

Undersökning av bottenfauna i Varpen 2020

2021-02-04

Undersökning av bottenfauna i Varpen 2020

Rapportdatum: 2021-02-04

Version: 1.0

Projektnummer: 3953

Uppdragsgivare: Synlab, Box 1083, 583 30 Linköping
H. uppdragsgivare: Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund
Södra Hamngatan 50, 826 50 Söderhamn

Utförare: Medins Havs och Vattenkonsulter AB
Företagsvägen 2, 435 33 Mölnlycke
Tel +46 31-338 35 40 | <http://www.medinsab.se> | Org. nr 556389-2545

Författare: Mikaela Sandgathe

Kvalitetsgranskare: Simon Tytor

Medverkande: Per Wallenborg, SYNLAB

Bilder: Omslagsbilden föreställer en *Chaoborus flavicans*.

Allt bildmaterial i rapporten omfattas av © Medins Havs och Vattenkonsulter AB, om inte annat anges

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning.....	3
Inledning	4
Metodik.....	5
Provtagning	5
Kvalitet och ackreditering	5
Analys.....	5
Utvärdering	5
Resultat och diskussion	7
Litteraturförteckning.....	8
Bilaga 1. Resultatsidor	9
Bilaga 2. Artlistor.....	11
Bilaga 3. Lokalbeskrivningar	13

Inledning

Synlab har tillsammans med Medins Havs och Vattenkonsulter AB på uppdrag av Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund utfört bottenfaunaundersökningar i sjön Varpen. Provtagningen utfördes av Synlab medan analys och rapportskrivning av Medins. Undersökningarna ingår i recipientkontrollprogrammet för Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund. Huvudsyftet med undersökningen var att övervaka de ekologiska förutsättningarna i sjön samt bedöma eventuell påverkan på bottenfaunan.



Metodik

Beteckningen bottenfauna avser ryggradslösa djur (insekter, fåborstmaskar, iglar, virvelmaskar, snäckor, musslor och kräftdjur) som lever på botten i vattenmiljöer. Djuren uppehåller sig i vattnet under hela eller delar av sitt liv och ger ett mått på vattenkvaliteten över denna tid.

Provtagning

Provtagningen av bottenfauna utfördes den 14 oktober 2020 på en station i sjön Varpen utanför Bollnäs. I provytan på respektive station togs fem delprover med en Ekmanhämtare med provytan 0,0248 m² enligt den standardiserade metoden SS 02 81 90 (SIS, 1986). Provtagningen följde även anvisningarna i Havs- och vattenmyndighetens handledning för miljöövervakning (Havs- och Vattenmyndigheten, 2016). Proverna sållades på plats genom ett såll med masktätheten 0,5 x 0,5 mm och konserverades i 95 % etanol till en slutlig koncentration av ca 70 %. De fältprotokoll som upprättades vid provtagningen redovisas i form av stationsbeskrivningar i Bilaga 3.

Kvalitet och ackreditering

Medins Havs och Vattenkonsulter AB är ackrediterat av SWEDAC i enlighet med ISO 17025 (ackrediteringsnummer 1646) samt ISO 9001 certifierat av RISE (certifieringsnummer 4609). Medins är också miljöcertifierat av RISE enligt ISO 14001 (certifieringsnummer 4609 M).

Analys

På laboratoriet sorterades djuren ut och konserverades i 70 % sprit varefter de identifierades med hjälp av preparer- och ljusmikroskop. Nivån för artbestämningarna följde minst Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och Vattenmyndigheten, 2018). Dessutom artbestämdes fjädermyggslarver (chironomidae) och fåborstmaskar (oligochaeta). Fullständiga artlistor redovisas i Bilaga 2.

Utvärdering

Utvärderingen följde Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Enligt bedömningsgrunderna används indexet BQI (Benthic Quality Index) för att klassa statusen med avseende på eutrofiering i sjöars profundalområden. Klassningen sker i en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. Vid föreliggande statusklassningar

gjordes även en expertbedömning. I expertbedömningen vägdes kända förhållanden i och kring sjön in tillsammans med erfarenheter från andra sjöar i regionen. Dessutom beaktades ett antal andra index, framförallt O/C-index (Widerholm T. , 1999A) och (Widerholm, 1999B) och det sammansatta indexet EEI (Eutrofi-effekt-index) (Liungman & Eriksson, 2006). Bilaga 1.

