

Rapport
**GÅSGRUVANS EFFEKTER PÅ
FLODPÄRLMUSSLA I STAMPBÄCKEN**



SLUTVERSION
2022-09-26

UPPDRAG

259004

Titel på rapport:

Gåsgruvans effekter på flodpärlmussla i Stampbäcken

Status:

Utkast

Datum:

2022-09-26

MEDVERKANDE

Beställare:

SMA Mineral AB

Kontaktperson:

Robert Gräsberg

Konsult:

Henrik Schreiber, Tyréns AB, Stefan Lundberg, Vaaka Naturkonsult

Uppdragsansvarig:

Henrik Schreiber, Tyréns AB

Kvalitetsgranskare:

Stefan Lundberg, Vaaka Naturkonsult

Fotot på framsidan visar flodpärlmusslor i sin livsmiljö. Foto: Niklas Wengström, Sportfiskarna Region Väst.

SAMMANFATTNING

SMA Mineral Persberg AB har till Mark- och miljödomstolen (MMD) vid Vänersborgs tingsrätt ingett en ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad täktverksamhet vid Gåsgruvan i Filipstads kommun (mål nr M 5051-21). Gåsgruvan är belägen cirka 5 km norr om Stampbäcken. Vattnet från Gåsgruvan passerar såväl Rävbacken, som sjöarna Hyttedammen, Holmtjärnen och Hemtjärnen innan det når Stampbäcken, som mynnar i sjön Daglösen. Stampbäcken har i modern tid haft ett föryngrande, livskraftigt, bestånd av flodpärlmussla, men de inventeringar som nyligen genomförts visar att beståndet har minskat kraftigt.

Syftet med föreliggande uppdrag är att utreda Gåsgruvans eventuella effekt på flodpärlmusselbeståndet, samt att översiktligt bedöma vilka andra potentiella påverkansfaktorer som kan ha orsakat musslornas nedgång.

Flodpärlmusslans generella tillbakagång i Sverige beror på en mängd olika typer av påverkan. Hit hör övergödning, försurning, fysisk och hydrologisk påverkan (exempelvis flödesregleringar och vandringshinder), minskade öringbestånd, samt skogsbruk.

Parasitologiska studier i samma region antyder angrepp av en encellig parasit som specifikt infekterar flodpärlmusslan. Provtagning av döda flodpärlmusslor från bland annat Stampbäcken visar skador i musslans matsmältningskörtlar vilka leder till en minskad kapacitet för upptag av näringsämnen. Dessa kan vara en följeffekt av ett eventuellt parasitangrepp.

Flodpärlmusslan har specifika krav på vattenkemin i de miljöer den lever i. Det krävs att pH är högre än 6 och att vattnet är klart. Färgtalet bör även ligga under 150 mg Pt/l. Vattnets färg är av större betydelse än vattnets surhet, enligt de bedömningar som gjorts.

Utifrån en genomgång av vattenkemiska data bedöms vattenkemin i Stampbäcken skapa goda förutsättningar för flodpärlmusslan. Det finns därmed inget som tyder på att länshållningsvattnet från Gåsgruvan är orsak till den tidigare nedgången av flodpärlmussla i Stampbäcken.

