

Pelagisk fisk i Vänern 2019

Thomas Axenrot, Sötvattenslaboratoriet, SLU Akvatiska resurser. *SLU.aqua*. 2020.5.5-221

Sammanfattning

Norsbeståndet har under flera år legat omkring medianvärdet för hela referensperioden (2010-19). Rekryteringen har varit mycket stark i båda huvudbassängerna under en följd av år. Nors är till antal den klart dominerande fisken i öppet vatten och utgjorde drygt 50 % av biomassan för hela Vänern.

Beståndsutvecklingen för siklöja har över åren skiljt sig åt mellan Värmlands- och Dalbosjön. För 2019 noterades en liten ökning i Dalbosjön efter att ha minskat 2016 och 2018. Beståndet i Dalbosjön är dock fortfarande under medianvärdet för de senaste tio åren. Under 2017 och 2018 noterades en ökning av beståndet i Värmlandssjön, men beståndet minskade på nytt 2019 till under medianvärdet för de senaste tio åren. Under lång tid har huvuddelen, upp mot 80 %, av landad siklöja i yrkesfisket fiskats i Värmlandssjön. Rekryteringen av siklöja var svag 2019 i båda huvudbassängerna. Siklöjans andel av totala fiskbiomassan i öppet vatten var ca 12 % för hela Vänern.

Summary

For several years, the smelt population has been on par with the median for the reference period (2010-2019). The recruitment has been very strong in both main basins for several years. By numbers, smelt was the dominating species in open water and constituted close to 50 % of the fish biomass for Lake Vänern.

Vendace has a differing developed in the main basins Värmlands- and Dalbosjön. In 2019, the vendace population in the basin Dalbosjön increased slightly after decreasing in 2016 and 2018. However, the vendace population in Dalbosjön was still below the median over the last ten years. Over 2017-18, the vendace population in Värmlandssjön increased, but in 2019 there was a decrease which resulted in population numbers below the median over the last ten years. For many years, the main part of landed vendace (80 %) from the commercial fishery has been fished in the basin Värmlandssjön. The recruitment was weak in both basins in 2019. The biomass of vendace was about 12 % of the total fish biomass in the pelagic zone for Lake Vänern.

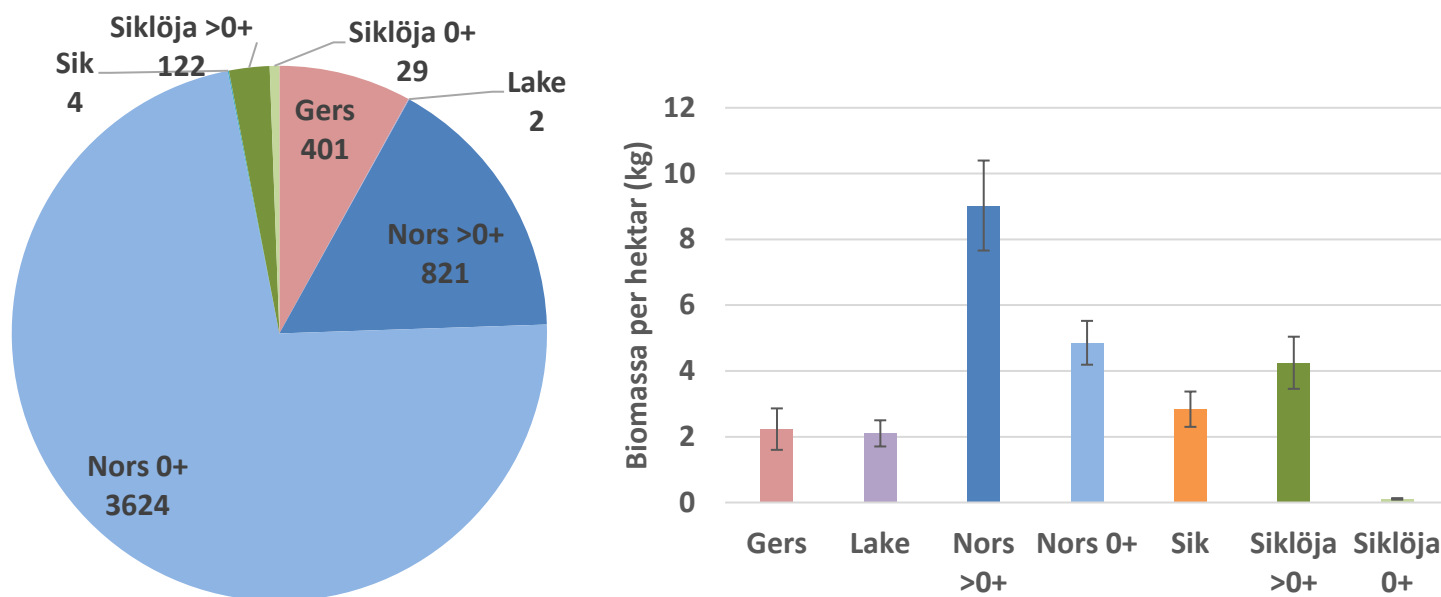
1. Vad driver ekosystemet i Vänern?

