



LÄNSSTYRELSEN  
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

# Trender hos havsöring och lax i Västra Götalands län

En rapport från den regionala miljöövervakningen



Rapportnr: 2012:85  
ISSN: 1403-168X  
Författare: Mikael Ljung  
Foto: Trollhättans kommun  
Fiskbilder: Tommy Gustavsson  
Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Vattenvårdsenheten

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



# Innehåll

---

<b>Innehåll</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Sammanfattning</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Inledning</b> .....	<b>6</b>
2.1 Regionalt miljöövervakningsprogram havsöring och lax i vattendrag	6
2.2 Arter.....	8
<b>3. Metod</b> .....	<b>12</b>
3.1 Elfiske.....	12
3.2 Hur kan man ta fram gränsvärden för låga respektive höga tätheter	12
3.3 Data och statistiska beräkningar .....	14
<b>4. Resultat</b> .....	<b>16</b>
4.1 Havsöring.....	16
4.1.1 Avrinningsområde <10 km <sup>2</sup> .....	16
4.1.2 Avrinningsområde mellan 10 km <sup>2</sup> och 100 km <sup>2</sup> .....	18
4.2 Lax .....	20
4.2.1 Avrinningsområde <100 km <sup>2</sup> .....	20
4.2.2 Avrinningsområde mellan 100 km <sup>2</sup> och 1000 km <sup>2</sup> .....	23
4.2.3 Avrinningsområde > 1000 km <sup>2</sup> .....	25
4.2.4 Alla laxlokaler .....	27
<b>5. Diskussion</b> .....	<b>28</b>
<b>6. Referenser</b> .....	<b>30</b>
<b>Bilaga 1. Lokaler</b>	
<b>Bilaga 2. Trendtabeller</b>	

# 1. Sammanfattning

Bestånden av lax och öring (havsöring, insjööring och strömlevande öring) är intressanta att följa eftersom de är relativt känsliga för miljöstörningar, till exempel försurning, utsläpp av föroreningar och fysiska ingrepp i vattenmiljön. Lax och öring kan därför användas som miljöindikator.

Inom miljöövervakningen har ett antal lax- och havsöringsförande vattendrag elfiskats sedan 1989, ofta längre tillbaka i tiden än så. Lokalerna i dessa vattendrag ingår, tillsammans med några av kalkeffektuppföljningens lokaler, i ett s.k. havsöringsindex. På samma sätt finns det ett Atlantlaxindex.

Syftet med denna rapport är att utvärdera trender hos havsöring och lax i Västra Götalands län.

I mindre havsöringvattendrag fanns det ingen signifikant ökning eller minskning av tätheten av öring. Tätheten av havsöring i större havsöringsvattendrag har haft en minskande trend ( $p < 0,005$ ). (Tabell 1). Tätheterna av lax i mindre laxvattendrag hade en ökande trend ( $p < 0,05$ ). I mellanstora laxvattendrag fanns det en tendens att årsungar av lax hade en minskande trend ( $p < 0,1$ ). I stora laxvattendrag fanns det ingen trend ( $p = 0,12$ )

Att tätheterna av öring tycks ha minskat i större havsöringvattendrag skulle kunna vara en effekt av att laxtätheterna har ökat i mindre laxvattendrag. Dessutom hade artantalet i större havsöringvattendrag en tendens till ökning vilket också skulle kunna leda till ökad konkurrens.

Resultaten från 2010 och 2011 var de sämsta under hela mätserien. Möjliga orsaker till detta kan vara yttre störningar, som t.ex. att det var höga vattenflöden under stora delar av dessa somrar. Vidare var båda vintrarna som föregick dessa år ovanligt kalla och långa. Detta kan ha inneburit att mer fisk än vanligt inte överlevde vintern. Det kan alltså ha varit faktorer som försvårar elfisket som har medfört det sämre resultatet men andra orsaker som har medfört att det har blivit lägre tätheter kan inte uteslutas.

Tabell 1. Sammanfattning av trender. ns = ingen förändring, +/-=ökar/minskar signifikant, (+)/(-)=tycks ha en ökande/minskande tendens, dock ej signifikant. Trendanalysen är utförd på logaritmerade tätheter ( $\text{Log}_{10}(\text{täthet}+1)$ ).

	Årsungar	Äldre	Totalt
Havsöring <10km <sup>2</sup>	ns, p=0,98	ns, p=0,76	ns, p=0,56
Havsöring <100 km <sup>2</sup>	-, p<0,005	-, p<0,005	- p<0,005
Lax <100 km <sup>2</sup>	+, p<0,005	+, p<0,05	+, p<0,005
Lax < 1000 km <sup>2</sup>	(-), p=0,06	ns, p=0,32	(-), p=0,11
Lax > 1000 km <sup>2</sup>	ns, p=0,13	ns, p=0,26	ns, p=0,12

## 2. Inledning

---

### 2.1 Regionalt miljöövervakningsprogram havsöring och lax i vattendrag

EU:s vattendirektiv kräver att utpekade vattenförekomster ska uppnå god ekologisk status senast 2015. Många vattenförekomster har dock fått tidsfrist till 2021 eller 2027 för fortsatta utredningar.

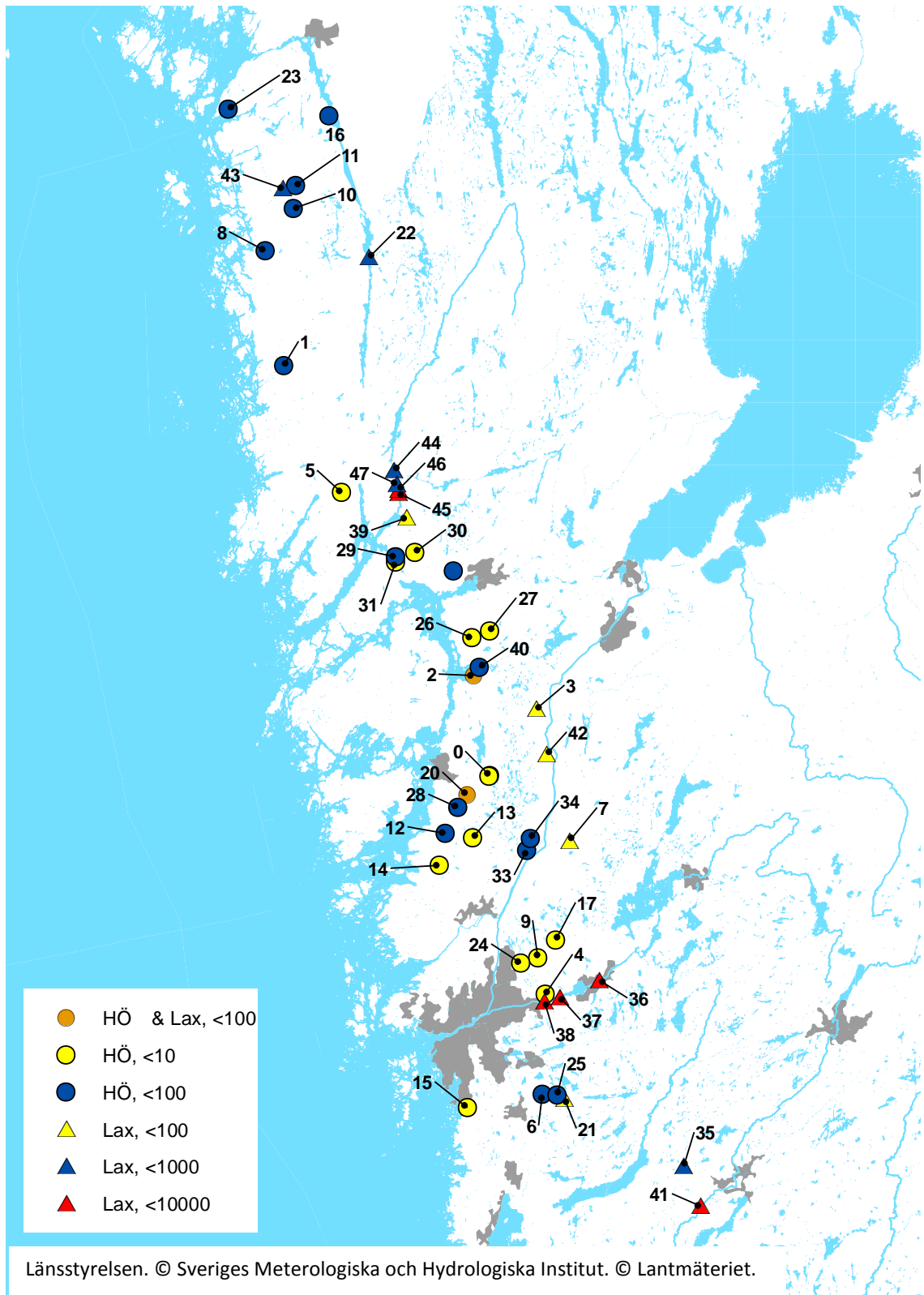
Enligt preciseringarna under miljömålet ”Levande sjöar och vattendrag” ska sjöar och vattendrag ha minst god ekologisk status i enlighet med vattenförvaltningsförordningen. Sjöar och vattendrag ska ha strukturer och vattenflöden som ger möjlighet till livsmiljöer och spridningsvägar för vilda växt- och djurarter. Natur- och kulturmiljövärden ska bevaras och kunna utvecklas och viktiga ekosystemtjänster ska upprätthållas.

Elfiskeundersökningarna inom detta regionala övervakningsprogram utgör en viktig del i statusklassningen, miljömålsarbetet samt i utpekandet och prioriteringen av åtgärder. Bestånden av lax och öring (havsöring, insjööring och strömlevande öring) är intressanta att följa eftersom de är relativt känsliga för miljöstörningar, till exempel försurning, utsläpp av föroreningar och fysiska ingrepp i vattenmiljön. Lax och öring kan därför användas som miljöindikatorer. Livskraftiga bestånd indikerar en god vattenmiljö. Omfattande åtgärder har gjorts i framförallt havsöringsförande vattendrag. Först och främst har kalkningsverksamheten inneburit att det finns en vattenkemisk grund att utföra andra åtgärder som byggande av fiskvägar och biotopvård.

Varje år elfiskas många vattendrag i länet för att följa upp effekterna av kalkningsverksamheten eller inom miljöövervakningen. Även andra aktörer som forskare, företag, vattenvårdsförbund, fiskevattenägare, Sportfiskarna m.fl. elfiskas ett antal vattendrag i olika syften.

