Blekinge Kustvatten och Luftvårdsförbund
Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten

Hanöbuktens kustvattenmiljö 2017

Linnéuniversitetet TOXICON AB GÖTEBORGS UNIVERSITET

2018-04-27

Hanöbuktens kustvattenmiljö 2017

Uppdragsgivare :	Blekinge Kustvatten och Luftvårdsförbund Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten
Uförare:	Linnéuniversitetet Kalmar ALS Toxicon Göteborgs Universitet
Författare:	Stefan Tobiasson, Susanna Fredriksson, Per Olsson, Anders Sjölin, Fredrik Lundgren och Lars Förlin
Rapportnummer:	LNU 2018:4
ISSN:	1402-1698
Rapportdatum:	2018-04-27
Kontakt:	stefan.tobiasson@lnu.se
Bilden på framsidan:	Malkvarn mitt ute i Hanöbukten. Foto Stefan Tobiasson

Kustundersökningar i Blekinge och västra Hanöbukten

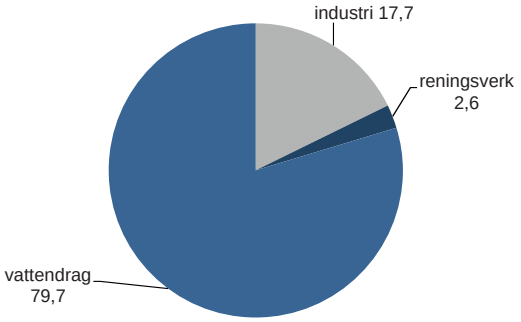
- sammanfattning av resultat från 2017

Under 2017 genomförde Linnéuniversitetet tillsammans med Toxicon AB och Göteborgs Universitet samordnad recipientkontroll längs kusten i Hanöbukten. I kontrollen ingick såväl kemiska, fysikaliska som biologiska undersökningar. Syftet är att få en heltäckande bild över kustvattnets tillstånd och att följa upp effekter av utsläpp i vattenområdet.

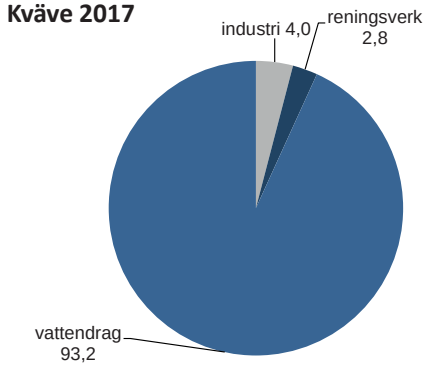
Något högre näringstransport till Hanöbukten än normalt.

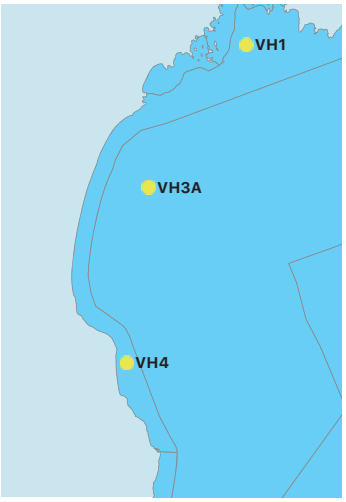
Årsmedelflödet från de sex största vattendragen var 2017 något lägre än medelvärdet för åren 1999-2016. De summerade transporterna av kväve och fosfor låg däremot något över medelvärdet för samma period. De vattendrag som står för högst transport av näringsämnen är Helge å och Mörrumsån. Huvuddelen av tillförseln kom då flödena var som högst, vilket 2017 var i mars, november och december. Av den beräknade tillförseln av kväve respektive fosfor 2017 kom 93 resp 80 % via vattendragen. Industrierna stod för 4 % av kväve- och 18% av fosfortillförseln. Reningsverken bidrog med ca 3% av den uppmätta kväve- och fosfortillförseln

Fosfor 2017



Kväve 2017





Måttlig eller otillfredsställande status för närsalter

Sammanvägt för alla närsalter var klassningen Otillfredsställande till Måttlig för hela området, Västra Hanöbukten till östra Blekinge under 2017 . Detta innebär i princip oförändrad situation jämfört med perioden 2014-16. Generellt kan man säga att statusen försämrats något för fosfor och förbättrats något för kväve. Kiselhalterna följer i regel samma mönster som fosfat och löst kväve vilket gällde även 2017. Vid flera tillfällen under året uppmättes onormalt höga värden, ett mönster som överensstämmer med mätningar längs övriga kustområden i Skåne och med det nationella utsjöprogrammet i Hanöbukten.

Vattentemperaturerna låg under året i huvudsak inom det normala. En period då temperaturerna var på gränsen eller strax under gränsen för det normala,var

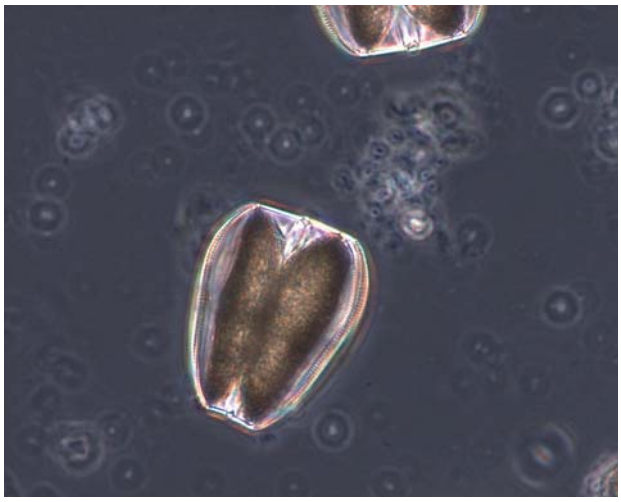
sommaren, vilket speglar den kyliga och ostadiga vädersituationen.

Även salthalterna låg inom det normala under året. Undantaget var i november-december då halterna var låga, sannolikt kopplat till mycket nederbörd med åtföljande hög avrinning. Då var även kvävehalterna, speciellt halterna av oorganiskt kväve förhöjda.

Syresituation i bottenvattnet var under året god i hela området vilket ger Hög status vid klassning, och med värden klart över eventuella risker för bottenlivet.

Klorofyllhalterna har med några få undantag varit relativt låga under året. Klassningen ger Otillfredsställande till Hög status under året, vilket innebär en vissförbättring relativt 2014-16.

Siktdjupen har varierat mycket under större delen av året med Otillfredsställande till Hög stausklassning för området som helhet.



Hög status för växtplankton

Under 2017 analyserades växtplankton för första gången inom det samordnade programmet, med totalt två stationer. Sammantaget kan konstateras att provtagningarna detekterade en mycket svag vårblomning, med mycket låg kiselalgsförekomst men hög ciliatförekomst av *Mesodinium rubrum* i Västra Hanöbukten (VH1). I Pukaviksbukten (K6) var vårblomningen mycket tydligare och med en mer normal kiselalgsdominans. Blågröna bakterier förekom relativt rikligt, främst i Pukaviksbukten men det var med huvudsaklig dominans av den ogiftiga *Aphanizomenon*. Enstaka trådar av den potentiellt giftiga katthårsalgen *Nodularia* förekom.

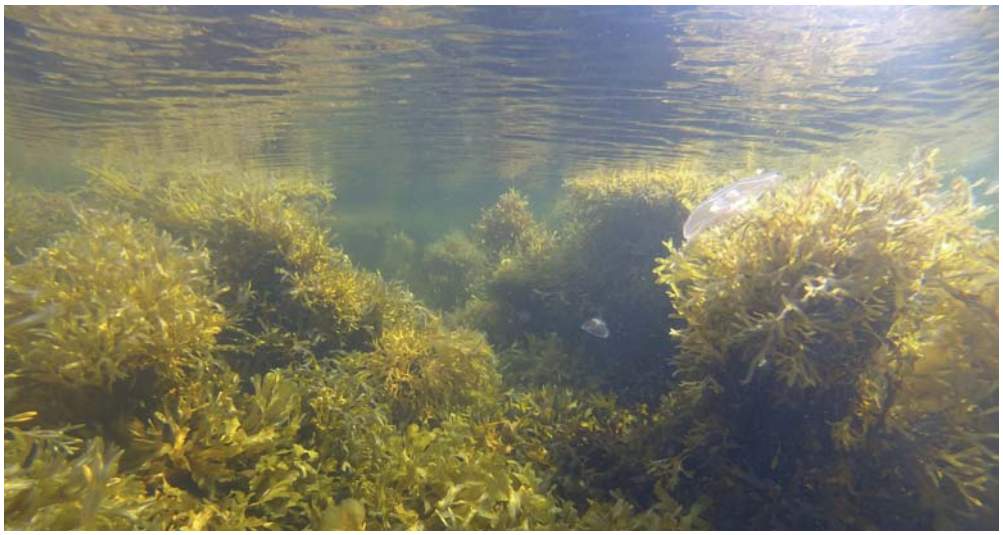
De senaste åren har biovolymerna under hösten längs skånska sydkusten dominerats av få men mycket stora celler av kiselalgen *Coscinodiscus granii*, vilket varit en ny utvecklingstrend. Detta förekom även vid VH1 och K6 under september-november.

Om data för klorofyll och biovolym sammanvägs för 2017 var den ekologiska statusen Hög vid båda stationerna.

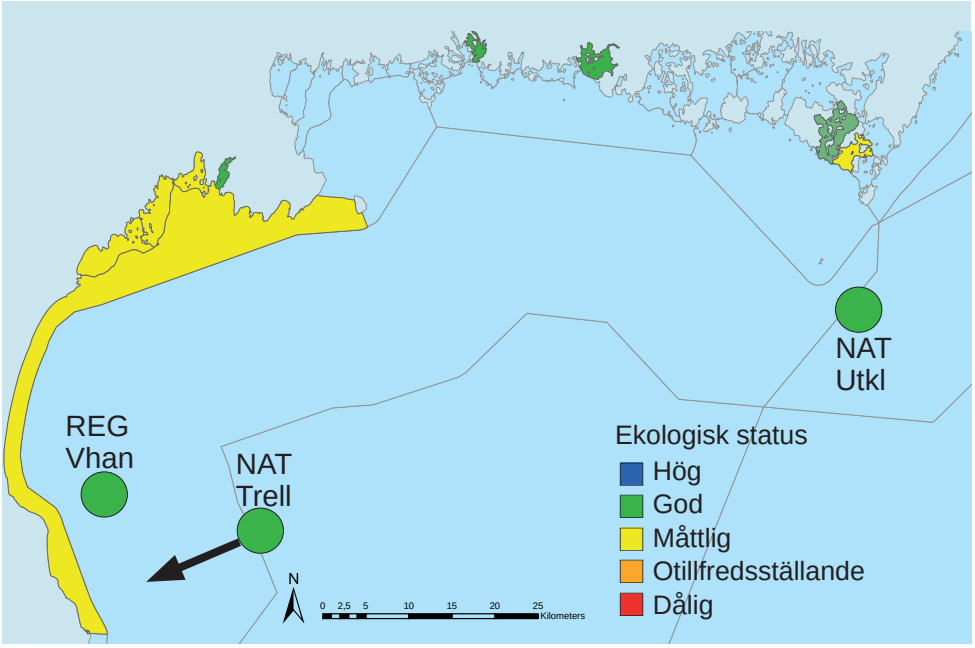
Mer tång i Hanöbukten

Vegetationsundersökningar i Hanöbukten indikerar att den ekologiska statusen var god eller hög. Transektundersökningarna visar att tångens djuputbredning längs Blekingekusten generellt var mindre än på 1990-talet men att den visar tecken på att ha ökat något under perioden 2003-2017. Resultaten antyder också en ökad täckning för rödalger på större djup vilket kan vara ett tecken på minskande partikelmängd i vattenmassan.

I västra Hanöbukten har det skett en viss utglesning av tångbältet på stationen vid Karakås men i övrigt fanns 2017 stabila och fina bestånd av både blås- och sågtång. Undersökningarna i storrutor på de tre stationerna i västra Hanöbukten visar att djupare algsamhällen 2017 dominerades av rödalger som fjäderslick och i viss mån ullsläke. Det finns ingen tydlig utveckling över tid utan täckningsgraden varierar en del, främst beroend på mellanårsvariation i täckning av trådformiga, ettåriga alger



Ekologisk status för bottenfauna god men sjunkande

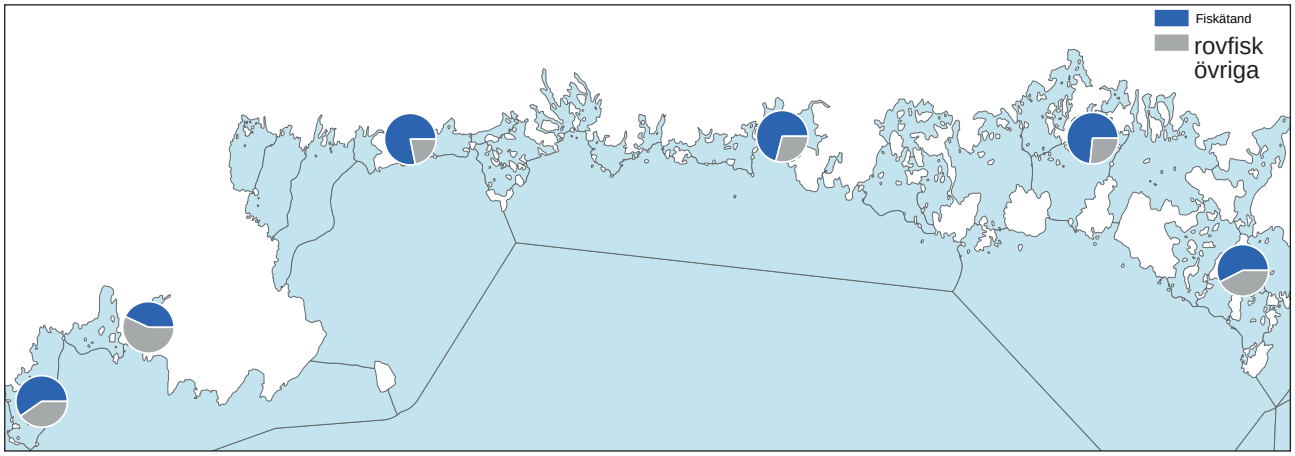


Bottenfaunastudier i 6 havsområden längs kusten i Hanöbukten visar att den ekologiska statusen överlag var god. Två områden, Kållafjärden söder om Torhamn, och västra Hanöbukten hade måttlig status. Däremot kan man konstatera att så mycket som tre av sju tidigare provtagna stationer uppvisar sjunkande trend för BQI, ett mått på samhällets ekologiska status. Ingen station har ökande värden. Även antalet arter, abundansen och totala biomassan minskade under perioden 1991-2017. Flera av de arter som anses vara känsliga mot förorening har minskat tydligt.

De utsjöområden som provtas inom nationell miljöövervakning hade fler känsliga arter och därmed högre BQI-värden. Men antalet arter, abundansen och biomassan uppvisar inte samma mönster.

Kustfiskbestånd med dominans för rovfiskar

Kustfiskbestånden i fem recipientområden längs Blekingekusten och nordöstra delen av Skåne inventerades i augusti 2017 med nordiska kustöversiktsnät. Utifrån provfiskeresultaten bedöms kustfiskbestånden i samtliga områden ha god status eftersom det finns en tydlig dominans av rovfisk, höga kvoter mellan abborre/karpfisk och relativt hög diversitet. Inga resultat tyder på sämre status än vid referensområdet Torhamn som enligt nuvarande bedömningsgrunder når upp till god miljöstatus. I Möllefjorden och Sölvesborgsviken visade könsfördelningen för abborre en tydlig övervikt mot honor. Tillväxttakten för abborrhonor var mycket hög i dessa två områden, och äldre individer än 4 år saknades i fångsterna, vilket kan tyda på ett högt fisketryck. Stora fångster och fiskar i recipienter kan annars vara en effekt av ett lägre fisketryck, högre produktion och ev mindre predation från säl och skarv.



Abborrar utanför tätorter påverkade

Fiskfysiologisk metodik användes för att undersöka om abborrar som lever nära fyra större tätorter i Blekinge uppvisar hälsoeffekter. Resultaten från recipientlokalerna har jämförts med resultat från en referenslokal vid Torhamn, vilken ingår i nationella övervakningsprogrammet. Metodiken som använts för att studera effekter hos abborrarna är av samma typ som för de effektstudier som idag görs bland annat i den nationella kustfiskövervakningen.

Resultaten från undersökningen har utvärderats med avseende på två bedömningsmodeller för fiskhälsa. Bedömningen blev att fisk i samtliga recipientlokaler har en påverkan i flera olika fysiologiska funktioner då jämförelser görs mot referenslokal Torhamn. Det rör sig här om påverkan på leverfunktionen, energiupplagringen (kolhydratmetabolismen) och immunförsvaret i samtliga lokaler samt även en påverkan i hematologi/jonbalans i Karlskrona och Ronneby. Avvikelserna är flest i fisk från Karlskrona och Ronneby men de är inte så många i varje funktion att fisken bedöms ha en oacceptabel störning i någon funktion, och därmed inte heller en nedsatt fiskhälsa. Däremot är påverkan på fisken så påtaglig att det bör göras vidare undersökningar för att ta reda på vad de uppmätta biologiska responserna betyder för abborre utanför Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg.

Funktion	Parameter	Karlskrona	Ronneby	Karlshamn	Sölvesborg
Reproduktion	GSI	-	-	-	-
Energiupplagring	LSI, CF, glukos	Ss, S	S, S	S	S
Leverfunktioner	EROD, GR, GST, katalas	Ss	S	s, s	S
Immunförsvar	Vita blodceller	S	S	S	S
Hematologi / jonreglering	Ht, Hb, Cl^-, Na^+, K^+, Ca^+, iRBC	S, s	S	-	-

Ingen/obetydlig påverkan i funktionen
Påverkan i funktionen (Vidare undersökningar bör göras)
Oacceptabel störning i funktionen

Halten av tungmetaller i musslor sjunker

Undersökningar av metaller och organiska miljögifter i blåmussla (*Mytilus edulis*) undersöktes på totalt 10 stationer i Hanöbukten. Metallhalterna uppvisade, med två undantag, ingen eller liten avvikelse jämfört med angivna bakgrundshalter. Undantaget var bly och zink som uppvisade tydligt förhöjda halter vid Rakö.
God miljöstatus utifrån HELCOMs gränsvärden med avseende på kvicksilver uppfylldes endast vid Karakås, i Sölvesborgsviken och i yttre Pukaviksbukten och för kadmium var det bara i Sölvesborgsviken som god status uppnåddes. Halten bly uppvisade däremot god miljöstatus i flertalet områden. Där god miljöstatus inte uppnåddes kan statusen beskrivas som måttlig vilket innebär att osäkerhet finns om vilka effekter metallkoncentrationen kan ha på musslorna. Flertalet metaller uppvisar nedåtgående trender på stationerna. Enda undantaget är ökande halt av nickel vid Rakö.

God miljöstatus utifrån HELCOMs gränsvärden uppfylldes på samtliga stationer för icke-dioxinliknande PCBer. Däremot överskreds gränsvärdet för god miljöstatus med avseende på dioxinliknande PCBer vid Karlskrona.

Totalhalten PAH var markant högre 2017 jämfört med tidigare år. För flertalet PAHer med gränsvärden och i samliga områden uppfylldes dock god miljöstatus för blåmussla. Vid Simris och i inre Pukaviksbukten överskred halten krysen gränsvärdet och utanför Karlskrona överskred indeno(1,2,3-cd)pyren gränsvärdet. I dessa områden uppnåddes därför inte god miljöstatus för de angivna PAHerna.

God miljöstatus uppnåddes (utifrån HELCOMs gränsvärden) med avseende på TBT-halten i blåmussla i samtliga områden utom vid Ronneby och Karlskrona.

Innehåll

Inledning 10

Medlemmar 11

Hydrografi 12
- Inledning 12
- Väderåret 2017 12
- Tillförsel av näringsämnen 12
- Resultat och diskussion 14
  - Västra Hanöbukten 14
  - Blekingekusten 15
- Resultat för varje delområde 16
  - Delområde Västra Hanöbukten (VH3A & VH4) 16
  - Delområde Åhus till Hanö (VH1 & L1) 17
  - Delområde Pukaviksbukten (K6 & K24) och Karlshamn (K7) 17
  - Delområde Ronneby och västerut K28 & K12) 18
  - Delområde Karlskrona (K21, KAARV4& NY) och Torhamn (K19) 19
  - Delområde Östra Blekingekusten (S10) 20
  - Hyrografi i utsön Hanöbukten (BPSH05) 20
- Referenser 20

Växtplankton 23
- Inledning 23
- Resultat och diskussion 23
  - Artsammansättning 23
  - Utveckling 2015-2017 25
  - Ekologisk status 25
- Sammanfattning 25
- Referenser 26

Makroalger 27
- Inledning 27
- Västra Hanöbukten 27
  - H3 Simris - allmän beskrivning av transekt 27
  - Utveckling i storrutor vid H3 Simris under åren 2003-2017 28
  - H2 Karakås - allmän beskrivning av transekt 28
  - Utveckling i storrutor vid H2 Karakås under åren 2003-2017 29
  - H1 Rakö - allmän beskrivnng av transekt 31
  - Utveckling i storrutor vid H1 Rakö under åren 2003-2017 31
- Blekingekusten 33
  - Ekologisk statusklassning 33
  - Tångens djuputbredning 33
  - Områdesvisa beskrivningar av algtransekter längs Blekingekusten 34
  - Pukaviksbukten 35
  - Ronnebyfjärden 35
  - Karlskronaområdet 36
  - Torhamnsområdet 36
- Sammanfattning 37
- Referenser 37

Sediment och mjukbottenfauna 38
- Inledning 38

Sediment 38
Ekologisk status 39
Summavariabler 40
Arter 41
Jämförelse med nationell och regional övervakning 42
Områdesvisa beskrivningar 43
Västra Hanöbukten 43
Sölvesborgsviken 44
Ronnebyområdet och västerut 44
Torhamnsområdet 45
Sammanfattning 45
Referenser 45

Kustfiskbestånd 46
Inledning 46
Provfiskeplatser 46
Resultat från Provfisken 2017 46
Temperatur, siktdjup och salthalt 46
Fisksamhällets struktur och funktion 46
Abborre, ålder och tillväxt 52
Skador och sjukdomar 53
Hotade och främmande arter 54
Sammanfattning och diskussion 55
Referenser 55

Fiskhälsa 56
Inledning 56
Bakgrund och syfte 56
Resultat och diskussion 57
Inledning 57
Fiske,provtagning och analysarbete 57
Morfometriska mått (kropps-och organindex) och ålder 57
Vitellogenin, östrogenicitet 59
Röda blodceller och hemoglobin i blodet 59
Glukos i blodet 59
Vita blodceller 60
Jonbalansen 62
EROD i levern 62
Antioxidantenzym och oxidativ stress 63
Histopatologisk undersökning 64
Sammanfattande beskrivning av påverkan i lokalerna 65
Sammanvägda bedömningar och slutsatser 66
Referenser 68

Miljögifter i biota 69
Sammanfattning 69
Inledning 69
Metaller i blåmussla 70
2017 års undersökning 70
Metallhalter 1998-2017, tidstrender 72
Organiska miljögifter i blåmussla 74
2017 års undersökning 74
Halter av organiska miljögifter 75
Referenser 76

Bilagor 77

Inledning

Enligt miljöbalken ska den som släpper ut främmande ämnen i miljön utföra kontroll över effekten av sina utsläpp, s k 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 intressanter 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 bottendjur, algstudier och undersökningar av fiskars hälsotillstånd. Under 2017 genomfördes dessutom provfisken i ett antal områden för att beskriva kustfiskbestånden. För mer information kring vilka moment som ingår i kontrollen, var provtagningsstationerna är lokaliserade samt vilka metoder som har använts hänvisas till bilaga 1.

På uppdrag av de båda vattenvårdsförbunden har Linnéuniversitetet tillsammans med Toxicon AB genomfört det sedan 2016 fastställda kontrollprogrammet. Utöver detta har ett antal underkonsulter anlitats 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. De biologiska undersökningarna redovisas för första gången i denna rapport. 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 samt av EU och HELCOM fastställda gränsvärden använts vid utvärderingen.

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

Figur 6. Utförare av samordnad recipientkontroll i Hanöbukten 2017

Utförare	Ingående moment
Linnéuniversitetet Kalmar	Provtagning hydrografi Blekinge Provtagning plankton Blekinge Provtagning analys och utvärdering mjukbottenfauna Blekinge Provtagning och utvärdering vegetation Blekinge Provtagning av musslor till kemisk analys Blekinge Provtagning, analys och utvärdering provfisken Framställande av samlad rapport
ALS Toxicon AB	Provtagning, analys och utvärdering hydrografi V Hanöbukten Provtagning, analys och utvärdering plankton V Hanöbukten Provtagning och analys mjukbottenfauna V Hanöbukten Provtagning och utvärdering vegetation V Hanöbukten Provtagning av musslor till kemisk analys V Hanöbukten Utvärdering av tungmetaller och miljögifter i musslor Provtagning, analys och utvärdering fiskhälsa
Göteborgs Universitet, Lars Förlin	Provtagning, analys och utvärdering av fiskhälsa
VA Syd AB	Kemiska analyser av hydrografiprover
ALS Scandinavia AB	Kemiska analyser av tungmetaller och miljögifter
SMHI, Oceanografiska laboratoriet, Göteborg	Analys av POC/PON i hydrografiprover

Medlemmar

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

Blekinge Flygflottilj F17, Blekinge Offshore AB, Landstinget Blekinge, Aarhus Karlshamn 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, Stora Enso Paper 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/blekingekvlvf/ och http://www.hanomiljo.se/

GÅSAFETEN. Foto Stefan Tobiasson

Hydrografi

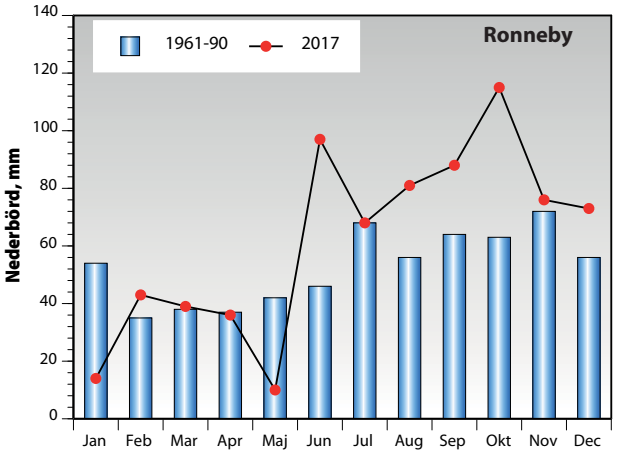
Per Olsson

Inledning

Fysikalisk/kemiska vattenparametrar studerades på femton stationer, från området utanför Simrishamn till östra Blekingekusten (se figur 6 nästa uppslag). Samtliga stationer provtogs under fem månader (januari-februari, juli-augusti samt december), medan tre av stationerna 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. Hydrografidata redovisas i bilagor, månads- och årsvis. Material och metoder redovisas i bilaga 1, och samtliga rådata för år 2017 redovisas i bilaga 2. I bilaga 2 finns även diagram för samtliga stationer för utvalda parametrar med data för 2017 och jämförelser med medelvärde och variation bakåt i tiden.

Väderåret 2017

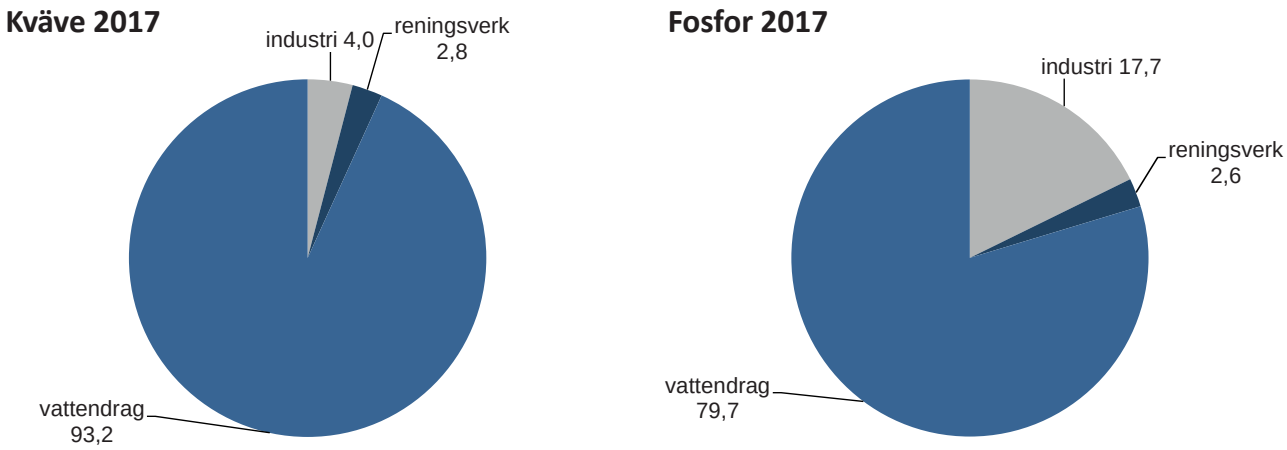
Vintern var mycket mild och torr, även om februari bjöd på relativt riklig nederbörd (figur 1). Våren var mycket varierad men överlag varm och med högsommartemperaturer i slutet av maj. Sommaren var generellt blåsig, regnig och med mycket få högsommardagar. Hösten var mildare än normalt och relativt nederbördsrik. December var fortsatt mild.



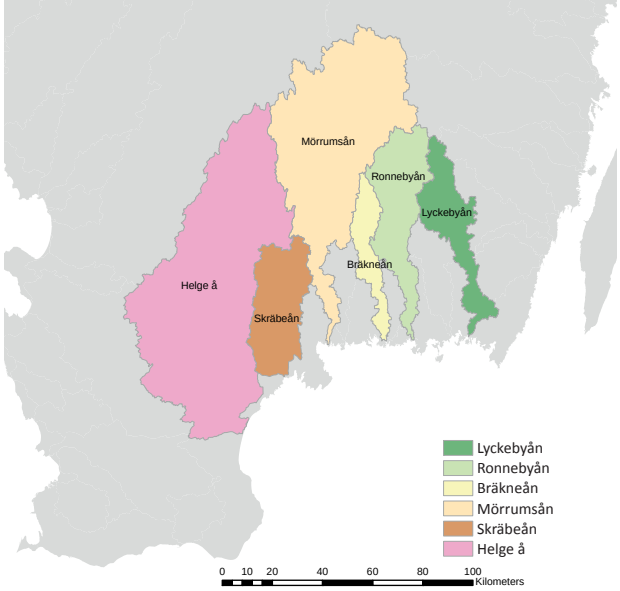
FIGUR 1. Nederbörden i Ronneby under 2017 jämfört med normalvärden 1961-1990 (data från SMHI).

Tillförsel näringsämnen

En stor del av kväve- och fosfortransporten till kustvattnet sker via vattendragen men även industrier, fiskodlingar och reningsverk står för en relativt stor del. I figur 2 visas avrinningsområden 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



FIGUR 3. Uppmätt kväve- och fosforbelastning från vattendrag, industri och reningsverk till Hanöbukten år 2017. 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 denna figur.

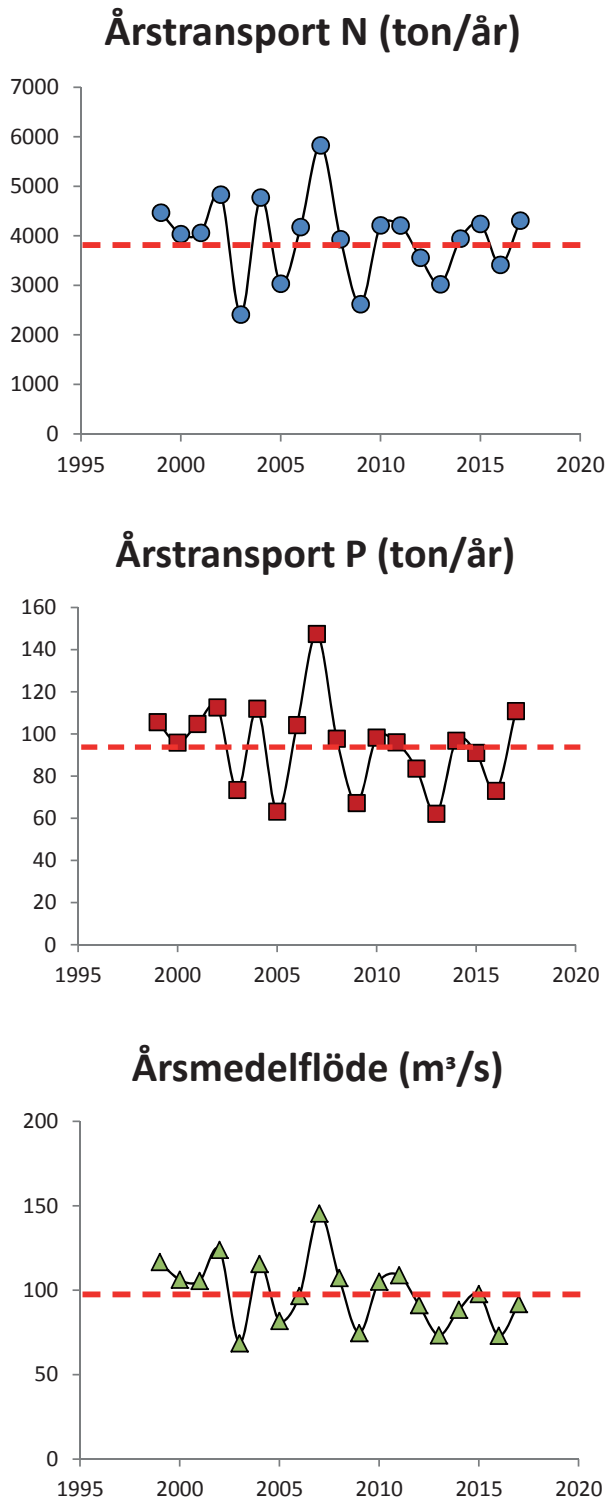


FIGUR 2. Avrinningsområden för de sex största vattendragen som mynnar i Hanöbukten.

hänvisas till respektive vattendrags vattenvårdsförbunds årsrapport. Det vattendrag som står för störst transport av näringsämnen är Helge å följt av Mörrumsån. Av den beräknade tillförseln av kväve respektive fosfor 2017 kom drygt 93% respektive 79% via vattendragen. Industrierna stod för 4% kvävetillförseln och 18 % av fosfortillförseln. Reningsverken stod för resterande del, ca 3% av den uppmätta kväve och fosfortillförseln (figur 4). 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 2017 var i mars, november och december.

År 2017 låg årsmedelflödet något under medelvärdet för perioden 1999-2016. De summerade transporterna av kväve och fosfor via de sex största vattendragen låg något över medelvärdet för åren 1999-2016 (figur 4).

Inga signifikanta trender vad gäller transporten från vattendragen finns under perioden 1999-2017 (bilaga 2). Industriernas totala utsläpp av kväve och fosfor har däremot minskat under perioden. Detta gäller framförallt Stora EnsoNymölla AB där både kväve- och fosforutsläppen minskat signifikant sedan 1999. I slutet av 1990-talet införde de kommunala reningsverken kväverening vilket avspeglade sig i en halvering av kväveutsläppen. Kväveutsläppen har fortsatt minska sedan 1999 vid reningsverken i Ronneby, Sölvesborg och Kivik, $p<0,05$ (bilaga 2). Fosforutsläppen från reningsverken i Karlskrona, Sölvesborg och Ronneby har minskat sedan 1999 (bilaga 2).



FIGUR 4. Summerad vattendragstransport av kväve (ton/år) och fosfor (ton/år) till kusten samt medelvärdet av det summerade flödet (m^3/s) från de sex största vattendragen (Helge å, Skräbeån, Mörrumsån, Bräkneån, Ronnebyån och Lyckebyån) år 1999-2017. Medeltillförseln av kväve och fosfor och medelflödet för åren 1999-2016 är inlagda som streckade linjer i diagrammen. Data är hämtad från SMHI:s modell S-Hype.

Resultat och diskussion

Västra Hanöbukten

Vattentemperaturerna låg under året i huvudsak inom det normala. I juli låg temperaturerna på gränsen eller strax under gränsen för det normala, speglande den kyliga och ostadiga sommaren.

Även salthalterna låg inom det normala under året. Undantaget var i november-december då halterna var låga, sannolikt kopplat till hög nederbörd med åtföljande hög avrinning.

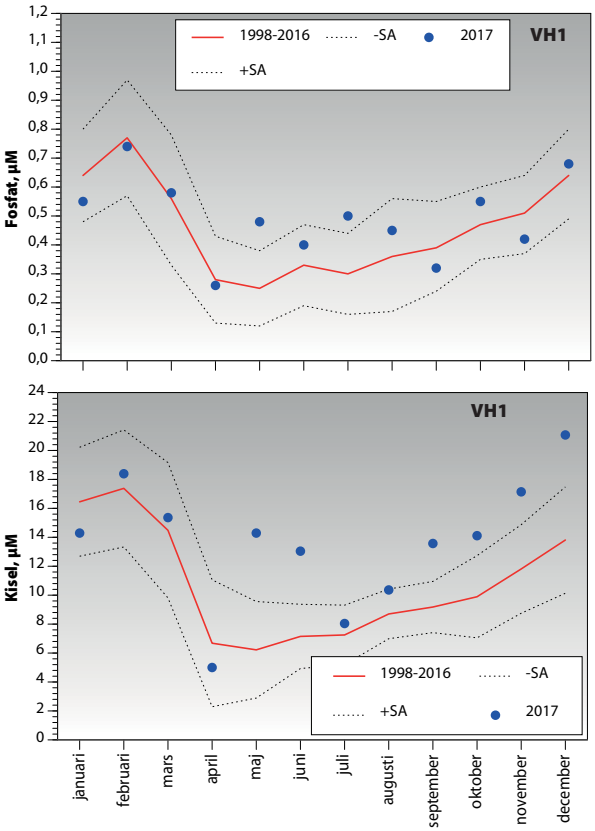
Halterna av fosfat följde det normala mönstret med höga värden under vinterperioden och låga värden i samband med tillväxtsäsongen för växtplankton och makrovegetation. I maj och juli var halterna dock över det normala vid VH1 (figur 5). Totalfosforhalterna har dock avvikit mer med värden strax över det normala på flera stationer i västra Hanöbukten. Klassningen under 2017 var *Otillfredsställande* för fosfat under vintern, *Otillfredsställande* till *Måttlig* under vintern för totalfosfor, medan sommarklassningen för totalfosfor var *Otillfredsställande* till *Dålig*.

Halterna av oorganiskt kväve (DIN=nitrit, nitrat, ammonium) har också följ det normala mönstret, med höga värden under vinter och låga under tillväxtsäsongen. Det som främst avvek under 2017 var de höga värdena, över det normala, i december vilket sannolikt kan kopplas till hög avrinning. Klassningen för DIN under vintern var *Måttlig* till *God*. Totalkvävehalterna har under året legat lågt, och vid många tillfällen strax under det normala och med *God* till *Hög* klassning.

Sammanvägt för alla närsalter var klassningen *Måttlig* i hela västra Hanöbukten (figur 7).

Kiselhalterna följer i regel samma mönster som fosfat och DIN vilket gällde även 2017. Det som avvek 2017 var de höga värdena, över det normala, vid flera tillfällen under året (figur 5). Detta överensstämmer med övriga kustområden i Skåne och med det nationella utsjöprogrammet i Hanöbukten.

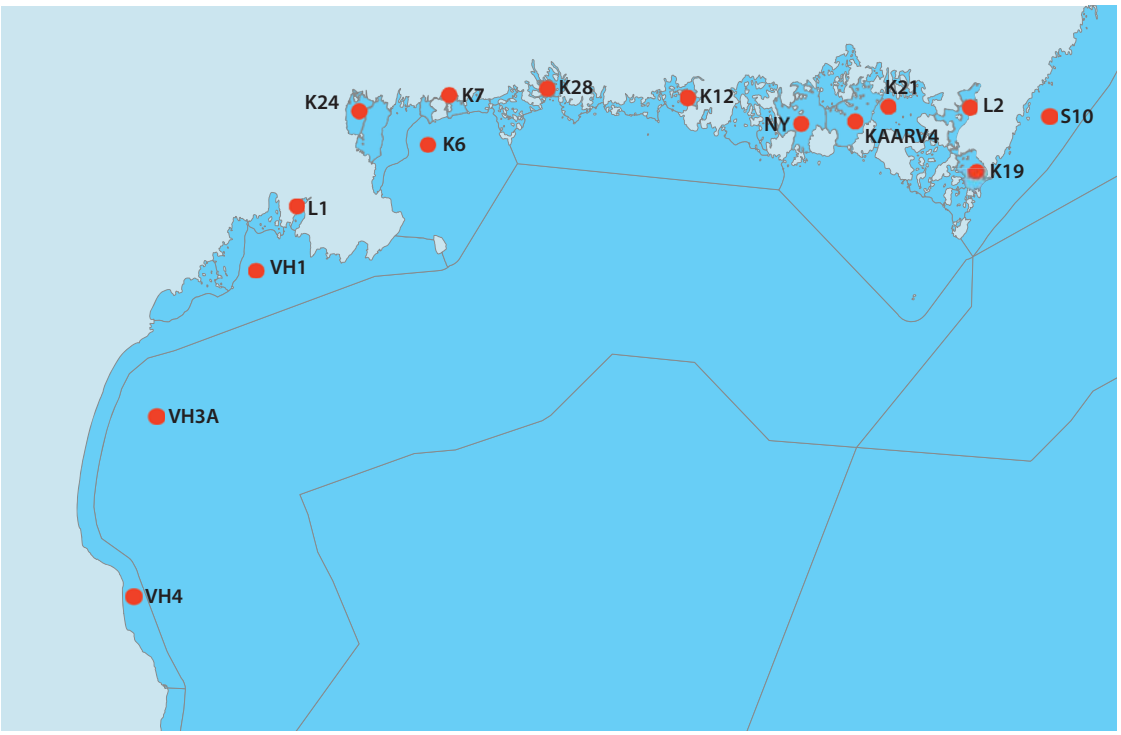
Syresituation i bottenvattnet var under året god i hela Västra Hanöbukten med *Hög* klassning, och med



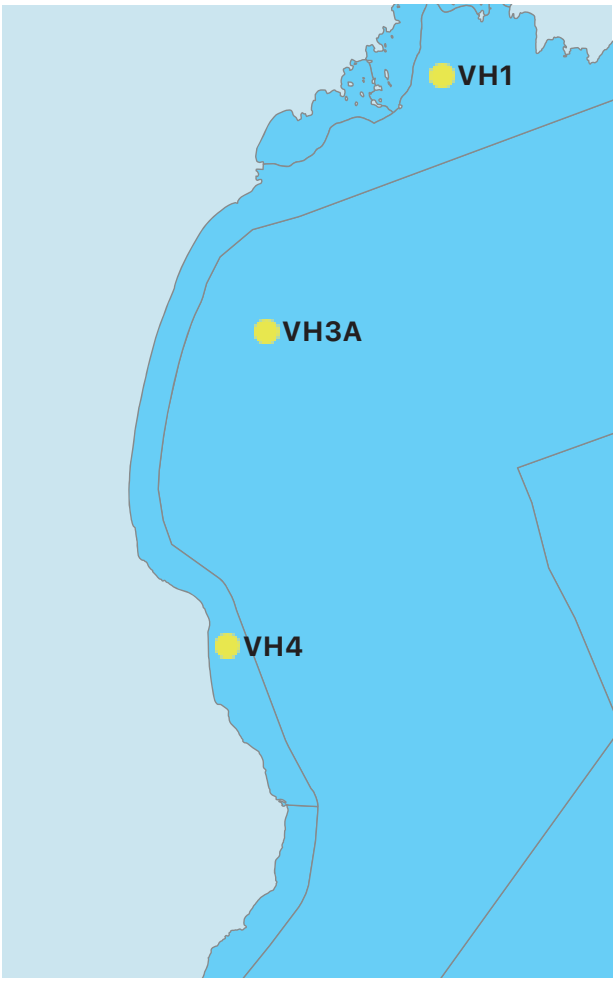
FIGUR 5. Fosfatfosfor (överst) och silikatkisel (nederst)) i µM för 1998-2016 (medel 0-5 m med standardavvikelse) och för 2017 på station VH1 i västra Hanöbukten.

HYDROGRAFIMÄTNINGARNA HJÄLPER TILL VID TOLKNING AV ANDRA RESULTAT

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 bottnen. 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 bottnarna 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 havsbottnarna. Till detta kommer ett nytillskott genom tillförseln från land. Ju närmare land vi befinner oss, desto större del är nytillskott.



FIGUR 6. Karta över provtagningsstationer för hydrografi och växtplankton.



FIGUR 7. Sammanvägd klassning vinter och sommar av alla närsalter i västra Hanöbukten under 2017.

värden klart över eventuella risker för bottenlivet.

Klorofyllhalterna har varit relativt låga under året, med några få undantag. Klassningen var *God* till *Hög*.

Siktdjupen har i huvudsak varit bra under större delen av året, med *God* klassning på VH1 och VH4 medan VH3A hade *Måttlig* klassning.

Blekingekusten

Vattentemperaturerna låg under året i huvudsak inom det normala. Undantag fanns för februari, då temperaturerna på flera stationer låg under det normala på grund en kall vinterperiod med isläggning i flera vikar. Visst undantag fanns även för juli då temperaturerna låg på gränsen eller strax under gränsen för det normala, speglande den kyliga och ostadiga sommaren.

Även salthalterna låg inom det normala under året. Undantaget var i november-december då halterna var låga, sannolikt kopplat till hög nederbörd med åtföljande hög avrinning.

Halterna av fosfat följde det normala mönstret med höga värden under vinterperioden och låga värden i samband med tillväxtsäsongen för växtplankton och makrovegetation (figur 8 nästa sida). Totalfosforhalterna har dock avvikit mer med värden strax över det normala på flera stationer i likhet med västra Hanöbukten. Klassningen under 2017 var i huvudsak *Otillfredsställande* för fosfat under vintern men även *Dålig, Måttlig* och *Hög* klassning förekom. För totalfosfor var klassningen i huvudsak *Otillfredsställande* till *Måttlig* under vintern, medan sommarklassningen för totalfosfor var *Dålig*.

Halterna av oorganiskt kväve (DIN=nitrit, nitrat, ammonium) har också följ det normala mönstret, med höga värden under vinter och låga under tillväxtsäsongen. Det som främst avvek under 2017 var de höga värdena, över det normala, i december vilket sannolikt kan kopplas till hög avrinning. Klassningen för DIN under vintern var *Måttlig* till *Dålig*. Totalkvävehalterna har under året legat lågt, och vid några tillfällen strax under det normala men ändå med allt från *Otillfredsställande* till *Hög* klassning.

Sammanvägt för alla närsalter var klassningen *Måttlig* till *Otillfredsställande* längs hela Blekinge-kusten (figur 9).

Kiselhalterna följer i regel samma mönster som fosfat och DIN vilket gällde även 2017. Det som avvek 2017 var de höga värdena, över det normala, vid flera tillfällen under året (figur 9). Detta överensstämmer med övriga kustområden i Skåne och med det nationella utsjöprogrammet i Hanöbukten.

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

Klorofyllhalterna har varit relativt låga under året, med några få undantag. Klassningen var *Otillfredsställande* till *Hög*.

Siktdjupen har varierat mycket under större delen av året, och med *Otillfredsställande* till *Hög* klassning.

Resultat för varje delområde

Delområde Västra Hanöbukten (VH3A & VH4)

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

Vattentemperatur och salthalt

Vattentemperaturerna låg inom det normala under hela året liksom salthalten med ett undantag i december, då halten låg vid den undre gränsen för det normala.

Syrgas

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda under hela året med en *Hög* klassning.

Sikt

Siktdjupet under året varierade mellan 3,7 och 11,3 m på VH3A och var under sommaren 6,6-7 m med *Måttlig* klassning. På VH4 var siktdjupet 5,1-9,2 m under året, och med 7,1-7,5 m och *God* klassning under sommaren.

Närsalter

Halterna av fosfat låg i huvudsak inom variationen under året, med undantag för februari på VH4 då halterna låg över det normala. Klassningen under vinter var dock *Otillfredsställande* för båda stationerna. Totalfosfor låg vid ca hälften av mättillfällena på eller över gränsen till det normala med en klassning under vintern på *Otillfredsställande* till *Måttlig* och en sommarklassning på *Otillfredsställande*. Liknande höga halter ses även längs övriga skånekusten.

Halterna av oorganiskt kväve, DIN, var i huvudsak inom variationen med undantag för december då halterna var klart över det normala vid VH3A. Klassningen var *Måttlig* vid VH3A och *God* vid VH4.

Totalkvävefraktionen uppvisade ett relativt stabilt mönster med värden inom eller strax under variationen. Klassningen var *God* till *Hög* under vinter och *Hög* under sommaren.

Kiselhalterna var i början av året inom det normala men under sommaren och i december var halterna över det normala på båda stationerna, vilket även observerats längs övriga skånekusten och det nationella programmet i Hanöbukten.

FIGUR 9. Sammanvägd klassning vinter och sommar av alla närsalter läng Blekingekusten under 2017.

Klorofyll

Klorofyllhalterna var inom det normala under året även om de låg på den övre gränsen till det normala i december. Klassningen för sommaren var *Hög* på båda stationerna.

Delområde Åhus till Hanö (VH1 & L1)

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

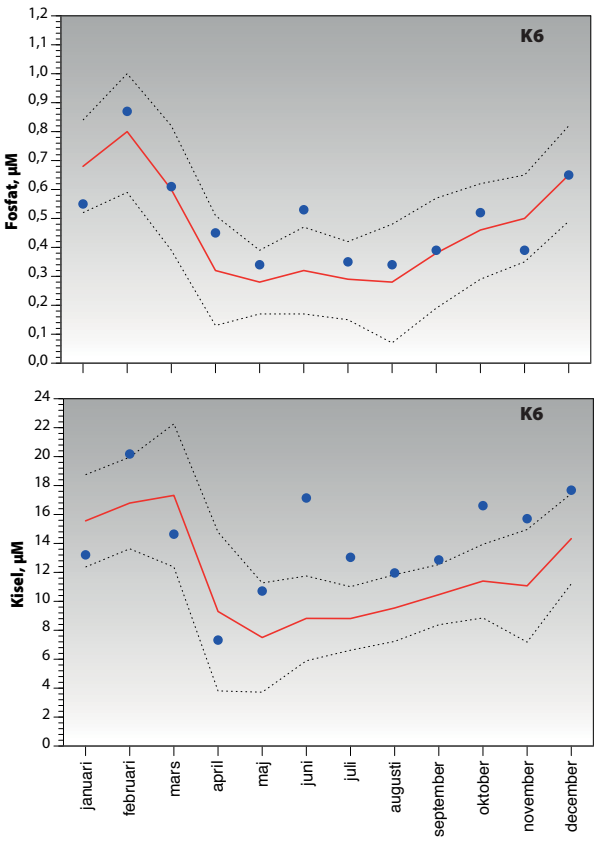
Området belastas av f.f.a av Helgeå, Skräbeån, ytterligare några mindre vattendrag, Stora Enso Nymölla samt reningsverken i Bromölla och Sölvesborg.

Vattentemperatur och salthalt

Vattentemperaturerna låg inom det normala under hela året liksom salthalten med undantag i november vid VH1 och i december vid L1, då halterna låg vid den undre gränsen för det normala.

Syrgas

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda under hela året med en *Hög* klassning.



FIGUR 8. Fosfatfosfor (överst) och silikatkisel (nederst)) i µM för 1998-2016 (medel 0-5 m röd linje med standardavvikelse, streckad linje) och för 2017 (blå punkt).

Sikt

Siktdjupet under året varierade mellan 4,2 och 12,4 m på VH1 och var under sommaren 5,8-9,1 m med *God* klassning. På L1 var siktdjupet 2,2-4,8 m under året, och med 3,3-3,9 m och *Otillfredsställande* klassning under sommaren.

Närsalter

Halterna av fosfat låg i huvudsak inom variationen under året, med undantag för maj och juli på VH1 då halterna låg över det normala. På L1 är variationerna betydligt större på grund av den större kontakten med land och bottenvatten, men halterna låg inom variationen under året. Klassningen under vinter var dock *Otillfredsställande* för båda stationerna. Totalfosfor låg vid VH1 under 5 av mättillfällena på eller över gränsen till det normala medan halterna på L1 låg inom variationen hela året. Klassningen var under vintern *Otillfredsställande* och sommarklassningen *Dålig* på båda stationerna. Liknande höga halter ses även längs övriga skånekusten.

Halterna av oorganiskt kväve, DIN, var inom variationen vid VH1 med undantag för december då halterna var klart över det normala. Vid L1 var halten under det normala under januari och hög med på gränsen till normalt värde i december. Klassningen var *Måttlig* vid VH1 och *Dålig* vid L1.

Totalkvävefraktionen uppvisade ett relativt stabilt mönster med värden inom eller strax under variationen vid VH1. På L1 var variationerna under året betydligt högre p.g.a. den nära kopplingen till land men halterna låg i princip inom variationen. Klassningen var *God* under vintern och *Hög* på sommaren vid VH1 medan den var *Otillfredsställande* under vinter och *Måttlig* under sommaren vid L1.

Kiselhalterna var i början av året inom det normal men under andra halvåret var halterna i princip över det normala hela tiden vid VH1 vilket även observerats längs övriga skånekusten och det nationella programmet i Hanöbukten. Vid L1 var halterna oftast högre än vid VH1 men trots detta i princip inom variationen. Ett undantag var i december då halten var över variationen.

Klorofyll

Klorofyllhalterna var inom det normala under året även om de låg över gränsen till det normala i oktober. Klassningen för sommaren var *Hög* vid VH1. Vid L1 var klorofyllhalterna ofta betydligt högre än vid VH1 och klassningen under sommaren var *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 station K7 med ca 9 m djup. K6 är en intensivstation med provtagning 12 gånger per år 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 vid K6 låg inom det normala under hela året även om värdena var nära den undre gränsen under juni-juli, troligen speglande den kyliga sommaren. Vid den mer landnära K24 var temperaturerna under januari-februari nära den undre gränsen men för året som helhet normala. Salthalten låg inom det normala under året vid både K6 och K24 med undantag för november-december då halten var under det normala, sannolikt p.g.a. hög nederbörd med hög avrinning.

Vid K7 vid Karlshamn var temperaturen inom det normal även om den låg på undre gräns i augusti. Salthalten varierade under året betydligt mer än på övriga två stationer, sannolikt genom den nära kopplingen till land, men låg inom variationen under året.

Syrgas

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda under hela året med en *Hög* klassning.

Sikt

Siktdjupet vid K6 var under året högt och varierade mellan 8,4 och 14,8 m och var under sommaren 8,4-12,2 m med *Hög* klassning. Vid K24 varierade siktdjupet med 2,2-9,5 m under året, och med 8,8-9,5 m vilket gav *Hög* klassning under sommaren. Slutligen, vid K7 var siktdjupet i huvudsak bra under året med 4,2-10 m. Under sommaren var siktdjupet 6,8-10 med *Hög* klassning.

Närsalter

Halterna av fosfat låg i huvudsak inom variationen vid K6 under året, med undantag för juni då halten låg över det normala. Vid K24 avvek fosfatvärdet i februari med halt strax över det normala. Klassningen under vinter var dock *Otillfredsställande* för båda stationerna. Vid K7 var halten mer varierande med värden över det normala under januari-februari och i augusti, och med klassning *Dålig*.

Totalfosfor vid K6 låg vid tre av mättillfällena på eller över gränsen till det normala med en klassning under vintern på *Otillfredsställande* och en sommarklassning på *Dålig*. Vid K24 var halten av totalfosfor över det normala i februari och juli-augusti med vinterklassning som *Otillfredsställande* och sommarklassning som *Dålig*. Vid K7 var vintervärdena mycket höga med *Dålig* klassning, medan sommarhalterna var höga men inom det normala och med *Dålig* klassning.

Halterna av oorganiskt kväve, DIN, var i huvudsak inom variationen med undantag bl.a. för december vid K24 då halterna var något över det normala. Klassningen var *Måttlig* vid K6 och *Otillfredsställande* vid K24. Vid K7 var halterna höga men inom variationen och med klassning *Dålig*.

Totalkvävefraktionen uppvisade ett relativt stabilt mönster med värden inom eller strax under variationen vid K6. Klassningen var *God* under vinter och *Hög* under sommaren. Vid K24 var värdena inom variationen i huvudsak och med klassningen *Måttlig* under vinter och *Hög* under sommaren. Även vid k7 var värdena inom variationen, undantaget augusti med halt under variationen. Klassningen för vintern var *Otillfredsställande* och *Hög* under sommaren.

Kiselhalterna var i början av året inom det normal men från sommaren och framåt var halterna ofta höga och över det normala på alla tre stationerna, vilket även observerats längs övriga skånekusten och det nationella programmet i Hanöbukten.

Klorofyll

Klorofyllhalterna vid K6 var relativt låga men inom det normala under året Ett stort undantag var i mars då halten låg högt över normala, indikerande en kraftig vårblomning. Vid K24 var halten låg under året och inom eller nära variationen, liksom vid K7. Klassningen för sommaren var *Hög* på alla tre stationerna.

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 provtages 5 gånger per år.

Vattentemperatur och salthalt

Vattentemperaturerna låg i huvudsak inom det normala under hela året men temperaturen låg vid undre gränsen för det normala under vintern februari-mars. Salthalten var inom det normal med ett undantag i december, då halten låg vid den undre gränsen för det normala vid K28.

Syrgas

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda under hela året med en *Hög* klassning.

Sikt

Siktdjupet under året varierade mellan 7,4 och 9,9 m vid K28 och var under sommaren 7,7-9,9 m med *Hög* klassning. Vid K12 var siktdjupet 2,9-8,8 m under året, och med 7,1-7,7 m och *God* klassning under sommaren.

Närsalter

Halterna av fosfat låg i huvudsak inom variationen under året, med undantag för februari och augusti då halterna låg över eller på gränsen till det normala. Klassningen under vinter var *Otillfredsställande* för båda stationerna. Totalfosfor låg vid ca hälften av mättillfällena på eller över gränsen till det normala med en klassning under vintern på *Otillfredsställande* och en sommarklassning på *Dålig*.

Halterna av oorganiskt kväve, DIN, var i huvudsak inom variationen. Klassningen var *Otillfredsställande* vid K12 och *Måttlig* vid K28.

Totalkvävefraktionen uppvisade ett relativt stabilt mönster med värden inom eller strax under variationen. Klassningen var, på båda stationerna, *Måttlig* under vinter och *Hög* under sommaren.

Kiselhalterna inom det normala men i december var halterna höga och över det normala vid K28.

Klorofyll

Klorofyllhalterna var låga i huvudsak inom det normala under året även om de låg på den övre gränsen till det normala i december vid båda stationerna. Klassningen för sommaren var *Hög* vid K28 och *God* vid K12.

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

Utanför Karlskrona, men innanför öarna Hasslö, Aspö, Tjurö 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 provtages 5 gånger per år inom grundnätet. Längre söderut i Torhamnsfjärden ligger intensivstationen K19 med vattendjupet ca 4,5 m.

Vattentemperatur och salthalt

Vattentemperaturerna låg i Karlskrona-området inom det normala med undantag för februari och juli, speglande en kallperiod under vintern och den relativt kyliga sommaren. Salthalten låg inom det normala med ett undantag. I december var den låg, klart under variationen och sannolikt beroende på hög avrinning.

Vid intensivstationen K19 var vattentemperaturen inom det normal utom i juni med värden över det normala. Vid L2 inne i Hallarumsviken avvek december med temperatur klart över det normala. Salthalten vid K19 var helt inom det normala, liksom vid L2 med ett stort undantag. I december var salthalten klart under det normala.

Syrgas

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda under hela året med en *Hög* klassning på samtliga fem stationer.

Sikt

Siktdjupet under året varierade mellan 1,8 och 5,9 m på K21 och var under sommaren 1,8-4 m med *Otillfredsställande* klassning. Vid KAARV4 var siktdjupet 2,8-5,4 m under året, och med 2,8-4,7 m och *Otillfredsställande* klassning under sommaren. Slutligen vid NY var siktdjupet 2,8-5,9 m under året och under sommaren 2,8-4,8 m med *Otillfredsställande* klassning.

Siktdjupet vid K19 var 3,4-4,8 m under året med sommarsiktdjup på 3,5-3,7 m och klassningen *Otillfredsställande*. Dock är vattendjupet på denna station sådant att klassningen aldrig kan bli bättre än Måttlig. På L2 var siktdjupet 4-5,2 m under året och 4,6-5,2 m under sommaren och klassningen *Måttlig*.

Närsalter

Halterna av fosfat låg i huvudsak inom variationen under året, med klassningen under vinter som *Måttlig* för Karlskrona-stationerna. Totalfosfor låg huvudsakligen inom det normala med en klassning under vintern på *Måttlig* och en sommarklassning på *Dålig* för K21, NY och KAARV4.

Vid K19 var fosfathalterna efter vintern låga och ofta vid eller under gränsen för det normala. Vinterns värden var dock så höga att klassningen blev *Otillfredsställande.* Vid L2 var halterna inom variationen och vinterns låga halt gjorde att klassningen blev *God*. Totalfosfor vid K19 låg ofta nära den undre variationen men klassningen var trots detta under vintern *Måttlig* och under sommaren *Dålig*. Vid L2 var totalfosfor inom variationen med vinterklassning på *God* men *Dålig* sommarklassning.

Halterna av oorganiskt kväve, DIN, var i huvudsak inom variationen med undantag för december då halterna var över det normala vid K21 och KAARV4. Klassningen var *Måttlig* vid KAARV4 och NY och *Otillfredsställande* vid K21.

Oorganiskt kväve, DIN låg med något enstaka undantag inom variationen vid både K19 och L2. Vinterklassningen var *Otillfredsställande* vid K19 och *Dålig* vid L2.

Totalkvävefraktionen uppvisade ett relativt stabilt

mönster med värden inom eller strax under variationen. Klassningen var *Måttlig* under vinter för samtliga tre Karlskrona-stationer och under sommaren *Måttlig* vid K21 och KAARV4 och *God* vid NY. Vid K19 och L2 låg vinterklassningen på *Måttlig* respektive *Otillfredsställande* och *Måttlig* under sommaren för totalkväve.

Kiselhalterna var i början av året inom det normala men under augusti och december var halterna över det normala vid K21 och KAARV4, vilket även observerats i det nationella programmet i Hanöbukten. Samma gällde för K19 och L2 med mycket höga halter i slutet av året.

Klorofyll

Klorofyllhalterna var inom det normala under året även om halterna var höga. Klassningen för sommaren var *Otillfredsställande* vid K21 och *Måttlig* vid KARRV4 och NY.

Vid K19 och L2 var halterna relativt höga men mest inom variationen. Klassningen var *Måttlig* för båda stationerna

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 låg strax under det normala vid 4 av 5 provtagningar medan salthalten var normal med ett undantag i februari, då halten låg vid den undre gränsen för det normala.

Syrgas

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var goda under hela året med en *Hög* klassning.

Sikt

Siktdjupet under året varierade mellan 3,2 och 11,2 m på S10 och var under sommaren 8-11,2 m med *Hög* klassning.

Närsalter

Halterna av fosfat var höga och låg över variationen under sommaren. Klassningen under vinter var därför *Otillfredsställande*. Totalfosfor låg högt och under sommaren över gränsen till det normala med en klassning under vintern på *Otillfredsställande* och en sommarklassning på *Dålig*.

Halterna av oorganiskt kväve, DIN, var i huvudsak inom variationen men de höga vintervärdena gjorde att klassningen var *Otillfredsställande*.

Totalkvävefraktionen uppvisade ett relativt stabilt mönster med värden inom eller strax under variationen. Klassningen var *Måttlig* under vinter och *Hög* under sommaren.

Kiselhalterna var ofta höga och under sommaren var halterna över det normala, vilket även observerats längs övriga skånekusten och det nationella programmet i Hanöbukten.

Klorofyll

Klorofyllhalterna var låga men mest inom det normala under året. Klassningen för sommaren var *Hög*.

Hydrografi i utsjön Hanöbukten (BPSH05)

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

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

Vattentemperatur och salthalt

Vattentemperaturerna låg inom det normala med undantag för september med temperatur under det normala. medan salthalten var normal med ett undantag i november, då halten låg under det normala.

Syrgas

Syrgasförhållandena i bottenvattnet var inom variationen men ansträngda och med samtliga 12 värden under 2 ml/l vilket kan anses vara en gräns där fisk och bottendjur påverkas kraftigt negativt.

Närsalter

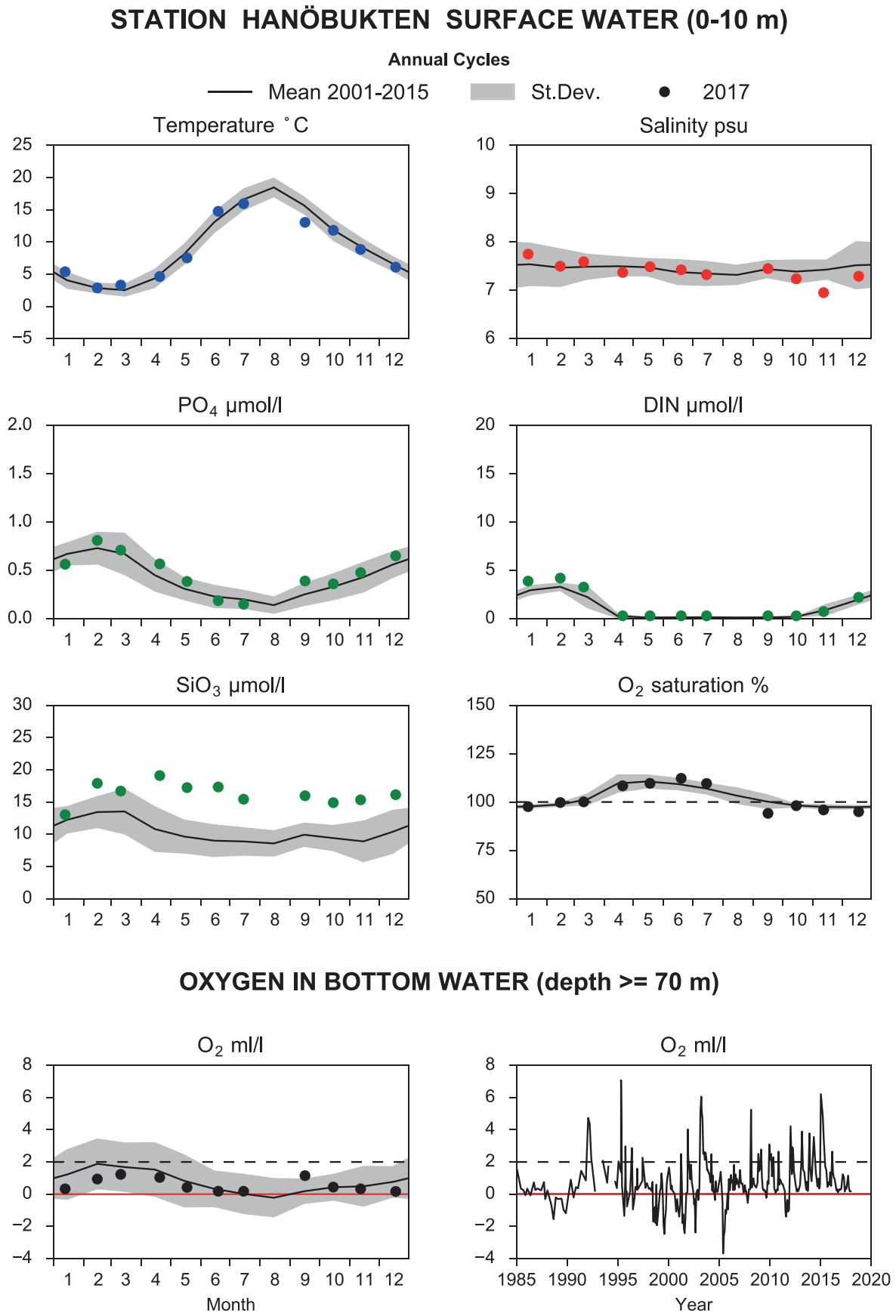
Halterna av fosfat var inom variationen medan halterna av oorganiskt kväve, DIN, var över det normala under januari-februari.

Kiselhalterna var ofta höga och från februari var halterna klart över det normala

Referenser

Havs- och Vattenmyndigheten. 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19.

SMHI. 2007-17. www.smhi.se.



FIGUR 10. Data från station BPHS05 - Hanöbukten, ytvatten 0-10 m. Punkter är data för 2017, heldragen linje medelvärde 2001-2015 och grå ytan standardavvikelsen runt medelvärdet. (data SMHI).

MALKVARN. Foto Stefan Tobiasson

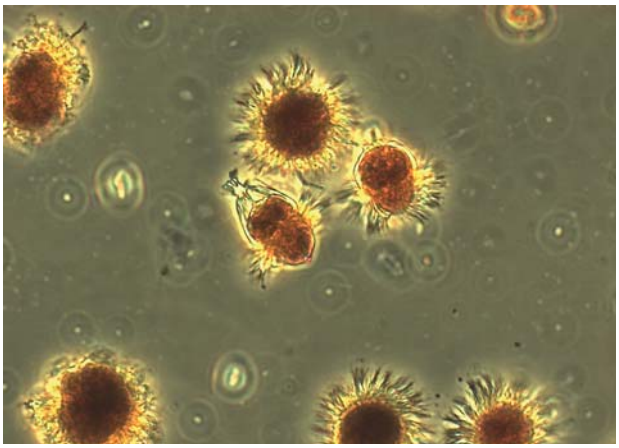
Växtplankton

Per Olsson

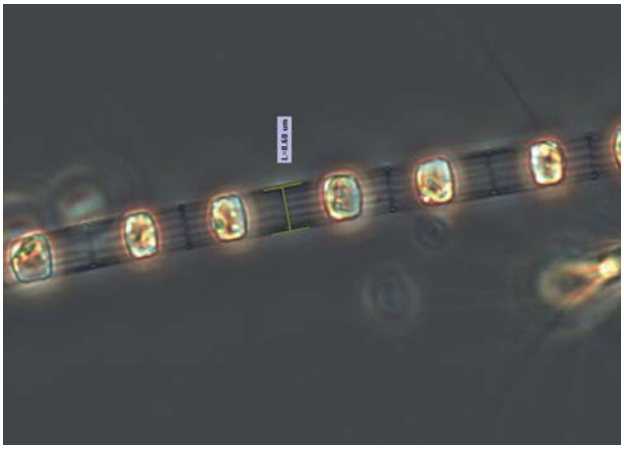
Inledning

Växtplanktondynamiken studerades på två av hydrografistationerna, nämligen VH1 och K6 (se figur 6 under hydrografi). Stationernas läge valdes för att ge en samlad bild av kuststräckans planktonutveckling. Vid station VH1 har växtplanktonundersökningar utförts tidigare, juni-november 2013 samt juni 2015-maj 2016. Station K6 har ej undersökts tidigare med avseende på växtplankton. 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 (bilaga 1). Artlistor för växtplankton med cell- och biovolymdata redovisas i bilaga 3.



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



FIGUR 2. Kiselalgen Skeletonema marinoi, som förekom under vårblomningen.

Resultat och diskussion

Artsammansättning

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

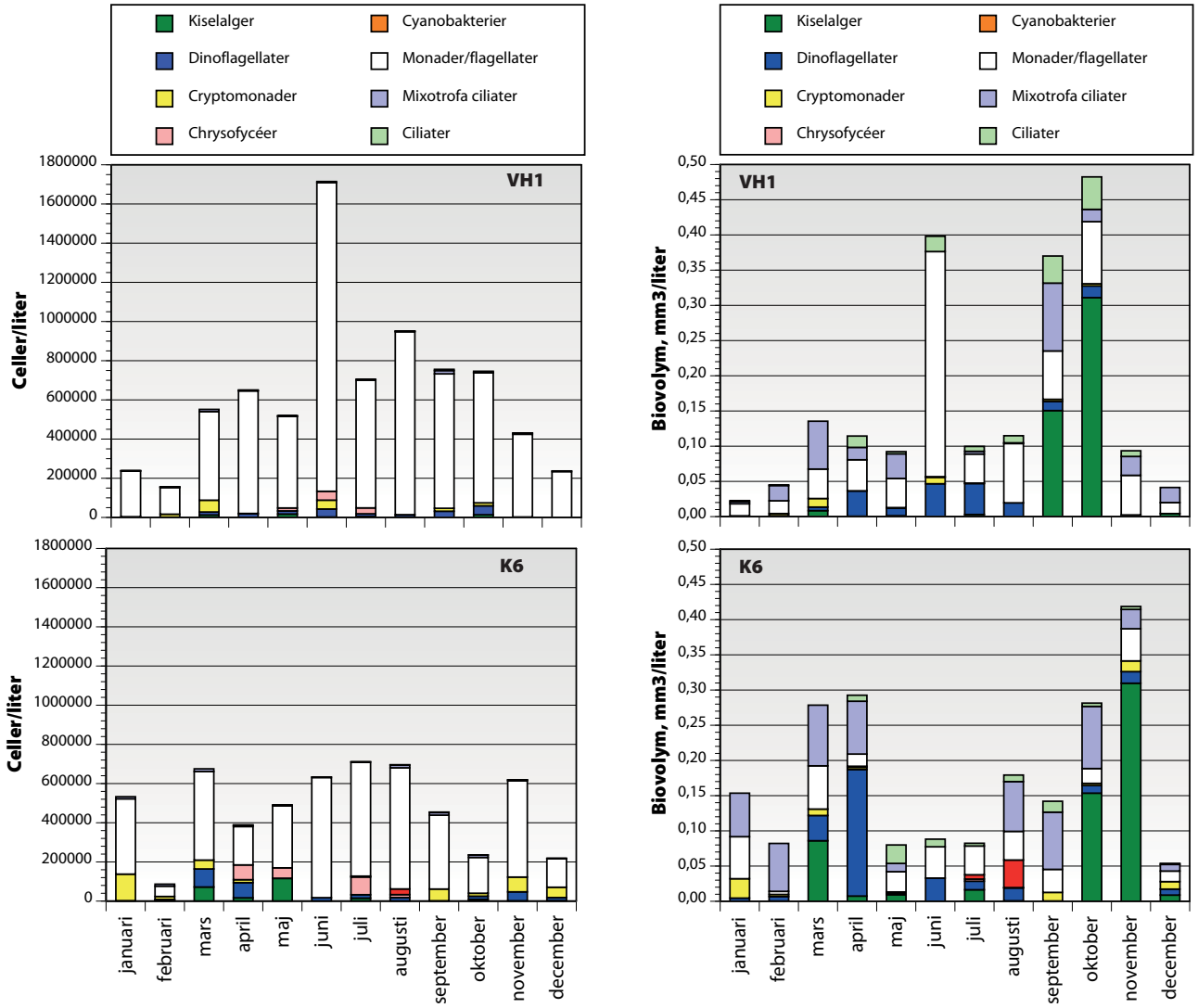
I januari-februari dominerade olika sorters monader/flagellater (figur 3) och den mixotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* (figur 1). I mars förekom en vårblomning vid K6 med höga klorofyllvärden (se figur 6 i hydrografiavsnittet), med inslag av den normalt dominerande kiselalgen *Skeletonema marinoi* (figur 2) men

MÄNGDEN PLANKTON VARIERAR UNDER ÅRET

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 µm (tusendels mm) till 3-400 µm. Som jämförelse kan nämnas att djurplanktonen varierar ännu mer, från ca 10 µm (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).

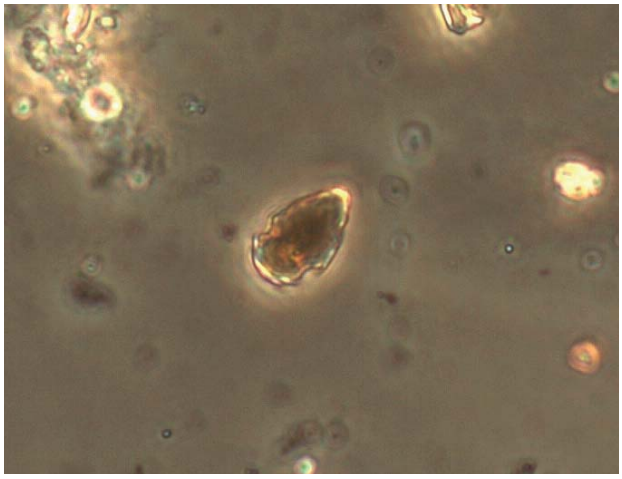
Ett normalt mönster för våra breddgrader, är att planktonmängden är låg under vintern. Under våren, i mars-april, ökar planktonmängden kraftigt (vårblomning) tack vare ökande ljusinstrålning och höga näringsnivåer. Planktonsamhället domineras under denna fas normalt av kiselalger. Närsalterna tar dock snabbt slut och vårblomningens plankton dör. Under försommaren domineras planktonsamhället av små arter (monader/flagellater) som kan utnyttja de låga näringsnivåerna. Under sommaren kan blågröna alger förekomma i stora mängder. De kan, trots låga kvävehalter, tillväxa genom sin förmåga att fixera i vattnet löst kvävgas. Under hösten kan en mindre blomning förekomma, dominerad av kiselalger och dinoflagellater. I takt med att ljusinstrålningen minskar, minskar även planktonmängderna. Dominerande arter under senhösten-vintern hör till gruppen monader/flagellater.



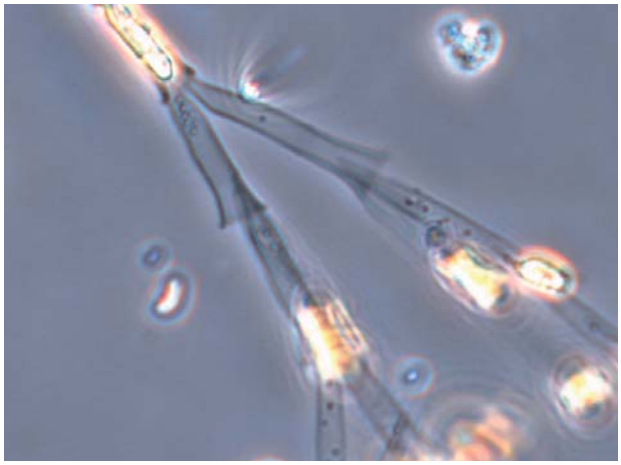
FIGUR 3. Abundans, celler/liter, och biovolym, mm³/liter, av olika växtplanktongrupper och ciliater vid VH1 och K6 under 2017.

även av *M. rubrum* och den autotrofa dinoflagellaten *Heterocapsa rotundata* (figur 4). Vid VH1 var blomningen mycket svag, men artsammansättningen var mycket likartad men med lägre individantal. I april minskade mängden kiselager medan mängden av dinoflagellaterna *H. rotunda* och *Peridiniella catenata* ökade liksom mängden guldalger som *Dinobryon baltcum* (figur 5) och *D. faculiferum*. I maj förekom återigen relativt rikligt med kiselalgen *S. marinoi* på K6.

