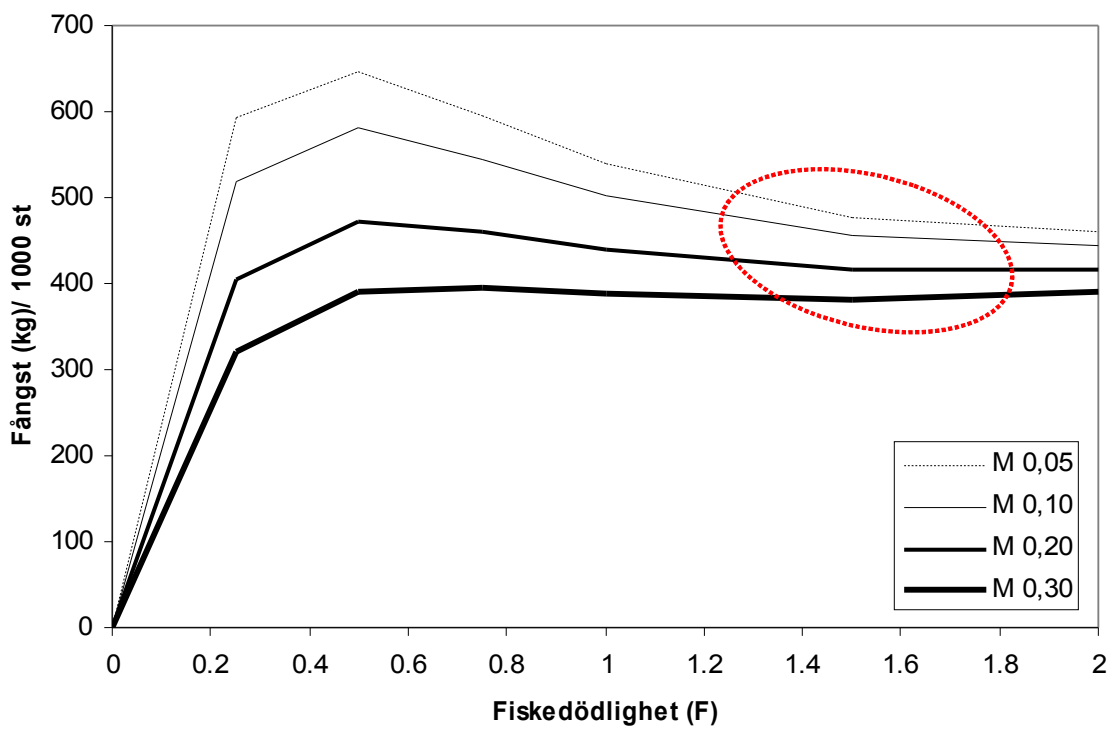


## Fångst / rekryt-modellering för ett ändamålsenligt ordnande av gösfisket i Larmsjön.



Heidi Ingman och Richard Hudd  
Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet



## Innehåll

### 1. Inledning

I Larsmo skärgård och i Larsmosjön har det funnits en göspopulation från vilken fångsterna har varit sporadiska. Göspopulationens ursprung är inte utredd men eventuellt eller rentav förmodligen härrör den från utplanteringar som gjordes med material fångat i Kyrö älv i Vassor. Härkomsten kunde utredas med hjälp av moderna genetiska undersökningar. Utplanteringarna gjordes i Jakobstadsnejdens Fiskodlingens vänners rf:s regi. Sedan 1989 har en mer systematisk och omfattande utplantering av sommargammal gös pågått i Larsmosjön (Tabell 1). Mestadels har dessa utplanteringar gjorts i anslutning till vattenrättsliga ålägganden. Utplanteringsresultaten har varit lovande. Enligt Norra Svenska Fiskeområdet har gösfångsten redan år 2001 utgjort c. 12 % av yrkes- och binäringsfiskets fångst i Larsmosjön och år 2004 c. 8 % av fritids och husbehovsfiskets fångst (Wistbacka 2005). Enbart i Larsmo bys fiskargille var yrkesfiskefångsten av gös åren 2000 -2005 mellan 800 och 2200 kg. Norra Svenska Fiskeområdet reglerade gösfisket med nät år 2003 då en 55 mm:s minimimaskvidd för nätfisket av gös infördes. Grunden till detta beslut var främst att ombesörja att gösen skulle "hinna växa till sig och hinna fortplanta sig".

Österbottens TE-central begärde år 2004 en offert av Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet för uppgörande av ett program för studiet av huruvida gösfisket i Larsmosjön är ändamålsenligt ordnat. Intresse för detta fanns eftersom införande av minimimaskvidden väckt en del debatt och eftersom de växande gösfångsterna lockat till ett nätfiske, som av en del ansetts för omfattande. Efter en del diskussioner och modifieringar av programmet slöts i november samma år ett samarbetsavtal mellan Österbottens TE-central och Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet om en utredning över ordnandet av gösfisket i Larsmosjön. Avsikten var att med sk. "yield per recruit"-modellering studera framför allt hur nätfisket är ordnat. TE-centralens önskemål var att Norra Svenska Fiskeområdet skulle involveras i utredningsarbetet så långt som möjligt. Så har också skett genom att fiskeområdet deltagit i provtagningar och provfisken och ordnadet av dessa. Fiskeområdet gjorde fiske- och fångstutredningen i Larsmosjön (Wistbacka 2005), som var en del av det ursprungliga programmet.

**Tabell 1.** De årliga utplanteringarna av ensamriga gösyngel i Larsmosjön 1989 - 2004 och uppgifter om deras härkomst och utplanteringstid (Österbottens TE-central).

Utplanteringstid	Härkomst	Antal
1989 september	Evois	7357
1989 september	Lojo sjö	87700
1991 september		48200
1994 september		77322
1995 september		29972
1998 september		3704
1999 september		46028
2000 september	Kumo älv	5600
2003 september	Vanajavesi	13756
2004 oktober	Päijänne	18488

## 2. Material och metoder

### 2.1. Insamling av prov från gösfisket

Vid insamling av prov från fångsten eftersträvades en anpassning till fiskemönstret i Larsmosjön. Uppgifter om fiskemönstret införskaffades genom intervjuer med lokala fiskare, fiskeområdets disponent Birthe Wistbacka samt fiskestatistik (ex. Wistbacka 2005) från området. Provtagningen inleddes omedelbart senhösten 2004 och pågick fram till och med senhösten 2006 (Tabell 2). Sammantaget samlades gösproven under alla årstider med viss tyngd på hösten (Tabell 3). Endel provfisken företogs också med sk. översiktsnät (Scandinavian Survey Net, Kurkilahti & Rask 1996) för att komplettera provtagningen från redskap med olika selektivitet. För varje enskild provfisk dokumenterades fiskeredskap, fångstdatum, totallängd, totalvikt, kön och könsmognadsgrad. Från varje enskild provfisk togs fjällprov för åldersbestämning.

**Tabell 2.** Antalet prov och antalet enskilda fiskar tagna från gösfisket i Larsmosjön 2004 - 2006 fördelade på de olika fiskemetoderna.

