



Länsstyrelsen  
Västmanlands län

MILJÖNHETEN



# Standardiserat nätprovfiske i sex sjöar i Västmanland 2011

Författare: Anders Martinsson

LÄNSSTYRELSENS RAPPORTSERIE

Rapport 2011:24

Titel: Standardiserat nätprovfiske i sex sjöar i Västmanland 2011

Författare: Anders Martinsson

Vattenfunktionen

Miljöenheten

Länsstyrelsen i Västmanlands Län

Diarienummer: 502-1560-2012

Omslagsbild: Skedvisjön

Foto: Viktoria Karlsson

Tryckning: Rapporten går att ladda ner som pdf-fil från Länsstyrelsens hemsida.

<http://www.lansstyrelsen.se/vastmanland>

Upplaga: 25 exemplar

## Förord

Fiskarter och fiskbestånd i Västmanlands län har under lång tid utsatts för en mängd olika typer av påverkan såsom fiske, utsättningar av fisk, vattenreglering, vandringshinder, försurning och övergödning. Det är angeläget att bedöma fiskbeståndens status och olika arters reproduktionsförmåga samt utbredning i länet bland annat för att kunna bedöma hur stor vår påverkan är på våra fiskbestånd. Vi kan utifrån dessa resultat få en större förståelse för vilka åtgärder som kan behövas för att få väl fungerande fisksamhällen i våra sjöar.

I samband med vattendirektivets införande har man beslutat om miljö kvalitetsnormer för sjöar och vattendrag av en viss storlek s.k. vattenförekomster. Målet med vattendirektivet är att alla vattenförekomster ska uppnå miljö kvalitetsnormen ”god ekologisk status”. För sjöar är fisk och därmed nätprovfiske en viktig del i bedömningen av om en sjö uppnår god ekologisk status. Syftet med nätprovfiskena är att ge underlag för statusbedömning, men även att utöka kunskapen om fiskarter och dess förekomst i Västmanländska sjöar. I tre av sjöarna (Tisjön, Knäppmorasjön och Vallsjön) är resultaten av stor betydelse för kalkningsverksamheten eftersom dessa sjöar kalkas med statlig finansiering. Om den försurningskänsliga mörten kan reproducera sig får man ett kvitto på att kalkningen fungerar som den ska.

Fältarbetet, som pågick i augusti 2011, utfördes av Anders Martinsson och Viktoria Karlsson (Turgor Henrik Dahl AB). Utvärderingen är gjord av Anders Martinsson vid Länsstyrelsen i Västmanland. Inventeringen har finansierats av vattenförvaltningen, regional miljöövervakning och kalkningsverksamheten.

Västerås den 2 april 2012

Gunilla Alm  
Vattenhandläggare

## Innehåll

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Syfte</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Bakgrund</b> .....	<b>6</b>
2.1 Bedömning av ekologisk status .....	6
<b>3 Material och metoder</b> .....	<b>10</b>
3.1 Ålder på mört .....	10
3.2 Praktiska upplysningar med mera .....	11
<b>4 Karta över provfiskade sjöar</b> .....	<b>13</b>
<b>5 Resultat i korthet</b> .....	<b>14</b>
<b>6 Resultat per sjö</b> .....	<b>15</b>
6.1 Skedvisjön .....	15
6.1.1 Ekologisk kvalitetskvot (EQR8) .....	17
6.2 Tisjön .....	19
6.2.1 Ekologisk kvalitetskvot (EQR8) .....	20
6.3 Knäppmorasjön .....	21
6.3.1 Ekologisk kvalitetskvot (EQR8) .....	22
6.4 Stora Kedjen .....	23
6.4.1 Ekologisk kvalitetskvot (EQR8) .....	25
6.5 Gussjön .....	27
6.5.1 Ekologisk kvalitetskvot (EQR8) .....	31
6.6 Vallsjön .....	33
6.6.1 Ekologisk kvalitetskvot (EQR8) .....	35
<b>7 Referenser</b> .....	<b>36</b>

## Sammanfattning

Under tiden 1 augusti till och med 31 augusti 2011 provfiskades 6 stycken sjöar i Västmanlands län.

Skedvisjön är en måttligt näringsrik sjö och vattenförekomst. Provfisket visade att den har måttlig ekologisk status. Sjön är högproduktiv med ett dynamiskt fisksamhälle, gösbeståndet är rikligt med god återväxt. Att sjön placeras i klassen måttligt ekologisk status, vilket är märkligt, kan bero på att sjötypen är dåligt representerad i referensmaterialet.

Tisjön är en liten humös skogssjö som kalkas på grund av försurningen. Provfisket visade att mörtens reproduktion förmodligen är störd.

Knäppmorassjön är också en liten humös skogssjö som kalkas. Här är reproduktionen bättre med en större mängd juvenila mörtar.

Stora Kedjen är en näringsfattig skogssjö och vattenförekomst. Provfisket visade att sjön har god ekologisk status. Gös finns i låga tätheter men med storvuxna individer.

Gussjön provfiskades inför en eventuell utfiskning. Sjön provfiskades också år 2007. Fiskbiomassan har ökat med 80% mellan åren och det är karpfisken som står för ökningen. Eftersom den är en natura-2000 sjö är den också en vattenförekomst. Den ekologiska statusen är klassad som måttlig både 2007 och 2011.

Vallsjön är en humös skogssjö som kalkas. Reproduktionen har varit svag och de sista åren har den uteblivit helt.

### Morgon på Stora Kedjen



## 1 Syfte

Syftet med nätprovfiskena i denna rapport är att statusklassa sjöarna enligt den metodik som vattendirektivet föreskriver. Detta gäller framför allt för Skedvisjön och Stora Kedjen som är så kallade vattenförekomster och därmed omfattas av beslutade miljökvalitetsnormer. För tre av sjöarna, Tisjön, Knäppmorasjön och Vallsjön, är syftet också att undersöka fiskfaunan med avseende på försurning. För en sjö, Gussjön som är ett Natura 2000 område, är syftet främst att inventera fisksamhället i den näringsrika sjön för att få ett underlag till eventuella åtgärder mot övergödningen. Gussjön är också en blivande vattenförekomst och som därmed kommer att omfattas av miljökvalitetsnormer i framtiden.

**Anders med storgäddan från Stora Kedjen**



## 2 Bakgrund

Enligt ramdirektivet för vatten ska alla ytvattenförekomster uppnå minst god ekologisk status senast 2015 om inte särskilda skäl för tidsfrist föreligger. Bedömningen av ekologisk status ska göras utifrån mätningar av biologiska, hydromorfologiska och kemiska/fysikaliska kvalitetsfaktorer. Till de biologiska kvalitetsfaktorerna för sjöar räknas växtplankton, makrofyter, bottenfauna, påväxt/kiselalger och fisk.

### 2.1 Bedömning av ekologisk status

För kvalitetsfaktorn fisk har det skapats ett index EQR8 (Ecological Quality Ratio 8) med 8 ingående parametrar ett s.k. multimetriskt index. Genom att jämföra den provfiskade sjön med som högst 8 referensvärden får man ett mått på sjöns ekologiska status. Referensvärdena kommer från ett urval av sjöar som enligt ramdirektivets definitioner har hög eller god status. Av 1157 provfiskade sjöar kunde 508 klassas enligt ställda referenskriterier och av dessa var 168 påverkade, 224 kalkade och 116 okalkade. Även de kalkade sjöarna uteslöts och kvar blev 116 okalkade sjöar som referensvärden.

Ett antal omgivningsfaktorer valdes ut och användes vid modelleringen av de i indexet ingående parametrarnas referensvärden. Efter diverse transformationer standardiserades avvikelser från referensvärdena till motsvarande z-värden i en normalfördelning med medelvärde = 0 och standardavvikelse = 1. Efter ytterligare diverse statistiska test och transformationer erhöles ett P-värde mellan 0 och 1 som anger sannolikheten för att en parameter, t.ex. medelvikt i totala fångsten, är lika med referensvärdet. Det ska också tilläggas att alla parametrar är dubbelsidiga och reagerar på både låga och höga värden. Slutligen beräknas det multimetriskiska fiskindexet EQR8 som medelvärdet av P-värdena för de ingående parametrarna.

För att kunna genomföra en statusbedömning med EQR8 måste följande krav vara uppfyllda när det gäller fisk, omgivningsfaktorer och provfiske:

- A) Att den aktuella sjön har naturliga förutsättningar för att hysa fisk, om det inte finns fisk får historiska data eller en expertbedömning avgöra om så är fallet.
- B) Att uppgifter finns om sjöns höjdläge, sjöarea, maxdjup, sjöns läge i förhållande till högsta kustlinjen och lufttemperatur (årsmedelvärde)
- C) Och att provfiskedata är från ett standardiserat provfiske eller ett inventeringsprovfiske enligt ”Standardiserad metodik för provfiske i sjöar”. Finfo 2001:2 (Kinnerbäck 2001)

**Ingående parametrar i EQR8** (kommentarer till de enskilda indexen är tagna från ”Redovisning av Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006 (Dahlberg 2007))”.

1. Antal inhemska fiskarter
2. Simpsons Dn (diversitetsindex baserat på antal individer per art)
3. Simpsons Dw (diversitetsindex baserat på biomassa per art)

*Kommentar till 1, 2 och 3. Ju fler arter som förekommer desto större är diversiteten. Men diversitetsmått 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.*

4. Relativ biomassa av inhemska arter
5. Relativt antal av inhemska arter

*Kommentar till 4 och 5. 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 bottennät ca 30 individer och 1,5 kg per nät.*

6. Medelvikt i den totala fångsten

*Detta är helt enkelt total vikt av samtliga arter dividerat med det totala antalet individer. Värdet beror på storleksstrukturen i fisksamhället 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.*

7. Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa i totala fångsten)

*Måttet indikerar avvikelser i fisksamhällets 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.*



## 8. Kvot abborre/karpfiskar (baserad på biomassa)

*Indikatorn baseras på biomassa och reagerar på både surhets- och närsaltsstress. Ett högt värde kan indikera surhet medan ett lågt värde indikerar höga närsaltshalter.*

Den samlade bedömningen av de ingående 8 parametrarna som uttrycks i EQR8 klassas enligt tabell 2.2.1 (Holmgren m.fl. 2007). Gränserna är satta utifrån sannolikheten 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 opåverkad referens.

Vid gränsen mellan god och måttlig status (0,46) är sannolikheten 37% att en sjö blir felklassad d.v.s. att en opåverkad sjö blir klassad som påverkad och vice versa. Detta innebär att ju närmare EQR8-värdet 0,46 man kommer ju osäkrare är klassningen.

P-värdena är dubbelsidiga, parametern kan alltså vara både högre och lägre än referensvärdet, men P-värdet anger bara sannolikheten för att en parameter är lika med referensvärdet. För att se riktningen på avvikelser från referensvärdet måste man studera Z-värdet, är det nära noll innebär det en god likhet med referensvärdet. Positiva värden innebär att parametern är högre och negativa att den är lägre än referensvärdet. I tabell 2.1.2 listas förväntade riktningar som avvikelser kan ta beroende på surhet respektive eutrofi.

