



Aqua reports 2018:22

Fritidsfiske inom fisk-, havs- och vattenförvaltningen

Nationell plan för datainsamling

Göran Sundblad, Andreas Sundelöf, Maria Ovegård,
Martin Karlsson, Gustav Blomqvist, Håkan Carlstrand, Stig Thörnqvist



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Department of Aquatic Resources

Fritidsfiske inom fisk-, havs- och vattenförvaltningen – Nationell plan för datainsamling

Göran Sundblad¹, Andreas Sundelöf¹, Maria Ovegård¹, Martin Karlsson², Gustav Blomqvist²,
Håkan Carlstrand², Stig Thörnqvist²

¹**Sveriges lantbruksuniversitet**, Institutionen för akvatiska resurser,
Turistgatan 5, 453 30 Lysekil

²Havs- och vattenmyndigheten, Box 119 30, 404 39 Göteborg

december 2018

Aqua reports 2018:22
ISBN: 978-91-576-9617-5 (elektronisk version)
ISBN: 978-91-576-9616-8 (tryckt version)

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

Rapportens innehåll har granskats av:
Erik Petersson, **Sveriges lantbruksuniversitet**, Institutionen för akvatiska resurser
Stefan Larsson, **Sveriges lantbruksuniversitet**, Institutionen för akvatiska resurser

Vid citering uppge:
Sundblad, G., Sundelöf, A., Ovegård, 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.

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

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

Uppdragsgivare och finansjär:
Havs- och vattenmyndigheten (dnr 1273-18)

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

Framsida: Rörströmsälven, Rossön. Foto: Marcus Bryntesson.
Baksida: Vit näckros (*Nymphaea alba* L.). Foto: Anders Asp, SLU.

Sammanfattning

Fritidsfiske är en populär aktivitet med stora ekonomiska och sociala värden. Samtidigt kan fisk och miljö påverkas negativt om fisket är för stort. För ett långsiktigt hållbart resursutnyttjande till nytta för människor och samhälle behöver flera aspekter av fritidsfiske beaktas. Kunskap om fritidsfiskets ekologiska, sociala och ekonomiska betydelse är en förutsättning för en ekosystembaserad ansats inom fisk-, havs- och vattenförvaltningen.

SLU Aqua fick i uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten (HaV) att ta fram en nationell långsiktig plan för datainsamling om fritidsfiske, med syfte att bistå förvaltningen med kunskap om fritidsfiske i havet, på kusten och i de fem stora sjöarna; Väneren, Vättern, Mälaren, Hjälmaren och Storsjön i Jämtland.

För att kunna bedöma vilka datainsamlingsprogram och undersökningar som är relevanta den kommande tio-årsperioden gjordes en omvärldsanalys av förvaltnings- och kunskapsbehov. Förvaltningsbehov påverkas av både internationella och nationella åtaganden, vilket inkluderar både övergripande globala hållbarhetsmål och mer detaljerade tekniska regleringar. Kunskap till grund för förvaltningsbeslut utvecklas kontinuerligt och rådgivande myndighet tillser att den senaste kunskapen tillgängliggörs förvaltningen. För att välja mellan olika behov och kunskapsluckor krävs dock prioriteringar, vilka kan baseras på olika kriterier. Kriterier för prioritering kan vara i) lagar, förordningar och direktiv med direkta krav på insamling, ii) fritidsfiskets påverkan på bestånden, iii) arten eller områdets betydelse för fritidsfisket, till exempel ur ett socialt och ekonomiskt perspektiv, samt även iv) fritidsfiskets möjliga bidrag till kunskapsunderlag kan vägas in som ett prioriteringskriterium, vilket särskilt berör arter och lokala bestånd som annars saknar dataunderlag. Genom att konkretisera och värdera kriterierna gentemot varandra skapas transparenta underlag för prioriteringar av *vad*, *var* och *när* dataunderlag ska samlas in. För att underlätta bedömningar också av *hur* data kan samlas in, ges en översikt av olika datakällor och vilka användningsområden som olika insamlingsmetoder lämpar sig för. För att öka chanserna att en långsiktig plan förblir relevant, och samtidigt ges möjlighet att kontinuerligt uppdateras givet förändringar i omvärlden, har slutligen en strategi för en adaptiv kunskapsför-sörjning tagits fram.

En adaptiv hantering innebär en process där undersökningar och insamlingsprogram prioriteras och förankras via olika planerings- och beredningsgrupper. Prioriterade planer behöver sedan utvecklas och designas på ett sådant sätt att de förvaltnings- och kunskapsbehov som identifierats faktiskt också

kan mötas. Detta innebär i praktiken en delvis iterativ process, där prioriterade planer kan kostnadsberäknas efter föreslagen design, varpå kostnaden kan sättas i relation till förvaltningens behov, varpå beslut om genomförande kan tas.

Under arbetet med denna plan har ett sjuttio-tal bestånd, arter och relaterade frågor längs kusten, i havet och de fem stora sjöarna värderats enligt prioriteringskriterierna ovan. Genom diskussioner inom nationella arbetsgrupper har sedan ett antal datainsamlingsprogram både prioriterats och översiktligt planerats fram till 2027. Resultaten av detta arbete har samlats i ett separat supplement, vilket kontinuerligt uppdateras enligt den adaptiva processen beskriven i rapporten.

Summary

Recreational fishing is a popular activity with large social and economic values. At the same time, fishing and associated activities can have negative effects on fish and the environment. In order to ensure a sustainable resource use and a continued provision of goods and benefits, several aspects of recreational fisheries needs to be considered. Knowledge on the ecological, social and economic importance of recreational fisheries is a prerequisite for an ecosystem based approach to fisheries, environmental and water management.

This report has been commissioned with the aim of providing a long-term national data collection framework to inform managers of the recreational fisheries in Sweden's five great lakes, the coast and in the sea.

To enable a selection of relevant data collection programs and surveys for the coming ten-year period we assessed management and knowledge needs. Management needs are influenced by both international and national commitments, ranging from the global sustainability goals to detailed technical regulations. Knowledge supporting management is constantly developing and organisations responsible for advice ensures that the latest information is considered. In order to choose between different management needs and knowledge gaps it is necessary to prioritize, which can be based on different criteria. Prioritization criteria can be i) laws, regulations and directives with direct demands on data collection, ii) the impact of recreational fisheries on stocks and species, iii) the importance of a species, stock or area from for example a social or economic perspective. Also, iv) the possibility for data collection from recreational fishers can be weighed in as a criteria, especially for species or stocks with data-limited information. By defining and valuing criteria against each other, the prioritization and decisions of *what*, *where* and *when* data is to be collected becomes transparent. In order to facilitate decisions also on *how* data should be collected, an overview of different data sources and appropriate collection techniques are provided. To increase the chances of the long-term plan staying relevant, as well as continuously being updated given external changes, an adaptive strategy has been developed.

The adaptive strategy means a process where potential data collection programs are prioritized and selected in different planning groups. The selected programs are then developed and designed in such a way that the management and knowledge needs identified can also actually be met. This means, in practice, an iterative process where prioritized plans can be cost estimated

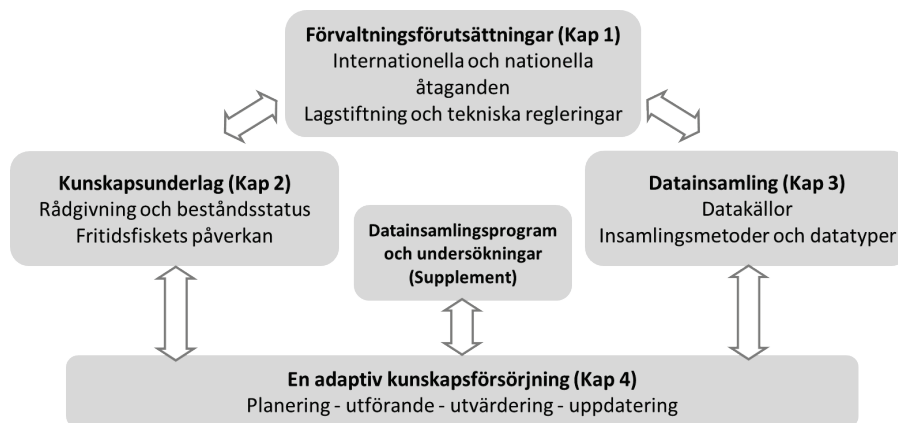
given the design, whereby the cost can be put in relation to management needs and decisions on implementation can be made.

During the work with this plan, about 70 different stocks, species and related “targets” of relevance for data collection in the sea, at the coast and in the five great lakes of Sweden have been valued according to the different criteria for prioritization above. Through discussions in national working groups a number of data collection programs have been prioritized and preliminary planned until 2027. The results of this work has been compiled in a supplement, which will be continuously updated according to the adaptive processes described in the report.

Inledning och läsanvisningar

Denna rapport är resultatet av ett uppdrag och ett samarbete mellan Institutionen för akvatiska resurser vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU Aqua) och Havs- och vattenmyndigheten (HaV). Syftet med uppdraget var att göra en översyn av och komplettera den befintliga nationella planen för kunskapsförsörjning om fritidsfiske inom fisk-, havs- och vattenförvaltningen som togs fram 2014 (Karlsson m.fl. 2014). Översynen har inkluderat i) en uppdaterad omvärldsanalys för att identifiera åtaganden och behov av kunskapsunderlag för rådgivning, ii) förslag på tillvägagångssätt och metoder för att möta dessa åtaganden och behov, samt iii) en processbeskrivning av hur kunskapsförsörjningen kan bli adaptiv och långsiktigt relevant. Utgående från omvärldsanalysen, metodbeskrivningar och processen för kunskapsförsörjning har därtill iv) beskrivningar och kriterier för befintliga och potentiella undersökningar och insamlingsprogram samlats i ett tillhörande supplement.

Planer kring kunskapsförsörjning om svenskt fritidsfiske kan beskrivas ur flera olika perspektiv. Denna rapport är uppbyggd kring ett ramverk som syftar till att beskriva hur olika dimensioner av fritidsfiske påverkar, och påverkas av, varandra (Figur 1).



Figur 1. Ramverk för datainsamling om fritidsfiske samt rapportstruktur. Datainsamling om fritidsfiske i Sverige påverkas av ett flertal faktorer, såsom internationella och nationella åtaganden, resursutnyttjande samt kunskaps- och förvaltningsbehov (kap 1-2). Omgivningsfaktorerna interagerar och påverkar vilka databehov som föreligger samt med vilka metoder data kan/bör samlas in (kap 3). För att tillse en långsiktig och flexibel plan behövs en kontinuerlig utveckling och anpassning i hur datainsamlingen går till och för vilka syften. Detta tillses via en adaptiv kunskapsförsörjning (kap 4). Planer för datainsamling och deras hantering bör ses som en adaptiv process där omvärldens behov påverkar hur datainsamling om fritidsfiske går till, och resultaten av tillhörande analyser kan användas för att möta de behov som har identifierats. Utförandet av datainsamling levererar data utifrån ett brett perspektiv. Konkreta undersökningar och insamlingsprogram uppdateras kontinuerligt (enligt beskrivningar i kap 4). De faktiska planerna om vad som samlas in, var det samlas in samt hur det samlas in, givet ett antal prioriteringar, behandlas i ett supplement, vilket underlättar framtida uppdateringar i enlighet med processen beskriven för en adaptiv förvaltning.

Innehållsförteckning

1	Förvaltningsförutsättningar	10
1.1	Internationella åtaganden	10
1.2	Nationella åtaganden.....	17
1.3	Nationell fiskförvaltning.....	21
2	Kunskapsunderlag för fisk-, havs-, och vattenförvaltningen.....	25
2.1	Rådgivning.....	25
2.2	Fritidsfiskets påverkan på fiskpopulationer och ekosystemet	26
2.3	Datainsamling	30
3	Datainsamling inom fritidsfiske.....	35
3.1	Statistisk population.....	35
3.2	Off-site metoder	39
3.3	Journaler.....	41
3.4	On-site (platsbesökande) metoder:	44
3.5	Ansträngningsinventering	45
3.6	Metodval	46
4	En adaptiv kunskapsförsörjning	48
4.1	Den nationella fiskförvaltningen och dess mål	48
4.2	Färdplan för den nationella fiskförvaltningen.....	49
4.3	Nationella beredningsgrupper	49
4.4	Havs- och vattenmyndighetens arbetssätt	50
4.5	Hantering av nationell datainsamlingsplan för fritidsfiske	51
4.6	Uppföljnings- och utvärderingsprocess	51
4.7	Metodutveckling.....	56
4.8	Datavårdskap och lagring.....	56
5	Supplement	58
	Tack.....	59
6	Referenser.....	60

1 Förvaltningsförutsättningar

Fisk-, havs- och vattenförvaltningen i Sverige påverkas av flera internationella och nationella överenskommelser och åtaganden. Övergripande mål på både global och nationell nivå används för att beskriva den önskvärda utvecklingen i världen och i Sverige. Inom den europeiska gemenskapen och andra internationella överenskommelser har Sverige ålagt sig att sträva mot en viss utveckling. Centralt i många av dessa åtaganden är uppföljning av ekosystemens status och vilka konsekvenser utvecklingen medför. Bedömningar av miljötillstånd, resursutnyttjande och samhällelig utveckling kräver goda underlag, vilket också definieras i ett flertal styrande dokument.

Fritidsfiske i Sverige är både en nationell resurs och en belastning på ekosystemen. Kunskap om fritidsfiskets omfattning, värde och påverkan utgör ett centralt underlag för flertalet bedömningar inom fisk-, havs- och vattenförvaltningen samt i förlängningen för övergripande hållbarhetsmål, internationellt såväl som nationellt.

1.1 Internationella åtaganden

1.1.1 Globala hållbarhetsmål (Agenda 2030)

Världens länder har åtagit sig att fram till år 2030 leda världen mot en hållbar och rättvis framtid genom en överenskommelse antagen vid FN:s toppmöte 2015. En hållbar ekonomisk, social och miljömässig utveckling ska nås genom 17 globala mål och FN:s Agenda 2030. Svenska myndigheter har meddelat regeringen hur de bidrar till denna utveckling (regeringsuppdrag Fi2016/01355/SFÖ). De mål och delmål som HaV har störst inverkan på identifierades då till:

- mål 6: Säkerställa tillgången till och en hållbar förvaltning av vatten och sanitet för alla (delmål 6.1, 6.3, 6.5, 6.6, 6b)
- mål 14: Bevara och nyttja haven och de marina resurserna på ett hållbart sätt för en hållbar utveckling (delmål 14.1, 14.2, 14.4, 14.5, 14c)
- mål 15: Skydda, återställa och främja ett hållbart nyttjande av land-baserade ekosystem, hållbart bruka skogar, bekämpa ökenspridning, hejda och vrida tillbaka markförstörelsen samt hejda förlusten av biologisk mångfald (delmål 15.1, 15.5, 15.8, 15.9, 15a).

Starka kopplingar finns också till:

- mål 2 om hunger, livsmedelsförsörjning & hållbart jordbruk
- mål 7 om hållbar energi
- mål 11 om hållbara städer
- mål 12 om hållbar produktion och konsumtion
- mål 13 om klimatförändring och klimatanpassning.

Kopplingen till fiskbestånden är starkast till mål 2, 12, 14 och 15. För att nå målsättningen med främjande av social, miljömässig och ekonomisk hållbarhet behövs kunskap om fritidsfiskets omfattning, betydelse och påverkan, vilket endast kan bedömas genom en gedigen kunskapsinsamling.

1.1.2 Ekosystembaserad fiskförvaltning (EBFF)

Ekosystembaserad fiskförvaltning (EBFF) är en vision som syftar till ett tvärvetenskapligt angreppssätt. I likhet med FN:s Agenda 2030 används begreppen ekonomisk, social och miljömässig hänsyn för att säkerställa ett hållbart nyttjande på alla nivåer. I Sverige och övriga EU har EBFF antagits som ett långsiktigt mål inom såväl havsmiljöförvaltningen som fiskförvaltningen (Fiskeriverket 2010, Anon. 2013a, Anon. 2014). Enligt definitionen i den gemensamma fiskeripolitiken (se nedan) innebär EBFF att kunskaper och osäkerheter när det gäller ekosystems biotiska, abiotiska och mänskliga beståndsdelar ska beaktas, och att användningen av naturresurser ska förvaltas inom ekologiskt meningsfulla gränser. Förvaltningens prioritetsordning blir därmed ekosystemet först och målarterna för fisket längre ned

(Pikitch m.fl. 2004). En nationell strategi för hur en EBFF kan integreras i havs- och vattenförvaltningen är under utveckling och beröringspunkterna till fritidsfiske inbegriper kunskapsunderlag gällande alla tre beståndsdelar, ekonomisk, social och miljömässig hänsyn.