Förutom statusklassningen enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter utvärderades även näringstillgång och syreförhållanden i bottenvattnet. Vid bedömningen av näringstillgång användes framförallt PTI (Profundalt Trofi-index) (Liungman & Eriksson, 2006). Näringstillgång klassades i en femgradig skala: mycket näringsfattigt tillstånd, näringsfattigt tillstånd, måttligt näringsrikt tillstånd, näringsrikt tillstånd och mycket näringsrikt tillstånd. Syreförhållandena i bottenvattnet bedömdes utifrån förekomst av indikatorarter. Syretillståndet klassades efter en femgradig skala: mycket syrerika förhållanden, syrerika förhållanden, måttligt syrerika förhållanden, syrefattiga förhållanden och mycket syrefattiga förhållanden.

Bedömningen av annan påverkan omfattade framförallt påverkan av toxiska ämnen t.ex. tungmetaller som genom sin förekomst kan skapa missbildningar hos djuren eller vara direkt dödande.

I Bedömningsgrunder för bottenfaunaundersökningar (Medin, o.a., 2009) kan man läsa om bottenfauna i allmänhet samt om de kriterier och gränsvärden som använts vid bedömningen.

Mundelsskador

Förutom diverse index har eventuell förekomst av mundelsskador bland chironomider (hos gruppen chironomini) utgjort underlag till bedömningarna. Skador på mundelarna, som orsakas under djurets tillväxt, yttrar sig som deformationer på t.ex. mentum eller mandibler. Denna typ av subletala effekter är väl dokumenterade från många olika håll i samband med utsläpp av flera olika typer av miljögifter och industriavfall t.ex. tungmetaller, pesticider och DDT (Rosenberg & Resh, 1993). Ett flertal undersökningar har visat att skadefrekvensen blir större med ökad miljögiftshalt och det finns dokumenterade skadefrekvenser i påverkade miljöer från några få procent upp till nära åttio procent av populationen (Vedamanikam & Shazili, 2009). I rena och opåverkade miljöer är den här typen av skador mycket ovanliga och skadefrekvensen nära noll (Wiederholm, 1984).

Medins har i tidigare studier arbetat fram preliminära klassgränser för missbildningsfrekvensen hos sedimentlevande fjädermyggs-larver inom den taxonomiska gruppen chironomini. Skadefrekvensen har indelats i fem klasser enligt:

- Naturlig frekvens 0-1 %
- Låg frekvens 1-5 %
- Måttlig hög frekvens 5-10 %
- Hög frekvens 10-20 %
- Mycket hög frekvens > 20 %

Resultat och diskussion

Bottenfaunasamhället var individrikt med hög individtäthet. Detta innebär en hög produktion, alltså god tillgång till näring, men utan att ett fåtal arter konkurrerar ut andra. Ett litet antal övergödningssynnade taxa påträffades, vilka vid ett obalanserat samhälle skulle kunna konkurrera ut andra arter, men har i Varpen inte gjort detta vilket tyder på en bra jämvikt. Detta speglas även i halterna av fosfor som regelbundet mäts till relativt låga nivåer med tillfälliga högre spikar.

Även en stor diversitet vad gäller fåborstmaskar påträffades i proverna. Sammantaget motiverade detta expertbedömningen av näringstillstånd till måttligt näringsrikt med hög status. Syretillståndet bedöms utifrån de funna djurens krav som syrerikt på gränsen till måttligt syrerikt. Se tabell 1.

En jämförelse med tidigare undersökningar finns på utdatasidan i bilaga 1.

Tabell 1. Bedömningar och klassningar av bottenfaunaundersökningen i Varpen 2020.

Station	Bedömningsgrunder 2020			Expertbedömning	
	BQI indexvärde	Ekologisk kvalitetskvot	Status- klassning	Status m.a.p. eutrofiering	Status m.a.p. Syretillstånd
253. Varpen, Gullhammaren	2,8	0,92	Hög	Hög	Syrerikt

