

Malprovfiske i Möckeln 2006



LÄNSSTYRELSEN
I KRONOBERGS LÄN

Malprovfiske i Möckeln 2006.
ISSN 1103-8209, Meddelande nr 2007:05
Text: Måns Denward, Foto: Gunnar Karlsson

Tryckt på Länsstyrelsens repro februari 2007



Förord

I Möckelnområdet i Kronobergs län finns ett av de tre kvarvarande malbestånden i Skandinavien. Från att tidigare funnits i många fler vatten finns den nu bara här, i Emån och Båven samt i de nedre delarna av Helge å i Skåne, där nyligen nyetablering skett med småländska malar.

Eftersom malen är sällsynt är den klassad som utrotningshotad och fridlyst och får inte fiskas. Det är en högprioriterad åtgärd att skydda och bevara malen. Varför malen försvunnit från många vatten finns det ingen enkel förklaring till. Malen kräver varma somrar för att föröka sig och den lever här på den norra gränsen av sitt utbredningssområde. Den är därför extra känslig för andra miljöförändringar som försämrar livsbetingelserna. Utdikningar och sjösänkningar kring förra sekelskiftet är en förklaring till att den försvunnit från stora områden.

De malar som mest uppmärksammas är de stora. I Möckeln vägde den största kända 54 kg. I sydligare delar av Europa fångas varje år fiskar i 100-kilosklassen. Den största mal som rapporterats var 5 meter lång och vägde ungefär 300 kg. Det skedde i den ryska floden Dnjepr. Den största kända svenska malen var 3,6 meter lång, vägde 180 kg och togs i Mälaren 1871.

Det är dock viktigare att känna till hur det står till med de små malarna. Avsaknad av unga individer är de första tecknen på att fara hotar beståndet. Man har då möjlighet att vidta åtgärder innan det är för sent. Att veta hur återväxten fungerar är det viktigaste vid övervakning av bestånd av mal och andra djur.

Länsstyrelsen har därför i samarbete med Möckelns fiskevårdsområde under flera år karterat lekplatser och arbetat för att ta fram en metod för att övervaka beståndet av små malar. Under 2005 och 2006 tycker vi att vi lyckats ganska bra med detta och har vid provfisken fångat många av de yngsta fiskarna. Förökning sker i rinnande vatten och där stannar fisken sedan i 3-4 år och tills den är drygt 30 cm lång. Det är därför viktigast att åarna och deras lämpliga miljö för malen skyddas. När malen blir större lever den även i sjöar. Våra undersökningar tyder på att det i september 2006 fanns knappt tusen malar, 10-40 cm långa (en till fyra-fem somrar gamla) på den cirka fyra kilometer långa åsträckan mellan Agunnarydssjön och Möckeln. Förökning sker också i Lilla Helge å, mellan Stensjön och Agunnarydssjön och på den långa åsträckan nedanför Möckeln. Det bör därför finnas några tusen av de mindre malarna inom Möckelnområdet och beståndet bedöms som gott. Även 2005 bedömdes beståndet som gott.

En starkt bidragande orsak till detta är de varma somrar vi haft under de senaste åren. En rad kalla somrar kommer att medföra att beståndet minskar. Den pågående klimatförändringen med varmare somrar kommer att gynna malen och medföra att beståndet ökar och att den sprids och återkoloniserar områden där den funnits tidigare. Försommaren 2006 fångades en stor mal vid laxfiske i nedre delen av Mörrumsån. Den hade troligen kommit från Helge å och via havet sökt sig upp i den närliggande Mörrumsåns mynning.

Vi har för avsikt att även under kommande år följa utvecklingen av beståndet av Smålands landskapsfisk och verka för att den ska återfå sitt tidigare betydligt större utbredningsområde.

Denna rapport och utvärdering har gjorts av Fil. Dr. limnolog Måns Denward. Ordföranden i Möckelns fiskevårdsområde Kjell-Åke Andersson, Theodor Samuelsson, Länsstyrelsen och undertecknad har organiserat och genomfört undersökningen. Stort tack till er alla.



