

# Pelagisk fisk i Vänern 2018

Thomas Axenrot, Sötvattenslaboratoriet, SLU Akvatiska resurser. *SLU.aqua.2019.5.5-184*

## Sammanfattning

Norsbeståndet har under flera år legat omkring medianvärdet för hela referensperioden (2008-17). Rekryteringen har varit mycket stark i båda huvudbassängerna både 2016-2018. Nors är till antal den klart dominerande fisken i öppet vatten och utgjorde närmare 70 % av biomassan för hela Vänern.

Beståndsutvecklingen för siklöja har skiljt sig åt mellan Värmlands- och Dalbosjön. De senaste åren har Dalbosjön visat något högre tätheter, men 2016 och 2018 minskade beståndet av siklöja i Dalbosjön trots att yrkesfiskets landningar av siklöja huvudsakligen fångades i Värmlandssjön. För 2017 och 2018 noterades en ökning av beståndet i Värmlandssjön. I Värmlandssjön var rekryteringen av siklöja god 2013, måttlig 2015 och relativt svag 2014 och 2016-2018. I Dalbosjön var rekryteringen måttlig 2014 men svag 2013 och 2015-2018. Siklöjans andel av totala fiskbiomassan i öppet vatten var ca 19 % för hela Vänern.

## Summary

For several years, the smelt population has been on par with the median for the reference period (2008-2017). The recruitment was very strong in both main basins. By numbers, smelt was the dominating species in open water and constituted close to 70 % of the fish biomass for Lake Vänern.

Vendace has developed differently in the main basins Värmlands- and Dalbosjön, lately with increasing numbers in Dalbosjön and decreasing numbers in Värmlandssjön. However, in 2016 the vendace population also decreased in the basin Dalbosjön despite the fact that the main part of the commercial fishery landings were from Värmlandssjön. For 2017-18, the vendace in Värmlandssjön has increased while vendace in Dalbosjön has decreased slightly. The recruitment in Värmlandssjön was good in 2013, moderate in 2015, and weak in 2014 and 2016-2018. The recruitment in Dalbosjön was moderate in 2014 but weak in 2013 and 2015-2018. The biomass of vendace was about 19 % of the total fish biomass in the pelagic zone for Lake Vänern.

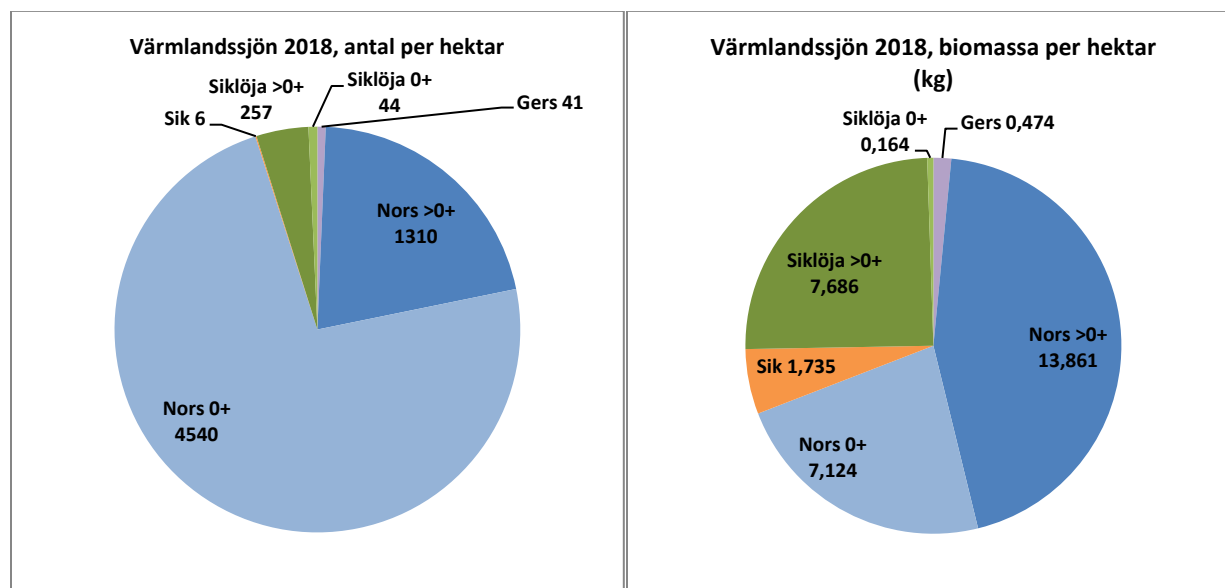
## 1. Vad driver ekosystemet i Vänern?

