



Bottenfauna

- En undersökning av limnisk bottenfauna
i Göteborgs kommun 2009



VI SKALL STRÄVA EFTER STÄNDIGA FÖRBÄTTRINGAR!

För att bli trovärdiga i vår roll som tillsynsmyndighet måste vi visa att vi ställer krav på oss själva. Genom att skaffa oss egen erfarenhet av miljöledning blir vi en bättre samarbetspartner till företag, organisationer och enskilda i deras miljöarbete.

Miljöpolicy

Miljöförvaltningen arbetar på uppdrag av Miljönämnden för att nå visionen om den långsiktigt hållbara utvecklingen av staden. För att vi ska bli framgångsrika är det viktigt att vi i alla situationer uppfattas som goda förebilder.

Vår egen påverkan

Vi ska när vi utför vårt arbete vara medvetna om vår egen miljöpåverkan. Denna påverkan uppkommer som följd av innehållet i de tjänster vi producerar och hur vi till exempel utnyttjar våra lokaler, reser i tjänsten och gör våra inköp.

Ständiga förbättringar

Vi ska arbeta för att åstadkomma ständiga förbättringar när det gäller vårt miljöarbete. Detta innefattar både direkt som indirekt påverkan.

Bli ledande

Vi ska med vår egen miljöanpassning ligga över de krav vi som tillsynsmyndighet ställer på andra. Detta innebär att vi med god marginal följer de lagar och andra bestämmelser som gäller för vår verksamhet samt att vi med detta åtar oss att bedriva ett förebyggande miljöarbete.

Samarbete med andra

Vi ska ständigt arbeta med att utveckla miljöarbetet genom samarbete och utbyte med andra aktörer.

Vi själva som resurs

Vi ska nå goda resultat i miljöarbetet genom kunnig och engagerad personal som ansvarsfullt och med helhetsperspektiv tar aktiv del i arbetet. Förvaltningen satsar kontinuerligt på utbildning och information för att alla anställda ska kunna ta ansvar i enlighet med budget och interna miljömål.

Bottenfauna

En undersökning av bottenfaunan i två rinnande vatten i Göteborgs kommun. Utförd år 2009 av Medins Biologi AB på uppdrag av Miljöförvaltningen och Kretsloppskontoret i Göteborg.



Bäck vid Tuve Sörgård, Toftekulla. 2009-11-04

Robert Rådén
Medins Biologi AB
2009-11-24

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Bakgrund	3
Metod.....	4
Genomförande	5
Resultat	5
Referenser.....	7
Bilaga 1.....	9
Bilaga 2.....	12
Bilaga 3.....	15
Bilaga 4.....	18
Bilaga 5.....	20

Sammanfattning

Medins Biologi AB har av Göteborgs stad fått i uppdrag att genomföra en bottenfaunaundersökning på 2 lokaler (Tabell 1).

Syftet med undersökningen var att inventera bottenfaunan på dessa lokaler samt att bedöma eventuella biologiska effekter av dagvatten, lakvatten eller avloppsvatten. Undersökningarna skapar även referensdata för framtiden. Vid de båda lokalerna (1 Bäck vid Syrhåla tippet och 2 Bäck Tuve Sörgård, Toftekulla) bedömdes bottenfaunan i något varierande grad vara negativt påverkad av eutrofiering. Avsaknad av dagsländor samt i övrigt få sländor vid de båda lokalerna indikerade även annan påverkan, till exempel förhöjda metallhalter.

Ingen rödlistad eller för regionen ovanlig art påträffades vid årets undersökning i Göteborgs kommun.

Tabell 1. Undersökta lokaler 2008. Kartblad och koordinater hänvisar till den topografiska kartan 1:50 000 (RT90, 2,5 gon V)

Lokal	Provtyp	Koordinater (x) (y)		Kartblad	Kommun	Huvudflodområde
Gk 1. Bäck vid Syrhåla tippet, Y3	vattendrag	6407910	1262410	7B SV	Göteborg	108
Gk 2. Bäck Tuve Sörgård, Toftekulla	vattendrag	6411510	1269410	7B SV	Göteborg	108

Bakgrund

Biologiska undersökningar av djurlivet i sjöar och vattendrag kan ge värdefulla upplysningar om hur olika typer av utsläpp påverkar ekosystemen i vatten. Artsammansättning och täthet förändras ofta vid en miljöpåverkan och resultatet kan därför användas för att bedöma påverkansgrad från t ex näringsämnen, försurning och metaller.

Fördelen med biologiska studier är främst att man undersöker de organismer man vill skydda och bevara. En ytterligare fördel med biologiska undersökningar är att de i många fall sammanfattar påverkan från flera olika faktorer. Det kan t ex röra sig om påverkansgraden från ett lakvatten som innehåller en rad potentiellt skadliga ämnen. Andra fördelar gentemot kemiska undersökningar är att resultaten oftast inte bara representerar en ”ögonblicksbild” av miljösituationen utan att eventuella skador på ekosystemet kan upptäckas även relativt lång tid efter det att skadan uppstått.

Medins Biologi AB har av Göteborgs Stad fått i uppdrag att genomföra biologiska undersökningar på 2 lokaler i kommunen. Det huvudsakliga syftet med undersökningen var att inventera bottenfaunan vid dessa lokaler vilket skapar

referensdata för framtiden. Undersökningen syftar också till att bedöma eventuella biologiska effekter av dagvatten, lakvatten eller avloppsvatten.

Metod

Provtagningen utfördes enligt den standardiserade metoden SS-EN 27 828. Anvisningarna i Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning följdes också. Nivån för artbestämningarna följer Naturvårdsverkets riktlinjer.

De undersökta objekten är mer eller mindre påverkade av olika typer av föroreningar. Detta innebär att bottenfaunasamhällena kan uppvisa förändringar i form av en ändrad artsammansättning mot vad som kan anses vara normalt. Flera olika typer av index har beräknats (bilaga 4) som både enskilt och i grupp kan indikera vilken typ av förorening som föreligger samt hur stark den eventuella påverkanen är.

Vid bedömningarna har vi i första hand använt Naturvårdsverkets nya bedömningsgrunder för miljökvalitet (Naturvårdsverkets handbok 2007:4). Även index från Naturvårdsverkets gamla bedömningsgrunder (Wiederholm, 1999) har tagits med. Vissa justeringar av gränsvärden har dock gjorts vilket framgår av bilaga 5 (Bedömningsgrunder för bottenfauna). Resultatet redovisas dels lokal för lokal i bilaga 1 dels i en sammanfattande syntes i kapitlet Resultat.



Figur 1. Lokalernas läge vid undersökningen av bottenfauna i Göteborgs kommun 2009. Utdrag ur Lantmäteriets Sverigekarta på CD-rom.

Genomförande

Fältprovtagningen genomfördes 2009-11-04 och omfattade två lokaler i rinnande vatten (Tabell 1 och Figur 1). En mer utförlig beskrivning av lokalerna finns i bilaga 2.

Vid provtagningen av lokal 2 (Bäck Tuve Sörgård, Toftekulla) togs fem prover på en 10 meter lång sträcka. Proverna togs med en fyrkantig håv (25 x 25 cm, maskstorlek 0,5 x 0,5 mm) som hölls mot botten samtidigt som ett område på 0,25 m² uppströms håven rördes upp med foten. Vid lokal 1 (Bäck vid Syrhålatippen, Y3) fanns endast mjukbotten, och proverna togs då istället med håvdrag genom vegetationen i strandkanten. Detta förfarande tenderar ofta att dra ner värdena på flera av indexen. På laboratoriet sorterades sedan djuren ut och artbestämdes. Fullständiga artlistor redovisas i bilaga 3.