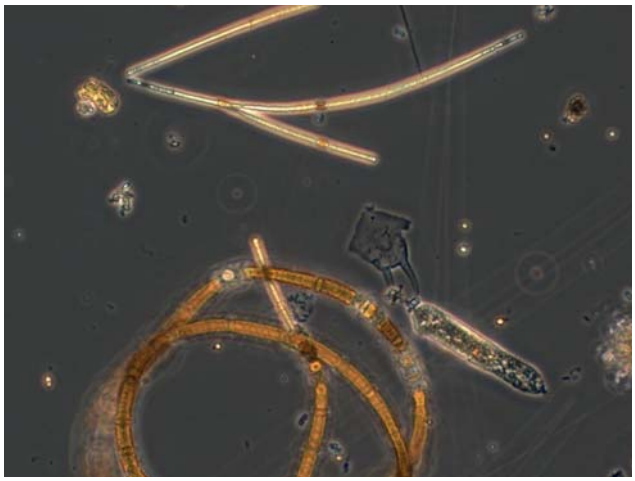
Under sommarmånaderna juni-augusti domine-



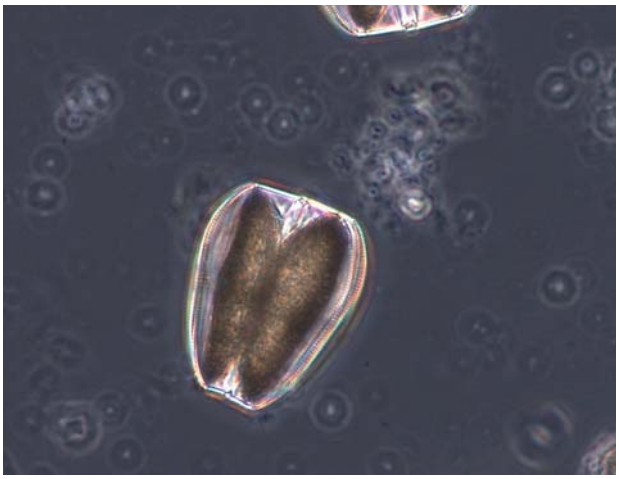
FIGUR 4. Dinoflagellaten Heterocapsa rotundata, som förekom under vårblomningen.



FIGUR 5. Guldalgen Dinobryon balticum, som förekom f.f.a. i april-juli.



FIGUR 6. Blågröna bakterier, Aphanizomenon sp. (överst) och Nodularia spumigena



FIGUR 7. Den mycket stora kiselalgen Coscinodiscus granii som förekom i september-november.

rade monader/flagellater individantalen kraftigt, och f.f.a. i juni förekom de med stora mängder och även hög biovolym på VH1. Under sommaren, f.f.a. på K6 i juli-augusti förekom även blågröna bakterier. Det var i huvudsak de i Östersjön ogiftiga *Aphanizomenon* (figur 6) och *Dolichospermum* som förekom. Även den potentiellt giftiga katthårsalgen (*Nodularia spumigena*)(figur 6) förekom, men endast med enstaka trådar. Vid K6 var från augusti även den mixotrofa *M. rubrum* vanlig igen.

I september var *M. rubrum* vanlig även vid VH1. Den tydliga kiselalgsökningen som syns i figur 3 för VH1 i september beror helt på mycket få men mycket stora exemplar av *Coscinodiscus granii* (figur 7), vilket gav stort utslag i biovolymen. I oktober fortsatte de höga biovolymvärdena på grund av *C. granii* på VH1, och samma situationen observerades på K6, under oktober-november. En tydlig ökning i klorofyllvärdena syntes även under denna period. I övrigt avslutades året med låga individtals- och biovolymvärden.

Utveckling 2015-2017

Växtplankton undersöktes även under ett helt år vid VH1, juni 2015 till maj 2016. I figur 8 har biovolymvärden för juni 2015-december 2017 plottats för de dominerande planktongrupperna. I figur 9 är biovolymsdata för perioden januari 2011 till oktober 2017 vid den näraliggande stationen Abbekås (inom Sydkustens Vattenvårdsförbund, SVF) plottat.

Det som sticker ut vid VH1 är biovolymstoppen i oktober 2015. Samma topp men på en betydligt lägre nivå fanns i oktober 2017. Vi 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 Abbekås 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.

Noterbart är att den traditionella vårblomningen, dominerad av kiselalger, i stort saknas vid både VH1 och Abbekås under våren 2016 och 2017. Vid Abbekås, och station Falsterbo (inom SVF) är förhållandena i princip detsamma även våren 2014-15. Istället finns en trend till ökande förekomster av mixotrofa ciliater, i.e. *M. 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

Ekologisk statusklassning

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

För klorofyll var statusen hög för 2017 på båda stationerna, vilket även var fallet för biovolymen. Om klorofyll och växtplankton sammanvägs för 2017 blir statusen också *Hög*. Vid VH1 var statusen för biovolym även *Hög* under sommaren 2015.

Sammanfattning

Sammantaget kan det konstateras att provtagningarna detekterade en mycket svag vårblomning, med mycket låg kiselalgsförekomst men hög ciliatförekomst genom *Mesodinium rubrum* vid VH1. Vid K6 var vårblomningen mycket tydligare och med en mer normal kiselalgsdominans. Blågröna bakterier förekom relativt rikligt, f.f.a. vid K6 men det var med huvudsaklig dominans av den ogiftiga *Aphanizomenon*. Enstaka trådar av den

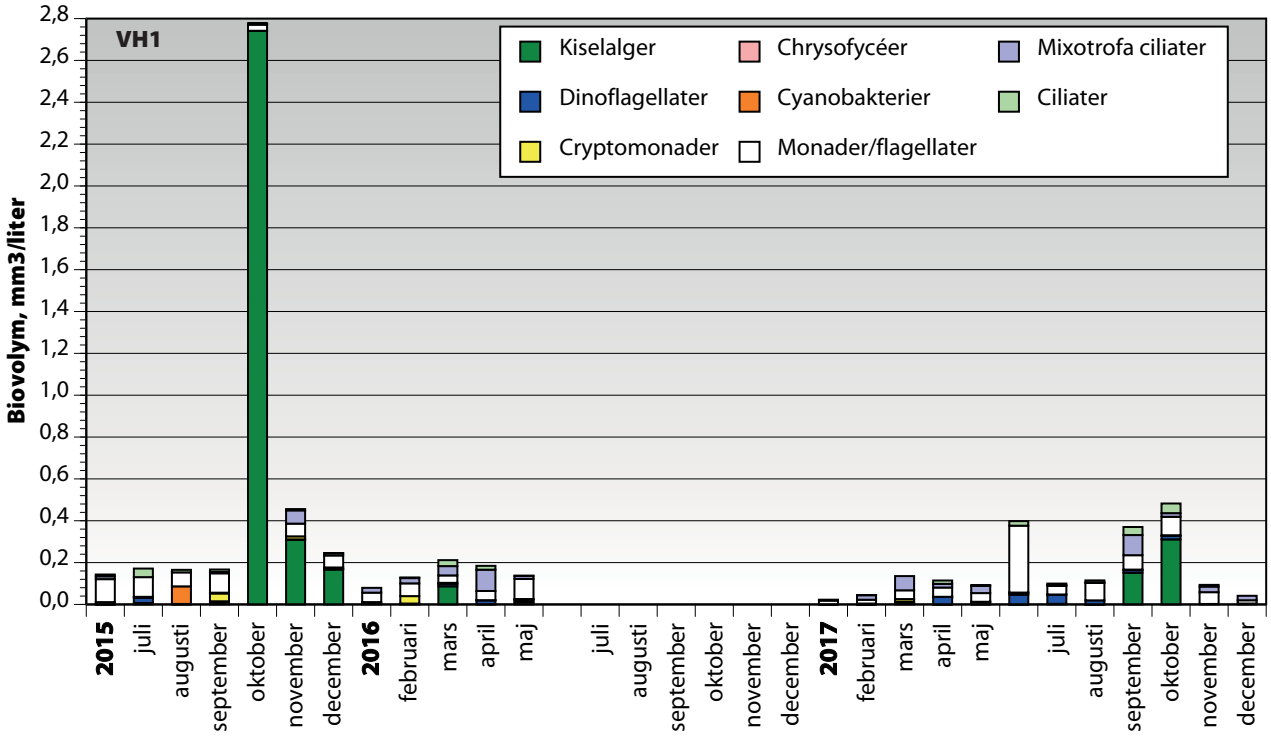
potentiellt giftiga katthårsalgen *Nodularia* förekom.

De senaste åren har biovolymerna under hösten längs skånska sydkusten dominerats av få men mycket stora celler av kiselalgen *Coscinodiscus granii*, vilket varit en ny utvecklingstrend. Detta förekom även vid VH1 och K6 under september-november.

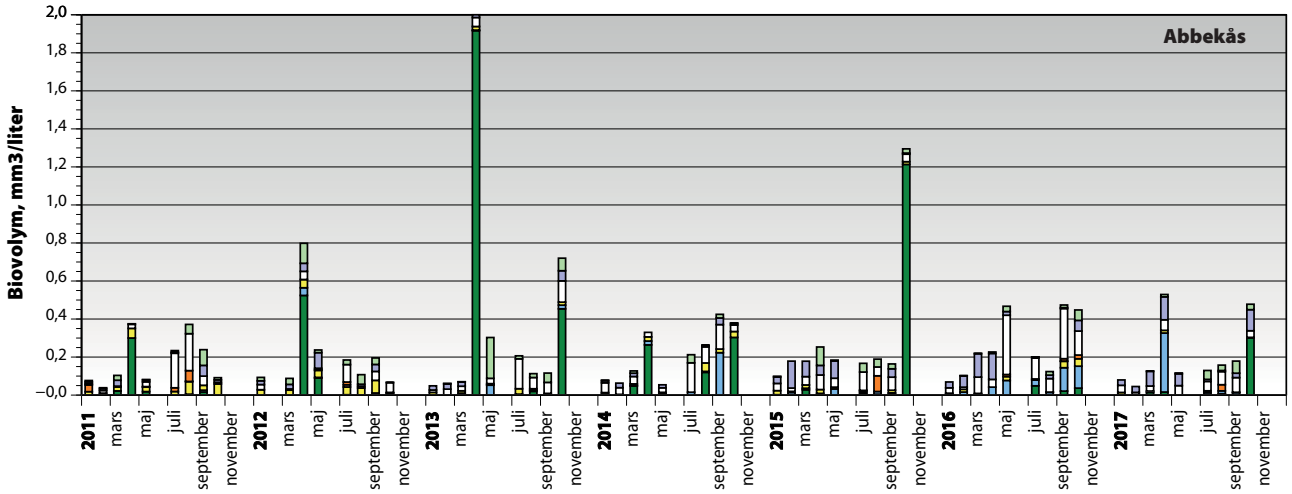
Statusklassningen om data för klorofyll och biovolym sammanvägs för 2017 var den ekologiska statusen Hög vid båda stationerna.

Referenser

Havs- och Vattenmyndigheten. 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19.



FIGUR 8. Utvecklingen av biovolym, mm³/liter, på station VH1 under juni 2015 till december 2017 för olika växtplanktongrupper och ciliater.



FIGUR 9. Utvecklingen av biovolym, mm³/liter, på station Abbekås under januari 2011 till oktober 2017 för olika växtplanktongrupper och ciliater.

Makroalger

Per Olsson och Stefan Tobiasson

Inledning

Under 2017 inventerades fastsittande algvegetation på 3 lokaler i Västra Hanöbukten och 9 lokaler längs Blekingekusten (figur 1). Inventeringarna gjordes genom att dykare simmade längs ett utlagt måttband och kontinuerligt skattade täckningsgraden av substrat och olika växtarter i en korridor på 5-10 m bredd beroende på sikten i vattnet, sk linjetaxering. I Västra Hanöbukten gjordes utöver linjetaxering även undersökning i storrutor (DMU Rapport nr 323, 2000). Punktdyk gjordes på de platser utlagda måttband inte nådde tillräckligt djup. För mer ingående beskrivning av lokaler och metodik hänvisas till bilaga 1. I texten nedan används företrädesvis algernas svenska namn. En artlista med svenska och latinska namn redovisas i bilaga 4.

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. Växter är beroende av tillgång på ljus för sin fotosyntes och mycket partiklar i vattenmassan begränsar deras djuputbredning. Fleråriga arter som blåstång, sågtång, kräkel (=gaffeltång), rödblad och ishavstofs speglar ett områdes miljö över en längre tid.

Västra Hanöbukten

Makroalger studerades på tre stationer, H1 Rakö, H2 Karakås och H3 Simris i Västra Hanöbukten under 2017. En tillbakablick med jämförelser med åren 2003-2016 redovisas i diagram för storrutedata, medan linjetransektdata har använts för beskrivning av miljöerna vid respektive transekt. Syftet med undersökningarna är att följa algdynamiken, framförallt för fleråriga tångarter som blåstång, sågtång och kräkel.

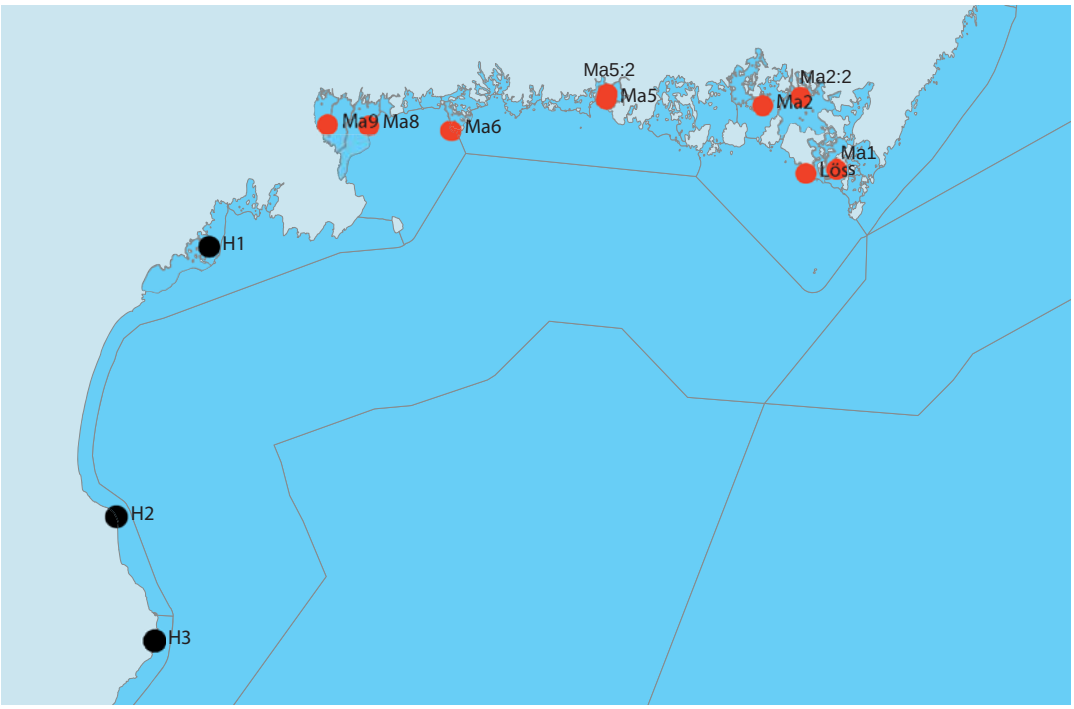
Samtliga värden som anges i text och grafer är absoluta procentvärden. Som rådata föreligger en datafil med täckningsgradsdata för 2017 och den redovisas i bilaga 4.

Resultat och diskussion

H3 Simris - allmän beskrivning av transekt

Transekten vid Simris sträcker sig ca 110 m ut från land, och ned till ca 6 m djup. Ett extra punktdyk gjordes vid ca 12 m djup. Området är mycket exponerat för vågor och strömmar. Bottnen består av i huvudsak av hällstenar 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.

Närmast land förekom flera fina bälten med sågtång (*Fucus serratus*) men vegetationen dominerades av fin-



FIGUR 1. Karta över provtagningsstationer för makroalger i Västra Hanöbukten och Blekinge 2017..

trådiga rödalger, främst ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) men även grovsläke (*Ceramium virgatum*, syn. *C. rubrum*). Sågtång växte ned till 3,7 m medan blåstång (*F. vesiculosus*) växte ned till 2,7 m. Från ca 3,3 m ned till botten, 12 m, dominerade fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*)med inslag av kräkel (*Furcellaria lumbricalis*), kilrödblad (*Coccotylus truncatus*) och släke-arter.

Utveckling i storrutor vid H3 Simris under 2003-2017

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

0,9 m

På det grundaste djupet var den totala medeltäckningsgraden 78% år 2017, med dominans av fintrådiga rödalger, främst ullsläke och mindre mängder av fjäderslick, grovsläke och gaffeltång. Det förekom även enstaka plantor av sågtång.

Den kumulativa täckningsgraden har successivt minskat sedan 2011, men det finns möjligen ett mönster med återkommande toppar (toppar år 2003 och 2011). Det är främst ullsläke som minskat i täckning, men även övriga arter har minskat.

2,0 m

På mellandjupet var 2017 den totala medeltäckningsgraden 62% men det fanns en stor variation mellan de tre rutorna. Ullsläke dominerade även på detta djup men det fanns även rikligt med fjäderslick och sågtång.

Minskningen i kumulativ täckningsgrad under åren är inte lika tydlig som på 0,9 m djup, men sedan toppen 2011 är minskningen generell. Variationen i täckning har främst berott på mellanårsvariationer för ullsläke och fjäderslick. Det har dock förekommit en stabil täckning av sågtång, medan blåstång har minskat under perioden, framförallt sedan 2011.

3,5 m

På det största djupet med storrutor var den totala medeltäckningen 78% år 2017 och med liten spridning mellan de tre replikaten. Det var dominans av fintrådiga rödalger, framförallt ullsläke men även fjäderslick och grovsläke. Det fanns även små mängder av rödalgerna kräkel och kilrödblad samt enstaka plantor av sågtång.

Den kumulativa täckningsgraden har varit relativt stabil på detta djup sedan 2011, men det förekom stora variationer 2003-2010. Under hela perioden har det varit stora svängningar i täckningsgraden av de fintrådiga rödalgerna ullsläke och fjäderslick.

H2 Karakås - allmän beskrivning av transekt

Transekten vid Karakås sträcker sig ca 100 m ut från land, ned till 3,7 m djup. Extra punktdyk utfördes vid ca 6,4 och 9,3 m djup. Även detta område är mycket exponerat för vind och vågor. Bottnen består i huvudsak av block men med betydande inslag, ca 25%, av sten och små mängder grus och sand. Det var bara vid punktdyken som sand var ett viktigt substrat, 25-75%.

Närmast land förekom ett fint blåstångsbälte, som

ALGER MED OLIKA MILJÖKRAV

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 bottnarna 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 ljustillgången 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 rödalgerna. 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.

efterhand med ökat djup ersattes av ett likaledes fint sågtångsbälte. Blåstång fanns ned till 1,5 m, medan sågtång förekom ned till 3,7 m. Det förekom även rikligt med fintrådiga rödalger, närmast land både ullsläke och fjäderslick, men i de djupare delarna framförallt fjäderslick.

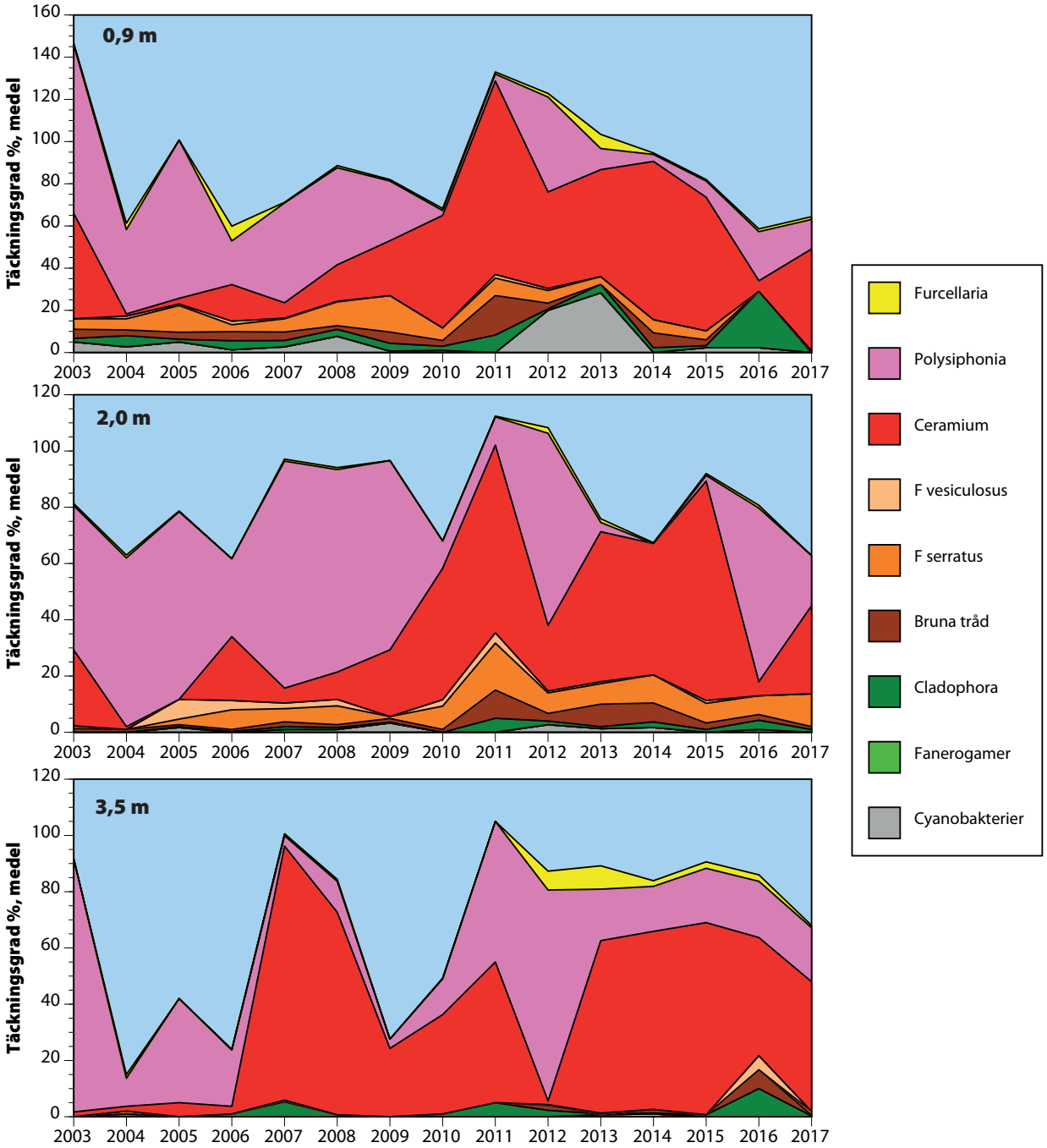
Utveckling i storrutor vid H2 Karakås under 2003-2017

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

0,8 m

På det grundaste djupet med storrutor var den totala medeltäckningraden 75%, med helt jämna replikat år 2017. Det var fintrådiga rödalger som dominerade, främst fjäderslick men även ullsläke. Det fanns ett fint bälte med sågtång och även små mängder blåstång. Det fanns även en del av den fintrådiga brunalgen trådslick (*Pylaiella littoralis*).

Den kumulativa täckningsgraden 2003-17 har varit hög och jämn fram till år 2014, då en kraftig minskning observerades för många arter. De senaste tre åren har täckningen av framförallt fjäderslick ökat markant,



FIGUR 2. Täckningsgrad (absoluta procenttal) på station H3 Simris under 2003-2017 för 0,9 m, 2,0 m och 3,5 m djup.

medan täckningen av de fleråriga brunalgerna sågtång, och framförallt blåstång minskat tydligt.

2,1 m

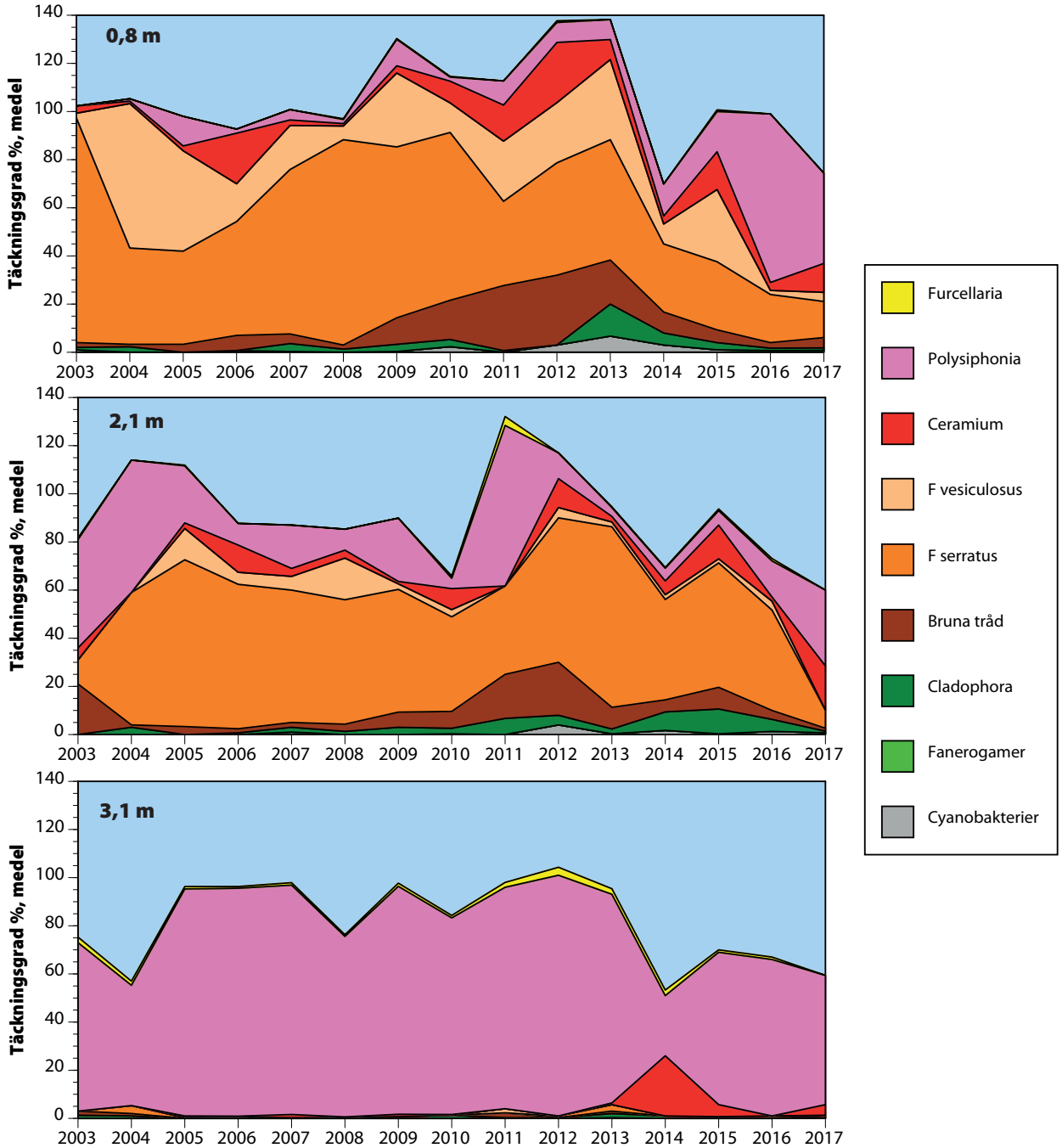
På mellandjupet var den totala medeltäckningsgraden år 2017 70%, även här med helt jämna replikat. Fjäderslick och ullsläke dominerade men det fanns fortfarande ett litet bestånd av sågtång, liksom enstaka plantor av kilrödblad.

Den kumulativa täckningsgraden har successivt minskat sedan toppåret 2011. Minskningen har dels orsakats av en minskning av röda och bruna trådalger, men sågtången har sedan 2015 minskat kraftigt.

3,1 m

På det största djupet för storrutor var den totala medeltäckningsgraden år 2017 77% och med mycket liten variation mellan replikaten. Täckningsgraden dominerades kraftigt av fjäderslick, men det fanns enstaka plantor av sågtång och kilrödblad.

Den kumulativa täckningsgraden har minskat sedan toppåren 2011-12. Eftersom täckningen på detta djup så kraftigt domineras av fjäderslick är det i huvudsak variationen i denna art som styrt utvecklingen under



FIGUR 3. Täckningsgrad (absoluta procenttal) på station H2 Karakås under 2003-2017 för 0,8 m, 2,1 m och för 3,1 m djup.

åren. Det lilla beståndet av gaffeltång har successivt försvunnit sedan 2014.

H1 Rakö - allmän beskrivning av transekt

Transekten vid H1 Rakö sträcker sig 100 m ut från strandlinjen, ned till 4,2 m djup. Ett extra punktdyk gjordes vid ca 6,5 m djup. 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.

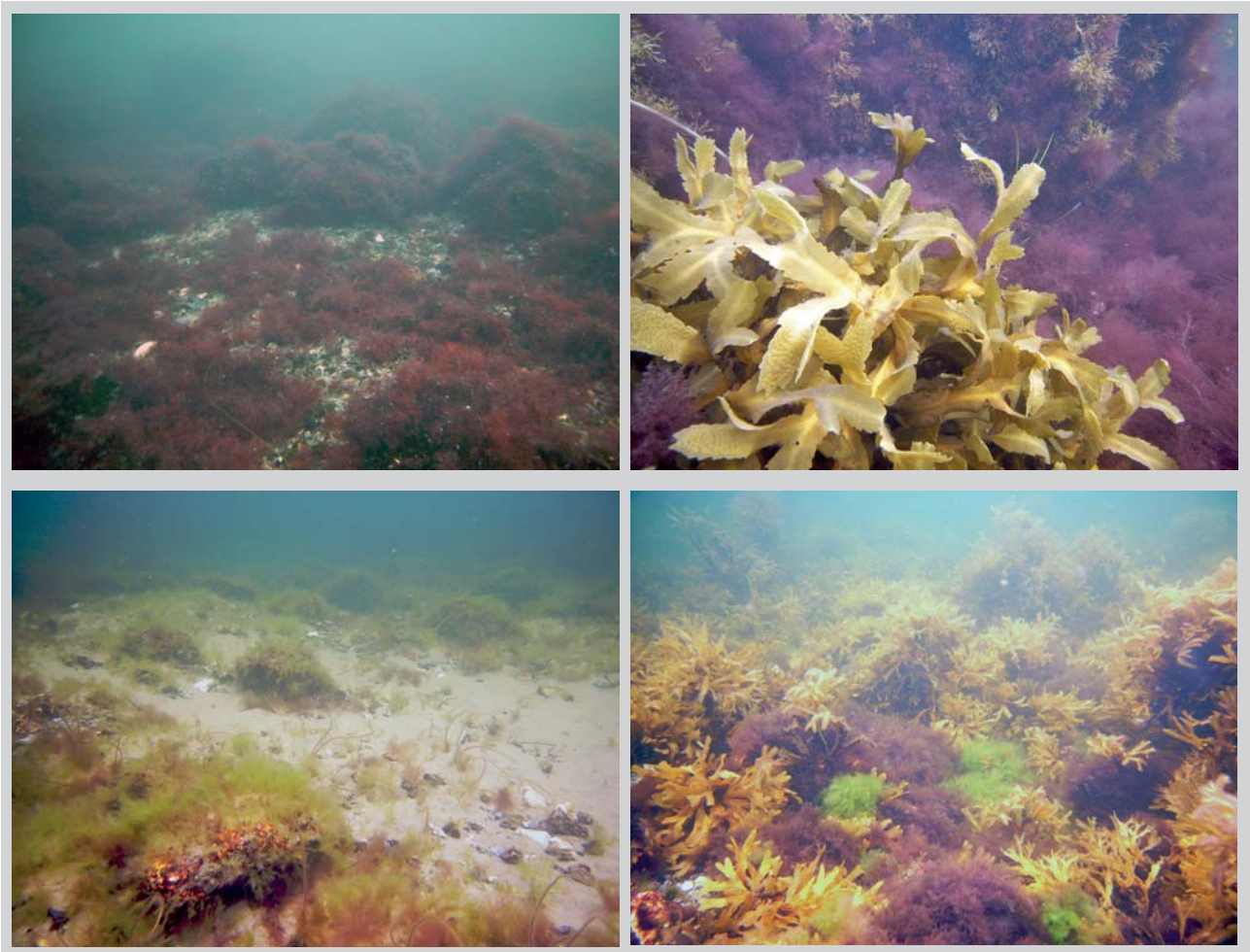
Närmast land fanns ett kraftigt bestånd av blåstång, med mindre mängder av sågtång, fjäderslick, trådslick och de fintrådiga grönalgerna grönslick (*Cladophora* sp.) och bergborsting (*Cl. rupestris*). Sågtång blev vanligare successivt och hade hög täckning, 25% ned till 2,4 m. Det var dock fjäderslick som ökade mest med ökat djup, med täckning på 70-80% i många djupintervall. Det förekom även relativt rikligt med lösa, fintrådiga rödalger och gaffeltång i de yttre delarna av transekten liksom enstaka plantor av kilrödblad. Mellan 2,6 och 4,2 m fanns även fina bestånd av fanerogamen ålgräs (*Zostera marina*) med täckning upp till 50%

Utveckling i storrutor vid H1 Rakö under 2003-2017

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

0,7 m

Den totala medeltäckningsgraden var 87% med liten variation mellan replikaten år 2017. Den fintrådiga rödalgen fjäderslick dominerade men det fanns rikligt även av fintrådiga brunalger och grönalger. Av fleråriga arter fanns fina bestånd av blås- och sågtång och små bestånd av kräkel och fanerogamen nating (*Ruppia* sp.).



OLIKA ALGMILJÖER TYPISKA FÖR KUSTERNA I SKÅNE OCH BLEKINGE FRÅN CA 10 M TILL 2 M VATTENDJUP. Överst vänster ca 10 m djup med dominans av röda trådformiga alger. Överst höger ca 4-6 m djup med enstaka sågtångsplantor i ett bälte med gaffeltång och röda trådalger. Nederst vänster ca 3,5 m djup med gröna trådformiga alger på enstaka stenar i sandområde. Nederst höger ca 2 m djup med såg- och blåstångsdominerat algbälte.

Den kumulativa täckningsgraden har sedan ungefär 2010 varit ganska stabil. Bestånden av blås- och sågtång har, sedan bottenåren 2003-07, varit stabila. Det finns en utveckling med minskning av bruna trådalger och ullsläke och ökning av fjäderslick.

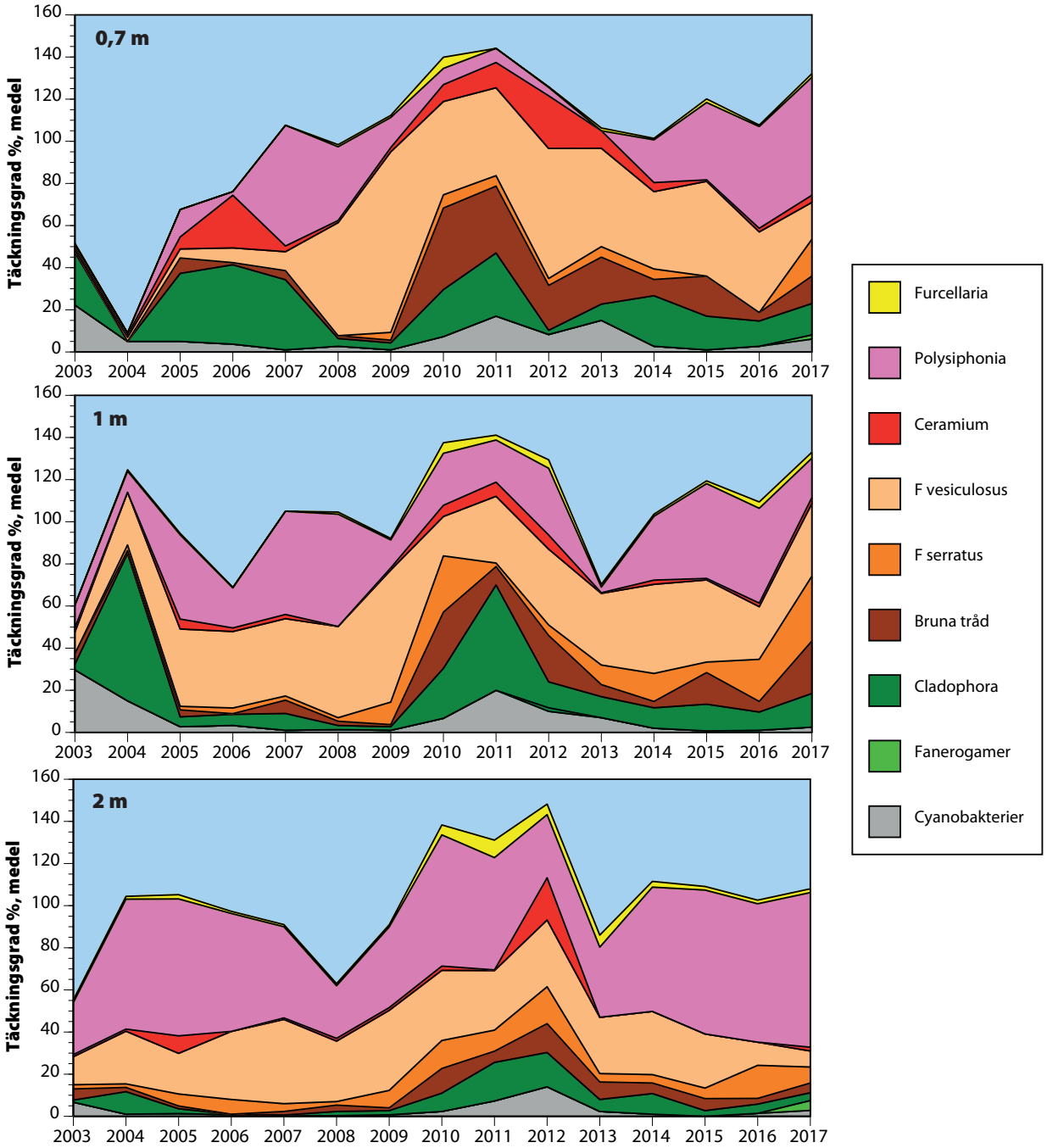
1,0 m

Den totala medeltäckningsgraden var 93% med mycket liten variation mellan replikaten. De gröna trådalgerna hade ungefär samma täckning som vid 0,8 m medan fjäderslick hade betydligt lägre täckning. De arter som dominerade var såg- och blåstång samt bruna trådalgen *Pylaiella* med ca 25-35% täckning vardera.

Den kumulativa täckningsgraden har, med undantag för en nedgång 2013, varit ganska stabil sedan 2010. Bestånden av de fleråriga arterna blås-, såg- och gaffeltång har varit stabila. Det finns en tendens till en ökning av sågtång på bekostnad av blåstång.

2,0 m

Den totala medeltäckningsgraden var 92% med mycket liten variation mellan replikaten år 2017. Helt dominerande var fjäderslick, men det fanns små, fina bestånd av blås-, såg- och gaffeltång, enstaka plantor av kilrödblad samt gröna och bruna trådalger. Det fanns dessutom ett fint bestånd av fanerogamen ålgräs.



FIGUR 4. Täckningsgrad (absoluta procenttal) på station H1 Rakö under 2003-2017 för 0,7 m, 1 m och 2 m djup.

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. Det finns dock under senare år en tendens till minskande täckning för blåstång och en ökning för sågtång. De senaste åren har även täckningen av fjäderslick ökat. En motvikt till denna negativa trend är det senaste årets fina bestånd av ålgräs.

Blekingekusten

Längs Blekingekusten inventerades totalt 9 lokaler genom dykning längs transekter. Sex av dessa ingår i den samordnade recipientkontrollen medan tre undersöks inom den nationella miljöövervakningen. Dykinventeringarna gjordes 26 september-1 november 2017. Resultaten jämförs med data från samma transekter under åren 2003-2016. Rådata och figurer återfinns i bilaga 4.

Ekologisk statusklassning

Statusklassning av vegetation ska enligt fastställda bedömningsgrunder ske med resultat från minst tre av varandra oberoende lokaler/transekter i en vattenförekomst (HaV 2013, Naturvårdsverket 2007). Eftersom detta inte kan göras i befintligt program redovisas istället resultaten från varje enskild transekt enligt samma klassindelning. Bedömningsgrunderna baseras på några arters observerade djuputbredning och respektive arts referensvärde. Statusen visar i första hand effekten av övergödning och grumling. Resultatet av statusklassning och EK-beräkning (EK=Ekologisk kvalitetskvot) framgår av tabell 1 samt figur 5 på nästa sida.

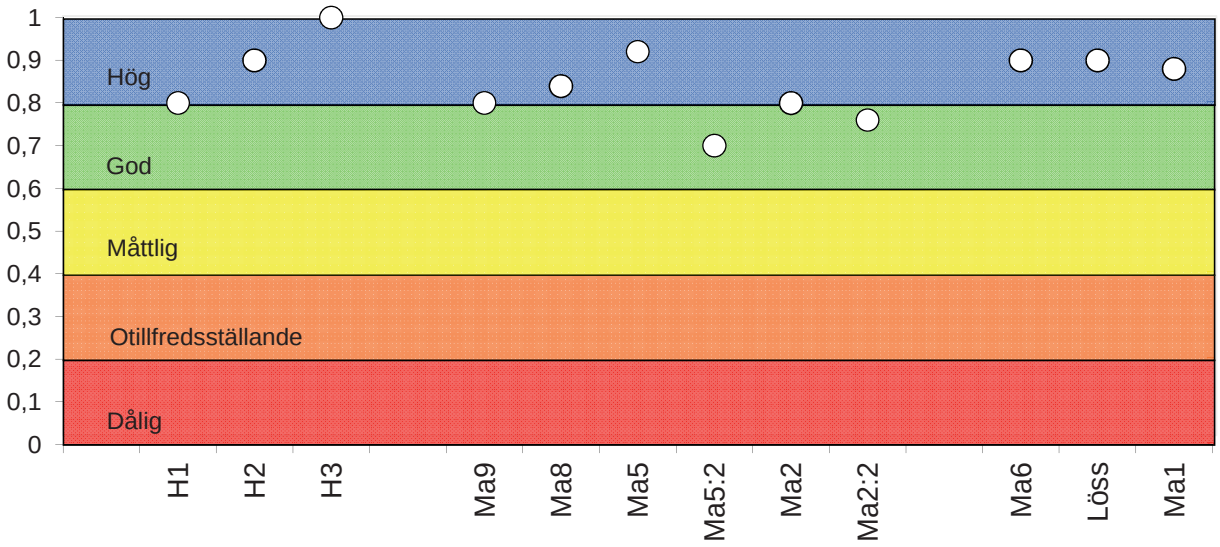
Klassningen i Hanöbukten 2017 visar att flertalet transekter hade höga EK-värden. Några av de undersökta transekterna kan inte utvärderas med uppmätta djuputbredningsuppgifter eftersom det inte finns lämplig botten som sträcker sig tillräckligt djupt. De anges istället med det lägsta säkra EK-värdet som går att räkna fram och statusklassningen har istället gjorts med en sk. expertbedömning utifrån erhållna resultat, dels från den aktuella stationen, men också från närliggande stationer samt kvalitativa beskrivningar av växtsamhällen.

Tångens djuputbredning

Samtliga lokaler som undersöktes 2017 utom Ma8 Rockegrund hade tång (*Fucus vesiculosus eller Fucus serratus*). Av dessa stationer hade alla utom en (Ma5 Lindeskär) ett mer eller mindre välutvecklat tångbälte (minst 25 % yttäckning av tång). Tångens djuputbredning på de undersökta transekterna under åren 2003-2017 visas i bilaga 4. Två av transekterna i V Hanöbukten (Rakö och Simris) uppvisar svagt minskad djuputbredning för enstaka tångplantor, men samtidigt har utbredning för tångbältet ökat tydligt (figur 6) vilket antyder att

Tabell 1. Statusbedömning av besökta algtransekter i Hanöbukten 2017. Bedömningen för de transekter som inte uppnår det djup eller det antal referensarter som krävs enligt bedömningsgrunden har expertbedömning av status gjorts. På dessa lokaler står ett >-tecken före uträknat EK-värde.

Stations-namn	Beteck-ning	Havsområde	Typ-område	Max-djup	EK-värde	Status	Anm
Rakö	H1	Tostebergabukten	7	6,7	>0,8	God	Transekt för grund, Endast 2 arter
Karakås	H2	V Hanöbuktens kustvatten	7	9,3	>0,9	Hög	Transekt för grund, Endast 2 arter
Simris	H3	Sandhammaren-Simrishamn	7	12	1,0	Hög	Endast 2 arter
Norrören	Ma9	Inre Pukaviksbukten	8	12,1	0,8	God	
Rockegrund	Ma8	Västra Blekinge skärgårds kustvatten	9	10,7	>0,84	Hög	Transekt för grund
Lindeskär	Ma5	Ronnebyfjärden	8	10,9	0,92	Hög	
Karön	Ma5:2	Ronnebyfjärden	8	6,6	>0,7	God	Transekt för grund
Getskär	Ma2	Yttre redden	8	9,9	0,8	God	
Säljön	Ma2:2	Östra fjärden	8	7,2	>0,76	God	Transekt för grund
Tärnö W	Ma6	Västra Blekinge skärgårds kustvatten	9	11,9	0,9	Hög	
Sturkö S	Löss	Östra Blekinge skärgårds kustvatten	9	12,7	0,9	Hög	
Hästholmen	Ma1	Kållafjärden	8	11,7	0,88	Hög	



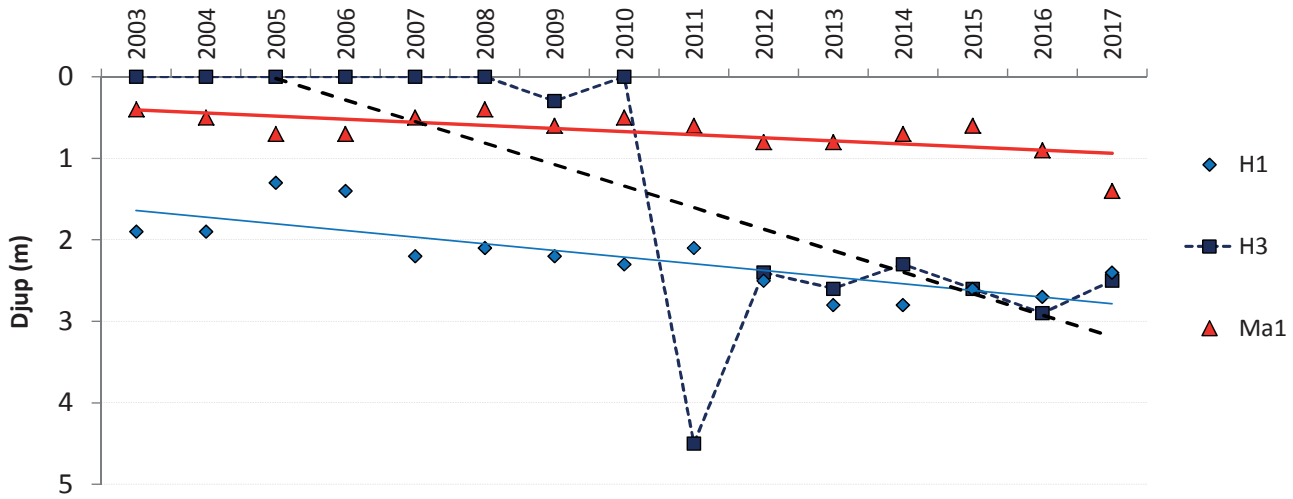
FIGUR 5. Statusbedömning av besökta algtransekter i Hanöbukten 2017. För bedömningen av status i de transekter som inte uppnår det djup som krävs enligt bedömningsgrunden har expertbedömning gjorts.

situationen för tången har förbättrats något under perioden. I Blekinge uppvisar två transekter tydligt ökad djuputbredning för enstaka tångplantor (Ma2 Getskär och Ma5 Lindeskär) medan den har minskat något vid Norrören i inre Pukaviksbukten (Ma9). Däremot har ingen av transekterna haft förändrad utbredning för tångbältets djuputbredning under perioden. På transekterna inom den nationella miljöövervakningen finns både stationer med ökad och med minskad tångutbredning. Sammantaget ger resultaten en antydan om att tångens situation även i Blekinge har blivit en aning bättre under åren 2003-2017. Dock var både tångens djuputbredning och täckning högre på många platser under början av 1990-talet (Anderson m fl 2011).

De långgrunda stränderna längs Skåne- och Blekingekusten innebär att den nedre utbredningsgränsen för enstaka tångplantor är svår att fastställa med säkerhet. Trots GPS-position kan det vara svårt att hitta tillbaka till exakt samma punkt med ibland stora skillnader i djuputbredning mellan åren som en effekt. Tångbältenas utbredningsgräns är vanligtvis lättare att bedöma och varierar inte heller lika mycket över tid.

Områdesvisa beskrivningar av algtransekter längs Blekingekusten

Nedan följer en kortfattad beskrivning av de algtransekter som undersöktes 2017 och hur den långsiktiga utvecklingen har varit under de senaste 10 åren. Täckningen av olika alger och alggrupper nära ytan (0-1 m), strax under ytan (1-2 m), på lite större djup (3-4 m) samt i rödalgsamhällena på 5-6 m och 10-12 m djup har



FIGUR 6. Tre stationer med signifikant ökande (p<0,05) djuputbredning för tångbältet (>25 % yttäckning av tångarter) under perioden 2003-2017. Trendanalysen är gjord med regressionsanalys.

utvärderats. Täckningsgraderna anges kumulativt viket innebär att den totala täckningen kan överskrida 100 % när alger växer på varandra. För mer detaljer hänvisas till bilaga 4.

Pukaviksbukten

I Pukaviksbukten undersöktes två transekter. Ma9 Norrören ligger måttligt vågexponerat i inre delen av bukten. Transekten sträcker sig 200 meter ut från stranden där djupet är ca 7 m och kompletteras med ett punktdyk på 12 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 1 m djup ca 50 m ut från land och tången var måttligt påvuxen av epifyter och utan betningsskador. På längre sikt (2003-2017) finns det en svagt minskande trend för tångens maximala djuputbredning. Längre ut från land dominerade fjäderslick som tillsammans med kräkel täckte nästan allt tillgängligt substrat. På 12 m djup bestod botten av block och sand och vegetationen dominerades även här av fjäderslick, men även kräkel, ishavstofs och rödblad förekom.

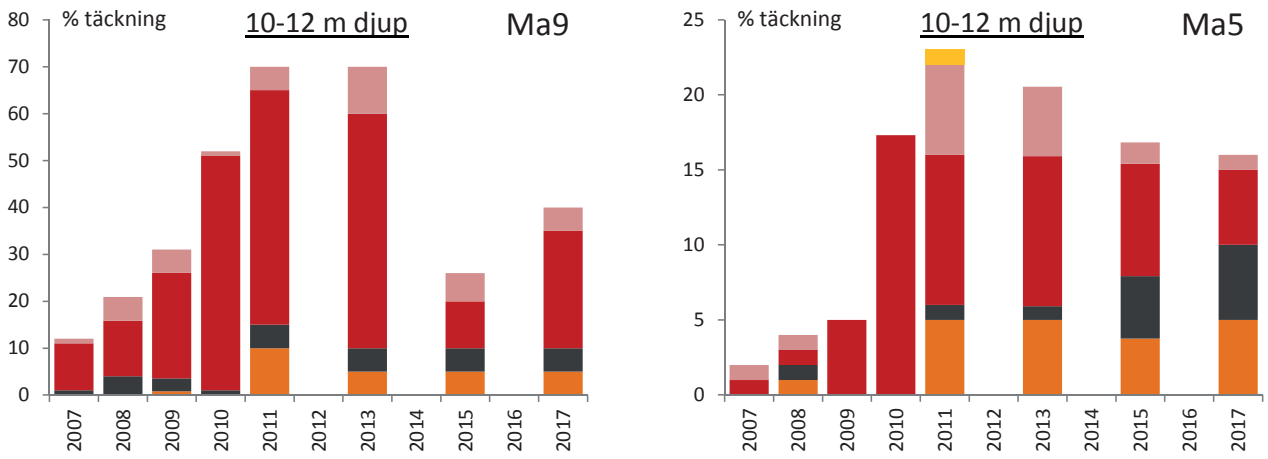
Den andra transekten, Ma8 Rockegrund, börjar på en uppstickande häll ett par meter under ytan. Djupare än 4 m övergår hällen i blockbotten med inslag av sten och grus. Eftersom transekten är flack kompletteras den med två punktdyk på större djup. Sedan många år tillbaka växer det ingen tång i transekten. Hällen dominerades istället av fjäderslick och ullsläke, men i den djupare delen var inslaget av blåmusslor stort. På blocken dominerade blåmusslorna och algbeväxningen var knappt 50%. Även på större djup fanns mycket blåmusslor, men kräkel och fjäderslick täckte över 75 % av tillgängligt substrat.

Täckningen av olika algarter i transekterna har varierat avsevärt mellan olika år, bl a beroende på fluktuationer i de trådformiga, ettåriga algerna trådslick och ullsläke. Man kan trots detta ana en viss ökning av mängden rödalger som kräkel och fjäderslick på lite större djup (figur 7). Detta kan vara ett tecken på mindre mängd partiklar i vattenmassan. På den grundare delen av hällen vid Rockegrund har även ullsläke ökat. Vid Norrören har täckningen av blåmusslor ökat på grunt vatten och 2017 fanns det lika mycket på 1-2 m som på djup över 5 m.

Ronnebyfjärden

I Ronnebyfjärden undersöktes två transekter. 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. Bottnen 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. Enstaka tångplantor fanns runt 1 m djup. På 3,1 m djup fanns en tångplanta och för perioden 2003-2017 finns en ökande trend för tångens djuputbredning, men eftersom tångplantan var liten och ensam finns risk att den försvinner redan till nästa besök. Från 4 m ner till 10 m djup dominerade fjäderslick bottnarna och ännu lite djupare var vegetationen väldigt gles och mycket nedslammad.

Den andra transekten, Ma5:2 Karön, ligger bara 700 m norr om Ma5. Även denna transekt är relativt vågskyddad och sträcker sig 60 meter ut från stranden där djupet är 6,6 m. Till skillnad från Ma5 är transekten flack och bottensubstratet utgörs av block som djupare än 6 m blandas upp med sand och gyttja. Djupare än 6,6 m vidtar ren mjukbotten utan möjlighet för fast-



FIGUR 7. Täckning av olika alger/alggrupper på stationerna Ma9 i Pukaviksbukten (t.v) och Ma5 i Ronnebyfjärden (t.h). Medeltäckningen i djupintervallet 10-12 m djup visas för åren 2007-2017. För mer information se bilaga 4.

sittande alger att växa. Från 0,2 ner till nära 3 m djup växte ett tångbälte bestående av såväl såg- som blåstång. Som mest täckte tången över 75 % av bottenytan. Det förekom en del betning, speciellt nära ytan, och tången var bitvis ganska bevuxen med tångbark och ullsläke. Djupare dominerade fjäderslick, men moln-/trådslick var också vanlig vilket kan indikera god tillgång på näring.

Täckningen av olika algarter i Ronnebyområdets transekter har varierat en del mellan olika år men genomgående har inslaget av trådformiga alger varit stort. I ytan har grönslick varit vanligast medan ullsläke och moln-/trådrådslick varit mer förekommande lite djupare. Man kan se en viss ökning av mängden rödalger som kräkel och brunalgen ishavstofs på lite större djup (figur 7) vilket kan vara ett tecken på mindre mängd partiklar i vattenmassan.

Karlskronaområdet

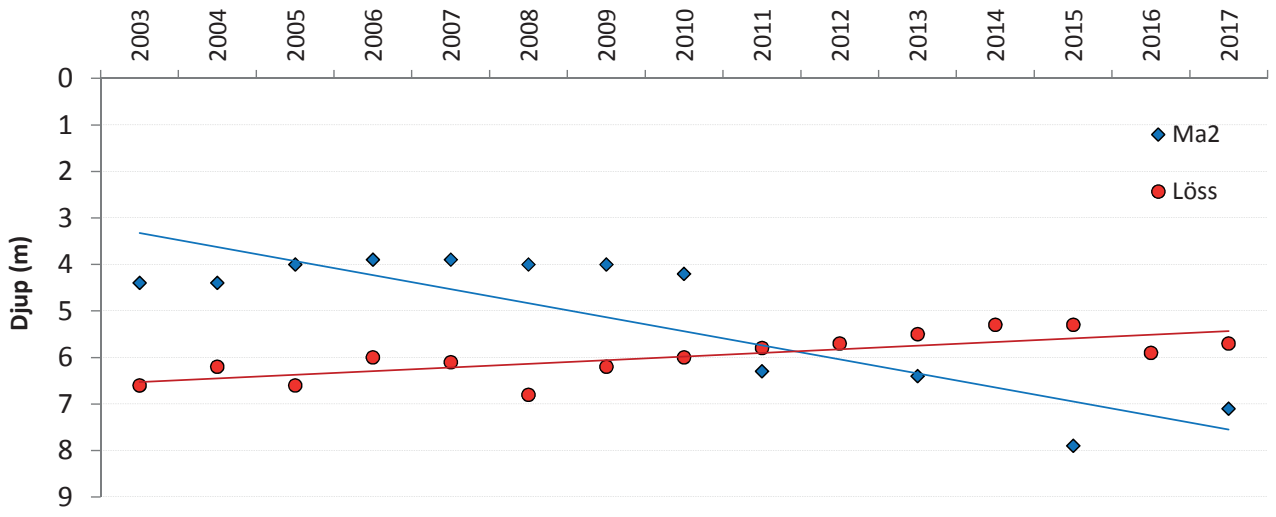
I Karlskronaområdet undersöktes två transekter, Ma2 Getskär i Yttre redden och Ma2:2 Säljön i Östra fjärden. Båda är relativt vågskyddade även om Ma2 ständigt utsätts för svallvågor från passerande båttrafik. Båda transekterna har ett bottensubstrat som domineras av block mer till ca 3 m djup där inslaget av sand och grus ökar. Nedslamningen djupare än 4 m är kraftig och på 7-8 m blir inslaget av gyttja stort. Transekten Ma2 sträcker sig drygt 100 meter ut från stranden där djupet är ca 10 m. Närmast ytan dominerades växtligheten av ullsläke och grönslick men redan på 0,3 m djup tog blås- och sågtång över. Tången täckte närmare 100 % av bottenytan ner till 2,4 m där fjäderslick och kräkel tog över. Även moln-/trådslick var vanlig nedanför tångbältet. Enstaka tångplantor fanns så djupt som ner till nära 7 m djup och för perioden 2003-2017 finns en ökande trend för tångens maximala djuputbredning på lokalen (figur 8). Tången var i djupare delar väldigt påvuxen med tångbark, ett tecken på stor tillgång på partiklar. I djupaste delen av transekten var ishavstofs vanlig.

Den andra transekten, Ma2:2 sträcker sig 60 meter ut från stranden där djupet är 7,2 m. Närmast ytan dominerades växtligheten av grönslick men redan från 0,3 ner till över 3 m djup växte ett tångbälte bestående av såväl såg- som blåstång. Som mest täckte tången över 75 % av bottenytan. Tången var djupare än 1 m kraftigt bevuxen med fr a moln-/trådslick vilket indikerar god tillgång på näring. Ner till 2,3 m djup var nyrekryteringen riklig. Djupare än 3 m var växtligheten ganska gles och på ca 5 m djup vidtog sandbotten och därefter gyttja.

Täckningen av olika algarter i Karlskronaområdets transekter har varierat en del mellan olika år men genomgående har inslaget av grönslick varit stort och i de djupaste delarna har täckningen av ishavstofs varit hög, speciellt senaste åren. Man se en viss ökning av mängden kräkel på lite större djup.

Torhamnsområdet

I området söder om Torhamn undersöktes två transekter ingående i den nationella miljöövervakningen. Ma1 Hästholmen är relativt vågskydda i Kållafjärden. Transekten sträcker sig 125 meter ut från stranden där djupet är nästan 12 m. Bottnen består ner till drygt 3 m mest av block där inslaget av sand blir större. Djupare än 11 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 bara 2 m från stranden på 0,5 m djup



FIGUR 8. Maximal djuputbredning för enstaka tångplantor på stationerna Ma2 i Yttre redden och Löss söder om Sturkö under perioden 2003-2017. Signifikant (p<0,05) ökande trend visas med heldragen linje.

tog blåstång över. Tångbältet var relativt tätt men bara 15 m brett och på 1,4 m djup tog det slut för att avlösas av fjäderslick och kräkel som dominerade växtsamhället ända ner till drygt 8 m där totala täckningen av växter sjönk till under 20 %. Även om tångbältets djuputbredning inte var så stor har den ökat signifikant under perioden 2003-2017.

Den andra transekten, Löss söder om Sturkö, ligger betydligt mer exponerad för vågor och vind. Transekten är relativt långgrund och sträcker sig 150 meter ut från land där djupet fortfarande är mindre än 6 m och kompletteras därför med ett punktdyk på drygt 12 m djup. Ytnära växte ett glest tångbälte med en del grönslick och ullsläke mellan plantorna. Runt 6 m var även sågtången vanlig och täckte uppemot 10 % av bottenytan. På längre sikt verkar dock den maximala djuputbredningen för tång ha minskat (figur 8). Djupare än 1 m dominerade annars fjäderslick och djupare än 4,5 var också kräkel vanlig. Även djupare än 12 m dominerade arterna och täckte nästan allt tillgängligt substrat.

Täckningen av olika algarter i Kållafjärden har varierat en del mellan olika år men genomgående har mängden fjäderslick ökat under perioden 2003-2017. Ytnära har tången ökat både i täckning och utbredning vilket måste ses som ett gott tecken. Vid Löss har algsammansättningen med något undantag varit förhållandevis konstant mellan åren, åtminstone mellan 3-12 m djup. På det största djupet kan man se en viss ökning av arten rödblad.

Sammanfattning

Vegetationsundersökningarna i Hanöbukten 2017 indikerar att den ekologiska statusen var god eller hög. Transektundersökningarna visar att tångens djuputbredning längs Blekingekusten generellt var mindre än på 1990-talet men att den visar tecken på att ha ökat något under perioden 2003-2017. Resultaten antyder också en ökad täckning för rödalger på större djup vilket kan vara ett tecken på minskande partikelmängd i vattenmassan. I västra Hanöbukten har det skett en viss utglesning av tångbältet på stationen vid Karakås men i övrigt fanns 2017 stabila och fina bestånd av både blås- och sågtång. Undersökningarna i storrutor på de tre stationerna i västra Hanöbukten visar att djupare algsamhällen 2017 dominerades av rödalger som fjäderslick och i viss mån ullsläke. Det finns ingen tydlig utveckling över tid utan täckningsgraden varierar en del, främst beroende på mellanårsvariation i täckning av trådformiga, ettåriga alger.

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.

DMU. 2000. Test av metoder til marine vegetationsundersögelser, faglig rapport nr. 323

Havs- och Vattenmyndigheten. 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19.

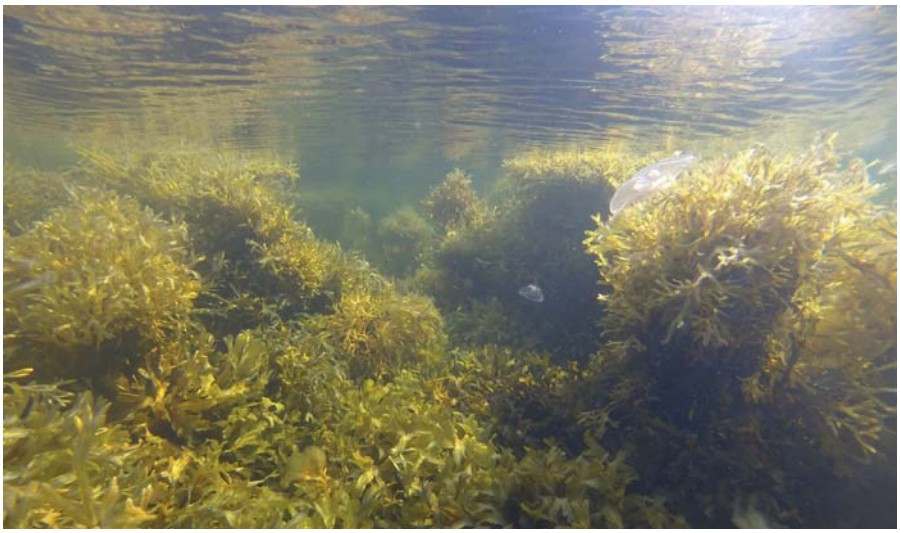
HaV (2016) Undersökningstyp: Vegetationsklädda bottnar, ostkust. Havs och Vatten-myndigheten, version 1:1, 2016-12-07.

Naturvårdsverket, 2004. Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning, program-område 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.

Tobiasson, S. 2018. Vegetationsövervakning längs Kalmar läns kust. Årsrapport 2017 Kalmar läns kustkontroll. Linneuniversitetet Rapport 2018:2

Tolstoy, A. & Österlund, K. 2003. Alger vid Sveriges östersjökust. Artdatabanken, SLU 2003.



Sediment och mjukbottenfauna

Stefan Tobiasson

Inledning

Provtagning av mjuka bottnars djurliv i Östersjön har i princip utförts på samma sätt sedan 1920-talet. Med bottenhuggare insamlas en bestämd yta av bottensedimentet som därefter sållas igenom ett nät med maskvidden 1 mm. Vanligtvis används en s k vanVeen-huggare med en huggyta på ca 0,1 m^2. Efter sållning konserveras återstoden av materialet i väntan på analys i laboratoriet. För att få ett mått på sedimentets organiska innehåll analyseras de två översta centimetrarna med avseende på glödförlust.

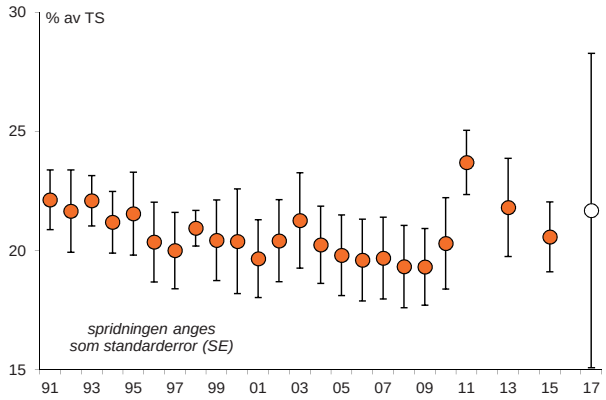
Under 2017 provtogs 45 stationer fördelade på 5 kluster. Ett kluster (Torhamn) ingick i den nationella miljöövervakningen. Bara 7 av de 22 stationer i programmet som provtagits sedan 1990-talet provtogs 2017, vilket innebär att trendanalyser blir en aning osäkra. Det finns ett tydligt samband i resultat mellan näraliggande år (Lindegarth 2014) vilket betyder att trendanalys kan göras på samlade resultat från 2017 och 2018. Årets redovisning får därför i vissa avseenden ses som en delredovisning, slutlig analys av resultaten görs först efter 2018 års provtagning.

Undersökningarna genomfördes mellan 3 och 22 maj. Resultat från ytsediment och bottenfaunaundersökningarna finns redovisade i bilaga 5.

Sediment

Av de totalt 45 provtagna stationerna hade 28 ackumulationsbotten (organisk halt över 10 %) medan en hade sk transportbotten (organisk halt 4-10 %). De återstående 16 stationerna hade erosionsbottnar med organisk halt på under 4 %. Dessa ligger antingen längs västra Hanöbuktens öppna kust eller i de yttre delarna av Blekinges skärgårdskluster där vattenomsättningen är relativt stor. På dessa platser är det mindre sannolikt att få en tydlig effekt av ett utsläpp. Endast 3 av de 9 stationer med ackumulationsbotten som provtagits sedan 1991 ingick i provtagningen 2017. Statistisk analys visar ingen förändring av glödförlusten på dessa stationer (figur 1). Inte heller finns det någon trend för enstaka stationer som provtogs 2017 (bilaga 5).

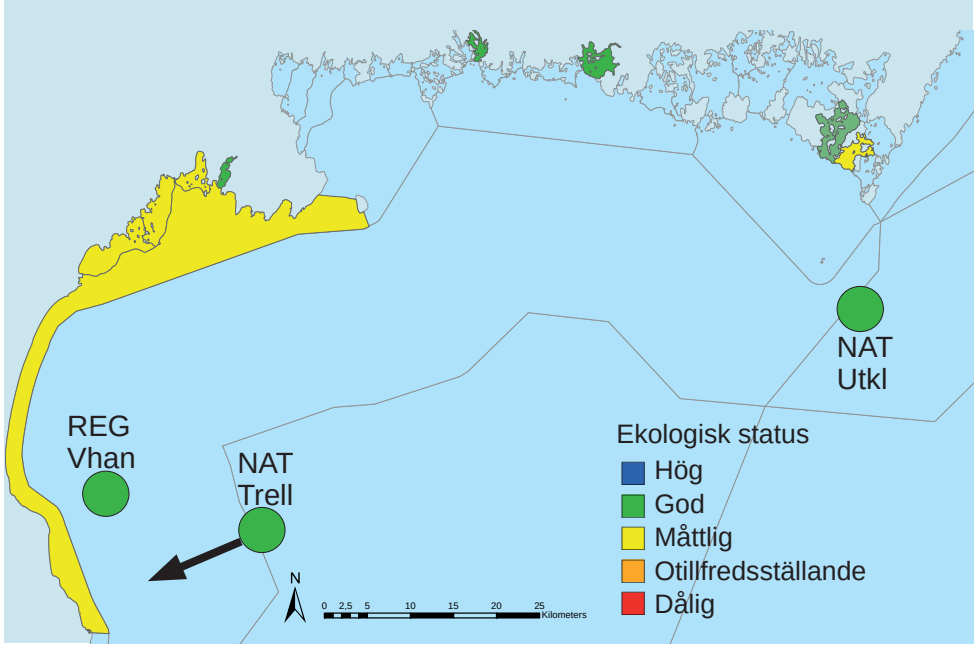
På flera stationer i skärgårdar och fjärdar var bara ett fåtal centimetrar av sedimentets ytskikt oxiderat (syresatt) och det luktade starkt av svavelväte. Det innebär att en del djur som lever på dessa platser riskerar att försvinna om situationen blir sämre. Det gäller några stationer i Sölvesborgsviken och Ronnebyfjärden men framförallt i Kålla- och Gåsefjärden söder om Torhamn. Även i Järnaviksfjärden fanns stationer med stark doft



FIGUR 1. Medelvärden för sedimentets organiska halt på 9 bottenfaunalokaler med gyttjebotten i Hanöbukten 1991-2017. Vid provtagningen 2017 provtogs bara 3 av stationerna.

BOTTENSEDIMENT AVSLÖJAR VATTENOMSÄTTNING

Mängder med partiklar i form av mineralkorn och växtrester från omgivande landområden tillförs Östersjön varje år. Utöver detta produceras växtplankton och annat organiskt material på plats ute i havet. Partiklarna håller sig svävande under en tid men sjunker så småningom mot botten. Det "regn" av partiklar som sakta sedimenterar ur vattenmassan fördelar sig inte jämnt över havsbottnarna. I grunda områden längs öppna kuster medför strömmar och vågor att de små partiklarna inte blir liggande på bottnen som därför kommer att bestå av grövre material som sand, grus eller sten, ibland bar klippbotten. Denna typ av botten kallas erosionsbotten och har en organisk halt som är mindre än 4 %. På något större djup kan de finkorniga partiklarna bli kvar åtminstone en tid, men kraftiga stormar kan virvla upp dem ner till 70 meters djup. På dessa bottnar flyttas alltså partiklarna flera gånger från plats till plats och de kallas därför transportbottnar. Först när partiklarna förts ned till stora djup eller till områden som på annat sätt är skyddade mot kraftiga vattenrörelser kan de bli liggande. Dessa bottnar kallas ackumulationsbottnar och har en organisk halt på över 10 %. Det är på dessa platser som man snabbast ser effekter av förändrad föroreningsbelastning. På varje provtagningsstation för bottenfauna tas även prov på bottensedimentet för att fastställa dess kornstorlek, vattenhalt och organiska halt, vilket kan vara till hjälp för att tolka djursamhällets sammansättning och förändring.



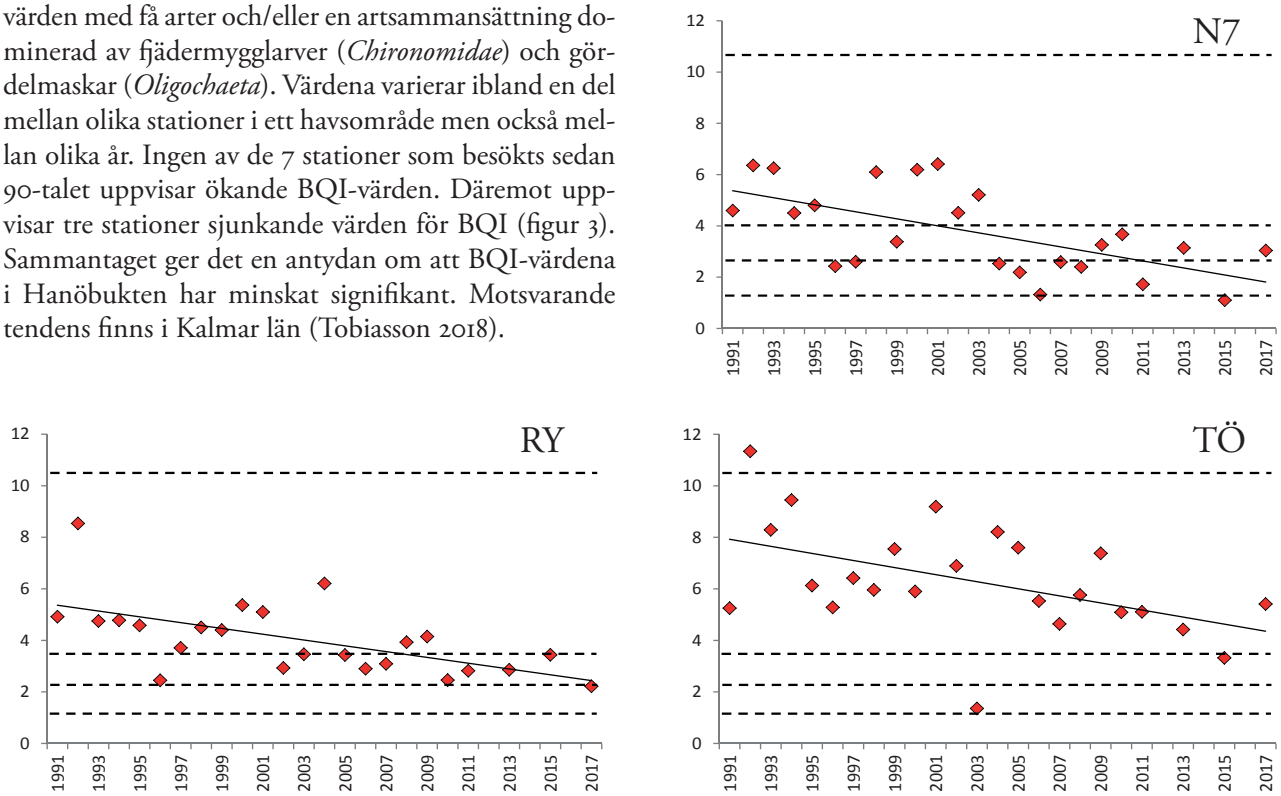
FIGUR 2. Kartan visas ekologisk status i 8 havsområden med bottenfaunastudier i Hanöbukten 2017. Även havsområden inom den nationella och regionala miljöövervakningen visas. Klassningar baseras på bottenfaunadata från minst fem stationer i varje havsområde.

av svavelväte även om det oxiderade skiktet överlag var en aning tjockare där.

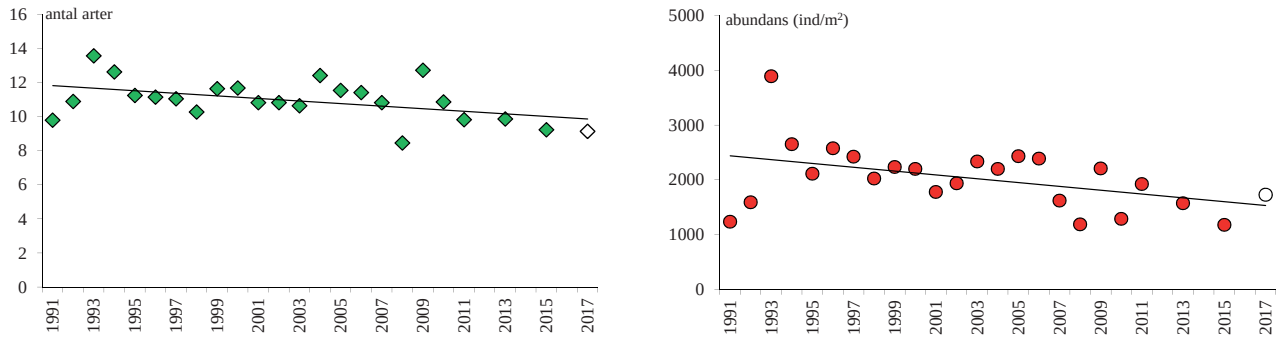
Ekologisk status

Biologiskt kvalitetsindex (BQI-värde, se faktaruta nästa sida) motsvarande god status uppnåddes på 25 av de 45 provtagna stationerna medan 14 stationer hade BQI-värden motsvarande måttlig status. Övriga hade lägre värden med få arter och/eller en artsammansättning dominerad av fjädermygglarver (*Chironomidae*) och gördelmaskar (*Oligochaeta*). Värdena varierar ibland en del mellan olika stationer i ett havsområde men också mellan olika år. Ingen av de 7 stationer som besökts sedan 90-talet uppvisar ökande BQI-värden. Däremot uppvisar tre stationer sjunkande värden för BQI (figur 3). Sammantaget ger det en antydan om att BQI-värdena i Hanöbukten har minskat signifikant. Motsvarande tendens finns i Kalmar län (Tobiasson 2018).

BQI-värden från enskilda stationer ligger till grund för statusklassningen av havsområden som enligt vattendirektivet ska göras med resultat från minst fem oberoende lokaler. I Hanöbukten fanns 2017 totalt 8 havsområden som uppfyller detta krav, nationella och regionala kluster inräknat. Resultatet från en sådan klassning visas i figur 2 ovan. Sex av de 8 havsområ-



FIGUR 3. Tre stationer (N7, TÖ och RY) som uppvisar sjunkande BQI-värden mellan 1991 och 2017. Signifikant trend anges med heldragen linje. Streckade linjer anjer gränser mellan de olika statusklassserna.



FIGUR 4. Medelvärden för artantal (t.v) och totalabundans (t.h) under åren 1991-2017 på 22 stationer i Hanöbukten. 2017 provtogs bara 7 av stationerna. Signifikant trend (p<0,05) anges med heldragen linje.

dena uppnår god status 2017. I Västra Hanöbukten och Kållafjärden var den ekologiska statusen måttlig.

Summavariabler

Nedan följer en översiktlig beskrivning av hur summavariabler och några av de vanligaste och mest betydelsefulla djuren i Hanöbuktens mjukbottnar har utvecklats över tid. På grund av att bara 7 av 22 äldre stationer som ingår i det nya programmet provtogs 2017 blir övergripande trendanalyser lite osäkra. Under 2018 kommer fler av stationerna från början av 1990-talet att besökas med betydligt mer tillförlitliga analyser som följd.