I stora och djupa sjöar som Vänern utgör öppet vatten (pelagialen) den största delen av vattenvolymen, som därför också står för merparten av sjöns biologiska produktion. Därför är de pelagiska organismerna – växtplankton, djurplankton och pelagisk fisk – de mest betydelsefulla för ekosystemet i stora sjöar. För fisket är några arter i det pelagiska fisksamhället de mest betydelsefulla, som t.ex. siklöja, gös och lax. Norsen, som inte fiskas för human konsumtion, är kanske ändå nyckelarten i Vänerns ekosystem genom att den är så talrik och eftertraktad som bytesfisk av rovfiskarna. I en studie om siklöjans populationsstruktur i Vänern gav några av de undersökta parametrarna stöd för en möjlig uppdelning på

två bestånd, Värmlands- respektive Dalbosjön (Axenrot, Sandström & Palm, inte publicerad). Då beståndsutvecklingen och rekryteringsframgång för både nors och siklöja skiljt sig åt mellan huvudbassängerna över åren redovisas bassängerna var för sig. Eftersom yrkesfisket i sötvatten inte regleras med kvoter används medelvärde (median) som referens till beståndsutvecklingen. Medelvärdet har baserats på en lämplig period i närtid, för närvarande en tioårsperiod med start 2008, dvs. några år efter att trålningen av siklöja upphörde. Samma period används för både siklöja och nors.

## 2. Värmlandssjön

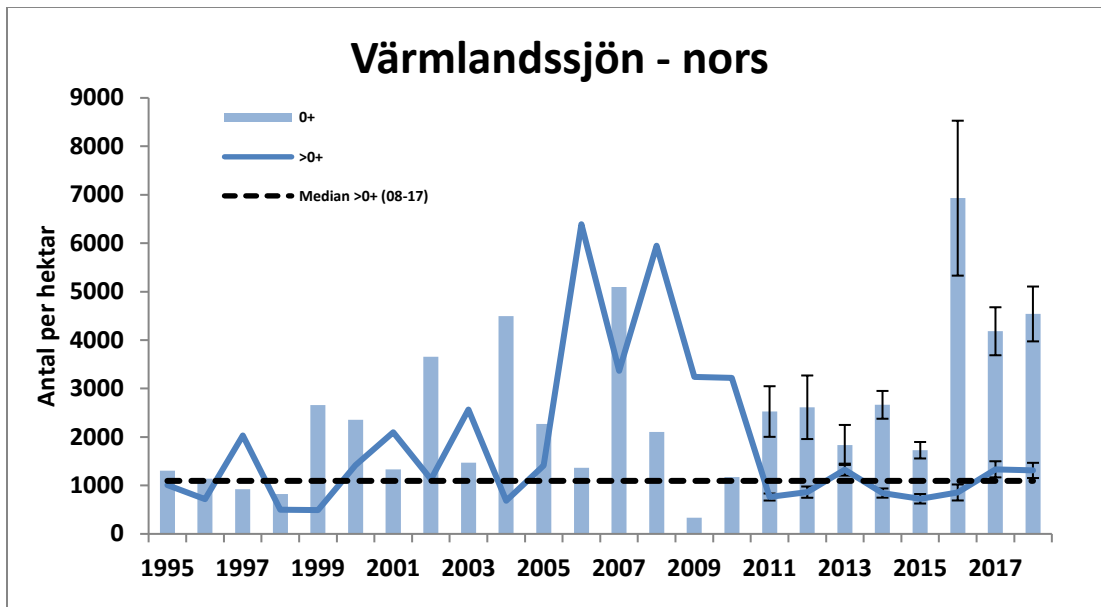
I likhet med tidigare år var nors till antalet den klart dominerande fisken i öppet vatten. Nors - årsungar och äldre - representerade tillsammans ca 94 % av antalet fiskar på sensommaren och ökade något under 2018 till i medeltal 5 850 norsar per hektar. Detta motsvarade 68 % av den totala fiskbiomassan i öppet vatten (21 kg per hektar). Resterande mängd utgjordes av 7,8 kg siklöja och 1,7 kg sik. Därutöver fångades endast en mindre mängd gers vid trålningen 2018 (Figur 1). Den totala fiskbiomassan per hektar var ca 31 kg per hektar vilket var ett par kilo högre än 2017.



