



# Aqua reports 2019:7

## **Fritidsfiskets omfattning i Vättern 2017**

Fångster av röding, lax och öring

Göran Sundblad, Stefan Larsson, Lovisa Wennerström,  
Rasmus Linderfalk, Anton Halldén



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Department of Aquatic Resources

## Fritidsfiskets omfattning i Vättern 2017 – Fångster av röding, lax och öring

Göran Sundblad<sup>1</sup>, Stefan Larsson<sup>1</sup>, Lovisa Wennerström<sup>1</sup>, Rasmus Linderfalk<sup>2</sup>, Anton Halldén<sup>2</sup>

<sup>1</sup>**Sveriges lantbruksuniversitet**, Institutionen för akvatiska resurser,  
Turistgatan 5, 453 30 Lysekil

<sup>2</sup>Länsstyrelsen i Jönköpings län, 551 86 Jönköping

april 2019

Aqua reports 2019:7  
ISBN: 978-91-576-9652-6 (elektronisk version)

E-post till ansvarig författare:  
goran.sundblad@slu.se

Rapportens innehåll har granskats av:  
Anders Kagervall, **Sveriges lantbruksuniversitet**, Institutionen för akvatiska resurser  
Andreas Bryhn, **Sveriges lantbruksuniversitet**, Institutionen för akvatiska resurser

Vid citering uppge:  
Sundblad, G., Larsson, S., Wennerström, L., Linderfalk, R., Halldén, A. (2019). Fritidsfiskets omfattning i Vättern 2017. Fångster av röding, lax och öring. Aqua reports 2019:7. Institutionen för akvatiska resurser, **Sveriges lantbruksuniversitet**, Drottningholm Lysekil Öregrund. 35 + 14 s.

Nyckelord:  
fritidsfiske, adaptiv förvaltning, beståndsunderlag, ekosystemansats, fiskeförvaltning, fångster, landningar, metoder, miljöövervakning

Rapporten kan laddas ned från:  
<http://pub.epsilon.slu.se/>

Medfinansiär:  
Havs- och vattenmyndigheten genom anslag 1:11 Åtgärder för havs- och vattenmiljö  
(Dnr 1273-18)

Chefredaktör:  
Noél Holmgren, prefekt, institutionen för akvatiska resurser, Lysekil

Framsida: Fisketur på Vättern observerad i samband med undersökningen sommaren 2017.

Fotograf: Rasmus Linderfalk

Baksida: Rasmus Linderfalk med vertikal fiskad röding. Fotograf: Adam Johansson

## Sammanfattning

Fritidsfiske är en populär aktivitet med positiva ekonomiska, sociala och hälsofrämjande effekter för både den enskilde individen och för samhället. För flera av Sveriges fiskbestånd är idag fångsterna större i fritidsfisket än i yrkesfisket. På samma sätt som yrkesfisket är därför fritidsfisket en nationellt viktig resurs, men utgör samtidigt en verksamhet som belastar ekosystemen. Det åligger Sverige att bedöma fritidsfiskets ekologiska effekter och dess sociala och ekonomiska betydelse för samhälle och människor. Idag saknas dock god kunskap och robusta underlag om fritidsfiskets omfattning, värde och påverkan. Det finns därför ett behov av att samla data från fritidsfisket både för att möjliggöra en kunskapsbaserad rådgivning till fiskförvaltningen men också för att belysa fritidsfiskets omfattning och betydelse.

I denna rapport undersöktes olika metoder för datainsamling inom fritidsfisket efter röding, lax och öring i Vättern under juli och november 2017, med fokus på resultat till nytta för fiskförvaltningen och bedömning av beståndens status. Två huvudsakliga undersökningar genomfördes: inventeringar av ansträngningen (antal fiskande) och en enkätundersökning för att beskriva fisket och fångsterna. Antal fiskande och deras fiskemetoder inventerades från flygplan, båt och via fritidsbåthamnar. Via enkäter samlades information om de svarandes fiskeerfarenheter och om fångsterna. Genom att kombinera de två undersökningarna estimerades sedan totalfångster av röding, öring och lax.

Beräknat antal fiskande från de tre inventeringsmetoderna korrelerade väl och hade en liknande precision. Flyg- och båtinventeringen gav en bättre rumslig täckning och en säkrare bedömning att fiske faktiskt bedrivits, medan hamninventeringar av naturliga skäl är begränsade till vissa platser. Med hjälp av lokala hamnvårdare kunde dock fler dagar och flera tillfällen per dag undersökas än vad flyg- och båtinventeringar normalt medger. Från flyget, som täckte hela Vättern, estimerades antalet trollingfiskande båtar ( $\pm 1$  standardfel) i juli respektive november till 1 260 ( $\pm 450$ ) och 370 ( $\pm 140$ ). För juli beräknades antalet båtar som bedrev vertikalfiske till 420 ( $\pm 170$ ) och i november fiskade 130 ( $\pm 60$ ) personer från land eller landnära med flytring. I kombination med enkätundersökningen gav detta att det i juli i trollingfisket respektive vertikalfisket totalt fångades (behållen och återutsatt fisk) 5 840 ( $\pm 2 220$ ) och 1 430 ( $\pm 630$ ) rödingar. Motsvarande fångster av lax var 940 ( $\pm 520$ ) och 15 ( $\pm 15$ ). I trollingfisket i november beräknades fångsterna av röding till 910 ( $\pm 390$ ) samt lax till 390 ( $\pm 160$ ). Fångsterna av öring var i paritet med lax i både juli och november. För alla tre arter i både trolling- och vertikalfisket återutsattes en betydande andel av de fångade fiskarna (ca 40–70 %).

Kunskap om fångster av röding, öring och lax utgör ett viktigt underlag för fiskförvaltningen i Vättern. Samtidigt visar studien på tre goda exempel hur fritidsfiskets omfattning och fångster kan samlas in, där val av metod i huvudsak styrs av ett givet fritidsfiskes rumsliga och temporala utbredning.

## Summary

Recreational fishing is a popular activity with positive economic, social and health benefits for both the individual and the society. For several Swedish fish stocks, catches are today larger in the recreational than in the commercial fisheries. Both types of fisheries constitute nationally important resources, but at the same time put pressure on aquatic ecosystems. Successful and modern fisheries management need to consider the ecological effects of recreational fisheries as well as its social and economic importance for society and human welfare. Yet highly needed, robust knowledge on the extent, value and impact of recreational fisheries is lacking.

Here we utilize different survey methods for collecting data on the recreational fisheries for Arctic char, salmon and trout in Lake Vättern during July and November 2017, focusing on results that benefit fisheries management and stock status assessments. Two types of surveys were conducted, surveys of fishing effort (number of fishing boats), and a questionnaire to collect data about the fishery. The number of boats and gears used were surveyed from airplane, boat and on-site visits at marinas. Information on the fishers experience and catches were collected through questionnaires. Total catches of Arctic char, trout and salmon were estimated by combining the two types of surveys.

Estimates of the number of fishing boats correlated strongly among the different methods and had a similar precision. Airplane and boat surveys had a better spatial coverage and could more reliably estimate the number of boats, while the on-site visits were limited to certain locations. With the help from local harbor masters, more days, as well as hours of the day, could be covered than what airplane and boat surveys allowed for. Based on the airplane surveys, covering the whole of Lake Vättern, the estimated number of trolling boats ( $\pm 1$  standard error) in July and November were 1 260 ( $\pm 450$ ) and 370 ( $\pm 140$ ). The number of boats fishing vertically in July were 420 ( $\pm 170$ ), and in November 130 ( $\pm 60$ ) people fished from land or close to the shore using float tubes. In combination with the questionnaires, total catches of Arctic char (kept and released fish) were for July estimated to be 5 840 ( $\pm 2 220$ ) in the trolling fisheries and 1 430 ( $\pm 630$ ) in the vertical fisheries. Corresponding catches of salmon were 940 ( $\pm 520$ ) and 15 ( $\pm 15$ ). In November, the trolling fisheries total catches were estimated to be 910 ( $\pm 390$ ) Arctic char and 390 ( $\pm 160$ ) salmon. Trout catches were similar to salmon in both July and November. Release rates were high for all three species (40–70 %).

Knowledge on recreational fisheries catches of Arctic char, trout and salmon is an important component of Lake Vättern fisheries management. At the same time, this study provide three good examples of how the recreational fisheries extent and catches can be collected, where the choice of method is primarily determined by the fisheries spatial and temporal distribution.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Insamlingsmetoder och datahantering</b>	<b>8</b>
2.1	Inventering av ansträngning	8
2.1.1	Inventering från flygplan	10
2.1.2	Inventering från båt	12
2.1.3	Inventering i hamnar	13
2.2	Inventering av fångst	14
2.3	Analyser	14
2.3.1	Ansträngning	14
2.3.2	Enkäter	15
2.3.3	Estimering av total ansträngning och totala fångster	15
<b>3</b>	<b>Resultat</b>	<b>18</b>
3.1	Ansträngning	18
3.2	Enkäter	20
3.2.1	Fångster	20
3.3	Estimerad ansträngning och fångst	22
<b>4</b>	<b>Diskussion</b>	<b>26</b>
4.1	Inventering av ansträngningen	26
4.2	Enkätundersökningen	27
4.3	Omfattning och fångster	29
<b>5</b>	<b>Tack</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>Referenser</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Bilaga 1</b>	<b>35</b>



# 1 Introduktion

För att möjliggöra förvaltning och statusbedömning av fiskbestånd är det nödvändigt att kvantifiera den fiskerelaterade dödligheten (fiskets uttag av fiskar ur beståndet). För flera av Sveriges fisk- och skaldjursbestånd står fritidsfisket i dag för en större del av uttaget än det kommersiella yrkesfisket (HaV 2018). Till exempel har yrkesfisket längs Östersjökusten de senaste åren landat ca 100 ton abborre årligen. Under samma period har fritidsfisket beräknats, visserligen med stor osäkerhet, fånga ungefär fem gånger så mycket (SCB 2018). På samma sätt som yrkesfisket är fritidsfisket en nationellt viktig resurs, men utgör samtidigt en verksamhet som orsakar belastning på ekosystemen. Fritidsfisket utgör rekreation för många och omfattar, förutom monetära värden inom till exempel fisketurismnäringen, sociala och hälsofrämjande aspekter för både den enskilde individen och för samhället i stort (t.ex. Holmlund & Hammer 1999). Därför har Jordbruksverket och Havs- och vattenmyndigheten tillsammans enats om en nationell strategi i syfte att svenskt fritidsfiske 2020 skall vara ”av minst samma omfattning som i dag” och att ”fisketurismen har minst fördubblats och är en viktig del av svensk besöksnäring” (Anon. 2013, Melin 2018). Dessutom, inom ramarna för fisk-, havs- och vattenförvaltningen och i förlängningen även för att nå övergripande hållbarhetsmål, åligger det Sverige att bedöma inte bara fritidsfiskets ekologiska effekter, utan även dess sociala och ekonomiska betydelse för samhälle och människor. Detta är dock idag i stora delar inte möjligt då god kunskap och robusta underlag om fritidsfiskets omfattning, värde och påverkan på relevanta skalor många gånger är bristfälliga eller saknas.

Till skillnad från det licensierade yrkesfisket, där aktörer registreras och fångster och landningar rapporteras systematiskt, utförs idag generellt ingen registrering av fritidsfiskare och inte heller föreligger någon fångstrapporteringskyldighet. På enskilt vatten har många fiskevårdsområdesföreningar i egen regi, t.ex. i de flesta av Sveriges vildlaxälvar, infört olika typer av fångstrapporteringsystem men oftast inte med tillräcklig statistisk kvalitet för att fungera som relevanta underlag i statusbedömningar och endast i undantagsfall nyttjas insamlad information i den lokala eller regionala förvaltningen. En övergripande källa till statistik över fritidsfisket i

Sverige utgörs av årliga enkäter som på Havs- och vattenmyndighetens uppdrag genomförs av Statistiska centralbyrån (SCB). Undersökningen är uppbyggd kring en panelansats och enkäter skickas tre gånger per år ut till folkbokförda i Sverige mellan 16 och 80 års ålder. Via enkäten erhålls bland annat uppgifter om antal fritidsfiskare, antal fiskedagar, antal redskapsdagar, total, behållen och återutsatt fångst för nio huvudsakliga geografiska områden, exempelvis ”inlandsfiske i Norrland”, ”de fem stora sjöarna” och ”mellersta Östersjön” med flera (SCB 2018). För att på ett funktionellt sätt förvalta fiskbestånd krävs många gånger statusbedömningar på snävare geografiska och temporala skalor och med högre statistisk precision än vad den nationella enkäten hittills tillåtit, varför enkäten behöver kompletteras med statistik via andra datainsamlingsmetoder.

I den nationella planen för datainsamling gällande fritidsfiske inom fisk-, havs- och vattenförvaltningen listas och beskrivs olika metoder för insamling av fritidsfiskedata, exempelvis enkäter, fångstjournaler, tävlingsstatistik, hamnprovtagning samt olika former av ansträngningsinventeringar, samt vilken typ av underlag som erhålls med de olika metoderna (Sundblad m. fl. 2018). Flera av de beskrivna metoderna har endast använts i begränsad omfattning i Sverige, men erfarenheter kan hämtas internationellt (Hartill m. fl. 2011, Hartill m.fl. 2016, Sauls m.fl. 2017). Inte minst har kombinationer av metoder, som flyg, båt och hamnbaserade inventeringar, stor potential att förbättra datainsamlingen jämfört med om metoderna används var för sig. För att utveckla metoder för svenska förhållanden, och möjliggöra praktiska jämförelser av nyttor och kostnader behövs dock pilotprojekt.

I undersökningar från Länsstyrelsen i Jönköpings län framgår att fritidsfisket i Vättern är omfattande. I trollingfisket, till exempel, skattas antalet fiskedagar från båt till drygt 11 000 årligen. Trollingfisket efter röding, lax och öring är populärast men på senare år har också vertikalfisket efter främst röding ökat. Resultat visar också att fritidsfisket var som intensivast under sommaren, men att många fiskar även under andra tider på året och då framför allt under hösten (Linderfalk m. fl. 2018).

I förvaltningsplanen för Vättern fastläs att ett övergripande mål med fisk- och fiskeförvaltningen är att nyttjandet av resursen fisk skall långsiktigt optimeras på ett ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbart sätt. Dessutom anges i ett av flera delmål att kunskapsunderlaget om Vätterns ekosystem ska ha utvecklats och är tillräckligt för att möjliggöra en god förvaltning av Vätterns fiskbestånd (Vätternvårdsförbundet 2017).

Det finns, sammanfattningsvis, ett stort behov av att samla data från fritidsfisket samt därtill att utveckla insamlingsmetoder, både för att möjliggöra en kunskapsbaserad rådgivning till fiskförvaltningen men också för att belysa fritidsfiskets omfattning och betydelse i ett regionalt perspektiv.



Med fokus på fritidsfisket efter röding, lax och öring i Vättern syftar denna rapport till att:

- utveckla metoder för datainsamling av fritidsfiske
- ta fram underlag för bedömning av beståndstatus och fiskförvaltning

För dessa syften har två huvudsakliga undersökningar genomförts, dels inventeringar av ansträngningen (antal fiskande) och dels en enkätbaserad undersökning för att beskriva fisket och fångsterna. Inventeringar av fiskeansträngningen gjordes genom att från flygplan, båt och i fritidsbåthamnar räkna antal fiskande och kategorisera dem till fiskemetod. Den enkätbaserade undersökningen samlade in information om de svarandes fiskeerfarenheter, enskilda fisketurer samt om fångsten, inklusive fångst per ansträngning (FpA). Informationen erhöles via direkta intervjuer eller via spridning av enkäterna till fiskare antingen digitalt eller i pappersformat. I en slutlig analys kombinerades de två undersökningarna (ansträngning och FpA) för att estimeras totalfångster av röding, öring och lax under undersökningsperioderna juli och november 2017. Resultaten diskuteras med fokus på förvaltningen av dessa arter i Vättern samt i ett perspektiv av metodernas generella för- och nackdelar som en komponent i beståndstatusbedömningar och som ett verktyg för den fortsatta fritidsfiskeförvaltningen.

