



Länsstyrelsen  
Västra Götaland

# Bottenfauna i Västra Götalands län 2019

En undersökning av litoralfauna i 20 kalkade sjöar



Länsstyrelsen  
Västra Götaland

Rapportnr: 2021:28

ISSN: 1403-168X

Titel: Bottenfauna i Västra Götalands län 2019 – En undersökning av litoralfauna i 20 kalkade sjöar

Rapportansvarig: Mikael Cremle

Utgivare:Länsstyrelsen Västra Götaland, Fiskeriet

Rapporten finns som pdf på [www.lansstyrelsen.se/vastra-gotaland](http://www.lansstyrelsen.se/vastra-gotaland) under Publikationer/Rapporter.

## Sammanfattning

På uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län har Medins Havs och Vattenkonsulter under hösten 2019 genomfört bottenfaunaundersökningar vid 20 sjölitraler. Bottenfaunan har statusklassats enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter med avseende på surhet, ekologisk status och näring. Utifrån en sammanvägning av artsammansättning och flera index har bottenfaunan även expertbedömts med avseende på surhet, hydromorfologisk påverkan och näringsämnesbelastning. Materialet har dessutom använts för att utvärdera bottenfaunans naturvärde. Samtliga undersökta sjöar är kalkade.

Statusklassningen av surhet enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter framgår av tabell 1. MILA-index klassade statusen vid elva av de 20 sjölitralerna som hög, åtta som god och en som måttlig. I Medins expertbedömning bedömdes förhållandena som nära neutrala vid elva sjöar och måttligt surt vid resterande nio sjöar.

Vid samtliga sjöar visade ASPT-index hög status med avseende på näring, vilket även stämde överens med Medins expertbedömning (Tabell 1).

Samtliga sjöar bedömdes ha en hög status med avseende på hydromorfologiska förhållanden (Tabell 1).

Bottenfaunan bedömdes ha höga naturvärden vid fem av lokalerna (Tabell 1). Inga rödlistad men tre ovanliga arter påträffades i undersökningen (Tabell 4).

Tabell 1. Klassning av status vid de undersökta lokalerna i Västra Götalands län 2019 enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och Vattenmyndigheten 2019a,b).

Statusklassning enligt bedömningsgrunderna 2019:25		
Lokal	Surhetsklass MILA 2018	Ekologisk kvalitet ASPT-index
O1. Sandsjön, Skårtoorp	Hög	Hög
O2. Limmern, Vrenäsdalen	Hög	Hög
O3. Långhalmen, Rålunden	God	Hög
O4. Busjön, Busjön	God	Hög
O5. Stora Holmevatten, Kasebo	Hög	Hög
O6. Store-Väktor, Bremseviken	Hög	Hög
O7. Yxsjön, Benareby	Hög	Hög
O8. Östra Ingsjön, Staråsen	God	Hög
O9. Stora Skarsjön, Bredmyr	God	Hög
O10. Hälsingen, Hälsingen	Måttlig	Hög
O11. Stora Kåsjön, Kåsjöbadet	God	Hög
O12. Säven, Stavanabbe	Hög	Hög
O13. Ören, Norr om Laxeberg	Hög	Hög
O14. Västersjön, Boda nabbe	Hög	Hög
O15. Holmevattnet, Holmen	God	Hög
O16. Strandsjön, Strand	Hög	Hög
O17. Svingsjön, norra viken	God	Hög
O18. Vrångsjön, Björnsrud	God	Hög
O19. Östra Haksjön, Hökedalen	Hög	Hög
O20. Marjebosjön, Badplatsen	Hög	Hög

Tabell 2. Expertbedömningar av status med avseende på surhet, eutrofiering, hydromorfologisk påverkan, samt naturvärden vid lokalerna i Västra Götalands län 2019. Streckad ram anger där bedömningen avviker från klassificeringen enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och Vattenmyndigheten 2019a,b).