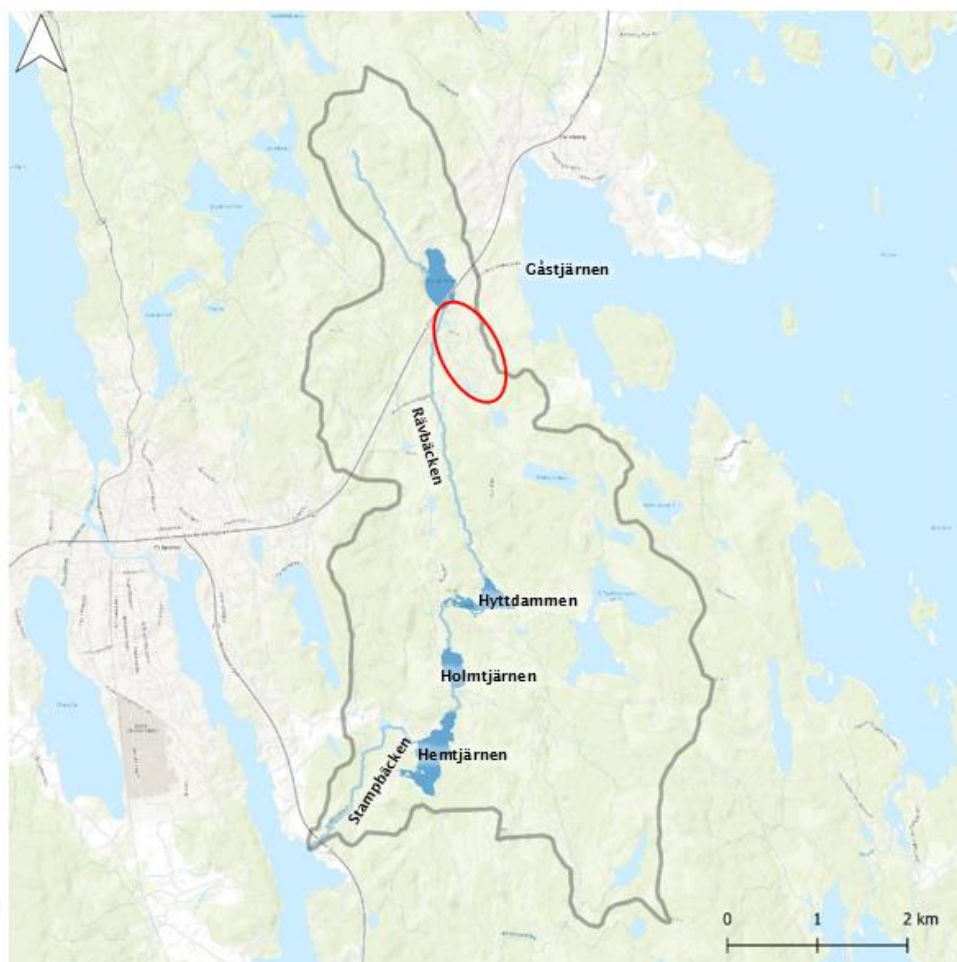
Den orsak till musslans nedgång som bedöms som mest sannolik är att beståndet drabbats av den parasitsjukdom som konstaterats hos flodpärlmussla i regionen.

1 BAKGRUND

SMA Mineral Persberg AB har till Mark- och miljödomstolen (MMD) vid Vänersborgs tingsrätt ingett en ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad täktverksamhet vid Gåsgruvan i Filipstads kommun (mål nr M 5051-21). I samband med prövning av ansökan har MMD frågat Länsstyrelsen Värmland vilka kompletteringar länsstyrelsen ser behov av. Länsstyrelsen anger i sitt svar att man anser att bolaget bör utreda och bedöma länshållningsvattnets eventuella påverkan på flodpärlmusslan. Till saken hör att länsstyrelsen 2017 påträffade en stor mängd döda musslor i Stampbäckens och vid senare års inventeringar konstaterat att beståndet minskat kraftigt men att en viss föryngring därefter har skett.

Syftet med föreliggande uppdrag är att utreda Gåsgruvans eventuella effekt på flodpärlmusselbeståndet, samt att översiktligt bedöma vilka andra potentiella påverkansfaktorer som kan ha orsakat musslans nedgång.

Utredningen är utförd av Henrik Schreiber, limnolog, vid Tyréns AB, samt Stefan Lundberg, Vaaka Naturkonsult och tidigare limnolog vid Naturhistoriska riksmuseet.



Figur 1: Stampbäckens avrinningsområde med röd markering för gruvområdet.

2 OMRÅDESBESKRIVNING

Gåsgruvan är belägen cirka 5 km norr om Stampbäcken. Vattnet från Gåsgruvan passerar såväl Rävbacken, som sjöarna Hyttedammen, Holmtjärnen och Hemtjärnen innan det når Stampbäcken som mynnar i sjön Daglösen. Vattensystemet ingår i Göta älvs huvudavrinningsområde och Gullspångsälvens avrinningsområde.

