

# Provfiske i Norra Vättern 2009



## **Information**

Titel: Provfiske i Norra Vättern 2009

Utgivare: Länsstyrelsen i Örebro län

Beställningsadress: Länsstyrelsen i Örebro län, 701 86 Örebro

Tfn växel: 019-19 30 00

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

Kontaktperson: Daniel Bergdahl (019-193975) [daniel.bergdahl@lansstyrelsen.se](mailto:daniel.bergdahl@lansstyrelsen.se),

Martin Engström, (019-193823) [martin.engstrom@lansstyrelsen.se](mailto:martin.engstrom@lansstyrelsen.se)

Copyright: © Länsstyrelsen i Örebro län 2011

# Förord

Norra Vätterns skärgårdsområde är ett område rikt på naturvärden. Stora delar av den unika skärgården i norra Vättern har också blivit skyddad genom naturreservat. Skärgården ingår även i Natura 2000 - EUs nätverk för skyddade naturområden - samt i Sveaskogs ekopark Norra Vättern. Bara inom reservatet finns ett femtiotal öar. Trots de stora värdena i området så har kunskapen om fiskfaunan varit bristfällig och få egentliga provfisken har gjorts. Vad man tidigare vetat är att det finns gott om fisk, främst gädda, abborre och gös och att beståndet av signalkräfta ökat kraftigt under den senaste 20-års perioden. Genom de provfisken som nu gjorts och som presenteras i den här rapporten så har vi nu fått en bättre kunskap om fisksamhället och om det har den sammansättning som kan förväntas eller om det är utsatt för någon form av miljöpåverkan.

Fältarbetet med provfisken har utförts av Martin Engström och Daniel Bergdahl från Länsstyrelsen i Örebro län och Pär Säverot och Gabriel Johansson från Länsstyrelsen i Jönköpings län samt frivilliga från berörda fiskevårdsområden i norra Vättern. Rapporten har skrivits av Adam Johansson från Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Örebro, oktober 2011



Peder Eriksson  
Enhetschef för Vattenenheten,  
Länsstyrelsen i Örebro län



# Innehållsförteckning

<b>Förord</b> .....	1
<b>Sammanfattning</b> .....	4
<b>Inledning</b> .....	6
<b>Områdesbeskrivning</b> .....	7
<b>Alsen</b> .....	7
<b>Kärrafjärden</b> .....	10
<b>Duvfjärden</b> .....	12
<b>Nätprovfiske</b> .....	13
<b>Metodik</b> .....	14
<b>Nätprovfiske</b> .....	14
<b>Provtagning</b> .....	15
<b>Bedömning av ekologisk status</b> .....	17
<b>Resultat Alsen</b> .....	17
<b>Provfiskeuppgifter</b> .....	17
<b>Fiskfångster</b> .....	18
<b>Artfördelning och artvis beskrivning</b> .....	20
<b>Bedömningar enligt de standardiserade bedömningsgrunderna</b> .....	28
<b>Resultat Kärrafjärden</b> .....	29
<b>Provfiskeuppgifter</b> .....	29
<b>Fiskfångster</b> .....	30
<b>Artfördelning och artvis beskrivning</b> .....	32
<b>Bedömningar enligt de standardiserade bedömningsgrunderna</b> .....	39
<b>Resultat Duvfjärden</b> .....	40
<b>Provfiskeuppgifter</b> .....	40
<b>Fiskfångster</b> .....	41
<b>Artfördelning och artvis beskrivning</b> .....	43
<b>Bedömning enligt de standardiserade bedömningsgrunderna</b> .....	50
<b>Diskussion</b> .....	51
<b>Jämförelser mellan de provfiskade områdena</b> .....	51
<b>Gös i norra Vättern?</b> .....	54
<b>Referenser</b> .....	56
<b>Bilagor</b> .....	58
<b>Bilaga 1. Jämförelsematerial och bedömningsgrunder (EQR8)</b> .....	58
<b>Bilaga 2. Övriga parametrar som bedöms</b> .....	64
<b>Bilaga 3. Utdrag ur Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas</b> .....	68

# Sammanfattning

I den här rapporten redovisas resultatet från standardiserade provfisken i Norra Vätterns skärgårdsområde. Enligt EU:s vattendirektiv är området indelat i tre vattenförekomster Alsen, Kärrafjärden och Duvfjärden. Inventering och provtagning av fiskfaunan ger i regel ett bra underlag för bedömning av miljöpåverkan över en längre tidsperiod jämfört med många andra provtagningar eftersom exempelvis vattenkemi och planktonsammansättningar kan ändras snabbt och variera kraftigt i tid och rum.

Den ekologiska statusen med avseende på fisk bedömdes vara god i både Alsen, Kärrafjärden och Duvfjärden. De standardiserade bedömningsgrunderna är dock generellt inte lika väl lämpade för bedömning av ekologisk status i större sjöar som i mindre vatten. Eftersom beräkningen av bedömningsgrunderna är mer eller mindre automatisk kan en del parametrar behöva korrigeras i samband med provfiskeutvärderingen. På grund av Vätterns storlek och mångformighet är det naturligt att sjön har många fiskarter, vilket innebär att bedömningen av antal fiskarter måste tolkas mera positivt. Bedömningen av ekologisk status korrigerades därför från måttlig till god i Duvfjärden. Om enbart parametern antal fiskarter höjdes till god blev statusen nämligen god även för Duvfjärden.

Alsen och Kärrafjärden liknade varandra på många sätt med avseende på fiskfauna vid provfisket 2009. Framförallt i Alsen var den större mängden fisk koncentrerad till relativt grunt vatten (Figur 59). Abborre och mört, tillsammans med gers dominerade antalsmässigt. Viktmässigt stod abborre och mört gemensamt för större delen av totalvikten. Både i Alsen och i Kärrafjärden avtog syrehalterna snabbt med större djup, vilket reflekterades av den närmast obefintliga mängden fisk på 12-20 meters djup. I Alsen fanns större andel fiskätande abborre och gös än i Kärrafjärden. I Kärrafjärden stod istället gädda för 20 % av den totala fångsten viktmsässigt (9 fångade individer). Bland fångsterna i de pelagiska näten stod norsen för de största fångsterna i både Alsen och Kärrafjärden, även om siklöja var betydligt mera vanligt förekommande i Kärrafjärden än i Alsen.

De tre provfiskade områdena innebär en gradvis övergång från ett rovfisksamhälle med större inslag av gös till ett rovfisksamhälle där gäddan är den vanligaste toppredatorn. Enligt teorin borde andelen fiskätande abborre öka längre ut i skärgårdsområdet (läs Duvfjärden). Så var dock inte fallet. Abborren stod för en liten del av totalfångsten i Duvfjärden (Figur 59) och andelen fiskätande abborre av totalbiomassan var förhållandevis liten. Abborrbeståndet var svagt även vid 1996 och 1998 års provfisken i fjärden och mängden fiskätande abborre av den totala biomassan minskade 2009 på grund av de stora mängder siklöja som fångades vid provfisket. Istället var andelen fiskätande abborre högst i Alsen. Men även om tätheterna av fiskätande abborre låg i nivå med de förväntade värdena (enligt de standardiserade bedömningsgrunderna) var de låga även i Alsen.

I Duvfjärden var inte inslaget av gers lika stort som i de båda andra fjärdarna. Mört dominerade kraftigt både till antal och vikt på 0-3 meters djup. Abborren förekom relativt sparsamt i våra fångster och beståndet bestod företrädesvis av yngre individer. I Duvfjärden fanns inga problem med syrebrist och fångsterna var viktmsässigt relativt

jämnt spridda över de olika djupintervallen. På 12-20 meters djup började siklöja dyka upp i fångsterna och på 20-35 meters djup var siklöja helt dominerande. Stora mängder siklöja fångades också i de pelagiska näten. Nors förekom nästan inte överhuvudtaget i Duvfjärden.

Norsen gynnas ofta av ökande näringshalt så längre dess övriga livsmiljökrav är uppfyllda (relativt kallt vatten och god syrehalt), vilket skulle kunna vara en möjlig förklaring till de högre tätheterna av nors i Alsen och Kärrafjärden. Norsen förekommer dock stabilt också i öppna Vättern. Duvfjärden utgör troligtvis en bra kompromiss för siklöjan. Vattnet är mer näringsrikt än i öppna Vättern, men kallare och mindre näringsrikt än Alsen och Kärrafjärden. Tätheterna av siklöja kan variera mycket mellan olika år, beroende på födotillgång och inomartskonkurrens mellan olika årsklasser. Ute i storvättern har man sedan 1992 noterat en cykel med starkare årsklasser av siklöja vart fjärde år (Vätternvårdsförbundets årsskrift 2010). Siklöjans tidigare täthet i Duvfjärden har inte varit möjlig att skatta eftersom inga nät placerades djupare än dryga 12 meter vid provfiskena i slutet av 90-talet.

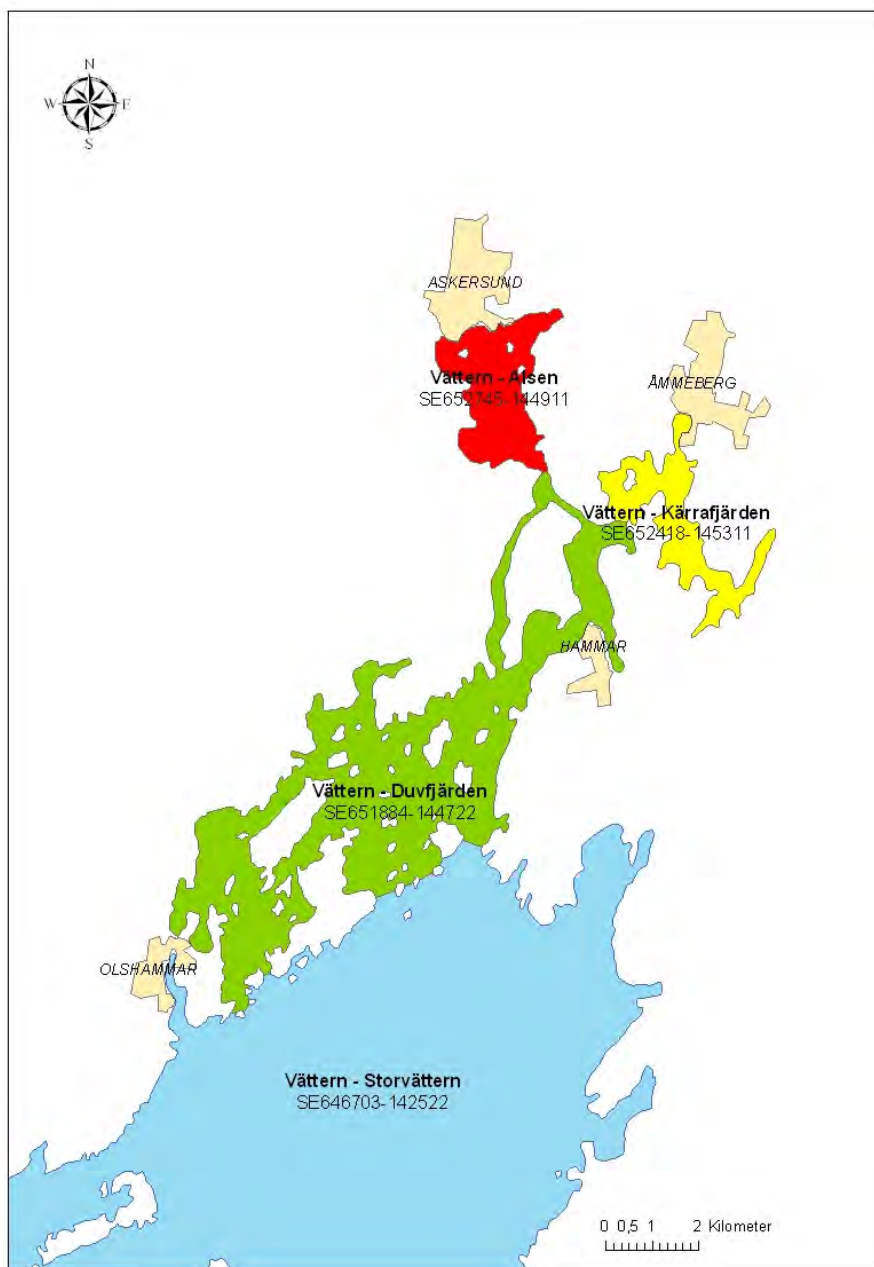
Flera arter som saknades vid provfiskena i slutet av 90-talet fanns representerade bland 2009 års fångster i Duvfjärden. Till dessa hör björkna och sutare på grundare vatten och sik på djupare vatten. Av dessa var björknan den art som förekom i störst antal. Även ett gösyngel fångades vid provfisket. Fångsterna av braxen hade också ökat något jämfört med tidigare. Vättern är en stor sjö som härbärgerar många fiskarter som rör sig mellan olika områden. Med ökad nätansträngning från 1996 och 1998 till 2009 ökar också sannolikheten för att fånga fler arter.

Bedömningen av gösbeståndet och behovet av utsättningar är att gösen vid en lämplig förvaltning av fisket av allt att döma kan överleva utan förstärkningsutsättningar, både i Alsen och i Kärrafjärden. Duvfjärden/Aspafjärden är troligtvis ett mindre lämpligt område för gös. Fortsatt arbete för att, genom utsättningar, utöka gösens utbredningsområde är en tveksam åtgärd med tanke på gösens potentiellt negativa påverkan på sjöns ekologiska status.

Fiskfaunans status kartläggs med viss regelbundenhet i Vättern bortsett från de nordligaste delarna där underlaget varit bristfälligt. Det är därför önskvärt att provfiske utförs i Norra Vätterns skärgårdsområde med regelbundna mellanrum eftersom området har ett värdefullt naturliv där fisken är viktig del och området är dessutom påverkat av många föroreningskällor.

# Inledning

Inom arbetet med EU:s vattendirektiv har Vättern delats in i fyra olika vattenförekomster. Helt dominerande är den egentliga Vättern som innefattar hela sjön med undantag för de allra nordligaste delarna av skärgården inom Örebro län. Skärgårdsområdet har bedömts vara av så skiftande karaktär med olika påverkansgrad att det i sin tur delats in 3 olika vattenförekomster; Kärrafjärden, Alsen och Duvfjärden (Figur 1).



Figur 1. Karta över vattenförekomster i Vätterns norra delar.

För varje vattenförekomst har den ekologiska och kemiska statusen klassats. I klassningen av den ekologiska statusen ingår fiskfaunan som en viktig del. För egentliga Vättern finns idag ett tämligen gediget dataunderlag om fiskfaunan som insamlats både inom löpande övervakning men inte minst genom olika projekt under senare år.



Däremot har bedömningen av den ekologiska statusen med avseende på fisk hitintills varit osäker på grund av bristande underlag för de tre nordliga vattenförekomsterna.

Med utgångspunkt från ovanstående beslutade Länsstyrelsen i Örebro att 2009 genomföra standardiserade nätprovfisken i Duvfjärden, Kärrafjärden och Alsen för att möjliggöra en bedömning av fiskfaunans status. Personal från Länsstyrelsen i Jönköping och Länsstyrelsen i Örebro samt frivilligt arbetande från de berörda fiskevårdsområdena i norra Vättern samarbetade med genomförandet av provfisket.

Provfiskeresultatet i Duvfjärden kommer även att kunna användas för bedömning av bevarandestatusen av det där berörda N2000-området. Ett annat viktigt användningsområde är fiskevårdsområdenas förvaltning av fiskbestånden. Resultatet kommer bland annat att kunna användas för att bedöma behovet av gösutsättningar vilket är en pågående verksamhet i Alsen.

För Alsen och Duvfjärden är dataunderlag från senare år avseende fiskfaunan bristfälligt. Duvfjärden provfiskades senast 1996 och 1998, dock med en mindre nätansträngning än den standardiserade och enbart på djup ned till dryga 12 meter. Från Alsen saknas helt provfisken från senare år. Kärrafjärden däremot, ingår i ett provfiskeprogram och har provfiskats av Medins Biologi under 2000, 2005 och 2010. Men vid dessa provfisken användes endast bottennät, vilket innebär att information om det pelagiska fisksamhället saknas.

## Områdesbeskrivning

En översiktlig uppdelning av Vätterns olika vattenmiljöer kan även låta sig göras med avseende på dess fisksamhällen. Alsen och Kärrafjärden är avsnörda fjärdar skilda från egentliga Vättern. Dessa fjärdar har inte alls samma siktdjup som ”Storvättern”, är mera näringsrika och kategoriseras i rapporten ”Bakgrundsdokument till Förvaltningsplan för fisk och fiske i Vättern 2009-2013 som ”gössamhällen” på grund av att gösen konkurrerar bättre med abborre och gädda i dessa grumliga och näringsrika vatten (Norrgård et. al. 2010). De inre fjärdarna hyser också tätare bestånd av vitfisk än de yttre skärgårdsområdena. I Duvfjärden, inklusive Aspafjärden och Lövsunds-fjärden, belägna väst om stora och lilla Aspön är gädda och abborre dominerande rovfiskar. Dessa skärgårdsområden är mindre näringsrika, har ett större siktdjup och en mindre vitfiskbiomassa. Pelagiska fiskarter som siklöja och nors är normalt sett vanligare föda för rovfisken än inne i fjärdarna. Söker man sig än längre söderut, ut i öppna Vättern, når vi Vättern så som den är känd bland trollingfiskare från norr till söder – sjön med ett rovfiskbestånd dominerat av salmonida fiskarter som röding, öring och lax (Halldén och Lindell, 2003). Av intresse för den här rapporten är dock de norra områdena: Alsen, Kärrafjärden och Duvfjärden.

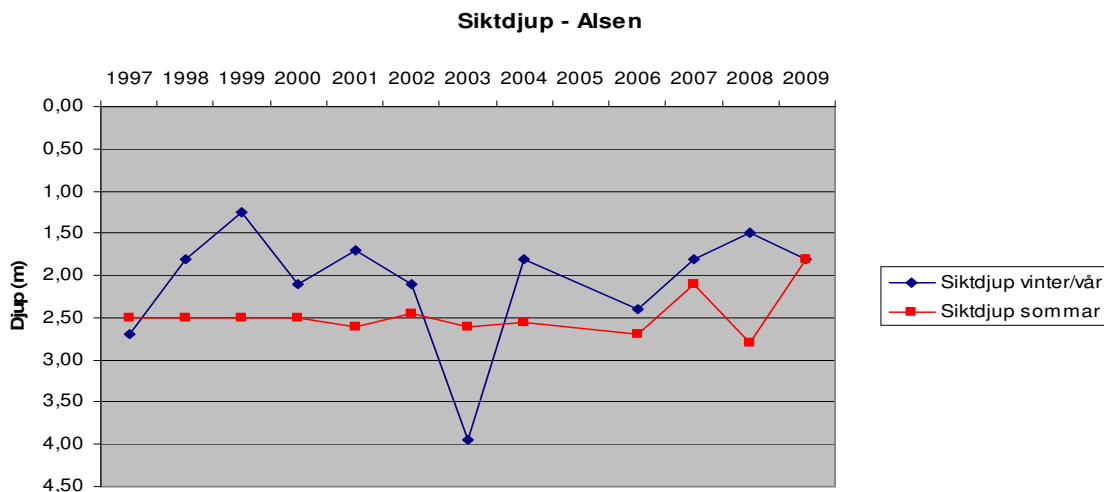
## Alsen

Alsen är belägen vid Askersunds tätort. Sjön ligger i det inre av Norra Vätterns skärgård och står i kontakt med Vättern via Lilla och Stora Hammarsunden. Alsen tar emot vatten från Dohnaforsån och Bronaån (via Alssundet) samt från ett antal mindre vattendrag och diken (Johnsson, 2010). Den ekologiska statusen i Alsen är otillfredsställande till följd av otillfredsställande status vid bedömning av bottenfaunan i Alsen. Den ekologiska statusen är dock inte bedömd med avseende på fisk.

Alsen omfattas av det fria handredskapsfisket, men består av enskilt vatten. Nätfisket är alltså förbehållet fiskerättsägare. Fisket i Alsen förvaltas av Alsens fiskevårdsområdesförening. Fisket hyrs ut till Askersunds fiskevårdsförening som sköter försäljningen av fiskekort för trolлинг i området. Fiskeförbud med nät, 15 maj till 15 september och under issäsongen, infördes för att minska fisketrycket på gös, framförallt under lektiden. Föreningen har också infört ett minimimått på 50 cm för gös och en minsta maskstorlek på 50 mm vid nätfiske. För det fria handredskapsfisket gäller dock samma regler som i ”störvättern”, det vill säga ett minimimått på 45 cm på gös (www.vattnetn.org).

Alsen är det område i Vättern där tätheterna av gös är som högst. Från och med 1978 har gösutsättningar genomförts kontinuerligt och på senare tid i princip årligen. 2010 sattes mellan 4000 och 5000 gösunge ut (Lennart Gustavsson, 2011). Gösen introducerades i Alsen 1925. Enligt uppgift från en av fiskerättsägarna har fisket efter gös varit bra sedan han börjat fiska i Alsen på 50-talet. I en enkät till fritidsfiskare i Vättern år 2000 uppger endast 31 personer fångst av gös, men 21 av dessa uppger att de fiskat i norra Vättern (Halldén och Lindell, 2003). Tidigare provfisken från Alsen saknas tyvärr.

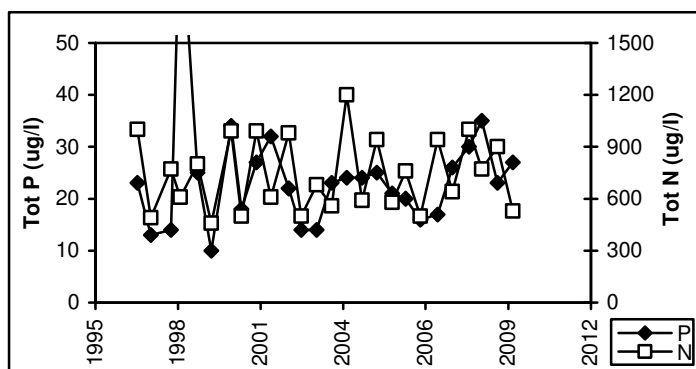
Siktdjupet i Alsen är vanligtvis måttligt – kring 2,5 meter sommartid. Ibland är siktdjupet att betrakta som litet, framförallt under mätningarna genomförda under vinter och vår (februari – april).



Figur 2. Siktdjup i Alsen sommartid och under vintern/våren.

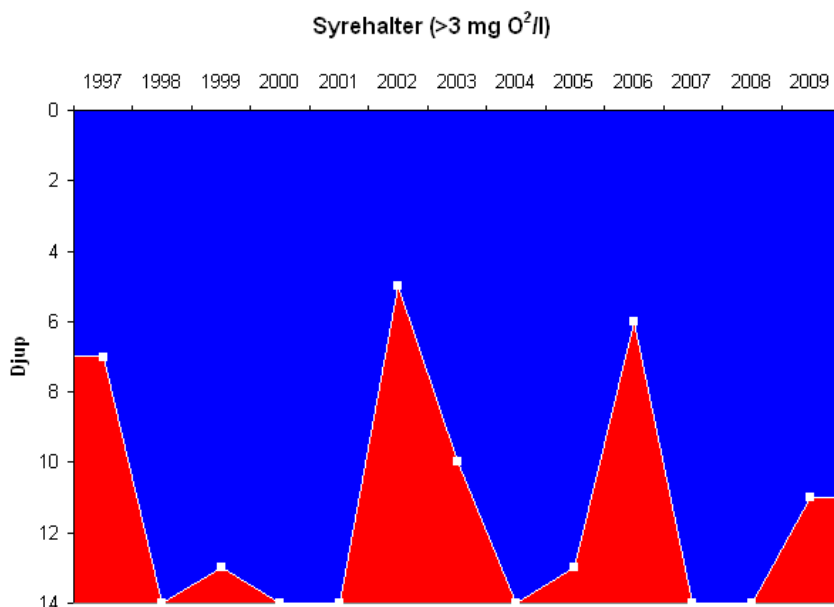
Fosforhalterna i Alsen har mellan 2004 och 2008 varierat mellan måttligt höga och höga halter (16-35 mikrogram/liter – se nedanstående diagram) (Jonsson, 2010). Ca 60 % av fosforbelastningen kommer från jordbruksmark i avrinningsområdet (Jonsson, m.fl. 2010). Ett åtgärdsprogram har tagits fram för att minska näringsämnesläckaget från omgivningen eftersom man ser att ökade halter kan komma att bli ett hot och vill sätta in åtgärder i ett tidigt skede. Syrebrist är stundtals ett problem i djupare områden, med frisättning av fosfor från botten-sedimenten som följd. Syrebristen påverkar naturligtvis också Alsens bottenfauna. Detta leder sammantaget till att bedömningen av den ekologiska statusen i Alsen blir otillfredsställande (Jonsson, 2010). Algbloomingar

förekommer då och då, exempelvis under 2009 års provfiske och under hösten 2010 (Jonsson, 2011).

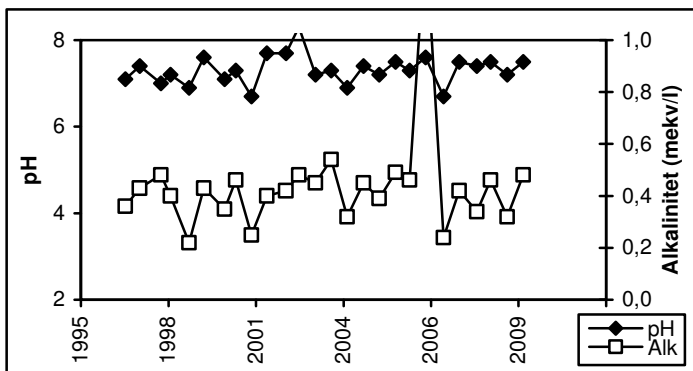


Figur 3. Fosfor- och kvävehalter i Alsens mellan 1997 och 2009.

Figur 4 åskådliggör hur syrehalten vid bottarna vissa somrar kan vara ett problem. 3 mg O<sup>2</sup>/l har valts som en nivå acceptabel för fisk. Nedan denna nivå torde det bli svårt för de flesta arter att klara sig någon längre tid. Naturligtvis har olika fiskarter olika krav på syrehalt. Syrekraven varierar också med aktivitetsgraden. En fisk som aktivt söker föda löper större risk för höga mjölksyrenivåer vid låga syrehalter än en mera passiv fisk. Fisken förbrukar mer syre sommartid, då temperaturen, fiskens aktivitet och metabolismen är högre (bl.a. van Dam & Pauly, 1995). Syremätningarna (en per sommar) ger emellertid bara en ögonblicksbild av förhållandena. Syrehalterna kan variera under säsongen, exempelvis i samband med ihärdig blåst och omblandning av vattnet.



Figur 4. Acceptabla syrehalter för fisk i Alsens sommartid (augusti) 1997-2008. Halter i blått håller sig över 3 mg O<sup>2</sup>/l. Som synes kan syrebrist vissa somrar vara ett problem, ibland redan vid 5 meters djup.



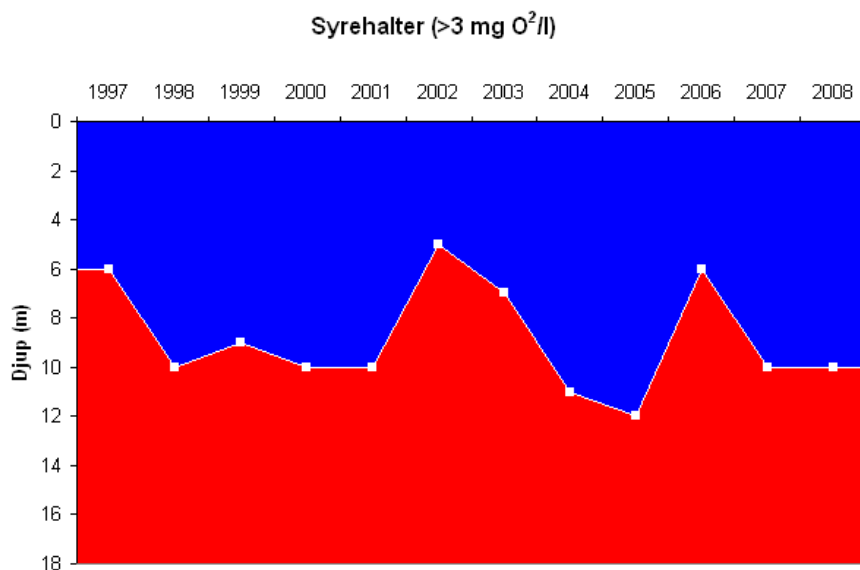
Figur 5. pH- och alkalinitetsvärden för Alsen mellan 1997 och 2009.

