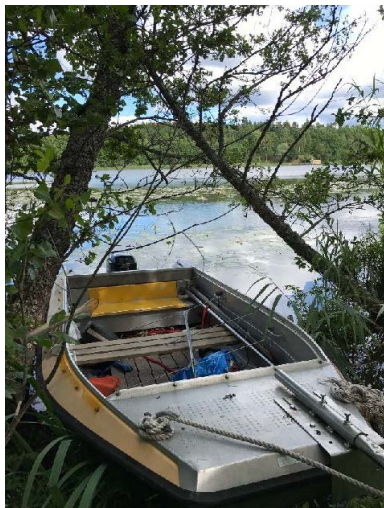




Undersökning av malmiljöer i Båven med ARIS och ROV 2017 – 2018

Populationsinventering och
reproduktionsstudier med
ultraljud och miniubåt



Titel: Undersökning av malmiljöer i Båven med ARIS och ROV 2017 – 2018 -
Populationsinventering och reproduktionsstudier med ultraljud och miniubåt

Utgiven av: Länsstyrelsen i Södermanlands län

Utgivningsår: 2020

Kontaktperson: Helena Herngren

Författare: Henrik Jeuthe och David Spange

Foto: Henrik Jeuthe och David Spange

Diariennr: 511- 6179-2020

Rapportnr: 2020-05

ISSN-nr: 1400-0792

Rapporten finns på: www.lansstyrelsen.se/sodermanland/publikationer

Eller kan beställas hos

Länsstyrelsen i Södermanlands län

611 86 Nyköping

Tel: 010-223 40 00

Förord

Malen var förr en vanlig fiskart i Sverige, men efter 1800-talets mitt har arten försvunnit från allt fler sjöar och vattendrag. Idag finns malen bara kvar i ett fåtal vatten i sydöstra Sverige och är rödlistad som sårbar av ArtDatabanken. I november 2017 fastställde Havs- och Vattenmyndigheten ett nytt åtgärdsprogram för arten. Länsstyrelserna tillsammans med andra aktörer har i uppdrag att genomföra åtgärder enligt åtgärdsprogrammet för att gynna malen.

Under 2017 och 2018 har lekmiljöer undersökts i Båven för att få mer information om malens beteende och val av miljö för leken. Förhoppningen var att kunna dokumentera malar som leker. Både akustisk kamera (ARIS), miniubåt (ROV) samt elfiskebåt och radiopejling av tidigare märkta malar har använts. Sedan tidigare finns en rapport med test av metoderna ARIS och elfiskebåt (Mal i Båven 2017 – Inventeringsstudier i lekområden, Länssyrelens rapport 2018:3). I denna rapport presenteras andra erfarenheter och lärdomar från dessa undersökningar, bland annat beskrivning av den hittills så okända miljön under de mäktiga gungflyna.

Helena Herngren

Åtgärdsprogram för hotade arter

Länsstyrelsen i Södermanlands län



*Åtgärdsprogram
för hotade arter*

Författare:
Henrik Jeuthe, Vattenbrukscentrum Norr AB
David Spange, Sportfiskarna

Innehåll

Bakgrund	3
Inledning	3
Målsättningar	3
Undersökta områden	4
Utförande	5
Populationsuppskattning baserad på telemetridata	7
Sökandet efter rom och yngel	8
Resultat	10
Erfarenheter, diskussion och slutsatser	12
Har malen förökats under de senaste åren?	12
Populationsstorlek	14
Undervattensmiljön	17
Observerade beteenden hos malarna	20
Tänkbara metodutvecklingar	20
Slutsatser	22
Referenslitteratur	23

Bakgrund

I sjön Båven finns Sveriges, och troligen världens nordligaste bestånd av europeisk mal (*Silurus glanis*). Den totala populationsstorleken av lekmogen mal i Båven har uppskattats till 250-400 individer baserat fångst-återfångst (Hällholm, 2016). Det är dock mycket få individer som återfångats, vilket medför en stor osäkerhet kring den sanna populationsstorleken. Den vanligaste inventeringsmetoden för mal i Båven har hittills varit provfiske med ryssjor, men detta har visat sig ineffektivt, framför allt vad gäller stor mal (Östby, 2018). Utveckling av ny inventeringsmetodik är viktigt för att få en ökad förståelse för Båvens malar.

Inledning

Malar i Nordvästra delen av Båven (Hornsundssjön, Lillsjön och Kvarnsjön) studerades under 2017-2018 med hjälp av radiotelemetri, sonarkamera (ARIS Explorer 1800, Sound Metrics Corp.), ROV (Remotely Operated underwater Vehicle), och båtelfiske (Jeuthe et al., 2018). Ett av målen var att dokumentera malens lek. Frågor man siktade på att besvara var bland annat när, och var, malen leker och hur yngelproduktionen ser ut? Ett stort antal vuxna malar lokaliserades och studerades under sommaren då de samlades kring gungflyn i området, troligen inför lek. Studien, och den nya teknik som användes, gav en helt ny inblick i malens dolda liv som under sommaren till stor del visade sig tillbringas under gungflyn. Det stora antalet malar som observerades i denna miljö under den förmodade leksäsongen verkade peka på att det är just här, under eller i anslutning till gungflyn, som leken sker. ARIS-filmerna visade också strukturer på botten under gungflyn som skulle kunna kopplas till lek. Själva leken kunde dock aldrig observeras och båtelfisket som gjordes under hösten 2017 kunde inte visa på förekomsten av årsyngel. Det förblev därmed oklart var och när malarna lekte, om de överhuvudtaget lyckades leka detta år. Denna sommar var ovanligt kall, så det är möjligt att malens temperaturkrav för lek inte uppfylldes detta år.

Inför sommaren 2018 gjordes nya insatser för att lära sig mer om malens lek i Båven. Denna gång användes, som senast, ARIS för att lokalisera vuxna malar. Som komplement användes även en ROV utrustad med digital videokamera. Då vuxna malar och potentiella lekplatser lokaliserats med ARIS skulle dessa inventeras för förekomst av rom och yngel med ROV. Malhonan fäster gärna sin rom på undervattensstrukturer i samband med befruktningen. Dessa romsamlingar bör gå att observera med hjälp av en undervattenskamera. Till skillnad från föregående sommar, så blev sommaren 2018 istället exceptionellt varm.

Målsättningar

Målen med arbetet var delvis att lokalisera malens förekomst, samt dess lekområden i olika delar av Båven, och även några mindre sjöar med anslutning till Båven, där malen är känd att förekomma. Det främsta målet var att påvisa lek, samt rom- och yngelproduktion, för att öka kunskaperna inför den fortsatta förvaltningen av bestånden. Andra mål var att göra en kartläggning av populationens storlek, samt även de enskilda fiskarnas storlek, vilket går att uppskatta relativt väl genom mätverktyg i ARIS-programvaran. En kartläggning av de förutsättningar som malen kräver av sina leklokaler skulle vara värdefull, inte minst vid åtgärdsarbeten för att säkra populationens framtid.