Inom miljöövervakningen har ett antal lax- och havsöringsförande vattendrag elfiskats sedan 1989, ofta längre tillbaka i tiden än så. Lokalerna i dessa vattendrag ingår, tillsammans med några av kalkeffektuppföljningens lokaler, i ett s.k. havsöringsindex. På samma sätt finns det ett Atlantlaxindex. Programmet för lax och havsöring har reviderats under 2010 och innehåller nu fler lokaler i fler vattendrag än tidigare (karta 1 och bilaga 1). Havsöring inventeras i 27 vattendrag (32 lokaler) och lax inventeras i 11 vattendrag (17 lokaler) genom elfiske. Vissa okalkade vattendrag som inte har havsvandrande öringbestånd och som inte har undersökts på länge (upp till 10-20 år) ska elfiskas igen under 2010-2013 för att bredda nuvarande program så att det får större geografisk spridning. Efter att resultaten för 2013 års elfiske har inkommit ska Länsstyrelsen utvärdera vilka lokaler som ska ingå i programmet för övervakning av öring och lax i Västra Götalands län. Eftersom dessa lokaler inte är fastställda än ingår inte utvärdering av trender hos insjööring och strömstationär öring i denna rapport. Vid revideringen av programmet gjordes även indexet om. Nu redovisas medianvärdet av tätheter i stället för medelvärdet. Medianvärdet relateras till gränsvärden för låga och höga tätheter. Läs mer om detta i metodavsnittet.

Syftet med denna rapport är att se om det finns några trender i beståndsutvecklingen hos havsöring och lax i Västra Götalands län.



Indexlokaler i Västra Götalands län. Indelat på havsöringlokaler (HÖ) och laxlokaler samt storleksklass på avrinningsområdet uppströms elfiskelokalerna (<10 km<sup>2</sup>, 10-100 km<sup>2</sup>, 100-1000 km<sup>2</sup> & 1000-10000 km<sup>2</sup>). I bilaga 1 finns mer uppgifter om lokalerna.

## 2.2 Arter

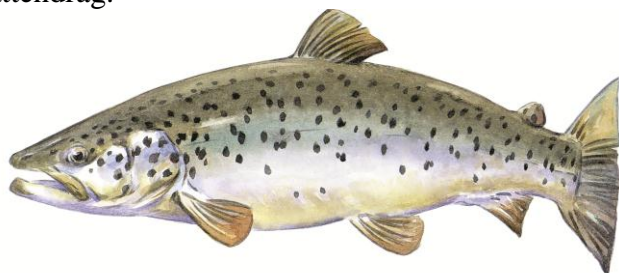
Här nedan följer en beskrivning av de arter som normalt fångas vid elfiskeundersökningar i de vattendrag som ingår i denna rapport.

### 2.2.1 Öring och lax (*Salmo trutta* och *Salmo salar*)

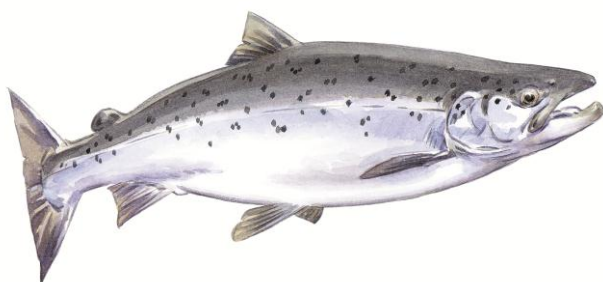
Havsöring och lax vandrar upp i bäckar och åar på hösten för att leka. Leken sker under perioden oktober-december. Lekplatserna utgörs av vattendragssträckor med strömmande vatten och relativt grovt grus. Den befruktade rommen ligger i gruset över vintern och kläcks på våren. Ungarna stannar vanligtvis i vattendraget 1-3 år. Därefter utvandrar de till havet som smolt, ett fysiologiskt stadie som innebär att de bättre kan tolerera salthalt. Efter 1-2 års tillväxt i havet för havsöringen och vanligtvis 2-4 år för laxen, återvänder fisken till vattendraget för att reproducera sig.

Öring förekommer i flera olika former men de är alla samma art. Havsöring tillväxer i havet och leker i sötvatten. Insjööring tillväxer i en sjö och leker i till- eller från rinnande vattendrag. Strömstationär öring lever hela sitt liv i strömmande vattendrag.

I länet förekommer havsöring i ca 150-200 vattendrag, många av dessa är mycket små. Särskilt värdefulla insjööringbestånd finns i ca 25 sjöar. Strömlevande öringbestånd förekommer i minst 300-400 undersökta vattendrag, men finns förmodligen i betydligt fler vattendrag. De vattendrag som brukar räknas till laxvattendrag i länet är Viskan med Surtan, Kungsbackaån, Göta älv med Säveån, Bäveån, Örekilsälven samt Enningdalsälven med Kynne älv. I länet förekommer dock lax i olika omfattning i ca 70 vattendrag.



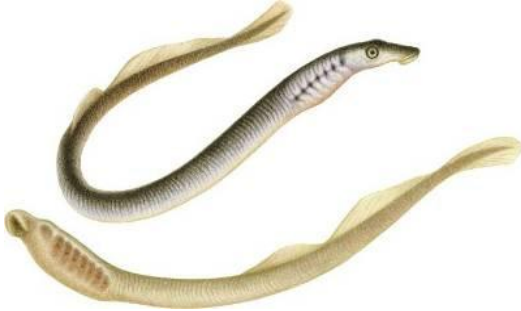
Figur 1. Öring.



Figur 2. Lax.

### **2.2.2 Bäcknejonöga (*Lampetra planeri*)**

Tillhör familjen rundmunnar som är en primitiv fisk. Förekommer i större och mindre vattendrag. Ofta i de övre delarna och lever uteslutande i sötvatten. Den anses vara ganska stationär. Maxlängd är ca 25 cm.



Figur 3. Bäcknejonöga.

### **2.2.3 Lake (*Lota lota*)**

Lake är en torskfisk som lever i sötvatten samt i kustvatten ner till Kalmarsund. Den finns i större delen av landet i både vattendrag och sjöar, men har dock minskat i södra Sverige. Större och äldre fisk återfinns ofta bottennära. Den kan bli upp till 1 meter lång.



Figur 4. Lake.

#### **2.2.4 Ål (*Anguilla anguilla*)**

Ålen kan bli upp till 1,5 meter (honorna) och finns över nästan hela landet utom fjällregionen och vissa delar av sydsvenska höglandet. Den leker på 200-600 meters djup i Sargassohavet. Den nykläckta larven är glasklar och driver norrut med strömmarna mot Nordeuropas kuster. Ynglet som då är 7-8 cm långt kallas glasål. Efter en tid tar sig glasålen upp i sötvatten. Under uppväxten i sötvatten förvandlas den till gulål. Hanen stannar i sötvatten upp till 9 år medan honan kan stanna i upp till 25 år. De vandrar då ut till havet och byter dräkt till s.k. blankål. Sedan går vandringen vidare till Sargassohavet där cirkeln sluts. Ålen har minskat kraftigt i förekomst och är rödlistad som akut hotad. Fiske och kraftverk/vandringshinder är exempel på verksamheter som bidragit till minskningen. Kraftbolagen har i vattendomar haft i uppdrag att sätta ut ål uppe i vattendragsystemen. Under senare år har det dock varit svårt att få tag på glasål varför denna verksamhet har minskat. Nuvarande fokus går ut på att förvalta fisket samt underlätta vandringsmöjligheterna för ål, inte bara i Sverige utan även i Europa eftersom EU har uppmärksammat problematiken för ålen.



Figur 5. Ål.

#### **2.2.5 Skrubba (*Platichthys flesus*)**

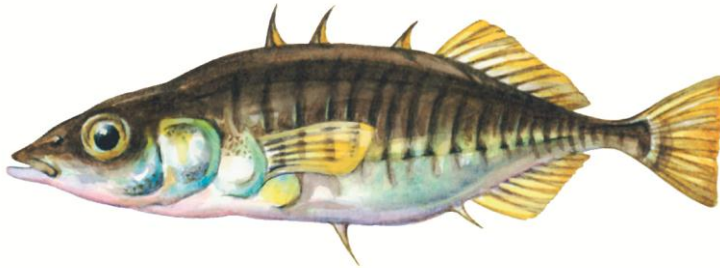
Skrubba eller skrubbskädda tillhör ordningen plattfiskar. Den liknar rödspätta men med skillnaden att sidolinjen är sträv av benknölar. Den kan bli upp mot 50 cm lång. I Sverige finns den längs kusterna och går även upp i sötvatten.



Figur 6. Skrubba.

### **2.2.6 Storspigg (*Gasterosteus aculeatus*)**

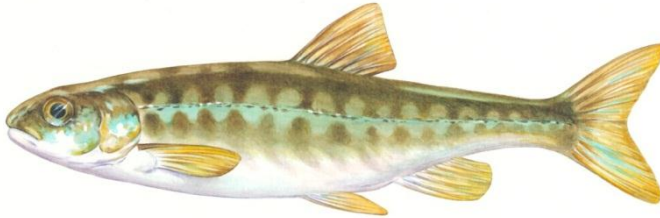
Tillhör ordningen spiggfiskar. Den har 3 taggar framför ryggfenan. Längd upp till 11 cm i saltvatten. Finns i Sverige längs med kusterna, framför allt längs Östersjöns kuster och i de stora sjöarna samt i många mindre sjöar.



Figur 7. Storspigg.

### **2.2.7 Elritsa (*Phoxinus phoxinus*)**

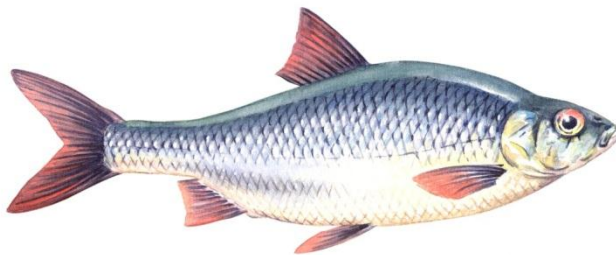
Elritsan eller äling som den ofta kallas, är en karpfisk som kan bli ca 12 cm lång. Finns strandnära på sand – och stenbotten i nästan hela Sverige i både sjöar och vattendrag.



Figur 8. Elritsa.

### **2.2.8 Mört (*Rutilus rutilus*)**

Tillhör ordningen karpfiskar. Kan bli upp till 40 cm lång men vanligtvis inte större än 20 cm. Den finns i större delen av landet, även i Östersjöns kustvatten, i både sjöar och vattendrag.



Figur 9. Mört.

## 3. Metod

---

### 3.1 Elfiske

Elfiske baseras på principen att en svag ström i vattnet lockar till sig fisk som sedan bedövas. Fisken kan då fångas och undersökas för att sedan oskadd sättas tillbaka i vattnet. Elfiske är en förbjuden metod men länsstyrelsen kan ge dispens till vissa undersökningar. För att få dispens krävs speciell utbildning samt djuretiskt tillstånd. Det mått som erhålls vid elfiskeundersökningar är täthet, antal fiskar per 100 m<sup>2</sup>. Vanligtvis fiskas en lokal en viss längd (ca 50 m) av tre gånger i hela dess bredd. Efter tre sådana s.k. utfiskningar kan beståndets täthet uppskattas (antal individer/100 m<sup>2</sup>). Öring- eller laxungar som är födda under våren kallas efter sommaren ensamriga (eller årsungar, 0+) och de som är födda föregående vår eller tidigare kallas flersomriga (eller äldre än årsungar, >0+).



Elfiske i Slumpån.