Litteraturförteckning

- Havs- och Vattenmyndigheten. (2016). *Handledning för miljöövervakning. Programområde: Sötvatten. Undersökningstyp: Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral. Version 2:1, 2016-11-01.*
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2018). *Havs- och Vattenmyndighetens författarsamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter ändring i Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten HVMFS 2018:17.*
- Havs- och vattenmyndigheten 2019. *Havs- och vattenmyndighetens författarsamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25.*
- Liungman, M., & Eriksson, U. (2006). *Profundalt Trofi-index (PTI) och Eutrofi-effekt-index (EEI) för bedömning av tillstånd samt för påverkansklassning av mjukbottenfauna i sjöar.* Göteborg: Medins Biologi AB.
- Medin, M., Eriksson, U., Liungman, M., Henriksson, A., Boström, A., & Råden, R. (2009). *Bedömningsgrunder för bottenfauna. Hur Medins Biologi AB klassar och bedömer bot-tenfauna i sjöar och vattendrag.* Göteborg: Medins Biologi AB. (www.medins-biologi.se).
- Rosenberg, D., & Resh, V. (1993). *Freshwater biomonitoring and macroinvertebrates.* Abingdon: Routledge, Chapman & Hall, Inc.
- SIS. (1986). *Svensk standard SS 02 81 90, Vattenundersökningar - provtagning med ekmanhämtare av bottenfauna på mjukbottnar.*
- Vedamanikam, V., & Shazili, N. (2009). *Observations of mouthpart deformities in the Chironomus larvae exposed to different concentrations of nine heavy metals.* Toxicological & Environmental Chemistry, 91:1, 57-63.
- Widerholm. (1999B). *Bedömningsgrunder för miljö kvalitets- Sjöar och vattendrag, bakgrundsrapport kemiska och fysikaliska parametrar.* Statens naturvårdsverk. Rapport 4920.
- Widerholm, T. (1999A). *Bedömningsgrunder för miljö kvalitets- Sjöar och vattendrag.* Statens naturvårdsverk. Rapport 4913.
- Wiederholm, T. (1984). *Incidence of deformed chironomid larvae (Diptera: Chironomidae) in Swedish lakes.* Hydrobiologia 109: 243-249.

Bilaga 1. Resultatsidor

Förklaring till resultatsida – bottenfauna i sjöars djupbotten

Stationsuppgifter

Stationsnummer, sjönamn och stationsnamn. Provtagningsdatum, flodområde enligt SMHI:s sjö- och vattendragsregister.

Provtagningsuppgifter

Provtagningsmetodik, antal delprover, provyta i kvadratmeter samt provytans djup i meter.

Ekologisk status

Beräknade index enligt Naturvårdsverkets handbok 2007:4 (Naturvårdsverket 2007) och Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19). Klassningar av ekologisk status enligt följande:

Hög, God, Måttlig, Otillfredställande eller Dålig

- BQI: Benthic Quality Index – ett kvalitetsindex baserat på förekomst av nyckelarter eller nyckelgrupper med varierande tolerans för olika närings- och syrehalter. Höga värden anger att arter som fordrar rent vatten och höga syrgashalter dominerar.

Expertbedömning av tillstånd och status

Medins slutgiltiga bedömning av tillstånd m.a.p. närings- och syrehalt samt status m.a.p. eutrofiering och i förekommande fall övriga föroreningar. Bygger på de olika indexen och parametrarna i kombination med bottenfaunans artsammansättning, samt på egen erfarenhet från liknande undersökningar och provplatser.

Tillståndet m.a.p. näring respektive syre bedöms enligt en femgradig skala:

Mycket näringsfattiga/Mycket syrerika förhållanden, Näringsfattiga/Syrerika förhållanden, Måttligt näringsrika/Måttligt syrerika förhållanden, Näringsrika/Syrefattiga förhållanden, Mycket näringsrika/Mycket syrefattiga förhållanden

Status m.a.p. eutrofiering eller annan påverkan bedöms enligt följande:

Hög, God, Måttlig, Otillfredställande eller Dålig

Tillståndsklassning

Beräknade index och parametrar. Gränsvärden enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Wiederholm 1999), Ljungman och Ericsson (2006) samt Medin et al. (2009). Klassningar enligt en femgradig skala:

Mycket högt, Högt, Måttligt högt, Lågt eller Mycket lågt

- Totalantal taxa: Det totala antalet arter och/eller grupper som påträffades i hela provet.
- Medelantal taxa/prov: Medelantalet arter och/eller grupper per delprov.
- Individtäthet (ant/m²): totala antalet individer per kvadratmeter undersökt yta.
- O/C-index: Förhållandet mellan antalet maskar (Oligochaeta) och sedimentlevande fjädermygglarver (Chironomidae). Höga värden visar på en dominans av maskar, ofta orsakad av hög näringsämnesbelastning och därmed låga syrgashalter.
- PTI (Profundalt Trofi-Index): Ett sammansatt index som främst mäter näringsförhållandena i sjöars djupbottenområden.
- EEI (EutrofiEffekt-Index): Använder PTI samt förekomsten av taxa med olika eutrofieringskänslighet för att bedöma påverkansgraden hos bottenfaunan.