## Kärrafjärden

Kärrafjärden är 438 hektar till ytan och är förbunden med Duvfjärden genom ett ca 200 – 300 meter brett sund (Figur 1) ([www.viss.lst.se](http://www.viss.lst.se)). Fjärden har ett maximalt djup på 18 meter. Största tillrinningen sker från Salaån via sjön Åmmelången. Kärrafjärden har under lång tid få motta stora mängder metaller från tillrinningsområdet, framförallt beroende på den zinkgruva som är belägen 10 km från Åmmeberg. Även om metallkoncentrationen i de övre delarna av sedimentet idag är betydligt mindre än tidigare kan skador fortfarande ses på bottenfaunan närmast de mest påverkade områdena. Koncentrationerna av metall i fisk har dock sjunkit under senare år (Andersson-Stöt, 2003). Kärrafjärden har provfiskats av Medins biologi inom ramen för recipientkontrollen 2000, 2005 och 2010. Vid det senare provfisket bedömdes den ekologiska statusen som god med avseende på fisk. Totalbedömningen av den ekologiska statusen i Kärrafjärden är dock måttlig. Det är bedömningen av bottenfaunan i fjärden som påverkar bedömningen av ekologisk status i negativ riktning.

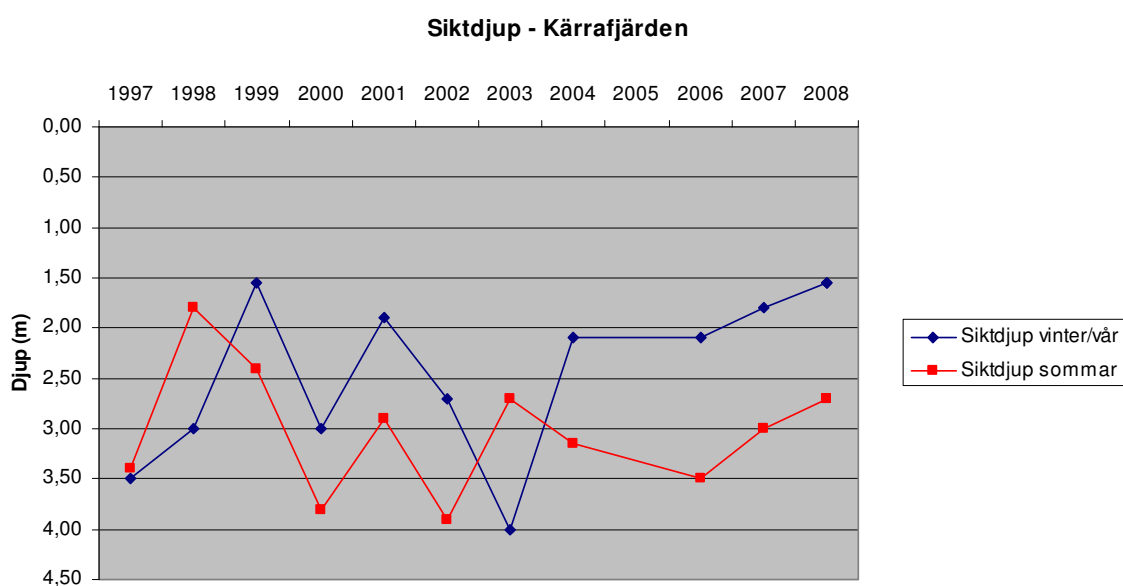
I Kärrafjärden har utsättningar av gös aldrig dokumenterats. Däremot har troligtvis gösutsättningarna i Alsen och/eller Åmmelången inneburit att gös spridit sig till Kärrafjärden. Åmmelången-Kärrafjärdens fiskevårdsområdesförening har satt ut gös i Åmmelången med bra resultat. Åmmelången mynnar i Kärrafjärden men passage hindras av ett kraftverk som utgör vandringshinder för fisk. Dock passerar säkerligen en och annan fisk kraftverkets turbiner nedströms.

Syrebrist är understundom ett problem även i Kärrafjärden, med låga syrehalter sommartid, relativt ofta redan på 5-10 meters djup (Figur 6). För information om hur fisk påverkas av låga syrehalter, se områdesbeskrivningen för Alsen ovan.



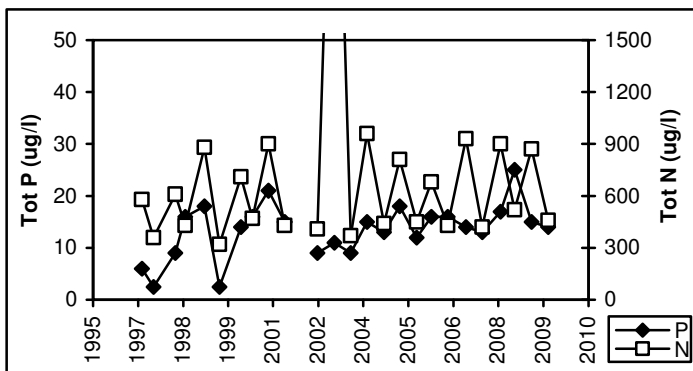
Figur 6. Acceptabla syrehalter för fisk i Kärrafjärden sommartid (augusti) 1997-2008. Halter i blått >3 mg O<sup>2</sup>/l. Syrebrist är sommartid ett problem även i Kärrafjärden. Obs. Ofta är mätningarna bara gjorda ned till 14 meters djup.

Siktdjupet i Kärrafjärden (Figur 7), är i regel något större än i Alsen och pendlar under mätningarna sommartid normalt sett mellan strax under 2,5 meter till 4 meter (måttligt siktdjup enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet).

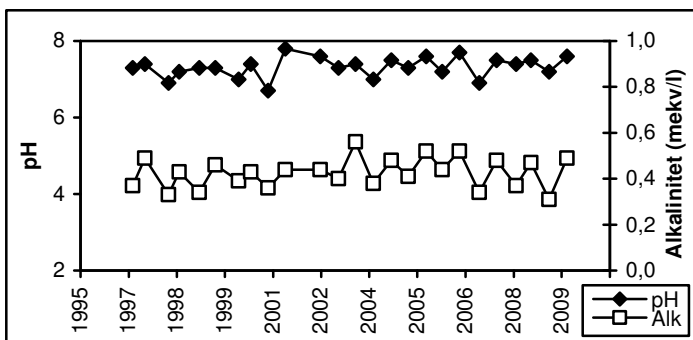


Figur 7. Siktdjup i Kärrafjärden sommartid och under vintern/våren.

Totalfosforhalten (Figur 8) ligger oftast på värden överstigande 12,5 mikrogram/l, vilket är att betrakta som måttligt höga halter enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet.



Figur 8. Totalfosfor- och totalkvävehalter i Kärrafjärden 1995-2010.



Figur 9. pH och alkalinitet i Kärrafjärden mellan 1995 och 2010.

### Duvfjärden

Stora delar av det skärgårdsområde som omfattas av Duvfjärden är ett naturreservat – Norra Vätterns skärgård - bildat i olika omgångar med start 1973. Området karaktäriseras av en skärgårdsmiljö liknande den i Stockholms skärgård med en kombination av karga småöar och större öar med bördig mark (Faktablad Norra Vätterns Skärgård). Vattendjupet överstiger sällan 20 meter i skärgårdsområdet (Bevarandeplan för Norra Vätterns Skärgård, 2007). Duvfjärden är inte föremål för vattenkemiprovtagningar eller temperatur- och syreundersökningar, vilket innebär att sådana data saknas. Duvfjärden har tidigare provfiskats av Fiskeriverket 1996 och 1998, dock med ett mindre antal översiktsnät. Den ekologiska statusen i Duvfjärden bedöms vara god. Ingen bedömning har dock gjorts med avseende på Duvfjärdens fiskfauna.



Figur 10. Duvfjärden (Aspafjärden).

Duvfjärden är känd för sitt fina gäddfiske, särskilt under våren före leken, då chansen att fånga drömgäddan är stor. Gäddor över 20 kg med en längd på 134 cm finns dokumenterade från området ([www.outdoor.se](http://www.outdoor.se), nedladdat 2011).

I Aspafjärden (väster om Stora och Lilla Aspön) har gösutsättningar skett 2002, 2003, 2004, 2005, 2008, 2009 och 2010 om mellan 2000 och 4200 fjolårsyngel per utsättningstillfälle (Martin Engström, 2011). Yrkesfiske efter framförallt signalkräfta förekommer i Aspafjärden. Även i Hammars fiskevårdsförenings vatten har gös satts ut årligen de senaste tio åren och enligt föreningen har gös funnits kring Hammarsundet sedan 60-talet (Haglund, 2011).

### Nätprovfiske

Nätprovfiske är en väl beprövad metodik för att undersöka fiskbestånd i sjöar. Genom att använda en standardiserad metodik (Appelberg & Bergquist 1994) är det möjligt att jämföra resultatet med andra sjöar som fiskats med samma metodik. Det blir även möjligt att upptäcka förändringar i resultatet mellan olika år.

Fiskbestånden fungerar som indikatorer på hur tillståndet i en sjö eller delar av en sjö varit en längre tid och ger en mer rättvis bild än enstaka vattenprover som endast visar ett momentanvärde. Fisken intar en central plats i sjöars ekosystem och utgör de övre trofiska nivåerna i sjöns näringsväv. Därför är det viktigt att bedöma fiskesamhällets status och eventuella förändringar, vilket i sin tur gör det möjligt att utvärdera sjöns allmänna tillstånd.

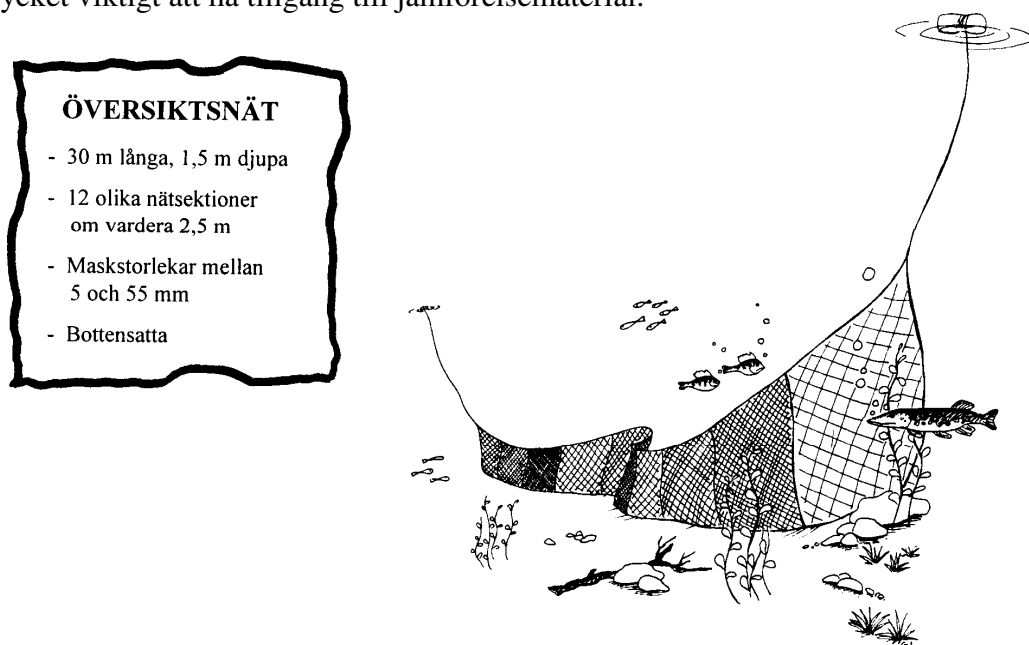
Samtidigt som provfisket, om det kan jämföras med tidigare genomförda provfisket, ger ett mått på förändringar i fiskesamhället över tid kan naturligtvis förutsättningarna under fisket påverka resultatet. Exempel på sådana förutsättningar är skillnader i väder och lufttryck som styr fiskens aktivitet eller vid stark vind får näten att fiska sämre. Syrehalten kan påverka fiskens djuputbredning, medan våren och sommarens karaktär

kan få effekter för reproduktionsframgången och tillväxten hos fiskyngel. Säsonger med bra förutsättningar och hög tillväxt innebär att ynglen blir fångstbara tidigare.

## Metodik

### Nätprovfiske

Nätprovfiske är en undersökningsmetod som syftar till att ge en genomsnittsbild av fiskbeståndet i en sjö. Provfisket har utförts enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät (Appelberg och Bergquist, 1994). Nätprovfiske ger dock inte alltid en helt rättvis bild av en sjös fiskfauna på grund av att en del bottenlevande arter (t ex lake och sutare) samt de yngsta (minsta) individerna ofta är underrepresenterade i fångsten (Appelberg och Bergquist, 1994). Metodiken är uppbyggd för att det ska vara möjligt att jämföra resultaten mellan olika sjöar. Vid jämförelser används bl.a. fångsten per ansträngning (F/A), där en ansträngning utgörs av ett nät under en natt. För att kunna utvärdera resultatet från en nätprovfiskeundersökning är det av nämnda anledning mycket viktigt att ha tillgång till jämförelsematerial.



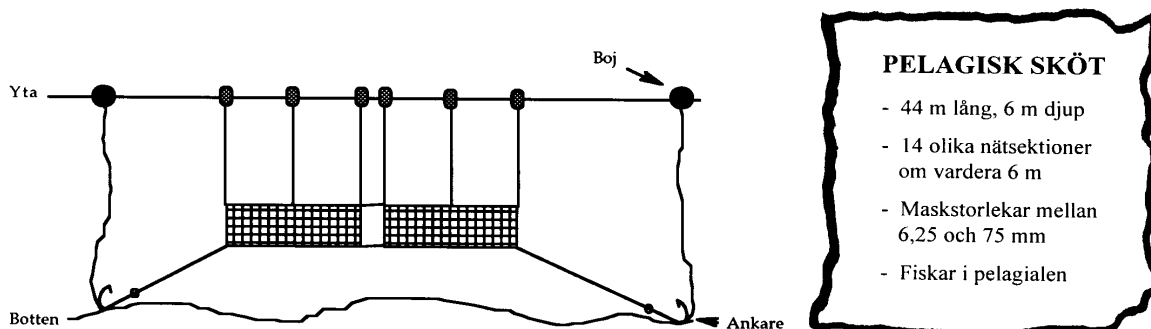
Figur 11. Beskrivning av bottensatta översiktsnät.

Nätprovfiskemetodiken innebär att ett bestämt antal översiktsnät slumpas ut över hela sjöns yta och inom olika djupzoner. Antalet nät bestäms av sjöns storlek och maxdjup. Vid provfisket används översiktsnät av typ Norden 12 (se bilden ovan). Redskapen placeras ut på kvällen (17.00-19.00) och vittjas påföljande morgon (07.00-09.00). Fångsten vägs artvis per nät och samtliga individer längdmäts till närmaste halva cm. Samtliga provfiskeuppgifter matas sedan in i ett skräddarsytt inmatningsformulär i databasprogrammet Microsoft Access. En extra sektion med maskstorlek 75 mm har sytts på näten för att större fisk som är intressanta ur fiskesynpunkt, ex. gädda och gös, ska kunna fångas. Fiskar fångade i denna sektion har inte tagits med i analyser av fångst per ansträngning men finns med i artfördelningsdiagrammen.

I stora och djupa sjöar används även s.k. pelagiska skötar (av typ Drottningholm 14). Näten placeras över den djupaste delen av sjön i djupzonen 0-6 m, 6-12 m o.s.v., dessa



är alltså inte bottensatta. Skötar används för att fånga pelagiska fiskarter (t ex siklöja) och för att få en bild av artsammansättningen även i den fria vattenmassan.



Figur 12. Beskrivning av pelagiska nät (sköt).

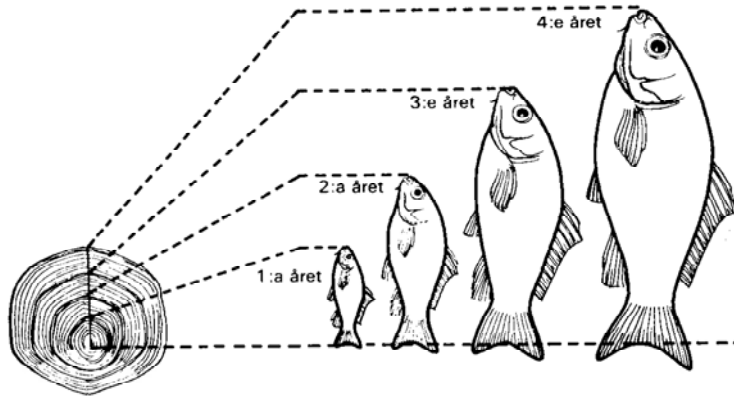
### Provtagning

I samband med provfiske görs vanligen följande provtagningar:

- Åldersprov tas ofta från fiskarter som är intressanta att analysera för sjön i fråga. Oftast rör det sig om mört i försurade vatten eller abborre och gös i sjöar som är intressanta för fritidsfisket.
- Siktdjupet mäts med en Secchiskiva (25 cm Ø) från båtens skuggsida.
- Temperatur och syrehalt (mg/l) mäts i sjöns djuphåla med 1 meters intervall.

Åldern hos fisk kan skattas genom att man tolkar säsongsberoende avsättningar på fjäll och olika benstrukturer (sommar- respektive vinterringar, se fig. 4 ). Av praktiska skäl brukar man räkna antalet vinterringar. På t.ex. mört avlägsnas ett antal fjäll bakom bukfenan och eventuellt otoliterna. På abborren avlägsnas operculum (gällocket), sänks ned i hett vatten och rengörs därefter. I sjöar där man genom längdfrekvensdiagrammet misstänker försurningsskador (hos framförallt mört) kan man sålunda undersöka detta närmare genom en åldersanalys, för att se om det finns några ”luckor” i åldersfördelningen. Man kan även läsa ”tillbaka” tillväxten hos en art genom att beräkna tillväxten under flera år hos olika individer. Detta ger information om respektive arts tillväxt hos olika årsklasser vilket kan ge information om hur ett fiskbestånd utvecklats.

Det finns en inbördes skillnad i tillväxt mellan individer, men också skillnad i medeltillväxt mellan olika vatten. Den senare skillnaden beror framförallt på födotillgång och vattnets temperatur. Olika fiskarter har olika temperaturpreferenser, så kallade temperaturoptimum, där de tillväxer som bäst. Olika fiskarters metabolism (ämnesomsättning) är anpassad för olika temperaturer. Gös, abborre och mört är exempel på fiskarter som tillväxer bra vid höga temperaturer, medan laxartade fiskar som bland annat röding, öring och sik tillväxer bättre vid lägre temperatur. Är födotillgången låg blir tillväxten generellt lägre i varmare vatten eftersom kostnaderna för fiskens metabolism ökar med ökande temperatur (Persson et.al. 2011).

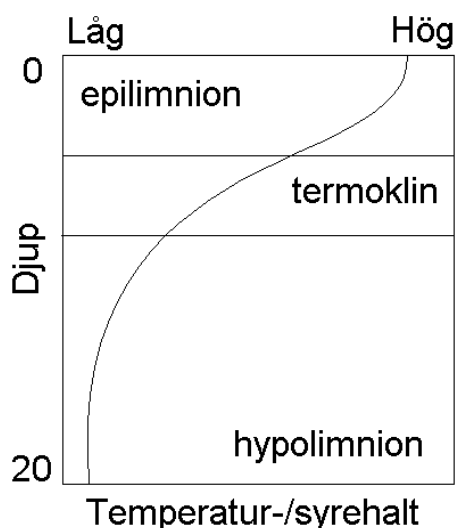


Figur 13. Förhållandet mellan den årliga längdtillväxten och fjällets storlek hos en karpfisk, de smala linjerna utgör den s.k. vilozonen (vinter) då fisken har en lägre tillväxt (ur: Maitland & Linsell 1978).

Siktdjupet mäts med en Secchiskiva (25 cm Ø) från båtens skuggsida. Mätning av siktdjup ger en anvisning om vattnets optiska egenskaper och visar hur ljusets nedträngning sammantaget påverkas av vattenfärg och grumlighet. Generellt anses siktdjupet motsvara det djup dit ca 10 % av ljuset ovanifrån når och dubbla siktdjupet kan tas som ett grovt mått på det s.k. kompensationsdjupet; det djup vid vilket fotosyntes ej förekommer (inga växter etablerar sig).

Temperatur och syrehalt (mg/l) mäts i sjöns djuphåla med 1 meters intervall. Vattentemperaturen är en av nyckelfaktorerna i akvatiska ekosystem och påverkar bl.a. organismers distribution, beteende och metabolism. Vattenmolekylen har vissa unika egenskaper genom att dess densitet är som högst vid 4°C och därefter minskar åt båda riktningarna, vilket innebär att vattnet vid botten på en relativt djup sjö ofta är kring 4°C året runt. Då ytvattnet värms upp av solen (och ibland vinden) under varma perioder bildas ofta ett språngskikt (termoklin) vilket medför att två åtskilda vattenlager skapas (epilimnion och hypolimnion, se figur 8). Under vår och höst kyls ytvattnet ned och sjöns vattenmassor blandas vilket medför att bottenvattnet syresätts. Vintertid bildar isen ett "lock" och vattnet är som kallast vid ytan. Vattnets syresättning är avgörande för alla organismer och omblandningen av syresatt ytvatten ned till underliggande vattenlager är nödvändigt för att bottenlevande organismer och kallvattenfiskar skall kunna överleva.

Vattens syrehalt och temperatur mäts numera med en temperatur- och syreelektrod som sänks ned till botten och avläses kontinuerligt. På så vis kan man få fram en tydlig bild över temperatur- och syregradienten i sjön och därmed avgöra varför t.ex. vissa fiskarter endast fångats på vissa djup eller dra slutsatser över var vissa fiskarter uppehåller sig.



Figur 14. Förenklad skiss över temperatur- och syrehalt i en sjö under sommaren. Ytvattnet (epilimnion) har högst temperatur och är därmed lättare än bottenvattnet (hypolimnion). Mellan dessa lager finns ett språngskikt (termoklin) där temperatur- och syrehalt sjunker drastiskt.

### Bedömning av ekologisk status

De standardiserade bedömningsgrunderna har i rapporten använts för bedömning av sjöars ekologiska status med avseende på fiskfaunan. Parametrar som altitud, sjöarea, maxdjup, årsmedelvärde i lufttemperatur, och sjöns belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen används då fiskfaunan i den provfiskade sjön jämförs med hur fiskfaunan i ett opåverkat vatten av samma karaktär borde se ut. För mer bakgrundsinformation om bedömningsgrunderna och dess ingående parametrar, se bilaga 1.

## Resultat Alsen

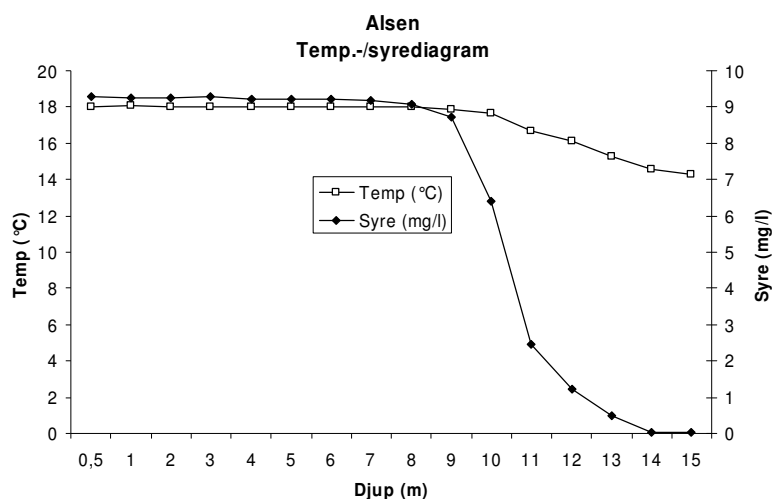
### Provfiskeuppgifter

Provfisket av norra Vättern började i Alsen. Fjärden provfiskades mellan 17 och 19 augusti med totalt 40 bottensatta nät och 4 pelagiska nät (så kallade skötar) på djup från 0-12 meter. Siktdjupet var 1,9 meter, vilket är att betrakta som litet. Syrehalterna var goda ner till 9 meters djup, men sjönk sedan snabbt mellan 9 och 11 meter.

Bottenvattnet var i princip helt syrefritt. Temperaturmässigt var vattnet relativt jämnt skiktat med bara 3,7 graders skillnad mellan yt- och bottenvatten (Figur 15).

Tabell 1. Provfiskeuppgifter

Sjönamn	Koordinater		Datum 1:a nätläggningen	
Vättern (Alsen)	652745	144911	090817	
Yttemperatur (C)	Bottentemperatur (C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
18,0	14,3	1,9	40	4
Avrinningsområde:	Sjöyta (km <sup>2</sup> ):	Maxdjup (m):	Omsättnings tid (år):	Höjd över havet (m):
670	5,09	18		88,6



Figur 15. Temperatur- och syredigram vid provfisket i Alsen.

## Fiskfångster

Totalt fångades 12 arter vid provfisket i Alsen: abborre, benlöja, björkna, braxen, gers, gädda, gös, mört, nors, sarv, siklöja och sutare. Den totala fångstvikten var, fördelat på 40 nät, knappa 50 kilo, vilket innebär en fångst per ansträngning på 1241 g/nät. Detta är något under det nationella jämförvärdet. Antalsmässigt ligger Alsen med en fångst på 54,3 individer/nät istället långt över det nationella jämförvärdet på 31,6 individer/nät. Det stora antalet fångade fiskar i förhållande till den relativt låga vikten per ansträngning beror på stora mängder gers, samt låg medelstorlek hos abborre och mört.

De största mängderna fisk återfanns på 0-3 meters djup där fångst per ansträngning låg på 3545 g/nät, respektive 136,3 individer/nät. Här dominerades fångsterna av abborre, mört och gers. På 3-6 meters djup var gers den art som förekom mest frekvent, följt av abborre och mört. Fångst per ansträngning för de bottensatta näten i djupzonen var 1726 g/nät eller 85,5 individer/nät. Gös återfanns i viss mån på 0-3 meters djup, men framförallt på 3-6 och 6-12 meters djup. I djupzonen mellan 6-12 meter dominerades fångsterna antalsmässigt av gers, med mindre inslag av framförallt nors, abborre, björkna och gös. Fångst per ansträngning var 663 g/nät eller 31 individer/nät. De knappa fångsterna på djup mellan 12-20 meter är troligen en följd av de låga syrehalter som uppmättes på djup större än 11 meter. Fångst per ansträngning var 2,6 individer per nät eller 32,3 g/nät och fångsten bestod mestadels av gers och nors.

I de pelagiska näten fångades totalt 771 fiskar med en totalvikt av 7208 gram. Fångsten var relativt jämnt spridd mellan de båda provfiskade djupzonerna på 0-6 och 6-12 meters djup. Nors var den vanligaste fångsten och stod antalsmässigt för 86 % och viktmässigt för 42 % av fångsten. Gösen stod viktmässigt för den näst största andelen med 2792 g eller cirka 39 % av fångsten.

Tabell 2. Fångststoppgifter bottensatta nät. Jämförvärden för medellängd och medelvikt anger de nationella värdena vilka hämtats från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas.

