

Mälarprojektet

Resultat av provfisken 2012 samt jämförelser med tidigare undersökningar



Mälarprojektet

Resultat av provfisken 2012 samt jämförelser med tidigare undersökningar.

På uppdrag av:	WSP
Utfört av:	Calluna AB, Linköpings slott, 582 28 Linköping. www.calluna.se . Tel +46 13-12 25 75. Fax +46 13-12 65 95. Org.nr 556575-0675.
Rapporten bör citeras:	Lundkvist, E. och Holmborn, T. (2013). <i>Mälarprojektet – Resultat av provfisken 2012 samt jämförelser med tidigare undersökningar</i> . Calluna AB.
Projektledare:	Elisabeth Lundkvist (Calluna AB), elisabeth.lundkvist@calluna.se , tel 013-12 25 75
Ansvarig utredare:	Elisabeth Lundkvist (Calluna AB).
Medförfattare:	Towe Holmborn (Calluna AB), towe.holmborn@calluna.se
Kvalitetsgranskning:	Tove Adelsköld (Calluna AB)
Foton:	© Calluna AB om inget annat anges.
Omslagsfoto:	Abborre från Västeråsfjärden.
Intern projektkod:	ELT0030
Denna handlings datum:	2013-01-08

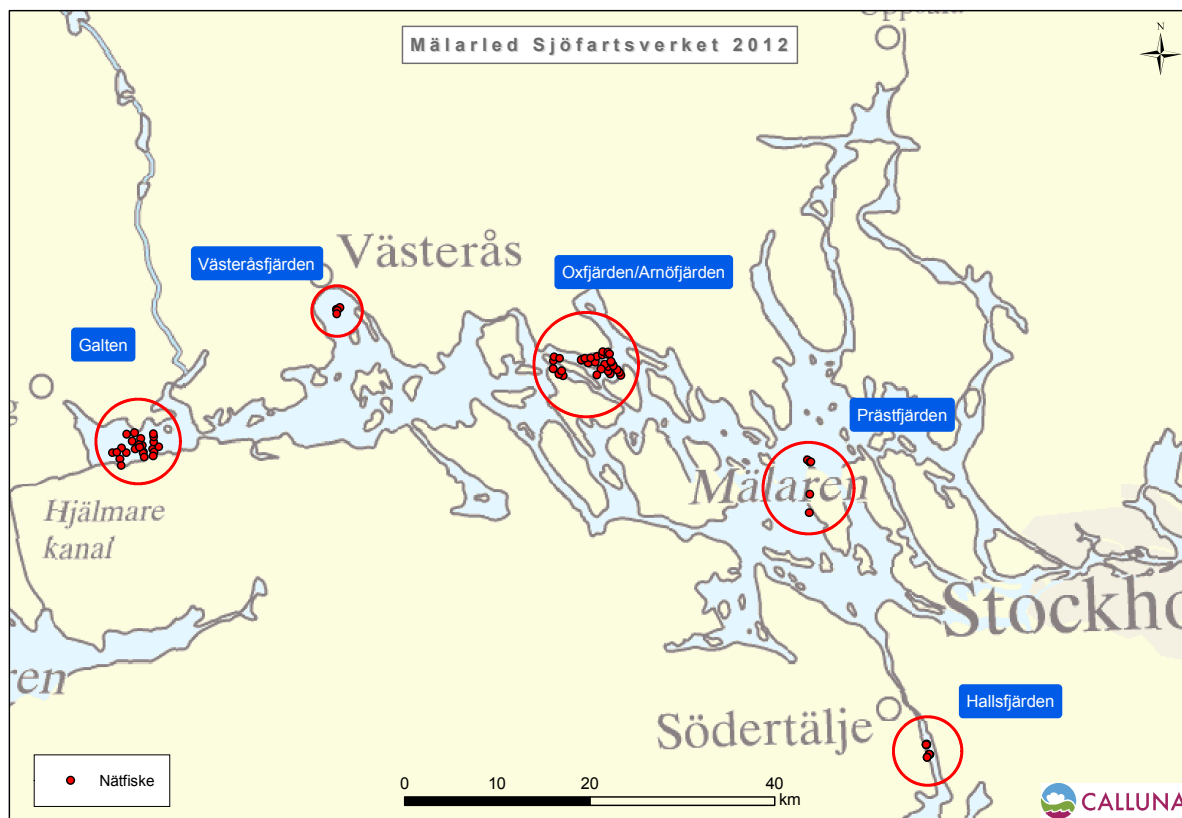
Innehåll

1. Sammanfattning.....	4
2. Inledning	6
2.1. Bakgrund och syfte	6
2.2. Metodik	6
2.2.1. Nätprovfiske med översiktnät.....	6
2.2.2. Fiske med avseende på miljögiftsanalys	7
2.2.3. Övriga uppgifter i fält	7
2.2.4. Sammanställning och jämförelser.....	7
2.3. Om Mälaren	8
3. Resultat.....	10
3.1. Galten	10
3.1.1. Genomfört fiske 2012	10
3.1.2. Fångster 2012.....	12
3.1.3. Ekologisk status.....	14
3.1.4. Tidigare provfisken	14
3.2. Västeråsfjärden.....	15
3.2.1. Genomfört fiske 2012	16
3.2.2. Tidigare provfisken	17
3.2.3. Uppgifter från litteratursökningar	18
3.3. Oxfjärden/Arnöfjärden	19
3.3.1. Genomfört fiske 2012	20
3.3.2. Fångster 2012.....	21
3.3.3. Ekologisk status.....	23
3.3.4. Uppgifter från litteratursökningar	24
3.4. Prästfjärden.....	24
3.4.1. Genomfört fiske 2012	24
3.4.2. Tidigare provfisken	26
3.4.3. Uppgifter från litteratursökningar	26
3.5. Hallsfjärden	27
3.5.1. Genomfört fiske 2012	27
3.5.2. Tidigare provfisken	28
3.5.3. Uppgifter från litteratursökningar	29
4. Referenser.....	30
Bilaga 1. Längddiagram Galten	32
Bilaga 2. Längddiagram Oxfjärden / Arnöfjärden	33

1. Sammanfattning

Sjöfartsverket planerar att förbättra sjösäkerheten och tillgängligheten i de allmänna farlederna genom Södertälje kanal till hamnarna i Västerås och Köping. I detta arbete ingår bland annat muddring av vissa farledsområden samt tippning av muddermassor.

Calluna AB har på uppdrag av Sjöfartsverket och WSP genomfört provfisken i områden som direkt eller indirekt kan påverkas av farledsarbetena. Provfisken har genomförts i fem områden, varav fyra i Mälaren och ett i kustmiljö i Hallsfjärden söder om Södertälje (Figur 1).



Figur 1. De fem områden som provfiskats under sensommaren och hösten 2012.

Mälaren är uppdelad i ett större antal huvudbassänger med olika förhållanden och förutsättningar för fisk och fiske. Sjön är mycket rik på öar, skär, fjärdar och vikar, vilket skapar förutsättningar för en stor habitatrikedom. De östra delarna av Mälaren har relativt långsträckta och djupa fjärdar medan de västra delarna är grundare och mer näringsrika.

Mälaren har cirka 35 naturligt förekommande fiskarter och är därmed mycket artrik med avseende på fisk. Dessutom finns inplanterade arter som kanadaröding, vätternröding, lax och havsöring. Det finns flera skyddsvärda fiskarter i Mälaren, däribland asp, nejonöga, flodnejonöga, vimma, ål och hornsimpa vilka i stor utsträckning leker i tillrinnande vattendrag.

Mälaren utgör riksintresse för yrkesfisket och det finns cirka 40 aktiva yrkesfiskare. Mycket av fisket sker med fasta redskap. Gös är den viktigaste kommersiella arten, följt av ål, gädda, sikfiskar och abborre. Det bedrivs dessutom ett omfattande fritidsfiske i Mälaren året runt där gös, gädda, abborre eftertraktas.

I Galten som är grund och näringsrik dominerade år 2012 numerärt abborre, löja, björkna och gers stort. Viktmässigt dominerade björkna, abborre, braxen, gös och mört. Antalet individer var klart störst på grunt vatten ned till 6 meters djup; drygt 80 % av alla individer fångades där. Gös var däremot vanligare på djupare vatten. Medelvikt och medellängd ökade med ökat djup. Den

ekologiska statusen på fiskfaunan bedömdes vara måttlig. Siktdjupet var mycket litet, men syreförhållandena goda. I tidigare fisken från Galten (år 2006) dominerade gös och björkna viktmässigt, men den talrikaste arten var gers. Abborre utgjorde då en mycket liten andel av fångsten. År 1996 var däremot abborre den vanligaste arten och utgjorde också den största andelen viktmässigt.

I Västeråsfjärden var siktdjupet litet men syreförhållandena goda. I fjärden fångades fisk för analys av miljögifter. Tidigare provfiskedata från området visar att fångsten per nät tenderar att ha ökat både vad gäller antal och vikt under de senaste 15 åren. I provfisket som ägde rum 1996 dominerades fångsten numerärt av mört, men i fisken genomförda under 2009-2011 dominerar abborre. Biomassan 1996 dominerades av abborre, följt av mört, björkna och gös. I provfiskena 2009 och 2010 stod abborren för den största andelen av biomassan men 2011 dominerades den av björkna. Björkna stod även för stora delar av biomassan de övriga åren (2009-2010). Viktmässigt har gösen utgjort cirka 20 % av fångsten de senaste åren och har ökat från 1996 då den utgjorde 14 %.

I Oxfjärden/Arnöfjärden dominerade abborre stort antalsmässigt under 2012, följt av gers, björkna och mört. Även viktmässigt dominerades fångsten av abborre men här var också gös, björkna och mört framträdande. Antalet individer var klart störst på grunt vatten (0-6 m), nästan 90 % av alla individer fångades där. Gösen var vanligast i djupzonen 6-12 m. I de djupaste näten fångades få individer, främst gers och nors. De djupaste områdena tycks inte utnyttjas av stora bestånd under denna tid på året. Medellängd och medelvikt per art tenderade att öka med djupet. Den ekologiska statusen hos fiskbeståndet i vattenområdet bedömdes vara god. Siktdjupet var litet men syreförhållandena goda. Det finns inga jämförande provfiskedata från detta vattenområde.

Prästfjärden kommer inte att beröras av farledsarbeten och fiskdata från detta område fungerar som referensmaterial. Här fångades fisk enbart för miljögiftsanalys. Provfisken från 2009, 2010 och 2011 i området är mycket samstämmiga vad gäller antal fångade individer och vikt per nät. Numerärt dominerar abborre, följt av gers, mört och nors. Viktmässigt dominerar abborren men en stor del av den totala biomassan utgörs även av mört. Övriga arter bidrar endast i liten utsträckning (mindre än 6 % per art) till den totala biomassan.

I Hallsfjärden fångades år 2012 fisk enbart till miljögiftsanalys. Hallsfjärden har provfiskats regelbundet sedan slutet av 1990-talet. I det senast publicerade fisket från 2010 fångades 11 arter där abborre, mört, gös, braxen och björkna dominerade. Fiskfaunans diversitet har minskat de senaste åren på grund av en ökad andel abborre i fångsten och minskad förekomst av mört och löja.

2. Inledning

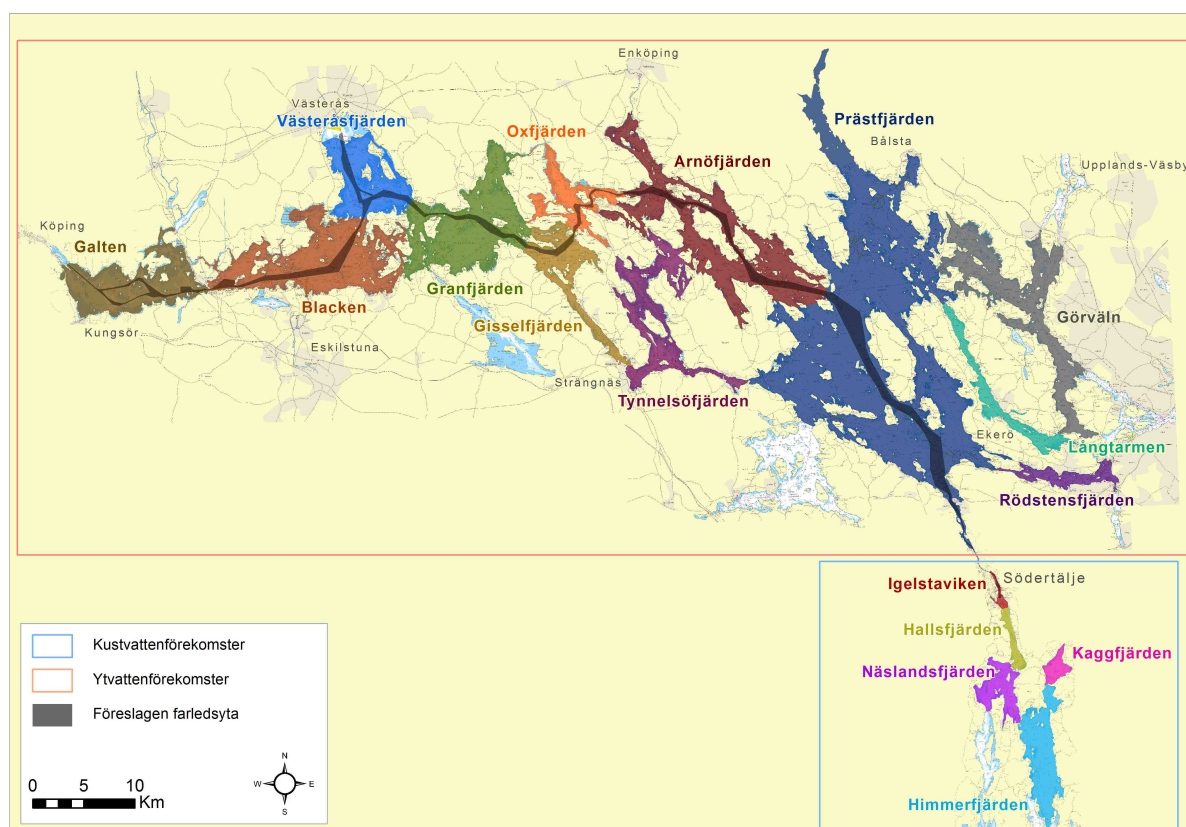
2.1. Bakgrund och syfte

Sjöfartsverket planerar att förbättra sjösäkerheten och tillgängligheten i de allmänna farlederna genom Södertälje kanal till hamnarna i Västerås och Köping. I detta arbete ingår bland annat muddring av vissa farledsområden samt tippning av muddermassor.

Calluna AB har på uppdrag av Sjöfartsverket och WSP genomfört provfisken i områden som kan beröras av farledsarbetena. Resultaten ska ligga till grund för konsekvensbedömningar för hur både fiskbestånd och yrkes- och fritidsfisket kan påverkas av de planerade arbetena.

