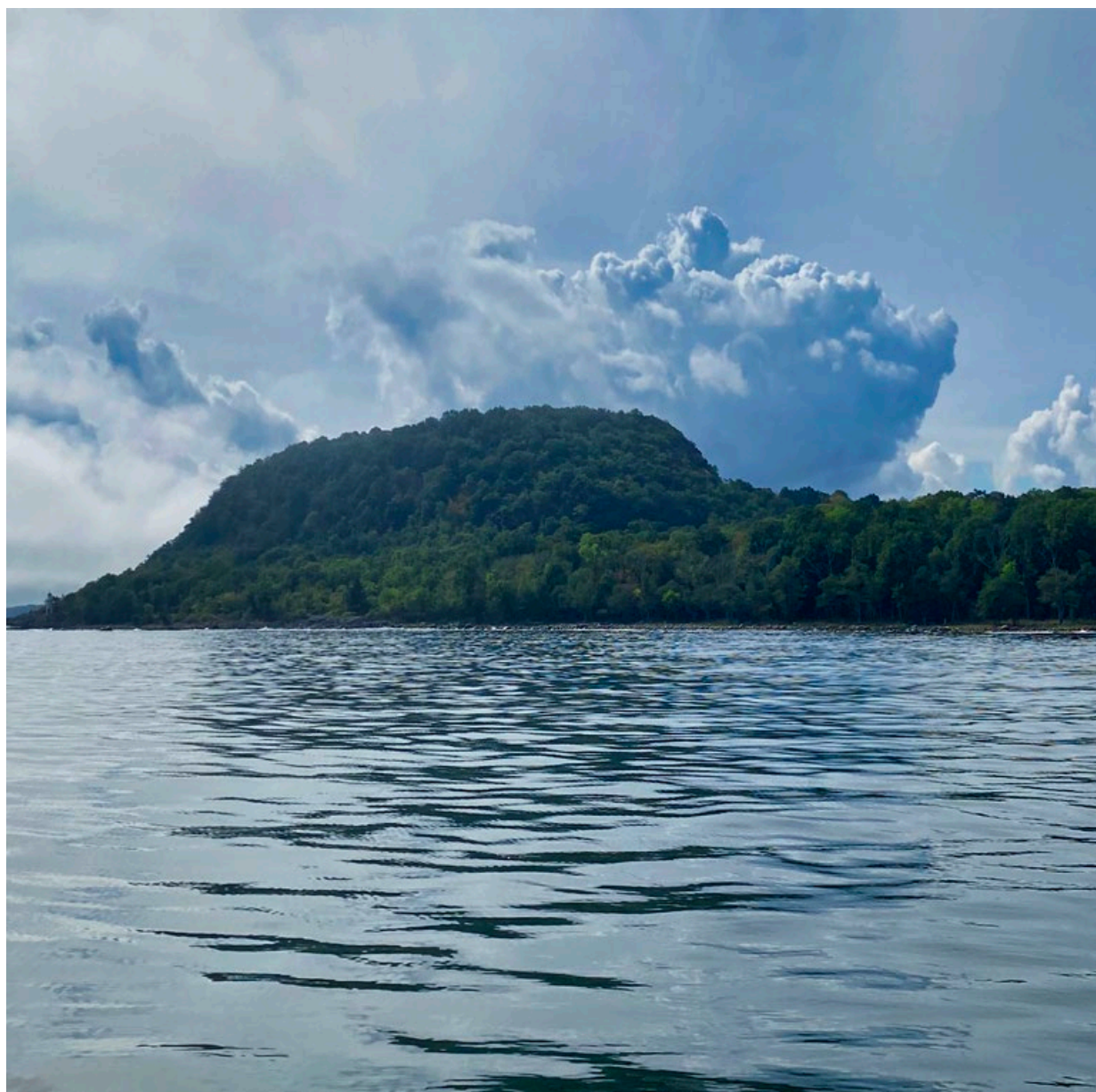


# ***UNDERSÖKNINGAR I HANÖBUKTEN***

---

**Blekinge Kustvatten och Luftvårdsförbund och  
Vattenvårdsförbundet för Västra Hanöbukten  
Årsrapport 2023**



## Undersökningar i Hanöbukten - Årsrapport 2023

Uppdragsgivare:	Blekinge Kustvatten och Luftvårdsförbund Vattenvårdsförbundet för Västra Hanöbukten
Kontaktpersoner:	sekr. Kenneth Gyllensting, Karlskrona kommun (Kenneth.Gyllensting@karlskrona.se) sekr. Ulrika Hedlund, Kristianstad kommun (Ulrika.Hedlund@kristianstad.se)
Utförare:	NIRAS Sweden AB, Malmö (www.niras.se) Linnéuniversitetet, Kalmar (www.lnu.se)
Fältarbete:	Erik Isakson, NIRAS Rebecca Clausen, NIRAS Fredrik Lundgren, NIRAS Lena Svensson, NIRAS Per Olsson, NIRAS Gustaf Ekelund Ugge, NIRAS Stefan Tobiasson, Linné Susanna Fredriksson, Linné Jonas Nilsson, Linné Anders Sjölin, NIRAS Lisa Bergström, Linné Anders Walstad, Toxicon Jari Parkkonen, GU
Rapport:	Per Olsson Stefan Tobiasson Susanna Fredriksson Jonas Nilsson Anders Sjölin Lars Förlin
Granskare:	Fredrik Lundgren Anders Sjölin Fredrik Lundgren
Dokument som producerats i projektet:	Fältprotokoll (vattenfast papper) Rådataprotokoll Instansade data i rådatafiler (excel) Digitala videofilmer Rapport (pdf)
Underleverantörer:	VaSyd Vattenlaboratoriet, Malmö (närsaltsanalyser) SGS Analytics Sweden, Linköping (närsaltsanalyser) ALS Scandinavia (miljögifter blåmussla) Göteborgs Universitet (fiskhälsa)
Foto omslag:	Stenshuvud (foto Per Olsson)
NIRAS projektnummer	32402326, 32402677 (074-23) kontakt Fredrik Lundgren, (fredrik.lundgren@niras.se)

Malmö april 2024

# *HANÖBUKTENS KUSTVATTENMILJÖ*

ÅRSRAPPORT 2023

BLEKINGE KUSTVATTEN och LUFTVÅRDSFÖRBUND

VATTENVÅRDSFÖRBUNDET för VÄSTRA HANÖBUKTEN



TOSTEBERGA HAMN (FOTO PER OLSSON)





# Innehållsförteckning

## SAMMANFATTNING FÖR 2023 4

---

## INLEDNING 9

---

## MEDLEMMAR 10

---

## HYDROGRAFI 11

---

- Inledning 11
- Väderåret 2023 11
- Tillförsel av näringsämnen 12
- Resultat och diskussion 14
  - Västra Hanöbukten 14
  - Blekingekusten 15
- Resultat för varje delområde 17
- Sammanfattning 22
- Referenser 22

## VÄXTPLANKTON 23

---

- Inledning 23
- Resultat och diskussion 23
  - Artsammansättning 23
  - Utveckling 2015-2023 26
  - Ekologisk statusklassning 27
- Sammanfattning 27
- Referenser 27

## MAKROVEGETATION 28

---

- Inledning 28
- Resultat och diskussion 28
  - Västra Hanöbukten 28
  - Blekingekusten 34
  - Områdesvisa beskrivningar av algtransekter längs Blekingekusten 37
- Referenser 41

## SEDIMENT OCH MJUKBOTTENFAUNA 42

---

- Inledning 42
- Sediment 42
- Ekologisk status 43
- Artantal, abundans och biomassa 44
- Arter 46
- Jämförelse med regional och nationell miljöövervakning 49
- Områdesvisa beskrivningar 50

- REG Västra Hanöbukten 50
- Västra Hanöbukten 50
- Sölvesborgsviken 50
- Pukaviksbukten 51
- Karlshamnshäraden 51
- Järnavikshäraden 51
- Ronnebyhäraden 51
- Karlskronabassängen 52
- Torhamnsområdet 52
- Referenser 52

## MILJÖGIFTER I BIOTA 54

---

- Inledning 54
- Resultat och diskussion 54
  - Metaller år 2023 55
  - Metaller 1998-2023 58
  - Organiska miljögifter 2023 60
  - Organiska miljögifter 2005-2023 62
- Referenser 63

## FISKHÄLSA I ABBORRE 64

---

- Inledning 64
  - Bakgrund och syfte 64
- Resultat och diskussion 65
  - Inledning 65
  - Fiske, provtagning och analysarbete 65
  - Vikt, längd, ålder och okulär besiktning 65
  - Avgiftningenszymer i lever 65
  - Nervfunktion i muskel 67
  - Hematologi 68
  - Histopatologi 73
  - Morfometriska index 74
  - Tillväxt 75
  - Sammanfattande beskrivning för avvikelser i stationerna 75
  - Sammanfattande bedömningar och slutsatser 77
- Slutsatser 79
- Referenser 79

## BILAGA 1 MATERIAL OCH METODER 81

---

- Hydrografi 82
- Växtplankton 83
- Makrovegetation 84
- Bottenfauna 86
- Miljögifter i biota 87
- Fiskhälsa i abborre 88

## BILAGA 2 RÅDATA 90

---

# Sammanfattning för 2023

Under 2023 genomförde NIRAS Sweden AB tillsammans med Linnéuniversitetet samordnad recipientkontroll längs kusten i Hanöbukten. I kontrollen ingick såväl kemiska och fysikaliska som biologiska undersökningar. Syftet med undersökningarna är att få en helhetsbild över kustvattnets tillstånd och att följa upp eventuella effekter av utsläpp i vattenområdena.

## Hög åtransport av näring till Hanöbukten under 2023

Sammantaget var 2023 ett varmt år med >1° temperaturöverskott. Perioder med torka blandades med mycket nederbördsrika perioder, och sammanlagt fyra stormar förekom. Årsmedelflödet via de sex största vattendragen var under 2023 högre än medelvärdet för perioden 1999-2022. Även de summerade transportererna av kväve och fosfor var högre än medelvärdet för perioden 1999-2022. Inga signifikanta trender vad gäller transporten från vattendragen som helhet finns under perioden 1999-2023 men en minskning av kvävetransporten i Skräbeån kan noteras. Huvuddelen av tillförseln från vattendragen kom då flödena var som högst, vilket 2023 var månaderna januari-april, samt årets två sista månader, november och december. Det vattendrag som står

## Fortsatt otillfredsställande till måttlig status för närsalter

Sammanvägt för alla närsalter var klassningen *Otillfredsställande/Måttlig* i Blekinge och *Måttlig* i Västra Hanöbukten under 2023. Detta innebar en samlad svag försämring jämfört med 2022.

Kiselhalterna följer i regel samma mönster som fosfat och DIN vilket gällde även 2023. Kiselhalterna var i huvudsak inom det normala under året, vilket avviker från flera tidigare år då halterna ofta låg över det normala. Detta överensstämmer dock också med övriga kustområden i Skåne och med det nationella utsjöprogrammet i Hanöbukten.

Vattentemperaturerna låg under vintern januari-februari och september högt och omkring övre variationsgränsen men i mitten av augusti, oktober och december var temperaturen låg och omkring den undre normalgränsen. I allt speglade detta en varm vinter och olika kalla och varma perioder under sommaren och senhösten.

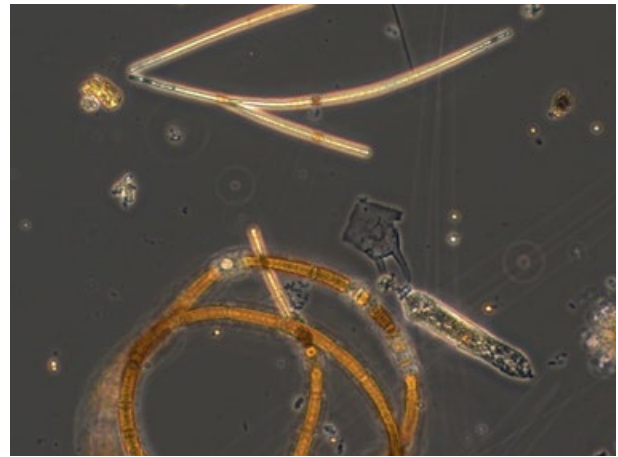
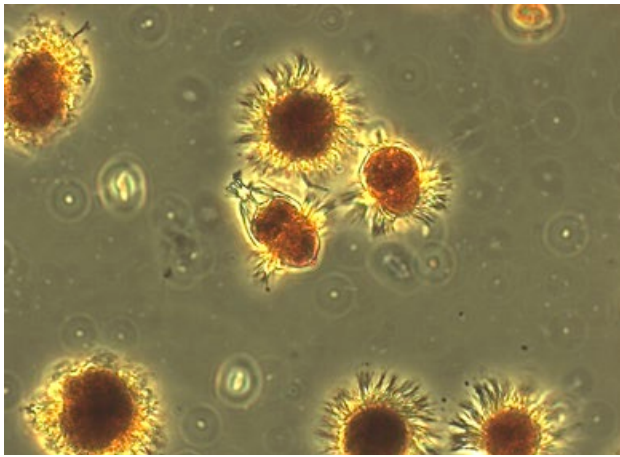
Salthalterna låg oftast inom det normala men under senhösten förekom flera värden över det normala, och i december var värdena låga och omkring nedre variationen..



för störst transport av näringsämnen är Helge å följt av Mörrumsån. Av beräknad tillförsel av kväve 2023 kom ungefär 93% via vattendragen. För fosfor var motsvarande siffra 85%. Industrierna stod för 3,2% respektive 12,1% av tillförseln av kväve och fosfor. Reningsverken stod för resterande del, ca 3,5% av både den uppmätta kväve- och fosfortillförseln. Industriernas totala utsläpp av såväl kväve som fosfor har däremot minskat under perioden liksom de kommunala reningsverkens utsläpp av kväve efter införandet av kväverening.



**SAMMANVÄGD KLASSNING AV NÄRINGSÄMNET GAV MÅTTLIG (GULT) ELLER OTILLFREDSSTÄLLANDE (ORANGE) STATUS UNDER 2023.**



NÅGRA AV DE VÄXTPLANKTON SOM VARIT VIKTIGA UNDER ÅRET.

Syresituation i bottenvattnet var under året god längs hela kusten med *Hög* klassning, och med värden klart över eventuella risker för bottenlivet. Vid station L1 i Sölvesborgsviken var halterna bra även under 2023 vilket innebar en klar förbättring relativt 2020-21.

Klorofyllhalterna har varit relativt höga på en del stationer under hösten. Klassningen 2023 var antingen *Otillfredsställande* eller *Hög*, vilket dock innebar en viss försämring sedan 2022.

Siktdjupen under 2023 har varierat mycket under större delen av året, och med *Måttlig* till *Hög* klassning under sommaren vilket dock var en svag förbättring relativt 2020-22.

### Mycket ciliater bland växtplanktonen men trots det hög status

Sammantaget kan det konstateras att provtagningarna detekterade en svag vårblooming i april 2023, som troligen hade en normal kiselalgsdominans men också med stort bidrag av den klorofyllbärande ciliaten *Mesodinium rubrum*. Även under hösten var denna ciliat en dominerande komponent i växtplanktonsamhället. Cyanobakterier var viktiga f.f.a. i juni-juli, med huvudsaklig dominans av den ogiftiga arten *Aphanizomenon* och den potentiellt giftiga katthårsalgen *Nodularia* förekom sparsamt. Under många höstmånader de senaste åren har höga bioolymer av stora kiselalger förekommit, men 2023 uteblev detta och istället var det ciliaten *Mesodinium* som förekom rikligt.

Statusklassningen under alla åren 2017-23 visar på *Hög* status vid VH1. Vid K6 var sammanvägd status år 2017 *Hög*, *God* för 2018, och 2019 var den *Måttlig*. År 2020-23 var den återigen *Hög*. Vid den nya stationen K23 var statusen *Hög* även där.

### Mängden alger på större djup ökar

Vegetationsundersökningar med dropvideo i fem havsområden i Blekinge 2023 indikerar att den ekologiska statusen överlag var *måttlig*. Inventering visar

att djuputbredningen av såg- och blåstång motsvarar otillfredsställande till *måttlig* status för havsområdena i Pukaviksbukten, medan den var *måttlig* i havsområdena vid Karlskrona och Ronneby. Ålgräsets utbredning i Pukaviksbukten motsvarar däremot *måttlig* till *god* status. Resultat från dyktransekterna motsvarar *god* eller *hög* status på flertalet stationer. Vid Rockegrund i Pukaviksbukten bedöms statusen dock som *måttlig*. Här försvann all tång för många år sedan och antalet algarter var väldigt lågt 2023. Vid Lindeskär i Ronnebyfjärden bedöms statusen också som *måttlig*. Här fanns tecken på övergödning med mycket trådformiga, näringsgynnade alger och även på denna station saknas tång sedan många år tillbaka.

Av totalt sju undersökta stationer i Blekinge hade fem ett sammanhängande tångbälte 2023. Tångbestånden har varit i stort sett oförändrade eller ökat sin utbredning under de senaste 20 åren. Mycket tång försvann däremot under slutet av 1990-talet och början av 2000-talet. Många stationer uppvisar därför långsiktigt minskande bestånd, både vad gäller täckning och djuputbredning.

Vid undersökningen 2023 var täckningen av trådformiga alger som ullsläke överlag lägre än tidigare år medan alger som kräkel och fjäderslick var oförändrad. Mängden tång nära ytan var högre än på många år. Trendanalys av algernas förekomst i undersökta transekter längs Blekingekusten antyder en ökad täckning av rödalger och grönalgen bergborsting på större djup under senare år vilket kan tyda på minskande partikelmängd i vattenmassan. Man kan också se att rödalgen fjäderslick har minskat och ersatts av ullsläke men framför allt kräkel.

Makroalgerna längs västra Hanöbukten har undersökts genom täckningsgradsbedömning i storrutor vid Simris, Karakås och Rakö vid ett tillfälle under hösten 2023.

Vid stationen H3 Simris har täckningsgraden varierat, främst beroende på mellanårsvariationer i täckningen av de fintrådiga, ettåriga rödalgerna ullsläke/grovsläke och fjäderslick/florslick. I bara ett av tre stor-





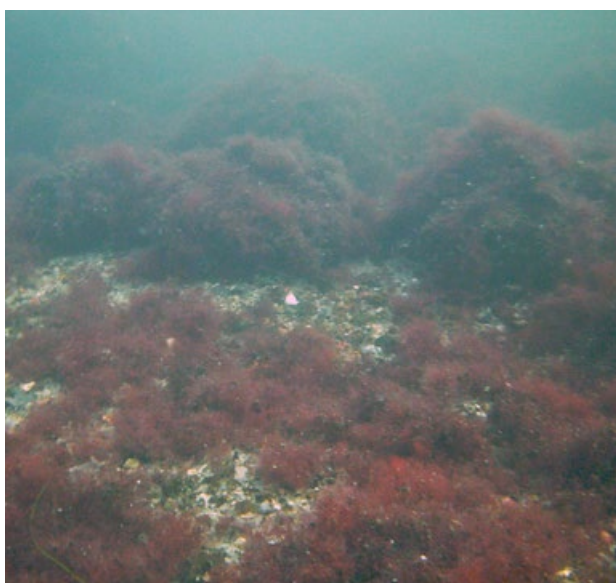
**UNDERSÖKNINGAR VISAR ATT TÅNGENS UTBREDNING HAR MINSKAT PÅ MÅNGA STATIONER I HANÖBUKTEN MEN ATT DEN STÖRSTA NEGATIVA FÖRÄNDRINGEN INTRÄFFADE I SLUTET PÅ 1990-TALET OCH BÖRJAN PÅ 2000-TALET.**

rutintervall fanns det sågtång. Allmänt för perioden 2003-23 minskade täckningen av blåstång och fjäderslick/florslick medan gröna och bruna trådalger liksom ullsläke/grovsläke, och delvis sågtång, ökat. En del av förändringarna var signifikanta. Generellt var miljön längs transekten frisk och algerna var i fin kondition.

Vid stationen H2 Karakås har det på de inre djupen funnits fina bestånd av blåstång och sågtång, men dessa bestånd har med tiden minskat men fina bestånd finns kvar f.f.a. av sågtång, och det grundaste djupet även blåstång. Över tiden 2003-23 har både blå- och sågtång minskat, i något fall signifikant. Av övriga arter/grup-

per sågs i huvudsak öknings för cyanobakterier, gröna trådalger, ullsläke/grovsläke och fjäderslick/florslick men några avvikelser från detta förekom beroende på vattendjup. En del av förändringarna var signifikanta. Generellt var miljön längs transekten frisk och algerna var i mycket fin kondition.

Vid station H1 Rakö har det på alla djup funnits fina och relativt stabila bestånd av både blå- och sågtång, även om det finns en tendens till ökning av sågtång på blåstångens bekostnad. År 2003-23 minskade i allmänhet cyanobakterier, gröna trådalger och blåstång, i vissa fall signifikant. I motsats till detta ökade i allmänhet bruna trådalger, sågtång, släke-arterna, fjäderslick/florslick, kräkel och ålgräs. För f.f.a. ålgräs vid 2 m djup och sågtång vid alla djup var denna ökning signifikant. Generellt var miljön längs transekten frisk och algerna var i mycket fin kondition.

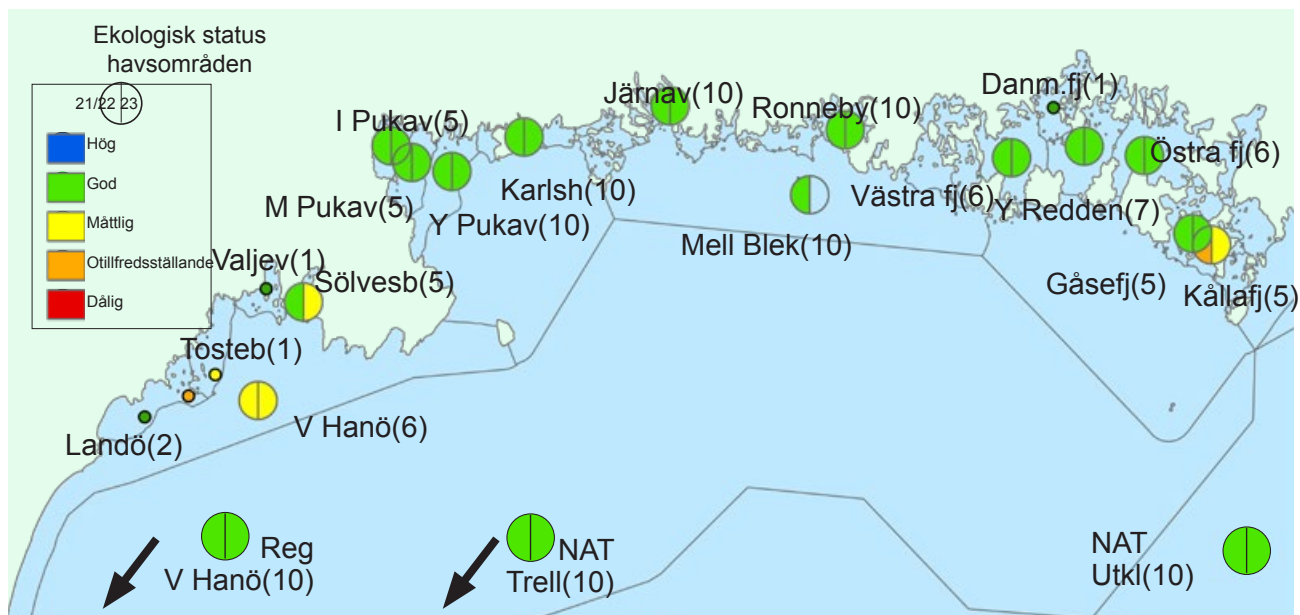


**I DJUPARE DELARNA AV ALGSAMHÄLLET HAR MÄNGDEN RÖDALGER ÖKAT.**

### **God ekologisk status för bottenfauna men nedåtgående långtidstrend**

Baserat på undersökning av bottenfaunan i Hanöbukten 2023 uppnåddes god ekologisk status i merparten av de undersökta havsområdena. I Källafjärden, Sölvesborgsviken och i Västra Hanöbukten uppnåddes endast måttlig status. På de 18 stationer som provtagits sedan början av 1990-talet finns en nedåtgående trend av BQI-medelvärdet bland annat beroende på att föroreningskänsliga arter, som t ex vitmärta (*Monoporeia affinis*) minskat i antal men även att andra arter ökat sin abundans som t ex havsborstmaskan *Marenzelleria*. Även medelabundans och medelbiomassa visar en nedåtgående trend på





Ekologisk status för djur på mjukbotten var mestadels god i de områden som provtogs 2023

de stationer som provtagits under längst tid. De arter som minskar är östersjömussla (*Macoma balthica*), fåborstmaskar (*Oligochaeta*), havsborstmaskarna *Pygospio elegans* och *Hediste diversicolor* samt den tidigare nämnda vitmärlan. En mindre mängd östersjömussla och färre fåborstmaskar kan tolkas som att vattenmiljön blivit bättre, samtidigt som minskningen av vitmärla kan indikera en försämring.

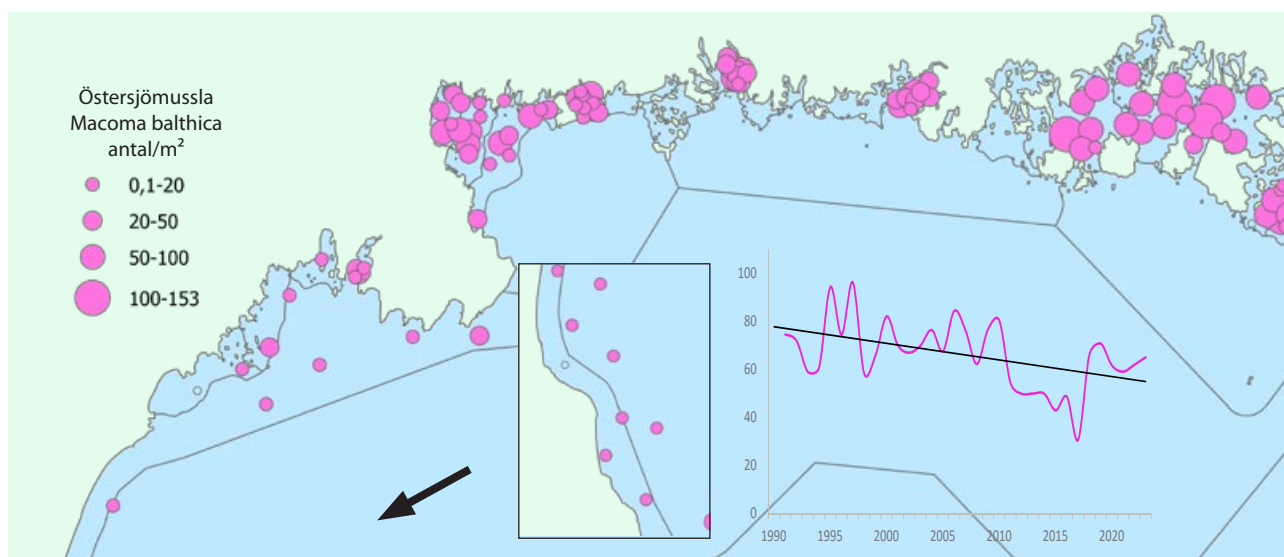
Flertalet havsområden som provtogs inom den samordnade recipientkontrollen i Hanöbukten 2023 hade statusvärden, artantal och abundansvärden i nivå med områden som provtas inom den regionala och nationella miljöövervakningen. I två recipientområden, västra Hanöbukten och Sölvesborgsviken, var biomassan låg. Biomassan var dock i samma storleksordning som i de två närmsta referensområdena, västra Hanöbukten och Trelleborg.

### Minskande metallhalter i blåmussla

Undersökningar av metaller och organiska miljögifter i blåmussla (*Mytilus edulis*) genomfördes hösten 2023 i sju stationer längs Blekinges kuststräcka och i tre stationer i Hanöbukten. En av stationerna i respektive område är referensstation och övriga stationer är recipientstationer. Undersökningarna utfördes på uppdrag av Blekinge Kustvatten och Luftvårdsförbund samt Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten.

### Metaller

Metallhalterna låg under Naturvårdsverkets jämförvärde (gräns för bakgrundshalt) med undantag för zink som i några stationer låg något över jämförvärdet (liten avvikelse mot jämförvärdet enligt Naturvårdsverkets klassning). Metallhalterna i blåmussla kan därmed sam-



Förekomst av östersjömussla i Hanöbukten 2023 Biomassa och abundans minskar sedan början av 1990-talet

manfattas som låga i de undersökta stationerna relativt Naturvårdsverkets bakgrundshalter.

Halten kadmium överskred dock norska Miljödirektoratets föreslagna effektbaserade gränsvärde i en referensstation (H3 i Hanöbukten) och i två recipientstationer i Pukaviksbukten (Ma8 och Ma9). I blåmussla från ytterligare tre stationer överskreds HELCOMs gränsvärde för kadmium (vilket är något lägre än Miljödirektoratets gränsvärde). Det kan inte uteslutas att negativa effekter kan förekomma på biota längre upp i näringskedjan (såsom i fisk) i de stationer där gränsvärdet överskreds. Halten av arsenik och kvicksilver överskred Miljödirektoratets gränsvärden i samtliga stationer. Även om gränsvärdena ligger mycket (arsenik) eller något (kvicksilver) under framtagna bakgrundshalter i blåmussla (i norska vatten) kan det inte helt uteslutas att negativa effekter kan förekomma på biota längre upp i näringskedjan (såsom i fisk) då gränsvärdena överskreds.

Inte i någon av stationerna noterades signifikanta stigande trender för någon av metallerna. I majoriteten av stationerna noterades däremot signifikanta nedåtgående tidstrender för kadmium, krom, koppar och bly. I enstaka stationer fanns också signifikant nedåtgående trend för kvicksilver och zink medan nickel inte visade signifikanta trender i stationerna.

## Organiska miljögifter

PAH-halterna i blåmussla låg under eller precis över framtagna (norska) bakgrundshalter för de sexton analyserade PAH. För övriga organiska miljögifter finns det inga framtagna bakgrundshalter att jämföra de uppmätta halterna med. PCB-kongener noterades i blåmussla från samtliga stationer undantaget station H3 i Hanöbukten. Högst halt av PCB7 (summa-PCB) fanns



BLÅMUSSLA SOM ANVÄNTS FÖR ANALYS AV MILJÖGIFTER

i Ronneby- och Karlskronaområdet (Ma5:3 respektive Ma2:3). Det var också i dessa stationer där tennorganiska föreningar kunde uppmätas. Varken polybromerade flamskyddsmedel eller ftalater hittades i blåmussla från de undersökta stationerna med undantag för att ett polybromerat flamskyddsmedel (BDE-47) detekterades i station Ma5:3. Det var också i denna station (Ma5:3) som det år 2023 noterades högst halt av PAH, PCB och tennorganiska föreningar samt flest typer/kongener av dessa organiska miljögifter.

För PAH underskreds EUs gränsvärde för fluoranten (30 µg/kg VS) och benso(a)pyren (5 µg/kg VS) i de fem stationer där organiska miljögifter analyserades 2023. Norska miljödirektoratet har tagit fram gränsvärden för ytterligare 14 PAH, och även dessa underskreds i de fem stationerna. EUs gränsvärde för di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP) (på 3 000 µg/kg VS i blåmussla) underskreds i samtliga stationer där organiska miljögifter analyserades. För övriga ämnen finns inga gränsvärden att jämföra de uppmätta halterna mot.

PAH16 (summa PAH) har varierat mellan stationerna över åren, och överlag kan inget tydligt mönster ses mellan stationerna. Halten PCB7 har under perioden 1998-2023 varit tydligt högre i Ma5:3 och Ma2:3 jämfört med övriga stationer. Det är också i dessa stationer där tennorganiska föreningar kunnat uppmätas i de senaste undersökningarna. En högre halt av organiska miljögifter (PCB och tennorganiska föreningar) i blåmussla förekommer således i Ronneby- och Karlskronaområdet jämfört med i övriga områden.

## Abborrens hälsa behöver undersökas vidare

Karlskrona och Ronneby bedömdes ha fisk som uppvisade påverkan i minst två funktioner. Den samlade påverkansgraden bedömdes dock inte som tillräcklig för att ge bedömningen nedsatt fiskhälsa. Påverkan var dock så pass påtaglig att vidare undersökningar rekommenderas.

Karlshamn hade färre avvikelser i fisk än Karlskrona och Ronneby. Det kan inte entydigt sägas att det finns en påverkan i någon av de fysiologiska funktionerna.

Det lilla materialet från Sølvesborg går inte att utvärdera med avseende på påverkan.

Jämfört med abborreundersökningen 2017 påträffades färre avvikelser i fisk från recipientstationerna. Fiskhälsan verkar således ha förbättrats sedan 2017 i recipienterna.

# Inledning

Enligt miljöbalken ska den som släpper ut främmande ämnen i miljön utföra kontroll över effekten av sina utsläpp, så kallad recipientkontroll. Utöver detta har kommuner och andra ett intresse av dessa undersökningar för att få underlag till miljöövervakning, tillståndsärenden och fysisk planering. För att få en heltäckande bild över situationen i Hanöbukten har kommuner, industrier och andra intressenter bildat Blekinge Kustvatten- och Luftvårdsförbund samt Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten. Organisationerna har i samarbete med länsstyrelserna i Blekinge och Skåne län fastställt ett samordnat recipientkontrollprogram (SRK) som har till syfte att klarlägga utveckling och ekologisk status i Hanöbukten samt att följa upp eventuell effekter av utsläpp i vattenområdet. Dessutom ska resultaten kunna användas vid åtgärdsplanering för att förbättra miljön i Hanöbukten.

Alltsedan starten i början på 1990-talet har biologiska undersökningar varit en viktig del av programmet vid sidan av kemiska och fysikaliska undersökningar i vattenmassan. Som exempel kan nämnas studier på sedimentlevande bottenjur, algstudier och undersökningar av fiskars hälsotillstånd. För mer information kring vilka moment som ingått i kontrollen 2023, var provtagningsstationerna är lokaliserade samt vilka metoder som har använts hänvisas till bilaga 1.

På uppdrag av de båda vattenvårdsförbunden har Linnéuniversitetet tillsammans med NIRAS Sweden AB (f.d. Toxicon AB) genomfört det sedan 2016 fast-

ställda kontrollprogrammet. Utöver detta har ett antal underkonsulter anlåtats för att göra kemiska analyser av olika slag enligt tabellen nedan. Fysikalisk/kemiska undersökningar av vattenmassan samt planktonstudier har fortlöpande analyserats och rapporterats månadsvis till förbundens medlemmar. Från och med juli 2023 fastställdes ett delvis modifierat kontrollprogram. Denna rapport redovisar således resultaten från det gamla kontrollprogrammet januari-juni 2023 och det nya kontrollprogrammet juli-december 2023.

Resultaten redovisas separat för respektive undersökningstyp och kommenteras områdesvis för västra Hanöbukten och Blekingekusten från väster till öster. Endast de viktigaste resultaten redovisas och kommenteras i texten medan all insamlad data finns samlad i bilagor längst bak i rapporten. I bilagorna redovisas även resultaten från regional och nationell miljöövervakning av mjukbottenfauna och dyktransekter i Hanöbukten. I de fall det finns äldre data som är relevant att jämföra med för att se på utvecklingen över tid har även detta gjorts. Då det varit möjligt har Naturvårdsverkets och Havs- och Vattenmyndighetens bedömningsgrunder använts vid utvärderingen.

För den vetgirige finns blågröna faktarutor med bakgrund om olika habitat och annan intressant information som inte är resultat av undersökningarna.

I nedanstående tabell redovisas vad de olika utförarna varit ansvariga för under 2023.

Utförare	Ingående moment
<b>NIRAS Sweden AB</b>	Provtagning hydrografi och växtplankton V Hanöbukten Provtagning och analys vegetation V Hanöbukten Provtagning och utvärdering blåmussla miljögifter V Hanöbukten Provtagning, analyser och utvärdering fiskhälsa Blekinge Analys och utvärdering hydrografi och växtplankton V Hanöbukten och Blekinge Framställande av samlad rapport
<b>Linnéuniversitetet Kalmar</b>	Provtagning hydrografi och växtplankton Blekinge Provtagning, analys och utvärdering mjukbottenfauna V Hanöbukten och Blekinge Provtagning och utvärdering vegetation Blekinge Provtagning blåmussla miljögifter Blekinge
<b>Underleverantörer</b> VA Syd, Malmö SGS Analytics Sweden ALS Scandinavia AB Göteborgs Universitet	Kemiska analyser av närsalter-hydrografi Kemiska analyser av närsalter-hydrografi Kemiska analyser av miljögifter i blåmussla Provtagning, analyser och utvärdering fiskhälsa Blekinge



# Medlemmar

I Blekinge Kustvatten och Luftvårdsförbund samt Vattenvårdsförbundet för Västra Hanöbukten ingår följande medlemmar:

- Blekinge Flygflottilj F17
- Blekinge Offshore AB
- Landstinget Blekinge
- AAK Sweden AB
- Karlshamns Kommun
- Karlskrona Kommun
- Saab Kockums AB
- Lunds Stift egendomsnämnden
- Olofströms kommun
- Ronneby Kommun
- Marinbasen
- Södra Cell Mörrum
- Sölvesborgs Kommun
- Tarkett AB
- TitanX Cooling AB
- Volvo Car Corporation
- Trafikverket
- Mörrumsåns vattenråd
- Bräkneåns Vattenvårdsförbund
- Ronnebyåns Vattenvårdsförbund
- Lyckebyåns Vattenförbund
- Lyckeby Starch AB
- Sportfiskarna
- Sveaskog Naturupplevelse AB
- Sydkraft Thermal Power
- AB, WSP-Group Karlskrona
- Eriksbergs Vilt och Natur AB
- Region Blekinge
- Länsstyrelsen i Blekinge
- Arbets- & Miljömedicin - Skåne
- Bromölla kommun
- Hässleholms kommun
- Kristianstads kommun
- Simrishamns kommun
- Tomelilla kommun
- Osby kommun
- Ö Göinge kommun
- Sylvamo Sweden AB
- Kiviks musteri AB
- Åhus Hamn & Stuveri AB
- P7
- Länsstyrelsen i Skåne län
- Helgeåkommittén
- Skräbeåkommittén
- Österlens Vattenvårdsförbund.

För mer information om vattenvårdsförbundens verksamhet samt äldre rapporter hänvisas till respektive förbunds hemsidor: <http://www.vattenorganisationer.se/blekingekvlf/> och <http://www.hanomiljo.se/>



**OVÄDER PÅ VÄG VID RAKÖ,  
TOSTEBERGA (FOTO PER OLSSON)**



# Hydrografi

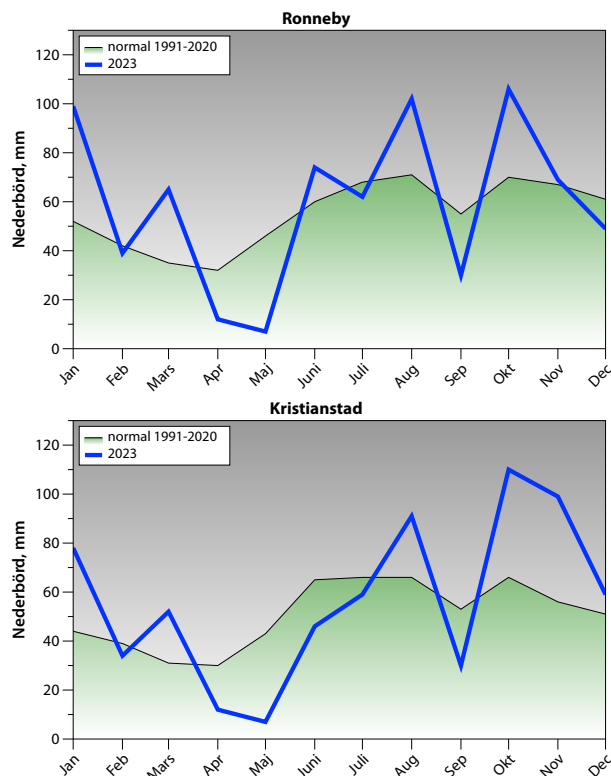
PER OLSSON

## Inledning

Fysikalisk/kemiska vattenparametrar studerades på femton stationer, från området utanför Simrishamn till östra Blekingekusten (se karta 1) under 2023. Samtliga stationer provtogs under fem månader (januari-februari, juli-augusti samt december), medan tre av stationerna dessutom provtogs årets samtliga 12 månader. Avsikten med undersökningarna var att studera årsvariationen av närsaltshalter, salthalt, temperatur och syrgas. Dessa parametrar har betydelse för olika biologiska processer i havet och kan användas som stöd för att tolka utvecklingen längs kusten. Stationernas lägen valdes för att ge en samlad bild av kuststräckans näringsstatus. Material och metoder redovisas i bilaga 1, och samtliga rådata för år 2023 redovisas i bilaga 2. I bilaga 2 finns även diagram för samtliga stationer för utvalda parametrar med data för 2023 och jämförelser med medelvärde och variation bakåt i tiden.

## Väderåret 2023

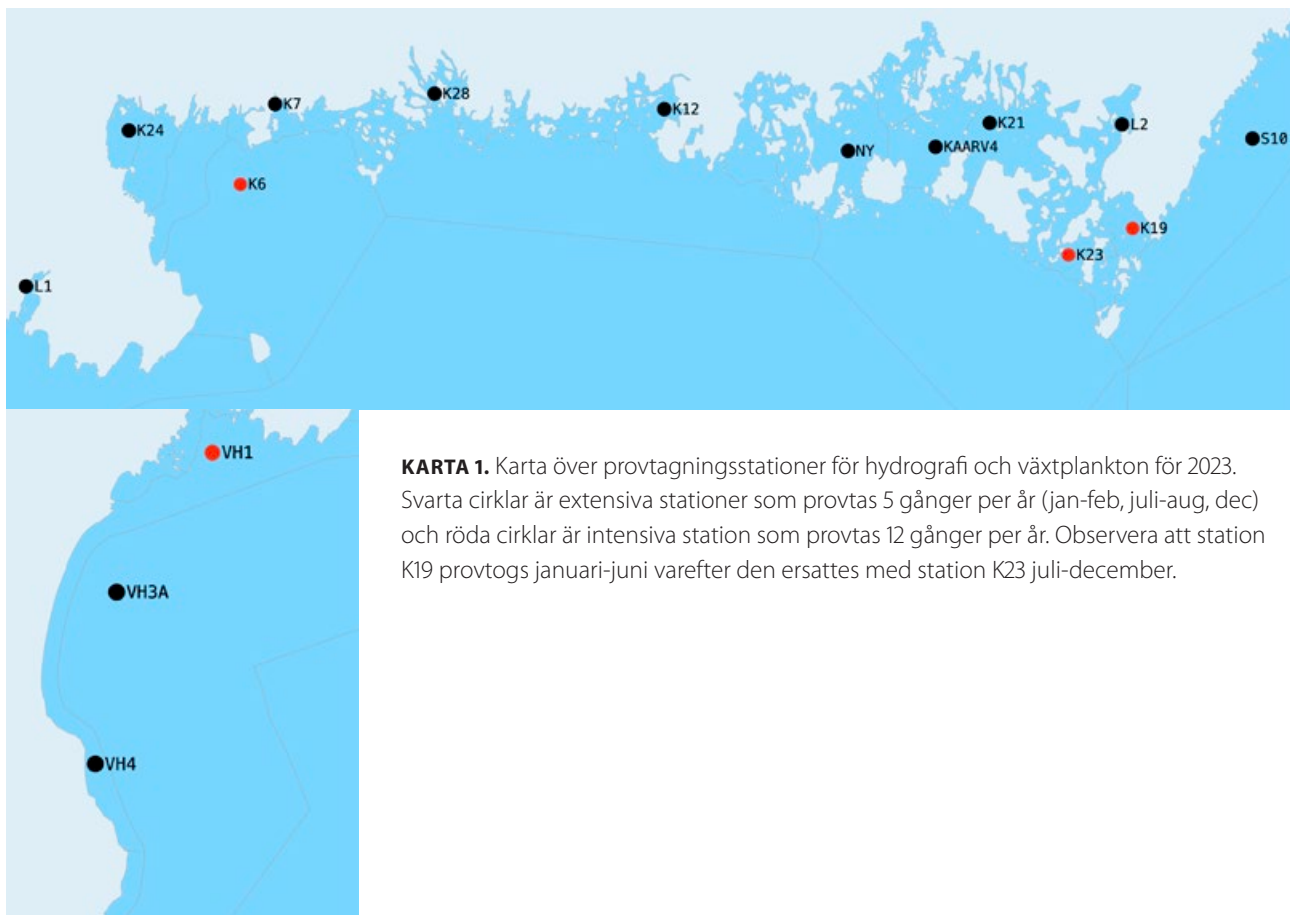
Överlag var året temperaturmässigt varmt med  $>1^\circ$  temperaturöverskott i södra Sverige i förhållande till den nya normalperioden 1991-2020. Vintern var som helhet mildare än normalt och med mycket nederbörd i januari. I mitten på februari drog stormen Otto in och det var då redan meteorologisk vår i sydligaste Sverige. Våren inleddes dock kall, ostadig och regnig men efterhand blev det allt torrare och maj var en mycket varm och torr månad. Sommaren inleddes varmt och mycket torrt



**FIGUR 1.** Nederbörden i Ronneby (överst) och Kristianstad (underst) under 2023 jämfört med normalperioden 1991-2020 (data från SMHI).

men efterhand blev det ostadigt och nederbördsrikt (se fig. 1), med bl.a. stormen Hans i början på augusti. September var rekordvarm och torr men oktober och november var blöta, relativt kalla och med flera mycket

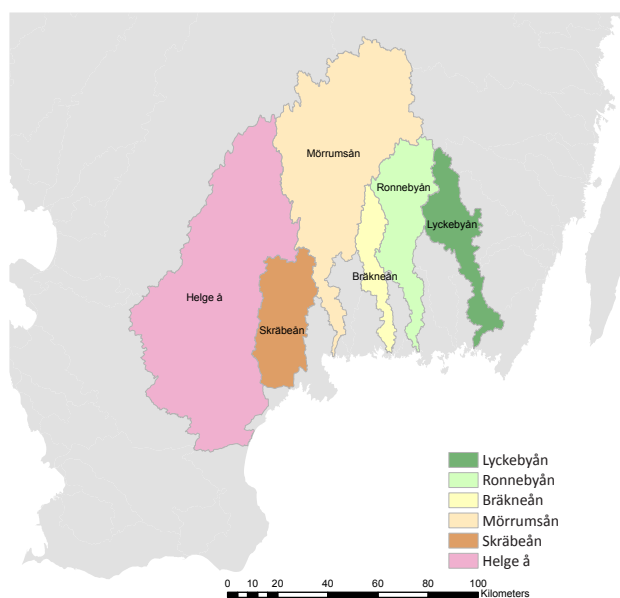
Hydrografiska mätningar omfattar fysikaliska och kemiska parametrar. Till de fysikaliska hör temperatur, salt- och syrehalt, strömmar, och siktdjup. Till de kemiska hör olika närsalter (t.ex. fosfat, nitrat, kisel) och klorofyll. I samband med hydrografin provtas ofta växtplankton och ibland även djurplankton. Hydrografins syfte är bl. a. att förstå och förklara skeenden i vattenpelaren, t. ex. omsättning av närsalter eller uppkomst av syrebrist. Eftersom vattenomsättningen i kustområden är ganska hög krävs det att prover tas med hög frekvens (minst 12 gånger per år) och på flera olika djup (minst var 5:e meter). Data från hydrografin är till mycket stor hjälp, och nödvändiga, för att förklara bl. a. växtplanktonens utveckling och även bottenfaunans. Temperatur och salthalt, och till viss del syre, är s.k. konservativa parametrar, d.v.s. de påverkas inte av några biologiska eller kemiska processer. De styrs helt av väder och vind (solinstrålning, strömmar). Närsalter är icke-konservativa, d.v.s. de styrs till stor del av både biologiska och kemiska processer i vattnet och på botten. De oorganiska närsalterna fosfat, nitrat, nitrit, ammonium och kisel tas upp aktivt av växtplankton för sin tillväxt vilket kan förändra halterna av dessa ämnen. Vid planktonens död bryts deras biomassa ned i vattenpelaren och på bottenarna varvid närsalterna på sikt återförs till vattnet för ny tillväxt. En stor del av det totala kvävet består inte av de oorganiska fraktionerna utan av lösta organiska kväveföreningar. De kan till viss del tas upp av plankton men utgör i huvudsak näring åt de mängder av bakterier och virus som finns i vattnet. Den näring som inför varje säsong finns tillgänglig för havets växter kommer till största del från återförd näring från havsbottenarna. Till detta kommer ett nyillskott genom tillförseln från land. Ju närmare land vi befinner oss, desto större del är nyillskott.



blåsiga perioder, bl.a. stormen Babet 20-21 oktober. December inleddes kallt med snöfall men avslutades varmt och blåsigt med stormen Pia 21-22 december.

### Tillförsel av näringsämnen

Den största delen av kväve- och fosfortransporten till kustvattnet sker via vattendragen men även industrier,

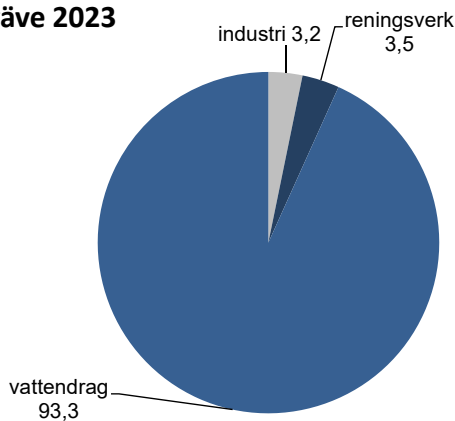


FIGUR 2. Avrinningsområden för de sex största vattendragen som mynnar i Hanöbukten.

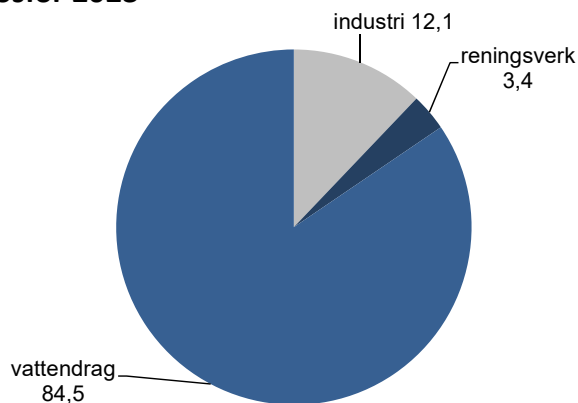
fiskodlingar och reningsverk bidrar. I figur 2 visas avrinningsområdena för de sex största vattendragen som mynnar i Hanöbukten. Utsläppen av näringsämnen från dessa samt från industrier och reningsverk redovisas i bilaga 2 och figur 3. Data som redovisar flöden och tillförsel av näringsämnen från vattendragen är hämtade från SMHI:s datasimuleringsprogram S-Hype. Det bör påpekas att dessa data har en relativt stor felmarginal. För mer exakta data hänvisas till respektive vattendrags vattenvårdsförbunds årsrapport. Det vattendrag som står för störst transport av näringsämnen är Helge å följt av Mörrumsån. Av beräknad tillförsel av kväve 2023 kom ungefär 93% via vattendragen. För fosfor var motsvarande siffra 85%. Industrierna stod för 3,2% respektive 12,1% av tillförseln av kväve och fosfor. Reningsverken stod för resterande del, ca 3,5% av både den uppmätta kväve- och fosfortillförseln (figur 3). Även andra källor belastar dock Hanöbukten, såsom atmosfärisk deposition och läckage från sediment, vilka inte är medräknade här. Huvuddelen av tillförseln från vattendragen kom då flödena var som högst, vilket 2023 var månaderna januari-april, samt årets två sista månader, november och december (bilaga 2).

Årsmedelflödet via de sex största vattendragen var under 2023 högre än medelvärdet för perioden 1999-2022 (figur 4). Även de summerade transportererna av kväve och fosfor var högre än medelvärdet för perioden

### Kväve 2023



### Fosfor 2023

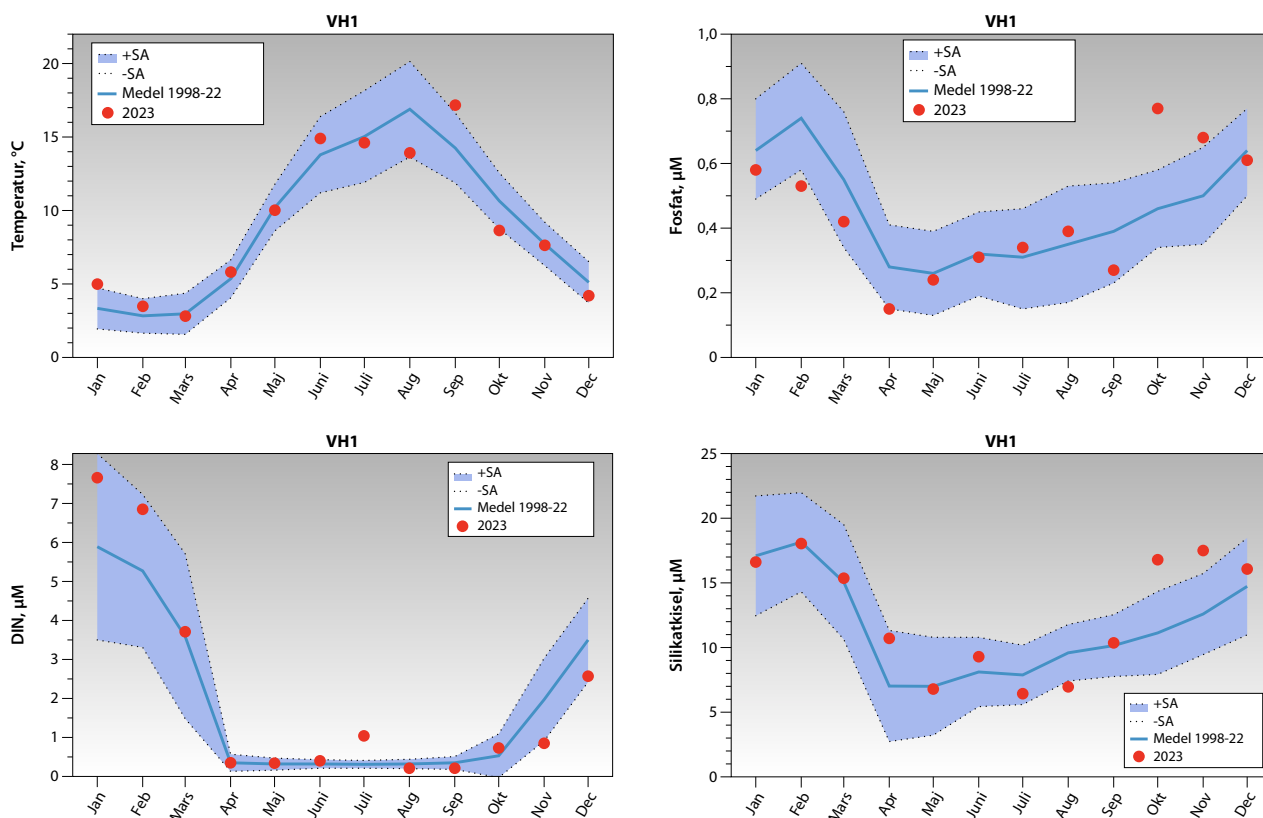


**FIGUR 3.** Uppmätt kväve- och fosforbelastning från vattendrag, industri och reningsverk till Hanöbukten år 2023. Data redovisas i bilaga 2. Observera att andra källor som belastar Hanöbukten, tex atmosfärisk deposition och fosfor som löses ut från sedimenten inte är medräknade i dessa figurer.

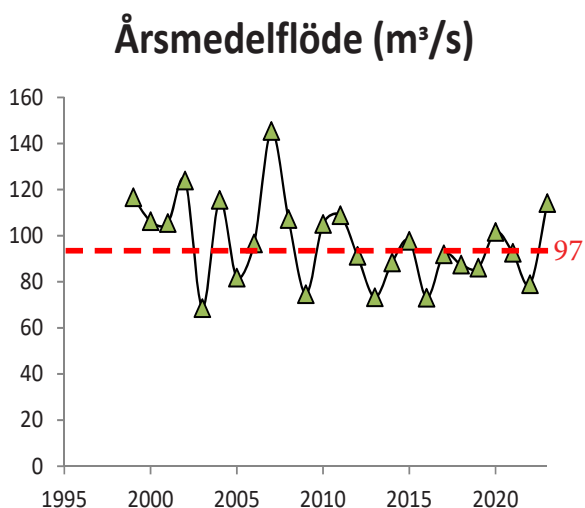
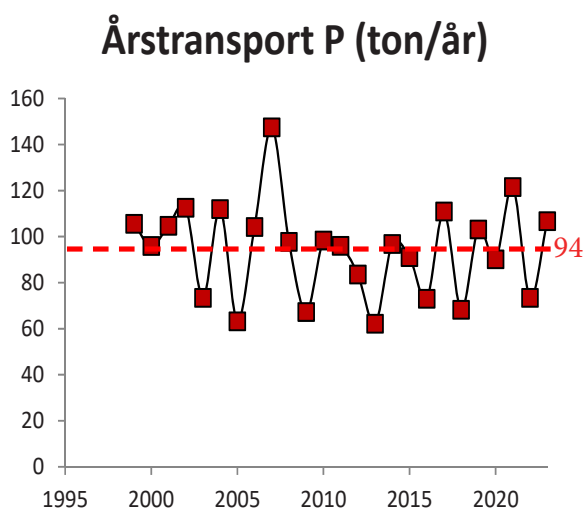
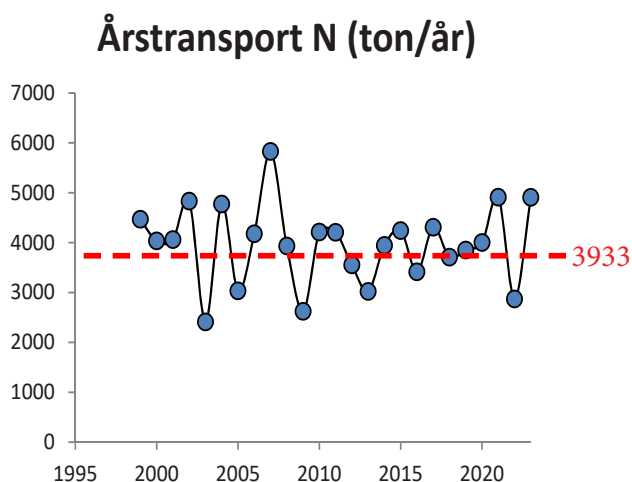
1999-2022. Inga signifikanta trender vad gäller transporten från vattendragen som helhet finns under perioden 1999-2023 (bilaga 2) men en minskning av kvävetransporten i Skräbeån kan noteras.

Industriernas totala utsläpp av såväl kväve som fosfor har minskat under perioden. Detta gäller framförallt Nymölla Bruk och Södra Cell Mörrum där både kväve- och fosforutsläppen har minskat, men även Aarhus Karlshamn AB som tydligt har minskat utsläppen av

fosfor sedan 1999. I slutet av 1990-talet införde de kommunala reningsverken kväverening vilket avspeglade sig i en halvering av kväveutsläppen. Utsläppen av kväve har fortsatt minska även efter 1999 vid reningsverken i Sölvesborg, Karlshamn och Nogersund medan de ökat i Ronneby, Kivik och Bromölla,  $p < 0,05$  (bilaga 2). Fosforutsläppen från reningsverken i Sölvesborg, Bromölla och Nogersund har minskat sedan 1999 (bilaga 2).



**FIGUR 5.** Ytvattentemperatur (överst vänster), fosfatfosfor (överst höger), DIN (oorganiskt kväve, nedre vänster) och silikat (nedre höger) i µM för 1998-2022 (medel 0-5 m med standardavvikelse) och för 2023.



**FIGUR 4.** Summerad vattendragstransport av kväve (ton/år) och fosfor (ton/år) till kusten samt medelvärde av det summerade flödet ( $m^3/s$ ) från de sex största vattendragen (Helge å, Skräbeån, Mörrumsån, Bräkneån, Ronnebyån och Lyckebyån) år 1999-2023. Streckade linjer i diagrammen visar medeltillförseln av kväve och fosfor samt medelflödet för åren 1999-22. Data är hämtad från SMHI:s modell S-Hype.



**FIGUR 6.** Sammanvägd klassning vinter och sommar av alla närsalter under 2023 i Västra Hanöbukten. Gula prickar visar på *Måttlig* klassning.

## Resultat och diskussion

### Västra Hanöbukten

Vattentemperaturerna låg under vintern januari-februari och september högt och omkring övre variationsgränsen (Fig. 5) men i mitten av augusti, oktober och december var temperaturen låg och omkring den undre normalgränsen. I allt speglade detta en varm vinter och olika kalla och varma perioder under sommaren och senhösten.

Salthalterna låg oftast inom det normala men under senhösten förekom flera värden över det normala, och i december var värdena låga och omkring nedre variationen.

Halterna av fosfat följde det normala mönstret med höga värden under vinterperioden och låga värden i samband med tillväxtsäsongen för växtplankton och makrovegetation. Fosfatvärdena låg inom variationen hela året (Fig. 5) med undantag för slutet av året med flera höga värden. Totalfosforhalterna låg under 2023 i inom det normala med få undantag. Klassningen under 2023 var allt från *Otillfredsställande* under sommar till *Måttlig* under vinter för fosfat och totalfosfor.

Halterna av oorganiskt kväve (DIN=nitrit, nitrat, ammonium) har följt det normala mönstret, med höga värden under vinter och låga under tillväxtsäsongen. Värden låg inom det normala under hela året med un-



dantag för december med höga värden. Klassningen för DIN under vintern var *Otillfredsställande* vid VH1-VH3A men *God* vid VH4. Totalkvävehalterna har under året legat inom eller något under det normala, förutom december med höga värden. Klassningen var *Måttlig* eller *God* på vintern och under sommaren *Hög* vid samtliga tre stationer.

Sammanvägt för alla närsalter år 2023 var klassningen *Måttlig* vid alla tre stationerna (Fig. 6).

Kiselhalterna följer i regel samma mönster som fosfat och DIN vilket gällde även 2023. Värdena låg under året i huvudsak inom det normala vilket avviker något från flera tidigare års ofta onormalt höga värden (Fig. 2). Det förekom en del höga värden i slutet av året vilket överensstämmer med skånska sydkusten (SVF, 2023) och det nationella programmet i Hanöbukten (Fig. 10).

Syresituation i bottenvattnet var under året god i hela Västra Hanöbukten med *Hög* klassning, och med värden klart över eventuella risker för bottenlivet.

Klorofyllhalterna har varit relativt måttliga under året, med nästan alla värden inom det normala. Det som avvek från det normala var det mycket höga värdet i november. Klassningen för sommaren var *Hög* vid VH1, VH3 och VH4.

Siktdjupen har i huvudsak varit bra under större delen av året, och för sommaren var klassningen *Hög* vid alla tre stationerna.

## Blekingekusten

Vattentemperaturerna låg, liksom i Västra Hanöbukten, under vintern januari-februari och september högt och omkring övre variationsgränsen (Fig. 8-9) men i mitten av augusti, oktober och december var temperaturen ofta låg och omkring den undre normalgränsen. Orsakerna var samma som i Västra Hanöbukten.

Även salthalterna visade samma mönster som i Västra Hanöbukten, d.v.s. de låg oftast inom det normala

men under senhösten förekom flera värden över det normala, och i december var värdena låga och omkring nedre variationen.

Halterna av fosfat följde det normala mönstret med höga värden under vinterperioden och låga värden i samband med tillväxtsången för växtplankton och makrovegetation. Längs Blekinge-kusten låg halterna dock ofta högt under senare delen på året (Fig. 8-9). Totalfosforhalterna har legat omkring det normala på flertalet stationer under 2023. Klassningen för fosfat under 2023 var i huvudsak *Otillfredsställande* till *Måttlig* under vintern, vilket även gällde för totalfosfor under vintern. Sommarklassningen för totalfosfor var *Otillfredsställande-Dålig*.

Halterna av oorganiskt kväve (DIN=nitrit, nitrat, ammonium) har också följt det normala mönstret, med höga värden under vinter och låga under tillväxtsången. Under 2023 var januari-värdena ofta mycket höga. Klassningen för DIN under vintern var en mix av *Dålig-Otillfredsställande-Måttlig*, med övervikt för sämre klassningar. Totalkvävehalterna har under året legat huvudsakligen inom det normala, med visst undantag för januari med höga värden. Klassningen har därför försämrats något för vinter relativt 2022. Det fanns dock ett stort spann i klassningarna, med allt från *Dålig* till *Hög* klassning.

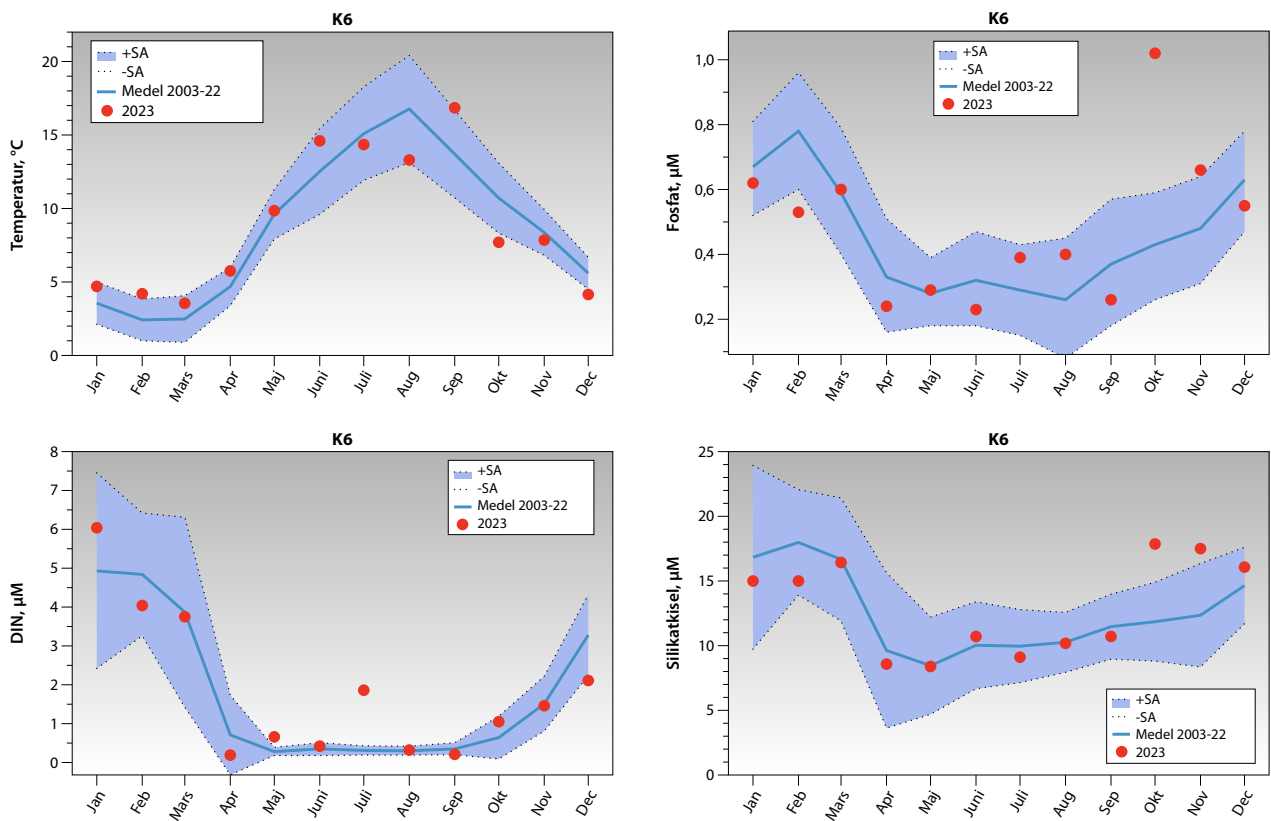
Sammanvägt för alla närsalter var klassningen i sin helhet *Otillfredsställande-Måttlig* längs hela Blekingekusten (Fig. 7), vilket var en viss försämring relativt 2022.

Kiselhalterna följer i regel samma mönster som fosfat och DIN vilket gällde även 2023. Värdena låg under året i huvudsak inom det normala vilket avviker något från flera tidigare års ofta onormalt höga värden (Fig. 5 och 6), men det överensstämmer med Västra Hanöbukten, skånska sydkusten (SVF, 2023) och det nationella programmet i Hanöbukten (Fig. 10).

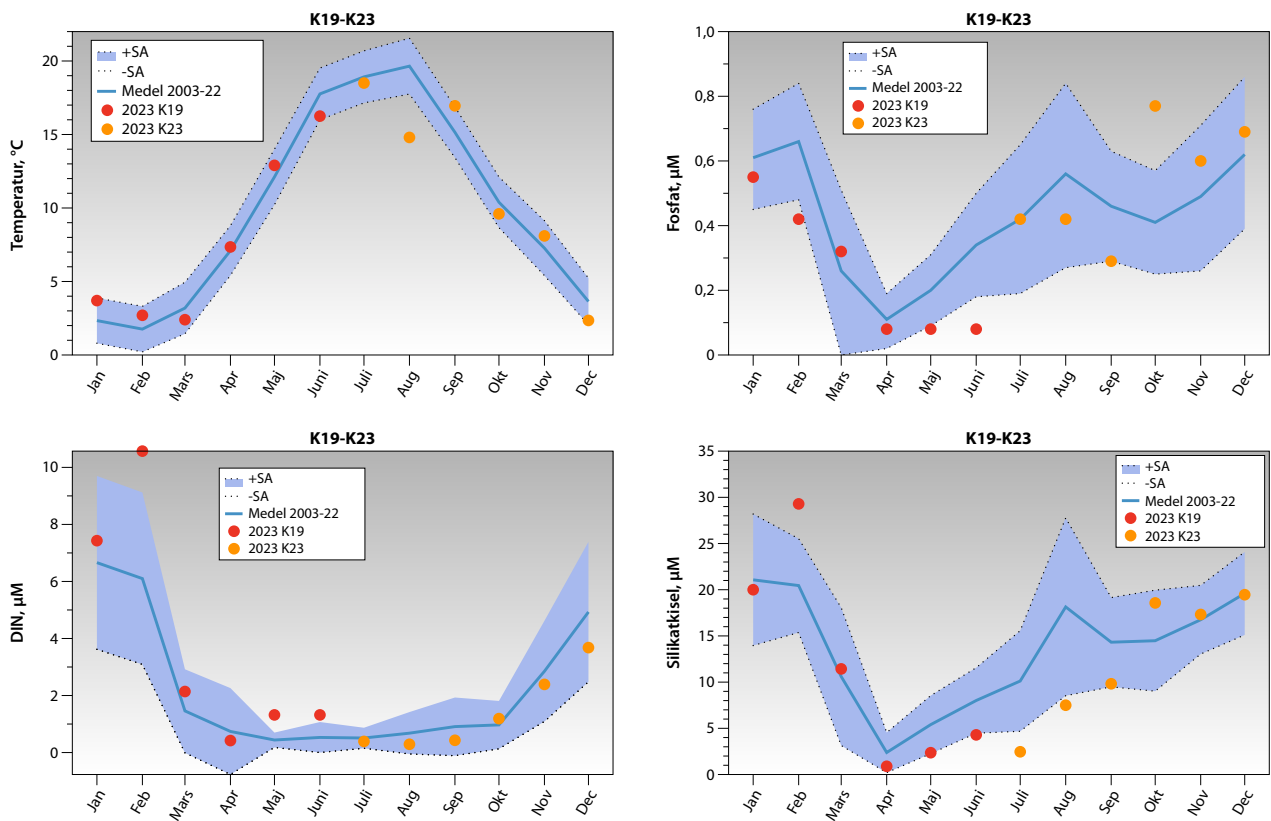
Syresituation i bottenvattnet var under året god



**FIGUR 7.** Sammanvägd klassning vinter och sommar av alla närsalter under 2023 längs Blekingekusten. Gula och orange prickar visar på *Måttlig* respektive *Otillfredsställande* klassning. Stationer K19 resp. K23 har provtagits endast vinter resp. sommar varför ingen sammanvägd klassning kan göras för dessa två stationer.



**FIGUR 8.** Ytvattentemperatur (överst vänster), fosfatfosfor (överst höger), DIN (oorganiskt kväve, nedre vänster) och silikat-kisel (nedre höger) i  $\mu\text{M}$  för 2003-2022 (medel 0-5 m med standardavvikelse) och för 2023.



**FIGUR 9.** Ytvattentemperatur (överst vänster), fosfatfosfor (överst höger), DIN (oorganiskt kväve, nedre vänster) och silikat-kisel (nedre höger) i  $\mu\text{M}$  för 2003-2022 (medel 0-5 m med standardavvikelse) och för 2023.

**TABELL 1.** Klassning vinter och sommar av alla närsalter, klorofyll, siktdjup och syrehalt under 2023 vid VH3A och VH4.

	2023									
	Vinter				Sommar		Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N		Klorofyll	Siktdjup	Syre
VH3A										
VH4										

längs hela Blekingekusten med *Hög* klassning, och med värden klart över eventuella risker för bottenlivet.

Klorofyllhalterna har, liksom i Västra Hanöbukten, varit relativt höga på en del stationer under året, f.f.a. under november. Klassningen 2023 varierade mellan allt från *Otillfredsställande* till *Hög*, men generellt observerades en försämring relativt år 2022.

Siktdjupen har varierat mycket under större delen av året mycket beroende på vattendjup och koppling till landavrinning. Under sommaren var klassningen *Måttlig* till *Hög* vilket var ungefär som 2022.

## Resultat för varje delområde

### Delområde Västra Hanöbukten (VH3A & VH4)

I detta område ligger stationerna VH3A och VH4, som ingår i grundnätet med provtagning 5 gånger per år (januari-februari, juli-augusti och december). Stationerna ligger mycket exponerat med vattendjup på 16 resp. 18 m. I området mynnar flera mindre vattendrag, som Verkeån, men landpåverkan sker framförallt genom Helgeå.

#### VATTENTEMPERATUR OCH SALTHALT

Vattentemperaturerna var höga januari-februari och låga i augusti och december, med värden utanför variationen. Salthalterna låg inom det normala med undantag för december med låga värden under det normala.

#### SYRGAS OCH SIKTDJUP

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda under hela året med *Hög* klassning (Tab. 1).

Siktdjupet under sommaren var bra med *Hög* klassning vid VH3A och VH4.

#### NÄRSALTER

Närsalterna låg oftast inom variationen vid båda stationerna under året, med undantag för december med värden över det normala av DIN och kisel vid båda stationerna. Klassningen blev *Otillfredsställande* till *Måttlig*

för fosfat och totalfosfor under vintern och sommaren (Tab. 1). DIN var *Otillfredsställande* vid VH3A och *God* vid VH4. Totalkväve hade *Måttlig* klassning vid VH3A men *God* vid VH4 under vinter medan den var *Hög* under sommar vid båda stationerna. Sammantaget för hela året var klassningen *Måttlig*.

#### KLOROFYLL

Klorofyllhalterna var i huvudsak normala vid båda stationerna. Klassningen för sommaren var *Hög* vid både VH3A och VH4 (Tab. 1).

### Delområde Åhus till Hanö (VH1 & L1)

I detta område ligger den exponerade stationen VH1, ca 14 m djup, som provtogs 12 gånger per år, samt L1 som ligger skyddat i Sölvesborgsviken på ca 7 m djup. Denna sistnämnda station ingår i grundnätet och provtogs 5 gånger per år.

Området belastas f.f.a. av Helgeå, Skräbeån, ytterligare några mindre vattendrag, Stora Enso Nymölla samt reningsverken i Bromölla och Sölvesborg.

#### VATTENTEMPERATUR OCH SALTHALT

Vattentemperaturerna var höga januari-februari och september samt låga i augusti, oktober och december, med värden utanför variationen. Salthalterna låg inom det normala med undantag för december med låga värden precis inom det normala.

#### SYRGAS OCH SIKTDJUP

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda under hela året vid både VH1 och L1 med en *Hög* klassning. (Tab. 2).

Siktdjupet under sommaren var bra vid VH1 med *Hög* klassning. På L1 var siktdjupet under sommaren klart sämre med *Måttlig* klassning.

#### NÄRSALTER

Närsalterna låg innanför variationen vid båda stationer-

**TABELL 2.** Klassning vinter och sommar av alla närsalter, klorofyll, siktdjup och syrehalt under 2023 vid VH1 och L1.

	2023									
	Vinter				Sommar		Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N		Klorofyll	Siktdjup	Syre
VH1										
L1										

**TABELL 3.** Klassning vinter och sommar av alla närsalter, klorofyll, siktdjup och syrehalt under 2023 vid K6, K7 och K24.

	2023									
	Vinter				Sommar		Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N		Klorofyll	Siktdjup	Syre
K6										
K7										
K24										

na under året med undantag för fosfat och kisel under slutet av året med värden som var höga och delvis över variationen.

Klassningen under vinter för fosfat och totalfosfor var *Måttlig* för VHI men för totalfosfor *Otillfredsställande* under sommaren (Tab. 2). Vid L1 var statusen också *Otillfredsställande* för fosfat och totalfosfor fosfat vinter men till och med *Dålig* för totalfosfor sommar.

Halterna av oorganiskt kväve, DIN, var betydligt högre vid L1 än vid VHI. Vinterklassningen var *Otillfredsställande* vid VHI och *Dålig* vid L1. Totalkväveklassningen var *Måttlig* under vintern och *Hög* på sommaren vid VHI medan den var *Dålig* under vinter och *Måttlig* under sommaren vid L1.

Den sammanvägda närsaltklassningen var *Måttlig* vid VHI men *Otillfredsställande* vid L1.

#### KLOROFYLL

Klorofyllhalterna var huvudsakligen inom det normala under året. Klassningen för sommaren var *Hög* vid VHI (Tab. 2). Vid L1 var klorofyllhalterna sammantaget mycket högre än vid VHI och klassningen under sommaren var därför *Otillfredsställande*.

#### Delområde Pukaviksbukten (K6 & K24) och Karlshamn (K7)

I detta område ligger i Pukaviksbukten den exponerade stationen K6, ca 27 m djup, och den något mindre exponerade stationen K24 med 11 m djup. Vid Karlshamns hamn ligger den mindre exponerade stationen K7 med ca 9 m djup. K6 är en intensivstation med provtagning 12 gånger per år (se utvalda parametrar i fig. 5) medan övriga två ingår i grundnätet med 5 provtagningar under året.

I Pukaviksbukten dominerar Mörrumsån och Södra Cells Mörrums Bruk belastningen medan Karlshamns hamn belastas av en del industrier, kommunalt reningsverk och Mieån.

#### VATTENTEMPERATUR OCH SALTHALT

Vattentemperaturerna var höga januari-februari och september samt låga i augusti, oktober och december, med värden utanför variationen. Salthalterna låg inom det normala med undantag för december med låga värden precis utanför det normala.

#### SYRGAS OCH SIKTDJUP

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda under hela året med *Hög* klassning (Tab. 3).

Siktdjupet vid K6 var under sommaren bra med *Hög* klassning och samma gällde för K24. Slutligen, vid K7 var siktdjupet något lägre under sommaren men det gav ändå *God* klassning.

#### NÄRSALTER

Närsalterna låg innanför variationen vid alla tre stationerna under året med undantag för K6 där fosfat och kisel under slutet av året var höga och delvis över variationen. Klassningen för fosfat och totalfosfor var *Otillfredsställande/Måttlig* för vinter och *Otillfredsställande* för sommar (Tab. 3).

Klassningen för DIN var *Måttlig* vid K6 men *Dålig* vid K7-K24.

Totalkväve klassades som *God* under vinter och *Hög* under sommar vid K6. Vid K7-K24 var klassningen *Otillfredsställande* under vinter och för sommar var den *God* vid K7 men var *Hög* vid K24.

Den sammanvägda närsaltklassningen var *Måttlig* för K6 men *Otillfredsställande* K7 och K24.

#### KLOROFYLL

Klorofyllhalterna vid K6 var i huvudsak inom det normala under året, men en juni- och en novemberblomningar stack ut. Vid K7 och K24 var halten också i huvudsak inom det normala. Klassningen för sommaren var *Hög* vid K6, *God* vid K7 och *Hög* vid K24 (Tab. 3).

**TABELL 4.** Klassning vinter och sommar av alla närsalter, klorofyll, siktdjup och syrehalt under 2023 vid K12 och K28.

	2023									
	Vinter				Sommar		Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N		Klorofyll	Siktdjup	Syre
K12										
K28										



## Delområde Ronneby och västerut (K28 & K12)

Station K28, ca 15 m djup, ligger vid Tjärö och påverkas främst av Bräkneån. Station K12, ca 10 m djup, ligger i Ronnebyfjärden och belastas främst av Ronnebyån.

Båda stationerna ingår i grundnätet och provtogs 5 gånger per år.

### VATTENTEMPERATUR OCH SALTHALT

Vattentemperaturerna var höga januari-februari och låga i december, med värden omkring nedre variationsgränsen. Salthalterna låg inom det normala.

### SYRGAS OCH SIKTDJUP

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda under hela året med *Hög* klassning (Tab. 4).

Siktdjupet under sommaren gav *Hög* klassning vid både K12 och vid K28 (Tab. 4).

### NÄRSALTER

Närsalterna låg i huvudsak inom det normala vid båda stationerna under året. Klassningen för fosfat och totalfosfor var *Måttlig* för K12-K28 under vinter och *Otillfredsställande* under sommar (Tab. 4).

Klassningen av DIN var *Dålig* vid K12 och *Otillfredsställande* vid K28.

Totalkvävefraktionen hade klassningen *Otillfredsställande* vid K12 men *God* vid K28 för vintern men *God* under sommaren vid de båda stationerna.

Den sammanvägda närsaltklassningen var *Otillfredsställande* vid K12 och *Måttlig* vid K28.

### KLOROFYLL

Klorofyllhalterna var ganska i början av året men klassningen för sommaren gav *Hög* vid både K28 och vid K12 (Tab. 4).

## Delområde Karlskrona (K21, KAARV4 & NY) och Torhamn (K19, K23 & L2)

Utanför Karlskrona, men innanför öarna Hasslö, Aspö, Tjurkö och Sturkö, ligger stationerna NY (djup 16 m), KAARV4 (djup 21 m) och K21 (djup 14 m). Samtliga

stationer ingår i grundnätet med provtagning 5 gånger per år. Belastningen är i huvudsak Karlskrona reningsverk men även Lyckebyån.

Österut, i Hallarumsviken, ligger station L2 (djup 8 m) som provtogs 5 gånger per år inom grundnätet. Längre söderut i Torhamnsfjärden ligger intensivstationen K19 med vattendjupet ca 4,5 m, men denna station ersattes med station K23 med ca 15 m vattendjup och liggandes i Kållafjärden. I figur 6 redovisas utvalda parametrar för närsalter vid K19-K23. Eftersom det inte finns äldre data för K23 kan inga jämförelser med medelvärden och variationer göras bakåt i tiden.

### VATTENTEMPERATUR OCH SALTHALT

Vattentemperaturerna vid K21/KAARV4/NY var höga januari-februari och låga i augusti och december, med värden omkring nedre variationsgränsen variationen. Salthalterna låg inom det normala med undantag för december med låga värden omkring nedre variationsgränsen.

Vattentemperaturerna vid K19/K23/L2 var höga i januari-februari men låga i december. Salthalten var huvudsakligen inom det normala.

### SYRGAS OCH SIKTDJUP

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda under hela året med *Hög* klassning på samtliga sex stationer. (Tab. 5)

Siktdjupet under sommaren hade klassningen *Måttlig* vid fem av stationerna, men *God* vid K23. Dock är vattendjupet på station K19 sådant att klassningen aldrig kan bli bättre än *Måttlig*.

### NÄRSALTER

Halterna av fosfat, kisel och DIN låg i princip inom det normala vid K21/KAARV4/NY under året. Vid f.f.a. vid K19 men även vid L2 var det lite fler avvikelser mot det normala, sannolikt speglade de lägre vattendjupen med tidvis påverkan av bottensediment.

Klassningen under vintern för fosfat var *Måttlig* för KAARV4/NY/K21/K19, men *Hög* för L2 (Tab. 5). Totalfosfor-klassningen var också samstämmig med *Mått-*

**TABELL 5.** Klassning vinter och sommar av alla närsalter, klorofyll, siktdjup och syrehalt under 2023 vid K19, K21, KAARV4, NY, L2 och den nya stationen K23.

	2023									
	Vinter				Sommar		Totalt	Klorofyll	Siktdjup	Syre
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N				
K21	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
KAARV4	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
NY	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
K19	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
L2	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
K23	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange

lig vid K21/KAARV4/NY/K19 men *Otillfredsställande* vid L2 under vinter. Under sommaren var klassningen sämre med *Dålig* klassning vid L2 och *Otillfredsställande* vid KAARV4/NY/K21/K23.

Vinterklassningen av DIN var *Dålig* vid fyra stationer, K21/KAARV4/K19/L2 och *Otillfredsställande* vid NY.

Klassningen av totalkväve var *Otillfredsställande* för K21/KAARV4, *Måttlig* vid NY/K19 och *Dålig* vid L2 under vintern. Sommarklassningen var bättre med *Måttlig* för tre stationer och *God* klassning vid två stationer.

Den sammanlagda närsaltklassningen var *Otillfredsställande* K21/KAARV4/L2, med NY som avvikande med *Måttlig* klassning. Då provtagning gjorts vintern för K19 och sommar för K23 kan en sammanvägd klassning för helåret ej göras.

#### KLOROFYLL

Klorofyllhalterna låg inom variationen vid K21/KAARV4/NY. Klassningen för sommaren var ändå bara *Otillfredsställande/Måttlig* vid dessa tre stationer (Tab. 5).

Vid K19 var halterna inom variationen förutom ett mycket högt värde i mars. Klassning gjordes bara för K23 (två provtagna sommarmånader) vilket gav klassningen *Hög*.

### Delområde Östra Blekingekusten (S10)

På östra Blekingekusten ligger den exponerade och lågt belastade stationen S10 (djup 6,5 m) som ingår i grundnätet med 5 provtagningar per år.

#### VATTENTEMPERATUR OCH SALTHALT

Vattentemperaturerna var ganska höga men normala i januari-februari och i övrigt nära medelvärdena.

Salthalten var inom det normala men med högt värde under februari.

#### SYRGAS OCH SIKTDJUP

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda under hela året med *Hög* klassning (Tab. 6).

Siktdjupet under sommaren gav *Hög* klassning.

#### NÄRSALTER

Halterna av närsalter var oftast inom variationen under året, men några få avvikelser mot variationen. Klassningen fosfat och totalfosfor var *Otillfredsställande*

*Måttlig* för både vinter och sommar (Tab. 6).

Halterna av oorganiskt kväve, DIN, gav klassningen *Måttlig*.

Totalkvävefraktionen uppvisade ett relativt stabilt mönster och gav klassningen *Hög* under både vintern och sommaren.

Den sammanvägda närsaltklassningen var dock *Måttlig*.

#### KLOROFYLL

Klorofyllhalterna var ofta ganska låga och gav därför klassningen för sommaren som *Hög* (Tab. 6).

### Hydrografi i utsjön - Hanöbukten (BPSH05)

I yttre Hanöbukten provtogs två stationer i det nationella programmet, BPSH051-Hanöbukten KBV (djup ca 60 m) och BPSH05 Hanöbukten (djup ca 80 m). Den förstnämnda stationen provtogs endast en gång per år och ger inte så mycket jämförelsedata.

Den senare, station Hanöbukten, provtogs 12 gånger under 2023. Stationen har en relativt stark haloklin (salthaltssprångskikt) året om och med en utveckling av termokliner (temperatursprångskikt) f.f.a. under vinter och sommar. I figur 10 redovisas de data från SMHI som är tillgängliga för denna rapport.

#### VATTENTEMPERATUR OCH SALTHALT

Ytvattentemperaturerna var något över det normala vintern januari-februari samt i september. I augusti låg yttemperaturen lågt och under det normala. Data stämmer relativt väl överens med vattenvårdsförbundens data från inre Hanöbukten. Salthalten låg något över gränsen för det normala under vintern och delar av sommaren vilket stämmer relativt väl med de kustnära stationerna i Hanöbukten.

#### SYRGAS

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var inom variationen och var mycket ansträngda och med nästan alla värden under 2 ml/l och andra halvåret nära 0 ml/l vilket bör ha påverkat fisk och botten djur kraftigt negativt.

#### NÄRSALTER

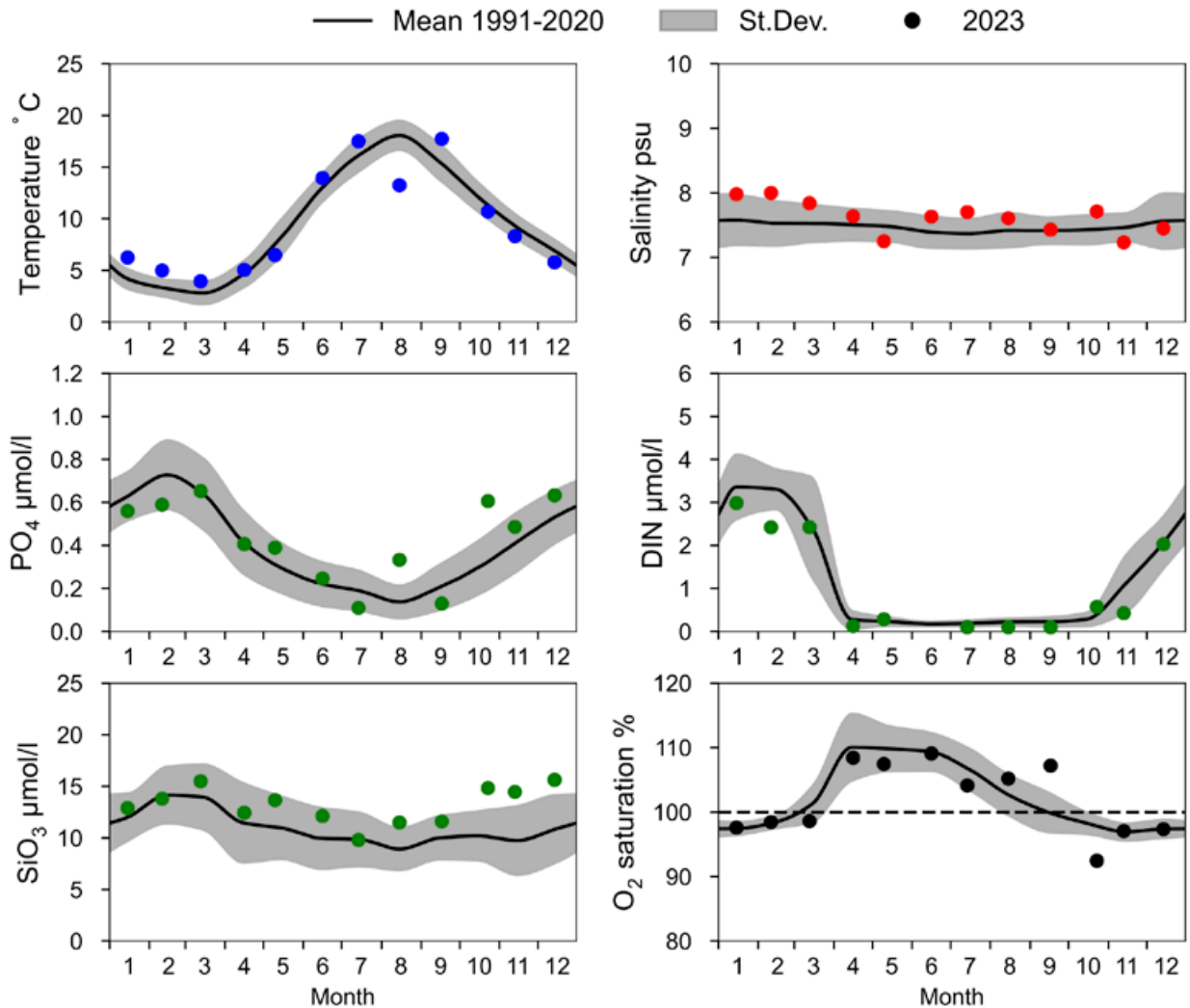
Halterna av fosfat, DIN och kisel var i huvudsak inom normalvariationen men värden över det normala i slutet av året för fosfat och kisel vilket stämmer bra med Hanöbukstens kuststationer.

TABELL 6. Klassning vinter och sommar av alla närsalter, klorofyll, siktdjup och syrehalt under 2023 vid S10.

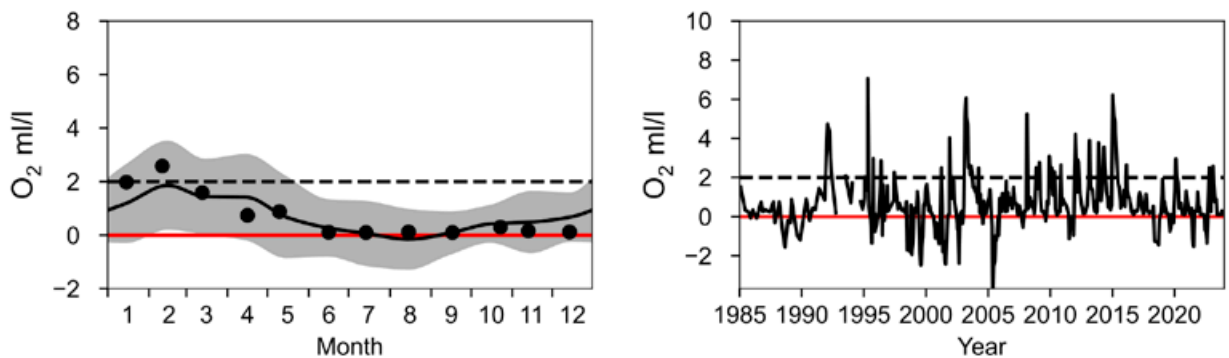
	2023									
	Vinter				Sommar		Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N		Klorofyll	Siktdjup	Syre
S10										

## STATION HANÖBUKTEN SURFACE WATER (0-10 m)

### Annual Cycles



### OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 70 m)



**FIGUR 10.** Data från station BPHS05 - Hanöbukten, ytvatten 0-10 m. Punkter är data för 2023, heldragen linje medelvärde 1991-2020 och grå ytan standardavvikelsen runt medelvärdet. (data SMHI).

## Sammanfattning

Sammanvägt för alla närsalter var klassningen *Otillfredsställande/Måttlig* i Blekinge och *Måttlig* i Västra Hanöbukten under 2023. Detta innebar en samlad svag försämring jämfört med 2022.

Kiselhalterna följer i regel samma mönster som fosfat och DIN vilket gällde även 2023. Kiselhalterna var i huvudsak inom det normala under året, vilket avviker från flera tidigare år då halterna ofta låg över det normala. Detta överensstämmer dock också med övriga kustområden i Skåne och med det nationella utsjöprogrammet i Hanöbukten.

Vattentemperaturerna låg under vintern januari-februari och september högt och omkring övre variationsgränsen men i mitten av augusti, oktober och december var temperaturen låg och omkring den undre normalgränsen. I allt speglade detta en varm vinter och olika kalla och varma perioder under sommaren och senhösten.

Salthalterna låg oftast inom det normala men under senhösten förekom flera värden över det normala, och i december var värdena låga och omkring nedre variationen..

Syresituation i bottenvattnet var under året god längs hela kusten med *Hög* klassning, och med värden klart över eventuella risker för bottenlivet. Vid station L1 i Sölvesborgsviken var halterna bra även under 2023 vilket innebar en klar förbättring relativt 2020-21.

Klorofyllhalterna har varit relativt höga på en del stationer under hösten. Klassningen 2023 var antingen *Otillfredsställande* eller *Hög*, vilket dock innebar en viss försämring sedan 2022.

Siktdjupen under 2023 har varierat mycket under större delen av året, och med *Måttlig* till *Hög* klassning under sommaren vilket dock var en svag förbättring relativt 2020-22.

## Referenser

Havs- och Vattenmyndigheten. 2013, 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19, 2019:25. SMHI. 2007-22. [www.smhi.se](http://www.smhi.se).

# Växtplankton

PER OLSSON

## Inledning

Växtplanktonodynamiken studerades på två av hydrografistationerna, VHI och K6 (se karta 1 under hydrografi). Stationernas läge valdes för att ge en samlad bild av kuststräckans planktonutveckling. Vid station VHI har växtplanktonundersökningar utförts tidigare, juni-november 2013 samt juni 2015 - maj 2016. Station K6 undersöktes för första gången 2017 med avseende på växtplankton, och station K23 från och med juli 2023. Växtplanktonprovtagning utfördes i samband med hydrografiprovtagningen. Avsikten med undersökningarna var att studera årsvariationen av växtplanktonens individantal och biomassa (uttryckt som biovolym) och artsammansättning. Celltalen och biovolym av ciliater (mikrozooplankton) har också analyserats.

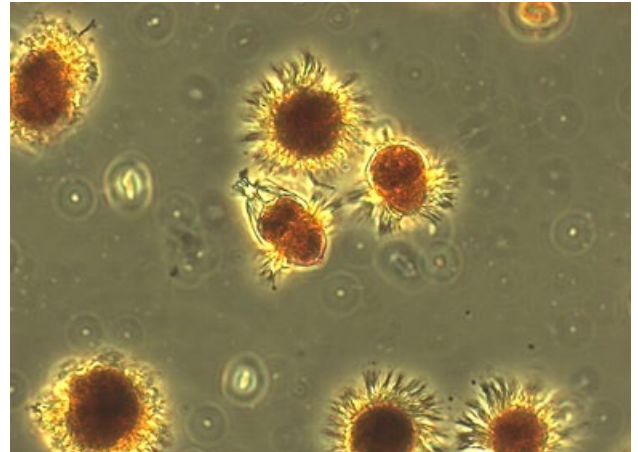
Material och metoder redovisas separat i metodbilagan. Artlistor för växtplankton med cell- och biovolymdata redovisas i bilaga 2.

## Resultat och diskussion

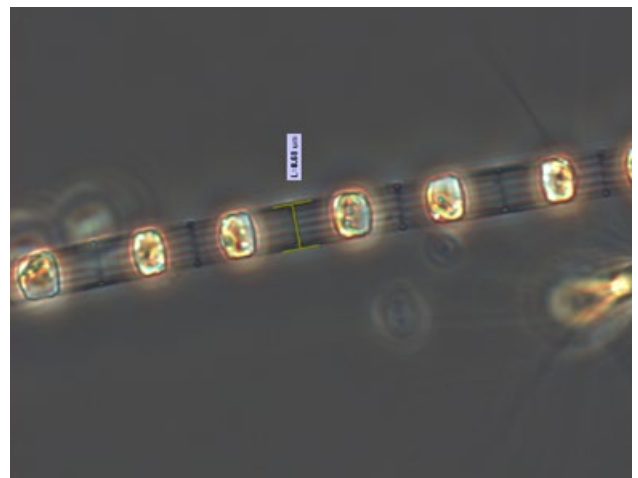
### Artsammansättning

I allmänhet dominerade små och svåridentifierade arter (monader och flagellater) i individantal vid samtliga provtagningar.

I januari-februari dominerade olika sorters monader/flagellater (Fig. 3) och den mixotrofa, klorofyllbärande ciliaten *Mesodinium rubrum* (Fig. 1), men kiselalger typiska för en vårblooming började förekomma i små mängder, såsom *Skeletonema marinoi* (Fig. 2). Klorofyll-värdena var låga (Fig. 4). I mars var det fortsatt artfattigt med samma typ av samhälle och måttliga celltal- och biovolymvärden. I april var klorofyll-värdena något högre än i mars men de var nära medelvärdena för månaden. Data för växtplanktonsamhället och den låga halten av närsalter tydde ändå att en vårblooming troligen ägt rum. Vid VHI dominerade *Skeletonema* och *Mesodinium* (Fig. 3), medan dinoflagellaten *Peridiniella*



**FIGUR 1.** Den pigmentbärande ciliaten *Mesodinium rubrum* som förekom rikligt under året.

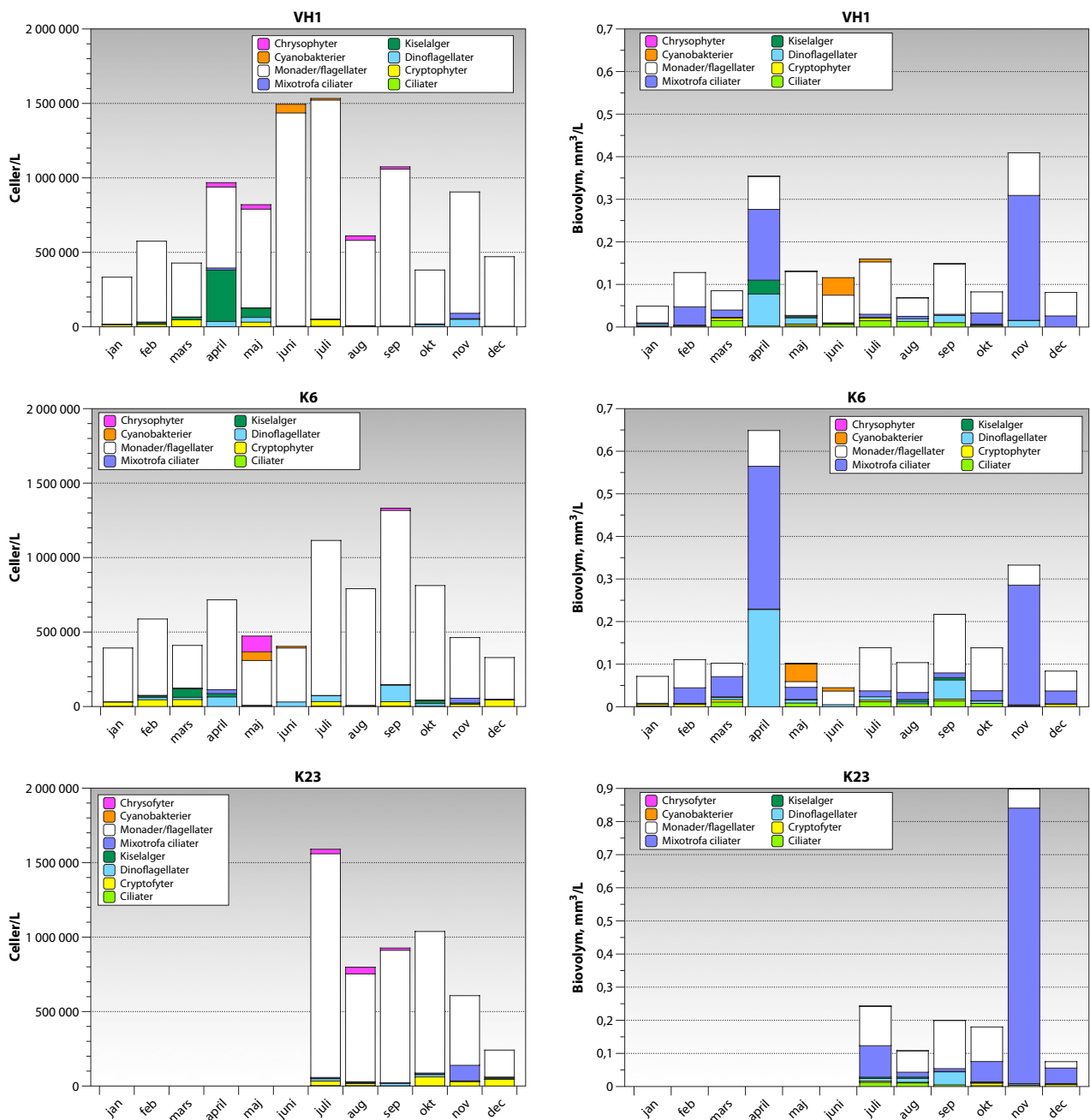


**FIGUR 2.** Kiselalgen *Skeletonema marinoi*, som förekom f.f.a. under vårbloomingen.

Eftersom växtplankton innehåller klorofyll, utgör klorofyllhalten ett grovt mått på mängden växtplankton i vattnet. Genom att studera artsammansättningen kan art- och cellantalet bestämmas, och eventuellt giftiga eller potentiellt giftiga arter detekteras. Detta är betydelsefullt för att information ska kunna nå allmänheten under t. ex. badsäsongen.

Växtplankton varierar ca 100 gånger i storlek, från ca 2  $\mu\text{m}$  (tusendels mm) till 3-400  $\mu\text{m}$ . Som jämförelse kan nämnas att djurplanktonen varierar ännu mer, från ca 10  $\mu\text{m}$  (encelliga flagellater och ciliater) till 1-2 dm (maneter). Bland växtplanktonen finns underligt nog arter som inte alls använder fotosyntes utan de lever helt och hållet som djur (heterotrofi) och saknar i så fall klorofyll. De klassas dock fortfarande som växter av gammal hävd. Det finns även arter som kan växla mellan fotosyntes och upptag av organisk föda, beroende på omgivningsfaktorer (mixotrofi).



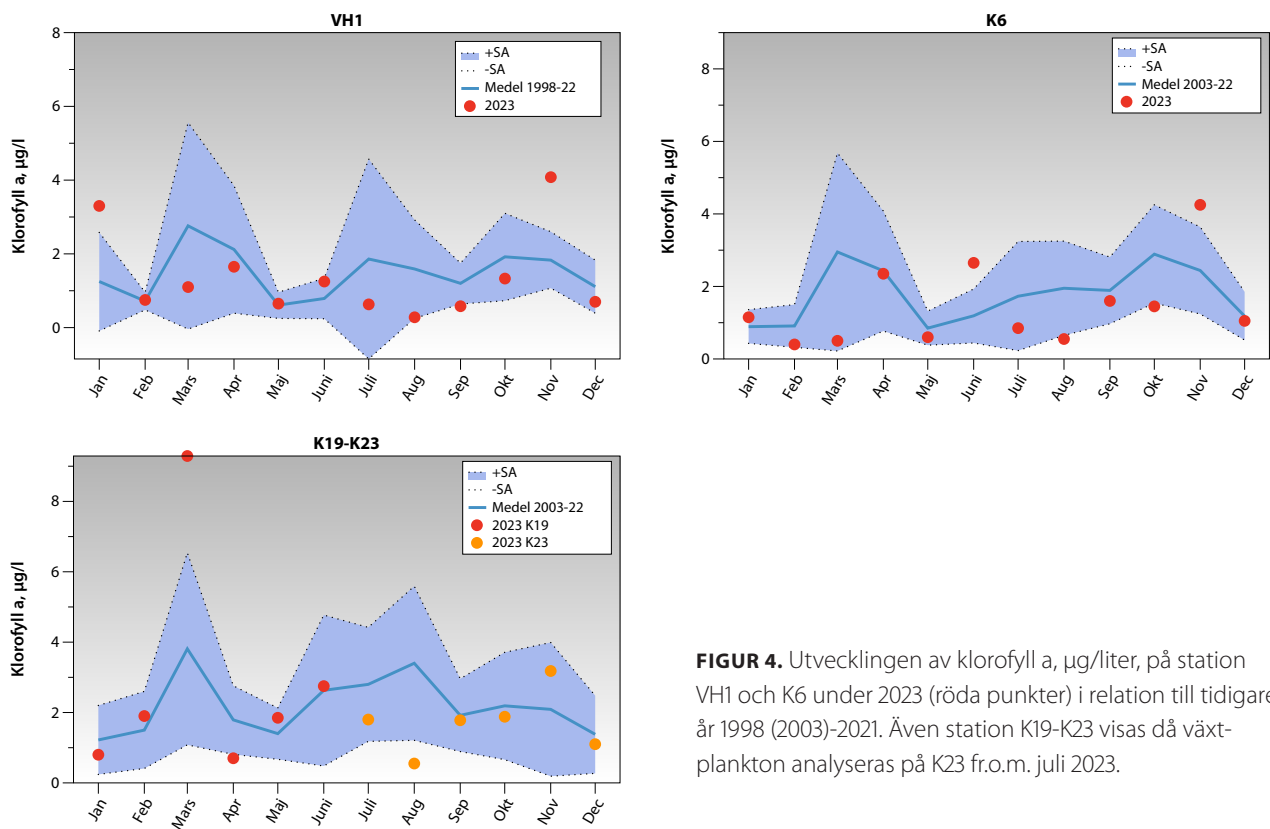


**FIGUR 3.** Abundans, celler/liter, och biovolym, mm<sup>3</sup>/liter, av olika växtplanktongrupper och ciliater vid VH1, K6 och K23 under 2023. Observera att station K23 inte började provtas förrän juli 2023 i det nya, reviderade programmet.

*catenata* (Fig 5) även var vanlig. Vid K6 förekom rikligt med *P. catenata* och *Mesodinium*. I maj var samhällena artfattiga med dominans av monader/flagellater, men även rikligt med *Skeletonema* vid VH1 och redan i maj av den ogiftiga cyanobakterien *Aphanizomenon* (Fig. 5) vid K6.

Under de två första sommarmånaden juni och juli var det fortsatt artfattigt med dominerande monader/flagellater. Den ogiftiga cyanobakterien *Aphanizomenon* förekom ganska rikligt, men även *Dolichospermum* och den ibland giftiga *Nodularia* (Fig. 5) förekom mycket sparsamt. Vid K23 förekom även en del av ciliaten *Mesodinium*. I augusti var det fortsatt artfattigt med små mängder cyanobakterier.

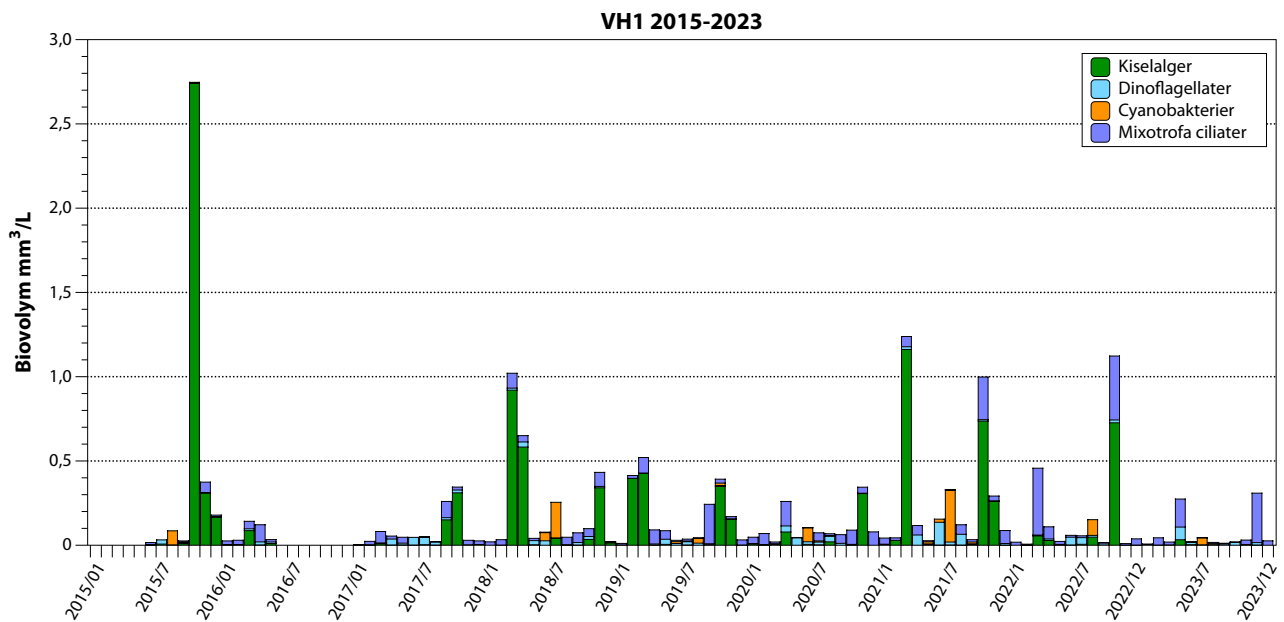
I september var planktonsamhällena fortsatt artfattiga. Det som stack var höga förekomster av dinoflagellater vid K6 och K23, bl.a. dinoflagellaten *Heterocapsa rotundata* (Fig. 5). Små mängder av cyanobakterier förekom fortfarande. I oktober, var samhällena fortsatt artfattiga och det enda som stack ut något var *Mesodinium*. I november var samhällena måttligt artrika och det som verkligen stack ut återigen var ciliaten *Mesodinium*, f.f.a. vid K23, med både höga celltal och biovolym. I december var samhällena återigen ganska artfattiga och det som i någon mån fortfarande stack ut var den mixotrofa ciliaten *Mesodinium*. I fig. 4 kan man se att klorofyllhalten drivits upp i november av den klorofyllbärande ciliaten *Mesodinium*.