Fiskart	ABBORRE	BENLÖJA	BJÖRKNA	BRAKEN	GERS	GÄDDA	GÖS	MÖRT	NORS	SARV	SIKLÖJA	SUTARE	TOTALT
Antal	726	43	55	29	706	1	32	520	57	2	1	1	2173
Vikt (g)	17254	509	2331	2363	3189	433	7038	15039	252	217	36	996	49657
Antal per nät	18,1	1,1	1,4	0,7	17,6	0	0,8	13	1,4	0,1	0	0	54,3
Jämförvärde	16,1	2,5	5,9	3	3,9	0,3	1,6	17,3	0,7	1,5	1,2	0,4	31,6
Vikt per nät	431,4	12,7	58,3	59,1	79,7	10,8	175,9	376	6,3	5,4	0,9	24,9	1241,4
Jämförvärde	641	25,7	219,5	395,8	28,6	194,5	309	460,2	4,8	92,5	34,1	357,9	1468
Antal % av tot	33,4	2	2,5	1,3	32,5	0	1,5	23,9	2,6	0,1	0	0	
Vikt % av tot	34,7	1	4,7	4,8	6,4	0,9	14,2	30,3	0,5	0,4	0,1	2	
Medellängd	119,1	119,9	156,3	182,2	75,5	415	258,9	137,3	99,9	205	170	400	
Jämförvärde	150	136	X	221	98	499	214	150	106	156	150	273	
Medelvikt	23,8	11,8	42,4	81,5	4,5	433	219,9	28,9	4,4	108,5	36	996	
Jämförvärde	66	16	X	195	12	973	215	42	6	84	28	856	

Tabell 3. Fångst från bottensatta nät för de olika djupzonerna

Fiskart		ABBORRE	BENLÖJA	BJÖRKNA	BRAKEN	GERS	GÄDDA	GÖS	MÖRT	NORS	SARV	SIKLÖJA	SUTARE	TOTALT
djupzon	F/A													
0-3m	antal	59,9	3	1,3	1,3	22,4	0,1	0,6	47,3		0,3		0,1	136,3
	vikt (g)	1531,7	35,6	45,3	101,9	102,7	61,9	181,3	1312		31		142,3	3545,6
3-6m	antal	27,9	2,2	2,4	1,4	31,9		1,2	18,3	0,2				85,5
	vikt (g)	560,5	26	91,9	115,4	130,4		247,3	553,3	1,1				1725,9
6-12m	antal	2,5		2	0,5	19,8		1,5	0,5	4,2		0,1		31
	vikt (g)	84,2		99,5	32,6	95,8		299,6	29,3	18,2		3,3		662,5
12-20m	antal	0,1			0,1	1,3				1				2,6
	Vikt (g)	0,1			15,2	12,4				4,6				32,3

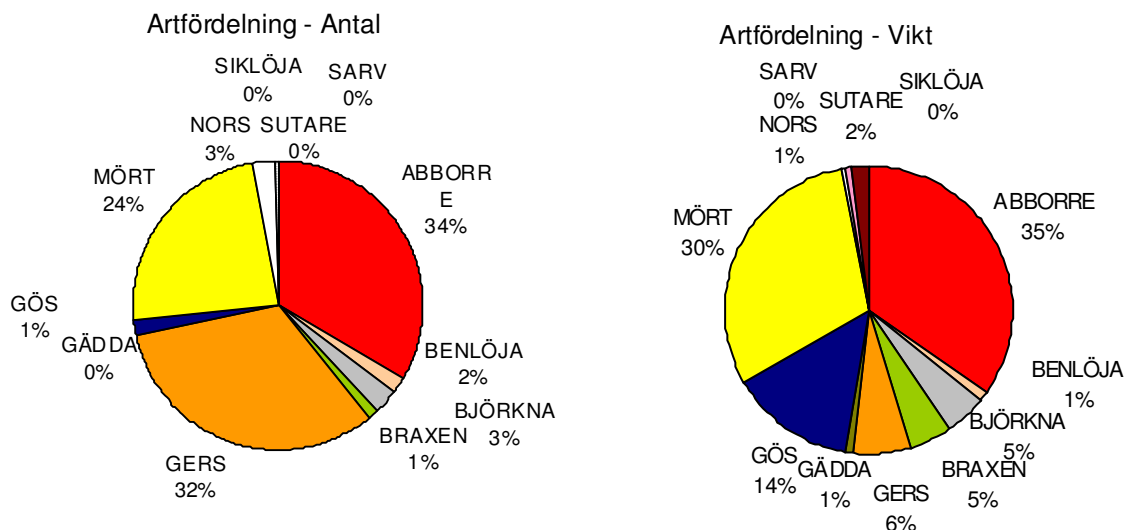
Tabell 4. Fångststoppgifter pelagiska nät. Jämförvärden för medellängd och medelvikt anger de nationella värdena vilka hämtats från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas.

Fiskart	ABBORRE	BENLÖJA	BRAKEN	GÖS	MÖRT	NORS	SIKLÖJA	TOTALT
Antal	34	46	1	5	4	664	17	771
Vikt (g)	432	538	3	2792	127	3054	262	7208
Antal per nät	8,5	11,5	0,3	1,3	1	166	4,3	192,8
Jämförvärde	19,6	17,8	2,5	3	36	19,4	22,1	
Vikt per nät	108	134,5	0,8	698	31,8	763,5	65,5	1802
Jämförvärde	414,8	243	269	573,5	652,3	105,9	412,3	
Antal % av tot	4,4	6	0,1	0,6	0,5	86,1	2,2	100
Vikt % av tot	6	7,5	0	38,7	1,8	42,4	3,6	100
Medellängd	108,5	118,5	75	361	146,3	96,3	127,4	
Medelvikt	12,7	11,7	3	558,4	31,8	4,6	15,4	

Tabell 5. Fångst från pelagiska nät för de olika djupzonerna

FISKART		ABBORRE	BENLÖJA	BRAKEN	GÖS	MÖRT	NORS	SIKLÖJA	TOTALT
djupzon									
0-6m	F/A - antal (st)	32	45	1	2	3	310	15	408
	F/A - vikt (g)	413	518	3	1585	86	1454	243	4302
6-12m	F/A - antal (st)	2	1		3	1	354	2	363
	F/A - vikt (g)	19	20		1207	41	1600	19	2906

## Artfördelning och artvis beskrivning



Figur 16. Artfördelningsdiagram för bottensatta nät, till vänster antalsmässig fördelning och till höger viktmässig fördelning mellan de olika arterna.

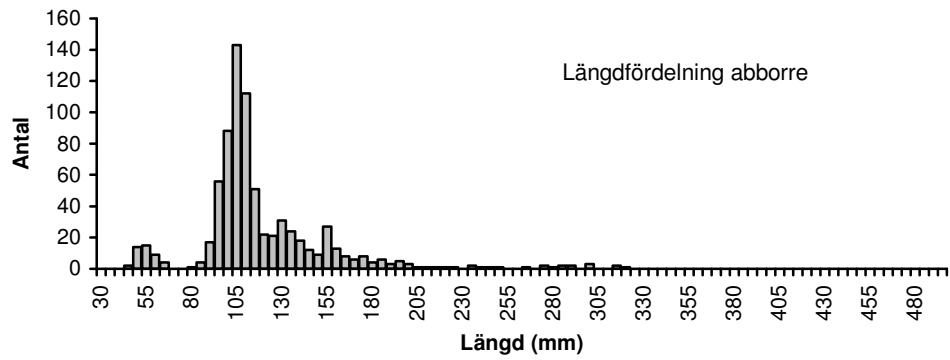
Alsens fiskssamhälle bestod, vid provfisket med de bottensatta näten, viktmässigt till 50 % av rovfisk, varav abborre utgjorde 35 % av fångsten, gös 14 % och gädda 1 %. Trettio procent av fångsterna utgjordes av mört. Antalsmässigt (ovanstående diagram till vänster) var abborre dominerande följt av gers och mört. Nedan följer en artvis beskrivning av Alsens fiskssamhälle.



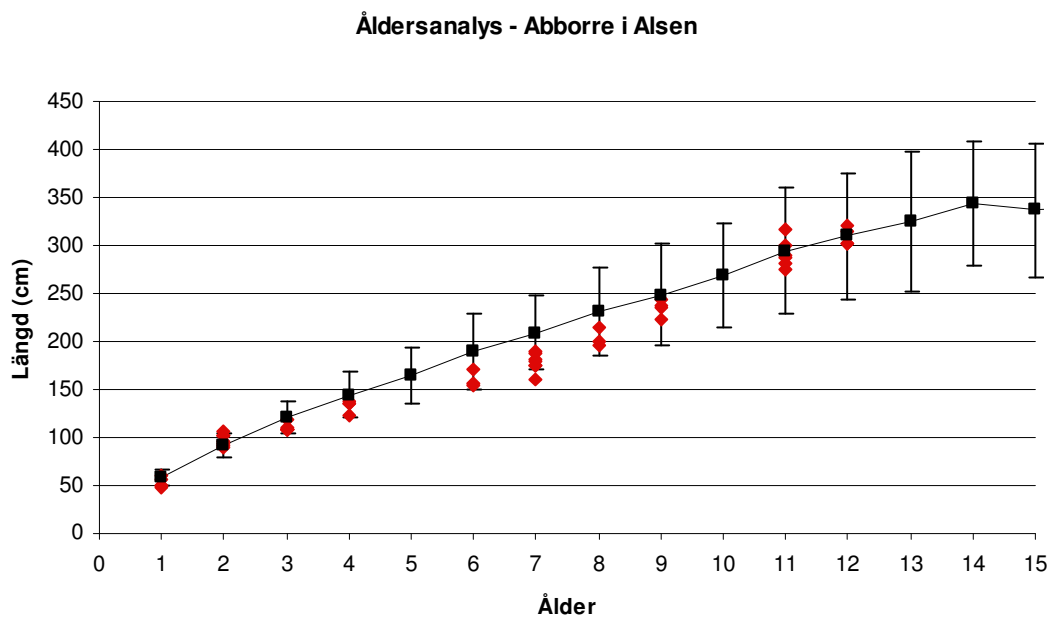
Figur 17. Några gösar och en hög med gers från Alsen.

### Abborre

Antalsmässigt låg abborrbeståndet något över de nationella jämförvärdena med 18,2 individer/nät jämfört med 16,2 individer/nät. Dock låg det viktmässigt något under med 431,4 g/ansträngning jämfört med 641 g/ansträngning. Den låga vikten per ansträngning beror på stora kvantiteter mindre abborre (flertalet troligtvis i åldrarna 1+ - 3+) bland fångsterna. 32 % av totalfångsten består av fiskätande abborre, vilket var en högre andel än i Kärrafjärden och Duvfjärden. Största fångade abborre var 320 mm. Abborren förekom i våra provfiskenet framförallt på djup ned till 6 meter. Abborrens tillväxt bedöms vara relativt låg i Alsen (se Figur 19). Tillbakaräkning av tillväxten hos de åldersanalyserade abborrarna (Figur 20) i årets fångst visar dock inte på någon trend mot minskad tillväxt över tid.

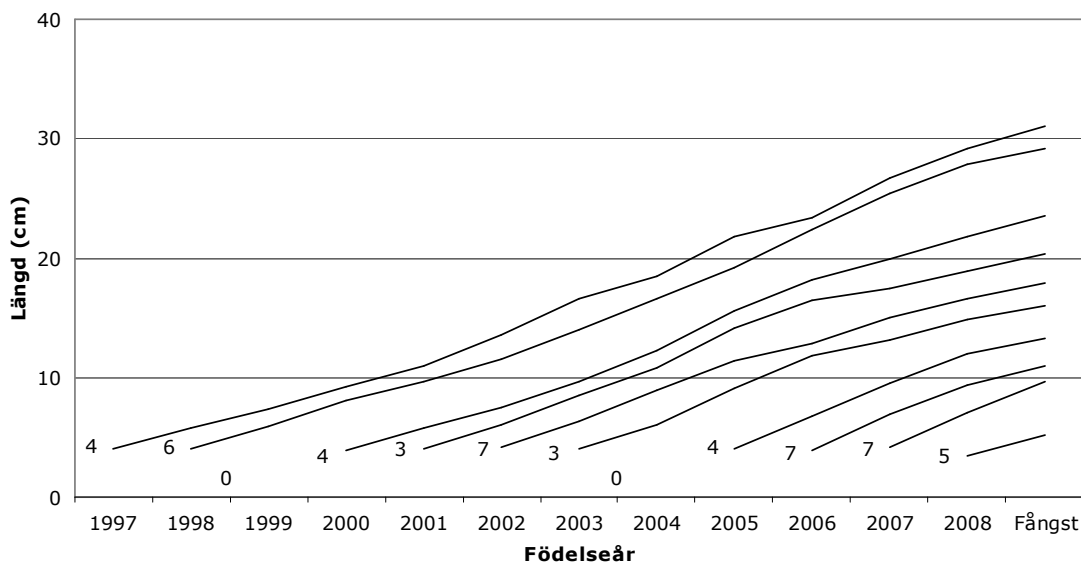


Figur 18. Längdfördelningsdiagram för abborre i Alsén.



Figur 19. Åldersanalyserade abborrar i Alsén. Ålder 1 innebär 0+ o.s.v. Den svarta tillväxtkurvan visar medelvärden för tillväxt på abborrar i sjöar från hela Sverige enligt Fiskeriverkets åldersdatabas. Felstaplarna anger standardavvikelse.

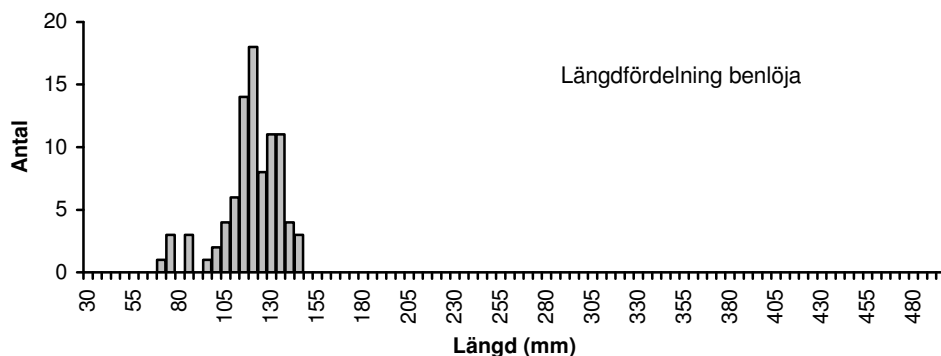
### Tillbakaräkning tillväxt - abborre i Alsen



Figur 20. Tillbakaräkning för att räkna på tillväxten hos åldersanalyserade abborrar i Alsen. De siffror som anges i diagrammet visas för stickprovsstorleken för respektive årsklass. Ingen trend till minskande tillväxt kan skönjas.

### Benlöja

Benlöjan återfanns under provfisket 2009 på djup mellan 0 och 6 meter i de bottensatta näten och på samma djup i de pelagiska näten. Fångst per ansträngning var 1,1 individer/nät för de bottensatta näten eller 12,6 gram per ansträngning. Detta ligger under det nationella jämförvärdet för vatten med benlöja, även om arten sällan uppvisar täta bestånd i de sjöar där den återfinns.

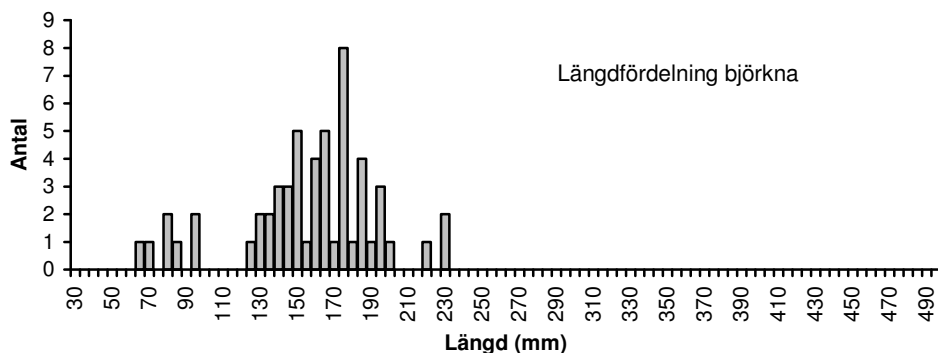


Figur 21. Längdfördelningsdiagram för benlöja i Alsen.

### Björkna

Näst efter Kärrafjärden förekommer björknan i högst tätheter inne i Alsen, vilken utgör en passande miljö för björknan som trivs i lite mer näringsrika vatten. Vid provfisket i Alsen förekom björknan mer frekvent än braxen i de bottensatta näten. Björknan är mera småvuxen än braxen och medellängden för de fångade björknorna är normal sett till de nationella jämförvärdena. Fångst per ansträngning var 1,4 individer/nät vilket var en bit under jämförvärdet för andra sjöar där björknan förekommer (5,9 individer/nät).

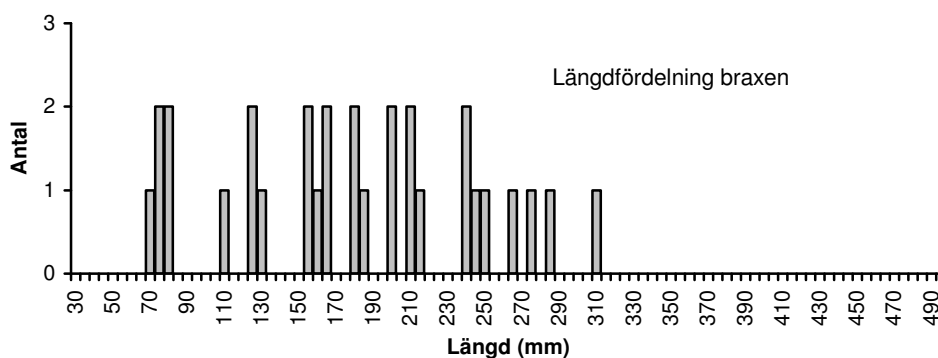




Figur 22. Längdfördelningsdiagram för björkna i Alsen.

### Braxen

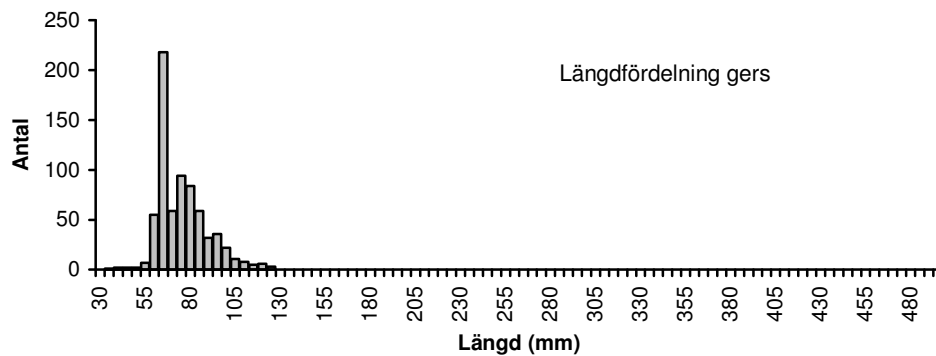
De braxnar som påträffades i de bottensatta provfiskanäten var fåtaliga och småvuxna. Viss risk finns för sammanblandning vid artbestämning av björkna och braxen då de är mycket lika varandra. Ett av de säkraste kännetecknen är att räkna fiskens svalbenständer, men detta har man ofta inte tid med i fält. Dessutom är det inte helt ovanligt att hybridisering förekommer mellan braxen och björkna, vilket gör artbestämningen än mer komplex. Beståndet var glest och låg under de nationella jämförvärdena både vad gäller vikt/ansträngning, antal/ansträngning och medelstorlek. Braxen förekom faktiskt i samtliga djupzoner, men uppvisade högre tätheter på grundare vatten.



Figur 23. Längdfördelningsdiagram för braxen i Alsen.

### Gers

Alsens bestånd av gers är rikligt och ligger långt över de nationella jämförvärdena vad gäller fångst per ansträngning. Hela 17,6 gersar fångades i snitt per nät, jämfört med jämförvärdet på 3,9 gersar/nät. Gersen finns utspridd över samtliga djupzoner, men med lägre kvantiteter på 12-20 meters djup.



Figur 24. Längdfördelningsdiagram för gers i Alsen.

### Gädda

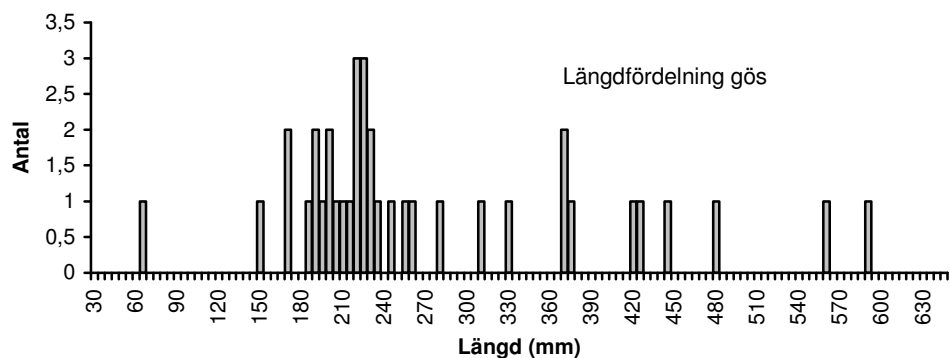
En gädda fångades vid provfisket i Alsen. Denna mätte 415 mm. Gädda är en art som normalt är underrepresenterad vid provfiske. Nätprovfiske är därför inte en lämplig metod för att kvantifiera ett gäddbestånd.

### Gös

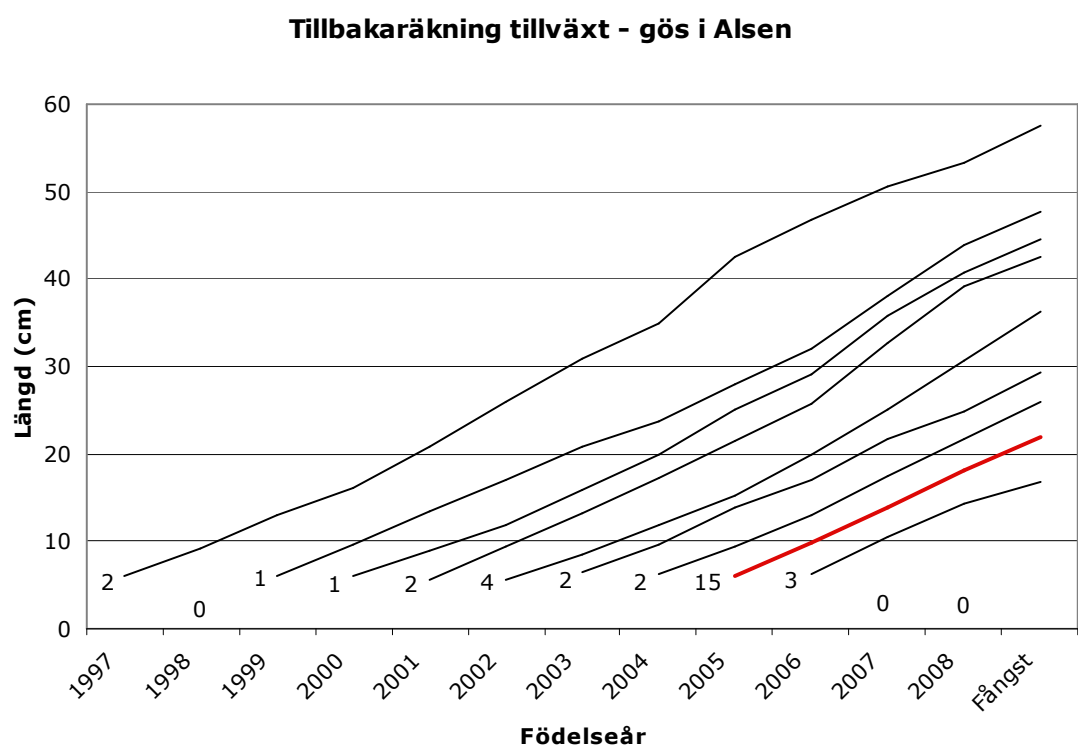
Totalt fångades 32 gösar i de bottensatta näten i Alsen, med en totalvikt på 7038 gram. Detta ger en medelvikt på 219,9 gram. Fångst per ansträngning ligger på 0,8 individer per nät (ungefär halva jämförvärdet) eller 175,9 gram/nät. I de pelagiska näten fångades 5 gösar med en total vikt av 2792 gram, vilket innebär en fångst per ansträngning på 1,3 individer per nät eller 698 gram/nät. Medelvikten för gösarna i de pelagiska näten var 558 gram. Området är, möjligen tillsammans med Kärrafjärden, den del av Vättern där de bästa förutsättningarna för gös bedöms finnas. Detta på grund av att fjärden uppvisar sjöns minsta siktdjup, är den mest näringsrika delen av sjön, samt torde värmas upp snabbast under våren (på grund av sitt mindre djup och avsnörda läge).

Genomförda åldersanalyser visar att årsklassen 2005 var förhållandevis stark. Hela 15 av 33 analyserade individer var födda 2005. Därför borde årsklassen 2005 ge ett bra mått på tillväxten. Å andra sidan kan man tänka sig lägre tillväxt hos en stark årsklass beroende på ökad inomartskonkurrens om födan. Tillväxten för gösarna födda 2005 är dock i paritet med omgivande årsklassers tillväxt. En gös i Alsen är vanligtvis 1 år då den når en längd av 10 cm. Vid 4 års ålder är den vanligtvis dryga 20 centimeter. Vid en jämförelse med åldersanalyserade gösar från några vatten i Jönköpings län framgår att tillväxten hos gösen i Alsen inte är speciellt hög, men i paritet med tillväxten i Lagmanshagasjön och Ylen (se Figur 27).

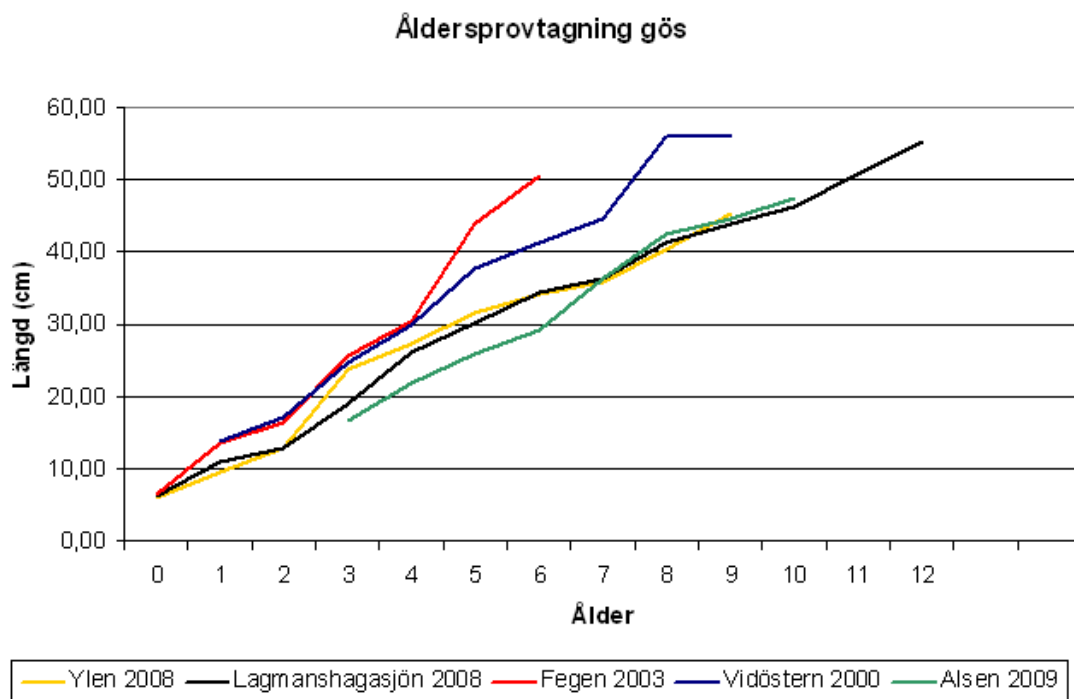
Ytterligare utsättningar torde ge ett mycket begränsat tillskott till områdets gösproduktion, då förutsättningar för naturlig reproduktion och god yngelöverlevnad bör finnas.



Figur 25. Längdfördelningsdiagram för gös i Alsens.