2.2. Metodik

Standardiserade provfisken och riktade fisken där specifika arter och storlekar analyserades med avseende på miljögifter har genomförts. Provfiskena utfördes i Galten och Oxvfjärden/Arnöfjärden och det riktade fisket för miljögiftsanalys utfördes i Västeråsfjärden, Prästfjärden och i Hallsfjärden (Figur 2). Prästfjärden utgör ett opåverkat referensområde, i övriga områden planeras muddrings- eller tippningsarbeten.



Figur 2. Namngivna vattenförekomster i Mälaren och i kustområdet vid Södertälje samt föreslagen farledsytta i Mälarpjektet.

2.2.1. Nätprovfiske med översiktnät

Nätprovfisken genomfördes i huvudsak enligt Naturvårdsverkets handledning för provfiske i sjöar (Naturvårdsverket 2001). Metodiken är dock något modifierad vad gäller typ av nät och antal nät per djupzon (Länsstyrelsen 2010, Andersson muntligen 2012):

- Istället för Nordiska översiktnät för sjöar har modifierade kustöversiktnät (kust 9+2) använts. Sötvattenslaboratoriet vid Drottningholm, SLU, har haft som uppdrag att ta fram en ny fiskemetod för stora sjöar då de vanliga provfiskenäten för sjöar inte fångar tillräckligt

representativt. De modifierade näten är 1,8 meter djupa och 55 meter långa. De består av 11 stycken sektioner som vardera är 5 meter långa. Sektionerna har olika maskstorlekar mellan 6,25 och 60 millimeter stolplängd (stolplängd avser avståndet från knut till knut i nätets maskor). Nätsektionerna är placerade enligt: 30; 15; 6,25; 38; 10; 48; 12; 24; 60; 8 och 19 millimeter. Jämfört med kustöversiktsnät har sektionerna 6,25 respektive 8 millimeter lagts till för att fånga fler mindre fiskar. Denna typ av nät kallas härefter "kust 9+2".

- Enligt Naturvårdsverkets sjömetod slumpas näten ut i olika djupzoner, men i denna modifierade metod placeras näten ut i lämpliga områden (i varje djupzon). Man lägger 4 bottennät per natt och 8 nät per djupzon. Djupzonerna som används är 0-3, 3-6, 6-12 samt 12-20 meter. Denna fångstinsats görs alltså i varje vattenområde som undersöks. Metoden har använts i flera år redan i Mälaren och resultaten från dessa fisken blir därför jämförbara med redan befintliga data.

Även om nätprovfiske är den rekommenderade metoden för att få en bra översikt över sjöns/vattenförekomstens fisksamhälle är det viktigt att beakta metodens svagheter när man tolkar sina resultat. De främsta svagheter är redskapets varierande selektivitet för olika arter och storleksklasser samt metodens passiva natur som gör all fångst beroende av icke kontrollerbara yttre faktorer (till exempel väder och fiskens beteende). En utförligare diskussion om ovanstående återfinns till exempel i Naturvårdsverket (2001).

2.2.2. Fiske med avseende på miljögiftsanalys

Fisk för miljögiftsanalys togs ur fångsterna i Galten och i Oxfjärden/Arnöfjärden, medan riktade fisken gjordes i övriga fjärdar med "vanliga" bottennät där maskstorleken (stolplängden) anpassades efter de arter och storlekar som eftersöktes (abborre, gös och gädda). Främst användes 18 och 40 millimeter, men även 23 och 60 millimeter.

Näten lades i områden där man kan förvänta sig att fisken rör sig och näten vittjades med täta intervall. Fisket avbröts när tillräckliga antal/rätt storlekar fåtts. Yrkesfiskare har kompletterat med gös och gädda i den mån vi inte fick tillräckliga antal/storlekar.

Preparering av fiskarna för miljögiftsanalys skedde enligt Naturvårdsverket (2009a). Kortfattat så preparerades fiskmuskel och lever för miljögiftsanalyser, flera olika längd- och viktmått togs på varje individ och åldersbestämning utfördes. Resultat från miljögiftsanalyserna redovisas i Sternbeck (2013).

2.2.3. Övriga uppgifter i fält

I varje vattenområde undersöktes siktdjup och en temperatur- och syreprofil upprättades i områdets djupaste del. Allmänna väderförhållanden noterades, såsom vindstyrka och riktning, molnighet och lufttemperatur. En översiktlig inventering av vegetation gjordes i strandmiljöer och på bottenar. Grundområden fotograferades.

2.2.4. Sammanställning och jämförelser

Resultaten från 2012 års provfisken sammanställdes med fångstdata i form av vikt och antal per art, nät och djupzon samt storleks-/åldersklasser för de talrika arterna. I de vattenområden som omfattats av standardiserade provfisken beräknades även EQR8 för bestämning av ekologisk status för fisk enligt Naturvårdsverket (2007).

Resultaten jämfördes sedan med tidigare provfiskedata (från databasen NORS 2012) i de fall där sådana data funnits tillgängliga. I viss mån gjordes även litteratursökningar med avsikt att stärka bilden om fiskbeståndens och fiskerinäringens tillstånd och förutsättningar i Mälaren.

2.3. Om Mälaren

Mälaren består av ett större antal huvudbassänger, var och en med olika förhållanden och förutsättningar för fisk och därmed fiske. Sjön är mycket rik på öar, skär, fjärdar och vikar, vilket skapar förutsättningar för stor habitatrikedom. De östra delarna av Mälaren har relativt långsträckta och djupa fjärdar medan de västra delarna är grundare och mer näringsrika (Fiskeriverket 2011). Flacka grundområden har ofta en vassbård vilka kan vara viktiga lek- och uppväxtmiljöer för fisk.

Periodvis är de djupa delarna i några av Mälarens delbassänger i princip syrefria (Fiskeriverket 2011). Under sensommar tidig höst har sötvattenslaboratoriet, SLU, konstaterat att det på vissa ställen i Blacken, Granfjärden och södra Björkfjärden ibland kan vara ett bottennära skikt som är fisktomt, man har även påvisat dåliga syreförhållanden vid dessa tillfällen. Man har även hittat den syrefattigtåliga arten *Chaoborus* sp. (planktonmygglarv) vid samma tillfällen (Axenrot muntligen 2012).

Mälaren har cirka 35 naturligt förekommande fiskarter och är därmed mycket artrik med avseende på fisk. Dessutom finns inplanterade arter som kanadaröding, vätternröding, lax och havsöring. Ålbeståndet är till största delen beroende av inplanterade yngel.

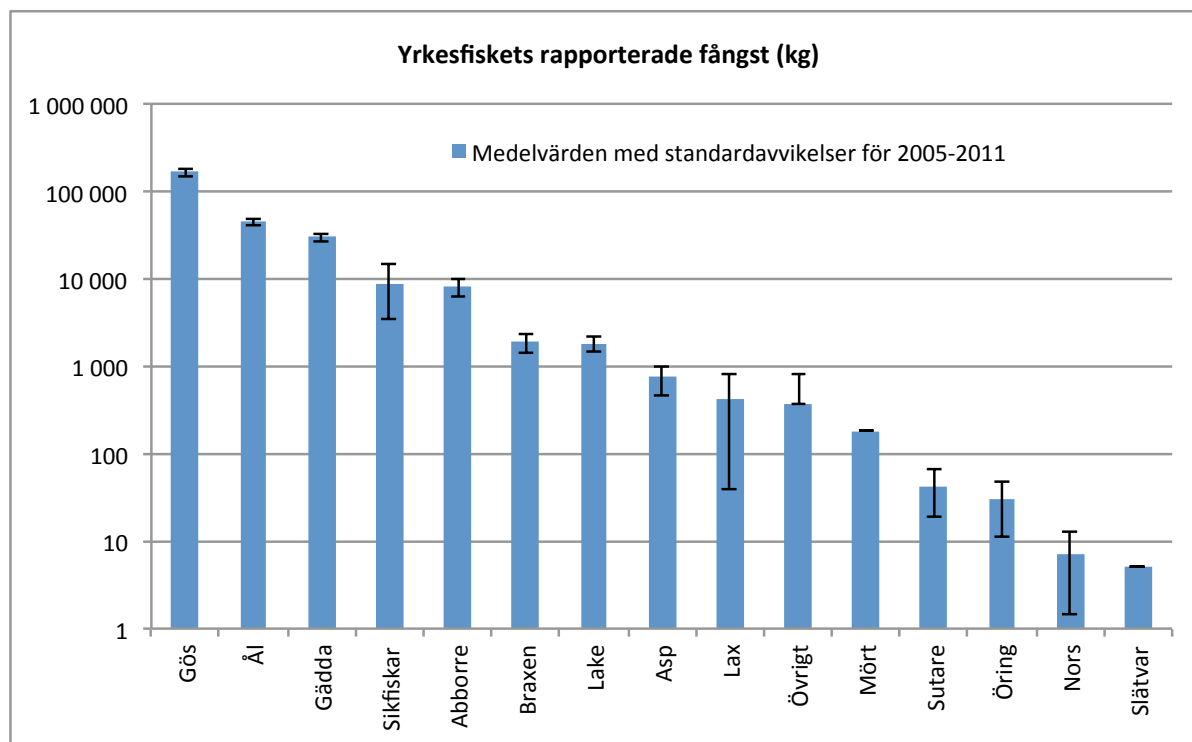
Östra och västra delen av sjön skiljer sig åt vad gäller fiskförekomst. Gös exempelvis, leker i grunda områden främst i västra delarna av Mälaren och flyttar under sommaren till djupare delar i centrala sjön (Beier muntligen 2012). I öster fångas mycket vuxen siklöja medan den knappt förekommer alls i väster (Axenrot muntligen 2012). Även norsen återfinns med yngre exemplar i de västra delarna och äldre exemplar i de östra bassängerna (Axenrot muntligen 2012). Tätheten av nors är mycket stor i Mälaren, medan större laxfiskar förekommer i relativt begränsad omfattning.

Det är även känt att de västra/varma bassängerna hyser högre bestånd av ål än de östra bassängerna (Wickström muntligen, 2012). Även inom varje bassäng eller vattenförekomst skiljer sig fisksamhällena åt om man jämför litoralzonen (strandzonen) med den fria vattenmassan. I strandzonen hittar man arter som gädda, abborre, gös, lake, mört och björkna medan den fria vattenmassan domineras av nors, gös och siklöja.

Ur fisk- och fiskesympunkt fastslogs det 2007, av Länsstyrelsen i samarbete med bland annat Naturvårdsverket och Fiskeriverket, att Mälaren är "nationellt särskilt värdefull" (Länsstyrelsen 2008). Det speciellt utpekade värdet var riksintresset för yrkesfisket då goda bestånd av gös, abborre, gädda och ål (i huvudsak baserat på utsättning) finns i Mälaren. Det finns också flera skyddsvärda arter i Mälaren, däribland fiskarterna asp, nejonöga, flodnejonöga, vimma, ål och hornsimpå som i stor utsträckning leker i tillrinnande vattendrag (Länsstyrelsen 2007, Länsstyrelsen 2008).

Det finns ett knappt 40-tal verksamma yrkesfiskare i Mälaren (Fiskeriverket 2011). Inrapporterad fångststatistik (HaV 2012) från yrkesfisket i Mälaren återfinns i Figur 3. Den mest fångade arten är gös (cirka 167 ton/år). Därefter utgör ål (cirka 45 ton/år), gädda (cirka 30 ton/år), sikfiskar (sik och siklöja, cirka 9 ton/år) samt abborre (cirka 8 ton/år) de största fångsterna. Signalkräfta förekommer endast i liten omfattning. Tidigare var siklöjan en viktig kommersiell art, men i slutet på 80-talet kollapsade beståndet och uppvisar nu en viss tendens till återhämtning (Länsstyrelsen 2007).

Det bedrivs även ett omfattande fritidsfiske i Mälaren året runt, där främst arterna gös, gädda och abborre eftertraktas (Fiskeriverket 2011), fångststatistik saknas dock.



Figur 3. Rapporterad fångst från yrkesfiskare i Mälaren (kilo). Medelvärden med standardavvikelser för varje taxa under perioden 2005-2011. Observera logaritmisk skala på y-axeln.

3. Resultat

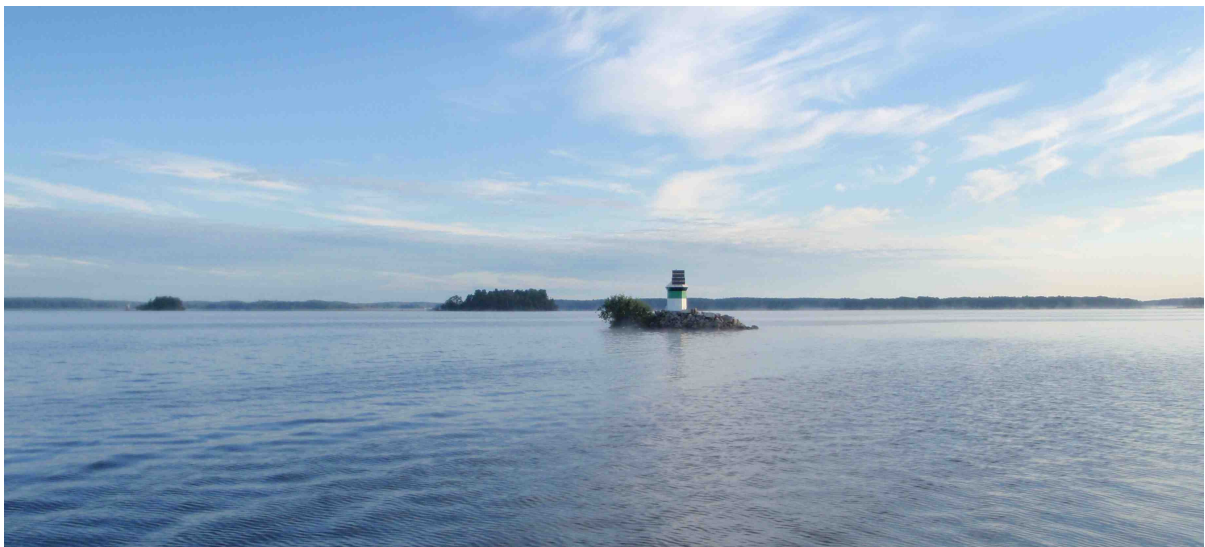
3.1. Galten

Galten är ansett som ett viktigt rekryteringsområde för fisk (särskilt gös, men också nors och siklöja) och där sker även en del yrkesfiske (Eriksson muntligen 2012, Åkerman muntligen 2012). Galten förser större delen av Mälaren med gös under höst-, vinter- och vårfisket (Fiskeriverket 2006).