**Figur 1.** a) Andelar av nors, siklöja (årsungar 0+ och äldre >0+) och övriga arter som antal fiskar per hektar, och b) andelar av nors, siklöja (årsungar 0+ och äldre >0+), sik och övriga arter som biomassa (kg). Resultat från hydroakustiska undersökningar och trålning i Värmlandssjön 2018. Fångst av större fiskar som sik visar stor variation mellan åren och kan få stor påverkan på andelen av biomassan ett enskilt år.

### 2.1 Nors

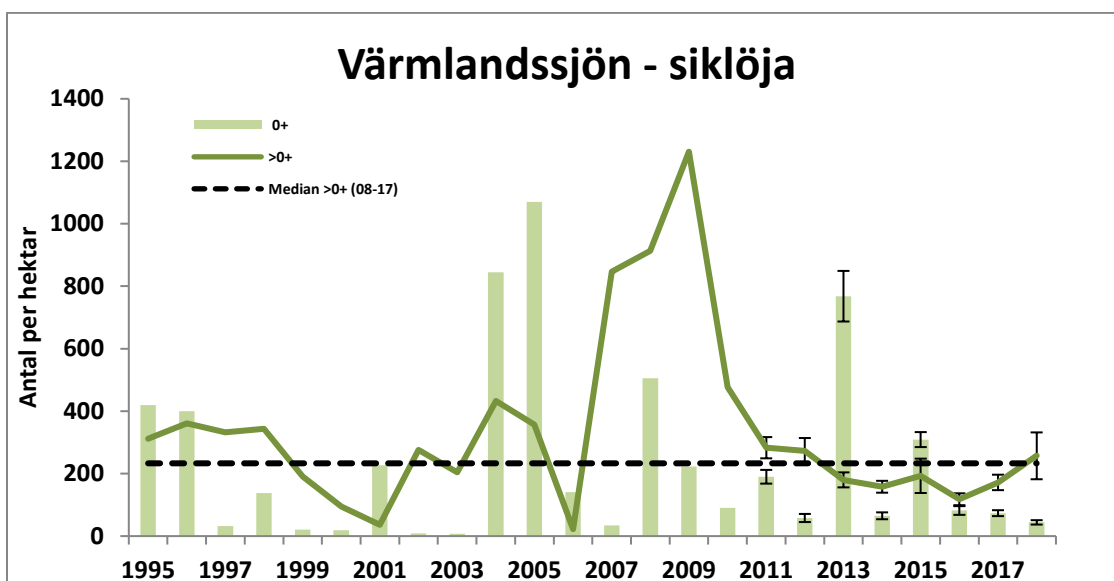
Efter några år med minskande norsbestånd (1-årig och äldre, >0+) ökade beståndet 2017 och låg 2018 kvar på denna nivå (1310 norsar per hektar) vilket var strax över medeltäthet (median) för hela referensperioden (2008-17; Figur 2). Rekryteringen (antal årsungar, 0+) var mycket god 2018, för tredje året i rad. Andelen årsungar är fortsatt hög och utgjorde 78 % av antalet norsar i augusti.



**Figur 2.** Antal norsar per hektar uppdelat på årsungar (0+) och äldre (>0+) 1995-2018 i Värmlandssjön. Felstaplar representerar 95 % konfidensintervall. Data från fiskerioberoende insamling med ekolodning och provtråldrag.