1.1.3 Vattendirektivet

EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) och svensk vattenförvaltning syftar till en långsiktigt hållbar förvaltning av våra vattenresurser, det vill säga sjöar, vattendrag, kust- och övergångsvatten samt grundvatten. Sexåriga förvaltningscykler driver arbetet med kartläggning, bedömning och klassificering av tillstånd och påverkan, samt fastställande av miljökvalitetsnormer och vilka åtgärder som behöver vidtas, vilket beskrivs i förvaltningsplaner. Nuvarande cykel avslutas 2021. Förvaltningsarbetet är uppdelat på fem vattenmyndigheter som leder och samordnar det arbete som länsstyrelserna gör. Uppdelningen baseras på vattnets naturliga väg genom landskapet istället för administrativa gränser.

Fisk utgör en central del i akvatiska ekosystem. Kunskap om inte bara fisksamansättningen utan även eventuella effekter av fiske på bestånd och ekosystem kan vara av stor vikt för korrekt bedömning av miljöstatus. Fisk ingår i Vattendirektivet som en ekosystemkomponent i sjöar, vattendrag och i övergångsvatten medan kustens fisksamhällen behandlas under Havsmiljödirektivet. Detta innebär att statusbedömningen i kustområdet utgår från två olika direktiv, beroende på vilka ekosystemkomponenter som bedöms.

1.1.4 Havsmiljödirektivet (HMD)

Havsmiljödirektivet (2010/477/EU), implementerat i Sverige genom Havsmiljöförordningen (HVMFS 2012:18), syftar till att uppnå eller upprätthålla en god status för havsmiljön i Europas hav senast 2020. God miljöstatus enligt havsmiljödirektivet beskrivs med hjälp av elva så kallade deskriptorer, vilket omfattar både miljöstatus och påverkansfaktorer. Status rapporteras vart sjätte år och fisk är ett obligatoriskt element, som främst berör deskriptor 1 (biologisk mångfald), deskriptor 3 (kommersiella arter) och deskriptor 4 (födovävar). Förvaltningen i Sverige är uppdelad på två områden, Nordsjön och Östersjön. Som andra länder i EU är Sverige ålagt att göra bedömningar för havsmiljöns tillstånd, men länder får själva välja vilka ekosystemkomponenter (till exempel arter) som ska ingå i bedömningen. Regional samordning av ingående ekosystemkomponenter sker inom OSPAR och HELCOM

(se nedan). För Havsmiljödirektivets behov finns i dag ingen internationellt harmoniserad och EU-finansierad datainsamling för havsmiljöns tillstånd (men den gemensamma fiskeripolitiken, se nedan, används för kommersiella fisk- och skaldjursbestånd). I Sverige har man beslutat att för deskriptor 3 utgå ifrån Internationella havsforskningsrådet (Ices) bedömning i Sverige, med tillägg av siklöja, medan kustens arter ingår under deskriptor 1 och deskriptor 4. I Finland bedöms även gös och abborre under deskriptor 3. Flera kustfiskarter för vilka det i dag saknas bra underlag för bedömning har potential att förbättra underlagen för deskriptor 3. Fritidsfiske kan då vara en viktig källa ur flera perspektiv, exempelvis vad gäller ansträngning och uttag för specifika bestånd. Även för fler arter inom deskriptor 1 och 4 bedöms fritidsfiske kunna utgöra en datakälla.

På uppdrag av HaV gör SLU Aqua under 2018 en bristanalys över vad som saknas i form av data för kustfisk för bedömning enligt havsmiljödirektivet. Utan att föregå den analysen är det troligt att arter och bestånd för vilka det föreligger kunskapsbrist om kommer att lyftas, samt kunskapsbristen om påverkansfaktorer (där fritidsfiske utgör en viktig faktor för fisken på kusten). Vad gäller kustnära arter handlar det troligtvis om abborre, gädda, sik och gös, samt karpfiskar och skrubbskädda.

1.1.5 EU:s gemensamma fiskeripolitik (GFP)

Den gemensamma fiskeripolitiken (på engelska Common Fisheries Policy, CFP, 1380/2013) härstammar från 1970-talet och den senaste reformen trädde i kraft den 1 januari 2014. I likhet med ett fåtal andra politikområden har den gemensamma fiskeripolitiken haft en särställning i det att alla gemenskapens länder omfattas av samma bestämmelser, men i samband med reformen 2014 har EU-länderna fått större nationellt och regionalt inflytande. Den gemensamma fiskeripolitiken omfattar bevarandet av de marina biologiska resurserna och förvaltningen av fisket efter dem. Även aspekter som berör livsmedelstillgång och skäliga konsumentpriser inkluderas och GFP inbegriper således alla aspekter på fisket, från havet till konsumenten. GFP:n ska vara förenlig med miljölagstiftningen och ska uttryckligen bidra till god miljöstatus i enlighet med EU:s havsmiljödirektiv. Uttalat innehåll är även en flerårig ekosystemansats i fiskeriförvaltningen, vilket innebär att EU:s fiske och vattenbruk ska vara hållbara näringar – miljömässigt, ekonomiskt och socialt.

I Sverige har HaV och Jordbruksverket ett delat ansvar för genomförandet av den gemensamma fiskeripolitiken. HaV ansvarar för att genomföra en sammanhållen svensk politik för Sveriges hav och vatten samt att verka för en hållbar förvaltning av fiskeresurserna. Jordbruksverket ansvarar för förvaltningen av fiskeriprogrammet och genomförandet av politiken som syftar till att främja fiskerinäringen, vattenbruket, och fisketurismen, samt ansvar för marknads-, handels-, konsument- och livsmedelsfrågor.

I enlighet med GFP ska medlemsstater samla in data (biologiska, miljörelaterade, tekniska) som är nödvändiga för fiskeriförvaltningen. Detaljer i datainsamlingen styrs genom datainsamlingsförordningen (EU, 2016/1251) som ställer krav på fångstdata för vissa fiskslag från vissa vatten.

Integrering av fritidsfiske i fiskförvaltningen är viktigt. Fritidsfiskets omfattning och fångster för vissa kustområden och fiskarter är betydande i Europa (till exempel Hyder m.fl. 2017). Tillsammans med reducerade kvoter i yrkesfisket har den relativa betydelsen av fritidsfiske ökat, och därmed också intresset för att beakta dess betydelse. För de gemensamt förvaltade bestånden har medlemsländerna ansvar att beakta fritidsfisket där det har en betydande påverkan på bestånden, vilket också ställer krav på kunskap om fritidsfiskets relativa betydelse. Krav ställs på insamling av fritidsfiskets fångster genom såväl datainsamlingsförordningen som kontrollförordningen, vilket innebär att medlemsstaterna ska tillse att fritidsfiske bedrivs i överensstämmelse med mål och bestämmelser i den gemensamma fiskeripolitiken. För svensk del innebär kravet avseende datainsamling bland annat en skattning av hur mycket torsk och lax som fångas och återutsätts (i vikt, för lax även antal) i fritidsfisket årligen. Pilotstudier har genomförts och fortlöper i programfas vad gäller insamling av data på fritidsfiske i Öresund och sydvästra Östersjön. Avsikten är att upprätta fortlöpande insamling av denna typ av data om resultat från pilotstudien visar att omfattningen är av betydelse.

1.1.6 HELCOM och OSPAR

HELCOM och OSPAR är internationella havsmiljöorgan som samordnar bevarande, tillståndsbedömningar, åtgärder och övervakning inom respektive havsområde. HELCOM verkar inom Östersjöområdet, inklusive Kattegatt, medan OSPAR är sammanslutet runt Nordostatlanten inklusive Nordsjön, Skagerrak och delar av Kattegatt.

Inom ramen för HELCOM (helsingforskonventionen) kom regeringarna runt Östersjön år 2007 överens om en gemensam aktionsplan för Östersjön (Baltic Sea Action Plan, BSAP). Syftet med aktionsplanen är att uppnå en god miljö i Östersjön till 2021, och ett stort antal åtgärder finns kopplade till fyra prioriterade områden (övergödning, farliga ämnen, biologisk mångfald och sjöfartens miljöanpassning). En översyn och revidering av planen påbörjas under 2018.

En arbetsgrupp kallad HELCOM FISH arbetar brett med att identifiera behov och lösningar för hur fisk- och fiskerelaterade frågor och processer kan bidra till att nå god ekologisk status enligt BSAP och andra relaterade åtaganden. Gruppen verkar aktivt för ett ökat samarbete och förbättrad kommunikation mellan fisk- och miljöförvaltningen för att främja en ekosystembaserad förvaltning i Östersjön. Den strategiska planen från HELCOM inkluderar i åtgärdsprogrammen en utvärdering av fritidsfiskets betydelse, ett arbete som är planerat fram till 2021 (HELCOM 2018).

OSPAR är den implementerande organisationen för Oslo-Pariskonventionerna, som startade 1972 och senast uppdaterades 1998. Syftet med den regionala havsmiljökonventionen är att skydda den marina miljön och arbetet styrs av fem tematiska strategier (biologisk mångfald, övergödning, farligt avfall, havsbaserad verksamhet och radioaktiva ämnen). Både HELCOM och OSPAR bidrar i samordningen med att ta fram gemensamma indikatorer för havsmiljödirektivet, inklusive fisk och fiskets påverkan.

1.1.7 Art- och habitatdirektivet

Art- och habitatdirektivet (92/43/EEG) har som målsättning att upprätthålla biologisk mångfald genom att bevara, eller återställa, gynnsam bevarandestatus för livsmiljöer (naturtyper) samt den vilda floran och faunan som förekommer inom EU:s medlemsländer. Statusen i skyddsvärda områden ska bland annat följas upp på basen av förekomst och utveckling hos typiska arter, varav flertalet arter, men inte alla, fångas inom fiskövervakningen (Leonardsson m.fl. 2016). De utpekade naturtyperna, med tillhörande typiska arter, ingår i ett nätverk av skyddade områden kallat Natura 2000. Varje Natura 2000-område har en bevarandeplan som beskriver vilka åtgärder som krävs för sitt bevarande.

Med gynnsam bevarandestatus menas att summan av de faktorer som påverkar en livsmiljö och dess typiska arter på lång sikt ska säkerställa att

utbredning, struktur och funktion ska bibehållas. Många av kustens fiskarter nyttjar dessa typer av miljöer (Sundblad m.fl. 2011) och deras funktion som uppväxtområde anges för många Natura 2000-områden som ett bevarandemål. Samtidigt som fiskbestånd är beroende av friska livsmiljöer (Sundblad m.fl. 2014), så behövs goda bestånd av framförallt stora rovfiskar för att upprätthålla friska livsmiljöer genom så kallade trofiska kaskader (Donadi m.fl. 2017). I kustzonen utgör dessa rovfiskar de viktigaste målarterna i fritidsfisket och ett viktigt steg mot en ekosystembaserad (fisk)förvaltning är därmed att beakta även fritidsfiske för bedömningar av status för art- och habitatdirektivet och de skyddade områden som där ingår.

1.1.8 Havsplaneringsdirektivet

För att främja samarbete och lösningar mellan EU-ländernas gränser vad gäller olika sektors nyttjande av havet antogs år 2014 havsplaneringsdirektivet (2014/89/EU). Direktivet ska ha införlivats i respektive lands nationella lagstiftning senast 2016, och senast 2021 ska medlemsländerna ha tagit fram havsplaner. Havsplaner syftar till att samordna mänskliga aktiviteter som fiske, turism, rekreation, försvar, sjöfart, naturskydd och energiutvinning. Havsplaneringsförordningen (2015:400) stipulerar att havsplaner ska tas fram för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet, och förslag har tagits fram av HaV. Havsplaner ska på karta visa utbredningen av olika aktiviteter, riksintressen och andra allmänna intressen av väsentlig betydelse, och även riktningen för användningen ska pekas ut. Framtagandet sker med beaktande av andra relevanta direktiv och förordningar så att god miljöstatus nås och upprätthålls, och beaktande sker även av miljökvalitetsmålen. Havsplaner kan därmed anses utgöra en konkret del av en ekosystembaserad (fisk)förvaltning. Fritidsfiske, liksom andra former av friluftsliv och besöksnäring, kräver dock kunskapsunderlag om var, och hur, dessa aktiviteter bedrivs. Utöver de positiva effekterna av fritidsfiske, rekreation och turism, bör havsplaner även kunna beakta eventuell negativ inverkan genom selektivt uttag av arter, marint skräp och undervattensbuller, vilket ställer krav på förvaltningens kunskapsunderlag.

1.2 Nationella åtaganden

1.2.1 Miljömål

Sveriges miljömålssystem innehåller ett generationsmål och sexton miljö-kvalitetsmål, vilka är uppdelade i olika etappmål. Miljöpolitiken vägleds av det så kallade generationsmålet, vilket är ett högt ställt inriktningsmål som innebär att vi till nästa generation ska lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem ut-
anför Sveriges gränser. Miljökvalitetsmålen beskriver tillståndet i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till, och etappmålen är steg på vägen. Därtill används preciseringar av miljömålen, vilket förtydligar och används i det löpande uppföljningsarbetet av målen. De huvudsakliga miljömålen av relevans i det här sammanhanget är "Hav i balans samt levande kust och skärgård", "Levande sjöar och vattendrag", "Ingen övergödning" samt "Ett rikt växt- och djurliv". Miljömålen och deras preciseringar har flera kopplingar till både Agenda 2030 och flertalet europeiska direktiv samt relaterade nationella förordningar.

1.2.2 Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är grunden för vår välfärd och utgör en av miljömålssystemets bärande delar. Betydelsen av biologisk mångfald och värdet av ekosystemtjänster ska vara allmänt kända och integreras i ekonomiska ställningstaganden, politiska avväganden och andra beslut i samhället där så är relevant och skäligt senast år 2018¹. Fritidsfiske har i Sverige mer än en miljon utövare som på flera sätt är en integrerad del av ekosystemens kulturella och producerande tjänster (Rekreation samt Tillhandahållande av livsmedel, Bryhn m.fl. 2015). God kunskap om omfattningen och utövarna samt fritidsfiskets fångster ökar möjligheten att bedöma om ekosystemtjänsterna är bibehållna samt om åtgärder för bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av hav, sjöar och vattendrag har önskad effekt.

1.2.3 Friluftsmål

Sveriges 10 friluftsmål tar sin utgångspunkt i att friluftsliv ger oss hälsa, naturförståelse och regional utveckling (Prop. 2009/10:238). Fritidsfiske utgör

¹ www.sverigesmiljomal.se

en av svenskarnas viktigaste friluftaktiviteter, delvis beroende på att möjligheterna därtill är goda. Avkoppling, social gemenskap och rekreation, tillsammans med fångst för egen konsumtion, har angivits vara de främsta syftena med att fiska på fritiden (Fiskeriverket 2008). Nästa uppföljning av målen är planerad till senhösten 2019. Det är främst till mål 10, "God kunskap om friluftslivet", som en datainsamling av fritidsfiske omnämns (Naturvårdsverket 2015). Precisering 2 och 3 av mål 10 hänvisar till den statistisk som HaV och Jordbruksverket samlar in om fritidsfiske och fisketurism som relevanta uppföljningsunderlag i dagsläget.

1.2.4 Marint områdesskydd

Ett etappmål inom miljömålssystemet och FN:s hållbarhetsmål inbegriper att minst 10 % av kust- och havsområdena ska vara skyddade till år 2020, vilket ansvarig myndighet har tagit fram en handlingsplan för att nå (HaV 2016). Marint områdesskydd har de senaste åren haft ett ökat fokus i havsförvaltningen, inklusive (det kommersiella) fiskets betydelse för statusen hos de skyddade områdena. En slutsats som dragits är att ett förstärkt och utvidgat skydd är nödvändigt för att ekologiskt representativa, sammanhängande och funktionella nätverk av skyddade områden ska skapas, men att detta är svårt att utvärdera då nödvändiga kunskapsunderlag saknas i dagsläget (HaV 2016). Eftersom fritidsfisket visats kunna ha betydande effekter på fiskbestånden av rovfisk, och därmed indirekt kan påverka livsmiljöernas status (Bergström m.fl. 2016), krävs goda kunskapsunderlag gällande fiskets omfattning och utbredning. Likaså behövs kunskap om fiskets eventuella påverkan på de miljöer och ekosystemkomponenter som skyddet syftar till att bevara (Östman m.fl. 2016a), för att ett effektivt skydd ska kunna uppnås.

