



LÄNSSTYRELSEN  
HALLANDS LÄN



# Fiskvandring vid Slottsmöllan 2012-2017



**Titel**

Fiskvandring vid Slotssmöllan 2012-2017

**Rapport**

ISSN: 1101-1084

ISRN: LSTY-N-M—2022/08—SE

**Uppdragsgivare**

Länsstyrelsen i Hallands län  
301 86 Halmstad

**Uppdragsgivarens kontaktperson**

Elisabeth Thysell

Telefon: 010-224 33 66

Epost: [elisabeth.thysell@lansstyrelsen.se](mailto:elisabeth.thysell@lansstyrelsen.se)

**Uppdragstagare**

Fiskevårdsteknik AB

Kaprifolievägen 1

22378 Lund

Telefon: 046-20 17 00

Epost: [info@fvt.se](mailto:info@fvt.se)

**Uppdragstagarens kontaktpersoner**

Stefan Kläppe (projektledare)

Telefon: 0702-08 91 90

Epost: [stefan.klappe@fiskevardsteknik.se](mailto:stefan.klappe@fiskevardsteknik.se)

**Denna rapport bör citeras**

Kläppe, S & Bergman, E. 2022: Fiskvandring vid Slottsmöllan 2012-2017.

## Innehåll

<b>Fiskvandring vid Slottsmöllan 2012-2017 .....</b>	<b>1</b>
<b>Inledning .....</b>	<b>3</b>
<b>Lokal.....</b>	<b>4</b>
<b>Metodik .....</b>	<b>8</b>
Elektronisk fiskräkning.....	8
<i>Rörelsedetektion.....</i>	<i>9</i>
Målarter .....	12
Vattenföring och vattentemperatur .....	12
Kraftverksdrift .....	12
Bearbetning av uppgifter .....	12
<i>Artbestämning.....</i>	<i>12</i>
<i>Storleksindelning av fisk.....</i>	<i>13</i>
<i>Interpolering av data vid driftstopp.....</i>	<i>13</i>
<i>Manuellt korrigerade passager.....</i>	<i>13</i>
<b>Resultat.....</b>	<b>14</b>
Drift .....	14
Registrerade arter.....	14
Laxfiskar.....	15
<i>Nettouppvandring .....</i>	<i>16</i>
<i>Tidsperiod för vandring.....</i>	<i>17</i>
<i>Fiskstorlek.....</i>	<i>20</i>
<i>Flöde .....</i>	<i>21</i>
<i>Temperatur.....</i>	<i>22</i>
Havsnejonöga .....	24
<i>Nettouppvandring .....</i>	<i>24</i>
<i>Tidsperiod för vandring.....</i>	<i>24</i>
<i>Flöde .....</i>	<i>26</i>
<i>Temperatur.....</i>	<i>27</i>
<b>Diskussion .....</b>	<b>28</b>

## Inledning

Nissan är med sin längd av 186 km en av södra Sveriges längsta åar. De södra delarna, strax innan ån mynnar ut i Laholmsbukten, har en lång tradition av goda fiskemöjligheter. Det var i Nissan, och i havet utanför Halmstad, som den berömda Halmstadlaxen fångades och exporterades redan på 1600-talet. Det har historiskt funnits gott om lax i Nissan men i början av 1900-talet, i samband med kraftverksutbyggnaden, försvann laxen helt från ån. Tack vare aktiv fiskevård med bl.a. utplantering av smolt finns det i dag återigen lax i Nissan.

Slottsmöllans kraftverk är det nederst belägna kraftverket, endast 4 km uppströms Nissans mynning i Laholmsbukten, och utgör ett definitivt vandringshinder. Vid kraftverket finns två fiskvägar för att möjliggöra fiskpassage förbi anläggningen. Den ena fiskvägen mynnar intill kraftverkets utlopp och den andra är belägen vid dammbyggnaden i naturfåran, ca 150 m uppströms.

I syfte att kontrollera fiskvägens funktion samt det vandrande beståndets storlek och karaktär installerades, i slutet av 2011, en elektronisk fiskräknare i fiskvägen vid kraftverksbyggnaden.

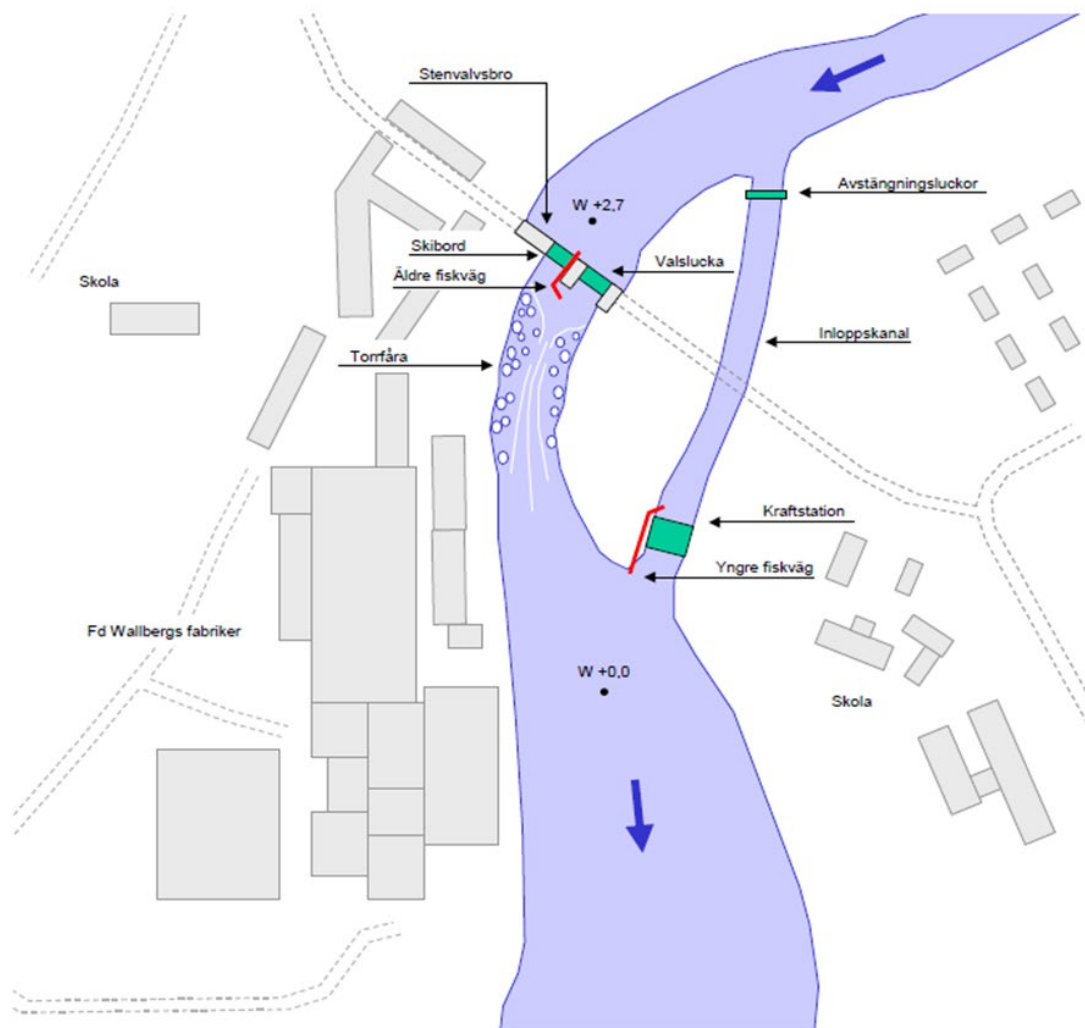
På uppdrag av Länsstyrelsen i Halland har Fiskevårdsteknik AB tagit fram föreliggande rapport som innehåller en sammanställning av fiskräknardata mellan åren 2012 - 2017.

## Lokal

Nissan har historiskt varit ett viktigt vattendrag för diadroma fiskarter som havsnejonöga, lax, havsöring och ål. Kraftverk i åns huvudfåra har dock haft en stor negativ påverkan på fiskens möjlighet till vandring mellan ån och havet.

Slottsmöllans kraftverk byggdes år 1939 – 1940 och har en fallhöjd på 2,7 m samt två turbiner med en total gemensam slukförmåga på 48 m<sup>3</sup>/s. En ca 200 m lång grävd kanal leder vatten från Nissans huvudfåra till kraftverket som är beläget på åns vänstra sida (figur 1).

Kraftverkets dammbyggnad är belägen ca 150 m uppströms kraftverket, i anslutning till en stenvalsbro. Dammbyggnaden består av ett trappformat skibord, en fiskväg i form av en bassängtrappa samt en valslucka.



Figur 1. Översikt vid Slottsmöllans kraftverk, Nissan.

Vid Slottsmöllans kraftverk finns det, som tidigare nämnt, två fiskvägar. Den ena är placerad intill kraftstationen och benämns hädanefter som den ”yngre” fiskvägen. Den andra fiskvägen, som är placerad uppströms vid dammbyggnaden, benämns som den ”äldre” fiskvägen.

Fiskräknaren är belägen i den yngre fiskvägen. Denna fiskväg är totalt ca 40 m lång och utgörs av två delar, en ca 8 m lång motströmsränna i trä samt en 32 m lång kammarrappa av betong (figur 2). Räknaren har placerats i ett höj- och sänkbart ramverk av rostfritt stål. Detta ramverk har sedan passats in mellan fyra vertikala glidskenor installerade i kammarrappans nedre del. Ovan och nedan räknaren sitter vertikala gallergrindar vars syfte är att styra upp- och nedströmsvandrande fisk in i räknaren utan att begränsa vattenflödet genom fiskvägen.

Den äldre fiskvägen utgörs av en ca 20 m lång slitsränna placerad intill bropelaren mellan de två stora valven i valvbron (figur 3). På höger sida om fiskvägen (sett i strömriktningen) finns ett ca 14 m långt skibord och på vänster sida en ca 16 m bred valslucka som reglerar vattennivån uppströms. Flöde till fiskvägen regleras genom en motordriven lucka i dess uppströmsöppning (figur 4).