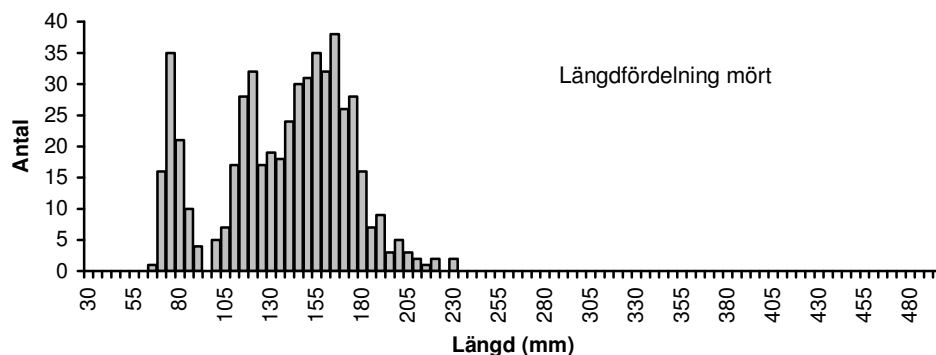
Figur 26. Tillbakaräkning för att räkna på tillväxten hos åldersanalyserade gösar i Alsens. De siffror som anges i diagrammet visas för stickprovsstorleken för respektive årsklass. Eftersom årsklassen 2005 var ovanligt stark är den markerad i rött. Totalt analyserades 33 gösar, varav 15 av dessa var födda 2005.



Figur 27. Åldersanalyserade gösar från några provfiskade vatten i Jönköpings län. Gösens tillväxt i Aisen är inte någon av de högre, men i paritet med tillväxten i Lagmanshagasjön och Ylen.

### Mört

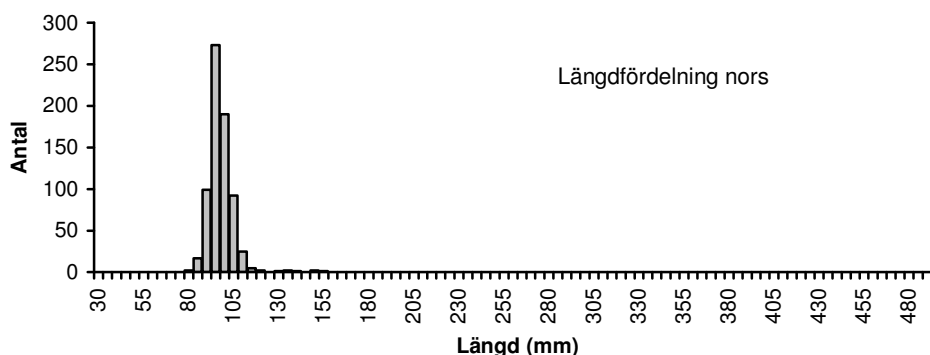
Fångst per ansträngning för mört låg vid provfisket 2009 något under jämförvärdet både antalsmässigt och viktmässigt. Även medelstorleken låg något under de nationella jämförvärdena. Mörtbeståndet var utspritt över ett relativt snävt storleksintervall och fiskar över 23 centimeter saknades i fångsterna. En möjlig förklaring skulle kunna vara att tillväxten ofta är låg för individer av större storlek om dessa konkurrerar med mindre individer om samma födoresurs (Lennart Persson, 2011). Konkurrens om födan finns ofta i varma och näringsrika vatten där antalet individer ofta är högt, medan medelstorleken ofta är låg (Kerstin Holmgren, 2011). Många andra cyprinidarter, såsom benlöja, braxen och björkna, trivs också inne i Alsens näringsrika vatten och konkurrerar även dessa med mört. Utifrån nedanstående längdfrekvensdiagram ser det dock ut som årsyngel helt saknas i fångsterna. Mörtens årsyngel fångas vanligtvis inte i någon större utsträckning vid provfiske, men normalt sett ökar fångstbarheten ju längre in på sommaren provfisket sker.



Figur 28. Längdfördelningsdiagram för mört.

## Nors

Norsen förekom i viss utsträckning i bottennäten, men var framförallt rikligt förekommande i de pelagiska näten, oavsett djupzon. I skötarna var de faktiskt mer än 8,5 gånger vanligare än i genomsnittssjön. Det rikliga beståndet av nors utgör en god födoresurs för gösen som gärna jagar pelagiskt. En årsklass var tydligt dominerande enligt nedanstående längddiagram, vilket är typiskt för norsens rekrytering som är starkt styrd av sommarens karaktär. Vid provfisket förekom norsen i högre tätheter i Alsen och Kärrafjärden än Duvfjärden. Norsen är en art som gynnas av ökade näringshalter så länge artens övriga levnadskrav uppfylls (kallt och syrerikt vatten) (Alfred Sandström, 2011).



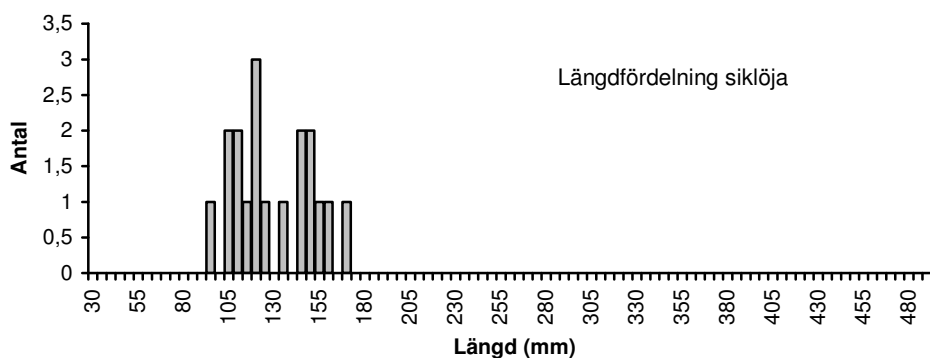
Figur 29. Längdfördelningsdiagram för nors.

## Sarv

2 sarvar fångades vid provfisket. Dessa mätte 195 och 215 mm. Resultatet indikerar att Alsens sarvbestånd är sparsamt. Något förvånande förekommer sarven mest i Duvfjärden av de tre provfiskade lokalerna. Men eftersom sarven förekommer ytterst sporadiskt är det svårt att dra några slutsatser beträffande detta.

## Siklöja

Till skillnad från norsen påträffades inte siklöjan i någon större utsträckning i Alsen. Endast 18 individer fångades, varav 15 på 0-6 meters djup i de pelagiska näten. Siklöjan gynnas inte på samma sätt som norsen av ökade näringshalter och är mer beroende av kallt vatten. Siklöjans beståndstäthet uppvisar ofta en hög variabilitet mellan olika år.



Figur 30. Längdfördelningsdiagram för siklöja.

## Sutare

Endast en sutare fångades vid provfisket. Denna mätte 400 mm. Sutaren uppehåller sig mestadels inne i grunda områden rika på vattenvegetation. I sådana områden fiskar inte provfiskenet lika effektivt, vilket i kombination med artens kroppsform gör att den är underrepresenterad i fångsten.

## Bedömningar enligt de standardiserade bedömningsgrunderna

Tabell 6. Förväntade (beräknade) jämförvärden enligt bedömningsgrunderna och uppmätta värden för Alsen.

XKOOR	649029
YKOOR	145550
DATUM	20090818
KVALITET	Stand
NAMN	Vättern-Alsen
Antal inhemska fiskarter	12
Jämförvärde Antal arter	8,88
P-värde Antal arter	0,04
Artdiversitet: Simpson's D (antal)	3,62
Jämförvärde Diversitet, antal	2,67
P-värde Diversitet, antal	0,09
Artdiversitet: Simpson's D (biomassa)	4,15
Jämförvärde Diversitet, vikt	3,23
P-värde Diversitet, vikt	0,22
Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	1243,7
Jämförvärde Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	1270,10
P-värde Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	0,96
Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	54,5
Jämförvärde Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	38,22
P-värde Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	0,53
Medelvikt i totala fångsten	22,82
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	32,73
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,50
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,32
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,31
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,93
Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,80
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,83
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,97
Medelvärde av P-värdena	0,53
Klassning av ekologisk status	2
<b>Ekologisk status</b>	<b>God</b>

De standardiserade bedömningsgrunderna används för bedömning av sjöars ekologiska status med avseende på fiskfaunan. Parametrar som altitud, sjöarea, maxdjup, årsmedelvärde i lufttemperatur, och sjöns belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen används då fiskfaunan i den provfiskade sjön jämförs med hur fiskfaunan i ett opåverkat vatten av samma karaktär borde se ut. För mer bakgrundsinformation om bedömningsgrunderna och dess ingående parametrar, se bilaga 1.

De standardiserade bedömningsgrunderna är generellt inte lika väl lämpade för bedömning av ekologisk status i större sjöar som i mindre vatten. Eftersom beräkningen

av bedömningsgrunderna är mer eller mindre automatisk kan en del parametrar behöva korrigeras i samband med provfiskeutvärderingen. På grund av Vätterns storlek och mångformighet är det naturligt att sjön har många fiskarter, vilket innebär att bedömningen för antal fiskarter måste tolkas mera positivt. Samtliga tre provfiskade lokaler i norra Vättern har nämligen fått ett resultat vad gäller antal inhemska arter som påverkar bedömningen av den ekologiska statusen i negativ riktning. Dock är gösen en introducerad art i området, vilket sänker den ekologiska statusen. Bedömningen är ändå att Alsen bör ha god ekologisk status gällande antalet fångade arter vid provfisket.

De båda måtten på artdiversitet tar hänsyn till den relativa fördelningen mellan arterna i fångsten. Avseende den antalsmässiga artdiversiteten så domineras fångsterna av abborre, mört och gers. Andra arter bidrar lite till det totala antalet, varför diversiteten räknat på antal hamnar på en låg nivå. Även viktmässigt är diversiteten låg, till 65 % består vikten av abborre och mört, medan övriga 10 fångade arter bidrar med resterande 35 % av totalvikten.

Den relativa biomassan ligger i nivå med det förväntade värdet, medan antal fångade fiskar per ansträngning ligger något högre än förväntat. Medelvikten för den totala fångsten ligger något under det förväntade värdet. Detta har att göra med stora mängder abborryngel, mörtynkel och gers bland fångsterna.

Även kvoten mellan abborre och karpfiskar, samt andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar ligger i nivå med det förväntade värdet. Sammantaget blir bedömningen av den ekologiska statusen god.

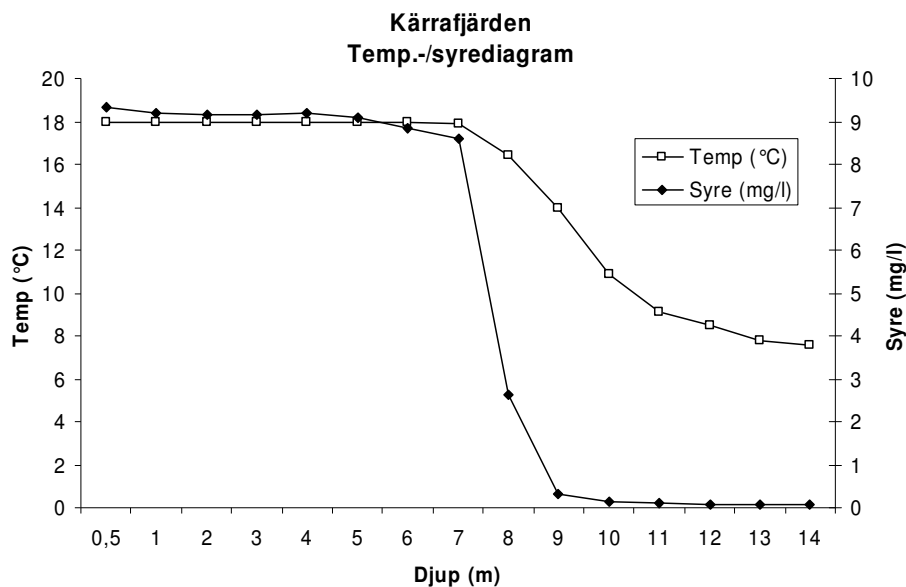
## Resultat Kärrafjärden

### Provfiskeuppgifter

Kärrafjärden provfiskades med 40 bottensatta nät och 4 pelagiska nät (så kallade skötar). De pelagiska näten fiskade på djup från 0-12 meter. Provfisket ägde rum mellan 19 och 21 augusti. Siktdjupet var 2,5 meter, vilket är att betrakta som måttligt enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Vattnet i Kärrafjärden var mera skiktat än Alsen med avseende på temperatur (18 grader i ytan och 7,6 grader i bottenvattnet) och syrehalten sjönk drastiskt mellan 7 och 8 meters djup. Från 9 meter och djupare rådde i princip total syrebrist.

Tabell 7. Provfiskeuppgifter

Sjönamn	Koordinater		Datum 1:a nätläggningen	
Vättern (Kärrafjärden)	652418	145311	090819	
Yttemperatur (°C)	Bottentemperatur (°C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
18,0	7,6	2,4	40	4
Avrinningsområde:	Sjöyta (km <sup>2</sup> ):	Maxdjup (m):	Omsättnings tid (år):	Höjd över havet (m):
670	4,38	18		88,6



Figur 31. Temperatur- och syrediagram vid provfisket i Kärrafjärden.

## Fiskfångster

11 fiskarter fångades totalt vid provfisket i Kärrafjärden: Abborre, benlöja, björkna, braxen, gers, gädda, gös, mört, nors, sarv och siklöja. Totalt fångades i de 40 bottensatta näten drygt 49 kg fisk. Viktmässigt låg fångst per ansträngning under det nationella jämförvärdet med 1233 g/nät jämfört med 1468 g/nät. Däremot fångades ett större antal fiskar per nät, 50,9 jämfört med jämförvärdet på 31,6. Orsaken till detta är låg medelstorlek hos de båda vanligaste fiskarterna abborre och mört, samtidigt som stora mängder gers fångades.

Fångst per ansträngning var högst i de bottensatta näten på 0-3 meters djup både vikt- och antalsmässigt. Sedan sjönk fångst per ansträngning med ökande djup. Dock var det mycket fisk ända ner till djupzonen 6-12 meter. Därefter minskade fångsten drastiskt, troligen eftersom det råkade nästintill total syrebrist på det djupet. Mellan 0-12 meter ökade gersen med ökande djup, medan mörten minskade. Mörten dominerade fångsterna på 0-3 meters djup, medan abborren uppvisade störst tätheter på 3-6 meters djup.

Totalt fångades i de pelagiska näten drygt 11 kilo fisk eller 1469 fiskar, varav 1181 var norsar. Totalfångsten medgav en fångst per ansträngning på 367,3 fiskar/nät eller 2777 gram/ansträngning. De största mängderna nors fångades på 0-6 meters djup, medan siklöjan uppvisade högre tätheter på 6-12 meters djup än i den grundare djupzonen. Dock var nors dominerande i båda djupzonerna. De flesta fiskarna som fångades i de pelagiska näten på 6-12 meters djup uppehöll sig troligtvis i de övre regionerna av djupzonen, i närheten av språngskiktet, där syrehalterna fortfarande höll en acceptabel nivå.



Tabell 8. Fångstutgifter bottensatta nät. Jämförvärden för medellängd och medelvikt anger de nationella värdena vilka hämtats från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas.

Fiskart	ABBORRE	BENLÖJA	BJÖRKNA	BRAXEN	GERS	GÄDDA	GÖS	MÖRT	NORS	SARV	SIKLÖJA	TOTALT
Antal	587	28	79	3	552	7	4	582	72	2	118	2034
Vikt (g)	16599	475	4034	455	2351	9915	148	12210	333	49	2760	49329
Antal per nät	14,7	0,7	2	0,1	13,8	0,2	0,1	14,6	1,8	0,1	3	50,9
Jämförvärde	16,1	2,5	5,9	3	3,9	0,3	1,6	17,3	0,7	1,5	1,2	31,6
Vikt per nät	415	11,9	100,8	11,4	58,8	247,9	3,7	305,3	8,3	1,2	69	1233,2
Jämförvärde	641	25,7	219,5	395,8	28,6	194,5	309	460,2	4,8	92,5	34,1	1468
Antal % av tot	28,9	1,4	3,9	0,1	27,1	0,3	0,2	28,6	3,5	0,1	5,8	100
Vikt % av tot	33,6	1	8,2	0,9	4,8	20,1	0,3	24,8	0,7	0,1	5,6	100
Medellängd (mm)	125,5	133,2	154,2	251,7	75	571,4	153,8	118,4	97,1	127,5	150,3	
Jämförvärde	150	136	X	221	98	499	214	150	106	156	150	
Medelvikt (g)	28,3	17	51,1	151,7	4,3	1416,4	37	21	4,6	24,5	23,4	
Jämförvärde	66	16	X	195	12	973	215	42	6	84	28	

Tabell 9. Fångst från bottensatta nät för de olika djupzonerna

Fiskart		ABBORRE	BENLÖJA	BJÖRKNA	BRAXEN	GERS	GÄDDA	GÖS	MÖRT	NORS	SARV	SIKLÖJA	TOTALT
djupzon	F/A												
0-3m	antal	20,7	1,7	4,1	0,2	10,4	0,4	0,2	42,2	0,3	0,2	0,5	80,9
	vikt (g)	458,3	28,7	214,6	34,4	43,4	435,6	4,3	683,5	1,1	4,9	12,7	1921,5
3-6m	antal	29,9	0,7	3	0,1	18,6		0,1	10,2	0,2		1,9	64,7
	vikt (g)	850,7	12,7	144,8	11,1	69,9		9,7	361,5	0,6		48,1	1509,1
6-12m	antal	7,4	0,3	0,7		23,7	0,3	0,1	5,3	5,8		8,5	52,1
	vikt (g)	319	4,6	40		110,4	505,4	0,7	160	28,1		195,6	1363,8
12-20m	antal	0			0,1	0,1				0,3			0,6
	vikt (g)	0			1,1	0,4				0,8			2,3

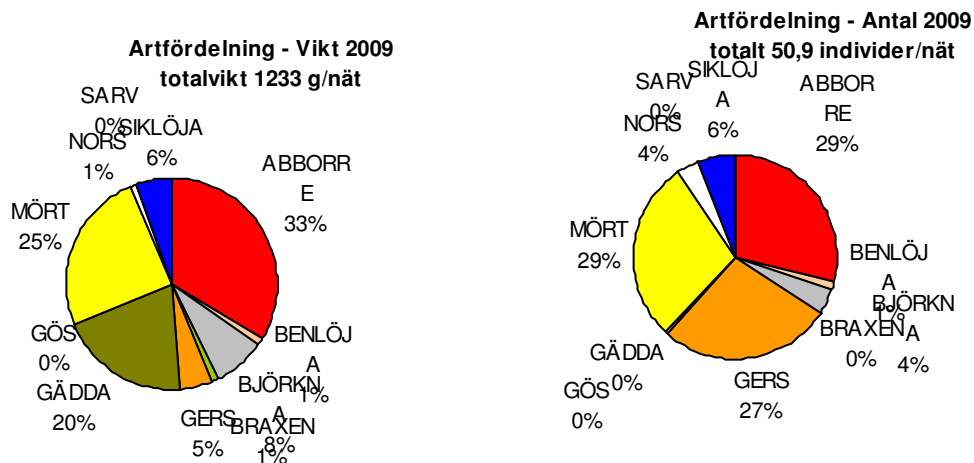
Tabell 10. Fångstutgifter pelagiska nät. Jämförvärden för medellängd och medelvikt utan parentes anger de nationella värdena vilka hämtats från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas.

Fiskart	ABBORRE	BENLÖJA	BJÖRKNA	MÖRT	NORS	SARV	SIKLÖJA	TOTALT
Antal	35	25	1	54	1176	1	165	1457
Vikt (g)	1132	265	72	355	5327	193	3764	11108
Antal per nät	8,8	6,3	0,3	13,5	294	0,3	41,3	364,5
Jämförvärde	19,6	17,8	9,4	36	19,4	2,3	22,1	
Vikt per nät	283	66,3	18	88,8	1331,8	48,3	941	2777
Jämförvärde	414,8	243	242	652,3	105,9	44,1	412,3	
Antal % av tot	3,9	2,7	0	6	80,2	0,1	7,2	100
Vikt % av tot	10,2	2,4	0,6	3,2	48	1,7	33,9	100
Medellängd	146,4	118,3		90,3	149,6	240		
Medelvikt	32,3	10,6	72	6,6	4,5	193	22,8	

Tabell 11. Fångst från pelagiska nät för de olika djupzonerna

FISKART		ABBORRE	BENLÖJA	BJÖRKNA	MÖRT	NORS	SARV	SIKLÖJA	TOTALT
djupzon									
0-6m	F/A - antal (st)	32	24		54	720	1	65	901
	F/A - vikt (g)	744	252		355	3270	193	1411	6225
6-12m	F/A - antal (st)	3	1	1		456		100	561
	F/A - vikt (g)	388	13	72		2057		2353	4883

## Artfördelning och artvis beskrivning

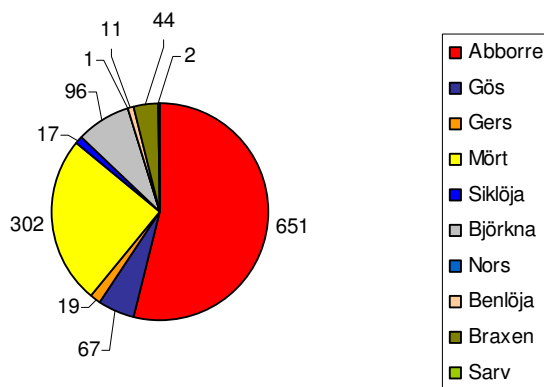


Figur 32. Artfördelningsdiagram för botten-satta nät, till vänster antalsmässig fördelning och till höger viktmässig fördelning mellan de olika arterna.

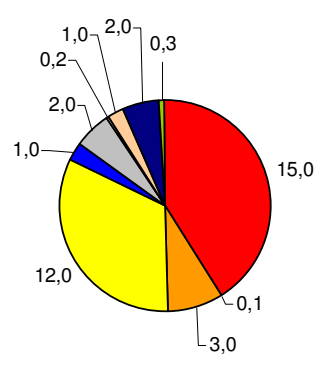
Kärrafjärden dominerades, i de botten-satta näten, viktmässigt av rovfisk och hade ett ovanligt stort inslag av gädda, som stod för cirka 20 % av totalvikten. Gösen var inte lika vanligt förekommande här som i Alsen. Antalsmässigt stod abborre, mört och gers för större delen av fångsterna. I de pelagiska näten dominerade nors kraftigt i båda djupzoner.

Efter en jämförelse mellan provfisken genomförda av Medins biologi inom ramen för recipientkontrollen år 2000, 2005 och 2010 följer nedan en artvis beskrivning av Kärrafjärdens fisksamhälle.

**Provfisken Kärrafjärden 2010 (g/nätansträngning)**  
totalt 1210 g/nät

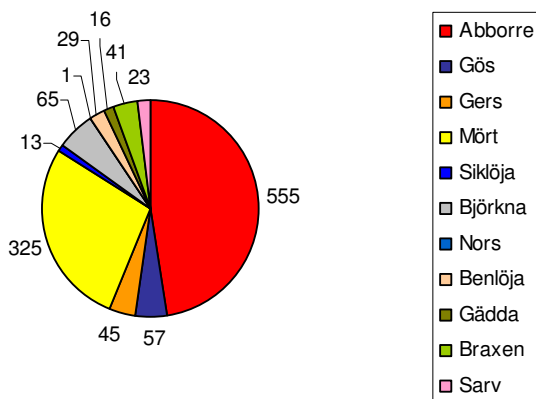


**Provfisken Kärrafjärden 2010 (antal/nätansträngning)**  
totalt 36,6 individer/nät

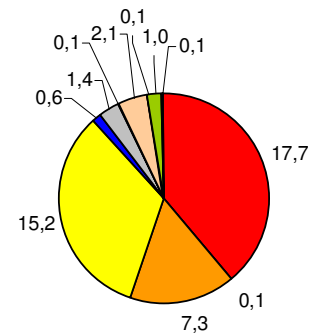


Figur 33. Artfördelningsdiagram för botten-satta nät, till vänster antalsmässig fördelning och till höger viktmässig fördelning mellan de olika arterna vid provfisket år 2010.

Provfiske Kärrafjärden 2005 (g/nätansträngning)  
totalt 1171 g/nät

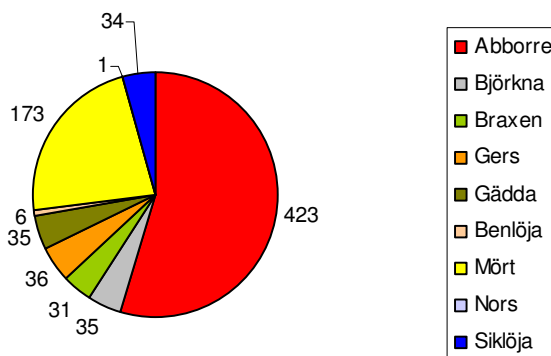


Provfiske Kärrafjärden 2005 (antal/nätansträngning)  
totalt 45,5 individer/nät

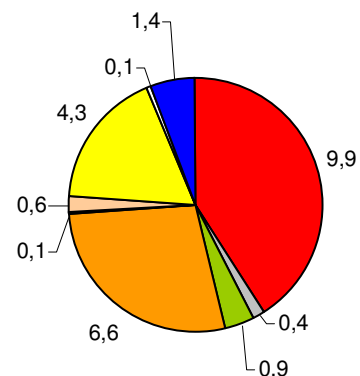


Figur 34. Artfördelningsdiagram för bottensatta nät, till vänster antalsmässig fördelning och till höger viktmässig fördelning mellan de olika arterna vid provfisket år 2005.

Provfiske Kärrafjärden år 2000 (g/nätansträngning)  
totalt 774 g/nät



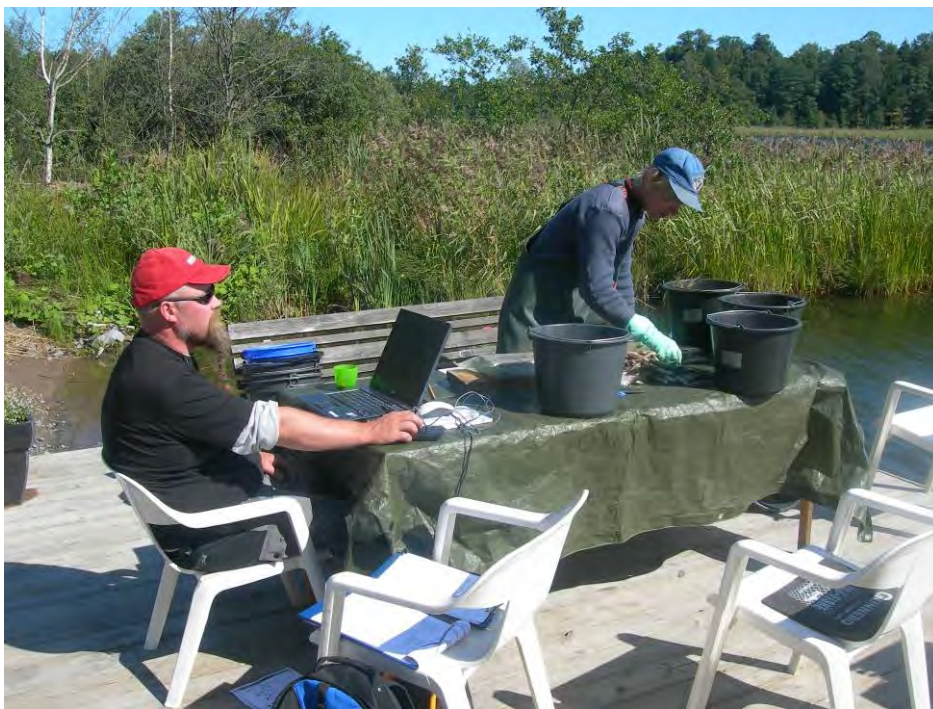
Provfiske Kärrafjärden år 2000 (antal/ansträngning)  
totalt 24,2 individer/nät



Figur 35. Artfördelningsdiagram för bottensatta nät, till vänster antalsmässig fördelning och till höger viktmässig fördelning mellan de olika arterna vid provfisket år 2000.