## 2.2 Siklöja

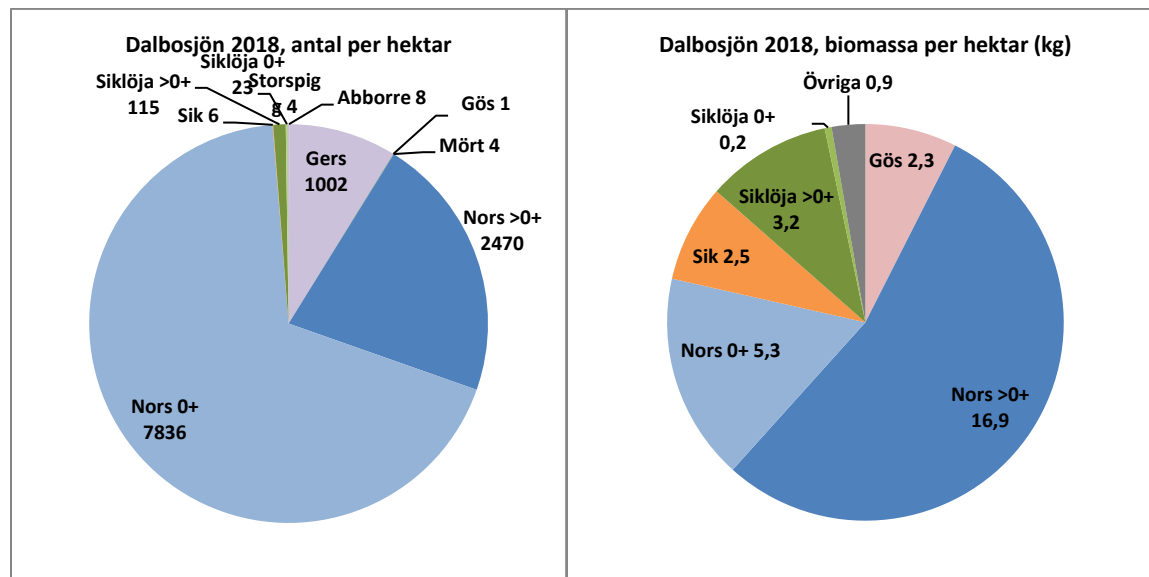
Beståndet av siklöja (>0+) bedömdes som större än vanligt i Värmlandssjön under åren 2007-2010, men minskade därefter och har sedan 2013 legat under medelvärde (median) för hela referensperioden (2008-17; Figur 3). För 2018 noterades en ökning så att beståndet nu är tillbaka kring medelvärdet. Rekruteringen av siklöja (antal årsungar, 0+) var mycket god 2013, god 2015 men har varit svag/måttlig 2016-18 (Figur 3). Siklöjans beståndsstatus diskuteras ytterligare i avsnitt 6.



**Figur 3.** Antal siklöjor per hektar uppdelat på årsungar (0+) och äldre (>0+) 1995-2018 i Värmlandssjön. Felstaplar representerar 95 % konfidensintervall.

### 3. Dalbosjön

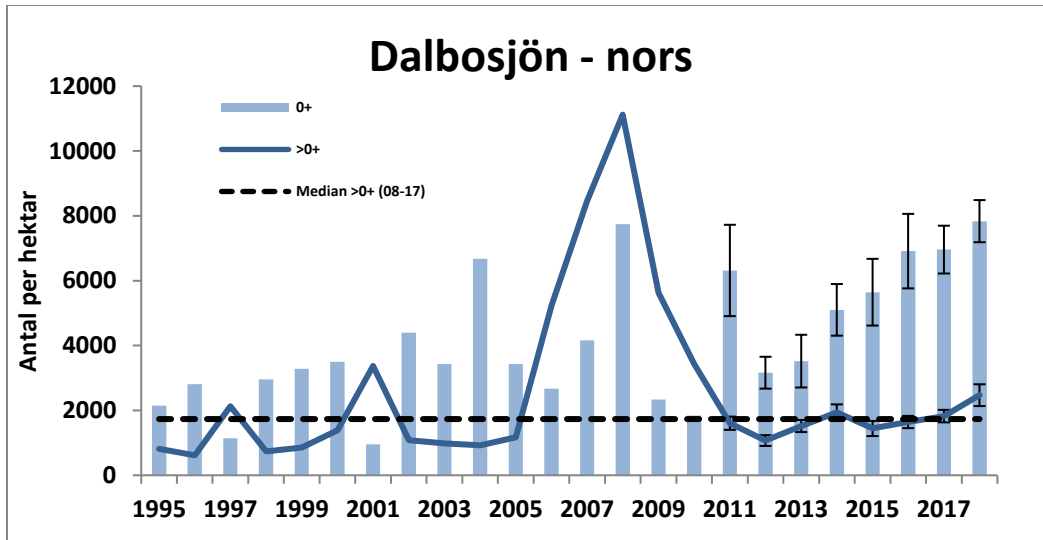
Nors fortsatte att till antalet vara den klart dominerande arten i Dalbosjöns öppna vatten och ökade 2018 till över 10 300 individer per hektar, vilket motsvarade 90 %. Andelen norsbiomassa i jämförelse med andra fiskar var 71 % (Figur 4). Biomassan av siklöja minskade från 4,7 till 3,4 kg per hektar. Övriga fiskar (< 1 kg per hektar) som fångades vid trålning i öppet vatten i Dalbosjön var abborre, gers, mört och storspigg.