### 3.2 Hur kan man ta fram gränsvärden för låga respektive höga tätheter?

I rapporterna Sers, Magnusson & Degerman (2008) samt Degerman, Pettersson & Sers (2012), föreslås att man bör räkna med medianvärden istället för medelvärden vid utvärderingar av elfiskedata. Detta beror på att en fördelning av värden baserade på tätheter oftast inte är normalfördelad. Avvikande värden slår då igenom och ger ett missvisande medelvärde. Medianvärdet, eller 50%-percentilen, är det mittersta värdet i en serie av värden ordnade i nummerordning. Den gräns där mindre än eller lika med 25% av värdena återfinns kallas 25%-percentilen och på samma sätt finns de 25% högsta värdena från 75%-percentilen. Värden mellan 25%-percentilen och 75%-percentilen kan anses vara normala värden, i detta fall då normala tätheter.

I Sers m fl (2008) finns jämförelsevärden vid olika percentiler för Västkustens havsöringsvattendrag (tabell 2), Västkustens laxvattendrag (tabell 3), södra Sveriges insjööringsvattendrag, Lax i Norrlandsälvar o.s.v. Vidare har en uppdelning efter avrinningsområdets storlek uppströms elfiskelokalerna gjorts. Det innebär att det finns olika jämförelsetal beroende på vattendragets storlek och läge i landet. Det ska dock observeras att jämförelsevärdena bygger på befintlig data i elfiskeregistret och inte på utvalda opåverkade referenslokaler. Värdena är alltså inte mått på optimala tätheter.

Vidare finns det i Sers m fl (2008) på liknande sätt jämförelsevärden för artantal och tätheter för andra arter än lax och öring.

Tabell 2. Jämförelsetal från Sers m fl (2008) för öring i syd- och Västkustens havsöringvattendrag. 0+ är ensamriga, >0+ är flersomriga, Tot är den totala fångsten.

Kategori	Aro storlek	25-percentil	50-percentil	75-percentil
0+	<10 km <sup>2</sup>	25	66,4	143,4
0+	<100 km <sup>2</sup>	20,6	44	88,3
>0+	<10 km <sup>2</sup>	17	33,9	60,1
>0+	<100 km <sup>2</sup>	9,6	18	35,5
Tot	<10 km <sup>2</sup>	56,9	115	203,8
Tot	<100 km <sup>2</sup>	38,1	68,8	119,7

Tabell 3. Jämförelsetal från Sers m fl (2008) för lax i Syd- och Västkustens laxvattendrag. 0+ är ensamriga, >0+ är flersomriga, Tot är den totala fångsten.

Kategori	Aro storlek	25-percentil	50-percentil	75-percentil
0+	<100 km <sup>2</sup>	9,2	30,1	58
0+	<1000 km <sup>2</sup>	16,8	40,7	76,9
0+	>1000 km <sup>2</sup>	22,4	61,4	102,3
>0+	<100 km <sup>2</sup>	5,4	13,9	27,6
>0+	<1000 km <sup>2</sup>	4,7	12,0	21,4
>0+	>1000 km <sup>2</sup>	1,9	7,5	16,8
Tot	<100 km <sup>2</sup>	21,4	48,5	80,6
Tot	<1000 km <sup>2</sup>	27,8	58,4	95,2
Tot	>1000 km <sup>2</sup>	30,6	72,9	119,2

### 3.3 Data och statistiska beräkningar

För att kunna beräkna trender med en så kallad parametrisk regressionsanalys (eventuella förändringar av tätheter i en följd av år) behöver data vara normalfördelad, vilket den inte är enligt resonemanget ovan. I diagram 1 visas antal elfisketillfällen vid respektive täthetsintervall. Här syns det tydligt att tätheterna inte är normalfördelade. Om tätheterna transformeras till logaritmerade värden ( $\text{Log}_{10}(\text{täthet}+1)$ ) kan dessa antas vara normalfördelade (Degerman m fl 2012), vilket illustreras i diagram 2. Beräkningar på logaritmerade värden har sedan utförts i statistikprogrammet Mystat. Trendanalysen har utförts på data mellan 1989-2011. För lax har dock analysen för det mesta utförts tom 2009 eftersom för få laxlokaler har elfiskats under 2010 och 2011 pga. höga vattenflöden.

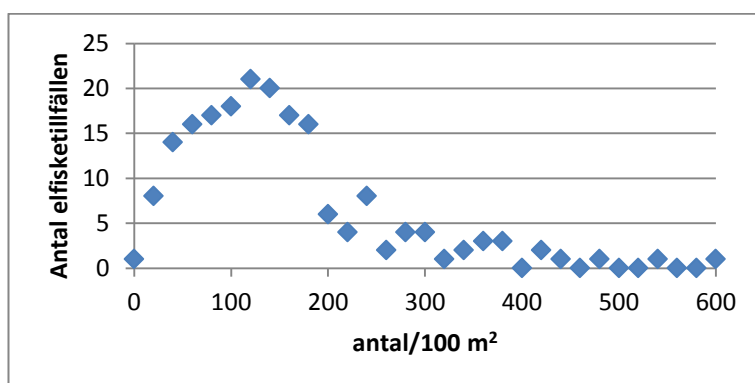


Diagram 1. Frekvensdiagram. Total täthet hos havsöring och antal elfisketillfällen.

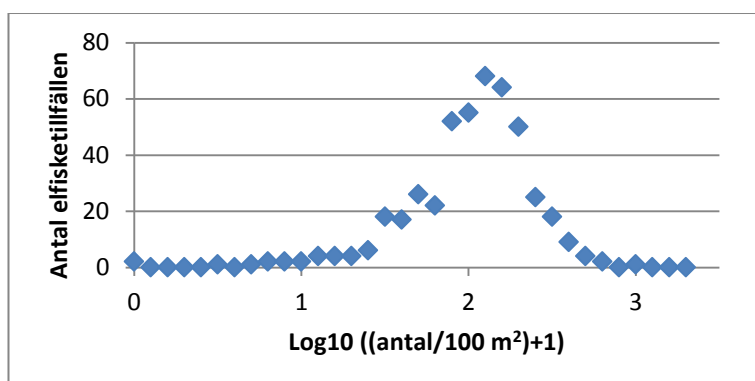


Diagram 2. Frekvensdiagram. Total täthet hos havsöring och antal elfisketillfällen. Logaritmerade värden.

Vid trendanalys av fiskstatus (bedömningsgrunden VIX, tabell 4) har medelvärden av vix-värden använts. Dessa är, till skillnad från VIX-klass (1-5, statusklass hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig), kontinuerliga värden 0 till 1 och kan antas vara normalfördelade (Degerman m fl 2012). Medelvärdet redovisas med 95%-igt konfidensintervall. Elfiskedata har inhämtats från SERS (Svenskt ElfiskeRegiSter) och avrinningsområdets storlek för varje lokal har beräknats med hjälp av GIS-program.

Tabell 4. Klassgränser för bedömningsgrunden VIX, som bedömer ekologisk status utifrån fiskfaunans sammansättning.

Statusklass	Gränsvärde
Hög	0,75-1,0
God	0,47-0,75
Måttlig	0,27-0,47
Otillfredsställande	0,08-0,27
Dålig	0-0,08

## 4. Resultat

I bilaga 2 finns det sammanfattande tabeller för havsöring och lax. I dessa framgår det hur många lokaler som har elfiskats respektive år.

### 4.1 Havsöring

De flesta år har mediantätheten i både små och stora havsöringvattendrag legat på normala tätheter. 2010 och 2011 var besvärliga år att elfiska. Vid flera tillfällen har vattenföringen varit hög, vilket försvårar fisket och medför att tätheterna underskattas. Dessutom var vintrarna som föregick dessa år ovanligt stränga, vilket kan ha bidragit till det dåliga resultatet.

#### 4.1.1 Avrinningsområde <10 km<sup>2</sup>

Mediantätheten för årsungar befann sig under gränsen för låga tätheter 2010 (Diagram 3). 2011 års resultat var en viss förbättring jämfört med 2010. Trendanalysen visade att det inte finns någon trend ( $p=0,97$ ).

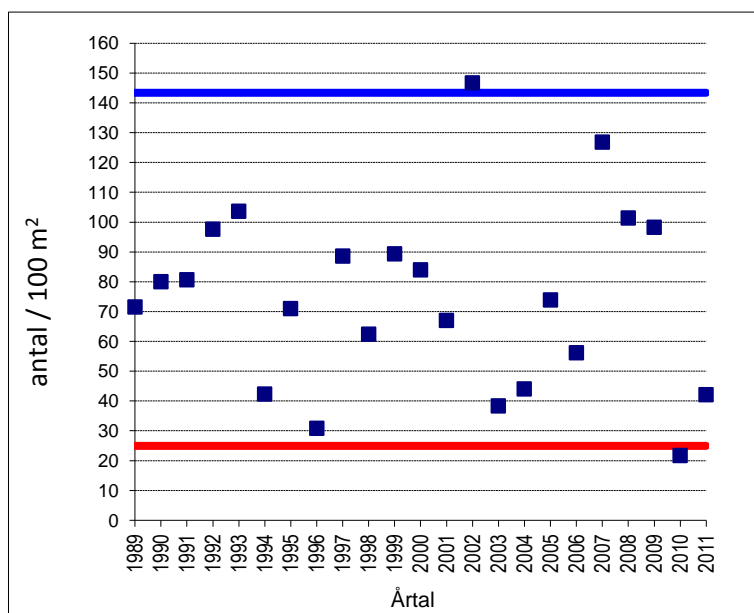


Diagram 3. Mediantätheten hos årsungar av havsöring i mindre havsöringvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

Mediantätheten för äldre öringar har vid några tillfällen befunnit sig vid och under gränsen för låga tätheter. 2010 och 2011 var de sämsta åren hittills (Diagram 4). Trendanalysen visade dock att det inte finns någon trend ( $p=0,76$ ).

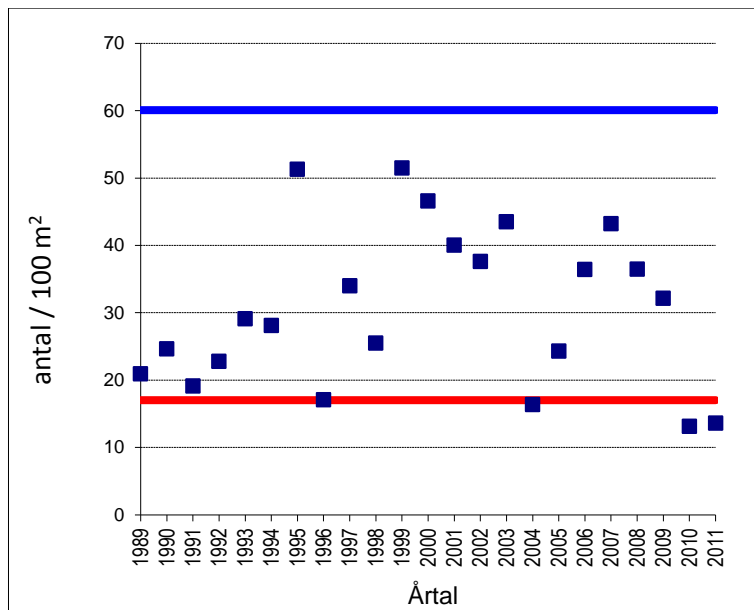


Diagram 4. Mediantätheten hos flersomrig havsöring i mindre havsöringvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

Den totala Mediantätheten har under hela tidsserien legat inom gränsvärdena för normala tätheter. 2010 och 2011 var de sämsta åren hittills. (Diagram 5.) Trendanalysen visade att det inte finns någon trend ( $p=0,56$ ).