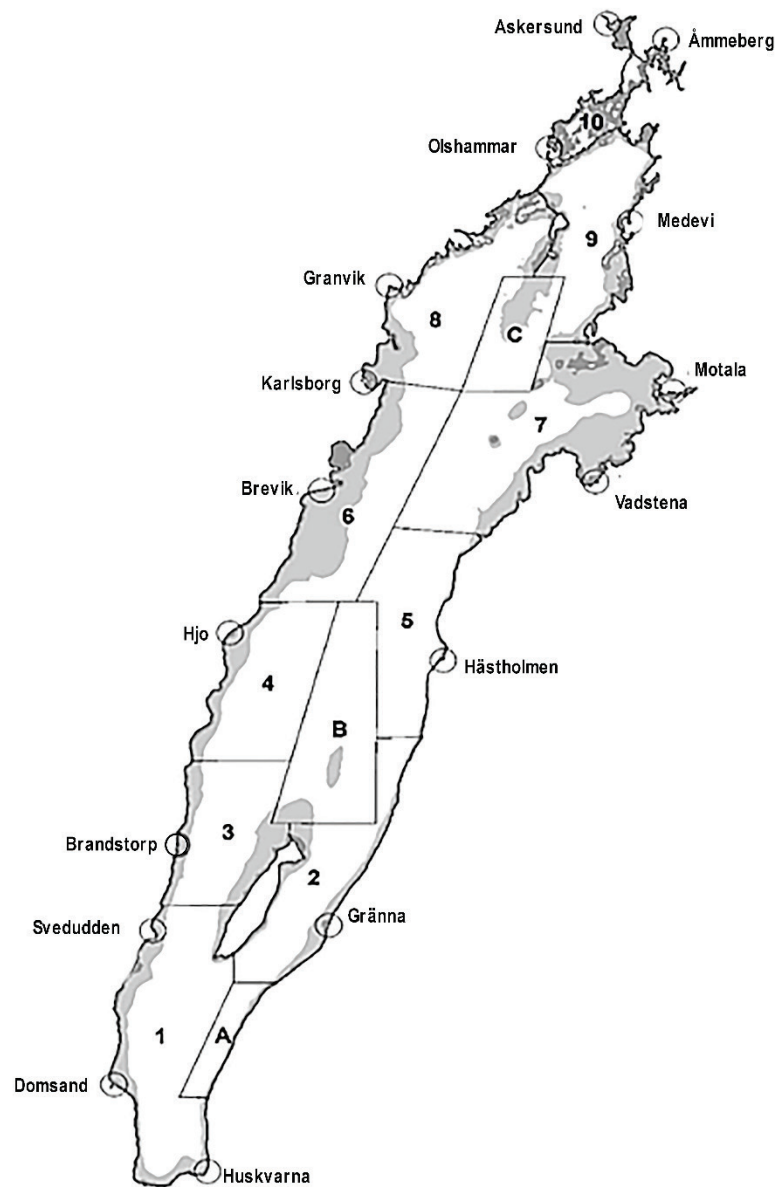
Beskrivande resultat så som antal svaranden, antal fisketurer, tidpunkt för turer, fiskemetoder, beten, de svarandes erfarenhet mm. presenteras i Bilaga 1.

## 2 Insamlingsmetoder och datahantering

### 2.1 Inventering av ansträngning

För att estimeras fiskeansträngningen (hur många som fiskar och med vilka fiskemetoder) nyttjades tre olika insamlingsmetoder; flyg-, båt- samt hamninventering. För att möjliggöra jämförelser mellan metoderna samordnades insamlingarna till samma dagar. Inventeringarna begränsades till en sommar- och en höstmånad, juli respektive november. Hamninventeringarna genomfördes två gånger dagligen under samtliga dagar i juli och november, medan flyg- och båtinventeringarna begränsades till ett urval av dagar (stickprov). Inventeringarna från båt begränsades till delar av Vättern, en i södra delen och en i norra delen, medan flyget inventerade hela sjön. Då fokusarterna i studien, röding, öring och lax, främst återfinns utanför skärgårdsområdet i norra Vättern utfördes ingen inventering i det området (Figur 1).

Initialt planerades sju slumpmässigt utvalda inventeringsdagar i juli respektive november, fördelat (stratifierat) på tre vardagar och fyra helgdagar. Då framförallt den ena inventeringsbåten begränsades av svåra vindförhållanden blev vissa inventeringsdagar inställda. Vid dessa tillfällen slumpades en ny dag fram, som i sin tur också kunde ställas in, vilket resulterade i ett högre totalantal dagar i vissa av analyserna än från början planerat (se nedan). Totalt ställdes tre dagar i juli in på grund av för hård vind. I november ställdes totalt 13 dagar in, varav tre på grund av personalbrist. Av övriga ställdes 9 dagar in på grund av vindförhållanden, det vill säga även en gång flyttade dagar fick i vissa fall flyttas igen, och en ställdes in endast för flyget på grund av låg molnbas och risk för isbildning (sista inventeringsdagen, Tabell 1). Vid ett blåsig tillfälle valdes att inventera från land istället för att inventera från den ena båten. Sammanfattningsvis kunde flyg- och båtinventeringarna utföras samordnat under 5 dagar i juli respektive 4 dagar i november (totalt = 9 dagar). På grund av ovanstående varierar antalet dagar mellan metoder (Tabell 1).



Figur 1. Karta över i studien ingående undersökningsområden (1–9) samt fiskeförbudsområden (A–C). Område 10 ingår inte i denna undersökning, som fokuserar på fritidsfisket med metoderna trolling, vertikal och landfiske efter röding, öring och lax.

Tabell 1. Datum och område för inventering av ansträngning (områden visas i Fig. 1). För streckade dagar ställdes inventeringen in på grund av för hård vind. Lst båt = Länsstyrelsen i Jönköpings län, Spf båt = Sportfiskarna, Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund, FFK flyg = Frivilliga flygkåren i Jönköpings län.

Månad	Dag	Lst båt	Spf båt	FFK flyg
Juli	2	-	-	-
	6	1-4	8, 9	1-9
	9	1-4	8, 9	1-9
	11	1-4	8, 9	1-9
	22	1-5	8, 9	1-9
	23	1-4	8, 9	1-9
	26	-	-	-
	29	-	-	-
Nov	10	-	-	-
	12	1-5, (6)	8, 9	1-9
	15	-	-	-
	17	-	-	-
	18	-	-	-
	19	-	-	-
	20	1-5, (6)	8*	1-9
	21	1-5, (6)	8, 9	1-9
	24	-	-	-
	26	-	-	-
	27	1-5, (6)	8	1-9
	28	-	-	-
	29	-	-	-
30	1-5, (6)	8	**	

\* Spf nov 20 inventerat område = Granviks klippor (Ombo öar) från land.

\*\* 30 nov kunde inte FFK lyfta pga. låg molnbas och risk för is

### 2.1.1 Inventering från flygplan

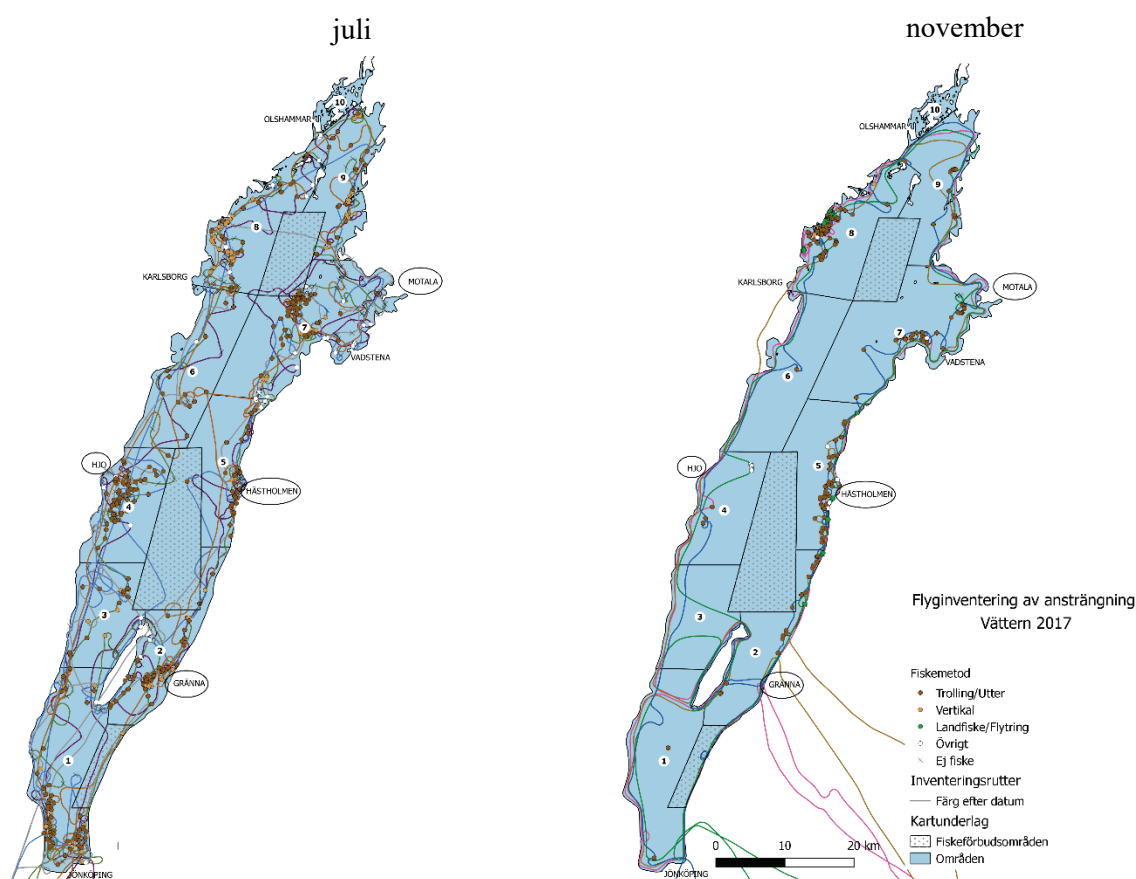
Flygningarna genomfördes av Frivilliga Flygkåren samma dagar som övrig inventering genomfördes (Tabell I). Under en flygdag flögs i huvudsak kustnära i nordlig riktning för att överblicka Vätterns ena sidan för att sedan flyga den andra sidan söderut. När uppgiften så krävde gjordes lovar och riktningförändringar, t.ex. för observation av områden med samlingar av båtar (Fig. 2 & 3). Alla båtar fotograferades, förutom de som uppenbart inte var fritidsfiskebåtar, och den geografiska positionen där fotots togs samt tidpunkt registrerades. Under november månad söktes även strandlinjen av efter fiskande personer (dessa hade oftast flytoveraller eller

annan utrustning som ökade identifieringschanserna). Flygningen i juli tog längre tid (medel 3,8 timmar) eftersom fler båtar, inte bara fiskare, var ute, och bilderna togs mellan cirka kl. 10.00 och 14.00. I november var flygtiden kortare (medel 2.6 timmar) och båtar fotograferades mellan cirka kl. 11.00 och 14.00.



*Figur 2.* En samling av båtar observerade vid flygning under juli. Fotograf: Frivilliga Flygkåren. Spridningstillstånd har erhållits av Lantmäteriet.

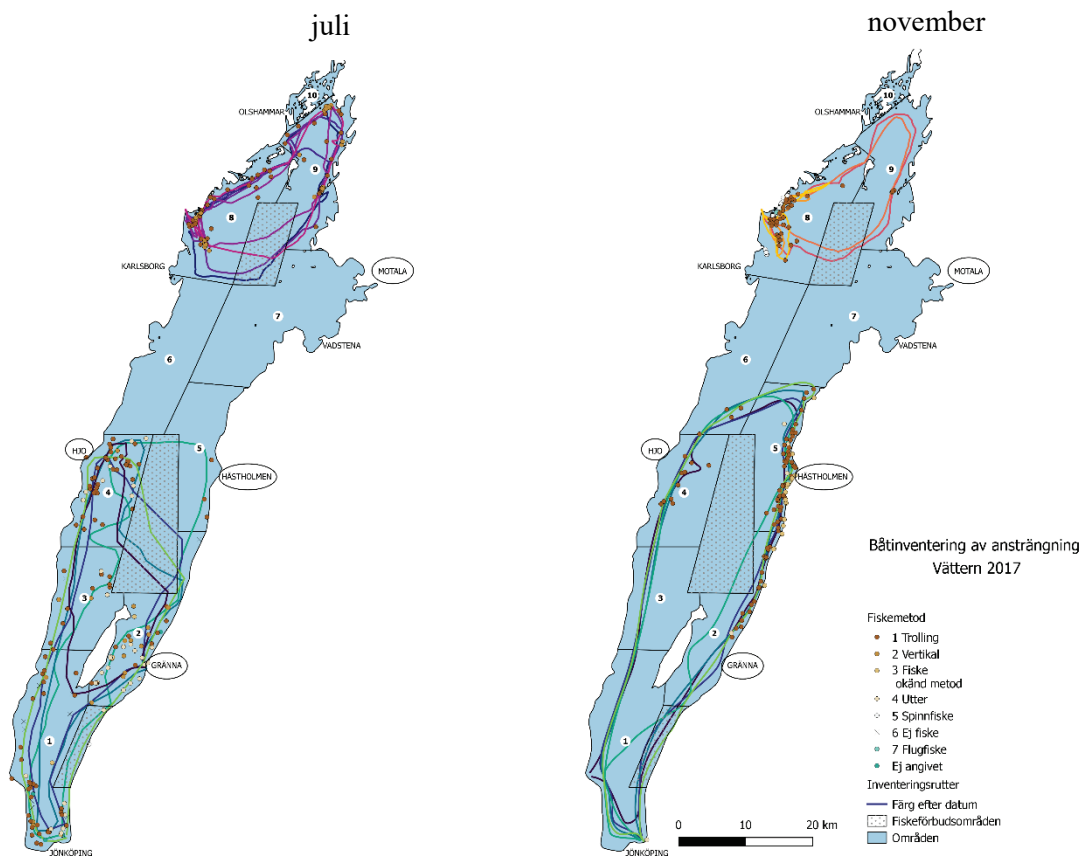
Fotograferingen skedde med hjälp av Frivilliga Flygkårens så kallade TBOS-system, vilket innebär att en kamera kopplas till en surfplatta med internet-uppkoppling. Via en websida kunde den flugna rutten och fotografier som togs följas kontinuerligt i realtid. Efter avslutad flygning kunde högupplösta fotografier granskas. Vid granskningen avgjordes först om fisket skedde från båt, land eller flytring, samt vilken fiskemetod som användes. En person kategoriserade fiskemetoderna till en av: trolling, utter, vertikalfiske, spinnfiske (från båt), flugfiske, yrkesfiske, okänd metod samt ej fiske. Svårbedömda bilder (ca 100 av 900) bedömdes av ytterligare en person. I efterföljande analyser kombinerades trolling och utterbåtar till en kategori (trolling) då det i vissa fall var svårt att skilja trollobåtar från båtar som fiskade med utter. Utöver fiskemetod noterades om båtarna var under transport eller aktivt bedrev fiske, vilket kunde bedömas med stor säkerhet. Endast aktivt fiskande båtar har använts i analyserna, vilket medför en viss underskattning av antal fiskande, men en korrekt beskrivning av i vilka områden av sjön som fisket bedrevs.



Figur 3. Rutter och observerade båtar under flyginventering av ansträngning i juli (vänster) och november (höger) 2017. Inringande ortsnamn indikerar hamninventeringar (se text). Siffror anger indelningen av sjön i olika områden enligt Figur 1.

### 2.1.2 Inventering från båt

Två båtar nyttjades i inventeringen (Fig. 4). En av båtarna opererades av Länsstyrelsen i Jönköpings län och hade som uppdrag att täcka södra delen av sjön, område 1-5/6 beroende på månad (Tabell 1). Den andra båten opererades av Sportfiskarna och inventerade område 8-9 i norra delen av sjön. Vid observation av fritidsfiskande noterades tidpunkt, position, område samt i likhet med tolkningen av flygfoton huruvida fisket bedrevs från båt, land eller flytring samt vilken fiskemetod som användes. Därutöver noterades också antal personer och antal redskap i båten. Inventerad tid och var inventeringen genomförts noterades på protokoll och rutter sparades i båtarnas GPS-system. Antal intervjuer och antal utlämnade enkäter noterades också.



Figur 4. Rutter och observerade båtar under båtinventering av ansträngning i juli (vänster) och november (höger) 2017. Inringande ortsnamn indikerar hamninventeringar (se text). Siffror anger indelningen av sjön i olika områden enligt Figur 1.

### 2.1.3 Inventering i hamnar

Hamnvårdar i fyra hamnar (Gränna, Tegelviken, Hjo och Hästholmen) noterade en gång på förmiddagen och en gång på eftermiddagen antalet fiskebåtar som var ute från sin plats i hamnen, samt antalet trailers som nyttjat hamnens båtramp. Samtliga trailers antogs tillhöra fiskebåtar. Inventeringen genomfördes under samtliga dagar i juli och november. För fem missade dagar i Tegelviken beräknades ett förväntat värde (imputerades) baserat på statistiskt signifikanta regressioner mot övriga hamnar. I juli utgick i medel 2,1 båtar och 1,5 trailers på förmiddagen och 0,6 båtar respektive 0,4 trailers på eftermiddagen, per dag och hamn. Motsvarande siffror i

november var 1,1 båtar och 0,8 trailers på förmiddagen och 0,1 båtar och 0,3 trailers på eftermiddagen.