**Figur 4.** a) Andelar av nors, siklöja (årsungar 0+ och äldre >0+), gers och övriga arter som antal fiskar per hektar, och b) andelar av nors, siklöja (årsungar 0+ och äldre >0+), sik, gös och övriga arter som biomassa. Resultat från hydroakustiska undersökningar och trålning i Dalbosjön 2018. Fångst av större fiskar som sik och gös visar stor variation mellan åren och kan få stor påverkan på andelen av biomassan ett enskilt år.

#### 3.1 Nors

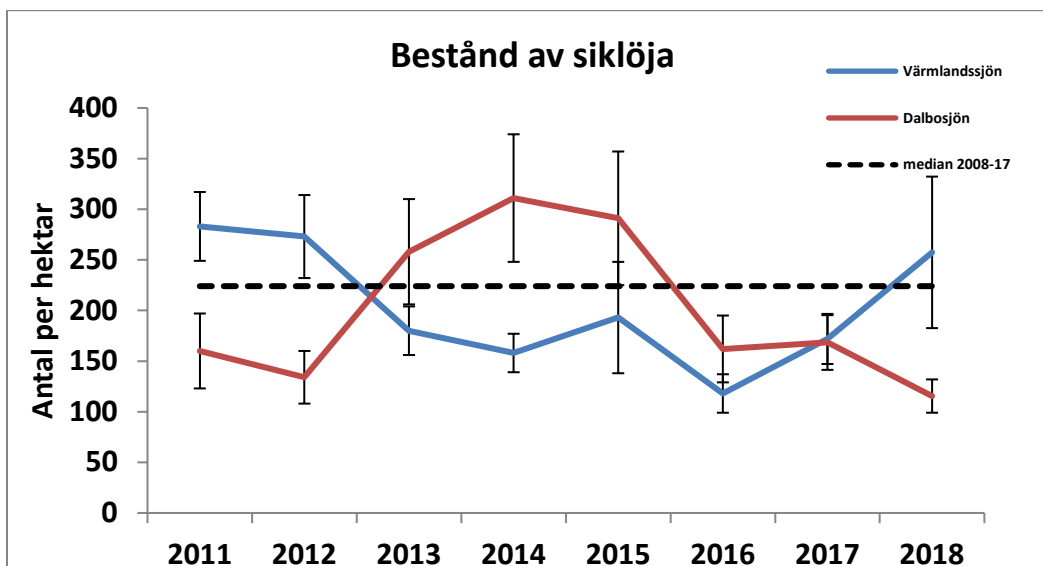
Minskningen av norsbeståndet (1-årig och äldre, >0+) 2009-2011 har stannat av och norstätheten har stabiliserats under perioden 2011-17 på en nivå nära medianvärdet för referensperioden 2008-17 (Figur 5). För 2018 noterades en ökning av beståndet. De senaste åtta åren har rekryteringen (antal årsungar, 0+) varit god med en andel årsungar mellan 70-80 %. År 2018 var andelen 76 % och högst i den södra delen (Vänernsviken) som oftast har den största andelen årsungar.