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

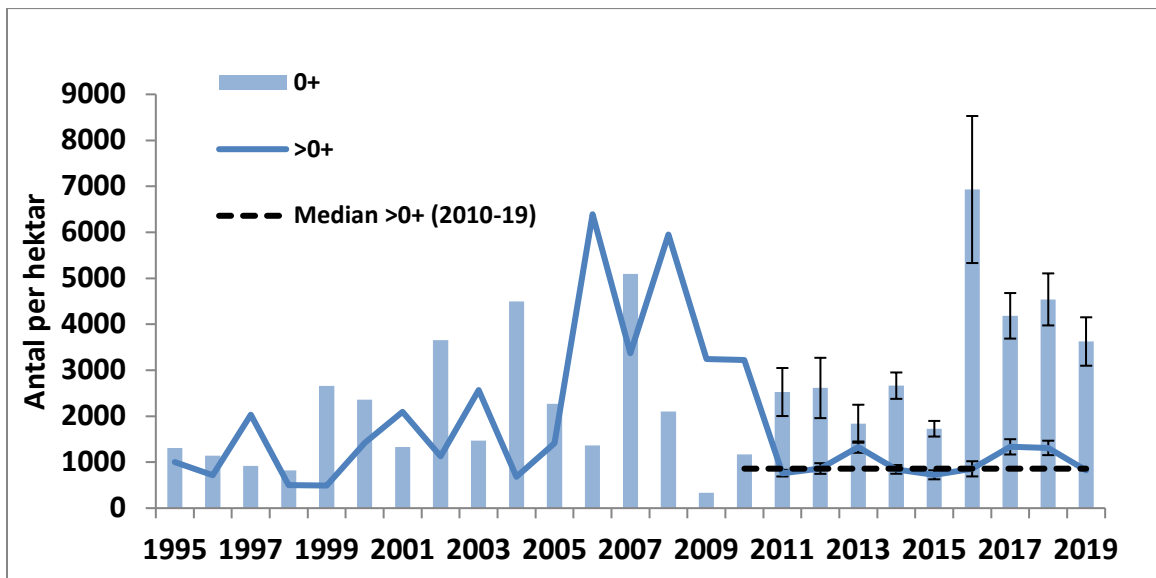
I likhet med tidigare år var nors till antalet den klart dominerande fisken i öppet vatten. Nors - årsungar och äldre - representerade tillsammans ca 90 % av antalet fiskar på sensommaren, vilket motsvarade i medeltal 4 446 norsar per hektar (Figur 1a). Detta motsvarade 55 % av den totala fiskbiomassan i öppet vatten (14 kg per hektar) vilket var något lägre än föregående år. Resterande mängd fiskbiomassa per hektar utgjordes av 4,4 kg siklöja (något lägre än föregående år), 2,8 kg sik, 2,1 kg lake och 2,2 kg gers (Figur 1b). Den totala fiskbiomassan per hektar var ca 25,4 kg per hektar vilket var ca 5 kg lägre än 2018.



Figur 1. a) Fisktäthet som andelar av nors och siklöja (årsungar 0+ och äldre >0+) samt övriga arter, och b) biomassa (kg per hektar) av nors och siklöja (årsungar 0+ och äldre >0+) samt gers, lake och sik. Resultat från hydroakustiska undersökningar och trålning i Värmlandssjön 2019. Fångst av enstaka större fiskar som t.ex. sik visar stor variation mellan åren och kan få stor påverkan på andelen av biomassan enskilda år.

2.1 Nors

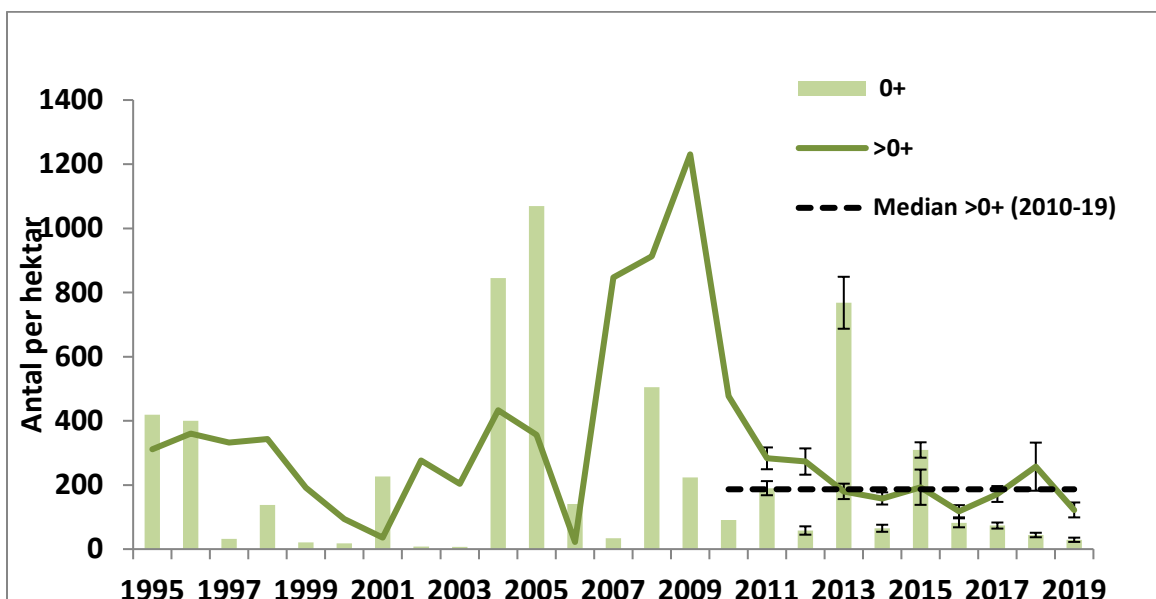
Norsbeståndet (1-årig och äldre, >0+) minskade något 2019 till 821 per hektar vilket var nära medianvärdet för hela referensperioden (2010-19; Figur 2). Rekryteringen (antal årsungar, 0+) var fortsatt god 2019, för fjärde året i rad. Andelen årsungar är fortsatt hög och utgjorde 82 % av antalet norsar i augusti.