1.2.5 Strategiskt främjande av fritidsfiske och fisketurism

Jordbruksverket och HaV har ett delat ansvar för fritidsfiskets och fisketurismens utveckling och har tagit fram en gemensam strategi för det arbetet (Anon. 2013b). Strategin syftar till att främja utvecklingen eftersom fritidsfiske och fisketurism har rekreativa, sociala och hälsofrämjande värden för både individer och samhället i stort, och för att det finns en bedömd stor potential för småföretagande och landsbygdsutveckling i Sverige. Strategin pekar ut 14 centrala mål som ska nås till år 2020. För uppföljning av strate-

gin, och för främjandeuppdraget i stort, behövs en samordnad datainsamling, forskning och kunskapsuppbyggnad om fritidsfiske och fisketurism. HaV har, på regeringens uppdrag, föreslagit förändringar i fiskelagen för att underlätta möjligheterna att utveckla förvaltningen och främja fisketurism, fritidsfiske samt småskaligt yrkesfiske. Ytterligare en aspekt för utvecklingen av fritidsfiske och fisketurism är kunskap om olika nyttjares socio-ekonomiska betydelse.

1.2.6 Förvaltningsmål för nationellt förvaltade arter

Långsiktigt hållbart nyttjande av nationella fisk- och skaldjursbestånd underlättas av kvantitativa förvaltningsmål som pekar ut en önskvärd riktning och är uppföljbara (Östman m.fl. 2016). Fisk- och skaldjursbestånd som i huvudsak är begränsade till svenska nationella vatten förvaltas av svenska myndigheter och organisationer. Dessa bestånd nyttjas av flera olika aktörer (t.ex. kommersiellt- och fritidsfiske), som kan ha olika syn på vad som är de lämpligaste långsiktiga förvaltningsmålen (t.ex. stor avkastning eller stora individer). För nationella bestånd är ofta datatillgången sämre än för internationellt förvaltade eller kommersiellt viktiga bestånd, och ofta saknas tydliga mätbara förvaltningsmål (men se samförvaltningsinitiativ nedan).

Kvantitativa förvaltningsmål delas in i tre huvudsakliga kategorier (Östman m.fl. 2016). 1) Långsiktigt hållbar avkastning, som kräver detaljerade data från många olika källor. 2) Miniminivåer av biomassa- eller abundansindex, eller ett specifikt förhållande mellan fångst och biomassaindex, vilket kräver pålitlig övervaknings- eller fångstdata. 3) "Natur-lik" eller "önskvärd" demografisk struktur, vilket kräver information om egenskaper så som storlek, ålder, och könsmodnhet. Alla tre typerna av mål har sina förtjänster och nackdelar. Mål för hållbar avkastning och biomassa-index tar inte hänsyn till storleksstruktur, och vice versa, och olika mål kräver olika typer av underlagsdata. En tidigare rapport sammanfattar att för närvarande är aktuella data i allmänhet alltför begränsade för att föreslå specifika förvaltningsmål för de flesta bestånd som kan komma i fråga för nationell förvaltning (Östman m.fl. 2016). Flera olika mål kan i stället vara viktigt för att underlätta en hållbar användning av akvatiska resurser med hänsyn tagen till olika intressenter. I den mån nationella kvantitativa förvaltningsmål kommer tas fram för bestånd där fritidsfisket står för den största påverkan kommer tillförlitlig och kontinuerlig datainsamling krävas för dess uppföljning.

1.2.7 Samförvaltning av fisket

Dåvarande Fiskeriverket fick 2004 i uppdrag av regeringen att genomföra försök med samförvaltning av fisket, vilket gjordes i ett antal områden, varav två inlandsvatten; Vättern, Vindelälven, Gotland, Norra Bohuslän (Kosterfjorden), Halland och kustlandet Kalmar-Östergötland. Samförvaltningsinitiativet pågick till och med juni 2006.

För Vätterns del permanentades ett arbetsutskott direkt ställt under Vätternvårdsförbundets styrelse, kallat "Samförvaltning Fiske Vättern", vilket 2016-2020 drivs som ett projekt via Leader Vättern. Samförvaltningen utgör i dag ett forum för ett brett spektra av förvaltningsfrågor om fisk och fiske i Vättern, exempelvis fiskevård, beståndsstatus, fördelningsfrågor samt regler och fisketillsyn. Deltagande organisationer representerar utöver förbundet självt även olika myndigheter, olika fiskesegment, företagares intresseorganisationer och SLU Aqua. Utskottet är i sin tur indelat i sex arbetsgrupper; fisketillsyn, undersökning och övervakning (forskning och undersökning), information, kräftgruppen, laxgruppen, och miljögifter (dioxiner) i fisk från Vättern, inom vilka ytterligare organisationer ingår efter behov (exempelvis IVL Svenska miljöinstitutet, Statens Veterinärmedicinska Anstalt och enskilda intresseföreningar). Genom ett starkt lokalt engagemang drivs arbetet framåt. Ett viktigt dokument som tas fram inom samförvaltningen är en gemensam förvaltningsplan (Vätternvårdsförbundet 2017). I planen redogörs för ingående arters status och nyttjande i olika segment och överenskommelser gällande åtgärder, målarbete och uppföljning av indikatorer och biologiska mål redovisas och följs upp.

Liknande initiativ finns sedan 2013 också i Vänern, via Vänerns vattenvårdsförbund, men arbetet med förvaltningsplaner och målarbete är ännu inte lika omfattande som i Vättern. I sammanhanget bör också nämnas att det pågår processer för framtagande av förvaltningsplaner för Mälaren och Hjälmaren, samt översyner av föreskrifter på ostkusten och för laxälvarna i Norr- och Västerbotten.

Området 8-fjordar ligger mellan eller innanför öarna Orust och Tjörn i Bohuslän. Där har samförvaltning av ekosystem och fiskresurs med intressenter och allmänhet pågått sedan 1999. Samarbetet samfinansieras av fem kommuner och projektledarna har kontor i Stenungsund. Bland de många miljöfrågor som 8-fjordarsamarbetet arbetar med återfinns områdesskydd i syfte att skapa förutsättningar för den stora rovfisken att komma tillbaka,

utsättning av hummerrev, samt rensning av vandringshinder för öring i tillrinnande vattendrag. 8-fjordarsamarbetet inbegriper 1-2 möten med olika intressenter (däribland fritidsfiskare) per vecka och 1-2 öppna möten för allmänheten per år.

Gemensamt för regionala samförvaltningsinitiativ är behoven av tillförlitliga kunskapsunderlag på relevanta geografiska och tidsmässiga skalor. Behoven av kunskap om fritidsfiske är då stora, men för det mesta saknas lämpliga underlag.

1.3 Nationell fiskförvaltning

Fisk är en nationell resurs vars förvaltning långsiktigt ska balansera nyttjande och bevarande. En ekosystembaserad fiskförvaltning behöver kunskap om nyttjande från olika aktörer, det kommersiella fisket, fritidsfiske och turismbaserat fiske. Dessutom bör miljömässig hänsyn tas genom att inkludera ekosystemet som helhet (inklusive däggdjur och fåglar). Vilka arter olika aktörer riktar sitt fiske mot, samt aktörernas relativa betydelse, påverkar de prioriteringar som behöver göras vad gäller datainsamling om fritidsfiske, samt hur insamlingen ska gå till. Sådan kunskap behövs för både beståndsuppskattningar och fördelningsfrågor. Det är för många arter och bestånd okänt om fritidsfisket pågår i en sådan omfattning att risk för påverkan föreligger, vilket kan motivera riktade undersökningar. Inte bara eftertraktade arters nyttjande kan vara relevant att följa, då även bifångster eller fiske på svaga bestånd med lokala populationer kan vara i behov av undersökningar av relativ nyttjandegrad.

Nationell förvaltning av fiskresurser inkluderar i många fall tekniska regleringar, så som fredningsperioder, fångstbegränsningar, minimimått eller fönsteruttag. Sådana regleringar är viktiga redskap för förvaltning av fiskbestånd med hög tillgänglighet, inte minst för de bestånd som är eftertraktade inom fritidsfisket (till exempel abborre, gädda, gös, sik, hummer, lax, torsk och öring). En specificerad och relevant datainsamling kring fritidsfisket kan möjliggöra uppföljning av sådana förvaltningsåtgärders effekter på bestånden, vilket behövs för en resultatrik förvaltning.

1.3.1 Lagstiftning som rör fritidsfiske

HaV, Länsstyrelserna och Jordbruksverket har gemensamt skapat en webbportal där alla kan ta del av de fiskeregler som gäller för fritidsfiske i svenska havsområden och i de fem stora sjöarna; Väneren, Vättern, Mälaren, Hjälmaren och Storsjön (www.svenskafiskeregler.se).

Fritidsfisket regleras i fiskelagen (1993:787), förordningen om fisket, vattenbruket och fiskenäringen (1994:1716) samt i föreskrifter i Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS). De senare omfattar i huvudsak havet och de fem stora sjöarna samt i dessa vattenområden mynnande vattendrag upp till första definitiva vandringshindret. Vissa bestämmelser om artskydd och förbjudna fiskemetoder gäller dock i hela landet. Dessutom tillkommer speciell reglering av fisket ovanför odlingsgränsen (renbeteslandet).

Fiskelagen innehåller de grundläggande bestämmelserna om rätten att fiska. När det gäller var man får fiska skiljer man på allmänt vatten, enskilt vatten och så kallat enskilt frivatten. Allmänt vatten är sådant vatten som inte ingår i fastighet och finns utmed kusterna och i de stora sjöarna Väneren, Vättern, Hjälmaren och Storsjön. Mälaren intar en särställning i och med att staten där betalat fiskerättsägarna för det intrång det innebär att allmänheten får fiska med rörliga redskap och motsvarigheten till allmänt vatten kallas där enskilt frivatten. Enligt lagen (1950:595) om gräns mot allmänt vattenområde är allmänt vatten i princip allt kustvatten och vatten i de stora sjöarna som ligger minst 300 meter från fastlandet eller ö av minst 100 meters längd. Det finns dock tre regler som hanterar särskilda fall vad gäller avgränsningen mellan enskilt och allmänt vatten (strandvattenregeln, enklavregeln, och kilometerregeln). Regeringen har i fiskeförordningen begränsat redskapsanvändningen för fritidsfisket till vissa redskap och redskapsmängder. Begränsningen gäller dock inte dem som fiskar med stöd av enskild rätt.

HVMFS innehåller föreskrifter som tillkommit av fiskevårdsskäl. Föreskrifter är flexibla och ändras ibland på grund av den rådande beståndssituationen. Sådana bestämmelser avser bland annat fredningsområden, fredningstider, mini- och maximimått, fångst- och redskapsbegränsningar. I inlandsvatten bestäms merparten av de restriktioner som behövs för fiskevården av fiskerättsägarna själva. Ofta sker förvaltningen genom en fiskevårdsområdesförening enligt lagen om fiskevårdsområden (1981:533).

De bestämmelser som i huvudsak reglerar fiskevården med avseende på fritidsfisket längs kusterna och i de stora sjöarna finns i två författningar, Fiskeriverkets föreskrifter om fiske i Skagerrak, Kattegatt och Östersjön (FIFS 2004:36) samt Fiskeriverkets föreskrifter om fiske i sötvattensområdena (FIFS 2004:37). Regler för märkning och utmärkning av fiskeredskap återfinns i Fiskeriverkets föreskrifter om märkning och utmärkning av fiskeredskap och vattenbruksanläggningar (FIFS 1994:14).

För fritidsfiskare finns det i dagsläget ingen registrering eller rapporteringskyldighet likt det regelverk som gäller för yrkesfiskare. Inte heller någon form av allmän fiskevårdsavgift eller statlig avgift är obligatorisk för fritidsfiske i allmänt vatten. HaV har dock, på uppdrag av regeringen, föreslagit att det ska vara möjligt att införa anmälnings- och rapporteringskyldighet för visst fritidsfiske, när särskilda skäl föreligger (Carlstrand 2018).

Av förordningen (1994:1716) om fiske, vattenbruk och fiskerinäringen framgår vem som kan utöva tillsyn över gällande fiskebestämmelser. Kustbevakningen har ett tydligt sådant ansvar att inom sitt verksamhetsområde kontrollera och utöva tillsyn över efterlevnaden av bestämmelser om fiske. Kustbevakningen är verksam längs kusterna och i Vänern och Mälaren. I Västra Götalands- och Stockholms län har dessutom sjöpolisen närvaro.

Av förordningen framgår också att länsstyrelserna kan förordna fisketillsynspersoner. Närmare bestämmelser om detta finns i Fiskeriverkets föreskrifter om fisketillsynsmän (FIFS 1985:3). En fisketillsynsperson ska inom sitt tjänstgöringsområde övervaka efterlevnaden av bestämmelser om fiske och fiskevård i fiskelagstiftningen. Den fisketillsyn som bedrivs av fisketillsynspersoner gäller i allt väsentligt småskaligt yrkesfiske, fritidsfiske och turismbaserat fiske. Tillsynen är till skillnad från fiskerikontrollen helt operativ och fysisk. Någon motsvarighet till den administrativa uppföljningen av yrkesfiske som utförs inom fiskerikontrollen finns inte för fritidsfiske.

I enlighet med sitt allmänna och generella ansvar för fiske och fiskevård har länsstyrelserna i stor utsträckning påtagit sig ett ansvar för fisketillsyn. I länsstyrelsernas regleringsbrev finns ett årligt återrapporteringskrav till HaV om genomförd fisketillsyn. Länsstyrelserna organiserar och bedriver i varierande utsträckning tillsyn med egen personal och i samverkan med förordnade tillsynsmän och fiskevårdsområdesföreningar. Det finns också på en del håll en mer eller mindre utvecklad samverkan mellan länsstyrelser, kommuner, fisketillsynspersoner, kustbevakning och polis.

Fisketillsynen har utöver tillsyn över aktuella föreskrifter för fiske ett stort värde för att ta hand om förlorade eller omärkta nät, ryssjor och burar vilket bidrar till att minska mängden skräp i havet och sötvattensområdena.

Den som äger rätten till fiske har också ett ansvar för fisketillsynen. Det gäller merparten av sötvattensområdets sjöar och vattendrag där det ofta finns förvaltningsorganisationer i sammanslutningar av fiskerättsinnehavare. Sådana förvaltningsorganisationer finns också i vissa kust- och skärgårdsområden.

2 Kunskapsunderlag för fisk-, havs-, och vattenförvaltningen

För att svara mot internationella och nationella åtaganden inom fisk-, havs- och vattenförvaltningen behövs relevanta kunskapsunderlag. Vetenskapliga bedömningar av fisk- och skaldjursresursernas storlek och utveckling är en förutsättning för att både Sveriges och EU:s gemensamma fiskeripolitik ska uppnå målet om ett hållbart nyttjande. För detta ändamål beställer den nationellt ansvariga myndigheten (HaV) kunskapsunderlag från flera aktörer, exempelvis Statistiska centralbyrån (SCB) gällande insamling av officiell fritidsfiskestatistik. SLU Aqua har som uppdrag att ta fram underlag och agera rådgivande till framförallt HaV, men även till Miljödepartementet, Näringsdepartementet, Jordbruksverket, länsstyrelser, vattenvårdsförbund, kommuner, konsulter, yrkesfiskare, fritidsfiskare, Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund, miljöorganisationer, universitet, högskolor, grundskolor, förskolor, mediabolag, föreningar och privatpersoner (Bryhn m.fl. 2018).

2.1 Rådgivning

Rådgivning till internationella och nationella förvaltningen av fisk och skaldjursresurser är en av SLU Aquas huvuduppgifter. På internationell nivå bedrivs rådgivning genom att institutionens forskare deltar i Internationella havsforskningsrådet (Ices) och Europeiska kommissionen för europeiskt inlandsfiske och vattenbruk (EIFAAC) samt i andra rådgivande organ såsom EU-kommissionens Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) och HELCOM:s Baltic Sea Fisheries Forum (BALTFISH). Nationellt sker SLU Aquas rådgivning till stor del för att tillgodose HaV:s behov av vetenskapliga utlåtanden om beståndens och ekosystemens tillstånd och utveckling, eller konsekvenser av befintliga eller föreslagna förvaltningsåtgärder. Områden som berörs av rådgivning är till exempel bedömning av

ekologisk status och utveckling av indikatorer, fredningsområden samt främmande eller hotade arter. Många frågor rör effekter av fiske på bestånd eller ekosystem, vilket innebär att rådgivningen är i behov av kunskap om fritidsfiskets ansträngning och fångster på relevanta skalor.

