



LÄNSSTYRELSEN  
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN



# Nätprovfiske i Södra Boksjön & Södra Kornsjön 2009



Rapportnr: 2009:75

ISSN: 1403-168X

Rapportansvarig/text: Daniel Johansson

Foto: Daniel Johansson

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Vattenvårdsenheten

*Rapporten finns som pdf på [www.lansstyrelsen.se/vastragotaland](http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland) under Publikationer/Rapporter.*

## Innehållsförteckning

---

Sammanfattning .....	2
Inledning .....	4
Material och metodik .....	5
Jämförande resultat.....	6
Sjö-, nät-, & provfiskeuppgifter - Södra Boksjön.....	10
Provfiskekarta - Södra Boksjön.....	12
Temperatur och syre - Södra Boksjön.....	13
Vattenkemi - Södra Boksjön .....	13
Tidigare undersökt fiskfauna - Södra Boksjön .....	14
Fångstresultat - Södra Boksjön.....	15
Längdfördelning för nätfångade arter i Södra Boksjön .....	17
Andel fiskätande - & potentiellt fiskätande abborre - Södra Boksjön.....	19
Maginnehåll i Öring och röding - Södra Boksjön .....	19
Åldersanalys av röding och öring - Södra Boksjön .....	20
Bedömning av fisksamhället samt åtgärdsförslag - Södra Boksjön .....	20
Sjö-, nät- & provfiskeuppgifter - Södra Kornsjön .....	23
Provfiskekarta - Södra Kornsjön .....	24
Temperatur och syre - Södra Kornsjön .....	24
Temperatur och syre - Södra Kornsjön .....	25
Vattenkemi - Södra Kornsjön.....	25
Tidigare undersökt fiskfauna - Södra Kornsjön .....	26
Fångstresultat - Södra Kornsjön .....	26
Längddiagram för nätfångade arter i Södra Kornsjön .....	28
Fördelning abborre/karpfiskar - Södra Kornsjön .....	30
Andel fiskätande - & potentiellt fiskätande abborre - Södra Kornsjön ...	31
Bedömning av fisksamhället samt åtgärdsförslag - Södra Kornsjön .....	31
Referenser .....	33
Erkännande.....	33

---

## Sammanfattning

---

Södra Kornsjön och Södra Boksjön, eller Søndre Boksjø som sjön kallas på norska sidan, provfiskades under augusti 2009 inom ramen för Interregprojekt ”Projekt Enningdalsälven”. Sjöarna ligger i Enningdalsälvens avrinningsområde varav Södra Boksjön inom Dals-Eds kommun samt Haldens kommun och Södra Kornsjön inom Dals-Ed, Munkedals och Tanums kommuner. Provfiskena utfördes enligt standardiserad metodik för provfiske i sjöar (Kinnerbäck 2001). Syftet med provfisket var att ta fram underlagsmaterial för kommande fiskevårdsplan för Enningdalsälvens avrinningsområde. Dessutom utgör provfiskena en uppföljning av kalkningsverksamheten.

Sammanlagt gjordes 54 ansträngningar (en ansträngning = ett nät en natt) i Södra Boksjön och 46 ansträngningar i Södra Kornsjön. Båda sjöarna fiskades under 3 nätter. Både bottensatta nät (B) samt pelagiska nät (P) användes under provfisket. Antal arter och vikt per nät redovisas i tabell 1. Totalt fångades totalt 880 fiskar av 4 olika arter (abborre, elritsa, röding, öring) i Södra Boksjön som tillsammans vägde ca 57,4 kg. I Södra Kornsjön fångades totalt 867 fiskar av 6 olika arter (abborre, gädda, mört, sik, siklöja, sutare) som tillsammans vägde 38,4 kg.

I Södra Boksjön bedöms reproduktionen som god hos abborre och öring medan rödingens status är svårare att uttala sig om då det endast fångades 4 individer. Antalet tyder dock på att statusen på beståndet är ganska svagt (en bedömning som även gjordes 1989 av Fiskevattenägareförbundet i norra Älvsborg i rapporten ”Provfiskeresultat i Boksjö-Kornsjö 1988-1989”). Elritsa förekommer troligen endast sporadiskt då denna art framförallt återfinns vattendrag.

I Södra Kornsjön bedöms reproduktionen vara god hos abborre, mört, gädda och siklöja. Siken har minskat markant i antal vid en jämförelse med 1998 års provfiske. Detta resultat bekräftar lokalbefolkningens uppfattning om sikens status. Sutare förekommer endast sporadiskt i sjön och är en introducerad art i Kornsjöarna sedan 1950-talet (Karlberg 2008).

Den pelagiska fiskfaunan skilde sig mycket åt i båda sjöarna. Medan den endast är sporadiskt förekommande av enstaka individer i Södra Boksjön så utgör den pelagiska fiskfaunan en betydande del av ekosystemet i Södra Kornsjön, främst med anledning av siklöjans förekomst.

Utifrån provfiskeresultatet 2009 är ”expertbedömningen” (vilket är en alternativ bedömningsmetod enligt vattendirektivet för att bedöma ekologisk status) att Södra Boksjön har en *måttlig status* och Södra Kornsjön har en *god status*. Detta trots att beräkningar enligt bedömningsgrunder för fisk (Holmgren et al. 2007) påvisar att Södra Boksjön har en *otillfredsställande status* och Södra Kornsjön har en *måttlig status* (tabell 6). Den norska bedömningsmetoden för ekologisk status genererar dock ett värde för de båda sjöarna som överensstämmer med ”expertbedömningen” (tabell 8).

Anledningen till att vi via ”expertbedömning” vill klassa upp statusen för Södra Boksjön är att det finns en god kunskap om naturligt förekommande arter i sjön, vilket innebär att det kan konstateras att det endast är mörten som idag saknas för att den ursprungliga fiskfaunan ska vara intakt. Idag är dessutom vattenkemin tillfredställande i Södra Boksjön och förutsättningarna är så goda att mörten skulle kunna etablera sig vid en återintroduktion. För att höja den ekologiska statusen till *god* (vilket är minimikravet enligt vattendirektivet) krävs åtgärder både enligt de svenska och norska bedömningsgrunderna. Åtgärder som föreslås för att kunna förbättra fiskfaunans status i Södra Boksjön är återintroduktion av mört samt utökade undersökningar på rödingbeståndet. I Södra Kornsjön är det egentligen bara ett allt svagare bestånd av sik som skiljer resultaten mot vad som kan förväntas vara naturligt/normalt i denna sjö. Därför finns det ingen anledning att via ”expertbedömning” klassa sjön med lägre status än *god*. Då det inte är känt vad som orsakar den neråtgående trenden i sikbeståndet rekommenderas att fiskevårdsområdesföreningen beslutar om att begränsar möjligheterna att fiska med nät under sådana förhållanden att sik riskerar att fångas.

Tabell 1. Fångster per nätansträngning (P=pelagiskt nät, B=bottennät) för respektive fiskad sjö samt kommentar om reproduktionen för mört, abborre, sik och siklöja.

Parameter	Södra Boksjön	Södra Kornsjön
Antal arter, (P)	2	3
Antal arter, (B)	4	6
Antal fiskar/nät (P)	1,33	45,83
Antal fiskar/nät (B)	18,17	14,80
Vikt/nät (g) (P)	262,83	709,00
Vikt/nät (g) (B)	1161,98	853,88
Kommentar om reproduktion	Bra hos abborre, öring. Sämre hos röding. Svårbedömt hos elritsa. Mörten är utdöd.	Bra hos abborre, mört, gädda och siklöja. Sämre hos sik. Svårbedömt för sutare.

## Inledning

Projekt Enningdalsälven är ett Interreg-projekt mellan Sverige och Norge där det huvudsakliga syftet är att skapa ett underlag för att utveckla fiskbestånd och förbättra vattenkvalitet inom Enningdalsälvens avrinningsområde samt den inre delen av Idefjorden/Iddefjorden. Projektet kommer bland annat att arbeta för att ta fram en vattenvårdplan och en fiskevårdsplan. Denna nätprovfiskerapport är en del i det underlagsmaterial som används för att ta fram en fiskevårdsplan.

Nätprovfisken utgör en del i de undersökningar som syftar till att beskriva och följa förändringar av tillståndet i sjöecosystem, exempelvis beroende av försurning, övergödning, giftiga substanser och fysiska miljöstörningar. Fisksamhällets struktur ger information om effekter av miljöstörningar genom att fiskarterna är olika känsliga för vattenkemiska och hydrologiska förändringar. Dessutom har fisk ett stort inflytande på övriga organismer i sjöecosystemet, varför kunskap om fiskbestånden är nödvändig för att tolka förändringar inom andra delar av ekosystemet. Ytterligare en faktor som gör fisk lämplig som indikator på miljöstörningar är att de har en förhållandevis lång livslängd och lever ofta hela sina liv i samma vatten. Därför påverkas fisk både av kort- och långvariga förändringar i vattnets kvalitet. Resultaten från nätprovfisken kan alltså ge ett bra underlag för att avgöra behovet av åtgärder.

Förutom att denna rapport ska ligga som underlag till fiskevårdsplanen inom Projekt Enningdalsälven utgör den även ett underlag för kalkeffektuppföljning i Västra Götaland län. Försurningen är ett stort problem för många sjöar och vattendrag i Västra Götalands län då den orsakar stora skador på djur- och växtliv. Det är framförallt de yngre stadierna, ägg och larver som påverkas negativt. Fisk är särskilt känsliga för oorganiskt aluminium, som under förhållanden med lågt pH frigörs i vattnet.

Aluminiumet fäster sig på fiskens gälar så att deras funktion försämras och leder vid höga halter eller lång exponering till döden. En av de arter som snabbast får svårt att reproducera sig när vattnet har lågt pH är mört.

För att motverka försurningens effekter kalkas idag nästan 3000 sjöar, vattendrag och våtmarker i hela Västra Götalands län.



*Karta 1. Provfiskade sjöar för Enningdalsälvens Interreg-projekt samt kalkningsverksamhetens effektuppföljning i Västra Götalands län 2009.*

Rapporten redovisar resultatet av provfiskena i Södra Boksjön (Dals-Eds och Haldens kommuner) och Södra Kornsjön (Dals Ed, Munkedal och Tanum kommuner), genomförda under augusti 2009 av Länsstyrelsen och NINA (Norskt Instituttt for Naturforskning). Fisket utfördes av Andreas Bäckstrand, Daniel Johansson, Annica Karlsson, Mikael Ljung och Sofie Rehdell (länsstyrelsen i Västra Götaland) samt Trygve Hesthagen och Björn Walseng (NINA).

## Material och metodik

---

Vid provfisket följdes metodiken för standardiserat provfiske enligt handboken *Standardiserad metodik för provfiske i sjöar* (Kinnerbäck 2001). Metodiken för nätprovfiske ger mått på antalet förekommande arter, deras relativa förekomst (uttryckt som fångst per ansträngning i antal individer respektive biomassa) samt arternas storleksfördelning. Resultatet från det standardiserade provfisket kan sedan användas för tidserieundersökningar olika år i samma sjö men även mellan olika sjöar.

Redskapen som användes under nätprovfisket var bottennät av typ Norden 12 samt pelagiska nät av typ Norden 11. Bottennäten är 30 m långa och är uppbyggda av 12 stycken 2,5 m breda och 1,5 m höga sektioner med olika maskstorlekar. Maskstorleken är från 5 mm till 55 mm. De pelagiska näten är 27,5 m långa, 6 m djupa och har samma maskstorlekar som bottennäten bortsett från att 5 mm maskan har tagits bort. Antal bottennät som behövs i respektive djupzon beror på sjöns djup och yta (Kinnerbäck 2001). Enligt den standardiserade metodiken för provfiske i sjöar läggs de pelagiska näten över sjön djupaste område och antalet ansträngningar som behövs beror på sjöns maximala djup. Vid förekommande provfiske ansågs det dock vara tillräckligt att fiska med pelagiska nät ner till 18 m för att få tillräcklig information om den pelagiska fiskfaunan.