Lokal 2 provtogs även 2003 vilket gör det möjligt att jämföra årets resultat med den tidigare undersökningen. Därmed kan man få en uppfattning om eventuella förändringar och trender i det aktuella vattendraget över en längre period. Normalt krävs det dock längre mätserier för att eventuella trender och förändringar skall kunna beläggas (bilaga 1). Lokal 1 har inte undersökts med avseende på bottenfauna tidigare.

Resultat

I bilaga 1 redovisas resultaten för varje provpunkt var för sig. Nedan sammanställs resultaten för provpunkterna tillsammans. Bedömningarna av påverkan och naturvärden för respektive lokal framgår av Tabell 2.

Lokal 1 var svårprovtagen pga. mjukbotten. På denna lokal togs proverna med håvdrag i vegetationen, vilket är ett avsteg från den normala metodiken. Främst drabbar detta de index och beräkningar som är ytberoende. Vid håvdrag är det svårare att kontrollera att den provtagna ytan blir 0,25 m² stor. Denna ökade osäkerhet är viktig att väga in då man utvärderar resultaten. Bottenfaunan vid lokal 1 visade tecken på någon form av påverkan. Den sparsamma artförekomsten samt de låga individtätheterna kan till viss del förklaras av det dominerande bottensubstratet (finsediment). Många av de arter som man normalt finner i rinnande vatten trivs helt enkelt inte på biotoper av detta slag. Resultaten bedömdes avvika relativt mycket från vad man kan förväntas finna i ett opåverkat lugnflytande vattendrag. Exempelvis saknades grupperna dagsländor, snäckor och skinnbaggar helt. Den sammantagna expertbedömningen var att lokalens bottenfauna var visade tecken på negativ påverkan av såväl eutrofiering som annan påverkan (t ex. förhöjda metallhalter). Inga rödlistade eller för regionen ovanliga arter påträffades vid lokal 1 (Tabell 2).

Bottensubstratet vid lokal 2 dominerades av grus och fin sten. Här togs proverna enligt standarden, vilket medförde att den provtagna ytan kunde bestämmas med högre noggrannhet än vid lokal 1. Lokalens bottenfauna dominerades helt av den mycket försurningskänsliga märkräftan *Gammarus pulex*. Förekomsten av denna art uteslöt att lokalen, trots låga surhetsindex skulle vara försurningspåverkad. Det relativt låga antalet funna taxa samt de låga individtätheterna (*G. pulex* undantaget) indikerade dock någon form av påverkan. Inga verkligt syrekrävande arter påträffades. Dagsländor saknades helt och sländor i övrigt förekom sparsamt. Den sammantagna expertbedömningen var att lokalen var måttligt av näringsämnen/organisktmaterial samt annan påverkan (t ex. förhöjda metallhalter). Inga rödlistade eller för regionen ovanliga arter påträffades vid lokal 1 (Tabell 2).

Tabell 2. Bedömning av påverkan på bottenfaunan vid de undersökta lokalerna i Göteborgs kommun 2009

Lokal	Surhets- klass	Expertbedömningar		Naturvärden
		Status map eutrofiering	Status map annan påverkan	
Gk 1. Bäck vid Syrhåla tippen, Y3	Måttligt surt	Måttlig	Otillfredsställande	i övrigt
Gk 2. Bäck Tuve Sörgård, Toftekulla	Nära neutralt	Måttlig	Måttlig	i övrigt

Referenser

- Engdahl, A. & Ericsson, U. 2004. Inventering av bottenfaunan på 12 lokaler i Göteborgs kommun 2004. Medins Sjö- och Åbiologi AB, rapport till Göteborgs kommun.
- Engdahl, A. 2005. Bottenfauna - en undersökning av bottenfauna i Göteborgs kommun 2005. Medins Biologi AB. Rapport till Göteborgs kommun.
- Ericsson, U. & Medin, M. 1998. Inventering av bottenfaunan på tre lokaler i Göteborgs kommun 1997. Medins Sjö- och Åbiologi AB, rapport till Göteborgs kommun.
- Ericsson, U. & Medin, M. 1999. Inventering av bottenfaunan på åtta lokaler i Göteborgs kommun 1999. Medins Sjö- och Åbiologi AB, rapport till Göteborgs kommun.
- Ericsson, U. & Medin, M. 2000. Inventering av bottenfaunan på sex lokaler i Göteborgs kommun 2000. Medins Sjö- och Åbiologi AB, rapport till Göteborgs kommun.
- Gärdenfors, U. (ed.). Rödlistade arter i Sverige 2005 – The 2005 Red List of Swedish Species. ArtDataBanken, SLU, Uppsala.
- Liungman, M. & Ericsson, U. 2001. Inventering av bottenfaunan på tio lokaler i Göteborgs kommun 2001. Medins Sjö- och Åbiologi AB, rapport till Göteborgs kommun.
- Liungman, M. 2006. Bottenfauna - en undersökning av bottenfauna i Göteborgs kommun 2006. Medins Biologi AB. Rapport till Göteborgs kommun.
- Medin, M. 2007. Bottenfauna, en undersökning av bottenfauna i sötvatten i Göteborg 2007. Medins Biologi AB. Rapport till Göteborgs kommun.
- Naturvårdsverket 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszoner. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattensförekomster kan bestämmas och följas upp. Naturvårdsverket, handbok 2007:4, utgåva 1, december 2007.
- Sundberg, I. & Ericsson, U. 2002. Inventering av bottenfaunan på åtta lokaler i Göteborgs kommun 2002. Medins Sjö- och Åbiologi AB, rapport till Göteborgs kommun.

Sundberg, I. & Liungman, M. 2003. Inventering av bottenfaunan på 17 lokaler i Göteborgs kommun 2003. Medins Sjö- och Åbiologi AB, rapport till Göteborgs kommun.

Liungman, M. 2008. En undersökning av bottenfauna i sötvatten i Göteborgs kommun. Medins Sjö- och Åbiologi AB, rapport till Göteborgs kommun.

Wiederholm, T (Ed.) 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag. Rapport 4913, Naturvårdsverket.

Bilaga 1

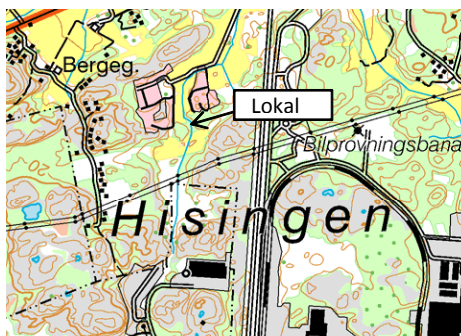
Resultat lokal för lokal

Gk1. Bäck vid Syrhålå tippet, Y3

Kommun: Göteborg

Datum: 2009-11-04

Koordinat: 6407910/1262410

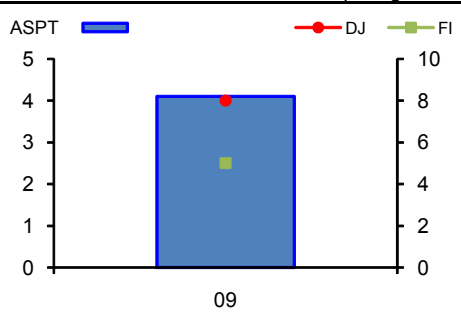


0-10 m nedströms spång över bäcken.