Lokal	Expertbedömningar			Naturvärden
	Surhets- klass	Näring	Hydromorfologisk påverkan	
O1. Sandsjön, Skårtoorp	Nära neutralt	Hög	Hög	i övrigt
O2. Limmern, Vrenäsdalen	Nära neutralt	Hög	Hög	i övrigt
O3. Långhalmen, Rålunden	Måttligt surt	Hög	Hög	i övrigt
O4. Busjön, Busjön	Måttligt surt	Hög	Hög	i övrigt
O5. Stora Holmevatten, Kasebo	Nära neutralt	Hög	Hög	höga
O6. Store-Väktor, Bremseviken	Måttligt surt	Hög	Hög	i övrigt
O7. Yxsjön, Benareby	Nära neutralt	Hög	Hög	i övrigt
O8. Östra Ingsjön, Staråsen	Måttligt surt	Hög	Hög	i övrigt
O9. Stora Skarsjön, Bredmyr	Måttligt surt	Hög	Hög	i övrigt
O10. Hälsingen, Hälsingen	Måttligt surt	Hög	Hög	i övrigt
O11. Stora Kåsjön, Kåsjöbadet	Måttligt surt	Hög	Hög	i övrigt
O12. Säven, Stavanabbe	Nära neutralt	Hög	Hög	i övrigt
O13. Ören, Norr om Laxeberg	Nära neutralt	Hög	Hög	höga
O14. Västersjön, Boda nabbe	Nära neutralt	Hög	Hög	i övrigt
O15. Holmevattnet, Holmen	Måttligt surt	Hög	Hög	i övrigt
O16. Strandsjön, Strand	Nära neutralt	Hög	Hög	höga
O17. Svingsjön, norra viken	Måttligt surt	Hög	Hög	i övrigt
O18. Vrångsjön, Björnsrud	Nära neutralt	Hög	Hög	höga
O19. Östra Haksjön, Hökedalen	Nära neutralt	Hög	Hög	höga
O20. Marjebosjön, Badplatsen	Nära neutralt	Hög	Hög	i övrigt

# Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	3
Innehållsförteckning.....	5
Inledning .....	6
Metodik.....	7
Provtagning .....	7
Analys .....	8
Utvärdering .....	8
Resultat och diskussion .....	9
Försurning.....	9
Näringsämnen/organiskt material.....	9
Hydromorfologisk påverkan .....	10
Naturvärdesbedömning .....	10
Referenser.....	12
Bilaga 1. Resultatsidor .....	13
Bilaga 2. Lokalbeskrivningar .....	35
Bilaga 3. Artlistor.....	57

## Inledning

Bottenfauna har sedan 1980-talet i hög utsträckning använts som bioindikator vid undersökningar i svenska vatten. Genom att undersöka och utvärdera de organismer som lever i vattenmiljön kan man få en integrerad bild av flera påverkansfaktorer under en längre period. På så sätt kan man påvisa förändringar i miljön som skulle kunna missas vid enstaka fysikaliska eller kemiska mätningar. 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 naturvärden och ett inslag i den biologiska mångfalden.

Med bottenfauna avses ryggradslösa djur (insekter, fåborstmaskar, iglar, virvelmaskar, snäckor, musslor och kräftdjur) som lever på eller i botten i vattenmiljöer. Djuren uppehåller sig i vattnet under hela eller delar av sitt liv. Eftersom bottenfaunan består av många arter och är individrik samt relativt stationär är den en användbar och god indikator på vattenförhållandena på just den plats den befinner sig.

Inom Västra Götalands län finns såväl områden med god buffertförmåga (motståndskraft) mot försurande ämnen som områden med en svag buffertförmåga. I de områden där buffertförmågan är svag har försurande nedfall och ändrad markanvändning medfört att pH-värdet i sjöar och vattendrag har sjunkit. För att motverka försurningen bedrivs en regelbunden kalkningsverksamhet.

På uppdrag av länsstyrelsen i Västra Götalands län har Medins Havs och Vattenkonsulter under hösten 2019 genomfört bottenfaunaundersökningar i 20 sjöars litoral. Samtliga sjöar är kalkade och alla utom en, O20 Marjebosjön, har provtagits tidigare, 2015.

Undersökningens syfte var främst att bedöma försurningens och kalkningens effekter på bottenfaunan. Men även att utifrån bottenfaunas statusklassificera lokalerna enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2019a,b) med avseende på ekologisk status och näringsämnespåverkan. Utöver de index som använts vid statusklassificeringarna har andra index och förekomst av indikatorarter använts för en expertbedömning av påverkan av surt vatten, eutrofiering samt hydromorfologisk påverkan. Materialet har dessutom använts för att utvärdera bottenfaunas naturvärde.