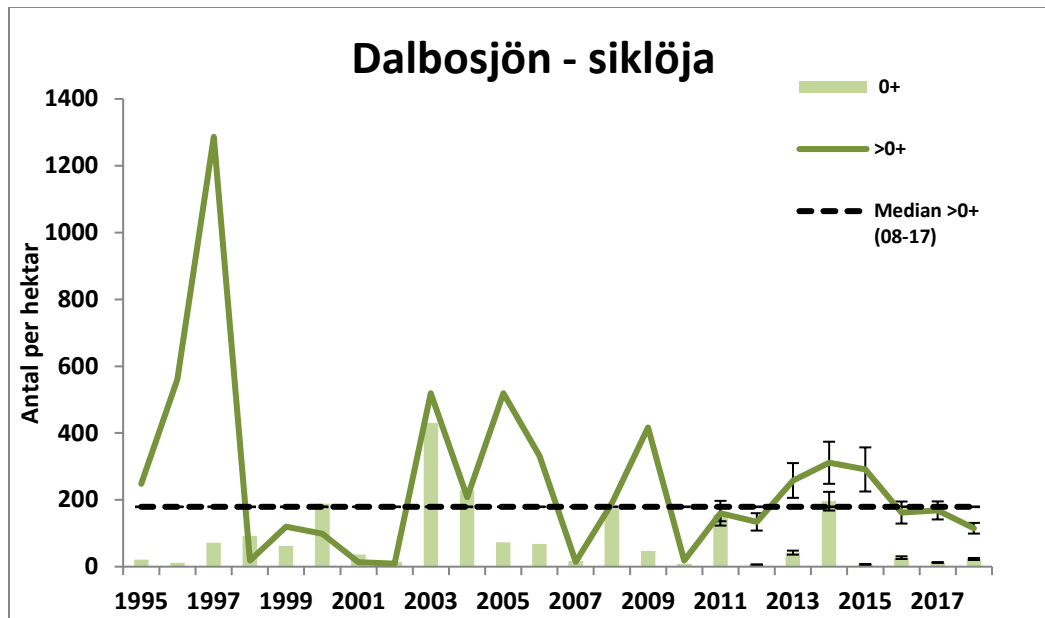
**Figur 5.** Antal norsar per hektar uppdelat på årsungar (0+) och äldre (>0+) 1995-2018 i Dalbosjön. Felstaplar representerar 95 % konfidensintervall.

### 3.2 Siklöja

Till skillnad mot Värmlandssjön var siklöjan (>0+) inte så talrik i Dalbosjön under åren 2007-2010 (Figur 6). Höga tätheter i Dalbosjön noterades 1996-97 varefter beståndet var svagt fram till 2003 då det verkade ha återhämtat sig något med återkommande – om än ganska svag – rekrytering (Figur 7). Under 2013-15 ökade beståndet av siklöja (1-årig och äldre, >0+) till 291 per hektar (2015), men 2016 noterades en minskning till strax under medelvärdet (median) för referensperioden (2008-17; Figur 7) och 2017 låg beståndet kvar på denna nivå men minskade ytterligare 2018. Rekryteringen har varit svag i Dalbosjön 2015-2018 (Figur 7).



**Figur 6.** Bestånd av siklöja (1-åriga och äldre) i Vänerns huvudbassänger, Värmlandssjön och Dalbosjön. Felstaplar representerar 95 % konfidensintervall. Median beräknad för hela Vänern.



Figur 7. Antal siklöjor per hektar uppdelat på årsungar (0+) och äldre (>0+) 1995-2018 i Dalbosjön. Felstaplar representerar 95 % konfidensintervall.

#### 4 Rekrytering och årsklasstyrka

Norsen i Vänern har vanligtvis haft mer regelbundet god rekrytering än siklöjan (Figur 2 och 5). Utöver konkurrens om födan kan skillnaderna i rekryteringsframgång ha andra förklaringar. För en vårlekande fisk som nors sätts leken ofta igång av en kombination av temperatur och dagsljus. Dessa faktorer har även betydelse för produktionen av växt- och djurplankton. På så sätt kan nors ha det lättare att tidsmässigt passa in god tillgång på rätt föda för ynglen till skillnad från siklöja som leker på senhösten men vars yngel kläcks på våren. Siklöja producerar dock mycket starka årsklasser enstaka, särskilt gynnsamma år. Studier som jämförde mängden årsyngel av nors och siklöja i Vänern (i augusti/september) med olika fysiska variabler visade att olika faktorer är viktiga för att gynna uppkomsten av starka årsklasser av nors och siklöja (Nyberg m fl. 2001, Sandström m fl. 2014). Norsrekryteringen visade ett positivt samband med lite högre vattentemperatur i april medan rekryteringsframgång hos siklöja visade ett positivt samband med att isen låg kvar längre på våren. Eventuella klimatförändringar kan således påverka framtida rekryteringsframgång och därigenom beståndsstorlek.