Tabell 2.1.1

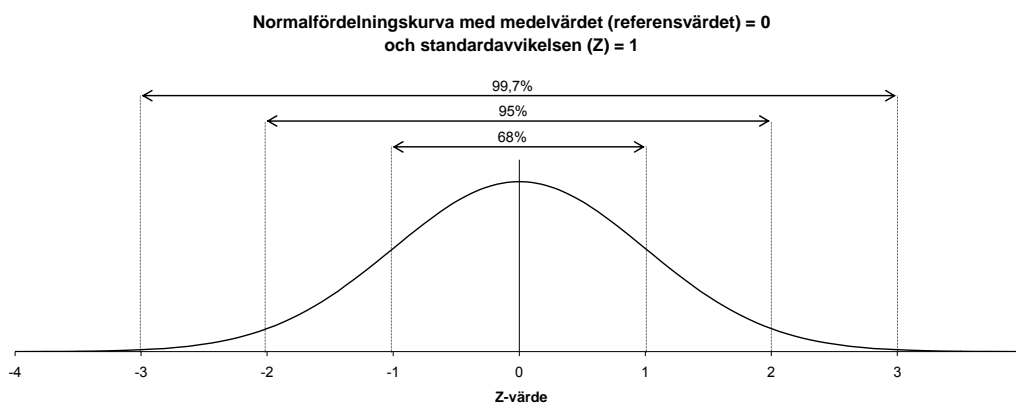
Statusklass	EQR8
Hög	$\geq 0,72$
God	$\geq 0,46 \text{ \& } < 0,72$
Måttlig	$\geq 0,30 \text{ \& } < 0,46$
Otillfredsställande	$\geq 0,15 \text{ \& } < 0,30$
Dålig	$< 0,15$

Tabell 2.1.2

Parameter	Surhet	Eutrofi
1. Antal inhemska fiskarter	—	+
2. Artdiversitet: Simpsons D (antal)	—	
3. Artdiversitet: Simpsons D (Biomassa)	—	+
4. Relativ biomassa av inhemska arter	—	+
5. Relativt antal av inhemska arter	—	+
6. Medelvikt i den totala fångsten		+
7. Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar	+	
8. Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)		—

Z-värdet ger också ett mått på hur stor avvikelser är från referensvärdet. Som tidigare nämnts är det normalfördelat med medelvärdet 0 och med standardavvikelsen 1. I en sådan normalfördelning ligger 68% av de observerade värdena inom en standardavvikelse, 95% inom två och 99,7% inom tre standardavvikelser från medelvärdet, se diagram 2.2.1.

Diagram 2.1.1



För att en indikator ska anses signifikant avvikande bör Z-värdet antingen vara högre än 2 eller lägre än -2.

**Utsikt över Gussjön. Till vänster om vassruggen ser man botten komma upp. Antagligen beroende på att nedbrytningen av organiskt material i syrefri miljö bildar sumpgas som trycker upp botten.**



### 3 Material och metoder

Nätprovfiskena genomfördes enligt de riktlinjer som finns beskrivna i Fiskeriverket informerar ” Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Finfo 2001:2” (Kinnerbäck 2001). Metoderna för både standardiserat provfiske och inventeringsprovfiske användes. De använda näten, så kallade översiktsnät var av modell Norden. Dessa är 30 meter långa och 1,5 meter breda och består av 12 st. 2,5 meter långa paneler med olika maskstorlekar från 5 till 55 mm. Med olika maskstorlekar får näten kapacitet att fånga fisk i olika storlekar. Näten läggs i sjön i god tid före skymningen och tas upp ett par timmar efter gryningen, i regel har man näten i sjön i 12 till 14 timmar.

Antalet nät (nätansträngningar) man använder i en sjö beror på sjöns areal och maximala djup. I tabeller (Finfo 2001:2) hämtar man antalet nätansträngningar för aktuell sjö vare sig det gäller standardiserat provfiske eller inventeringsprovfiske. För standardiserat provfiske är nätansträngningen dimensionerad så att man skall kunna upptäcka förändringar på 50% med avseende på den relativa tätheten av dominerande arter mellan olika fisketillfällen. Inventeringsprovfisket ger enbart en grov uppskattning av förekomst och täthet av dominerande arter och används t.ex. för att kartera fiskförekomster. Näten fördelas över olika djupzoner enligt tabeller (Finfo 2001:2) i sjön och slumpas sedan ut med avseende på både placering och riktning.

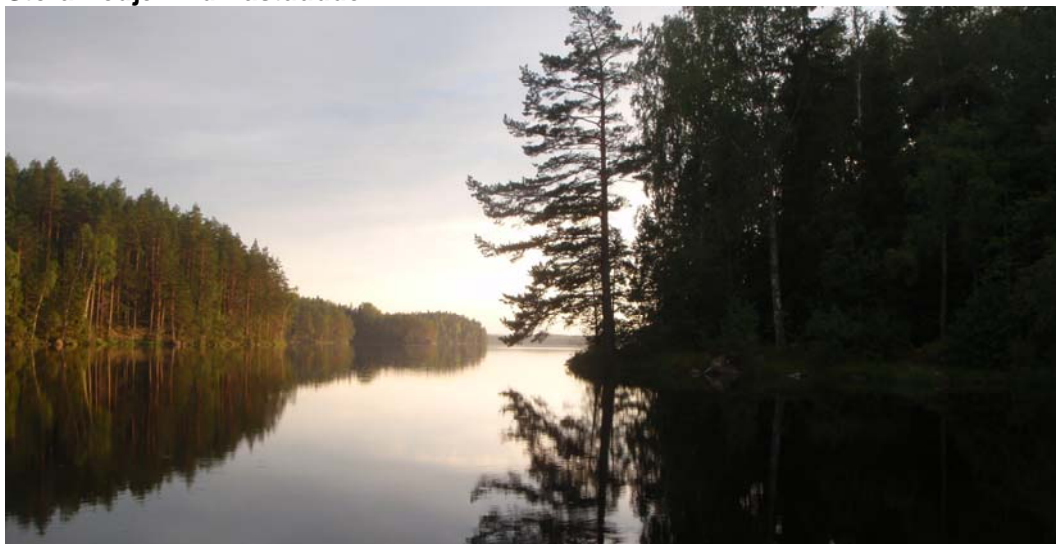
Ett standardiserat provfiske ger inte en fullständig bild av fisksamhället i en sjö. Fiske med nät är en passiv fångstmetod och ger en fångst som är beroende av fiskens aktivitet och habitatval. Aktiviteten är beroende av temperatur väderförhållanden et.c. Andra faktorer som påverkar fiskens fångstbarhet är dess kroppsform och beteende. Flera arter blir av dessa skäl underrepresenterade i fångsten t.ex. fiskar som lever strandnära i sjöar, som simpor och spigg. Gäddan är genom sitt beteende underrepresenterad i nätprovfiske. Fångas den är det ofta när den tagit en bytesfisk som fastnat i näten och på så sätt själv trasslat in sig. Andra arter som sällan fångas i näten, på grund av sin form, är lake, ål och nejonöga. Årsungar av abborre och mört söker sig gärna till skydd i vegetationsrika miljöer vilket gör det svårt att fånga dem i nätfiske.

#### 3.1 Ålder på mört

Ingen provtagning för åldersanalys gjordes men för att få en uppskattning på mörtåldrar i sjöar används data från 6 västmanländska sjöar där Sötvattenslaboratoriet i Drottningholm gjort åldersanalyser. Sjöarna är Dagarn, Lien, Långbjörken, Nedre Vättern, Ungern och Öjesjön. Tidsperioden sträcker sig från 1987 till 2009. Se tabell 3.1. Mörten växer långsamt och tillväxten varierar från sjö till sjö beroende på konkurrens födotillgång mm. Därför är det lämpligt att använda ett intervall för respektive ålder.

**Tabell 3.1. Mörtålder och längd (mm) i 6 Västmanländska sjöar 1987 - 2009**

Ålder	25% percentilen	Median	75% percentilen	Antal provtagna mörtar
1	79	86	93	96
2	106	113	120	369
3	128	137	146	387
4	144	154	164	307
5	162	175	185	262
6	173	190	206	239

**Stora Kedjen vid Bastuudden****3.2 Praktiska upplysningar med mera**

Provfisken utfördes under perioden 1 augusti till och med 31 augusti 2011. Dessförinnan hade Viktoria Karlsson förberett och planerat provfiskena. Fältpersonal under hela perioden var Viktoria Karlsson och Anders Martinsson.

Gussjön provfiskades 1 augusti till och med 4 augusti. Börje Nordh lånade vänligen ut båt till oss, motor hade vi med oss. Monica Yngvesson och Karl-Erik Johansson bistod med plats för näturplockning, mätning och vägning av fångsten. Och sist men inte minst eftermiddagskaffe och hembakta bullar i en förtjusande trädgård. Benäget bistånd vid artbestämningen av braxen och björkna, särskilt små exemplar, fick vi av Henrik Dahl. Hans Hedström tog hand om fångsten och grävde ner den.

Vallsjön provfiskades 4 augusti till 5 augusti. Vi hade egen båt på släpkärra med oss som vi de sista 3 till 4 hundra metrarna fick skjuta för hand eftersom vägen var för dålig för en personbil.

Skedvisjön provfiskades den 8 augusti till och med den 17 augusti. Vi hade egen båt med oss som vi sjösatte vid Tuna udde. Jan Hammarbäck hjälpte oss med bryggplats och plats för naturplockning, mätning och vägning av fångsten.

Tisjön provfiskades 17 augusti till 18 augusti. Vi hade egen båt med oss. Vår plan var att sjösätta den på södra sidan, väster om Majsudden. Men när vi kom dit och insåg att vi skulle vara tvungna att bära båt och all utrustning cirka 300 meter på en obefintlig stig i tät slyskog gav vi upp den planen. Efter en del letande fick vi kontakt med Tommy på Tisjötorp på östra sidan av Tisjön, som vänligen lånade ut en liten roddbåt till oss.

Knäppmorassjön provfiskades 18 augusti till 19 augusti. Arne Öhrström lånade vänligen ut en roddbåt till oss.

Stora Kedjen provfiskades 22 augusti till och med 30 augusti. Anders Andersson lånade vänligen ut båt till oss, motor hade vi med oss. Länsfiskekonsulenten Sven-Erik Åkerman var med en dag och visade upp friska takter i nätupptagning och fiskurplockning.

#### **Viktoria artbestämmer, längdmäter och väger fångsten en regning dag vid Skedvisjön**



#### 4 Karta över provfiskade sjöar



## 5 Resultat i korthet

Resultaten per sjö redovisas i avsnitt 6. I tabell 5.1 redovisas antal arter, fångst per ansträngning dvs fångst per nätnatt som antal och vikt, EQR8-värdet och slutligen klassningen av värdet till ekologisk status enligt ramdirektivet för vatten. Alla sjöar med en yta över 1 km<sup>2</sup> skall klassas men vid standardiserat provfiske erhåller man ett EQR8-värde även för mindre sjöar.