Djur påträffades på samtliga 45 bottenfaunastationer som provtogs 2017. Antalet arter eller högre taxa var totalt 36 vilket är i samma storleksordning som tidigare år. Det förekom inga nya arter jämfört med tidigare års provtagningar. 10 av arterna fanns bara på en eller två av stationerna och då oftast i få exemplar. Artantalet i länet varierade mellan 3 och 16 per station och 23 av stationerna hade 10 arter eller mer vilket får betraktas som ganska bra. Endast 4 stationer hade 5 arter eller mindre, alla låg i Västra Hanöbukten. I medeltal för samtliga 45 stationer var artantalet 10,4. Om man bara analyserar de 7 stationer som provtagits sedan början av 1990-talet kan man dels konstatera att medelartantalet är lägre (9,1) men också att det har minskat signifikant under perioden 1995-2017 (figur 4). Samma utveckling har vi sett längs Kalmar läns kust (Tobiasson 2018).

Totalabundansen på de 45 stationerna var i medeltal 1850 individer/m2, vilket är i samma storleksordning som för de 7 tidigare besökta stationerna (1730 ind/m2). På stationer med hög abundans dominerade fjädermygglarver och småmaskar. Det finns en minskande trend även för abundansen på bottenfaunalokalerna i Hanöbukten under perioden 1991-2017 (figur 4). De arter som minskade mest i antal var olika småmaskar men även i viss mån vitmärla (*Monoporeia affinis*).

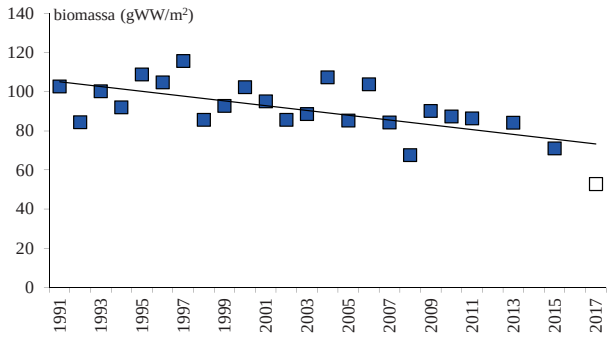
Förändringar i abundans har ofta inte någon självklar koppling till eutrofiering, men i kraftigt störda system tenderar stora, fleråriga arter som t ex musslor att ersättas av små, kortlivade arter som förekommer i mycket hög täthet och som dessutom varierar mycket mellan åren. Flera av dessa arter växlar dock i antal på ett sätt som är svårt att knyta till faktorer som näringstillgång och det är svårt att dra några säkra slutsatser om förändringens bakgrund.

Biomassan varierade mellan 2,5 och nära 144 gWW/m² och 5 av de 45 stationerna hade förhållandevis låga värden (<20 gWW/m²). Samtliga ligger i Västra Hanöbukten. Havsområdets sandiga/grusiga bottnar är uppenbarligen inte någon bra miljö för stabila bottendjursamhällen. I medeltal för alla 45 stationerna var totala biomassan 60,7 gWW/m2.

Biomassan i bottenfaunasamhällen varierar normalt inte alls lika mycket mellan åren som individtätheten. Medelvärdet för de 7 stationer som provtagits sedan början av 1990-talet var 52,9 gWW/m² vid provtag-

BENTHIC QUALITY INDEX (BQI)

2007 fastställdes svenska bedömningsgrunder för bottenlevande evertebrater (ryggradslösa 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 5. Medelvärden för totalbiomassa under åren 1991-2017 på 22 stationer i Hanöbukten. 2017 provtogs bara 7 av stationerna. Signifikant trend (p<0,05) anges med heldragen linje.

ningarna 2017 vilket är det lägsta hittills (figur 5). För perioden 1991-2017 finns dessutom en signifikant minskad totalbiomassa vilket vi även har kunnat konstatera i Kalmar län.

Arter

Östersjömusslan (*Limecola baltica* tidigare *Macoma baltica*) är ett vanligt djur på mjuka bottnar i Hanöbukten och i resten av Östersjön. Arten står ofta för merparten av djursamhällets biomassa i mjuka sediment (gyttjor och gyttjeleror). På exponerade sandbottnar utanför skärgårdarna har den inte alltid samma särställning utan där bidrar ibland andra musslor, ex vis sandmusslor (Mya arenaria), med lika mycket vikt eller mer. Östersjömusslan är förhållandevis föroreningstålig och 2017 fanns arten på alla stationer utom en i västra Hanöbukten. Biomassan för östersjömusslor uppvisar en tendens till avtagande värden under åren 1991-2017 och har minskat signifikant på två av de 7 stationerna.

Mängden av den lilla vitmärlan (*Monoporeia affinis*) kan variera mycket mellan åren. Vitmärlan 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 bottnar som inte har så hög organisk belastning. Vitmärlan förekom 2017 på 20 av de 45 besökta stationerna i Hanöbukten. Abundansen var genomgående låg och ingen station hade över 100 vitmärlor/m². Det har varit en tydlig tillbakagång för vitmärlorna under provtagningsperioden och eftersom arten betraktas som känslig för eutrofiering ligger det nära till hands att tolka förändringen som en effekt av försämrad havsmiljö. En alternativ förklaring är att vattentemperaturen har ökat under höst och vinter då arten är som mest känslig för just temperaturhöjningar (Albashir 2003). Ytterligare en förklaring kan vara minskad födotillgång då växtplanktonsamhället under våren har förändrats från att domineras av kiselalger till ett samhälle med mest dinoflagellater (Havsmiljöinstitutet m. fl., 2011).

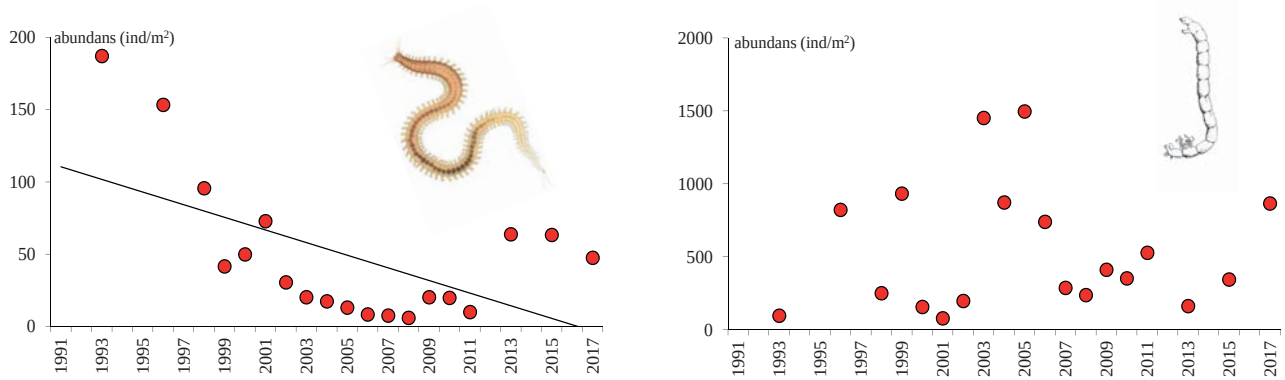
Borstmasken *Hediste diversicolor* fanns på 27 av de 45 provtagna stationerna 2017. Arten har ofta en framträdande roll på gyttjiga bottnar som inte ligger på alltför stort djup. Eftersom de kan ta upp syre effektivt klarar de sig relativt bra även vid låga syrehalter. Resultat

BOTTENDJUR VISAR MILJÖSTATUS

Med bottenfauna avses här djur som lever nere i eller ovanpå bottnar med sand eller gyttja s k mjukbottnar. Vanligtvis undersöker man, som i denna studie, de djur som är större än 1 mm, den s k makrofaunan. Det är främst musslor, snäckor, maskar och olika kräftdjur som är vanliga längs vår kust men i grunda vikar och nära mynningen av vattendrag förekommer ofta flera arter av insektslarver. En del djur, exempelvis musslor, är i första hand filtrerare och livnär sig på att filtrera stora mängder vatten och på så sätt fånga upp organiska partiklar medan dessa fortfarande svävar i vattnet. På och i mjukbottnar finns också depositionsätare som lever på organiska partiklar som sedimenterat på botten. Utöver dessa grupper finns det ett något mindre antal arter av bottendjur som är rovdjur.

Följer man den svenska kusten från Skagerrak och in mot Östersjön genomgår växt- och djurlivet en dramatisk förändring. Flera av de typiskt marina arterna klarar inte det utsötade vattnet och ersätts till viss del av arter som ursprungligen hör hemma i sötvatten. I Östersjön finner vi därmed arter som tål salthaltsförändringar så bra att de antingen har vandrat in från marin miljö eller från angränsande sjöar och vattendrag. Detta innebär att Östersjöns utsötade vatten har betydligt färre arter än marin miljö. Totalt förekommer ett drygt sjuttiotal arter av bottendjur i Hanöbukten och på djupa mjukbottnar ute i Östersjön är antalet arter så lågt som ett tiotal. Detta kan jämföras med Skagerrak där det finns åtminstone 500 arter.

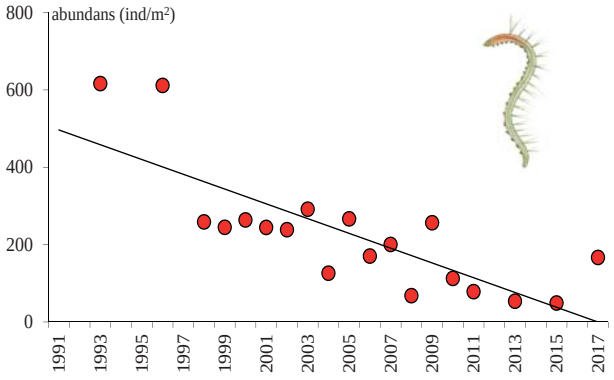
Östersjömusslor utgör ofta merparten av biomassan och kan vara det djur i Östersjön som finns över störst yta. Sedimentlevande bottendjur har sedan över 50 år tillbaka visat sig vara användbara för att bedöma bottenmiljöns kvalitet i ett område. De är ofta både stationära och långlivade och speglar därför miljöförhållandena över en lång tid. Djursamhället innehåller både tåliga och känsliga djurarter och många gynnas vid en viss ökning av mängden organiskt material i vatten och sediment. Med ökad föroreningsgrad ökar risken för syrebrist och då försvinner några känsliga arter. De djurarter i våra vatten som är mest tåliga mot föroreningar är framför allt vissa typer av fjädermygglarver och gördelmaskar men även östersjömusslor och rovborstmaskar. Se även faktaruta om BQI högst upp på sidan.



FIGUR 6. Medelabundans för rovborstmasken ***Hediste diversicolor*** (t.v) och fjädermygglarver (***Chironomidae***)(t.h) på 7 bottenfaunastationer i Hanöbukten under åren 1991 till 2017. Heldragen linje innebär att trenden är signifikant (p<0,05).

från de 7 stationer som provtagits tidigare visar att arten har minskat signifikant i Hanöbukten (figur 6). Motsvarande trend för arten finns i Kalmar län men även på andra håll i Östersjön (Tobiasson 2018, Liungman m fl 2016). Havsborstmasken *Marenzelleria spp* hittades första gången i Östersjön 1985 och i Sverige noterades den 1990 vid Torhamn (Persson 1991). Masken har sedan dess spritts till nya områden och den finns nu i nästan hela Östersjön. 2017 fanns den på 18 av de 45 provtagna stationerna i Hanöbukten. Signifikant ökande trend kan konstateras på 4 av 7 återbesökta stationer och den allmänna utvecklingen över tid är ökande även om den 2017 var mindre vanlig än på många år.

En tredje havsborstmask längs länets kust är hissfjällmasken (*Bylgides sarsi*) som främst förekommer på djupt vatten. Den betraktas som känslig mot föroreningar och syrebrist. Vid provtagningen 2017 fanns vi bara ett exemplar på alla de 45 stationerna. Hissfjällmasken har generellt blivit ovanlig även i andra områden under senare år (Tobiasson 2018), vilket skulle kunna tolkas som ett tecken på sämre miljö. Flest hissfjällmaskar fann vi under 1980-talet och arten uppvisar därmed ett snarlikt mönster som den likaledes kallvattenberoende vitmärlan. Ökad vattentemperatur under höst och vinter kan därför vara en alternativ förklaring till minskningen.



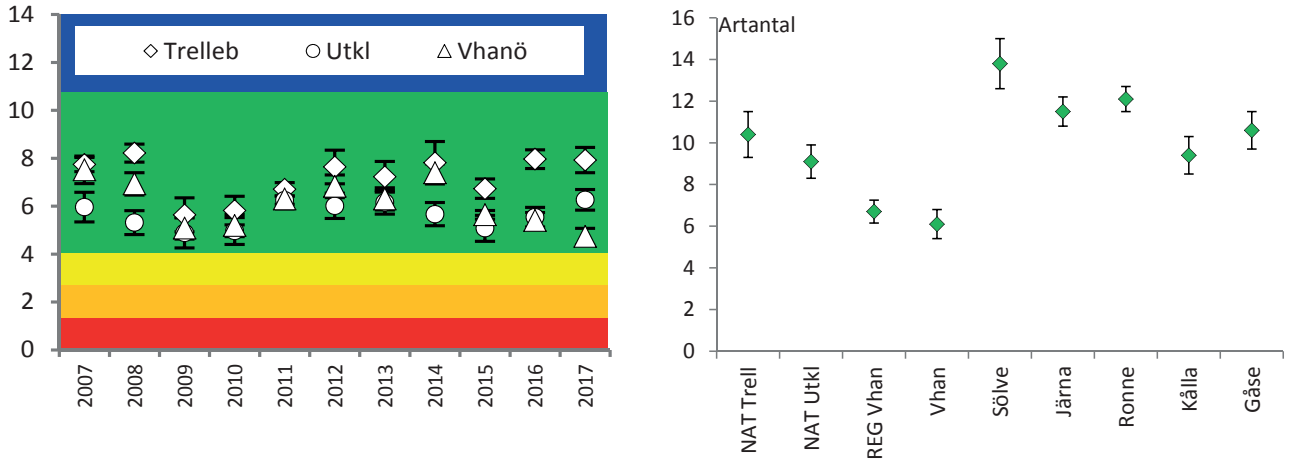
FIGUR 7. Medelabundans för gördelmaskar (***Oligochaeta***) på 7 bottenfaunastationer i Hanöbukten under åren 1991 till 2017. Heldragen linje innebär att trenden är signifikant (p<0,05).

Gruppen fjädermygglarver (*Chironomidae*) består av ett stort antal arter som är svåra att bestämma till art, och som kan ha helt olika miljökrav. Många har dock en stark ställning på organiskt förorenade bottnar och betraktas som de mest tåliga av alla vad avser hög organisk belastning och dåliga syreförhållanden. Gruppen var representerad på 33 av Hanöbuktens 45 stationer men eftersom populationerna har varierat mycket mellan åren finns ingen signifikant trend. Däremot kan man konstatera populationen 2017 var förhållandevis stor. I Järnaviks- och Ronnebyfjärden samt fjärdarna söder om Torhamn utgjorde gruppen en stor del av djursamhället medan den nästan helt saknades i de sandiga bottnarna i västra Hanöbukten.

Både den sandrörsbyggande havsborstmasken *Pygospio elegans* och gruppen gördelmaskar (*Oligochaeta*) har minskat i antal under perioden vilket kan förklara den signifikant minskande abundanden (figur 7).

Jämförelse med nationell och regional miljöövervakning

Provtagning och analys av de nationella utsjöområdena Trelleborg och Utklippan utfördes av Stockholms universitet medan det regionala klustret västra Hanöbukten utanför Simrishamn-Åhus provtogs av Medins Havs- och Vattenkonsulter AB. Samtliga kluster har provtagits varje år sedan 2007. Den ekologiska statusen har i alla tre områden varit god under de gångna åren och inslaget av föroreningskänsliga arter var 2017 betydligt större än i programmet för samordnad recipientkontroll i Hanöbukten med högre BQI-värden



FIGUR 8. Medianvärden för BQI-värden i tre utsjökluster i Hanöbukten och vid södra Skånekusten under åren 2007-2017 visas till vänster. Som spridningsmått anges 20 resp 80 %-percentilen där slutet på det nedre strecket visar ekologisk status. I höger figur visas medelartantalet i 9 provtagna havsområden 2017. Som spridningsmått anges standarderror (SE).

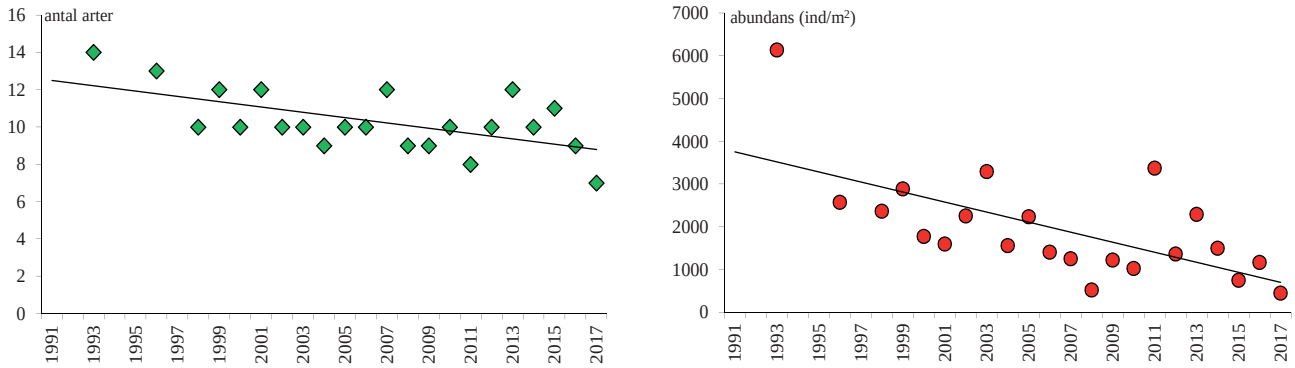
som följd (figur8). Antalet arter var däremot inte högre i de nationella områdena än övriga kluster. Inte heller abundansvärden eller biomassan uppvisar något tydligt mönster.

Områdesvisa beskrivningar

Nedan följer en kort genomgång av de olika havsområdena och hur deras bottendjursamhällen såg ut vid undersökningen 2017. För mer information om respektive havsområde hänvisas till bilaga 5.

Västra Hanöbukten

Klustret V Hanöbukten är nytt sedan 2017 och utgörs av 10 stationer som ligger i 4 olika vattenförekomster, de flesta i V Hanöbuktens kustvatten. Några stationer ligger så långt bort österut som vid Hanö. I kustavsnittet är vattenomsättningen mycket god och bottnarna består ner till 25 meters djup mestadels av sand. De tre stationer som tidigare provtogs i havsområdet (KD1, KD2 och N7) ingår i det nya klustret. KD2 uppvisar sjunkande trend för såväl antalet arter som total abundans och biomassa (figur 9). Den ekologiska statusen i havsområdet var 2017 endast MÅTTLIG. Detta beror delvis på att några stationer hade lågt artantal men också på att arter som är känsliga för övergödning och låga syrehalter saknades. Djupet på de provtagna stationerna varierade mellan 7 och 23 m och alla stationer utom den i Valjeviken hade sandigt sediment. Antalsmässigt dominerade gördelmaskar (*Oligochaeta*) som bidrar till ett lägre BQI-värde medan biomassan helt dominerades av olika musslor. Både abundansen och biomassan var relativt låg. Ända sedan 1975 har området vid ett flertal tillfällen provtagits med mer än 3 stationer och den ekologiska statusen har flertalet år klassats som god varför 2017 års resultat får ses som ett ovälkommet trendbrott. Stationen N7 i Valjeviken uppvisar sjun-



FIGUR 9. Artantal (t.v) och totalabundans (t.h) under åren 1991-2017 på stationen KD2 i västra Hanöbukten. Signifikant trend anges med heldragen linje.

kande BQI-värden under åren 1991-2017 (figur 3).

Sölvesborgsviken

Havsområdet Sölvesborgsviken hade enligt bottenfaunaundersökningen 2017 GOD status. De fem stationerna ligger relativt skyddade för vågor och vind. och bottensubstratet utgjordes därför av gyttja som på samtliga stationer luktade svavelväte. Litet djup gör dock att stationerna hade ett relativt väloxiderat ytskikt. Artrikedomen var hög med i medeltal nästan 14 arter även om ingen av dessa tillhör de som betraktas som känsliga mot övergödning och syrebrist. Flera arter tillhör dessutom snarare de växtklädda bottnarna än lever nere i sedimentbottnar vilket kan förklaras av att djupet bara var mellan 5 och 8 meter. Följaktligen fanns det också en del växter i proverna. Även abundansen var hög. Biomassan dominerades främst av musslor men även havsborstmasken *Hediste diversicolor* var vanlig och bidrog med drygt 20%. Såväl artantal som abundans var märkbart högre än vid de tre föregående undersökningarna i området, bl a beroende på att det inte var exakt samma stationer som provtogs. Sölvesborgsviken har vid några tillfällen sedan 1991 provtagits med fler än 3 stationer och överlag har den ekologiska statusen då klassats som god.

Ronnebyområdet och västerut

De undersökta områdena i detta kustavsnitt var 2017 Järnaviksfjärden och Ronnebyfjärden som båda ligger relativt skyddade för vågor och vind. Med undantag för några stationer nära öppen sjö hade de ackumulationsbottnar med i vissa fall stark doft av svavelväte och dåligt syresatta sediment.

Havsområdet Järnaviksfjärden provtas sedan 2017 med 10 stationer i stället för som tidigare 5 (2012-2016). Djupet på stationerna ligger på mellan 7 och 15 m. Trots gyttjiga sediment med svavelvätedoft hade många av stationerna högt artantal med flera arter som betraktas som känsliga för övergödning och syrebrist. Inslaget av arter som tvärtom är väldigt tåliga, som fjädermygglarver (*Chironomidae*) och gördelmaskar (*Oligochaeta*) (tillsammans 40% av abundansen), var också stort. Biomassan dominerades av musslor men fjädermygglarverna bidrog till lite över 10% av den totala biomassan som överlag var ganska måttlig. Sammantaget innebar resultaten att den ekologiska statusen klassas som GOD. De fåtal tillfällen sedan 1991 som havsområdet provtagits med fler stationer än tre har den ekologiska statusen också varit god. Stationen TÖ som provtagits sedan 1991 uppvisar sjunkande BQI-värden (figur 3).

Havsområdet Ronnebyfjärden provtas sedan 2017 med 10 stationer i stället för som tidigare 5 (2012-2016). Den ekologiska statusen var 2017 GOD och låg aningen högre än de närmast föregående åren. De fåtal tillfällen sedan 1991 som havsområdet provtagits med fler stationer än tre har den ekologiska statusen också varierat mellan god och måttlig men det finns en avtagande tendens för BQI-värdena under perioden och på stationen RY som provtagits sedan 1991 har BQI-värdena minskat signifikant (figur 3). Djupet på stationerna var mellan 7 och 14 m och alla stationer utom en hade ett gyttjigt sediment med lukt av svavelväte. Många stationer hade

Om vattenrörelsen är liten ansamlas döda växter och partiklar från land i gyttjiga sediment med hög organisk halt, idealiska för studier av mjukbottenfauna. I det ljusa, översta skiktet finns fortfararande syre medan det underliggande, mörkare sedimentet är i stort sett syrefritt. Foto Stefan Tobiasson.

högt artantal men det förekom bara ett fåtal arter som betraktas som känsliga mot övergödning och syrebrist. Inslaget av arter som är väldigt tåliga, som fjädermygglarver (*Chironomidae*) och gördelmaskar (*Oligochaeta*) (tillsammans 51% av abundansen), var stort och bidrog till att ge hög abundans. Fjädermygglarverna bidrog med lite över 15% till den totala biomassan som var måttlig.

Torhamnsområdet

Söder om Torhamn provtas ett kluster bestående av två vattenförekomster. Klustret ingår i den nationella miljöövervakningen och bekostas av Havs- och vattenmyndigheten. Området är bortsett från i den sydligaste delen ut mot öppet hav, relativt skyddat mot vågor och vind.

Havsområdet Kållafjärden hade enligt bottenfaunaundersökningen 2017 MÅTTLIG status. Antalet arter på stationerna var relativt högt med totalt 18 identifierade taxa på de 5 stationerna. Det förekom dock bara enstaka arter som anses vara känsliga mot syrebrist. Vitmärlan (*Monoporeia affinis*) fanns dock på alla stationerna. Individtätheten var också relativt hög och utgjordes till 61% av tåliga arter som fjädermygglarver (*Chironomidae*) och gördelmaskar (*Oligochaeta*). Biomassan var måttlig och dominerades av östersjömusslor men fjädermygglarverna bidrog med över 18% av totala biomassan. Djupet på stationerna varierade mellan 7 och 16 m och samtliga hade ett gyttjigt sediment med lukt av svavelväte. BQI-värdena har alla år legat på gränsen mellan god och måttlig status och det finns ingen trend för perioden 1991-2017.

Havsområdet Gåsefjärden hade enligt bottenfaunaunderskningen 2017 GOD status. Området har vid några tillfällen tidigare provtagits med mellan 5 och 12 stationer och den ekologiska statusen har då också alltid varit god. Stationerna hade ett djup på 7 till 14 m och sediment som varierade från sand till lergyttja. Antalet arter var relativt högt med totalt 16 identifierade taxa. Det förekom några arter som anses vara känsliga mot syrebrist. Biomassan var måttlig och dominerades av östersjömusslor medan förekomsten av fjädermygglarver och småmaskar var mindre uttalad.

Sammanfattning

Bottenfaunastudier i 6 havsområden längs kusten i Hanöbukten 2017 visar att den ekologiska statusen överlag var god. Två områden, Kållafjärden söder om Torhamn, och västra Hanöbukten hade måttlig status. Däremot kan man konstatera att så mycket som tre av sju tidigare provtagna stationer uppvisar sjunkande trend för BQI. Ingen station har ökande värden. Även antalet arter, abundansen och totala biomassan har minskat under perioden 1991-2017. Flera av de arter som anses vara känsliga mot förorening har minskat tydligt.

De utsjöområden som provtas inom nationell miljöövervakning hade fler känsliga arter och därmed högre BQI-värden. Men antalet arter, abundansen och biomassan uppvisar inte samma mönster.

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.

Havs- och Vattenmyndigheten 2013. Havs- och Vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer 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 an brackish-water environments. Acta Academiae Aboensis, ser B Vol. 35 n 2.

Lindegarth, 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., 2018. Mjukbottenövervakning längs Kalmar läns kust. Årsrapport 2017. Kalmar läns kustvattenkommitte. Linneuniversitetet. Rapport 2018:2.

Kustfiskbestånd

Susanna Fredriksson & Jonas Nilsson

Inledning

I augusti 2017 genomfördes provfisken med nordiska kustöversiktsnät inom SRK-programmet för Blekinge och Västra Hanöbukten. Provfisken har tidigare inte ingått i programmet. Statusen hos kustfisk kan vara en god indikator på den generella miljöstatusen i ett område eftersom fisken utgör en central del i näringsväven och olika kustfisksamhällen har en relativt lokal rumslig utbredning. Kustfisken kan också visa på miljögiftspåverkan i ett område. Kustfisksamhällen utgör därför en viktig del av bedömningen av miljöns status i enlighet med internationella miljödirektiv som havsmiljödirektivet, art- och habitatdirektivet och överenskommelser som aktionsplanen för Östersjön (HELCOM 2012, Olsson mfl 2017).

Totalt provfiskades fem områden i anslutning till industri- och tätortsrecipienter för att få mer kunskap om fisksamhällets struktur och funktion i dessa områden. Resultaten har jämförts med referensområdet utanför Torhamn i Karlskronas östra skärgård som provfiskas årligen inom den nationella miljöövervakningen. Vissa jämförelser görs även med resultat från andra provfisken i Blekinge, Skåne och Kalmar län.

Provfiskeplatser

Provfiskeplatserna i Möllefjorden, Sölvesborgsviken, Karlshamnfjärden, Ronnebyfjärden och Yttre redden/Karlskrona redovisas i figur 1 tillsammans med det nationella provfiskeområdet utanför Torhamn. I bilaga 6 finns mer detaljerade kartbilder från respektive område.

Resultat från Provfisken 2017

Temperatur, siktdjup och salthalt

Medeltemperaturen i bottenvattnet varierade mellan 14,6 och 19,0 °C i samband med provfisket. De lägsta temperaturerna uppmättes vid Ronneby och Karlshamn (14,6 resp 16,2°C). I de övriga områdena var medeltemperaturen vid redskapen 18-19 grader. Temperaturen i ytan varierade mellan 16 och 20 grader (figur 2). Medelsiktdjupet i samband med provfisket var mellan 2,4 och 7,5 m i de provfiskade områdena(figur 2). Det lägsta siktdjupet (1,8m) uppmättes utanför Karlskrona den 16 augusti, och berodde på algblomning som försämrade sikten i vattnet. Utanför Karlshamn uppmättes det största siktdjupet, 8,5m, den 17 augusti.

Vid Torhamn har medelsiktdjupet varierat mellan 3,4 och 7,1 meter under de år som provfiskats där (Förlin m fl 2017). Salthalten var under tiden för provfisket 7-7,5 psu.

Fisksamhällets struktur och funktion

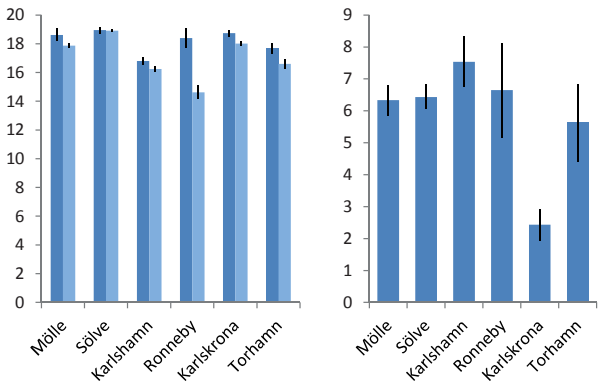
Totalt fiskades 190 stationer i de fem områdena. Tre ansträngningar räknas som störda, och undantas från resultatet då näten skadats av båtar och fångsten i dessa fall inte kan anses vara representativ.

Artsammansättning och artantal

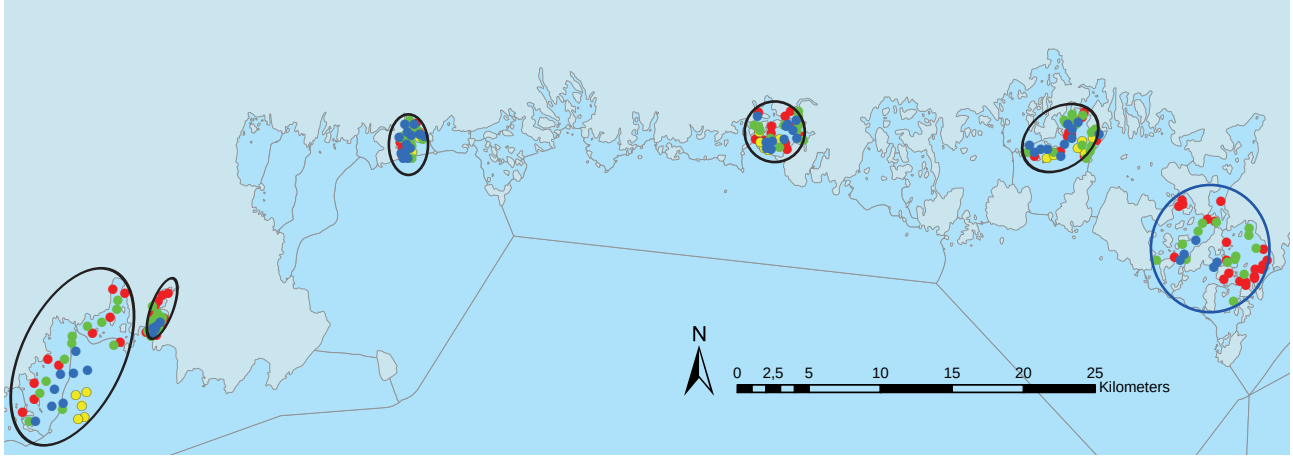
Fångsten per ansträngning (Antal fiskar per nät och natt) varierade stort i de fem områdena. I Sölvesborgsviken fångades i genomsnitt 14 individer per nät och natt, medan totalfångsten vid Karlskrona var 54 fiskar (figur 3). Fångstens vikt varierade mellan 1,2 kg/nät och natt vid Sölvesborg, till 4,4 kg vid Karlskrona. Vid Torhamn var medelvärdet för de senaste tre åren 55 fiskar per nät och natt med en vikt av 3,5 kg. Generellt ökar totalfångsten i kustområdet från väster mot öster, där fångstens storlek är jämförbar med i referensområdet. I bilaga 6 redovisas fångsten artvis per område och lokal.

Totalt fångades 30 fiskarter i de fem områdena. Antalet fångade arter per område varierade från 15 vid Sölvesborg och Karlskrona till 19 utanför Ronneby. Vid Torhamn noterades 16 arter vid provfisket 2017 (tabell 1).

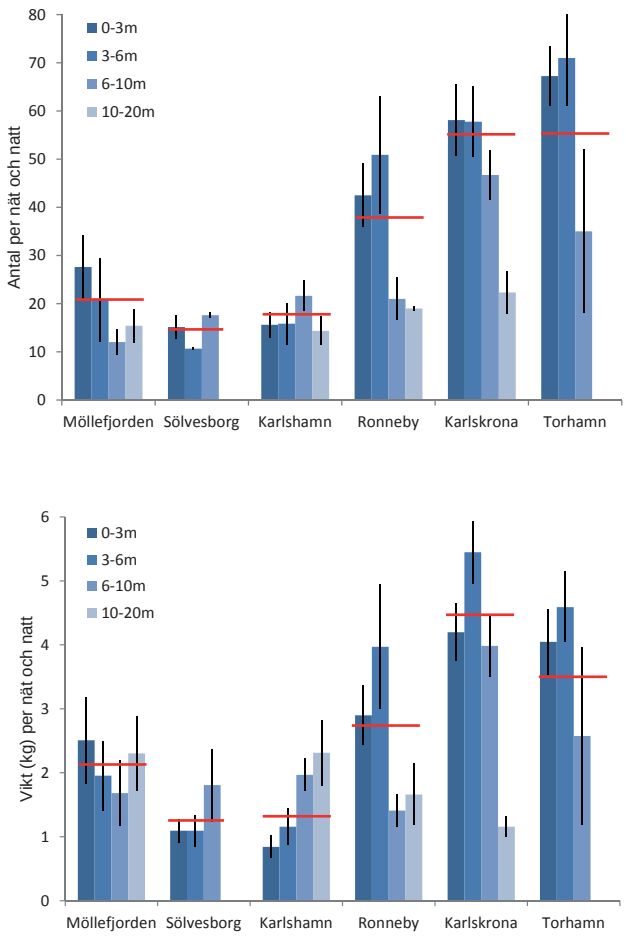
Abborre var den art som dominerade fisksamhället i alla provfiskade områden, sett till biomassa. I alla områden utom Sölvesborgsviken och Karlshamn stod abborre för hälften eller mer av totalfångsten (figur 4). Även antalsmässigt dominerade abborre vid Karlskrona, Ronneby och Karlshamn, medan mört var den talrikaste arten i Möllefjorden och Sölvesborgsviken, liksom i referensområdet vid Torhamn (figur 4). Fångsten av mört var dubbelt så stor vid Torhamn 2017 jämfört med åren 2015 och 2016. Vid Karlshamn var artsammansättningen mer varierad, och fler arter, framförallt torsk och sill, men även skrubbskädda, skarpsill och oxsimpa bidrog med en större andel till totalfångsten (figur 4).



FIGUR 2. Vattentemperatur (yta resp botten) samt siktdjup. I figuren redovisas medelvärden +/-SE



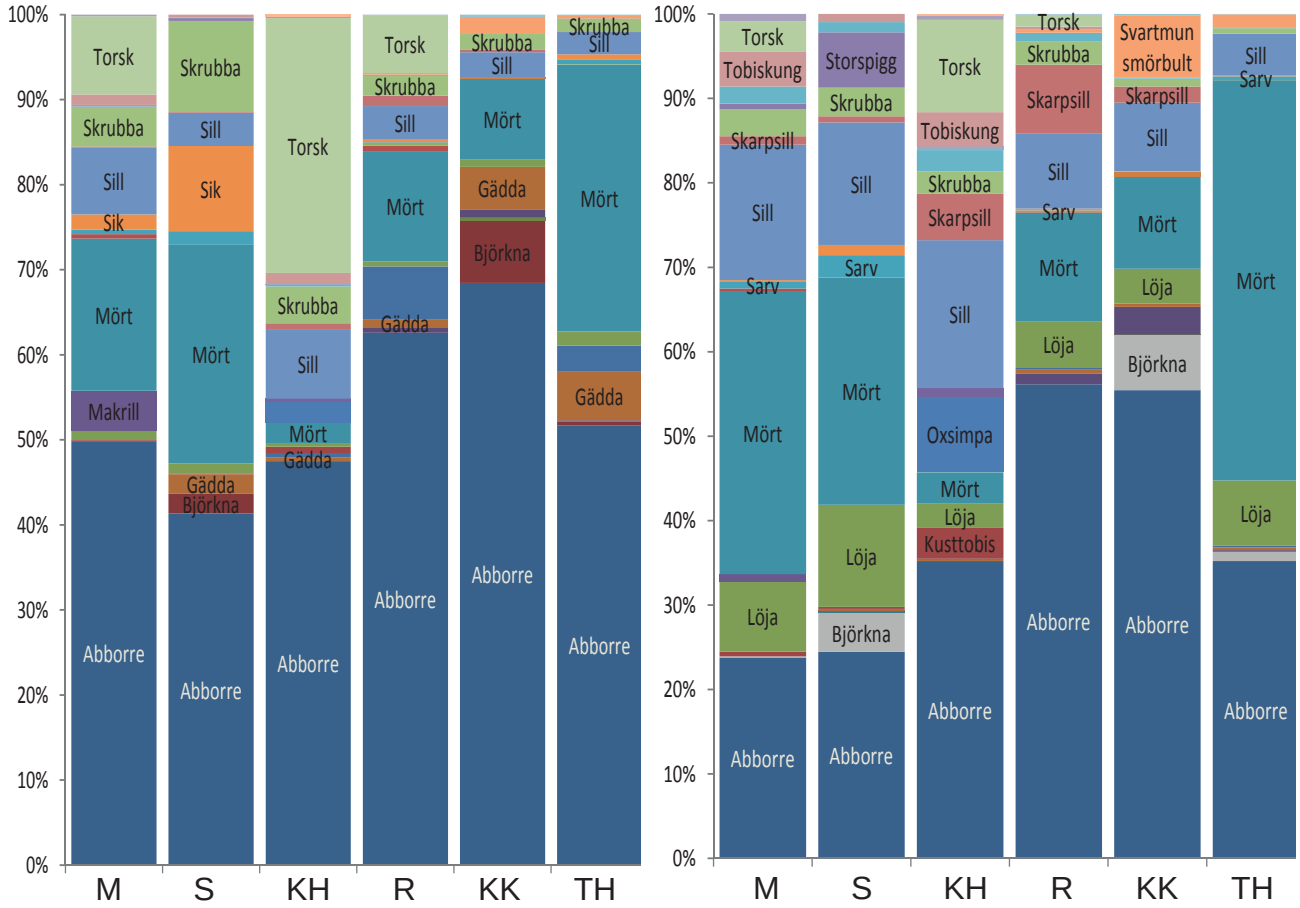
FIGUR 1. Provfisken genomfördes i fem områden, från vänster mot höger; Möllefjorden, Sölvesborgsviken, Karlshamn, Ronneby och Karlskrona. I Torhamnsområdet längst till höger genomförs årliga provfisken sedan 2002. I Kartbilden visas de provfiskade lokalernas djupintervall med olika färg, där rött innebär <3m, grönt 3-6m, blått 6-10m och gult 10-20m.



FIGUR 3. Fångstens storlek i respektive djupintervall uttryckt som antal (överst) och vikt (kg, nederst). I figuren visas medelvärden från 2017 per nät +/-SE med staplar. Medelvärdet för totalfångsten 0-10m redovisas som vågrät linje. För referensområdet Torhamn representerar linjen medelvärdet av totalsumman för åren 2015-2017.

Tabell 1. Lista över fångade arter i Möllefjorden (M), Sölvesborgsviken (S), Karlshamn (KH), Ronneby (R) Karlskrona (KK) och Torhamn (TH) 2017.

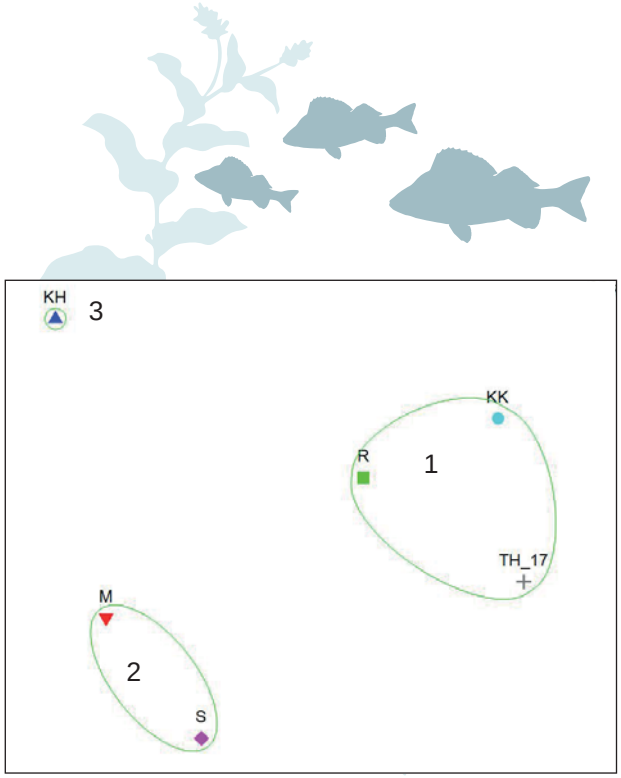
Arter 2017	M	S	KH	R	KK	TH
Abborre	X	X	X	X	X	X
Björkna	X	X			X	X
Braxen					X	
Gers				X	X	X
Gulål		X				
Gädda		X	X	X	X	X
Id			X	X		X
Kusttobis	X	X	X			
Löja	X	X	X	X	X	X
Makrill	X					
Mört	X	X	X	X	X	X
Nors					X	
Oxsimpa			X			
Piggvar	X			X		
Rödspätta				X		X
Rötsimpa			X			
Sarv	X	X		X		X
Sik	X	X		X	X	X
Sill	X	X	X	X	X	X
Skarpsill	X	X	X	X	X	X
Skrubbskädda	X	X	X	X	X	X
Storspigg	X	X				
Svart smörbult	X	X	X	X	X	X
Sv.munnad smörbult				X	X	X
Tejstefisk			X			
Tobiskung	X	X	X	X		
Torsk	X		X	X		
Tånglake	X		X	X		
Vimma				X	X	X
Vitling			X			
Antal arter	17	15	17	19	15	16



FIGUR 4. Artfördelning i fångsten baserat på biomassa (vänster), resp individantal (höger) i Möllefjorden (M), Sölvesborgsviken (S), Karlshamn (KH), Ronneby (R), Karlskrona (KK) och Torhamn (TH).

En samhällsanalys av fångsten (PRIMER) visar att artsammansättningen vid Karlskrona, Torhamn och Ronneby liknar varandra, och därför grupperas tillsammans i MDS-plotten i figur 6. Abborre, mört, sill och löja förklarar likheten inom denna grupp (1). Skillnader mot fångsten vid Möllefjorden och Sölvesborgsviken (grupp 2) består i förekomst av svartmunnad smörbult och gers, samt mer skarpsill och björkna, samt frånvaro av storspigg i öster (grupp 1). De arter som förklarar likheten inom grupp 2 är i fallande ordning; mört, abborre, sill, löja och skrubbskädda. Fångsten vid Karlshamn liknar inte något annat fiskeområde utan utgör en egen grupp i MDS-plotten på grund av en större variation utan lika tydlig dominans av någon enskild art. Här var inslaget av karpfiskar och abborre mindre, medan torsk och kusttobis fångades i högre utsträckning. Även förekomsten av oxsimpa bidrog till skillnaden mot övriga områden (figur 6).

Exempel på arter som endast fångades i få exemplar eller på enstaka lokaler var makrill i Möllefjorden, ål i Sölvesborgsviken, vitling, tejstefisk, oxsimpa och rötsimpa som fångades vid Karlshamn, rödspätta vid Ronneby och braxen utanför Karlskrona (tabell 1, bilaga 6).



FIGUR 6. MDS-plot som beskriver likheten i fångsten baserat på individantal i Möllefjorden (M), Sölvesborgsviken (S), Karlshamn (KH), Ronneby (R), Karlskrona (KK) och Torhamn (TH). Fångster som liknar varandra till minst 70 % är sammanbundna av grön linje.

Diversitet och trofisk nivå

Shannon- Wieners diversitetsindex beskriver mång-

Tabell 2. Sammanställning av olika indikatorer för fångsten vid Möllefjorden (M), Sölvesborgsviken (S), Karlshamn (KH), Ronneby (R), Karlskrona (KK) och Torhamn (TH) 2017. Tabelldata är beräknad på fångsten i djupintervallet 0-10m.

Indikator	M	S	KH	R	KK	TH
Antal arter (n)	17	15	17	19	15	16
Abbo/karp-kvot (biomassa)	2,5	1,3	14,9	3,1	3,8	1,4
Andel marina arter (% biomassa)	17	15	41	9	6	5
Trofisk nivå	3,9	3,6	4,1	4	4,1	3,8
Shannon-Wiener index	1,4	1,7	1,5	1,2	1,2	1,3
Andel fiskätande fisk (% biomassa)	60	43	75	72	75	57
Andel fisk med sjukdomssymptom (%)	0	0	0	0	0,5	0,4
Andel fisk med bitskador (%)	0	0	0,3	0,4	0,1	0,2
Medelvikt per individ (g)	102,3	89,3	74,4	69,7	81,4	62,9
Andel stor fisk (>30cm) (%)	4,7	2,7	2,4	1,5	1,8	0,7
Andel stor fisk (>25cm) (%)	13,8	8,5	10	7,8	10	3,8
Medelvikt per individ abborre (g)	226	149	112	79	98	92
Andel stor ABBO (% av abboTOT)	38	12	14	10	14	7
Andel stor ABBO (% av TOTfångst)	10	2,9	5,3	6	8	2,6
Antal stor ABBO per nätnatt (CPUE)	2,1	0,4	1	2,4	4,4	1,7

falden i fisksamhället. Diversitetsindexet baseras på antalet arter och hur antalet fiskar fördelar sig mellan arterna. Indexet är högt i områden som är artrika och områden där fördelningen i förekomst är jämn mellan arter. I områden med ett fåtal arter eller med stark dominans av enstaka arter är indexet lågt. Index beräknas på biomassadata. Vid årets provfisken i Blekinge och Skåne varierade detta index mellan 1,2 vid Karlskrona, där dominansen av abborre var stark, till 1,5 respektive 1,7 vid Karlshamn och Sölvesborg där arterna var mer jämnt fördelade (tabell 2, figur 4).

Vid Torhamn var Shannon-Wieners diversitetsindex 1,3 vid provfisket 2017, och har mellan åren 2002-2016 pendlat mellan 0,6 och 1, 4 (Förlin m fl 2017).

Trofisk medelnivå är ett index som speglar förhållandet mellan fiskar med olika födoval i fisksamhället. Varje art har tilldelats ett värde som speglar dess nivå i näringskedjan. De enskilda arternas trofiska värden samt andelar i fångsten sammanvägs till ett trofiskt index för hela fångsten. Index beräknas på biomassadata. Ju högre värdet är, desto större andel fisk befinner sig i näringsvävens övre del. Trofinivån i de olika områdena vid provfiskena 2017 varierade mellan 3,6 och 4,2, (tabell 2), vilket generellt är höga värden som indikerar ett fisksamhälle som domineras av arter högt upp i näringsväven. Värdet för trofisk nivå vid Torhamn var 3,8 vid årets fiske, och det har under åren pendlat mellan 3,5 och 4.1 (Förlin m fl 2017). Nivån i Torhamn ligger generellt något över den i andra referensområden i Östersjön, och speglar dominansen av abborre. Andelen rovfisk i fångsten varierade mellan 43 och 75 % (tabell 2, figur 7).

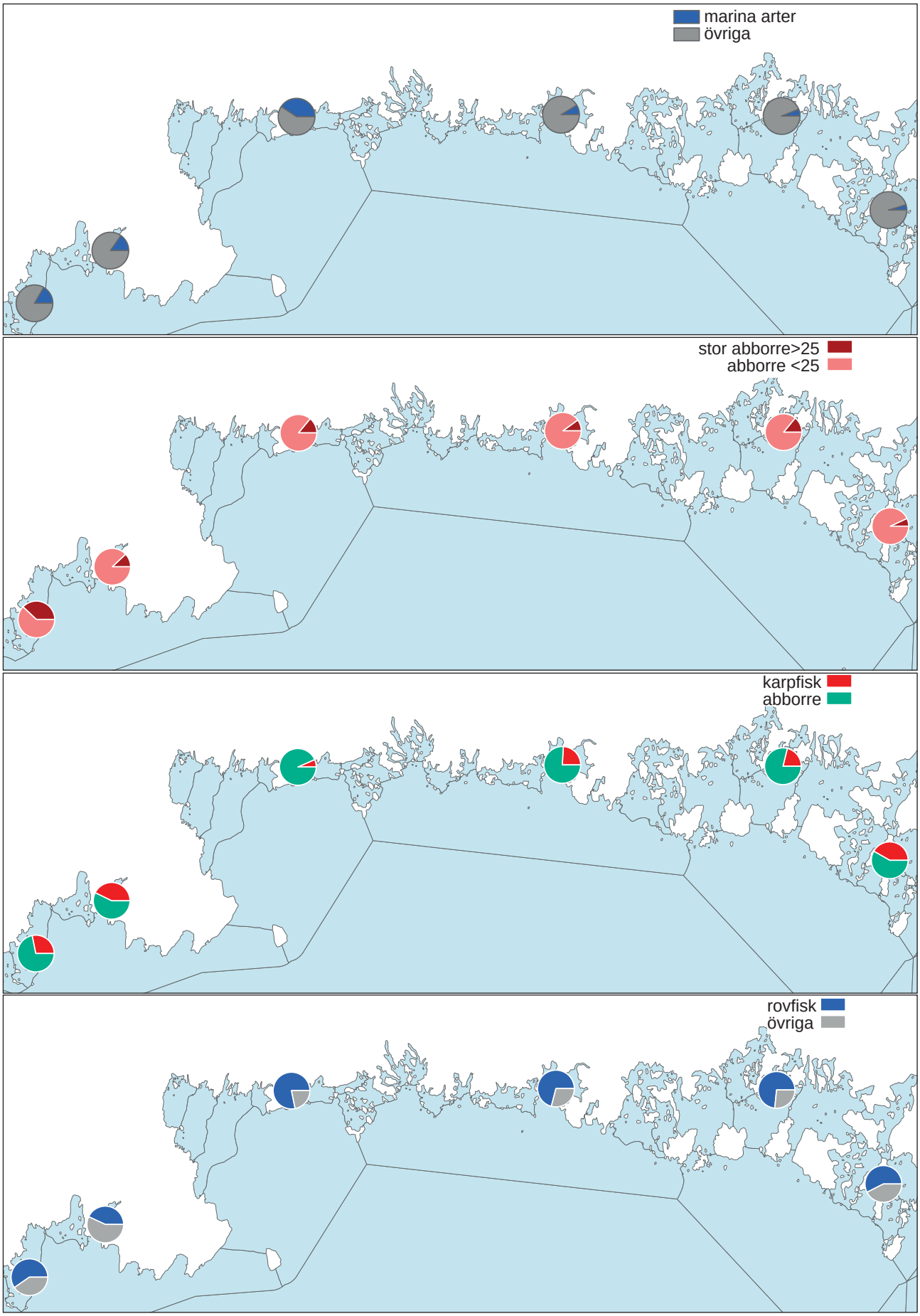
Andel marina arter

Andelen marina arter används för att beskriva ett provfiskeområdes koppling mellan marin och limnisk miljö. Andelen marina arter i fångsten (beräknat per biomassa) var som högst utanför Karlshamn på grund av en stor andel torsk och sill, men även en betydande andel simpor, tobisfiskar och skrubbskädda. Inslaget av arter med marint ursprung var som lägst i områdena längst österut, vid Karlskrona och Torhamn (figur 7).

Stor fisk

Stora individer är särskilt viktiga för både reproduktion och predation och utgör ofta en målgrupp för fiske. Hög förekomst av stora individer kan indikera bättre förutsättningar för tillväxt eller ett lägre fisketryck. Andelen stor fisk var som högst i Möllefjorden (tabell 2), där såväl abborre som torsk, makrill och sik förekom i längder större än 30 cm. Även vid Karlshamn var inslaget av stor fisk hög, där var det framförallt torsk, samt enstaka exemplar av id, gädda och abborre som var större än 30 cm. I alla provfiskade områden var andelen stor fisk högre än i referensområdet Torhamn, där 0,7 % av totalfångsten utgjordes av fiskar större än 30 cm.

Till stora abborrar räknas de som är 25 cm eller längre. Andelen stora abborrar var som högst i Möllefjorden, där hela 38 % av abborrfångsten utgjordes av individer större än 25 cm. I de övriga provfiskade områdena var andelen mellan 10 och 15 % (tabell 2, figur 7).



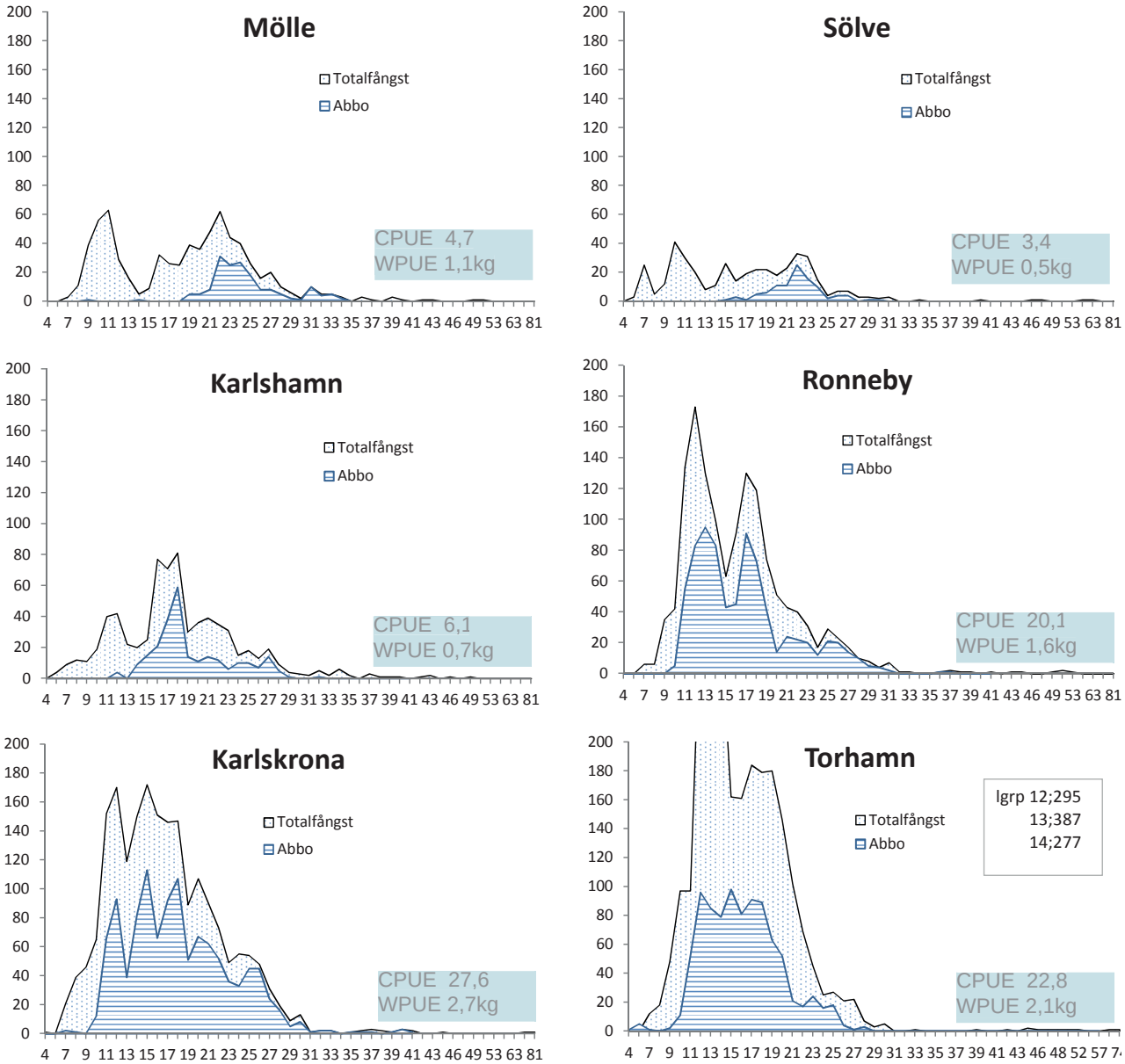
FIGUR 7. Kartbilderna visar ovanifrån och nedåt; andel marina arter av fångstens totalbiomassa, andel stor abborre (>25cm) (antal av totalfångst abborre), kvoten mellan abborre och karpfisk (biomassa) samt andel rovfisk (% biomassa) i delområdena från väster mot öster; Möllefjorden, Sölvesborgsviken, Karlshamn, Ronneby, Karlskrona, och Torhamn.

I referensområdet vid Torhamn dominerade abborrar mellan 13 och 22 cm, andelen stor abborre var 7 %. (figur 7; tabell 2). Längdfördelningen för fångsten som helhet redovisas i figur 8.

Karpfisk och rovfisk

Andelen karpfiskar (familjen Cyprinidae) i provfiskeområdet ger en bild av fisksamhällets artsammansättning. En ökad mängd karpfiskar kan indikera ökande näringsbelastning och stigande vattentemperatur. Abborren är en art som påverkas negativt av övergödning och grumling av vattenmassan, då den är en visuell predator och därmed mer beroende av goda siktförhållanden, medan t ex braxen och mört framgångsrikt kan söka föda trots låga ljusintensiteter. En låg förekomst av rovfisk kan också indikera ett högt fisketryck. Kvoten mellan abborre och karpfisk kan därför användas som en indikator på övergödning eller överfiske, där en lägre kvot innebär övervikt av karpfisk. Förhållandet mellan abborre och karpfisk redovisas i figur 7. Kvoten varierade mellan 1,3 och 14,9 (tabell 2) och var alltså i alla områden större än 1, vilket innebär att mängden abborre var större än mängden karpfisk (biomassa). Det mycket höga värdet vid Karlshamn är effekt av att flera andra arter bidrar till fisksamhället längs denna exponerade del av kusten, och förekomsten av karpfisk var låg medan förekomsten av abborre var relativt hög. 2017 var kvoten vid Torhamn 1,4.

Rovfiskar som grupp svarade för mer än hälften (60-75%) av fångsten i alla provfiskade områden utom Sölvesborgsviken, där andelen rovfisk var 43 %. Förekomsten av mört, sik och skrubbskädda minskade dominansen av abborre där. Vid Torhamn var andelen rovfisk 57% (tabell 2, figur 7).



FIGUR 8. Längdfördelning för hela fångsten samt specifikt för abborre i respektive område. På Y-axeln redovisas antal individer, och på x-axeln fiskens längd (cm). CPUE och WPUE för abborre (alla djup) redovisas längst ner till höger i varje diagram.

Abborre, ålder och tillväxt

Abborre som indikator

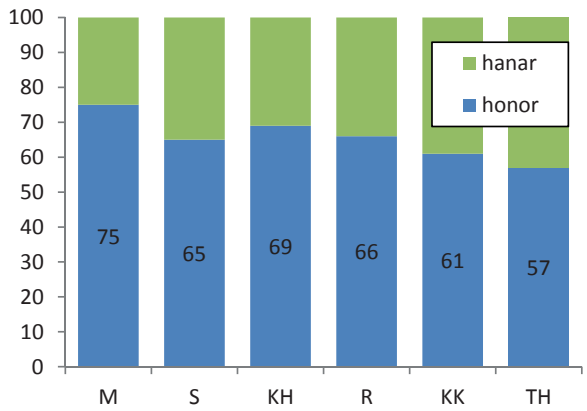
Storleks- och åldersstrukturen i populationen kan visa på förändringar i predationstryck, påverkan från fiske och rekryteringsframgång. Åldersanalyserna på abborre ger information om årsklasstyrka. En hög tillväxttakt och få äldre individer kan vara ett tecken på högt fisketryck. Förändringar i tillväxttakten kan indikera förändrad födosituation eller konkurrens såväl som temperaturförändringar.

Längdfördelningen för totalfångsten och separat för arten abborre visar att det finns både stora och små individer i Karlskrona, Ronneby och Karlshamn. I dessa områden dominerar abborre i längdgrupperna 11-18cm, vilket tyder på fungerande rekrytering (figur 8). Medelvikten för abborre var här 98, 79 resp 112 g per individ (tabell 2). Vid Sölvesborg och Möllefjorden var längdfördelningen förskjuten mot större fiskar, (22-25 cm) vilket ger en högre medelvikt per individ; 149 resp. 226 g per individ (tabell 2, figur 8), vilket kan vara en effekt av sämre rekrytering och/eller en snabb tillväxt.

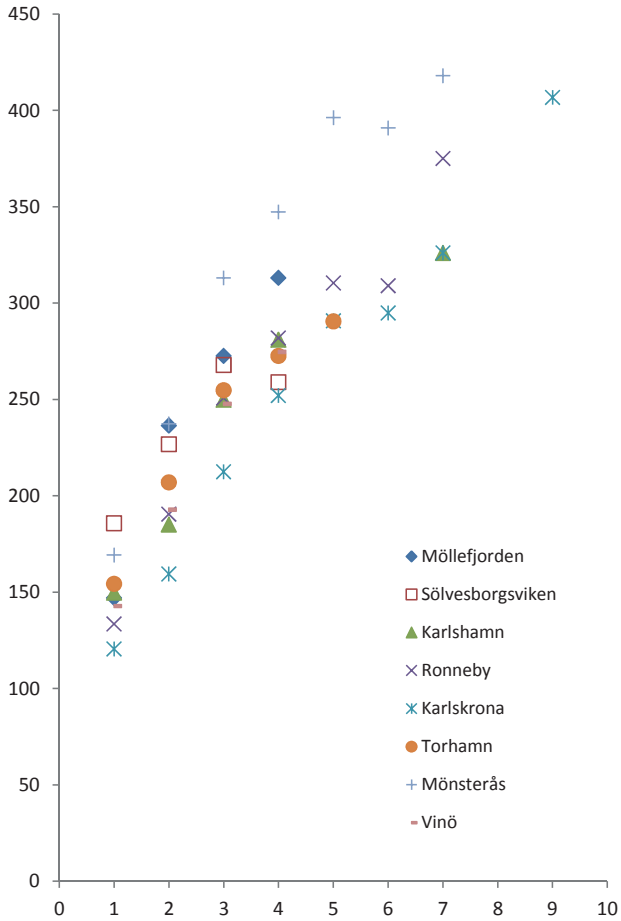
Könsfördelningen för abborre visar generellt en övervikt av honor i alla områden (figur 9). I Möllefjorden var hela 75 % av de könsbestämda individerna honor. En liknande könsfördelning förekommer vid Mönsterås i Kalmar län, medan andra undersökningar bland annat vid Vinö i Kalmar, och Tromtö i Blekinge län visat på en mer jämn fördelning mellan könen (Fredriksson 2018, Nilsson 2010). Förklaringsmodeller till en skev könsfördelning är knapphändiga. Eventuellt kan könens skilda beteendemönster vara en del av förklaringen. Abborrhonor verkar vara mer vandringsbenägna än hanarna, vilket skulle kunna förklara övervikten av honor i områden med lägre täthet av abborre.

Åldersanalysen visar att tillväxten för abborre skiljer sig åt i de undersökta områdena. Tillväxttakten för unga abborrar var hög i Möllefjorden och Sölvesborgsviken. Få ettåringar fångades i Möllefjorden och Sölvesborgsviken, (1 resp. 5 individer, figur 11), men de tvååringar som fångades var i princip lika långa som ett år äldre fiskar från Karlshamn och Ronneby (p>0,05 ANOVA, Tukeys posthoc). Medellängden för en treårig abborrhona var 273 resp 268 mm i Möllefjorden resp Sölvesborg att jämföra med 250 och 251 mm vid Karlshamn och Ronneby (figur 10 och 11). De abborrar som fångades i Karlskrona utmärkte sig genom en betydligt långsammare tillväxt. Medellängden för en treårig hona var där 212 mm. En genomsnittlig tvååring var 159 mm att jämföra med 185 resp 190 vid Karlshamn och Ronneby, och 227 resp 236 vid Sölvesborg och Möllefjorden (figur 10 och 11). De äldsta abborrarna som fångades i Möllefjorden och Sölvesborg var 4 år. Frånvaron av äldre fisk kan eventuellt bero på ett högt fisketryck i dessa två områden.

Fångsterna av äldre individer av abborre var relativt låg även i Torhamn, bara några få honor äldre än fyra år påträffades bland de åldersbestämda individerna. I Torhamn var medelängden för ett- två- och treåringar 154, 207 resp 255 mm 2017, vilket är i samma storlek som tidigare år (Förlin mfl 2017), och liknar tillväxttakten vid Ronneby och Karlshamn (figur 10 och 11). En tvååring var i genomsnitt 20 procent längre i Torhamn jämfört med i de två andra referensområdena, Kvädöfjärden i Egentliga Östersjön och Holmön i Bottniska viken un-



FIGUR 9. Könsfördelning abborre % i Möllefjorden (M), Sölvesborgsviken (S), Karlshamn (KH), Ronneby (R), Karlskrona (KK) och Torhamn (TH)



FIGUR 10. Medellängd (mm; y axel) för abborrhonor vid olika ålder (x-axel) i de provfiskade områdena, samt vid Mönsterås och Vinö i Kalmar län.

der perioden 2002-2016 (Förlin m fl 2017).

Liknande tillväxtmönster för abborre har noterats vid årliga provfisken inom den regionala miljökontrollen i Kalmar län (Fredriksson 2017). Vid Mönsterås provfiskas årligen två områden i recipienten till Södra Cell. Fisksamhället är där starkt dominerat av karpfisk, särskilt björkna och sarv, medan mängden abborre är liten. De abborrar som fångas har en mycket hög tillväxttakt- jämförbar med den i Möllefjorden och Sölvesborg (figur 10 och 11). Där används dock en annan redskapstyp, vilket kan vara förklaringen till att abborrarna fångas i större utsträckning även vid högre ålder. Eller så är fisketrycket inte lika hårt i detta område.

Skador och sjukdomar

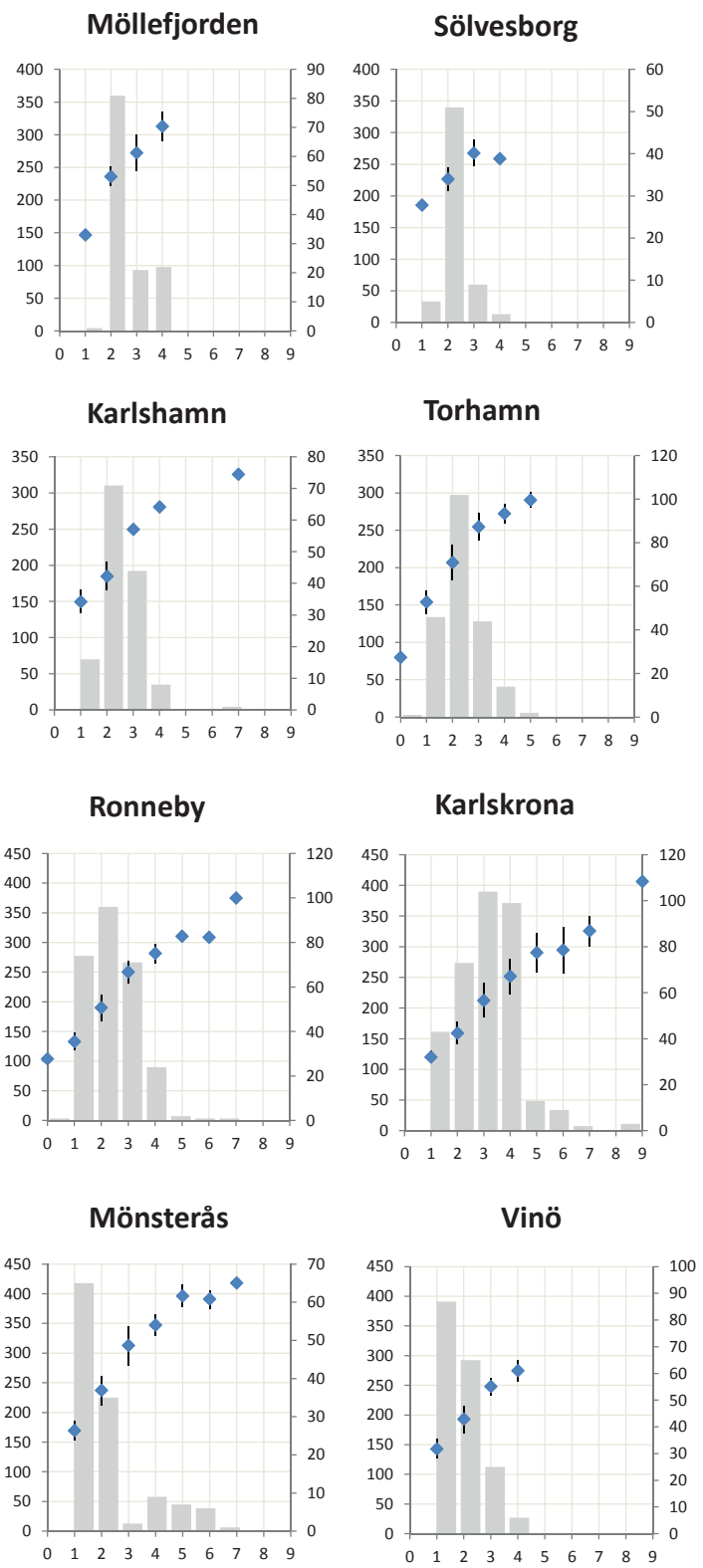
Vid provfisket registrerades sjukdomar på motsvarande 0,2 % av totalfångsten. Fiskar med sjukdomssymptom (abborre och skrubbskädda) fångades utanför Karlskrona där 0,4 % av abborrfångsten var drabbad av fenröta, vilket motsvarar 0,25 % av totalfångsten i området. Även en skrubbskädda med förtätade kotor fångades vid Karlskrona, vilket motsvarar 5,2 % av artfångsten och 0,05 % av totalfångsten där.

Förutom sjukdomarna ovan registrerades även fisk med bitmärken orsakade av andra djur såsom rovfisk, fågel eller säl. Totalt nio fiskar av arterna löja, abborre och sill vid Karlshamn, Ronneby och Karlskrona hade sådana skador.I Sölvesborgsviken och Möllefjorden noterades ingen förekomst av skador eller sjukdomar.

Torsken som fångades såg generellt ut att vara i god kondition.

Vid Torhamn noterades skador/ sjukdomar på 0,4 % av totalfångsten. Drabbade arter var abborre (0,5 % av abborrfångsten hade hudsår eller sjukdomssymptom på gällock och fenor), skrubbskädda (13 % av fångade skrubbskäddor hade grumlad ögonlins), id, mört (20 resp 0,08% hade sjukdomssymptom eller missbildningar på fenor) och gädda (13% av gäddfångsten med Lymfosarkom). Bitskadade mörtar (4 st) förekom i fångsten.

Resultaten från dessa provfisken tyder inte på att fisk i anslutning till recipienterna i Blekinge och västra Hanöbukten har mer skador eller sjukdomar än i det relativt opåverkade referensområdet utanför Torhamn.

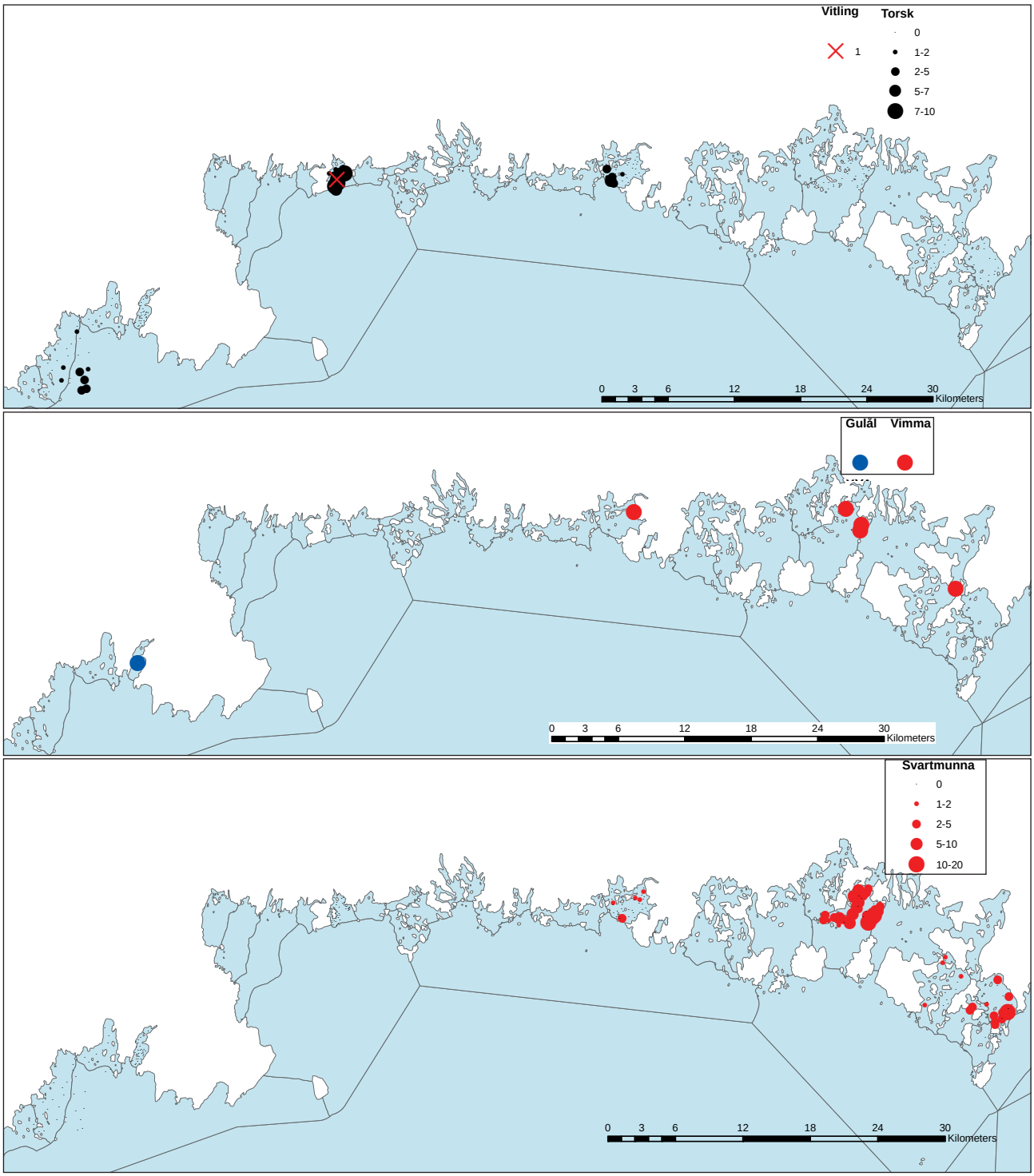


FIGUR 11. Medellängd (mm) för abborrhonor vid olika ålder (x-axel) i de provfiskade områdena, samt vid Mönsterås och Vinö i Kalmar län. På den högra y-axeln redovisas antalet analyserade honor i resp åldersgrupp (staplar).

Hotade och främmande arter

Fyra hotade arter, ål, torsk, vitling och vimma fångades under 2017 års provfisken. Ål (*Anguilla anguilla*) klassas som akut hotad enligt ArtDatabankens rödlista (ArtDatabanken 2015), en gulål fångades och sattes tillbaka i Sölvesborgsviken. Torsk (*Gadus morhua*) och vitling (*Merlangius merlangus*) är arter klassade som sårbara på rödlistan. En vitling fångades utanför Karlshamn, och torsk förekom i fångsterna utanför Karlshamn (78 st), Tosteberga (25 st) och Ronneby(19 st) (figur 12) Vimma (*Vimba vimba*) klassas som nära hotad. Ett exemplar av arten fångades utanför Ronneby, och tre utanför Karlskrona (figur 12).

En främmande, invasiv art i våra vatten är svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*), som fångades i Ronnebyfjärden (totalt 6 st på 5 lokaler, se figur 12) och utanför Karlskrona (150 st på 32 lokaler). Arten förekom i fångsten i alla djupintervall utanför Karlskrona, och ner till 10 m djup utanför Ronneby (bilaga 6). Längdfördelningen visar att individer mellan 7 och 18 cm, med högst frekvens i längdgrupperna 9 och 11 cm, fångades utanför Karlskrona. Vid Ronneby fångades individer i längdintervallet 7 till 13 cm.



FIGUR 12. Förekomst av hotade och främmande arter i provfiskena; vitling och torsk, ål och vimma, samt svartmunnad smörbult.

Svartmunnad smörbult registrerades för första gången i svenska vatten i Karlskrona skärgård 2008 och har därefter spridit sig upp längs ostkusten (Nilsson 2016).

Vid Torhamn fångades ett exemplar av vimma, vilket var den enda hotade arten som förekom i fisket vid Torhamn 2017. Dessutom fångades 40 individer av svartmunnad smörbult på 15 lokaler (0-10m). Individer mellan 7 och 15 cm förekom, med högst frekvens i längdgrupperna 8-9 cm. Vitling, och även torsk fångades i huvudsak på djupare lokaler (10-20m) i de yttre delarna av de mer exponerade områdena utanför Tosteberga, Karlshamn och Ronneby, vilket kan förklara frånvaron av dessa arter vid Torhamn, där lokalerna ligger mer inomskärs och inga stationer djupare än 10 m fiskades.

Sammanfattning och diskussion

Resultaten från provfiskena ger bilden av ett väl fungerade kustfiskbestånd med en tydlig dominans av abborre i alla provfiskade områden.

Totalfångsten ökar i kustområdet från väster mot öster, där fångstens storlek är jämförbar med den i referensområdet. Eftersom fisket är inriktat mot varmvattengynnade arter är detta en naturlig följd av att skärgården mellan Karlshamn och Torhamn är bredare och erbjuder större områden som är lämpliga för reproduktion och tillväxt än den mer exponerade kuststräckan västerut.

En tydlig skillnad märks när man jämför fångsterna med de provfisken som genomförs i Kalmarsund, där rovfiskbestånden är små och kustfiskbestånden domineras av karpfisk och storspigg (Fredriksson 2018, Nilsson 2016). Jämfört med Kalmarsund har förekomsten av yngel av abborre och gädda varit betydligt högre längs Blekingekusten (Lst Blekinge 2014). Sedan 2014 har dock yngeltätheten minskat tydligt på vissa håll i västra Blekinge i samband med att spiggen ökat i antal (U. Lindahl pers.komm). I årets provfisken fanns storspigg i fångsten i Sölvesborgsviken samt i Valjeviken och Tostebergabukten.

