



Marin bottenfauna 2023

Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund

2024-02-02

Marin bottenfauna 2023. Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund

Rapportdatum: 2024-02-02

Version: 1.2

Projektnummer: 4658

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: Kristina Svedberg

Kvalitetsgranskare: Jenny Palmkvist

Medverkande: Anton Dammand

Bilder: Omslagsbilden föreställer vitmärsla (*Monoporeia affinis*) infärgade med bengal-rosa

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

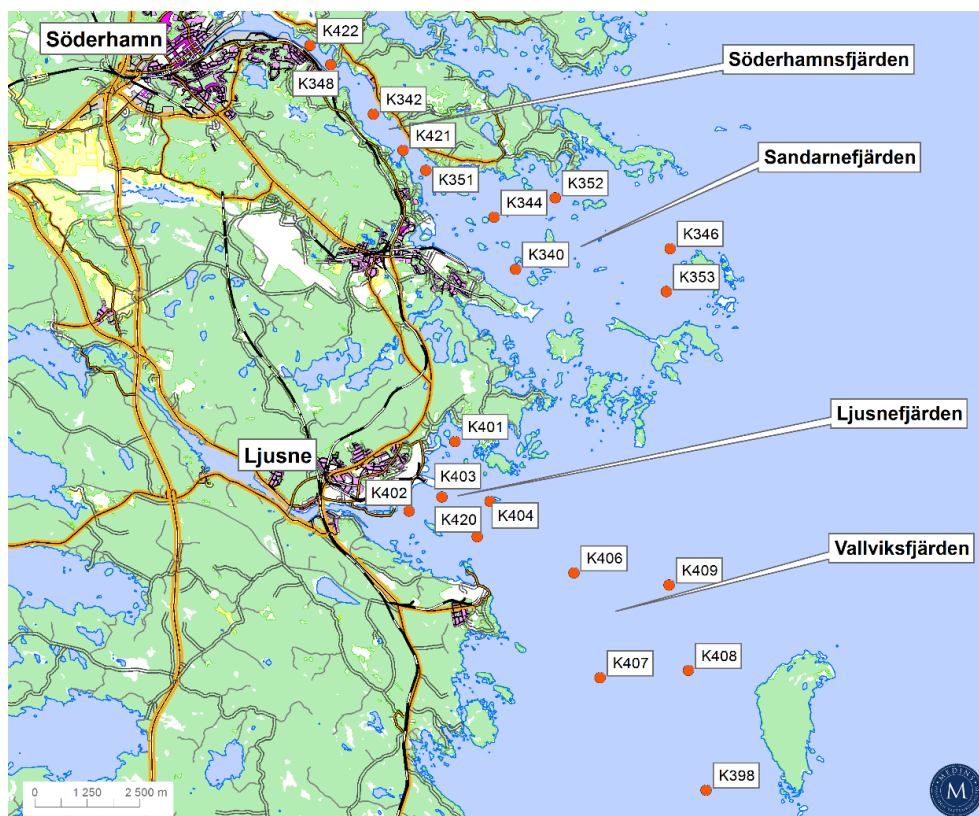
Innehållsförteckning

Inledning	4
Metodik.....	5
Provtagning	5
Analys	5
Resultat.....	7
Söderhamnsfjärden	7
Sandarnefjärden	9
Ljusnefjärden	11
Vallviksfjärden	13
Diskussion	15
Referenser.....	17
Bilaga 1. Resultatsidor Bottenfauna	18
Bilaga 2. Artlistor och Biomassor	23
Bilaga 3. Fältprotokoll	31

Inledning

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB har fått i uppdrag av SGS Analytics Sweden AB och Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund att analysera och utvärdera bottenfauna längs Gävleborgskusten 2023. Under juni undersöktes de fyra fjärdarna Söderhamns-, Sandarne-, Ljusne- och Vallviks-fjärden (Figur 1). Enligt kontrollprogrammet från 2011-02-04 är området sedan 2013 indelat i fyra fjärdar mot tidigare två (Söderhamns- och Ljusnefjärden). Tre stationer har utgått ur programmet (K347, K354 och K405) och tre nya stationer (K420, K421 och K422) lagts till för att få en tydligare uppdelning i de olika fjärdarna. Undersökningar av bottenfaunan har tidigare utförts vid ett flertal tillfällen i de olika fjärdarna och har redovisats i Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbunds årsrapporter.

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB är ackrediterat av SWEDAC i enlighet med ISO 17025 (ackrediteringsnummer 1646). Medins ledningssystem för kvalitet, miljö och arbetsmiljö är certifierat av SCAB Svensk Certifiering enligt ISO 9001, ISO 14001 och ISO 45001 (certifieringsnummer 1247).



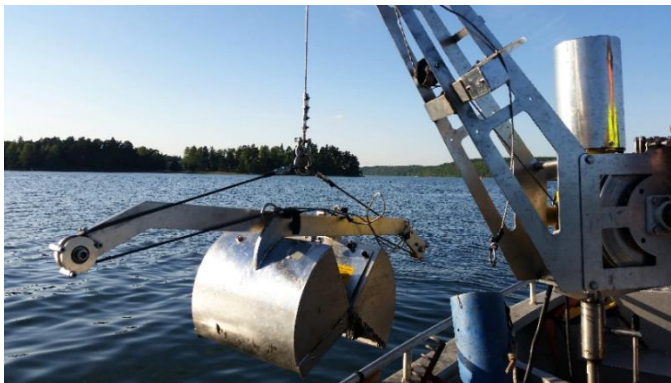
Figur 1. Karta med de provtagna stationerna i de fyra olika fjärdarna.

Metodik

Provtagning

Provtagningen av marin mjukbottenfauna utfördes den 8 och 9 juni 2023 av personal från SGS Analytics Sweden AB. Provtagningen utfördes enligt Havs- och vattenmyndighetens undersökningstyper för mjukbottenlevande makrofauna (Havs och vattenmyndigheten, 2019 och 2020) och Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makrovertebrater i marin miljö (Leonardsson, 2004) samt svensk standard SS-EN ISO 16665:2013 för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbottnar (SIS, 2013).

Vid provtagningen användes en van Veen-huggare med en provtagningsarea av 0,11 m² (Figur 2). Proven sällades genom ett såll med 1 mm maskstorlek och konserverades i 70 % etanol. Undersökningen omfattade 20 prov fördelade på 20 stationer i fyra olika vattenförekomster: Söderhamns-, Sandarne-, Ljusne- och Vallviksfjärden. Efter provtagningen skickades proverna till Medins Havs- och Vattenkonsulter AB för analys och utvärdering.



Figur 2. Bild på en van Veen huggare. En liknande huggare användes vid provtagningen i kustvattnet i Ljusnan- Voxnans avrinningsområde.

Analys

På laboratoriet färgades proverna in med bengalrosa och djuren sorterades och analyserades under stereomikroskop. Därefter vägdes varje enskilt taxon. Utvärderingen av resultaten följde Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2019) och den nationella vägledningen för bedömningsgrunder för ytvattenförekomster: Bottenfauna i kustvatten och vatten i övergångszon (tidigare bilaga 4 i HVMFS 2013:19) (Havs- och vattenmyndigheten, 2020). Status av bottenfauna på marina sedimentbottnar klassificeras utifrån Benthic Quality Index (BQIm) framtaget för mjuka bottnar i kustvatten och vatten i övergångszon. Indexet är baserat på artsammansättning (proportionen av känsliga och toleranta arter), antal arter och antal individer (abundans) och bygger på att dessa parametrar förändras vid ökad organisk belastning. (se faktaruta). Klassgränserna för statusindelningen skiljer sig åt mellan olika typområden längs Sveriges kust. I Tabell 1 redovisas aktuella klassgränser för de områden som ingår i denna undersökning (nr 16-Södra Bottenhavet, inre kustvatten).

Tabell 1. Statusklassgränser av 20 %-percentilen för BQI_m i typområde 16. * Gränsen för dålig status ändrades 2019 i HVMFS 2013:19.

Statusklassificering	20 %-percentil för typområde 16
Hög	10,7
God	4,0- <10,7
Måttlig	2,7- <4,0
Otillfredsställande	1,8- <2,7
Dålig	<1,8*

Benthic Quality Index (BQI_m)

Med utgångspunkt från ett antal kriterier hos bottenfaunan kan man dra slutsatser om påverkan av näringsämnen/organiskt material och påverkan av låga syrgashalter i undersökningsområdet. I enlighet med bedömningsgrunderna i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter klassificeras statusen för bottenfaunan utifrån ett index, BQI_m, som är framtaget för mjuka bottenar. Indexet är baserat på artsammansättning (proportionen känsliga och toleranta arter), antal arter och antal individer (abundans). Indexet bygger på att dessa parametrar förändras vid ökad organisk belastning. Klassgränserna för BQI_m skiljer sig mellan vattentyperna längs kusten. Enligt dessa bedömningsgrunder klassificeras statusen för en hel vattenförekomst i stället för en enskild provtagningspunkt. Data behövs från flera stationer, minst fem stationer. Ju fler stationer som provtas desto säkrare blir klassificeringen. 20%-percentilen av BQI_m-värdet används för klassificeringen.

Känsliga arter

Det finns flera arter som är känsliga för låga syrgashalter i bottenarna, t.ex. spetsig sandmussla *Mya arenaria*, hissfjällmask *Bylgides sarsi* och flera olika kräftdjur. Ett av de viktigaste känsliga kräftdjuren är vitmärla (*Monoporeia affinis*). Det är en art som funnits kvar i svenska vatten sedan senaste istiden och kallas därför för en ishavsrelikt. Den är kallvattensberoende och anses vara känslig för höga näringsämneshalter. Därför blir denna art en viktig indikator för ett välmående havsområde.