Tabell 5.1

Sjö	Syfte	Antal arter	Antal F/A	Biomassa F/A (kg)	EQR8	Ekologisk status
Skedvisjön	Vattenförekomst	9	125	4,5	0,32	Måttlig
Tisjön	Kalkad	3	27	1,7	0,29	Otillfredsställande
Knäppmorassjön	Kalkad	8	31	1	0,57	God
Stora Kedjen	Vattenförekomst	9	42	1,7	0,56	God
Gussjön*	Ev. utfiskning	10	148	4,1	0,39	Måttlig
Vallsjön	Kalkad	4	46	3,7	0,40	Måttlig

\*Natura 2000-område

**Skedvisjön** är en produktiv mesotrof sjö med en stor gös- och abborrpopulation och med gott om bytesfisk. Bedömningsgrunderna (EQR8) ger måttlig status vilket verkar vara tveksamt med tanke på den stora andelen rovfisk och höga värden för diversitetsindex. En anledning kan vara att sjötypen är dåligt representerad i referenssjöarna. Se avsnitt 6.1.

**Tisjön** är en humusfärgad skogssjö dominerad av abborre, med ett högt predationstryck på mindre abborre och mört. Normala tätheter av mört, men med dålig återväxt, de minsta fångade mörtarna 2 stycken, var uppskattningsvis mellan 1 till 3 år gamla. Se avsnitt 6.2.

**Knäppmorassjön** är en näringsfattig humös skogssjö. Sjön är artrik, medelvikten på mört var låg, de minsta mörtarna var runt 6 cm och en uppskattad ålder på 1 till 2 år. Se avsnitt 6.3.

**Stora Kedjen** är en näringsfattig humös sjö. Den är artrik, abborre dominerar i sjön både till antal och vikt. Gös finns i ganska låga tätheter men med storvuxna individer. Sjön har fått klassningen God ekologisk status. Se avsnitt 6.4.

**Gussjön** är en näringsrik natura-2000 sjö som håller på att växa igen. Sjöns fisksamhälle består till övervägande delen av karpfiskar. Deras beteende vid födosök påskyndar eutrofieringen. Fiskbiomassan i sjön har ökat väsentligt sedan provfisket 2007. Se avsnitt 6.5.

**Vallsjön** är en näringsfattig skogssjö med humusfärgat vatten. Fisksamhället består av abborre mört och gädda. Mörtpopulationen har många stora äldre mörtar men reproduktionen verkar vara svag, de yngsta mörtarna bedömdes vara 3 till 6 år gamla. Abborrpopulationen däremot ser ut ha en bra återväxt. Se avsnitt 6.6.

## 6 Resultat per sjö

### 6.1 Skedvisjön

Skedvisjön ligger i Arbogaåns avrinningsområde och avvattnas genom Skedviån som har sitt utlopp i Arbogaån 9 km väster om Arboga vid Åtorp. Skedvisjöns avrinningsområde är 55,4 km<sup>2</sup> stort. Sjön är belägen 49 m.ö.h. och ytan är 830 hektar, maxdjupet är 10,6 m och medeldjupet är 3,3 m. Sjökoordinaterna är X: 660342, Y: 149267. Skedvisjön är också en vattenförekomst och är belägen i Köpings kommun. Provfisket genomfördes 8/8 – 17/8 2011 med 32 bottensatta översiktsnät. Sjön är inte provfiskad tidigare. Syftet med provfisket är att klassa sjön enligt EQR8 (Ecological Quality Ratio 8, se avsnitt 2) för att få en bedömning av sjöns ekologiska status.

Markanvändningen runt sjön består till största delen av jordbruk men som helhet i sjöns avrinningsområde dominerar skogslandskapet. Skedvisjön anses som måttligt näringsrik (mesotrof), dock med ett dåligt siktdjup, som eventuellt indikerar en pågående ökning i näringsämnesbelastning.

Utsättning av gös och regnbåge har gjorts vid upprepade tillfällen under 1980 och 1990-talet. Flodkräftor har funnits i sjön men 2004 fick man signalkräftor i ett provfiske varför sjön och nedströms liggande vatten nu klassas som signalkräftsområde. Fisket i sjön är öppet för allmänheten, fiskekortsförsäljningen organiseras av Skedvisjöns fiskevårdsområdesförening.

**Tabell 6.1.1. Provfiskeresultat från Skedvisjön 2011**

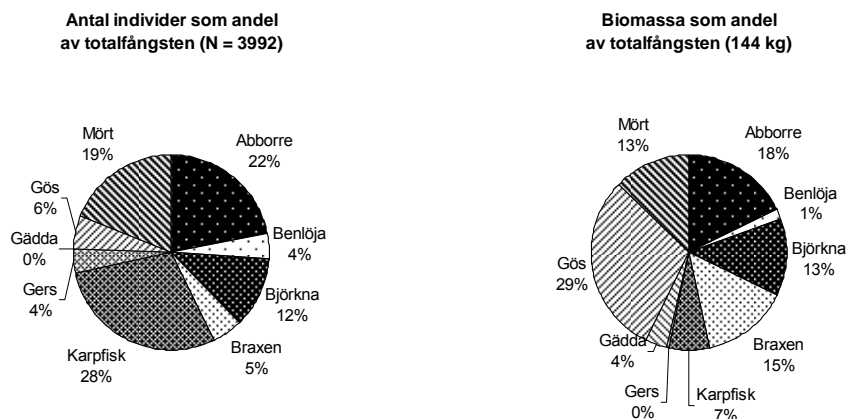
	Antal	Vikt (g)	Medelvikt (g)	Antal/nät	Vikt/nät (g)
Abborre	877	25870	29	27	808
Benlöja	166	2109	13	5	66
Björkna	470	18418	39	15	576
Braxen	196	21037	107	6	657
Karpfisk	1154	9447	8	36	295
Gers	151	530	4	5	17
Gädda	2	5277	2639	0,06	165
Gös	223	43405	195	7	1356
Mört	753	18364	24	24	574
TOTALT	3992	144457		125	4514

Fångsten i Skedvisjön var riklig, den kan jämföras med fångsterna i eutrofa slättlandssjöar i södra Sverige, dock med den skillnaden att andelen fiskätande fiskar är högre i Skedvisjön. Den genomsnittliga fångsten per nät var 4,5 kg varav gös stod för 1,3 kg. Se tabell 6.1.1. Den stora mängden karpfisk var förmodligen hybrider mellan braxen och björkna alternativt björkna, de flesta var små individer



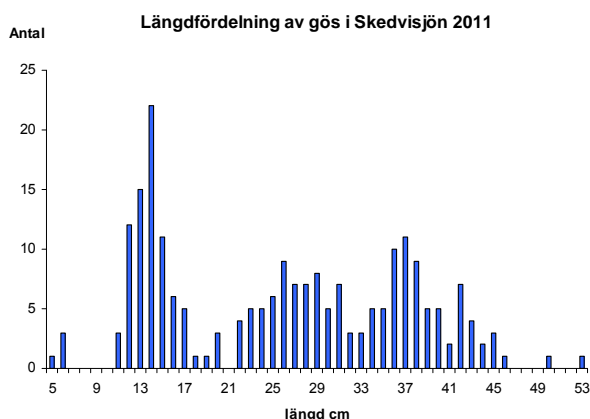
som var svåra att artbestämma. Braxen och björknan tillhör samma funktionella grupp dvs. de har samma funktion i sjöns ekosystem. Se den totala fångstens fördelning på antal och vikt (biomassa) per art i figur 6.1.1.

**Figur 6.1.1. Fångstens fördelning i antal och biomassa i Skedvisjön 2011**



Skedvisjön hyser ett gott bestånd av gös, den ganska grunda, näringsrika och grumliga sjön med god syrgashalt plus den rikliga tillgången på bytesfisk är betydelsefulla delar i förklaringen till artens goda tillstånd. Gösens biomassa var högst i fångsten och gösar av alla storlekar fångades i provfisket. Se figur 6.1.2. I figuren kan man urskilja tre årsklasser av gös, ettåringar på 10 till 18 centimeter, tvåringar på 22 till 32 cm och treåringar på 33 till 41 cm. De minsta 5 och 6 cm gösarna skulle i så fall vara ensamriga, vilka egentligen är för små för att fångas i översiktnäten. Det är alltså inte en representativ mängd av ensamrig gös som fångats utan indikerar mest att reproduktion har skett på våren 2011.

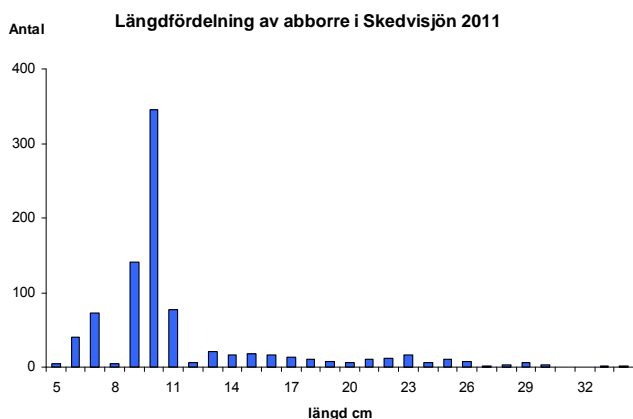
**Figur 6.1.2. Längdfördelning av gös**



Gös hade den största biomassan i fångsten men på andra plats kommer abborre med genomsnitt 8 hg per nät. Abborren är generellt sett en zooplanktonätare upp till cirka 12 cm längd därefter sker en gradvis övergång till fiskdiet. I figur 6.1.3

ser man att i Skedvisjön dominerar antalsmässigt abborre som är planktonätare men som samtidigt utgör bytesfisk för större abborre och gös.

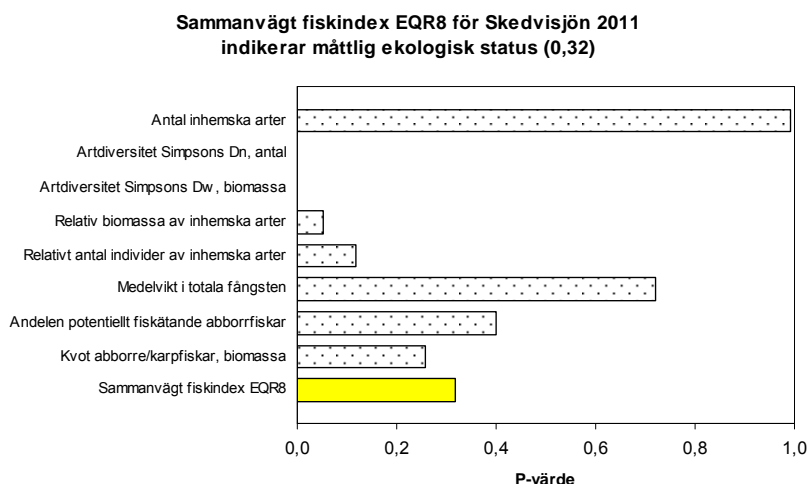
**Figur 6.1.3. Längdfördelning av abborre**



### 6.1.1 Ekologisk kvalitetskvot (EQR8)

För förklaring till EQR8 se avsnitt 2. I figur 6.1.1.1 ser man att antal inhemska arter stämmer väl med referensvärdet. Däremot avviker artdiversitet extremt mycket, både som antal och biomassa. Ju närmare 1 P-värdet för en parameter är desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet för den parametern, här är P-värdet nära 0. Relativ biomassa och individer av inhemska arter avviker kraftigt, medelvikt stämmer bra medan andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar och kvot abborre karpfiskar stämmer dåligt med referensvärdet.