Tillväxttakten för unga abborrar är väldigt hög i Möllefjorden och Sölvesborg. Med den snabba tillväxten borde såväl årsyngel (0+) som fler ettåringar fångas i provfiskenäten. Att dessa årsklasser till stor del saknas i Möllefjorden och Sölvesborgsviken indikerar att rekryteringen är sämre i dessa områden, eller att abborrarna rekryteras från andra områden.

En hög tillväxttakt för abborre märks också vid Mönsterås i Kalmarsund. Den höga tillväxttakten kan bero på en lägre täthet av abborre vilket innebär mindre konkurrens. I områden med större fångster av abborre växer individerna generellt långsammare (Helcom 2012) något som var särskilt tydligt vid Karlskrona i denna undersökning.

Den invasiva arten svartmunnad smörbult har inte expanderat lika snabbt längs Blekingekusten jämfört med den explosiva utbredning som skett i Kalmarsund de senaste fem åren (J. Nilsson pers komm). En tänkbar förklaring till den långsammare spridningen kan vara att starka rovfiskbestånd minskar spridningstakten.

Vad gäller skador och sjukdomar märks ingen förhöjd frekvens i de provfiskade områdena jämfort med i referensområdet vid Torhamn. De torskar som fångades var i god kondition. Inga skador av den typ som tidigare rapporterats på fisk från Hanöbukten noterades i dessa provfisken (Svedäng m fl 2018).

Referenser

ArtDatabanken 2015. Rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU, Uppsala.

Forsgren Johansson, G., Söderberg, K., Halvarsson, C. & Appelberg, M. 2005.Samordnad kustfiskövervakning i Östersjön – övervakningsstrategi FinFo 2005:13

Lst Blekinge. 2014.Inventering av fiskyngel vid Blekingekusten och nordöstra Skånes kust. Lst Blekinge rapport 2014:3

Nilsson, J. 2010. Provfiske vid Tromtö i Blekinge län, augusti 2009. Rapport Linnéuniversitetet 2010:2

Nilsson, J. 2016 Inventering av det strandnära yngel- och småfisksamhället, samt utbredning av svartmunnad smörbult längs Kalmar läns kust, 2016. Rapport Linnéuniversitetet 2016:5

Field, J.G., Clarke, K.R and Warwick, R.M., 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. Mar. Ecol. Prog. Ser. 8:37-52.

Fredriksson, S. 2018. Kustfiskövervakning i recipienten för Mönsterås Bruk 2017. Rapport Linnéuniversitetet 2018:2

Förlin, L., Larsson, Å., Parkkonen, J., Ericson, Y., Ek, C., Faxneld, S., Danielsson, S., Nyberg, E., Olsson, J., Franzén, F. 2017b. Faktablad från Integrerad kustfiskövervakning 2017:4. Torhamn (södra Egentliga Östersjön) 2002-2016.

HELCOM, 2012. Indicator based assessment of coastal fi sh community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131

Karlsson, M. 2015. Handledning för miljöövervakning. Undersökningstyp Provfiske med kustöversiktsnät, nätlänkar och ryssjor på kustnära grunt vatten, http://www.havochvatten.se

Olsson, J., Bergström, L.,Lehikoinen, A., Bryhn, A. och Uusitalo, L. 2017. Statusklassning inom MSFD i Östersjön–kustfiskexemplet. Naturvårdsverket Rapport 6786

R Development Core Team. 2007. R: a Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, http://www.R-project.org.

Svedäng, H., Sundblad E-L. och Grimvall, A. 2018. Hanöbukten en varningsklocka. Havsmiljöinstitutets rapport nr 2018:2

Wikström, A och M. Magnusson 2009. Provfiske med Nordiska kustöversiktsgarn utmed 2 kustområden i Hanöbukten: Pukavik/Elleholm samt Skräbeånsmynning/Valjevik. Rapport Marine monitoring AB

Fiskhälsa

Anders Sjölin och Lars Förlin

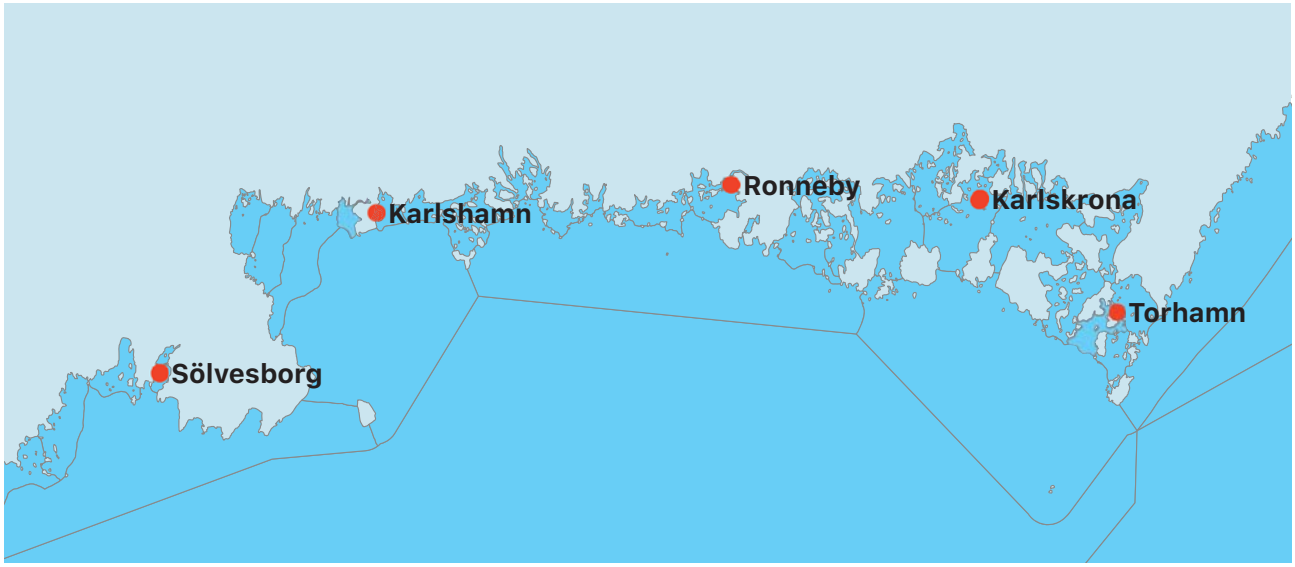
Inledning

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 integrerade kustfiskövervakning för att undersöka hälsotillstånd hos fiskar i referenslokaler 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 en organisms avgiftningssystem är aktiverat eller ger information om påverkan på viktiga fysiologiska funktioner såsom påverkat immunförsvar eller fortplantningsstörningar (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 som 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

I föreliggande undersökning har fiskfysiologisk metodik använts för att undersöka om abborrar som lever nära fyra större tätorter i Blekinge uppvisar hälsoeffekter. Metodiken som används för att studera effekter hos abborrarna är av samma typ som för de effektstudier som idag görs bland annat i den nationella kustfiskövervakningen (Förlin et al. 2017). Syftet med undersökningarna är att försöka bedöma vilka hälsoeffekter fiskar uppvisar som lever nära större tätorter på lokaler som kan beskrivas som recipientlokaler. För att få en uppfattning om påverkan i recipientlokalerna har fiskarna från dessa jämförts med fiskar från ett referensområde, Torhamn som är en referenslokal inom den nationella miljöövervakningen (Förlin et al., 2017c). De undersökta recipientlokalerna Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg är, tillsammans med referenslokal Torhamn, angivna i figur 1. Recipientlokalernas placering har framtagits i samarbete med Länsstyrelsen i Blekinge län.



FIGUR 4. Områden för studier av fiskhälsa

Resultat och Diskussion

Inledning

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

Fiske, provtagning och analysarbete

Avsikten var att ta prover från 20 könsmogna honor och 10 könsmogna hanar av storleken 20-30 cm från varje lokal. Det lyckades från samtliga lokaler att få ta prover på 20 honor medan det endast fanns fullt antal hanar i Torhamn och Karlskrona och lite färre i Ronneby (8 hanar) och i Karlshamn (7 hanar) och väldigt få i Sölvesborgslokalen (endast 3 hanar). Eftersom det var så få hanar i Sölvesborg har den hangruppen strukits i resultatredovisningen. Förutom att det således var lite få hanar i några lokaler gick provtagningen av fisken utan några problem.

Morfometriska mått (kropps- och organindex) och ålder

I samband med provtagningen av fisken gjordes en okulär besiktning av fiskarna. Inga eller mycket få synbara yttre skador på abborrarna kunde noteras. Det gäller samtliga fem undersökningsområden. Fiskens vikt och längd samt olika organs vikter noterades för att beräkna morfometriska kropps- och organindex. När det gäller vikt och längd är fisken från Sölvesborg påfallande större än fiskarna från de andra kustområdena (tabell 1). Lite förvånande är då att fiskarna i Sölvesborg är yngre än de övriga fiskarna (tabell 1). Annars ses inga åldersskillnader mellan grupperna. Att fiskarna i Sölvesborgsviken (Sölvesborg) därmed verkar ha en snabbare tillväxt än fisk från övriga områden kan bero på att födosituationen är mer gynnsam i Sölvesborgsviken än i andra områden.

Konditionsfaktor, CF

I tabell 1 redovisas konditionsfaktor (CF). CF som är ett mått som beskriver relationen mellan kroppsvikt och längd visade ingen statistiskt belagd skillnad mellan lokalerna (gäller både hon- och hanfisk). Detta kan ses som en indikation på att det inte fanns någon skillnad i näringsstatus i fisk från de olika områdena. I referenslokalen Torhamn finns en tidsserie på CF. Denna har ökat svagt alltsedan undersökningarna började 2002. En ökning i CF indikerar att fisken successivt blivit lite fetare med tiden. Nivåerna på CF i denna undersökning är bland de högsta som uppmätts i Torhamn vilket samtidigt indikerar att fiskarna i alla områden uppvisar en bra näringsstatus.

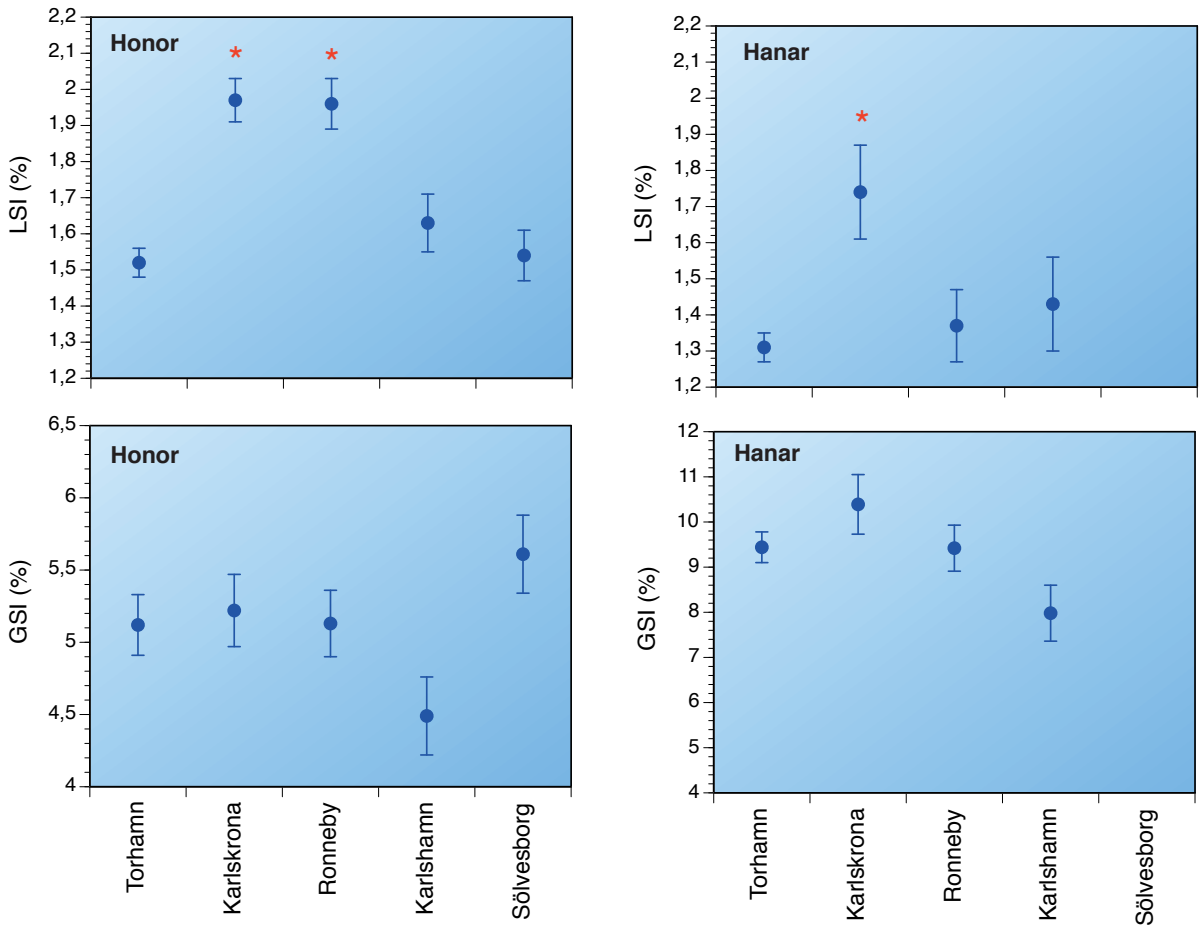
LSI

I tabell 1 och figur 2 redovisas LSI (leversomatiskt index) som är levervikten uttryckt i procent av somatisk kroppsvikt. Resultaten visar att den relativa levervikten är signifikant större hos honfiskarna från Karlskrona och Ronneby jämfört med Torhamn. Även hos hanfiskarna från Karlskrona är levern signifikant större än hos hanarna från Torhamn. Skillnaderna i leverns relativa storlek 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

Tabell 1. Medelvärde±standardfel (antal fiskar) för kroppsvikt, kroppslängd, konditionsfaktor (CF), leversomatiskt index (LSI), gonadsomatiskt index (GSI) och ålder hos abborrar från Torhamn, Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg.

Station	Längd, cm	Vikt, gram	CF, g/cm³	LSI, %	GSI, %	Ålder
Honor						
Torhamn	27,6 ± 0,3 (20)	268 ± 9	1,27 ± 0,02	1,52 ± 0,04	5,12 ± 0,21	3,3 ± 0,2
Karlskrona	27,8 ± 0,3 (20)	277 ± 9	1,29 ± 0,02	1,97 ± 0,06 *	5,22 ± 0,25	3,5 ± 0,1
Ronneby	28,7 ± 0,3 (20)	300 ± 8	1,26 ± 0,02	1,96 ± 0,07 *	5,13 ± 0,23	3,6 ± 0,1
Karlshamn	27,3 ± 0,4 (20)	266 ± 11	1,29 ± 0,02	1,63 ± 0,08	4,49 ± 0,27	3,2 ± 0,1
Sölvesborg	29,7 ± 0,5 (20)*	345 ±17*	1,30 ± 0,02	1,54 ± 0,07	5,61 ± 0,27	2,4 ± 0,1*
Hanar						
Torhamn	26,8 ± 0,3 (10)	258 ± 10	1,33 ± 0,01	1,31 ± 0,04	9,44 ± 0,34	3,5 ± 0,2
Karlskrona	27,4 ± 0,4 (10)	271 ± 13	1,30 ± 0,02	1,74 ± 0,13 *	10,39 ± 0,66	4,5 ± 0,5
Ronneby	28,4 ± 0,3 (8)	294 ± 9	1,29 ± 0,02	1,37 ± 0,10	9,42 ± 0,51	4,0 ± 0,0
Karlshamn	27,3 ± 0,5 (7)	263 ± 12	1,29 ± 0,02	1,43 ± 0,13	7,98 ± 0,62	3,1 ± 0,3

* $p < 0,05$ jämfört med Torhamn.



FIGUR 2. Medelvärde±standardfel för leversomatiskt index (LSI) och gonadsomatiskt index (GSI) hos hon- och hanabborrar från Torhamn, Karlskrona, Ronneby och Karlshamn samt endast honabborrar från Sölvesborg. Signifikant skillnad (p<0,05) mot Torhamn markeras med stjärna.

av miljöfarliga ämnen. Exponering för organiska miljögifter kan orsaka en förändrad storlek på lever som kan tyda på förändrad metabolisk aktivitet. Resultaten tyder således på att det inte går att utesluta att leverns storlek är påverkad av utsläpp av antropogena ämnen i Karlskrona och Ronneby. Detta stärks av att i Torhamn har det endast vid ett tillfälle, under perioden 2002-2017 (opublicerade data), registrerats LSI-värden i nivå med LSI-värdena på Karlskrona och Ronneby 2017. Även om skillnaderna, som nämnts tidigare, kan bero på såväl naturliga faktorer som på en exponering för främmande ämnen, visar detta att LSI på Karlskrona och Ronneby även avviker från vad som är ett ”normalt” hos abborre från Torhamn. Såväl mekanismen bakom som betydelsen av denna leverförändring är oklar.

GSI

I tabell 1 och figur 2 redovisas GSI (gonadsomatiskt index) som är gonadvikten uttryckt i procent av somatisk kroppsvikt. Resultaten visar inga statistiskt belagda skillnader jämfört med referenslokalen Torhamn. Däremot skiljer sig fiskarna i Karlshamn med att för både hon- och hanfiskar har det lägsta GSI-värdet. Högst GSI fanns hos fisk från Sölvesborgsviken (honor) och Karlskrona (hanar). Jämfört med Torhamn för hela perioden 2002-2017 så kan honfiskarna från Karlshamn anses ha ett ”normalt” GSI medan hanfiskarna från Karlshamn har ett tydligt lägre GSI (Förlin et al., 2017c).

Det kan finnas flera förklaringar till att den relativa gonadvikten kan variera mellan lokalerna. 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. Även om statistiskt signifikanta skillnader inte noterades mellan områdena kan det samtidigt inte uteslutas att det i det här fallet kan röra sig om en påverkan av något eller några miljöfarliga ämnen. En hämmad gonadutveckling är en välkänd respons hos fiskar som exponerats permanent för organiska miljögifter i laboratorieexperiment och hos fiskar i komplext förorenade recipienter såsom utanför skogsindustrier (Sandström et al., 2015).

Vitellogenin, östrogenicitet

I miljöövervakningssammanhang mäts halten vitellogenin i blodplasma hos hanfisk för att ta reda på om de exponerats för ämnen med östrogenliknande effekter. I tabell 2 kan ses att det inte föreligger några statistiskt belagda skillnader mellan lokalerna. Vitellogeninhalterna i hanfisken är dock lite höga i samtliga områden. Normalt brukar nivåerna vara i storleksordningen 0,2-1,0 µg/ml (data för 2003-2015 på Torhamn, opublicerat) men här är nivåerna drygt 2,0 µg/ml. Men det gäller ju vid alla lokaler så det går inte att peka ut de tätortsnära lokalerna som särskild källa för eventuellt utsläpp av ämnen med östrogen verkan.

Röda blodceller och hemoglobin i blodet

Det undersöktes om fisken uppvisar 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). Hos honorna från Karlskrona är blodets Ht-värde lägre jämfört med samtliga andra grupper och skiljer sig signifikant från Torhamn (tabell 2). Samma tendens finns även för hanfiskarna, dvs Ht är lägst hos Karlskronafiskarna (figur 3) men här finns inga signifikanta skillnader jämfört med Torhamn. För Hb-halterna är skillnaderna mellan grupper snarlik skillnaderna i Ht, dvs lägst nivåer hos Karlskronafiskarna jämfört med de andra grupperna. Detta gäller båda hon- och hanfiskarna. När det gäller abborre från Karlskrona är således Ht och Hb något lägre än i de andra städerna vilket kan tyda på en tendens till anemi (blodbrist) hos fisken ifrån Karlskronalokalen. Det är också så att halten Ht och Hb på referenslokal Torhamn för perioden 2002-2017 i stort sett aldrig legat så lågt som halterna var 2017 på Karlskrona. I synnerhet gäller detta för hanfisk (där data finns från 2012-2017, data opublicerat).

För iRBC (omogna röda blodceller) ses signifikant högre nivåer hos honabborre från Ronneby jämfört med Torhamn (tabell 3). Högre antal iRBC tyder på ökad bildning/omsättning av nya blodceller hos abborrarna från Ronneby än fiskarna från de andra områdena. Den observerade avvikelsen hos honabborrarna i Ronneby kan vara ett tecken på en något påverkad syreupptagningsförmåga. Varför ingen påverkan kan ses på hanabborarna från Ronneby är oklar. Med undantag för 2002-2003 så har halten av iRBC på Torhamn legat ungefär på halva nivån av vad som noterades på Ronnebys honfiskar i föreliggande undersökning (Förlin et al., 2017c).

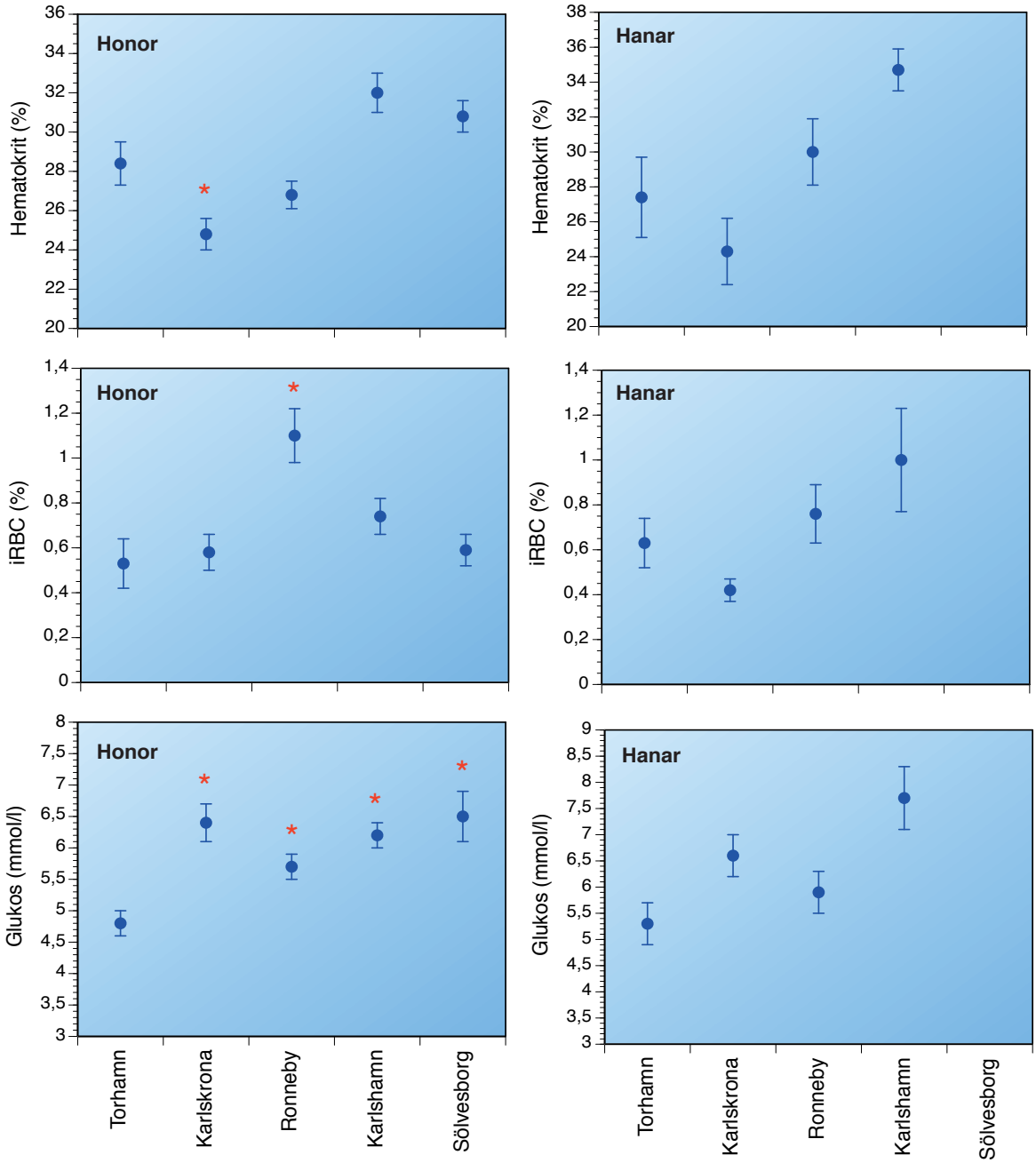
Glukos i blodet

Halten glukos i blodet (tabell 2) analyserades för att få en uppfattning om kolhydratmetabolismen kunde vara påverkad. Resultaten visar att samtliga lokaler avviker från referenslokalen Torhamn med högre glukoshalt i blodet. Hon- och hanfiskarna uppvisar i stort sett samma mönster (tabell 2 och figur 3). För honfiskarna är skillnaderna statistiskt belagda. Dessa resultat indikerar en påverkan på ämnesomsättningen hos fisk från Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg. I referenslokalen Torhamn som sedan 2002 ingår i svensk kustfiskövervakning har till för ett par år sedan kunnat ses en succesiv ökning av blodets glukoshalt. Ökningen har nu planat ut. Orsaken till dessa förändringar på referenslokal Torhamn är inte klarlagd men det kan inte uteslutas att orsaken är exponering för miljöföroreningar. Även om halten glukos varierat under åren på

Tabell 2. Medelvärde±standardfel (antal fiskar) för hematokrit (Ht), hemoglobin (Hb), glukos och vitellogenin i blodet hos abborrar från Torhamn, Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg.

Station	Hb, g/l	Ht, %	Glukos, mmol/l	Vitellogenin, µg/ml
Honor				
Torhamn	64,0 ± 2,0 (20)	28,4 ± 1,1	4,8 ± 0,2	--
Karlskrona	58,1 ± 1,4 (20)	24,8 ± 0,8 *	6,4 ± 0,3 *	--
Ronneby	64,6 ± 0,9 (20)	26,8 ± 0,7	5,7 ± 0,2 *	--
Karlshamn	65,1 ± 1,2 (20)	32,0 ± 1,0	6,2 ± 0,2 *	--
Sölvesborg	69,3 ± 1,3 (20	30,8 ± 0,8	6,5 ± 0,4 *	--
Hanar				
Torhamn	60,9 ± 3,9 (10)	27,4 ± 2,3	5,3 ± 0,4	2,1 ± 0,2
Karlskrona	56,9 ± 3,8 (10)	24,3 ± 1,9	6,6 ± 0,4	2,3 ± 0,2
Ronneby	65,6 ± 2,1 (8)	30,0 ± 1,9	5,9 ± 0,4	2,6 ± 0,4
Karlshamn	69,3 ± 1,4 (7)	34,7 ± 1,2	7,7 ± 0,6	2,4 ± 0,3

* $p < 0,05$ jämfört med Torhamn.



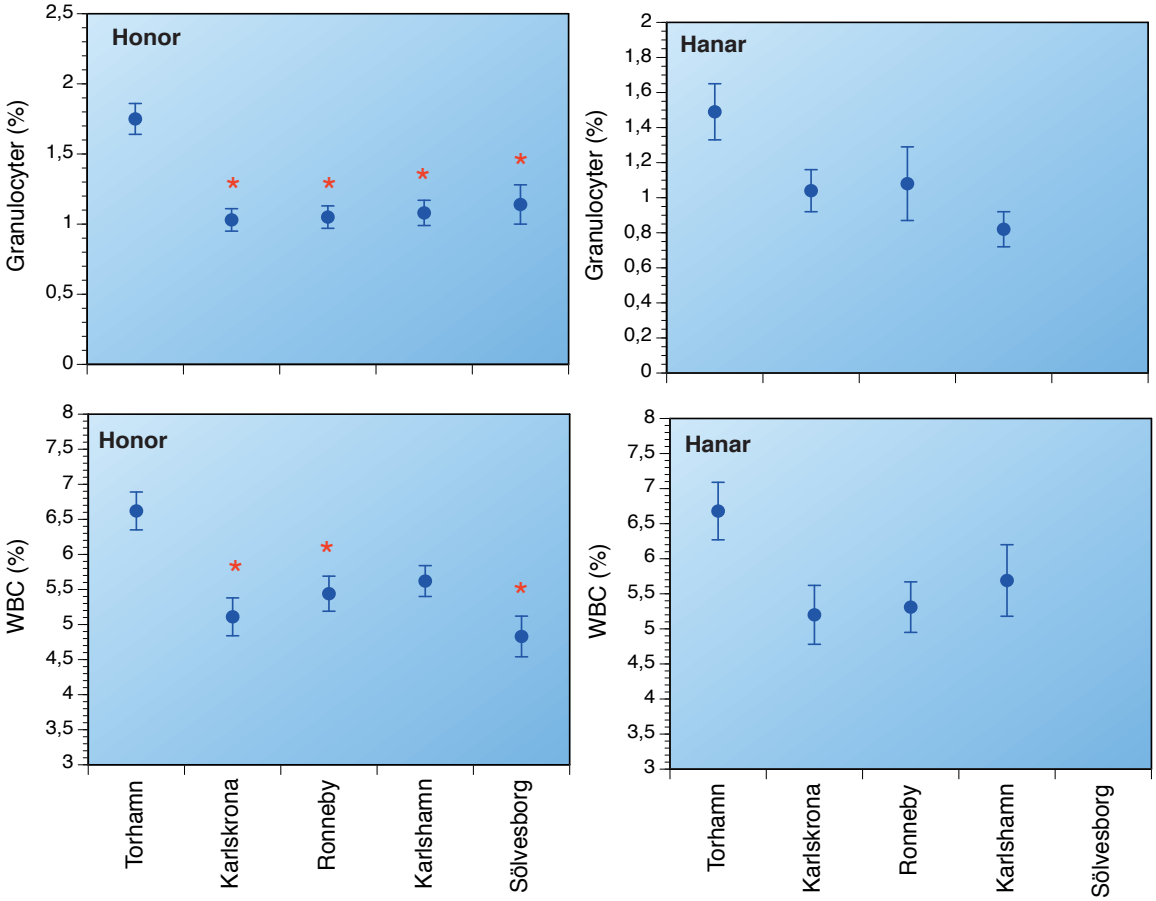
FIGUR 3. Medelvärde±standardfel för hematokrit, omogna röda blodceller (iRBC) och halten hos hon- och hanabborrar från Torhamn, Karlskrona, Ronneby och Karlshamn samt endast honabborrar från Sölvesborg. Signifikant skillnad (p<0,05) mot Torhamn markeras med stjärna.

referenslokal Torhamn står det klart att de halter som noterades 2017 i honfiskar från Karlskrona, Karlshamn och Sölvesborg låg högt jämfört med vad som uppmätts på referenslokalen tidigare.

Vita blodceller

Vita blodcellsbilden undersöks för att ta reda på om immunförsvaret är påverkat. Honabborrarna från Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg uppvisar tydligt lägre andel granulocyter och totala halten av vita blodceller (WBC) än honorna från referenslokal Torhamn (tabell 3 och figur 4). Samma tendens finns för andelen lymfocyter med undantag för fiskarna från Karlshamn. Även hos hanfiskarna visar resultaten på tendenser till generellt lägre andelar av vita blodceller i närheten av de fyra recipientlokalerna. Resultaten visar således på tydliga skillnader i vita blodcellsbilden med signifikant lägre halter av granulocyter (och totalhalt vita blodceller) i samtliga lokaler jämfört med referenslokalen. Lägre andel vita blodceller kan tolkas som att immunförsvaret är nedsatt. Orsaken till det kan vara exponering för miljöstörande ämnen såsom vissa metaller men även organiska miljögifter.

Andelen granulocyter på Torhamn är dock betydligt högre än vad den varit tidigare i tidsserien i det nationella programmet. En hög halt vita blodceller anses indikera att ett ökad immunologiskt försvar till följd av



FIGUR 4. Medelvärde±standardfel för andelen granulocyter (%) och totala antalet vita blodkroppar (WBC) hos hon- och hanabborrar från Torhamn, Karlskrona, Ronneby och Karlshamn samt endast honabborrar från Sölvesborg. Signifikant skillnad (p<0,05) mot Torhamn markeras med stjärna.

cellskada, blödningar och/eller bakteriella infektioner föreligger. I den histopatologiska undersökningen (se nedan) framkom att referenslokal Torhamn uppvisade en hög förekomst av parasiter (*larvae migrans*) och inflammationer i lever. Det skulle därför kunna vara så att Torhamn uppvisade ”onormalt” högt antal vita blodceller medan övriga lokaler låg ”normalt” och inte lågt, vilket skulle kunna tolkas som nedsatt immunförsvar. Det var dock så att fisk från Sölvesborgsviken visade på ännu högre förekomst av inflammationer i lever än Torhamn men med tydligt lägre andel vita blodceller än på Torhamn. Utifrån detta kan man inte koppla andelen vita blodceller till en förhöjd inflammation/parasitförekomst i lever. Bedömningen skulle då bli att

Tabell 3. Medelvärde±standardfel (antal fiskar) för andelen lymfocyter (%), granulocyter (%), trombocyter (%), total andelen vita blodceller (WBC, %) och andelen omogna röda blodceller (iRBC, %) i blod hos abborre från Torhamn, Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg..

Station	Lymfocyter,%	Granulocyter, %	Trombocyter, %	WBC, %	iRBC, %
Honor					
Torhamn	2,80 ± 0,19 (20)	1,75 ± 0,11	2,07 ± 0,14	6,62 ± 0,27	0,53 ± 0,11
Karlskrona	2,17 ± 0,18 (20)	1,03 ± 0,08 *	1,90 ± 0,12	5,11 ± 0,27 *	0,58 ± 0,08
Ronneby	2,51 ± 0,17 (20)	1,05 ± 0,08 *	1,87 ± 0,12	5,44 ± 0,25 *	1,10 ± 0,12 *
Karlshamn	2,85 ± 0,14 (20)	1,08 ± 0,09 *	1,70 ± 0,12	5,62 ± 0,22	0,74 ± 0,08
Sölvesborg	2,13 ± 0,18 (20	1,14 ± 0,14 *	1,57 ± 0,12	4,83 ± 0,29 *	0,59 ± 0,07
Hanar					
Torhamn	3,08 ± 0,22 (10)	1,49 ± 0,16	2,11 ± 0,19	6,68 ± 0,41	0,63 ± 0,11
Karlskrona	2,21 ± 0,21 (10)	1,04 ± 0,12	1,95 ± 0,21	5,20 ± 0,42	0,42 ± 0,05
Ronneby	2,40 ± 0,25 (8)	1,08 ± 0,21	1,83 ± 0,19	5,31 ± 0,36	0,76 ± 0,13
Karlshamn	2,66 ± 0,30 (7)	0,82 ± 0,10	2,21 ± 0,24	5,69 ± 0,51	1,00 ± 0,23

* p < 0,05 jämfört med Torhamn.

de låga halterna av vita blodceller i fisk från Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg är ett uttryck för en nedsatt immunologisk funktion. Vad detta beror på vet vi inte men det kan inte uteslutas att föroreningsgraden av främmande ämnen i områdena är högre än på referenslokal Torhamn.

Jonbalansen

I undersökningen analyserades plasmahalterna av jonerna klorid, natrium, kalium och kalcium för att undersöka om jonbalansen uppvisar rubbningar i jonreglerande organ (tabell 4.).

Resultaten från undersökningarna visar på inga signifikanta avvikelser för honfiskar när recipientlokalerna jämförs med referenslokalen Torhamn. Det finns dock en tendens till att plasmans innehåll av klorid och natrium är lägre hos honabborrarna från Karlskrona och Ronneby jämfört med de tre andra lokalerna. En signifikant lägre halt natrium fanns dock i hanabborrar från Karlskrona jämfört med hanabborrar från Torhamn. Det kan finnas naturliga orsaker till skillnaderna i jonnivåer i plasman mellan lokalerna eftersom det kan finnas en liten salthaltsskillnad mellan dessa lokaler dvs något lägre salthalt i vattnet vid Karlskrona och Ronneby jämfört med Torhamn. Men påverkan på jonreglerande organ är känd hos fiskar i belastade områden så det kan inte uteslutas att de lägre halterna av klorid och natrium speglar en påverkan i Ronneby och Karlskrona.

Nivåerna av natrium, kalium och kalcium i blodplasman hos abborrarna är jämförbara med abborrar från andra områden i egentliga Östersjön och Bottenhavet och framför allt jämfört med den tidserie som finns för abborre från Torhamn. För klorid är däremot nivåerna på lokalerna 2017 lägre än vad som tidigare setts hos abborre från Torhamn. Nivån har aldrig tidigare varit under 110 mmol klorid/l. Det finns en tendens till att kloridnivåerna går ner i Torhamn de sista 4 till 6 åren. Det är inte känt vad orsaken kan vara till detta men eftersom natriumhalterna inte minskat torde minskningen inte bero på att vattnet generellt blivit mindre salt i regionen för då borde inte bara klorid utan även natriumhalterna minska. Det är viktigt att hålla ett öga på detta.

När det gäller kalcium ses inga skillnader mellan lokalerna, och de relativt små skillnader som finns med lite lägre nivåer hos honfisken från Ronneby och lite högre nivåer hos fisken från Sölvesborg torde främst kunna ligga inom ramen för en naturlig variation.

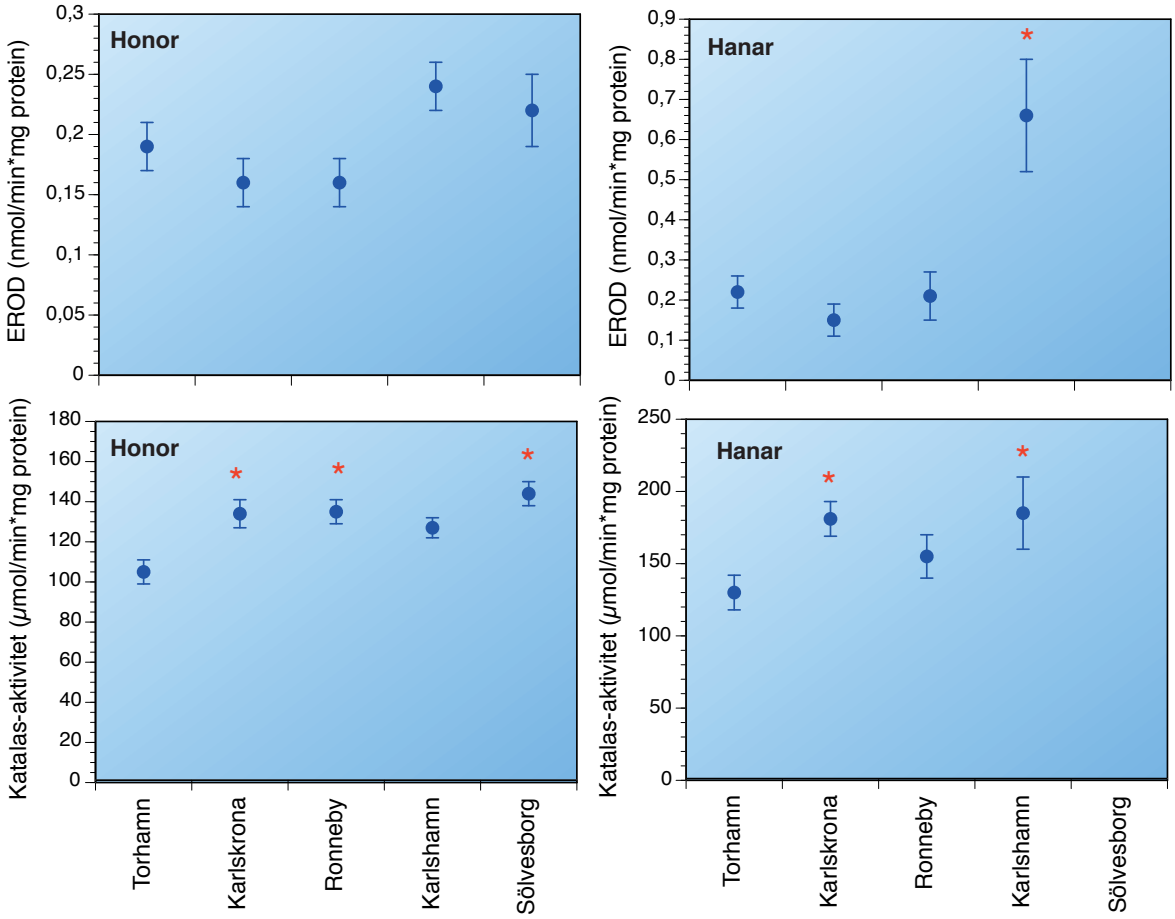
EROD i levern

EROD-aktiviteten mäts för att ta reda på om fisken blivit exponerad för vissa typer av miljögifter (tabell 5 och figur 5). Resultaten visar att det inte föreligger någon statistisk belagd skillnad i EROD-nivåer mellan honabborrarna från de fyra recipientlokalerna jämfört med referenslokal Torhamn. Däremot visar resultaten att EROD-aktiviteten hos hanabborrarna från Karlshamn är avsevärt mycket högre än hos hanarna från Torhamn och även jämfört med de andra områdena. Dessa resultat visar att hanarna från Karlshamn har varit kraftigt exponerade för ämnen som inducerar (ökar) EROD-aktiviteten, t.ex så kallade polycykliska aromatiska kolväten (PAH) som t.ex. kan finnas i fossil olja. Förutom att dessa resultat således indikerar en kraftig exponering för miljöföroreningar är det minst lika anmärkningsvärt att det endast är hannarna som exponerats för dessa föroreningar. Hur kommer det sig att inte även honorna är exponerade? Förklaringen till det kan möjligen vara att han- och honabborrar inte uppehåller

Tabell 4. Medelvärde±standardfel (antal fiskar) för plasmahalterna av klorid, natrium, kalium och kalcium hos abborre från Torhamn, Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg Medelvärde±standardfel (antal fiskar) för aktiviteter av enzymerna EROD,

Station	*Klorid, mmol/l*	*Natrium, mmol/l*	*Kalium, mmol/l*	*Kalcium, mmol/l*
Honor				
Torhamn	106,1 ± 1,9 (9)	161,2 ± 3,2	4,2 ± 0,6	1,24 ± 0,07
Karlskrona	101,4 ± 1,6 (14)	151,7 ± 2,0	4,0 ± 0,2	1,20 ± 0,03
Ronneby	100,8 ± 0,9 (9)	154,8 ± 3,4	3,9 ± 0,3	1,11 ± 0,02
Karlshamn	106,1 ± 1,3 (14)	161,5 ± 1,6	4,0 ± 0,3	1,27 ± 0,06
Sölvesborg	105,3 ± 2,0 (7)	158,2 ± 1,7	4,3 ± 0,5	1,37 ± 0,10
Hanar				
Torhamn	105,2 ± 1,1 (8)	153,2 ± 2,1	3,6 ± 0,2	1,19 ± 0,03
Karlskrona	103,0 ± 2,1 (8)	144,8 ± 5,0 *	4,9 ± 0,4	1,16 ± 0,09
Ronneby	103,0 ± 2,0 (7)	155,2 ± 2,4	4,1 ± 0,2	1,15 ± 0,05
Karlshamn	104,6 ± 2,6 (5)	164,9 ± 2,0	4,3 ± 0,4	1,32 ± 0,15

* $p < 0,05$ jämfört med Torhamn.



FIGUR 5. Medelvärde±standardfel för EROD-aktiviteten och Katalas-aktivteten hos hon- och hanabborrar från Torhamn, Karlskrona, Ronneby och Karlshamn samt endast honabborrar från Sölvesborg. Signifikant skillnad (p<0,05) mot Torhamn markeras med stjärna.

sig på samma ställen i kustområden nära Karlshamn.

EROD-resultaten visar också att nivåerna för EROD-aktiviteterna är relativt höga och är i nivå med de högsta EROD-värdena som observeras i tidserien hos abborrarna i Torhamn (Förlin et al., 2017). I Torhamn har EROD-aktiviteten analyserats årligen sedan 2002 och nivåerna pendlar mellan cirka 0.06 till cirka 0,23 nmol/mg protein x minut. Fram till cirka 2010 sågs en successiv ökning. Denna ökning som också observerades hos abborre från andra referenslokaler i Östersjön ansåg kunna bero på ökad bioturbation orsakad av kraftiga förändringar i bottenfaunasamhället och därmed frigörande av ”gamla” miljögifter ur sediment. Efter 2010 har nivåerna varierat relativ mycket i Torhamnslokalen. 2017 är nivån bland de högsta i tidsserien. Vad orsaken till de relativt höga nivåerna kan vara är inte känd men resultaten tycks indikera att fiskarna från samtliga områden sannolikt är exponerade för några typer av miljöföroreningar.

Antioxidantenzymer och oxidativ stress

Aktiviteten av enzymet katalas är signifikant högre hos honabborrarna från Karlskrona, Ronneby och Sölves-

borg jämfört med referenslokal Torhamn. Även honorna från Karlshamn visar en högre katalas-aktivitet tendens att vara högre än Torhamn (tabell 5 och figur 5). För hanabborrarna syns en liknande bild med en signifikant högre katalas-aktivitet i Karlskrona och Karlshamn medan katalas-aktiviteten hos hanfisken från Ronneby är högre än på Torhamn men inte signifikant skild från Torhamn. En ökad katalas-aktivitet visar att oxidantförsvaret är mer aktiverat hos fiskarna från de undersökta "recipientlokalerna" och betyder att fisken är mer utsatt för oxidativ stress och uppvisar en påverkan på fettmetabolismen.

I referenslokalen har katalas-aktiviteten som analyserats årligen sedan 2002 i honfisk, successivt ökat fram till 2013 för att därefter stabiliseras och minska något. Aktiviteterna hos fiskarna från recipientlokalerna är högre än de högsta nivåerna i tidsserien. Detta förhållande stärker bilden av att fisken i recipientlokalerna är utsatta för oxidativ stress sannolikt beroende på exponering för miljöföroreningar med oxidantverkan. Det är inte känt vilka ämnen det kan röra sig om men det finns gott om möjliga kandidater som kan inkludera metaller och olika miljögifter särskilt med fenolära egenskaper vilket inkluderar ämnen med antropogent ursprung men också naturligt producerade ämnen såsom vissa algtoxiner.

Enzymen glutation S-transferas (GST) och glutationreduktas (GR) i levern uppvisar inga signifikanta skillnader hos abborrarna mellan de fem undersökta lokalerna Torhamn, Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg (tabell 5). För GR finns en liten tendens till högre aktiviteter särskilt hos honabborrarna från Sölvesborg jämfört med Torhamn. Det är också intressant att GR-aktiviteten uppvisar samma mönster mellan lokalerna som katalas-aktiviteten. Detta kan möjligen vara en indikation på att de ämnen som ger katalasförhöjningarna på de olika lokalerna också påverkar GR-aktiviteten om än betydligt mindre uttalat.

Histopatologisk undersökning

En histopatologisk undersökning utfördes för att ta reda på om abborrarna uppvisar cellförändringar i levern. En central del av levern fixerades i buffrad formalin, preparerades, snittades, färgades (HE) och undersöktes i mikroskop. Arbetet utfördes av Sveriges Veterinärmedicinska anstalt (SVA) och redovisas i sin helhet i bilaga 7.

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. Resultaten från de olika parametrar som analyserats uppvisar skillnader mellan lokalerna, vilket kan bero på olikheter i belastning av olika miljöföroreningar och patogener. Torhamn och Sölvesborg hade en lägre grad av strukturlöshet (avsaknad av normal leverstruktur) trots relativt hög förekomst av *larvae migrans* (cellskador till följd av larvers närvaro i levervävnaden) och inflammation. Detta kan tolkas som att påverkan till största delen beror på inverkan såsom parasiter och andra patogener. Intressant är att de två lokaler som har högst andel leveryta med strukturlöshet, Ronneby och Karlshamn, uppvisar lägre förekomst av *larvae migrans* och lägre inflammationsgrad. Här bedömdes strukturlösheten istället bero på cellsvullnad (bilaga 7). För ännu en variabel, förekomsten av FCA, som inikerar att fisken exponerats för carcinogena substanser visar att Karlskrona avviker från övriga lokaler med en lägre siffra och att den opåverkade referenslokalen har det högsta värdet. Även om det således förekommer skill-

Tabell 5. Medelvärde±standardfel (antal fiskar) för aktiviteter av enzymerna EROD, glutationreduktas (GR), glutation S-transferas (GST) och katalas hos abborre från Torhamn, Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg..

Station	EROD (1)	GR (1)	GST (2)	Katalas (2)
Honor				
Torhamn	0,19 ± 0,02 (20)	10,5 ± 0,3	0,119 ± 0,006	105 ± 6
Karlskrona	0,16 ± 0,02 (20)	11,0 ± 0,3	0,101 ± 0,003	134 ± 7 *
Ronneby	0,16 ± 0,02 (20)	11,2 ± 0,4	0,108 ± 0,005	135 ± 6 *
Karlshamn	0,24 ± 0,02 (20)	10,7 ± 0,3	0,124 ± 0,005	127 ± 5
Sölvesborg	0,22 ± 0,03 (20	11,7 ± 0,2	0,114 ± 0,004	144 ± 6 *
Hanar				
Torhamn	0,22 ± 0,04 (10)	11,9 ± 0,7	0,136 ± 0,007	130 ± 12
Karlskrona	0,15 ± 0,04 (10)	11,3 ± 0,5	0,117 ± 0,004	181 ± 12 *
Ronneby	0,21 ± 0,06 (8)	12,3 ± 0,5	0,128 ± 0,009	155 ± 15
Karlshamn	0,66 ± 0,14 (7) *	11,9 ± 0,7	0,141 ± 0,012	185 ± 25 *

$p < 0,05$ jämfört med Torhamn; (1)nmol/mg prot. x min; (2) µmol/mg prot. x min

nader mellan lokalerna för enskilda parametrar visar de uträknade medelvärdena för leverhälsan, där de olika avvikelserna viktats samman, inga signifikanta skillnader mellan lokalerna.

Sammanfattande beskrivning av påverkan i lokalerna

Det noterades genomgående avvikelser mellan referenslokalen och samtliga recipientlokaler för några parametrar men det förekom också avvikelser specifika för enskilda recipientlokaler med avseende på vissa parametrar (tabell 6). Huvudsakligen var det förändringar hos honfisk som noterades på de olika lokalerna.

Samtliga recipientlokaler uppvisade signifikant skillnad jämfört med referenslokal Torhamn med avseende på: 1. Glukoshalten 2. Katalas-aktiviteten och 3. Andelen granulocyter. Detta kan tyda på att en påverkan finns i kolhydratmetabolismen, leverns avgiftningskapacitet och immunförsvaret. Nedan har resultaten från undersökningarna summerats per lokal.

Karlskrona

För honabborrana så förekom signifikant högre halt glukos, katalas-aktivitet och relativ levervikt (LSI) samt signifikant lägre andel vita blodkroppar (både andel granulocyter och totala antalet vita blodkroppar) och hematokrit. Detta kan tolkas som att en påverkan finns i kolhydratmetabolismen (glukos), leverns avgiftningskapacitet (katalas), immunförsvaret (granulocyter), osmoregleringen/blodtransporten (hematokrit) och energiupplagringen (LSI). Även hanfisk från lokalen

Tabell 6. Parametrar i undersökningen 2017 där statistiskt signifikant skillnad ($p<0,05$) noterades på recipientlokalerna (Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg) jämfört med referenslokal Torhamn. S= Signifikant skillnad mot Torhamn med avseende på honabborrar. s= Signifikant skillnad mot Torhamn med avseende på hanabborrar.

Parameter	Karlskrona	Ronneby	Karlshamn	Sölvesborg
Morfometri				
Konditionsfaktor	-	-	-	-
Leversomatiskt index (LSI)	Ss	S	-	-
Gonadsomatiskt index (GSI)	-	-	-	-
Hematologi				
Hemoglobin	-	-	-	-
Hematokrit	S	-		-
iRBC	-	S	-	-
Jonbalans				
Klorid	-	-	-	-
Natrium	s	-	-	-
Kalium	-	-	-	-
Kalcium	-	-	-	-
Immunologi				
Granulocyter	S	S	S	S
Lymfocyter	-	-	-	-
Trombocyter	-	-	-	-
WBC	S	S	-	S
Östrogenicitet				
Vitellogenin	-	-	-	-
Kolhydratmetabolism				
Glukos	S	S	S	S
Avgiftningskapacitet	-	-	-	-
EROD-aktivitet	-	-	s	-
Katalas-aktivitet	Ss	S	s	S
GST-aktivitet	-	-	-	-
GR-aktivitet	-	-	-	-

uppvisade signifikant högre katalas-aktivitet och påverkan på osmoregleringen (lägre halt natrium-joner).

Ronneby

För honabborrana så förekom signifikant högre halt glukos och relativ levervikt (LSI) samt signifikant lägre andel vita blodkroppar (både andel granulocyter och totala antalet vita blodkroppar) och antalet omogna blodceller (iRBC). Detta kan tolkas som att en påverkan finns i kolhydratmetabolismen (glukos), energiupplagringen (LSI), immunologiska försvaret (granulocyter) och produktionen av röda blodceller (iRBC). Hanfisk från lokalen uppvisade signifikant högre katalas-aktivitet än referenslokal Torhamn.

Karlshamn

För honabborrana så förekom signifikant högre halt glukos och signifikant lägre andel vita blodkroppar (granulocyter). Detta kan tolkas som att en påverkan finns i kolhydratmetabolismen (glukos) och det immunologiska försvaret (granulocyter). Hanfisk noterades en signifikant och mycket hög EROD-aktivitet jämfört med referenslokal Torhamn. I hanfisk från lokalen uppvisade signifikant högre katalas-aktivitet än referenslokal Torhamn, vilket är i linje med att avgiftningen är förhöjd hos fisk i recipientlokalen. Detta stärker ytterligare att en påverkan föreligger på levern i form av ökad avgiftningsaktivitet hos fisk i recipientlokal Karlshamn.

Sölvesborg

För honabborrana så förekom signifikant högre halt glukos och katalas-aktivitet samt signifikant lägre andel vita blodkroppar (granulocyter och totala antalet vita blodkroppar). Detta kan tolkas som att en påverkan finns i kolhydratmetabolismen (glukos), leverns avgiftningskapacitet (katalas) och det immunologiska försvaret (granulocyter). Notervärt för Sölvesborg är också att fisken som fångades var signifikant större men av signifikant lägre ålder än fisk från övriga lokaler. Detta indikerar att fisken i Sölvesborgsviken hade en snabbare tillväxt än fisk från övriga lokaler. Detta kan bero på en att de har ett mer gynnsamt habitat med avseende på födotillgång än vad fisk från övriga lokaler har.

Sammanvägda 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 från parametrarna. I fiskfysiologiska undersökningar anses en tydlig skillnad föreligga i en parameter om en statistiskt signifikant skillnad ($p<0,05$) finns mellan en recipientlokal och en referenslokal. I föreliggande undersökning har de signifikanta skillnaderna sammanfattats i tabell 6 för såväl honabborrar som hanabborrar.

Hur skall då resultaten från undersökningen bedömas? 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 skulle kunna tillämpas på resultaten från de undersökta recipienterna. Modellen bygger på att parametrarna delas in i fysiologiskt funktionella grupper, t ex reproduktion, energiupplagring och leverfunktion. En oacceptabel påverkan i en funktion bedöms föreligga om minst tre parametrar i en och samma funktionella grupp avviker signifikant från referenslokalens värden. Om minst två funktionella grupper uppvisar en oacceptabel påverkan anses fiskhälsan vara påverkad. Om en eller två parametrar i en funktionell grupp avviker skall vidare undersökningar utföras för att konfirmera responserna och utröna vad de betyder.

I tabell 7 redovisas omfattningen av den eventuella påverkan i de olika funktionella grupperna lokalvis. Det framgår att tre till fyra olika funktionella grupper i de olika lokalerna uppvisar en skillnad mot referens-

Tabell 7. Sammanfattande beskrivning av om det finns en påverkan i de olika fysiologiska funktioner där ett antal parametrar analyserats i fisk från recipientlokalerna Karlskrona, Ronneby, Karlshamn, och Sölvesborg. S= Signifikant skillnad mot Torhamn med avseende på honabborrar. s= Signifikant skillnad mot Torhamn med avseende på hanabborrar..

Funktion	Parameter	Karlskrona	Ronneby	Karlshamn	Sölvesborg
Reproduktion	GSI	-	-	-	-
Energiupplagring	LSI, CF, glukos	Ss, S	S, S	S	S
Leverfunktioner	EROD, GR, GST, katalas	Ss	S	s, s	S
Immunförsvar	Vita blodceller	S	S	S	S
Hematologi / jonreglering	Ht, Hb, Cl^-, Na^+, K^+, Ca^+, iRBC	S, s	S	-	-

Ingen/obetydlig påverkan i funktionen
Påverkan i funktionen (Vidare undersökningar bör göras)
Oacceptabel störning i funktionen

lokalen. Sammantaget är skillnaden inte så stor (d v s högst två parametrar avviker per grupp) att fiskhälsan bedömdes som påverkad. Däremot bedöms påverkan vara av sådan dignitet att vidare undersökningar bör göras.

Det har i tidskriften Havet också framlagts en modell för bedömning av fiskfysiologiska undersökningar (Reutgardh et al., 2010). I denna modell delas påverkan på fisk in i tre komponenter: Miljögifters halt, exponering för miljögifter och effekter på fisken. För varje komponent görs en bedömning om en påverkan finns eller inte. I föreliggande undersökning finns inte kemiska analysdata tillgängliga. Enligt modellen bedöms fiskhälsan som påverkad om minst fem biomarkörer (parametrar), i minst två olika funktionella grupper, visar på signifikant skillnad.

Detta kan tillämpas på resultaten från undersökningen 2017 (tabell 7). En påverkan finns i minst tre olika funktioner; energiupplagring (kolhydratmetabolismen), leverfunktionen och immunförsvaret hos fisk från samtliga recipientlokaler.

På Karlskrona och Ronneby är LSI signifikant förhöjt jämfört med referenslokal Torhamn. Denna effektparameter kan bero på såväl naturliga faktorer (t ex näringsstatus på lokalen) som på en metabolisk störning. Då det inte är ovanligt att relativt sett höga LSI-värden också förekommer i referensområden bör resultat från denna parameter tolkas försiktigt. Skulle denna parameter kunna kopplas till en exponering för miljögifter hade bedömningen blivit att fisk från Karlskrona och Ronneby har en nedsatt fiskhälsa. Karlskrona skulle kunna bedömas som att ha en nedsatt fiskhälsa ur ytterligare ett perspektiv; hanfisk från lokalen har en signifikant påverkan på osmoregleringen (lägre halt av natrium i blodplasma). Då honfisk från lokalen har en lägre hematokrit och hanfisk har en lägre halt natrium i blodplasma görs bedömningen att en biomarkör avviker i funktionen hematologi/jonbalans (oavsett kön). Den samlade bedömningen blir då att som mest är fyra biomarkörer per lokal påverkade.

Resultaten från undersökningen har därmed utvärderats med avseende på två bedömningsmodeller för fiskhälsa. Bedömningen blev att fisken i samtliga recipientlokaler har en påverkan i flera olika fysiologiska funktioner då jämförelser görs mot referenslokal Torhamn. Avvikelserna är inte så stora i Karlskrona och Ronneby att fisken bedöms ha en nedsatt hälsa. Däremot är påverkan på fisken så påtaglig att det bör göras vidare undersökningar för att ta reda på vad de uppmätta biologiska responserna betyder för abborre utanför Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg.

Det är viktigt att tillägga att det rapporteras om successiva förändringar av hälsotillståndet hos abborre från referenslokalen Torhamn som tyder på att den försämras. Dessa observationer baseras på tidstrender med relativt stora mellanårsvariationer. Dessa förändringar tycks vara ett generellt fenomen och har således observerats hos abborre från andra kustreferensområden. Denna successiva förändring hos abborre på individnivå har däremot inte resulterat i några påtagliga förändringar på populationsnivå i Torhamn. Vägs detta in i bedömningen av undersökningen innebär det att hälsan hos fiskarna från recipientlokalerna har försämrats under de senaste 15 till 20 åren men den bedöms inte som nedsatt enligt bedömningsgrunderna. Med den kunskap vi har idag kvarstår vår bedömning att påverkan på fisken i Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg är så pass påtaglig att det krävs vidare undersökningar.

Referenser

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.

Förlin, L., Larsson, Å., Parkkonen, J., Ericson, Y., Ek, C., Faxneld, S., Danielsson, S., Nyberg, E., Olsson, J. och Franzén, F. 2017 a. Faktablad från integrerad kustfiskövervakning 2017:3. Kvädöfjärden (Egentliga Östersjön) 1988-2016. http://www.slu.se/faktablad-kustfisk

Förlin, L., Larsson, Å., Parkkonen, J., Ericson, Y., Ek, C., Faxneld, S., Danielsson, S., Nyberg, E., Olsson, J. och Franzén, F. 2017 b. Faktablad från integrerad kustfiskövervakning 2017:2. Holmöarna (Bottniska viken) 1989-2016. http://www.slu.se/faktablad-kustfisk

Förlin, L., Larsson, Å., Parkkonen, J., Ericson, Y., Ek, C., Faxneld, S., Danielsson, S., Nyberg, E., Olsson, J. och Franzén, F. 2017 c. Faktablad från integrerad kustfiskövervakning 2017:4. Torhamn (södra Egentliga Östersjön) 2002-2016. http://www.slu.se/faktablad-kustfisk

Hanson N., Förlin L. and Larsson Å. 2009. Evaluation of long-term biomarker data from prech (Perca fluviatilis) in the Baltic Sea suggests increasing exposure to environmental pollutants. Environ Toxicol Chem. 28, 364-373.

Hansson T., Lindesjoo E., Forlin 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., Lindesjöö, 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., Lindesjöö, 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

Noaksson, E., Linderoth, 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.

Reutgardh M., Sundelin B., Magnusson M., Granmo Å., Larsson Å., Förlin L., Hanson N och Parkkonen J. 2010 Biologiska effekter – bedömningsgrunder under utveckling. HAVET 2010, 77-80.

Ronisz, D., Lindesjöö, 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., Malmaeus, 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 Guilio 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 Biomarkes: 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.

Van der Oost, R., Beyer, J. and Vermeulen, N.P.E., 2003. Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review. Biochem. Pharmacol. 13, 57-149.

Miljögifter i biota

Undersökning av metaller och organiska miljögifter i blåmusslor längs Blekinges kuststräcka och i Hanöbukten hösten 2017

Anders Sjölin och Fredrik Lundgren

Sammanfattning

Undersökningar av metaller och organiska miljögifter i blåmussla (Mytilus edulis) genomfördes hösten 2017 på sju stationer längs Blekinges kuststräcka och på tre stationer i Hanöbukten. Undersökningarna utfördes på uppdrag av Blekingekustens Vattenvårdsförbund och Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten.

Metallhalterna i blåmussla uppvisade, med två undantag, ingen eller liten avvikelse (klass 1-2) på stationerna jämfört med Naturvårdsverkets avvikelseklassning. Undantaget var bly och zink på station H1 (Rakö) vilka uppvisade tydlig avvikelse (klass 3).

Utifrån HELCOMs gränsvärden låg blyhalten på H1 på gränsen till dålig status. Majoriteten av stationerna uppvisade inte god miljöstatus för halten kvicksilver och kadmium medan hälften av stationerna inte uppvisade god status för bly. Statusen kan då beskrivas som måttlig, vilket anses innebära att osäkerhet finns för vilka effekter metallkoncentrationen kan ha i mussla.

Signifikanta nedåtgående trender noterades för en eller flera metaller på stationerna i undersökningen (undantaget stationerna i Ronneby- och Karlskrona-området). En trend med ökande halt av nickel noterades för station H1 till följd av den jämfört med tidigare års undersökningar höga halten 2017.

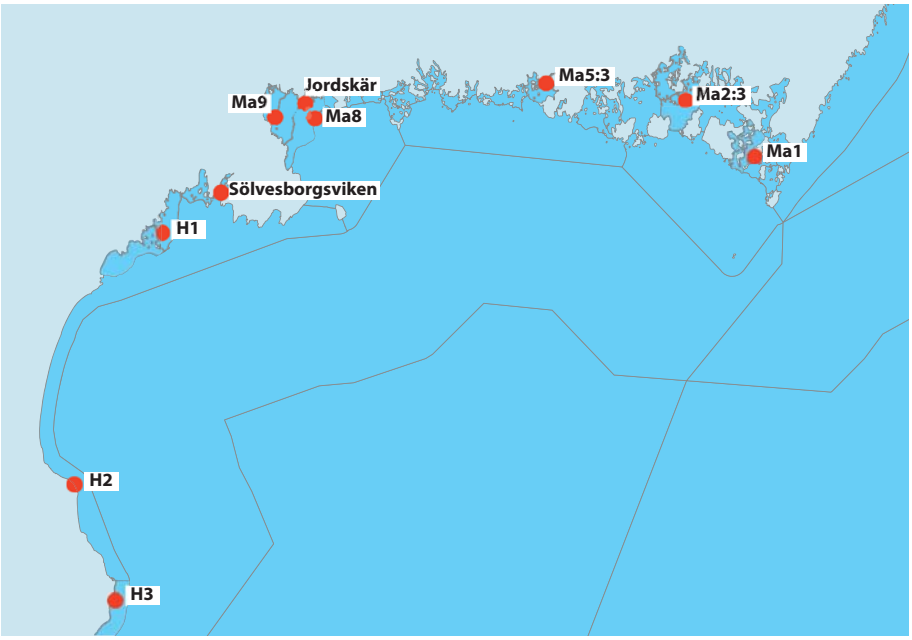
God miljöstatus uppfylldes (utifrån HELCOMs gränsvärden) på samtliga stationer för icke-dioxinliknande PCBer (baserat på halten CB-153) i blåmussla. Däremot överskreds gränsvärdet för god miljöstatus med avseende på dioxinliknande PCBer (CB-118) på station Ma2:3 och Ma5:3. EUs gränsvärde för födointag (av blåmussla) på 75 µg/kg våtsubstans (PCB6) underskreds på samtliga stationer.

För PAHerna överskreds HELCOMs gränsvärde för halten krysen på station H3 och Ma9 och halten indeno(1,2,3-cd)pyren på station Ma2:3. På dessa stationer uppnåddes därför inte god miljöstatus för de angivna PAHerna. Gränsvärdena från EU-direktiv 2013/39/EU för fluoranten (30 µg/kg VS) och benso(a)pyren (5 µg/kg VS) underskreds på samtliga stationer där organiska miljögifter analyserades 2017.

God miljöstatus uppnåddes (utifrån HELCOMs gränsvärden) med avseende på TBT-halten i blåmussla på samtliga stationer undantaget på stationerna Ma5:3 och Ma2:3

Inledning

Undersökningar av metaller och organiska miljögifter i blåmussla (Mytilus edulis) genomfördes hösten 2017 längs Blekinges kuststräcka och i Hanöbukten. På tre stationer i Hanöbukten och sju stationer i Blekinge kustvatten samlades blåmusslor in (figur 1). Två av stationerna är referenslokaler (H3 i Hanöbukten och Ma1 vid Torhamn i Blekinge). Undersökningarna ufördes på uppdrag av Blekingekustens Vattenvårdsförbund och Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten. Mätningar av metaller och organiska miljögifter har utförts sedan 1998 på flertalet av stationerna. Använd metodik och provtagningskoordinater presenteras i bilaga 1 och rådata redovisas i bilaga 8.

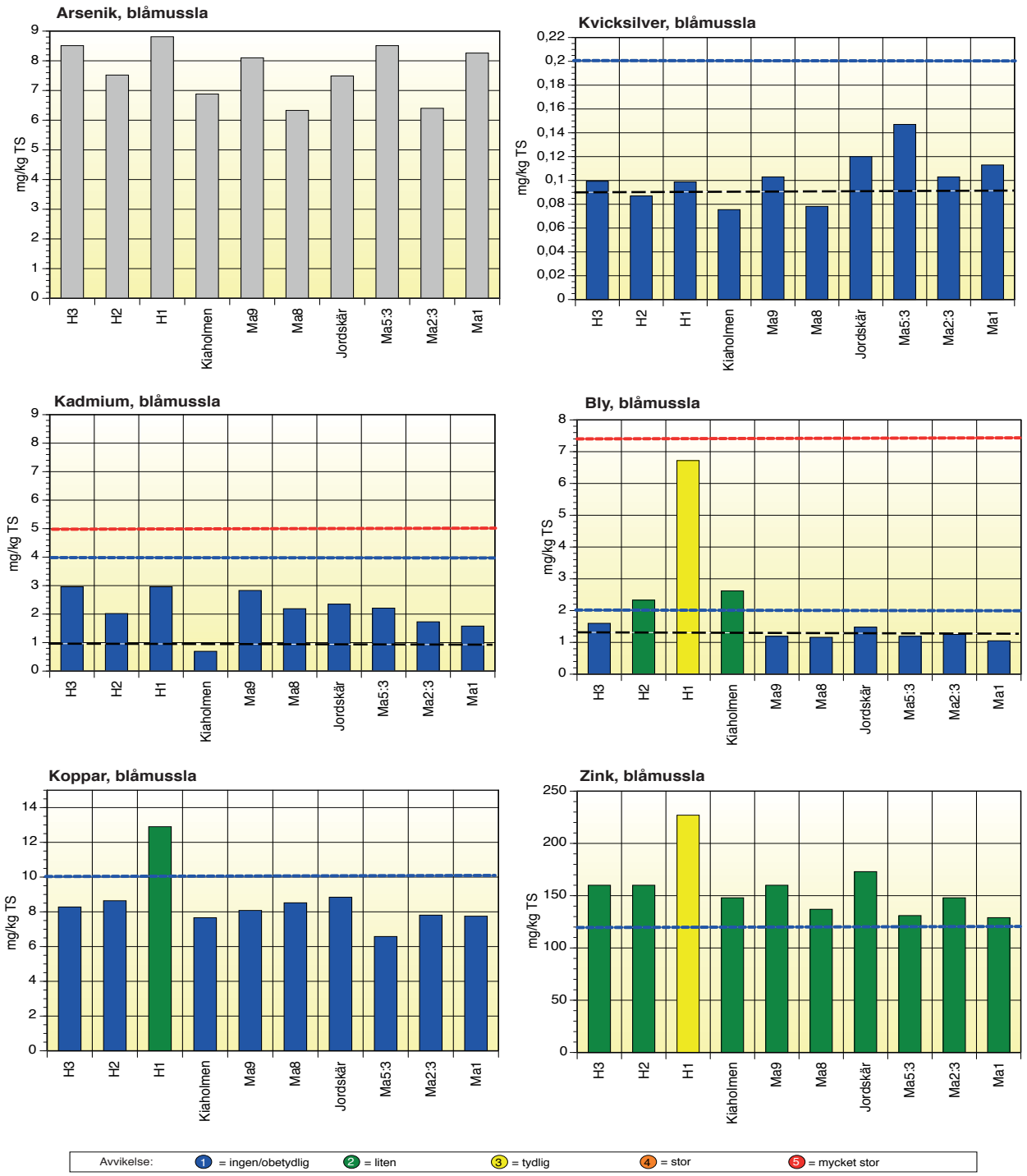


FIGUR 1. Stationer som provtogs år 2017 för undersökning av metaller och organiska miljögifter i biota.

Metaller i blåmussla

2017 års undersökning

Halten av de analyserade metallerna låg på ungefär samma nivå på de olika stationerna (figur 2 och 3). Ett antal avvikelser från detta generella mönster fanns dock. En tydligt högre belastning av bly, koppar, zink, nickel och mangan noterades på station H1 (Rakö) i Hanöbukten. Halten av arsenik, kadmium, krom och kobolt låg också högt på denna station. En annan avvikelse var att halten av flera metaller (kadmium, krom, nickel och kobolt) var tydligt lägre i Sölvesborgsviken (Kiaholmen) jämfört med på övriga stationer. Detta var förvånande då Sölvesborgsviken kan antas vara relativt förorenad till följd av den tidigare stora förekomsten av industrier runt viken.



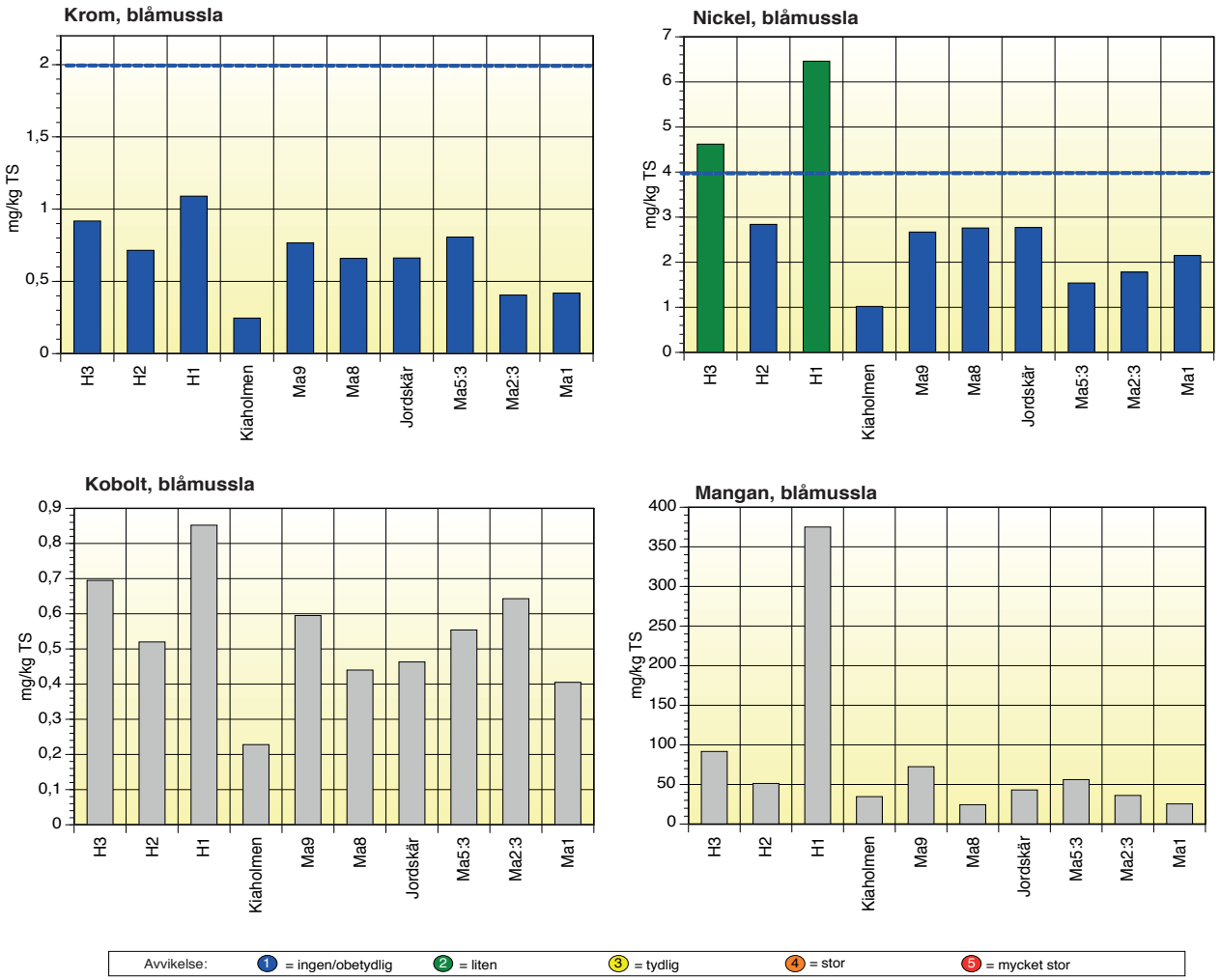
FIGUR 2. Halten av arsenik, kvicksilver, kadmium, bly, koppar och zink (mg/kg TS) i blåmussla på stationerna 2017. Svart streckad linje anger i förekommande fall HELCOMs BAC-gräns och röd streckad linje anger HELCOMs EAC-gräns (EAC anges inte för kvicksilver). BAC-gränsen föreslås av HELCOM (2013a) som gräns för god miljöstatus. Blå streckad linje anger Naturvårdsverkets bakgrundshalt (jämförvärde). Staplarna är färgkodade i enlighet med Naturvårdsverkets avvikelseklassning (se legend.). Grå staplar indikerar att jämförvärde saknas.

Avvikelseklassning

Naturvårdsverkets klassning baseras på en statistisk fördelning av uppmätta halter i blåmussla. Gränsen för de lägsta fem procenten av halterna (5%-percentilen) utgörs av jämförvärdet, vilken kan ses som en bakgrundshalt. Halten av kvicksilver, kadmium och krom låg på samtliga stationer under Naturvårdsverkets jämförvärde (figur 2 och 3). Stationerna H2 och Sölvesborgsviken (Kiaholmen) uppvisade liten avvikelse medan station H1 uppvisade tydlig avvikelse jämfört med jämförvärdet för bly. Övriga stationer låg under jämförvärdet för bly (figur 2). Halten koppar låg endast över jämförvärdet (liten avvikelse) på station H1. För zink uppvisade däremot samtliga stationer, undantaget H1, en liten avvikelse jämfört med jämförvärdet. Halten zink på H1 noterades för tydlig avvikelse. Slutligen var det endast station H1 och H3 (i Hanöbukten) där nickelhalten låg över jämförvärdet (liten avvikelse) (figur 3).

Gränsvärden

HELCOM har föreslagit gränsvärden för god respektive dålig miljöstatus för bly, kvicksilver och kadmium i blåmussla (HELCOM, 2013a). Halten av kvicksilver uppvisade god miljöstatus endast på stationerna H2, Sölvesborgsviken (Kiaholmen) och Ma8. På samtliga stationer låg halterna mer än tio gånger lägre än gränsen för dålig status (2 500 µg/kg TS). God miljöstatus uppnåddes enbart för Sölvesborgsviken (Kiaholmen) med avseende på kadmium (figur 2). Majoriteten av stationerna hade blyhalter som låg precis runt gränsvärdet för god miljöstatus (figur 2) och där Ma9, Ma8, Ma5:3, Ma2:3 och Ma1 uppfyllde god miljöstatus. Halten bly på station H1 låg mycket högt och precis under gränsen för dålig status (figur 2).



FIGUR 3. Halten av krom, nickel, kobolt och mangan (mg/kg TS) i blåmussla på stationerna 2017. Blå streckad linje anger Naturvårdsverkets bakgrundshalt (jämförvärde). Staplarna är färgkodade i enlighet med Naturvårdsverkets avvikelseklassning (se legend). Grå staplar indikerar att jämförvärde saknas.

Metallhalter 1998-2017

Överlag är tidstrenderna för metallhalten nedåtgående på samtliga stationer, men för någon metall sker en ökning i halt. Signifikanta trender är de med ett p-värde på <0,05. Dessa trender anges nedan i figur 4-6 medan samtliga regressionsanalyser anges i bilaga 8.

Tidstrender

Hanöbukten

På station H1 var det endast halten nickel som uppvisade en signifikant tidstrend och här ligger nu halten över Naturvårdsverkets jämförvärde (figur 4). På station H2 och H3 noterades en signifikant nedågående trend för kadmium (figur 4). Halten kadmium har i de senaste undersökningarna legat under jämförvärdet på H2 och H3. Sjunkande halter av koppar på H1 samt krom och koppar på H2 noterades men det är här inte signifikanta nedåtgående trender (bilaga 8).