Uppströms vandrande fisk som ska passera Slottsmöllan kan alltså passera antingen vid kraftverkets utlopp eller via naturfåran vid dammen. Fisk kommer att anlockas till det ställe där det dominerande flödet går för tillfället. Kraftverkets slukförmåga uppgår till ca 48 m<sup>3</sup>/s och följdaktigen anlockas fisk till turbinutloppet vid alla i ån förekommande vattenföringar i ån upp till den gränsen, förutsatt att kraftverket är i drift.

Vid högre vattenföringar i ån börjar vatten att spillas över dammen, varpå fisk har en större chans att hitta upp i naturfåran. Under situationer när vattenföringen ligger vid eller strax under kraftverkets slukförmåga får fisk svårt att hitta utloppet från den yngre fiskvägen vid kraftverket eftersom flödet i fiskvägen utgör en så liten del av det totala flödet i ån. Därför uppstår den bästa passerbarheten i den yngre fiskvägen vid situationer med låga flöden när flödet från fiskvägen är lätt att identifiera för fisken.

Bäst passerbarhet i den äldre fiskvägen vid dammen uppstår vid höga flöden när fisk dels kan anlockas till naturfåran, dels klarar av att passera vid fiskvägen. Den äldre fiskvägen är lättare att passera vid lite högre flöden eftersom det sista insteget till fiskvägen ligger för högt upp vid låga flöden (figur 5).



*Figur 2. Motströmsränna (t.v) och kammartrappa (t.h) utgör tillsammans den yngre av de två fiskvägarna vid Slotsmöllans kraftverk.*



*Figur 3. Den äldre fiskvägen utgörs av en slitsränna intill bropelaren i stenvälsbron.*



*Figur 4. Skibord samt övre delen av fiskvägen.*



*Figur 5. Det nedersta steget av den äldre fiskvägen blir vid låga flöden ett högt språng vilket är svårpasserat för uppströmsvandrande fisk.*



# Metodik

## Elektronisk fiskräkning

I den yngre fiskvägen vid Slottsmöllan är en fiskräknare monterad (figur 6). Fiskräknaren installerades i slutet av 2011 och är av modellen RWC (River Watcher Camera) som tillverkas av det isländska företaget Vaki.

Räknaren är av optisk typ och består av en skannerenhet, kontrollenhet och fototunnel (figur 7). Skannerenheten består av två plattor som är fästa i en kassett. Mellan plattorna skapas två täta rader av infraröda ljusstrålar (figur 8). När ett föremål passerar skannerplattorna bryts ljusstrålarna och föremålets riktning, storlek, form och hastighet registreras i räknarens kontrollenhet tillsammans med datum och tidpunkt för passagen. Till varje registrering skapar räknaren dessutom en skuggbild/siluebbild av det passerande föremålet (figur 9). Skuggbilden gör det möjligt att skilja på olika typer av fiskar på ett överskådligt sätt. Det går t.ex. att skilja laxfiskar från övriga fiskarter.

Förutom att registrera passerande föremål mäter räknaren även vattnets temperatur kontinuerligt var tredje timme. Driften av fiskräknaren styrs med hjälp av programvaran MariCam från Vaki.

I fototunneln är en digital nätverkskamera placerad. När en fisk passerar räknaren sparas en kort videosekvens tillsammans med registreringen (figur 10). Videofilmerna ger helt unika möjligheter att studera de enskilda fiskarnas yttre karaktärer i detalj. Det är inte bara möjligt att med stor säkerhet bestämma arttillhörighet utan ofta även detaljer som kön, grad av lekmognad, hälsotillstånd och yttre märken som avklippt fettfena, garnskador, svamp och spår av säl- eller gäddbett.

Erhållna data sparas i kontrollenheten där de kan avläsas och överföras via internet till en valfritt placerad kontorsdator för vidare analys. Tolkning av data från fiskräknaren har från 2015 utförts i webbgränssnittet fiskdata.se utvecklat av Fiskevårdsteknik AB.

Fiskräknaren är konstruerad för att registrera mellanstor till stor fisk, d.v.s. ca 40-120 cm långa fiskar. Av tekniska skäl blir därför både förmågan att registrera och mäta fisk sämre ju mindre fisken är. Under normala förhållanden kan fisk ned till ca 25 cm registreras.

Smolt av lax eller öring har en storlek som gör att de flesta passerar utan att räknas. Endast större exemplar eller de som simmar på ett sätt så att räknaren fångar upp dem blir räknade. Även förekomst av flodnejonöga är svår att räkna på grund av sin ringa storlek. Mindre fisk har även möjlighet att passera genom gallergrindarna som har en fri bredd på 35 mm.

Fiskräknaren mäter fiskens höjd och räknar sedan om höjden med hjälp av en artspezifisk empirisk faktor till en längd. Räknaren är programmerad att mäta höjden strax före ryggfenan vilket innebär att när fisken simmar genom skannern med huvudet först, d.v.s. som vid en normal uppströms passage, mäts höjden på huvudsidan om ryggfenan.

När en fisk backar nedströms med stjärten först genom skannern kommer höjden emellertid att mätas på stjärtsidan om ryggfenan. Då fiskens höjd är lägre bakom ryggfenan

kommer nedvandrande fisk ofta att uppfattas av räknaren som kortare än uppvandrande fisk. I de fall avvikelser bedöms vara allt för stora under granskningen görs en manuell mätning och korrigering.

### **Rörelsedetektion**

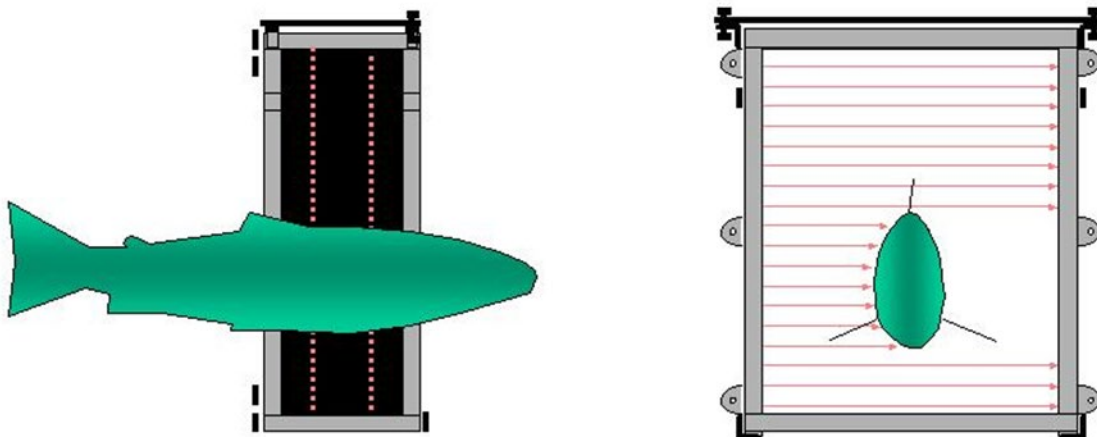
Fiskevårdsteknik använder ett eget fristående system som arbetar med rörelsedetektion på videokamerorna i fiskräknaren. Istället för att endast aktiveras när skannerplattorna registrerar en passage körs videokamerorna kontinuerligt och sparar ned videosekvenser när programmet detekterar en rörelse i bildfältet. Systemet fungerar som ett komplement och backsystem till skannerplattorna och innebär ökad driftsäkerheten genom att fiskpassager kan registreras vid oväntade driftfel av skannern.



*Figur 6. Fiskräknare placerad i nedre delen av kraftverkets fiskväg.*



Figur 7. Vaki RW fiskräknare med fototunnel och skannerenhet.



Figur 8. Fiskräknarens skannerenhet skapar två rader av snabbt svepande infraröda ljusstrålar. Vid en passage bryts ljusstrålarna och passerande föremål registreras.



*Figur 9. Exempel på en siluettbild av en laxfisk som registrerats av skannerplattorna.*



*Figur 10. Stillbild från en videosekvens som spelats in vid en passage genom Slottsmöllans fiskräknare.*

## Målarter

Målarter för övervakningen av fiskvandringen vid Slottsmöllan är flodnejonöga, havsnejonöga, lax, ål och öring. Presentation av resultat och diskussion kommer därför i huvudsak att fokusera på dessa arter.

## Vattenföring och vattentemperatur

Data över vattenföring och temperatur har samlats in under majoriteten av perioden. Dessa har sedan kunnat kopplas till de passager som registrerats i räknaren för att analysera vid vilka temperaturer och flöden som fisken föredrar att vandra.

Vattenföringen i Nissan vid Slottsmöllan har beräknats uppgå till 46,8 m<sup>3</sup>/s under åren 2004 – 2020 (tabell 1). För beräkning av karaktäristiska flöden har mätdata inhämtats från SMHI:s simuleringsmodell S-Hype SUBID 1087 (SMHI, 2021).

Vattentemperaturen har under perioden 2012 - 2017 registrerats av fiskräknaren med tre timmars mellanrum.

Tabell 1. Karaktäristiska flöden i Nissan vid Slottsmöllans kraftverk 2004 - 2020.

Karaktäristiskt flöde	Total vattenföring (m <sup>3</sup> /s)
Högsta högvattenföring, HHQ	251
Medelhögvattenföring, MHQ	187
Medelvattenföring, MQ	46,8
Medellågvattenföring, MLQ	7,46
Lägsta lågvattenföring, LLQ	1,95

## Kraftverksdrift

Kraftverket har renoverats under undersökningsperioden. Den ena turbinen stod stilla mellan april 2015 till mars 2016, och den andra turbinen stod still mellan slutet av juli 2015 till slutet av december 2015 (under denna period stod alltså verket helt stilla). Under dessa perioder har det alltså spillts mer vatten än vanligt i naturfåran.

## Bearbetning av uppgifter

De insamlade uppgifterna har bearbetats i syfte att ge ett så sammanhängande och jämförbart underlag som möjligt.