Författare:
Henrik Jeuthe, Vattenbrukscentrum Norr AB
David Spange, Sportfiskarna

Den insamlade datan skulle sedan användas tillsammans med data från pejling av ett antal radiomärkta individer från 2017 års malprojekt, (Jeuthe et al., 2018) för att göra en uppskattning av den vuxna malpopulationen i de aktuella delarna av Båven, mer om detta i avsnittet "populationsuppskattning" på sida sju.

Undersökta områden

Vilka områden som skulle omfattas bestämdes i samråd med personal från Länsstyrelsen i Södermanland och Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund, *Sportfiskarna* (Nyköpings lokalkontor). Sportfiskarna har tidigare gjort biotopkarteringar i området med fokus på malens livsmiljö. undersökningarna omfattade i första hand alla kända gungflyområden, eftersom det under 2017 års projekt hittades malar nästan helt uteslutande under gungflyn. Ett fåtal andra miljötyper inkluderades dock båda åren, framför allt i områden som helt eller delvis saknade gungflyn. Områdena som besöktes var Kvarnsjön, Lillsjön, Hornsundssjön, Torparviken, Skarvnäsviken, Edebysjön, Åbysjön, Älgestasjön, Uren, Lillsjön (Långdunker), Västersjön och Nedingen (Figur 1).



Figur 1. Översiktskarta som visar områden (svart text) som inventerats för förekomst av vuxna malar.

Utförande

Fältmomenten genomfördes under somrarna 2017–2018. Det första året genomfördes pejling av sju sändarförsedda malar. Dessa malar märktes med radiosändare redan år 2014 av Länsstyrelsen Södermanland inom projektet ”Mal i Båven”. Fiskarna var när märkningen genomfördes mellan 103 – 135 cm långa, och vägde mellan 8,1 – 19,8 kg. Endast den största fisken kunde könsbestämmas, denna var en 135 cm lång och 19,8 kg tung hona. Telemetriutrustningen som användes vid pejlingen var av märket ATS, modell R410, med handhållen antenn. Pejlingen gjordes från båt, främst i Lillsjön och Hornsundssjön, där fiskarna nästan uteslutande uppehöll sig. Under 2017 utfördes pejling under 33 dagar, under tiden maj – september, totalt registrerades 157 positioner, vilket ger ett genomsnitt på 22 positioner per fisk (Spange 2018). Viss pejling utfördes även 2018, men inte på samma systematiska sätt, då frågeställningar som krävde annan utrustning istället var i fokus.

Utöver pejling så användes även en metod som gick ut på att filma med en sonarkamera (ARIS Explorer 1800, Soundmetrics corp.). Kameran fästes i fören på en mindre motorbåt (Sun Buster, 4 m, Fig. 2). Fästanordningen var justerbar i djupled, och själva kameran var utrustad med en Sound Metrics Rotator, en styrmotor som möjliggör fjärrstyrd inriktning av ARIS-kameran. Under 2018 användes även en tredje metod, nämligen filmning med en ROV. ROV:en som användes (BlueROV 2, Blue Robotics) var bland annat utrustad med HD-kamera samt två LED-strålkastare



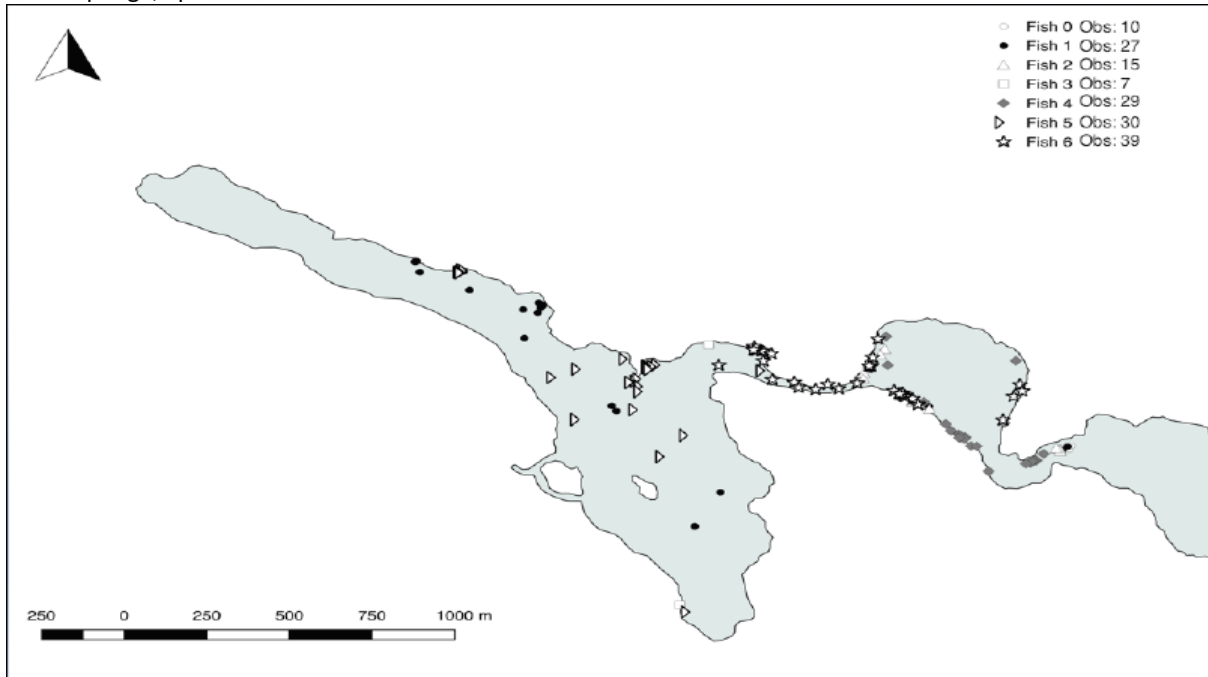
Figur 2. Inventeringen utfördes med hjälp av med sonarkamera (ARIS Explorer 1800, Sound Metrics corp.). ARIS ses på bilden monterad i fören på båten, med denna infästning var det möjligt att snabbt sänka ned eller ta upp ARIS, samt göra djupjusteringar. Den svarta bygeln som själva kameran är monterad inuti är styrmotorn Rotator.