Vattenområdet är grunt och näringsrikt och i allmänhet grumligt. I Galten är dock bara enstaka provfisken genomförda och det senaste provfisket i den nationella databasen är från år 2006 (NORS 2012). Calluna bedömde att det inte fanns tillräckligt mycket bakgrundsdata från detta område och genomförde därför provfiske här.



Figur 4. Foto från grundområde i Galten. Vassar ut till cirka 1,5 m djup och den enda övriga vattenvegetationen var gul näckros.



Figur 5. Foto från Galtens mer öppna delar nära farleden.

3.1.1. Genomfört fiske 2012

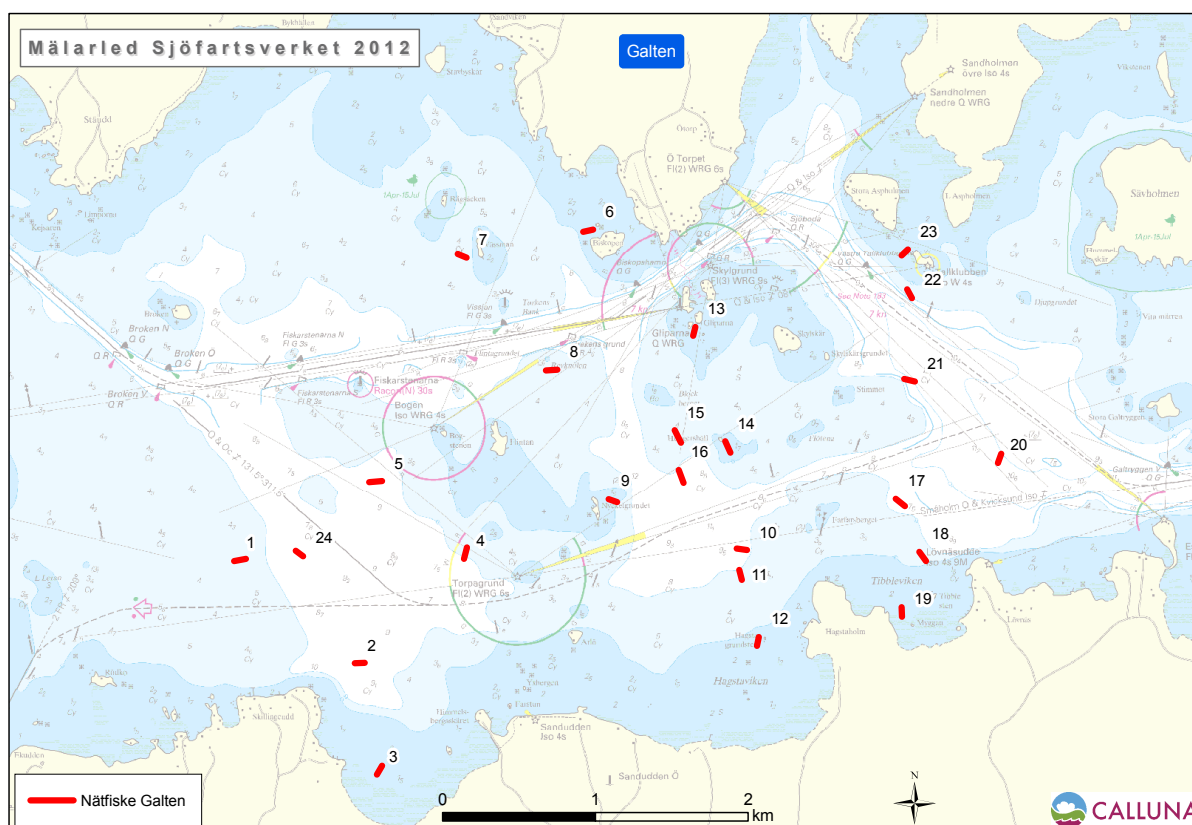
Provfiskeområdet ligger i mitten av Galten, i höjd med Skillingeudd i väster och Lövnäsudde i öster (Figur 6). Denna centrala del av Galten utgörs av många små öar och grynnor vilket gör att

området är kuperat med stor variation i botten djup. Det finns flera djupområden utmed den södra farleden där maxdjupet är kring 10 meter. Då Galten utgörs av en relativt öppen yta är den exponerad för vindar (figur 5).

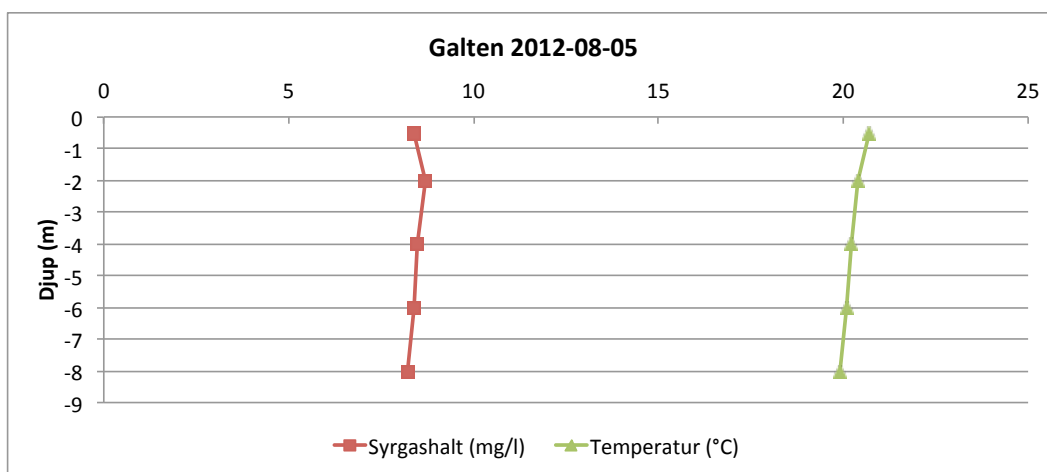
Vassbestånden är täta och breda i vikarna och glesare på de mer exponerade platserna. Vassen växer ut till cirka 1,5 meters djup. I övrigt är gul näckros vanlig i vikarna (Figur 4). Undervattensvegetation eftersöktes genom krattning, men i de grundområden som provfiskades fanns ingen sådan vegetation alls, vilket troligen beror på det dåliga siktdjupet (maximalt 0,7 meter). Under provfisket noterades flera individer av fiskgjuse.

Fisket genomfördes 5-10 augusti 2012. Totalt lades 24 nät i området (Figur 6), jämnt fördelade i de tre djupzonerna 0-3 meter, 3-6 meter och 6-12 meter (maxdjup 9,9 meter).

Både temperatur och syrehalt var jämna genom hela vattenmassan ned till 8 meters djup (Figur 7). Det fanns gott om syre och mättnaden var nära 100 % även på 8 meters djup.



Figur 6. Nätpositioner vid provfisket i Galten 2012.



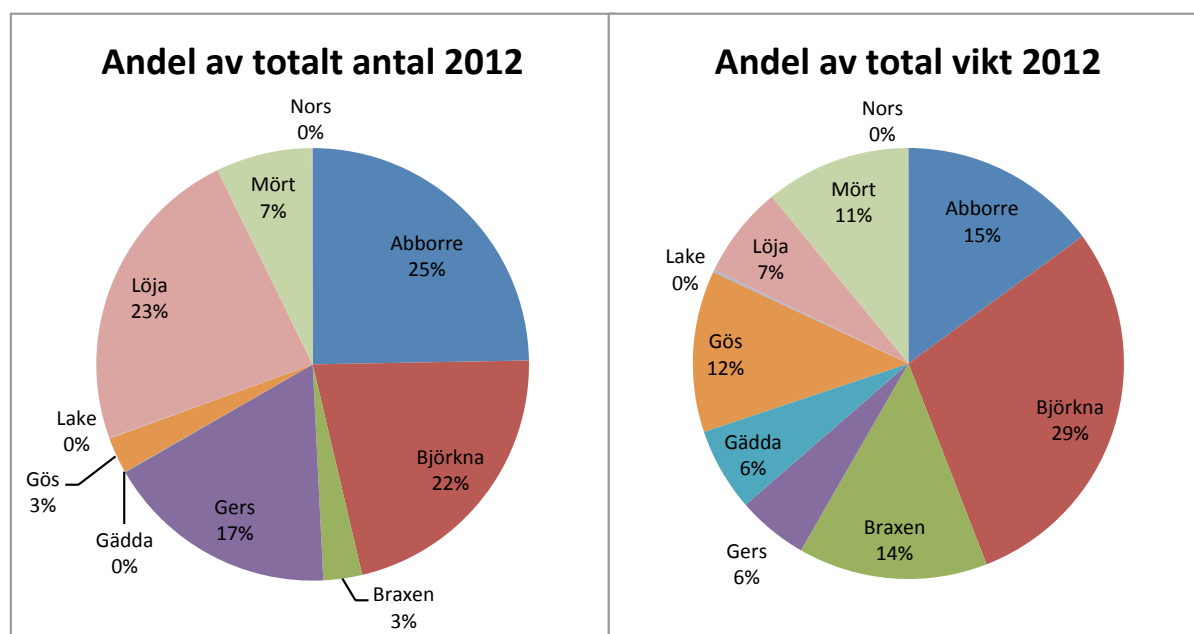
Figur 7. Temperatur- och syreförhållanden i Galten.

3.1.2. Fångster 2012

I Galten dominerade numerärt abborre, löja, björkna och gers stort (Tabell 1, Figur 8). Viktmässigt dominerade dock björkna, abborre, braxen, gös och mört. Endast en gädda fångades men den var relativt stor (4 kilo).

Tabell 1. Fångstdata från Galten, förekommande arter, antal och vikter per art och nät (24 nät).

Art	Totalt antal	Antal per nät	Total vikt (g)	Vikt per nät (g)
Abborre	692	28,8	9610	400,4
Björkna	605	25,2	18723	780,1
Braxen	81	3,4	9133	380,5
Gers	489	20,4	3418	142,4
Gädda	1	0,0	4012	167,2
Gös	76	3,2	7788	324,5
Lake	1	0,0	104	4,3
Löja	652	27,2	4463	186,0
Mört	201	8,4	7003	291,8
Nors	2	0,1	8	0,3
Totalsumma	2800	116,7	64262	2677,6



Figur 8. Fördelningen av antal individer och vikter av den totala fångsten i Galten.

Antalet individer var klart störst i de grundaste djupzonerna, drygt 80 % av alla individer fångades där (Tabell 2, Figur 9). Abborre och mört fångades enbart i de två översta zonerna (0-3 och 3-6 meter). Gös var däremot vanligare i de två djupaste zonerna.

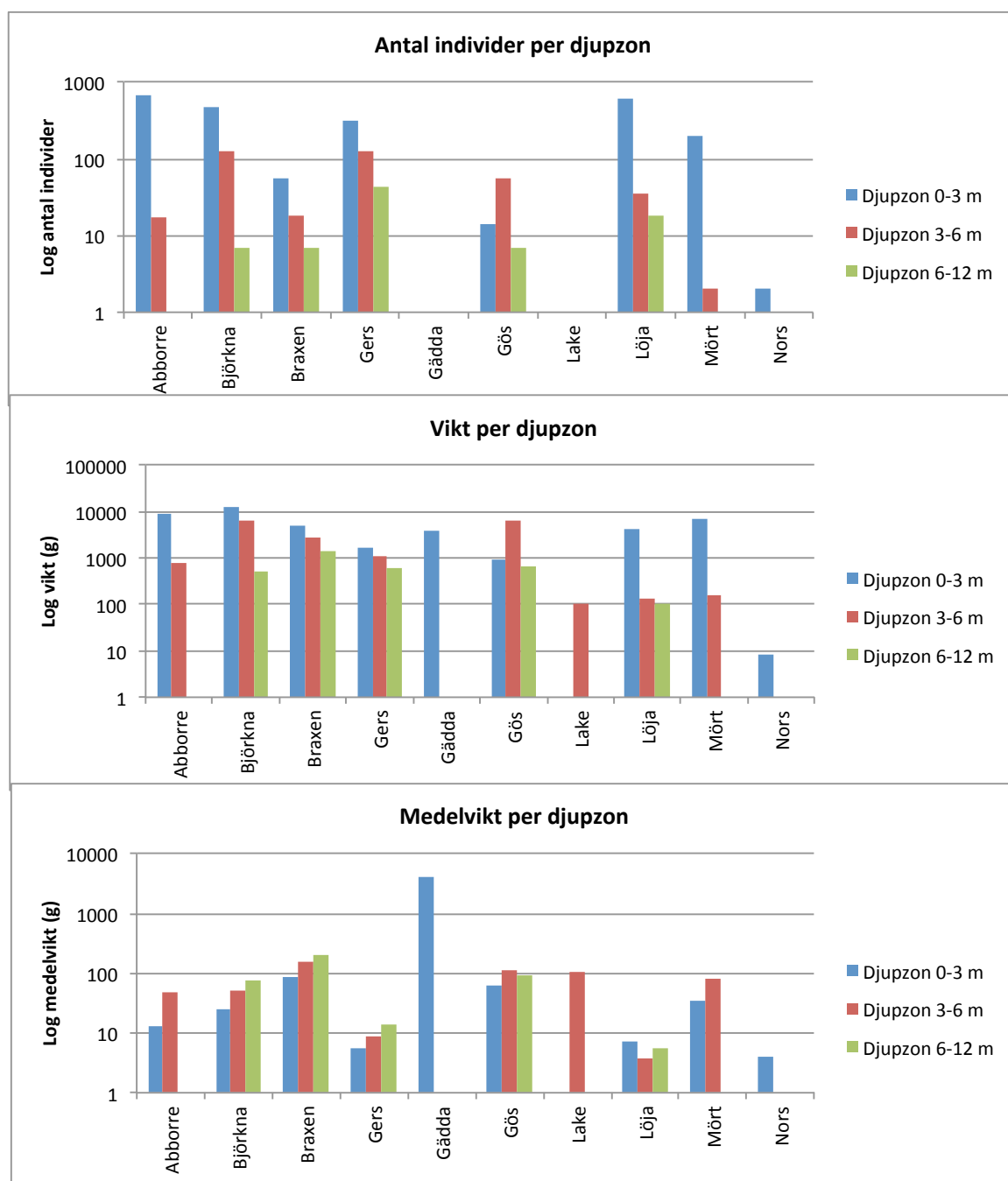
Medelvikten och medellängden per art tenderade att vara högre respektive längre på större djup för de flesta arterna. Ett undantag var gös, där de största individerna (med avseende på medelvikt och medellängd) befann sig i den mellersta djupzonen (3-6 meter). Längddiagram för alla fångade arter utom gädda, lake och nors (få individer per art) finns i bilaga 1. Abborrar som är 0+ (det vill säga kläckta under våren 2012) dominerade fångsten, vilket indikerar en god rekrytering under 2012. Hos övriga arter dominerade äldre individer, möjligen kan de minsta gösarna som fångades också vara 0+ och de var relativt talrika i förhållande till antalet fångade gösar.