Stampbäcken är ett 2 km långt och några meter brett vattendrag med en medelvattenföring på 0,3 m³/s (Vattenwebb SMHI 2022, VISS 2022). Fallhöjden är 50 meter och bäcken är rik på nyckelbiotoper såsom blockrika forsar och fall. Bäcken har i modern tid haft ett föryngrande, livskraftigt, bestånd av flodpärlmussla men de inventeringar som genomförts visar att beståndet sedan 2017 har minskat kraftigt (Sportfiskarna 2017, Artdatabanken 2022b).

3 FLODPÄRLMUSSLANS MILJÖKRAV

3.1 STATUS OCH BIOLOGI

Flodpärlmusslan (*Margaritifera margaritifera*) är fridlyst och bedöms som starkt hotad i den senaste nationella Rödlistan (2020). Arten förekommer i rinnande vatten i hela landet, utom i regioner med kalkrik berggrund. Uppskattningsvis finns arten i drygt 600 vattendrag i landet med populationer allt ifrån några få till flera miljoner individer (Söderberg et al. 2008, von Proschwitz et al. 2017, Henrikson & Söderberg 2020).

Arten har minskat kraftigt i förekomst. I början av 2000-talet var den försvunnen i drygt en tredjedel av de vattendrag där den fanns i början av 1900-talet. Fortfarande försvinner arten från enskilda lokaler varje år. Av de kvarvarande populationerna sker föryngring endast i en tredjedel (Henrikson & Söderberg 2020).

Flodpärlmusslan finns i rinnande vatten på grus-, sten- eller sandbotten. Musslan lever sina tidiga livsstadier som parasit på yngel av öring eller i sällsynta fall på lax. För sin föryngring krävs därför tillräckligt täta och reproducerande bestånd av någon av dessa fiskarter liksom klart, syrgasrikt, näringsfattigt vatten med stabila pH-förhållanden (Geist et al. 2006, Henrikson & Söderberg 2020).

Musslan filtrerar ut sin föda ur vattnet, som består av små partiklar av organiskt material (detritus, bakterier, alger). Den växer sakta och det kan dröja 5–8 år innan musslan blivit 10 mm (skalets total-längd), medan den efter hundralet år, i slutfasen av livet, kan uppnå en storlek av cirka 13–16 cm (Dunca & Mutvei 2009).

Eftersom könsmognad nås efter minst 15–20 år är en viktig indikation om ett bestånds varaktiga fortlevnad att det finns gott om små/unga musslor. Endast förekomst av större musslor används som indikation på att beståndet är överåldrat och håller på att dö ut. De unga musslorna kan påträffas i syresatt bottengrus på ner till 35 cm djup (Söderberg 2005, Geist & Auerswald 2007).

Flodpärlmusslans tillbakagång i Sverige beror på en mängd olika typer av negativ påverkan. Hit hör övergödning, försurning, fysisk och hydrologisk påverkan (exempelvis flödesregleringar och vandringshinder), minskade öringbestånd, samt skogsbruk. Skogsbruket, via körskador, kan orsaka igenslamning av bottnar till följd av erosion. Avverkning av trädzonen närmast vattnet ger en ökad solinstrålning, som ger igenväxning i vattnet och ökande vattentemperaturer (Henrikson & Söderberg 2020).

Människan bidrar även till att främmande arter och sannolikt patogener sprids som kan påverka flodpärlmusslan negativt. Arter som införts av människan och som visats kunna påverka flodpärlmusslan negativt genom predation är signalkräfta och mink.

På senare tid har flodpärlmusselbestånd även drabbats hårt av sjukdomar. Från 2011 till 2017 dokumenterade miljöövervakningen en ökad dödlighet i Sverige hos denna art, på upp till 100 % i vissa bestånd. Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) har gjort parasitologiska studier som antyder att svenska populationer av flodpärlmussla kan ha angripits av en encellig parasit (Protista, Apicomplexa) som specifikt kan infektera flodpärlmusslan. Forskning pågår vid SVA för att ta fram identifieringsunderlag kopplad till parasiten. Med hjälp av molekylära studier (via DNA-teknik) kan sedan parasitens förekomst undersökas i enskilda musselbestånd (Alfjorden 2020).