ARIS fungerar ungefär som ett ekolod med funktionen downscan/sidescan, där den största skillnaden mot ett sådant är apparaten istället för att sända ut en signal, sänder ut ett knappt hundratal signaler simultant, och ger en bildåtergivning i form av rörliga bilder. Frekvensen på det ljud som ARIS sänder ut är dessutom av en högre frekvens (1,8 Mhz) än den från traditionella ekolod (100–500 KHz). Den höga frekvensen bidrar till högre upplösning i bilderna, men i gengäld blir räckvidden sämre än på ett ekolod, dock fortfarande fullt tillräcklig för ändamålet.

Vid ankomst till en undersökningslokal ankrades båten upp just utanför vegetationskanten varpå kameran sänktes ner i vattnet till ett djup där fri sikt in under gungflyt uppstod. Vattnet söktes sedan av genom en långsamt svepande rörelse med kameran, med hjälp av kamerans styrmotor. På detta vis kunde en sträcka av gungflyet på ca 30 meter täckas av från varje punkt. Vid större gungflyn flyttades båten efterhand i sidled så att ett flertal undersökningspunkter tillsammans täckte av hela dess bredd. Vid lokaler som saknade gungfly ankrades båten istället upp ca 25 meter från land och strandsträckan söktes av på samma sätt som vid gungflyn. Alternativt söktes en längre strandsträcka av, genom att båten i låg fart kördes parallellt med stranden, med kameran riktad snett framåt, in mot strandkanten. Totalt omfattade inventeringen 114 punkter, spridda över de inventerade delområdena i och i anslutning till Båven (Figur 1). Kamera och inspelning av video styrdes via en bärbar dator. Från denna kunde videoströmmen sedan följas i realtid, och förekomst av malar noteras. Inspelade videosekvenser från de lokaler där mal observerats analyserades senare för att räkna antalet malar och göra individuella längdmätningar, mha. producentens egen programvara (ARIScope och ARISfish). Dator och kamera, inklusive kamerans styrmotor (Fig. 2), försågs under fältarbetet med ström från ett 12-voltsbatteri.

Populationsuppskattning baserad på telemetridata

Radiotelemetristudien som utfördes under sommaren 2017 gav en uppskattning av hur stor del av sin tid vuxna malar spenderar under gungflyn sommartid. Denna information kan användas för att tillsammans med resultaten från inventering med sonarkamera göra en uppskattning av den totala vuxna malpopulationen i området. Om de radiomärkta malarna till exempel registrerats under gungflyn vid 50 % av telemetritillfällena, förutsatt att dessa tillfällen är relativt jämnt fördelade över tid, kan man anta att vuxna malar generellt spenderar halva sin tid här. Det antal malar som observeras med sonarkamera vid gungflyn inom ett givet område kan då antas motsvara ca 50 % av områdets population vuxna malar. Den totala populationen vuxna malar skulle då uppskattas vara ungefär två gånger så stor som antalet observerade individer. Sådana beräkningar för uppskattning av den totala populationen gjordes dock inte inom det aktuella projektet. Det relativt låga antalet malar som observerades i olika delar av Båven och intilliggande vatten 2018 (Fig. 5) (jämfört med föregående år), skulle leda till en underskattning av beståndets storlek.



Figur 3. Som synes är observationerna från radiotelemetristudierna 2017 mestadels koncentrerade till strandkanterna, och endast ett mindre antal observationer är gjorda på öppet vatten. Samtliga av de strandnära observationerna gjordes i gungflyområden. Källa: David Spange 2018

Sökandet efter rom och yngel

Under sommaren 2018 lades, utöver populationsuppskattningen, ett större fokus på att hitta rom eller yngel av mal än 2017 då man hade som målsättning att fånga själva leken på bild. Leken i sig har visat sig vara svår att dokumentera, på grund av flera olika anledningar. Dels så kan beteenden som filmas vara svåra att tolka, och det är inte alltid möjligt att avgöra om ett beteende som ses är kopplat till lek, eller är någon annan typ av socialt beteende. Om man däremot hittar rom eller yngel, så är detta tveklöst ett bevis för att lek inträffat. Vidare så är timingen en viktig aspekt om man ska lyckas dokumentera leken. Istället för att behöva vara på plats vid exakt rätt tidpunkt för leken, vilken enligt litteraturen infaller under varma sommarkvällar efter en längre period med höga vattentemperaturer, har man då ungefär en vecka på sig att hitta eventuell rom efter leken. Även de nykläckta ynglen stannar kvar på lekplatsen under tiden då de förbrukar sin gulesäck (Muus & Dahlström, 1972), vilket ytterligare förlänger perioden då observationer på lekplatserna är möjliga.

Lokalisering av vuxna malar och troliga lekplatser gjordes med hjälp av ARIS, som visat sig vara effektiv för att lokalisera vuxna malar i storleksordningen 50 cm och uppåt (Jeuthe et al., 2018). När lämpliga platser och individer valts ut söktes området av efter förekomst av rom och yngel med ROV:en (Fig. 4). Metoden gick ut på att köra transekter med ROV rakt in under gungflyet och på så vis söka av undervattensstrukturer och vattenmassan för förekomst av rom och yngel. Videoströmmen kunde följas på en skärm under körning och samtidigt spelas in för noggrannare genomgång vid senare tillfälle. ROV-kameran användes också för att skapa en bild av miljön under gungflyn. Fokus låg på de platser i Hornsundssjön, Lillsjön och Kvarnsjön (nordvästra Båven) som visat störst potential som möjliga lekområden under projektet som genomfördes under sommaren 2017; d.v.s. de gungflyn där flest vuxna malar observerades under sommaren, samt kringliggande strandzoner och vassbälten.

