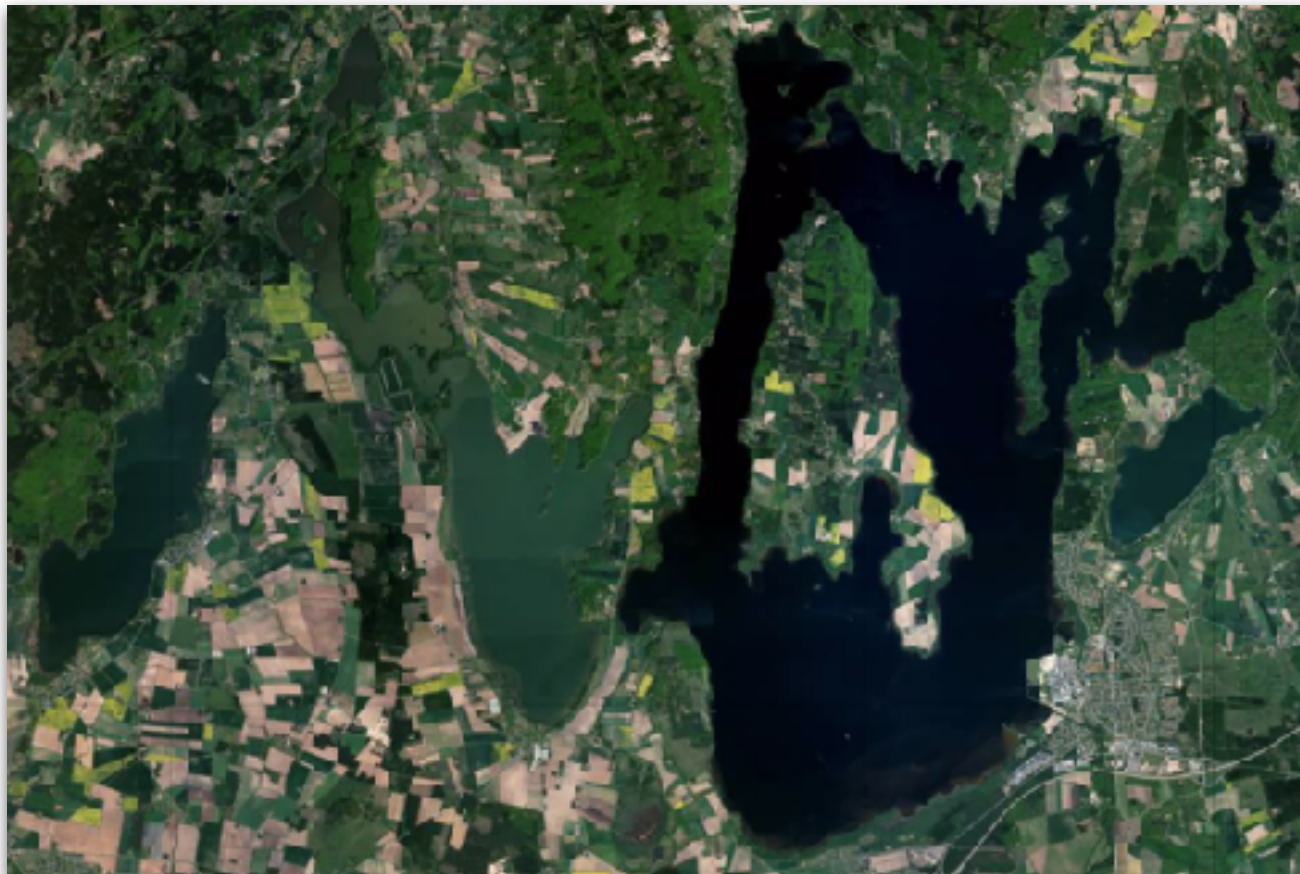




Provfiske med not i Ivösjön, Oppmannasjön, Råbelövssjön och Levrasjön 2018

På uppdrag av: Ivösjöns fiskevårdsförening (Ivösön & Levrasjön), Oppmannasjöns fiskevårdsområdesförening samt Råbelövssjöns fiskevårdsområdesförening.

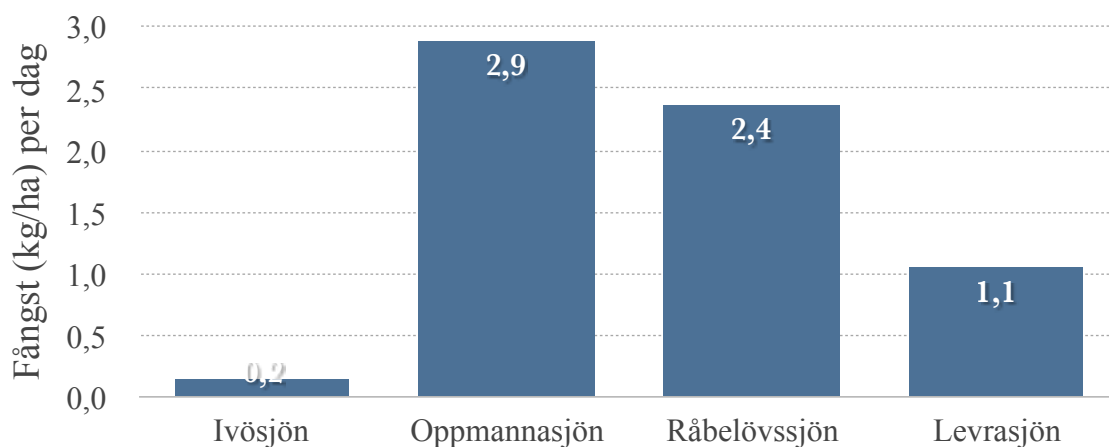
2019-01-06

Jesper Björk Rengbrandt & Magnus Böklin
Klara Vatten Sverige AB

Klara Vatten

SAMMANFATTNING

Provfiske med not utfördes hösten 2018 i Ivösjön, Oppmannasjön, Råbelövssjön och Levrasjön på uppdrag av fiskevårdsföreningarna. Syftet var att få en bättre bild om fisksamhället i sjöarna, bland annat genom att få en uppfattning om mängden vitfisk. Sjöarna skiljer sig mycket åt i storlek och vattenkvalité där Oppmannasjön och Råbelövssjön är mer produktiva med högre algbiomassa och mindre siktdjup än Ivösjön och Levrasjön. Eftersom insatsen inte har varit lika stor samt ytan på sjöarna skiljer sig mycket åt, så jämförs fångsten som kilo per hektar (kg/ha) och dag. Oppmannasjön och Råbelövssjön hade mer än dubbelt så hög dagsfångst av vitfisk som Ivösjön och Levrasjön, (figur 32). Tillsammans med bland annat ekolodning, tyder det mesta på att dessa två sjöar har en hög biomassa vitfisk. Fångsten utgjordes till störst del av mört, braxen och benlöja i sjöarna, men i Ivösjön utgjorde även abborre en relativt stor andel av fångsten. Ivösjön och Levrasjön har redan god status och kräver inga åtgärder vad gäller sjöarnas allmänna status. Däremot finns det troligen viss potential att öka tillväxt och gynna arter såsom abborre genom ett visst uttag av vitfisk och småabborre. I Oppmannasjön och Råbelövssjön bedöms reduktionsfiske ha goda förutsättningar att förbättra sjöarnas status, samt minska belastningen av näringsämnen till nedströmsliggande vatten. En mer detaljerad beskrivning av resultat och potentiella åtgärder för varje enskild sjö redovisas i rapporten med möjligheter/behov av åtgärder för att förbättra vattenkvalitet och den ekologiska statusen. För samtliga sjöar finns det ett starkt intresse att ha en god vattenkvalité och fiske. Det stora engagemang som fiskevårdsföreningarna har visat är mycket viktigt då det innebär en lokalförankring och långsiktighet i arbetet med sjöarna.



(Figur 38). Fångst av vitfisk + småabborre beräknat som kg/ha och dag i de ingående sjöarna. Oppmannasjön och Råbelövssjön bedöms ha en stor biomassa vitfisk.

Sammanfattning	2
Bakgrund	4
Metoder	4
SJÖARNA	4
UNDERSÖKNING AV FISKSAMHÄLLET I SJÖAR	6
PROVFISKE MED NOT	7
Resultat och diskussion	10
IVÖSJÖN	10
OPPMANNASJÖN	19
RÅBELÖVSSJÖN	29
LEVRASJÖN	39
JÄMFÖRELSE AV FÅNGST	44
KONDITION PÅ FISK	45
Slutsatser	46
Referenser & relevant litteratur	47

jesper@klaravatten.se / 0706359687
magnus@klaravatten.se / 0731880000
www.klaravatten.se

The logo for Klara Vatten features the company name in a stylized font. 'Klara' is in blue and 'Vatten' is in green. A green horizontal line is positioned below the text.

BAKGRUND

Ivösjön, Oppmannasjön, Råbelövssjön och Levrasjön är fyra sjöar belägna i nordöstra Skåne på kalkrik berggrund. Sjöarna skiljer sig mycket åt med avseende på storlek och produktivitet där Oppmannasjön och Råbelövssjön är mer näringsrika med ett lägre siktdjup jämfört med Ivösjön och Levrasjön. Samtliga sjöar har stora värden både ur ett biologiskt perspektiv men även för rekreation med närhet till större tätorter. Fisksamhällets storlek och struktur har stor betydelse för sjöars funktion genom att fisken är toppkonsumenter i näringskedjan och kan påverka övriga organismer och kemi i en sjö såsom bottendjur, djurplankton, växtplankton och cirkulation av näringsämnen. Vidare har fiske en stor betydelse för rekreation, som livsmedel och ett potentiellt stort ekonomisk värde genom bland annat försäljning av fiskekort, samt försäljning av utrustning och annan verksamhet kopplad till turism. På grund av bland annat fiskens betydelse för sjöars ekosystem är det viktigt att ha en god förvaltning av fisksamhället där det även är viktigt att försöka ha så god kännedom fisksamhället som möjligt. För att öka kunskapen om fisksamhället i sjöarna utfördes provfiske med not hösten/vintern 2018 på uppdrag av Ivösjöns fiskevårdsförening (Ivösjön & Levrasjön), Oppmannasjöns fiskevårdsområdesförening samt Råbelövssjöns fiskevårdsområdesförening. Rapporten är uppbyggd på så sätt att det går att gå direkt till resultatet för den enskilda sjö man är intresserad av. Sjöarna jämförs också för att sätta resultatet i ett större sammanhang.

METODER

SJÖARNA

I figur 1, visas sjöarnas placering i förhållanden till varandra och i tabell 1 & 2 relevanta parametrar med avseende på storlek, djup och produktivitet. Ivösjön och Levrasjön är klassade till god ekologisk status, medan Oppmannasjön och Råbelövssjön är klassade till otillfredsställande ekologisk status (näst sämst på en skala av fem klasser) på grund av övergödning med hög algbiomassa och lägre siktdjup. Skillnader i siktdjup, näringshalt och algbiomassa redovisas i tabell 2.



Figur 1. Sjöarna är belägna i nordöstra Skåne med närhet till varandra. 1 = Råbelövssjön. 2 = Oppmannasjön. 3 = Ivösjön. & 4 = Levrasjön.

Tabell 1. Yta (hektar) samt maxdjup och medeldjup för de ingående sjöarna.

	Ivösjön	Oppmannasjön	Råbelövssjön	Levrasjön
<i>Yta (ha)</i>	5200	1230	629	261
<i>Maxdjup (m)</i>	50	15,5	11	18,5
<i>Medeldjup (m)</i>	11	4,9	5,3	10,6

Tabell 2. Relevanta parametrar med avseende på sjöarnas näringsstatus. Värden visar medelvärde för maj-oktober under perioden 2015-2018 samt 95 % konfidensintervall inom parantes (mått på variation då det varierar mellan år och månader). I Råbelövssjön som ingår i ett annat recipientkontrollprogram än de andra sjöarna är prover tagna i maj och augusti men inte övriga månader.

	Ivösjön Västra	Ivösjön Östra	Oppmannasjön	Råbelövssjön	Levrasjön
<i>Siktdjup (meter)</i>	4,3 (0,2)	4,7 (0,3)	1,3 (0,1)	1,9 (0,2)	5,3 (0,7)
<i>Klorofyll (ug/l)</i>	3,7 (0,3)	3,7 (0,3)	20 (6)	22,3 (3,6)	2,6 (0,4)
<i>Algbiomassa (mg/l) *</i>	-	0,56 (0,15)	11,7 (2,5)	10,1 (2,6)	0,54 (0,19)
<i>Totalfosfor (ug/l)</i>	7,2(1,1)	9,4 (1,5)	21,3 (3,4)	27,4 (12)	7,5 (1,2)
<i>Totalkväve (ug/l)</i>	565 (31)	615 (37)	792 (45)	681 (57)	441 (19)

* Augusti 2015-2017 då analyser för 2018 inte var klara.

UNDERSÖKNING AV FISKSAMHÄLLET I SJÖAR

Den vanligaste metoden för att undersöka och utvärdera fisksamhällets status i Sverige är provfiske med översiktsnät. Den nuvarande metodiken beskrivs i ”*Standardiserad metodik för provfiske i sjöar*” (Kinnerbäck, 2001). I princip går metoden ut på att ett antal bottensatta nät (30m långa, 1,5m höga med 12 olika maskstorlekar från 5- 55 mm) placeras slumpvis ut i sjön. Antal nät och djupplacering beror på sjöns storlek och djupförhållanden. Provfiske med översiktsnät kan vara ett bra sätt att analysera fisksamhället, men har en del problem framför allt i näringsrika sjöar där resultaten kan bli missvisande. Hur stora fiskar som kan fångas i ett nät beror på maskstorleken där större fisk fångas i större maskor. Översiktsnät har största maskstorlek 55 mm vilket gör att stora individer, eller höga arter fångas i mindre utsträckning. Till exempel har studier visat att braxen större än 30 cm kraftigt underskattas i översiktsnät (Smejkal m.fl 2015). Studier har också visat att abborrens andel ofta överskattas (Prchalova m. fl 2018) troligtvis på grund av ett annat beteende och rörelsemönster jämfört med karpfisk (t. ex. mört).

Vidare kan vanliga nät bara fånga ett visst antal kilo fisk innan näten blir ”mättade” och slutar fiska (Prechalova m. fl 2013). Eftersom näten bara kan fånga ett visst antal kilo fisk innan de blir mättade är det svårt att avgöra mängd fisk i näringsrika sjöar. På grund av de begränsningar som finns med översiktsnät är det ofta önskvärt att använda andra metoder som komplement för att få en bättre bild om fiskesamhället. Ett sätt att studera mängden fisk i en sjö är att fiska med not, vilket i kombination med ekolodning (och översiktsnät) kan ge en bra uppfattning om mängd fisk och sammansättning. Andra fördelar med att göra ett provfiske med not är att man samtidigt kan utvärdera ifall metoden kan vara effektiv för att reducera vitfisk och på så sett förbättra vattenkvalitén och/eller fisket.

Provfiske med not

I figur 2 -5 visas i bilder hur ett notdrag går till. En not består i princip av en säck med två armar som kan läggas antingen som en ring runt fiskstim eller dras en längre distans för att fiska av ett större område. Under provfisket i sjöarna användes två olika notar som var 320 m långa och 8 m respektive 11 m höga. Notarna är viktade så att dom alltid följer botten oavsett hur djupt det är och tas upp i regel på ett djup av 5 - 8 m. Oftast dras noten 220 meter vilket innebär att ett notdrag vanligtvis täcker ett område på 4 till 5 hektar. Noten dras långsamt med vinschar (ca 10 - 15 sekunder per meter) för att inte stressa och skrämma fisken, utan noten ska bara sakta valla fisken framför sig. Maskstorlek är 20 mm längs ut på armarna och minskande till 6 mm i slutet av säcken för att kunna fånga i stort sätt all storlek av fisk. Notera att till skillnad från vanliga nät är det inte tänkt att fisken skall fastna i själva nätet utan samlas upp i notsäcken. När notdraget är gjort så fungerar den stora säcken som en stor fisksump där fiskarna fortsätter att ligga i vattnet tills de håvas upp. Detta gör att hantering av fisk som skall släppas tillbaks blir både liten och skonsam då de stannar i vattnet tills de håvas upp och släpps tillbaks. Innan varje notdrag letas fisk upp med ekolod, och även fiskstim som observeras under ekolodningen noteras för att få en uppfattning om fiskmängd. Under fisket togs braxen, björkna, mört sarv, benlöja, gärs och mindre abborre upp medan rovfisk så som gädda, gös och större abborre släpptes tillbaks. Fisk som togs upp kördes till Karpalund för att bli biogas.