## Artbestämning

Under perioden har samtliga fiskar som passerat artbestämts med ledning av iakttaget utseende och beteende i de inspelade videosekvenserna.

De förekommande fiskarterna kan delas upp i tre grupper beroende på vandringsmönster: anadroma, katadroma och potadroma. De anadroma (laxfisk och havsnejonöga) tillväxer i saltvatten och vandrar upp i Nissan för att fortplanta sig medan de katadroma (ål) gör tvärtom och vandrar ut till saltvattnet för att fortplanta sig. Potadroma (övriga arter) är de som vandrar inom olika delar av Nissan.

De anadroma fiskarna har stark vandringsdrift, är ofta starksimmande och på väg

uppströms i vuxen ålder varför beståndens storlek överlag kan förväntas avspeglas i antalet nettopassager. De katadroma fiskarna är överlag för små för att registreras på väg upp och prioriterar oftast andra vägar ned. De potadroma är överlag små och svagsimmande och uppträder mera sparsamt i Slottsmöllans fiskväg. Detta eftersom fiskvägen är av teknisk natur med hög vattenhastighet vilket gör det svårt för svagsimmande arter att passera.

Lax och öring vandrar upp i vattendragen för att leka under hösten. Efter leken vandrar de tillbaka till havet. Många fiskar väljer dock att stanna kvar i ån under vintern för att vandra tillbaka till havet under våren. För att kunna skilja på dessa perioder med uppvandrande lekfisk och nedvandrande utlekt fisk har de tolkats som laxkelt och öringkelt

### **Storleksindelning av fisk**

Passerande fisk som tolkats som lax eller öring har delats upp i tre grupper utifrån uppmätt storlek:

För lax har storleksgrupperna smålax, mellanlax och storlax använts. Gruppen smålax består av fisk under 70 cm och förväntas utgöras i huvudsak av så kallad *grilse* eller *böruling* som spenderat en vinter i havet (1SW). Gruppen mellanlax utgörs av fisk i storleksintervallet 70-90 cm och förväntas i huvudsak utgöras av lax som tillbringat två vintrar i havet (2SW). Gruppen storlax är fisk större än 90 cm och utgörs av lax som har spenderat fler än två vintrar i havet (MSW). Till grupperna mellan- och storlax hör även lax som överlevt sin första lek och återvänder efter en tid i havet för upprepad lek.

Öring har på ett liknande sätt delats in i tre storleksgrupper där gruppen ”små öringar” består av fisk under 40 cm och förväntas utgöras av i huvudsak stationär fisk. Gruppen ”mellanstora öringar” består av fisk i storleksintervallet 40-60 cm och utgörs av havsöring som tillbringat en eller två vintrar i havet. Gruppen ”stora öringar” består utgörs av fisk större än 60 cm och omfattar stor havsöring som spenderat flera vintrar i havet eller återvänder för upprepad lek.

### **Interpolering av data vid driftstopp**

Ibland inträffar avbrott i övervakningen av fiskvandringen på grund av oförutsedda händelser som åsknedslag, strömavbrott, service eller på grund av den mänskliga faktorn. För att möjliggöra längre tidsserier och även kunna jämföra resultat med tidigare år rekonstrueras fiskvandringen under de perioder fiskräkningen har avbrutits. Genom att använda en jämförbar period före och efter avbrottet kan fiskvandringen rekonstrueras på ett tillförlitligt vis.

### **Manuellt korrigerade passager**

Då fiskräknartunneln fungerar som ett skydd för fisken finns problem med att fisk ibland uppehåller sig i anslutning till räknaren. De fiskar som uppehåller sig vid tunneln riskerar passera upp och ner förbi fiskräknaren flera gånger och ge upphov till ett stort antal registreringar. När fisken uppehåller sig precis vid skannerplattorna ökar risken för att fiskräknaren inte klarar av att korrekt registrera sekvenser med flera ofullständiga passager i både upp- och nedströms riktning. Därmed kan en och samma individ ge upphov till en falsk nettovandring av flera individer. Detta har korrigerats genom att efter granskning av videospelningar manuellt lägga till saknade eller ta bort ofullständiga passager för att korrigera det falska nettot.

# Resultat

I detta kapitel presenteras en sammanställning av resultatet från fiskräkningen vid Slottsmöllan mellan åren 2012 och 2017. En diskussion och analys av resultatet samt eventuella felkällor och brister finns i kapitel 5.

## Drift

Generellt har driften av fiskräknaren fungerat tillförlitligt under perioden. Dock har det vid ett antal tillfällen inträffat oväntade kortare driftstopp på grund av olika fel som exempelvis strömavbrott eller skador på utrustningen.

Startdatum för fiskräkning har varierat mellan åren. Mellan 2012 – 2014 registrerades en period på ca 6 månader mellan april – oktober per år medans 2015 – 2017 var räknaren igång nästan hela året.

## Registrerade arter

Totalt har det registrerats 13 703 fiskpassager varav 7 975 i uppströms och 5 728 i nedströms riktning vid Slottsmöllan under perioden 2012-2017 (tabell 2). Majoriteten av dessa, strax under 7 000, har utgjorts av laxfisk, dvs. främst lax och öring men även hybrid (korsning mellan lax och öring) och regnbåge. Resterande passager har utgjorts av 8 olika fiskarter; abborre, braxen, färna, gädda, gös, havsnejonöga, mört och ål.

Tabell 2. *Arter och antal bruttoregistreringar (upp- och nedströms) vid fiskräknaren i Slottsmöllan mellan 2012 - 2017.*

Art	Antal registreringar
Abborre	46
Braxen	7
Färna	209
Gädda	1
Gös	1
Havsnejonöga	951
Hybrid	2
Lax	6926
Mört	95
Regnbåge	1
Smolt	38
Ål	116
Öring	5134
Övrig fisk	3
<b>Total</b>	<b>13715</b>

## Laxfiskar

I detta avsnitt presenteras resultatet avseende vandring av laxfisk förbi Slotsmöllan yngre fiskväg under den studerade tidsperioden. Fisk kan även vandra uppströms genom den äldre fiskvägen samt över skibordet eller valsluckan då denna är öppen och blir då inte registrerad. Till laxfiskar har lax, öring, hybrid och regnbåge räknats varav lax och öring utgör de främsta målarterna (tabell 3).

Tabell 3. Arter och antal registreringar vid Slotsmöllan under 2012 – 2017.

	Lax	Laxkelt	Öring	Öringkelt	Hybrid	Regnbåge
<b>2012</b>						
Upp	20	1	12			
Ner	7	6	47			
<b>Netto</b>	<b>13</b>	<b>-5</b>	<b>-35</b>			
<b>2013</b>						
Upp	165	6	428			1
Ner	110	8	296			
<b>Netto</b>	<b>55</b>	<b>-2</b>	<b>132</b>			<b>1</b>
<b>2014</b>						
Upp	263		1279		2	
Ner	183		957			
<b>Netto</b>	<b>80</b>		<b>322</b>		<b>2</b>	
<b>2015</b>						
Upp	420		536			
Ner	250	2	417			
<b>Netto</b>	<b>170</b>	<b>-2</b>	<b>119</b>			
<b>2016</b>						
Upp	2910	4	609	4		
Ner	2335	17	389	32		
<b>Netto</b>	<b>575</b>	<b>-13</b>	<b>220</b>	<b>-28</b>		
<b>2017</b>						
Upp	151		89	14		
Ner	112	18	75	57		
<b>Netto</b>	<b>39</b>	<b>-18</b>	<b>14</b>	<b>-43</b>		