	2004	2005	2006	Individer total.	Antal prov totalt
<i>Nät 27-30 mm</i>			1	1	1
<i>Nät 35 mm</i>		11		11	1
<i>Nät 38 mm</i>		95		95	5
<i>Nät 40-43 mm</i>		20		20	2
<i>Nät 45-50 mm</i>		8		8	2
<i>Nät 55 mm</i>	120	103	65	288	6
<i>Nät</i>			34	34	3
<i>Ryssja</i>		135	160	295	12
<i>Översiktsnät</i>		61	16	77	7
Totalt	120	433	276	<b>829</b>	39

**Tabell 3.** Gösproven från Larsmosjön åren 2004 - 2006 fördelade månadsvis.

	2004	2005	2006	Totalt
<b>Januari</b>			16	16
<b>Februari</b>			15	15
<b>Mars</b>			4	4
<b>April</b>			21	21
<b>Maj</b>		95		95
<b>Juni</b>		9		9
<b>Juli</b>		70		70
<b>Augusti</b>		27	13	40
<b>September</b>		89	34	123
<b>Oktober</b>	85		4	89
<b>November</b>	35	132	104	271
<b>December</b>		11	65	76
Sammanlagt	120	433	276	<b>829</b>

## 2.2. Tillväxt, storleksfördelning, förhållande mellan längd och vikt och Y/R-modellering

Gösarnas ålder bestämdes från standardfjäll. Samtidigt mättes radien och avstånden mellan årsringarna på fjällen, från vilka åldersbestämningen gjorts. Tillbakaräknad tillväxt beräknades för varje enskild individ enligt Monastyrskyn tillväxtformel (ex. Bagenal & Tesch. 1978)

$$L_i = (S_i/S)^b * L, \text{ i vilken}$$

$L_i$  = fiskens beräknade längd vid åldern  $i$ ,

$S_i$  = fjällets radie vid åldern  $i$ ,

$S$  = fjällets radie,

konstanten  $b$  = vinkelkoefficienten och

$L$  är fiskens totallängd.

Vinkelkoefficienten  $b$  erhöles genom att i Microsoft Excel göra en bild med förhållandet mellan provfiskarnas längd och fjällets radie varefter vi i Excel införde en sk trend line. Konstanten valdes efter att ha testat, vilket kurvalternativ, som hade den högsta förklaringsgraden.

Skillnader i fångstens storleksfördelning i de olika redskapen testades med variansanalys. Detta gjordes för proven tagna ur ryssjor, översiktsnät och nät med 38 mm och 35 mm maskvidd emedan det i dessa fanns tillräckligt med prov. För dessa valda fångstmetoder upprepades också analysen mellan de olika fångstillfällena. t-test och Mann-Whitney-test användes för att testa om könsfördelningen hade betydelse för storleksfördelningen. I dessa senare användes t-test om provet bestod av mer än tio individer av båda könen och Mann-Whitney-test användes om det av någondera könet förekom mindre än i tio individer.

För att bedöma hur gösfisket i Larsmosjön för tillfället är ordnat användes fångst/rekryt, Y/R-modellering (Ricker 1975, Gulland 1983, Kuikka 1997). I modellen beräknar man åldersgruppens avgång under ett år med olika mortalitetsestimater och hur mycket fångst man får med gjorda tillväxtestimater. Modellen uttrycker den fångst man kan få från ett givet antal rekryter, vanligtvis fångst/1000 rekryter, då man känner tillväxt, ofta uttryckt som "size at age" i vikt, och beståndets dödlighet. Modellen kan beräknas t.ex. för olika värden för den naturliga dödligheten ( $M$ ). Andra exempel är att Y/R-modelleringen används för att bedöma rekryteringsålderns betydelse för fångst per rekryt eller också fiskedödlighetens inverkan på fångst/rekryt.

I ett ändamålsenligt ordnat fiske gäller det att utnyttja tillväxten hos beståndet så att inte den "naturliga dödligheten hinner 'äta upp' nyttan av tillväxten t.ex. genom död pga hög ålder". I ett effektivt fiske ingår därför sällan gamla fiskar och om fisket är optimalt ordnat saknas också små fiskar i fångsten. Detta eftersom små fiskar antas ännu ha kvar att "ge av sin tillväxt". Denna tillväxt går förlorad om de fiskas för tidigt. I ett ändamålsenligt ordnat fiske eftersträvar man att fiskedödligheten inte har passerat Y/R-kurvans topp ( $F_{max}$ ) utan helst ligger en bit nedan om toppen. En tydlig topp framträder i bestånd med snabb tillväxt. Ofta används  $F_{0.1}$ , som ett mål för ett optimalt ordnat fiske. Detta betyder att en höjning av  $F$  med en enhet skulle leda till en fångstökning som är en tiondedel av fångstökningen vid en lika stor ökning av  $F$  i kurvans inledningsfas. I vår Y/R-modell söker vi var  $F$ -värdet befinner sig nu och använder detta för ett diskussionsunderlag för bedömning av hur gösfisket i Larsmosjön är ordnat och om eventuella åtgärder kan vidtas för att öka fångsten per rekryt. Exempel på möjliga åtgärder listas.

I Y/R modelleringen för gösfisket i Larsmosjön kördes modellen för olika fiskedödlighetsvärden mellan 0 och 2. Vi beaktade de olika fiskemetoderna genom att väga in hur många procent av varje åldersgrupp fångats med respektive redskapstyp, som vi benämner "catchability". Uppskattningen gjordes "med ögonmått" från fördelningarna i fångstproven. Eftersom inga prov erhållits från handredskapsfisket antogs att dess "catchability"-fördelning var den samma som i ryssjefisket.

Y/R modellerna gjordes för olika värden av naturlig mortalitet (M). För varje uppsättning av Y/R-alternativ vägdes de olika fiskemetoderna in i relation till hur mycket fångst, som kommit i dem. Vägningen gjordes enligt följande: Nät 55 mm 72%, nät 38 mm 0%, handredskap 18% och ryssja 10%. Uppgifterna om hur fångsten fördelade mellan de olika fiskemetoderna togs från Norra Svenska Fiskeområdets förfrågningar. För att se hur rekryteringsåldern påverkar fångsten/ 1000 rekryter simulerades utfallet för åldrarna 2-4. I denna simulering användes data från ryssjeproven och  $M = 0,05$ . Simulering av högre rekryteringsålder än nuvarande gjordes inte eftersom tillräckliga prov saknades. För att demonstrera effektiviteten i fisket med de olika redskapen gjordes Y/R-modelleringen skilt för 55 mm nät, 38 mm nät och ryssja. I denna jämförelse användes  $M = 0,05$ .

Tillväxtperiodens tillväxt, som tenderar att öka variationsvidden i storlek vid ålder (size at age) om fiskarna tagits under en olika tider på tillväxtperioden, beaktades genom att åldersgruppernas medelvikt (size at age) togs från förhållandet mellan längd och vikt då tillväxten tas från den tillbakaräknade tillväxten. För undvika effekten av att proven tagits under olika tid på tillväxtperioden bedömdes storlek vid ålder (size at age) för alla redskap som den var vid början av tillväxtperioden.

Eftersom vi i vårt fall enbart hade 2 egentliga fiskeår att utgå ifrån avvägde vi estimat av totaldödligheten (Z), som krävs för att kunna estimeras fiskedödligheten (F), på två sätt. Båda alternativen förutsätter att tillväxten är jämn och att redskapets selektivitet inte förändras under provtagningsperioden t.ex. pga av fiskarnas trindhet skulle öka eller minska. I alternativ 2 kan man säga att dödligheten beräknades för den storleksfördelning fiskarna fiskats i och inte den ålder fiskarna hade när de fiskades, vilket vore fallet i alternativ 1.