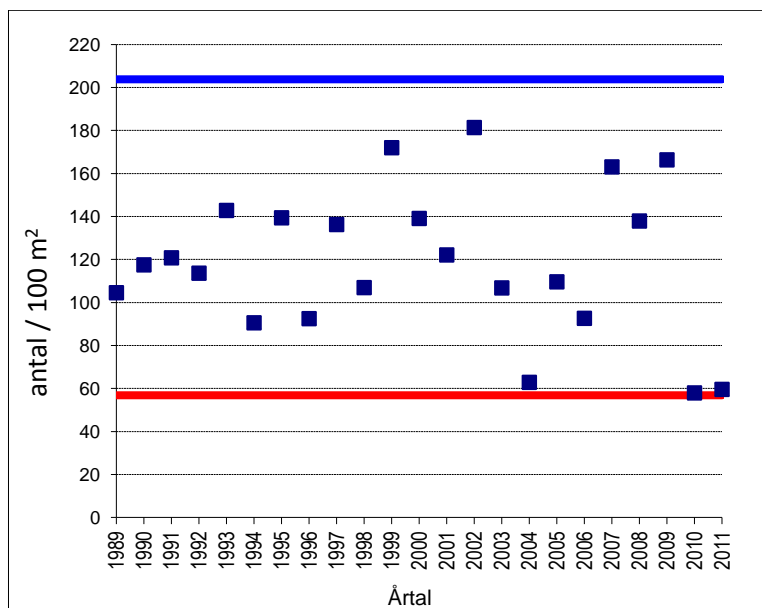


Diagram 5. Den totala mediantätheten hos havsöring i mindre havsöringvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

### Övriga arter

Normalt antal arter i denna kategori vattendrag är 1-3 st. (Sers m fl, 2008), vilket även är det artantal som var vanligast i dessa vattendrag (Diagram 6). Det fanns ingen tydlig trend av hur antalet arter förändras i denna storleksklass på vattendrag ( $p=0,82$ ). Av övriga arter kan konstateras att tätheterna av elritsa har minskat ( $p<0,05$ ) sedan 1989.

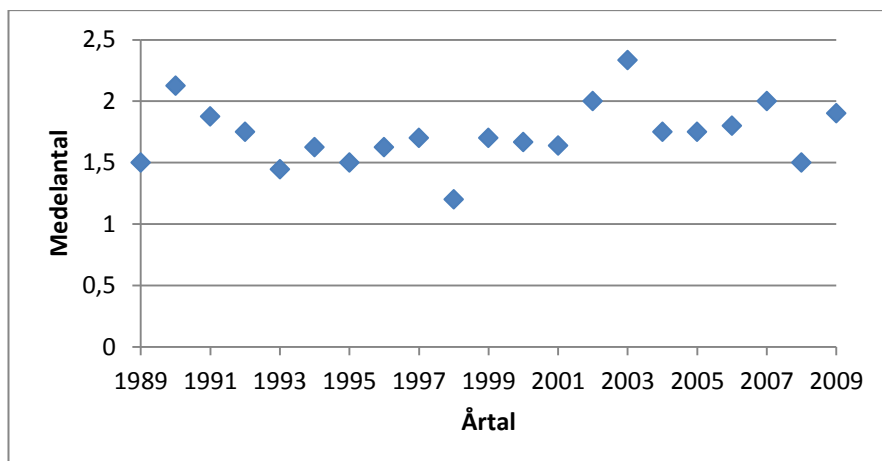


Diagram 6. Medelvärde av artantal i små havsöringvattendrag.

#### Fiskstatus

Det fanns ingen trend i statusklass (VIX-värde). Medelvärdet av VIX visar på god status (0,53 +/-0,02).

#### 4.1.2 Avrinningsområde mellan 10 km<sup>2</sup> och 100 km<sup>2</sup>

Mediantätheten för årsungar har inte någon gång befunnit sig under gränsen för låga tätheter (Diagram 7). På 1990-talet låg tätheten vid flera tillfällen över gränsen för höga tätheter. Trendanalysen visade att det finns en minskande trend ( $p < 0,005$ ).

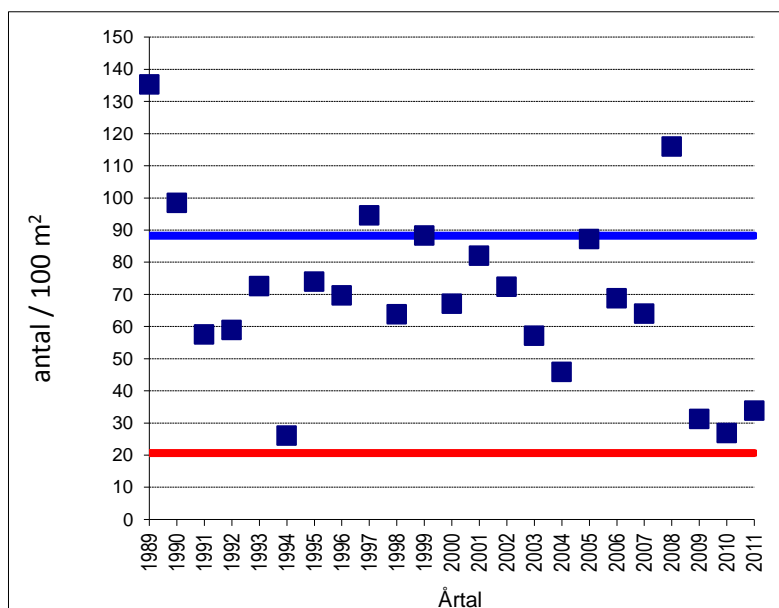


Diagram 7. Mediantätheten hos årsungar av havsöring i större havsöringvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

Mediantätheten för äldre öringar har 2008 och 2010 befunnit sig under gränsen för låga tätheter (Diagram 8). Trendanalysen visade att det finns en minskande trend ( $p < 0,005$ ).

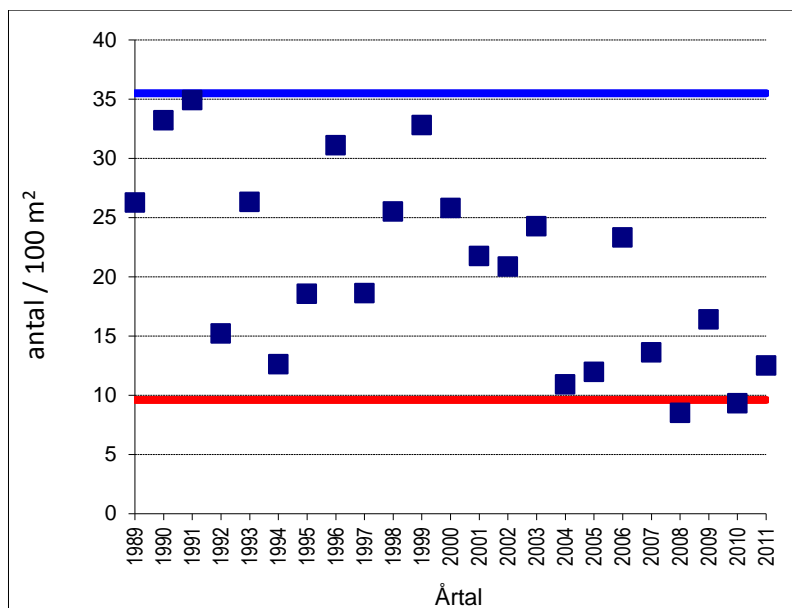


Diagram 8. Mediantätheten hos flersomrig havsöring i större havsöringvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

Den totala mediantätheten har 1994 och 2010 befunnit sig under gränsen för låga tätheter (Diagram 9). Vid tre tillfällen har mediantätheten legat över gränsen för höga tätheter. Trendanalysen visade att det finns en minskande trend ( $p < 0,005$ ).

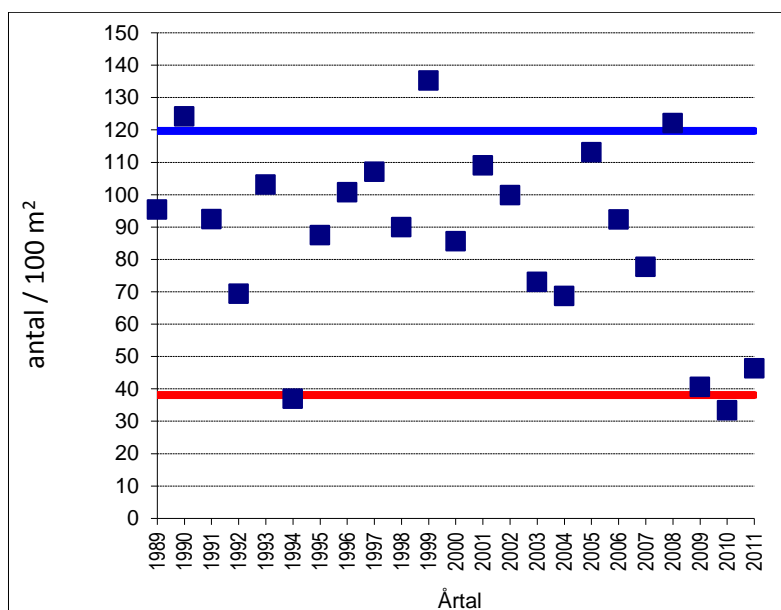


Diagram 9. Den totala mediantätheten hos havsöring i större havsöringvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

### Övriga arter

På senare år har medelantalet arter ofta överstigit 3 st. vilket kan jämföras med normalt antal arter i denna kategori vattendrag som är 2-4 st. (Sers, 2008) (Diagram 10). Antalet arter hade en tendens till ökning med tiden ( $p < 0,1$ ). Regressionsanalysen visade att av övriga arter har tätheterna av ål ökat ( $p < 0,05$ ) sedan 1989. Vidare visade analysen att laxtätheten har ökat ( $p < 0,005$ ). Vid en jämförelse av perioderna 1989-2000 samt 2001-2011 har tätheterna av havsöring minskat medan tätheterna av lax har ökat (Diagram 11). Hos övriga arter ses ingen tydlig trend i täthetsförändringar.