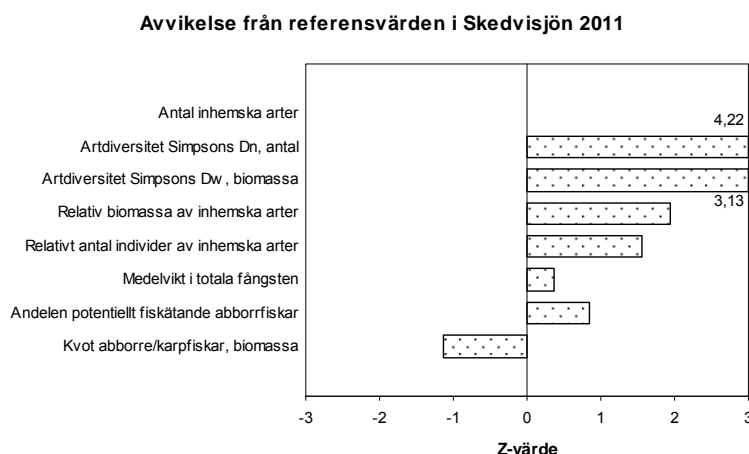
**Figur 6.1.1.1. P-värde för parametrar och sammanvägt P-värde.**



För att se riktning och storlek på avvikelserna från referensvärdet räknas det fram Z-värden som är dubbelsidiga eftersom avvikelserna kan vara både positiva och negativa. Z-värdena är normalfördelade med medelvärdet noll och

standardavvikelsen 1. Se avsnitt 2.1 och diagram 2.1.1. I figur 6.1.1.2 ser man avvikelsevärdena för Skedvisjön. Antal inhemska arter har ingen avvikelse utan är lika med referensvärdet dvs. avvikelsen = 0. Avvikelsen för artdiversitet, både som antal och biomassa är positiv och extremt hög. De ligger över 3 respektive över 4 standardavvikelser från referensvärdet. I en normalfördelning skall 95% av värdena vara inom 2 standardavvikelser från medelvärdet. Ligger Z-värdet utanför 2 standardavvikelser är det en signifikant avvikelse.

**Figur 6.1.1.2. Z-värden för parametrar.**



I tabell 6.1.1.1 ser man att delindex nr 3-5 starkt indikerar att sjön är näringsrik och kan ha problem med övergödning. Delindex 6-8 ligger inom den normala variationen. Det sammanvägda indexet, EQR8, är lika med 0,32 vilket ger statusklass 3 måttlig status men ligger när gränsen till otillfredställande status. En tidsserie av provfisken behövs för att ge en säkrare bedömning.

Tabell 6.1.1.1

Parameter	Surhet	Eutrofi
1. Antal inhemska fiskarter	—	+
2. Artdiversitet: Simpsons D (antal)	—	
3. Artdiversitet: Simpsons D (Biomassa)	—	+
4. Relativ biomassa av inhemska arter	—	+
5. Relativt antal av inhemska arter	—	+
6. Medelvikt i den totala fångsten		+
7. Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar	+	
8. Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)		—

## 6.2 Tisjön

Tisjön ligger i Hedströmmens avrinningsområde och avvattnas via Finnsjön till Hedströmmen. Utloppet är beläget cirka 4 km norr om Kolsva. Sjön är belägen 75 m.ö.h. och ytan är 31 hektar, maxdjupet är 2,4 m och medeldjupet är 1,2 m. Sjökoordinaterna är X: 660953, Y: 149894. Tisjön ligger i Köpings kommun. Provfisket genomfördes 17/8 – 18/8 2011 med 4 bottsatta översiktsnät, så kallat inventeringsprovfiske. Sjön är inte provfiskad tidigare. Syftet med provfisket var bedöma försurningspåverkan. Sjön är kalkad och den första kalkningen genomfördes 1983.

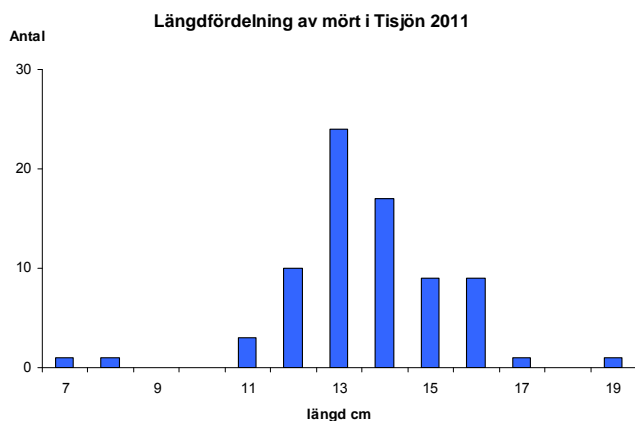
**Tabell 6.2.1. Provfiskeresultat från Tisjön 2011**

	Antal	Vikt (g)	Medelvikt (g)	Antal/nät	Vikt/nät (g)
Abborre	32	4854	152	8	1214
Gädda	1	389	389	0,25	97
Mört	76	1733	23	19	433
TOTALT	109	6976		27	1744

Mörten är en mycket försurningskänslig art pH-värden på under 6 blir reproduktionen störd. Arten försvinner vid pH-värden på 5,5 till 5,9 under en längre tid. Tillväxten på mört kan variera mycket, men den växer i allmänhet långsamt.

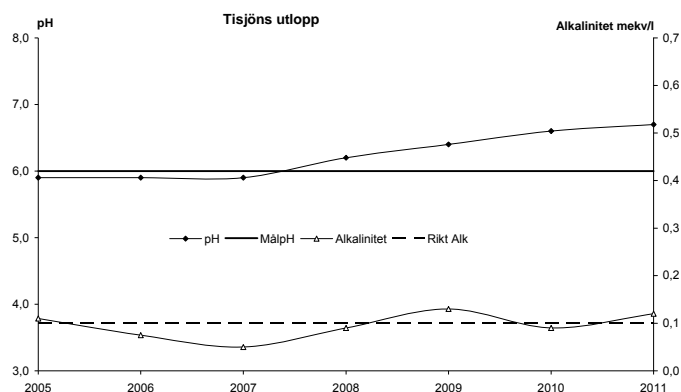
I figur 6.2.1 ser man längdfördelningen av mört i Tisjön, Längdklasserna 7 och 8 cm kan vara mellan 1 och 2 år gamla, medan längdklasserna 11 till 15 cm kan vara 2 till 4 år, se avsnitt 3.1 för metod för åldersbestämning. Sannolikt är att reproduktion har skett kontinuerligt de senaste åren från 2008 och framåt. Anledningen till att det är så få ettåringar fångade, 2 stycken, kan bero på ett flertal faktorer som att fiskeansträngningen var liten, att de små mörtarna uppehåller sig nära strandkanten eller i långt in i vassbältet. Vidare att Tisjön är en abborredominerad sjö med ett högt predationstryck på mört och mindre abborre.

**Figur 6.2.1. Längdfördelning av mört**



I figur 6.2.2 ser man pH och alkalinitet mellan 2005 och 2011 i Tisjön. Noterbart är att från 2007 och bakåt har alkalinitet och pH varit låga vilket sannolikt har påverkat mörtens reproduktion.

Figur 6.2.2. Vattenkemi i Tisjön 2005 - 2011



### 6.2.1 Ekologisk kvalitetskvot (EQR8)

Den ekologiska statusen i Tisjön klassas som otillfredsställande (EQR8 = 0,29). Med avseende på index avviker Tisjön från referensvärdet signifikant och positivt när det gäller andelen potentiellt fiskätande abborrefiskar. Vilket indikerar att sjön är eller nyligen har varit försurad. Eftersom ett par mörtar mindre än 10 cm fångades så är det troligt att sjön nu har ett normalt pH. En tidsserie av provfisken behövs för att ge en säkrare bedömning.

### Anders i lånad liten roddbåt i Tisjön



### 6.3 Knäppmorasjön

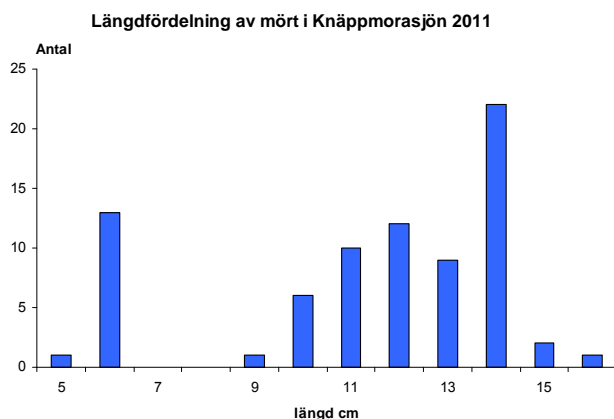
Knäppmorasjön ligger i Hedströmmens avrinningsområde och avvattnas via Flenasjön och Flenaån som avvattnas genom Långsvan och Lillsvan som i sin tur avvattnas av Gisslarboån som rinner ut i Hedströmmen vid Gisslarbo. Sjön är belägen 83 m.ö.h. och ytan är 24 hektar, maxdjupet är 6,0 m och medeldjupet är 2,0 m. Sjökoordinaterna är X: 663013, Y: 150620. Knäppmorasjön ligger både i Skinnskattebergs och Surahammars kommuner. Provfisket genomfördes 18/8 – 19/8 2011 med 4 bottensatta översiktsnät, så kallat inventeringsprovfiske. Sjön är inte provfiskad tidigare. Syftet med provfisket var bedöma försurningspåverkan,

**Tabell 6.3.1. Provfiskeresultat från Knäppmorasjön 2011**

	Antal	Vikt (g)	Medelvikt (g)	Antal/nät	Vikt/nät (g)
Abborre	35	1303	37	9	326
Benlöja	2	36	18	1	9
Braxen	5	221	44	1	55
Karpfisk	1	208	208	0,25	52
Gers	3	9	3	1	2
Gädda	1	1025	1025	0,25	256
Mört	77	1150	15	19	288
Sarv	1	50	50	0,25	13
TOTALT	125	4002		31	1001

Åtgärdsområdet som Knäppmorasjön ligger inom omfattas av flera sjöar, avrinningsområdet består mest av skogsmark med ett stort inslag av våtmarker. Den första kalkningen i området genomfördes 1984. Kalkningen och effektuppföljningen syftar främst till att återfå mörtbeståndet i sjöarna samt att bevara artrikedom och fauna för fritidsfisket.