Braxen och björkna är mycket svåra att skilja åt när de är mindre än cirka 10 centimeter. Antalet fenstrålar är något färre på björkna men karaktären är inte säker. Dessutom hybridiserar arterna. Antalet individer av respektive art är därför inte helt säkerställt.

Arton abborrar, tre gäddor och fem gösar har använts till miljögiftsanalyser.

Tabell 2. Medellängder och medelviker per individ i de olika djupzonerna i Galten. Längder i millimeter och vikter i gram.

Art	Djupzon 0-3 m			Djupzon 3-6 m			Djupzon 6-12 m		
	Antal	Medellängd	Medelvikt	Antal	Medellängd	Medelvikt	Antal	Medellängd	Medelvikt
Abborre	675	86	13,1	17	149	47,1	0	-	-
Björkna	474	118	25,4	124	148	49,8	7	176	74,3
Braxen	56	196	88,5	18	237	154,2	7	255	200,0
Gers	321	76	5,4	124	96	8,6	44	101	14,2
Gädda	1	849	4012,0	0	-	-	0	-	-
Gös	14	189	63,8	55	194	113,7	7	149	91,7
Lake	0	-	-	1	261	104,0	0	-	-
Löja	599	96	7,1	35	80	3,8	18	87	5,6
Mört	199	131	34,4	2	182	80,0	0	-	-
Nors	2	87	4,0	0	-	-	0	-	-



Figur 9. Fördelningen av individer, vikter samt medelvikt för varje art i de tre olika djupzonerna i Galten.

3.1.3. Ekologisk status

För att bestämma ekologisk status, enligt EU:s vattendirektiv (Naturvårdsverket 2007), beräknades ett index, EQR8, från det standardiserade provfisket. EQR8 för Galten beräknades av Anders Kinnerbäck vid Sötvattenslaboratoriet (SLU), Drottningholm. Indexet baseras på åtta olika parametrar (Tabell 3 samt Naturvårdsverket 2007) men är även beroende av vattenförekomstens storlek och maxdjup. Indexet för Galten beräknades på Galtens skattade yta (2000 hektar) och maxdjup (12 meter). Det är dock viktigt att poängtera att EQR8 är framtaget för små sjöar mindre än 5000 hektar och skall därför tillämpas med stor försiktighet på vattenförekomster/områden i de stora sjöarna. Risken är att man i stora sjöars delområden hittar fler arter (och högre biodiversitet) än vad som anges som referensvärde för en lika stor sjö som delområdet. Resultatet blir då att EQR8-värdet dras ner och statusklassningen blir sämre än "förtjänat" (Länsstyrelsen 2010). EQR8-värdet för Galten beräknades till 0,34 vilket tyder på klass 3, måttlig status (Naturvårdsverket 2007).

Tabell 3. Ekologisk status; ingående parametrar som EQR8-beräkningen baserar sig på samt beräknade resultat för Galten.

EQR8, parametrar och resultat	Galten
Antal inhemska fiskarter	10
Artdiversitet: Simpson's D (antal)	5,02
Artdiversitet: Simpson's D (biomassa,)	6,04
Relativ biomassa (g) av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	2676,50
Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	116,70
Medelvikt i totala fångsten (g)	22,93
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,18
Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,24
EQR8	0,34
Ekologisk status	Måttlig

3.1.4. Tidigare provfisken

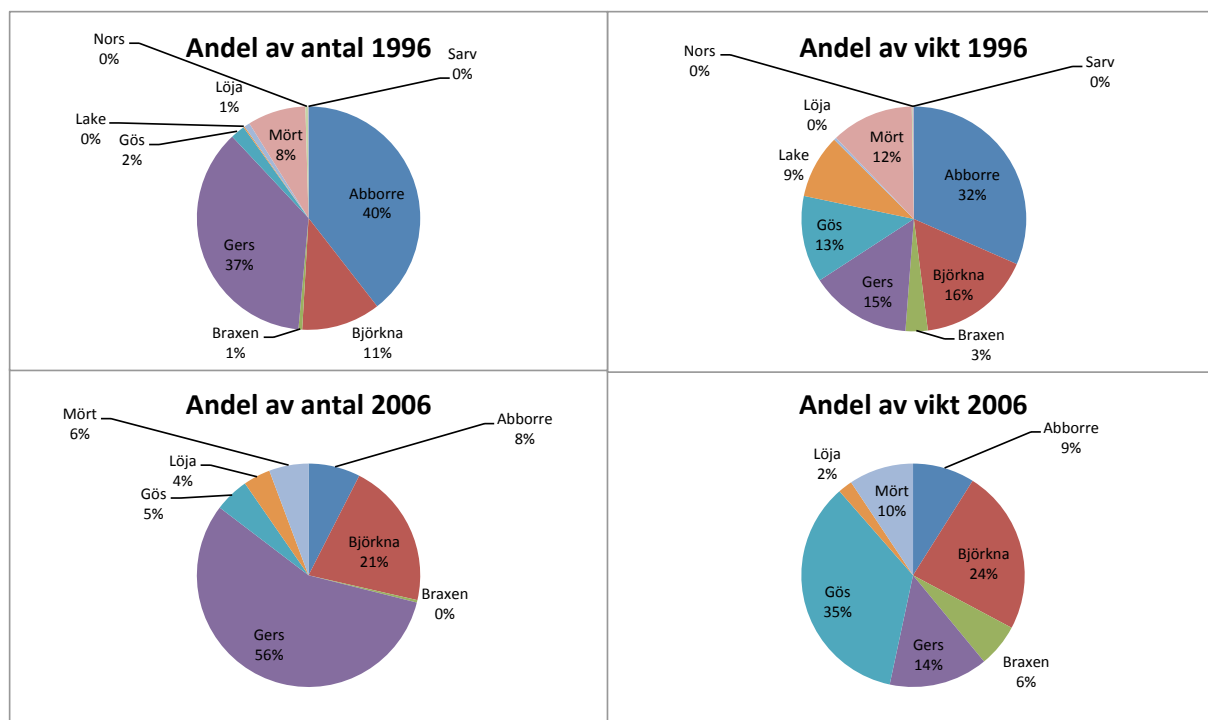
I provfisket från år 2006 i Galten fångades 35 individer per nät. Medelvikten per nät uppgick till 844 g (Tabell 4). Detta är en relativt liten fångst och det bör noteras att detta provfiske utfördes tidigare på året (1 juni) än vad som rekommenderas (slutet av juli-aug) och med relativt få nät. År 2006 var gers och björkna numerärt dominerande och utgjorde tillsammans cirka 77 % av alla fångade fiskar (Figur 10). Övriga arter förekom sparsamt. Viktmässigt dominerade dock gös med 35 % av biomassan, följt av björkna som stod för 24 % av biomassan (Figur 10).

I provfisket från 1996 fångades 69 individer per nät (Tabell 4). Medelvikten per nät uppgick samma år till 1506 g. Abborre och gers var numerärt dominerande medan abborre ensam dominerade biomassan och utgjorde 32 % av densamma (Figur 10).

Det verkar ske stora och ganska snabba förändringar i fiskfaunan i Galten. Olika arter har dominerat faunan under olika år och det tycks inte finnas någon stabilitet i exempelvis abborrbeståndets storlek. Grumligheten är troligen en avgörande faktor och abborre missgynnas av grumligt vatten medan vitfisk (som exempelvis björkna och mört) och i viss mån gös gynnas. Stora individer av exempelvis gös påträffas sällan under sommaren, då vattnet blir för varmt.

Tabell 4. Fångstdata från tidigare provfisken i Galten, förekommande antal och vikter per nät.

Galten Datum	Fångst per nät antal individer	Fångst per nät vikt (g)	Nät antal typ
1996-08-29	69	1506	16 Norden 12
2006-06-01	35	844	8 Norden 12



Figur 10. Tidigare genomförda provfisken i Galten. Fördelningen av antal individer och vikter av den totala fångsten.

3.2. Västeråsfjärden

I detta vattenområde är många provfisken gjorda (i Västeråsfjärden, Ridöfjärden och Blacken). Data finns från 1996 samt varje år de senaste 6 åren (här redovisas 1996, 2009, 2010 samt 2011). I Granfjärden, öster om Västeråsfjärden finns också enstaka fisken gjorda och Sötvattenslaboratoriet (SLU, Drottningholm), har även genomfört trålning av pelagisk fisk här. Med tanke på den goda tillgången till provfiskedata i området utförde Calluna endast riktat fiske för miljögiftsanalys i Västeråsfjärden under år 2012.



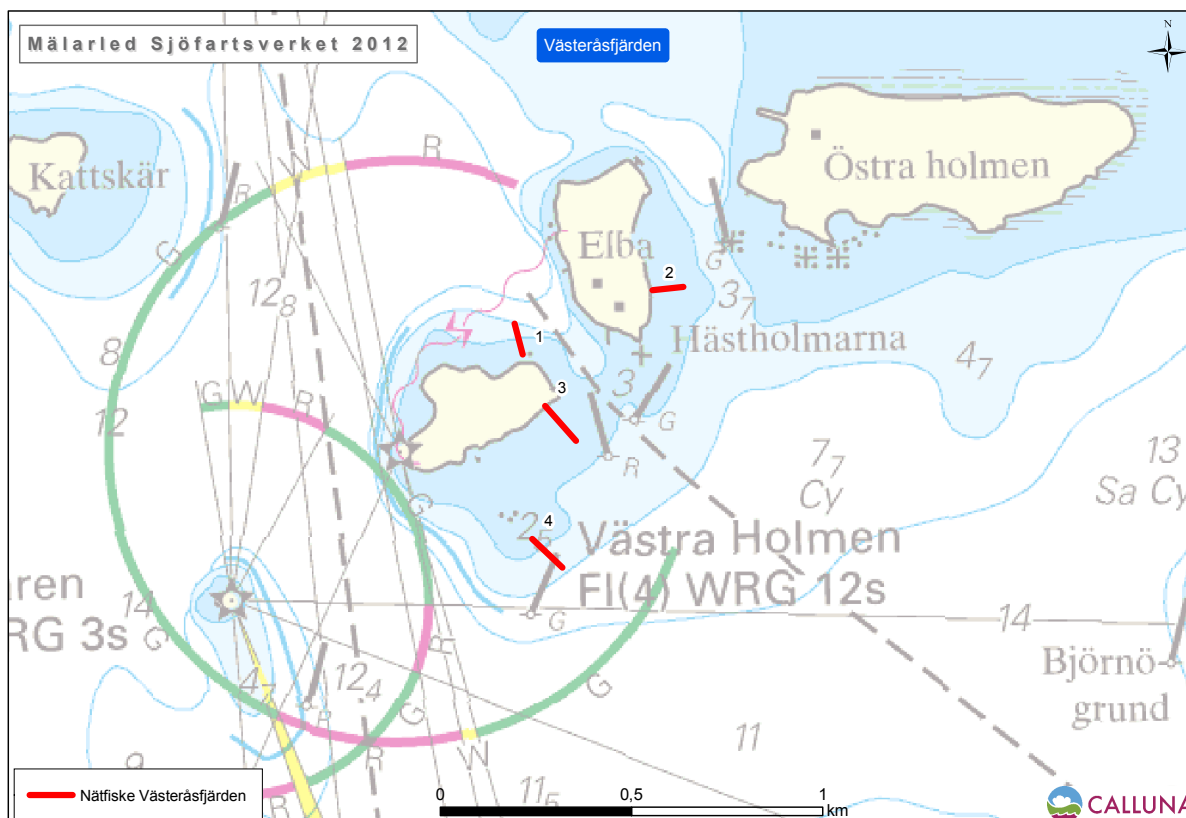
Figur 11. Läggnig av nät i Västeråsfjärden.

3.2.1. Genomfört fiske 2012

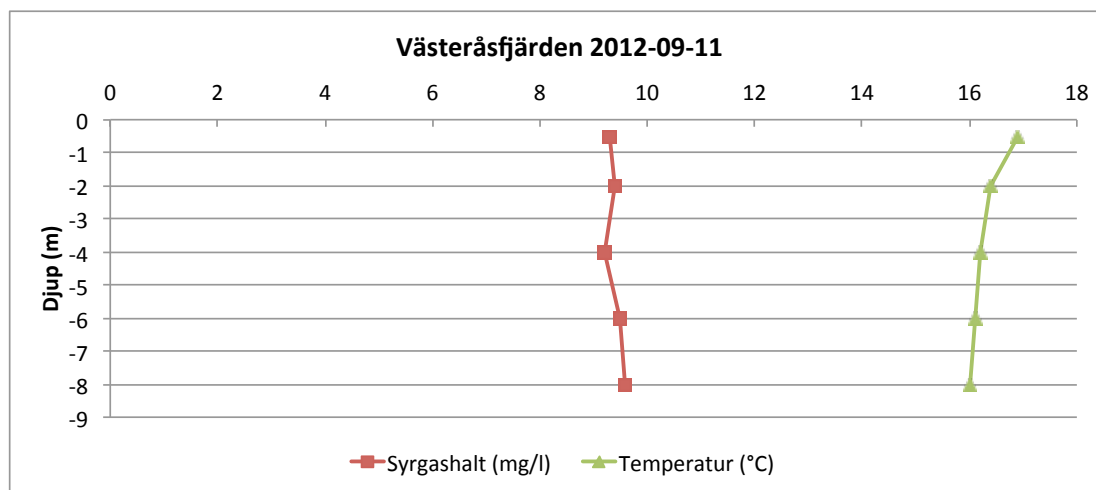
Nätfisket ägde rum i den centrala delen av Västeråsfjärden kring Västra Holmen (Figur 12). Näten placerades på djup från cirka 2 till cirka 8 meter. Området är relativt exponerat, speciellt för sydliga vindar. Det gjordes ingen inventering av vegetationen i området, vass var dock den dominerade arten utmed ständerna.

Fisket genomfördes den 11 september 2012. Tretton nät användes, kopplade i fyra grupper. Maskstorlekarna var 18 och 40 millimeter. Syftet var att fånga abborrar i storleksintervallet 15-20 centimeter, samt gös och gädda i 1 kiloklass. Siktdjupet var 1,0 meter och syreförhållandena i området goda (Figur 13).

Femton abborrar, tre gäddor och fem gösar har använts till miljögiftsanalyser.



Figur 12. Nätpositioner i Västeråsfjärden vid det riktade fisket 2012.



Figur 13. Temperatur- och syrgasförhållanden i Västeråsfjärden.

3.2.2. Tidigare provfisken

Antalet individer som fångats per nät tenderar att ha ökat (från 89 till 181) varje här redovisat år från 1996 till 2011 (Tabell 5). Dock bör det noteras att data för 1996 inte är helt jämförbara med övriga år då en annan typ av nät användes då.