År 2000 var fångsten betydligt mindre än under senare års provfisken, med en fångst per ansträngning på endast 774 g/nät eller 24,2 individer. Provfiskena 2000 och 2005 genomfördes någon vecka in i september medan 2009 års provfiske ägde rum mellan 19 och 21 augusti. Trenden från år 2000 till år 2009 är en ökande fångst per ansträngning både beträffande antal och vikt. Abborrfångsterna var däremot, med avseende på vikt, lägre 2009 än under de två tidigare provfiskena. Förutsättningarna för nyrekrytering av abborre verkar ha varit goda under 2005 eftersom stora mängder årsyngel fångades det året. Fångsten av gers har ökat från år till år. Mörtfångsterna var relativt likartade 2005 och 2009. Under 2009 års provfiske bidrog gädda relativt mycket till totalfångsten, med 20 % av totalvikten, medan gers bidrog mer till antalet fångade individer/nät än vid något tidigare provfiske. Ytterligare ett provfiske utfördes av Medins biologi 2010 (

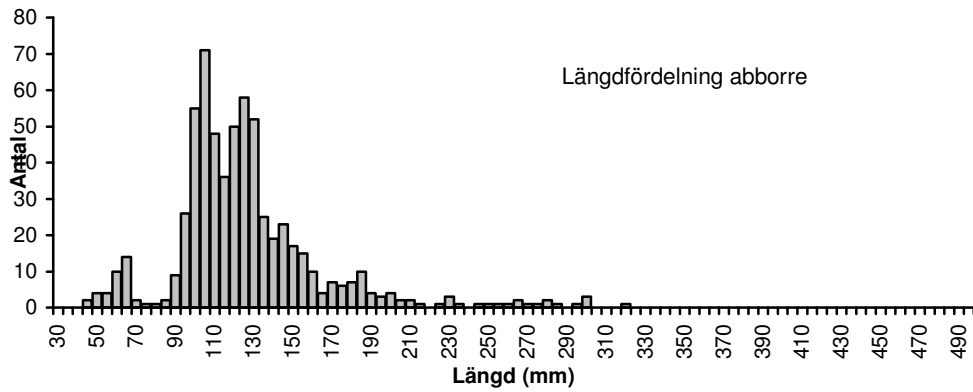
Figur 33). Vid det provfisket var större abborre mer vanligt förekommande i fångsterna än under 2009. Däremot fångades inga gäddor, vilket medförde att totalvikten per nät var relativt konstant mellan de båda undersökningarna. 2010 genomfördes provfisket dock något senare (i slutet av september) än vad som är brukligt.



Figur 36. Fångsten mäts och vägs och resultatet matas in.

### Abborre

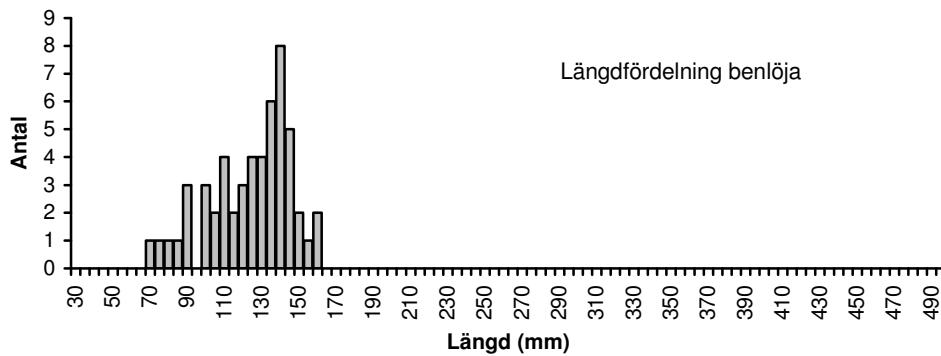
Fångst per ansträngning och medelstorlek hos Kärrafjärdens abborrbestånd låg vid provfisket något under de nationella jämförvärdena. I genomsnitt fångades 14,7 abborrar per nät och dessa höll en medelstorlek på 125,5 mm. Abborrbeståndet domineras av en stark årsklass av fjolårsyngel, vilket är relativt vanligt förekommande vid nätprovfiske. Dock är andelen potentiellt fiskätande individer liten och mycket få abborrar är över 20 centimeter. Då Kärrafjärden provfiskades av Medins biologi år 2000 var abborrfångsterna antalsmässigt mindre, endast 9,9 individer/nät, medan vikten var något större, beroende på en större medelstorlek. Provfisket genomfördes vid det tillfället mellan 4 och 7 september. Även provfisket 2005 ägde rum i september månad. Troligtvis var förutsättningarna för nyrekrytering av abborre goda det året eftersom frekvensen av årsyngel var högre i fångsterna (över 200 årsyngel av totalt 707 fångade abborrar) än vid provfiskena år 2000 och 2010. Därmed var också fångst per ansträngning högre både med avseende på vikt/ansträngning och på antal individer/ansträngning, medan medellängden var lägre.



Figur 37. Längdfördelningsdiagram för abborre i Kärrafjärden.

### Benlöja

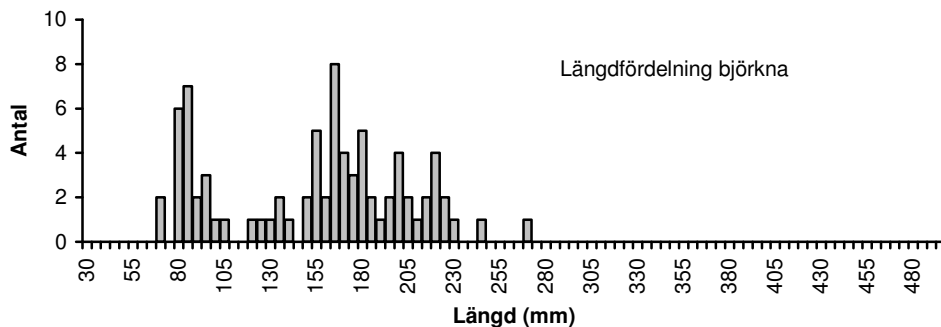
De fångade benlöjorna var antalsmässigt jämnt fördelade mellan bottennät och pelagiska nät, men eftersom de pelagiska näten var få så var fångsten per ansträngning betydligt högre där. Stim av benlöja påträffas ofta pelagiskt, där de livnär sig av djurplankton.



Figur 38. Längdfördelningsdiagram för benlöja i Kärrafjärden.

### Björkna

Vid provfisket i Kärrafjärden fångades björkna framförallt på 0-3 och 3-6 meters djup, vilket var ungefär samma djuputbredning som arten hade i Alsen och Duvfjärden. Även yngel av björkna fångades. Dock kan artbestämningsproblematik förekomma, se Braxen.

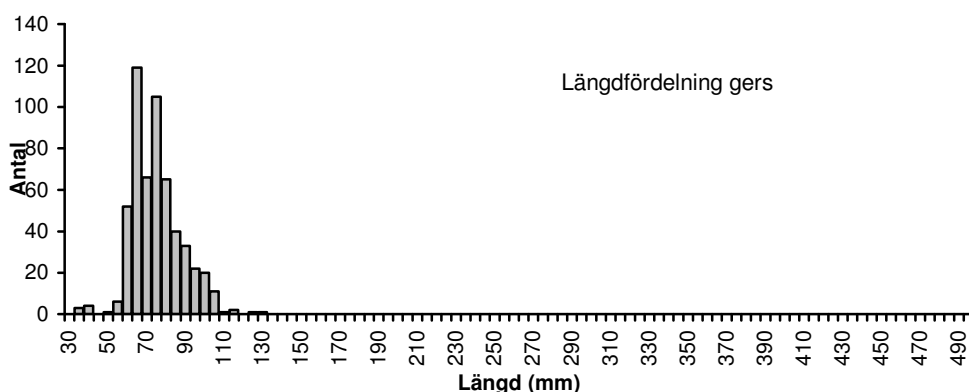


Figur 39. Längdfördelningsdiagram för björkna i Kärrafjärden.  
Braxen

Braxenbeståndet i Kärrafjärden var fåtaligt med endast tre fångade individer, 230, 235 och 290 mm långa. Vid provfisken år 2000 och 2005 var mängden braxen större, medan björknabeståndet var mindre. Detta kan vara en effekt potentiellt härrörande från problematik vid artbestämning av dessa båda arter som är mycket lika utseendemässigt och framförallt vid små storlekar.

### Gers

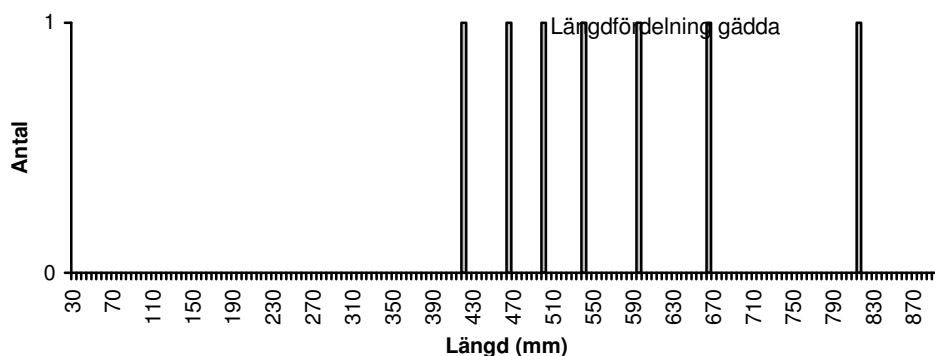
Gersbeståndet uppvisar, med en fångst per ansträngning på 13,8 individer per nät, betydligt högre tätheter än år 2000 och 2005, då antalet fiskar per ansträngning var 6,6 respektive 7,3. Med 27 % av det totala antalet individer är gersen tillsammans med mört och abborre en av de fiskarter som förekommer mest frekvent i Kärrafjärden. Gersen förekommer mest i djupzonerna ned till 12 meters djup och uppvisar ökande tätheter med ökande djup.



Figur 40. Längdfördelningsdiagram för gers i Kärrafjärden.

### Gädda

Viktmässigt stod gäddan, med sina 20 %, för en ovanligt stor andel av fångsterna i Kärrafjärden. Även om den totala vikten var stor är antalet individer så få att det kan vara en slumpmässig effekt. Norra Vättern hyser goda gäddbestånd, men om arten är vanligare i Kärrafjärden än i Alsen och Duvfjärden är inte känt.

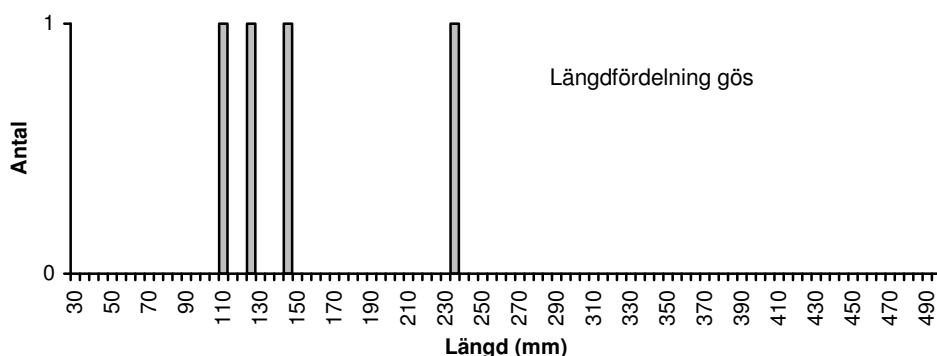


Figur 41. Längdfördelningsdiagram för gädda i Kärrafjärden.

### Gös

4 exemplar av gös fångades i Kärrafjärden. Med en totalansträngning på 40 bottensatta nät, innebär detta en fångst per ansträngning på 0,1 individer/nät. Enbart små individer fanns representerade i fångsten. Eftersom dessa gösar inte är åldersbestämda är det inte möjligt att till 100 % vara säker på åldern, då tillväxten kan variera en hel del både

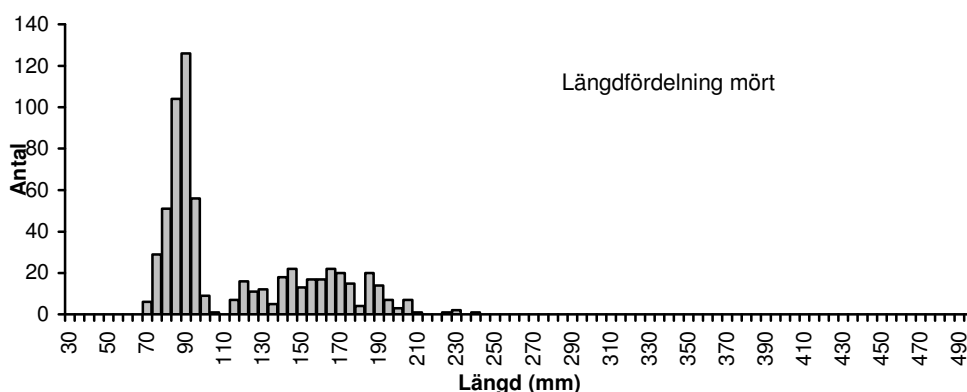
mellan individer och mellan sjöar. Om gösarna håller samma tillväxttakt som i Alsen innebär det att de är mellan 1 och 4-5 år gamla. Eftersom gös aldrig satts ut i Kärrafjärden är det troligt att gös spridit sig från Alsen eller ifrån Hammarsundet där gös enligt uppgift funnits sedan 60-talet. De senaste 10 åren har gös satts ut årligen även där (Haglund, 2011). Om de fångade gösarna är resultat av reproduktion i Kärrafjärden eller inte är svårt att avgöra, men det är troligt att i alla fall fjolårsynglet härstammar från reproduktion på platsen då sådana små gösnyngel knappast torde simma några längre sträckor. Bedömningen är att Alsen är en något bättre gösbiotop än Kärrafjärden på grund av att den är näringsrikare och har ett något lägre siktdjup, men att gösen har förutsättningar att etablera starkare bestånd även i Kärrafjärden.



Figur 42. Längdfördelningsdiagram för gös i Kärrafjärden.

### Mört

Mörten dominerade antalsmässigt i djupzonen 0-3 meter där fångsten uppgick till dryga 40 mörtar/nät. Sedan sjönk fångsterna, även om mört fångades även på 3-6 och 6-12 meters djup. Vid provfisket 2005 noterades ungefär samma tätheter av mört, medan mört inte fångades i lika stor utsträckning vid provfisket år 2000. Å andra sidan fångades överhuvudtaget förhållandevis lite fisk vid provfisket i Kärrafjärden år 2000. Sett till jämförvärdena ligger 2009 års provfiske lägre både vad gäller antal/ansträngning (14,6 jämfört med 17,3 individer/nät) och vikt/ansträngning (305,3 jämfört med 460,2 gram/ansträngning).

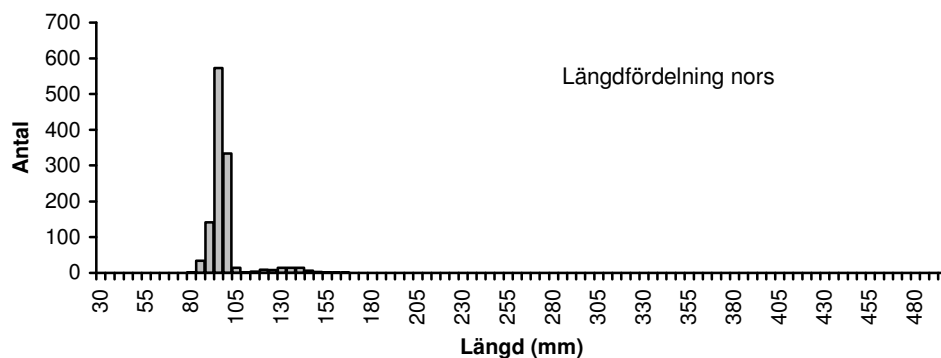


Figur 43. Längdfördelningsdiagram för mört i Kärrafjärden.

### Nors

Några norsar fångades i bottennäten och de flesta av dessa återfanns i djupzonen mellan 6 och 12 meter. Merparten av norsarna, 1176 av 1248, fångades dock i de pelagiska näten. Fångst per ansträngning var där, både vad gäller antal och vikt, långt över de

nationella jämförvärdena. I djupzonen mellan 0 och 6 meter förekom norsen mest frekvent. Norsen var den dominerande fiskarten i de pelagiska näten och antalsmässigt bestod 81 % av fångsterna av nors. Siklöjan fångades inte i alls samma utsträckning även om den var mera vanligt förekommande i Kärrafjärden än inne i Alsen. Nors av storlekar mellan 90 och 105 mm var vanligast förekommande vid provfisket. Större delen av den fångade norsen var troligtvis fjolårsyngel.



Figur 44. Längdfördelningsdiagram för nors i Kärrafjärden.

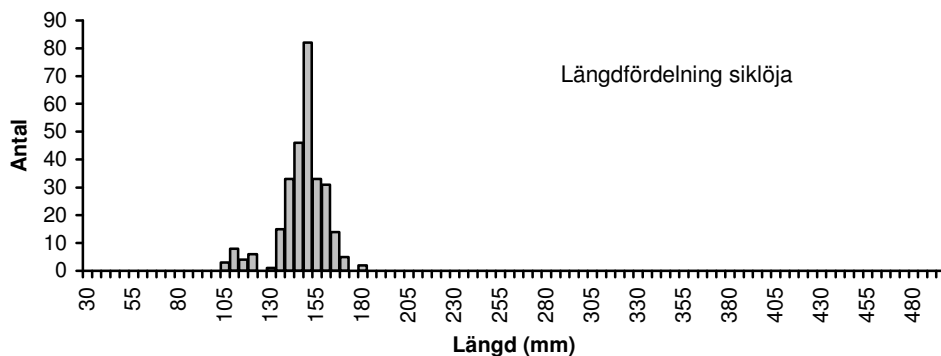
### Sarv

3 sarvar fångades totalt i Kärrafjärden, varav 2 stycken i bottennäten på 0-3 meters djup och en sarv i de pelagiska näten i djupzonen 0-6 meter. Sarvarna mätte, 115, 140, respektive 240 mm. Sarven förekommer sällan i täta bestånd vid provfiske och jämförvärdet för antal/ansträngning för sarv ligger endast på 1,5. Dock är förekomsten av sarv att betrakta som mycket sporadisk i hela norra skärgårdsområdet, där den förekommer i tätheter runt 0,1 individer/nät i samtliga provfiskade områden.

### Siklöja

Totalt fångades 283 siklöjor i Kärrafjärden, varav 118 i de 40 bottensatta näten och 165 i de pelagiska näten. Fångst per ansträngning var högre än jämförvärdet, både i de bottensatta och de pelagiska näten och både vad gäller antal/ansträngning och vikt/ansträngning. Medellängden låg just över jämförvärdet. Mängden siklöja ökar från Alsen, där fångsterna var låga, till Kärrafjärden, med något högre tätheter, för att sedan nå sin kulmen i Duvfjärden. Hur mycket siklöjan rör sig mellan olika områden i norra Vättern är okänt och siklöjbestånd är kända för att växla mycket vad avser tätheter från år till år. De provfisket som normalt sett genomförs inom recipientkontrollen i Kärrafjärden inkluderar inte fiske med pelagiska nät. Bra jämförelser mellan dessa provfisket låter sig därför inte göras, då siklöjan är en art som främst lever i den fria vattenmassan och därmed bäst kvantifieras med de pelagiska näten. Dock har fångsterna i de bottensatta näten ökat mellan tidigare genomförda provfisket och provfisket 2010. År 2000 var fångsten per ansträngning 1,4 siklöjor/nät, medan den 2005 var 0,6 individer/nät. Vid 2010 års provfiske uppgick fångst per ansträngning till 3,0 siklöjor/nät.





Figur 45. Längdfördelningsdiagram för siklöja i Kärrafjärden.

## Bedömningar enligt de standardiserade bedömningsgrunderna

Tabell 12. Förväntade (beräknade) jämförvärden enligt bedömningsgrunderna och uppmätta värden för Kärrafjärden.

XKOOR	649029
YKOOR	145550
DATUM	20090820
KVALITET	Stand
NAMN	Vättern-Kärrafjärden
Antal inhemska fiskarter	11
Jämförvärde Antal arter	8,71
P-värde Antal arter	0,14
Artdiversitet: Simpson's D (antal)	4,10
Jämförvärde Diversitet, antal	2,64
P-värde Diversitet, antal	0,01
Artdiversitet: Simpson's D (biomassa)	4,40
Jämförvärde Diversitet, vikt	3,21
P-värde Diversitet, vikt	0,11
Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	1232,4
Jämförvärde Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	1247,20
P-värde Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	0,98
Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	51,1
Jämförvärde Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	37,75
P-värde Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	0,59
Medelvikt i totala fångsten	24,12
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	32,73
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,57
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,17
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,31
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,45
Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,96
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,83
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,89
Medelvärde av P-värdena	0,47
Klassning av ekologisk status	2
<b>Ekologisk status</b>	<b>God</b>

De standardiserade bedömningsgrunderna är generellt inte lika väl lämpade för bedömning av ekologisk status i större sjöar som i mindre vatten. Eftersom beräkningen av bedömningsgrunderna är mer eller mindre automatisk kan en del parametrar behöva

korrigeras i samband med provfiskeutvärderingen. På grund av Vätterns storlek och mångformighet är det naturligt att sjön har många fiskarter, vilket innebär att bedömningen av antal fiskarter måste tolkas mera positivt. Samtliga tre provfiskade lokaler i norra Vättern har nämligen fått ett resultat vad gäller antal inhemska arter som påverkar bedömningen av den ekologiska statusen i negativ riktning. Dock är gös en introducerad art i området, vilket sänker den ekologiska statusen. Bedömningen är att Kärrafjärden bör ha god ekologisk status gällande antalet fångade arter vid provfisket.

Artdiversiteten är ett mått på det inbördes förhållandet mellan de fångade fiskarterna. Två av indikatorerna bedömer diversiteten, den ena med avseende på antal och den andra med avseende på vikt. Ju jämnare inbördes fördelning, desto högre diversitet. Båda indikatorerna får låga värden, på grund av den antalsmässiga dominansen av abborre, mört och gers och den viktmässiga dominansen av abborre, mört och gädda. Övriga arter utgjorde en liten del av totalfångsterna.

Den relativa biomassan ligger i nivå med det förväntade värdet, medan antal fångade fiskar per ansträngning ligger något över det förväntade. Medelvikten för den totala fångsten ligger något under jämförvärdet. Detta har att göra med stora mängder abborryngel, mörtynkel och gers bland fångsterna.

Andelen potentiellt fiskätande abborrar är betydligt lägre än det förväntade i Kärrafjärden och resultatet är anmärkningsvärt. Det förväntade resultatet hade varit att återfinna den lägsta andelen fiskätande abborre inne i Alsen, som är det mest näringsrika området av de undersökta. Exakt vad den svaga tillgången på fiskätande abborre beror på kan inte avgöras med utgångspunkt från befintlig kunskap. Till viss del beror dock den låga andelen fiskätande abborrar på att relativt mycket gädda fångades vid provfisket i Kärrafjärden. Gäddan bidrar en hel del till totalvikten och gör därmed att abborrens andel av totalbiomassan sjunker. Kvoten mellan abborre och karpfisk ligger däremot i nivå med det förväntade värdet.

Den totala bedömningen av Kärrafjärdens ekologiska status blir god. Kärrafjärden låg vid 2009 års provfiske just över gränsen för god. Men om bedömningen för antalet arter korrigeras till god ( $p=0,47$ ) hamnar Kärrafjärden inom kategorin god med stor marginal.

Vid ett nätprovfiske genomfört av Medins biologi 2010 klassades den ekologiska statusen återigen till god (Medins biologi, 2011).

## Resultat Duvfjärden

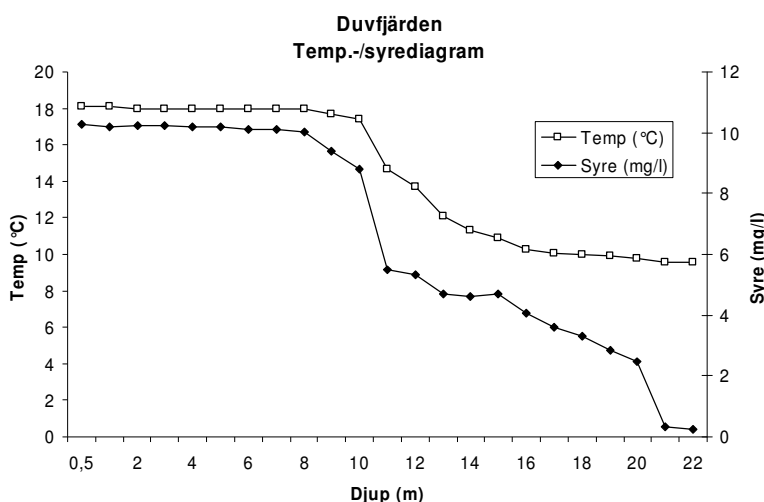
### Provfiskeuppgifter

Eftersom Duvfjärden har en större yta och större maxdjup än de båda andra fjärdarna innebär detta en större nätansträngning enligt den standardiserade provfiskemetodiken. Duvfjärden provfiskades mellan 24 och 27 augusti med 56 bottensatta nät och 6 pelagiska nät på 0-18 meters djup. De temperatur- och syremätningar som gjordes visade på fallande syrehalter kring språngskiktet, med halter kring 5 mg/l på 11 meters djup. Därefter sjönk halterna långsamt. Total avsaknad av syre rådde enbart vid djup överstigande 21 meter. Ytvattentemperaturen var vid mätningarna 18,1 grader och

bottentemperaturen 9,6 grader. Vid provfisket noterades bland annat mås, skarv, skrake, lom, häger, fiskgjuse, trut och tärna.

Tabell 13. Provfiskeuppgifter

Sjönamn		Koordinater		Datum 1:a nätläggnen
Vättern (Duvfjärden)		651884	144722	090824
Yttemperatur (°C)	Bottentemperatur (°C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
18,1	9,6	5,0	54	6
Avrinningsområde:	Sjöyta (km <sup>2</sup> ):	Maxdjup (m):	Omsättnings tid (år):	Höjd över havet (m):
670	25,74	23		88,6



Figur 46. Temperatur- och syrediagram vid provfisket i Duvfjärden.

## Fiskfångster

Totalt fångades 15 arter under provfisket. Den totala fångstvikten för bottensatta nät uppgick till dryga 78 kg. Fördelat på 56 nät ger detta en fångst per ansträngning på ca 1445 gram/nät, vilket låg i närheten av det nationella jämförvärdet. Fångsten per ansträngning var också högst av de tre provfiskade områdena i norra Vättern. Antalet fångade individer uppgick till hela 61,6 individer/nät - att jämföra med det nationella jämförvärdet på 31,6 individer/nät. Till stor del berodde detta på den stora mängd siklöja som fångades i bottennäten.

Viktmässigt var fångsten per ansträngning högst i djupzonen mellan 0 och 3 meter där cyprinider som mört, sutare, björkna och sarv var dominerande med avseende på vikt. På 3-6 meters djup bestod större delen av fångsten av mört och abborre, medan den på 6-12 meters djup framförallt var fördelad mellan braxen, mört och abborre. På 12-20 meters djup började siklöja dyka upp i större utsträckning. Största mängden siklöja påträffades dock i nät på djup större än 20 meter. De nät som placerades i denna djupzon hade högst fångst per ansträngning med avseende på antal och fångsten bestod i princip enbart av siklöja (118,9 individer/nät).

Även i de pelagiska näten fångades stora mängder siklöja och mängden fisk ökade med ökande djup. På 12-18 meters djup fångades på 60 meter nät hela 1771 siklöjor. Om mängden siklöja i de pelagiska näten var representativ för övriga Duvfjärden är dock inte känt eftersom de pelagiska näten endast fiskar på en lokal. Men höga kvantiteter av

siklöja påträffades även i de djupt satta bottennäten, vilka placerades slumpmässigt över Duvfjärden.

Tabell 14. Fångstutgifter bottensatta nät. Jämförvärden för medellängd och medelvikt anger de nationella värdena vilka hämtats från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas.