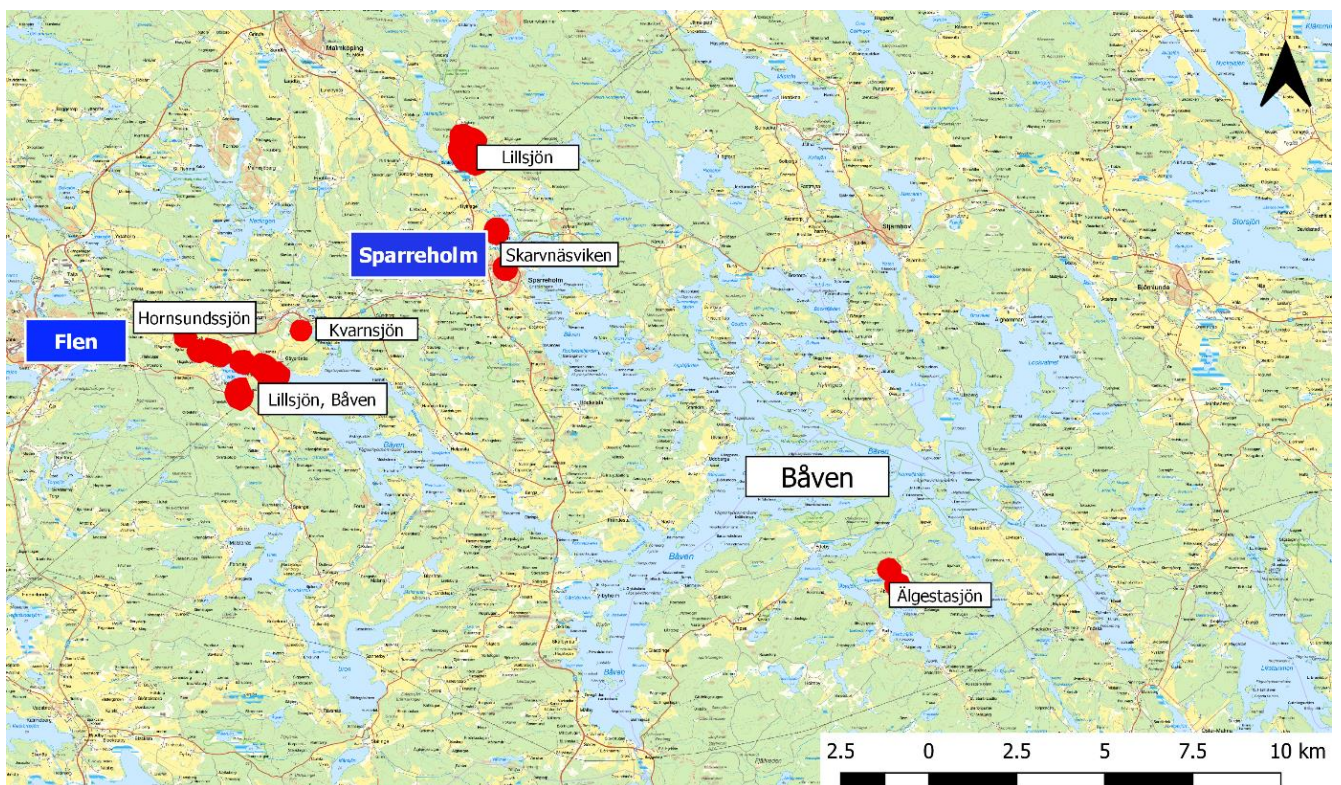
Författare:
Henrik Jeuthe, Vattenbrukscentrum Norr AB
David Spange, Sportfiskarna



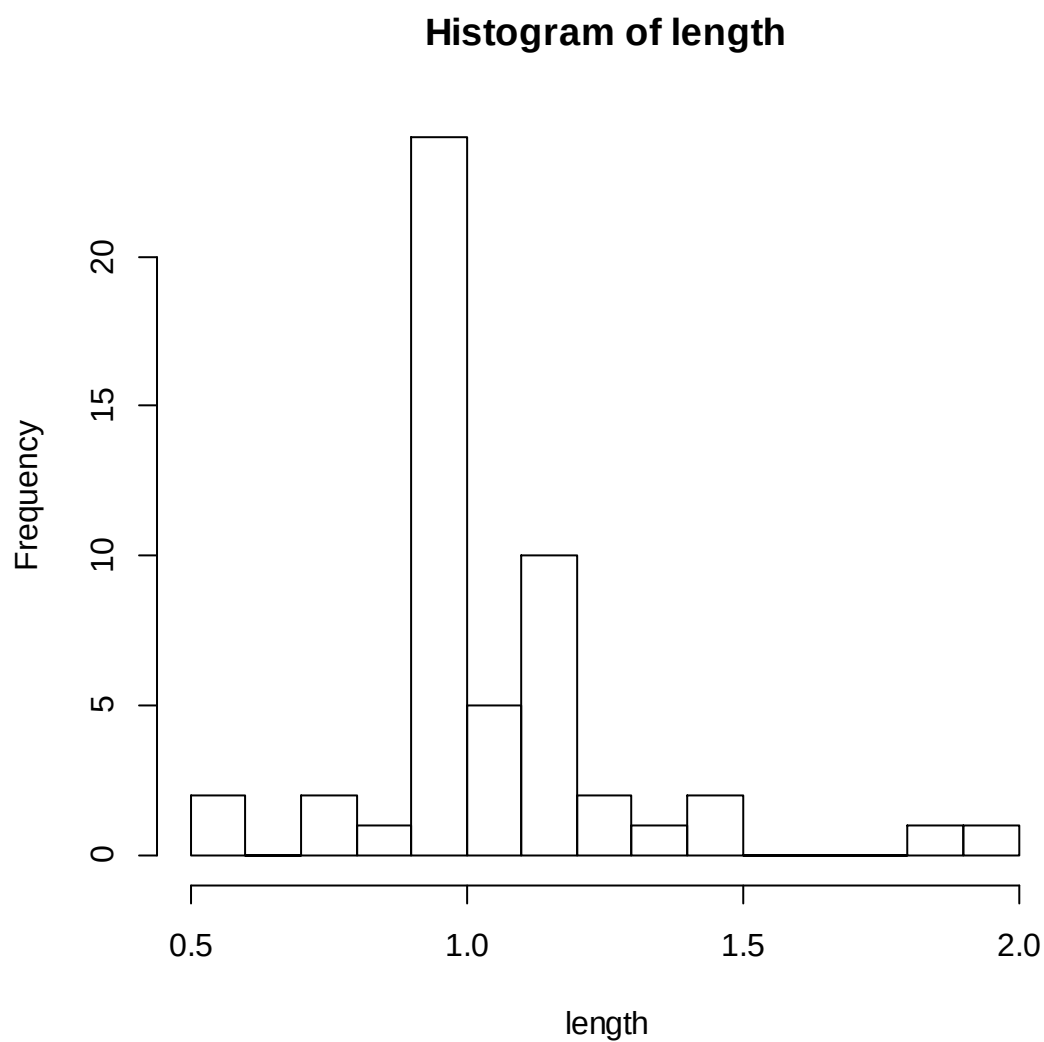
Figur 4. ROV i ytläge framför ett gungfly i Lillsjön (t.v) samt i undervattensläge under gungflyt, endast strålkastarljuset syns (t.h)