Naturvårdsverkets kriterier (2007)		Ekologisk kvalitetskvot	Status/Klass
MISA	17	0,35	Surt
ASPT-index:	4,1	0,76	God
DJ-index	8	0,60	God
Sammanvägd status			Måttlig
Expertbedömning			
Surhetsklass			Måttligt surt
Status med avseende på eutrofiering			Måttlig
Status med avseende på annan påverkan			Otillfredsställande

Övriga index och tillståndsklassning			Naturvärde	Index
Totalantal taxa:	11	mycket lågt	Naturvärden i övrigt	0
Medelantal taxa/prov:	7,0	mycket lågt	<u>Rödlistade/ovanliga arter</u>	
Individtäthet (antal/m ²):	-	-	Inga rödlistade eller	
EPT-index:	2	mycket lågt	ovanliga arter påträffades	
Diversitetsindex:	3,20	måttligt högt	<u>Övriga kriterier</u>	
Danskt faunaindex:	3	mycket lågt	Diversitet	0 poäng
Surhetsindex:	2	mycket lågt	Antal taxa	0 poäng
Föroreningsindex:	5	måttligt högt		

Jämförelse med tidigare undersökningar		
År	Expertbedömning av påverkan/status	Annan påverkan
09	Otillfredsställande	Måttlig



Kommentar
 MISA och surhetsindex indikerade sura förhållanden. Expertbedömningen var dock att lokalens bottenfauna främst var präglad av höga näringsämneshalter samt lokalens mjuka bottensubstrat. En bedömning som motiverades av en tydlig dominans av sävsländan *Sialis lutaria* samt att inga verkligt syrekrävande taxa påträffades. En total avsaknad av dagsländor och i övrigt mycket få sländor kan dessutom vara en indikation på annan påverkan till exempel förhöjda metallhalter.

Gk 2. Bäck Tuve Sörgård, Toftekulla

Kommun: Göteborg

Datum: 2009-11-04

Koordinat: 6411510/1269410



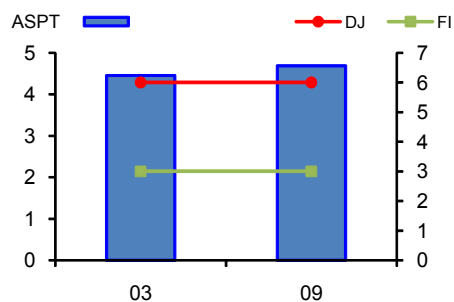
Proverna togs 0-10 m nedströms bäckkröken, 3-13 m nedströms vägtrumman.

Naturvårdsverkets kriterier (2007)		Ekologisk kvalitetskvot	Status/Klass
MISA	17	0,35	Surt
ASPT-index:	4,7	0,87	God
DJ-index	6	0,20	Otillfredsställande
Sammanvägd status			Otillfredsställande
Expertbedömning			Nära neutralt
Surhetsklass			Måttlig
Status med avseende på eutrofiering			Måttlig
Status med avseende på annan påverkan			

Övriga index och tillståndsklassning		Naturvärde	Index
Totalantal taxa:	20 lågt	Naturvärden i övrigt	0
Medelantal taxa/prov:	11,0 lågt	<u>Rödlistade/ovanliga arter</u>	
Individtäthet (antal/m ²):	946 måttligt högt	Inga rödlistade eller	
EPT-index:	3 mycket lågt	ovanliga arter påträffades	
Diversitetsindex:	1,70 mycket lågt	<u>Övriga kriterier</u>	
Danskt faunaindex:	4 lågt	Diversitet	0 poäng
Surhetsindex:	5 måttligt högt	Antal taxa	0 poäng
Föroreningsindex:	3 lågt		

Jämförelse med tidigare undersökningar

År	Expertbedömning av påverkan/status	Näring	Annan påverkan
03	Betydlig	Betydlig	Betydlig
09	Otillfredsställande	Måttlig	Måttlig





Kommentar

Lokalen är belägen strax nedströms Tuve Sörgård avfallsupplag. Surhetsindexen var låga, men försurningspåverkan kunde uteslutas eftersom lokalen hyste den mycket försurningskänsliga märkräftan *Gammarus pulex*. Föroreningsindexen ASPT, DJ, Danskt fauna och Föroreningsindex (FI) var låga vilket indikerar en påverkan av näringsämnen/organiskt material. Dessutom är artantal, diversitetsindex och individtäthet låga. En total avsaknad av dagsländor och i övrigt mycket få sländor kan dessutom vara en indikation om påverkan till exempel av metaller. Resultaten avvek obetydligt från de som noterades vid undersökningen 2003.

Bilaga 2

Fältprotokoll

Gk1. Bäck vid Syrhåla tippet Y3		 RAPPORT utfärdad av ackrediterat laboratorium REPORT issued by an Accredited Laboratory	
Vattenområdesuppgifter			
Huvudflodområde:	<u>108 Göta älv</u>	Top. Karta:	<u>7B SV</u>
Län:	<u>14 Västra Götaland</u>	Lokalkoordinater:	<u>6407910 / 1262410</u>
Kommun:	<u>Göteborg</u>		
Provtagningsuppgifter			
Datum:	<u>2009-11-04</u>	Metodik:	<u>SS-EN 27 828 (håvdrag)</u>
Provtagare:	<u>Anders Attelind</u>	Provyta (m ²):	<u>-</u>
Organisation:	<u>Medins Biologi AB</u>	Antal prov:	<u>5</u>
Syfte:	<u>recipientkontroll</u>	Kemiprover (j/n):	<u>nej</u>
Lokaluppgifter			
Lokalens längd:	<u>10 m</u>	Lokalens maxdjup:	<u>0,4 m</u>
Lokalens bredd:	<u>1,5 m</u>	Vattenhastighet:	<u>lugnt (< 0,2 m/s)</u>
Vattendragsbredd (våt yta):	<u>1,5 m</u>	Grumlighet:	<u>klart</u>
Bredd (mått/ uppskattad):	<u>mätt</u>	Vattenfärg:	<u>färgat</u>
Vattennivå:	<u>medel</u>	Vattentemperatur:	<u>4,4 °C</u>
Lokalens medeldjup:	<u>0,3 m</u>	Trofinivå:	<u>eutrof</u>
Märkning av lokal:	<u>0-10 m nedströms spång över bäcken.</u>		
Bottensubstrat och vattenvegetation (dominerande typ och täckningsgrad i %)			
Oorganiskt mtrl, dom. 1:	<u>finsediment</u>	Vegetationstyp, dom. 1:	<u>-</u>
Oorganiskt mtrl, dom. 2:	<u>sand</u>	Vegetationstyp, dom. 2:	<u>-</u>
Oorganiskt mtrl, dom. 3:	<u>-</u>	Vegetationstyp, dom. 3:	<u>-</u>
Finsediment:	<u>>50%</u>	Grova block:	<u>saknas</u>
Sand:	<u><5%</u>	Häll:	<u>saknas</u>
Grus:	<u>saknas</u>	Övervattensv:	<u>5-50%</u>
Fin sten:	<u>saknas</u>	Flytbladsv:	<u>saknas</u>
Grov sten:	<u>saknas</u>	Långskottsv:	<u>saknas</u>
Fina block:	<u>saknas</u>	Rosettväxter:	<u><5 %</u>
Mossor:	<u>saknas</u>	Påväxtalger:	<u>saknas</u>
Fin detritus:	<u>5-50%</u>	Grov detritus:	<u>5-50%</u>
Fin död ved:	<u>saknas</u>	Grov död ved:	<u>saknas</u>
Närmiljö 0-30 m (Dominerande typer)			
Dominerande 1:	<u>äng</u>	Dominerande 2:	<u>-</u>
Dominerande 3:	<u>-</u>	Dominerande 3:	<u>-</u>
Strandzon 0-5 m		Vegetationstyp:	Dom. art:
Dominerande 1:	<u>gräs/halvgräs/vass</u>	Sub.dom. art:	<u>gräs</u>
Dominerande 2:	<u>buskar</u>		<u>Slånbär</u>
Dominerande 3:	<u>-</u>		<u>-</u>
Beskuggning:	<u><5%</u>		<u>-</u>
Påverkan		Typ:	Styrka:
A:	<u>-</u>		<u>-</u>
B:	<u>-</u>		<u>-</u>
C:	<u>-</u>		<u>-</u>
Övrigt			
Rostbrun utfällning. Väldigt mjuk botten. Lokalkvaliteten var mindre lämplig; mjukbotten. Provtagningen kompletterades med ett kvalitativt prov.			
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 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.			