Olof Lessmark
Fiskeridirektör Länsstyrelsen i Kronobergs län

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Inledning	3
Metoder	5
Resultat	7
Diskussion	9
Referenser	13
Tack	13
Bilaga	

Sammanfattning

Provfiskena efter mal i Möckelnområdet 2006 omfattade tre lokaler i vardera Lilla Helge å, Agunnarydsån och Helge å nedströms Möckeln. Fisket genomfördes med länkade parrysjor. Sammanlagt fångades 59 malar, vilket är den största fångsten hittills i området. Eftersom fiskeansträngningen också var stor, 290 ryssjenätter, blev fångsten per ansträngning, 0,2 malar per ryssja och natt, ändå lägre än året dess för innan. De fångade malarnas storlek varierade mellan 9,4 och 63 cm. Inga fiskar åldersbestämdes, men histogrammet antyder att fångade malar mellan 9 och 12 cm långa är ensomriga och att de mellan 15 och 25 cm långa är tvåsomriga. Övriga malgenerationer kan glida in i varandra storleksmässigt och är svåra att skilja ut i ett histogram. Enligt Lessmark (opubl) har tidigare åldersbestämningar visat att malen är mellan 28 och 33 cm som tresomrig i Möckelnområdet. Beståndsuppskattningar har gjorts för två lokaler med fångst-återfångstmetoden. Resultaten är svaga eftersom de baseras på ett litet antal malar och bara en återfångad mal i respektive lokal. Populationsuppskattningarna i Lilla Helge ås mynning och i Agunnarydsån 500 m uppströms mynningen gav dubbelt respektive 4 gånger så stora bestånd jämfört med vad som skattades 2005 med samma metod. Jämförelser mellan malfångsten och biotopkartering av lokalerna antyder att faunavandring behöver säkerställas förbi Tjurkö kvarn. Fiskemetoden med länkade parrysjor är lämplig för provfiske efter mal och kan utvecklas till en undersökningsmetod i naturvårdsverkets "Handbok för miljöövervakning".

Inledning

Malen (*Silurus glanis* Linné) är Sveriges största sötvattenfisk. Under 1900-talet har förekomsten av mal i svenska vatten minskat och malen klassas som akut hotad i den s.k. "röda listan" som Naturvårdsverket fastslår. Idag finns bara tre kända områden med naturliga malbestånd kvar. Den starkaste populationen finns i Emåns nedre delar. En population finns i Båven i Nyköpingsåns vattensystem och det finns ett bestånd i Kronobergs län, Helge ås vattensystem i sjön Möckeln m. fl. sjöar (Nathanson 1986, 1987 och 1995).

Kunskapen om malen i Sverige har länge varit liten och baseras på ett litet material. Under 1980-talet genomfördes "Malprojektet" för att samla kunskap om malen i Sverige (Nathanson 1986). Hur malbestånden utvecklats sedan dess har inte undersökts förrän under början av det nya seklet. Det är viktigt att samla kunskap om lokala förhållanden för att man lokalt skall kunna ta hänsyn till den akut hotade malen.

Under åren 2001-2005 har länsstyrelsen gjort inventeringar av miljöer lämpliga för mal i Möckelnområdet (Samuelsson 2001 och 2003, Lessmark 2003 och 2005). Platser som har funnits lämpliga för mal har också provfiskats. Resultaten från dessa undersökningar ligger till grund för planering och skötsel av befintliga och nya naturreservat i och omkring Möckeln. Resultaten är också viktiga för kommande provfisket för att följa malens utveckling i Möckelnområdet. En av erfarenheterna från de tidigare provfiskena är att metoden med länkade ålryssjor är en bra provfiskemetod. Redskapen fångar mal, är lätta att använda och skadar inte malen. Ryssjorna är dessutom lätta att skaffa och är inte dyra. Tidigare försök med kräftmjärdar har inte varit lika lyckade (Samuelsson 2001 och 2003). Standardiserat mete har också visats kan fungera som provfiskemetod (Eriksson 2002, Samuelsson 2003). Arbetsinsatsen och skaderisken för fisken är betydligt större vid mete än vid fiske med ryssjor.

Som en fortsättning på arbetet provfiskade länsstyrelsen under sommaren 2006 tre åsträckor i Agunnarydsåns inlopp i Möckeln och tre åsträckor i Helge å mellan Möckeln och Gustvsfors. Även i Lilla Helge ås inlopp till Möckeln avfiskades tre åsträckor. Fisket genomfördes med länkade dubbelryssjor. Syftet och målsättningen med undersökningen var dels att utveckla provfiskemetoden och dels att beskriva och följa utvecklingen av malpopulationen i Möckelnområdet.