Figur 2. Antal norsar per hektar uppdelat på årsungar (0+) och äldre (>0+) 1995-2019 i Värmlandssjön. Felstaplar representerar 95 % konfidensintervall. Data från fiskerioberoende insamling med ekolodning och provtråldrag.

2.2 Siklöja

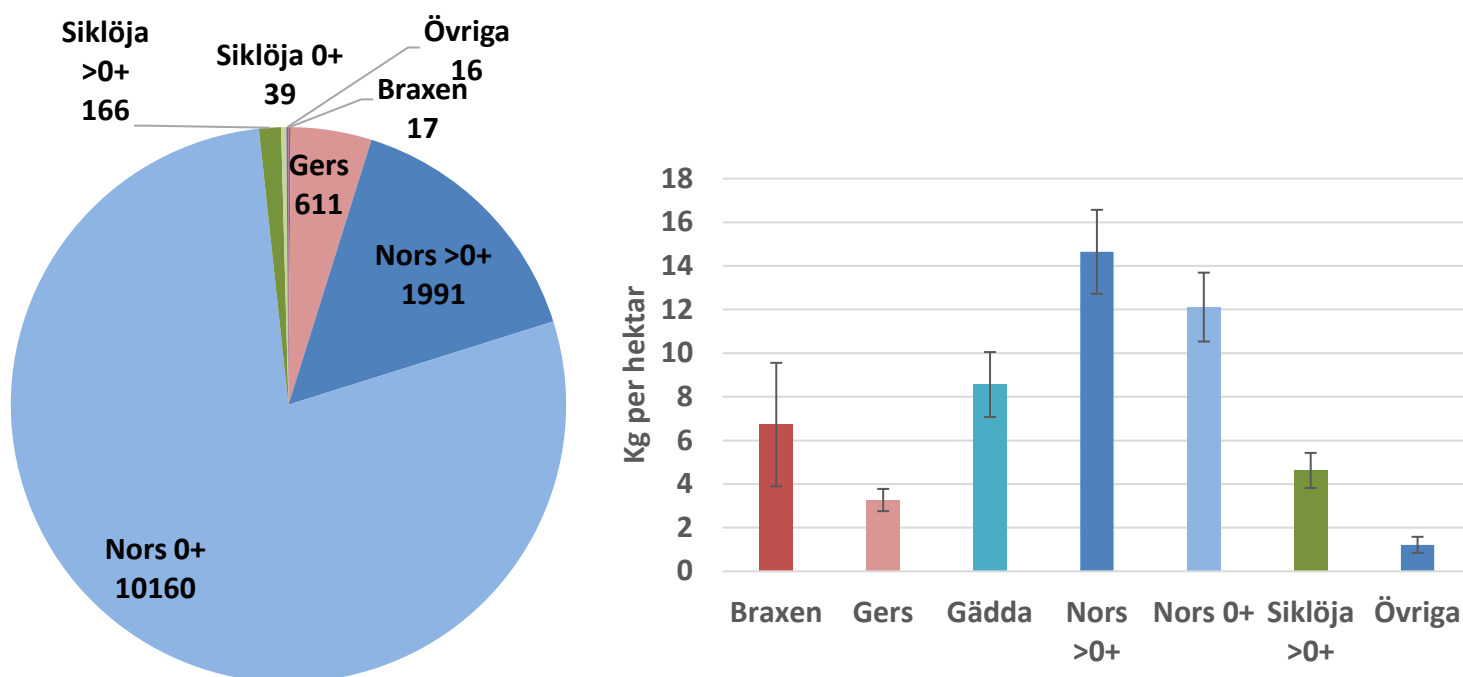
Beståndet av siklöja (>0+) i Värmlandssjön de senaste tio åren har bara varierat svagt kring medianen för referensperioden (2010-19; Figur 3), och hamnade strax under år 2019. Rekryteringen av siklöja (antal årsungar, 0+) var mycket god 2013, god 2015 men har varit svag/måttlig 2016-19 (Figur 3). Siklöjans beståndsstatus diskuteras ytterligare i avsnitt 6.



Figur 3. Antal siklöjor per hektar uppdelat på årsungar (0+) och äldre (>0+) 1995-2019 i Värmlandssjön. Felstaplar representerar 95 % konfidensintervall. Data från fiskerioberoende insamling med ekolodning och provtråldrag.