Gk 2. Bäck Tuve Sörgård		 RAPPORT utfärdad av ackrediterat laboratorium REPORT issued by an Accredited Laboratory	
Toftekulla			
Vattenområdesuppgifter			
Huvudflodområde:	<u>108 Göta älv</u>	Top. Karta:	<u>7B SV</u>
Län:	<u>14 Västra Götaland</u>	Lokalkoordinater:	<u>6411510 / 1269410</u>
Kommun:	<u>Göteborg</u>		
Provtagningsuppgifter			
Datum:	<u>2009-11-04</u>	Metodik:	<u>SS-EN 27 828</u>
Provtagare:	<u>Anders Attelind</u>	Provyta (m ²):	<u>0,25</u>
Organisation:	<u>Medins Biologi AB</u>	Antal prov:	<u>5</u>
Syfte:	<u>recipientkontroll</u>	Kemiprov (j/n):	<u>nej</u>
Lokaluppgifter			
Lokalens längd:	<u>10 m</u>	Lokalens maxdjup:	<u>0,1 m</u>
Lokalens bredd:	<u>1 m</u>	Vattenhastighet:	<u>ström (0,2 - 0,7 m/s)</u>
Vattendragsbredd (våt yta):	<u>1 m</u>	Grumlighet:	<u>klart</u>
Bredd (mätt/uppskattad)	<u>mätt</u>	Vattenfärg:	<u>klart</u>
Vattennivå:	<u>medel</u>	Vattentemperatur:	<u>5,4 °C</u>
Lokalens medeldjup:	<u>0,05 m</u>	Trofinivå:	<u>mesotrof</u>
Märkning av lokal:	<u>Proverna togs 0-10 m nedströms bäckkröken, 3-13 m nedströms vägtrumman.</u>		
Bottensubstrat och vattenvegetation (dominerande typ och täckningsgrad i %)			
Oorganiskt mtrl, dom. 1:	<u>grus</u>	Vegetationstyp, dom. 1:	<u>-</u>
Oorganiskt mtrl, dom. 2:	<u>fin sten</u>	Vegetationstyp, dom. 2:	<u>-</u>
Oorganiskt mtrl, dom. 3:	<u>-</u>	Vegetationstyp, dom. 3:	<u>-</u>
Finsediment:	<u>saknas</u>	Grova block:	<u>saknas</u>
Sand:	<u><5%</u>	Häll:	<u>saknas</u>
Grus:	<u>>50%</u>	Övervattensv:	<u>saknas</u>
Fin sten:	<u>5-50%</u>	Flytbladsv:	<u>saknas</u>
Grov sten:	<u>saknas</u>	Långskottsv:	<u>saknas</u>
Fina block:	<u>saknas</u>	Rosettväxter:	<u>saknas</u>
Mossor:	<u>saknas</u>	Påväxtalger:	<u>saknas</u>
Fin detritus:	<u><5%</u>	Grov detritus:	<u>5-50%</u>
Fin död ved:	<u>saknas</u>	Grov död ved:	<u>saknas</u>
Närmiljö 0-30 m (Dominerande typer)			
Dominerande 1:	<u>åker</u>	Dominerande 2:	<u>-</u>
		Dominerande 3:	<u>-</u>
Strandzon 0-5 m			
	Vegetationstyp:	Dom. art:	Sub.dom. art:
Dominerande 1:	<u>träd</u>	<u>ask</u>	<u>sälg</u>
Dominerande 2:	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
Dominerande 3:	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
Beskuggning:	<u>5-50%</u>		
Påverkan			
	Typ:	Styrka:	
A:	<u>Jordbruk</u>	<u>måttlig</u>	
B:	<u>-</u>	<u>-</u>	
C:	<u>-</u>	<u>-</u>	
Övrigt			
Lokalkvaliteten var lämplig; bra sparkbotten. Provtagningen kompletterades med ett kvalitativt prov.			
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 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.			

Bilaga 3

Artlistor

Gk1. Bäck vid Syrhåla tippen, Y3

2009-11-04

x: 6407910 y: 1262410

Det. Per-Anders Nilsson, Medins Biologi AB

Metod: SS-EN 27 828 (hävdrag)



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI					PROV					M	%	
	Fk	Fg	Eg	Rk		1	2	3	4	5			
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar													
Oligochaeta	0	2	0				1					0,2	1,0
HIRUDINEA, iglar													
Glossiphoniidae	0	3	0							1		0,2	1,0
ISOPODA, gråsuggor													
Asellus aquaticus - (Linné, 1758)	1	2	2			2	2	2	3	2		2,2	11,3
HYDRACARINA, sötvattens kvalster													
Hydracarina	0	3	0					1				0,2	1,0
ODONATA, trollsländor													
Pyrrhosoma nymphula - (Sulzer, 1776)	1	3	3							1		0,2	1,0
PLECOPTERA, bäcksländor													
Nemoura cinerea - (Retzius, 1783)	1	5	3			2			2			0,8	4,1
Nemoura sp.	0	5	0			4		3	2	4		2,6	13,4
MEGALOPTERA, sävsländor													
Sialis lutaria - (Linné, 1758)	1	3	2			11	1	4	2	6		4,8	24,7
TRICHOPTERA, nattsländor													
Glyptotaelius pellucidus - (Retzius, 1783)	1	5	2			4	2		1	1		1,6	8,2
Limnephilidae	0	5	0			2		4	2	2		2,0	10,3
COLEOPTERA, skalbaggar													
Ilybius sp. Lv.	0	3	0			3		2	1	1		1,4	7,2
DIPTERA, tvåvingar													
Chironomidae	0	0	0			2	1	2	2	3		2,0	10,3
BIVALVIA, musslor													
Pisidium sp.	1	1	0			2		2		2		1,2	6,2
SUMMA (antal individer):						32	7	20	15	23		19,4	100
SUMMA (antal taxa):						7	5	8	6	9		7,0	