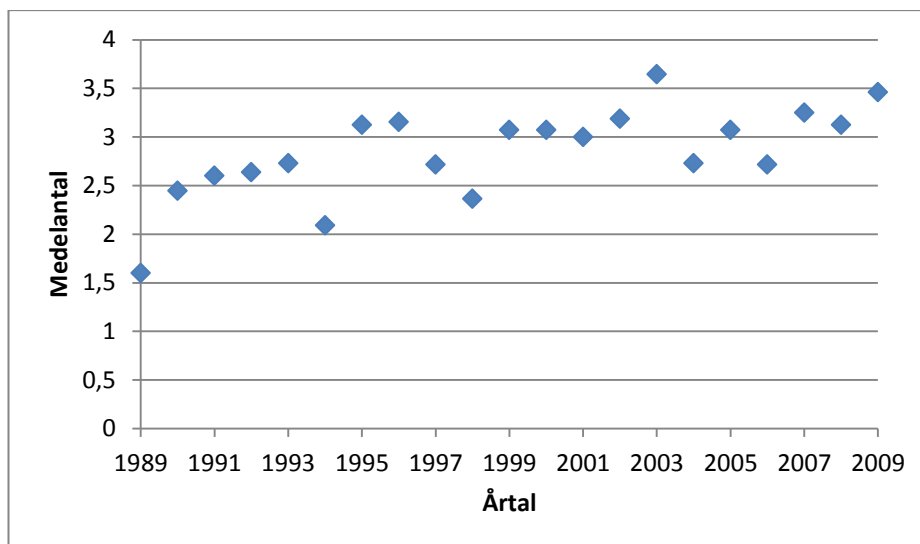


Diagram 10. Medelvärde av artantal i stora havsöringvattendrag.

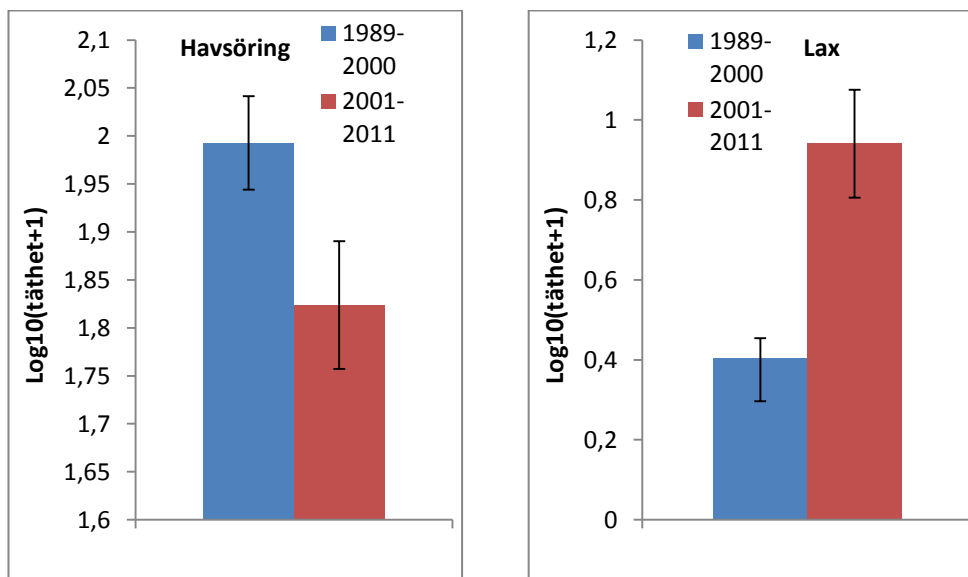


Diagram 11. Vänstra: Logaritmerade tätheter av havsöring perioderna 1989-2000 samt 2001-2011. Högra: Logaritmerade tätheter av Lax för samma perioder. Gäller för havsöringvattendrag 10-100 km<sup>2</sup>. Felstaplar anger 95% konfidensintervall.

### Fiskstatus

Regressionsanalysen visade att det finns en minskande trend i statusklass. Medelvärdet av VIX visade dock på god status (0,56 +/-0,02).

## 4.2 Lax

Data redovisas bara till och med 2009 eftersom hög vattenföring under 2010 och 2011 medförde att flertalet lokaler inte kunde elfiskas.

### 4.2.1 Avrinningsområde <100 km<sup>2</sup>

Mediantätheten under slutet av 1990-talet och stora delar av 2000-talet har legat över gränsen för höga tätheter (Diagram 12). Regressionsanalysen visade att det finns en ökande trend (p<0,005).

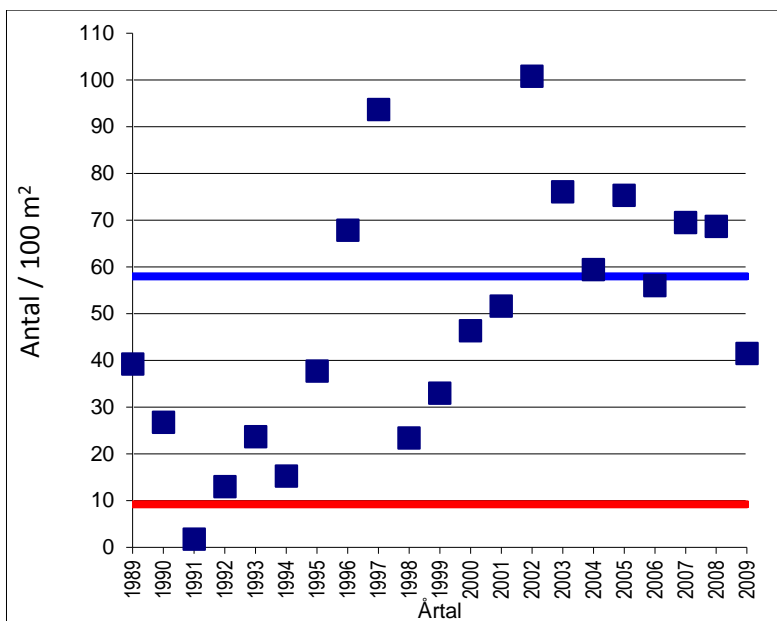


Diagram 12. Mediantätheten hos årsungar av lax i mindre laxvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

Mediantätheten för flersomrig lax befinner sig mestadels inom gränsen för normala tätheter (Diagram 13). Regressionsanalysen visade att det finns en ökande trend ( $p < 0,05$ ).

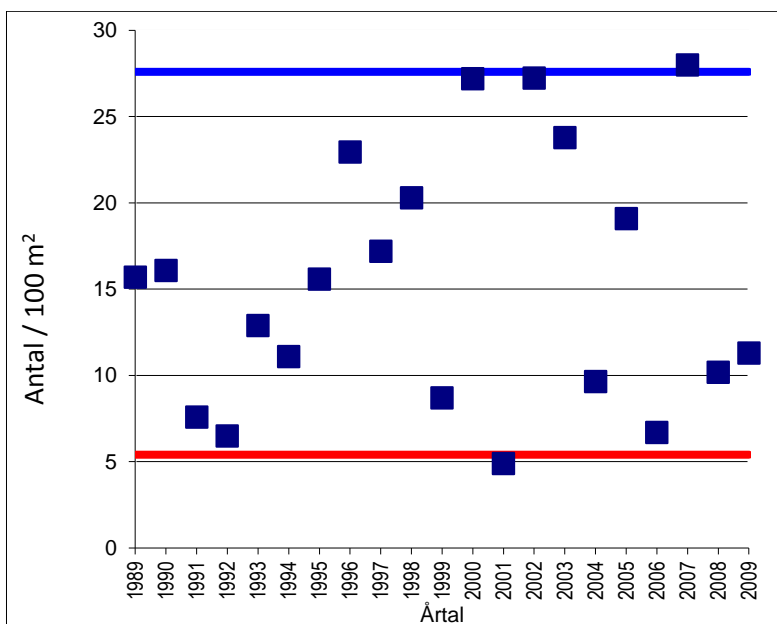


Diagram 13. Mediantätheten hos flersomrig lax i mindre laxvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

Den totala mediantätheten för lax i mindre vattendrag befinner sig sedan 1995 mestadels inom gränsen för normala tätheter (Diagram 14). Regressionsanalysen visade att det finns en ökande trend ( $p < 0,005$ ).

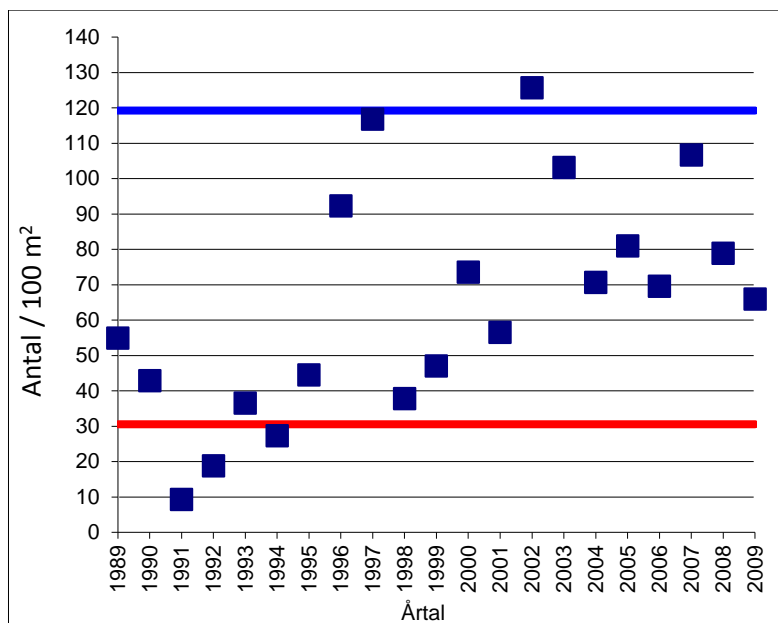


Diagram 14. Den totala mediantätheten hos lax i mindre laxvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

#### Övriga arter

Normalt antal arter i denna kategori vattendrag är 3-4 st. (Sers m fl 2008). Fler arter än så har förekommit ofta (Diagram 15). Artantalet har ingen trend över åren. Skrubba hade en tendens till att ha ökat ( $p=0,05$ ).

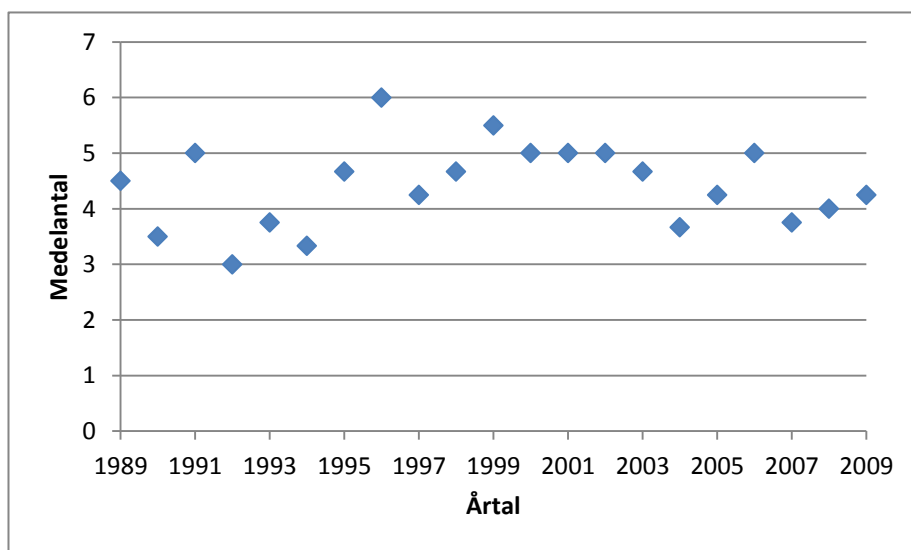


Diagram 15. Medelvärde av artantal i små laxvattendrag.