3. Dalbosjön

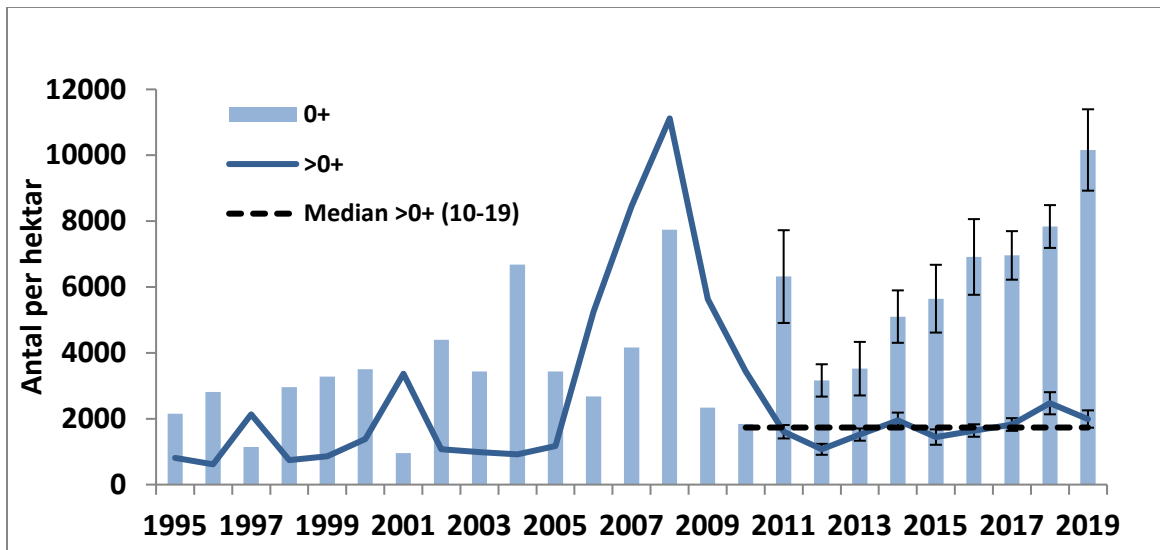
Nors fortsatte att till antalet vara den klart dominerande arten i Dalbosjöns öppna vatten och ökade 2019 till över 12 000 individer per hektar, vilket motsvarade 93 % (Figur 4a). Andelen norsbiomassa i jämförelse med andra fiskar var 52 % (Figur 4b). Biomassan av siklöja ökade något till 4,8 kg per hektar. Övriga fiskararter utgjorde 2019 en relativt stor andel av fiskbiomassan. Detta berodde på att några få men mer storvuxna arter fångades vid trålningen vilket får stor påverkan på biomassan i jämförelse med mindre fiskarter och årsyngel. Fångsten av dessa relativt få men större individer visar dock stor variation mellan åren och därmed oftast för stor osäkerhet för beståndsskattning av dessa arter.



Figur 4. a) Antal per hektar (staplar) och andelar (cirkel) av nors och siklöja (årsungar 0+ och äldre >0+) samt braxen, gers och övriga arter, och b) biomassa (kg per hektar) av nors och siklöja (årsungar 0+ och äldre >0+) samt sik, gös och övriga arter. Resultat från hydroakustiska undersökningar och trålning i Dalbosjön 2019. Fångst av större fiskar som sik och gädda visar stor variation mellan åren och kan få stor påverkan på andelen av biomassan enskilda år.

3.1 Nors

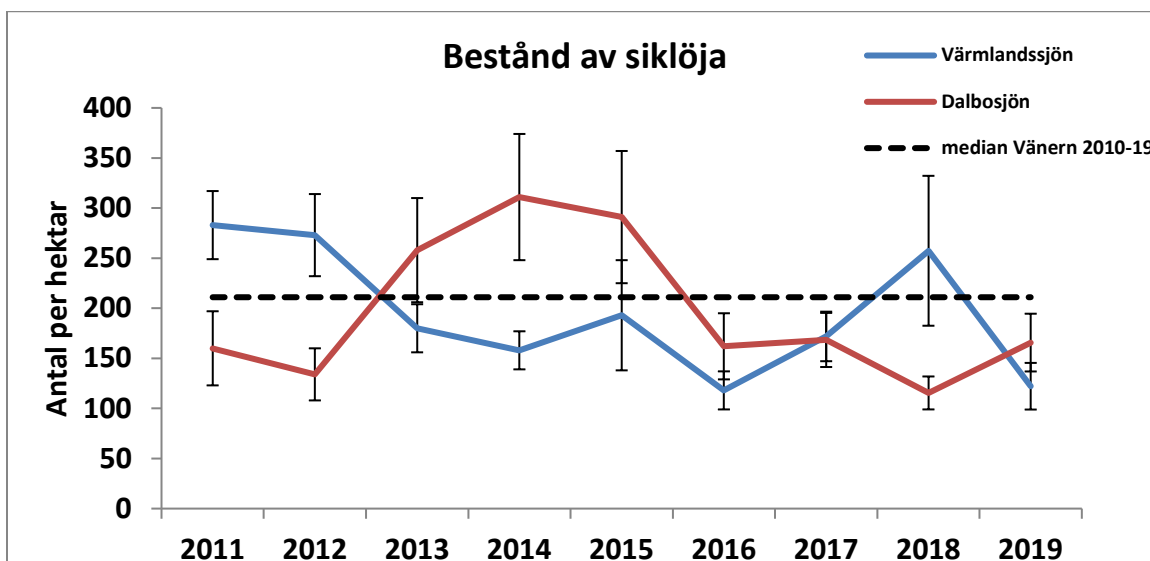
Norsbeståndet (1-årig och äldre, >0+) har stabiliserats under perioden 2011-19 med bara mindre variation kring medianvärdet för perioden (Figur 5). De senaste nio åren har rekryteringen (antal årsungar, 0+) varit god med en andel årsungar mellan 70-84 %. År 2019 noterades den högsta andelen hittills med 84 %.