3.2 VATTENKEMI

Flodpärlmusslan har specifika krav på vattenkemin i de miljöer den lever i. I en tidig studie från musselförande vattendrag i Tyskland där olika kemiska parametrar undersöktes (pH, konduktivitet, BOD5, PO4, NO3, NH4, Ca och Cl) hade endast nitrathalten effekt på dödligheten hos musslans larver (glochidier), samt juvenila och vuxna flodpärlmusslor (Bauer 1988). Nitrathalterna i denna undersökning var dock högre än vad som förekommer i svenska flodpärlmusselvatten. Även pH-värdena var höga i studien (6,4 – 7,2), vilket sannolikt förklarar att inte pH identifierades som avgörande för dödlighet hos musslans glochider i Bauers studie.

Om man, med utgångspunkt från svenska studier, ska rangordna de olika vattenkemiska variablerna, kopplad till musslornas överlevnad, så är vattenfärgen av större betydelse än vattnets surhet (Pettersson 2019). Studien, som utgår från vattendrag i Västernorrland, visar generellt att det krävs att pH är högre än 6 och att vattnet är klart. Färgtalet bör även ligga under 150 mg Pt/l. Föreliggande bedömningar stöds även av Wengström & Höjesjö (2021).

I Tabell 1 har musslans miljökrav sammanställts, tillsammans med förutsättningarna i Stampbäcken.

4 MUSSLANS FÖRUTSÄTTNINGAR I STAMPBÄCKEN

4.1 INVENTERINGSRESULTAT OCH ÅTGÄRDER

Länsstyrelsen genomförde hösten 2017 en enkel statusbeskrivning av musslorna i Stampbäcken enligt metod beskriven i Söderberg (2005) och Bergengren et al. (2016) (Urban Nyqvist, miljöövervakare vid Länsstyrelsen Värmland). Vid detta tillfälle påträffades i bäckens nedersta del ett hundratal döda musslor och ungefär lika många levande. Ingen av de levande musslorna var ung (den minsta var 67 mm). De flesta av de döda exemplaren satt kvar i bäckens botten och bedömdes ha dött nyligen.

Provtagning under åren 2016–2017 av nyligen döda flodpärlmusslor, samt de histopatologiska undersökningar som gjorts, från bl.a. Stampbäcken i Värmland, visade skador i musslans matsmältningskörtlar som tyder på en minskad kapacitet för upptag av näringsämnen. Resultat från makroskopiska och mikroskopiska undersökningar indikerar också en minskning av, eller brist på reproduktiv förmåga hos musslorna, jämfört med referenspopulationer (Wengström et al. 2019).

Sommaren 2018 flyttade personal från Sportfiskarna de flodpärlmusslor de hittade nedströms Väg 26 till ett område uppströms denna. Detta område hade nyligen restaurerats för att bättre passa både musslorna och deras värdfiskar. (Anledningen till omflyttningen var att skydda musslorna från ett misstänkt utsläpp av föroreningar vid Väg 26).

Hela Stampbäcken inventerades avseende flodpärlmussla sommaren 2022 (Urban Nyqvist, miljöövervakare vid Länsstyrelsen Värmland, i brev 2022-09-13). Då påträffades cirka 175 levande musslor, samtliga nedströms Väg 26. Huvuddelen av dessa var väldigt små, dvs mycket unga. Detta är positivt och talar för att en nyrekrytering har skett de senaste åren i denna del av bäcken. Noterbart är att inga av de musslor som år 2018 flyttats upp ovanför Väg 26 påträffades 2022.