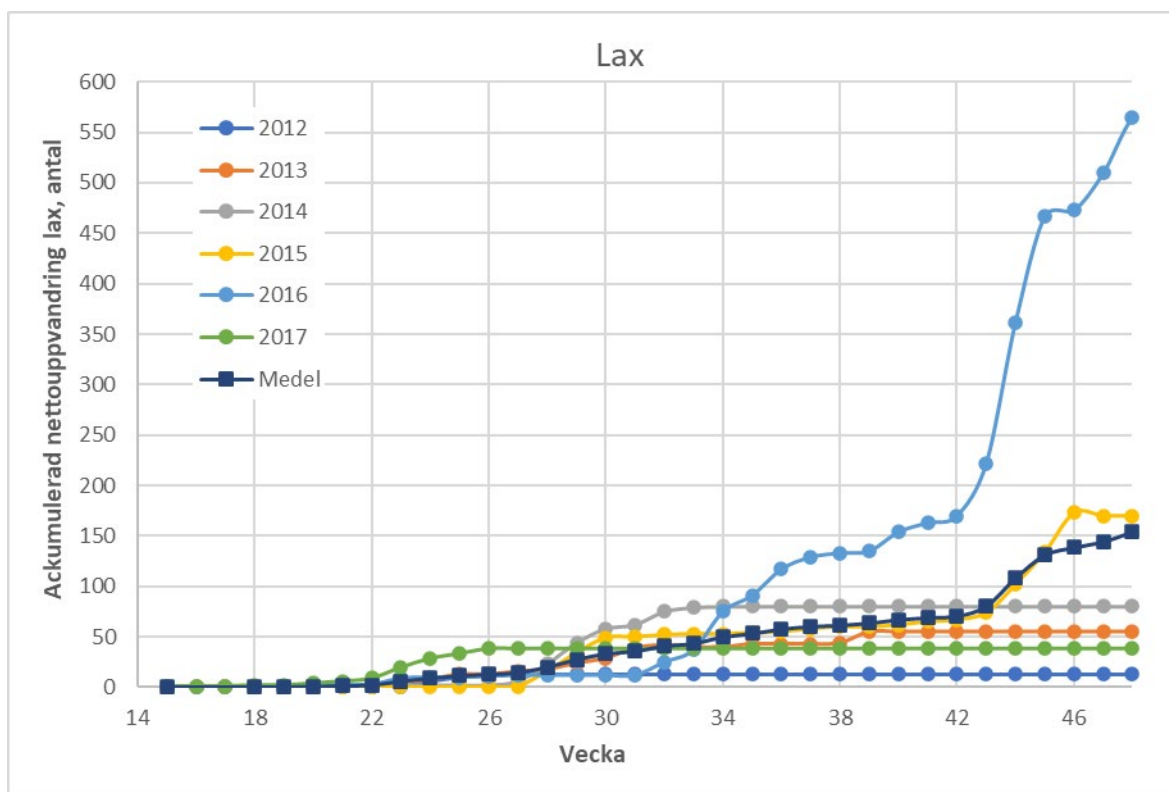


## Nettouppvandring

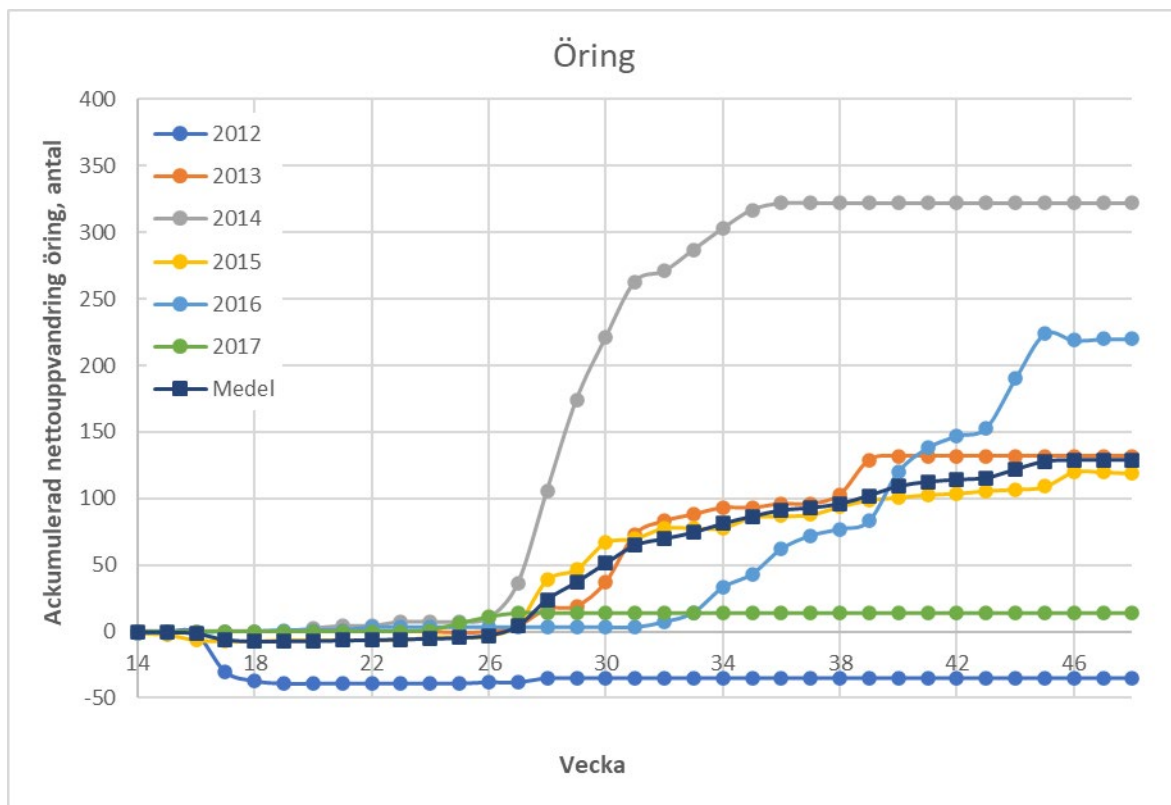
I figur 11 visas den ackumulerade nettouppvandringen per vecka av lax för åren 2012-2017 samt medelvärde. Figur 12 visar motsvarande data för öring.

Nettouppvandringen av lax har varierat mellan 575 som mest (2016) och 13 som minst (2012). Totalt har nettouppvandringen under perioden varit 932 laxar och i genomsnitt har uppvandringen varit 155 laxar per år, vilket dock påverkas kraftigt av uppvandringen från 2016 som är mer än 3 gånger fler uppvandrande fiskar än det nästa bästa året (170 laxar 2015). Medianvärdet av den årliga uppvandringen är 67,5 laxar. Fram till och med 2016 kunde en positiv trend i antal uppvandrande laxar ses, men 2017 var det näst sämsta året under perioden.

Nettouppvandringen av öring har varierat mellan 322 som mest (201) och -35 som minst (2012). Totalt har nettouppvandringen under perioden varit 772 öringar och i genomsnitt har uppvandringen varit 129 öringar per år med en median på 125,5 öringar. Förutom 2012 så var 2017 det sämsta året en nettouppvandring på endast 14 öringar.



Figur 11. Ackumulerad nettovandring av lax under 2012 – 2017.

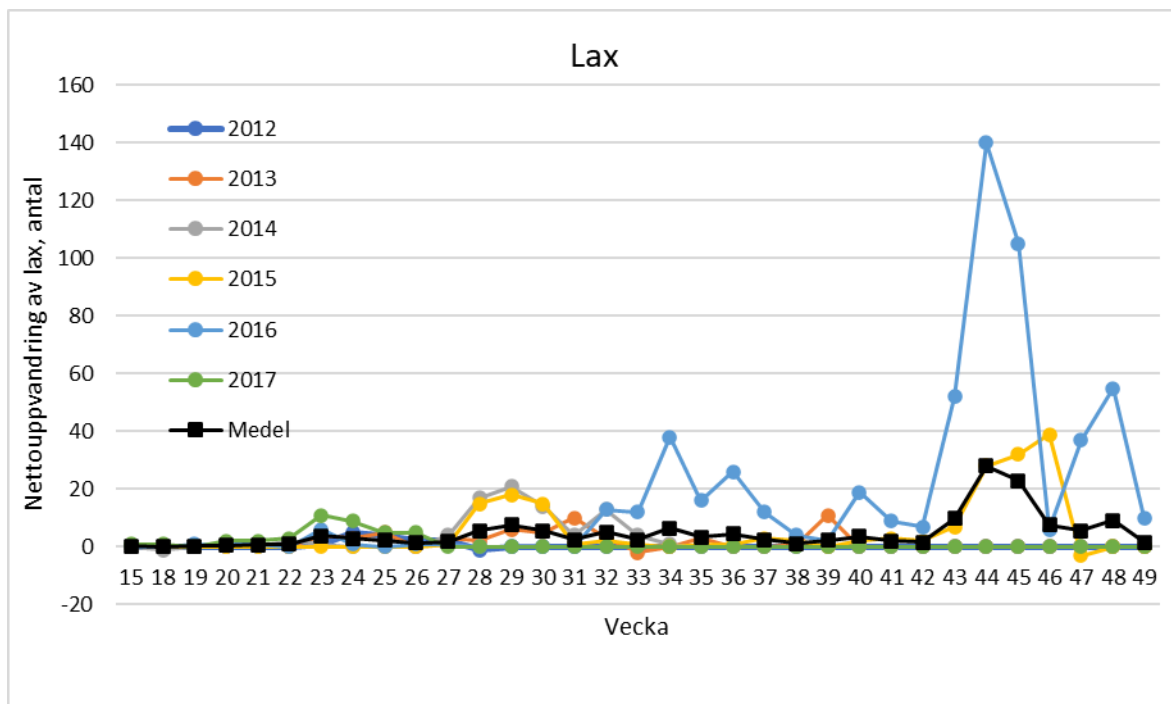


Figur 12. Ackumulerad nettovandring av öring under 2012 – 2017.

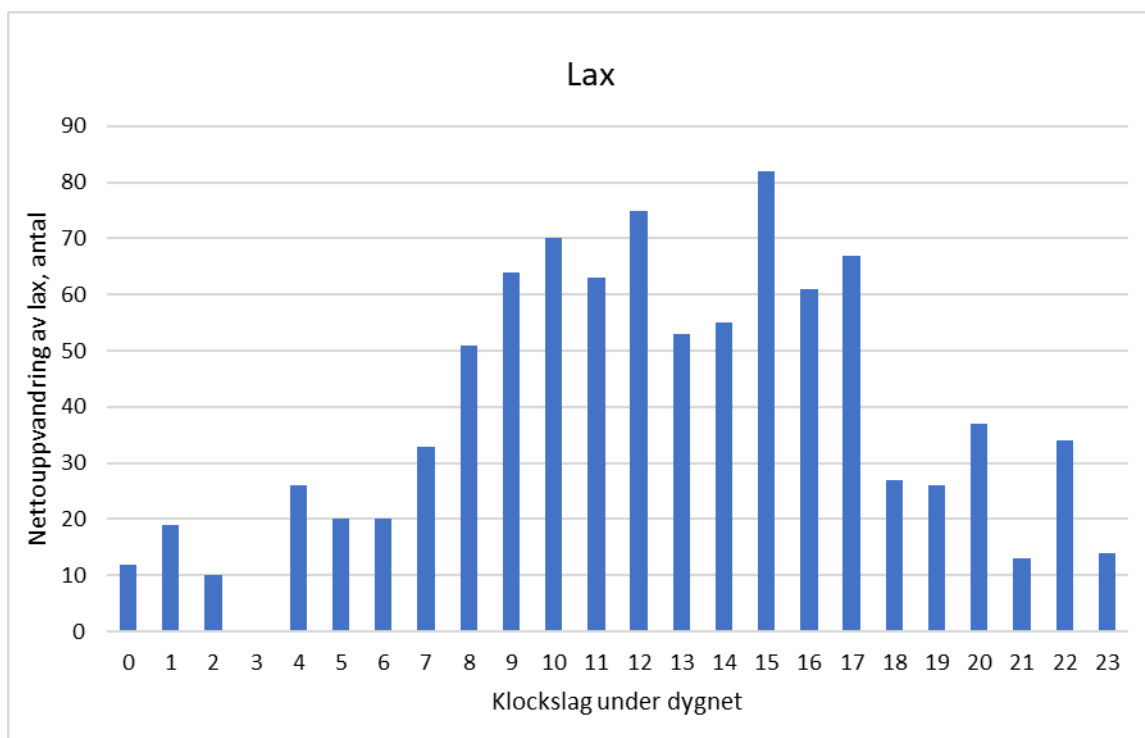
### Tidsperiod för vandring

Både lax och öring har ett utpräglat vandringsbeteende. Vid Slottsmöllan har vandringen för lax, under 2012 – 2017, påbörjats som tidigast under vecka 15 motsvarande mitten av april (2017) och som senast under vecka 27 motsvarande månadsskiftet juni/juli (2015) (figur 13). Normalt kommer det endast upp till ett tiotal laxar fram till och med juni, för att sedan tillta under juli där en liten topp av uppvandringen sker. Sen kommer det vissa år en större topp av uppvandrande fisk under hösten fram till november. Åren 2015 och 2016 kom det mycket fisk sent på säsongen. 2016 kom det även mycket fisk under augusti månad vilket i förhållande till övriga år är ovanligt. Laxen passerar fiskräknaren i störst utsträckning under dygnets ljusa timmar mellan kl 09-17 (figur 14).