**Figur 6.3.1. Längdfördelning av mört i Knäppmorasjön**

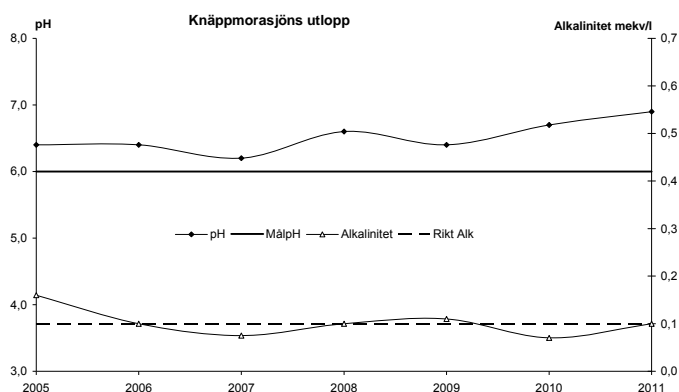


Knäppmorasjön är artrik, hela 8 arter fångades i provfisket, se tabell 6.3.1. Mörten är en mycket försurningskänslig art, pH-värden på under 6 blir reproduktionen blir störd. Arten försvinner vid pH-värden på 5,5 till 5,9 under en längre tid. I figur 6.3.1 ser man längdfördelningen av mört i Knäppmorasjön. Tillväxten på mört

kan variera mycket, men den växer i allmänhet långsamt. I figuren är längdklasserna 5 och 6 cm förmodligen 1 år gamla, längdklasserna 9 till 13 cm kan uppskattningsvis vara 2 till 3 år. Det man kan konstatera är att reproduktion har skett 2010.

I figur 6.3.2 ser man pH och alkalinitet mellan 2005 och 2011 i Knäppmorasjön, pH har under perioden väl överstigit målpH men alkaliniteten ligger och pendlar runt riktvärdet. Rekryteringen och reproduktion verkar ha fungerat under den senaste femårsperioden vilket även pH indikerar.

**Figur 6.3.2. Vattenkemi i Knäppmorasjön 2005 - 2011**



### 6.3.1 Ekologisk kvalitetskvot (EQR8)

Den ekologiska statusen i Knäppmorasjön är god (EQR8 = 0,40). Anledningen är att det råder god överensstämmelse mellan referensvärde och parametrarna artdiversitet (antal), antal individer av inhemska arter, medelvikt i den totala fångsten och andelen potentiellt fiskätande abborrefiskar. En tidsserie av provfisken behövs för att ge en säkrare bedömning.

## 6.4 Stora Kedjen

Stora Kedjen ligger i Hedströmmens avrinningsområde och avvattnas genom Lilla Kedjen, Gunnillboån, Långsvan, Lillsvan och slutligen Gisslarboån som har sitt utlopp i Hedströmmen vid Gisslarbo. Stora Kedjens avrinningsområde är 101 km<sup>2</sup> stort. Sjön är belägen 96 m.ö.h. och ytan är 350 hektar, maxdjupet är 16,5 m och medeldjupet är 3,4 m. Sjökoordinaterna är X: 663644, Y: 150490. Stora Kedjen är också en vattenförekomst och är belägen i Skinnskattebergs kommun. Provfisket genomfördes 22/8 – 30/8 2011 med 30 bottensatta översiktsnät (30 nätnätter). Sjön är provfiskad tidigare, närmare bestämt 1978, då med anledning av den tilltagande försurningen och även 2002. Syftet med årets provfiske är att klassa sjön enligt EQR8 (Ecological Quality Ratio 8, se avsnitt 2) för att få en bedömning av sjöns ekologiska status.

Stora Kedjen är en ganska djup näringsfattig sjö med humusfärgat vatten. Den är till sin form och djupförhållanden oenhetlig, den består av ett antal olika bassänger med trösklar emellan. Den till ytan största och grundaste bassängen ligger i sydväst, i nordost finns långsträckta djupare delar av sjön. Avrinningsområdet består mest av skogsmark med moränjordar. På den sydvästra stranden finns jordbruksmark.

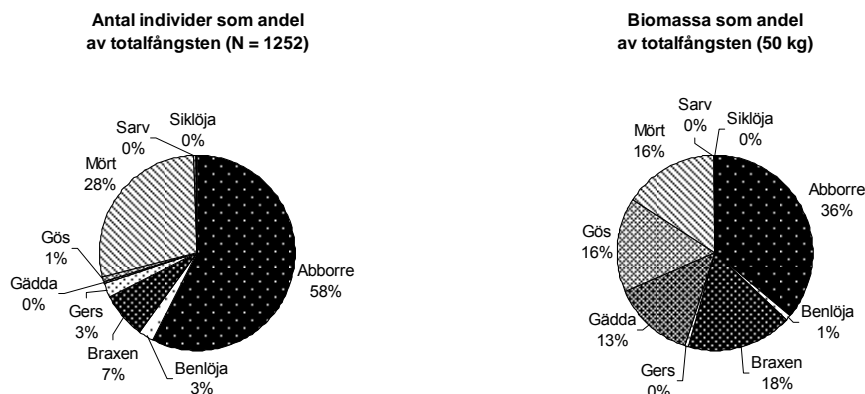
Utsättning av gös har bl.a. skett 1990 och 1997 och nu senast 2010 då gösrom sattes ut. Tidigare har det funnits flodkräfta i sjön men illegala utsättningar av signalkräfta har slagit ut beståndet. Möjligheten till återintroduktion av flodkräfta i Stora Kedjen och i nedströms liggande vatten har förstörts på grund av de illegala utsättningarna av signalkräfta. Gunnillbo fiskevårdsförening säljer fiskekort i Stora Kedjen med flera sjöar.

**Tabell 6.4.1. Provfiskeresultat från Stora Kedjen 2011**

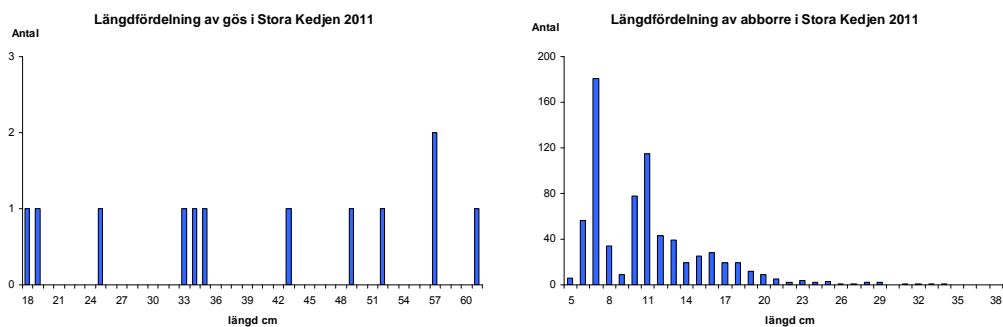
	Antal	Vikt (g)	Medelvikt (g)	Antal/nät	Vikt/nät (g)
Abborre	719	17944	25	24	598
Benlöja	32	366	11	1	12
Braxen	93	8833	95	3	294
Gers	32	226	7	1	8
Gädda	3	6696	2232	0,10	223
Gös	12	7793	649	0,40	260
Mört	355	7742	22	12	258
Sarv	2	94	47	0,07	3
Siklöja	4	46	12	0,13	2
TOTALT	1252	49740		42	1658

Artantalet i fångsten var högt, hela 9 arter fångades. Noterbart är 4 stycken siklöjor, som är en pelagisk fisk, dvs. den lever i den fria vattenmassan i företrädesvis klara och kalla sjöar. Sannolikt finns det väsentligt många fler siklöjor men för att få en uppfattning om storleken på beståndet måste man provfiska med pelagiska skötar och inte bottensatta nät.

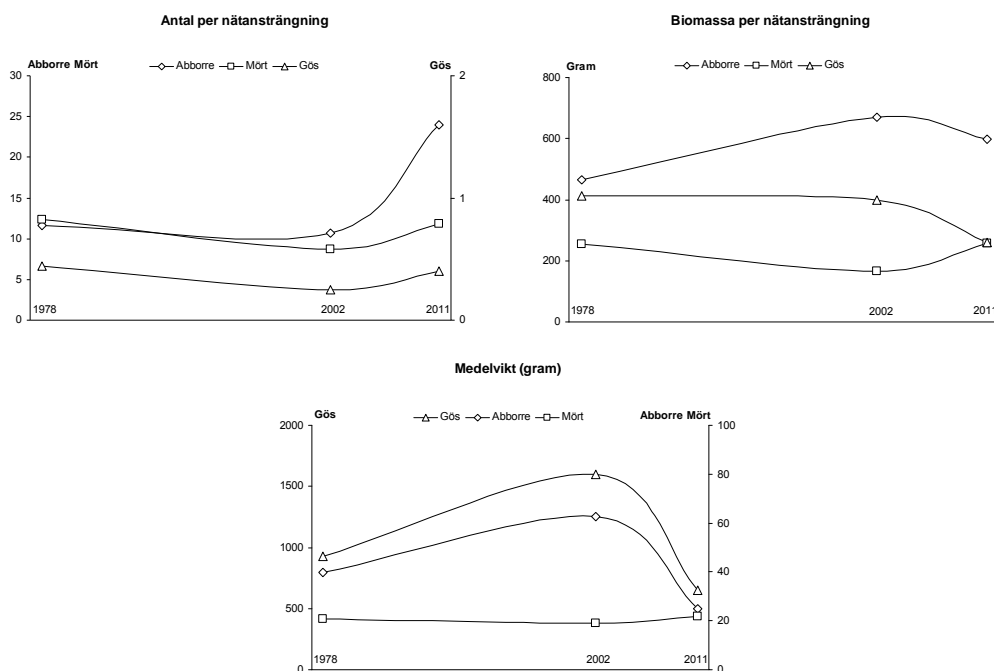


**Figur 6.4.1. Fångstens fördelning i antal och biomassa i Stora Kedjen 2011**

I figur 6.4.1 och tabell 6.4.1 ser man att abborre dominerar i vikt men framför allt i antal. Av gösen fångades relativt få individer men med en tämligen hög medelvikt, i 214 provfisken i svenska sjöar var medel för antal och vikt per nätansträngning 2 st. respektive 318 g. Längdfördelningen av gös visas i figur 6.4.2. Här ser man att minsta individen som fångats är 18 cm vilket kan motsvara en ålder av 2 år, sedan kommer nästa gös vid 25 cm: 3 år, 33 cm och längre motsvaras av 4 till 5 och äldre. Enstaka fiskar i olika årsklasser borgar inte för en god tillväxt i beståndet. För abborren ser det annorlunda ut se figur 6.4.2. Här är återväxten god och fångst per ansträngning placerar sig runt medelvärdet för 2451 provfisken i svenska sjöar, både för antal och vikt.