Alternativ 1: Om man har tillgång till långa tidsserier används allmänt ålderstrukturen under ett antal år, som utgångsläge för mortalitetsestimeringarna (Ricker 1975, formel 1.2):

$$\frac{N_1}{N_0} = e^{-Z}, \text{ i vilken}$$

$N_1$  = antalet fiskar vid tidpunkt 1  
 $N_0$  = antalet fiskar vid tidpunkt 0  
 $e$  = basen för den naturliga logaritmen  
 $Z$  = totaldödligheten (instantaneous mortality rate)

I alternativ 1 beräknade vi dödligheten från ålderstrukturen i alla fångstprov skilt och inom årsklassen vartefter den förflyttas i provens ålderstruktur från år till år i varje redskapstyp.

Alternativ 2: Vi använde normalsierade storleksgrupper och beräknade Z enligt Gulland (1983, formel 4.18)

$$Z = \frac{1}{t_2 - t_1} \ln(n_2/n_1), \text{ i vilken}$$

Z = totaldödligheten

$t_2 - t_1$  = är två på varandra följande olika tidpunkter

$n_2/n_1$  = är antalet fiskar av en viss grupp vid tidpunkterna  $t_2 - t_1$  i våra prov

Normaliseringen gjordes enligt följande: Från de två årens ryssjeprov beräknades den sk relativa årsklasstyrkan (Kempe 1962 modifierad av Neuman 1974). Antalet fiskar i varje åldersgrupp viktades invert mot den relativa årsklasstyrkan (viktad åldersgrupp =  $n/\text{relativ årsklasstyrka}$ ). Längdfördelningen i dessa invert viktade åldersgrupper grupperades med ett klassintervall, som divideras med den årliga medeltillväxthastigheten erhållen från den bakkalkylerade tillväxten. Vi beräknade den "hastighet" det har tagit för en gös att ta sig från en storleksgrupp till följande. (I vårt fall c. 5,7 cm/år). Om klassindelningen på den viktade åldersfördelningen är 5 cm blir hastigheten = 5/5,7, vilket är c 0,9, som införs i Gullands (1983, formel 4.18) för värdet på  $t_2 - t_1$ . Vi erhåller en "kombinerad ålderstruktur", för de två årens prov. Från denna beräknas Z enligt formeln, från åldergrupp till åldersgrupp. I alternativ 2 togs proven från ryssjefisket eftersom vi antog att ryssjefisket är det minst selektiva fisket.

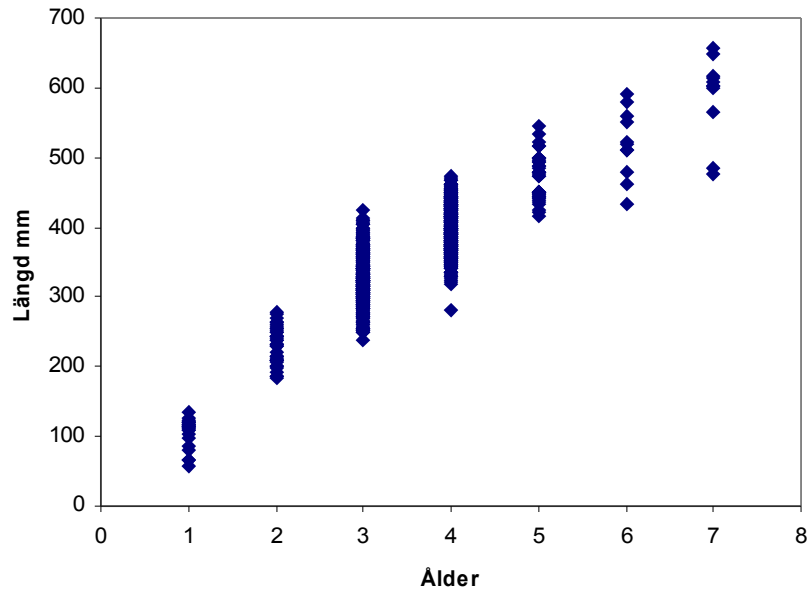
Fiskedödligheten (F) erhålls från formeln  $Z = F + M$  (ex. Gulland 1983 formel 4.14). Den naturliga mortaliteten (M) togs, enligt personlig bedömning och realistiska värden och från litteraturen (ex. Lehtonen 1979). För att bedöma modellernas ekonomiska utslag användes fiskarpriset för år 2005, som var 3,62 €/kg (Anon 2006).

### **3. Resultat med endel kommentarer av betydelse för ordnandet av fisket**

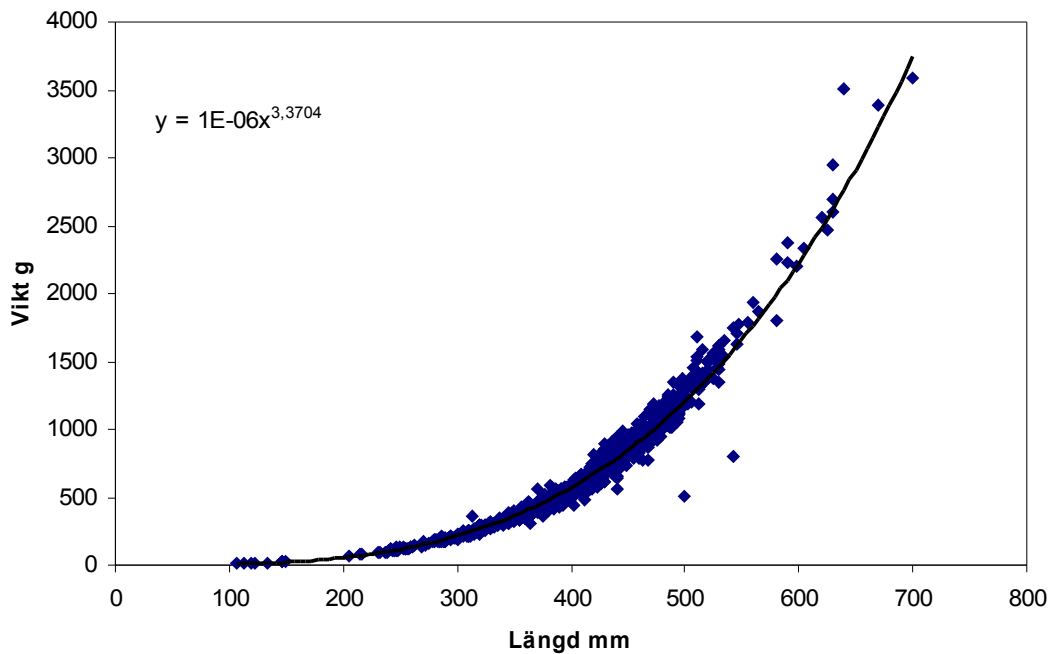
#### **3.1. Tillväxt samt förhållandet mellan längd och vikt**

Gösens tillväxt i Larsmosjön var under undersökningsåren god (Figur 1). Den var snabbare än tillväxten i skärgårdshavet på 2000-talet (Heikinheimo et al. 2006). I jämförelse med nordliga kustbestånd ex. i Kyro älvs mynning i början 1980-talet (Hudd et al. 1984) var tillväxten också god. Tillväxten var lika snabb eller snabbare än i Finska vikens centrala delar och Stockholms skärgård under 1980-talet (Lehtonen et al. 1996). Detta antyder att gösen i Larsmosjön har haft god födotillgång, liten konkurrens och potentiellt är ett lämpligt fiskevårdsalternativ i sjön.