Figur 2. Vid notfisket används två flottar. Notdraget börjar med att säcken som sitter centralt på noten läggs ut. Sedan delas flottarna och armarna läggs ut tvärs mot varandra.



Figur 3. När noten är utlagd backar flottarna 220 m och ankrar upp. Noten dras sedan med vinschar och ett 4 - 5 hektar stort område fiskas. Svart pil visar slutet på notarmarna och vit pil vart flottarna är uppankrade.



Figur 4. När noten har dragits in till flottarna dras den ihop. Nu bildas en ring runt fisken som blir instängd.



Figur 5. Armarna tas in och ringen krymper till all fisk är i notsäcken. Fisken ligger kvar i vattnet och håvas upp. Rovfisk och ovanliga arter räknas och släpps tillbaks medan vitfisk och små abborrar läggs i båten.

RESULTAT OCH DISKUSSION

Sjöarna presenteras i storleksordning från störst till minst, baserat på yta. Notera att all fångst också presenteras som kg/ha (kilo fisk delat på ytan av sjön i hektar). Täthet beräknat som kilo per hektar är mer intressant än att analysera totala kg då till exempel 1 ton fisk i Levrasjön motsvarar 3,8 kg/ha jämfört med 1 ton i Ivösjön som motsvarar 0,18 kg/ha.

IVÖSJÖN

Insats och förhållanden vid fisket

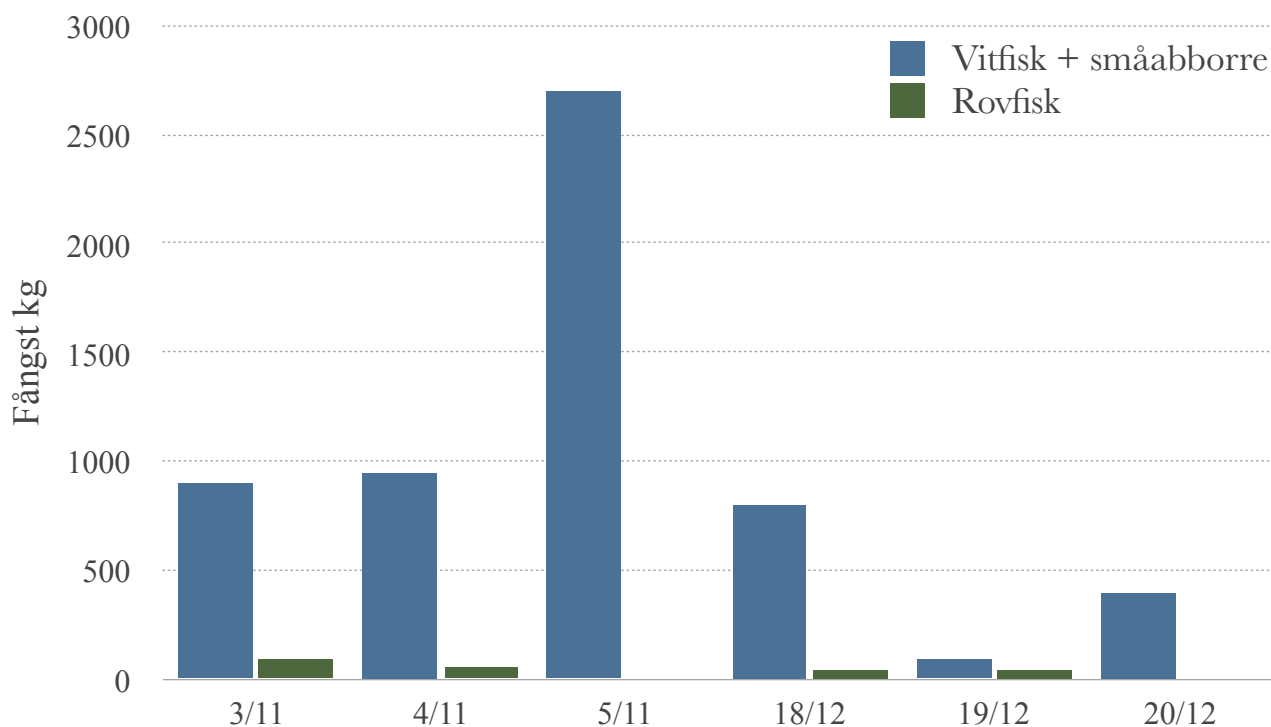
I Ivösjön gjordes 8 notdrag på sex dagar. Fisket delades upp på två tillfällen, 3-5 november respektive 18-20 december. Vattentemperaturen varierade mellan 8,5 - 8,9 grader vid första fisketillfället och 1,2 - 1,5 grader vid fisket i december, och siktdjupet vid båda tillfällena var 4 - 4,5 m. Förutsättningarna var bra med svag vind förutom en av dagarna.

Fångst

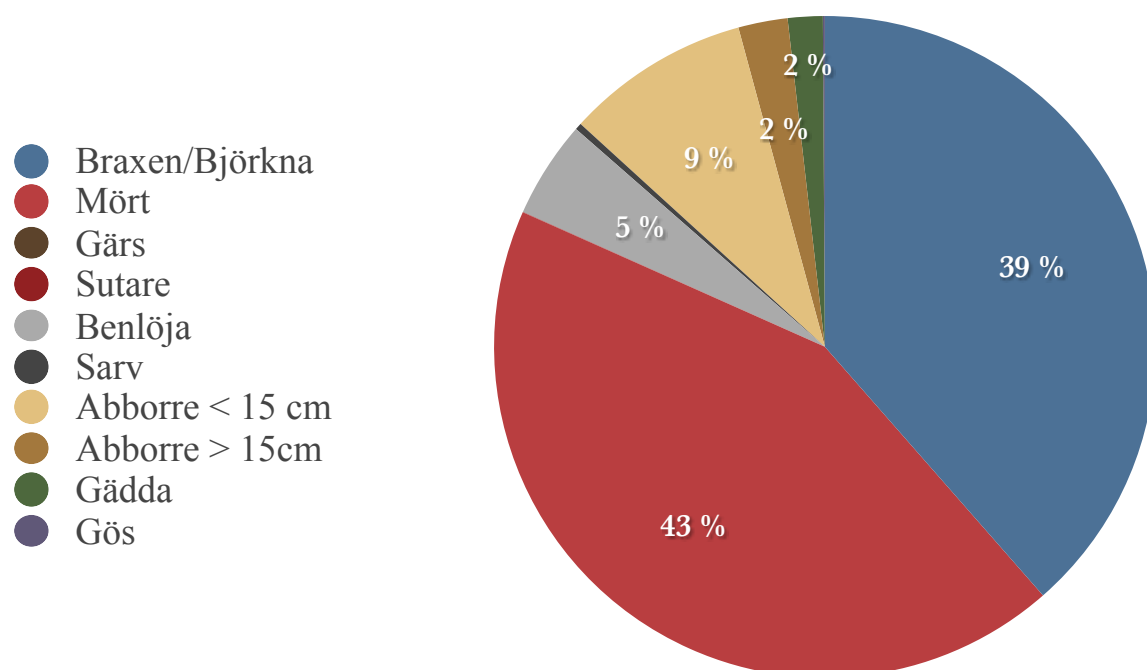
Totalt fångades 5,84 ton vitfisk och småabborre motsvarande 1,1 kg/ha. Det innebär en fångst på ca 970 kg per dag (0,14 kg/ha per dag) respektive 730 kg per drag. Mört, braxen, abborre och benlöja utgjorde störst andel av fångsten. 257 kg rovfisk motsvarande 0,05 kg/ha släpptes tillbaks. Av rovfisken var abborre vanligast (735 st) följt av gädda (218 st). Några stora gösar (6 st) fångades, samt ett gösyngel. Även siklöja, nors, sarv, gärs och sarv fångades i mindre mängd.

Tabell 3. Fångst av vitfisk (karpfisk + småabborre och gärs) samt rovfisk (gädda, gös och abborre >15cm) i Ivösjön. Sammanlagt gjordes 8 notdrag på 6 dagar.

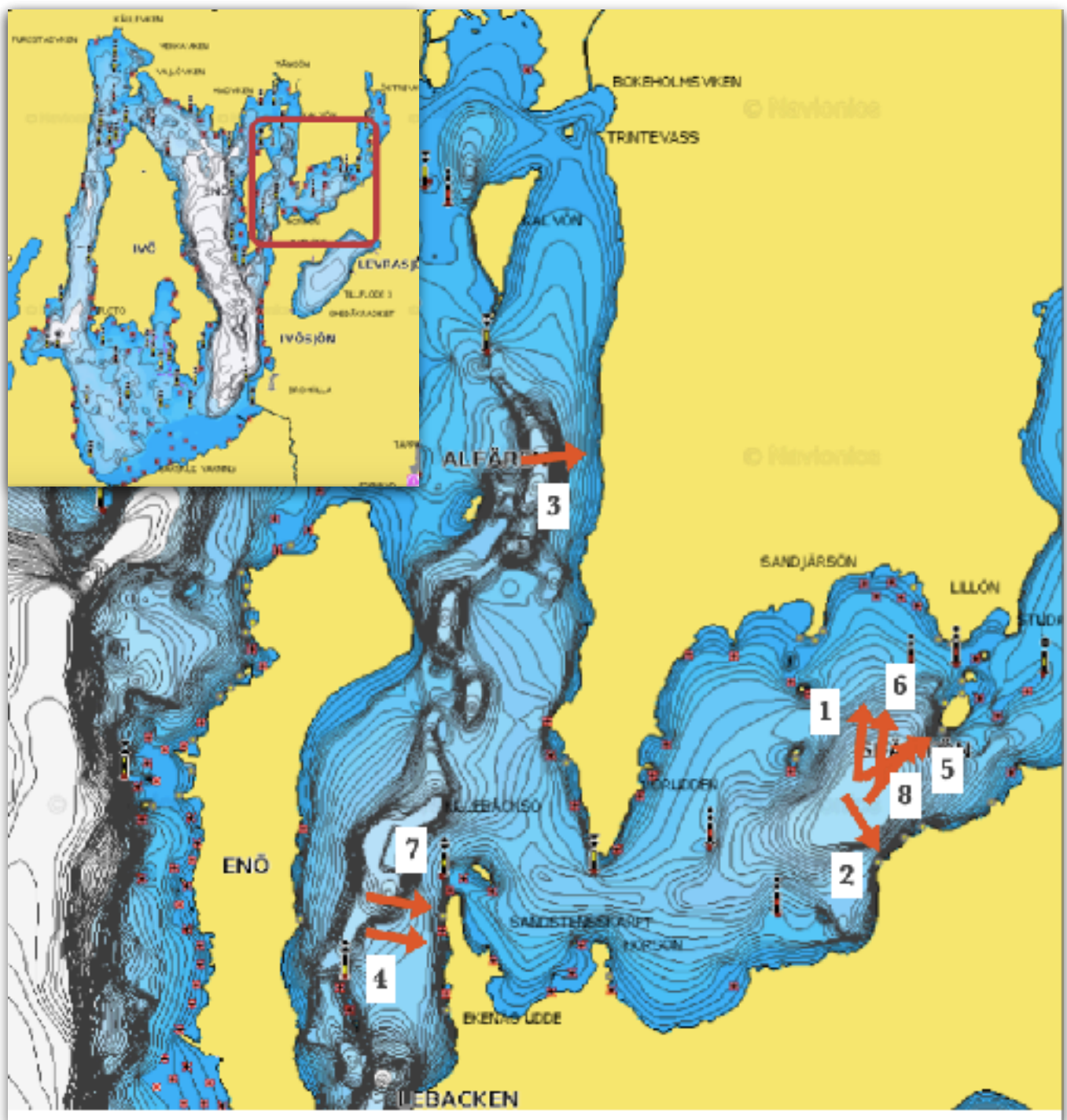
Ivösjön	Vitfisk + småabborre	Rovfisk
<i>Fångst kg</i>	5 840	257
<i>Fångst kg/ha</i>	1,1	0,05
<i>Fångst per dag kg</i>	970	43
<i>Fångst per dag kg/ha</i>	0,14	-



Figur 6. Fångst (kg) per dag i Ivösjön.



Figur 7. Uppskattad fördelning (vikt) vid fisket i Ivösjön. Gädda, gös och stor abborre släpptes tillbaks och kan inkludera återfångster. Även siklöja och nors fångades i mindre mängd.



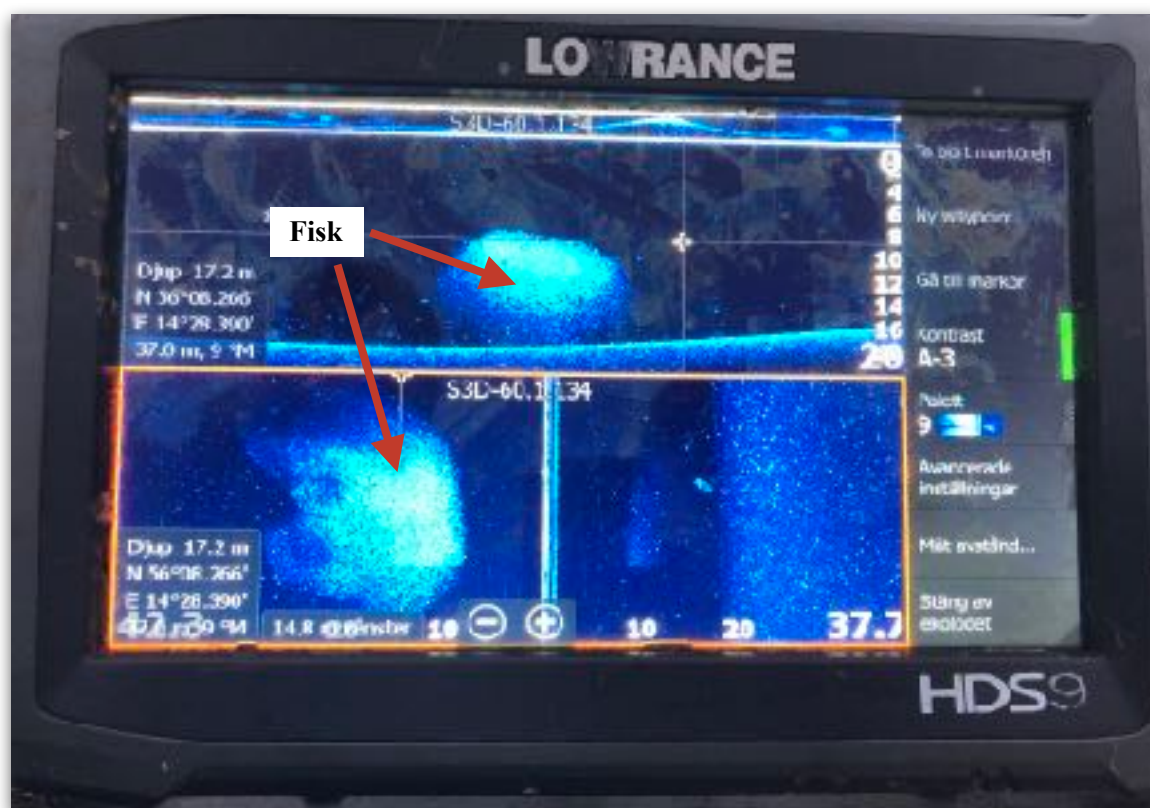
Figur 8. Notfisket utfördes i Östra delen av Ivösjön, även om en större del ekolodades. Pil visar ungefär vart notdragen gjordes. Första två dagarna gjordes två drag per dag, resterande dagar gjordes ett drag per dag på grund av färre ljusstimmar.