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

# Metodik

## Provtagning

Bottenfaunaundersökningen omfattade 20 sjölitraler (strandavsnitt). (Tabell 3). En beskrivning av provplatserna vid provtillfället och en lägesangivelse med bl. a koordinater finns sammanställt i lokalbeskrivningar i Bilaga 2. Fotodokumentation och skiss över provlokaler finns redovisade i Bilaga 1.

Tabell 3. Lokaler vid bottenfaunaundersökningen i Västra Götalands län 2019. Koordinater angivna enligt sweref 99 TM.

Lokal	EU-ID	Koordinater		Huvudflodområde
		(x)	(y)	
O1. Sandsjön, Skårtoorp	SE640407-128900	6399918	337035	108
O2. Limmern, Vrenäsdalen	SE656078-130630	6556732	352441	108
O3. Långhalmen, Rålunden	SE649295-128261	6488656	329584	108
O4. Busjön, Busjön	SE652269-125922	6518099	305858	112
O5. Stora Holmevatten, Kasebo	SE651928-126386	6514748	310540	112
O6. Store-Väktor, Bremseviken	SE645900-127746	6454673	324849	108
O7. Yxsjön, Benareby	SE639666-128334	6392448	331465	107
O8. Östra Ingsjön, Staråsen	SE639306-129687	6389014	345033	107
O9. Stora Skarsjön, Bredmyr	SE646236-127400	6457994	321356	108/109
O10. Hälsingen, Hälsingen	SE643828-130086	6434248	348481	108
O11. Stora Kåsjön, Kåsjöbadet	SE640442-128175	6400183	329792	108
O12. Säven, Stavanabbe	SE642330-132699	6419591	374774	108
O13. Ören, Norr om Laxeberg	SE641448-130955	6410564	357444	108
O14. Västersjön, Boda nabbe	SE639852-132128	6394755	369357	105
O15. Holmevattnet, Holmen	SE648824-127016	6483800	317199	110
O16. Strandsjön, Strand	SE650597-127211	6501546	318935	110
O17. Svingsjön, norra viken	SE651373-128898	6509498	335700	110
O18. Vrångsjön, Björnsrud	SE650122-127152	6496792	318407	110
O19. Östra Haksjön, Hökedalen	SE653764-127152	6533186	317969	110
O20. Marjebosjön, Badplatsen	SE637147-136073	6368190	409108	103

Provtagningen utfördes under oktober och november månad 2019. Lokaler valdes, om möjligt, vid en exponerad strand så att botten framförallt bestod av grus och sten. Bottenfaunan i strandzonen togs enligt den standardiserade metoden SS-EN ISO 10870 (SIS 2012) och Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2016) för miljöövervakning. Metoden innebär i korthet att proverna togs med en fyrkantig håv (25 x 25 cm, maskstorlek 0,5 x 0,5 mm) som hölls mot botten under det att ett område på 1 x 0,25 m framför håven rörde sig med foten.

Förutom de fem proven togs på samtliga lokaler ett kvalitativt prov. Det kvalitativa provet togs genom att med ca 30 små och riktade delprov samla in djur från samtliga substrat som fanns på och i omedelbar anslutning till den undersökta sträckan. Det uppsamlade materialet konserverades sedan i 70 % etanol.

## Analys

Djuren sorterades ut på laboratoriet varefter de identifierades med hjälp av preparer- och ljusmikroskop. I det kvalitativa provet noterades endast taxa som inte påträffades i de kvantitativa proven. Nivån för artbestämningarna följde Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och Vattenmyndigheten 2019a). Artlistor redovisas i Bilaga 3.

## Utvärdering

Resultatet utvärderades och statusklassades enligt bedömningsgrunderna i Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och Vattenmyndigheten 2019a,b). Vid statusklassningen användes indexen ASPT och MILA.

MILA (Multimetric Index for Lake Acidification) är ett multimetriskt surhetsindex för sjöar. Klassningen av MILA sker i en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. ASPT-index (Average Score Per Taxon) ger ett mått på näringspåverkan. Klassningen av ASPT sker i en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status.

