



Regional miljöövervakning

Artövervakning – flodpärlmussla (*Margaritifera margaritifera*)



Länsstyrelsen
Norrbotten

2019-08-26

Det här är ett resultatblad inom den regionala miljöövervakningen i Norrbottens län (Backe et al., 2014). Resultaten presenteras i form av ett antal parametrar som beskriver miljötillståndet och eventuella förändringar. Resultatbladet omfattar en sammanfattning, bakgrundsinformation, undersökningens upplägg, resultat från årets övervakning och en sammanfattande tabell med tillståndsbedömningar och förändringar genom åren.

<i>Län:</i>	Norrbottens län
<i>Tidsserie:</i>	1994 -
<i>Programområde:</i>	Sötvatten
<i>Delprogram:</i>	Artövervakning - flodpärlmussla
<i>Metod:</i>	Inventering av flodpärlmussla
<i>Utförare:</i>	Länsstyrelsen i Norrbotten
<i>Datalagring:</i>	SLU – Artdatabanken. www.musselportalen.se

<i>Kontakt/författare:</i>	Länsstyrelsen i Norrbottens län Patrik Olofsson Miljöanalysenheten 971 86 Luleå 010-225 50 00 norrbotten@lansstyrelsen.se
----------------------------	---

Sammanfattning av årets resultat

Två vattendrag återbesöktes 2019.

Harrträskbäcken är ett vattendrag i Gällivare kommun och musselförekomsten sträcker sig över en cirka 3,1 km lång sträcka och andelen musslor under 50 mm i längd låg på 14,4 %, vilket är mycket mer än 2011. Slakkabäcken är ett vattendrag i Jokkmokks kommun och musselförekomsten sträcker sig över en cirka 1,9 km lång sträcka, som helt ligger inom Serri naturreservat. Endast 1,1 % av musslorna har en längd under 50 mm, en liten ökning jämfört med 2011 men oroväckande lågt. Populationerna av flodpärlmussla består av cirka 7 700 individer i Harrträskbäcken samt cirka 32 000 i Slakkabäcken. Medeltätheterna av musslor skiljer sig åt (0,71 respektive 4,4 individer/m²). Båda populationerna har högt skyddsvärde.

Bakgrund

Flodpärlmussla är en bra miljöindikator då arten är väldigt känslig för miljöförändringar. De lever ett relativt stillasittande liv, har en lång livslängd och en komplex reproduktion där de är beroende av öring eller lax. Den äldsta musslan man har hittat har åldersbestämts till 280 år och fanns i Görjeån i Jokkmokks kommun (Dunca & Mutvei, 2009). Arten är fridlyst och rödlistad under hotkategorin ”Starkt hotad” (Artdatabanken 2017). Under 1900-talet har den försvunnit från hälften av sina tidigare kända förekomster. Förutom äldre tiders pärlfiske är orsaken till detta många: förorening, förurning, dikning, förändring av vattendragens karaktär samt minskning av öring som fungerar som värdfisk för musslans larver. Trots detta utgör Sverige och framförallt norra Sverige ett kärnområde för flodpärlmussla, vilket gör att vi har ett internationellt ansvar för artens långsiktiga överlevnad. I Sverige finns det 637 vattendrag med flodpärlmussla år 2017 (Sverigesmiljömål.se 2019). 63 av dessa vattendrag finns i Norrbotten och föryngring (musslor <50 mm i längd) har konstaterats i 75 % av dessa. Ett livskraftigt

bestånd av flodpärlmussla är ett tecken på ett väl fungerande ekosystem med liten grad av mänsklig påverkan.

Undersökningens upplägg

Vi följer förändringen av antalet individer i avgränsade bestånd av flodpärlmusslor och för att se om och hur väl de lyckas föröka sig tittar vi på andelen små/unga musslor under 50 mm i längd. Undersökningen sker enligt den svenska nationella undersökningsmetoden (Havs- och vattenmyndigheten 2016) där 18-21 sträckor slumpas ut i varje vattendrag. En sådan sträcka kallas för övervakningslokal. Antalet musslor räknas i varje lokal och upp till 15 musslor i anslutning till lokalen längdmäts. Undersökningen kan i kombination med kringinformation ge underlag för åtgärder som ökar möjligheterna för arten att finnas i livskraftiga bestånd. Undersökningen är anpassad till mindre vattendrag.

Enligt undersökningsmetoden kan så kallade skyddsvärdespoäng för varje musselbestånd räknas fram. Ett stort antal musslor på en lång sträcka tillsammans med hög täthet av musslor och stor andel små musslor i ett vattendrag bidrar till höga skyddspoäng (Tabell 1).

Tabell 1. Kriterier och poängklasser för bedömning av skyddsvärdet för flodpärlmusselpopulationer (Havs- och vattenmyndigheten 2016).