Resultat

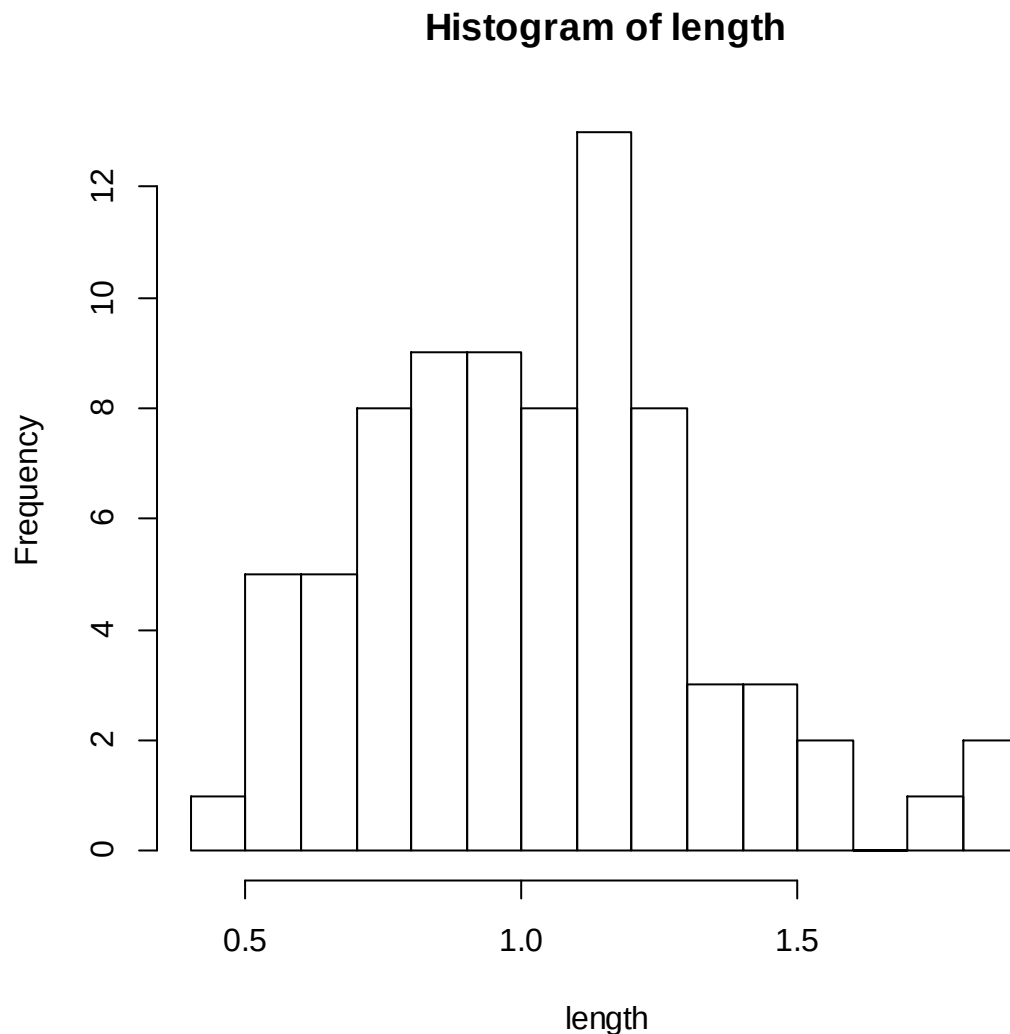
År 2017 var inte syftet att göra en heltäckande populationsuppskattning i Båven med ARIS, utan att studera beteenden och habitatval hos malarna inom ett begränsat område i Lillsjön och Hornsundssjön. Under denna tid dokumenterades minst 71 olika individer, varav drygt hälften längdmättes (Fig. 6). Under 2018 då fler områden inventerades med ARIS, sågs totalt 76 individer (Fig. 7). Den genomsnittliga längden på de observerade malarna var under båda åren just över en meter (Länsstyrelsen Södermanlands län 2018, Spange 2018). Den skillnad som finns mellan åren gällande individlängd är att fler fiskar under metern konstaterades 2018.



Figur 5. Översikt av malens spridning. Förekomsten (röda markeringar) av vuxna malar funna med ARIS. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.



Figur 6. Längdfördelning hos malar som observerades under inventering med sonarkamera sommaren 2017. Samtliga individer längdmättes ej, därav är individantalet i histogrammet lägre än totala antalet observerade individer (totalt antal: 71).



Figur 7. Längdfördelning hos malar som observerades under inventering med sonarkamera sommaren 2018, totalt observerades 76 malar.

Erfarenheter, diskussion och slutsatser.

Har malen förökats under de senaste åren?

Även om vi inte har funnit några bevis för att malen har förökats under de senaste åren (vare sig rom eller små malar hittades) så kan vi anta att föryngring skett, åtminstone under 2018. I motsats till den ovanligt kalla sommaren 2017 så var sommaren 2018 extremt varm. Det är därför mycket troligt att malarna fick möjlighet att leka. Enligt litteraturen krävs ihållande vattentemperatur över 20-22°C under ett antal dagar för att leken ska komma igång (Copp et al., 2009). Under 2018 nåddes vattentemperaturer på 20-25°C redan tidigt i juni, inne i de grunda vikar där leken kan förväntas ske (Fig. 11). Det är alltså möjligt att leken ägde rum redan tidigt på säsongen detta år, innan fältarbetet påbörjades. Fältarbetet kunde inte tidigareläggas i respons på den tidiga sommaren, då all teknisk utrustning var upptagen i andra projekt.

Författare:
Henrik Jeuthe, Vattenbrukscentrum Norr AB
David Spange, Sportfiskarna

Under sommaren 2018 var, som tidigare nämnt, ett av målen att studera rom eller yngel genom att filma med ROV. Redan tidigt observerades vad som verkade vara nykläckta malyngel under gungflyna. Dessa förmodade yngel rörde sig i regel på samma sätt som fiskyngel, och uppehöll sig dessutom på de ställen där man förväntat sig att malarna skulle leka. När ROV under nattetid kördes på dessa platser med strålkastarna tända ansamlades mängder av dessa "malyngel" (Fig. 9) som vid håvning istället visade sig vara puppor av en synnerligen stor art av fjädermygga (*Chironomidae*) (Fig. 8,9). Det är inte möjligt att utesluta att även malyngel fanns bland mygglarverna, men sannolikheten bedöms vara låg.



Figur 8. Bilder på vad som föreföll vara malyngel. Mest sannolikt är dock samtliga mygglarver. Framför allt på höger bild syns kroppens olika segment.



Figur 9. Bilden tv. visar fjädermygglarver som attraherats av strålkastarnas sken, vilket tycktes inducera kläckning av myggor. Th. en bild som visar ett av de misstänkta ynglen, som avslöjar sig som en fjädermygga då den kläcks ur sin puppa.

Populationsstorlek

Metoden för populationsuppskattning utifrån ARIS- och radiotelemetridata, bygger på ett genom telemetristudier observerat förhållande över hur mycket tid som de märkta individerna spenderar passiva under gungflyn, respektive aktivt simmande i sjön.