Utöver den dagliga räkningen utförd av hamnvårdar besöktes alla hamnar runt sjön för att undersöka hur stor del av totalen i sjön de undersökta hamnarna utgör. Två blåsiga tillfällen valdes ut för att öka chanserna att båtar faktiskt låg inne i hamn. Den 9-10:e augusti besöktes den norra delen av sjön, och den södra delen besöktes den 18:e sep. Totalt 46 hamnar besöktes, varav 9 låg i område 10. I område 1–9 bedömdes totalt 548 båtar i hamn vara av fritidsfiskekaraktär, varav 385 var trolling eller utterbåtar. Sammanfattningsvis bedömdes de fyra undersökta hamnarna utgöra 26 % av totalt antal båtplatser, 38 % av antalet fritidsfiskebåtar och 41 % av trolling eller utterbåtar i sjön.

## 2.2 Inventering av fångst

Data över fritidsfiskarnas fångster samlades in med hjälp av enkäter. Varje enkät innehöll frågor om den fiskande, till exempel vad gäller hur viktigt fisket som fritidsaktivitet är för den svarande, hur många år man fiskat och hur många turer som genomfördes föregående år. Därutöver efterfrågades information om upp till de tre senaste turerna, där varje tur innehöll frågor om resan, till exempel när, var och hur man fiskat, samt frågor om fångsten; arter, antal, vikt, storlek och återutsättning (Bilaga 1). Enkät svar erhöles via direkta intervjuer med fiskare i samband med ansträngningsinventeringen från båt, genom spridning av enkäten i pappersform (inklusive med förfrankade svarskuvert) eller via informationslappar med online-länk för dator eller smartphone. Informationskampanjer i början av juli respektive november bidrog till att sprida information om undersökningen.

## 2.3 Analyser

### 2.3.1 Ansträngning

Korrelationer mellan det totala antalet fiskande båtar på hela Vättern per dag räknat med de tre inventeringsmetoderna (flyginventering, båtinventering och hamnräkning) utfördes för de dagar då alla tre inventeringsmetoderna samtidigt använts (fem dagar i juli och fyra i november).

Vidare beräknades ett samband mellan det totala antalet fiskande båtar på Vättern enligt flyginventeringen som en funktion av hamnräkningen. I denna regression inkluderas alla de slumpade dagarna. De dagar som ställdes in räknades som nollor vid flyginventeringen, det vill säga som att inga båtar observerades med flyg.



Jämförelser mellan flyg- och båtinventeringen utfördes även på en mer detaljerad rumslig skala. Antalet fiskande enheter räknat från båt (Länsstyrelsen och Sportfiskarna) jämfördes med flyginventeringen baserat på överlappande och jämförbara dagar och områden. Genomsnittligt antal fiskande enheter, samt osäkerheten (variationskoefficienten, CV, beräknat som standardavvikelsen genom medelvärdet), räknades ut för juli respektive november. Både det totala antalet fiskande enheter, samt enbart antalet trolling- och vertikalfiskare jämfördes.

### 2.3.2 Enkäter

Inledande sammanställningar och jämförelser mellan fångstrapporter från papper- respektive digitala enkäter visade inga större avvikelser, varför inkomna svar fortsättningsvis redovisas tillsammans (Bilaga 1).

Endast fångstrapporter inkomna inom perioden 20 maj 2017 till 31 januari 2018 analyserades, vilket exkluderade ett fåtal rapporter. Inkomna rapporter kategoriserades till antingen sommar- eller höstsäsong, vilka definierades som 20 maj–1 sep respektive 1 okt–31 jan 2018. Analyser av fångstdata utfördes med avseende på fisketur (flertalet svarande lämnade mer än en fångstrapport), medan svarandes tidigare fiskeerfarenhet jämfördes på personnivå. Baserat på fångstuppgifterna i enkäterna beräknades fångst per ansträngning (FpA) som totala antalet fångade fiskar per tur (behållna och återutsatta). Ett medelvärde av FpA, vilket också inkluderade alla turer då inga fiskar fångades, räknades ut för varje säsong (sommar och höst), fiskemetod och fiskart men utan att ta angiven målart i beaktande. På samma sätt beräknades hur många fiskar som återutsattes. För att visa på variationen i återut-sättningsgrad användes en standardavvikelse (sd).

För jämförande analyser med utgångspunkt i de svarandes inställning till fritidsfiske som aktivitet (”deras viktigaste fritidsaktivitet” eller ”en av deras viktigaste fritidsaktiviteter”) användes binominal-test. I de övriga nyttjades linjär regression eller envägs variansanalys (Bilaga 1). Analyserna genomfördes med hjälp av statistikprogrammet SPSS och R.

### 2.3.3 Estimering av total ansträngning och totala fångster

Totala fångster för undersökningsperioderna beräknades genom att kombinera estimat av totala ansträngningen med fångstuppgifter från enkäterna, med antagandet att fångstuppgifterna var representativa för undersökningsperioderna (juli och november). Estimat av den totala ansträngningen baserades på två olika metoder; flyg-baserad räkning av fiskande enheter samt den dagliga inventeringen i hamnarna.

Fokus för estimeringen av totala fångster var respektive säsong huvudsakliga fiskemetoder; trolling samt vertikalfiske i juli, respektive trolling samt land- och flytringsfiske i november.

Den flygbaserade räkningen genomfördes som en enkel slumpmässig undersökning (simple random survey), stratifierad på säsong och typ av dag; vardagar respektive helgdag. På grund av vind flyttade och inställda dagar antogs vara noll. Osäkerheten (standardfel, se) kring observerade medelvärden för de olika fiskemetoderna beräknades per strata efter Lohr (1999) som en objektiv estimator justerad för en begränsad population enligt;

$$se_{\bar{y}} = \sqrt{\left(1 - \frac{n}{N}\right) \frac{s^2}{n}} \quad \text{Eq. 1}$$

Där  $n$  är antalet stickprov (dagar),  $N$  är totala antalet dagar och  $s^2$  är variansen. Slutligen summerades estimaten per månad, och den associerade osäkerheten beräknades som roten ur kvadratsummorna per typ av dag, enligt gängse metodik för felpropagering (Meyn 2000).

Total ansträngning beräknades även utifrån en modellansats, baserad på den dagliga hamninventeringen av fiskande båtar. Först summerades antalet fiskande båtar och trailers per hamn till en daglig total ansträngning (antal båtar) för de fyra undersökta hamnarna gemensamt. Utifrån de dagar då både hamninventering och flygning genomförts, inklusive inställda dagar, kunde det förväntat totala antalet båtar i sjön för alla dagar inom undersökningsperioden estimeras via en regression baserad på det dagligt observerade antalet båtar i hamnarna. Total ansträngning beräknades som summan av modellberäknat antal båtar per månad. Den tillhörande osäkerheten beräknades som roten ur kvadratsummorna från det av regressionen predikterade standardfelet per dag.

För att fördela den estimerade totala ansträngningen från hamnarna till olika fiskemetoder nyttjades information från flyget vad gäller andel trolling respektive andel vertikalfiskebåtar. För de fem dagarna i juli var 76 % trollingbåtar och de fyra dagarna i november var 99 % trollingbåtar (den enda observerade vertikalbåten i november uteslöts från fortsatta analyser). Den associerade osäkerheten i andelen trollingbåtar justerades för en begränsad population och propagerades enligt principer beskrivna ovan. Eftersom det land- och flytringsbaserade fisket inte observerats i hamnarna kunde det med den modellbaserade metoden inte heller estimeras en total ansträngning i dessa fisken.

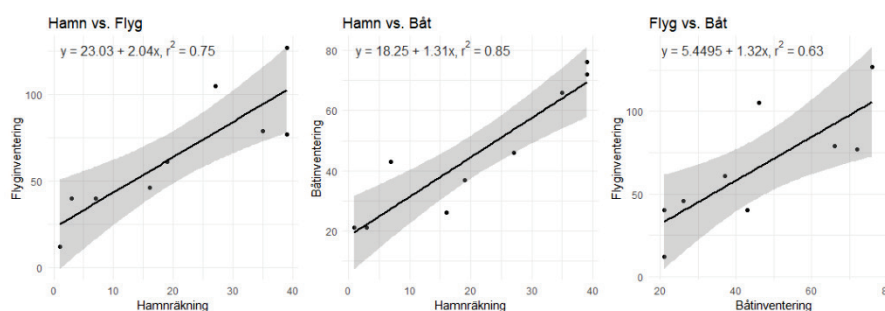
Slutligen, för att beräkna totala fångster multiplicerades den totala ansträngningen estimerad utifrån flygplansräkningen respektive hamnräkningen med fångst

per ansträngning beräknad från enkäterna, och osäkerheten propagerades enligt principerna ovan.

## 3 Resultat

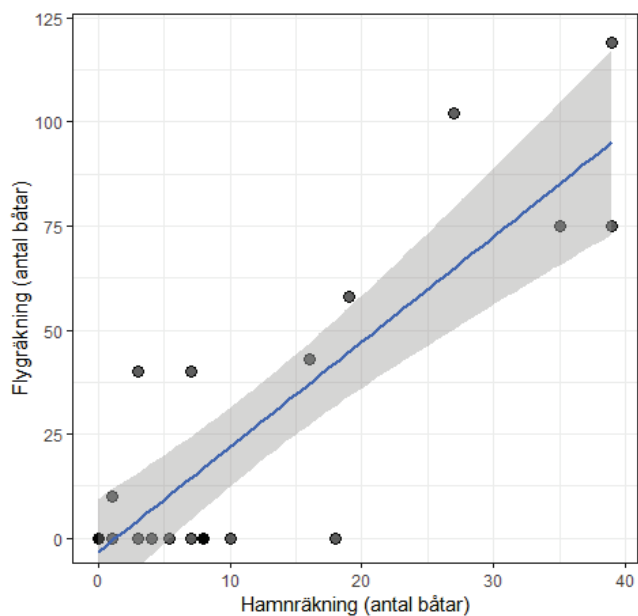
### 3.1 Ansträngning

De tre inventeringsmetoderna korrelerade väl med varandra. Antalet fiskande enheter som räknats med de olika inventeringsmetoderna under fem dagar i juli och fyra dagar i november visade signifikanta samband och relativt höga förklaringsgrader (fig. 5).



Figur 5. Korrelationer mellan de tre inventeringsmetoderna. Observera olika skalor på x- och y-axlarna

Regressionen mellan hamnräkning och flyginventering visade på en bra passning (Fig. 6). Denna modell användes för att beräkna det totala antalet fiskande båtar i sjön baserat på dagliga hamnräkningar under juli och november ( $n=21$ ,  $r^2=0,73$ ;  $F_{(1,19)}=51$ ,  $p<0.001$ , intercept= $-3,4\pm 6,1$ ; konstant= $2,5\pm 0,4$ ).



Figur 6. Antal fiskande båtar i hela Vättern baserat på flyginventering som en funktion av antal räknade båtar i fyra hamnar.

Flyg- och båtinventeringen var samstämmiga med avseende på medelvärden och osäkerhet då de jämfördes för överlappande dagar och områden (Tabell 2–3).

Tabell 2. Medel och CV för antal fiskande båtar per dag och område från flyginventeringen och länsstyrelsens (Lst) tillsyningsbåt i södra Vättern (område 1–4 eller 1–5 enligt tabell 1).

		Lst södra Vättern	Flyg södra Vättern
Juli	n	5	5
	Medel	33	42
	CV	0,21	0,19
November	n	4	4
	Medel	19	22
	CV	0,42	0,33

Tabell 3. Medel och CV för antal fiskande båtar per dag och område från flyginventeringen och sportfiskarnas båt i norra Vättern (område 8 eller 8–9 enligt tabell 1).

		Spf norra Vättern	Flyg norra Vättern
Juli	n	5	5
	Medel	17	20
	CV	0,19	0,22
November	n	4	4
	Medel	23	24
	CV	0,22	0,21

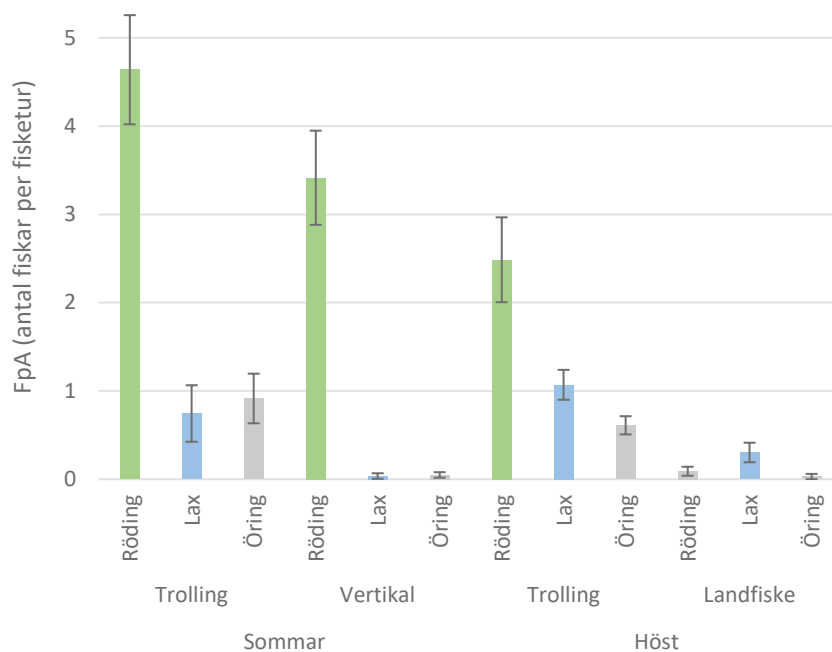
## 3.2 Enkäter

### 3.2.1 Fångster

Totalt inkom 124 enkäter (76 pappersenkäter och 48 digitala enkäter), som tillsammans rapporterade 258 fisketurer. Samtliga rapporterade turer nyttjades i analyserna. Via enkäterna rapporterades fångst av 708 rödingar, 127 laxar, 92 öringar, 8 gäddor, 8 sikar och 7 abborrar. Medelvikten för behållna rödingar var i vertikal- respektive trollingfisket  $2,2 \text{ kg} \pm 0,7 \text{ sd}$  och  $1,9 \text{ kg} \pm 0,6 \text{ sd}$ . För lax var medelvikten i trollingfisket  $3,6 \text{ kg} \pm 1,6 \text{ sd}$  och i landfisket  $4,5 \text{ kg} \pm 0,8 \text{ sd}$ .

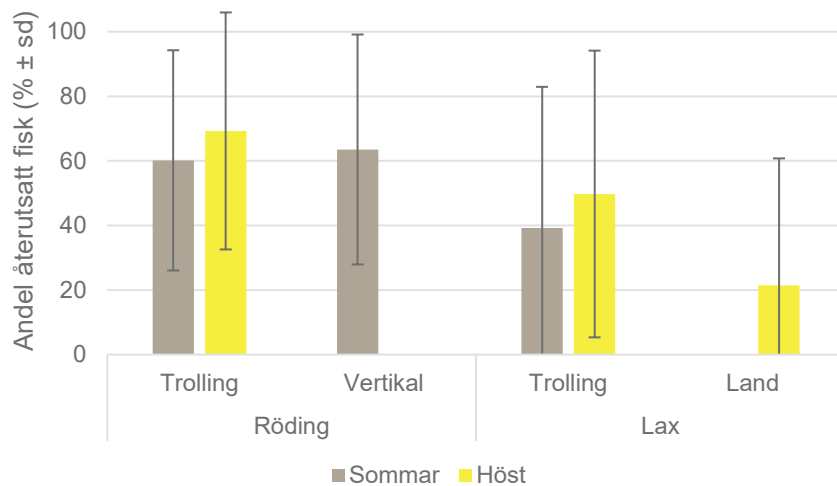
Sommarfisket var främst riktat mot röding medan höstfisket främst riktades mot lax. Även om majoriteten av sommarens trollingfiskare sade sig vara ute efter en kombination av röding, lax och/eller öring (51 %) angav många också röding som fisketurens enskilda målart (38 %). Vertikalfiskare däremot riktade nästan uteslutande sitt fiske efter röding (99 %). På motsvarande sätt var höstens fiske, framförallt landfisket, inriktat på främst lax, även om en femtedel av höstens trollingfiske sade sig vara ute efter en kombination av arterna (Bilaga 1).