**Figur 6.4.2. Längdfördelning av gös och abborre**

Tidigare har två provfisken genomförts ett 1978 med översiktsnät typ S och med 18 nätnätter, ett 2002 med översiktsnät typ Norden och med 16 nätnätter. Årets provfiske var ett standardiserat provfiske enligt Naturvårdsverkets och Fiskeriverkets metodik, översiktsnäten var av typ Norden och ansträngningen var 30 nätnätter. Man måste alltså tolka skillnader mellan dessa provfisken med försiktighet.

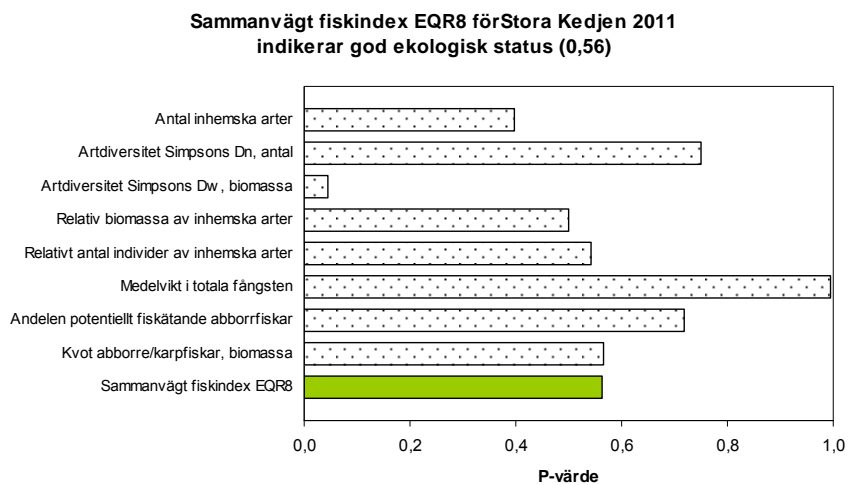
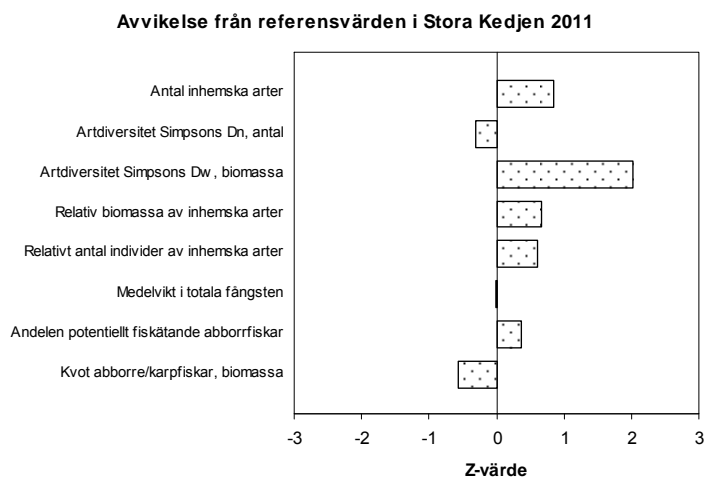
**Figur 6.4.3. Jämförelser mellan provfisken 78, 02 och 11 för abborre, mört och gös.**

I figur 6.4.3 ser man i antal per nätansträngning att gös har en egen y-skala, den högra, beroende på den låga fångsten, strax under 0,5 per nätansträngning för alla 3 åren. Det är ungefär samma relativa förändring hos alla tre arter förutom att abborren har lite brantare ökning mellan 2002 och 2011. I biomassa per nätansträngning ser man att både gös och abborre har minskat något i biomassa mellan de sista två provfiskena, mört ökar något. I diagrammet medelvikt ligger mört konstant mellan provfiskena medan abborre och gös har minskat med ungefär 60%. Antalet individer av arterna abborre och gös har alltså ökat samtidigt som biomassan för dessa arter minskat. Detta ger ett stort genomslag på medelvikten.

#### 6.4.1 Ekologisk kvalitetskvot (EQR8)

Den ekologiska statusen i Stora Kedjen är god. Anledningen är att det råder god överensstämmelse mellan referensvärde och parametrarna artdiversitet (antal), medelvikt i den totala fångsten och andelen potentiellt fiskätande abborrefiskar. Se figur 6.4.1.1. En tidsserie av provfisken behövs för att ge en säkrare bedömning.

I figur 6.4.1.2 ser man att avvikelserna från referensvärdet är små förutom för parametern artdiversitet biomassa som ligger över två standardavvikelser från referensvärdet. Artdiversitet biomassa indikerar för surhet om den är negativ och eutrofi om den är positiv, se tabell 6.4.1.1. En tidsserie av provfisken behövs för att ge en säkrare bedömning.

**Figur 6.4.1.1. P-värde för parametrar och sammanvägt P-värde.**

**Figur 6.4.1.2. Z-värden för parametrar.**

**Tabell 6.4.1.1**

Parameter	Surhet	Eutrofi
1. Antal inhemska fiskarter	—	+
2. Artdiversitet: Simpsons D (antal)	—	
3. Artdiversitet: Simpsons D (Biomassa)	—	+
4. Relativ biomassa av inhemska arter	—	+
5. Relativt antal av inhemska arter	—	+
6. Medelvikt i den totala fångsten		+
7. Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar	+	
8. Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)		—

## 6.5 Gussjön

Gussjön ligger i Svartåns avrinningsområde och avvattnas via Gussjöbäcken ut i Svartån. Gussjöns avrinningsområde är cirka 23 km<sup>2</sup> stort. Sjön är belägen 59 m.ö.h. och ytan är 76 hektar, maxdjupet är 1,0 m och medeldjupet är också 1,0 m. Sjökoordinaterna är X: 664242, Y: 153172. Gussjön är belägen i Sala kommun. Provfisket genomfördes 1/8 – 4/8 2011 med 12 bottensatta översiktsnät (12 nätnätter). Enligt metodiken för standardiserat provfiske skulle 16 st översiktsnät ha använts vid provfisket men eftersom vegetationen är utbredd och den fiskbara ytan därmed har minskat så användes 12 nät (Loreth 2007). Sjön är provfiskad tidigare, 1997 års fiske ingick i den regionala miljöövervakningen. År 2007 ingick provfiskena i basinventeringen för Natura 2000 (Loreth 2007) Gussjön är utpekad som Natura-2000-område och den har även blivit upptagen som särskilt värdefull inom miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag. Sjön är kraftigt övergödd genom mänskliga aktiviteter. Syftet med årets provfiske är att inventera fisksamhället i den näringsrika sjön för att få ett underlag till eventuella åtgärder mot övergödningen.

Gussjön utgör en del av Svartådalens våtmarkskomplex som utöver Gussjön omfattar sex andra Natura 2000-objekt. Gussjön är en mycket grund och utpräglad lerslättsjö. Vattendjupet är endast ca 1-1,5 meter under sommarhalvåret. Vid högvattenflöden kan nivån ligga ca 1 meter högre. Närområdet runt sjön domineras av jordbruksmark medan norra delarna av avrinningsområdet mestadels utgörs av skogsmark. Sammantaget innebär detta att Gussjön får ta emot ett mycket näringsrikt vatten, vilket tillsammans med läget på lerslätten, innebär kraftig vegetationstillväxt i sjöns strandzoner. Smala men kraftiga bladvassbårder finns runt delar av sjön. En smal översvämningspåverkad zon finns innanför vassbältet runt sjön. Bredden på zonen varierar från endast någon meter till 60 m. Idag finns det ingen utpräglad blå bård.

Gussjön omges till största delen av tidigare hävdade strandängar. De flesta hävdas idag och omfattas av EU:s miljöstöd. Redan på 1930-40 talet uppmärksammades

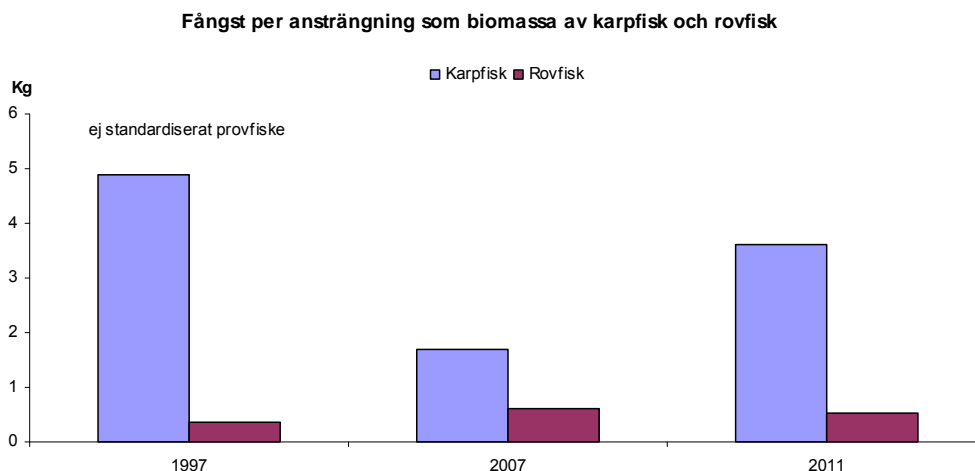
### Viktoria vittjar näten i Gussjön



det rika fågellivet i sjön och än idag hyser sjön en värdefull fågelfauna. De fåglar som häckar i Gussjön är främst knutna till näringsrika sjöar och jordbrukslandskapet. Sjön utgör också en viktig rastplats för många fågelarter under både vår- och höstflyttningen.

Gussjön har provfiskats 2 gånger tidigare: 1997 och 2007. Provfisket 1997 var inte ett standardiserat provfiske. Ansträngningen var 4 nätnätter vilket är en för liten nätsats för att vara standardiserat. Provfiskena 2007 och 2011 var standardiserade, ansträngningen var 12 nätnätter. I och med det mindre antalet översiktsnät 1997 ska man tolka resultatet försiktig. Representativiteten för både antal och vikt av arter kan av slumpskäl bli skev. I figur 6.5.1 ser man biomassans fördelning på karpfisk och rovfisk för 1997, 2007 och 2011. Man kan notera, förvånansvärt nog, att karpfisk- och rovfiskbiomassan per nätansträngning var högre respektive lägre 1997 än både 2007 och 2011. År 1997 var artsammansättningen av karpfiskar jämnare beträffande antal och det var färre individer med högre medelvikt. Speciellt var det bidraget från stora individer av arterna ruda, sarv och sutare som gav en hög biomassa. Antalet abborrar var högt men med en mycket låg medelvikt. Som nämnts ovan så var det inte ett standardiserat provfiske men jämfört med provfiskena 2007 och 2011 verkar som det skett en förändring både vad det gäller karp- och rovfisk till ett mera mörtdominerat fisksamhälle. Men eftersom provfiskedatat från 1997 är osäkert koncentrerar vi oss på provfiskena från 2007 och 2011. En sak till ska kanske nämnas med avseende på förändringarna i fiskpopulationen och det är att Gussjön är grund och därmed har lätt att bottenfrysa vilket kan medföra fiskdöd och därmed stora populations- och artsvängningar vid kalla vintrar. Nu fortsätter vi jämförelsen mellan 2007 och 2011. Man kan då i figur 6.5.1 se att rovfiskbiomassan har minskat något i år, jämfört med 2007. Vad gäller biomassan för karpfisk så har den under samma period fördubblats! Mer om det längre ner i texten.