SLU Aquas rådgivningsarbete är en syntes av olika former av datainsamling, tidigare och pågående forskning, samt analys av befintlig kunskap i relation till en särskild förvaltningsfråga. Den här rådgivningsprocessen är beroende av en kontinuerlig utveckling av de forskningsfrågor som krävs för att säkerställa en kvalitetssäkrad datainsamling, utveckling av insamlings- och analysmetoder samt uppdatering och prioritering av datakällor och datainsamlingsprogram. Forskning och fortlöpande miljöanalys är tätt sammanlänkat i detta arbete. Rådgivningsarbetet gynnas av SLU Aquas forskning och forskningsnätverk, vilket i sin tur skapar förutsättningar för ytterligare fördjupning i forskningsfrågor relevanta för rådgivningen till förvaltningen. Ett sådant exempel är fiskevård och uppföljning av åtgärder.

Rådgivningen kommuniceras på ett flertal olika sätt. En viktig rapportering i sammanhanget är den årliga resursöversikten 'Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten' (HaV 2018), som SLU tar fram på uppdrag av HaV. I rapporten ges en överblick över beståndens status, sammanställningar av biologisk information av vikt för förvaltningen samt bedömningar och förvaltningsråd. Rapporten omfattar 41 fiskarter och sju skaldjursarter, och underlagen baseras på Internationella Havsforskningsrådets (Ices) rådgivning, SLU Aquas nationella och regionala provfiskedata, samt yrkesfiskets rapportering och riktade undersökningar kring fritidsfiskets bedrivande. Rådgivning kommuniceras även i form av utredningar, vetenskapliga underlag av olika omfattning samt deltagande vid konferenser, workshops och andra typer av möten med beslutsfattare och andra avnämare.

2.2 Fritidsfiskets påverkan på fiskpopulationer och ekosystemet

Fisk är en viktig del i akvatiska ekosystem genom att fungera både som en födokälla uppåt i näringsvävarna och genom sin strukturerande roll för lägre trofinivåer. Det har till exempel visats att mängden rovfisk genom sin predation på lägre trofinivåer påverkar systemet ner till mängden trådformiga alger, så att förlust av rovfiskar leder till övergödningssymptom (Donadi m.fl. 2017). Den här kontrollen från övre trofinivåer kan ha en lika stor betydelse

som direkt näringstillförsel för mängden fintrådiga alger (Östman m.fl. 2016a). Förändringar i form av minskad mängd rovfisk kan få konsekvenser i flera led och dessutom utanför de direkt påverkade områdena (Eriksson m.fl. 2011, Casini m.fl. 2012). Fiskens reglerande funktioner bidrar därmed med viktiga ekosystemtjänster i tillägg till de mer självklara tjänsterna i form av att de ger mat och rekreation (Holmlund & Hammer 1999).

Fritidsfiske har potentialen att negativt påverka både bestånd och ekosystem (Cooke & Cowx 2004, 2006, Bergström m.fl. 2016c, Sundelöf m.fl. 2013). Påverkan från fritidsfiske kan ske på ett flertal olika sätt (exempelvis Cooke & Cowx 2006). Även om den enskilda fritidsfiskaren står för en liten del, kan påverkan totalt sett bli mycket omfattande när det är många som fiskar (Post m.fl. 2002). För att få en bild av fritidsfiskets relativa omfattning i Sverige kan jämförelser med yrkesfisket göras (jämför Hyder m.fl. 2017). Exempelvis står fritidsfiskets uttag av gädda, abborre, gös, öring och hummer för 86-94% av de totala landningarna på kusten (fritidsfiske och kommersiellt fiske). I de stora sjöarna står fritidsfiske för 74-93% av landningarna av abborre, öring, lax och röding, baserat på den nationella fritidsfiskeenkäten 2013-2016 och den officiella statistiken över yrkesfiskets landningar. Därtill förefaller konsumtionen från säl och fågel i många fall vara jämförbar med, eller större än, fiskets totala landningar (Hansson m.fl. 2017).

Det har skett en betydande teknisk utveckling inom sportfisket vilket gjort att effektiviteten i fisket har ökat. Mycket av den utrustning som idag används för att hitta fisk liknar den som nyttjas kommersiellt. Fritidsfiske har i vissa fall ansetts självreglerande och att fisketrycket minskar om fisktätheten (egentligen kvaliteten på fisket) avtar (Hansen m.fl. 2000). Under ett sådant scenario kan man tänka sig att en ökad effektivitet i fisket gör att ett högre fisketryck kan bibehållas under längre tid, tills beståndet tryckts ner så det även med modern utrustning blir svårt att fånga fisk. Självreglering så att ansträngningen minskar när bestånden går ner är inte nödvändigtvis sant, vilket till exempel har visats i Kanada (Post m.fl. 2002). Nämnas kan också att fångstindex kan öka, trots att fiskpopulationen i verkligheten minskar, när mindre erfarna fiskare avstår från att fiska medan erfarna fiskare fortsätter (van Poorten m.fl. 2016), vilket kan försvåra användandet av fritidsfiskeindex som fångst-per-ansträngning som mått på tätheten fisk.

Att fånga och sedan återutsätta fisk är vanligt inom sportfisket (Arlinghaus m.fl. 2007). Hur stor andel som frivilligt återutsätts beror på ett personligt

ställningstagande hos den fiskande individen och varierar med arter, områden och typ av fiske (Hyder m.fl. 2017), men återutsättning kan också vara obligatoriskt via olika fiskeregleringar. Oavsett motivet till återutsättning, som exempelvis kan bero på minimimått, att det inte var den eftersökta arten eller av fiskevårdande skäl, kan återutsättning medföra en ökad dödlighet, skador, stress och nedsatt beteendeförmåga hos fisken (t.ex. Stålhammar m.fl. 2012, Louison m.fl. 2017), vilket leder till återutsättningsdödlighet eller påverkan på "fitness" (till exempel Bartholomew & Bohnsack 2005). Utveckling av fiskedrag och krokarna som minskar krokskador och hanteringstid kan vara ett sätt att reducera fritidsfiskeinducerad negativ påverkan (Cooke & Suski 2004, Bursell & Arlinghaus 2018). De många olika dimensionerna av återutsättning har fått ett ökat fokus i forskningen, till stor del troligen beroende på att det blivit alltmer vanligt att återutsätta fisk, men många frågor är fortfarande obesvarade (Cooke & Schramm 2007).

Framför allt är sportfisket ofta selektivt med avseende på arter, storleksklasser, ålder, kön eller funktionella beteenden hos fisk. Fisket riktas mot speciella arter eftersom de är av kulinariskt värde, ger en större "sportslig" utmaning, eller av annan orsak intresserar sportfiskarna mer än andra arter. I många fall är det toppredatorer som exempelvis gädda, gös, lax eller torsk som är målarter, men omfattande fisken på zooplanktivora eller bentivora arter som braxen, sutare och mört förekommer också. I de allra flesta länder kan man dock se ett generellt mönster att det är någon art från toppen av näringskedjan som utsätts för den högsta fiskemortaliteten från fritidsfisket, troligtvis för att de ofta är stora. Sportfisket är således ofta storleksselektivt och har storväxta och ofta, men inte alltid, äldre fiskar som mål. Storleksselektering är många gånger resultatet av ett så kallat troféfiske, men också ett resultat av införanden av enbart minimimått som en förvaltningsåtgärd, vilket inducerar ett selektivt uttag av de största/äldsta fiskarna (Arlinghaus m.fl. 2010, Tiainen m.fl. 2017).

Sportfiske kan också vara selektivt mot ett specifikt kön eftersom det ofta finns skillnader i beteende mellan könen (t.ex. öring, Greenberg & Giller 2001). Högre andel av honor i fångsten har beskrivits för gädda, karp och lax (Casselman 1975, Pérez m.fl. 2005). För arter där hanen uppvisar romvård, som hos till exempel gös, är hanen särskilt utsatt för sportfiske eftersom de är revirhävande och har ett aggressivt beteende mot drag eller beten som kommer i dess närhet (Suski & Philipp 2004).

Arter eller hela populationer hanteras ofta som en enhet utan att ta hänsyn till att enskilda fiskar inom en population har individuella egenheter. Individuer som har en högre preferens att vistas strandnära eller uppvisar en högre aktivitet under dygnets ljusa timmar kan vara utsatta för en högre dödlighet om sportfiskarna själva föredrar att fiska längs land och på dagen. En nyligen publicerad studie visade hur fem kustnära arter i Medelhavet har utvecklat ett anti-predatorbeteende och undvikande av harpunfiskare (Sbragaglia m.fl. 2018), en metod som är förbjuden i Sverige. Genom att jämföra flyktbeteendet i områden där fiske är tillåtet med fiskeförbudsområden kunde forskarna visa att fiskarna flydde vid längre avstånd i fiskade områden, något de troligen lärt sig.

Eftersom fiskstorlek korrelerar med flera reproduktionsegenskaper kommer ett selektivt uttag av storväxta individer påverka reproduktionskapaciteten hos ett exploaterat bestånd, trots att man har en ökad kompensationsstillväxt hos de individer som inte är utsatt för samma fisketryck (Walsh m.fl. 2006). Äldre fiskar har ofta en högre andel ägg som kläcks än förstagångslekare, vilket förklaras av en rad olika faktorer som till exempel storlek och kvalitet på romkornen samt att pricka in leken vid rätt tid på året (idealtemperatur). För många av de arter som är utsatta för ett särskilt högt fisketryck är storleken på äggen positivt korrelerat till storlek och ålder vid könsmognad hos modern och fadern vilket resulterar i högre överlevnad hos ynglen (Trippel 1998). Individstorleken styrs till stor del genetiskt, och därför kan många av dagens olika fisken sägas bedriva ett bakvänt avelsprogram genom att man systematiskt tar bort de fiskar som bär värdefulla gener för snabb tillväxt. Exempelvis kan en torsk på 30 kg producera mer ägg än ca 28 stycken 2-kilos torskar (totalt vägandes 56 kg), och denna betydelse av stora mödrar har under lång tid kraftigt underskattats i fiskförvaltningen (Barneche m.fl. 2018).

Bland indirekta effekter av fiske ingår degradering av livsmiljöer. Mycket av fisket bedrivs från båtar, vilket också ställer krav på infrastrukturer och kustexploatering (Sundblad & Bergström 2014, Eriander m.fl. 2017, Hansen m.fl. 2018). Båtar och tillhörande aktiviteter som ankring med mera, kan påverka miljön på flera, potentiellt interagerande eller synergistiska, sätt (Sandström m.fl. 2005). Dels kan direkta effekter av exempelvis propellrar negativt verka på vegetation och botten, dels kan grumligheten i vattnet öka av båttrafik vilket medför mindre ljusinsläpp till bottenvegetationen, samt en ökad resuspension och näringshalt. Ytterligare aspekter kan inkludera ned-

skräpning, utsläpp av kemikalier genom bränsle, smörjmedel och båtbottenfärger (Mosisch & Arthington 1998). Även undervattensljud kan vara relevant att beakta.

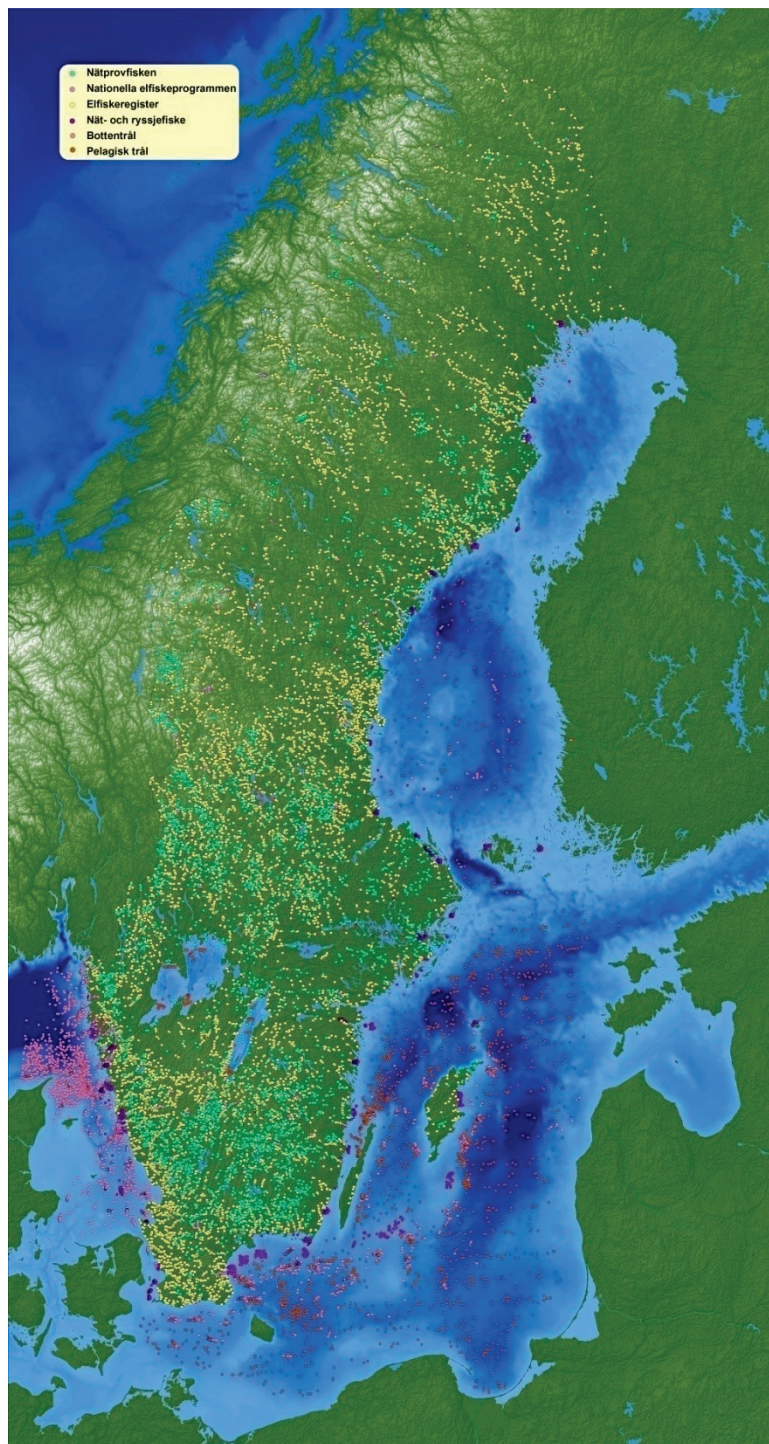
Bland indirekta effekter ingår även förlorade fiskeredskap som förutom att skräpa ned kan fortsätta fiska och orsaka dödlighet på fisk under lång tid (Tschernij & Larsson 2003), även kallat spökfiskeredskap. I undersökningar av spökfiske i Östersjön och Öresund, som gjordes 2005 och 2006, draggades och döks det på vrak för att finna förlorade redskap. Under 12 dagars draggning under 2006 togs det i Öresund upp 11 500 m garn och 77 par ålryssjor, de flesta förmodligen från yrkesfisket och en del redskap innehöll fisk. Man tog dessutom upp mer än 400 pilkar, ett antal draggar, tyngder, fiskespön med mera som antas härstamma från fritidsfisket. Resultatet var liknande det från 2005. Under dykningar vid vrak i Östersjön fotade man torsk på pilkar med linor som satt fast i vraket.

2.3 Datainsamling

Havs och vattenmyndigheten föreskriver om nationella regler som syftar till att uppnå internationella och nationella mål om MSY-förvaltning (maximal hållbar avkastning) eller mål om en naturlig storleksstruktur. Uppföljning av dessa mål förutsätter datainsamling av den biologiska resursen, men även av aktivitet och fångstsammansättning inte bara från yrkesfisket utan även från fritidsfisket.

Inom miljöanalys (även kallat Foma, fortlöpande miljöanalys) bedriver SLU Aqua datainsamling från yrkes- och fritidsfisket och genomför ett stort antal egna provfisken, bland annat internationellt koordinerade trålningsexpeditioner i havet, hydroakustiska undersökningar, nät- och ryssjeprovfisken i sjöar och längst kusten, samt elfisken i rinnande vatten. När det gäller biologiska analyser utgör åldersbestämning av fisk ett stort arbete vid laboratorierna. SLU Aqua är också utförare av EU:s omfattande datainsamlingsprogram inom EU-map (fleråriga planer), som ligger till grund för EU:s gemensamma fiskeripolitik och beslut om fiskekvoter.

Sammantaget genereras stora mängder data om fisk- och skaldjur (Figur 2). Data som samlas in från nationell och regional miljöövervakning lagras i digitala databaser och görs bland annat tillgänglig via SLU Aquas websida.



Figur 2. Provtagningspunkter från datainsamling via SLU Aqua. Data kan hittas i tillgängliggjorda digitala databaser.