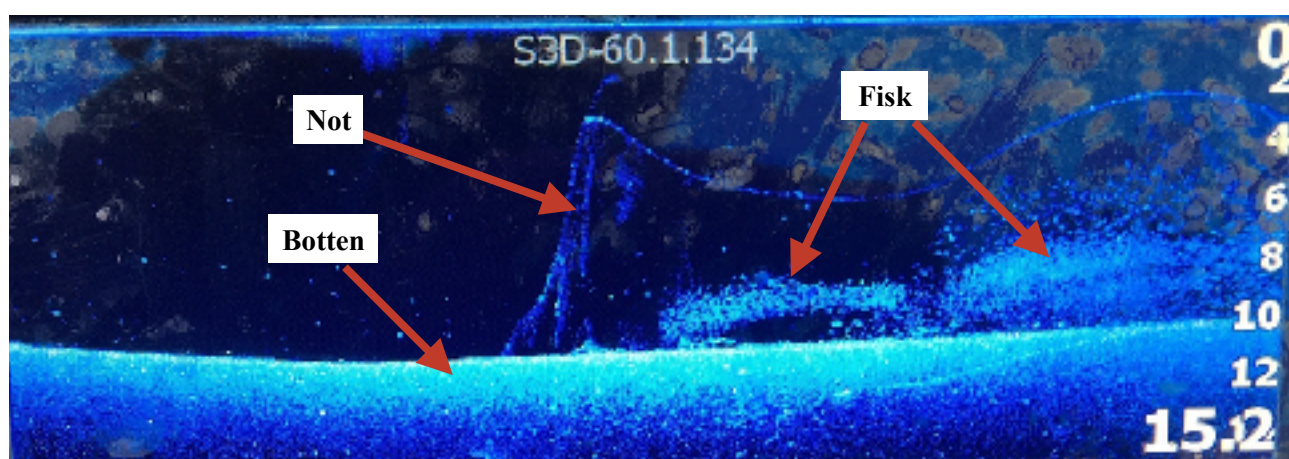
Figur 9. Fångsten utgjordes till störst del av mört, braxen och abborre. Även ett relativt stort antal mindre gäddor fångades.



Figur 10. Notdrag (nr 5) på 2,7 ton vitfisk. De flesta dragen gav dock en mindre fångst.



Figur 11. Större stim observerat utanför Enö. Vid båda fisketillfällen kunde större stim observeras ute på djupen. Det gjordes dock inga notdrag på dessa områden då det troligen är siklöja eller nors.



Figur 12. Notdrag i Östravik. På bilden kan man se hur noten står från botten och 8 meter upp i vattnet. Fisken (i detta fall mört och braxen) står nära botten och går inte över noten även om den inte når upp till ytan. I ett par av notdragen misstänktes dock löja gå över noten.



Figur 13. Notdrag (nr 7) utanför Enö som gav en liten fångst men med hög andel abborre. En ganska stor mängd pungräkor (*Mysis relicta*) kom med upp i notsäcken. Pungräkorna är en ishavsrelikt och lever vanligtvis i djupa, relativt näringsfattiga sjöar. Pungräkorna utgör en bra födoresurs för fisk och har därför planterats in i en del sjöar för att öka fiskproduktionen. Att notera är att inga pungräkor kom med upp vid notdrag på samma område i november.

Ivösjön är Skånes största sjö, med stor variation vad gäller djup och mängd sten i olika delar av sjön. En del områden har även rikligt med växtlighet och vattnet är klart. På grund av att sjön är stor och de olika delarna skiljer sig ganska mycket åt är det troligt att fiskmängd och sammansättning också skiljer sig mycket åt mellan olika delar. Östra, södra och en del av västra delen ekolodades, men fisket bedrevs uteslutande i östra delarna av sjön. Detta bland annat då en del områden är för djupa för att dra noten på eller har mycket sten samt av rent praktiska skäl med avseende på transport av fisk och utrustning. Fisk kunde observeras i alla delar av sjön som lodades, framför allt i djupare delarna kunde flera pelagiska stim observeras vilket troligtvis var siklöja eller nors. Dessa stim fiskades dock inte på, så mängd och specifik art är oklart.

De fiskade områdena kan grovt delas in i två områden: Inne i Östravik, samt längre ut i sjön i fjärden strax öster om Enö. Det var en del skillnader i mängd och sammansättning mellan de två områdena. Inne i Östravik fångades en högre andel vitfisk och mer fisk totalt, medan ingen gös eller nors fångades inne i viken. Längre ut i sjön fångades mer siklöja än inne i viken samt gös och nors. Skillnaderna i fångst beskriver troligen arternas fördelning i sjön ganska väl, där pelagisk fisk som nors och siklöja uppehåller sig ute på djupare delar medan vitfisk som mört och braxen generellt föredrar grundare områden. Nors och siklöja är lättare byte för gösen och troligen uppehåller sig mycket av gösen ute på djupare områden, i alla fall på hösten. Ett gösyngel fångades som hade nått en bra längd (15 cm). Till skillnad från t.ex. Oppmannasjön där de flesta gösyngel var mindre än 10 cm visar det på bra förutsättningar för gösen i Ivösjön. Anledning till att inte fler fångades är troligen att gösyngel i sjön också till större del uppehåller sig längre ut i sjön, åtminstone på hösten där t. ex. mindre nors och mysis bör kunna utgöra en god födokälla.

Abborre och gädda fångades i något större mängd inne i viken, men utgjorde en högre andel av fångsten längre ut i sjön. Gädda följer ofta stim av betesfisk på hösten, vilket är en trolig anledning till ett högt antal gäddor. Gäddorna var ganska små (de flesta mindre än 1 kg), och verkar ha en god föryngring. Mängden abborre varierade mycket per drag, vilket kan bero på att de håller ihop i grupper och gärna uppehåller sig på branter eller stenigare områden och troligen är abborrens ”riktiga” andel underskattad sett till hela sjön. Även om ett av dragen gav ganska mycket vitfisk, tyder fisket inte på att det skulle finnas några större mängder vitfisk i sjön liknande Oppmannasjön och Råbelövssjön.

Uttag och potentiella åtgärder i Ivösjön

Ivösjön har god vattenkvalitet och det finns inget som tyder på att det finns något behov av åtgärder vad gäller vattenkvalitén. Men det kan vara intressant att analysera uttag av fisk och åtgärder för ett mer attraktivt fiske.

För Ivösjön finns det en gedigen datasamling med fångststatistik för många år tillbaks. Förr var uttaget av fisk i Ivösjön betydligt högre än vad det är idag, t.ex. totalt 56 ton (10,3 kg/ha) 1963 jämfört med ca 8 ton (1,5 kg/ha) sista åren (Wagnström, 2018). Notera att uttaget 1963 ändå var relativt lågt på 10,3 kg/ha fördelat på alla arter jämfört med provfisket i Oppmannasjön och Råbelövssjön där 11,5 respektive 11,8 kg/ha vitfisk togs upp under några få dagar under provfisket. Uttaget av vitfisk är mycket lägre idag med uppskattningsvis 700 kg per år sista åren jämfört med 30 ton på 50-talet. Fångst av abborre, gös och gädda är också betydligt lägre idag än förr, men utgör idag den huvudsakliga fångsten (ca 4,5 ton per år sista åren). Det finns inget som pekar på att det skulle finnas mindre fisk i Ivösjön idag jämfört med på 50 och 60-talet, utan det minskade uttaget beror på att det dels fiskas mindre idag än förr samt med andra metoder där fisket till stor del har skiftat från husbehovsfiske med nät, ryssjor mm, till fiske med handredskap.

Det låga uttag av fisk som sker idag kan knappast ha någon påverkan på bestånden vad gäller storleksstruktur eller mängd. Uttaget är dock inriktat på rovfisk, och ett något större uttag av vitfisk än vad som skett senaste åren för att kompensera uttaget av rovfisk har troligen potential att göra fisket ännu mer attraktivt genom att minska konkurrensen och gynna arter såsom abborre ytterligare. Konditionsanalysen (sida 46) tyder inte på ett överflöd av resurser för bottenlevande fisk, och vi förväntade oss större braxen i sjön. I ett tidigt stadium konkurrerar till exempel abborre dels med varandra och dels med andra arter såsom mört och braxen om djurplankton och bottenfauna. Studier har visat att mängden och således uttag/fångst av stor abborre kan öka genom att minska mängd vitfisk och småabborre även i sjöar med låg näringshalt, (Ståhl m. fl. 2008). Därför kan ett uttag av vitfisk vara intressant dels för att ytterligare öka mängden attraktiv fisk i sjön, öka kondition på fisk, och dels för att fortsätta hålla sjön i en god balans istället för att satsa på att sätta ut fisk, vilket ofta har oklara effekter.

Ett uttag av vitfisk bör kunna utföras genom till exempel fiske med bottengarn på våren på områden där man vet att vitfisk leker. På så sett fiskar man på rätt plats vid rätt tillfälle och kan ha ett effektivt och riktat fiske. Sjön är stor vilket gör att en insats kan bli ganska arbetsam men man skall komma ihåg att det inte finns behov för ett storskaligt reduktionsfiske utan uttaget bör kunna ske i liten skala, men långsiktigt. En åtgärd som också förväntas gynna Ivösjön är att förbättra statusen i Oppmannasjön, vilket dels skulle innebära minskad näringsbelastning men också potentiellt gynna fisket genom förbättrad rekrytering av gös. Det är viktigt att påpeka att det redan görs mycket åtgärder och undersökningar i sjön från fiskevårdsföreningens sida, såsom att analysera göspopulationen genetiskt och sätta ut risvasar vilket är mycket positivt.

Sammanfattning Ivösjön

- Ivösjön har god status och inget behov av direkta åtgärder för att förbättra vattenkvalitén.
- Många stim kunde observeras på ekolodet, framför allt längre ut i sjön på djupt vatten. En del av stimmen antas vara nors och/eller siklöja och fiskades inte på.
- Provfisket med not tyder inte på en stor biomassa vitfisk i sjön. Ett stort antal gäddor och abborre fångades. Abborrens andel var högre i Ivösjön jämfört med de andra sjöarna.
- Gösyngel visade bra tillväxt vilket tyder på bra förutsättningar för gösen i sjön. Gös fångades dock inte i något stort antal vilket troligen beror på att de går pelagiskt efter till exempel nors och siklöja längre ut i sjön.
- Uttaget av fisk är idag lågt i sjön, framför allt jämfört med förr i tiden. Fisket är dock inriktat på rovfisk och ett visst uttag av vitfisk och småabborre kan vara en lämplig förvaltningsåtgärd för att bibehålla sjön i önskvärd balans. Konditionsanalys (sid 46) tyder inte på ett överflöd av resurser och en minskad konkurrens har potential att öka storlek på fisken.
- Att förbättra statusen i Oppmannasjön skulle minska belastningen av näringsämnen och troligen kunna öka rekryteringen av gös även till Ivösjön genom migration mellan sjöarna.

OPPMANNASJÖN

Insats och förhållanden vid fisket

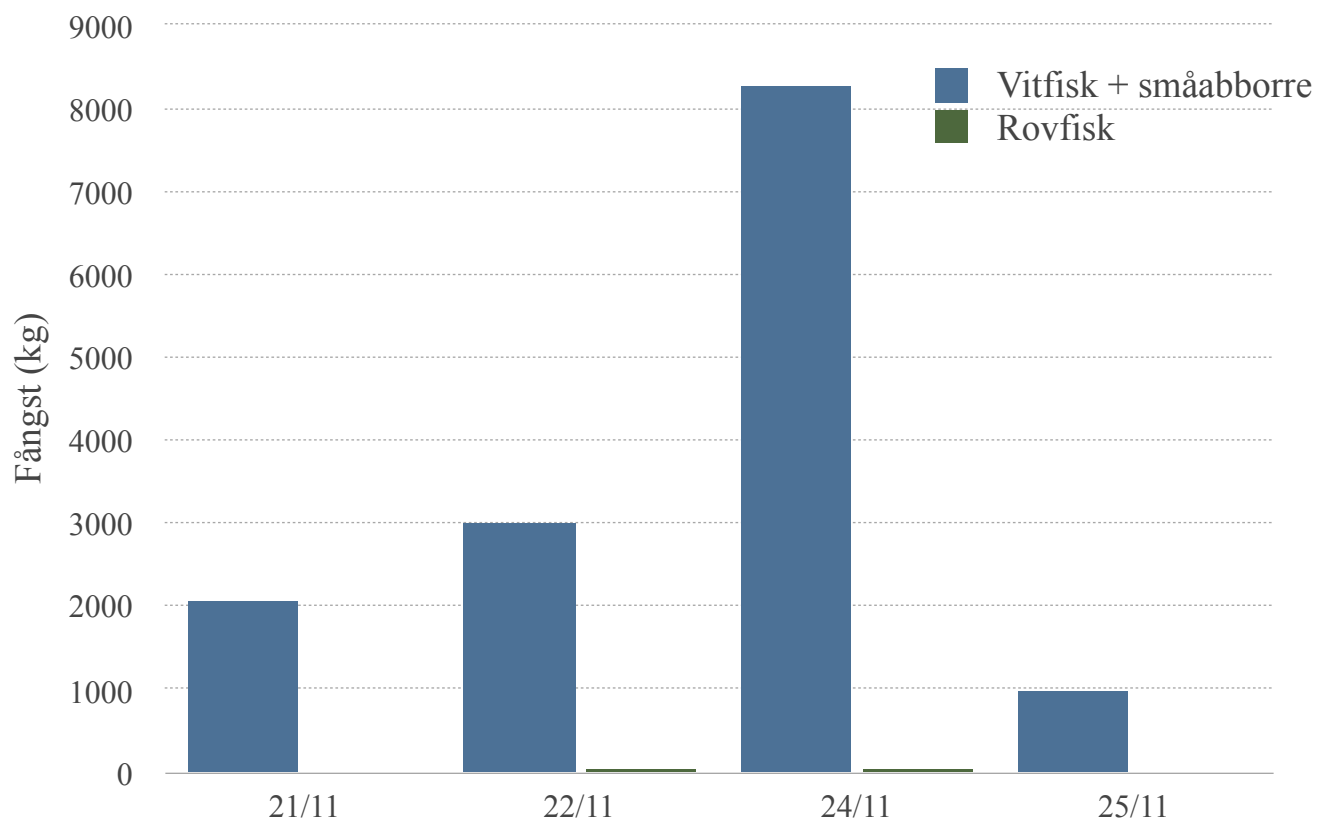
Sammanlagt gjordes fem notdrag under fyra dagar i Oppmannasjön mellan den 21 - 25 november. Siktdjup vid fisket var 1,6 m och temperaturen varierade mellan 7 - 7,2 grader. Trots att siktdjupet var relativt litet kunde mycket fisk observeras över större delen av sjön från 5 meter och djupare. Första dagen försvårades fisket något på grund av blåst annars var det goda förhållanden vid fisketillfället.