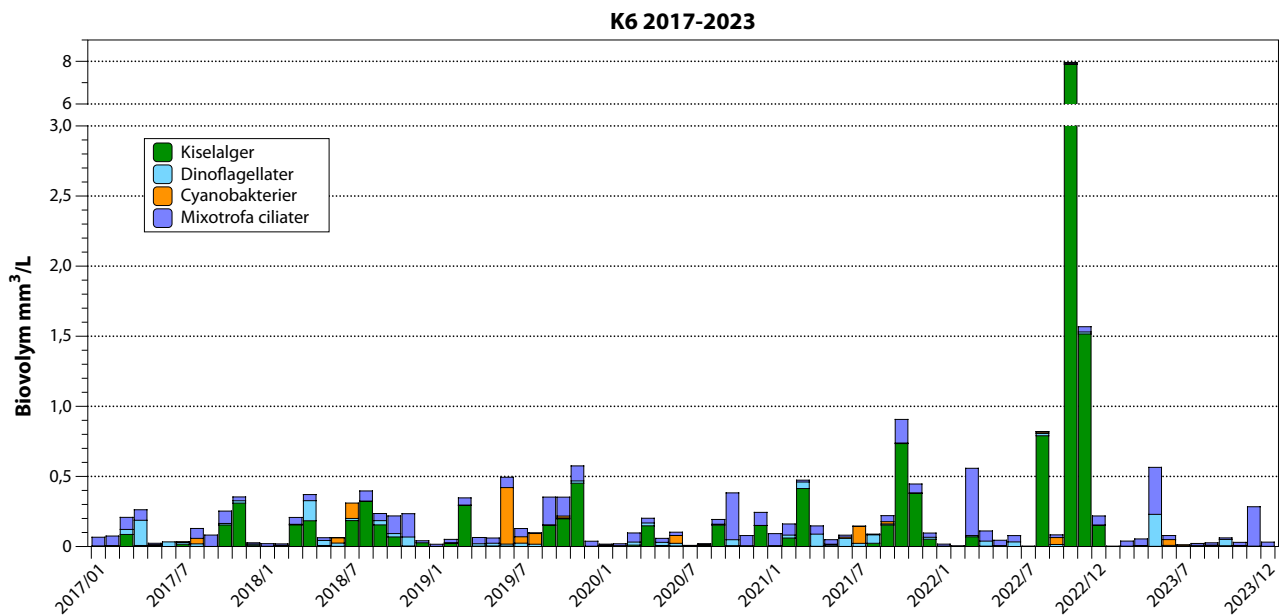
**FIGUR 4.** Utvecklingen av klorofyll a, µg/liter, på station VH1 och K6 under 2023 (röda punkter) i relation till tidigare år 1998 (2003)-2021. Även station K19-K23 visas då växtplankton analyseras på K23 fr.o.m. juli 2023.



**FIGUR 5.** Översta bilden visar dinoflagellaten *Heterocapsa rotundata*, nederst vänster är de två blågröna bakterierna (cyanobakterier) *Aphanizomenon* sp. (överst) och *Nodularia spumigena*, och nederst till höger är dinoflagellaten *Peridiniella catenata*.



**FIGUR 9.** Utvecklingen av biovolym, mm<sup>3</sup>/liter, på station VH1 under juni 2015 till december 2023 för fyra viktiga växtplanktongrupper.



**FIGUR 10.** Utvecklingen av biovolym, mm<sup>3</sup>/liter, på station K6 under januari 2017 till december 2023 för olika växtplanktongrupper och ciliater.

### Utveckling 2015-2023

Växtplankton undersöktes även under ett helt år vid VH1, juni 2015 till maj 2016. I figur 6 har biovolymvärdena för juni 2015-december 2023 plottats för de dominerande planktongrupperna, och samma är i figur 7 plottat för station K6 för perioden januari 2017-december 2023.

Det som sticker ut vid VH1 är biovolymstoppen i oktober 2015. Samma topp men på en betydligt lägre nivå fanns i oktober 2017. Vid båda tillfällena var det den stora kiselalgsarten *Coscinodiscus granii* som dominerade, och små skillnader i individantal ger stora skillnader i biovolym. Studerar man data för den näraliggan-

de stationen Abbekås (Sydkustens Vattenvårdsförbund, SVF) ser man samma toppar för kiselalger vid samma tidpunkter, oktober 2015 och 2017 och med värden på ungefär samma nivåer. Också i övrigt är värdena för de två stationerna likartade. Även för K6 är topparna ungefär de samma.

Noterbart är att den traditionella vårblomningen, dominerad av kiselalger, i stort saknas vid både VH1 och Abbekås under våren 2016 och 2017, och vid Abbekås även år 2019 och 2020, samt även våren 2014-15. Istället finns en trend till ökande förekomster av mixotrofa ciliater, i.e. *Mesodinium rubrum*, samt dinoflagellater under

de senaste vårarna. Detta kan vara en mycket oroande trend, som möjligen kan innebära att ett mikrobiellt system (bakterier, flagellater, ciliater) har ökat i betydelse i kustvattnet, vilket skulle innebära förändringar längre upp i näringskedjan. En koppling med de ökande uttransporterna av organiskt material och järn skulle behövas studeras närmare.

År 2018 innebar dock ett möjligt brott av den oroande utvecklingen genom att vårbloomingen nu återigen dominerades av de mer traditionella kiselalger. Detta var inte bara fallet i Hanöbukten utan även längs sydkusten och i södra Öresund (Öresunds Vattenvårdsförbund, data in prep, PO personlig kommentar). Vid VH1 fortsatte det positiva trendbrottet med höga biovolymvärden av kiselalger under våren 2019, även om det inte riktigt korresponderade med Abbekås där biovolymerna av kiselalger återigen var låga. År 2020 bröts den positiva trenden igen då kiselalgsblomningen uteblev vid VH1.

Vid K6 har vårbloomingarna varit lite annorlunda, med kiselalgsblomningar 2018-2020 och med bara år 2017 med samma brist på kiselalger som Abbekås och VH1.

År 2021 förekom kraftiga kiselalgsblomningar under våren vid både VH1 och K6, medan detta var mindre uttalat vid Abbekås. Även höstblomningarna av kiselalger var kraftiga vid VH1 och K6 och även de var mindre uttalade vid Abbekås. Även år 2022 fanns en tydlig kiselalgsblomning på våren men det var *Mesodinium* som stod ut. Som tidigare år förekom mycket kiselalger med höga biovolymvärden under höstmånaderna 2022. År 2023 var ett i huvudsak ganska händelsefattigt år med en delvis måttlig kiselalgsblomning men rikligt med *Mesodinium* på våren och utan stora kiselalgsblomningar på hösten. Det senare avviker något från de senaste åren.

Vid stationerna Falsterbo och Abbekås (inom SVF) är tidsserierna 6-10 år längre och där finns en del tydliga trender för bl. a. kiselalger och den mixotrofa *Mesodinium* som inte går att se än vid VH1 och K6. De data som än så länge föreligger för Hanöbukten tyder dock på att de negativa utvecklingstendenserna för bl. a. kiselalger inte verka vara lika uttalade för de kustnära områden i Hanöbukten som sydkusten och södra Öresund (data från Sydkustens och Öresunds Vattenvårdsförbund).

## Ekologisk statusklassning

Enligt bedömningsgrunderna (HVMFS 2013:19, 2019:25) ska biovolymvärdena för sommarperioden (juni-augusti) användas för statusklassning tillsammans med eventuella klorofyllvärden.

Statusen var 2023 *Hög* för klorofyll, *Hög* för biovolym och *Hög* sammanvägt vid alla tre stationerna VH1, K6 och K23. För VH1 är detta i stort som 2017-22, medan det för K6 innebar en förbättring 2020-23 relativt 2018-19.

**TABELL 1.** Klassning av klorofyll och växtplankton under sommar 2023 vid VH1, K6 och K23.

	2023		
	VH1	K6	K23
Klorofyll	5,00	5,00	5,00
Biovolym	5,00	5,00	5,00
Sammanvägt	5,00	5,00	5,00

## Sammanfattning

Sammantaget kan det konstateras att provtagningarna detekterade en svag vårblooming i april 2023, som troligen hade en normal kiselalgsdominans men också med stort bidrag av den klorofyllbärande ciliaten *Mesodinium rubrum*. Även under hösten var denna ciliat en dominerande komponent i växtplanktonsamhället. Cyanobakterier var viktiga f.f.a. i juni-juli, med huvudsaklig dominans av den ogiftiga arten *Aphanizomenon* och den potentiellt giftiga katthårsalgen *Nodularia* förekom sparsamt. Under många höstmånader de senaste åren har höga biovolymvärden av stora kiselalger förekommit, men 2023 uteblev detta och istället var det ciliaten *Mesodinium* som förekom rikligt.

Statusklassningen under alla åren 2017-23 visar på *Hög* status vid VH1. Vid K6 var sammanvägd status år 2017 *Hög*, *God* för 2018, och 2019 var den *Måttlig*. År 2020-23 var den återigen *Hög*. Vid den nya stationen K23 var statusen *Hög* även där.

## Referenser

Havs- och Vattenmyndigheten. 2013, 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19, 2019:25.

# Makrovegetation

STEFAN TOBIASSON & PER OLSSON

## Inledning

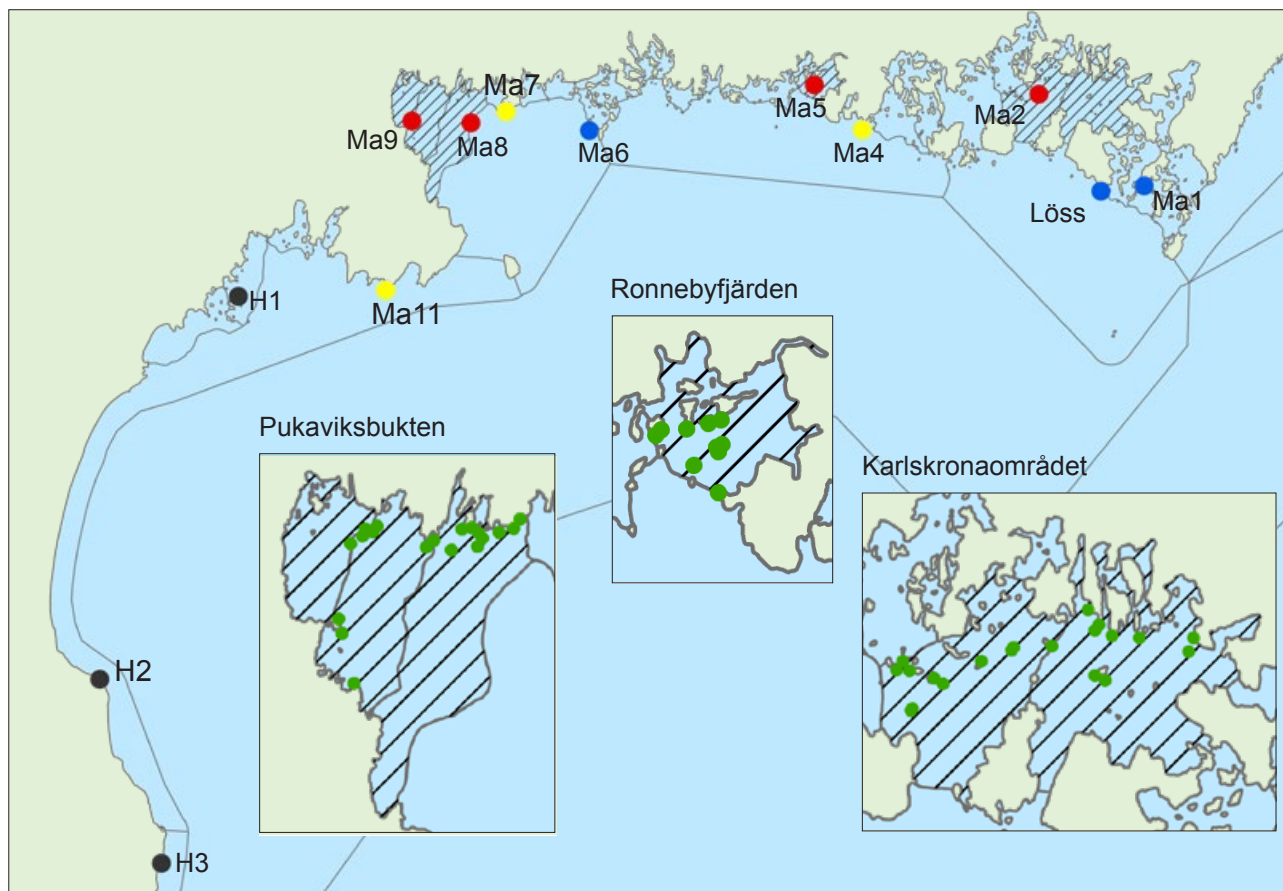
Grunda havsbottnar är viktiga områden för djur- och växtlivet i havet. De är av stor vikt för fåglars och fiskars födosök, men fungerar också som uppväxtmiljö för många fiskarter. Vegetationens sammansättning och utbredning varierar med omvärldsfaktorer vilket skapar en mängd olika habitat och förutsättningar för havets djurliv. Alger och andra växter är beroende av tillgång på ljus för sin fotosyntes och mycket partiklar i vattenmassan begränsar deras djuputbredning. Förekomst och utbredning av fleråriga algararter som blåstång, sågtång, kräkel, rödblåd och ishavstofs speglar ett områdes miljö över en längre tidsrymd.

## Resultat och diskussion

### Västra Hanöbukten

Makroalger studerades på tre stationer, H1 Rakö, H2 Karakås och H3 Simris i Västra Hanöbukten under 2023 (se figur 1). Liksom vid 2003-2022 års undersökningar användes storrutemetoden (DMU Rapport nr 323, 2000). Från och med 2023 utförs inte linjeundersökningar längs transekter eller undersökningar vid enstaka punkter på större djup. En tillbakablick med jämförelser med åren 2003-2022 redovisas i diagram för storrutedata. Syftet med undersökningarna är att följa algdynamiken, f.f.a. av de fleråriga tångarterna såsom blås-, såg- och kräkel.

Samtliga värden som anges i text och grafer är absoluta procentvärden. Material och metoder redovisas i bilaga 1. Som rådata föreligger en datafil med täckningsgradsdata för 2023 och den redovisas i bilaga 2.



**FIGUR 1.** Karta över transekter för undersökning av makroalger i Västra Hanöbukten och Blekinge. Svarta punkter undersöks varje år liksom blå punkter som ingår i den nationella miljöövervakningen. Röda punkter undersöks udda år medan gula undersöks jämna år. Under 2023 utfördes även tånginventering med sk. dropvideo i 5 havsområden, i kartan markerade med raster. Inventeringspunkternas lägen framgår av infällda förstoringar.



### H3 SIMRIS - ALLMÄN BESKRIVNING 2023

Området är mycket exponerat för vågor och strömmar. Botten består i huvudsak av hållstenar och enstaka block från ytan och ned till ca 5 m djup. Nedanför detta djup dominerar block och sten samt mindre delar grus, ned till ca 12 m djup.

Det generella omdömet var att algerna var i god kondition och med ett friskt utseende under 2023. Närmast land förekom flera fina mindre bälten med sågtång (*Fucus serratus*), men det förekom även fintrådiga rödalger, närmast land främst ullsläke/grovsläke (*Ceramium tenuicorne*, *C. virgatum*) och längre ut främst fjäderslick/florslick (*Polysiphonia fucoides*, *P. fibrillosa*). Det förekom även en del grönslick (*Cladophora* sp.).

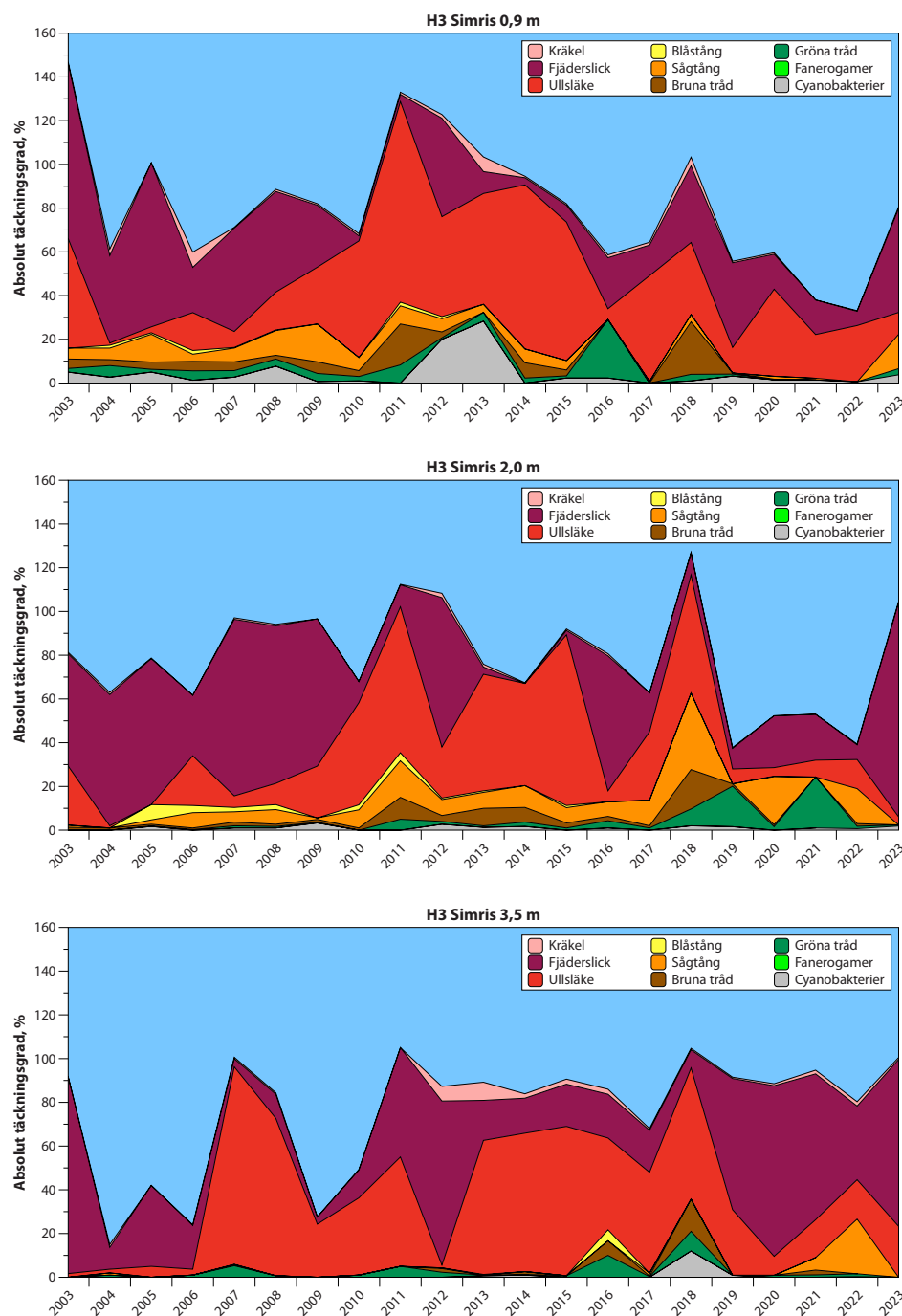
### UTVECKLING I STORRUTOR VID H3 SIMRIS UNDER 2003-2023

Täckningsgraden i storrutor vid station H3 Simris visas i figur 2.

#### 0,9 M

På det grundaste djupet var den totala medeltäckningsgraden ca 75% år 2023, vilket var betydligt högre än 2022. Det var stor dominans av fintrådiga rödalger, främst fjäderslick/florslick men även lite ullsläke. Det förekom några fina bestånd av sågtång.

Den kumulativa täckningsgraden har successivt minskat sedan 2011, men det finns möjligen ett mönster med återkommande toppar år 2003, 2011 och 2018, och 2023 var den kumulativa täckningen den högsta sedan



**FIGUR 2.** Täckningsgrad (absoluta procenttal) på station H3 Simris under 2003-2023 för 0,9 m, 2,0 m och 3,5 m djup. I fjäderslick ingår även florslick, i ullsläke ingår också grovsläke, i bruna tråd ingår tråd- och molnslick och slutligen i gröna tråd ingår både bergborsting och grönslick. Fanerogamer är helt dominerat av ålgräs.

2018. Det är främst ullsläke som minskat i täckning de senaste åren, men även övriga arter har minskat. För hela perioden 2003-2023 ökar dock ullsläke/grovsläke svagt men medan fjäderslick/florslick minskat tydligt. De stora tångarterna har minskat under åren, f.f.a. blåstång, och båda visar på klara negativa trender. För övriga arter finns inga trender.

#### 2,0 M

På mellandjupet var den totala medeltäckningsgraden år 2023 ca 75%, vilket var betydligt högre än 2022. Rödalger fjäderslick/florslick dominerade helt. Sågtång observerades ej vilket var en negativ förändring relativt 2022.

Minskningen i kumulativ täckningsgrad under åren är inte lika tydlig som på 0,9 m djup, men sedan toppen 2011 var minskningen generell fram till 2018, som var ett toppår. År 2019-22 var den kumulativa täckningen bland det lägsta som uppmätts, men år 2023 innebar en kraftig ökning i den kumulativa täckningen. Variationen i täckning har främst berott på mellanårsvariationer för ullsläke och fjäderslick. För hela perioden 2003-23 finns det mer eller mindre ökande trender för gröna trådalger, bruna trådalger, sågtång och ullsläke/grovsläke. Däremot är trenderna klart minskande för blåstång och fjäderslick/florslick.

#### 3,5 M

På det största djupet med storrutor var den totala medeltäckningen nästan 95% år 2023, vilket var i nivå med 2018-22, och med liten spridning mellan de tre replikaten. Det var stor dominans av fintrådiga rödalger, f.f.a. fjäderslick men även ullsläke/grovsläke förekom relativt

rikligt. Det fanns även små mängder av bl.a. rödalger kräkel och kilrödblåd. Sågtången observerades inte till skillnad från de senaste åren.

Den kumulativa täckningsgraden har varit relativt stabil på detta djup sedan 2011, men det förekom stora variationer 2003-2010. Under hela perioden 2003-23 finns en del tydliga ökning (cyanobakterier, gröna och bruna trådalger, ullsläke/grovsläke) och minskningar (fjäderslick/florslick).

#### H2 KARAKÅS - ALLMÄN BESKRIVNING 2023

Även detta område är mycket exponerat för vind och vågor. Botten består i huvudsak av block och sten och små mängder grus och sand.

Det generella omdömet för hela transekten var att alger var i mycket god kondition och med ett friskt utseende under 2023. Närmast land förekom ett fint blå- och sågtångsbälte, som efterhand dominerades av sågtång. Det förekom även rikligt med fintrådiga rödalger, f.f.a. fjäderslick och ullsläke/grovsläke.

#### UTVECKLING I STORRUTOR VID H2 KARAKÅS UNDER 2003-2023 M

Täckningsgraden i storrutor vid station H2 Karakås visas i figur 3.

#### 0,8 M

På det grundaste djupet med storrutor var den totala medeltäckningsgraden nästan 90% år 2023 vilket något högre än 2022, med helt jämna replikat. Det var sågtång och fintrådiga rödalger (främst fjäderslick) som dominerade, men även blåstång samt gröna och bruna trådalger förekom en hel del.

Alger omfattar både makroskopiska och mikroskopiska arter. Till de senare hör alla växtplankton och bentiska mikroalger. Till makroalger hör alla arter som är synliga för ögat och de behöver vanligtvis ett fast underlag (sten, musselskal, klippor) för sina fästorgan. Makroalger indelas traditionellt efter sin pigmentuppsättning i grön-, brun- och rödalger. Tång kallas de stora arterna, som är fleråriga och har en tydlig struktur med fästorgan, skaft och blad. Till tång hör t.ex blåstång, sågtång och kräkel (gaffeltång). Ålgräs är däremot ingen alg, utan en blomväxt. Det finns även en rad arter som är trådformiga och som i huvudsak är ettåriga. De har en förmåga att tillväxa mycket snabbt vid god näringstillgång och sammankopplas därför ofta med övergödning. Under sommaren kan badstränder vara fulla med ilandspolade fintrådiga alger. Eftersom de kan tillväxa så snabbt förekommer de också friflytande på botten utan att vara fästa på ett underlag. Under de senaste 10-20 åren har mängderna av fintrådiga alger sannolikt ökat vilket negativt påverkar de fleråriga arterna och olika former av bottendjur, småfisk och uppväxande flatfisk- och torskyngel. Skogarna av tång fungerar som viktiga uppväxt-, skydds- och födoplatser för en rad olika djurarter. Om tången minskar i utbredning får detta i regel negativa konsekvenser för kustekosystemet eftersom den biologiska mångfalden minskar och ungfisk får mindre möjligheter att växa upp. Inte bara fintrådiga alger kan påverka tången negativt. Om planktonmängderna i vattnet ökar, minskar ljusstillgången för tången, som därmed får svårare att tillväxa på djupare vatten. I områden som under 50- och 60-talet var fyllda med tång finns det idag ingen på grund av att tången trängts upp mot grundare områden i takt med att ljusklimatet blivit sämre. Små kräftdjur, havsgråsuggor och tångloppor, kan beta på tången så kraftigt att hela bestånd kan slås ut under en sommar. Även vinterisen kan genom mekanisk påverkan kraftigt påverka ett tångbestånd. På djupare vatten dominerar rödalger. De har oftast sin högsta täckning mellan 4 och 8 meters djup men förekommer i Hanöbukten ända ner till 30 m om det finns lämpligt substrat.

Den kumulativa täckningsgraden 2003-23 har varit hög och jämn men med dippar 2014 och 2017. Av de fleråriga brunalgerna har både sågtång och blåstång minskat tydligt 2003-23. Av de fintrådiga arterna har gröna trådalger samt fjäderslick/florslick ökat klart medan bruna trådalger visade en tendens till ökning.

#### 1,8 M

På mellandjupet var den totala medeltäckningsgraden år 2023 80%, vilket var något lägre än 2022. Fjäderslick dominerade tillsammans ett stort och fint bestånd av sågtång. I övrigt fanns t.ex. gott om grönslick, bergborsting, bruna trådalger (främst trådslick), ullsläke/grovsläke och enstaka kräkel- och kilrödbladsplantor.

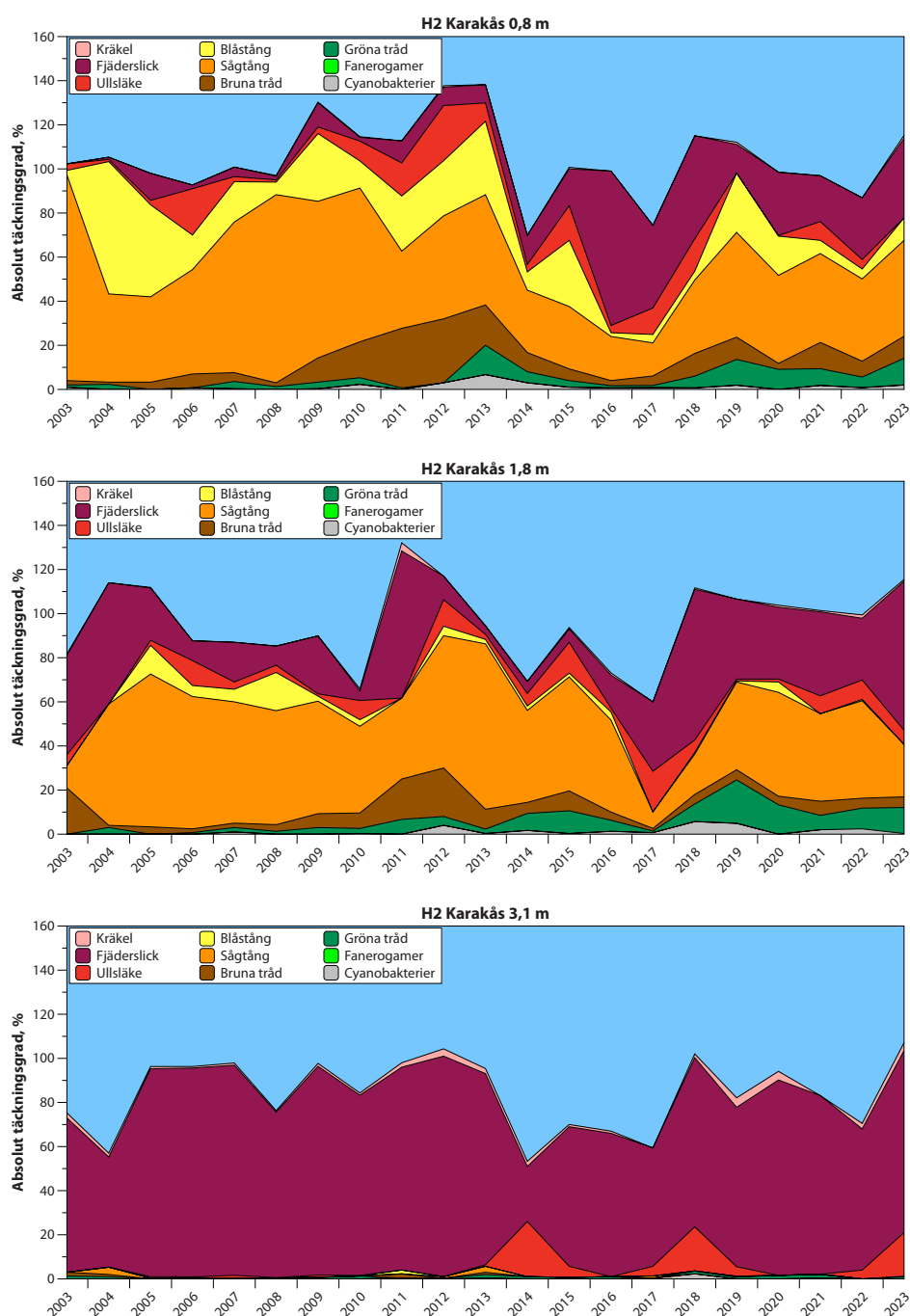
Den kumulativa täckningsgraden har successivt

minskat sedan toppåret 2011, men 2018-23 har den varit ganska jämn. De båda tångarterna blå- och sågtång har minskat tydligt för hela perioden 2003-23 liksom bruna trådalger. Av ökningarna har cyanobakterier och gröna trådalger ökat tydligt medan mindre ökning för ullsläke/grovsläke och fjäderslick/florslick observerades.

#### 3,1 M

På det största djupet för storrutor var den totala medeltäckningsgraden år 2023 drygt 90% och med jämna replikat. Täckningsgraden dominerades kraftigt av fjäderslick, men det fanns fina, små bestånd av ullsläke/grovsläke, rosendun (*Aglaothamnion roseum*) och kräkel.

Eftersom täckningen på detta djup så kraftigt domineras av fjäderslick är det i huvudsak variationen i



**FIGUR 3.** Täckningsgrad (absoluta procenttal) på station H2 Karakås under 2003-2023 för 0,8 m, 1,8 m och för 3,1 m djup. I fjäderslick ingår även florslick, i ullsläke ingår också grovsläke, i bruna tråd ingår tråd- och molnslick och slutligen i gröna tråd ingår både bergborsting och grönslick. Fanerogamer är helt dominerat av ålgräs.

denna art som styr utvecklingen under åren. Det lilla beståndet av kräkel som åren 2018-20 förekom fanns även 2022-23, efter att ha varit försvunnet år 2021. Det fanns inga tydliga trender i materialet 2003-23 även om ökning observerades för cyanobakterier, gröna trådalger och ullsläke/grovsläke och minskningar för bruna trådalger och fjäderslick/florslick.

#### H1 RAKÖ - ALLMÄN BESKRIVNING 2023

Rakö är en ö och stationen ligger visserligen på östra utsidan av ön men stationen är inte lika exponerad som Karakås och Simris genom att den skyddas något av grundområdena öster och söder ut. Bottnen närmast land domineras av block men en övergång sker mot dominans av sten, och vid den yttersta delen dominerar sand.

Det generella omdömet för hela transekten var att algerna var i mycket god kondition och med ett friskt utseende under 2023.

Närmast land fanns ett fint bestånd av blåstång och

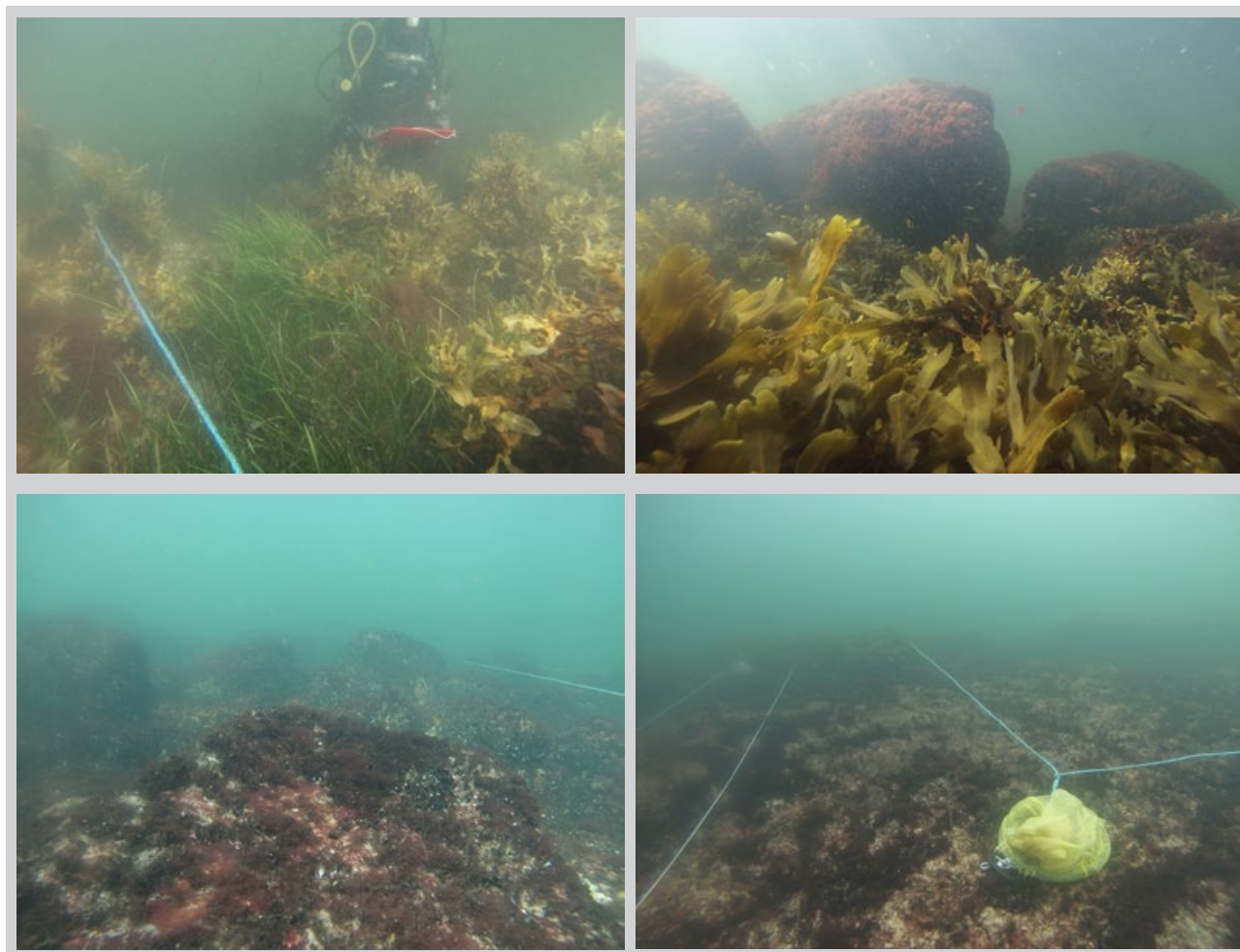
sågtång, måttligt med fintrådiga rödalger (fjäderslick, florslick, ullsläke) och rikligt av den fintrådiga grönslick. Sågtång hade som störst täckning på ca 50% på 0,9-1,8 m men blåstång var vanligaste tångarten 0-0,9 m djup. Det var dock fjäderslick som dominerade täckningen i det djupaste rutområdet vid ca 2 m djup. Vid 2 m fanns även fina bestånd av fanerogamen ålgräs (*Zostera marina*) med täckning upp till 25%.

#### UTVECKLING I STORRUTOR VID H1 RAKÖ UNDER 2003-2023

Täckningsgraden i storrutor vid station H1 Rakö visas i figur 4.

#### 0,5 M

Den totala medeltäckningsgraden var 90% med en liten variation mellan replikaten år 2023. Det fanns rikligt med fintrådiga brunalger (trådslick) och grönalger (grönslick och bergborsting) och framförallt fjäderslick. Det var dock de fleråriga arterna blåstång och sågtång som dominerade med ca 30-50% täckning.



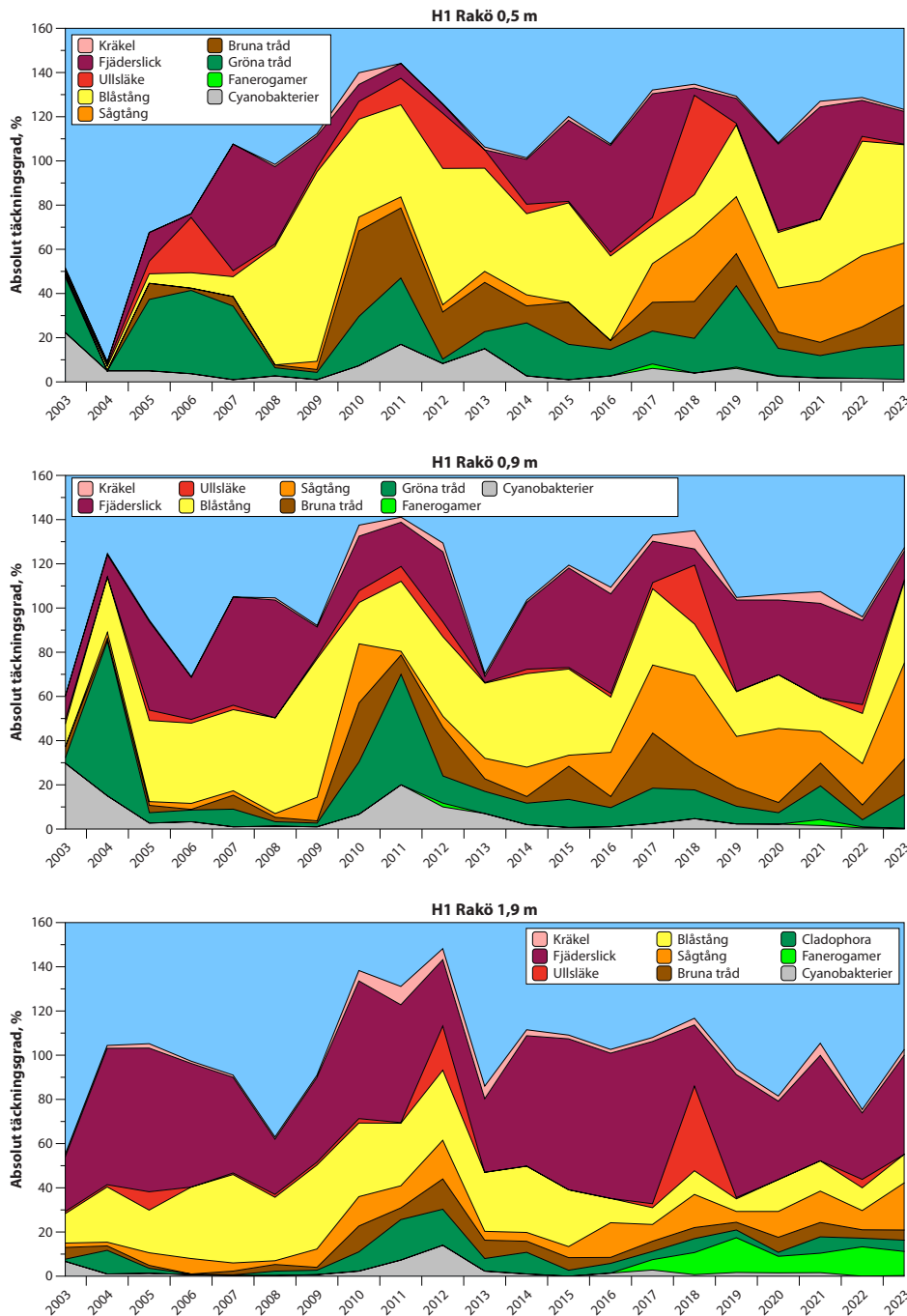
**BILD 1.** Olika algmiljöer typiska för skånska syd- och ostkusten från ca 2 m till 4 m vattendjup. Överst vänster ca 2 m djup vid Rakö med rik tångskog och insprängt ålgräsbälte. Överst höger ca 2 m djup vid Kivik med rik sågtångskog och stenblock med rödalger. Nederst vänster ca 4 m djup vid Kivik med exponerade stenblock. Nederst höger ca 3 m djup med mycket exponerade hållstenar vid Simris.

Den kumulativa täckningsgraden har sedan ca år 2010 varit ganska stabil. Bestånden av blå- och sågtång har, sedan bottenåren 2003-07, varit stabila och det finns en tydlig ökning för båda arterna för perioden 2003-22. Kräkel har haft en svag uppgång. För de röda trådalgerna ullsläke/grovsläke finns ingen trend men för fjäderslick/florslick är ökningen för perioden tydlig, och även bruna trådalger har ökat under perioden. Slutligen har cyanobakterier (*Spirulina*, *Rivularia*) och gröna trådalger (bergborsting, grönslick) minskat tydligt.

#### 0,9 M

Den totala medeltäckningsgraden var drygt 95% med liten variation mellan replikaten. Grönslick och bergborsting hade ökat något relativt 2022. De fleråriga arterna som dominerade var såg- och blåstång med ca 40% täckning vardera. Ullsläke fanns fortfarande med låg täckning efter att ha varit helt försvunnet 2021. Det förekom i övrigt rikligt med trådslick och fjäderslick.

Den kumulativa täckningsgraden har, med undantag för en nedgång 2013, varit ganska stabil sedan 2010. Bestånden av de fleråriga arterna visar på tydliga ökningar



**FIGUR 4.** Täckningsgrad (absoluta procenttal) på station H1 Rakö under 2003-2023 för 0,5 m, 0,9 m och 1,9 m djup. I fjäderslick ingår även florslick, i ullsläke ingår också grovsläke, i bruna tråd ingår tråd- och molnslick och slutligen i gröna tråd ingår både bergborsting och grönslick. Fanerogamer är helt dominerat av ålgräs.



under 2003-23 för sågtång och kräkel medan blåstång minskat tydligt. Även bruna trådalger och de röda trådalgerna ullsläke/grovsläke och fjäderslick/florslick har ökat mer eller mindre tydligt dock. Slutligen har cyanobakterier och gröna trådalger minskat.

#### 1,9 M

Den totala medeltäckningsgraden var nästan 90% med en viss variation mellan replikaten år 2023. Dominerande var fortfarande fjäderslick, men det fanns fina bestånd av blås- och sågtång, kräkel, samt gröna och bruna trådalger. Det fanns dessutom fortfarande ett fint bestånd av fanerogamen ålgräs med ca 10% täckning. Röda trådalgen ullsläke var återigen helt försvunnen.

Den kumulativa täckningsgraden har sedan 2004, med något undantag för toppåren 2010-12, legat på en stabil nivå. Det har under hela perioden funnits livskraftiga bestånd av blås- och sågtång, men med minskningar resp. ökning för blåstång resp. sågtång 2003-23. Även kräkel ökar svagt, medan ökningen för röda (fjäderslick/florslick) och bruna trådalger är tydligare. De senaste årets fina bestånd av ålgräs är mycket positivt och med en tydlig ökning under perioden.

### Blekingekusten

Längs Blekingekusten inventerades totalt 7 lokaler genom dykning utmed transekter under 2023 (Fig. 1). Fyra av dessa ingår i den samordnade recipientkontrollen medan tre undersöks inom den nationella miljöövervakningen finansierad av Havs- och Vattenmyndigheten. Dykinventeringarna gjordes mellan 12 september och 9 oktober. Resultaten jämförs med data från samma transekter åren 1990-2022. Utöver detta undersöktes tångsamhällenas utbredning och kondition i fem havsområden med hjälp av sk. drop-video. Denna inventering utfördes mellan 6 och 12 september.

För mer ingående beskrivning av lokaler och meto-

dik hänvisas till bilaga 1. I texten nedan används både algernas svenska och latinska namn. Rådata och figurer från undersökningar 2023 återfinns i bilaga 2. För mer information om resultat från tidigare undersökningar hänvisas till årsrapporten för respektive år.

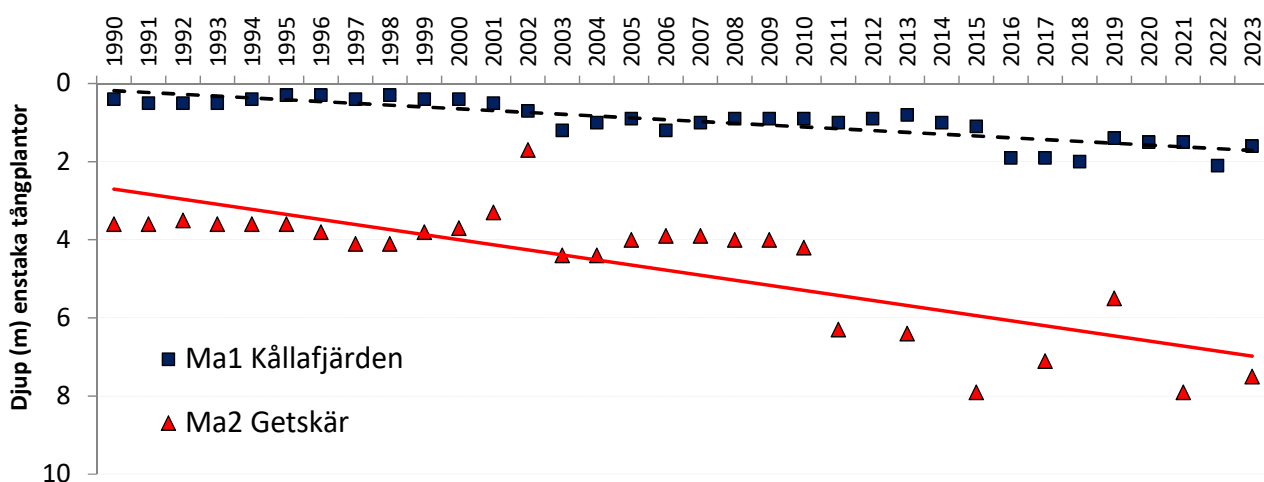
#### EKOLOGISK STATUSKLASSNING

Statusklassning av vegetation ska enligt fastställda bedömningsgrunder ske med resultat från minst tre av varandra oberoende lokaler/transekter i ett havsområde (HaV 2013, Naturvårdsverket 2007). Bedömningen baseras på några utvalda arters observerade djup-utbredning och respektive arts referensvärde. Den ekologiska statusen ska i första hand visa effekten av övergödning och grumling. I Hanöbukstens kontrollprogram undersöks för få dyktransekter för att göra denna klassning. Den inventering av tångsamhällenas utbredning och status som utfördes i 5 havsområden 2023 gör det dock möjligt att få en säkrare skattning av den ekologiska statusen. Resultatet av statusklassning och EK-beräkning (EK=Ekologisk kvalitetskvot) av dyktransekter framgår av tabell 1. Resultaten från varje enskild transekt redovisas enligt samma klassindelning som anges i bedömningsgrunden. I tabellen visas även en statusklassning baserad på inventeringen med drop-video i motsvarande havsområde.

Klassningen i Blekinge 2023 visar att flertalet undersökta dyktransekter hade höga EK-värden. På två stationer bedöms de framräknade EK-värdena ge för hög ekologisk klass vilka därför har sänkts till närmast lägre nivå. Det gäller Ma8 (Rockegrund) som förlorat all sin blås- och sågtång och där det dessutom var väldigt artfattigt. Det gäller även Ma5 (Lindeskär) som också i stort sett saknar tång sedan många år och där vegetationen dominerades av trådformiga, näringsgynnade algarter.

**TABELL 1.** Statusbedömning för besökta dyktransekter i Blekinge 2023. I tabellen anges även statusbedömning gjord med data från dropvideo-inventeringen i motsvarande havsområde..

Stations-namn	Beteckning	Havsområde	Typ-område	Max-djup	EK-värde	Status	Anm	Status med tång	dropvideo ålgräs
<b>Norrören</b>	Ma9	Inre Pukaviksbukten	8	11,4	0,85	Hög		Otillfredsst	Måttlig
<b>Rockegrund</b>	Ma8	Västra Blekinge skärgårds kustvatten	9	9,7	0,80	Måttlig	Tång saknas, få arter	Otillfredsst	God
<b>Tärnö W</b>	Ma6	Västra Blekinge skärgårds kustvatten	9	12,5	0,84	Hög			
<b>Lindeskär</b>	Ma5	Ronnebyfjärden	8	11,3	0,84	Måttlig	1 tångplanta	Måttlig	Måttlig
<b>Getskär</b>	Ma2	Yttre redde	8	10,5	0,85	Hög		Måttlig	Måttlig
<b>Hästholmen</b>	Ma1	Kållafjärden	8	11,5	0,92	Hög		Måttlig	Måttlig
<b>Sturkö S</b>	Löss	Östra Blekinge skärgårds kustvatten	9	13,0	0,92	Hög			



**FIGUR 5.** Maximal tångutbredning för enstaka tångplantor på transekterna Ma1 Kållafjärden och Ma2 Getskär åren 1990-2023. Signifikanta trender ( $p < 0,05$ ) visas med linjer. Trendanalysen är gjord med regressionsanalys.

### TÅNGENS DJUPUTBREDNING

Tång (*Fucus vesiculosus* eller/och *Fucus serratus*) fanns på 6 av de 7 dyktransekter som undersöktes i Blekinge 2023 även om det i Ronnebyfjärden (Ma5 Lindeskär) endast rörde sig om en enda liten tångplanta. Fem av transekterna hade ett mer eller mindre välutvecklat tångbälte (minst 25 % yttäckning av tång). Tångbestånden har varit i stort sett oförändrade eller ökat sin utbredning under de senaste 20 åren. Vid Ma1 och Ma2 har tångplantornas djuputbredningen ökat. (figur 5). Analys visar också att en av transekterna (Ma1) uppvisar ökad djuputbredning för tångbältet under samma period, medan det motsatta gäller i Pukaviksbukten.

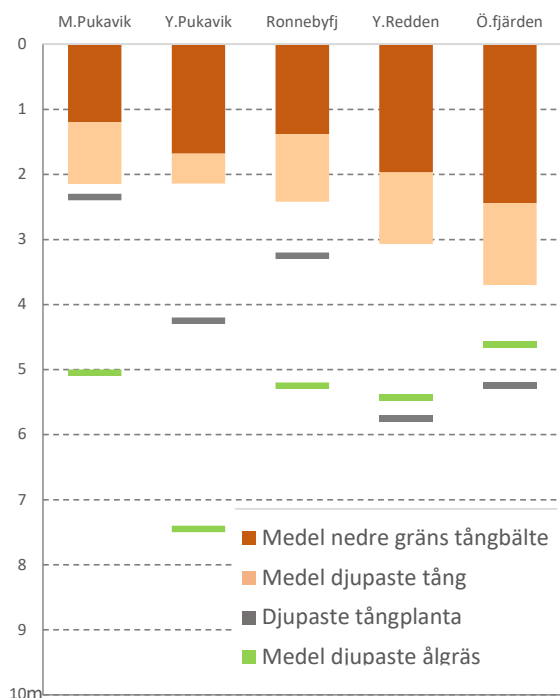
Mycket tång försvann under slutet av 1990-talet och början av 2000-talet och många stationer uppvisar därför långsiktigt minskande bestånd, både vad gäller täckning och djuputbredning.

De långgrunda stränderna längs Skåne- och Blekingekusten innebär att den nedre utbredningsgränsen för enstaka tångplantor ibland är svår att fastställa med säkerhet. Bedömningen av tångbältenas utbredningsgräns är vanligtvis säkrare och varierar heller inte lika mycket över tid. Tångens djuputbredning på undersökta dyktransekter under åren 1990-2023 visas i bilaga 2.

Den inventering av tångsamhällenas utbredning och status som 2023 genomfördes i 5 vattenförekomster med hjälp av sk. dropvideo visar att det finns täta och fina tångsamhällen längs Blekingekusten (Fig. 6). Det gäller framför allt i Karlskronaområdet där medeltäckningen på 1 m djup var över 90%. Djuputbredningen i de båda havsområdena motsvarar måttlig status (tabell 2), men i några av de 20 undersökta transekterna växte tångplantor på ett djup motsvarande god status (>4 m djup).

**TABELL 2.** Tångsamhällenas utbredning, täckning och status undersökt med dropvideo i 5 vattenförekomster längs Blekingekusten. I varje område undersöktes 10 transekter. Även ålgräsets djuputbredning anges, liksom vilken statusklass som uppmätta värden motsvarar.

	M.Pukavik n= 9		Y.Pukavik n= 10		Ronnebyfj n= 9		Y.Redden n= 10		Ö.fjärden n= 9	
	Medel	+/-SE	Medel	+/-SE	Medel	+/-SE	Medel	+/-SE	Medel	+/-SE
Djupaste blåstång	1,4	0,1	2,1	0,2	1,7	0,2	3,1	0,4	3,7	0,3
Djupaste sågtång	2,2	0,1	2,0	0,2	2,4	0,2	1,9	0,2	2,4	0,4
Nedre gräns tångbälte	1,2	0,2	1,7	0,1	1,4	0,2	2,0	0,1	2,4	0,2
Max täckning tång	80	6,8	85	3,9	86	5,3	91	3,6	93	3,3
Täckning tång på 1 m	40	13	74	9,2	63	14	95	3,0	91	3,2
Tångens kondition i tätaste delen										
Tångtäckning	81	6,5	95	2,7	88	5,6	97	2,1	98	2,3
Påväxtalger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Påväxt alger, %	9	2,2	13	2,8	11	2,1	12	2,1	14	4,2
Påväxt djur, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5
Betskadur (0-3)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1
Receptakler (0-3)	1,6	0,2	1,9	0,1	1,0	0,0	1,3	0,2	1,5	0,2
Rekrytering (0-3)	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,1	0,1	1,0	0,0
Slam (1-4)	1,6	0,2	1,4	0,2	1,8	0,2	2,0	0,0	2,1	0,1
Djupaste ålgräs	5,1	1 repl	7,5	1 repl	5,3	0,2	5,5	0,1	4,7	0,2
Annat	9 transekter								smalbålig tång, mkt slam	
Status tångarter	Otilfredsställande		Otilfredsställande		Måttlig		Måttlig		Måttlig	
Status ålgräs	Måttlig		God		Måttlig		Måttlig		Måttlig	



**FIGUR 6.** Tångsamhällenas medeldjuputbredning i fem vattenförekomster i Blekinge 2023. I figuren visas även ålgräsets maximala djuputbredning samt den djupast funna tångplantan i respektive område.

I Pukaviksbukten växte tången glesare och tångbältena sträckte sig heller inte lika djupt. Inventeringen visar att tångens genomsnittliga djuputbredning motsvarar otillfredsställande ekologisk status. Ålgräsets djuputbredning i yttre Pukaviksbukten växte däremot till ett djup motsvarande måttlig eller god ekologisk status (tabell 2).

#### ALGTÄCKNING I OLIKA DJUPINTERVALL

Förutsättningarna för vegetation varierar mellan olika djup, bl a beroende på ljusställgång, vågexponering och isskrap under vintern. Därför jämförs nedan de olika djupintervallen var för sig (se även bilaga 2). Täckningen av olika alger och alggrupper nära ytan (0-0,5 m), strax under ytan (0,5-2,5 m), på lite större djup (2,5-4,5 m) samt i rödalgsamhällena på 4,5-7,5 m och 7,5-12 m djup

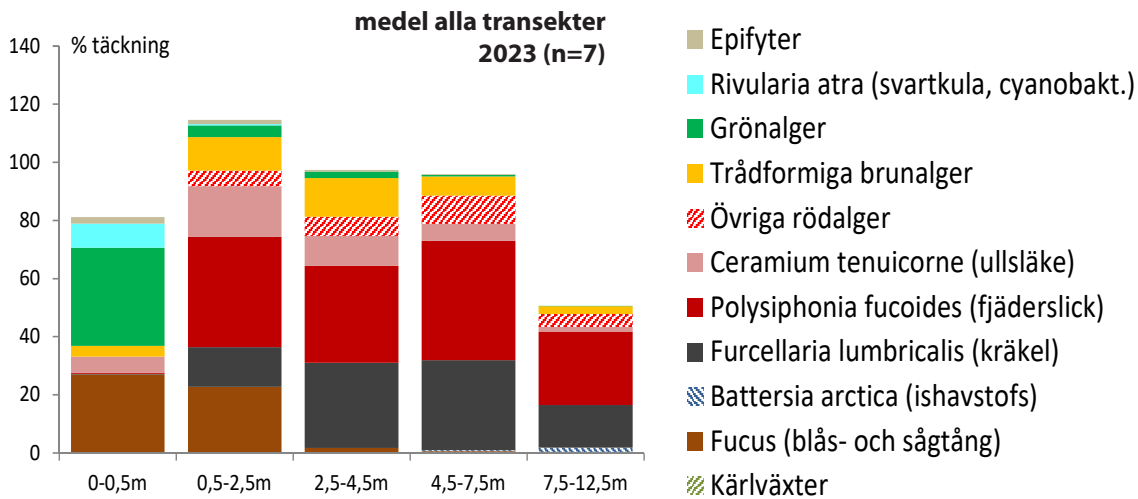
har utvärderats för dyktransekter provtagna åren 2007-2023. Täckningsgraderna anges kumulativt vilket innebär att den totala täckningen kan överskrida 100% när alger växer på varandra eller i olika skikt. Vegetationsstudier görs vanligen under hösten (augusti-oktober) då algsamhällena är fullt utvecklade och relativt stabila. Trots detta kan provtagningstidpunkten ha en viss inverkan på algernas förekomst och utbredning. Mer detaljer finns i bilaga 2. Analys av trender har gjorts med linjär regression på medelvärden för samtliga undersökta transekter respektive år. En sammanfattande analys över tidsutvecklingen för olika djupintervall på stationer som provtogs 2023 visas i tabell 3 och bilaga 2. Ytnära (0-0,5 m) algsamhällena utsätts för stora påfrestningar av väder och vind och har därför varierat mellan åren. Den totala täckningen har varit mellan 70 och 80% i medeltal. Oftast har en tät matta av ettåriga grönalger som grönslick och tarmalger dominerat men även ullsläke och unga tångplantor har varit vanligt förekommande. Vid undersökningen 2023 var mängden grönalger relativt hög jämfört med de närmast föregående provtagningstillfällena (figur 7 och bilaga 2). Tångens täckning, liksom täckningen av cyanobakterier har ökat i detta intervall, sannolikt beroende på milda vintrar under senare år vilket inneburit liten ispåverkan. Samtidigt har de trådformiga grönalgerna minskat i djupintervallet.

Tången fortsätter ner i nästa djupintervall (0,5-2,5 m) där den på många platser är eller har varit den dominerande och strukturerande algarten. Även fjäderslick är vanlig medan grönalger ersätts av främst rödalgen ullsläke. I detta djupintervall finns en ökande trend för tång under de aktuella åren. Sett över en längre tidsperiod har det skett väldigt stora förändringar på dessa djup i många områden beroende på att tångbälten har försvunnit eller i något fall ökat (se föregående avsnitt om tångens utbredning).

I nästa djupintervall (2,5-4,5 m) har tången varit mindre vanlig medan kräkel och fjäderslick tar större plats. Vi kan notera en tydlig tillbakagång för fjäderslick

**TABELL 3.** Trendanalys under åren 2007-2023 för täckning av olika alger eller alggrupper i olika djupintervall på 7 vegetationstransekter längs Blekingekusten provtagna 2023. Trendsiffror anger r-värden från linjär regressionsanalys. Signifikant ( $p < 0,05$ ) stigande trend anges med blått medan sjunkande trend anges med rött. Gult anger att det inte finns någon trend. Grönt och orange fält visar att det finns en tydligt ökande resp. minskande tendens men ingen signifikant trend. r-värden för linjär regressionsanalys anges i resp. ruta.

	Kärlväxter	Tång	Ishavstofs	Kräkel	Fjäderslick	Ullsläke	Övr rödalger	Trådf brunalger	Grönalger	Cyanobakterier	Påväxt	Mytilus edulis
<b>0-0,5 m</b>	-0,126	0,785	-	0,339	0,115	0,090	-0,334	-0,165	-0,649	0,698	-0,593	0,635
<b>0,5-2,5 m</b>	-0,338	0,855	-0,176	0,482	-0,556	0,526	-0,242	-0,134	0,006	-0,053	-0,222	0,177
<b>2,5-4,5 m</b>	-0,444	0,441	-0,126	0,656	-0,777	0,561	-0,070	0,716	0,785	0,035	-0,097	-0,122
<b>4,5-7,5 m</b>	-0,256	0,092	0,046	0,840	-0,495	0,603	0,319	0,557	0,547	-0,058	0,054	-0,618
<b>7,5-12,5 m</b>	-	0,442	0,423	0,815	-0,319	0,441	0,352	0,695	0,665	-0,173	-0,166	-0,025



**FIGUR 7.** Täckning av olika alger/algrupper i olika djupintervall. Medelvärden för samtliga undersökta transekter i Blekinge 2023. (n=7). För mer information se bilaga 1.

samtidigt som ullsläke, men framför allt kräkel har ökat. Vi ser också en ökning av grönalgen bergborsting under den analyserade perioden. Den totala täckningsgraden har varierat en del men i snitt legat runt 100%.

På större djup (4,5-7,5 m) kan man förvänta sig mer stabila förutsättningar än närmare ytan och variationen mellan olika år har mycket riktigt varit märkbart mindre. Total täckning för alger har vanligtvis legat mellan 90 och 100% och täckningsgraden uppvisar en ökande trend under perioden. Täckningen av kräkel och ullsläke har ökat medan fjäderslick visar en tendens till att minska. Dominansen av kräkel och fjäderslick har varit stor i detta djupintervall under alla år även om vi kan se en liten tendens till att andra rödalger ökat en del under perioden.

På det största djupet (7,5-12,5 m) har samma arter som ovan (kräkel och fjäderslick) dominerat under de gångna åren liksom under 2023. Den totala täckningsgraden i detta djupintervall har dock alltid varit lite lägre än mer ytnära (figur 7). Några transekter i länet uppvisar

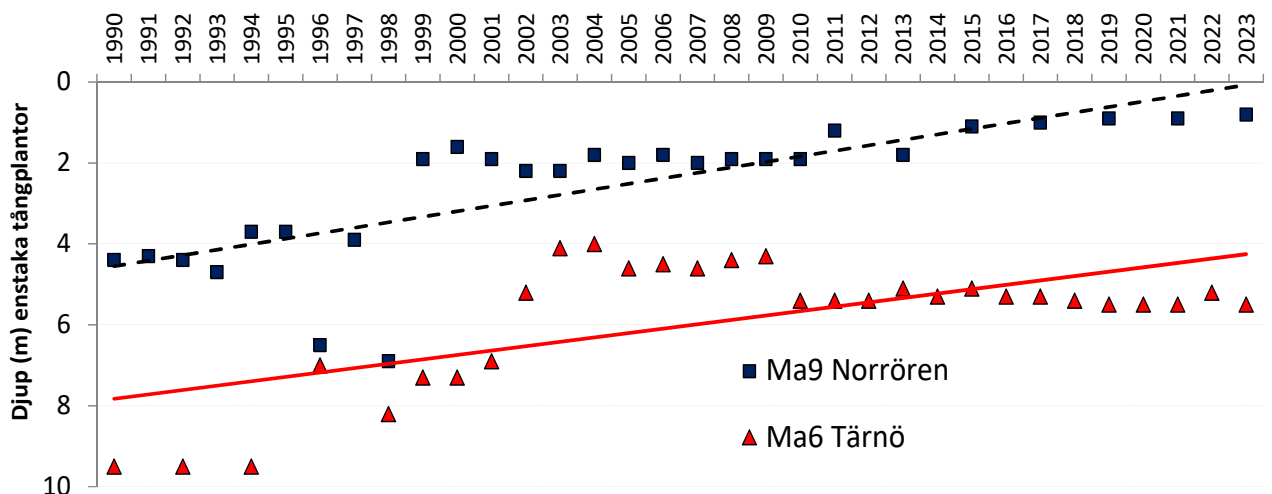
ökad algäckning på detta djup vilket kan vara ett tecken på ökad ljustillgång. I det uträknade medelvärdet ser vi en tydlig trend med ökad täckning för kräkel men även bergborsting, samt i viss mån rödblåd och rödris (*Rhodomela confervoides*), vilket är positivt (de båda senare ingår i gruppen "övriga rödalger" i tabell 2).

### Områdesvisa beskrivningar av algtransekter längs Blekingekusten

Nedan följer en kortfattad beskrivning av de vegetationsundersökningar som genomfördes 2023 och vegetationens utveckling under de senaste åren. Mer detaljer finns i bilaga 2. Resultat från undersökningarna 2022 finns beskrivna i årsrapporten från detta år.

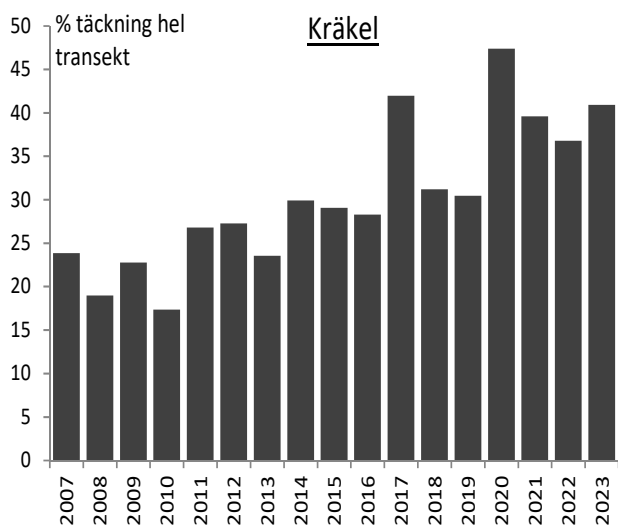
#### PUKAVIK OCH KARLSHAMNSOMRÅDET

I området Pukaviksbukten och Karlshamn undersöktes tre dyktransekter samt 18 dropvideotransekter. Ma9 Norrören, ligger måttligt vågexponerat i inre delen av



**FIGUR 8.** Maximal djuputbredning för enstaka tångplantor på dyktransekterna Ma9 Norrören och Ma6 Tärnö åren 1990-2023. Signifikanta trender ( $p < 0,05$ ) visas med linjer. Trendanalysen är gjord med regressionsanalys.





**FIGUR 9.** Täckning av kräkel vid dyktransekt Ma6 åren 2007-2023. Medeltäckning i % för hela transekten anges. För mer information se bilaga 2.

Pukaviksbukten. Transekten sträcker sig 200 meter ut från stranden till ett djup av ca 7 m och kompletteras med ett punktdyk på 12 m djup. Botten består mest av block och sten med ett visst inslag av sand och grus djupare än 3 m. Närmast land fanns ett näst intill heltäckande tångbälte. Detta sträckte sig ner till 0,8 m djup ca 50 m ut från land. Tången var 2023 måttligt påvuxen av epifyter och utan betningsskador. Under de senaste 15 åren har täckningen av blåstång ökat i detta ytnära bestånd. Mängden fortplantningsorgan och nyrekrytering var inte lika stor som vid undersökningarna 2019 och 2021. På längre sikt (1990-2023) finns det en minskande trend för såväl tångens maximala djuputbredning som djuputbredningen för tångbältet, främst beroende på att stora förändringar inträffade under slutet av 1990-talet (figur 8). Den genomförda tånginventeringen visar att blåstångens genomsnittliga djuputbredning var 1,4 m. Det motsvarar enligt bedömningsgrunderna otillfredsställande ekologisk status. Tångbältena var överlag täta närmast ytan men stäckte sig bara till 1,2 m djup vilket är mer än på dyktransekten Ma9. I havsområdet noterades ålgräs ner till 5,1 m djup vilket motsvarar måttlig status. Längre ut från land dominerades fjäderslick som tillsammans med kräkel täckte nästan allt tillgängligt substrat. Fjäderslick uppvisar dock en minskande trend. Ullsläke var väldigt vanlig ända ner till 5 m djup vid undersökningen 2023 och uppvisar en ökande trend i delar av transekten. På 12 m djup består botten av block och sand och vegetationen dominerades även här av fjäderslick, men kräkel, ishavstofs (*Battersia arctica*) och rödblåd förekom också.

Den andra dyktransekten, Ma8 Rockegrund, börjar på en uppstickande häll ett par meter under ytan. Djupare än 4 m övergår hällen i blockbotten med inslag av sten och grus. Eftersom transekten är flack kompletteras den med två punktdyk på större djup. I

början på 1990-talet fanns enstaka tångplantor på hällen men sedan många år tillbaka växer det ingen tång i transekten. Den genomförda tånginventeringen visar att blåstångens genomsnittliga djuputbredning i yttre Pukaviksbukten var 2,1 m medan tångbältena slutade på 1,7 m djup. Det motsvarar enligt bedömningsgrunderna otillfredsställande ekologisk status. Ålgräs noterades ner till 7,5 m djup vilket motsvarar god status. Hällens växtlighet i dyktransekten domineras vanligen av fjäderslick och ullsläke. 2023 var täckningen av alger på hällen hög (bilaga 2). Det fanns också mycket blåmusslor (*Mytilus edulis*) på hällen liksom på blocken mellan 4 och 6 m djup. Även på större djup fanns mycket blåmusslor, men här täckte kräkel och fjäderslick 50% av tillgängligt substrat. Överlag har antalet algerarter i transekten varit lågt genom åren. På hällen (2-4 m djup) har fjäderslick minskat över tid samtidigt som ullsläke har ökat en aning. Liksom på många andra dyktransekter har kräkel ökat i de djupare delarna.

Den tredje dyktransekten i området, Ma6 Tärnö, ingår i den nationella miljöövervakningen. Transekten ligger något mer exponerad för vågor och vind, fr a från syd och sydväst. Transekten består av en jämnt sluttande blockbotten som 250 m från land når ca 12 m djup. Ytnära växte 2023 ett relativt tätt tångbälte som under de senaste åren har visat tendens till att öka i utbredning och täckningsgrad. På längre sikt har dock den maximala djuputbredningen för tång minskat sig-



**OBSERVATIONER NOTERAS I PROTOKOLL.** Foto Stefan Tobiasson

nifikant (figur 8). Utanför tångsamhället och ner till transektens slut dominerades bottarna fr a av rödalger som fjäderslick och kräkel. Under de senaste 15 åren har täckningen av kräkel ökat (figur 9), speciellt djupare än 5 m, medan fjäderslick istället har minskat. Det allmänna intrycket är att statusen på transekten har blivit något bättre även om det framräknade EK-värdet inte ger uttryck för detta.

#### RONNEBYOMRÅDET

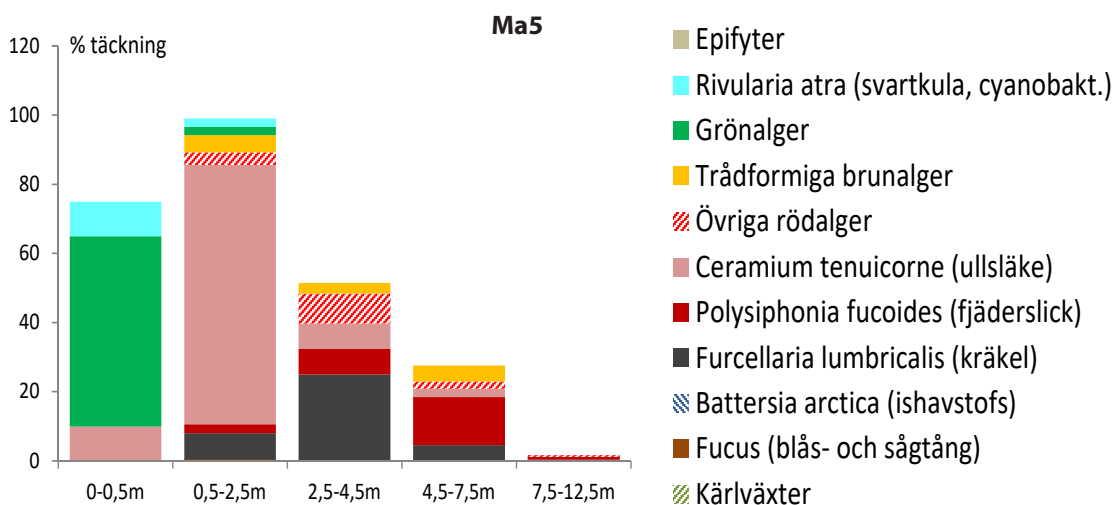
I Ronnebyfjärden undersöktes dyktransekten Ma5 Lindeskär som ligger relativt vågskyddat i fjärden samt 9 dropvideotransekter. Den branta dyktransekten sträcker sig 35 meter ut från stranden där djupet är ca 11 m. Bottnen består ner till drygt 3 m mest av håll där blockbotten tar vid. Djupare än 7 m är inslaget av gytta stort och i den djupaste delen sticker bara toppen på block upp över sedimentytan. Närmast ytan dominerades växtligheten av grönslick men redan på 0,5 m djup tog ullsläke över och dominerade ända ner till nästan 3 m djup (figur 10). 2023 fann vi en liten tångplanta i transekten vilket är bättre än både 2019 och 2021 då tång saknades. Från 4,5 ner till 7,5 m djup var vegetationen gles och dominerades av fjäderslick, ännu lite djupare fanns nästan ingen vegetation alls och den som fanns var mycket nedslamrad. Täckningen av rödalger som fjäderslick var lägre än tidigare år. Vegetationen har många år dominerats av trådformiga, näringsgynnade alger och detta i kombination med att tång i stort sett helt saknades gör att den ekologiska statusen bedöms vara måttlig.

Den genomförda tånginventeringen visar att blåstångens genomsnittliga djuputbredning i Ronnebyfjärden var 1,7 m medan den för sågtång var 2,4 m. Även detta motsvarar måttlig ekologisk status enligt bedömningsgrunderna. På en dyktransekt i området som tidigare undersökts inom kontrollprogrammet fanns 2023 blåstång ner till 2,5 m djup vilket överensstämmer väl med resultat sedan tidigare.

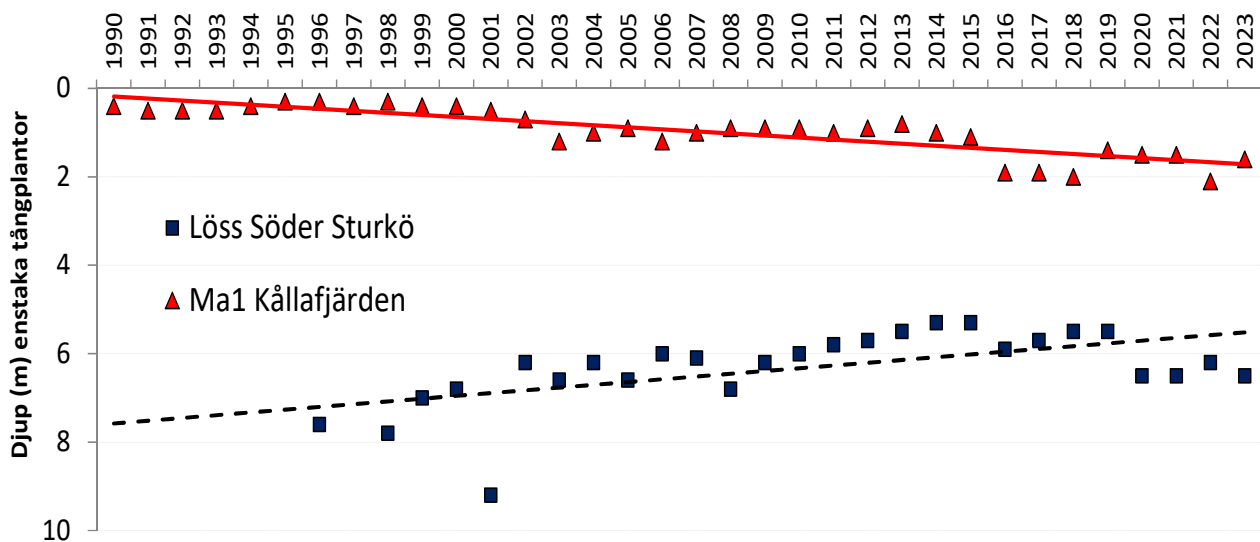
#### KARLSKRONAOMRÅDET

I Karlskronaområdet undersöktes en dyktransekt, Maz Getskär i Yttre redde. Utöver det undersöktes 10 dropvideotransekter i Östra fjärden och 9 i Yttre redde. Maz ligger relativt vågskyddat men utsätts ständigt för svallvågor från passerande båttrafik. Transekten har ett bottensubstrat som domineras av block ner till ca 4 m djup där inslaget av sand, grus och, ännu lite djupare, gytta ökar. Djupare än 5 m har nedslamningen varit omfattande alla år. Transekten sträcker sig 100 meter ut från stranden till ett djup av drygt 10 m. Ner till ca 2 m djup dominerades växtligheten av ett nästan heltäckande bälte av blås- och sågtång. Tångbältets täckning har ökat under senare år, speciellt nära ytan men även på 2-3 meters djup. Djupare dominerade istället fjäderslick, men även trådformiga brunalger var vanliga nedanför tångbältet. Enstaka tångplantor fanns ner till 7,5 m djup vilket är något grundare än 2021 men ändå motsvarande god ekologisk status. Det finns en ökande trend för tångens maximala djuputbredning på lokalen (bilaga 2). Även tångbältets djupgräns tenderar att öka vilket är positivt. I djupaste delen av transekten var kräkel inte lika vanlig som de senaste åren men arten har ändå ökat tydligt under perioden 2007-2023. Även ishavstofs har blivit mer vanlig. Det framräknade EK-värdet visar som en följd av detta en tendens till att öka under perioden 2007-2023. Sammantaget ger resultaten en indikation på att situationen har blivit något bättre för algsamhället i området.

Den genomförda tånginventeringen visar att blåstångens genomsnittliga djuputbredning i Yttre redde var 3,7 m medan den i Östra fjärden var 3,1 m. Det motsvarar enligt bedömningsgrunderna måttlig ekologisk status, men i båda områdena noterade vi enskilda tångplantor till ett djup motsvarande god status (5,8 resp 5,3 m). Detta är grundare än de små tångplantor på 7,5 m djup som noterades vid dykning på transekten Maz. Tångbältena var överlag täta närmast ytan och stäckte



FIGUR 10. Täckning av olika alger/algrupper på dyktransekten Ma5 Lindeskär. Medeltäckning i olika djupintervall 2023 visas. För mer information se bilaga 4.



**FIGUR 11.** Maximal djuputbredning för enstaka tångplantor på transekterna Löss Sturkö och Ma1 Kållafjärden åren 1990-2023. Signifikanta trender ( $p < 0,05$ ) visas med linjer. Trendanalysen är gjord med regressionsanalys.

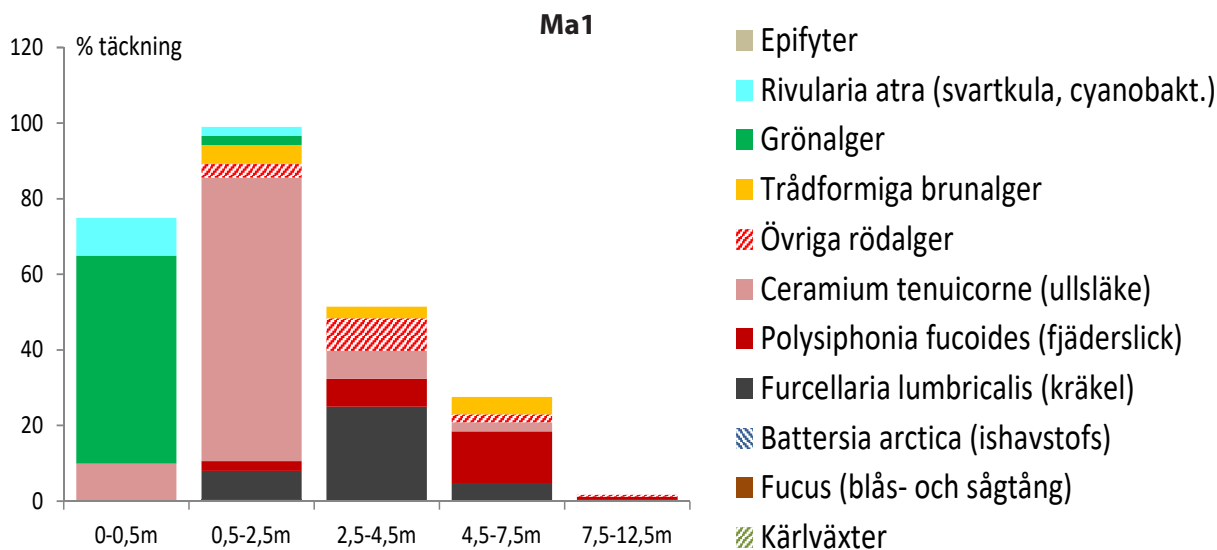
sig till 2,4 respektive 2,0 m djup, vilket är djupare än i Pukaviksbukten och Ronnebyfjärden. Ålgräset växte liksom tången till ett djup motsvarande måttlig ekologisk status.

#### TORHAMNSOMRÅDET

I området söder om Torhamn undersöktes två dyktransekter inom ramen för nationella miljöövervakning. Mar Hästholmen ligger relativt vågskyddat en bit in i Kållafjärden. Transekten sträcker sig 125 m ut från stranden till ett djup av nästan 12 m. Botten består ner till drygt 3 m mest av block men djupare blir inslaget av sand större. Djupare än 11 m är inslaget av gyttjebotten stort och i den djupaste delen av transekten sticker bara toppen på block upp över sedimentytan. Närmast ytan dominerades växtligheten av cyanobakterien svartkula

(*Rivularia atra*) och grönslick men bara 1 m från stranden tog blåstång över. Tångbältet var relativt tätt men bara 19 m brett och på 1,5 m djup upphörde det. Maximal djuputbredning för tång var 1,6 m vilket är något mindre än 2022, men fortfarande avsevärt bättre än före 2016. Tången uppvisar på lång sikt en signifikant ökad djuputbredning (figur 11). Även blåstångens täckningsgrad och tångbältets djuputbredning har ökat.

Djupare än 2 m avlöste kräkel och därefter även fjäderslick tången och dominerade växtsamhället ända ner till drygt 7 m där totala täckningen av alger sjönk avsevärt (figur 12). Täckningen av kräkel ökade under många år fram till 2020, speciellt mellan 2,5 och drygt 7 m djup. Arten har inte varit lika vanlig efter det men uppvisar fortfarande en ökande trend. Ishavstofs var som tidigare vanlig i den djupaste delen av transekten. Som



**FIGUR 12.** Täckning av olika alger/algrupper i transekten Ma1 Kållafjärden. Medeltäckning i olika djupintervall 2023 visas. För mer information se bilaga 4.

en följd av ökad djuputbredning för flera arter har också transektens EK-värde ökat under perioden 2007-2023. Sammantaget blir den allmänna bilden att statusen för algsamhället i Kållafjärden har blivit bättre.

Den andra dyktransekten, Löss söder om Sturkö, ligger betydligt mer exponerad för vågor och vind. Transekten är relativt långgrund och sträcker sig fr o m 2019 så långt som 280 meter ut från land till ett djup på över 10 m. Den kompletteras dessutom med ett punktdyk på drygt 12 m djup. I mitten på 1990-talet fanns här ett välutvecklat blåstångbestånd nära ytan som med tiden nästan helt har försvunnit. Ungefär 5 m väster om transektens inre del finns dock fortfarande ett tämligen tätt tångbälte som dessvärre visat tendens att glesna de senaste åren. På längre sikt har även den maximala djuputbredningen för tång minskat (figur 11). Runt 4-5 m djup fanns 2023, liksom tidigare år, sågtång som täckte uppemot 10 % av bottenytan. Djupare än 1 m dominerade annars fjäderslick och djupare än 4,5 m var även kräkel vanlig. Djupare än 11 m dominerade samma två arter och de täckte nästan allt tillgängligt substrat. Mängden fjäderslick uppvisar tendens till att minska över tid. Samtidigt har täckningen för kräkel ökat och var 2023 väldigt hög mellan 6 och 9 m djup. Man kan också se en viss ökning av arterna rödblåd och bergborsting. Om man undantar tångens utveckling blir den samlade bilden att statusen för algvegetationen på stationen har blivit bättre.

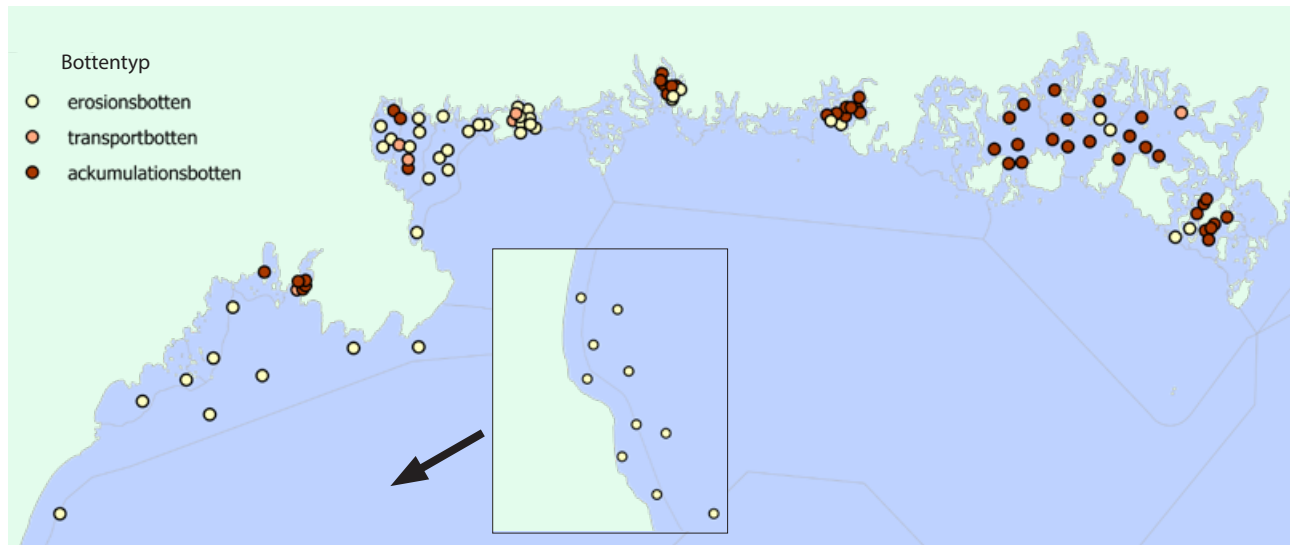
## Referenser

- Andersson, S., Tobiasson, S., Engkvist, R., Edman, A. & Sjölin, A. 2011. Hanöbukten Kustvattenmiljö 2010. Blekingekustens Vattenvårdsförbund & Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten. Linnéuniversitetet. Institutionen för Naturvetenskap. Rapport 2011:6
- Blomqvist M. 2009. Metod för mätkampanjen 2009. Naturvårdsverket, rapport, version 2009-06-30.
- Havs- och Vattenmyndigheten. 2013, 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19, 2019:25.
- Havs- och Vattenmyndigheten. 2022. Hårdbottenvegetation, övervakning djupintervalltransekt 1.0. Havs och Vattenmyndigheten. Arbetsmaterial, ej fastställt.
- Naturvårdsverket, 2004. Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning, programområde kust och hav. Vegetationsklädda bottnar, ostkust. Version 2004-04-27.
- Naturvårdsverket, 2007. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon"; Bilaga B till handbok 2007:4.
- Nielsen, Ruth och Lundsteen, Steffen. 2019. Danmarks Havalger, band 1 (rödalger) och 2 (grönalger och brunalger). Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
- Tobiasson, S. 2023. Vegetationsövervakning längs Kalmar läns kust. Årsrapport 2022. Kalmar läns kustkontroll. Linnéuniversitetet Rapport 2023:2
- Tobiasson, S., Fredriksson, S., & Olsson, P. 2023. Hanöbukten kustvattenmiljö. Årsrapport 2022. Linnéuniversitetet Rapport 2023:5
- Tolstoy, A. & Österlund, K. 2003. Alger vid Sveriges östersjökust. Artdatabanken, SLU 2003.



# Sediment och mjukbottenfauna

JONAS NILSSON, SUSANNA FREDRIKSSON & STEFAN TOBIASSON



FIGUR 1. Kartan visar stationer med erosions-, transport- och ackumulationsbotten vid provtagningen i Hanöbukten 2023.

## Inledning

Provtagning av mjuka bottenars djurliv i Östersjön har i princip utförts på samma sätt sedan 1920-talet. Med bottenhuggare insamlas en bestämd yta av botten-sedimentet som därefter sällas igenom ett nät med maskvidden 1 mm. Återstoden konserveras i väntan på analys i laboratoriet. För att få ett mått på sedimentets organiska innehåll analyseras de två översta centimetrarna med avseende på glödförlust och vattenhalt.

Under perioden 22 maj till 15 juni 2023 provtogs 85 bottenfaunastationer inom samordnad recipientkontroll (SRK) i Hanöbukten fördelade på sju kluster; Västra Hanöbukten, Sölvesborg, Pukavik, Karlshamn, Järnavik, Ronneby samt Karlskronafjärden. Dessutom provtogs kluster med 10 stationer vardera vid Torhamn, Utklippan, västra Hanöbukten och Trelleborg inom ramen för regional och nationell miljöövervakning. Sammantaget ger detta ett bra underlag för att bedöma status och utveckling i Hanöbukten med totalt 105 stationer som provtas av Linnéuniversitetet samt ytterligare 20 stationer som provtas av Stockholms universitet (inkl Trelleborg). Längs kusten i Blekinge och västra delen av Hanöbukten har 18 av stationerna provtagits ända sedan början av 1990-talet. Resultat från undersökningar av ytsediment och bottenfauna finns redovisade i bilagor.

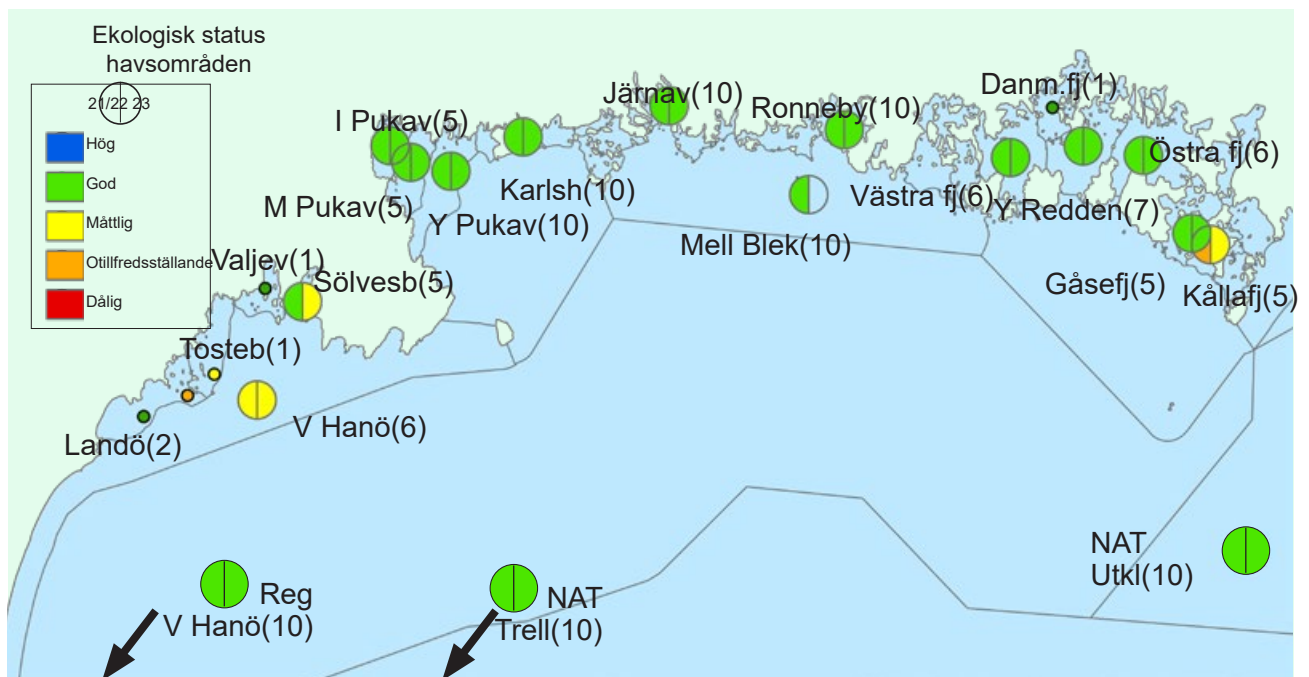
## Sediment

Av de totalt 105 stationerna i Hanöbukten som provtogs av Linnéuniversitetet 2023 var 48 belägna på ackumulationsbotten (organisk halt över 10 %) och sex på transportbotten (organisk halt 4-10 %). De återstående

51 stationerna låg på erosionsbotten med en organisk halt under 4 %. Denna bottentyp ligger i huvudsak i de yttre delarna av Hanöbuktens kustområde där vattenomsättningen är relativt stor (figur 1). På dessa platser är det mindre sannolikt att få en tydlig effekt av utsläpp från land. Den organiska halten i sedimenten minskar något på erosionsbottnar men annars finns ingen generell förändring i de andra bottentyperna. På en station, KAARV<sub>4</sub> i Yttre redden, har den organiska halten ökat något. På vissa stationer med ackumulationsbotten var endast ett par centimeter av sedimentets ytskikt oxiderat och det fanns en stark lukt av svavelväte. Detta innebär att vissa djurarter som lever på dessa platser riskerar att försvinna om situationen försämras. Det gäller enstaka



FIGUR 2. Sediment i en bottenhuggare. På toppen kan man se ett brunt lager med högre organiskt innehåll medan den underliggande blågrå leran är nästan helt mineralogen.



**FIGUR 3.** Kartan visar ekologisk status i 16 havsområden med provtagning av bottenfauna 2021/2022 och 2023 (inkl. nationella och regionala program). I Danmarksfjärden, Valjeviken, Tostebergabukten och Landöbukten provtas färre än fem stationer. Kravet för att beräkna ekologisk status uppfylls därmed inte och på kartan redovisas istället BQI-värdet per station och motsvarande ekologisk statusklass för 2023 i dessa områden. Mellersta Blekinge har utgått ur programmet och provtogs inte 2023. Antalet provtagna stationer anges vid varje enskild symbol i kartan.

stationer i fjärdarna runt Karlskrona, Torhamnsområdet, Järnavik, Ronneby, Sölvesborgsviken och Valjeviken.

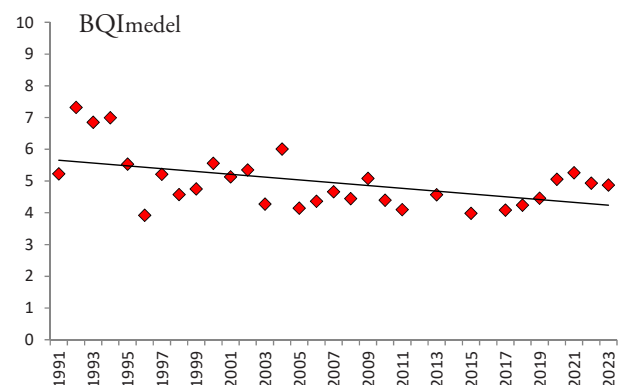
### Ekologisk status

Biologiskt kvalitetsindex (BQI-värde, se faktaruta nedan) motsvarande hög status uppnåddes på en station och god status på 84 av de totalt 105 stationerna som provtogs av Linnéuniversitet 2023. Femton stationer hade BQI-värden motsvarande måttlig status och 6 stationer motsvarande otillfredsställande eller dålig status. Medelvärde för BQI på samtliga 105 stationer 2023 var

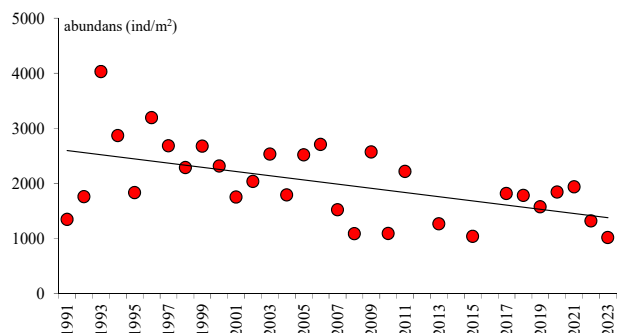
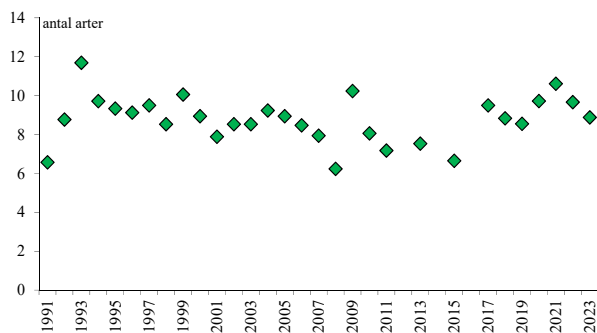
i samma storleksordning som vid senaste provtagningen 2021/2022. I Järnaviksfjärden och Karlskronabassängen uppnådde samtliga stationer motsvarande god status. BQI-värden från de enskilda stationer ligger till grund för statusklassning av havsområden. I Hanöbukten provtogs totalt 16 havsområden 2023 som uppfyller kravet om minst fem oberoende stationer, nationella och regionala kluster inräknat (inkl. NAT Trelleborg). Resultatet från klassningen visas i kartbilden ovan (figur 3). Tretton områden uppnådde god status. I Kållafjärden, Sölvesborgsviken och i Västra Hanöbukten hade flera stationer lite sämre BQI-värden och i dessa områden var

#### BENTHIC QUALITY INDEX (BQI)

2007 fastställdes svenska bedömningsgrunder för bottenlevande evertebrater (rygggradslösa djur) enligt krav i ramdirektivet för vatten. Ekologisk status för ett vattenområde ska anges i någon av klasserna Hög, God, Måttlig, Otillfredsställande eller Dålig. För varje lokal beräknas ett sk BQI-värde (Benthic Quality Index) med utgångspunkt i djursammansättningen. Indexet är baserat på proportionen mellan känsliga och toleranta arter, antalet arter och antal individer (abundansen). Ekologisk status beräknas sedan för respektive vattenförekomst och för det behövs data (BQI-värden) från minst fem lokaler. Vid bedömningen används 20 %-percentilen för de ingående BQI-värdena. Fler lokaler ger en säkrare statusklassning.



**FIGUR 4.** Medelvärde för BQI på 18 stationer som provtagits åren 1991 - 2023. Resultat från provtagningar åren 2018-2022 visas som glidande tvåårsmedelvärden enl beskrivning i text. Resultatet för 2017/18 redovisas i symbolen för 2018 osv. Under 2023 provtogs alla stationer. Signifikant minskande trend ( $p < 0,05$ ) anges med heldragen linje.



**FIGUR 5.** Medelvärden för artantal (t.v) och totalabundans (t.h) under åren 1991-2023 på totalt 18 stationer i Hanöbukten. Resultat från åren 2018-2022 visas som glidande tvåårsmedelvärden enl beskrivning i text. Resultatet för 2017/18 redovisas i symbolen för 2018 osv. Signifikant trend ( $p < 0,05$ ) anges med heldragen linje.

den ekologiska statusen måttlig.

Medelvärdet för BQI på de 18 stationer som besökts sedan början på 1990-talet har minskat signifikant (figur 4) På fyra stationer, TÖ i Järnaviksfjärden, RY i Ronnebyfjärden samt M2 och N6 i Pukaviksbukten, har BQI-värdena minskat tydligt och på de övriga stationerna finns ingen signifikant trend även om tendensen är minskande på de flesta. Sammantaget indikerar detta att statusen för bottenfauna är lägre idag jämfört med på 1990-talet i Hanöbukten även om man kan se en tendens till ökning de senaste åren (figur 4). Motsvarande utveckling finns även i Kalmar län (Tobiasson 2024).

### Artantal, abundans och biomassa

Nedan följer en översiktlig beskrivning av hur sum-mavariablerna artantal, abundans och biomassa har utvecklats i Hanöbuktens mjukbottnar. En jämförelse med den nationella övervakningen vid Trelleborg och Utklippan görs i ett annat kapitel. För 18 stationer finns data sedan början av 1990-talet. Som en följd av prov-tagningsprogrammets utformning har trendanalyser gjorts genom att använda glidande tvåårsmedelvärden. Resultaten från 2017/18 fram till 2021/22 har slagits ihop till samlade medelvärden med 18 stationer för att få ett större underlag och därmed en mer tillförlitlig trendana-lysis. Efter en revidering av programmet provtogs samt-liga stationer inom SRK under 2023. Dessa kommer sedan att provtas vartannat år åtminstone fram till 2027.

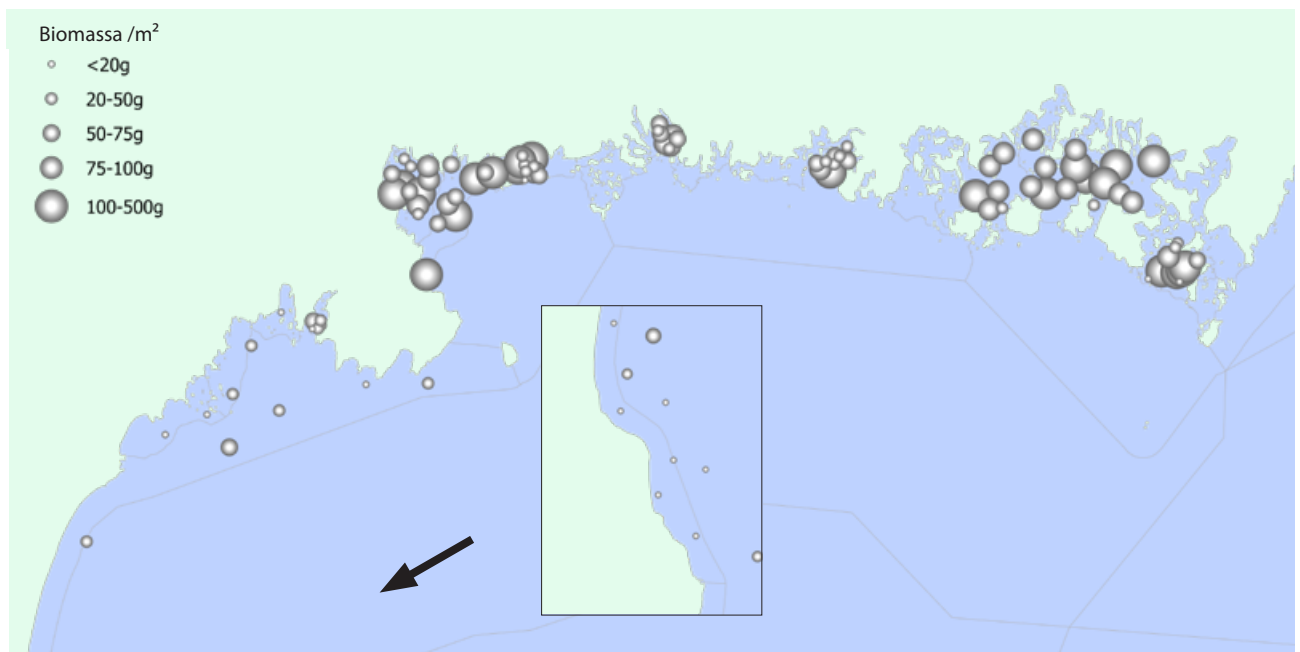
Djur förekom på samtliga 105 provtagna stationer 2023. Det totala antalet taxa (art eller högre taxonomisk grupp) som förekom var 46, vilket är i samma storleks-ordning som tidigare år. Ungefär hälften av dessa taxa förekom mer sporadiskt. Även medelartantalet för de 105 stationerna var i samma storleksordning som tidi-gare. Om man analyserar de 18 stationer som provta-gits sedan början av 1990-talet kan man konstatera att medelartantalet ligger relativt konstant (figur 5), och en minskning syns bara på station KDI i västra Hanöbuk-ten.

Abundansen, dvs individtätheten inom ett område, varierade mellan 41 och 8211 individer/m<sup>2</sup> vid provtagningen 2023 och medelabundansen låg på 1643 individer/m<sup>2</sup>. På de 18 långtidsstationerna var medelvärdet lite lägre 2023, 1 321 individer/m<sup>2</sup> (figur 5). Enstaka stationer i Sölvesborgsviken och i Torhamnsområdet hade en lägre abundans (< 500 ind/m<sup>2</sup>) vilket talar för en lokal störning. I båda områdena kan det röra sig om trådformiga alger



**SÅLLREST BESTÅENDE AV GRUS OCH OLIKA DJUR STÖRRE ÄN 1 MM.** Foto Stefan Tobiasson.

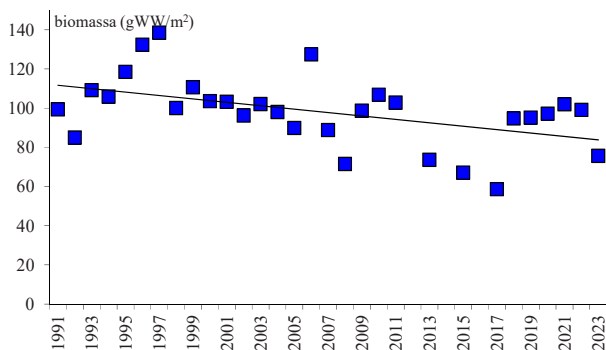




**FIGUR 7.** Den totala biomassan av botten djur per kvadratmeter på undersökta stationer i Hanöbukten 2023. Symbolens storlek visar hur många gram våtvikt som fanns i per kvadratmeter på respektive station enligt legend.

som tillfälligt blir liggande på bottenarna och som under nedbrytningsprocessen påverkar djursamhället negativt. Stationer med riktigt hög abundans ( $> 3000$  ind/  $m^2$ ) ligger framförallt i västra Hanöbukten och här dominerades djursamhället huvudsakligen av fåborstmaskar, mindre havsborstmaskar, östersjömussla och/eller småsnäckor. Det finns en minskande trend för abundans på bottenfaunalokalerna i Hanöbukten under perioden 1991-2023 (figur 5). De arter som bidrar mest till denna nedåtgående trend är havsborstmasken (*Pygospio elegans*), fåborstmaskar (*Oligochaeta*) och vitmärla (*Monoporeia affinis*).

Förändringar i abundans har ofta inte någon självklar koppling till eutrofiering, men i kraftigt störda sys-

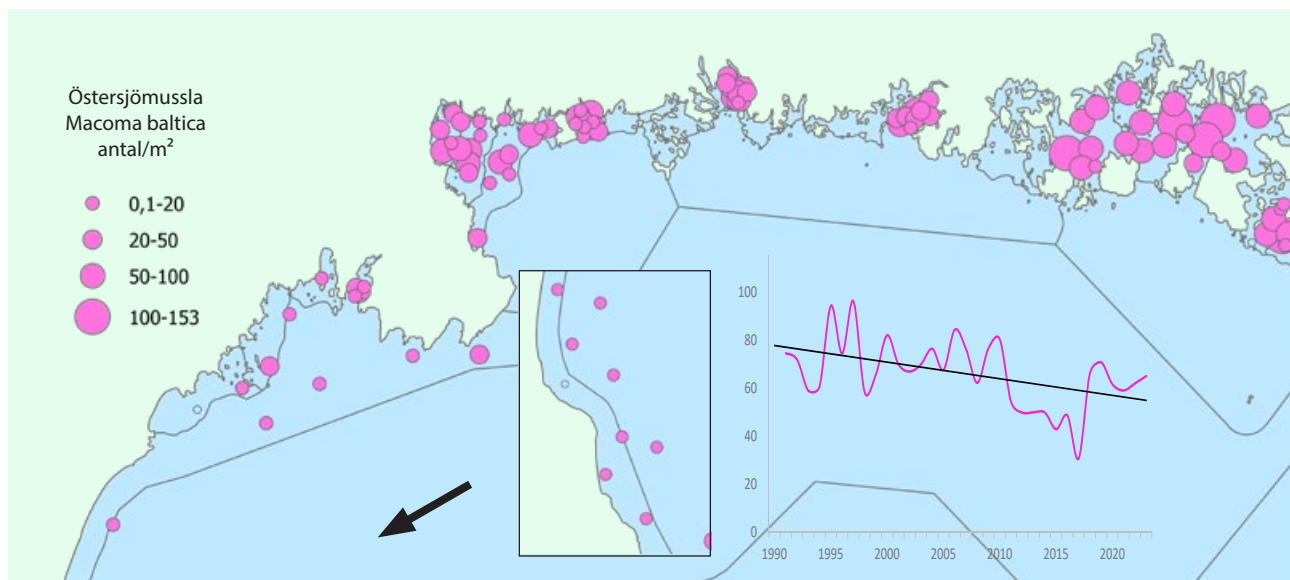


**FIGUR 6.** Medelvärden för totalbiomassa under åren 1991- 2023 på 18 stationer i Hanöbukten. Resultat från provtagningar åren 2018-2022 visas som glidande tvåårsmedelvärden enl beskrivning i text. Resultatet för 2017/18 redovisas i symbolen för 2018 osv. Signifikant trend ( $p < 0,05$ ) anges med heldragen linje.

tem tenderar stora, fleråriga arter som t ex musslor och känsliga arter som t ex vitmärla att ersättas av små, kortlivade arter som förekommer i mycket hög täthet, t ex fåborstmaskar och fjädermygglarver. Den förändringen i abundans som skett på de stationer som provtagits sedan början på 1990-talet kan därför tolkas både som positiv; att fåborstmaskar minskar men även negativ; att vitmärla minskar.

