



Förstudie till reduktionsfiske i Härkebergasjön

På uppdrag av: Höje å Vattenråd

Kontakt: Jonas Johansson, Lunds Kommun & Höje å vattenråd

Jonas.Johansson@lund.se

2017-11-02

Magnus Böklin & Jesper Björk Rengbrandt

Klara Vatten Sverige AB

Klara Vatten

SAMMANFATTNING

Häckebergasjön (76 ha) utanför lund är den största sjön i Höje å vattensystem och avvattnas via Höje å som senare mynnar ut i Öresund. Sjön utgör ett viktigt område för friluftsliv och rekreation med närhet till större städer, samt ingår i ett Natura-2000 område. Sjön har under lång tid visat symptom av övergödning så som ett litet siktdjup, stor biomassa växtplankton med en hög andel cyanobakterier, höga fosforhalter och en liten utbredning av undervattensvegetation. Sedan tidigt 90-tal har fosforhalterna visat en nedåtgående trend vilket är positivt, men det har inte gett några större effekter på siktdjup eller biologin i sjön. Övergödda sjöar har oftast en hög biomassa vitfisk (braxen och mört) som genom att påverka bland annat näringscirkulation och djurplankton håller sjöarna grumliga trots minskade utsläppsnivåer. Reduktionsfiske är om det utförs effektivt, en effektiv metod för att förbättra vattenkvaliteten och den ekologiska statusen i övergöddasjöar. För att få en effekt på siktdjup och övriga organismer krävs det att tillräckligt mycket fisk tas upp på en kort tid, oftast över 200 kg/ha inom tre år. För att utvärdera om reduktionsfiske kan vara en effektiv åtgärd i Häckebergasjön utfördes ett testfiske 18-25 september 2017. Eftersom sjön är grund och flikig valdes bottengarn som metod, vilket har gett bra resultat i liknande sjöar bland annat i Växjö. Under fisket fångades 2265 kg vitfisk motsvarande 30 kg/ha, medan 680 kg rovfisk motsvarande 9 kg/ha släpptes tillbaks. Fisket visade att det finns en stor mängd vitfisk i sjön framför allt braxen och mört. Fisket var också effektivt, 30 kg/ha på en vecka är en hög fångst framför allt i jämförelse med andra Skånska projekt. Ett reduktionsfiske i Häckebergasjön med 10-12 bottengarn bör kunna fånga tillräckligt med fisk under en till två säsonger. Fisket bör förläggas till vår -försommar (40 - 45 dagar april-juni) då fiske med bottengarn generellt är mer effektivt än på hösten. Vid ett reduktionsfiske är det viktigt att använda rätt sorts bottengarn för att optimera fångsten.

Kontakt:

magnus@klaravatten.se / 0731880000

jesper@klaravatten.se / 0706359687

www.klaravatten.se



BAKGRUND

Häckebergasjön är en 76 ha stor sjö belägen strax utanför Genarp i Lunds kommun. Sjön avvattnas av Höje å som senare mynnar ut i Öresund. Vid sjön ligger Häckeberga slott med hotel och konferens och området är viktigt för friluftsliv. Sjön ingår i ett Natura-2000 område och omgärdas mestadels av lövskog. Sjön har under en längre tid visat symptom på övergödning med ett litet siktdjup, mycket växtplankton och höga halter fosfor. Att förbättra vattenkvaliteten i sjön är angeläget dels för att förbättra den ekologiska statusen och öka rekreationsvärdet i sjön, samt för att minska mängden näringsämnen till Höje Å och Öresund.

Reduktionsfiske, även kallat biomanipulation är om det utförs effektivt, en effektiv metod för att restaurera övergödda sjöar och dammar och få en bättre vattenkvalité och ekologisk status (Hansson med flera 1998, Söndergaard m.fl. 2008, Bernes m.fl 2015). 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 mycket stor effekt på vattenkvaliteten då de rör upp bottensediment vilket frigör näringsämnen och re-suspenderar organiska- och oorganiska ämnen & partiklar (Bergman med flera 1999, Horpilla med flera 1998, Persson & Nilsson 2007). Ett reduktionsfiske kan även gynna fågellivet i sjön genom att mängden ryggradslösa djur och undervattensväxter ökar (Giles 1994, Hanson & Butler 1994).

För att reduktionsfiske ska kunna ge effekt är det viktigt att tillräckligt med fisk tas upp (Ohlin m.fl 2006, Söndergaard m.fl 2008). Därför utfördes ett provfiske med bottengarn 18 - 25 september 2017 för att utvärdera om reduktionsfiske kan vara en effektiv metod för att rehabilitera Häckebergasjön.