Metoder

Fisket 2006 ägde rum under nio nätter från den 21 aug till den 1 sept. Fisket gjordes med parrysjor. Ryssjorna är 14 m långa, varav fångstarmen är 3 m. Ingångsöppningarna i strutarna är 50 cm vida. Varje strut består av tre fångstgårdar. Ryssjorna har knutits ihop i länkar av varierande längd. Mellan ryssjorna blir det då ca en meter lina så att en ryssja sträcker sig över 15 meter. Antalet länkade ryssjor vid ett fiske avgör då längden på den avfiskade åsträckan. En parrysja som fiskar en natt räknas som en fiskeansträngning.

I Lilla Helge å avfiskades de nedersta delarna innan Möckeln, vid Kalvsnäs, med 85 ansträngningar fördelade på två nätter och vid Tjurkö mosse vid landsvägen uppströms vandringshindret vid Tjurkö kvarn med 20 ansträngningar. I Helge å nedströms Möckeln, vid Byvärma, Gustavsfors och Skeppshultasjön genom Kråka kanal, fiskades med 25 ansträngningar i respektive delsträcka. I Agunnarydsåns inflöde i Möckeln fiskades själva mynningsområdet med 19 ansträngningar, 500 m uppströms mynningen med 60 ansträngningar fördelade på två nätter, och uppströms kraftledningen, Rörsjön, med 31 ansträngningar. Se bilaga för .

De två nedersta delsträckorna i Lilla Helge å och delsträckan 500 m uppströms Agunnarydsåns mynning i Möckeln fiskades två gånger. Detta för att med fångst-återfångst kunna uppskatta hur många malar som fanns i delsträckorna.

Ryssjorna sattes ut medströms på eftermiddagen och vittjades motströms följande förmiddag. För varje ryssja antecknades fångsten i uppströms respektive nedströms strut. Malarna mättes och vägdes, märktes med Passive Integrated Transponders (PIT-tags) och små fenbitar klipptes av och sparades för DNA- och genetisk släktskapsanalys. Den genetiska studien genomförs av Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium och redovisas i separat rapport.

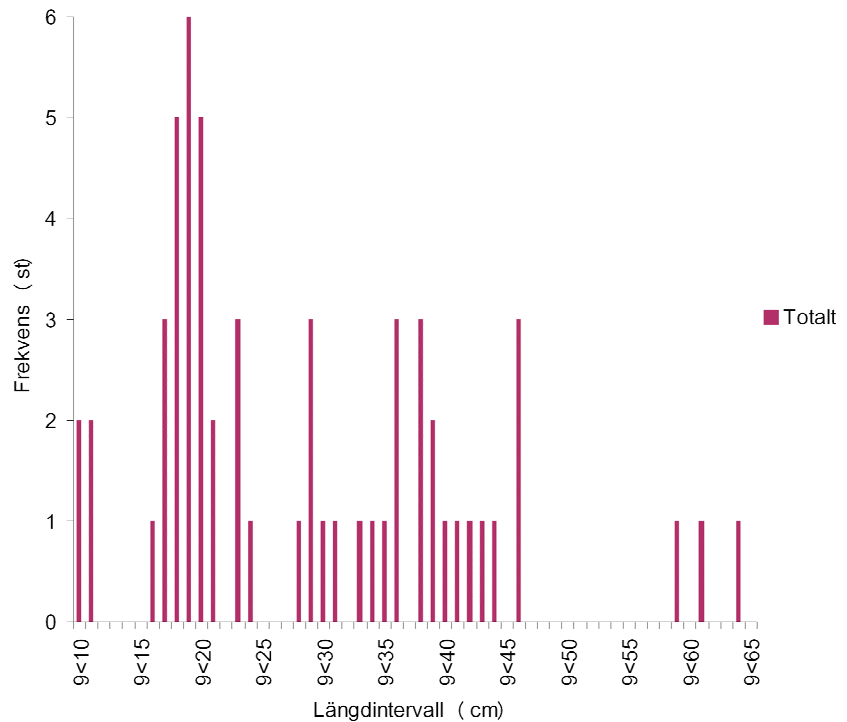
För att kunna jämföra fångsten av mal med andra fisken beräknades ett relativt mått, fångst per ansträngning (F/A). För lokalerna som fiskats två gånger beräknades populationsstorleken med fångst-återfångstmetoden. Teorin bakom fångst-återfångst är att hela populationens storlek förhåller sig till hela fångsten så som mängden märkta individer förhåller sig till hur många märkta individer som återfångas:

Populationen = Fångsten * (Märkta individer / Återfångade märkta individer)

Resultat

Totalt fiskades med 290 st ansträngningar och det gav den hittills största fångsten av mal. Totalt fångades 59 malar var av en smet innan den hann mätas och märkas. Tre stycken återfångades. Vid fisket märktes 42 av malarna med PIT-tags och 58 malarna provtogs (små fenbitar klipptes av) för genetisk släktskapsanalys. Ingen av malarna var märkta i tidigare provfischen. Ingen mal dog under provfisket men en hade en nötningskada på huvudet. Storleken av de fångade malarna varierade mellan 9,4 och 63 cm, figur D.

Storleksfördelning av fångade malar



Figur D. Storleksfördelning av hela fångsten av mal från alla 290 ansträngningarna.

Det fångades flest malar, 19 st, i Agunnarydsån 500 m uppströms mynningen. I Lilla Helge å vid Tjurkö mosse och i Agunnarydsåns mynning fångades inte någon mal. Den sammanlagda F/A blev 0,2 malar/ryssja och dygn. Fångsten varierade mellan 0,04 och 0,44 malar per ansträngning i de lokaler det fångades mal (tabell a).

Vattendrag	Lokal	Ansträngningar	Fångade malar	F/A
Helge å	Byvärma	25	1	0,04
	Gustavsfors	25	11	0,44
	Skeppshultasjön	25	4	0,16
	Hela åsträckan	75	16	0,21
Lilla Helge å	Mynning, nedströms spången 1	25	3	0,12
	Mynning, nedströms spången 2	25	3	0,12
	Mynning, uppströms spången 1	17	6	0,35
	Mynning, uppströms spången 2	18	3 (+1 återf)	0,17
	Tjurkömosse, landsvägen	20	0	
	Hela åsträckan	105	15	0,14
Agunnarydsån	Mynningen	19	0	
	500 m uppströms mynningen 1	30	11	0,36
	500 m uppströms mynningen 2	30	8 (+1 återf)	0,27
	Rörsjön, uppströms kraftledning	31	9	0,29
	Hela åsträckan	110	28	0,25
Totalt		290	58+1 rymling	0,20

Tabell A: Antal fiskeansträngningar, antal fångade malar och fångst per ansträngning redovisad för varje lokal. För lokaler avfiskade två gånger redovisas första och andra fisket separerade med "+"

I Lilla Helge ås mynning i Möckeln återfångades en märkt mal. Enligt fångst-återfångst metoden skattas populationen på sträckan till 63 st. Eftersom fisket gjordes med 42 ryssjor den andra natten fiskades en sträcka av 645 m. Populationen kan då uppskattas till 9,8 malar per 100 m. På motsvarande sätt kan populationen i Agunnarydsån 500 m uppströms mynningen skattas. Även i denna lokal återfångades en mal. Maltätheten beräknas då till 21 malar per 100 m. Den tredje återfångade malen fångades första gången i lokalen 500 m uppströms mynningen i Agunnarydsån och återfångades ca: 1 km där ifrån i lokalen uppströms kraftledningen i Rörsjön.

Ryssjestrutarna med ingångsöppningen vänd medströms gjorde 35 malfångster vilket är något fler än de 27 fångster som ryssjestrutar vända mot strömmen gjorde, återfångsterna medräknade.

Diskussion

De 59 malarna som fångades är det största antalet som fångats i ett riktat provfiske i vattendrag i Möckelnområdet. Det kan bero på att också ansträngningen var större än tidigare. Nedströms spången, i Lilla Helge ås mynning och i Agunnarydsån 500 m uppströms mynningen, har det provfiskats med samma metod med länkade parrysjor under både 2005 och 2006. Det är svårt att jämföra resultaten från fiskena eftersom de inte genomförts med samma antal ryssjor. Det betyder dels att ansträngningen inte är lika stor och dels att lokalen inte är identisk, länkarna blir inte lika långa. I lilla Helge å tycks malarna vara färre 2006. Det fångades färre malar med fler ryssjor än 2005. I Agunnarydsån kan beståndet tolkas som oförändrat eftersom det fångades fler malar med fler ryssjor 2006 med oförändrad F/A, tabell B.