Kriterium	1 p	2 p	3 p	4 p	5 p	6 p
1. Populationsstorlek (1000-tal musslor)	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200
2. Medeltäthet (ind/m ²)	<2	2.1-4	4.1-6	6.1-8	8.1-10	>10
3. Utbredning (km)	<2	2.1-4	4.1-6	6.1-8	8.1-10	>10
4. Minsta funna mussla (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	≤10
5. Andel musslor <2 cm (%)	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	>10
6. Andel musslor <5 cm (%)	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	>25

Genom att jämföra de olika kriterierna mellan undersökningstillfällena kan vi utläsa om det sker förändringar i musselpopulationerna och därefter försöka ta reda på orsaken till de eventuella förändringarna.

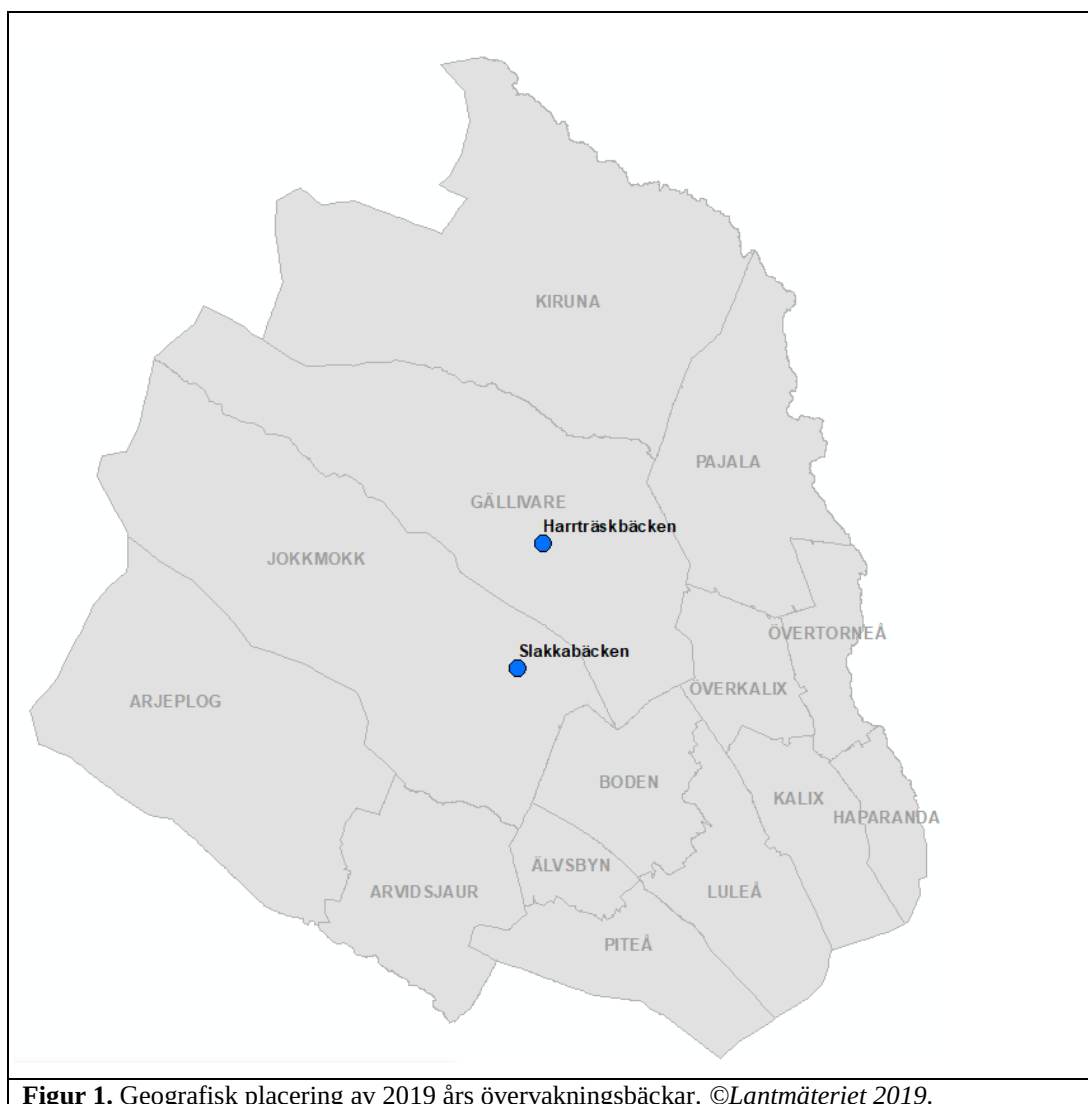
Den sammanlagda poängen från tabell 1 delas in i tre poängklasser som motsvaras av tre skyddsvärdesklasser (Tabell 2). Dessa används i hela landet för att ange musselbeståndets och vattendragets skyddsvärde. Generellt kan sägas att ju högre poäng desto livskraftigare bestånd.