Fiskart	ABBORRE	BENLÖJA	BJÖRKNA	BRAXEN	GERS	GÄDDA	GÖS	
Antal	457	15	49	81	314	2	1	
Vikt (g)	11724	203	3252	11195	2500	1159	2	
Antal per nät	8,5	0,3	0,9	1,5	5,8	0	0	
Jämförvärde	16,1	2,5	5,9	3	3,9	0,3	1,6	
Vikt per nät	217,1	3,8	60,2	207,3	46,3	21,5	0	
Jämförvärde	641	25,7	219,5	395,8	28,6	194,5	309	
Antal % av tot	13,7	0,5	1,5	2,4	9,4	0,1	0	
Vikt % av tot	15	0,3	4,2	14,3	3,2	1,5	0	
Medellängd	113,2	123,3	173,9	231,2	87,2	367,5	65	
Jämförvärde	150	136	X	221	98	499	214	
Medelvikt	25,7	13,5	66,4	138,2	8	579,5	2	
Jämförvärde	66	16	X	195	12	973	215	
Fiskart	MÖRT	NISSÖGA	NORS	SARV	SIK	SIKLÖJA	SUTARE	TOTALT
Antal	901	1	6	7	2	1489	3	3328
Vikt (g)	22492	2	46	1223	386	19184	4650	78018
Antal per nät	16,7	0	0,1	0,1	0	27,6	0,1	61,6
Jämförvärde	17,3	0,1	0,7	1,5	0,9	1,2	0,4	31,6
Vikt per nät	416,5	0	0,9	22,6	7,1	355,3	86,1	1444,8
Jämförvärde	460,2	0,3	4,8	92,5	141,2	34,1	357,9	1468
Antal % av tot	27,1	0	0,2	0,2	0,1	44,7	0,1	
Vikt % av tot	28,8	0	0,1	1,6	0,5	24,6	6	
Medellängd	123,6	60	107,5	235	287,5	121,7	465	
Jämförvärde	150	X	106	156	250	150	273	
Medelvikt	25	2	7,7	174,7	193	12,9	1550	
Jämförvärde	42	X	6	84	287	28	856	

Tabell 15. Fångst från bottensatta nät för de olika djupzonerna.

Fiskart		ABBORRE	BENLÖJA	BJÖRKNA	BRAXEN	GERS	GÄDDA	GÖS
djupzon	F/A							
0-3m	antal	11,7	0,6	2,6	0,2	3	0,2	
	vikt (g)	167,6	7,6	187,7	14,3	24,2	115,9	
3-6m	antal	15,2	0,8	1,4	1,8	7,1		
	vikt (g)	353,5	11,5	77,2	166,4	41,5		
6-12m	antal	11,2		0,7	4,2	8,4		0,1
	vikt (g)	308,3		43,8	515,2	77,2		0,2
12-20m	antal	3,3			0,8	8,5		
	vikt (g)	205			253,3	71,1		
20-35m	antal					0,3		
	vikt					2,2		
djupzon	F/A							

Fiskart		MÖRT	NISSÖGA	NORS	SARV	SIK	SIKLÖJA	SUTARE	TOTALT
0-3m	antal	58,5	0,1	0,2	0,7			0,3	78,1
	vikt (g)	1037	0,2	0,4	122,3			465	2142,2
3-6m	antal	16,2					0,2		42,6
	vikt (g)	543,2					4,5		1197,8
6-12m	antal	8,1		0,1			0,8		33,5
	vikt (g)	323		0,3			9,2		1277,1
12-20m	antal	3,4		0,3	0	0,1	24,3		40,6
	vikt (g)	189,3		3,3	0	7,1	390,3		1119,2
20-35m	antal					0,1	118,5		118,9
	vikt					30,1	1434,1		1466,4

Tabell 16. Fångstuppgifter pelagiska nät. Jämförvärden för medellängd och medelvikt utan parentes anger de nationella värdena vilka hämtats från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas.

Fiskart	ABBORRE	BENLÖJA	BERGSIMPA	BRAXEN	MÖRT	NORS	SIKLÖJA	TOTALT
Antal	9	9	1	2	5	1	2467	2494
Vikt (g)	1070	131	1	452	581	7	20755	22997
Antal per nät	1,5	1,5	0,2	0,3	0,8	0,2	411,2	415,7
Jämförvärde	19,6	17,8	0,5	2,5	36	19,4	22,1	
Vikt per nät	178,3	21,8	0,2	75,3	96,8	1,2	3459,2	3832,8
Jämförvärde	414,8	243	1,5	269	652,3	105,9	412,3	
Antal % av tot	0,4	0,4	0	0,1	0,2	0	98,9	100
Vikt % av tot	4,7	0,6	0	2	2,5	0	90,3	100
Medellängd	211,7	126,1	50	287,5	132	110	107	1024,3
Medelvikt	118,9	14,6	1	226	116,2	7	8,4	492,1

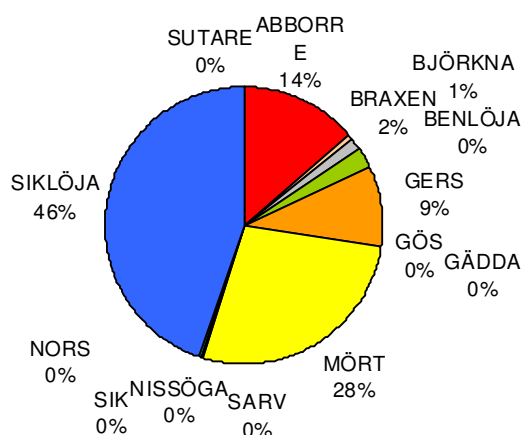
Tabell 17. Fångst från pelagiska nät för de olika djupzonerna

FISKART		ABBORRE	BENLÖJA	BERGSIMPA	BRAXEN	MÖRT	NORS	SIKLÖJA	TOT.
djupzon									
0-6m	F/A-antal (st)	1	9			3		299	312
	F/A-vikt (g)	75	131			72		2497	2775
6-12m	F/A-antal (st)	8			2	2	1	397	410
	F/A-vikt (g)	995			452	509	7	3987	5950
12-18m	F/A-antal (st)			1				1771	1772
	F/A-vikt (g)			1				14271	14272

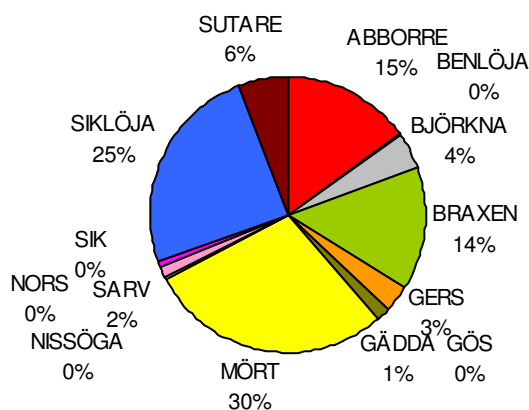
### Artfördelning och artvis beskrivning

Utifrån det genomförda provfisket kan man konstatera att andelen rovfisk är låg, både sett till antal och vikt. Fisksamhället är vitfiskdominerat med avseende på vikt. Bland dessa fiskarter står mört, siklöja och braxen för större delen av vikten. Endast 15 % av totalvikten består av abborre. Resultatet är förvånande eftersom förväntningen var att Duvfjärden skulle vara den bassäng som höll störst andel rovfisk.

Artfördelning - Antal



Artfördelning - Vikt

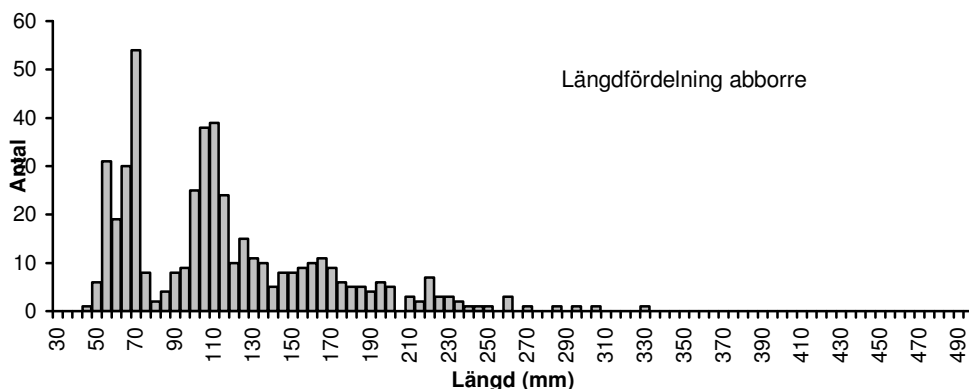


Figur 47. Artfördelningsdiagram för de bottensatta näten, till vänster antalsmässig fördelning och till höger viktmässig fördelning mellan de olika arterna.

Nedan följer en artvis beskrivning av Duvfjärdens fisksamhälle.

### Abborre

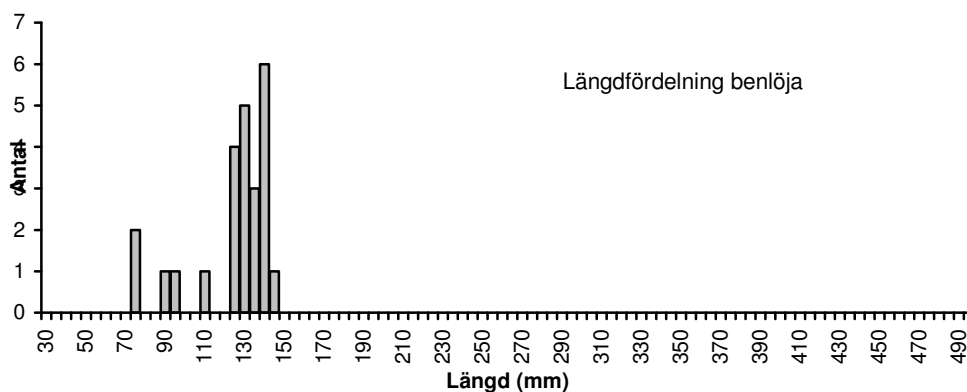
Abborre fångades främst i de bottensatta näten på djup mellan 0 och 12 meter, även om några större exemplar påträffades pelagiskt. Både medelfångst/ansträngning och medelstorlek var låg i jämförelse med de nationella jämförvärdena. Föryngringen fungerar, men hela beståndet är svagt sett till antalet individer av de olika storleksklasserna. Andelen piscivora (fiskätande) abborrar är liten med endast 9 % potentiellt fiskätande abborrar av den totala fiskbiomassan. Om man bara ser till abborrbeståndet ser längdfördelningen däremot relativt normal ut. Detta innebär att den låga andelen fiskätande abborre av totalbiomassan snarare är en effekt av att abborrbeståndet är glest. Provfiskena 1996 och 1998 genomfördes med en ansträngning på 24 nät och på djup ned till dryga 12 meter. 1996 fångades 18,2 individer/nät och 1998 var motsvarande siffra 15,9 individer/nät. Fångst per ansträngning i motsvarande djupzoner var 2009 12,6 individer/nät. Minskningen är alltså inte lika stor som den vid en första anblick kan verka. Abborrbeståndet var även i slutet av 90-talet glest. Abborrens medellängd har minskat från 132 mm 1998 till 113 mm 2009. Den minskade medellängden beror till större delen sannolikt på en större andel årsyngel och fjolårsyngel i fångsterna 2009. Mindre mängd stor abborre i de bottensatta näten skulle potentiellt kunna vara en effekt av att större abborre jagar siklöja pelagiskt i större utsträckning då siklöjan förekommer i stora mängder.



Figur 48. Längdfördelningsdiagram för abborre i Duvfjärden.

### Benlöja

Populationen av benlöja är inte speciellt stor och består av fjolårsungel och äldre individer. Årsungel saknas i fångsterna. Historiskt har fångsten per ansträngning varit både något lägre 1996 (0,1 benlöjor/nät) och högre 1998 (1,7 benlöjor/nät). Antalet fångade fiskar är tyvärr för litet för att det ska vara möjligt att uttala sig om någon trend.



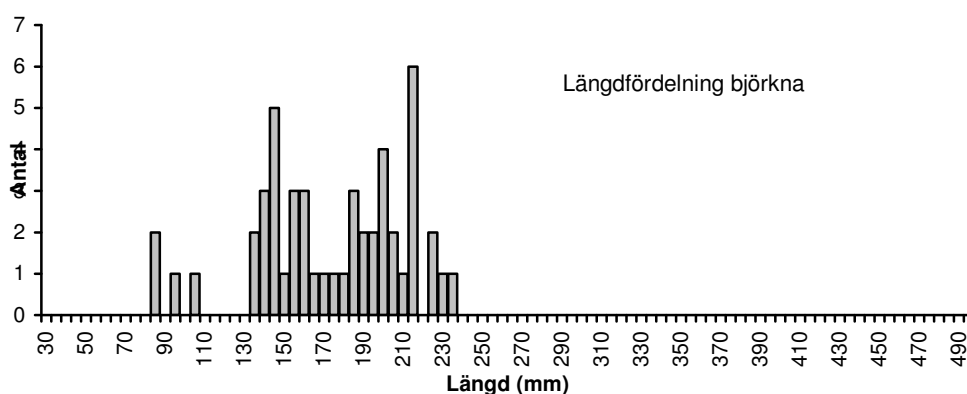
Figur 49. Längdfördelningsdiagram för benlöja i Duvfjärden.

### Bergsimpa

En bergsimpa fångades i de pelagiska näten och i den nederst fiskade djupzonen. Bergsimpan lever mestadels vid bottenarna, men är aktiv nattetid och kan då säkerligen leta sig några meter upp i vattenmassan i jakt på föda.

### Björkna

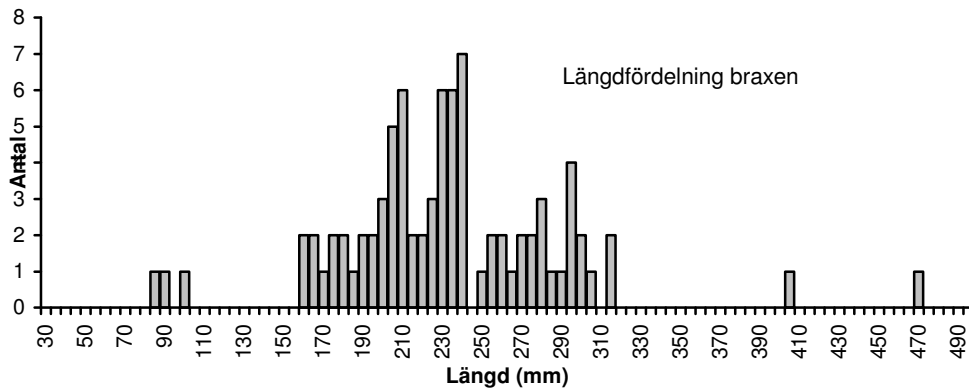
Björknan är en braxenliknande fisk, som dock inte växer sig lika stor som braxen. Arten blir i regel maximalt ett kilo, men vanligtvis mindre. Björknan fångades i Duvfjärden framförallt i den grundaste djupzonen, men påträffades sporadiskt på djup ner till 12 meter. Förekomsten av björkna är ny i Duvfjärden. Varken vid provfiske 1996 eller 1998 fångades någon björkna i området. Björknan trivs normalt sett i relativt näringsrika vatten.



Figur 50. Längdfördelningsdiagram för björkna i Duvfjärden.

### Braxen

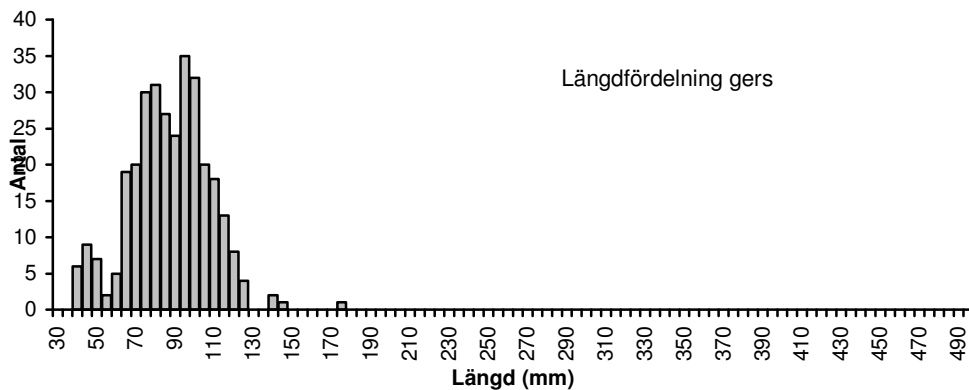
Braxenbeståndet har ökat sen provfiskena 1996 och 1998, från 0,2 braxnar/nät till 1,5 braxnar per nät 2009. Största mängden braxen återfanns under provfisket på 6-12 meters djup. Som nämnts tidigare finns viss risk för sammanblandning med björkna vid artbestämning.



Figur 51. Längdfördelningsdiagram för braxen i Duvfjärden.

### Gers

Tätheterna låg vid provfisket 2009 något över de nationella jämförvärdena (5,8 individer/nät jämfört med 3,9 individer/nät). Gersen har inte ökat i samma utsträckning i Duvfjärden som i de båda andra provfiskade områden. Arten uppvisade 2009 ungefär samma beståndstätheter som 1996 och 1998. Tätheterna av gers ökade med ökande djup till och med djupzonen 12-20 meter. Därefter förekommer gersen allt sparsammare.



Figur 52. Längdfördelningsdiagram för gers i Duvfjärden.

### Gädda

Endast två gäddor fångades vid provfisket, varav en på 150 mm och en lite större gädda på 590 mm. Eftersom gäddan är en bakhållspredator som sällan rör sig långa sträckor vid födosök är den normalt sett kraftigt underrepresenterad vid provfiske med nät. Duvfjärden och Aspfjärden är annars ett område känt för sitt fina gäddfiske. Detta fiske lockar många sportfiskare i samband med gäddleken under våren då de större pelagiskt levande gäddorna är lättare att komma till tals med. Det starka beståndet av siklöja i området utgör en bra födoresurs för gäddorna.

### Gös

Ett årsyngel fångades, detta mätte 65 mm. Gösutplanteringar har ägt rum i Aspfjärden under i princip varje år mellan 2002 och 2010, men dessa utsättningar har enligt vårt provfiske ännu inte resulterat i något etablerat gösbestånd. Resonemanget kring gösutsättningarna i norra Vättern utvecklas vidare under avsnittet "Sammanfattning och diskussion". Det årsyngel som fångades är dock troligen ett resultat av reproduktion på platsen.

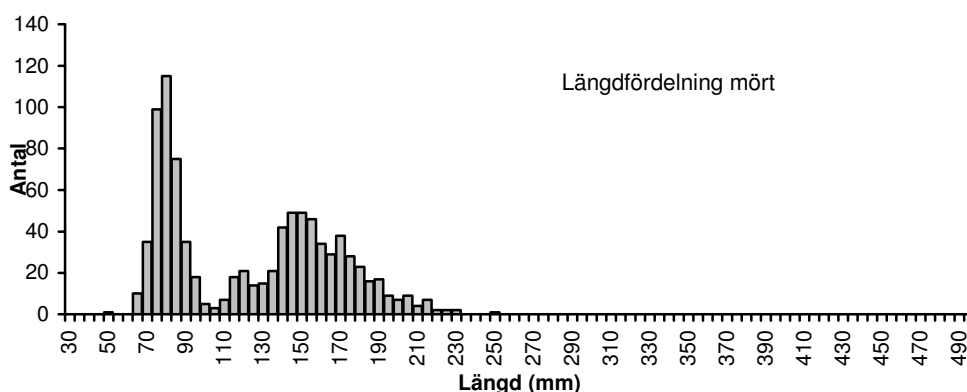


Även i Hammars fiskevårdsförenings vatten (omfattande Hammarsundet och cirka 500 hektar i de inre delarna av Duvfjärden) har gös satts ut årligen de senaste tio åren och enligt föreningen har gös funnits kring Hammarsundet sedan 60-talet. Gösfångst enligt uppgift relativt ofta vid fiske i området (Haglund, 2011). Vid det genomförda provfisket fångades ingen gös i närheten av Hammarsundet. Ansträngningen var dock låg – 7 nät inne i sundet – vilket kan förklara att ingen gös fångades.

Generellt är exempelvis Alsen betydligt mera lämpad för gös, bland annat på grund av näringsrikare vatten, mindre siktdjup och lägre medeldjup. Dessa faktorer påverkar förutsättningarna för gös i positiv riktning. Litet siktdjup ger gösen konkurrensfördelar gentemot gädda och abborre. Alsen värms troligtvis upp snabbare på våren och möjliggör bättre tillväxt och därmed högre överlevnad för gösens yngel.

### Mört

Fångsten av mört vid provfisket 2009 var i paritet med de nationella jämförvärdena för mört vad gäller fångst per ansträngning (vikt och antal). Medellängden hos mörten i Duvfjärden var dock över 2,5 cm mindre än det nationella jämförvärdet. Mörten var kraftigt dominerande antalsmässigt på 0-3 meters djup, men minskade sedan snabbt med ökande djup. Eftersom bara djup ned till dryga 12 meter provfiskades under 1996 och 1998 måste en jämförelse med 2009 års provfiske innefatta enbart djupzonerna ned till 12 meter. 1996 var resultatet 30,6 mörtar/nät, 1998 33,5 mörtar/nät och 2009 26,4 mörtar per nät. Medellängden hos de fångade mörtarna hade mellan 1998 och 2009 minskat från 133 mm till 123,6 mm.



Figur 53. Längdfördelningsdiagram för mört i Duvfjärden.

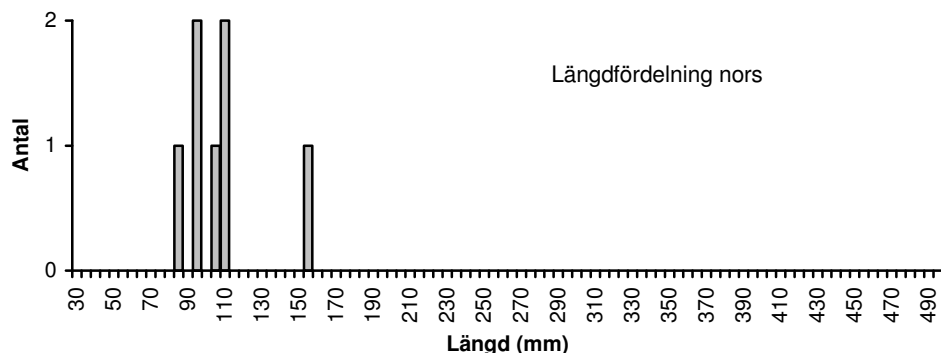
### Nissöga

Ett nissöga fångades, detta mätte 60 mm. Detta fångades i den grundaste djupzonen, vilket är typiskt för nissöga som gärna uppehåller sig strandnära på grunt vatten. Nissöga har höga krav på sin livsmiljö. De föredrar klart vatten och bottenstrukturer som de kan gräva ner sig i. Nissöga är en nattaktiv art som dagtid ligger nedgrävda i bottenstrukturer i ytterskikt, vanligen i sand- eller dybottnar. Arten har tidigare påträffats i strandzonen vid Olshammar. Eftersom den är beroende av finpartikulärt material för att kunna gräva ned sig finns den endast i norra Vättern. I sjöns södra delar saknas lämpliga biotoper (Melin et.al., 2005).

### Nors

Norsbeståndet är fåtaligt i Duvfjärden, men desto rikare i Kärrafjärden. Inte heller vid de genomförda provfiskena i Duvfjärden 1996 och 1998 fångades nors i någon större

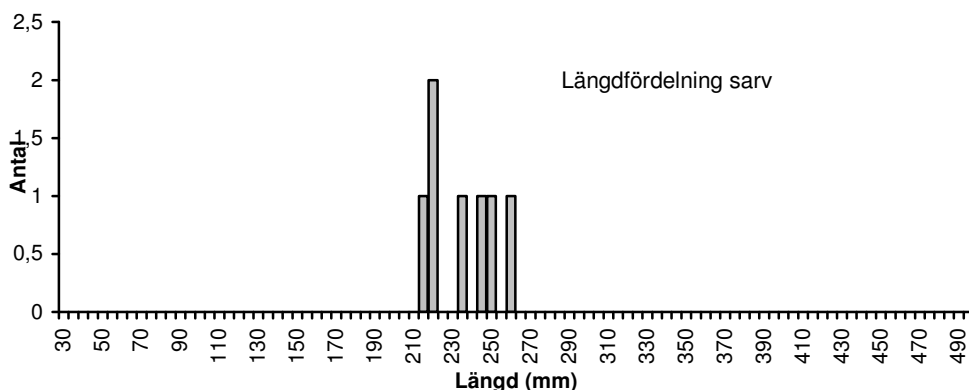
utsträckning. Norsen är en viktig bytesfisk bland rovfiskarna ute i storvättern. Arten lever pelagiskt och har ungefär samma krav på sin livsmiljö som siklöjan. Öppna Vättern hyser ett stabilt norsbestånd, men vanligtvis gynnas arten av ökad näringsriktighet så länge dess övriga levnadskrav är uppfyllda, vilket kan förklara de större tätheterna i Alsen och Kärrafjärden (Sandström, 2011).



Figur 54. Längdfördelningsdiagram för nors i Duvfjärden.

### Sarv

Låga tätheter av sarv noterades även vid provfiskena i Duvfjärden 1996 och 1998. Sarven återfinns här på grunt vatten. Samtliga sarvar är fångade på mellan 0 och 3 meters djup. Arten förekommer sporadiskt i de tre provfiskade områdena i norra Vättern.



Figur 55. Längdfördelningsdiagram för sarv i Duvfjärden.

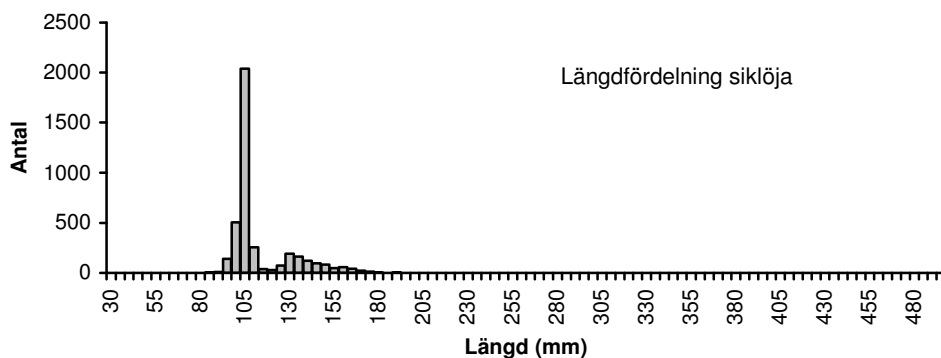
### Sik

Två sikar fångades. Dessa mätte 235 och 340 mm. Troligtvis sker säsongsmässig migration av sik in till Aspfjärden/Duvfjärden som inte fångats upp av provfisket. Fritidsfiskare beskriver exempelvis att sik stundtals är vanligt förekommande inne i Aspfjärden.

### Siklöja

Under provfisket i Duvfjärden fångades stora mängder siklöja, både i de djupt satta bottennäten och i de pelagiska näten. Fångst per ansträngning var 27,6 siklöjor/nät i de bottensatta näten, med ökande fångst ju djupare bottennäten fiskade. Näten i djupzonen 20-35 meter fångade i snitt 118,5 siklöjor per nät. I de pelagiska näten fångades totalt 2467 siklöjor och de flesta av dem fångades på djup mellan 12 och 18 meter där 1771 siklöjor fångades på 60 meter nät. Merparten av siklöjorna var årsyngel och

storleksklassen mellan 100 och 105 mm var kraftfullt dominerande i fångsten. Siklöja är en fisk vars beståndstäthet fluktuerar kraftigt beroende på variation i storlek mellan årsklasser (Rydberg, 2010). Till stor del styrs denna variation av födotillgången för siklöjans yngelstadier. Siklöjan söker sig liksom andra fiskar dit födan finns, vilket innebär att det vid goda förutsättningar kan ansamlas stora mängder fisk på ett mindre område.