Bottennätens placering slumpades ut med hjälp av ett rutnät över respektive djupkarta samt en slumpgenerator i Excel. Näten lades ut mellan kl. 17.00-19.00 på kvällen och vittjades efterföljande morgon mellan kl. 7.00-9.00. Varje nät markerades med en ID-märkt vakare. Nätens djup noterades med hjälp av ett ekolod.

Protokollföring av fångst per nät görs i form av en artbestämning och samtliga individer mäts på längden till närmsta millimeter. Därefter vägs nätets totala fångst artvis. I sjöar där man misstänker försurningsskador genom redovisade längdfrekvensdiagram tas med fördel ytterligare prover, exempelvis fjäll eller otoliter, för att senare kunna göra mer djupgående analyser. För fångsten i Södra Boksjön valdes att ta prover på fjäll, otoliter samt maginnehåll på öring och röding för att få ett bättre underlagsmaterial för analys av dessa bestånd.

Siktdjup, syre- och temperaturprofil mättes i den djupaste delen av respektive sjö under provfisket.

För respektive sjö noterades även information om fiskfaunan som delgavs från lokalbefolkningen.

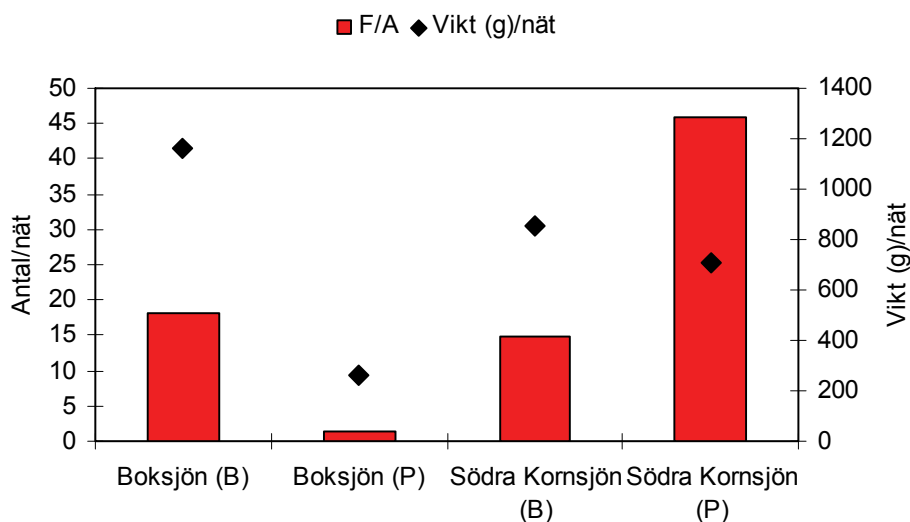
## Jämförande resultat

Södra Boksjön och Södra Kornsjön, som båda återfinns i vattensystemets huvudfåra och som är av ungefär samma storlek till ytan, men med 30 meters höjdskillnad, uppvisar ganska stora olikheter. Därför kan det vara intressant att översiktligt jämföra resultaten från de båda sjöarna.

I Södra Boksjön fångades 880 fiskar av 4 olika arter som tillsammans vägde drygt 57 kilo (se tabell 2). Bottennäten stod för övervägande delen av antalet fångade fiskar (99 %). I Södra Kornsjön fångades 867 fiskar som tillsammans vägde drygt 38 kilo. I denna sjö är det pelagiska fisksamhället av betydligt större betydelse där ca 32 % av antalet fångade fiskar fastnade i de pelagiska näten. Betydande i sammanhanget är att de pelagiska näten i respektive sjö utgjorde 6 ansträngningar medan bottennäten utgjorde 48 ansträngningar i Södra Boksjön och 40 ansträngningar i Södra Kornsjön.

Tabell 2. Artförekomst i provfiskade sjöar i både bottennät (B) och pelagiska nät (P).

Sjönamn	Abborre	Gädda	Elritsa	Mört	Röding	Sik	Siklöja	Sutare	Öring
Södra Boksjön	x		x		x				x
Södra Kornsjön	x	x		x		x	x	x	



Figur 1. Jämförelse av hur antalet fiskar/ansträngning (f/a) och deras totala vikt (g)/nät varierade mellan de provfiskade sjöarna samt mellan bottennät (B) och pelagiska nät (P).



I den pelagiala delen av Södra Kornsjön domineras resultatet av siklöja medan den bottenlevande fiskfaunan domineras av mört och abborre, se tabell 3. Abborren har en kroppsform som gör att den lätt fastnar i nät och siklöjan är väldigt aktiv i den fria vattenmassan. Detta leder ofta till att dessa arter blir överrepresenterade i fångsten medan gäddan som under sommaren lever ett mer stillastående liv, väntandes i bakhåll på sina bytesfiskar ofta blir underrepresenterad i fångsten.

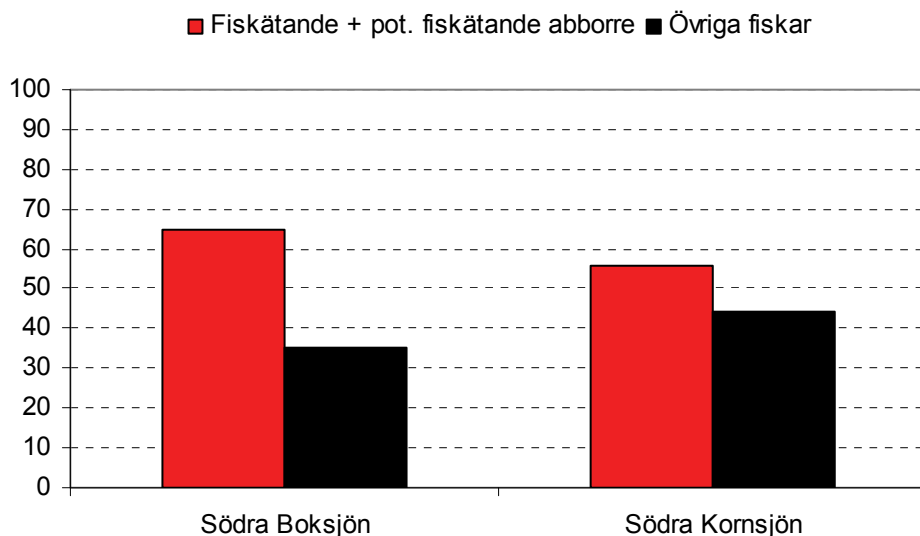
Både gädda och en del större abborrar fastnade troligtvis i vissa nät på grund av nätanlockning, vilket innebär att rovfisk som dras till nät där bytesfisk redan fastnat har en tendens att fastna själv då de biter tag om bytesfisken. Misstänksamma fall är när rovfisk fastnar i maskstorlekar där de normalt inte skulle ha fångats.

Tabell 3-4. Antal fångade individer per art och sjö samt förekommande arters totala vikt per sjö. Uppdelningen är även gjord på bottensatta nät och pelagiska nät. B = fisk fångad i bottensatta nät, P = fisk fångad i pelagiska nät.

<b>Södra Boksjön</b>				
<b>Fiskart</b>	<b>Antal, B</b>	<b>Vikt (g), B</b>	<b>Antal, P</b>	<b>Vikt (g), P</b>
Abborre	851	48704	7	804
Elritsa	1	2	0	0
Röding	4	538	0	0
Öring	16	6533	1	733

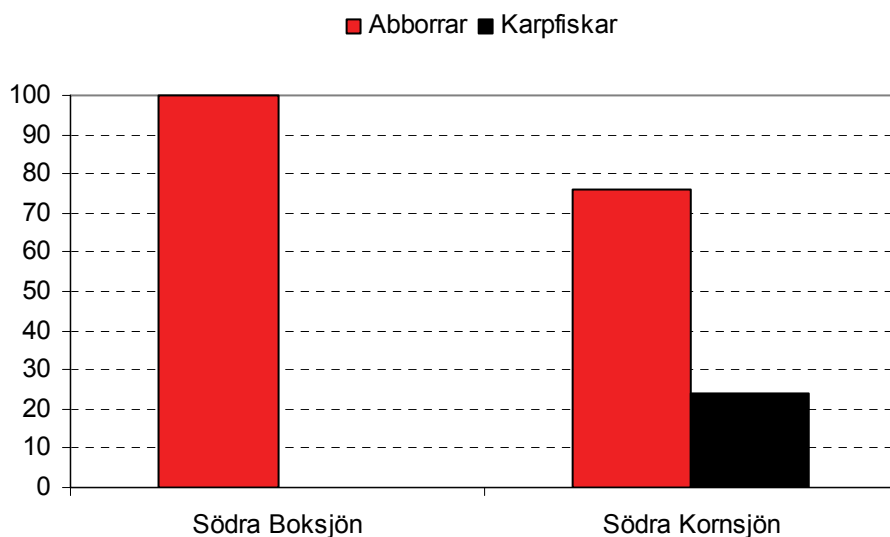
<b>Södra Kornsjön</b>				
<b>Fiskart</b>	<b>Antal, B</b>	<b>Vikt (g), B</b>	<b>Antal, P</b>	<b>Vikt (g), P</b>
Abborre	323	21217	13	1953
Gädda	7	4434	0	0
Mört	191	4779	29	462
Sik	6	757	0	0
Siklöja	64	918	233	1839
Sutare	1	2050	0	0

Fångstens fördelning mellan förekommande arter samt storleksklasser ger en indikation på sjöns näringsomsättning, tillstånd och egenskaper. Andelen fiskätande abborrar är ofta låg eller saknas i extremt näringsrika eller näringsfattiga sjöar. I sjöar med låg till måttlig produktion bör man förvänta sig att andelen fiskätare är relativt hög och till viss del beroende av den totala fiskbiomassan (Naturvårdsverket, Rapport 4921).



Figur 2. Andel piscivora (fiskätande) abborrar (>180 mm) samt potentiellt fiskätande abborrar (120 ≤ 180 ≤ mm), baserad på biomassa i den totala fångsten i samtliga bottensatta- och pelagiska nät.

Om fisksamhället innehåller en hög andel karpfiskar (cyprinider) i förhållande till förekomsten av abborre indikerar detta att fisksamhället är påverkat av övergödning. Är det å andra sidan en relativt låg andel karpfiskar jämfört med andelen abborre kan detta indikera sura förhållanden. Till karpfiskarna hör fiskarter som till exempel mört, braxen, sarv, björkna och benlöja.



Figur 3. Andel karpfiskar (cyprinider) jämfört med andelen abborrar i de provfiskade sjöarna baserat på biomassa för den totala fångsten i samtliga bottensatta- och pelagiska nät.

Statusklassning enligt de svenska bedömningsgrunderna för fiskfaunan i sjöar, *EQR8-ekologisk kvalitetskvot*, har räknats ut för respektive sjö, se tabell 6. Klassningen baseras på åtta fiskindikatorer som kan beräknas utifrån standardiserade provfisken med bottensatta översiktsnät (Holmgern et al. 2007).