Tabell 2. Beståndets skyddsvärde (Havs- och vattenmyndigheten 2016).

Skyddsvärdesklasser	Poäng
I. Skyddsvärd	1-7
II. Högt skyddsvärde	8-17
III. Mycket högt skyddsvärde	18-36

I övervakningsprogrammet ingår totalt 16 vattendrag och varje år övervakas två av dessa. Det innebär att vi besöker varje vattendrag vart åttonde år. Vattendragen har valts ut så att så stora delar av länets kommuner och huvudavrinningsområden som möjligt finns representerade. Inom det gamla övervakningsprogrammet (2004-2006) övervakades fyra vattendrag med fem års

mellanrum. Dessa kommer vi fortsätta att övervaka men med längre intervall. I kartan visas 2019 års undersökta vattendrags geografiska läge i länet (Figur 1).



Figur 1. Geografisk placering av 2019 års övervakningsbäckar. ©Lantmäteriet 2019.

Vattendrag:	Harrträskbäcken
Kommun:	Gällivare
Avrinningsområde:	Kalix älv
Längd:	3 400 m
Medelbredd:	3,5 m
Annan miljöövervakning/ forskning:	Elfiske

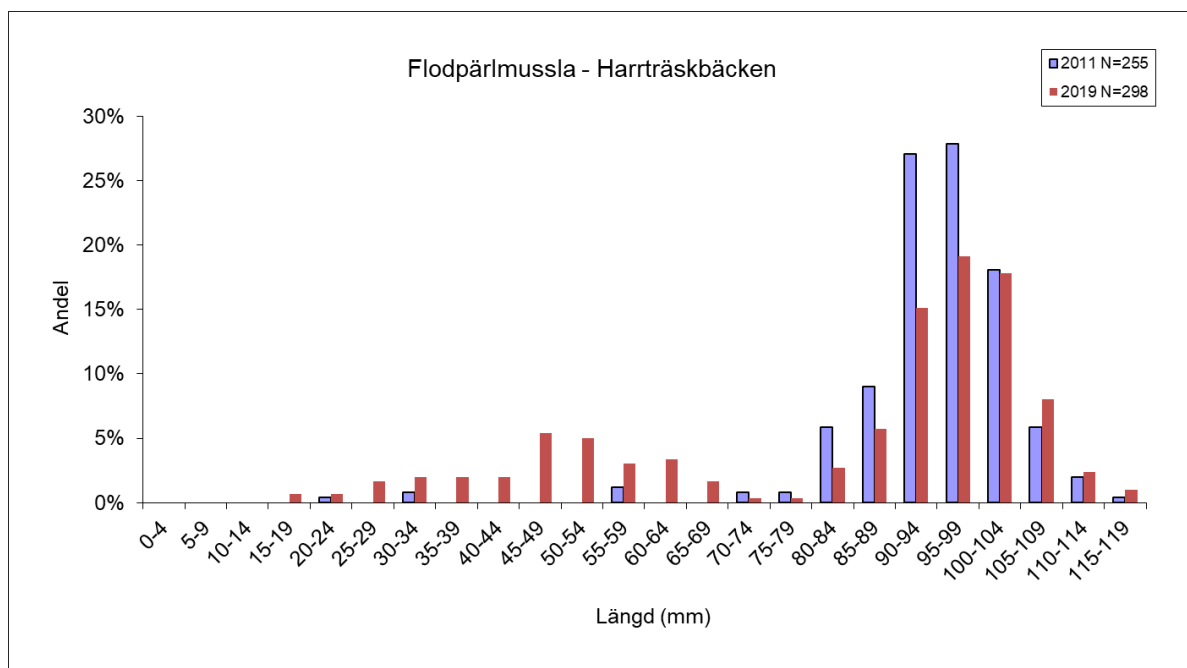
Vattendrag:	Slakkabäcken
Kommun:	Jokkmokk
Avrinningsområde:	Lule älv
Längd:	2 700 m
Medelbredd:	3,9 m
Annan miljöövervakning/ forskning:	Elfiske

Resultat

Tillståndsbedömning – enskilda vattendrag

I figurerna 2-4 och tabellerna 3-5 redovisas undersökningarna i de olika vattendragen mer i detalj.

Harrträskbäcken



Figur 2. Längdfördelning indelat i storleksklasser av längdmätta musslor i Harrträskbäcken 2011 och 2019. N= antalet längdmätta musslor.