Totalantal taxa	11	Danskt faunaindex	3	MISA	17
Medelantal taxa/prov	7,0	Surhetsindex	2	ASPT-index	4,1
Antal ind./kvm.	-	EPT-index	2	DJ-index	8
Diversitetsindex	3,20	Naturvärdesindex	0		

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 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

Gk 2. Bäck Tuve Sörgård, Toftekulla

2009-11-04

x: 6411510 y: 1269410

Det. Per-Anders Nilsson, Medins Biologi AB

Metod: SS-EN 27 828 + NV:s handbok för miljöövervakning



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI				PROV						M	%
	Fk	Fg	Eg	Rk	1	2	3	4	5			
TURBELLARIA, virvelmaskar												
Dendrocoelum lacteum - (O. F. Müller, 1774)	3	3	0				1				0,2	0,1
Polycelis sp.	1	3	0			3	1		2		1,2	0,5
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar												
Oligochaeta	0	2	0			27	4	6	3		8,0	3,4
HIRUDINEA, iglar												
Erpobdella sp.	0	3	0					1			0,2	0,1
Helobdella stagnalis - (Linné, 1758)	3	3	2			4		2	1		1,4	0,6
AMPHIPODA, märkräftor												
Gammarus pulex - (Linné, 1758)	5	5	3		135	115	220	250	145		173,0	73,2
ISOPODA, gråsuggor												
Asellus aquaticus - (Linné, 1758)	1	2	2		13	28	13	16	6		15,2	6,4
PLECOPTERA, bäcksländor												
Brachyptera risi - (Morton, 1896)	1	4	3			1					0,2	0,1
Nemoura cinerea - (Retzius, 1783)	1	5	3		10	3	5	14	2		6,8	2,9
Nemoura sp.	0	5	0		7	2	12	15			7,2	3,0
TRICHOPTERA, nattsländor												
Limnephiliidae	0	5	0		1	2		2	1		1,2	0,5
COLEOPTERA, skalbaggar												
Agabus sp. Lv.	0	3	0						1		0,2	0,1
Elodes sp. Lv.	0	2	0		6		7	4			3,4	1,4
Helophorus sp. Ad.	0	5	0			1					0,2	0,1
Hydroporinae	0	3	0						1		0,2	0,1
DIPTERA, tvåvingar												
Ceratopogonidae	0	0	0			1					0,2	0,1
Chironomidae	0	0	0		1	21	4	12	25		12,6	5,3
Limoniidae	0	0	0			5	1	1	7		2,8	1,2
Pediciidae	0	3	0		1	2	2	2			1,4	0,6
Simuliidae	0	1	0					2			0,4	0,2
BIVALVIA, musslor												
Pisidium sp.	1	1	0		1			1			0,4	0,2
SUMMA (antal individer):					175	215	270	328	194		236,4	100
SUMMA (antal taxa):					8	13	10	13	11		11,0	

Totalantal taxa	20	Danskt faunaindex	4	MISA	17
Medelantal taxa/prov	11,0	Surhetsindex	5	ASPT-index	4,7
Antal ind./kvm.	946	EPT-index	3	DJ-index	6
Diversitetsindex	1,70	Naturvärdesindex	0		

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 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

Bilaga 4

Beräknade index

Lokal	Totalantal taxa	Medelantal taxa	Individtäthet (Individer/m ²)
Gk 1. Bäck vid Syrhåla tippen, Y3	11 (mycket lågt)	7 (mycket lågt)	(mycket högt)
Gk 2. Bäck Tuve Sörgård, Toftekulla	20 (lågt)	11 (lågt)	946 (måttligt högt)

Lokal	Diversitets-index				ASPT-index			
	Tillstånd		Avvikelse		Tillstånd		Avvikelse	
	Värde	Klass	Kvot	Klass	Värde	Klass	Kvot	Klass
Gk 1. Bäck vid Syrhåla tippen, Y3	3,20	(3)	1,08	(1)	4,10	(5)	0,68	(3)
Gk 2. Bäck Tuve Sörgård, Toftekulla	1,70	(5)	0,57	(4)	4,69	(4)	0,78	(3)

Lokal	Dansk faunaindex				Surhets-index			
	Tillstånd		Avvikelse		Tillstånd		Avvikelse	
	Värde	Klass	Kvot	Klass	Värde	Klass	Kvot	Klass
Gk 1. Bäck vid Syrhåla tippen, Y3	3	(5)	0,60	(4)	2	(5)	0,33	(4)
Gk 2. Bäck Tuve Sörgård, Toftekulla	4	(4)	0,80	(3)	5	(3)	0,83	(2)

Tillståndsklass: 1 = mycket högt index, 2 = högt index, 3 = måttligt högt index, 4 = lågt index och 5 = mycket lågt index

Avvikelseklass: 1 = Ingen eller liten avvikelse, 2 = måttlig avvikelse, 3 = tydlig avvikelse, 4 = stor avvikelse och 5 = mycket stor avvikelse

Lokal	EPT-index	Naturvärdesindex
Gk 1. Bäck vid Syrhåla tippen, Y3	2 (mycket lågt)	0 (mycket lågt)
Gk 2. Bäck Tuve Sörgård, Toftekulla	3 (mycket lågt)	0 (mycket lågt)

Bilaga 5

Bedömningsgrunder för bottenfauna

Allmänt om biologiska undersökningar

Biologiska undersökningar, som t ex bottenfauna i rinnande vatten, har många fördelar jämfört med enbart fysikalisk-kemiska mätningar. De viktigaste fördelarna är att man direkt undersöker de organismer man vill skydda och bevara samt att man får en integrerad bild av påverkan av flera olika faktorer under lång tid. Det är t ex mycket svårt att med punktvisa kemiska mätningar bestämma det lägsta pH-värdet, och därmed försurningsgraden, under året i ett vattendrag. Bottenfaunan fungerar som en bra indikator vid försurningsbedömningar eftersom känsliga arter kan dö efter bara några timmars påverkan. Viktigt är också att bottenfaunan inte bara är en indikator på miljöförändringar, utan i sig utgör ett naturvärde och ett viktigt inslag i den biologiska mångfalden.

Bottenfauna

Bottenfaunan i våra sjöar och vattendrag utgörs till största delen av insekter, men även snäckor, musslor, iglar, fåborstmaskar och kräftdjur förekommer. De flesta insekter i bottenfaunan har ett vattenlevande larvstadium, som utgör större delen av livscykeln, samt ett kortare landlevande adultstadium. Larvstadiet kan vara bara någon månad för vissa arter medan andra tillbringar flera år som larver innan de kläcks till vingade insekter. Några grupper av insekter har såväl larv- som adultstadium i vattnet.

Artantal och artsammansättning varierar mycket, såväl inom ett vatten som mellan olika vatten. Detta beror dels på biologiska faktorer som t ex konkurrens och rovdjurens inverkan och dels på faktorer som inte har med biologiska förhållanden att göra, t ex lokalens struktur (bredd, djup, vattenhastighet, substrat med mera) och vattenkvaliteten. Ju mer lugnflytande ett vattendrag är desto större blir likheten med en sjö, bl a genom att syreinnehållet minskar. Botten består då ofta av mjukbotten och i sådana miljöer förekommer t ex få eller inga bäcksländor. Vidare ökar normalt antalet arter, samtidigt som artsammansättningen förändras, från källan till mynningen i ett vattendrag. Ökat näringsinnehåll i vattnet och bredare vattendrag som ger fler biotoper ("miljöer") är några orsaker till detta. Man får även förändringar i artsammansättningen om en bäck torkar ut t ex under en torr sommar. Beroende på torrperiodens längd kommer kanske vissa arter att försvinna helt tills nykolonisation inträffar, medan arter med torktåliga stadier finns kvar vid periodens slut.