Biomassan i bottenfaunasamhällen på en station varierar normalt inte alls lika mycket mellan olika år som individtätheten. Den totala biomassan av botten djur per station varierade 2023 mellan 5 och 469  $g/m^2$ . Totalt var det 15 stationer, främst i västra Hanöbukten och i Torhamnsområdet, som hade mycket låg biomassa ( $< 20$   $g/m^2$ ) vilket kan indikera någon typ av störning. I kartbilden ovan redovisas den totala biomassan djur på varje enskild lokal (figur 7). Stationer med högst medelbiomassa ligger i Pukaviksbukten och i Karlskronabasängen. Den höga biomassan på dessa stationer beror uteslutande på en hög förekomst av musslor. En hög förekomst av filtrerande organismer som t ex musslor kan indikera hög tillgång på näring i vattnet. Medelvärdet för totalbiomassan på samtliga stationer ( $n=105$ ) var 77,9  $g/m^2$ . För de stationer som provtagits sedan början av 1990-talet finns en nedåtgående trend för totalbiomassan (figur 6). Största andelen av minskningen står östersjömussla för (se nästa kapitel) och man skulle kunna tolka den nedåtgående trenden som att övergödningen minskat på dessa stationer.





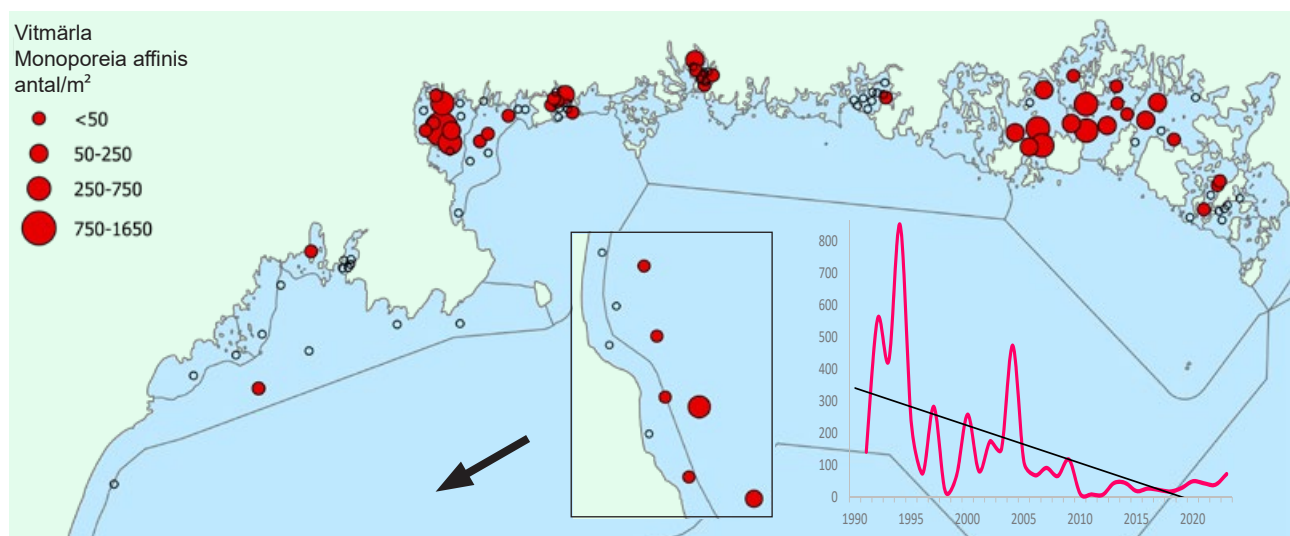
**FIGUR 8.** Förekomst av östersjömussla *Macoma balthica* vid provtagning i Hanöbukten 2023. I kartan redovisas förekomst samt biomassa enligt legend. Det infällda diagrammet visar artens medelbiomassa på 18 långtidsstationer åren 1991 till 2023. Minskningen är signifikant ( $p < 0,05$ ).

### Arter

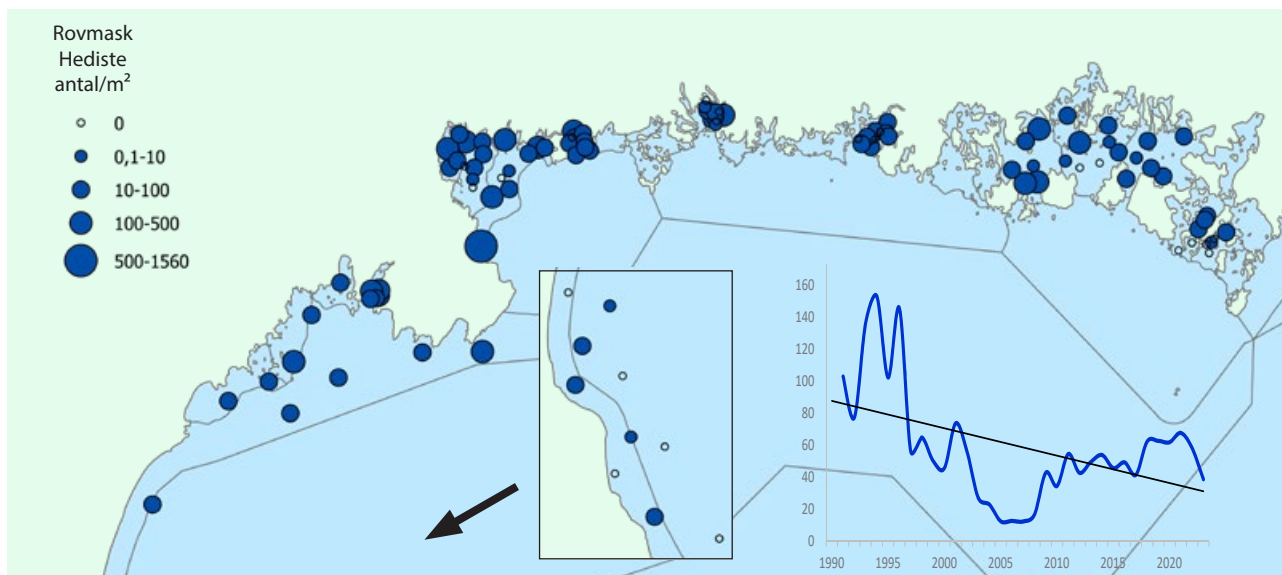
Östersjömusslan (*Macoma balthica*) är mycket vanlig på mjuka bottenar i Hanöbukten såväl som i resten av Östersjön. Arten står ofta för merparten av djursamhällets biomassa där sedimentet består av gyttjor och gyttjeleror. På exponerade sandbottenar utanför skärgårdarna är den inte alltid lika dominerande utan där kan andra musslor, exempelvis sandmussla (*Mya arenaria*), eller som i västra Hanöbukten, blåmussla (*Mytilus edulis*) bidra med lika mycket vikt eller mer. Östersjömussla är förhållandevis föroreningstålig och 2023 fanns arten på 102 av 105 provtagna stationer i Hanöbukten (figur 8), och arten bidrog med 51 % av den totala biomassan. Det finns en nedåtgående trend både för abundans och

biomassa under perioden 1991-2023. Arten minskar på sex av de 18 stationer som provtagits sedan 1991 (figur 8). Minskningen är tydligast i de västra delarna av Hanöbukten samt i Ronnebyfjärden. Denna minskning av biomassa skulle kunna bero på att näringstillgången minskat i dessa områden.

Vitmärsla (*Monoporeia affinis*) kan naturligt variera mycket i täthet mellan åren. Vitmärslan är en ishavsrelikt som föredrar kallt vatten och den betraktas allmänt som relativt känslig mot föroreningar (Leppäkoski 1975). Arten är därför vanligast på djupt vatten och på bottenar som inte har så hög organisk belastning. Vitmärslan förekom på 47 av 105 stationer i Hanöbukten 2023 med de högsta tätheterna i Karlskonabassängen och i Pukaviksbukten (figur 9). Mängden vitmärslor har



**FIGUR 9.** Förekomst av vitmärsla *Monoporeia affinis* vid provtagningarna i Hanöbukten 2023. I kartan redovisas förekomst samt individtäthet ( $ind/m^2$ ) enligt legend. I det infällda diagrammet visas artens abundans på 18 långtidsstationer under åren 1991 till 2023. Minskningen är signifikant ( $p < 0,05$ ).



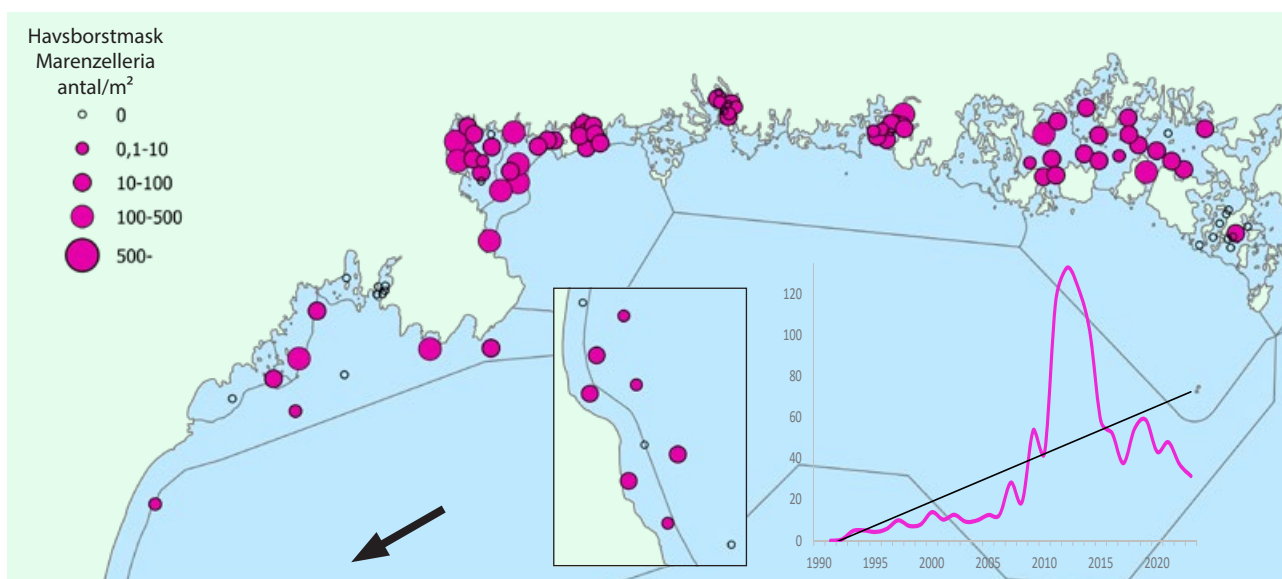
**FIGUR 10.** Förekomst av bakborstig rovmask *Hediste diversicolor* vid provtagning i Hanöbukten 2023. I kartan redovisas förekomst samt individtätethet (ind/m<sup>2</sup>) enligt legend. I det infällda diagrammet visas artens abundans på 18 långtidsstationer under åren 1991-2023. Minskningen är signifikant ( $p < 0,05$ ).

minskat tydligt på återbesökta lokaler under provtagningsserien sedan 1990-talet (figur 9) och eftersom arten betraktas som känslig ligger det nära till hands att tolka förändringen som en effekt av försämrade havsmiljö. En alternativ förklaring är att vattentemperaturen har ökat under höst och vinter då arten är som mest känslig för just temperaturhöjningar (Albashir 2003).

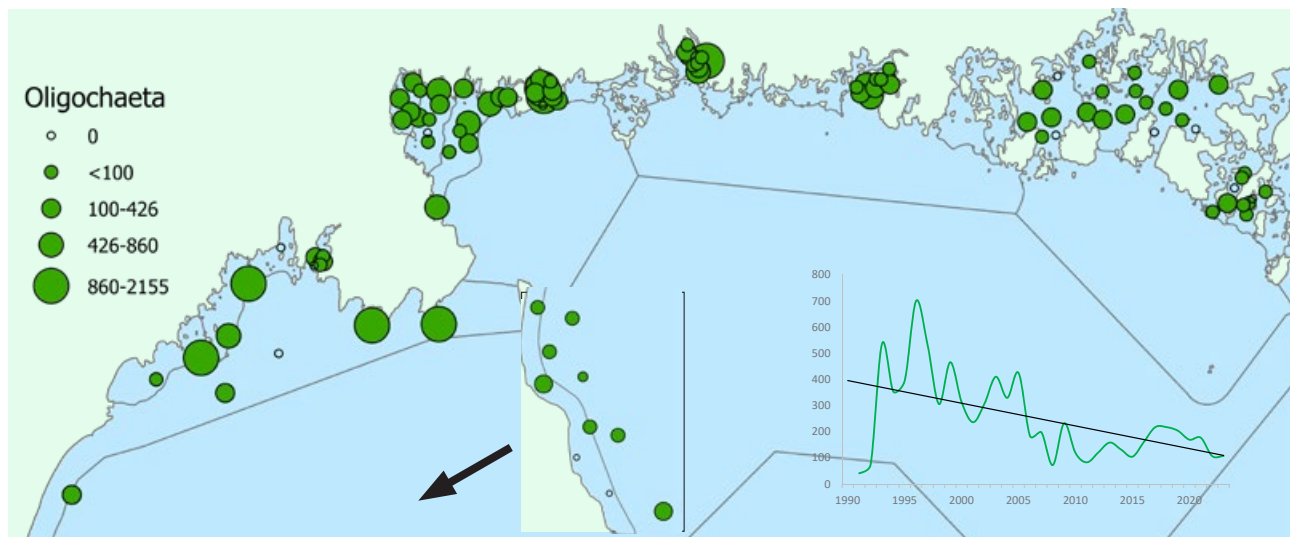
Bakborstig rovmask *Hediste diversicolor* fanns på 83 av 105 provtagna stationer i Hanöbukten 2023. Arten har ofta en framträdande roll på gyttjiga bottenar som inte ligger på alltför stort djup. Eftersom arten kan ta upp syre effektivt klarar de sig relativt bra även vid låga syrehalter. Även i sandiga sediment kan rovmasken finnas i stora antal, men vanligtvis är individerna då min-

dre och bidrar inte i så stor utsträckning till den totala biomassan. Bakborstig rovmask påträffades på 83 av 105 stationer utan något tydligt geografiskt mönster (figur 10). Resultat från 18 långtidsstationer visar att arten minskat i antal sedan början av 1990-talet (figur 10). Minskningen var som störst fram till 2007/2008 och abundansen har därefter ökat något och planat ut på en lite lägre nivå än vid provtagningens början. På senare år är ökningen tydligast i den mellersta och yttre delen av Pukaviksbukten.

Havsborstmasken *Marenzelleria spp* hittades första gången i Östersjön 1985 och i Sverige noterades den vid Torhamn 1990 (Persson 1991). Det förekommer tre arter inom släktet i Östersjön. Nu förekommer havsborst-



**FIGUR 11.** Förekomst av havsborstmasken *Marenzelleria* vid provtagningarna i Hanöbukten 2023. I figuren redovisas förekomst, samt individtätethet enligt legend. Det infällda diagrammet visar artens abundans på 18 långtidsstationer åren 1991 till 2023. Ökningen är signifikant ( $p < 0,05$ ).



**FIGUR 12.** Förekomst av fåborstmaskar *Oligochaeta* vid provtagningsarna i Hanöbukten 2023. I kartan redovisas förekomst samt individtäthet (ind/m<sup>2</sup>) enligt legend. I det infällda diagrammet visas artens abundans på 18 långtidsstationer under åren 1991 till 2023. Minskningen är signifikant ( $p < 0,05$ ).

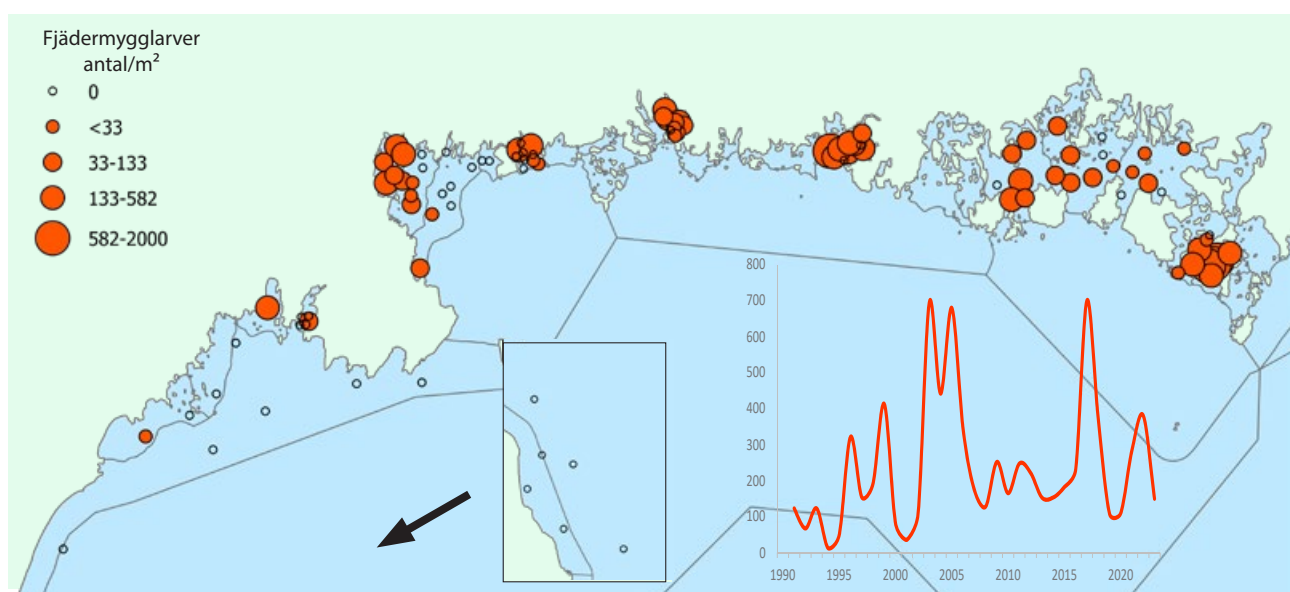
masken i nästan hela Östersjön. Under 2023 påträffades den på 78 av de 105 provtagna stationerna i Hanöbukten (figur 11). Artens abundans visar på en tydlig uppåtgående trend sedan början av 1990-talet (figur 11). De senaste åren har ökningen planat ut något. Havsborstmasken har framförallt ökat i Karlskronabassängen, Ronnebyfjärden och Pukaviksbukten. Det finns studier som visar på att de två havsborstmaskarna *Hediste* och *Marenzelleria* konkurrerar med varandra även om något sådant generellt mönster inte går att se i Hanöbukten.

En tredje havsborstmask som är vanlig i Hanöbukten är den sandrörsbyggande *Pygospio elegans* som kan förekomma i stort antal på sandbottnar, oftast på relativt djupt vatten. Vid provtagningen i Hanöbukten 2023 fanns arten på 56 av 105 stationer. Utvecklingen på långtidsstationer visar på en nedåtgående trend sedan

början på 1990-talet.

Fåborstmaskar (*Oligochaeta*) förekom på 92 av 105 stationerna i Hanöbukten 2023. Arten är väl spridd i hela provtagningsområdet (figur 12). I gruppen fåborstmaskar finns det arter som tål hög organisk belastning och även låga syrehalter. Abundansen minskar på långtidsstationerna (figur 12) och då framförallt på stationer i Karlskronabassängen och Torhamnsområdet, vilket skulle kunna tolkas som en förbättring av vattenmiljön.

Fjädermygglarver (*Chironomidae*) är svåra att artbestämna, och olika släkten och arter kan ha helt olika miljökrav. De brukar betraktas som en av de mest tåliga djurgrupper som man hittar i bottenjursamhällen längs kusten. De gynnas och blir mer talrika på platser med hög organisk belastning samt dåliga syreförhållanden. Gruppen var representerad på mer än 60% av sta-



**FIGUR 13.** Förekomst av fjädermygglarver, *Chironomidae* och *Chironomus plumosus* vid provtagningsarna i Hanöbukten 2023. I kartan redovisas förekomst samt abundans (ind/m<sup>2</sup>) enligt legend. Det infällda diagrammet visar gruppens medelabundans på 18 långtidsstationer under åren 1991 till 2023.

tionerna i Hanöbukten 2023 (figur 13). De var vanligast på bottenar med lergyttja. Det är en stor mellanårsvariation i mängden fjädermygglarver som påträffas och det finns ingen långttidstrend på de stationer som provtagits sedan början av 1990-talet.

### Jämförelse med regional och nationell miljöövervakning

Provtagning och analys av de nationella utsjöområdena Trelleborg, Utklippan och Öland utförs av Stockholms universitet medan Linnéuniversitetet provtar och analyserar det nationella miljöövervakningsklustret utanför Torhamn och det regionala klustret i västra Hanöbukten (Simrishamn/Kivik). De nationella utsjöklustren i Blekinge och Skåne län har provtagits varje år sedan 2007 medan klustren utanför nordöstra Öland samt vid Torhamn provtagits varje år sedan 2016.

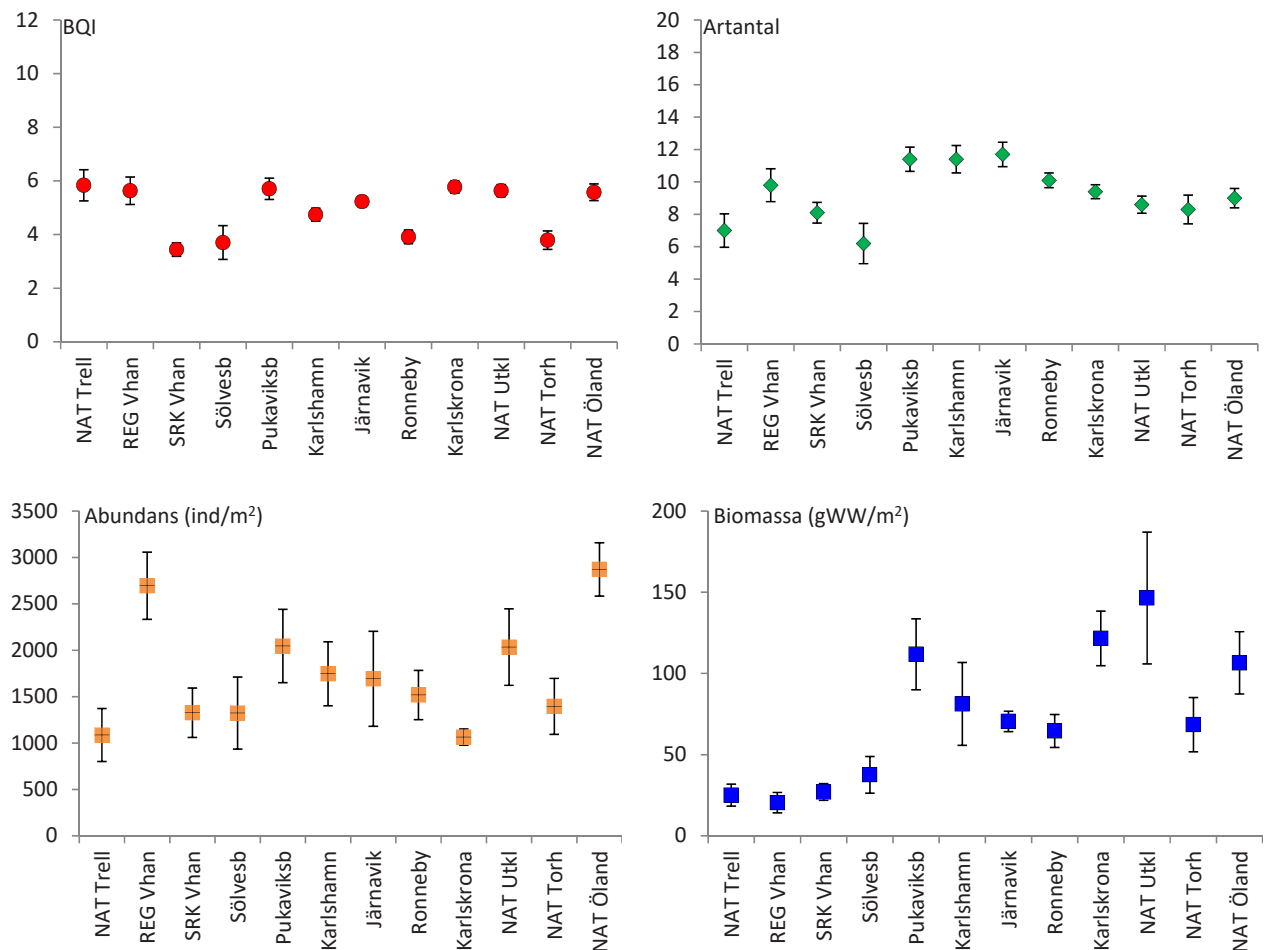
Den ekologiska statusen har varit god i samtliga utsjöområden sedan provtagningen startade. I havsområdet Källafjärden utanför Torhamn, har däremot den ekologiska statusen ofta klassats som måttlig eller sämre på grund av ett djursamhälle dominerat av mer före-

ningstålga arter. De havsområden som under åren 2023 provtogs inom programmet för samordnad recipientkontroll (SRK) i Hanöbukten uppnådde samtliga områden utom Sölvesborgsviken och Västra Hanöbukten god ekologisk status med avseende på mjukbottenfaunasamhället.

Även då det gäller antalet förekommande arter låg flertalet recipientområden i nivå med de regionala och nationella programmen (figur 13). Sölvesborgsviken avvek något med ett betydligt lägre artantal än vid tidigare års provtagning troligtvis främst på grund av arter som normalt associeras med växtklädda bottenar saknades i proverna.

Abundansvärdena varierade som vanligt ganska mycket mellan olika havsområden. Samtliga recipientområden låg dock i nivå med de regionala och nationella programmen.

Biomassan var lägst i de fyra kluster som ligger i den västligaste delen av provtagningsområdet. Den låga biomassan kan framförallt förklaras av att förekomsten av musslor som t ex östersjömussla och sandmussla var betydligt lägre i dessa områden jämfört med övriga områden längre österut.



**FIGUR 13.** BQI-värden (medianvärden för BQI med spridningsmått 20 resp 80 %-percentil) i 13 mjukbottenkluster i Hanöbukten samt vid Skånes sydkust och utanför Öland 2023. Dessutom visas medelvärden ( $\pm$ SE) för artantal, abundans och biomassa för samma områden.



## Områdesvisa beskrivningar

Nedan följer en kort genomgång av de havsområden som provtogs 2023 av Linnéuniversitetet och botten-djursamhällenas status och utveckling. Mer information om respektive havsområde finns i bilagedelen.

### REG Västra Hanöbukten

Det regionala klustret REG V Hanöbukten har med undantag av 2018, 2020 och 2022 provtagits varje år sedan 2007. I kustavsnittet är vattenomsättningen mycket god med mestadels sand- och grusbottenar. De provtagna stationerna ligger i vattenförekomsterna Del av Hanöbuktens utsjövatten och Västra Hanöbuktens kustvatten. Under 2023 provtogs 10 stationer på ett djup mellan 13 och 41 meter. Sedimentet var sandigt/grusigt med ett organisk halt på 1 % eller mindre. Den ekologiska statusen var 2023, liksom tidigare år, god. Två av stationerna hade dock ett BQI-värde motsvarande måttlig ekologisk status. Antalet arter var måttligt och det förekom fortfarande flera arter t ex vitmärla (*Monoporeia affinis* och *Pontoporeia femorata*) samt korvmask (*Halicryptus spinulosus*), som betraktas som känsliga mot övergödning och låga syrehalter. Abundansen var hög. Mindre havsborstmaskar (*Pygospio elegans*) och fåborstmaskar (Oligochaeta) dominerade antalsmässigt. Dessa småvuxna arter bidrog inte med mycket vikt, vilket gav en låg total biomassa. Biomassan dominerades av östersjömussla som utgjorde 66% av den totala vikten.

### Västra Hanöbukten

Klustret V Hanöbukten är nytt sedan 2017 och utgörs av 10 stationer som ligger i vattenförekomsterna; V Hanöbuktens kustvatten, Landöbukten, Tostebergabukten och Valjeviken. I de tre sist nämnda vattenförekomsterna provtas bara en eller två stationer och den ekologiska statusen kan därför inte beräknas för dessa områden. I kustavsnittet är vattenomsättningen överlag mycket god och bottenarna består ner till åtminstone 25 meters djup huvudsakligen av sand med en organisk halt på 1% eller mindre. I mer skyddade lägen finns gyttjiga sediment med en hög organisk halt som t ex på station N7 i Valjeviken. Djupet på de provtagna stationerna varierade mellan 7 och 23 m och alla stationer utom den i Valjeviken hade sandigt sediment. Tre stationer som tidigare provtagits inom recipientkontrollen (KD1, KD2 och N7) ingår i det nya klustret. KD2 och N7 uppvisar en nedåtgående trend för både total abundans och biomassa, och KD1 uppvisar en nedåtgående trend

för antal arter och abundans (tabell 4). Både abundans och biomassa av östersjömussla minskar på tre långtidsstationerna. Den ekologiska statusen bedömt för hela klustret var liksom tidigare år måttlig. Bara fyra av de 10 stationerna uppnådde BQI-värden som motsvarar god status. Görs en bedömning bara för de sex stationer som provtas i vattenförekomsten V Hanöbuktens kustvatten blir statusen också måttlig. I Valjeviken provtas bara en station och den hade ett BQI-värde motsvarande god status. I Landöbukten rapporterades en lågt artantal vid förra provtagningen 2021, men under 2023 hade djursamhället återhämtat sig något. Den station som provtas hade ett BQI-värde motsvarande måttlig status. I Tostebergaviken provtas två stationer och dessa hade ett BQI-värde motsvarande god respektive otillfredställande status. Den måttliga statusen sett i hela klustret beror till stor del på att arter som är känsliga för övergödning och låga syrehalter endast förekom i låga antal på ett fåtal stationer. Abundansen var relativt hög och antalsmässigt dominerade fåborstmaskar som också bidrar till ett lägre BQI-värde. Biomassan som var låg dominerades av östersjömussla, blåmussla och sandmussla. Vid ett flertal tillfällen sedan 1975 har havsområdet V Hanöbuktens kustvatten provtagits med fler än 3 stationer och den ekologiska statusen har tidigare oftast klassats som god varför de senaste årens resultat får ses som ett ovälkommet trendbrott.

### Sölvesborgsviken

I Sölvesborgsviken finns ett kluster med fem stationer som samtliga ligger relativt skyddade för vågor och vind. Bottensubstratet utgjordes av gyttja som på samtliga stationer luktade svavelväte. Det ringa djupet (5-8 m) gör dock att stationerna trots detta hade ett relativt väloxiderat ytskikt. Artrikedomen var betydligt lägre 2023 än tidigare år. I huvudsak var det arter som man normalt hittar på växtklädda bottenar som inte återfanns under 2023. Abundansen var halverad och biomassan bara ungefär en tredjedel mot tidigare år. Antalsmässigt dominerade småsnäckor och östersjömussla. Biomassan dominerades främst av östersjömussla, sandmussla och havsborstmasken *Hediste diversicolor*. Sölvesborgsviken har vid några tillfällen sedan 1991 provtagits med fler än 3 stationer och överlag har den ekologiska statusen klassats som god. Under 2023 hade statusen i området sjunkit till måttlig. På L12, en av stationerna som provtagits sedan 1991, har totalabundansen samt totalbiomassan östersjömussla samt abundansen av bakborstig rovmask minskat.



## Pukaviksbukten

Klustret Pukavik provtogs första gången 2018 och utgörs av tre vattenförekomster; Inre, Mellersta och Yttre Pukaviksbukten, med sammanlagt 20 stationer. Fyra av dessa (KA, M2, N5 och N6) har provtagits sedan början av 1990-talet. Djupet på stationerna varierar mellan 6-18 m och sedimenten utgörs huvudsakligen av sand med inslag av silt och grus. På ett par stationer längst in i Pukaviksbukten förekom lergyttja med lukt av svavelväte. Alla tre havsområden hade enligt bottenfaunaundersökningen 2023, liksom tidigare år, god ekologisk status. Samtliga stationer i Yttre och Inre Pukaviksbukten hade 2023 BQI-värde motsvarande god status. I mellersta Pukaviksbukten nådde tre stationer upp till motsvarande god status medan två stationer hade motsvarande måttlig status. En station hade BQI-värden motsvarande hög status vilket kan förklaras av ett relativt högt artantal i kombination med hög täthet av vitmärla samt ytterligare en art med högt känslighetsvärde. På två av de fyra stationer som provtagits sedan 1991 har BQI-värdena minskat signifikant. Den totala abundansen och biomassan minskar på en av stationerna. På artnivå finns det en tydlig minskning av vitmärla samt en tydlig ökning av större havsborstmaskar i området. Artrikedomen var måttlig i den mellersta delen och hög i den inre och yttre delen av bukten. Med undantag av fyra lokaler med många vitmärlor fanns det relativt få exemplar av andra arter som anses vara känsliga mot syrebrist. Individtätheten var relativt hög och bottenfaunasamhället dominerades av östersjömussla, havsborstmasken *Pygospio elegans*, tusensnäckor, fåborstmaskar och vitmärlor. Biomassan var hög och dominerades av östersjö-, sand- och blåmussla. Dessa tre musselarter stod tillsammans för nästan 90% av den totala biomassan.

## Karlshamnshjärden

I Karlshamnshjärden provtas ett kluster med 10 stationer. De har provtagits 2018, 2020, 2022 samt 2023. Djupet på stationerna varierar mellan 6-23 m och sedimentet utgörs huvudsakligen av sand och grus. På en station i de inre delarna förekom lergyttja med en svag lukt av svavelväte. Havsområdet har enligt bottenfaunaundersökningen haft god status vid samtliga provtagningar. Nio stationer hade BQI-värden motsvarande god status och en station motsvarande måttlig status. Artrikedomen var relativt hög med totalt 21 identifierade taxa. Några arter med ett högt känslighetsvärde förekom, dock i få exemplar. Både abundans och biomassa var relativt hög. Mer än hälften av det totala individantalet utgjordes av

fåborstmaskar och havsborstmasken *Pygospio elegans* och biomassan dominerades av östersjömussla, sandmussla och blåmussla som tillsammans utgjorde 93% av den totala vikten. Den totala abundansen, biomassan samt BQI var lägre än tidigare år.

## Järnaviksfjärden

Havsområdet Järnaviksfjärden provtas sedan 2017 med 10 stationer. Åren 2012-2016 provtogs fem stationer. Djupet på stationerna varierar mellan 7 och 16 m och flertalet av stationerna har ett gyttjigt sediment med lukt av svavelväte. Järnaviksfjärden hade enligt bottenfaunaundersökningen 2023 god status. De fåtal tillfällen sedan 1991 som havsområdet provtagits med fler stationer än tre har den ekologiska statusen oftast varit god. Samtliga stationer 2023 hade BQI-värden motsvarande god status, även om medianvärdet för området var något lägre 2023 än åren 2019 och 2021. Värdet på BQI samt abundansen av vitmärla på stationen TÖ som provtagits sedan 1991 visar en minskande trend. Medelartantalet var relativt hög, med totalt 23 identifierade taxa. Flera arter, t ex vitmärla och hissfallmask som betraktas som känsliga för övergödning och syrebrist förekom men i ganska få exemplar. Abundansen var relativt hög och dominerades av östersjömussla, fåborstmaskar och småsnäckor. Biomassan som var måttlig dominerades helt av musslor. Östersjömussla, sandmussla och blåmussla utgjorde mer än 80% av den totala vikten.

## Ronnebyfjärden

I Ronnebyfjärden provtas ett kluster med 10 stationer sedan 2017. Under åren 2012-2016 provtogs fem stationer. Djupet på stationerna är mellan 7 och 14 m och alla stationer utom en hade ett gyttjigt sediment med lukt av svavelväte. Den ekologiska statusen var god 2023 även om BQI-värdena minskat något sedan 2017. Sex stationer hade BQI-värden som motsvarar god status medan 4 stationer bara uppnådde motsvarande måttlig status, vilket är en klar försämring mot tidigare provtagningar. Vid de tillfällen sedan 1991 som havsområdet provtagits med fler stationer än tre har den ekologiska statusen varierat mellan god och måttlig. Artantal och abundans var relativt högt men det förekom endast enstaka individer av ett par arter som betraktas som känsliga mot övergödning och syrebrist. Fjädermygglarver och fåborstmaskar som är mer tåliga var relativt talrika tillsammans med östersjömussla och havsborstmasken *Pygospio elegans*. Den totala biomassan var måttlig och dominerades av östersjömusslor och sandmusslor som

tillsammans utgjorde 80% av den totala vikten. Stationen RY som provtagits sedan 1991 visar nedåtgående BQI-värden. På stationen minskar även östersjömussla och bakborstig rovmask och den syns samtidigt en ökning av havsborstmasken *Marenzelleria*.

## Karlskronabassängen

I Karlskronabassängen provtas sedan 2018 ett kluster med 20 stationer fördelade i fyra havsområden. I Västra fjärden provtas sex stationer, i Danmarksfjärden en station, i Yttre Redden sju stationer och i Östra fjärden sex stationer. YR 1 i Yttre redde som tidigare visat på ett stort sediment flyttades till en annan plats under 2023. Av de 20 stationerna har sex stycken provtagits sedan början av 1990-talet. Djupet på stationerna varierar mellan 6-21 m och sedimenten utgörs huvudsakligen av lergyttja med lukt av svavelväte. Liksom tidigare år hade samtliga fyra havsområden god status enligt bottenfaunaundersökningen 2023. Danmarksfjärden provtas dock bara med en station och uppfyller därmed egentligen inte kraven för att man ska kunna bedöma den ekologiska statusen med hjälp av bottenfauna. Artrikedomen var huvudsakligen måttlig och ganska oförändrad i samtliga havsområden. Under 2023 hade samtliga 20 stationer BQI-värdena motsvarande god status, vilket är en förbättring mot tidigare provtagningar. I Västra fjärden och i Yttre redde ökar BQI-värdet under 2023 vilket bland annat beror på en ökad förekomst av vitmärla och en minskad förekomst av fjädermygglarver. I dessa två vattenområden var både abundansen och biomassan ganska oförändrad. Antalsmässigt dominerade vitmärla och östersjömussla och viktmässigt blåmussla och östersjömussla. Den totala abundansen har nästan halverats i Östra fjärden sedan 2018 vilket främst beror på att det under 2023 fanns färre östersjömusslor och rovbortsmaskar i proverna. Den totala biomassan, som domineras av sand- och östersjömussla är däremot i stort sett oförändrad och fortfarande relativt hög, precis som i de övriga vattenförekomsterna i Karlskronabassängen. Den tydligaste förändringen på artnivå på de stationer som provtagits sedan början av 1990-talet är att vitmärla minskar och att havsbortsmasken *Marenzelleria* ökar.

## Torhamnsområdet

Söder om Torhamn provtas 10 stationer i ett kluster med fem stationer vardera i vattenförekomsterna Gåsefjärden och Källafjärden. Klustret ingår i den nationella miljöövervakningen och bekostas av Havs- och vattenmyndigheten. Området är relativt skyddat från vågor och vind bortsett från den sydligaste delen som gränsar ut mot öppet hav. Stationerna har ett djup mellan 6 och 15 m och ett sediment som varierar mellan sand till lergyttja. Gåsefjärden hade enligt bottenfaunaundersökningen god status 2023. Området har vid några tillfällen tidi-

gare provtagits med mellan 5 och 12 stationer och den ekologiska statusen har då också alltid varit god. Artrikedomen måttlig och förekomsten av känsliga arter var låg. Abundansen som var måttlig sjönk något jämfört med 2022 vilket främst berodde på att det påträffades färre fjädermygglarver. Biomassan var också måttlig och dominerades precis som tidigare av sand- och östersjömussla. En av stationerna, TN6, hade återigen relativt låg biomassa (7,2 g/m<sup>2</sup>). Det finns ingen långtidstrend på station PMK 6 som provtagits vid 11 tillfällen sedan 1991.

Källafjärden hade enligt bottenfaunaundersökningen måttlig status, vilket är en förbättring jämfört med året tidigare. Bara en station hade ett BQI-värde motsvarande god status. Den ekologiska statusen har endast varit god vid ett provtagningstillfälle och statusen har annars legat på måttlig eller otillfredsställande. Förutom en minskande abundans av bakborstig rovmask finns ingen långtidstrend på PMK 5 som provtagits sedan 1991. Antalet arter var måttligt och det förekom inga känsliga arter i proverna. Individtätheten var precis som tidigare relativt hög och utgjordes till 60% av fjädermygglarver som betraktas som en tolerant djurgrupp. Biomassan var måttlig och dominerades av östersjömusslor (70%). Den djupaste stationen (KF4) hade liksom tidigare år väldigt lågt BQI-värde med stark dominans av fjädermygglarver och fåborstsmaskar, och endast enstaka exemplar av andra arter. Orsaken till den dåliga statusen i Källafjärden kan vara ett det ofta driver in fintrådiga rödalger som lägger sig i framförallt de djupare delarna av fjärden. När algerna bryts ner förbrukas syre vilket påverkar de känsligaste arterna som t ex vitmärla och korvmask (*Halicryptus spinulosus*) negativt samtidigt som t ex fjädermygglarver gynnas av en högre organisk belastning. Om de två havsområdena statusbedöms samlat var statusen 2023 måttlig.

## Referenser

- Albashir, A., 2003. Effects of size growth and survival in a deposit feeding amphipode, *Monoporeia affinis*, in the Gulf of Bothnia (N. Baltic Sea). Akademisk avhandling Umeå univ.
- Field, J.G., Clarke, K.R. & Warwick, R.M., 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. Mar. Ecol. Prog. Ser. 8:37-52.
- Fredriksson, S och J. Nilsson. 2021. Mjukbottenövervakning längs Kalmar läns kust. Årsrapport 2020. Kalmar läns kustvattenkommitte. Linnéuniversitetet. Rapport 2021:5.
- Havs- och Vattenmyndigheten 2013. Havs- och Vattenmyndighetens föfattningssamling. Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19.
- Havsmiljöinstitutet, Havs- och Vattenmyndigheten & Naturvårdsverket. Havet 2011. Om miljötillståndet i svenska havsområden.
- Håkansson, L. & Rosenberg, R., 1985. Praktisk kustekologi. Naturvårdsverket. SNV pm 1987.

- Kotta J, Orav H, Sandberg-Kilpi E., 2001. Ecological consequence of the introduction of the polychaete *Marenzelleria cf. viridis* into a shallow-water biotope of the northern Baltic Sea. *J. Sea Res.* 46:273-280.
- Leppäkoski, E., 1975. Assessment of degree of pollution on the basis of macrozoobenthos in marine and brackish-water environments. *Acta Academiae Aboensis, ser B Vol. 35 n 2.*
- Lindgarth, M. Monitoring of benthic fauna for the MSFD on the Swedish west-coast: Modelling precision and uncertainty of current and future programs using WATERS uncertainty framework. WATERS Report no. 2014:3. Havsmiljöinstitutet, Sweden.
- Liungman, A., Palmkvist, J., Scherer, A., Christensson, M., Nilsson, P-A., Johansson, J., Rådén, R., Mattson, M., Wallin, A., Qvarfordt, S & Borgiel, M., 2017. Hanöbukten Kustvattenmiljö 2016. Blekinge Kustvatten och luftvårdsförbund och Vattenvårdförbundet för västra Hanöbukten. Medins biologi.
- Naturvårdsverket, 2007. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon”; Bilaga B till handbok 2007:4.
- Persson, L-E., 1991. Naturvårdsverket Rapport 3937. Övervakning av mjukbottenfauna vid Sveriges Sydkust. Rapport från verksamheten 1990.
- Tobiasson, S., Fredriksson, S., Olsson, P., Sjölin, A., Lundgren, F & Förlin, L. 2019. Hanöbukten Kustvattenmiljö 2018. Blekinge Kustvatten och luftvårdsförbund och Vattenvårdförbundet för västra Hanöbukten. Linnéuniversitetet ).
- Tobiasson, S. 2022. Mjukbottenövervakning längs Kalmar läns kust. Årsrapport 2021. Kalmar läns kustvattenkommitte. Linnéuniversitetet. Rapport 2022:2.
- Tobiasson, S. 2024. Mjukbottenövervakning längs Kalmar läns kust. Årsrapport 2023. Kalmar läns kustvattenkommitte. Linnéuniversitetet. Rapport 2024:2.



**KARLSKRONA SKÄRGÅRD**

# Miljögifter i biota

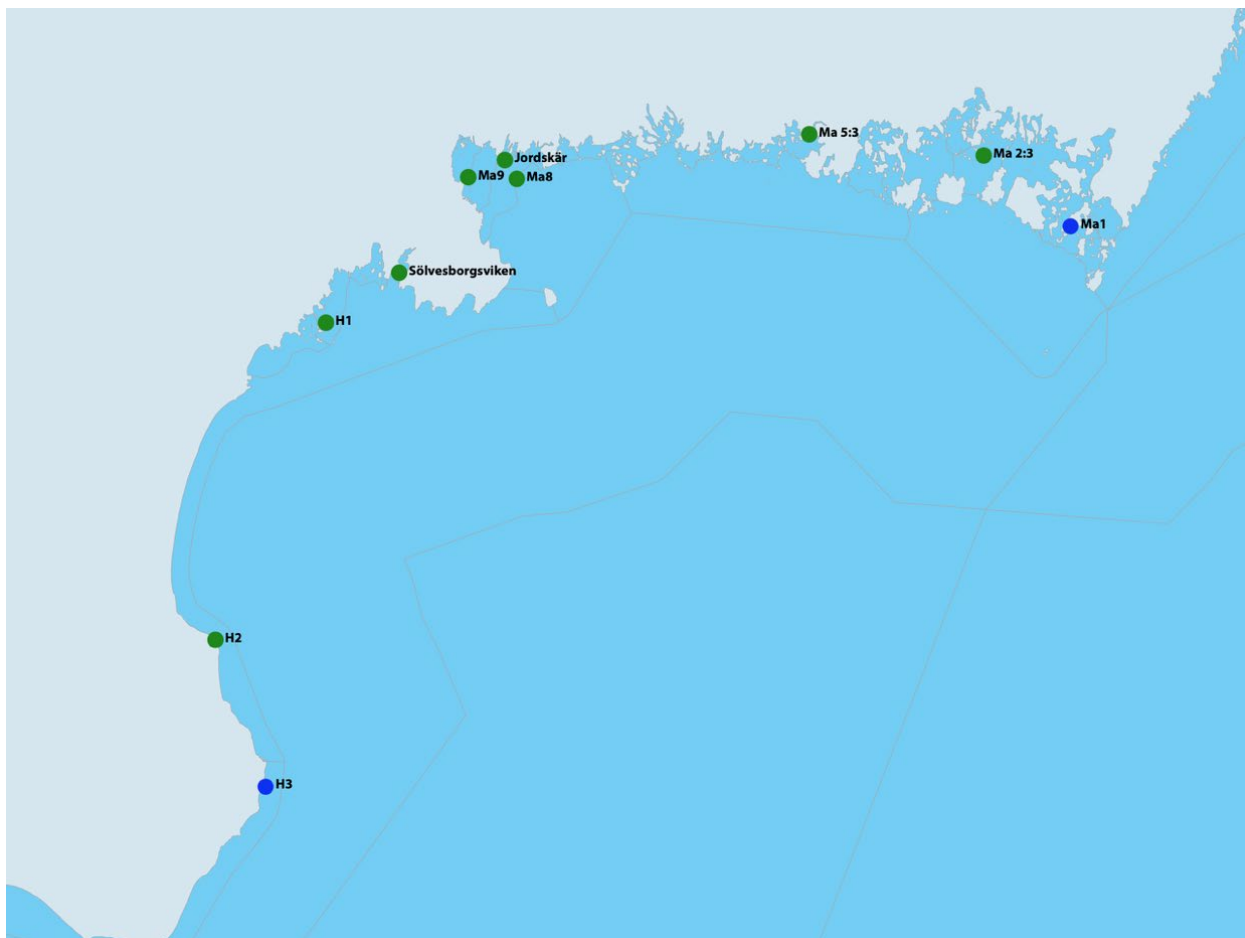
ANDERS SJÖLIN

## Inledning

Undersökningar av metaller och organiska miljögifter i blåmussla (*Mytilus edulis*) genomfördes hösten 2023 längs Blekinges kuststräcka och i Hanöbukten. I tre stationer i Hanöbukten och sju stationer i Blekinge kustvatten samlades blåmusslor in (figur 1). Två av stationerna är referensstationer (H3 i Hanöbukten och Ma vid Torhamn i Blekinge) och övriga är recipientstationer. Undersökningarna utfördes på uppdrag av Blekinge Kustvatten och Luftvårdsförbund samt Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten. Mätningar av metaller har utförts sedan 1998, och organiska miljögifter sedan 2005, i flertalet av stationerna. Använd metodik och provtagningskoordinater presenteras i bilaga 1 och rådata redovisas i bilaga 2.

## Resultat och diskussion

Blåmusslorna i föreliggande undersökning hade en skal-längd på 2-3 cm, vilket är i linje med vad Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Metaller och organiska miljögifter i blåmussla” (Naturvårdsverket, 2014) anger som storlek på blåmusslor till miljögiftundersökningar i Östersjön. Både torrsubstans och fetthalt av musslornas mjukdelar samt relativ köttvikt (andelen kött i förhållande till skal på torrviktsbasis) hos blåmusslorna låg på ungefär samma nivå i de olika stationerna. Den högsta relativa köttvikten noterades i Sölvesborgsviken (bilaga). Detta skulle kunna bero på att en högre näringsbelastning finns här jämfört med i övriga stationer, och att detta skapar underlag för att musslorna i Sölvesborgsviken blir relativt sett mer välmatade.



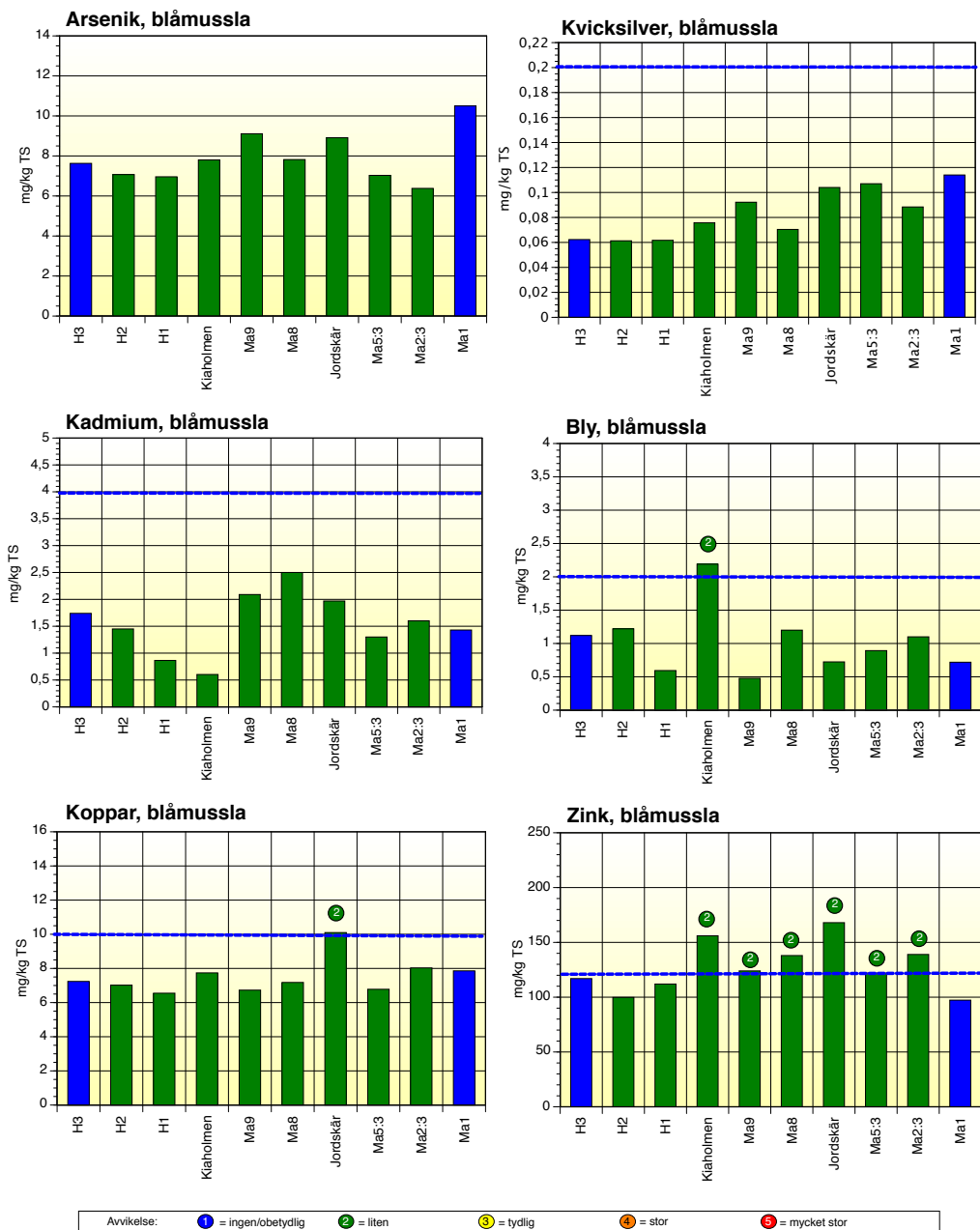
FIGUR 1. Stationer som provtogs år 2023 för undersökning av metaller och organiska miljögifter i biota.

## Metaller år 2023

För majoriteten av metallerna (arsenik, kvicksilver, kadmium, krom, nickel och kobolt) låg halterna i recipientstationerna i nivå med eller lägre än i referensstationerna då mätosäkerheten beaktas (figur 2 och 3). I enstaka recipientstationer låg bly, koppar och zink samt mangan något högre än i referensstationerna (figur 3). Halterna överensstämde relativt väl med vad som noterades 2020 i stationerna (Tobiasson m.fl., 2021).

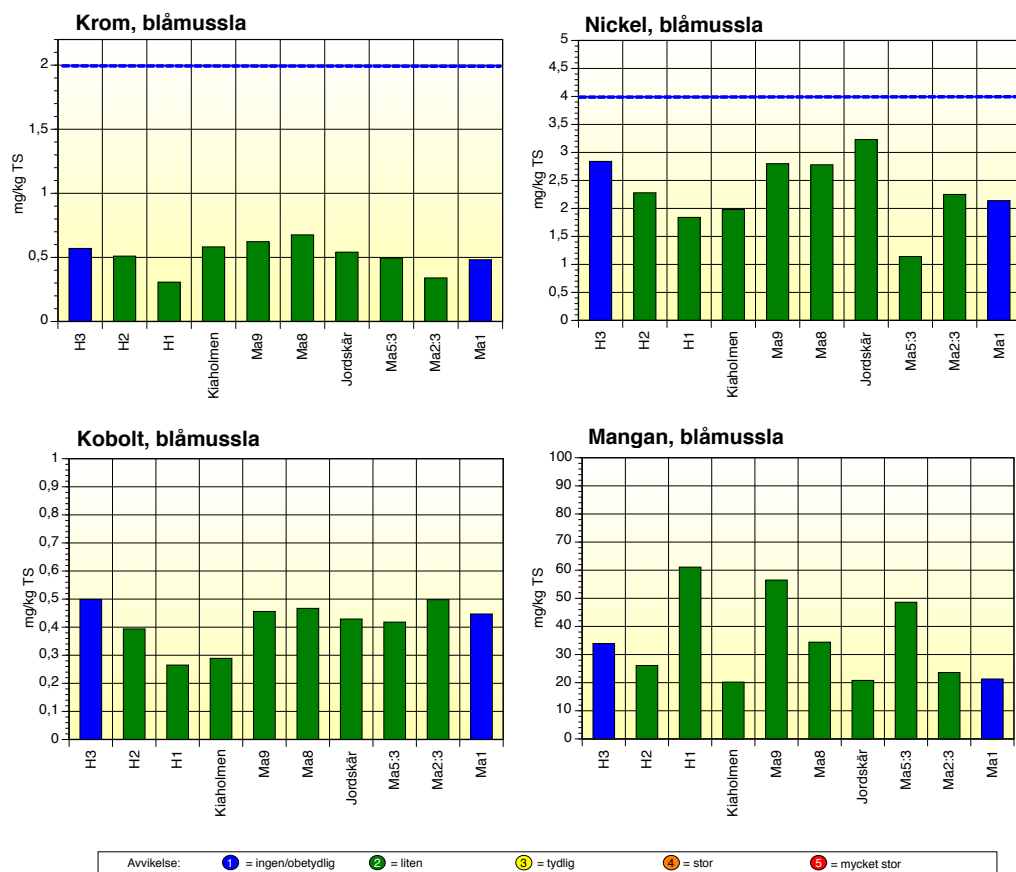
## BEDÖMNINGSGRUNDER

Naturvårdsverkets klassning för föroreningsgraden baseras på en statistisk fördelning av uppmätta halter i blåmussla och avvikelser mot framtagna jämförvärden. Klassningsgränser finns för kvicksilver, kadmium, bly, koppar, zink, krom och nickel. Gränsen för de lägsta fem procenten av halterna (5%-percentilen) utgörs av jämförvärdet, vilket kan ses som en bakgrundshalt. Halten av samtliga ämnen där jämförvärden finns, förutom



**FIGUR 2.** Halten av arsenik, kvicksilver, kadmium, bly, koppar och zink (mg/kg TS) i blåmussla från stationerna 2023. Blå streckad linje anger i förekommande fall Naturvårdsverkets bakgrundshalt (jämförvärde). Blå staplar anger referensstationer och gröna staplar anger recipientstationer. Avvikelse från jämförvärdet anges enligt legend. Halter under jämförvärdet anges inte med siffra/färgkodning. Kiaholmen benämns också som Sölvesborgsviken i texten.





**FIGUR 3.** Halten av krom, nickel, kobolt och mangan (mg/kg TS) i blåmussla i stationerna 2023. Blå streckad linje anger i förekommande fall Naturvårdsverkets bakgrundshalt (jämförvärde). Blå staplar anger referensstationer och gröna staplar anger recipientstationer. Avvikelse från jämförvärdet anges enligt legend. Halter under jämförvärdet anges inte med siffra/färgkodning. Kiaholmen benämns också som Sölvesborgsviken i texten.

bly, koppar och zink, låg i samtliga stationer under jämförvärdet (figur 2 och 3). För bly och koppar uppnåddes liten avvikelse i en recipientstation (Kiaholmen respektive Jordskär). Halten zink uppvisade liten avvikelse relativt jämförvärdet i samtliga recipientstationer i Blekinge. Halterna av metaller i recipientstationerna kan dock betraktas som låga utifrån Naturvårdsverkets föroreningsgradering då de ligger under eller precis över jämförvärdet.

I avsaknad av gällande gränsvärden för metaller inom EUs vattendirektiv har i första hand halterna relaterats till föreslagna gränsvärden för blåmussla från norska miljödirektoratet (Miljødirektoratet, 2021). Föreslagna gränsvärden för kadmium och kvicksilver i blåmussla från HELCOM (2024) har också beaktats. Dessa skiljer sig något mot de norska gränsvärdena. För kadmium beror det troligen på vilka indata som använts för att ta fram gränsvärdet. För kvicksilver har det norska gränsvärdet

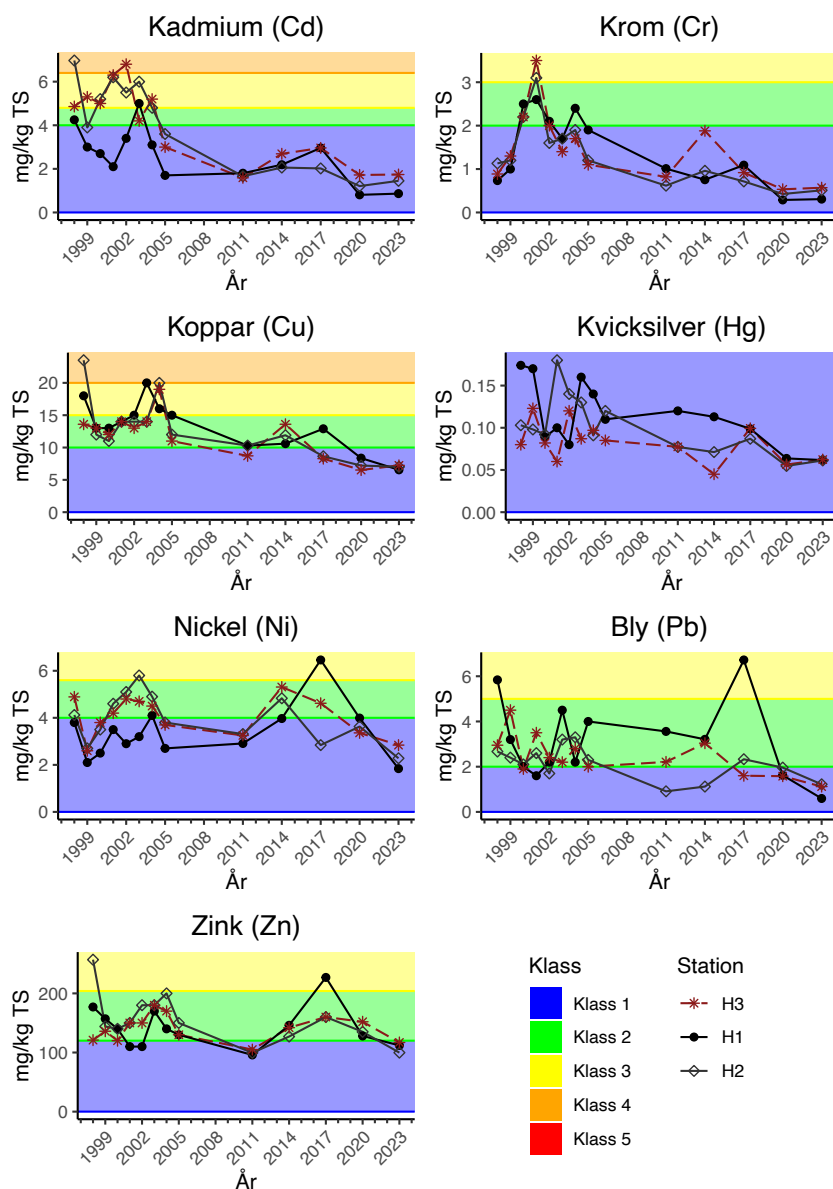
**TABELL 1.** Halt av metaller i blåmussla (mg/kg våtvikt) i de olika stationerna samt miljö kvalitetsnormer i form av gränsvärden från norska Miljødirektoratet (MD) och HELCOM. Dessutom anges bakgrundshalter från norska Miljødirektoratet (2021). Färgkodning utifrån jämförelser med MKN och bakgrundshalter från norska Miljødirektoratet: Grönt - värdet underskrider MKN, Gult - värdet överskrider MKN men är lägre eller i nivå med bakgrundshalten och Rött - värdet överskrider både MKN och bakgrundshalt.

	H3	H2	H1	Kiaholmen	Ma9	Ma8	Jordskär	Ma5:3	Ma2:3	Ma1	HELCOM	MD	Bakgrund
Arsenik	0,885	0,785	0,821	0,874	0,947	0,719	0,820	0,738	0,753	0,97	-	0,21	2,15
Kadmium	0,202	0,161	0,102	0,068	0,217	0,230	0,181	0,137	0,189	0,132	0,160	0,199	0,18
Kobolt	0,058	0,044	0,031	0,032	0,047	0,043	0,039	0,044	0,059	0,041	-	-	-
Krom	0,066	0,057	0,036	0,065	0,065	0,062	0,050	0,052	0,040	0,044	-	0,425	0,361
Koppar	0,840	0,779	0,773	0,867	0,700	0,661	0,929	0,712	0,948	0,723	-	-	1,4
Kvicksilver	0,007	0,007	0,007	0,008	0,010	0,006	0,010	0,011	0,010	0,010	0,020	0,0057	0,012
Mangan	3,9	2,9	7,2	2,3	5,9	3,2	1,9	5,1	2,8	2,0	-	-	-
Nickel	0,329	0,253	0,217	0,222	0,291	0,256	0,297	0,120	0,266	0,197	-	2,322	0,29
Bly	0,130	0,135	0,070	0,245	0,050	0,110	0,067	0,094	0,130	0,066	-	0,615	0,195
Zink	13,57	11,08	13,22	17,47	12,90	12,70	15,46	12,81	16,40	8,95	-	-	17,66

värdet tagits fram vid beaktande av att blåmussla är en lägre trofinivå än fisk medan detta inte gjorts av HELCOM. HELCOM använder EUs gränsvärde på 20 µg/kg VS även för blåmussla. Enligt EUs vattendirektiv är detta gränsvärde avsett för fiskmuskel.

Halten kadmium överskred det norska gränsvärdet i tre stationer (H3, Ma9 och Ma8) (tabell 1). HELCOMs gränsvärde, som är lägre än det norska gränsvärdet för kadmium, överskreds i ytterligare tre stationer (H2, Jordskår och Ma2:3). De föreslagna norska gränsvärdena för arsenik och kvicksilver överskreds i samtliga stationer. Halten arsenik låg samtidigt tydligt under det framtagna norska bakgrundsvärdet i samtliga stationer och halten kvicksilver låg också under bakgrundsvärdet (tabell 1). Övriga metaller (krom, nickel och bly) underskred de föreslagna norska gränsvärdena. Notervärt här är att gränsvärdet för nickel är satt mycket högt, varför ett överskridande inte kan förväntas utöver i mycket belastade recipientområden.

Det kan tilläggas att de norska bakgrundsvärdena (tabell 1) avviker från Naturvårdsverkets jämförvärden (bakgrundshalter). Bakgrundsgränsen för koppar och zink (två ämnen musslor själva kan reglera halten av) samt nickel är högre i norska marina vatten än Naturvårdsverkets jämförvärden. Däremot är den framtagna bakgrundshalten för kadmium, kvicksilver och krom lägre i Norge än Naturvårdsverkets bakgrundshalter. Skillnaderna i bakgrundshalt skulle kunna bero på en skillnad i upptag i marint vatten (Norska vatten) jämfört med brackvatten (Östersjön). Mer troligt är dock att Naturvårdsverkets jämförvärde, som togs fram i slutet av 1990-talet, inte representerar dagens situation för många av metallerna. Kadmium, kvicksilver och krom har t.ex. minskat tydligt sedan 1990-talet i referensstationer längs Kalmars kuststräcka (NIRAS, 2023), och ligger nu på halva jämförvärdet eller lägre.



**FIGUR 4.** Halten av kadmium, krom, koppar, kvicksilver, nickel, bly och zink i blåmussla från station H1 (referens), H2 och H3 för perioden 1998-2023. Haltgränserna enligt Naturvårdsverkets avvikelseklassning anges också.

## Metaller 1998-2023

Hur halterna av metallerna kadmium, krom, koppar, kvicksilver, nickel, bly och zink förändrats över tid i stationerna redovisas i figur 4-7. I majoriteten av stationerna noterades signifikanta ( $p$ -värde på  $<0,05$ ) nedåtgående tidstrender för kadmium, krom, koppar och bly (bilaga). I enstaka stationer fanns också signifikant nedåtgående trend för kvicksilver och zink medan nickel inte visade signifikanta trender på stationerna (bilaga). Inga signifikanta stigande trender förekom.

### HANÖBUKTEN

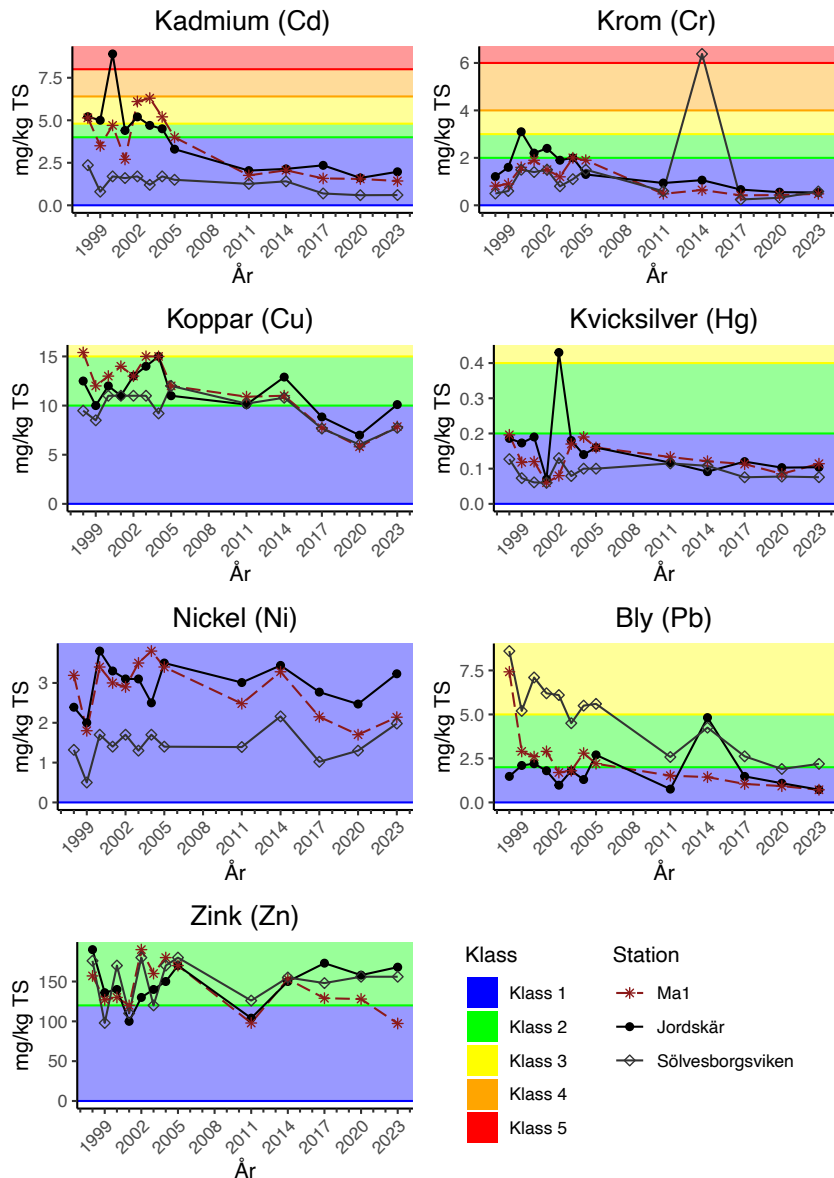
Halten för respektive metall uppvisade ett relativt likartat mönster i stationerna (H1, H2 och H3) över perioden 1998-2023. För kadmium, krom och kvicksilver har halterna under lång tid legat på en bakgrunds nivå medan halterna för koppar, nickel och bly har nått bakgrunds nivåer i de senaste undersökningarna (figur 4). För zink har halterna, med något undantag, legat runt bakgrundgränsen under en lägre tid (figur 4).

Referensstation H3 uppvisade signifikanta nedåtgående trender för kadmium, koppar och bly. I recipientstationerna H1 och H2 fanns också nedåtgående trender för kadmium och koppar, men även för krom och kvicksilver. För station H2 fanns dessutom nedåtgående trend för bly och zink (bilaga).

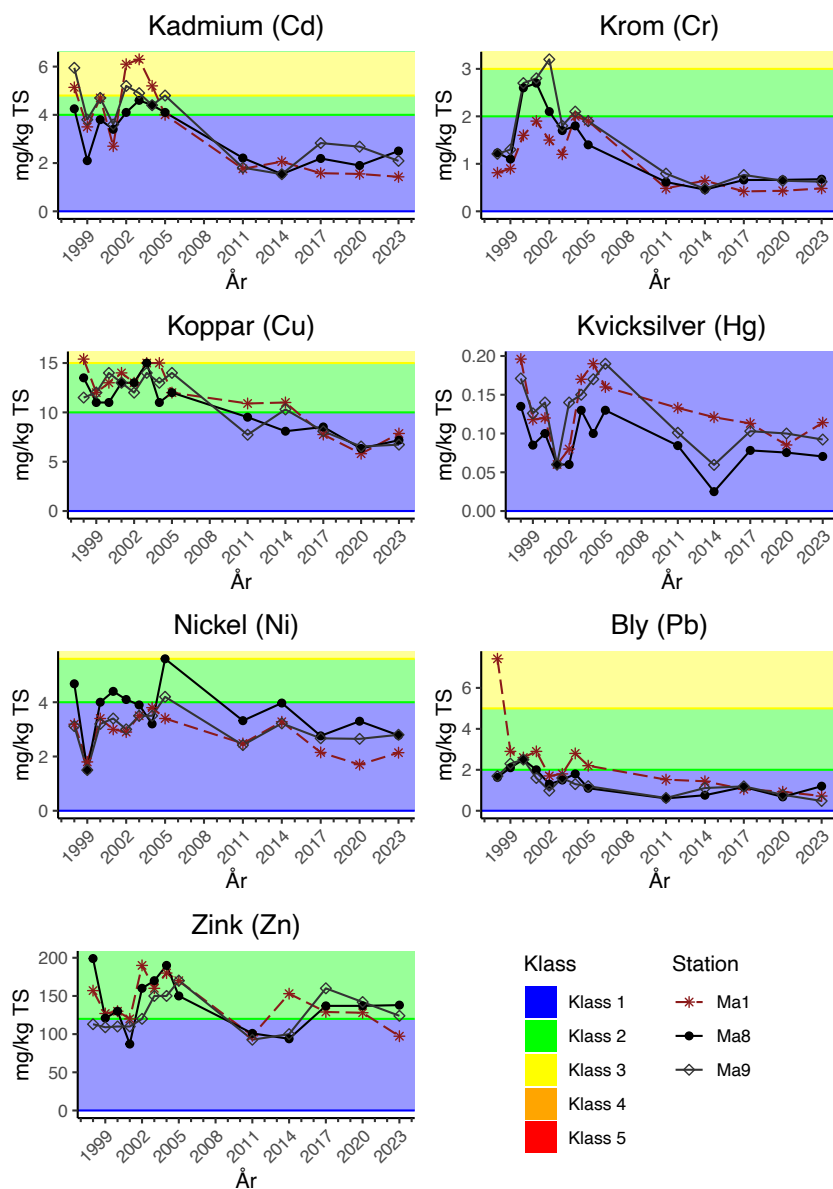
### SÖLVESBORGSVIKEN (KIAHOLMEN)

För kadmium, krom, kvicksilver och nickel har halterna under lång tid legat på en bakgrunds nivå (undantaget en mycket hög halt krom 2014) i Sölvesborgsviken. Koppar har i de senaste undersökningarna varit nere på samma låga nivå som i referensstation Ma1, d.v.s. under jämförvärdet. Halten bly och zink har i de senaste undersökningarna legat runt respektive något över bakgrundgränsen (figur 5).

Signifikanta nedåtgående trender noterades för kadmium, koppar och bly över perioden 1998-2023 i station Sölvesborgsviken (bilaga).



**FIGUR 5.** Halten av kadmium, krom, koppar, kvicksilver, nickel, bly och zink i station Ma1 (referens), Jordskär och Sölvesborgsviken (Kiaholmen) för perioden 1998-2023. Haltgränserna enligt Naturvårdsverkets avvikelseklassning anges också.



**FIGUR 6.** Halten av kadmium, krom, koppar, kvicksilver, nickel, bly och zink i station Ma1 (referens), Ma8 och Ma9 för perioden 1998-2023. Haltgränserna enligt Naturvårdsverkets avvikelseklassning anges också.

#### PUKAVIKSBUKTEN

För kadmium, krom, koppar, kvicksilver, nickel och bly har halterna under lång tid legat i en bakgrunds nivå i blåmussla (undantaget en något högre halt bly 2014 i Jordskär) från stationerna Jordskär, Ma8 och Ma9 (figur 5 och 6). Halten zink har i de senaste undersökningarna legat något över bakgrundsgränsen i stationerna (figur 5).

Signifikanta nedåtgående trender noterades för kadmium, krom, koppar och bly (undantaget bly i Jordskär) i stationerna över perioden 1998-2023 (bilaga). Som framgår av figur 5 och 6 beror trenderna på att högre halter för dessa metaller noterades för mer än ett decennium sedan.

#### RONNEBY- OCH KARLSKRONAOMRÅDET

För kadmium, krom, koppar, kvicksilver, nickel och bly har halterna under lång tid (de senaste tre undersökningarna eller längre tillbaka) legat på en bakgrunds nivå i blåmussla från stationerna Ma5:3 (utanför Ronneby)

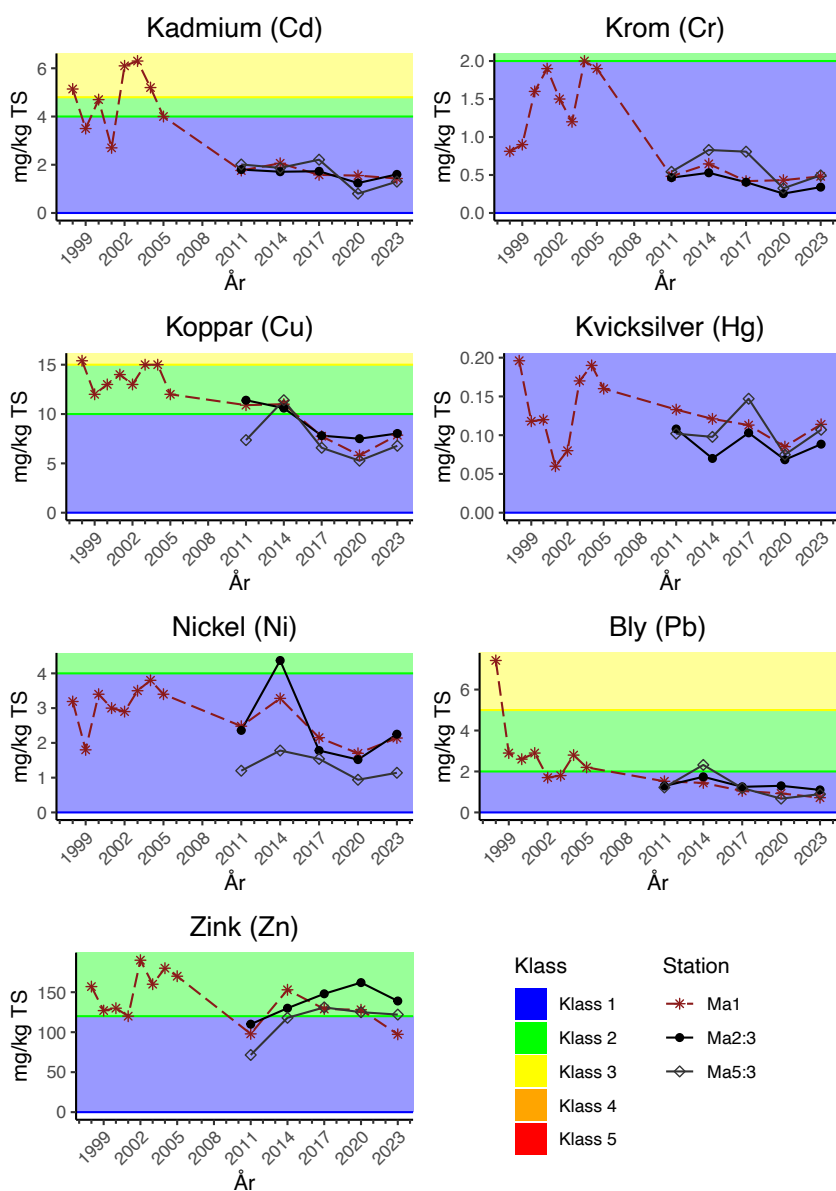
och Maz:3 (utanför Karlskrona) (figur 7). Halten zink ligger däremot fortfarande något över bakgrundsgränsen i blåmussla från stationerna (figur 5).

Signifikanta nedåtgående trender noterades inte för någon av metallerna i blåmussla från stationerna Ma5:3 och Maz:3. En förklaring till detta är troligen att data endast finns för perioden 2011-2023 samtidigt som att nedåtgående trender i övriga stationer berodde på relativt sett högre halter i perioden 1998-2008.

#### TORHAMNSOMRÅDET

För kadmium, krom, koppar, kvicksilver, nickel och bly har halterna under lång tid (de senaste tre undersökningarna eller längre tillbaka) legat på en bakgrunds nivå i blåmussla från referensstation Ma1 vid Torhamn (figur 7). Halten zink har däremot pendlat runt bakgrundsgränsen (figur 7).

Signifikanta nedåtgående trender noterades för kadmium, krom, koppar och bly (bilaga). Som framgår av figur 7 berodde trenderna på att högre halter för dessa metaller noterades för mer än ett decennium sedan.



**FIGUR 7.** Halten av kadmium, krom, koppar, kvicksilver, nickel, bly och zink i station Ma1 (referens), Ma2:3 och Ma5:3 för perioden 1998-2023. Haltgränserna enligt Naturvårdsverkets avvikelseklassning anges också.

## Organiska miljögifter 2023

Endast ett PAH (fenantren) uppmättes i blåmussla i stationerna H3, Ma9, Ma2:3 och Ma1. I stationen utanför Ronneby (station Ma5:3) noterades däremot även fluoranten och pyren (bilaga). Halten av PAH16 (summan för 16 PAH) var ca 5 gånger högre i Ma5:3 jämfört med de övriga stationerna (figur 8). Inga cancerogena PAH noterades i någon av stationerna.

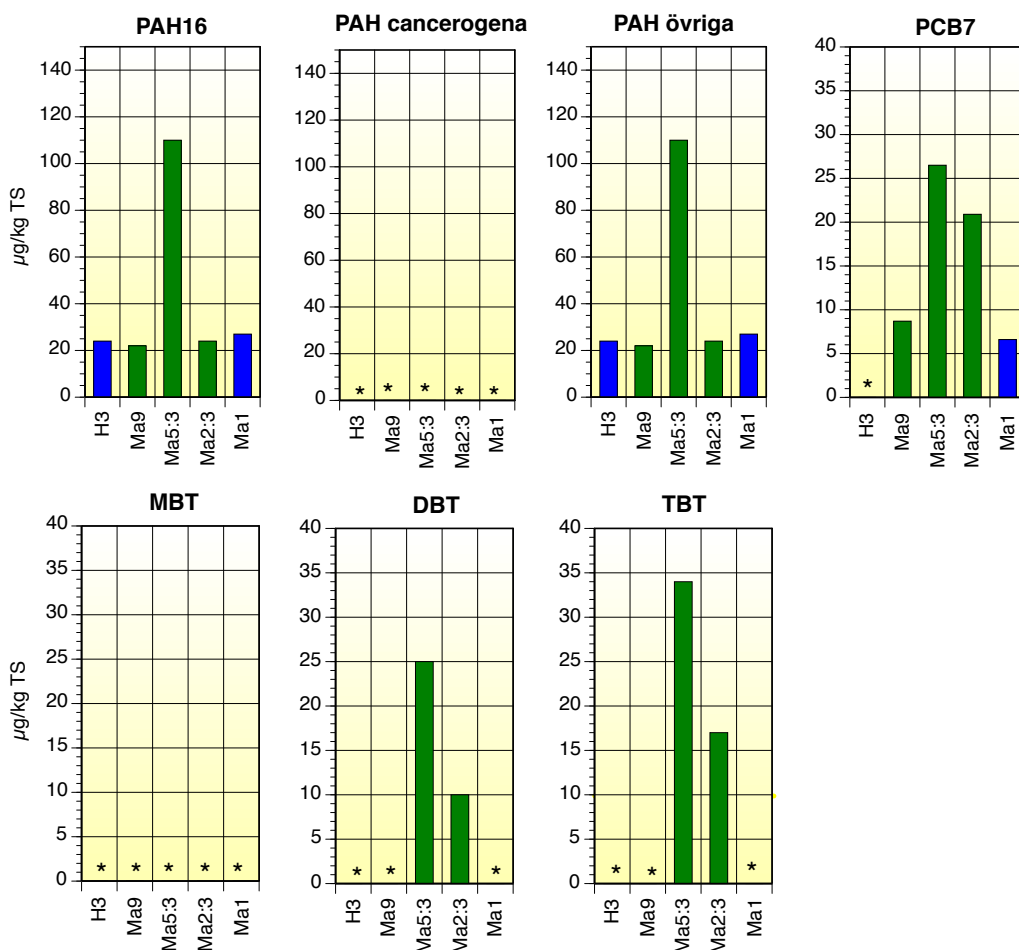
Halten PCB7 var högst i station Ma5:3 och Ma2:3 (figur 11). Detta stämmer väl överens med tidigare resultat (t.ex. Tobiasson m fl, 2018; Tobiasson m fl, 2021). I Ma5:3 och Ma2:3 uppmättes fem olika PCB-kongener i vardera station medan endast två PCB-kongener noterades i Ma9 och referensstation Ma1. I referensstationen H3 noterades inga PAH (figur 8).

Tributyltenn (TBT) och dess nedbrytningsprodukt dibutyltenn (DBT) uppmättes endast i blåmussla från

stationerna Ma5:3 och Ma2:3. Monobutyltenn (MBT) låg under rapporteringsgränsen i samtliga stationer (figur 8).

Med undantag för en halt av BDE-47 precis över rapporteringsgränsen i blåmussla från station Ma5:3 noterades inga polybromerade flamskyddsmedel (PBDE) eller ftalater i de undersökta stationerna (bilaga 2). Även i undersökningen 2020 uppmättes BDE-47 i station Ma5:3 men inga övriga BDE-kongener eller ftalater uppmättes i blåmussla, varken från Ma5:3 eller någon annan station. Det var också i denna station (Ma5:3) som det år 2023 noterades högst halt av PAH, PCB och tennorganiska föreningar samt flest typer/kongener av dessa organiska miljögifter (figur 8 och bilaga).





**FIGUR 8.** Halten av PAH16, samt uppdelat på cancerogena respektive övriga PAH, PCB7, monobutyltenn (MBT), dibutyltenn (DBT) och tributyltenn (TBT) uttryckt som µg/kg TS i stationerna 2023. Stjärna (\*) indikerar halt under rapporteringsgräns. .

### BEDÖMNINGSGRUNDER

Ingen föroreningsgradering, motsvarande den som anges för metaller i ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet” (Naturvårdsverket, 1999), finns avseende PAH, PCB, PBDE och ftalater. I Miljødirektoratet (2021) anges framtagna bakgrundshalter för PAH i blåmussla. Vid jämförelser mot dessa norska bakgrundshalter kunde noteras att halterna i blåmussla från stationerna låg under eller precis över bakgrundshalten. Ett undantag är fenantren som i Ma5:3 hade en halt som var ca tre gånger högre än bakgrundsnivån (tabell 2). För vissa av de analyserade PAH kunde ingen halt uppmätas men då rapporteringsgränsen var något högre än bakgrundvärdet går det inte att fastställa om bakgrundsvärdet överskreds eller ej (tabell 2).

I första hand har halten av PAH relaterats till EUs gällande gränsvärde för fluoranten (30 µg/kg Vätsubstant, VS) och benzo(a)pyren (5 µg/kg VS). Samma gränsvärden används av HELCOM (2024) och Norska miljødirektoratet (2021). Förslag på gränsvärden för ytterligare 14 PAH har nyligen tagits fram av norska

Miljødirektoratet (2021). Dessa gränsvärden har de uppmätta halterna relaterats till (tabell 2). EUs gällande gränsvärden underskreds i samtliga stationer. Noterbart är att flera av de analyserade PAH bestående av två-tre bensenringar (acenaftalen, acenaften, fluoren, fenantren och antracen) har gränsvärden som ligger mycket högt jämfört med bakgrundshalterna. Dessa gränsvärden kan därför inte anses vara lämpliga i övervaknings-syfte. Som framgår av tabell 2 låg halterna under eller runt bakgrundshalterna. Högst halt noterades i station Ma5:3 där bakgrundshalten överskreds med en faktor 3. Några PAH gick inte att uppmäta samtidigt som rapporteringsgränsen var högre än föreslagen bakgrundshalt. Det går därför inte att fastställa om dessa ämnes bakgrundshalt överskreds eller ej.

Inga gränsvärden finns för tennorganiska föreningar i biota i EUs vattendirektiv (Havs- och vattenmyndigheten, 2019). HELCOM har tidigare använt en halt på 12 µg/kg TS för TBT varöver negativa effekter inte kan uteslutas (HELCOM, 2018). Detta gränsvärde är

**TABELL 2.** Halt av PAH i blåmussla (mg/kg våtvikt) i de olika stationerna samt miljö kvalitetsnormer i form av gränsvärden från norska Miljödirektoratet (MD). Dessutom anges bakgrundshalter från norska Miljödirektoratet (2021). Färgkodning utifrån jämförelser med MKN och bakgrundshalter från norska Miljödirektoratet: Grönt - värdet underskrider MKN, Gult - värdet underskrider MKN men är högre än bakgrundshalten och Rött - värdet överskrider både MKN och bakgrundshalt. Fet stil är EUs gällande gränsvärden för PAH (Havs och vattenmyndigheten, 2019)..

Substans	H3	Ma9	Ma:5.3	Ma2:3	Ma1	Bakgrund	Gränsvärde
Naftalen	5	5	5	5	5	17,3	54
Acenaftylen	1	1	1	1	1	1	495
Acenaften	1	1	1	1	1	0,8	2888
Fluoren	1	1	1,2	1	1	1,6	1527
Fenantren	2,8	2,3	7,0	2,8	2,5	2,28	2435
Antracen	1	1	1	1	1	0,8	254
Fluoranten	1	1	3,3	1	1	5,35	30
Pyren	1	1	1,3	1	1	1,02	30
Bens(a)antracen	1	1	1	1	1	1,49	5
Krysen	1	1	1	1	1	0,52	5
Bens(b)fluoranten	1	1	1	1	1	6,24	5
Bens(k)fluoranten	1	1	1	1	1	1,5	5
Bens(a)pyren	1	1	1	1	1	5	5
Dibenso(ah)antracen	1	1	1	1	1	0,5	5
Benso(ghi)perylene	1	1	1	1	1	2,07	5
Indeno(123cd)pyren	1	1	1	1	1	1,73	5

borttagit i senaste utgåvan över HELCOMs gränsvärden (HELCOM, 2024). Generellt sett kan sägas att då TBT kan detekteras (1 µg/kg VS) riskerar detta ”gamla” gränsvärde att överskridas. Gränsvärdet överskrider i föreliggande undersökning i stationerna Ma5:3 och Ma2:3 (figur 8).

Ett gränsvärde för di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP), avseende blötdjur och skaldjur, finns på 3 000 µg/kg VS (Havs- och vattenmyndigheten, 2019). DEHP detekterades inte i någon av stationerna vid 2023 års undersökning (rapporteringsgräns 250 µg/kg VS).

Inga gränsvärden finns för PCB eller polybromerade flamskyddsmedel i blåmussla. För dessa ämnen finns enbart gränsvärden för halter i fiskmuskel (Havs- och vattenmyndigheten, 2019).

### Organiska miljögifter 2005-2023

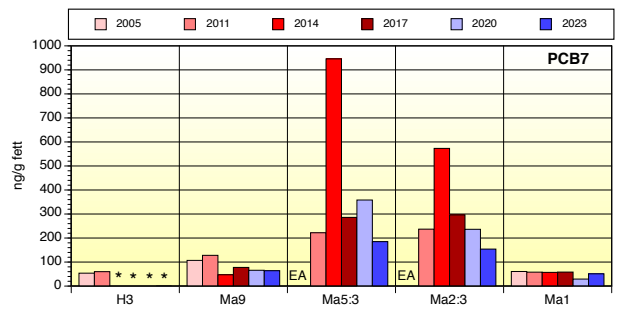
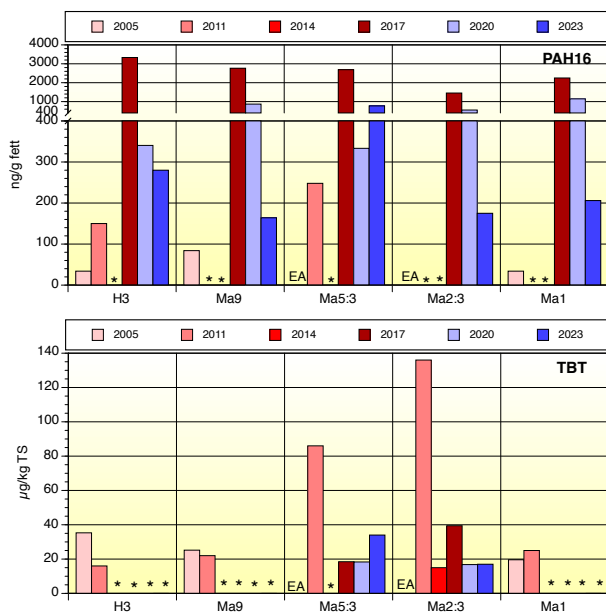
Data för organiska miljögifter finns för sex tillfällen. Totalhalten PAH (PAH16) har varierat en hel del mellan åren men också inom stationerna (figur 9). Högst halt 2023 noterades i Ma5:3 medan i undersökningen 2020

noterades högst halter i Ma9 och referensstation Ma1. De högsta halterna har uppmätts 2017 då en förhöjd halt av naftalen noterades i samtliga stationer, vilket i sin tur gav halter av PAH16 på >1 000 ng/g fett i stationerna.

Totalhalten PCB (PCB7) har varit tydligt högre i stationerna utanför Ronneby (Ma5:3) och Karlskrona (Ma2:3) sedan mätningarna startade här 2011 (figur 9). I station Ma9 och referensstation Ma1 har halten PCB7 också varit relativt stabil men på en lägre nivå. Inga PCB-kongener har däremot kunnat uppmätas i referensstation H3, vid Simrishamn, sedan 2014 (figur 9).

Den tennorganiska föreningen tributyltenn (TBT) har inte uppmätts i de senaste fyra undersökningarna varken i referensstationerna eller i Ma9 (i Pukaviksbukten). Däremot har TBT noterats i en halt något över rapporteringsgränsen i stationerna Ma5:3 och Ma2:3 med undantag för något högre halter 2011 sedan mätningarna startade 2011 i de två stationerna (figur 9).

Sammantaget har belastningen av PCB och tennorganiska föreningar (TBT), men inte PAH, varit förhöjd i Ma5:3 och Ma2:3 jämfört med i referensstationerna.



**FIGUR 9.** Halten av PAH16 och PCB7, uttryckt som ng/g fett, samt TBT (µg/kg TS) i stationerna under perioden 2005-2023. Stjärna (\*) indikerar halt under rapporteringsgräns. EA= Ej analyserat.

## Referenser

- Havs- och Vattenmyndigheten (2019). Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25
- HELCOM (2018). HELCOM Core indicator of Hazardous Substances. Tributyltin (TBT) and imposex. Authors: Martin M. Larsen, Rob Fryer, Sara Danielson, Jakob Strand, Marina Magnusson, HELCOM expert Network on hazardous substances.
- HELCOM (2024). <https://helcom.fi>
- Miljödirektoratet (2021). Proposed Environmental Quality Standards (EQSs) for blue mussel (*Mytilus edulis*). Report M-1939. Norwegian Environmental Agency. Authors: Anders Ruus, Johnny Beyer and Norman W. Green.
- Naturvårdsverket (1999). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Kust och hav.- Naturvårdsverkets rapport 4914
- Naturvårdsverket (2014). Undersökningstyp: Metaller och organiska miljögifter i blåmussla. Författare: Elisabeth Nyberg, Anders Bignert och Sara Danielsson.
- NIRAS (2023). Miljögifter i Biota - Undersökning av metaller och organiska miljögifter i blåmusslor samt metaller i blåstång längs Kalmar läns kust hösten 2022. NIRAS rapport 062-22. Uppdragsnummer: 32402034-001. Författare: Anders Sjölin.
- Tobiasson, S., Fredriksson, S., Olsson, P., Sjölin, A., Lundgren F. och L. Förlin (2018). "Hanöbukens kustvattenmiljö 2017". Rapport av Linnéuniversitet/ALS Toxicon/Göteborgs Universitet på uppdrag av Blekinge Kustvatten och Luftvårdsförbund samt Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten
- Tobiasson, S., Fredriksson, S., Olsson, P., Sjölin, A. och Lundgren F. (2021). "Hanöbukens kustvattenmiljö 2020". Rapport av Linnéuniversitet/NIRAS på uppdrag av Blekinge Kustvatten och Luftvårdsförbund samt Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten

# Fiskhälsa i abborre

ANDERS SJÖLIN (NIRAS) OCH LARS FÖRLIN (GÖTEBORGS UNIVERSITET)

## Inledning

I Sverige har det sedan många år använts fysiologiska, biokemiska och histologiska metoder (så kallade biomarkörer) för att studera hälsoeffekter hos fisk som exponeras för miljöfarliga ämnen. Detta har gjorts i såväl kontrollerade akvarieundersökningar i laboratoriet som i fältundersökningar på fiskar från mer eller mindre förorenade recipienter för avloppsvatten (Larsson et al., 1985; Förlin et al., 1986; Larsson et al., 2003; Noaksson et al., 2005; Sturve et al., 2005; Asker et al., 2015). På så sätt har hälsoundersökningar av fisk med hjälp av biomarkörer avslöjat effekter av miljögifter eller komplexa utsläpp i förorenade recipienter. Det har handlat om vattenområden i närheten av skogsindustrier, metallindustrier, petrokemiska industrier eller tätorter. Sedan slutet av 1980-talet används sådan metodik inom Naturvårdsverkets och Havs- och vattenmyndighetens integrerade kustfiskövervakning för att undersöka hälsotillstånd hos fiskar i referensstationer längs den svenska kusten (Sandström et al., 2005; Ronisz et al., 2005; Hansson et al., 2006; Hanson et al., 2009).

Biomarkörer som används innefattar mätningar som kan ge information om huruvida en organisms avgiftningssystem är aktiverat eller om påverkan på viktiga fysiologiska funktioner såsom immunförsvar eller fortplantning finns (Haux and Förlin, 1988; Stegeman et al., 1992; Larsson et al., 2000; Van der Oost et al., 2003). Biomarkörerna kan delas in i markörer för exponering och effekt. Markörer för exponering visar att kemiska ämnen tagits upp av organismen och olika försvarsmekanismer har aktiverats och i markörer för effekt som visar att olika fysiologiska funktioner är påverkade. Det

betyder att biomarkörer på individnivå kan visa att fisken har exponerats för kemiska ämnen, visar tidiga tecken på effekter av dessa ämnen eller om fisken är uppenbart stressad av något i miljön. Biomarkörerna kan inte identifiera vilka miljögifter som ger signaler om påverkan, men kan ge viss information om vilka ämnesgrupper det kan röra sig om.

## Bakgrund och syfte

Syftet med föreliggande undersökning var att försöka bedöma hälsoeffekter hos fiskar som lever nära fyra större tätorter (Sölvesborg, Karlshamn, Ronneby och Karlskrona) i Blekinge (figur 1). För detta användes metodik av samma typ som för de effektstudier som idag görs i den nationella kustfiskövervakningen (Svahn m.fl. 2023). Det användes därmed fysiologiska, biokemiska och histologiska metoder. Upplägget av undersökningen och analysparametrarna är, med tillägg för någon enstaka parameter, samma som de som använts i en hälsoundersökning på abborre längs Blekingekusten år 2017 (Tobiasson m.fl., 2018). Föreliggande undersökning följer därmed upp resultaten från undersökningen 2017.

För att få en uppfattning om påverkan i recipientstationer har resultat från dessa recipientstationer jämförts med resultat från Torhamn, referensstationen inom den nationella miljöövervakningen (Svahn m.fl. 2023), vilken provtogs samtidigt som recipientstationerna.

Fiskundersökningen har utförts i samarbete med seniorforskare Lars Förlins grupp vid institutionen för biologi och miljövetenskaper, Göteborgs universitet.



FIGUR 1. Recipientstationer och referensstation (Torhamn) i hälsoundersökningen på abborre hösten 2023.



Som underkonsulter har Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA), Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Toxicon AB och Firma Jan Härdig anlitas (bilaga 2).

## Resultat och diskussion

### Inledning

Vid resultatsammanställningen och tolkningen av data från undersökningen av abborrharnas hälsotillstånd har de undersökta fiskarna delats in i de två grupperna köns mogna honor och köns mogna hanar. Anledningen är att vissa av variablerna som undersöks kan variera mellan kön och med köns mognad. Det är samma upplägg som inom nationella övervakningen där fokus ligger på resultat för köns mogna honor. Köns mogna hanar är huvudsakligen medtagna i undersökningen för mätning av halten vitellogenin i blod som markör för en påverkan av hormonstörande ämnen.

Resultaten presenteras som medelvärde±konfidenstintervall (95%) i figurer för de olika parametrarna. Även individuella mätadata anges i figurerna för att kunna se på spridningen i materialet. Jämförelser av resultat från recipientstationerna har gjorts med resultat från den nationella övervaknings- och referensstationen Torhamn. I bilaga anges data för samtliga parametrar.

Utvärdering har gjorts utifrån en fiskbedömningsmodell, följt av en sammanfattande slutbedömning/expertbedömning.

### Fiske, provtagning och analysarbete

Avsikten var att ta prover från 20 köns mogna honor och 10 köns mogna hanar av storleken 20-30 cm från varje station. Det lyckades från stationerna Torhamn, Karlshamn och Ronneby att ta prover på 20 honor/station medan 19 honor provtogs från Karlskrona. Stipulerat

antal hanar (10 per station) provtogs från Torhamn, Ronneby och Karlskrona medan endast 6 hanar kunde provtas från Karlshamn. Från Sölvesborg lyckades endast 2 (hon)fiskar samlas in trots flera dagars fiske. Fiskarna från Sölvesborg analyserades men ingen statistik gjordes då materialet var för litet för statistiska analyser. Resultaten från Sölvesborg redovisas i figurer men utvärderas inte i fiskbedömningsmodellen.

### Vikt, längd, ålder och okulär besiktning

I samband med provtagningen av fisken gjordes en okulär besiktning av fiskarna. Inga synbara yttre skador på abborrharna kunde noteras. Det gäller fisk från samtliga fem stationer. Fiskens vikt och längd samt olika organs vikter noterades för att beräkna morfometriska kropps- och organindex. Dessa index ger ett grovt mått på fiskhälsan och resultaten från dessa presenteras längre fram i detta avsnitt. Målsättningen är att fiskarna som undersöks skall vara av ungefär samma storlek. I undersökningen visade det sig att fiskarna, av både hon- och hankön, från stationerna Torhamn, Karlskrona, Ronneby och Karlshamn endast skilde sig mycket lite med avseende på längd och vikt (totalvikt och somatisk vikt) vilket framgår av tabell 1. Däremot visade resultaten från åldersbestämningen att Ronneby och Karlshamn hade fiskar (både hon- och hanfisk) som var äldre än fiskarna från referensstation Torhamn (tabell 1).

### Avgiftningenszymer i lever

Leverns förmåga att "avgifta" främmande ämnen har mätts med en rad avgiftningenszymer. Ju högre exponering av främmande ämnen som fisk utsatts för desto högre enzymaktivitet kan generellt sett noteras. Avgiftningenszymerna CYP1A (vid mätning av EROD-aktiviteten), glutation-S-transferas, glutationreduktas och

**TABELL 1.** Medelvärde± 95% konfidensintervall (n=antal fiskar) för total längd, total vikt, somatisk vikt (totalvikt exkl. gonadvikt, magtarmvikt, levervikt och vikten av mjälten) och ålder från fem stationerna 2023. En stjärna indikerar signifikant skillnad (p<0,05) mot referensstation Torhamn. Inga hanfiskar erhöles från Sölvesborg.

Station	Längd (cm)	Total vikt (g)	Somatisk vikt (g)	Ålder (år)
<i>Honor</i>				
Torhamn (n=20)	28,9±0,7	318±29	305±28	2,0±0,1
Karlskrona (n=19)	28,2±0,5	302±13	289±12	2,4±0,9
Ronneby (n=20)	27,9±0,5	279±16	266±16	2,6±4,2*
Karlshamn (n=20)	27,8±1,0	298±37	286±35	3,0±0,5*
Sölvesborg (n=2)	31,5	456	441	2,0
<i>Hanar</i>				
Torhamn (n=10)	26,9±0,6	268±22	245±20	2,0±0,1
Karlskrona (n=10)	27,9±0,7	290±21	265±20	2,8±0,6
Ronneby (n=10)	27,8±0,8	278±28	254±26	3,6±0,7*
Karlshamn (n=6)	27,5±0,9	287±24	260±22	4,7±0,7*
Sölvesborg (n=0)	-	-	-	-

katalas används som biomarkörer för exponering i hälsoundersökningen.

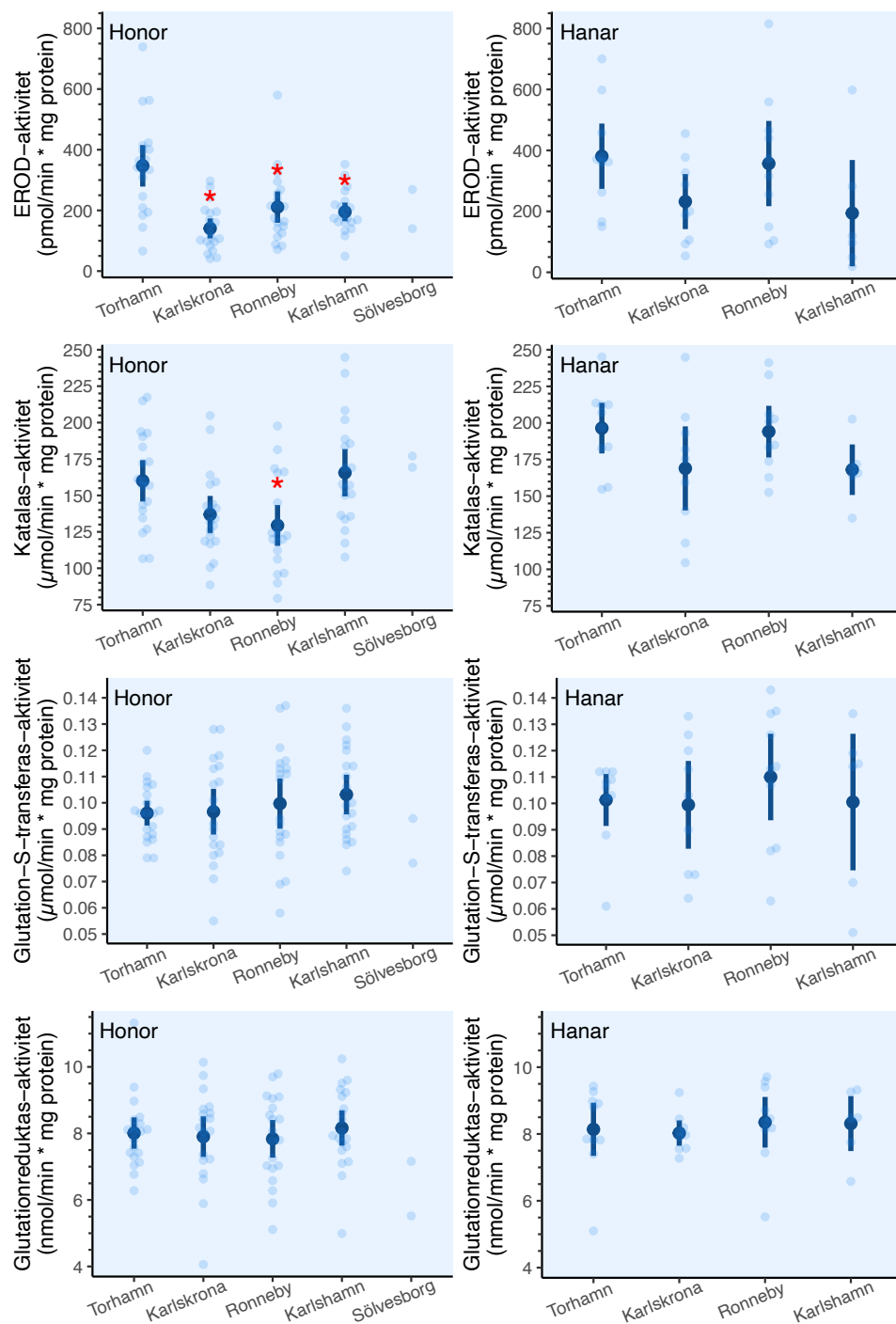
#### EROD-AKTIVITET

EROD (Ethoxyresorufin -O-deethylas) -aktiviteten är ett uttryck för exponering av en viss typ av organiska miljögifter (t.ex. polycykliska aromatiska kolväten) och förmågan hos enzymsystemet cytokrom P450 A1 (CY-P1A) att "avgifta" dessa organiska miljögifter.

EROD-aktiviteten i honor var signifikant lägre hos fisk från recipientstationerna jämfört med Torhamn.

Då EROD-aktiviteten inte var signifikant högre i recipienterna jämfört med i Torhamn, bedömdes ingen förhöjd exponering för miljöföroreningar har förelegat i recipienterna.

Den lägre aktiviteten som noterades i recipientfisk skulle dock kunna bero på att enzymsystemet funktion hämmats av vissa typer av miljöfrämmande ämnen. Detta är något som noterats tidigare i laboratorie- och fältundersökningar. EROD-aktiviteten i fisk från referensstation Torhamn har analyserats årligen sedan 2002



**FIGUR 2.** Medelvärde±95% konfidensintervall för aktiviteten av EROD, katalas, glutation-S-transferas och glutationreduktas i abborre från stationerna 2023. Stjärna anger signifikant skillnad ( $p < 0,05$ ) mot Torhamn. Inga hanfiskar erhöles från Sölvesborg.

och nivåerna pendlar mellan cirka 60 till cirka 230 pmol/mg protein x minut. Aktiviteterna har med andra ord varierat en del mellan åren i Torhamnsfisk. Variationen har kopplats samman med en ökad bioturbation, orsakad av kraftiga förändringar i bottenfaunasamhället. Bioturbationen verkar ha frisatt "gamla" miljögifter ur sediment med en ökad avgiftning hos fisken som följd. Den aktivitet som noterades 2023 var dock betydligt högre än vad som tidigare noterats i fisk från Torhamn. EROD-aktiviteten i fisk från recipienterna låg däremot mer i nivå med vad som noterats tidigare i Torhamnsfisk. Baserat på detta ser det mer ut som att det är EROD-aktiviteten i honfisk från Torhamn 2023 som avviker än aktiviteterna i honfisk från recipienterna. De lägre EROD-aktiviteterna i recipienterna bedömdes därför inte vara ett utslag av en hämning av enzymsystemet CYP1As aktivitet.

Inga signifikanta skillnader noterades för hanfisk. Mönstret mellan stationerna överensstämde dock relativt väl med dem för honfisk (figur 2). Enzymaktiviteten i hanfisk från Torhamn låg på ungefär samma nivå som i honfisk från referensstationen (figur 2).

#### ANTIOXIDANTENZYMER

I organismer bildas fria syreradikaler till följd av naturliga processer i cellerna. Dessa radikaler kan ha en negativ påverkan i cellerna. Antioxidantenzym, tillsammans med antioxidanter såsom t.ex. karotenoider, är en typ av cellulärt försvar som kan oskadliggöra de fria syreradikalerna. Höga nivåer av syreradikaler kan uppstå i samband med CYP1As metabolisering/avgiftning av organiska miljögifter. Även andra faktorer, såsom hypoxiska förhållanden och närvaro av andra ämnen såsom t.ex. metaller, kan också ge höga nivåer av syreradikaler. Förhöjda aktiviteter av antioxidantenzym indikerar att fisk är utsatt för en oxidativ stress, d.v.s. en förhöjd nivå av syreradikaler i cellerna. I undersökningen har antioxidantenzymerna katalas, glutation-S-transferas (GST) och glutationreduktas (GR) analyserats som mått på oxidativ stress (figur 2).