I beräkningarna av FpA inkluderas samtliga turer oavsett målart och innefattar även de turer då ingen fisk fångades (nollturer). FpA skiljde sig åt mellan arter och mellan fiskemetoder. Högst FpA rapporterades för röding. Under sommaren fångades fler rödingar per tur i trollingfisket ( $4,6 \pm 0,6 \text{ se}$ ) än i vertikalfisket ( $3,4 \pm 0,5 \text{ se}$ ). FpA för öring och lax i trollingfisket var i stort likvärdig mellan arterna och säsong och varierade mellan 0,6 och 1,1 fångade fiskar per tur ( $\pm 0,1\text{--}0,3 \text{ se}$ ), att jämföra med  $2,5 (\pm 0,5 \text{ se})$  fångade rödingar i höst-trollingfisket. Däremot skiljde sig FpA åt mellan lax och öring i landfisket under hösten, med tio gånger fler laxar än öringar (FpA för lax:  $0,3 \pm 0,1 \text{ se}$  och öring:  $0,03 \pm 0,03 \text{ se}$ ). Lax och öring fångades endast undantagsvis i vertikalfisket under sommaren (Fig. 7). Antalet fångade fiskar per tur och antalet nollturer varierade mellan säsong och metod. För vertikalfisket under sommaren (som framför allt riktas mot röding) var antalet nollturer 40 % och antalet fångade rödingar per tur (exklusive nollturer) varierade mellan 1–21. I trollingfisket, som fångade både, lax, öring och röding, var antalet nollturer lägre (3 och 6 % för sommaren respektive hösten) och antalet fångade fiskar per tur varierade mellan 1–14 fiskar. För detaljerade resultat av nollturer och antal fångade fiskar per tur se Bilaga 1.

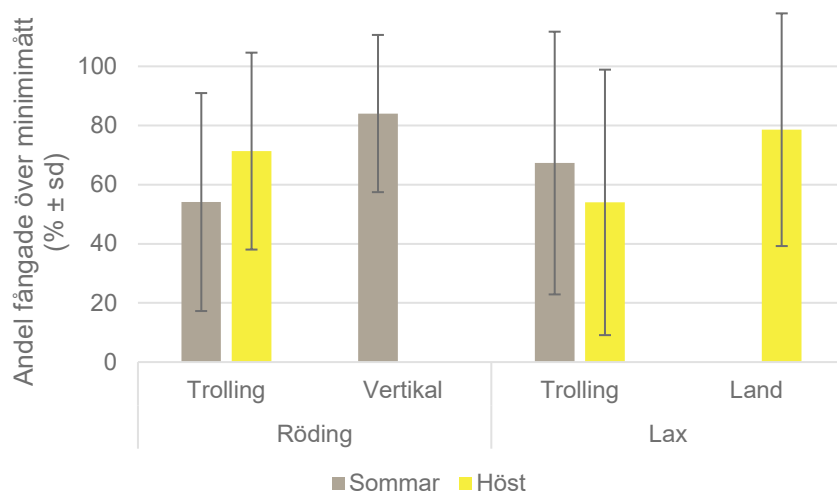


Figur 7. Fångst per ansträngning (FpA) ( $\pm$  se) av olika arter per fiskemetod och säsong baserat på enkätsvar. Antalet svar var för sommartrolling=47, vertikal=82, hösttrolling=72, landfiske=33.

Av fångade rödingar återutsattes ca 60 % ( $\pm 35$  sd) per fisketur, oavsett fiskemetod eller säsong. Något färre laxar än rödingar återutsattes i trollingfisket, och än färre i höstens landfiske, men variationen var stor (Fig. 8). Av den totala fångsten av röding under sommarens vertikalfiske var 84 % ( $\pm 26$  sd) över minimimåttet, medan andelen röding över minimimåttet i trollingfisket var något lägre. Fångade laxar över minimimåttet i trollingfisket var 67 %  $\pm 44$  sd under sommaren och 54 %  $\pm 44$  sd under hösten, medan nära 80 %  $\pm 39$  sd av laxarna var över minimimåttet i landfisket under hösten (Figur 9).



Figur 8. Andel återutsatta rödingar och laxar under sommar och höst av totalt fångade (medel av turer ± sd).



Figur 9. Andel fångade rödingar och laxar över minimimått under sommar och höst av totalt fångade (medel av turer ± sd).

### 3.3 Estimerad ansträngning och fångst

Av undersökningsperiodens längd representerade stickproven i den flygbaserade inventeringen 14–50 % av dagarna. Täckningen var lägst för vardagar i juli och högst för helgdagar, i både juli och november (Tabell 4). Det var ingen statistisk säkerställd skillnad i antal båtar mellan vardagar och helger, vare sig under juli eller november (ANOVA) (Tabell 4).



Tabell 4. Antal undersökta dagar (n) av totalt antal dagar (N) samt observerat antal fiskande enheter per fiskemetod från den flygbaserade inventeringen av ansträngning (medelvärde och standardfel; se).

		Juli		November	
		vardag	helgdag	vardag	helgdag
Stickprov och ram	n	3	5	9	4
	N	21	10	22	8
Medel ( $\pm$ se)	Trolling/utter	44 ( $\pm$ 21)	34 ( $\pm$ 12)	10 ( $\pm$ 4)	18 ( $\pm$ 13)
	Vertikal	15 ( $\pm$ 8)	10 ( $\pm$ 4)		
	Land/flytring			5 ( $\pm$ 3)	2 ( $\pm$ 1)

Inte heller baserat på hamninventeringen, som inkluderade alla månadernas dagar, var det några statistiskt säkerställda skillnader i antal fiskande båtar under vardagar och helger, utom i Hjo i juli (ANOVA) (Tabell 5). Detta trots att det i november i genomsnitt observerades dubbelt så många båtar på helger jämfört med vardagar.

Tabell 5. Antal fiskande båtar per dag (medelvärde och standardfel; se) i fyra undersökta hamnar samt totalt, per månad och typ av dag. \* indikerar statistiskt skilda medelvärden med ett p-värde  $<0,05$ .

		Juli		November	
		vardag	helgdag	vardag	helgdag
n		21	10	22	8
Gränna		6,5 ( $\pm$ 2)	7,2 ( $\pm$ 3)	1,0 ( $\pm$ 0)	1,4 ( $\pm$ 1)
Tegelviken		2,9 ( $\pm$ 1)	2,2 ( $\pm$ 1)	0,7 ( $\pm$ 0)	1,9 ( $\pm$ 1)
Hjo		6,0 ( $\pm$ 1)*	11,5 ( $\pm$ 5)*	0,9 ( $\pm$ 0)	2,4 ( $\pm$ 1)
Hästholmen		1,3 ( $\pm$ 0)	2,4 ( $\pm$ 1)	2,0 ( $\pm$ 1)	3,3 ( $\pm$ 2)
Totalt		16,8 ( $\pm$ 3)	23,3 ( $\pm$ 6)	4,5 ( $\pm$ 1)	8,9 ( $\pm$ 5)

Beräkningen av totala ansträngningen baserat på flygplan- respektive hamninventering gav liknande resultat (Tabell 6). Trollingfisket i juli var ungefär tre gånger större än vertikalfisket samma period, och även ungefär tre gånger större än trollingfisket i november. Det land- och flytringsbaserade fisket på hösten kunde av naturliga skäl inte estimeras baserat på inventeringar i hamnarna.

Osäkerheten i skattningen var högre baserat på flygplans- än hamninventeringen, men detta berodde snarare på estimeringsmetoden än inventeringsmetoden. I den flygbaserade estimeringen har fler osäkerheter kunnat inkluderas i beräkningarna,

medan det för den modellbaserade hamnestimeringen finns ett antal källor till osäkerhet som inte har kunnat beräknas, vilket leder till en falsk bild av precisionen i mätningen.

Tabell 6. Totalt antal fiskande båtar ( $\pm se$ ) per månad baserat på stickprov från flygplan respektive modellberäkningar från hamninventeringar (avrundat till närmsta tiotal). Fiske från land eller med flytring kunde inte estimeras baserat på hamninventeringar.

	Fiskemetod	Juli	November
Flygplan	Trolling/utter	1 260 ( $\pm 450$ )	370 ( $\pm 140$ )
	Vertikal	420 ( $\pm 170$ )	
	Land/flytring		130 ( $\pm 60$ )
Hamn	Trolling/utter	1 050 ( $\pm 40$ )	350 ( $\pm 30$ )
	Vertikal	330 ( $\pm 10$ )	
	Land/flytring		

Genom att kombinera den totala ansträngningen med fångstuppegifter från enkäterna kunde total fångst per månad, fiskemetod och art beräknas, vilket endast gjordes för den flygplansbaserade beräkningen då den enligt ovan bedömdes bättre beakta den totala osäkerheten (Tabell 7).

Tabell 7. Estimerad totalfångst (behållna och återutsatta) av röding, lax och öring per månad och fiskemetod, baserat på fångstuppegifter från enkäter och inventering av ansträngning med flygplan. Värderna över etthundra har avrundats till närmaste tiotal. Osäkerhet är angiven som ett standardfel, vilket är ett statistiskt mått på precisionen i skattningen av totalfångsten.

Månad	Fiskemetod	Art	Totalfångst	Osäkerhet
Juli	Trolling	Röding	5 840	3 620–8 070
		Lax	940	410–1 460
		Öring	1 150	610–1 700
	Vertikal	Röding	1 430	800–2 060
		Lax	15	1–30
		Öring	20	5–36
November	Trolling	Röding	910	520–1 300
		Lax	390	230–560
		Öring	220	130–320
	Land/flytring	Röding	12	3–20
		Lax	40	20–60



Röding fångad på trolling i södra delen av Vättern. Foto: Anton Halldén.

## 4 Diskussion

### 4.1 Inventering av ansträngningen

I denna studie inventerades fritidsfiskets omfattning i Vättern under juli och november 2017 med tre metoder; flyg- båt- och hamninventeringar. Metoderna korrelerade tydligt med varandra vilket indikerar att metoderna är jämförbara och trovärdiga. Flyg- och båtinventeringarna var, till skillnad från räkning av båtar i hamnarna, mer väderberoende, men båtarna och framför allt flyget täckte ett större geografiskt område än hamninventeringen och kunde med större säkerhet bedöma om fiske också bedrevs.

En fördel med hamninventeringen var att lokala resurser i form av hamnvårdar möjliggjorde en räkning av antalet båtar två gånger om dagen, åtminstone under juli då dagarna var längre. Detta till skillnad från flyget som flög över sjön en gång per inventeringsdag, under vad som inför undersökningen antogs vara då flest fiskande var ute (Hartill m.fl. 2011). Den båtbaseade inventeringen pågick visserligen i genomsnitt nästan 8 timmar per dag i juli och 6 timmar per dag i november, men även denna metod var i den här undersökningen begränsad till ett värde per dag. Detta innebär att flyginventeringen, och i viss mån också båtinventeringen, kan ha underskattat den totala ansträngningen eftersom ytterligare fiskande båtar kan ha tillkommit under tider då dessa två metoder inte var aktiva. Dock visar hamndata att antalet tillkommande båtar under eftermiddagarna var relativt få. Därtill visade svaren på enkäten att fisketurernas längd var 7–8 timmar i genomsnitt och endast 5 % rapporterade fisketurer kortare än 4 timmar, varför flyg- och båtinventeringen troligen inte i någon större utsträckning underskattat ansträngningen.

Hamnvårdarna kunde inte notera om fiske bedrevs, och därmed inte vilken fiskemetod som använts, medan både båt- och flyginventeringen med större säkerheter kunde avgöra om fiske bedrevs och med vilka metoder. En kategorisering av båtar till fiskemetod även i hamnarna kan dock vara åtminstone partiellt möjlig. I tidigare undersökningar har båtar kategoriserats till fiskemetod vid hamninventering, men

då endast för de båtar som nyttjade en kajplats och inte de som sjösatte båtar via hamnarnas ramper (Linderfalk m.fl. 2018).

Antagandet att inget fiske skedde under blåsiga inventeringsdagar adderade viss osäkerhet till beräkningarna. Att inte inkludera inställda dagar i estimeringen hade emellertid kraftigt överskattat ansträngningen eftersom uppräknings till månad då endast hade baserats på dagar med fint väder (medelvärden för fina dagar hade räknats upp till alla dagar). Genom att vi antagit att inget fiske sker under blåsiga dagar finns en risk att ansträngningen har underskattats, om båtar ändå var ute. Tack vare hamninventeringen kunde antagandet till viss del undersökas. I november flyttades eller ställdes totalt nio dagar in på grund av vindförhållanden. Vid tre av dessa dagar noterades inte heller några båtar från hamnarna och vid fyra dagar var det endast en eller två hamnar som noterade utgående båtar, vilket indikerar en viss relevans i antagandet men också att det även blåsiga dagar kan finnas en viss ansträngning. Preliminära analyser, ej redovisade här, indikerar att det finns ett samband mellan vindförhållanden och antal båtar, ett samband som framöver är önskvärt att kvantifiera för att möjliggöra modellbaserade beräkningar av fritidsfiskets omfattning.

Sammanfattningsvis visar denna studie att alla tre metoder är lämpliga för att mäta fritidsfiskets omfattning. Flyg- och båtinventeringen gav en bättre rumslig täckning av Vättern medan hamninventeringarna istället samlade data från fler dagar och med högre temporal täckning under en given dag. Genom att nyttja respektive metods styrkor i undersökningar av fritidsfisket kan resultatens trovärdighet stärkas när olika metoder visar på liknande resultat. Att kombinera flera metoder innebär dock att ansträngningsinventeringarna blir dyrare och att efterföljande analyser blir mer komplicerade. Om en kombination av metoder skall nyttjas eller om en metod är tillräcklig kommer an på syftet med undersökningen. I denna studie föll valet på att primärt nyttja flyginventeringarna, med hög rumslig täckning, för att estimeras totalfångster för hela Vättern.

## 4.2 Enkätundersökningen

Majoriteten av de som svarade på enkäten var erfarna och engagerade. De flesta har fiskat aktivt i mer än 20 år och under 2016 fiskade de i snitt nästan en dag i veckan. Detta kan jämföras med den nationella enkätstudien där endast 13 % av de svarande angav att de fiskade mer än 15 dagar 2016 (SCB 2017). Att de svarande i denna undersökning skiljer sig från fritidsfiskare i Sverige generellt var förväntat. Fritidsfisket efter röding, lax och öring i Vättern är populärt och relativt lättillgängligt, men kräver god kunskap och erfarenhet samt ofta båt och särskild utrustning. Denna närhet och investering i fisket gör att oerfarna eller ”sällan-fiskare” kan förväntas

utgöra en mindre andel av det totala antalet fritidsfiskare i Vättern. Då enkätundersökningen inte baserades på slumpmässiga stickprov ur en känd rampopulation är det dock svårt att bedöma de svarandes representativitet för undersökningens målgrupp. Svartsbenägenheten i fritidsfiskeundersökningar tenderar att vara högre hos utövare än icke-fiskande personer, och sannolikt högre hos mer engagerade personer. Samtidigt indikerar det låga antalet nekande svar till att ställa upp på intervjuer, färre än en handfull avstod att svara på frågorna, att en viss slumpmässig representativitet har uppnåtts genom det uppsökande arbetet i samband med ansträngningsinventeringen. Vår samlade bedömning är att inhämtade uppgifter, med viss risk för övervikt av väldigt aktiva utövare, ändå är representativa för framförallt trolling- och vertikalfisket efter röding, öring och lax under sommaren och hösten 2017.

Hur många fångstrapporter som krävs för att erhålla tillförlitliga skattningar av FpA beror av flera faktorer, varför det är svårt att ge generella riktlinjer. Fångster, givet en viss ansträngning, påverkas av faktorer som fiskart, beståndsstorlek, säsong, dygnsaktivitet, fiskemetod, fiskeplats, fiskarens erfarenhet och kunnande med mera. Ju högre rapporteringsfrekvensen är bland de som fiskar, med desto högre säkerhet går det att skatta FpA. Med större variation krävs fler fångstrapporter för en precis skattning av FpA. Samtidigt krävs det generellt sett färre stickprov för att skatta ett högre värde än ett lågt (till exempel Svensson m.fl. 2011, Sundblad m.fl. 2013), varför antalet fångstrapporter som krävs för bibehållen precision troligen ökar med lägre FpA. Ett vanligt sätt att jämföra precisionen mellan olika mätningar är att uttrycka osäkerheten (till exempel standardavvikelsen, standardfelet eller konfidensintervallet) i förhållande till medelvärdet. Om det är en standardavvikelse som normaliseras mot medelvärdet kallas det för variationskoefficienten (CV), vilket är ett jämförbart relativt mått på variationen. Vad som är en acceptabel precision kommer vara beroende av vad syftet och nyttan med skattningen är. Ofta anges i miljöövervakningssammanhang att ett ensidigt 95 %-igt konfidensintervall ska vara <20 % av medelvärdet för att önskad precision ska ha uppnåtts, men detta bör avgöras från fall till fall. För skattade FpA i denna studie (fig. 7) var precisionen, uttryckt som konfidensintervallet i förhållande till medelvärdet, för de huvudsakliga målarterna per fiskemetod och säsong cirka 30 %, förutom för lax i sommartrollingen (90 %). Givet hur variabelt fritidsfiske kan vara indikerar dessa beräkningar att cirka 50-80 fångstrapporter kan räcka för förhållandevis precisa beräkningar av FpA i det specifika fallet (t.ex. vertikalfiske efter röding under sommaren). Denna typ av jämförelse visar också att en beredskap för en förändrad datainsamlingsstrategi måste finnas om FpA förändras över tid, till exempel om förekomsten av röding i Vättern går ned eller om FpA går upp för att de som fiskar blir bättre på att fiska. Ju svårare det är att fånga röding desto fler rapporter måste samlas in för att inte försämra

skattningens precision, och omvänt, om FpA går upp så kan möjligen färre rapporter samlas in.