Bottenfaunan har till stor del varit dåligt känd vad gäller arternas utbredning och vilka arter som är sällsynta eller hotade i svenska sjöar och vattendrag. Kunskapen är speciellt dålig om vilka arter som är hotade. I och med att kunskapsläget successivt ökat, genom undersökningar av den typ som redovisas här, har det blivit möjligt att göra bedömningar av faunans naturvärden.

För att kunna använda bottenfaunan som föroreningsindikator krävs kunskaper bl a om hur olika arter lever, i vilka miljöer de lever, deras livscyklar, hur de påverkas av andra faktorer som inte har med miljöpåverkan att göra samt givetvis hur de reagerar på olika typer av föroreningar. När det gäller försurning så klarar vissa arter inte ett lågt pH utan slås ut, medan andra ökar i antal. Att arter försvinner när pH sjunker behöver inte alltid bero på att de själva drabbas, utan orsaken kan t ex vara att ett viktigt inslag i födan försvinner.

Olika arters föroreningskänslighet, främst med avseende på försurning och organisk belastning, finns dokumenterad i en rad arbeten. I denna rapport har uppgifter hämtats, förutom från vårt eget databasmaterial, främst från Engblom & Lingdell (1983, 1985a, 1985b, 1987), Engblom m fl (1990), Raddum & Fjellheim (1984), Otto & Svensson (1983), Eriksson m fl (1981), Henrikson m fl (1983), Rosenberg & Resh (1993), Degerman m fl (1994), Moog (1995) och Wiederholm (1999).

Det är viktigt att påpeka att de bedömningar som görs framförallt gäller faunan på den sträcka som undersökts. Det innebär t ex att en annan sträcka i ett vattendrag skulle kunna få en annan bedömning än den undersökta.

Kriterier för biologisk bedömning

Allmänt

En bedömning av olika sorters påverkan på bottenfaunan grundar sig dels på faktiska kunskaper om olika arters föroreningskänslighet och dels på erfarenhet om hur det normalt ser ut på en lokal med ungefär samma naturliga förutsättningar som den undersökta. Erfarenheter hämtade från vår databas som innehåller undersökningar från cirka 2 500 olika vattendrag i Götaland och Svealand har därför använts vid bedömningarna.

Bedömning av påverkan och tillstånd

Naturvårdsverket har nyligen publicerat bedömningsgrunder som underlättar och likformar tolkningen av bottenfaunaundersökningar (Naturvårdsverkets handbok 2007:4). I Naturvårdsverkets handbok beskrivs ett antal nya bottenfaunaindex, samt hur man klassar den ekologiska statusen med hjälp av dessa index. Då proverna i denna undersökning analyserades var arbetet med de nya bedömningsgrunderna inte helt färdigt, och vi har därför valt att redovisa indexen enligt båda bedömningsgrunderna, men bedömt påverkan enligt det gamla systemet (Wiederholm 1999).

För att underlätta och systematisera bedömningarna har Naturvårdsverket ställt upp gränsvärden för fyra typer av index (Wiederholm 1999). Dessa gränsvärden används för att bedöma och klassa dels tillstånd och dels avvikelser från jämförvärden. Två av indexen, Shannon index och ASPT-index, kan karakteriseras som allmänna föroreningsindex men de fungerar huvudsakligen bäst på att mäta graden av påverkan från näringsämnen/organiskt material. De två andra indexen är mer specialiserade. Danskt faunaindex mäter och klassar tillståndet när det gäller näringsämnen/organiskt material och Surhetsindex mäter och klassar graden av försurningspåverkan. När det gäller tillståndsklassningen har vi valt att ändra Naturvårdsverkets klassgränser för Shannon index. Detta gäller både i sjöar och i vattendrag.

Motivet är att de föreslagna klassgränserna inte ger någon bra upplösning med den metodik vi använt i den här undersökningen. Naturvårdsverkets klassgränser togs fram med hjälp av ett databasmaterial (riksinventeringen 1995) vars resultat bygger på en annorlunda metodik. När det gäller Surhetsindex i sjöar har vi också gjort en smärre justering för klassgränsen mellan lågt och måttligt högt index. Motivet för denna ändring är att vi anser att alltför många opåverkade sjöar annars skulle bedömas som försurningspåverkade. De i rapporten använda klassgränserna redovisas i tabell 1 och 2.

Tabell 1. Tillståndsklassning av bottenfauna i rinnande vatten.

Klass	Benämning	Shannons diversitetsindex	ASPT-index	Danskt fauna-index	Surhets-/Förorenings-index
1	Mycket högt index	>4,15	>6,9	7	>10
2	Högt index	3,85-4,15	6,1-6,9	6	6-10
3	Måttligt högt index	2,95-3,85	5,3-6,1	5	4-6
4	Lågt index	2,35-2,95	4,5-5,3	4	2-4
5	Mycket lågt index	≤2,35	≤4,5	≤3	≤2

Klass	Benämning	Individtäthet (antal/m ²)	Totalantal taxa	Medelantal taxa per prov	EPT index
1	Mycket högt index	>3000	>50	>30	>29
2	Högt index	1500-3000	40-50	25-30	22-29
3	Måttligt högt index	500-1500	25-40	15-25	12-22
4	Lågt index	200-500	18-25	10-15	7-12
5	Mycket lågt index	≤200	≤18	≤10	≤7

Tabell 2. Tillståndsklassning av bottenfauna i sjöar.

Klass	Benämning	Shannons diversitetsindex	ASPT-index	Danskt fauna-index	Surhets-/Förorenings-index
1	Mycket högt index	>4,00	>6,4	>5	>8
2	Högt index	3,80-4,00	5,8-6,4	5	5-8
3	Måttligt högt index	2,85-3,80	5,2-5,8	4	3-5
4	Lågt index	2,45-2,85	4,5-5,2	3	1-3
5	Mycket lågt index	≤2,45	≤4,5	≤2	≤1

Klass	Benämning	Individtäthet (antal/m ²)	Totalantal taxa	Medelantal taxa per prov	EPT-index
1	Mycket högt index	>1000	>35	>18	>17
2	Högt index	700-1000	30-35	16-18	14-17
3	Måttligt högt index	300-700	20-30	11-16	10-14
4	Lågt index	150-300	15-20	8-11	8-10
5	Mycket lågt index	≤ 150	≤15	≤8	≤8

Vi har också valt att sätta upp gränsvärden för ytterligare några index som vi tycker är viktiga att använda vid bedömningarna (tabell 1 och 2). När det gäller totalantalet påträffade taxa, medelantalet taxa per prov och EPT-index har klassgränserna valts vid 10, 25, 75 och 90 procents persentilerna i vårt egna databasmaterial. När det gäller individtätheten har klassgränserna valts för att ge en grov uppskattning av den biologiska produktionen. EPT-index beräknas som summan av antalet arter inom grupperna Ephemeroptera, Plecoptera och Trichoptera (dag- bäck- och nattsländor).