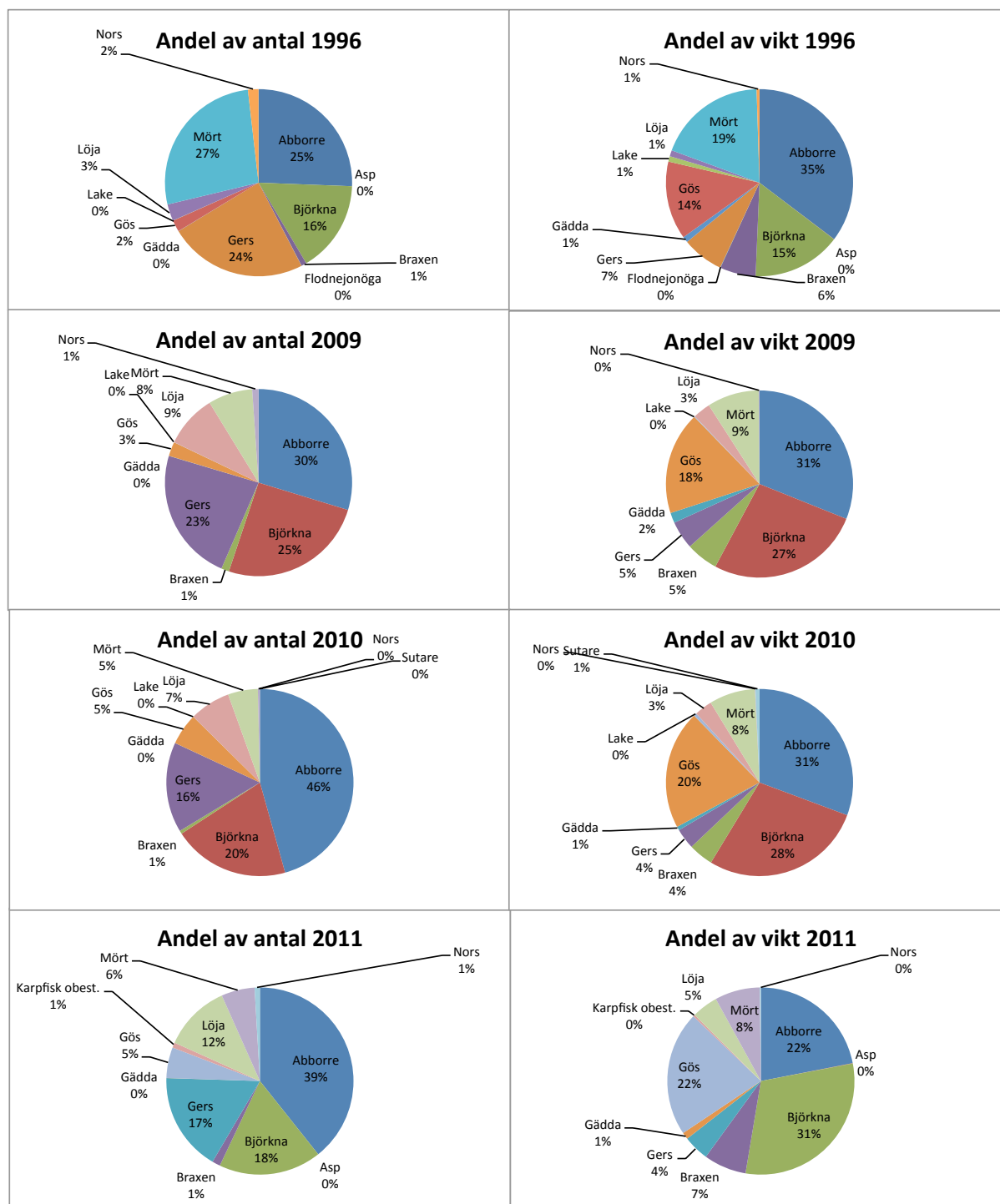
I provfisket som ägde rum 1996 dominerade mört fångsten numerärt (Figur 14). Vanligt förekommande arter var även abborre, gers och björkna. Den överlägset största andelen av biomassan 1996 utgjordes av abborren, följt av mört, björkna och gös.

Även i provfiskena 2009 och 2010 stod abborren för den största andelen av biomassan men 2011 dominerades biomassan av björkna (Figur 14). Björkna stod även för stora delar av biomassan de övriga åren (2009-2010) och gös bidrog till en femtedel av biomassan under åren 2009-2011. Numerärt dominerade abborre följt av björkna och gers under åren 2009-2011. Under dessa år var inte mörten alls lika framträdande som under 1996.

Den ekologiska statusen för fisk i vattenområdet Blacken har bedömts vara måttlig. Bedömningen bygger på åtta inventeringsprovfisken utförda mellan åren 1994 och 2006. Statusen varierar mellan otillfredsställande och god beroende på fisketillfälle och lokal. Den sammanvägda statusen blir dock måttlig (VISS 2012).

Tabell 5. Fångstdata från tidigare provfisken i Västeråsfjärden, förekommande antal och vikter per nät.

Västeråsfjärden Datum	Fångst per nät	Fångst per nät	Nät	
	antal individer	vikt (g)	antal	typ
1996-08-19, 08-27	89	2184	24+16	Norden 12
2009-08-18	119	3190	35	Kust 9+2
2010-08-22, 09-01	130	2836	36+36	Kust 9+2
2011-08-16, 08-22	181	3913	39+36	Kust 9+2



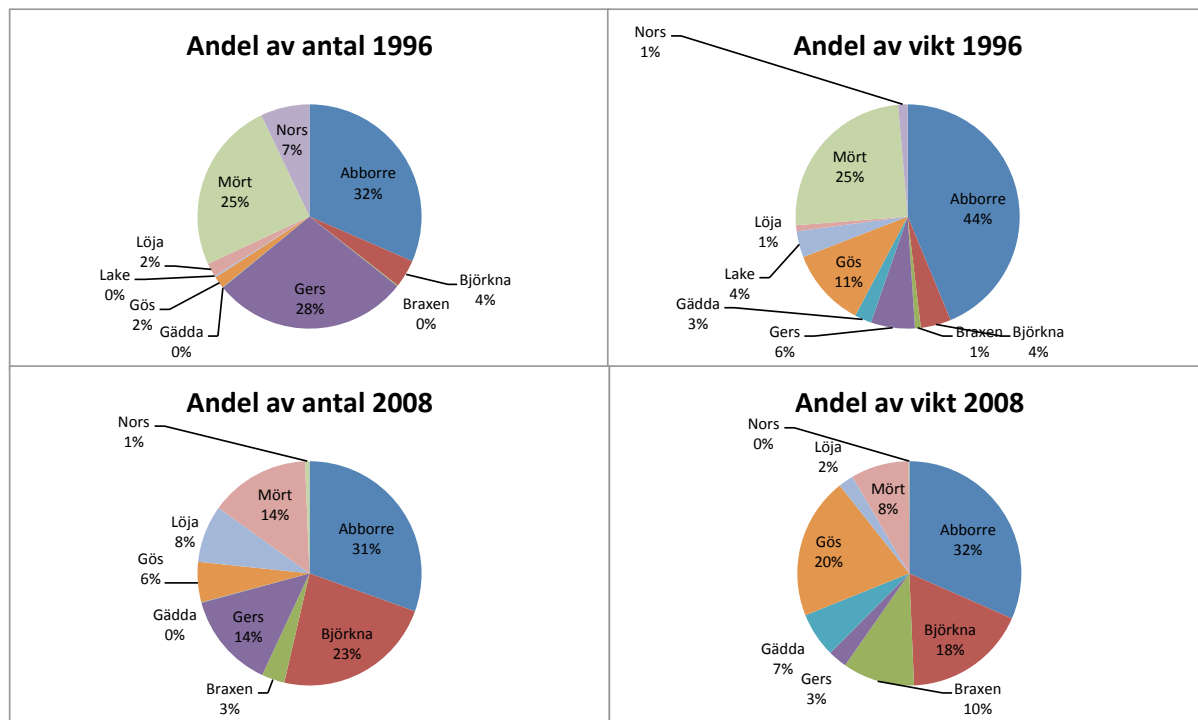
Figur 14. Tidigare genomförda provfisken i Västeråsfjärden. Fördelningen av antal individer och vikter av den totala fångsten.

3.2.3. Uppgifter från litteratursökningar

Under 2008 och 2009 genomfördes ekolodningar i Västeråsfjärden (tidigare Blacken) för att undersöka det pelagiala fisksamhället (Länsstyrelsen 2010). Under båda åren dominerade nors stort med 98 respektive 99 % av totala antalet registrerade fiskar. Årsyngel av nors utgjorde 63 respektive 74 % av norsbeståndet. Övriga arter som registrerades var gös, braxen, abborre, storspigg, gers, ål, löja och flodnejonöga. Mängden pelagial fisk beräknades till 34 756 respektive 45 442 individer per hektar.

I Svartån (Västerås) som mynnar i Västeråsfjärden finns kända bestånd av de nära hotade respektive akut hotade arterna asp och flodkräfta (Länsstyrelsen 2009; Artdatabanken 2012).

I Granfjärden som ligger öster om Västeråsfjärden finns provfisken gjorda år 1996 och 2008. Abborre har dominerat både antals- och viktmässigt vid båda fiskena (Figur 15). Björkna och gös var påtagligt vanligare år 2008 än 1996 medan gers och mört förekom i mindre grad 2008 jämfört med 1996.



Figur 15. Tidigare genomförda provfisken i Granfjärden (nära Västeråsfjärden). Fördelningen av antal individer och vikter av den totala fångsten.

3.3. Oxfjärden/Arnöfjärden

Centrala Mälaren är viktig för yrkesfiske (Beier muntligen 2012, Eriksson muntligen 2012) och här finns också viktiga rekryteringsområden, men relevanta provfisken saknas vilket motiverade Calluna att genomföra standardiserat provfiske här. I Arnöfjärden finns ett större djupområde som kan bli aktuellt som tippområde för muddermassor.



Figur 16. Krattning efter undervattensvegetation i Oxfjärden.

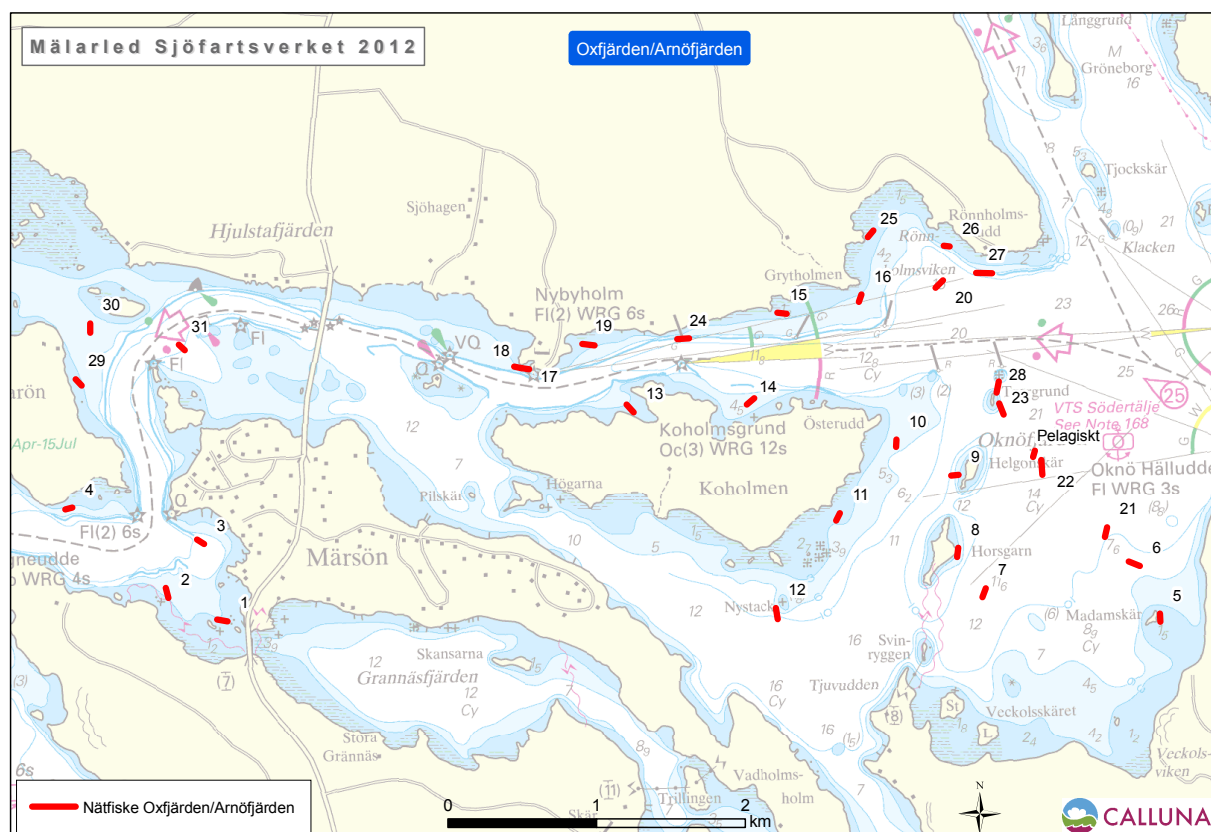
3.3.1. Genomfört fiske 2012

Provfiskeområdet sträckte sig från Tedarön i väster till Oknöen i öster (Figur 17). Den västra delen från Tedarön och fram till Koholmen är relativt grund med ett maxdjup kring 10 meter, förutom i farleden där det är lite djupare. Området är relativt skyddat mot vindar då det är smalt. Djupare områden finns i den östra delen norr om Oknöen, där maxdjupet är kring 20 meter. Vattenområdet där är betydligt mer exponerat för vindar än vid Tedarön.