Utöver statusklassningen enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter gjordes expertbedömningar av surhet, näring, hydromorfologisk påverkan och annan påverkan. Vid expertbedömningen vägdes kända förhållanden på och kring lokalen in tillsammans med erfarenheter från andra sjöar i regionen. Dessutom beaktades ett antal andra index, bl.a. de som finns med i Naturvårdsverkets tidigare bedömningsgrunder (Wiederholm ed. 1999 a, b). Eventuell förekomst av indikatorarter var också en viktig faktor. När det gäller hydromorfologisk påverkan används dessutom ett regleringsindex. Regleringsindex är ett sammansatt index för regleringspåverkan i sjöar (Ericsson et al 2011).

Bedömning av naturvärden gjordes med hjälp av ett naturvärdesindex som baseras på förekomst av ovanliga eller rödlistade arter, diversitet och artantal (Medin et al 2009). Klassningen gjordes i en tregradig skala: mycket höga naturvärden, höga naturvärden och naturvärden i övrigt.

I Bedömningsgrunder för bottenfaunaundersökningar (Medin et al 2009) kan man läsa om bottenfauna i allmänhet samt om de kriterier som använts för expertbedömningen av påverkan och bedömningen av naturvärden

I de fall expertbedömningen avvek från statusklassningen enligt Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter har detta kommenterats i resultatsammanställningen i Bilaga 1. Här redovisas också resultaten för varje provlokal var för sig. I Bilaga 2 redovisas de lokalbeskrivningar som upprättats i enlighet med Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning. I Bilaga 3 finns fullständiga artlistor.

**Poängsystemet för naturvärdesbedömning i korthet för sjöars litoral:** Lokalen får 6–16 poäng för varje rödlistad art beroende på hotkategori, 1–10 naturvärdespoäng för artantal över 41 taxa, 1-3 naturvärdespoäng för Diversitetsindex över 3,85 samt 3 naturvärdespoäng för varje art som betecknas som ovanlig i regionen.



## Resultat och diskussion

### Försurning

Statusklassning av surhet i sjöar bedöms med hjälp av MILA-index (Havs- och vattenmyndigheten 2019a,b). Vid expertbedömningen har även stor hänsyn tagits till Surhetsindex samt förekomst av försurningskänsliga arter och grupper. Kriterier för expertbedömningen av surhetsklass redovisas i Bedömningsgrunder för bottenfaunaundersökningar (Medin fl 2009).

MILA-index visade på hög status vid 11 av de 20 sjöarna och god status vid åtta sjöar. Vid en sjö indikerade MILA måttlig status (Tabell 1). I Medins expertbedömning bedömdes förhållandena som nära neutrala vid 11 sjöar och måttligt sura vid resten av sjöarna. Vid tre fall avviker expertbedömningen från statusklassningen enligt Havs- och Vattenmyndighetens kriterier. Se Bilaga 1 för vidare kommentarer.

Samtliga sjöar som ingick i undersökningen expertbedömdes vara opåverkade av försurning. Karaktärsarter bland bottenfaunadjuren var den försurningskänsliga dagsländearten *Caenis luctuosa* som påträffades vid alla sjöar i undersökningen. På flertalet lokaler påträffades också flera försurningskänsliga nattsländor och snäckarter.

### Näringsämnen/organiskt material

Statusklassning av näringsämnen i sjöar görs med hjälp av bottenfaunaindexet ASPT (Havs- och vattenmyndigheten 2019 a,b). Vid samtliga sjöar visade ASPT-index hög status.

Medins expertbedömning överensstämde med statusklassningen och samtliga sjöar i årets undersökning bedömdes ha hög status med avseende på näring.

Resultatet var väntat eftersom de flesta av sjöarna som ingick i undersökningen ligger högt upp i vattensystem, i näringsfattiga och försurningsdrabbade regioner. Vid några av lokaler dominerar bottenfaunan av vattengråsuggor, fåborstmaskar eller fjädermygglarver. Detta indikerar en god näringstillgång. Vid flertalet av sjöarna var förhållandena sådana att mycket dött organiskt material ansamlats på botten på lokalen, vilket påverkar artsammansättningen.