De använda gränserna får inte tolkas så att man sätter likhetstecken mellan bedömningen måttlig och normal. Normalt är t ex att hitta låga individtätheter i oligotrofa vattendrag och höga tätheter i mera näringsrika. Ett annat exempel är att man normalt hittar färre arter i små vattendrag än i stora. Därför kan det bli så att bedömningen av antal taxa blir något missvisande beroende på om vattendraget är stort eller litet. Viktigt att påpeka är också att det artantal, eller antalet arter/taxa, som anges är det minsta antalet arter som med säkerhet finns på lokalen. Detta gäller även vid beräkning av EPT-index.

Bedömning av påverkan

Det stora antalet index för att beskriva tillstånd och avvikelser innebär att det finns ett behov av en sammanfattande bedömning av resultaten. Vi har därför valt att bedöma bottenfaunan och sammanfatta påverkansgraden i tre klasser:

- Ingen eller obetydlig påverkan
- Betydlig påverkan
- Stark eller mycket stark påverkan

Detta görs vid varje lokal för att bedöma graden av försurningpåverkan, graden av påverkan från näringsämnen/organiskt material och om det anses nödvändigt för annan påverkan. Annan påverkan är ett begrepp som kan innefatta ett flertal olika miljöproblem, t ex utsläpp av giftiga ämnen eller metaller, utsläpp av olja och regleringseffekter.

Försurningspåverkan

Försurningspåverkan bedöms huvudsakligen med hjälp av Surhetsindex (Wiederholm 1999). För att få en så korrekt bedömning av bottenfaunans försurningsstatus på lokalen som möjligt, har ett flertal kriterier hos bottenfaunan utnyttjats. Fördelen med att bedöma efter flera kriterier är att risken för felbedömningar minskar. Om t ex bedömningen enbart grundade sig på känsligaste arten skulle en felbedömning göras om ingen känslig art hittades trots att vattendraget var opåverkat av försurning.

Påverkan av näringsämnen/organiskt material

När ett vatten utsätts för en belastning av näringsämnen leder detta bl a till en ökad växtproduktion, vilket i sin tur leder till en ökad djurproduktion. Den ökade näringsstatusen (eutrofieringen) kan, om den blir för stor, ge allvarliga negativa effekter på bottenfaunan bl a på grund av att syrgashalten i vattnet minskar. Naturvårdsverket redovisar två index för bedömning av påverkan av näringsämnen/organisk belastning med hjälp av bottenfaunasamhället (Wiederholm 1999). ASPT-index är ett "renvattensindex" som baseras på förekomst av i huvudsak känsliga eller toleranta djurgrupper. Ett lågt värde visar att det i huvudsak förekommer toleranta grupper, vilket därmed indikerar att vattenkvaliteten är dålig. Ett högt värde visar att det i huvudsak förekommer känsliga grupper, vilket indikerar att vattenkvaliteten är god. Med Dansk faunaindex undersöker man om vattendraget hyser vissa nyckelarter eller nyckelsläkten med varierande tolerans för näringsämnen/organiskbelastning. Även här indikerar ett lågt värde en dålig vattenkvalitet (höga halter av näringsämnen eller en hög belastning av organiskt material) och ett högt värde en god vattenkvalitet (låga halter av näringsämnen och en liten belastning av organiskt material). Vid den sammanvägda bedömningen av vattenkvaliteten har förutom dessa index även bottenfaunans diversitet (Shannon index) använts.

Annan påverkan

Annan påverkan är ett samlande begrepp på en mängd störningar som kan ha en negativ effekt på bottenfaunan, såväl i form av utsläpp av olika ämnen som mer fysiska ingrepp i vattendraget exempelvis reglering.

Bedömning av naturvärden i rinnande vatten

Vid bedömning av naturvärden i vattenmiljöer finns kriterier som länsstyrelsen i Älvsborgs län utnyttjat i sitt naturvårdsprogram (Berntell m fl 1983). Även Naturvårdsverkets Handbok, naturinventeringar av sjöar och vattendrag (SNV 1989) och System Aqua, anger liknande kriterier. Några av huvudkriterierna vid dessa bedömningar av vattenmiljöer är:

- Påverkan
- Betydelse för forskning
- Biologisk mångformighet
- Raritet
- Biologisk produktion

Naturvärdena i vattendragens evertebratsamhällen och vilka arter som är sällsynta eller hotade har till stor del varit okända i Sverige. I och med att bottenfaunan undersökts i allt fler sammanhang, oftast i vattenvårdsförbundens recipientkontroll eller i uppföljningskontrollen av kalkningsverksamheten, har kunskaper om faunan i sjöar och vattendrag vuxit fram. I ett försök att med hjälp av olika kriterier bedöma faunans naturvärde används här två av ovanstående huvudkriterier, biologisk mångformighet och raritet.

Som mått på det första huvudkriteriet, biologisk mångformighet, används totalantalet arter/taxa och diversitetsindex (Shannon index, Wiederholm 1999). I det här fallet bedöms artrika och diversa ekosystem ha högre naturvärden än de som har få arter eller en låg diversitet.

Begreppet raritet har använts så att hotade eller sällsynta arter bedöms ha höga naturvärden. Vad gäller vilka arter som är hotade i Sverige har dessa jämte hotstatus hämtats från Artdatabankens rödlista för hotade arter (Gärdenfors, U. m fl 2000). Hotkategoridefinitionerna i rödlistan innebär i korthet att kategori RE är arter som försvunnit, kategori CR är arter som är akut hotade, kategori EN är arter som är starkt hotade, kategori VU är arter som är sårbara och kategori NT är arter som är missgynnade och slutligen DD är arter som inte tillhör ovanstående kategorier men som på grund av kunskapsbrist ändå kräver artvis utformade hänsyn. Vi tar även hänsyn till arter som är ovanliga. Med beteckningen ovanlig menas t ex att arten är lokalt eller regionalt ovanlig eller att arten förekommer i färre än 5 % av de lokaler vi undersökt i Götaland och Svealand. Viktigt att notera är att raritetsbegreppet i det senare fallet endast tillämpas på arter som har sin huvudsakliga förekomst i den undersökta naturtypen. Arter som tas upp på rödlistan får inga ytterligare poäng för raritet.

En bedömning av faunans mångformighet och raritet är nästan alltid något relativt, d.v.s. den grundar sig på en jämförelse med ett eller flera objekt. Erfarenheter från tidigare undersökta vattendrag i Götaland och Svealand har därför använts vid bedömningen.

För att överskådligt systematisera ovanstående information har ett poängsystem skapats för bedömning av bottenfaunan i rinnande vatten (tabell 5). Vid konstruktionen av modellen har störst vikt lagts vid hotade eller sällsynta arter. Viktigt är här att påpeka att sällsynta arter ofta också är fåtaliga i ett vattendrag, vilket gör dem svåra att hitta. Detta innebär att man riskerar att underskatta naturvärdena vid bedömningen.

Tabell 5. Kriterier och poängsättning för bedömning av bottenfaunans naturvärden.