Utöver att nyttja FpA för att tillsammans med inventeringsansträngningen beräkna totalfångster kan FpA i sig användas som ett fiskeriberoende index för beståndsuppföljning. En förutsättning för att nyttja FpA som beståndsindex är att fiskeskickligheten hos den grupp fiskare som FpA beräknas utifrån inte förändras över tid eller att förändringen kan korrigeras för. Det har visats att en stabil FpA över tid kan ge en falsk bild av god status hos en fiskpopulation (van Poorten m.fl. 2016). När utövarna upplever att fisket försämras slutar mindre duktiga och erfarna personer att fiska, medan de med högre kunskap och längre erfarenhet fortsätter och anpassar sitt fiske, vilket leder till att genomsnittlig FpA bibehålls på en stabil nivå trots att antalet fiskar i populationen minskar. Detta exempel visar att FpA kan vara vilseledande eftersom förändringar över tid i FpA kan uppstå på grund av andra faktorer än förändringar i fiskartens numerära förekomst. Tillförlitliga beståndsindex behöver standardisera FpA för att undvika liknande effekter.

### 4.3 Omfattning och fångster

Denna studie visar på ett omfattande fritidsfiske efter röding, lax, och öring i Vättern. Baserat på flyginventeringen beräknades ca 1 260 trollingturer och ca 420 vertikalfisketurer i juli samt ca 370 trollingturer i november. Från enkätundersökningen framgår att det i medeltal satt knappt två personer i varje båt, vilket gör att drygt 4000 personturer genomfördes totalt för juli och november. Utöver detta tillkommer ett visst landfiske i november (ca 130 persondagar). Det går dock inte att från den insamlade informationen beräkna hur många unika personer detta utgör. I den senaste regionala undersökningen från Vättern (Linderfalk m.fl. 2018) uppskattades den totala ansträngningen för trollingfisket efter röding, öring och lax på Vättern 2015 till 11 495 fiskedagar samt antalet utterfiskedagar till 1 846, vilket sammantaget ger 13 341 dagar. I samma undersökning beräknades antalet vertikalfiskedagar till 1 562. Även om studierna inte är helt jämförbara metodmässigt är resultaten relativt likvärdiga, vilket styrker relevansen för båda studierna.

Av de tre fokusarterna i studien var, oberoende av fiskemetod, röding den vanligaste fångsten. I vertikalfisket under sommaren, som främst är riktat mot röding, fångades som väntat i stort sett bara röding. Även i trollingfisket fångades mest röding och i trollingfisket under sommaren fångades faktiskt mer röding per ansträngning än i vertikalfisket. FpA i denna studie och fångst med avseende på metod skiljer sig delvis från den tidigare regionala studien från Vättern (Linderfalk m. fl. 2018). I den var FpA för röding ca dubbelt så hög i vertikalfisket jämfört med trollingfisket och fångsterna av lax och öring var generellt lägre än i denna studie. I samma studie

skattades den totala fångsten av röding till 16,1 ton, vilket ligger inom det skattade intervallet för fångster av röding ( $30 \pm 18$  ton) i den nationella undersökningen (SCB 2015). Då metodologiska skillnader föreligger mellan studierna, till exempel vad gäller definition av säsong och antal studiemånader, samt olika ansatser (on-site och off-site), bedöms ytterligare jämförelser dock vara svåra att göra.

För alla tre arter i både trolling- och vertikalfisket återutsätts en betydande andel av de fångade fiskarna (ca 40–70 %), varför den totala dödligheten från fritidsfisket för respektive art erhålls genom att subtrahera antal återutsatta fiskar från totalantalet fångade och genom att beakta återutsättningsdödligheten. Dock har ett flertal studier visat att även bland återutsatt fisk förekommer en andel fiskerirelaterad dödlighet, både direkt och indirekt (t.ex. Bartholomew & Bohnsack 2005, Cooke m.fl. 2012). Dödligheten kan variera avsevärt från fall till fall och är beroende av ett flertal faktorer såsom fiskart, fiskstorlek, vattentemperatur, fiskemetod, behandling av fisken vid fångst och återutsättning. Studier från Vättern på överlevnad hos återutsatt röding visar på relativt hög direkt dödlighet i trollingfisket (drygt 20 %) men ingen eller mycket låg dödlighet i vertikalfisket (Norrgård m.fl. 2014, Thorfve m.fl. 2018). Hur stor den eventuella indirekta dödligheten i rödingfisket i Vättern är eller om den fångade och återutsatta rödingen påverkas negativt av andra indirekta effekter på beståndsnivå är inte känt.

Kunskap om fiskets omfattning vad gäller ansträngning, fångster, återutsättning och dödlighet är viktiga underlag för fiskförvaltningen. Genom att jämföra tre olika metoder för beräkningar av fritidsfiskets omfattning (inventering av ansträngning från flyg, från båt och i hamnar) samt genom att samla in uppgifter om fritidsfiskets fångster bidrar denna studie med behövliga underlag både vad gäller metodutveckling för datainsamling från fritidsfisket samt med underlag för bedömning av beståndstatus och fiskförvaltning i Vättern. Dock, då denna studie skattar fångster endast under två av årets månader (juli och november), behöver underlag vad gäller fritidsfiskets omfattning under resterande delar av året tas fram innan de totala årliga fångsterna kan skattas. Analyserna visade att resultaten över fiskeansträngningen korrelerade väl med varandra, vilket visar att alla tre metoder kan generera relevanta data, samtidigt som de skiljer sig åt vad gäller t.ex. temporal täckning och möjligheter till metodbestämning och insamling av fångstdata. Beroende på en given undersöknings förutsättningar kan därför alla tre metoder vara aktuella. I denna studie baserades de slutliga analyserna på flyginventeringen, men med fler inventerande båtar skulle likväl analyserna kunnat utgå från enbart båtinventeringar. Särskilt då dessa, till skillnad från flyg- och hamninventeringar, också ger uppgifter om fångsten. Därutöver finns ett flertal övriga metoder, exempelvis kameraövervakning, så kallad bus-route design samt kombinationer av flyg och hamnbesök som kan vara användbara i det fortsatta arbetet med att utveckla metoder för inventering av fritidsfiskets omfattning (t.ex. Hartil m.fl. 2016, Pollock 1994).



I den nationella planen för datainsamling fastslås hur adaptiv och fortlöpande utveckling av metoder och insamling av relevanta dataunderlag inom fritidsfisket skall realiseras (Sundblad m. fl. 2018). Parallellt med arbetet inom ramarna för den nationella planen pågår dessutom lokala och regionala arbeten med förvaltningsplaner som det nationella arbetet skall understödja. Resultat och metodutveckling i denna studie är en del i denna adaptiva process. Genom att utveckla och nyttja standardiserade metodiker med kända statistiska osäkerheter möjliggörs fortlöpande uppföljning inom lokala eller regionala förvaltningsområden likväl som jämförelser och kunskaps- och metodiköverföring mellan områden.

## 5 Tack

Författarna vill tacka alla som tagit sig tid att svara på enkäten. Ert bidrag är essentiellt för att öka förståelsen om fritidsfisket i Vättern. Vi vill också rikta ett särskilt tack till de hamnvärddar som bidragit till datainsamlingen, samt personal på Länsstyrelsen i Jönköpings län och Sportfiskarnas kontor i Värmland för båtinventeringen, och Jörgen Hjort vid FFK för samordning av piloter och förstås piloterna för väl utförda uppdrag. Slutligen vill vi uppmärksamma Henrik Lundqvist för framtagandet av den digitala enkäten.

## 6 Referenser

- Anon. 2013. Svenskt fritidsfiske och fisketurism 2020. Jordbruksverket samt Havs- och vattenmyndigheten. 32 sidor
- Bartholomew, A. & Bohnsack, J. A. (2005) A Review of Catch-and-Release Angling Mortality with Implications for No-Take Reserves. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 15, 129–154.
- Cooke, S. J., Donaldson, M. R., O'Connor, C. M., Raby, G. D., Arlinghaus, R., Danylchuk, A. J., Hanson, K. C., Hinch, S. G., Clark, T. D., Patterson, D. A., et al. (2013) The Physiological Consequences of Catch-and-Release Angling: Perspectives on Experimental Design, Interpretation, Extrapolation and Relevance to Stakeholders. *Fisheries Management and Ecology* 20, 268–287.
- Havs- och vattenmyndigheten 2018. Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten 2017. Resursöversikt. Göteborg, 273 s.
- Hartill, B. W., Payne, G. W., Rush, N. & Bian, R. (2016) Bridging the Temporal Gap: Continuous and Cost-Effective Monitoring of Dynamic Recreational Fisheries by Web Cameras and Creel Surveys. *Fisheries Research* 183, 488–497.
- Hartill, B. W., Watson, T. G. & Bian, R. (2011) Refining and Applying a Maximum-Count Aerial-Access Survey Design to Estimate the Harvest Taken from New Zealand's Largest Recreational Fishery. *North American Journal of Fisheries Management* 31, 1197–1210.
- Holmlund, C. M. & Hammer, M. (1999) Ecosystem Services Generated by Fish Populations. *Ecological Economics* 29, 253–268.
- Linderfalk, R., Halldén, A och Berndt, K ”Rapport 130. Fritidsfisket i Vättern 2018 – Resultat från enkätundersökning och fältobservationer – Fördjupad version, ” Vätternvårdsförbundet, 2018.
- Lohr, S. (1999) *Sampling: Design and Analysis*. Duxbury Press.
- Melin, D. (2018) Så utvecklar vi svenskt fritidsfiske och fisketurism - årsrapport 2017. Jordbruksverket rapport 2018:13. 92 sid.
- Meyn, L. (2000) An uncertainty propagation methodology that simplifies uncertainty analyses. 38th Aerospace Sciences Meeting and Exhibit. DOI: 10.2514/6.2000-149
- Norrgård, J., Sandström, A. & Alenius, B. (2014) Överlevnaden hos återutsatt röding fångad vid trollingfiske. Vätternvårdsförbundet. Rapport nr 118, 32 sid.
- Pollock, K. H., (1994) Angler survey methods and their applications in fisheries management. *American Fisheries Society Special Publication* 25.
- Sauls, B. J., Cody, R. P. & Strelcheck, A. J. (2017) Survey Methods for Estimating Red Snapper Landings in a High-Effort Recreational Fishery Managed with a Small Annual Catch Limit. *North American Journal of Fisheries Management* 37, 302–313.
- SCB 2016. Fritidsfisket i Sverige 2015. Sveriges Officiella Statistik. Statistiska meddelanden JO 57 SM 1701

- SCB 2018. Fritidsfisket i Sverige 2017. Sveriges Officiella Statistik. Statistiska meddelanden JO 57 SM 1802.
- Sundblad, G., Gundersen, H., Götmark, J. K., Isacsson, M., Lindegård, M. 2013. Video or dive? Methods for integrated monitoring and mapping of marine habitats in the Hvaler-Koster area. *Aqua-Biota Report* 2013:04. 44 pp
- Sundblad, G., Sundelöf, A., Övegård, M., Karlsson, M., Blomqvist, G., Carlstrand, H., Thörnqvist, S. (2018). Fritidsfiske inom fisk-, havs- och vattenförvaltningen. Nationell plan för datainsamling. *Aqua reports* 2018:22. Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet, Drottningholm Lysekil Öregrund. 65 s.
- Svensson, J. R., M. Gullström, M. Lindegård. 2011. Dimensionering av uppföljningsprogram: komplettering av uppföljningsmanual för skyddade områden. Havsmiljöinstitutet. 78 sidor. DOI: 10.13140/RG.2.2.35054.61769.
- Thorfve, S., Linderfalk, R. & Johansson, A. (2018) Utvärdering av överlevnaden hos återutsatt röding i Vättern vid trollingfiske och vertikalfiske. *Vättern-FAKTA från Vätternvårdsförbundet*, Rapport nr 5, 38 sid.
- van Poorten, B. T., Walters, C. J. & Ward, H. G. M. (2016) Predicting Changes in the Catchability Coefficient through Effort Sorting as Less Skilled Fishers Exit the Fishery during Stock Declines. *Fisheries Research* 183, 379–384.

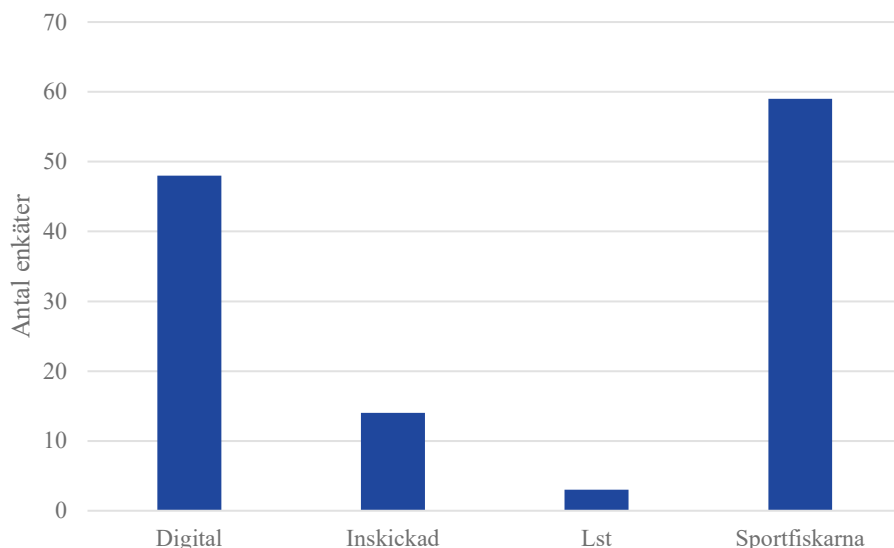
## 7 Bilaga 1

### *Fritidsfiskets omfattning och fångster i Vättern 2017*

Denna bilaga presenterar beskrivande resultat av enkätsvaren så som antal svaranden, antal fisketurer, tidpunkt för turer, fiskemetoder, beten, de svarandes erfarenhet mm. Resultat vad avser fiskeansträngning, fångst per ansträngning och totala fångster ges i huvudrapporten. I vissa figurer i denna bilaga hänvisas till analysperioderna ”sommar” och ”höst”, vilka i huvudrapporten kategoriseras enligt: sommar = 20 maj – 1 sep 2017 respektive höst = 1 okt 2017 – 31 jan 2018.

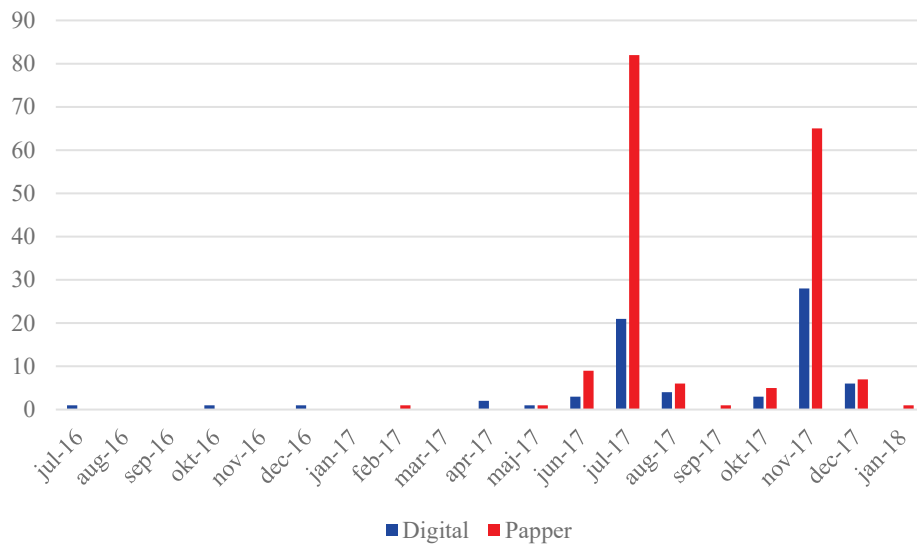
### **Källor till enkätsvaren samt tidpunkt för turer**

Enkätsvaren kom in via pappersenkäter som framför allt delades ut av sportfiskarna, samt via det digitala verktyget, som utarbetats av Länsstyrelsen i Jönköpings län. Upp till 3 turer rapporterades per enkät. Totalt inkom 124 enkäter, 76 pappersenkäter och 48 digitala enkäter, som tillsammans rapporterade 258 turer (Figur 1).