Indikatorerna är:

- *Antal inhemska fiskarter* se bland annat tabell 2.
- *Diversitetsindex* baserat på antal individer och biomassa (tabell 8)
- *Relativ biomassa* (total vikt (g) av alla inhemska arter dividerat med antal nät), se figur 1 & tabell 8.
- *Relativt antal av inhemska arter* (totalt antal individer av alla inhemska arter, dividerat med antal nät), se figur 1 & tabell 8.
- *Medelvikt i totala fångsten* (tabell 8).
- *Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar* (baserad på biomassa i totala fångsten) se figur 2.
- *Kvot abborre/karpfiskar*, se figur 3.

Tabell 5. Gränsvärden för klassning av ekologisk status enligt *EQR8*- bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar

Statusklass	EQR8-värde
1: Hög	≥ 0,72
2: God	≥ 0,46 och < 0,72
3: Måttlig	≥ 0,30 och < 0,46
4: Otillfredsställande	≥ 0,15 och < 0,30
5: Dålig	< 0,15

Södra Boksjön, som får ett *EQR8*-värde på 0,23, klassas enligt bedömningsgrunder för fisk med en *otillfredsställande status* (4) och Södra Kornsjön, som får ett *EQR8*-värde på 0,38, med en *måttlig status* (3) (tabell 6).

Tabell 6. Statusklass för Södra Boksjön och Södra Kornsjön beräknade utifrån *EQR8*-bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar

Sjönamn	EQR8	Statusklass
Södra Boksjön	0,23	4
Södra Kornsjön	0,38	3

Då de båda sjöarna ingår i Interregprojektet samt att Södra Boksjön delas med Norge är det av intresse att visa hur den norska motsvarigheten till EQR8 klassar den ekologiska statusen i respektive sjö, baserat på provfiskeresultatet.

Den norska modellen bygger på 3 parametrar (Hesthagen 2009 opubl.):

- Vilka arter som naturligt finns i sjön
- En klassning av den relativa mängden av respektive arter (dominant, subdominant eller sällsynt)
- Bedömning av om respektive art är oförändrad, reducerad eller försvunnen

Tabell 7. Gränsvärden för klassning av ekologisk status enligt den norska modellen (Hesthagen 2009 opubl.)

Statusklass	Klassningsgränser
1: Hög	1,0-0,95
2: God	0,95-0,75
3: Måttlig	0,75-0,50
4: Otillfredsställande	0,50-0,25
5: Dålig	< 0,25

Tabell 8. Statusklass för Södra Boksjön och Södra Kornsjön beräknade utifrån de norska bedömningsgrunderna för fiskfaunans status i sjöar (Hesthagen 2009 opubl.).

Sjönamn	EQR8	Statusklass
Södra Boksjön	0,63	3
Södra Kornsjön	0,90	2

Slutsatserna av de olika statusklassningarna som de olika bedömningsgrunderna genererade framgår nedan under kapitlet ”Bedömning av fiskesamhället samt åtgärdsförslag” för respektive sjö.

## Sjö-, nät-, & provfiskeuppgifter – Södra Boksjön

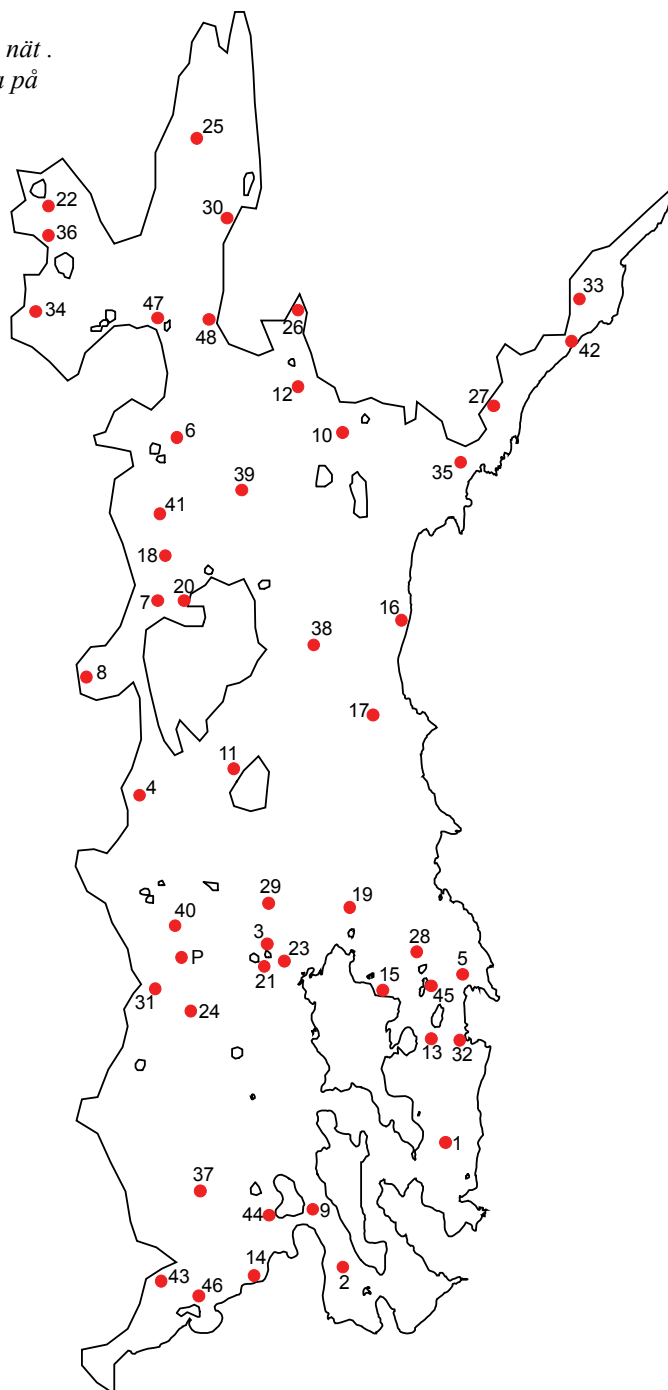
<i>Sjöuppgifter:</i>	
Flodområde	112 Enningdalsälven
Kommun	Dals-Ed, Halden
X-koordinat	6548990
Y-koordinat	1263800
Sjöyta (ha)	812,8
HöH (m)	166
Maxdjup (m)	55
Medeldjup (m)	14

<i>Nätuppgifter:</i>	
<b>Djupzon (B)</b>	<b>Nätnummer</b>
<3 m	8, 14, 15, 20, 26, 30, 32, 36, 42, 45
3-5.9 m	3, 6, 21, 22, 27, 43, 44, 46, 47, 48
6-11.9 m	1, 5, 9, 10, 13, 16, 23, 25, 33, 34
12-19.9 m	2, 4, 7, 11, 12, 19, 28, 31
20-34.9 m	17, 18, 41, 29, 35, 37
34,9-55 m	24, 38, 39, 40
<b>Djupzon (P)</b>	
0-6 m	201, 202
6-12 m	203, 204
12-18 m	205, 206

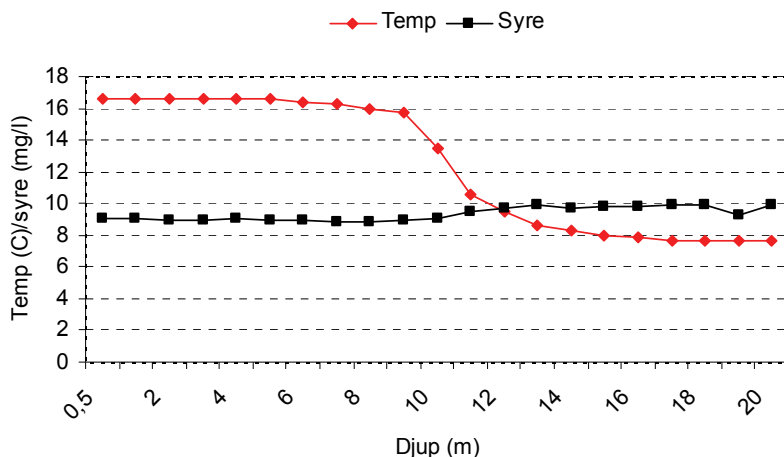
<i>Provfiskeuppgifter:</i>	
Motiv för provfiske:	Grunduppgifter för fiskevårdsplan för Enningdalsälven samt kalkeffektuppföljning
Provfiskedatum:	2009-08-18 – 2009-08-20
Antal bottennät:	48
Antal pelagiska nät:	6
Siktdjup (m):	4,1
Sprängsiktsdjup (m):	10
Vattentemp (yta)	16,6
O <sub>2</sub> halt vid botten (mg/l):	Se figur 4 nedan

## Provfiskekarta - Södra Boksjön

Karta 2. Provfiskekarta för Södra Boksjön med positioner för utlagda nät. Nätnummer 201-206 lades samtliga på position "P".



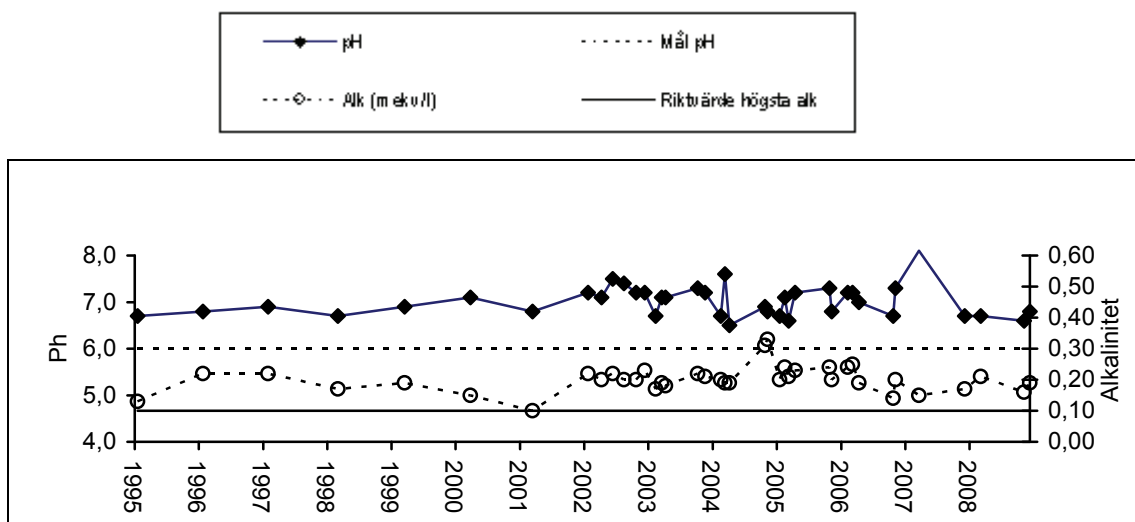
## Temperatur och syre - Södra Boksjön



Figur 4. Temperatur- och syreprofil vid provfisket i Södra Boksjön 2009. Djupet där uppgifterna insamlades var över 50 m (sjöns maxdjup är 55 m enligt B. Lindqvists karta från 1977), men kabeln till detektorn är bara 20 m.

## Vattenkemi - Södra Boksjön

Före kalkningsstart var låg pH-värdet runt 5,0 i Södra Boksjön och fiskbeståndet hade tagit påtaglig skada. De första kalkningarna i Södra Boksjön genomfördes 1980. Det spreds vid detta tillfälle 1 675 ton. Bortsett från de tidigaste kalkningarna då spridningsintervallet varierade något har sjön kalkats vart tredje år. Dagens giva är 1 100 ton per kalkningstillfälle. Idag är vattenkemin tillfredställande.



Figur 5. Vattenkemiska resultat från Södra Boksjön under åren 1995 – 2009. Det vattenkemiska målet för kalkningsverksmaheten i Södra Boksjön är pH 6,0. Riktvärdet för högsta alkalinitet (bufferförmåga mot sura ämnen) är 0,1 mekv/l. Det vattenkemiska målet uppnås med råge och sjön är något överkalkad om man ser till alkaliniteten.