#### Fiskstatus

Trendanalysen visade att VIX-värdet ökar signifikant ( $p<0,05$ ) med tiden. Medelvärdet för VIX var  $0,48 \pm 0,03$ , d.v.s. på gränsen mellan måttlig och god status.

#### 4.2.2 Avrinningsområde mellan 100 km<sup>2</sup> och 1000 km<sup>2</sup>

Tätheten hos årsungar under 2000-talet har ofta legat under gränsen för låga tätheter (Diagram 16). Regressionsanalysen visade att det finns en tendens till minskning,  $p=0,06$ )

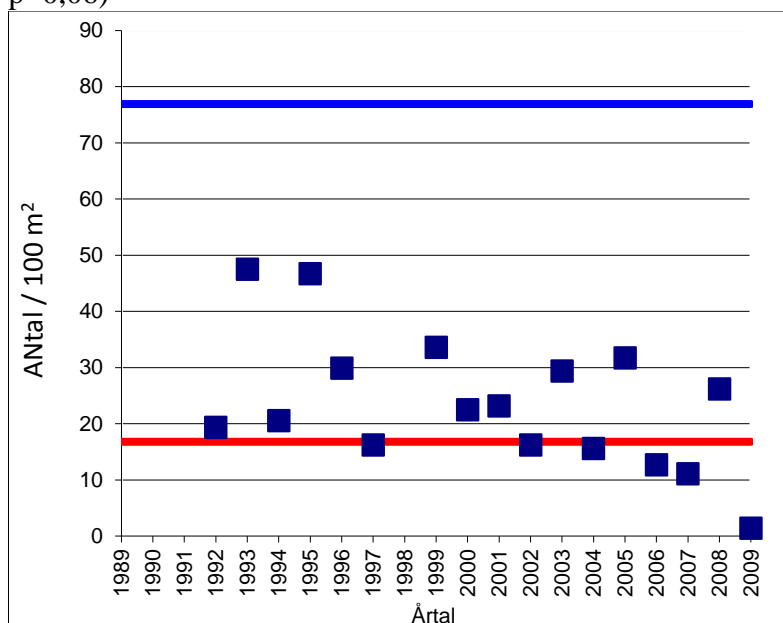


Diagram 16. Mediantätheten hos årsungar av lax i mellanstora laxvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

Tätheten hos flersomrig lax har för det mesta legat inom gränsen för normala tätheter (Diagram 17). 2006 var ett bra år med en mediantäthet på strax över 40. Regressionsanalysen visade att det inte finns någon signifikant trend ( $p=0,32$ ).

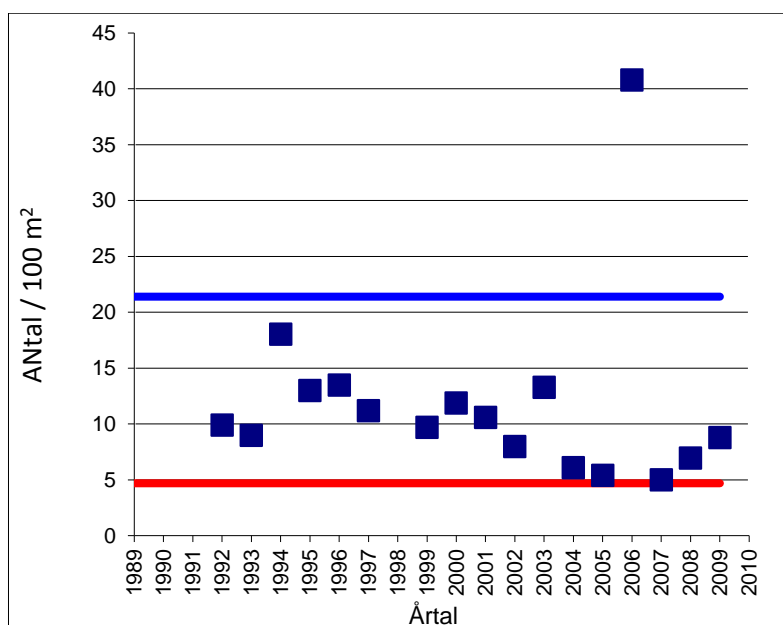


Diagram 17. Mediantätheten hos flersomrig lax i mellanstora laxvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

Den totala mediantätheten under 2000-talet har ofta legat under gränsen för låga tätheter (Diagram 18). Regressionsanalysen visade att den totala mediantätheten för inte har någon signifikant trend ( $p=0,11$ ).

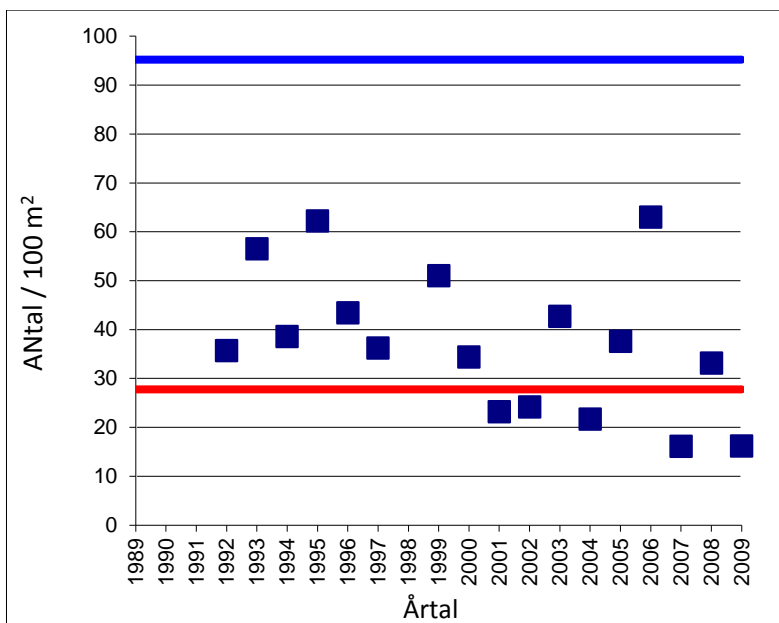


Diagram 18. Den totala mediantätheten hos lax i mellanstora laxvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

#### Övriga arter

Normalt antal arter i denna kategori vattendrag är 3-5 st. (Sers m fl 2008), vilket har varit det vanligast förekommande artantalet (Diagram 19). Tätheten av lake har minskat signifikant ( $p < 0,05$ ).

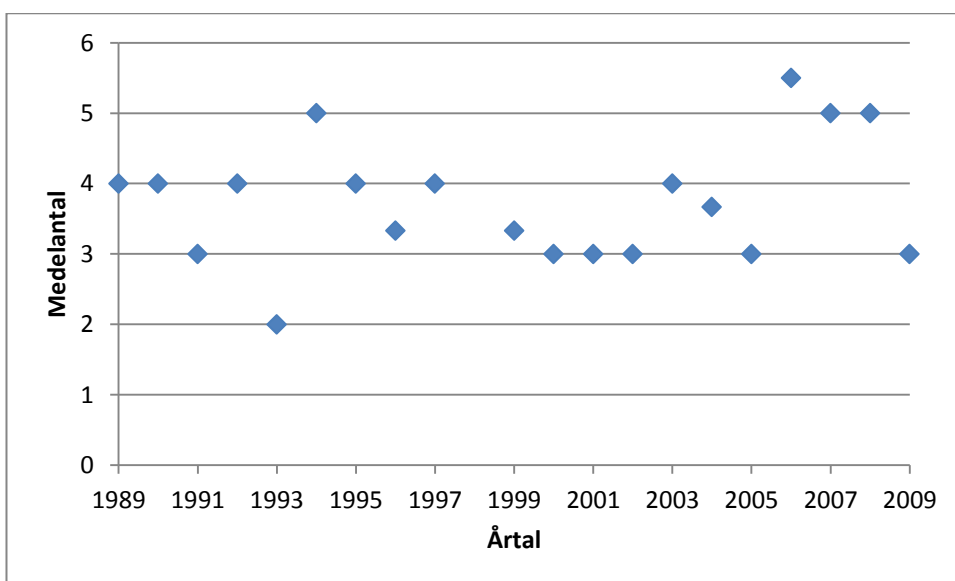


Diagram 19. Medelvärde av artantal i mellanstora laxvattendrag.

#### Fiskstatus

Trendanalysen visade att VIX-värdet minskat signifikant med tiden ( $p < 0,05$ ). Medelvärdet av VIX är  $0,49 \pm 0,05$ . Det innebär att fiskstatus ligger på gränsen mellan måttlig och god status.

#### 4.2.3 Avrinningsområde > 1000 km<sup>2</sup>

Mediantätheten hos årsungar har för det mesta legat inom gränsen för normala tätheter (Diagram 20). Regressionsanalysen visade att det inte finns någon trend ( $p=0,13$ ).

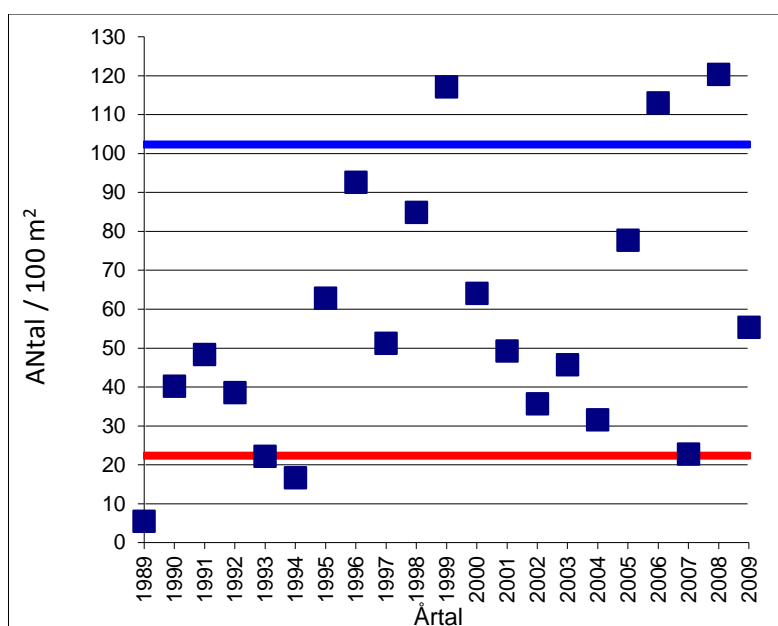


Diagram 20. Mediantätheten hos årsungar av lax i stora laxvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

Mediantätheten för äldre lax i stora vattendrag har för det mesta legat på normala tätheter (Diagram 21). Regressionsanalysen visade att det inte finns någon trend ( $p=0,26$ ).