Aktiviteten av katalas i fisk från recipienterna låg i nivå eller lägre än i fisk från Torhamn. Detta indikerar att fisk i recipienterna inte exponerats för ämnen som

ger upphov till oxidativ stress i större grad än i referensstationen. En signifikant lägre katalas-aktivitet noterades för honabborrarna från Ronneby (figur 2). Det går här inte att utesluta att någon form av hämning av enzymsystemets funktion föreligger, men detta går inte att klargöra. Katalas-aktiviteten i fisk från Ronneby var 2023 även lägre jämfört med vad den varit i fisk från Torhamn de senaste åren. I Torhamn har katalas-aktiviteten, som analyserats årligen sedan 2002 i honfisk, successivt ökat och ligger nu på ca dubbla aktiviteten jämfört med för 20 år sedan. Detta indikerar att exponeringen för främmande ämnen ökat över tid i referensstationen. Hur katalas-aktiviteten förändrats i recipientstationerna över tid vet vi dock inget om. För hanabborrarna syns en liknande bild som honabborrarna: Katalas-aktiviteten i Torhamn låg i nivå med de senaste årens mätningar och med något lägre (men ej signifikanta) aktiviteter i recipienterna.

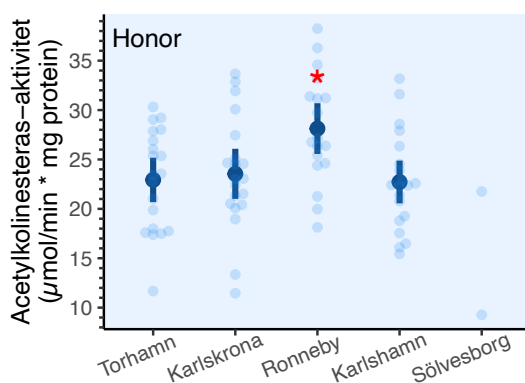
Enzymaktiviteten av glutation S-transferas (GST) och glutationreduktas (GR) i levern låg på ungefär samma nivå i honabborrarna från Torhamn, Karlskrona, Ronneby och Karlshamn (figur 2). Nivåerna i hanabborrarna skilde sig inte nämnvärt från honabborrarna i de olika stationerna. Signifikanta skillnader noterades inte mellan stationerna varken för honabborror eller hanabborror.

Sammantaget bedömdes oxidantförsvaret inte vara mer aktiverat hos fiskarna från de undersökta recipienterna. Fisken anses därför inte ha varit mer utsatt för oxidativ stress i recipienterna. Det går samtidigt inte att helt utesluta att andra ämnen i recipienten till Karlshamn till viss del hämmat katalas aktiviteten.

#### Nervfunktion i muskel

##### ACETYLKOLINESTERAS-AKTIVITET

Enzymet acetylkolinesteras (AChE) spjälkar nervsubstanten acetylkolin till acetat och kolin i den synaptiska klyftan. Syftet är att reglera omsättningen av acetylkolin. Om enzymets aktivitet hämmas kan detta leda till kontinuerlig stimulering av muskelfibrer eller nervfibrer, som slutligen kan ge upphov till akuta effekter såsom paralysering och död. En viss typ av pesticider (karbamater



**FIGUR 3.** Medelvärde ± 95% konfidensintervall för aktiviteten av acetylkolinesteras i abborre från stationerna 2023. Stjärna anger signifikant skillnad mot Torhamn ( $p < 0,05$ ).

och organofosfater) har en starkt hämmande effekt på enzymets funktion. En hämning av enzymet har därför använts som biomarkör i områden kontaminerade av dessa typer av pesticider. Det har visat sig att flera andra ämnen (såsom metaller, kolväten och detergenter) kan hämma enzymet, men också att vissa ämnen kan orsaka en viss förhöjning av enzymaktiviteten. Mätning av acetylkolinesteras-aktivitet har använts som biomarkör i föreliggande undersökning och mätning utfördes i muskel från honfisk.

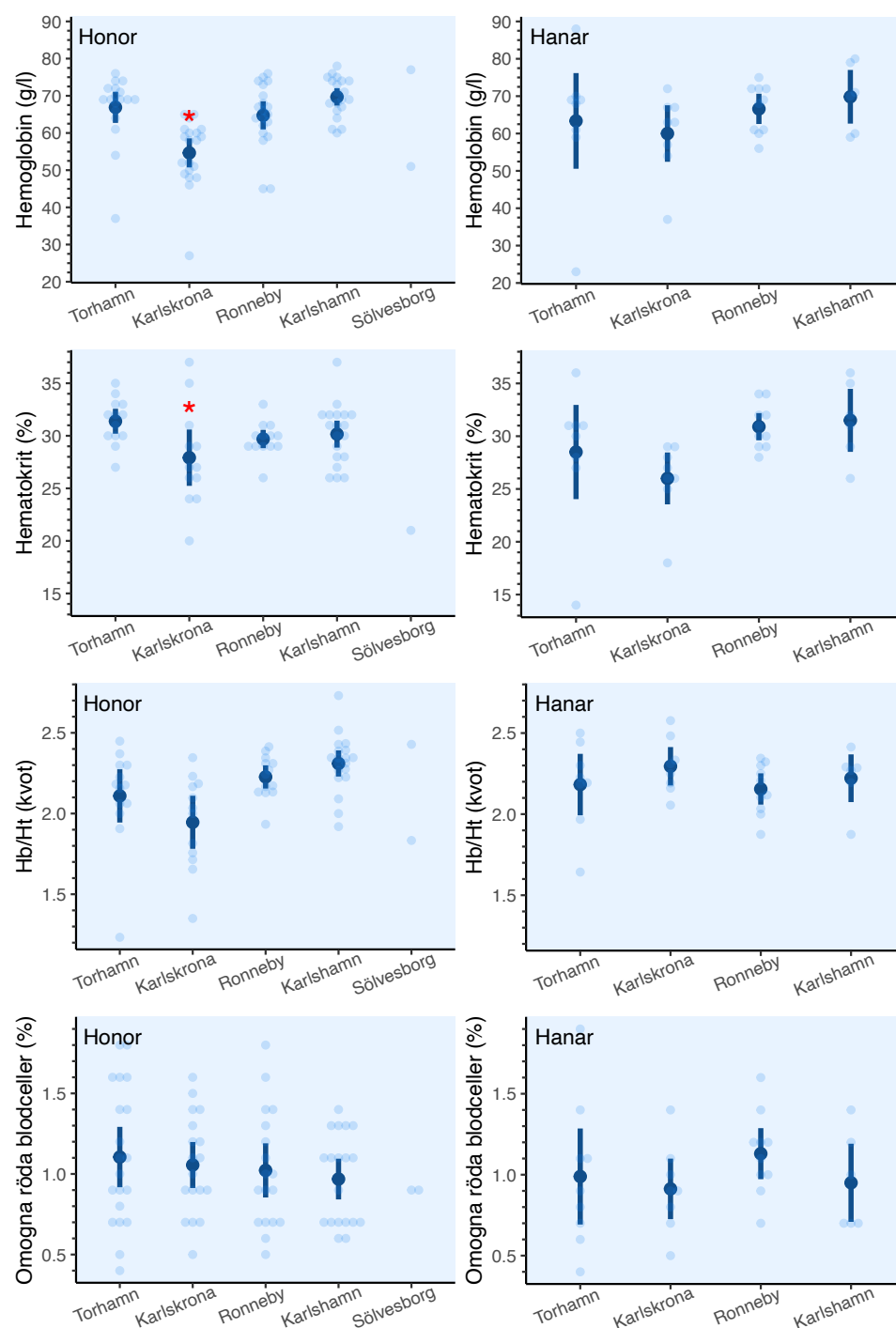
Resultaten i föreliggande undersökning visade inte på att enzymet hämmades, istället noterades en signifikant högre (ca 20%) AChE-aktivitet i fisk från Ronne-

by (figur 3). Detta är lite svårtolkat, men kan möjligen indikera att en viss typ av miljöfrämmande ämnen påverkar enzymet. Förhöjd AChE-aktivitet är något som rapporterats t.ex. vid akut exponering för olika metaller.

## Hematologi

### RÖDA BLODCELLER OCH HEMOGLOBIN

Det undersöktes om fisken uppvisade blodbrist eller någon annan form av effekt på syreupptagningsförmågan genom att mäta blodets volym av röda blodceller (Hematokrit, Ht), blodets innehåll av hemoglobin (Hb) och andel omogna röda blodceller (iRBC).



**FIGUR 4.** Medelvärde±95% konfidensintervall för hemoglobin (Hb), hematokrit (Ht), Hb/Ht-kvot och andelen omogna röda blodceller i abborre från stationerna 2023. Stjärna anger signifikant skillnad mot Torhamn ( $p < 0,05$ ). Inga hanfiskar erhöles från Sölvesborg.



Honorna från Karlskrona hade ett lägre Hb- och Ht-värde jämfört med samtliga andra grupper och skiljde sig signifikant från Torhamn (figur 4). Denna tendens fanns också förhanfiskarna, d.v.s. både Hb och Ht var lägst hos Karlskronafiskarna (figur 4) men här fanns inga signifikanta skillnader jämfört med Torhamn. De lägre värdena indikerar en tendens till anemi (blodbrist) hos abborre ifrån Karlskrona. Ht-värdet i station Karlskrona 2023 var i nivå med vad Ht legat på i referensstation Torhamn perioden 2002-2020. Det är först i de senaste mätningarna som Ht ökat något i Torhamn. Däremot var Hb-värdet i Karlskronafisk i föreliggande undersökning lägre än vad det legat på i Torhamn perioden 2002-2023. Kvoten Hb/Ht ger information om mängden Hb per blodcell. Även om inga signifikanta skillnader noterades mellan recipient- och referensstationerna var kvoten generellt lägre i honfisk från Karlskrona (figur 4), vilket tyder på en något lägre mängd Hb per blodcell. Notervärt är att i undersökningen som utfördes 2017 på abborre i samma stationer som i föreliggande undersökning var även Hb- och Ht-värdena lägre i både hon- och hanfisk från Karlskrona.

Andelen omogna röda blodceller (iRBC) ger ett mått på om nybildning av blodceller är förhöjd eller ej. Förhöjd nybildning kan ske till följd av t.ex. låga syrehalter i vattnet (hypoxi). Andelen iRBC var ungefär samma i abborre från de olika stationerna och signifikanta skillnader noterades ej heller mellan referensstationen och recipientstationerna i föreliggande undersökning (figur 4). Detta gäller för både hon- och hanfisk. Vid kraftig anemi skulle även andelen omogna blodceller ökat tydligt jämfört med i fisk från Torhamn. Andelen omogna blodceller i Torhamnsfiskar har ökat sedan 2018, och ligger nu på en generellt högre nivå jämfört med perioden 2004-2017.

Sammantaget verkar det, i likhet med undersökningen 2017, ha förelegat en lätt anemi hos fisk från Karlskrona. Vad orsaken till detta är oklar.

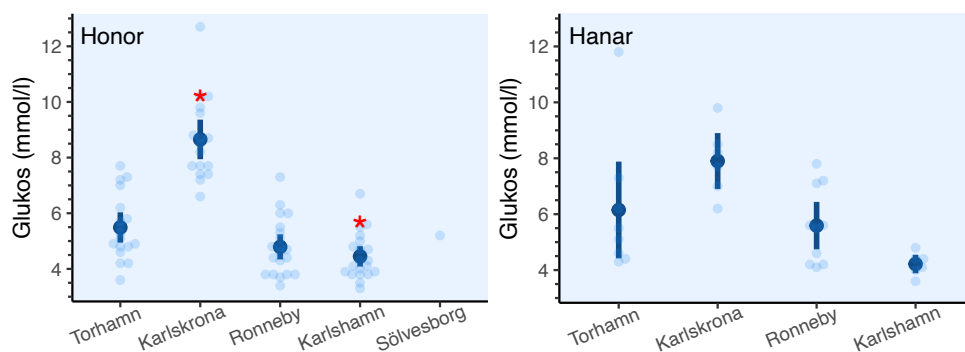
#### GLUKOSHALT I HELBLOD

Halten glukos i blodet analyserades för att få en uppfatt-

ning om kolhydratmetabolismen kunde vara påverkad. Resultaten visade att fisk från Karlskrona hade högre glukoshalt jämfört med Torhamnsfisk (figur 5). Hon- och hanfiskarna uppvisade liknande mönster (figur 5). För honfiskarna är skillnaderna dock statistiskt belagda. Dessa resultat indikerar att en påverkan på ämnesom-sättningen föreligger hos fisk från Karlskrona. Förhöjda halter av glukos kan vara tecken på diabetes. I referensstation Torhamn har halten glukos för perioden 2002-2023 legat på ca 4-6 mmol/l i såväl hon- som hanfisk. I honfisk från Karlskrona låg halten glukos på ca 8,6 mmol/l år 2023, vilket är tydligt högre än i Torhamnsfisk under perioden 2002-2023. Detta stärker indikationen att kolhydratmetabolismen verkar vara påverkad i fisk från Karlskrona. I undersökningen 2017 på abborre bedömdes också kolhydratmetabolismen vara påverkad i fisk från Karlskrona, men då även i fisk från Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg (Tobiasson m.fl., 2018).

Om förhöjda halter av glukos kan vara tecken på diabetes så anses lägre halter kunna vara tecken på dåliga näringsförhållanden, d.v.s. en form av svältförhållande. Som framgår av figur 5 var halten glukos i honfisk från Karlshamn signifikant lägre än i fisk från referensstationen. Detta skulle kunna vara tecken på en svältsituation/sämre näringsförhållanden. Även halten glukos var lägre i hanfisk från Karlshamn jämfört med i Torhamn. Halten glukos i både hon- och hanfisk från Karlshamn låg år 2023 på ca 4-4,5 mmol/l. Detta är i den lägre nivån i det intervall som glukoshalten varierat under perioden 2002-2023 i Torhamnsfisk (Svahn m.fl., 2023). Även om halterna var lägre jämfört med Torhamn i föreliggande undersökning, kan halterna anses vara inom "normalintervallet". Noterbart är dock att spridningen i glukoshalt för hanfisk från Karlshamn var mycket liten (figur 5), vilket indikerar att alla hanfiskar härifrån hade en något lägre glukoshalt.

Sammantaget indikerar resultaten att det verkar föreligga en påverkan i kolhydratmetabolismen (diabetes) hos Karlskronafisk. Baserat på de små skillnader som finns i glukoshalt mellan de två stationerna verkar det mindre troligt att skillnaden i födosituation mellan



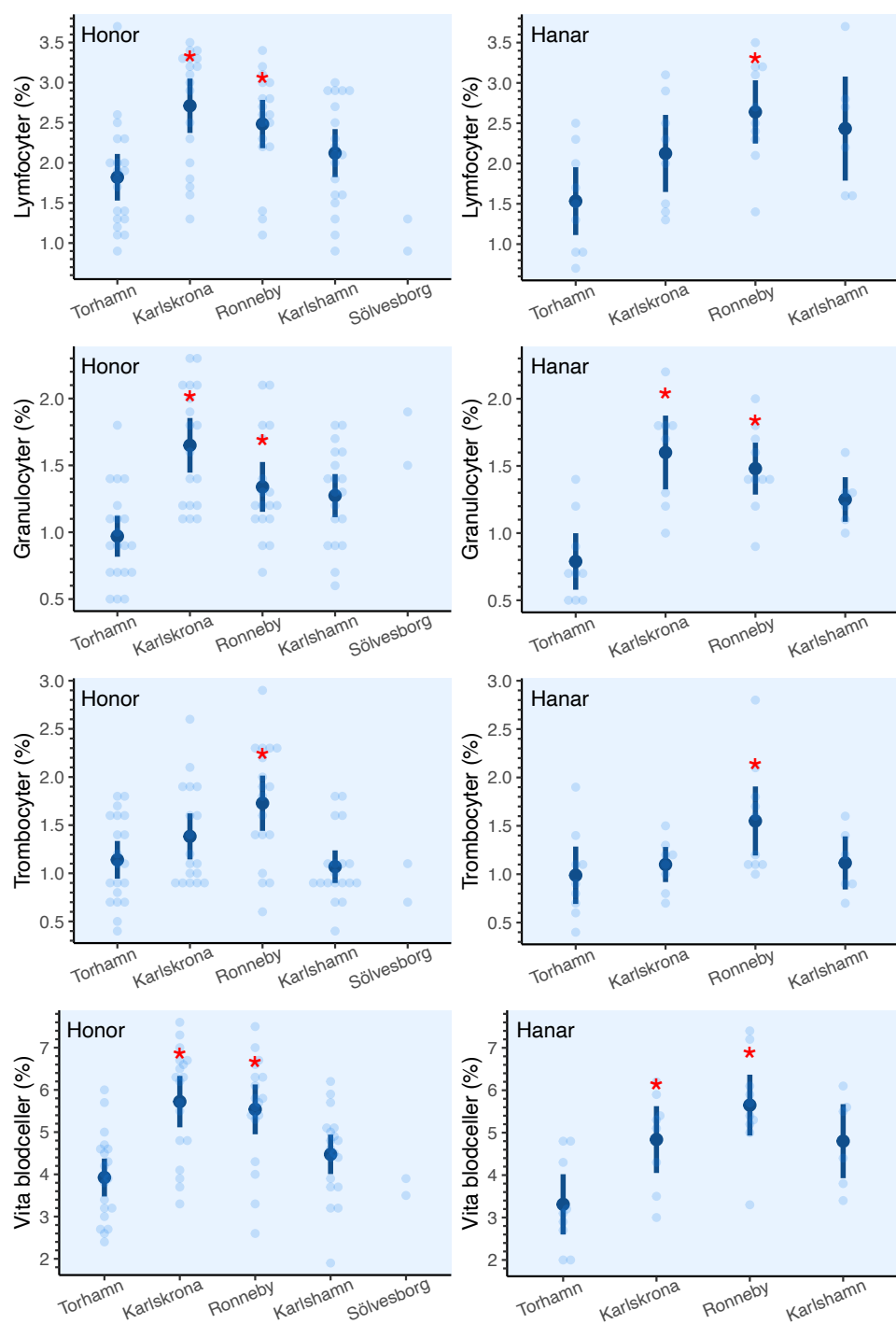
**FIGUR 5.** Medelvärde±95% konfidensintervall för halten glukos i abborre från stationerna 2023. Stjärna anger signifikant skillnad mot Torhamn ( $p < 0,05$ ). Inga hanfiskar erhöles från Sölvesborg.

Karlshamn och Torhamn har avgörande betydelse.

#### VITA BLODCELLER

Vita blodceller räknas för att få en uppfattning om påverkan på immunförsvaret. I undersökningen 2017 noterades en signifikant lägre andel vita blodceller (Tobiasson m.fl., 2018). Andelen vita blodceller totalt (WBC), andelen granulocyter och andelen lymfocyter var däremot högre i recipientstationerna Karlskrona, Ronneby och Karlshamn jämfört med i Torhamn år 2023. Skillnaderna var statistiskt belagda för samtliga parametrar i både hon- och hanfisk för stationerna Karlskrona och Ronneby (undantaget lymfocyter i hanfisk från Karls-

krona) (figur 6). Andelen lymfocyter och granulocyter i Torhamnsfisk år 2023 låg ungefär i nivå med de senaste årens undersökningar i stationen. Medan granulocyter legat relativt stabilt under perioden 2002-2023 i Torhamnsfisk kan det däremot ses en minskande trend för andelen lymfocyter. Det följer en tendens som även setts hos abborre från andra referensområden i Östersjön (Svahn m.fl., 2023; Mustamäki m.fl., 2020). Det är en återgång till tidigare lägre nivåer i början av tidsserien och anses vara en förbättring av immunförsvaret (Mustamäki m.fl., 2020). Andelen lymfocyter i recipientstationerna år 2023 låg därmed på en nivå som var normal i Torhamn för drygt 10 år sedan. Andelen granulocyter



**FIGUR 6.** Medelvärde±95% konfidensintervall för andelen lymfocyter, granulocyter, trombocyter och totala andelen vita blodceller (WBC) i abborre från stationerna 2023. Stjärna anger signifikant skillnad mot Torhamn ( $p < 0,05$ ). Inga hanfiskar erhöles från Sölvesborg.

i recipientstationerna var också något högre jämfört med vad som registrerats i de senaste undersökningarna i Torhamn. Immunförsvaret hos fisk i recipientstationerna Karlskrona och Ronneby bedömdes därmed vara förhöjt 2023. Ett ökat immunologiskt försvar är många gånger ett tecken på att cellskada, blödningar och/eller att bakteriella infektioner föreligger. Detta är i linje med den histopatologiska studien (se avsnitt "Histopatologi") där en något högre grad av påverkan på lever i form av celldegeneration (cellnekros), blödningar och cellödem i fisk från Karlshamn, Ronneby och Karlskrona.

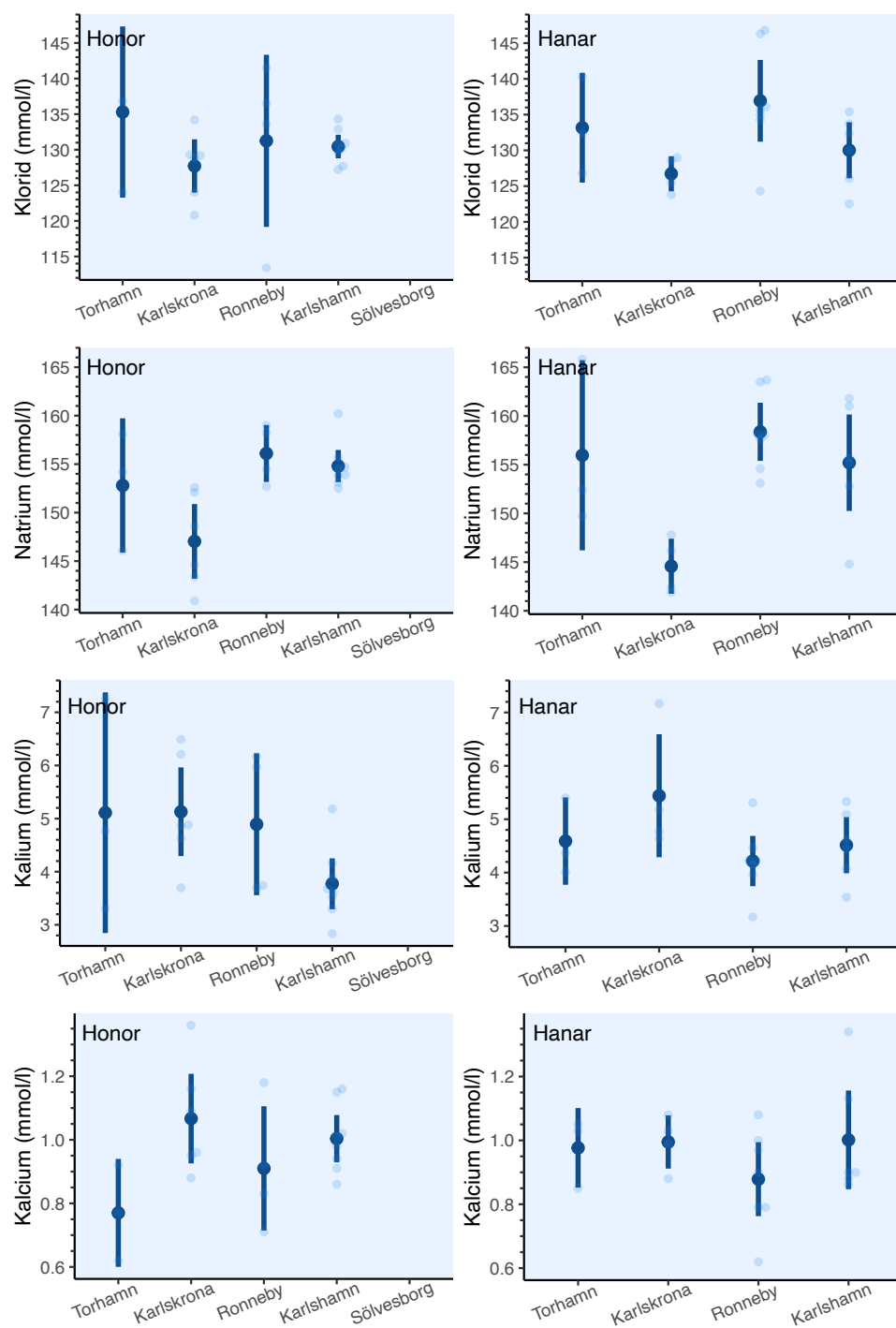
Andelen trombocyter var signifikant högre hos både hon- och hanfisk från Ronneby jämfört med Torhamns-

fisk. Samtidigt låg nivån trombocyter inom det intervall som Torhamnsfiskar uppvisat de senaste åren. Den fysiologiska orsaken till den förhöjda nivån av trombocyter är svårtolkad. En förhöjning skulle dock kunna bero på en blödning. Även här noterades i den histopatologiska studien (se avsnitt "Histopatologi") en generellt sett något högre grad av påverkan på lever.

Sammantaget bedömdes recipientstationerna Karlskrona och Ronneby ha abborrar med ett förhöjt/aktiverat immunologiskt försvar jämfört med Torhamn.

#### JONER I BLODPLASMA

Analys av jonerna natrium, klorid, kalium och kalcium i



**FIGUR 7.** Medelvärde ± 95% konfidensintervall för halten klorid, natrium, kalium och kalcium i abborre från stationerna 2023. Stjärna anger signifikant skillnad mot Torhamn ( $p < 0,05$ ). Inga hanfiskar erhöles från Sölvesborg.

blodplasma genomfördes för att undersöka om jonregleringen/jonbalansen är påverkad. Halten av joner i blodplasma påverkas i mycket liten omfattning av det omgivande vattnets salthalt. Tydliga skillnader i jonnivåer mellan stationerna anses därför kunna bero på en störd jonbalans till följd av en exponering för främmande ämnen snarare än en skillnad i salthalt mellan stationerna.

På grund av att flertalet prover koagulerade vid bloduttag och/eller i samband med framtagande av blodplasma kunde endast ett fåtal individuella prover per station analyseras med avseende på joner i blodplasma. Detta resulterade i att precisionen blev låg, vilket gör att skillnader mellan stationerna kan vara svåra att upptäcka.

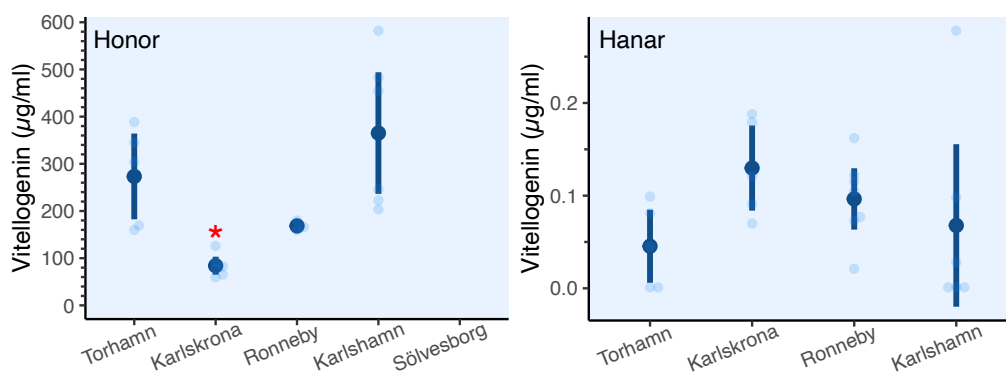
Inga signifikanta skillnader noterades mellan referensstation Torhamn och recipientstationerna i föreliggande undersökning (figur 7). Nivåerna av natrium, klorid, kalium och kalcium låg på en nivå i de olika stationerna som var i nivå med vad som noterats för jonerna i station Torhamn under perioden 2002-2023. Nivåerna kan därmed sägas ha legat på en normal nivå, även om halten för de olika jonerna varierar mellan åren inom referensstation Torhamn. Intressant var att liksom i undersökningen 2017 noterades de lägsta halterna natrium i station Karlskrona, i både hon- och hanfisk. Störst skillnad mot Torhamn förelåg för hanfisk, vilket också var fallet 2017 då en signifikant lägre halt natrium noterades i Karlskrona (Tobiasson m.fl., 2018). Då endast tre provsvar fanns för Torhamn och spridningen var stor för de olika parametrarna går det inte att dra några säkra slutsatser från jonanalysresultaten. Analyserna visade inga uppenbara skillnader mellan Torhamn och recipientstationerna med avseende på jonnivåerna. Nivåerna av natrium, klorid, kalium och kalcium i blodplasma hos abborrarna var i likvärdiga nivåerna i abborrar från andra områden i egentliga Östersjön och Bottenhavet, och framför allt jämfört med den tidserie som finns för abborre från Torhamn. En notering är att kloridhalterna i fisk från stationerna var inom Torham-

nabborrarnas "normalintervall", och inte så låga som de kloridhalter som noterades i samtliga stationer 2017.

#### VITELLOGENIN I BLODPLASMA

Vitellogenin (guleprotein) bildas i levern under inverkan av östrogen och transporteras via blodet till gonaderna för att ingå i äggcellerna hos honfisk. Mätning av vitellogenin i blodplasma från hanfisk har länge använts som en biomarkör för att kunna påvisa att fisk exponerats för ämnen med östrogenliknande effekter. I undersökningen noterades inga signifikanta skillnader i hanfiskar mellan referensstationen och de olika recipientstationerna (figur 8). Vitellogeninhalten i hanfisk var på en låg nivå, vilket inte indikerar en exponering för östrogenliknande ämnen.

I honfisk är halten vitellogenin naturligt mycket högre än i hanfisk (figur 8). Mätning i honor görs för att se om det finns avvikelser i honfiskens förmåga att producera guleprotein, som är en viktig del för en normal utveckling av gonaden och äggens (rommens) utveckling. För drygt 10 år sedan låg halten vitellogenin ca 10 gånger högre i Torhamnsfisk än halten i de senaste mätningarna. Sedan dess har en nedåtgående trend för halten vitellogenin noterats i referensstation Torhamn inom den nationella övervakningen (opublicerade data från nationella övervakningen). De lägsta halterna i Torhamnsfisk har uppmätts 2022 och 2023. I fisk från Karlskrona var halten 2023 hälften av den lägsta halt som uppmätts i Torhamn och skillnaden var signifikant lägre jämfört med halten i Torhamn 2023 (figur 8). Honfisk från övriga recipientstationer uppvisade inga signifikanta skillnader mot Torhamn. Antalet individer i analyserna år 2023 var endast tre-sex i de olika stationerna, vilket ökar osäkerheten vid tolkningen av resultaten. Även om en statistisk skillnad noterades mellan Karlskrona och Torhamn år 2023 är det osäkert hur allvarlig skillnaden i halt är. Speciellt då reproduktionsstatusen bedömdes som utan anmärkning i samtliga stationer i den histopatologiska undersökningen.



**FIGUR 8.** Medelvärde±95% konfidensintervall för halten vitellogenin i abborre från stationerna 2023. Stjärna anger signifikant skillnad mot Torhamn ( $p < 0,05$ ). Inga hanfiskar erhöles från Sölvesborg.



## Histopatologi

En histopatologisk undersökning utfördes för att ta reda på om abborrarna (endast honor undersöktes) uppvisar cellförändringar i lever, mjälte och ovarier (gonader). En central del av lever och mjälte, samt en del av gonadens avsmalnade perifera del, fixerades i buffrad formalin, preparerades, snittades, färgades och undersöktes i mikroskop. Arbetet utfördes av Sveriges Veterinärmedicinska anstalt (SVA) och redovisas i sin helhet i bilaga. Lever- och mjältvävnaden har undersökts avseende olika typer av histologiska förändringar såsom avvikelser i cellstorlek, vakuolisering, inflammatoriska celler m.m. och har bedömts med avseende på grad av påverkan vilket möjliggjort att ta fram ett viktat värde på fiskens hälsa för respektive organ.

### LEVER

Levervävnaden har undersökts avseende olika typer av histologiska förändringar såsom avvikelser i cellstorlek, vakuolisering, inflammatoriska celler m.m. och har bedömts med avseende på grad av påverkan vilket möjliggjort att ta fram ett viktat värde på fiskens leverhälsa.

Inga signifikanta skillnader noterades mellan stationerna med avseende på leverhälsa. Hälsan bedömdes överlag som måttlig i samtliga stationer. En något sämre hälsa noterades dock för fisk från Ronneby och Karlshamn (figur 9). De fynd som gav en något högre poäng (ju högre poäng desto sämre hälsa) i de två recipientstationerna jämfört med Torhamn var degeneration, cellödem (cellsvullnad), blödningar och pankreaspåverkan (bilaga 2). Det var dock endast graden av degeneration/nekros (celldöd) som var signifikant högre i recipienterna Karlshamn (och Karlskrona) jämfört med i Torhamn, och endast graden av pankreaspåverkan i Ronneby jämfört med Torhamn (bilaga). Dessa förändringar kan uppkomma till följd av parasitnärvaro (larva migrans) och/eller vid hantering av vävnaden i samband med provtagningen, men också till följd av en miljöpåverkan (bilaga).

Vid tidpunkten för provtagningen (tidig höst) kan abborrarna förväntas ha en god näringsstatus och ha fett och glykogen inlagrat i levern. Generellt noterades en måttlig grad av vakuolisering i levercellerna, vilket är ett uttryck för en relativt bra näringsinlagring. Överlag var levercellerna dock ojämnt vakuoliserade hos fisk från de olika stationerna. Detta skulle kunna vara ett uttryck för en dysfunktion i levern, men skilde sig inte åt mellan recipientstationerna och Torhamn. Vid exponering för miljöfrämmande ämnen kan en vakuolisering av gallgångarna noteras. Detta var inte något som observerades i denna undersökning.

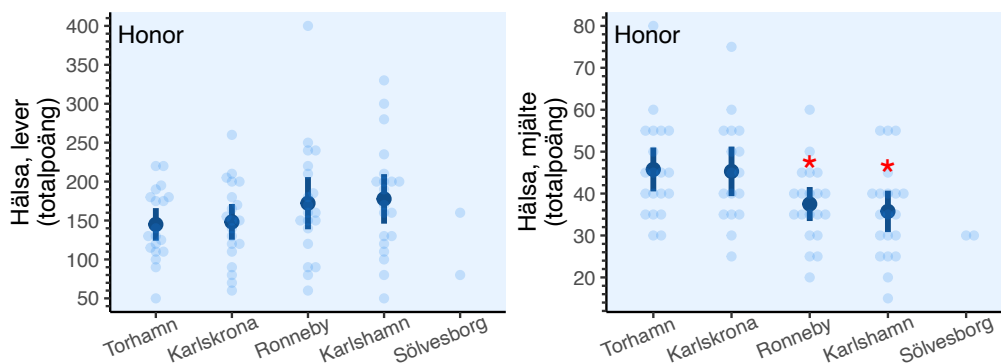
Makrofagcentra (MFC) är ett mått på exponering av virus, bakterier och främmande ämnen över tid. MFC förekommer naturligt och ökar med åldern. Därför skall fisk av ungefär samma ålder och av samma kön helst jämföras. I undersökningen förekom ingen skillnad i MFC mellan recipientstationerna och Torhamn. Förekomsten av FCA (foci of cellular alteration), som indikerar att fisken exponerats för carcinogena substanser visar på låg frekvens och inga skillnader fanns mellan stationerna. Resultaten för dessa parametrar visade därmed inga tecken på förhöjd exponering för miljöfrämmande ämnen i recipienterna.

Sammantaget bedömdes leverhälsan i fisk från recipientstationerna vara i nivå med den i Torhamnsfisk. Det kan dock inte uteslutas att vissa av de förändringar som noterades i något högre grad i recipientstationerna (t.ex. cellödem) kan ha berott på en form av miljöpåverkan.

### MJÄLTE

Mjälten är ett immunologisk organ, vars huvudsakliga uppgift är att vita blodceller mognar i organet, och att de rekryteras därifrån vid behov till följd av en infektion. En reaktiv mjälte är något naturligt och positivt. Hälsokategorisering har därför endast gjorts utifrån sjukliga förändringar. Påverkan på mjälten har graderats som ingen, måttlig eller hög påverkan (bilaga).

Överlag noterades en låg förekomst av sjukliga för-



**FIGUR 9.** Medelvärde ± 95% konfidensintervall för Hälsa, lever och Hälsa, mjälte (hög totalpoäng anger sämre hälsa) i abborre från stationerna 2023. Stjärna anger signifikant skillnad mot Torhamn ( $p < 0,05$ ).

ändringar i mjälte från honfisk från de olika stationerna. Recipientstationerna Ronneby och Karlshamn hade signifikant lägre totalpoäng jämfört med Torhamn, vilket indikerar att hälsan är bättre hos fisk från dessa två recipientstationer (figur 9). Endast i två av de totalt 20 fiskarna från referensstationen hade mjälten en måttligt-hög påverkan. Liknande resultat uppnåddes för Karlskrona (där dock endast 17 fiskar bedömdes) och för Karlshamn. I fisk från Ronneby noterades ingen påverkan alls (bilaga). Sammantaget bedömdes hälsan för mjälte från alla stationer som god.

#### OVARIER (GONAD)

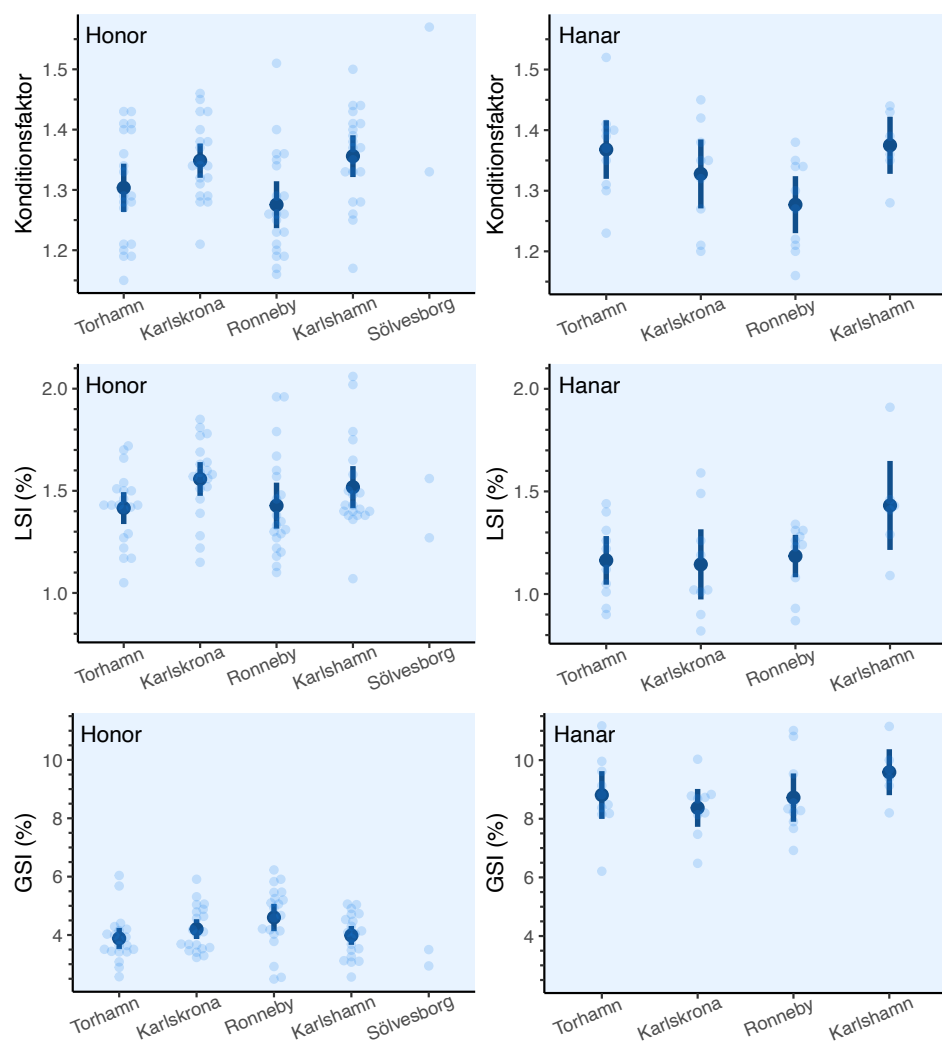
Samtliga gonader var aktiva och innehöll ett stort antal oocyter (äggceller) samt förekomst av rudimentära oocyter/stamceller hos fisk från samtliga stationer. Intersex, som är ett tecken på reproduktionsstörning till följd av exponering för hormonstörande ämnen, noterades inte i någon fisk. Enbart i två gonader noterades lindriga förändringar i fisk från två av recipientstationerna (bilaga). Sammantaget blev bedömningen att gonaderna var normala i samtliga stationer och reproduktionsstatusen utan anmärkning.

## Morfometriska index

### RELATIV LEVERVIKT (LSI)

Leversomatiskt index (LSI) är levervikt uttryckt i procent av somatisk vikt, d.v.s. ett mått på relativ levervikt. Inom nationella övervakningen anges relativ levervikt uttryckt i procent av total kroppsvikt men benämns som LSI. Därför har LSI beräknats på detta sätt i föreliggande rapport. Skillnaden i om leverindex relateras till total vikt eller somatisk vikt är liten. Skillnader i LSI kan vara ett resultat av en naturlig variation i upplagring av näringsämnen (fetter och kolhydrater) i levern, men kan också vara ett tecken på påverkan av miljöfarliga ämnen. Exponering för organiska miljögifter kan orsaka en förändrad storlek på lever som kan tyda på förändrad metabolisk aktivitet.

Resultaten från undersökningen 2023 visade inte på några signifikanta skillnader mellan stationerna med avseende på LSI (figur 10). Detta gällde både för hon- och hanfisk. En något högre relativ levervikt (LSI) noterades i hanfisk från Karlshamn. Här var värdet i övre nivån av vad Torhamns hanfiskar legat på under perioden 2002-



**FIGUR 10.** Medelvärde±95% konfidensintervall för konditionsfaktor, relativ levervikt (LSI) och relativ gonadvikt (GSI) i abborre från stationerna 2023. Stjärnan anger signifikant skillnad mot Torhamn ( $p < 0,05$ ). Inga hanfiskar erhöles från Sölvesborg.

2023. Då endast sex hanindivider erhöles i Karlshamn, jämfört med 10 hanar i övriga stationer, är osäkerheten större för Karlshamnsvärdet. I undersökningen 2017 var skillnaderna mellan referensstationen och vissa av recipientstationerna större än i föreliggande undersökning. År 2017 noterades också signifikanta skillnader mellan referens- och recipientstationer.

Sammantaget blir bedömningen att (de små) skillnaderna i LSI mellan Torhamn och recipientstationerna anses ligga inom normalintervallet.

#### KONDITIONSAKTOR (KF)

Konditionsfaktor (KF) är ett mått som beskriver relationen mellan kroppsvikt och längd. KF visade ingen statistiskt belagd skillnad mellan stationerna, varken för hon- eller hanfisk (figur 10). Detta kan ses som en indikation på att det inte fanns någon skillnad i näringsstatus i fisk från de olika områdena. För referensstation Torhamn finns en tidserie för KF med en signifikant svagt ökande trend alltsedan undersökningarna började 2002. En ökning i KF indikerar att fisken successivt blivit lite fetare med tiden. Nivåerna för KF i Torhamnsfisk i denna undersökning ligger relativt högt vilket samtidigt indikerar att fiskarna i alla områden uppvisar en god näringsstatus.

#### RELATIV GONADVIKT (GSI)

Gonadsomatsikt index (GSI) är gonadvikten uttryckt i procent av somatisk kroppsvikt. I föreliggande undersökning står GSI för gonadvikten uttryckt i procent av total kroppsvikt. Detta används inom nationella övervakningen i station Torhamn, och har därför också använts i denna undersökning. Det kan finnas flera förklaringar till att den relativa gonadvikten kan variera mellan stationer. En möjlig förklaring till skillnader i gonadstorlek är att abborrarna har en något senare utveckling, försenad och/eller hämmad gonadutveckling jämfört med de andra undersökta områdena. Orsaken kan vara att naturliga miljöfaktorer såsom vattnets temperatur och tillgången på föda påverkar gonadens utveckling. En ökad tillgång på föda kan leda till en ökad tillväxt hos fisken. Detta kan i sin tur leda till en minskad relativ gonadvikt. En lägre relativ gonadvikt kan också bero på en hämmad gonadutveckling till följd av att fisken exponerats permanent för organiska miljö-

gifter. Detta har noterats både i laboratorieexperiment och hos fiskar i komplext förorenade recipienter såsom utanför skogsindustrier (Sandström et al., 2015).

Resultaten i undersökningen 2023 visade inga statistiskt belagda skillnader mellan recipientstationerna jämfört med referensstation Torhamn. Jämfört med data från Torhamn för hela perioden 2002-2023 (Svahn m.fl., 2023) hade både hon- och hanfiskarna från recipientstationerna ett ”normalt” GSI.

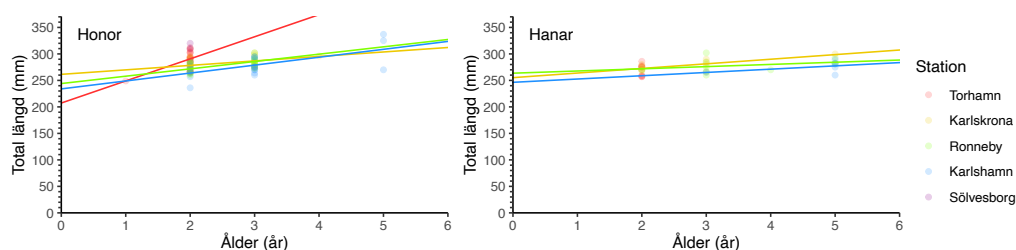
#### Tillväxt

Sambandet mellan ålder och längd hos fisk kan användas som ett grovt mått på tillväxten. Föreliggande material, med enbart 20 honor och 10 hanar, ger dock endast en mycket grov uppfattning om tillväxten i stationerna. Plottas total längd mot ålder för hon- och hanfisk (figur 11) ser Torhamn ut att ha en högre tillväxt. Orsaken till detta är troligen att alla utom en fisk hade en och samma ålder (2 år), vilket gör lutningen på linjen mycket osäker. Samtliga hanfiskar från Torhamn var 2 år så här erhöles ingen lutning på linjen. En tillväxtkurva kräver flera åldersgrupper av fisk för att ge en rättvisande bild av tillväxten.

Fisk har en proportionellt sett högre tillväxt i tidig ålder jämfört med senare i livet. Vid jämförelser av kvoten längd/ålder mellan stationer bör därför endast fisk av samma ålder ingå. Torhamn har i undersökningen, med ett undantag, endast fisk som är 2 år. Vid jämförelser av fisk med en ålder av 2 år noterades inga skillnader i längd hos fisk från Torhamn och recipientstationerna, vilket indikerar att skillnader inte föreligger mellan stationerna.

#### Sammanfattande beskrivning för avvikelser i stationerna

I fiskfysiologiska undersökningar anses en skillnad föreligga i en parameter om skillnaden mellan en recipientstation och en referensstation är statistiskt signifikant ( $p < 0,05$ ). De signifikanta skillnaderna i undersökningen sammanfattats i tabell 2. Här nedan redovisas övergripande resultat för recipientstationerna och därefter beskrivs de avvikelser som noterades i de olika recipientstationerna.



FIGUR 11. Tillväxt (total längd/ålder) hos abborre från stationerna 2023. Hanfisk erhöles inte från Sölvesborg.

Samtliga recipientstationer (undantaget Sölvesborg) uppvisade en tydligt lägre aktivitet av avgiftningsevenzymet CYP1A jämfört med referensstationen. Här var det Torhamn, och inte recipientstationerna, som avvek med onormalt hög enzymaktivitet. Detta grundas på data från Torhamn för perioden 2002-2023 (Svahn m.fl., 2023).

Inga skillnader mellan Torhamn och recipientstationerna fanns med avseende på reproduktionsstatus, kondition eller näringsstatus. Inga skillnader noterades heller med avseende på mjälthälsa för stationerna (endast mycket få patologiska förändringar noterades). Inga uppenbara skillnader fanns avseende jonbalansen.

Leverhälsan i recipientstationerna bedömdes totalt sett som likvärdig den i referensstationen. Indikationer fanns dock på en miljöpåverkan (i form av en något högre grad av celldegeneration, cellödem, blödning och pankreaspåverkan) i Karlskrona, Ronneby och Karlshamn.

I motsats till för honabborrar uppvisade hanabborrar enbart avvikelser i parametrar i funktionen immunförsvar.

#### KARLSKRONA

För honabborrarna indikerar de något högre värdena för hemoglobin och hematokrit en lätt blodbrist. Den högre halten glukos antyder att en påverkan finns i kol-

hydratmetabolismen medan skillnaden avseende andelen vita blodceller indikerar att immunförsvaret är uppreglert. Hanabborrarna uppvisade också indikationer på ett uppreglert immunförsvaret. Den lägre vitellogeninhalten skulle kunna indikera att en påverkan finns avseende reproduktionsstatus. Detta tyder dock inte resultaten från den histopatologiska undersökningen på.

#### RONNEBY

För Ronneby var immunförsvaret (andelen vita blodceller) hos både hon- och hanabborrarna. Mindre avvikelser noterades för avgiftningsevenzymet katalas och enzymet acetylkolinesteras. Resultaten för dessa parametrar är svårtolkade men det kan inte uteslutas att de indikerar en exponering för främmande ämnen.

#### KARLSHAMN

Den enda avvikelserna för Karlshamn var att glukoshalten var något lägre, om än inom Torhamns "normalintervall". Detta skulle kunna vara ett utslag av en tillfälligt sämre födosituation. Övriga parametrar som kan ge ett uttryck för födosituationen (histopatologisk studie på lever, LSI och konditionsindex) uppvisade inga signaler på en dålig födosituation i Karlshamn.

#### SÖLVESBORG

Då endast två honfiskar erhöles kunde inte denna station utvärderas statistiskt.

**TABELL 2.** Angivelse av statistiskt signifikanta skillnader ( $p < 0,05$ ) mellan recipientstationerna och referensstation Torhamn. S=signifikant skillnad mot Torhamn för honabborrar. s=signifikant skillnad mot Torhamn för hanabborrar. Grå färg anger att ingen statistik genomförts.

Funktion	Parameter	Karlskrona	Ronneby	Karlshamn	Sölvesborg
<i>Fortplantning</i>	Gonadsomatiskt index (GSI)				
	Gonadhälsa (histopatologi)				
	Intersex				
	Vitellogenin	S			
<i>Kondition/energi</i>	Glukos	S		S	
	Leversomatiskt index (LSI)				
	Konditionsfaktor (CF)				
<i>Immunförsvar</i>	Lymfocyter	S	Ss		
	Granulocyter	Ss	Ss		
	Trombocyter		Ss		
	WBC	Ss	Ss		
	Mjälthälsa (histopatologi)		S	S	
<i>Syretransport/blodbildning</i>	iRBC				
	Hb	S			
	Ht	S			
	Hb/Ht				
<i>Jonbalans</i>	Klorid				
	Natrium				
	Kalium				
	Kalcium				
<i>Leverfunktion</i>	EROD	S	S	S	
	Katalas		S		
	GST				
	GR				
	Leverhälsa (histopatologi)				
	Tumörer				
<i>Nervfunktion i muskel</i>	Acetylkolinesteras		S		



## Sammanfattande bedömningar och slutsatser

Ett stort antal parametrar ingår i den utförda fiskfysiologiska undersökningen. Syftet är att kunna göra en bedömning av fiskhälsan på de olika lokalerna utifrån en sammanvägning av resultaten. Det har sedan ett antal år tillbaka redovisats en abborrmodell för att bedöma eventuell påverkan i skogsindustrirecipienter (Larsson *et al.*, 2000; Sandström *et al.*, 2004). Denna modell har nyligen också använts vid utvärdering av fiskhälsan från undersökningar i andra recipienter (Tobiasson m fl., 2018; Förlin *et al.*, 2019). Modellen för fiskhälsa har tillämpats på resultaten i föreliggande undersökning.

Modellen bygger på att parametrarna delas in i fysiologiskt funktionella grupper, t.ex. fortplantning, energiupplagring och leverfunktion. Om signifikant avvikelse noteras för en parameter i en funktion bedöms denna funktion som "påverkad". En "oacceptabel störning" i en funktion bedöms föreligga om minst tre parametrar i en och samma funktionella grupp avviker signifikant från referensstationens värden. Om minst två funktionella grupper uppvisar en oacceptabel störning anses fiskhälsan vara nedsatt. Om en eller två parametrar i en funktionell grupp avviker skall vidare undersökningar utföras för att bekräfta responserna och utröna vad de betyder.

Parametrarna tumörer, intersex, tillväxt, kondition

och GSI (relativ gonadvikt) viktas högre i modellen. Detta då en respons i en eller flera av dessa parametrar bedömdes vara ett uttryck för en oacceptabel störning.

Nedan redovisas utvärderingen av resultaten i enlighet med bedömningsmodellen. Sölvesborg har inte kunnat utvärderas då inga statistiska analyser genomfördes. Därefter följer en sammanfattande bedömning (expertbedömning) av resultaten från recipientstationerna.

## BEDÖMNINGSMODELL FÖR FISKHÄLSA

### KARLSKRONA

För honor noterades signifikanta avvikelser i funktionerna fortplantning (vitellogeninhalt), kondition/energi (glukos), immunförsvar (andelen lymfocyter och granulocyter), syretransport/blodbildning (hemoglobin och hematokrit) och leverfunktion (EROD-aktivitet) (tabell 2). I enlighet med modellen bedömdes därför dessa funktioner som "påverkade" (för immunförsvar är avvikelsen i två parametrar då WBC är totala andelen vita blodceller) (tabell 3). För hanfisk noterades endast avvikelse i funktionen immunförsvar (andelen granulocyter och andelen vita blodceller totalt) (tabell 2), varför denna funktion bedömdes som "påverkad" även i hanfisk (tabell 3).

Sammantaget fanns en påverkan i fem funktioner

**TABELL 3.** Angivelse av påverkansgrad i de olika funktionerna hos abborre i de fyra recipientstationerna enligt bedömningsmodellen. Grön färg= Ingen påverkan, gul färg= Påverkan och orange färg= Oacceptabel störning. Grå färg anger att ingen statistik har genomförts och därför går det inte att bedöma påverkansgraden.

Funktion	Parameter	Karlskrona	Ronneby	Karlshamn	Sölvesborg
Fortplantning	Gonadsomatiskt index (GSI)	Gul	Grön	Grön	Grå
	Gonadhälsa (histopatologi)	Gul	Grön	Grön	Grå
	Intersex	Gul	Grön	Grön	Grå
	Vitellogenin	Gul	Grön	Grön	Grå
Kondition/energi	Glukos	Gul	Grön	Gul	Grå
	Leversomatiskt index (LSI)	Gul	Grön	Grön	Grå
	Konditionsfaktor (CF)	Gul	Grön	Grön	Grå
Immunförsvar	Lymfocyter	Gul	Orange	Grön	Grå
	Granulocyter	Gul	Orange	Grön	Grå
	Trombocyter	Gul	Orange	Grön	Grå
	WBC	Gul	Orange	Grön	Grå
	Mjälthälsa (histopatologi)	Gul	Orange	Grön	Grå
Syretransport/blodbildning	iRBC	Gul	Grön	Grön	Grå
	Hb	Gul	Grön	Grön	Grå
	Ht	Gul	Grön	Grön	Grå
	Hb/Ht	Gul	Grön	Grön	Grå
Jonbalans	Klorid	Grön	Grön	Grön	Grå
	Natrium	Grön	Grön	Grön	Grå
	Kalium	Grön	Grön	Grön	Grå
	Kalcium	Grön	Grön	Grön	Grå
Leverfunktion	EROD	Gul	Gul	Gul	Grå
	Katalas	Gul	Gul	Gul	Grå
	GST	Gul	Gul	Gul	Grå
	GR	Gul	Gul	Gul	Grå
	Leverhälsa (histopatologi)	Gul	Gul	Gul	Grå
	Tumörer	Gul	Gul	Gul	Grå
Nervfunktion i muskel	Grön	Gul	Grön	Grå	
	Acetylkolinesteras	Grön	Gul	Grön	Grå

(tabell 3) men graden av total påverkan bedömdes inte tillräcklig för att säga att fiskhälsan var nedsatt.

#### RONNEBY

För honor noterades signifikanta avvikelser i immunförsvaret (andelen lymfocyter, granulocyter och trombocyter), leverfunktionen (EROD-aktivitet och katalas-aktivitet) och nervfunktion (acetylkolinesteras-aktivitet) (tabell 2). I enlighet med modellen bedömdes lever- och nervfunktionen som påverkade medan funktionen immunförsvaret bedömdes ha en "oacceptabel störning" (tabell 3). För hanfisk noterades avvikelse i funktionen immunförsvaret (tabell 2), varför denna funktion bedömdes som påverkad (tabell 3).

Sammantaget fanns en påverkan i två funktioner och en oacceptabel störning i en funktion (immunförsvaret). Gradens av total påverkan bedömdes inte tillräcklig för att säga att fiskhälsan var nedsatt.

#### KARLSHAMN

För honor noterades signifikanta avvikelser i funktionerna kondition/energi (glukos) och leverfunktion (EROD-aktivitet) (tabell 2). I enlighet med modellen bedömdes kondition/energi och leverfunktionen som påverkade (tabell 3). För hanfisk noterades inga avvikelser (tabell 2).

Sammantaget fanns en påverkan i två funktioner men graden av total påverkan bedömdes inte tillräcklig för att säga att fiskhälsan var nedsatt.

#### SÖLVESBORG

Till följd av att endast två fiskar erhöles gick det inte att utvärdera tillståndet i stationen.

#### SAMMANFATTANDE BEDÖMNING (EXPERTBEDÖMNING)

##### KARLSKRONA

Enligt den använda fiskmodellen bedömdes en påverkan föreligga i de fem funktionerna fortplantning, kondition/energi, syretransport/blodbildning, immunförsvaret och leverfunktion hos honfisk (tabell 3). Kvarstår denna bedömning i en expertbedömning?

En påverkan bedömdes inte finnas i funktion fortplantning då varken relativ gonadvikt (GSI) eller reproduktionsstatus (histologiskt sett) uppvisade skillnader mot Torhamn. En statistisk skillnad noterades i vitellogeninhalt i honfisk mellan Karlskrona och Torhamn. Men det är osäkert hur allvarlig skillnaden i halt mellan stationerna är. Det beror på att varken relativ gonadvikt (GSI) eller reproduktionsstatus (histologiskt sett) uppvisade skillnader mot Torhamn. Därför bedöms det inte föreligga någon påverkan på funktion fortplantning.

Glukoshalten avviker signifikant från referensstation Torhamn i föreliggande undersökning (figur 4) men också från det intervall som halten legat på i Torhamn under perioden 2002-2023. Det bedömdes därför som

att fiskens kolhydratmetabolism skilde sig från övriga stationers och att funktionen kondition/energi var påverkad (figur 4). Påverkan var dock inte så kraftig att skillnader kunde ses i morfometriska index (konditionsindex och relativ levervikt) eller i den histopatologiska undersökningen (i form av en ökad inlagring av glykogen i lever).

I fisk från Karlskrona bedömdes det föreligga en lätt anemi, vilket baserades på signifikant lägre nivåer av hemoglobin och hematokrit. Att anemin beskrivs som lätt baserades på att ingen skillnad med avseende på andelen omogna blodceller noterades mellan stationerna. En påverkan bedömdes därmed föreligga hos fisk i funktionen syretransport.

Immunförsvaret bedömdes i likhet med fiskbedömningsmodellen vara påverkad i Karlskrona. Totala andelen vita blodceller var signifikant lägre än i Torhamn och både andelen lymfocyter och andelen granulocyter var signifikant högre här. Det var dock andelen lymfocyter som i första hand gör att immunförsvaret bedömdes uppvisa påverkan då nivån i Karlskrona avviker från Torhamn varje år under perioden 2018-2023, d.v.s. under den senaste perioden.

En skillnad fanns för leverhälsa mellan Torhamn och Karlskrona men skillnaden bedömdes inte tillräcklig för att bedöma att en påverkan fanns i leverfunktionen. Den samlade bedömningen visade således följande för abborre i Karlskrona:

1. Påverkan i funktionerna kondition/energi, immunförsvaret och syretransport.
2. Skillnader fanns i leverfunktion och fortplantning men som inte var tillräckliga för att bedömas som påverkan i respektive funktion.
3. Fiskhälsan bedömdes inte som nedsatt, men vidare undersökningar rekommenderas för att utreda observerad påverkan.

##### RONNEBY

Enligt den använda fiskmodellen bedömdes en "påverkan" föreligga i leverfunktion och nervfunktion medan en "oacceptabel störning" noterades i funktion immunförsvaret hos honfisk (tabell 3). Kvarstår denna bedömning i en expertbedömning?

En signifikant lägre grad av histopatologiska förändringar noterades i mjälte från Ronnebyfisk jämfört med i Torhamnsfisk. Immunförsvaret bedömdes därför inte ha en "oacceptabel störning" utan endast en påverkan i funktionen till följd av avvikelser för andelen vita blodceller i Ronnebyfisk.

En lägre katalas-aktivitet och en högre aktivitet av enzymet acetylkolinesteras i Ronneby är motsatt det som kan förväntas vid en högre exponering för miljöfrämmande ämnen. Det kan dock inte helt uteslutas att avvikelserna mot Torhamn kan kopplas till miljöfrämmande ämnen som påverkar enzymerna. En skillnad

fanns för leverhälsa (histologiskt) mellan Torhamn och Ronneby men skillnaden ansågs inte tillräcklig för att bedöma att påverkan förelåg. Den samlade bedömningen blev således följande för abborre i Ronneby:

1. Påverkan i funktionen immunförsvar.
2. Skillnader fanns i lever- och nervfunktion men som inte var tillräckliga för att bedömas som påverkan i respektive funktion.
3. Fiskhälsan bedömdes inte som nedsatt, men vidare undersökningar rekommenderas för att utreda observerad påverkan.

#### KARLSHAMN

Enligt den använda fiskmodellen bedömdes en påverkan föreligga i funktionerna kondition/energi och leverfunktion hos honfisk (tabell 3). Kvarstår denna bedömning i en expertbedömning?

Det kan inte helt uteslutas att den lägre glukoshalten i Karlshamn berodde på en form av mild svältsituation. En skillnad fanns för leverhälsa mellan Torhamn och Karlshamn men skillnaden bedömdes inte tillräcklig för att bedöma att påverkan förelåg i leverfunktionen. Den samlade bedömningen visade således följande för abborre i Karlshamn:

1. Skillnader fanns i funktionerna kondition/energi och lever men som inte var tillräckliga för att bedömas som påverkan i respektive funktion.
2. Fiskhälsan bedömdes inte som nedsatt.

#### SÖLVESBORG

Till följd av att endast två fiskar erhöles gick det inte att utvärdera tillståndet i stationen.

#### Slutsatser

Karlskrona och Ronneby bedömdes ha fisk som uppvisade påverkan i minst två funktioner. Den samlade påverkansgraden bedömdes dock inte som tillräcklig för att ge bedömningen nedsatt fiskhälsa. Påverkan var dock så pass påtaglig att vidare undersökningar rekommenderas.

Karlshamn hade färre avvikelser i fisk än Karlskrona och Ronneby. Det kan inte entydigt sägas att det finns en påverkan i någon av de fysiologiska funktionerna.

Det lilla materialet från Sölvesborg går inte att utvärdera med avseende på påverkan.

Jämfört med aborreundersökningen 2017 påträffades färre avvikelser i fisk från recipientstationerna. Fiskhälsan verkar således ha förbättrats sedan 2017 i recipienterna.

#### Referenser

- EG-förordning nr 1881/2006. Kommissionens förordning (EG) nr 1881/2006 av den 19 december 2006 Asker N., Carney Almroth B., Albertsson E., Coltellaro M., Bignell J.P., Hanson N., Scarcelli V., Fagerholm B., Parkkonen J., Wijkmark E., Frenzilli G., Förlin L. and Sturve J., 2015. A gene to organism approach—assessing the impact of environmental pollution in eelpout (*Zoarces viviparus*) females and larvae. *Environ. Toxicol. Chem.* 34, 1511-1523.
- Förlin, L., Haux, C., Andersson, T., Olsson, P-E. and Larsson, Å. 1986. Physiological methods in fish toxicology: laboratory and field studies. In: *Fish Physiology: Recent Advances* (Nilsson, S., Holmgren, S., eds.). Croom Helm, London. pp. 158-169.
- Hanson N., Förlin L. and Larsson Å. 2009. Evaluation of long-term biomarker data from perch (*Perca fluviatilis*) in the Baltic Sea suggests increasing exposure to environmental pollutants. *Environ Toxicol Chem.* 28, 364-373.
- Hansson T., Lindsjö E., Förlin L., Balk L., Bignert A. and Larsson Å. 2006. Long-term monitoring of the health status of female perch (*Perca fluviatilis*) in the Baltic Sea shows decreased gonad weight and increased hepatic EROD activity. *Aquatic Toxicology* 79, 341-355.
- Haux C. and Förlin L. 1988. Biochemical methods for detecting effects of contaminants on fish. *Ambio* 6, 376-380.
- Larsson Å., Haux, C. and Sjöbeck M.-L. 1985. Fish physiology and metal pollution: results and experiences from laboratory and field studies. *Ecotox. Environ Safety*, 9, 250-281.
- Larsson, Å., Förlin, L., Grahn, O., Landner, L., Lindsjö, E. and Sandström, O. 2000. Guidelines for interpretation and biological evaluation of biochemical, physiological and pathological alterations in fish exposed to industrial effluents. SSVL. Miljö 2000. Rapport nr 5.
- Larsson, Å., Förlin, L., Lindsjö, E., and Sandström O. 2003. Monitoring of individual organisms responses in fish populations exposed to pulp mill effluents. In: *Environmental Impacts of Pulp and Paper Waste Streams*. Eds T.R. Stuthridge, M.R. van den Heuvel, N.A. Marvin, A.H. Slade, J. Gifford. SETAC Press. Pp 216-226.
- Larsson, Å och Förlin, L. 2006. Hälsotillstånd hos kustfisk – biologiska effekter på subcellulär och cellulär nivå, Naturvårdsverket, 2006-02-10. <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljoovervakning/handledning/metoder/undersokningstyper/kust-hav/fiskhalso.pdf>
- Mustamäki N, Franzén F, Persson S, Tollerz Bratteby U, Tärnlund S, Pettersson M, Olsson J, Förlin L, Larsson Å, Parkkonen J, Faxneld S, Sköld M (2020) Faktablad från integrerad kustfiskövervakning 2020:1 – Fjällbacka, Västerhavet, 1989–2019; Torhamn, södra Egentliga Östersjön, 2002–2019; Kvädöfjärden, Egentliga Östersjön, 1981–2019; Holmöarna, Bottniska viken, 1989–2019. <http://www.slu.se/faktablad-kustfisk>

- Noaksson, E., Linderöth, M., Tjärnlund, U. and Balk, L. 2005. Toxicological effects and reproductive impairments in female perch (*Perca fluviatilis*) exposed to leachate from Swedish refuse dumps. *Aquat. Toxicol.* 75: 162-177.
- Ronisz, D., Lindesjö, E., Larsson, Å., Bignert, A. and Förlin, L. 2005. Thirteen years of monitoring selected biomarkers in Eelpout (*Zoarces viviparus*) at reference site in the Fjällbacka archipelago on the Swedish west coast. *Aquat. Ecosystem Health Manage.* 8, 175-184.
- Sandström, O., Grahn, O., Karlsson, M., Larsson, Å., Malmmaeus, M. och Viktor T. 2015. Miljösituationen förr och nu i skogsindustrirecipienter - Bakgrundsrapport. IVL-rapport C115.
- Sandström, O., Larsson, Å., Andersson, J., Appelberg, M., Bignert, A., Ek, H., Förlin, L. och Olsson, M. 2004. Integrated fish monitoring in Sweden. In "Helcom monas fish monitoring 1/2004".
- Sandström, O., Larsson, Å., Andersson, J., Appelberg, M., Bignert, A., Ek, H., Förlin, L. and Olsson, M., 2005. Three decades of Swedish experience demonstrates the need for integrated long-term monitoring of fish in marine coastal areas. *Water Qual Res J Can* 40, 233-250.
- Stegeman J.J., Brouwer M., Di Giulio R.T., Förlin L., Fowler B.A. Sanders B.M. and Van Veld P.A. 1992. Molecular responses to environmental contamination: Enzyme and protein systems as indicators of chemical exposure and effects. In *Biomarkers: Biochemical, Physiological, and Histological Markers of Anthropogenic Stress*. Eds Hugget R.J., Kimerle R.A., Mehrle P.M. and Bergman H.L. SETAC Special Publications Series, Lewis Publishers. pp. 235-335.
- Sturve, J., Berglund, Å., Balk, L., Broeg, K., Böhmert, B., Massey, S., Parkkonen, J., Stephensen, E., Koehler, A. and Förlin, L. 2005. Effects of dredging in Göteborg harbour, Sweden, assessed by biomarkers in eelpout *Zoarces viviparus*. *Environ. Toxicol. Chem.* 24: 1951-1961.
- Svahn, E., Förlin, L., Faxneld, S., Parkkonen, J., Blass, M., Franzén, F., Heimbrand, Y., Käll, F., Lingman, A., Åkerlund, C., Olsson, J. 2023. Faktablad – Resultat från integrerad kustfiskövervakning 2023. *Aqua notes* 2023:16. Uppsala: Institutionen för akvatiska resurser. <https://doi.org/10.54612/a.55u5stujq0>
- Tobiasson, S., Fredriksson, S., Olsson, P., Sjölin, A., Lundgren, F. och L. Förlin (2018). Hanöbuktens kustvattenmiljö 2017. Blekinge Kustvatten och Luftvårdsförbund/Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten.
- Van der Oost, R., Beyer, J. and Vermeulen, N.P.E., 2003. Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review. *Environ. Toxicol. Phar.* 13, 57-149.



# Bilaga 1 Material och metoder

Hydrografi

Växtplankton

Makrovegetation

Bottenfauna

Miljögifter i biota

Fiskhälsa i abborre

## Hydrografi

Provtagningsstationerna visas i tabell 1 nedan:

Provtagningar utfördes 12 gånger 2023 under perioden januari-december på intensivstationerna och fem gånger, januari-februari, juli-augusti och december på stationerna i grundnätet. Intensivstationen K19 provtogs varje månad under januari-juni, men efter en revidering av stationssystemet ersattes K19 med en ny intensivstation, K23, som provtogs varje månad under juli-december. Provtagningar skedde med egna provtagningsbåtar. Positionsbestämning skedde med GPS och ekolod. Vid varje station och tillfälle noterades molnighet, vindriktning och vindhastighet, lufttemperatur och våghöjd.

Vattenprover togs med Ruttnerhämtare (3 liters) på de djup som stipulerades i programmet. Prover överfördes till sköljda polyetenflaskor.

I hela vattenpelaren mättes temperatur och salthalt med en CTD (SAIV SD 204) och/eller direkt i fält med kalibrerad termometer i vattenhämtaren, och meteruppmärkt lina, samt med kalibrerad salinometer i upptaget vatten. Salthalten mättes vid behov även i laboratoriet med en konduktivimeter, kalibrerad med konduktivitetsstandarder. Salthalten anges i PSU (Practical Salinity Units) vilket är en ”praktisk” enhet och motsvarar

salthalten i ‰ (promille). Syrehalten uppmättes med optisk syresond vid 0,5 och 5 m samt bottenvattnet vid samtliga stationer. Syrehalten anges i ml/l (=mg/l/1,429) och syremättnadsgraden i %. Siktdjup mättes med en standardsiktskiva.

Klorofyll a analyserades enligt HELCOM Combine Manual (Annex C-4 2014). Proverna extraherades i 20 timmar, innan de centrifugerades. Proven analyserades sedan vid en våglängd (monokromatiskt) i en mikroplattläsare.

Prover för kemisk analys förvarades efter provtagning mörkt och svalt och levererades till analyslaboratorium inom 24 timmar. Kemisk analys utfördes av Vattenlaboratoriet, VaSyd, Malmö under januari-juni och SGS Analytics Sweden under juli-december enligt följande metoder:

PO <sub>4</sub> -P	SS-EN ISO 6878:2005
Total-P	SS-EN ISO 6878:2005
NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N	SS-EN ISO 13395
NH <sub>4</sub> -N	SS-EN ISO 11732:2005
Total-N	SS-EN ISO 11905-1
Kisel-Si	Grasshoff, UNESCO 1983

TABELL 1. Provtagningsstationer för hydrografi och växtplankton 2023.

Stationsnummer	Namn	Djup, m	Lat °N	Long °E
			WGS 84	
<b>Intensivstationer</b>				
VH 1		14,2	55 58,99	14 30,83
K23	Källafjärden	15	56 03,925	15 44,815
K19	Torhamns skärgård	4,5	56 04,89	15 49,12
K6	S Kasen	27	56 06,69	14 49,42
<b>Grundnät</b>				
VH 3A		16	55 50,00	14 20,06
VH 4		18	55 39,00	14 17,83
K21	SO Verkö	14	56 08,89	15 39,62
KAARV4	NO Aspö	20,8	56 08,01	15 35,98
NY	NV Aspö	16	56 07,89	15 30,12
K12	Ronnebyfjärden	10	56 09,49	15 17,82
K7	Karlshamnsfjärden	9	56 09,69	14 51,73
K24	Pukavik	11	56 08,69	14 41,93
K28	Tjärö	15	56 10,09	15 02,42
S10	Östra Stärkelsefabriken	6,5	56 08,19	15 57,22
L1	Sölvesborgsviken	7	56 02,84	14 35,10
L2	Hallarumsviken	8	56 08,78	15 48,49

**TABELL 2.** Klassningssystem för närsalter, klorofyll, syre och siktdjup enligt Naturvårdsverket HVMFS 2013:19, 2019:25.

Siffer- och färgkodning	Klassningsstatus
1 (blå)	Hög
2 (grön)	God
3 (gul)	Måttlig
4 (orange)	Otillfresställande
5 (röd)	Dålig

Värden redovisades av analyslaboratorierna i µg/l. Dessa värden omräknades dock till µM, vilket avser antalet molekyler och möjliggör en direkt jämförelse mellan ämnena i motsats till viktangivelsen µg/l. Värdena har rapporterats månadsvis och båda enheterna redovisas i månadsprotokollen i bilagan. I resultatdelen kommer endast µM att användas eftersom mol är den förhärskande enheten inom marinbiologin. För omräkning av mol till gram multipliceras molvärdet med respektive molvikt för fosfor, kisel, kväve och kol (31, 28, 14, respektive 12).

I resultatdelen redovisas månadsmedelvärden med standardavvikelse för den tidigare mätperioden för underlätta jämförelsen med 2023.

Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19, 2019:25) användes för en bedömning av miljöstatusen med smärre avvikelser. Fem klasser används i bedömningen där 1 är ”bäst” och 5 ”sämst”.

I ovanstående tabell (Tabell 2) redovisas klassningssystemet.

Tot-N och tot-P klassas för vinter- och sommarperioden (januari-februari respektive juni-augusti). Nitrat och fosfat klassas enbart för vinterperioden, medan klorofyll och siktdjup klassas för perioden juni-augusti månad. Syre klassas för den undre kvartilen för alla botenvattenvärden under de tre senaste åren.

Allt datamaterial från fältprovtagning och laboratorieanalyser matades in i en Excel-databas där inledande beräkningar utfördes. Utdrag har sedan gjorts ur databasen för vidare beräkningar, statistiska analyser och diagramframställning. Allt digitaliserat material är lagrat på NIRAS Fileserver och på två ytterligare backuphårdiskar. Samtliga rådataprotokoll liksom datamedium är lagrat i brandsäkra skåp. I bilaga redovisas samtliga rådata.

All provtagning utfördes med personal från Linnéuniversitetet (Stefan Tobiasson, Sanna Fredriksson, Lisa Bergström och Jonas Nilsson) och NIRAS (Fredrik Lundgren, Weste Nylander, Rebecca Clausen, Erik Isakson). All utvärdering och rapportering har utförts av Per Olsson.

## Växtplankton

Växtplankton provtogs på två stationer, VHI och K6, med samma frekvens, januari-december, som för hydrografi på dessa stationer och i samband med hydrografiprovtagningen. Från och med juli provtogs växtplankton i samband med hydrografi även vid den nya intensivstationen K23.

För kvantitativ växtplanktonanalys togs ett integrerat vattenprov med slang (0-10 m). Samtliga prover förvarades efter provtagning mörkt och svalt. Prover för växtplanktonanalys fixerades med surgjord Lugols lösning direkt efter provtagning.

För att få en bättre kvalitativ bild av artsammansättningen har prover tagits med en växtplanktonhåv (maskstorlek 10 µm) vid varje tillfälle. Håven har dragits genom vattenpelaren 0-10 m under ca 5 minuter. Håvprovet fixerades med surgjord Lugols lösning direkt efter provtagning. Mikroskopfotografering har utförts av alla intressanta prover.

Analys av växtplanktonprover utfördes enligt HELCOM Combine Manual (Annex C-6 2014) med ett omvänt faskontrast-mikroskop (Olympus IX51). Dominerande arter har identifierats och kvantifierats. Enstaka förekommande arter har noterats med X i artlistor. Arter mindre än 15 µm har ofta inte kunnat identifieras till art eller släkte, utan istället kvantifierats i grupper, t ex 3-6 µm, 6-10 och 10-15 µm.

Vidare har totala antalet ciliater (encelliga djurplankton) noterats och individer har om möjligt artbestämts.

I enlighet med HVMFS 2013:19, 2019:25 har biovolymen för växtplankton bestämts för alla viktiga arter.

Alla analyserade växtplanktondata har matats in i databasen Plankton Toolbox (SMHI, 2022, version 1.4.0) varifrån export har gjorts till excel för vidare analyser och diagram.

I artlistorna (i bilaga 2) anges celltal i celler per liter (blågröna bakterier, Cyanophyceae, antal 100 µm-segment/liter) samt biovolymen i mm<sup>3</sup>/l.

All provtagning utfördes med samma personal som vid hydrografiprovtagningen. All analys, utvärdering och rapportering har utförts av Per Olsson.

## Makrovegetation

Makrovegetationens utbredning har studerats på 10 lokaler i Västra Hanöbukten och längs Blekingekusten 2023.

Provtagningen med dykare utfördes med två olika metoder, transektinventering och storrutemetoden. Utöver det har tångens utbredning och kondition inventerats i fem vattenförekomster med sk. drop-video.

## Transektinventering

Transektinventeringen med dykning genomfördes enligt den reviderade metodiken för nationell miljöövervakning av vegetationsklädda bottenar (HaV 2022). Syftet med metoden är att beskriva vegetationens artsammansättning och utbredning från ytan ned till vegetationens djupaste gräns. Bedömning av täckningsgrad görs sedan 2023 substratspecifikt, dvs i förhållande till det substrat som är lämpligt för algbeväxning (häll, block och oftast även sten). För att kunna jämföra resultat från den nya metodiken med äldre undersökningar har data omarbetats till jämförbara enheter. Inventeringen i Blekinge 2023 utfördes av Stefan Tobiasson, Jonas Nilsson och Susanna Fredriksson, alla med dykcertifikat motsvarande S-30 och dykledarkompetens.

Ett eller måttband läggs ut på botten från en punkt i strandkanten eller ett grund. Utgångspunktens position fastställs med GPS och måttbandet läggs ut i en förutbestämd kompassriktning, i allmänhet vinkelrätt mot

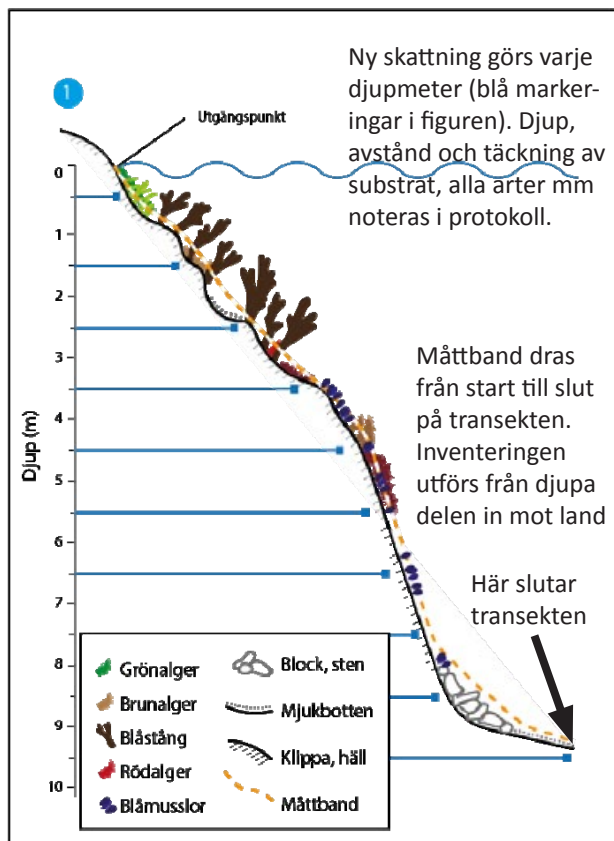
djupkurvorna. Transekternas längd varierar beroende på bottenlutningen men är vanligen kortare än 200 m. I denna undersökning återbesöktes tidigare inventerade lokaler, vilket innebar att utgångsposition och kompassriktning redan var bestämd (se t ex Andersson, Tobiasson m.fl 2010, 2011). Långgrunda lokaler kompletterades med punktinventeringar på större djup. Även detta baserat på tidigare undersökningar. Trots detta inventerades inte alltid bottenarna ner till vegetationens nedre gräns.

Inventeringen sker med start längst ut på transektlinan, vilket vanligtvis är transekternas djupaste del, dvs. dykarna följer måttbandet in mot stranden eller den grundaste punkten som är utgångspunkten (figur nedan). Dykarna börjar med att, längst ut på måttbandet, notera avstånd och djup på ett protokoll. Därefter noteras andelen hårdbotten och dess fördelningen på olika bottenstrukturer (häll, block och sten) samt vilka växter (makrofyter) som förekommer och deras individuella täckningsgrad i en sjugradig skala: 1, 5, 10, 25, 50, 75 och 100 %, där 1 står för förekomst

Förutom makrofyterna skattas även täckningen av substrattäckande fauna till exempel blåmusslor (*Mytilus edulis*). Abundans av övrig fauna kan skattas i en tregradig skala (1 = förekommer, 2 = vanlig, 3 = mycket vanlig). Nedslamning noteras också i en fyrgradig skala. Dykarna följer måttbandet inåt och noterar avstånd, djup samt arternas täckningsgrad i fasta djupintervall på en meter (0,5-1,5; 1,5-2,5 meter osv). Skattning av bottenvegetationen sker i en 4 m bred korridor (2 m på vardera sidan om måttbandet). Dessutom noteras förekomst av lösliggande tång, nyrekrytering av blå- och sågtångsplantor samt betnings-skador på blå- och sågtångsplantor. Resultatet blir en detaljerad beskrivning av bottenstruktur samt olika arters täckningsgrad och djuputbredning.

Tre transekter (Löss, Mar och Ma6) ingår sedan 2007 i den nationella miljöövervakningen och redovisas tillsammans med de som ingår i den samordnade recipientkontrollen.

Schematisk bild av transektinventering i djupintervaller.



## Storruteinventering

På tre av stationerna, H1 Rakö, H2 Karakås and H3 Simris, utfördes förutom transektinventering även bedömning genom storruteinventering enligt dansk nationell metodik (DMU Rapport nr 323, 2000). Inventeringen innebär att täckningsgraden bestäms inom storrutor, 5x5 m inom tre djupintervall, svarande till viktiga vegetationsområden på respektive station. Bedömning gjordes inom 3 storrutor (=3 replikat) per djupintervall. Rutans absoluta vegetationstäckning bedömdes först varefter respektive arts relativa täckning av vegetationen bedömdes. Eftersom procentuell täckningsgrad gjorts för både

över- och undervegetation, kan den totala täckningen överstiga 100%.

Samma positioner, dvs samma riktning från landpunkt och avstånd från land som tidigare år, 2003-2022 användes på samtliga tre stationer. All provtagning i Västra Hanöbukten utfördes med personal från NIRAS (Fredrik Lundgren, Per Olsson och Lena Svensson), samtliga med S-30 dykcertifikat och S-30 dykledarutbildning.

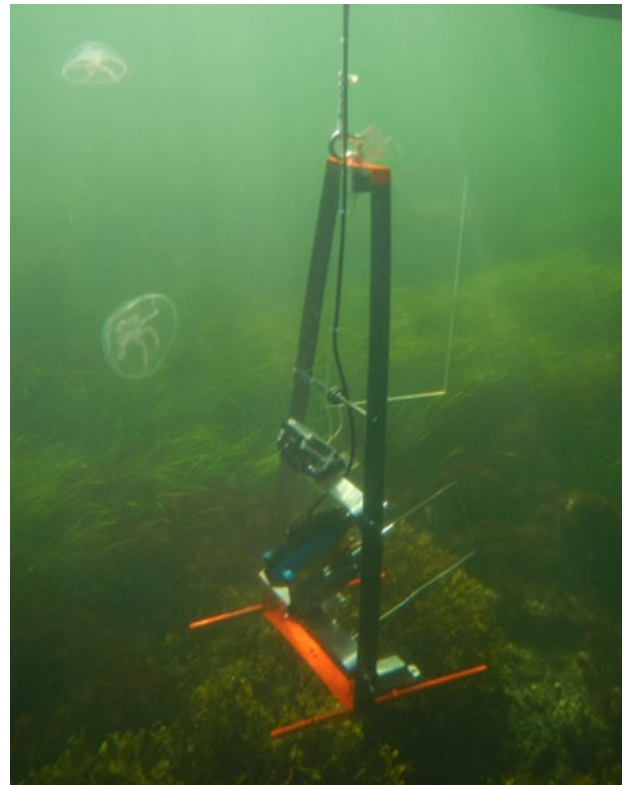
## Tånginventering

För att få en bättre och mer heltäckande uppfattning om tångsamhällenas utbredning och kondition längs kusten utförs sedan 2023 tånginventering med sk. dropvideo (se bild). Under 2023 gjordes undersökningar i mellersta och yttre Pukaviksbukten, Ronnebyfjärden, Yttre redden och Östra fjärden vid Karlskrona. I varje havsområde undersöktes tio transekter med avseende på tångens täckning, djuputbredning och kondition (tabell 3). Även djuputbredning för ålgräs noterades.

## Bearbetning

Resultaten från transektinventeringar i Blekinge har räknats om till en medeltäckning för ett antal arter eller grupper av alger i olika djupintervall. Metoden beskrivs i bilaga 2. Täckningsgradsvärdena från de tre storrutorna från respektive djupintervall har räknats om till ett medelvärde per djup, varefter respektive arts relativa täckning räknats om till absolut täckningsgrad.

Den ekologiska statusen har utvärderats enligt bedömningsgrunden HVMFS 2013:19, 2019:25.



Tånginventering utfördes med sk. dropvideoutrustning

Allt digitaliserat material är lagrat på Linnéuniversitetets resp. NIRAS Fileservrar och på två ytterligare backuphårddiskar. Rådataprotokoll liksom datamedium är lagrat i brandsäkra skåp. Samtliga rådata redovisas i bilaga 2.

All analys, utvärdering och rapportering har utförts av Stefan Tobiasson, Linnéuniversitetet och Per Olsson, NIRAS Sweden.

TABELL 3. Parameterlista vid tånginventering i Blekinge 2023.

Tångobservationer på samtliga djup i gradient		
Täckningsgrad för substrat	7-gradig %-skala	Absolut täckning
Täckningsgrad för tång	7-gradig %-skala	Substratspecifik täckning, artuppdelat
Djup	m	Vattenståndskorrigerat
Tångens kondition där den växer som tätast		
Tångtäckning	7-gradig %-skala	Substratspecifik täckning, artfördelning
Påväxt alger, %	7-gradig %-skala	Substratspecifik täckning, artfördelning
Påväxt djur, %	7-gradig %-skala	Substratspecifik täckning, artfördelning
Betskador (0-3)	4-gradig skala	
Receptakler (0-3)	4-gradig skala	
Rekrytering (0-3)	4-gradig skala	
Slam (1-4)	4-gradig skala	
Övriga observationer		
Täckning ålgräs	7-gradig %-skala	Substratspecifik täckning
Djup	m	Vattenståndskorrigerat
Annat		Andra arter, störning mm



## Bottenfauna

Mjukbottenfaunan har provtagits och analyserats enligt "Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning" (Leonardsson 2004). Vid provtagningen har vanVeen-huggare med en huggyta på ca 0,1 m<sup>2</sup> använts. Vid fast botten som packad sand eller silt har huggaren belastats med ytterligare 20 kg. Proverna har sällats genom ett metallnät med maskvidden 1 mm.

Alla resultat har inrapporterats till nationell databas.

All provtagning och analys utfördes med personal från Linnéuniversitetet (Stefan Tobiasson, Susanna Fredriksson och Jonas Nilsson). Utvärdering och rapportering har utförts av Jonas Nilsson, Susanna Fredriksson och Stefan Tobiasson.

## Stationer

Totalt ingår 85 stationer fördelat på 7 kluster i provtagningsprogrammet. Alla dessa undersöktes vid provtagningen 2023 (tabell 4). Utöver dessa stationer provtog även två kluster inom den regionala och nationella miljöövervakningen finansierad av Havs- och Vattenmyndigheten.

**TABELL 5.** Klassningssystem för bottenfauna enligt Naturvårdsverket HVMFS 2013:19, 2019:25.

Siffer- och färgkodning	Klassningsstatus
1 (blå)	Hög
2 (grön)	God
3 (gul)	Måttlig
4 (orange)	Otillfredsställande

## Parametrar

Sedimentprov för analys av vattenhalt och glödförlust insamlades från de två översta centimetrarna. Däremot har inte sedimentets kornstorlek analyserats. Alla djurprover konserverades i 85 % etanol med tillsats av glycerol och bengalrosa. Insamlad makrofauna har bestämts till art, men för vissa svårbestämda grupper anges högre taxonomisk nivå, som släkte eller familj. För Östersjömusla har individtäthet (abundans) och biomassa analyserats för storleksintervallen <5, 5-10 och >10 mm samt totalt. Sedimentet undersöks visuellt varvid sedimenttyp, färg och eventuellt syrebrist och svavelväte noteras.

Ekologisk status har utvärderats enligt bedömningsgrunden HVMFS 2013:19, 2019:25 (se tabell 5).

**TABELL 4.** Parameterlista vid provtagning av mjukbottnar i Hanöbukten 2023

Parameter	Enhet
Provolym	liter
Sedimentets lukt	ingen svag, stark
Sedimentets färg	enl Rock colour chart
Individtäthet (abundans) per art och totalt	ind/m <sup>2</sup>
Biomassa per art och totalt	g våtvikt (WW)/m <sup>2</sup>
Storleksfördelning av Östersjömusla	<5, 5-10, >5 mm
Bottenvattnets temperatur	°C
Bottenvattnets salthalt	‰
bottenvattnets syrehalt	mgO <sub>2</sub> /l
Bottenvattnets syremättnad	% O <sub>2</sub>

## Miljögifter i biota

### Provinsamling

Hösten 2023 provtogs blåmusslor i två referensstationer och i åtta recipientstationer (tabell 6) med dykning. Blåmussla insamlades i Hanöbukten den 31:e augusti i station H1, den 29:e augusti i station H2 och den 28:e augusti i station H3 av personal från NIRAS (Lena Svensson, Fredrik Lundgren och Per Olsson). Längs Blekinge kuststräcka samlades blåmusslor in av personal från Linnéuniversitetet (Stefan Tobiasson, Jonas Nilsson och Susanna Fredriksson). Insamlingen skedde den 14:e september i stationerna Ma8, Ma9, Jordskär och Sölvesborgsviken (Kiaholmen), den 22:a september i station Ma5:3 och den 26:e september i station Ma2:3 och i station Mar.

kongener), ftalater och polybromerade flamskyddsmedel (PBDE) bestämdes med GC-MS (gaskromatografi-masspektrofotometri) medan tennorganiska föreningar bestämdes med GC-FPD (gaskromatografi-flamfotometrisk detektion). Fetthalt bestämdes i proverna där organiska miljögifter analyserades.

### Bedömningsgrunder

#### FÖRORENINGSGRAD

Avvikelse- och tillståndsklassningar för metaller i mussla gjordes enligt "Bedömningsgrunder för miljökvalitet – kust och hav" (Naturvårdsverket, 1999). Klassningen av

**TABELL 6.** Positioner (i WGS-84) för de stationer där insamling av blåmussla skedde hösten 2023. Stationer med kursiverad stil ligger i Hanöbukten och övriga stationer tillhör Blekinge kuststräcka. Kemiska analyser utfördes på ett samlingsprov av musslornas mjukdelar. Stationer där enbart metaller analyserades respektive stationer där både metaller och organiska miljögifter analyserades anges.

Stationsnamn	Parameter	Latitud	Longitud
<i>H1 (Rakö)</i>	<i>Metaller</i>	55 59,03	14 27,41
<i>H2 (Karakås)</i>	<i>Metaller</i>	55 40,49	14 16,27
<i>H3 (Simrishamn)</i>	<i>Metaller och organiska miljögifter</i>	55 31,98	14 21,62
Ma1 (Hästhöjden)	Metaller och organiska miljögifter	55 04,60	15 45,00
Ma8 (Rockegrund)	Metaller	56 07,47	14 47,22
Ma9 (Norrören)	Metaller och organiska miljögifter	56 07,55	14 42,16
Jordskär (Svarta stenar)	Metaller	56 08,56	14 45,98
Sölvesborgsviken (Kiaholmen)	Metaller	56 01,97	14 35,00
Ma5:3 (Ft1 och Ft2)	Metaller och organiska miljögifter	56 10,05	15 17,76
Ma2:3 (Området vid Ma2)	Metaller och organiska miljögifter	56 08,76	15 35,99

### Analys

Musslorna fick efter insamlandet gå i rent, luftat havsvatten från respektive lokal i 24 timmar för att tömma ut eventuellt tarminnehåll. Därefter frystes musslorna i  $-20^{\circ}\text{C}$ . Musslor med en skallängd på 2-3 cm valdes ut och mjukdelarna preparerades fram för analys. Prepareringen utfördes med keramiska dissektionsinstrument. Alla musslor från respektive station poolades till ett samlingsprov, varför ingen statistik kunde göras på miljögiftsdata. Proverna delades upp i två fraktioner för analys av metaller och organiska ämnen. Prov fördelades i plastburkar för analys av metaller och i syradiskade glasburkar, med teflonbeläggning i locket, för analys av organiska ämnen.

Analyserna utfördes av ALS Scandinavia AB. Metaller (arsenik, kadmium, krom, koppar, kobolt, kvicksilver, mangan, nickel, bly och zink) analyserades med ICP-SFMS (induktivt kopplad plasma). Polycykliska aromatiska kolväten (7 cancerogena PAH och 9 ej cancerogena PAH), polyklorerade bifenyler (sju PCB-

föroreningsgrad baseras på en statistisk fördelning av uppmätta halter i blåmussla. Gränsen för de lägsta fem procenten av halterna (5%-percentilen) utgörs av jämförvärdet. Klassningsgränser finns för kvicksilver, kadmium, bly, koppar, zink, krom och nickel. Uppmätta halter har relaterats till Naturvårdsverkets jämförvärden som anger bakgrundshalter för Östersjön.

Metaller avvikelseklassades enligt:

klass 1	● ingen/obetydlig avvikelse
klass 2	● liten avvikelse
klass 3	● tydlig avvikelse
klass 4	● stor avvikelse
klass 5	● mycket stor avvikelse

Ingen föroreningsgradering, motsvarande den som anges för metaller i "Bedömningsgrunder för miljökvalitet" (Naturvårdsverket, 1999), finns avseende PAH, PCB, PBDE och ftalater. I Miljødirektoratet (2021) anges framtagna bakgrundshalter för PAH i blåmussla från norska vatten. Dessa har använts för att relatera uppmätta PAH-halter till.

## EFFEKTBASERADE GRÄNSVÄRDEN

I avsaknad av gällande gränsvärden för metaller inom EUs vattendirektiv har i första hand halterna relaterats till föreslagna gränsvärden för blåmussla från norska miljödirektoratet (Miljödirektoratet, 2021). Föreslagna gränsvärden för kadmium och kvicksilver i blåmussla från HELCOM (2024) har också beaktats. Dessa skiljer sig något mot de norska gränsvärdena. För kadmium beror det troligen på vilka indata som använts för att ta fram gränsvärdet. För kvicksilver har det norska gränsvärdet tagits fram vid beaktande av att blåmussla är en lägre trofinivå än fisk medan detta inte gjorts av HELCOM. HELCOM använder EUs gränsvärde på 20 µg/kg VS även för blåmussla. Enligt EUs vattendirektiv är detta gränsvärde avsett för fiskmuskel.

För PAH har i första EUs gällande gränsvärde för fluoranten (30 µg/kg våtsubstans, VS) och benzo(a)pyren (5 µg/kg VS) använts. Dessa ämnes gränsvärden används också av HELCOM (2024) och Norska miljödirektoratet (2021). Förslag på gränsvärden för ytterligare 14 PAH har nyligen tagits fram av norska Miljödirektoratet (2021). Dessa gränsvärden har de uppmätta halterna också relaterats till.

Inga uppsatta gränsvärden finns för halten PCB, PBDE och ftalater i blåmussla. Ett undantag är dock di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP) där ett gränsvärde, avseende blötdjur och skaldjur, finns på 3 000 µg/kg VS (Havs- och vattenmyndigheten, 2019). Detta har de uppmätta halterna relaterats till.

## Fiskhälsa i abborre

Undersökning av fiskarnas hälsotillstånd skall enligt anbudsunderlaget utföras i fyra områden längs Blekinges kust. Resultat från undersökningen jämfördes med resultat från undersökning på abborre från referensområdet Torhamn, vilken ingår i det nationella fiskövervakningsprogrammet, och används som referensstation i föreliggande undersökning. De undersökta stationerna benämns som recipientstationer och dessa var: Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg. De platser där insamling av abborre utfördes hösten 2023 anges i Tabell 7.

Insamling av fisk och sumpning av fiskarna sköttes av inhyrda fiskare (Tabell 7) och gjordes enligt standardiserade föreskrifter som finns för denna typ av fiskun-

dersökningar. Provtagning, provberedning och analyser gjordes enligt beskrivningar i undersökningstyp "Hälsotillstånd hos kustfisk – biologiska effekter på subcellulär och cellulär nivå (Larsson och Förlin, 2006). De effekt- och exponeringsvariabler som ingår i undersökningen av fiskens hälsotillstånd framgår av Tabell 8. All data presenteras som medelvärdet ± 95% konfidensintervall. För att undersöka om signifikanta skillnader fanns ( $p < 0,05$ ) utfördes antingen ANOVA (vid icke-signifikant Levene-test, d.v.s. icke-heterogen varians-test) eller Kruskal-Wallis-test (vid signifikant Levene-test, d.v.s. heterogen varians) med påföljande posthoc-test för att ta reda på vilka grupper som skilde sig från Torhamn. Tukey Kramer användes efter ANOVA och Dunn efter Kruskal-Wallis-test.

I korthet går provtagningen till så att fiskens längd och vikt mäts, dess kön registreras och vävnadsprover tas för mätning av olika biokemiska och fysiologiska parametrar (biomarkörer). Avsikten är att prover tas från 20 köns mogna honor och 10 köns mogna hanar från varje station. Provtagningen i station Torhamn utfördes 28 september 2023 av Jari Parkkonen, Carolin Rutgersson, Linda Hasselberg Frank och Annika Lindkvist från Göteborgs Universitet (GU). Provtagningen i de fyra recipientstationerna utfördes 29 september-2 oktober 2023 av Jari Parkkonen, Anders Walstad (Toxicon AB), Anders Sjölin (NIRAS) och Gustaf Ekelund Ugge (NIRAS). En del parametrar mättes i fält (totalvikt, längd, hematokrit, hemoglobin och glukos) medan resten mättes i laboratorium. Lever- och muskelanalyser samt jonanalyser (blodplasma) utfördes av Jari Parkkonen och Carolin Rutgersson. Räkning av blodceller utfördes av Firma Jan Härdig. Åldersbestämning gjordes av Martina Blass (Institutionen för akvatiska resurser, SLU). Histologiska leversnitt togs fram av Sveriges Veterinärmedicinska anstalt (SVA) och bedömdes av tf. statsveterinär Charlotte Axén (SVA). Statistik utfördes av Gustaf Ekelund Ugge. Rapporten har tagits fram av Lars Förlin (GU) och Anders Sjölin.

**TABELL 7.** Positioner (WGS-84) för de platser där insamling av abborre utfördes under vecka 39 och 40 hösten 2023

Station	Område	Start-Lat	Start-Long	Slut-Lat	Slut-Long	Fiskare
Torhamn	Torhamn	56°04,70	15°47,27	56°04,70	15°47,27	Ivan Karlman
Karlskrona	Yttre redden	56°09,54	15°37,05	56°09,47	15°37,00	Per Månsson
Ronneby	Ronnebyfjärden	56°10,20	15°18,30	56°09,90	15°18,20	Bengt Larsson
Karlshamn	Karlshamnsfjärden	56°09,32	14°51,51	56°09,40	14°51,63	Mikael Nord
Sölvesborg	Sölvesborgsviken	56°02,13	14°35,09	56°02,25	14°35,17	Stefan Larsson

**TABELL 8.** De mätvariabler/biomarkörer som mättes har här grupperats i olika fysiologiska funktioner.

<b>Funktion</b>	<b>Mätvariabel/biomarkör</b>
Lever (avgiftning, oxidativ stress)	EROD, katalas, glutation-S-transferas (GST), glutationreduktas (GR) och histologi på lever
Muskel (nerv)	Acetylkolinesteras
Immunförsvar	Vita blodceller (Lymfocyter, granulocyter och trombocyter) och histologi på mjälte
Syretransport/blodbildning	Hematokrit (Ht), hemoglobin (Hb), kvot Hb/Ht, omogna röda blodceller (iRBC)
Saltbalans/ionreglering	Klorid, natrium, kalium och kalcium i blodplasma
Energilagring/kondition	Total kroppsvikt, somatisk vikt, totallängd, ålder, konditionsfaktor. (KF), leversomatiskt index (LSI), glukos
Fortplantning	Godansomatiskt index (GSI), histologi på gonader, vitellogenin

# Bilaga 2 Rådata

Hydrografi och belastning

**BELASTNING**

**KLASSNING**

**RÅDATA**

Växtplankton

Makroalger

**STORRUTOR**

**LINJETTRANSEKTER-DROPVIDEO**

Bottenfauna

Miljögifter i blåmussla

Fiskhälsa i abborre



## Utsläpp av näringsämnen till västra Hanöbukten och Blekingekusten 2023.

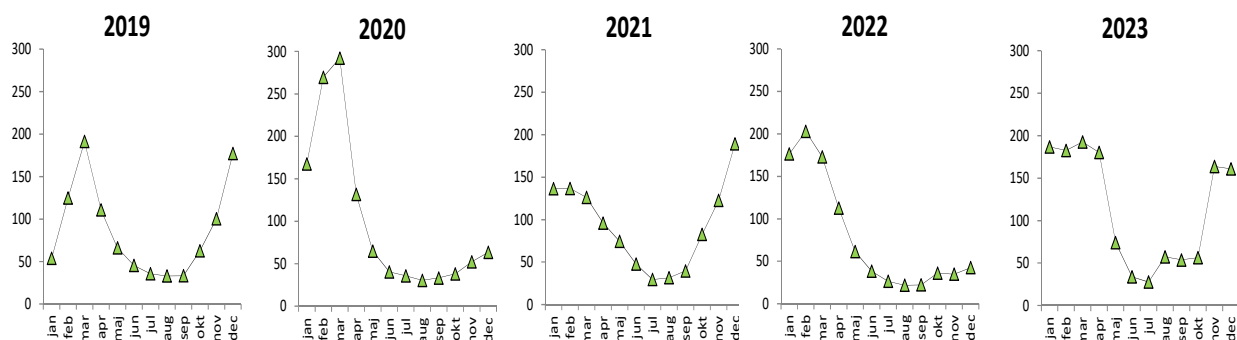
Näringsämnestransporter via vattendragen är hämtade 2024-04-02 från S-HYPE (2016\_version 16\_5\_19\_0). Utsläppsdata från industrier och reningsverk har erhållits från Länsstyrelserna i Skåne och Blekinge län. Data för perioden 1999-2023 har testats med regressionsanalys. Minustecken anger minskande trend ( $p < 0,05$ ). Under tabellen på vänstersidan visas vattendragens samlade månadsflöden under de senaste fem åren (2019-2023).