2.3.1 Fiskerioberoende datainsamling

Fiskerioberoende datainsamling bedrivs på standardiserade sätt och är en viktig del i fiskövervakningen. Övervakning av fisksamhällen sker ofta på specifika områden eller platser och syftar till att följa upp beståndens tillstånd och struktur, vilket i sin tur används som underlag för miljöstatusbedömningar och uppföljning av förvaltningsmål.

Sverige har en lång historia när det gäller övervakning av fisksamhällen. Fiskövervakningen längs kusten sker till stor del i regionala och nationella referensområden och kring recipientkontroller. Dessa har ofta pågått i flera år, vissa referensområden sedan slutet av 1980-talet. Detsamma gäller sjöar och vattendrag, där provfisken med nät men också elprovfisken och strandnot fortlöper sedan 1980-talet. Utöver långtidsinsamling förekommer enstaka nedslag med syfte att beskriva utbredning och sammansättning av fisksamhällen eller enskild art i ett område. Sådana provfisken kan man kalla inventeringsfisken och utförs oftast ett enstaka eller ett fåtal år. Provfisken utförs av SLU Aqua, länsstyrelser och kommuner och baseras på standardiserade metoder. Uppgifterna från fiskena lagras och görs tillgängliga av datavärden SLU Aqua. SLU Aqua utför också undersökningar i utsjön. Både traditionell bottenrålning och akustiska metoder används för att kartlägga och samla in uppgifter om ett antal pelagiska och demersala arter.

Ofta vill man studera områden ur ett tidsserieperspektiv för att fånga upp naturliga fluktuationer och mellanårsvariation och det krävs ofta långa tids-serier för att kunna urskilja förändringar som är utöver den normala mellanårsvariationen i förekomst av arter (Bergström m.fl. 2016b). Förekomsten av fisk- och kräddjursbestånd fluktuerar normalt över tid beroende på en mängd olika faktorer. Har det exempelvis varit en varm och produktiv försommar ökar överlevnaden hos årsynglen av många arter. Det får ofta genomslag i flera på varandra följande år av förekomst av vuxen fisk. På samma vis kan svaga rekryteringsår ge flera år av sämre fångster av vuxen fisk. Samtidigt som långa tidsserier är viktiga för att etablera en baslinje så är skillnader mellan områden (den rumsliga variationen) stor, och fisksamhällets utveckling beror både på lokala faktorer, långtidseffekter och mänsklig påverkan (Olsson m.fl. 2015, Östman m.fl. 2016b, Bergström m.fl. 2016a).

Inom miljöövervakningen används standardiserad metodik, vilket möjliggör jämförelser både över tid och mellan områden. De standardredskap som används har olika selektivitet, både vad gäller fiskens storlek och vilka arter

som tillförlitligt fångas. Även fiskens aktivitet och beteende påverkar hur mycket av den som fångas. För arter som sällan, eller inte alls fångas, kan man därför inte följa beståndsutvecklingen på ett tillförlitligt sätt vilket innebär att rådgivningen för dessa arter blir osäker. Detta gäller till exempel för fritidsfisket populära arter som gädda och öring.

Fiskerioberoende insamlad data används bland annat som underlag för integrerade analyser av miljötillstånd, utveckling av indikatorer och bedömningar av ekologisk status. Dessa analyser har stort behov av kunskap om fritidsfiskets ansträngning och möjliga påverkan relativt andra faktorer av betydelse för beståndsutvecklingen. Provfiskeområden utvärderas kontinuerligt och uppgifter om fritidsfiskets omfattning och betydelse i området kan öka förståelsen för de faktorer som styr fisksamhällets utveckling. Fisksamhällets struktur, funktion och utveckling över tid beskrivs genom en rad förklaringsvariabler och stödparametrar, ofta starkt kopplade till lokala påverkansfaktorer. Genom att kunna kvantifiera fisketrycket med en tillräcklig precision skulle man på ett bättre sätt kunna utvärdera om förändringar i fiskbestånd eller fisksamhälle beror på förändringar i miljöbetingelserna eller om den är orsakad av förändringar i fritidsfisketryck. Datainsamling av ansträngningen i fritidsfisket i anslutning till befintliga provfiskeområden är därför av stort intresse.

2.3.2 Fiskeriberoende datainsamling

Fiskeriberoende data insamlas från fisket och används på olika sätt. Fiskeriberoende underlag utgör grunden för analytisk beståndsuppskattning men fungerar också som ett komplement till fiskerioberoende underlag för bedömningar av status och rådgivning, beroende på arter och områden. Som nämnts ovan kan vissa arter inte bedömas med endast fiskeriberoende insamling och insamling från fisket (yrkesfiske och/eller fritidsfiske) kan då vara den viktigaste, ibland kanske den enda, källan till underlag.

Fångstdata från kommersiellt fiske analyseras i de fall dataunderlag är tillräckliga ofta med hjälp av så kallade årsklass- eller kohortmodeller. Dessa modeller ger information om beståndens utveckling och struktur samt hur stort uttaget från beståndet är (fiskerimortalitet). I vissa modeller används även uppgifter om ansträngningen i fisket.

Datainsamling från fritidsfisket sker i betydligt mindre omfattning än från yrkesfisket, även om möjligheterna teoretiskt sett är minst lika stora. Exempelvis kan information om hur mycket fisk som fångats med en känd ansträngning användas som index över tid, så kallad fångst per ansträngning. Även storleken på fångade fiskar kan användas för att beskriva beståndens storleksstruktur. Biologiska prover, vilket ger information om ålder och könsfördelningar, kan visserligen vara svårt att samla in från enskilda fritidsfiskare eftersom antalet individer per fiskare är lågt, men exempelvis från tävlingar kan större mängder fisk samlas in på ett enklare sätt (metoder för datainsamling från fritidsfiske beskrivs i kapitel 3).

Var, när och vilken typ av data som bör samlas in från fritidsfisket beror på ett flertal faktorer, och insamlad statistik har många användningsområden. Exempelvis kan fritidsfiskestatistik användas för att följa beståndsutvecklingen via fångstindex, vilket, som nämnts ovan, kan utgöra det enda underlaget för beståndsbedömning för arter som inte representativt fångas i fiskerioberoende övervakning. Även arter som fångas representativt i övrig övervakning kan vara relevant att följa via fritidsfisket eftersom den rumsliga utbredningen av miljöövervakningen kan kompletteras via fritidsfiskestatistik, och därmed ge viss information om utvecklingen för lokala populationer som inte ingår i den fiskerioberoende insamlingen. Många arter uppvisar lokala populationer och fritidsfiskestatistik kan då bidra med kunskapsunderlag.

3 Datainsamling inom fritidsfiske

I detta kapitel beskrivs översiktligt tillgängliga metoder för insamling av information inom fritidsfiske, vilka data de kan generera, deras begränsningar och styrkor, och vilket stöd de kan vara till förvaltningen. En inledande sammanfattning ges i tabell 1, följt av textbeskrivningar.

Datainsamlingsmetoderna är här uppdelade på de som kräver fältverksamhet (så kallat on-site) och de som inte gör det (så kallat off-site). De som inte kräver fältverksamhet inkluderar till exempel enkätundersökningar och telefonintervjuer, medan de som kräver fältverksamhet inkluderar till exempel inventeringar och intervjuer av fritidsfiskare i hamn eller under pågående fiske. Det finns i dagsläget ingen metod som fångar all slags data på ett kostnadseffektivt sätt. Därför är det viktigt att välja rätt metod(er) för att svara mot de frågor som ställs. Data av intresse kan vara av biologisk eller icke biologisk karaktär. Biologiska data inkluderar till exempel antal och storlekar på fångade fiskar. Icke biologiska data kan till exempel vara olika ansträngningsmått, karaktärisering av utövarna och socioekonomiska aspekter. Metoderna beskrivs separat nedan, men en föredragen datainsamling är i de flesta fall en kombination av metoderna för att ge en heltäckande kunskapsbild av fiskets struktur, deltagare och deras aktivitet och fångster, inklusive återutsatt fångst. Beroende på vilken eller vilka frågor som ska besvaras kan metoder kombineras flexibelt.

3.1 Statistisk population

Inom varje statistisk undersökning definieras en målpopulation för undersökningen. I fritidsfiskeundersökningar kommer målpopulationen vara de personer som utför fritidsfiske, specificerat av undersökningens mål. Det kan gälla typ av fiske, vid en viss tid på året eller med vissa redskap inom ett

visst område. Om målpopulationen inte kan nå behöver en rampopulation specificeras, ur vilken undersökningen kan göra ett slumpmässigt urval. Att använda ett slumpmässigt urval är ett krav för att resultaten ur stickproven skall vara representativa för ram- och målpopulation.

Eftersom ett licensieringssystem eller anmälningskyldighet för fritidsfiske saknas i Sverige innebär varje studie av fritidsfiske ett omfattande arbete för att etablera en rampopulation som kan fånga upp fritidsfiske. Det gäller för alla undersökningstyper i tabell 1, men är mer uttalat i enkätstudier som vänder sig till urvalsfaktorer som inte är kopplade till fiskeplatser. För hamnprovtagningar blir rampopulationen tid- och plats-beroende snarare än individberoende. I tabell 1 noteras PB (som står för populationsberoende) för de metoder och data som kräver att målpopulationen är känd, och målpopulationen är all befolkning inom ett specifikt område. Om rampopulationen är en mycket liten del av målpopulationen blir uppskattade parametrar osäkra med stora variationsmått.

Tabell 1. Sammanfattning av de huvudsakliga grupperna av insamlingsmetoder från fritidsfiske. x=metoden ger information, (x)=metoden kan ge information under vissa förutsättningar eller i begränsad utsträckning, PB=populationsberoende, L=Låg, M=Medel, H=Hög, KLF=kräver lagförändring. CPUE=fångst per ansträngning. Omarbetat från Pollock (1994).

Data	Off-site:									On-site:					
	Enkäter				Journaler					Platsbesökande					
	Postenkäter	Telefonenkäter	Dörr-till-dörr-enkäter	RDS (Snöboll)	Journalförare / dag-böcker	Få-tursjournal	Tävlingsstatistik	App-data	Anmälningsskyldighet	Fångstrappporteringskrav	Hamnprovtagning / platsbesök	Provtagning pågående fiske	Passiv inventering av ansträngning	Aktiv inventering av ansträngning (båt)	Aktiv inventering av ansträngning (flyg/drönare)
Biologiska	Fångst:														
Antal	x	x	x	x	x	x	(x)	x		x	x				
Totalvikt	x	x	x	x	x	x	(x)	x		(x)	x				
Individlängd / individvikt					x	x	(x)	x			x	x			
Ålder											x	(x)			
Bifångst, antal	(x)	(x)	(x)	(x)	x	x		(x)			x	x			
Återutsatt, antal	(x)	(x)	(x)	(x)	x	x		(x)		(x)	x	x			
Återutsatt, längd/vikt					(x)	x									
Ansträngning (per person eller redskap)	x	x	x	x	x	x	(x)	x	x	x	x		x	x	x
CPUE-index	x	x		x	x	x	x	(x)		x	x				

forts. Tabell 1. Sammanfattning av de huvudsakliga grupperna av insamlingsmetoder från fritidsfiske. x=metoden ger information, (x)=metoden kan ge information under vissa förutsättningar eller i begränsad utsträckning, PB=populationsberoende, L=Låg, M=Medel, H=Hög, KLF=kräver lagförändring. CPUE=fångst per ansträngning. Omarbetat från Pollock (1994).

	Off-site:										On-site:				
	Enkäter				Journaler						Platsbesökande				
Data	Postenkäter	Telefonenkäter	Dörr-till-dörr-enkäter	RDS (Snöboll)	Journalförare / dagböcker	Få-tursjournal	Tävlingsstatistik	App-data	Anmälningsskyldighet	Fångstrapperingskrav	Hamnprovtagning / platsbesök	Provtagning pågående fiske	Passiv inventering av ansträngning	Aktiv inventering av ansträngning (båt)	Aktiv inventering av ansträngning (flyg/drönare)
Icke-biologiska	Skapande av statistisk population (x)								x		x			x	
	x	x	x	x				x	x		x		x		x
	x	x	x	x	PB	x		x			x	x			
	x	x	x		PB	x		(x)			x	x			
Förvaltningens användande	PB	PB	PB	x	x	(x)	x	x		(x)	x	x			
	PB	PB	PB	x	x	(x)		x	x		x	x	x		x
	x	x	x		PB	x		x			x	x	x		
Kostnad	M	M	H	M	M	L-M	L-M	M	L	M	H	H	M	M	M
Kvalitet	PB	PB	PB	M	M	H	M	M	H	L	H	H	M	H	M

3.2 Off-site metoder

3.2.1 Enkäter

Slumpmässigt distribuerade enkäter har under en lång tid varit, och är fortfarande, en föredragen metod på grund av den relativt låga kostnaden och det enkla genomförandet. Enkätstudier används många gånger för att få information om storskaliga mönster i befolkningen. Resultatets betydelse och användbarhet är dock starkt beroende av den geografiska skalan på studien och vilket urval av befolkningen som används. Kvaliteten i svaren och användbarheten av informationen ökar kraftigt om man har tillgång till register eller licenser för att rikta enkäter till specifika populationer, eftersom slumpmässigt utskickade enkäter når få fritidsfiskare. I de fall där kända målpopulationer finns (genom register eller annan känd information om utövare) kan enkätstudier ge goda resultat och vara betydligt mer kostnadseffektiva än många andra undersökningstyper. Många postenkäter har ett panel-upplägg där svaranden kontaktas flera gånger, under eller mellan år, och fångstinformation inhämtas för en period svaranden förväntas komma ihåg. Den främsta begränsningen med en enkätstudie om en specifik aktivitet, i detta fall fritidsfiske, är att personer som ägnar sig åt aktiviteten har en högre svarsbenägenhet än de som är ointresserade av aktiviteten. Detta medför, med stor sannolikhet, överskattningar i resultaten från enkätstudien. Med hjälp av panelansatser och tilläggsanalyser, såsom bortfallsanalys, kan man minska denna bortfallsbias. En annan begränsning med enkätundersökningar är att respondenten inte minns hur mycket han/hon fångade eller andra detaljer såsom vikt och längd för enskilda fiskar. För att minimera denna så kallade "recall-bias" ställs ofta frågor över en kortare period än exempelvis årsfångster eftersom det är behäftat med en större osäkerhet än kortare perioder, exempelvis frågor som rör en fyramånadersperiod eller lämpligare ännu kortare tid.

Postenkäter

I Sverige förekommer flera typer av enkäter relaterat till fritidsfiske. Statistiska Centralbyråns (SCB) enkät Fritidsfisket i Sverige, som utförs på uppdrag av HaV, är en nationell enkätundersökning. Urvalsdesignen för fritidsfiskeundersökningen är en panelansats, som utgår ifrån statistisk tvåfas-teori. Undersökningen består av fyra urval där ett urval är nytt och tre urval

har följt med från tidigare omgångar. För varje mätperiod, exempelvis september–december, har fyra urval dragits som vart och ett antas representera målpopulationen. Dessa fyra oberoende urval vägs samman genom sammansatt estimation för att skatta målstorheterna. Enkäten ger en helhetsbild av fisket i Sverige av personer folkbokförda i Sverige i åldern 16-80 år, i dels inland som kust/hav.

Urvalet har betydelse för skattningarna av fångsten av fisk. Den underliggande fördelningen för variabeln fångst av fisk är väldigt sned (de flesta individerna i Sverige fångar 0 kg fisk). Det innebär att man behöver fler observationer för att göra rimliga skattningar, speciellt vid skattning efter olika redovisningsgrupper. Om den underliggande fördelningen är sned och antalet observationer som ligger till grund för skattningarna är få, blir undersökningen känslig för slumpfel (fel som uppstår på grund av att vi slumpmässigt drar ett mindre urval från en population).

Andra enkäter

Varianter av postenkäter är telefonenkäter och dörrknackningsenkäter. De innebär en direktkontakt med den svarande och mer detaljerad information kan inhämtas. Svårigheten med design och hantering av enkätformen är dock större än i en postenkät. Kostnaden blir också ofta högre på grund av större personalkostnad för att intervjua aktivt.

Telefonenkäter har gjorts för att få specifik kunskap om fiskemönster. En rampopulation behöver vara känd, eller ett stickprov måste finnas för att resultatet ska kunna användas kvantitativt. Exempelvis har detta gjorts i Sverige för att kartlägga hummerfiske där kontaktuppgifter samlades in via information skrivna på de blåsor som märker ut fiskeredskapen. Dörr-till-dörrenkäter har inte använts i samband med fritidsfiskeundersökningar i Sverige.