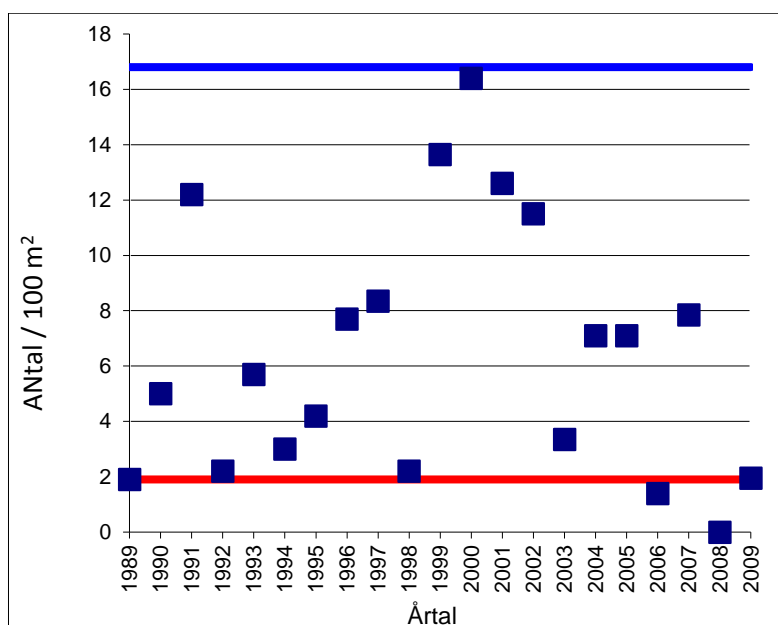


Diagram 21. Mediantätheten hos flersomrig lax i stora laxvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

Den totala mediantätheten har för det mesta legat inom gränsen för normala tätheter (Diagram 21). Regressionsanalysen visade att det inte finns någon trend ( $p=0,12$ ).

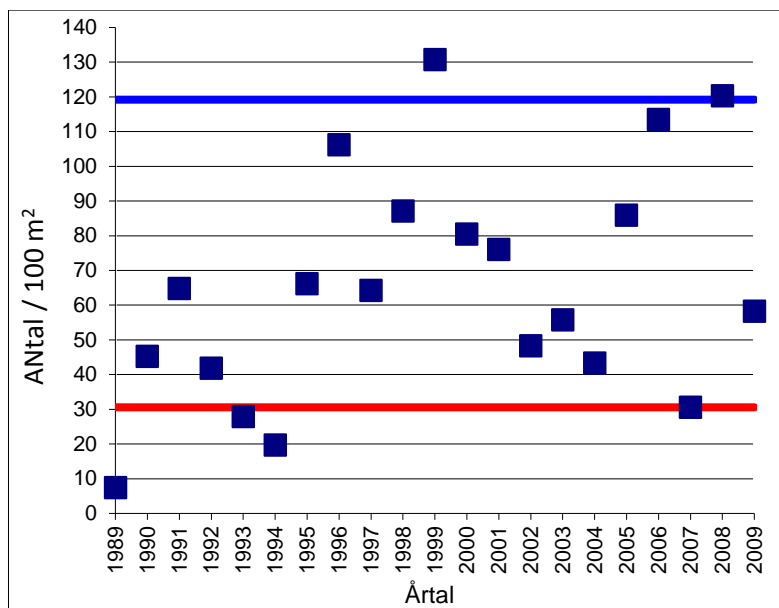


Diagram 22. Den totala mediantätheten hos lax i stora laxvattendrag. Röd linje markerar gränsvärde för låga tätheter. Blå linje markerar gränsvärde för höga tätheter.

#### Övriga arter

Normalt antal arter i denna kategori vattendrag är 3-6 st. (Sers m fl 2008), vilket stämmer relativt väl med resultatet. Trendanalysen visade att tätheten av ål minskar i stora laxvattendrag, ( $p < 0,005$ ).

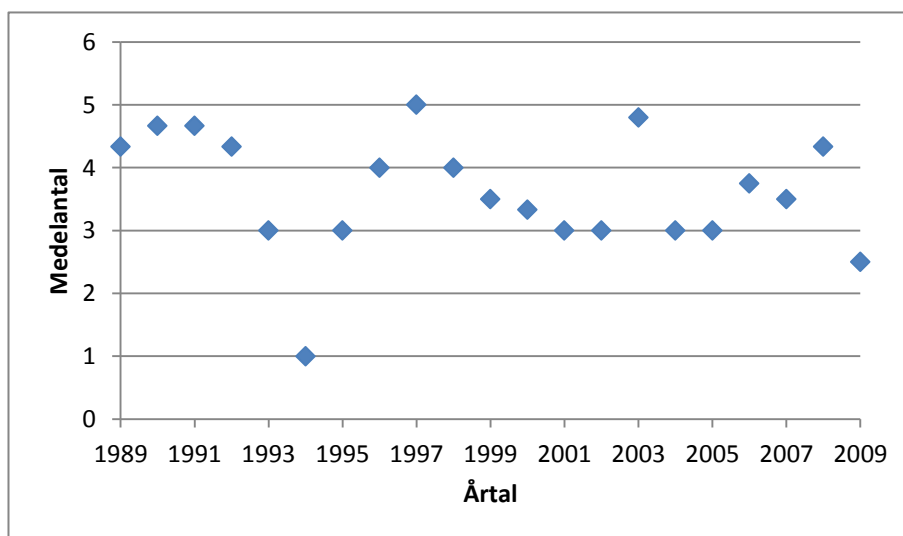


Diagram 23. Artantal i stora laxvattendrag.

#### Fiskstatus

Trendanalysen visade att VIX-värdet inte hade någon ökande eller minskande trend, ( $p = 0,29$ ). Medelvärdet var  $0,49 \pm 0,05$ , d.v.s. en fiskstatus på gränsen mellan måttlig och god status.

#### 4.2.4 Alla laxlokaler

Det är relativt få lokaler inom varje kategori laxvattendrag vilket ger stor variation vid statistiska beräkningar. En regressionsanalys på logaritmerade tätheter utfördes på samtliga laxlokaler mellan 1989-2011. Det fanns ingen signifikant trend ( $p=0,01$ ).

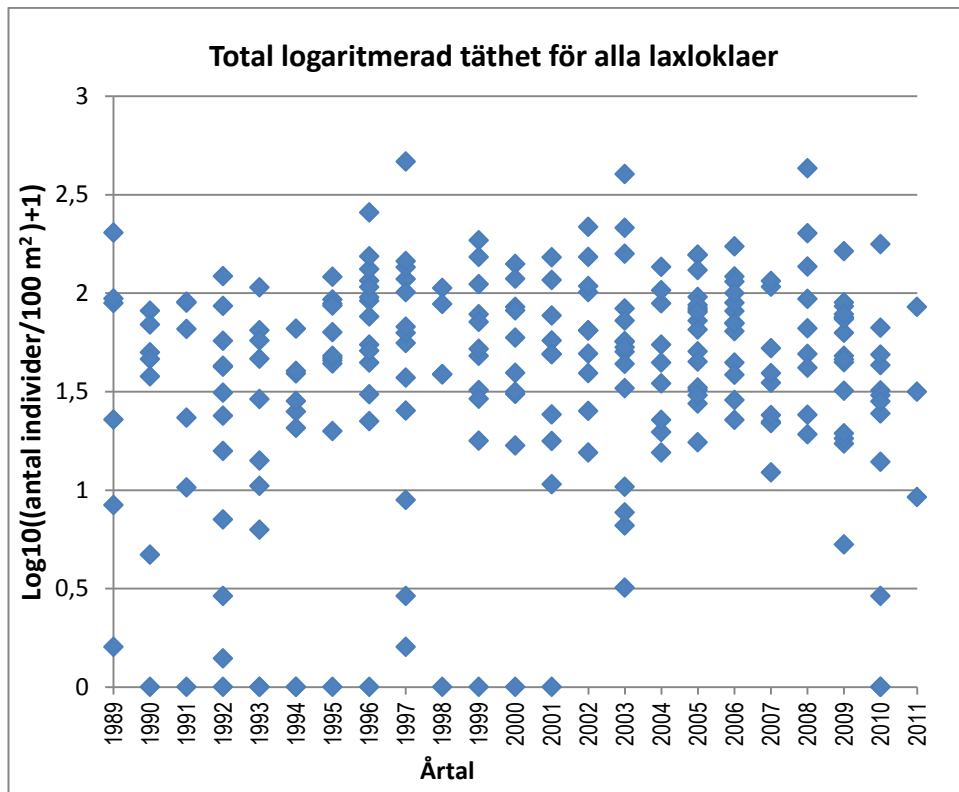


Diagram 24. Total täthet(Logaritmerade tätheter) av lax på alla laxlokaler mellan 1989-2011.

## 5. Diskussion

---

Miljöfaktorer som kan påverka öring- och laxbestånd negativt är stränga vintrar, torka, hög vattentemperatur, försurning och eutrofiering (Degerman m.fl. 2001:10). Vidare är uppförda vandringshinder (dammar), rätning, rensning och vattenuttag exempel på mänskliga verksamheter som kan påverka laxfiskbestånd negativt. Om miljön är stabil får biologisk reglering av bestånden mer genomslag. Exempel på detta är genom konkurrens inom och mellan arter samt predation från fisk, fåglar eller däggdjur. Förekomst och täthet av öring minskar generellt då det finns fler arter i systemet (Degerman m fl 2001:10). Öring är mer dominant än lax och intar de ståndplatser den föredrar, utmed vattendragets kanter eller i pooler med lägre vattenhastighet. Lax däremot står oftare längre ut i strömmen med högre vattenhastighet där öringen inte klarar av att etablera sig. Även om det är på detta vis så minskar produktionen av öring i ett vattendrag om lax finns i vattendraget men den totala produktionen av laxfisk ökar dock. (Degerman m.fl. 2001:10).

I stora havsöringvattendrag (10-100 km<sup>2</sup>) minskade tätheterna av öring, samtidigt som tätheten av lax ökade signifikant. Vidare fanns det en tendens till att antalet arter ökade i denna kategori vattendrag, varav lax är en av arterna. En möjlig orsak till att öringen har minskat skulle kunna bero på konkurrens mellan öring och lax men även andra arter. En ökning av lax har framförallt skett i Kärraån, Solbergsån, Rördalsån, Lerån, Jörlandaån och Solbergsån. Var kommer då denna lax ifrån? I Göta älv har det gjorts genetiska studier på lax. (Palm m fl 2011) Så mycket som 39 % av all lax som nådde området nedströms Lilla Edet 2010 var av främmande ursprung och hade i hög grad fenskador, vilket tyder på att de har fötts i odling. Dessa individer skulle kunna vara förrymd norsk odlingslax men andra ursprung kan inte uteslutas. Det är svårt att finna någon miljöstörande orsak till öringens nedgång. Snarare är det biologiska orsaker som konkurrens och predation som orsakat nedgången, eftersom lax som är känslig för samma påverkan som öringen, trots allt har ökat i denna kategori av vattendrag.