Sölvesborgsviken

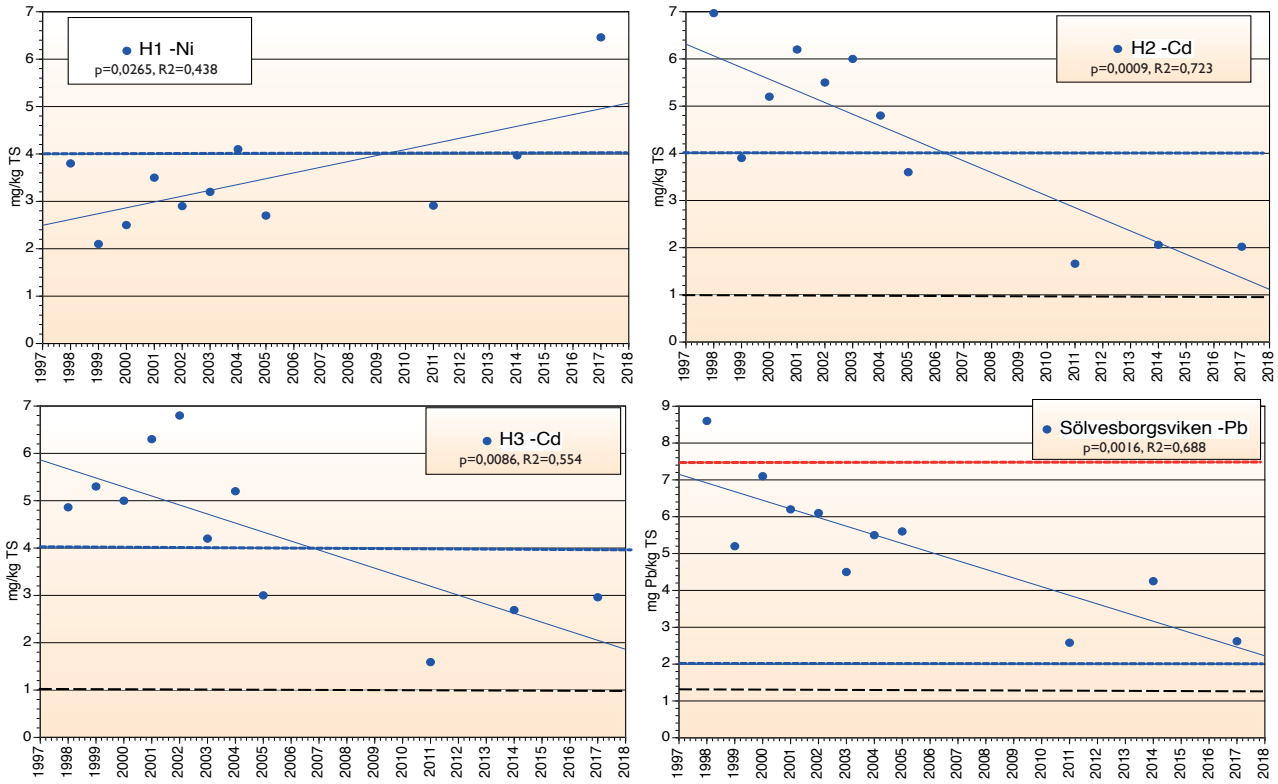
Blyhalten uppvisade en signifikant nedåtgående trend i Sölvesborgsviken (Kiaholmen) (figur 4). Halten har i senaste undersökningarna legat precis över jämförvärdet. I övrigt fanns inga signifikanta trender i Sölvesborgsviken.

Pukaviksbukten

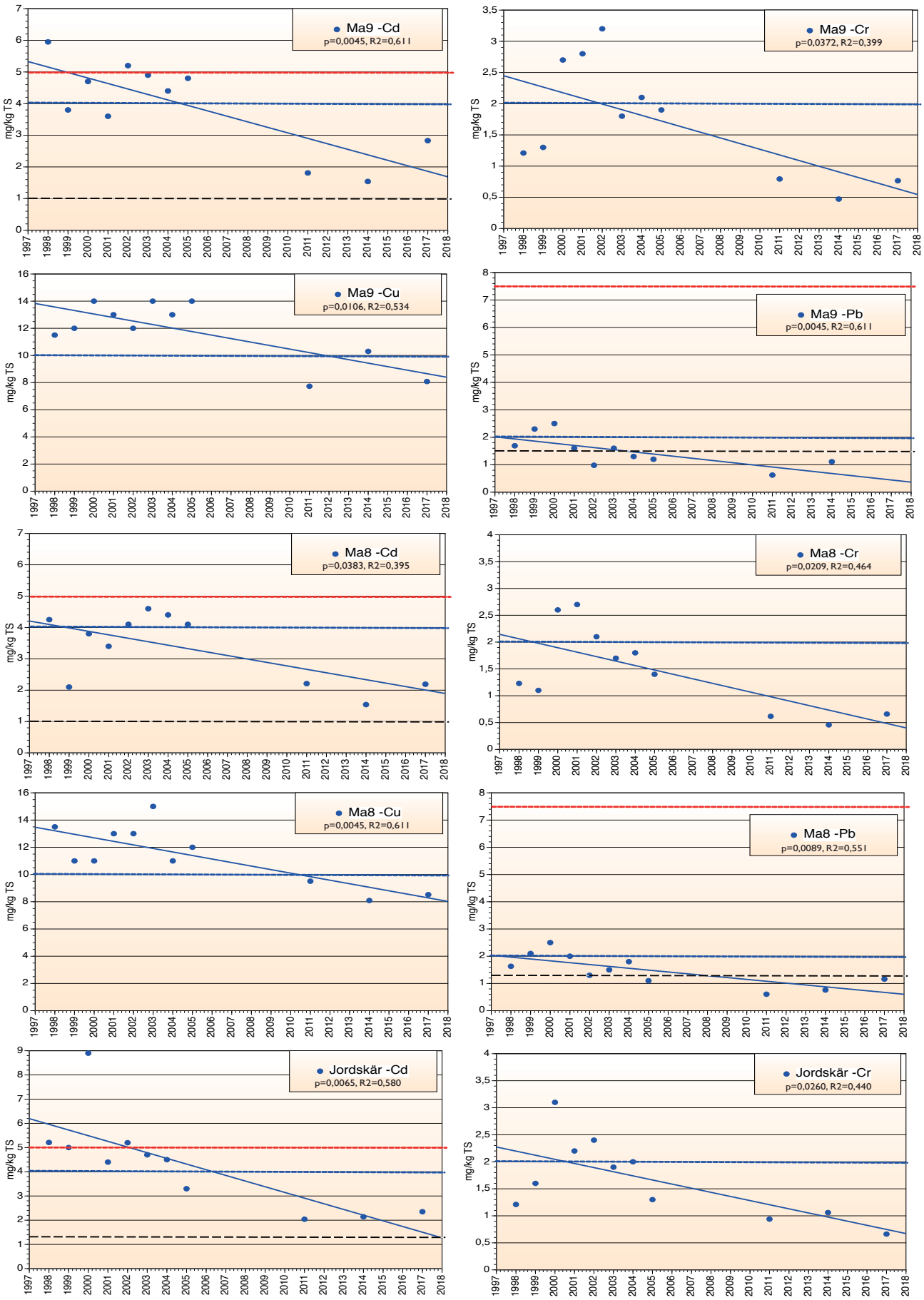
På stationerna Jordskär, Ma8 (Rockegrund) och Ma9 (Norrören) i Pukaviksbukten uppvisade kadmium och krom signifikanta nedåtgående trender under perioden 1998-2017 (figur 5). Halten av koppar och bly på Ma8 och Ma9 uppvisade också signifikanta nedåtgående trender under perioden 1998-2017 (figur 5). Dessa metaller har i de senaste undersökningarna legat under jämförvärdet. För övriga metaller fanns inga signifikanta trender.

Ronneby- och Karlskronaområdet

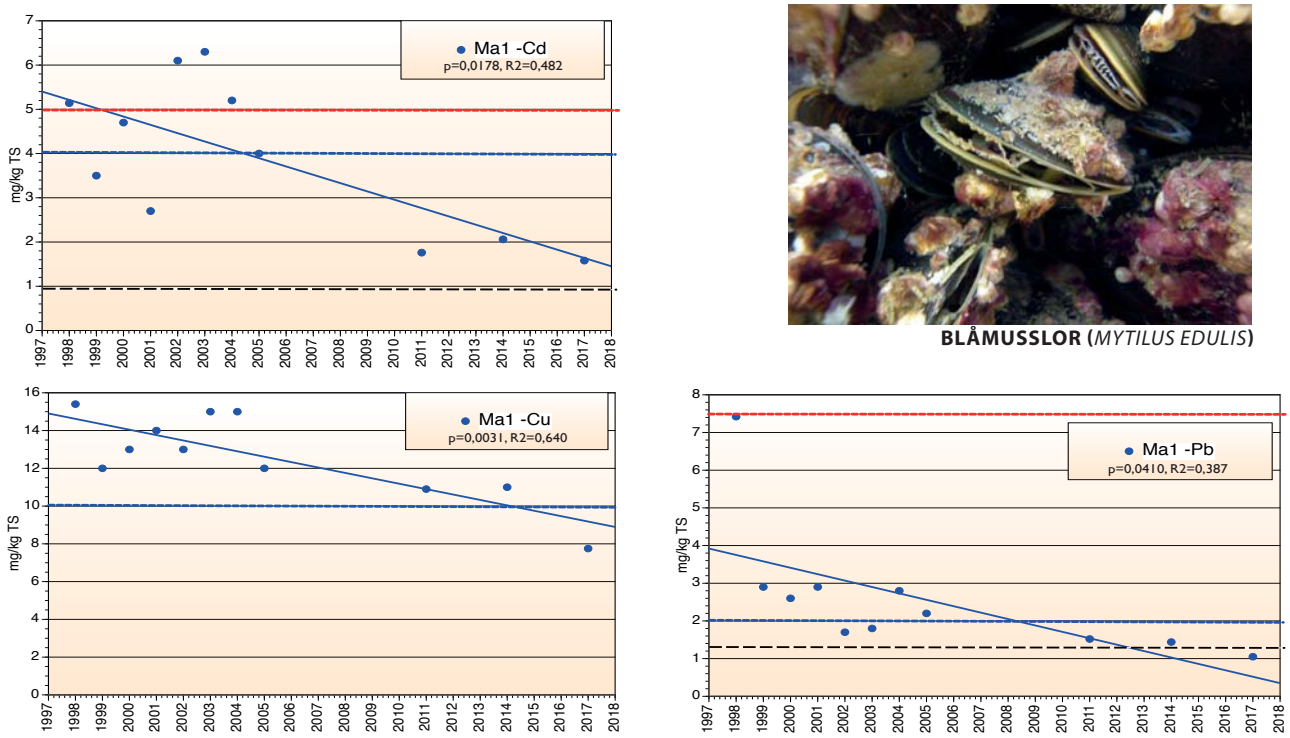
Inga regressionsanalyser utfördes för station Ma2:3 (Ronnebyområdet) och Ma5:3 (Karlskronaområdet) då analyser endast utförts 2011, 2014 och 2017 här. Inga trender ses i datamaterialet förutom att halten zink på båda stationerna ökat under perioden 2011-2017 (ej ill.).



FIGUR 4. Halten av nickel (Ni) på station H1, kadmium (Cd) på H2 och H3 samt bly (Pb) i Sölvesborgsviken (Kiaholmen) för perioden 1998-2017. Svart streckad linje anger i förekommande fall HELCOMs gräns för god miljöstatus medan röd streckad linje anger gräns för dålig miljöstatus. Blå streckad linje anger Naturvårdsverkets jämförvärde. Heldragen linje anger trenden.



FIGUR 5. Halten av kadmium (Cd) och krom (Cr) på station Ma8, Ma9 och Jordskär samt halten koppar (Cu) och bly (Pb) på Ma8 och Ma9 under perioden 1998-2017. Svart streckad linje anger i förekommande fall HELCOMs gräns för god miljöstatus medan röd streckad linje anger gräns för dålig miljöstatus. Blå streckad linje anger Naturvårdsverkets jämförvärde. Heldragen linje anger trenden.



BLÅMUSSLOR (*MYTILUS EDULIS*)

FIGUR 6. Halten av kadmium (Cd), koppar (Cu) och bly (Pb) på station Ma1 under perioden 1998-2017. Svart streckad linje anger i förekommande fall HELCOMs gräns för god miljöstatus medan röd streckad linje anger gräns för dålig miljöstatus. Blå streckad linje anger Naturvårdsverkets jämförvärde. Heldragen linje anger trenden.

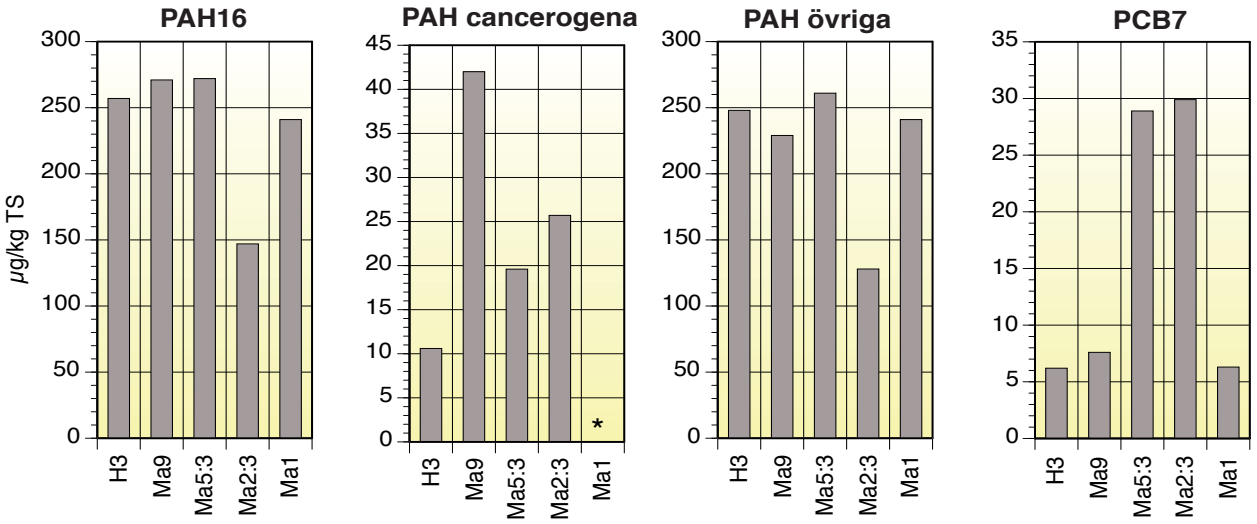
Torhamnsområdet

Halten kadmium, koppar och bly på referensstation Ma1 uppvisade signifikanta nedåtgående trender för perioden 1998-2017. Halten krom minskade också under perioden men minskningen är här inte signifikant (figur 6 och bilaga 8).

Organiska mijögifter i blåmussla

2017 års undersökning

Halten av PAH16 låg på ungefär samma halt på de olika stationerna, men med en något lägre halt på station Ma2:3, huvudsakligen beroende på en något lägre halt naftalen här. Inga cancerogena PAHer fanns på referensstation Ma1 medan högst halt (tre stycken



FIGUR 7. Totalhalten (µg/kg TS) polyaromatiska kolväten (PAH16), samt uppdelat på halten cancerogena och övriga PAH, och PCB (PCB7) på stationerna i undersökningen 2017. Stjärna (*) anger halt under rapporteringsgränsen. Observera att skalorna är olika.

cancerogena PAHer) noterades på Ma9 (figur 7). Mellan två till sex olika PAHer förekom på stationerna. Halten PCB7 var högst på station Ma5:3 och Ma2:3 (figur 7).Halten PCB7 var högst på station Ma5:3 och Ma2:3 (figur 7).

Tributyltenn (TBT) detekterades endast på stationerna Ma5:3 och Ma2:3. Nedbrytningsprodukterna av TBT; dibutyltenn (DBT) och monobutyltenn (MBT) var högst på Ma5:3, Ma2:3 och på referensstation Ma1 (figur 8). Resultaten från Ma1 indikerar att stationen visar spår av gammal TBT-belastning i form av dess nedbrytningsprodukter MBT och DBT. Även om nytillskott skett av TBT på station Ma5:3 och Ma2:3 tyder de högre halterna av MBT och DBT, jämfört med TBT, på att nedbrytningen av TBT är snabbare än TBT-tillförseln.

Varken bromerade flamskyddsmedel eller ftalater hittades i blåmussla på de undersökta stationerna (bilaga 8) med undantag för att di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP) detekterades i en halt av 180 µg/kg våtsubstans (VS) på station Ma9 (bilaga 8).

Gränsvärden

HELCOM har tagit fram gränsvärden (i µg/kg TS) för 11 av de 16 analyserade PAHerna (HELCOM, 2013b). Förutom indeno(1,2,3-cd)pyren och krysen uppfylldes god miljöstaus för PAHerna på stationerna. Även om dessa två ämnen inte detekterades på några stationer går det inte att fastställa att god miljöstatus uppnåddes då ämnenas rapporteringsgränser ligger över respektive ämnes gränsvärde (gränsen för god miljöstatus med avseende på indeno(1,2,3-cd)pyren och krysen utgörs av BAC-värdet, till skillnad från övriga PAHer som har EAC-värdet som gräns). På station H3 och Ma9 låg halten krysen precis över gränsvärdet och på station Ma2:3 låg halten indeno(1,2,3-cd)pyren över gränsvärdet. På dessa stationer uppnåddes därför inte god miljöstatus för de angivna PAHerna. Gränsvärdena från EU-direktiv 2013/39/EU för fluoranten (30 µg/kg VS) och benso(a)pyren (5 µg/kg VS) underskreds på samtliga fem stationer 2017.

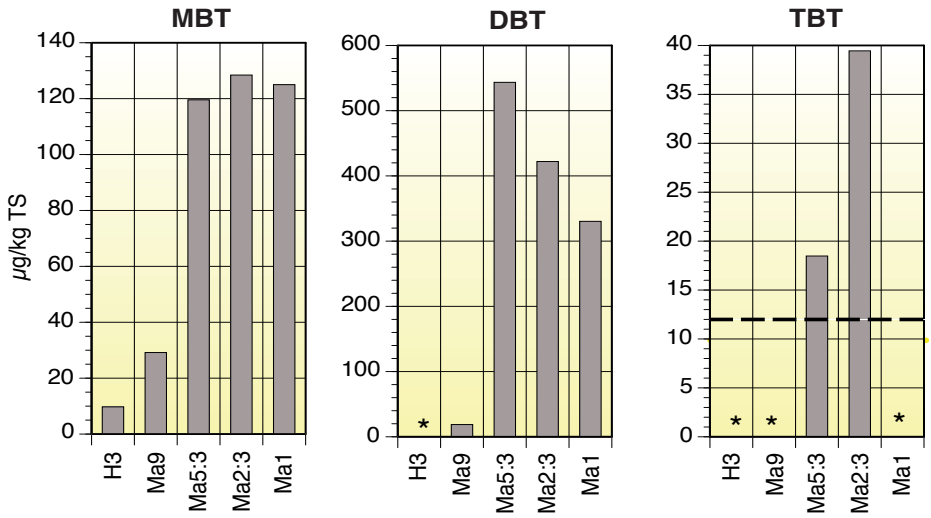
Samtliga PCB-kongeners EAC-värde (i µg/kg TS) underskreds med undantag för CB-118 på station Ma2:3 och Ma5:3. Denna kongen låg på station Ma2:3 och Ma5:3 något över gränsvärdet varför god miljöstatus inte uppfylldes avseende CB-118; en indikator på halten dioxinlika PCBer. Däremot uppfylldes god miljöstatus avseende CB-153, vilken är en indikator på halten icke-dioxinlika PCBer (HELCOM, 2013b), på samtliga stationer.

För TBT är god miljöstatus satt utifrån EAC-värdet vilket är 12 µg/kg TS (HELCOM, 2013d). Halten TBT låg under EAC-värdet (gränsvärdet) på referensstationerna H3 och Ma1 samt på Ma9 (i Pukaviksbukten). Då halter på 18-39 µg/kg TS noterades på station Ma2:3 och Ma5:3 uppfylldes inte god miljöstatus för TBT här.

Ett gränsvärde för di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP), avseende blötdjur och skaldjur, finns på 3 000 µg/kg VS (EU-direktiv 2013/19/EU). Den enda detekterbara DEHP-halten var på Ma9 (180 µg/kg VS) och den låg under gränsvärdet.

Halter av organiska miljögifter 2005-2017

Då data för organiska miljögifter endast finns för fyra år har inga regressionsanalyser för att se på tidstrender genomförts. Noterbart var att totalhalten PAH (PAH16) var markant högre på samtliga stationer 2017 jämfört med tidigare år (figur 9). I undersökningen 2014 detekterades t ex inga PAHer (Palmkvist et al.,



FIGUR 8. Halten (µg/kg TS) monobutyltenn (MBT), dibutyltenn (DBT), och tributyltenn (TBT) på stationerna i undersökningen 2017. Stjärna (*) anger halt under rapporteringsgränsen. Observera att skalorna är olika.

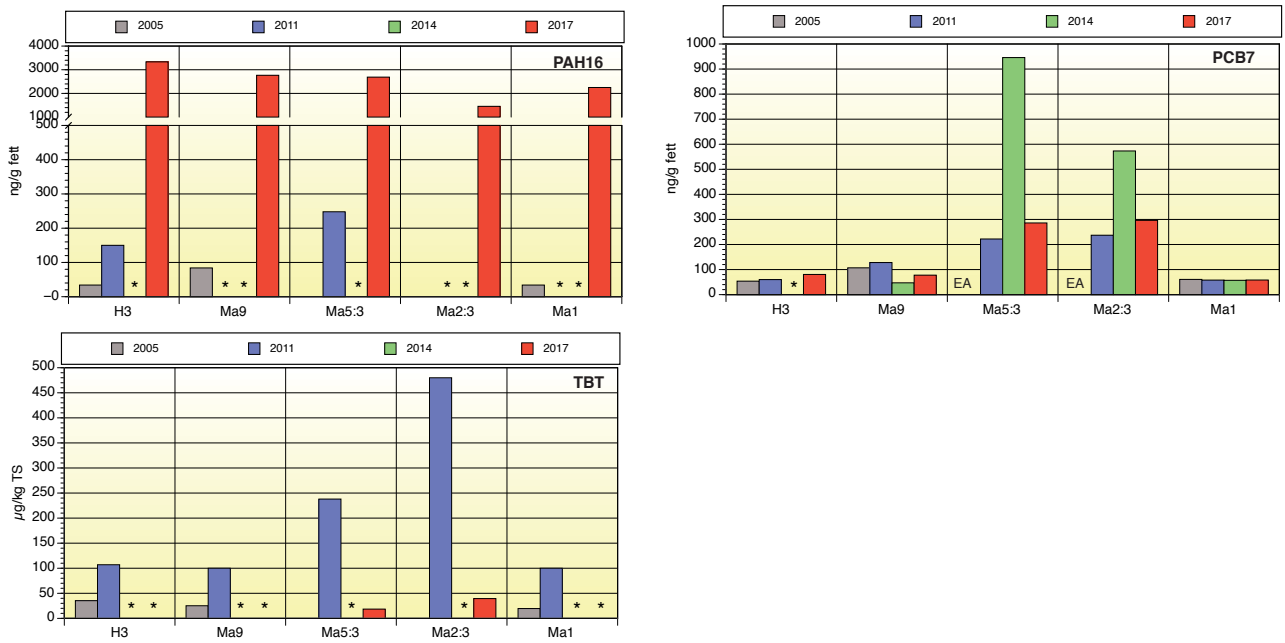
2015). Till övervägande delen var det naftalen som bidrog till halten PAH16 i föreliggande undersökning.

Totalhalten PCB (PCB7) har under åren varit högst på stationerna Ma2:3 och Ma5:3 medan halterna på övriga stationer legat på ungefär samma nivå (figur 9). De högsta PCB7-halterna noterades 2014 på Ma2:3 och Ma5:3.

Tributyltenn (TBT) detekterades endast på recipientstationerna Ma2:3 och Ma5:3 i föreliggande undersökning. Högst TBT-halt noterades på dessa stationer i undersökningen 2011 (Liungman et al., 2012) vilket indikerar att belastningen här är högre än på övriga stationer. Stora skillnader i TBT-halt förekom mellan åren då TBT t ex inte detekterades på stationerna 2014.

För PAHerna överskreds HELCOMs gränsvärde för halten krysen på station H3 och Ma9 och halten indeno(1,2,3-cd)pyren på station Ma2:3. På dessa stationer uppnåddes därför inte god miljöstatus för de angivna PAHerna. Gränsvärdena från EU-direktiv 2013/39/EU för fluoranten (30 µg/kg VS) och benso(a) pyren (5 µg/kg VS) underskreds på samtliga stationer där organiska miljögifter analyserades 2017.

God miljöstatus uppnåddes (utifrån HELCOMs gränsvärden) med avseende på TBT-halten i blåmussla på samtliga stationer undantaget på stationerna Ma5:3 och Ma2:3.



FIGUR 9. Halten av PCB7 och PAH16, uttryckt som ng/g fett, samt TBT (µg/kg TS) på stationerna under perioden 2005-2017. Stjärna (*) indikerar halt under rapporteringsgräns. EA= Ej analyserat.

Referenser

EG-förordning nr 1881/2006. Kommissionens förordning (EG) nr 1881/2006 av den 19 december 2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel.

EU-Directive 2013/39/EU of the european parliament and of the council- of 12 August 2013- amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy.

HELCOM 2013a. HELCOM Core indicator of Hazardous Substances. Metals (lead, cadmium and mercury). Authors: Elisabeth Nyberg, Martin M. Larsen, Anders Bignert, Elin Boalt, Sara Danielson and the CORESET expert group for hazardous substances indicators.

HELCOM 2013b. HELCOM Core indicator of Hazardous Substances. Polyaromatic hydrocarbons (PAH) and their metabolites. Authors: Elisabeth Nyberg, Ulrike Kammann, Galina Garnaga, Anders Bignert, Rolf Schneider, Sara Danielson and the CORESET expert group for hazardous substances indicators.

HVFMS 2015:4. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVFMS 2013:19) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten.

Liungman, A., J. Palmkvist, U. Ericsson, M. Christensson, P-A. Nilsson, S. Qvarfordt, A. Wallin och M. Borgiel (2012) "Hanöbuktens kustvattenmiljö 2011"- Rapport av Medins Biologi AB på uppdrag av Blekingekustens Vattenvårdsförbund och Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten

NV 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet - Kust och hav.- Naturvårdsverkets rapport 4914.

Palmkvist, J., A. Ljungman, A. Scherer, U. Ericsson, M. Christensson, P-A. Nilsson, J. Johansson, R. Rådén, M. Mattson, A. Wallin, S. Qvarfordt, och M. Borgiel (2015) "Hanöbuktens kustvattenmiljö 2014"- Rapport av Medins Biologi AB på uppdrag av Blekingekustens Vattenvårdsförbund och Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten

Bilagor

BILAGA 1 Material och metoder	**SIDA 80-88**
BILAGA 2 Hydrografi och belastning	**SIDA 89-122**
BILAGA 3 Växtplankton	**SIDA 123-130**
BILAGA 4 Makroalger	**SIDA 131-158**
BILAGA 5 Bottenfauna	**SIDA 159-182**
BILAGA 6 Kustfiskbestånd	**SIDA 183-198**
BILAGA 7 Fiskhälsa	**SIDA 199-212**
BILAGA 8 Miljögifter i Biota	**SIDA 213-222**
BILAGA 9 Fiskfysiologisk undersökning Stora Enso och Södra Cell 2017	**SIDA 223-227**

BILAGA 1

Material och metoder

MATERIAL OCH METODER

Hydrografi

Provtagningsstationerna visas i tabell nedan:

Provtagningar utfördes 12 gånger under perioden januari-december på intensivstationerna och fem gånger, januari-februari, juli-augusti och december på stationerna i grundnätet. 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 och kalibrerade Winkler-flaskor.

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. Salthalten mättes 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 Winkler-metoden på samtliga bottenprover. 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 spektrofotometer.

Prover för kemisk analys förvarades efter provtagning mörkt och svalt och levererades till analyslaboratorium inom 24 timmar. Kemisk analys utfördes av Vattenlaboratoriet, VaSyd, Malmö, timmar enligt följande metoder:

PO_4-P	SS-EN ISO 6878:2005
Total-P	SS-EN ISO 6878:2005
NO_2+NO_3-N	SS-EN ISO 13395
NH4-N	SS-EN ISO 11732:2005
Total-N	SS-EN ISO 11905-1
Kisel-Si	Grasshoff, UNESCO 1983

Prover för POC/PON-analys filtrerades inom 2 timmar efter provtagning på förbrända GF/F-filter. Trippelprover för varje vattennivå filtrerades. Efter torkning i ecksikator skickades proven till SMHI, Oceanografiska enheten, Göteborg för analys enligt följande metod:

POC/PON	Grasshoff et al. 1999. Methods of seawater analysis 3rd ed. Wiley. Nieuwenhuize et al. 1994. Marine chemistry 45, 217-224. FlashEA 1112 Elementar Analyzer operating Manual. 2004. Thermo Electron S.p.A.

Stationsnummer	Namn	Djup, m	Lat °N	Long °E
			WGS 84	
Intensivstationer				
VH 1		14,2	55 58,99	14 30,83
K19	Torhamns skärgård	4,5	56 04,89	15 49,12
K6	S Kasen	27	56 06,69	14 49,42
Grundnät				
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.

Siffer- och färgkodning		Klassningsstatus
1 (blå)		Hög
2 (grön)		God
3 (gul)		Måttlig
4 (orange)		Otillfredsställande
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 2017.

Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten HVMFS 2013:19 användes för en bedömning av miljöstatusen. Fem klasser används i bedömningen där 1 är ”bäst” och 5 ”sämst”.

I nedanstående tabell (Tabell 2) redovisas klassningssystemet.

Tot-N och tot-P klassas för vinter- och sommarperioden (december-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 bottenvattenvärden 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 Toxicons Fileserver och på två ytterligare backuphårddiskar. Samtliga rådataprotokoll liksom datamedium är lagrat i brandsäkra skåp i låst arkivrum. I bilaga 2 redovisas samtliga rådata.

Växtplankton

Växtplankton provtages på två stationer, VH1 och K6, med samma frekvens, januari-december, som för hydrografi på dessa stationer och i samband med hydrografiprovtagningen.

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 har biovolymen för växtplankton bestämts för alla viktiga arter.

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

Makroalger

Makroalgernas utbredning har studerats på 8 lokaler i Västra Hanöbukten och längs Blekingekusten.

Provtagningen utfördes med två olika metoder, transektinventering och storrutemetoden.

Transektinventering

Inventeringen genomfördes enligt standardmetodiken för den nationella miljöövervak-ningen av vegetationsklädda bottnar på svenska ostkusten (HaV 2016, Kautsky 1999, Blomqvist 2009). Syftet med metoden är att beskriva vegetationens artsammansättning och utbredning från ytan ned till vegetationens djupaste gräns.

En transektlina 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 sällan längre än 200 m. I denna undersökning återbesöktes tidigare inventerade lokaler, vilket innebar att utgångsposition och kompassriktning redan var bestämd (se t ex Anders-son, Tobiasson m.fl 2010, 2011). Långgrunda lokaler kompletterades med punktinventeringar på större djup. Även detta baserat på tidigare undersök-

ningar. Trots detta inventerades inte alltid bottnarna ner till vegetationens nedre gräns.

Inventeringen sker med start längst ut på transektlinan, vilket vanligtvis är transektens djupaste del, dvs. dykarna följer måttbandet in mot stranden eller den grundaste punkten som är utgångspunkten (figur 60). Dykarna börjar med att, längst ut på måttbandet, notera avstånd och djup på ett protokoll. Därefter noteras bottentyp (häll, block, sten, grus, sand, mjukbotten eller övrigt, exempelvis glaciallera) 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 = före-kommer, 2 = vanlig, 3 = mycket vanlig). Nedslamning noteras också i en fyrgradig skala. Dykarna följer måttbandet inåt och noterar avstånd, djup samt arternas täckningsgrad varje gång en förändring sker i bottensubstrat, artförekomst eller yttäckning. Skattning av bottenvegetationen sker vanligtvis i en 6-10 m bred korridor (3-5 m på vardera sidan om måttbandet) beroende på sikten i vattnet. Dessutom noterades förekomst av lösliggande tång, nyrekrytering av blås- och sågtångsplantor samt betningsskador på blås- och sågtångsplantor. Resultatet blir en detaljerad beskrivning av bottenstruktur samt olika arters täckningsgrad och djuputbredning. Inventeringen 2017 utfördes av Stefan Tobiasson, Jonas Nilsson och Susanna Fredriksson.

Storruteinventering

På tre av stationerna, H1 Rakö, H2 Karakås and H3 Simris, utfördes förutom transektinventering även bedömning genomstorruteinventering enligt dansk nationell metodik (DMU Rapport nr 323, 2000). Inventeringen innebar att täckningsgraden bestämdes 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 procenttalen överstiga 100%.

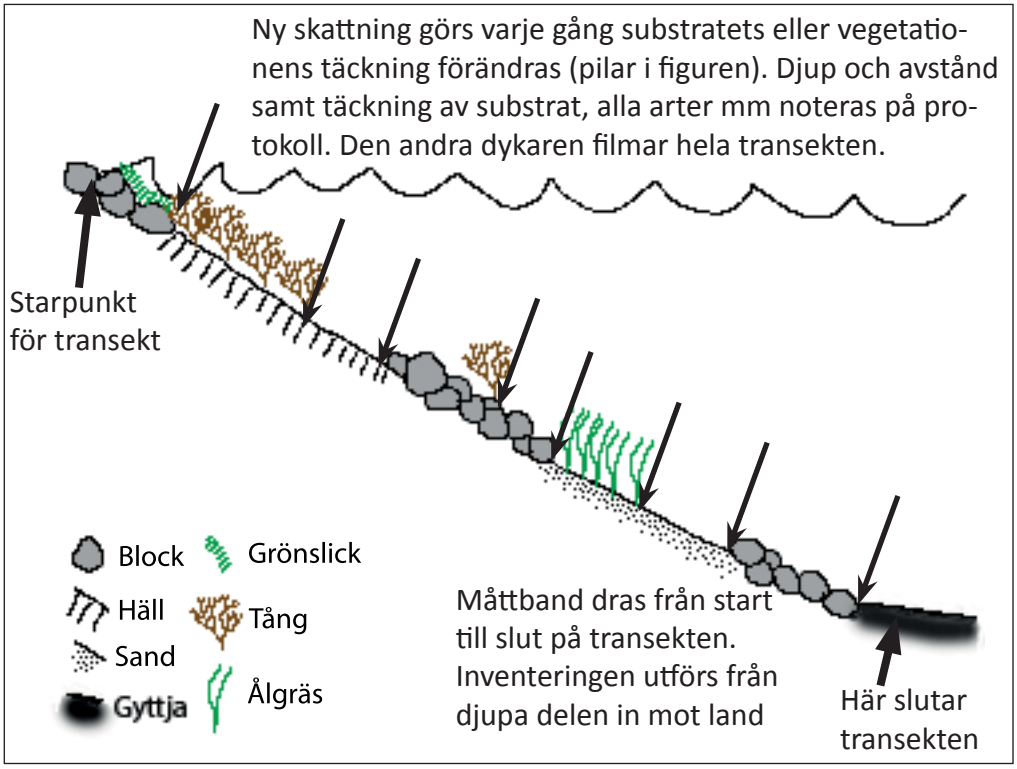
Samma positioner, dvs samma riktning från landpunkt och avstånd från land som tidigare år, 2003-2016 användes på samtliga tre stationer.

Bearbetning

Täckningsgradsvärdena från de tre storrutorna från respektive djupintervall räknades om till ett medelvärde per djup, varefter respektive arts relativa täckning räknades om till absolut täckningsgrad.

Vidare bedömdes den ekologiska statusen enligt bedömningsgrunden HVMFS 2013:19.

Allt digitaliserat material är lagrat på Toxicons Fileserver och på två ytterligare backuphårddiskar. Rådataprotokoll liksom datamedium är lagrat i brandsäkra skåp i låst arkivrum. Samtlig rådata redovisas i bilaga 4.



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^2 använts. Vid fast botten som packad sand eller silt har huggaren belastats med ytterligare 20 kg. Proverna har sållats genom ett metallnät med maskvidden 1 mm.

Alla resultat har inrapporterats till nationell datavärd.

Stationer

Totalt ingår 85 stationer fördelat på 8 kluster i provtagningsprogrammet. Av dessa provtogs 35 vid provtagningen 2017. Resterande kommer att provtas 2018.

Parametrar

Sedimentprov för analys av vattenhalt och glödförlust insamlades från de två översla centimetrarna. Däremot har inte sedimentets kornstorlek analyseras. Alla djur-

Provtagningsstationer för mjukbottenfauna i Hanöbukten 2017.

Stations-namn	Kluster	Vattenförekomst	djup, m	Lat°N WGS84	Long°E WGS84
KD1	Västra Hanöbukten	V Hanöbuktens kustvatten	14,2	55,96640	14,53537
KD2	Västra Hanöbukten	V Hanöbuktens kustvatten	14	55,86660	14,27757
N7	Västra Hanöbukten	Valjeviken	7	56,04067	14,53717
VH10	Västra Hanöbukten	V Hanöbuktens kustvatten	23,2	55,98756	14,73607
VH11	Västra Hanöbukten	V Hanöbuktens kustvatten	14,4	55,98648	14,65233
VH12	Västra Hanöbukten	V Hanöbuktens kustvatten	16,7	55,93841	14,46844
VH13	Västra Hanöbukten	V Hanöbuktens kustvatten	8,2	56,01527	14,49709
VH14	Västra Hanöbukten	Tostebergabukten	9,7	55,97861	14,47241
VH15	Västra Hanöbukten	Landöbukten sek namn	7,2	55,96293	14,43806
VH16	Västra Hanöbukten	Landöbukten sek namn	11,2	55,94759	14,38201
L12	Sölve	Sölvesborgsviken	5,8	56,02823	14,57940
L16	Sölve	Sölvesborgsviken	4,9	56,02872	14,58666
L18	Sölve	Sölvesborgsviken	4,9	56,03113	14,59022
SV2	Sölve	Sölvesborgsviken	5,2	56,03469	14,59048
SV3	Sölve	Sölvesborgsviken	7,8	56,03411	14,58074
JF1	Järna	Järnavikafjärden sek namn	7,4	56,18388	15,04835
JF2	Järna	Järnavikafjärden sek namn	7,4	56,17623	15,04998
JF3	Järna	Järnavikafjärden sek namn	11,1	56,17507	15,06648
JF4	Järna	Järnavikafjärden sek namn	9,4	56,17093	15,06070
JF5	Järna	Järnavikafjärden sek namn	15,3	56,16528	15,06155
JF6	Järna	Järnavikafjärden sek namn	8,5	56,16932	15,05545
JF7	Järna	Järnavikafjärden sek namn	9,4	56,17258	15,07253
JF8	Järna	Järnavikafjärden sek namn	8,5	56,17480	15,06102
JF9	Järna	Järnavikafjärden sek namn	8,5	56,17888	15,04658
TÖ	Järna	Järnavikafjärden sek namn	15,5	56,16760	15,06265
RF1	Ronne	Ronnebyfjärden	7,1	56,16665	15,30263
RF11	Ronne	Ronnebyfjärden	8,2	56,14723	15,27938
RF1Lnu	Ronne	Ronnebyfjärden	11,5	56,15320	15,28500
RF2	Ronne	Ronnebyfjärden	8,2	56,15802	15,30055
RF3	Ronne	Ronnebyfjärden	8,9	56,15968	15,28583
RF3M	Ronne	Ronnebyfjärden	13,3	56,15517	15,27365
RF4	Ronne	Ronnebyfjärden	13,6	56,15400	15,26133
RF5	Ronne	Ronnebyfjärden	13,7	56,14968	15,26620
RF7	Ronne	Ronnebyfjärden	7,1	56,15553	15,30385
RY	Ronne	Ronnebyfjärden	9,9	56,15922	15,29223

prover konserverades i 85 % etanol med tillsats av glycerol och bengalrosa. Insamlad makrofauna har bestäms till art, men för vissa svårbestämda grupper anges högre taxonomisk nivå, som släkte eller familj. För Östersjömussla har individtäthet (abundans) och biomassa angetts för storleksintervallen <5, 5-10 och >10 mm samt totalt. Sedimentet undersöks visuellt där sedimenttyp, färg och eventuellt syrebrist och svavelväte noteras.

Ekologisk status har bedömts enligt bedömningsgrunden HVMFS 2013:19.

Tabell 2. Klassningssystem för bottenfauna enligt Naturvårdsverket HVMFS 2013:19.

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

Parameterlista vid provtagning av mjukbottnar i Hanöbukten 2017

Parameter	Enhet
Provvolym	liter
Sedimentets lukt	ingen svag, stark
Sedimentets färg	enl Rock colour chart
Individtäthet (abundans) per art och totalt	ind/m^2
Biomassa per art och totalt	g våtvikt (WW)/m^2
Storleksfördelning av Östersjömussla	<5, 5-10, >5 mm
Bottenvattnets temperatur	^oC
Bottenvattnets salthalt	‰
bottenvattnets syrehalt	mgO_2/l
Bottenvattnets syremättnad	% O_2

Kustfiskbestånd

Provfisken utfördes enligt metodiken "*Provfiske i Östersjöns kustområden- Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät*" (Karlsson 2015). Platsval för fiskelokalerna gjordes i samarbete med länsstyrelsen i Blekinge/Skåne. I Skåne upprepades ett fiske som genomfördes 2009 i Möllefjorden, området runt Tosteberga, och Valjeviken (Wikström m fl 2009). I Blekinge fördelades nya lokaler representativt i de olika djupintervallen 0-3, 3-6, 6-10 och 10-20m i anslutning till industri/tätortsrecipienter i Sölvesborgsviken, utanför Karlshamn, Ronneby och Karlskrona med avsikt att få en uppfattning om hur fiskbeståndet ser ut i dessa miljöer.

Redskap

Vid fisket användes Nordiska kustöversiktsnät. Näten är 1,8 m djupa och 45 m långa. Varje nät består av 9 paneler om vardera 5 m. Maskvidden i panelerna mäter mellan 10 och 60 mm i stolplängd.

Genomförande av fiske

Varje station fiskades en natt med ett översiktsnät. Totalt fiskades 190 stationer fördelade på de fem områdena Möllefjorden, Sölvesborgsviken, Karlshamnsfjärden, Ronnebyfjärden och Yttre redden/Karlskrona under augusti månad 2017. Ansträngningen per område varierade mellan 30 (Sölvesborgsviken) och 42 (Karlshamn).

Fångstområde	År	Fisketid	Total ansträngning (ostörd ansträngning)				
			<3m	3-6m	6-10m	10-20m	Alla djup
Möllefjorden	2017	aug	10	12	8	5	35
Sölvesborgsviken	2017	aug	13	13(12)	5		31(30)
Karlshamnsfjärden	2017	aug	10	12	13	7(6)	42(41)
Ronnebyfjärden	2017	aug	12	12(11)	11	5	40(39)
Karlskrona/Yttre redden	2017	aug	10	14	11	6	41
Torhamn	2017	aug	21	14	5		40

Djupintervallen 0-3, 3-6 och 6-10m provfiskades i alla områden. Bottnar djupare än 10 m förekom mycket sparsamt i Sölvesborgsviken, med undantag av i farleden, därför fiskades inga stationer djupare än 10 meter vid Sölvesborg.

Omgivningsdata

Vindriktning, vindstyrka och siktdjup (endast vid läggning) registrerades på en central punkt inom provfiskeområdet vid läggning och vittjning. Temperatur mättes i bottenvattnet vid redskapet på varje station vid läggning och vittjning. Salthalt mättes vid ett tillfälle i varje område.

Fångstregistrering

För varje station registrerades antal individer per längdgrupp för alla förekommande arter av fiskar. Längdgrupp 16 avser t.ex längdintervallet 16,00 till 16,99 cm. Vikt (kg med tre decimaler) registrerades artvis per station.

Sjukdomsregistrering

Samtliga fångade fiskar genomgick en okulär yttre besiktning efter sjukdomar, missbildningar och skador.

Provtagning av abborre

Vid provfiskena utfördes individprovtagning av abborre enligt undersökningstypen. Vid provtagningen noterades könsfördelning samt totallängd (mm), totalvikt(g) och somatisk vikt (g) för honor. På 10-20 honor per längdgrupp (totalt ca 300 st per område) preparerades otoliter för senare åldersbestämning.

Dataregistrering

All fångstdata och omgivningsdata registrerades och kvalitetssäkrades efter fiskets slut i KUL- databasen för kustfiske vid SLU Aqua och finns tillgängliga via webbplatsen www.slu.se/kul

Jämförelser med tidigare provfisken

Resultaten från 2017 års provfiske längs Blekingekusten och Västra Hanöbukten har jämförts inbördes, samt med de provfisken som sedan 2002 genomförs årligen i Torhamn i Karlskronas östra skärgård. Resultaten jämförs även översiktligt med andra provfisken i Skåne, Blekinge och Kalmar län. Ansträngningarna vid respektive fisken redovisas i tabellen nere till vänster.

Datahantering

Vid redovisning av vikter har uppmätta värden använts. Alla fångade fiskar redovisas (även de <12cm). Vid beräkning av index (diversitetsindex, trofiindex, abbo/karp-kvot, andel fiskätande fisk och andel marina arter) har djupintervallen <3-10 m använts för att vara jämförbara med Torhamn, där inga stationer djupare

än 10 m ingår. Fångstens storlek redovisas som CPUE resp WPUE (Catch/Weight Per Unit Effort), dvs fångst per nätnatt för att vara jämförbar även med provfisken där antalet nätnätter varierat. I bilaga 6 redovisas rådata per lokal och per djupintervall och område, All rådata finns tillgänglig i Kustfiskdatabasen KUL på SLU aquas hemsida: https://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/kul/

Vid jämförelser av abborrens storleksfördelning/ålder mellan områden har variansanalys (ANOVA) med Tukeys posthoc använts i programmet R 3.0.2 (R Development Core Team 2007).

Samhällsanalys gjordes med hjälp av programvaran PRIMER (Field m fl 1982), där fisksamhällets artsammansättning analyseras med MDS (Multidimensional Scaling) och klusteranalys. I princip beräknas likheten i artsammansättning mellan olika år och områden (Bray-Curtis Similarity Index). Fångster från områden och år med en likartad artsammansättning hamnar nära varandra i MDS-plotten. Fångstdata grupperas efter likhet (CLUSTER) och analyseras därefter med SIMPER, som redovisar vilka arter som förklarar likheten inom en grupp och vad som skiljer den från andra grupper. MDS-analysen utfördes på transformerat (kvadratrot) datamaterial för att balansera inflytandet mellan vanliga och mindre vanliga arter.

Fiskhälsa

Undersökning av fiskarnas hälsotillstånd skulle enligt anbudsunderlaget utföras i fyra områden. Efter diskussioner med myndigheterna bestämdes att provfiske efter abborre skulle utföras på de i Tabell 1 angivna positionerna. Resultat från undersökningen skulle jämföras med resultat från undersökning av abborre från referensområdet Torhamn, vilken ingår i det nationella fiskövervakningsprogrammet. De undersökta lokalerna som benämns som recipientlokaler i motsats till referenslokal Torhamn var: Karlskrona, Ronneby Karlshamn och Sölvesborg.

Fångst och sumpning av fiskarna sköttes av inhyrda fiskare (Tabell 1) och gjordes enligt de standardiserade föreskrifter som finns för denna typ av fiskundersökningar. Provtagning, provberedning och analyser gjordes enligt beskrivningar i undersökningstyp ”Hälsotillstånd hos kustfisk – biologiska effekter på subcellulär och cellulär nivå (Larsson och Förlin, 2006). Vilka effekt- och exponeringsvariabler som ingår i undersökningen av fiskens hälsotillstånd framgår av Tabell 2. All data presenteras som medelvärdet ± standardfelet. För att undersöka om signifikanta skillnader mellan grupperna fanns utfördes ANOVA ($p<0,05$) med efterföljande posthoc-test (Bonferroni) för att ta reda på var de signifikanta skillnaderna fanns.

Tabell 1. Positioner (WGS84) för undersökta stationer i de områden där provfiske för fiskhälsa utfördes hösten 2017.

Station	Provfiskeplats	Start - Lat	Start-Long	Slut - Lat	Slut-Long	Område	Fiskare
Torhamn	1	56° 4,696	15° 47,272	56° 4,696	15° 47,272	Torhamn	John-Erik Ungfors
Karlskrona	1	56° 9,54	15° 37,05	56° 9,47	15° 37,00	Yttre redden	Per Månsson
Ronneby	1	56° 10,2	15° 18,3	56° 09,90	15° 18,2	Ronnebyfjärden	Bengt Larsson
Ronneby	2	56° 10,2	15° 18,4	56° 09,90	15° 18,29	Ronnebyfjärden	Bengt Larsson
Karlshamn	1	56° 09,19	14° 51,31	56° 09,25	14° 51, 40	Karlshamnsfjärden	Mikael Nord
Karlshamn	2	56° 09,15	14° 51,376	56° 09,234	14° 51, 444	Karlshamnsfjärden	Mikael Nord
Karlshamn	3	56° 08,945	14° 51,424	56° 09,004	14° 51, 476	Karlshamnsfjärden	Mikael Nord
Karlshamn	4	56° 08,81	14° 51,529	56° 08,869	14° 51,36	Karlshamnsfjärden	Mikael Nord
Sölvesborg	1	56° 02,132	14° 35,092	56° 02,250	14° 35,167	Sölvesborgsviken	Stefan Larsson
Sölvesborg	2	56° 02,59	14° 34,891	56° 02,534	14° 34,999	Sölvesborgsviken	Stefan Larsson
Sölvesborg	3	56° 02,608	14° 35,10	56° 02,748	14° 35,141	Sölvesborgsviken	Stefan Larsson
Sölvesborg	4	56° 02,909	14° 35,357	56° 02,991	14° 35,499	Sölvesborgsviken	Stefan Larsson

Tabell 2. Effekt- och exponerningsvariabler/indikatorer som ingår i undersökningen av fiskens hälsotillstånd (Larsson & Förlin, 2006).

Funktion	Mätvariabel/biomarkör
Energilagring, tillväxt, kondition	Total kroppsvikt, somatisk vikt, längd, ålder, somatisk konditionsfaktor
Fortplantning, hormonstörning	Gonadsomatiskt index (GSI), vitellogenin i blodplasma
Leverfunktion, avgiftning, oxidativ stress	Leversomatiskt index (LSI), EROD-aktivitet, aktiviteterna av glutationreduktas (GR), glutation S-transferas (GST) och katalas
Kolhydratmetabolism/stress	Blodglukos
Syretransport, blodbildning	Hematokrit, omogna röda blodceller (iRBC), hemoglobin
Immunförsvar, vävnadsskador	Vita blodceller: lymfocyter, granulocyter, trombocyter
Saltbalans, cellskador	Klorid, natrium, kalium och kalcium i blodplasma
Exponeringsindikator	EROD-aktivitet, GR-aktivitet, GST-aktivitet, katalasaktivitet,

I korthet går provtagningen till så att fiskens längd och vikt mätes, dess kön registreras och en mängd prover tas för mätning av olika biokemiska och fysiologiska parametrar (biomarkörer). Avsikten är att prover tas från 20 könsmogna honor och 10 hanar från varje lokal.

Provtagningen på lokalerna utfördes under vecka 39 2017 av Lars Förlin, Jari Parkkonen, Linda Andersson från Göteborgs Universitet (GU) samt Anders Walstad och Anders Sjölin från Toxicon AB. Göteborgs Universitet ansvarade för samtliga analyser med undantag för några av de biokemiska analyserna (EROD, GST och GR) vilka utfördes av Toxicon AB. Jari Parkkonen, Linda Andersson, Anders Walstad och Anders Sjölin utförde de biokemiska och fysiologiska analyserna med undantag för åldersbestämningen, avläsning och bedömning av blodceller mikroskopiskt samt den histopatologiska undersökningen. Åldersbestämningen gjordes av Martina Blass (Institutionen för akvatiska resurser, SLU) och Jan Härdig ansvarade för avläsning/bedömning av blodceller mikroskopiskt. Histologiska leversnitt togs fram av Histolab medan snitten bedömdes av Charlotte Axén (Sverige Veterinärmedicinska anstalt).

Statistik utfördes av Jari Parkkonen medan rapporten tagits fram av Lars Förlin, Åke Larsson och Anders Sjölin

Miljögifter i biota

Provinsamling

Hösten 2017 provtogs blåmusslor på två referensstationer och åtta recipientstationer (tabell 1) med dykning. Blåmussla insamlades på 1-2 meters djup 10 oktober 2017 på station H2 och H3 samt 13 oktober på station H1.

Analyser

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°C. Musslor med en skallängd på 2-4 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 PAHer och 9 ej cancerogena PAHer), polyklorerade bifenyler (sju PCB-kongener), ftalater och bromerade flamskyddsmedel bestämdes med GC-MS (gaskromatografi-masspektrofotometri) medan tennorganiska föreningar bestämdes med GC-FPD (gaskromatografi-flamfotometrisk detektion). Fetthalt bestämdes i proverna där organiska miljögifter analyserades.

Jämförelsedata

Avvikelse- och tillståndsklassningar för metaller i mussla gjordes enligt ”Bedömningsgrunder för miljökvalitet –kust och hav” (NV, 1999). Här jämfördes erhållna data med sk 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

TABELL 1. Positioner för de stationer i WGS-84 där insamling av blåmussla och blåstång skett 2017. Stationer med kursiverad stil ligger i Hanöbuketn med övriga stationer tillhör Blekinge kuststräcka.

Stationsnamn	Parameter	Latitud	Longitud
H1 (Rakö)	*Metaller*	*55 59,03*	*14 27,41*
H2 (Karakås)	*Metaller*	*55 40,49*	*14 16,27*
H3 (Simrishamn)	*Metaller och organiska miljögifter*	*55 31,98*	*14 21,62*
Ma1 (Hästholmen)	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

Erhållna data jämfördes även med HELCOMs (Helsingforskomissionen) statistiskt framtagna bakgrunds- och effektgränsvärde (BAC, Background Assessment Criteria, och EAC, Environmental Assessment Criteria) för kvicksilver, kadmium och bly (HELCOM, 2013a) samt för PCBer, PAHer och TBT (HELCOM, 2013b, HELCOM, 2013c och HELCOM, 2013d). För metaller rekommenderar HELCOM att BAC-värdet används som gräns för god miljöstatus medan EAC-värdet (vilket här är gränsvärdet för födointag enligt EU/1881/2006) används som gräns för "dålig status" gällande mussla. För 7 PCBer finns bakgrundsgränsvärde (BAC) och effektgränsvärde (EAC) i mussla. HELCOM rekommederar att EAC-värdena för CB-118 och CB-153 används som gräns för att god miljöstatus uppfylls avseende dioxinlika- respektive icke-dioxinlika PCBer i mussla (HELCOM, 2013b). För 9 PAHer rekommenderas att EAC-värdena används som gräns för att god miljöstatus uppfylls. För två PAHer (indeno(1,2,3-cd)pyren och krysen) rekommenderas att, i avsaknad av EAC-värde, BAC-värdet används som gräns för att god miljöstatus uppfylls i mussla. För TBT rekommenderas att EAC-värdet ej överskrids för att god miljöstatus skall uppfyllas i mussla. HELCOMs gränsvärden överensstämmer med OSPARs (Oslo-Paris kommissionen) gränsvärden (OSPAR, 2010).

Även gränsvärden från EU-direktivet 2013/39/EU har använts som referensmaterial för miljögifter i mussla. I direktivet presenteras gränsvärden, i form av miljökvalitetsnormer (MKN) för av EU prioriterade substanser, där några MKN gäller halten i biota.

Kvalitetssäkring

Följande kvalitetssäkringsarbete har utförts:

- upprättande av försöksprotokoll
- kontinuerlig kontroll och kalibrering av mät instrument
- funktionskontroll av provtagningsutrustning inför provtagning
- flera korrekturläsningar/kontroller av data av olika personer

Vid inskrivning och beräkningar av data från provtagning och analysprotokoll har inledande kontroll gjorts. Vid överföring till databaslistor har nästa kontroll av data gjorts. Eventuellt avvikande data har kontrollerats mot rådata.

BILAGA 2

Hydrografi och belastning

Utsläpp av näringsämnen till västra Hanöbukten och Blekingekusten 2017.

Näringsämnestransporter via vattendragen är hämtade 2017-04-25 från S-HYPE (2016_version_5_4_0). Utsläppsdata från industrier och reningsverk har erhållits från Länsstyrelserna i Skåne och Blekinge län. Data under perioden 1999-2017 har testats med regressionsanalys. Minus- och plustecken anger minskande respektive ökande trend

Kväve (ton)

	Vattendrag						
	Helge å	Skräbeån	Mörrumsån	Ronnebyån	Bräkneån	Lyckebyån	Totalt
jan	161,0	12,9	40,8	26,7	10,5	18,3	270
feb	159,0	13,1	41,9	27,4	13,7	18,4	274
mar	355,0	22,0	56,1	39,4	21,5	28,5	523
apr	180,0	19,1	31,4	21,4	11,6	16,2	280
maj	111,0	13,7	26,8	15,6	5,6	8,1	181
jun	55,7	8,6	24,2	10,3	2,6	3,6	105
jul	45,6	8,0	22,7	8,4	1,6	2,7	89
aug	74,6	7,7	22,6	8,2	2,3	2,2	117
sep	159,0	9,4	27,2	12,9	5,8	4,1	218
okt	321,0	18,0	56,5	28,0	17,0	9,7	450
nov	553,0	36,5	93,3	42,3	29,1	21,4	776
dec	643,0	48,4	177,0	60,4	45,9	49,4	1024
	2817,9	217,4	620,5	300,9	167,2	182,6	4307

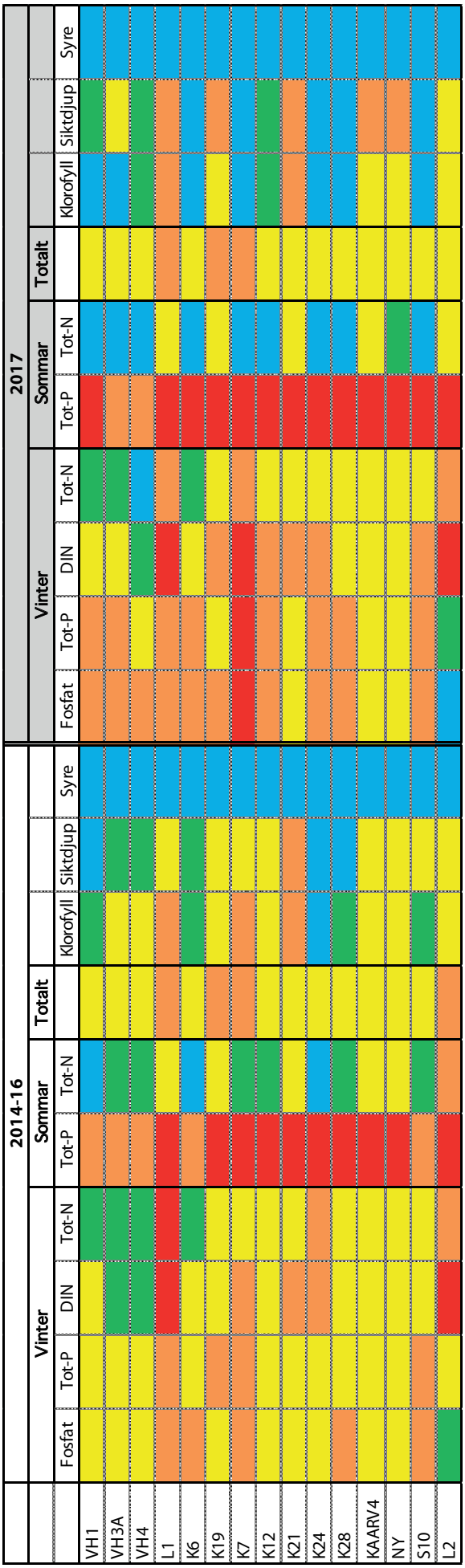
Fosfor (ton)

	Vattendrag						
	Helge å	Skräbeån	Mörrumsån	Ronnebyån	Bräkneån	Lyckebyån	Totalt
jan	2,88	0,15	1,28	0,58	0,21	0,51	5,6
feb	3,62	0,14	1,92	0,56	0,30	0,48	7,0
mar	9,71	0,24	1,69	0,74	0,36	0,70	13,4
apr	4,56	0,21	0,73	0,41	0,21	0,43	6,5
maj	3,08	0,15	0,62	0,31	0,10	0,21	4,5
jun	2,53	0,11	0,61	0,23	0,05	0,09	3,6
jul	2,46	0,09	0,63	0,18	0,04	0,06	3,5
aug	3,72	0,09	0,69	0,19	0,06	0,05	4,8
sep	6,05	0,12	0,86	0,39	0,20	0,11	7,7
okt	8,94	0,25	1,76	0,79	0,37	0,42	12,5
nov	13,70	0,51	2,93	1,07	0,54	0,82	19,6
dec	12,90	0,68	5,04	1,38	0,78	1,31	22,1
	74,2	2,7	18,7	6,8	3,2	5,2	111

kväve (ton)	vattendrag							industri								reningsverk									
	Helgeå	Skräbeån	Mörrumsån	Ronnebyån	Bräkneån	Lyckebyån	**Totalt**	Stora Enso Nymölla AB	Södra Cell Mörrum	Aarhus-Karlshamn Sweden AB	Kiviks musteri	J. Håkansson fiskodling	Herrgårdslax AB	Östra stärkelsefabriken	**Totalt**	Karlskrona (Koholmen	Ronneby (Rustorp)	Karlshamn(Sternö)	Sölvesborg	Nogersund	Simrishamn	Kivik	Ramdala	Hasslö	**Totalt**
1999	2600	277	917	301	183	190	**4468**	148,5	118,0	3,3					**270**	36	19,3		62,9	14,0	21,6	3,7			**158**
2000	2240	249	872	316	171	185	**4033**	137,9	127,8	1,9					**268**	34,0	20,0	27,4	42,5	6,8	13,4	2,4			**146**
2001	2260	231	898	320	168	184	**4061**	145,4	118,3	2,0					**266**	49,0	24,1	29,0	21,2	4,5	10,6	4,5			**143**
2002	2860	288	997	310	183	193	**4831**	187,7	119,6	2,7					**310**	59,3	31,8	26,2	23,0	10,6	14,0	5,5			**170**
2003	1340	136	594	181	73	86	**2411**	149,5	95,0	1,4					**246**	44,2	21,0	21,8	30,0	8,5	22,6	4,1			**152**
2004	2900	212	1020	308	159	174	**4773**	102,7	122,4	11,4					**237**	34,0	24,3	26,5	24,8	9,2	40,5	4,6			**164**
2005	1700	177	687	227	108	133	**3032**	122,2	96,5	23,4					**242**	42,0	23,3	20,5	20,5	7,1	16,8	4,3			**134**
2006	2530	181	787	307	177	195	**4177**	115,1	131,0	16,6					**263**	40,0	24,0	21,0	19,0	10,0	27,9	4,3			**146**
2007	3360	346	1240	402	235	244	**5827**	50,3	124,7	27,0					**202**	42,2	35,2	30,8	27,5	12,2	16,3	3,7			**168**
2008	2260	213	885	280	138	155	**3931**	72,2	104,7	38,6					**215**	30,0	23,3	28,2	22,9	12,3	14,9	4,6			**136**
2009	1510	144	572	205	87	103	**2621**	60,0	155,0	17,8					**233**	35,4	20,0	17,9	19,3	16,5	10,2	5,0			**124**
2010	2400	202	900	321	171	218	**4212**	63,3	131,0	4,6					**199**	38,3	27,0	27,9	18,9	12,6	13,1	4,4			**142**
2011	2400	228	903	318	165	193	**4207**	64,0	137,1	4,8					**206**	34,2	30,0	22,5	19,0	10,6	9,5	4,6			**130**
2012	2010	176	828	259	133	149	**3555**	65,0	141,0	7,0	0,2				**213**	52,0	37,4	23,7	22,9	11,0	19,0	4,6			**171**
2013	1730	175	622	232	115	148	**3022**	79,0	98,6	7,0	0,3	3,2	2,7	1,5	**192**	33,0	24,1	33,8	25,5	10,5	15,1	5,0	7,0	3,9	**158**
2014	2490	182	681	284	143	163	**3943**	59,0	167,3	6,8	0,3	2,2	2,1	2,4	**240**	30,8	25,5	32,2	30,0	9,6	9,0	5,0	7,4	3,8	**153**
2015	2470	219	913	306	158	174	**4240**	88,0	82,8	8,1	0,2	1,7	1,0	1,9	**184**	34,3	30,3	25,0	31,0	7,8	7,6	4,6	7,4	3,5	**152**
2016	2130	175	623	237	111	137	**3413**	71,0	125,8	17,2	0,3	1,4	0,3	2,6	**219**	32,2	31,1	15,1	17,6	6,9	9,5	5,2	6,6	1,3	**125**
2017	2818	217	621	301	167	183	**4307**	79,8	93,3	9,6	0,4	1,4	0,0	2,3	**187**	32,9	28,1	15,8	14,6	6,7	16,8	4,3	8,0	0,0	**127**
trend 1999-2017	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	***-0,76***	*ns*	*ns*					***-0,79***	*ns*	***0,48***	*ns*	***-0,51***	*ns*	*ns*	***0,48***			*ns*

fosfor (ton)	vattendrag							industri								reningsverk									
	Helgeå	Skräbeån	Mörrumsån	Ronnebyån	Bräkneån	Lyckebyån	**Totalt**	Stora Enso Nymölla AB	Södra Cell Mörrum 27,8	Aarhus-Karlshamn Sweden AB	Kiviks musteri	J. Håkansson fiskodling	Herrgårdslax AB	Östra stärkelsefabriken	**Totalt**	Karlskrona (Koholmen	Ronneby (Rustorp)	Karlshamn(Sternö)	Sölvesborg	Nogersund	Simrishamn	Kivik	Ramdala	Hasslö	**Totalt**
1999	65,8	3,08	21,50	6,96	3,41	4,85	**105,6**	13,36	12,80	1,9					**28,1**	1,2	0,8		0,6		0,77	0,11			**3,5**
2000	55,4	2,89	22,00	7,49	3,17	4,96	**95,9**	12,51	13,46	3,0					**29,0**	1,0	1,1	1,7	0,7	0,05	0,59	0,13			**5,3**
2001	61,7	2,79	23,30	8,11	3,37	5,45	**104,7**	11,73	12,36	2,6					**26,7**	2,0	1,2	0,7	0,9	0,10	0,40	0,11			**5,4**
2002	71,2	3,48	21,60	7,74	3,59	4,96	**112,6**	18,87	21,98	2,07					**42,9**	2,30	1,70	0,90	1,23	0,23	0,40	0,25			**7,0**
2003	44,5	1,45	18,70	4,34	1,73	2,66	**73,4**	15,17	16,00	2,87					**34,0**	1,50	0,80	0,70	0,76	0,12	0,30	0,11			**4,3**
2004	67,5	2,21	27,60	6,75	2,97	4,94	**112,0**	13,54	18,20	5,00					**36,7**	2,00	0,96	1,10	0,76	0,11	0,40	0,12			**5,5**
2005	37,2	1,80	14,70	4,51	1,87	3,10	**63,2**	19,04	10,31	3,10					**32,5**	1,40	0,70	0,73	0,68	0,07	0,50	0,14			**4,2**
2006	63,0	1,93	23,50	7,43	3,42	4,91	**104,2**	14,00	13,92	2,90					**30,8**	1,60	0,80	2,00	0,64	0,12	0,60	0,13			**5,9**
2007	87,9	4,16	33,70	9,92	4,58	7,24	**147,5**	8,90	14,55	3,30					**26,8**	2,03	0,80	3,36	0,77	0,17	0,50	0,17			**7,8**
2008	57,8	2,58	23,70	6,43	2,71	4,51	**97,7**	11,72	13,51	3,97					**29,2**	1,12	0,73	1,16	0,53	0,11	0,41	0,13			**4,2**
2009	41,8	1,67	14,70	4,60	1,74	2,72	**67,2**	6,16	17,80	2,80					**26,8**	0,89	0,47	0,19	0,43	0,09	0,67	0,16			**2,9**
2010	55,0	2,26	24,30	7,33	3,34	6,09	**98,3**	7,65	19,00	2,75					**29,4**	1,65	0,44	0,21	0,47	0,10	0,79	0,16			**3,8**
2011	56,5	2,36	22,20	7,12	3,19	4,65	**96,0**	4,00	21,60	2,40					**28,0**	1,21	0,71	0,26	0,48	0,12	0,71	0,10			**3,6**
2012	48,0	1,80	21,50	5,67	2,53	4,08	**83,6**	7,50	18,80	1,70	0,10				**28,1**	1,10	0,68	0,34	0,53	0,23	0,86	0,22			**4,0**
2013	37,0	1,73	13,20	4,62	1,92	3,67	**62,1**	10,70	12,80	2,30	0,10	0,40	0,30	0,10	**26,7**	0,99	0,59	0,42	0,35	0,11	0,38	0,24	0,07	0,03	**3,2**
2014	60,9	1,89	19,40	6,65	2,90	5,06	**96,8**	7,10	19,10	2,40	0,20	0,20	0,20	0,20	**29,4**	0,97	0,72	0,39	0,48	0,11	0,29	0,13	0,04	0,04	**3,2**
2015	55,9	2,31	19,90	6,09	2,69	4,16	**91,1**	10,10	8,40	1,90	0,04	0,10	0,10	0,20	**20,8**	0,91	0,70	1,57	0,52	0,16	0,37	0,11	0,05	0,05	**4,4**
2016	45,0	1,89	14,40	5,27	2,15	4,27	**73,0**	12,50	13,60	2,70	0,04	0,10	0,04	0,20	**29,2**	0,93	0,37	0,32	0,34	0,08	0,43	0,14	0,06	0,00	**2,7**
2017	74,15	2,72	18,75	6,82	3,22	5,20	**110,9**	13,20	10,00	1,00	0,08	0,20	0,00	0,20	**24,7**	1,34	0,68	0,60	0,30	0,05	0,43	0,13	0,05	0,00	**3,6**
trend	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	***-0,471***	*ns*	*ns*					***-0,50***	***-0,51***	***-0,63***	*ns*	***-0,76***	*ns*	*ns*	*ns*			***-0,52***

Ekologisk klassning - närsalter-klorofyll-siktdjup och syre



Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: VH1 N55°58,99 E14°30,83

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
VH1	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0953-1015	0	NV	5	0,5	2,53			4,9		8,09	0,55	1,26	14,29	0,29	4,29	0,29	4,86	21,43	10,71	1,44	0,42
VH1	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0953-1015				5,0	2,56					8,10	0,55	1,06	14,29	0,29	4,29	0,24	4,81	20,71	9,93	1,44	
VH1	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0953-1015				13,0	3,54	8,73	99			8,29											
VH1	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1301-1319	0	00		0,5	2,39			10,1		7,47	0,74	1,13	18,57	0,21	3,50	0,32	4,04	17,86	3,30	0,67	0,25
VH1	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1301-1319				5,0	2,15					7,50	0,74	1,13	18,21	0,21	3,50	0,46	4,17	16,43	7,83	0,95	
VH1	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1301-1319				13,0	2,12	9,32	101			7,66											
VH1	2017-03-16	Weste Nylander & Rebecca Ljungdahl	1029-1055	7	VNV	5	0,5	3,57			11,0		7,49	0,58	0,90	16,07	0,21	3,57	0,16	3,94	25,00	7,12	1,23	0,84
VH1	2017-03-16	Weste Nylander & Rebecca Ljungdahl	1029-1055				5,0	3,55					7,49	0,58	0,87	14,64	0,21	3,50	0,16	3,87	18,57	6,50	1,20	
VH1	2017-03-16	Weste Nylander & Rebecca Ljungdahl	1029-1055				13,0	3,50	8,90	100			7,51											
VH1	2017-04-20	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1004-1025	5	W	6	0,5	6,65			9,3		7,37	0,26	0,58	4,64	<0,07	<0,21	0,24	0,35	18,57	7,75	1,31	0,25
VH1	2017-04-20	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1004-1025				5,0	6,48					7,38	0,26	0,61	5,36	<0,07	<0,21	0,23	0,34	12,86	7,98	1,33	
VH1	2017-04-20	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1004-1025				13,0	6,38	8,01	96			7,45											
VH1	2017-05-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1136-1206	7	E	7	0,5	8,38			12,4		7,34	0,48	0,87	14,29	<0,07	<0,21	0,39	0,50	13,57			0,34
VH1	2017-05-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1136-1206				5,0	8,36					7,34	0,48	0,94	14,29	<0,07	<0,21	0,31	0,42	13,57			
VH1	2017-05-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1136-1206				13,0	7,68	8,08	100			7,35											
VH1	2017-06-19	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1021-1043	0	W	7	0,5	14,06			8,2		7,40	0,39	1,06	12,50	<0,07	<0,21	0,27	0,38	16,43	12,73	1,88	0,42
VH1	2017-06-19	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1021-1043				5,0	12,29					7,42	0,42	1,03	13,57	<0,07	<0,21	0,29	0,40	17,14	18,23	2,73	
VH1	2017-06-19	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1021-1043				13,0	9,64	7,82	102			7,42											
VH1	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	1457-1515	7	W	8	0,5	12,26	6,91	96	9,1		7,54	0,48	0,81	8,21	<0,07	<0,21	0,24	0,35	15,71	10,93	1,77	0,50
VH1	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	1457-1515				5,0	12,21	7,02	98			7,52	0,52	0,87	7,86	<0,07	<0,21	0,25	0,36	14,29	11,65	1,92	
VH1	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	1457-1515				13,0	9,60	7,36	96			7,55											
VH1	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1211-1233	5	NV	6	0,5	16,77	6,27	96	5,8		7,37	0,45	1,19	10,36	<0,07	<0,21	0,24	0,35	17,86	16,89	2,64	1,01
VH1	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1211-1233				5,0	16,26	6,50	99			7,41	0,45	0,90	10,36	<0,07	<0,21	0,23	0,34	16,43	16,67	2,61	
VH1	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1211-1233				13,0	12,01	6,06	84			7,49											
VH1	2017-09-18	Anders Sjölin & Weste Nylander	1100-1125	8	NV	6	0,5	14,71	6,10	90	6,8		7,53	0,32	0,74	13,57	<0,07	<0,21	0,26	0,37	16,43			1,01
VH1	2017-09-18	Anders Sjölin & Weste Nylander	1100-1125				5,0	14,70	6,11	91			7,53	0,32	1,00	13,57	<0,07	<0,21	0,31	0,42	17,14			
VH1	2017-09-18	Anders Sjölin & Weste Nylander	1100-1125				13,0	14,50	5,91	87			7,54											
VH1	2017-10-18	Anders Sjölin & Weste Nylander	1100-1130	4	W	7	0,5	10,66	7,17	97	7,1		7,38	0,55	1,06	14,29	0,07	<0,21	0,17	0,28	12,86	13,23	2,25	2,77
VH1	2017-10-18	Anders Sjölin & Weste Nylander	1100-1130				5,0	10,61	7,13	96			7,38	0,55	1,06	13,93	0,07	<0,21	0,19	0,40	13,57	12,22	2,26	
VH1	2017-10-18	Anders Sjölin & Weste Nylander	1100-1130				13,0	10,48	7,08	95			7,40											
VH1	2017-11-14	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1017-1036	8	SW	9	0,5	7,96	7,49	94	6,2		6,80	0,42	0,81	17,14	0,43	1,57	0,33	2,33	17,86	10,09	1,49	1,26
VH1	2017-11-14	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1017-1036				5,0	7,97	7,38	93			6,82	0,42	0,97	17,14	0,43	1,57	0,34	2,34	18,57	9,97	1,56	
VH1	2017-11-14	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1017-1036				13,0	7,97	7,26	91			6,81											
VH1	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1227-1246	7	SW	8	0,5	4,60			4,2		7,47	0,68	1,23	20,71	0,43	5,07	0,39	5,89	20,00	11,74	1,32	0,92
VH1	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1227-1246				5,0	4,63					7,49	0,68	1,06	21,43	0,43	5,07	0,45	5,95	20,00	11,29	1,30	
VH1	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1227-1246				13,0	5,27	7,96	94			7,71											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: VH3A N55°50,00 E14°20,06

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
VH3A	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1210-1227	0	NV	7	0,5	4,03			11,3		8,21	0,52	1,23	12,50	0,14	3,64	0,25	4,04	19,29			0,42
VH3A	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1210-1227				5,0	4,03					8,22	0,52	1,06	12,50	0,14	3,64	0,15	3,94	19,29			
VH3A	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1210-1227				15,0	5,59	7,56	90			8,85											
VH3A	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1041-1054	0	00		0,5	1,99			5,3		7,37	0,71	1,10	22,14	0,29	6,00	0,52	6,81	20,00			0,25
VH3A	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1041-1054				5,0	2,21					7,44	0,74	1,29	19,64	0,21	4,29	0,35	4,85	20,00			
VH3A	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1041-1054				15,0	2,49	8,98	98			7,54											
VH3A	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	1205-1220	7	W	7	0,5	13,56	6,79	97	7,0		7,51	0,32	0,74	13,57	<0,07	<0,21	0,22	0,33	17,86			1,43
VH3A	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	1205-1220				5,0	13,09	6,91	98			7,50	0,32	0,81	13,93	<0,07	<0,21	0,26	0,37	15,00			
VH3A	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	1205-1220				15,0	8,75	7,01	90			7,57											
VH3A	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1011-1023	8	V	7	0,5	17,86	6,28	99	6,6		7,60	<0,16	0,65	13,57	<0,07	<0,21	0,31	0,42	16,43			1,01
VH3A	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1011-1023				5,0	17,85	6,39	101			7,59	<0,16	0,94	13,57	<0,07	<0,21	0,44	0,55	17,14			
VH3A	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1011-1023				15,0	9,78	6,38	84			7,62											
VH3A	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1009-1021	3	SW	6	0,5	5,17			3,7		7,32	0,61	1,55	21,07	0,21	6,36	0,48	7,05	20,71			1,59
VH3A	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1009-1021				5,0	5,64					7,62	0,68	1,16	21,43	0,21	5,43	0,43	6,07	20,00			
VH3A	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1009-1021				15,0	5,95	7,31	87			7,78											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: VH4 N55°39,00 E14°17,83