RDS (Snöboll)

En relativt oprövad metod i Sverige, som kan lösa avsaknaden av rampopulationer, är Respondent Driven Sampling (RDS). Kända fritidsfiskeutövare intervjuas om sitt fiske och får sedan själva rekommendera/kontakta nya deltagare som är aktiva fritidsfiskare som intervjuas om sitt fiske och som i sin tur rekommenderar/kontaktar nya deltagare och så vidare. Det här kallas för en penetrerande metod som effektivt kan genomlysa ett glest nätverk som annars inte är känt. RDS har telefonenkätens styrkor, i och med att man

skapar personlig kontakt, och undviker samtidigt svagheterna med avsaknaden av rampopulationer och det breda sökandet efter enstaka fiskande. Däremot, som i flera fall vad gäller enkätstudier, är en svaghet med insamling av fiskeuppgifter att kvaliteten på svaren är beroende på att den intervjuade ska minnas sitt fiske.

3.3 Journaler

3.3.1 Fångstdagböcker

Fångstdagböcker kan ge bra information om faktiska fångster och med vilken ansträngning de fångades. Fångstdagböckerna används kontinuerligt under fisket, eller i tät anslutning därtill, och har inte problemet med att fångstdata anges ur minnet så som enkäterna har. Däremot kan psykologiska aspekter av egenrapportering förekomma (överdrifter, avrundningar etc.) samt missförstånd av hur dagboken bör fyllas i. För att kunna använda fångstuppgifterna behöver den dagboksförande gruppen vara ett slumpmässigt stickprov av en känd målpopulation av fiskare, eller åtminstone en känd andel av målpopulationen.

3.3.2 Få-tursjournal

En fångstjournal behöver inte täcka en längre tids fiske utan kan ge viktig biologisk information om fångsten även om den bara fylls i för enstaka turer. Det kan göras både genom platsbesök och intervju eller utdelning av frågorna i likhet med Tre-turer (nedan), genom enkätförfarande, eller via utskick av fysiska journaler som fylls i under nästa fiske. Det handlar till stor del om att begränsa beroendet av att minnas och istället fylla i sin fångst direkt efter en fiskeresan. En loggbok, förtryckta vykort, mobilapplikationer eller webbformulär kan användas.

SLU Aqua driver ett pilotförsök med vykortsjournaler där personer ombeds ta med ett förfrankerat, adresserat vykort med fångstprotokoll. Fångst från fiskeresan fylls i på vykortet och det skickas in efter avslutad tur.

En sorts enkät som använts som få-tursjournal vid ett antal tillfällen i Sverige (både i Östersjön och i de stora sjöarna) är Tre-turer (till exempel Fritidsfiskeundersökning Hjälmaran 2016, dnr: SLU.aqua.2017.5.5-344). Metoden innebär att man med utskickade enkäter eller via platsbesök samlar

fångstinformation för upp till de tre senaste fisketurerna. En förväntad fördel med en begränsad och mer specifik fråga om ett fåtal turer är att det minskar felen i svaren som beror på minnet i jämförelse med en längre period. En nackdel är att den statistiska analysen behöver ta hänsyn till att turer är beroende av person, istället för oberoende replikat. Enkäten har i vissa fall delats ut i samband med platsbesökande, aktiv inventering av ansträngning, och den svarande har uppmanats att fylla i enkäten efter avklarad, eller framtida, tur och sedan skicka in den via förfrankerade kuvert.

3.3.3 Tävlingsstatistik

Sportfisketävlingar sker runtom landet riktade mot olika arter och med olika metoder, och är ofta återkommande år efter år. Eftersom antalet deltagare, tiden och tillåtet område för varje tävling är definierad kan bra mått på ansträngningen fås. Beroende på regelverk registreras också fångsterna noggrant, och tävlingsstatistik kan på så vis utgöra bra underlag för systematisk insamling över tid vad gäller framförallt index över fångst-per-ansträngning samt i viss mån längdfördelningar.

Det är stor variation i hur och i vilken omfattning tävlingsstatistik samlas in. Ett gott exempel är trollingtävlingar i Vänern som sedan 1997 årligen har bokfört antal deltagande båtar och fångster, samt därutöver noterat både längd och vikt på fler än 7 500 individuella laxar och öringar. Tillgång till statistiken, och kunskap om den, kräver goda samarbeten med ansvariga utförare, men fältkostnaden för insamling är i förhållande till mängden data som samlas in väldigt låg. Hos många arrangörer och deltagare finns det också ett stort intresse av att bidra till fiskevården, vilket ofta skapar goda förutsättningar för datainsamling. Bland nackdelarna ingår osäkerheten i hur data samlas in och hur länge (i hur många år) tävlingen förväntas pågå. Även regelförändringar kan uppstå vilket påverkar den insamlade statistikkens användbarhet som underlag för vetenskapliga bedömningar och uppföljning över tid. Därtill bör försiktighet iakttagas vid användningen av insamlat material vad gäller representativiteten hos tävlingsdeltagare jämfört med den fiskande populationen i allmänhet.

3.3.4 App-data

Att använda sig av tekniska hjälpmedel för att underlätta bokföring av fångster kan vara ett sätt att sänka trösklar för deltagande i rapportering och öka andelen rapportörer. Data på fångster, ansträngning och fångstplatser kan

tas in i direkt relation till fisket, vilket kan öka säkerheten i data. App-data kan också ge värdefull information om utövarna, samt möjliggöra en direkt kommunikation mellan fiskare och förvaltare. En nackdel kan vara att det främst är erfarna och inbitna fritids- och sportfiskare som använder sig av en applikation under en längre tid. Trots en initial god vilja att rapportera kan benägenheten att sluta rapportera vara stor, och system som rapporterar tillbaka och sammanfattar rapporterarens och andras fångster tenderar att hålla kvar intresse och ge mer långsiktighet i användandet (erfarenheter från Danmark och Sverige). Flera system existerar och utvecklas, t.ex. Fishbrain och Fångstdatabanken i Sverige. Ett problem i sammanhanget är också att relationen mellan målpopulation och rampopulation är okänd. Sammantaget är app-data ännu ett relativt utforskat fält, och dess möjligheter och begränsningar behöver fortsatt utredas.

3.3.5 Anmälningsskyldighet

Anmälningsskyldighet för privatpersoner att bedriva fiske i ett visst område, eller efter en viss art i ett visst område skapar rampopulationer för att enklare, effektivare och billigare kunna designa provtagningsprogram för fritidsfiske, till exempel journaler eller enkäter. Frågan utreddes nyligen på regeringens uppdrag av HaV, och metoder och möjligheter kring en anmälningsskyldighet beskrivs mer utförligt i rapporteringen av uppdraget (Carlstrand 2018).

3.3.6 Fångstrapporteringskrav

En allmän fångstrapportering skulle ge datainsamlaren en stor mängd svåröverskådliga data som sannolikt skulle ha låg kvalitet. Mycket resurser skulle krävas för att rätta data. Krav på fångstrapportering kan däremot enklare riktas mot näringsidkare med fritidsfiskare som kunder, tur- och charterbåtsföretag, fiskecamper och liknande. Norge lade 2018 fram en strategi där fiskecamper kan registrera sig för utökad rapportering. Deras gäster får lättnader i begränsningarna för utförsel av fisk från Norge. På så vis skapas incitament för en förbättrad fångstrapportering. I likhet med anmälningsskyldighet diskuteras detta mer ingående i HaV:s rapportering (Carlstrand 2018).

3.4 On-site (platsbesökande) metoder:

Platsbesökande insamlingsmetoder är tidskrävande och kräver mer personal vilket gör dem dyra jämfört med off-site metoder. Eftersom en observatör/enkätfrågeställare säkerställer kvalitetsgranskning erbjuder de däremot möjligheter till god kvalitet av observationer och bra biologiska data. Längd- och viktmätningar av fångst kan göras på plats och biologiska prov kan tas, till exempel otoliter för åldersanalys.

Eftersom de här metoderna är kostsamma bör möjliga samordningsvinster med andra metoder beaktas innan de genomförs. Det innebär både provtagning av fångst med avseende på omfattning och arter, samt hur intervjuer kan kopplas till pågående eller tidigare studier för att göra data användbart ur flera perspektiv.

3.4.1 Fångstinventering (creel)

Hamnprovtagning / Platsbesök

Hamnprovtagning innebär fysiska besök i hamnar där fritidsfiskeresor slutar. Kvaliteten i fångstuppgifter är goda då intervjuerna utförs av utbildade provtagare i direktanslutning till avslutat fiske. Direktkontakten med den fiskande ger möjlighet till god detaljrikedom i de insamlade data och en kvalitetssäkring i form av kontrollmätning av storlekar, vikter och artbestämning av fångst. En del utmaningar ligger i utveckling och design för att tillse en representativ provtagning.

Provtagning pågående fiske

Uppsökande intervjuer under pågående fiske innebär en effektiv metod för att komma i kontakt med pågående fiske och ger säker data då intervjuer sker under fisket och fritidsfiskaren minns sitt fiske. Svagheter är att ansträngning och fångst inte representerar avslutade fiskeresor. Områden behöver karaktäriseras, eller fiskande behöver hittas via användning av transekter eller liknande för att säkerställa representativiteten av de kontaktade fiskande i förhållande till området som undersöks, vilket ställer krav på en genomtänkt design.

3.5 Ansträngningsinventering

3.5.1 Passiv inventering av ansträngning

Fiskeaktivitet kan vara svårobserverat om det är geografiskt och temporalt utspritt. I sådana fall kan antingen lokal personal, till exempel hamnvårdar, eller automatiska system underlätta inventeringen av aktivitet. Kameraövervakning är en metod som kan visa när på dygnet, och vid vilka platser på land fiskare utgår ifrån. Det ger information om aktivitet vid fiskeramper eller hamnar men inte om fiske har bedrivits, eller om fiske har resulterat i fångst. Vissa typer av fiskemetoder är dock lättare att identifiera än andra, exempelvis trollingriggade båtar. Kameror är lämpligt att använda i kombination med andra insamlingsmetoder. Långtidskamerastudier kan ge värdefull information om dygns- och mellandagsvariationer i båtaktivitet. Det kan också ge information om den relativa mängden aktivitet i olika hamnar, och det finns flera tekniker för att få en grov räkning av aktivitet. Den typen av data kan ge information om hur en provtagningsstrategi (när och var fiske kan provtas) baserad på hamnbesök kan utformas. Kameraövervakning regleras i kamerabevakningslagen (2018:1200) och Datainspektionen är sedan augusti 2018 tillsynsmyndighet för kamerabevakning.

3.5.2 Aktiv inventering av ansträngning – från båt

För att uppskatta användandet av både mängdfångande redskap och handredskapsfiske kan inventeringar med båt göras i utvalda områden. Eftersom flöten på fasta redskap enligt lag ska vara uppmärkta med kontaktinformation kan man skilja mellan yrkesfiske och fritidsfiske, och via kontaktinformationen kan en rampopulation för fångstdagboksförande göras. En aktiv inventering möjliggör också intervjuer och/eller möjligheten att dela ut få-tursjournaler. Metoden ställer krav på en genomtänkt design och provtagningsstrategi för att vara användbar.

3.5.3 Aktiv inventering av ansträngning – från flyg

En effektiv och för ändamålet relativt billig metod att räkna ansträngning i specifika områden är att räkna exempelvis fiskande båtar från flyg eller drönare. Till skillnad från passiv inventering av ansträngning med kamera vid ramper och hamnutlopp kan man vid flyginventeringar med större säkerhet identifiera om personer i båten fiskar eller inte, vilket resulterar i ett säkrare

ansträngningsmått. Dessutom kan man identifiera var de fiskar. I vissa fall kan även fiskemetod säkerställas, vilket annars är en svaghet med metoden jämfört med båtbaserad inventering som har större möjligheter att undersöka vilken metod som används och i många fall också intervjua de fiskande.

3.6 Metodval

Metoderna som listas ovan genererar olika typer och volymer av data (Tabell 1). För frågor om den biologiska resursen och ansträngning i fisket är ofta journaler och platsbesökande metoder lämpliga. För frågor rörande fiskare, fiskevanor och socio-ekonomiska aspekter av fiskevanor är enkäter den vanligaste metoden. Givet fritidsfiskets dynamiska natur i både tid och rum är det många gånger önskvärt att använda triangulerande metoder, inte minst kring beteende-relaterade frågor, så att samma fråga undersöks från olika håll.

Inom beståndsanalys kan fångstdata användas på flera olika sätt (se också kapitel 2, datainsamling). Fångst per ansträngning kan användas som index för att visa utvecklingen av den relativa biomassan i det provtagna området. Verifiering av metoden kan i viss mån göras mot fiskerioberoende datainsamling, för arter med tillräckliga fiskerioberoende dataunderlag, men svårigheter kan uppstå på grund av olika storleksselektivitet i fritidsfisket och i övervakningen. Många gånger baseras beståndsanalyser på längre tids-serier från fiskerioberoende datainsamling, vilket kan skapa problem i integrerade analyser och beståndsmodeller då insamlad fritidsfiskestatistik inte matchar övriga underlag till exempel med avseende på tidsserier och modellspecifikationer. Metoder för rekonstruering eller prediktioner bakåt i tiden finns tillgängliga, och görs i förekommande fall genom statistisk modellering av andra typer av data som kan återspegla förekomst av fiske eller fångst, men medför också en ökad osäkerhet i modellerna.

Sveriges situation med ett fritidsfiske utan anmälningsskyldighet eller krav på licens gör att framförallt ansträngningen i fritidsfisket är okänd på detaljerade geografiska och temporala skalor. Önskvärt är ofta kunskap om ansträngningen på ekologiskt relevanta skalor, det vill säga på beståndsutbredningsnivå, vilket är i linje med en ekosystembaserad fiskförvaltning. Kunskap om ansträngningen är relevant för både bevarande-, främjande- och tilldelningsfrågor. För att snabbt skaffa överblick över fiskets utbredning

kan bryggor och hamnar inventeras via satellit-/flygfoto och båtaktivitet kan effektivt observeras genom flyginventering. Sådan inventering behöver ofta kompletteras med hamnbesök eller passiva räkningsmetoder. I vissa områden, till exempel täta skärgårdsmiljöer med många privata fiskerätter och utspridda tillträdespunkter för fiske kan flygning vara den enda rimliga observationsmetoden. För andra miljöer kan flygobservationer vara överflödigt och ansträngningen kan mer kostnadseffektivt inventeras med andra metoder.

Vilka metoder som väljs för en fråga, ett område eller för att kartlägga fisket efter en specifik art eller ett bestånd blir i slutänden specifikt för varje fall. Utveckling och design av studier inkluderar både val av metoder och i vilken omfattning datainsamling bör ske. Omfattningen påverkar förstås också kostnaden. Användandet av pilotundersökningar för att estimerar variation från olika källor kan bidra med initiala underlag för design av provtagningsstrategier. Det kan förväntas att undersökningar och datainsamlingsprogram över tid effektiviseras varefter metoder utvecklas, exempelvis appbaserad insamling. Processen med att välja metoder för datainsamling underlättas om syftet med undersökningen och behoven bakom är tydligt specificerade.

4 En adaptiv kunskapsförsörjning

4.1 Den nationella fiskförvaltningen och dess mål

HaV har regeringens uppdrag att verka för att fisk- och skaldjursresurserna förvaltas långsiktigt hållbart. Myndigheten ska eftersträva en ekosystembaserad fiskförvaltning. Den nationella fiskförvaltningen kompletterar och skärper målen för den gemensamma fiskeripolitiken men ska också genomföra den nationella fiskförvaltningen enligt förordningar, instruktion och regleringsbrev. Fiskförvaltningen reglerar, informerar om och kontrollerar på vilket sätt och till vilken omfattning fisk- och skaldjursresurser får nyttjas i hav, kustvatten, de fem stora sjöarna och tillrinnande vattendrag upp till första definitiva vandringshindret.

Förvaltningen ska ta hänsyn till ekosystemen i deras helhet och baseras på bästa tillgängliga vetenskapliga bedömningar och försiktighetsansatsen. Bestånden ska förvaltas över nivåer som ger maximal hållbar avkastning (MSY) och ha en storleks- och åldersstruktur som upprätthåller ekosystemfunktionerna. Fiskförvaltningen ska inom sitt ansvarsområde vara samlande, pådrivande och stödjande i det åtgärdsarbete som behövs för att Sverige ska nå målen för havs- och vattenmiljöpolitiken samt fiskeripolitiken.

Förvaltningen har också som mål att fiskets negativa effekt på miljön och ekosystemen minimeras och att viktiga livsmiljöer för fisk återskapas och skyddas. Genom ett hållbart fiske har vi ökat möjligheterna att uppnå de vattenrelaterade miljömålen. De näringar som är beroende av fisk- och skaldjursbestånd ska vara bärkraftiga inom ramen för långsiktigt hållbart nyttjande av de biologiska resurserna.