Fångst

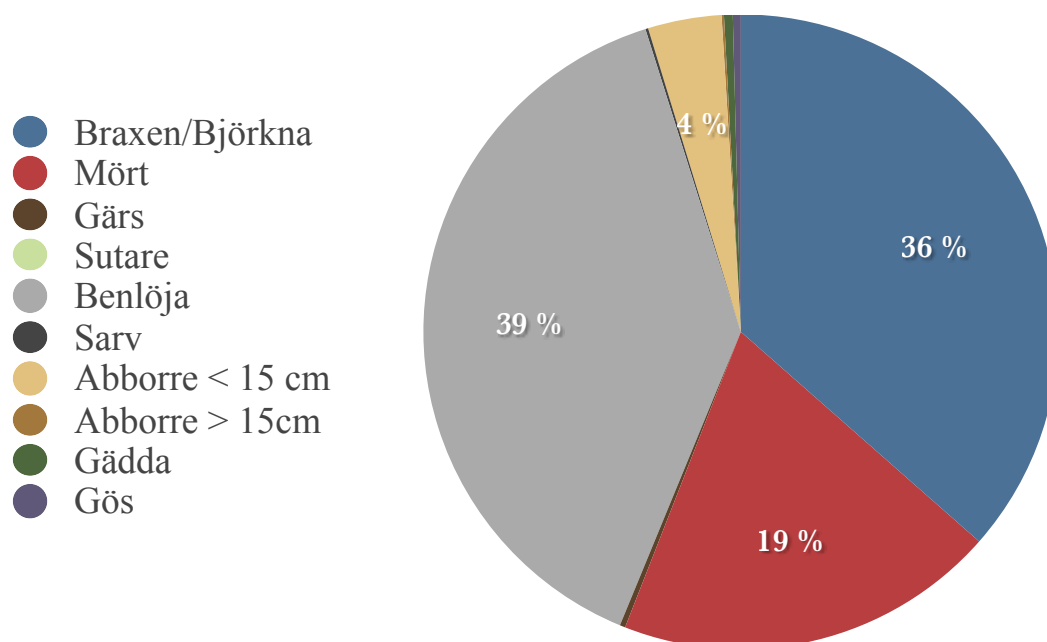
Totalt fångades 14,25 ton vitfisk motsvarande 11,5 kg/ha. Det innebär en fångst på ca 3 560 kg per dag (2,9 kg/ha per dag) respektive 2 850 kg per drag (2,3 kg/ha per drag). Benlöja och braxen utgjorde störst andel av fångsten följt av mört och en mindre mängd små abborrar. 140 kg rovfisk motsvarande 0,11 kg/ha släpptes tillbaks. Av rovfisken fångades gös i högst antal (365 st) där de flesta var små, mindre än 0,2 kg. Gädda (32 st) var vanligast sett till vikt på grund av större individuellt vikt.

Tabell 4. Fångst av vitfisk (karpfisk + småabborre och gärs) samt rovfisk (gädda, gös och abborre >15cm) i Oppmannasjön. Sammanlagt gjordes 5 notdrag på 4 dagar.

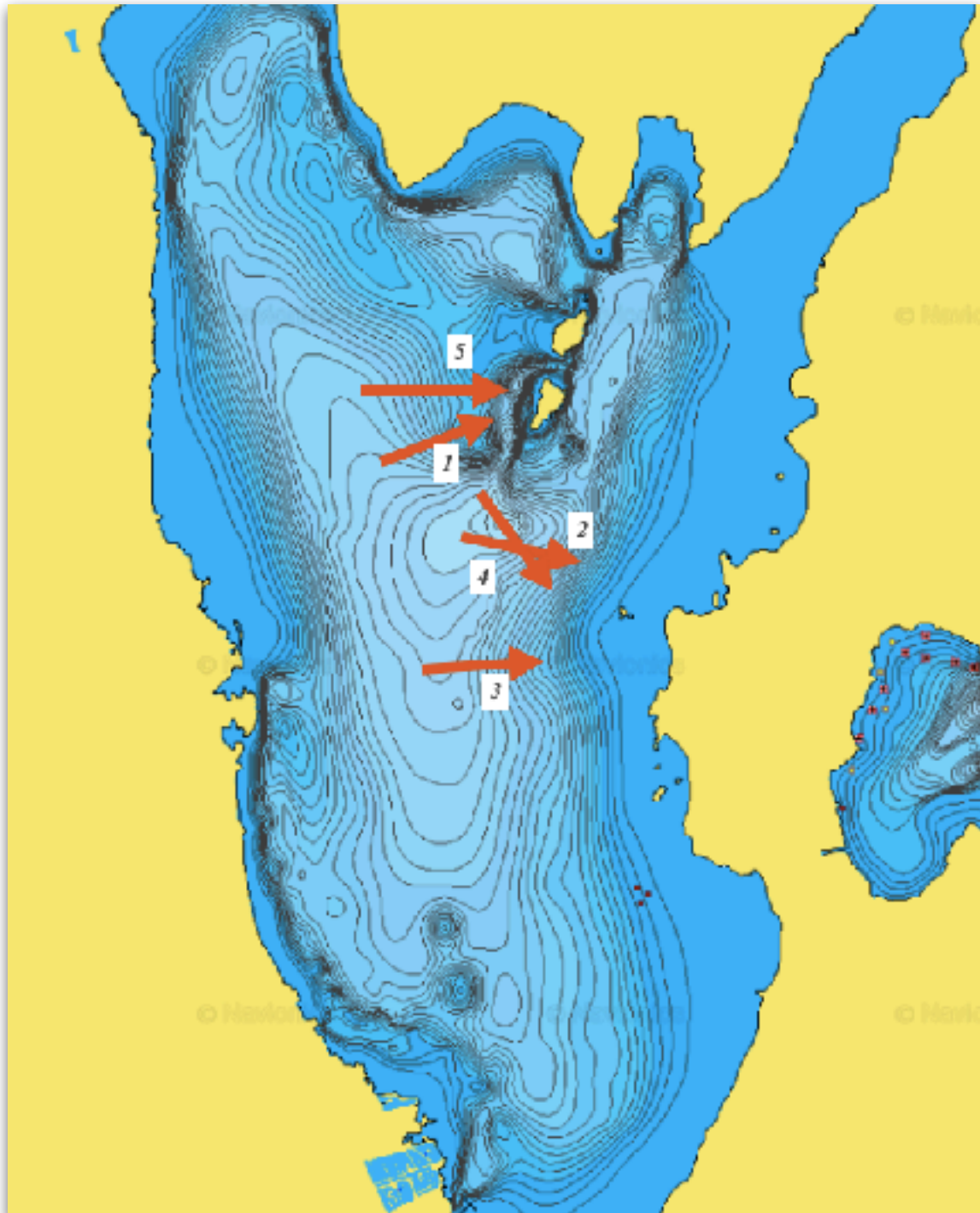
Oppmannasjön	Vitfisk + småabborre	Rovfisk
<i>Fångst kg</i>	14 250	140
<i>Fångst kg/ha</i>	11,5	0,1
<i>Fångst per dag kg</i>	3 560	35
<i>Fångst per dag kg/ha</i>	2,9	0,02



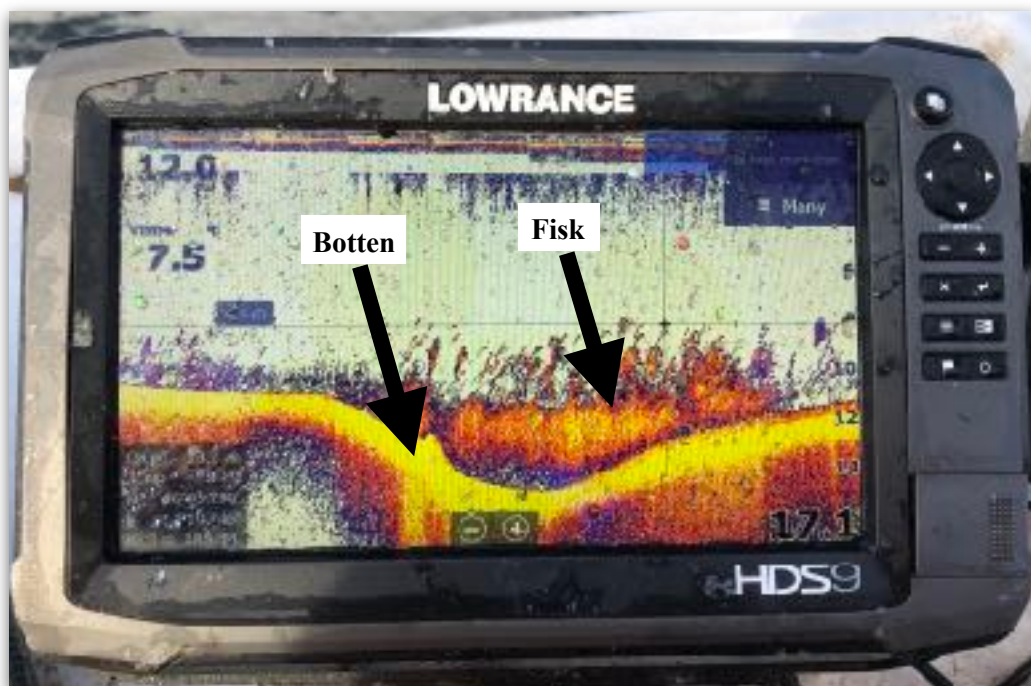
Figur 143. Fångst (kg) per dag i Oppmannasjön.



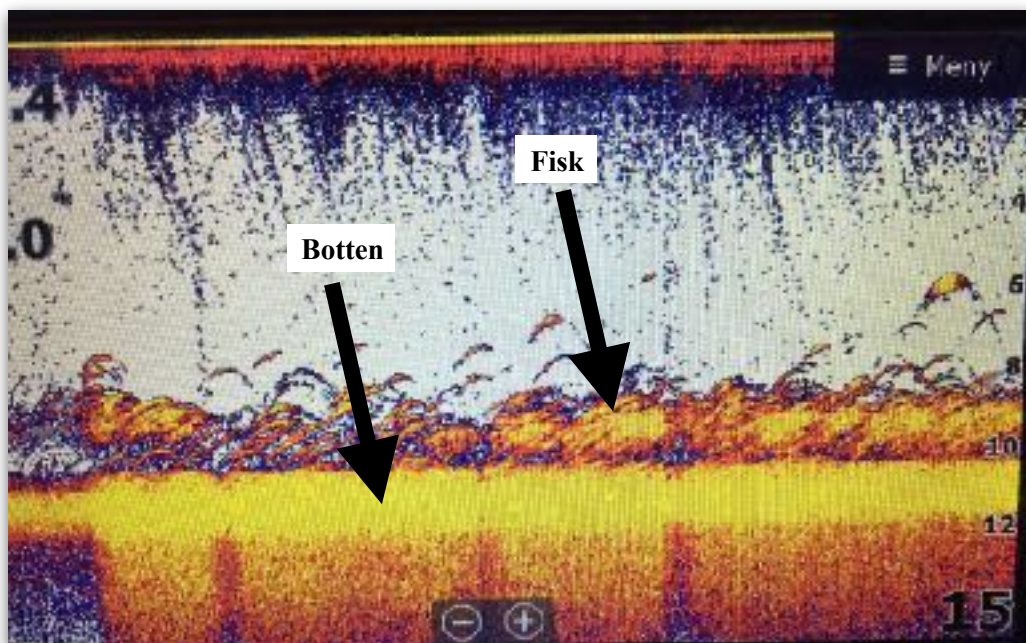
Figur 15. Uppskattad fördelning (vikt) vid fisket i Oppmannasjön. Gädda, gös och stor abborre släpptes tillbaks och kan inkludera återfångster.



Figur 16. Notfisket utfördes i centrala delen men större delen av sjön ekolodades. Pil visar ungefär vart notdragen gjordes. Dag nr 3 gjordes två notdrag (3 & 4), annars gjordes ett drag per dag.



Figur 17. Mycket fisk kunde observeras med ekolod. Bilden är från djupaste området i sjön där mycket löja och braxenyngel ansamlats.



Figur 18. Mycket fisk stod utspridd över en stor del av sjön. Runt om djuphålan fångades mestadels braxen, mört och en mindre mängd småabborre.



Figur 19. Notdrag (nr 4) i sjöns djupaste del vilket resulterade i 7,3 ton varav mestadels benlöja.



Figur 20. Mycket av braxen som fångades var små. Den större braxen uppehöll sig troligen på grundare områden vid fisketillfället.



Figur 21. Första dagens fångst (notdrag nr 1) med stor andel mört och braxen.

Notfisket visade tillsammans med ekolodningen att det finns en stor mängd fisk i Oppmannasjön. Fångsten utgjordes till störst del av planktonätande fisk så som benlöja, mindre mört och braxen som ansamlats på djupare delen av sjön. Oppmannasjön är relativt stor med varierande djup och det är ytterst troligt att andra storlekar så som stor braxen och stor mört uppehöll sig på andra, grundare områden än där notdragen gjordes. Andelen rovfisk var låg, med endast 1 % av biomassan. Att det inte fångades så mycket abborre i noten är inte ovanligt då dom ofta föredrar steniga områden där det inte går att dra noten. Det fångades trots det en del abborre, där de flesta var småvuxna och inte räknades som rovfisk. I ett av dragen fångades ett stort antal gösar, men de flesta var små (mindre än 0,2 kg) vilket gör att den totala vikten inte blir så stor. Ett hundratal gösyngel fångades också i ett av dragen varav de flesta var små (< 10 cm). Att gösynglen inte vuxit sig större trots den mycket varma sommaren tyder på kraftig konkurrens om djurplankton. För gösynglena är det viktigt att bli tillräckligt stora för att kunna börja äta fisk redan första året för att ha en stor chans att överleva vintern. En hög biomassa vitfisk leder i regel till småvuxna djurplankton och hög konkurrens och således bör en minskad mängd vitfisk ge bättre tillväxt och reproduktion av gös. En förbättrad föryngring av gös i Oppmannasjön kan även ha positiv effekt på Ivösjön genom migration. Troligtvis uppehöll sig en del rovfisk såsom abborre och gädda på grundare områden vilket är en bidragande orsak till den låga andelen rovfisk. Dock förväntar man sig ändå en högre andel rovfisk, framför allt gös på de områden som fiskades än vad som fångades. Att notera är även att ingen nors eller siklöja fångades trots att sjön är förbunden med Ivösjön där dessa arter finns. Nors vandrade tidigare mellan sjöarna men försvann från Oppmannasjön när övergödningen blev för kraftig (Wagnström, 2018).

Åtgärder Oppmannasjön

Från tabell 2 går det att utläsa att Oppmannasjön är en relativt näringsrik sjö, med hög algbiomassa och lågt siktdjup. Enligt senaste statusbedömningen klassades sjön till *Otillfredställande ekologisk status* (näst sämst på en skala av fem klasser). Sjön har länge visat symptom av övergödning och det finns inget som tyder på att sjöns status kommer att förbättras utan åtgärder i sjön. Anledningar till försämrad status är generellt en tidigare för hög belastning av näringsämnen och observeras oftast i sjöar som fungerat som recipient för avloppsvatten eller är belägna i områden med mycket jordbruk.