Jämförelse med tidigare undersökningar

Om tidigare undersökningar gjorts redovisas här utvalda data av intresse för bedömning och undersökningssyfte.

Kommentar

I kommentaren finns värdefull information om intressanta observationer och avvikelser. Den är avsedd att hjälpa till vid tolkningen av resultaten i tabeller och diagram.

253. Varpen, Gullhammaren**Stationens EU-CD: SE679885-153715****Provtagningsuppgifter**

Datum: 2020-10-14	Antal prov: 5
Koordinat: 6802204/1533175 (RT90 25gonV)	Provyta (m ²): 0,0210
Metodik: SS 02 81 90	Provdjup (m): 13

Statusklassning (HVMFS 2019:25)	Ekologisk kvalitetskvot	Status	Indexet mäter
BQI: 2,8	0,92	Hög	Näringspåverkan
Expertbedömning		Hög	
Status med avseende på näring		Hög	
Status med avseende på annan påverkan		Måttligt näringsrikt	
Näringstillstånd		Syrerikt	
Syretillstånd			

Övriga index och tillståndsklassning

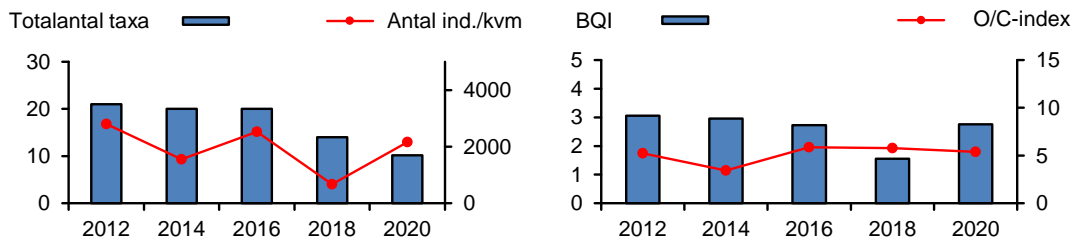
Totalantal taxa: 19	mycket högt	O/C-index: 5,4	måttligt högt
Medelantal taxa/prov: 10,2		PTI: 2,8	måttligt högt
Individdensitet (antal/m ²): 2 162	hög	EEl: 4,8	mycket högt

Jämförelse med tidigare undersökningar**År Status m.a.p. näring**

2012	Hög status
2014	Hög status
2016	God status
2018	God status
2020	Hög status

Syretillstånd

Syrerikt
Måttligt syrerikt
Måttligt syrerikt
Syrerikt
Syrerikt

**Kommentar**

Bottenfaunasamhället var individrikt med hög individtäthet. Detta tyder på en hög produktion, alltså god tillgång till näring, men utan att enstaka arter konkurrerar ut andra. Ett litet antal eutrofieringsgynnade taxa påträffades och en stor diversitet vad gäller fåbortsmaskar. Sammantaget motiverade detta expertbedömningarna av näringstillstånd till måttligt näringsrikt med hög status. Syretillståndet bedöms som syrerikt på gränsen till måttligt syrerikt.

Bilaga 2. Artlistor

Förklaring till artlista – sjöars profundal

Det. = Ansvarig för artbestämning.

Antal individer per prov av de funna arterna/taxa samt deras syrekänslighet, funktionella tillhörighet och ekologiska grupp. Vid massförekomster av enskilda taxa kan en uppskattning av tätheten för dessa ha gjorts i ett eller flera av delproven.

Mätosäkerhet för individtäthet = 10 %.

Syrekänslighet (Sy):

- 0 – taxa vars känslighet är okänd
- 1 – taxa som är tåligt mot låga syrehalter
- 2 – taxa som är måttligt känsligt
- 3 – taxa som är mycket känsligt

Funktionell grupp (Fg):

- 0 – ej känd
- 1 – filtrerare
- 2 – detritusätare
- 3 – predatorer
- 4 – skrapare
- 5 – sönderdelare

Ekologisk grupp, känslighet för eutrofiering¹ (Eg):

- 0 – taxa vars känslighet är okänd
- 1 – taxa som gynnas av kraftig eutrofiering
- 2 – taxa som gynnas av måttlig eutrofiering
- 3 – taxa som kan förekomma i både eu-, meso- och oligotrofa vatten
- 4 – taxa som förekommer främst i oligotrofa vatten
- 5 – taxa som förekommer endast i oligotrofa vatten

Raritetskategori (Rk):

- RE – Nationellt utdöd (Regionally Extinct)
- CR – Akut Hotad (Critically Endangered)
- EN – Starkt Hotad (Endangered)
- VU – Sårbar (Vulnerable)
- NT – Nära hotad (Near Threatened)
- DD – Kunskapsbrist (Data Deficient)
- Ov – Lokalt eller regionalt ovanlig

M = medelvärde
% = procentandel

¹ Värdet anger till viss del taxonets syrekrav och kan ibland vara missvisande som trofiindikator.