Kväve (ton)

	Vattendrag						Totalt
	Helge å	Skräbeån	Mörrumsån	Ronnebyån	Bräkneån	Lyckebyån	
jan	539,0	10,8	83,5	65,0	41,1	76,9	816
feb	354,0	20,6	113,0	44,3	23,2	38,0	593
mar	429,0	27,1	140,0	51,3	25,5	37,2	710
apr	325,0	26,0	144,0	42,0	18,2	33,3	589
maj	106,0	8,6	66,1	13,6	4,8	13,4	213
jun	47,1	4,2	21,1	6,5	1,7	5,8	86
jul	35,6	3,5	19,0	4,5	1,2	3,7	67
aug	123,0	3,8	26,2	5,6	2,0	3,4	164
sep	89,0	3,9	32,5	5,5	1,4	3,4	136
okt	90,5	4,6	42,4	6,6	2,5	3,5	150
nov	579,0	12,5	73,0	23,6	14,9	17,0	720
dec	474,0	25,3	89,0	29,7	18,3	27,1	663
	3191,2	150,9	849,8	298,1	154,8	262,7	4907

Fosfor (ton)

	Vattendrag						Totalt
	Helge å	Skräbeån	Mörrumsån	Ronnebyån	Bräkneån	Lyckebyån	
jan	16,40	0,14	2,87	1,83	1,01	1,93	24,2
feb	6,52	0,26	2,45	0,98	0,49	0,80	11,5
mar	7,49	0,33	2,87	1,07	0,53	0,78	13,1
apr	5,83	0,31	2,84	0,84	0,39	0,69	10,9
maj	2,16	0,10	1,25	0,24	0,08	0,24	4,1
jun	1,01	0,05	0,24	0,09	0,02	0,08	1,5
jul	0,81	0,04	0,17	0,05	0,02	0,04	1,1
aug	4,60	0,04	0,30	0,07	0,03	0,03	5,1
sep	2,92	0,03	0,46	0,06	0,02	0,03	3,5
okt	2,53	0,05	0,79	0,13	0,04	0,04	3,6
nov	12,70	0,16	2,46	0,66	0,31	0,33	16,6
dec	7,35	0,27	2,02	0,97	0,43	0,58	11,6
	70,3	1,8	18,7	7,0	3,4	5,5	107





	2014-16											
	Vinter				Sommar				Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Klorofyll	Siktdjup	Syre	
VH1												
VH3A												
VH4												
L1												
K6												
K19												
K7												
K12												
K21												
K24												
K28												
KAARV4												
NY												
S10												
L2												

	2017											
	Vinter				Sommar				Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Klorofyll	Siktdjup	Syre	
VH1												
VH3A												
VH4												
L1												
K6												
K19												
K7												
K12												
K21												
K24												
K28												
KAARV4												
NY												
S10												
L2												

	2018											
	Vinter				Sommar				Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Klorofyll	Siktdjup	Syre	
VH1												
VH3A												
VH4												
L1												
K6												
K19												
K7												
K12												
K21												
K24												
K28												
KAARV4												
NY												
S10												
L2												

	2019											
	Vinter				Sommar				Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Klorofyll	Siktdjup	Syre	
VH1												
VH3A												
VH4												
L1												
K6												
K19												
K7												
K12												
K21												
K24												
K28												
KAARV4												
NY												
S10												
L2												

	2020											
	Vinter				Sommar				Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Klorofyll	Siktdjup	Syre	
VH1												
VH3A												
VH4												
L1												
K6												
K19												
K7												
K12												
K21												
K24												
K28												
KAARV4												
NY												
S10												
L2												

	2021											
	Vinter				Sommar				Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Klorofyll	Siktdjup	Syre	
VH1												
VH3A												
VH4												
L1												
K6												
K19												
K7												
K12												
K21												
K24												
K28												
KAARV4												
NY												
S10												
L2												

	2022											
	Vinter				Sommar				Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Klorofyll	Siktdjup	Syre	
VH1												
VH3A												
VH4												
L1												
K6												
K19												
K7												
K12												
K21												
K24												
K28												
KAARV4												
NY												
S10												
L2												

	2023											
	Vinter				Sommar				Totalt			
	Fosfat	Tot-P	DIN	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Klorofyll	Siktdjup	Syre	
VH1	2,04	2,13	1,33	2,21	1,46	4,26	2,24	5,00	1,05			
VH3A	2,09	2,52	1,95	2,77	1,49	4,15	2,50	5,00	0,91			
VH4	2,19	2,79	3,00	3,87	1,78	4,14	2,96	5,00	0,94			
L1	1,17	1,31	0,28	0,97	0,63	2,47	1,14	1,82	0,44			
K6	1,95	2,17	2,26	3,15	1,27	4,46	2,54	5,00	1,03			
K19	2,36	2,58	0,95	2,02					0,42			
K7	1,79	1,76	0,88	1,70	1,05	3,46	1,78	1,72	0,81			
K12	2,31	2,12	0,62	1,20	1,35	3,99	1,93	5,00	0,98			
K21	2,20	2,33	0,61	1,28	1,06	2,38	1,65	1,49	0,43			
K24	1,55	1,87	0,94	1,74	1,26	4,15	1,92	5,00	0,99			
K28	2,01	2,35	1,70	3,83	1,18	3,70	2,46	5,00	1,22			
KAARV4	2,04	2,33	0,75	1,39	1,04	2,72	1,71	1,58	0,43			
NY	2,01	2,30	1,24	2,47	1,12	3,12	2,04	2,47	0,54			
S10	1,98	2,31	2,22	3,37	1,13	3,81	2,47	5,00	1,03			
L2	4,88	2,69	0,20	0,42	0,68	1,47	1,74	1,49	0,39			
K23					1,28	3,45		5	0,78			

Ekologisk klassning - närsalter-  
klorofyll-siktdjup och syre

Provningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Niras/Linneuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provningsstation: VHI  
 Projekt: 32402677

N55°58,99 E14°30,83



Linnéuniversitetet

Station	Datum	Fråganummer	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Mätvärde	Vindrikt deklarationer	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syra mil	Syra mätvärde, %	Slutbalk PSU	PO4 µM	Tot P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Cl- µg/l
VHI	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	11:30	11:48	6	23	8	0,5	5,0	7,98	95	7,71	0,58	1,23	17,14	0,36	6,79	0,44	7,59	26,43	3,3	
VHI	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	11:30	11:48				5,0	5,0	7,98	95	7,71	0,58	1,19	16,07	0,36	6,79	0,60	7,74	26,43		
VHI	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	11:30	11:48				12,0	3,0	7,98	95	7,72										
VHI	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	11:13	11:28	8	32	4	0,5	3,5	9,17	101	7,92	0,55	0,87	17,86	0,36	6,14	0,32	6,82	22,14	0,8	
VHI	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	11:13	11:28				5,0	3,5	9,17	101	7,94	0,52	0,90	18,21	0,36	6,21	0,30	6,97	22,14		
VHI	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	11:13	11:28				12,0	3,7	9,04	101	7,97										
VHI	2023-03-14	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	09:28	09:44	8	20	7	0,5	2,8	8,71	100	7,88	0,42	1,10	15,36	0,39	3,14	0,32	3,75	18,57	1,1	
VHI	2023-03-14	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	09:28	09:44				5,0	2,8	8,72	100	7,88	0,42	0,97	15,36	0,36	3,00	0,31	3,67	19,29		
VHI	2023-03-14	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	09:28	09:44				12,0	2,8	8,71	100	7,95										
VHI	2023-04-17	Rebecca Clausen & Erik Baksson	10:23	10:56	0	18	1	0,5	6,0	9,08	107	7,14	-0,16	0,61	10,36	<0,07	<0,21	0,26	0,37	16,43	1,7	
VHI	2023-04-17	Rebecca Clausen & Erik Baksson	10:23	10:56				5,0	5,6	9,17	107	7,19	0,23	0,71	11,07	<0,07	<0,21	0,23	0,34	14,29		
VHI	2023-04-17	Rebecca Clausen & Erik Baksson	10:23	10:56				12,0	5,5	9,18	107	7,34										
VHI	2023-05-16	Rebecca Clausen & Erik Baksson	09:42	09:54	8	32	5	0,5	10,4	7,86	105	7,09	0,23	0,65	6,07	<0,07	<0,21	0,26	0,37	15,71	0,7	
VHI	2023-05-16	Rebecca Clausen & Erik Baksson	09:42	09:54				5,0	9,7	8,01	105	7,15	0,26	0,61	7,50	<0,07	<0,21	0,21	0,32	16,43		
VHI	2023-05-16	Rebecca Clausen & Erik Baksson	09:42	09:54				12,0	8,9	8,45	109	7,26										
VHI	2023-06-14	Rebecca Clausen & Erik Baksson	10:22	10:36	1			0,5	15,1		105	7,22	0,32	0,74	9,29	<0,07	<0,21	0,29	0,40	23,57	1,3	
VHI	2023-06-14	Rebecca Clausen & Erik Baksson	10:22	10:36				5,0	14,7		105	7,22	0,29	0,71	9,29	<0,07	<0,21	0,28	0,39	14,29		
VHI	2023-06-14	Rebecca Clausen & Erik Baksson	10:22	10:36				12,0	14,5	7,16	105	7,24										
VHI	2023-07-11	Fredrik Lundgren & Erik Baksson	11:49	12:10	1	23	1	0,5	15,9	7,27	110	7,40	0,32	0,71	7,50	<0,07	<0,35	<0,07	1,14	1,18	17,14	0,6
VHI	2023-07-11	Fredrik Lundgren & Erik Baksson	11:49	12:10				5,0	13,3	7,94	114	7,42	0,35	0,74	5,36	<0,07	<0,35	<0,07	0,86	0,89	17,14	0,7
VHI	2023-07-11	Fredrik Lundgren & Erik Baksson	11:49	12:10				12,0	9,1	7,77	101	7,56										
VHI	2023-08-16	Rebecca Clausen & Erik Baksson	11:23	11:41	2	23	4	0,5	14,7	7,14	105	7,85	0,39	0,65	6,43	<0,07	<0,35	<0,07	0,14	0,18	15,71	0,4
VHI	2023-08-16	Rebecca Clausen & Erik Baksson	11:23	11:41				5,0	13,1	7,32	104	7,89	0,39	0,61	7,50	<0,07	<0,35	0,09	0,14	0,24	14,29	0,2
VHI	2023-08-16	Rebecca Clausen & Erik Baksson	11:23	11:41				12,0	9,0	7,61	99	7,99										
VHI	2023-09-14	Rebecca Clausen & Erik Baksson	09:52	10:02	3	2	2	0,5	17,2	6,70	103	7,62	0,25	0,65	10,36	<0,07	<0,35	0,11	0,14	0,35	16,43	0,7
VHI	2023-09-14	Rebecca Clausen & Erik Baksson	09:52	10:02				3,0	17,2	6,70	103	7,63	0,28	0,58	10,36	<0,07	<0,35	<0,07	0,14	0,18	17,14	0,5
VHI	2023-09-14	Rebecca Clausen & Erik Baksson	09:52	10:02				12,0	12,3	6,35	86	7,75										
VHI	2023-10-16	Fredrik Lundgren & Erik Baksson	09:49	10:25	0	29	5	0,5	8,6	7,26	94	7,80	0,81	0,97	16,79	0,27	<0,35	0,45	0,29	0,74	17,14	1,3
VHI	2023-10-16	Fredrik Lundgren & Erik Baksson	09:49	10:25				5,0	8,6	7,25	94	7,79	0,74	0,87	16,79	0,28	<0,35	0,44	0,29	0,73	18,57	1,4
VHI	2023-10-16	Fredrik Lundgren & Erik Baksson	09:49	10:25				12,0	8,6	7,28	94	7,80										
VHI	2023-11-13	Rebecca Clausen & Erik Baksson	10:48	11:04	8	5	2	0,5	7,6	7,82	100	7,51	0,68	1,00	17,50	0,36	<0,35	0,44	0,43	0,86	18,57	6,0
VHI	2023-11-13	Rebecca Clausen & Erik Baksson	10:48	11:04				5,0	7,6	7,75	99	7,55	0,68	0,94	17,50	0,44	<0,35	0,55	0,29	0,84	17,14	2,2
VHI	2023-11-13	Rebecca Clausen & Erik Baksson	10:48	11:04				12,0	7,8	7,35	94	7,63										
VHI	2023-12-15	Fredrik Lundgren & Erik Baksson	11:21	11:39	8	23	5	0,5	4,2	8,76	100	7,20	0,61	0,84	16,07	0,93	1,50	2,43	0,14	2,57	18,57	0,8
VHI	2023-12-15	Fredrik Lundgren & Erik Baksson	11:21	11:39				5,0	4,2	8,75	100	7,20	0,61	0,84	16,07	0,93	1,50	2,43	0,14	2,57	19,29	0,7
VHI	2023-12-15	Fredrik Lundgren & Erik Baksson	11:21	11:39				12,0	4,2	8,76	100	7,20										

**Provningsprotokoll, hydrografi**

Laboratorium: Niras/Linnéuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provningsstation: VHA3A  
 Projekt: 32402677



Station	Datum	Provgare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Mån	Vindrikt deklination	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syre mll	Syremåtn. %	Siktdjup m	om > vattendjup	Uppmått vattendjup, m	Sihthatt PSU	PO4P µM	TeoP µM	SO3-S µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Teo-N µM	Kl a µM
VHA3	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	09:47	09:55	3		6	0,5	5,9	7,65	94	6,8		16,5	8,18	0,58	0,90	15,36	0,14	5,00		0,29	5,44	20,71	1,15
VHA3	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	09:47	09:55				5,0	5,9	7,65	94				8,18	0,58	0,87	15,36	0,14	5,00		0,27	5,41	21,43	
VHA3	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	09:47	09:55				16,2	5,9	7,65	94				8,18										
VHA3	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	09:32	09:43	8		4	0,5	4,6	8,71	99	8,6		17,3	8,02	0,52	0,84	18,21	0,21	5,57		0,23	6,01	21,43	0,50
VHA3	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	09:32	09:43				17,0	4,6	8,68	99				8,16	0,52	0,90	18,21	0,21	5,50		0,24	5,95	21,43	
VHA3	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	09:32	09:43																					
VHA3	2023-07-11	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	10:10	10:25	1		1	0,5	16,0	7,32	111	8,0		17,1	7,52	0,18	0,61	8,57	<0,07	<0,35	<0,07	0,50	0,54	17,14	1,2
VHA3	2023-07-11	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	10:10	10:25				5,0	12,3	7,68	107				7,56	0,24	0,71	8,93	<0,07	<0,35	<0,07	1,14	1,18	18,57	1,1
VHA3	2023-07-11	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	10:10	10:25				17,0	8,3	7,61	97				7,83										
VHA3	2023-08-16	Rebecca Clausen & Erik Isaksson	09:44	09:55	1		1	0,5	13,2	7,31	104	10,2		16,8	7,71	0,32	0,71	12,86	<0,07	<0,35	0,24	0,21	0,46	16,43	0,6
VHA3	2023-08-16	Rebecca Clausen & Erik Isaksson	09:44	09:55				5,0	11,7	7,41	102				7,84	0,39	0,68	12,14	<0,07	<0,35	<0,07	0,14	0,18	16,43	0,7
VHA3	2023-08-16	Rebecca Clausen & Erik Isaksson	09:44	09:55				17,0	9,3	7,63	100				7,97										
VHA3	2023-12-15	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	09:40	09:55	8		2	0,5	3,4	8,98	100	6,5		16,7	6,48	0,52	0,84	32,14	0,86	9,29	10,00	0,86	10,86	30,00	1,1
VHA3	2023-12-15	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	09:40	09:55				5,0	4,6	8,59	100				7,19	0,58	0,77	15,71	0,71	1,64	2,36	0,14	2,50	19,29	1,7
VHA3	2023-12-15	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	09:40	09:55				17,0	4,6	8,59	100				7,19										

**Provningsprotokoll, hydrografi**

Laboratorium: Niras/Linnéuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provningsstation: VHA  
 Projekt: 32402677



Station	Datum	Provgare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Mån	Vindrikt deklination	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syre mll	Syremåtn. %	Siktdjup m	om > vattendjup	Uppmått vattendjup, m	Sihthatt PSU	PO4P µM	TeoP µM	SO3-S µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Teo-N µM	Kl a µM
VHA4	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	08:05	08:17	4		23	4	5,9	7,66	94	10,5		19,5	8,18	0,52	0,77	12,50	0,07	3,36		0,26	3,69	19,29	1,1
VHA4	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	08:05	08:17				5,0	6,0	7,66	94				8,18	0,55	0,81	12,50	<0,07	3,43		0,29	3,71	19,29	
VHA4	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	08:05	08:17				15,0	6,0	7,58	94				8,31	0,55	0,87	13,93	<0,07	3,79		0,24	4,02	20,00	
VHA4	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	08:05	08:17				19,2	6,5	7,10	89				8,70										
VHA4	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	07:54	08:07	1		32	2	4,5	8,77	100	14,0		19,6	8,09	0,52	0,81	11,43	0,14	3,43		0,34	3,81	19,29	1,1
VHA4	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	07:54	08:07				5,0	4,6	8,77	100				8,09	0,52	0,81	14,64	0,14	3,43		0,24	3,81	17,86	
VHA4	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	07:54	08:07				15,0	4,5	8,80	100				8,19	0,55	0,81	15,00	0,14	3,86		0,33	4,33	18,57	
VHA4	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	07:54	08:07				19,3	4,5	8,72	99				8,19										
VHA4	2023-07-11	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	08:24	08:40	1		27	1	16,5	7,03	108	6,9		19,1	7,48	0,05	0,52	7,14	<0,07	<0,35	<0,07	0,93	0,96	19,29	2,0
VHA4	2023-07-11	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	08:24	08:40				5,0	16,2	6,91	105				7,49	0,07	0,61	7,14	<0,07	<0,35	<0,07	1,00	1,04	20,71	2,0
VHA4	2023-07-11	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	08:24	08:40				19,0	8,9	7,96	103				7,86										
VHA4	2023-08-16	Rebecca Clausen & Erik Isaksson	07:54	08:09	7		27	1	13,4	7,28	104	11,8		19,1	7,86	0,45	0,71	11,79	<0,07	<0,35	<0,07	0,29	0,32	16,43	0,9
VHA4	2023-08-16	Rebecca Clausen & Erik Isaksson	07:54	08:09				5,0	10,9	7,44	101				7,92	0,39	0,61	11,43	<0,07	<0,35	<0,07	0,21	0,25	13,57	0,6
VHA4	2023-08-16	Rebecca Clausen & Erik Isaksson	07:54	08:09				19,0	8,1	6,07	77				8,03										
VHA4	2023-12-15	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	08:06	08:24	8		23	4	3,1	9,20	103	4,5		19,2	6,86	0,58	0,90	24,29	1,14	6,71	7,86	0,43	8,29	26,43	0,9
VHA4	2023-12-15	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	08:06	08:24				5,0	3,8	8,89	101				7,08	0,58	0,87	19,29	0,93	3,57	4,50	0,21	4,71	22,86	0,9
VHA4	2023-12-15	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	08:06	08:24				19,0	3,5	9,01	102				7,18										



Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Moln	Vindrikt deggrader	Vindhast	Djup m	Temperatur C	Syreml	Syremättn %	Skeddjup m	Uppmätt vattendjup m	Uppmätt vattendjup m > vattendjup	POC-P µM	POC-PSU	POC-µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Kl a ug/l
K6	2023-01-18	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	13:50		8	23	6	0.5	4.7	8.19	95	4.7	28.1		7.40	0.61	1.16	15.00	15.00	0.43	5.36		0.42	6.21	22.86	1.2
K6	2023-01-18	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	13:50					5.0	4.7	8.19	95				7.40	0.62	1.13	15.00	15.00	0.36	5.14		0.37	5.87	21.43	
K6	2023-01-18	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	13:50					15.0	4.7	8.19	95				7.40	0.58	1.13	14.64	14.64	0.43	4.86		0.35	5.64	23.14	
K6	2023-01-18	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	13:50					27.0	4.8	8.19	94				7.50											
K6	2023-02-14	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:30		8	32	4	0.5	4.2	8.54	98	13.7	28.4		7.80	0.52	0.87	15.00	15.00	0.14	3.57		0.25	3.96	17.86	
K6	2023-02-14	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:30					5.0	4.2	8.54	98				7.80	0.55	0.90	15.00	15.00	0.21	3.50		0.40	4.11	18.57	
K6	2023-02-14	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:30					15.0	4.3	8.47	97				7.90	0.55	1.13	15.36	15.36	0.14	3.71		0.36	4.22	17.86	
K6	2023-02-14	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:30					27.0	4.2	8.54	98				7.90											
K6	2023-03-14	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	11:15		8	23	8	0.5	3.6	8.47	95	11.2	27.2		7.60	0.58	1.06	16.43	16.43	0.21	3.14		0.40	3.76	18.57	
K6	2023-03-14	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	11:15					5.0	3.8	8.40	96				7.70	0.61	0.94	16.43	16.43	0.21	3.14		0.39	3.75	18.57	
K6	2023-03-14	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	11:15					15.0	3.8	8.40	95				7.80	0.65	1.32	16.43	16.43	0.21	3.21		0.71	4.14	21.43	
K6	2023-03-14	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	11:15					27.0	3.9	8.40	95				7.90											
K6	2023-04-18	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	12:10		0	5	6	0.5	5.7	8.98	106	9.0	27.8		7.00	0.23	0.68	8.93	8.93	<-0.07	<-0.21		0.10	0.21	16.43	
K6	2023-04-18	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	12:10					5.0	5.8	8.79	104				7.00	0.26	0.74	8.21	8.21	<-0.07	<-0.21		0.06	0.17	19.29	
K6	2023-04-18	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	12:10					15.0	5.5	8.67	104				7.00	0.26	0.71	6.43	6.43	<-0.07	<-0.21		1.07	1.18	15.71	
K6	2023-04-18	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	12:10					27.0	5.2	8.66	104				7.10											
K6	2023-05-15	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:50		7	14	3	0.5	9.8	7.98	99	13.2	27.5		7.10	0.26	0.65	7.86	7.86	<-0.07	<-0.21		0.31	0.42	15.00	
K6	2023-05-15	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:50					5.0	9.9	7.98	99				7.10	0.32	0.65	8.93	8.93	<-0.07	<-0.21		0.79	0.90	15.00	
K6	2023-05-15	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:50					15.0	8.7	7.91	98				7.10	0.29	0.61	8.93	8.93	<-0.07	<-0.21		0.21	0.32	15.71	
K6	2023-05-15	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:50					27.0	8.5	7.91	98				7.10											
K6	2023-06-13	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	13:50		0	14	7	0.5	14.6	7.28	107	9.0	27.5		7.10	0.23	0.71	10.71	10.71	<-0.07	<-0.21		0.33	0.44	15.00	
K6	2023-06-13	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	13:50					5.0	14.6	7.14	105				7.10	0.23	0.74	10.71	10.71	<-0.07	<-0.21		0.30	0.41	13.57	
K6	2023-06-13	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	13:50					15.0	13.8	7.28	105				7.20	0.26	0.68	10.36	10.36	<-0.07	<-0.21		0.27	0.38	13.57	
K6	2023-06-13	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	13:50					27.0	12.7	7.28	102				7.20											
K6	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	10:00		2	14	3	0.5	15.0	7.07	104	8.3	27.0		7.30	0.39	0.81	8.93	8.93	<-0.07	<-0.35		1.43	1.46	17.86	
K6	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	10:00					5.0	13.7	7.07	101				7.30	0.39	0.87	9.29	9.29	<-0.07	<-0.35		2.21	2.25	20.71	
K6	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	10:00					27.0	8.2	6.79	86				7.60											
K6	2023-08-16	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:55		1	27	1	0.5	14.3	7.70	111	13.7	27.6		7.40	0.35	0.74	10.00	10.00	<-0.07	<-0.35		0.21	0.25	16.43	
K6	2023-08-16	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:55					5.0	12.3	7.63	106				7.40	0.45	0.68	10.36	10.36	<-0.07	<-0.35		0.36	0.39	16.43	
K6	2023-08-16	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:55					27.0	11.1	7.56	101				7.40											
K6	2023-09-13	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	12:30		8	2	5	0.5	17.3	6.84	106	8.2	27.3		7.10	0.26	0.58	10.71	10.71	<-0.07	<-0.35		0.21	0.25	15.00	
K6	2023-09-13	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	12:30					5.0	16.4	6.82	104				7.10	0.27	0.61	10.71	10.71	<-0.07	<-0.35		0.14	0.18	15.71	
K6	2023-09-13	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	12:30					27.0	12.3	5.81	82				7.20											
K6	2023-10-16	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	10:30		0	27	5	0.5	7.6	6.79	85	9.0	28.2		7.40	0.97	1.10	17.50	17.50	0.19	0.39	0.58	0.43	1.01	16.43	
K6	2023-10-16	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	10:30					5.0	7.8	6.93	87				7.40	1.16	1.16	18.21	18.21	0.19	<-0.35	0.53	0.57	1.10	17.86	
K6	2023-10-16	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	10:30					27.0	7.0	5.60	70				7.70											
K6	2023-11-13	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	13:00		8	14	1	0.5	7.9	7.56	95	10.4	28.0		6.90	0.68	0.84	17.50	17.50	0.44	0.41	0.86	0.57	1.43	19.29	
K6	2023-11-13	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	13:00					5.0	7.8	7.63	96				6.90	0.65	0.90	17.50	17.50	0.47	0.46	0.93	0.57	1.50	19.29	
K6	2023-11-13	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	13:00					27.0	7.7	7.42	94				7.00											
K6	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	12:00		8	9	8	0.5	4.2	8.33	96	12.5	27.5		6.60	0.55	0.84	16.07	16.07	1.14	0.79	1.93	0.14	2.07	17.14	
K6	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	12:00					5.0	4.1	8.33	96				6.60	0.55	0.81	16.07	16.07	1.07	0.79	1.86	0.29	2.14	17.14	
K6	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	12:00					27.0	4.1	8.33	96				6.60											

**Provagningsprotokoll, hydrografi**

Laboratorium: Niras/Linneuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provagningsstation: K19  
 Projekt: 32402677



N56° 04.89, E15° 49.12



**Linnéuniversitetet**

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Mån	Vindrikt [dekarader]	Vindhast	Djup m	Temperatur-°C	Syre mil	Syremättn.-%	Sikt djup m	om > vattendjup	Uppmått vattendjup	Salthalt PSU	PO4-P µM	PO4-P µSU	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Cl µg/l
K19	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:40		2	180	10	0,5	3,6	8,19	92	4,5	>	4,5	7,20	0,55	0,87	20,00	0,43	5,36	1,64	7,43	23,57	0,8
K19	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:40					4,0	3,8	8,19	92				7,30									
K19	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:25		8	225	6	0,5	2,7	8,96	98	4,1		4,5	7,00	0,42	0,81	29,29	0,36	8,93	1,29	10,57	27,14	1,9
K19	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:25					4,0	2,7	8,96	98				7,00									
K19	2023-03-14	Stefan Tobasson & Jonas Nilsson	09:15		8	225	9	0,5	2,4	8,96	98	1,7		4,2	6,90	0,32	1,52	11,43	0,14	0,29	1,71	2,14	33,57	9,3
K19	2023-03-14	Stefan Tobasson & Jonas Nilsson	09:15					4,0	2,4	8,96	98				6,90									
K19	2023-04-18	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	10:00		1	23	6	0,5	7,2	8,35	104	4,0	>	4,0	6,60	<0,16	0,61	0,89	<0,07	<0,21	0,31	0,42	20,00	0,7
K19	2023-04-18	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	10:00					4,0	7,5	8,07	100				6,70									
K19	2023-05-15	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	08:40		8	45	2	0,5	13,0	7,70	98	4,2	>	4,2	7,00	<0,16	0,68	2,36	<0,07	<0,21	1,21	1,32	32,86	1,9
K19	2023-05-15	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	08:40					4,0	12,8	7,70	97				7,00									
K19	2023-06-13	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	07:10		0	360	6	0,5	16,5	7,42	113	4,2	>	4,2	7,30	<0,16	0,94	4,29	<0,07	<0,21	1,21	1,32	29,29	2,8
K19	2023-06-13	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	07:10					4,0	16,0	7,14	108				7,30									

**Provagningsprotokoll, hydrografi**

Laboratorium: Niras/Linneuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provagningsstation: K23  
 Projekt: 32402677



N56° 03.925, E15° 44.815



**Linnéuniversitetet**

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Mån	Vindrikt [dekarader]	Vindhast	Djup m	Temperatur-°C	Syre mil	Syremättn.-%	Sikt djup m	om > vattendjup	Uppmått vattendjup	Salthalt PSU	PO4-P µM	PO4-P µSU	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Cl µg/l	
K23	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	09:30		8	135	7	0,5	18,5	7,00	112	6,0		15,2	7,40	0,35	0,84	2,36	<0,07	<0,35	0,43	0,46	20,71	1,8	
K23	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	09:30					5,0	18,0	6,86	109				7,40	0,42	0,77	2,57	<0,07	<0,35	0,29	0,32	18,57		
K23	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	09:30					15,0	8,9	5,95	78				7,70										
K23	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	10:20		1	135	1	0,5	15,2	7,35	108	9,5		14,7	7,30	0,45	0,68	7,86	<0,07	<0,35	0,29	0,32	17,86	0,6	
K23	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	10:20					5,0	14,4	7,00	101				7,30	0,39	0,71	7,14	<0,07	<0,35	0,21	0,25	17,86		
K23	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	10:20					15,0	12,3	6,58	91				7,40										
K23	2023-09-13	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:00		8	00	0	0,5	18,1	6,86	108	8,6		15,5	7,00	0,26	0,68	10,36	<0,07	<0,35	0,50	0,54	19,29	2,1	
K23	2023-09-13	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:00					5,0	15,8	6,79	103				7,00	0,32	0,87	9,29	<0,07	<0,35	0,29	0,32	17,86	1,5	
K23	2023-09-13	Stefan Tobasson & Susanna Fredriksson	10:00					15,0	11,7	4,83	67				7,00										
K23	2023-10-16	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	13:30		0	270	6	0,5	9,6	7,28	95	5,3		15,3	7,10	0,71	0,97	18,57	0,16	<0,35	0,26	0,79	1,05	19,29	1,8
K23	2023-10-16	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	13:30					5,0	9,6	7,28	96				7,10	0,84	1,16	18,57	0,19	<0,35	0,33	1,00	1,33	19,29	2,0
K23	2023-10-16	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	13:30					15,0	9,3	7,28	95				7,20										
K23	2023-11-13	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	10:30		8	360	2	0,5	8,1	7,42	94	8,0		15,0	6,70	0,58	0,84	17,14	0,41	<0,35	0,79	1,71	2,50	20,71	3,8
K23	2023-11-13	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	10:30					5,0	8,1	7,42	95				6,70	0,61	0,90	17,50	0,42	<0,35	0,71	1,57	2,29	20,71	2,6
K23	2023-11-13	Lisa Bergström & Susanna Fredriksson	10:30					15,0	8,1	7,49	96				6,70										
K23	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	12:40		8	360	6	0,5	2,4	8,75	96	8,2		15,5	6,60	0,61	1,13	19,29	0,86	1,29	2,14	1,57	3,71	20,71	1,3
K23	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	12:40					5,0	2,3	8,89	97				6,60	0,77	0,97	19,64	0,93	1,07	2,00	1,64	3,64	20,00	1,0
K23	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	12:40					15,0	2,3	8,89	97				6,60										

**Provningsprotokoll, hydrografi**

Laboratorium: Niras/Linnéuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provningsstation: KAARV4  
 Projekt: 32402677



N56'08/01 E15'35,98



**Linnéuniversitetet**

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Möjd	Vindrikt deggrader	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syre mll	Syremätt. %	Skeddjup m	om > vattendjup	Uppmätt vattendjup m	Saltinhalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Ki µg/l
KAARV4	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	11:45	11:45	7	18	11	0,5	4,0	8,33	94	4,7		22,6	6,80	0,58	0,97	26,43	0,64	8,64		1,86	11,14	33,57	0,9
KAARV4	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	11:45	11:45	7	18	11	5,0	4,0	8,33	94			6,50	0,58	0,90	29,29	0,64	9,36		1,86	11,86	33,57		
KAARV4	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	11:45	11:45	7	18	11	15,0	4,0	8,33	94			6,50	0,58	0,94	25,00	0,64	7,93		1,64	10,21	26,43		
KAARV4	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	11:45	11:45	7	18	11	21,5	4,3	8,19	94			7,20											
KAARV4	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:30	12:30	1	27	5	0,5	2,9	8,96	99	7,9		22,8	6,70	0,53	0,90	35,71	0,57	8,71		0,86	10,14	27,14	1,2
KAARV4	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:30	12:30	1	27	5	5,0	2,9	8,96	99				6,70	0,48	0,87	30,29	0,57	8,71		0,79	10,07	27,14	
KAARV4	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:30	12:30	1	27	5	15,0	3,7	8,68	98				7,60	0,58	0,90	21,07	0,36	4,79		0,28	5,42	19,29	
KAARV4	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:30	12:30	1	27	5	21,5	3,7	8,68	98				7,60										
KAARV4	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	10:40	10:40	8	14	5	0,5	18,7	6,65	107	3,2		21,6	7,30	0,29	0,81	7,86	<0,07	<0,35		0,43	0,46	22,14	4,3
KAARV4	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	10:40	10:40	8	14	5	5,0	17,5	6,51	103				7,30	0,32	0,81	8,21	<0,07	<0,35		0,36	0,39	20,71	
KAARV4	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	10:40	10:40	8	14	5	21,5	9,8	6,65	89				7,60										
KAARV4	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	11:00	11:00	7	9	1	0,5	16,3	7,21	110	5,4		22,5	7,30	0,35	0,90	11,07	<0,07	<0,35		0,21	0,25	21,43	4,8
KAARV4	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	11:00	11:00	7	9	1	5,0	15,8	7,00	106				7,30	0,35	0,81	11,07	<0,07	<0,35		0,21	0,25	21,43	
KAARV4	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	11:00	11:00	7	9	1	21,5	14,2	6,51	95				7,50										
KAARV4	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	12:25	12:25	8	36	6	0,5	2,9	8,54	95	9,4		23,1	6,60	0,65	0,87	20,36	0,86	1,64		0,93	3,43	19,29	1,5
KAARV4	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	12:25	12:25	8	36	6	5,0	2,8	8,61	96				6,60	0,65	0,87	20,71	0,79	1,79		0,79	3,36	19,29	1,1
KAARV4	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	12:25	12:25	8	36	6	21,5	2,3	8,75	95				6,60										

**Provningsprotokoll, hydrografi**

Laboratorium: Niras/Linnéuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provningsstation: K7  
 Projekt: 32402677



N56'09,69 E14'51,73

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Möjd	Vindrikt deggrader	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syre mll	Syremätt. %	Skeddjup m	om > vattendjup	Uppmätt vattendjup m	Saltinhalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Ki µg/l
K7	2023-01-18	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:50	12:50	8	23	5	0,5	3,9	8,40	93	2,8		10,7	2,20	0,48	1,06	71,43	0,36	3,64		3,00	38,00	55,71	0,9
K7	2023-01-18	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:50	12:50	8	23	5	5,0	4,7	8,12	94				7,00	0,65	1,32	21,43	0,43	8,14		0,86	9,43	25,71	
K7	2023-01-18	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:50	12:50	8	23	5	10,5	4,7	8,12	94				7,00										
K7	2023-02-14	Stefan Tobasson & Jonas Nilsson	10:15	10:15	8	32	2	0,5	4,0	8,47	95	8,3		9,5	5,20	0,58	0,97	19,29	0,36	5,14		0,69	6,19	21,43	1,7
K7	2023-02-14	Stefan Tobasson & Jonas Nilsson	10:15	10:15	8	32	2	5,0	4,5	8,33	96				7,80	0,58	1,10	16,43	0,21	4,07		0,50	4,79	20,00	
K7	2023-02-14	Stefan Tobasson & Jonas Nilsson	10:15	10:15	8	32	2	10,5	4,5	8,26	95				7,80										
K7	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	11:30	11:30	2	14	4	0,5	16,7	7,21	110	6,1		9,0	7,10	0,15	1,03	9,64	<0,07	<0,35		1,43	1,46	22,14	5,5
K7	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	11:30	11:30	2	14	4	5,0	14,2	7,07	105				7,20	0,35	0,84	8,21	<0,07	<0,35		1,29	1,32	17,14	
K7	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	11:30	11:30	2	14	4	10,5	10,5	6,65	89				7,30										
K7	2023-08-16	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	10:10	10:10	2	23	2	0,5	15,6	7,49	111	10,0		10,6	7,30	0,30	0,81	8,57	<0,07	<0,35		0,36	0,39	19,29	3,3
K7	2023-08-16	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	10:10	10:10	2	23	2	5,0	14,2	7,49	110				7,40	0,25	0,68	8,57	<0,07	<0,35		0,29	0,32	16,43	
K7	2023-08-16	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	10:10	10:10	2	23	2	10,5	13,3	7,35	105				7,40										
K7	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	10:55	10:55	8	2	5	0,5	3,9	8,19	93	8,5		10,7	5,90	1,10	1,16	31,07	1,71	6,86		3,43	12,00	29,29	0,9
K7	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	10:55	10:55	8	2	5	5,0	3,4	8,47	95				6,60	0,77	0,94	20,00	1,43	1,50		2,93	3,86	19,29	0,6
K7	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	10:55	10:55	8	2	5	10,5	3,6	8,47	96				6,60										

**Provningsprotokoll, hydrografi**

Laboratorium: Niras/Linnéuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provningsstation: K12  
 Projekt: 32402677



NS5'09:49 E15'17.82



Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Mdn	Vindrikt deklination	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syremättn. %	Sikt djup m	om > vattendjup	Uppmätt vattendjup m	Siktbart PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Ki a µg/l
K12	2023-01-18	Stefan Tobliasson & Sanna Fredriksson	10:10		4	23	10	0.5	3.8	8.33	94	1.8		10.1	4.70	0.42	1.19	64.29	0.43	21.71		2.36	24.50	40.00	1.2
K12	2023-01-18	Stefan Tobliasson & Sanna Fredriksson	10:10					5.0	4.2	8.33	94				5.50	0.52	1.29	50.00	0.43	16.64		2.07	19.21	37.14	
K12	2023-01-18	Stefan Tobliasson & Sanna Fredriksson	10:10					9.0	4.5	7.49	86				6.30										
K12	2023-02-14	Stefan Tobliasson & Jonas Nilsson	13:30		8	23	3	0.5	3.2	8.82	97	6.7		10.0	5.80	0.39	0.77	57.14	0.36	11.07		2.14	13.57	34.29	0.4
K12	2023-02-14	Stefan Tobliasson & Jonas Nilsson	13:30					5.0	3.9	8.61	97				7.40	0.55	0.84	18.21	0.36	3.71		0.30	4.37	20.00	
K12	2023-02-14	Stefan Tobliasson & Jonas Nilsson	13:30					9.0	3.8	8.54	98				7.60										
K12	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	13:40		3	18	5	0.5	16.5	7.00	107	9.6		9.6	7.30	0.35	0.81	3.93	<0.07	<0.35	<0.07	0.86	0.89	17.86	1.0
K12	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	13:40					5.0	15.1	6.79	101				7.50	0.35	0.81	4.29	<0.07	<0.35	<0.07	1.07	1.11	17.86	
K12	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	13:40					10.0	9.6	7.49	96				7.90										
K12	2023-08-16	Stefan Tobliasson & Susanne Fredriksson	12:10		1	23	4	0.5	16.4	7.14	110	10.0	>	10.0	7.20	0.35	0.61	5.00	<0.07	<0.35	<0.07	0.21	0.25	17.86	1.2
K12	2023-08-16	Stefan Tobliasson & Susanne Fredriksson	12:10					5.0	15.4	7.07	105				7.30	0.35	0.71	4.29	<0.07	<0.35	<0.07	0.21	0.25	17.14	
K12	2023-08-16	Stefan Tobliasson & Susanne Fredriksson	12:10					10.0	15.1	7.00	104				7.30										
K12	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobliasson	09:45		8	2	5	0.5	2.8	8.61	95	9.0		10.2	6.50	0.52	0.90	20.00	0.93	1.36	2.29	0.64	2.93	18.57	0.7
K12	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobliasson	09:45					5.0	2.6	8.48	96				6.50	0.55	0.87	20.00	0.93	1.29	2.21	0.64	2.86	17.86	0.7
K12	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobliasson	09:45					10.0	2.8	8.61	95				6.60										

**Provningsprotokoll, hydrografi**

Laboratorium: Niras/Linnéuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provningsstation: K21  
 Projekt: 32402677



NS5'08:89 E15°39:62



Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Mdn	Vindrikt deklination	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syremättn. %	Sikt djup m	om > vattendjup	Uppmätt vattendjup m	Siktbart PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Ki a µg/l
K21	2023-01-19	Stefan Tobliasson & Sanna Fredriksson	09:50		0	23	6	0.5	3.6	8.40	94	3.9		17.2	6.30	0.52	0.90	39.29	0.57	13.00		2.50	16.07	35.00	1.3
K21	2023-01-19	Stefan Tobliasson & Sanna Fredriksson	09:50					5.0	3.9	8.40	95				6.60	0.55	0.97	32.80	0.57	11.57		2.36	14.50	32.86	
K21	2023-01-19	Stefan Tobliasson & Sanna Fredriksson	09:50					16.0	4.0	8.26	86				6.70										
K21	2023-02-13	Stefan Tobliasson & Sanna Fredriksson	09:40		8	27	4	0.5	2.4	9.10	99	5.0		17.6	6.30	0.45	0.87	42.86	0.64	10.07		0.93	11.64	28.57	1.2
K21	2023-02-13	Stefan Tobliasson & Sanna Fredriksson	09:40					5.0	2.5	9.10	99				6.50	0.48	0.87	42.86	0.64	9.36		0.86	10.86	28.57	
K21	2023-02-13	Stefan Tobliasson & Sanna Fredriksson	09:40					16.0	2.5	9.03	86				6.50										
K21	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	11:40		8	14	5	0.5	19.5	6.65	109	2.8		16.1	7.30	0.20	0.84	7.14	<0.07	<0.35	<0.07	0.86	0.89	25.00	5.8
K21	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	11:40					5.0	19.4	6.58	108				7.30	0.25	0.84	7.14	<0.07	<0.35	<0.07	0.64	0.68	24.29	
K21	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	11:40					16.0	9.7	6.65	86				7.60										
K21	2023-08-14	Stefan Tobliasson & Susanne Fredriksson	12:15		8	9	4	0.5	16.5	7.00	105	5.7		16.4	7.30	0.19	0.84	11.79	<0.07	<0.35	<0.07	0.29	0.32	24.29	4.2
K21	2023-08-14	Stefan Tobliasson & Susanne Fredriksson	12:15					5.0	16.1	6.86	102				7.40	0.31	0.77	11.43	<0.07	<0.35	<0.07	0.43	0.46	22.14	
K21	2023-08-14	Stefan Tobliasson & Susanne Fredriksson	12:15					16.0	15.7	6.58	86				7.40										
K21	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobliasson	10:40		8	32	4	0.5	1.9	8.75	95	8.9		17.0	6.60	0.42	0.94	24.64	0.34	3.50		0.95	4.79	22.14	2.2
K21	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobliasson	10:40					5.0	1.9	8.75	95				6.60	0.61	0.94	24.29	0.51	3.29		1.36	5.14	22.14	2.2
K21	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobliasson	10:40					16.0	1.6	8.96	86				6.60										

Laboratorium: Nirås/Linnéuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provgningsstation: NY  
 Projekt: 32402677

NS6'07/89 E15'30,12



Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Mön	Vindrikt dekggrader	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syreml	Syremättn. %	Sikt djup m	Siktbehåll PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Ki µg/l
NY	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:40		7	18	12	0,5	4,1	8,26	94	4,7	16,8	0,61	1,00	20,71	0,64	5,57		1,00	7,21	22,86	1,1
NY	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:40					5,0	4,1	8,26	94		7,20	0,58	0,94	18,93	0,57	5,14		0,93	6,64	22,86	
NY	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:40					16,5	4,2	8,12	93		7,30										
NY	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	13:00		1	32	4	0,5	3,0	8,89	98	7,2	7,10	0,52	0,90	24,64	0,57	6,57		0,47	7,61	22,86	1,2
NY	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	13:00					5,0	3,2	8,89	99		7,10	0,52	0,90	29,64	0,57	6,57		0,56	7,71	22,14	
NY	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	13:00					16,5	3,1	8,82	98		7,20										
NY	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	11:00		8	14	8	0,5	18,0	6,72	107	5,0	7,30	0,39	0,77	8,57	<0,07	<0,35	<0,07	0,29	0,32	19,29	3,0
NY	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	11:00					5,0	17,8	6,58	104		7,30	0,45	0,74	8,57	<0,07	<0,35	<0,07	0,29	0,32	18,57	
NY	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	11:00					16,5	11,0	3,64	59		6,80										
NY	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	11:45		8	23	2	0,5	16,2	7,21	109	5,8	7,20	0,39	0,84	10,36	<0,07	<0,35	<0,07	0,21	0,25	19,29	2,0
NY	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	11:45					5,0	15,6	7,00	105		7,20	0,39	0,87	11,07	<0,07	<0,35	<0,07	0,21	0,25	20,71	
NY	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	11:45					16,5	14,2	6,37	93		7,30										
NY	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	11:05		8	36	4	0,5	1,6	8,96	96	8,1	6,40	0,55	1,00	28,93	0,49	3,29		1,14	4,93	22,86	2,8
NY	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	11:05					5,0	1,6	8,96	96		6,40	0,61	0,90	28,57	0,51	3,29		1,14	4,93	22,14	2,7
NY	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	11:05					16,5	1,6	8,89	95		6,40										

Provgningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Nirås/Linnéuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provgningsstation: K24  
 Projekt: 32402677

NS6'08/69 E14'41,93



Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Mön	Vindrikt dekggrader	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syre ml	Syremättn. %	Sikt djup m	Siktbehåll PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Ki µg/l
K24	2023-01-18	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	13:25		8	23	6	0,5	4,0	8,26	95	1,8	11,3	1,19	1,45	26,79	0,50	23,07		1,86	26,43	40,71	1,8
K24	2023-01-18	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	13:25					5,0	4,0	8,26	95		6,80	0,68	1,58	28,57	0,50	23,07		1,21	24,79	40,71	
K24	2023-01-18	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	13:25					11,0	4,4	8,19	93		7,00										
K24	2023-02-14	Stefan Tobasson & Jonas Nilsson	11:10		8	32	3	0,5	4,2	8,47	97	10,5	7,60	0,52	0,87	16,43	0,29	4,86		0,41	5,55	20,71	0,8
K24	2023-02-14	Stefan Tobasson & Jonas Nilsson	11:10					5,0	4,2	8,54	98		7,60	0,52	0,90	16,43	0,29	4,79		0,26	5,34	20,00	
K24	2023-02-14	Stefan Tobasson & Jonas Nilsson	11:10					11,0	4,3	8,47	97		7,70										
K24	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	10:45		2	14	4	0,5	15,9	6,93	104	8,5	11,0	0,35	0,84	6,79	<0,07	<0,35	<0,07	1,07	1,11	19,29	1,4
K24	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	10:45					5,0	15,3	6,79	101		7,20	0,39	0,84	7,86	<0,07	<0,35	<0,07	0,93	0,96	17,14	
K24	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	10:45					11,0	10,9	6,51	89		7,30										
K24	2023-08-16	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	10:35		2	27	3	0,5	15,7	7,70	114	11,3	11,3	0,39	0,68	7,50	<0,07	<0,35	0,08	0,29	0,36	17,86	1,2
K24	2023-08-16	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	10:35					5,0	13,6	7,35	105		7,40	0,39	0,71	10,36	<0,07	<0,35	<0,07	0,14	0,18	15,00	
K24	2023-08-16	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	10:35					11,0	11,8	7,28	101		7,40										
K24	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	11:30		8	2	7	0,5	1,9	8,96	96	3,0	11,4	0,52	1,03	28,93	0,86	10,71	11,43	1,79	13,21	31,43	1,1
K24	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	11:30					5,0	3,0	8,68	96		6,40	0,42	1,06	20,71	0,71	4,14	4,86	0,57	5,54	25,00	0,8
K24	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	11:30					11,0	3,3	8,47	95		6,50										



Provagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Niras/Linnéuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provagningsstation: K28  
 Projekt: 32402677



N56°10'09 E15°02'42



Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Mån	Vindrikt deklagerader	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syre m/l	Syremättn. %	Sktdjup m	om > vattendjup	Uppmätt vattendjup, m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Kl.a µg/l
K28	2023-01-18	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:00		7	23	8	0.5	4.3	8.19	94	4.9		17.4	6.80	0.94	28.57	0.57	8.71		1.43	10.71	26.43	1.1	
K28	2023-01-18	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:00					5.0	4.4	8.19	94				7.00	0.98	25.00	0.50	7.36		1.07	8.93	24.29		
K28	2023-01-18	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	12:00					15.0	4.7	8.19	95			7.20											
K28	2023-02-14	Stefan Tobasson & Jonas Nilsson	11:50		8	32	2	0.5	4.1	8.47	97	13.0		16.6	7.60	0.95	19.29	0.29	3.93		0.58	4.79	19.29	0.3	
K28	2023-02-14	Stefan Tobasson & Jonas Nilsson	11:50					5.0	4.2	8.47	97				7.80	0.95	15.36	0.21	3.43		0.33	3.97	16.43		
K28	2023-02-14	Stefan Tobasson & Jonas Nilsson	11:50					15.0	4.3	8.47	97				7.90										
K28	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	12:10		2	14	4	0.5	17.1	7.14	110	10.5		15.5	7.20	0.32	0.84	4.29	<0.07	<0.35	<0.07	0.82	18.57	0.7	
K28	2023-07-11	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	12:10					15.0	9.1	6.86	90				7.30	0.39	0.77	8.21	<0.07	<0.35	<0.07	2.00	2.04	17.14	
K28	2023-08-16	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	09:40		3	23	2	0.5	16.3	7.28	111	13.9		16.1	7.40	0.25	0.84	6.07	<0.07	<0.35	<0.07	0.36	0.39	18.57	1.2
K28	2023-08-16	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	09:40					5.0	14.7	7.35	108				7.40	0.27	0.68	6.07	<0.07	<0.35	<0.07	0.36	0.39	18.57	
K28	2023-08-16	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	09:40					15.0	14.4	7.00	102				7.40										
K28	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	10:20		8	2	6	0.5	2.5	8.68	95	10.7		16.7	6.50	0.68	0.90	22.14	1.07	1.29	2.36	1.29	3.64	19.29	1.6
K28	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	10:20					5.0	2.5	8.82	97				6.60	0.88	0.90	20.71	1.07	1.14	2.21	0.86	3.07	18.57	1.0
K28	2023-12-13	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	10:20					15.0	2.8	8.54	94				6.60										

Provagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Niras/Linnéuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provagningsstation: S10  
 Projekt: 32402677



N56°08'19 E15°57'22



Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Mån	Vindrikt deklagerader	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syre m/l	Syremättn. %	Sktdjup m	om > vattendjup	Uppmätt vattendjup, m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Kl.a µg/l
S10	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	11:15		2	18	12	0.5	4.8	8.12	94	7.2		12.6	7.40	0.55	0.90	14.64	0.21	3.71		0.42	4.35	20.71	0.8
S10	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	11:15					5.0	4.7	8.12	94				7.40	0.55	1.03	14.64	0.21	3.71		0.36	4.29	19.29	
S10	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	11:15					10.0	5.3	8.05	95				7.50										
S10	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:50		2	27	10	0.5	3.4	8.82	99	11.2		13.5	7.40	0.58	0.81	18.21	0.29	5.21		0.39	5.89	19.29	0.6
S10	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:50					5.0	3.6	8.75	98				7.40	0.58	1.00	17.86	0.29	4.57		0.36	5.22	19.29	
S10	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:50					10.0	3.6	8.68	98				7.50										
S10	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	08:50		7	14	8	0.5	15.1	7.21	108	9.0		10.0	7.50	0.42	0.71	6.43	<0.07	<0.35	<0.07	0.29	0.32	16.43	0.8
S10	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	08:50					5.0	15.1	7.21	107				7.50	0.39	0.71	5.71	<0.07	<0.35	<0.07	0.43	0.46	17.14	
S10	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	08:50					10.0	12.9	7.07	101				7.40										
S10	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	09:20		1	14	1	0.5	12.8	7.14	101	11.5		14.5	7.40	0.42	0.77	10.71	<0.07	<0.35	0.14	0.93	1.07	21.43	0.8
S10	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	09:20					5.0	10.1	7.14	95				7.40	0.61	1.03	11.07	<0.07	<0.35	<0.07	0.21	0.25	17.14	
S10	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	09:20					10.0	9.9	6.86	91				7.40										
S10	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	13:30		8	5	7	0.5	3.5	8.54	96	10.6		14.2	6.60	0.65	0.87	17.50	1.14	1.00	2.14	0.71	2.86	17.86	0.7
S10	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	13:30					5.0	3.5	8.54	96				6.60	0.61	0.94	17.86	1.07	1.14	2.21	0.64	2.86	18.57	0.4
S10	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	13:30					10.0	3.4	8.61	97				6.60										

Provningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Nirx/Linnéuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provningsstation: L1  
 Projekt: 32402677



NS6'02,84 E14'35,10



Station	Datum	Provgare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Moh	Vindrikt deklgrader	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syremättn. %	Sikt djup m	om > vattendjup	Uppmätt vattendjup m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Kl a µg/l
L1	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	12:12	12:22	8	23	0,0	0,5	3,7	8,09	93	1,5		7,8	6,34	1,00	2,13	57,14	1,57	108,57		13,57	120,71	190,00	2,9
L1	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	12:12	12:22				5,0	3,6	8,15	93				6,42	1,32	2,10	50,00	1,50	91,36		10,71	103,57	142,86	
L1	2023-01-18	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	12:12	12:22				7,5	3,6	7,69	88				6,44										
L1	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	11:44	11:54	8	32	0,0	0,5	2,8	9,30	101	5,5		7,2	7,36	0,61	1,03	23,71	0,93	14,79		2,86	18,57	36,43	1,1
L1	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	11:44	11:54				5,0	2,8	9,09	99				7,53	0,58	1,03	23,57	0,79	12,07		2,29	15,14	33,57	
L1	2023-02-14	Rebecca Clausen & Fredrik Lundgren	11:44	11:54				6,9	2,9	9,03	98				7,62										
L1	2023-07-11	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	12:23	12:30	2	23	0,0	0,5	20,3	6,89	113	3,3		7,5	7,12	0,61	1,21	7,14	0,23	2,36	2,57	3,00	5,57	37,14	4,6
L1	2023-07-11	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	12:23	12:30				5,0	14,0	6,62	96				7,37	0,71	1,35	9,29	<0,07	<0,35	<0,07	1,00	1,04	20,71	2,6
L1	2023-07-11	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	12:23	12:30				7,0	12,2	0,10	2				7,43										
L1	2023-08-16	Rebecca Clausen & Erik Isaksson	11:54	12:03	2	23	0,0	0,5	16,8	6,75	103	5,5		6,9	7,62	0,61	1,23	9,29	<0,07	<0,35	<0,07	0,57	0,61	20,71	5,2
L1	2023-08-16	Rebecca Clausen & Erik Isaksson	11:54	12:03				5,0	14,3	6,59	96				7,74	0,65	1,16	9,64	<0,07	<0,35	0,10	0,71	0,81	17,86	3,1
L1	2023-08-16	Rebecca Clausen & Erik Isaksson	11:54	12:03				7,0	13,4	6,19	89				7,77										
L1	2023-12-15	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	11:58	12:10	8	23	0,0	0,5	1,8	9,12	98	4,2		6,7	6,91	0,84	1,19	28,57	0,86	15,00	15,71	4,57	20,29	39,29	0,8
L1	2023-12-15	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	11:58	12:10				5,0	2,4	8,99	98				6,99	0,84	1,13	25,36	0,93	13,57	14,29	3,43	17,71	37,14	1,0
L1	2023-12-15	Fredrik Lundgren & Erik Isaksson	11:58	12:10				7,0	2,6	8,83	97				7,04										

Provningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Nirx/Linnéuniversitetet  
 Beställare: VFVH/BVVF  
 Provningsstation: L2  
 Projekt: 32402677



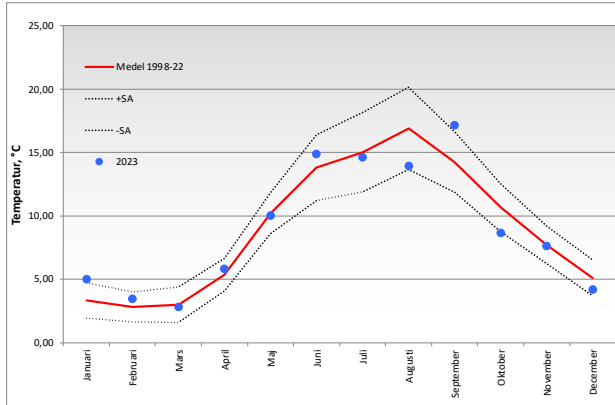
Station	Datum	Provgare	Tidpunkt start	Tidpunkt slut	Moh	Vindrikt deklgrader	Vindhast	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syremättn. %	Sikt djup m	om > vattendjup	Uppmätt vattendjup m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NO2+3 µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	Kl a µg/l
L2	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:15	10:15	1	18	7	0,5	2,9	8,33	90	1,4		7,3	3,90	0,26	1,16	92,86	0,93	106,21		9,29	116,43	150,00	2,6
L2	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:15	10:15				5,0	3,8	8,19	92				6,90	0,42	0,77	22,86	0,43	10,29		2,57	13,29	30,71	
L2	2023-01-19	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:15	10:15				7,5	3,7	8,12	91				6,90										
L2	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:00	10:00	7	23	6	0,5	2,7	9,03	98	3,7		7,5	6,00	0,19	0,65	42,86	0,64	28,64		2,71	32,00	100,00	3,3
L2	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:00	10:00				5,0	2,8	8,96	98				6,20	0,19	0,65	35,71	0,57	22,29		1,79	24,64	69,29	
L2	2023-02-13	Stefan Tobasson & Sanna Fredriksson	10:00	10:00				7,5	2,5	8,82	96				6,70										
L2	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	12:50	12:50	8	14	4	0,5	20,1	6,44	106	2,7		7,4	7,30	0,48	1,32	2,96	<0,07	<0,35	0,11	1,21	1,32	30,00	4,9
L2	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	12:50	12:50				5,0	19,6	6,16	101				7,30	0,58	1,90	4,64	0,89	<0,35	0,12	2,21	2,34	38,57	
L2	2023-07-12	Lisa Bergström & Susanne Fredriksson	12:50	12:50				7,5	19,4	6,09	100				7,30										
L2	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	12:40	12:40	8	9	2	0,5	19,3	7,70	122	5,1		7,6	7,20	0,42	1,19	21,07	0,08	<0,35	<0,07	1,14	1,18	34,29	4,8
L2	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	12:40	12:40				5,0	19,0	6,93	110				7,20	0,16	0,84	24,29	<0,07	<0,35	<0,07	0,71	0,75	29,29	
L2	2023-08-14	Stefan Tobasson & Susanne Fredriksson	12:40	12:40				7,5	18,5	6,93	108				7,30										
L2	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	10:10	10:10	8	5	4	0,5	1,6	8,61	92	7,5		8,0	6,30	0,61	0,97	29,29	0,86	7,00	7,86	4,93	12,79	29,29	1,0
L2	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	10:10	10:10				5,0	1,7	8,82	95				6,50	0,61	0,90	22,50	0,86	3,64	4,50	3,14	7,64	22,86	0,9
L2	2023-12-12	Lisa Bergström & Stefan Tobasson	10:10	10:10				7,5	1,8	8,75	94				6,50										

# Station VH1 Nymölla

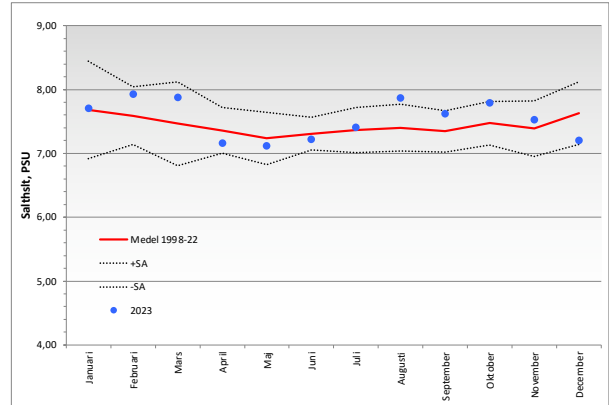
Blå punkter=data 2023  
 Röd linje=medelvärde tidigare år  
 Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
 klorofyll jan-aug: 0,5 m  
 Syrehalt: bottenvärde

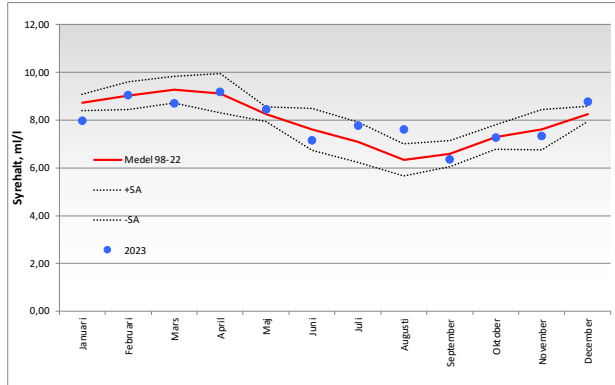
### Temperatur °C



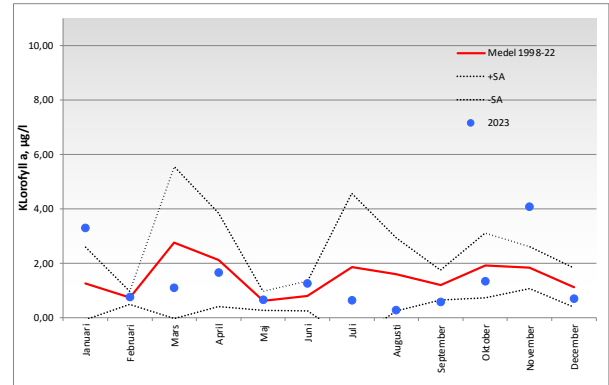
### Salthalt PSU



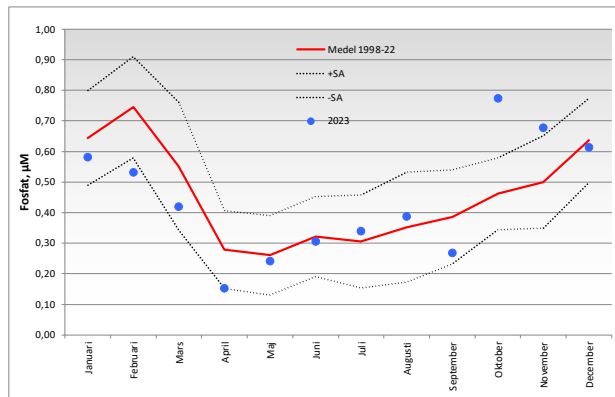
### Syrehalt ml/l



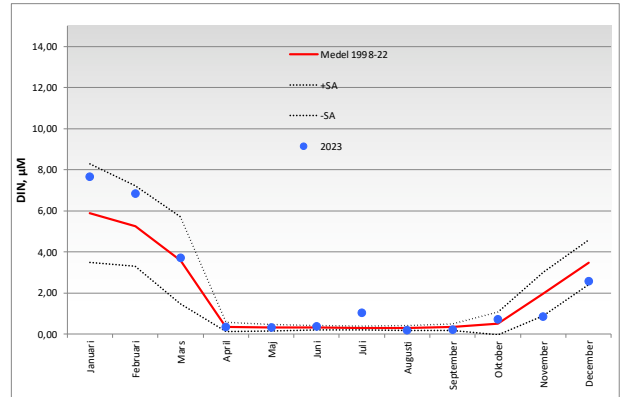
### Klorofyll µg/l



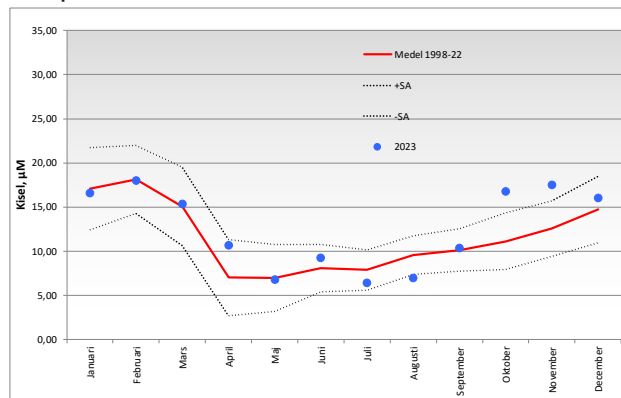
### Fosfat µM



### DIN µM



### Kisel µM

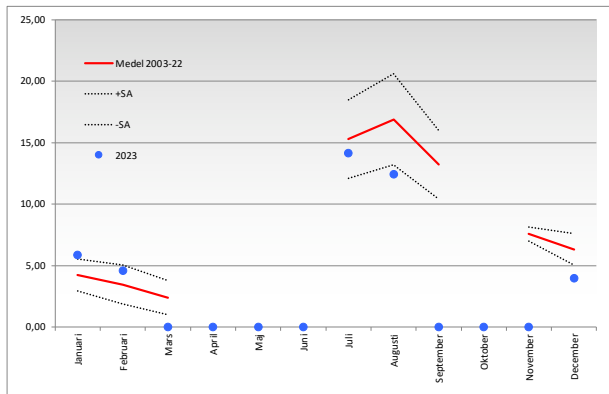


# Station VH3A Yngsjö

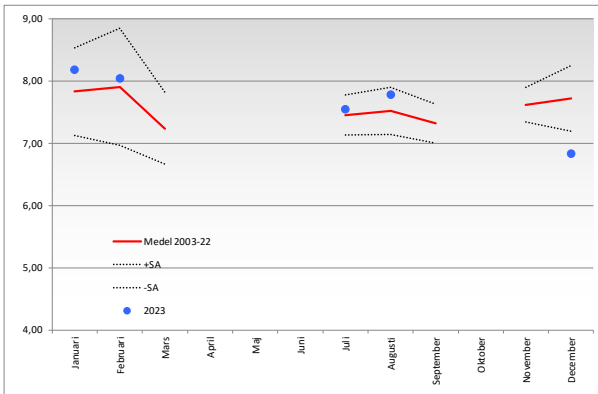
Blå punkter=data 2023  
Röd linje=medelvärde tidigare år  
Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
Klorofyll jan-aug: 0,5 m  
Syrehalt: bottenvärde

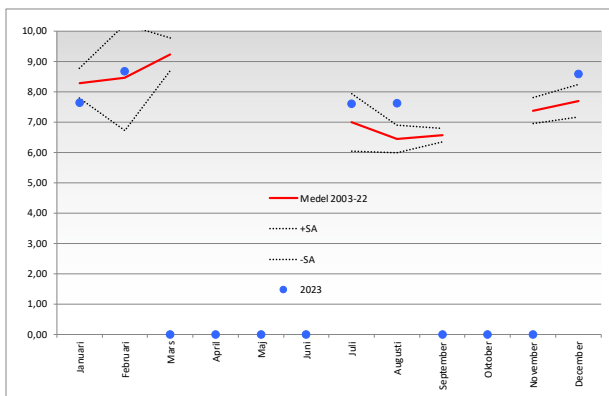
### Temperatur °C



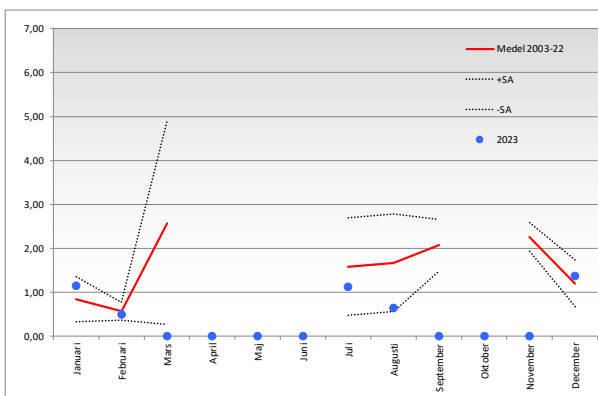
### Salthalt PSU



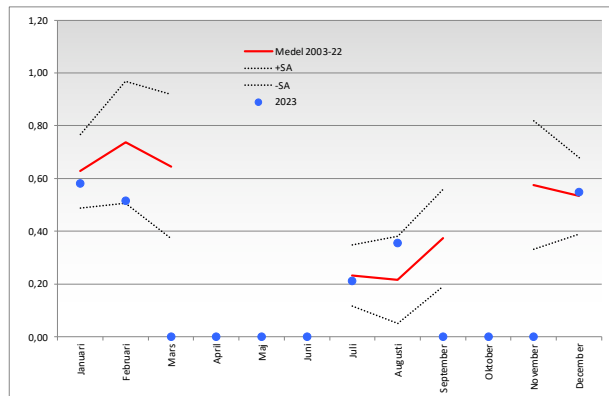
### Syrehalt ml/l



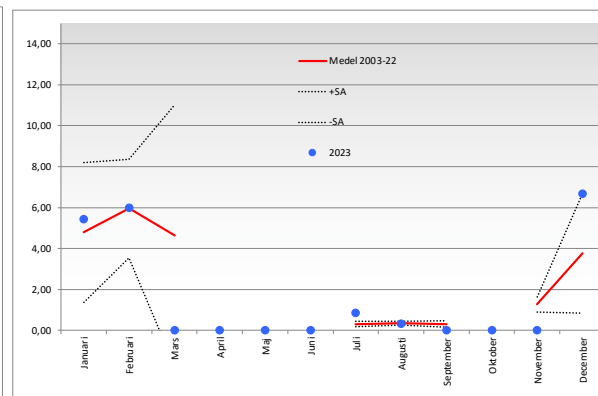
### Klorofyll µg/l



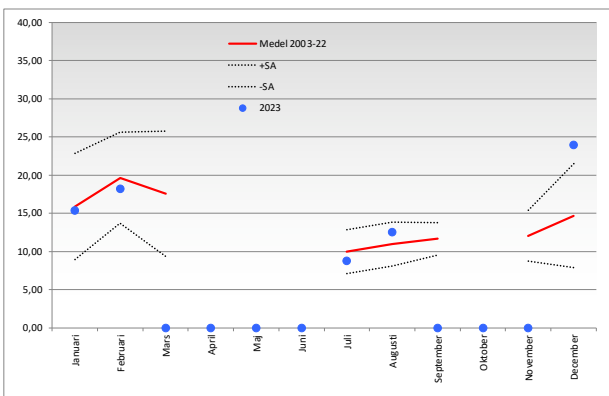
### Fosfat µM



### DIN µM



### Kisel µM

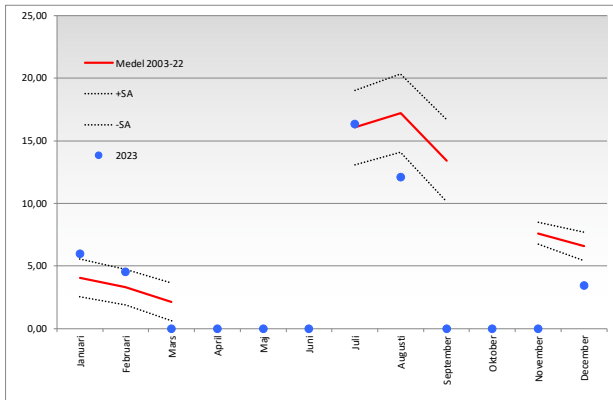


Station VH4 Stenshuvud

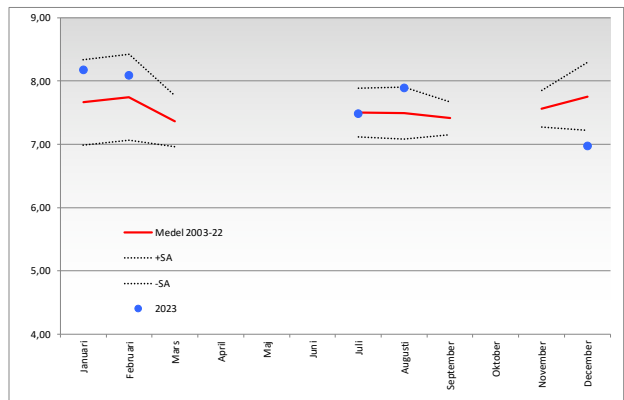
Blå punkter=data 2023  
 Röd linje=medelvärde tidigare år  
 Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
 klorofyll jan-aug: 0,5 m  
 Syrehalt: bottenvärde

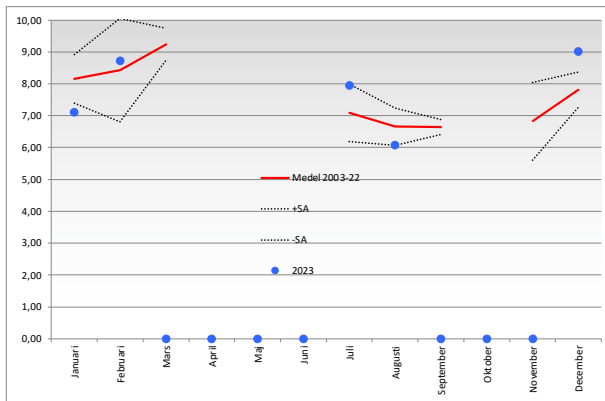
Temperatur °C



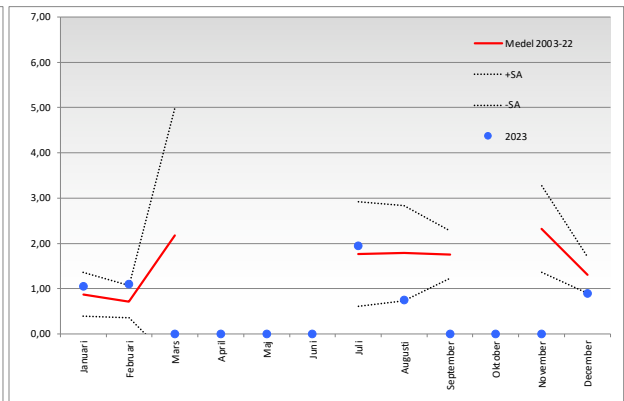
Salthalt PSU



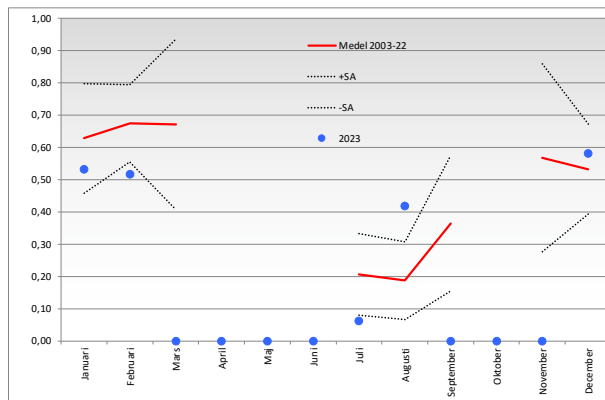
Syrehalt ml/l



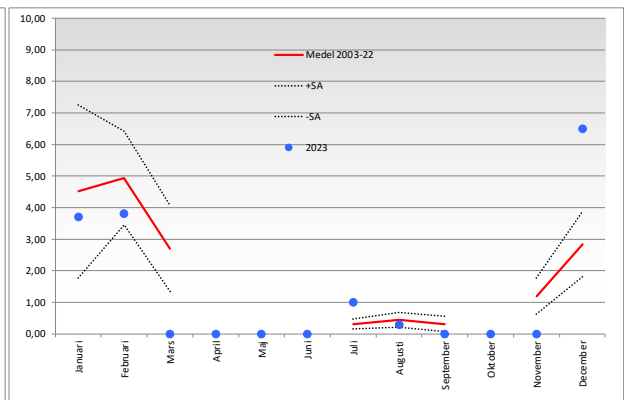
Klorofyll µg/l



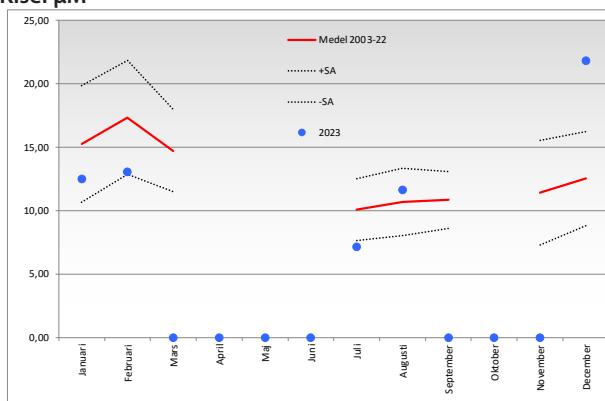
Fosfat µM



DIN µM



Kisel µM



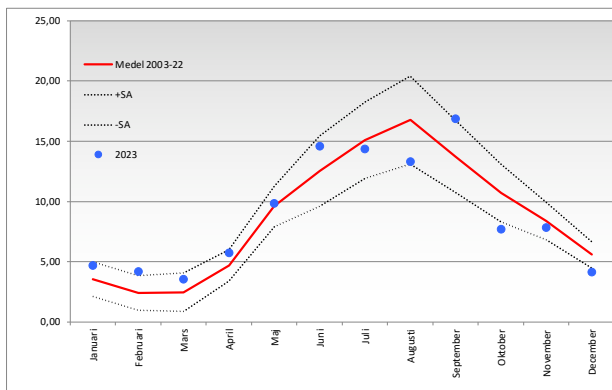


Station K6 S Kasen (Pukaviksbukten)

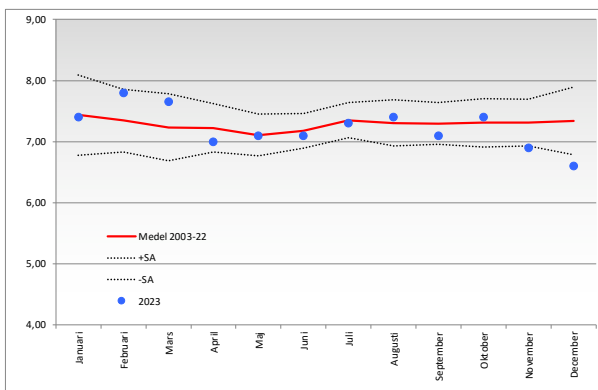
Blå punkter=data 2023  
Röd linje=medelvärde tidigare år  
Stretchade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
Klorofyll jan-aug: 0,5 m  
Syrehalt: bottenvärde

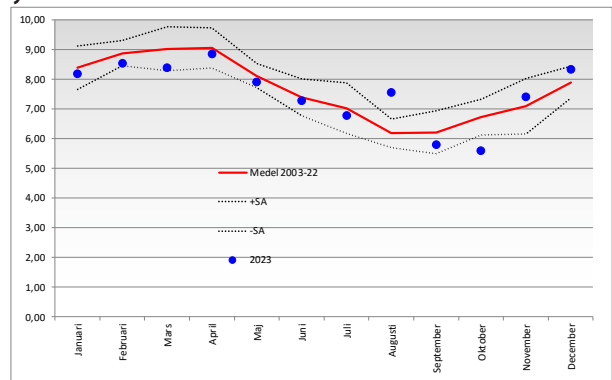
Temperatur °C



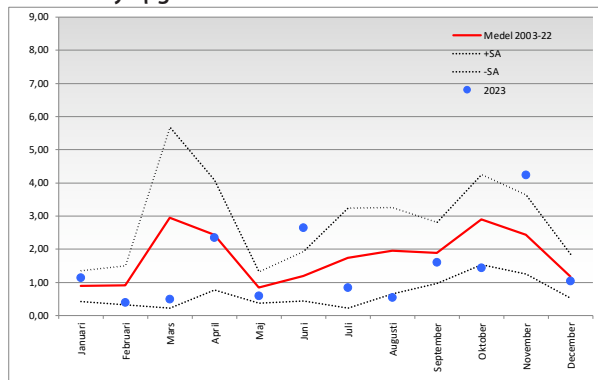
Salthalt PSU



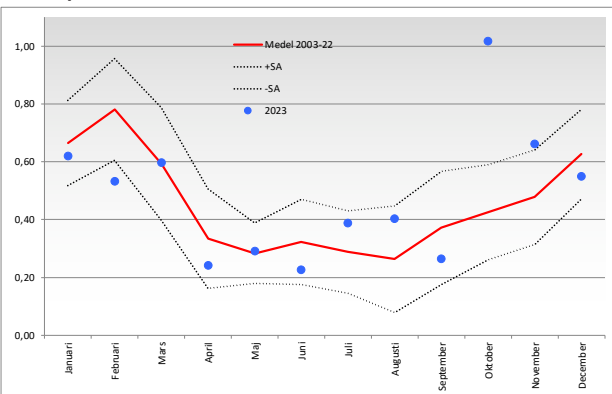
Syrehalt ml/l



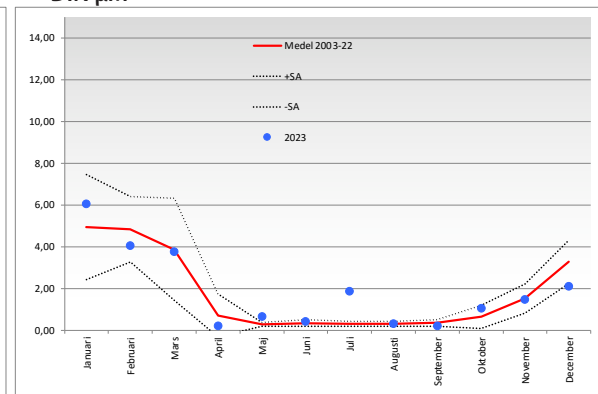
Klorofyll µg/l



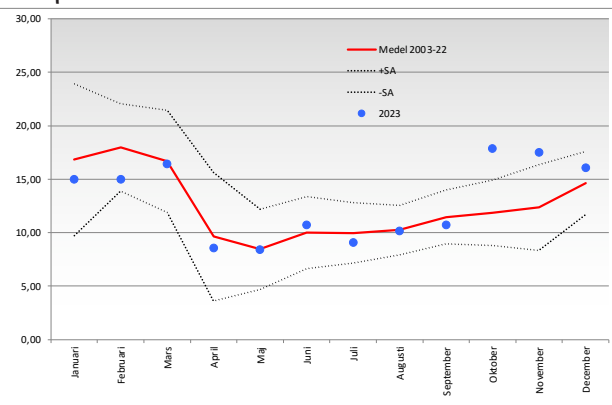
Fosfat µM



DIN µM



Kisel µM

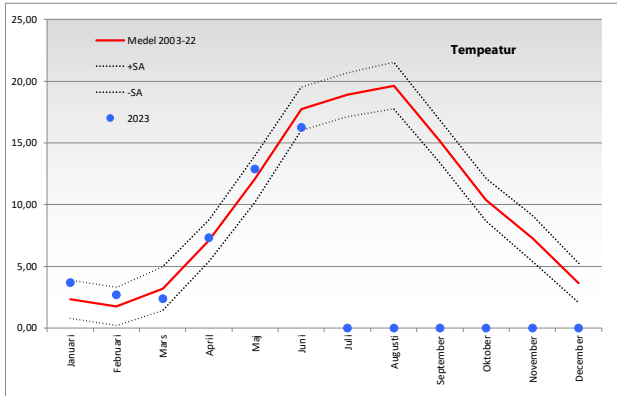


# Station K19 Torhamns skärgård

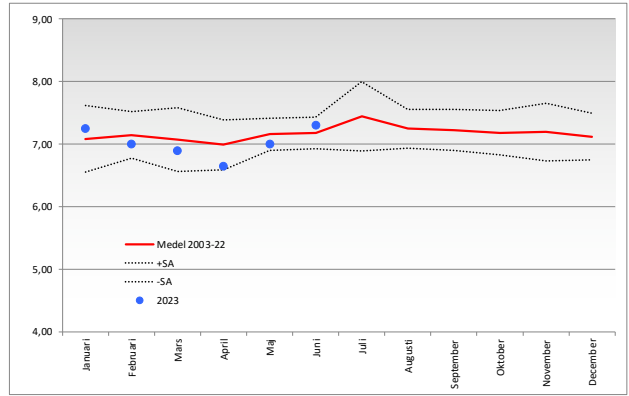
Blå punkter=data 2023  
 Röd linje=medelvärde tidigare år  
 Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
 klorofyll jan-juni: 0,5 m  
 Syrehalt: bottenvärde

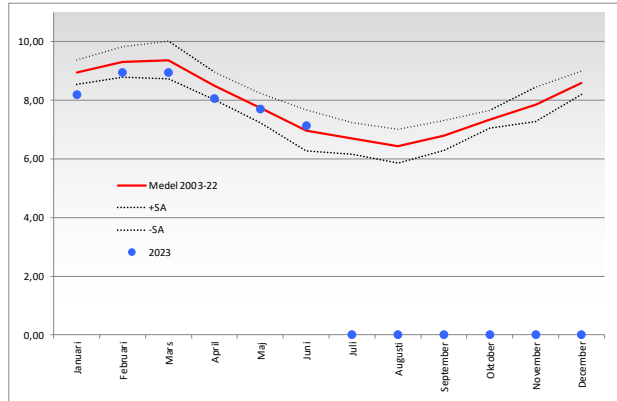
### Temperatur °C



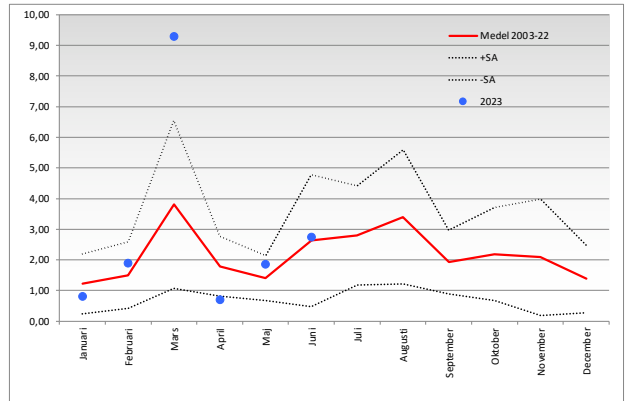
### Salthalt PSU



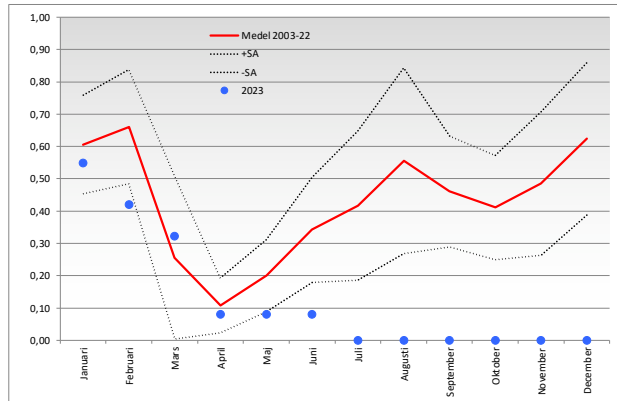
### Syrehalt ml/l



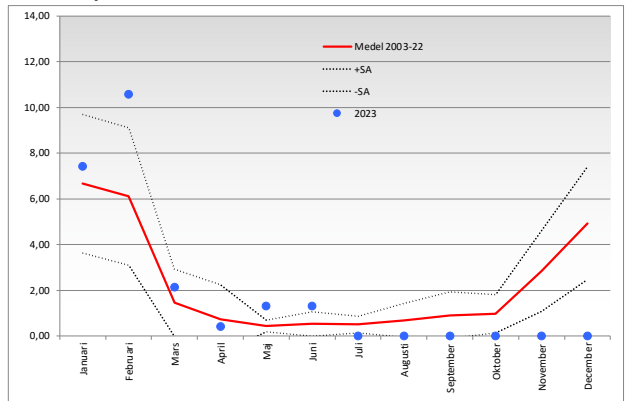
### Klorofyll µg/l



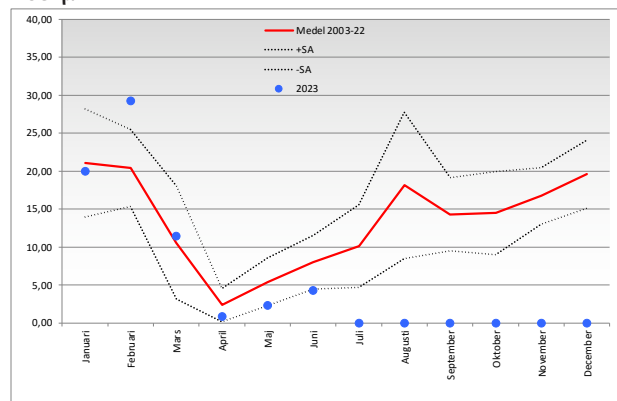
### Fosfat µM



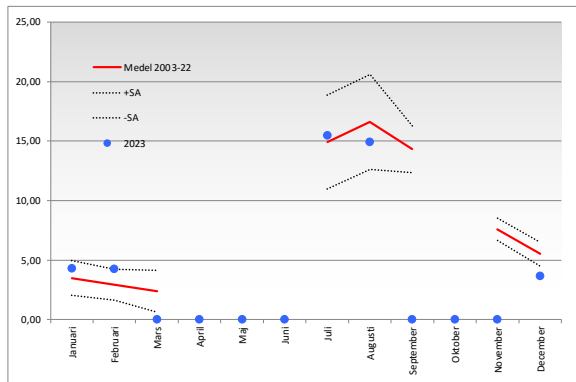
### DIN µM



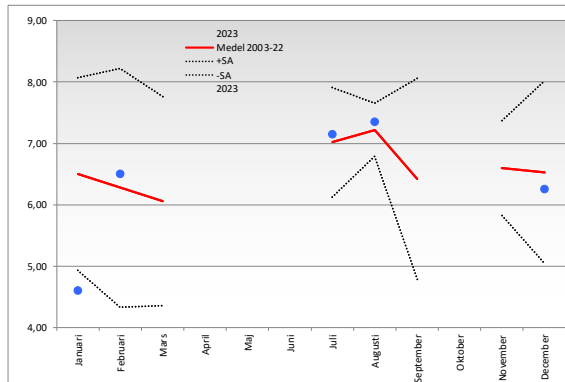
### Kisel µM



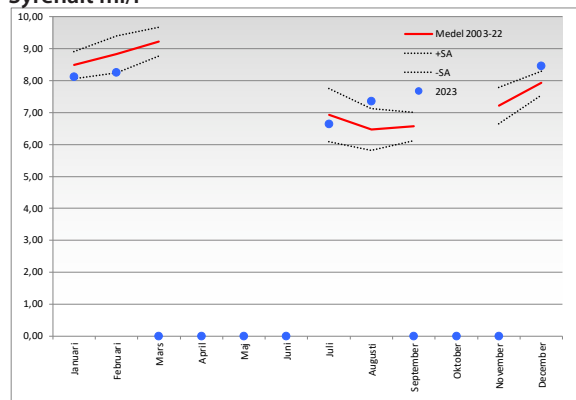
Temperatur °C



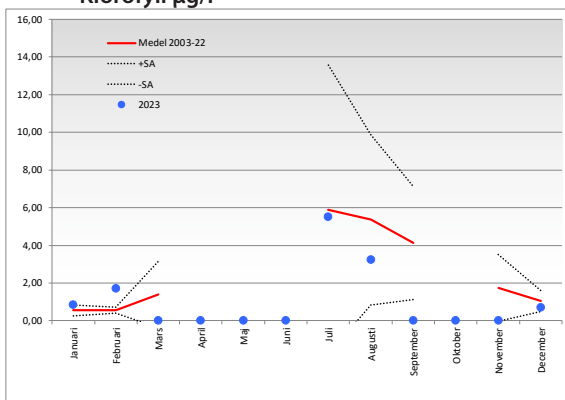
Salthalt PSU



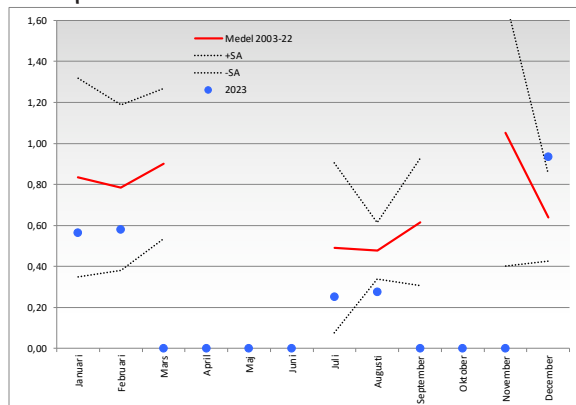
Syrehalt ml/l



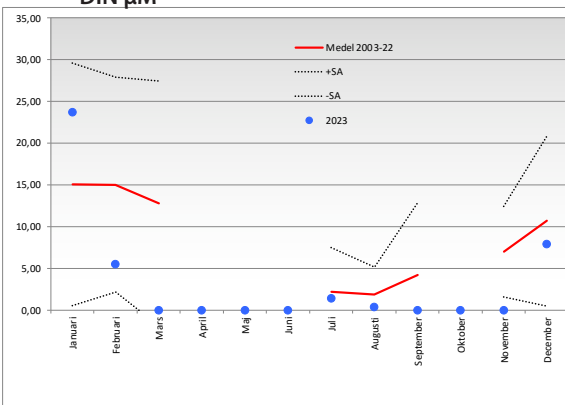
Klorofyll µg/l



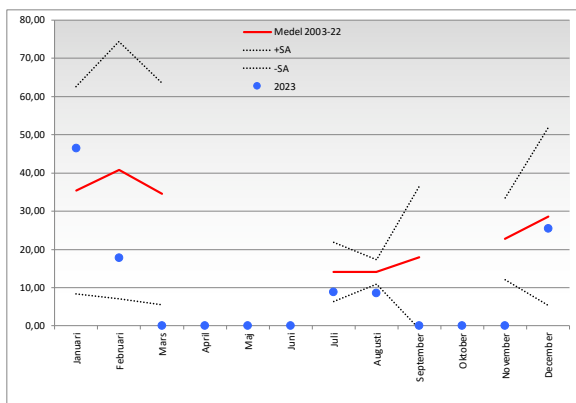
Fosfat µM



DIN µM



Kisel µM

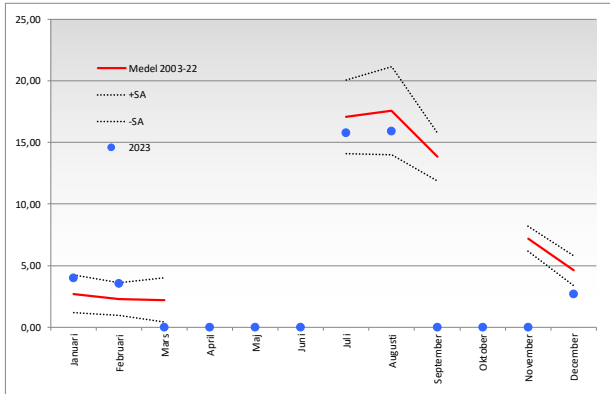


# Station K12 Ronnebyfjärden

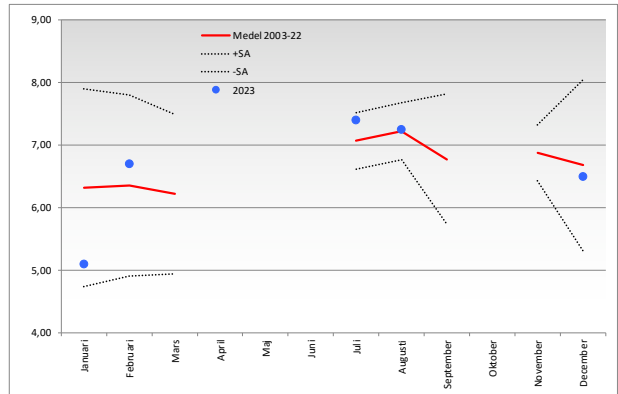
Blå punkter=data 2023  
 Röd linje=medelvärde tidigare år  
 Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
 klorofyll jan-aug: 0,5 m  
 Syrehalt: bottenvärde

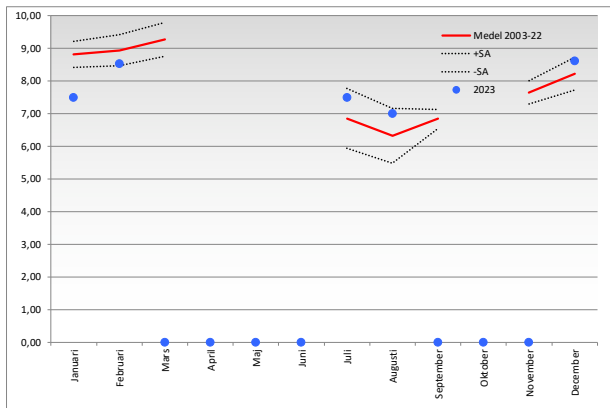
### Temperatur °C



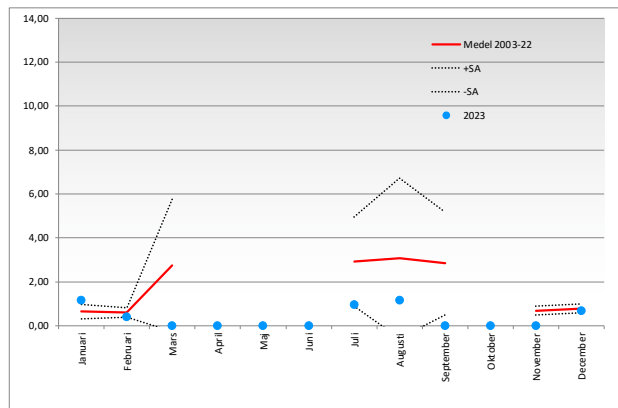
### Salthalt PSU



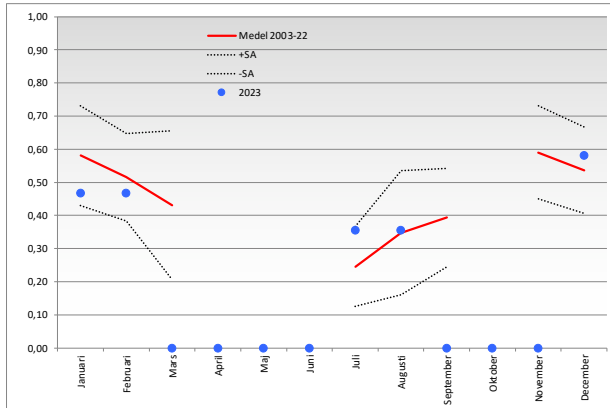
### Syrehalt ml/l



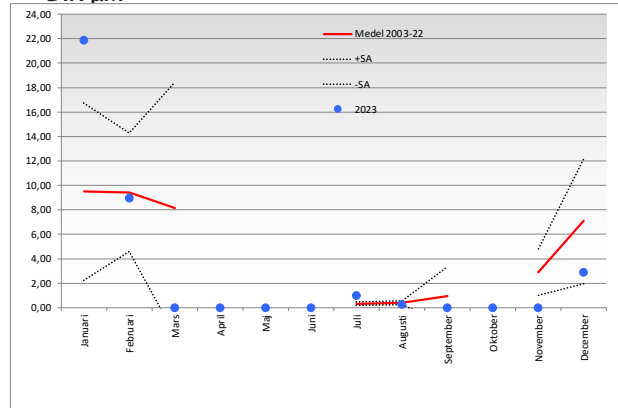
### Klorofyll µg/l



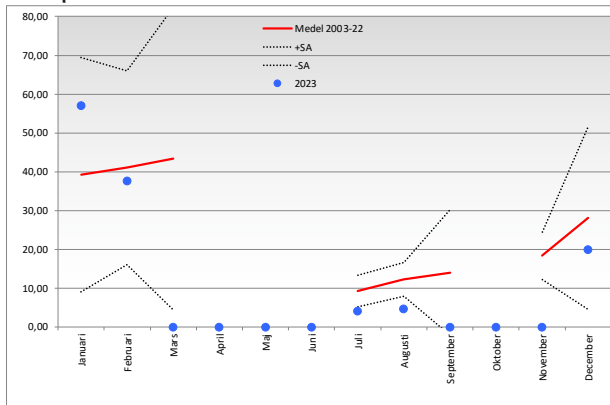
### Fosfat µM



### DIN µM



### Kisel µM

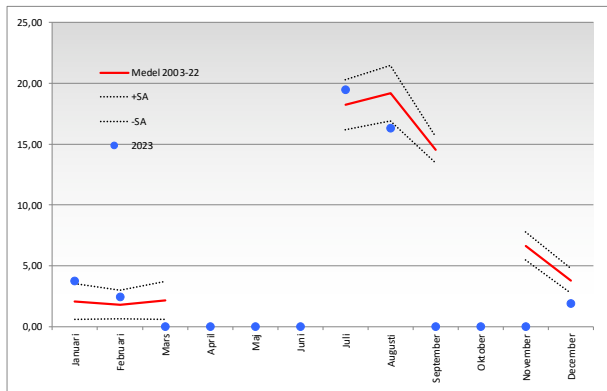


# Station K21 SO Verkö

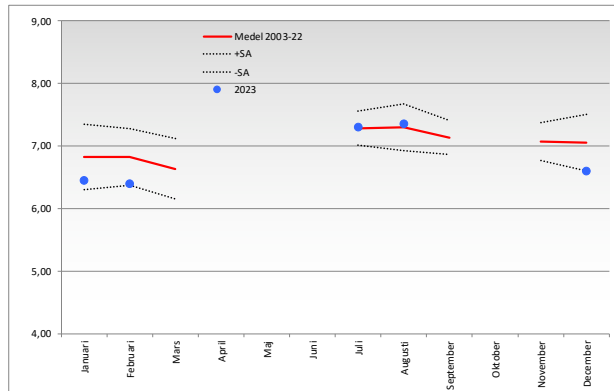
Blå punkter=data 2023  
 Röd linje=medelvärde tidigare år  
 Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
 klorofyll jan-aug: 0,5 m  
 Syrehalt: bottenvärde

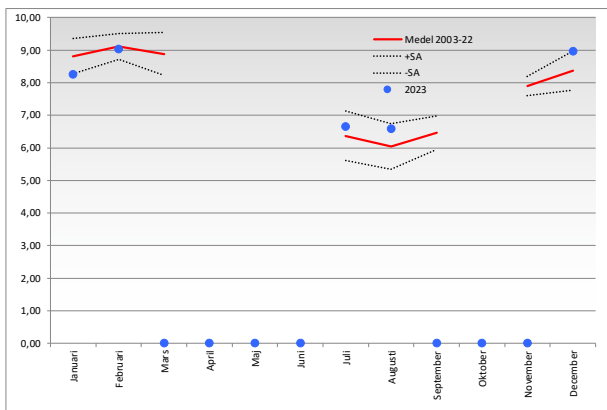
## Temperatur °C



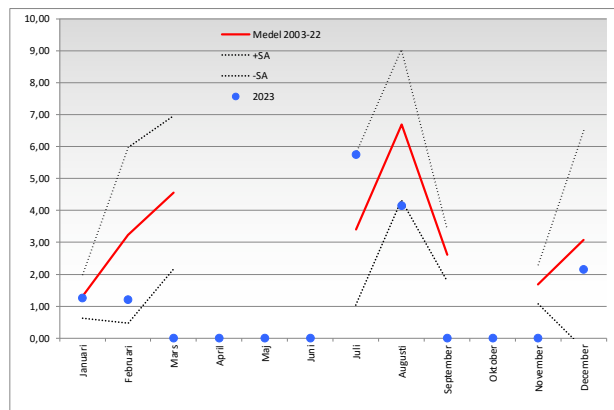
## Salthalt PSU



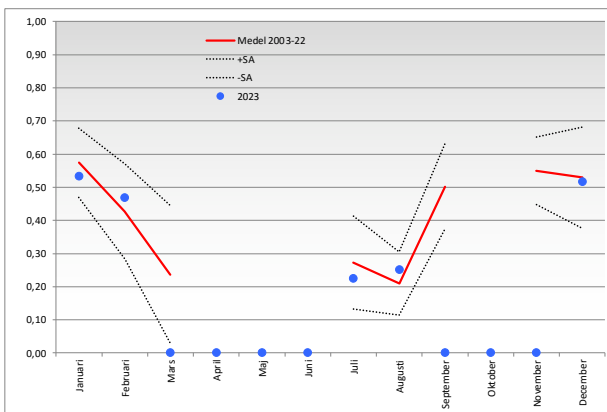
## Syrehalt ml/l



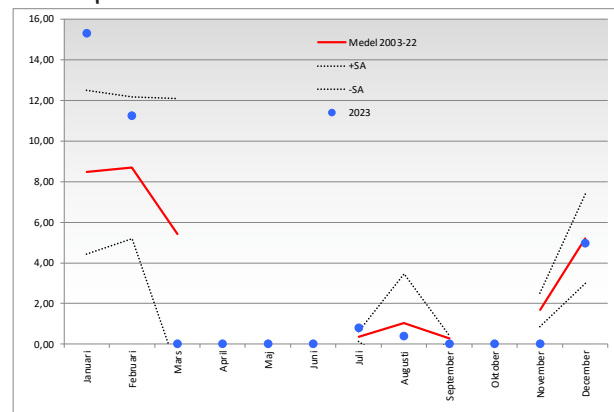
## Klorofyll µg/l



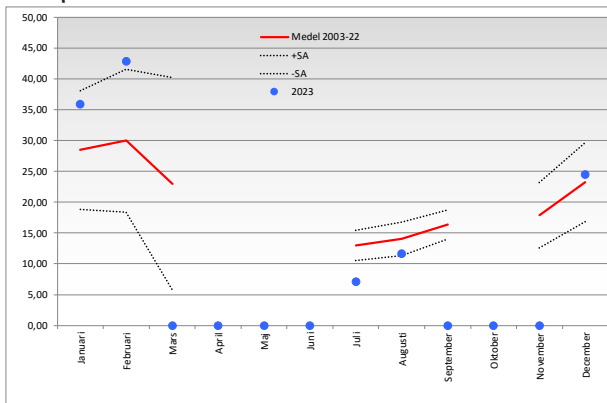
## Fosfat µM



## DIN µM



## Kisel µM



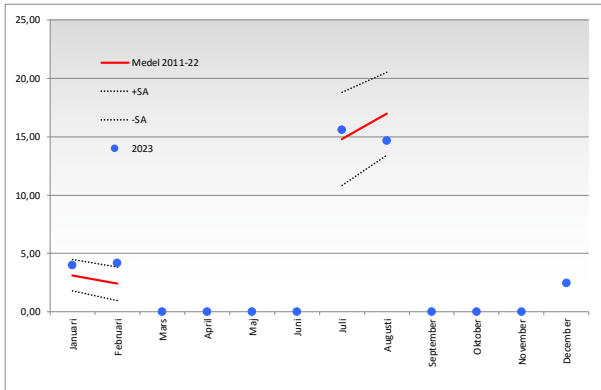


# Station K24 Pukavik

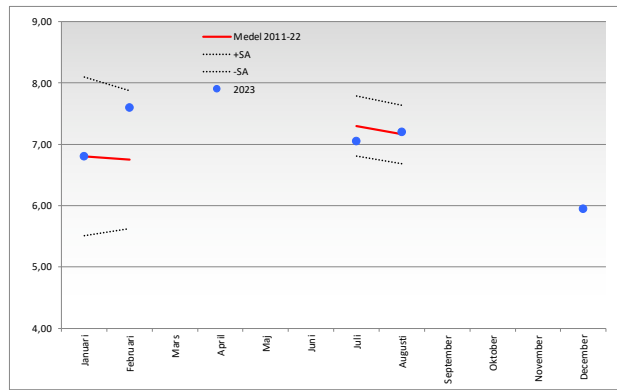
Blå punkter=data 2023  
 Röd linje=medelvärde tidigare år  
 Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
 klorofyll jan-aug: 0,5 m  
 Syrehalt: bottenvärde

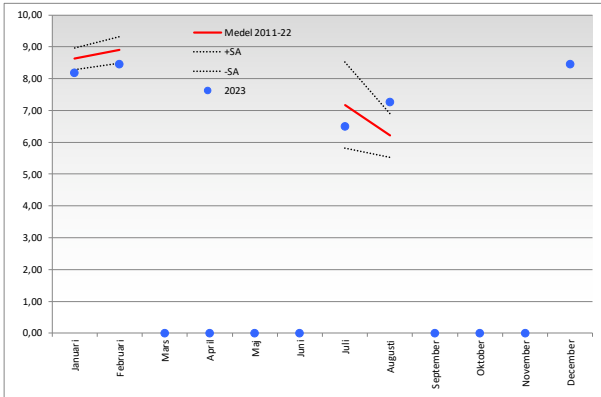
### Temperatur °C



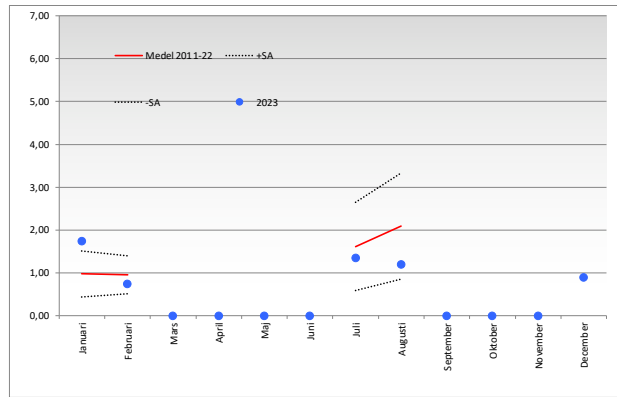
### Salthalt PSU



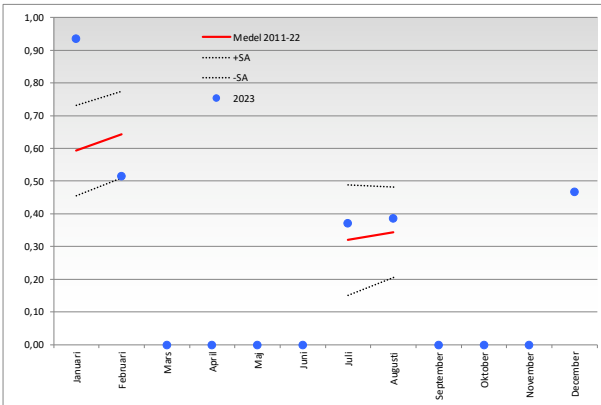
### Syrehalt ml/l



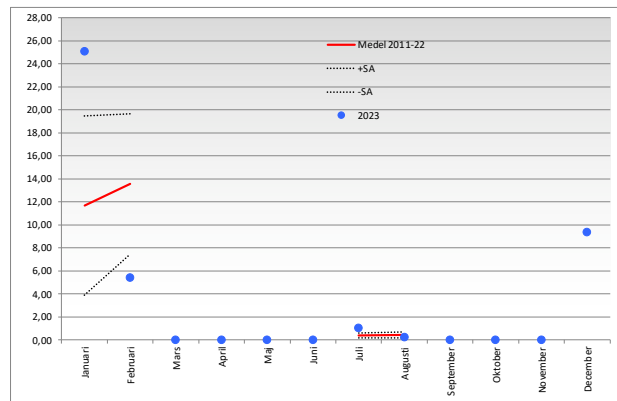
### Klorofyll µg/l



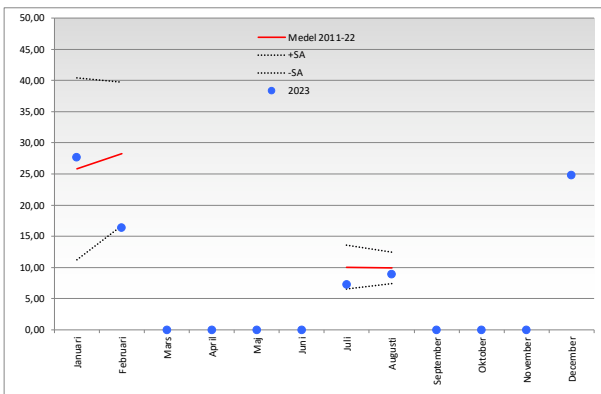
### Fosfat µM



### DIN µM



### Kisel µM

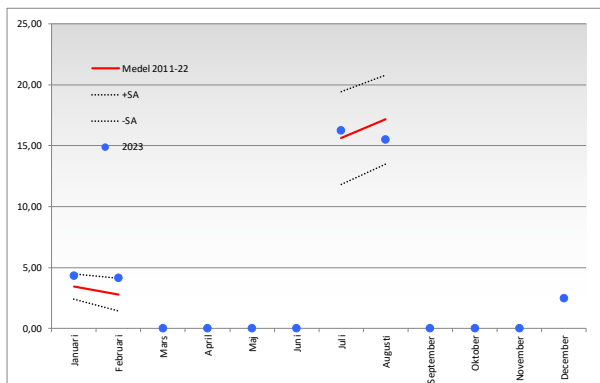


# Station K28 Tjärö

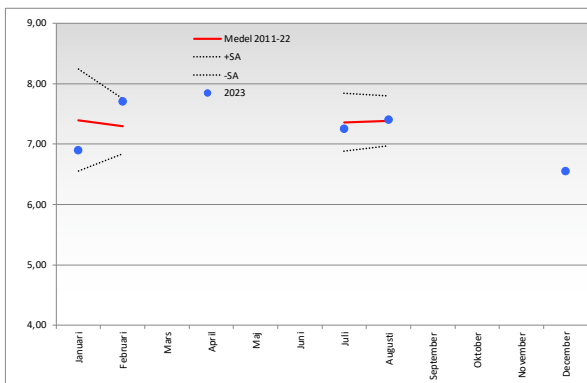
Blå punkter=data 2023  
 Röd linje=medelvärde tidigare år  
 Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
 klorofyll jan-aug: 0,5 m  
 Syrehalt: bottenvärde

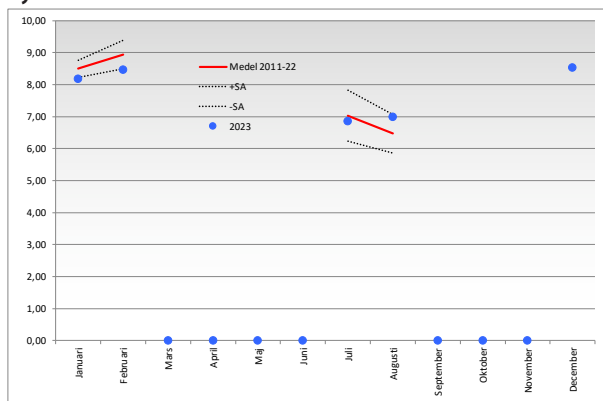
### Temperatur °C



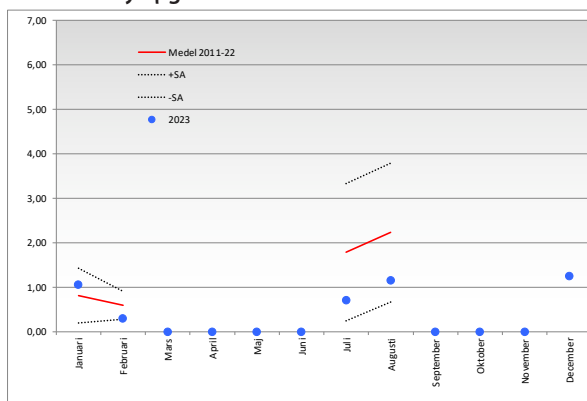
### Salthalt PSU



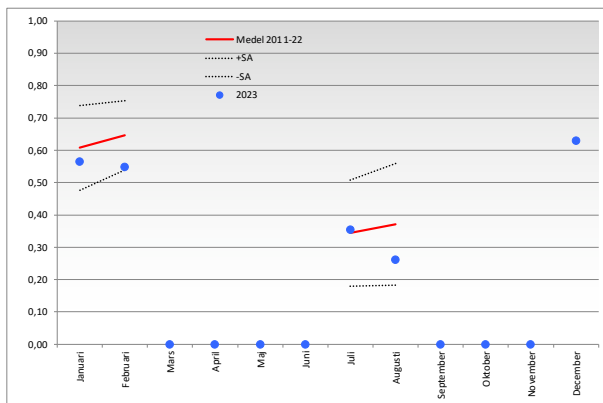
### Syrehalt ml/l



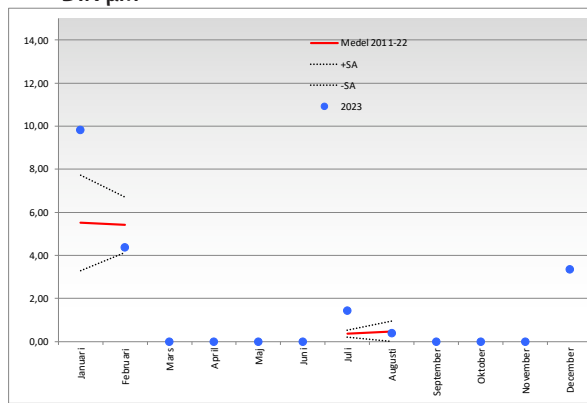
### Klorofyll µg/l



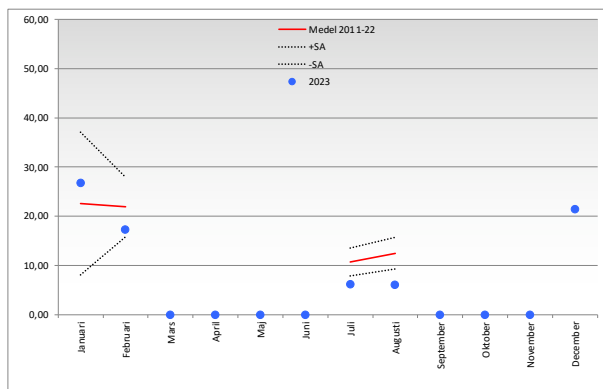
### Fosfat µM



### DIN µM



### Kisel µM

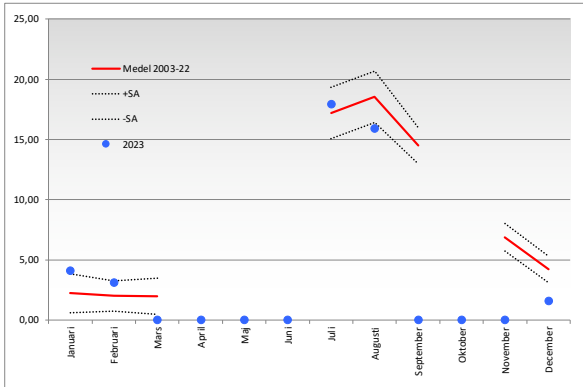


# Station NY NV Aspö

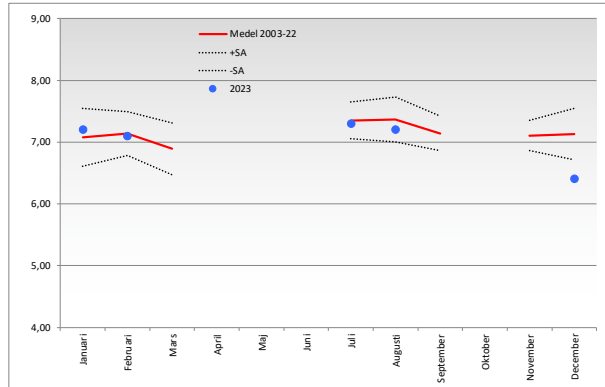
Blå punkter=data 2023  
 Röd linje=medelvärde tidigare år  
 Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
 klorofyll jan-aug: 0,5 m  
 Syrehalt: bottenvärde