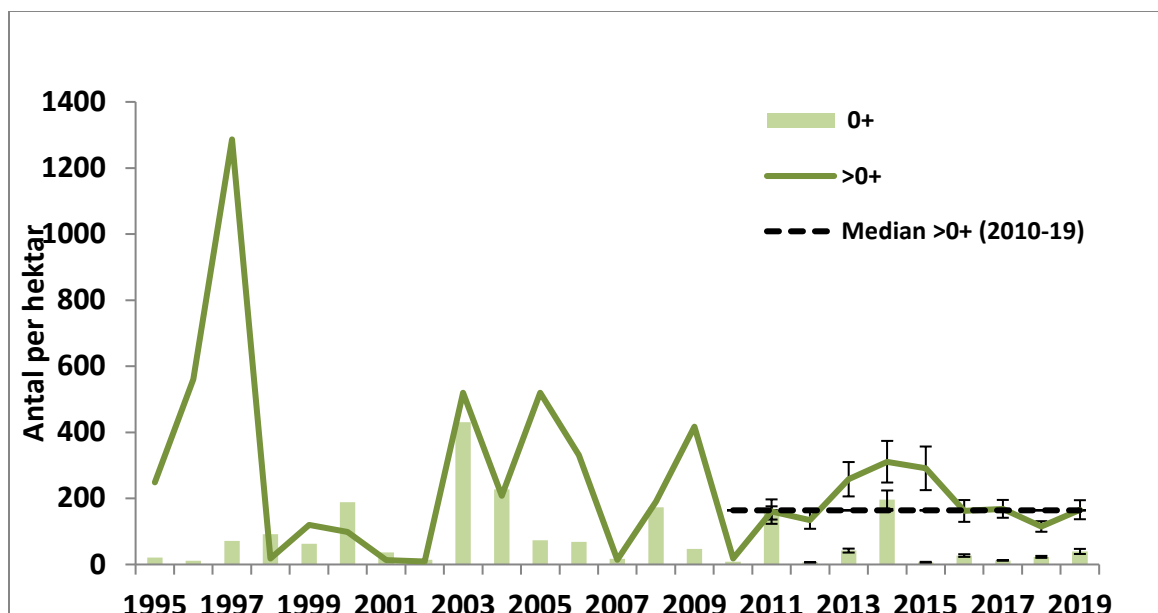
Figur 5. Antal norsar per hektar uppdelat på årsungar (0+) och äldre (>0+) 1995-2019 i Dalbosjön. Felstaplar representerar 95 % konfidensintervall. Data från fiskerioberoende insamling med ekolodning och provtråldrag.

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 medianvärdet för referensperioden (2010-19; Figur 7) och har därefter visat mindre variation kring medianen för perioden. Rekryteringen har varit svag i Dalbosjön 2015-2018, men 2019 noterades en svag förbättring jämfört med dessa år (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.