Kategorier	Poängsättning
A Rödlistade arter	Kategori RE, CR och EN ger 16 p. Kat.i VU, NT och DD ger 6 p. per art
B Totalantal taxa	41-45 ger 1 p., 46-50 ger 3 p. Och >50 ger 10 p.
C Shannon index	3,86-4,15 ger 1 p. och >4,15 ger 3 p.
D Ovanliga arter	Om ej poäng i kategori A 3 p. per art.

Indexet beräknas som summan av poängen i de olika kategorierna.

Bottenfaunans naturvärde har sedan bedömts efter tre klasser. Vid den slutgiltiga bedömningen har flytande poänggränser tillämpats enligt:

≥ 16 poäng	mycket höga naturvärden
6 - 16 poäng	höga naturvärden
0 - 6 poäng	naturvärden i övrigt

Referenser

ARMITAGE, P. D., MOSS, D., WRIGHT, J. F. AND FURSE, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17:333-347.

BERNTELL, A., WENBLAD, A., HENRIKSON, L. NYMAN, H. & OSKARSSON, H. 1984. Kriterier för värdering av sjöar från naturvårdssynpunkt. Länsstyrelsen i Älvsborgs län 1983:3.

DEGERMAN, E., FERNHOLM, B. & LINGDELL, P-E. 1994. Bottenfauna och fisk i sjöar och vattendrag. Utbredning i Sverige. Naturvårdsverket, Rapport 4345.

EHNSTRÖM, B., GÄRDENFORS, U. & LINDELÖW, Å. 1993. Rödlistade evertebrater i Sverige 1993 - Databanken för hotade arter, SLU, Box 7007, 750 07 Uppsala.

ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1983. Bottenfaunans användbarhet som pH-indikator. - SNV PM 1741.

ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1985a. Hur påverkar reningsverk med olika fällningskemikalier bottenfaunan? - SNV PM 1798.

ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1985b. Hur påverkar kalkdoserare bottenfaunan? - SNV PM 1994.

ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E 1987. Vilket skydd har de vattenlevande smådjuren i landets naturskyddsområden? - SNV PM 3349.

ENGBLOM, E., LINGDELL, P-E. & NILSSON, A.N. 1990. Sveriges bäckbaggar (Coleoptera, Elmidae) - artbestämning, utbredning, habitatval och värde som miljöindikatorer. - *Entomologisk Tidskrift* 111:105-121.

ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1994. Översiktlig bedömning av försurnings-, förorenings- och naturvärdesstatus i några sjöar och vattendrag i Kristianstads län. Limnodata HB. Rapport till länsstyrelsen i Kristianstads län.

ERIKSSON, M.O.G., HENRIKSON, L. & OSCARSON, H.G. 1981. Försurningseffekter på sötvattenmollusker i Älvsborgslän, Naturvårdsenheten 1981:2.

HENRIKSON, B.I., HENRIKSON, L., NYMAN, H.G. & OSCARSON, H.G. 1983. pH och predation - populationsreglerande faktorer i försurade sjöar? - Zoologiska inst., Göteborgs universitet, Rapport till Fiskeristyrelsen.

- MOOG, O. (Ed.) 1995. Fauna aquatica Austriaca, Version 1995. - Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.
- NATURVÅRDSVERKET 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszoner. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattensförekomster kan bestämmas och följas upp. Naturvårdsverket, handbok 2007:4, utgåva 1, december 2007.
- OTTO, C. & SVENSSON, B.S. 1983. Properties of acid brown waters in southern Sweden. - ARCH. HYDROBIOL. 99: 15-36.
- RADDUM, G.G. & FJELLHEIM, A. 1984. Acidification and early warning organisms in freshwaters in western Norway. - VERH. INTERNAT. VEREIN. LIMNOL. 22: 1973-1980.
- ROSENBERG, D. & RESH, V. 1993. Freshwater biomonitoring and macroinvertebrates 1993. Routledge, Chapman & Hall, Inc.
- RÖNDELL, B. & ZETTERBERG, G. 1986. Recipientkontroll vatten, Metodbeskrivningar, del 1 undersökningsmetoder för basprogram. Statens Naturvårdsverk. Solna.
- SNV 1989. Naturinventering av sjöar och vattendrag, Handbok. Statens Naturvårdsverk. Solna.
- WIEDERHOLM, T. (Ed.) 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet, sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, rapport 4913.
- WIEDERHOLM, T. (Ed.) 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet, sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport, biologiska parametrar. Naturvårdsverket, rapport 4921.

Publikationer utgivna av Göteborgs Miljöförvaltning

Rapporter (ISSN 1401-243X):

- R 2010:1 Årsrapport 2009.
R 2010:2 Bottenfauna - En undersökning av limnisk bottenfauna i Göteborgs kommun 2009
R 2010:3 Metaller i vattendrag 2009
- R 2009:1 Årsrapport 2008
R 2009:2 Bottenfauna. En undersökning av botte faunan i sötvatten i Göteborgs kommun 2008
R 2009:3 Metaller i vattendrag. En undersökning av metallhalter i vattenmossa i Göteborg 2008
R 2009:4 Årsrapport Luftföroreningar. Mätningar i Göteborgsområdet 2008
R 2009:5 Biologisk övervakning av nätsnäckor i småbåtshamnar
R 2009:6 Projekt Säveån 2008
R 2009:7 Utfasningsämnen hos tillståndspliktiga verksamheter - förekomst och möjligheter till substitution
R 2009:8 Analyser av kemikalier i varor. Ett delprojekt inom projektet Giffritt Göteborg
R 2009:9 Antibakteriella ämnen i varor – en undersökning av butikssortiment och kunskap om kemikalier i varor
Ett delprojekt inom projektet Giffritt Göteborg
R 2009:10 Miljömål i bild - erfarenheter och metod
R 2009:11 Miljörapport 2008. En beskrivning av miljötillståndet i Göteborg
R 2009:12 Förstudie lekplatsutrustning. En inventering av utbudet av lekplatsutrustning enligt ramavtalet för Göteborgs Stad.
Ett delprojekt inom projektet Giffritt Göteborg.
R 2009:13 Sandödlor och småkryp. Fyra undersökningar i Göteborg 2009.
- R 2008:1 Årsrapport 2007. Bokslut och resultat för Göteborgs miljönämnd
R 2008:2 Bottenfauna. En undersökning av bottenfauna i sötvatten i Göteborg 2007
R 2008:3 Metaller i vattendrag. En undersökning av metallhalter i vattenmossa i Göteborg 2007
R 2008:4 Inventering av två arter dykarskalbaggar först - bred gulbrämrad dykare och bred paljettdykare i Göteborg
R 2008:5 Årsrapport Luftföroreningar. Mätningar i Göteborgsområdet 2007
R 2008:6 Analyser av bly, kadmium och ftalater i leksaker. Ett delprojekt inom projektet Giffritt Göteborg
R 2008:7 Rökfria skolorårdar i Göteborg - finns det?
R 2008:8 Projekt Säveån 2007
R 2008:9 Luftkvaliteten vid förskolor i Göteborgs kommun
R 2008:10 Miljörapport 2007. En beskrivning av miljötillståndet i Göteborg
R 2008:11 Antibakteriella medel inom livsmedelsindustrin – förekomst och användning i Göteborg.
Ett delprojekt inom projekt Giffritt Göteborg
R 2008:12 Inventering av källsnabblöpare 2008
R 2008:13 Inventering av hasselsnoksbiotoper 2008
R 2008:14 Flodpärlmussla i Lärjeån. Studie av larvstadium och värdfiskar