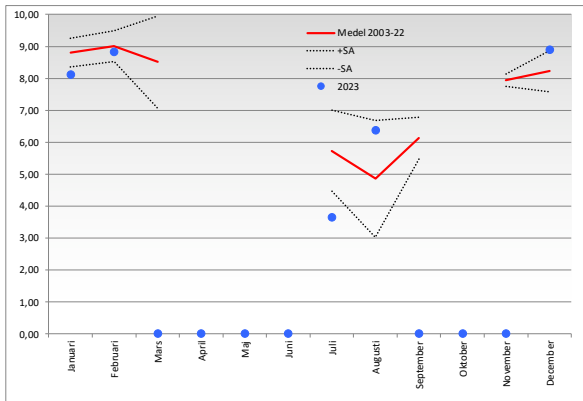
### Temperatur °C



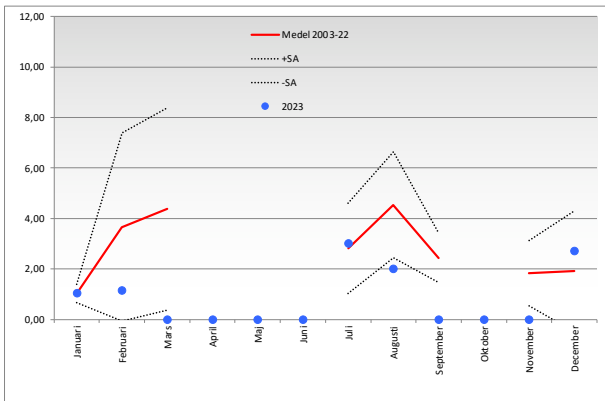
### Salthalt PSU



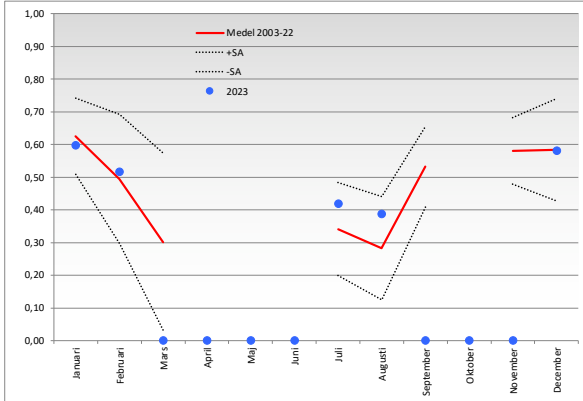
### Syrehalt ml/l



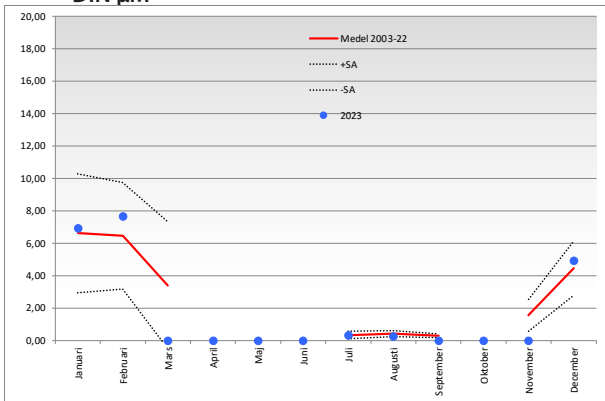
### Klorofyll µg/l



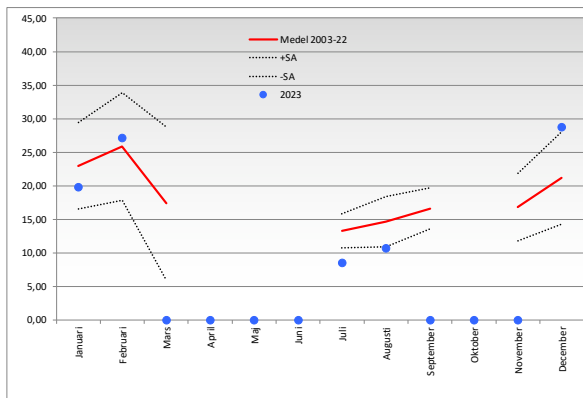
### Fosfat µM



### DIN µM



### Kisel µM

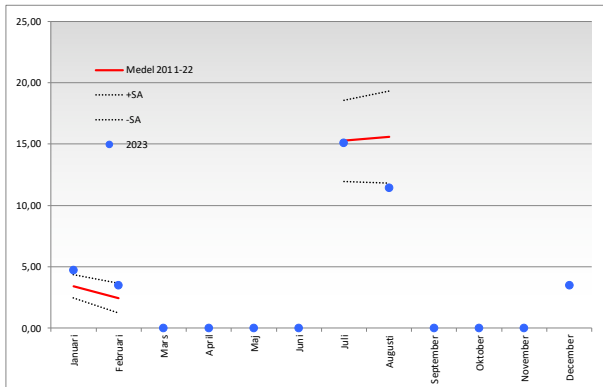


# Station S10 Östra stärkelsefabriken

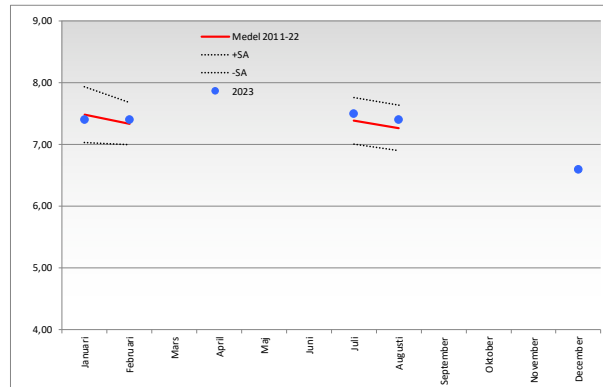
Blå punkter=data 2023  
Röd linje=medelvärde tidigare år  
Stretchade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
Klorofyll jan-aug: 0,5 m  
Syrehalt: bottenvärde

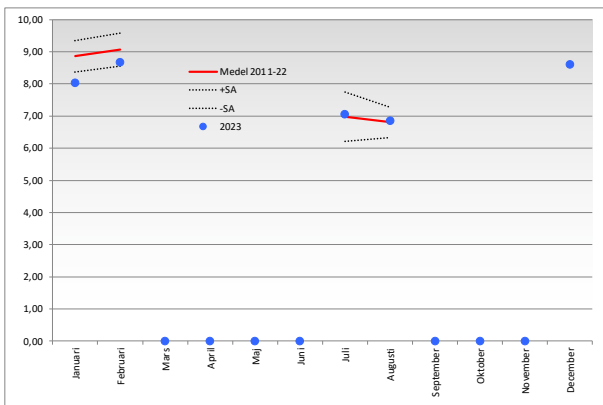
### Temperatur °C



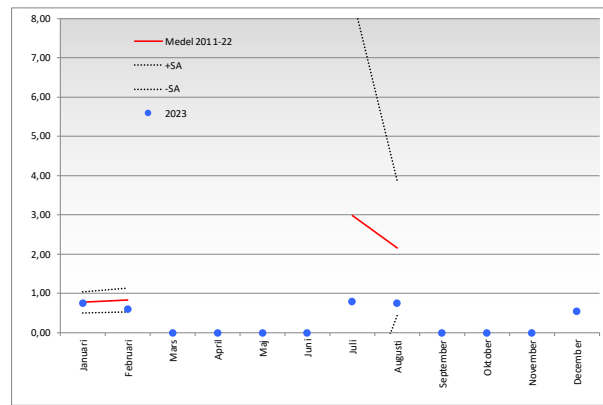
### Salthalt PSU



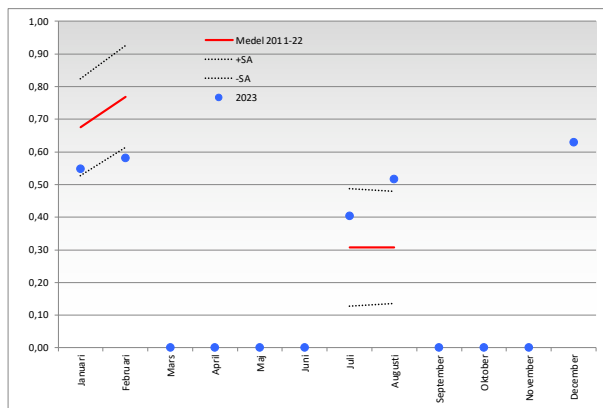
### Syrehalt ml/l



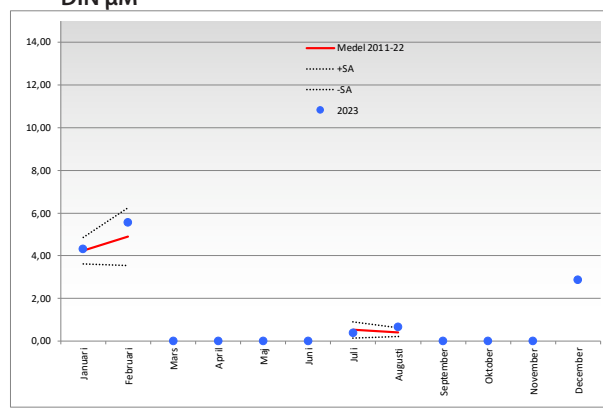
### Klorofyll µg/l



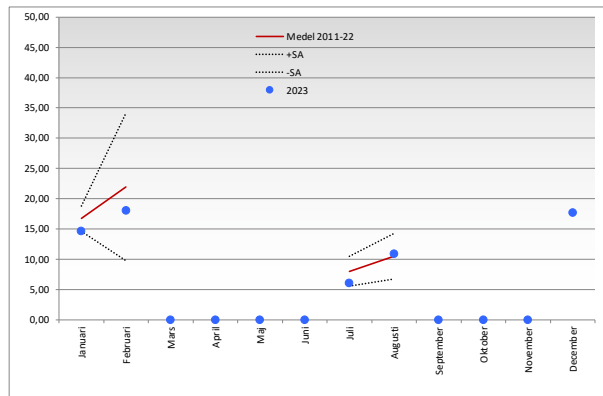
### Fosfat µM



### DIN µM



### Kisel µM

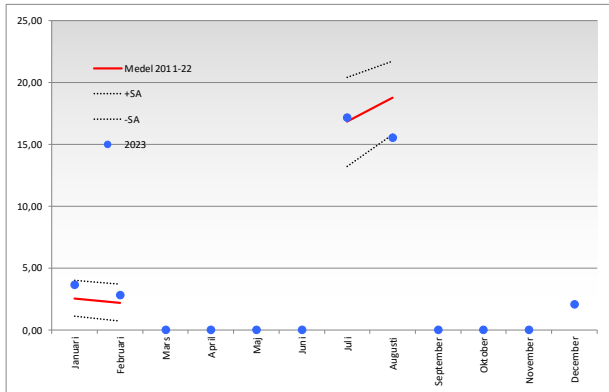


# Station L1 Sölvesborgsviken

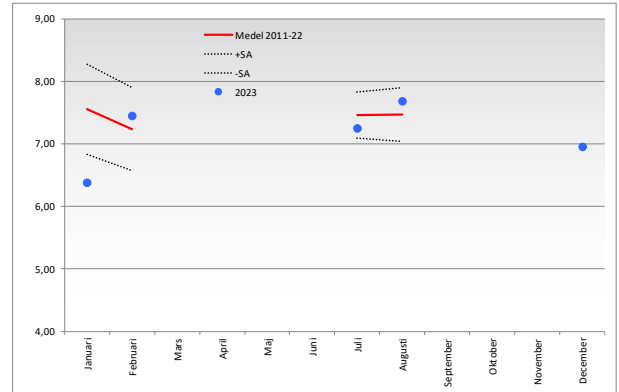
Blå punkter=data 2023  
 Röd linje=medelvärde tidigare år  
 Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
 klorofyll jan-aug: 0,5 m  
 Syrehalt: bottenvärde

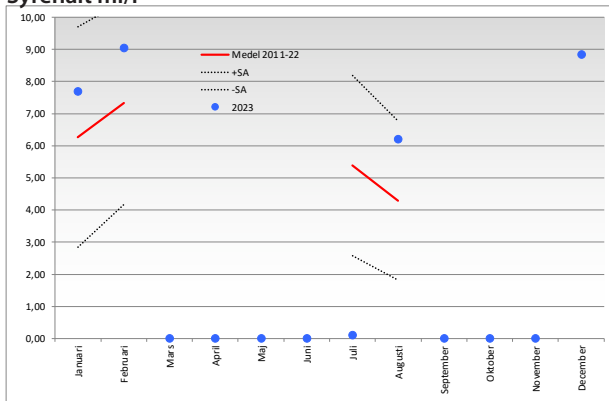
### Temperatur °C



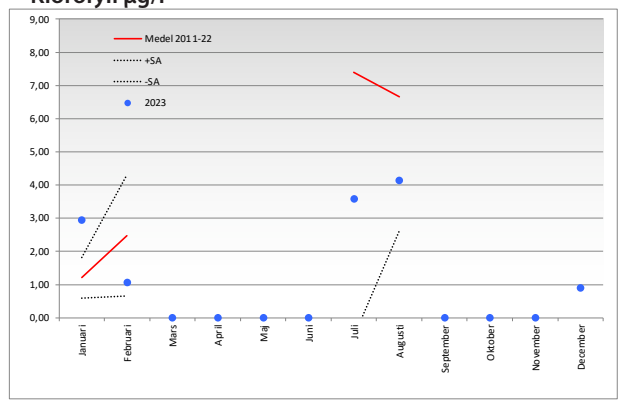
### Salthalt PSU



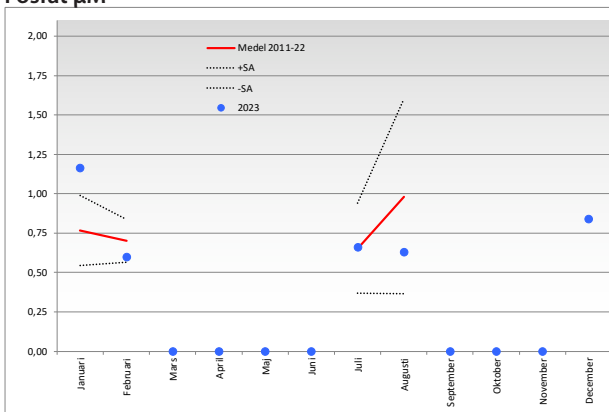
### Syrehalt ml/l



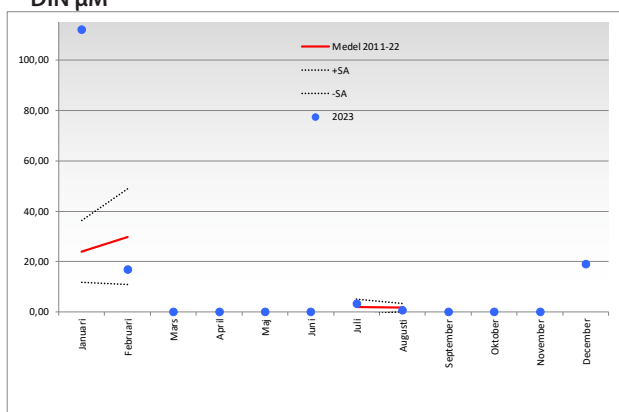
### Klorofyll µg/l



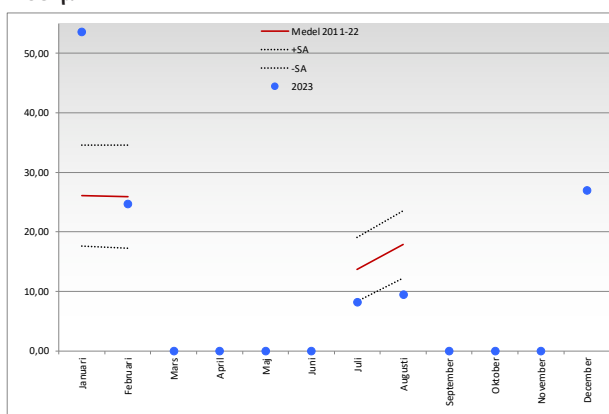
### Fosfat µM



### DIN µM



### Kisel µM



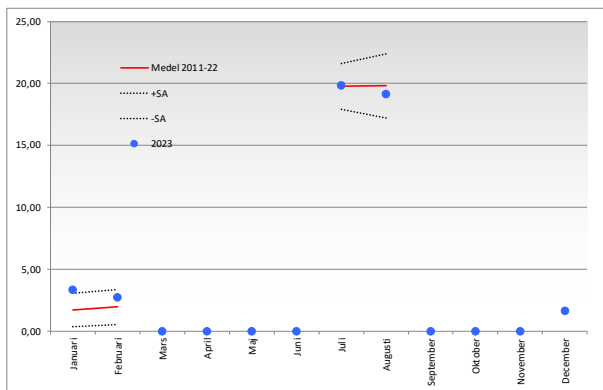


# Station L2 Hallarumsviken

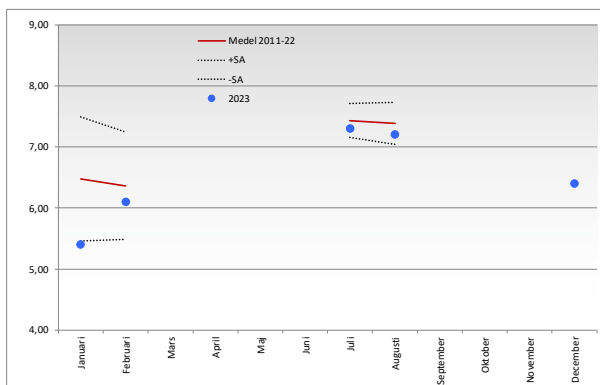
Blå punkter=data 2023  
 Röd linje=medelvärde tidigare år  
 Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
 klorofyll jan-aug: 0,5 m  
 Syrehalt: bottenvärde

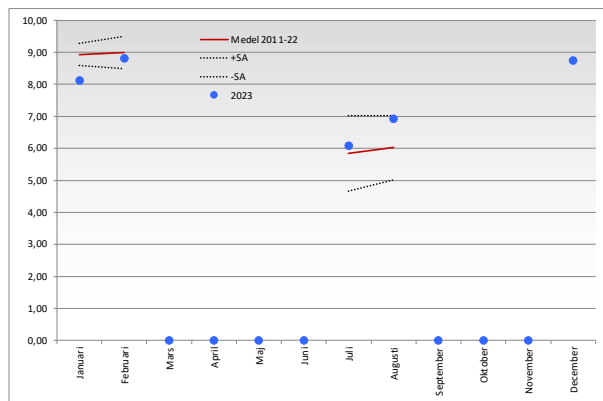
### Temperatur °C



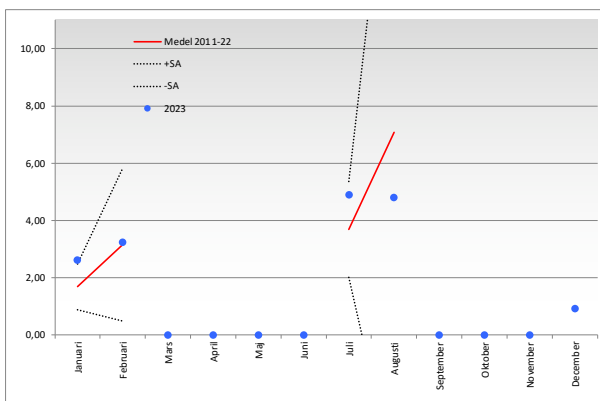
### Salthalt PSU



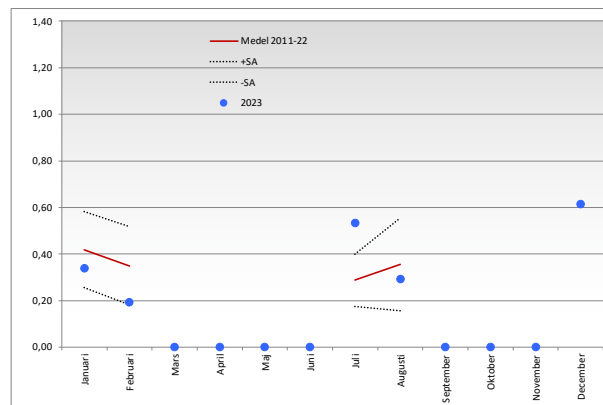
### Syrehalt ml/l



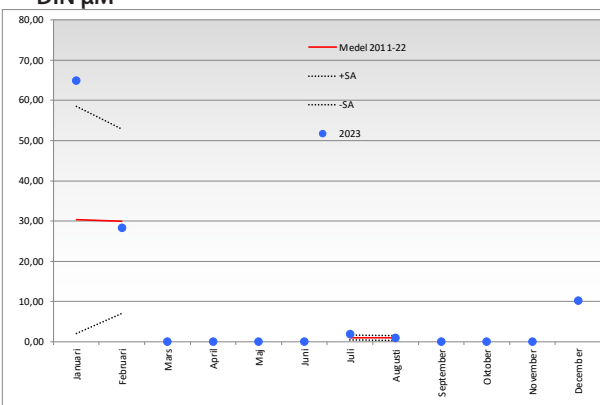
### Klorofyll µg/l



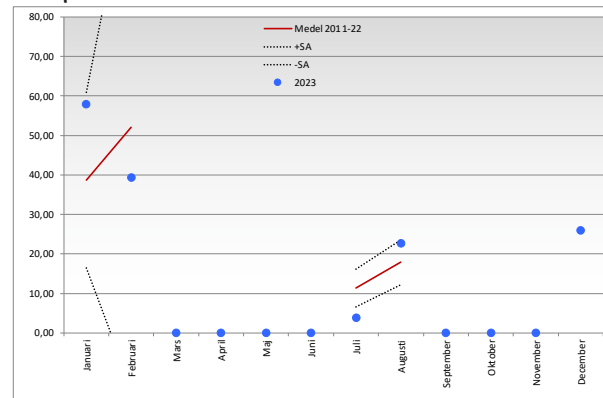
### Fosfat µM



### DIN µM



### Kisel µM

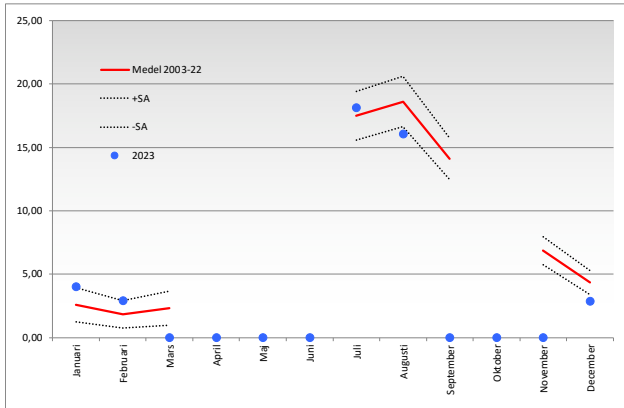


# Station KAARV4 NO Aspö

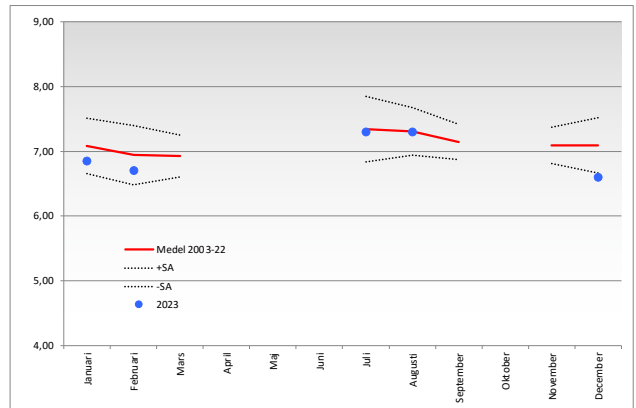
Blå punkter=data 2023  
 Röd linje=medelvärde tidigare år  
 Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m utom:  
 klorofyll jan-aug: 0,5 m  
 Syrehalt: bottenvärde

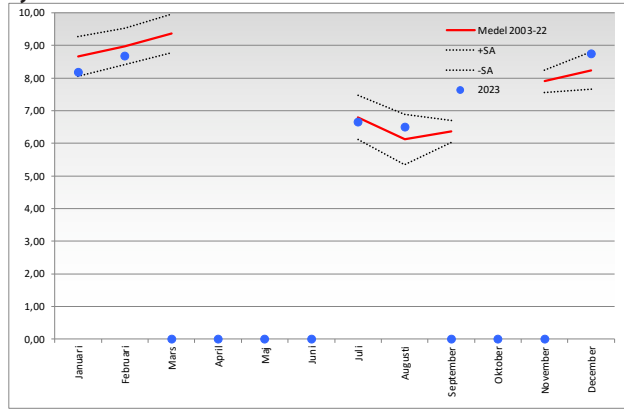
### Temperatur °C



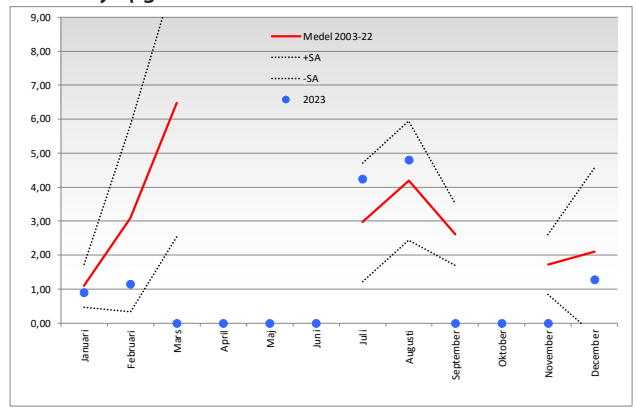
### Salthalt PSU



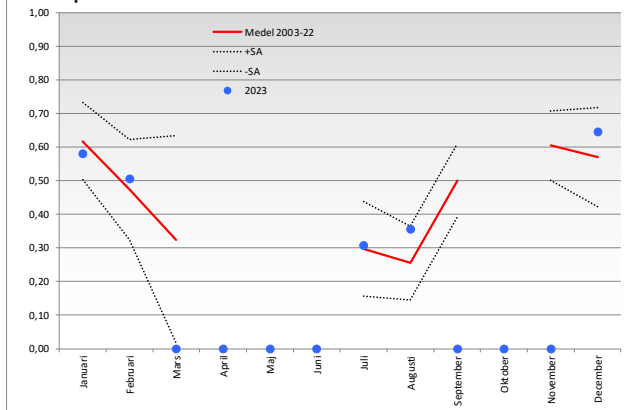
### Syrehalt ml/l



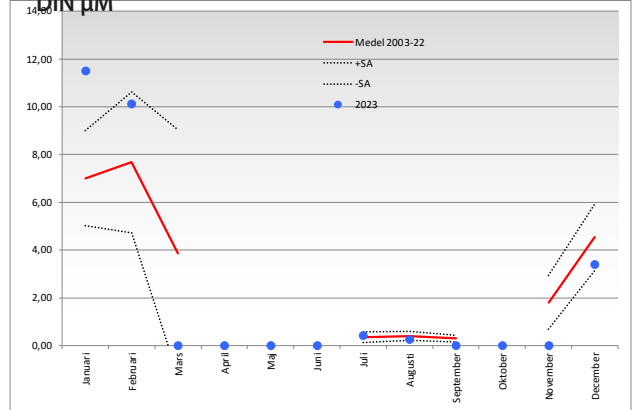
### Klorofyll µg/l



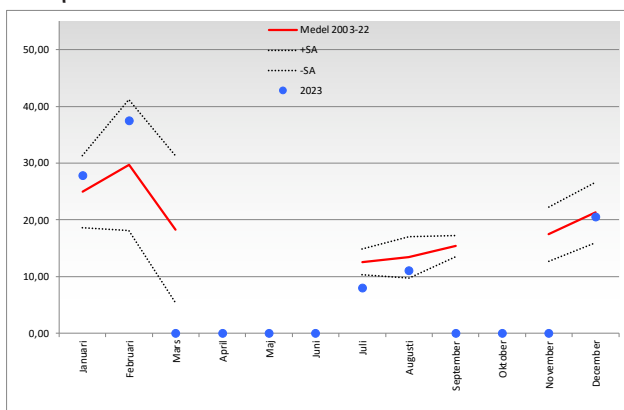
### Fosfat µM



### DIN µM



### Kisel µM

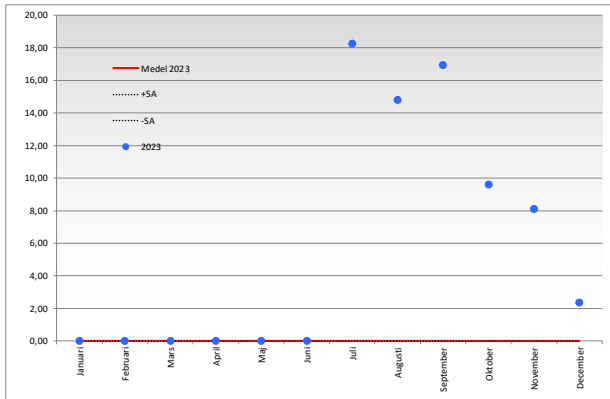


# Station K23 Kållafjärden

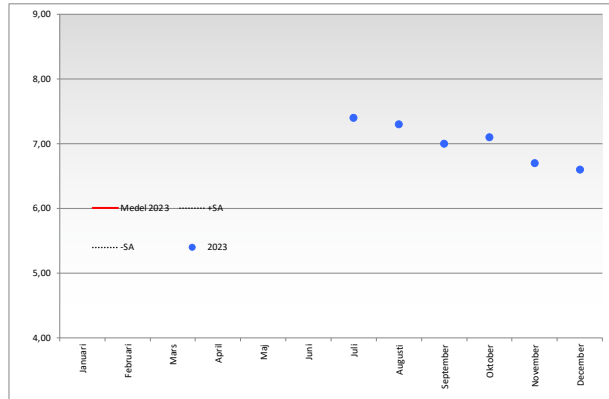
Blå punkter=data 2023  
 Röd linje=medelvärde tidigare år  
 Streckade linjer=standardavvikelse

Alla data medel 0,5-5 m  
 Syrehalt: bottenvärde

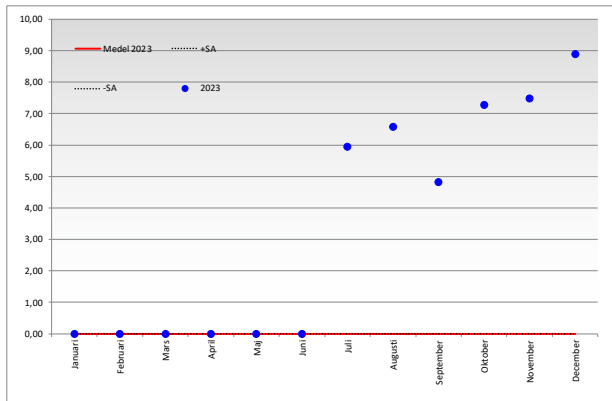
## Temperatur °C



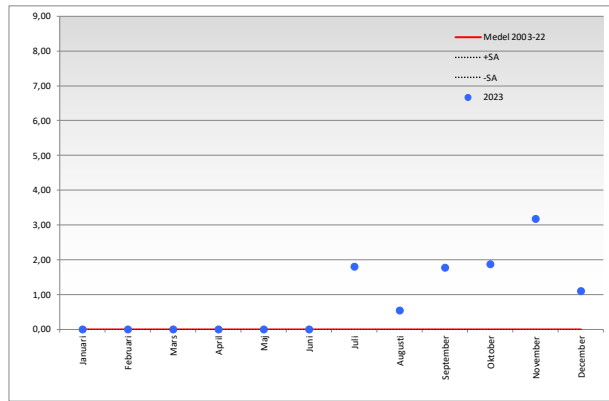
## Salthalt PSU



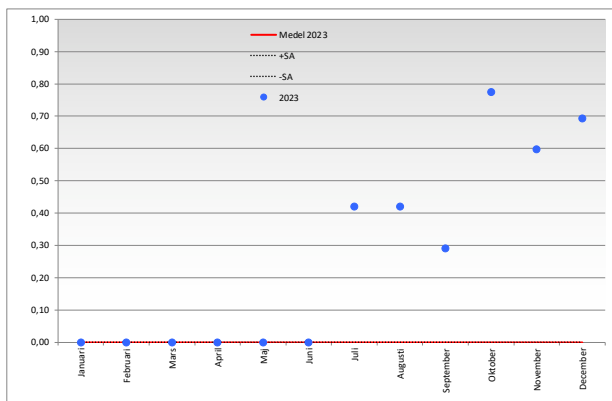
## Syrehalt ml/l



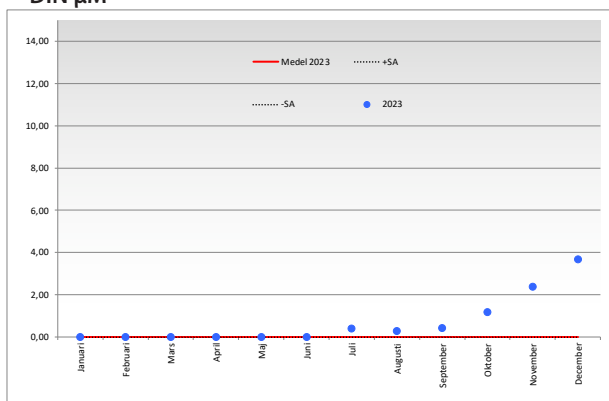
## Klorofyll µg/l



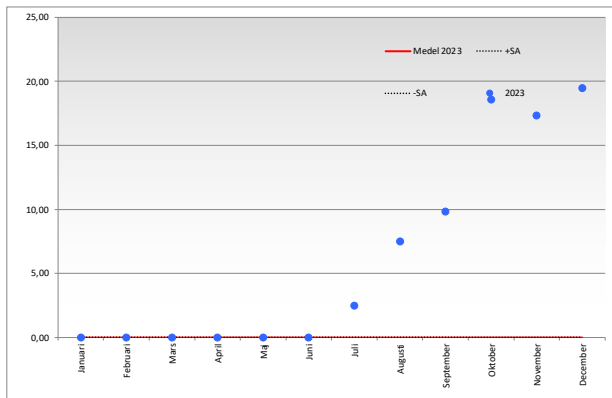
## Fosfat µM



## DIN µM



## Kisel µM















Project_code	Project_name	Orderer	Sample_date	Station_name	Latitude	Longitude	Min_depth	Max_depth	Taxon_class	Taxon_name	Speciesflag CF	Shear_Abundance_Ind	Biovolume_mm3	Coliculated_Carbon_ug_C	JFrescence	Trophic_type	Potential_harmful_method_documentation	Analysed_By	Analysis_date	Sampling_Laboratory	Analytical_Laboratory
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Actinocyclus setiformis	sp.	2	15.084	0.00188		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-01-24	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Cryptophyceae	Tetradax		3	194	0.00076		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-01-24	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Droophyceae	Gracillaria		4	146	0.00171		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-01-24	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Urospora	Micromonas		4	370	0.00276		MX	HC-C-66	Per Olson	2023-01-24	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Uncult. class: lineolate sedis	Clophora		3	120.272	0.00040		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-01-24	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Actinocyclus setiformis		15	185	0.00077		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-01-24	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Actinocyclus setiformis		5	196.092	0.01545		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-01-24	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Skeletonema marinoi		2	11.000	0.00031		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-03-08	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Chaetodiales	Chaetodis		2	15.084	0.00057		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-03-08	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Cryptophyceae	Tetradax	sp.	4	4.010	0.00069		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-03-08	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Urospora	Micromonas		4	481.0	0.01564		MX	HC-C-66	Per Olson	2023-03-08	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Urospora	Micromonas		5	255	0.00783		MX	HC-C-66	Per Olson	2023-03-08	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Uncult. class: lineolate sedis	Clophora		3	109.528	0.01375		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-03-08	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Urospora	Micromonas		2	370	0.00155		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-03-08	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-01-18	0023-23	59.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Flagellates		35	422.352	0.07685		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-03-08	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-03-14	0111-23	59.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Actinocyclus setiformis		1				AU	HC-C-66	Per Olson	2023-04-04	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-03-14	0111-23	59.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Amphiroa paludosus var. pallidus		5	2.035	0.00099		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-04-04	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-03-14	0111-23	59.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Chaetoceros wighamii		1				AU	HC-C-66	Per Olson	2023-04-04	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-03-14	0111-23	59.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Skeletonema marinoi	sp.	2	15.440	0.00044		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-04-04	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-03-14	0111-23	59.9831	14.5138	0	10	Cryptophyceae	Tetradax		2	45.532	0.00564		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-04-04	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-03-14	0111-23	59.9831	14.5138	0	10	Urospora	Micromonas		4	923	0.00689		MX	HC-C-66	Per Olson	2023-04-04	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-03-14	0111-23	59.9831	14.5138	0	10	Urospora	Micromonas		5	740	0.01046		MX	HC-C-66	Per Olson	2023-04-04	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-03-14	0111-23	59.9831	14.5138	0	10	Uncult. class: lineolate sedis	Uncell		3	150.840	0.00505		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-04-04	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-03-14	0111-23	59.9831	14.5138	0	10	Uncult. class: lineolate sedis	Uncell		3	15.460	0.00091		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-04-04	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-03-14	0111-23	59.9831	14.5138	0	10	Uncult. class: lineolate sedis	Clophora		3	935	0.01372		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-04-04	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-03-14	0111-23	59.9831	14.5138	0	10	Flagellates	Flagellates		15	196.092	0.03345		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-04-04	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Chaetoceros wighamii		1				AU	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Microrasteria		4				AU	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Skeletonema marinoi		1				AU	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Chaetodiales	Chaetodis	sp.	4	345.138	0.03131		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Cryptophyceae	Chaetodis		1	45.532	0.00171		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Droophyceae	Drobylon		1	30.168	0.00097		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Droophyceae	Aphaniscomenella		1				AU	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Droophyceae	Amphiroa paludosus		3	9.135	0.00183		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Droophyceae	Gracillaria		1	1.119	0.00143		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Droophyceae	Heterocapsa rotundata		1	15.084	0.00199		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Droophyceae	Katodinium glaucum		1	740	0.00095		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Droophyceae	Peridiniella celerata		2	8.880	0.01631		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Droophyceae	Peridiniella celerata		1				AU	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Urospora	Micromonas		4	4.070	0.00033		MX	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Urospora	Micromonas		5	92.00	0.11590		MX	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Uncult. class: lineolate sedis	Uncell		3	226.400	0.00758		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Uncult. class: lineolate sedis	Uncell		5	135.756	0.00863		AU	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Flagellates	Flagellates		2	555	0.02023		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden
HNO	Harehögskäret 3202326-001	MVAFV BRV	2023-04-17	018-23	59.9831	14.5138	0	10	Flagellates	Flagellates		15	133.258	0.05454		HT	HC-C-66	Per Olson	2023-05-10	Niras Sweden	Niras Sweden

Project_code	Project_name	Orderer	Simple_date	Simple_id	Station_name	Latitude	Longitude	Min_depth	Max_depth	Taxon_class	Taxon_name	Species_flag	CF	Size_class	Abundance	Ind	Biomass_mms	Calculated_carbon_uC	Prevalence	Trophic_type	Potential_harmful	Method_documentation	Analysed_by	Analysis_date	Sampling_Laboratory	Analytical_Laboratory
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	2023-23	0	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Diatomea sp.	sh	1	5	62.371	0.0010	0.0371		AU		HC-CG	Per Olsson	2023-06-08	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	1	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Chlorophyta	Chlorellabla	sh	1	5	45.322	0.0010	0.4532		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-08	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	2	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Chlorophyceae	Dinopyx	sh	1	5	30.168	0.0007	0.3017		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-08	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	3	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Cryptophyceae	Teledina	sh	1	5	30.168	0.0007	0.6037		AU		HC-CG	Per Olsson	2023-06-08	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	4	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Cryptophyceae	Aphanizomenon flos-aquae	sh	1	5	0.92	0.0001	0.3685		AU		HC-CG	Per Olsson	2023-06-08	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	5	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Dinophyceae	Gymnodinium	sh	1	5	0.92	0.0001	0.3685		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-08	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	6	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Dinophyceae	Peridinium bairdii	sh	1	5	5.55	0.0003	0.0971		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-08	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	7	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Dinophyceae	Peridinium bairdii	sh	1	5	370	0.0076	0.3429		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-08	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	8	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Littoralea	Mesodinium rubrum	sh	1	5	21.772	0.0019	0.2177		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-08	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	9	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Prasinophyceae	Chlorella	sh	1	5	740	0.0030	0.4420		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-08	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	10	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Flagellata	sh	1	5	132.726	0.0214	385.105		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-08	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	11	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Actinocyclus ocellatus	sh	1	5	923	0.0014	0.3829		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-21	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	12	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Chaetoceros carolinensis	sh	1	5	122.246	0.0117	7.1760		AU		HC-CG	Per Olsson	2023-06-21	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	13	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Chaetoceros carolinensis	sh	1	5	42.222	0.0144	2.0900		AU		HC-CG	Per Olsson	2023-06-21	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	14	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Utrixellales	Utrixella clavata	sh	1	5	22.626	0.0049	0.6435		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-21	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	15	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Flagellata	sh	1	5	42.222	0.0071	0.9793		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-21	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	16	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Cryptophyceae	Teledina	sh	1	5	0.0564	0.0014	0.0564		AU		HC-CG	Per Olsson	2023-06-21	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	17	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Cryptophyceae	Diatomea sp.	sh	1	5	2.772	0.0018	0.2859		AU		HC-CG	Per Olsson	2023-06-21	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	18	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Cryptophyceae	Diatomea sp.	sh	1	5	923	0.0008	0.2190		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-21	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	19	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Cryptophyceae	Utrixella clavata	sh	1	5	92.666	0.0107	5.1100		AU		HC-CG	Per Olsson	2023-06-21	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-05-16	023-23	20	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Flagellata	sh	1	5	31.5	0.0172	1.3100		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-06-21	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-08-16	039-23	1	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Actinocyclus ocellatus	sh	1	5	14.600	0.0000			HT		HC-CG	Per Olsson	2023-09-11	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-08-16	039-23	2	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Bacillariophyceae	Chaetoceros carolinensis	sh	1	5	1.820	0.0000			HT		HC-CG	Per Olsson	2023-09-11	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-08-16	039-23	3	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Chlorophyta	Chlorellabla	sh	1	5	16.524	0.0005	1.0820		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-09-11	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-08-16	039-23	4	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Chlorophyceae	Dinopyx	sh	1	5	30.168	0.0007	0.1280		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-09-11	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-08-16	039-23	5	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Cryptophyceae	Aphanizomenon flos-aquae	sh	1	5	2.03	0.0007	0.6310		AU		HC-CG	Per Olsson	2023-09-11	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-08-16	039-23	6	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Dinophyceae	Gymnodinium	sh	1	5	1.293	0.0010	0.2880		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-09-11	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-08-16	039-23	7	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Dinophyceae	Peridinium bairdii	sh	1	5	740	0.0051	0.6914		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-09-11	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-08-16	039-23	8	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Littoralea	Mesodinium rubrum	sh	1	5	248.886	0.0084	143.800		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-09-11	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-08-16	039-23	9	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Prasinophyceae	Chlorella	sh	1	5	1.145	0.0117	1.7100		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-09-11	Niras Sweden	Niras Sweden	
IRNO	Haröbanken 240222.6-005	WWVF BVV 2023-08-16	039-23	10	VH1	55.9831	14.5138	0	10	Utrixellales	Utrixella clavata	sh	1	5	158.382	0.0284	4.5000		HT		HC-CG	Per Olsson	2023-09-11	Niras Sweden	Niras Sweden	





## Makroalger 2023 - data Västra Hanöbukten - storrutor

Vattenvårdsförbundet för Västra Hanöbukten			Station H1 Rakö												
Täckningsgrad (%) av makroalger			2023						Transektstart landpunkt						
Totalt=absolut täckning			Provtagningsyta: 5x5 m						55,9828	14,45743	55 58,968	14 27,446			
Respektive art=absolut täckning			Provtagningsdatum: 2023-08-31						Bäring °		80				
			Provtagare: Lena Svensson, Fredrik Lundgren												
			Dyk- och projektledare: Per Olsson												
			0,5 m			0,9 m			1,9 m						
<b>Art-grupp/djupintervall</b>			1	2	3 medel	1	2	3 medel	1	2	3 medel				
<b>Grönalger</b>															
Cladophora rupestris	4,75	1,9	4	3,6	10	9,5	14,25	11,3	9	1,9	0,75	3,9			
Cladophora sp.	19	9,5	8	12,2	10	0,95	0,95	4,0	1,8	0,95	0,75	1,2			
Ulva sp.															
<b>Brunalger</b>															
Chorda filum															
Dictyosiphon foeniculaceus															
Ectocarpus siliculosus					2	0,95	0,95	1,3	1,8	1,9	0,75	1,5			
Elachista fucicola					5	4,75	1,9	3,9	4,5	0,95	1,5	2,3			
Fucus serratus	28,5	47,5	8	28,0	40	47,5	42,75	43,4	45		18,75	21,3			
Fucus vesiculosus	38	47,5	48	44,5	30	38	42,75	36,9	18	1,9	18,75	12,9			
Pyraliella littoralis	19	19	16	18,0	20	19	9,5	16,2	4,5	1,9	7,5	4,6			
Battersia arctica															
Spongonema tomentosum															
<b>Rödalger</b>															
Aglaothamnion roseum						0,95	0,95	0,6							
Ceramium virgatum	0,95			0,3	1		0,95	0,7							
Ceramium tenuicorne															
Coccotylus truncatus															
Furcellaria lumbricalis	0,95	0,95	0,8	0,9	1	1,9	1,9	1,6	4,5	1,9	1,5	2,6			
Hildenbrandia rubra															
Lösa fintrådiga (Ceramium/Polysiphonia)															
Polysiphonia fibillosa															
Polysiphonia fucoides	14,25	14,25	16	14,8	20	4,75	14,25	13,0	18	71,25	45	44,8			
Rhodochorton purpureum															
Rhomela confervoides															
<b>Cyanobakterier</b>															
Rivularia atra			1,6	0,5	1			0,3							
Spirulina			1,6	0,5						0,95		0,3			
<b>Fanerogamer</b>															
Stuckenia pectinata															
Ruppia															
Zannichellia															
Zostera marina									9	23,75		10,9			
<b>totalt (absolut täckning)</b>	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>80</b>	<b>90,0</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>96,7</b>	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>75</b>	<b>86,7</b>			

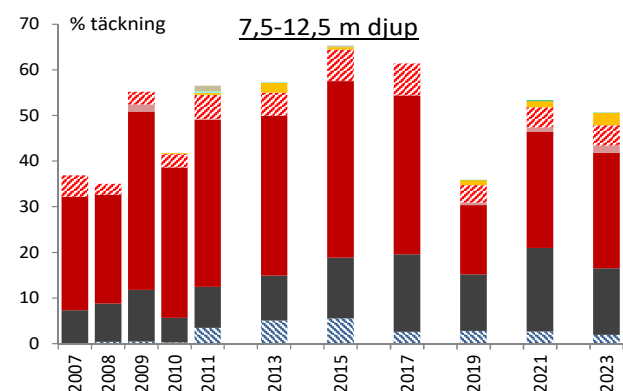
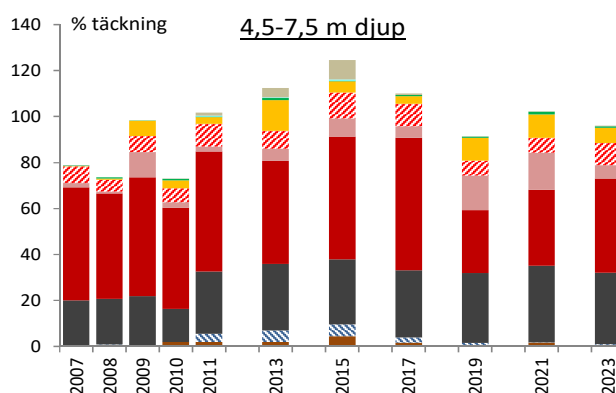
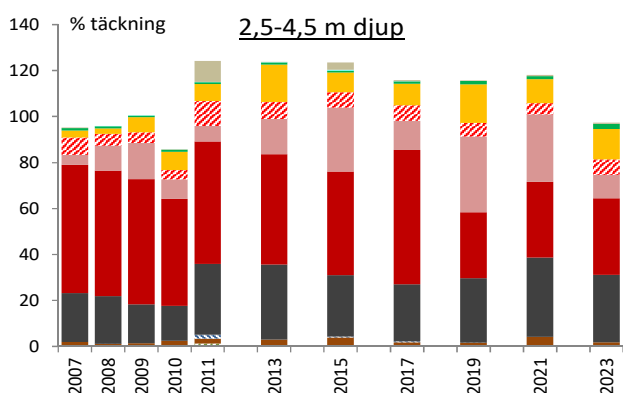
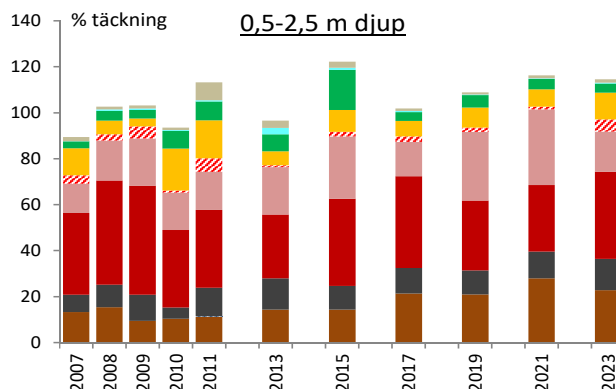
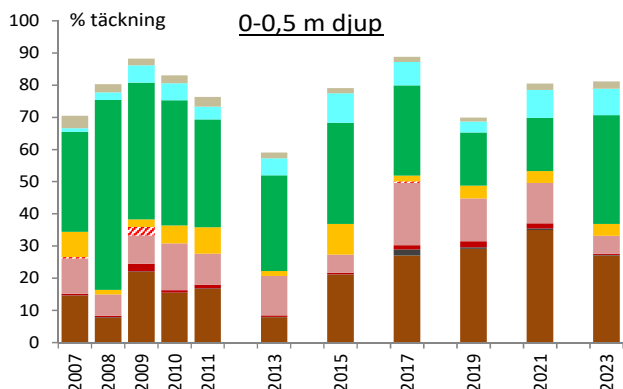
Vattenvårdsförbundet för Västra Hanöbukten		Station H2 Karakås				Transektstart landpunkt						
Täckningsgrad (%) av makroalger		2023				55,67115 14,2745 55 40,269 14 16,470						
Totalt=absolut täckning		Provtagningsyta: 5x5 m				Bäring °						
Respektive art=absolut täckning		Provtagningsdatum: 2023-08-29				45						
		Provtagare: Lena Svensson, Fredrik Lundgren										
		Dyk- och projektledare: Per Olsson										
Art-grupp/djupintervall	0,8 m				1,8 m				3,1 m			
	1	2	3	medel	1	2	3	medel	1	2	3	medel
<b>Grönalger</b>												
Cladophora rupestris	1,8	4	4,5	3,4	3,75	1,5	4,5	3,3		0,9	1,9	0,9
Cladophora sp.	9	8	9	8,7	3,75	3,75	18	8,5				
Ulva sp.												
<b>Brunalger</b>												
Chorda filum	1,8	0,8	0,9	1,2	0,75	0,75	1,8	1,1	0,9		1,9	0,9
Dictyosiphon foeniculaceus												
Ectocarpus siliculosus												
Elachista fucicola	4,5	4	4,5	4,3	1,5	1,5	4,5	2,5				
Fucus serratus	40,5	36	54	43,5	15	11,25	45	23,8			0,95	0,3
Fucus vesiculosus	13,5	8	9	10,2								
Pylaiella littoralis	4,5	8	4,5	5,7	0,75	1,5	4,5	2,3				
Battersia arctica												
Spongonema tomentosum												
<b>Rödalger</b>												
Aglaothamnion roseum									4,5	4,5	1,9	3,6
Ceramium virgatum					0,75	0,75	1,8	1,1	4,5	4,5	4,75	4,6
Ceramium tenuicorne					3,75	7,5	4,5	5,3	18	18	9,5	15,2
Coccotylus truncatus					1,5	1,5	0,9	1,3				
Furcellaria lumbricalis	0,9	1,6	1,8	1,4	0,75	0,75	0,9	0,8	4,5	4,5	1,9	3,6
Hildenbrandia rubra												
Lösa fintrådiga (Ceramium/Polysiphonia)												
Polysiphonia fibrillosa	9	12	13,5	11,5	1,5	0,75	0,9	1,1				
Polysiphonia fucoides	27	24	22,5	24,5	60	67,5	72	66,5	81	81	85,5	82,5
Rhodochorton purpureum												
Rhodomela confervoides												
<b>Cyanobakterier</b>												
Rivularia atra	0,9	2	0,9	1,1								
Spirulina	0,9	1	0,9	0,9	0,75			0,3				
<b>Fanerogamer</b>												
Stuckenia pectinata												
Ruppia												
Zannichellia												
Zostera marina												
<b>Totalt (absolut täckning)</b>	90	80	90	86,7	75	75	90	80,0	90	90	95	91,7

Vattenvårdsförbundet för Västra Hanöbukten		Station H3 Simris				Transektstart landpunkt						
Täckningsgrad (%) av makroalger		2023				55,52811 14,35283 55 31,687 14 21,170						
Totalt=absolut täckning		Provtagningsyta: 5x5 m				Bäring °						
Respektive art=absolut täckning		Provtagningsdatum: 2023-08-28				110						
		Provtagare: Lena Svensson, Fredrik Lundgren										
		Dyk- och projektledare: Per Olsson										
Art-grupp/djupintervall	0,9 m				2				3,5 m			
	1	2	3	medel	1	2	3	medel	1	2	3	medel
<b>Grönalger</b>												
Cladophora rupestris												
Cladophora sp.	3,5	0,8	4	2,8		1,4		0,5				
Ulva sp.												
<b>Brunalger</b>												
Chorda filum												
Dictyosiphon foeniculaceus												
Ectocarpus siliculosus												
Elachista fucicola												
Fucus serratus	7	24	16	15,7								
Fucus vesiculosus												
Pylaiella littoralis												
Battersia arctica												
Spongonema tomentosum												
<b>Rödalger</b>												
Aglaothamnion roseum	0,7		0,8	0,5	0,8	0,7	0,7	0,7	0,9			0,3
Ceramium virgatum									13,5	14,25	9,5	12,4
Ceramium tenuicorne	14	8	8	10,0	4	3,5	3,5	3,7	9	19	4,75	10,9
Coccotylus truncatus	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8		0,7	0,5	0,9			0,3
Furcellaria lumbricalis	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8		0,7	0,5	0,9	0,95	0,95	0,9
Hildenbrandia rubra												
Lösa fintrådiga (Ceramium/Polysiphonia)												
Polysiphonia fibrillosa	3,5	8	8	6,5	48	42	42	44,0				
Polysiphonia fucoides	35	40	48	41,0	64	49	49	54,0	72	76	80,75	76,3
Rhodochorton purpureum												
Rhodomela confervoides												
<b>Cyanobakterier</b>												
Rivularia atra	3,5	4	4	3,8	1,6	1,4	1,4	1,5				
Spirulina						0,7		0,5				
<b>Fanerogamer</b>												
Stuckenia pectinata												
Ruppia												
Zannichellia												
Zostera marina												
<b>totalt (absolut täckning)</b>	70	80	80	76,7	80	70	70	73,3	90	95	95	93,3



Makroalger - Medeltäckning för några alger/alggrupper i olika djupintervall. Medelvärden har beräknats på samtliga observationer inom resp intervall och på de transekter som efter 2010 undersökts udda år. Förklaring/beskrivning av innehåll ges även längst ned på nästa sida (nedre halvan).

### Medel alla transekter udda år (n=7)



- Epifyter
- Rivularia atra (svartkula, cyanobakt.)
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Ceramium tenuicorne (ullsläke)
- Polysiphonia fucoides (fjäderslick)
- Furcellaria lumbricalis (kräkel)
- Battersia arctica (ishavstofs)
- Fucus (blås- och sågtång)
- Kärlväxter

Medel alla transekter udda år (n=7)					
Trend	2007-2023				
n = 11	0-0,5m	0,5-2,5m	2,5-4,5m	4,5-7,5m	7,5-12,5m
Kärlväxter	-0,126	-0,338	-0,444	-0,256	
Fucus	<b>0,785</b>	<b>0,855</b>	0,441	0,092	0,442
Battersia arctica		-0,176	0,046		0,423
Furcell. lumbric.	0,339	0,503	<b>0,656</b>	<b>0,840</b>	<b>0,815</b>
Polysiph fuc.	0,115	-0,382	<b>-0,777</b>	-0,495	-0,319
Ceramium ten.	0,090	0,555	0,561	<b>0,603</b>	0,441
Övr rödalger	-0,334	-0,134	-0,070	0,319	0,352
Trådf brunalger	-0,165	-0,098	<b>0,716</b>	0,557	<b>0,695</b>
Grönalger	<b>-0,649</b>	0,010	<b>0,785</b>	0,547	<b>0,665</b>
Rivularia atra	<b>0,698</b>	-0,053	0,035	-0,058	-0,173
Epifyter (påväxt)	-0,593	-0,222	-0,097	0,054	-0,166
Mytilus edulis	<b>0,635</b>	0,315	-0,122	<b>-0,618</b>	-0,025



## Makroalger - data från linjetranssekter i Blekinge samt medeltäckning för några alger/alggrupper i olika djupintervall. Förklaring/beskrivning av innehåll.

På de följande sidorna redovisas resultaten från de vegetationsundersökningar som utfördes längs transekter vid Blekingekusten 2023. Respektive transekt redovisas på ett helt uppslag.

Nedan följer en kort förklaring/beskrivning av innehållet på uppslagen

### VÄNSTER SIDA.

Överst på sidan anges namn och geografisk placering på den transekt som beskrivs på uppslaget. Där anges också vilket havsområde den ligger i och provtagningsdatum. Här anges även inventerare och meddykare samt transektbredden på den korridor som inventerats.

Tabellen därunder innehåller primärdata från dykinventeringen. Varje kolumn representerar skattning från ett transektavsnitt. Här anges avsnittets djupintervall, avstånd på måttbandet, bottenssubstrat och yttäckning av förekommande arter. Djup och avstånd anges i m och täckningsgraden av arter och botten substrat anges i % enligt en 7-gradig skala (1, 5, 10, 25, 50, 75 och 100 % där 1 anger förekomst). I tabellen anges även mängden lösdrivande alger enligt samma skala samt nedslamningsgrad i en 3-gradig skala. Epifytisk anger att den aktuella arten växer på en annan, oftast större art som tång eller kärlväxter som borstnate. Även andelen av botten som täcks av substrat lämpligt för algvegetation (hårdbotten) anges.

Under denna tabell finns en kortfattad beskrivning av transekten samt ett diagram som visar utvecklingen för tångens (blås- och sågtång) största djuputbredning och bältesutbredning (>25% täckning) under alla de år som det finns data.

### HÖGER SIDA

I diagrammen visas medeltäckningen för ett antal arter eller grupper av alger/vegetation från 2007 och framåt. Förutsättningarna för vegetationen är helt olika på olika djup, bl a beroende på ljusstillgång, vågexponering och isskrap under vintern. Därför jämförs olika djupintervall var för sig. Ytnära (0-0,5 m) samhällen utsätts för stora påfrestningar av väder och vind och kan därför fluktuera väldigt mycket mellan åren. Här har vi ofta en tät matta av ettåriga grönalger som grönslick och tarmalger närmast ytan, men lite djupare också tångbälten. Tången fortsätter i nästa djupintervall (0,5-2,5 m) där den ofta är den dominerande och strukturerande algen. På större djup kan man förvänta sig lite mer stabila förutsättningar och på det största djupet (7,5-12,5 m) finns chans att ökad täckning också beror på ökad ljusstillgång.

Vid uträkningen har ett medelvärde beräknats på samtliga observationer inom ett djupintervall. Eftersom täckningsgraderna i figurerna anges kumulativt innebär det att den totala täckningen kan överskrida 100 % när alger växer på varandra eller i olika skikt. Som exempel kan nämnas att det i rödalgsamhället ofta finns bevaxning av rödblåd även under en tät matta av kräkel och att det över/på detta även kan växa fjäderslick eller rödris. Det är också vanligt att låga alger som rödplysch, trådslick eller bergborsting växer under ett nästan heltäckande tångbälte.

Sedan 2019 används en ny metodik inom den nationella miljöövervakningen som innebär att bedömning av täckningsgrader görs substratspecifikt, dvs i förhållande till lämpligt algsubstrat. Även fördelningen av substrattyp görs substratspecifikt, dvs i förhållande till det lämpliga substrat som finns i avsnittet. Sedan 2023 används samma metod på recipienttransekterna. För att möjliggöra jämförelser har dessa värden räknats om till ytspecifika. En annan förändring är att bedömning görs i fasta djupintervaller (0-0,5; 0,5-1,5; 1,5-2,5 m osv).

Data för åren 2011-2016 har insamlats av Sveriges Vattenekologer AB.

Observera att skalorna i de olika diagrammen inte alltid är samma.

Blåmusslor och andra ryggradslösa djur som förekommer i vegetationen redovisas inte i diagrammen men blåmusslorna finns däremot med i trendanalysen enl texten nedan.

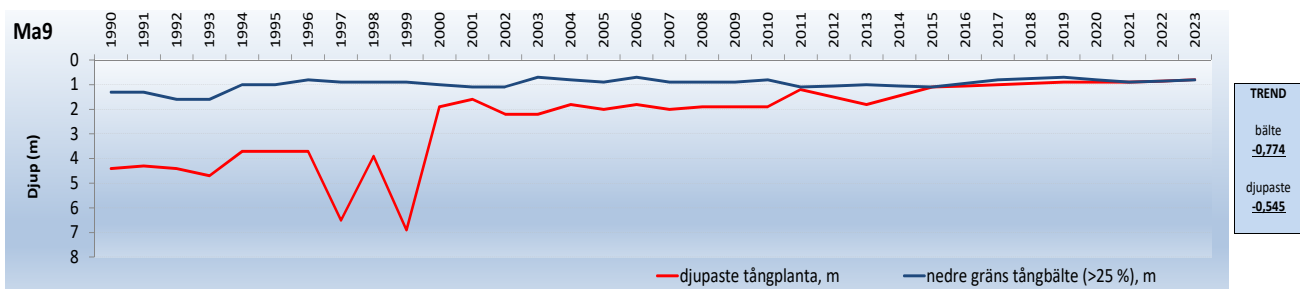
I rutan längst ned under diagrammen finns resultatet av regressionsanalys för perioden 2007-2023 i de olika djupintervallen för respektive alg/grupp. Om utvecklingstrenden är signifikant ( $p < 0,05$ ) anges detta med fet och understruken stil. Minustecken anger minskande trend medan plustecken anger ökning.

Ma9

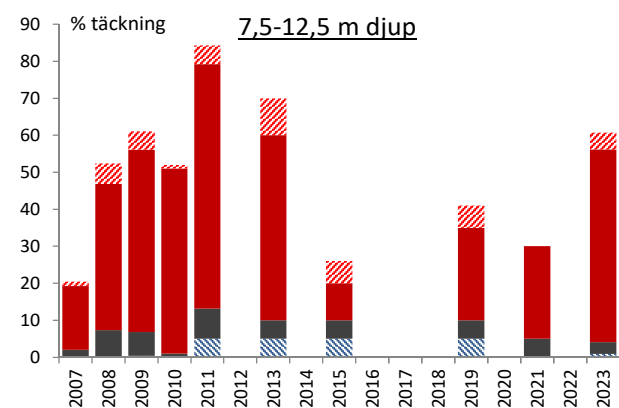
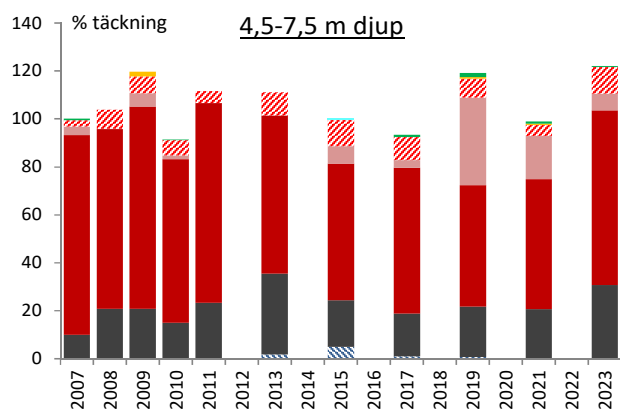
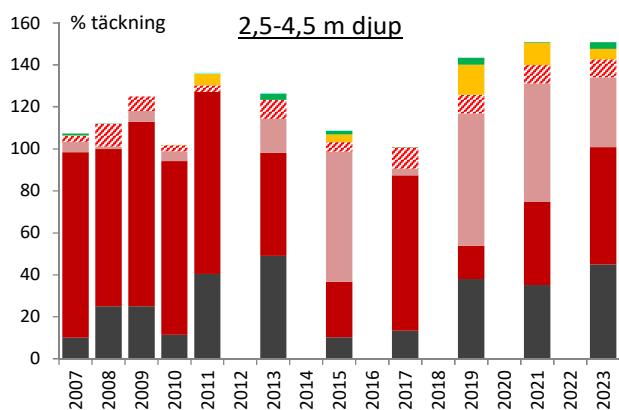
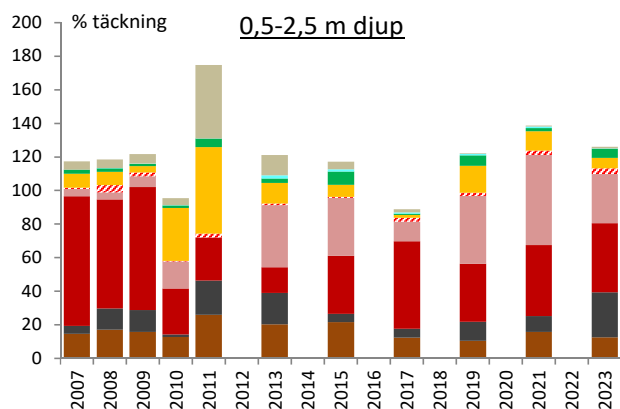
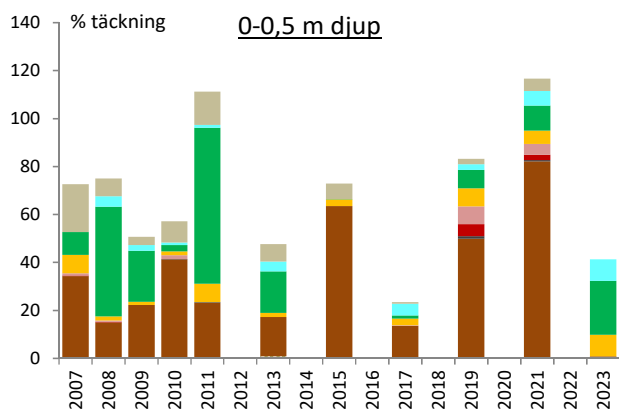
2023-09-14 10:40

Norrören	Lat: 56,12583										Inventering: Stefan Tobiasson				
Inre Pukaviksbukten	Long: 14,70267										Dykare/film: Susanna Fredriksson				
Kompassriktning: 130°											Transektbredd: 4 m				
Startdjup	0	0,5	0,6	0,8	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	7,9	8,5	9,5	10,5
Slutdjup	0,5	0,6	0,8	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,1	7,9	8,5	9,5	10,5	11,4
Startavstånd	0	10	43	48	78	100	117	143	168	190	220	225	230	235	240
Slutavstånd	10	43	48	78	100	117	143	168	190	200	225	230	235	240	245
Block	90	90	90	100	100	100	75	75	75	100	100	100	100	100	100
Sten	10	10	10				25	25	25						
Lösdrivande alger mm						5			5	1					
Sedimentpålagring	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Kommentar	90	90	100	100	100	100	90	90	90	100	100	100	100	75	75
Cladophora glomerata	25	1	5	5	5	5	1								
Cladophora glomerata Epifytisk		1	1												
Cladophora rupestris		5	5				1	1							
Aglaothamnion roseum				1	5	5	1	1							
Ceramium tenuicorne		5	5	10	50	25	50	10	10	1					
Ceramium tenuicorne Epifytisk		5	1												
Coccotylus/Phyllophora		1	1		1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Furcellaria lumbricalis				5	50	50	50	50	25	25	10	5	5	1	1
Polysiphonia fibrillosa						5	1								
Polysiphonia fucoides				90	25	50	75	75	75	75	90	90	75	50	10
Rhodomela confervoides							1	5	10	5	1				
Battersia arctica															5
Dictyosiphon foeniculaceus		1	1	1			1								
Dictyosiphon foeniculaceus Epifytisk		1	1												
Ectocarpus/Pylaiella	10	10	10	5	5	5	5								
Ectocarpus/Pylaiella Epifytisk		5	1												
Fucus vesiculosus	1	100	75												
Rivularia atra	10	1	1												
Mytilus edulis	1	5	5	5	10	10	10	10	10	5	10	10	25	50	25

Ma9 Norrören ligger måttligt vågexponerat i inre delen av Pukaviksbukten. Transekten sträcker sig 200 meter ut från stranden där djupet är ca 7 m och kompletteras med ett punktdyk på mellan 7,5 och 11,4 m djup. Bottnen består mest av block och sten med ett ökat inslag av sand och grus djupare än 3 m. Närmast land fanns ett näst intill heltäckande tångbälte. Detta sträckte sig ner till 0,8 m djup ca 50 m ut från land. Tången var 2023 måttligt påvuxen av epifyter och utan betningsskador. Mängden fortplantningsorgan och även nyrekrytering var inte lika stor som 2019 och 2021. På längre sikt (1990-2023) finns det en minskande trend för såväl tångens maximala djuputbredning som djuputbredningen för tångbältet, främst beroende på att stora förändringar inträffade under slutet av 1990-talet. Den genomförda tånginventeringen 2023 visar att blåstångens genomsnittliga djuputbredning var 1,4 m. Det motsvarar enligt bedömningsgrunderna otillfredsställande ekologisk status. Tångbältena var överlag täta närmast ytan men stäckte sig bara till 1,2 m djup vilket är mer än på dyktransekten. Längre ut från land i dyktransekten dominerade fjäderslick som tillsammans med kräkel täckte nästan allt tillgängligt substrat även om fjäderslick uppvisar minskande trend. Ullsläke var vanlig ända ner till 5 m djup och uppvisar en ökande trend i delar av transekten. På 12 m djup bestod botten av block och sand och vegetationen dominerades även här av fjäderslick, men även kräkel, ishavstofs och rödblåd förekom. I havsområdet noterades ålgräs ner till 5,1 m djup vid dropvideoinventeringen, vilket motsvarar måttlig status.



## Ma9



- Epifyter
- Rivularia atra (svartkula, cyanobakt.)
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Ceramium tenuicorne (ullsläke)
- Polysiphonia fucoides (fjäderslick)
- Furcellaria lumbricalis (kräkel)
- Battersia arctica (ishavstofs)
- Fucus (blås- och sågtång)
- Kärlväxter

### Ma9

#### Trend 2007-2023

	n = 11	0-0,5m	0,5-2,5m	2,5-4,5m	4,5-7,5m	7,5-12,5m
Kärlväxter		-0,126	-0,010			
Fucus		0,208	-0,326			
Battersia arctica				0,066	0,127	0,194
Furcell. lumbric.		0,414	0,321	0,440	0,437	-0,096
Polysiph fuc.		0,447	-0,382	<b>-0,683</b>	<b>-0,672</b>	-0,129
Ceramium ten.		0,414	<b>0,750</b>	<b>0,702</b>	0,561	-0,408
Övr rödalger			0,250	0,453	0,460	-0,002
Trådf brunalger		0,430	-0,217	<b>0,659</b>	-0,063	
Grönalger		-0,302	0,362	0,519	0,494	
Rivularia atra		<b>0,677</b>	0,384	-0,142	0,066	
Epifyter (påväxt)		<b>-0,691</b>	-0,327			
Mytilus edulis		0,477	0,392	-0,103	-0,325	0,266

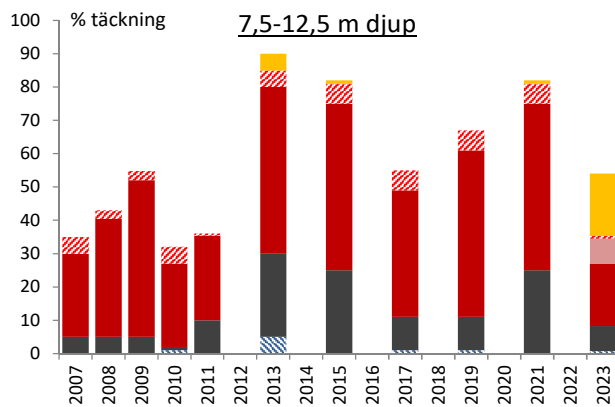
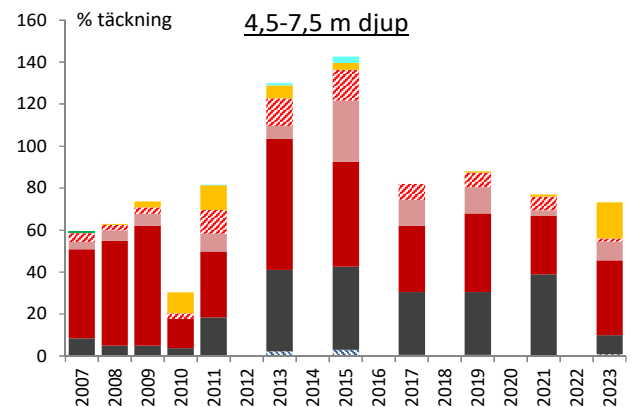
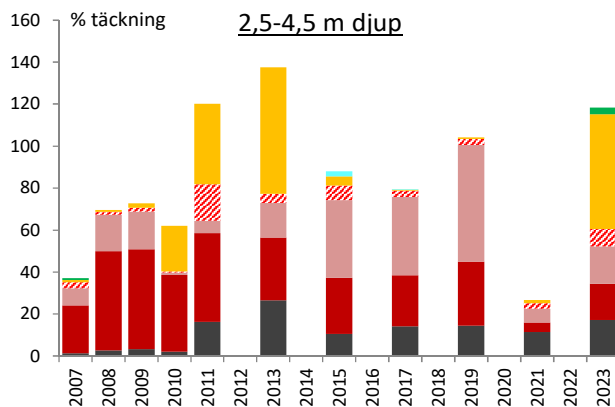
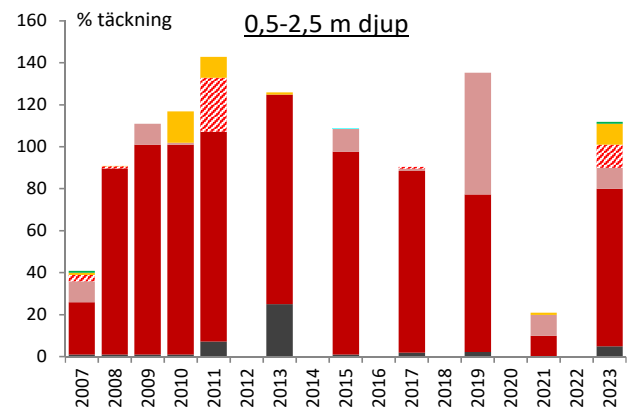
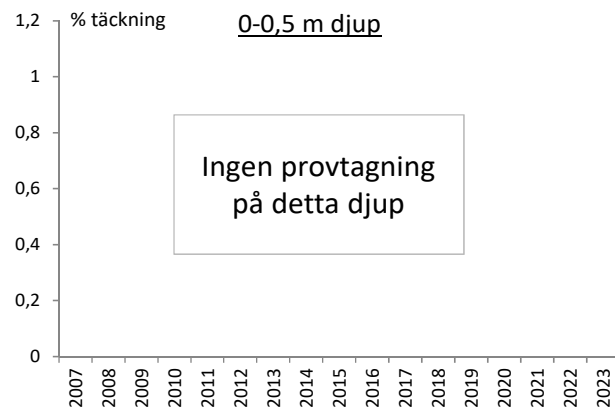
## Ma8

2023-09-14 12:40

Rockgrund	Lat: 56,1245	Inventering:	Susanna Fredriksson		
Västra Blekinge skärgårds kustvatten	Long: 14,787	Dykare/film:	Stefan Tobiasson		
Kompassriktning: 0°		Transektbredd:	4 m		
Startdjup	1,9	2,5	3,5	5,6	9,5
Slutdjup	2,5	3,5	4,5	6,1	9,7
Startavstånd	0	9	23	100	240
Slutavstånd	9	23	50	110	250
Häll	100	10			
Block		75	75	90	90
Sten		10	25	10	10
Lösdrivande alger mm			5	5	5
Sedimentpålagring	2	2	2	3	3
Andel hårt substrat (%)	100	100	100	90	75
Cladophora glomerata	1	5	1		
Aglaothamnion roseum	1	5	1		
Ceramium tenuicorne	10	25	10	10	10
Coccotylus/Phyllophora				1	1
Furcellaria lumbricalis	5	10	25	10	10
Polysiphonia fibrillosa	10	10			
Polysiphonia fucoides	75	10	25	50	25
Rhodomela confervoides				1	
Battersia arctica				1	1
Dictyosiphon foeniculaceus			10	5	
Ectocarpus/Pylaiella	10	50	50	10	25
Mytilus edulis	50	75	75	50	50

Transekten Ma8 Rockgrund börjar på en uppstickande häll ett par meter under ytan. Djupare än 4 m övergår hällen i blockbotten med inslag av sten och grus. Eftersom transekten är flack kompletteras den med två punktdyk på större djup. I början på 1990-talet fanns här enstaka tångplantor men sedan många år tillbaka växer det ingen tång i transekten. Hällens växtlighet domineras istället vanligen av fjäderslick och ullsläke, och 2023 var täckningen av alger på hällen relativt hög (total cover 90%). Det fanns också mycket blåmusslor på hällen och även på blocken lite djupare var blåmusslorna vanliga. Även på större djup fanns mycket blåmusslor, medan kräkel och fjäderslick täckte ca 50 % av tillgängligt substrat. Överlag har antalet algarter i transekten varit lågt genom åren. På hällen (2-4 m) har fjäderslick minskat över tid samtidigt som ullsläke ökat något, och liksom i många andra transekter visar kräkel tendens till att öka i de djupare delarna. Den genomförda tånginventeringen med dropvideo visar att blåstångens genomsnittliga djuputbredning i yttre Pukaviksbukten var 2,1 m medan tångbältena slutade på 1,7 m djup. Det motsvarar enligt bedömningsgrunderna otillfredsstillande ekologisk status. Ålgräs noterades däremot ända ner till 7,5 m djup vilket motsvarar god status.

## Ma8



- Epifyter
- Rivularia atra (svartkula, cyanobakt.)
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Ceramium tenuicorne (ullsläke)
- Polysiphonia fucoides (fjäderslick)
- Furcellaria lumbricalis (kräkel)
- Battersia arctica (ishavstofs)
- Fucus (blås- och sågtång)
- Kärlväxter

## Ma8

### Trend 2007-2023

	n = 11	0-0,5m	0,5-2,5m	2,5-4,5m	4,5-7,5m	7,5-12,5m
Kärlväxter						
Fucus						
Battersia arctica					0,215	0,081
Furcell. lumbric.			-0,003	0,565	0,522	0,427
Polysiph fuc.			-0,262	<b>-0,718</b>	-0,267	0,180
Ceramium ten.			0,384	0,398	0,287	0,550
Övr rödalger			0,002	0,122	0,076	0,135
Trådf brunalger			0,007	0,191	0,232	0,563
Grönalger			0,098	0,418	-0,418	
Rivularia atra			0,066	0,090	0,029	
Epifyter (påväxt)						
Mytilus edulis			0,143	0,250	-0,291	0,333

## Ma6

2023-10-09 14:45

Tärnö W-sida

Lat: 56,11867

Inventering:

Jonas Nilsson

Västra Blekinge skärgårds kustvatten

Long: 14,9565

Dykare/film:

Susanna Fredriksson

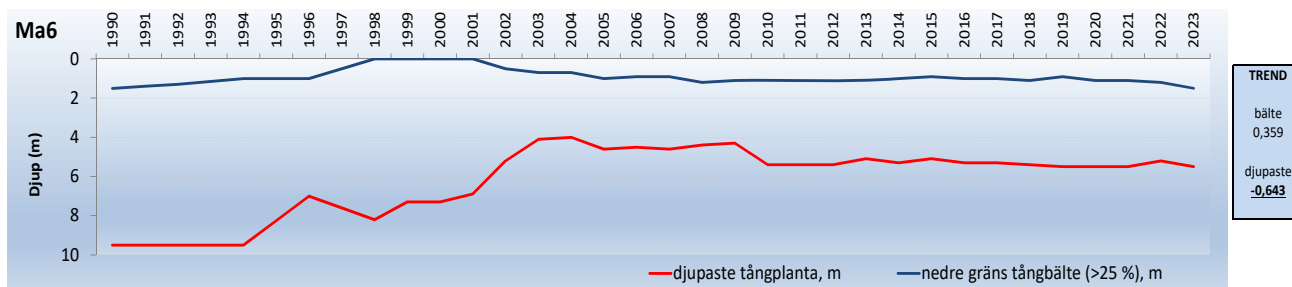
Kompassriktning: 235°

Transektbredd:

4 m

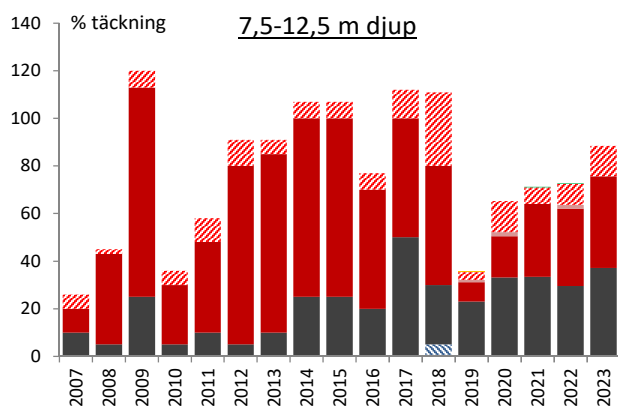
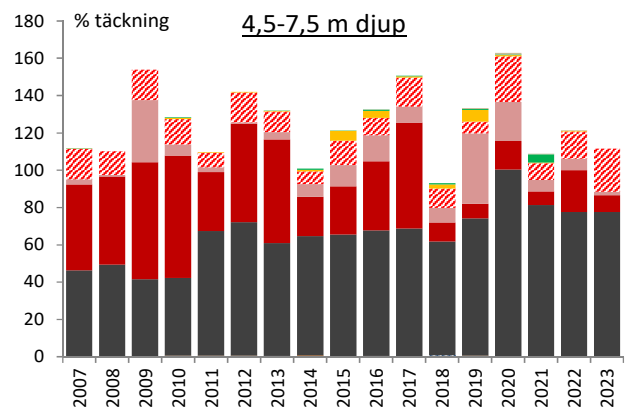
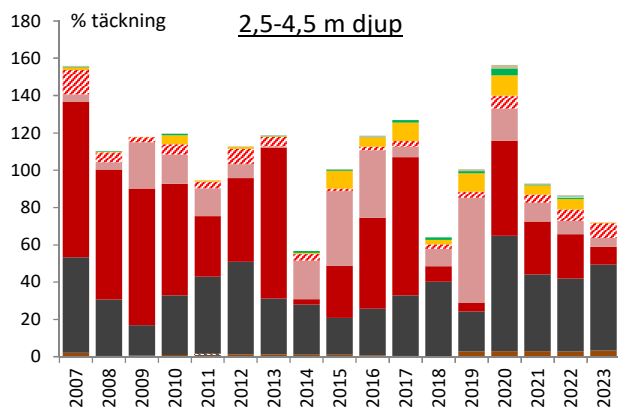
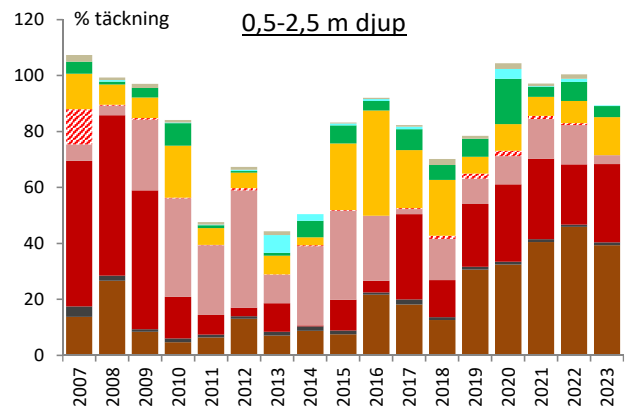
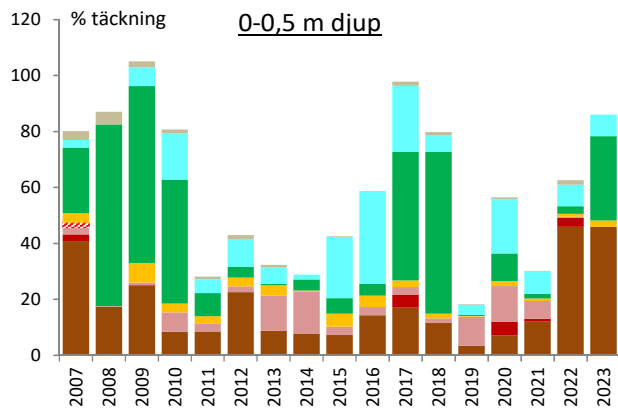
	0	0,2	0,6	0,8	1	1,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5
Startdjup	0	0,2	0,6	0,8	1	1,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5
Slutdjup	0,2	0,6	0,8	1	1,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5
Startavstånd	0	8	12	14	19	22	39	53	76	110	121	146	167	185	205	217	233
Slutavstånd	8	12	14	19	22	39	53	76	110	121	146	167	185	205	217	233	250
Block	95	95	95	95	95	95	90	90	90	90	90	90	90	90	75	50	50
Sten	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	25	50	50
Lösdrivande alger mm																	
Sedimentpålagring	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Andel hårt substrat (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	90	90	90	75	75	75	75
Cladophora glomerata	50	5	5	10	5	1	1										
Cladophora rupestris				1	1												
Ulva	1																
Aglaothamnion roseum								1	5	10	25	10	10	5			
Ceramium tenuicorne				1	1	1	1	5	5	5	5	1					
Coccotylus/Phyllophora								5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Furcellaria lumbricalis					1	1	1	10	90	90	90	75	75	75	50	25	10
Polysiphonia fibrillosa												1	1				
Polysiphonia fucooides				1	1	25	75	10	10	10	10	10	25	25	50	75	75
Rhodochorton purpureum									1								
Rhodomela confervoides										1	5	10	10	10	10	10	1
Chorda filum								5	1								
Ectocarpus/Pylaiella			5	5	5	10	10	10									
Fucus serratus				75	5	1	1	1	5	1							
Fucus vesiculosus	1	100	75	25	50	5	5	1									
Rivularia atra	10	5	1														
Mytilus edulis		1	1	5	5	5	5	10	10	10	10	25	25	25	25	25	25

Transekten, Ma6 Tärnö ingår i den nationella miljöövervakningen och ligger relativt exponerad för vågor och vind, fr a från sydväst. Transekten består av en jämnt sluttande blockbotten som 250 m från land når 12,5 m djup. Yt nära växte 2023 ett relativt tätt tångbälte som under de senaste åren har visat tendens till att öka sin utbredning och täckningsgrad. På längre sikt har dock den maximala djuputbredningen för tång minskat signifikant. Utanför tångsamhället och ner till transektens slut domineras bottnarna fr a av rödalger som fjäderslick och kräkel. Under de senaste 15 åren har kräkel ökat i täckning, speciellt djupare än 5 m, medan fjäderslick istället har minskat. Det allmänna intrycket är att statusen på transekten har blivit något bättre de senaste åren.





## Ma6



- Epifyter
- Rivularia atra (svartkula, cyanobakt.)
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Ceramium tenuicorne (ullsläke)
- Polysiphonia fucoides (fjäderslick)
- Furcellaria lumbricalis (kräkel)
- Battersia arctica (ishavstofs)
- Fucus (blås- och sågtång)
- Kärlväxter

## Ma6

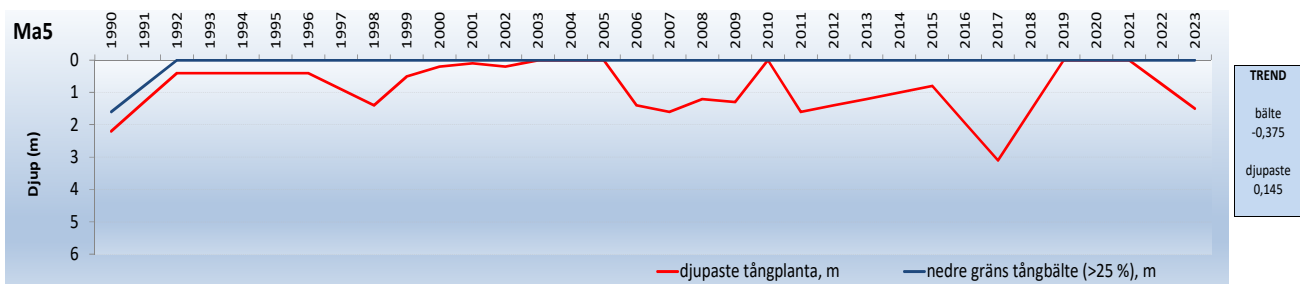
Trend	2007-2023					
	n = 17	0-0,5m	0,5-2,5m	2,5-4,5m	4,5-7,5m	7,5-12,5m
Kärlväxter						
Fucus		0,113	<b>0,733</b>	<b>0,592</b>	0,108	
Battersia arctica				-0,204	0,153	0,156
Furcell. lumbric.			<b>-0,534</b>	0,217	<b>0,810</b>	<b>0,736</b>
Polysiph fuc.		0,306	-0,261	<b>-0,629</b>	<b>-0,756</b>	-0,231
Ceramium ten.		0,106	-0,311	0,114	0,137	<b>0,505</b>
Övr rödalger		-0,408	-0,329	-0,176	0,158	0,349
Trådf brunalger		-0,402	0,094	<b>0,489</b>	0,244	0,204
Grönalger		-0,362	0,422	0,337	0,358	0,459
Rivularia atra		0,226	0,063	0,357		
Epifyter (påväxt)		<b>-0,650</b>	-0,148	0,440	<b>0,550</b>	
Mytilus edulis		0,266	0,456	-0,344	-0,013	-0,024

## Ma5

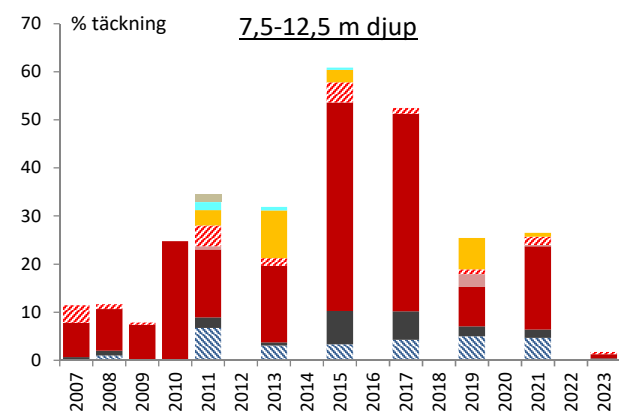
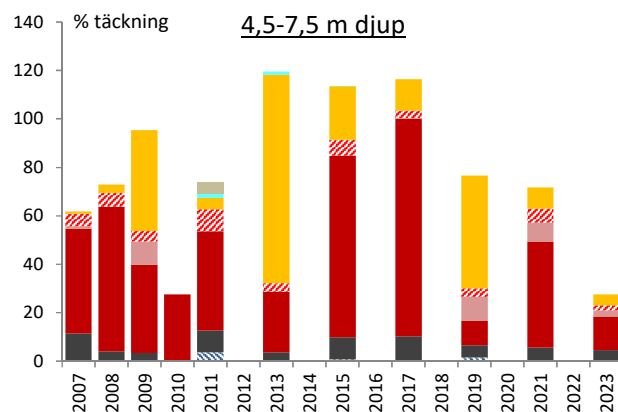
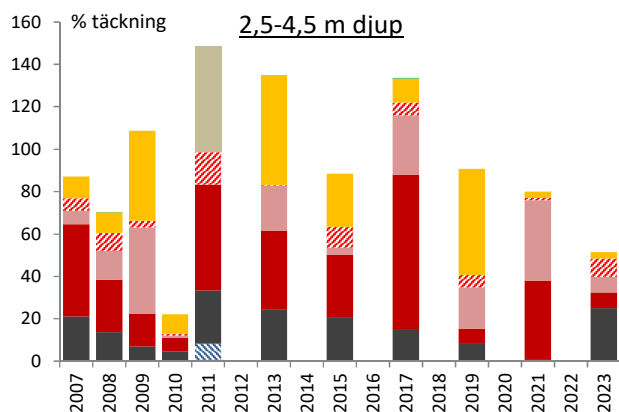
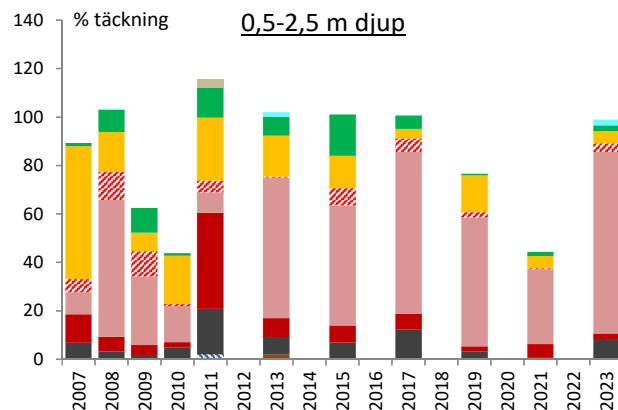
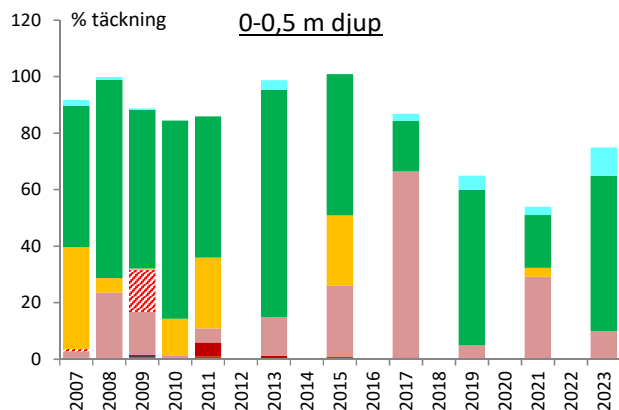
2023-09-12 15:20

Lindeskär	Lat: 56,15467	Inventering:	Stefan Tobiasson									
Ronnebyfjärden	Long: 15,2785	Dykare/film:	Jonas Nilson									
Kompassriktning: 310°		Transektbredd:	4 m									
Startdjup	0	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5
Slutdjup	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,3
Startavstånd	0	3	8	11	13	15	17	20	22	25	29	33
Slutavstånd	3	8	11	13	15	17	20	22	25	29	33	35
Häll	100	90	75	100	100							
Block		10	25			100	100	100	100	100	100	100
Lösdrivande alger mm				50	25	75	50	50	25	25	10	5
Sedimentpålagring	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Andel hårt substrat (%)	100	100	100	100	100	100	50	50	25	10	5	25
Cladophora glomerata	50	5										
Ulva intestinalis	5											
Aglaothamnion roseum				1	1							
Ceramium tenuicorne	10	75	75	5	10	5	5					
Coccotylus/Phyllophora			1	5	5	5	1	1	5	5	1	
Furcellaria lumbicalis		5	10	25	25	10	5	5	1	1	1	1
Polysiphonia fucoides			5	5	10	25	25	10	10	5	5	1
Rhodomela confervoides		1	5	5		1	1					
Battersia arctica											1	5
Ectocarpus/Pylaiella		5	5	5	1	5	10	5				
Fucus vesiculosus		1										
Rivularia atra	10	5										
Mytilus edulis	1	5	5	5	10	10	10	10	10	25	25	10

Ma5 Lindeskär ligger relativt vågskyddat i inre delen av fjärden. Den branta transekten sträcker sig bara 35 meter ut från stranden där djupet är ca 11 m. Botten består ner till drygt 3 m mest av häll där blocken tar vid men djupare än 7 m är inslaget av gyttjebotten stort och i den djupaste delen sticker bara toppen på block upp över sedimentytan. Närmast ytan dominerades växtligheten av grönslick men redan på 0,5 m djup tog ullsläke över och dominerade ner till nästan 3 m djup. 2023 fann vi en liten tångplanta i transekten vilket är mer än både 2019 och 2021 då tång saknades. Från 4,5 m ner till 7,5 m djup dominerade fjäderslick bottenarna och ännu lite djupare var vegetationen väldigt gles och mycket nedslammad. Täckningen av rödalger som fjäderslick var lägre än tidigare år. Den genomförda tånginventeringen med dropvideo visar att blåstångens genomsnittliga djuputbredning i Ronnebyfjärden var 1,7 m medan den för sågtång var 2,4 m. Även detta motsvarar måttlig ekologisk status enligt bedömningsgrunderna. På en dyktransekt i området som tidigare undersökts inom kontrollprogrammet fanns 2023 blåstång ner till 2,5 m djup vilket överensstämmer väl med resultat sedan tidigare..



## Ma5



- Epifyter
- Rivularia atra (svartkula, cyanobakt.)
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Ceramium tenuicorne (ullsläke)
- Polysiphonia fucoides (fjäderslick)
- Furcellaria lumbricalis (kräkel)
- Battersia arctica (ishavstofs)
- Fucus (blås- och sågtång)
- Kärlväxter

## Ma5

### Trend 2007-2023

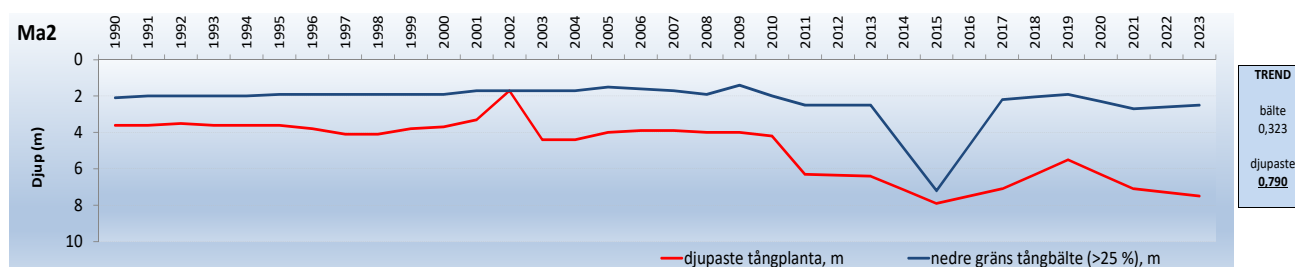
	n = 11	0-0,5m	0,5-2,5m	2,5-4,5m	4,5-7,5m	7,5-12,5m
Kärlväxter						
Fucus		-0,298	-0,123	0,187		
Battersia arctica			-0,176	-0,161	-0,045	0,364
Furcell. lumbric.		-0,526	-0,054	-0,063	0,005	0,254
Polysiph fuc.		-0,232	-0,287	-0,091	-0,173	0,076
Ceramium ten.		0,290	0,588	0,225	0,327	0,310
Övr rödalger		-0,323	-0,490	-0,042	-0,187	-0,210
Trådf brunalger		-0,497	<b>-0,628</b>	-0,049	0,055	0,129
Grönalger		-0,474	-0,290	-0,100		
Rivularia atra		<b>0,734</b>	0,386		-0,181	-0,172
Epifyter (påväxt)			-0,176	-0,176	-0,176	-0,176
Mytilus edulis		0,101	0,197	-0,235	<b>-0,697</b>	-0,327

## Ma2

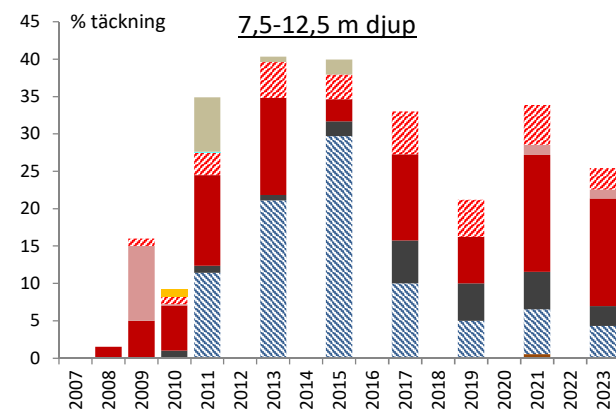
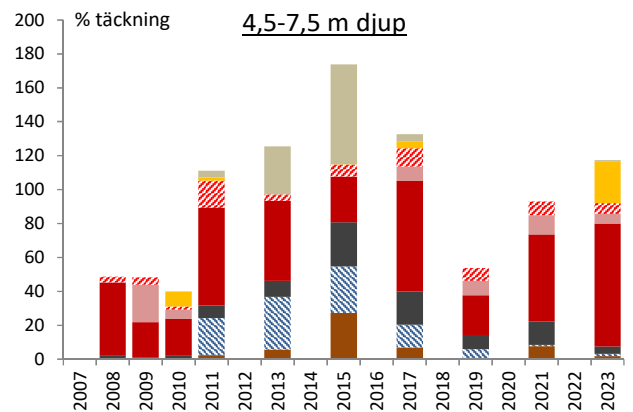
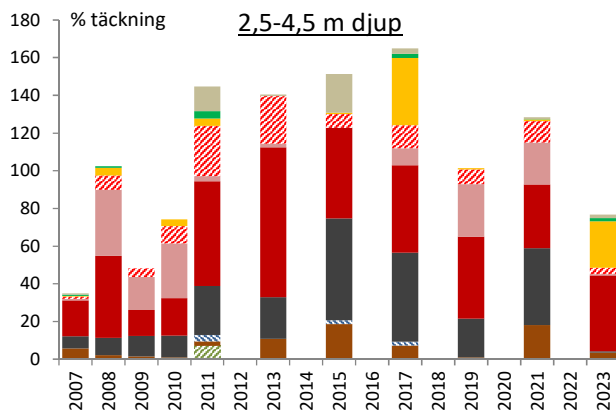
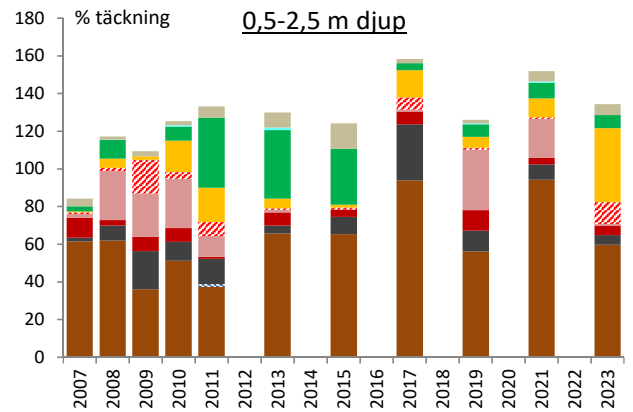
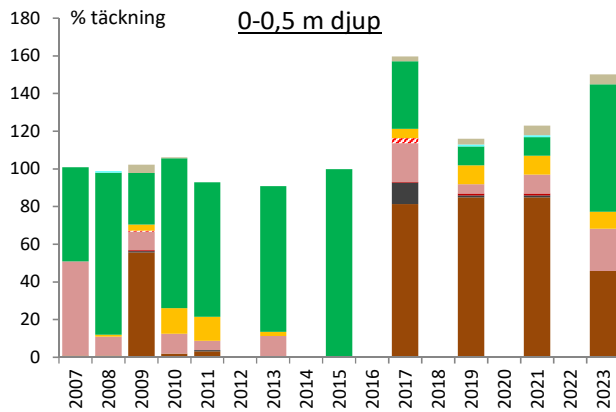
2023-09-26 12:30

Getskär	Lat: 56,14633	Inventering:	Susanna Fredriksson								
Yttre redden	Long: 15,59967	Dykare/film:	Jonas Nilsson								
Kompassriktning: 225°		Transektbredd:	4 m								
Startdjup	0	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5
Slutdjup	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5
Startavstånd	0	2	11	22	27	47	56	68	78	90	95
Slutavstånd	2	11	22	27	47	56	68	78	90	95	100
Block	100										
Sten		100	100	100	100	75	90	100	100	100	100
Lösdrivande alger mm	25 (lös Fucus.ser)										
Sedimentpålagring	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Andel hårt substrat (%)	90	90	90	70	60	90	90	90	75	50	5
Cladophora glomerata	25		5	5							
Ulva	50		10								
Aglaothamnion roseum			10	5	1						
Ceramium tenuicorne	25	1	1	1	1	5	5	10	10		
Ceramium tenuicorne Epifytisk	5	5	1	1	1	1					
Coccotylus/Phyllophora		10	1	1	1	1	5	10	10	10	1
Furcellaria lumbricalis		1	10	1	1	1	5	10	10	10	
Polysiphonia fibrillosa				1	1	1	1	5			
Polysiphonia fucoides		1	10	50	75	75	90	75	75	25	10
Rhodochorton purpureum		5									
Battersia arctica								5	10	10	10
Ectocarpus/Pylaiella	10	10	75	50	25	50	25				
Ectocarpus/Pylaiella Epifytisk	1	5	1	1	1	1					
Fucales								1			
Fucus serratus	1	75	25	1							
Fucus vesiculosus	50	25	10	5	5	5					
Balanus				1	5	1	1	1	1	5	1
Bryozoa Epifytisk			1	1	1	1					
Mytilus edulis	25	25	90	75	75	75	75	50	50	50	50

Transekten Ma2 Getskär i Yttre redden ligger relativt vågskyddat, men utsätts ständigt för svallvågor från passerande båttrafik. Transekten har ett bottensubstrat som domineras av block ner till ca 4 m djup där inslaget av sand, grus och, ändå lite djupare, gytta ökar. Nedslamningen djupare än 5 m är kraftig. Transekten sträcker sig 100 meter ut från stranden där djupet är drygt 10 m. Ner till ca 2 m djup dominerades växtligheten av ett tätt bälte av såväl blås- som sågtång. Tångbältets täckning har ökat under senare år, speciellt nära ytan men även på 2-3 meters djup. Djupare dominerade istället fjäderslick och kräkel, men även ullsläke var vanlig nedanför tångbältet. Enstaka små tångplantor fanns ner till 7,5 m djup vilket är väldigt bra. Det finns en ökande trend för tångens maximala djuputbredning på lokalen. Även tångbältets djupgräns tenderar att öka. I djupaste delen av transekten har kräkel ökat tydligt under perioden 2007-2023, men även fjäderslick har blivit mer vanlig. Det framräknade EK-värdet visar som en följd av detta en tendens till att öka under perioden 2007-23. Den genomförda tånginventeringen visar att blåstångens genomsnittliga djuputbredning i Yttre redden var 3,7 m. Det motsvarar enligt bedömningsgrunderna måttlig ekologisk status, men i området noterades enskilda tångplantor till ett djup motsvarande god status (5,8 m). Det är grundare än de små tångplantor som noterades vid dykning på transekten Ma2. Tångbältena var överlag täta närmast ytan och stäckte sig i genomsnitt till 2,4 m djup. Älgräs noterades till 5,5 m djup i genomsnitt vilket liksom för tången motsvarande måttlig ekologisk status.