Tabell 3. Individstorlek och längdfördelning av uppmätta musslor i Harrträskbäcken 2011 och 2019.

255 musslor	INDIVIDSTORLEK 2011		
	Längd mm	Höjd mm	Bredd mm
Min:	22,0	11,0	6,0
Max:	115,0	51,0	33,0
Medel:	93,9	42,8	25,5
Längd	Andel		
<10 mm	0,0%		
<20 mm	0,0%		
<30 mm	0,4%		
<40 mm	1,2%		
<50 mm	1,2%		
<65 mm	2,4%		

298 musslor	INDIVIDSTORLEK 2019		
	Längd mm	Höjd mm	Bredd mm
Min:	17,0	9,0	4,0
Max:	119,0	51,0	33,0
Medel:	83,5	37,8	23,3
Längd	Andel		
<10 mm	0,0%		
<20 mm	0,7%		
<30 mm	3,0%		
<40 mm	7,0%		
<50 mm	14,4%		
<65 mm	25,8%		



Övervakningslokal nummer 6 i Harrträskbäcken.

Foto: Länsstyrelsen.

Musslorna finns glesst spridda över i stort sett hela bäcken utom i de översta delarna och fördelningen av antalet är också ganska jämnt spritt över bäcken.

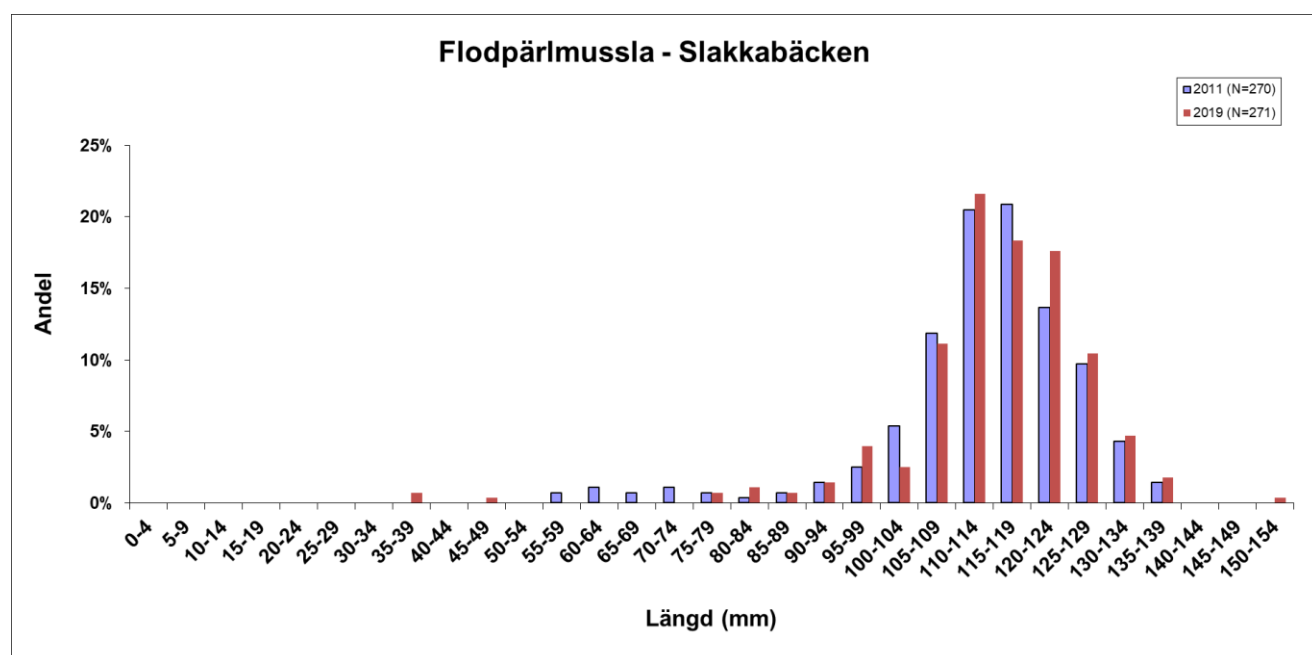
Ett antal lekbottnar för fisk (främst öring) har anlagts i bäcken i slutet på 90-talet. På flertalet platser längs bäcken ligger säckar med lekgrus som inte lagts ut i bäcken. I sjön Harrträsket har man sedan 90-talet kontinuerligt satt ut fisk (främst öring men även andra arter). Fisken har tidigare hindrats att ta sig ner i bäcken genom att sjöns utlopp stängdes av med galler. I början på 2000-talet togs detta hinder bort för att ge fisken i sjön möjligheter att leka i bäcken. Fiskodling har tidigare bedrivits i sjön och pärlfiske förekom tidigare i bäcken. Fiskvandring från Lina- och Vassaraälven kan vara begränsad främst med tanken på att Aitikgruvan har sin recipient i Leipojoki som förbinder Harrträskbäcken med dessa älvar.