**Figur 6.5.1. Fångstens fördelning i biomassa 1997, 2007 och 2011**



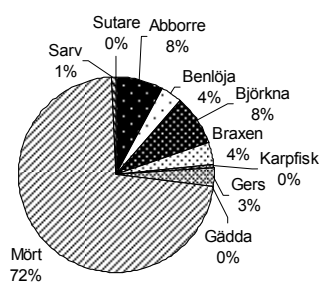
Resultatet för provfisket 2011 redovisas i tabell 6.5.2 och figur 6.5.2. Där ser man att mört var den dominerande arten både i antal och i biomassa. Medelvärdet för mört per nätansträngning i 2058 provfisken i svenska sjöar är för antal 17 stycken och för vikt 402 gram. För Gussjön var det 107 st och 1,9 kg. Dvs cirka 5 gånger mer både till antal och vikt. Däremot är abborrens andel i Gussjöns fisksamhälle liten, både till antal och vikt.

**Tabell 6.5.2 . Provfiskeresultat från Gussjön 2011**

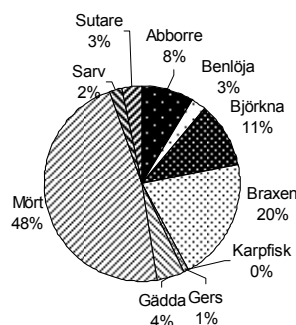
	Antal	Vikt (g)	Medelvikt (g)	Antal/nät	Vikt/nät (g)
Abborre	137	4220	31	11	352
Benlöja	64	1315	21	5	110
Björkna	148	5427	37	12	452
Braxen	67	9996	149	6	833
Karpfisk	8	28	4	1	2
Gers	53	441	8	4	37
Gädda	2	2230	1115	0,17	186
Mört	1284	23554	18	107	1963
Sarv	14	949	68	1	79
Sutare	1	1618	1618	0,08	135
TOTALT	1778	49778		148	4148

**Figur 6.5.2. Fångstens fördelning i antal och biomassa i Gussjön 2011**

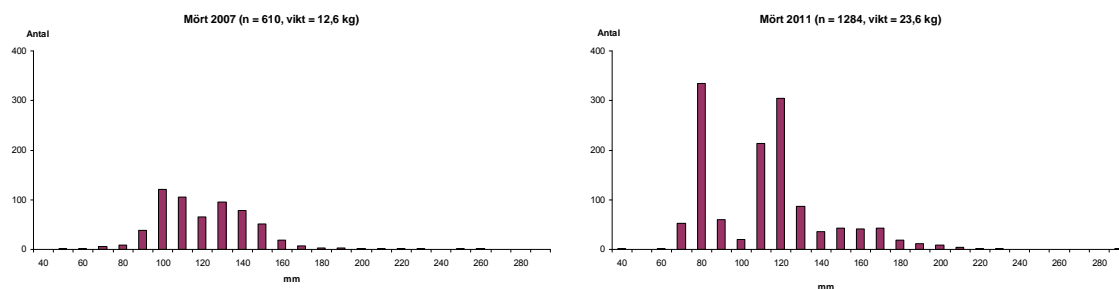
Antal individer per art som andel av totalfångsten (N = 1778)



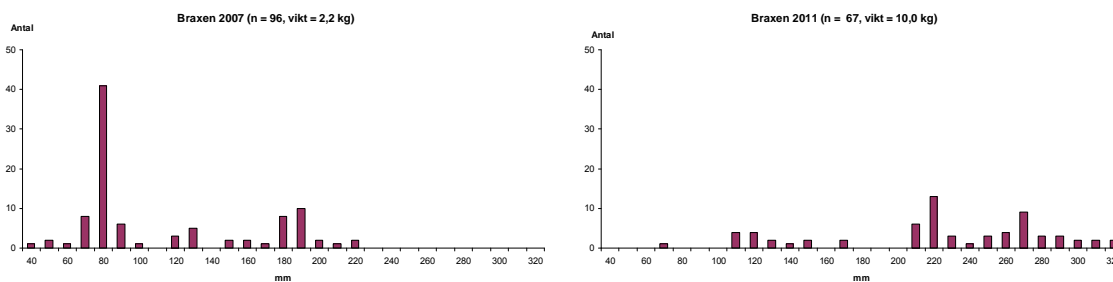
Biomassa per art som andel av totalfångsten (50 kg)



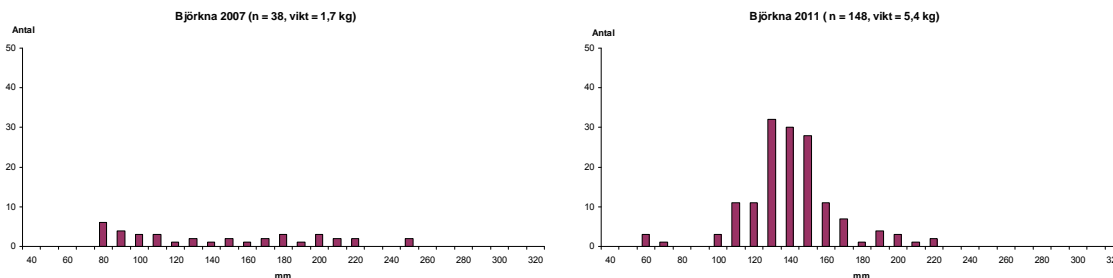
I figur 6.5.3 ser man längdfrekvenser för mört åren 2007 och 2011. Antalet mörtar har fördubblats på fyra år. Man kan också se två distinkta årsklasser i 2011 års diagram ettåringar och tvååringar, gränsen dem emellan går vid 100 mm. För 2007 ser det ut som ettåringarna fattas i hög grad. Provfisket 2007 genomfördes i slutet på juni, provfisket 2011 i början på augusti, alltså en månad senare i den bästa tillväxtperioden, vilket kanske kan vara en förklaring till varför inga ettåringar fångades 2007. Biomassan för mört var 2007 12,6 kg och för 2011 var den 23,5 kg, alltså även här en fördubbling på fyra år.

**Figur 6.5.3. Längdfrekvenser för mört 2007 och 2011**

I figur 6.5.4 ser man längdfrekvenser för braxen åren 2007 och 2011. Antalet braxen har minskat med 30% medan biomassan ökat cirka 5 gånger. Det vill säga dålig rekrytering men gott om föda för större braxen.

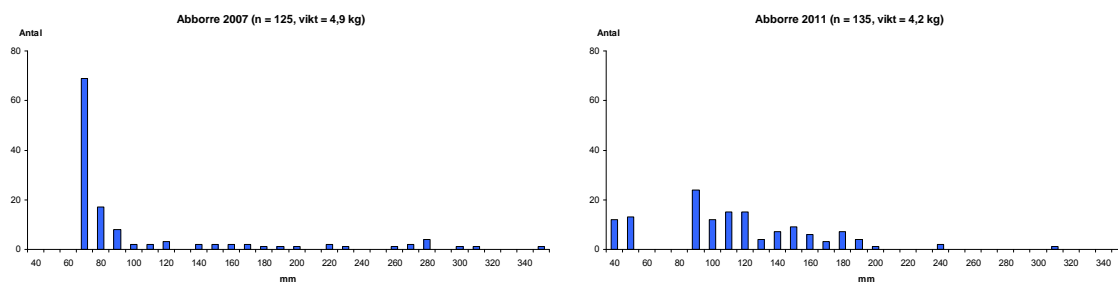
**Figur 6.5.4. Längdfrekvenser för braxen 2007 och 2011**

I figur 6.5.5 avbildas längdfrekvenserna för björkna åren 2007 och 2011. Till skillnad från braxen så har björknan ökat cirka 3 gånger både antal och biomassa.

**Figur 6.5.5. Längdfrekvenser för björkna 2007 och 2011**

I figur 6.5.5 avbildas längdfrekvenserna för abborre åren 2007 och 2011. Abborren har ökat något i antal (8 %) och minskat något mer i biomassa (14 %) mellan åren.

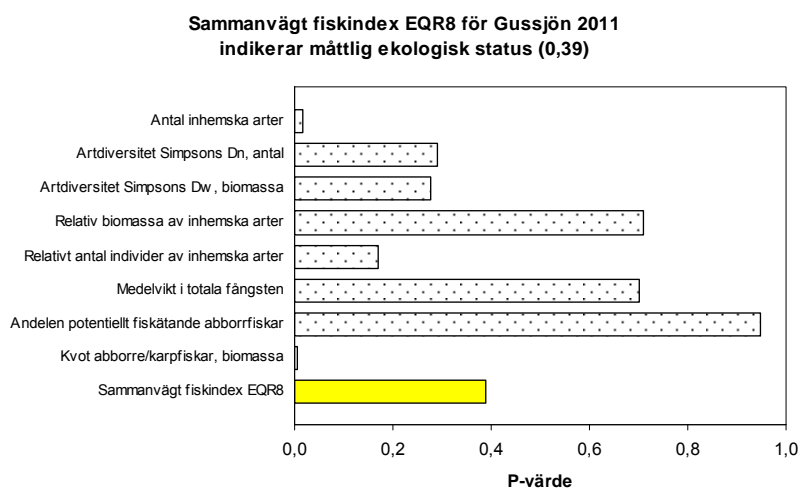
Figur 6.5.6. Längdfrekvenser för abborre 2007 och 2011



### 6.5.1 Ekologisk kvalitetskvot (EQR8)

Den ekologiska statusen i Gussjön är klassad som måttlig för 2011. Även år 2007 fick Gussjön klassningen måttlig. I figur 6.5.1.1 visas sannolikhetsvärdena för de olika ingående parametrarna i EQR8. Följaktligen att Gussjöns värden stämmer överens med referensvärdena. Två parametrar skiljer ur sig rejält, antal inhemska arter och kvot abborre/karpfiskar biomassa. Sannolikheten att de ska stämma med referensvärdet är ungefär noll. Med något färre fiskarter och en större andel abborre i sjön skulle eventuellt Gussjön kunna hamna i klassen god ekologisk status!

Figur 6.5.1.1. P-värde för parametrar och sammanvägt P-värde.