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
VH4	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1320-1339	0	N	8	0,5	4,60			8,9		7,90	0,48	0,97	12,14	0,07	3,21	0,22	3,51	19,29			1,26
VH4	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1320-1339				5,0	4,60					7,91	0,48	0,97	12,14	0,07	3,21	0,21	3,50	19,29			
VH4	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1320-1339				15,0	4,47					8,05	0,48	1,06	12,14	0,14	3,36	0,19	3,69	18,57			
VH4	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1320-1339				17,0	4,43	8,25	95			8,25											
VH4	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0859-0910	0	NO	1	0,5	2,38			5,1		7,35	0,77	1,23	18,57	0,21	3,21	0,31	3,74	17,14			0,59
VH4	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0859-0910				5,0	2,47					7,37	0,74	1,13	18,57	0,14	3,29	0,26	3,69	16,43			
VH4	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0859-0910				15,0	2,33					7,61	0,74	1,26	17,86	0,21	3,50	0,39	4,10	18,57			
VH4	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0859-0910				17,0	2,18	8,87	96			7,67											
VH4	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	0954-1010	8	WNW	5	0,5	14,67	7,19	106	7,5		7,50	0,26	0,81	13,93	<0,07	<0,21	0,21	0,32	15,00			2,10
VH4	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	0954-1010				5,0	14,63	7,25	106			7,50	0,26	0,87	13,93	<0,07	<0,21	0,23	0,34	15,71			
VH4	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	0954-1010				15,0	8,32	7,17	91			7,59	0,55	1,00	15,71	<0,07	<0,21	0,38	0,49	15,71			
VH4	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	0954-1010				17,0	8,25	7,09	90			7,60											
VH4	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0824-0840	1	NV	7	0,5	16,43	6,49	99	7,1		7,59	0,19	0,61	13,93	<0,07	<0,21	0,22	0,33	16,43			0,92
VH4	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0824-0840				5,0	15,54	6,61	99			7,59	0,26	0,77	13,93	<0,07	<0,21	0,58	0,69	17,14			
VH4	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0824-0840				15,0	10,17	6,52	87			7,66	0,52	0,94	15,71	<0,07	<0,21	0,24	0,35	15,00			
VH4	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0824-0840				17,0	8,59	6,52	84			7,70											
VH4	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0813-0833	7	SW	3	0,5	6,10			9,2		7,38	0,55	0,97	15,36	0,07	1,86	0,34	2,26	15,00			2,01
VH4	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0813-0833				5,0	6,11					7,39	0,55	1,06	15,71	0,07	1,86	0,33	2,26	15,71			
VH4	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0813-0833				15,0	5,89					7,68	0,65	1,03	17,14	0,21	3,14	0,39	3,75	16,43			
VH4	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0813-0833				17,0	5,95	7,48	89			7,79											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: K6 N56°06,69 E14°49,42

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl.a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
K6	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1235-1255	7	NE	1	0,5	3,7			10,6		8,00	0,55	1,00	13,21	0,07	3,64	0,14	3,85	20,00	16,41	1,80	0,50
K6	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1235-1255				5,0	3,7					8,00	0,55	1,13	13,21	0,07	3,64	0,15	3,86	20,00	15,18	1,77	
K6	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1235-1255				15,0	4,1					8,10	0,61	1,45	14,29	0,07	4,50	0,17	4,74	20,00	10,24	1,19	
K6	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1235-1255				27,0	4,3	8,7	93			8,20											
K6	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0950-1020	0	NV	4	0,5	2,0			9,8		7,30	0,90	1,13	21,07	0,29	3,50	0,58	4,36	20,71	10,47	1,34	0,59
K6	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0950-1020				5,0	1,9					7,30	0,84	1,23	19,29	0,29	3,36	0,46	4,10	20,00	11,52	1,58	
K6	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0950-1020				15,0	2,0					7,60	0,77	1,13	17,50	0,29	3,93	0,49	4,71	21,43	15,07	1,80	
K6	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0950-1020				27,0	2,0	9,1	99			7,60											
K6	2017-03-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1130-1200	8	SV	4	0,5	2,9			11,2		7,20	0,61	1,03	13,57	0,21	3,36	0,37	3,94	20,71	13,76	1,98	8,14
K6	2017-03-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1130-1200				5,0	3,0					7,20	0,61	1,10	15,71	0,14	2,93	0,26	3,34	19,29	14,27	2,34	
K6	2017-03-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1130-1200				15,0	2,8					7,30	0,65	1,06	16,07	0,14	2,79	0,29	3,22	18,57	8,68	1,40	
K6	2017-03-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1130-1200				27,0	2,8	9,0	94			7,40											
K6	2017-04-18	Stefan Tobiasson/Lisa Borgström	0940-1010	2	NO	8	0,5	4,9			14,8		7,10	0,45	0,84	1,79	0,07	<0,21	0,35	0,46	12,14	6,26	1,31	1,59
K6	2017-04-18	Stefan Tobiasson/Lisa Borgström	0940-1010				5,0	4,9					7,20	*	0,90	12,86	0,07	<0,21	0,47	0,58	12,86	6,73	1,44	
K6	2017-04-18	Stefan Tobiasson/Lisa Borgström	0940-1010				15,0	5,0					7,20	0,61	0,81	12,86	<0,07	<0,21	0,28	0,39	12,86	7,63	1,54	
K6	2017-04-18	Stefan Tobiasson/Lisa Borgström	0940-1010				27,0	5,1	8,5	98			7,20											

*=data ej tillförlitliga

K6	2017-05-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1100-1130	8	S	2	0,5	9,6			14,0		7,20	0,32	0,81	10,36	<0,07	<0,21	0,26	0,37	14,29	6,76	1,39	0,42
K6	2017-05-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1100-1130				5,0	9,5					7,20	0,35	1,00	11,07	<0,07	<0,21	0,31	0,42	14,29	6,19	1,15	
K6	2017-05-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1100-1130				15,0	8,6					7,20	0,39	0,84	11,07	<0,07	<0,21	0,29	0,40	14,29	11,18	1,67	
K6	2017-05-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1100-1130				27,0	7,7	8,0	99			7,20											
K6	2017-06-20	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1100-1130	1	NV	9	0,5	9,6			12,2		7,20	0,55	0,97	17,14	<0,07	<0,21	0,26	0,37	14,29	10,33	1,70	0,76
K6	2017-06-20	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1100-1130				5,0	9,4					7,20	0,52	1,42	17,14	<0,07	<0,21	0,28	0,39	16,43	10,16	1,58	
K6	2017-06-20	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1100-1130				15,0	7,5					7,30	0,58	1,06	19,64	<0,07	<0,21	0,38	0,49	17,86	12,10	1,92	
K6	2017-06-20	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1100-1130				27,0	6,6	7,7	92			7,50											
K6	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0950-1020	1	NV	8	0,5	12,7			8,4		7,40	0,35	1,03	13,21	<0,07	<0,21	0,32	0,43	17,86	16,99	2,48	1,18
K6	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0950-1020				5,0	12,8					7,40	0,35	0,90	12,86	<0,07	<0,21	0,21	0,32	15,00	20,32	2,60	
K6	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0950-1020				15,0	12,5					7,40	0,35	1,06	13,21	<0,07	<0,21	0,29	0,40	15,00	17,52	2,36	
K6	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0950-1020				27,0	8,4	6,6	82			7,50											
K6	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.10	5	SO	7	0,5	16,1	6,9	102	10,3		7,40	0,32	0,77	12,14	<0,07	<0,21	0,01	0,12	15,00	22,27	2,86	1,68
K6	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.10				5,0	16,0	6,9	102			7,40	0,35	1,06	11,79	<0,07	<0,21	0,00	0,11	14,29	24,53	3,47	
K6	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.10				15,0	15,1	6,9	99			7,40	0,58	1,29	16,07	<0,07	<0,21	0,09	0,20	13,57	20,61	3,10	
K6	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.10				27,0	8,8	6,9	86			7,40											
K6	2017-09-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.10	6	N	5	0,5	14,4	7,0	100	9,0		7,40	0,39	0,84	12,86	<0,07	<0,21	0,36	0,47	19,29			1,76
K6	2017-09-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.10				5,0	14,1	7,1	101			7,40	0,39	0,77	12,86	<0,07	<0,21	0,32	0,43	17,14			
K6	2017-09-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.10				15,0	11,0	6,9	91			7,40	0,65	0,90	16,07	0,21	<0,21	0,24	0,60	24,29			
K6	2017-09-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.10				27,0	9,2	6,9	87			7,40											
K6	2017-10-16	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.00	8	W	7	0,5	10,4	7,3	95	10,2		7,00	0,52	1,29	16,79	0,14	0,29	0,20	0,63	16,43	17,36	2,53	2,69
K6	2017-10-16	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.00				5,0	10,5	7,5	98			7,10	0,52	0,87	16,43	0,07	<0,21	0,23	0,44	12,86	9,27	1,81	
K6	2017-10-16	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.00				15,0	8,8	7,1	87			7,20	0,71	1,23	17,86	0,21	0,57	0,16	0,95	12,86	9,83	1,54	
K6	2017-10-16	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.00				27,0	8,3	6,5	82			7,30											
K6	2017-11-13	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.30	0	N	5	0,5	9,1	7,6	97	9,4		6,80	0,39	0,81	15,71	0,36	0,64	0,44	1,44	17,86	13,44	2,22	2,77
K6	2017-11-13	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.30				5,0	8,9	7,8	98			6,80	0,39	0,94	15,71	0,36	0,64	0,41	1,41	16,43	14,26	2,27	
K6	2017-11-13	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.30				15,0	8,9	7,7	97			6,80	0,35	0,74	15,71	0,36	0,64	0,40	1,40	16,43	12,28	1,90	
K6	2017-11-13	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.30				27,0	8,9	7,8	98			6,80											
K6	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	13.10	8	NE	4	0,5	6,0	7,9	96	10,8		7,10	0,65	1,03	17,50	0,29	3,00	0,28	3,56	15,71	11,11	1,43	1,18
K6	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	13.10				5,0	6,0	7,9	96			7,10	0,65	1,03	17,86	0,29	3,00	0,28	3,56	17,86	8,86	1,40	
K6	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	13.10				15,0	5,9	8,0	96			7,10	0,65	1,00	17,86	0,29	3,07	0,29	3,65	17,86	7,94	1,21	
K6	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	13.10				27,0	6,5	7,3	88			7,40											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: K19 N56° 04.89, E15° 49.12

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
K19	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1120-1140	8	W	10	0,5	1,0			4,0		7,50	0,48	1,00	10,71	0,29	4,29	1,43	6,00	22,86	21,97	2,58	1,18
K19	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1120-1140				4,0	1,0	9,80	96			7,50											
K19	2017-02-15	Lisa Bergström/Sanna Fredriksson	1250-1320	0	S	3	0,5	0,3			4,0	>	7,10	0,71	1,06	20,36	0,29	5,79	0,79	6,86	21,43	18,84	2,62	0,67
K19	2017-02-15	Lisa Bergström/Sanna Fredriksson	1250-1320				4,0	0,1	10,15	104			7,20											
K19	2017-03-14	Stefan Tobiasson/Lisa Borgström	0850-0920	8	SV	5	0,5	3,3			3,5		7,00	<0,16	0,55	3,04	<0,07	<0,21	0,30	0,41	17,14	40,91	6,37	1,43
K19	2017-03-14	Stefan Tobiasson/Lisa Borgström	0850-0920				4,0	3,6	9,52	102			7,00											
K19	2017-04-18	Stefan Tobiasson/Lisa Borgström	1230-1300	4	NNO	10	0,5	5,7			3,4		6,90	*	0,74	3,14	<0,07	<0,21	0,54	0,65	25,00	34,12	5,19	1,76
K19	2017-04-18	Stefan Tobiasson/Lisa Borgström	1230-1300				4,0	5,7	7,98	94			7,00											

*=data ej tillförlitliga

K19	2017-05-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1340-1410	8	S	3,0	0,5	11,7			4,5	>	7,10	<0,16	0,77	2,04	<0,07	<0,21	0,35	0,46	17,14	21,46	3,32	1,93
K19	2017-05-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1340-1410				4,0	10,7	7,8	105			7,10											
K19	2017-06-20	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1330-1415	1	V	12,0	0,5	19,8			3,5		7,20	0,23	0,90	10,00	<0,07	<0,21	0,24	0,35	21,43	40,28	5,96	2,10
K19	2017-06-20	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1330-1415				4,0	19,8	6,6	106			7,20											
K19	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1000-1020	2	V	10,0	0,5	18,4			3,6		7,40	0,26	0,97	8,57	<0,07	<0,21	0,28	0,39	20,00	39,49	6,37	3,78
K19	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1000-1020				4,0	18,4	6,6	101			7,40											
K19	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	12.40	1	SSW	9,0	0,5	19,0	6,6	103	3,7		7,30	0,29	0,94	12,14	<0,07	<0,21	0,79	0,90	20,71	47,52	7,09	3,86
K19	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	12.40				4,0	18,9	6,6	103			7,30											
K19	2017-09-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	14.15	8	V	4,0	0,5	14,4	7,1	101	4,5	>	7,00	0,23	0,77	13,93	<0,07	<0,21	0,26	0,37	21,43			3,44
K19	2017-09-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	14.15				4,0	14,3	7,1	100			7,00											
K19	2017-10-16	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.00	8	SW	8,0	0,5	11,4	7,5	100	4,5	>	7,00	0,19	0,74	17,50	<0,07	0,21	0,24	0,45	18,57	24,72	4,26	4,62
K19	2017-10-16	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.00				4,0	11,5	7,5	100			7,00											
K19	2017-11-13	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.25	0	N	6,0	0,5	6,9	7,8	94	4,8	>	6,70	0,45	0,87	17,50	0,21	1,36	1,71	3,29	20,71	17,69	2,58	1,51
K19	2017-11-13	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.25				4,0	6,8	7,9	95			6,70											
K19	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	09.50	8	SW	7,0	0,5	4,7	7,7	91	3,6		7,40	1,16	1,48	23,21	0,36	3,50	1,50	5,36	18,57	29,77	3,72	1,18
K19	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	09.50				4,0	4,7	8,0	96			7,40											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: KAARV4 N56°08,01 E15°35,98

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
KAARV4	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	0940-1000	8	W	10	0,5	1,9			5,0		7,40	0,55	0,94	18,21	0,36	4,07	0,56	4,99	20,71			1,09
KAARV4	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	0940-1000				5,0	2,0					7,40	0,52	0,90	18,21	0,36	4,00	0,54	4,89	23,57			
KAARV4	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	0940-1000				15,0	2,4					7,60	0,55	0,97	16,43	0,36	4,14	0,44	4,94	23,57			
KAARV4	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	0940-1000				21,5	3,6	9,0	94			7,80											
KAARV4	2017-02-15	Lisa Bergström/Sanna Fredriksson	0930-0950	0	S	1	0,5	0,6			5,1		7,10	0,45	0,94	21,79	0,21	4,50	0,39	5,10	22,14			3,94
KAARV4	2017-02-15	Lisa Bergström/Sanna Fredriksson	0930-0950				5,0	0,8					7,20	0,52	0,97	21,07	0,21	4,36	0,29	4,86	22,14			
KAARV4	2017-02-15	Lisa Bergström/Sanna Fredriksson	0930-0950				15,0	0,8					7,20	0,55	1,29	22,86	0,29	4,36	0,29	4,94	21,43			
KAARV4	2017-02-15	Lisa Bergström/Sanna Fredriksson	0930-0950				21,5	0,9	9,6	100			7,20											
KAARV4	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1140-1200	6	W	11	0,5	15,7			4,7		7,30	0,32	0,97	13,21	<0,07	<0,21	0,24	0,35	21,43			1,85
KAARV4	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1140-1200				5,0	15,6					7,30	0,35	1,06	13,21	<0,07	<0,21	0,13	0,24	17,86			
KAARV4	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1140-1200				15,0	12,1					7,30	0,55	1,19	15,36	<0,07	<0,21	0,16	0,27	15,00			
KAARV4	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1140-1200				21,5	11,8	7,0	94			7,30											
KAARV4	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	10.15	1	W	6	0,5	17,3	6,7	101	2,8		7,30	0,29	1,00	17,50	<0,07	<0,21	0,47	0,58	20,00			5,54
KAARV4	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	10.15				5,0	17,3	6,7	101			7,30	0,32	0,87	16,43	<0,07	<0,21	0,70	0,81	20,00			
KAARV4	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	10.15				15,0	16,9	6,7	100			7,30	0,32	0,81	16,43	<0,07	<0,21	0,68	0,79	20,00			
KAARV4	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	10.15				21,5	9,4	6,4	82			7,40											
KAARV4	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.05	8	WSW	4	0,5	4,5	8,5	98	5,4		6,50	0,61	1,42	27,50	0,50	4,36	1,36	6,21	21,43			2,27
KAARV4	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.05				5,0	4,5	8,5	98			6,50	0,61	1,03	27,50	0,50	4,29	1,29	6,07	20,71			
KAARV4	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.05				15,0	4,7	8,4	98			6,70	0,65	1,19	22,86	0,50	3,86	1,00	5,36	20,00			
KAARV4	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.05				21,5	5,1	8,3	98			6,90											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: K7 N56°09,69 E14°51,73

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
K7	2017-01-17	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1105-1125	4	NE	2	0,5	4,0			8,7		7,90	2,10	2,90	17,14	0,79	6,43	2,86	10,07	30,00			0,08
K7	2017-01-17	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1105-1125				5,0	4,1					8,00	0,71	1,16	15,00	0,29	4,71	0,39	5,39	23,57			
K7	2017-01-17	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1105-1125				10,5	4,3	8,7	94			8,10											
K7	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0850-0920	0	NV	1	0,5	2,0			8,5		6,20	1,84	2,61	20,00	0,79	8,57	5,64	15,00	33,57			0,67
K7	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0850-0920				5,0	2,4					7,30	0,81	1,26	20,71	0,36	4,71	0,93	6,00	22,14			
K7	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0850-0920				10,5	2,2	9,0	98			7,40											
K7	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0930-0950	1	NE	3	0,5	14,0			6,8		7,40	0,42	0,94	13,21	<0,07	<0,21	0,56	0,67	20,71			1,51
K7	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0930-0950				5,0	13,4					7,40	0,42	1,00	12,86	<0,07	<0,21	0,31	0,42	16,43			
K7	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0930-0950				10,5	12,5	7,7	105			7,40											
K7	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	14.10	7	SO	5	0,5	14,2	6,8	96	10,0		7,10	0,77	1,42	17,86	0,43	0,57	0,71	1,71	17,14			0,92
K7	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	14.10				5,0	13,2	7,0	97			7,30	0,58	1,03	13,93	<0,07	<0,21	0,08	0,19	15,00			
K7	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	14.10				10,5	11,4	6,6	88			7,40											
K7	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.00	8	N	4	0,5	5,2	8,1	96	4,2		4,70	0,39	1,06	67,86	0,43	16,43	2,86	20,00	39,29			0,93
K7	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.00				5,0	5,6	8,1	97			6,90	0,68	1,26	21,43	0,50	4,14	0,71	5,36	20,00			
K7	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.00				10,5	6,0	7,9	96			7,00											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: K12 N56°09,49 E15°17,82

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
K12	2017-01-17	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	0945-1005	1	S	1	0,5	2,7			8,8		7,60	0,55	1,45	17,14	0,29	4,50	0,71	5,50	22,14			0,34
K12	2017-01-17	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	0945-1005				5,0	4,2					7,90	0,55	1,19	13,93	0,21	4,00	0,24	4,46	20,00			
K12	2017-01-17	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	0945-1005				9,0	4,2	8,7	94			7,90											
K12	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0945-1005	0	SV	2	0,5	0,4			8,5		7,00	0,58	1,03	21,43	0,36	7,14	1,36	8,86	24,29			0,34
K12	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0945-1005				5,0	0,8					7,20	0,65	1,06	34,64	0,36	3,93	0,34	4,63	20,00			
K12	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0945-1005				9,0	1,1	9,4	99			7,30											
K12	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1250-1320	5	NW	10	0,5	16,3			7,1		7,00	0,26	0,74	8,21	<0,07	<0,21	0,22	0,33	15,71			1,59
K12	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1250-1320				5,0	16,1					7,30	0,29	0,90	8,21	<0,07	<0,21	0,22	0,33	17,86			
K12	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1250-1320				9,0	15,4	6,9	101			7,30											
K12	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.20	7	SO	4	0,5	17,3	7,0	105	7,7		7,00	0,42	1,13	11,43	<0,07	<0,21	0,08	0,19	16,43			1,68
K12	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.20				5,0	12,8	6,9	95			7,20	0,61	1,03	14,29	<0,07	<0,21	0,03	0,14	14,29			
K12	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.20				9,0	11,3	7,0	93			7,30											
K12	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.50	8	N	4	0,5	4,5	8,4	97	2,9		5,50	0,48	1,00	46,43	0,57	8,57	2,79	12,07	29,29			0,92
K12	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.50				5,0	5,0	8,3	98			6,60	0,58	1,26	25,36	0,50	4,36	1,43	6,29	21,43			
K12	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.50				9,0	4,9	8,4	98			6,80											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: NY N56°07,89 E15°30,12

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
NY	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	0920-0935	8	W	10	0,5	1,3			4,8		7,30	0,52	1,00	16,43	0,36	4,00	0,79	5,14	20,71			1,26
NY	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	0920-0935				5,0	1,4					7,30	0,55	0,97	17,86	0,36	4,00	0,71	5,07	22,86			
NY	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	0920-0935				16,5	2,9	9,0	93			7,70											
NY	2017-02-15	Lisa Bergström/Sanna Fredriksson	0920-0935	0	S	1	0,5	0,1			5,0		7,10	0,39	0,87	21,79	0,21	4,43	0,29	4,94	22,86			3,19
NY	2017-02-15	Lisa Bergström/Sanna Fredriksson	0920-0935				5,0	0,8					7,20	0,35	0,87	35,71	0,14	4,21	0,27	4,63	21,43			
NY	2017-02-15	Lisa Bergström/Sanna Fredriksson	0920-0935				16,5	0,7	9,4	99			7,30											
NY	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1210-1230	7	W	10	0,5	15,0			4,8		7,40	0,39	0,90	12,14	<0,07	<0,21	0,14	0,25	16,43			2,27
NY	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1210-1230				5,0	15,6					7,40	0,39	1,32	12,14	<0,07	<0,21	0,15	0,26	16,43			
NY	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1210-1230				16,5	12,8	6,8	93			7,40											
NY	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	09.50	1	W	6	0,5	17,4	6,7	101	2,8		7,30	0,35	0,90	17,50	<0,07	<0,21	0,49	0,60	18,57			4,70
NY	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	09.50				5,0	17,0	6,3	100			7,30	0,39	1,10	17,86	0,07	<0,21	0,79	0,90	20,71			
NY	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	09.50				16,5	11,5	5,0	66			7,30											
NY	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.30	8	W	1	0,5	4,6	8,5	98	5,9		6,60	0,61	0,97	21,43	0,50	3,86	1,07	5,43	20,00			2,01
NY	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.30				5,0	4,5	8,5	98			6,70	0,61	1,06	22,50	0,50	3,79	1,00	5,29	20,00			
NY	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.30				16,5	4,5	8,5	98			6,70											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: K21 N56°08,89 E15°39,62

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
K21	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1010-1020	8	W	12	0,5	1,3			5,0		7,10	0,48	0,94	17,86	0,36	4,07	1,00	5,43	20,00			1,34
K21	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1010-1020				5,0	1,9					7,20	0,52	0,90	17,86	0,36	4,14	0,71	5,21	23,57			
K21	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1010-1020				16,0	3,4	8,9	93			7,80											
K21	2017-02-15	Lisa Bergström/Sanna Fredriksson	1000-1030	0	S	1	0,5	0,3			4,0		7,20	0,35	0,84	18,93	0,14	4,79	0,33	5,26	22,14			4,20
K21	2017-02-15	Lisa Bergström/Sanna Fredriksson	1000-1030				5,0	0,2					7,30	0,42	1,03	22,50	0,21	5,21	0,39	5,82	25,00			
K21	2017-02-15	Lisa Bergström/Sanna Fredriksson	1000-1030				16,0	0,6	9,5	100			7,30											
K21	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1115-1205	6	W	11	0,5	17,2			4,0		7,40	0,29	1,06	15,00	<0,07	<0,21	0,13	0,24	20,00			3,02
K21	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1115-1205				5,0	17,1					7,40	0,29	0,84	15,36	<0,07	<0,21	0,20	0,31	19,29			
K21	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1115-1205				16,0	14,0	6,1	86			7,40											
K21	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	10.45	1	W	8	0,5	18,4	6,9	106	1,8		7,30	<0,16	0,90	18,21	0,07	<0,21	0,71	0,82	24,29			6,97
K21	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	10.45				5,0	18,0	6,7	102			7,30	0,19	0,84	13,93	<0,07	<0,21	1,14	1,25	22,86			
K21	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	10.45				16,0	17,3	5,7	86			7,30											
K21	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.45	8	WSW	5	0,5	4,0	8,6	98	5,9		6,30	0,52	1,16	33,21	0,36	5,36	1,64	7,36	23,57			2,60
K21	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.45				5,0	4,0	8,6	98			6,30	0,55	0,97	33,57	0,36	5,36	1,71	7,43	22,86			
K21	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.45				16,0	4,2	8,5	86			6,40											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: K24 N56°08,69 E14°41,93

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
K24	2017-01-17	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1140-1200	7	NE	1	0,5	2,1			8,8		7,80	0,58	0,97	16,79	0,43	5,57	0,32	6,32	23,57			0,17
K24	2017-01-17	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1140-1200				5,0	2,3					7,80	0,61	1,29	16,43	0,43	5,43	0,22	6,08	22,14			
K24	2017-01-17	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1140-1200				10,8	3,4	9,0	94			7,90											
K24	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0920-0950	0	NV	3	0,5	0,5			2,2		7,40	0,74	1,26	20,00	0,50	7,86	1,00	9,36	28,57			1,34
K24	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0920-0950				5,0	1,5					7,50	0,77	1,29	18,21	0,43	5,79	0,79	7,00	27,14			
K24	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0920-0950				10,8	1,8	9,1	99			7,60											
K24	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1040-1100	1	NE	10	0,5	12,3			8,8		7,40	0,42	1,06	11,07	<0,07	<0,21	0,24	0,35	15,71			0,92
K24	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1040-1100				5,0	12,4					7,40	0,42	1,10	11,43	<0,07	<0,21	0,28	0,39	16,43			
K24	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1040-1100				10,8	12,4	7,6	103			7,40											
K24	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.50	5	SO	7	0,5	16,0	6,9	100	9,5		7,30	0,45	0,97	10,36	<0,07	<0,21	0,03	0,14	15,71			1,01
K24	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.50				5,0	16,3	6,7	99			7,30	0,48	1,16	10,36	<0,07	<0,21	0,04	0,15	14,29			
K24	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	12.50				10,8	15,3	6,7	98			7,30											
K24	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	14.00	8	NE	5	0,5	4,2	8,3	96	2,7		5,30	0,52	1,10	30,36	0,57	13,57	2,21	16,50	32,86			1,85
K24	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	14.00				5,0	4,8	8,3	96			6,50	0,71	1,42	23,21	0,71	7,86	0,79	9,36	25,71			
K24	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	14.00				10,8	5,1	8,2	97			6,70											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: K28 N56°10,09 E15°02,42

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
K28	2017-01-17	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1025-1045	1	NE	2	0,5	2,9			9,2		8,00	0,52	1,35	16,43	0,21	4,14	0,93	5,29	21,43			0,08
K28	2017-01-17	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1025-1045				5,0	3,6					8,10	0,55	1,29	15,00	0,21	4,21	0,49	4,91	22,14			
K28	2017-01-17	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1025-1045				15,0	3,6	8,9	93			8,10											
K28	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1205-1235	0	SV	1	0,5	1,4			9,8		7,20	0,77	1,16	20,00	0,29	3,64	0,42	4,35	19,29			0,25
K28	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1205-1235				5,0	2,0					7,20	0,74	1,13	18,93	0,36	3,43	0,31	4,09	20,00			
K28	2017-02-14	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1205-1235				15,0	1,9	9,2	99			7,20											
K28	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1130-1150	2	NW	8	0,5	14,6			7,7		7,40	0,35	0,81	11,07	<0,07	<0,21	0,26	0,37	18,57			1,51
K28	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1130-1150				5,0	14,5					7,40	0,35	0,94	11,07	<0,07	<0,21	0,27	0,38	17,14			
K28	2017-07-17	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1130-1150				15,0	12,6	7,4	102			7,40											
K28	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.30	8	SO	7	0,5	15,7	7,0	102	9,9		7,30	0,48	1,55	13,21	<0,07	<0,21	0,01	0,12	16,43			1,43
K28	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.30				5,0	14,4	6,9	97			7,30	0,55	1,13	14,29	<0,07	<0,21	0,07	0,18	15,00			
K28	2017-08-15	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.30				15,0	11,6	7,1	94			7,30											
K28	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.30	8	N	5	0,5	5,6	8,0	95	7,4		6,80	0,61	1,13	22,86	0,43	2,93	0,86	4,21	17,86			1,01
K28	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.30				5,0	5,4	8,1	97			6,80	0,61	1,10	21,43	0,43	2,86	0,71	4,00	17,86			
K28	2017-12-11	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	11.30				15,0	5,0	8,3	99			6,90											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: S10 N56°08,19 E15°57,22

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
S10	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1230-1250	8	W	10	0,5	2,5			5,4		7,50	0,68	1,03	16,79	0,21	4,50	0,14	4,86	21,43			0,84
S10	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1230-1250				5,0	2,6					7,50	0,68	1,13	17,14	0,21	4,50	0,17	4,89	19,29			
S10	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1230-1250				6,0	2,6	9,4	96			7,50											
S10	2017-02-15	Lisa B/Sanna Fredriksson	1145-1210	0	S	2	0,5	0,3			3,2		7,00	0,74	1,26	20,00	0,36	5,86	0,51	6,73	22,14			1,18
S10	2017-02-15	Lisa B/Sanna Fredriksson	1145-1210				5,0	0,7					7,00	0,74	1,16	20,71	0,43	5,57	0,54	6,54	22,86			
S10	2017-02-15	Lisa B/Sanna Fredriksson	1145-1210				6,0	1,4	9,3	100			7,10											
S10	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0920-0950	1	W	11	0,5	12,2			8,0		7,30	0,45	1,06	10,00	<0,07	<0,21	0,22	0,33	14,29			0,84
S10	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0920-0950				5,0	11,7					7,30	0,48	1,19	10,71	<0,07	<0,21	0,17	0,28	14,29			
S10	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	0920-0950				10,0	10,7	7,2	95			7,30											
S10	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	13.20	1	SSW	7	0,5	11,7	7,1	95	11,2		7,30	0,58	1,10	13,21	<0,07	<0,21	0,30	0,41	17,86			0,50
S10	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	13.20				5,0	10,6	7,1	94			7,30	0,61	1,52	14,64	<0,07	<0,21	0,26	0,37	17,14			
S10	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	13.20				10,0	10,7	7,1	92			7,30											
S10	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	9.10	8	SW	6	0,5	5,3	8,2	98	6,3		6,90	0,71	1,16	18,93	0,50	2,93	0,45	3,88	17,14			1,34
S10	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	9.10				5,0	5,3	8,2	98			7,00	0,71	1,23	19,29	0,50	3,00	0,49	3,99	17,14			
S10	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	9.10				10,0	5,3	8,2	98			7,00											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: L1 N56°02,84 E14°35,10

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
L1	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0918-0935	0	00	0	0,5	2,1			3,2		8,17	0,61	1,16	16,43	0,43	5,00	1,21	6,64	25,71			0,84
L1	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0918-0935				5,0	2,7					8,28	0,61	1,06	15,36	0,43	4,43	0,79	5,64	23,57			
L1	2017-01-16	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0918-0935				7,0	2,9	8,23	91			8,30											
L1	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1345-1358	1	S	1	0,5	0,5			4,8		7,82	0,71	1,13	20,71	0,50	12,14	5,36	18,00	41,43			1,01
L1	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1345-1358				5,0	0,4					7,84	0,68	1,23	19,29	0,43	10,71	4,00	15,14	35,00			
L1	2017-02-15	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1345-1358				7,0	0,4	9,26	96			7,85											
L1	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	1407-1413	6	W	8	0,5	17,4	7,03	109	3,9		7,43	0,32	1,10	10,71	<0,07	<0,21	0,27	0,38	20,71			5,37
L1	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	1407-1413				5,0	15,4	6,67	100			7,48	0,35	1,13	8,93	<0,07	<0,21	0,19	0,30	17,86			
L1	2017-07-18	Rebecca Ljungdahl & Weste Nylander	1407-1413				7,0	13,7	6,32	91			7,50											
L1	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1252-1302	8	NV	3	0,5	19,6	6,81	111	3,3		7,32	0,97	1,94	17,14	0,07	<0,21	0,31	0,42	23,57			5,29
L1	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1252-1302				5,0	17,9	5,30	84			7,34	1,29	2,06	17,14	0,07	<0,21	1,36	1,47	21,43			
L1	2017-08-16	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1252-1302				7,0	16,5	5,04	77			7,40											
L1	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1309-1321	8	SW	5	0,5	2,0			2,2		6,19	0,77	1,16	35,71	1,07	40,36	6,07	47,50	63,57			1,43
L1	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1309-1321				5,0	3,6					6,81	0,81	1,19	30,71	0,93	26,21	4,86	32,00	47,14			
L1	2017-12-18	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1309-1321				7,0	4,7	7,92	92			7,39											

Provtagningsprotokoll, hydrografi

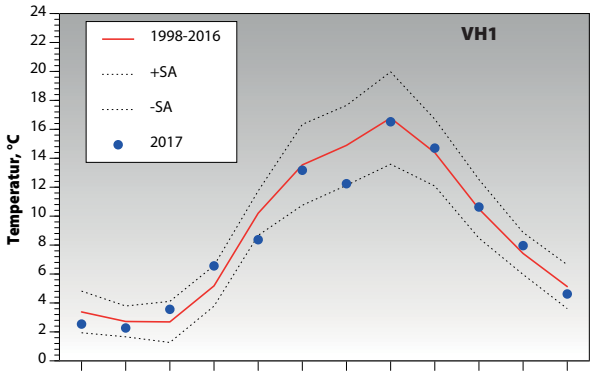
Laboratorium: Toxicon AB/Linnéuniversitetet
Beställare: VFVH/BVVF
Provtagningsstation: L2* N56°08,78 E15°48,49

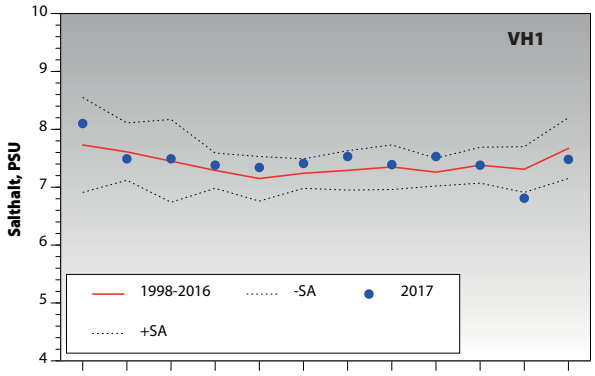
*Provtagning ca 1km S om L2 pga is. (N56,137324 E15,800829)
** ingen provtagning pga is

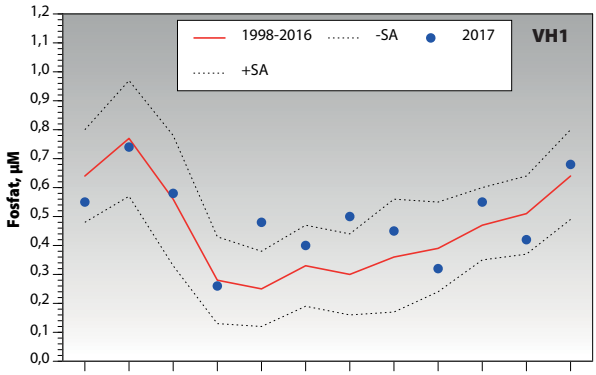
Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vindriktn	Vindhast	Djup	Temperatur	Syre	Syremättn.	Siktdjup	om >	Salthalt	PO4-P	Tot-P	SiO3-Si	NO2-N	NO3-N	NH4-N	DIN	Tot-N	POC	PON	Kl. a
						m/s	m	°C	ml/l	%	m	vattendjup	PSU	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µM	µg/l
L2*	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1040-1100	8	W	8	0,5	0,3			4,0		6,60	<0,16	0,52	25,71	0,36	13,57	3,29	17,21	35,71			2,4
L2*	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1040-1100				5,0	1,7					7,40	0,42	0,84	12,50	0,36	4,14	2,21	6,71	27,14			
L2*	2017-01-18	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	1040-1100				7,5	2,0	8,9	89			7,50											
L2**	2017-02-15	Lisa B/Sanna Fredriksson					0,5																	
L2**	2017-02-15	Lisa B/Sanna Fredriksson					5,0																	
L2**	2017-02-15	Lisa B/Sanna Fredriksson					7,5																	
L2	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1045-1105	4	W	10	0,5	18,8			5,2		7,40	0,26	1,00	9,64	<0,07	<0,21	0,25	0,36	28,57			2,4
L2	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1045-1105				5,0	18,6					7,40	0,26	1,06	10,00	<0,07	<0,21	0,61	0,72	22,86			
L2	2017-07-18	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	1045-1105				7,5	18,6	6,4	101			7,40											
L2	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	11.20	2	W	8	0,5	19,2	6,6	103	4,6		7,30	0,32	1,26	10,00	<0,07	<0,21	1,71	1,82	25,00			2,9
L2	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	11.20				5,0	18,8	6,6	102			7,40	0,32	0,94	9,29	<0,07	<0,21	1,71	1,82	25,71			
L2	2017-08-14	Stefan Tobiasson/Sanna Fredriksson	11.20				7,5	18,9	6,4	99			7,40											
L2	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.15	8	SW	4	0,5	5,9	8,5	95	4,6		3,20	0,29	0,87	46,43	0,43	18,14	4,14	22,71	40,71			1,8
L2	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.15				5,0	6,6	8,4	96			3,70	0,55	1,10	27,50	0,43	5,57	2,29	8,29	23,57			
L2	2017-12-12	Stefan Tobiasson/Lisa Bergström	10.15				7,5	6,7	8,4	96			3,70											

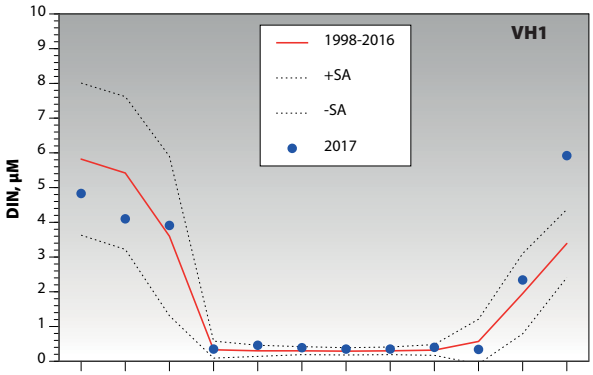
Station VH1 Nymölla

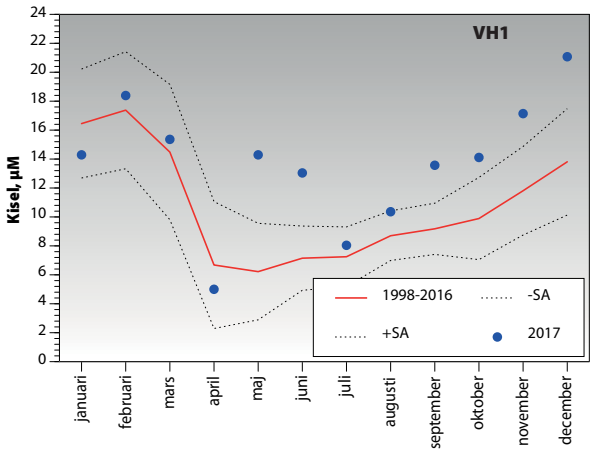
Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse

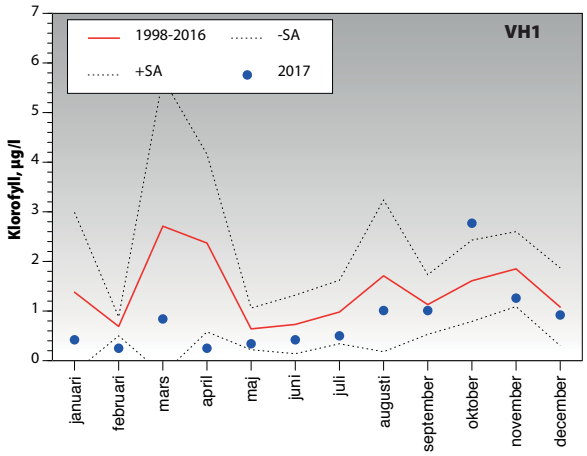


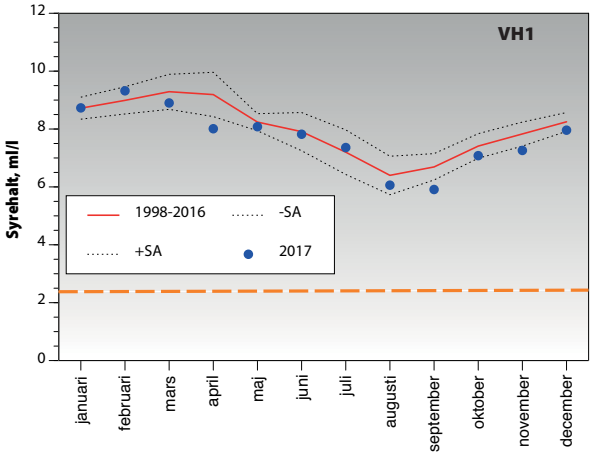






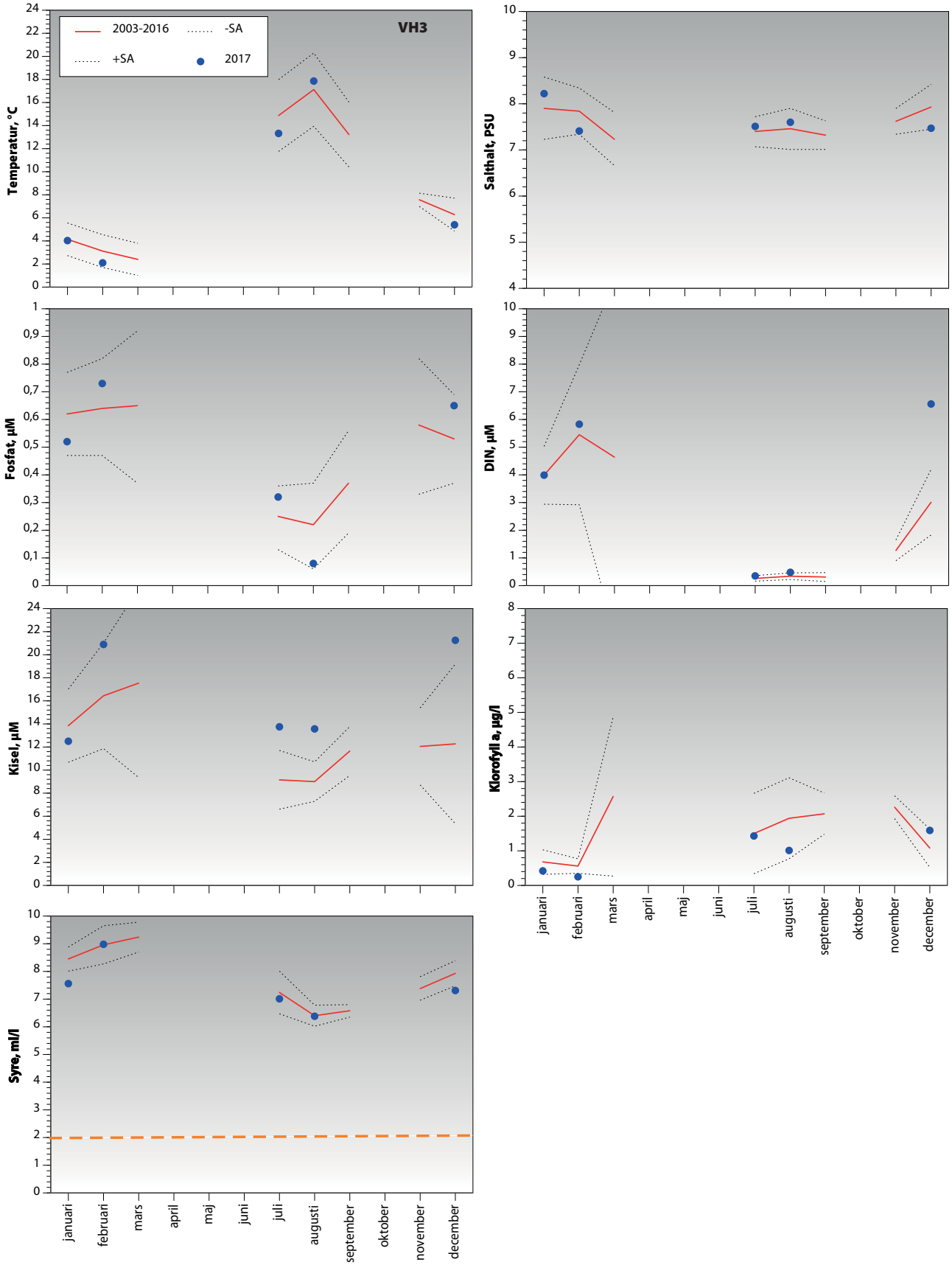






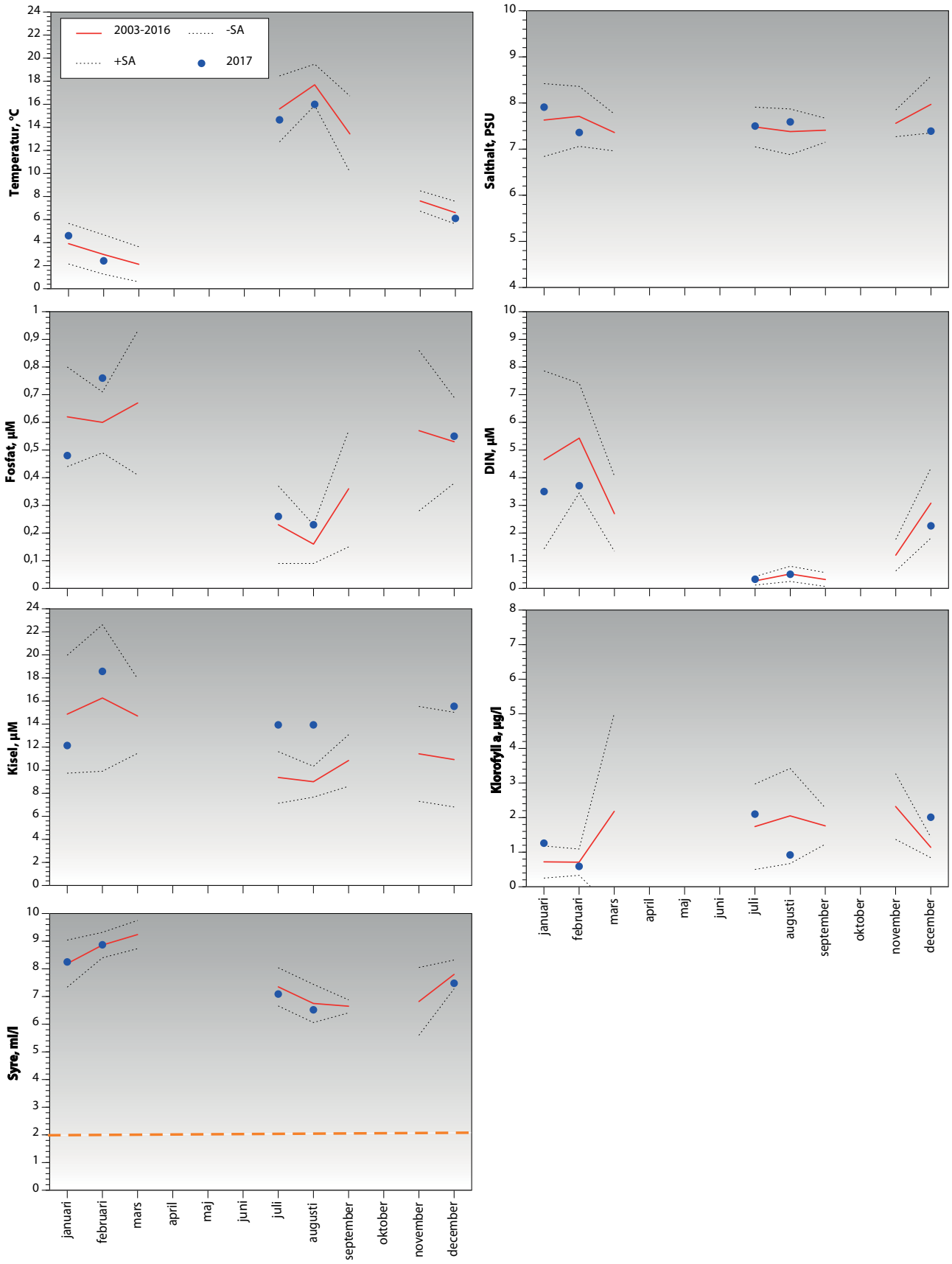
Station VH3A Yngsjö

Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse



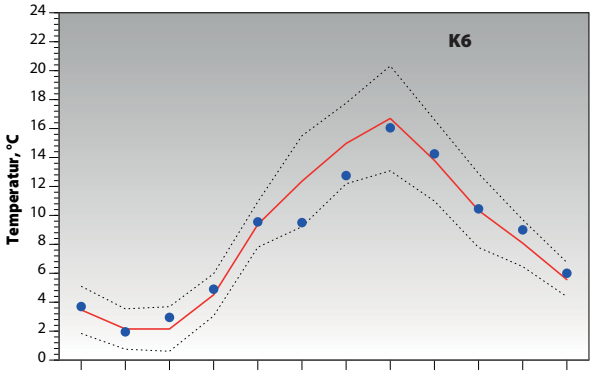
Station VH4 Stenshuvud

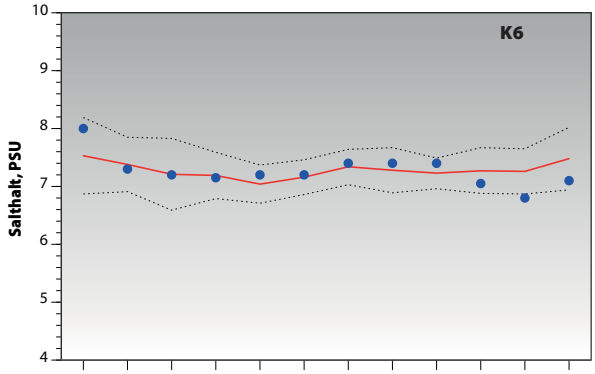
Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse

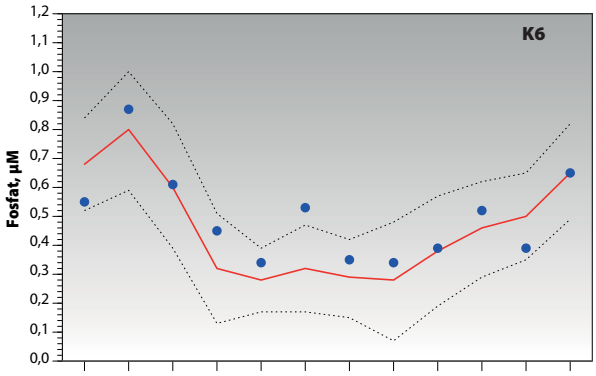


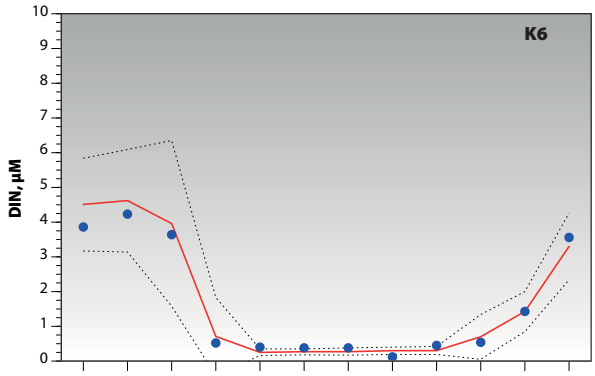
Station K6 S Kasen (Pukaviksbukten)

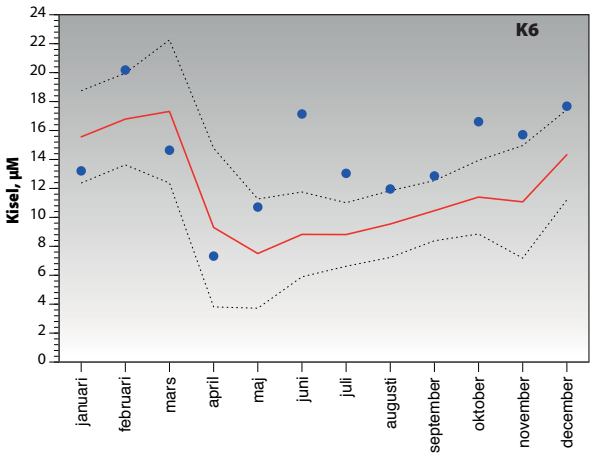
Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse

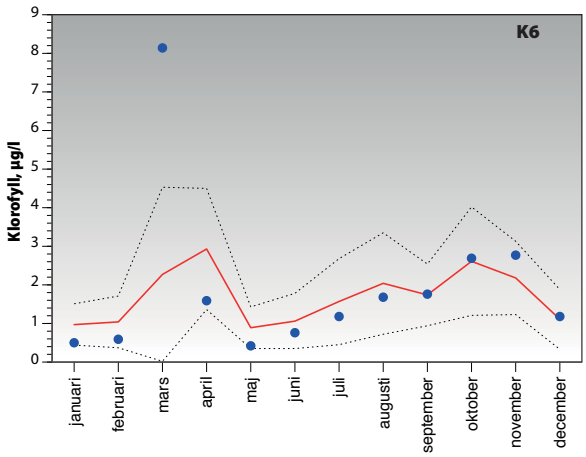


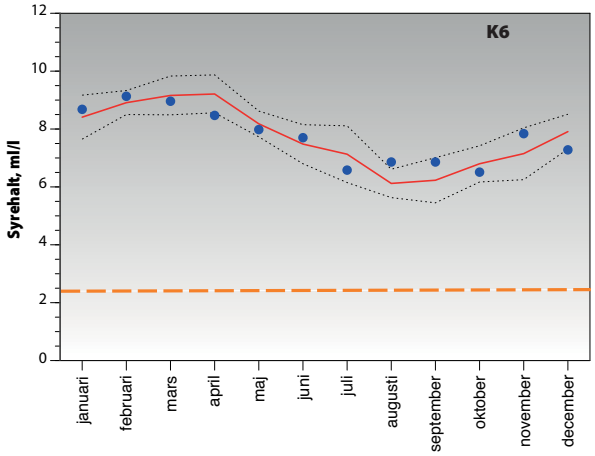






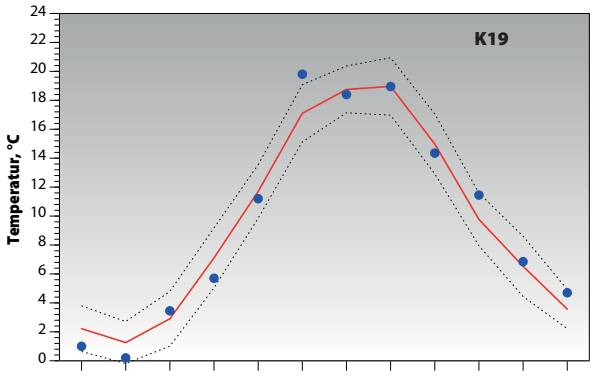


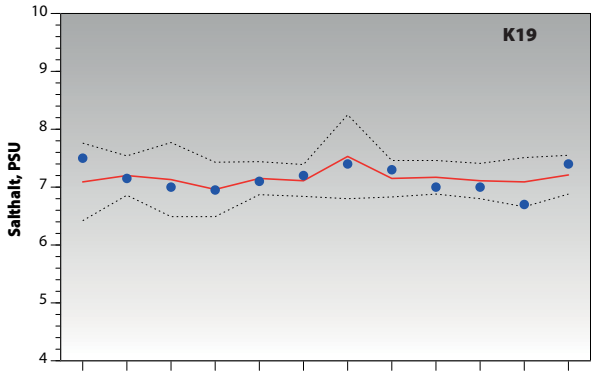


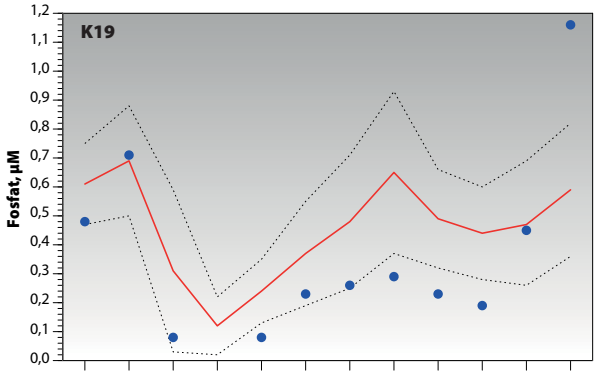


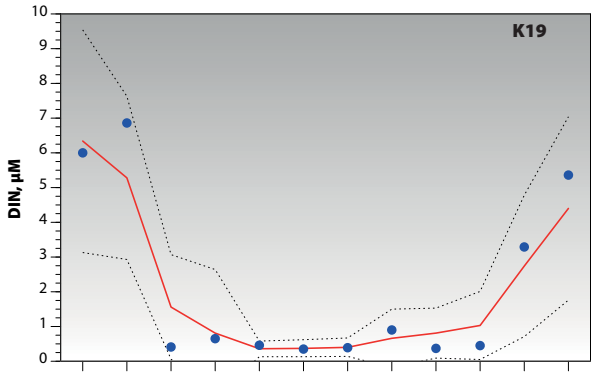
Station K19 Torhamns skärgård

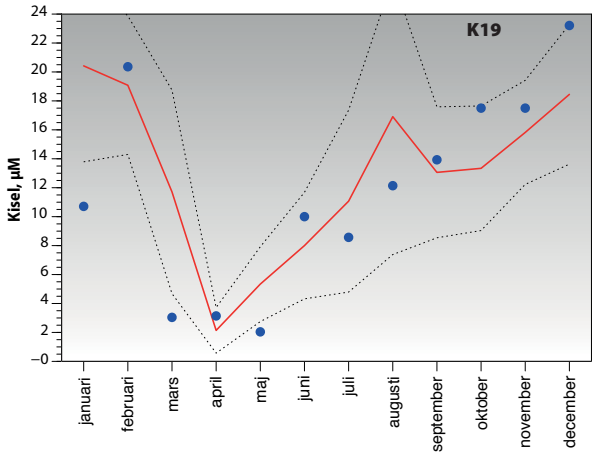
Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse

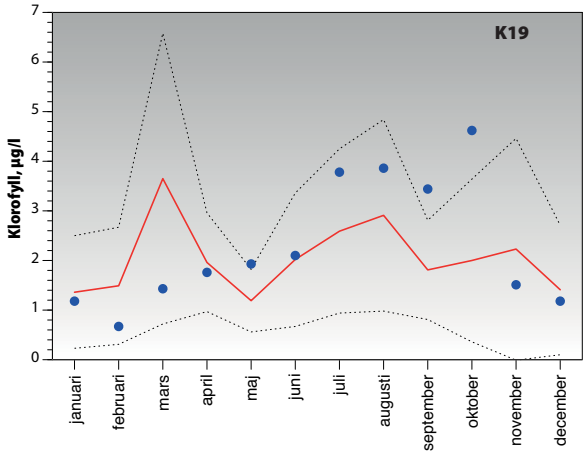


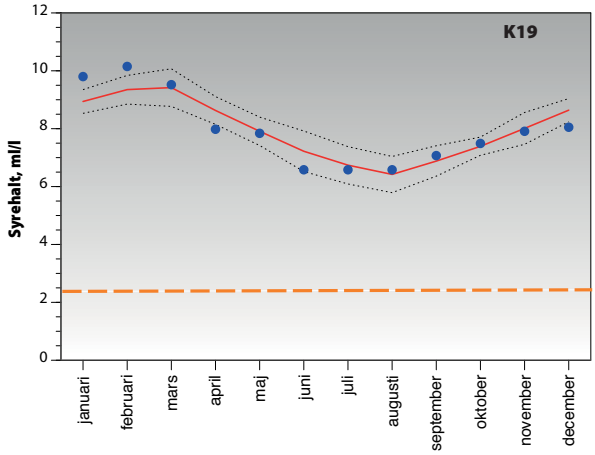






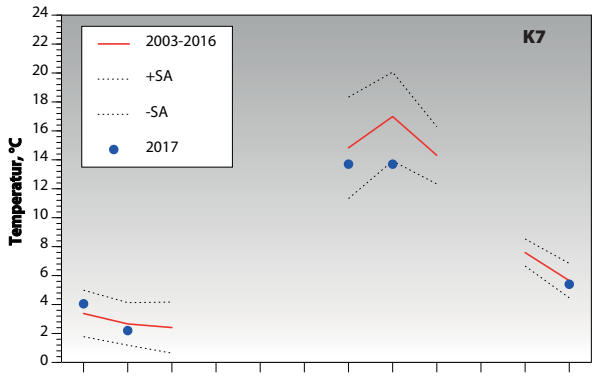


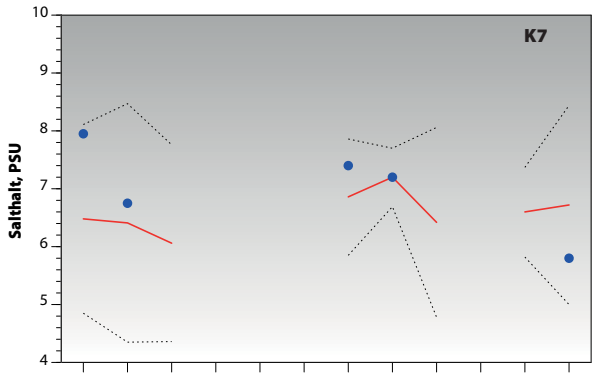


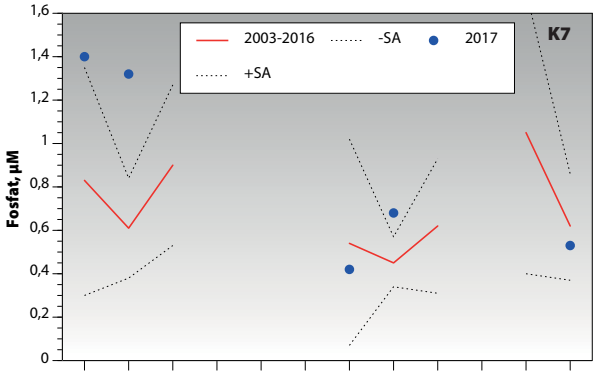


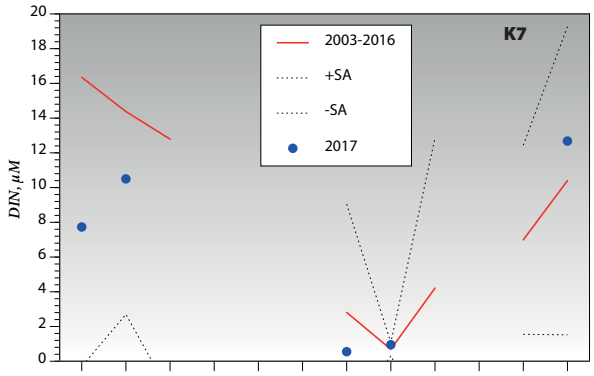
Station K7 Karlshamnsfjärden

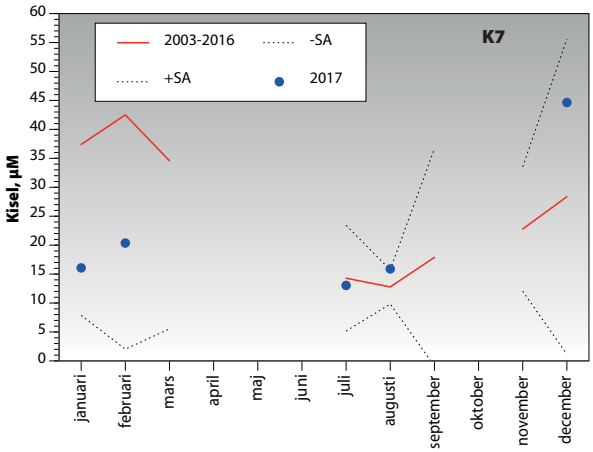
Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse

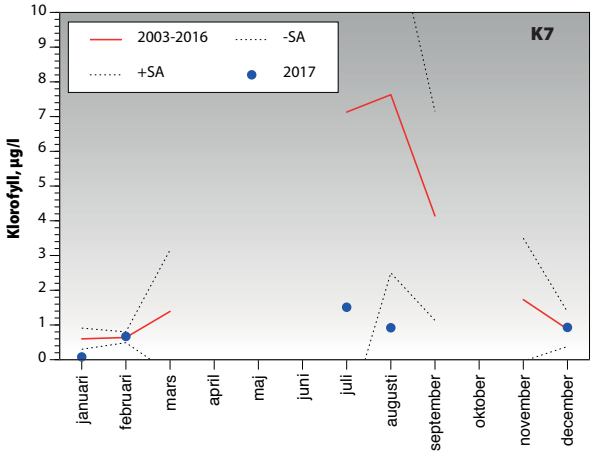


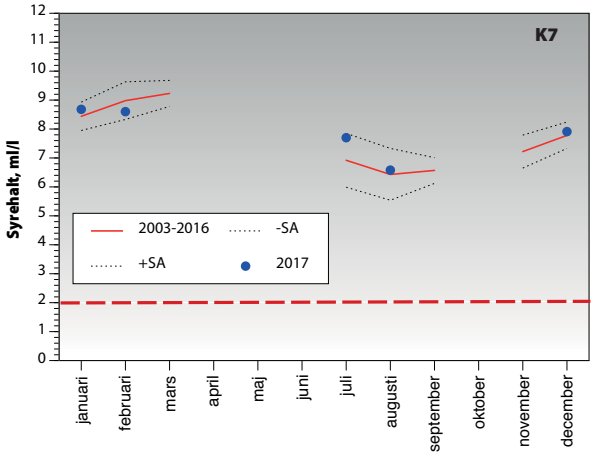






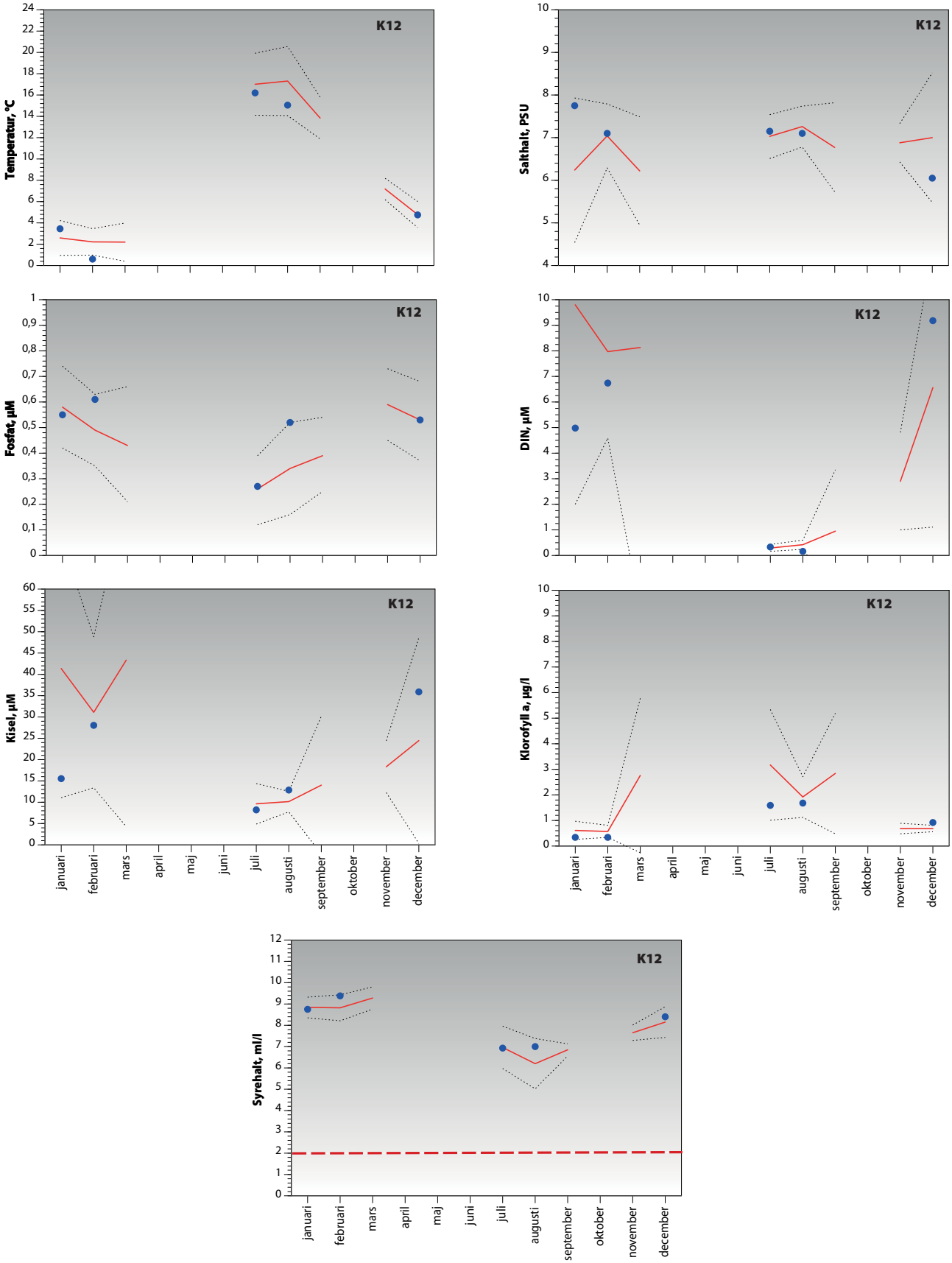






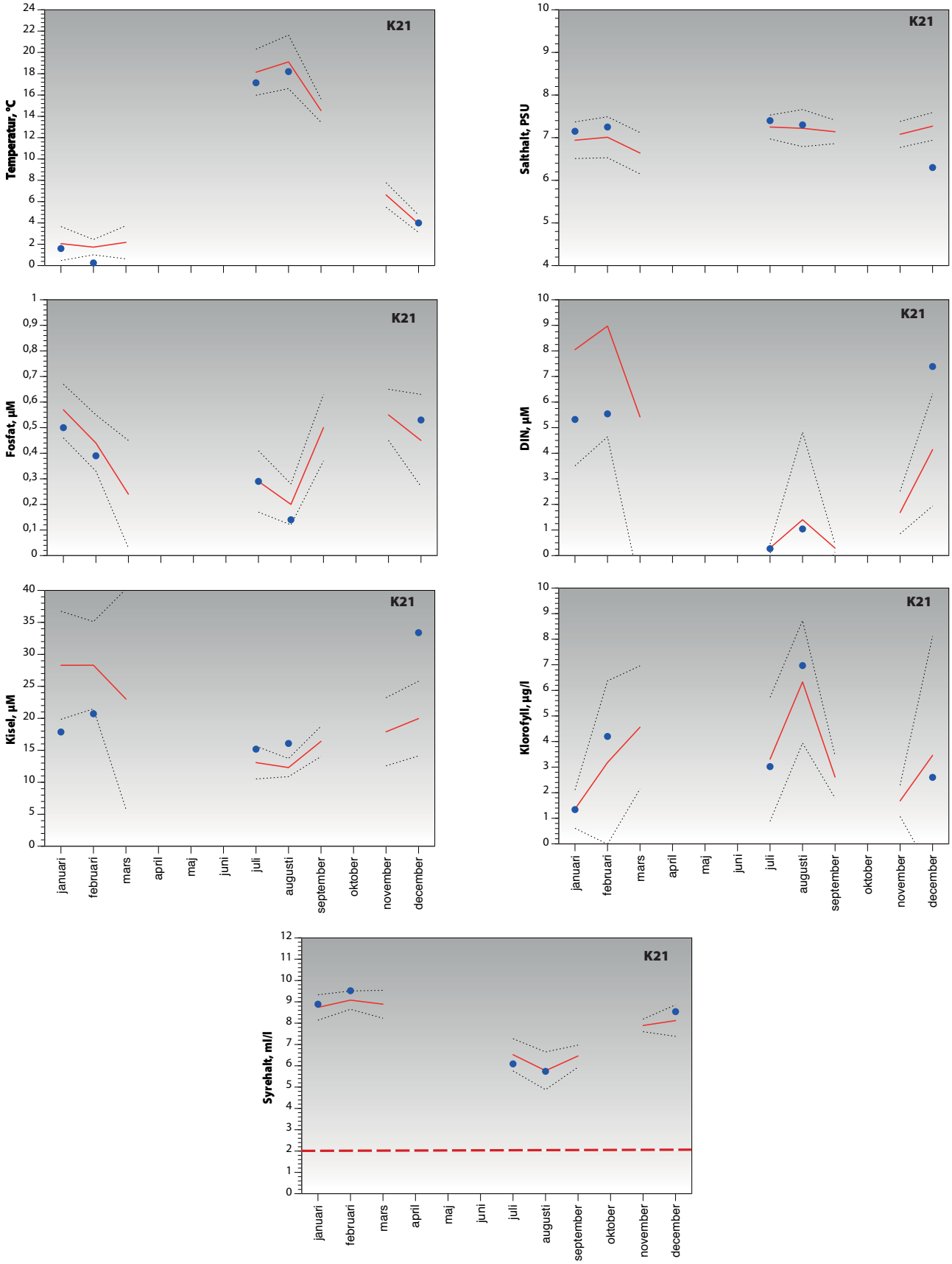
Station K12 Ronnebyfjärden

Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse



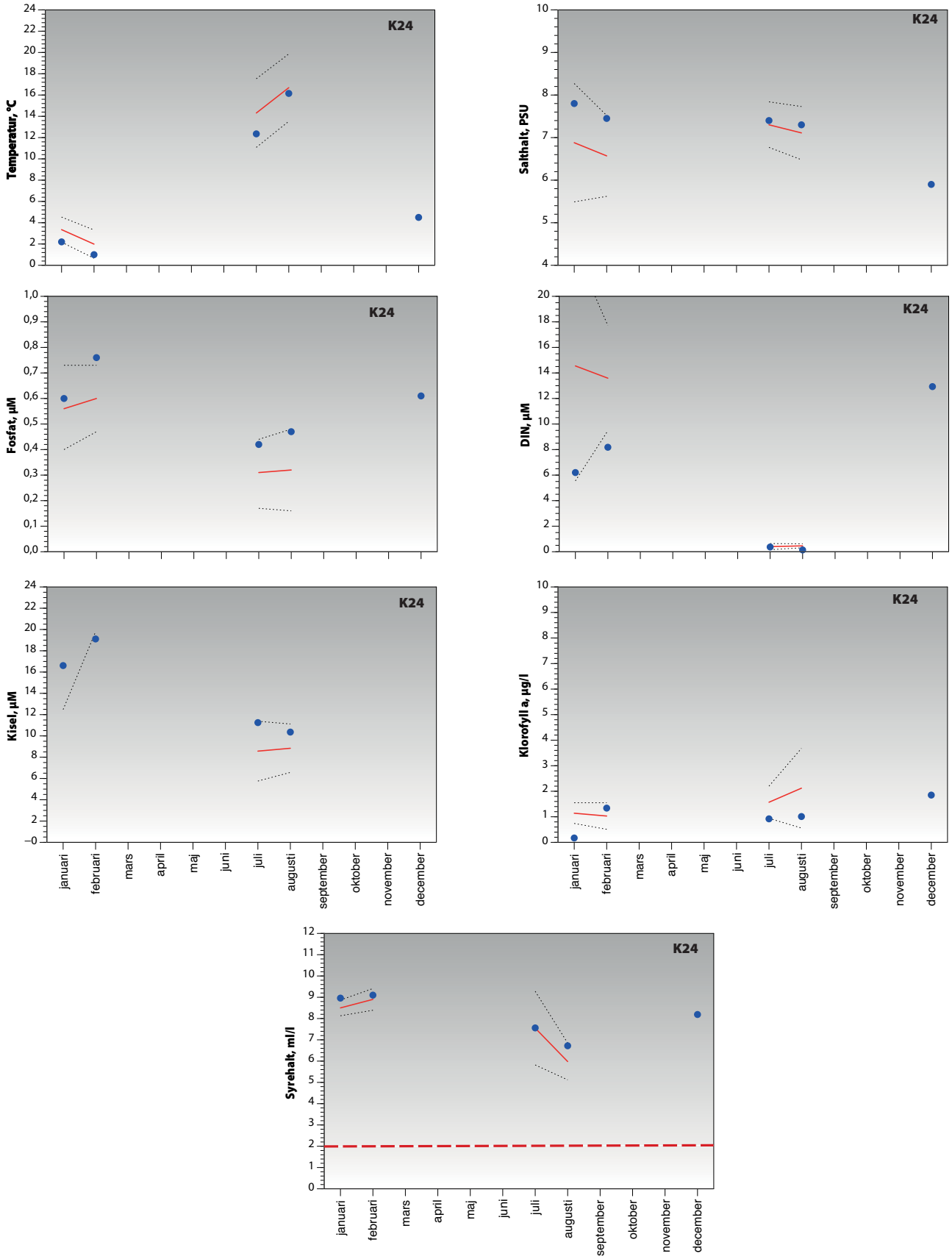
Station K21 SO Verkö

Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse



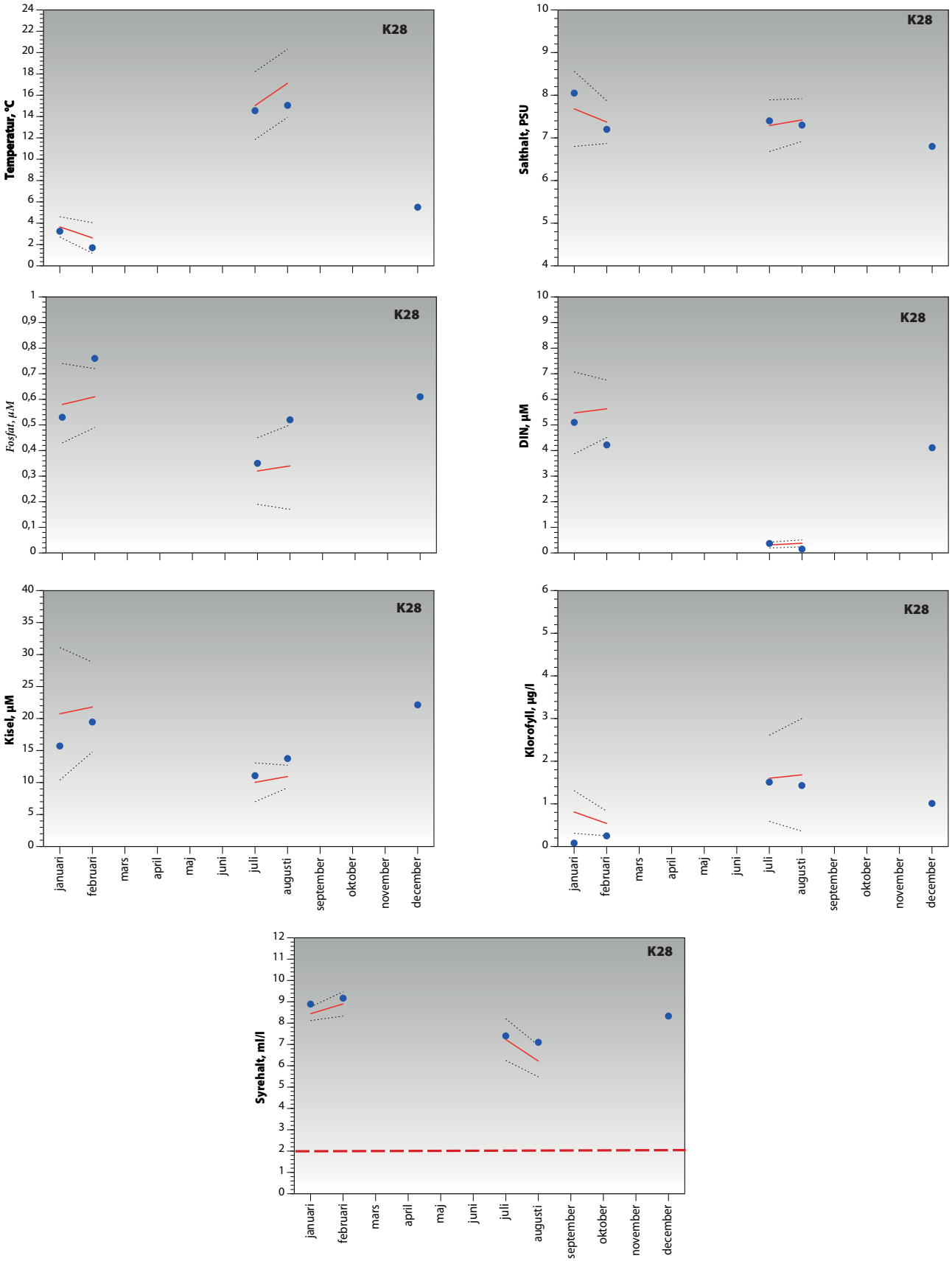
Station K24 Pukavik

Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse



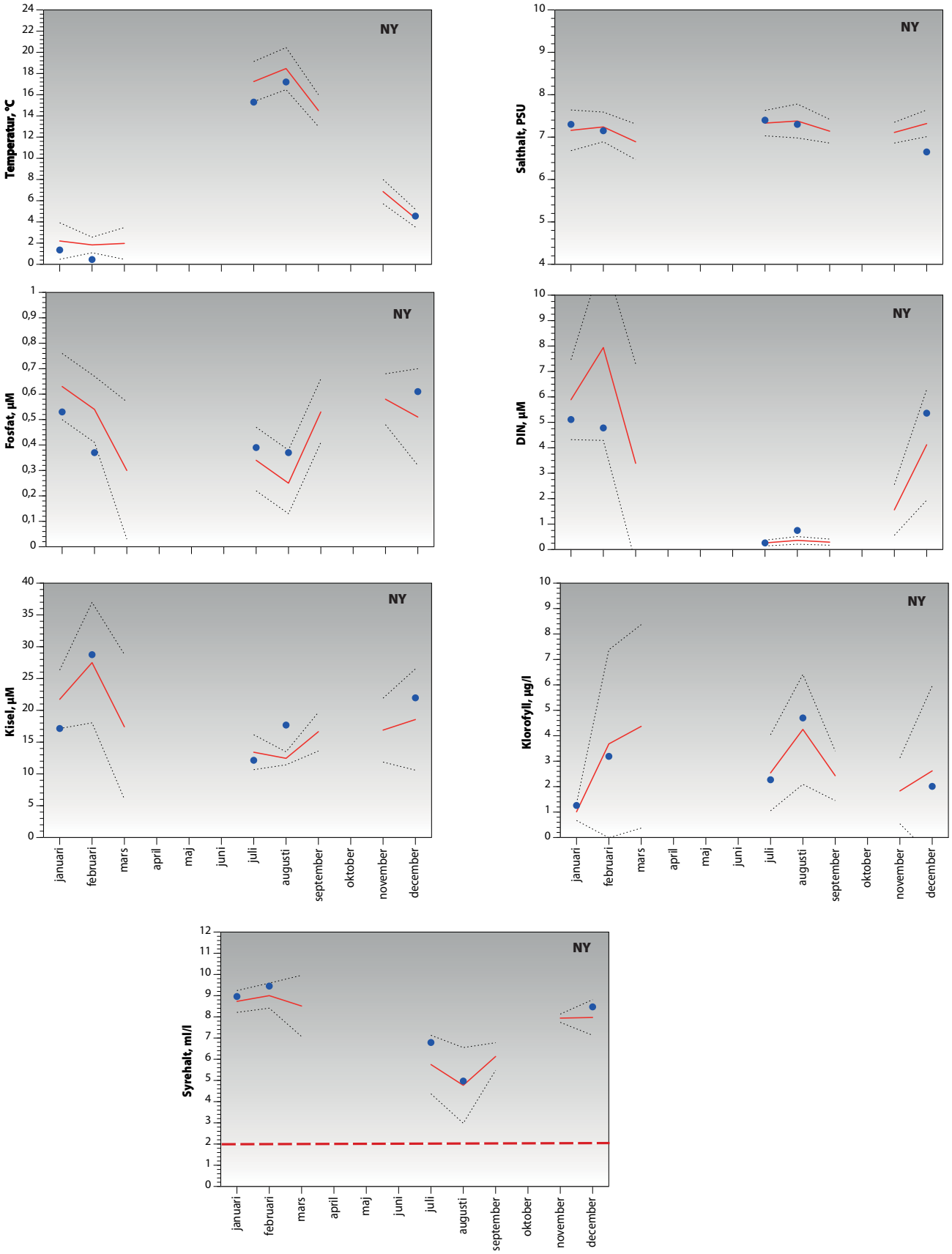
Station K28 Tjärö

Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse



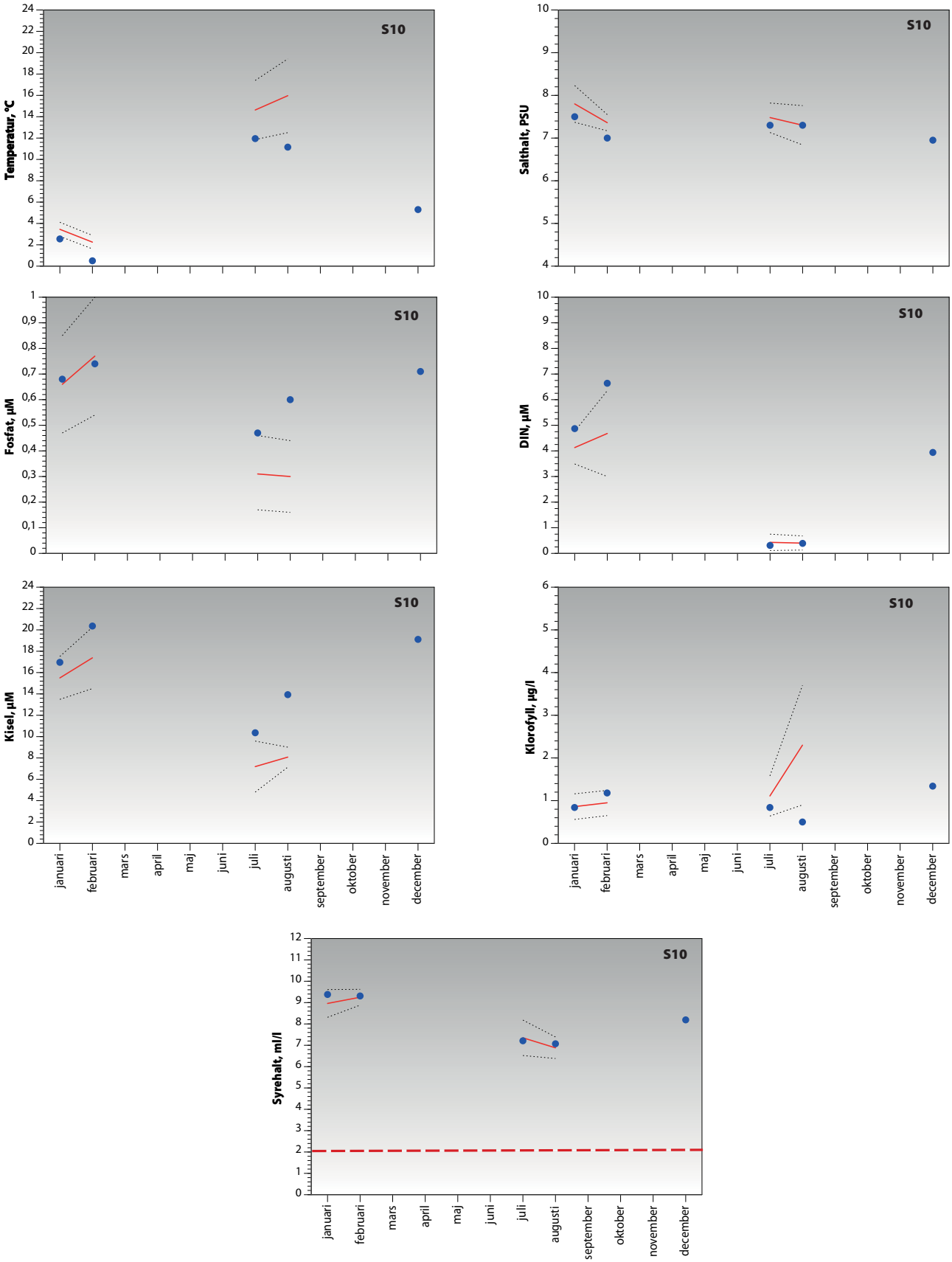
Station NY NV Aspö

Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse



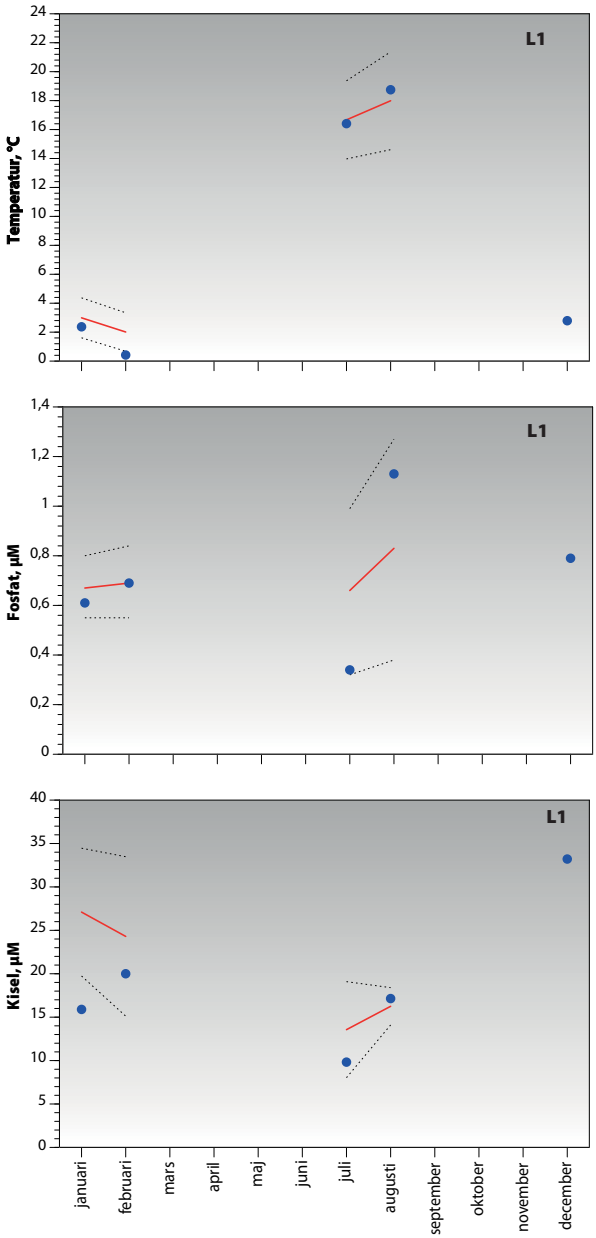
Station S10 Östra stärkelsefabriken

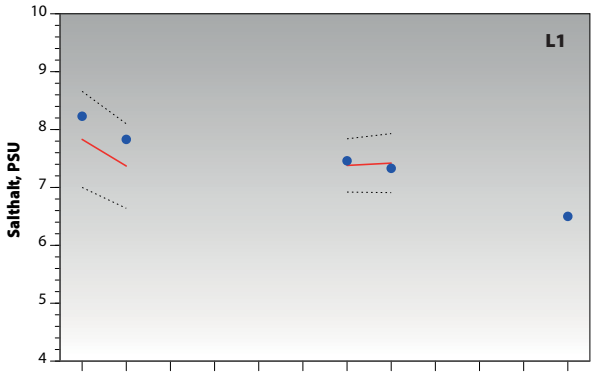
Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse

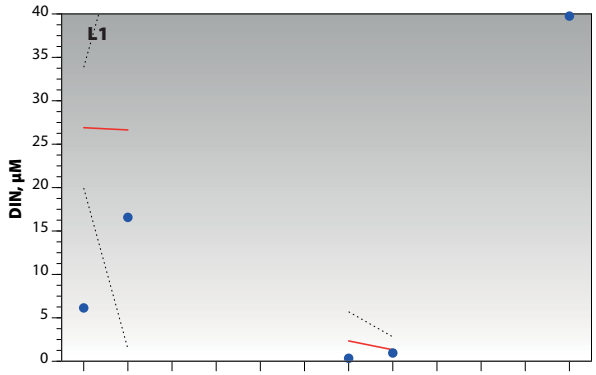


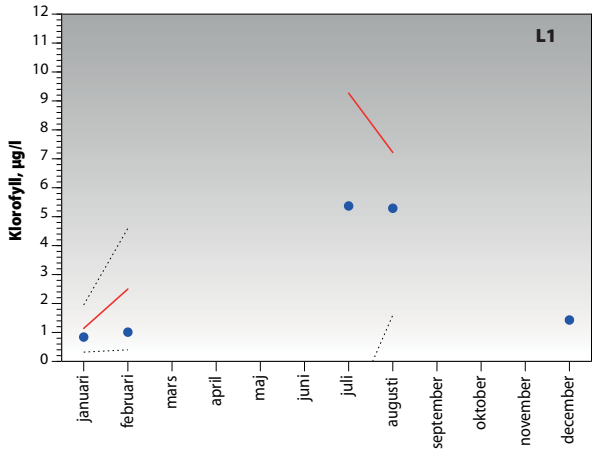
Station L1 Sölvesborgsviken

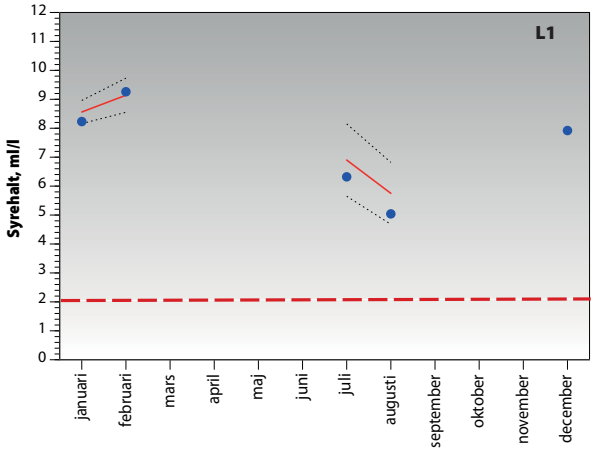
Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse





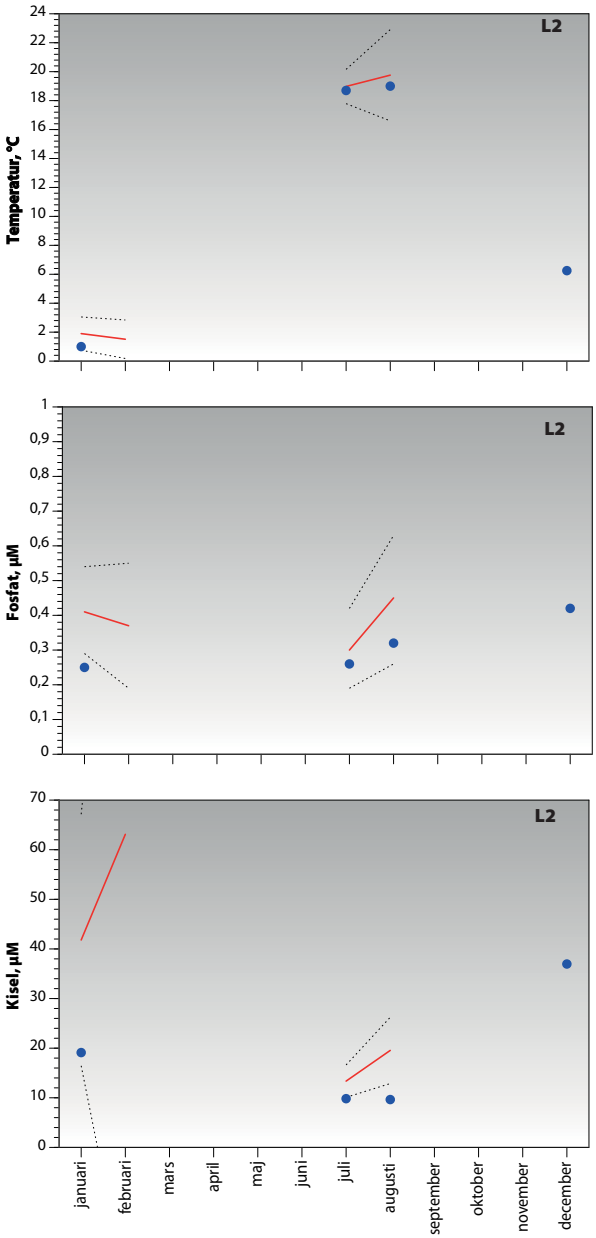


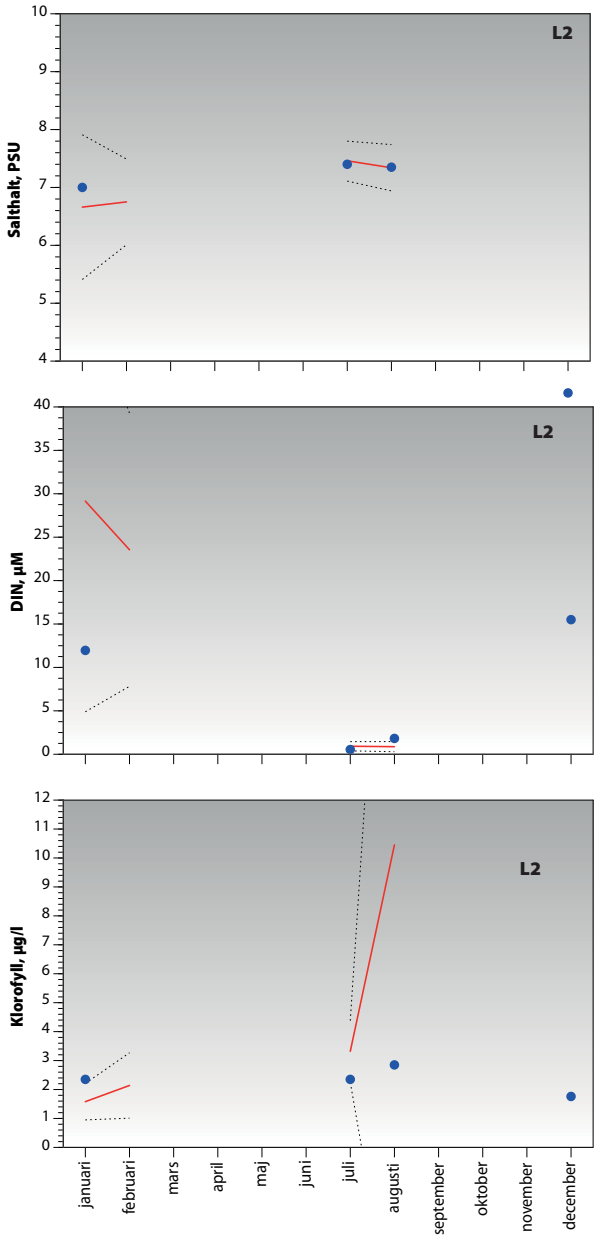


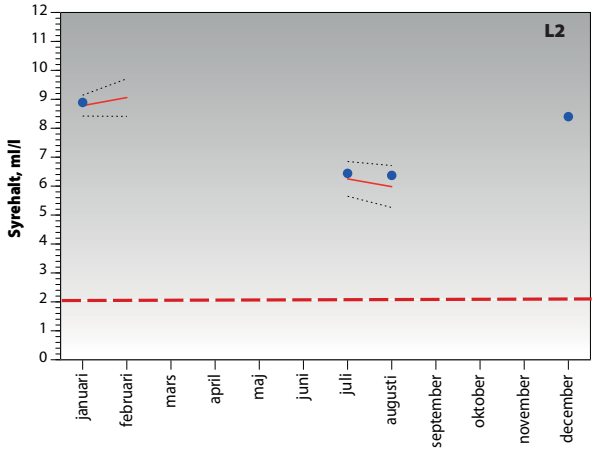


Station L2 Hallarumsviken

Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse

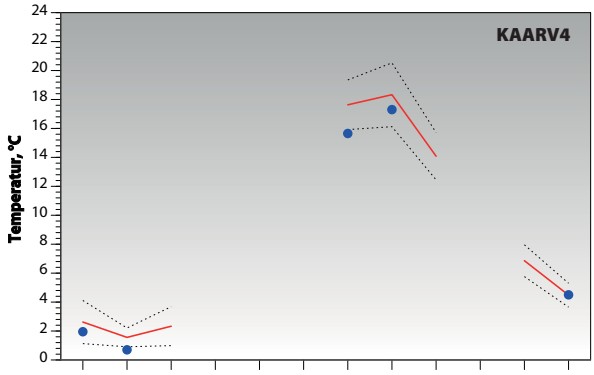


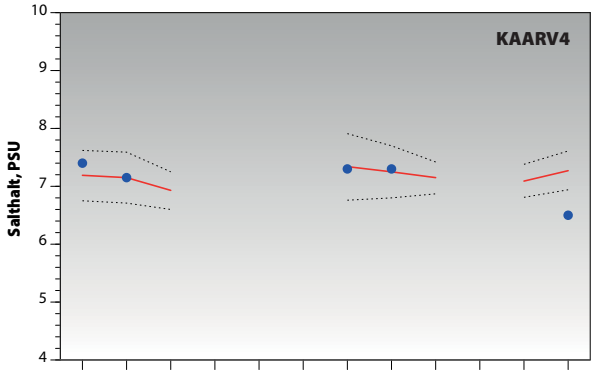


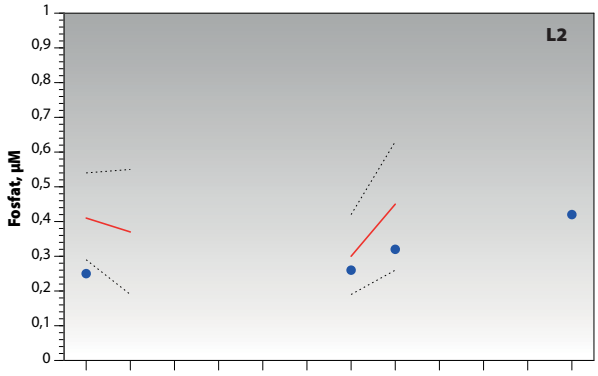


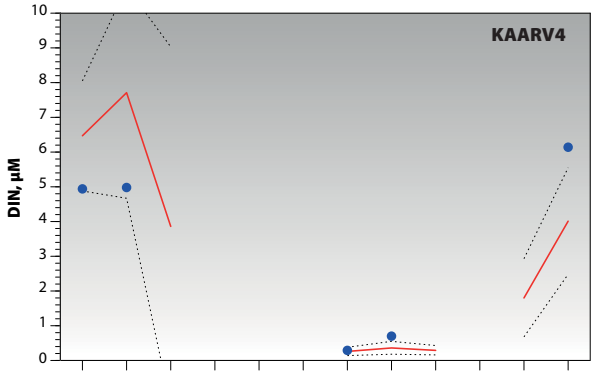
Station KAARV4 NO Aspö

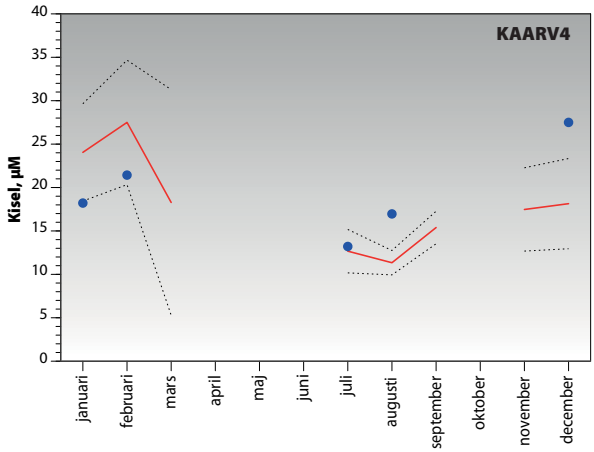
Blå punkter=data 2017
Röd linje=medelvärde tidigare år
Streckade linjer=standardavvikelse

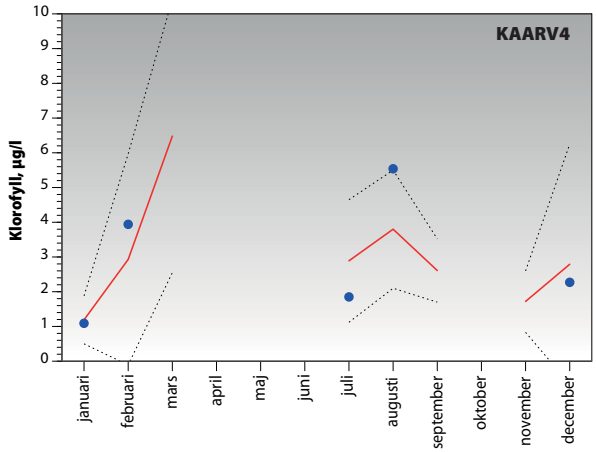


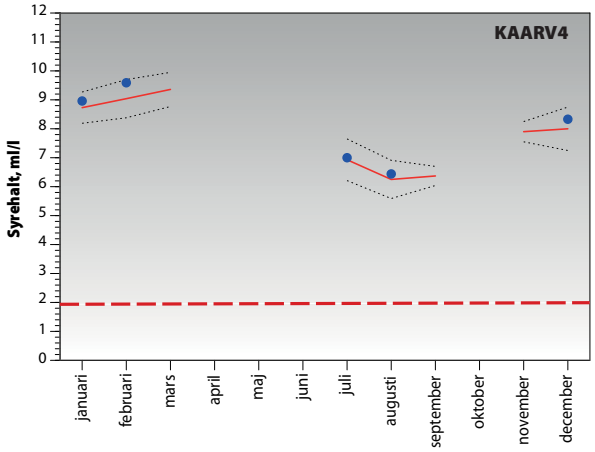












BILAGA 3

Växtplankton

Växtplankton - data från kvantitativa analyser i Hanöbukten 2017

Växtplankton 2017 Hanöbukten											
Datum	Station	Klass	Typ	Arter, släkten, storleksgrupper	SFLAG	PEG	Antal	biovolym	kol	Observed	Size
						size class	Celler/liter	mm3/l	µg C/l		µm
2017-01-16	VH1	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora			370	0,001549	0,201379		
2017-01-16	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			555	0,002905	0,377585		
2017-01-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus						1	
2017-01-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros subtilis v. subtilis						1	
2017-01-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi			3 330	0,000165	0,018115		
2017-01-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum			185	0,000232	0,030126	1	
2017-01-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Peridiniella catenata			185	0,000756	0,098329		
2017-01-16	VH1	Chlorophyceae	Flag	Planctonema lauterbornii						1	
2017-01-16	VH1	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.		7 540	0,000631	0,082075	1	
2017-01-16	VH1	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.		60 320	0,010905	1,417628		7-10
2017-01-16	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		165 880	0,005556	0,722264		3-6
2017-01-18	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			740	0,010456	1,359306		
2017-01-18	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			9 805	0,051313	6,670668		
2017-01-18	K6	Cryptophyceae	Crypto	Flagellates	spp.		15 080	0,003201	0,416122		7-12
2017-01-18	K6	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp		120 640	0,024340	3,164264		
2017-01-18	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius						1	
2017-01-18	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus						1	
2017-01-18	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi						1	
2017-01-18	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.		1 850	0,004281	0,556523		
2017-01-18	K6	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum			185	0,000232	0,030126	1	
2017-01-18	K6	Dinophyceae	Dino	Peridiniella catenata						1	
2017-01-18	K6	Chlorophyceae	Flag	Planctonema lauterbornii						1	
2017-01-18	K6	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.		7 540	0,000631	0,082075	1	
2017-01-18	K6	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.		256 360	0,046346	6,024920		7-10
2017-01-18	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		30 160	0,009693	1,260114		6-10
2017-01-18	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		90 480	0,003030	0,393962		3-6
2017-02-15	VH1	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora			185	0,000775	0,100689	1	
2017-02-15	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			370	0,005228	0,679653		
2017-02-15	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			3 145	0,016459	2,139648		
2017-02-15	VH1	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp		15 080	0,003043	0,395533		
2017-02-15	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.					1	
2017-02-15	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius						1	
2017-02-15	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus						1	
2017-02-15	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros subtilis v. subtilis			1 110	0,000083	0,009166		
2017-02-15	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi						1	
2017-02-15	VH1	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.		185	0,000428	0,055652	1	
2017-02-15	VH1	Dinophyceae	Dino	Peridiniella catenata			185	0,000756	0,098329	1	
2017-02-15	VH1	Dinophyceae	Dino	Peridiniella danica						1	
2017-02-15	VH1	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.		7 540	0,000631	0,082075	1	
2017-02-15	VH1	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.		60 320	0,010905	1,417628		7-10
2017-02-15	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		15 080	0,004847	0,630057		6-10
2017-02-15	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		52 780	0,001768	0,229811		3-6
2017-02-14	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			1 665	0,023526	3,058439		
2017-02-14	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			8 510	0,044536	5,789637		
2017-02-14	K6	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp		15 080	0,003043	0,395533		
2017-02-14	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.					1	
2017-02-14	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius						1	
2017-02-14	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus						1	
2017-02-14	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros subtilis v. subtilis						1	
2017-02-14	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi			6 660	0,000329	0,036231		
2017-02-14	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.		555	0,001284	0,166957		
2017-02-14	K6	Dinophyceae	Dino	Peridiniella catenata			1 110	0,004538	0,589977		
2017-02-14	K6	Dinophyceae	Dino	Peridiniella danica			185	0,000519	0,067462	1	
2017-02-14	K6	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.		7 540	0,000631	0,082075	1	
2017-02-14	K6	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.		15 080	0,002726	0,354407		7-10
2017-02-14	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		30 160	0,001010	0,131321		3-6

Datum	Station	Klass	Typ	Arter, släkten, storleksgrupper	SFLAG		Antal	biovolym	kol	Observed	Size
							Celler/liter	mm3/l	µg C/l		µm
2017-03-16	VH1	Litostomatea	Ciliat	Strombilidium spiralis						1	
2017-03-16	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			1 110	0,015684	2,038959		
2017-03-16	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			9 990	0,052281	6,796530		
2017-03-16	VH1	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp		60 320	0,012170	1,582132		
2017-03-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius						1	
2017-03-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros subtilis v. subtilis						1	
2017-03-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros tenuissimus			185	0,000005	0,000500	1	
2017-03-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros wighamii						1	
2017-03-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Coscinodiscus centralis						1	
2017-03-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi			10 360	0,000976	0,103727		
2017-03-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Thalassiosira angulata						1	
2017-03-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Thalassiosira baltica			185	0,006617	0,233300	1	
2017-03-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Thalassiosira levanderi			1 850	0,000871	0,074714		
2017-03-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata			15 080	0,005060	0,657854		
2017-03-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Peridiniella catenata						1	
2017-03-16	VH1	EBRIIDA	Flag	Ebria tripartita						1	
2017-03-16	VH1	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.		180 960	0,032715	4,252885		7-10
2017-03-16	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		271 440	0,009091	1,181886		3-6
2017-03-14	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			1 850	0,026141	3,398265		
2017-03-14	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			11 470	0,060026	7,803423		
2017-03-14	K6	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp		45 240	0,009128	1,186599		
2017-03-14	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.					1	
2017-03-14	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius						1	
2017-03-14	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Melosira arctica						1	
2017-03-14	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi			69 745	0,006570	0,698307		
2017-03-14	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Thalassiosira angulata						1	
2017-03-14	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Thalassiosira baltica			2 220	0,079402	2,799600		
2017-03-14	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Thalassiosira levanderi						1	
2017-03-14	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.		740	0,001712	0,222609		
2017-03-14	K6	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata			90 480	0,030362	3,947122		
2017-03-14	K6	Dinophyceae	Dino	Peridiniella catenata			925	0,003782	0,491647		
2017-03-14	K6	EBRIIDA	Flag	Ebria tripartita						1	
2017-03-14	K6	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.		196 040	0,035441	4,607292		7-10
2017-03-14	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		60 320	0,019386	2,520228		6-10
2017-03-14	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		196 040	0,006566	0,853584		3-6
2017-04-20	VH1	Chrysophyceae	Chryso	Dinobryon balticum			1 480	0,000031	0,004028		
2017-04-20	VH1	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora			370	0,005228	0,679653		
2017-04-20	VH1	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora			2 590	0,010843	1,409651		
2017-04-20	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			370	0,001936	0,251723		
2017-04-20	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			1 110	0,015684	2,038959		
2017-04-20	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius						1	
2017-04-20	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Asterionellopsis glacialis						1	
2017-04-20	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros wighamii			925	0,000617	0,048519		
2017-04-20	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Licmophora						1	
2017-04-20	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Melosira moniliformis						1	
2017-04-20	VH1	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.		2 405	0,030584	3,975970		
2017-04-20	VH1	Dinophyceae	Dino	Gyrodinium spirale						1	
2017-04-20	VH1	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata			15 080	0,005060	0,657854		
2017-04-20	VH1	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum			185	0,000232	0,030126	1	
2017-04-20	VH1	Dinophyceae	Dino	Protoperidinium bipes			185	0,000082	0,010635	1	
2017-04-20	VH1	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.		22 620	0,001894	0,246226		
2017-04-20	VH1	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.		90 480	0,016357	2,126443		7-10
2017-04-20	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		30 160	0,009693	1,260114		6-10
2017-04-20	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		482 560	0,016163	2,101131		3-6
2017-04-18	K6	Chrysophyceae	Chryso	Dinobryon balticum			75 400	0,001578	0,205189		
2017-04-18	K6	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora			2 035	0,008520	1,107583		
2017-04-18	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			1 850	0,009682	1,258617		
2017-04-18	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			4 625	0,065351	8,495663		
2017-04-18	K6	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp		15 080	0,003043	0,395533		
2017-04-18	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros similis						1	
2017-04-18	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Melosira arctica						1	
2017-04-18	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi			16 465	0,000814	0,089570		
2017-04-18	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Thalassiosira baltica			185	0,006617	0,233300	1	
2017-04-18	K6	Dinophyceae	Dino	Amylax triacantha						1	
2017-04-18	K6	Dinophyceae	Dino	Dinophysis norvegica						1	
2017-04-18	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.		3 700	0,008562	1,113045		
2017-04-18	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.		8 510	0,108222	14,068817		
2017-04-18	K6	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata			52 780	0,017711	2,302488		
2017-04-18	K6	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum			1 480	0,001854	0,241010		
2017-04-18	K6	Dinophyceae	Dino	Peridiniella catenata			10 545	0,043114	5,604777		
2017-04-18	K6	Dinophyceae	Dino	Protoperidinium bipes			555	0,000245	0,031906		
2017-04-18	K6	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.		15 080	0,001263	0,164151		
2017-04-18	K6	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.		67 860	0,012268	1,594832		7-10
2017-04-18	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		113 100	0,003788	0,492452		3-6

Datum	Station	Klass	Typ	Arter, släkten, storleksgrupper	SFLAG		Antal	biovolym	kol	Observed	Size
							Celler/liter	mm3/l	µg C/l		µm
2017-05-16	VH1	Chrysophyceae	Chryso	Dinobryon balticum						1	
2017-05-16	VH1	Chrysophyceae	Chryso	Dinobryon faculiferum			15 080	0,000497	0,064634		
2017-05-16	VH1	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora			740	0,003098	0,402757		
2017-05-16	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			185	0,000968	0,125862	1	
2017-05-16	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			2 405	0,033983	4,417745		
2017-05-16	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.					1	
2017-05-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius						1	
2017-05-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros similis			370	0,000263	0,021583		
2017-05-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Licmophora						1	
2017-05-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi			5 920	0,000558	0,059273		
2017-05-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi			10 915	0,000540	0,059378		
2017-05-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Dinophysis acuminata						1	
2017-05-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.		185	0,000428	0,055652	1	
2017-05-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.		370	0,004705	0,611688		
2017-05-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata			15 080	0,005060	0,657854		
2017-05-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum			185	0,000232	0,030126	1	
2017-05-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Peridiniella catenata						1	
2017-05-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Peridiniella danica			185	0,000519	0,067462	1	
2017-05-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Protoperidinium bipes						1	
2017-05-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Protoperidinium brevipes						1	
2017-05-16	VH1	Chlorophyceae	Flag	Planctonema lauterbornii						1	
2017-05-16	VH1	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.		120 640	0,010102	1,313207		
2017-05-16	VH1	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.		45 240	0,008179	1,063221		7-10
2017-05-16	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		45 240	0,014540	1,890171		6-10
2017-05-16	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		256 360	0,008586	1,116226		3-6
2017-05-17	K6	Chrysophyceae	Chryso	Dinobryon balticum						1	
2017-05-17	K6	Chrysophyceae	Chryso	Dinobryon faculiferum			52 780	0,001740	0,226220		
2017-05-17	K6	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora			555	0,007842	1,019480		
2017-05-17	K6	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora			2 405	0,010069	1,308961		
2017-05-17	K6	Litostomatea	Ciliat	Stenosemella						1	
2017-05-17	K6	Litostomatea	Ciliat	Strombilidium spiralis			370	0,008302	1,079264		
2017-05-17	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			555	0,007842	1,019480		
2017-05-17	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum			740	0,003873	0,503447		
2017-05-17	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.					1	
2017-05-17	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius			185	0,002156	0,092734	1	
2017-05-17	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros wighamii						1	
2017-05-17	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi			31 265	0,002945	0,313034		
2017-05-17	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi			84 360	0,004172	0,458923		
2017-05-17	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.		925	0,002140	0,278261		
2017-05-17	K6	Dinophyceae	Dino	Peridiniella catenata						1	
2017-05-17	K6	Dinophyceae	Dino	Protoperidinium bipes			185	0,000082	0,010635	1	
2017-05-17	K6	Dinophyceae	Dino	Protoperidinium brevipes						1	
2017-05-17	K6	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.		143 260	0,011996	1,559433		
2017-05-17	K6	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.		45 240	0,008179	1,063221		7-10
2017-05-17	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		15 080	0,004847	0,630057		6-10
2017-05-17	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.		113 100	0,003788	0,492452		3-6
2017-06-19	VH1	Chrysophyceae	Chryso	Dinobryon balticum		1	45 240	0,000947	0,123113		
2017-06-19	VH1	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	5 180	0,021687	2,819301		
2017-06-19	VH1	Litostomatea	Ciliat	Strombilidium spiralis						1	
2017-06-19	VH1	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp	2	45 240	0,009128	1,186599		
2017-06-19	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5				1	
2017-06-19	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Woronichinia celler		1				1	
2017-06-19	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2				1	
2017-06-19	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Cyclotella choctawhatcheeana		2	2 405	0,000272	0,028223		
2017-06-19	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Licmophora		2				1	
2017-06-19	VH1	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	53	15 355	0,035532	4,619137		
2017-06-19	VH1	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata		2	22 620	0,007591	0,986781		
2017-06-19	VH1	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa triquetra		2				1	
2017-06-19	VH1	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum		1	2 590	0,003244	0,421767		
2017-06-19	VH1	Dinophyceae	Dino	Peridiniella danica		1				1	
2017-06-19	VH1	Chlorophyceae	Flag	Planctonema lauterbornii		1				1	
2017-06-19	VH1	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	226 200	0,040893	5,316106		7-10
2017-06-19	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	791 700	0,026517	3,447167		3-6
2017-06-19	VH1	Prymnesiophyceae (Haptophyceae)	Flag	Prymnesium	sp.	5	557 960	0,252287	32,797335		
2017-06-20	K6	Chrysophyceae	Chryso	Dinobryon balticum		1				1	
2017-06-20	K6	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	2 590	0,010843	1,409651		
2017-06-20	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		4				1	
2017-06-20	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5				1	
2017-06-20	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Woronichinia celler		1				1	
2017-06-20	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2				1	
2017-06-20	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros danicus		3				1	
2017-06-20	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2				1	
2017-06-20	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros wighamii		6				1	
2017-06-20	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi		4				1	
2017-06-20	K6	Dinophyceae	Dino	Amylax triacantha		1				1	
2017-06-20	K6	Dinophyceae	Dino	Dinophysis norvegica		3	185	0,008999	1,169884	1	
2017-06-20	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	53	7 770	0,017980	2,337395		
2017-06-20	K6	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata		2	7 540	0,002530	0,328927	1	
2017-06-20	K6	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa triquetra		2	185	0,000105	0,013706	1	
2017-06-20	K6	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum		1	1 665	0,002086	0,271136		
2017-06-20	K6	Dinophyceae	Dino	Peridiniella danica		1				1	
2017-06-20	K6	Dinophyceae	Dino	Protoperidinium brevipes		2	185	0,001276	0,165911	1	
2017-06-20	K6	Chlorophyceae	Flag	Planctonema lauterbornii		1	2 590	0,000183	0,023744		
2017-06-20	K6	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.	2	7 540	0,000631	0,082075	1	
2017-06-20	K6	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	30 160	0,005452	0,708814		7-10
2017-06-20	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	527 800	0,017678	2,298112		3-6
2017-06-20	K6	Prymnesiophyceae (Haptophyceae)	Flag	Prymnesium	sp.	5	45 240	0,020456	2,659243		

Datum	Station	Klass	Typ	Arter, släkten, storleksgrupper	SFLAG		Antal	biovolym	kol	Observed	Size
							Celler/liter	mm3/l	µg C/l		µm
2017-07-18	VH1	Chrysophyceae	Chryso	Dinobryon balticum		1	30 160	0,000631	0,082075		
2017-07-18	VH1	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	1 665	0,006971	0,906204		
2017-07-18	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		4	740	0,003873	0,503447		
2017-07-18	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5				1	
2017-07-18	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Woronichinia celler		1				1	
2017-07-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2				1	
2017-07-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2	740	0,002754	0,153847		
2017-07-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros pseudocrinitus		2				1	
2017-07-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros subtilis v. subtilis		2				1	
2017-07-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi		4	4 625	0,000229	0,025160		
2017-07-18	VH1	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	55	1 665	0,021174	2,752595		
2017-07-18	VH1	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	53	7 955	0,018408	2,393047		
2017-07-18	VH1	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum		1	3 515	0,004403	0,572399		
2017-07-18	VH1	Dinophyceae	Dino	Peridiniella danica		1				1	
2017-07-18	VH1	Chlorophyceae	Flag	Planctonema lauterbornii		1	4 995	0,000352	0,045792		
2017-07-18	VH1	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.	2	30 160	0,002525	0,328302		
2017-07-18	VH1	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	90 480	0,016357	2,126443		7-10
2017-07-18	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	5	15 080	0,004847	0,630057		6-10
2017-07-18	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	512 720	0,017173	2,232451		3-6
2017-07-17	K6	Chrysophyceae	Chryso	Dinobryon faculiferum		1	90 480	0,002983	0,387806		
2017-07-17	K6	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	925	0,003873	0,503447		
2017-07-17	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5	1 890	0,003709	0,482186	1	
2017-07-17	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Dolichospermum	sp.	5	2 514	0,002417	0,314241		
2017-07-17	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Woronichinia celler		1				1	
2017-07-17	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2				1	
2017-07-17	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2	4 255	0,015838	0,884623		
2017-07-17	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros pseudocrinitus		2				1	
2017-07-17	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros subtilis v. subtilis		2				1	
2017-07-17	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi		4	10 915	0,000540	0,059378		
2017-07-17	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	55	185	0,002353	0,305844	1	
2017-07-17	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	53	1 850	0,004281	0,556523		
2017-07-17	K6	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata		2	15 080	0,005060	0,657854		
2017-07-17	K6	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum		1	370	0,000463	0,060252		
2017-07-17	K6	Dinophyceae	Dino	Peridiniella danica		1				1	
2017-07-17	K6	Chlorophyceae	Flag	Planctonema lauterbornii		1	39 590	0,002792	0,362941		
2017-07-17	K6	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	105 560	0,019083	2,480850		7-10
2017-07-17	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	5	15 080	0,004847	0,630057		6-10
2017-07-17	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	422 240	0,014142	1,838489		3-6
2017-08-16	VH1	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	2 405	0,010069	1,308961		
2017-08-16	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		4	185	0,000968	0,125862	1	
2017-08-16	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5				1	
2017-08-16	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Dolichospermum	sp.	5				1	
2017-08-16	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Woronichinia celler		1				1	
2017-08-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2				1	
2017-08-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros ceratosporus v. ceratosporus		2				1	
2017-08-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros danicus		3				1	
2017-08-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2				1	
2017-08-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Cyclotella choctawhatcheeana		2	185	0,000021	0,002171	1	
2017-08-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Cylindrotheca closterium		1				1	
2017-08-16	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi		4	2 405	0,000119	0,013083		
2017-08-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Dinophysis norvegica		3	185	0,008999	1,169844	1	
2017-08-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	55	185	0,002353	0,305844	1	
2017-08-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	53	1 295	0,002997	0,389566		
2017-08-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata		2	7 540	0,002530	0,328927	1	
2017-08-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa triquetra		2	370	0,000211	0,027413		
2017-08-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum		1	1 110	0,001390	0,180757		
2017-08-16	VH1	Dinophyceae	Dino	Prorocentrum minimum		2	740	0,000901	0,117189		
2017-08-16	VH1	EBRIIDA	Flag	Ebria tripartita		2				1	
2017-08-16	VH1	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	316 680	0,057250	7,442549		7-10
2017-08-16	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	603 200	0,020203	2,626413		3-6
2017-08-16	VH1	Prymnesiophyceae (Haptophyceae)	Flag	Prymnesium	sp.	5	15 080	0,006819	0,886414		
2017-08-15	K6	Chrysophyceae	Chryso	Dinobryon faculiferum		1	15 080	0,000497	0,064634		
2017-08-15	K6	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	2 220	0,009294	1,208272		
2017-08-15	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		4	13 505	0,070676	9,187902		
2017-08-15	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5	11 340	0,022255	2,893118		
2017-08-15	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Dolichospermum	sp.	5	17 577	0,016902	2,197323		
2017-08-15	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Nodularia spumigena		1				1	
2017-08-15	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2				1	
2017-08-15	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2	185	0,000689	0,038462	1	
2017-08-15	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Cyclotella choctawhatcheeana		2				1	
2017-08-15	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Nitzschia longissima		2				1	
2017-08-15	K6	Dinophyceae	Dino	Dinophysis acuminata		5	185	0,004357	0,566378	1	
2017-08-15	K6	Dinophyceae	Dino	Dinophysis norvegica		3				1	
2017-08-15	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	55	370	0,004705	0,611688		
2017-08-15	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	53	1 295	0,002997	0,389566		
2017-08-15	K6	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata		2	15 080	0,005060	0,657854		
2017-08-15	K6	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa triquetra		2				1	
2017-08-15	K6	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum		1	370	0,000463	0,060252		
2017-08-15	K6	Dinophyceae	Dino	Prorocentrum minimum		2	555	0,000676	0,087892		
2017-08-15	K6	Chlorophyceae	Chloro	Planctonema lauterbornii		1	5 365	0,000378	0,049184		
2017-08-15	K6	EBRIIDA	Flag	Ebria tripartita		2				1	
2017-08-15	K6	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	135 720	0,024536	3,189664		7-10
2017-08-15	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	482 560	0,016163	2,101131		3-6

Datum	Station	Klass	Typ	Arter, släkten, storleksgrupper	SFLAG		Antal	biovolym	kol	Observed	Size
							Celler/liter	mm3/l	µg C/l		µm
2017-09-18	VH1	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	5 180	0,021687	2,819301		
2017-09-18	VH1	Litostomatea	Ciliat	Laboea strobila		2	555	0,008496	1,104436		
2017-09-18	VH1	Litostomatea	Ciliat	Strombilidium spiralis			370	0,008302	1,079264		
2017-09-18	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		5	925	0,013070	1,699133		
2017-09-18	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		4	15 910	0,083262	10,824103		
2017-09-18	VH1	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp	2	15 080	0,003043	0,395533		
2017-09-18	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5				1	
2017-09-18	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Nodularia spumigena		1				1	
2017-09-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2				1	
2017-09-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2				1	
2017-09-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Coscinodiscus granii		4	185	0,150569	2,982695	1	
2017-09-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi		4				1	
2017-09-18	VH1	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	53	1 110	0,002569	0,333914		
2017-09-18	VH1	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata		2	30 160	0,010121	1,315707		
2017-09-18	VH1	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa triquetra		2				1	
2017-09-18	VH1	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum		1	185	0,000232	0,030126	1	
2017-09-18	VH1	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.	2	75 400	0,006313	0,820754		
2017-09-18	VH1	EBRIIDA	Flag	Ebria tripartita		2				1	
2017-09-18	VH1	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	211 120	0,038167	4,961699		7-10
2017-09-18	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	5	37 700	0,012116	1,575143		6-10
2017-09-18	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	361 920	0,012122	1,575848		3-6
2017-09-18	K6	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	2 035	0,008520	1,107583		
2017-09-18	K6	Litostomatea	Ciliat	Laboea strobila		2	185	0,002832	0,368145	1	
2017-09-18	K6	Litostomatea	Ciliat	Strombilidium spiralis			185	0,004151	0,539632	1	
2017-09-18	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		5	1 295	0,018298	2,378786		
2017-09-18	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		4	12 025	0,062931	8,181008		
2017-09-18	K6	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp	2	60 320	0,012170	1,582132		
2017-09-18	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5				1	
2017-09-18	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Nodularia spumigena		1				1	
2017-09-18	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2				1	
2017-09-18	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2				1	
2017-09-18	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Coscinodiscus granii		4				1	
2017-09-18	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi		4	740	0,000037	0,004026		
2017-09-18	K6	Dinophyceae	Dino	Dinophysis acuminata		5				1	
2017-09-18	K6	Dinophyceae	Dino	Dinophysis norvegica		3				1	
2017-09-18	K6	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa triquetra		2	370	0,000211	0,027413		
2017-09-18	K6	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum		1	185	0,000232	0,030126	1	
2017-09-18	K6	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.	2	45 240	0,003788	0,492452		
2017-09-18	K6	EBRIIDA	Flag	Ebria tripartita		2				1	
2017-09-18	K6	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	120 640	0,021810	2,835257		7-10
2017-09-18	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	211 120	0,007071	0,919245		3-6
2017-10-18	VH1	Chlorophyceae	Chloro	Planctonema lauterbornii		1				1	
2017-10-18	VH1	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	2 220	0,009294	1,208272		
2017-10-18	VH1	Litostomatea	Ciliat	Laboea strobila		2	2 405	0,036815	4,785890		
2017-10-18	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		4	3 330	0,017427	2,265510		
2017-10-18	VH1	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp	2	15 080	0,003043	0,395533		
2017-10-18	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5				1	
2017-10-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2	740	0,008623	0,370937		
2017-10-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros danicus		3				1	
2017-10-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2				1	
2017-10-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Coscinodiscus granii		4	370	0,301139	5,965390		
2017-10-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi		4	12 395	0,001168	0,124102		
2017-10-18	VH1	Dinophyceae	Dino	Dinophysis acuminata		5				1	
2017-10-18	VH1	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	53	555	0,001284	0,166957		
2017-10-18	VH1	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata		2	45 240	0,015181	1,973561		
2017-10-18	VH1	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum		1	185	0,000232	0,030126	1	
2017-10-18	VH1	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.	2	75 400	0,006313	0,820754		
2017-10-18	VH1	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	422 240	0,076334	9,923398		7-10
2017-10-18	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	165 880	0,005556	0,722264		3-6
2017-10-16	K6	Chlorophyceae	Chloro	Planctonema lauterbornii		1	1 850	0,000130	0,016960		
2017-10-16	K6	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	1 110	0,004647	0,604136		
2017-10-16	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		5	2 960	0,041825	5,437224		
2017-10-16	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		4	8 880	0,046472	6,041360		
2017-10-16	K6	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp	2	15 080	0,003043	0,395533		
2017-10-16	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5				1	
2017-10-16	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2	185	0,002156	0,092734	1	
2017-10-16	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros ceratosporus v. ceratosporus		2	185	0,000052	0,004848	1	
2017-10-16	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros danicus		3				1	
2017-10-16	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2				1	
2017-10-16	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Coscinodiscus granii		4	185	0,150569	2,982695	1	
2017-10-16	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi		4	8 325	0,000784	0,083352		
2017-10-16	K6	Dinophyceae	Dino	Dinophysis acuminata		5	185	0,004357	0,566378	1	
2017-10-16	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	53	370	0,000856	0,111305		
2017-10-16	K6	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata		2	15 080	0,005060	0,657854		
2017-10-16	K6	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa triquetra		2	185	0,000105	0,013706	1	
2017-10-16	K6	Dinophyceae	Dino	Katodinium glaucum		1	370	0,000463	0,060252		
2017-10-16	K6	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.	2	30 160	0,002525	0,328302		
2017-10-16	K6	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	90 480	0,016357	2,126443		7-10
2017-10-16	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	60 320	0,002020	0,262641		3-6

Datum	Station	Klass	Typ	Arter, släkten, storleksgrupper	SFLAG		Antal	biovolym	kol	Observed	Size
							Celler/liter	mm3/l	µg C/l		µm
2017-11-14	VH1	Chlorophyceae	Chloro	Planctonema lauterbornii		1				1	
2017-11-14	VH1	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		6	185	0,002614	0,339827	1	
2017-11-14	VH1	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	1 295	0,005422	0,704825		
2017-11-14	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		5	185	0,002614	0,339827	1	
2017-11-14	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		4	4 625	0,024204	3,146542		
2017-11-14	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5				1	
2017-11-14	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2	185	0,002156	0,092734	1	
2017-11-14	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros danicus		3				1	
2017-11-14	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2				1	
2017-11-14	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Coscinodiscus granii		4				1	
2017-11-14	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Skeletonema marinoi		4	2 220	0,000209	0,022227		
2017-11-14	VH1	Dinophyceae	Dino	Dinophysis acuminata		5				1	
2017-11-14	VH1	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	256 360	0,046346	6,024920		7-10
2017-11-14	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	5	15 080	0,004847	0,630057		6-10
2017-11-14	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	150 800	0,005051	0,656603		3-6
2017-11-13	K6	Chlorophyceae	Chloro	Planctonema lauterbornii		1	8 880	0,000626	0,081407		
2017-11-13	K6	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		6	185	0,002614	0,339827	1	
2017-11-13	K6	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	370	0,001549	0,201379		
2017-11-13	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		5	370	0,005228	0,679653		
2017-11-13	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		4	4 255	0,022268	2,894818		
2017-11-13	K6	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp	2	75 400	0,015213	1,977665		
2017-11-13	K6	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5				1	
2017-11-13	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2	555	0,006467	0,278203		
2017-11-13	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2	555	0,002066	0,115386		
2017-11-13	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Coscinodiscus granii		4	370	0,301139	5,965390		
2017-11-13	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	53	555	0,001284	0,166957		
2017-11-13	K6	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata		2	45 240	0,015181	1,973561		
2017-11-13	K6	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	196 040	0,035441	4,607292		7-10
2017-11-13	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	286 520	0,009597	1,247546		3-6
2017-12-18	VH1	Chlorophyceae	Chloro	Planctonema lauterbornii		1				1	
2017-12-18	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		5	555	0,007842	1,019480		
2017-12-18	VH1	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		4	2 590	0,013554	1,762063		
2017-12-18	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Aphanizomenon	sp.	5				1	
2017-12-18	VH1	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Cyano	Woronichinia celler		1				1	
2017-12-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2	370	0,004311	0,185468		
2017-12-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros danicus		3				1	
2017-12-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2				1	
2017-12-18	VH1	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Coscinodiscus radiatus		4				1	
2017-12-18	VH1	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.	2	22 620	0,001894	0,246226		
2017-12-18	VH1	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	45 240	0,008179	1,063221		7-10
2017-12-18	VH1	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	165 880	0,005556	0,722264		3-6
2017-12-11	K6	Chlorophyceae	Chloro	Planctonema lauterbornii		1	2 220	0,000157	0,020352		
2017-12-11	K6	Litostomatea	Ciliat	Ciliophora		5	370	0,001549	0,201379		
2017-12-11	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		5	185	0,002614	0,339827	1	
2017-12-11	K6	Litostomatea	Ciliat Mixo	Mesodinium rubrum		4	1 295	0,006777	0,881032		
2017-12-11	K6	Cryptophyceae	Crypto	Teleaulax	sp	2	52 780	0,010649	1,384365		
2017-12-11	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Actinocyclus octonarius		2	740	0,008623	0,370937		
2017-12-11	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Asterionellopsis glacialis		1				1	
2017-12-11	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Chaetoceros impressus		2				1	
2017-12-11	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Coscinodiscus granii		4				1	
2017-12-11	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Coscinodiscus radiatus		4				1	
2017-12-11	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Cyclotella choctawhatcheeana		2	1 665	0,000188	0,019539		
2017-12-11	K6	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Diat	Melosira nummuloides		1				1	
2017-12-11	K6	Dinophyceae	Dino	Gymnodiniales	spp.	53	370	0,000856	0,111305		
2017-12-11	K6	Dinophyceae	Dino	Gyrodinium spirale		2	185	0,002572	0,334320	1	
2017-12-11	K6	Dinophyceae	Dino	Heterocapsa rotundata		2	15 080	0,005060	0,657854		
2017-12-11	K6	CHOANOFLAGELLIDA	Flag	Choanoflagellida	spp.	2	22 620	0,001894	0,246226		
2017-12-11	K6	FLAGELLATES	Flag	Flagellates	spp.	55	60 320	0,010905	1,417628		7-10
2017-12-11	K6	OTHERS	Flag	Unicell	spp.	3	60 320	0,002020	0,262641		3-6

BILAGA 4

Makroalger

Makroalger - Lista över arter som förekommer i Makroalginventeringar i Hanöbukten 2017.

Svenska namn från Tolstoy & Österlund 2003

Vetenskapligt namn		Svenskt namn	Kommentar
Cyanobakterier			
Spirulina			
Rivularia atra		Svartkula	
Rivularia atra Epifytisk		Svartkula (påväxt)	
Rödalger			
Aglaothamnion roseum		Rosendun	
Ceramium tenuicorne		Ullsläke	
Ceramium tenuicorne Epifytisk		Ullsläke (påväxt)	
Ceramium virgatum		Grovsläke	tidigare Ceramium rubrum
Coccotylus truncatus		Kilrödblad	
Coccotylus/Phyllophora		Kilrödblad/Blåtonat rödblad	svårbestämt artpar C. truncatus/P. pseudoceranoides
Furcellaria lumbricalis		Kräkel	
Hildenbrandia rubra		Havsstenhinna	skorpalg, skattas ej systematiskt
Polysiphonia fibrillosa		Violettslick	
Polysiphonia fucoides		Fjäderslick	
Polysiphonia fucoides Epifytisk		Fjäderslick (påväxt)	
Rhodochorton purpureum		Rödplysch	
Rhodomela confervoides		Rödris	
Brunalger			
Battersia arctica		Ishavstofs	tidigare Shacellaria arctica
Chorda filum		Sudare	
Dictyosiphon foeniculaceus		Smalskägg	
Ectocarpus siliculosus		Molnslick	
Pylaiella littoralis		Trådslick	
Ectocarpus/Pylaiella		Molnslick/Tådslick	svårbestämt artpar E. siliculosus/P. littoralis
Ectocarpus/Pylaiella Epifytisk		Molnslick/Tådslick (påväxt)	svårbestämt artpar E. siliculosus/P. littoralis
Elachista fucicola		Tångludd	
Elachista fucicola Epifytisk		Tångludd (påväxt)	
Fucus serratus		Sågtång	
Fucus vesiculosus		Blåstång	
Spongonema tomentosum		Repslick	
Spiralbandsalger			
Spirogyra		Spiralbandsalger	
Grönalger			
Chaetomorpha linum		Krullig borsttråd	
Cladophora	sp	Grönslick	
Cladophora glomerata		Grönslick	
Cladophora rupestris		Bergborsting	
Monostroma balticum		Östersjösallat	
Ulva		Tarmalger	
Enteromorpha	sp	Tarmalger	
Spongomorpha		Filtkudde	
Kärlväxter			
Stuckenia pectinata		Borstnate	tidigare Potamageton pectinatus
Ruppia		Nating	
Zannichellia		Särv	
Zannichellia palustris		Hårsärv	
Zostera marina		Ålgräs	
Ryggradslösa djur			
Amphibalanus improvisus		Havstulpan	
Amphibalanus improvisus Epifytisk		Havstulpan (påväxt)	
Balanus		Havstulpan	
Electra		Tångbark	
Bryozoa		Tångbark	
Bryozoa Epifytisk		Tångbark (påväxt)	
Hydrozoa		Nässeldjur	
Hydrozoa Epifytisk		Nässeldjur (påväxt)	
Hydrobia		Tusensnäcka	
Litorina litorea		Vanlig strandsnäcka	
Theodoxus fluviatilis		Östersjöbåtsnäcka	
Mytilus edulis		Blåmussla	

Vattenvårdsförbundet för Västra Hanöbukten		Station H1 Rakö	
Täckningsgrad (%) av makroalger	2017		
Totalt=absolut täckning	Provtagningsyta:		5x5 m
Respektive art=absolut täckning	Provtagningsdatum:		2017-08-31

	0,7 m				1 m				1,9 m			
Art-grupp/djupintervall	1	2	3	medel	1	2	3	medel	1	2	3	medel
Grönalger												
Cladophora rupestris	4,5	4,5	1,6	3,5	9,0	9,5	4,8	7,8	1,9	1,8	1,8	1,8
Cladophora sp.	9,0	9,0	16,0	11,3	0,9	9,5	14,3	8,2	1,9	1,8	1,8	1,8
Enteromorpha sp.												
Brunalger												
Chorda filum	0,9			0,3			1,0	0,3				
Dictyosiphon foeniculaceus												
Ectocarpus siliculosus												
Elachista fucicola												
Fucus serratus	18,0	22,5	12,0	17,5	45,0	19,0	28,5	30,8	4,8	4,5	13,5	7,6
Fucus vesiculosus	22,5	18,0	12,0	17,5	18,0	57,0	28,5	34,5	4,8	9,0	9,0	7,6
Pilayella littoralis	13,5	13,5	12,0	13,0	22,5	23,8	28,5	24,9	4,8	4,5	4,5	4,6
Spongonema tomentosa												
Rödalger												
Ceramium rubrum									1,9	1,8	1,8	1,8
Ceramium tenuicorne	1,8	4,5	4,0	3,4	4,5	1,9	1,9	2,8				
Coccotylus truncatus									1,0	0,9	0,9	0,9
Furcellaria lumbricalis	1,8	1,8	1,6	1,7	1,8	1,9	4,8	2,8	1,9	1,8	1,8	1,8
Hildenbrandia rubra												
Lösa fintrådiga (Ceramium/Polysiphonia)												
Polysiphonia fibrillosa												
Polysiphonia fucoides	54,0	54,0	60,0	56,0	18,0	9,5	28,5	18,7	80,8	72,0	67,5	73,4
Rhodochorton purpureum	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	1,0		0,6				
Rhodomela confervoides												
Cyanobakterier												
Rivularia atra	4,5	4,5	4,0	4,3	1,8	1,0	1,9	1,6	1,9	1,8	1,8	1,8
Spirulina	1,8	1,8	1,6	1,7	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9
Fanerogamer												
Potamogeton pectinatus												
Ruppia	4,5		1,6	2,0								
Zannichellia												
Zostera marina									9,5		4,5	4,7
Totalt (absolut täckning)	90,0	90,0	80,0	86,7	90,0	95,0	95,0	93,3	95,0	90,0	90,0	91,7

Vattenvårdsförbundet för Västra Hanöbukten		Station H2 Karakås	
Täckningsgrad (%) av makroalger	**2017**		
Totalt=absolut täckning	**Provtagningsyta:**		**5x5 m**
Respektive art=absolut täckning	**Provtagningsdatum:**		**2017-10-13**

	0,8 m				2,1 m				3,1 m			
Art-grupp/djupintervall	1	2	3	medel	1	2	3	medel	1	2	3	medel
Grönalger												
Cladophora rupestris	1,5	0,75	0,75	1,0	0,7	1,4		0,7				
Cladophora sp.												
Enteromorpha sp.												
Brunalger												
Chorda filum												
Dictyosiphon foeniculaceus												
Ectocarpus siliculosus												
Elachista fucicola												
Fucus serratus	15	18,75	11,25	15,0	1,4	10,5	10,5	7,5	1,5	0,75	0,8	1,0
Fucus vesiculosus	3,75	3,75	3,75	3,8								
Pilayella littoralis	1,5	3,75	7,5	4,3	0,7	1,4	1,4	1,2				
Sphacelaria						0,7	0,7	0,5	0,75	0,75	0,8	0,8
Spongonema tomentosa												
Rödalger												
Aglaothamnion roseum									0,75	0,75		0,5
Ceramium rubrum	0,75	0,75	0,75	0,8	1,4	0,7	0,7	0,9		0,75	0,8	0,5
Ceramium tenuicorne	11,25	7,5	15	11,3	14	17,5	21	17,5	3,75	3,75	4	3,8
Coccotylus truncatus						0,7	0,7	0,5			0,8	0,3
Furcellaria lumbricalis												
Hildenbrandia rubra												
Lösa fintrådiga (Ceramium/Polysiphonia)												
Polysiphonia fibrillosa												
Polysiphonia fucoides	37,5	45	30	37,5	35	35	24,5	31,5	52,5	52,5	56	53,7
Rhodochorton purpureum	0,75	1	0,75	0,75		0,7	1,4	0,7				
Rhodomela confervoides												
Cyanobakterier												
Rivularia atra	0,75	1	0,75	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,75			0,3
Spirulina												
Fanerogamer												
Potamogeton pectinatus												
Ruppia												
Zannichellia												
Zostera marina												
Totalt (absolut täckning)	75	75	75	75,0	70	70	70	70,0	75	75	80	76,7

Vattenvårdsförbundet för Västra Hanöbukten		Station H3 Simris	
Täckningsgrad (%) av makroalger		**2017**	
Totalt=absolut täckning		**Provtagningsyta:**	**5x5 m**
Respektive art=absolut täckning		**Provtagningsdatum:**	**2017-10-11**

	0,9 m				2,0 m				3,5 m			
Art-grupp/djupintervall	1	2	3	medel	1	2	3	medel	1	2	3	medel
Grönalger												
Cladophora rupestris					1,5		1,6	1,0	0,8			0,3
Cladophora sp.												
Enteromorpha sp.												
Brunalger												
Chorda filum												
Dictyosiphon foeniculaceus												
Ectocarpus siliculosus												
Elachista fucicola												
Fucus serratus	0,8		1,6	0,8	22,5	0,6	12	11,7	4			1,3
Fucus vesiculosus												
Pilayella littoralis					1,5		1,6	1,0	0,8			0,3
Sphacelaria												
Spongonema tomentosa												
Rödalger												
Aglaothamnion roseum												
Ceramium rubrum	8	1,5	8	5,8	11,25	0,3	0,8	4,1	8	8	3,75	6,6
Ceramium tenuicorne	60	7,5	60	42,5	22,5	3	56	27,2	48	48	22,5	39,5
Coccotylus truncatus									1,6	0,8	0,75	1,1
Furcellaria lumbricalis			4	1,3					0,8	0,8	0,75	0,8
Hildenbrandia rubra	8	18,75	20	15,6	18,75	7,5	20	15,4				
Lösa fintrådiga (Ceramium/Polysiphonia)												
Polysiphonia fibrillosa												
Polysiphonia fucoides	4	30	8	14,0	22,5	15	16	17,8	4	16	37,5	19,2
Rhodochorton purpureum							1,6	0,5				
Rhodomela confervoides												
Cyanobakterier												
Rivularia atra												
Spirulina												
Fanerogamer												
Potamogeton pectinatus												
Ruppia												
Zannichellia												
Zostera marina												
totalt (absolut täckning)	80	75	80	78,3	75	30	80	61,7	80	80	75	78,3

Makroalger - data från linjetransekter i V Hanöbukten

Station	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1 punktdyk
Datum	2017-08-31	2017-08-31	2017-08-31	2017-08-31	2017-08-31	2017-08-31	2017-08-31	2017-08-31	2017-08-31	2017-08-31	2017-08-31
Inventerare	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL
Startdjup	0	0,7	1,1	1,7	2,2	2,4	2,6	3	3,7	3,9	6,3
Slutdjup	0,7	1,1	1,7	2,2	2,4	2,6	3,0	3,7	3,9	4,2	6,7
Startavst	0	15	23	35	46	55	63	67	79	90	0
Slutavst	15	23	35	46	55	63	67	79	90	100	10
Sedimentpålagring	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total vegetationstäckning	100	100	100	90	100	80	90	100	80	80	90
Häll											
Block	7	6	5	4	4	5	3	4	3	1	1
Sten	2	4	5	5	5	5	6	5	3	1	1
Grus											
Sand	1	1	2	4	4	1	2	4	6	7	7
Mjukbotten											
Övrigt/lera											
Vegetation											
Grönalger											
Cladophora rupestris	5	2	5		1		1	1	1		
Cladophora sp.	5	10	5	1	1						
Enteromorpha sp.											
Spongomorpha			1	2	2						
Brunalger											
Chorda filum		1			1	1	1				
Dictyosiphon foeniculaceus											
Ectocarpus siliculosus											
Elachista fucicola											
Fucus serratus	5	20	50	2	25						
Fucus vesiculosus	90	10	25		5	2	1	1			
Pilayella littoralis	10	10	5	2	2	1	5				
Sphacelaria											
Spongonema tomentosa											
Rödalger											
Aglaothamnion roseum											
Ceramium rubrum											
Ceramium tenuicorne	1	2	5								
Coccotylus truncatus				1	1		1	1	1		2
Furcellaria lumbricalis		5	5	5	5	2	5	5	10		10
Hildenbrandia rubra											
Lösa fintrådiga (Ceramium/Polysiphonia)				2	2	5	10	20	30	25	15
Polysiphonia fibrillosa											
Polysiphonia fucoides	10	75	20	80	75	75	50	50	35	10	70
Rhodochorton purpureum	1										
Rhodomela confervoides											
Cyanobakterier											
Rivularia atra		5	5	5	2	1					
Spirulina		2	1	1							
Fanerogamer											
Potamogeton pectinatus											
Ruppia											
Zannichellia											
Zostera marina				5			30	25	5	50	
Djur											
Amphibalanus improvisus											
Electra											
Hydrobia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Litorina litorea										1	1
Mytilus edulis	3	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1
Theodoxus fluviatilis											

Station	H2	H2	H2	H2	H2	H2	H2	H2	H2	H2	H2	H2 punktdyk	H2 punktdyk
Datum	**2017-10-13**	**2017-10-13**	**2017-10-13**	**2017-10-13**	**2017-10-13**	**2017-10-13**	**2017-10-13**	**2017-10-13**	**2017-10-13**	**2017-10-13**	**2017-10-13**	**2017-10-13**	**2017-10-13**
Inventerare	**PO/FL**	**PO/FL**	**PO/FL**	**PO/FL**	**PO/FL**	**PO/FL**	**PO/FL**	**PO/FL**	**PO/FL**	**PO/FL**	**PO/FL**	**PO/FL**	**PO/FL**
Startdjup	0	0,4	0,7	0,9	1,1	1,2	1,5	2,0	2,1	2,6	3,2	6,2	9,2
Slutdjup	0,4	0,7	0,9	1,1	1,2	1,5	2,0	2,1	2,6	3,2	3,7	6,4	9,3
Startavst	0	5	11	20	25	34	42	54	67	75	88	0	0
Slutavst	5	11	20	25	34	42	54	67	75	88	100	10	10
Sedimentpålagring	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total vegetationstäckning	10	40	100	80	90	85	85	75	85	60	30	70	20
Häll													
Block	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	4
Sten	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	1	
Grus	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2		
Sand	1	1				1	1	1	2	2	2	4	6
Mjukbotten													
Övrigt/lera													
Vegetation													
Grönalger													
Cladophora rupestris	1	1	2	2	2	2	2	1					
Cladophora sp.	1	1	2				1	1					
Enteromorpha sp.													
Spongomorpha													
Brunalger													
Chorda filum													
Dictyosiphon foeniculaceus													
Ectocarpus siliculosus													
Elachista fucicola													
Fucus serratus		2	15	25	60	40	25	10	5	1	1		
Fucus vesiculosus	5	20	60	2	2	2							
Pilayella littoralis	1	5	5	5	5	5	5	1					
Sphacelaria													
Spongonema tomentosa													
Rödalger													
Aglaothamnion roseum												1	1
Ceramium rubrum			1	1	1	2	2	2	5	5	5	1	2
Ceramium tenuicorne	2	5	10	20	15	15	25	15	5	1	2	2	10
Coccotylus truncatus					2	1	1	1				1	
Furcellaria lumbricalis													
Hildenbrandia rubra													
Lösa fintrådiga (Ceramium/Polysiphonia)													
Polysiphonia fibrillosa													
Polysiphonia fucoides	1	5	20	25	15	15	20	60	70	50	25	70	10
Rhodochorton purpureum		1	2	1	2	2	2	1					
Rhodomela confervoides													2
Cyanobakterier													
Rivularia atra	2	1											
Spirulina													1
Fanerogamer													
Potamogeton pectinatus													
Ruppia													
Zannichellia													
Zostera marina													
Djur													
Amphibalanus improvisus													
Electra													
Hydrobia				1	1	1	1	2	2	2	2	2	
Litorina litorea													
Mytilus edulis	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Theodoxus fluviatilis													

Station	H3	H3	H3	H3	H3	H3	H3	H3	H3	H3	H3	H3	H3	H3 punktdyk
Datum	2017-10-11	2017-10-11	2017-10-11	2017-10-11	2017-10-11	2017-10-11	2017-10-11	2017-10-11	2017-10-11	2017-10-11	2017-10-11	2017-10-11	2017-10-11	2017-10-11
Inventerare	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL	PO/FL		PO/FL	PO/FL
Startdjup	0,0	0,2	0,8	1,5	1,9	2,0	2,5	3,4	2,7	3,3	3,7	4,7	5,0	11,8
Slutdjup	0,2	0,8	1,5	1,9	2,0	2,5	3,4	2,7	3,3	3,7	4,7	5	5,8	12,0
Startavst	0	3,0	11	24	27	31	39	55	61	73	78	92	99	0
Slutavst	3	11	24	27	31	39	55	61	73	78	92	99	110	10
Sedimentpålagring	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total vegetationstäckning	20	90	60	70	70	70	5	25	30	100	95	95	95	90
Häll	7	6	7	7	7	7	7		7	7	7			
Block	1	4				1	1	6				6	6	5
Sten	1	2						4				3	3	4
Grus												2	2	4
Sand												1	1	
Mjukbotten														
Övrigt/lera														
Vegetation														
Grönalger														
Cladophora rupestris		2		2		2			1					
Cladophora sp.		1				1	1	2	1					
Enteromorpha sp.														
Spongomorpha														
Brunalger														
Chorda filum														
Dictyosiphon foeniculaceus														
Ectocarpus siliculosus														
Elachista fucicola														
Fucus serratus		25	1	25		25			10	10				
Fucus vesiculosus							1	2						
Pilayella littoralis		2		2		2	1	2	1			1		
Sphacelaria														
Spongonema tomentosa														
Rödalger														
Aglaothamnion roseum							1	1	1					1
Ceramium rubrum	5	20	20	20	25	2		5	5	1	1	30	40	
Ceramium tenuicorne	15	40	35	35	40	5	2	5	1					
Coccotylus truncatus												2	2	5
Furcellaria lumbricalis										1	10	25	25	10
Hildenbrandia rubra														
Lösa fintrådiga (Ceramium/Polysiphonia)														
Polysiphonia fibrillosa														
Polysiphonia fucoides		10	1	1	5	40	1	10	2	85	85	40	30	75
Rhodochorton purpureum				2		2			5					
Rhodomela confervoides														
Cyanobakterier														
Rivularia atra														
Spirulina														
Fanerogamer														
Potamogeton pectinatus														
Ruppia														
Zannichellia														
Zostera marina														
Djur														
Amphibalanus improvisus							1	1	1	1	2	2	2	1
Electra														
Hydrobia														
Litorina litorea														
Mytilus edulis	1	2	2	2	2	2	2	1	2	3	3	3	3	2
Theodoxus fluviatilis														

Makroalger - data från linjetransekter 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 Blekingekusten) 2017. 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 som har gjort inventeringen och 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, bottensubstrat och yttäckning av förekommande arter. Djup och avstånd anges i m och täckningsgraden av arter och bottensubstrat 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 sitter på en annan, oftast större art som tång.

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 ljustillgång, vågexponering och isskrap under vintern. Därför jämförs olika djupintervall var för sig. Ytnära (0-1 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 (>0,5 m) också täta tångbälten. Tången fortsätter ofta ner i nästa djupintervall (1-2 m). På större djup kan man förvänta sig lite mer stabila förutsättningar och på det största djupet (10-12 m) finns chans att ökad täckning också beror på ökad ljustillgång.

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 beväxning av rödblad 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.

Data för åren 2011-2016 har insamlats av Sveriges Vattenekologer AB. Observera att skalorna i de olika diagrammen är olika.

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

I rutan längst ned under diagrammen finns resultatet av regressionsanalys för perioden 2007-2017 i de olika djupintervallerna för respektive alg/grupp. Om utvecklingstrenden är signifikant ($p<0,05$) anges detta med fet stil. Minustecken anger minskande trend medan plustecken anger ökning.