Vitmärla



Havsborstmasken *Marenzelleria* sp. har ökat kraftigt i mängd sedan den hittades för första gången i södra Östersjön på 80-talet. Sedan dess har den spridits så långt upp som till Haparanda skärgård

Resultat

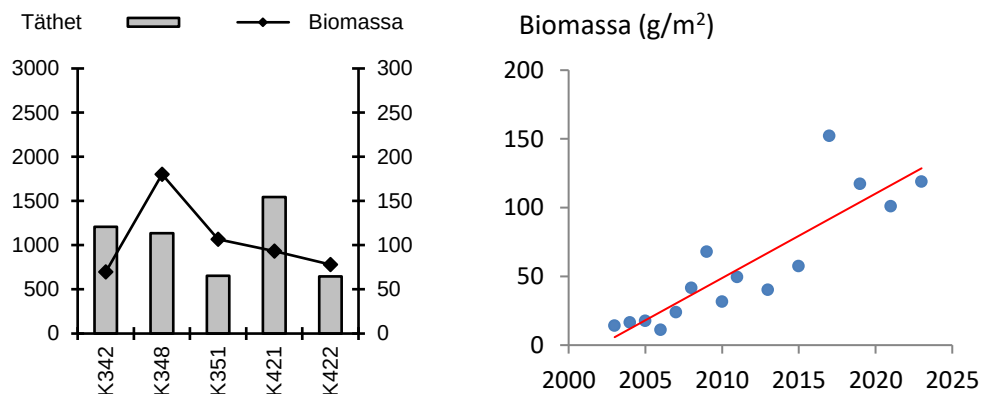
Fem stationer provtogs per fjärd, och nedan samt i Bilaga 1 redovisas resultaten för varje havsområde. Värdet på BQIm och 20%-percentilen av BQIm ligger till grund för statusklassningen. Artlistor med biomassa samt fältdata finns sammanställda i Bilaga 2 respektive Bilaga 3.

Söderhamnsfjärden

Status med avseende på bottenfauna klassades i Söderhamnsfjärden till god. Detta är i likhet med resultaten från de tre senaste provtillfällena 2017, 2019 och 2021. Jämfört med 2013, då statusen var otillfredsställande, har det skett en förbättring av statusen i området (Bilaga 1). I de två inre stationerna (K422, K348) där det periodvis förekommit låga syrgashalter visade BQIm på måttlig, respektive otillfredsställande status (Bilaga 2). Statusklassningen görs dock på data från alla fem stationer från fjärden där värdet för 20 %-percentilens BQIm (ett slags spridningsmått) används. En större variation mellan stationer resulterar i ett lägre värde för 20%-percentilen i förhållande till BQIm-värdet.

I Söderhamnsfjärden ingår station K422 och K421 (båda nya sedan 2013), K348, K351 och K342. Individtätheten var lägst vid station K422 (längst in i fjärden) och här noterades även lägst antal taxa, endast 3 (Figur 3).

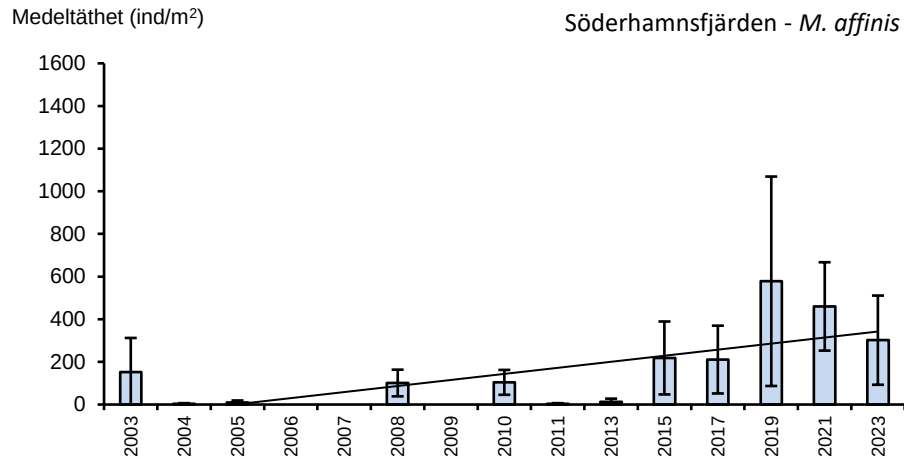
Biomassan i Söderhamnsfjärden fortsatte att vara hög jämfört med data från tidigt 2000-tal, med en signifikant ökning av biomassan sedan 2003 ($p < 0,001$, regression) (Figur 3). Ökningen beror delvis på ökningen av östersjömussla, även om tätheten har minskat något sen rekordåret 2019.



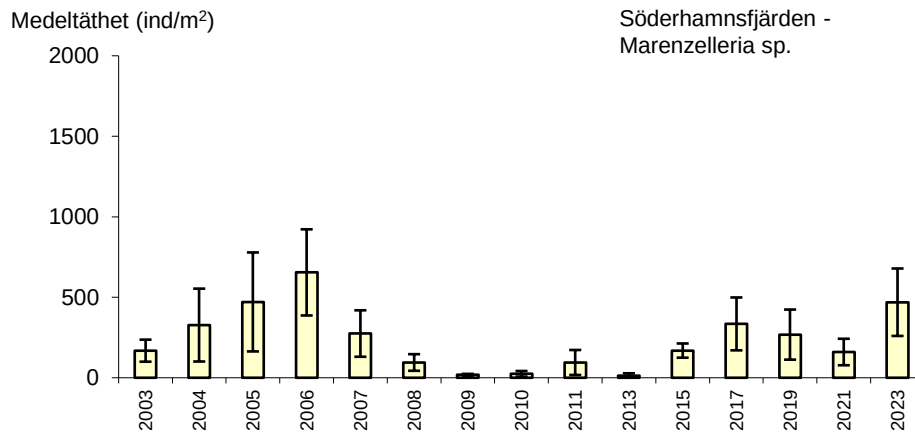
Figur 3: Individtäthet (antal individer/m²) och biomassa (g/m²) för samtliga stationer i Söderhamnsfjärden 2023 (till vänster) samt medelbiomassa g/m² i Söderhamnsfjärden mellan 2003 till 2023, $p < 0,001$, regression (till höger).

Individtätheten i Söderhamnsfjärden har sedan 2003 ökat signifikant ($p < 0,002$, regression). I 2023 års provtagning stod 3 taxa för totalt 94% av individtätheten; havsborstmasken *Marenzelleria* sp., vitmärslan *M. affinis* och östersjömusslan *Macoma balthica*. Vitmärslan hade sin högst uppmätta täthet i fjärden 2019, men har därefter minskat något. Tätheten vid årets undersökning var dock fortsatt högre än på tidigt 2000-tal (Figur 4). Vitmärsla hittades i alla prov från fjärden förutom K422. I K348 hittades endast en individ av vitmärsla.

Individtätheten av havsborstmasken *Marenzelleria* sp. har varierat mellan åren och visar inte på någon trend, även om tätheten ökade något jämfört med 2021 (Figur 5). Arten förekom på alla stationerna vid årets undersökning, med högst individtäthet på K348.



Figur 4: Medelvärden av individtäthet (antal individer/m²) för *Monoporeia affinis* i Söderhamnsfjärden 2003-2023. Felstaplar anger 95 % konfidensintervall. (2003-2011 n=3, från 2013 n=5), (2003-2023, p<0,001, regression).



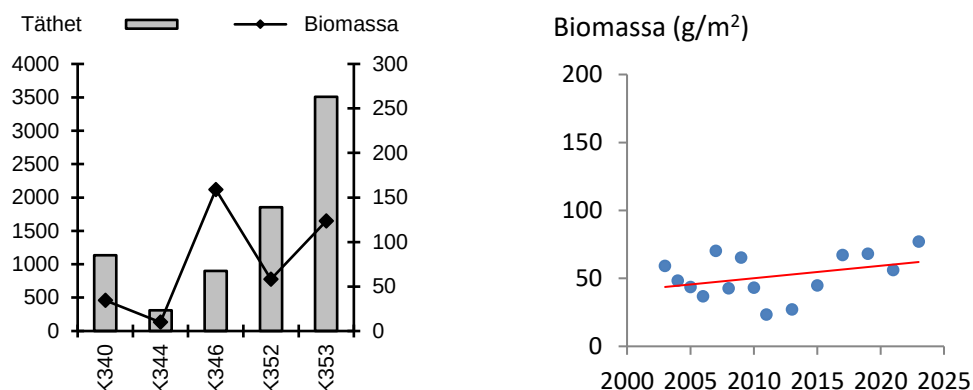
Figur 5: Medelvärden av individtäthet (antal individer/m²) för havsborstmasken *Marenzelleria* sp. i Söderhamnsfjärden 2003-2023. Felstaplar anger 95 % konfidensintervall. 2003-2011 n=3, från 2013 n=5.

Sandarnefjärden

I Sandarnefjärden klassades status med avseende på bottenfauna till måttlig, en liten försämring jämfört med de tre senaste provtagningarna. Värdet ligger dock nära gränsen till god status. 20%-percentilen ligger på samma nivå som resultatet vid 2015 års undersökning. I den inre delen av fjärden indikerade BQIm på dålig samt måttlig status (K340, K344, K352) (Bilaga 2). Statusklassningen görs dock på data från alla fem stationer från fjärden där värdet för 20 %-percentilens BQIm (ett slags spridningsmått) används. En större variation mellan stationer resulterar i ett lägre värde för 20%-percentilen i förhållande till BQIm-värdet. En del av förklaringen till ett något lägre BQIm-index kan bero på den höga tätheten av fjädermygglarver (*Chironomidae*). Medelvärdet av fjädermygglarver har ökat de senaste åren, från 11,4 2019 till 44 individer/prov år 2023.