Under sommaren 2017 sågs stora mängder mal uppehålla sig under de gungflyområden som undersöktes i Lillsjön och Hornsundssjön i nordvästra Båven. När man sedan återvände sommaren 2018, för att göra en mer heltäckande populationsuppskattning i de miljöer i Båven och anslutande sjöar som anses hysa bra miljöer för mal, var dock förhållandena annorlunda. Generellt observerades färre malar under den mer omfattande 2018 års inventering jämfört med 2017 års mindre omfattande stickprovsundersökning, som endast omfattade en begränsad del av området. Nämnvärt är att fler individer med kroppslängd under 100 cm sågs 2018 än 2017 (Fig. 6, 7), detta kan möjligtvis bero på att man blivit säkrare på att artbestämma även mindre malar på ARIS-datan, och att vissa mindre individer misstogs som andra fiskarter år 2017.

Till stor del kan det låga antalet observationer förklaras av en mycket låg vattennivå under inventeringsperioden (Fig. 10). Den aktuella inventeringsmetoden är fokuserad på ansamlingar av vuxna malar under gungflyn, och är beroende av tillräckligt hög vattennivå. Vid lågt vattenstånd följer de flytande gungflyna med vattenytan ned, och utrymmet under gungflyet blir mindre. För de storväxta malarna kan detta innebära att det helt enkelt blir för trångt att nyttja dessa platser. Vattennivån i Båven varierar över året, oftast med lägst vattenstånd under sensommar och höst¹. Den extremt torra och varma sommaren 2018 medförde ett lågt vattenstånd redan ganska tidigt under sommaren. I och med detta var många av de gungflyn som hyste stora antal vuxna malar under sommaren 2017 mindre attraktiva, eller t.o.m. helt tomma på malar, under studieperioden 2018. En del stora gungflyn som vid högre vattenstånd skulle kunna vara lämpliga tillhåll för mal stod nu helt på botten. Man kunde också se tendenser till att ett större antal malar samlades under gungflyn i djupare områden än föregående år, något som troligtvis också är en effekt av det låga vattenståndet.

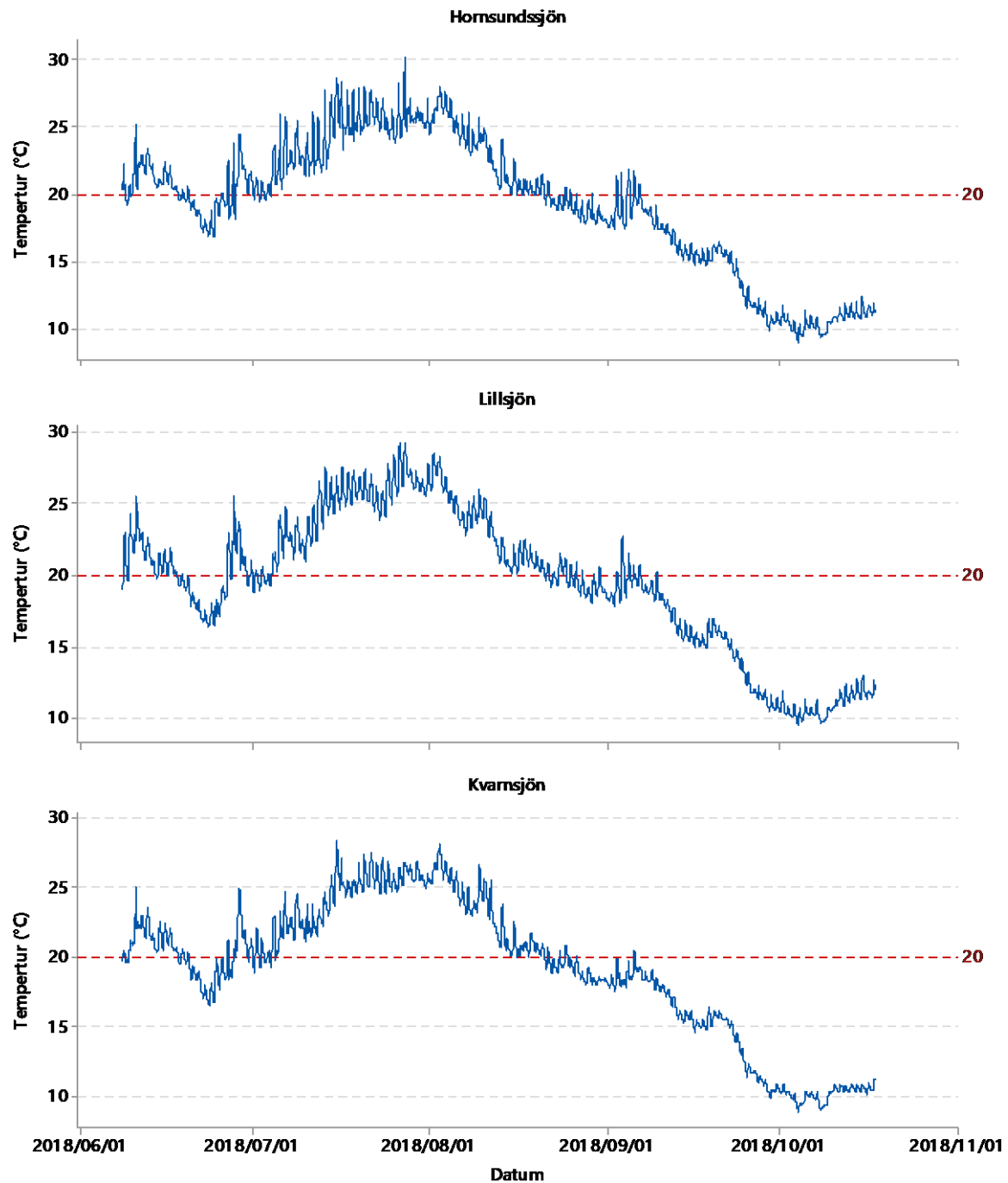
¹ Information om Båvens vattenstånd under de senast 10 åren (uppdateras löpande) finns på <https://www.vattenorganisationer.se/nvvf/downloads/25/baven.pdf>

Författare:
Henrik Jeuthe, Vattenbrukscentrum Norr AB
David Spange, Sportfiskarna



Figur 10. Översiktsbild från en av de undersökta lokalerna. Till höger syns tydligt tecken på den låga vattennivån under studieperioden. I bakgrunden till vänster ses ett potentiellt gungflyområde.