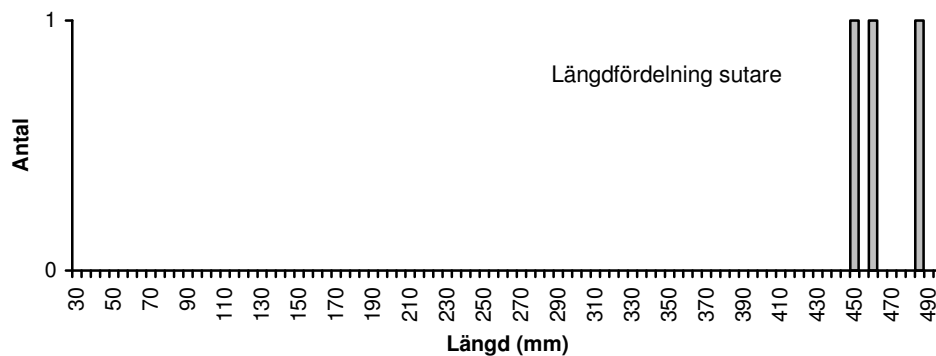
Figur 56. Längdfördelningsdiagram för siklöja i Duvfjärden.



Figur 57. Siklöjan förekom i rikliga mängder på djupt vatten i Duvfjärden.

### Sutare

3 sutare fångades i den grundaste djupzonen, vilket är typiskt för sutare som gärna uppehåller sig i vikar med mycket vattenväxtlighet. På grund av att sutaren ofta uppehåller sig i tät vattenväxtlighet där provfiskerät inte fiskar så bra är den ofta underrepresenterad vid provfiske. De sutare som fångades hade en hög medelvikt – dryga 1,5 kilo.



Figur 58. Längdfördelningsdiagram för sutare i Duvfjärden.

## Bedömning enligt de standardiserade bedömningsgrunderna

Tabell 18. Förväntade (beräknade) jämförvärden enligt bedömningsgrunderna och uppmätta värden för Kärrafjärden.

XKOOR	649029
YKOOR	145550
DATUM	20090825
KVALITET	Stand
NAMN	Vättern-Duvfjärden
Antal inhemska fiskarter	15
Jämförvärde Antal arter	10,66
P-värde Antal arter	0,00
Artdiversitet: Simpson's D (antal)	3,30
Jämförvärde Diversitet, antal	2,93
P-värde Diversitet, antal	0,52
Artdiversitet: Simpson's D (biomassa)	5,17
Jämförvärde Diversitet, vikt	3,47
P-värde Diversitet, vikt	0,02
Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	1443,4
Jämförvärde Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	1403,13
P-värde Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	0,95
Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	61,6
Jämförvärde Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	40,94
P-värde Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	0,47
Medelvikt i totala fångsten	23,43
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	32,73
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,54
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,09
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,33
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,18
Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,27
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,83
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,30
Medelvärde av P-värdena	0,37
Klassning av ekologisk status	3
<b>Ekologisk status</b>	<b>God (korrigerad)</b>

De standardiserade bedömningsgrunderna är generellt inte lika väl lämpade för bedömning av ekologisk status i större sjöar som i mindre vatten. Eftersom beräkningen av bedömningsgrunderna är mer eller mindre automatisk kan en del parametrar behöva korrigeras i samband med provfiskeutvärderingen. På grund av Vätterns storlek och

mångformighet är det naturligt att sjön har många fiskarter, vilket innebär att bedömningen för antal fiskarter måste tolkas mera positivt. Samtliga tre provfiskade lokaler i norra Vättern har nämligen fått ett resultat vad gäller antal inhemska arter som påverkar bedömningen av den ekologiska statusen i negativ riktning. Dock är gösen en introducerad art i området, vilket sänker den ekologiska statusen. Bedömningen är att Duvfjärden, som var det område i Norra Vättern där flest fiskarter fångades vid provfisket 2009, bör ha minst god ekologisk status vad gäller antalet arter.

Artdiversiteten är ett mått på det inbördes förhållandet mellan de fångade fiskarterna. Två av indikatorerna bedömer diversiteten, den ena med avseende på antal och den andra med avseende på vikt. Ju jämnare inbördes fördelning, desto högre diversitet. Den indikator som bedömer den antalsmässiga diversiteten låg relativt nära jämförvärdet. Den goda förekomsten av siklöja innebär att fyra arter bidrar mycket till totalantalet, jämfört med tre arter (abborre, mört och gers) i Alsen och Kärrafjärden. Den viktmässiga diversiteten var däremot lägre än förväntat.

Den relativa biomassan var i nivå med jämförvärdet. Antalet fångade fiskar var däremot högre än förväntat. Den stora mängden siklöja bidrog till detta resultat. Den stora mängden siklöja gjorde också att medelvikten i den totala fångsten blev låg. Men även medelvikten hos abborre och mört låg under det förväntade värdet på medelvikt.

Andelen potentiellt fiskätande abborrar av totalbiomassan var betydligt lägre än förväntat. Detta har inte att göra med att andelen fiskätande abborre av det totala abborrbeståndet var ovanligt liten, utan snarare med att abborrbeståndet som helhet var glest.

Om man korregerar för den höga artdiversitetens negativa inverkan på resultatet genom att höja artdiversiteten till god ( $p=0,47$ ) blir den totala bedömningen av den ekologiska statusen god även för Duvfjärden.

## Diskussion

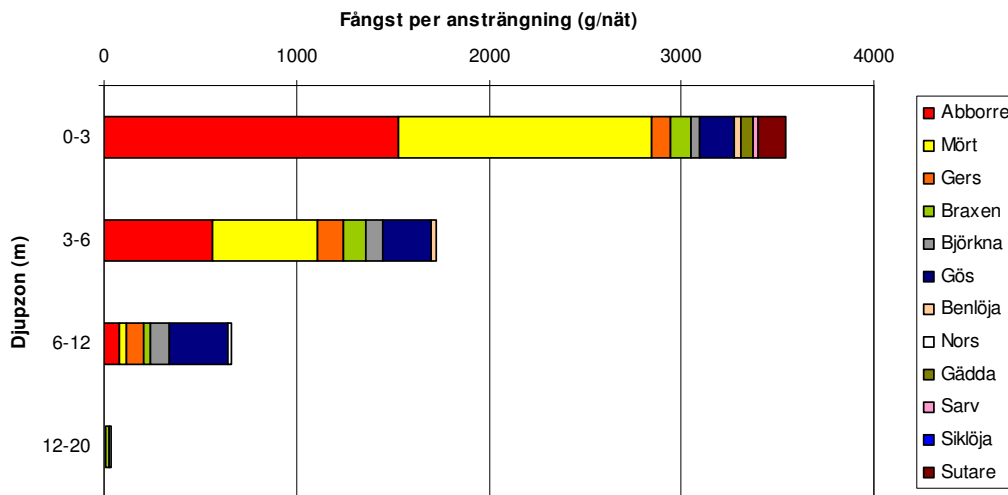
### Jämförelser mellan de provfiskade områdena

Alsen och Kärrafjärden liknade varandra på många sätt med avseende på fiskfauna vid provfisket 2009. Framförallt i Alsen var den större mängden fisk koncentrerad till relativt grunt vatten (Figur 59). Abborre och mört, tillsammans med gers dominerade antalsmässigt. Viktmässigt stod abborre och mört gemensamt för större delen av totalvikten. Både i Alsen och i Kärrafjärden avtog syrehalterna snabbt med större djup, vilket reflekterades av den närmast obefintliga mängden fisk på 12-20 meters djup. I Alsen fanns större andel fiskätande abborre och gös än i Kärrafjärden. I Kärrafjärden stod istället gädda för 20 % av den totala fångsten viktmässigt (9 fångade individer). Bland fångsterna i de pelagiska näten stod norsken för de största fångsterna i både Alsen och Kärrafjärden, även om siklöja var betydligt mera vanligt förekommande i Kärrafjärden än i Alsen.

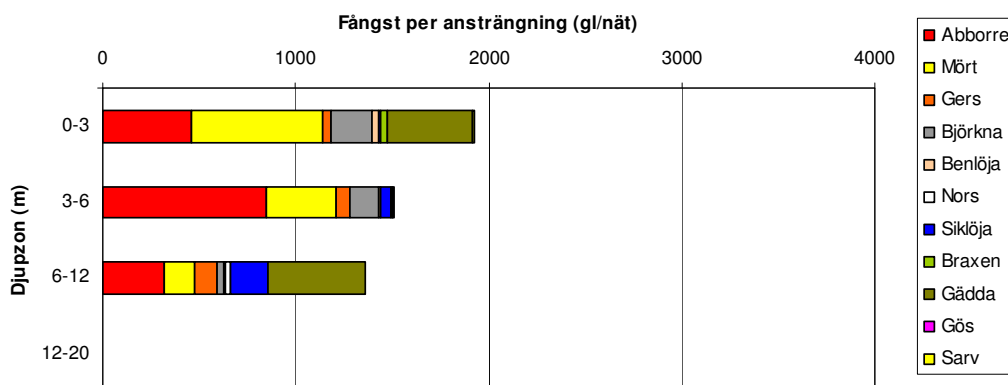
De tre provfiskade områdena innebär en gradvis övergång från ett rovfisksamhälle med större inslag av gös till ett rovfisksamhälle där gäddan är den vanligaste toppredatorn.

Enligt teorin borde andelen fiskätande abborre öka längre ut i skärgårdsområdet (läs Duvfjärden). Så var dock inte fallet. Abborren stod för en liten del av totalfångsten i Duvfjärden (Figur 59) och andelen fiskätande abborre av totalbiomassan var förhållandevis liten. Abborrbeståndet var svagt även vid 1996 och 1998 års provfisken i fjärden och mängden fiskätande abborre av den totala biomassan minskade 2009 på grund av de stora mängder siklöja som fångades vid provfisket. Istället var andelen fiskätande abborre högst i Alsen. Men även om tätheterna av fiskätande abborre låg i nivå med de förväntade värdena (enligt de standardiserade bedömningsgrunderna) var de låga även i Alsen.

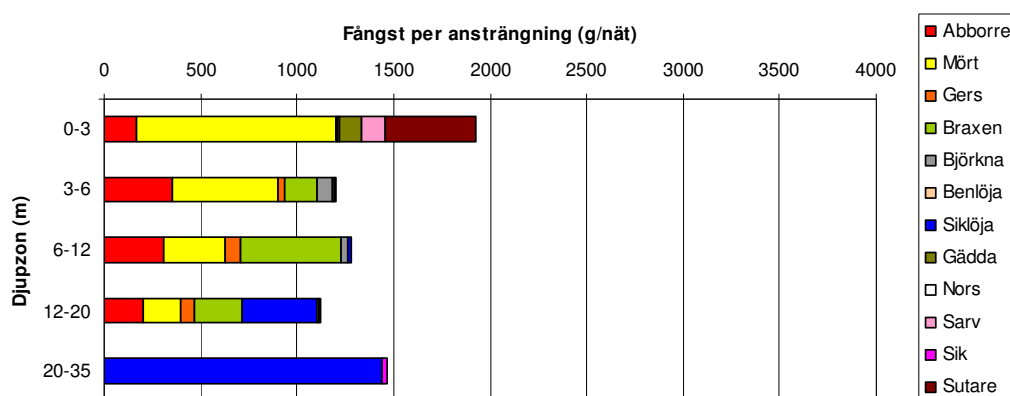
### Djuputbredning - Fiskarter i Alsen



### Djuputbredning - Fiskarter i Kärrafjärden



## Djuputbredning - Fiskarter i Duvfjärden



Figur 59. Fångst per ansträngning (g/nät) av olika fiskarter på olika fiskedjup (bottensatta nät) i Alsen, Kärrafjärden och Duvfjärden. Alla fiskarter med en genomsnittlig vikt över 1 g/nät är representerade i diagrammet.

I Duvfjärden var inte inslaget av gers lika stort som i de båda andra fjärdarna. Mört dominerade kraftigt både till antal och vikt på 0-3 meters djup. Abborren förekom relativt sparsamt i våra fångster och beståndet bestod företrädevis av yngre individer. I Duvfjärden fanns inga problem med syrebrist och fångsterna var viktmässigt relativt jämnt spridda över de olika djupintervallen. På 12-20 meters djup började siklöja dyka upp i fångsterna och på 20-35 meters djup var siklöja helt dominerande. Stora mängder siklöja fångades också i de pelagiska näten. Nors förekom nästan inte överhuvudtaget i Duvfjärden.

Norsen gynnas ofta av ökande näringshalt så längre dess övriga livsmiljökrav är uppfyllda (relativt kallt vatten och god syrehalt), vilket skulle kunna vara en möjlig förklaring till de högre tätheterna av nors i Alsen och Kärrafjärden. Norsen förekommer dock stabilt också i öppna Vättern. Vid ekoräkning och trålfångster av siklöja ute i öppna Vättern skattades mängden siklöja till endast 33 individer per hektar under 2009. Siklöjan utgjorde därmed endast 1 % av den pelagiska fiskfaunan i Vättern. Under de dryga 20 år som ekoräkning och trålning genomförts i Vättern har siklöja varit den näst vanligaste fisken i pelagialen efter norsen. Siklöjebeståndet i Vättern har uppvisat en negativ trend de senaste åren och den starka förnygring som förväntades under 2008 och 2009 uteblev (Vätternvårdsförbundets årsskrift 2010). Duvfjärden utgör troligtvis en bra kompromiss för siklöjan. Vattnet är mer näringsrikt än i öppna Vättern, men kallare och mindre näringsrikt än Alsen och Kärrafjärden. Tätheterna av siklöja kan variera mycket mellan olika år, beroende på födotillgång och inomartskonkurrens mellan olika årsklasser. Ute i storvättern har man sedan 1992 noterat en cykel med starkare årsklasser av siklöja vart fjärde år (Vätternvårdsförbundets årsskrift 2010). Siklöjans tidigare täthet i Duvfjärden har inte varit möjlig att skatta eftersom inga nät placerades djupare än dryga 12 meter vid provfiskena i slutet av 90-talet.

Flera arter som saknades vid provfiskena i slutet av 90-talet fanns representerade bland 2009 års fångster i Duvfjärden. Till dessa hör björkna och sutare på grundare vatten och sik på djupare vatten. Av dessa var björknan den art som förekom i störst antal. Även ett gösyngel fångades vid provfisket. Fångsterna av braxen hade också ökat något jämfört med tidigare. Både braxen och björkna är normalt sett arter som trivs i näringsrika

vatten. Eftersom det vanligtvis handlar om sporadiska förekomster av dessa arter har förekomsten troligtvis att göra med att Vättern är en stor sjö som härbärgerar många fiskarter som rör sig mellan olika områden. Med ökad nätansträngning från 1996 och 1998 till 2009 ökar också sannolikheten för att fånga fler arter.

## Gös i norra Vättern?

Enligt "Bakgrundsdokument till Förvaltningsplan för fisk och fiske i Vättern 2009 – 2013" anges att "Målsättningen är att det skall finnas ett livskraftigt bestånd av gös i Vätterns norra del samt i Munksjön och Huskvarnaån i sjöns södra del." I denna rapport diskuteras endast förutsättningarna för möjligheten till etablerade gösbestånd i norra Vättern. Huruvida fortsatta gösutsättningar är en lämplig åtgärd bör diskuteras vidare eftersom gösen inte är en naturlig art i Vättern och därmed riskerar att påverka sjöns ekologiska status på ett negativt sätt.

I Alsen sattes gös ut för första gången 1925 och har där etablerat ett reproducerande bestånd. Trots det sker årliga utsättningar av gös, vilket gör det svårt att avgöra om de gösar som fångades vid provfisket är ett resultat av naturlig reproduktion eller utsättningar. Enligt en rapport utgiven av Fiskeriverket 2010 var gösutsättningar i etablerade gösbestånd inte att rekommendera i de vatten som togs upp i rapporten. I samtliga områden som studerats är de positiva effekterna på fisket försumbara. Detta beror framförallt på att utsättningarna ofta är små i relation till mängden naturligt producerad gös i ett vatten. "Även när förstärkningsutsättningar inte gynnar fisket i nämnvärd omfattning kan de långsiktiga genetiska effekterna bli påtagliga, speciellt om utsättningarna upprepas under lång tid (Dannewitz et.al. 2010).

Generellt är Alsen det område i norra Vättern som är bäst lämpat för gös, bland annat på grund av näringsrikare vatten, mindre siktdjup och lägre medeldjup. Dessa faktorer påverkar förutsättningarna för gös i positiv riktning. Litet siktdjup ger gösen konkurrensfördelar gentemot gädda och abborre. Alsen bör dessutom värmas upp snabbare på våren än de övriga undersökta områdena och möjliggör därmed bättre tillväxt och ökad överlevnad för gösens yngel.

Även vid provfisket i Kärrafjärden fångades några få gösar. Troligtvis har gösen spridit sig ifrån Alsen eller ifrån Hammarsundet där gösutsättningar också genomförts årligen de senaste tio åren. Enligt Hammars fiskevårdsförening, som börjar i Hammarsundet och även innefattar 500 hektar av Duvfjärden (de inre delarna), har området ett väletablerat gösbestånd. Gösen har funnits i området sedan 60-talet och ska enligt uppgift ha goda möjligheter till reproduktion där (Haglund, 2011). Av vårt provfiske att döma verkar gösen dock inte sprida sig ut i Duvfjärden i någon större utsträckning.

I Aspfjärden har gös planterats ut årligen sedan 2002 vid Olshammar och i närheten av Aspa. Det är ännu så länge för tidigt att avgöra om utsättningarna kommer att få någon effekt eftersom gösen i de första utplanteringarna nått reproduktiv storlek först i samband med 2009 års provfiske eller strax innan. Det är dock troligt att Aspfjärden är mindre lämpligt för gös än Alsen och Duvfjärden. Antalet utsatta fjolårsyngel (2000-4200 per år) är förhållandevis litet sett till Aspfjärdens storlek. Om fisken sprider ut sig över en stor yta är risken stor att de letar sig till olika lekplatser eftersom utsatt fisk saknar så kallat "homing-beteende", vilket gösar normalt sett har i relativt stor



utsträckning (Halldén och Nydén, 2006). Detta innebär få vuxna individer på varje enskild lekplats. Endast ett årsyngel fångades under 2009 års provfiske.

Bedömningen är att gösen vid en lämplig förvaltning av fisket av allt att döma kan överleva utan förstärkningsutsättningar, både i Alsen och i Kärrafjärden, men att Duvfjärden/Aspafjärden troligtvis är ett mindre lämpligt område för gös. Trots gösens förmåga att röra sig över stora ytor – undantagsvis ända upp till 25 mil enligt en finsk studie (Dannewitz et.al. 2010) – kommer den troligen inte etablera bestånd utanför Vätterns skärgårdsområde eftersom goda förutsättningar för gös saknas där. Om bestånd etableras i Aspafjärden eller Duvfjärden är vandringar för födosök ute i öppna Vättern dock inte omöjliga. Men detta skärgårdsområde är, som nämnts tidigare, troligtvis en sämre gösbiotop än Alsen och Kärrafjärden. Fortsatt arbete för att, genom utsättningar, utöka gösens utbredningsområde är en tveksam åtgärd med tanke på gösens potentiellt negativa påverkan på sjöns ekologiska status.

# Referenser

Andersson-Stöt, Ulrika, 2003. Ekologiska återhämtningstider. Akvatiskt ekologiska återhämtningstider i ytvatten utifrån restaurering av fem svenska metallförorenade områden. Linköpings Universitet.

Appelberg & Bergquist 1994. Undersökningstyper för provfiske i sötvatten. PM 5:1994, Sötvattenslaboratoriet Drottningholm.

Blomqvist, Björn. Vättern – Sveriges bästa gäddvatten.

<http://www.outdoor.se/sportfishnews/articles/vgadda/>

Brelín, Daniel, 2010. Muntligen.

Dannewitz, et. al., 2010. Långsiktigt hållbar gösförvaltning. Fiskeriverket. Finfo 2010:3.

Engström, Martin, 2011. Muntligen.

Fors, Nils, 2011. Muntligen.

Gustavsson, Lennart, 2011. Muntligen.

Haglund, Bo, 2011. Muntligen.

Hallden, A., Lindell, M., 2003. Fiske och Fiskar i Vättern. Vätternvårdsförbundet Rapport nr 62.

Halldén, A. och Nydén, T., 2006. Gösvatten i Jönköpings län 2002. Länsstyrelsen i Jönköpings län, opublicerat material.

Holmgren, Kerstin, 2011. Muntligen.

Jonsson, M., Witter, E., Lundin, H., 2010. Åtgärdsplan för minskad övergödning i Alsen. Framtagen inom projekt Värna Alsen. Länsstyrelsen i Örebro län, publikationsnr: 2010:36.

Jonsson, Marie, 2010. Alsens avrinningsområde – miljösituationen i sjöar och vattendrag. Länsstyrelsen i Örebro län, publikations-nr: 2010:11.

Jonsson, Marie, 2011. Muntligen.

Lindell, et. al., 2010. Årsskrift 2010. Vätternvårdsförbundet, rapport nr 107.

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2005. Biotopkartering Vätter bäckar. Del 5 Örebro län. Meddelande 2005:37.

Länsstyrelsen i Örebro län. Faktablad Norra Vätterns Skärgård.  
[http://www.lansstyrelsen.se/orebro/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/naturreservat/askersund/norra-vatterns-skargard/Faktablad\\_Norra\\_vatterns\\_skargard.pdf](http://www.lansstyrelsen.se/orebro/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/naturreservat/askersund/norra-vatterns-skargard/Faktablad_Norra_vatterns_skargard.pdf)

Länsstyrelsen i Örebro län, 2007. Bevarandeplan för SE0240045 Norra Vätterns Skärgård. <http://www.lansstyrelsen.se/orebro/SiteCollectionDocuments/sv/djur-och-natur/skyddad-natur/natura-2000/SE0240045NorraVatternsskargard.pdf>

Medins biologi, 2005. Recipientkontroll i Norra Vättern 2005.

Medins biologi, 2011. Norra Vätterns tillrinningsområde. Recipientkontrollen 2010.

Melin, et. al., 2005. Fiskundersökningar i Vätterns strandzon och Nissöga i Racksjön. Vätternvårdsförbundet Rapport 89.

Persson, et. al., 2011. Ekologi för fiskevård. Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund. ISBN: 978-91-86786-41-0.

Pethon, P. och Svedberg U., 2004. Fiskar. Bokförlaget Prisma. ISBN 91-518-4389-7.

Rydberg, Daniel, 2008. Nissöga i södra Vätterns strandzon. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande nummer: 2008:26.

Rydberg, Daniel, 2010. Vårsiklöja i Ören. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande nummer: 2010:01.

Van Dam, AA. & Pauly, D., 1995. Simulation of the effects of oxygen on food consumption and growth of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). *Aquaculture Research*,

<http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/vattern/SiteCollectionDocuments/sv/fiska-i-vattern/fiskebestamnelser/Regelblad100701.pdf> - nedladdad från [www.vattern.org](http://www.vattern.org) 2011-10-17.

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

# Bilagor

## Bilaga 1. Jämförelsematerial och bedömningsgrunder (EQR8)

### Bakgrund

EQR8 är ett fiskindex för sjöar och det är baserat på åtta indikatorer vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfisker med bottensatta nät. EQR8 påminner om FIX vilket var de gamla bedömningsgrunderna för sjöar. Båda metoderna jämför det observerade värdet med ett beräknat objektspecifikt referensvärde men EQR8 inkluderar fler insamlade data vilket ger möjlighet för ett bättre referensvärde. Ett viktigt urvalskriterium är att de ingående indikatorerna är känsliga för påverkan, främst eutrofiering och försurning. Alla indikatorer i EQR8 är dubbelsidiga vilket betyder att de reagerar på både låga och höga värden. Beräkningarna av indikatorerna i EQR8 ger ett sannolikhetsvärde, P-värde, mellan 0 och 1 där 1 betyder att det observerade värdet av indikatorn sammanfaller med referensvärdet. Den sammanvägda bedömningen av vattnets ekologiska status är medelvärdet av dessa P-värden.

### Förutsättningar för statusbedömning med **EQR8**:

- 1) Sjön ska ha naturliga förutsättningar att hysa fisk. Ett antagande som kan grundas på historiska data eller expertbedömning utifrån kännedom om förhållanden i liknande sjöar.
- 2) Provfisket måste utföras med Nordiska översiktsnät och enligt standarden för provfisker beskriven i Handboken för miljöövervakning.
- 3) Befintliga uppgifter om sjöns altitud, sjöarea, maxdjup, årsmedelvärde i lufttemperatur, och sjöns belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen ska dokumenteras.

Bedömningarna blir teoretiskt mer osäkra för sjöar närmare gränserna av och utanför de intervall som ingick i referensmaterialet; altitud 10 - 894 m över havet, sjöarea 2 - 4236 ha, maxdjup 1 - 65 m, årsmedelvärde i lufttemperatur -2 - 8 °C. (K. Holmgren m.fl. 2006)

### De ingående indikatorerna i EQR8

EQR8 utgår från observerade värden i åtta indikatorer, varav alla primärt beräknas ur den standardiserade fångsten med bottensatta nät. Om ytterligare någon art fångas i pelagiska nät, räknas den dock med i antal inhemska arter. Flera av indikatorerna förutsätter att man särskiljer inhemska arter eller arter inom familjen karpfiskar. Den nödvändiga informationen finns i artlistan i Tab x. De åtta indikatorerna är;

#### 1) **Antal inhemska fiskarter.**

2) **Simpson's Dn** (diversitetsindex baserat på antal individer) beräknas som  $1 / (S \sum P_i^2)$ , där  $P_i$  = numerär andel av art i, och summeringen görs över samtliga arter i fångsten.

3) **Simpson's Dw** (diversitetsindex baserat på biomassa): beräknas som  $1 / (S \sum P_i^2)$ , där  $P_i$  = viktsandel av art i, och summeringen görs över samtliga arter i fångsten.

4) **Relativ biomassa av inhemska fiskarter:** total vikt av alla inhemska arter, dividerat med antal nät.

5) **Relativt antal av inhemska arter:** totalt antal individer av alla inhemska arter, dividerat med antal nät.

6) **Medelvikt i totala fångsten:** alla arter tas med, och deras totala vikt divideras med totalt antal individer.

7) **Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar** (baserad på biomassa i totala fångsten): Andelen potentiellt fiskätande abborre antas öka linjärt från 0 vid upp till 120 mm längd till 1 vid över 180 mm. Vid längder däremellan beräknas andelen som  $1 - ((180 - \text{längd}) / 60)$ . Individvikterna hos abborre uppskattas som vikt ( $g$ ) =  $a \cdot \text{längd (mm)}$  b, där  $a = 3,377 \cdot 10^{-6}$ , och  $b = 3,205$ . Varje uppskattad individvikt multipliceras sedan med den längdberoende andelen fiskätande enligt ovan. Summan av produkterna blir biomassan av fiskätande abborre, som sedan adderas till eventuell biomassa av gös. Slutligen divideras den totala summan av fiskätande abborrfiskar med den totala biomassan av alla arter i fångsten.

8) **Kvot abborre / karpfiskar** (baserad på biomassa): total vikt av abborre dividerat med total vikt av alla förekommande karpfiskar.  
(K. Holmgren m.fl. 2006)

Tabell 19. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8.