METODER

Bottengarn

Häckebergasjön är grund, max 3,5 m djup och har en flikig karaktär. Vid dessa förhållande är bottengarn oftast en effektiv metod för att fånga mycket fisk. Bottengarn är en passiv metod som framför allt används på vår och försommar när fisken är aktiv och rör sig nära land, speciellt vid lektid. Vid provfisket i Häckebergasjön användes 5 st bottengarn. Ett bottengarn består av ett nät som är fastsatt vid stranden kallat landarm. Nätet går från botten till ytan och hindrar fisken från att simma förbi. När fisken följer nätet leds dom in i ett fiskhus (som en stor sump) där dom samlas upp, figur 1 & 2. I tre av bottengarnen leds fisken in i en rektangulär box. De bottengarn med öppen nätbox som användes i provfisket är 2,5 respektive 3,5 meter breda, 8 till 10 m långa samt 2 eller 3 meter djupa. Detta ger en volym på mellan 40 och 105 kubikmeter där fisken samlas upp. Boxen har väggar och golv men inget tak. Vid vittjning går man in med båten under boxen genom att lyfta upp golvet. Sedan drar man båten mot slutet av boxen och fisken håvas upp, figur 1. Två av bottengarnen hade ett fiskhus uppbyggd som en strut, figur 2. Nätet i struten hålls upp av ringar. Volymen som kan hålla fisk är betydligt mindre i bottengarn med ringar men en fördel vid provfisket är att de är lätta att flytta. Samtliga redskap hade små maskor (8 mm i fiskhuset) för att fånga de flesta storlekar av fisk.

Bottengarnen sattes ut den 18 september och togs upp den 25 september. Redskapen vittjades den 19, 21, 23 och 25 september. All rovfisk så som gädda, ål och större abborre räknades och släpptes tillbaks medan vitfisk (mört, braxen, löja, sarv och sutare) togs upp. Även ruda fångades men då den arten troligtvis finns i lägre antal i sjön släpptes dom tillbaks.



Figur 1. Tömning av bottengarn med ”öppen nätbox” i S. bergundasjön.



Figur 2. Tömning av bottengarn med fiskhus uppbyggd som en strut i Trummen.

Hantering av fångst

All mindre fisk som behölls kördes till storkprojektet: www.storkprojektet.se och lämnades på anläggningen i Fulltofta, figur 2 för att bli mat till storkar. Den större fisken som inte storkarna kan svälja gavs bort som kräftbete eller kördes till Stehag för att bli biogas. Kondition på braxen mättes genom att mäta längd och vikt på ca 100 individer. Resultat på kondition redovisas i bilaga1.