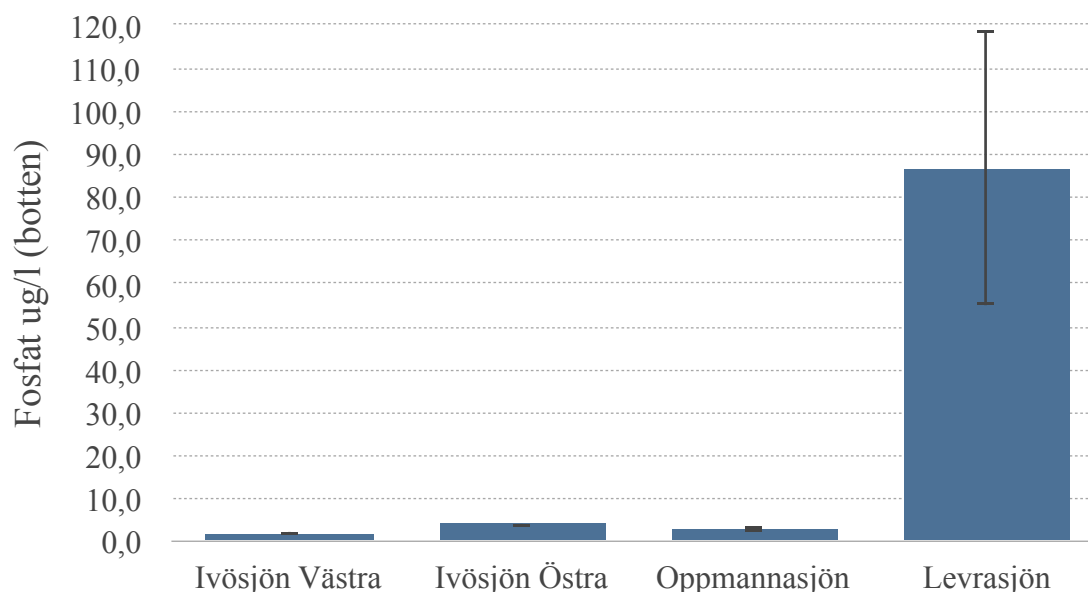
Idag är generellt utsläppen till Svenska sjöar och vattendrag betydligt mindre än för några decennier sedan på grund av rening av avloppsvatten samt åtgärder inom jordbruket. Till exempel renas avloppsvattnet idag effektivt i reningsverket i Arkelstorp. Ändå brukar de flesta övergödda sjöar fortsätta att vara i ett sämre tillstånd vilket beror på bland annat på ackumulation av fosfor i sediment och en ändrad biologisk struktur. Oppmannasjön har jämfört med många andra övergödda sjöar en relativt låg halt fosfor och kväve, till exempel har statusen med avseende på totalfosfor klassats som god. Därför kan det tyckas underligt att sjön trots god status gällande näringshalt samt låg vattenfärg har så hög produktivitet och litet siktdjup.

En anledning till hög algmängd sommartid kan vara läckage av fosfor från sediment. Provtagning från recipientkontrollen tyder på att den försämrade statusen inte primärt beror på läckage av fosfor från sediment utan halten fosfat i bottenvattnet är låg och i nivå med Ivösjön, figur 22. En spekulation är att de kalkrika förhållanden som råder gör att fosfor binds till kalcium i sedimenten och på så sett görs otillgänglig. Istället tyder mätningar och provfisket på att den höga biomassan alger och dåliga siktdjupet beror på en ogynnsam biologisk struktur i sjön. Bland annat visar djurplanktonproverna en låg kvot djurplankton:växtp plankton i Oppmannasjön till skillnad från andra sjöar i Skräbeåns vattensystem. Reduktionsfiske, även kallat biomanipulation innebär att vitfisk så som mört och braxen fiskas upp med mål att återställa den ekologiska statusen och således få en bättre vattenkvalitet. Om tillräckligt mycket fisk tas upp är det en effektiv metod för att restaurera övergödda sjöar och dammar (Hansson med flera 1998, Söndergaard m.fl. 2008, Bernes m.fl 2015). Grumliga sjöar har i regel en mycket hög biomassa karpfisk så som braxen och mört. Genom att minska mängden karpfisk blir vattnet klarare vilket i sin tur ger bättre förutsättningar för undervattensvegetation som är positivt för djurliv och näringsretention. Mekanismerna som gör vattnet klarare består av att en minskad mängd planktonätande fisk leder till ökad mängd stora djurplankton vilket i sin tur ökar predationstrycket på växtp plankton och på så sätt gör vattnet klarare (Hansson med flera 1998, Jeppesen m.fl 1999). Bottenlevande fisk äter djur som lever i och på sediment har ofta en stor effekt på vattenkvalitén då de rör upp botten sediment vilket frigör näringsämnen och re-suspenderar organiska- och oorganiska ämnen & partiklar (Bergman med flera 1999, Horpilla med flera 1998, Persson & Nilsson 2007). En minskning av vitfisk i sjön förväntas därför även resultera i lägre fosforhalt via bland annat minskad störning av sediment från fisk vilket även hade varit positivt för Ivösjön och slutligen Hanöbukten. Vidare hade ett klarare vatten gynnat skyddsvärda arter såsom nissöga och olika kransalger.

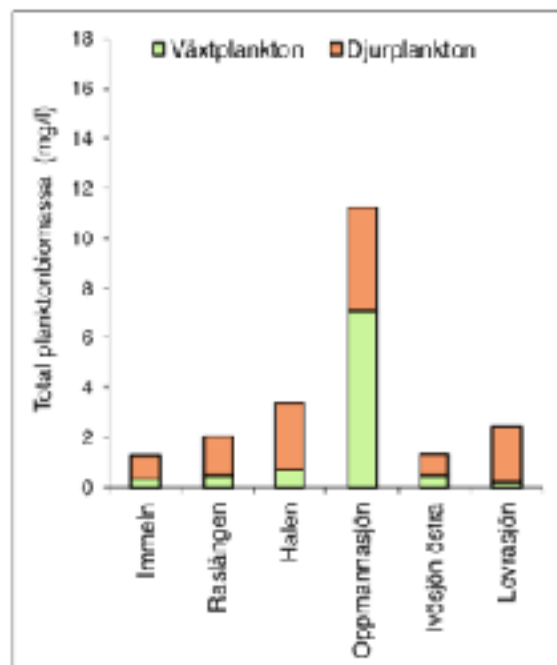
För att reduktionsfiske ska kunna ge effekt är det viktigt att tillräckligt med fisk tas upp på kort tid (Ohlin m.fl 2006, Söndergaard m.fl 2008). För att få långsiktiga effekter är det även viktigt att näringshalten inte är för hög. Notfisket visade sig vara en mycket effektiv metod med 11,5 kg/ha upptagen vitfisk på fyra dagar. Jämfört med en del större Svenska projekt var fångsten hög även om man ser till årsbasis, till exempel togs 24 kg/ha ut per år första åren i Ringsjön, (Nyström & Stenberg 2018). I de flesta reduktionsfiskade sjöar har dock ett högre uttag skett per år, med i snitt 124 kg/ha och år i sjöar med signifikanta förbättringar i vattenkvalitet (Bernes m.fl. 2015). Med mer kännedom om sjön kan notfisket bli ännu effektivare och en stor mängd fisk tas upp. Sjön är dock stor och för att fånga tillräcklig mycket fisk på kort tid vilket behövs för att få tydliga effekter på vattenkvalitet skulle notfisket behöva kompletteras med bottengarnsfiske på våren. På så sätt kan fiskens ekologi användas för att inom en relativt kort tid ta upp mycket fisk på ett kostnadseffektivt sätt.

Sammanfattning Oppmannasjön

- Oppmannasjön är en övergödd sjö med lågt siktdjup och hög algbiomassa, men med måttligt hög näringshalt.
- Provfisket med not visade att det finns en hög biomassa vitfisk i sjön. Ett stort antal gös fångades men var små. Gösynglen var småväxta vilket tyder på hög konkurrens om djurplankton.
- Sjön visar inget stort läckage av fosfat. Det mesta pekar på att den försämrade statusen beror på en ogynnsam biologi och att reduktionsfiske är en angelägen åtgärd för att förbättra sjöns ekologiska status.
- Notfiske är en effektiv metod. På grund av sjöns storlek bör notfisket kompletteras med bottengarn på våren för att nå tillräckligt höga fångster.
- En bättre vattenkvalitet är gynnsamt för nedströmsliggande vatten. Vidare kan en förbättrad rekrytering av gös var positivt för beståndet i Ivösjön via migration.
- Ett klarare vatten förväntas gynna nors samt andra bevarandevärda arter såsom nissöga och kransalger.



Figur 22. Halt fosfat (ug/l) medel (+/- 95 % CI) i bottenvattnet i Ivösjön, Oppmannasjön och Levasjön maj-oktober 2015-2018. I Levasjön sker ett omfattande läckage varje sommar.



Figur 16. Relationen mellan växt- och djurplanktonbiomassan i Skräbeåns sjöar i augusti 2016.

Figur 23. Växt och djurplankton biomassa i Skräbeånsjöarna hämtad från rapport från recipientkontrollen (Hilding 2016). Tillskillnad från övriga sjöar har Oppmannasjön en hög kvot Växtplankton:djurplankton vilket tyder på en hög predation från fisk.

RÅBELÖVSSJÖN

Insats och förhållanden vid fisket

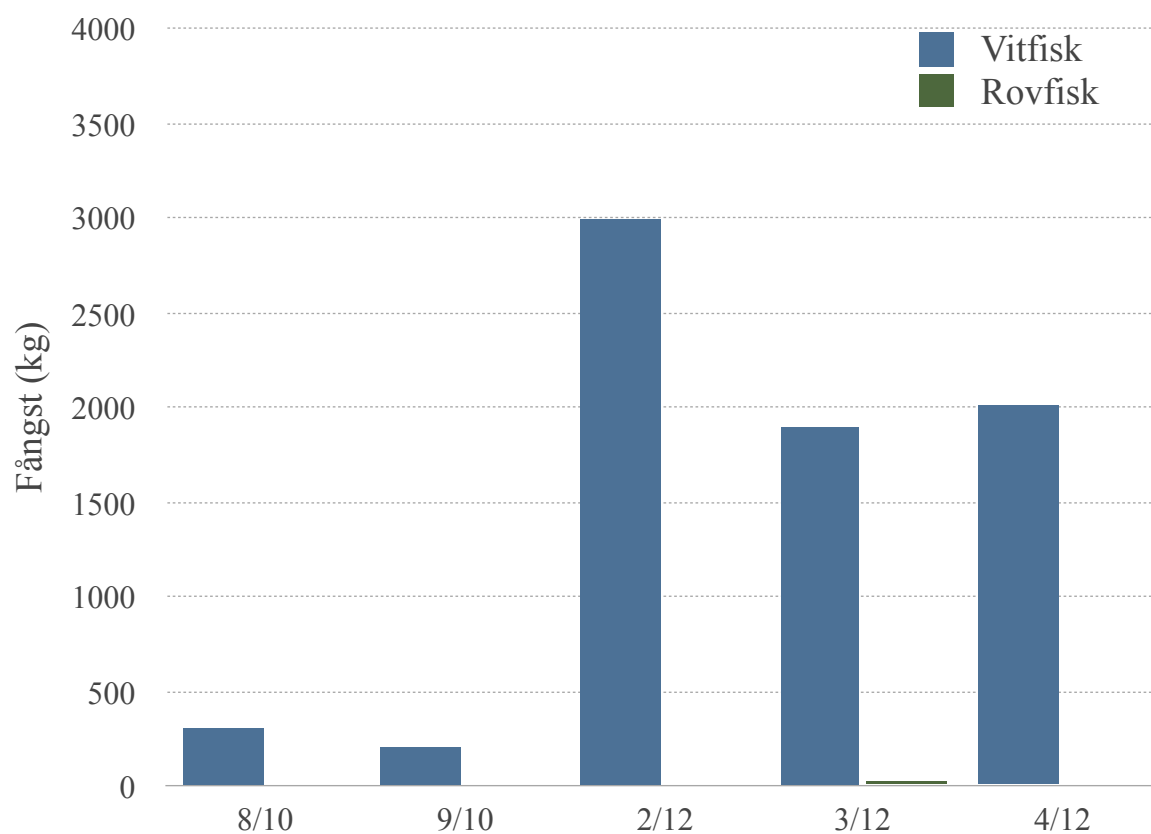
Sammanlagt gjordes fem notdrag under fem dagar i Råbelövssjön. Fisket delades upp på två tillfällen på grund av rådande väderförhållanden vid första tillfället. Första fiskeperioden gjordes 8-9 oktober. Då var vattnet relativt varmt, 13 grader och siktdjupet 1,5 meter. Hård vind försvårade dessutom fisket betydligt på grund av strömmar och fisket fick skjutas upp. Andra fiskeperioden utfördes 2 till 4 december då vattentemperaturen sjunkit till 4,5 grader och siktdjupet ökat till 2,3 m. Trots en del vind sista dagen försvårades inte fisket av strömmar någon av dagarna vid andra tillfället.

Fångst

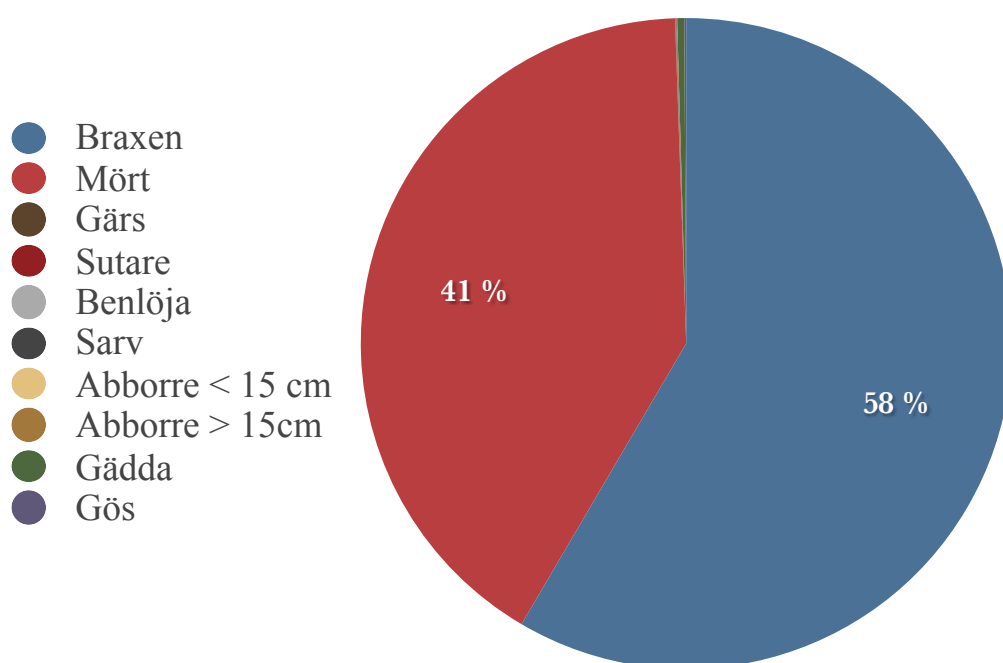
Totalt fångades 7,4 ton vitfisk motsvarande 11,8 kg/ha. Det innebär en fångst på ca 1 480 kg per dag (2,4 kg/ha per dag). Det var stor skillnad i fångst mellan de två olika perioderna. De två dagarna som utfördes i oktober resulterade i sammanlagt 500 kg motsvarande 0,8 kg/ha och en dagsfångst på i snitt 250 kg. De tre dagarna i december däremot resulterade i ca 6,9 ton motsvarande 11 kg/ha och en dagsfångst på i snitt 2,3 ton per dag. I stort sett hela fångsten utgjordes av stor braxen och stor mört, men även gärs, sarv, sutare, mindre abborre, benlöja och storspigg noterades i fångst. 38 kg rovfisk fångades och släpptes tillbaks motsvarande 0,06 kg/ha där gädda (20 st) var vanligast följt av abborre (17 st). På de fem dragen fångades 2 st gösar och inga gösyngel.

Tabell 5. Fångst av vitfisk (karpfisk + småabborre och gärs) samt rovfisk (gädda, gös och abborre >15cm) i Råbelövssjön. Sammanlagt gjordes 5 notdrag på 5 dagar.