I Sandarnefjärden ingår station K340, K344, K346, K352 och K353. Tätheterna har efter nedåtgången mellan 2003–2013 återhämtat sig, och ligger nu på nivåer i närheten av 2003 års provtagning. Detta beror bland annat på ökningen av vitmärlor, som i år dominerade på K353 (Figur 6). På station K340 som ligger mer kustnära, dominerade fjädermygglarver (*Chironomidae*).

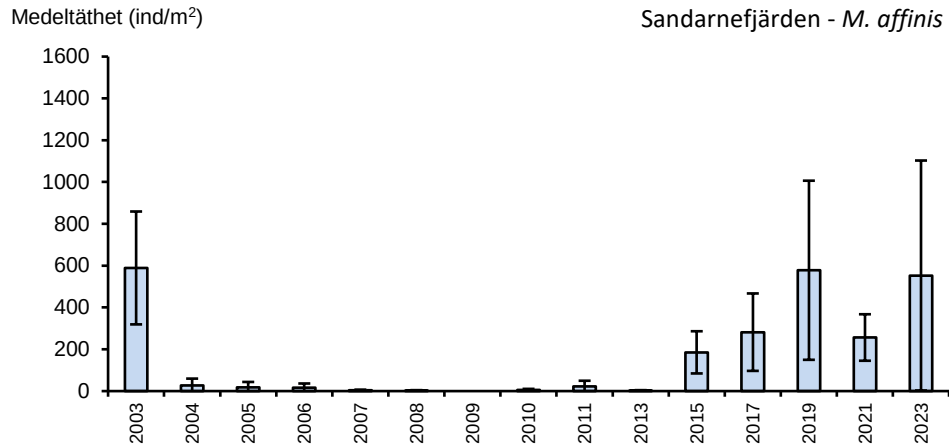
I likhet med 2021 års provtagning observerades lägst individtäthet på station K344 som ligger längst in i fjärden. Störst biomassa noterades på station K353 och K346, främst som en följd av förekomsten av östersjömusslor (Figur 6).



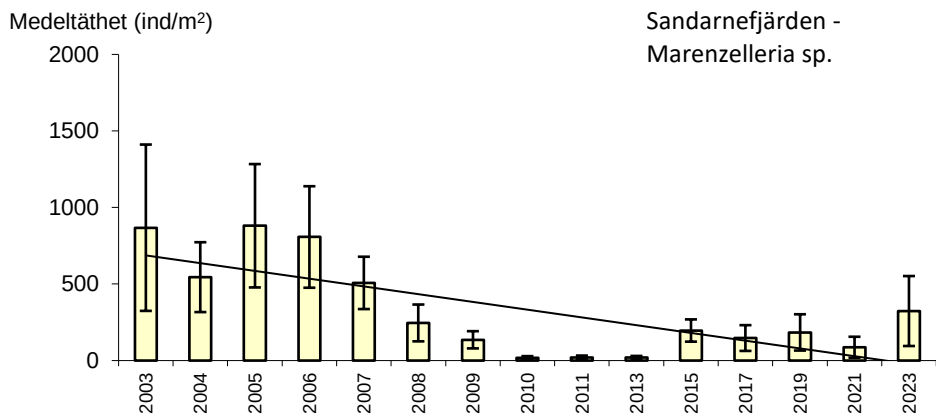
Figur 6: Individdtäthet (antal individer/m²) och biomassa (g/m²) för samtliga stationer i Sandarnefjärden 2023.

Sedan 2015 har medeltätheten av vitmärla (*Monoporeia affinis*) ökat och ligger nu på nivåer i likhet med provtagningen 2003. Vitmärlan dominerade individtätheten i årets prover (36% av individtätheten) och förekom på alla stationer (Figur 7).

Jämfört med 2003 har havsbortsmasken *Marenzelleria* sp. minskat signifikant ($p < 0,01$), men de senaste 10 åren har dock minskningen stannat av. Det går dock i nuläget inte att se någon trend de senaste 10 åren (Figur 8). Årets värden är den högsta tätheten som uppmätts sedan 2008.



Figur 7: Medelvärden av individtäthet (antal individer/m²) för *Monoporeia affinis* i Sandarnefjärden 2003–2023. Felstaplar anger 95 % konfidensintervall.



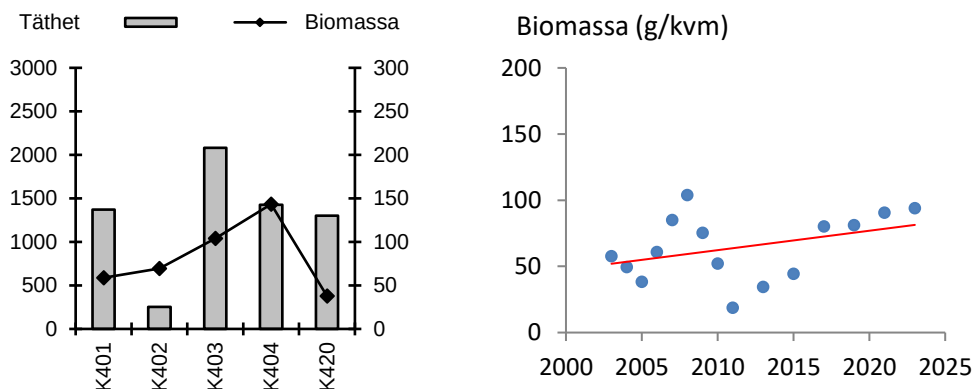
Figur 8: Medelvärden av individtäthet (antal individer/m²) för havsborstmasken *Marenzelleria* sp. i Sandarnefjärden 2003–2023. Felstaplar anger 95 % konfidensintervall. (2003-2023, $p < 0,002$, regression).

Ljusnefjärden

Vid 2023 års undersökning, liksom undersökningarna från 2015 och framåt, klassades Ljusnefjärden med god status med avseende på bottenfauna, med det högsta BQI_m värdet i tidsserien 2003–2023 (Bilaga 1). Årets resultat visade att förbättringen av statusen i fjärden sedan 2013 håller i sig.

I Ljusnefjärden ingår station K401, K402, K403, K404 och K420 (ny 2013). De lägsta individtätheterna påträffades på stationen K402 (Figur 9). Denna station hade även lägst tätheter av vitmärla och även lägre antal taxa än resterande stationer. Den högsta individtätheten återfanns på station K403 (Figur 9), som hade en stor mängd vitmärlor samt individer av havsborstmasken *Marenzelleria* sp. Vitmärla, *Marenzelleria* sp. och östersjömussla återfanns i alla proverna från fjärden.

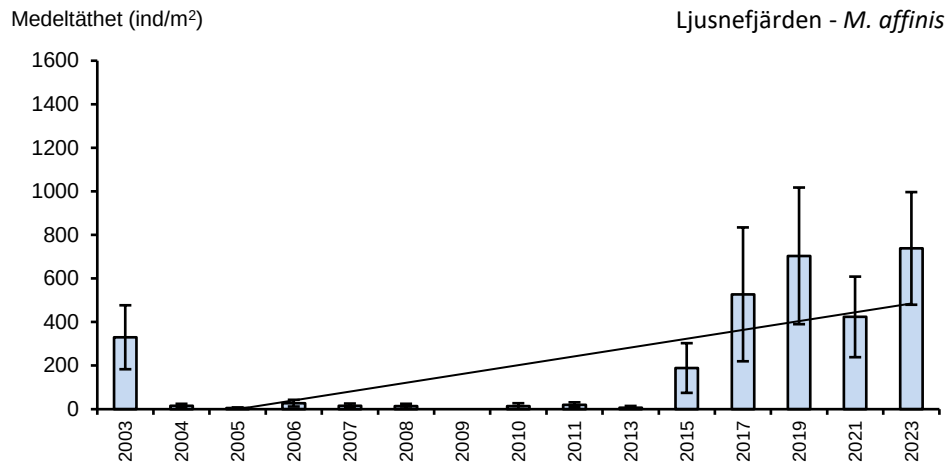
Biomassan var högst på station K404, där flera stora östersjömusslor observerades. Biomassan i fjärden har efter 2011 års låga värde vänt, och har de senaste 10 åren ökat, dock syntes ingen signifikant ökning mellan 2003–2023 (Figur 9).



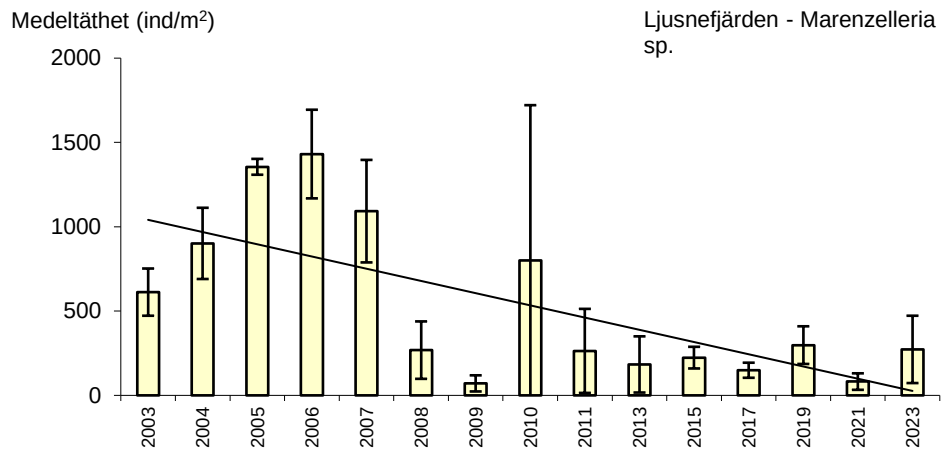
Figur 9: Individdtäthet (antal individer/m²) och biomassa (g/m²) för samtliga stationer i Ljusnefjärden 2023.