Nors och siklöja konkurrerar om samma föda framför allt under den första sommaren då båda arterna lever av djurplankton. Siklöjan har under denna tid en snabbare tillväxt än norsen. I Vänern i augusti/september är medellängden för årsyngel av siklöja ca 10 cm (max uppåt 14 cm) medan motsvarande för nors är ca 6 cm (max 8 cm). Vartefter norsen blir större övergår den till att äta större kräftdjur, fjädermygglarver och slutligen fisk. Siklöjan däremot lever av djurplankton hela livet och konkurrerar på så sätt med sina artfränder livet ut, vilket kan ha betydelse för t.ex. individuell tillväxt vid uppkomst av starka årsklasser.

Både nors och siklöja är utsatta för predation från större fiskätande arter vilket kan påverka beståndsstorlek och rekrytering. Till skillnad från norsen är siklöjan också eftertraktad i det kommersiella yrkesfisket.

## 5 Yrkesfiske och utsättningar av lax

Siklöjebeståndet försvagades 1998 vilket avspeglades i yrkesfiskestatistiken med en motsvarande kraftig nedgång i landningarna av siklöja. Från 1998 mer än halverades landningarna jämfört med 1996 och 1997 och varierade därefter under lång tid mellan 160-300 ton. Fler faktorer än beståndsstorlek kan emellertid påverka fångsternas storlek, som t.ex. fiskeansträngning, restriktioner, planktonblomningar och tidig isläggning. De senaste tio åren har landningarna i medel legat på ca 250 ton per år med undantag för 2017 då endast 116 ton rapporterades i yrkesfiskestatistiken, vilket berodde på ovanligt dåliga väderförhållanden under perioden då siklöja fiskas (november-december). De totala utsättningarna av lax- och öringmolt minskade från ca 300 000 (medelvärde 1987-2000) till ca 220 000 (medelvärde 2001-2008). På Havs- och vattenmyndighetens uppdrag har SLU Aqua genomfört en fördjupad analys av siklöjebeståndets utveckling och yrkesfiskets påverkan på beståndet (Sandström och Axenrot 2016). Sammanfattningsvis visade analysen att:

- På senare år hade ansträngningen i siklöjefisket ökat och fångsten per ansträngning minskat
- merparten av landningarna kom från Värmlandssjön (ca 80 %)
- fiskeuttaget av siklöja under kommande två år kunde ökas marginellt (2 %) jämfört med medel för landningarna 2011-14 (320 ton), enligt analysmodell Status Quo, som rekommenderades av Havsforskningsrådet (ICES) för denna typ av dataunderlag
- den totala dödligheten för siklöja var relativt hög ( $z=0,85$ ), dvs. 57 % årlig dödlighet för vuxen siklöja
- det fanns ett samband mellan mängden vuxen siklöja, fångst per ansträngning i yrkesfisket och skattad laxbiomassa.

## 6 Behov av åtgärder

Under åren har flera åtgärder gjorts för att öka beståndet av siklöja, som t. ex minskade utsättningar av lax och öring, minskad fisketid och redskapsmängder, krav på s.k. selekteringspaneler vid trålfisket (så att små siklöjor och annan småfisk undgår att fångas), samt sedermera trålfiskeförbud (2006). Laxutsättningarnas storlek påverkar bestånden av bytesfisk i Väneren, däribland siklöja, och måste ingå i en ekosystembaserad förvaltning av såväl siklöja som lax/öring.

För siklöja bör inriktningen vara att få ett livskraftigt bestånd som kan nyttjas uthålligt såväl av yrkesfisket för human konsumtion som för kompensationsutsatt och vild lax/öring. Detta kan ske genom att följa återväxt och utveckling av siklöjebeståndet med hjälp av den fiskerioberoende informationen. Mer kunskap behövs om påverkan av storleken på utsättningar av lax/öring för att anpassa dessa till de framtagna fiskerioberoende beräkningarna av bytesfiskarnas beståndsstorlek för ett uthålligt nyttjande av siklöjan. Om klimatförändringar, eller andra omständigheter som är svåra att åtgärda lokalt eller regionalt, får negativa effekter på siklöjebeståndet och rekryteringen, kan behovet av åtgärder för att

underlätta för siklöjan komma att förändras. För att följa utvecklingen i fisket krävs även bättre kvalitet och leveranssäkerhet avseende statistiken över yrkesfiskets landningar samt förbättrad information om fångst och ansträngning i husbehovs- och sportfiske.