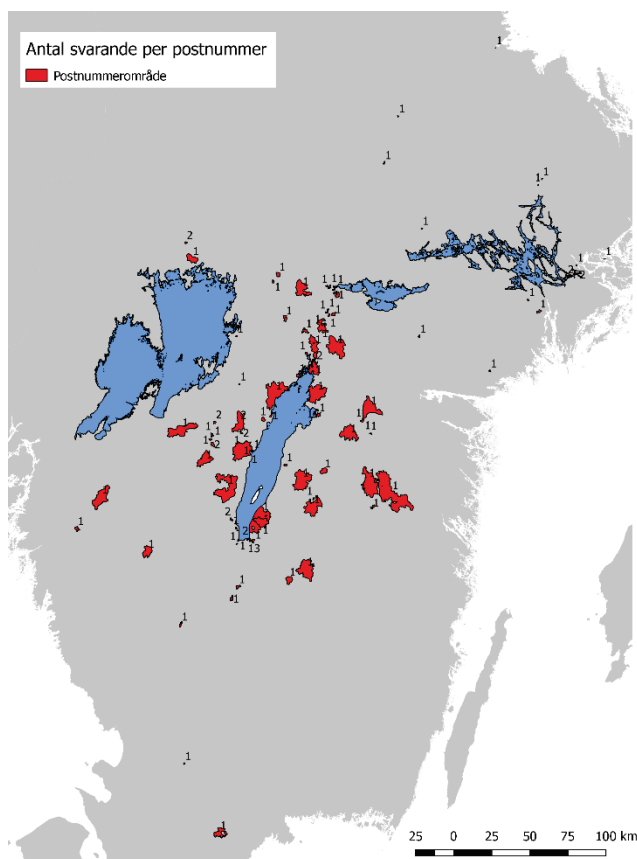


**Figur 1.** Källor från vilka enkäter har inkommit (n=124). Kategorierna "Inskickad", "Lst" och "Sportfiskarna" redovisar alla pappersenkäter, medan "Digital" redovisar svar som inkom via det digitala verktyget.

Både svaren via pappersenkäter och digitala enkäter rapporterade framför allt turer under juli och november 2017, med en viss spridning till övriga delar av året. I rapporten nyttjas endast de svar som inkom under perioderna 20 maj – 1 sep och 1 okt – 31 jan 2018, vilka kategoriserades till "sommar" respektive "höst". Proportionen av de turer som gjorts skiljde sig dock något åt mellan de olika enkätverktygen. Via pappersenkäterna rapporterades turer som gjorts under sommaren i större utsträckning och via den digitala enkäten rapporterades fler turer som gjorts under hösten (Figur 2). Angiven bostadsort bland de svarande visar att fisket i Vättern attraherar fiskande från ett stort geografiskt område, från Gävle i norr till Kristianstad i söder, men med tyngdpunkt på området runt Vättern (Figur 3.)



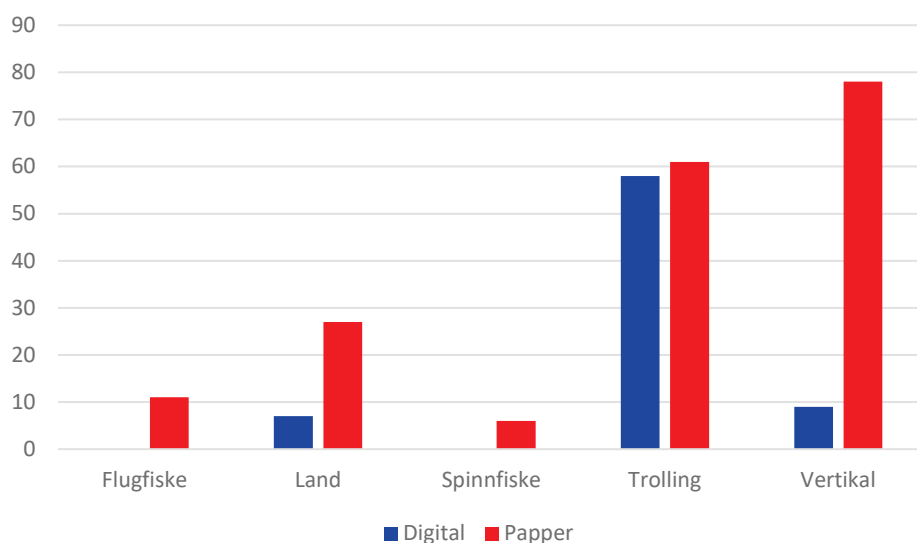
**Figur 2.** Tidpunkt för de turer som rapporterats via de två olika enkätverktygen (n = 249).



**Figur 3.** Antal svarande per postnummer.

### ***Fiskemetoder***

Trolling och vertikalfiske var i klar majoritet av de rapporterade metoderna. Av de totalt 258 turer som rapporterades via båda enkäterna rörde 206 (79.8%) trolling eller vertikalfiske. Metoderna som rapporterades via de olika enkättyperna skiljde sig något åt mellan säsonger och enkätverktyg (Figur 4, Tabell 1).



**Figur 4.** Antal turer med olika fiskemetoder som rapporterats in via pappersenkäten och den digitala enkäten (n = 257).

**Tabell 1.** Antal turer med olika fiskemetoder under sommar och höst rapporterat för de olika enkättyperna. Procent inom parentes.

Fiskemetod	Digital enkät (%)	Pappersenkät (%)	Totalt (%)
<b>Sommar</b>			
Land	1 (3.2 %)	0 (0 %)	1 (0.8 %)
Trollning	21 (67.7 %)	26 (26.3 %)	47 (36.2 %)
Vertikal	9 (29.0 %)	73 (73.7 %)	82 (63.1 %)
<b>Höst</b>			
Flugfiske	0 (0 %)	11 (13.1 %)	11 (8.7 %)
Land	6 (14.0 %)	27 (32.1 %)	33 (26.0 %)
Spinnfiske	0 (0 %)	6 (7.1 %)	6 (4.7 %)
Trollning	37 (86.0 %)	35 (41.7 %)	72 (56.7 %)
Vertikal	0 (0 %)	5 (6.0 %)	5 (3.9 %)

Andelen av trollning/vertikalfiske bör sättas i relation till den verkliga proportionen av trollning/vertikalfiskare på Vättern. Flyginventeringen visar att i juli är proportionen trollningbåtar-vertikalfiskebåtar på sjön en given dag ca 75%-25%, dvs det är ungefär tre gånger så många trollningbåtar som vertikalfiskebåtar. Under november är antalet vertikalfiskare mycket lågt.

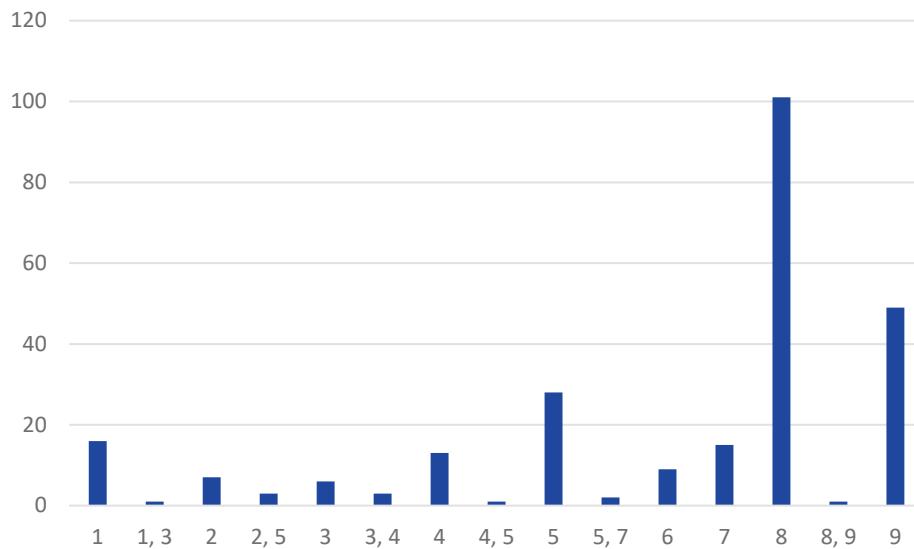
Vissa skillnader fanns mellan pappersenkäten och den digitala enkäten. På den digitala enkäten fanns enbart tre möjliga kategorier för fiskemetod: landfiske, trollning och vertikal. På pappersenkäten hade de svarande möjlighet att även fylla i andra fiskemetoder, vilket resulterade i även flugfiske och spinnfiske som fiskemetoder.

### **Fiskade områden**

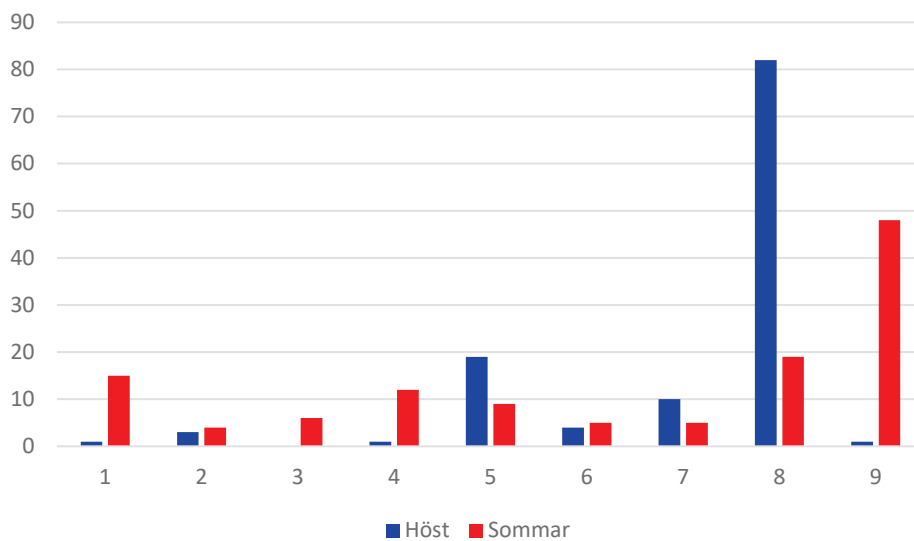
En majoritet av turerna (151 av 258 stycken, 58.5%) som rapporterades via enkäterna rörde turer i område 8 och 9 i norra Vättern (Figur 5 och 6). Likaså har en övervikt av turerna även



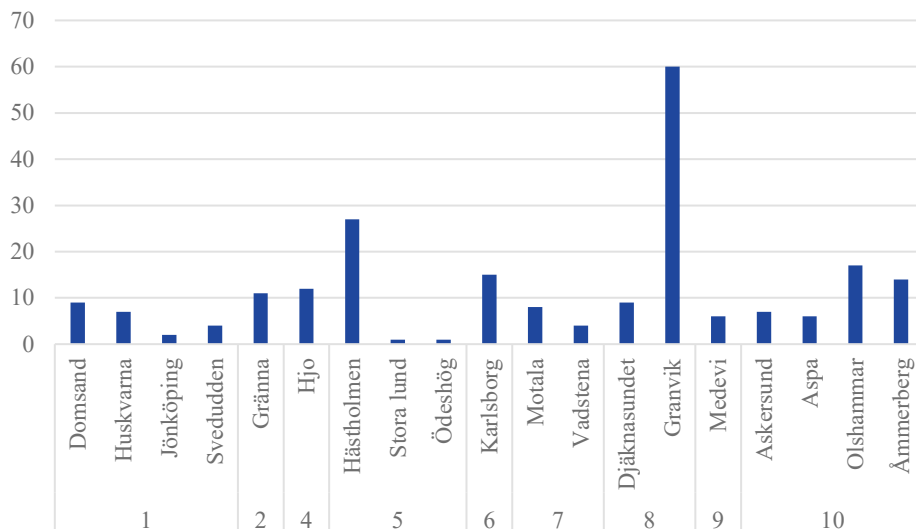
utgått från hamnar i norra Vättern, där Granvik i område 8 är den vanligaste hamnen att utgå från. Hela 60 turer (23.3%) har utgått från Granvik (Figur 7).



**Figur 5.** Områden som de rapporterade fisketurerna har gått till (n = 255).

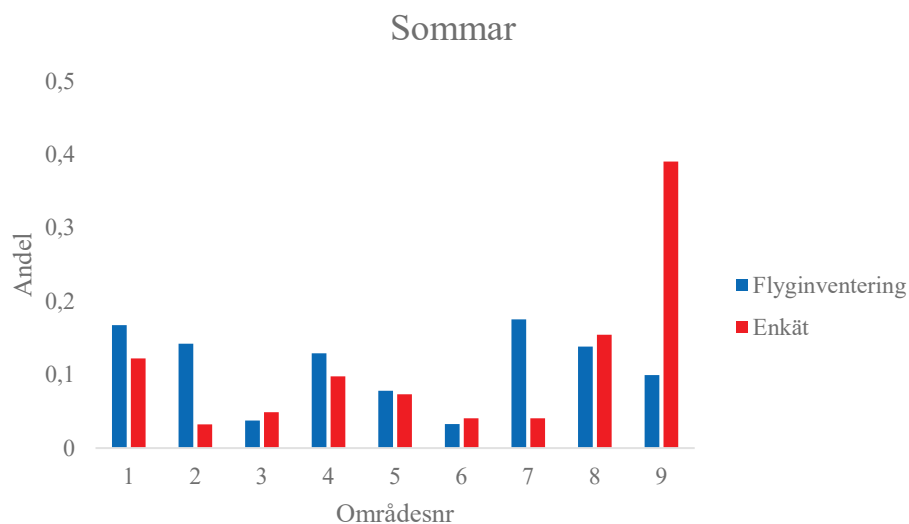


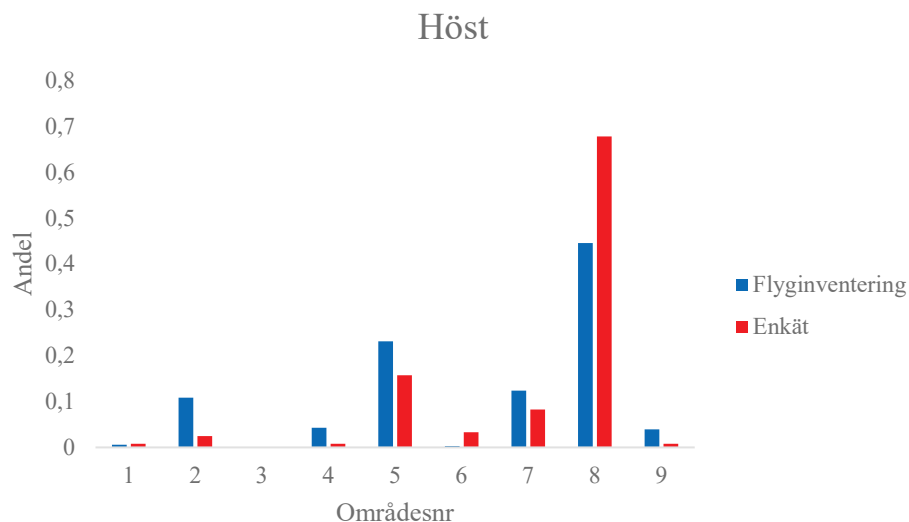
**Figur 6.** Områden som de rapporterade fisketurerna har gått till, uppdelat per säsong (n = 244).



**Figur 7.** Utgångshamnar för fisketurer (n = 220). Områdesnummer under hamnens namn.

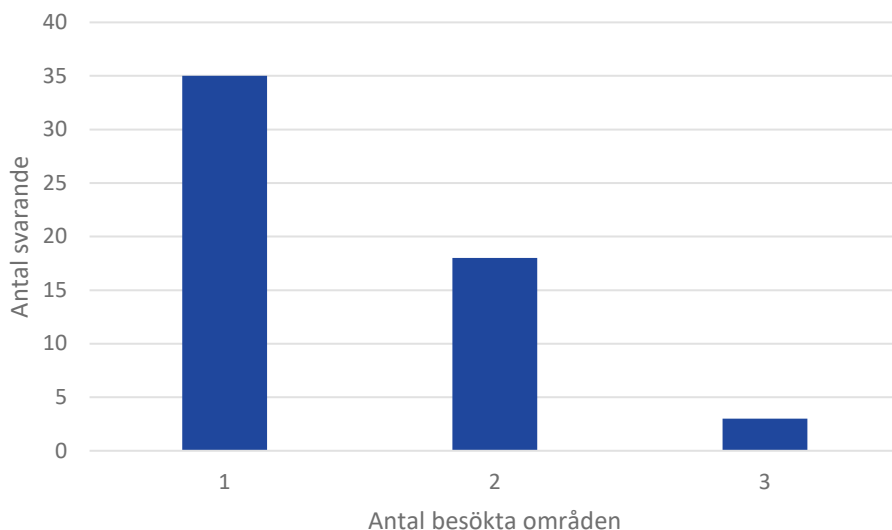
Övervikten av enkätsvar från område 8 och 9 kan till viss del förklaras av en större fiskeaktivitet i norra Vättern, särskilt under hösten (Figur 8). Dock finns en stor övervikt av enkätsvar från område 9 under sommaren och område 8 under hösten jämfört med andelen fiskare i dessa delar av sjön. Samtidigt är vissa områden underrapporterade i enkäterna jämfört med andelen fiske som bedrivs där, Detta gäller framför allt område 2 under sommar och höst, samt område 7 under sommaren.