Individdtätheten dominerades av vitmärla (57%) och vitmärla observerades på alla stationer. Årets provtagning gav en medeltäthet på 738 individer/m², vilket är det högsta värdet i tidsserien 2003–2023. En signifikant ökning ($p < 0,001$, regression) kunde konstateras mellan 2003 och 2023 (Figur 10).

Individdtätheten av havsborstmasken *Marenzelleria* sp. har varierat mycket mellan undersökningsåren, men har de senaste 12 åren varit på en låg nivå. Sedan 2003 kunde en minskande trend visas ($p < 0,008$, regression) (Figur 11).



Figur 10: Medelvärden av individtäthet (antal individer/m²) för *Monoporeia affinis* i Ljusnefjärden 2003–2023. Felstaplar anger 95 % konfidensintervall (2003-2023, $p < 0,001$, regression).

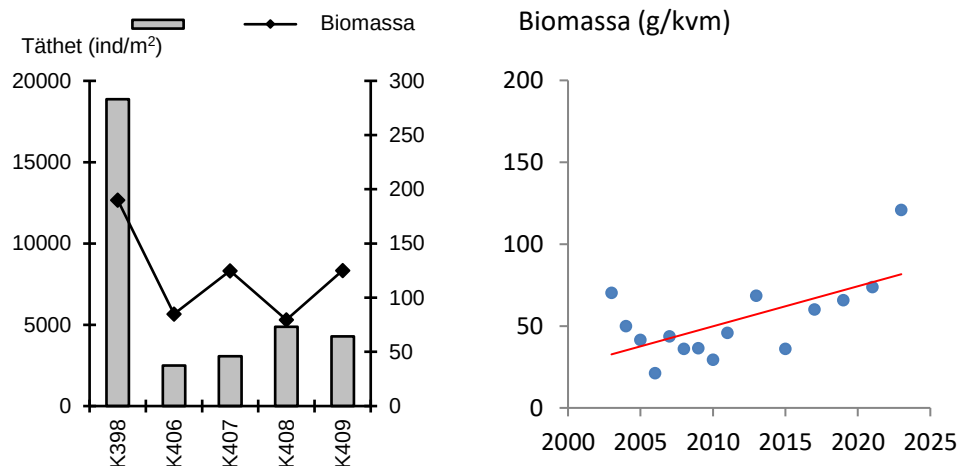


Figur 11: Medelvärden av individtäthet (antal individer/m²) för havsborstmasken *Marenzelleria* sp. i Ljusnefjärden 2003–2023. Felstaplar anger 95 % konfidensintervall. (2003-2023, $p < 0,008$, regression).

Vallviksfjärden

I likhet med undersökningarna sedan 2017 och framåt klassades Vallviksfjärden vid årets undersökning med god status med avseende på bottenfauna (Bilaga 1). Vid alla stationerna låg BQI_m-värdet över 4 vilket är gränsen mellan god och måttlig status. De höga värdena av BQI_m-indexet berodde till stor del på det höga individantalet av vitmärla.

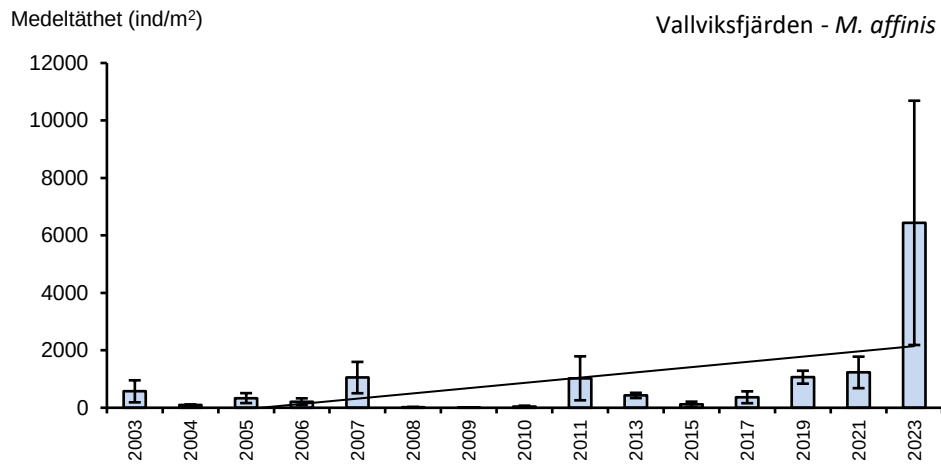
I Vallviksfjärden ingår station K398 samt K406, K407, K408 och K409. Högst individtäthet noterades vid station K398. Den lägsta individtätheten påträffades i station K406. Vitmärlor stod för 96% av individtätheten i fjärden och bidrog även till den höga biomassan. Den andra bidragande faktorn till den höga biomassan var en hög andel av östersjömussla, som förekom på alla stationer. Högst täthet av östersjömussla noterades på station K407. Ingen trend syntes för medeltäthet, dock noterades en ökande trend av biomassa sedan 2003 ($p=0,001$, regression) (Figur 12).



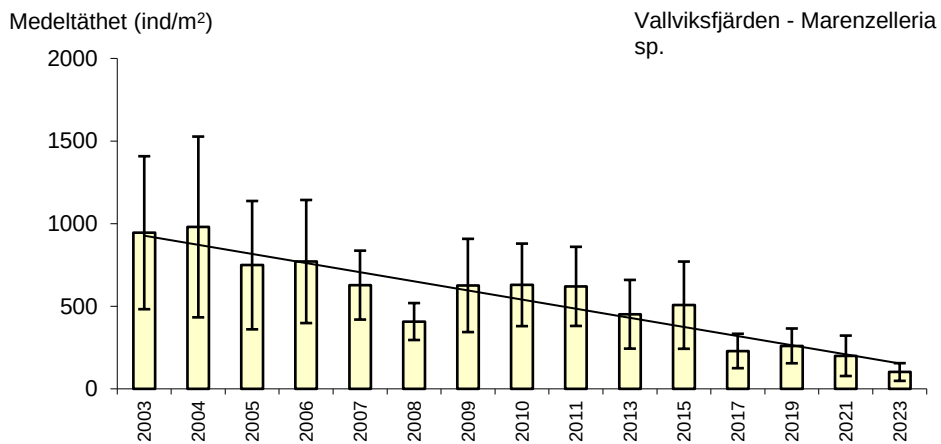
Figur 12: Individdtäthet (antal individer/m²) och biomassa (g/m²) för samtliga stationer i Vallviksfjärden 2023 (till vänster) samt medelbiomassa g/m² i Vallviksfjärden mellan 2003 och 2023, $p=0,001$ regression (till höger).

Vitmärla förekom i höga tätheter på alla stationer och hade en toppnotering på 6 436 individer/m² vilket är det högsta värdet i tidsserien 2003–2023 (Figur 13). En signifikant ökning sedan 2003 kunde noteras ($p < 0,02$, regression).

Havsborstmasken *Marenzelleria sp.* visade en fortsatt nedåtgående trend i fjärden, med minskande antal mellan 2003-2023 ($p < 0,001$, regression) (Figur 14).



Figur 13: Medelvärden av individtäthet (antal individer/m²) för *Monoporeia affinis* i Vallviksfjärden 2003-2023. Felstaplar anger 95 % konfidensintervall. (2003-2023, $p < 0,02$, regression).



Figur 14: Medelvärden av individtäthet (antal individer/m²) för havsborstmasken *Marenzelleria* sp. i Vallviksfjärden 2003-2023. Felstaplar anger 95 % konfidensintervall. (2003-2023, $p < 0,001$, regression).

Diskussion

Vitmärslan *Monoporeia affinis* har sedan undersökningen 2003 haft en stor förändring av individtäthet i de undersökta fjärdarna, med minskning i alla områden fram till tidigt 2010-tal och därefter en ökning. Årets provtagning visade på fortsatt ökande förekomst av vitmärslor, framför allt i Ljusnefjärden som har en signifikant ökning det mellan 2013-2023 ($p < 0,04$). Alla stationer hade förekomst av vitmärslor förutom K422 i Söderhamnsfjärden. Söderhamns- och Sandarne- fjärden har sedan 2013 fluktuerat och ingen trend kan ses de senaste tio åren, även om Söderhamnsfjärden har haft en ökning av vitmärslor sen 2003. Vallviksfjärden och Ljusnefjärden hade båda höga tätheter i år, med de högsta värdena i tidserien 2003–2023. För Vallviksfjärden låg värdet på över 6000 individer per m². Data från den nationella miljöövervakningen har också de senaste åren visat på en ökning av vitmärslor i Bottenhavets utsjövatten tillhörande Söderhamn och Hudiksvalls kommuner (SMHI, 2023). Station N 2B-1 i Hudiksvalls kommun hade både 2020 och 2022 värden på över 6000 individer/m².

Vitmärslan är en viktig art i miljöövervakning, då dess känslighet för minskande syrgashalter, höjda temperaturer och miljögifter ger en bild av hur fjärdarnas miljösituation ser ut (Sundelin et al., 2008). Detta gör att en ökning av vitmärslor leder till en bättre klassning i miljöstatus. En studie som släpptes 2021 visade dock att miljögifter har större inverkan på Östersjöns bottenfauna än man tidigare känt till. Halterna av Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) har stor påverkan på vitmärslans tätheter (Raymond et al. 2021). I dagsläget har tätheterna av vitmärslor i miljöövervakningen främst använts för att knyta samband till syrehalter och övergödning.