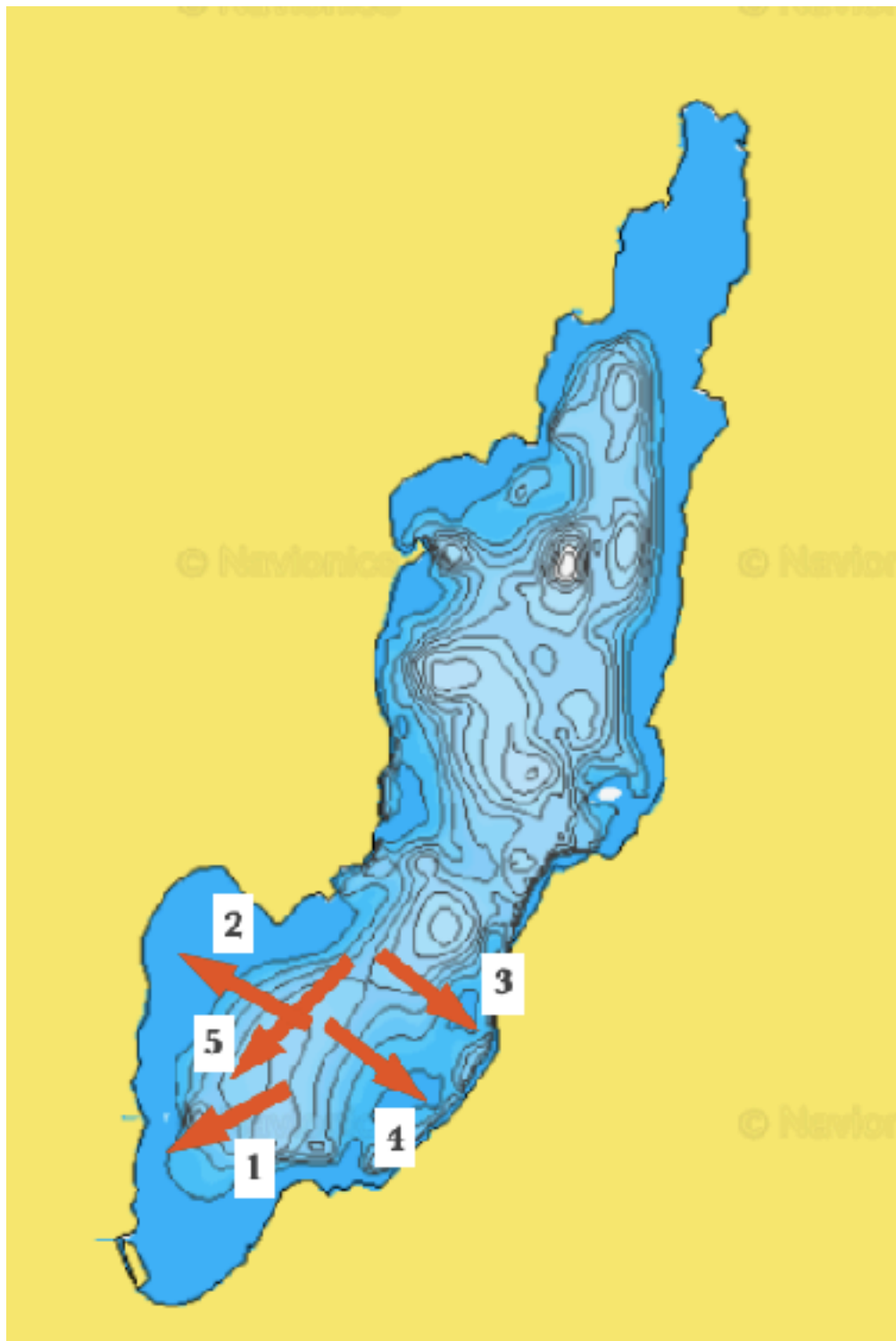
Råbelövssjön	Vitfisk	Rovfisk
<i>Fångst kg</i>	7 400	38
<i>Fångst kg/ha</i>	11,8	0,06
<i>Fångst per dag kg</i>	1 482	8
<i>Fångst per dag kg/ha</i>	2,4	-



Figur 24. Fångst (kg) per dag i Råbelövssjön.



Figur 25. Uppskattad fördelning (vikt) vid fisket i Råbelövssjön. Gädda, gös och stor abborre släpptes tillbaks och kan inkludera återfångster.



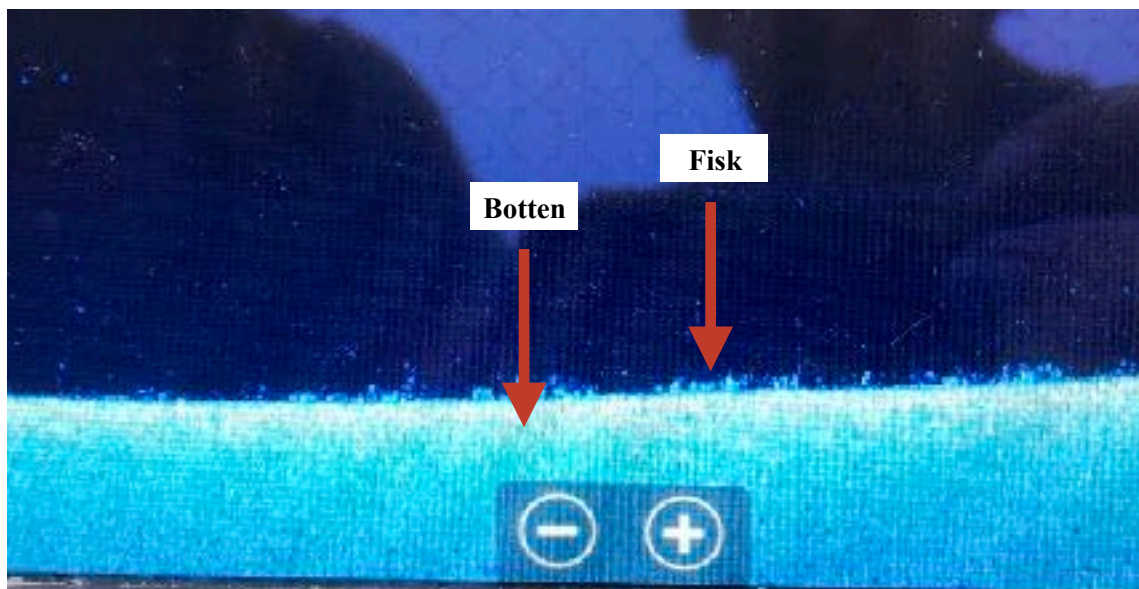
Figur 26. Notfisket utfördes i södra delen men större delen av sjön ekolodades. Pil visar ungefär vart notdragen gjordes.



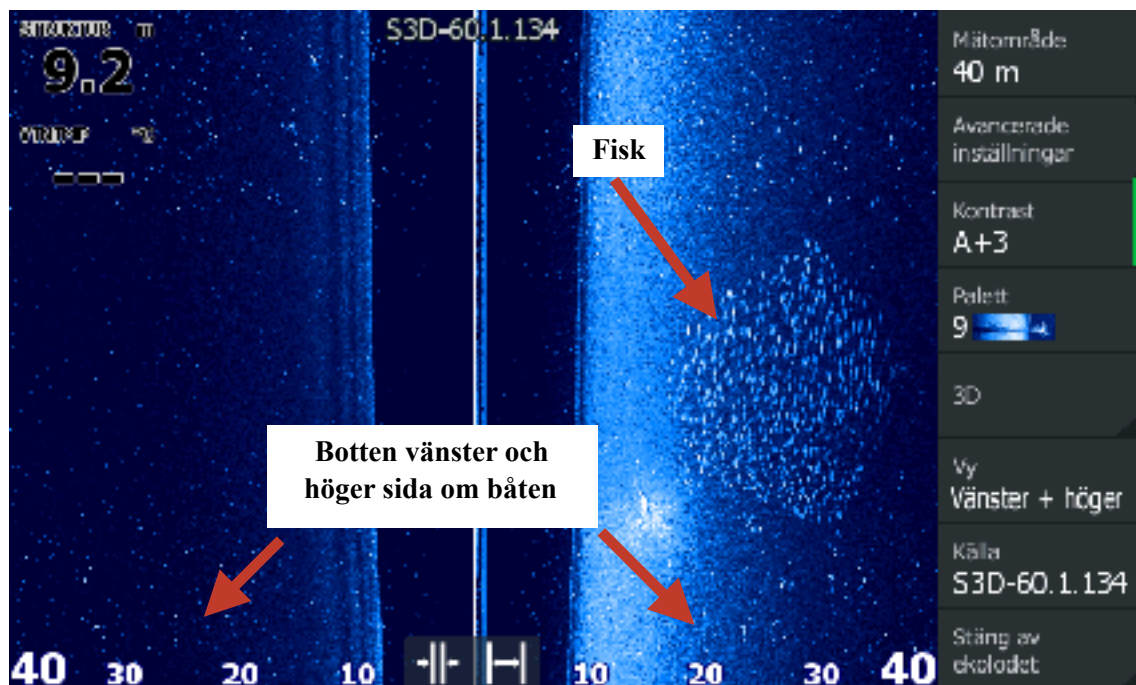
Figur 27. Mörten som fångades ute på djupet var stor (>20cm) Mindre mört, braxen och benlöja höll till på grundare områden (figur 26).



Figur 28. De två sista dagarna hade stora stim av stor braxen rört sig ut i sjön.



Figur 29. Fisken stod tryckt på botten vilket gör den svår att upptäcka med vanligt ekolod. Genom att använda högre frekvens är det möjligt att se fisken på lodet, t. ex. med downscan.



Figur 30. Sidescan bild (högre frekvens som skjuter ut på sidorna) gör det lättare att upptäcka fisk som står tätt på botten. Fisk på bilden var stor mört.



Figur 31. Den mindre fisken uppehöll sig nära land. Fiskarna på bilden (mört, braxen, benlöja) fångades genom att sänka en håv i hamnen där mycket småfisk ansamlats.

Notfisket i Råbelövssjön visade hur varierande fiske kan vara. Vid första tillfället var fångsten låg, vilket troligen beror på ett par saker. Dels var vattnet fortfarande varmt på grund av den varma sommaren och hösten vilket gjorde att fisken fortfarande gick grunt. Dels var det blåsigt och troligen skedde en omblandning av vattenmassan vilket medförde kraftiga strömmar i vattnet som påverkade notdragen negativt (på grund av de små maskorna blir det ett högt vattentryck på noten som får den att flytta sig). Däremot vid andra tillfället var fångsten hög och framför allt sista dagen kunde mycket fisk observeras på ekoloden. Sett till fångst (kg/ha och dag) uppnåddes högst fångster i Råbelövssjön av de ingående sjöarna vid fisket i december. Fisken rörde sig mycket och stimmen ute på de djupa områdena kunde en del av dagarna vara svåra att lokalisera. Varför de flyttade sig så mycket är oklart. Ute på djupare områden var det stor mört och braxen som rörde sig, samt något enstaka stim som troligen var benlöja. Mindre fisk som småmört, mindre braxen och benlöja uppehöll sig grunt till exempel i hamnen och badplatsen i Österslöv. I hamnen stod fisken så tätt att de gick att fånga genom att sänka en håv, figur 31. Sammantaget tyder fisket och stimmen av småfisk som kunde observeras på grunda områden att det finns en stor biomassa vitfisk i sjön. Den låga mängden rovfisk är noterbart, där andelen rovfisk endast utgjorde 0,5 % av fångsten. Framför allt mängden gös förväntades vara större på de områden som fiskades och endast 2 st fångades på fem notdrag. Inga gösyngel observerade trots en varm sommar som innebär bra förutsättningar och reproduktionen av gös tycks vara svag. Troligtvis uppehöll sig en del rovfisk såsom abborre och gädda på grundare områden vilket är en bidragande orsak till den låga andelen rovfisk. Att notera är att den fisk som fångades, stor mört och braxen är för stor för majoriteten av rovfisken att fånga, och går således fri från predation.

Åtgärder

I tabell 2, kan man utläsa att Råbelövssjön är näringsrik med hög algbiomassa. Siktdjupet är relativt litet, men bra jämfört med många andra övergödda sjöar vilket kan bero på låg vattenfärg (humushalt) samt att sjön är relativt djup, och således inte påverkas så kraftigt av uppgrumling av sediment som grundare sjöar. Anledningar till övergödning beskrevs i avsnittet om Oppmannasjön, och beror oftast på tidigare utsläpp från avloppsvatten eller jordbruk. Råbelövssjön har de senaste decennierna visat en förbättring i vattenkvalité, vilket bör bero på att sjön svarat relativt väl på utsläppsminskningar. Det råder dock fortfarande en övergödningssituation och sjön är klassad till otillfredsställande ekologisk status (näst sämst av fem klasser).

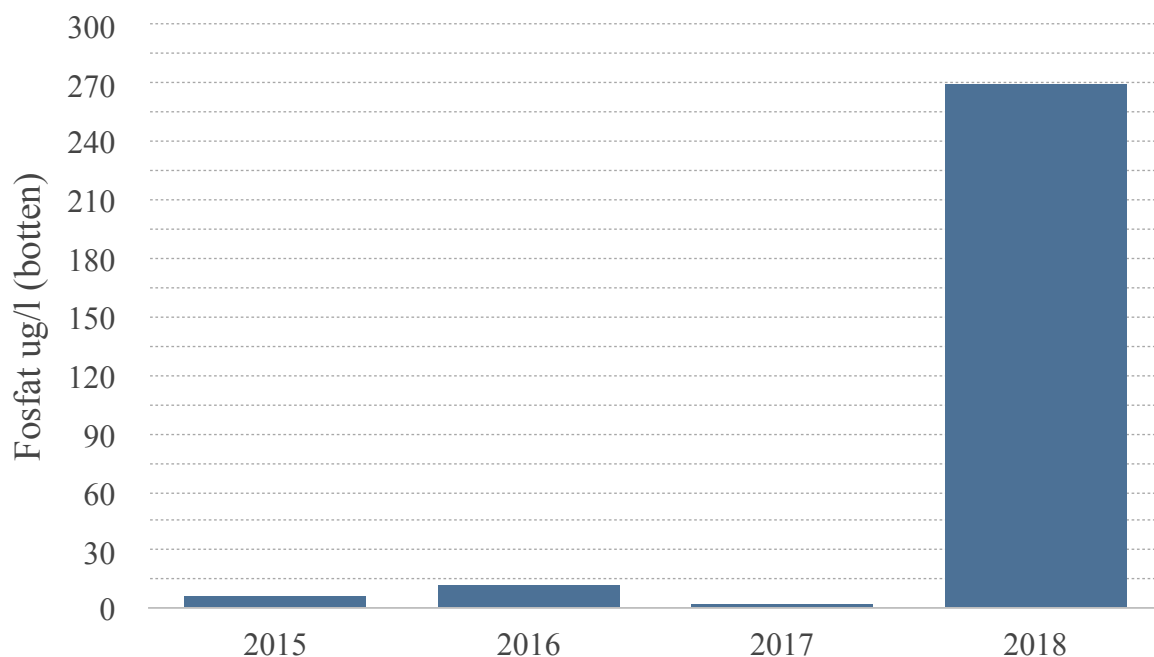
Prov fisket visade att det finns stor biomassa vitfisk i sjön, med hög fångst trots att den mindre fisken stod nära land och inte var fångstbar. Djurplanktonundersökningarna tyder också på ett högt predationstryck från fisk (figur 33). Reduktionsfiske, även kallat biomanipulation innebär att vitfisk så som mört och braxen fiskas upp med mål att återställa den ekologiska statusen och således få en bättre vattenkvalitet. Om tillräckligt mycket fisk tas upp är det en effektiv metod för att restaurera övergödda sjöar och dammar (Hansson med flera 1998, Söndergaard m.fl. 2008, Bernes m.fl 2015). Grumlige sjöar har i regel en mycket hög biomassa karpfisk så som braxen och mört. Genom att minska mängden karpfisk blir vattnet klarare vilket i sin tur ger bättre förutsättningar för undervattensvegetation som är positivt för djurliv och näringsretention. Mekanismerna som gör vattnet klarare består av att en minskad mängd planktonätande fisk leder till ökad mängd stora djurplankton vilket i sin tur ökar predationstrycket på växtplankton och på så sätt gör vattnet klarare (Hansson med flera 1998, Jeppesen m.fl 1999). Bottenlevande fisk äter djur som lever i och på sediment har ofta en stor effekt på vattenkvaliteten då de rör upp botten sediment vilket frigör näringsämnen och re-suspenderar organiska- och oorganiska ämnen & partiklar (Bergman med flera 1999, Horpilla med flera 1998, Persson & Nilsson 2007). En minskning av vitfisk i sjön förväntas därför även resultera i lägre fosforhalt via bland annat minskad störning av sediment från fisk vilket även hade varit positivt för nedströmsliggande vatten och slutligen Hanöbukten. Vidare hade ett klarare vatten gynnat skyddsvärda arter såsom olika kransalger.