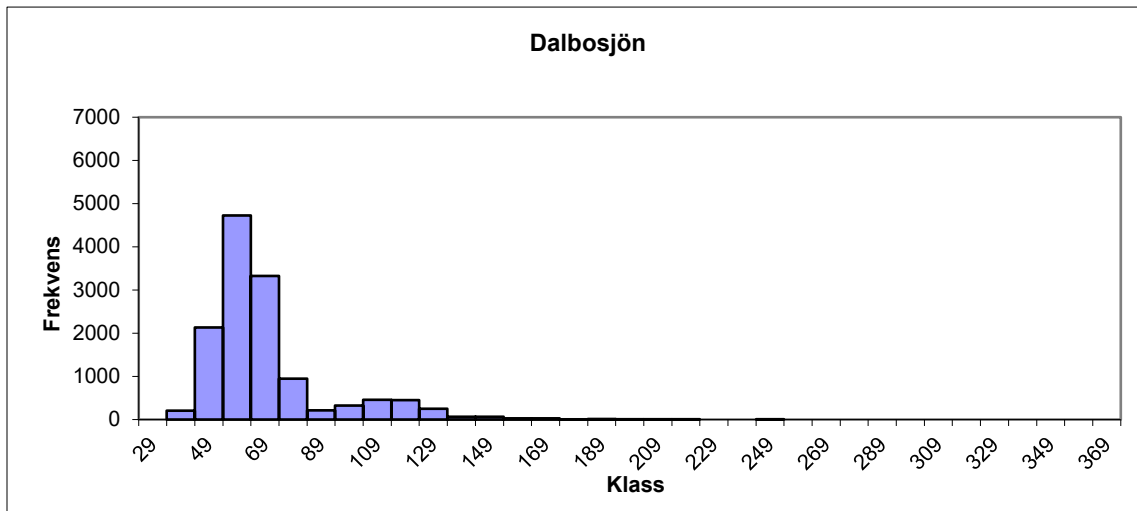
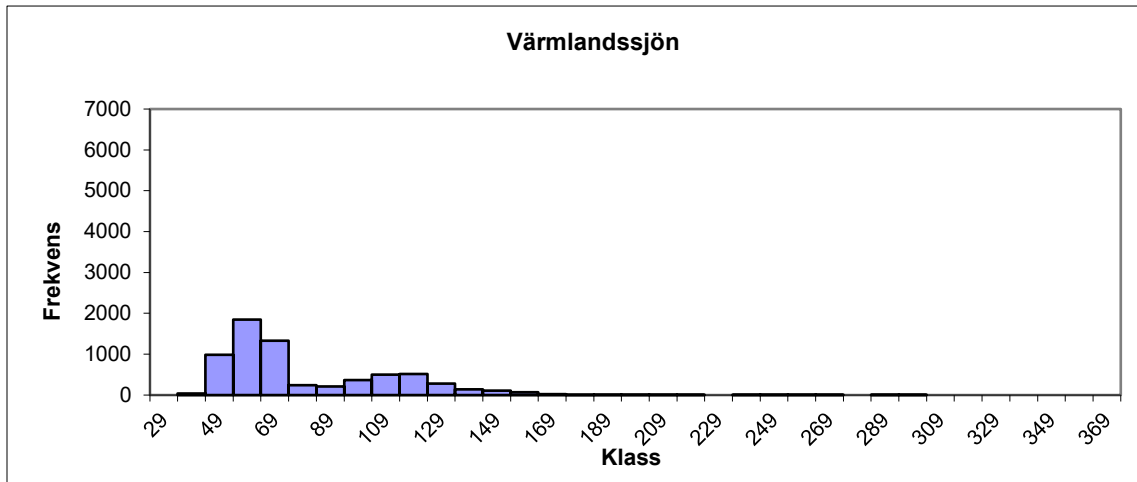
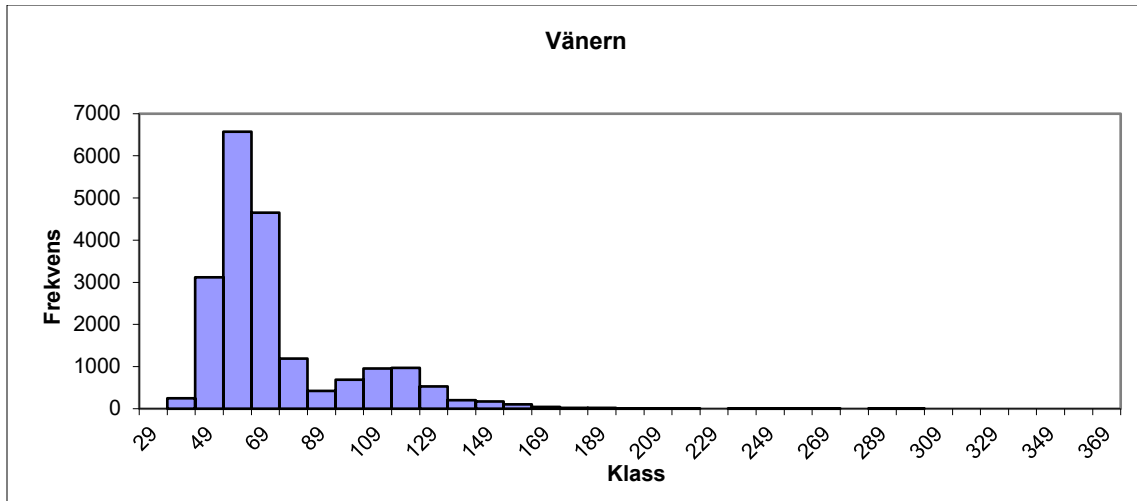


Figur 7. Antal siklöjor per hektar uppdelat på årsungar (0+) och äldre (>0+) 1995-2019 i Dalbosjön. Felstaplar representerar 95 % konfidensintervall.