## Tidigare undersökt fiskfauna - Södra Boksjön

Nätprovfisken har tidigare utförts i Södra Boksjön 1971, 1976, 1981, 1986 och 1989, samtliga i juli eller augusti månad. Dessutom har sjön fiskats i Norsk regi 1973 (Borgstrøm et al. 1974) samt 2003. Vid de provfisken som utfördes före kalkning (1980) fångades endast abborre (tabell 9). Visserligen användes vid dessa tillfällen endast 10, 7 respektive 5 nät, men resultaten visade på att fiskfaunan i Södra Boksjön var svårt skadad av försurningen. Bestånden av elritsa, mört, röding och öring var utslagna eller möjligen kraftigt decimerade för elritsa, röding och öring. Almer (1972) hade fått upplysningar om att mörten försvann redan på 1930-talet. Rödingen ska ha försvunnit på 1960-talet liksom öringen. Dock fångades en öring i Nordre Boksjø vid 1973 år norska proviske (Borgstrøm et al. 1974) vilket gör det svårt att säga om öring- och rödingbeståndet någonsin var hel utslaget eller om de bara var kraftigt försvagade.

1986, sex år efter att kalkningsinsatserna tog fart, fångades förutom abborre även röding och öring. Huruvida förekomsten av de två senare arterna är ett resultat av återintroduktion eller en kombination av en svag spillra av de ursprungliga bestånden samt stödutsättningar är svårt att säga med hänvisning till ovanstående, men produktionen av fisk tog nu fart. Öringbeståndet ökade snabbt efter utsättningar i Hallerudsälven 1980. I slutet av 1980-talet ansågs öringbeståndet av lokalbefolkningen vara starkare än någonsin tidigare (Fiskevattenägareförbundet i norra Älvsborg, 1989). Vid provfiskena 1986 och 1989 fångades de hittills största fångsterna av såväl abborre, röding som öring. 2009 fångades ungefär hälften så mycket fisk som vi provfisket 1989 (se tabell 9 & figur 6-8).

2009 uppträdde ytterligare en art som före försurningen förekommit i sjön med dess tillrinningar, nämligen elritsa. Elritsa lever dock företrädesvis i vattendragen, varför arten troligtvis endast förekommer sporadiskt ute i sjön och därmed sällan fångas på provfiskenät.

*Tabell 9. Sammanfattande uppgifter från de sex sjöprovfisken som fram till 2009 genomförts i Södra Boksjön i svensk regi. Rådata från dessa fisken finns att hämta i Fiskeriverkets databas för sjöprovfiske, NORs. Vid en jämförelse av resultaten bör man känna till att bottennätens utseende har varierat något mellan åren.*

	1971	1976	1981	1986	1989	2009
<b>Antal bottennät</b>	10	7	5	52	48	48
<b>Provfiskedatum</b>	28-aug	15-aug	26-jul	10-jul	05-aug	18-aug
<b>Ant abborre</b>	41	102	59	1105	1698	858
<b>Ant elritsa</b>	0	0	0	0	0	1
<b>Ant mört</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Ant röding</b>	0	0	0	10	7	4
<b>Ant öring</b>	0	0	0	34	38	17



## Fångstresultat - Södra Boksjön

### Fångstutgifter bottennät

Totalt fångades i de bottensatta näten 872 fiskar på sammanlagt ca 55,8 kg (tabell 10). Sammanlagt fyra olika arter fångades, nämligen abborre, elritsa, röding och öring med en antalsmässig fördelning enligt figur 6 och tabell 8. Notera att det i tabell 8 finns ett *jämförvärde* som indikerar om förekomsten av arterna i Södra Boksjön är relativt god eller inte. Resultaten från provfisken relateras i första hand till tidigare resultat från samma sjö (se figur 6-8), men kan alltså också jämföras med ”normalvärden” från andra sjöar i avrinningsområdet, regionen eller landet. I tabell 8 är jämförvärdet ett medeltal på fångsten av respektive art från 56 sjöar i sydvästra Sverige som är ungefär lika stora som Södra Boksjön. Dessa sjöar är provfiskade minst en gång under de senaste åren.

*Tabell 10. Fångstutgifter för Södra Boksjön. Jämförvärdet, från Fiskeriverkets databas för sjöprovfisken, NORIS, baseras på senaste fisket i sjöar 200-1000 ha i sydvästra Sverige, sammanlagt 56 sjöar. Vad som bland annat kan sägas utifrån jämförvärdena är att det finns mer abborre och öring i Södra Boksjön än i en genomsnittlig sjö i samma region medan det finns mindre röding än snittet.*

Fiskart	Abborre	Elritsa	Röding	Öring	Totalt
Antal (tot.)	851	1	4	16	872
Vikt (g) (tot.)	48 702	2	538	6 533	55 775
<b>Antal/nät</b>	<b>17,73</b>	<b>0,02</b>	<b>0,08</b>	<b>0,33</b>	<b>18,16</b>
<b>Jämförvärde</b>	<b>13,48</b>	<b>0,02</b>	<b>0,15</b>	<b>0,22</b>	<b>13,87</b>
<b>Vikt/nät (g)</b>	<b>1 014,63</b>	<b>0,04</b>	<b>11,21</b>	<b>136,10</b>	<b>1 161,98</b>
<b>Jämförvärde</b>	<b>623,80</b>	<b>0,09</b>	<b>23,09</b>	<b>114,97</b>	<b>761,95</b>
% (av tot. antal)	97,6	0,1	0,5	1,8	100
% (av tot. vikt)	87,3	0,0	0,9	11,7	100
Medellängd (mm)	146	7	253	319	
Max.längd (mm)	355	7	281	479	
Min.längd (mm)	40	7	210	152	
Medelvikt (g)	57,2	2	134,5	408,3	

**Djupzonfördelning, bottennät**

Tabell 11. Fångstuppgifter för bottennät i de olika djupzonerna. Fångsten presenteras artvis som fångst per ansträngning (f/a) uppdelat på antal och vikt.

Djupzon	F/A	Abborre	Elritsa	Röding	Öring	Totalt
<3 m	Antal	23,2	0,1	0	1,3	<b>24,6</b>
	Vikt (g)	1 557,3	0,2	0	501,7	<b>2 059,2</b>
3-5.9 m	Antal	32,5	0	0	0,2	<b>32,7</b>
	Vikt (g)	1 624,6	0	0	38,0	<b>1 662,6</b>
6-11.9 m	Antal	29,1	0	0	0	<b>29,1</b>
	Vikt (g)	1 661,8	0	0	0	<b>1 661,8</b>
12-19.9 m	Antal	0,4	0	0,3	0,1	<b>0,8</b>
	Vikt (g)	33,1	0	29,1	142,0	<b>204,3</b>
20-34.9 m	Antal	0	0	0,3	0	<b>0,3</b>
	Vikt (g)	0	0	84,9	0	<b>84,9</b>
35-55 m	Antal	0	0	0	0	<b>0</b>
	Vikt (g)	0	0	0	0	<b>0</b>

**Fångstuppgifter pelagiskt nät**

Totalt fångades i de pelagiska näten 8 fiskar på sammanlagt ca 1,6 kg, (tabell 11). Endast abborre och öring fångades i de pelagiska näten. Den pelagiska fiskfaunan är mycket sparsam i Södra Boksjön. Detta bekräftas även av de pelagiska djurplanktonprover som togs i samband med provfisket. Proverna innehåll många stora djurplankton (Walseng 2009 opubl.) som inte skulle ha funnits där i sådan mängd om det fanns predatorer, det vill säga småfisk i det här fallet, som livnärde sig på dom.

Tabell 12. Fångstuppgifter för Södra Boksjön uppdelat på art och totalt.

Fiskart	Abborre	Elritsa	Röding	Öring	Totalt
Antal	7	0	0	1	<b>8</b>
Vikt (g)	804	0	0	773	<b>1577</b>
Antal/nät	1,2	0	0	0,17	<b>1,33</b>
Vikt/nät (g)	134	0	0	128,8	<b>262,8</b>
Antal (%) av tot fångst	87,5	0	0	12,5	<b>100</b>
Vikt (%) av tot fångst	51,0	0	0	49,0	<b>100</b>
Medellängd (mm)	211	0	0	438	
Maxlängd (mm)	245	0	0	438	
Minlängd (mm)	119	0	0	438	
Medelvikt (g)	114,9	0	0	773	

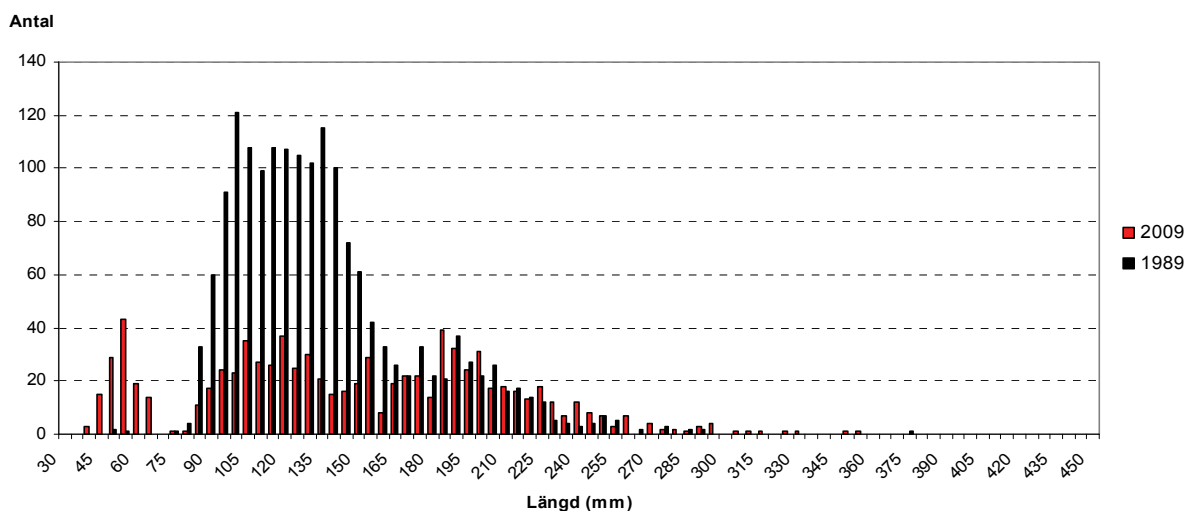
**Djupzonfördelning, pelagiskt nät**

Tabell 13. Fångstuppgifter för pelagiska nät i de olika djupzonerna. Fångsten presenteras artvis som fångst per ansträngning, F/A, uppdelat på antal och vikt.