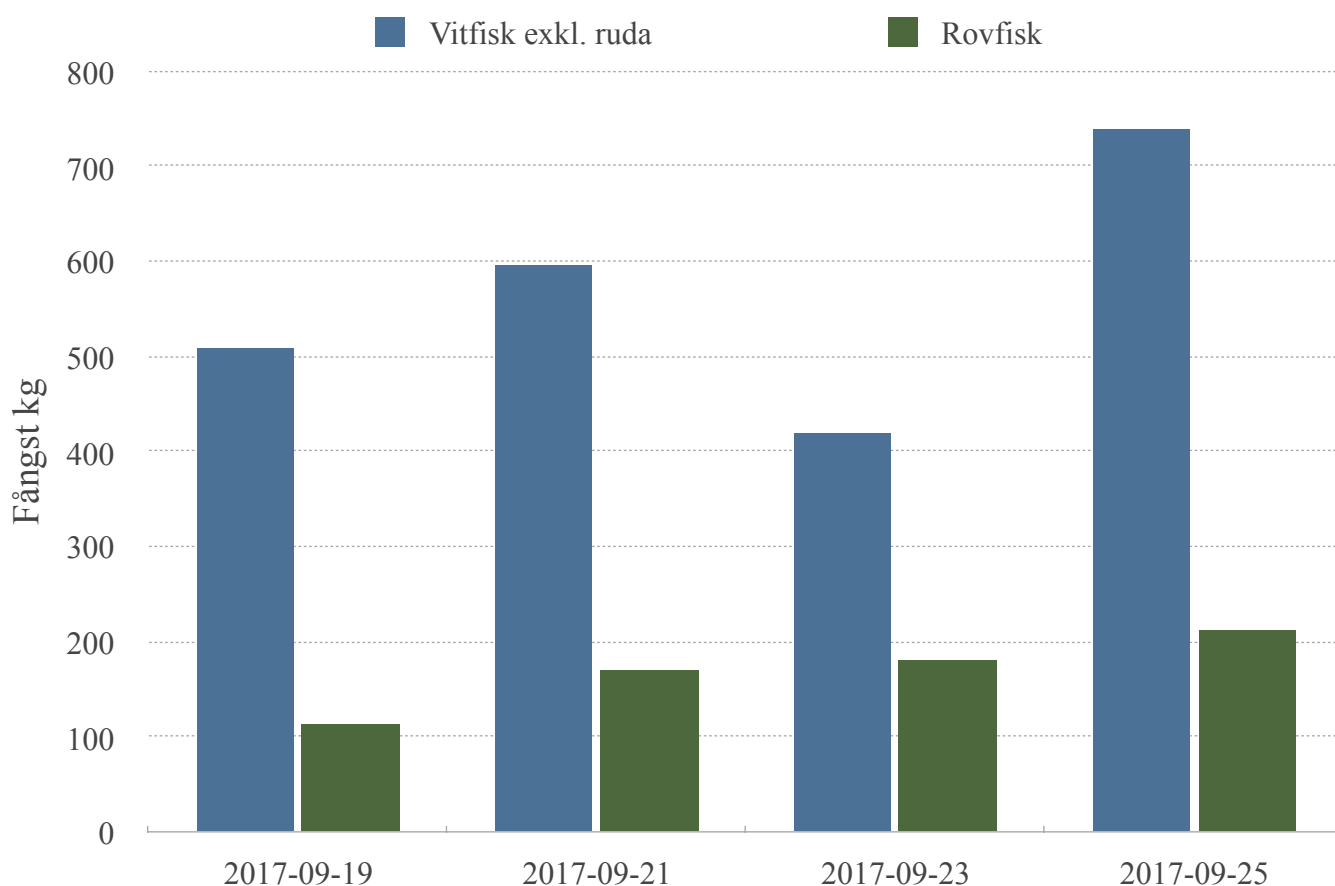


Figur 3. Dagens fångst av småfisk 21-09-2017 lämnas till storkprojektet i Fulltofta för att bli mat till storkarna.