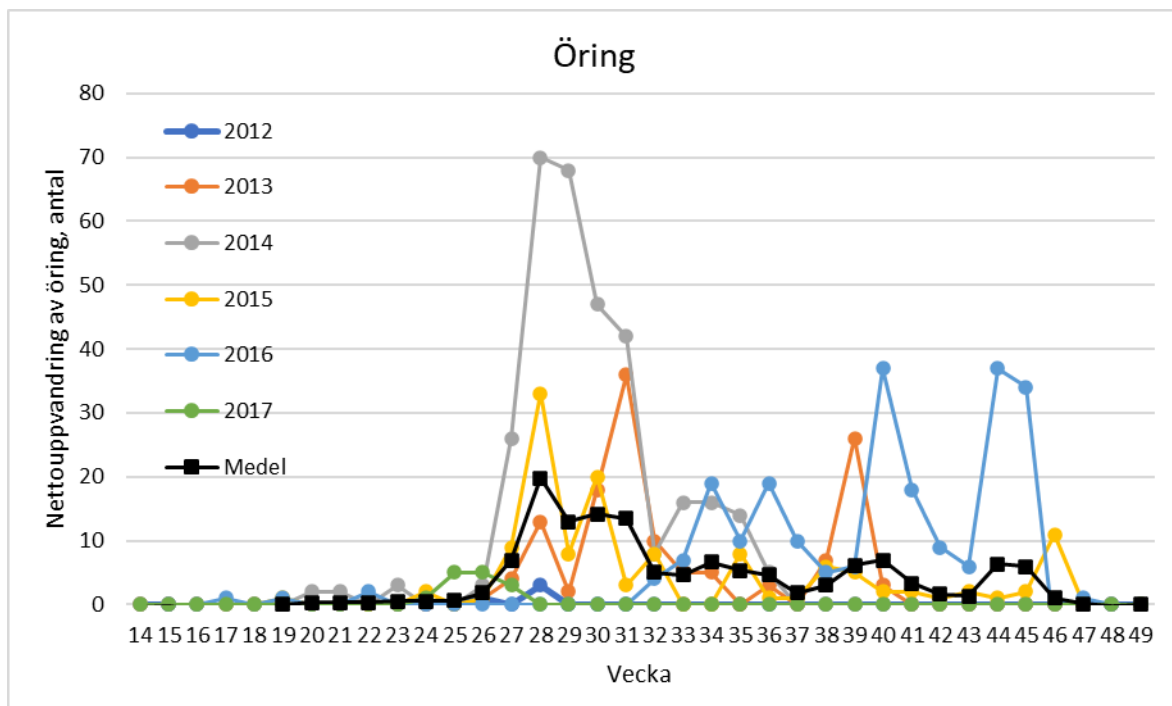
Vandringen av öring har som tidigast påbörjats vecka 17 motsvarande slutet av april (2016) och som senast vecka 26 motsvarande slutet av juni (2013) (figur 15). Öringens uppvandningsperiod liknar laxens med en tidig peak i juli och under vissa år även framåt hösten. Öringens vandring är i förhållande till laxens mer utspridd över dygnet. Uppvandringen är som störst mellan kl 04-19 (figur 16).



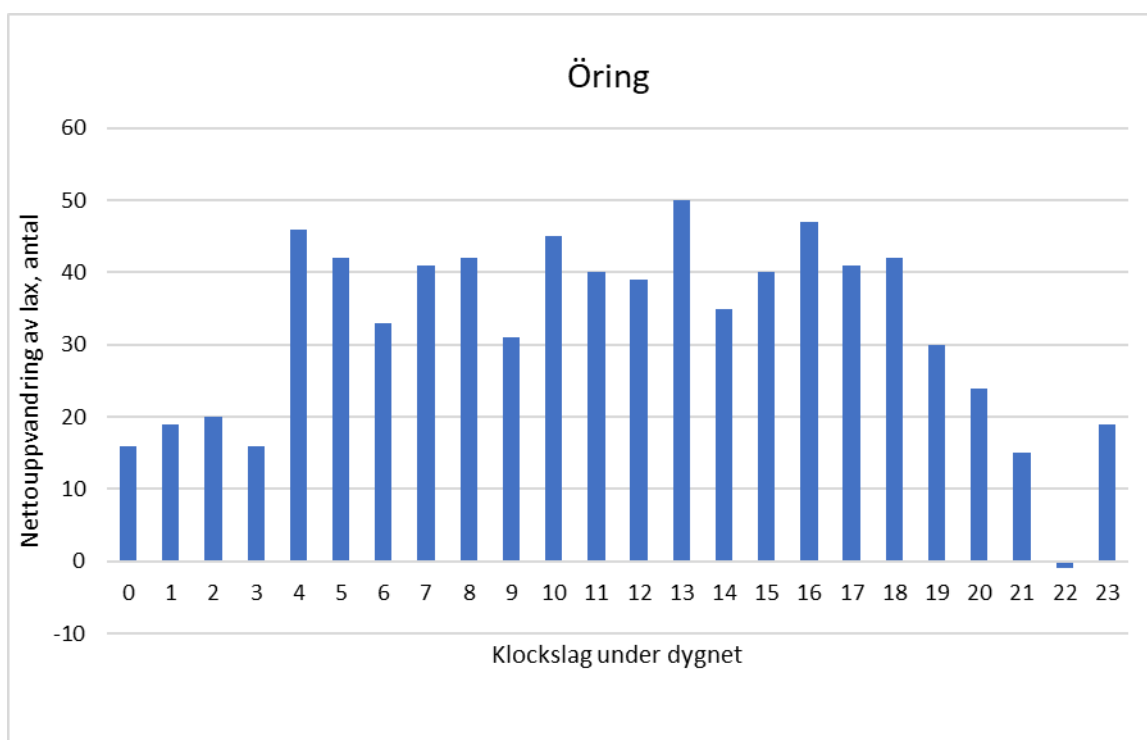
Figur 13. Nettoupptagning av lax under 2012-2017.



Figur 14. Nettoupptagning av lax under dygnet, 2012-2017.



Figur 15. Nettouppvandring av öring under 2012-2017.

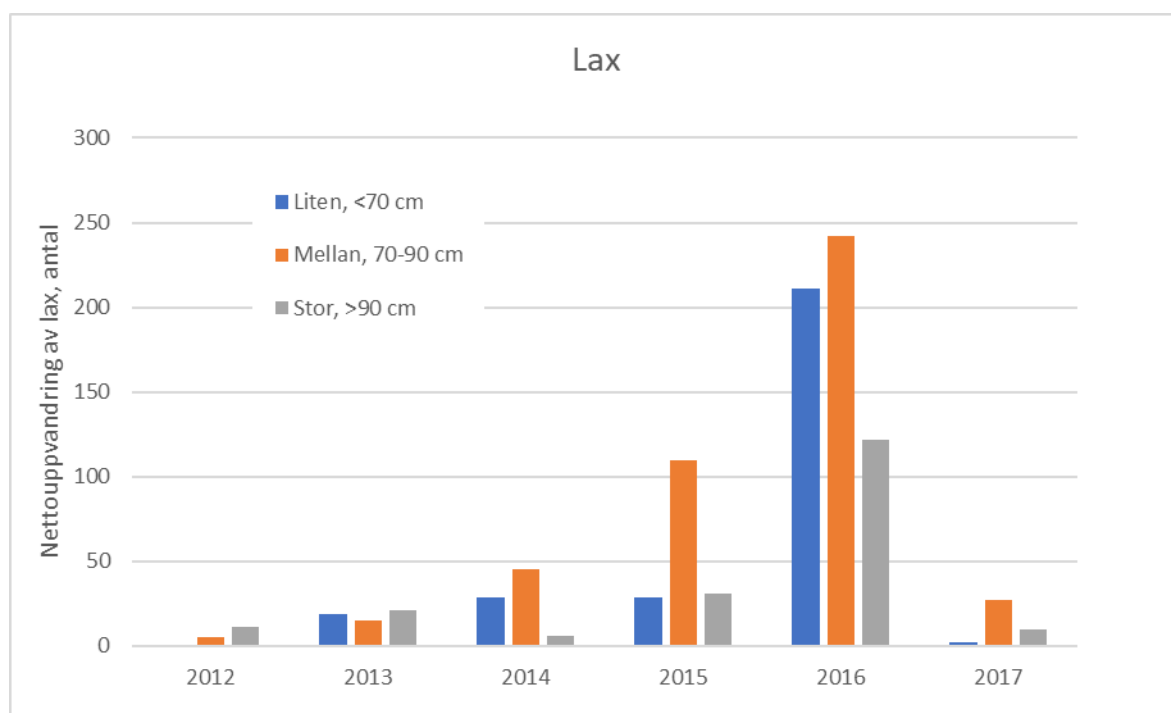


Figur 16. Nettouppvandring av lax under dygnet, 2012-2017.