Författare:
Henrik Jeuthe, Vattenbrukscentrum Norr AB
David Spange, Sportfiskarna

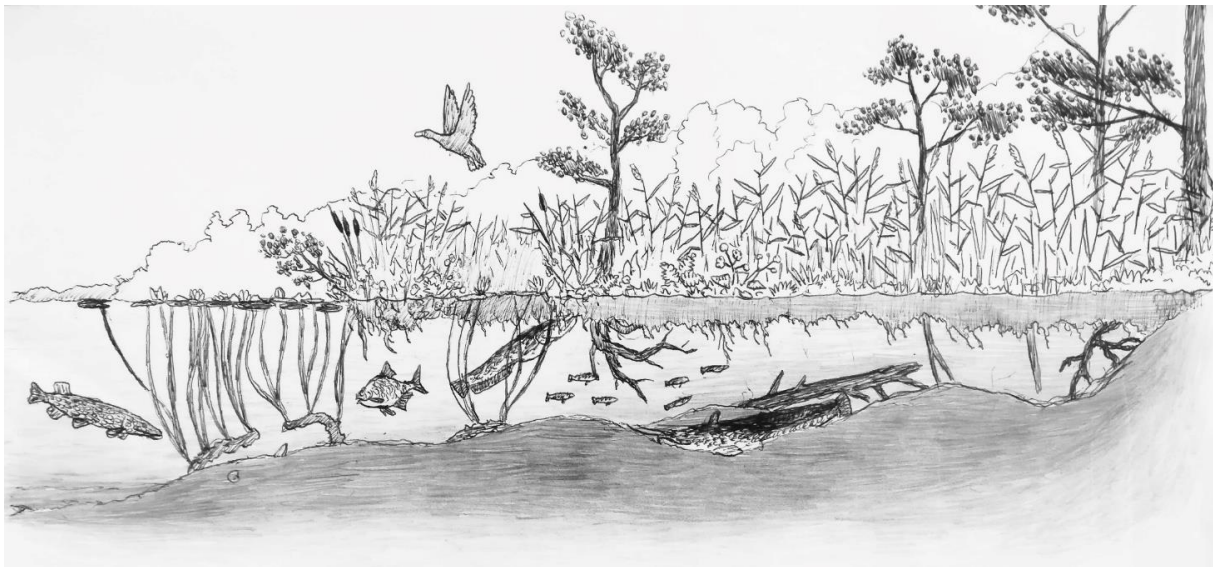


Figur 11. Vattentemperaturer uppmätta vid tre lokaler inom studieområdet (data från Sportfiskarna).

Undervattensmiljön

Innan 2017 års ARIS-undersökningar fanns dåligt med kunskap om hur undervattensmiljön såg ut i de undersökta delarna av Båven. Bland annat visste man inte hur långt ut från den egentliga strandkanten gungflytäckena sträckte sig, inte heller visste man hur djupt vattnet under dem var.

Karaktären på miljön under gungflyna visade sig variera mellan olika platser. En del av dem, framför allt på öppnare områden som i hög grad är exponerade för vågor och vind, var endast ett fåtal meter djupa (horisontellt) medan andra sträckte sig 15 - 20 meter in under det som från ovan såg ut som fast mark. Även djupet (vertikalt) varierade från att gungflyet i princip stod på botten, framför allt den torra sommaren 2018, till att ha närmare två meters vattendjup vid ytterkant. Botten under gungflyna var oftast slät och mjuk, visar undersökningar med ARIS (Spange, 2017), medan undersidan av gungflyet (taket) varierade desto mer i utseende och struktur, från att vara relativt slätt med fina rötter som hängde ner till mer varierade, med större strukturer och grövre rötter och växtdelar som ibland sträckte sig ända ned till botten. Utöver malar uppehöll sig stora mängder småfisk (exempelvis abborre och mört) under gungflyna. Även svampdjur och en och annan kräfta observerades på undersidan av gungflyn. Fullständig lista över fiskar som hittas vid elfiske i området finns i slutrapporten från 2017 års studie (Jeuthe et al., 2018) samt ett examensarbete från samma år (Östby, 2017).



Figur 12. Ett typiskt gungfly och livet därunder. Man kan lätt se att gungflyet vid låga vattenstånd hamnar mycket nära botten. Illustration: David Östby

Ovan ses en teckning (Fig. 12) som illustrerar tvärsnittet av ett gungfly. Den rika vegetationen har under årens lopp bildat ett flytande täcke som består av främst sammanvävda rötter av bladvass, kaveldun och al. De olika gungflyna varierar från att uteslutande bestå av bladvass, till att ibland se mer ut som en alskog, där även större träd står ovanpå gungflyet, och har skickat ner grova rötter genom täcket. I utkanten av gungflyet tar näckrosbältena vid, och där uppehåller sig gärna gäddor och olika karpfiskar, medan malarna tycks föredra mörkret en bit in under gungflyet.

Då malen enligt viss litteratur gärna fäster sin rom i rottrådar (Copp *et al.* 2009) kan man misstänka att områden där videbuskage växer ovanpå gungflyet kan vara intressanta områden att undersöka i framtida undersökningar med ROV. Dessa partier med vide bildar nämligen ofta buskiga partier av rottrådar på undersidan av gungflyna.

Båven är klassad som en klarvattensjö, men många av dess mindre avgreningar är däremot mycket näringsrika och grumliga. Områdena som ingick i denna studie var just sådana med mer grumligt vatten. Under första delen av studieperioden var sikten relativt god, drygt en meter. Senare, i andra halvan av augusti var sikten mycket begränsad, ungefär en decimeter. Det var därför inte möjligt att samla in något användbart videomaterial med ROV:en under slutet av studieperioden. Bildkvaliteten för ARIS-kameran påverkas däremot inte av grumligt vatten, och är därmed väldigt väl lämpad för de förhållanden som brukar finnas där malen trivs, det vill säga varma, vegetationsrika områden. ROV visade sig komplettera ARIS väl när det kom till att leta efter rom och yngel, då man med lätthet kunde urskilja även små detaljer på den högupplösta inspelningen, något som inte fungerar lika bra med ARIS, då den ej har samma upplösning. Däremot visade sig ROV:en vara sämre för att filma de vuxna malarna, då de tycktes skygga för dess lampor när man kommer inom ett par meters avstånd, vilket är nödvändigt med tanke på det begränsade siktdjupet. Genom att man guidad av videoströmmen från ARIS navigerade den nedsläckta ROV:en mot malarna, och sedan plötsligt tände lamporna, lyckades man dock vid enstaka tillfällen ta sig tillräckligt nära för att filma ett par individer (Fig. 13–14). Vad man bör tänka på vid användandet av ROV i dessa förhållanden är att, om vattendjupet tillåter, inte köra för nära botten, samt att försöka köra så rakt in som möjligt och inte svänga runt i onödan. Anledningen till detta är främst för att propellrarna rör upp mycket sediment, och man kan räkna med att sikten försvinner helt i alla riktningar utom rakt framåt. För att hitta ut igen utan att köra fast under gungflyt, är det lättast att backa rakt ut samma väg som man körde in samtidigt som man försiktigt matar in sladden, så att den inte bildar slingor som fastnar i rötter eller dylikt.