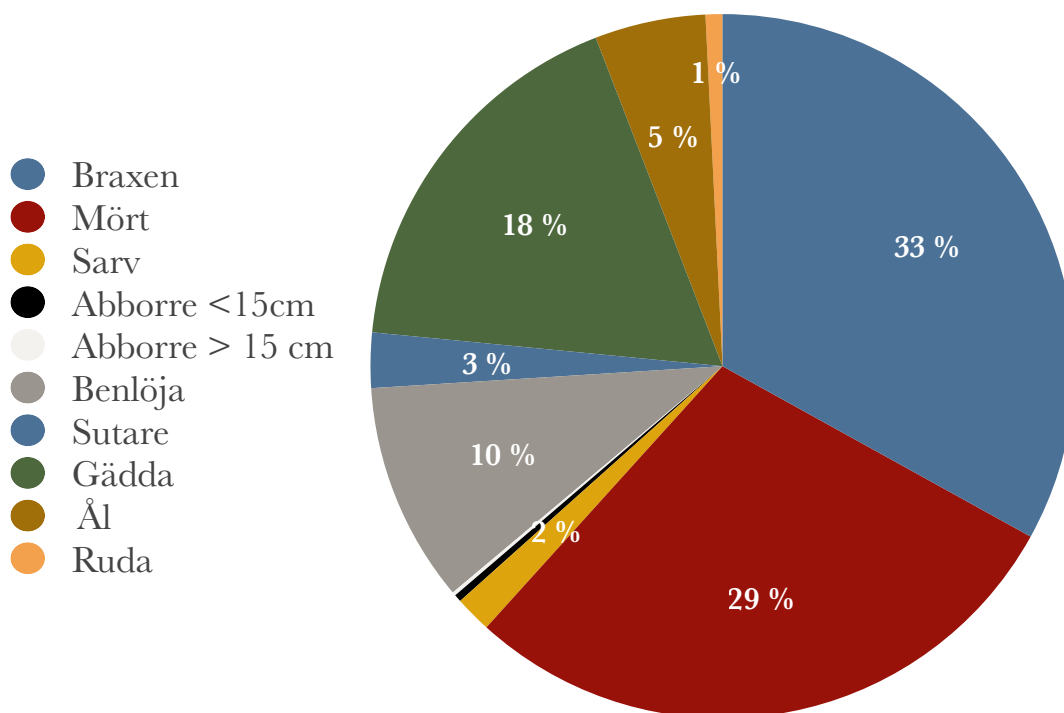
RESULTAT

Fångst

Totalt fångades 2265 kg vitfisk under provfisket motsvarande 30 kg/ha. Braxen och mört utgjorde störst andel i fångst följt av benlöja. Sutare, sarv och mindre abborre fångades också men i mindre mängd, figur 5. 680 kg rovfisk släpptes tillbaks motsvarande 9 kg/ha. Bland rovfisken utgjorde gädda störst andel i vikt följt av ål och större abborre. I antal bland rovfiskarna var ål vanligast följt av gädda och större abborre. Rovfisk utgjorde ca 23 % av fångsten, figur 5. Andelen rovfisk överskattas troligen då det skedde flera återfångster på större gäddor under fisket. Under fisket släpptes även 23 kilo ruda tillbaks.



Figur 4. Antal kilo vitfisk (blå staplar) som togs upp vid respektive vittjning samt kilo rovfisk (gröna staplar) som släpptes tillbaks i Häckebergasjön. Totalt fångades 2265 kg vitfisk motsvarande 30 kg/ha medan 680 kilo rovfisk återutsattes motsvarande 9 kg/ha. 23 kilo ruda släpps också tillbaks under fisket.



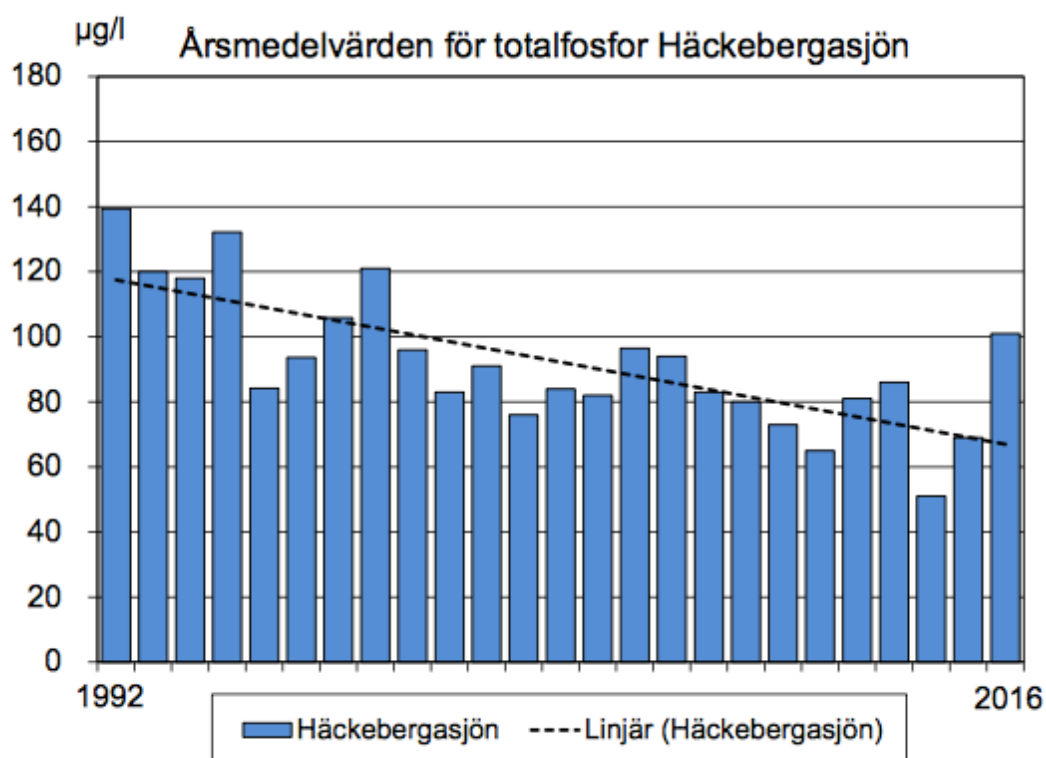
Figur 5. Andel i fångst för respektive art under provfisket i Håckebergasjön 18-25 september 2017. Andelen gädda och ål överskattas troligtvis då de släptes tillbaka och ett flertal individer återfångades under fisket.