4.2 EFFEKTER AV LÄNSHÅLLNINGSVATTEN

Den enda potentiella effekt som Gåsgruvan bedöms kunna ha på flodpärlmusslan i Stampbäcken är om livsmiljön skulle kunna försämrans genom ändrad vattenkemi. Det vatten som kan påverka Stampbäcken är dels lakvatten som avrinner från upplag, dels länsställningsvatten som pumpas upp ur gruvschaktet. Mängden länsställningsvatten är i genomsnitt cirka 0,02 m³/s och eftersom detta till stor del är grundvatten är flödet relativt jämnt över tid. Lakvattnet består av regnvatten som passerar genom upplag och ned i marken och grundvattnet på sin väg till recipienten.

I arbetet med MKB för utökat tillstånd vid Gåsgruvan har vattenkemiska data från gruvområdet, Rävbacken och Stampbäcken analyserats. Halten av föroreningar (exempelvis metaller) är relativt hög i gruvans länsställningsvatten. Länsställningsvattnet behandlas dock i klarningsdamm innan vattnet släpps till Rävbacken. Vattenkemiska analyser i Stampbäcken har inte visat på förhöjda halter av något ämne som skulle kunna skada biota (SMA Mineral 2021).

En påverkan som hypotetiskt kan uppstå vid sprängarbete är förhöjda halter av kväve. Flodpärlmusslan har visats vara känslig för förhöjda nitrathalter, men halterna i Stampbäcken ligger på låga nivåer. Provtagningen i Stampbäcken visar på låga kvävehalter. Medelvärdet av nitrat-kväve har varit 120 µg/l och beräknat medelvärde av ammoniak-kväve 0,2 µg/l. Värdena ligger långt under gränserna för miljö kvalitetsnormernas bedömningsgrunder och strax under den nitrat-kvävehalt (0,125 µg/l) som WWF föreslår som riktvärde för vatten med fungerande och livskraftiga flodpärlmusselbestånd (Tabell 1 och Degerman et al. 2009).

Gåsgruvan, som är ett kalkbrott, kan även påverka vattenkemin genom ökad kalciumhalt och hårdhet, samt höjt pH. Hårdheten i Stampbäcken, mätt utifrån kalciumhalt, är betydligt lägre än de nivåer som bedöms kunna hota bestånd av arten (Pettersson 2019, Wengström & Höjesjö 2021). Under den period, från 2017 till 2021, som vattenkemisk provtagning gjorts (SMA Minerals egen provtagning) har pH-värdet varierat mellan 6,9 och 7,7 med ett medel på 7,4. Det finns därmed inget som talar för att pH-förändringar skulle ha orsakat musslans nedgång.

I Tabell 1 redovisas förutsättningar för livskraftiga bestånd enligt nuvarande kunskapsläge, tillsammans med värden som uppmätts i Stampbäcken.

Tabell 1. Mätvärden och gränser som bedömts utgöra förutsättningar för vatten med livskraftiga musselbestånd, tillsammans med i Stampbäcken uppmätta värden. Vattenkemiska data om Stampbäcken härrör från Gåsgruvans provtagningsprogram.

Källa	Parameter	Riktvärde	Typ av värde	Stampbäcken	Potentiell orsak till nedgång?
Degerman et al. 2009	pH	≥6,2	minvärde	6,9 - 7,7 medel 7,4 median 7,5	Nej
Wengström & Höjesjö	pH	≥6,0	minvärde	--" --	Nej
Degerman et al. 2009	Oorganiskt aluminium	<30 µg/l	maxvärde	Ej mätt	Okänt
Degerman et al. 2009	Totalfosfor	<8 µg/l	medelvärde	Ej mätt, men alla fosfat-halter < 5,0	Nej
Degerman et al. 2009	Nitrat, NO ₃	<125 µg/l	medianvärde	Medel: 120 median 100	Nej
Degerman et al. 2009	Turbiditet (grumlighet)	<1 FNU	medelvärde, vårflod	0,3 - 1,3 medel 0,9 median 0,8	Nej
Degerman et al. 2009	Färgtal	<80 mg Pt/l	medelvärde, vårflod	40 - 150 medel 81 median 84	Nej
Petersson 2019	Färgtal	<150 mg Pt/l			
Degerman et al. 2009	Vattentemperatur	<25 °C	maxvärde	<25 °C	Nej
Degerman et al. 2009	Finkornigt (<1 mm), oorganiskt substrat	<25 % andel av partiklar,	maxvärde	Ej mätt	Troligen inte utifrån beskrivningar och fallhöjd.
Degerman et al. 2009	Redoxpotential	>300 mV	korrigerat värde	Ej mätt	Troligen inte. Vattenrörelser leder till syresättning.
Degerman et al. 2009	Antal laxfiskungar	≥5/100 m ²	minvärde	Ja, se Tabell xx	Nej
Wengström & Höjesjö	Kalcium (hårdhet)	50-130 mg/l	maxvärde, dock ej skadligt	5,0 - 9,5 medel 7,0 median 6,9	Nej