Myndighetens arbete med fiskförvaltning ska bidra till att ekosystemtjänster i och i anslutning till hav, sjöar och vattendrag ger förutsättningar för ett

rikt och hållbart friluftsliv som t.ex. fritidsfiske. Reglerna för fiske ska vara enkla, lätta att följa och skapa förutsättningar för god efterlevnad.

En hållbar fiskförvaltning hjälper oss att nå de svenska miljökvalitetsmålen, särskilt Hav i balans samt levande kust och skärgård, Ingen övergödning och Levande sjöar och vattendrag samt generationsmålet. Genom hållbar fiskförvaltning och förstärkt internationellt samarbete bidrar vi också till att vi når FN:s hållbarhetsmål.

4.2 Färdplan för den nationella fiskförvaltningen

HaV har beslutat om en strategisk plan för åren 2018 – 2020. I denna ingår att HaV ska besluta om en färdplan för förvaltning av fisk i kust- och sötvattensområden. Färdplanen ska bidra till måluppfyllande inom en rad områden, av vilka flera naturligt överlappar, framför allt kan nämnas målen för fiskförvaltningen såväl nationellt som inom den gemensamma fiskeripolitiken, god ekologisk status för havs- och vattenmiljön, Sveriges miljökvalitetsmål och globala hållbarhetsmål.

Färdplanen omfattar även förslag till datainsamling, framtagande av förvaltningsmål och översyner av föreskrifter för fiske kommande 3-års period.

4.3 Nationella beredningsgrupper

HaV avser att under 2018 initiera nationella beredningsgrupper för fiskförvaltningen. Dessa föreslås bestå av HaV (sammankallande), berörda länsstyrelser, SLU Aqua och andra berörda myndigheter. Syftet är att områdesvis bereda övergripande frågor inom förvaltningen.

Exempel på frågor som kan behandlas av nationella beredningsgrupper är mål för förvaltningen inklusive förvaltningsmål för bestånd, kunskapsbehov och beställning av datainsamling, problemanalys, översyn av bestämmelser för fiske, planering av fisketillsyn och utvärdering.

Nationella beredningsgrupper kan komma att ha följande indelning (och även inbegripa tillrinnande vattendrag):

- De fem stora sjöarna och en undergrupp för varje sjö
- Skagerrak och Kattegatt

- Skåne, Blekinge Kalmar och Gotland
- Östergötland, Södermanland, Stockholm, Uppsala
- Gävleborg, Västernorrland, Västerbotten och Norrbotten.

Länsstyrelserna i samverkan eller var för sig är samlande, pådrivande och stödjande för regionala förvaltningsfrågor gentemot kommuner och organisationer.

4.4 Havs- och vattenmyndighetens arbetssätt

Arbetet med den nationella färdplanen utgår från en adaptiv förvaltning. Nedan beskrivs myndighetens arbetssätt.

- HaV utgår från ekosystem- och försiktighetsansatsen samt baserar arbetet på bästa tillgängliga vetenskapliga bedömningar.
- HaV skapar acceptans för beslut och regelverk genom att dessa är kunskapsbaserade, transparenta och begripliga.
- Genom att beställa datainsamling, analys och kunskapsunderlag enligt en flerårig plan skapas en kunskapsbaserad och förutsägbar förvaltning.
- Genom att vara samlande, stödjande och pådrivande i regionalt arbete med datainsamling, kunskapsuppbyggnad, förvaltningsåtgärder, tillsyn och information bidrar HaV till utveckling och samordning av den nationella fiskförvaltningen.
- Genom nationella beredningsgrupper samverkar HaV med forskning och länsstyrelser vid utveckling av förvaltningsmål, datainsamling, analys och uppföljning, planering av tillsyn och översyner av föreskrifter.
- Genom anpassad dialog och öppenhet skapas förståelse mellan forskare, förvaltare, länsstyrelser, kommuner, miljöintressen och de som nyttjar fiskbestånden.
- Genom kommunikationsinsatser och informationssystem skapas kunskap och förståelse för förvaltningen samt regler för fiske.

- Genom att årligen uppdatera en treårig plan för översyn av föreskrifter i den nationella fiskförvaltningen prioriterar och effektiviserar HaV sina åtgärder och skapar en tydlig och transparent fiskförvaltning.

4.5 Hantering av nationell datainsamlingsplan för fritidsfiske

Datainsamlingsplanen för kunskapsförsörjning till fisk-, havs- och vattenförvaltningen (supplement) är upplagd för att tillgodose vetenskapliga underlag för rådgivning kring fritidsfiskets omfattning, utbredning, betydelse och påverkan. Den datainsamling som bedrivs uppstår från behov av kunskap för rådgivning och förvaltning av fiskresursen (behov är omnämnda i kapitel 1), och utgår från en målsättning om ekosystembaserad fiskförvaltning med miljömässig, social och ekonomisk hänsyn. Kunskap som behövs inkluderar bland annat uppgifter på fångst per ansträngning och storleksfördelning för övervakning av beståndsutveckling för att förstå effekten av uttag och omfattning från fritidsfisket. Databehov kan vara både på art- och/eller beståndsnivå, men även beskrivande av det mänskliga beteendet och värderingar runt fritidsfiske samt hur fritidsfiske bedrivs.

För att kontinuerligt tillgodose mångfacetterade behov i en föränderlig värld behöver kunskapsförsörjningen vara adaptiv. En strategisk beskrivning av datainsamlingen, där man identifierar de kunskapsbehov som behöver fyllas och en handlingsplan för utförandet samlas i ett supplement till denna rapport. Genom en återkommande uppdatering av planen för datainsamling tillses en långsiktigt adaptiv kunskapsförsörjning.

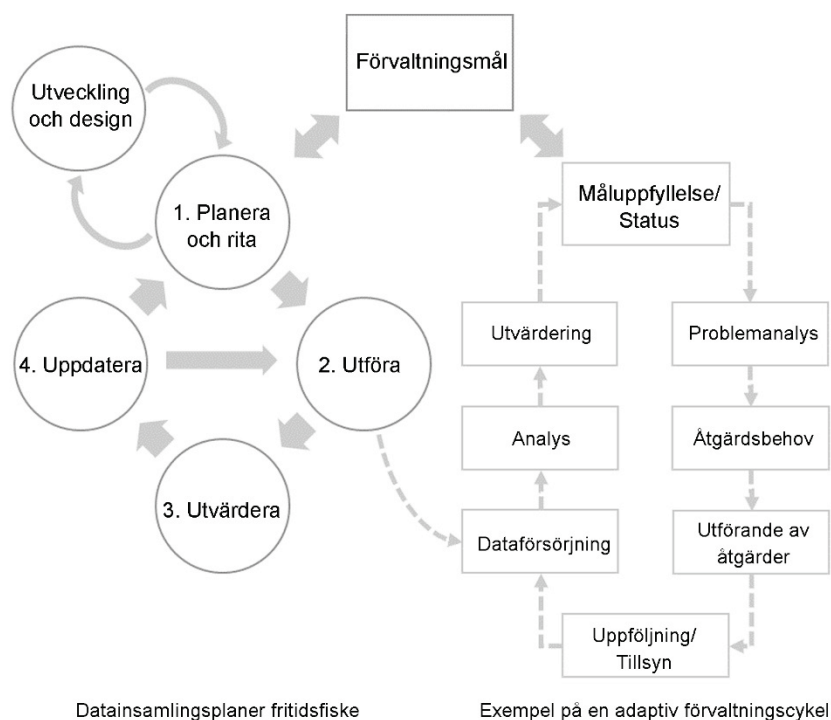
I det följande beskrivs processen för hur datainsamlingsplanen följs upp och utvärderas.

4.6 Uppföljnings- och utvärderingsprocess

Akvatiska system är komplexa och mänskligt nyttjande av akvatiska resurser är föränderligt över tid och därför krävs en adaptiv strategi för att tillgodose förvaltningen med kunskap om fritidsfiske. Med utgångspunkt från aktuell kunskap beslutar man om målsättningar, där man under processens gång och i efterhand utvärderar följer. Den adaptiva processen innebär att man återkopplar och lär sig mer vart eftersom, och med hjälp av ännu bättre beslutsunderlag kan sätta upp nya mål med successivt större precision.

En plan för datainsamling sätts upp för kunskapsförsörjning inom ramar för definierade förvaltningsmål. Planen bör innehålla storskaliga (nationell nivå) och långsiktiga dataförsörjningar för att kunna följa trender i fritidsfiske över tid. En sådan ansats är den nationella fritidsfiskeenkäten. Det finns dock behov av att kunna verifiera resultat från enkätundersökningen, eftersom den statistiska osäkerheten kan vara stor, och komplettera med uppgifter, om t.ex. utländska fiskare eller ungdomar som inte ingår i enkäturvalet, samt att öka den geografiska upplösningen. Därför bör planen också innehålla ansatser på mindre regionala och/eller lokala skalor där fisket beskrivs i mer detalj, och prioriteringar på viktiga arter och bestånd kan göras.

I planen definieras och beskrivs pågående och planerade datainsamlingsprogram. För varje typ av program definieras nyttan av kunskapsförsörjningen i förhållande till förvaltningsmål. Prioriteringar görs efter behov och ekonomiska förutsättningar. Önskvärt är synergier med övrig datainsamling. Utvärderingskriterier definieras för att kunna utvärdera måluppfyllelsen med projektet, och en handlingsplan för utförande beskrivs. Genomförandet av processen för en specifik datainsamling är 1) planera och utveckla, 2) utföra, 3) utvärdera, 4) uppdatera (Figur 3).



Figur 3. Processbeskrivning för uppföljning av datainsamlingsplaner för fritidsfiske och hur insamlad data passar in i andra förvaltningscykler. Den datainsamlingsplan som medföljer denna rapport (Supplement) uppdateras per insamlingsprogram i fyra steg enligt en adaptiv process. Steg 1, planera och prioritera, identifierar prioriterad datainsamling givet förvaltningsmål och tillser att planer som läggs fram är väldesignade och genomförbara. Steg 2, utföra, genomför undersökningar och datainsamlingsprogram för att tillse dataförsörjning som underlag för rådgivning och förvaltningsbeslut. Steg 3, utvärdering, görs för att tillse att metoder och data är av god kvalitet och användbara. Steg 4, uppdatering av insamlingen görs för att justera eventuella brister identifierade i utvärderingen. Vid större uppdateringar kan det vara aktuellt att åter gå till planeringsfasen.

1. Planera och prioritera

HaV har det nationella ansvaret för samordning och prioritering. Nationella beredningsgrupper, beskrivna ovan, förväntas utgöra en viktig länk för att tillse att datainsamlingen matchar övriga förvaltningscykler och svarar mot nationella och lokala förvaltningsmål. Planeringen genomförs av förvaltande myndighet med stöd av grupperna, som också kan bistå beslutsprocessen kring prioriteringar.

För att värdera nyttan av datainsamling och förbereda ett prioriteringsförfarande är det centralt att ta fram urvalskriterier för att prioritera mellan olika föreslagna datainsamlingsprogram.

Kriterier för prioritering av datainsamlingsprogram kan bestå av, men inskränks inte, till följande:

- Lagar, förordningar och direktiv med direkta krav på datainsamling utgör ett åtskilt kriterium att beakta. Det bör också beaktas huruvida vissa bestånd eller arter, men även kunskap om ansträngningen i fritidsfisket, kan bidra med viktiga underlag för statusbedömningar och indikatorutveckling.
- Fritidsfiskets påverkan på bestånden. För många av fritidsfisket eftertraktade arter är fångsterna och påverkan på bestånd okända, men kan i vissa fall antas vara höga. Ny information för att förstå fritidsfiskets fokus och potentiella påverkan värderas då högt. För eftertraktade bestånd och arter med betydande fångster behöver den biologiska relevansen beaktas, då det totala uttaget kan vara litet i relation till påverkan från yrkesfisket och i relation till beståndet i stort.
- Betydelse för fritidsfisket. Utöver det biologiska behovet av att känna till en eventuell påverkan på bestånd via fångster kan viktiga målarter i fritidsfisket bedömas relevanta på grund av deras sociala och ekonomiska betydelse.
- Fritidsfiskets möjliga bidrag till kunskapsunderlag. För arter där tillräckligt bedömningsunderlag inte fås via övervakningen, eller via yrkesfiske, kan fritidsfisket utgöra ett särskilt viktigt kunskapsunderlag. Detta kan innebära särskilt skyddsvärda eller hotade arter (till exempel information om deras utbredning), men också arter med lokala populationer (bestånd), där datainsamling av/via fritidsfisket potentiellt kan öka den rumsliga upplösningen och kunskapen om arten i fråga.
- Metodutveckling är en ytterligare aspekt i insamlandet av data från fritidsfiske som inte är kopplat till någon formell fångstrapportering eller registrering av fiskeaktivitet. Marginalnyttan av att utveckla en insamlingsmetod för en i sammanhanget "oviktig" art kan värderas högt på grund av framtida användningsområden.

Kriterierna belyser olika aspekter av frågor som kan förväntas påverka prioriteringar av olika datainsamlingsplaner. Kriterierna är inte uteslutande och kommer i vissa fall att överlappa varandra, beroende på från vilket håll de betraktas. Exempelvis är strömming och makrill av stor betydelse för fritidsfisket vad gäller sociala och kulturella aspekter, medan fritidsfiskets påverkan på bestånden är obetydlig. Beroende på sammanhang kan det därför vara motiverat att ge kriterierna olika vikt, vilket samtidigt både påverkar och påverkas av prioriteringar som görs. Genom att låta planeringsarbetet ta avstamp i denna typ av avvägningar kan det förväntas att beslut om specifika undersökningar och datainsamlingsprogram blir mer transparenta och tydligare motiverade.

Stegen inom planeringsarbetet kan generellt sammanfattas som i) identifiering av prioriterad datainsamling (*vad, varför*), ii) utveckling och design (*hur, när och kostnad*), iii) sammanvägd bedömning och beslut om utförande.

Datainsamling för olika arter, bestånd, områden eller liknande avgränsningar måste designas för att tillse att data som genereras är användbar för det syfte insamlingen är tänkt att fylla. För att säkerställa väl designade undersökningar där både skattade värden som fångst, ansträngning med mera, är användbara på rätt skala och att precisionen och osäkerheten i värdena är känd, ska omfattningen av planeringsarbetet inte underskattas. Efter att en vetenskapligt lämplig design av datainsamlingsprogram har arbetats fram kan en ungefärlig prisbild för utförande och utvärdering av programmet beräknas. Beslut om utförande av datainsamling behöver utöver nyttan också beakta tillhörande kostnader för genomförandet av arbetet.

2. Utföra

Denna fas innebär en implementering av det beslutade prioriterade arbetet som tagits fram under planeringsfasen. Det planerade arbetet tidplaneras och utförs i relation till de processer det ska leverera data till. Utförandet av respektive insamlingsprogram görs enligt respektive plan, vilket i praktiken innebär parallella processer som befinner sig i olika faser (steg 1-4).

Utförande organisation bör åläggas att utöver att utföra själva datainsamlingen, också tillse att relevanta erfarenheter och underlag som behövs för steg 3, utvärdering, samlas in, sammanställs och tillgängliggörs.

3. Utvärdera

Utvärdering av datainsamlingen sker löpande för att säkerställa god kvalitet på metoder och data. Både gällande respektive insamlingsprogram och insamlingen i helhet. Resultaten analyseras i relation till de mål och syften de är ämnade för och erfarenheter sammanställs. Utvärdering kan innebära samrådsförfarande med aktuella myndigheter.

4. Uppdatera

I de fall som utvärderingsfasen identifierar brister uppdateras datainsamlingsprogrammen innan de utförs på nytt. Om brister eller stora förändringar i syftet med ett datainsamlingsprogram förändrats kan det bli aktuellt att gå tillbaka till planeringsfasen.

4.7 Metodutveckling

Datainsamlingen ska fylla flera olika funktioner och det finns idag ingen kostnadseffektiv metod som fyller dem alla (insamlingsmetoder beskrivs i kapitel 3). Metodutveckling sker internationellt och med en framåtskridande teknikutveckling framkommer ständigt nya möjligheter. Detta kan illustreras med användandet av mobilapplikationer för att journalföra fritidsfisket, eller drönare för att kvantifiera antalet fritidsfiskare. Som ett parallellt spår till dataförsörjningen är det därför viktigt att inkludera forskning för att utveckla och testa nya metoder.