253. Varpen, Gullhammaren

Provdatum: 2020-10-14 x: 6802204 y: 1533175

Det. Mikaela Sandgathe, Medins Havs- och Vattenkonsulter AB


Metod: SS 02 81 90 + NV:s handbok för miljöövervakning

**RAPPORT**utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV					M	%	
	Sy	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
HYDROZOA, hydror												
Hydridae	0	1	0				1		1	0,4	0,9	
NEMATA, rundmaskar												
Nemata	0	0	0				1		1	0,4	0,9	
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar												
Arceonais lomondi - (Martin, 1907)	2	2	0				7	6	2	3,0	6,6	
Aulodrilus plurisetia - (Piguet, 1906)	2	2	3		3		4			1,4	3,1	
Limnodrilus hoffmeisteri - Claparède, 1862	1	2	1					1	1	0,4	0,9	
Limnodrilus sp.	1	2	1		8	5	6	5	10	6,8	15,0	
Slavina appendiculata - (Udekem, 1855)	2	2	3				2			0,4	0,9	
Spirosperma ferox - Eisen, 1879	3	2	3					1		0,2	0,4	
Tubificinae (med hårborst)	0	2	0		23	1	14	15	27	16,0	35,2	
Uncinaiis uncinata - (Orsted, 1842)	2	2	3				3	2		1,0	2,2	
DIPTERA, tvåvingar												
Chaoborus flavicans - (Meigen, 1830)	1	3	1						1	0,2	0,4	
Chironomus sp. (anthracinus-typ)	1	2	2		1	2	1	3	1	1,6	3,5	
Cladopelma sp. (lateralis gr.)	2	2	0				2			0,4	0,9	
Cryptochironomus sp.	2	3	0			1	1	1		0,6	1,3	
Demicryptochironomus vulneratus - (Zetterstedt, 1838)	2	2	3				1			0,2	0,4	
Harnischia curtilamellata - (Malloch, 1915)	2	2	3		1		1			0,4	0,9	
Polypedilum sp.	2	2	0		5		4	5	8	4,4	9,7	
Procladius sp.	1	3	0		2	2	2	3	1	2,0	4,4	
Tanytarsus sp.	2	2	3		11		5	6	3	5,0	11,0	
BIVALVIA, musslor												
Pisidium sp.	2	1	0		2		1			0,6	1,3	
SUMMA (antal individer):					56	11	56	48	56	45,4	100	
SUMMA (antal taxa):					9	5	17	10	10	10,2		

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2018). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

Bilaga 3. Lokalbeskrivningar

253. Varpen		 Ackred. nr. 1646 Proving ISO/IEC 17025	RAPPORT
Gullhammaren			utfärdad av ackrediterat laboratorium REPORT issued by an Accredited Laboratory
Stationens EU-CD: SE679885-153715			
Vattenområdesuppgifter			
Huvudflodområde:	48 Ljusnan	Sjö-ID:	679885-153715
Län:	21 Gävleborg	Lokalkoordinater:	6802204 / 1533175
Kommun:	Bollnäs	Koordinatsystem:	RT90 25gonV
Provtagningsuppgifter			
Datum:	2020-10-14	Metodik:	SS 02 81 90
Provtagare:	Per Wallenborg	Provyta (m ²):	0,021
Organisation:	SYNLAB	Antal prov:	5
Syfte:	recipientkontroll	Kemipro (j/n):	ja
Lokaluppgifter			
Provdjup:	13 m	Grumlighet:	klart
Ytvattentemperatur:	9,8 °C	Vattenfärg:	klart
Siktdjup:	3,2 m	Trofinivå:	-
Bottensubstrat			
Dy:	ja	Myrmalm:	nej
Gyttja:	nej	Rotad bottenvegetation:	nej
Lera:	ja	Svavelväte:	nej
Sand:	ja	Sedimentfärg:	Brun/Grå
Påverkan			
	Typ:	Styrka:	
A:	Avloppsvatten		måttlig
B:	Vattenreglering		måttlig
C:	Tätort		måttlig
Övrigt			
Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2018). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.			