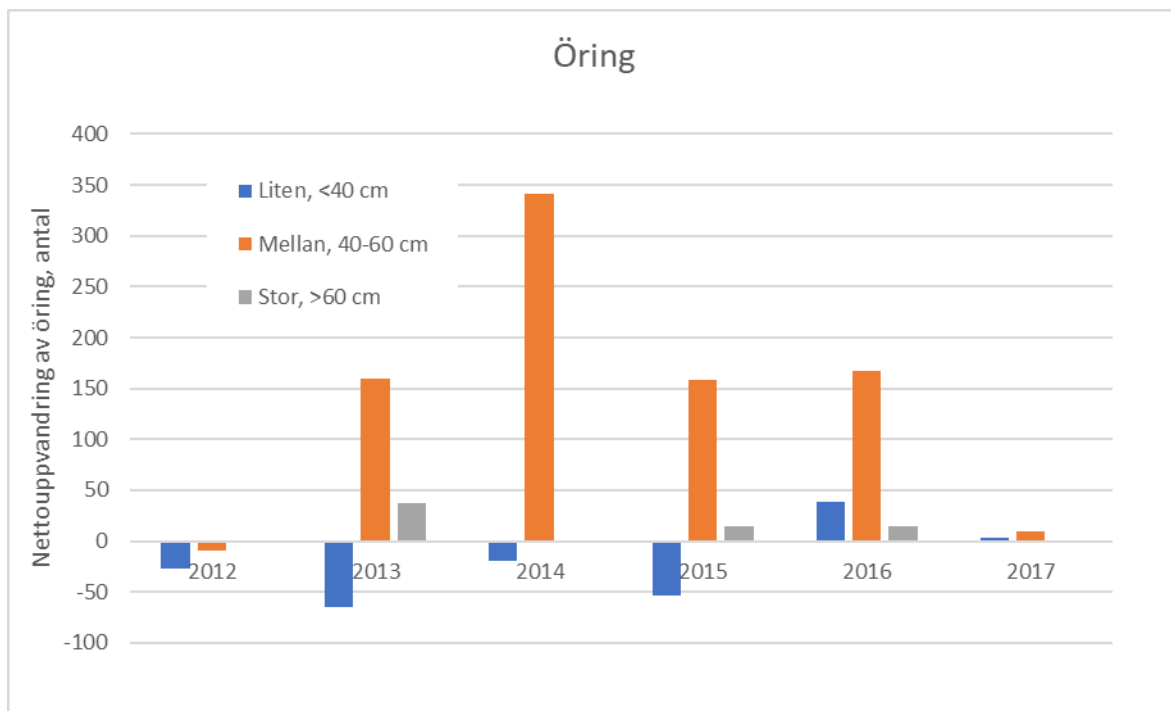
### Fiskstorlek

Fiskräknaren registrerar storleken på de fiskar som passerat. Totalt har 287 små laxar (<70 cm), 444 mellanstora laxar (70-90 cm) och 201 stora laxar (>90 cm) passerat fiskräknaren. Det syns inga tydliga trender i storleksfördelning eller antal inom de olika kategorierna, förutom att det har varit mest mellanstor lax de sista 4 åren (figur 17).

Nettouppvandringen av öring består av 827 mellanstora (40-60 cm), respektive 70 stora (>60 cm) fiskar. Det har under perioden varit en nettonedvandring av 125 små öringar (<40 cm) (figur 18).



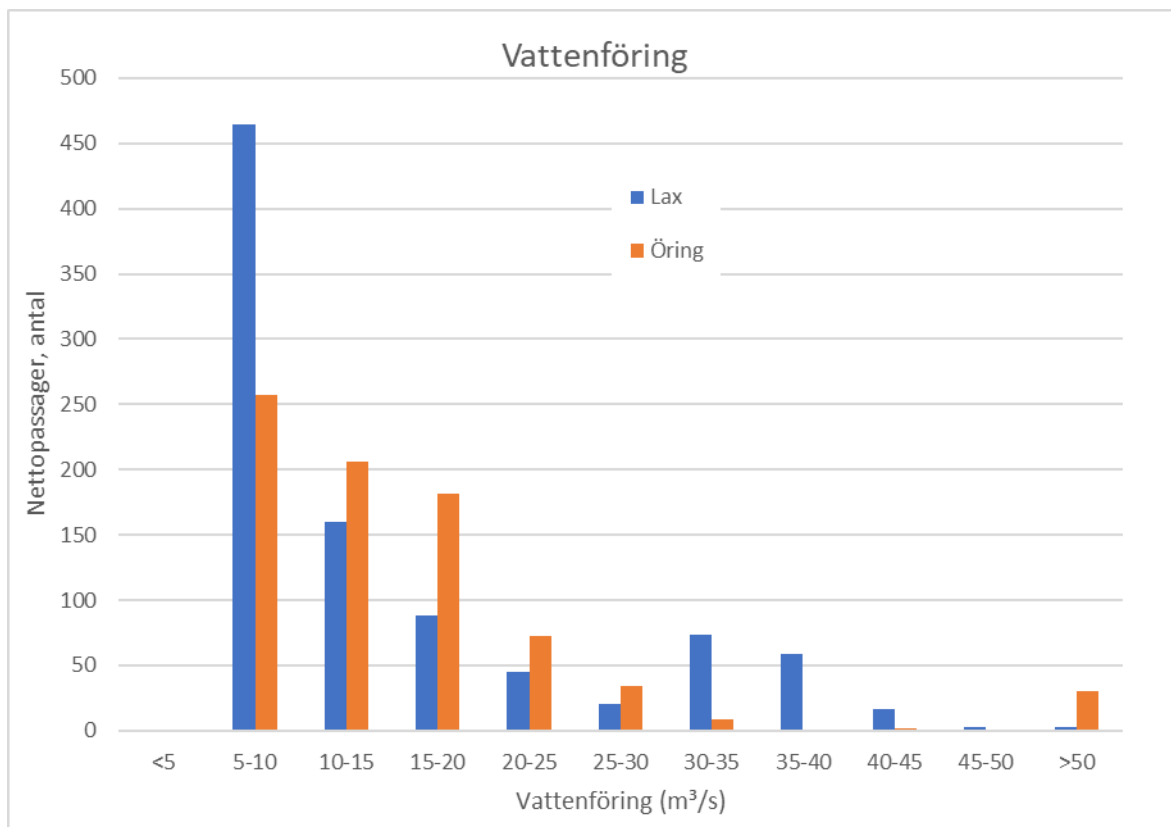
Figur 17. Årsvis nettouppvandring av lax inom olika storlekkategorier.



Figur 18. Årvis nettouppvandring av öring inom olika storlekskategorier.

### Flöde

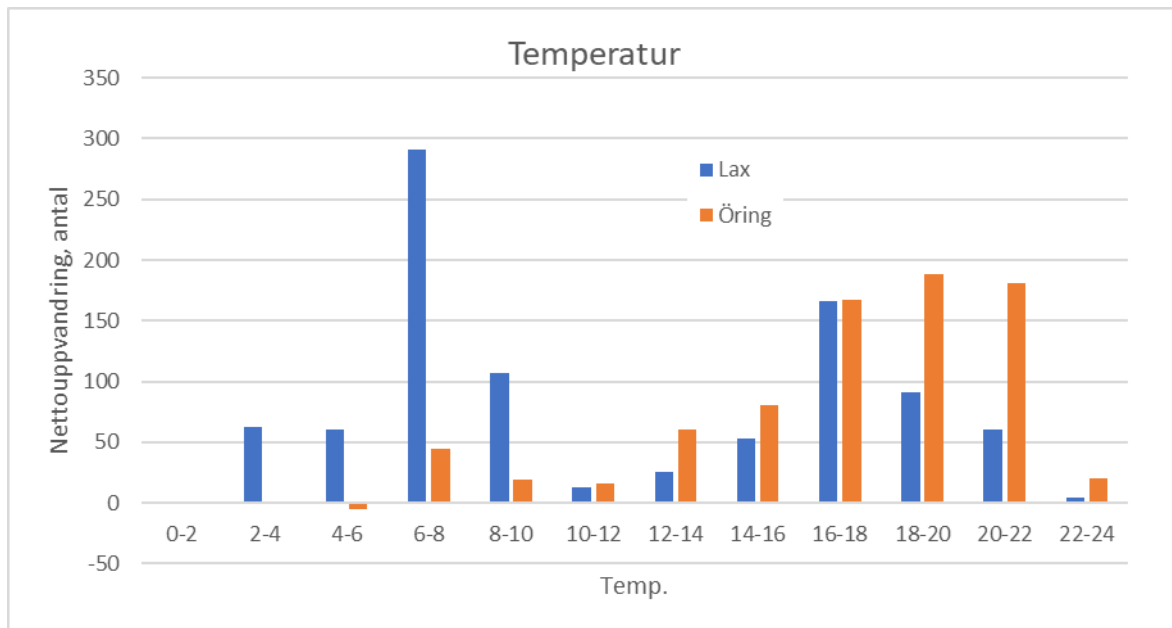
Uppvandringen av laxfisk i förhållande till vattenföringen i ån (enligt SMHI) har studerats under de ingående åren (figur 19). Flest passager har registrerats vid låg vattenföring (5-10 m<sup>3</sup>/s), vid ökande vattenföring sjunker antalet passager. Generellt har fler laxar passerat vid låg vattenföring jämfört med öring vars passager är mer utspridda. 2016 kom det väldigt mycket laxar under hösten vid en period där det var låg vattenföring, vilket förstärker bilden. Även utan datat för 2016 syns samma trend.



Figur 19. Antal nettopassager av lax resp. öring inom olika intervall av vattenföring i ån enligt SMHI.

### Temperatur

I fiskräknaren sitter en termometer som registrerar temperaturen var tredje timme. Uppvandringen av laxfisk i förhållande till vattentemperaturen i ån har studerats under de ingående åren (figur 20). Laxen passerar generellt vid lägre temperatur än öringen enligt datat. Även här syns inverkan från hösten 2016 där det kom mycket lax vid låga temperaturen.



Figur 20. Antal nettoppassager av lax resp. öring inom olika intervall av vattentemperatur uppmätt i fiskräknaren.