Det är glädjande att jämfört med 2011 års inventering så påträffades nu cirka 38 % mer musslor på de inventerade lokalerna. En bidragande orsak till det är att betydligt fler musslor under 50 mm i längd påträffades, 14,4 % jämfört med 1,2 % 2011. På vissa lokaler påträffades nu flera små musslor där det 2011 endast fanns enstaka stora musslor. Medeltätheten är fortsatt relativt låg, 0,71 individer/m².

2012 elfiskades fyra lokaler med en sammanlagd area på 1167 m² vilket motsvarade cirka 12 % av musselförekomstens totala area. På alla fyra lokalerna fångades årsungar av öring. Medeltätheten av årsungar på de fyra lokalerna var 2,7 individer per 100 m² (min: 0,6, max: 3,3). Främst unga öringar är viktiga för rekryteringen av nya musslor och enligt Havs- och Vattenmyndigheten 2017 bör minst 8 årsungar per 100 m² behövas för att ett skandinaviskt flodpärlmusselbestånd skall vara fungerande. Även äldre öring fångades på samtliga lokaler, medeltäthet 4,7 individer per 100 m² (min: 1,6, max: 7,8). Övriga arter som fångades var bergsimpå, lake, bäcknejonöga, elritsa och harr. (SLU 2019)

Nästa undersökning i Harrträskbäcken är planerad till 2027 och elfiske kommer att ske 2020.

Slakkabäcken



Figur 3. Längdfördelning indelat i storleksklasser av längdmätta musslor i Slakkabäcken 2011 och 2019.
N= antalet längdmätta musslor

Tabell 4. Individstorlek och längdfördelning av uppmätta musslor i Slakkabäcken.

apptatade musslor i Slaktkäbben.

270	INDIVIDSTORLEK 2011																
musslor	Längd mm	Höjd mm	Bredd mm														
Min:	56,0	28,0	13,0														
Max:	138,0	60,0	40,0														
Medel:	113,0	48,3	29,7														
<table> <tr> <th>Längd</th> <th>Andel</th> </tr> <tr> <td><10 mm</td> <td>0,0%</td> </tr> <tr> <td><20 mm</td> <td>0,0%</td> </tr> <tr> <td><30 mm</td> <td>0,0%</td> </tr> <tr> <td><40 mm</td> <td>0,0%</td> </tr> <tr> <td><50 mm</td> <td>0,0%</td> </tr> <tr> <td><65 mm</td> <td>1,9%</td> </tr> </table>				Längd	Andel	<10 mm	0,0%	<20 mm	0,0%	<30 mm	0,0%	<40 mm	0,0%	<50 mm	0,0%	<65 mm	1,9%
Längd	Andel																
<10 mm	0,0%																
<20 mm	0,0%																
<30 mm	0,0%																
<40 mm	0,0%																
<50 mm	0,0%																
<65 mm	1,9%																

271	INDIVIDSTORLEK 2019																
musslor	Längd mm	Höjd mm	Bredd mm														
Min:	36,0	18,0	9,0														
Max:	150,0	61,0	40,0														
Medel:	114,4	48,1	31,0														
<table> <tr> <th>Längd</th> <th>Andel</th> </tr> <tr> <td><10 mm</td> <td>0,0%</td> </tr> <tr> <td><20 mm</td> <td>0,0%</td> </tr> <tr> <td><30 mm</td> <td>0,0%</td> </tr> <tr> <td><40 mm</td> <td>0,7%</td> </tr> <tr> <td><50 mm</td> <td>1,1%</td> </tr> <tr> <td><65 mm</td> <td>1,1%</td> </tr> </table>				Längd	Andel	<10 mm	0,0%	<20 mm	0,0%	<30 mm	0,0%	<40 mm	0,7%	<50 mm	1,1%	<65 mm	1,1%
Längd	Andel																
<10 mm	0,0%																
<20 mm	0,0%																
<30 mm	0,0%																
<40 mm	0,7%																
<50 mm	1,1%																
<65 mm	1,1%																

Lite mer än hälften av bäcken rinner inom Serri naturreservat och hela musselbeståndet finns inom reservatets gränser. Från Östersjöns utlopp meandrar bäcken långsamt över en myr och är också djupare här än längre nedströms. Det är ett relativt stort bestånd med höga tätheter, dock är andelen små musslor väldigt låg. Totalt påträffades endast tre musslor under 50 mm 2011. Dessa påträffades i lokalerna och ingår ej i längdmätningen. Något bättre 2019 då totalt åtta små musslor påträffades. Noterbart är också att väldigt få musslor mellan 50 och 90 mm hittades.