Djupzon	F/A	Abborre	Elritsa	Röding	Öring	Totalt
0-6 m	Antal	3,0	0	0	0,5	<b>3,5</b>
	Vikt (g)	394,5	0	0	386,5	<b>781,0</b>
6-12 m	Antal	0,5	0	0	0	<b>0,5</b>
	Vikt (g)	7,5	0	0	0	<b>7,5</b>
12-18 m	Antal	0	0	0	0	<b>0</b>
	Vikt (g)	0	0	0	0	<b>0</b>

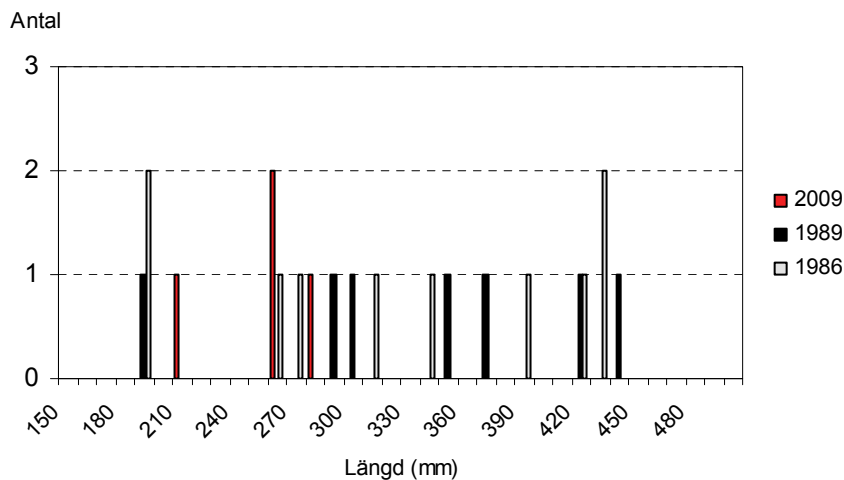
**Längdfördelning för nätfångade arter i Södra Boksjön**

Längdfördelningar av lämpliga arter kan ge indikationer om bland annat årsklasstyrka och rekryteringsstörningar. Då samtliga fångade fiskar mättes presenteras här nedan sammanställningar för abborre, röding och öring fångade i Södra Boksjön. Eftersom det endast fångades ett fåtal individer i de pelagiska näten redovisas endast fångsten från de bottenfångade näten. För en jämförelse med de senast företagna provfiskena har även längdfördelningen från dessa år infogats i diagrammen.

**Abborre**

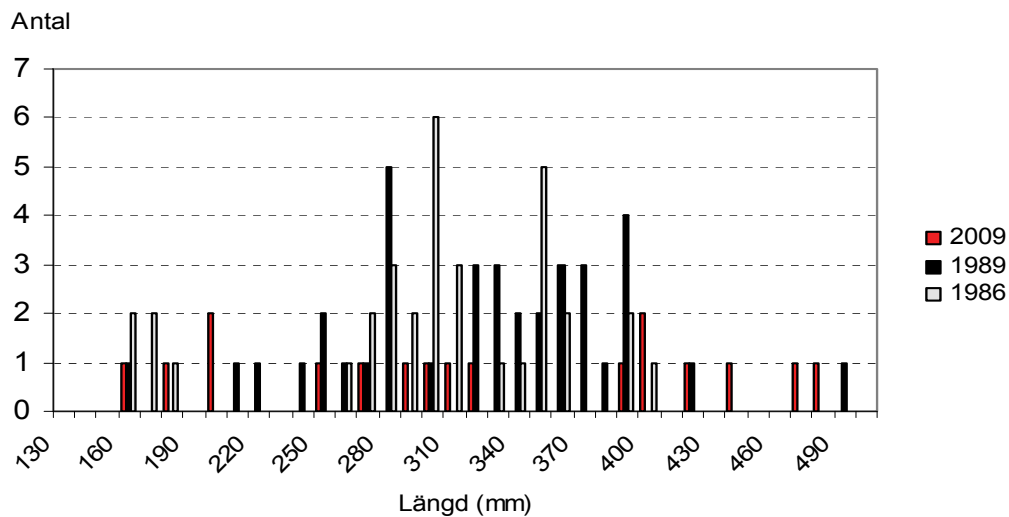
Figur 6. Längdfördelning av abborrar fångade i Södra Boksjön i bottenfångade nät 2009 och 1989. Trots att förekomsten av abborre var relativt god (se jämförvärde i tabell 8) vid provfisket 2009 ser fångsten ändå "mager" ut jämfört med resultatet från provfisket 1989 då det fångades ungefär dubbel så många abborrar (se även tabell 7).

## Röding



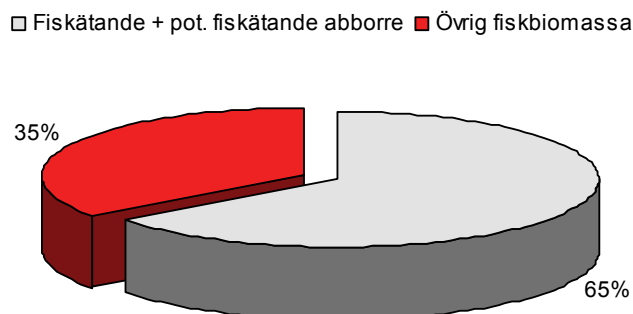
Figur 7. Längdfördelning av röding fångade i Södra Boksjön i bottensatta nät 2009. För en översiktlig jämförelse med tidigare provfisket företagna efter kalkningsstart har även resultaten från 1989 och 1986 infogats i diagrammet.

## Öring



Figur 8. Längdfördelning av öring fångad i Södra Boksjön i bottensatta nät 2009. För en översiktlig jämförelse med tidigare provfisket företagna efter kalkningsstart har även resultaten från 1989 och 1986 infogats i diagrammet.

## Andel fiskätande - & potentiellt fiskätande abborre - Södra Boksjön



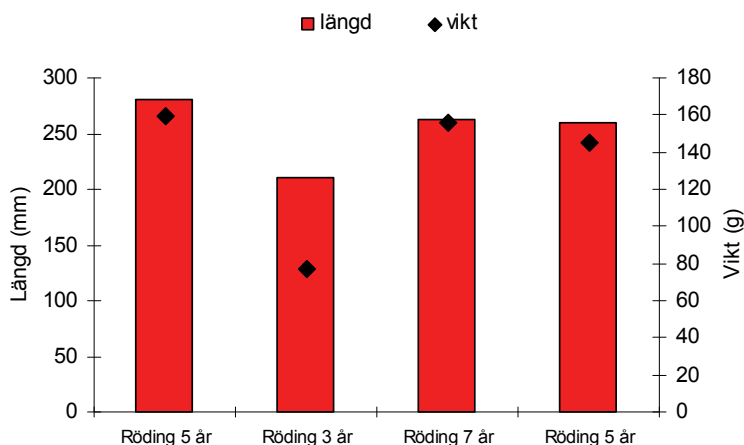
Figur 9. Andel fiskätande (piscivora) abborrar (>180 mm) samt potentiellt fiskätande abborrar ( $\geq 120$  -  $\leq 180$  mm), fångade i Södra Boksjön, baserat på biomassa i den totala fångsten. Angående tillvägagångssätt för beräkning av biomassan fiskätande abborre + potentiellt fiskätande abborre hänvisas till rapporten Fiskeriverket informerar 2007:3 (Holmgren et al. 2007).

## Maginnehåll i Öring och röding - Södra Boksjön

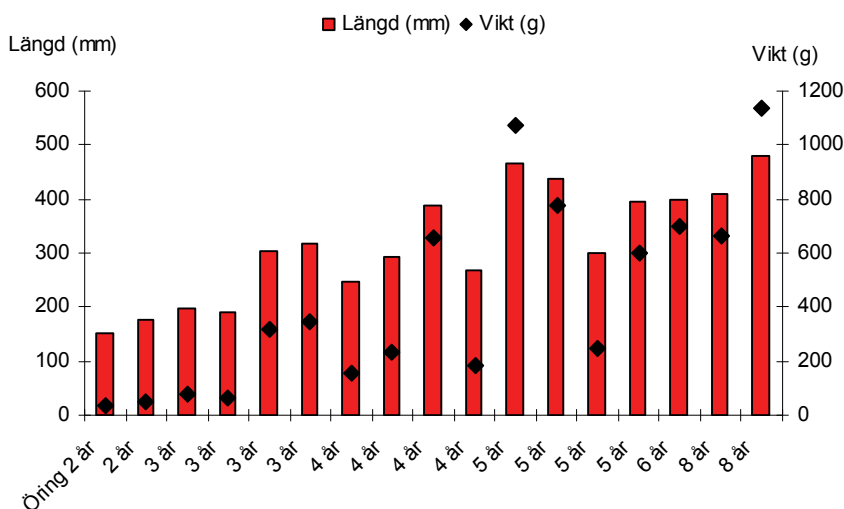
Tabell 12. Maginnehåll analyserades från 16 av öringarna och 2 av rödingarna. Mängderna uppges i volymprocent. Analyserna utfördes av NINA (Norskt Institut for Naturforskning).

Maginnehåll	Öring	Röding
Fisk	6,2	
Insekter från ytan	50,9	
Mygglarver	1	27,5
Diverse övriga larver	0,4	
Dagsländor	22,5	
Nattsländor	13,6	
Vattenbaggar	0,6	
Musslor		22,5
Bythotrephes (små kräftdjur)	4,1	
Daphnia sp. (små kräftdjur)	0,6	
Växtdelar		50
Antal analyserade magar	16	2

## Åldersanalys av röding och öring - Södra Boksjön



Figur 10. Ålder, längd och vikt på de fyra rödingar som fångades vid provfisket i Södra Boksjön 2009. Analyserna utfördes av NINA (Norskt Institut for Naturforskning).



Figur 11. Ålder, längd och vikt på de 17 öringar som fångades vid provfisket i Södra Boksjön 2009. Analyserna utfördes av NINA (Norskt Institut for Naturforskning).

## Bedömning av fisksamhället samt åtgärdsförslag - Södra Boksjön

Mot bakgrund av längdfrekvensdiagrammen bedöms reproduktionen tillfredsställande för abborre (figur 6) och öring (figur 7) medan rödingens status är svårare att uttala sig om men den kan inte betraktas som helt tillfredsställande (figur 8). I en rapport publicerad av Fiskevattenägareförbundet i norra Älvsborg

1989 (Provfiskeresultat från Boksjö-Kornsjö 1988-1989) bedömdes även vid det tillfället att rödingbeståndet var svagt jämfört med statusen före försurningen. Bedömningen som då gjordes baseras ändå på en fångst som var bättre än den som erhöles 2009 (tabell 9). Jämfört med medelvärdet från andra rödingsjöar som provfiskats under senare år i sydvästra Sverige fångades i Södra Boksjön 2009 ungefär hälften så mycket röding (tabell 10). Det är kanske osäkert att använda detta jämförvärde då antalet rödingsjöar i sydvästra Sverige inte är så många till antalet och därmed inte utgör något bra underlag, men denna uppgift i samband med övriga uppgifter stärker uppfattningen om att rödingbeståndet är svagt. Enligt de åldersanalyser som gjorts på de fyra fångade rödingar 2009 är tillväxten också dålig. De fyra rödingarna som fångades var mellan 3 och 7 år gamla hade en längd fördelad mellan 21 och 28 cm samt en medelvikt var 135 g (figur 10). Sannolikt är födan begränsade för tillväxten. Analyserna på rödingens magar visar att innehållet till stor del utgörs av fragmenterade växtdelar, myggglarver och små musslor (se tabell 14).

Rödingbeståndet är, som tidigare nämnts, återintroducerat (1980, 1981 & 1984) och då med hjälp av fisk från mer storvuxna stammar. Förutsatt att det är den introducerade stammen som fortfarande lever kvar i sjön, är möjligen dessa fiskars anpassningsförmåga begränsad i Södra Boksjön där den ursprungliga stammen var mer småvuxna (Fiskevattenägareförbundet i norra Älvsborg, 1989) och troligen var bättre anpassade till Södra Boksjöns beskaffenheter. En annan förklaring till det förmodat svaga beståndet kan vara att sjön genom åren nått ett annorlunda tillstånd, både vattenkemiskt och ekologiskt, jämfört med tillståndet före försurningen, vilket kan ha varit mer gynnsamt för rödingen.