Lokal	Tillfälle	Ansträngning	Fångst	F/A
Lilla H. nedströms spången	29/8 -05	13	5	0,38
	1/9 -05	20	6	0,30
	21/8 -06	25	3	0,12
	22/8 -06	25	3	0,12
Agunnarydsån 500m upp mynningen	30/8 -05	15	5	0,33
	31/8 -05	20	7	0,35
	29/8 -06	30	8	0,27
	30/8 -06	30	11	0,36

Tabell B: Jämförelse av provfiskedag. Ansträngning, Fångst och F/A i fisken genomförda i samma lokaler 2005 och 2006

För att kunna jämföra F/A mellan olika fisken och för att kunna använda den kvoten som ett relativt mått på beståndstätheten krävs ett standardiserat fiske. Förutom lokal och ansträngning påverkar många andra faktorer fiskens aktivitet och fångstbarhet såsom årstid, tid på dygnet, vattentemperatur. Fångsterna varierade mellan 0,04 och 0,44 malar/ansträngning i lokalerna där mal fångats. Det går inte att anta att dessa värden avspeglar hur många malar som finns i lokalerna eftersom fiskena inte genomförts med lika många ryssjor.

Inga fiskar åldersbestämdes men storleksfördelningen antyder att fångade malar mellan 9 och 12 cm är ensamriga och att de mellan 15 och 25 cm är tvåsomriga. Övriga malgenerationer kan glida in i varandra storleksmässigt och är svåra att skilja ut i histogrammet. De malar som var mellan 28 och 45 cm långa kan vara tresomriga men storleksintervallet omfattar sannolikt även äldre individer. Enligt Lessmark (opubl) har tidigare åldersbestämningar visat att malen är mellan 28 och 33 cm som tresomrig i Möckelnområdet.

En jämförelse av storleksfördelningen av fångsterna mellan åren 2005 och 2006 antyder att metoden inte fångar den yngsta årsklassen på ett representativt sätt. Den generation, tvåsomriga, malar mellan 15 och 25 cm långa som fångats 2006 och som utgör nästan hälften av fångsten, representerades av bara en individ i fisket 2005. Troligen uppehåller sig de mindre malarna på grundare och/eller mer skyddade ställen i åfårorna. Årsyngel är intressanta att få eftersom de berättar hur årets reproduktion och rekrytering lyckats. Antingen får man genomföra riktat yngelfiske i särskilda lokaler eller vänta till nästa år då de fångas i ryssjorna för att få svar på frågor om rekryteringen. De stora malarna fångas inte heller. Dels är ryssjorna för små för stora malar och dels kan det bero på att även stor mal uppehåller sig i andra delar av vattensystemet. Det kan finnas ett intresse av att känna till hur många individer som är föräldrar till avkomman. Då krävs speciellt provfiske riktat mot stor mal eller att man med DNA och släktskapsanalys på genetisk väg bestämmer hur stor föräldragenerationen är.