I ryssjeproven, vilka sedan används för mortalitetsberäkningarna, var den årliga medeltillväxthastigheten c. 57,8 mm per år. Detta är lägre än helhetstillväxten (Figur 1.) emedan man i ryssja, som är ett mindre selektivt redskap, fångar också de långsamt växande individerna i respektive åldersgrupp. I nätfiske ingår de snabbast växande individerna proportionerligt mera än i ryssjor. Detta är typiskt för garnande redskap (Gulland 1977). Förhållandet mellan längd och vikt i proven från 2004 - 2006 framgår av Figur 2. Det fanns inga skillnader mellan könen i medellängd och i medelvikt (Tabell 4.).



**Figur 1.** Längdfördelningen i åldersgrupperna 0-7 i alla gösprov sammantaget från Larsmosjön 2004- 2006.



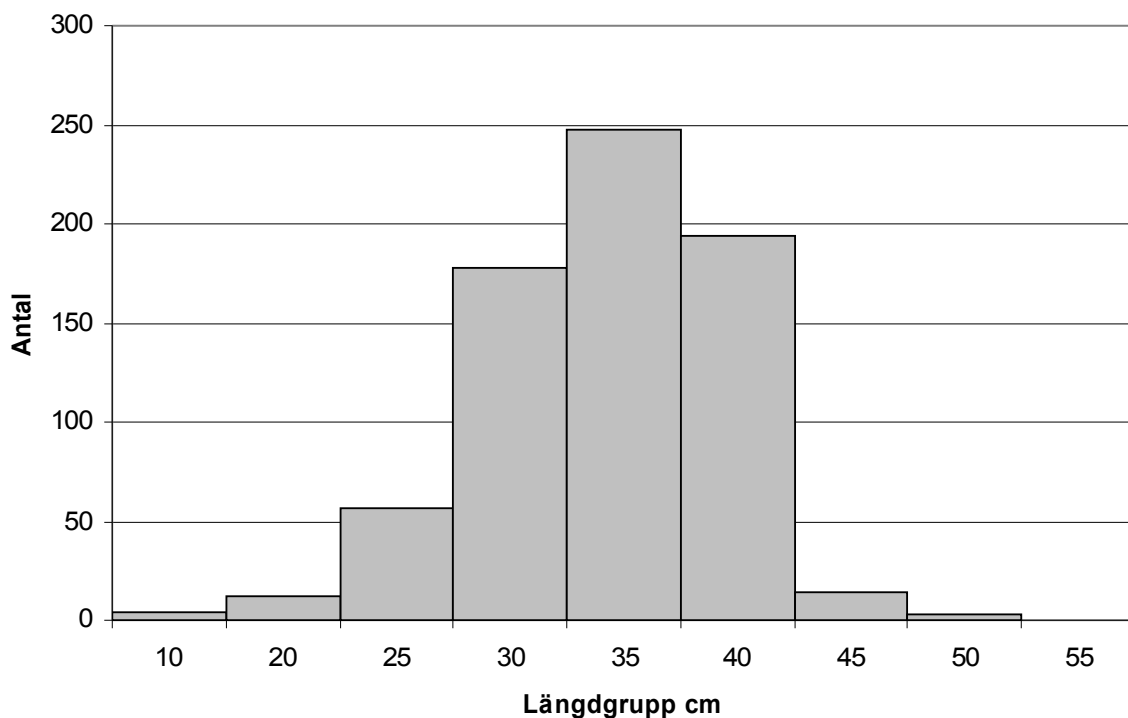
**Figur 2.** Förhållandet mellan längd och vikt i gösproven från Larsmosjön 2004- 2006 alla redskapstyper och prov sammanslagna. Kurvan och dess ekvation applicerade med Excel trendline.

**Tabell 4.** P-värdena för testen av könsskillnader mellan medellängd och medelvikt av gös från Larsmosjön 2004-2006. I längduppgifterna har vi använt den längd som uppskattats från den tillbakaräknade tillväxten. Om det av båda könen funnits mer än 10 individer användes t-test om det av någondera funnits färre än 10 har vi använt Mann-Whitney –test.

Ålder	Test	P längd	P vikt
1	Mann-Whitney	0,317	0,143
2	t-testi	0,071	0,428
3	t-testi	0,070	0,574
4	t-testi	0,601	0,205
5	t-testi	0,162	0,070
6	Mann-Whitney	0,569	0,248
7	Mann-Whitney	0,715	0,584

### 3.2. Mortalitetsestimat

Ryssjeprovets normaliserade storleksgrupper framgår av figur 3. Enligt vårt estimat kommer Z mellan storleksgrupperna att vara mycket högt, opp till 2,7. Uttryckt så att hastigheten/år med vilken fisken förflyttas från storleksgrupp till storleksgrupp kommer Z att stiga till 3.1/år (Tabell 5.).



**Figur 3.** De normaliserade storleksgrupperna i ryssjefångsten från Larsmosjön 2005 och 2006.

**Tabell 5.** Normaliserade storleksgrupper, estimat av Z-värdet mellan storleksgrupper och estimat av Z/år.

Storleksgrupp	Normaliserades förekomst	Z/ 5cm	Z/år
10	4.403537	-0.98083	
20	11.74277	-1.56772	
25	56.31477	-1.1478	
30	177.4616	-0.33443	
35	247.9381	0.24592	0.284284
40	193.8838	2.602464	3.008449
45	14.365	1.415567	1.636396
50	3.487648	2.724389	3.149393
55	0.228742	-8.04018	
Medel Z/år			2.01963

Totalmortaliteten Z beräknat med beräkningsalternativ 1 förkastades. Beräkningsalternativ 1 kunde göras på bara ett fåtal åldersgrupper och är därför, i detta skede, ett oanvändbart sätt att bedöma Z. Detta trots att metod 1 anses mer tillförlitlig (ex. Nikolskii 1969) använde vi därför estimat gjorda med beräkningsalternativ 2. Om man bestämmer sig för att införa nya regler för fisket skall dessa inbegripa en sådan uppföljning att beståndens dödlighet kan estimeras tillförlitligt. Man bör hålla i minnet att också för beräkningsalternativ 2 har vi egentligen använt ett litet material. Våra mortalitetsestimater kommer att påverka resonemanget och bedömningarna av Y/R-analysen.

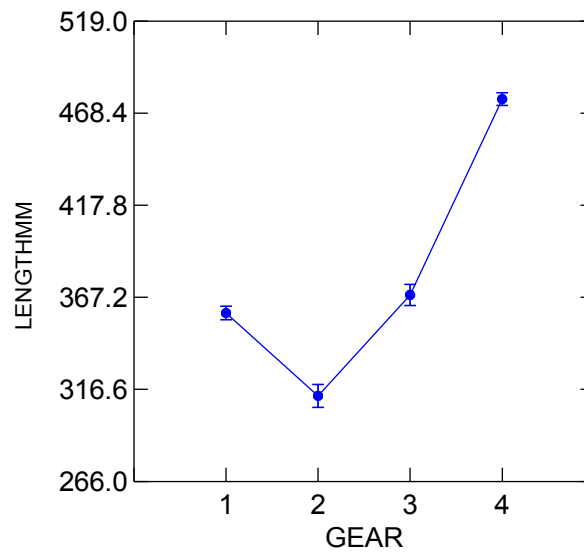
Av den normaliserade storleksfördelningen (Figur 3.) framgår ett tydligt "hopp" i fördelningen mellan längdgrupp 40 och 45 cm. Detta har samband med att nätfisket med 55 mm vid denna storleksgrupp börjar påverka sammansättningen i beståndet.