Figur 1. O14, Västersjön vid Boda nabbe statusklassades som hög och expertbedömdes som nära neutral.

## Hydromorfologisk påverkan

Ingen av de 20 undersökta sjöarna bedömdes vara påverkade av reglering.

## Naturvärdesbedömning

Begreppet "biologisk mångfald" omfattar tre nivåer: mångfald på ekosystemnivå, mångfald på artnivå och mångfald på gennivå. Ett bevarande av den biologiska mångfalden innebär en strävan att upprätthålla en hög diversitet på alla nivåer. Detta innebär i princip att alla typer av ekosystem måste bevaras i tillräcklig mängd och med en sådan storlek och spridning att alla arter och genotyper kan leva kvar och utvecklas. Den nivå som behandlas i denna rapport är mångfalden på artnivå.

Antalet taxa, d v s arter, släkten eller andra grupperingar, skiljer sig mellan de olika provlokalerna samt även mellan åren vid samma lokal (Bilaga 1). Orsakerna till skillnader i artantal kan vara många, t ex påverkan av försurning, eutrofiering eller hydromorfologiska förhållanden, en annan att ett mer varierat substrat ofta hyser fler arter än ett enhetligt.

Med **ovanlig art** menas en art som huvudsakligen förekommer i rinnande vatten och finns registrerad på <5 % av undersökta lokaler i Medins databas (ca 1 200 lokaler) i Götaland och Svealand och inte är upptagen som rödlistad.

Vid bedömningen av naturvärden användes ett poängsystem som dels tar hänsyn till lokalens biologiska mångformighet och dels till om lokalen hyser ovanliga eller hotade arter (Figur 4). Naturvärdesbedömningen enligt poängsystemet redovisas utförligt i Bedömningsgrunder för bottenfaunaundersökningar (Medin m fl., 2009).

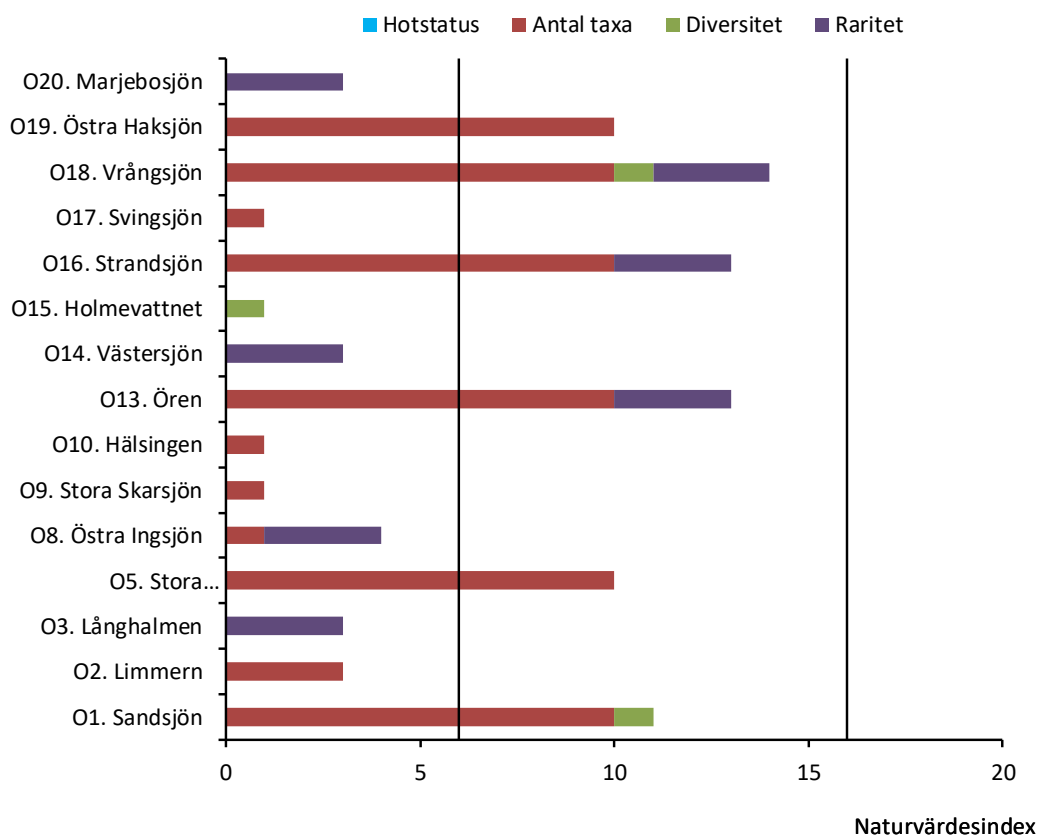
Av de undersökta lokalerna bedömdes fem lokaler ha höga naturvärden med avseende på bottenfaunan, vilket generellt kan sägas innebära höga naturvärden i ett regionalt perspektiv (Tabell 1). Även på andra lokaler fanns indikationer på förhöjda naturvärden genom förekomst av ovanliga arter, ett högt artantal eller en hög diversitet (Figur 3 och Bilaga 1). Totalt påträffades tre arter som betecknas som ovanliga i södra och mellersta Sverige (Tabell 4).