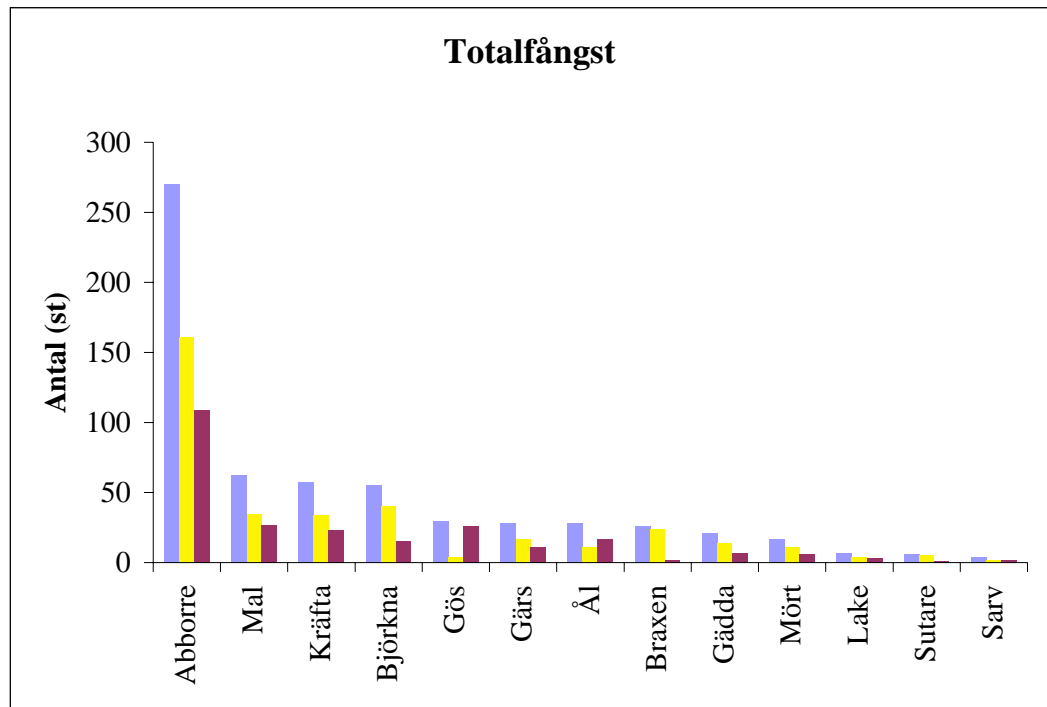
Fångsterna och F/A varierar mellan lokalerna. De bekräftar delvis bedömningarna av biotoperna som länsstyrelsen tidigare genomfört (Samuelsson 2001, 2003). Det är främst fiskeresultatet i tre av lokalerna som inte motsvarar förväntningarna från biotopkarteringen. I Lilla Helge å fångades ingen mal vid Tjurkömosse även om området anses hysa bra ståndplatser och möjliga lekplatser för mal (Samuelsson 2003). Detta kan möjligen förklaras av att lokalen ligger uppströms Tjurkökvarn som utgör ett definitivt vandringshinder för mal (ref). En åtgärd för att bidra till att trygga malens framtid i ån är att säkerställa fri passage för malen, och andra fiskarter, förbi Tjurkö kvarn. Området i Agunnarydsåns mynning, som omfattar både själva mynningen och lokalen 500 m uppströms mynningen, bedöms innehålla bra lek-, uppväxt- och ståndplatser för mal. Trots det fångades ingen mal i lokalen närmast mynningen. Det finns ingen synbar förklaring till det. I lokalen 500 m uppströms var dock fångsten stor och F/A hög. I 2006 års fiske var fångsteffektiviteten högst i Helge å uppströms Gustavsfors trots att biotopkarteringen inte tillskriver lokalen miljöer högre klassade än som möjliga lek- respektive uppväxtområden. Kanske är biotoperna bättre lämpade för mal än vad som bedömts. Många faktorer kan påverka fiskeresultatet och kanske påverkar det nedströms liggande vattenkraftverket i Gustavsfors malen i den fiskade lokalen.

Vid fiskena 2005 gjordes en insats för att uppskatta populationsstorleken i Lilla Helge å och i Agunnarydsån. Det är första gången en siffra beräknats på hur stort malbeståndet kan vara i Möckelnområdet. Uppgifterna ger en grov uppskattning eftersom den är beräknad på få märkta och återfångade individer fiskade i en lokal och som sedan extrapolerats till större områden. Vid 2006 års fiske upprepades beståndsuppskattningen. Fler fiskar fångades och märktes men tyvärr återfångades endast en individ vid det andra fisket i respektive av de två lokalerna. Beståndsuppskattningen 2006 blir om möjligt ännu osäkrare än den tidigare. Området i Lilla Helge å fiskades både 2005 och 2006 med upprepat fiske. Beståndet uppskattades 2005 till 5

individer /100 m eller 45 st på hela den 900 m långa sträckan lämplig för mal i Lilla Helge ås mynning. Året därpå, 2006, fanns enligt samma beräkningsmetod 9,8 malar /100 m eller sammanlagt 89 malar på sträckan vilket är ungefär dubbelt så många. Med utgångspunkt i hur effektivt redskapen fiskade i Lilla Helge å gjordes en uppskattning av beståndet i Agunnarydsån, 2005. Förhållandet mellan F/A och den beräknade populationen i Lilla Helge å antogs vara det samma i Agunnarydsån. Eftersom F/A varierade mellan 0,3 och 0,38 vid samtliga fisken antogs samma täthet i bägge åarna. Fiskena som gjorts 2005 och 2006 visar dock att F/A kan variera både i tid och rum. Fångst-återfångst undersökningen 2006 i Agunnarydsån resulterade i en beräknad populationsstorlek på 21 malar/100 m vilket är ca: 4 gånger fler än uppskattningen 2005. Denna täthet antyder att den 4200 m långa sträcka lämplig för mal i Agunnarydsån hyser ca: 880 malar. I Agunnarydsån var F/A ungefär den samma 2005 som 2006 men populationen beräknas ändå vara 4 ggr större.