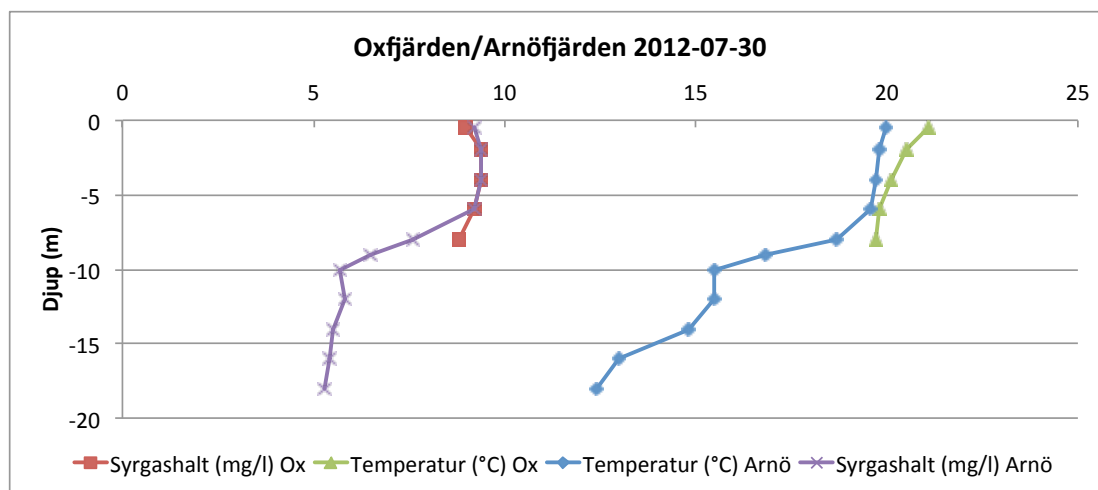
Hela provfiskeområdet var relativt homogent med täta vassbestånd som växte ut till cirka 1,5 meters djup utmed strandlinjen. Vassen saknades endast bitvis i områden där bottensubstratet dominerades av sten/block. I vikarna noterades, förutom vass, gul näckros, topplösa, vattenpilört, säv, dyblad och sjöfråken (Figur 16). Undervattensvegetationen var mycket sparsam. Vid krattnig i några vikar i både östra och västra delen av provfiskeområdet noterades enstaka exemplar av ålnate och axslinga. Under provfisket noterades fiskgjuse i området.

Fisket genomfördes den 30 juli – 6 augusti 2012. Siktdjupet varierade något, det låg mellan 1,5 och 1,6 meter och temperatur- och syreförhållandena i området redovisas i Figur 18. Språngskiktet låg på cirka 8 meters djup, där förändras både syrehalt och temperatur snabbt. På det största djupet för syreprofilen (18 meter) var dock syrehalten fortfarande relativt hög och mättnadsgraden var drygt 50 %.

I området lades 31 bottennät och i djupområdet i Arnöfjärden lades dessutom på en punkt pelagiska nät i hela vattenpelaren från yta till botten (6 nät). Bottennäten fördelades enligt följande: 9 nät mellan 0-3 meter, 9 nät mellan 3-6 meter, 8 nät mellan 6-12 meter och 5 nät mellan 12-20 meter.



Figur 17. Nätpositioner vid provfisket i Oxarfjärden (västra delen) och Arnöfjärden (östra delen) 2012.



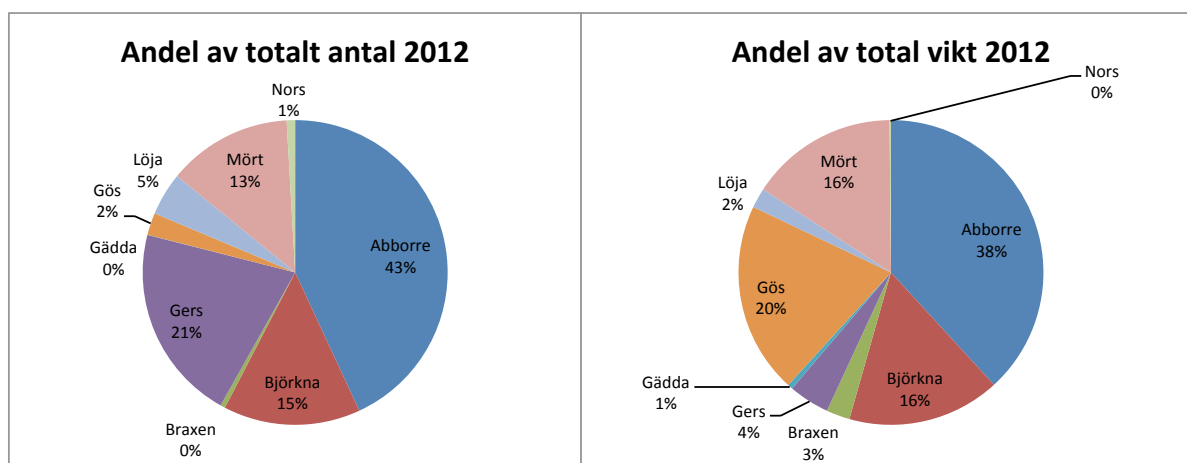
Figur 18. Temperatur- och syreförhållanden i Oxfjärden/Arnöfjärden.

3.3.2. Fångster 2012

I Oxfjärden/Arnöfjärden dominerande abborre stort numerärt, följt av gers, björkna och mört (Tabell 6, Figur 19). Abborre stod för 43 % av alla fångade fiskar. Endast en gädda fångades. Även viktmässigt dominerades fångsten av abborre (38 % av totalvikten) men här var också gös, björkna och mört framträdande.

Tabell 6. Fångstdata från Oxfjärden/Arnöfjärden, förekommande arter, antal och vikter per art och nät (31 nät, pelagiska nät ej inkluderade).

Art	Totalt antal	Antal per nät	Total vikt (g)	Vikt per nät (g)
Abborre	1870	60,3	43019	1387,7
Björkna	631	20,4	18254	588,8
Braxen	22	0,7	2815	90,8
Gers	904	29,2	4881	157,5
Gädda	1	0,0	604	19,5
Gös	102	3,3	22871	737,8
Löja	198	6,4	2386	77,0
Mört	573	18,5	17635	568,9
Nors	39	1,3	172	5,5
Totalsumma	4340	140	112637	3633,5



Figur 19. Fördelningen av antal individer och vikter av den totala fångsten i Oxfjärden/Arnöfjärden. Pelagiska nät ej inkluderade.

Antalet individer var klart störst i de två grundaste djupzonerna (0-3 meter och 3-6 meter), nästan 90 % av alla individer fångades där (Tabell 7, Figur 20). Undantaget var gösen som var mest numerär i djupzonen 6-12 meter.

Medellängden men även medelvikten per art tenderade att öka med ökat djup (tabell 6, Figur 20). Längddiagram för alla arter utom gädda (endast 1 individ, 465 millimeter) finns i bilaga 2. Alla fångade arter dominerades av individer äldre än 0+, till skillnad från Galten, där abborrar 0+ dominerade fångsten.

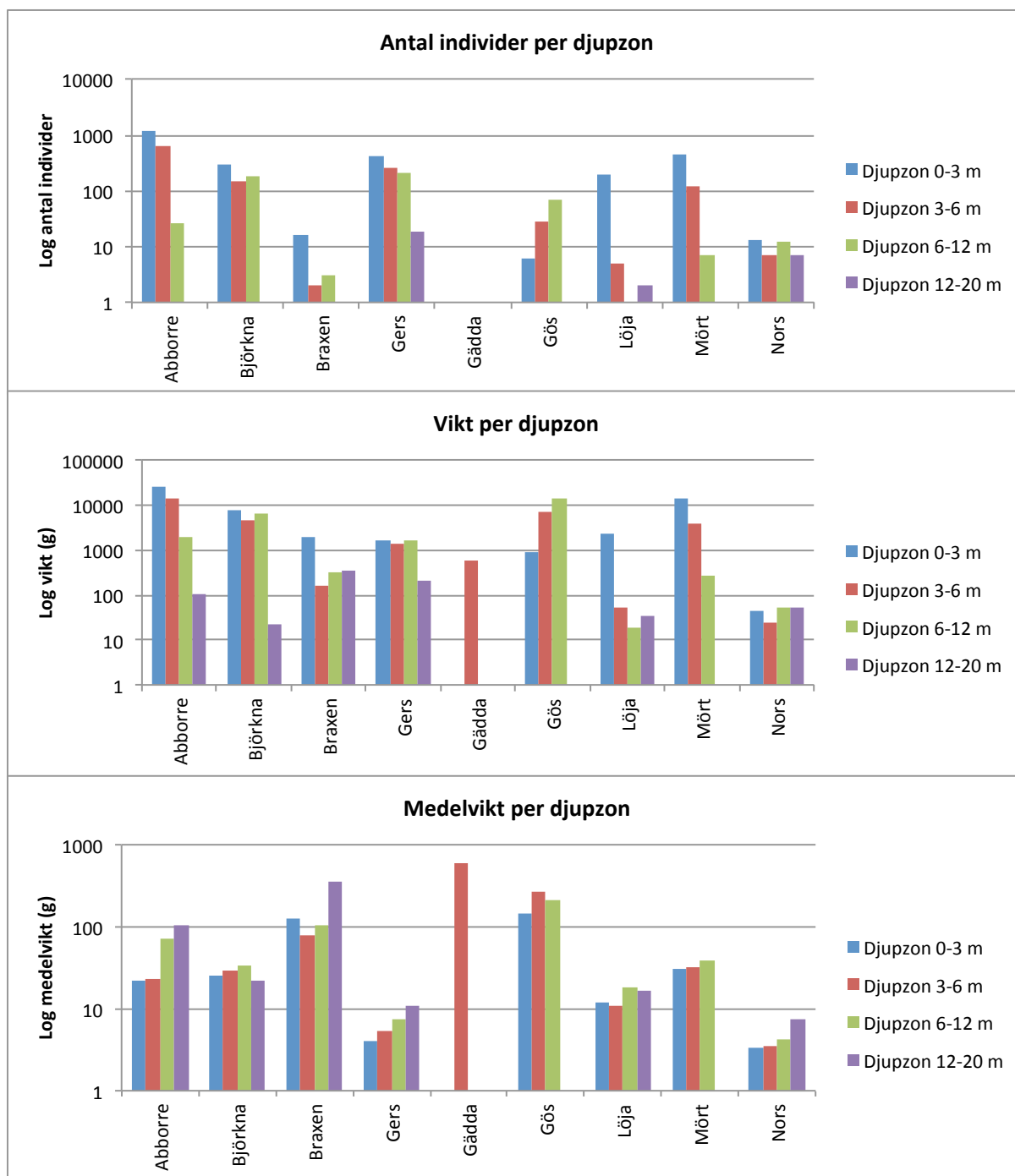
I de pelagiska näten fångades totalt 9 arter och i djupzon 1 (0-3 meter) dominerade löja och abborre, i zon 2 (3-6 meter) var nors och abborre vanligast. På större djup (6-12 meter) var björkna och nors de vanligaste arterna och i det djupaste området fanns enbart nors och i små antal. Under sommarperioden tycks denna djuphåla inte utnyttjas av så många arter och inte heller av stora fiskbestånd.

Tabell 7. Medellängder och medelvikter per individ i de olika djupzonerna i Oxvfjärden/Arnöfjärden. Längder i millimeter och vikter i gram. Pelagiska nät ej inkluderade.

Art	Djupzon 0-3 m			Djupzon 3-6 m			Djupzon 6-12 m			Djupzon 12-20 m		
	Antal	Medellängd	Medelvikt	Antal	Medellängd	Medelvikt	Antal	Medellängd	Medelvikt	Antal	Medellängd	Medelvikt
Abborre	1206	105	21,9	636	111	22,9	27	174	72,9	1	209	107,0
Björkna	296	114	25,3	151	126	29,7	183	134	34,2	1	122	22,0
Braxen	16	187	124,7	2	199	79,0	3	213	102,7	1	315	354,0
Gers	414	68	4,1	255	75	5,4	216	83	7,4	19	95	11,0
Gädda	0	-	-	1	465	604,0	0	-	-	0	-	-
Gös	6	243	149,2	28	280	264,2	68	276	214,4	0	-	-
Löja	190	114	12,0	5	121	11,0	1	133	18,0	2	128	16,5
Mört	449	133	30,3	117	136	32,3	7	155	39,0	0	-	-
Nors	13	83	3,3	7	84	3,6	12	91	4,3	7	112	7,4

Asp (rödlistad, NT) finns i området och fångades av fritidsfiskare vid Hjulstabron under tiden för provfisket 2012.

Trettio två abborrar, tre gösar och fem gäddor har använts för miljögiftsanalyser.



Figur 20. Fördelningen av individer, vikter samt medelvikt för varje art i de fyra olika djupzonerna i Oxfjärden/Arnöfjärden.

3.3.3. Ekologisk status

Indexet EQR8 (tabell 8) för Oxfjärden/Arnöfjärden beräknades på den skattade ytan (1500 hektar) och maxdjupet (20 meter). EQR8-värdet för Oxfjärden/Arnöfjärden beräknades till 0,61 vilket tyder på klass 2, god status (Naturvårdsverket 2007).

Tabell 8. Ingående parametrar som EQR8 beräkningen baserar sig på samt beräknade resultat för Oxfjärden/Arnöfjärden.

EQR8, parametrar och resultat	Oxfjärden / Arnöfjärden
Antal inhemska fiskarter	9
Artdiversitet: Simpson's D (antal)	3,70
Artdiversitet: Simpson's D (biomassa,)	4,15
Relativ biomassa (g) av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	3633,40
Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	140,10
Medelvikt i totala fångsten (g)	25,93
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,37
Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	1,05
EQR8	0,61
Ekologisk status	God

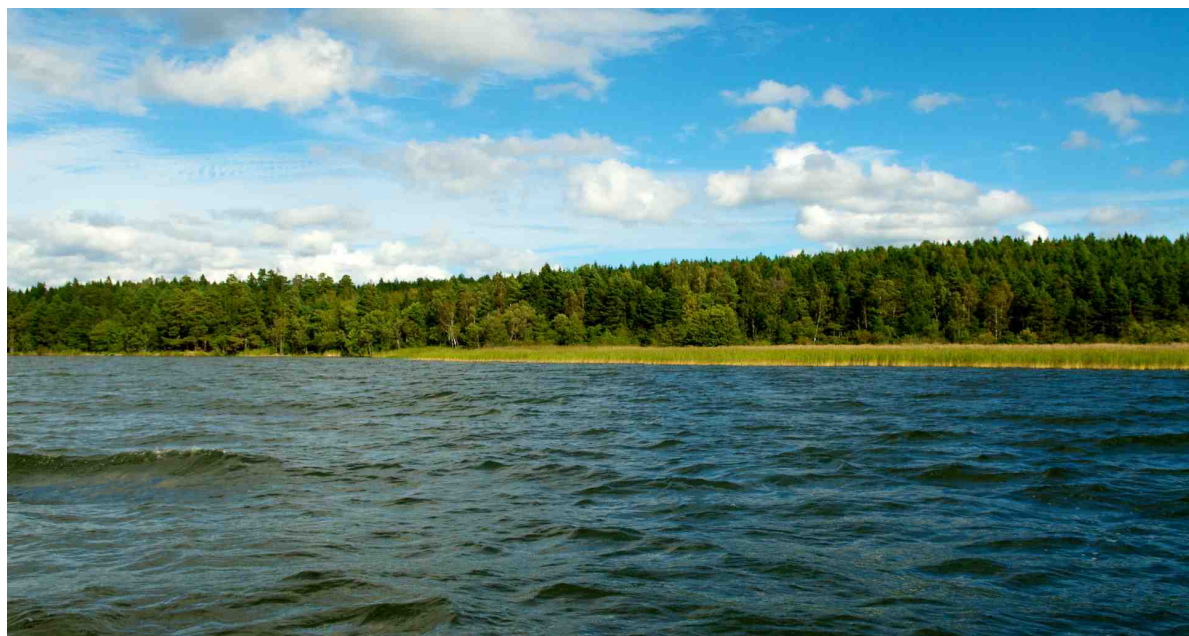
3.3.4. Uppgifter från litteratursökningar

Sötvattenslaboratoriet, SLU, har under de senaste åren undersökt skiktet från 5 meters djup till cirka 0,3 meter över botten i den fria vattenmassan med ekolodning och kompletterande fiskeinsatser i stora delar av Mälaren. Dessvärre finns det inga data från den fria vattenmassan i Oxfjärden/Arnöfjärden men man har undersökt de närliggande områdena Granfjärden och Prästfjärden. Om man antar att även detta område följer de stora mönstren i Mälaren så är det rimligt att norsen dominerar den fria vattenmassan här (antalsmässigt). Man bör även finna en del siklöja och gös men den dominerande storleken/åldern på dessa exemplar är okänd.