Bäcken är ganska djup och regn under 2019 gjorde att bäcken steg några decimeter och förde med sig färgat och grumligt vatten vilket försvårade undersökningen. Många lokaler var mer än en meter djup och en hel del detritus gjorde det ännu svårare att upptäcka små musslor.

Det verkar som om en orsak till rekryteringsproblemet i Slakkabäcken kan vara kopplat till avsaknad av värdfisk. 2012 elfiskades fyra lokaler med en sammanlagd area på 1143 m² vilket motsvarar cirka 16 % av musselförekomstens totala area. Resultaten indikerar att det kan vara brist på flodpärlmusslans värdfisk öring. Årsungar av öring fångades endast på en lokal (1,3 individer/100 m²). Äldre öringar fångades på tre lokaler, men i låga tätheter (0,6 - 1,3 individer/100 m²). Främst unga öringar är viktiga för rekryteringen av nya musslor och enligt Havs- och Vattenmyndigheten 2017 bör minst 8 årsungar per 100 m² behövas för att ett skandinaviskt flodpärlmusselbestånd skall vara fungerande. Den dominerande fiskarten i Slakkabäcken var stensimpa som förekommer i höga tätheter. Även lake och gädda fångades. (SLU 2019)

Nästa musselundersökning i Slakkabäcken är planerad till 2027 och elfiske kommer att utföras 2020.



Övervakningslokal nummer 18 i Slakkabäcken.

Foto: Länsstyrelsen

Övervakning genom åren

Bedömningar av tillstånd och förändringar

En sammanfattning av resultaten från de undersökningar som hittills har gjort redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Sammanfattning av inventeringsresultaten och sammanräknade skyddsvärdespoäng/bedömning.

Vattendrag	År	Utbredning (m)	Antal	Täthet (antal/m ²)	Minsta mussla (mm)	Andel <20mm (%)	Andel <50mm (%)	Skyddsvärdespoäng	Skyddsvärdesklass
Brändån	2015	9 500	10 416	0,18	29	0	5,3	13	Högt skyddsvärde
Harrträskbäcken	2011	2 700	5 206	0,55	22	0	1,2	10	Högt skyddsvärde
Harrträskbäcken	2019	3 100	7 716	0,71	17	0,7	14,4	13	Högt skyddsvärde
Haukollbäcken	2014	1 800	5 247	0,83	13	0,5	20,9	14	Högt skyddsvärde
Hundträskbäcken	2010	1 450	34 219	14,18	27	0	0,6	14	Högt skyddsvärde
Hundträskbäcken	2018	1 450	49 278	20,42	18	0	27,6	21	Mycket högt skyddsvärde
Kanibäcken	1994	1 300	53 742	13,78	9	3	8,5	21	Mycket högt skyddsvärde
Kanibäcken	2005	1 300	62 306	16,47	17	0	0,5	16	Högt skyddsvärde
Kanibäcken*	2013	1 300	70 704	18,69	9	1,1	3	19	Högt / Mycket högt skyddsvärde
		4 300	200 070	14,54				23	
Kisån	2009	2 900	5 429	0,6	19	0	3	11	Högt skyddsvärde
Kisån	2017	3 200	8 986	0,9	27	0	9,8	11	Högt skyddsvärde
Kvarnbäcken	1994	2 000	43 170	6,33	12	0,6	19,6	18	Mycket högt skyddsvärde
Kvarnbäcken	2005	2 000	98 370	10,93	37	0	1,6	15	Högt skyddsvärde
Kvarnbäcken *	2014	2 000	99 600	11,06	28	0	1,8	15	Högt skyddsvärde
			106 154	12,65			1,4	16	
Laxtjärnbäcken	2008	1 900	15 035	7,26	12	1,8	23	19	Mycket högt skyddsvärde
Laxtjärnbäcken	2016	1 900	18 740	9,01	12	1,3	54,9	21	Mycket högt skyddsvärde
Ljusträskbäcken	2004	3 000	106 398	2,3	7	0,4	0,4	15	Högt skyddsvärde
Ljusträskbäcken	2012	10 000	759 631	4,93	17	0,4	16,1	24	Mycket högt skyddsvärde

*Se förklaring nedan

Tabell 5. Fortsättning.