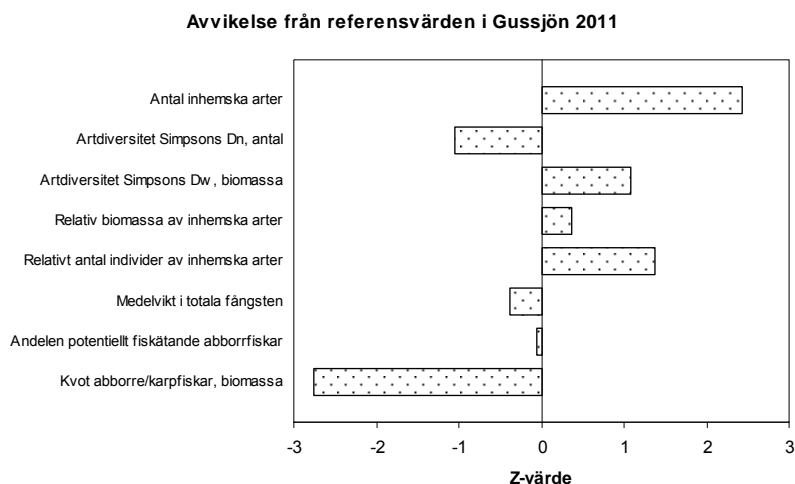


Figur 6.5.1.2 visar standardavvikelsen från referensvärdet för de olika parametrarna i Gussjön. Över två standardavvikelser är en signifikant gentemot referensvärdet. I tabell 6.5.1.1 ser man vad avvikelserna indikerar med avseende på surhet och övergödning. En positiv avvikelse för antal inhemska arter indikerar



övergödning. Likaså kan man se att en negativ avvikelse för kvot abborre/karpfiskar också indikerar för övergödning. I båda dessa fallen är avvikelsen signifikant.

**Figur 6.5.1.2. Z-värden för parametrar.**



**Tabell 6.5.1.1**

Parameter	Surhet	Eutrofi
1. Antal inhemska fiskarter	—	+
2. Artdiversitet: Simpsons D (antal)	—	
3. Artdiversitet: Simpsons D (Biomassa)	—	+
4. Relativ biomassa av inhemska arter	—	+
5. Relativt antal av inhemska arter	—	+
6. Medelvikt i den totala fångsten		+
7. Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar	+	
8. Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)		—

## 6.6 Vallsjön

Vallsjön ligger i Dalälvens avrinningsområde och avvattnas via Vatthyttsbäcken och Kilsån till sjön Hallaren, vidare genom Kölforsån ut Östaviken i Dalälven. Vallsjön tillhör Bottenhavets vattendistrikt i och med att sjön avvattnas till Dalälven. Sjön ligger 85 m.ö.h. och ytan är 40 hektar, maxdjupet är 2,4. Sjökoordinaterna är X: 665657, Y: 1154430. Vallsjön ligger i Sala kommun. Provfisket genomfördes 4/8 – 5/8 2011 med 8 bottensatta översiktsnät, enligt standard. Sjön är inte provfiskad tidigare. Syftet med provfisket var att bedöma försurningspåverkan. Vallsjön är kalkad. Den första kalkningen genomfördes 1983.

**Tabell 6.6.1. Provfiskeresultat från Vallsjön 2011**

	Antal	Vikt (g)	Medelvikt (g)	Antal/nät	Vikt/nät (g)
Abborre	272	7127	26	34	891
Gädda	1	1668	1668	0,13	209
Mört	92	20384	222	12	2548
Sarv	2	73	37	0,25	9
TOTALT	367	29252		46	3657

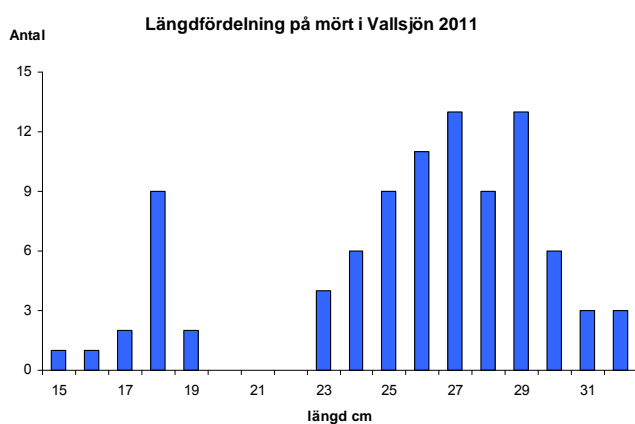
Mörten är en mycket försurningskänslig art, vid pH-värden under 6 blir reproduktionen blir störd. Arten försvinner vid pH-värden på 5,5 till 5,9 under en längre tid. I figur 6.6.1 ser man längdfördelningen av mört i Vallsjön. Åldersdata från Sötvattenslaboratoriet databas NORS ger ett intervall på 3 till 6 år för längderna vid 15 cm, vid längderna 23 cm ligger åldersintervallet på 10 till 12 år i västmanländska sjöar. Man ska hålla i minnet att varje sjö har sina specifika förutsättningar för en fiskpopulations tillväxt. Alltså har det inte funnits någon buffert för surstötter vilket kan vara det som avspeglar sig i den dåliga mörtreproduktionen.

### Stora mörtar och mindre abborrar fångade i Vallsjön



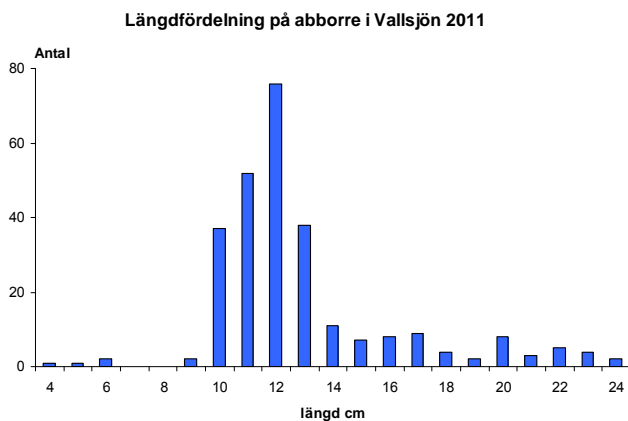
Så att jämföra fisklängder från sjöar där åldersanalyser är gjorda med längder från andra sjöar ger endast en grov fingervisning om åldersintervallen för en population. Med detta sagt så har Vallsjön följaktligen en mörtpopulation med övervägande äldre individer med mycket hög medelvikt och dålig återväxt. I figur 6.6.3 ser man att pH har legat över målpH under hela perioden men att alkaliniteten har legat under riktvärdet för god buffertförmåga under hela perioden. Alltså har det inte funnits någon buffert för surstötter vilket kan vara det som avspeglar sig i den dåliga mörtreproduktionen.

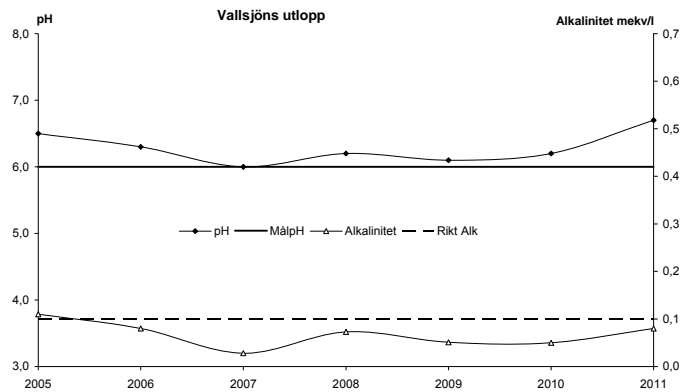
**Figur 6.6.1. Längdfördelning av mört i Vallsjön.**



Vallsjöns abborrpopulation har en god årsklass av ettåriga (eventuellt tvååriga) abborrar. Tillsammans med de mindre mörtarna är de en utmärkt födoresurs för större abborre och gädda. De större mörtarna är för stora för att tjäna som byten för de flesta abborrar och gäddor.

**Figur 6.6.2. Längdfördelning av abborre i Vallsjön.**

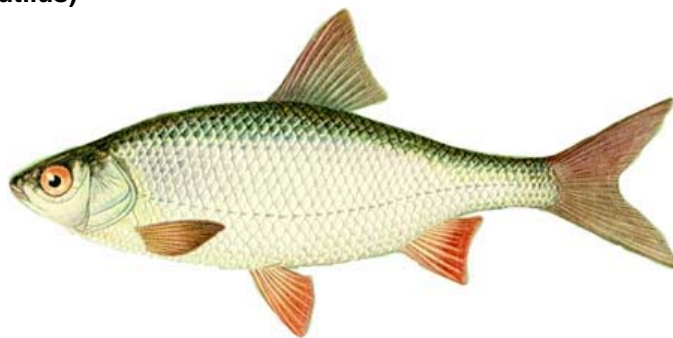


**Figur 6.6.3. Vattenkemi i Vallsjön 2005 - 2011**

### 6.6.1 Ekologisk kvalitetskvot (EQR8)

Den ekologiska statusen i Vallsjön är måttlig (EQR8 = 0,40). Vallsjön är en näringsfattig skogssjö och avviker från referensvärdena i indexet på tre punkter. Den har högre medelvikt i fångsten, artdiversiteten är lägre och kvoten abborre/mört är lägre.

### Mört (*Rutilus rutilus*)



## 7 Referenser

- Curry-Lindahl, K. Våra fiskar. Nordstedts förlag 1985.
- Dahlberg, M. Redovisning av sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006. Fiskeriverkets sötvattenlaboratorium 2007.
- Gussjön: <http://www.lansstyrelsen.se/vastmanland/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och-vattenanvandning/vattenforvaltning/samverkan/lokal-samverkan/Pages/gussjon.aspx>
- Holmgren, K., Kinnerbäck, A., Pakkasmaa, S., Bergquist, B. & Beier, U. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar. Utveckling och tillämpning av EQR8. Fiskeriverket informerar 2007:3.
- Kinnerbäck, A. Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverket informerar 2001:2.
- Loreth, T. Nätprovfiske i Västmanland 2007. Rapport 2007:18. Länsstyrelsen i Västmanlands län.
- Naturvårdsverket 2007. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bilaga A till handbok 2007:4.
- Åkerman, S-E. Förvaltningsplan för flodkräfta. Västmanlands län. Rapport 2010:12. Länsstyrelsen i Västmanlands län.
- Ålind, P. Stora Kedjen. Provfiske hösten 1978. Fiskenämnden I Västmanlands län, Fiskeinformation 5:81.

Ingår i Länsstyrelsens rapportserie  
ISSN 0284 - 8813

**Har du frågor, önskar fler exemplar m m, kontakta**  
Länsstyrelsen i Västmanlands län, 721 86 Västerås

Tfn 021-19 50 00 | Fax 021-19 51 35 | E-post: [vastmanland@lansstyrelsen.se](mailto:vastmanland@lansstyrelsen.se)  
[www.lansstyrelsen.se/vastmanland](http://www.lansstyrelsen.se/vastmanland)