För nors har minskningen av beståndsstorleken stannat av sedan 2011. Beståndet har därefter varit omkring medel för hela undersökningsperioden (1995-2018) och en mindre ökning noterades för 2018. Nors fiskas inte kommersiellt men är tillsammans med siklöja den viktigaste bytesfisken för Vänerns rovfiskar som gös, abborre, lax, öring, lake och gädda. Det är med andra ord av stor vikt att det råder balans mellan mängden bytesfisk och rovfisk. Beståndsstaus för norsen i Väner (och övriga stora sjöar i Sverige) har analyserats och rapporterats till Havs- och vattenmyndigheten (Axenrot 2018). För Väner bedömdes beståndsstausen som stabil med regelbunden rekrytering och jämförelsevis måttlig naturlig dödlighet.

## Referenser

Axenrot, T. 2018. Nors – beståndsstaus i Stora sjöarna. Rapport till Havs- och vattenmyndigheten, Dnr: SLU.aqua.2018.5.2-84.

[CEN] Comité Européen de Normalisation (European Committee for Standardization). 2014. Water quality – Guidance on the estimation of fish abundance with mobile hydroacoustic methods. EN 15910. Nyberg, P., Degerman, E., Bergstrand E., and Enderlein, O. 2001. Recruitment of pelagic fish in an unstable climate: studies in Sweden's four largest lakes. *AMBIO* 30(8), 559-564.

Sandström, A. och Axenrot, T. 2016. Yttrande angående förslag om utökad ansträngning i siklöjefisket i Väner. SLU.aqua.2016.5.5-230.

Sandström, A., Ragnarsson Stabo, H., Axenrot, T., and Bergstrand, E. 2014. Has climate variability driven the trends and dynamics in recruitment of pelagic fish species in Swedish Lakes Väner and Vättern in recent decades? *Aquatic Ecosystem Health and Security*, 17(4): 349-356.

## FAKTARUTA EKOLODNING

En europeisk standard för skattning av fiskbestånd med hydroakustik har trätt ikraft våren 2014 (Guidance on the estimation of fish abundance with mobile hydroacoustic methods; EN 15910:2014). Standarden tillämpas av Sötvattenslaboratoriet, SLU, från 2014.

De talrikt förekommande fiskarna i Vänerns fria vattenmassa övervakas genom ekolodning och provtrålning. Ett vetenskapligt ekolod ansluts till en dator som lagrar data för senare bearbetning och analyser. För att bestämma vilka fiskarter som registreras av ekolodet genomförs provtrålningar på olika djup och i olika områden. Sedan 1995 har trålningarna bedrivits på samma sätt med en finmaskig silltrål, fram till 2008 från Fiskeriverkets forskningsfartyg U/F Ancylus och därefter från U/F Asterix. År 2008 kalibrerades trålningresultaten med parallella trålningar varvid provtagningen för att bestämma fiskarter mm i stort dubblerades detta år. År 2009 användes U/F Mimer som ersättare. Från data om antal fiskar per hektar, art- och storleksfördelning, och art- och storleksspecifik vikt kan även fiskbiomassa per hektar beräknas. Eftersom flertalet fiskar är mycket små norsar med liten vikt så kan resultaten för biomassa ge en annorlunda och kompletterande bild av fisksamhället. Emellertid fångas relativt få individer av större fiskar vilket gör beräkningarna avseende dessa fiskar mer osäker.

Från 2011 kompletteras det befintliga ekolodet (120 kHz) med ytterligare ett lod (38 kHz). Denna kombination av frekvenser (s.k. multifrekvens) förväntas ge bättre data för fiskundersökningarna och ökade möjligheter att studera övriga organismer i ekosystemet, som t ex. pungräkor (*Mysis relicta*) och djurplankton.

Väner delar in i fyra delområden och för delbassängerna (Värmlandssjön och Dalbosjön) och hela sjön används viktade medelvärden. Delområdena är norra och södra Värmlandssjön samt norra och södra Dalbosjön vilka fördelas på 53, 14, 26 respektive 6 % av den totala volymen. Det innebär att halva sjöns volym finns i norra Värmlandssjön som får stor betydelse vid beräkning av Vänerns genomsnittliga fiskmängd. Till 2013 ska det komma en europeisk standard för beräkning av fiskförekomst med hydroakustiska metoder. Detta kan komma att innebära behov av förändringar i nuvarande metoder varvid särskild hänsyn måste tas till den nuvarande tidserien som startade 1995.