### 3.3. Fångstens sammansättning

Det fanns en statistisk signifikant skillnad mellan provens storleksfördelning, såväl i längd som vikt, i de olika redskapen (ANOVA, p 0.000)(Figur 4. och Tabell 6.). Sammantaget framgår storleksfördelningen i gösfisket i de olika redskapstypen i Figur 5. I fångstproven från översiktståten fanns ingen skillnad mellan proven (ANOVA, p 0.379). Däremot fanns det signifikant skillnad mellan fångstproven såväl i proven från nät 38 mm ja 55 mm och ryssja (ANOVA, ryssja p = 0.017, 38 mm p= 0.000 ja 55 mm p = 0,001). I ryssjeproven fanns ingen inomårsskillnad (år 2005 p 0.161 och år 2006 p 0.971). År 2005 dominerade 3 åriga gösar och år 2006 dominerade 4 åriga gösar i ryssjefångsten, vilket kan ha påverkat resultaten ovan (Figur 6). Årsklass 2002 framträder som stark (Tabell 7.).

Speciellt är att år 2002 skedde det ingen utplantering av gös. Alltså kan gösbeståndet i Larsmosjön ha en verkligt god naturlig reproduktion de år förhållandena är gynsamma. Överlag verkar det som om utplanteringsmängderna inte avspeglar sig i årsklassstyrkorna utan att ynglens framgång och överlevnad regleras av andra faktorer.

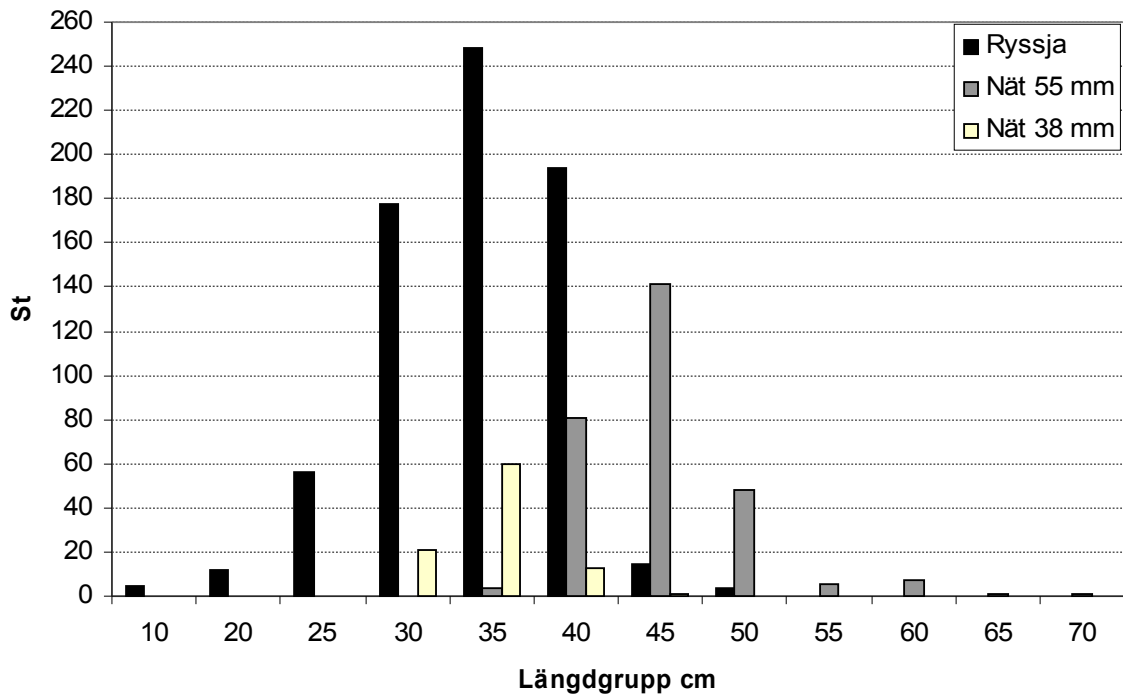
### Least Squares Means



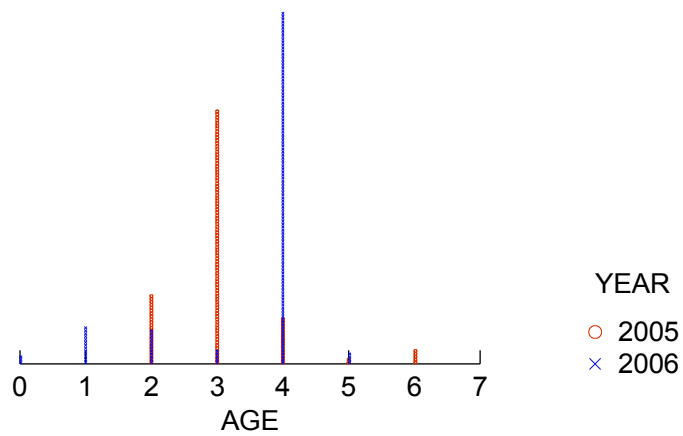
**Figur 4.** Medelstorleken (mm) och dess standardavvikelse hos gös i fångstproven från olika redskap åren 2004-2006 i Larmsjön. Ryssja = 1, översiktsnät = 2, 38 mm, nät = 3, och nät 55 mm = 4. Utskrift från SYSTAT 10.2.

**Tabell 6.** Medellängd (mm) och medelvikt (g) i gösarna i fångstproven från Larmsjön 2004 - 2006.

Redskap	Medellängd mm	Medelvikt g	N
Nät 27- 30 mm	263	146	1
Nät 35 mm	363	392	11
Nät 38 mm	368	410	95
Nät 40 mm	388	515	10
Nät 43 mm	415	622	10
Nät 45- 50 mm	388	507	8
Nät 55 mm	476	1111	288
ryssja	359	439	295
Översiktsnät	313	282	77



**Figur 5.** Sammanställd bild över storleksfördelningen i gösproven i vilken de olika redskapstyperna beaktas skilt.

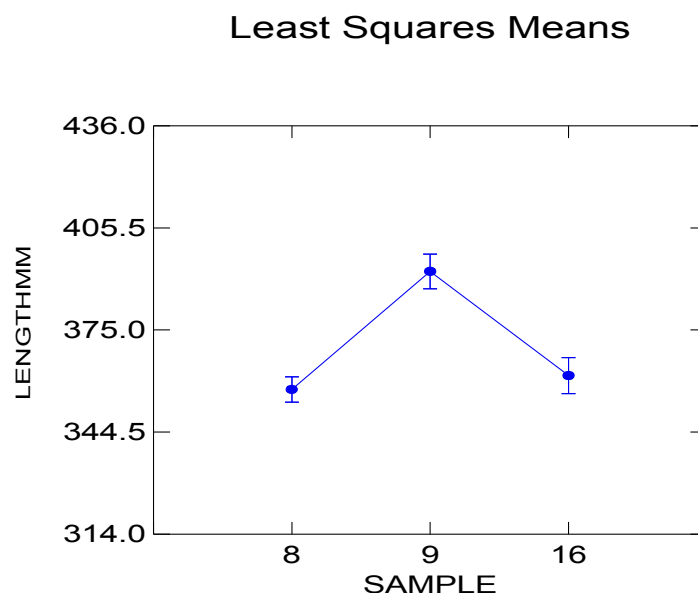


**Figur 6.** Ålderstrukturen i ryssjeproven år 2005 och 2006 från Larsmosjön.

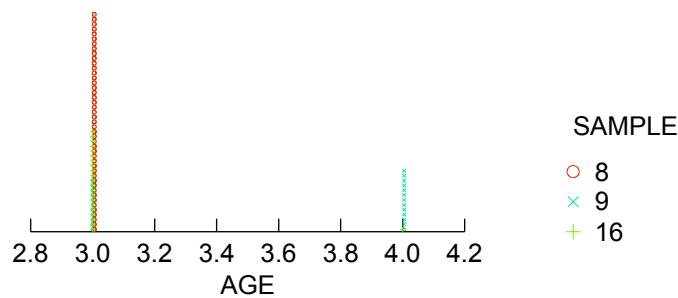
**Tabell 7.** Åldersstruktur, årsklasstruktur och medellängd i gösproven från Larsmosjön 2004- 2006 Medellängderna har angivits från den tillbakaräknade tillväxten och beaktar således den eventuella + tillväxten.