Havsborstmasken *Marenzelleria* sp. är ett invasivt släkte som upptäcktes i Östersjön på 80-talet och har därefter spridit sig upp till Bottenhavet. Masken gynnas av organiskt material och befaras också ha stor konkurrensförmåga gentemot inhemska arter (Havs- och vattenmyndigheten, 2008). I undersökningsområdet har tätheterna minskat signifikant i samtliga områden mellan 2003–2023 förutom Söderhamnsfjärden, där ingen trend kan ses. Minskningen av *Marenzelleria* sp. har dock avstannat i Sandarne- och Ljusnefjärden de senaste tio åren. Den enda fjärden som fortsatt visar på signifikant minskning är Vallviksfjärden ($p < 0,01$, regression).

Biomassan har haft en signifikant ökning sedan 2003 i Söderhamns- och Vallviks- fjärden ($p < 0,001$). Ljusnefjärden hade en minskande trend tidigt 2000-tal, men har de senaste tio åren en positiv trend gällande biomassa ($p < 0,01$). Sandarnefjärden har ingen tydlig trend gällande biomassa. På flera stationer följer biomassan en ökning eller minskning av individtätheten men på många stationer är det inte så. Vid några stationer har biomassan ökat men individtätheten minskat eller varit oförändrad. Detta kan i flera fall kopplas till en ökning av eller större individer av östersjömussla (*Macoma balthica*). I Söderhamnsfjärden syntes mellan 2003 och 2023 en signifikant ökning av biomassan ($p < 0,001$) samtidigt som individantalet östersjömusslor ökade signifikant ($p = 0,003$). Ökningen har dock de senaste åren avstannat något i fjärden efter toppnoteringen 2019.

Vid bottenfaunaprovtagningen noterades doft av svavelväte vid flertalet stationer vilket kan indikera låga syrgashalter i bottensedimentet (Bilaga 3). Alla stationer där doft av svavelväte noterades hade dock förekomst av vitmärla som är känslig för låga syrgashalter. Enligt vattenkemidata från recipientkontrollen (Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund, 2023,2024) uppmättes i juli 2023 en syrgashalt på 3,2 mg/L i bottenvattnet vid K338, längst in i Söderhamnsfjärden, vilket indikerar syrgasbrist (Naturvårdsverket 2007). Den bottenfauna-station som ligger längst in i Söderhamnsfjärden (K422) var den enda stationen i årets provtagning som inte hade någon förekomst av vitmärla och vid station K348 påträffades endast en individ av vitmärla. Detta liknar resultaten från juli 2019, då K338 hade en syrgashalt på 3,5 mg/L och samtidigt avsaknad av vitmärla i både K422 och K348. Båda stationerna ligger långt in i Söderhamnsfjärden.

Referenser

- Havs- och vattenmyndigheten 2020. Bedömningsgrunder för ytvattenförekomst- Bottenfauna i kustvatten och vatten i övergångszon. Havs- och vattenmyndigheten, nedladdat 2024-01-16 från <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/vattenforvaltning/nationellvagledning/bedomningsgrunder-for-ytvattenforekomster.html>
- Havs- och vattenmyndigheten 2019. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25.
- Havs och vattenmyndigheten 2008. Nordamerikansk havsborstmask (*Marenzelleria spp.*)
- Leonardsson, K. 2004. Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makrovertebrater i marin miljö. Umeå Universitet.
- Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund, 2023. Recipientkontroll för kustområdet utanför Söderhamn och Ljusne 2022 – Vattenkvalitativa undersökningar.
- Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund, 2024. Vattenkemidata från recipientkontrollen sammanställt av Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund.
- Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, kust och hav. Rapport 4914.
- Naturvårdsverket 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. Handbok 2007:4. Utgåva 1. December 2007.
- Raymond, C., Gorokhova, E., & Karlson, A. M. (2021). Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Have Adverse Effects on Benthic Communities in the Baltic Sea: Implications for Environmental Status Assessment. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 624658.
- SIS 2013. Svensk Standard, SS-EN ISO 16665:2013. Vattenundersökningar- Vägledning för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbottenar.
- SMHI 2023. Utsök av tätheter av *monoporeia affinis* från nationell miljöövervakning 2003-2022 i Söderhamns och Hudiksvalls kommun. <https://sharkweb.smhi.se/>
- Sundelin, B., Eriksson Wiklund, A-K., Löf, M., Reutgard, M. och Halldorsson, H. En stressad vitmärta i Östersjön. Havet 2008. Om miljö tillståndet i svenska havsområden.

Bilaga 1. Resultatsidor Bottenfauna

Förklaring till resultatsida – marin mjukbottenfauna

Provtagningsuppgifter

Vattenförekomst/havsområde, provtagningsdatum, typområde enligt indelning i HVMFS 2013:19.

Naturvårdsverkets kriterier (2007)

Beräknade index enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon).

Statusklassning/bedömning enligt den femgradiga skalan:

- Hög status
- God status
- Måttlig status
- Otillfredställande status
- Dålig status

- BQIm (Benthic Quality Index): index för statusklassning av mjukbottenfauna.
- 20%-percentil: percentilen av BQIm-värdet, används för statusklassificeringen.
- Ekologisk kvalitetskvot: 20%-percentilen dividerat med högsta värdet av BQIm-värdet.

Tillståndsklassning

Beräknade index och parametrar. Gränsvärden enligt Naturvårdsverkets gamla bedömningsgrunder för miljökvalitet (Naturvårdsverket 1999) samt i vissa fall vårt eget databasmaterial. Klassningar enligt den femgradiga skalan:

- Mycket högt
- Högt
- Måttligt högt
- Lågt
- 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 (antal/m²): totala antalet individer per kvadratmeter undersökt bottenyta.
- Biomassa (g/m²): våtvikt av det totala antalet individer per kvadratmeter undersökt bottenyta

Jämförelse med tidigare undersökningar

Om tidigare undersökningar gjorts redovisas här utvalda data av intresse för bedömning och undersökningssyfte. I diagram med BQIm visas 20 % och 80 %-percentilerna som felstaplar.

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.

Söderhamnsfjärden

Typområde: 16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten

Datum:2023-06-08

Provtagningsuppgifter

Metodik:SS-EN ISO 16665

Antal prov:5

Provyta (m²):0,110

Naturvårdsverkets kriterier (2007)

BQ_{lm}:5,804

20%-percentil:4,735

Ekologisk kvalitetskvot

0,34

Status/Bedömning

God

Tillståndsklassning

Totalantal taxa:8

Medelantal taxa/prov:5,2

Individtäthet (antal/m²):1 038

Biomassa (g/m²):105,58

mycket högt

Jämförelse med tidigare undersökningar

År

Statusklassning

2008

Måttlig

2009

Dålig

2010

Måttlig

2011

Otillfredsställande

2013

Otillfredsställande

2015

Måttlig

2017

God

2019

God

2021

God

2023

God

BQ_{lm}

Hög

God

Måttlig

Otillfr.

Dålig

2008

2009

2010

2011

2013

2015

2017

2019

2021

2023

Kommentar:

Bottenfaunan i Söderhamnsfjärden dominerades 2023 av Marenzelleria (45 %), följt av vitmärla (Monoporeia affinis) (29 %). Vitmärlan som är känslig för låga syrgashalter, påträffades på fyra stationer i området. 20%-percentilen av BQ_{lm} klassar havsområdet som god status.

Sandarnefjärden

Typområde: 16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten

Datum:

2023-06-08, 2023-06-09

Provtagningsuppgifter

Metodik:SS-EN ISO 16665

Antal prov:5

Provyta (m²):0,110

Naturvårdsverkets kriterier (2007)

BQ_{lm}:4,743

20%-percentil:3,628

Ekologisk kvalitetskvot0,26

Status/BedömningMåttlig

Tillståndsklassning

Totalantal taxa:7

Medelantal taxa/prov:5,0

Individtäthet (antal/m²):1 050

Biomassa (g/m²):65,33

högt

högt

högt

Jämförelse med tidigare undersökningar

År

Statusklassning

2008

Måttlig

2009

Otillfredsställande

2010

Dålig

2011

Dålig

2013

Dålig

2015

Måttlig

2017

God

2019

God

2021

God

2023

Måttlig

BQ_{lm}

14

12

10

8

6

4

2

0

2008

2009

2010

2011

2013

2015

2017

2019

2021

2023

Hög

God

Måttlig

Otillfr.

Dålig

Kommentar:

Jämfört med föregående år sjönk 20%percentilen av BQ_{lm} vilket resulterade till att statusen sjönk från god till måttlig. Värdet ligger dock på gränsen till god. Sänkningen beror troligtvis på den höga tätheten av fjädermygglarver. Vitmärkla dominerade årets provtagning (36%) och ligger på nivåer i likhet med värdena 2003. Havsborstmasken *Marenzelleria* sp. har haft en minskande trend sedan 2003, men trenden har avstannat de senaste tio åren.

Kommentar:

Jämfört med föregående år sjönk 20%percentilen av BQ_{lm} vilket resulterade till att statusen sjönk från god till måttlig. Värdet ligger dock på gränsen till god. Sänkningen beror troligtvis på den höga tätheten av fjädermygglarver. Vitmärla dominerade årets provtagning (36%) och ligger på nivåer i likhet med värdena 2003. Havsborstmasken *Marenzelleria* sp. har haft en minskande trend sedan 2003, men trenden har avstannat de senaste tio åren.