I Sagån, som mynnar i norra Oxfjärden, finns kända bestånd av de nära hotade respektive akut hotade arterna asp och ål (Länsstyrelsen 2009; Artdatabanken 2012). I övrigt har Calluna inte funnit relevanta jämförande provfiskedata från området.

3.4. Prästfjärden

Prästfjärden kommer inte beröras av några planerade åtgärder i samband med förbättringsarbetena längs farleden i Mälaren, vare sig direkt eller indirekt. Denna lokal är därför utvald för att fungera som referenslokal för miljögiftsanalyserna.



Figur 21. Adelsöns västra strand, Prästfjärden.

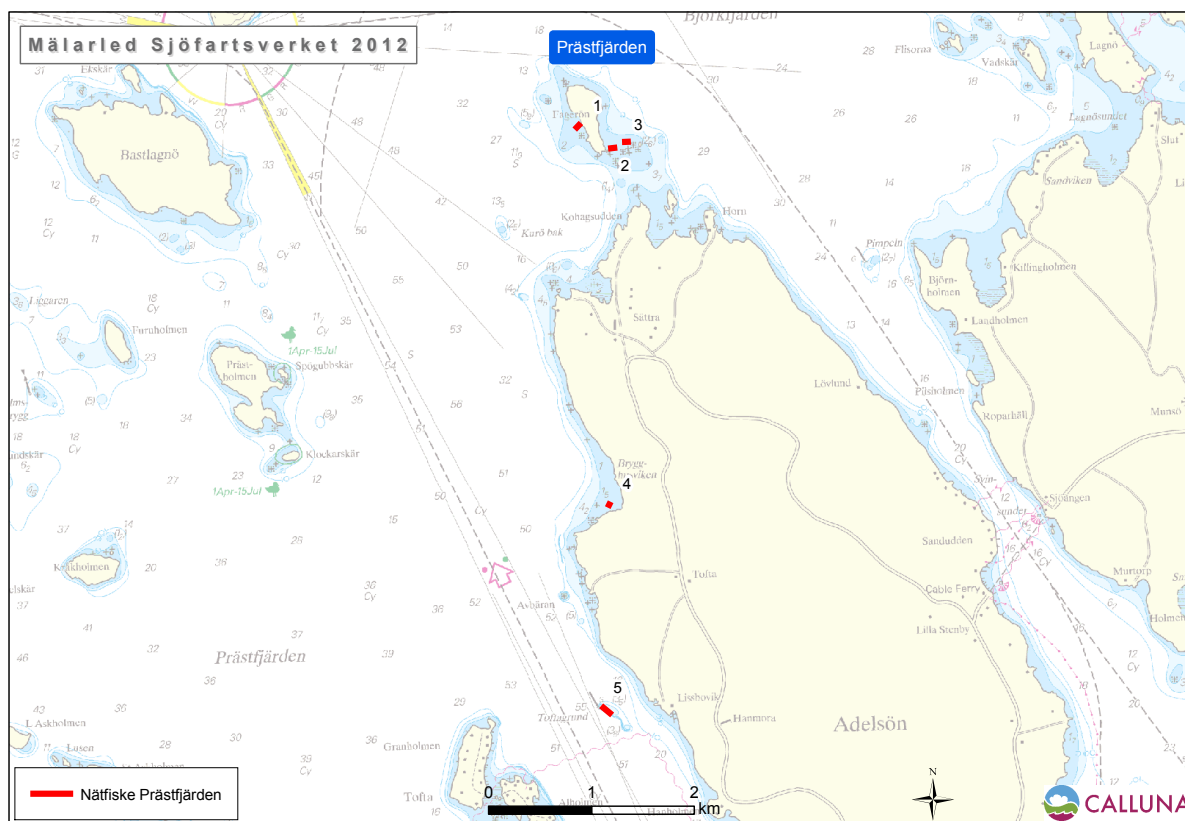
3.4.1. Genomfört fiske 2012

I den södra delen av Prästfjärden, nära Adelsö genomfördes riktat fiske med avseende på miljögifter (Figur 22). 16 bottennät med maskstorlekar 18 och 40 millimeter placerades på djup

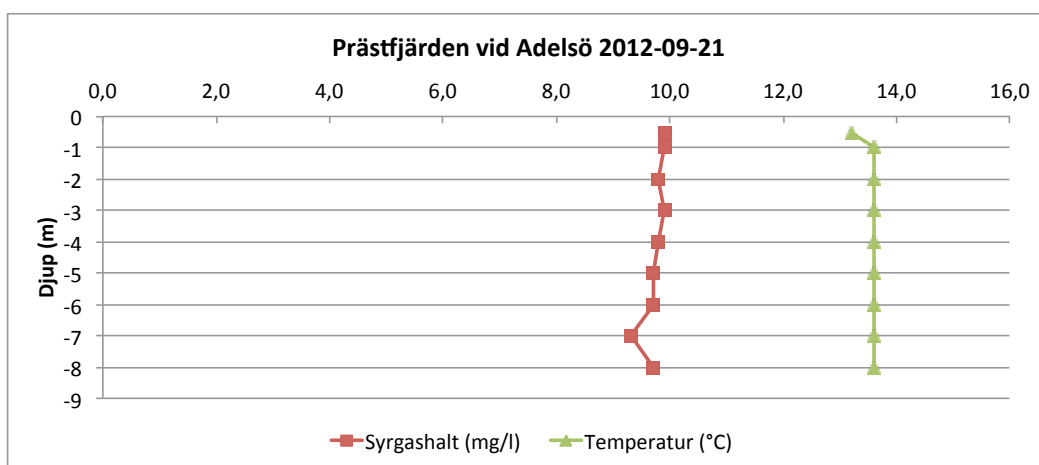
från cirka 2 till cirka 6 meter. Området på västra sidan av Adelsö och Fagerö är relativt exponerat, speciellt för sydliga vindar. Det gjordes ingen inventering av vegetationen i området, men vassar förekom endast i vikar. Merparten av strandlinjen längs Adelsö saknar vegetation (Figur 21) då det snabbt blir djupt. Botten i de fiskade områdena bestod främst av sten och block.

Fisket genomfördes den 12 september 2012. Syftet var precis som i Västeråsfjärden att fånga abborrar i storleksintervallet 15-20 centimeter, samt gös och gädda i 1-kilosklass. Siktdjupet var 3,9 meter och syreförhållandena i området goda (Figur 23).

Nitton abborrar, tre gäddor och tre gösar har använts till miljögiftsanalyser.



Figur 22. Nätpositioner vid det riktade fisket i Prästfjärden 2012.



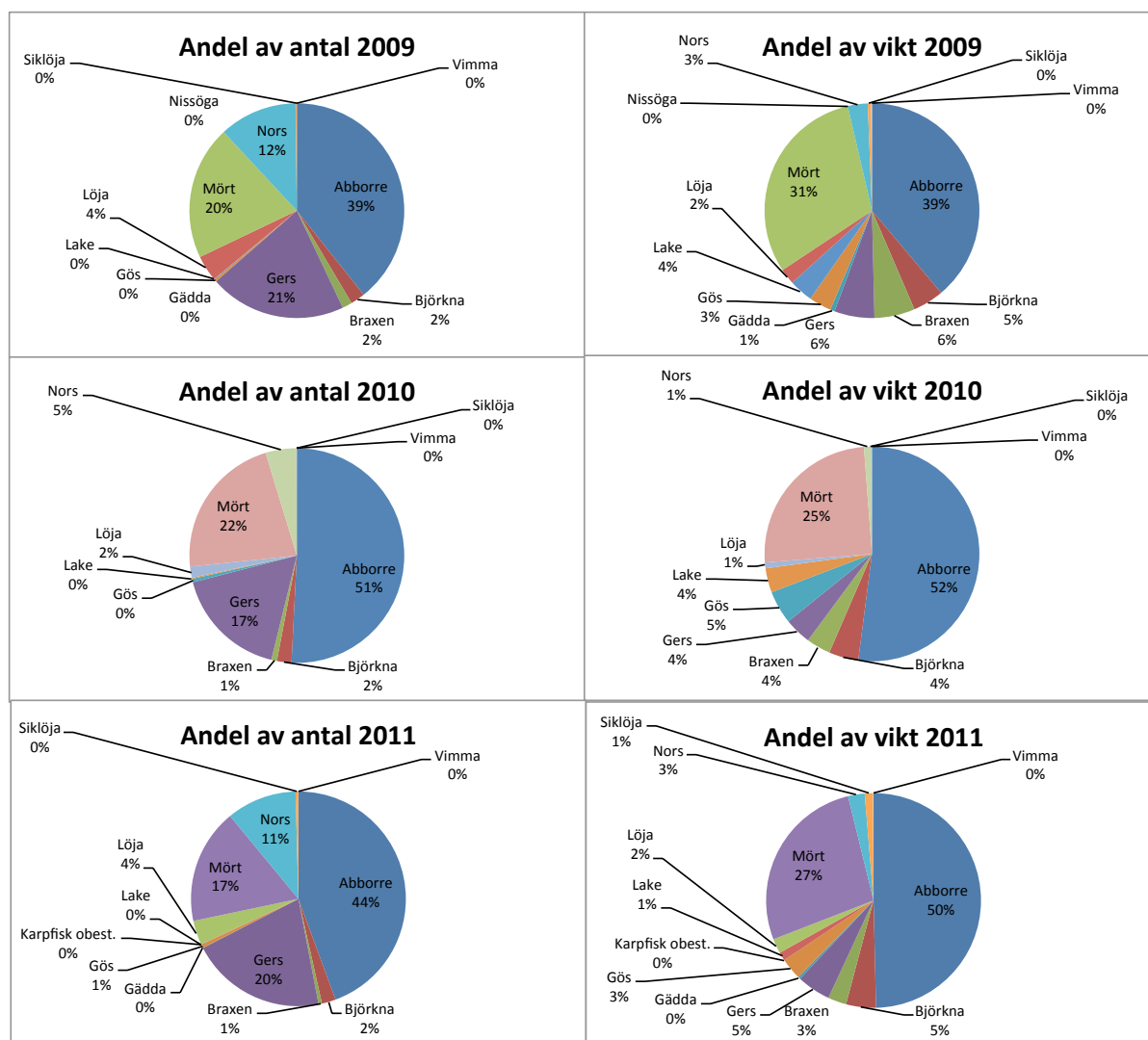
Figur 23. Temperatur- och syrgasförhållanden i Prästfjärden.

3.4.2. Tidigare provfisken

I provfisken som utförts under 2009, 2010 och 2011 är resultaten mycket samstämmiga (Tabell 9, Figur 24). Totalt fångades mellan 136 och 158 individer per nät och vikten per nät uppgick till runt 4 kilo. Numerärt dominerar abborre, följt av gers, mört och nors. Abborren står för hela 39-51 % av alla fångade fiskar. Viktmässigt dominerar även abborren (39-53 %) men en stor del av den totala biomassan utgörs även av mört (25-31 %) Övriga arter bidrar inte nämnvärt (mindre än 6 %) till den totala biomassan.

Tabell 9. Fångstdata från tidigare provfisken i Prästfjärden, förekommande antal och vikter per nät.

Datum	Fångst per nät antal individer	Fångst per nät vikt (g)	Nät antal typ
2009-08-23	158	4083	43 Kust 9+2
2010-08-19	142	3704	40 Kust 9+2
2011-08-30	136	3726	48 Kust 9+2



Figur 24. Tidigare genomförda provfisken i Prästfjärden. Fördelningen av antal individer och vikter av den totala fångsten.

3.4.3. Uppgifter från litteratursökningar

I området finns den skyddsvärda arten hornsimpa (Länsstyrelsen 2008). Under 2008 och 2009 genomfördes ekolodningar i Prästfjärden för att undersöka det pelagiala fisksamhället (Länsstyrelsen 2010). Under båda åren dominerade nors stort med 91 respektive 94 % av det totala antalet registrerade fiskar. Årsyngel av nors utgjorde 22 respektive 14 % av

norsbeståndet. Övriga arter som fångades var gös, braxen, abborre, småspigg, storspigg, mört, löja och flodnejonöga. Mängden pelagial fisk beräknades till 26 102 respektive 27 906 individer per hektar.

3.5. Hallsfjärden

I detta vattenområde har många provfisken gjorts de senaste 10 åren. AstraZeneca och Söderenergi har i gemensam regi genomfört provfisken (inom ramen för kontrollprogram, Hansson och Larsson 2011). Calluna bedömer att de genomförda provfiskena ligger mycket bra till geografiskt och att befintliga data fungerar väl för jämförelser. Här genomfördes därför endast riktat fiske för miljögiftsanalyser år 2012.

Hallsfjärden är det vattenområde där Mälarens söta vatten möter Östersjöns bräckta vatten. Salthalten i området varierar mellan 0 och 4 (PSU) (Hansson muntligen 2012) och är beroende av hur mycket vatten som släpps igenom slussarna i Södertälje kanal. På grund av den varierade salthalten lever de flesta sötvattensfiskarna här suboptimalt och under viss fysiologisk stress.