3 Beståndstatus - nors i Vänern

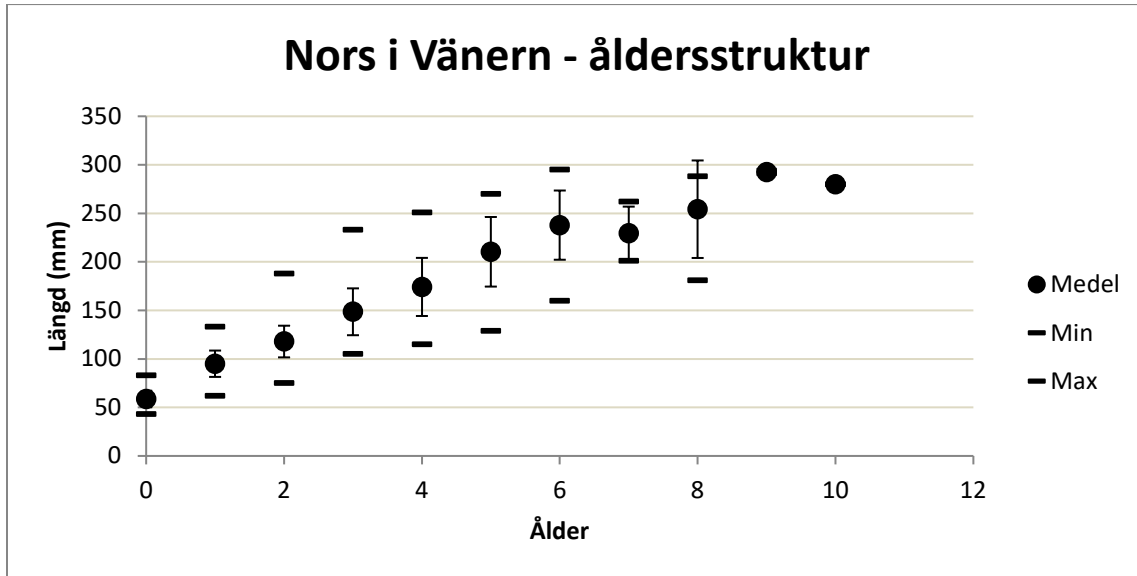
Statusen för norsbeståndet i Vänern har analyserats och bedömningen var att beståndstatusen var stabil med regelbunden rekrytering och jämförelsevis måttlig naturlig dödlighet (Axenrot 2018. Nors – beståndstatus i Stora sjöarna. Rapport till Havs- och vattenmyndigheten. SLU.aqua.2018.5.2-84, 22 pp.).

Den årliga undersökningen med datainsamling i Vänerns öppna vatten sker i augusti. Tidpunkten är vald för att även kunna registrera årsklasstyrkan, dvs. mängden årsyngel ett enskilt år. Storleksfördelningen av nors i tråldragen styrs på så sätt av tidpunkten för undersökningen med mycket årsyngel i fångsterna. Beträffande andelen årsyngel skiljer sig storleksfördelningen ofta åt mellan de två huvudbassängerna där Dalbosjön oftast har störst andel årsyngel, speciellt i Vänersborgsviken (Figur 8 a-c). Detta kan emellertid påverkas av klimatiska förhållanden under vår och sommar, och t.ex. år 2018 var fördelningen på storlekar annorlunda.

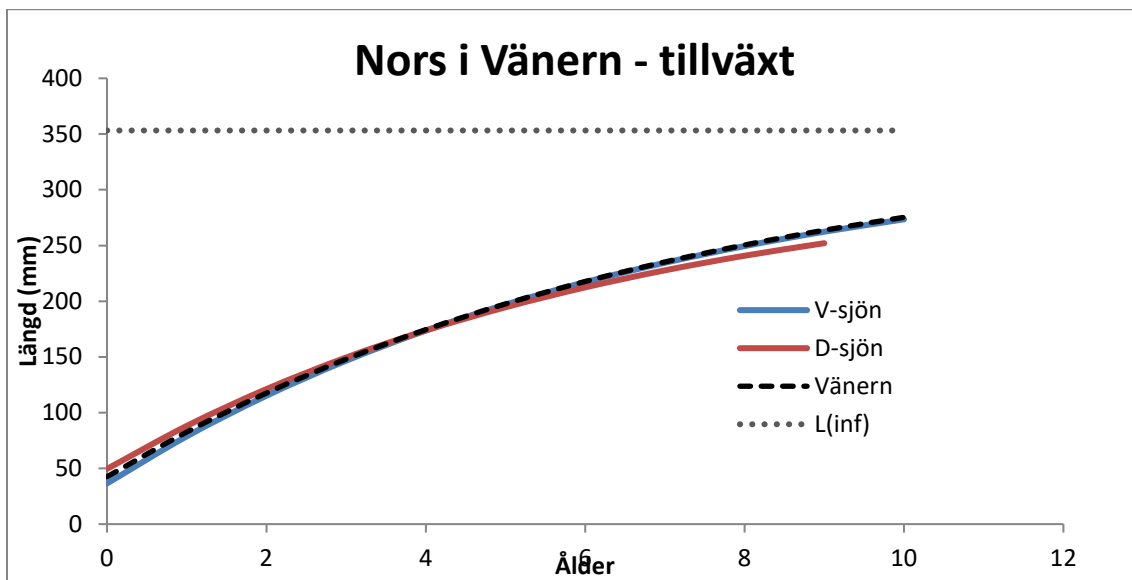


Figurer 8 a-c. Storleksfördelning (10 mm klasser) av nors i trålfångster från a) Väneren, b) Värmlandssjön och c) Dalbosjön. Exempel från augusti 2016.