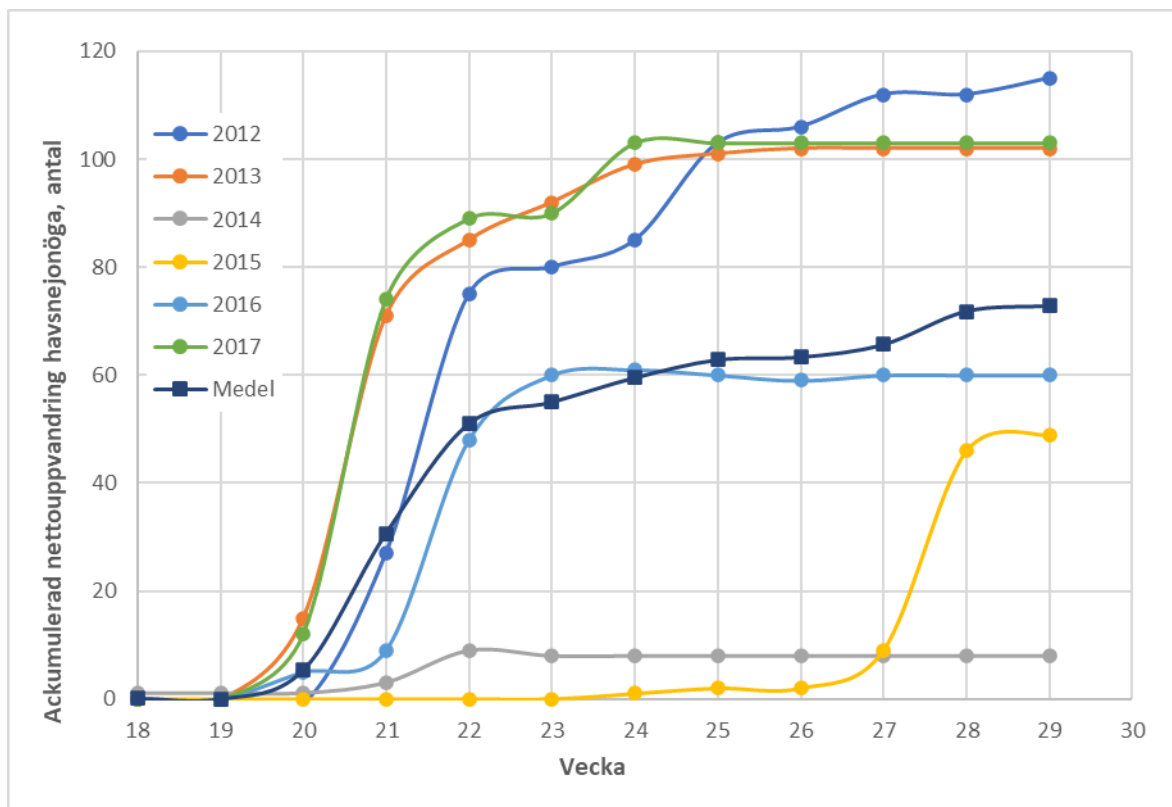
## Havsnejonöga

I detta avsnitt presenteras resultatet avseende vandring av havsnejonöga förbi Slottsmöllan yngre fiskväg under den studerade tidsperioden.

### Nettouppvandring

I figur 21 visas den ackumulerade nettouppvandringen per vecka av havsnejonöga för åren 2012-2017 samt medelvärde.

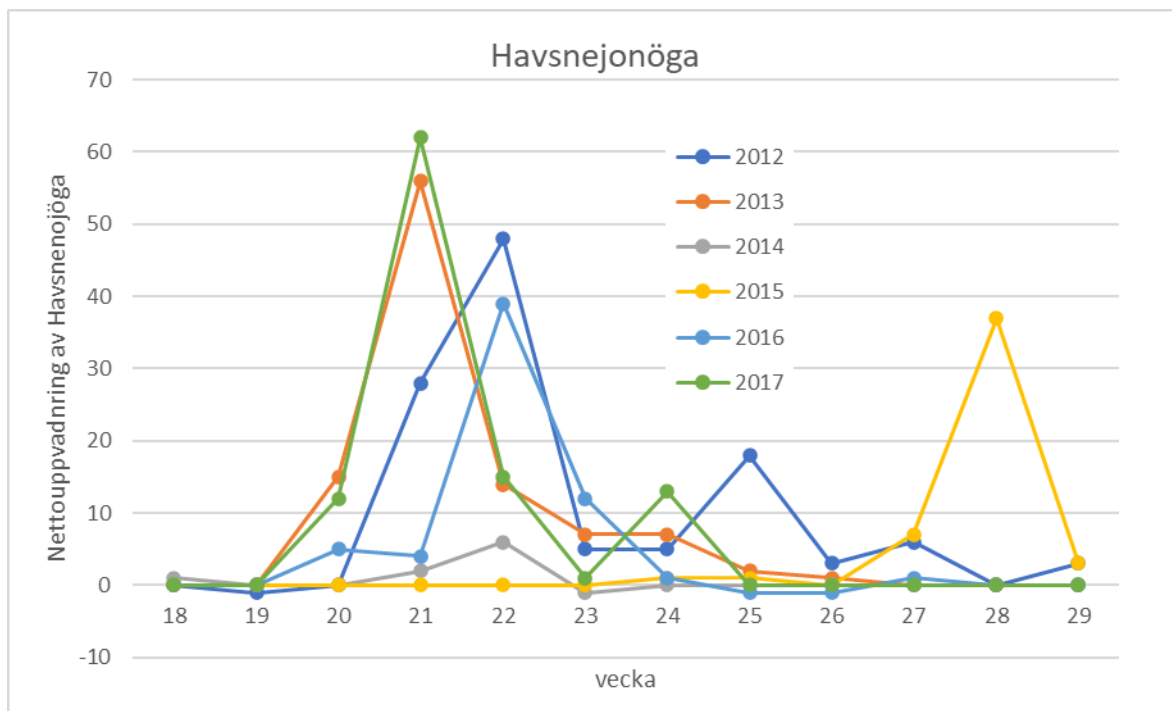
Nettouppvandringen av havsnejonöga har varierat mellan 115 som mest (2012) och 8 som minst (2014). Totalt har nettouppvandringen under perioden varit 437 havsnejonögon och i genomsnitt har uppvandringen varit 73 havsnejonögon per år, med ett medianvärde på 81 havsnejonögon. Ingen tydlig trend i antalet uppvandrande havsnejonögon kan ses.



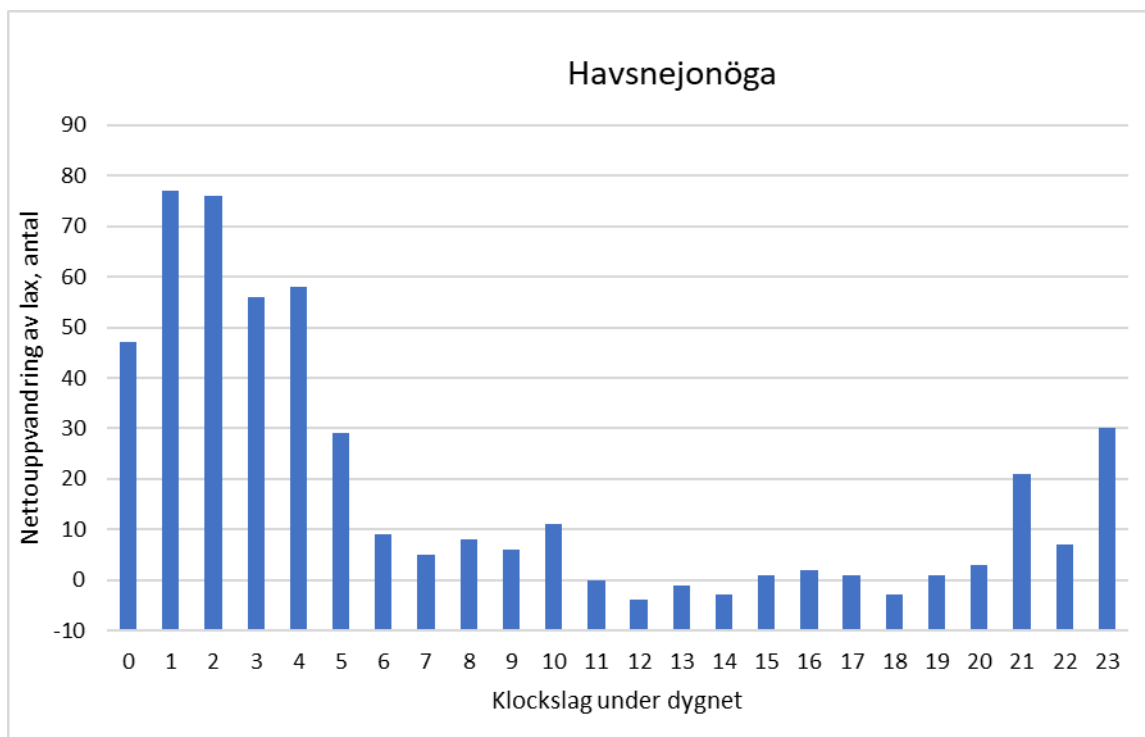
Figur 21. Ackumulerad nettouppvandring av havsnejonöga per vecka under 2012-2017.

### Tidsperiod för vandring

Vandringen av havsnejonöga har som tidigast påbörjats vecka 18 motsvarande slutet av april (2014) och som senast vecka 24 motsvarande början av juni (2015). Öringens uppvandningsperiod har en tydlig peak från mitten till slutet av maj månad och därefter avtagande under sommaren (figur 22). Uppvandringen är som störst på natten och tidig morgon mellan kl 23-05 (figur 23).