**Figur 8.** Andelen fiskande båtar från flyginventeringen och andelen fisketurer rapporterade på enkäter per fiskeområde för sommar och höst.

Fisket bedrivs områdestroget. Bland de som har rapporterat in tre turer på enkäterna har majoriteten (35 av 56, 62.5 %) gjort dessa turer i ett och samma område. För en mindre andel (18, 32.1 %) har de tre senaste turerna gått till två olika områden och några få (3, 5.4 %) har besökt tre olika områden under sina tre senaste fisketurer (Figur 9).

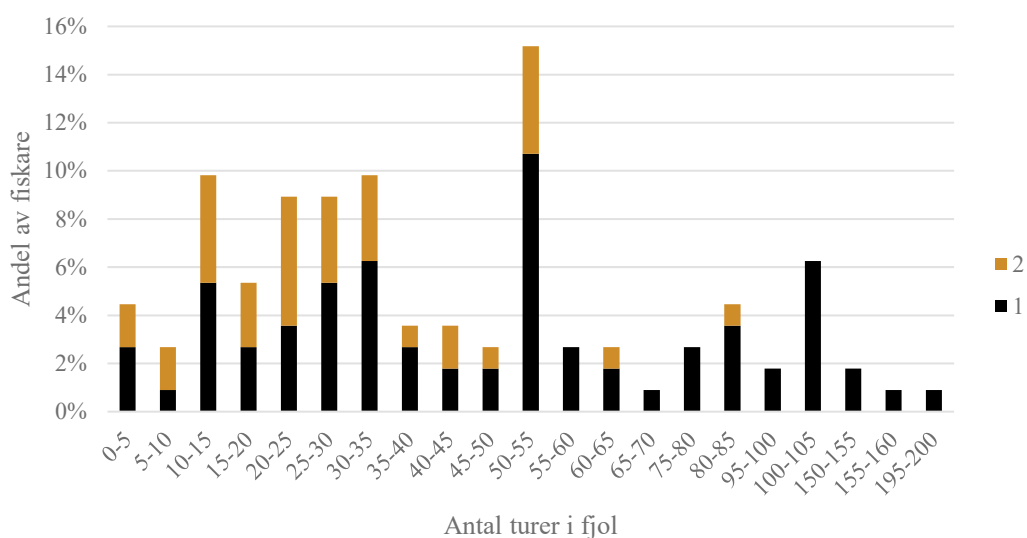


**Figur 9.** Antal besökta områden under de tre senaste fisketurerna. Denna figur visar endast resultat från de personer som har rapporterat in tre stycken fisketurer på enkäten. n = 56.

## Utövarna

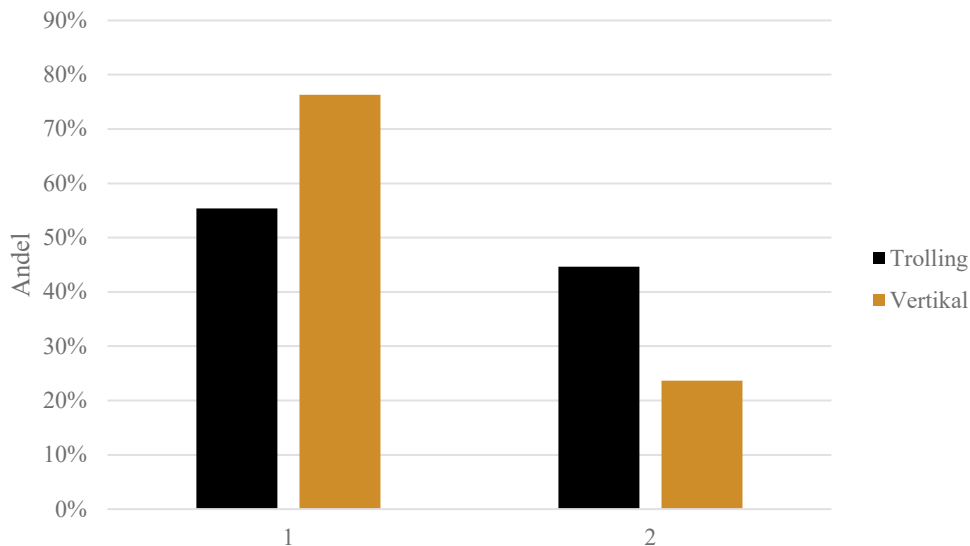
Totalt har 125 personer rapporterat sitt fiske i denna studie. En stor majoritet av dessa är män. Baserat på namnuppgifter är endast en kvinna. Detta skiljer sig från uppgifter i den nationella enkäten där det beräknas att ca 60% av Sveriges fritidsfiskare (handredskap) är män och att dessa i genomsnitt fiskar 9,7 dagar medan kvinnorna (40%) fiskar 5,0 dagar per år. Rapportörerna är, i jämförelse med svenska fritidsfiskare i gemen, erfarna och duktiga fiskare och gjorde i medel  $44 \pm 38$  SD fisketurer under 2016; 83% av de svarande gjorde mer än 15 fisketurer och 40 % mer än 50 turer (medel för alla rapportörer =  $43,4$  dagar  $\pm 3,3$  SE). Nästan 10 % fiskade mer än 100 dagar under 2016 (Figur 10).

De svarandens uppfattning om hur viktigt fritidsfisket är för dem, där samtliga svarande angav att fiske är deras viktigaste eller är en av deras viktigaste fritidsaktiviteter, förstärker bilden av att fisket som beskrivs i studien främst verkar attrahera personer med ett mycket stort intresse för och kunnande om fritidsfiske. Ca 70 % av rapportörerna anger att fiske är deras viktigaste fritidsaktivitet och alla övriga anger att det är en av deras viktigaste. Ingen angav att fritidsfiske inte är någon av deras viktigaste fritidsaktiviteter eller att det är oviktigt. De som angav att fritidsfiske är deras viktigaste fritidsaktivitet var fler (N=68) och genomförde signifikant fler fisketurer under 2016 än övriga i studiegruppen (N=32) ( $51,9$  turer  $\pm 4,5$ SE respektive  $27,4$  turer  $\pm 2,9$ SE,) (df=1, F=13,2, P<0,01) (Figur 10).



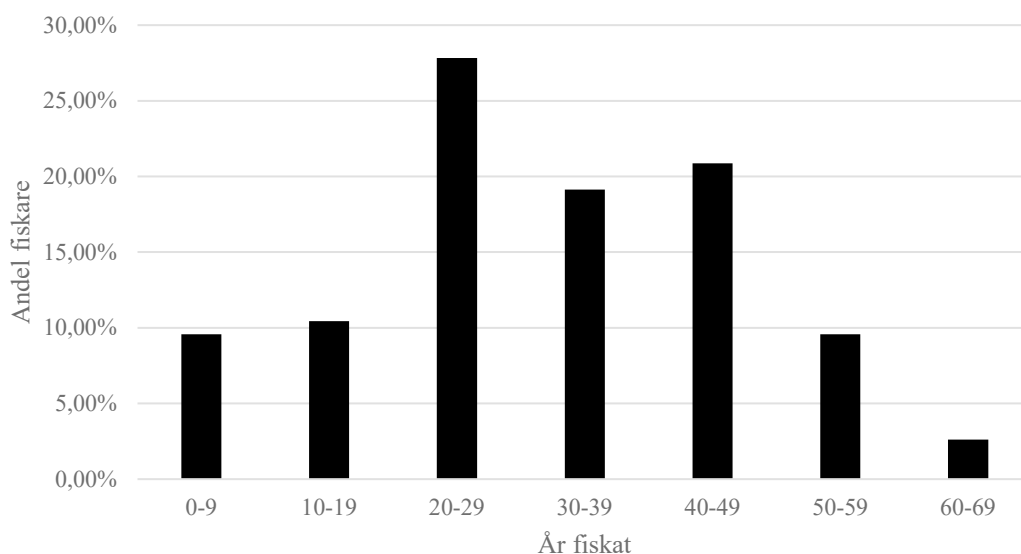
**Figur 10.** Andel fiskare kategoriserade efter angivet antal fisketurer i fjol (2016). Svarta och gula staplar visar svaranden som angivit att fiske är deras viktigaste fritidsaktivitet (1) respektive en av deras viktigaste fritidsaktiviteter (2).

Det fanns en skillnad mellan troling- och vertikalfiskare. Bland vertikalfiskarna var det signifikant fler som skattade sitt fritidsfiske vara den viktigaste aktiviteten (Binominal test: troling P=0,504, vertikalfiske: P=0,002) (Figur 11). Ingen sådan skillnad kunde observeras hos trolingfiskarna. En möjlig förklaring kan vara att vertikalfisket är mer specialiserat och tydligare riktat mot en art (röding) än vad trolingfisket är, varför det är svårare att hitta andra likvärdiga fisken för denna grupp.



**Figur 11.** Andel trolingfiskare (svarta staplar) och vertikalfiskare (gula staplar) som angivit att fiske är deras viktigaste fritidsaktivitet (1) respektive en av deras viktigaste fritidsaktiviteter (2).

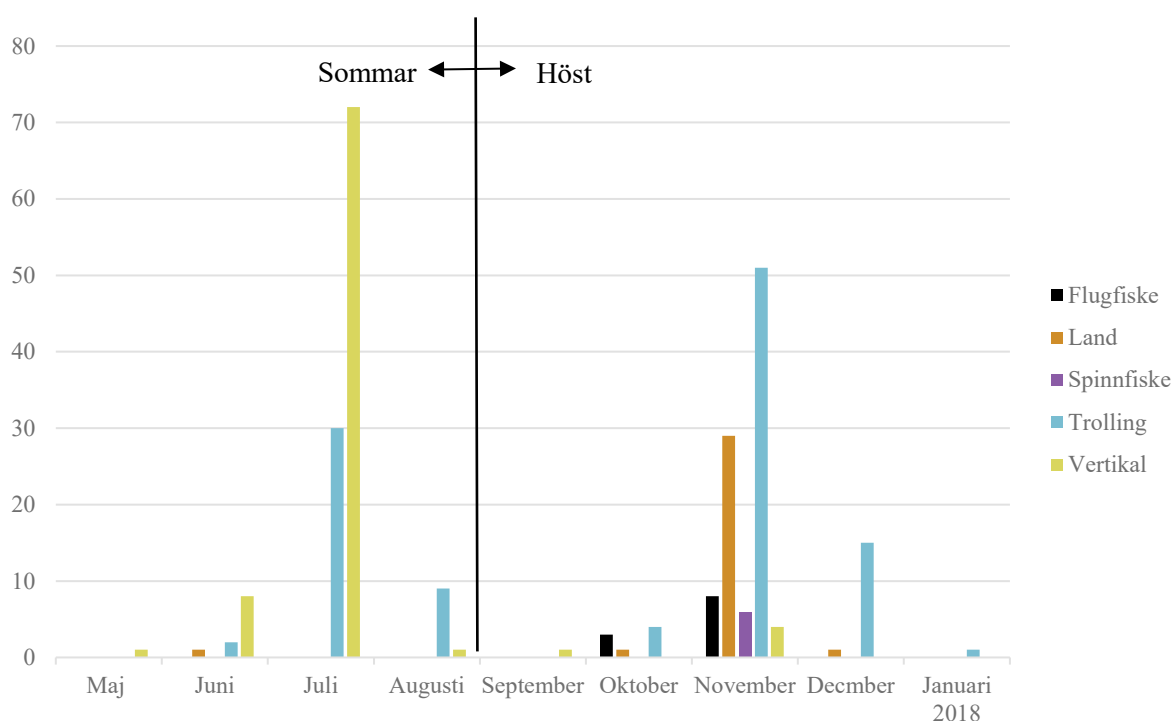
Av rapportörerna har ca 70 % fiskat i över 20 år och drygt 30% i mer än 40 år (medel för alla rapportörer = 29,8 år  $\pm$  1,4SE) (Fig. III). Ingen skillnad i antal fiskade år mellan vertikalfiskare (32,3 år  $\pm$  2,5SE) och trolingfiskare (30,7 år  $\pm$  2,2SE) kan observeras ( $P=0,64$ ) och det finns ingen korrelation mellan antal fiskeår och antal genomförda fisketurer 2016 ( $df=1$ ,  $F=0,65$ ,  $P=0,42$ ) (Figur 12).



**Figur 12.** Andel svarande i olika ålderskategorier.

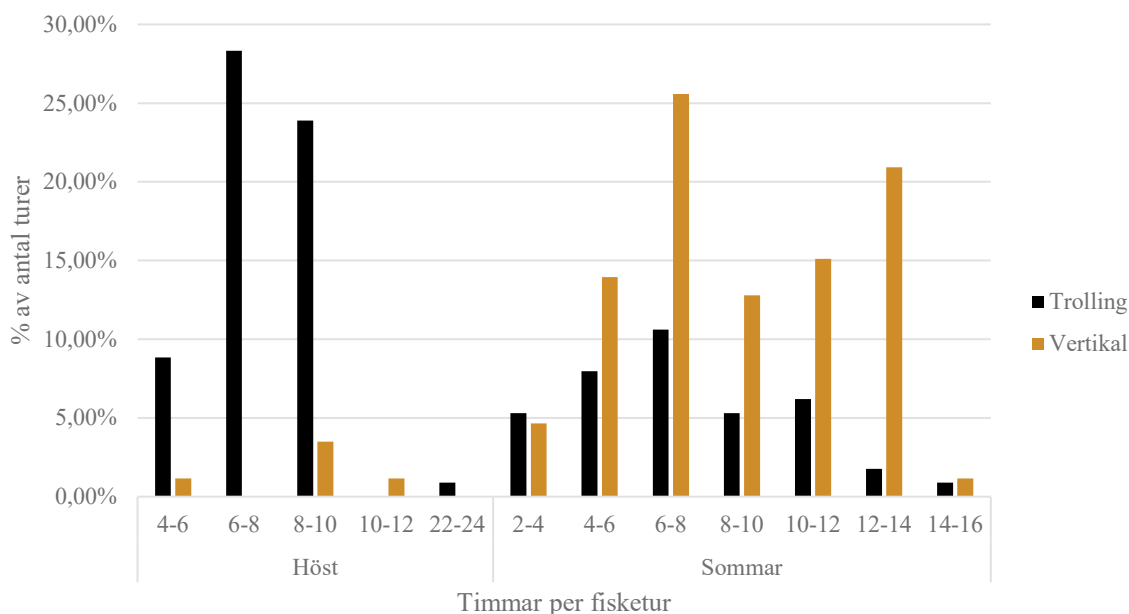
## Fisket

De 125 rapportörerna genomförde tillsammans 258 fisketurer; 215 turer från båt, 34 från land och 8 från flytring. Fisket från flytring utgjordes endast av flugfiske. Från land nyttjades flera olika metoder och beten (t.ex. fluga, skeddrag och wobbler). I båtfisket nyttjades i huvudsak två metoder, vertikalfiske (87 turer) och trollingfiske (119 turer) (7 turer spinnfiske och 3 turer flugfiske). Flest turer rapporterades i mitten av de två rapportperioderna (sommar och höst), med flest vertikalturer under andra halvan av juli och flest trollingturer under andra halvan av november. Det rapporterade vertikalfisket genomfördes i huvudsak under sommaren (94% av turerna), medan trolling fisket bedrevs både under sommar och höst (38% respektive 62% av turerna) (Figur 13). Flest båtturer har genomförts med två personer i båten; i ca 60% av turerna för både vertikal- och trollingfiske. I ca 25% av turerna har endast en person befunnits sig i båten och övriga båtturer har genomförts av 3 (ca 10%) eller 4 personer (ca 5%). I trollingfisket nyttjades i medel  $8,2 \pm 2,2SD$  spön och i vertikal fisket  $1,9 \pm 0,7SD$  per tur.



**Figur 13.** Antal turer per fiskemetod och månad.

Sammantaget för trolling- och vertikalfisket är fisketiden längre under sommaren än under hösten (Sommar;  $8,15 \text{ timmar} \pm 0,32SE$ , Höst:  $7,06 \text{ timmar} \pm 0,24SE$ ,  $P < 0,01$ ). Under sommaren fiskar vertikalfiskarna längre tid än de som trollingfiskar (Vertikal;  $8,15 \text{ timmar} \pm 0,33SE$ , Trolling:  $6,98 \text{ timmar} \pm 0,43SE$ ,  $P = 0,035$ ) (Figur 14).