För att reduktionsfiske ska kunna ge effekt är det viktigt att tillräckligt med fisk tas upp på kort tid (Ohlin m.fl 2006, Söndergaard m.fl 2008). För att få långsiktiga effekter är det även viktigt att näringshalten inte är för hög. Notfisket visade sig vara en mycket effektiv metod med 11,8 kg/ha upptagen vitfisk på fem dagar. Jämfört med en del större Svenska projekt var fångsten hög även om man ser till årsbasis, till exempel togs 24 kg/ha ut per år första åren i Ringsjön, (Nyström & Stenberg 2018). I de flesta reduktionsfiskade sjöar har dock ett högre uttag skett per år, med i snitt 124 kg/ha och år i sjöar med signifikanta förbättringar i vattenkvalitet (Bernes m.fl. 2015). Med mer kännedom om sjön kan notfisket bli ännu effektivare och en stor mängd fisk tas upp. Sjön är relativt stor och för att fånga tillräckligt mycket fisk på kort tid vilket behövs för att få tydliga effekter på vattenkvalitet skulle notfisket behöva kompletteras med bottengarnsfiske på våren. På så sätt kan fiskens ekologi användas för att inom en relativt kort tid ta upp mycket fisk på ett kostnadseffektivt sätt.

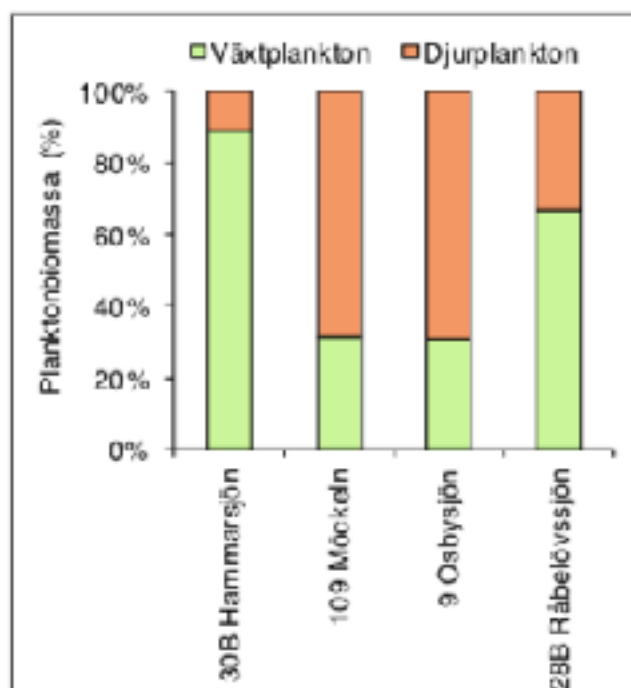
Till skillnad från Oppmannasjön verkar det om att Råbelövssjön har en risk för kraftig internbelastning vilket kan observeras 2018, figur 32. De andra åren har inte visat några speciellt höga värden av fosfat i bottenvattnet och det är troligt att den ovanligt varma sommaren 2018 dels har lett till en kraftig skiktning i sjön som förhindrat vattnet att omblandas, samt lett till kraftig nedbrytning av organiska sediment på grund av högre temperatur. Det tyder på att det framför allt vid varma sommar som 2018 finns risk för hög internbelastning. En bättre ekologi med ökad utbredning av vegetation skulle vara positivt och kan troligen öka sjöns förmåga att klara av sådana tillfällen, liknande Levrasjön. En minskad mängd alger leder också till minskad sedimentation och reduktionsfiske förväntas därför förbättra sedimentens status på sikt.

Sammanfattning Råbelövssjön

- Råbelövssjön är en övergödd sjö med relativt lågt siktdjup och hög algbiomassa, men med måttligt hög näringshalt.
- Provfisket med not visade att det finns en hög biomassa vitfisk i sjön. Mängden rovfisk var mycket låg i provfisket.
- Det mesta pekar på att den försämrade statusen till stor del beror på en ogynnsam biologi och att reduktionsfiske är en angelägen åtgärd för att förbättra sjöns ekologiska status. Det finns dock även risk för internbelastning framför allt under mycket varma somrar. En bättre ekologi i sjön förväntas förbättra sjöns kapacitet att klara av sådana tillfällen.
- Notfiske är en effektiv metod. På grund av sjöns storlek bör notfisket kompletteras med bottengarn på våren för att nå tillräckligt höga fångster.
- En bättre vattenkvalitet är gynnsamt för nedströmsliggande vatten och slutligen Hanöbukten.
- Ett klarare vatten förväntas gynna bevarandevärda arter såsom olika kransalger.



Figur 32. Halt fosfat (ug/l) bottenvattnet i Råbelövssjön augusti 2015-2018. 2018 Observerades en betydligt högre halt än tidigare år.



Figur 33. Andel växtplankton och djurplankton i några av Helgeåns sjöar hämtat från recipientkontollen (Hilding 2017). Råbelövssjön har en hög andel växtplankton i förhållande till djurplankton vilket tyder på ett högt predationstryck från fisk.

LEVRASJÖN

Insats och förhållanden vid fisket

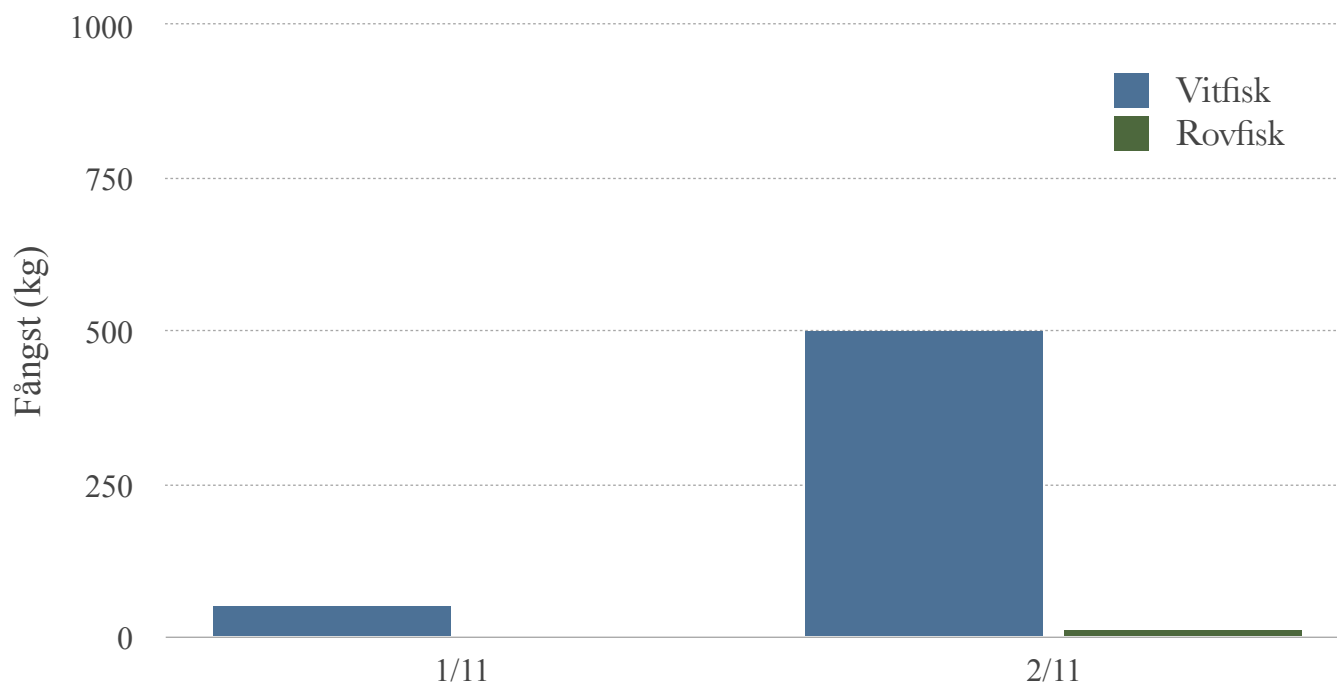
I Levrasjön gjordes två notdrag på två dagar, 1 och 2 november. Vid fisketillfället varierade vattentemperaturen mellan 9,8 och 9,9 grader och siktdjupet var ca 6 m. Vädret var lugnt och soligt. Levrasjön är mindre än de andra sjöarna vilket gör att det går fortare att ekoloda/scanna sjön. Fisk kunde endast observeras på ett ställe i sjön över några stora stenar, figur 30 & 31.

Fångst

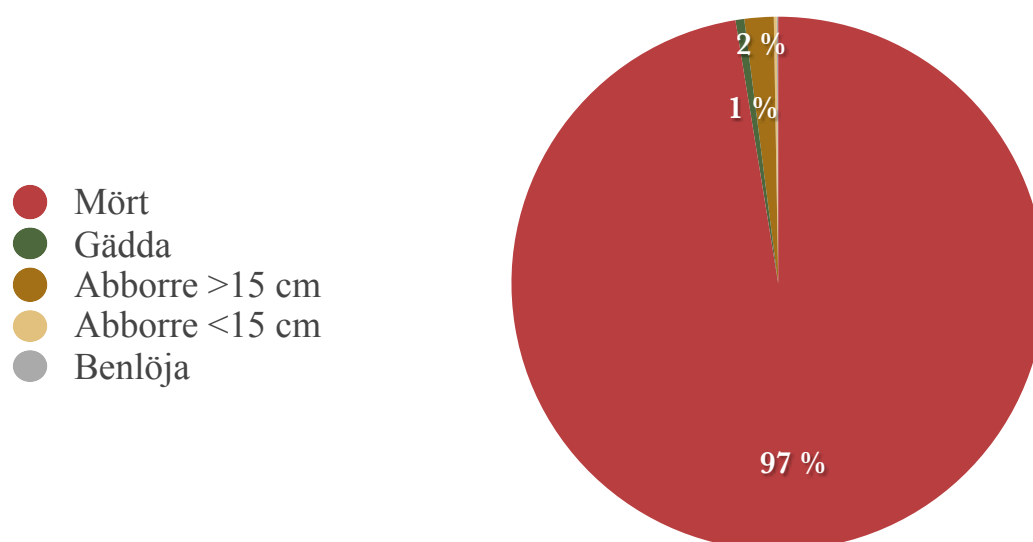
Sammanlagt fångades 550 kg vitfisk och småabborre på de två notdragen motsvarande 2,1 kg/ha, vilket innebär en fångst på 275 kg per dag (1,05 kg/ha och dag). Fångsten utgjordes i stort sett uteslutande av stor mört, men även en mindre mängd småabborrar och benlöja noterades i fångst. 12 kg rovfisk släpptes tillbaks motsvarande 0,15 kg/ha. Av rovfisken var abborre vanligast (50 st) följt av gädda (3 st).

Tabell 6. Fångst av vitfisk (karpfisk + småabborre) samt rovfisk (gädda och abborre >15cm) i Levrasjön på 2 notdrag.

Levrasjön	Vitfisk	Rovfisk
<i>Fångst kg</i>	550	12
<i>Fångst kg/ha</i>	2,1	0,15
<i>Fångst per dag kg</i>	275	6
<i>Fångst per dag kg/ha</i>	1	-



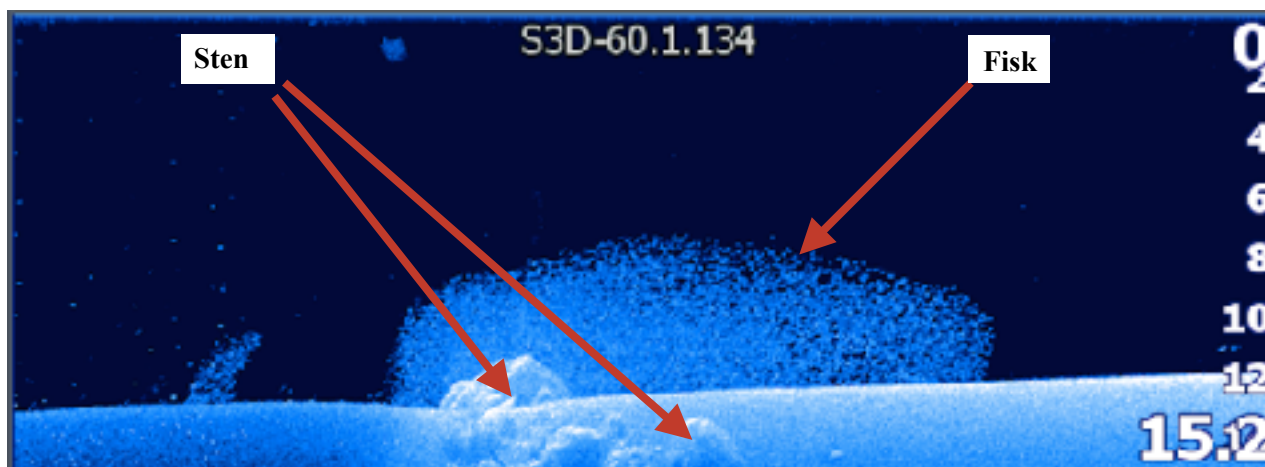
Figur 34. Fångst (kg) per dag i Levrasjön.



Figur 35. Uppskattad fördelning (vikt) vid fisket i Levrasjön. Gädda, och stor abborre släpptes tillbaka .



Figur 36. Hela sjön ekolodades, men fisk kunde bara observeras i norra delen intill ett antal större stenar (stjärna). Röd pil visar var dragen gjordes för att ta reda vad på vad det var för sorts fisk som stimmat.



Figur 37. Endast ett stim kunde observeras som stod i norra delen av sjön intill ett antal större stenar. Ett notdrag intill området visade att det var större mört som ansamlats.

Notfisket tillsammans med ekolodningen tyder på att det inte finns någon större mängd vitfisk i Levrasjön. Under de två dagarna kunde endast ett stim observeras på hela sjön. Levrasjön skiljer sig mycket från de sjöar som vanligtvis brukar notfiskas genom att vara djup (störst medeldjup trots att den är minst av de ingående sjöarna), utformad som ett stort badkar, med rikligt med kransalger längs med kanterna och ett mycket klart vatten. På grund av de annorlunda förutsättningarna finns det en viss risk/chans att fisken beter sig annorlunda än i mer produktiva sjöar med grumligare vatten. Med det mycket klara vattnet är det troligt att fisk såsom mindre mört och abborre söker skydd i vegetationen då inte ens de stora djupet erbjuder så bra skydd mot rovfisk då ljuset når djupt ned. Den större mörten ansamlades intill stenar i norra delen av sjön, men verkar inte finnas i någon större mängd. Det finns braxen i sjön, men troligen inte i någon större mängd och inte en enda fångades. Enligt fiskare skall braxen nå en stor storlek (> 4 kg) vilket tyder på en låg konkurrens och således täthet av fisk. Med klart vatten och mycket vegetation bör det finnas ett bra bestånd av rovfisk, vilket inte kunde bekräftas med notfisket.

Diskussion Levrasjön

Levrasjön har klart vatten med rikligt med vegetation. I recipientkontrollen brukar algbiomassan vara låg och tycks till viss del kontrolleras av djurplankton. Sammantaget uppvisar Levrasjön en god ekologisk status med god vattenkvalitet. Således finns det inget som tyder på att sjön har en hög biomassa vitfisk, trots att fångsten till störst del utgjordes av mört.