Författare:
Henrik Jeuthe, Vattenbrukscentrum Norr AB
David Spange, Sportfiskarna



Figur 13. Exempel på hur det kan se ut under ett gungfly i sjön Båven. En och annan trädrott står som pelare mellan botten och gungfly. Från gungflyet sticker även rötter och växtdelar ner, en del täckta av svampdjur (vita fläckar). Botten är täckt av sediment och döda växtdelar.



Figur 14. En vuxen mal som långsamt simmar omkring under ett gungfly i Nordvästra Båven. Det ljusa partiet i bakgrunden utgör öppet vatten utanför gungflyet.

Författare:

Henrik Jeuthe, Vattenbrukscentrum Norr AB

David Spange, Sportfiskarna



Figur 15. En vuxen mal står och simmar på stället, diagonalt placerad med huvudet upp bland rötterna i gungflyet, ett vanligt förekommande beteende i det undersökta området i Båven. Här syns stjärten röra sig, sakta viftande från sida till sida.

Observerade beteenden hos malarna

Innan ARIS användes i Båven för första gången sommaren 2017, hade man aldrig förr kunnat studera Båvens malar i dess naturliga miljö, undantaget de telemetristudier som gjorts på sju radiomärkta individer (Jeuthe et al. 2018). På grund av denna kunskapsbrist var det svårt att på förhand ana vad ARIS skulle komma att dokumentera. Redan under det första gungflyet som filmades, kunde knappt 20 vuxna malar observeras, dessa fiskar låg tätt tillsammans nära botten. Detta resultat kom som en överraskning då man antagit att malarna snarare skulle uppträda som enstöringar, alternativt parvis under sommaren, då åtminstone hannarna ofta sägs vara starkt revirhävande (Copp et al. 2009).

Malarna observerades även i fortsättningen nästan uteslutande i grupper belägna under gungflyn. Gemensamt för de flesta fiskarna var att de höll sig inom samma område på något tiotal kvadratmeter, men inte verkade vila utan konstant var i rörelse, långsamt simmandes i cirklar i mörkret under gungflyna. Vid flera tillfällen kunde man även se individer som tycktes "simma på stället", diagonalt ståendes i vattnet, med huvudet uppe i undersidan av gungflyt. Detta beteende kunde sedan även dokumenteras med video från ROV (Fig. 15), det är oklart om detta är vilande malar, eller om bildandet av grupper kan ha något samband med leken. Mer dokumentation från dessa aggregat i form av exempelvis ROV-film skulle behövas för att säkerställa vad malarna gör.

Tänkbara metodutvecklingar

Fortsatta studier med både ARIS och ROV får anses vara en intressant metod för att dokumentera fortplantningen hos Båvens malar. Man bör om möjligt hålla uppsikt över vattentemperaturen i de delar av sjön där leken troligen äger rum, för att kunna starta observationerna så snart temperaturen närmar sig 20 grader. Man bör, vid en normal sommar, vara redo att påbörja fältarbetet tidigt i juni. Vid det vattenstånd som normalt sett råder i början av sommaren har ARIS visat sig vara ett utmärkt verktyg för att inventera beståndet av vuxna malar, förutsatt att man justerar för den andel malar som antas befinna sig på öppet vatten då dessa är svåra att hitta med ARIS. Mer telemetridata, från fler sändarmärkta individer skulle göra en sådan kvot mer tillförlitlig.

Författare:
Henrik Jeuthe, Vattenbrukscentrum Norr AB
David Spange, Sportfiskarna

Vad gäller användningen av ROV, så bör även här vikt läggas vid att utföra arbetet tidigare på sommaren, då det är mer lättnavigerat under gungflyna, samt att den värsta algbloomingen ej hunnit komma igång.

När algerna blommar som mest är det ingen idé att försöka filma. För att inte skrämma malarna med ljuset från ROV:en bör man testa andra belysningsalternativ, till exempel rött filter eller IR-ljus.



Figur 16. Algblooming i Hornsundssjön, augusti 2018. Foto: David Spange

Författare:
Henrik Jeuthe, Vattenbrukscentrum Norr AB
David Spange, Sportfiskarna

Slutsatser

Sett till ARIS-studierna så är malpopulationens storlek i Båven troligtvis underskattad, då den genom fångst – återfångst skattats till 250 – 400 köns mogna individer (Hällholm 2016). Genom att göra fler inventeringar med ARIS kan troligen mer tillförlitliga siffror uppnås, som är baserade på fler observationer än vad man rimligen kan få genom provfiske.

Reproduktionen sker med mycket stor sannolikhet främst vid de stora områden med gungfly som finns i delar av Båven, även om faktiska observationer av leken eller avkomman fortfarande saknas. Vidare studier med ROV bedöms fortsatt vara en lämplig metod för att dokumentera rom och/ eller yngel. Dock bör studierna utföras under sommarens första hälft för att inte missa leken, samt för att undvika de lägsta vattennivåerna samt de kraftigaste algblomningarna.

Författare:
Henrik Jeuthe, Vattenbrukscentrum Norr AB
David Spange, Sportfiskarna

Referenslitteratur

- Copp G.H, Britton J.R., Cucherousett J, Garcia--Berthou E, Kirk R, Peeler E, Stakenas S. 2009. *Voracious invader or benign feline? A review of the environmental biology of European catfish *Silurus glanis* in its native and introduced ranges*. Fish and Fisheries. **10** pp. 252--282
- HÄLLHOLM, S. 2016. *Action plan for conservation of European catfish (*Silurus Glanis*) in Lake Båven*. Masters thesis, Uppsala University.
- JEUTHE, H., SPANGE, D. & ÖSTBY, D. 2018. Mal i Båven 2017 – Inventeringsstudier i lekområden. Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- SPANGE, D. 2018. *Defining habitat demands of Wels catfish (*Silurus glanis*) in a Swedish lake*. MSc thesis, Swedish University of Agricultural Sciences.
- ÖSTBY, D. 2018. *Sampling methods of the wels catfish (*Silurus glanis*) in freshwater lakes*. MSc thesis, Swedish University of Agricultural Sciences.

Länsstyrelsen i Södermanlands län ger årligen ut ett stort antal rapporter och publikationer som samlas i Länsstyrelsens publikationsarkiv.

Rapporter och andra publikationer kan hämtas på följande webbadress:
www.lansstyrelsen.se/sodermanland/sv/publikationer