Värdet av dessa uppskattningar kan diskuteras när underlagsmaterialet är litet. Vill man ha en uppfattning om hur många malar som finns i Möckelnområdet är man trots allt hänvisad till dom fångstresultat som finns. Man måste dock vara medveten om att det är grova uppskattningar. Det är dock inte nödvändigt att veta hela populationens storlek för att kunna följa utvecklingen. Vid standardiserade provfisken som upprepas på samma, lämpliga lokaler under samma förhållanden bör antalet fångade malar, F/A och storleksfördelningen av malarna kunna berätta mycket om tillståndet för malen.

Det var ingen stor skillnad i hur med- eller motströmsvända strutar fiskade. Av sammanlagt 62 malfångster, återfångsterna medräknade, fångades 35 stycken mot strömmen och 27 stycken fångades medströms, figur E. Totalt fångades 13 arter. För 10 av dessa arter, inklusive malen, fångades flest individer i uppströmsstrutarna. Dvs fler fiskar har simmat mot strömmen in i ryssjan än de som driftat eller simmat medströms in genom en öppning. Endast Gös och Ål bröt detta mönster, fig E.



Figur E: Fångst av samtliga arter, totalt (blå stapel), och fördelat på uppströms (gul stapel), respektive nedströms (lila stapel) liggande strut

Metoden med länkade parrysjor ser ut att vara en lämplig inventeringsmetod för mal. Mal fångas och de skadas inte i någon nämnvärd utsträckning. En mal uppvisade skavsår på huvudet i ovan redovisade fiske. Vid inventeringsfisket av mal i Emån sommaren 2006 fann man att 5 malar av en fångst på 209 stycken fått motsvarande nötningskador. Erfarenheten från Emån är att man bör undvika ryssjor med knuten nätduk och att inte låta ryssjorna stå mer än en natt, särskilt om vattnet är strömmande. Strömningshastigheten såg ut att ha stor betydelse för uppkomsten av nötningskador på malarna i Emån (Borger & Kjellberg 2006). Resultaten från de malprovfisken som genomförts i Möckelnområdet och i Emån av länsstyrelserna i Kronobergs respektive Kalmar län visar att standardiserat fiske med länkade parrysjor är lämpligt för provfiske efter mal (Lessmark 2005, Borger & Kjellberg 2006 och föreliggande rapport). Metoden kan utvecklas till att utgöra en undersökningstyp för provfiske efter mal i Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning. Förslagsvis fiskas med lika många, en eller flera, standardiserade länkar om till exempel 10 parrysjor i samma lokaler vid samma tidpunkt på året. Om tre generationer kan identifieras behöver inte fisket upprepas mer än vart annat eller kanske vart tredje år beroende på hur intensiv övervakning som behövs.