Inga rödlistade arter påträffades vid årets undersökning.



Figur 2. O5. Stora Holmevattnet, Kasebo. Här var artantalet mycket högt och bottenfaunan bedömdes hysa höga naturvärden.

Figur 3. Naturvärdespoäng, uppdelat på kriteriepoäng, för lokaler med förhöjda naturvärden vid undersökningen i Västra Götalands län 2019. Linjen vid 6 poäng anger gränsen mellan naturvärden i övrigt och höga naturvärden, linjen vid 16 poäng anger gränsen mellan höga naturvärden och mycket höga naturvärden.



Tabell 4. Fyndlokaler för ovanliga arter som påträffades vid undersökningen 2019. Hotstatus: Rödlisterade arter enligt Artdatabanken 2015. VU (sårbar) ger 16 poäng och NT (nära hotad) ger 6 poäng. Ovanlig art: Art som huvudsakligen förekommer i rinnande vatten och finns registrerad på <5 % av undersökta lokaler i Medins databas (ca 1 200 lokaler) i Götaland och Svealand, ger 3 poäng.

ARTER	Hotstatus/ Raritet	Lokalnummer
TRICHOPTERA, nattsländor		
Goera pilosa - (Fabricius, 1775)	Ovanlig (3p)	O3, O13, O16, O18, O20
COLEOPTERA, skalbaggar		
Normandia nitens - (Müller, 1817)	Ovanlig (3p)	O8
Stenelmis canaliculata - (Gyllenhal, 1808)	Ovanlig (3p)	O14

## Referenser

- ArtDatabanken 2015. Rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU, Uppsala.
- Ericsson, U. 2010. Undersökning av påverkan på bottenfaunan i reglerade sjöar och vattendrag i Värmlands län 2009. Rapport till Länsstyrelsen i Värmlands län. Medins Biologi AB.
- Havs- och vattenmyndigheten 2013. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19.
- Havs- och vattenmyndigheten 2016. Handledning för miljöövervakning. Programområde: Sötvatten. Undersökningstyp: Bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag. Version 1:2, 2016-11-01
- Havs- och vattenmyndigheten 2019a. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering avseende ytvatten. HVMFS 2013:19. Konsoliderad elektronisk utgåva 2019-01-01.
- Havs- och vattenmyndigheten 2019b. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25.
- Johansson, K. 2016. Bottenfauna i Västra Götalands län 2015. En undersökning av litoralfauna i 20 kalkade sjöar. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2016:21.
- Medin M., Ericsson U., Liungman M., Henricsson A., Boström A. & Rådén R. 2009. Bedömningsgrunder för bottenfauna. Hur Medins Biologi AB klassar och bedömer bottenfauna i sjöar och vattendrag. Medins Biologi AB. ([www.medins-biologi.se](http://www.medins-biologi.se))
- SIS, 2012. Svensk Standard, SS-EN ISO 10870:2012, "Vattenundersökningar – Vägledning för val av metoder för provtagning av bottenfauna (bentiska makrovertebrater) i sötvatten.
- Wiederholm, T. (Ed.) 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, rapport 4913.



Länsstyrelsen  
Västra Götaland