4.3 FYSISK PÅVERKAN

Tidigare karteringar av miljöerna längs Stampbäcken har visat att vissa sträckor av vattendraget är rensade och har få ståndplatser för öring samt dåliga uppväxt-möjligheter för dessa. De flesta flodpärlmusslorna i Stampbäcken har sedan tidigare förekommit på två lokaler nedströms Väg 26. Men länsstyrelsens miljöövervakning av flodpärlmusslorna har visat en minskning av antalet individer sedan år 2015 i såväl Stampbäcken som flera andra vattendrag i länet (Olsson et al. 2011, Lundberg 2016).

I vattendraget har konstaterats flera vandringshinder, bland annat två vägtrummor nederst i bäcken, varav en strax innan utloppet i sjön Daglösen. Vägtrummorna hindrar öringen från att kunna vandra fritt från sjön till bäckens övre delar.

Sedan 2017 har Sportfiskarna genomfört biotopförbättringar i bäcken genom att tillföra block, sten och död ved, samt lekgrus, i dess övre och mellersta delar. Detta har till syfte att förbättra livsmiljön för bäckens öringar, musslor och andra strömvattenlevande organismer (Sportfiskarna 2017). Sportfiskarna har även fortsatt att restaurera Stampbäcken, nedströms Väg 26, under 2022.

Som nämnts ovan är flodpärlmusslan känslig för igenslamning som kan komma av omgrävning eller annan fysisk påverkan i närområdet, exempelvis via erosion och körskador i samband med aktivt skogsbruk. Det finns inte några uppgifter om, eller flygbilder som vittnar om att sådana eller andra större fysiska åtgärder genomförts i bäckens närområde under senare år och som skulle kunna ha skadat musselbeståndet. Det förefaller heller inte troligt att de vandringshinder som uppfördes för många år sedan skulle vara orsak till den hastigt ökade mortaliteten.

4.4 VÄRDFISK

En potentiell orsak kan även vara brist på musslornas värdfiskar i form av ung, juvenil, öring. En genomgång av provfiskedata visar emellertid att tätheten av öringungar är högre än vad som föreslagits som minimum (Tabell 1 och 2) (Degerman et al. 2019). Det finns därmed inget som tyder på att en nedgång i öringbeståndet skulle ha orsakat minskningen hos musslorna.

Tabell 2. Resultat av elprovfisken, utförda enligt Degerman & Sers (2017). Lokalerna nämns i ordning efter deras höjdläge, så att den överst nämnda lokalen ligger högst upp i vattendraget. Den sammantagna bilden är att förekomsten av öringungar är god.

Provfiskelokal	År	Täthet årsungar, öring	Täthet äldre än årsungar, öring	Totalt antal
6620308-1410252 Gångbron	2017	7,5	14,5	22,0
6619910-1410060 S 2 us gångbro	2017	6,0	6,0	12,0
6619870-1410060 Us ö till gångbro	2017	26,1	15,3	41,4
6619830-1409960 S 4 ns hyttan	2017	36,6	3,8	40,4
6619350-1409600 Uppstr väg 26	2017	23,7	4,0	27,7
6619200-1409450 Vägen vid sjön	2004	61,8	19,5	81,3
	2006	31,4	43,3	74,7
	2013	19,3	104,4	123,7
	2019	50,2	43,8	94,0
	2021	86,8	28,1	114,9

4.5 SJUKDOMAR OCH PARASITER

Massutdöenden i andra flodpärlmusselbestånd har observerats på en rad platser i Sverige (Wengström et al 2019). I Teåkersälven som i likhet med Stampbäcken ligger inom Göta älvs avrinningsområde så har en parasitsjukdom som specifikt angriper flodpärlmussla konstaterats, se även Wengström et al. (2019) och Alfjorden (2020). Det kan misstänkas att denna spridits till Stampbäcken och orsakat musseldöden.