För Levasjön saknas vad vi känner till, historisk fångstdata men det som rapporterats in sista åren är ett lågt uttag vilket beror bland annat på att mycket av det som fångas släpps tillbaks. Fisken i sjön tycks blir relativt storväxt vad gäller samtliga arter. Levasjön är en för svenska mått speciell sjö, med sin turkosa färg och bör få utvecklas utan ingrepp förutsatt att inget negativt börjar ske med sjön.

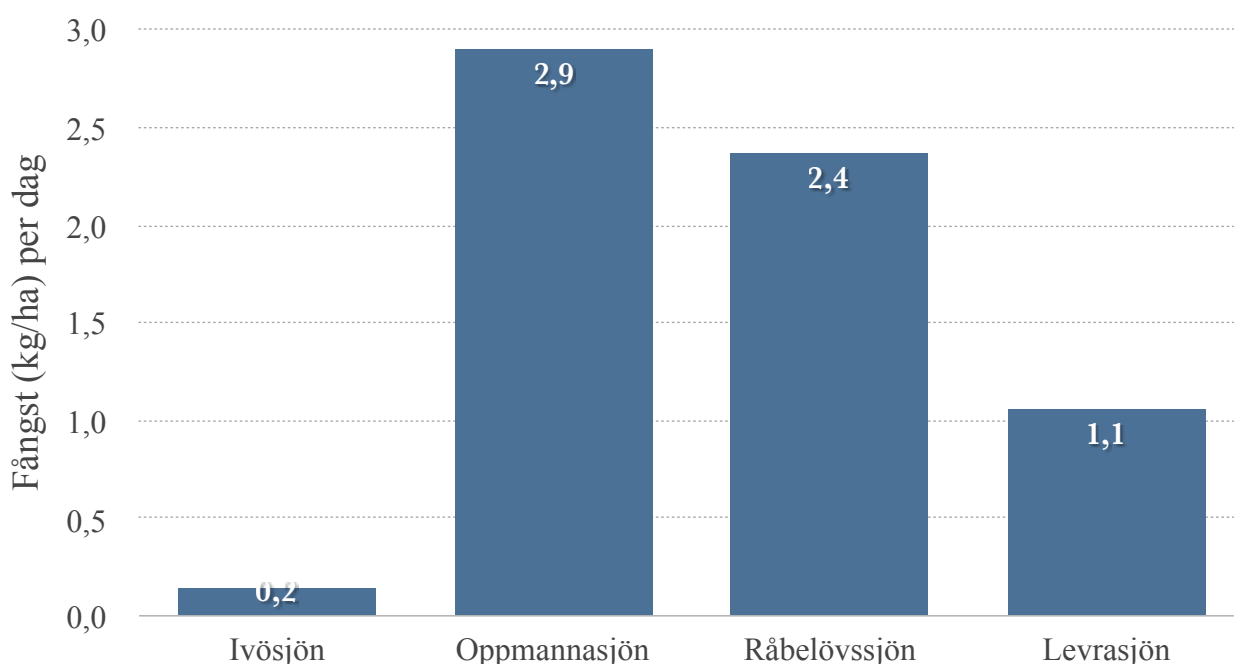
En något oroande observation är att sjön skiktas i stort sett varje sommar med låga syrenivåer och höga utsläpp av fosfor i bottenvattnet som följd, figur 34. Anledningen är troligen att sjön är djup och har en relativt liten yta som gör att vinden får svårt att blanda vattnet, vilket medför att det bildas ett språngskikt när ytvattnet värms upp. När organiskt material så som gamla växtdelar bryts ned förbrukas syret på djupa områden vilket gör att syrenivåerna blir låga. Vid syrefria förhållanden släpper fosfor som annars är bundet till järn i sedimenten och frigörs till vattenmassan. I vanliga fall skulle en så hög internbelastning som observerat i djupvattnet troligen leda till algblomningar när språngskiktet bryts och näringsrikt vatten når upp till ytan, ofta som en form av höstblomning. Detta tycks inte hända i sjön, och inga förhöjda näringshalter, algmängder eller försämrat siktdjup kan observeras åtminstone via recipientkontrollen. En anledning kan vara ekologin i sjön med stor utbredning av undervattensväxter som på något sätt kan buffra systemet. Vilka mekanismer som håller sjön i det goda skicket bör vara intressant att forska vidare i.

Sammanfattning Levasjön

- Levasjön visar en god ekologisk status med klart vatten och en riklig undervattensflora
- Notfisket tillsammans med ekolodningen tyder inte på en hög biomassa fisk i sjön. Nästa hela fångsten utgjordes av mört och mängden rovfisk var låg. På grund av de mycket annorlunda förutsättningarna beter sig troligen fisken annorlunda än i de andra sjöarna vilket är en trolig orsak till fångstfördelningen.
- På grund av sjöns morfologi sker skiktning med låga syrenivåer och fosfor läckage på djupområdena. Det verkar dock inte innebära något större problem för sjön som helhet.
- På grund av sjöns speciella karaktär och goda vattenkvalitet bör den få utvecklas utan större åtgärder förutsatt att ingen negativ utveckling sker. Levasjön kan vara en intressant sjö att studera vilka mekanismer som håller sjön i god balans trots stort läckage av fosfor.

JÄMFÖRELSE AV FÅNGST

Eftersom insatsen inte har varit lika stor samt ytan på sjöarna skiljer sig åt, så jämförs fångsten som kg/ha och dag. Oppmannasjön och Råbelövssjön hade mer än dubbelt så hög dagsfångst av vitfisk som Ivösjön och Levräsjön. Tillsammans med bland annat ekolodningen, tyder det mesta på att dessa två sjöar har en hög biomassa vitfisk. Djurplanktonanalyser har också indikerat ett hårt predationstryck från fisk i dessa sjöar, figur 23 & 33. Den betydligt lägre fångsten i Ivösjön jämfört med de andra sjöarna beror troligen till viss del på att en stor del av fisksamhället i Ivösjön består av nors, siklöja och abborre vilka uppehöll sig mestadels på områden där noten inte drogs, till exempel pelagiskt längre ut i sjön, samt på områden med sten. Att notera från artfördelningarna är också att en högre andel abborre fångades i Ivösjön. I Levräsjön observerades endast ett stymm, vilket tyder på liten biomassa fisk.

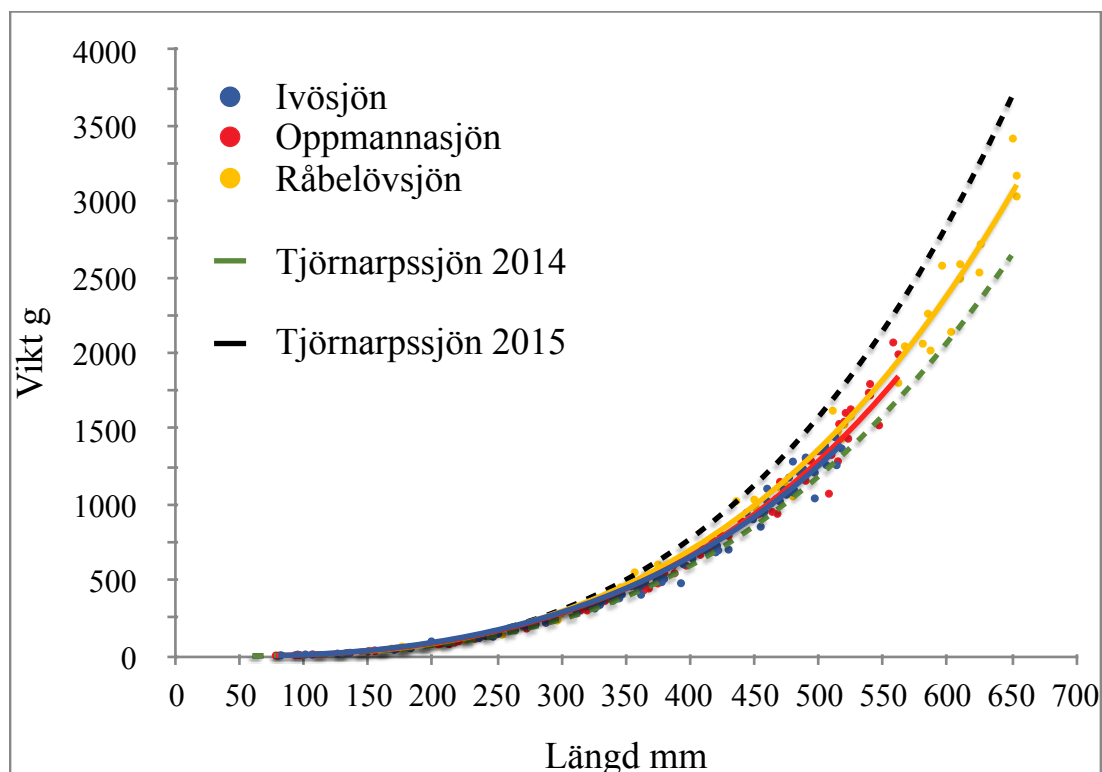


Figur 38. Fångst av vitfisk + småabborre beräknat som kg/ha och dag i de ingående sjöarna.

KONDITION PÅ FISK

Längd-vikt förhållanden kan användas för att få information om vilken kondition fisken har, förutsatt att en högre vikt vid en given längd betyder ”bättre” kondition. Många fiskar där ibland abborre, mört och braxen börjar med att äta djurplankton och går sedan över till att äta bottenfauna (snäckor, iglar, maskar, insekter och större kräftdjur). Längd-vikt förhållanden en intressant parameter att undersöka då vikten i slutet av tillväxtsåsonen (höst-vinter) bör vara ett resultat av bland annat hur mycket födoresurser det funnits under året i relation till mängden fisk, alltså ett indirekt mått på mängden djurplankton och/eller bottenfauna i sjön. För att få en uppfattning om fiskens kondition och i framtiden kunna göra uppföljningar undersöktes längd-vikt förhållandet på braxen i sjöarna. Stor braxen är den mest effektiva predatorn på bottenfauna och bör därför ge en god indikation på hur mycket bottenfauna det finns i sjön. Längd-vikt förhållandes analyseras genom att mäta minst 50 individer av olika storlek till närmsta millimeter och gram. Fiskens vikt har generellt ett exponentiellt samband med dess längd enligt ekvationen: $Vikt = a \cdot Längd^b$, där a är skärningspunkt och b lutningen på sambandet. Ekvationen brukar räknas ut genom att skapa ett linjärt samband ($vikt = a + längd \cdot b$) genom att log-transformera datan. Kondition kan sedan jämföras mellan sjöar eller år i samma sjö genom att jämföra regressionslinjer.

Lite förvånande kunde ingen skillnad i kondition observeras mellan sjöarna, figur 39. Braxen i Råbelövssjön når dock en bra storlek jämfört med de andra sjöarna. Ivösjön med lägre täthet av fisk förväntades ha en bättre kondition, men var den av sjöarna som hade minst individer. En anledning kan vara att Ivösjön genom att vara mindre produktiv har en relativt liten mängd fjädermyggor. Som jämförelse har längd-vikt sambandet i Tjörnarpsjön (47 ha) lagts in i grafen för åren 2014 (före) och 2015 (efter) reduktionsfiske. Tjörnarpsjön har varit mer näringsrik än de ingående sjöarna och braxen visade en dålig kondition 2014. Ett år efter reduktionsfisket startade ökade konditionen kraftigt. I Ivösjön, Oppmannasjön och Råbelövssjön är konditionen inte speciellt hög, men inte heller i nivå med mer övergödda vatten. Resultaten tyder dock inte på något överflöd av resurser, och att det bör finnas förutsättningar att förbättra situationen.



Figur 39. Längd-viktsamband på braxen i sjöarna hösten 2018. Som jämförelse visas längd-vikt samband i Tjörnarpsjön före (2014) och efter (2015) reduktionsfiske. Även om konditionen inte är att klassa som jättedålig i de ingående sjöarna, är det tydligt att det inte råder ett överflöd av resurser för fisken och att förutsättningarna kan förbättras.

SLUTSATSER

Sjöarna skiljer sig mycket åt i karaktär där Ivösjön och Levrasjön har klart vatten och en mindre mängd vitfisk jämfört med Oppmannasjön och Råbelövssjön som är mer produktiva. Ivösjön och Levrasjön har redan god status och kräver inga åtgärder vad gäller sjöarnas status. Däremot finns det troligen viss potential att öka tillväxt och gynna arter såsom abborre genom ett visst uttag av vitfisk och småabborre, i mindre skala men långsiktigt. I Oppmannasjön och Råbelövssjön bedöms reduktionsfiske ha goda förutsättningar att förbättra sjöarnas status, samt minska belastningen av näringsämnen och organisktmaterial till nedströmsliggande områden. För samtliga sjöar finns det ett starkt intresse att ha en god vattenkvalité och fiske. Den starka viljan och engagemanget som fiskevårdsföreningarna har visat är mycket viktigt då det finns förutsättningar för lokalförankring och långsiktighet i arbetet med sjöarna.

REFERENSER & RELEVANT LITTERATUR

- Bernes, C., Carpenter, S.R., Gårdmark, A., Larsson, P., Persson, L., Skov, C., Speed, J. DM. & Van Donk, E. (2015). *What is the influence of a reduction of planktivorous and benthivorous fish on water quality in temperate eutrophic lakes? A systematic review.* **Environmental evidence** 2:7.
- Hansson, L-A., Annadotter, H. Bergman, E., Hamrin, S.F., Jeppesen, E., Kairesalo, T., Luokkanen, E., Nilsson, P-Å., Sondergaard, M. & Strand, J. (1998). *Bio-manipulation as an application of food-chain theory: constraints, synthesis, and recommendations for temperate lakes.* **Ecosystems** 1(6): 558-574.
- Hilding, E. (2016). Skåbeån 2016. Rapport om recipientkontrollen utförd av Synlab AB på uppdrag av **Skåbeåns vattenvårdskommite**.
- Hilding, E. (2017). Helgeån 2017. Rapport om recipientkontrollen utförd av Synlab AB på uppdrag av **Helgeåkomitten**.
- Horppila, J., Peltonen, H., Malinen, T., Luokkanen, E. & Kairesalo, T. (1998). *Top-down or bottom-up effects by fish: issues of concern in bio-manipulation of lakes.* **Restoration ecology** 6(1): 20-28.
- Jeppesen, E., Jensen, J.P., Søndergaard, M. & Lauridsen, T. (1999). *Trophic dynamics in turbid and Clearwater lakes with special emphasis on the role of zooplankton for water clarity.* **Hydrobiologia** 408(409): 217-231.
- Persson, A. & Nilsson, E. (2007). *Foraging behavior of benthic fish as an indicator of ecosystem state in shallow lakes.* **Israel journal of ecology & evolution** 53: 407-421
- Prchalova, M., Peterka, J., Cech, M. & Kubeck, J. (2013). A simple proof of gill net saturation. **Boreal Environment Research**. 18 (3).
- Prchalova, M., Kubecka, J., Riha, M. & Litvin, R. (2018). Overestimation of percoid fishes (Percidae) in gill net sampling. **Fisheries Research**. (91(1):79-87.
- Ståhl, J., Degerman, E. & Larson, P-E. (2008). *Decimering av småfisk för att öka tillgången på matabborre i en skogssjö.* **Länsstyrelsen i Östergötland**
- Søndergaard, M., Liboriussen, L., Pedersen, A.R. & Jeppesen, E. (2008). Lake Restoration by Fish Removal: Short and Long-Term Effects in 36 Danish Lakes. **Ecosystems** 11: 1291-1305
- Wagnström, J. (2018). *Ivösjöns fiske förr och nu.* **Ivösjöns fiskevårdsförening**