Ljusnefjärden

Typområde: 16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten

Datum:

2023-06-08

Provtagningsuppgifter

Metodik:SS-EN ISO 16665

Antal prov:5

Provyta (m²):0,110

Naturvårdsverkets kriterier (2007)

BQ_{lm}:7,718

20%-percentil:6,926

Ekologisk kvalitetskvot0,49

Status/Bedömning

God

Tillståndsklassning

Totalantal taxa:8

Medelantal taxa/prov:5,4

Individtäthet (antal/m²):1 287

Biomassa (g/m²):82,70

högt

högt

högt

Jämförelse med tidigare undersökningar

År

Statusklassning

2008

Måttlig

2009

Måttlig

2010

Måttlig

2011

God

2013

Måttlig

2015

God

2017

God

2019

God

2021

God

2023

God

BQ_{lm}

14

12

10

8

6

4

2

0

2008

2009

2010

2011

2013

2015

2017

2019

2021

2023

Hög

God

Måttlig

Otillfr.

Dålig

Kommentar:

Ljusnefjärden hade under 2023 års provtagning det högsta BQI-värdet i tidsserien, troligtvis på grund av höga tätheter av vitmärla (57%). Östersjömussla hade den högsta andelen biomassa (72%). Havsborstmasken *Marenzelleria* sp. har det senaste årtiondet legat på en låg nivå.

Vallviksfjärden

Typområde: 16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten

Provtagningsuppgifter

Metodik:SS-EN ISO 16665

Antal prov:5

Provyta (m²):0,110

Naturvårdsverkets kriterier (2007)

BQ_{lm}:9,841

20%-percentil:9,609

Ekologisk kvalitetskvot

0,69

Status/Bedömning

God

Tillståndsklassning

Totalantal taxa:5

Medelantal taxa/prov:4,0

Individtäthet (antal/m²):6 722

Biomassa (g/m²):120,86

mycket högt

Jämförelse med tidigare undersökningar

År

Statusklassning

2008

Måttlig

2009

Måttlig

2010

Måttlig

2011

God

2013

God

2015

Måttlig

2017

God

2019

God

2021

God

2023

God

BQ_{lm}

14

12

10

8

6

4

2

0

2008

2009

2010

2011

2013

2015

2017

2019

2021

2023

Hög

God

Måttlig

Otillfr.

Dålig

Kommentar:

Vitmärlor stod för 96% av individtätheten i fjärden och bidrog till den höga biomassan. Alla stationer i fjärden har ett BQI-värde som uppnår god status. Havsbotmsmasken *Marenzelleria* sp. har en signifikant nedåtgående trend och har i årets provtagning det lägsta värdet sedan tidsserien startade.

Bilaga 2. Artlistor och Biomassor

Söderhamnsfjärden

2023-06-08

Det. Anton Dammand/Jenny Palmkvist Medins Havs och vattenkonsulter

Metod: SS-EN ISO 16665 + NV:s handbok för miljöövervakning



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium-

REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	Antal	STATION						
		K342	K348	K351	K421	K422	M	%
BIVALVIA, musslor								
Macoma balthica		28	14	27		38	7	22,8
CRUSTACEA, kräftdjur								
Monoporeia affinis		74	1	19		72	33,2	29,1
Saduria entomon		2		1		2	1,0	0,9
Corophium volutator						2	0,4	0,4
DIPTERA, tvåvingar								
Chironomidae		6	2	4		1	4	3,4
GASTROPODA, snäckor								
Potamopyrgus antipodarum		6				1	1,4	1,2
POLYCHAETA, havsborstmaskar								
Marenzelleria sp.		15	108	21		54	60	51,6
PRIAPULIDA, snabelsäckmaskar								
Halicryptus spinulosus		2					0,4	0,4
SUMMA (antal individer):		133	125	72	170	71	114,2	100,0
SUMMA (antal taxa):		6	4	5	7	3	5,0	
BQI _m		9,40	3,36	5,41	8,19	2,67	5,8	

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.

Söderhamnsfjärden

2023-06-08

Det. Anton Dammand/Jenny Palmkvist Medins Havs och vattenkonsulter

Metod: SS-EN ISO 16665 + NV:s handbok för miljöövervakning



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	Biomassa (g)	STATION						
		K342	K348	K351	K421	K422	M	%
BIVALVIA, musslor								
Macoma balthica		7,20	15,80	10,28	8,92	6,38	9,7	83,7
CRUSTACEA, kräftdjur								
Monoporeia affinis		0,22	0,0001	0,06	0,32		0,1	1,0
Saduria entomon		0,005		0,78	0,13		0,2	1,6
Corophium volutator					0,03		0,01	0,0
DIPTERA, tvåvingar								
Chironomidae		0,05	0,003	0,06	0,002	0,01	0,03	0,2
GASTROPODA, snäckor								
Potamopyrgus antipodarum		0,04			0,005		0,01	0,1
POLYCHAETA, havsborstmaskar								
Marenzelleria sp.		0,15	4,02	0,53	0,87	2,20	1,6	13,4
PRIAPULIDA, snabelsäckmaskar								
Halicryptus spinulosus		0,003					0,001	0,004
SUMMA (våtvikt, g):		7,67	19,83	11,72	10,27	8,59	11,6	100,0
Medelvärde (g/m ²):	105,58							
Standardavvikelse (g/m ²):	37,29							

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.

Sandarnefjärden

2023-06-08 och 2023-06-09

Det. Anton Dammand/Jenny Palmkvist Medins Havs och vattenkonsulter

Metod: SS-EN ISO 16665 + NV:s handbok för miljöövervakning



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium-

REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	Antal	STATION						M	%
		K340	K344	K346	K352	K353			
BIVALVIA, musslor									
Macoma balthica			3	39	49	30		24,2	14,3
CRUSTACEA, kräftdjur									
Monoporeia affinis		3	8	51	10	232		60,8	35,8
Saduria entomon		1				2		0,6	0,4
Neomysis integer						1		0,2	0,1
DIPTERA, tvåvingar									
Chironomidae		111	17		64	28		44,0	25,9
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar									
Oligochaeta		6		1	1	13		4,2	2,5
POLYCHAETA, havsborstmaskar									
Marenzelleria sp.		4	6	8	80	80		35,6	21,0
SUMMA (antal individer):		125	34	99	204	386		169,6	100,0
SUMMA (antal taxa):		5	4	4	5	7		5,0	
BQIm		1,14	3,22	6,70	3,19	9,46		4,7	

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.

Sandarnefjärden



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

2023-06-08 och 2023-06-09

Det. Anton Dammand/Jenny Palmkvist Medins Havs och vattenkonsulter

Metod: SS-EN ISO 16665 + NV:s handbok för miljöövervakning

ARTER/TAXA	Biomassa (g)	STATION						M	%
		K340	K344	K346	K352	K353			
BIVALVIA, musslor									
Macoma balthica			0,06	16,39	3,72	7,97	5,6		66,4
CRUSTACEA, kräftdjur									
Monoporeia affinis		0,002	0,151	1,063	0,158	4,097	1,1		12,9
Saduria entomon		0,002				0,005	0,001		0,02
Neomysis integer						0,02	0,004		0,04
DIPTERA, tvåvingar									
Chironomidae		3,69	0,72		1,81	0,61	1,4		16,1
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar									
Oligochaeta		0,02		0,001	0,002	0,05	0,014		0,2
POLYCHAETA, havsborstmaskar									
Marenzelleria sp.		0,06	0,15	0,03	0,73	0,87	0,4		4,3
SUMMA (våtvikt, g):		3,77	1,08	17,48	6,41	13,61	8,5		100,0
Medelvärde (g/m ²):	65,33								
Standardavvikelse (g/m ²):	32,73								

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorerna 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.

Ljusnefjärden

2023-06-08

Det. Anton Dammand/Jenny Palmkvist Medins Havs och vattenkonsulter

Metod: SS-EN ISO 16665 + NV:s handbok för miljöövervakning



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	Antal	STATION						
		K401	K402	K403	K404	K420	M	%
BIVALVIA, musslor								
Macoma balthica		34	18	15	20	7	18,8	13,3
CRUSTACEA, kräftdjur								
Monoporeia affinis		104	4	124	82	92	81,2	57,3
Saduria entomon		1	2	1		2	1,2	0,8
Corophium volutator		1			1		0,4	0,3
DIPTERA, tvåvingar								
Chironomidae		1		1	36	1	7,8	5,5
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar								
Oligochaeta					10		2,0	1,4
POLYCHAETA, havsborstmaskar								
Marenzelleria sp.		10	4	88	8	40	30,0	21,2
PRIAPULIDA, snabelsäckmaskar								
Halicryptus spinulosus					1		0,2	0,1
SUMMA (antal individer):		151	28	229	158	142	141,6	100,0
SUMMA (antal taxa):		6	4	5	6	5	5,2	
BQI _m		9,73	3,96	7,92	7,42	9,40	7,7	

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,

Ljusnefjärden

2023-06-08

Det. Anton Dammand/Jenny Palmkvist Medins Havs och vattenkonsulter

Metod: SS-EN ISO 16665 + NV:s handbok för miljöövervakning



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	Biomassa (g)	STATION						
		K401	K402	K403	K404	K420	M	%
BIVALVIA, musslor								
Macoma balthica		2,77	5,51	8,92	13,93	1,74	6,6	72,3
CRUSTACEA, kräftdjur								
Monoporeia affinis		3,30	0,04	1,84	0,93	2,12	1,6	18,1
Saduria entomon		0,18	2,05	0,001		0,01	0,4	4,9
Corophium volutator		0,005			0,001		0,001	0,01
DIPTERA, tvåvingar								
Chironomidae		0,01		0,002	0,88	0,01	0,2	2,0
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar								
Oligochaeta					0,02		0,003	0,04
POLYCHAETA, havsborstmaskar								
Marenzelleria sp.		0,21	0,05	0,67	0,005	0,26	0,2	2,6
PRIAPULIDA, snablsäckmaskar								
Halicryptus spinulosus						0,02	0,004	0,04
SUMMA (våtvikt, g):		6,48	7,65	11,43	15,77	4,16	9,1	100
Medelvärde (g/m ²):	82,70							
Standardavvikelse (g/m ²):	28,93							

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.