Ålde	Årsklass	N	Medellängd mm
0	2006	6	128
1	2004	2	62
	2005	20	110
2	2003	25	246
	2004	13	202
3	2001	60	376
	2002	261	316
	2003	7	298
4	2000	25	440
	2001	134	418
	2002	217	381
5	1999	24	474
	2000	3	494
	2001	9	458
6	1998	1	509
	1999	8	516
	2000	2	537
7	1997	10	591
	1999	1	546

I 38 mm nät lämnades två prov obehandlade eftersom antalet fiskar i proven var för lågt. I de tre kvarvarande proven skiljde sig ett signifikant från de andra i längdfördelningen (ANOVA, p 0.000) (Figur 7). Skillnaden kan förklaras med åldern (Figur 8.).



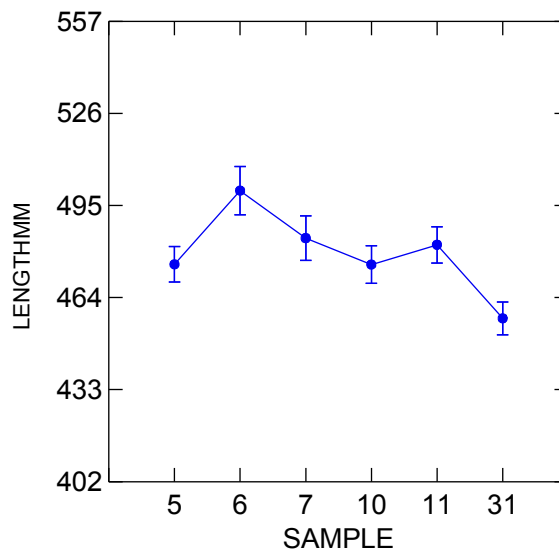
**Figur 7.** Storleksfördelningen i de tre proven från Larsmosjön 2005 i 38 mm nät.



**Figur 8.** Åldersfördelningen i proven tagna från 38 mm nät år 2005.

I proven tagna från 55 mm nät avviker ett prov från år 2006 (Figur 9.), i vilken medellängden verkar vara lägre. Om detta prov 31 lämnas utanför granskningen ses ingen signifikant skillnad mellan proven (ANOVA, p 0.136). Detta kan vara en tillfällighet men om trenden håller i sig kan det vara ett tecken på att det effektiva fisket fångar de snabbast växande fiskarna ur beståndet.

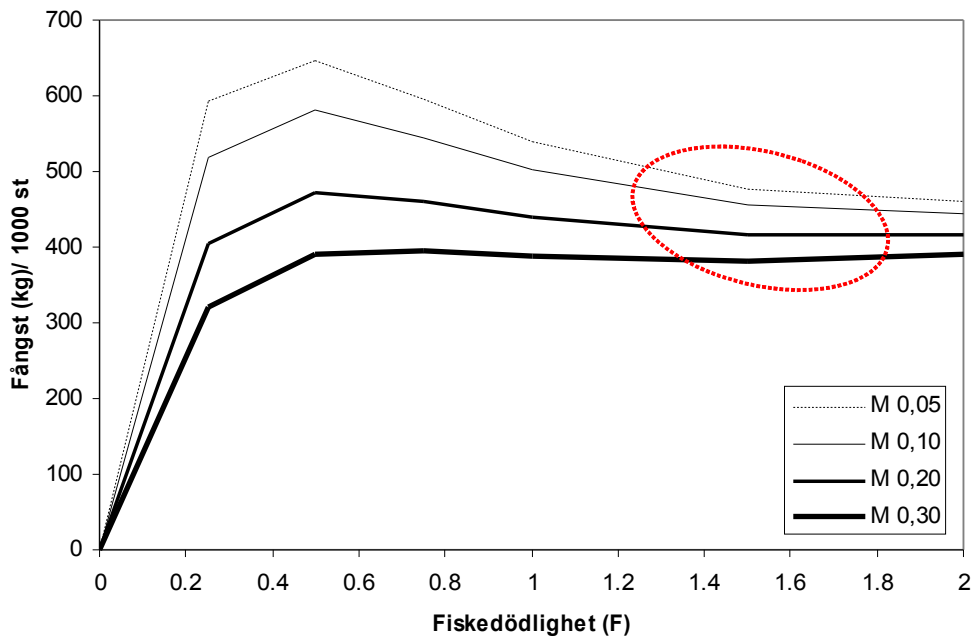
### Least Squares Means



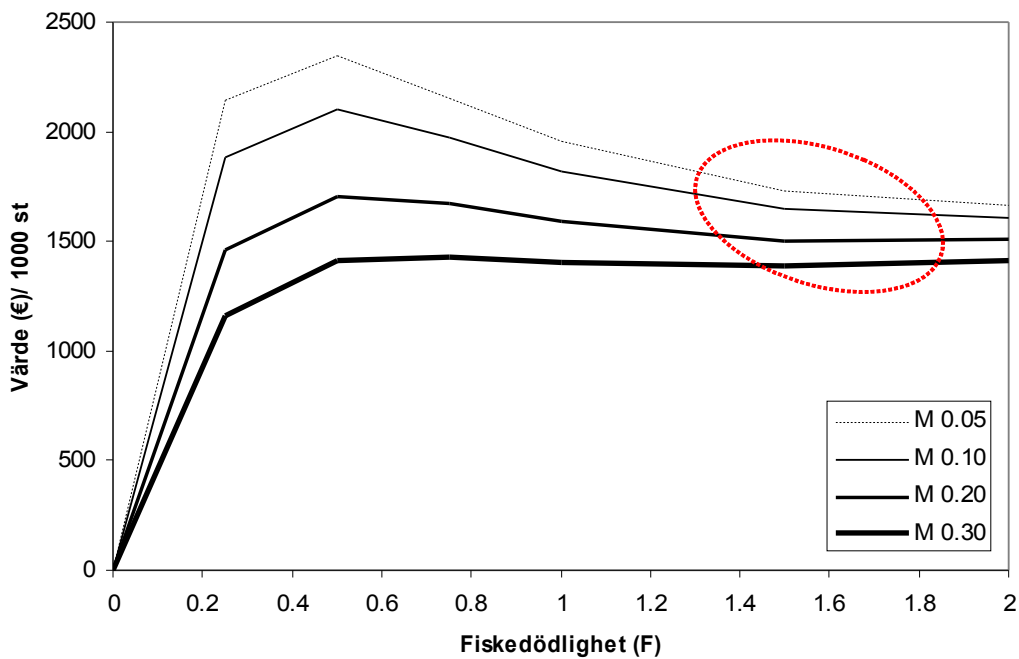
**Figur 9.** Medellängden i de olika proven tagna ur fisket med 55 mm nät i Larsmosjön 2004 -2006.