Resultatet från säsongerna 2010 och 2011 var de sämsta för havsöring under hela perioden 1989-2011. Möjliga orsaker till detta kan vara yttre störningar, som t.ex. att det var höga vattenflöden under stora delar av dessa somrar. Vid högt vattenflöde är det svårare att elfiska och fångsten kan då underskattas. Vidare var båda vintrarna som föregick dessa år ovanligt kalla och långa. Detta kan ha inneburit att mer fisk än vanligt inte överlevde vintern. Det kan alltså ha varit faktorer som försvårar elfisket som har medfört det sämre resultatet men andra orsaker som har medfört att det har blivit lägre tätheter kan inte uteslutas.

Ett fortsatt åtgärdsarbete för att lax och havsöring ska kunna nå sina gamla lekplatser samt biotopvård av lek- och uppväxtplatser i vattendragen är av stor betydelse för att bestånden ska kunna förklaras vara livskraftiga. Likaså måste kalkningsverksamheten få fortsätta i försurningskänsliga avrinningsområden. Åtgärdsarbetet leder dessutom till att fler av vattenförvaltningens vattenförekomster kan uppnå god status. Det finns dock inte åtgärdsmedel för att kunna bekosta åtgärder vid alla påverkade vattenförekomster utan en ökad tillsyn på dammar och kraftverk behöver genomföras. Tillsynen kan upptäcka dammar och kraftverk som saknar tillstånd. Dammägarna kan då t.ex. föreläggas att söka tillstånd med krav på att det ska installeras fiskvägar och andra

miljöskyddsåtgärder. Detta skulle då kunna öka takten i åtgärdsarbetet för att uppnå god status i våra vattendrag.

De större vattendragen är ofta svårfiskade vid högre flöden och de utgår därför ganska ofta. En prioritering av elfiskelokaler bör göras så att dessa vatten säkrare kan följas över åren.

## 6. Referenser

---

- Sers, B., Magnusson, K., Degerman, E. 2008. Jämförelsevärden från Svenskt Elfiskeregister. Fiskeriverket. Information från Svenskt Elfiskeregister, Nr1, 2008.
- Degerman, E., Pettersson, E., & Sers, B. Analys av elfiskedata. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande 2012:12
- Degerman, E., Nyberg, P., & Sers, B. Havsöringens ekologi. Fiskeriverket informerar, FINFO 2001:10.
- Palm, S., Degerman, E., Prestegaard, T., & Dannewitz, J. Genetisk kartläggning av lax i Göta älv med biflöden. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2011:50.
- Svenskt elfiskeregister, SERS. <http://www.slu.se/sv/fakulteter/nl-fakulteten/om-fakulteten/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/elfiskeregistret/>

## Bilaga 1. Lokaler.

Tabell 1. Lokaler som ingår i havsöringindex, <10 km<sup>2</sup>

X_koord	Y_koord	Provpunkt	Lokalnamn	Nr på karta i rapporten
6444380	1273530	Abborrtjärnsbäcken	Stn 13	0
6409100	1282110	Brodalsbäcken	G:a dämnet	4
6490220	1250240	Broälven	Hallind	5
6414950	1280950	Hultabäcken	Kvarnrännan	9
6434450	1270780	Jörlandaån	Smedseröd	13
6430040	1265300	Kollerödsbäcken	Jäger	14
6391030	1269320	Krogabäcken	Namnlös lokal	15
6417820	1283860	Kvarnabäcken	NEDSTR SÅGEN	17
6444260	1273520	Kvarnsjöbäcken	Stn 11	18
6414170	1278230	Mölnebäcken	Namnlös lokal	24
6466600	1270950	Restebäcken	200 M OVAN GAMLA E6	26
6467660	1273850	Restebäcken	Bottnen	27
648050	126195	Skredsviksån 2.	Namnlös lokal	30
647890	125880	Skredsviksån 3	Biflödet	31

Tabell 2. Lokaler som ingår i havsöringindex, <100 km<sup>2</sup>

X_koord	Y_koord	Provpunkt	Lokalnamn	Nr på karta i rapporten
6510760	1241180	Anråsälven	Stora Anrås g:a kvarn	1
6460520	1271180	Bratteforsån	Motorvägen	2
6392950	1281430	Finnebäcken	Bergfoten	6
6529360	1238450	Hogarälven	Apelsäter	8
6536050	1243120	Hämmensån	Tohåttet	10
6539740	1243460	Hämmensån	Ödegården	11
6435200	1266320	Jörlandaån	Nedre Haga	12
6550860	1249000	Krokstrandsbäcken	Lokal 2, Liden	16
6477410	1268170	Kärraån	Lokal 2	19
6441400	1269800	Lerån	Gössby	20
6552220	1232790	Lökholmsbäcken	Väster Kavleröd	23
6392800	1283850	Nordån	Klev	25
6439320	1268430	Rördalsån	Stn 4	28
6479800	1258910	Skredsviksån	X-lokal stn 1	32
6479800	1258900	Skredsviksån	Namnlös lokal	29
6432230	1279370	Solbergsån	Kvarnen	33
6434230	1280020	Solbergsån	Mariedal	34
6461870	1272140	Tjöstelserödsbäcken	Skolan	40

Tabell 3. Lokaler som ingår i laxindex, <100 km<sup>2</sup>

X_koord	Y_koord	Provpunkt	Lokalnamn	Nr på karta i rapporten
6460520	1271180	Bratteforsån	Motorvägen	2
6455000	1281240	Brattorpsån	Törresröd	3
6433800	1286300	Forsån	Hockeyrinken	7
6392300	1285010	Lindomeån	Ålgårdsbacka nedre	21
6486100	1260700	Taske å	KOLONIOMRÅDET	39
6447700	1282850	Västerlandaån	100 m ned station 1	42

Tabell 4. Lokaler som ingår i laxindex, <1000 km<sup>2</sup>

X_koord	Y_koord	Provpunkt	Lokalnamn	Nr på karta i rapporten
6528000	1255190	Långevallsälven	Ovan inl i N. Bullar	22
6381100	1304050	Surtan	Mölnebacka	35
6539270	1241320	Vättlandsån	Gilltorpskvarken	43
6493770	1258820	Örekilsälven	Borgmästarbruket	44
6491450	1259250	Örekilsälven	Skäret	47

Tabell 5. Lokaler som ingår i laxindex, <10000 km<sup>2</sup>

X_koord	Y_koord	Provpunkt	Lokalnamn	Nr på karta i rapporten
6408650	1284450	Säveån	Jonsereidsdammen	37
6411300	1290910	Säveån	Kastenhov/Banverkets biotop	36
6407940	1282040	Säveån	Sommens/Åbrinken	38
6374640	1306730	Viskan	Nedströms bron	41
6490050	1259400	Örekilsälven	E6-bron	45
6490650	1259450	Örekilsälven	Ned sammanflödet	46

## Bilaga 2. Trendtabeller

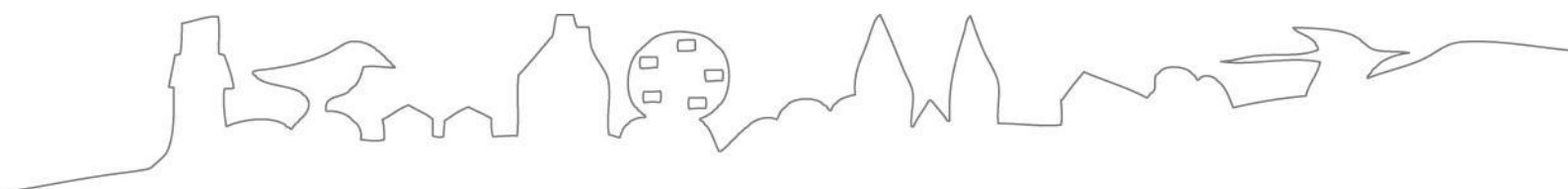
**Tabell 1.** Havsöringindex. Klassindelning av mediantätheter av öring. Storlek aro = areal på avrinningsområdet uppströms elfiskelokalerna. Röd=låga tätheter, grön=normala tätheter, blå=höga tätheter. 0+=årsungar, >0+=äldre än årsungar, Tot=total täthet (årsungar+äldre), Antal = antal lokaler.

Storlek aro	< 10 km <sup>2</sup>				10-100 km <sup>2</sup>			
	0+	>0+	Tot	Antal lokaler	0+	>0+	Tot	Antal lokaler
1989	72	21	105	9	69	26	95	14
1990	80	25	117	9	98	33	124	9
1991	81	19	121	9	57	35	92	8
1992	98	23	114	10	59	15	69	12
1993	104	29	143	11	73	26	103	12
1994	42	28	91	10	26	13	37	11
1995	71	51	139	11	74	19	87	12
1996	31	17	93	10	70	31	101	13
1997	89	34	136	11	95	19	107	14
1998	62	26	107	11	64	26	90	12
1999	89	52	172	12	88	33	135	14
2000	84	47	139	10	67	26	86	14
2001	67	40	122	11	82	22	109	14
2002	147	38	181	12	72	21	100	16
2003	38	44	107	10	57	24	73	14
2004	44	16	63	4	46	11	69	9
2005	74	24	110	11	87	12	113	12
2006	56	36	93	5	69	23	92	11
2007	127	43	163	8	64	14	78	10
2008	101	36	138	4	116	9	122	7
2009	98	32	166	10	31	16	41	13
2010	22	13	58	5	27	9	33	12
2011	42	14	60	9	34	13	46	5

**Tabell 2.** Klassindelning av mediantätheter av lax. Storlek aro = areal på avrinningsområdet uppströms elfiskelokalen. Röd=låga tätheter, grön=normala tätheter, blå=höga tätheter. 0+=årsungar, >0+=äldre än årsungar, Tot=total täthet (årsungar+äldre), Antal = antal lokaler.

Storlek aro	<100 km <sup>2</sup>				<1000 km <sup>2</sup>				<10000 km <sup>2</sup>			
	0+	>0+	Tot	Antal	0+	>0+	Tot	Antal	0+	>0+	Tot	Antal
1989	39	16	55	2	189	13	202	1	6	2	7	3
1990	27	16	43	2	68	12	80	1	40	5	45	3
1991	2	8	9	1	79	9	88	1	48	12	65	3
1992	13	7	19	4	19	10	36	4	39	2	42	3
1993	24	13	37	4	48	9	57	1	22	6	28	3
1994	15	11	27	3	21	18	39	2	17	3	20	1
1995	38	16	45	3	47	13	62	3	63	4	66	4
1996	68	23	92	4	30	14	43	3	93	8	106	5
1997	94	17	117	5	16	11	36	3	51	8	64	4
1998	23	20	38	3				0	85	2	87	1
1999	33	9	47	5	34	10	51	3	117	14	131	2
2000	46	27	74	4	23	12	34	2	64	16	81	3
2001	52	5	57	3	23	11	23	3	49	13	76	3
2002	101	27	126	4	16	8	24	3	36	12	48	3
2003	76	24	103	4	29	13	43	3	46	3	56	6
2004	59	10	71	4	16	6	22	3	32	7	43	3
2005	75	19	81	5	32	5	38	4	78	7	86	5
2006	56	7	70	5	13	41	63	3	113	1	114	3
2007	70	28	107	5	11	5	16	2	23	8	31	2
2008	69	10	79	2	26	7	33	2	120	0	120	4
2009	41	11	66	4	1	9	16	3	55	2	58	6





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