Vallviksfjärden

2023-06-09

Det. Anton Dammand/Jenny Palmkvist Medins Havs och vattenkonsulter

Metod: SS-EN ISO 16665 + NV:s handbok för miljöövervakning



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	Antal	STATION						
		K398	K406	K407	K408	K409	M	%
BIVALVIA, musslor								
Macoma balthica		12	9	26	7	11	13,0	1,8
CRUSTACEA, kräftdjur								
Monoporeia affinis		2040	224	292	524	460	708,0	95,8
Saduria entomon		2	30	1	1	1	7,0	0,9
GASTROPODA, snäckor								
Hydrobiidae				1			0,2	0,03
POLYCHAETA, havsborstmaskar								
Marenzelleria sp.		23	11	18	4		11,2	1,5
SUMMA (antal individer):		2077	274	338	536	472	739,4	100,0
SUMMA (antal taxa):		4	4	5	4	3	4,0	
BQI _m		10,34	9,40	10,45	10,23	8,78	9,8	

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.

Vallviksfjärden



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

2023-06-09

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Det. Anton Dammand/Jenny Palmkvist Medins Havs och vattenkonsulter

Metod: SS-EN ISO 16665 + NV:s handbok för miljöövervakning

ARTER/TAXA	Biomassa (g)	STATION						
		K398	K406	K407	K408	K409	M	%
BIVALVIA, musslor								
Macoma balthica		5,70	4,71	8,92	3,52	6,72	5,9	44,5
CRUSTACEA, kräftdjur								
Monoporeia affinis		11,60	2,86	3,95	4,91	7,02	6,1	45,6
Saduria entomon		3,28	1,68	0,72	0,28	0,01	1,2	9,0
GASTROPODA, snäckor								
Hydrobiidae				0,002			0,0004	0,003
POLYCHAETA, havsborstmaskar								
Marenzelleria sp.		0,33	0,10	0,13	0,05		0,1	0,9
SUMMA (våtvikt, g):		20,91	9,34	13,72	8,75	13,75	13,3	100,0
Medelvärde (g/m ²):	120,86							
Standardavvikelse (g/m ²):	30,71							

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. Fältprotokoll

Vattenområdesuppgifter:	Typområde	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten
	Vattenförekomst/Havsområde	Söderhamnsfjärden	Söderhamnsfjärden	Söderhamnsfjärden	Söderhamnsfjärden	Söderhamnsfjärden
Provtagningsuppgifter:	Stationsnummer	K342	K348	K351	K421	K422
	Stationsnamn	Vadtorp	Sandvik	V Stora Garpholmen	-	-
	Län	21 Gävleborg	21 Gävleborg	21 Gävleborg	21 Gävleborg	21 Gävleborg
	Stationskoordinater (N)	6798000	6799190	6796642	6791290	67996580
	Stationskoordinater (E)	1571650	157649	1572884	15723450	15701560
	Provtagningskoordinater (N)	61 17 4488	61 18 0995	61 16 7037	61 16 9719	61 18 3558
	Provtagningskoordinater (E)	17 08 4947	17 07 4016	17 09 8430	17 09 2534	17 06 8615
	Koordinatsystem	RT90_25gonV	RT90_25gonV	RT90_25gonV	RT90_25gonV	RT90_25gonV
	Datum	2023-06-08	2023-06-08	2023-06-08	2023-06-08	2023-06-08
	Klockslag	08:40	08:20	09:30	09:05	08:00
	Provtagare	Per Wallenborg	Per Wallenborg	Per Wallenborg	Per Wallenborg	Per Wallenborg
	Organisation	SGS	SGS	SGS	SGS	SGS
	Provyta (m²)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
	Antal prov	1	1	1	1	1
	Metodik	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665
	Sållets maskvidd (mm)	1	1	1	1	1
	Sedimentvolym (l)	22	22	22	22	22
	Totalvikt huggare + ev. vikter	26	26	26	26	26
	Vattenkemiproov (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Vindriktning (O, NO, VNV etc)	Lugnt	Lugnt	NO	Lugnt	Lugnt
	Vindhastighet (m/s)	0	0	3	0	0
	Våghöjd (m)	0	0	0,2	0	0
	Provdjup (m)	6,5	5,5	8	5,5	3,5
	Temperatur (°C)	11,6	11,3	9,6	11,7	12,4
	Salthalt (‰)	4,8	4,8	5	4,8	4,7
	Konduktivitet (mS/cm)	8,85	8,78	9,21	8,79	8,58
	Syrgashalt (mg/l)	10,04	8,29	10,52	10,28	7,4
	Syrgasmättnad (%)	87,8	75,6	90,4	89	88,5
Bottensubstrat	Oxidationsskikt (cm)	-	-	-	-	-
	Järn- mangannoduler	nej	nej	nej	nej	nej
	Makroalger	nej	nej	nej	nej	nej
	Skiktat (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Varvigt (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Svavelväte (ja/nej)	ja	ja	nej	ja	nej
	Sed. uttag för glödförl./ts (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Sed. uttag för kornstorlek (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
Sedimentskikt	Skikt 1: Skikt1 (cm)	-	-	-	-	-
	Fraktioner1 (gy,le,si osv)*	gy	gy	gy	gy	gy
	Dominerande fraktion1 (ex gy)*	gy	gy	gy	gy	gy
	Sedfärg1 (RC-kod)	-	-	-	-	-
	Sedfasthet1	mjukt	mjukt	mjukt	mjukt	mjukt
	Skikt 2: Skikt2 (cm)	-	-	-	-	-
	Fraktioner2 (gy,le,si osv)*	-	-	-	-	-
	Dominerande fraktion2 (ex gy)*	-	-	-	-	-
	Sedfärg2 (RC-kod)	-	-	-	-	-
	Sedfasthet2	-	-	-	-	-
	Skikt 3: Skikt3 (cm)	-	-	-	-	-
	Fraktioner3 (gy,le,si osv)*	-	si	-	-	-
	Dominerande fraktion3 (ex gy)*	-	-	-	-	-
	Sedfärg3 (RC-kod)	-	-	-	-	-
	Sedfasthet3	-	-	-	-	-
	Övrigt:	-	-	-	-	-
	Övrigt	-	-	-	-	-

* gy=gyttja, le=lera, si=silt, sa=sand, gr=grus, st=sten,bl=block

Vattenområdesuppgifter:	Typområde	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten
	Vattenförekomst/Havsområde	Sandarnefjärden	Sandarnefjärden	Sandarnefjärden	Sandarnefjärden	Sandarnefjärden
	Stationsnummer	K340	K344	K346	K352	K353
	Stationsnamn	Hörningarna	NO Skuggskär	NV Lilljungrun	V Lilla Ottergrundet	V Västra Kullharsrabbet
	Län	21 Gävleborg	21 Gävleborg	21 Gävleborg	21 Gävleborg	21 Gävleborg
	Stationskoordinater (N)	6794250	6795500	6794700	6795947	6793672
	Stationskoordinater (E)	1575000	1574500	1578700	1575967	1578597
	Provtagningskoordinater (N)	61 15 3922	61 16 0712	61 15 5897	61 16 2939	61 15 0865
	Provtagningskoordinater (E)	17 12 1531	17 11 6232	17 16 3012	17 13 2759	17 16 1602
	Koordinatsystem	RT90_25gonV	RT90_25gonV	RT90_25gonV	RT90_25gonV	RT90_25gonV
Provtagningsuppgifter:	Datum	2023-06-09	2023-06-08	2023-06-08	2023-06-08	2023-06-08
	Klockslag	11:35	10:15	11:10	10:40	11:35
	Provtagare	Per Wallenborg	Per Wallenborg	Per Wallenborg	Per Wallenborg	Per Wallenborg
	Organisation	SGS	SGS	SGS	SGS	SGS
	Provyta (m ²)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
	Antal prov	1	1	1	1	1
	Metodik	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665
	Sållets maskvidd (mm)	1	1	1	1	1
	Sedimentvolym (l)	22	22	3	22	22
	Totalvikt huggare + ev. vikter	26	26	26	26	26
Bottenvatten	Vattenkemipro (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Vindriktning (O, NO, VNV etc)	Lugnt	NO	NO	NO	NO
	Vindhastighet (m/s)	0	4	4	4	4
	Våghöjd (m)	0	0,3	0,4	0,4	0,4
	Provdjup (m)	8	12,5	24,5	12,5	20
	Temperatur (°C)	9,5	8,6	6,8	8,6	7
	Salthalt (‰)	5	5,1	5,2	5,1	5,1
	Konduktivitet (mS/cm)	9,27	9,21	9,39	9,31	9,41
	Syrgashalt (mg/l)	10,65	11,32	11,85	11,77	11,26
	Syrgasmättnad (%)	92,1	94,5	90,5	95,7	87,3
Bottensubstrat	Oxidationsskikt (cm)	-	-	-	-	-
	Järn- manganmoduler	nej	nej	ja	nej	nej
	Makroalger	nej	nej	nej	nej	nej
	Skiktat (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Varvigt (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Svavelväte (ja/nej)	ja	ja	nej	ja	ja
	Sed.uttag för glödförbr./ts (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Sed.uttag för kornstorlek (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
Sedimentskikt	Skikt 1: Skikt1 (cm)	-	-	-	-	-
	Fraktioner1 (gy,le,si osv)*	gy	gy	sa	gy	gy
	Dominerande fraktion1 (ex gy)*	gy	gy	sa	gy	gy
	Sedfärg1 (RC-kod)	-	-	-	-	-
	Sedfasthet1	mjukt	mjukt	mkt hårt	mjukt	mjukt
	Skikt 2: Skikt2 (cm)	-	-	-	-	-
	Fraktioner2 (gy,le,si osv)*	-	-	gr	-	-
	Dominerande fraktion2 (ex gy)*	-	-	gr	-	-
	Sedfärg2 (RC-kod)	-	-	-	-	-
	Sedfasthet2	-	-	mkt hårt	-	-
Sedimentskikt	Skikt 3: Skikt3 (cm)	-	-	-	-	-
	Fraktioner3 (gy,le,si osv)*	-	-	-	-	-
	Dominerande fraktion3 (ex gy)*	-	-	-	-	-
	Sedfärg3 (RC-kod)	-	-	-	-	-
	Sedfasthet3	-	-	-	-	-
Övrigt:	Övrigt	-	-	-	-	-