### 3.4. Y/R -modellering

Gösfisket i Larsmosjön är effektivt (Figur 10.). I relation till fiskedödligheten har fångstkurvans topp passerats. Fiskedödligheten under undersökningsperioden var över 1.2 för alla undersökta värden på M. Också värdet på fångsten per 1000 rekryter har passerat toppen (Figur 11.). Beroende på vilket värde den naturliga dödligheten ges kommer utdelningen per rekryt att vara upp till 1000 €/ 1000 rekryt om man flyttar fiskedödligheten vänsterut till cirka  $F = 0,5$ . Uttryckt i kg/ 1000 rekryt skulle detta betyda cirka 300 kg mera fångst per 1000 rekryter. I fall det finns risk för hög naturlig dödlighet, till exempel på grund av massfiskdöd, kan det dock löna sig att hålla F högt.



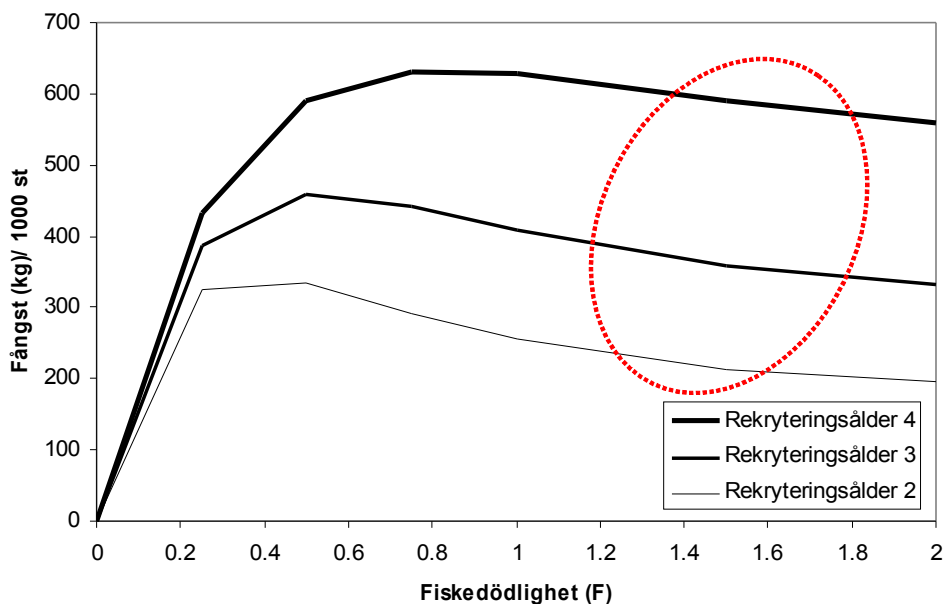
**Figur 10.** Gösfångst i kg med olika värden av naturlig mortalitet i Larsmo-Öjasjön år 2004-2006. Ellipsen visar var fiskedödligheten (F) finns för tillfället då  $Z = 2,02$  räknad från normaliserad storleksfördelning i ryssjefångsten.



**Figur 11.** Värdet på gösfångsten i € med olika värden av naturlig mortalitet i Larsmo-Öjasjön år 2004-2006. Ellipsen visar var fiskedödligheten (F) finns för tillfället då  $Z = 2,02$  räknad från normaliserad storleksfördelning i ryssjefångsten.

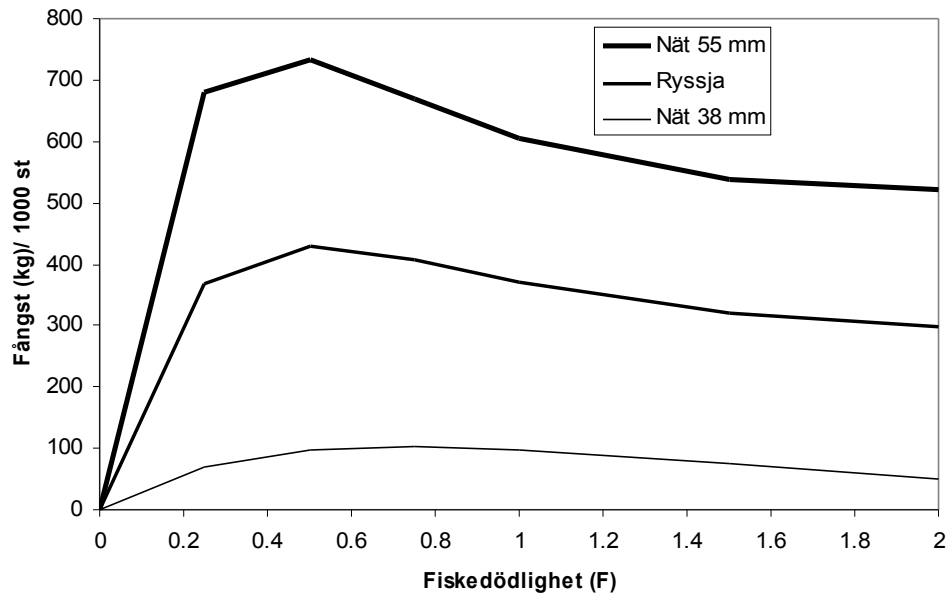
Rekryteringsåldern i 55 mm nät är fyra år. Med denna rekryteringsålder fås betydligt större fångst per rekryt än om rekryteringsåldern skulle vara två eller tre (Figur 12.), vilket skulle vara fallet om

man fiskade gösarna med nät som används i abborrfisket. Gösfisket som i dag är reglerat att bedrivs med minst 55 mm maskvidd är ändamålsenligt ordnat då det gäller rekryteringsåldern. Förmodligen skulle gösfisket förlora i intresse om man skulle höja rekryteringsåldern mera. Vi har dock inte tillräckligt med material för att visa på utslaget i fångst per rekryt. För fritidsfiske skulle förmodligen dock antalet trofefiskar öka. Alla åtgärder i vilka det finns risk för att rekryteringsåldern sänks bör således däremot undvikas helt och hållet.



**Figur 12.** Gösfångst i kg med olika rekryteringsålder i Larsmo-Öjasjön år 2004-2006. Ellipsen visar var fiskedödligheten (F) finns för tillfället då  $Z = 2,02$  räknad från normaliserad storleksfördelning i ryssjefångsten. Värdet av naturlig mortalitet i figuren är 0,05.

Det är mer effektivt, uttryckt som fångst/ 1000 rekryt, att fiska gös med 55 mm nät än med övriga fiskeredskap (Figur 13.). Detta leder resonemanget tillbaks till att det vore fördelaktigt att justera fiskedödligheten för att höja fångsten per rekryt.



**Figur 13.** Gösfångst i kg med olika fångstredskap i Larsmo-Öjasjön år 2004-2006. Värdet av naturlig mortalitet i figuren är 0,05.