Metodutvecklingen bör inkluderas i planen för dataförsörjningen, antingen som en del i försörjningen, med utvärdering, eller separata forskningsprojekt. Ett exempel på fristående forskningsprojekt kan vara kvantifiering av mortalitet (dödlighet) hos återutsatt fisk av olika arter. Metodutveckling bör följa samma utvärderingsprocess som den generella dataförsörjningen (1-4 ovan).

4.8 Datavärdskap och lagring

Dataförsörjningen kommer generera olika typer av data från olika instanser, som universitet, länsstyrelser med mera. En målsättning är att olika datatyper ska kunna komplettera varandra och kunna kopplas samman för utvärdering och rådgivning. Det är därför viktigt att data lagras på ett långsiktigt sätt och att data är lättillgängligt för forskning och förvaltning, något som

också har uppmärksammats i Ices arbetsgrupp för fritidsfiskeundersökningar (WGRFS). En lösning för detta återstår.

5 Supplement

Kopplat till denna rapport är ett supplement som beskriver pågående och möjliga framtida undersökningar och insamlingsprogram. Dokumentet innehåller beskrivningar av *vad* som samlas in, *var* det samlas in samt *hur* det samlas in, och redogör för de prioriteringar som ligger till grund för besluten. Dokumentet uppdateras kontinuerligt enligt processen beskriven i kapitel 4. Ansvarig för supplement är Havs- och vattenmyndigheten.

Tack

Författarna vill tacka alla personer på SLU Aqua och Havs- och vattenmyndigheten som deltagit i diskussioner om kriterier, prioriteringar och poängbedömningar av bestånd, arter och andra potentiella insamlingar för era synpunkter och konstruktiv kritik. Vi tackar även Johan Lövgren, Daniel Valentinsson, Jens Olsson, Ulf Bergström, Joakim Hjelm och Anders Kagervall för kommentarer på en tidig version av rapporten, samt Erik Petersson och Stefan Larsson för slutlig granskning.

6 Referenser

- Anon. 2013a. Regulation (EU) No 1380/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 on the Common Fisheries Policy, amending Council Regulations (EC) No 1954/2003 and (EC) No 1224/2009 and repealing Council Regulations (EC) No 2371/2002 and (EC) No 639/2004 and Council Decision 2004/585/EC. Official Journal of the European Union L 354, 22–61.
- Anon. 2013b. Svenskt fritidsfiske och fisketurism 2020. Jordbruksverket samt Havs- och vattenmyndigheten. 32 sidor.
- Anon. 2014. Med miljömålen i fokus – hållbar användning av mark och vatten. SOU 2014:50. Regeringskansliet, Stockholm
- Arlinghaus, R., S. J. Cooke, J. Lyman, D. Policansky, A. Schwab, C. Suski, S. G. Sutton, and E. B. Thorstad. 2007. Understanding the Complexity of Catch-and-Release in Recreational Fishing: An Integrative Synthesis of Global Knowledge from Historical, Ethical, Social, and Biological Perspectives. *Reviews in Fisheries Science* 15:75–167.
- Arlinghaus, R., S. Matsumura, and U. Dieckmann. 2010. The conservation and fishery benefits of protecting large pike (*Esox lucius* L.) by harvest regulations in recreational fishing. *Biological Conservation* 143:1444–1459.
- Barneche, D. R., D. R. Robertson, C. R. White, and D. J. Marshall. 2018. Fish reproductive-energy output increases disproportionately with body size. *Science* 360:642–645.
- Bartholomew, A., and J. A. Bohnsack. 2005. A Review of Catch-and-Release Angling Mortality with Implications for No-take Reserves. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 15:129–154.
- Bergström, L., U. Bergström, J. Olsson, and J. Carstensen. 2016a. Coastal fish indicators response to natural and anthropogenic drivers—variability at temporal and different spatial scales. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 183:62–72.
- Bergström, L., O. Heikinheimo, R. Svirgsden, E. Kruze, L. Ložys, A. Lappalainen, L. Saks, A. Minde, J. Dainys, E. Jakubavičiūtė, K. Adjers, and J. Olsson. 2016b. Long term changes in the status of coastal fish in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 169:74–84.

- Bergström, U., M. Sköld, H. Wennhage, and A. Wikström. 2016c. Ekologiska effekter av fiskefria områden i Sveriges kust- och havsområden. *Aqua reports* 2016:20. Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Bryhn, A., S. Bergek, H. Wennhage, and U. Beier. 2018. SLU Aquas kunskapsförsörjning och rådgivning som stöd till en ekosystembaserad fiskförvaltning. *Aqua reports* 2018:1.
- Bryhn, A., M. Lindegarth, L. Bergström, U. Bergström. 2015. Ekosystemtjänster från svenska hav. HaV Rapport 2015:12. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.
- Bursell, J. J., and R. Arlinghaus. 2018. Citizen science data suggest that a novel rig improves landing rate and reduces injury and handling time in recreational angling with artificial lures in Baltic pike (*Esox lucius*). *PeerJ* 6:e4744.
- Carlstrand, H. 2018. Förslag om utformning av rapporteringsskyldighet och fördelning av den tillgängliga fiskeresursen för andra fiskare än yrkesfiskare. Redovisning av ett regeringsuppdrag. 83 sidor. Dnr 3225-2017.
- Casini, M., T. Blenckner, C. Möllmann, A. Gårdmark, M. Lindegren, M. Llope, G. Kornilovs, M. Plikshs, and N. C. Stenseth. 2012. Predator transitory spillover induces trophic cascades in ecological sinks. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109:8185–8189.
- Casselman, J. M. 1975. Sex Ratios of Northern Pike, *Esox lucius* Linnaeus. *Transactions of the American Fisheries Society* 104:60–63.
- Cooke, S. J., and I. G. Cowx. 2004. The Role of Recreational Fishing in Global Fish Crises. *BioScience* 54:857–859.
- Cooke, S. J., and I. G. Cowx. 2006. Contrasting recreational and commercial fishing: Searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. *Biological Conservation* 128:93–108.
- Cooke, S. J., and H. L. Schramm. 2007. Catch-and-release science and its application to conservation and management of recreational fisheries. *Fisheries Management and Ecology* 14:73–79.
- Cooke, S. J. and C. D. Suski. 2004. Are circle hooks an effective tool for conserving marine and freshwater recreational catch-and-release fisheries? *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 14: 299–326.
- Donadi, S., Å. N. Austin, U. Bergström, B. K. Eriksson, J. P. Hansen, P. Jacobson, G. Sundblad, M. van Regteren, and J. S. Eklöf. 2017. A cross-scale trophic cascade from large predatory fish to algae in coastal ecosystems. *Proc. R. Soc. B* 284:20170045.
- Eriander, L., K. Laas, P. Bergström, L. Gipperth, and P.-O. Moksnes. 2017. The effects of small-scale coastal development on the eelgrass (*Zostera marina* L.) distribution along the Swedish west coast – Ecological impact and legal challenges. *Ocean & Coastal Management* 148:182–194.

- Eriksson, B., K. Sieben, J. Eklöf, L. Ljunggren, J. Olsson, M. Casini, and U. Bergström. 2011. Effects of Altered Offshore Food Webs on Coastal Ecosystems Emphasize the Need for Cross-Ecosystem Management. *AMBIO* 40:786–797.
- Fiskeriverket. 2008. Fritidsfiske och fritidsfiskebaserad verksamhet. Rapport. 146 sid. Göteborg.
- Fiskeriverket. 2010. Fiske 2020. Fiskeriverket, Göteborg.
- Greenberg, L. A., and P. S. Giller. 2001. Individual Variation in Habitat Use and Growth of Male and Female Brown Trout. *Ecography* 24:212–224.
- HaV. 2016. Handlingsplan för marint områdesskydd. Myllrande mångfald och unika naturvärden i ett ekologiskt nätverk under ytan. Slutredovisning av regeringsuppdrag M2015/771/Nm. Göteborg.
- HaV. 2018. Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten 2017. Resursöversikt. Göteborg, 273 s.
- Hansen, J. P., G. Sundblad, U. Bergström, Å. N. Austin, S. Donadi, B. K. Eriksson & J. S. Eklöf. 2018. Recreational Boating Degrades Vegetation Important for Fish Recruitment. *Ambio*. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1088-x>
- Hansen, M. J., T. D. B. Jr, and S. W. Hewett. 2000. Catch Rates and Catchability of Walleyes in Angling and Spearing Fisheries in Northern Wisconsin Lakes. *North American Journal of Fisheries Management* 20:109–118.
- Hansson, S., U. Bergström, E. Bonsdorff, T. Härkönen, N. Jepsen, L. Kautsky, K. Lundström, S.-G. Lunneryd, M. Ovegård, J. Salmi, D. Sendek, and M. Vetemaa. 2017. Competition for the fish – fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds. *ICES Journal of Marine Science* 75:999–1008.
- HELCOM. 2018. Roadmap of HELCOM activities on ecosystem approach. Implementation Outlook for the Ocean and Water related SDGs and targets. Version February 2018
- Holmlund, C. M., and M. Hammer. 1999. Ecosystem services generated by fish populations. *Ecological Economics* 29:253–268.
- Hyder, K., M. S. Weltersbach, M. Armstrong, K. Ferter, B. Townhill, A. Ahvonen, R. Arlinghaus, A. Baikov, M. Bellanger, J. Birzaks, T. Borch, G. Cambie, M. de Graaf, H. M. C. Diogo, Ł. Dziemian, A. Gordo, R. Grzebielec, B. Hartill, A. Kagervall, K. Kaporis, M. Karlsson, A. R. Kleiven, A. M. Lejk, H. Levrel, S. Lovell, J. Lyle, P. Moilanen, G. Monkman, B. Morales-Nin, E. Mugerza, R. Martinez, P. O'Reilly, H. J. Olesen, A. Papadopoulos, P. Pita, Z. Radford, K. Radtke, W. Roche, D. Rocklin, J. Ruiz, C. Scougal, R. Silvestri, C. Skov, S. Steinback, A. Sundelöf, A. Svagzdys, D. Turnbull, T. van der Hammen, D. van Voorhees, F. van Winsen, T. Verleye, P. Veiga, J.-H. Vølstad, L. Zarauz, T. Zolubas, and H. V. Strehlow. 2017. Recreational sea fishing in Europe in a global context—Participation rates, fishing effort, expenditure, and implications for monitoring and assessment. *Fish and Fisheries* 19:225–243.

- Karlsson, M., H. Ragnarsson Stabo, E. Petersson, H. Carlstrand, and S. Thörnqvist. 2014. Nationell plan för kunskapsförsörjning om fritidsfiske inom fisk-, havs- och vattenförvaltningen. *Aqua Reports* 2014:12, Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet, Drottningholm.
- Leonardsson, K., Y. Ericson, J. Olsson, L. Bergström. 2016. Optimerad övervakning av fisk i kustvatten. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:33. Datum: 2016-06-05, reviderad utgåva 2017-03-28. ISBN 978-91-87967-45-0. Göteborg.
- Louison, M. J., S. Adhikari, J. A. Stein, and C. D. Suski. 2017. Hormonal responsiveness to stress is negatively associated with vulnerability to angling capture in fish. *Journal of Experimental Biology* 220:2529–2535.
- Mosich, T. D., and A. H. Arthington. 1998. The impacts of power boating and water skiing on lakes and reservoirs. *Lakes & Reservoirs: Science, Policy and Management for Sustainable Use* 3:1–17.
- Naturvårdsverket. 2015. Friluftsliv för alla. Uppföljning av de tio målen för friluftspolitiken. Rapport 6700. Stockholm. ISBN 978-91-620-6700-7.
- Olsson, J., M. T. Tomczak, H. Ojaveer, A. Gårdmark, A. Pöllumäe, B. Müller-Karulis, D. Ustups, G. E. Dinesen, H. Peltonen, I. Putnis, L. Szymanek, M. Simm, O. Heikinheimo, P. Gasyukov, P. Axe, and L. Bergström. 2015. Temporal development of coastal ecosystems in the Baltic Sea over the past two decades. *ICES Journal of Marine Science* 72:2539–2548.
- Pérez, J., J. I. Izquierdo, J. de la Hoz, and E. Garcia-Vazquez. 2005. Female biased angling harvests of Atlantic salmon in Spain. *Fisheries Research* 74:127–133.
- Pikitch, E. K., C. Santora, E. A. Babcock, A. Bakun, R. Bonfil, D. O. Conover, P. Dayton, P. Doukakis, D. Fluharty, B. Heneman, E. D. Houde, J. Link, P. A. Livingston, M. Mangel, M. K. McAllister, J. Pope, and K. J. Sainsbury. 2004. Ecosystem-Based Fishery Management. *Science* 305:346–347.
- Pollock, K. H. 1994. Angler survey methods and their applications in fisheries management. *American Fisheries Society Special Publication* 25.
- van Poorten, B. T., C. J. Walters, and H. G. M. Ward. 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.
- Post, J. R., M. Sullivan, S. Cox, N. P. Lester, C. J. Walters, E. A. Parkinson, A. J. Paul, L. Jackson, and B. J. Shuter. 2002. Canada's Recreational Fisheries: The Invisible Collapse? *Fisheries* 27:6–17.
- Sandström, A., B. K. Eriksson, P. Karås, M. Isæus, and H. Schreiber. 2005. Boating and navigation activities influence the recruitment of fish in a Baltic Sea archipelago area. *Ambio* 34:125–130.

- Sbragaglia, V., L. Morroni, L. Bramanti, B. Weitzmann, R. Arlinghaus, and E. Azzurro. 2018. Spearfishing modulates flight initiation distance of fishes: the effects of protection, individual size, and bearing a speargun. *ICES Journal of Marine Science* In press.
- Stålhammar, M., R. Linderfalk, C. Brönmark, R. Arlinghaus, and P. A. Nilsson. 2012. The impact of catch-and-release on the foraging behaviour of pike (*Esox lucius*) when released alone or into groups. *Fisheries Research* 125–126:51–56.
- Sundblad, G., and U. Bergström. 2014. Shoreline development and degradation of coastal fish reproduction habitats. *Ambio* 43:1020–1028.
- Sundblad, G., U. Bergström, and A. Sandström. 2011. Ecological coherence of marine protected area networks: a spatial assessment using species distribution models. *Journal of Applied Ecology* 48:112–120.
- Sundblad, G., U. Bergström, A. Sandström, and P. Eklöv. 2014. Nursery habitat availability limits adult stock sizes of predatory coastal fish. *ICES Journal of Marine Science* 71:672–680.
- Sundelöf, A., V. Bartolino, M. Ulmestrand, and M. Cardinale. 2013. Multi-Annual Fluctuations in Reconstructed Historical Time-Series of a European Lobster (*Homarus Gammarus*) Population Disappear at Increased Exploitation Levels. *PLOS ONE* 8, e58160.
- Suski, C. D., and D. P. Philipp. 2004. Factors Affecting the Vulnerability to Angling of Nesting Male Largemouth and Smallmouth Bass. *Trans Am Fish Soc* 133:1100–1106.
- Tiainen, J., M. Olin, H. Lehtonen, K. Nyberg, and J. Ruuhijärvi. 2017. The capability of harvestable slot-length limit regulation in conserving large and old northern pike (*Esox lucius*). *Boreal Environment Research* 2017:169–186.
- Trippel, E. A. 1998. Egg Size and Viability and Seasonal Offspring Production of Young Atlantic Cod. *Transactions of the American Fisheries Society* 127:339–359.
- Tschernij, V., and P.-O. Larsson. 2003. Ghost fishing by lost cod gill nets in the Baltic Sea. *Fisheries Research* 64:151–162.
- Vätternvårdsförbundet. 2017. Förvaltningsplan fisk och fiske Vättern 2017-2022, Rapport 127.
- Walsh, M. R., S. B. Munch, S. Chiba, and D. O. Conover. 2006. Maladaptive changes in multiple traits caused by fishing: impediments to population recovery. *Ecology Letters* 9:142–148.
- Östman, Ö., J. Eklöv, B. K. Eriksson, J. Olsson, P.-O. Moksnes, and U. Bergström. 2016a. Top-down control as important as nutrient enrichment for eutrophication effects in North Atlantic coastal ecosystems. *Journal of Applied Ecology* 53:1138–1147.
- Östman, Ö., A. Lingman, L. Bergström, and J. Olsson. 2016b. Temporal development and spatial scale of coastal fish indicators in reference ecosystems: hydroclimate and anthropogenic drivers. *Journal of Applied Ecology* 54:557–566.

Östman, Ö., U. Beier, H. Ragnarsson Stabo, J. Olsson, H. Svedäng, A. Sundelöf, A. Sandström, A.-B. Florin. 2016. Förvaltningsmål för nationellt förvaltade fiskbestånd. En översikt av kvantitativa mål. Aqua reports 2016:10. Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet.