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ETT REDUKTIONSFISKE

Håckebergasjön är en övergödd sjö med lågt siktdjup, näringsrikt vatten och hög växtplankton biomassa. Att det finns mycket vitfisk i sjön bekräftades med testfisket där fångsten var hög och även mycket fisk observerades på ekolodet, bilaga 2. Reduktionsfiske som metod har potential att väsentligt förbättra vattenkvalitén och förutsättningarna för växter och djurliv. Vilka effekter ett reduktionsfiske får och hur länge effekterna varar beror på flera faktorer där några av de viktigaste är:

- Den externa belastningen måst ha minskat.
- Fisket måste vara effektivt och ta tillräckligt med fisk.
- Begränsat uttag av rovfisk.

För att få hållbara resultat är det viktigt att först minska den externa belastningen av näringsämnen. Detta verkar ha hänt och sjön har sedan 1992 haft en nedåtgående trend för halten totalfosfor i vattnet med 2016 som undantag, figur 6. Detta är positivt och tyder på att sjön sakta bör vara på väg att förbättras. Förutsättningarna för att få ett bra resultat med ett reduktionsfiske är därför goda, då reduktionsfiske används för att skynda på återhämtningsprocessen. Information och rapporter från recipientkontrollen finns på Höje å vattenråds hemsida: www.hojea.se



Figur 6. Medelhalt av totalfosfor i Häckebergasjön 1992-2016. En nedåtgående trend kan observeras med 2016 som undantag. Grafen är hämtad från Höje Å årsrapport 2016 från recipientkontrollen utfärdad av Ekologgruppen i Lanskröna (Pröjs 2017).

Prov fisket med bottengarn visade att det finns en hög biomassa fisk i sjön och att metoden är effektiv. Under en vecka fångades 30 kg/ha vilket är en relativt hög effektivitet. Detta betyder att förutsättningarna är stora för att tillräckligt mycket fisk kommer kunna fångas för att få effekter på vattenkvalitet och växt och djurliv. Exakt hur mycket fisk som behöver tas upp går ej att förutspå och varierar mellan sjöar. Det finns dock studier som visar att minst 200 kg/ha vitfisk behöver tas upp inom en treårs period för att få effekter (Ohlin mfl 2006, Söndergaard m.fl 2008). Om detta antas vara relevant för Häckebergasjön skulle det motsvara en fångst på $200 \text{ (kg)} * 76 \text{ (ha)} = 15\,200 \text{ kg}$. Fångsten vid ett fullskaligt reduktionsfiske skulle troligtvis vara betydligt högre än vid testfisket då fler bottengarn skulle användas, men även fisket bedrivs på våren då fisken är mer aktiv och bottengarn generellt är en mer effektiv metod jämfört med på hösten. Dessutom har redan en del fisk motsvarande 30 kg/ha reducerats inför kommande år. Ett vårfiske på 45 dagar (april - juni) skulle troligtvis ge en tillräcklig fångst för att få resultat på vattenkvalitén. För att motverka en del av den föryngring av ny fisk som kan förväntas komma efter en reduktion av mycket av den vuxna fisken är det en bra idé att fiska två säsonger. Det är också viktigt att rätt sorts redskap och ett tillräckligt antal redskap används. Den absoluta majoriteten av fisken fångades i bottengarnen med öppen nätbox. En fördel med dessa redskap är också att det inte finns risk för att sjöfågel simmar in och drunknar i redskapen, vilket är möjligt i stängda bottengarn. För att nå höga fångster skulle 10 - 12 bottengarn modell öppen nätbox vara det bästa ett bra alternativ.

Rovfisk utgör en viktig roll i ekosystemet genom att de potentiellt kan minska bestånden av vitfisk. Att ha en hög andel rovfisk är framför allt viktig för att få en mer bestående effekt. Fiskerätten i Häckebergasjön ägs av Häckeberga säteri. Förvaltningen av rovfiskbestånden är mycket god, där både antalet personer som fiskar i sjön är begränsat, samt att de rovfiskar som fångas släpps tillbaks. Detta betyder att dödligheten av rovfisk på grund av fiske är låg, vilket ger förutsättningar för ett starkt rolvfiskbestånd som i framtiden kan hålla efter vitfisken.

Sammanfattningsvis finns det flera faktorer som pekar på att ett reduktionsfiske bör kunna ge bra effekter i Häckebergasjön. Halten totalfosfor visar en minskande trend, att fånga tillräcklig med fisk är möjligt och rovfisken i sjön skyddas redan av fiskerättsägarna.

UPPFÖLJNING

Vid olika åtgärder är det viktigt med en bra uppföljning för att kunna påvisa om åtgärden ger effekt eller inte. Höje Å vattenråd har under lång tid haft ett gediget provtagningsprogram där flera av de viktigaste parametrarna som man vill påverka vid ett reduktionsfiske är med. Idag sker uppföljning på vattenkemi (till exempel närsalter, siktdjup), plankton och makrofyter. Data finns för ett flertal år tillbaks vilket gör det möjligt att jämföra vattenkvalité och primärproduktion innan och efter ett reduktionsfiske. Alltså finns det redan ett tillräckligt underlag för att fastställa status i sjön före och efter åtgärd.