#### **4. Tankar inför en diskussion om ett ändamålsenligt ordnande av gösfisket i Larsmosjön**

- Larsmosjön har potential.
- Förekomsten av snabbtväxande gös visar med tydlighet att Larsmosjön har potential för en resultatgivande vård och skötsel av gösbeståndet.
- Det förekommer naturlig reproduction av gös i Larsmosjön.
- *Gösutplanteringarna i sjön bör fortgå.*
- *Utplanteringsmängderna borde optimeras.*
- Fisket på gös i Larsmosjön (situationen 2006) är effektivt, minskande av fiskedödligheten skulle höja fångsten per rekryt. Fiskedödligheten kan minskas med flera olika åtgärder t.ex. genom att minska fiskeansträngningen i tid eller rum. Med tid avses här t.ex. att införa fredningstider. Med rum avses här t.ex. att införa fredade områden. Dessa kan kombineras så att vissa delar av sjön fredas för vissa tider. T.ex. har det diskuterats att endel djupare områden i sjön fiskas för hårt under vintern. Dock är det värt att notera att den naturliga dödligheten kan stiga till orimliga nivåer ex. vid massfiskdöd. Om detta inte kan undvikas bör man kanske beakta om det ändå är klokare att fiska fisken till människoföda än att låta den förstöras.
- *Effekterna och omfattningen av massfiskdöd bör utredas.*
- *Fiskarnas (inkl. gös) möjligheter att vandra ut ur sjön via fiskvägar vid katastroftillfällen borde också utredas.*
- Gösarna i Larsmosjön uppnår könsmognad före de når rekryteringsstorleken i 55 mm nät. Ett eftersträvarsvärt mål i ordnande av fisket brukar ofta vara att alla fiskar, som nått rekryteringsstorlek skall ha kunnat leka minst en gång. Målsättningen är inte svår att nå i Larsmosjön bara 55 mm minimimaskvidd bevaras.
- En följd av hårt fiske är sänkt enhetsfångst. Sänkt enhetsfångst leder till ökad ansträngning för att upprätthålla en dräglig avkastning av fisket. I detta läge har en utveckling, som har motsatt effekt till att minska fiskedödligheten startat.
- *Utvecklingen där ökad fiskeansträngning ingår bör undvikas. Minskande av fiskedödligheten skulle öka fångsten per rekryt.*
- En sekundär följd av ett effektivt fiske brukar vara att också maskvidden gradvis sänks. Detta har dokumenterats ex. i Bottniska vikens fiske på vandringsvik. Detta föranleder en ofördelaktig förskjutning mot yngre rekryteringsålder, vilket i sin tur ger mindre fångst per rekryt.
- *Fisket med tätare nät än 55 mm bör undvikas eller förbjudas. Detta skulle göra abborrfiske med nät omöjligt.*
- Fiskeintressenterna borde ordna abborrfisket så att de skulle bedrivas med ryssja, katsa eller handredskap. Fisket med ryssja och eventuellt not berörs inte emedan man från dessa kan släppa tillbaks alla unga gösar. Dessutom skulle fiske på siklöja och framför allt lake i såfall också

påverkas. Genom att spara prerekryter av gös fås större fångst per rekryt. Fiske på lake och gädda med nät kan skötas med 55 mm och större maskvidd.

- *Alla regleringsåtgärder bör följas upp med adekvata vetenskapligt hållbara metoder så att felsteg kan korrigeras och ett ändamålsenligt och hållbart fiske kan uppnås.*

- En av våra ursprungliga planer var att göra provfisken med sk. översiktsnät. Det visade sig nästan omedelbart att dessa inte lämpade sig för monitoring av göspopulationen i Larsmosjön. Fiskeansträngningen skulle ha stigit så pass mycket att det vore orimligt med strikt finansiering att införskaffa tillräckligt stora prover av gös för våra analyser med översiktsnät.

- "Vid bedrivande av fiske bör största möjliga bestående produktivitet hos vattenområdena eftersträvas. I synnerhet bör det sörjas för att fiskbeståndet utnyttjas rationellt och med beaktande av fiskeriekonomiska synpunkter samt dragas försorg om vården och ökningen av fiskbeståndet. "Ordnandet av gösfisket i Larsmosjön lever bra opp till **Lag om fiske 16.4.1982/286** fastän endel detaljer snart borde åtgärdas.

### ***Tillkännagivande***

Karl Sundman och Hannu Harjunpää har åldersbestämt vårt gösmaterial

Många personer har deltagit i insamling av proven bl.a. Birthe Wistbacka och Andreas Blom. Tack också för det goda samarbetet med yrkesfiskarna i området, som ställt opp i alla möjliga provtagningsförhållanden.

Vi har konsulterat Jakob Kjellman på WSP-environmental i den matematik som behövs för Y/R-modelleringen. Tack för hjälpen.



## Källor

Anon. 2006. Kalan tuottajahinnat 2005. Producentpriset på fisk 2005. Producer Prices for Fish 2005. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. ISSN 1795-5165. Suomen virallinen tilasto. s. 17.

Bagenal, T. B., & F. W. Tesch. 1978. Age and growth. In *Methods for assessment of fish production in fresh waters* (T. B. Bagenal, ed.), p. 101–136. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Gulland, J.A. (ed.) 1977. *Fish Population Dynamics*. John Wiley & sons. 372 pp.

Gulland, J.A. 1983. *Fish Stock Assessment. A manual of Basic Methods*. FAO/Wiley Series on Food and Agriculture. volume 1. John Wiley & sons. Avon. 223 pp.

Heikinheimo, O., Setälä, J., Saarni, K. and Raitaniemi, J. 2006. Impacts of mesh-size regulation of gillnets on the pikeperch fisheries in the Archipelago Sea, Finland. *Fisheries Research* 77: 192 -199.

Hudd, R., Hilde'n, M., Urho, L., Axell, M-B. & Jåfs, L-A. 1984. Kyrönjoen suisto- ja vaikutusalueen kalatalousselvitys 1980-1982. Vesihallituksen tiedotus 242 A. 275 siv.  
(på svenska: Fiskeriundersökning av Kyrö älvs mynnings- och influensområde 1980-1982. Vattenstyrelsen 242 B.277 sid.).

Kempe, O. 1962. The growth of the roach (*Leuciscus rutilus* L.) in some Swedish lakes. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 44: 42-104.

Kuikka, S. 1997. Kalastuksen strategista suunnittelua ja kalamallintamista Excelillä. Kuopion yliopisto 6. - 7.5.1997. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. 30 siv. Moniste.

Kurkilahti, M. and Rask, M. 1996: A comparative study of the usefulness and catchability of multimesh gill nets and gill net series in sampling of perch (*Perca fluviatilis* L.) and roach (*Rutilus rutilus* L.). – *Fisheries Research* 27: 243-260.

Lehtonen, H. 1979. Stock assessment of pike-perch (*Stizostedion lucioperca* L.) in the Helsinki sea area. *Finnish Fisheries Research* 3: 1-12.

Lehtonen, H., Hansson, S. & Winkler, H. 1996. Biology and exploitation of pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.), in the Baltic Sea area. *Ann. Zool. Fennici* 33: 525 - 535.

Neuman, E. 1974. The effects of temperature on the growth and year class strength of perch (*Perca fluviatilis* L.) in some Baltic archipelagoes. *Inf. Slötvattenslab. Drottningholm* 6. 104 pp.

Nikolsky, G.V. 1969. *Theory of Fish Population Dynamics as the Biological Background for Rational Exploitation and Management of Fishery Resources*. Oliver & Boyd. Edingburgh. 323 pp.

Ricker, W.E. 1975. *Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations*. *Bull. Fish. Res. Board Can.* 191. 382 pp.

Salminen, M. & Böhling, P. (eds.) 2002. Kalavedet kuntoon. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 268 siv.

Setälä J., Heikinheimo O., Saarni K. och Raitaniemi J. (2003). Verkon solmuvälin suurentamisen vaikutus Saaristomeren ammattikalastuksen kuha- ja ahvensaaliin arvoon. Kala- ja Riistaraportteja 297.

Wistbacka, B. 2005. Fiskeriundersökning i Larsmo-Öjasjön 2004. Norra svenska fiskeområdet. 27 sid. bilagor.

Österbottens TE-central register över fiskutplanteringar