Vattendrag	År	Utbredning (m)	Antal	Täthet (antal/m ²)	Minsta mussla (mm)	Andel <20mm (%)	Andel <50mm (%)	Skydds-värdes-poäng	Skydds-värdesklass
Pärskalsbäcken	1994	2 500	24 662	3,39	16	0,6	14,2	15	Högt skyddsvärde
Pärskalsbäcken	2004	2 500	32 234	5,51	8	0	0,9	15	Högt skyddsvärde
Pärskalsbäcken	2012	2 500	30 306	4,37	13	0,4	9,2	15	Högt skyddsvärde
Skraveltjärnbäcken	2008	1 700	25 130	3,81	14	0	3,81	12	Högt skyddsvärde
Skraveltjärnbäcken	2016	1 700	23 614	3,58	32	0	5,5	11	Högt skyddsvärde
Slakka-bäcken	2011	1 900	33 649	4,6	37	0	0	10	Högt skyddsvärde
Slakka-bäcken	2019	1 900	32 113	4,39	36	0	1,1	10	Högt skyddsvärde
Tallån	2010	7 300	50 027	1,15	24	0	2,5	13	Högt skyddsvärde
Tallån	2018	7 300	44 299	1,04	25	0	6,6	14	Högt skyddsvärde
Tjålmak-bäcken	1994	800	8 975	8,31	6	12,5	17,4	23	Mycket högt skyddsvärde
Tjålmak-bäcken	2005	800	13 198	12,22	11	0,5	18,7	19	Mycket högt skyddsvärde
Tjålmak-bäcken	2013	800	18 338	16,98	5	5,3	34,2	23	Mycket högt skyddsvärde
Väljoki	2015	1 600	17 877	1,91	12	2,6	10,4	14	Högt skyddsvärde
Östra Lairobäcken	2009	6 570	22 846	0,51	25	0	1,5	13	Högt skyddsvärde
Östra Lairobäcken	2017	6 570	30 013	0,67	18	0	11,2	16	Högt skyddsvärde

**Se förklaring nedan

Kommentarer till resultaten

Vattendragens längd och flodpärlmusslornas utbredningsområde varierar stort mellan vattendragen (0,8 km till 10 km). Populationsstorlekarna varierar från 5200 till 760 000 individer, andelen unga musslor (< 50 mm i längd) varierar mellan 0 och 55 % och tätheterna mellan 0,2 till 20 individer per kvadratmeter. Andelen av musslor under 20 mm i längd är generellt låg men musslor under 50 mm i längd har hittats i alla undersökta vattendrag och vid alla undersökningstillfällen.

Fyra av vattendragen har undersökts tre gånger (Kanibäcken, Kvarnbäcken, Pärskalsbäcken och Tjålmakbäcken). Harrträskbäcken, Hundträskbäcken, Kisån, Ljusträskbäcken, Laxtjärnbäcken, Skraveltjärnbäcken, Slakka-bäcken, Tallån och Östra Lairobäcken har undersökts vid två tillfällen och övriga tre vattendrag har hittills undersökts vid ett tillfälle. I de vattendrag som undersökts

vid flera tillfällen varierar tätheterna mellan undersökningstillfällena och följaktligen också populationsstorlekarna. I vissa vattendrag verkar det som om andelen unga musslor minskar, speciellt i Kvarnbäcken där andelen musslor under 50 mm i längd har minskat från 19,6 % 1994 till 1,6 % 2005 och 1,4 % 2014. Det finns också exempel på ett omvänt mönster där större andel unga musslor har hittats i senare undersökningar jämfört med tidigare. I Tjålmakbäcken var andelen musslor under 50 mm i längd 17,4 % 1994, 18,7 % 2005 och så högt som 34,7 % 2013. I Laxtjärnbäcken var andelen 23 % 2008 och hela 55 % 2016. Harrträskbäcken, Hundträskbäcken, Kisån och Östra Lairobäcken uppvisar samma positiva trend.

Orsaken till de observerade skillnaderna är inte helt klara, men en sak som kan påverka är att detta endast är observerade längder. Stora musslor är enklare att se än små musslor vilket leder till att fler stora musslor plockas upp och längdmäts än små (Hastie & Cosgrove, 2002). Små musslor är oftast djupt nedgrävda i botten och Larsen et al., 2007 visade i en norsk studie att ungefär 50 % av musslor mindre än 50 mm i längd är helt nedgrävda. Detta stämmer bra överens med en studie i Skottland som visade på att hälften av musslorna i åldrarna 1 – 10 år är helt nedgrävda (Hastie och Cosgrove, 2002). Detta tillsammans med observatörsskillnader (oerfarna inventerare kan ha problem att hitta de minsta musslorna jämfört med mer erfarna inventerare) (Hastie och Cosgrove, 2002) kan förklara en del av skillnaderna mellan undersökningarna. Andra faktorer som skillnader i ljusstillgänglighet (sol eller molnigt), växtlighet och vattennivåer kan också vara en bidragande orsak till hur lätt det är att hitta små musslor. Påverkansfaktorer som kan bidra och förklara skillnaderna kan vara negativ påverkan från markanvändning, brist på värdfisk, olämplig vattenkemi i vattendragen och ett hårt klimat (Oulasvirta et al., 2015). Man ska också ha i åtanke att flodpärlmusslor är långlivade och det är inte säkert att reproduktionen lyckas varje år på grund av olika omständigheter (väder, vattenstånd, värdfisk m.m.). Det är möjligt att det räcker med en lyckad rekrytering relativt sällan för att livskraftiga bestånd ska kunna bibehållas. Dock är trenden med färre unga musslor i vissa vattendrag oroväckande och är ytterligare en anledning till att fortsätta övervaka arten.