Andra parametrar som är intressanta vid ett reduktionsfiske är bottenfauna och fisk. Vid ett projekt bör det undersökas om tidigare data finns för bottenfauna och fisk. Även om det inte finns tidigare data på bottenfauna i sjön hade det varit intressant att starta en uppföljning för att få reda på hur situationen ser ut. Fisk kan ha en mycket stor påverkan via predation på till exempel snäckor, insekter och kräftdjur och därför brukar ett reduktionsfiske ha stor effekt på bottenfaunan. Att studera bottenfauna är intressant dels för att ha en bild om födotillgång för fågel och fisk och dels då mångfalden av smådjur troligtvis ökar vid en reduktion av bottenlevande fisk. Många smådjur uppfyller dessutom flera viktiga funktioner så som att till exempel snäckor skrapar rent makrofyter från perifyton och därmed indirekt gynnar undervattensvegetation (Brönmark & Weisner 1992).

För att följa upp fisken kan dels ett vanligt provfiske med översiktsnät utföras. Detta möjliggör även jämförelser med andra sjöar. Andra aspekter är att följa upp kondition på fisken. Konditionen på braxen kommer att kunna ge information om hur konkurrenssituationen i sjön förändras vilket ger en indirekt information om mängden djurplankton och framför allt bottenfauna i sjön över tid.

Vid provfisket märktes det att gäddor återfångades ett flertal gånger. För att få en bra uppfattning om rovfiskbeståndets storlek är det intressant att märka gäddor. På så sett kan populationsstorleken uppskattat genom fångst-återfångst beräkningar. Vidare, genom att det bedrivs sportfiske i sjön med catch- and release kan märkningen av gädda ge information över längre tid även efter ett reduktionsfiske och potentiellt bidra till annan grundforskning.

REFERENSER

- Bergman, E. Hansson, L.-A., Persson, A., Strand, J, Romare, P., Enell, M., Ganéli, W., Svensson, J.M., Hamrin, S.F., Cronberg, G., Andersson, G. & Bergstrand, E. (1999). *Synthesis of theoretical and empirical experiences from nutrient and cyprinid reductions in Lake Ringsjön*. **Hydrobiologia** 404: 145-156.
- 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.
- Brönmark, C. & Weisner, S.E.B. (1992). *Indirect effects of fish community structure on submerged vegetation in shallow, eutrophic lakes: an alternative mechanism*. **Hydrobiologia**. 243/244:2 93-301.
- Giles, N. (1994). *Tufted Duck (Aythya fuligula) habitat use and brood size after fish removal from gravel pit lakes*. **Hydrobiologia** 279/280: 387-392
- Hanson M. A. & Bitler M. G. (1994). *Responses to food web manipulation on a shallow waterfowl lake*. **Hydrobiologia** 279/280: 457-466.
- Hansson, L-A., Annadotter, H. Bergman, E., Hamrin, S.F., Jeppesen, E., Kairesalo, T., Luokkanen, E., Nilsson, P-Å., Søndergaard, M. & Strand, J. (1998). *Biomanipulation as an application of food-chain theory: constraints, synthesis, and recommendations for temperate lakes*. **Ecosystems** 1(6): 558-574.
- Horppila, J., Peltonen, H., Malinen, T., Luokkanen, E. & Kairesalo, T. (1998). *Top-down or bottom-up effects by fish: issues of concern in biomanipulation 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.
- Olin, M., Rask, M., Ruuhijärvi, J., Keskitalo, J., Horppila, J., Tallberg, P., Taponen, T., Lehtovaara, A. & Sammalkorpi, I. (2006). *Effects of biomanipulation on fish and plankton communities in ten eutrophic lakes of southern Finland*. **Hydrobiologia** 553: 67-88
- 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 Søndergaard, M., Liboriussen, L., Pedersen, A.R. & Jeppesen, E. (2008). *Lake Restoration by Fish*
- Pröjs, J. (2017). *Höje å recipientkontroll 2016. Ekologgruppen i Lanskröna*. På uppdrag av Höje å Vattenråd.
- 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