## Ma2



- Epifyter
- Rivularia atra (svartkula, cyanobakt.)
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Ceramium tenuicorne (ullsläke)
- Polysiphonia fucoides (fjäderslick)
- Furcellaria lumbricalis (kräkel)
- Battersia arctica (ishavstofs)
- Fucus (blås- och sågtång)
- Kärlväxter

## Ma2

### Trend 2007-2023

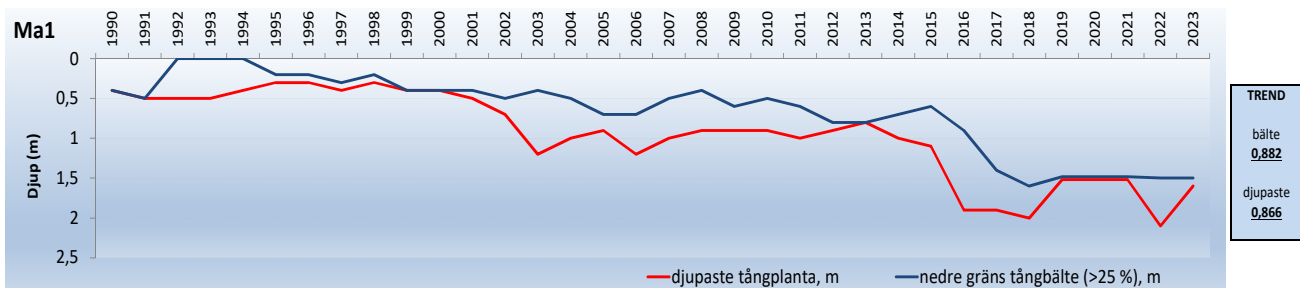
	n = 11	0-0,5m	0,5-2,5m	2,5-4,5m	4,5-7,5m	7,5-12,5m
Kärlväxter				-0,176	-0,241	
Fucus		<b>0,670</b>	0,508	0,358	0,196	0,434
Battersia arctica			-0,176	-0,023	-0,078	0,124
Furcell. lumbric.		0,230	0,043	0,321	0,380	<b>0,791</b>
Polysiph fuc.		0,457	-0,083	0,249	0,473	<b>0,614</b>
Ceramium ten.		-0,207	-0,137	-0,122	0,091	-0,260
Övr rödalger		0,117	-0,001	-0,034	0,244	<b>0,694</b>
Trådf brunalger		0,373	0,546	0,447	0,457	-0,308
Grönalger		-0,363	-0,063	0,017		
Rivularia atra		0,245	0,105		-0,241	-0,241
Epifyter (påväxt)		<b>0,681</b>	0,194	0,039	-0,019	-0,244
Mytilus edulis		0,528	0,276	0,032	-0,206	-0,222

## Ma1

2023-09-26 10:40

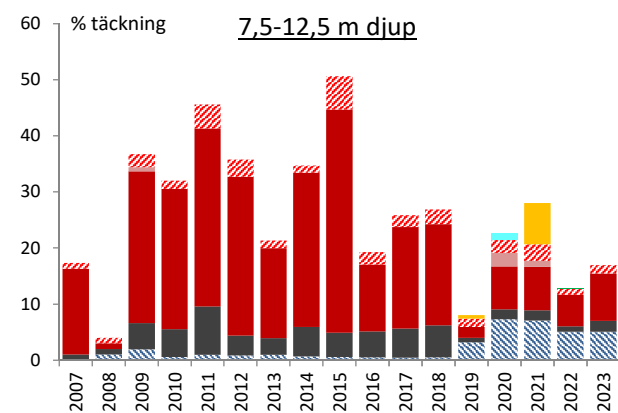
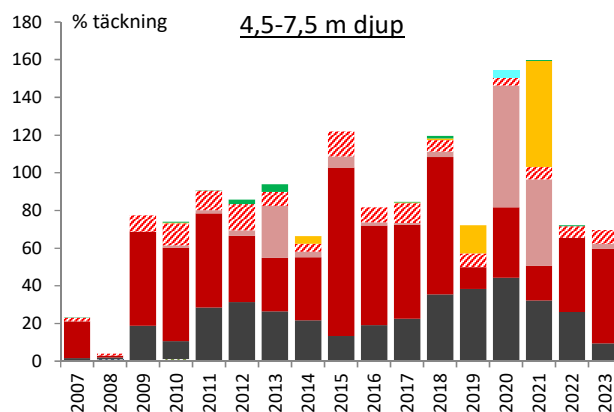
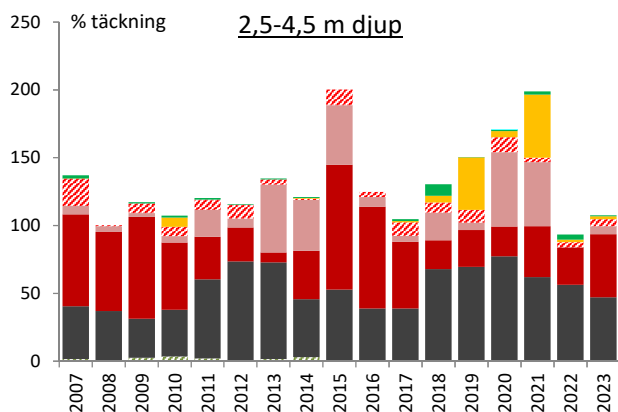
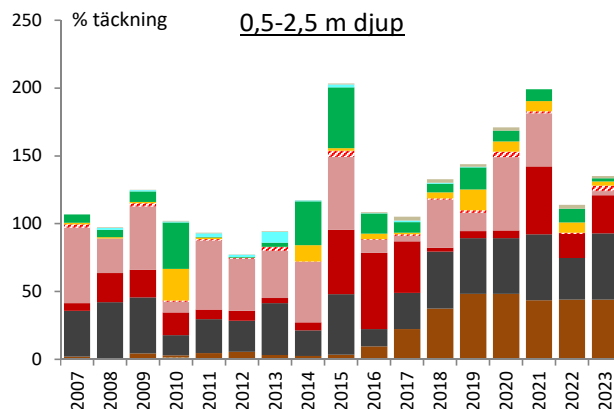
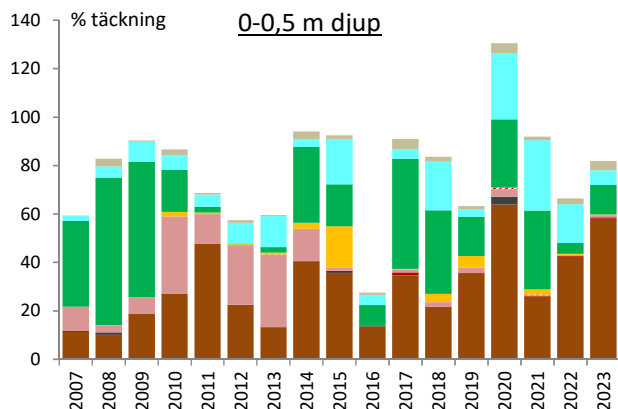
Hästö	Lat: 56,07225			Inventering:			Jonas Nilsson						
Kållafjärden	Long: 15,74915			Dykare/film:			Stefan Tobiasson						
Kompassriktning: 140°				Transektbredd:			4 m						
Startdjup	0	0,1	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5
Slutdjup	0,1	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5
Startavstånd	0	1	8	20	28	40	54	65	74	83	100	106	112
Slutavstånd	1	8	20	28	40	54	65	74	83	100	106	112	122
Block	100	100	100	100	75	75	75	75	75	75	100	100	100
Sten					25	25	25	25	25	25			
Lösdrivande alger mm								25	10	50			
Sedimentpålagring	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Andel hårt substrat (%)	75	100	100	100	75	75	50	75	75	50	75	50	10
Chaetomorpha linum			1	1	1								
Cladophora glomerata	25	5	1										
Cladophora rupestris		1	1	1	1								
Ulva	1	1											
Aglaothamnion roseum						1	1	1					
Ceramium tenuicorne		1	1	5	10	5	5	5	1				
Ceramium tenuicorne Epifytisk		1	1										
Coccotylus/Phyllophora			1	5	5	5	5	5	1	1	1	5	5
Furcellaria lumbricalis		1	5	90	75	50	25	10	5	1	5	5	5
Polysiphonia fibrillosa				1	1	1	1	1					
Polysiphonia fucoides		1	5	50	50	75	75	75	75	10	25	25	10
Rhodochorton purpureum			1										
Rhodomela confervoides						1	10	5	1	1			
Battersia arctica										1	5	25	10
Ectocarpus/Pylaiella		1	5	1	1	5							
Ectocarpus/Pylaiella Epifytisk		5	1										
Fucus vesiculosus	5	100	90	1									
Cyanobacteria Epifytisk		1	1										
Rivularia atra	10	5											
Mytilus edulis		1	5	10	25	5	5	10	10	5	25	25	5

Transekten Ma1 Hästholmen ingår i den nationella miljöövervakningen och ligger relativt vågskyddad i Kållafjärden. Transekten sträcker sig ca 125 meter ut från stranden där djupet är nästan 12 m. Bottnen består ner till drygt 3 m mest av block men djupare blir inslaget av sand större. Djupare än 11 m är inslaget av gyttebotten stort och i den djupaste delen sticker bara toppen på block upp över sedimentytan. Närmast ytan dominerades växtligheten av glönslick men bara 1 m från stranden tog blåstång över. Tångbältet var relativt tätt men bara 19 m brett och på 1,5 m djup upphörde det. Maximal djuputbredning för tång var 1,6 m vilket är sämre än 2022 men fortfarande avsevärt bättre än före 2016. Tången uppvisar på lång sikt en signifikant ökad utbredning. Även täckningsgraden för blåstången har ökat, liksom tångbältets djuputbredning. Djupare än 2 m avlöste kräkel och därefter även fjäderslick och dominerade växtsamarhållena ända ner till drygt 7 m där totala täckningen av växter sjönk avsevärt. Kräkel ökade fram till 2020, speciellt mellan 2,5 och 7,5 m djup, men har sedan minskat markant. Ishavstofs var som tidigare vanlig i den djupaste delen av transekten. Som en följd av ökad djuputbredning för flera arter har också transektens EK-värde ökat under perioden 2007-2023.





## Ma1



- Epifyter
- Rivularia atra (svartkula, cyanobakt.)
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Ceramium tenuicorne (ullsläke)
- Polysiphonia fucoides (fjäderslick)
- Furcellaria lumbricalis (kräkel)
- Battersia arctica (ishavstofs)
- Fucus (blås- och sågtång)
- Kärlväxter

### Ma1

#### Trend 2007-2023

	n = 17	0-0,5m	0,5-2,5m	2,5-4,5m	4,5-7,5m	7,5-12,5m
Kärlväxter			-0,346	<b>-0,636</b>		-0,275
Fucus		<b>0,607</b>	<b>0,889</b>			
Battersia arctica				-0,357	-0,357	<b>0,713</b>
Furcell. lumbric.		0,166	0,329	0,460	<b>0,532</b>	-0,265
Polysiph fuc.		0,377	0,262	-0,349	0,163	-0,425
Ceramium ten.		<b>-0,524</b>	-0,412	0,219	0,365	0,268
Övr rödalger		0,332	0,298	-0,226	0,013	0,027
Trådf brunalger		0,087	0,161	0,418	0,354	0,324
Grönalger		-0,294	-0,049	0,248	-0,086	0,357
Rivularia atra		<b>0,505</b>	-0,269	0,255	0,255	0,255
Epifyter (påväxt)		0,455	<b>0,653</b>			
Mytilus edulis		-0,069	-0,371	-0,018	0,424	0,056

## LÖSS

2023-09-27 10:40

Liten ö söder Sturkö

Lat: 56,06832

Inventering:

Stefan Tobiasson

Östra Blekinge skärgårds kustvatten

Long: 15,68716

Dykare/film:

Susanna Fredriksson

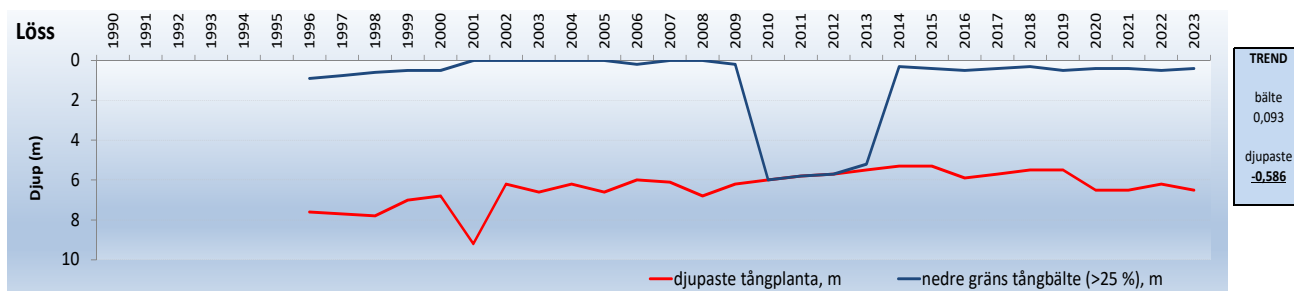
Kompassriktning: 185°

Transektbredd:

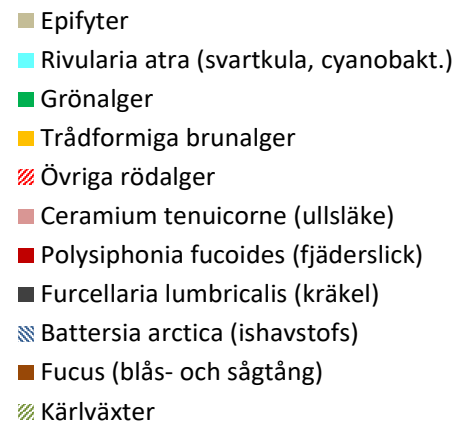
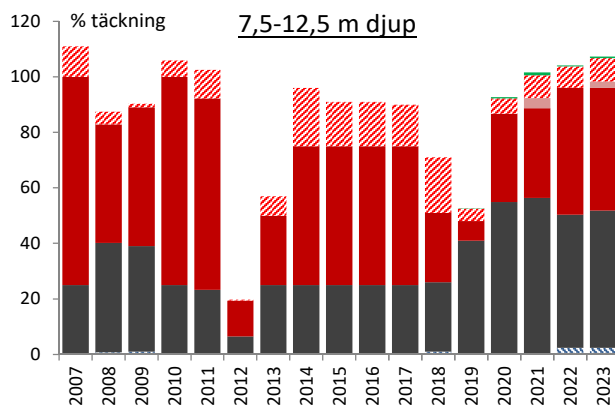
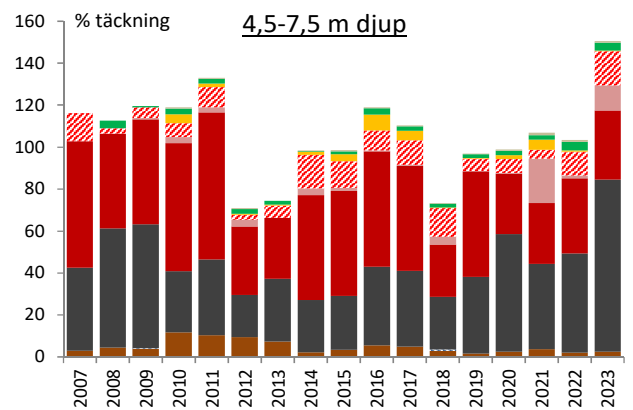
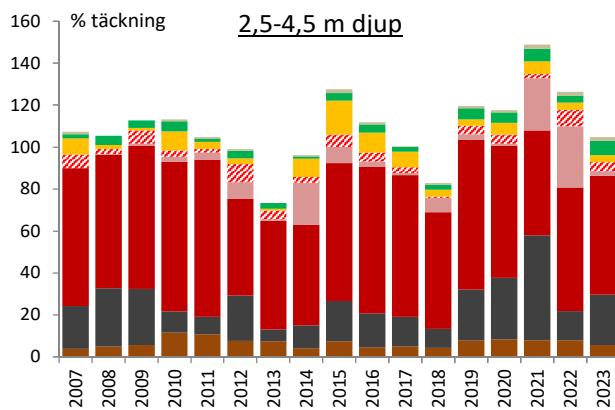
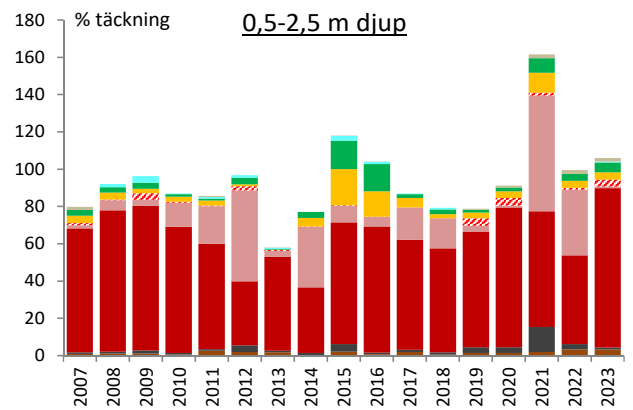
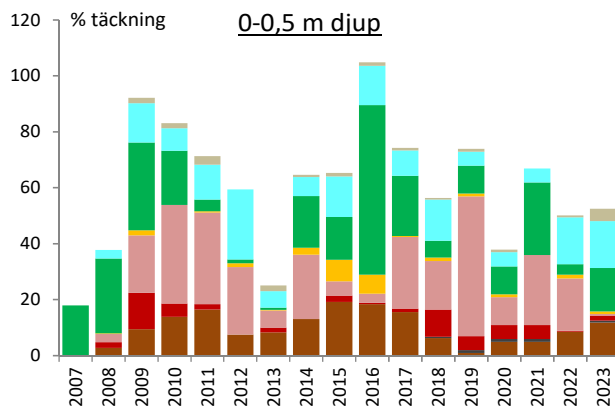
4 m

	0	0,1	0,4	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	11	11,5	12,5
Startdjup	0	0,1	0,4	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	11	11,5	12,5
Slutdjup	0,1	0,4	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13
Startavstånd	0	2	10	20	40	72	110	135	163	192	202	214	235	265	270	275
Slutavstånd	2	10	20	40	72	110	135	163	192	202	214	235	250	270	275	280
Häll					50											
Block	100	100	100	100	75	50	90	75	100	90	75	75	75	75	75	100
Sten					25		10	25		10	25	25	25	25	25	
Lösdrivande alger mm												1	1	5	5	25
Sedimentpålagring	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Andel hårt substrat (%)	100	100	100	100	90	90	90	90	100	100	90	90	80	90	80	75
Cladophora glomerata	25	10	10	5	5	5										
Cladophora rupestris					1	5	5	5	5	1	1	1			1	1
Aglaothamnion roseum							1	1	5	5	1					
Ceramium tenuicorne		1	1	1	1		5	5	10	25	10	5				
Ceramium tenuicorne Epifytisk		1														
Ceramium virgatum												5		5	5	
Coccotylus/Phyllophora				1	1	1	5	10	5	5	10	10	5	5	5	1
Furcellaria lumbricalis		1	1	1	1	5	50	75	90	90	90	90	75	50	10	10
Polysiphonia fibrillosa				5				1		1						
Polysiphonia fucooides			10	90	90	75	50	50	25	25	25	50	50	50	75	75
Rhodochorton purpureum					1		1	1	1							
Rhodomela confervoides						1	1	5	5	5	5					
Battersia arctica												1	5	1	5	5
Chorda filum				1	5	5	1	1								
Dictyosiphon foeniculaceus Epifytisk			1													
Ectocarpus/Pylaiella				5	1	1	1									
Ectocarpus/Pylaiella Epifytisk		1	5	1	1	1	1	1	1							
Elachista fucicola Epifytisk			1	1	1	1	1	1								
Fucus serratus					1	1	10	5	1							
Fucus vesiculosus		1	25	1	1	5	1	1	1							
Rivularia atra		10	25	10	1											
Mytilus edulis				1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	10

Transekten Löss söder om Sturkö ingår i den nationella miljöövervakningen och ligger tämligen exponerad för vågor och vind. Transekten är relativt långgrund och sträcker sig fr o m 2019 så mycket som 260 meter ut från land där djupet är drygt 10 m. Transekten kompletteras med ett punktdyk på över 12 m djup. I mitten på 1990-talet fanns ett välutvecklat blåstångbestånd nära ytan som med tiden nästan helt har försvunnit. Ungefär 5 m väster om transektens inre del finns dock fortfarande ett tämligen tätt tångbälte som dessvärre visat tendens att glesna de senaste åren. På längre sikt har även den maximala djuputbredningen för tång minskat. Runt 4-5 m djup fanns 2023, liksom tidigare år, sågtång som täckte uppemot 10 % av bottenytan. Djupare än 1 m dominerade annars fjäderslick och djupare än 4,5 m var även kräkel vanlig. Djupare än 12 m dominerade samma två arter och de täckte nästan allt tillgängligt substrat. Mängden fjäderslick uppvisar tendens till att minska över tid. Samtidigt har täckningen för kräkel ökat och var 2023 väldigt hög mellan 6 och 9 m djup. Man kan också se en viss ökning av arten rödblåd och grönalgen bergborsting. Om man undantar tångens utveckling blir den samlade bilden att statusen för algvegetationen på stationen har blivit bättre.



## Löss



## Löss

### Trend 2007-2023

	n = 17	0-0,5m	0,5-2,5m	2,5-4,5m	4,5-7,5m	7,5-12,5m
Kärlväxter						
Fucus		0,039	0,480	0,043	<b>-0,492</b>	
Battersia arctica					-0,018	<b>0,509</b>
Furcell. lumbric.		<b>0,655</b>	0,396	0,245	0,263	<b>0,583</b>
Polysiph fuc.		-0,015	0,032	-0,259	<b>-0,576</b>	-0,451
Ceramium ten.		0,075	0,225	0,452	0,472	<b>0,483</b>
Övr rödalger			0,304	-0,081	0,277	0,178
Trådf brunalger		0,086	0,196	0,002	0,184	
Grönalger		-0,120	0,196	0,469	0,414	<b>0,685</b>
Rivularia atra		0,221	-0,471	-0,481		
Epifyter (påväxt)		0,174	<b>0,505</b>	<b>0,589</b>	<b>0,729</b>	
Mytilus edulis		0,411	-0,452	-0,373	-0,456	0,094

# Makroalger - data från tånginventering i fem vattenförekomster längs Blekingekusten 2023.

Tånginventering Blekinge SRK 2023  
 Område Mellersta Pukeviksbukten  
 Datum 2023-09-11  
 Tid (start) 14:20  
 Inventerare Jonas Nilsson, Stefan Tobliasson  
 Metod Dropvideo

Lokal	1405		1407		1409		1411		1412		1414		1416		1417		1446			
	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd		
Position DGFS	56,14882	14,72355	56,14953	14,71918	56,14749	14,71744	56,14502	14,71093	56,14400	14,75777	56,12187	14,70442	56,10181	14,71321	56,11727	14,70652	56,15054	14,72583		
	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr		
	m	typ	m	typ	m	typ	m	typ	m	typ	m	typ	m	typ	m	typ	m	typ		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
Tången och typ av substrat	8,2	B	1	7,0	B	1	8,1	B/St	7,2	B	25	1	7,0	B	1	12,8	B	10		
samt substrat-specifik tåkning av långa arter. Nedre gräns för angivna utbred-	8	B	100	7,4	B	50	8,0	B	50	7,0	B	100	4,8	B	25	5,0	B	25		
	2	B	100	50	25	6,5	B	75	6,6	B	50	7,0	B	75	4,1	B	75	6,4	B	
	1,5	B	100	75	5	5,1	H/B	75	4,5	B	75	0,7	B	100	2,2	B	50	5,0	B	
	0,8	B	100	75	2,1	H	100	1	2,1	B	100	1	0,8	B	100	4,3	B	75	3,8	B
	1,9	B	100	50	3,0	B	100	1	1,6	B	100	25	0,7	B	100	3,5	B	100	1,3	B
	1,6	B	100	75	1,9	B	100	2,4	H	100	25	1,8	H	100	1,1	B	100	0,9	B	
	0,9	B	100	95	1	0,5	B	100	50	1,1	H	100	0,6	B	100	1,1	B	100	0,7	B
	0,7	B	100	95	1	0,5	B	100	50	1,1	H	100	0,6	B	100	1,1	B	100	0,7	B

Tångens kondition i lästaste delen

Tångtäckning	1405		1407		1409		1411		1412		1414		1416		1417		1446	
	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd
Påväxtalger	56,15272	14,80076	56,14996	14,80121	56,14874	14,79340	56,14686	14,78410	56,14025	14,78122	56,14839	14,78180	56,15009	14,77812	56,14961	14,77274	56,14324	14,76693
Påväxt, %	5	0	5	0	5	0	5	0	25	0	5	0	1	10	0	10	0	0
Påväxt djur, %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beskrädor (0-3)	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1
Receptakler (0-3)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Receptakler (0-3)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Slam (1-4)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Andra observationer	Zost ner till 5,1																	

Yttre Pukeviksbukten  
 Datum 2023-09-11  
 Tid (start) 10:30  
 Inventerare Jonas Nilsson, Stefan Tobliasson  
 Metod Dropvideo

Lokal	1385		1387		1389		1391		1393		1395		1397		1399		1402		
	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	
Position DGFS	56,15272	14,80076	56,14996	14,80121	56,14874	14,79340	56,14686	14,78410	56,14025	14,78122	56,14839	14,78180	56,15009	14,77812	56,14961	14,77274	56,14324	14,76693	
	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	Djup	Substr	
	m	typ	m	typ	m	typ	m	typ	m	typ	m	typ	m	typ	m	typ	m	typ	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Tången och typ av substrat	10,6	B	50	9,8	B	100	8,3	B	7,9	B	10	9,3	B	10	10,5	B	5	9,4	B
samt substrat-specifik tåkning av långa arter. Nedre gräns för angivna utbred-	10,1	B	100	1	1,5	B	100	1	11,3	B	5	8,7	B	25	8,4	B	50	8,4	B
	8,6	B	75	1,4	B	100	5	1,8	10,0	B	25	6,7	B	100	5,0	B	75	2,0	B
	7,7	B	100	1,1	B	100	0,8	B	8,5	B	100	2,7	B	100	4,3	B	100	1,5	B
	1	B	100	1	0,7	B	100	50	3,6	B	100	2,4	B	100	3,2	B	100	1,3	B
	0,8	B	100	25	75	0,7	B	100	5	1,8	B	100	5	2,0	B	100	2,0	B	100
	0,5	B	100	90	90	0,8	B	100	50	0,6	B	100	90	0,8	B	100	0,7	B	100

Tångens kondition i lästaste delen

Tångtäckning	1385		1387		1389		1391		1393		1395		1397		1399		1402	
	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd	Namn	längd
Påväxtalger	56,15272	14,80076	56,14996	14,80121	56,14874	14,79340	56,14686	14,78410	56,14025	14,78122	56,14839	14,78180	56,15009	14,77812	56,14961	14,77274	56,14324	14,76693
Påväxt, %	5	1	5	5	5	5	5	5	5	10	1	10	25	5	5	5	5	5
Påväxt djur, %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beskrädor (0-3)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Receptakler (0-3)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Receptakler (0-3)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Slam (1-4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Andra observationer	lös Fucus i hela transekten																	

Tånginventering Blekinge SRK 2023

Område  
Ronnebyfjärden  
Datum  
2023-09-12  
Tid (start)  
11:00  
Inventerare  
Jonas Nilsson, Stefan Tobiasson  
Metod  
Dropvideo

Lokal	Position DGPS	1422			1426			1438			1439			1433			1435			1443			1444					
		Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning			
		56,16887	15,28094	F.ves	56,15862	15,26625	F.ves	56,15850	15,25556	F.ves	56,15772	15,25321	F.ves	56,15004	15,26929	F.ves	56,15325	15,27940	F.ves	56,14854	15,27954	F.ves	56,15496	15,28131	F.ves	56,15429	15,27884	F.ves
		Djup	Substr	Substr	Djup	Substr	Substr	Djup	Substr	Substr	Djup	Substr	Substr	Djup	Substr	Substr	Djup	Substr	Substr	Djup	Substr	Substr	Djup	Substr	Substr	Djup	Substr	Substr
		m	typ	%	m	typ	%	m	typ	%	m	typ	%	m	typ	%	m	typ	%	m	typ	%	m	typ	%	m	typ	%
		6,2	B	5	9,5	B	1	8,8	B	10	7,6	B	5	9,5	B	5	8,0	B	25	6,0	B	50	7,5	B	10	9,0	B	25
		5,8	B	75	9,0	B	10	8,0	B	25	6,5	B	5	9,1	B	25	6,5	B	50	4,0	B	75	6,0	B	10	6,5	B	50
		2,5	B	75	8,5	B	50	7,8	B	75	4,7	B	25	7,2	B	100	6,3	B	75	0,8	B	100	5,0	B	25	4,0	B	75
		2	B	75	6,7	B	75	2,5	B	100	4,0	B	75	3,3	B	100	4,1	B	100	0,8	B	50	4,6	B	50	3,0	B	100
		1,8	B	75	2,2	B	100	2,0	B	100	2,8	B	100	2,5	B	100	0,6	B	100	1,0	B	100	1,8	B	50	1,6	B	100
		1,4	B	75	1,5	B	100	1,3	B	100	2,5	B	100	2,1	B	100	0,5	B	100	1,0	B	100	1,0	B	100	1,4	B	100
		1	B	75	1,3	B	100	0,7	B	100	2,0	B	100	1,5	B	100	1,3	B	100	0,7	B	100	0,7	B	100	0,7	B	100
		0,4	B	75	0,7	B	100	1,3	B	100	1,0	B	100	1,3	B	100	1,0	B	100	0,4	B	100	0,4	B	100	0,5	B	100

Tårn och typ  
avskrävt  
samt substrat-  
specifik täck-  
ning av läng-  
ner. Nedre  
gräns för an-  
gven ubredd-

Tångens kondition i tätaste delen		100 F.ser			90 F.ser			100 F.ser			50 F.ser			25 F.ser			75 F.ser			50 F.ser			75 F.ser		
F.ves	E/P	Dict	F.ves	Dict	F.ves	Dict	F.ves	Dict	F.ves	Dict	F.ves	Dict	F.ves	Dict	F.ves	Dict	F.ves	Dict	F.ves	Dict	F.ves	Dict			
10	0	0	5	1	0	5	1	0	5	1	0	5	1	0	10	0	18	0	10	0	5	10			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2	2	2	2	2			
Zann ner till 6,2		Zann ner till 5,0			Zann ner till 5,4			Zann ner till 5,5			Zann ner till 6,0			Zann ner till 5,7											

Tångtäckning  
Påväxtpåler  
Påväxt, %  
Påväxtdjur, %  
Beskadat (0-3)  
Receptakler (0-3)  
Rekytering (0-3)  
Slam (1-4)  
Andra observa-  
tioner

Område Östra fjärden, Karlskronaområdet  
 Datum 2023-09-06  
 Tid (start) 11:30  
 Inventerare Susanna Fredriksson, Stefan Tobbiasson  
 Metod Dropvideo

Lokal	1339			1343			1345			1348			1350			1356			1358			1360											
	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning									
Position DGPS	56,15682	15,66420	56,15904	15,67042	56,15734	15,66805	56,15567	15,67741	56,15473	15,72559	56,15031	15,72082	56,12357	15,64349	56,14301	15,66768	56,14158	15,67353															
	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%															
	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser									
	4,6	B	10	5	5,7	H	100	5	6,0	M	4,5	B	10	1	6,6	M	7,4	H	7,6	H	6,4	B	50	6,2	B	10							
	3,2	B	10	5	4,6	H	100	5,3	B	25	1	4,1	B	5	4,7	H	5	6,0	B	10	4,1	B	5	6,0	B	10							
	2,4	B	10	10	2,9	B	75	25	4,0	B	50	10	5	3,5	B	25	10	5	4,7	H	5	4,5	B	10	5	4,3	B	25					
	1,3	B	75	75	1,5	B	100	50	3,0	B	50	25	5	2,6	B	50	10	2,5	4,0	B	50	3,3	B	50	3,3	B	75	5					
	0,5	B	100	100	1,2	B	100	75	5	2,1	B	75	50	1,6	B	50	75	10	2,1	B	75	2,7	B	75	2,7	B	75	50					
					0,5	B	100	100	1	1,0	B	100	75	5	1,2	B	90	90	1,2	B	90	2,1	B	100	75	3,2	B	100	1				
					0,6	B	100	100	0,9	B	100	100	100	0,9	B	100	100	100	1,8	B	100	75	10	1,4	B	100	100	1,7	H	100	50		

Tidn. och typ av substrat  
 smittsubstrat-  
 specifikt läck-  
 ning av läng-  
 anter. Nedre  
 gräns för an-  
 givn utbred-

Tångens kondition: låtaste delen

Tångtäckning	Fves			100			Fser			90			Fser			10			90			Fser			25			75			Fser			25		
	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra			
Påväxtalger	5	10	5	5	1	0	10	5	0	0,5	2	1	1	2	2	0,5	2	1	1	2	2	0,5	2	1	1	2	2	0,5	2	1	1	2	2			
Påväxt, %																																				
Påväxt djur, %																																				
Betskador (0-3)	1			0,5			0																													
Receptakler (0-3)	2			1			1																													
Rekrytering (0-3)	1			1			1																													
Slam (1-4)	2			2			2																													
Andra observationer	Zost ner till 3,6 m smalbålig tång																																			

Område Yttre redden, Karlskronaområdet  
 Datum 2023-09-07  
 Tid (start) 10:45  
 Inventerare Jonas Nilsson, Stefan Tobbiasson  
 Metod Dropvideo

Lokal	1363			1365			1367			1369			1371			1372			1373			1374			1376			1377			1378			1380			1383		
	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning	Namn	längd	riktning			
Position DGPS	56,15212	15,62157	56,15141	15,62059	56,14790	15,60327	56,14101	15,58145	56,14151	15,56246	56,14819	15,55868	56,14533	15,55499	56,13323	15,56397	56,13266	15,56300																					
	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%	m. typ	%	%			
	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser	Djup	Substr	Fves	Fser			
	7,7	S	100	5,4	B	100	4,4	H	100	3,2	H	100	1	6,5	B	25	6,2	H	100	5,0	H	100	5	5,1	B	75	4,1	H	100	5,9	B	50	2,5	B	10	3,2	H	100	5
	6,6	S	100	4,4	H	100	5,2	H	100	4,4	H	100	5	5,1	B	75	5,0	H	100	4,1	H	100	5	5,9	B	50	2,5	B	10	3,2	H	100	5	5,9	B	75	5,8	B	75
	4,9	H	100	1,9	H	100	50	25	1,4	H	100	90	10	1,9	H	100	5	1,9	H	100	50	25	2,5	B	75	5	2,1	B	75	25	2,1	B	75	25	0,9	H	100	100	1
	2,7	H	100	25	2,3	H	100	50	25	2,3	H	100	50	25	2,3	H	100	50	25	1,4	H	100	90	10	1,9	B	100	50	1	1,6	B	100	50	25	3,3	H/H	100	5	5
	1,4	H	100	75	25	1,4	H	100	75	0,7	H	100	38	0,7	B	100	100	0,7	B	100	90	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tidn. och typ av substrat  
 smittsubstrat-  
 specifikt läck-  
 ning av läng-  
 anter. Nedre  
 gräns för an-  
 givn utbred-

Tångens kondition: låtaste delen

Tångtäckning	Fves			75			Fser			90			Fser			10			90			Fser			100			Fser			90			Ela			Fser			10		
	E/P	Cer	Riv	Ela	E/P	Cer	Riv	Ela	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra	E/P	Dict	Electra							
Påväxtalger	5	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	5	5					
Påväxt, %																																										
Påväxt djur, %																																										
Betskador (0-3)	0			0			0																																			
Receptakler (0-3)	1			1			1																																			
Rekrytering (0-3)	1			1			1																																			
Slam (1-4)	2			2			2																																			
Andra observationer	Zost ner till 5,1 Zann ner till 5,6																																									



# Mjukbottenfauna - omgivningsdata och sedimentdata vid undersökningar i Hanöbukten 2023

Kluster	havsområde	pro-gram	station	datum	tid	djup m	lat	position,WGS84	long	vindhöjd, m	salt	temp	O2	O2	sedimenttyp	odderat	sed-färg	Interval	H2S- lukt	vatten- lut	glödför- lust,%	huggr-volym på	vikt,%	huggr-l	Kommentar från filit
Regy/Hanö	Del av Hanöbukten utsjösvetten	REG HANO11	2023-06-15	0.455	24.1	55.70833	NW	1	0.1	7.3	13.8	10.2	Sand	> 8	10R6/7/4	0 - 8	Nej	15.0	0.30	45	4.3				
Regy/Hanö	Del av Hanöbukten utsjösvetten	REG HANO13	2023-06-15	0.507	25.2	55.73196	NE	1	0	7.2	14.5	10.2	grusig Sand	> 9	5YR6/4	0 - 9	Nej	18.5	0.31	25	7.6				
Regy/Hanö	Del av Hanöbukten utsjösvetten	REG HANO18	2023-06-15	0.469	21.5	55.76413	NE	1	0	7.3	13.8	10.2	Sand	> 10	5YR6/4	0 - 10	Nej	20.6	0.33	45	8.8				
Regy/Hanö	Del av Hanöbukten utsjösvetten	REG HANO2	2023-06-15	0.403	40.8	55.57994	NE	5	0.3	7.6	12.4	10.5	grusig Sand	> 9	5YR6/4	0 - 9	Nej	23.2	1.06	25	7.6				
Regy/Hanö	Del av Hanöbukten utsjösvetten	REG HANO7	2023-06-15	0.431	40.7	55.65351	NW	1	0.1	7.6	12.4	10.5	Sand	> 8	10R5/4	0 - 8	Nej	26.8	1.08	45	4.3				
Regy/Hanö	V Hanöbukten kustvatten	REG HANO12	2023-06-15	0.528	17.1	55.70086	NW	0	0	7.2	14.6	10	Sandig grus	> 9	10R6/6	0 - 9	Nej	17.8	0.34	25	7.6				
Regy/Hanö	V Hanöbukten kustvatten	REG HANO17	2023-06-15	0.49	20.7	55.77432	NW	0	0	7.2	14.9	9.8	Sand	> 9	5YR6/4	0 - 9	Nej	18.9	0.32	25	7.6				
Regy/Hanö	V Hanöbukten kustvatten	REG HANO4	2023-06-15	0.385	21.2	55.59772	NE	3	0.2	7.3	13.6	10.1	Sand	> 11	5YR6/4	0 - 11	Nej	17.4	0.27	45	9.9				
Regy/Hanö	V Hanöbukten kustvatten	REG HANO5	2023-06-15	0.368	12.8	55.63077	NE	3	0.3	7.2	14.7	9.9	Sand	> 11	5YR6/4	0 - 11	Nej	18.6	0.33	45	9.9				
Regy/Hanö	V Hanöbukten kustvatten	REG HANO8	2023-06-15	0.344	23.8	55.66013	NE	3	0.3	7.3	13.8	10.15	grusig Sand	> 11	10R6/6	0 - 11	Nej	18.3	0.30	25	9.9				
Västra Hanöbukten	Länobukten sek/namm	SRK VH15	2023-06-14	0.385	7.2	55.96295	N	2	0.1	7.2	15.8	9.9	Sand (gröv) med småsten	> 8	10R5/4	0 - 8	Nej	16.9	0.35	45	6.4				
Västra Hanöbukten	Länobukten sek/namm	SRK VH16	2023-06-14	0.368	11.2	55.94748	N	2	0.1	7.2	15.8	9.6	Sand	> 8	10R6/2	0 - 8	Nej	16.9	0.65	45	6.4	rdaläger. Gröv sand överst (0-2) finare under			
Västra Hanöbukten	Tocebergabukten	SRK VH14	2023-06-14	0.521	9.7	55.97864	NW	0	0	7.2	15.6	10.4	grusig Sand	> 11	10R6/2	0 - 11	Nej	15.9	0.37	45	9.9	algblooming			
Västra Hanöbukten	V Hanöbukten kustvatten	SRK KD1	2023-06-14	0.427	14.2	55.96441	NW	0	0	7.2	14.9	10.3	fin Sand	> 11	10R5/4	0 - 11	Nej	19.5	0.24	45	9.9				
Västra Hanöbukten	V Hanöbukten kustvatten	SRK KD2	2023-06-14	0.34	14	55.86611	NW	1	0.1	7.2	14.3	10	Sand	> 11	5YR6/4	0 - 11	Nej	17.2	0.19	45	9.9				
Västra Hanöbukten	V Hanöbukten kustvatten	SRK VH10	2023-06-14	0.469	23.2	55.58758	NW	0	0	7.1	14.6	9	grusig Sand	> 13	10R5/4	0 - 13	Nej	18.0	0.42	45	12.4	Mycket musselskal. Algblooming.			
Västra Hanöbukten	V Hanöbukten kustvatten	SRK VH11	2023-06-14	0.444	14.4	55.59550	E	1	0.05	7.2	15.1	9.9	grusig Sand	> 8	10R5/4	0 - 8	Nej	16.8	0.33	45	5.3				
Västra Hanöbukten	V Hanöbukten kustvatten	SRK VH12	2023-06-14	0.403	16.7	55.93839	NW	0	0	7.2	14.7	9.9	grusig Sand med sten på lera	> 8	10R5/4	0 - 8	Nej	18.5	0.47	45	3.4				
Västra Hanöbukten	V Hanöbukten kustvatten	SRK VH13	2023-06-14	0.552	8.2	56.01529	NW	0	0	7.2	15.6	10.3	fin Sand	> 11	10R7/4	0 - 11	Nej	18.0	0.37	45	9.9				
Västra Hanöbukten	Väljeviken	SRK N7	2023-06-14	0.569	7	56.04066	S	2	0.1	7.2	17.3	9.9	Lergrytja	5	5Y/4	0 - 5	Ja	82.9	29.00	25	23				
Solve	Solveborgsviken	SRK L12	2023-06-14	0.59	5.8	56.02826	S	3	0.1	7.2	16.5	10.2	Lergrytja (fast)	3	5YR4/4	0 - 3	Ja	60.9	6.89	25	23				
Solve	Solveborgsviken	SRK L16	2023-06-14	0.646	4.9	56.02871	S	4	0.1	7.2	16	10.2	Lergrytja	> 18	5Y/4	0 - 18	Ja	77.6	20.08	25	23				
Solve	Solveborgsviken	SRK L18	2023-06-14	0.635	4.9	56.03188	S	5	0.1	7.2	17.1	10.2	Lergrytja	> 18	5Y/4	0 - 18	Ja	82.2	23.04	25	23				
Solve	Solveborgsviken	SRK SV2	2023-06-14	0.625	5.2	56.03481	S	4	0.1	7.2	17.1	10.2	Lergrytja	6	5Y/4	0 - 6	Ja	84.5	27.56	25	23				
Solve	Solveborgsviken	SRK SV3	2023-06-14	0.604	7.8	56.03415	S	4	0.1	7.2	16.5	10.5	Lergrytja	5	5Y/4	0 - 5	Ja	73.8	14.76	25	23				
Pukavik	Inre Pukaviksbukten	SRK IP1	2023-05-29	12.40	6.2	56.15713	E	4	0	7	10	10.7	Lergrytja	4	5YR4/4	0 - 4	Ja	78.2	20.39	25	23				
Pukavik	Inre Pukaviksbukten	SRK IP2	2023-05-29	12.20	7.3	56.15152	N	2	0	6.9	10.7	10.6	Lergrytja	4	5YR4/4	0 - 4	Ja	77.0	18.32	25	23				
Pukavik	Inre Pukaviksbukten	SRK IP3	2023-05-29	14.00	11.7	56.13646	S	5	0.2	7	9.4	10.8	Sand	> 12	5YR4/4	0 - 12	Nej	35.3	1.44	45	11.2				
Pukavik	Inre Pukaviksbukten	SRK IP4	2023-05-29	14.25	9.6	56.13090	S	6	0	7.1	9.6	10.8	grusig Sand	> 10	5YR4/4	0 - 10	Nej	35.4	1.84	45	8.8				
Pukavik	Inre Pukaviksbukten	SRK N5	2023-05-29	13.40	7.0	56.14581	S	4	0.1	7	10.2	10.9	Sand	> 10	5YR4/4	0 - 10	Nej	30.3	1.38	25	8.8				
Pukavik	Östra Pukaviksbukten	SRK MP1	2023-05-29	12.00	6.0	56.15155	NW	1	0	7	10.3	10.4	gyltig Sand	> 8	5Y/2	0 - 8	Nej	36.2	2.47	25	6.4				
Pukavik	Östra Pukaviksbukten	SRK MP2	2023-05-29	11.40	9.9	56.14711	NW	1	0	7	10.3	10.7	Sand	> 8	10R5/4	0 - 8	Nej	27.7	0.83	45	5.3				
Pukavik	Östra Pukaviksbukten	SRK MP4	2023-05-29	14.45	14.5	56.13246	S	6	0.2	7.1	9.7	10.8	Sand	> 10	5YR4/4	0 - 10	Nej	55.2	4.82	45	8.8				
Pukavik	Östra Pukaviksbukten	SRK MP5	2023-05-29	15.45	17.9	56.11559	S	5	0.3	7	9.1	10.6	sandelig Lergrytja på Sand	1	10R5/4	0 - 1	Nej	80.4	17.68	45	7.6				
Pukavik	Östra Pukaviksbukten	SRK N6	2023-05-29	15.10	15.5	56.13115	S	6	0.4	7.1	9.4	10.8	Sand	> 8	10R5/4	0 - 8	Nej	35.2	1.69	45	4.3				
Pukavik	Östra Pukaviksbukten	SRK N9	2023-05-29	15.25	16.6	56.12190	S	6	0.4	7.1	9.4	10.8	Sand	> 8	10R5/4	0 - 8	Nej	51.0	4.11	45	4.3				
Pukavik	Yttre Pukaviksbukten	SRK KA	2023-06-13	12.50	14.7	56.14704	SE	7	0.2	7	13.1	9.6	Sand	> 8	5YR6/4	0 - 8	Nej	28.6	1.11	45	5.3				
Pukavik	Yttre Pukaviksbukten	SRK M2	2023-05-29	10.40	17.1	56.12330	NW	1	0	7.1	8	10.9	Sand på lera	> 8	10R6/6	0 - 2	Nej	24.3	1.02	45	3.4	två hugg			
Pukavik	Yttre Pukaviksbukten	SRK S2	2023-06-13	13.25	15.4	56.14235	SE	8	0.4	7	13	9.6	grusig sand	> 8	5YR6/4	0 - 8	Nej	25.8	1.15	45	4.3				
Pukavik	Yttre Pukaviksbukten	SRK YP1	2023-06-13	13.05	12.2	56.14733	SE	6	0.3	7	13.1	9.6	Sand	> 8	10R6/6	0 - 8	Nej	30.3	1.24	45	4.3				
Pukavik	Yttre Pukaviksbukten	SRK YP2	2023-05-29	11.00	17.8	56.15310	NW	1	0	7.1	8.2	11.1	Sand	> 9	5YR6/4	0 - 9	Nej	22.9	0.78	45	7.6				
Pukavik	Yttre Pukaviksbukten	SRK YP3	2023-05-29	11.00	17.8	56.12865	NW	1	0	7.1	8	10.8	Sand	> 8	10R6/6	0 - 8	Nej	22.6	0.59	45	6.4				
Pukavik	Yttre Pukaviksbukten	SRK YP4	2023-05-29	10.00	12.2	56.11546	NW	2	0	7.1	8	10.9	Sand	> 15	10R6/6	0 - 15	Nej	38.6	0.26	45	15				
Pukavik	Yttre Pukaviksbukten	SRK YP5	2023-05-29	17.00	5.5	56.08973	NW	5	0.1	7	11.7	10.8	Sand	> 11	5YR6/4	0 - 11	Nej	34.1	1.59	45	9.9				
Pukavik	Yttre Pukaviksbukten	SRK YP6	2023-05-29	16.10	12.2	56.10839	SW	6	0.4	7	9.7	10.7	Sand	> 11	10R6/6	0 - 11	Nej	21.5	0.25	45	9.9				

Sedimentfärgen anges enligt standardfärgskalan Rock Colour Chart

I kolumnen "program" betyder:  
REG REGIONELL miljöövervakning  
MAT Nationell miljöövervakning

Projekt - Smordnad recipientkontroll Handboken, mjukbottenfauna																						
Expeditionsledare - Stefan Tobasson																						
Provtagning - Van Veen-huggare (0.1202.m2), 1 mm sällnät. Konservering i alkohol med glycerol.																						
Provtagningssutrustning - Van Veen-huggare																						
kluster	havsområde	pro-gram station	datum	qlp	position WGS84	long	lat	wind	våg-höjld, m	salt	temp	O2	O2	sedimenttyp	oxidat-skikt, cm	sed.färg	intervall för sed.färg	H2S-vatten-lut	glödför-lust,%	huggar-volym på hugg, l	kommentar från fält	
Karish	Karishamsfjärden	SRK Kaf1	2023-06-13	14.40	56.15804	14.87572	14.87572	S	4	0.1	7.1	15.4	9.8	Sand med lite grus	> 12	5YR6/4	0 - 12	Nej	35.9	2.32	45	11.2
Karish	Karishamsfjärden	SRK Kaf2	2023-06-13	09:25	56.15163	14.87803	14.87803	E	2	0.05	7.1	14	10.2	grusig Sand	> 13	5YR6/4	0 - 13	Nej	27.5	2.08	45	12.4
Karish	Karishamsfjärden	SRK Kaf3	2023-06-13	16:25	56.15029	14.85644	14.85644	SE	4	0	7.1	16	9.7	Lergrötta på Lera	2	5YR2/2	2 - 8	Nej	58.0	6.61	25	19.2
Karish	Karishamsfjärden	SRK Kaf4	2023-06-13	11:10	56.14802	14.86735	14.86735	SE	4	0.1	7	14.7	9.7	Sand	> 9	5YR6/4	0 - 9	Nej	19.5	0.65	45	7.6
Karish	Karishamsfjärden	SRK Kaf5	2023-06-13	10:10	56.15978	14.86256	14.86256	SE	5	0.1	7.1	16	10.5	Sand med gyltja	> 8	5YR4/4	0 - 8	Nej	26.3	1.29	25	4.8
Karish	Karishamsfjärden	SRK Kaf6	2023-06-13	16:15	56.14487	14.88521	14.88521	SE	4	0.1	7.1	13.8	10.3	grusig Sand på Lera (med sten)	> 14	10YR5/4	0 - 14	Nej	26.4	1.33	45	13.7
Karish	Karishamsfjärden	SRK Kaf7	2023-06-13	11:40	56.14128	14.86612	14.86612	SE	4	0.1	7.1	14.1	9.8	grusig Sand	> 10	5YR6/4	0 - 10	Nej	21.1	0.78	45	8.8
Karish	Karishamsfjärden	SRK Kaf8	2023-06-13	09:50	56.14737	14.87866	14.87866	E	4	0.1	7.1	14	10.2	Sand på Lera	18	10YR5/4	0 - 18	Nej	30.8	0.80	45	20.6
Karish	Karishamsfjärden	SRK Kaf9	2023-06-13	11:30	56.15300	14.86536	14.86536	SE	6	0.2	7	14.7	9.7	Sand	> 9	10YR7/4	0 - 9	Nej	20.9	0.34	45	7.6
Karish	Karishamsfjärden	SRK KM	2023-06-13	16:50	56.15511	14.86008	14.86008	SE	6	0.2	7.1	14.8	10.3	gyltja Sand på Sand	14	5YR4/4	0 - 14	Nej	51.1	4.61	25	13.7
Järna	Järna	SRK JF1	2023-05-22	0:42	56.18395	15.04831	15.04831	E	4	0.1	7	15.4	10.4	Lergrötta	2	10YR5/4	0 - 2	Ja	80.8	22.54	25	23
Järna	Järna	SRK JF2	2023-05-22	0:32	56.17624	15.04986	15.04986	E	3	0.1	7	12.4	10.7	Lergrötta	5	10YR5/4	0 - 5	Ja	82.6	23.71	25	23
Järna	Järna	SRK JF3	2023-05-22	0:57	56.17509	15.06648	15.06648	E	4	0.1	6.9	13	11	Lergrötta på sandig Lergrötta	> 18	10YR2/2	5 - 18	Ja	80.4	21.72	25	23
Järna	Järna	SRK JF4	2023-05-22	0:57	56.17094	15.06008	15.06008	E	4	0.1	7	11.3	11.2	Lergrötta	5	10YR5/4	0 - 5	Ja	79.8	23.04	25	23
Järna	Järna	SRK JF5	2023-05-22	0:58	56.16532	15.06154	15.06154	E	2	0.05	7	10.6	11.2	Sand	> 8	10YR4/2	0 - 8	Nej	27.8	0.75	45	5.3
Järna	Järna	SRK JF6	2023-05-22	0:58	56.16935	15.05551	15.05551	E	4	0.1	7	11.3	11.2	Lergrötta	5	10YR5/4	0 - 5	Ja	81.0	23.80	25	23
Järna	Järna	SRK JF7	2023-05-22	0:58	56.17253	15.07253	15.07253	E	4	0.1	6.9	13.5	10.8	grusig Sand	> 8	5YR6/4	0 - 8	Nej	29.7	1.71	45	4.3
Järna	Järna	SRK JF8	2023-05-22	0:53	56.17483	15.06099	15.06099	E	5	0.1	6.9	13.7	10.8	Lergrötta	4	10YR5/4	0 - 4	Ja	81.6	24.08	25	23
Järna	Järna	SRK JF9	2023-05-22	0:52	56.17894	15.04661	15.04661	E	7	0.1	7	15.4	10.4	Lergrötta	2	10YR5/4	0 - 2	Ja	81.2	25.20	25	23
Järna	Järna	SRK T0	2023-05-22	0:59	56.16762	15.06260	15.06260	E	4	0.1	7.1	9.5	11.5	siltig grusig Sand på Lera	> 14	10YR5/4	0 - 4	Nej	30.1	0.87	25	13.7
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK RF1	2023-05-22	0:42	56.16665	15.30270	15.30270	E	4	0.1	7	11	10.7	Lergrötta	4	5YR4/4	0 - 4	Ja	79.4	23.90	25	23
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK RF11	2023-05-22	0:493	56.14723	15.27938	15.27938	NE	5	0.1	7	11	10.9	Sand	8	10YR6/6	0 - 8	Nej	23.2	0.52	25	6.4
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK RF11u	2023-05-22	0:483	56.15320	15.28500	15.28500	NE	5	0.1	7	11	11	Lergrötta	2	10YR4/2	0 - 2	Ja	81.2	23.97	25	23
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK RF2	2023-05-22	0:451	56.15804	15.30061	15.30061	E	4	0.1	7	11.4	11.2	Lergrötta	3	10YR4/2	0 - 3	Ja	82.0	27.65	25	23
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK RF3	2023-05-22	0:469	56.15953	15.28658	15.28658	NE	4	0.1	7	11.1	10.7	Lergrötta	1	10YR4/2	0 - 1	Ja	82.5	27.21	25	23
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK RF3M	2023-05-22	0:503	56.15519	15.27863	15.27863	NE	5	0.1	7	10.8	11	Lergrötta	3	10YR4/2	0 - 3	Ja	82.2	26.99	25	23
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK RF4	2023-05-22	0:517	56.15398	15.26137	15.26137	NE	5	0.1	7.1	9.4	10.5	Lergrötta	2	10YR4/2	0 - 2	Ja	79.2	22.13	25	23
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK RF5	2023-05-22	0:531	56.14970	15.26619	15.26619	NE	5	0.1	7.1	9.4	10.5	sandig Lergrötta på Sand	> 11	5YR4/4	0 - 11	Ja	46.1	3.39	25	9.9
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK RF7	2023-05-22	0:438	56.15558	15.30386	15.30386	E	4	0.1	7	11.6	11.2	Lergrötta	5	10YR4/2	0 - 5	Ja	82.5	28.97	25	23
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK RY	2023-05-22	0:458	56.15920	15.29224	15.29224	NE	4	0.1	7	11	11	Lergrötta	3	10YR4/2	0 - 3	Ja	84.3	26.89	25	23

I kolumnen "program" betyder: SRK Samordnad recipientkontroll  
REG Regional miljöövervakning  
NAT Nationell miljöövervakning

Sedimentfärgen anges enligt Standardfärgskalan Rock Colour Chart

Projekt - Samordnad recipientkontroll Hambojukan, mjölkbottemfarna																						
Expeditionsledare: Stefan Tobasson																						
Fartyg: Sea Terrier aluminiumbåt																						
Provtagingsutrustning - Van Veen-huggare (0.1202 m2), 1 mm sålnät. Konservering i alkohol med glycerol.																						
kluster	havsområde	pro-gram station	datum	djup m	position, WGS84 lat	long	vind	våg- höjd, m	salt- %	temp °C	O2 mg/l	O2 %	sedimenttyp	oxiderat stkr/cm	sed-färg	intervall för sed-färg	H2S-lukt	vatten- lukt	glödför- lukt	huggar- vkr, kg	huggar- volym på	kommentar från fält
Kanösk	Västra fjärden	SRK K3	2023-05-25	13:45	9.0	56.11929	SW	7	0.2	7	12.2	10.2	Lergvittja	2	10YR4/2	0 - 2	Ja	78.6	21.17	25	23	
Kanösk	Västra fjärden	SRK VF1	2023-05-25	12:30	6.2	56.16074	SW	6	0.2	7	12.6	10.2	Lergvittja	4	10YR4/2	0 - 4	Ja	78.3	19.75	25	23	
Kanösk	Västra fjärden	SRK VF2	2023-05-25	12:50	5.4	56.15125	SW	6	0.2	7	13.5	10.1	Lergvittja	4	10YR4/2	0 - 4	Ja	75.7	16.10	25	23	
Kanösk	Västra fjärden	SRK VF3	2023-05-25	14:00	15.4	56.13194	SW	7	0.3	7	11.9	9.2	Lergvittja	2	10YR4/2	0 - 2	Ja	81.2	24.33	25	23	
Kanösk	Västra fjärden	SRK VF4	2023-05-25	13:25	8.0	56.11830	SW	7	0.1	7	12.5	10.3	Lergvittja	4	10YR4/2	0 - 4	Ja	78.6	21.50	25	23	
Kanösk	Västra fjärden	SRK VF5	2023-05-25	13:10	13.5	56.12887	SW	6	0.2	7	10.2	11.2	Lergvittja	2	5YR4/4	0 - 2	Ja	82.2	26.43	25	23	
Kanösk	Danmarksfjärden	SRK N3	2023-05-25	12:15	9.8	56.17094	SW	7	0.2	7	12.4	10.2	Lergvittja	4	5YR4/4	0 - 4	Ja	78.1	21.07	25	23	
Kanösk	Yttre redden	SRK MAARV4	2023-05-25	15:10	20.8	56.13367	SW	5	0.2	7	10	10.9	Lergvittja	3	10YR5/4	0 - 3	Ja	76.3	17.41	25	13.7	
Kanösk	Yttre redden	SRK N2	2023-05-25	14:40	14.6	56.13009	SW	7	0.3	7	12	9.5	Lergvittja	3	5YR4/4	0 - 3	Ja	75.6	17.03	25	23	
Kanösk	Yttre redden	SRK YR2	2023-05-25	16:00	19.2	56.14992	W	4	0.2	7.1	10.4	10.8	grusig gyttjig Sand på Lera	18	5YR6/4	0 - 1	Nej	40.9	2.31	25	20.6	
Kanösk	Yttre redden	SRK YR3	2023-05-25	15:30	14.4	56.14190	W	5	0.2	7	11.6	11.0	gyttjig Sand på Lera	13	10YR5/4	0 - 6	Nej	31.7	1.87	25	12.4	
Kanösk	Yttre redden	SRK YR4	2023-05-25	11:50	8.5	56.14981	SW	7	0.2	7	12.3	10.2	Lergvittja	4	10YR4/2	0 - 4	Ja	76.4	18.80	25	23	
Kanösk	Yttre redden	SRK YR5	2023-05-25	14:20	11.3	56.13541	SW	7	0.2	7	12	10.5	Lergvittja	3	10YR4/2	0 - 3	Ja	72.9	16.13	25	23	
Kanösk	Yttre redden	SRK YR6	2023-05-26	12:05	7.0	56.16280	NNW	5	0.1	6.9	12.2	9.9	Lergvittja	4	10YR5/4	0 - 4	Ja	78.9	19.59	25	23	Ny stm som ersätter YR1
Kanösk	Östra fjärden	SRK K7	2023-05-26	09:50	7.3	56.12292	W	6	0.2	7	14.3	9.8	Lergvittja	6	10YR5/4	0 - 6	Ja	80.0	21.43	25	23	
Kanösk	Östra fjärden	SRK N1	2023-05-26	08:55	15.2	56.15062	W	7	0.2	7.1	10.8	9.8	Lergvittja	2	10YR5/4	0 - 2	Ja	78.7	21.05	25	23	
Kanösk	Östra fjärden	SRK ÖF1	2023-05-26	09:25	6.9	56.15384	W	6	0.2	7.1	14.7	10.0	Lergvittja	2	10YR5/4	0 - 2	Ja	65.5	8.11	25	15	
Kanösk	Östra fjärden	SRK ÖF2	2023-05-26	10:10	9.5	56.12931	W	5	0.2	7.1	13.9	9.8	Lergvittja	4	10YR5/4	0 - 4	Ja	81.0	23.19	25	23	
Kanösk	Östra fjärden	SRK ÖF3	2023-05-26	10:30	13.8	56.13736	W	5	0.2	7	11.3	10.0	Lergvittja	3	10YR5/4	0 - 3	Ja	80.4	18.73	25	23	
Kanösk	Östra fjärden	SRK ÖF5	2023-05-26	10:50	6.0	56.12102	W	3	0.1	7	13.9	9.9	Lergvittja	6	10YR5/4	0 - 6	Ja	80.2	20.22	25	23	
Käll/Gås	Gäsefjärden	NAT PMK6	2023-05-23	10:30	6.8	56.08841	E	5	0.1	7.1	9.8	10.8	Lergvittja.	4	10YR5/4	0 - 4	Ja	81.7	23.85	25	23	
Käll/Gås	Gäsefjärden	NAT TN14	2023-05-23	09:15	14.5	56.07067	NE	4	0.1	7.1	8.5	10.7	gyttjig Sand på Sand	> 11	5YR4/4	0 - 11	Nej	47.5	3.46	45	9.9	
Käll/Gås	Gäsefjärden	NAT TN15	2023-05-23	10:15	8.9	56.08125	NE	5	0.1	7.1	8.2	11.1	Lergvittja på sandig Gyttja.	6	10YR5/4	0 - 6	Ja	80.8	20.89	25	23	
Käll/Gås	Gäsefjärden	NAT TN6	2023-05-23	09:45	13.4	56.06473	NE	6	0.2	7.1	8.1	11.1	Sand	> 8	10YR5/4	0 - 8	Nej	24.8	0.71	45	6.4	
Käll/Gås	Gäsefjärden	NAT TOR19	2023-05-23	10:50	6.2	56.09153	E	4	0.1	7.1	9.4	10.9	Lergvittja.	8	10YR5/4	0 - 8	Ja	81.6	23.06	25	23	
Käll/Gås	Källafjärden	NAT KF1	2023-05-23	13:25	7.4	56.07846	E	2	0.1	7.2	9.2	10.3	Lergvittja.	3	10YR5/4	0 - 3	Ja	80.2	23.31	25	23	
Käll/Gås	Källafjärden	NAT KF2	2023-05-23	13:05	10.8	56.07359	E	2	0.1	7.2	9	10.2	Lergvittja.	4	10YR5/4	0 - 4	Ja	81.0	21.23	25	23	
Käll/Gås	Källafjärden	NAT KF3	2023-05-23	11:40	11.2	56.06923	E	4	0.2	7.1	9.3	10.7	Lergvittja.	2	10YR5/4	0 - 2	Ja	78.8	18.61	25	23	
Käll/Gås	Källafjärden	NAT KF4	2023-05-23	11:20	15.9	56.06241	E	4	0.2	7.1	8.7	10.5	Lergvittja	2	10YR5/4	0 - 2	Ja	82.7	26.74	25	23	
Käll/Gås	Källafjärden	NAT PMK5	2023-05-23	12:45	12.7	56.07078	E	3	0.1	7.1	8.9	11.0	Lergvittja	2	10YR5/4	0 - 2	Ja	79.8	21.80	25	23	

I kolumnen "program" betyder: SRK Samordnad recipientkontroll  
REG Regional miljöövervakning  
NAT Nationell miljöövervakning

Sedimentfärgen anges enligt standardfärgskalan Rock Colour Chart

### Sedimentets glödförlust på bottenfaunastationer i Hanöbukten under åren 1987-2023

Glödförlusten anges i % av torr sediment. Trendanalysen (linjär regression) är gjord för perioden 1991-2023. Trendslinorna anger r-värdet där minustecken betyder nedåtgående trend. Signifikanta förändringar är kursiv, fet stil. Sedimentanalyserna är gjorda på sedimentets ytskikt (0-2 cm). 2018-2022 anges glidande tvåårsmedelvärden längst ner i tabellen.

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Trend 1991-2023
K3	24,04	23,00	22,20	23,22	23,43	25,30	22,30	22,30	22,50	24,00	21,10	22,40	22,00	21,72	23,01	24,04	22,42	22,78	22,24	23,19	21,95	20,81	22,53	24,50	21,70	21,30	21,30	24,91	17,29	25,43	21,17	-0,200						
K7	22,64	21,60	22,47	22,50	22,40	21,73	21,00	21,80	21,90	22,30	20,87	21,07	23,24	20,96	20,87	21,44	21,47	20,08	21,50	21,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	21,20	21,74	19,98	22,01	21,43	-0,260						
KA	1,40	1,14	0,86	0,80	0,83	1,30	0,80	1,50	0,60	0,60	0,91	0,87	0,69	0,68	0,71	0,66	0,52	0,49	0,96	1,15	1,60	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	1,39	1,08	1,19	1,11	0,208							
KAAR1/4				14,30	12,46	13,10	11,80	12,80	11,10	17,70	14,77	16,75	19,26	14,77	17,27	18,44	17,10	17,72	18,95	17,68	17,80	15,20	15,00	15,00	15,00	15,00	17,30	19,61	18,32	17,41	0,628							
KD1			0,30	0,30	0,20	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,20	0,23	0,19	0,23	0,21	0,21	0,29	0,26	0,32	0,24	0,30	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,282		
KD2			0,30	0,30	0,10	0,20	0,20	0,20	0,15	0,24	0,15	0,20	0,25	0,15	0,16	0,17	0,28	0,14	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,264		
L12			14,80	9,82	16,94	13,00	9,51	8,20	8,90	17,14	8,40	5,10	7,70	7,90	6,71	9,05	8,69	7,02	7,44	7,28	7,55	6,63	16,50	8,80	10,50	10,63	7,77	6,86	6,89	-0,360								
M2			0,50	0,98	1,20	0,50	0,68	0,70	1,10	0,60	0,80	0,70	0,67	0,96	0,90	0,92	1,12	1,10	1,57	0,94	0,68	2,70	1,40	1,10	1,00	1,09	0,81	1,02	0,343									
N1			22,00	21,42	21,08	20,70	22,31	21,60	21,10	20,60	21,10	20,70	20,53	20,32	21,97	20,14	20,18	19,87	20,07	20,34	19,54	20,65	22,40	21,10	22,60	22,41	20,06	22,10	21,05	0,031								
N2			21,00	20,98	19,36	19,00	20,94	20,00	19,40	18,70	19,30	19,90	19,37	20,16	19,71	18,89	17,10	18,92	19,90	18,10	19,24	18,91	23,00	21,10	18,50	22,05	21,04	22,53	17,03	0,091								
N3			22,00	21,72	20,67	20,00	24,70	21,30	20,90	21,00	21,00	26,00	20,65	21,69	22,98	21,75	21,32	21,85	20,31	20,64	20,04	22,02	22,70	21,30	21,10	23,74	22,45	23,62	21,07	0,119								
N5			1,40	1,24	1,54	2,90	2,25	2,30	2,40	1,90	2,90	2,10	1,70	1,44	1,69	2,43	1,14	1,09	1,71	2,27	1,74	1,42	2,90	1,00	2,10	1,95	1,23	1,25	1,38	-0,284								
N6			5,30	5,88	3,12	2,80	1,79	2,60	3,00	6,00	7,10	2,00	2,41	5,74	2,90	1,99	4,29	8,21	4,36	10,21	2,51	1,85	1,60	1,60	1,20	1,29	1,50	2,43	1,69	-0,335								
N7			27,80	27,54	26,32	23,50	26,43	22,90	19,40	24,10	25,20	25,40	22,57	23,79	24,74	24,23	25,86	21,25	20,28	24,14	22,11	25,37	30,70	31,00	24,00	29,40	23,17	26,57	29,00	0,240								
PMK5			23,08	23,15	21,92																																0,052	
RY			25,70	24,94	25,83	23,70	25,25	24,40	24,40	23,20	23,30	22,86	23,65	24,53	21,67	22,49	24,42	22,63	22,56	23,34	27,00	25,60	24,30	25,00	24,81	20,26	26,89	-0,056										
TÖ			5,80	3,00	1,55	0,90	3,03	1,80	1,30	1,50	1,60	3,30	4,70	2,11	2,82	1,41	1,13	1,06	13,47	8,59	1,35	1,49	1,50	2,30	1,50	1,61	1,15	1,37	0,87	-0,116								
<b>Alla SRK Blekinge med provtagna alla år</b>	n = 13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	4	13	13	13	13	13	13	13	13	13	-0,059	
medel	14,73	14,18	14,18	13,50	13,98	13,12	12,95	13,78	13,50	13,34	12,82	13,28	13,62	13,03	12,84	12,86	13,71	13,72	12,37	12,89	15,35	13,92	13,11	16,66	14,39	13,64	12,51	12,37	13,57	13,12								
<b>SRK V Hanöbukten</b>	n = 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0,300
medel	0,30	0,15	0,25	0,20	0,25	0,19	0,23	0,17	0,21	0,23	0,18	0,22	0,22	0,30	0,19	0,30	0,25	0,20	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	
<b>Akkumulationsbottnar</b>	n = 8	7	7	8	9	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	0,165
medel	23,18	23,18	22,74	21,11	22,00	20,85	20,33	20,62	20,72	22,02	20,42	21,18	22,31	20,90	20,89	21,04	21,02	20,77	20,56	21,43	24,32	22,38	21,17	25,55	23,10	22,67	21,17	20,71	22,30	21,87								
SE	0,89	0,95	1,07	1,31	1,42	1,29	1,48	1,17	1,40	0,93	0,84	0,78	0,75	1,04	0,94	0,57	0,76	0,72	0,45	0,81	1,36	1,49	1,02	3,61	1,09	0,78	0,86	0,87	0,86	1,47								
<b>Erosionsbottnar</b>	n = 5	5	7	5	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	11	-0,475	
medel	2,88	2,45	1,27	1,58	1,72	1,29	1,72	1,71	1,91	1,31	1,54	1,66	1,33	1,12	1,26	1,79	3,09	3,37	1,16	1,00	1,56	1,17	1,04	0,48	1,09	1,16	1,05	0,98	1,09	1,11								
SE	1,24	1,04	0,40	0,58	0,49	0,41	0,47	0,82	1,01	0,48	0,66	0,78	0,47	0,35	0,57	1,17	1,96	1,72	0,32	0,27	0,42	0,31	0,28	0,32	0,28	0,20	0,14	0,20	0,30	0,20								







Mjukbottenfauna - data från provtagningkluster i Hanöbukten samt från kluster ingående i nationell och regional miljöövervakning 2023. I övre tabellen anges abundans (ind/m<sup>2</sup>) för respektive art och provtagningsstation, i den nedre tabellen anges djurens biomassa (gWW/m<sup>2</sup>).

#### Del av Hanöbuktens utsjövatten och Västra Hanöbuktens kustvatten

2023-06-15

Kluster : REGVHanö

	Station:	HANO11	HANO12	HANO13	HANO17	HANO18	HANO2	HANO4	HANO5	HANO7	HANO8			
	Djup:	24,1	17,1	25,2	20,7	21,5	40,8	21,2	12,8	40,7	23,8	Medel-		andel
	Glödförlust:	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1,1	0,3	0,3	1,1	0,3	abund	SE	%
Ampharete baltica		0	0	0	0	0	8	0	0	42	0	5	4,4	0
Bathyporeia pilosa		532	0	8	8	624	0	150	0	0	0	132	80,2	5
Bylgides sarsi		75	25	92	8	8	208	8	0	441	92	96	45,7	4
Cerastoderma glaucum		0	0	0	0	8	0	25	0	0	0	3	2,7	0
Diastylis rathkei		42	0	166	0	33	125	25	0	341	50	78	35,9	3
Diptera		0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0,9	0
Fabricia stellaris		0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	2	1,8	0
Halicryptus spinulosus		0	0	0	0	0	42	0	0	67	0	11	7,8	0
Hediste diversicolor		0	25	25	0	8	0	17	0	0	8	8	3,5	0
Hydrobia		8	17	8	291	58	8	166	0	0	8	57	32,3	2
Marenzelleria		8	25	50	0	8	0	8	67	25	0	19	7,6	1
Monoporeia affinis		25	0	0	0	42	33	8	0	691	8	81	71,6	3
Mya arenaria		0	0	0	17	42	0	50	0	0	0	11	6,4	0
Mysis		0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	1	0,9	0
Mytilus edulis		33	42	150	8	0	67	0	0	100	250	65	27,2	2
Nemertea		0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	2	1,8	0
Oligochaeta		8	832	241	158	158	657	0	0	349	383	279	94,6	10
Pontoporeia femorata		0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	2	2,6	0
Pygospio elegans		1872	216	691	2146	2446	2496	2671	2088	1290	666	1658	293,0	62
Saduria entomon		0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0,9	0
Terebellides stroemii		0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	1	0,9	0
Macoma balthica		100	0	83	25	50	724	50	58	649	92	183	89,2	7
Summa abundans (ind/m2)		2704	1181	1522	2662	3486	4418	3186	2213	3993	1581	2695	362,8	
Summa artal arter		10	7	11	8	12	13	12	3	10	11	9,7	1,0	
BQI 2023		7,57	2,07	5,85	4,55	7,55	5,97	6,04	2,94	8,34	5,26			
BQI 2021		6,70	1,57	3,09	4,79	6,86	5,40	6,51	4,07	7,73	2,44			
Totalt antal arter i havsområdet		22												

	Station:	HANO11	HANO12	HANO13	HANO17	HANO18	HANO2	HANO4	HANO5	HANO7	HANO8			
	Djup:	24,1	17,1	25,2	20,7	21,5	40,8	21,2	12,8	40,7	23,8	Medel-		andel
	Glödförlust:	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1,1	0,3	0,3	1,1	0,3	biom	SE	%
Ampharete baltica		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,19	0,00	0,02	0,02	0
Bathyporeia pilosa		0,74	0,00	0,00	0,02	1,22	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,23	0,14	1
Bylgides sarsi		0,06	0,01	0,06	0,02	0,00	0,29	0,01	0,00	0,51	0,08	0,10	0,06	1
Cerastoderma glaucum		0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0
Diastylis rathkei		0,05	0,00	0,21	0,00	0,04	0,51	0,10	0,00	1,30	0,05	0,23	0,14	1
Diptera		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0
Fabricia stellaris		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Halicryptus spinulosus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,37	0,00	0,07	0,05	0
Hediste diversicolor		0,00	0,07	0,55	0,00	0,03	0,00	0,24	0,00	0,00	0,01	0,09	0,06	0
Hydrobia		0,01	0,05	0,01	0,78	0,11	0,00	0,31	0,00	0,00	0,02	0,13	0,08	1
Marenzelleria		0,04	0,09	0,29	0,00	0,38	0,00	0,31	0,37	0,12	0,00	0,16	0,05	1
Monoporeia affinis		0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00	1,46	0,00	0,15	0,15	1
Mya arenaria		0,00	0,00	0,00	1,54	41,59	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	4,36	4,36	21
Mysis		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Mytilus edulis		0,56	4,79	35,12	0,11	0,00	0,24	0,00	0,00	0,95	3,55	4,53	3,63	22
Nemertea		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0
Oligochaeta		0,00	0,08	0,02	0,02	0,02	0,07	0,00	0,00	0,03	0,04	0,03	0,01	0
Pontoporeia femorata		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Pygospio elegans		0,19	0,02	0,07	0,21	0,24	0,25	0,27	0,21	0,13	0,07	0,17	0,03	1
Saduria entomon		0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Terebellides stroemii		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Macoma balthica		7,24	0,00	9,69	7,85	10,64	38,97	12,05	7,53	5,41	1,60	10,10	3,61	49
Summa biomassa(gWW/m2)		8,90	5,12	46,04	10,54	54,30	40,90	14,49	8,11	10,48	5,43	20,43	6,28	

## V Hanöbukten (V Hanöbuktens kustvatten, Landöbukten sek namn, Tostebergabukten och Valjeviken)

2023-06-14

Kluster : Vhan

	Station :	KD1	KD2	N7	VH10	VH11	VH12	VH13	VH14	VH15	VH16			
	Djup :	14,2	14	7	23,2	14,4	16,7	8,2	9,7	7,2	11,2	Medel-		andel
	Glödförlust :	0,2	0,2	29,0	0,4	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,7	abund	SE	%
Amphibalanus improvisus		0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0,9	0
Bylgides sarsi		0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	2	1,8	0
Cerastoderma glaucum		8	8	17	0	0	0	33	8	0	0	7	3,6	1
Chironomidae		0	0	158	0	0	0	0	0	0	8	17	16,6	1
Chironomus plumosus		0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	2	1,8	0
Corophium volutator		0	0	42	0	0	0	0	17	0	0	6	4,5	0
Gammarus		0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	2	1,8	0
Gammarus oceanicus		0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	2	1,2	0
Hediste diversicolor		58	25	67	208	33	67	92	116	67	25	76	18,2	6
Hydrobia		83	358	0	0	8	0	782	200	666	33	213	97,9	16
Jaera		0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0,9	0
Lekanesphaera hookeri		0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	2	1,8	0
Marenzelleria		0	8	0	42	125	8	33	125	100	0	44	17,4	3
Monoporeia affinis		0	0	25	0	0	8	0	0	0	0	3	2,7	0
Mya arenaria		58	92	8	0	0	0	92	8	0	0	26	13,0	2
Mysis		0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0,9	0
Mytilus edulis		0	8	0	42	0	250	25	67	0	183	57	29,3	4
Oligochaeta		0	366	0	998	1165	125	1481	516	1048	50	575	184,5	43
Potamopyrgus antipodarum		0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	2	1,8	0
Pygospio elegans		300	574	0	100	458	67	175	108	75	0	186	65,4	14
Macoma balthica		17	25	366	100	25	83	216	183	33	0	105	39,1	8
Summa abundans (ind/m2)		524	1464	740	1489	1830	607	2928	1348	1988	349	1327	266,7	
Summa artal arter		6	9	11	6	7	7	9	10	6	10	8,1	0,6	
BQI 2023		4,35	4,20	4,89	1,90	2,24	3,60	3,14	3,61	2,38	4,09			
BQI 2021		4,77	3,19	6,40	1,50	1,84	4,52	3,86	2,33	1,23	0,97			
Totalt antal arter i havsområdet		21												

	Station :	KD1	KD2	N7	VH10	VH11	VH12	VH13	VH14	VH15	VH16			
	Djup :	14,2	14	7	23,2	14,4	16,7	8,2	9,7	7,2	11,2	Medel-		andel
	Glödförlust :	0,2	0,2	29,0	0,4	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,7	biom	SE	%
Amphibalanus improvisus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,01	0,01	0
Bylgides sarsi		0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Cerastoderma glaucum		0,36	4,63	2,24	0,00	0,00	0,00	5,07	9,84	0,00	0,00	2,21	1,11	8
Chironomidae		0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,04	0
Chironomus plumosus		0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0
Corophium volutator		0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0
Gammarus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0
Gammarus oceanicus		0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0
Hediste diversicolor		1,25	0,52	2,26	1,02	0,43	1,36	1,42	2,83	1,43	0,42	1,29	0,26	5
Hydrobia		0,37	1,67	0,00	0,00	0,04	0,00	3,41	0,58	3,41	0,11	0,96	0,46	4
Jaera		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0
Lekanesphaera hookeri		0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0
Marenzelleria		0,00	0,09	0,00	0,97	1,82	0,08	0,36	0,46	0,22	0,00	0,40	0,19	1
Monoporeia affinis		0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Mya arenaria		19,32	15,46	0,02	0,00	0,00	0,00	22,74	2,26	0,00	0,00	5,98	3,10	22
Mysis		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0
Mytilus edulis		0,00	0,01	0,00	0,55	0,00	35,68	0,23	6,82	0,00	10,92	5,42	3,76	20
Oligochaeta		0,00	0,04	0,00	0,10	0,12	0,01	0,15	0,05	0,10	0,00	0,06	0,02	0
Potamopyrgus antipodarum		0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0
Pygospio elegans		0,03	0,06	0,00	0,01	0,05	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0
Macoma balthica		5,44	0,04	13,18	26,23	8,56	14,90	5,76	26,42	4,46	0,00	10,50	3,21	39
Summa biomassa (gWW/m2)		26,77	22,52	18,96	28,88	11,01	52,05	39,15	49,30	9,63	11,66	26,99	5,16	

## Sölvesborgsviken

2023-06-14

Kluster: N Kalm

	Station:	L12	L16	L18	SV2	SV3			
	Djup:	5,8	4,9	4,9	5,2	7,8	Medel-		andel
	Glödförlust:	6,9	20,1	23,0	27,6	14,8	abund	SE	%
Cerastoderma glaucum		0	25	8	25	17	15	5,4	1
Chironomidae		0	0	50	0	0	10	11,2	1
Corophium volutator		0	0	8	0	0	2	1,9	0
Hediste diversicolor		17	25	216	191	125	115	46,1	9
Hydrobia		0	666	316	191	932	421	187,4	32
Mya arenaria		0	58	67	33	83	48	16,2	4
Mytilus edulis		0	0	0	8	8	3	2,3	0
Oligochaeta		0	33	125	83	324	113	63,7	9
Potamopyrgus antipodarum		0	0	0	25	0	5	5,6	0
Macoma balthica		25	1198	882	616	233	591	237,5	45
Summa abundans (ind/m2)		42	2005	1672	1173	1722	1323	388,2	
Summa artal arter		2	6	8	8	7	6,2	1,2	
BQI 2023		1,08	4,24	4,48	4,64	3,98			
BQI 2021		6,99	5,95	5,06	5,95	8,6			
Totalt antal arter i havsområdet		10							

	Station:	L12	L16	L18	SV2	SV3			
	Djup:	5,8	4,9	4,9	5,2	7,8	Medel-		andel
	Glödförlust:	6,9	20,1	23,0	27,6	14,8	biom	SE	%
Cerastoderma glaucum		0,00	2,92	1,70	2,98	0,20	1,56	0,71	4
Chironomidae		0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,01	0,02	0
Corophium volutator		0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01	0
Hediste diversicolor		4,40	1,47	9,07	12,63	17,00	8,91	3,11	24
Hydrobia		0,00	7,81	1,93	0,80	8,27	3,76	1,99	10
Mya arenaria		0,00	6,67	9,19	2,22	14,67	6,55	2,90	17
Mytilus edulis		0,00	0,00	0,00	0,01	2,63	0,53	0,59	1
Oligochaeta		0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0
Potamopyrgus antipodarum		0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,02	0,02	0
Macoma balthica		6,65	17,46	16,14	10,57	30,29	16,22	4,49	43
Summa biomassa(gWW/m2)		11,05	36,32	38,15	29,30	73,09	37,58	11,28	

## Inre Pukaviksbukten

2023-05-29

Kluster: Pukavik

	Station:	IP1	IP2	IP3	IP4	N5			
	Djup:	6,2	7,3	11,7	9,6	7	Medel-		andel
	Glödförlust:	20,4	18,3	1,4	1,8	1,4	abund	SE	%
Chironomidae		499	166	50	424	75	243	103,0	15
Chironomus plumosus		25	0	0	0	0	5	5,6	0
Corophium volutator		8	0	0	17	33	12	7,0	1
Gammarus locusta		0	0	0	0	17	3	3,7	0
Gammarus oceanicus		0	0	0	0	8	2	1,9	0
Halicryptus spinulosus		0	0	33	25	0	12	8,1	1
Hediste diversicolor		17	158	17	33	125	70	33,4	4
Hydrobia		258	250	125	116	83	166	40,7	10
Marenzelleria		67	25	383	125	150	150	69,5	9
Monoporeia affinis		25	582	50	8	0	133	125,9	8
Mya arenaria		17	17	141	108	33	63	28,9	4
Mytilus edulis		0	0	0	100	25	25	21,6	2
Oligochaeta		183	58	191	175	383	198	58,3	12
Potamopyrgus antipodarum		33	0	158	92	17	60	32,4	4
Pygospio elegans		0	0	649	300	241	238	133,7	14
Saduria entomon		0	0	17	8	0	5	3,7	0
Macoma balthica		291	166	83	466	316	265	73,5	16
Streblospio benedicti		8	0	0	0	8	3	2,3	0
Summa abundans (ind/m2)		1431	1423	1897	1997	1514	1652	136,8	
Summa artal arter		12	8	12	14	14	12,0	1,2	
BQI 2023		3,54	7,85	6,25	5,20	4,72			
BQI 2022		4,86	4,69	5,44	4,64	4,67			
Totalt antal arter i havsområdet		18							

	Station:	IP1	IP2	IP3	IP4	N5			
	Djup:	6,2	7,3	11,7	9,6	7	Medel-		andel
	Glödförlust:	20,4	18,3	1,4	1,8	1,4	biom	SE	%
Chironomidae		1,77	0,59	0,04	0,58	0,13	0,62	0,34	1
Chironomus plumosus		0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,12	0
Corophium volutator		0,09	0,00	0,00	0,17	0,17	0,09	0,04	0
Gammarus locusta		0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,01	0,02	0
Gammarus oceanicus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,03	0,03	0
Halicryptus spinulosus		0,00	0,00	1,11	0,37	0,00	0,30	0,24	0
Hediste diversicolor		1,58	11,69	0,02	0,44	1,90	3,12	2,42	3
Hydrobia		2,70	1,26	0,66	0,73	0,91	1,25	0,42	1
Marenzelleria		3,46	0,09	1,79	1,94	2,18	1,89	0,60	2
Monoporeia affinis		0,01	0,61	0,01	0,00	0,00	0,13	0,13	0
Mya arenaria		0,02	0,04	132,83	52,03	36,61	44,30	27,24	48
Mytilus edulis		0,00	0,00	0,00	5,47	0,55	1,20	1,20	1
Oligochaeta		0,02	0,01	0,02	0,02	0,04	0,02	0,01	0
Potamopyrgus antipodarum		0,13	0,00	0,75	0,32	0,02	0,24	0,16	0
Pygospio elegans		0,00	0,00	0,06	0,03	0,02	0,02	0,01	0
Saduria entomon		0,00	0,00	9,73	0,35	0,00	2,02	2,16	2
Macoma balthica		37,24	24,79	13,86	88,29	25,01	37,84	14,70	41
Streblospio benedicti		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Summa biomassa(gWW/m2)		47,55	39,07	160,89	150,74	67,73	93,20	29,11	

## Mellersta Pukaviksbukten

2023-05-29

Kluster: Pukavik

	Station:	MP1	MP2	MP4	MP5	N6	N9	Medel-	andel	
	Djup:	6,0	9,9	14,5	17,9	15,5	16,6	abund	SE	%
	Glödförlust:	2,5	0,8	4,8	17,7	1,7	4,1			
Bylgides sarsi		0	0	33	0	0	17	8	6,2	1
Chironomidae		0	0	108	50	25	25	35	18,1	2
Diastylis rathkei		0	0	8	0	0	0	1	1,5	0
Gammarus locusta		17	0	0	0	0	0	3	3,0	0
Gammarus oceanicus		8	8	0	0	0	0	3	1,9	0
Gammarus salinus		17	0	0	0	8	0	4	3,1	0
Halicryptus spinulosus		0	0	42	8	42	0	15	9,2	1
Hediste diversicolor		100	92	0	0	17	8	36	20,9	3
Hydrobia		50	1181	0	0	0	0	205	214,1	15
Marenzelleria		0	17	17	0	8	25	11	4,5	1
Monoporeia affinis		0	0	1647	0	183	624	409	292,1	29
Mya arenaria		0	75	17	0	0	0	15	13,4	1
Mytilus edulis		208	33	8	0	0	0	42	36,9	3
Oligochaeta		666	266	266	17	67	0	214	112,4	15
Pygospio elegans		0	641	283	17	50	42	172	112,7	12
Saduria entomon		0	25	17	0	25	8	12	5,1	1
Macoma balthica		33	58	308	133	308	374	202	65,1	15
Summa abundans (ind/m2)		1098	2396	2754	225	732	1123	1388	439,0	
Summa artal arter		8	10	12	5	10	8	8,8	1,1	
BQI 2023		2,52	4,88	11,80	2,66	7,60	9,73			
BQI 2022		5,61	4,43	10,94	3,96	6,49	8,97			
Totalt antal arter i havsområdet		17								

	Station:	MP1	MP2	MP4	MP5	N6	N9	Medel-	andel	
	Djup:	6,0	9,9	14,5	17,9	15,5	16,6	biom	SE	%
	Glödförlust:	2,5	0,8	4,8	17,7	1,7	4,1			
Bylgides sarsi		0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	2,99	0,50	0,55	1
Chironomidae		0,00	0,00	0,20	0,34	0,02	0,02	0,10	0,06	0
Diastylis rathkei		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Gammarus locusta		0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0
Gammarus oceanicus		0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0
Gammarus salinus		0,13	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,02	0
Halicryptus spinulosus		0,00	0,00	2,55	0,84	3,51	0,00	1,15	0,68	1
Hediste diversicolor		13,69	1,87	0,00	0,00	1,01	0,06	2,77	2,42	4
Hydrobia		0,28	5,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,98	1
Marenzelleria		0,00	0,14	0,06	0,00	0,08	0,30	0,10	0,05	0
Monoporeia affinis		0,00	0,00	1,07	0,00	0,10	0,37	0,26	0,19	0
Mya arenaria		0,00	62,97	0,66	0,00	0,00	0,00	10,60	11,47	13
Mytilus edulis		62,56	2,64	0,10	0,00	0,00	0,00	10,88	11,33	14
Oligochaeta		0,07	0,03	0,03	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0
Pygospio elegans		0,00	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0
Saduria entomon		0,00	1,08	0,03	0,00	9,13	1,04	1,88	1,60	2
Macoma balthica		7,77	16,28	56,45	40,87	91,65	83,50	49,42	15,36	63
Summa biomassa(gWW/m2)		84,64	90,51	61,18	42,05	105,55	88,28	78,70	10,27	

## Yttre Pukaviksbukten (inkl Stårnö Sandvik)

2023-05-29 + 2023-06-13

Kluster: Pukavik

	Station:	KA	M2	SR22	YP1	YP2	YP3	YP4	YP6	YP5	Medel-	andel	
	Djup:	14,7	17,1	15,4	12,2	6,2	17,8	12,2	12,2	5,5	abund	SE	%
	Glödförlust:	1,1	1,0	1,2	1,2	0,8	0,6	0,3	0,2	1,6			
Bylgides sarsi		17	17	75	25	8	8	0	8	17	19	7,8	1
Cerastoderma glaucum		8	0	0	0	0	0	0	0	50	6	5,8	0
Chironomidae		0	0	0	0	0	0	0	17	33	6	4,2	0
Corophium volutator		0	0	25	250	0	0	0	0	383	73	50,2	3
Crangon crangon		0	0	0	0	8	0	0	0	0	1	1,0	0
Diastylis rathkei		0	0	8	0	0	17	0	0	0	3	2,1	0
Fabriciidae		0	25	0	0	0	0	0	8	0	4	3,0	0
Gammarus		0	0	0	0	0	0	0	8	0	1	1,0	0
Gammarus locusta		0	0	0	0	0	0	0	33	0	4	3,9	0
Gammarus oceanicus		0	0	0	0	0	0	0	17	8	3	2,1	0
Gammarus salinus		0	0	17	0	0	0	0	8	25	6	3,3	0
Halicryptus spinulosus		17	25	8	0	0	33	0	0	0	9	4,5	0
Hediste diversicolor		100	0	58	133	225	8	67	150	1556	255	174,2	9
Heterotanais oerstedii		0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	1,0	0
Hydrobia		141	50	566	300	582	83	100	191	3419	604	379,9	22
Idotea		0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	1,0	0
Marenzelleria		50	42	25	33	133	208	333	191	158	130	36,7	5
Monoporeia affinis		0	8	8	0	0	8	0	0	0	3	1,5	0
Mya arenaria		100	0	0	8	42	75	92	33	116	52	16,0	2
Mytilus edulis		25	67	840	324	0	42	8	291	874	275	124,2	10
Oligochaeta		316	92	641	383	291	715	324	100	840	411	93,6	15
Potamopyrgus antipodarum		0	0	0	0	8	0	0	0	324	37	38,1	1
Pygospio elegans		616	591	2271	216	250	1082	83	416	67	621	246,1	23
Rissoa		0	0	0	0	0	0	0	0	33	4	3,9	0
Saduria entomon		8	42	0	8	0	8	0	8	0	8	4,7	0
Theodoxus fluviatilis		0	0	0	0	0	0	0	8	0	1	1,0	0
Macoma balthica		75	408	250	58	33	208	67	83	233	157	44,2	6
Streblospio benedicti		0	0	0	0	25	0	0	0	0	3	2,9	0
Idotea chelipes		0	0	0	0	0	0	0	0	58	6	6,9	0
Summa abundans (ind/m2)		1473	1364	4792	1739	1606	2496	1073	1572	8211	2703	830,3	
Summa artal arter		12	11	13	11	11	13	8	17	19	12,8	1,2	
BQI 2023		5,13	5,47	5,34	5,28	4,71	4,78	3,84	6,27	6,76			
BQI 2022		5,96	5,05	5,05	4,30	5,71	4,54	3,85	4,20				
Totalt antal arter i havsområdet		29											

	Station:	KA	M2	SR22	YP1	YP2	YP3	YP4	YP6	YP5	Medel-	andel	
	Djup:	14,7	17,1	15,4	12,2	6,2	17,8	12,2	12,2	5,5	biom	SE	%
	Glödförlust:	1,1	1,0	1,2	1,2	0,8	0,6	0,3	0,2	1,6			
Bylgides sarsi		0,18	0,01	0,05	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,02	0
Cerastoderma glaucum		0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,57	1,74	1,83	1
Chironomidae		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0
Corophium volutator		0,00	0,00	0,07	1,79	0,00	0,00	0,00	0,00	3,44	0,59	0,43	0
Crangon crangon		0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,15	0
Diastylis rathkei		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0
Fabriciidae		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Gammarus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0
Gammarus locusta		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,01	0,01	0
Gammarus oceanicus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,01	0,01	0
Gammarus salinus		0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,42	0,07	0,05	0
Halicryptus spinulosus		0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0
Hediste diversicolor		2,33	0,00	0,44	2,33	1,36	0,01	0,65	1,73	21,87	3,41	2,47	2
Heterotanais oerstedii		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0
Hydrobia		0,93	0,15	2,90	0,93	2,91	0,31	0,28	1,20	30,99	4,51	3,53	3
Idotea		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0
Marenzelleria		0,14	0,53	0,23	0,16	2,55	0,47	6,73	2,25	4,05	1,90	0,80	1
Monoporeia affinis		0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Mya arenaria		75,52	0,00	0,00	5,54	48,63	35,55	159,86	31,12	268,62	69,43	31,79	48
Mytilus edulis		4,33	7,06	118,25	29,02	0,00	1,97	0,10	6,45	93,54	28,97	15,88	20
Oligochaeta		0,03	0,01	0,06	0,04	0,03	0,07	0,03	0,01	0,08	0,04	0,01	0
Potamopyrgus antipodarum		0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	1,87	0,21	0,22	0
Pygospio elegans		0,06	0,06	0,23	0,02	0,02	0,11	0,01	0,04	0,01	0,06	0,02	0
Rissoa		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,02	0,02	0
Saduria entomon		0,57	0,33	0,00	2,88	0,00	0,48	0,00	0,01	0,00	0,47	0,33	0
Theodoxus fluviatilis		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,05	0,05	0
Macoma balthica		39,73	85,68	63,43	16,60	7,43	25,84	7,56	17,01	27,75	32,34	9,39	22
Streblospio benedicti		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Idotea chelipes		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,08	0,09	0
Summa biomassa(gWW/m2)		123,92	93,87	185,87	59,33	64,23	65,56	175,22	60,46	469,20	144,19	46,45	



# Karlshamnsvfjärden

2023-06-13

Kluster: Karlsh

	Station:	KaF1	KaF2	KaF3	KaF4	KaF5	KaF6	KaF7	KaF8	KaF9	KM			
	Djup:	11,2	18,2	6,4	15,8	10,5	23,1	18,4	22,1	14,7	12,0	Medel-		andel
	Glödförlust:	2,3	2,1	6,6	0,7	1,3	1,3	0,8	0,8	0,3	4,6	abund	SE	%
Bylgides sarsi		8	0	17	0	0	0	0	67	0	0	9	7,0	1
Cerastoderma glaucum		17	0	8	0	0	0	0	0	0	17	4	2,4	0
Chironomidae		175	0	0	0	0	8	0	8	0	366	56	40,6	3
Corophium volutator		50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5,3	0
Crangon crangon		0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	2	1,2	0
Diastylis rathkei		8	0	0	0	0	0	17	42	0	0	7	4,5	0
Fabriciidae		25	0	0	0	58	0	0	17	0	0	10	6,4	1
Gammarus oceanicus		0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	2	1,8	0
Gammarus salinus		0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	2	1,8	0
Halicryptus spinulosus		8	25	0	0	8	25	8	17	0	8	10	3,1	1
Hediste diversicolor		67	25	83	92	300	17	33	17	108	0	74	29,1	4
Hydrobia		158	67	424	183	291	0	8	67	316	258	177	47,7	10
Marenzelleria		33	25	50	208	100	17	83	341	75	150	108	33,7	6
Monoporeia affinis		67	0	8	0	0	25	0	0	8	8	12	6,9	1
Mya arenaria		67	8	83	25	17	0	8	8	67	25	31	10,0	2
Mytilus edulis		50	33	33	75	42	150	50	58	125	75	69	13,1	4
Oligochaeta		100	125	183	1331	416	300	0	283	1106	599	444	148,4	25
Potamopyrgus antipodarum		0	0	0	0	42	0	58	0	0	75	17	9,7	1
Pygospio elegans		333	183	208	1705	225	324	491	150	1498	92	521	194,2	30
Saduria entomon		0	0	0	0	0	25	0	25	0	0	5	3,5	0
Macoma balthica		441	58	42	58	17	316	25	424	92	349	182	59,0	10
Summa abundans (ind/m2)		1606	549	1140	3677	1514	1223	790	1522	3394	2047	1746	345,1	
Summa artal arter		16	9	11	8	11	11	11	14	9	14	11,4	0,8	
BQI 2023		6,30	4,24	5,15	3,38	4,30	4,74	5,77	5,72	3,76	4,06			
BQI 2022		6,36	6,48	5,19	5,42	4,85	4,00	5,07	5,57	4,12	5,70			
Totalt antal arter i havsområdet		21												

	Station:	KaF1	KaF2	KaF3	KaF4	KaF5	KaF6	KaF7	KaF8	KaF9	KM			
	Djup:	11,2	18,2	6,4	15,8	10,5	23,1	18,4	22,1	14,7	12,0	Medel-		andel
	Glödförlust:	2,3	2,1	6,6	0,7	1,3	1,3	0,8	0,8	0,3	4,6	biom	SE	%
Bylgides sarsi		0,08	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,02	0,01	0
Cerastoderma glaucum		14,58	0,00	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,61	1,53	2
Chironomidae		0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00	0,67	0,09	0,07	0
Corophium volutator		0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0
Crangon crangon		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	1,80	0,21	0,19	0
Diastylis rathkei		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,04	0,00	0,00	0,02	0,01	0
Fabriciidae		0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Gammarus oceanicus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,01	0,01	0
Gammarus salinus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0
Halicryptus spinulosus		0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,35	0,02	0,01	0,00	0,09	0,05	0,04	0
Hediste diversicolor		12,75	0,05	1,12	2,43	1,27	0,43	0,07	0,03	1,53	0,00	1,97	1,29	2
Hydrobia		1,11	0,15	1,53	1,05	1,05	0,00	0,04	0,16	1,58	1,73	0,84	0,23	1
Marenzelleria		1,12	0,04	0,19	1,71	0,13	0,04	0,14	0,76	1,03	0,93	0,61	0,19	1
Monoporeia affinis		0,12	0,00	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,03	0,00	0,02	0,01	0
Mya arenaria		82,46	6,30	78,05	4,16	9,98	0,00	0,05	4,32	13,57	0,27	19,92	10,71	25
Mytilus edulis		59,30	3,20	40,31	1,37	23,15	21,91	0,15	1,04	2,16	3,61	15,62	6,80	19
Oligochaeta		0,01	0,01	0,02	0,13	0,04	0,03	0,00	0,03	0,11	0,06	0,04	0,01	0
Potamopyrgus antipodarum		0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,19	0,00	0,00	0,42	0,07	0,05	0
Pygospio elegans		0,03	0,02	0,02	0,17	0,02	0,03	0,05	0,01	0,15	0,01	0,05	0,02	0
Saduria entomon		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,27	0,00	0,38	0,00	0,00	0,17	0,14	0
Macoma balthica		95,63	13,43	11,50	11,56	4,85	44,59	12,42	84,63	25,56	94,21	39,84	12,46	49
Summa biomassa(gWW/m2)		267,60	23,23	134,37	22,58	40,64	69,15	13,60	91,49	45,72	103,90	81,23	25,49	

Järnaviksfjärden sek namn

2023-05-22

Kluster: Järna

Station:	JF1	JF2	JF3	JF4	JF5	JF6	JF7	JF8	JF9	TÖ	Medel-	andel	
Djup:	7,4	7,4	11,1	9,4	15,3	8,5	9,4	8,5	8,5	15,5	abund	SE	%
Glödförlust:	22,5	23,7	21,7	23,0	0,8	23,8	1,7	24,1	25,2	0,9			
Bylgides sarsi	0	8	0	0	25	17	8	17	42	0	12	4,6	1
Cerastoderma glaucum	17	17	8	58	0	8	8	8	8	0	13	5,6	1
Chironomidae	225	50	83	25	17	0	50	33	33	42	56	21,1	3
Chironomus plumosus	158	0	50	0	0	0	0	0	0	0	21	16,9	1
Corophium volutator	17	0	33	8	0	0	17	0	0	0	7	3,8	0
Cyanophthalma obscura	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,9	0
Fabriciidae	0	0	0	0	50	0	17	0	0	0	7	5,4	0
Halicryptus spinulosus	0	0	0	0	8	0	0	0	0	25	3	2,7	0
Hediste diversicolor	0	33	0	58	8	67	416	33	8	0	62	42,2	4
Hydrobia	8	92	8	233	17	100	1547	42	33	50	213	157,9	13
Lekanesphaera hookeri	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	2	2,6	0
Marenzelleria	0	8	17	8	25	0	8	0	25	8	10	3,1	1
Monoporeia affinis	141	50	0	17	25	0	17	0	0	0	25	14,7	1
Mya arenaria	42	116	25	33	58	8	25	25	17	42	39	10,2	2
Mytilus edulis	0	0	0	83	17	0	724	0	8	42	87	75,1	5
Oligochaeta	92	324	58	67	507	83	2155	100	150	233	377	213,6	22
Ostracoda	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,8	0
Potamopyrgus antipodarum	225	67	17	108	0	50	0	241	83	0	79	29,8	5
Pygospio elegans	0	0	0	0	1073	83	399	0	25	25	161	114,5	9
Saduria entomon	0	0	0	0	33	0	133	0	0	8	17	14,0	1
Macoma balthica	1281	732	366	308	241	408	225	300	507	591	496	106,5	29
Idotea chelipes	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,9	0
Trichoptera	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,9	0
Summa abundans (ind/m2)	2230	1514	666	1007	2105	824	5774	799	940	1065	1692	511,4	
Summa artal arter	12	13	10	12	14	9	16	9	12	10	11,7	0,8	
BQI 2023	5,88	5,67	4,16	6,19	5,15	4,90	4,47	5,89	5,54	4,41			
BQI 2021	7,09	5,47	4,87	3,85	5,65	6,53	6,09	6,63	5,76	7,52			
Totalt antal arter i havsområdet	23												

Station:	JF1	JF2	JF3	JF4	JF5	JF6	JF7	JF8	JF9	TÖ	Medel-	andel	
Djup:	7,4	7,4	11,1	9,4	15,3	8,5	9,4	8,5	8,5	15,5	biom	SE	%
Glödförlust:	22,5	23,7	21,7	23,0	0,8	23,8	1,7	24,1	25,2	0,9			
Bylgides sarsi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,02	0,04	0,00	0,01	0,00	0
Cerastoderma glaucum	9,09	0,17	0,04	18,92	0,00	1,94	1,34	2,55	0,05	0,00	3,41	2,04	5
Chironomidae	0,40	0,02	0,44	0,05	0,01	0,00	0,03	0,03	0,01	0,02	0,10	0,06	0
Chironomus plumosus	3,44	0,00	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,36	1
Corophium volutator	0,23	0,00	0,17	0,08	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,06	0,03	0
Cyanophthalma obscura	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Fabriciidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Halicryptus spinulosus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2,58	0,26	0,27	0
Hediste diversicolor	0,00	6,30	0,00	5,76	0,07	13,18	5,32	5,12	0,05	0,00	3,58	1,46	5
Hydrobia	0,05	1,03	0,03	2,54	0,07	0,38	8,94	0,31	0,17	0,22	1,37	0,92	2
Lekanesphaera hookeri	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0
Marenzelleria	0,00	0,00	0,08	2,12	0,12	0,00	0,01	0,00	0,58	0,15	0,31	0,22	0
Monoporeia affinis	0,05	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0
Mya arenaria	15,75	13,41	16,94	14,95	25,13	1,21	2,45	41,46	1,08	15,67	14,80	4,08	21
Mytilus edulis	0,00	0,00	0,00	11,58	0,52	0,00	13,31	0,00	0,02	6,14	3,16	1,76	4
Oligochaeta	0,01	0,03	0,01	0,01	0,05	0,01	0,22	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02	0
Ostracoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Potamopyrgus antipodarum	1,51	0,30	0,08	0,71	0,00	0,26	0,00	1,28	0,36	0,00	0,45	0,18	1
Pygospio elegans	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0
Saduria entomon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,21	0,00	0,00	0,01	0,10	0,08	0
Macoma balthica	40,39	45,55	59,96	40,37	17,73	61,10	24,19	40,58	37,02	56,29	42,32	4,77	60
Idotea chelipes	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0
Trichoptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Summa biomassa(gWW/m2)	70,93	66,96	78,59	97,08	44,67	78,10	56,27	91,36	39,40	81,11	70,45	6,31	

## Ronnebyfjärden

2023-05-22

Kluster: Ronne

	Station:	RF1	RF11	RF1Lnu	RF2	RF3	RF3M	RF4	RF5	RF7	RY	Medel-	andel	
	Djup:	7,1	8,2	11,5	8,2	8,9	13,3	13,6	13,7	7,1	9,9	abund	SE	%
	Glödförlust:	23,9	0,5	24,0	27,7	27,2	27,0	22,1	3,4	29,0	26,9			
Bylgides sarsi		0	17	0	8	0	0	0	42	0	17	8	4,5	1
Cerastoderma glaucum		0	8	0	8	25	8	0	17	42	8	12	4,4	1
Chironomidae		50	0	582	0	250	416	1373	474	158	241	354	136,7	23
Chironomus plumosus		0	0	0	0	0	0	0	0	108	17	12	11,3	1
Corophium volutator		17	0	0	0	0	0	17	0	8	0	4	2,4	0
Fabriciidae		0	158	0	0	0	0	0	17	0	0	17	16,6	1
Halicryptus spinulosus		0	0	8	0	0	0	8	42	0	0	6	4,3	0
Hediste diversicolor		75	42	0	17	25	25	0	17	17	0	22	7,6	1
Hydrobia		33	0	42	191	8	25	8	0	383	0	69	41,4	5
Marenzelleria		141	42	0	33	25	8	8	42	25	83	41	14,2	3
Monoporeia affinis		0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	1	0,9	0
Mya arenaria		17	92	17	25	33	17	33	8	8	8	26	8,3	2
Mytilus edulis		8	0	50	8	0	0	8	0	8	0	8	5,1	1
Oligochaeta		42	715	216	216	92	715	83	241	191	25	254	85,1	17
Potamopyrgus antipodarum		50	0	150	67	133	83	50	33	100	33	70	15,6	5
Pygospio elegans		0	1664	33	0	0	0	0	1165	0	0	286	202,1	19
Macoma balthica		291	333	241	391	374	283	366	374	383	191	323	22,8	21
Streblospio benedicti		0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4,4	0
Summa abundans (ind/m2)		724	3111	1339	965	965	1581	1955	2471	1439	624	1517	265,8	
Summa artar arter		10	10	9	10	9	9	10	12	13	9	10,1	0,5	
BQI 2023		4,94	4,35	3,18	4,66	4,35	2,40	2,35	4,69	4,67	3,40			
BQI 2021		6,73	5,57	3,57	5,03	5,09	4,82	5,04	5,62	4,18	5,15			
Totalt antal arter i havsområdet		18												

	Station:	RF1	RF11	RF1Lnu	RF2	RF3	RF3M	RF4	RF5	RF7	RY	Medel-	andel	
	Djup:	7,1	8,2	11,5	8,2	8,9	13,3	13,6	13,7	7,1	9,9	biom	SE	%
	Glödförlust:	23,9	0,5	24,0	27,7	27,2	27,0	22,1	3,4	29,0	26,9			
Bylgides sarsi		0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0
Cerastoderma glaucum		0,00	2,80	0,00	0,00	9,21	0,06	0,00	0,07	8,62	0,07	2,08	1,23	3
Chironomidae		0,06	0,00	1,79	0,00	0,53	3,48	9,48	1,43	0,60	0,98	1,84	0,96	3
Chironomus plumosus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,03	0,16	0,22	0,21	0
Corophium volutator		0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0
Fabriciidae		0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Halicryptus spinulosus		0,00	0,00	5,91	0,00	0,00	0,00	10,76	8,93	0,00	0,00	2,56	1,43	4
Hediste diversicolor		3,24	0,10	0,00	0,11	0,19	2,78	0,00	0,04	1,33	0,00	0,78	0,42	1
Hydrobia		0,14	0,00	0,25	1,70	0,06	0,17	0,03	0,00	3,28	0,00	0,56	0,36	1
Marenzelleria		6,29	0,10	0,00	7,11	3,05	0,08	0,06	0,85	1,70	7,18	2,64	1,02	4
Monoporeia affinis		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Mya arenaria		1,10	123,97	0,12	21,01	2,08	0,31	7,97	3,06	5,44	5,96	17,10	12,68	26
Mytilus edulis		1,59	0,00	12,00	0,95	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04	0,00	1,46	1,25	2
Oligochaeta		0,00	0,07	0,02	0,02	0,01	0,07	0,01	0,02	0,02	0,00	0,03	0,01	0
Potamopyrgus antipodarum		0,22	0,00	0,48	0,28	0,63	0,33	0,22	0,18	0,64	0,17	0,32	0,07	0
Pygospio elegans		0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,03	0,02	0
Macoma balthica		31,38	15,32	27,62	36,17	57,05	32,39	35,27	60,84	27,02	26,52	34,96	4,65	54
Streblospio benedicti		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Summa biomassa(gWW/m2)		44,08	142,56	48,19	67,37	72,82	39,67	63,87	75,56	50,73	41,06	64,59	10,14	

## Västra fjärden

2023-05-25

Kluster : Karlskr

	Station :	K3	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5			
	Djup :	9,0	6,2	5,4	15,4	8,0	13,5	Medel-		andel
	Glödförlust :	21,2	19,8	16,1	24,3	21,5	26,4	abund	SE	%
Cerastoderma glaucum		0	0	0	0	8	0	1	1,5	0
Chironomidae		33	33	83	191	166	0	85	34,9	6
Corophium volutator		0	250	0	0	8	0	43	45,3	3
Cyathura carinata		0	8	0	0	0	17	4	3,1	0
Gammarus oceanicus		0	0	0	0	0	8	1	1,5	0
Gammarus salinus		0	0	0	0	0	8	1	1,5	0
Halicryptus spinulosus		0	0	0	8	0	25	6	4,5	0
Hediste diversicolor		116	258	67	8	108	58	103	38,2	7
Hydrobia		50	283	150	8	42	58	98	45,6	7
Marenzelleria		25	67	208	33	50	8	65	32,6	4
Monoporeia affinis		266	100	0	483	92	116	176	77,3	12
Mya arenaria		17	8	17	17	8	8	12	2,0	1
Mytilus edulis		0	0	0	0	0	266	44	48,6	3
Oligochaeta		0	0	116	233	83	116	92	39,0	6
Potamopyrgus antipodarum		25	0	17	25	0	17	14	5,1	1
Saduria entomon		8	0	0	0	0	17	4	3,1	0
Macoma balthica		632	507	1190	582	541	749	700	113,7	48
Streblospio benedicti		0	0	0	0	0	25	4	4,6	0
Summa abundans (ind/m2)		1173	1514	1847	1589	1106	1498	1455	122,9	
Summa artal arter		9	9	8	10	10	15	10,2	1,1	
BQI 2023		7,07	6,22	4,33	7,22	5,02	6,81			
BQI 2022		5,72	5,25	4,68	4,35	5,24	4,22			
Totalt antal arter i havsområdet		18								

	Station :	K3	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5			
	Djup :	9,0	6,2	5,4	15,4	8,0	13,5	Medel-		andel
	Glödförlust :	21,2	19,8	16,1	24,3	21,5	26,4	biom	SE	%
Cerastoderma glaucum		0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	0,01	0
Chironomidae		0,02	0,02	0,10	0,17	0,09	0,00	0,07	0,03	0
Corophium volutator		0,00	2,85	0,00	0,00	0,02	0,00	0,48	0,52	0
Cyathura carinata		0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	0,01	0
Gammarus oceanicus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0
Gammarus salinus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0
Halicryptus spinulosus		0,00	0,00	0,00	2,77	0,00	0,08	0,48	0,50	0
Hediste diversicolor		19,63	21,50	11,27	0,14	7,20	9,89	11,60	3,56	9
Hydrobia		0,22	1,49	1,22	0,04	0,18	0,29	0,57	0,28	0
Marenzelleria		0,56	2,96	7,51	1,07	2,99	0,08	2,53	1,22	2
Monoporeia affinis		0,27	0,04	0,00	0,48	0,03	0,08	0,15	0,08	0
Mya arenaria		0,10	0,07	2,38	1,39	0,61	10,05	2,43	1,71	2
Mytilus edulis		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	191,02	31,84	34,88	25
Oligochaeta		0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0
Potamopyrgus antipodarum		0,10	0,00	0,08	0,10	0,00	0,07	0,06	0,02	0
Saduria entomon		2,45	0,00	0,00	0,00	0,00	3,87	1,05	0,76	1
Macoma balthica		15,37	55,08	72,96	82,59	74,33	153,30	75,61	20,14	60
Streblospio benedicti		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Summa biomassa (gWW/m2)		38,71	84,04	95,53	88,77	85,51	368,86	126,90	53,78	