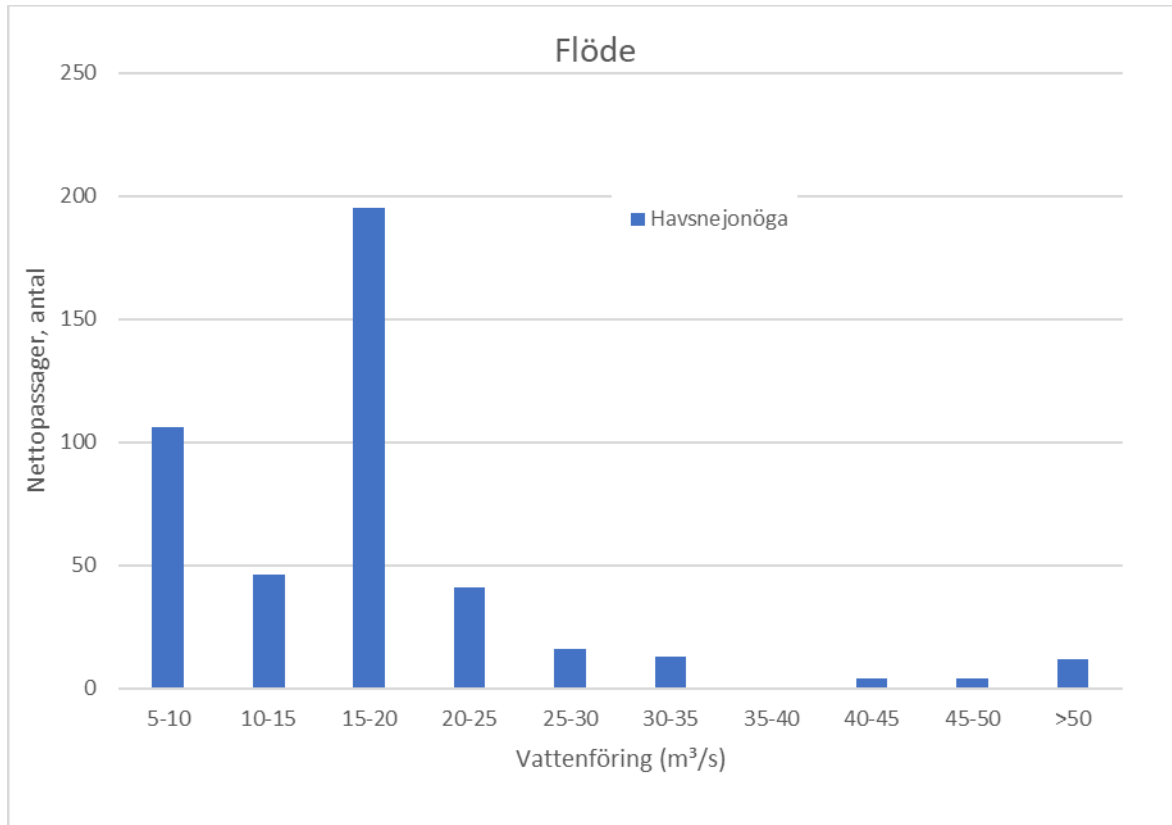
Figur 22. Nettouppvandring av havsnejonöga per vecka under 2012-2017.



Figur 23. Nettouppvandring av havsnejonöga under dygnet.

## Flöde

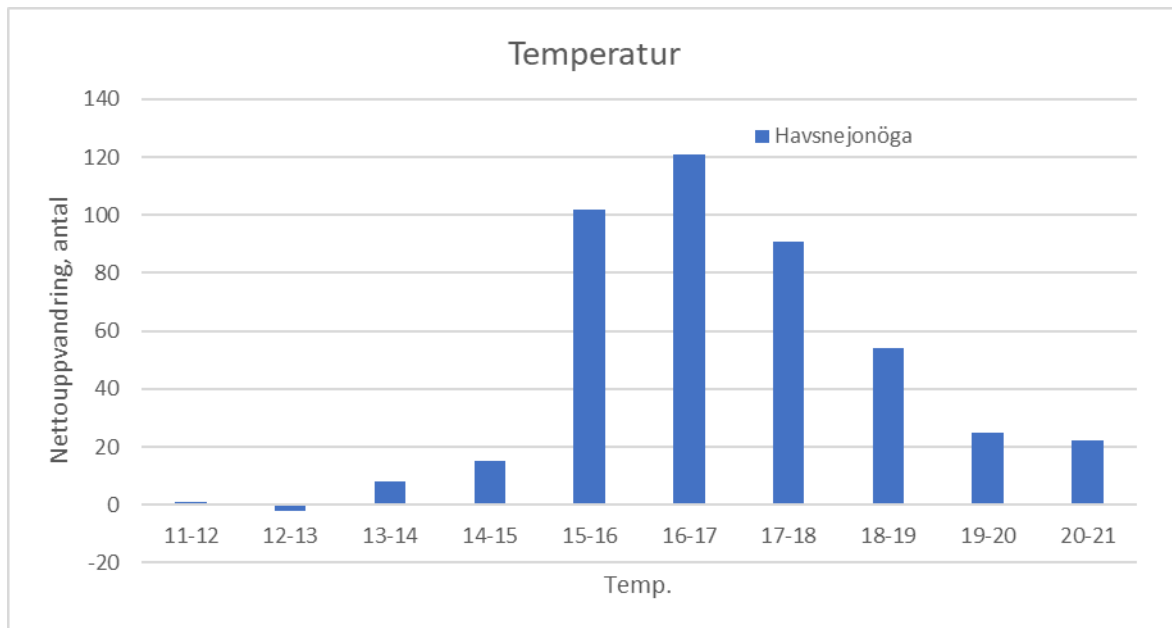
Uppvandringen av havsnejonöga i förhållande till vattenföringen i ån (enligt SMHI) har studerats under de ingående åren (figur 24). Flest passager har registrerats vid ett flöde på mellan 15-20 m<sup>3</sup>/s. Flest fiskar passerar vid relativt låga flöden, upp till ca 25 m<sup>3</sup>/s. Vid flöden över 35 m<sup>3</sup>/s har endast ett fåtal fiskar registrerats.



Figur 24. Antal nettopassager av havsnejonöga inom olika intervall av vattenföring i ån enligt SMHI.

## Temperatur

I fiskräknaren sitter en termometer som registrerar temperaturen var tredje timme. Uppvandringen av havsnejonöga i förhållande till vattentemperaturen i ån har studerats under de ingående åren (figur 25). Havsnejonögats vandring kommer igång ordentligt vid en vattentemperatur på över 15 grader och peakar vid mellan 16-17 grader för att därefter succesivt avta.



Figur 25. Antal nettopassager av havsnejonöga inom olika intervall av vattentemperatur uppmätt i fiskräknaren.

## Diskussion

De redovisade siffrorna över fiskvandring förbi Slottsmöllan ger tyvärr ingen heltäckande bild då fisken kan passera förbi verket i den äldre fiskvägen i naturfåran där de inte registreras. Det är därtill svårt att uppskatta hur stor andel av fisken som väljer att passera i den äldre fiskvägen. För att ge en mer komplett bild över fiskvandringen hade det därför varit önskvärt att ha en fiskräknare även i den äldre fiskvägen för att få en uppfattning om fördelningen mellan de två fiskvägarna samt den totala uppvandringen. Med en fiskräknare i båda fiskvägarna under en begränsad period för att studera vandringsfördelningen mellan fiskvägarna vid olika flöden och temperaturer etc. skulle det vara möjligt att skapa en modell som uppskattar uppvandringen i den ena fiskvägen beroende på vandringen i den andra, under perioder när man endast har en fiskräknare i drift.

Under den studerade perioden har det varit varierande förhållanden vilket gör det svårt att jämföra år sinsemellan. Under de perioder när kraftverket varit helt eller delvis ur drift har anlockningen till den yngre fiskvägen där fiskräknaren sitter sett annorlunda ut jämfört med övriga år. Exakt hur detta har påverkat fisken är dock svårt att uttala sig om. Exempelvis 2015 när kraftverket stod helt stilla går inte att använda som referens då vandringsförhållande skiljer sig avsevärt mot övriga år under den studerade perioden.

Under 2016 registrerades den överlägset största nettouppvandringen av laxfisk. Samma år registrerades även totalt sett absolut flest både upp- och nedpassager på grund av att ett antal laxindivider uppehöll sig i närheten av fiskräknaren och gav upphov till många registreringar. Under dessa perioder ökar risken att fiskräknaren missar att registrera en del av passagera vilket kan resultera i ett falskt netto då samma fisk kanske registreras två eller flera gånger på väg upp utan mellanliggande nedpassager. Vid tolkning av datat försöker vi att kompensera för detta i så stor utsträckning som det är möjligt, men det är omöjligt att få 100 % rätt då räknaren inte registrerar en kontinuerlig videoström utan endast korta sekvenser vid varje registrerad passage. Detta skulle alltså kunna innebära att den stora uppvandringen under 2016 till viss del är överdriven. Det kunde vara intressant att försöka göra en jämförelse mellan sportfiskets fångster uppströms Slottsmöllan och resultaten från fiskräknaren för att eventuellt styrka att det var ovanligt mycket lax 2016.

Inga flodnejonögon har registrerats i fiskräknaren. Detta beror dels på att de är små och inte alltid kan detekteras av skannerplattorna dels att de har möjlighet att passera genom de styrgaller som leder fisk genom räknartunneln och på så vis har möjlighet att passera fiskräknaren utan att registreras. Det är rimligt att förutsätta att det förekommer flodnejonögon eftersom de finns i närliggande vattendrag.

Något som datat dock indikerar är att den yngre fiskvägen vid kraftverket har störst anlockning vid flöden upp till ca 20 m<sup>3</sup>/s. Vid högre flöden avtar fiskvandringen eftersom fisken troligtvis inte hittar ingången till fiskvägen.



LÄNSSTYRELSEN  
HALLANDS LÄN

Länsstyrelsen i Hallands län • Postadress: 301 86 Halmstad • Besöksadress: Slottsgatan 2  
010- 224 30 00 • [halland@lansstyrelsen.se](mailto:halland@lansstyrelsen.se) • [www.lansstyrelsen.se/halland](http://www.lansstyrelsen.se/halland)