Förutsättningarna för dagens rödingbestånd i Södra Boksjön tycks hur som helst inte vara optimala, men det är alltså svårt att peka på bristerna och därmed föreslå direkta åtgärder som skulle kunna gynna beståndet. Vad som kan föreslås är ytterligare undersökningar riktade mot rödingbeståndet för att öka kunskapen, för att därefter eventuellt kunna föreslå främjande åtgärder. En sådan undersökning kan exempelvis vara dykinventeringar på lekområden samt genetiska studier för att fastställa det nuvarande beståndets härkomst. Om det till exempel skulle visa sig vara Vätterröding (en storvuxen stam som till stor del livnar sig på fisk) som idag lever i Södra Boksjön skulle det kunna vara en åtgärd att försöka introducera en annan typ av rödingstam som är mer anpassade till den typen av ekosystem som Södra Boksjön utgör.

Vad det gäller öringbeståndet bedöms det som tillfredsställande. Troligtvis sker ett visst utbyte med beståndet i Nordre Boksjø som även det bedömdes som tillfredsställande vid provfisket 1994, genomfört av Fylkesmannen i Østfold (Øxnevad 1995). Den korta bäcken som förbinder Södra Boksjön med Nordre Boksjø är ett viktigt lekområde för sjöarnas öringbestånd (Karlsen et al. opubl.). Vattendraget är dock i behov av biotopvård för att optimera lek- och uppväxtområdena då rensningar genomförts i bäcken i samband med kvarndrift (Rehndell 2009 opubl.). I figur 11 presenteras resultat från de åldersanalyser som gjordes på öringarna som fångades vid provfisket.

Det finns en relativt hög andel fiskätande abborre (65 %) (figur 9) i Södra Boksjön och kvoten abborre/karpfiskar är mycket hög (elritsa är en karpfisk), vilket indikerar att sjön är ganska näringsfattig. Mört är en naturligt förekommande art för Södra Boksjön men försurningen har slagit ut det bestånd som en gång fanns. Elritsa är visserligen en karpfisk men utgör ingen betydande art i ett sjöekosystem med förekomst av predatorer som öring och abborre.

År 2000 tog Europeiska Unionen beslut om införande av ett ramdirektiv för vatten. Målet är att uppnå en *god ekologisk status* senast 2015 och måluppfyllelsen kan bland annat bedömas utifrån fisksamhällets struktur. Enligt de svenska bedömningsgrunderna (Holmgren et al. 2007) är statusen *otillfredsställande* i Södra Boksjön som får ett indexvärde på 0,23 (tabell 6). För att höja sjöns status till minst *god status* (indexvärde  $\geq 0,46$ ) senast 2015, vilket är minimikravet enligt vattendirektivet, behövs ytterligare åtgärder. Vår bedömning är dock att sjöns fiskbestånd är förhållandevis välmående och att bedömningsgrunderna ger en felaktig status. Med den kunskap som finns om historiskt förekommande fiskarter, det vill säga att sjön naturligt sett är förhållandevis artfattig, samt att reproduktionen bland de idag förekommande arterna är fungerande, bör statusen höjas till åtminstone *måttlig status*. Eftersom sjön delas med Norge kan det vara intressant att jämföra de svenska bedömningsgrunderna med motsvarigheten som Norge ska tillämpa på sina sjöar för att bedöma den ekologiska statusen. Klassningen enligt den norska modellen genererar ett indexvärde på 0,63 (se tabell 8) på en skala från 0 till 1 där 1 betyder att sjön är opåverkad sett till förekomsten av fiskarter och 0 betyder att alla arter har försvunnit till följd av påverkan (Hesthagen 2009 opubl.). Gränsvärdet som avgör när åtgärder är nödvändiga eller inte för att höja statusen är 0,75 (se tabell 7), det vill säga minst *god status*. Slutsatsen är att den ekologiska statusen i Södra Boksjön inte når upp till *god status* vaken med de svenska eller norska bedömningsgrunderna, med eller utan ”expertbedömning”.

Ett åtgärdsförslag för att ytterligare närma sig ett naturligt tillstånd i Södra Boksjön är att mört återintroduceras i sjön. Det är svårt att säga om detta skulle leda till *god status* enligt EQR8 (många andra variabler spelar in än det faktum att mörten eventuellt återkoloniserar sjön), men det är sannolikt att sjön klassas med *god status* via ”expertbedömning”, bland annat mot bakgrund av argumentationen ovan, samt att sjön får *god status* enligt den norska modellen med ett intakt mörtbestånd. Ytterligare ett sätt att uppnå *god status* enligt den norska modellen är om rödingbeståndet stärks och därefter kan bedömas som intakt.

**Sammanfattande åtgärdsförslag är (utan inbördes rangordning):**

- Återintroduktion av mört
- Inventering av lekområden för röding
- Genetisk analys på röding för att fastställa beståndets härkomst
- Eventuell introduktion av annan rödingstam
- Biotopvård i ”Boksjöbacken” för att gynna öringreproduktion



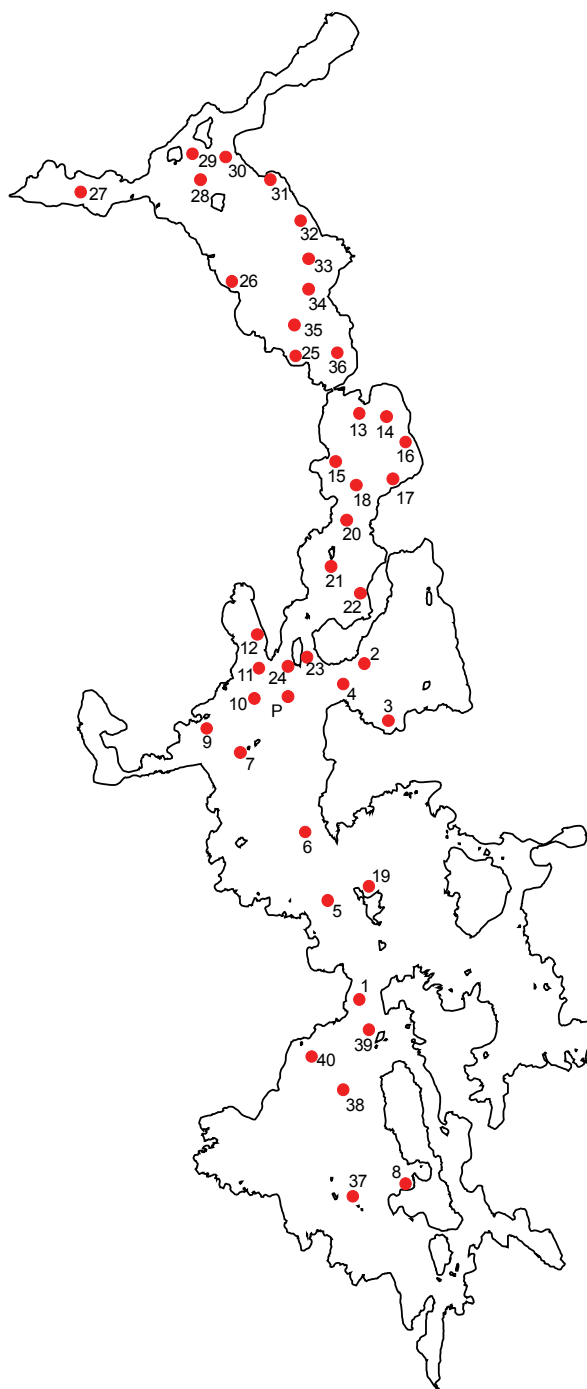
## Sjö-, nät- & provfiskeuppgifter – Södra Kornsjön

<i>Sjöuppgifter:</i>	
Flodområde	112 Enningdalsälven
Kommun	Munkedal & Tanum
X-koordinat	6525560
Y-koordinat	1263110
Sjöyta (ha)	7 100
HöH (m)	134,3
Maxdjup (m)	24
Medeldjup (m)	9,6

<i>Nätgifter:</i>	
<b>Djupzon (B)</b>	<b>Nätnummer</b>
<3 m	3, 8, 12, 17, 19, 22, 25, 26, 29, 31
3-5.9 m	7, 9, 11, 16, 21, 23, 24, 30, 32, 36
6-11.9 m	13, 14, 15, 20, 27, 33, 34, 37, 39, 40
12-19.9 m	1, 2, 4, 5, 6, 10, 18, 28, 35, 38
<b>Djupzon (P)</b>	
0-6 m	201, 202
6-12 m	203, 204
12-18 m	205, 206

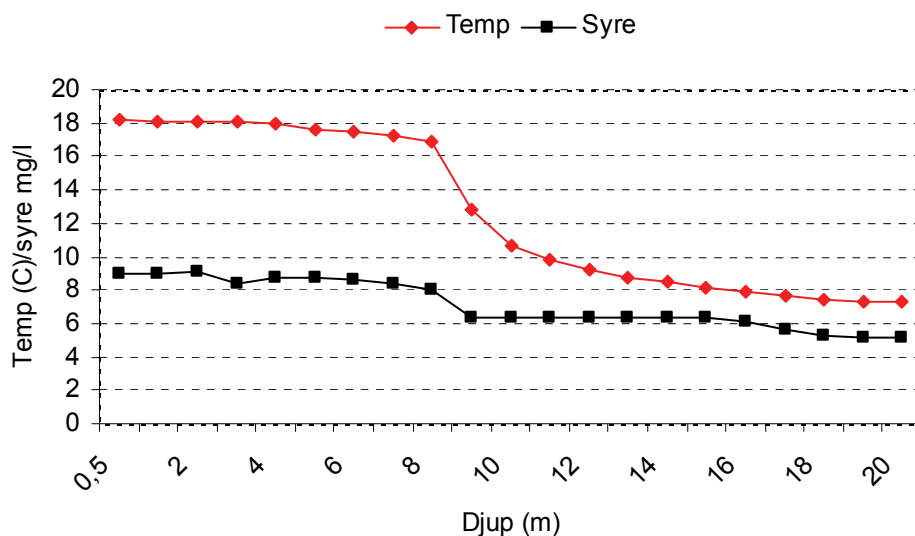
<i>Provfiskeuppgifter:</i>	
Motiv för provfiske:	Grunduppgifter för fiskevårdsplan för Enningdalsälven samt kalkeffektuppföljning
Provfiskedatum:	2009-08-25 – 2009-08-27
Antal bottennät:	40
Antal pelagiska nät:	6
Siktdjup (m):	2,9
Språngsiktsdjup (m):	9
Vattentemp (yta)	18,2
O <sub>2</sub> halt vid botten (mg/l):	5,2

## Provfiskekarta – Södra Kornsjön



Karta 3. Provfiskekarta för Södra Kornsjön med positioner för utlagda nät .  
Nätnummer 201-206 lades samtliga på position "P".

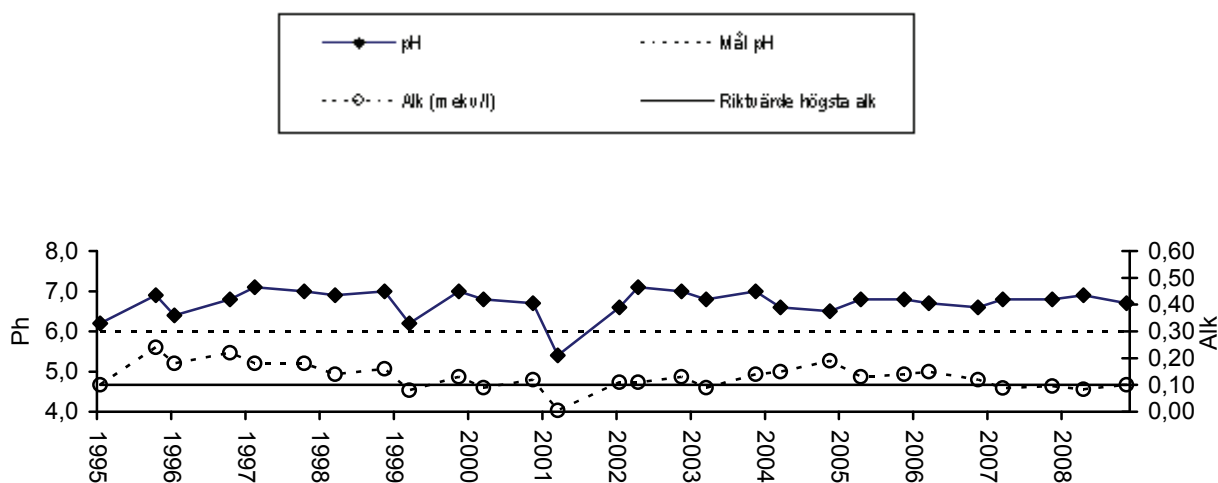
## Temperatur och syre – Södra Kornsjön



Figur 12. Temperatur- och syreprofil vid provfisket i Södra Kornsjön 2009.