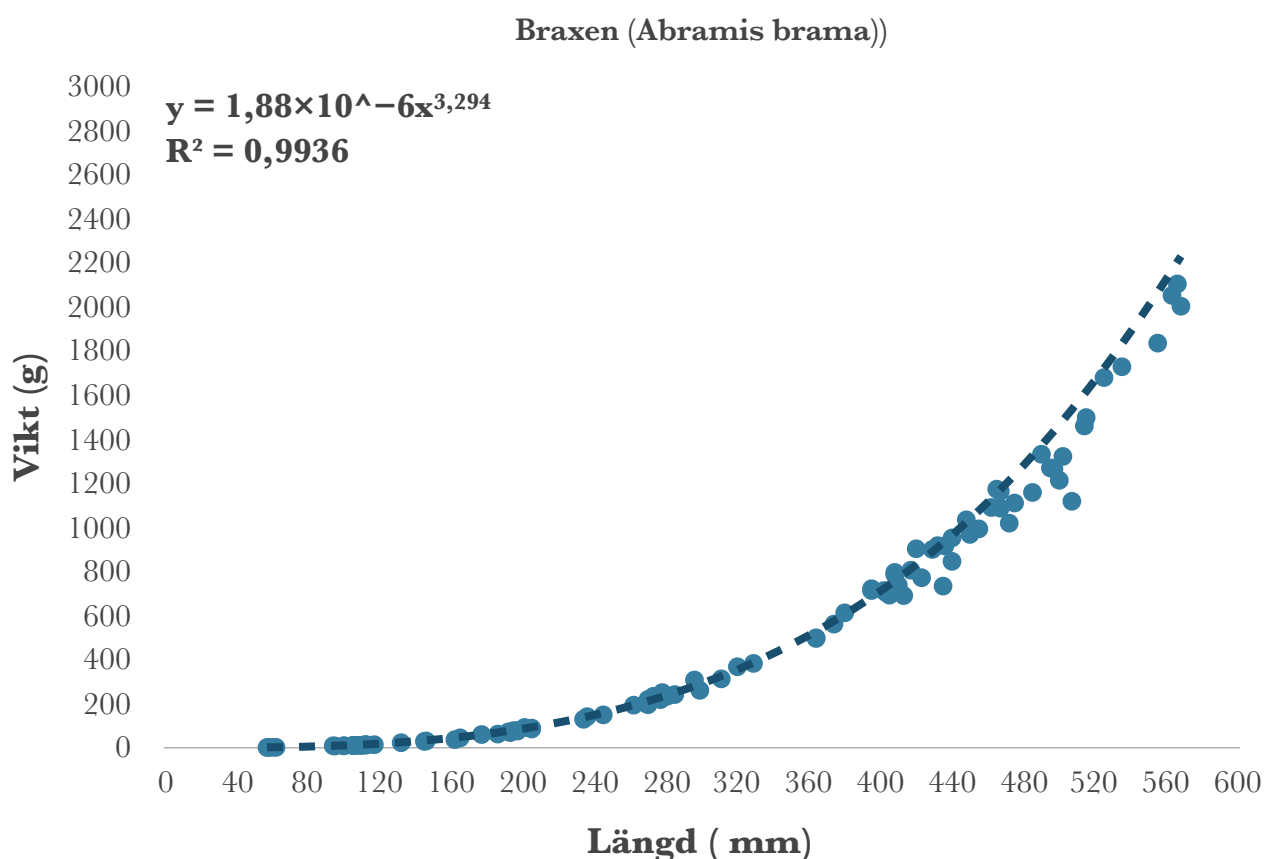
BILAGA 1 - KONDITION BRAXEN

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. Dock har det tyvärr sällan använts för att utvärdera effekter av reduktionsfiske. 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). I kraftigt övergödda vatten är det oftast hög konkurrens om föda och fisken blir småvuxen och får dålig kondition. Om tillräckligt mycket fisk tas bort ger det en ökning av både djurplankton och många gånger framför allt bottenfauna. Detta ger flera positiva effekter bland annat: högre predation på växtplankton från djurplankton (Hansson med flera 1998, Jeppesen med flera 1999); ökar den biologiska mångfalden då bland annat snäckor, sländor, små musslor och andra bottenlevande djur ökar / kommer tillbaks (Svensson med flera 1999, Persson & Nilsson 2007). Detta gör i sin tur att bottenlevande fisk inte behöver ”gräva” i sediment efter föda och minskar re-suspension av sediment (Zambrano med flera 2001, Persson & Nilsson 2007). Om födoresurserna ökar kommer detta även leda till förbättrad kondition på de fiskar som finns kvar. Därför är längd-vikt förhållanden en intressant parameter att undersöka då vikten i slutet av tillväxtsäsongen (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 sjön. Stor braxen är den mest effektiva predatorn på bottenfauna och ger därför en god indikation på hur mycket bottenfauna det finns i sjön. Längd-vikt förhållandes analyseras genom att mäta ca 100 individer av olika storlekar 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. Här redovisas endast längd-vikt förhållandet för att i framtiden kunna göra statistiska jämförelser och till exempel utvärdera effekter av ett reduktionsfiske.