* gy=gyttja, le=lera, si=silt, sa=sand, gr=grus, st=sten,bl=block

Vattenområdesuppgifter:	Typområde	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten
	Vattenförekomst/Havsområde	Ljusnefjärden	Ljusnefjärden	Ljusnefjärden	Ljusnefjärden	Ljusnefjärden
	Stationsnummer	K401	K402	K403	K404	K420
	Stationsnamn	Hammarhålet	NV Storgrytan	SO St Orrskår	V Abrahamsharen	-
	Län	21 Gävleborg	21 Gävleborg	21 Gävleborg	21 Gävleborg	21 Gävleborg
	Stationskoordinater (N)	6790152	6788505	6788833	6788715	67878750
	Stationskoordinater (E)	1573504	1572381	1573176	1574319	15740060
	Provtagningskoordinater (N)	61 13 2037	61 12 3286	61 12 4969	61 12 4202	61 11 9724
	Provtagningskoordinater (E)	17 10 3859	17 09 0946	17 09 9900	17 11 2634	17 10 8956
	Koordinatsystem	RT90_25gonV	RT90_25gonV	RT90_25gonV	RT90_25gonV	RT90_25gonV
Provtagningsuppgifter:	Datum	2023-06-08	2023-06-08	2023-06-08	2023-06-08	2023-06-08
	Klockslag	14:25	13:10	14:10	14:50	12:40
	Provtagare	Per Wallenborg	Per Wallenborg	Per Wallenborg	Per Wallenborg	Per Wallenborg
	Organisation	SGS	SGS	SGS	SGS	SGS
	Provyta (m ²)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
	Antal prov	1	1	1	1	1
	Metodik	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665
	Sållets maskvidd (mm)	1	1	1	1	1
	Sedimentvolym (l)	22	22	22	22	12
	Totalvikt huggare + ev. vikter	26	26	26	26	26
Bottenvatten	Vattenkemiproov (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Vindriktning (O, NO, VNV etc)	lugnt	NO	NO	NO	NO
	Vindhastighet (m/s)	0	3	4	4	4
	Våghöjd (m)	0	0,2	0,4	0,3	0,4
	Provdjup (m)	8	9	13,5	19	18,5
	Temperatur (°C)	8,4	8,1	7,7	8	6,4
	Salthalt (‰)	5	5	5,1	5,1	5,1
	Konduktivitet (mS/cm)	9,16	9,16	9,29	9,34	9,26
	Syrgashalt (mg/l)	10,9	11,8	11,58	11,39	11,1
	Syrgasmättnad (%)	89	96,7	93,5	90,3	87,4
Bottensubstrat	Oxidationsskikt (cm)	-	-	-	-	-
	Järn- mangannoduler	nej	nej	nej	nej	nej
	Makroalger	nej	nej	nej	nej	nej
	Skiktat (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Varvigt (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Svavelväte (ja/nej)	nej	ja	nej	ja	nej
	Sed. uttag för glödförl./ts (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Sed. uttag för kornstorlek (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
Sedimentskikt	Skikt 1: Skikt1 (cm)	-	-	-	-	-
	Fraktioner1 (gy,le,si osv)*	gy	si	si	gy	gy
	Dominerande fraktion1 (ex gy)*	gy	si	si	gy	gy
	Sedfärg1 (RC-kod)	-	-	-	-	-
	Sedfasthet1	mjukt	mjukt	mjukt	mjukt	mjukt
	Skikt 2: Skikt2 (cm)	-	-	-	-	-
	Fraktioner2 (gy,le,si osv)*	gy	-	gy	-	-
	Dominerande fraktion2 (ex gy)*	gy	-	gy	-	-
	Sedfärg2 (RC-kod)	-	-	-	-	-
	Sedfasthet2	-	-	mjukt	-	-
	Skikt 3: Skikt3 (cm)	-	-	-	-	-
	Fraktioner3 (gy,le,si osv)*	gy	-	-	-	-
	Dominerande fraktion3 (ex gy)*	gy	-	-	-	-
	Sedfärg3 (RC-kod)	-	-	-	-	-
	Sedfasthet3	-	-	-	-	-
	Övrigt:	-	-	-	-	-
	Övrigt	-	-	-	-	-

* gy=gyttja, le=lera, si=silt, sa=sand, gr=grus, st=sten, bl=block

Vattenområdesuppgifter:	Typområde	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten	16 Södra Bottenhavet, inre kustvatten
	Vattenförekost/Havsområde	Valviksfjärden	Valviksfjärden	Valviksfjärden	Valviksfjärden	Valviksfjärden
	Stationsnummer	K398	K406	K407	K408	K409
	Stationsnamn	SV Störjungafrun	O Valvik	O Yttre Långharen	V Kalkudden	NV Störjungafrun
	Län	21 Gävleborg	21 Gävleborg	21 Gävleborg	21 Gävleborg	21 Gävleborg
	Stationskoordinater (N)	6781750	6786981	6784466	6784615	6786663
	Stationskoordinater (E)	1579400	1576307	1576901	1579013	1578578
	Provtagningskoordinater (N)	61 08 6117	61 11 4649	61 10 1036	61 10 1598	61 11 2667
	Provtagningskoordinater (E)	17 16 7594	17 13 4390	17 14 0391	17 16 3993	17 15 9653
	Koordinatsystem	RT90_25gonV	RT90_25gonV	RT90_25gonV	RT90_25gonV	RT90_25gonV
Provtagningsuppgifter:	Datum	2023-06-09	2023-06-09	2023-06-09	2023-06-09	2023-06-09
	Klockslag	10:05	11:00	10:30	09:15	08:50
	Provtagare	Per Wallenborg	Per Wallenborg	Per Wallenborg	Per Wallenborg	Per Wallenborg
	Organisation	SGS	SGS	SGS	SGS	SGS
	Provyta (m ²)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
	Antal prov	1	1	1	1	1
	Metodik	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665	SS-EN ISO 16665
	Sållets maskvidd (mm)	1	1	1	1	1
	Sedimentvolym (l)	22	5	6	15	15
	Totalvikt huggare + ev. vikter	26	26	26	26	26
Bottenvatten	Vattenkemipro (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Vindriktning (O, NO, VNV etc)	NO	NO	No	NO	NO
	Vindhastighet (m/s)	05-mar	4	4	5	5
	Våghöjd (m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Provdjup (m)	39	29,5	31	41	32
	Temperatur (°C)	2,8	3,6	3	2,7	3,2
	Salthalt (‰)	5,3	5,3	5,2	5,3	5,3
	Konduktivitet (mS/cm)	9,74	9,68	9,64	9,8	9,72
	Syrgashalt (mg/l)	11,9	11,34	11,37	11,37	12,22
	Syrgasmättnad (%)	88,8	85,5	84,6	86,2	91,4
Bottensubstrat	Oxidationsskikt (cm)	-	-	-	-	-
	Järn- manganoduler	ja	ja	nej	ja	ja
	Makroalger	nej	nej	nej	nej	nej
	Skiktat (ja/nej)	nej	nej	nej	ja	ja
	Varvigt (ja/nej)	nej	nej	nej	ja	ja
	Svavelväte (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Sed.uttag för glödförl./ts (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Sed.uttag för kornstorlek (ja/nej)	nej	nej	nej	nej	nej
	Skikt 1: Skikt1 (cm)	3	-	1	2	8
	Fraktioner1 (gy,le,si osv)*	si	si	si	gy	le
Sedimentskikt	Dominerande fraktion1 (ex gy)*	si	si	si	gy	le
	Sedfärg1 (RC-kod)	-	-	-	-	-
	Sedfasthet1	mjukt	rel hårt	mkt hårt	mkt mjukt	mjukt
	Skikt 2: Skikt2 (cm)	-	-	-	-	5
	Fraktioner2 (gy,le,si osv)*	si	-	-	si	si
	Dominerande fraktion2 (ex gy)*	-	-	-	si	si
	Sedfärg2 (RC-kod)	-	-	-	-	-
	Sedfasthet2	-	-	-	rel hårt	rel hårt
	Skikt 3: Skikt3 (cm)	-	-	-	-	3
	Fraktioner3 (gy,le,si osv)*	gr	-	-	gr	gy
Övrigt:	Dominerande fraktion3 (ex gy)*	-	-	-	-	-
	Sedfärg3 (RC-kod)	-	-	-	-	-
	Sedfasthet3	-	-	-	-	mjukt
* gy=gyttja, le=lera, si=silt, sa=sand, gr=grus, st=sten,bl=block		-	-	-	-	-