## Vattenkemi – Södra Kornsjön

Södra Kornsjön kalkades första gången 1985 efter att en ny kalkningsplan hade tagits fram året dess för innan och som omfattade hela Boksjö-Kornsjösystemet. Sjön kalkades med ca 1 100 ton både 1985 och 1987. Därefter har kalkning skett vart tredje år med en minskande giva. Idag kalkas sjön med 90 ton vid varje kalkningstillfälle och även den totala kalkningspåverkan från sjösystemet uppströms har minskat markant till följd av minskat utsläpp av försurande ämnen.



Figur 13. Vattenkemiska resultat från Södra Kornsjön under åren 1995 – 2009.

## Tidigare undersökt fiskfauna – Södra Kornsjön

I Södra Kornsjön fångades vid nätprovfiske 1980 abborre, mört, sik, siklöja och gädda. Utöver 2009 års provfiske har sjön provfiskats även 1988 och 1998. Det senare tillfället av Hushållningssällskapet inom ramen för Interregprojektet ”Sötvattensfisk och fiske”. Noterbart är att alla sjöns naturligt förekommande arter har fångats vid samtliga tillfällen. Därmed har inga fiskarter helt slagits ut till följd av försurningen till skillnad från vad som skett i Södra Boksjön.

## Fångstresultat - Södra Kornsjön

### *Fångstuppgifter bottennät*

Totalt fångades i de bottensatta näten 592 fiskar på sammanlagt ca 34,2 kg (tabell 13). I tabell 12 framgår bl.a. den antalsmässiga fördelningen de fångade arterna emellan samt *jämförvärden* (tabell 13). Som ovan nämnts baseras jämförvärdet på fångstresultat från andra sjöar av ungefär samma storlek och som ligger i sydvästra Sverige. Därmed kan man jämföra om det fångats förhållande mycket eller lite fisk i sjön som provfiskats.

*Tabell 13. Fångstuppgifter. Jämförvärde från fiskeriverkets databas NORS (NatiOnellt Register för Sjöprovfiske), vilket baseras på senaste fisket i sjöar 200-1000 ha i sydvästra Sverige, sammanlagt 56 sjöar.*

Fiskart	Abborre	Gädda	Mört	Sik	Siklöja	Sutare	Totalt
Antal	323	7	191	6	64	1	<b>592</b>
Vikt	21 217	4 434	4 779	757	918	2 050	<b>34 155</b>
<b>Antal/nät</b>	<b>8,08</b>	<b>0,18</b>	<b>4,78</b>	<b>0,15</b>	<b>1,60</b>	<b>0,03</b>	<b>14,82</b>
<b>Jämförvärde</b>	<b>13,48</b>	<b>0,16</b>	<b>12,34</b>	<b>0,62</b>	<b>1,59</b>	<b>0,33</b>	<b>28,52</b>
<b>Vikt/nät (g)</b>	<b>530,43</b>	<b>110,85</b>	<b>119,48</b>	<b>18,93</b>	<b>22,95</b>	<b>51,25</b>	<b>853,89</b>
<b>Jämförvärde</b>	<b>623,80</b>	<b>145,43</b>	<b>461,48</b>	<b>62,87</b>	<b>71,83</b>	<b>286,56</b>	<b>1 651,94</b>
% av tot. ant	54,56	1,18	32,26	1,01	10,81	0,17	<b>100</b>
% av tot. vikt	62,12	12,98	13,99	2,22	2,69	6,00	<b>100</b>
Medellängd (mm)	154	433	132	259	130	490	
Maxlängd (mm)	429	685	224	276	171	490	
Minlängd (mm)	52	240	67	216	98	490	
Medelvikt (g)	65,69	633,43	25,02	126,17	14,34	2 050	

**Djupzonfördelning, bottennät**

Tabell 14. Fångstuppgifter för de olika djupzonerna, bottennät

Fiskart		Abborre	Gädda	Mört	Sik	Siklöja	Sutare	Totalt
<b>Djupzon</b>	<b>F/A</b>							
<3 m	Antal	11,1	0,4	14,9	0	0	0,1	26,5
	Vikt (g)	404,8	351,1	387,7	0	0	227,8	1371,4
3-5.9 m	Antal	16,0	0,3	4,8	0	0	0	21,1
	Vikt (g)	953,0	127,10	112,6	0	0	0	1193,0
6-11.9 m	Antal	5,5	0	0,6	0,2	1,7	0	8,1
	Vikt (g)	719,2	0	13,6	26,5	19,1	0	778,4
12-19.9 m	Antal	0,2	0	0,2	0,4	4,5	0	5,3
	Vikt (g)	13,3	0	1,4	46,6	70,8	0	132,1

**Fångstuppgifter pelagiskt nät**

Totalt fångades i de pelagiska näten 275 fiskar på sammanlagt ca 4,3 kg, (tabell 15). Abborre, mört och siklöja var de arter som fångades i frivattnet.

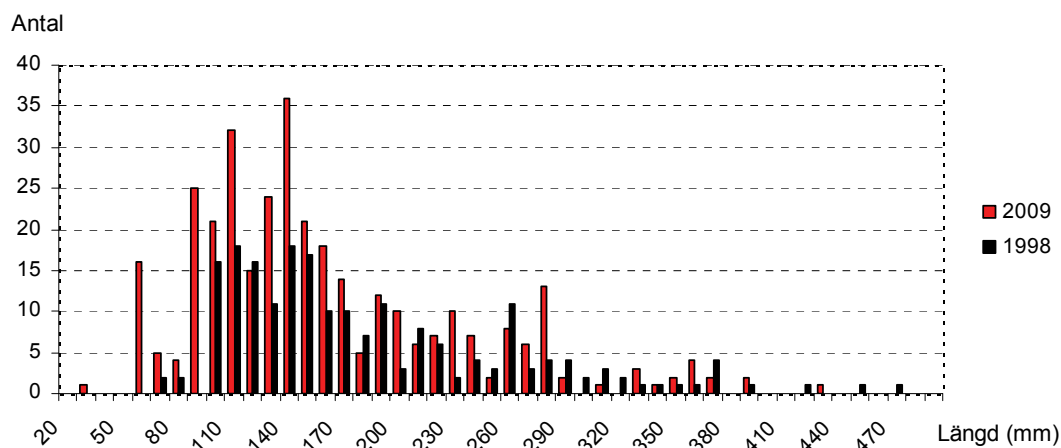
Tabell 15. Fångstuppgifter, Södra Kornsjön

Fiskart	Abborre	Gädda	Mört	Sik	Siklöja	Sutare	Totalt
Antal	13	0	29	0	233	0	<b>275</b>
Vikt (g)	1 953	0	462	0	1 839	0	<b>4 254</b>
Antal/nät	1	0	4,83	0	38,83	0	<b>44,66</b>
Vikt/nät (g)	325,5	0	77,0	0	306,5	0	<b>709,0</b>
% av tot. ant	4,73	0	10,55	0	84,73	0	<b>100</b>
% av tot. vikt	45,90	0	10,86	0	43,23	0	<b>100</b>
Medellängd (mm)	230	0	121	0	109	0	
Maxlängd (mm)	271	0	186	0	155	0	
Minlängd (mm)	167	0	76	0	87	0	
Medelvikt (g)	150,23	0	15,93	0	7,89	0	

**Djupzonfördelning, pelagiskt nät**

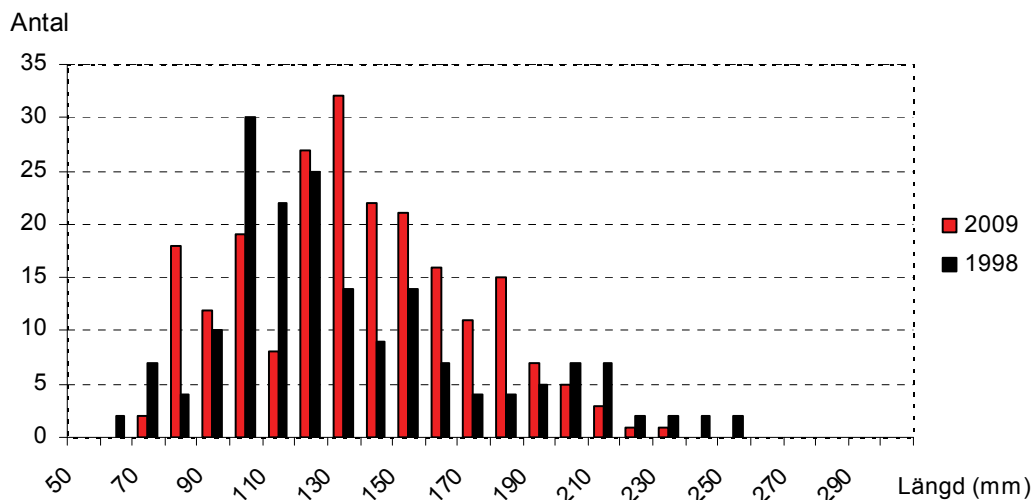
Tabell 16. Fångstuppgifter för de olika djupzonerna, pelagiskt nät

Fiskart		Abborre	Gädda	Mört	Sik	Siklöja	Sutare	Totalt
<b>Djupzon</b>	<b>F/A</b>							
0-6 m	Antal	1,0	0	14,5	0	10,5	0	<b>26</b>
	Vikt (g)	65,5	0	231,0	0	84,0	0	<b>380,5</b>
6-12 m	Antal	4,5	0	0	0	14,0	0	<b>18,5</b>
	Vikt (g)	813,5	0	0	0	123,5	0	<b>937,0</b>
12-18 m	Antal	1,0	0	0	0	92,0	0	<b>93,0</b>
	Vikt (g)	97,5	0	0	0	712	0	<b>809,5</b>

**Längddiagram för nätfångade arter i Södra Kornsjön****Abborre**

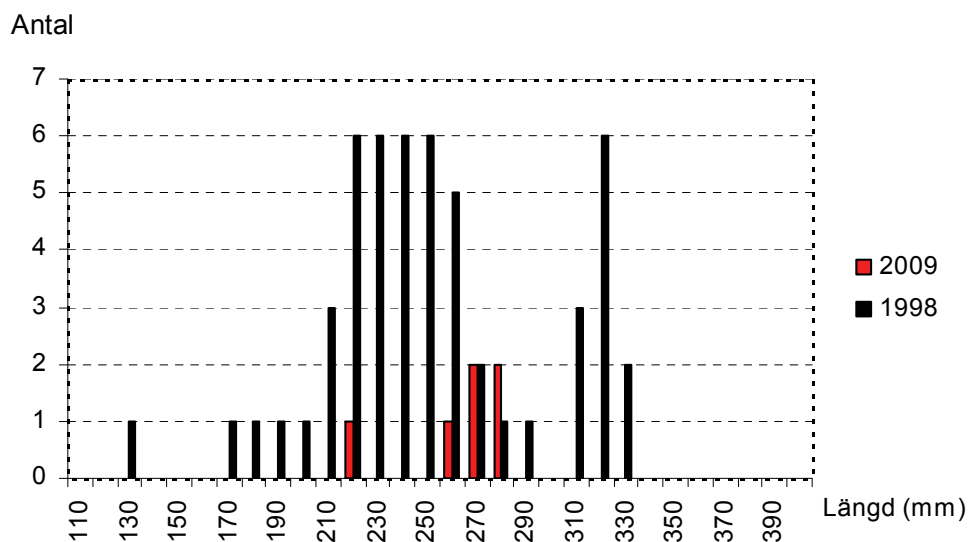
Figur 14. Längdfördelning för samtliga fångade abborrar under provfisket 2009. Även resultatet från provfisket 1998 är infogat i diagrammet för att på ett överskådligt sätt kunna se utvecklingen sedan dess.