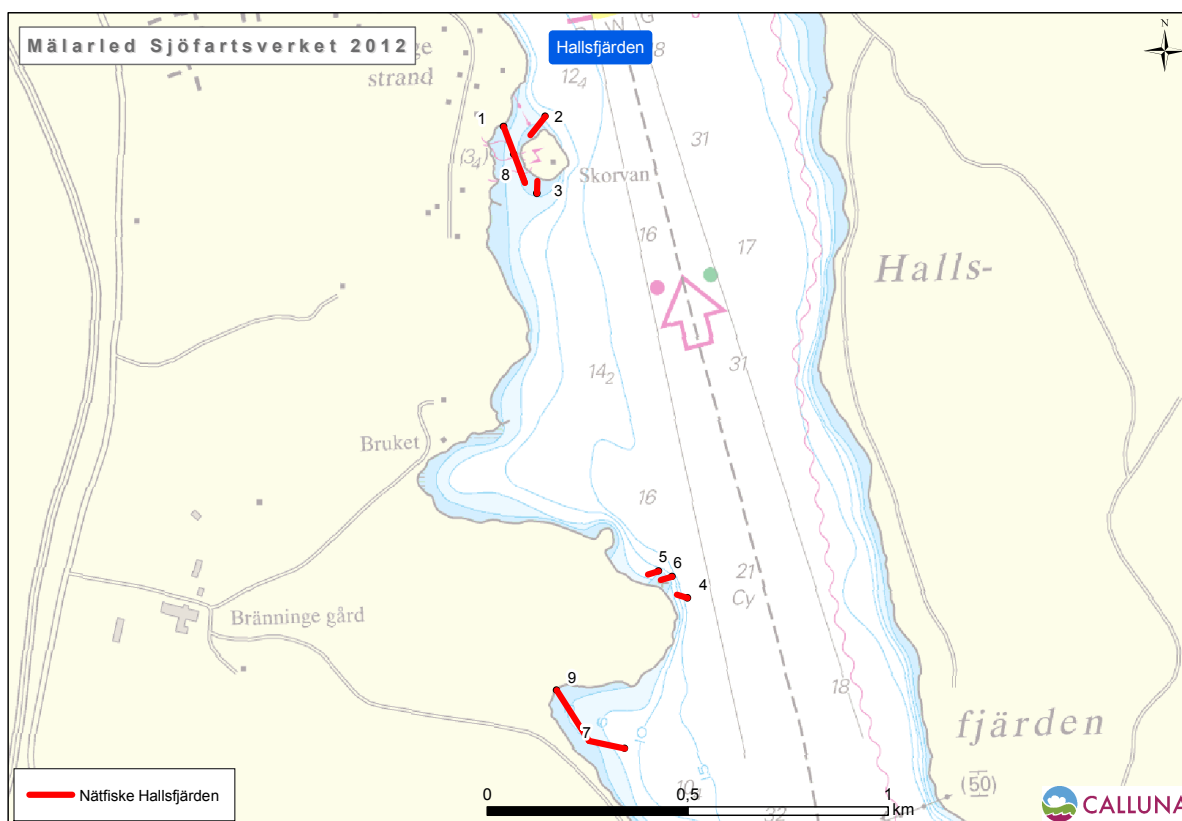
Figur 25. Hallsfjärden öster om ön Skorvan.

3.5.1. Genomfört fiske 2012

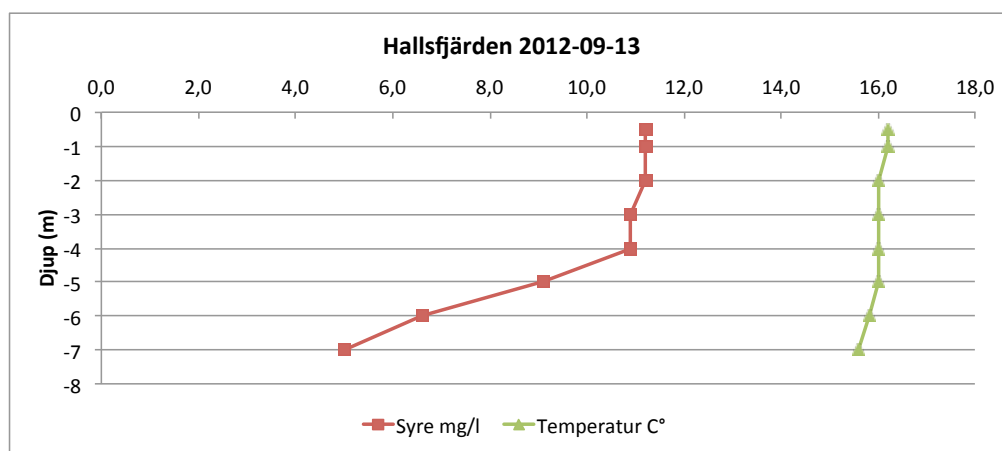
Områden som provfiskats framgår av Figur 26. Fisket genomfördes den 12-14 september 2012. Antal nät som användes var 21, varav 3 med maskstorleken 18 millimeter och 18 med maskstorleken 40 millimeter.

Siktdjupet var 3,7 meter och temperatur- och syreförhållandena i området framgår av Figur 27. Vid 4 meters djup försämrades syreförhållandena snabbt, men temperaturen förändrades inte vilket är anmärkningsvärt. Endast i vikar fanns vattenvegetation i större omfattning. Längs övriga stränder i Hallsfjärden fanns enbart glesa vassar.

Tjugonio abborrar, två gäddor och två gösar har använts till miljögiftsanalyser.



Figur 26. Nätpositioner i Hallsfjärden.



Figur 27. Temperatur- och syrgasförhållanden i Hallsfjärden.

3.5.2. Tidigare provfisken

Data från tidigare fisken i Hallsfjärden är publicerade 2011 på uppdrag av AstraZeneca AB och Söderenergi AB (i Hansson och Larsson 2011). Då Calluna inte har tillgång till rådata redovisas deras fynd endast i text, nedan.

Sedan år 2000 används Norden-nät för provfisken. 2010 användes 24 nät på 6 stationer i Hallsfjärden och totalt fångades 11 arter (abborre, björkna, braxen, gers, gädda, gös, löja, mört, nors, strömming och sutare). År 2010 var enligt författarna ett utstickande år. De fångade ett ovanligt stort antal årsyngel av abborre och antalet fångade mörtar var det lägsta noterade antalet någonsin (sedan 1998).

Generellt har abborre sedan 2000 (till och med 2010) dominerat fångsterna. Uppskattningsvis utgör abborre cirka 35-80 % av totalt antal fångade fiskar per år (medel cirka 60 %). Även mört

har varit mycket talrik, speciellt år 2003 och 2001 då de även varit fler än abborre. Övriga arter förekommer mer sparsamt. Fiskfaunans diversitet, mätt som Shannons index, har sedan 1998 fluktuerat lite men uppvisar totalt sett en negativ trend. Det förklaras av författarna med ökad andel abborre i fångsten och minskad förekomst av mört och löja.

3.5.3. Uppgifter från litteratursökningar

Bränningeån som mynnar i Hallsfjärden är ett fredat område för havsöring och fiskeförbud råder från 15 september till 31 december. Det finns ytterligare tre fredade områden för havsöring i närområdet (Järnafjärden, Kaggfjärden och Mörkarfjärden). I vattenområdena söderut (från Himmerfjärden och vidare söderut) finns fredade områden med hänsyn till gädda, abborre och gös, med fiskeförbud under vår och försommar (Länsstyrelsen 2011) och i princip längs hela kuststräckan ner mot Askö finns viktiga uppväxtområden för både gädda, abborre, mört, gös och strömming (Fiskeriverket 2011a, Bergström et al 2007).

4. Referenser

Litteratur

- Bergström, U., Sundblad, G. och Sandström, A. 2007. *Kartor över fiskrekryteringsområden – ett viktigt underlag för kustfiskövervakningen*. Fiskeriverket, kustlaboratoriet.
- Fiskeriverket 2011. *Fiskbestånd och miljö i hav och sötvatten – Resurs- och miljööversikt 2011*.
- Fiskeriverket 2011a. *Kartläggning av lekområden för kommersiella fiskarter längs den svenska ostkusten – en intervjustudie*. FINFO 2011:3.
- Fiskeriverket 2006. *Områden av riksintresse för yrkesfisket*. FINFO 2006:1.
- Hansson S. och Larsson U. 2011. *Undersökningar i Hallsfjärden och Näslandsfjärden september 2010*. Akvatisk miljöforskning AMF AB, rapport till Astra Zeneca och Söderenergi AB i Södertälje.
- Länsstyrelsen 2011. *Fiske i Stockholms skärgård och Mälaren*. Folder med fredade fiskeområden för olika arter.
- Länsstyrelsen 2010. *Fisk i vattendrag och stora sjöar. Metoder för övervakning*. Rapport 2010:07. Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelsen 2009. *Fria vandringsvägar i Mälar- och Hjälarmynnade vattendrag – En kartläggning av vandringshinder och lekområden för fisk*. Länsstyrelsens meddelandeserie 2009:06. Länsstyrelsen i Uppsala län, Miljöenheten.
- Länsstyrelsen 2008. *Värdefulla sjöar och vattendrag: natur, kultur, fisk och fiske*.
- Länsstyrelsen 2007. *Fiskevårdsplan 2007-2010 för Stockholms län*. Rapport 2007:05. Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Naturvårdsverket 2009a. *Handledning för miljöövervakning: Metaller och organiska miljögifter i fisk från sjöar och vattendrag 1 Version 1:1 : 2009-07-09*.
- Naturvårdsverket 2007. *Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon*. Handbok 2007:4, bilaga A.
- Naturvårdsverket 2007a. *Nationell strategi för skydd av vattenanknutna natur och kulturmiljöer – Delmål 1 Levande sjöar och vattendrag*. Rapport 5666.
- Naturvårdsverket 2001. *Handledning för miljöövervakning: Provfiske i sjöar Version 1:2 010820*.
- Sternbeck J. 2013. *Mälarprojektet - Konsekvensutredning vattenmiljöer*. WSP.

Websidor

- Artdatabanken 2012. *Artdatabankens hemsida*. www.artfakta.se. [Besöktes 2012-10-19]
- NORS 2012. *Nationellt register över sjöprovfisken*. www.slu.se. [Uttag 2012-09-25]
- VISS 2012. *Vatteninformationssystem Sverige*. www.viss.lst.se.

Muntliga källor

- Andersson, Magnus. SLU Sötvattenslaboratoriet Drottningholm, magnus.l.andersson@slu.se. [Kontakt juni-juli 2012]
- Axenrot Thomas, Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm, SLU, thomas.axenrot@slu.se. [Kontakt 2012-11-15]

Beier Ulrika, Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm, SLU, ulrika.beier@slu.se. [Kontakt 2012-11-22]

Eriksson Mats. Ordförande i Mälarens Fiskarförbund. [Kontakt flera gånger från juni-november 2012]

Hansson Sture, Akvatisk miljöforskning AMF AB, sture.hansson@ecology.su.se. [Kontakt november 2012]

HaV. Fångsstatistik yrkesfisket 2005-2011 från Havs- och vattenmyndigheten, jarl.engquist@havochvatten.se. [Uppgifter i excelformat 4 april 2012]

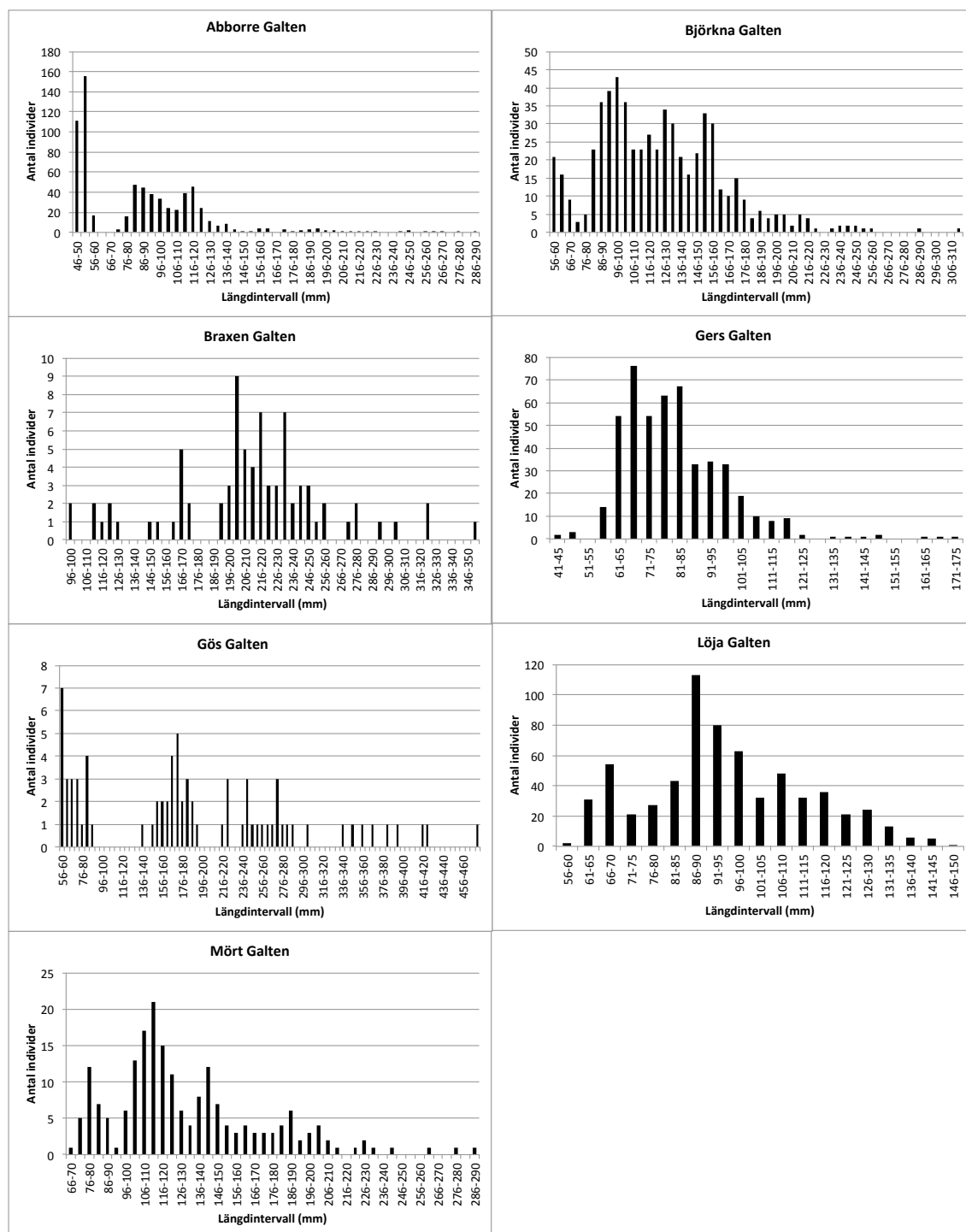
Kinnerbäck, Anders. SLU Sötvattenslaboratoriet Drottningholm. anders.kinnerback@slu.se. [Kontakt i oktober 2012]

Åkerman Sven-Erik. Fiskerikonsulent Länsstyrelsen i Västmanlands län. [Kontakt maj 2012]

Wickström Håkan, Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm, SLU, hakan.wickstrom@slu.se. [Kontakt 2012-11-16]

Bilaga 1. Längddiagram Galten

Observera olika skalor på axlarna. Längder i 5 millimetersintervall.



Bilaga 2. Längddiagram Oxfjärden / Arnöfjärden

Observera olika skalor på axlarna. Längder i 5 millimetersintervall.