**Figur 14.** Fisketurernas längd (timmar) per metod och period (sommar eller höst).

De svarandes uppgifter vad gäller målart, d.v.s. den art den fiskande i huvudsak tänkt sig fånga, visar att vertikalfisket tydligt är riktat mot röding då röding angavs som målart under 99% av vertikalfisketurerna. Även under sommarens trollingfiske utgör rödingen målart (38% av turerna), men i detta fiske angavs målart som kombinationer av röding, lax eller öring i en majoritet av turerna (51%). Trollingfisket under hösten riktades framförallt mot lax (76% av turerna) (Tabell 2).

Antalet nollturer (turer då ingen fisk av någon art fångades) var högst inom landfisket under hösten och lägst under trollingfisket på sommaren. I sommarens vertikalfiske, där röding nästan uteslutande var målart, var andelen nollturer 40%, medan tydligt färre nollturer rapporterades i trollingfisket (6 och 11%), vilket är riktat mot fler arter (Tabell 2 & 3).

**Tabell 2.** Procentuell fördelning av angivna målarter i fisket per månad och metod. Kombination anger ett svar med några av röding, lax och/eller öring. Endast i pappersenkäten var flera arter möjligt att fylla i.

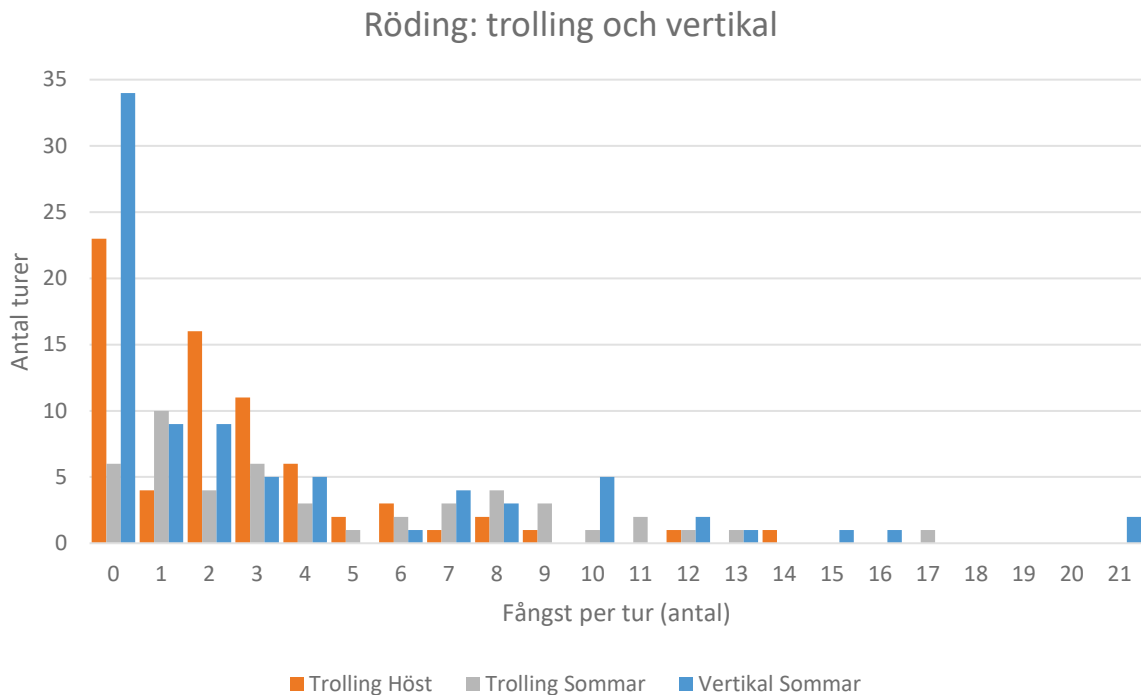
Säsong	Metod	Antal svar	Röding	Lax	Öring	Kombination
Sommar	Trolling	47	<b>38%</b>	11%	0%	<b>51%</b>
	Vertikal	81	<b>99%</b>	0%	1%	0%
Höst	Trolling	72	1%	<b>76%</b>	1%	21%
	Landfiske	33	0%	<b>100%</b>	0%	0%

**Tabell 3.** Totalt antal fisketurer per säsong och metod med fångst av lax, röding och öring samt turer utan fångst. Procent av totala antalet turer för varje kategori ges inom parantes.

Säsong	Metod	Antal turer	Turer med fångst av lax	Turer med fångst av röding	Turer med fångst av öring	Turer utan fångst
--------	-------	-------------	-------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------

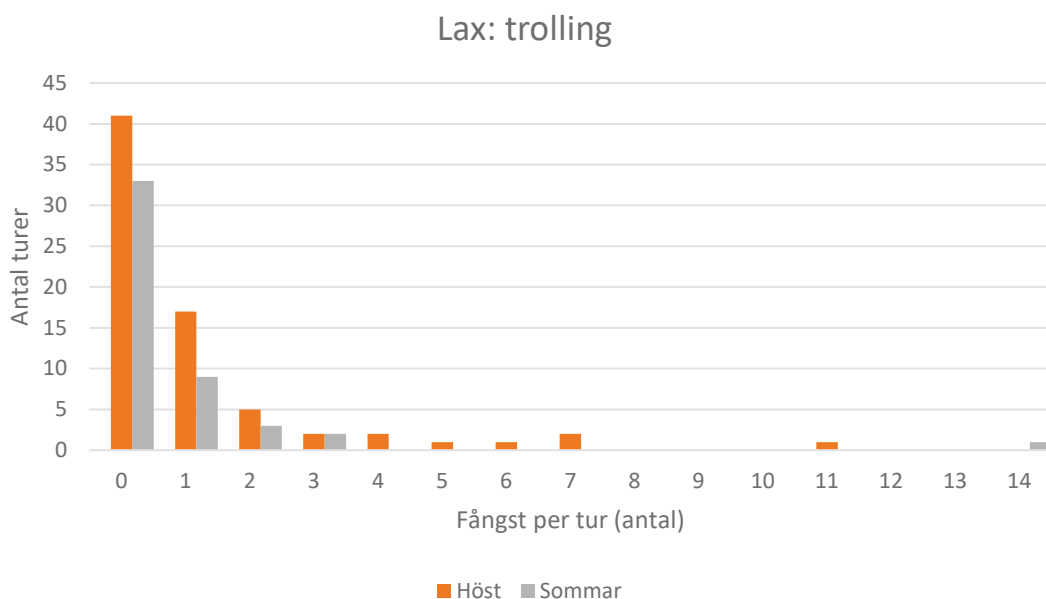
Sommar	Trolling	47	15 (32%)	41 (87%)	17 (36%)	3 (6%)
	Vertikal	82	2 (2%)	48 (59%)	3 (4%)	33 (40%)
Höst	Trolling	72	31 (43%)	48 (67%)	22 (31%)	8 (11%)
	Landfiske	33	7 (21%)	3 (9%)	1 (3%)	24 (73%)

Det var relativt stor variation i hur många fiskar som fångades per tur i trollingfisket efter lax och röding (intervall: 0-14 fiskar per tur) och ännu mer så i sommarens vertikalfiske efter röding (0-21 rödingar per tur) (Figur 15 & 16).



**Figur 15.** Antal turer per säsong och metod kategoriserade i antal fångade rödingar per tur. Exempelvis fångades ingen röding under 34 turer och 21 rödingar vid två olika turer under sommarens vertikalfiske.





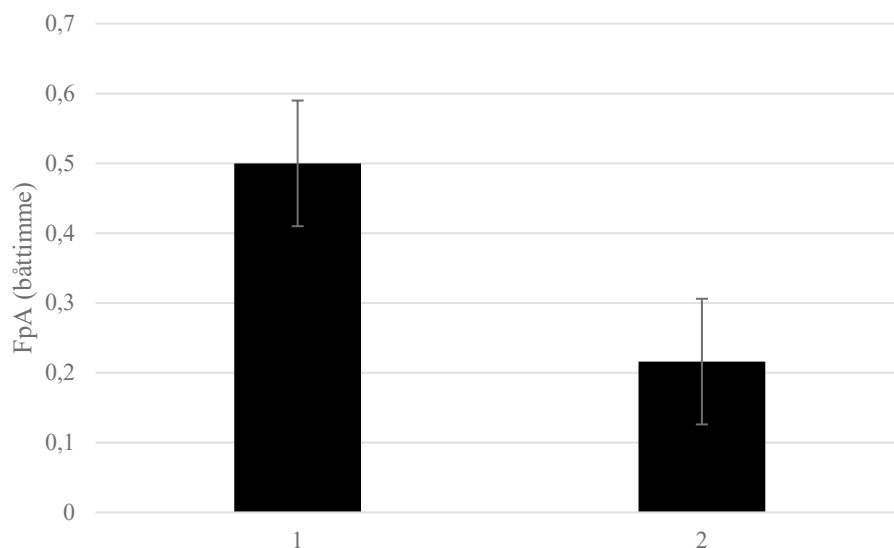
**Figur 16.** Antal trolleringsturer per säsong kategoriserade i antal fångade laxar per tur. Exempelvis fångades ingen lax under 41 turer och 11 laxar under en tur på hösten.

Ett stort antal olika beten har rapporterats. I vertikalfisket har olika former av pirkar använts under 85% av turerna, i resterande turer fiskades med jigg (14%) och skeddrag (1%). I trolleringfisket nyttjades flest olika typer av beten (7st). Under 35% av turerna fiskades med wobbler, under 18% av turerna med skeddrag och löja användes under 17% av turerna. För resterande turer har beten såsom spinnare och apex etc. rapporterats. I landfisket har fluga använts i ca hälften av turerna och spinnfisket var det uteslutande skeddrag och fluga inklusive dobb och fluga som nyttjats. Under 100% av flugfisketurerna har fluga rapporterats. Inom trolleringfisket finns en tendens till att apex och löja fångar fler fiskar per tur än övriga beten men osäkerheten i dessa skattningar är stor (Apex och löja:  $4,15 \pm 3,94SD$  per tur, övriga beten:  $2,45 \pm 2,50SD$  fiskar per tur) (Tabell 4).

**Tabell 4.** Rapporterade beten för de olika fiskemetoderna (% av turer). Rapportörerna har själva angett betestyp och i flera fall angett kombinationer av beten (t.ex. "pirk, löja" eller "wobbler skeddrag, löja"), varför tabellen visar grupperingar av kombinationer där först angivna bete har styrt gruppindelningen.

Bete	Flugfiske	Land	Spinnfiske	Trolling	Vertikal	Total
Apex	0	0	0	7	0	3
Fluga (inkl. dobb)	100	52	33	0	0	13
Jigg	0	0	0	0	14	6
Löja	0	0	0	17	0	6
Pirk	0	0	0	2	85	35
Skeddrag	0	24	67	18	1	12
Spinnare	0	0	0	17	0	6
Wobbler	0	10	0	35	0	15
Övrigt	0	14	0	5	0	4

En tendens till skillnad mellan personer i FpA (ansträngning = båttimme) av röding kunde också ses i sommarens vertikalfiske. De som angav att fisket är deras "viktigaste fritidssysselsättning" tenderade att fånga fler rödingar per timme ( $0,50 \pm 0,09SE$ ) än de som angav att "fiske är en av deras viktigaste fritidssysselsättningar" ( $0,22 \pm 0,09SE$ ) ( $df=1$ ,  $F=3,53$ ,  $P=0,06$ ) (Figur 17). Det fanns inget samband mellan längden på fisketuren och fångsten per timme för någon av arterna (t.ex. röding i vertikalfisket under sommaren: ( $df=1$ ,  $F=0,14$ ,  $P=0,71$ ).



**Figur 17.** Fångst per ansträngning (FpA) för röding i vertikalfisket under sommaren. 1=personer som angav att fiske är deras "viktigaste fritidssysselsättning", 2=personer som angav att fiske är "en av deras viktigaste fritidssysselsättningar".

Beräknat på personnivå i sommarens vertikalfiske behöll, av de som fångat minst två rödingar över minimimått under en enskild fisketur, 62% färre än det tillåtna antalet av två rödingar. Knappt 18% behöll ingen röding alls, medan ca 38% behöll de två tillåtna rödingarna (Tabell 5).

**Tabell 5.** Andelen personer, av de som fångat minst två rödingar över minimimått under en enskild fisketur, som behöll 0, <2 eller 2 rödingar i sommarens vertikalfiske.

Behållna rödingar* (N=32)	Andel personer
0	17,65%
<2	44,12%
2	38,24%

\* "Bag limit" för röding = 2 rödingar över minimimått per person och tur.

## Pappersversionen av enkäten som användes i undersökningen

Enkät för fritidsfiske Vättern 1-3 fisketurer					Hur viktigt är fisket för dig jämfört med andra fritidsaktiviteter (kryssa för)									
Obligatoriskt		Frivilligt		Frivilligt		Den viktigaste <input type="checkbox"/> En av de viktigaste <input type="checkbox"/> Ingen av de viktigaste <input type="checkbox"/> Oviktig <input type="checkbox"/>								
Postnr:		Namn:		Telefon:		I hur många år har du fiskat? Hur många fisketurer gjorde du i fjol?								
FISKETUR 1					FISKETUR 2					FISKETUR 3				
Datum:					Datum:					Datum:				
Område 1 - 9 (se baksidan):					Område 1 - 9:					Område 1 - 9:				
Hamn:					Hamn:					Hamn:				
Fisketid (Antal timmar på/vid sjön):					Fisketid:					Fisketid:				
Fiskemetod (endast fiske efter röding, öring och lax) Trolling <input type="checkbox"/> Vertikal <input type="checkbox"/> Land <input type="checkbox"/>					Fiskemetod: Trolling <input type="checkbox"/> Vertikal <input type="checkbox"/> Land <input type="checkbox"/>					Fiskemetod: Trolling <input type="checkbox"/> Vertikal <input type="checkbox"/> Land <input type="checkbox"/>				
Målart Lax <input type="checkbox"/> Öring <input type="checkbox"/> Röding <input type="checkbox"/>					Målart Lax <input type="checkbox"/> Öring <input type="checkbox"/> Röding <input type="checkbox"/>					Målart Lax <input type="checkbox"/> Öring <input type="checkbox"/> Röding <input type="checkbox"/>				
Redskap (Samtidigt använt antal):					Redskap					Redskap				
Personer (Antal i båt trolling & vertikalfiske):					Personer					Personer				
Bete (Mest använt):					Bete					Bete				
Fångst (Vid trolling & vertikal ange båtens totala fångst)					Fångst (Vid trolling & vertikal ange båtens totala fångst)					Fångst (Vid trolling & vertikal ange båtens totala fångst)				
Behållen fångst			Återutsatt (antal)		Behållen fångst			Återutsatt (antal)		Behållen fångst			Återutsatt (antal)	
Art	Antal	Kilo	Ö mått	U mått	Art	Antal	Kilo	Ö mått	U mått	Art	Antal	Kilo	Ö mått	U mått
Lax					Lax					Lax				
Öring					Öring					Öring				
Röding					Röding					Röding				
?					?					?				
?					?					?				
<p><b>Område/Hamn:</b> Notera område/områden du fiskat inom och vilken hamn du utgått ifrån vid fiske från båt. <b>Tack! Dina uppgifter är värdefulla för oss.</b></p> <p><b>Fiskemetod:</b> Hur har du fiskat? Trollingfiske, vertikalfiske eller laxfiske från land. <b>De innebär ett bättre underlag för förvaltningen av Vättern.</b></p> <p><b>Målart:</b> Vilken art riktade du främst ditt fiske efter? Notera även om ingen fångst av arten registrerats.</p> <p><b>Redskap:</b> Antal spön/beten som använts samtidigt under fisketuren. <b>Enkäten finns även digitalt: <a href="https://enketo.ona.io/x/#YnYi">https://enketo.ona.io/x/#YnYi</a></b></p> <p><b>Personer:</b> Vid fiske från båt redovisar du antalet personer i båten.</p> <p><b>Bete:</b> Vilket bete har använts mesta tiden av dagen? För vertikal - jigg el pirk. Trolling - spinnare, skedar, wobbler el löja. Land - fluga, drag el löja.</p> <p><b>Fångst:</b> Art, antal och behållen fångst samt antal återutsatta fiskar av respektive art över &amp; under minimimått. ? = Eventuell bifångst av annan art.</p> <p><b>OBS!</b> Vid trolling och vertikalfiske anges båtens fångst sammantaget, vid landfiske redovisas fångsten per person.</p> <p><b>Minimimått:</b> Hantera fisken varsamt, vid C&amp;R undvik att lyfta fisken ur vattnet, längdmät bara fisk du har för avsikt att behålla!</p> <p><b>Ifylld enkät:</b> Sänd ifylld enkät till oss i bifogat svarskuvert. <b>OBS! Områdena A-C är fredade från fiske.</b> Se bestämmelser för mer information (<a href="http://www.svenskafiskeregler.se">www.svenskafiskeregler.se</a>)</p>														