### Mört



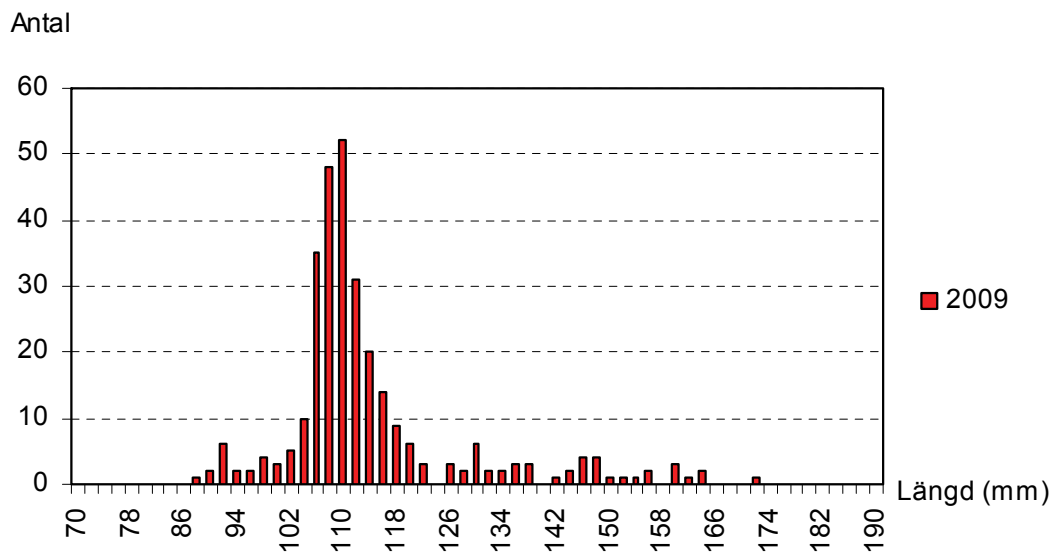
Figur 15. Längdfördelning för samliga fångade mörtar under provfisket 2009. Även resultatet från provfisket 1998 är infogat i diagrammet för att på ett överskådligt sätt kunna se utvecklingen sedan dess.

### Sik



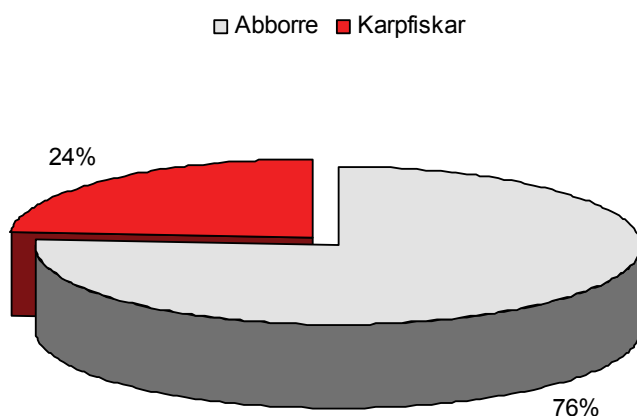
Figur 16. Längdfördelning för samliga fångade sikar under provfisket 2009. Även resultatet från provfisket 1998 är infogat i diagrammet för att på ett överskådligt sätt kunna se utvecklingen sedan dess.

## Siklöja



Figur 17. Längdfördelning för samtliga fångade siklöjor under provfisket 2009. Vid provfisket 1998 användes inga pelagiska nät varför det är ointressant att jämföra fångstresultatet för siklöja från det fisket. Antalet siklöjor som fångades i de bottensatta näten 1998 var 77 stycken till antalet och hade en medellängd på 128 mm. Vid provfisket 2009 var det 50 siklöjor som fastnade i de bottensatta näten. Dessa hade en medellängd på 130 mm.

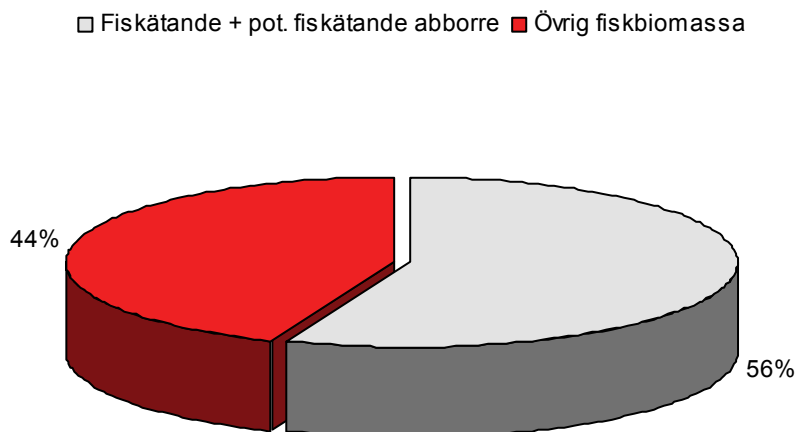
## Fördelning abborre/karpfiskar – Södra Kornsjön



Figur 18. Andelen karpfiskar, i detta fall mört och sutare, i förhållande till andelen abborrar baserat på biomassa för dessa arter.



## Andel fiskätande - & potentiellt fiskätande abborre – Södra Kornsjön



Figur 19. Andel fiskätande (piscivora) abborrar (>180 mm) samt potentiellt fiskätande abborrar ( $\geq 120$  -  $\leq 180$  mm), baserad på biomassa i den totala fångsten. Angående tillvägagångssätt för beräkning av biomassan fiskätande abborre + potentiellt fiskätande abborre hänvisas till rapporten Fiskeriverket informerar 2007:3 (Holmgren m.fl. 2007).

## Bedömning av fisksamhället samt åtgärdsförslag – Södra Kornsjön

Reproduktionen är tillfredsställande för samtliga arter utifrån bedömningen av längdfrekvensdiagrammen (figurerna 14, 15, 17) bortsett från siken (figur 16) som minskat markant vid en jämförelse från 1998 års provfiske. Detta verka vara en tydlig trend i hela Kornsjösystemet då det under provfisket i Mellan Kornsjön 2008 inte fångades någon sik alls (Länsstyrelsen rapport 2009:62), trots att siken efter kalkningsstart återetablerade sig sjön (Fiskevattenägareförbundet i norra Älvsborg).

Abborre, siklöja och mört och uppvisar dock en längdfördelning som man kan förvänta sig från ett vatten där rekryteringen är ostörd. Att mört, som är en försurningskänslig art, fångades från flera olika årskullar är ett bra tecken på att kalkningsverksamheten fungerar tillfredsställande. Detta borgar även för att vattenkvaliteten medger goda förutsättningar för reproduktion för sjöns övriga

fiskarter som inte är lika välrepresenterade vid ett sjöprovfiske (och därmed mer svårbedömda), t.ex. gädda och sutare.

Andelen fiskätande abborre i sjön är hög (56%) (figur 19) samt kvoten karpfisk/övriga arter är låg (24%) (figur 18) vilket indikerar att sjön är ganska näringsfattig, vilket man också kan förvänta sig från en sjö med Södra Kornsjöns beskaffenheter.

Som nämndes i kapitlet om Södra Boksjön så tog EU år 2000 beslut om införande av ett ramdirektiv för vatten. Målet är att uppnå en *god ekologisk status* senast 2015 och måluppfyllelsen kan bland annat bedömas utifrån fisksamhällets struktur. Statusen enligt de svenska bedömningsgrunderna (Holmgren et al. 2007) är att Södra Kornsjön uppnår *måttlig status*. Eftersom sjön inte kommer upp i *god status* så ska det enligt vettendirektivet föreslås åtgärder för att höja statusen. Dock finns det inte några uppenbara åtgärder man kan göra för att öka statusen på fiskfaunan då provfisket visade att alla sjöns naturligt förekommande arter fortfarande förekommer samt att deras reproduktion fungerar. Mot bakgrund av detta finns det ingen anledning att bedöma sjön med lägre klassning än *god status*. Denna ”expertbedömning” får även stöd från den norska metodiken att bedöma statusen utifrån, vilken klassar Södra Kornsjön med *god status* (se tabell 8).

Det hade varit önskvärt att kunna föreslå åtgärder som kunde gynna siken, men det är idag inte känt varför sikbeståndet visar en neråtgående trend. Det finns idag heller ingen direkt kunskap om vad som kan åtgärdas för att främja utvecklingen. Vad som kan rekommenderas är att inte bedriva eventuellt förekommande nätfiske efter sik då detta löper risk att ytterligare försämra situationen för beståndet. Siken lever under den varmare årstiden förhållandevis djupt (se tabell 13), det vill säga på 6 meters djup och neråt, varför denna djupzon bör undvikas med nätfiske. Även nätfiske efter abborre djupare än 6 meter bör begränsas då bifångster av sik är svåra att undvika. På hösten (från september) och en bit fram på vintern, när siken reproducerar sig, kan den söka sig till grundare vatten (0,5-6 meter). Denna årstid bör det inte fiskas med nät över huvud taget för att värna om sikbeståndet.

**Sammanfattande åtgärdsförslag:**

- Fiskevårdsområdesföreningen rekommenderas att besluta om att nätfiskemöjligheterna efter sik begränsas.

## **Referenser**

---

- Almer, B. 1972. Försurningens inverkan på fiskbestånd i västkustsjöar. Information från Sötvattenslaboratoriet i Drottningholm nr 12 1972.
- Borgström, R. et al. 1974. Inventering av verneverdige områder i Østfold. Zoologisk museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr 17 1974.
- Holmgren, K m.fl. 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar. Fiskeriverket informerar 2007:3.
- Karlberg, A. 2008. Sjöprovfiske i Norra Kornsjön och Mellan-Kornsjön 2008. Länsstyrelsen i Västar Götaland län. Rapport 2009:62.
- Kinnerbäck, A. 2001. Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverket informerar 2001:2
- Fiskevattenägareförbundet i norra Älvsborg. 1989. Provfiskeresultat från Boksjö–Kornsjö 1988 och 1989.
- Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag, Bakgrundsrapport Biologiska parametrar 2. Rapport 4921.
- Øxnevad, Sigurd A. 1995. Prøvefiske i Nordre Boksjø. Fylkesmannen i Østfold. Rapport nr 3/95.

## **Erkännande**

---

Ett stort tack till representanter för Södra Boksjön och Södra Kornsjön som gett oss tillstånd att provfiska i de båda sjöarna. Ett särskilt tack riktas till Johan Andersson och Ronny Johansson som genom utlåning av båtar gjort våra undersökningar enklare och smidigare.



**LÄNSSTYRELSEN**  
**VÄSTRA GÖTALANDS LÄN**