Alla vattendrag uppvisar högt skyddsvärde förutom Hundträskbäcken, Laxtjärnbäcken, Tjålmakbäcken, Kanibäcken och Ljusträskbäcken som har mycket högt skyddsvärde, främst på grund av de relativt höga andelarna unga musslor. Ljusträskbäckens rika förekomst av musslor på en lång sträcka, tillsammans med en relativt hög täthet ger ett stort bestånd av musslor, ett av de största i landet och möjligen ett av de tio flodpärlmusselrikaste vattendragen i världen.

*Vid undersökningarna i Kanibäcken 1994 och 2005 inventerades endast de övre 1,3 kilometrarna av vattendraget. 2006 hittades musslor även längre ned i bäcken och i dag finns flodpärlmusslor på en sträcka av 4,3 kilometer. 2013 ökades antalet övervakningslokaler från 14 till 18. De fyra nya lokalerna slumpades ut på den nedre tre kilometer långa sträckan. Därför redovisas olika uppgifter för Kanibäcken 2013 i tabell 3. Även i Kvarnbäcken har fyra nya lokaler lagts till för att följa metodiken i undersökningstypen. Vid bedömning av skyddsvärde för 18 lokaler får Kvarnbäcken ett högre skyddsvärdespoäng än för bara 15 lokaler. I Ljusträskbäcken undersöktes endast de nedersta 3 km 2004. Vid undersökningen 2012 upptäcktes att musslor fanns på en sträcka av 10 km och flera nya undersökningslokaler placerades ut på den ”nya” sträckan.

** 2018 undersöktes 20 lokaler, jämfört med 22 lokaler 2010. Detta på grund av en bäverdamm som höjt vattennivån som i kombination med kraftigt färgat vatten gjorde det omöjligt att undersöka lokalerna

Referenser

Artdatabanken 2017. Rödlistan – Flodpärlmussla

<https://artfakta.artdatabanken.se/?&s=flodp%C3%A4rlmussla&v=1> (Nedladdat 2017-09-04)

Backe S., Elfvendahl S., Gammeltoft A., Hedlin E., Landström B., Larsson H., Nilsson T. & Palmgren E. Program för regional miljöövervakning i Norrbottens län 2015-2020. Länsstyrelsens rapportserie nr 9/2014. Dnr. 502-6080-14.

SLU 2019. Databasen för provfiske i vattendrag – SERS. <http://www.slu.se/elfiskeregistret> (Nedladdat 2019-08-26)

Dunca E. & Mutvei H. 2009. Åldersbestämning av unga flodpärlmusslor i Sverige. Rapport – Levande skogsvatten, WWF.

Hastie L.C. & Cosgrove P.J. 2002. Intensive searching for mussels in a fast flowing river: An estimation of sampling bias. *Journal of Conchology* Vol.37, No. 4, 309 – 316.

Larsen B.M., Aspholm P.E., Berger H.M., Hårsaker, K., Karlsen, L.R., Magerøy J., Sandaas K., & Simonsen J.H. 2007. Monitoring the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in Norway. Universität Bayreuth: Pearl mussels in Upper Franconia and Europe – 3rd workshop. Bayreuth, December 2007 [Poster].

Havs- och vattenmyndigheten 2016. Undersökningstyp Stormusslor – Version 1:3 2016-11-01. <https://www.havochvatten.se/download/18.2a9deb63158cebbd2b44f23f/1481199023412/stormusslor.pdf> (Nedladdat 2017-09-04)

Havs- och vattenmyndigheten 2017. Åtgärdsprogram för flodpärlmussla, remissversion 2017-05-29.

Sverigesmiljömål.se 2019. Sveriges Miljömål – Levande sjöar och vattendrag – Föryngring av flodpärlmussla. <http://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/levande-sjoar-och-vattendrag/foryngring-av-flodparlmussla/> (Nedladdat 2019-08-26)

Oulasvirta P., Aspholm P.E., Kangas M., Larsen B.M., Luhta P-L., Moilanen E., Olofsson P., Salonen J., Taskinen J., Veersalu A., & Vålilä S. 2015. RAAKKU! – Freshwater pearl mussel in northern Fennoscandia. Rapport – Nature Protection Publications of Metsähallitus. Series A 214.