Fynden av små/unga musslor vid inventering 2022 kan vara ett tecken på att det finns en yngre generation av flodpärlmussla som klarat sig från parasitsjukdomen och förhoppningsvis kan leda till en fortsatt förnyring och återhämtning (Urban Nyqvist, miljöövervakare vid Länsstyrelsen Värmland, i brev 2022-09-13).

5 SLUTSATSER

Utifrån en genomgång av vattenkemiska data bedöms vattenkemin i Stampbäcken skapa goda förutsättningar för flodpärlmusslan. Det finns därmed inget som tyder på att länshållningsvattnet från Gåsgruvan är orsak till nedgången av flodpärlmusslorna i Stampbäcken.

En observation rörande nedgången är att stora mängder döda musslor hittats. Detta indikerar att effekten är direkt, snabb, och att den skett i närtid. Utifrån denna iakttagelse kan man vid sökandet efter en huvudorsak stryka en rad indirekta potentiella påverkansfaktorer som inte är direkt dödliga utan kommer till uttryck i form av långvariga, negativa trender i beståndet. Det går dock inte att utesluta att sådana indirekta, långvariga, påverkansfaktorer skulle kunna minska artens motståndskraft mot miljöförändringar och genom stress bidra till att förstärka effekten av en mer akut letal orsak. Till påverkansfaktorer, som enligt detta resonemang sannolikt inte ensamma orsakat musseldöden, är exempelvis minskade tätheter av öring, fysisk påverkan på livsmiljön, samt förekomsten av signalkräfta.

Den möjliga orsak som kvarstår och som även bedöms som mest sannolik är att den parasitsjukdom som konstaterats inom samma vattensystem i regionen även drabbat flodpärlmusselbeståndet i Stampbäcken.

6 REFERENSER

- Alfjorden, A. (2020). Diseases in shellfish: morphological and molecular studies of bivalves to assess the hidden diversity of protistan parasites. Halftime Report, June 2020. Uppsala University. 18 sid.
- Artdatabanken. (2022a). Artfakta. ArtDatabanken. *Margaritifera margaritifera* (flodpärlmussla). SLU. <https://artfakta.se/naturvard/taxon/margaritifera-margaritifera-101268>
- Artdatabanken. (2022b). Analysportalen för biodiversitetsdata. ArtDatabanken. SLU. <https://www.analysisportal.se>
- Artdatabanken. (2022c). Rödlista 2020. [https://www.ardatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/2.-var-verksamhet/publikationer/31.-rodlista-2020/rodlista-2020](https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/2.-var-verksamhet/publikationer/31.-rodlista-2020/rodlista-2020)
- Bauer, G., (1988). Threats to the freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* in central Europe. Biol. Conserv. 45: 239–253.
- Bergengren, J., von Proschwitz, T., Lundberg, S., Söderberg, H. & Norrgrann, O. (2016). Undersökningstyp – Stormusslor, Programområde – Sötvatten. Version 1:3: 2016-11-01. Havs- och vattenmyndigheten. 41 sid. <https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/ovriga-vagledningar/undersokningstyper-for-miljoovervakning/undersokningstyper/stormusslor.html>
- Degerman, E., Alexanderson, S., Bergengren, J., Henrikson, L., Johansson, B-E., Larsen, B.M. och Söderberg, H. (2009). Restaurering av flodpärlmusselvatten. Världsnaturfonden WWF, Solna.
- Degerman, E. & Sers, B. (2017). Fisk i rinnande vatten - Vadningsselfiske. Havs- och vattenmyndigheten, Version 1:8 2017-04-25, 17 sid.
- Dunca, E. och Mutvei, H. (2009). WWF-projekt: Åldersbestämning av unga flodpärlmusslor i Sverige. Rapport till Världsnaturfonden WWF, Solna.
- Geist, J. (2010). Strategies for the conservation of endangered freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera* L.): a synthesis of Conservation Genetics and Ecology. Hydrobiologia 644: 69–88.
- Geist, J. och Auerswald, K. (2007). Physiochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). Freshwater Biology 52: 2299–2316.
- Geist, J., Porkka, M. och Kuehn, R. (2006). The status of host fish populations and fish species richness in European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) streams. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 16: 251–266.
- HaV (Havs och Vattenmyndigheten). (2017).
- Henrikson, L. & Söderberg, H. (2020). Åtgärdsprogram för flodpärlmussla. *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus 1758). Havs- och vattenmyndigheten. Rapport, 2020:19. <https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/rapporter-och-andra-publikationer/publikationer/2020-05-29-atgardsprogram-for-flodparlmussla.html>
- Lundberg, S. (2016). Populationsutveckling hos indikatorarten flodpärlmussla (*Margaritifera margaritifera*) i Värmland. Examensarbete i biologi 15 hp till kandidatexamen, 2016. Institutionen för biologisk grundutbildning. Uppsala universitet. 19 sid.