Häckebergasjön ska tidigare ha varit innehavare av Svenska rekordet på braxen med en individ på 6,3 kilo fångad 1981. De braxnar som fångades under fisket hösten 2017 var magra med en längsta uppmätt individ på 568 mm och tyngsta 2099 g. Konditionen och storleken på braxarna hamnar inte bland de sämsta i Sverige men är inte bra. Häckebergasjön är en produktiv, näringsrik sjö som borde ha potential för braxnar på över 4 kilo. Att braxen i sjön inte är större beror med stor sannolikhet på en hård konkurrens om föda. Parametervärden för ekvationen $\text{vikt} = a * \text{längd}^b$ beräknades till $a = 1,88 * 10^{-6}$ och $b = 3,294$.



Figur 1-bilaga1. Längd-vikt samband för braxen (*Abramis brama*) i Häckebergasjön september 2017. Parametervärden för ekvationen $\text{vikt} = a * \text{längd}^b$ beräknades till $a = 1,88 * 10^{-6}$ och $b = 3,294$.

BILAGA 2 - BILDER FRÅN FISKET

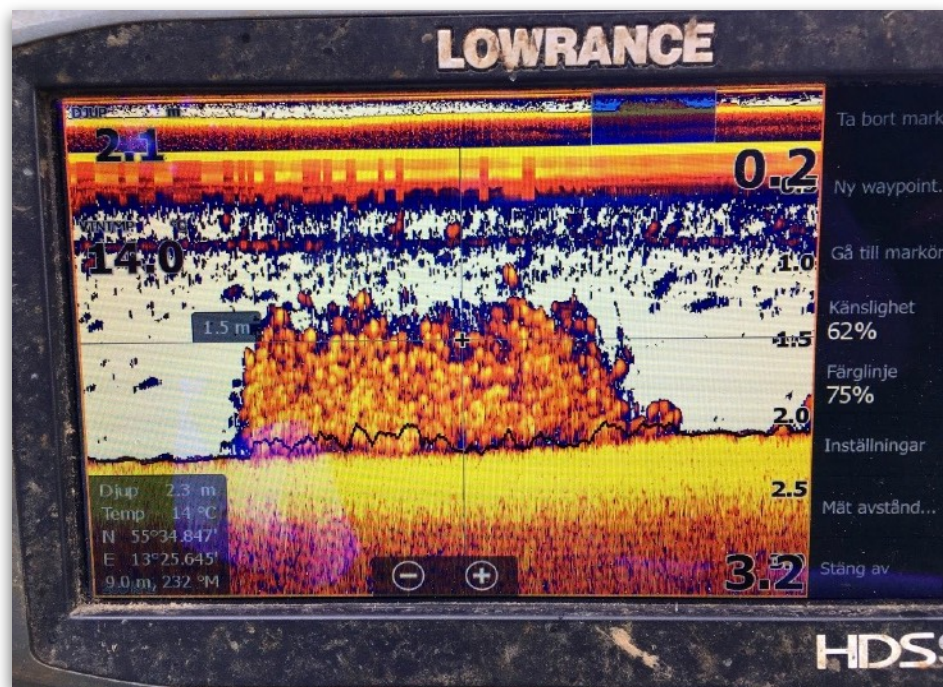


Bild 1 - bilaga 2. Fiskstim på ca 2 m djup. Stimmen höll sig långt i från land.



Bild 2 - bilaga 2. Fiskstim på ca 2,5 m djup i Häckebergasjön.



Figur 3 - bilaga 2. Ett flertal braxnar och mörtar hade svarta prickar på kroppen så som de individer på bilden. Detta kan vara "black spot disease" även kallat diplostomiasis och i så fall orsakat av en plattmask med en komplicerad livscykel mellan fågel - snäckor - fisk.



Figur 4 - bilaga 2. Ett fåtal rudor fångades vid fisket och släpptes tillbaks. Individerna var högryggade vilket är ett inducerat försvar för att undvika predation från gädda.



Figur 5 - bilaga 2. En typisk fångst i Håckebergasjön vid testfisket bestående till största del av braxen och mört.