## Danmarksfjärden

2023-05-25

Kluster: Karlskr

	Station:	N3			
	Djup:	9,8	Medel-		andel
	Glödförlust:	21,07	abund	SE	%
Chironomidae		50	50		8
Halicryptus spinulosus		8	8		1
Hediste diversicolor		67	67		11
Hydrobia		17	17		3
Marenzelleria		58	58		9
Monoporeia affinis		25	25		4
Oligochaeta		42	42		7
Potamopyrgus antipodarum		17	17		3
Macoma balthica		341	341		55
Summa abundans (ind/m2)		624	624		
Summa antal arter		9			
BQI 2023		4,70			
BQI 2022		5,63			
Totalt antal arter i havsområdet		9			

	Station:	N3			
	Djup:	9,8	Medel-		andel
	Glödförlust:	21,07	biom	SE	%
Chironomidae		0,01	0,01		0
Halicryptus spinulosus		0,01	0,01		0
Hediste diversicolor		7,38	7,38		9
Hydrobia		0,08	0,08		0
Marenzelleria		6,10	6,10		7
Monoporeia affinis		0,02	0,02		0
Oligochaeta		0,04	0,04		0
Potamopyrgus antipodarum		0,06	0,06		0
Macoma balthica		68,59	68,59		83
Summa biomassa (gWW/m2)		82,29	82,29		

## Yttre redden

2023-05-25 + 2023-05-26

Kluster : Karlskr

	Station :	YR2	KAARV4	N2	YR3	YR4	YR5	YR6			
	Djup :	19,2	20,8	14,6	14,4	8,5	11,3	7	Medel-		andel
	Glödförlust :	2,3	17,4	17,0	1,9	18,8	16,1	19,6	abund	SE	%
Cerastoderma glaucum		0	0	0	0	8	8	8	4	1,8	0
Chironomidae		0	100	116	8	83	92	0	57	21,2	6
Diastylis rathkei		0	0	0	17	0	0	0	2	2,6	0
Halicryptus spinulosus		17	17	8	8	0	17	0	10	3,1	1
Hediste diversicolor		8	0	0	33	125	8	25	29	18,1	3
Hydrobia		0	0	0	17	0	0	100	17	15,2	2
Marenzelleria		17	8	25	33	83	33	83	40	12,5	4
Monoporeia affinis		8	58	574	33	557	208	50	213	101,9	22
Mya arenaria		42	8	0	17	0	8	8	12	5,8	1
Mytilus edulis		17	0	0	541	0	0	0	80	83,1	8
Oligochaeta		67	150	216	83	33	324	17	127	45,3	13
Potamopyrgus antipodarum		0	0	17	0	0	50	0	10	7,7	1
Saduria entomon		8	0	8	125	8	17	0	24	18,3	3
Macoma balthica		466	300	175	158	483	333	383	328	52,5	35
Summa abundans (ind/m2)		649	641	1140	1073	1381	1098	674	951	120,4	
Summa artal arter		9	7	8	12	8	11	8	9	0,7	
BQI 2023		4,98	3,92	8,27	6,16	8,07	6,10	5,12			
BQI 2022		5,92	2,96	4,60	6,12	4,62	8,42				
Totalt antal arter i havsområdet		14									

	Station :	YR2	KAARV4	N2	YR3	YR4	YR5	YR6			
	Djup :	19,2	20,8	14,6	14,4	8,5	11,3	7	Medel-		andel
	Glödförlust :	2,3	17,4	17,0	1,9	18,8	16,1	19,6	biom	SE	%
Cerastoderma glaucum		0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,08	10,99	1,60	1,69	1
Chironomidae		0,00	0,07	0,05	0,00	0,02	0,08	0,00	0,03	0,01	0
Diastylis rathkei		0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Halicryptus spinulosus		1,00	0,01	1,85	0,19	0,00	0,02	0,00	0,44	0,29	0
Hediste diversicolor		0,07	0,00	0,00	1,38	10,04	0,07	8,16	2,82	1,78	2
Hydrobia		0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,39	0,07	0,06	0
Marenzelleria		0,05	0,03	0,16	0,57	2,06	1,16	4,98	1,29	0,73	1
Monoporeia affinis		0,01	0,05	4,94	0,03	3,35	0,80	0,03	1,31	0,82	1
Mya arenaria		12,17	4,46	0,00	5,89	0,00	0,14	0,03	3,24	1,89	3
Mytilus edulis		20,73	0,00	0,00	162,56	0,00	0,00	0,00	26,18	24,75	21
Oligochaeta		0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0
Potamopyrgus antipodarum		0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,24	0,00	0,04	0,04	0
Saduria entomon		0,43	0,00	10,02	0,19	0,62	1,36	0,00	1,80	1,49	1
Macoma balthica		136,03	92,40	92,68	28,29	80,37	92,43	61,14	83,33	13,50	68
Summa biomassa (gWW/m2)		170,5	97,0	109,8	199,2	96,6	96,4	85,7	122,2	18,0	



# Östra fjärden

2023-05-26

Kluster : Karlskr

	Station :	K7	N1	ÖF1	ÖF2	ÖF3	ÖF5			
	Djup :	7,3	15,2	6,9	9,5	13,8	6	Medel-		andel
	Glödförlust :	21,4	21,0	8,1	23,2	18,7	20,2	abund	SE	%
Cerastoderma glaucum		17	0	25	0	0	8	8	4,7	1
Chironomidae		0	17	25	42	17	0	17	7,1	2
Cyathura carinata		0	0	8	17	0	0	4	3,1	0
Halicryptus spinulosus		0	8	0	0	8	0	3	1,9	0
Hediste diversicolor		67	17	83	42	8	83	50	14,7	6
Hydrobia		100	8	324	33	17	83	94	53,0	11
Marenzelleria		100	0	83	83	17	108	65	20,3	7
Monoporeia affinis		17	125	0	0	116	0	43	27,1	5
Mya arenaria		8	8	100	42	25	8	32	16,0	4
Mytilus edulis		0	0	0	8	0	0	1	1,5	0
Oligochaeta		0	116	166	83	25	0	65	30,5	7
Potamopyrgus antipodarum		8	17	8	0	0	0	6	3,0	1
Saduria entomon		0	0	0	0	8	0	1	1,5	0
Macoma balthica		549	324	599	391	399	632	483	56,8	55
Streblospio benedicti		0	0	17	8	0	25	8	4,7	1
Summa abundans (ind/m2)		865	641	1439	749	641	948	880	134,1	
Summa artal arter		8	9	11	10	10	7	9	0,7	
BQI 2023		4,86	5,98	5,14	4,50	6,71	4,37			
BQI 2022		5,95	6,02	5,47	6,40	5,74	4,48			
Totalt antal arter i havsområdet		15								

	Station :	K7	N1	ÖF1	ÖF2	ÖF3	ÖF5			
	Djup :	7,3	15,2	6,9	9,5	13,8	6	Medel-		andel
	Glödförlust :	21,4	21,0	8,1	23,2	18,7	20,2	biom	SE	%
Cerastoderma glaucum		1,50	0,00	14,44	0,00	0,00	1,55	2,92	2,55	2
Chironomidae		0,00	0,01	0,02	0,03	0,01	0,00	0,01	0,00	0
Cyathura carinata		0,00	0,00	0,05	0,08	0,00	0,00	0,02	0,02	0
Halicryptus spinulosus		0,00	1,11	0,00	0,00	2,18	0,00	0,55	0,41	0
Hediste diversicolor		8,61	0,02	4,21	2,40	0,13	8,51	3,98	1,73	3
Hydrobia		0,69	0,04	2,39	0,12	0,04	0,03	0,55	0,42	0
Marenzelleria		10,34	0,00	2,55	7,31	0,38	5,92	4,42	1,84	4
Monoporeia affinis		0,01	0,25	0,00	0,00	0,13	0,00	0,07	0,05	0
Mya arenaria		5,76	33,12	131,92	46,22	15,68	0,14	38,81	21,80	32
Mytilus edulis		0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Oligochaeta		0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0
Potamopyrgus antipodarum		0,03	0,08	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0
Saduria entomon		0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	0,15	0,16	0
Macoma balthica		60,75	127,39	54,49	38,65	108,51	33,48	70,55	17,23	58
Streblospio benedicti		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Summa biomassa (gWW/m2)		87,7	162,0	210,1	94,8	127,9	49,6	122,04	25,7	

# Gåsefjärden

2023-05-23

Kluster: Kåll/Gås

	Station:	PMK6	TN14	TN15	TN6	TOR19			
	Djup:	6,8	14,5	8,9	13,4	6,2	Medel-		andel
	Glödförlust:	23,8	3,5	20,9	0,7	23,1	abund	SE	%
Cerastoderma glaucum		0	8	0	0	0	2	1,9	0
Chironomidae		8	158	100	8	0	55	35,4	6
Chironomus plumosus		0	0	416	0	0	83	93,0	8
Corophium volutator		0	25	8	0	0	7	5,4	1
Gammarus oceanicus		0	0	0	0	8	2	1,9	0
Halicryptus spinulosus		0	33	0	0	0	7	7,4	1
Hediste diversicolor		17	0	33	0	58	22	12,3	2
Hydrobia		0	42	0	150	0	38	32,4	4
Lekanesphaera hookeri		0	8	0	0	0	2	1,9	0
Macoma balthica		241	740	657	0	158	359	161,5	36
Monoporeia affinis		17	25	0	0	8	10	5,4	1
Mya arenaria		8	108	33	42	8	40	20,5	4
Oligochaeta		17	275	0	8	58	72	57,8	7
Potamopyrgus antipodarum		42	150	200	33	33	92	39,0	9
Pygospio elegans		0	83	17	840	0	188	183,1	19
Saduria entomon		0	8	8	0	0	3	2,3	0
Streblospio benedicti		0	50	0	0	0	10	11,2	1
Summa abundans (ind/m2)		349	1714	1473	1082	333	990	317,0	
Summa artal arter		7	14	9	6	7	8,6	1,6	
BQI 2023		4,66	5,95	4,10	4,27	4,16			
BQI 2022		3,04	4,987595	3,373931	4,73	5,659077			
Totalt antal arter i havsområdet		17							

	Station:	PMK6	TN14	TN15	TN6	TOR19			
	Djup:	6,8	14,5	8,9	13,4	6,2	Medel-		andel
	Glödförlust:	23,8	3,5	20,9	0,7	23,1	biom	SE	%
Cerastoderma glaucum		0,00	4,63	0,00	0,00	0,00	0,93	1,0	2
Chironomidae		0,00	0,14	0,26	0,07	0,00	0,09	0,05	0
Chironomus plumosus		0,00	0,00	10,44	0,00	0,00	2,09	2,33	4
Corophium volutator		0,00	0,21	0,02	0,00	0,00	0,05	0,05	0
Gammarus oceanicus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0
Halicryptus spinulosus		0,00	8,54	0,00	0,00	0,00	1,71	1,91	3
Hediste diversicolor		7,06	0,00	0,90	0,00	10,45	3,68	2,40	7
Hydrobia		0,00	0,37	0,00	1,49	0,00	0,37	0,32	1
Lekanesphaera hookeri		0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Macoma balthica		14,95	64,61	59,19	0,00	13,57	30,46	14,67	57
Monoporeia affinis		0,03	0,23	0,00	0,00	0,01	0,06	0,05	0
Mya arenaria		0,12	57,79	0,21	5,38	0,05	12,71	12,65	24
Oligochaeta		0,00	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0
Potamopyrgus antipodarum		0,16	0,63	0,61	0,13	0,20	0,35	0,13	1
Pygospio elegans		0,00	0,01	0,00	0,08	0,00	0,02	0,02	0
Saduria entomon		0,00	0,01	3,96	0,00	0,00	0,79	0,89	1
Streblospio benedicti		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Summa biomassa(gWW/m2)		22,34	137,23	75,59	7,16	24,30	53,32	26,78	

# Kållafjärden

2023-05-23

Kluster: Kåll/Gås

	Station :	KF1	KF2	KF3	KF4	PMK5			
	Djup :	7,4	10,8	11,2	15,9	12,7	Medel-		andel
	Glödförlust :	23,3	21,2	18,6	26,7	21,8	abund	SE	%
Cerastoderma glaucum		17	0	0	0	0	3	3,7	0
Ceratopogonidae		0	8	0	0	0	2	1,9	0
Chironomidae		141	807	790	150	1082	594	212,7	33
Chironomus plumosus		183	1123	349	25	715	479	221,0	27
Corophium volutator		17	17	0	0	8	8	4,2	0
Hediste diversicolor		25	0	0	0	8	7	5,4	0
Hydrobia		25	0	0	0	0	5	5,6	0
Marenzelleria		0	25	0	0	0	5	5,6	0
Mya arenaria		250	25	8	0	25	62	52,8	3
Mytilus edulis		0	0	0	0	33	7	7,4	0
Oligochaeta		8	0	42	92	50	38	18,3	2
Potamopyrgus antipodarum		58	241	175	25	408	181	76,8	10
Saduria entomon		0	8	0	0	8	3	2,3	0
Macoma balthica		466	516	599	100	349	406	96,8	23
Summa abundans (ind/m2)		1190	2770	1963	391	2687	1800	507,0	
Summa artal arter		10	9	6	5	10	8,0	1,2	
BQI 2023		5,10	2,57	2,32	1,61	3,03			
BQI 2022		3,05	2,78	2,32	1,25	2,59			
Totalt antal arter i havsområdet		14							

	Station :	KF1	KF2	KF3	KF4	PMK5			
	Djup :	7,4	10,8	11,2	15,9	12,7	Medel-		andel
	Glödförlust :	23,3	21,2	18,6	26,7	21,8	biom	SE	%
Cerastoderma glaucum		0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,18	0
Ceratopogonidae		0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0
Chironomidae		0,61	3,23	3,14	1,55	4,27	2,56	0,73	3
Chironomus plumosus		4,89	19,92	7,22	0,50	14,08	9,32	3,85	11
Corophium volutator		0,14	0,10	0,00	0,00	0,10	0,07	0,03	0
Hediste diversicolor		1,79	0,00	0,00	0,00	0,37	0,43	0,39	1
Hydrobia		0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,06	0
Marenzelleria		0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,24	0,27	0
Mya arenaria		1,19	13,96	5,26	0,00	2,35	4,55	2,80	5
Mytilus edulis		0,00	0,00	0,00	0,00	31,38	6,28	7,02	8
Oligochaeta		0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0
Potamopyrgus antipodarum		0,61	1,34	1,17	0,11	2,15	1,07	0,39	1
Saduria entomon		0,00	0,01	0,00	0,00	2,02	0,41	0,45	0
Macoma balthica		42,51	72,41	104,77	13,64	58,60	58,39	16,96	70
Summa biomassa (gWW/m2)		52,81	112,20	121,58	15,81	115,33	84	23,5	

Del av Bornholmshavets utsjövatten (+Del av Hanöbukts utsjövatten (PMK54))

2023-05-14

Kluster : NAT Utklippan

	Station :	PMK 14	PMK 15	PMK 16	PMK 17	PMK 18	PMK 19	PMK 53	PMK 54	TORH 11	TORH 13	Medel-	andel	
	Djup :	54,0	42,0	50,5	42,0	40,0	45,5	44,5	30,0	52,5	50,0	abund	SE	%
Glödförlust :														
Ampharete baltica		0	0	9	0	0	0	0	0	17	0	3	1,9	0
Bylgides sarsi		9	0	17	34	9	0	0	0	0	0	7	3,8	0
Copepoda		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0
Diastylis rathkei		0	172	69	146	77	120	17	9	0	17	63	21,5	3
Gammarus		0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	2	1,8	0
Halacaridae		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0
Halicryptus spinulosus		77	60	51	69	51	26	8	0	111	94	55	11,9	3
Hediste diversicolor		0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	1	0,9	0
Macoma balthica		472	935	1878	1115	566	1647	547	163	1835	669	983	204,4	48
Marenzelleria		26	0	0	0	0	0	0	26	0	0	5	3,6	0
Micrura baltica		0	34	9	0	9	0	0	0	0	9	6	3,6	0
Monoporeia affinis		0	0	0	94	17	0	17	17	0	0	15	9,7	1
Mysidae		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0
Mysis mixta		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0
Mytilus edulis		9	9	0	1372	3173	660	17	0	34	146	542	342,0	27
Nemertea		0	0	0	17	0	0	0	0	9	0	3	1,9	0
Oligochaeta		0	0	0	0	0	0	108	26	0	0	13	11,4	1
Pontoporeia femorata		0	206	137	240	94	180	0	0	17	9	88	31,9	4
Pygospio elegans		154	420	617	34	120	43	373	43	446	51	230	71,3	11
Saduria entomon		0	9	0	43	34	9	8	17	9	0	13	4,9	1
Scoloplos armiger		0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0,9	0
Terebellides stroemii		0	9	26	17	0	9	0	0	0	0	6	3,0	0
Summa abundans (ind/m2)		746	1852	2813	3182	4168	2693	1095	300	2487	1003	2034	412,2	
Summa artal arter		6	9	9	11	11	8	8	7	9	8	8,6	0,5	
BQI 2023		4,87	6,94	5,83	7,15	5,96	5,64	4,51	4,38	5,45	5,67			
BQI 2022		4,01	7,20	6,15	6,80	6,10	6,24	5,49	5,04		4,47			
Totalt antal arter i havsområdet		22												

	Station :	PMK 14	PMK 15	PMK 16	PMK 17	PMK 18	PMK 19	PMK 53	PMK 54	TORH 11	TORH 13	Medel-	andel	
	Djup :	54,0	42,0	50,5	42,0	40,0	45,5	44,5	30,0	52,5	50,0	biom	SE	%
Glödförlust :														
Ampharete baltica		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0
Bylgides sarsi		0,03	0,00	0,07	0,32	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,03	0
Copepoda		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Diastylis rathkei		0,00	1,82	0,64	1,33	0,89	1,32	0,23	0,04	0,00	0,17	0,64	0,22	0
Gammarus		0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0
Halacaridae		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Halicryptus spinulosus		3,43	1,67	1,93	0,90	1,23	0,40	0,10	0,00	2,73	1,37	1,38	0,37	1
Hediste diversicolor		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0
Macoma balthica		72,46	73,46	171,21	116,41	73,18	63,35	52,32	23,47	132,91	47,30	82,61	14,84	56
Marenzelleria		0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,04	0,03	0
Micrura baltica		0,00	0,76	0,63	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,16	0,10	0
Monoporeia affinis		0,00	0,00	0,00	0,45	0,05	0,00	0,07	0,04	0,00	0,00	0,06	0,05	0
Mysidae		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Mysis mixta		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Mytilus edulis		0,05	0,04	0,00	161,37	336,79	73,64	0,09	0,00	10,36	8,28	59,06	36,88	40
Nemertea		0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,02	0
Oligochaeta		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	0
Pontoporeia femorata		0,00	1,03	0,53	1,05	0,28	0,85	0,00	0,00	0,05	0,04	0,38	0,15	0
Pygospio elegans		0,15	0,42	0,62	0,03	0,12	0,04	0,37	0,04	0,45	0,05	0,23	0,07	0
Saduria entomon		0,00	6,01	0,00	9,10	0,74	0,30	0,02	0,22	0,52	0,00	1,69	1,06	1
Scoloplos armiger		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,01	0,01	0
Terebellides stroemii		0,00	0,08	0,29	0,28	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,04	0
Summa biomassa (gWW/m2)		76,38	85,30	175,91	291,39	413,59	139,93	53,41	23,96	147,08	57,47	146,44	40,60	

## Del av Arkonahavets utsjövatten

2023-05-10

Kluster : NAT Trelleborg

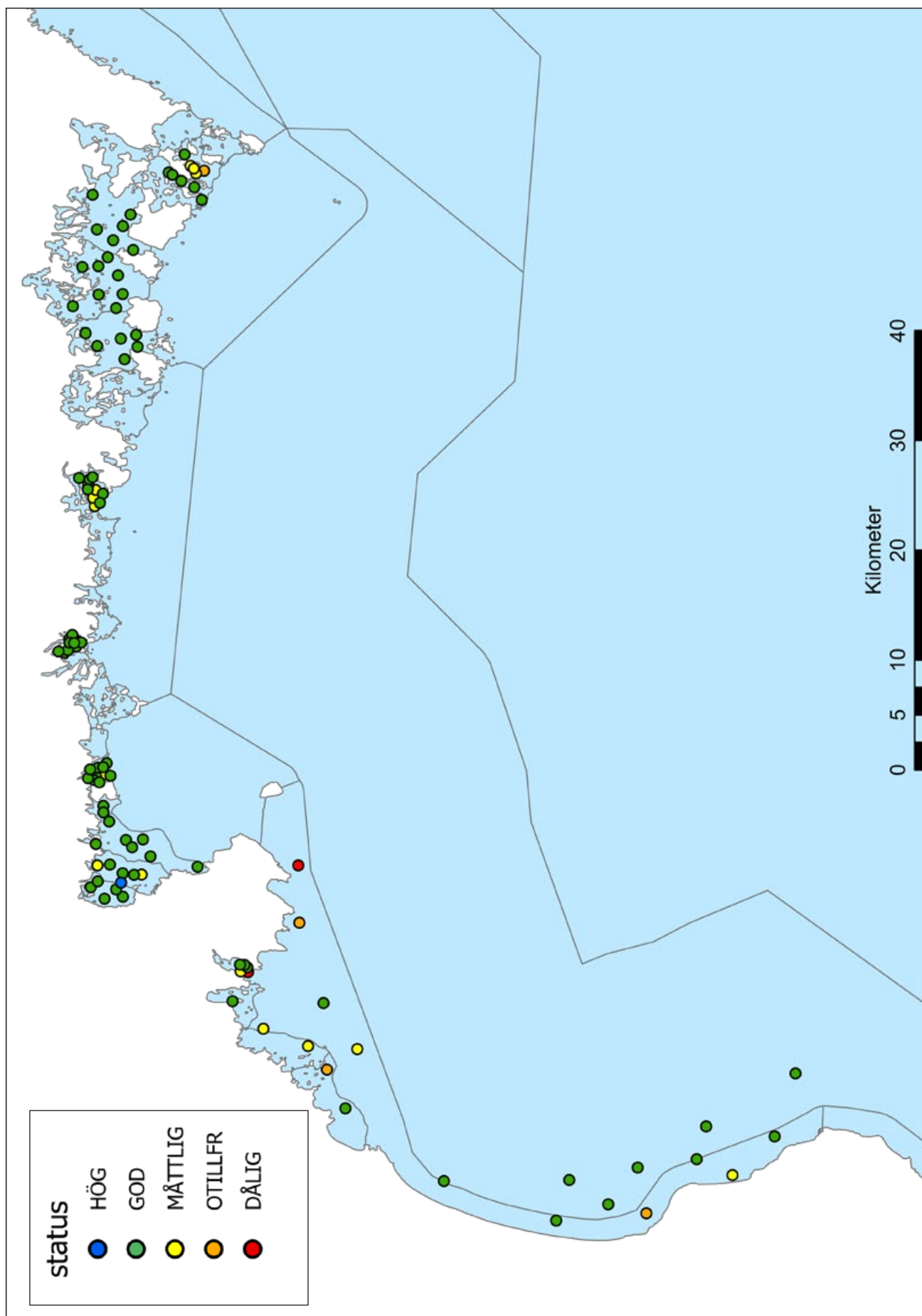
	Station :	DM 106	GT 10	GT 8	I:1	P 204	P 206	SK 4	SK 6			
	Djup :	36,5	40,5	40,0	40,5	41,0	43,0	31,5	32,0	Medel-	SE	andel
	Glödförlust :									abund		%
Ampharete baltica		0	10	0	0	0	0	17	34	8	4,7	1
Ampharete grubei		0	0	0	0	10	0	9	0	2	1,6	0
Aricidea suecica		0	19	38	10	0	0	0	0	8	5,3	1
Bylgides sarsi		9	0	0	0	0	10	0	0	2	1,6	0
Diastylis rathkei		9	10	19	10	10	0	17	111	23	13,7	2
Halacaridae		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0
Halicryptus spinulosus		34	19	10	0	0	0	0	0	8	4,8	1
Hediste diversicolor		0	10	48	0	0	0	51	77	23	11,7	2
Macoma balthica		703	383	737	660	29	0	206	197	364	114,3	34
Marenzelleria		0	0	0	0	0	0	0	69	9	9,2	1
Monoporeia affinis		0	0	0	0	0	0	9	9	2	1,5	0
Mya arenaria		0	0	0	10	0	0	0	17	3	2,5	0
Mytilus edulis		0	0	0	0	0	0	103	111	27	18,8	2
Nematoda		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0
Nephtys hombergii		0	0	0	0	29	10	0	0	5	3,9	0
Oligochaeta		26	0	10	0	0	0	43	17	12	6,0	1
Pontoporeia femorata		26	0	29	19	0	0	0	0	9	4,9	1
Priapulus caudatus		0	0	0	19	0	0	0	0	2	2,6	0
Pygospio elegans		257	0	57	0	0	0	1235	1561	389	240,0	36
Scoloplos armiger		395	392	325	402	0	0	0	0	189	77,0	17
Summa abundans (ind/m2)		1458	842	1273	1129	77	19	1690	2204	1086	285,9	
Summa artal arter		8	7	9	7	4	2	9	10	7,0	1,0	
BQI 2023		6,26	6,61	6,52	6,19	3,32	1,65	4,86	5,40			
BQI 2022		8,58	8,85	6,71	8,63	8,48	6,29	5,45	7,08			
Totalt antal arter i havsområdet		20										

	Station :	DM 106	GT 10	GT 8	I:1	P 204	P 206	SK 4	SK 6			
	Djup :	36,5	40,5	40,0	40,5	41,0	43,0	31,5	32,0	Medel-	SE	andel
	Glödförlust :									biom		%
Ampharete baltica		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,01	0,01	0
Ampharete grubei		0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0
Aricidea suecica		0,00	0,05	0,17	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0
Bylgides sarsi		0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,05	0,04	0
Diastylis rathkei		0,01	0,00	0,13	0,01	0,17	0,00	0,03	0,62	0,12	0,08	0
Halacaridae		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Halicryptus spinulosus		0,27	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0
Hediste diversicolor		0,00	1,76	5,35	0,00	0,00	0,00	1,14	1,58	1,23	0,69	5
Macoma balthica		26,99	29,57	24,87	15,35	3,08	0,00	14,01	25,16	17,38	4,24	69
Marenzelleria		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,04	0,05	0
Monoporeia affinis		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Mya arenaria		0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	17,87	2,24	2,39	9
Mytilus edulis		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	7,44	1,05	0,98	4
Nematoda		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Nephtys hombergii		0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	0,30	0,00	0,00	0,31	0,29	1
Oligochaeta		0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	0,01	0,01	0
Pontoporeia femorata		0,11	0,00	1,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,14	1
Priapulus caudatus		0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0
Pygospio elegans		0,26	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	1,23	1,56	0,39	0,24	2
Scoloplos armiger		3,16	3,28	5,56	3,65	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96	0,84	8
Summa biomassa (gWW/m2)		30,96	34,71	37,22	19,40	5,48	0,55	17,45	54,64	25,05	6,74	





Karta bottenfauna: BQI-värde per station 2023 motsvarande ekologisk statusklass.



BQI-värden på bottenfaunastationer provtagna i Hanöbukten under åren 1987-2023.

BQI-värden från återbesökta stationer i Hanöbukten 1991-2023

BQI-värdet har beräknats för det första hugget om fler än ett hugg har tagits. Trendanalys (linjär regression) och medelvärden har beräknats med data från 1991 till 2023. Signifikanta trender (p<0,05) anges med fet stil. Mellan åren 2018-2022 anges gildande tvåårsmedelvärden.

Typ-omr	Trend 1991-2023																																			
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
B2	14,43	6,00	2,40	3,79	1,98	2,74	8,71	8,93	4,91	6,81	6,77	7,25	9,80	7,26	6,16	5,67	7,81	5,28	5,95	8,04	8,12	5,63	5,09	8,95	4,40	3,80	3,80	4,84	6,77	7,67	0,104					
K3	1,43	2,24	3,68	4,80	7,26	4,28	4,85	4,04	5,50	5,11	3,84	4,30	5,87	4,58	3,38	7,96	3,81	4,88	4,95	3,32	4,86	5,02	3,07	5,62	3,28	3,28	4,02	5,91	5,72	7,07	0,120					
K7	2,14	3,33	4,74	4,40	4,76	8,17	5,32	3,81	4,86	5,65	5,22	5,27	5,91	5,23	3,18	6,78	3,67	4,71	6,24	5,27	6,18	4,01	3,67	2,73	3,78	3,78	4,07	5,41	5,95	4,86	-0,173					
KA	8	5,97	11,32	7,49	7,74	5,02	5,15	5,37	4,93	5,43	5,92	5,49	5,53	4,31	3,99	5,02	5,52	4,32	4,45	5,22	5,41	6,01	5,92	5,55	5,55	5,38	6,10	5,96	5,13	-0,314						
KAARV4	8	6,95	6,39	6,62	2,50	6,47	2,71	2,62	3,18	2,38	2,06	2,90	3,36	2,76	3,03	2,31	4,06	3,65	3,70	2,35	3,25	3,12	3,12	4,34	4,93	2,96	3,92	-0,267								
KD1	7	4,55	3,43	4,24	4,21	4,13	3,15	4,26	4,23	4,40	4,76	4,64	4,44	3,48	2,91	4,03	7,71	4,19	5,10	4,34	5,66	2,98	4,07	4,07	3,19	3,19	4,35	0,048								
KD2	7	8,24	5,04	5,06	5,14	4,81	6,49	8,16	4,38	5,15	4,87	6,87	5,37	5,98	6,78	8,20	7,00	6,62	11,72	9,88	4,48	3,49	3,28	4,77	4,20	-0,110										
L12	7	4,21	5,05	5,46	5,55	4,80	4,51	3,75	6,21	4,85	7,49	5,75	5,29	4,84	4,99	1,65	2,07	4,91	2,26	4,14	4,97	5,62	5,39	5,29	5,29	5,66	5,30	6,99	1,08	-0,117						
M2	8	10,72	5,78	7,01	8,61	9,01	9,64	8,80	6,35	6,20	4,52	4,54	8,67	6,26	7,05	4,66	8,61	5,80	5,73	7,40	5,84	6,55	5,08	5,28	5,59	4,89	4,89	3,92	6,04	5,05	5,47	-0,582				
N1	8	4,32	4,30	5,93	3,85	4,40	4,22	5,04	4,03	4,92	3,37	2,81	5,44	5,56	10,20	6,40	3,49	2,76	4,16	4,80	3,84	2,59	5,51	4,37	4,37	4,16	5,35	6,02	5,98	0,127						
N2	8	7,94	9,45	5,48	8,73	5,91	2,96	6,92	3,64	3,16	4,48	2,10	3,80	1,86	5,24	3,53	3,22	3,36	5,43	4,58	2,64	2,60	3,87	4,38	4,38	3,87	8,42	4,60	8,27	-0,126						
N3	8	3,90	6,09	5,63	6,73	4,99	2,75	4,28	5,49	4,77	5,38	4,40	6,39	4,95	6,47	4,29	9,32	4,92	5,74	6,79	3,62	4,61	3,25	3,35	3,35	5,83	5,85	5,63	4,70	-0,018						
N5	8	5,81	5,57	6,11	5,63	3,73	3,91	2,57	5,19	4,69	4,62	5,37	5,48	4,33	1,90	5,14	3,95	5,24	5,71	4,68	5,67	4,22	5,27	5,27	5,18	3,14	4,67	4,72	-0,138							
N6	8	7,64	9,29	13,41	12,47	9,03	3,88	9,29	3,66	9,52	11,30	5,83	8,25	8,60	9,34	6,89	3,49	9,68	2,31	4,25	5,62	2,08	2,78	4,50	4,50	5,56	6,57	6,49	7,60	-0,463						
N7	7	4,60	6,36	6,25	4,50	4,80	2,43	2,60	6,10	3,38	6,19	6,41	4,51	5,21	2,53	2,19	1,32	2,59	2,40	3,26	3,67	1,72	3,14	1,10	3,04	3,35	6,40	4,89	-0,299							
PMK5	8	3,44	3,62	4,17	0,74	2,47	4,17	4,89	5,13	4,33	4,36	1,88	2,33	4,35	5,94	5,17	2,70	1,72	2,29	2,86	3,44	2,22	4,94	5,15	3,40	-0,169										
PMK6	8	4,10	4,82	5,32	4,92	8,54	4,75	4,78	4,58	2,45	3,71	4,50	4,40	5,37	5,10	2,93	3,46	6,21	3,43	2,90	3,09	3,93	4,15	2,46	2,82	3,44	3,44	3,44	2,22	4,94	5,15	3,40	-0,434			
RY	8	3,21	5,25	11,34	8,29	9,45	6,13	5,28	6,42	5,96	7,55	5,90	9,19	6,89	1,36	8,21	7,60	5,53	4,64	5,76	7,38	5,09	5,11	4,42	3,32	3,32	5,41	5,74	7,52	4,41	-0,387					
TÖ	8	5,82	8,21	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2015	2017	1718	1819	1920	2021	2122	2023	4,41		
Alla stn	n = 16	14	17	15	17	17	15	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	10	21	21	21	21	21	18	-0,493	
Alla SRK Blekinge med provtagn alla år	medel 5,14	6,94	6,61	7,11	5,73	3,98	5,32	4,70	4,89	5,80	5,25	5,39	4,35	6,11	4,21	4,45	4,85	4,65	5,11	4,44	4,37	4,56	3,97	3,97	4,08	4,27	4,48	5,14	5,33	5,06	4,97	-0,346				
SRK V Hanöbukten	n = 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-0,071		
Akkumulationsbottnar	n = 8	7	8	8	9	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	3	9	9	9	9	9	7	-0,295		
Erosionsbottnar	n = 6	6	8	6	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	3	8	8	8	8	8	7	-0,606		
Typområde 8	n = 13	11	12	14	12	14	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	6	16	16	16	16	16	14	-0,470		
Typområde 7 & 9	n = 3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	-0,192		

## Metaller i blåmussla hösten 2023

Jämförvärden och avvikelseklassning från Naturvårdsverket (1999).

Parameter	Enhet	H3	H2	H1	Sölvesborgsviken	Ma9	Ma8	Jordskär	Ma5:3	Ma2:3	Ma1	Jämförvärden
As	mg/kg TS	7,63	7,07	6,96	7,8	9,11	7,82	8,91	7,03	6,38	10,5	
Cd	mg/kg TS	1,74	1,45	0,864	0,603	2,09	2,50	1,97	1,30	1,60	1,43	4
Co	mg/kg TS	0,499	0,394	0,265	0,289	0,456	0,467	0,429	0,418	0,498	0,447	
Cr	mg/kg TS	0,57	0,51	0,307	0,582	0,623	0,676	0,541	0,495	0,34	0,482	2
Cu	mg/kg TS	7,24	7,02	6,55	7,74	6,73	7,18	10,1	6,78	8,03	7,86	10
Hg	mg/kg TS	0,0623	0,0613	0,0617	0,0757	0,0922	0,0704	0,104	0,107	0,0884	0,114	0,2
Mn	mg/kg TS	33,9	26,1	61,1	20,2	56,5	34,4	20,8	48,6	23,6	21,3	
Ni	mg/kg TS	2,84	2,28	1,84	1,98	2,8	2,78	3,23	1,14	2,25	2,14	4
Pb	mg/kg TS	1,12	1,22	0,594	2,19	0,478	1,20	0,724	0,893	1,10	0,719	2
Zn	mg/kg TS	117	99,8	112	156	124	138	168	122	139	97,3	120
mjukdel torssubstans	% VS	11,6	11,1	11,8	11,2	10,4	9,2	9,2	10,5	11,8	9,2	
Maximal skällängd	mm	30	30	30	30	31	25	25	35	30	30	
Maximal skalbredd	mm	15	16	16	19	16	17	15	17	17	16	
Antal	-	70	40	32	25	40	27	30	47	40	20	
Medel köttvikt-färskvikt	g VS	0,178	0,286	0,346	0,525	0,396	0,469	0,403	0,401	0,368	0,544	
Medel skalvikt-torrsvikt	g TS	0,223	0,293	0,393	0,469	0,500	0,487	0,418	0,476	0,640	0,635	
Medel köttvikt-torrsvikt	g TS	0,021	0,032	0,041	0,059	0,041	0,043	0,037	0,042	0,043	0,050	
Andel kött-torrsvikt	%	9,2	10,8	10,4	12,5	8,2	8,9	8,9	8,9	6,8	7,9	

Avvikelseklassning:	Ingen eller obetydlig avvikelse	Liten avvikelse	Tydlig avvikelse	Stor avvikelse	Mycket stor avvikelse

## Organiska miljögifter i blåmussla hösten 2023

Halter uttryckt per våtsubstans.

Fet stil anger uppmätt halt medan kursiv stil anger rapporteringsgräns för halt som inte gick att mäta.

Bakgrundshalter från Miljödirektoratet (2021).

Grön färg anger halter under bakgrundshalten och gul färg anger halter över bakgrundshalten.

Grå färg anger att ingen halt kunde uppmätas men att rapporteringsgränsen var högre än bakgrundshalten.

Substans	Enhet	H3	Ma9	Ma:5.3	Ma2:3	Ma1	Bakgrund
naftalen	µg/kg	5	5	5	5	5	17,3
acenaftylen	µg/kg	1	1	1	1	1	1
acenaften	µg/kg	1	1	1	1	1	0,8
fluoren	µg/kg	1	1	1,2	1	1	1,6
fenantren	µg/kg	2,8	2,3	7,0	2,8	2,5	2,28
antracen	µg/kg	1	1	1	1	1	0,8
fluoranten	µg/kg	1	1	3,3	1	1	5,35
pyren	µg/kg	1	1	1,3	1	1	1,02
bens(a)antracen	µg/kg	1	1	1	1	1	1,49
krysen	µg/kg	1	1	1	1	1	0,52
bens(b)fluoranten	µg/kg	1	1	1	1	1	6,24
bens(k)fluoranten	µg/kg	1	1	1	1	1	1,5
bens(a)pyren	µg/kg	1	1	1	1	1	5
dibenso(ah)antracen	µg/kg	1	1	1	1	1	0,5
benso(ghi)perylene	µg/kg	1	1	1	1	1	2,07
indeno(123cd)pyren	µg/kg	1	1	1	1	1	1,73
summa 16 EPA-PAH	µg/kg	2,8	2,3	11,6	2,8	2,5	
PAH cancerogena	µg/kg	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
PAH, summa övriga	µg/kg	2,8	2,3	11,6	2,8	2,5	
PCB 28	µg/kg	0,20	0,20	0,20	0,41	0,20	
PCB 52	µg/kg	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	
PCB 101	µg/kg	0,20	0,20	0,32	0,20	0,20	
PCB 118	µg/kg	0,20	0,20	0,23	0,22	0,20	
PCB 138	µg/kg	0,20	0,40	1,0	0,64	0,24	
PCB 153	µg/kg	0,20	0,50	1,0	1,0	0,37	
PCB 180	µg/kg	0,20	0,20	0,23	0,20	0,20	
PCB, summa 7	µg/kg	ej det.	0,90	2,78	2,47	0,61	
monobutyltenn	µg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
dibutyltenn	µg/kg	1,0	1,0	2,6	1,2	1,0	
tributyltenn	µg/kg	1,0	1,0	3,6	2,0	1,0	
tetrabutyltenn	µg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
monooktyltenn	µg/kg	1,0	1,0	1,6	1,0	1,0	
dioktyltenn	µg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
tricyklohexyltenn	µg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
monofenyltenn	µg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
difenyltenn	µg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
trifenyltenn	µg/kg	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
dimetylftalat	µg/kg	50	50	50	50	50	
dietylftalat	µg/kg	50	50	50	50	50	
di-n-propylftalat	µg/kg	50	50	50	50	50	
di-n-butylftalat (DBP)	µg/kg	50	50	50	50	50	
di-iso-butylftalat (DIBP)	µg/kg	50	50	50	50	50	
di-pentylftalat	µg/kg	50	50	50	50	50	
di-n-oktylftalat (DNOP)	µg/kg	50	50	50	50	50	
di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	µg/kg	50	50	50	50	50	
butylbensylftalat (BBP)	µg/kg	50	50	50	50	50	
di-cyklohexylftalat	µg/kg	50	50	50	50	50	
BDE 28	µg/kg	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	
tetraBDE	µg/kg	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
BDE 47	µg/kg	0,050	0,050	0,057	0,050	0,050	
pentaBDE	µg/kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
BDE 99	µg/kg	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	
BDE 100	µg/kg	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	
hexaBDE	µg/kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
BDE 153	µg/kg	1	1	1	1	1	
BDE 154	µg/kg	1	1	1	1	1	
heptaBDE	µg/kg	5	5	5	5	5	
oktaBDE	µg/kg	5	5	5	5	5	
nonaBDE	µg/kg	5	5	5	5	5	
dekaBDE	µg/kg	5	5	5	5	5	
dekabrombifenyl (DeBB)	µg/kg	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
hexabromcyklododekan (HBCD)	µg/kg	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
mjukdel torsbstans	% VS	11,6	10,4	10,5	11,8	9,2	
mjukdel fettsubstans	% VS	1,0	1,4	1,5	1,6	1,2	
Maximal skallängd	mm	30	35	30	31	30	
Maximal skalbredd	mm	15	17	17	17	17	
Antal	-	236	217	230	230	220	
Medel köttvikt-färskvikt	g VS	0,206	0,465	0,437	0,437	0,458	
Medel skalvikt-torrsvikt	g TS	0,272	0,569	0,470	0,470	0,569	
Medel köttvikt-torrsvikt	g TS	0,024	0,049	0,052	0,045	0,042	
Andel kött-torrsvikt	%	8,8	8,6	11,0	9,7	7,4	

## Organiska miljögifter i blåmussla hösten 2023

Halter uttryckt per torrsubstans.

Fet stil anger uppmätt halt medan kursiv stil anger rapporteringsgräns för halt som inte gick att mäta.

Substans	Enhet	H3	Ma9	Ma5:3	Ma2:3	Ma1
naftalen	µg/kg TS	43	48	48	42	54
acenaftalen	µg/kg TS	9	10	10	8	11
acenaften	µg/kg TS	9	10	10	8	11
fluoren	µg/kg TS	9	10	11	8	11
fenantren	µg/kg TS	24	22	67	24	27
antracen	µg/kg TS	9	10	10	8	11
fluoranten	µg/kg TS	9	10	31	8	11
pyren	µg/kg TS	9	10	12	8	11
bens(a)antracen	µg/kg TS	9	10	10	8	11
krysen	µg/kg TS	9	10	10	8	11
bens(b)fluoranten	µg/kg TS	9	10	10	8	11
bens(k)fluoranten	µg/kg TS	9	10	10	8	11
bens(a)pyren	µg/kg TS	9	10	10	8	11
dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	9	10	10	8	11
benso(ghi)perylene	µg/kg TS	9	10	10	8	11
indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	9	10	10	8	11
summa 16 EPA-PAH	µg/kg TS	24	22	110	24	27
PAH cancerogena	µg/kg TS	30	34	33	30	38
PAH, summa övriga	µg/kg TS	24	22	110	24	27
PCB 28	µg/kg TS	1,7	1,9	1,9	3,5	2,2
PCB 52	µg/kg TS	1,7	1,9	1,9	1,7	2,2
PCB 101	µg/kg TS	1,7	1,9	3,0	1,7	2,2
PCB 118	µg/kg TS	1,7	1,9	2,2	1,9	2,2
PCB 138	µg/kg TS	1,7	3,8	9,5	5,4	2,6
PCB 153	µg/kg TS	1,7	4,8	9,5	8,5	4,0
PCB 180	µg/kg TS	1,7	1,9	2,2	1,7	2,2
PCB, summa 7	µg/kg TS	ej det.	8,7	26,5	20,9	6,6
monobutyltenn	µg/kg TS	8,6	10	10	8	10,9
dibutyltenn	µg/kg TS	8,6	10	25	10	10,9
tributyltenn	µg/kg TS	8,6	10	34	17	10,9
tetrabutyltenn	µg/kg TS	8,6	10	10	8	10,9
monooktyltenn	µg/kg TS	8,6	10	15	8	10,9
dioktyltenn	µg/kg TS	8,6	10	10	8	10,9
tricyklohexyltenn	µg/kg TS	8,6	10	10	8	10,9
monofenyltenn	µg/kg TS	8,6	10	10	8	10,9
difenyltenn	µg/kg TS	8,6	10	10	8	10,9
trifenyltenn	µg/kg TS	8,6	10	10	8	10,9
dimetylftalat	µg/kg TS	431	481	476	424	543
dietylftalat	µg/kg TS	431	481	476	424	543
di-n-propylftalat	µg/kg TS	431	481	476	424	543
di-n-butylftalat (DBP)	µg/kg TS	431	481	476	424	543
di-iso-butylftalat (DIBP)	µg/kg TS	431	481	476	424	543
di-pentylftalat	µg/kg TS	431	481	476	424	543
di-n-oktylftalat (DNOP)	µg/kg TS	431	481	476	424	543
di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	µg/kg TS	431	481	476	424	543
butylbensylftalat (BBP)	µg/kg TS	431	481	476	424	543
di-cyklohexylftalat	µg/kg TS	431	481	476	424	543
BDE 28	µg/kg TS	0,4	0,5	0,5	0	0,5
tetraBDE	µg/kg TS	4,3	4,8	4,8	4	5,4
BDE 47	µg/kg TS	0,4	0,5	0,5	0	0,5
pentaBDE	µg/kg TS	4,3	4,8	4,8	4	5,4
BDE 99	µg/kg TS	0,4	0,5	0,5	0	0,5
BDE 100	µg/kg TS	0,4	0,5	0,5	0	0,5
hexaBDE	µg/kg TS	4,3	4,8	4,8	4	5,4
BDE 153	µg/kg TS	8,6	9,6	9,5	8	10,9
BDE 154	µg/kg TS	8,6	9,6	9,5	8	10,9
heptaBDE	µg/kg TS	43,1	48,1	47,6	42	54,3
oktaBDE	µg/kg TS	43,1	48,1	47,6	42	54,3
nonaBDE	µg/kg TS	43,1	48,1	47,6	42	54,3
dekaBDE	µg/kg TS	43,1	48,1	47,6	42	54,3
dekabrombifenyl (DeBB)	µg/kg TS	0,4	0,5	0,5	0	0,5
hexabromcyklododekan (HBCD)	µg/kg TS	0,4	0,5	0,5	0	0,5
mjukdel torrsubstans	% VS	11,6	10,4	10,5	11,8	9,2
mjukdel fettsubstans	% VS	1,0	1,4	1,5	1,6	1,2
Maximal skallängd	mm	30	31	35	30	30
Maximal skalbredd	mm	15	17	17	17	17
Antal	-	236	230	217	230	220
Medel köttvikt-färskvikt	g VS	0,206	0,437	0,465	0,437	0,458
Medel skalvikt-torrsvikt	g TS	0,272	0,470	0,569	0,470	0,569
Medel köttvikt-torrsvikt	g TS	0,024	0,045	0,049	0,052	0,042
Andel kött-torrsvikt	%	8,8	9,7	8,6	11,0	7,4

## Organiska miljögifter i blåmussla hösten 2023

Halter uttryckt per fetthalt.

Fet stil anger uppmätt halt medan kursiv stil anger rapporteringsgräns för halt som inte gick att mäta.

Substans	Enhet	H3	Ma9	Ma5:3	Ma2:3	Ma1
naftalen	µg/kg fett	500	357	333	313	417
acenaftalen	µg/kg fett	100	71	67	63	83
acenaften	µg/kg fett	100	71	67	63	83
fluoren	µg/kg fett	100	71	80	63	83
fenantren	µg/kg fett	<b>280</b>	<b>164</b>	<b>467</b>	<b>175</b>	<b>208</b>
antracen	µg/kg fett	100	71	67	63	83
fluoranten	µg/kg fett	100	71	<b>220</b>	63	83
pyren	µg/kg fett	100	71	<b>87</b>	63	83
bens(a)antracen	µg/kg fett	100	71	67	63	83
krysen	µg/kg fett	100	71	67	63	83
bens(b)fluoranten	µg/kg fett	100	71	67	63	83
bens(k)fluoranten	µg/kg fett	100	71	67	63	83
bens(a)pyren	µg/kg fett	100	71	67	63	83
dibenso(ah)antracen	µg/kg fett	100	71	67	63	83
benso(ghi)perylene	µg/kg fett	100	71	67	63	83
indeno(123cd)pyren	µg/kg fett	100	71	67	63	83
summa 16 EPA-PAH	µg/kg fett	<b>280</b>	<b>164</b>	<b>773</b>	<b>175</b>	<b>208</b>
PAH cancerogena	µg/kg fett	350	250	233	219	292
PAH, summa övriga	µg/kg fett	<b>280</b>	<b>164</b>	<b>773</b>	<b>175</b>	<b>208</b>
PCB 28	µg/kg fett	20	14	13	<b>26</b>	17
PCB 52	µg/kg fett	20	14	13	13	17
PCB 101	µg/kg fett	20	14	<b>21</b>	<b>13</b>	17
PCB 118	µg/kg fett	20	14	<b>15</b>	<b>14</b>	17
PCB 138	µg/kg fett	20	<b>29</b>	<b>67</b>	<b>40</b>	<b>20</b>
PCB 153	µg/kg fett	20	<b>36</b>	<b>67</b>	<b>63</b>	<b>31</b>
PCB 180	µg/kg fett	20	14	<b>15</b>	13	17
PCB, summa 7	µg/kg fett	ej det.	<b>64</b>	<b>185</b>	<b>154</b>	<b>51</b>
monobutyltenn	µg/kg fett	100	71	67	63	83
dibutyltenn	µg/kg fett	100	71	<b>173</b>	<b>75</b>	83
tributyltenn	µg/kg fett	100	71	<b>240</b>	<b>125</b>	83
tetrabutyltenn	µg/kg fett	100	71	67	63	83
monooktyltenn	µg/kg fett	100	71	<b>107</b>	63	83
dioktyltenn	µg/kg fett	100	71	67	63	83
tricyklohexyltenn	µg/kg fett	100	71	67	63	83
monofenyltenn	µg/kg fett	100	71	67	63	83
difenyltenn	µg/kg fett	100	71	67	63	83
trifenyltenn	µg/kg fett	100	71	67	63	83
dimetylftalat	µg/kg fett	5000	3571	3333	3125	4167
dietylftalat	µg/kg fett	5000	3571	3333	3125	4167
di-n-propylftalat	µg/kg fett	5000	3571	3333	3125	4167
di-n-butylftalat (DBP)	µg/kg fett	5000	3571	3333	3125	4167
di-iso-butylftalat (DIBP)	µg/kg fett	5000	3571	3333	3125	4167
di-pentylftalat	µg/kg fett	5000	3571	3333	3125	4167
di-n-oktylftalat (DNOP)	µg/kg fett	5000	3571	3333	3125	4167
di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	µg/kg fett	5000	3571	3333	3125	4167
butylbensylftalat (BBP)	µg/kg fett	5000	3571	3333	3125	4167
di-cyklohexylftalat	µg/kg fett	5000	3571	3333	3125	4167
BDE 28	µg/kg fett	5	4	3	3	4
tetraBDE	µg/kg fett	50	36	33	31	42
BDE 47	µg/kg fett	5	4	<b>4</b>	3	4
pentaBDE	µg/kg fett	50	36	33	31	42
BDE 99	µg/kg fett	5	4	3	3	4
BDE 100	µg/kg fett	5	4	3	3	4
hexaBDE	µg/kg fett	50	36	33	31	42
BDE 153	µg/kg fett	100	71	67	63	83
BDE 154	µg/kg fett	100	71	67	63	83
heptaBDE	µg/kg fett	500	357	333	313	417
oktaBDE	µg/kg fett	500	357	333	313	417
nonaBDE	µg/kg fett	500	357	333	313	417
dekaBDE	µg/kg fett	500	357	333	313	417
dekabrombifenyl (DeBB)	µg/kg fett	5	4	3	3	4
hexabromcyklododekan (HBCD)	µg/kg fett	5	4	3	3	4
mjukdel torsbstans	% VS	11,6	10,4	10,5	11,8	9,2
mjukdel fettsbstans	% VS	1,0	1,4	1,5	1,6	1,2
Maximal skallängd	mm	30	31	35	30	30
Maximal skalbredd	mm	15	17	17	17	17
Antal	-	236	230	217	230	220
Medel köttvikt-färskvikt	g VS	0,206	0,437	0,465	0,437	0,458
Medel skalvikt-torrsvikt	g TS	0,272	0,470	0,569	0,470	0,569
Medel köttvikt-torrsvikt	g TS	0,024	0,045	0,049	0,052	0,042
Andel kött-torrsvikt	%	8,8	9,7	8,6	11,0	7,4



## Tidstrendsanalyser för metaller i blåmussla hösten 2023

Analyserna är utförda med Statview programvara. Signifikansnivån är satt till 95% ( $p < 0,05$ ).

Signifikanta nedåtgående trender är angivna enligt nedanstående färgkodning utifrån förklaringsgraden ( $R^2$ ).

Inga signifikanta uppåtgående trender noterades

Station	Mätperiod	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	R <sup>2</sup>	n	R <sup>2</sup>	n	R <sup>2</sup>	n
H3	1998-2023	13	0,68	13	-	13	0,51	13	-	13	0,42	13	-	13
H2	1998-2023	13	0,78	13	0,49	13	0,50	13	0,46	13	0,31	13	0,35	13
H1	1998-2023	13	0,44	13	0,43	13	0,60	13	0,40	13	-	13	-	13
Sölvesborgsviken	1998-2023	13	0,53	13	-	13	0,38	13	-	13	0,78	13	-	13
Ma9	1998-2023	13	0,62	13	0,50	13	0,74	13	-	13	0,57	13	-	13
Ma8	1998-2023	13	0,44	13	0,51	13	0,75	13	-	13	0,50	13	-	13
Jordskär	1998-2023	13	0,64	13	0,60	13	0,32	13	-	13	-	13	-	13
Ma5:3	2011-2023	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5
Ma2:3	2011-2023	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5
Ma1	1998-2023	13	0,60	13	0,44	13	0,44	13	-	13	0,45	13	-	13

Förklaringsgrad (%)	Utmärkt
>81	Utmärkt
61-80	Mycket bra
41-60	Bra
21-40	Måttlig
≤20	Svag

## Fiskhälsa i abborre 2023 - deskriptiv statistik hanar

Station	Parameter	n	Medelvärde	Standardfel (SEM)	Minimum	Maximum	Signifikant skild fr. referens?
Karlshamn	EROD-aktivitet (pmol/min * mg protein)	6	194	89,00262168	19	598	
Karlshamn	Glukos (mmol/l)	6	4,21666667	0,168159977	3,6	4,8	
Karlshamn	Glutationreduktas-aktivitet (nmol/min * mg protein)	6	8,31166667	0,419804849	6,58	9,32	
Karlshamn	Glutation-S-transferas-aktivitet (µmol/min * mg prote	6	0,1005	0,013212999	0,051	0,134	
Karlshamn	Gonadvikt (g)	6	27,485	1,458210662	24,27	31,97	
Karlshamn	Granulocyter (%)	6	1,25	0,084656167	1	1,6	
Karlshamn	GSI (%)	6	9,588333333	0,399828435	8,2	11,15	
Karlshamn	Hb/Ht (kvot)	6	2,221417531	0,075035347	1,875	2,413793103	
Karlshamn	Hematokrit (%)	6	31,5	1,522060008	26	36	
Karlshamn	Hemoglobin (g/l)	6	69,83333333	3,664393235	59	80	
Karlshamn	Kalcium (mmol/l)	6	1,001666667	0,078842318	0,86	1,34	
Karlshamn	Kalium (mmol/l)	6	4,513333333	0,268212188	3,54	5,33	
Karlshamn	Katalas-aktivitet (µmol/min * mg protein)	6	168,0466667	8,806586046	134,94	202,59	
Karlshamn	Klorid (mmol/l)	6	130,0166667	2,000569363	122,5	135,4	
Karlshamn	Konditionsfaktor	6	1,375	0,024048562	1,28	1,44	
Karlshamn	Levervikt (g)	6	4,06	0,20565343	3,56	4,8	
Karlshamn	LSI (%)	6	1,431666667	0,110586819	1,09	1,91	
Karlshamn	Lymfocyter (%)	6	2,433333333	0,329309041	1,6	3,7	
Karlshamn	Längd (mm)	6	275,3333333	4,491968141	260	289	
Karlshamn	Natrium (mmol/l)	6	155,2	2,525734217	144,8	161,8	
Karlshamn	Omogna röda blodceller (%)	6	0,95	0,123153021	0,7	1,4	
Karlshamn	Somatisk vikt (g)	6	259,7833333	11,62455495	226,8	298,7	
Karlshamn	Totalvikt (g)	6	287,2833333	12,43868741	251,1	325,4	
Karlshamn	Trombocyter (%)	6	1,116666667	0,140039677	0,7	1,6	
Karlshamn	Vita blodceller (%)	6	4,8	0,444971909	3,4	6,1	
Karlshamn	Vitellogenin (µg/ml)	6	0,067833333	0,04474626	0,001	0,278	
Karlshamn	Ålder	6	4,666666667	0,333333333	3	5	Ja
Karlskrona	EROD-aktivitet (pmol/min * mg protein)	9	232	46,06094996	54	455	
Karlskrona	Glukos (mmol/l)	6	7,9	0,509901951	6,2	9,8	
Karlskrona	Glutationreduktas-aktivitet (nmol/min * mg protein)	9	8,026666667	0,193785391	7,27	9,24	
Karlskrona	Glutation-S-transferas-aktivitet (µmol/min * mg prote	9	0,099444444	0,008493643	0,064	0,133	
Karlskrona	Gonadvikt (g)	9	24,17444444	1,09118324	17,24	28,71	
Karlskrona	Granulocyter (%)	8	1,6	0,140152978	1	2,2	Ja
Karlskrona	GSI (%)	9	8,371111111	0,329665	6,48	10,03	
Karlskrona	Hb/Ht (kvot)	8	2,295152888	0,060440052	2,055555556	2,576923077	
Karlskrona	Hematokrit (%)	8	26	1,253566341	18	29	
Karlskrona	Hemoglobin (g/l)	8	60	3,859126474	37	72	
Karlskrona	Kalcium (mmol/l)	4	0,995	0,042524503	0,88	1,08	
Karlskrona	Kalium (mmol/l)	4	5,44	0,588033446	4,64	7,17	
Karlskrona	Katalas-aktivitet (µmol/min * mg protein)	9	168,9577778	14,65060302	104,54	244,81	
Karlskrona	Klorid (mmol/l)	4	126,725	1,249916664	123,8	129	
Karlskrona	Konditionsfaktor	9	1,327777778	0,029048703	1,2	1,45	
Karlskrona	Levervikt (g)	9	3,283333333	0,215406592	2,17	4,19	
Karlskrona	LSI (%)	9	1,144444444	0,087195679	0,82	1,59	
Karlskrona	Lymfocyter (%)	8	2,125	0,244036004	1,3	3,1	
Karlskrona	Längd (mm)	9	279,3333333	3,700600552	266	300	
Karlskrona	Natrium (mmol/l)	4	144,575	1,441281259	141,9	147,8	
Karlskrona	Omogna röda blodceller (%)	8	0,9125	0,09531433	0,5	1,4	
Karlskrona	Somatisk vikt (g)	9	265,4333333	10,38808078	240	329,4	
Karlskrona	Totalvikt (g)	9	289,6111111	10,99760636	263,5	356	
Karlskrona	Trombocyter (%)	8	1,1	0,09258201	0,7	1,5	
Karlskrona	Vita blodceller (%)	8	4,8375	0,401753967	3	6,2	Ja
Karlskrona	Vitellogenin (µg/ml)	5	0,1298	0,023416661	0,07	0,188	
Karlskrona	Ålder	9	2,777777778	0,323941772	2	5	
Ronneby	EROD-aktivitet (pmol/min * mg protein)	10	356,8	71,37643558	93	815	
Ronneby	Glukos (mmol/l)	10	5,59	0,432422119	4,1	7,8	
Ronneby	Glutationreduktas-aktivitet (nmol/min * mg protein)	10	8,35	0,387129034	5,52	9,71	
Ronneby	Glutation-S-transferas-aktivitet (µmol/min * mg prote	10	0,11	0,008367928	0,063	0,143	
Ronneby	Gonadvikt (g)	10	24,002	1,25032067	19,25	30,37	
Ronneby	Granulocyter (%)	10	1,48	0,098657657	0,9	2	Ja
Ronneby	GSI (%)	10	8,722	0,420364392	6,92	11,01	
Ronneby	Hb/Ht (kvot)	10	2,155271925	0,049220215	1,875	2,344827586	
Ronneby	Hematokrit (%)	10	30,9	0,657436097	28	34	
Ronneby	Hemoglobin (g/l)	10	66,6	2,066666667	56	75	
Ronneby	Kalcium (mmol/l)	7	0,878571429	0,059097521	0,62	1,08	
Ronneby	Kalium (mmol/l)	7	4,215714286	0,240137432	3,17	5,31	
Ronneby	Katalas-aktivitet (µmol/min * mg protein)	10	194,074	9,006774759	152,56	241,2	
Ronneby	Klorid (mmol/l)	7	136,9285714	2,917819986	124,3	146,8	
Ronneby	Konditionsfaktor	10	1,277	0,023993055	1,16	1,38	
Ronneby	Levervikt (g)	10	3,294	0,232193406	2,25	4,84	
Ronneby	LSI (%)	10	1,185	0,052730973	0,87	1,34	
Ronneby	Lymfocyter (%)	10	2,64	0,20011108	1,4	3,5	Ja
Ronneby	Längd (mm)	10	278,5	4,014556846	260	302	
Ronneby	Natrium (mmol/l)	7	158,3714286	1,523735117	153,1	163,7	
Ronneby	Omogna röda blodceller (%)	10	1,13	0,080346472	0,7	1,6	
Ronneby	Somatisk vikt (g)	10	253,7	13,50636064	206,2	339,1	
Ronneby	Totalvikt (g)	10	277,7	14,24626267	227,4	369,5	
Ronneby	Trombocyter (%)	10	1,55	0,182117178	1	2,8	Ja
Ronneby	Vita blodceller (%)	10	5,65	0,36613598	3,3	7,4	Ja
Ronneby	Vitellogenin (µg/ml)	7	0,096428571	0,01689443	0,021	0,162	
Ronneby	Ålder	10	3,6	0,339934634	2	5	Ja
Torhamn	Acetylkolinesteras-aktivitet (µmol/min * mg protein)	10	25,165	1,563090422	19,79	35,95	
Torhamn	EROD-aktivitet (pmol/min * mg protein)	10	380,8	54,68633792	150	700	
Torhamn	Glukos (mmol/l)	8	6,15	0,882973871	4,3	11,8	
Torhamn	Glutationreduktas-aktivitet (nmol/min * mg protein)	10	8,139	0,405058158	5,1	9,43	
Torhamn	Glutation-S-transferas-aktivitet (µmol/min * mg prote	10	0,1013	0,005026706	0,061	0,112	
Torhamn	Gonadvikt (g)	10	23,52	1,255724669	18,7	30,7	
Torhamn	Granulocyter (%)	9	0,788888889	0,1072956	0,5	1,4	
Torhamn	GSI (%)	10	8,81	0,415491677	6,21	11,17	
Torhamn	Hb/Ht (kvot)	8	2,182447943	0,096600016	1,642857143	2,5	
Torhamn	Hematokrit (%)	8	28,5	2,275647475	14	36	
Torhamn	Hemoglobin (g/l)	8	63,375	6,532713011	23	88	
Torhamn	Kalcium (mmol/l)	3	0,976666667	0,063595947	0,85	1,05	
Torhamn	Kalium (mmol/l)	3	4,59	0,417412666	4,01	5,4	
Torhamn	Katalas-aktivitet (µmol/min * mg protein)	10	196,452	8,823690183	154,65	245,1	
Torhamn	Klorid (mmol/l)	3	133,1666667	3,915921915	126,8	140,3	
Torhamn	Konditionsfaktor	10	1,368	0,024666667	1,23	1,52	
Torhamn	Levervikt (g)	10	3,15	0,241407907	2	4,1	
Torhamn	LSI (%)	10	1,164	0,060428102	0,9	1,44	
Torhamn	Lymfocyter (%)	9	1,533333333	0,214734979	0,7	2,5	
Torhamn	Längd (mm)	10	269,4	3,323986897	257	286	
Torhamn	Natrium (mmol/l)	3	155,9666667	4,978062988	149,7	165,8	
Torhamn	Omogna röda blodceller (%)	9	0,988888889	0,151331539	0,4	1,9	
Torhamn	Somatisk vikt (g)	10	244,88	10,39448358	197,2	288,3	
Torhamn	Totalvikt (g)	10	268,4	10,98908549	220	319	
Torhamn	Trombocyter (%)	9	0,988888889	0,151331539	0,4	1,9	
Torhamn	Vita blodceller (%)	9	3,311111111	0,36226312	2	4,8	
Torhamn	Vitellogenin (µg/ml)	5	0,0454	0,020103731	0,001	0,099	
Torhamn	Ålder	10	2	0	2	2	

## Fiskhälsa i abborre 2023 - deskriptiv statistik honor

Station	Parameter	n	Medelvärde	Standardfel (SEM)	Minimum	Maximum	Signifikant skill fr. referens?
Karlshamn	Acetylkolinesteras-aktivitet (µmol/min * mg protein)	20	22,72	1,104212032	15,44	33,18	
Karlshamn	EROD-aktivitet (pmol/min * mg protein)	20	195,1	15,64859166	49	352	Ja
Karlshamn	Glukos (mmol/l)	20	4,45	0,186307612	3,3	6,7	Ja
Karlshamn	Glutationreduktas-aktivitet (nmol/min * mg protein)	20	8,1615	0,269747714	4,99	10,24	
Karlshamn	Glutation-S-transferas-aktivitet (µmol/min * mg prote	20	0,10315	0,003854782	0,074	0,136	
Karlshamn	Gonadvikt (g)	20	12,0895	1,05992663	5,35	24,08	
Karlshamn	Granulocyter (%)	19	1,273684211	0,082306695	0,6	1,8	
Karlshamn	GSI (%)	20	3,9855	0,165143438	2,56	5,06	
Karlshamn	Hb/Ht (kvot)	19	2,310207898	0,041231104	1,918918919	2,730769231	
Karlshamn	Hematokrit (%)	19	30,15789474	0,654552916	26	37	
Karlshamn	Hemoglobin (g/l)	20	69,7	1,192299856	60	78	
Karlshamn	Kalcium (mmol/l)	8	1,00375	0,037840714	0,86	1,16	
Karlshamn	Kalium (mmol/l)	8	3,7725	0,244399775	2,83	5,18	
Karlshamn	Katalas-aktivitet (µmol/min * mg protein)	20	165,574	8,288188819	107,69	244,79	
Karlshamn	Klorid (mmol/l)	8	130,45	0,845787883	127,2	134,3	
Karlshamn	Konditionsfaktor	20	1,356	0,017687343	1,17	1,5	
Karlshamn	Levervikt (g)	20	4,614	0,410155555	1,65	10,87	
Karlshamn	LSI (%)	20	1,518	0,052543716	1,07	2,06	
Karlshamn	Lymfocyter (%)	19	2,121052632	0,152671904	0,9	3	
Karlshamn	Längd (mm)	20	278,05	5,052604852	236	337	
Karlshamn	Natrium (mmol/l)	8	154,8	0,845787883	152,5	160,2	
Karlshamn	Omogna röda blodceller (%)	19	0,968421053	0,064460256	0,6	1,4	
Karlshamn	Sjuklighetsgrad, lever (totalpoäng)	20	177,75	16,23217646	50	330	
Karlshamn	Sjuklighetsgrad, mjälte (totalpoäng)	20	35,75	2,52031222	15	55	Ja
Karlshamn	Somatisk vikt (g)	20	286,23	18,08360132	148,6	517,1	
Karlshamn	Totalvikt (g)	20	298,3	19,03984879	153,9	539,1	
Karlshamn	Trombocyter (%)	19	1,068421053	0,086535877	0,4	1,8	
Karlshamn	Vita blodceller (%)	19	4,473684211	0,238151029	1,9	6,2	
Karlshamn	Vitellogenin (µg/ml)	6	365,1873333	65,73168334	203,382	582,179	
Karlshamn	Ålder	20	2,95	0,223312384	2	5	Ja
Karlskrona	Acetylkolinesteras-aktivitet (µmol/min * mg protein)	20	23,5445	1,293701844	11,46	33,67	
Karlskrona	EROD-aktivitet (pmol/min * mg protein)	20	140,75	16,77245157	41	297	Ja
Karlskrona	Glukos (mmol/l)	17	8,652941176	0,362904708	6,6	12,7	Ja
Karlskrona	Glutationreduktas-aktivitet (nmol/min * mg protein)	20	7,9035	0,309962031	4,06	10,14	
Karlskrona	Glutation-S-transferas-aktivitet (µmol/min * mg prote	20	0,0966	0,004436926	0,055	0,128	
Karlskrona	Gonadvikt (g)	20	12,7245	0,676810039	9,39	21,51	
Karlskrona	Granulocyter (%)	18	1,65	0,10424017	1,1	2,3	Ja
Karlskrona	GSI (%)	20	4,202	0,173116328	3,23	5,91	
Karlskrona	Hb/Ht (kvot)	12	1,945921798	0,083806626	1,35	2,346153846	
Karlskrona	Hematokrit (%)	12	27,91666667	1,367691781	20	37	Ja
Karlskrona	Hemoglobin (g/l)	20	54,65	1,992452865	27	65	Ja
Karlskrona	Kalcium (mmol/l)	6	1,066666667	0,071910438	0,88	1,36	
Karlskrona	Kalium (mmol/l)	6	5,128333333	0,42607837	3,7	6,49	
Karlskrona	Katalas-aktivitet (µmol/min * mg protein)	20	136,9325	6,503160765	88,54	204,8	
Karlskrona	Klorid (mmol/l)	6	127,7166667	1,911093346	120,8	134,2	
Karlskrona	Konditionsfaktor	20	1,3485	0,01449637	1,21	1,46	
Karlskrona	Levervikt (g)	20	4,711	0,178891175	3,38	6,52	
Karlskrona	LSI (%)	20	1,558	0,042156351	1,15	1,85	
Karlskrona	Lymfocyter (%)	18	2,711111111	0,172995313	1,3	3,5	Ja
Karlskrona	Längd (mm)	20	281,7	2,343074903	267	302	
Karlskrona	Natrium (mmol/l)	6	147,0333333	1,965140651	140,9	152,6	
Karlskrona	Omogna röda blodceller (%)	18	1,055555556	0,072860428	0,5	1,6	
Karlskrona	Sjuklighetsgrad, lever (totalpoäng)	20	148,25	11,71074068	60	260	
Karlskrona	Sjuklighetsgrad, mjälte (totalpoäng)	17	45,29411765	3,015602449	25	75	
Karlskrona	Somatisk vikt (g)	20	289,075	6,151434899	243,6	342,5	
Karlskrona	Totalvikt (g)	20	301,785	6,53176157	255,9	364	
Karlskrona	Trombocyter (%)	18	1,383333333	0,121872643	0,9	2,6	
Karlskrona	Vita blodceller (%)	18	5,722222222	0,310445132	3,3	7,6	Ja
Karlskrona	Vitellogenin (µg/ml)	6	84,01366667	9,726076032	59,471	125,958	Ja
Karlskrona	Ålder	20	2,4	0,133771211	2	4	

Station	Parameter	n	Medelvärde	Standardfel (SEM)	Minimum	Maximum	Signifikant skild fr. referens?
Ronneby	Acetylkolinesteras-aktivitet (µmol/min * mg protein)	18	28,125	1,309530737	18,13	38,24	Ja
Ronneby	EROD-aktivitet (pmol/min * mg protein)	20	210,95	26,38654711	71	580	Ja
Ronneby	Glukos (mmol/l)	20	4,79	0,229404263	3,4	7,3	
Ronneby	Glutationreduktas-aktivitet (nmol/min * mg protein)	20	7,8365	0,288874654	5,11	9,79	
Ronneby	Glutation-S-transferas-aktivitet (µmol/min * mg prote	20	0,0997	0,004874801	0,058	0,137	
Ronneby	Gonadvikt (g)	20	12,8385	0,792449326	6,47	19,57	
Ronneby	Granulocyter (%)	18	1,338888889	0,095019396	0,7	2,1	Ja
Ronneby	GSI (%)	20	4,5995	0,239232847	2,49	6,23	
Ronneby	Hb/Ht (kvot)	13	2,226628835	0,036718149	1,933333333	2,413793103	
Ronneby	Hematokrit (%)	13	29,69230769	0,444115592	26	33	
Ronneby	Hemoglobin (g/l)	20	64,75	1,92883248	45	76	
Ronneby	Kalcium (mmol/l)	4	0,91	0,099749687	0,71	1,18	
Ronneby	Kalium (mmol/l)	4	4,8925	0,681131106	3,69	6,17	
Ronneby	Katalas-aktivitet (µmol/min * mg protein)	20	129,4095	7,138952174	79,34	197,7	Ja
Ronneby	Klorid (mmol/l)	4	131,25	6,169616412	113,4	141,5	
Ronneby	Konditionsfaktor	20	1,2755	0,019834513	1,16	1,51	
Ronneby	Levervikt (g)	20	3,956	0,170198646	3,04	6,2	
Ronneby	LSI (%)	20	1,4275	0,057458795	1,1	1,96	
Ronneby	Lymfocyter (%)	18	2,483333333	0,153659074	1,1	3,4	Ja
Ronneby	Längd (mm)	20	279,4	2,562276948	260	302	
Ronneby	Natrium (mmol/l)	4	156,1	1,498332406	152,7	159	
Ronneby	Omogna röda blodceller (%)	18	1,022222222	0,085770463	0,5	1,8	
Ronneby	Sjuklighetsgrad, lever (totalpoäng)	20	172,25	17,10830439	60	400	
Ronneby	Sjuklighetsgrad, mjälte (totalpoäng)	20	37,5	2,06792548	20	60	Ja
Ronneby	Somatisk vikt (g)	20	266,24	8,081813241	202,9	328,6	
Ronneby	Totalvikt (g)	20	279,075	8,43558838	212,8	345,6	
Ronneby	Trombocyter (%)	18	1,727777778	0,146373494	0,6	2,9	Ja
Ronneby	Vita blodceller (%)	18	5,538888889	0,301102429	2,6	7,5	Ja
Ronneby	Vitellogenin (µg/ml)	3	168,4313333	6,013839493	159,387	179,82	
Ronneby	Ålder	20	2,55	0,114132887	2	3	Ja
Sölvesborg	Acetylkolinesteras-aktivitet (µmol/min * mg protein)	2	15,515		9,27	21,76	
Sölvesborg	EROD-aktivitet (pmol/min * mg protein)	2	204,5		140	269	
Sölvesborg	Glukos (mmol/l)	1	5,2		5,2	5,2	
Sölvesborg	Glutationreduktas-aktivitet (nmol/min * mg protein)	2	6,34		5,52	7,16	
Sölvesborg	Glutation-S-transferas-aktivitet (µmol/min * mg prote	2	0,0855		0,077	0,094	
Sölvesborg	Gonadvikt (g)	2	14,84		11,68	18	
Sölvesborg	Granulocyter (%)	2	1,7		1,5	1,9	
Sölvesborg	GSI (%)	2	3,22		2,94	3,5	
Sölvesborg	Hb/Ht (kvot)	2	2,130952381		1,833333333	2,428571429	
Sölvesborg	Hematokrit (%)	2	31,5		21	42	
Sölvesborg	Hemoglobin (g/l)	2	64		51	77	
Sölvesborg	Katalas-aktivitet (µmol/min * mg protein)	2	173,155		169,27	177,04	
Sölvesborg	Konditionsfaktor	2	1,45		1,33	1,57	
Sölvesborg	Levervikt (g)	2	6,36		6,2	6,52	
Sölvesborg	LSI (%)	2	1,415		1,27	1,56	
Sölvesborg	Lymfocyter (%)	2	1,1		0,9	1,3	
Sölvesborg	Längd (mm)	2	315		310	320	
Sölvesborg	Omogna röda blodceller (%)	2	0,9		0,9	0,9	
Sölvesborg	Sjuklighetsgrad, lever (totalpoäng)	2	120		80	160	
Sölvesborg	Sjuklighetsgrad, mjälte (totalpoäng)	2	30		30	30	
Sölvesborg	Somatisk vikt (g)	2	440,95		385,7	496,2	
Sölvesborg	Totalvikt (g)	2	455,8		397,4	514,2	
Sölvesborg	Trombocyter (%)	2	0,9		0,7	1,1	
Sölvesborg	Vita blodceller (%)	2	3,7		3,5	3,9	
Sölvesborg	Ålder	2	2		2	2	
Torhamn	Acetylkolinesteras-aktivitet (µmol/min * mg protein)	20	22,9315	1,145808213	11,68	30,31	
Torhamn	EROD-aktivitet (pmol/min * mg protein)	20	347	34,91990836	66	739	
Torhamn	Glukos (mmol/l)	18	5,488888889	0,27734607	3,6	7,7	
Torhamn	Glutationreduktas-aktivitet (nmol/min * mg protein)	20	8,009	0,24058908	6,28	11,32	
Torhamn	Glutation-S-transferas-aktivitet (µmol/min * mg prote	20	0,09605	0,002411022	0,079	0,12	
Torhamn	Gonadvikt (g)	20	12,47	0,937637008	7,1	23,8	
Torhamn	Granulocyter (%)	20	0,97	0,078169856	0,5	1,8	
Torhamn	GSI (%)	20	3,8835	0,184277073	2,57	6,04	
Torhamn	Hb/Ht (kvot)	13	2,109360065	0,084215797	1,233333333	2,448275862	
Torhamn	Hematokrit (%)	13	31,38461538	0,604878262	27	35	
Torhamn	Hemoglobin (g/l)	18	66,88888889	2,13113994	37	76	
Torhamn	Kalcium (mmol/l)	3	0,77	0,08660254	0,62	0,92	
Torhamn	Kalium (mmol/l)	3	5,11	1,155724881	3,3	7,26	
Torhamn	Katalas-aktivitet (µmol/min * mg protein)	20	160,015	7,24116229	106,56	217,4	
Torhamn	Klorid (mmol/l)	3	135,3	6,137045978	124	145,1	
Torhamn	Konditionsfaktor	20	1,3035	0,020433139	1,15	1,43	
Torhamn	Levervikt (g)	20	4,505	0,256748392	2,5	7,1	
Torhamn	LSI (%)	20	1,4155	0,039877939	1,05	1,72	
Torhamn	Lymfocyter (%)	20	1,82	0,148252984	0,9	3,7	
Torhamn	Längd (mm)	20	288,6	3,739124581	249	312	
Torhamn	Natrium (mmol/l)	3	152,8	3,534119409	146,1	158,1	
Torhamn	Omogna röda blodceller (%)	20	1,105	0,095552411	0,4	1,8	
Torhamn	Sjuklighetsgrad, lever (totalpoäng)	19	145	10,67187373	50	220	
Torhamn	Sjuklighetsgrad, mjälte (totalpoäng)	20	45,75	2,672348661	30	80	
Torhamn	Somatisk vikt (g)	20	305,38	14,12839731	197,8	408,2	
Torhamn	Totalvikt (g)	20	317,85	14,83900887	205	427	
Torhamn	Trombocyter (%)	20	1,14	0,09984198	0,4	1,8	
Torhamn	Vita blodceller (%)	20	3,925	0,22917185	2,4	6	
Torhamn	Vitellogenin (µg/ml)	5	273,2384	46,36734333	159,825	388,375	
Torhamn	Ålder	20	1,95	0,05	1	2	



Anders Sjölin  
NIRAS  
Västra Varvsgatan 19  
21177 Malmö  
anders.sjolin@niras.se

## Histopatologi av abborrlevar

### Bakgrund

På uppdrag av NIRAS Sweden AB har SVA genomfört histopatologisk undersökning av abborre från fem lokaler längs Blekinges kust, benämnda Torhamn, Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg.

SVA har under många år bidragit till miljöövervakning genom histopatologisk undersökning av tånglake, abborre och skrubbskädda. SVA påbörjade också under 2020 hälsoövervakning av vildlevande fisk på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten. Sandskädda ingår i provtagningen av havslevande fisk men de bestånd som provtas inom SLU:s internationella trålnings-surveys fångas längre ute till havs. I föreliggande undersökning har lever, mjälte och ovarier från 82 abborrar undersökts bland annat för att titta på näringsstatus, infektion, inflammation och potentiella toxiska effekter till följd av påverkan av miljögifter.

### Material och metoder

Alla fiskar är fångade med nät. Fiskarna har sumpats i två till fyra dagar och avlivats i samband med att provuttag gjordes. Provtagningen genomfördes från 28 september till 2 oktober 2023. Inga synliga skador noterades på fiskarna. För en fisk (M197, Karlshamn) noterades partiell svullnad i mjälten vid organprovtagning. En och samma person tog ut lever, gonader och mjälte samt skar ut vävnader från gonad och mjälte för histologipreparering. En annan person skar ut vävnad från lever för histologipreparering och enzymanalyser.

Torhamn är referenslokal gentemot övriga fyra lokaler då det inte ska finnas lokala källor för olika föroreningar. Från Sölvesborg fanns bara två snitt. Dessa har



bedömts men inte inkluderats i statistiska beräkningar eller utvärderingen eftersom två individer inte räcker för att uttala sig om hälsostatus på lokalen. Däremot finns resultaten inlagda i rapportens tabeller.

Organen inkom fixerade i kassetter redo för histopatologisk preparering. Organen bäddades, snittades och rutinfärgades (Hematoxylin & Eosin) organen. Läsning gjordes vid 40 – 1000 x förstoring. Histopatologin har genomförts blint, det vill säga uppgifter om vilka prover som tillhörde vilken lokal samt andra uppgifter för klargörande erhöles först efter genomförd undersökning.

Levervävnaden har undersökts avseende följande:

#### Progressiva förändringar

Näringsupplagring (vakuolisering)

Ökad cellstorlek/hypertrofi (cellödem)

Kompensatorisk vävnadstillväxt/hyperplasi),

#### Regressiva förändringar

Förfettning (lokal eller utbredd fullständig vakuolisering där vakuolerna gör cellen större än normalt (steatos) och/eller cellkärnorna börjat degenerera

Atrofier och vävnadsdöd/nekros

#### Reaktiva förändringar

Inflammation

Förekomst av makrofagcentra

Förstadier till neoplasier

Neoplasier

#### Parasiter

Då pankreas (bukspottskörteln) hos abborre kan ligga inbäddad i och runt levervävnaden har även detta organ bedömts.

Klassning av förändringar har gjorts utifrån påverkansgrad och utbredning enligt följande:

#### Påverkansgrad

- För vakuolisering: 0 = ingen till måttlig vakuolisering utan tecken på sjuklig förändring, 0.1 = kraftig vakuolisering utan tecken på förfettning, 0.5 = ojämn vakuolisering, fokal förekomst av förfettning och 1 = generell förfettning
- För degeneration/nekros, makrofagcentra, inflammation, blödningar, FCA, tumörer, enzympåverkan i pankreas samt inflammation i pankreas: 0 = ingen, 1 = försumbar, 2 = liten, 3 = måttlig, 4 = kraftig
- För parasiter, cellödem: 0 = ingen förekomst, 1 = förekomst

### Utbredning

- För vakuolisering, degeneration/nekros, makrofagcentra, inflammation, blödningar: 0=avsaknad, 1 = <25%, 2 = 25 – 50%, 3 = 51 – 75%, 4 = >75%
- För parasiter: 0=inga parasiter, 0.5 = <3 parasiter, 1 = 3 – 10 parasiter, 2 = 11 – 30 parasiter, 3 = >30 parasiter
- För cellödem: % av undersökt yta där cellödem förekommer
- För FCA och tumörer: antal FCA/tumörer

Poängen avseende påverkansgrad och utbredning för respektive variabel multiplicerades därefter (de två pankreasvärdena adderades till varandra) och viktades med en faktor 10 (utom cellödem som inte viktades). Den totala leverpoängen räknades ut genom summering av alla variabler utom pankreas. Pankreaspoängen har inte räknats med i totalpoängen då sådan vävnad inte fanns med i alla lever. Maximal poäng är 820 plus eventuella poäng för FCA/tumörer. Kategorisering avseende poäng gjordes också enligt: Låg (0 - 99 poäng), medel (100 - 199 poäng) och hög ( $\geq 200$  poäng). Att gränsen för ”hög” sätts så lågt jämfört med maximala poängen beror på att en lever med  $>200$  poäng har omfattande förändringar och det är osannolikt att en enskild individ har full poäng på samtliga variabler.

Mjältarna har undersökts med avseende på blodfyllnad och förekomst av fritt pigment i blodet, mängden (täthet av) vita blodkroppar samt tecken på immunologisk aktivitet i den vita pulpan, mängden makrofagcentra samt sjukliga förändringar. Poängen för mjälte har bedömts enligt skalan 1 – 5 (mycket lindrig/liten (1), lindrig/liten (2), måttlig (3), kraftig/riklig (4), mycket kraftig/riklig (5) förekomst) för blodfyllnad, täthet av vita blodkroppar samt förekomst av makrofagcentra. Immunologisk aktivitet har bedömts enligt skalan 0-1 (0 ingen specifik aktivitet, 0.5 lindrig aktivitet, 1 tydlig aktivitet). Patologiska förändringar har bedömts från 0-10, där 0 är avsaknad av förändringar och 10 extremt omfattande förändringar (i princip ingen normal vävnad). Fritt pigment i blodet klassas under patologiska förändringar, då det är ett tecken på ökad nedbrytning av röda blodkroppar. Variablerna har viktats med en faktor 5 (vita blodkroppar, makrofagcentra) eller 10 (aktivitet, sjukliga förändringar). Blodfyllnad har inte tagits med i totalpoängen då den variabeln enbart speglar hur välfylld mjälten var vid fixering. Sjukliga förändringar i den röda blod bilden noteras under patologiska förändringar. Maximal poäng är 160. Indelning i låg/medel/hög har gjorts utifrån förekomst och utbredning av patologiska förändringar utöver blödningar.

## Resultat av histopatologiska undersökningar

Totalpoängen per organ för samtliga individer finns i **Tabell 1**. En lever (Torhamn) och tre mjältar (Karlskrona) saknades i snitten.

**Tabell 1.** Totalpoäng per organ för enskilda individer i undersökningen. Gråfärgning av cellerna för poäng indikerar låg poäng (lever)/ingen påverkan (mjälte, gonad), ljus rosa måttlig poäng (lever)/påverkan (mjälte) och mörkare orange-rosa hög poäng (lever)/hög påverkan (mjälte).

ID	Lokal	Lever	Mjälte	Gonad
M200	Sölvesborg	80	30	0
M201	Sölvesborg	160	30	0
M191	Karlshamn	235	40	1
M193		330	35	0
M194		110	35	0
M196		160	30	0
M197		130	40	0
M198		160	45	0
M199		300	40	0
K962		200	20	0
K963		120	30	0
K964		190	55	0
K965		200	55	0
K966		130	40	0
K967		200	15	0
K968		80	30	0
K969		210	25	0
K971		280	55	0
K972	100	40	0	
K973	50	35	0	
K975	170	25	0	
K976	200	25	0	
K932	Ronneby	400	45	0
K933		150	50	0
K934		250	60	0
K935		160	40	0
K936		140	35	0
K937		240	40	0
K938		180	35	0
K939		90	35	0
K940		150	35	0
K942		185	25	0
K943		210	35	0
K944		80	40	0
K946		220	40	0
K947		160	30	0
K948		150	30	0
K949		90	25	0
K950	240	40	0	
K951	60	45	0	
K952	170	45	0	
K953	120	20	0	

ID	Lokal	Lever	Mjälte	Gonad
K901	Karlskrona	150	Saknas	0
K902		155	Saknas	0
K903		260	Saknas	0
K904		150	25	0
K905		140	60	0
K906		70	75	0
K907		90	35	5
K908		130	30	0
K909		200	55	0
K910		170	40	0
K911		180	40	0
K912		205	50	0
K913		165	45	0
K914		120	55	0
K915		210	55	0
K916		80	40	0
K917	60	45	0	
K921	200	35	0	
K923	110	35	0	
K924	120	50	0	
K871	Torhamn	180	40	0
K873		175	35	0
K875		50	40	0
K878		130	35	0
K880		110	45	0
K882		90	80	0
K883		130	55	0
K885		175	55	0
K887		190	40	0
K889		Saknas	45	0
K890		195	40	0
K891		220	30	0
K893		110	55	0
K894		140	55	0
K895		115	30	0
K896		125	50	0
K897	220	60	0	
K898	180	45	0	
K899	120	45	0	
K900	100	35	0	

### Levrar

Totalpoängen indikerar en måttlig leverhälsa på lokalerna, med en något, men ej signifikant, högre ohälsa på recipientlokalerna Karlshamn och Ronneby, jämfört med referenslokalen Torhamn (Tabell 2). På lokal Karlshamn var det också en högre andel leverar som hamnade i kategorin ”hög” totalpoäng, medan Torhamn var den lokal som hade flest leverar i kategorin ”medel”.

Signifikanta skillnader noterades för två levervariabler samt för påverkan av pankreas.

## RAPPORT

**Tabell 2.** Histopatologisk undersökning av lever från abborrar i fem lokaler.

Lokal	Sölvesborg	Karlshamn	Ronneby	Karlskrona	Torhamn
<b>Antal fiskar</b>	2	20	20	20	19
<b>Lever<sup>1</sup></b>					
<b>Total poäng</b> Medel/median (min, max)	<b>120 (80, 160)</b>	<b>178/180 (50, 330)</b>	<b>172/160 (60, 400)</b>	<b>148/150 (60, 260)</b>	<b>145/130 (50/220)</b>
<b>Antal fiskar i kategori</b>					
Låg (0 - 99)	1	2	4	4	2
Medel (100 - 199)	1	9	10	11	15
Hög (≥200)	0	9	6	5	2
<b>Vakuolisering (0 - 40)</b>	15 (10, 20)	9.8/10 (0, 20)	9/0 (0, 20)	10/10 (0, 20)	15/20 (0, 20)
Medel/median (min, max)					
<b>Antal fiskar i kategori<sup>2</sup></b>					
0	0	9	11	10	4
0.1	0	0	0	0	0
0.5	2	11	9	10	15
1	0	0	0	0	0
<b>Cellödemed (0 - 100)</b>	55 (50, 60)	53.5/65 (10, 90)	47.8/50 (15, 80)	41/40 (10, 80)	38.4/30 (10, 70)
Medel/median (min, max)					
<b>Parasiter (0 - 30)</b>	0 (0, 0)	0.5/0 (0, 10)	0 (0, 0)	0.75/0 (0, 5)	0.53/0 (0, 5)
Medel/median (min, max)					
<b>Makrofagcentra (0 - 160)</b>	10 (10, 10)	12.5/10 (10, 40)	10/10 (10, 10)	12.5/10 (10, 30)	12.1/10 (10, 30)
Medel/median (min, max)					
<b>Inflammation (0 - 160)</b>					
Medel/median (min, max)	0 (0, 0)	23.5/15 (0, 90) <sup>a</sup>	30.5/25 (0, 120)	12.5/0 (0, 40) <sup>aa</sup>	38.9/40 (0, 80) <sup>a, aa</sup>
Utan inflammation	2	9	7	11	2
Perivaskulit, lindrig	0	8	9	6	10
Perivaskulit, omfattande	0	0	2	0	3
Vaskulit	0	0	0	0	1
Intravaskulär inflammation, tromb	0	1	0	0	0
Disseminerad inflammation	0	1	2	0	4
Parasitära granulom	0	1	0	3	2
<b>Blödning (0 - 160)</b>	30 (0, 60)	19.5/0 (0, 90)	28/20 (0, 120)	17/10 (0, 80)	10.5/0 (0, 60)
Medel/median (min, max)					
<b>Degeneration (0 - 160)</b>	10/10 (0, 20)	59/60 (0, 160) <sup>b</sup>	45/40 (0, 80)	54/40 (0, 160) <sup>c</sup>	28/25 (0, 80) <sup>bc</sup>
Medel/median (min, max)					
Antal med toxisk eller patogeninducerad nekros	0	2	1	1	1
<b>Foci of cellular alteration (0&lt;...)</b>	0	1	0	1	0
<b>Pankreas (0 - 80)</b>	0 n=2	3.1/0 (0, 30) n=13	4/0 (0, 10) <sup>d</sup> n=15	2.1/0 (0, 10) n=14	1.1/0 (0, 10) <sup>d</sup> n=19
Medel/median (min, max)					
Antal med enzympåverkan	0	2 (15%)	5 (33%)	3 (21%)	2 (11%)
Antal med inflammation	0	1 (7.7%)	1 (6.7%)	0	0

<sup>1</sup> Siffran inom parentes efter variabelnamnet anger möjligt poängspann för variabeln; <sup>2</sup> 0=ingen - måttlig vakuolisering, 0.1=kraftig vakuolisering utan förfettning, 0.5=ojämn vakuolisering eller fokal förfettning, 1=förfettning; <sup>a, aa, aaa</sup> etc. Variabler med samma bokstav skiljer sig signifikant från varandra enligt p<0.05, p<0.01, p<0.001 (Wilcoxon ranksum test).

Den viktade poängen för inflammation var högre i leverna från Torhamn än i leverna från Karlshamn (p>0.05) och Karlskrona (p<0.01). Detta berodde dels på fler leverar som uppvisade inflammatoriska förändringar (17 st (89%) för Torhamn, jämfört med 11 st (55%) för Karlshamn och 9 st (45%) för Karlskrona), dels på fler leverar med inflammationspoäng över 30 i Torhamn (10 st respektive 6 st och 4 st för de tre lokalerna). Ronneby hamnade mellan Torhamn och övriga lokaler (13 leverar (65%) med inflammatoriska förändringar och 8 leverar med >30 inflammationspoäng). Eftersom olika typer av inflammation registreras under samma variabel kontrollerades vad som registrerats. I Karlskrona hade enbart lindrig perivaskulit (inflammation runt kärl) samt parasitersakad inflammation noterats.

Motsvarande hade också noterats på övriga tre lokaler, men en högre andel perivaskuliter, inklusive mer omfattande perivaskulit (Torhamn, Ronneby). I Ronneby fanns inga inflammationer orsakade av parasiter. I tillägg noterades akut disseminerad inflammation hos fiskar i Torhamn, Ronneby och Karlshamn, samt ett fall vardera av vaskulit (inflammation i kärlvägg), intravaskulär inflammation med tecken på trombbildning (Variabel Inflammation, **Tabell 2**). Antalet fiskar med perivaskulit och disseminerad inflammation är sannolikt det som bidragit till att Torhamn sticker ut avseende inflammationspoäng (ej statistiskt testat).

Tvärtemot inflammationspoängen var poängen för degeneration/nekroser signifikant lägre för Torhamn än för Karlshamn och Karlskrona ( $p < 0.05$  i båda fallen). Från Torhamn uppvisade 12 leverar (63%) degeneration/nekros medan motsvarande siffra för de andra två lokalerna var 17 st (85%). Det var också mer omfattande förändringar i leverarna från Karlshamn och Karlskrona, där 14 leverar från respektive lokal hade  $>30$  poäng med en maxpoäng på 160, medan 8 leverar från Torhamn hade  $>30$  poäng, med maxpoäng 80. Motsvarande siffror för Ronneby var 16 leverar (80%) med degeneration/nekros, varav 15 hade  $>30$  poäng, med maxpoäng 80. Två typer av förändringar noterades; dels den typ av degeneration och påföljande nekros som kan noteras vid larvae migrans eller vid hantering, dels zonala nekrosor som kan induceras av toxisk påverkan eller infektioner (främst med virus). Båda typerna av förändring noterades på de fyra lokalerna, men endast 1 – 2 per lokal hade zonala nekrosor.

När det gäller förändringar i pankreasvävnaden förekom det i högre grad i Ronneby än i Torhamn ( $p < 0.05$ ), vilket i huvudsak berodde på en högre grad av enzympåverkan/akuta degenerativa förändringar (5 av 15 (33%) jämfört med 2 av 19 (11%) snitt med pankreasvävnad) men också på grund av att inflammatoriska förändringar noterades i ett snitt från Ronneby.

För övriga parametrar noterades inga signifikanta skillnader, men några är ändå värda att nämna. Vakuoliseringsgraden varierade från avsaknad av vakuoler till fullständig vakuolisering. Det var dock ingen lever som uppvisade dessa ytterligheter över hela ytan. Jämn vakuolisering noterades i 34 (42%) av leverarna. Av dessa hade 13 (16%) leverar lindrig vakuolisering, 17 (21%) måttlig vakuolisering och 4 (5%) kraftig men ej fullständig vakuolisering. Fyrtiosju av 81 leverar (58%) uppvisade en tydlig variation i vakuoliseringsgrad (Vakuolisering, kategori 0.5, **Tabell 2**) över den yta som undersöktes, med en på det hela taget måttlig vakuoliseringsgrad. Övergången mellan områden med lägre respektive högre

vakuoliseringsgrad var i de flesta levernarna successiv, vilket gav ytan ett flammigt utseende. Flera av dessa leverar hade områden med fullständig vakuolisering, vilket innebär att enbart cellmembran och kärna är synliga, eftersom vakuolen är så stor att cellvätskan trängts undan. I en del av dessa områden fanns tecken på förfettnings i form av förkrympta kärnor, eller att cellen svällt till en onormal storlek. Totalt uppvisade 13 leverar tecken på förfettnings eller begynnande förfettnings i vissa områden, för Torhamn 4 st (21%), för Karlshamn och Ronneby 3 st (15%) och för Karlskrona 2 st (10%). ”FCA” noterades i två leverar, i den ena handlade det om ett område som var helt förfettat och skarpt avgränsat mot omgivande vävnad, i det andra fallet om ett område som inte alls var vakuoliserat. Ingen vakuolisering av gallgångar noterades.

Graden av cellödem var synbart men inte signifikant högre i Karlshamn och Ronneby jämfört med Karlskrona och Torhamn. Blödningar förekom i synbart men inte signifikant högre grad i recipientlokalerna jämfört med Torhamn.

Parasitförekomst noterades hos sex individer, varav en från Karlshamn, tre från Karlskrona och två från Torhamn. I samtliga fall handlade det om nematodlarver.

### Mjälte

Totalpoängen för mjälte var signifikant högre i Torhamn jämfört med Karlshamn ( $p < 0.01$ ) och Ronneby ( $p < 0.05$ ) samt i Karlskrona jämfört med Karlshamn ( $p < 0.05$ ). Gränfall till signifikans noterades också mellan Karlskrona och Ronneby ( $p = 0.054$ , där Karlskronas totalpoäng låg högre). Det som bidrog till signifikanserna var täthet och aktivitet i den vita pulpan, vilka räknades samman till en variabel för de statistiska beräkningarna. Tätheten var synbart högre i Karlskrona medan aktiviteten var synbart högre i Torhamn (**Tabell 3**).

**Tabell 3.** Histopatologisk undersökning av mjälte från abborrar i fem lokaler.

Lokal	Sölvesborg	Karlshamn	Ronneby	Karlskrona	Torhamn
Antal fiskar	2	20	20	17	19
<b>Mjälte<sup>1</sup></b>					
Total poäng Medel/median (min, max)	30 (30, 30)	35.75/35 (15, 55) <sup>a, b</sup>	37.5/37.5 (20, 60) <sup>c</sup>	45.3/45 (25, 75) <sup>a</sup>	45.8/45 (30, 80) <sup>b, c</sup>
<b>Vit pulpa, täthet och aktivitet (5 - 35)</b>					
Medel/median (min, max)	22.5 (20, 25)	19.8/20 (10, 25) <sup>d, aa, aaa</sup>	23/22.5 (15, 30) <sup>d, bb</sup>	26.2/25 (15, 35) <sup>aa</sup>	27/25 (25, 35) <sup>bb, aaa</sup>
Täthet (5 - 25)	15 (15, 15)	13.8/15 (10, 15)	15.8/15 (10, 25)	21.2/20 (15, 25)	17.8/15 (15, 25)
Aktivitet (0 - 10)	7.5 (5, 10)	6/5 (0, 10)	7.3/7.5 (0, 10)	5/5 (0, 10)	9.3/10 (0, 10)
<b>Makrofagcentra (5 - 25)</b>					
Medel/median (min, max)	7.5 (5, 10)	13/15 (5, 20)	14/15 (5, 25)	16.2/15 (5, 25)	15.8/15 (5, 25)
<b>Sjukliga förändringar (0 - 100)</b>					
Medel/median (min, max)	0	3/0 (0, 20)	0.5/0 (0, 10)	2.9/0 (0, 50)	3/0 (0, 30)
Antal mjältar med poäng	0	10 (n=4), 20 (n=1)	10 (n=1)	50 (n=1)	30 (n=2)

<sup>1</sup> Siffran inom parentes efter variabelnamnet anger möjligt poängspann för variabeln; <sup>a, aa, aaa</sup> etc. Variabler med samma bokstav skiljer sig signifikant från varandra enligt  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$  (Wilcoxon ranksum test).



Avseende täthet och aktivitet fanns även en signifikant skillnad mellan Karlshamn och Ronneby, där Ronneby hade signifikant högre aktivitet ( $p < 0.05$ ), men denna skillnad vägdes i totalpoängen upp av att det var fler mjältar med sjukliga förändringar i Karlshamn (fem gentemot en). Däremot var det ingen skillnad i parametern täthet och aktivitet mellan Ronneby och Karlskrona, utan det som bidrog till den nästan signifikanta skillnaden i totalpoäng var sannolikt poängen för sjuklighet. Det var en låg förekomst av sjukliga förändringar, och recipienterna uppvisade inte någon högre sjuklighetsgrad än Torhamn. De sjukliga förändringar som noterades var: akuta blödningar (grundpoäng 1,  $n=4$ , (3 från Karlshamn, 1 från Ronneby)), en cysta fylld med fettceller (grundpoäng 1,  $n=1$ , Karlshamn), en mindre infiltration i en ven (vaskulit, grundpoäng 2,  $n=1$ , Karlshamn), enstaka inflammationshärdar (parasitär eller okänd genes, grundpoäng 3,  $n=2$ , Torhamn) samt förekomst av multipla inflammationshärdar/granulom (okänd genes, grundpoäng 5,  $n=1$ , Karlskrona). Inflammationshärdar noterades i Karlskrona, Torhamn och Karlshamn. Cystan återfanns i den mjälte som vid provtagning noterats ha en lokal svullnad.

#### Ovarier

Samtliga gonader var aktiva med ett stort antal välutvecklade oocyter samt förekomst av stamceller/rudimentära oocyter. Det fanns inga tecken på intersex. Förändringar noterades enbart i två gonader, en från Karlshamn och en från Karlskrona. Honan från Karlshamn hade mycket lindriga inflammatoriska förändringar, med lokal infiltration av inflammatoriska celler i bindvävskapseln kring oocyterna. Honan från Karlskrona hade ett litet granulom, som härstammade från en enskild oocyt.

#### Diskussion

Även om det inte fanns någon signifikant skillnad i totalpoängen avseende leverhälsa fanns det en tendens att referenslokalen Torhamn har en bättre leverhälsa än övriga lokaler avseende ett par parametrar som kan indikera miljöpåverkan. Torhamn stack dock ut med sämst status avseende inflammation, vilket kan indikera en högre exponering för patogener/antigena substanser än på andra lokaler. Allt som kommer ut i blodomloppet efter absorption i mag-tarmkanalen passerar levern på sin väg ut i kroppen. Ofta noteras små inflammationshärdar runt kärl (perivaskulit), samt förekomst av makrofagcentra, vars storlek och antal påverkas av hur mycket främmande substanser levervävnaden exponerats för. Eftersom makrofagcentra indikerar exponering över fiskens livstid och andra inflammationstyper indikerar mer punktmässiga (akuta eller kroniska) exponeringar särskiljs dessa två typer av

immunrespons vid bedömning, och makrofagcentra ingår inte i inflammationsparametern. Torhamn hade en högre andel fisk med perivaskulit och disseminerad inflammation. Även om lindriga perivaskuliter kan anses naturliga är det ovanligt att merparten av fisk från en lokal har sådana, och här noterades dessutom flera utbredda dito och mer disseminerade inflammationer, vilket kan ses som mer allvarligt då det kan indikera en infektion. Intravaskulära inflammationer är allvarliga, eftersom trombbildning kan strypa blodflödet och orsaka sekundära skador. Här noterades tillståndet bara hos en individ, och utan att påverkan på omkringliggande vävnad kunde ses, trots att ett kluster av närliggande kärl såg helt tilltäppta ut.

Parasitära granulom bidrar i hög grad till inflammationspoängen då inflammationen blir kraftig, men samtidigt blir sådan inflammation inkapslad och påverkar inte levern mer än att den tar upp utrymme. Kraftiga parasitinfektioner kan därmed påverka leverfunktionen men sådana noterades inte i det här materialet, och få fiskar var infekterade, vilket indikerar en relativt låg parasitförekomst i samtliga lokaler.

Utöver de sekundära inflammatoriska reaktionerna som en parasitinfektion medför, orsakar parasiten skada i samband med att den tar sig in i och vandrar genom levervävnaden (så kallade *larvae migrans*), varvid hepatocyterna skadas och börjar degenerera och/eller vävnadsdöd (nekros) uppstår. Ett problem i sammanhanget är att avgöra om ett fynd av degenererade/skadade celler i ett område är orsakat av *larvae migrans* eller andra faktorer. Endast i ett fåtal fall förekom parasiter i levern, samtidigt som degeneration/nekros var vanligt förekommande. Därmed är det osannolikt att dessa skador, utom i enstaka fall, var parasitärt orsakade, utan de kan vara tecken på en skörhet i levervävnaden, som ger upphov till skador i samband med hantering av levern. De fåtal lever som uppvisade skador av toxisk eller patogenorsakad karaktär var jämnt spridda över lokalerna, och ger inga indikationer på olika exponeringsgrad.

Tidigt på hösten bör fisken vara vid en god näringsstatus och därmed ha fett och/eller glykogen inlagrat i levern. En hög inlagringsgrad kan därför ses som normal denna tid. Levern uppvisade generellt en måttlig grad av vakuolisering, vilket tyder på en relativt god näringsinlagring. Ingen av levern hade dock maximal vakuolisering över hela ytan, 16% av levern hade en låg till relativt låg vakuoliseringsgrad och 58% av levern var ojämnt vakuoliserade. Oregelbunden vakuolisering kan vara ett tecken på dysfunktion i organet. Den ojämn vakuolisering som noteras här följde för det mesta ett givet, regelbundet mönster, med öar av kraftigare vakuolisering som

utan skarpa gränser övergick i zoner av något lägre vakuolisering. Det är möjligt att detta är ett naturligt tillstånd, dvs. att kroppen lagrar in näring i hepatocyter runt de kärl (sinusoider) som primärt avger näring och slaggprodukter till levern, eller att dessa töms på näring i sista hand. Förekomsten av förfettnings eller begynnande förfettnings i dessa högre vakuoliserade områden i vissa lever visar dock att åtminstone en del av fiskarna (13 st) hade bristande funktion i organet med avseende på inlagring. Vakuolisering av gallgångar förekommer vid exponering för olika miljögifter, varför det är positivt att denna typ av förändring inte påvisades.

Mjälten är ett viktigt organ för immunfunktionen, då vita blodkroppar mognar och rekryteras där, bland annat som ett svar på patogener. En aktiv/reaktiv mjälte är därmed inte någon nackdel, utan visar på en normal funktion. Därför har inte någon hälsokategorisering gjorts utifrån den totala poängen utan enbart utifrån om patologiska processer som tyder på att mjälten i sig är drabbad. Här har inte blödningar räknats med eftersom de varit akuta och därmed kan bero på hantering av vävnaden. Endast fyra mjältar hade tydliga sjukliga förändringar, där en hade en fettomvandlad cysta, vilket enbart påverkar vävnaden genom att den tar upp utrymme. Övriga tre (två från Torhamn och en från Karlskrona) hade inflammatoriska processer, vilket bedöms som allvarligare ur hälsosynpunkt. Den högre totalpoängen samt poängen för vit pulpa (framför allt aktivitet) som noterades för Torhamn kan mycket väl vara relaterad till den högre andel inflammatoriska förändringar som noterades i levern från samma lokal. Även Karlskrona hade en hög totalpoäng och poäng för vit pulpa (hög täthet, låg aktivitet) för mjälten. Den höga tätheten i den vita pulpan behöver inte indikera en aktiv immunprocess, utan aktivitetsgraden är ett bättre mått. Hur väl man kan bedöma den vita pulpans täthet beror delvis på hur stor blodfyllnaden i mjälten är. Ju mer blod, desto svårare att bedöma den generella tätheten. Eftersom det inte finns något referensmaterial för samma organ (med/utan mycket blod) är det svårt att avgöra hur stor påverkan fyllnadsgraden har, men det går att se i materialet att mjältar med en mycket låg fyllnadsgrad i större utsträckning har klassats med mycket hög täthet i vita pulpan än för högre fyllnadsgrader.

Reproduktionsstatus kan påverkas av främmande ämnen i miljön, till exempel läkemedelsrester och andra hormonliknande substanser. Dessa kan påverka gonaderna genom att oocyter/spermier inte kan utvecklas till mognad, eller leda till utveckling av intersex om påverkan sker tidigt i livet. Reproduktionsstatus kan även påverkas genom infektioner eller inflammationsprocesser till följd av retning i vävnaden. Dessa förändringar kan ha mer eller mindre allvarlig inverkan. Lindriga

inflammationsprocesser noteras ofta i ovarierna, och orsakas av att äggceller som blir kvar efter lek måste resorberas av kroppen. Dessa inflammationsprocesser är därmed naturliga och ska inte tas för sjukliga förändringar. Här noterades sådana förändringar hos två fiskar, medan övriga fiskar hade ovarier helt fria från förändringar. Det fanns därmed inga tecken på försämrad reproduktionsstatus i någon av lokalerna.

## Slutsats

Totalt sett var leverhälsan likvärdig och måttligt påverkad på de fyra lokaler som kunde utvärderas. Referenslokalen Torhamn hade en högre grad av inflammation och oregelbunden vakuolisering, medan recipientlokalerna hade en högre grad av degeneration och (synbart) ödem samt blödningar. Sammanlagt indikerar resultaten en högre exponering för patogener på lokalen Torhamn och möjligen en högre miljöpåverkan på recipientlokalerna. Mjältarnas hälsa var i regel god, det fanns ingen högre sjuklighetsgrad på recipienterna än i referenslokalen, och reproduktionsstatus var utan anmärkning på alla lokaler





I denna rapport redovisas resultat av kustundersökningar längs kusterna i Blekinge och västra Hanöbukten utförda av NIRAS Sweden AB Malmö och Linnéuniversitetet i Kalmar under 2023.

Undersökningarna har gjorts på uppdrag av Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten och Blekinge Kustvatten och Luftvårdsförbund. För mer information om vattenvårdsförbundens verksamhet samt äldre rapporter hänvisas till respektive förbunds hemsidor: <http://www.vattenorganisationer.se/blekingekvlfv/> och <http://www.hanomiljo.se/>.