Referenser

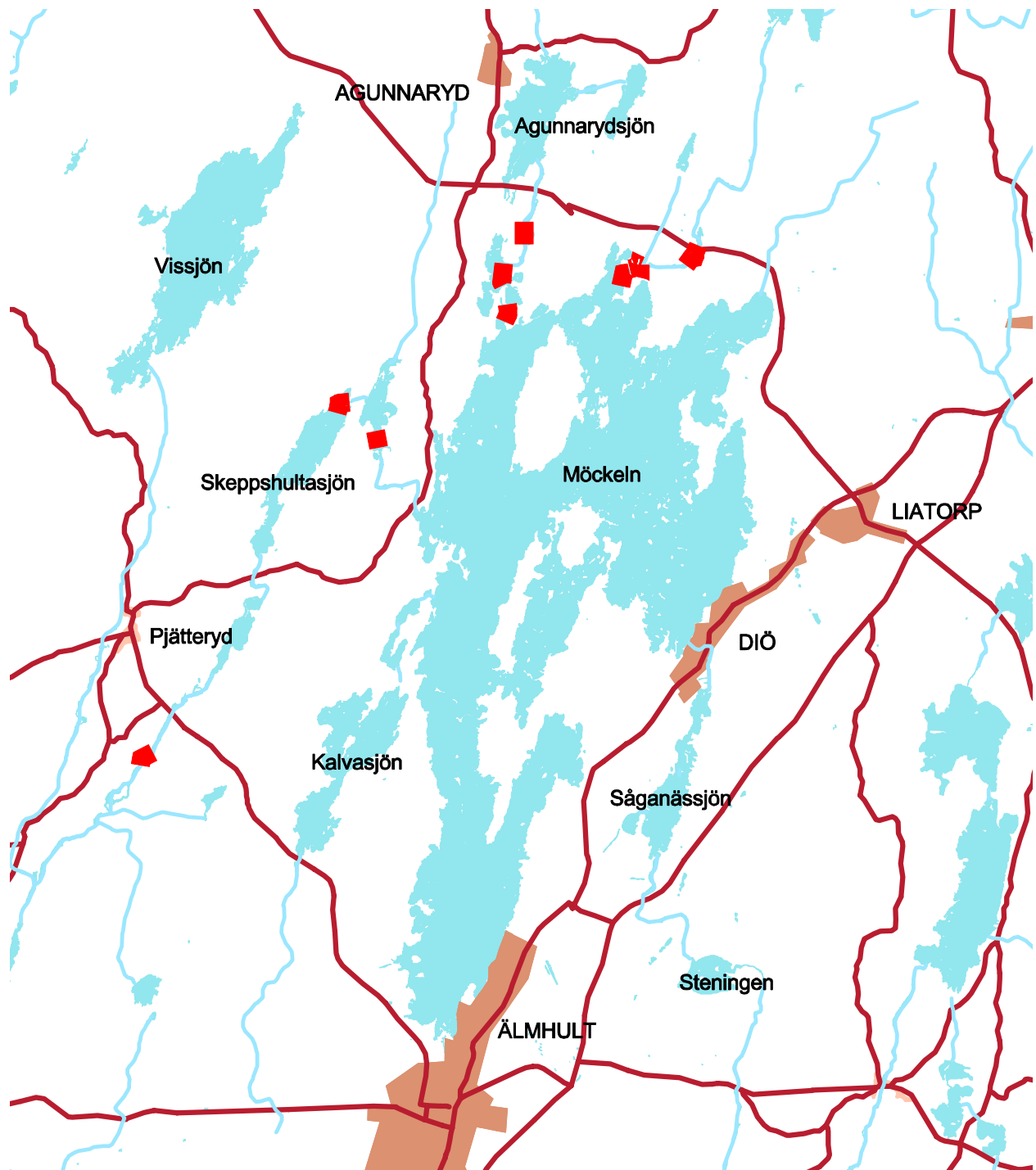
- Borger Tobias, Kjellberg Anders, 2006, Malprovfiske Emån 2006, Länsstyrelsen i Kalmar län, Meddelande 2006: 16
- Eriksson John B., 2002, Malen i Emån och Kyrkfjärden – födosök, reproduktion och territorialitet, Examensarbete Biologi, Högskolan i Kalmar
- Lessmark Olof, 2003, Malundersökningar i Möckeln 2003, Länsstyrelsen i Kronobergs län, Meddelanden 2003: 11.
- Lessmark Olof, 2005, Beståndsbestämning av mal på reproduktionsområden i Möckelns tillflöden, Länsstyrelsen i Kronobergslän, Meddelande nr 2005:23
- Nathanson Jan Eric, 1986, Projektet malen. Slutrapport för åren 1982-1986, Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund, Stockholm, 34 p
- Nathanson Jan Eric, Gustafson Rolf och Lena Ohlsson, 1987, Malens biotopval i Sverige, Information från Sötvattenslaboratorium, Drottningholm (8)
- Nathanson Jan Eric, 1995, Malens (Silurus glanis) reproduktions och uppväxtplatser i Sverige samt förslag till åtgärder för dess överlevnad Del 1, Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (3).
- Samuelsson Theodor, 2001, Malbiotoper i Möckelnområdet inventering och provfiske sommaren 2001, Länsstyrelsen i Kronobergslän, Meddelande 2001: 28.
- Samuelsson Theodor, 2003, Malbiotoper i Möckelnområdet Inventering och provfiske 2002 – etapp II, Länsstyrelsen i Kronobergslän, Meddelande 2003:12.

Tack

Tack riktas till Henric Linge och Måns Lindell för kommentarer på tidigare versioner av manuskriptet

Bilaga

Avfiskningsområden av Mal i Möckelnområdet, 2006



2000 0 2000 4000 Meters



 Inventerade malområden