Indikatorer	Variabelns namn
1. Medelvikt i totala fångsten	Medelvikt
2. Antal inhemska arter	Antal arter
3. Relativt antal individer av inhemska arter	Antal individer
4. Relativ biomassa av inhemska arter	Biomassa
5. Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar av totala fångsten baserad på biomassa	Andel piscivor
6. Kvot abborre/inhemska karpfiskar baserad på biomassa	Abborre/karpfisk
7. Artdiversitet Simpson´s D, antal individer	Diversitet, antal
8. Artdiversitet Simpson´s D, biomassa	Diversitet, biomassa

### Antal arter/Artdiversitet

Ju fler arter som förekommer desto större är diversiteten. Men diversitetmåtten beskriver också hur mängden fisk av olika arter förhåller sig till varandra. Ett högt värde på diversiteten indikerar att arterna är jämt fördelade medan ett lågt värde tvärtom indikerar att fisksamhället i hög grad domineras av en eller ett fåtal arter. I en sjö påverkad av någon miljöstörning kan man förvänta att diversiteten sjunker som en följd av att vissa fiskarter expanderar på andra arters bekostnad. Exempelvis klarar abborre och gädda sura förhållanden bättre än mört och braxen medan mört och braxen och andra karpfiskar gynnas i näringsrika sjöar på bekostnad av rovfiskar. I EQR8 ingår indikatorerna antal arter och diversitet. Diversiteten räknas ut enligt Simpson´s D baserad på såväl antal individer som biomassa används i EQR8. (Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006)

Till inhemska arter räknas sådana arter som fanns i landet före 1900-talets början. Detta innebär att karp, regnbåge, bäckröding, kanadaröding, strupsnittsöring och indianlax ej räknas som inhemska. Man tar ej hänsyn till att inhemska arter har planterats ut till områden som ligger utanför artens naturliga utbredningsområde.

#### Relativt antal individer och biomassa

Dessa mått är ekvivalenta med total fångst/ansträngning i antal och vikt och är de vanligaste måtten när man jämför provfisken mellan olika sjöar eller tillfällen. De speglar i hög grad näringshalten och ökar således från näringsfattiga till näringsrika sjöar. I NORS, nationellt register över sjöprovfisken, är medelvärdet i botten nät ca 30 individer och 1,5 kg per nät. (Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006)

#### Medelvikt i totala fångsten

Detta är helt enkelt total vikt av samtliga arter dividerat med det totala antalet individer. Värdet beror på storleksstrukturen i fiskesamhället och har indirekt koppling till åldersstrukturen. Det kan t.ex. öka vid bristande rekrytering och minska vid högt fisketryck på stora individer. Värdet kan vara lågt i näringsrika sjöar som domineras av småfisk, eller högt om biomassan domineras av stora individer av karpfisk. (Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006)

#### Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar

Måttet indikerar avvikelser i fiskesamhällets funktion, vanligen beroende på att mört, braxen och andra karpfiskar gynnas av näringsrika förhållanden. Den konkurrenssvaga abborren hämmas då i sin tillväxt och får svårt att nå fiskätande storlek, vilket resulterar i en relativt låg andel fiskätande abborrfiskar. I riktigt sura sjöar kan andelen bli mycket hög men då beror det på att rekryteringen uteblivit under en följd av år och endast stora individer återstår. Även det omvända är vanligt i sura sjöar, dvs. en mycket låg andel fiskätande abborrfiskar, som då ofta beror på att abborren har en mycket dålig tillväxt. (Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006)

Abborre livnär sig under första tiden till största delen på djurplankton för att därefter övergå till att äta bottenfauna (makrovertebrater). Under dessa perioder konkurrerar abborren hårt om födan med flera andra fiskarter, främst mört, samt med egna artfränder. Vid ca 150 - 170 mm övergår abborren till att äta fiskyngel varvid tillväxten normalt skjuter fart. Hur stor andel som lyckas växa till sig tillräckligt för att börja äta fisk styrs bl.a. av sjöns näringsstatus och morfologi, strukturen på hela sjöns fiskpopulation samt abborrbeståndets genetiska förutsättningar.

Anledningen till att gädda inte räknas med är att översiktsnät ger en orättvis bild av gäddbståndets storlek i en sjö.

#### Kvot abborre/karpfiskar

Indikatorn baseras på biomassa och reagerar på både surhets- och närsaltsstress. Ett högt värde kan indikera surhet medan ett lågt värde indikerar höga närsaltshalter. (Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006)

Generellt ökar andelen mörtfisk med ökad näringsrikedom i en sjö. Till mörtfiskar räknas asp, braxen, benlöja, björkna, elritsa, faren, id, mört, ruda, sarv, stäm, sutare och vimma. Andelen mörtfiskar/total fiskbiomassa ligger i en mesotrof sjö runt ca 50 %

(Appelberg, M. muntl. 1996). Ett allt för högt värde innebär att sjön domineras av mörtfiskar (familjen cyprinidae, karpfiskar) vilket indikerar att sjön är näringsrik och möjligen eutroferad.

Procedur från observerade indikatorvärden till sammanvägt fiskindex

**Steg 1) Transformerings av en del omgivningsfaktorer:** Altituden transformeras med  $\log_{10}(x+1)$ , och för sjöarea och maxdjup används  $\log_{10}(x)$ .

**Steg 2) Beräkning av referensvärden:** Använd linjära regressionsmodeller,  $Y = a + b_1 * X_1 + \dots + b_n * X_n$ , där  $a$  är intercept och  $b_1 - b_n$  är regressionskoefficienter för omgivningsfaktorer ( $X_1 - X_n$ ) enligt Tabell 11.

**Steg 3) Transformerings av en del observerade indikatorvärden:** Indikatorerna 4-5 transformeras med  $\log_{10}(x+1)$  och för indikatorerna 6 och 8 används  $\log_{10}(x)$ .

**Steg 4) Beräkning av avvikelser från referensvärden (residualer):** För varje indikator beräknas residualen som observerat värde minus referensvärde (i förekommande fall på transformerade värden).

**Steg 5) Beräkning av Z-värden:** Residualerna räknas om till Z-värden via division med indikatorspecifik standardavvikelse (SD) av referensmaterialets residualer (se Tabell 11).

**Steg 6) Omvandling till P-värden:** Hämta ett dubbelsidigt P-värde för varje Z-värde via valfritt statistikprogram (i SPSS används  $P = 2 * CDF.NORMAL(-ABS(Z\text{-värde}),0,1)$ ).

**Steg 7) Beräkning av sammanvägt fiskindex:** Beräkna EQR8 som ett medelvärde av P-värdena för de 3-8 indikatorer som är möjliga att beräkna ur en given provfiskefångst.  
(K. Holmgren m.fl. 2006)

Tabell 20. Intercept och regressionskoefficienter för beräkning av fiskindikatorernas referensvärden, samt de standardavvikelser (SD<sub>resid</sub>) som behövs för beräkning av Z-värden. (K. Holmgren m.fl. 2006)

Indikator	Kod	intercept	IgHoh	IgSjöyta	IgMaxz	Temp	HK	SD <sub>resid</sub>
1. Antal inhemska fiskarter	niart	-0,410		2,534		0,347	-0,916	1,538
2. Artdiversitet: Simpson's D (antal)	S Dn	2,537	0,46	0,38				0,570
3. Artdiversitet: Simpson's D (biomassa)	S Dw	1,223		0,345		0,153		0,753
4. Relativ biomassa av inhemska fiskarter	IgWiart	3,666	-0,202	0,121	-0,394			0,202
5. Relativt antal av inhemska fiskarter	IgNiind	2,171	-0,397	0,081	-0,262	0,044		0,241
6. Medelvikt i totala fångsten	IgMeanW	1,181	0,307			-0,038		0,234
7. Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar	andpis	0,057			0,198			0,175
8. Kvot abborre / karpfiskar (biomassa)	IgAbCyW	1,223				-0,186		0,472

## Klassning av ekologisk status

Tabell 21. Klassning av ekologisk status (inklusive gränsvärden för de olika klassningarna).

Klass och Status	EQR8 p-värden
1. Hög	$\geq 0,72$
2. God	$\geq 0,46$ och $< 0,72$
3. Måttlig	$\geq 0,30$ och $< 0,46$
4. Otillfredsställande	$\geq 0,15$ och $< 0,30$
5. Dålig	$< 0,15$

Gränserna är satta utifrån sannolikheterna att felklassa en sjö. Exempelvis är sannolikheten att en opåverkad referenssjö klassas som påverkad mindre än 5 % vid EQR8 = 0,72. Vid EQR8 = 0,15 är det mindre än 10 % risk att en påverkad sjö klassas som en opåverkad referens. Vid gränsen mellan god och måttlig status (0,46) är sannolikheten 37 % att en sjö blir felklassad i båda grupperna av sjöar, dvs. att en påverkad sjö blir klassad som referens och vice versa. Detta skall dock tolkas som att ju närmare 0,46 EQR8-värdet är desto osäkrare blir klassningen. (Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006)

Riktningarna på indikatorernas Z-värden (+ eller -) kan användas i utredningen av vad som kan ha gett upphov till låga värden av EQR8. I Tabell 83 sammanfattas vilka indikatorer som svarade signifikant, med positiva (+) eller negativa avvikelser (-), beroende på surhet respektive eutrofi.

Tabell 22. Förväntade riktningar i avvikelser från referensvärden (z-värden), beroende på surhet respektive eutrofi.

Indikatorer	Surhet	Eutrofi
1. Medelvikt i totala fångsten		+
2. Antal inhemska arter	-	+
3. Relativt antal individer av inhemska arter	-	+
4. Relativ biomassa av inhemska arter	-	+
5. Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar av totala fångsten baserad på biomassa	+	
6. Kvot abborre/inhemska karpfiskar baserad på biomassa		-
7. Artdiversitet Simpson's D, antal individer	-	
8. Artdiversitet Simpson's D, biomassa	-	+



Tabell 23. Lista över fiskarter kända från svenska sötvatten (modifierad efter Kullander 2005). Notera att Hotstatus = Inplanterad innebär att arten inte räknas som inhemsk. Arter markerade med X är registrerade i fångster i nationellt register över sjöprovfisken (NORS). (K. Holmgren m.fl. 2006)

Familj	Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Hotstatus	NORS	
Petromyzontidae (nejonögon)	<i>Petromyzon marinus</i>	Havsnejonöga	Starkt hotad		
	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Flodnejonöga	Missgynnad	X	
	<i>Lampetra planeri</i>	Bäcknejonöga	Livskraftig		
Acipenseridae (storfiskar)	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	Stör	Försvunnen		
Anguillidae (ålfiskar)	<i>Anguilla anguilla</i>	Ål	Akut hotad	X	
Clupeidae (silfiskar)	<i>Alosa fallax</i>	Staksill	Ej tillämplig		
Cyprinidae (karpfiskar)	<i>Abramis ballerus</i>	Faren	Livskraftig	X	
	<i>Abramis bjoerckna</i>	Björkna	Livskraftig	X	
	<i>Abramis brama</i>	Braxen	Livskraftig	X	
	<i>Vimba vimba</i>	Vimma	Kunskapsbrist	X	
	<i>Alburnus alburnus</i>	Löja	Livskraftig	X	
	<i>Aspius aspius</i>	Asp	Sårbar	X	
	<i>Carassius carassius</i>	Ruda	Livskraftig	X	
	<i>Cyprinus carpio</i>	Karp	Inplanterad	X	
	<i>Gobio gobio</i>	Sandkrypare	Livskraftig	X	
	<i>Leucaspis delineatus</i>	Groplöja	Missgynnad	X	
	<i>Leuciscus idus</i>	Id	Livskraftig	X	
	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Stäm	Livskraftig	X	
	<i>Pelecus cultratus</i>	Skärkniv	Ej tillämplig		
	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Elritsa	Livskraftig	X	
	<i>Rutilus rutilus</i>	Mört	Livskraftig	X	
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Sarv	Livskraftig	X	
	<i>Squalius cephalus</i>	Färna	Livskraftig	X	
	<i>Tinca tinca</i>	Sutare	Livskraftig	X	
	Cobitidae (nissögefiskar)	<i>Cobitis taenia</i>	Nissöga	Livskraftig	X
	Balitoridae (grönlingsfiskar)	<i>Barbatula barbatula</i>	Grönling	Livskraftig	
Siluridae (egentliga malar)	<i>Silurus glanis</i>	Mal	Akut hotad	X	
Esocidae (gäddfiskar)	<i>Esox lucius</i>	Gädda	Livskraftig	X	
Salmonidae (laxfiskar)	<i>Oncorhynchus clarki</i>	Strupsnittsöring	Inplanterad		
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Regbåge	Inplanterad	X	
	<i>Oncorhynchus nerka</i>	Indianlax	Inplanterad		
	<i>Salmo salar</i>	Lax	Livskraftig **	X	
	<i>Salmo trutta</i>	Öring	Livskraftig	X	
	<i>Salvelinus alpinus</i>	Fjällröding	Livskraftig	X	
	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Bäckröding	Inplanterad	X	
	<i>Salvelinus namaycush</i>	Canadaröding	Inplanterad	X	
	<i>Salvelinus umbla</i>	Storröding	Livskraftig **	X	
	<i>Thymallus thymallus</i>	Harr	Livskraftig	X	
Coregonidae (sikfiskar)	<i>Coregonus albula</i>	Siklöja	Livskraftig	X	
	<i>Coregonus sp.</i>	Sikar		X	
	<i>Coregonus maraena</i>	Älvsik	Livskraftig		
	<i>Coregonus maxillaris</i>	Storsik	Livskraftig		
	<i>Coregonus megalops</i>	Blåsik	Livskraftig		
	<i>Coregonus nilssonii</i>	Planktonsik	Livskraftig		
	<i>Coregonus pallasii</i>	Aspsik	Livskraftig		
	<i>Coregonus peled</i>	Storskallesik	Akut hotad		
	<i>Coregonus trybomi</i>	Vårlekande siklöja	Akut hotad		
	<i>Coregonus widegrenii</i>	Sandsik	Livskraftig		
Osmeridae (norsfiskar)	<i>Osmerus eperlanomarinus</i>	Bracknors	Ej bedömd		
	<i>Osmerus eperlanus</i>	Nors	Livskraftig	X	
Lotidae (lakefiskar)	<i>Lota lota</i>	Lake	Livskraftig	X	
Gasterosteidae (spiggfiskar)	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Storspigg	Livskraftig	X	
	<i>Pungitius pungitius</i>	Småspigg	Livskraftig	X	
Cottidae (simpor)	<i>Cottus gobio</i>	Stensimpa	Livskraftig	X	
	<i>Cottus koshewnikowi</i>	Rysk simpa	Livskraftig		
	<i>Cottus poecilopus</i>	Bergsimpa	Livskraftig	X	
	<i>Trigloporus quadricornis</i>	Hornsimpa	Livskraftig	X	
Percidae (abborrfiskar)	<i>Perca fluviatilis</i>	Abborre	Livskraftig	X	
	<i>Sander lucioperca</i>	Gös	Livskraftig	X	
	<i>Gymnocephalus cernua</i>	Gärs	Livskraftig	X	
Pleuronectidae (flundrefiskar)	<i>Platichthys flesus</i>	Skrubbskädda	Livskraftig		

\*\* = lokalt starkt hotad

## Bilaga 2. Övriga parametrar som bedöms

Relativ biomassa och antal individer av inhemska arter.

Fångsten per ansträngning. Vid vikt- och antalsmässig fångst per ansträngning (totalt samt för respektive art) används jämförelsematerial hämtat främst från nationella databasen för nätprovfisken på Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium, (från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas 20071213). Databasen innehåller data från 2896 sjöar. Det är även möjligt att jämföra fångsten per ansträngning per vattensystem och för Jönköpings län (se Tabell 24).

Tabell 24. Genomsnittligt artantal och fångst per ansträngning för antal och biomassa enligt Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas 20071213. Variabelförklaringar: A - Antal provfiskade sjöar, B - Antal provfisketilfällen, C - Genomsnittligt antal fångade arter, D - Standardavvikelsen för antal fångade arter E - Genomsnittligt f/a antal, F - Standardavvikelsen för antal f/a, G - Genomsnittlig f/a vikt (g), H - Standardavvikelsen för f/a vikt (g)

	A	B	C	D	E	F	G	H
Jönköpings län	288	604	4	2,2	30,8	30,3	1337,2	1161,6
Motala ströms avrinningsområde	102	202	5	3,0	48,4	66,7	1492,3	1525,0
Emåns avrinningsområde	86	121	5	2,0	32,4	25,4	1260,0	963,0
Mörrumsåns avrinningsområde	79	284	5	2,4	28,1	23,8	1280,7	777,4
Helgeåns avrinningsområde	89	228	6	2,5	57,2	50,1	2077,9	1217,5
Lagans avrinningsområde	163	361	4	2,1	27,6	22,1	1314,5	1001,8
Nissans avrinningsområde	132	344	4	1,8	24,0	14,2	1281,1	814,4
Sverige	2896	6024	4	2,4	31,6	39,9	1465,8	1365,3

### Djupfördelning

Fångsten per djupintervall är beroende av syretillgång, temperatur, fiskesamhällets slag och sjöns näringstillstånd. Vad gäller fångst per ansträngning inom respektive djupintervall har inget bra jämförelsematerial kunnat frambringas.

### Storlek- och åldersfördelning

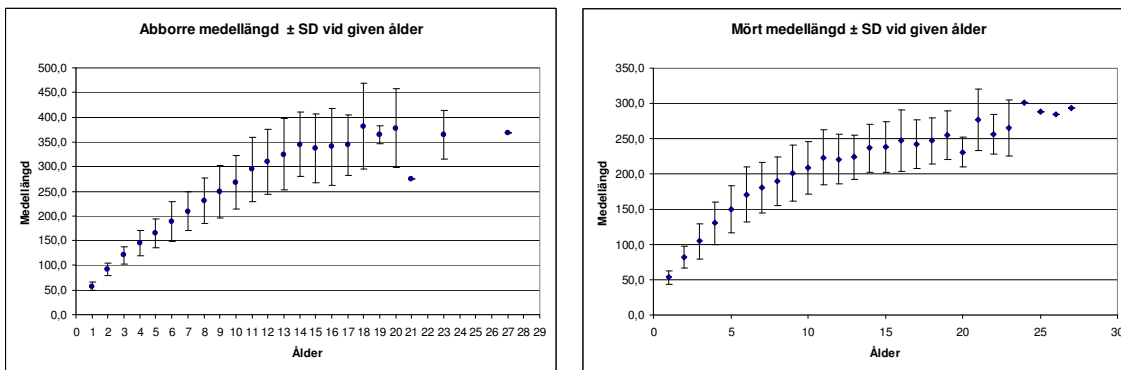
Medellängd och medelvikt säger något om fiskfaunan domineras av små eller stora individer. I tabell 86 redovisas medellängder och medelvikter på de vanligaste fiskarterna vid provfiske med översiktsnät. Konditionsfaktorn (medellängd/medelvikt) säger även något om fiskens kondition. För att vara säker på om en fiskpopulation är stor- eller småvuxen resp. har god eller dålig kondition bör man även titta på storleks- och åldersfördelning.

Tabell 25. Jämförvärden för medellängd och medelvikt för resp. art. Medelvärdet i Fiskeriverkets databas för sjöprovfisken och (Medelvärdet i Jönköpings läns databas för sjöprovfisken) från 2007.

	Medellängd	Medelvikt
Abborre	150 (125)	66 (47)
Benlöja	136 (125)	16 (17)
Bergsimpa	x (69)	x (3)
Björkna	x (153)	x (69)
Braxen	221 (227)	195 (277)
Bäckröding	262 (x)	225 (x)

Cyprinid odef.	x (203)	x (100)
Elritsa	72 (63)	3 (4)
Faren	409 (x)	632 (x)
Färna	x (323)	x (465)
Gers	98 (89)	12 (8)
Groplöja	47(x)	1 (x)
Gädda	499 (454)	973 (782)
Gös	214 (242)	215 (489)
Harr	358 (308)	545 (253)
Hybrid Id/mört	277(x)	234 (x)
Lake	395 (327)	603 (381)
Mört	150 (133)	42 (45)
Nissöga	x (87)	x (x)
Nors	106 (103)	6 (7)
Regnbåge	x (416)	x (1326)
Ruda	x (172)	x (499)
Röding	220 (398)	161 (889)
Sandkrypare	90 (x)	4 (x)
Sarv	156 (149)	84 (116)
Sik odef.	250 (192)	287 (129)
Siklöja höstlek.	150 (138)	28 (23)
Småspigg	(x) 40	x (0)
Stensimpa	54 (59)	1 (2)
Storspigg	(x) 49	x (11)
Sutare	273 (367)	856 (1205)
Ål	(x) 536	x (370)
Öring	295 (391)	375 (1012)

Längdfördelningen resp. åldersfördelningen för varje art är viktiga för att bedöma exempelvis reproduktionsframgång, tillväxthastighet och inomartskonkurrens. Vid bedömning av försurningspåverkan är de försurningskänsliga arternas förmåga att reproducera sig en viktig faktor. Längdfördelningen visar storleksstrukturen på populationen. Åldersanalys ger en säkrare bedömning av om exempelvis reproduktionsskador förekommer och hur stor tillväxten är, än om man bara har tillgång till längdfördelningen. Genom att mäta tillväxtzonens storlek i fjäll för mörtfisk och gällock för abborre kan man även följa enskilda storleksklassers tillväxt. Vid avsaknad av åldersanalys kan Figur 60 vara vägledande hur gammal en mört resp. abborre är av en viss längd.



Figur 60. Längdfördelning av resp. åldersklass för mört och abborre enligt Fiskeriverkets åldersanalysdatabas.

### Artfördelning

Artfördelningen är viktig för att bedöma påverkansgraden av en sjös fiskekosystem. Artfördelningen återspeglas i många av de andra indexen som: antal arter, diversitetsindex, andel tåliga arter, andel mörtfisk och andel fiskätande abborrfiskar. För enskilda arters procentuella antals- och viktfordelning har inget bra jämförelsematerial kunnat frambringas.

#### Fisksamhällets slag

Rovfiskdominerad:	Sjön domineras viktligt av abborre, gädda och gös, andelen rovfisk hög och andelen mörtfisk låg. Fisksamhället regleras av rovfisken.
Mörtfiskdominerad:	Sjön domineras viktligt av mört, braxen och sutare, andelen rovfisk låg och andelen mörtfisk hög. Fisksamhället regleras av växtätare och djurplanktonätare.

Fisksamhällets slag bedöms enligt ovan. Indelningen är mycket grov och flera varianter finns där mer ovanliga arter t.ex. sik förekommer. Ett svårbedömt fall är de sjöar som har dominans av abborre men där abborrbeståndet är fördivärgat (s.k. tusenbröder) och andelen fiskätande fisk är mycket låg. Sjön domineras då av djurplanktonätare varför de klassas som mörtfiskreglerade.

#### Andelen tåliga arter

Ruda och sutare är mycket tåliga mot återkommande syrebrist. En hög andel ruda och sutare tyder på att sjön har en hög påverkan av näringsämnen vilket kan leda till långa perioder med syrebrist.

#### Försurningspåverkan

Sjöns försurningspåverkan bedöms enligt nedan. Ytterligare en bedömning görs för de sjöar som har en fiskeribiologisk målsättning för kalkningen om målet har uppnåtts eller inte. Kalkningen har uppsatta mål som skiljer sig från fall till fall och bedömningen sker efter de målen som finns uppsatta i senaste kalkplanen. Ett vanligt mål är att fiskfaunan inte ska vara påverkad av försurningen.

#### Försurningsgrad

Klass	Kriterier
1	Sjöar där fiskbestånden inte uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.
2	Sjöar där försurningskänsliga fiskarter (ex mört) uppvisar reproduktionsstörningar.

3	Sjöar där de försumningskänsliga fiskarterna helt upphört att reproducera sig.
4	Sjöar där försumningskänsliga fiskarter försvunnit till följd av försurningen men där det nuvarande fiskbeståndet (ex abborre) ej uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.
5	Sjöar där försumningskänsliga fiskarter försvunnit till följd av försurningen och där nuvarande fiskbestånd uppvisar reproduktionsstörningar.
6	Sjöar som varit så försurade att till och med abborrbeståndet slagits ut.

#### Uppfylls kalkningens målsättning?

Ja, i relation till de uppsatta målen.

Nej, i relation till de uppsatta målen.

I Naturvårdverkets bedömningsgrunder bedöms försurningspåverkan i tre klasser enligt.

Tabell 26. Försurningspåverkan enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999).

Klass	Benämning	Kriterier
1	Ingen eller obetydlig avvikelse	Förekomst av nissöga eller kräftor eller ungar av mört, elritsa, lake, harr eller röding.
3	Tydlig avvikelse	Förekomst av abborre, öring, simpa, gers, lake, harr, röding, sik eller siklöja.
5	Mycket stor avvikelse	Arter saknas (har försvunnit) eller endast äldre/större individer av abborre och gädda förekommer

## Bilaga 3. Utdrag ur Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas

Tabell 90. Utdrag ur Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas

Fångst per ansträngning i Sötvattenslaboratoriets databas för sjöprovfisken *										
	Bottennät					Pelagiska nät				
	N	Antal		Vikt		N	Antal		Vikt	
		Medel	Stdav	Medel	Stdav		Medel	Stdav	Medel	Stdav
Abborre	1992	16,1	18,9	641	567,4	354	19,6	45	414,8	659,1
Asp	14	0,3	0,2	139,7	182,6					
Benlöja	375	2,5	9,2	25,7	65,9	116	17,8	41,8	243	551,2
Bergsimpa	23	0,1	0,2	0,5	1,3	1	0,5		1,5	
Björkna	159	5,9	10,9	219,5	326,4	12	9,4	16,8	242	315,6
Braxen	612	3	6,8	395,8	591,5	64	2,5	10	269	629,5
Bäckröding	16	0,6	0,8	248,2	302,5					
Elritsa	110	4,1	9,4	16,7	33,7	2	0,4	0,1	1	
Faren	19	3,1	6,5	687,3	1393	2	36,8	44,2	5883	7109
Färna	3	0,1	0,1	10,5	15,9					
Gers	635	3,9	7,8	28,6	51,2	29	1,6	2,9	10,7	21,7
Gädda	1567	0,3	0,3	194,5	260,2	70	0,4	0,3	574	671,7
Gös	133	1,6	3,4	309	637,7	19	3	6,8	573,5	553,1
Harr	19	0,8	0,9	308,1	308,5	1	0,8		373,3	
Hybrider (Cyprinid)	52	2,9	7,1	196,5	467,8					
Id	15	0,2	0,4	124,8	174,2	1	0,3		3,8	
Lake	344	0,3	0,5	69	140	23	0,4	0,5	146,9	234,9
Lax	2	0,1	0,1	15,5	9,1					
Mört	1512	17,3	29,9	460,2	498	282	36	76,7	652,3	1228
Nissöga	12	0,1	0,1	0,3	0,3					
Nors	193	0,7	1,1	4,8	7	88	19,4	30,9	105,9	160,5
Regnbåge	29	0,4	0,7	239,6	258,1	4	1,4	1,4	990,2	977,9
Ruda	113	4,3	13,6	1055	2110					
Röding	148	2,8	7,2	404,3	575	40	1,5	2,1	303,1	439,4
Sandkrypare	9	0,2	0,2	1	1,1					
Sarv	355	1,5	2,6	92,5	197,3	25	2,3	4,3	44,1	61,9
Sik	239	0,9	1,2	141,2	262,3	88	8,5	26,2	249,3	383,3
Siklöja	240	1,2	1,9	34,1	95,3	126	22,1	41	412,3	557,4
Simpor	8	0,2	0,3	0,8	1,7					
Småspigg	2	0,2	0,1	0,1	0,1					
Spiggar	1	0,1		0,1						
Stensimpa	11	0,1	0,1	0,2	0,2	1	0,1		1,1	
Stäm	11	0,2	0,2	6,8	7,4	1	1,8		22	
Sutare	371	0,4	0,9	357,9	589,2	4	0,3	0,2	136	157,8
Vimma	5	0,6	1	19,2	25,3	1	10		210	
Ål	16	0,1	0,1	37,1	44	1	0,3		70,8	
Öring	247	1,8	3,4	374	492,2	29	0,7	1,2	251,6	390
Totalt	2205	31,6	44	1468	1432	426	60,9	102,9	1354	1943
Antal arter	2204	4,4	2,6							
Diversitet	2154	0,4	0,2							
Andel karpfiskar ***	1631	40,40%	23,70%							
Andel fiskätande abborre och gös **	1931	72,90%	19,90%							
Andel fiskätande abborre och gös ***	1931	34,70%	22,40%							

N = Antal sjöar som ingår i beräkningen, \* I beräkningarna ingår det senaste provfisket från alla provfiskade sjöar, \*\* av fångsten av abborre och gös, \*\*\* av den totala fångsten.





Länsstyrelsen  
Örebro län

*En samlande kraft!*