Norsen i Vänern kan bli relativt stor och gammal, jämfört med övriga stora sjöar i Sverige, med enstaka individer omkring 30 cm och tio års ålder (Figur 9 och 10). Den teoretiska maximala längden baserad på nors insamlade under 2011-13 kunde beräknas till ca 35 cm. Tillväxten för dessa större norsar verkar minska runt 20 -25 cm, men för att alls nå dessa längder måste den enskilda norsen skifta till fiskdiet, vilket sker vid en storlek på ca 15 cm. Flertalet norsar byter inte till fiskdiet och stannar på längder under 15 cm. Tillväxten var ganska lika i de två huvudbassängerna (Figur 10). Tillväxt och maximal längd var något lägre i Dalbosjön vilket skulle kunna förklaras av större födokonkurrens pga. den vanligtvis större tätheten av nors.



Figur 9. Åldersstruktur för nors i trålfångster under augusti månad 2011-13 från Vänern.



Figur 10. Tillväxt och beräknad maximal längd (L(inf)) för nors, beräknad enligt von Bertalanffys tillväxtfunktion, för Vänern, Värmlandssjön (V-sjön) och Dalbosjön (D-sjön). Data insamlade 2011-13.

5 Siklöjebeståndet, yrkesfiske och utsättningar av lax och öring

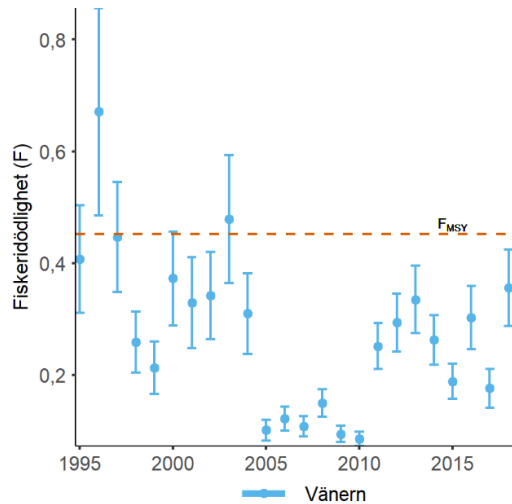
Siklöjebeståndet försvagades kraftigt 1998 vilket avspeglades såväl i den oberoende hydroakustiska beståndsskattningen som i yrkesfiskestatistiken med en motsvarande kraftig nedgång i landningarna av siklöja. Från 1998 mer än halverades landningarna jämfört med 1996 och 1997 och varierade därefter under 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). År 2019 landades 276 ton.

På Havs- och vattenmyndighetens uppdrag genomförde SLU Aqua 2016 en fördjupad analys av siklöjebeståndets utveckling och yrkesfiskets påverkan på beståndet (Sandström och Axenrot 2016). Sammanfattningsvis visade den analysen att:

- ansträngningen i siklöjefisket hade ökat och fångsten per ansträngning hade minskat på senare år (yrkesfiskestatistik t o m 2015)
- merparten av landningarna kom från Värmlandssjön (ca 80 %)
- den totala dödligheten, dvs. naturlig dödlighet och dödlighet av fiske, 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.

De totala utsättningarna av lax- och öringsmolt minskade från ca 300 000 (medelvärde 1987-2000) till ca 220 000 perioden 2001-2017. År 2018 ökade utsättningarna till 260 000 och ambitionen från Laxfond Vänern är att tillsammans med Fortums kompensationsutsättningar sätta ut sammanlagt ca 265 000 lax- och öringsmolt per år (Laxfond Vänern <https://www.laxfondvanern.se/sv/mer-information/>).

Under 2019 analyserades bl. a. dödligheten för siklöjan i Vänern med hjälp av en beståndsmodell (Stock Synthesis 3). I modellen skattades naturlig mortalitet (M) utifrån siklöjans ålder till mellan 0,78-0,50 (från 1- till 6-åringar). Modellen beräknade att dödligheten orsakad av fiske (F) de senaste femton åren inte överskridit F_{MSY} (MSY = Maximum Sustainable Yield, dvs. maximal avkastning vid hållbart fiske; Figur 11).



Figur 11. Beräknad fiskeridödlighet för siklöja i Vänern (FMSY – beräknad högsta tillåtna dödlighet för maximal avkastning vid hållbart fiske). Beräkning från modell Stock Synthesis 3.

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 Vänern, 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 och öring. Detta kan ske genom att följa återväxt och utveckling av siklöjebeståndet med hjälp av fiskerioberoende information och beståndsmodeller. 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 ansträngning och 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 (1995-2019). 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. Beståndsstatus för norsen i Vänern (och övriga stora sjöar i Sverige) har analyserats och rapporterats till Havs- och vattenmyndigheten (Axenrot 2018). För Vänern bedömdes beståndsstatusen som stabil med regelbunden rekrytering och jämförelsevis måttlig naturlig dödlighet.

Referenser

Axenrot, T. 2018. Nors – beståndsstatus 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.

Havs- och vattenmyndigheten 2020. Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten 2019. Resursöversikt. Rapport 2020:3. Havs- och Vattenmyndigheten.

Methot, R. D., Wetzel, C., Taylor, I. G. 2018. Stock Synthesis User Manual, version 3.30.12. NOAA Fisheries, Seattle, WA, USA.

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 Vänern. 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 Vänern 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 stor 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.

Vänern delas 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 tidsserien som startade 1995.