Olsson, B.-M., Elgerud, M. & Nyqvist, U. (2011). Resultat från inventeringar av flodpärlmussla i Värmlands län 2008-2011. Länsstyrelsen i Värmlands län.

Pettersson, E. (2019). Flodpärlmusslan i relation till vattenkemi och bottenfauna i Västernorrland. Länsstyrelsen i Västernorrland. Publikation nr 2019:9. 32 sid.

von Proschwitz, T., Lundberg, S. & Bergengren, J. 2017. Guide till Sveriges stormusslor. Flodpärlmussla *Margaritifera margaritifera*, Artfakta 1. Länsstyrelsen i Jönköpings län, Göteborgs Naturhistoriska museum, Havs- och vattenmyndigheten. 2 sid.

<https://www.nrm.se/download/18.4a8bf74015c9db7e5961b0f9/1498117444615/01%20Flodpärlmussla.pdf>

SERS (Svenskt ElfiskeRegiSter). (2022). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser. <http://www.slu.se/elfiskeregistret>

SMA Mineral (2021). Miljökonsekvensbeskrivning, bilaga till ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad täktverksamhet samt vattenverksamhet vid Gåsgruvan i Filipstads kommun.

Sportfiskarna. (2017). Stampbäcken restaureras för mer öring.

<https://www.sportfiskarna.se/Om-oss/Aktuellt/ArticleID/6002/Stampbäcken-restaureras-för-mer-öring> Publicerad 2017-09-13.

Söderberg, H. (2005). Enkel statusbeskrivning av flodpärlmusselbestånd – en metodbeskrivning. Länsstyrelsen i Västernorrlands län. 6 sid.

Söderberg, H., Karlberg, A. & Norrgrann, O. (2008). Status, trender och skydd för flodpärlmusslan i Sverige. Rapport 2008:12, Länsstyrelsen Västernorrland, avdelningen för Kultur och Natur.

Vattenwebb, SMHI. (2022). <https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb>

Wengström, N., Söderberg, H., Höjesjö, J. & Alfjorden, A. (2019). Mass Mortality Events in *Margaritifera margaritifera* populations in Sweden. *Freshwater Mollusk Biology and Conservation* 22:61–69, 2019. Freshwater Mollusk Conservation Society.

Wengström, N. & Höjesjö, J. (2021). Effekter av kalkning på flodpärlmussla (*Margaritifera margaritifera*). Status och trender. Havs- och Vattenmyndigheten. Rapport 2021:3. 69 sid.

VISS. (2022). Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelserna. Stampbäcken. https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA57482681&managementCycleName=Cykel_2.5

Referenspersoner:

Joakim Eriksson, projektledare vid Sportfiskarnas regionkontor i Värmland.

Urban Nyqvist, miljöövervakare vid Länsstyrelsen Värmland.