Ma9

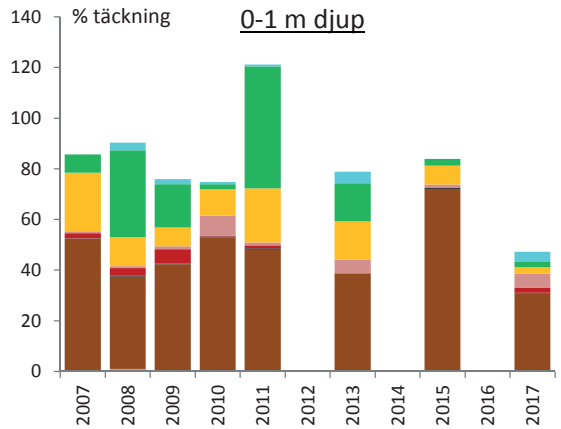
2017-11-01 12:20

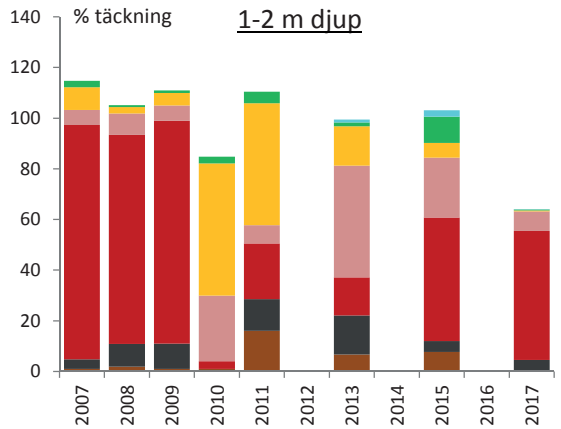
Norrören Lat: 56,12583 Inventering: Stefan Tobiasson

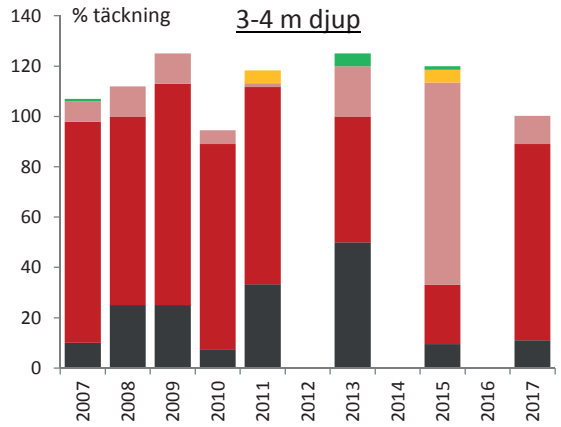
Inre Pukaviksbukten Long: 14,70267 Dykare/film: Jonas Nilsson

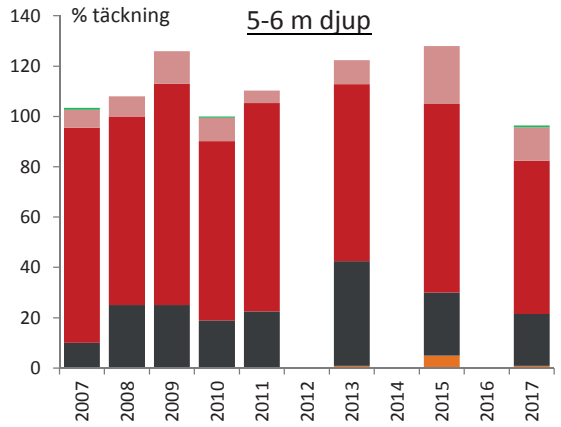
Kompassriktning: 130° Transektbredd: 6 m

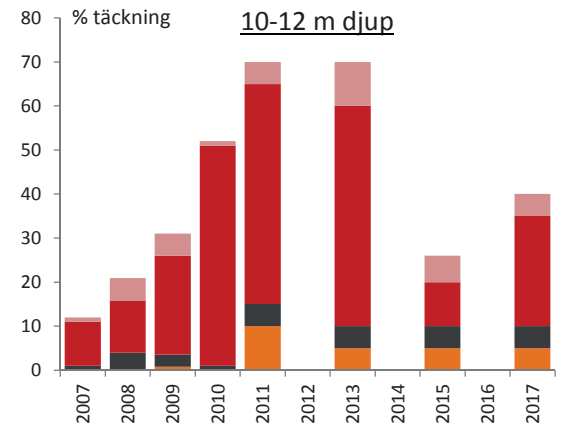
Startdjup	0	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	1	1,4	1,7	2,2	2,8	3,6	4,9	5,3	4,3	6,4	6,9	12
Slutdjup	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	1	1,4	1,7	2,2	2,8	3,6	4,9	5,3	4,3	6,4	6,9	6,9	12,1
Startavstånd	0	9	10	13	20	35	40	46	48	53	68	86	98	110	123	146	151	161	171	185	245
Slutavstånd	9	10	13	20	35	40	46	48	53	68	86	98	110	123	146	151	161	171	185	200	250
Block	90	90	75	75	100	100	90	90	90	95	95	95	90	90	90	10	100	100	5	50	75
Sten	10	10	10	20			10	10	10	5	5	5	10	10	5	30			25	40	
Grus													5	5	5				75	10	
Sand			10	5												60					25
Lösdrivande alger mm																10			10		
Sedimentpålagring									2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Kommentar																					
Cladophora glomerata		1	1	1																	
Cladophora rupestris				5	1	1		1	1	1					1			1		1	
Ulva	1	1	1	5	1	1	1														
Aglaothamnion roseum											1	1	5	5	5		5	1			
Ceramium tenuicorne		1	1	5	5	10	10	25	75	5	1	1	5	1	5		5	5			
Ceramium tenuicorne Epifytisk		1	1	1	5	5	1	1	1												
Ceramium virgatum																		1		1	1
Coccotylus/Phyllophora						1	1			1	1	1	1	1	5	1	5	5	1	5	5
Furcellaria lumbricalis			1	1	1	1	1	1	1	1	5	10	10	5	10	10	25	25	5	25	5
Polysiphonia fibrillosa															1		5	5			
Polysiphonia fucoides						5	5	5	10	50	50	75	90	90	75	25	50	75	25	75	25
Rhodomela confervoides															1		1	1		5	
Battersia arctica																		1	1	5	5
Ectocarpus/Pylaiella		10	5	5	5	10	10	10	5												
Ectocarpus/Pylaiella Epifytisk		1	1	1	1	5	5	1	1												
Fucus vesiculosus		50	90	100	100	90	75	50	5												
Rivularia atra	5	5	1	1	5	1	5	5	1												
Mytilus edulis			1	1	10	25	25	10	10	25	10	25	10	5	10	5	25	25	10	10	10











- Rivularia atra
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Polysiphonia fucoides
- Furcellaria lumbricalis
- Battersia arctica
- Fucus (ves + ser)
- Kärlväxter

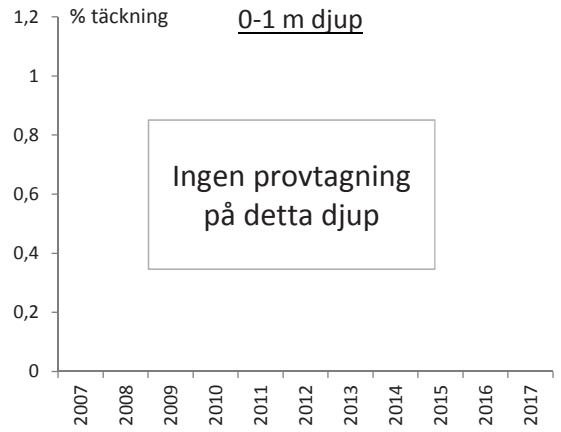
Ma9

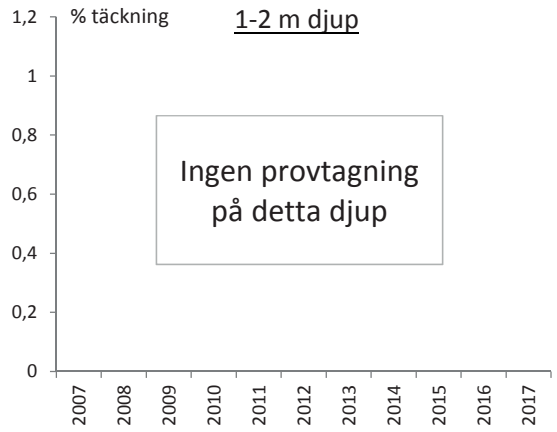
Trend 2007-2017

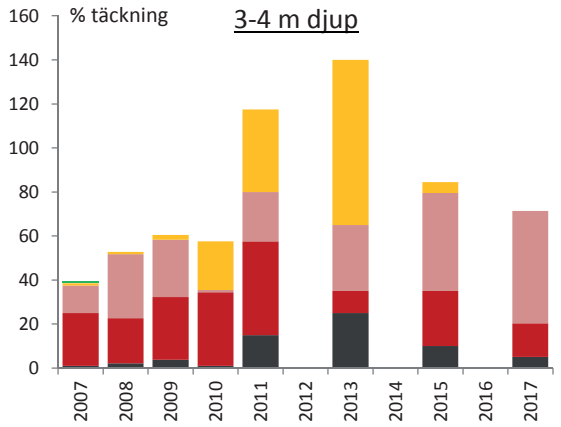
	0-1m	1-2m	3-4m	5-6,5m	10-12m
Kärlväxter	-0,270				
Fucus	0,185	0,252			
Battersia arctica				0,605	0,584
Furcell. lumbric.	0,444	-0,414	0,098	0,498	**0,696**
Polysiph fuc.	-0,566	-0,482	-0,538	-0,622	0,137
Övr rödalger	0,060	0,393	0,492	0,639	0,488
Trådf brunalger	-0,599	-0,012	0,354		
Grönalger	-0,332	0,404	0,287	0,131	
Rivularia atra	0,463	0,549			
Mytilus edulis	**0,759**	**0,747**	0,009	0,209	-0,397

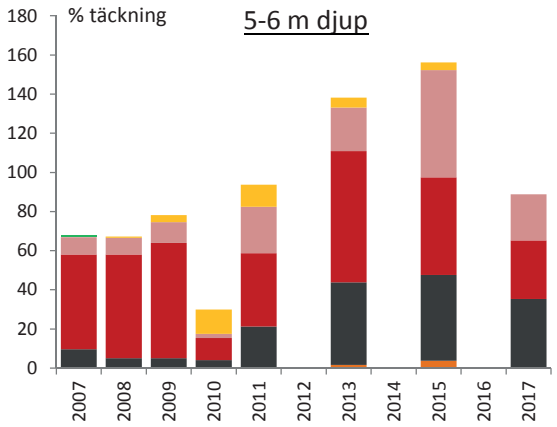
Ma8 2017-11-01 09:30

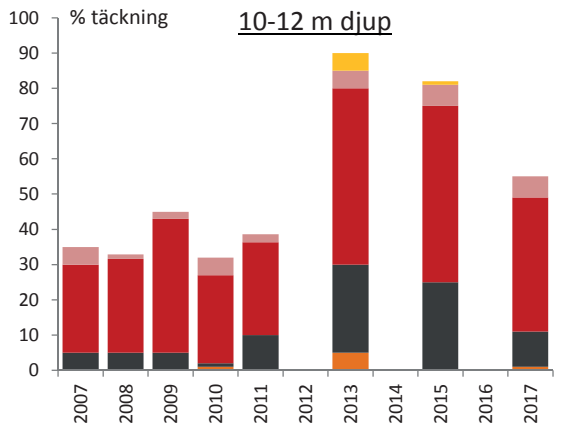
Rockegrund	Lat:	56,1245			Inventering:		Jonas Nilsson		
Västra Blekinge skärgårds kustvatten	Long:	14,787			Dykare/film:		Stefan Tobiasson		
Kompassriktning: 0°					Transektbredd:		6 m		
Startdjup	1,7	2,1	2,8	3,5	3,9	4	4,1		
Slutdjup	2,1	2,8	3,5	3,9	4	4,1	4	5,9	10,7
Startavstånd	0	9	12	15	18	22	35	100	240
Slutavstånd	9	12	15	18	22	35	50	110	250
Häll	100	100	100	100					
Block					95	75	90	90	50
Sten						15	10		25
Grus					5	10		10	
Sand									25
Lösdrivande alger mm									
Sedimentpålagring	1	1	2	2	2	2	2	2	3
Kommentar									
Aglaothamnion roseum					1	5	5	1	
Ceramium tenuicorne		5	50	50	10	25	25	25	
Ceramium virgatum								1	
Coccotylus/Phyllophora	1		1	1	1	1	5	5	5
Furcellaria lumbricalis	1	5	5	5	10	10	25	50	10
Polysiphonia fibrillosa								1	
Polysiphonia fucoides	90	75	25	1	5	10	10	25	38
Rhodomela confervoides								1	1
Battersia arctica									1
Ectocarpus/Pylaiella					5	5	5		
Spirulina				1	1	1	1		
Balanus				1	5	1	5		
Mytilus edulis	10	25	50	50	75	50	75	50	25











- Rivularia atra
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Polysiphonia fucoides
- Furcellaria lumbricalis
- Battersia arctica
- Fucus (ves + ser)
- Kärlväxter

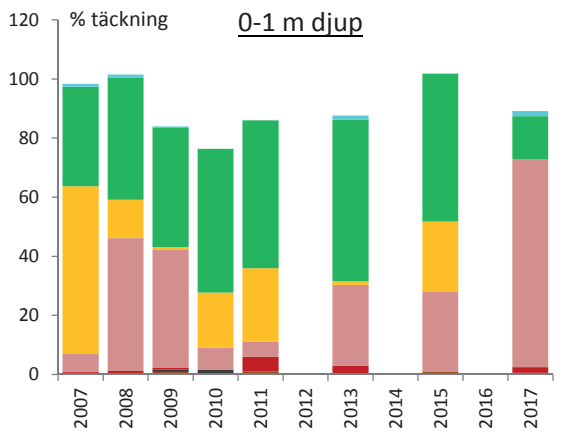
Ma8

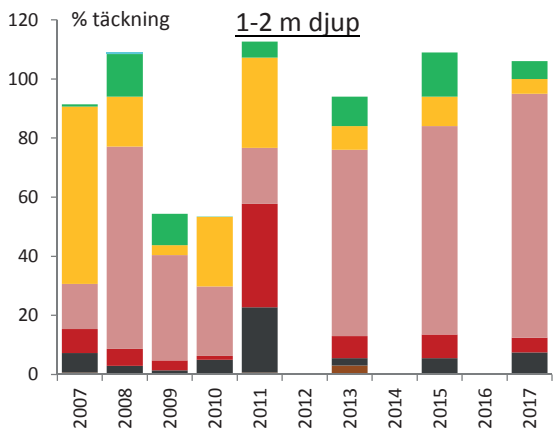
Trend 2007-2017

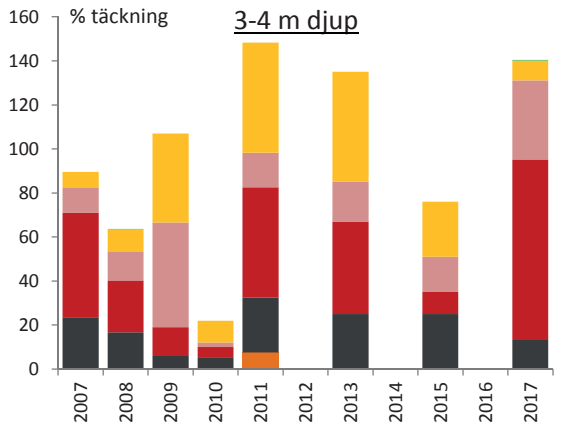
	0-1m	1-2m	3-4m	5-6,5m	10-12m
Kärlväxter					
Fucus					
Battersia arctica				0,589	0,314
Furcell. lumbric.			0,493	**0,706**	0,628
Polysiph fuc.			-0,235	-0,345	**0,673**
Övr rödalger			**0,744**	0,609	0,623
Trådf brunalger			0,233	0,117	0,292
Grönalger			-0,371	-0,371	
Rivularia atra					
Mytilus edulis			-0,344	-0,298	0,350

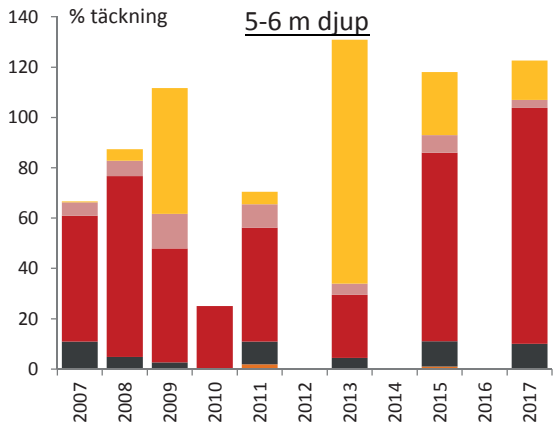
Ma5 2017-09-27 12:00

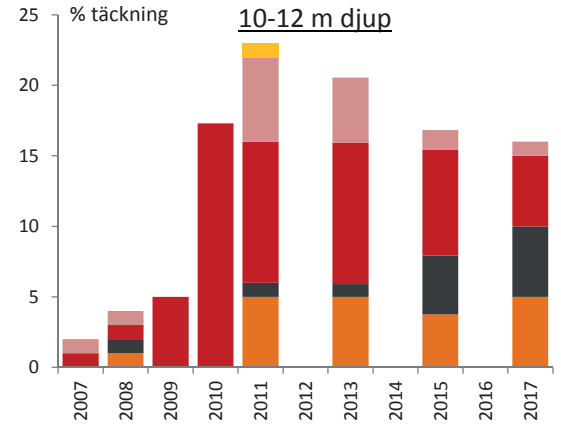
Lindeskär	Lat:	56,15467							Inventering:			Jonas Nilsson	
Ronnebyfjärden	Long:	15,2785							Dykare/film:			Susanna Fredriksson	
Kompassriktning: 310°									Transektbredd:		6 m		
Startdjup	0	0,1	0,6	0,9	1,4	1,9	3,1	4,1	5,5	6,6	8,3	9,9	10,3
Slutdjup	0,1	0,6	0,9	1,4	1,9	3,1	4,1	5,5	6,6	8,3	9,9	10,3	10,9
Startavstånd	0	1	3	5	7	10	13	15	17	20	25	30	32
Slutavstånd	1	3	5	7	10	13	15	17	20	25	30	32	35
Häll	100	100	100	100	75	75	25				50		
Block					25	25	75	100	90	75			25
Mjukbotten									10	25	50	100	75
Lösdrivande alger mm									5	5	5	5	5
Sedimentpålagring	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4
Kommentar													
Spirogyra						1							
Cladophora glomerata	25	10	10	10	1								
Ulva	5	1	1	1									
Aglaothamnion roseum				5	10	5	5						
Ceramium tenuicorne	50	75	75	75	75	50	25	1					
Coccotylus/Phyllophora						1	1	1	1	1	1		1
Furcellaria lumbricalis			1	5	10	25	10	10	10	10	5		5
Hildenbrandia rubra			10	10	25	50	50	50	50	25	10		10
Polysiphonia fibrillosa								5					
Polysiphonia fucoides		1	5	5	5	10	100	100	90	75	50		5
Rhodomela confervoides										1			
Battersia arctica										1	5		5
Ectocarpus/Pylaiella				5	5	5	10	25	10				
Fucus vesiculosus			1			1							
Rivularia atra	5	1	1										
Balanus				1	1	1							
Mytilus edulis	5	10	10	25	10	25	10	10	10	10	10		5











- Rivularia atra
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Polysiphonia fucoides
- Furcellaria lumbricalis
- Battersia arctica
- Fucus (ves + ser)
- Kärlväxter

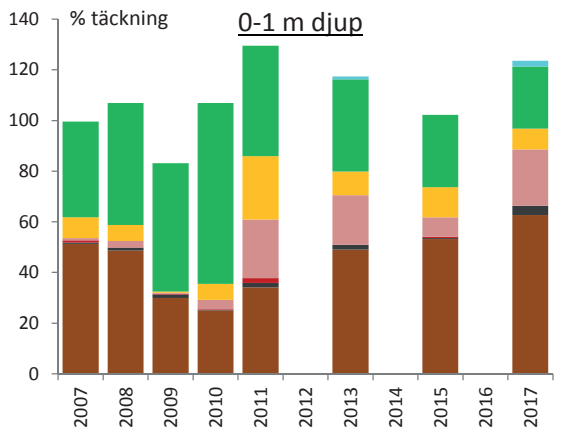
Ma5

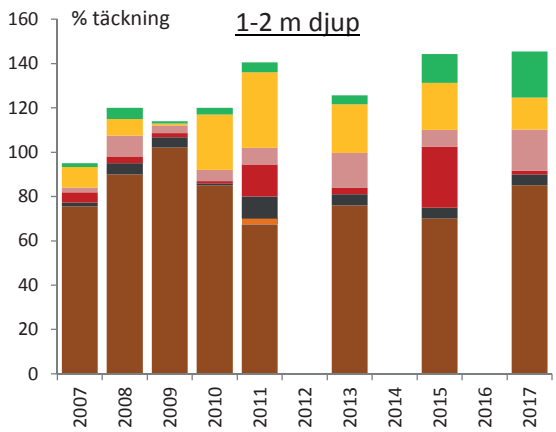
Trend 2007-2017

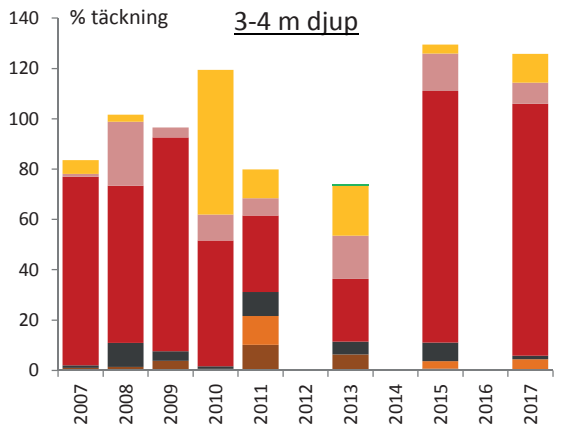
	0-1m	1-2m	3-4m	5-6,5m	10-12m
Kärlväxter					
Fucus	0,289	0,031	0,640		
Battersia arctica			0,034	0,242	**0,817**
Furcell. lumbric.	-0,158	0,250	0,358	0,393	**0,877**
Polysiph fuc.	0,307	0,140	0,364	0,517	0,371
Övr rödalger	0,468	0,721	0,396	-0,065	0,296
Trådf brunalger	-0,281	-0,570	0,275	0,348	0,034
Grönalger	-0,371	-0,003	-0,377	-0,472	-0,472
Rivularia atra	0,366	-0,270			
Mytilus edulis	0,653	**0,739**	0,276	**-0,685**	-0,416

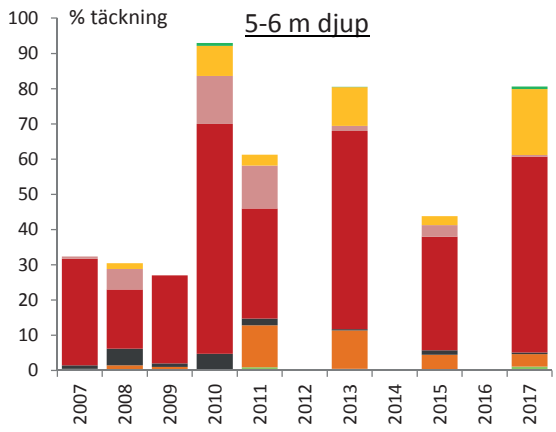
Ma5:2 2017-09-27 10:30

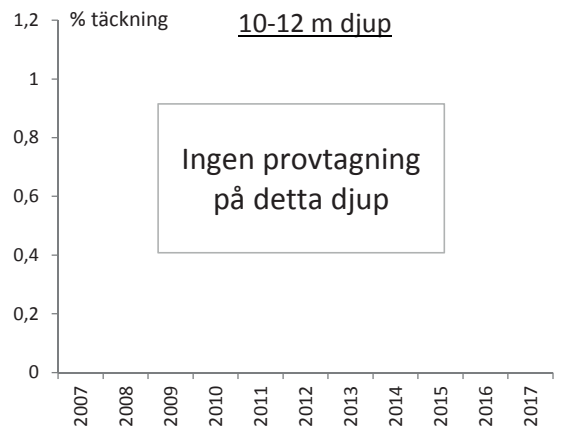
Karön	Lat:	56,12583									Inventering:			Susanna Fredriksson		
Ronnebyfjärden	Long:	15,281									Dykare/film:			Jonas Nilsson		
Kompassriktning: 180°											Transektbredd:		6 m			
Startdjup	0	0,1	0,2	1,6	2,1	2,4	2,8	3	4,1	5,1	5,7	6,1	6,2	6,3	6,4	6,6
Slutdjup	0,1	0,2	1,6	2,1	2,4	2,8	3	4,1	5,1	5,7	6,1	6,2	6,3	6,4	6,6	6,5
Startavstånd	0	1	3	10	13	14,5	16	20	24	28	32	36	39	43	50	59
Slutavstånd	1	3	10	13	14,5	16	20	24	28	32	36	39	43	50	59	60
Block	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	50	50	25	10	5	50
Sten																5
Grus											25	25	50	5	5	
Sand									5	5	25	25				
Mjukbotten													25	90	90	50
Lösdrivande alger mm							10	10	25	50	50	75	50	10	25	50
Sedimentpålagring	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Kommentar																
Cladophora glomerata		10	10	5		1										
Cladophora rupestris			10	5												
Monostroma balticum										1	1	1				
Ulva	25	10	5	1												
Aglaothamnion roseum					5	5	5	5	1						1	1
Ceramium tenuicorne	10	25	25	5	5	5	5	1								
Ceramium tenuicorne Epifytisk				1	5	5										
Coccotylus/Phyllophora				1	1	1	5						1			1
Furcellaria lumbricalis			5	5	5	5	5	1		1				1		
Hildenbrandia rubra			75	75	50	50	50	50	50	50	50	25	10	5		
Polysiphonia fibrillosa						1	1	1	1							
Polysiphonia fucoides				5	50	75	100	100	75	75	50	50	10	5	5	25
Rhodomela confervoides							5									
Stuckenia pectinata											1	1				
Zannichellia palustris										1	1	1	1	1	1	
Battersia arctica								5	5	5	1	5	1	1	1	5
Ectocarpus/Pylaiella		10	10	25	25	10	25	10	10	25	25	25	5			
Fucus serratus			10	75	50	25										
Fucus vesiculosus		10	75	10	5	1										
Rivularia atra	10	5														
Bryozoa Epifytisk		1	5	1	1	1										
Hydrozoa Epifytisk		1	5													
Mytilus edulis		5	5	5	5	5	5	10	10	25	25	25	10	10	10	10











- Rivularia atra
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Polysiphonia fucoides
- Furcellaria lumbricalis
- Battersia arctica
- Fucus (ves + ser)
- Kärlväxter

Ma5:2

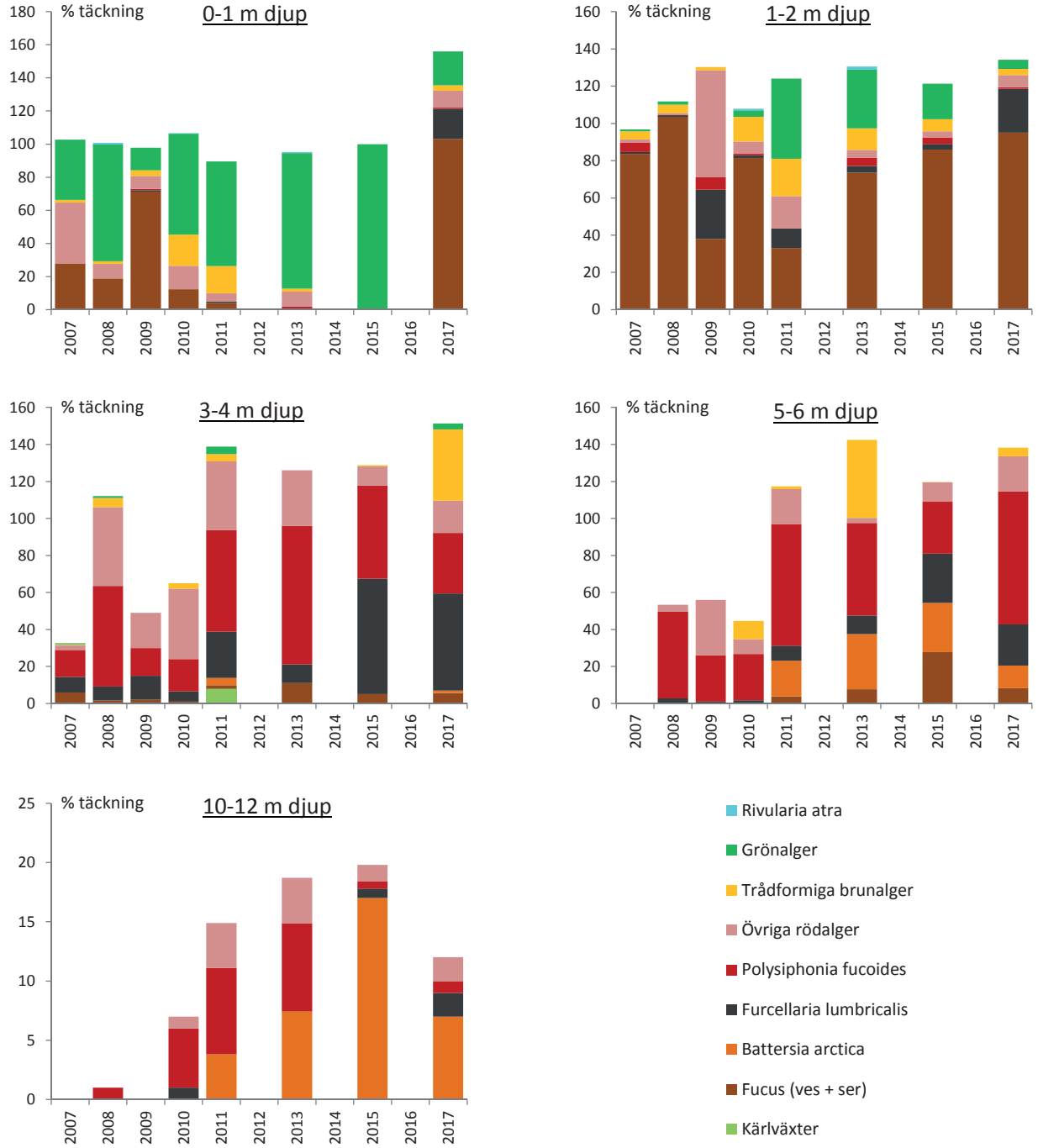
Trend 2007-2017

	0-1m	1-2m	3-4m	5-6,5m	10-12m
Kärlväxter				0,453	
Fucus	0,510	-0,293	-0,078	0,202	
Battersia arctica		-0,029	0,343	0,396	
Furcell. lumbric.	0,602	0,278	-0,035	-0,466	
Polysiph fuc.	-0,256	0,345	0,295	0,491	
Övr rödalger	**0,690**	**0,754**	0,123	-0,180	
Trådf brunalger	0,215	0,366	0,015	**0,741**	
Grönalger	-0,610	**0,867**	0,202	0,361	
Rivularia atra	**0,729**				
Mytilus edulis	0,536	0,577	-0,463	**0,697**	

Ma2

2017-10-19 12:30

Getskär	Lat:	56,14633																Inventering:		Susanna Fredriksson	
Yttre redden	Long:	15,59967																Dykare/film:		Stefan Tobiasson	
Kompassriktning: 225°																		Transektbredd:	4 m		
Startdjup	-0,2	0,1	0,2	1,9	1,8	2,1	2,2	3,1	2,7	2,5	2,7	3,7	3,8	5,1	5,6	6,2	7,1	6,9	7,8	8	8,4
Slutdjup	0,1	0,2	1,9	1,8	2,1	2,2	3,1	2,7	2,5	2,7	3,7	3,8	5,1	5,6	6,2	7,1	6,9	7,8	8	8,4	9,5
Startavstånd	0	1	2	7	10	15	17	24	30	32	36	43	48	52	55	58	63	73	76	83	98
Slutavstånd	1	2	7	10	15	17	24	30	32	36	43	48	52	55	58	63	73	76	83	98	103
Häll	100	100																			
Block			100	100	100	100	100	100	100	75	75	100	50	100	100	50	90	75	50	50	10
Sten										5	20		25								
Sand								10		25	5		25	10	5	50	10	25			
Mjukbotten																			50	50	100
Lösdrivande alger mm								10	10	10	10	25	5	5	5	10	10	10			
Sedimentpålagring						2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Kommentar																					
Cladophora glomerata	75	25	5	5	1				1	5	5	1									
Ulva	5																				
Aglaothamnion roseum				1	1	1	1	1	1	5	5	5	1	1							
Ceramium tenuicorne	50	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	10	5						
Ceramium tenuicorne Epifytisk	1	1	1	1																	
Coccotylus/Phyllophora			1	5	1	5	5	10	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5
Furcellaria lumbricalis			10	25	25	50	75	50	50	50	50	50	25	25	25	10	10	10	5	5	5
Hildenbrandia rubra		50																			
Polysiphonia fibrillosa					1				1	1	1	5	1	1							
Polysiphonia fucoides			1	1	5	25	75	50	25	25	25	50	50	75	75	50	75	50	25	10	
Polysiphonia fucoides Epifytisk										1	1										
Rhodochorton purpureum									5	1											
Battersia arctica										1	1	1	5	10	10	10	25	25	25	5	5
Ectocarpus/Pylaiella	5	5	5	5	5	25	50	50	50	50	50	25	10	10	1						
Ectocarpus/Pylaiella Epifytisk	1			1	1	1	1		1												
Fucus serratus		10	75	50	50	25	5		10	5											
Fucus vesiculosus	25	75	25	75	25	25	1	5	1	5	5	5	10	10	10	5	1				
Amphibalanus improvisus		1	1	5	1	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	25	10	10	5	5
Amphibalanus improvisus Epifytisk													1	1	1						
Bryozoa		1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	1
Bryozoa Epifytisk		1	1	1						1	1		5	5	5	5					
Hydrozoa																1	5	1	1	5	
Mytilus edulis	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	1	1	1	1	5	



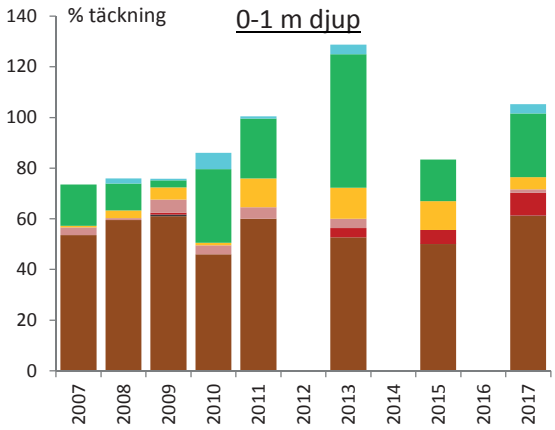
Ma2

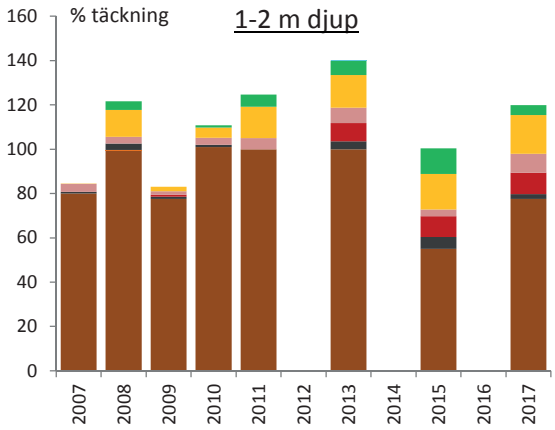
Trend 2007-2017

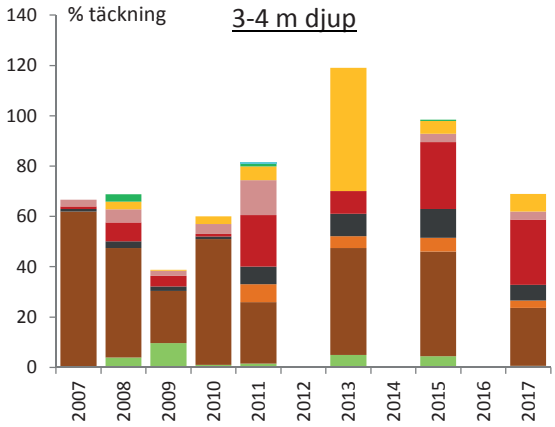
	0-1m	1-2m	3-4m	5-6,5m	10-12m
Kärlväxter			0,034		
Fucus	0,264	0,310	0,466	0,692	
Battersia arctica			0,224	0,638	0,739
Furcell. lumbric.	0,637	0,358	**0,812**	**0,919**	0,683
Polysiph fuc.	0,396	-0,172	0,487	0,419	-0,269
Övr rödalger	-0,522	-0,173	0,004	0,012	0,319
Trådf brunalger	-0,299	-0,139	0,281	0,177	
Grönalger	0,275	0,400	0,356		
Rivularia atra	-0,091	0,191			
Mytilus edulis	-0,076	-0,563	**-0,700**	**-0,850**	-0,596

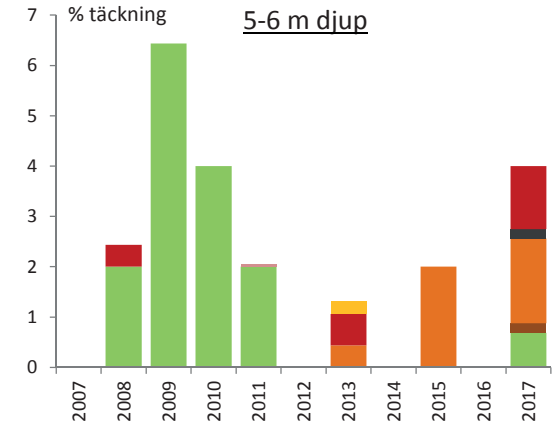
Ma2:2 — 2017-10-19 10:40

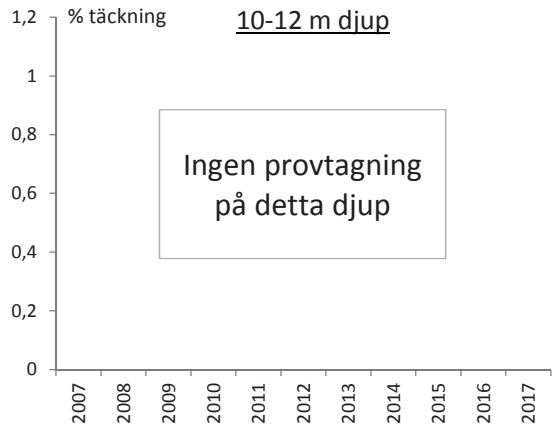
Säljö	Lat:	56,12583															Inventering:	Stefan Tobiasson	
Östra fjärden	Long:	15,67741															Dykare/film:	Jonas Nilsson	
Kompassriktning: 215°																	Transektbredd:	4 m	
Startdjup	0	0	0	0,2	0,3	0,6	0,8	1	1,6	2,2	2,8	3,3	3,7	4,2	4,6	5,2	5,7	6,4	7
Slutdjup	0	0	0,2	0,3	0,6	0,8	1	1,6	2,2	2,8	3,3	3,7	4,2	4,6	5,2	5,7	6,4	7	7,2
Startavstånd	0	1	2	3	5	9	11	15	20	24	27	30	31	33	35	38	40	45	51
Slutavstånd	1	2	3	5	9	11	15	20	24	27	30	31	33	35	38	40	45	51	60
Block	100	100	100	75	75	50	50	50	50	50	50	25	50	10					
Sten				25	25	50	50	40	40	40	30	25	40	50	25	10	5	1	
Grus								10	10	10	20	50	10	40					
Sand															75	90	95		
Mjukbotten																		99	100
Lösdrivande alger mm													5	5	5	5	5	10	5
Sedimentpålagring	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Kommentar																			
Cladophora glomerata	1	25	75	10	5	10	10	5	1										
Ulva		1	10	5	5	1	1												
Aglaothamnion roseum									1	1		1	1						
Ceramium tenuicorne						5	5	5	10	5									
Ceramium tenuicorne Epifytisk							5	10	5	5	5								
Coccotylus/Phyllophora								1	1	1	1		1	1					
Furcellaria lumbricalis							1	1	5	10	10	5	1		1				
Polysiphonia fucoides				1	5	50	10	10	10	25	50	25	25	5	5	1			
Polysiphonia fucoides Epifytisk						25	5			5	5								
Zannichellia palustris												1	1	1	1		1	1	1
Zostera marina											1	5	1	1	1				
Battersia arctica												5	5	1	5	1	1		
Ectocarpus/Pylaiella				5	5	5	25	25	25	10	10	10							
Ectocarpus/Pylaiella Epifytisk				5	5		10	10	10	5	5	5	5						
Fucus serratus				1	5	5	10	10	10	10	10	5	5	1					
Fucus vesiculosus		1	5	75	100	50	75	75	50	50	25	10	10	5	1				
Rivularia atra	5	10	5	5	1	5													
Balanus					1	5	5	5	5	5	10	1	5	5	5	5	1	1	
Mytilus edulis					1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	











- Rivularia atra
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Polysiphonia fucoides
- Furcellaria lumbricalis
- Battersia arctica
- Fucus (ves + ser)
- Kärlväxter

Ma2:2

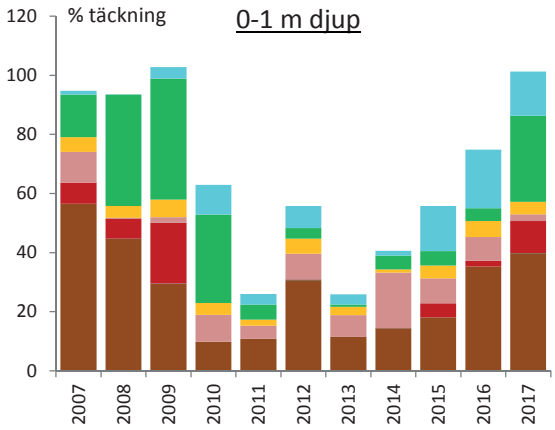
Trend 2007-2017

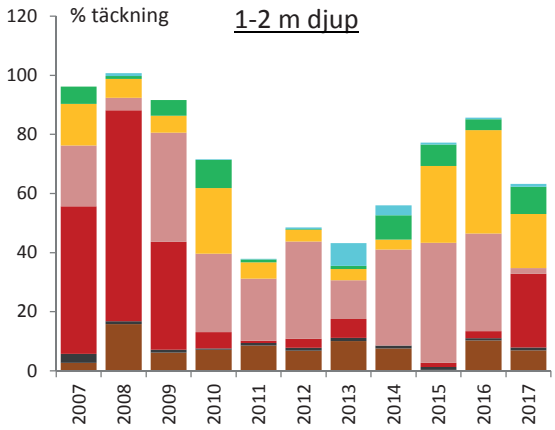
	0-1m	1-2m	3-4m	5-6,5m	10-12m
Kärlväxter			0,089	-0,205	
Fucus	-0,003	-0,469	-0,300	0,640	
Battersia arctica		-0,270	0,664	**0,856**	
Furcell. lumbric.	-0,034	0,577	**0,807**	0,640	
Polysiph fuc.	**0,908**	**0,897**	**0,825**	0,629	
Övr rödalger	-0,233	**0,749**	-0,114	0,034	
Trådf brunalger	0,627	**0,801**	0,326	0,236	
Grönalger	0,263	0,584	-0,254		
Rivularia atra	0,228	0,236	0,034		
Mytilus edulis	0,082	-0,087	-0,230	-0,450	

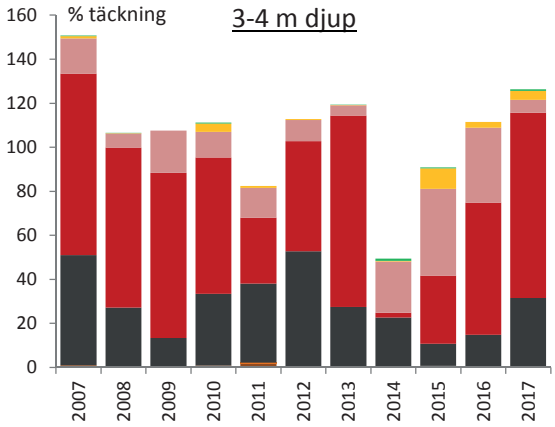
Ma6

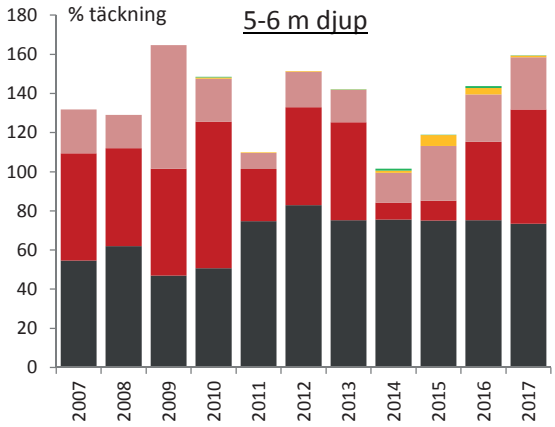
2017-09-26 15:45

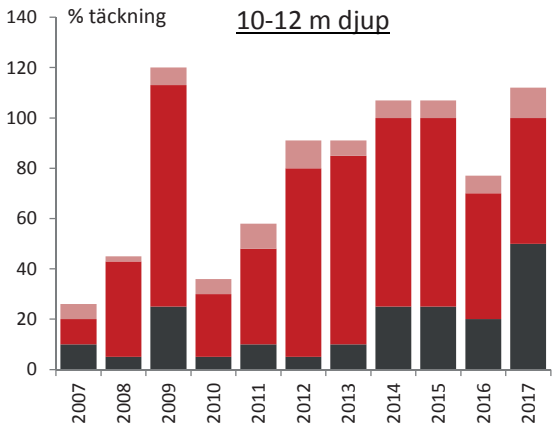
Tärnö W-sida	Lat:	56,11867															Inventering:		Jonas Nilsson	
Västra Blekinge skärgårds kustvatten	Long:	14,9565															Dykare/film:		Stefan Tobiasson	
Kompassriktning: 235°																	Transektbredd:	8 m		
Startdjup	0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	0,9	1	0,9	1,7	2	2,9	3,6	3,7	4,3	5,1	6	10,3
Slutdjup	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	0,9	1	0,9	1,7	2	2,9	3,6	3,7	4,3	5,1	6	7	11,9
Startavstånd	0	1	4	6	7	10	14	16	20	22	31	44	54	62	75	85	98	110	123	235
Slutavstånd	1	4	6	7	10	14	16	20	22	31	44	54	62	75	85	98	110	123	150	245
Block	90	100	100	90	90	100	100	100	100	75	50	90	75	75	75	75	90	90	90	75
Sten	10			10	10					25	50	10	10	10	10	10	5	5	5	10
Grus													10	10	10	10	5	5	5	
Sand																				10
Lösdrivande alger mm				5	5															
Sedimentpålagring	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Kommentar																				
Cladophora glomerata	75	50	50	25	10	10	5	1	1	5	10	10	5	1						
Cladophora rupestris							1	1	1						1		1			
Aglaothamnion roseum																		1	1	
Ceramium tenuicorne	1	5	5	5	5	1	1	1	1	5	1	5	1	1	18	10	10	10	10	
Ceramium tenuicorne Epifytisk			1	1	5															
Ceramium virgatum																			1	1
Coccotylus/Phyllophora									1				1		1	5	5	5	5	5
Furcellaria lumbricalis								1	1	1	1	1	5	25	38	50	62	75	75	50
Polysiphonia fibrillosa																	1	1	1	1
Polysiphonia fucoides						25	18	5	38	62	25	18	50	88	75	75	62	62	50	50
Rhodochorton purpureum									1						1		1			
Rhodomela confervoides																1	5	10	10	5
Chorda filum									1	5	5	25	25	1	1	5	1	1		
Ectocarpus/Pylaiella			1	5	10	5	10	10	10	1	10	10	5	1	5	5	1			
Ectocarpus/Pylaiella Epifytisk				1		1	1	1	1	1										
Elachista fucicola Epifytisk					1	1	1	1	1	1										
Fucus serratus						1	25	75	50						1		1			
Fucus vesiculosus	1	1	5	25	100	25	50	50	10	5	1	1				1				
Rivularia atra	25	50	25	25	1	5	1	1	1	1	1	1								
Mytilus edulis				1	1	5	5	10	10	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	38











- Rivularia atra
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Polysiphonia fucoides
- Furcellaria lumbricalis
- Battersia arctica
- Fucus (ves + ser)
- Kärlväxter

Ma6

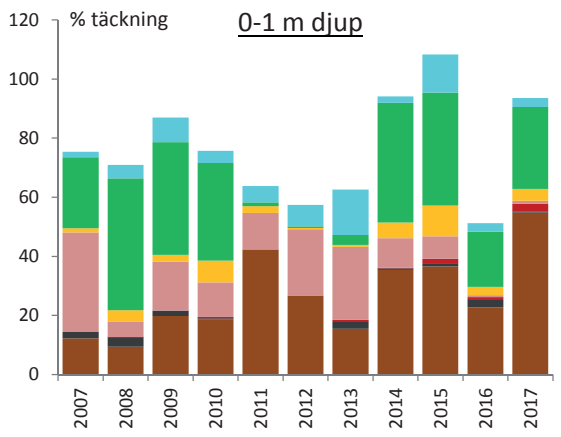
Trend 2007-2017

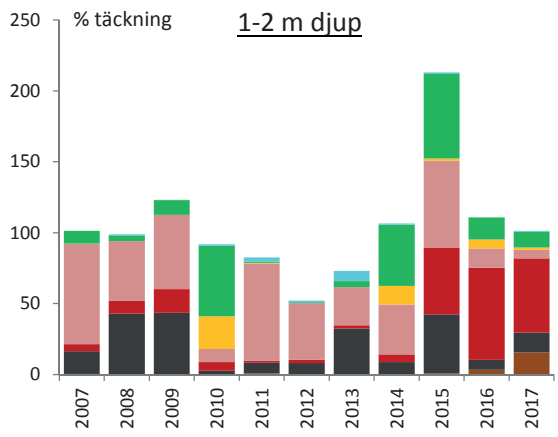
	0-1m	1-2m	3-4m	5-6,5m	10-12m
Kärlväxter					
Fucus	-0,417	-0,018	-0,395	0,281	
Battersia arctica			-0,044		
Furcell. lumbric.	-0,443	**-0,598**	-0,529	**0,758**	**0,662**
Polysiph fuc.	-0,516	**-0,735**	-0,287	-0,513	0,418
Övr rödalger	0,288	0,267	0,347	-0,073	0,523
Trådf brunalger	0,170	0,523	0,517	**0,596**	
Grönalger	-0,284	0,132	0,247	0,528	
Rivularia atra	**0,769**	0,300			
Mytilus edulis	**0,743**	**0,637**	-0,247	-0,177	0,181

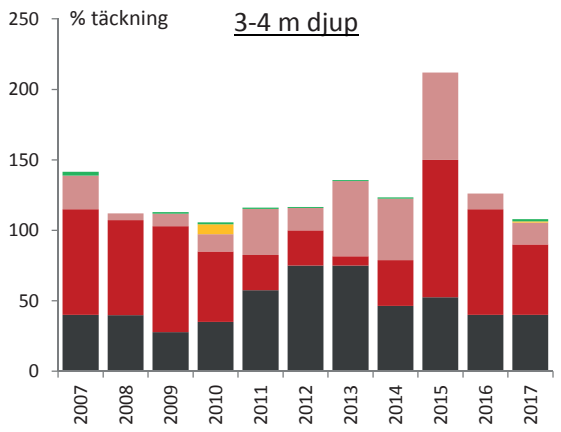
Ma1

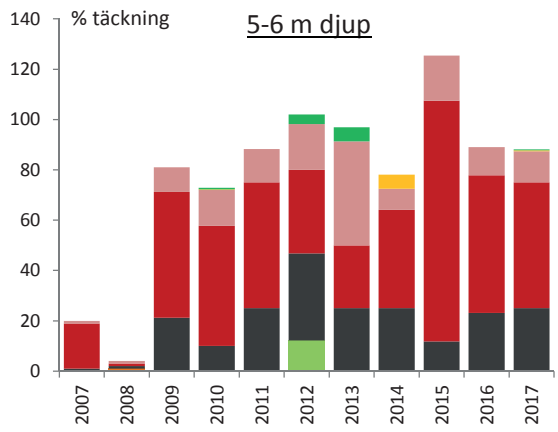
2017-10-11 10:10

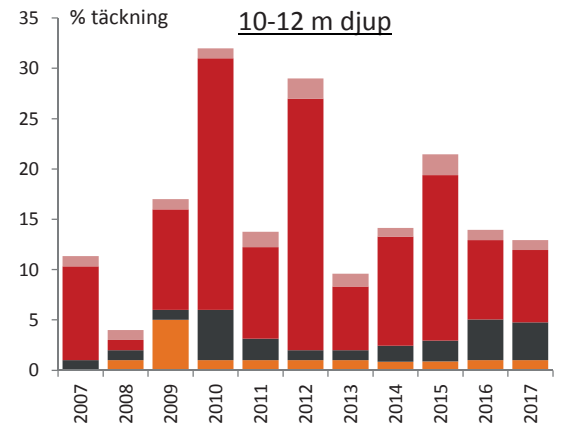
Hästö	Lat:	56,07225									Inventering:			Jonas Nilsson	
Kållafjärden	Long:	15,74915									Dykare/film:			Stefan Tobiasson	
Kompassriktning: 140°											Transektbredd:	6 m			
Startdjup	0	0,2	0,4	0,9	1,4	1,4	1,9	2,7	3,5	4,2	5,5	6,9	8,2	9,9	11,2
Slutdjup	0,2	0,4	0,9	1,4	1,4	1,9	2,7	3,5	4,2	5,5	6,9	8,2	9,9	11,2	11,7
Startavstånd	0	2	8	14	17	18	22	30	37	50	63	76	86	107	120
Slutavstånd	2	8	14	17	18	22	30	37	50	63	76	86	107	120	125
Block	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50	75	25	1
Sten								25	25	25	10				
Sand								25	25	25	40	50	25		
Mjukbotten														75	99
Lösdrivande alger mm									5	10	10	10			
Sedimentpålagring	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
Kommentar															
Chaetomorpha linum							1	1	1						
Cladophora glomerata	50	10	10	25	10	5									
Cladophora rupestris									1	1					
Ulva	25														
Aglaothamnion roseum						1	1	5	5	1	1				
Ceramium tenuicorne	1	1	1	5	5	5	5	5	5	1	1				
Coccotylus/Phyllophora						1	1	5	5	5	5	5	1	1	1
Furcellaria lumbricalis			1	1	5	25	62	50	25	25	25	10	5	5	1
Polysiphonia fibrillosa										1					
Polysiphonia fucoides		1	5	10	50	75	38	50	50	50	50	50	18	10	1
Rhodomela confervoides									1	5	5	1	1		
Battersia arctica														1	1
Chorda filum					1										
Ectocarpus/Pylaiella		1	1	1			1	1	1	1					
Ectocarpus/Pylaiella Epifytisk		5	5	1	1										
Elachista fucicola Epifytisk		5	1	1	1										
Fucus vesiculosus	1	75	75	50	10	1									
Rivularia atra	5	1	5	1	1										
Rivularia atra Epifytisk		1	1	1	1										
Mytilus edulis		1	1	1	1	5	5	5	5	10	5	5	5	1	1











- Rivularia atra
- Grönalger
- Trådformiga brunalger
- Övriga rödalger
- Polysiphonia fucoides
- Furcellaria lumbricalis
- Battersia arctica
- Fucus (ves + ser)
- Kärlväxter

Ma1

Trend 2007-2017

	0-1m	1-2m	3-4m	5-6,5m	10-12m
Kärlväxter			-0,548	0,000	
Fucus	**0,695**	0,570			
Battersia arctica				-0,400	-0,181
Furcell. lumbric.	-0,251	-0,430	0,377	**0,582**	0,438
Polysiph fuc.	**0,747**	**0,687**	-0,188	**0,583**	0,020
Övr rödalger	-0,494	-0,301	0,369	0,385	0,189
Trådf brunalger	-0,233	-0,440	-0,406	0,228	
Grönalger	-0,210	0,356	-0,434	0,096	
Rivularia atra	0,259	0,172			
Mytilus edulis	0,056	-0,453	**-0,627**	0,400	0,039

LÖSS

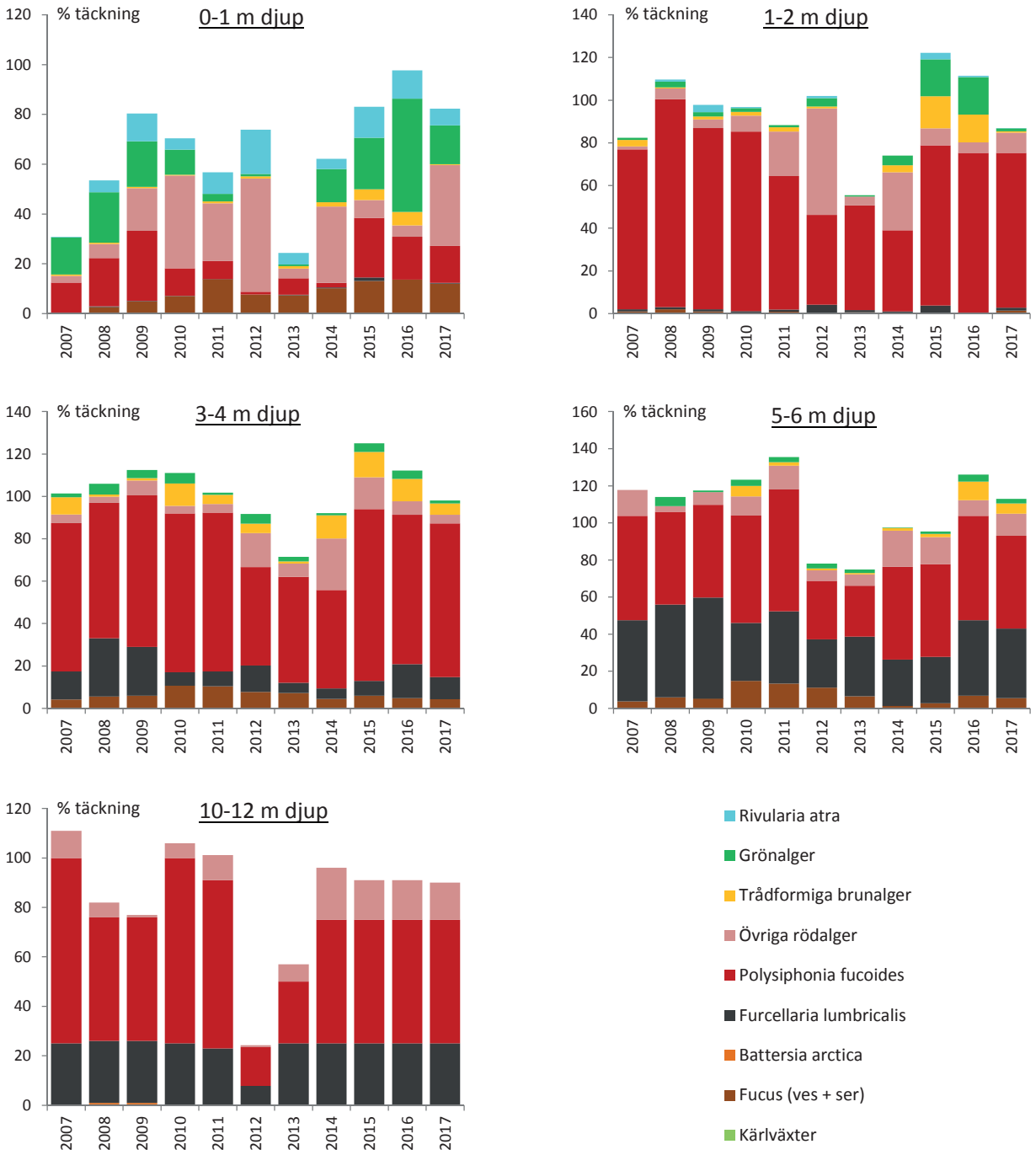
2017-11-03 09:40

Liten ö söder Sturkö — Lat: 56,06832 — Inventering: Jonas Nilsson

Östra Blekinge skärgårds kustvatten — Long: 15,68716 — Dykare/film: Stefan Tobiasson

Kompassriktning: 185° — Transektbredd: 6 m

Startdjup	0	0	0,2	0,4	0,4	0,6	1	1,1	1,3	1,9	2,5	3	3,4	3,7	4,4	11
Slutdjup	0	0,2	0,4	0,4	0,6	1	1,1	1,3	1,9	2,5	3	3,4	3,7	4,4	5,7	12,7
Startavstånd	0	2	7	10	12	14	19	23	33	50	68	81	93	105	116	250
Slutavstånd	2	7	10	12	14	19	23	33	50	68	81	93	105	116	150	265
Block	100	100	100	100	100	100	100	100	75	75	75	75	75	75	75	75
Sten									25	25	25	25	25	25	25	10
Grus																10
Lösdrivande alger mm																10
Sedimentpålagring	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Kommentar																
Cladophora glomerata	5	25	25	10												
Cladophora rupestris					1	5	1	1	1	1	5	1	1	1	5	
Ulva	5	10	10	5												
Ceramium tenuicorne	1	10	10	50	75	50	5	5	5	5	1	1	1	1	1	
Ceramium tenuicorne Epifytisk		1	1	1												
Ceramium virgatum																5
Coccotylus/Phyllophora											1	5	1	1	5	5
Furcellaria lumbricalis						1	5	1	1	1	5	5	10	25	50	25
Polysiphonia fibrillosa														1	1	
Polysiphonia fucoides				1	5	50	75	75	75	50	50	75	75	75	50	50
Rhodochorton purpureum														1	1	
Rhodomela confervoides															1	5
Chorda filum										5	5	1				
Ectocarpus/Pylaiella			1	1					1	10	10	5	1	5	10	
Elachista fucicola Epifytisk														1	1	
Fucus serratus												1	5	5	10	
Fucus vesiculosus	5	25	25	10	5	5	1	1	1	1	5	1	1	1	1	
Rivularia atra	10	10	10	10	5	1										
Mytilus edulis					1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5

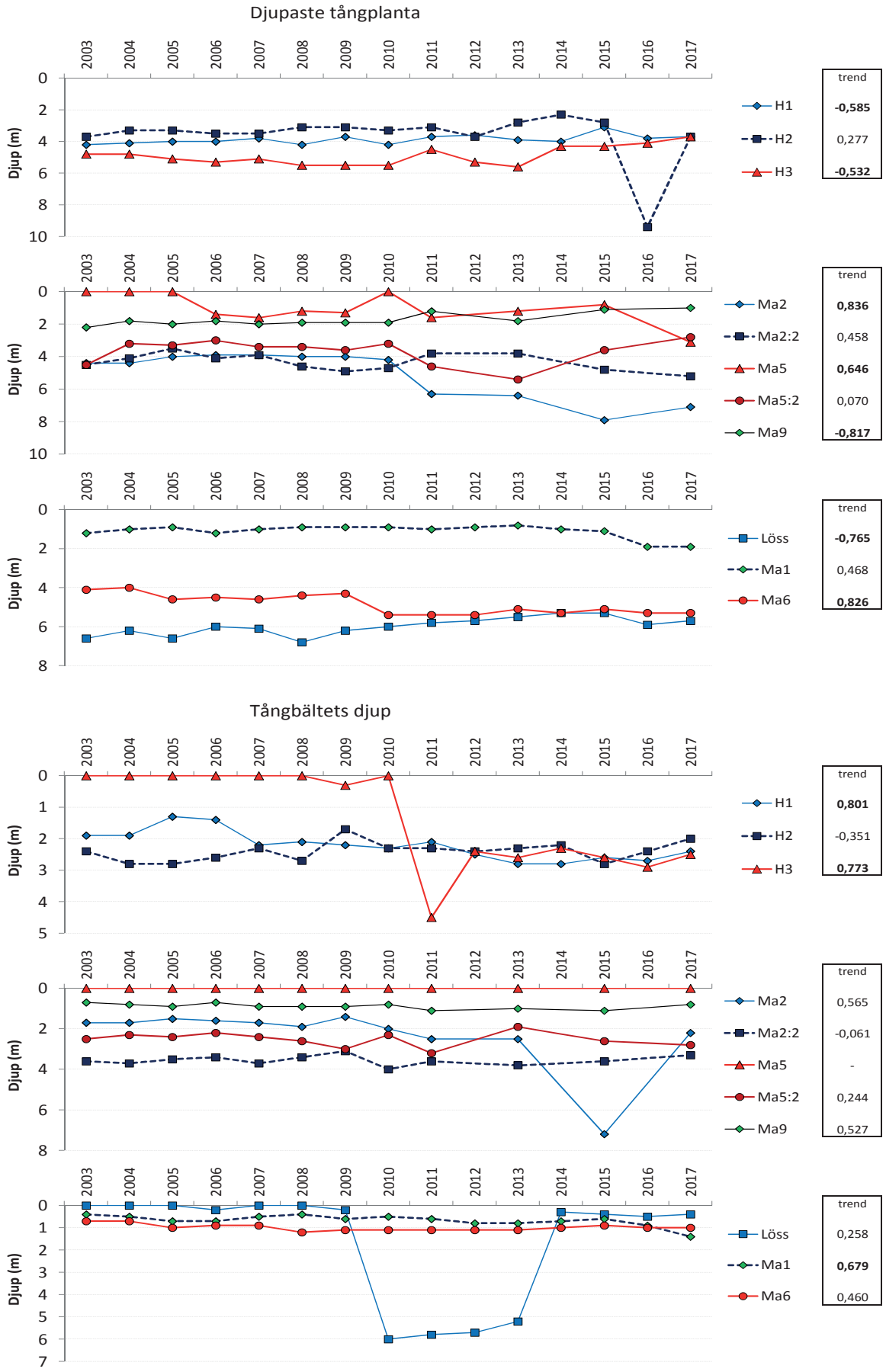


Löss

Trend 2007-2017

	0-1m	1-2m	3-4m	5-6,5m	10-12m
Kärlväxter					
Fucus	**0,801**	-0,569	-0,181	-0,137	
Battersia arctica				-0,218	-0,522
Furcell. lumbric.	0,346	0,247	-0,535	-0,278	0,012
Polysiph fuc.	-0,367	-0,182	-0,049	-0,290	-0,358
Övr rödalger	-0,051	-0,187	0,431	0,461	**0,608**
Trådf brunalger	0,293	0,406	0,499	**0,632**	
Grönalger	0,339	0,558	-0,016	0,135	
Rivularia atra	0,448	0,041			
Mytilus edulis	-0,304	-0,257	-0,296	0,102	0,391

Makroalger - Tångens och tångbältets maximala djuputbredning på inventerade algstransekter i Hanöbukten 2017. Längst till höger visas resultatet av regressionsanalys för perioden. Signifikanta trender anges med fet stil. minustecken anger minskad trend.



BILAGA 5

Sediment och mjukbottenfauna

Projekt : Samordnad recipientkontroll Hanöbukten, mjukbottenfauna
Expeditionsledare : Stefan Tobiasson
Fartyg : Sea Terrier aluminiumbåt
Provtagningsutrustning : Van Veen-huggare (0,1202 m2), 1 mm sållnät. Konservering i alkohol med glycerol.

kluster	havsomrade	pro-gram	station	datum	tid	djup m	position, WGS84 lat	long	vind	våg-höjd, m	salt PSU	temp °C	O2 mg/l	O2 %	sedimenttyp fältbedömd	oxiderat skikt,cm	sed.färg	intervall för	sed.färg	H2S-lukt	vatten-halt,%	glödför-lust,%	huggar-vikt, kg	volym på hugg, l	Kommentar från fält
Järna	Järnavikafjärden sek namn	SRK	JF1	2017-05-03	18:00	7,4	56,18388	15,04835	NE 4	0,1	7,1	8,6	12,2	102	Lergyttja	1	10YR4/2	0	1	Ja	88,18	22,286	25	23	
																	10YR2/2	1	21						
Järna	Järnavikafjärden sek namn	SRK	JF2	2017-05-03	18:15	7,4	56,17623	15,04998	NE 6	0,1	7,2	9,1	12,2	104	lergyttja	6	10YR4/2	0	6	Ja	89,24	23,046	25	23	
																	5YR5/2	6	21						
Järna	Järnavikafjärden sek namn	SRK	JF3	2017-05-03	17:10	11,1	56,17507	15,06648	NE 6	0,1	7,1	7,5	12,4	102	lergyttja	> 21	5Y5/6	0	5	Ja	56,49	4,44	25	23	svag doft.
																	5Y5/2	5	21						
Järna	Järnavikafjärden sek namn	SRK	JF4	2017-05-03	16:00	9,4	56,17093	15,0607	NE 6	0,2	7,2	8,2	12,6	106	lergyttja	7	10YR4/2	0	7	Ja	87,85	22,506	25	23	svag doft.
																	10YR2/2	7	21						
Järna	Järnavikafjärden sek namn	SRK	JF5	2017-05-03	15:26	15,3	56,16528	15,06155	NE 7	0,2	7,2	7,4	102	12,4	sand	> 6,5	10YR5/4	0	6,5	Nej	29,06	0,873	25	3,9	
Järna	Järnavikafjärden sek namn	SRK	JF6	2017-05-03	16:30	8,5	56,16932	15,05545	NE 6	0,2	7,2	8,5	12,2	103	lergyttja	10	10YR4/2	0	10	Ja	88,57	22,967	25	23	
																	5Y3/2	10	21						
Järna	Järnavikafjärden sek namn	SRK	JF7	2017-05-03	16:55	9,4	56,17258	15,07253	NE 5	0,1	7,2	7,5	12,7	105	grusig sand	> 4	10YR5/4	0	4	Nej	27,03	0,911	25	2,5	
Järna	Järnavikafjärden sek namn	SRK	JF8	2017-05-03	17:45	8,5	56,1748	15,06102	NE 7	0,1	7,2	8,3	12,6	105	lergyttja	5	10YR4/2	0	5	Ja	89,15	24,372	25	23	svag doft
																	5YR5/2	5	21						
Järna	Järnavikafjärden sek namn	SRK	JF9	2017-05-03	18:30	8,5	56,17888	15,04658	NE 5	0,1	7,2	9,4	12,1	104	lergyttja	5	10YR4/2	0	5	Ja	89,38	23,833	25	23	
																	10YR2/2	5	21						
Järna	Järnavikafjärden sek namn	SRK	TÖ	2017-05-03	15:00	15,5	56,1676	15,06265	NE 8	0,2	7,2	7,4	102	12,4	siltig sand med grus (2cm) på sand.	> 11	10YR4/2	0	2	Nej	34,1	1,614	25	9,9	
																	10YR6/2	2	11						
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK	RF1	2017-05-03	09:50	7,1	56,16665	15,30263	NE 8	0,2	7,1	8,1	12,9	108	lergyttja	3	5YR4/4	0	3	Ja	85,15	18,851	25	23	
																	5Y2/1	3	21						
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK	RF11	2017-05-03	12:15	8,2	56,14723	15,27938	NE 10	0,5	7,1	8	12,8	106	sand	> 7	10YR6/6	0	7	Nej	24,32	0,679	25	5,3	
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK	RF1Lnu	2017-05-03	12:00	11,5	56,1532	15,285	NE 12	0,5	7,1	7,7	12,8	104	lergyttja	4	5YR4/4	0	4	Ja	86,8	22,155	25	23	till RF1Lnu
																	5Y2/1	4	21						
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK	RF2	2017-05-03	10:30	8,2	56,15802	15,30055	NE 9	0,2	7,1	7,8	12,5	104	lergyttja	5	5YR4/4	0	5	Ja	89,23	25,9	25	23	
																	5YR2/2	5	21						
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK	RF3	2017-05-03	11:30	8,9	56,15968	15,28583	NE 12	0,4	7,1	6,4	12,2	102	lergyttja	1	5YR4/4	0	1	Ja	87,91	24,863	25	23	
																	5YR2/2	1	21						
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK	RF3M	2017-05-03	14:10	13,3	56,15517	15,27365	NE 10	0,5	7,1	7,9	12,8	106	lergyttja	2	5YR4/4	0	2	Ja	88,41	25,447	25	23	72m NO och heter nu RF3M
																	5Y2/1	2	21						
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK	RF4	2017-05-03	13:20	13,6	56,154	15,26133	NE 10	0,4	7,1	8	12,9	107	lergyttja	2	5YR4/4	0	2	Ja	87,78	25,98	25	23	
																	5Y2/1	2	21						
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK	RF5	2017-05-03	13:00	13,7	56,14968	15,2662	NE 11	0,4	7,2	7,6	12,8	105	lergyttja på gyttjig sand	> 11	5YR4/4	0	6	Nej	51,89	3,8	25	9,9	
																	5YR5/2	6	11						
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK	RF7	2017-05-03	10:50	7,1	56,15553	15,30385	NE 9	0,2	7	7,7	12,5	104	lergyttja	5	5YR4/4	0	5	Ja	87,62	25,146	25	23	
																	5YR2/2	5	21						
Ronne	Ronnebyfjärden	SRK	RY	2017-05-03	11:10	9,9	56,15922	15,29223	NE 9	0,3	7	8,1	12,5	104	lergyttja	7	5YR4/4	0	7	Ja	88,07	24,997	25	23	
																	5YR2/2	7	21						
Sölve	Sölvesborgsviken	SRK	L12	2017-05-22	18:10	5,8	56,02823	14,5794	W 2	0,1	7,2	13,2	9,8	96	lergyttja	2	10YR5/4	0	2	Ja	74,7	10,63	25	23	växtrester, rödalger på ytan
																	5Y3/2	2	11						
Sölve	Sölvesborgsviken	SRK	L16	2017-05-22	19:40	4,9	56,02872	14,58666	W 6	0,2	7,2	13,5	10,1	101	lergyttja	> 21	10YR5/4	0	4	Ja	81,53	16,265	25	23	
Sölve	Sölvesborgsviken	SRK	L18	2017-05-22	19:25	4,9	56,03113	14,59022	W 4	0,2	7,2	13,8	10	101	lergyttja	> 21	10YR5/4	0	4	Ja	83,98	18,27	25	23	Zannichellia. Oxiderat skikt
Sölve	Sölvesborgsviken	SRK	SV2	2017-05-22	19:00	5,2	56,03469	14,59048	W 4	0,2	7,2	13,6	9,9	99	lergyttja	5	10YR5/4	0	5	Ja	86,71	21,848	25	23	svag doft
																	5Y2/1	5	7						
																	5Y5/2	7	21						
Sölve	Sölvesborgsviken	SRK	SV3	2017-05-22	18:35	7,8	56,03411	14,58074	W 3	0,1	7,2	12,6	9,7	95	lergyttja	2	10YR5/4	0	2	Ja	73,88	11,11	25	23	barkrester
																	5Y2/1	2	21						

Projekt : Samordnad recipientkontroll Hanöbukten, mjukbottenfauna
Expeditionsledare : Fredrik Lundgren, TOXICON AB
Fartyg : Sea Terrier aluminiumbåt
Provtagningsutrustning : Van Veen-huggare (0,1202 m2), 1 mm sållnät. Konservering i alkohol med glycerol.

kluster	havsomrade	pro-gram	station	datum	djup m	position,WGS84 lat	long	vind	våg-höjd, m	salt %0	temp °C	O2 mg/l	O2 %	sedimenttyp fältbedömd	oxiderat skikt,cm	sed.färg	intervall för sed.färg	H2S-lukt	vatten-halt,%	glödför-lust,%	huggar-vikt, kg	volym på hugg, l	Kommentar från fält
Västra Hanöbukten	V Hanöbuktens kustvatten	SRK	KD1	2017-05-22	14,2	55,9664	14,53537	W 3	0,1					Fin sand		10YR4/2	0 - 2	Nej	19,45	0,2	45	7,6	
Västra Hanöbukten	V Hanöbuktens kustvatten	SRK	KD2	2017-05-22	14	55,8666	14,27757	W 3	0,2					Fin och grov sand.		10YR4/2	0 - 2	Nej	17,33	0,2	45	9,9	
Västra Hanöbukten	Valjeviken	SRK	N7	2017-05-22	7	56,04067	14,53717							lergyttja		N2	0 - 2	ja	86,64	29,4	25	23	
Västra Hanöbukten	V Hanöbuktens kustvatten	SRK	VH10	2017-05-22	23,2	55,98756	14,73607							Fin och grov sand.		10YR4/2	0 - 2	Okänt	17,94	0,48	45	8,8	
Västra Hanöbukten	V Hanöbuktens kustvatten	SRK	VH11	2017-05-22	14,4	55,98648	14,65233	SW 4	0,3					Fin och grov sand.		10YR4/2	0 - 2	Nej	14,35	0,38	45	8,8	
Västra Hanöbukten	V Hanöbuktens kustvatten	SRK	VH12	2017-05-22	16,7	55,93841	14,46844	SSW 3	0,3					1.5-2 cm sand/grus, därunder lera.		10YR4/2	0 - 2	Nej	15,09	0,38	45	3,4	
Västra Hanöbukten	V Hanöbuktens kustvatten	SRK	VH13	2017-05-22	8,2	56,01527	14,49709	S 4	0,3					Fin sand.		5Y5/2	0 - 2	Nej	20,44	0,27	45	7,6	
Västra Hanöbukten	Tostebergabukten	SRK	VH14	2017-05-22	9,7	55,97861	14,47241	S 4	0,2					Grov sand.		5Y3/2	0 - 2	Nej	15,85	0,42	45	7,6	
Västra Hanöbukten	Landöbukten sek namn	SRK	VH15	2017-05-22	7,2	55,96293	14,43806	S 5	0,3					Fin och grov sand samt sten.		5Y5/2	0 - 2	Ja	19,58	0,37	45	5,3	Svårhugget. 4 blindhugg.
Västra Hanöbukten	Landöbukten sek namn	SRK	VH16	2017-05-22	11,2	55,94759	14,38201	S 6	0,5					Fin och grov sand.		5Y3/2	0 - 2	Nej	22,19	0,51	45	4,3	

Projekt : Nationell Miljöövervakning, mjukbottenfauna
Expeditionsledare : Stefan Tobiasson
Fartyg : Sea Terrier aluminiumbåt
Provtagningsutrustning : Van Veen-huggare (0,1202 m2), 1 mm sållnät. Konservering i alkohol med glycerol.

kluster	havsomrade	pro-gram	station	datum		djup m	position,WGS84 lat	long	vind	våg-höjd, m	salt %0	temp °C	O2 mg/l	O2 %	sedimenttyp fältbedömd	oxiderat skikt,cm	sed.färg	intervall för sed.färg	H2S-lukt	vatten-halt,%	glödför-lust,%	huggar-vikt, kg	volym på hugg, l	Kommentar från fält
Kåll/Gås	Gåsefjärden	NAT	PMK6	2017-05-08	15:40	6,8	56,08837	15,74575	NE 7	0,2	7,2	8,4	12,2	101	lergyttja	2	5YR4/4	0 2	Ja	88,12	23,904	25	23	
																	5Y3/2	2 21						
Kåll/Gås	Gåsefjärden	NAT	TN14	2017-05-08	14:50	14,5	56,07065	15,72732	NE 7	0,2	7,2	8	12,3	102	gyttjig sand (3cm) på sand.	13	5YR4/4	0 3	Nej	51,59	3,636	45	12,4	
																	10YR4/2	3 13						
Kåll/Gås	Gåsefjärden	NAT	TN15	2017-05-08	15:25	8,9	56,08122	15,73643	NE 8	0,2	7,2	8,2	12,3	102	lergyttja på siltig gyttja	3	5YR4/4	0 3	Ja	87,95	22,769	25	23	
																	5Y3/2	3 14						
																	10YR4/2	14 21						
Kåll/Gås	Gåsefjärden	NAT	TN6	2017-05-08	14:25	13,4	56,06463	15,70722	NE 10	0,3	7,3	7,7	12,8	105	sand	> 8	10YR7/4	0 8	Nej	34,1	1,241	45	6,4	
Kåll/Gås	Gåsefjärden	NAT	TOR19	2017-05-08	16:00	6,2	56,09148	15,74898	NE 7	0,2	7,2	8,4	12,2	102	lergyttja	2	5YR4/4	0 2	Ja	87,77	22,539	25	23	
																	5Y3/2	2 21						
Kåll/Gås	Kållafjärden	NAT	KF1	2017-05-08	12:30	7,4	56,07833	15,77553	NE 7	0,1	7,2	8,1	12,6	105	lergyttja	4	10YR4/2	0 4	Ja	87,24	23,66	25	23	
																	5Y3/2	4 21						
Kåll/Gås	Kållafjärden	NAT	KF2	2017-05-08	13:00	10,8	56,07357	15,75878	NE 7	0,2	7,2	8,1	12,2	100	lergyttja	2	10YR5/2	0 2	Ja	87,5	23,046	25	23	
																	5Y3/2	2 21						
Kåll/Gås	Kållafjärden	NAT	KF3	2017-05-08	14:00	11,2	56,0692	15,7474	NE 6	0,1	7,2	8,1	12,6	103	lerhyttja	3	10YR4/2	0 3	Ja	85,89	20,081	25	23	
																	5YR2/2	3 21						
Kåll/Gås	Kållafjärden	NAT	KF4	2017-05-08	13:45	15,9	56,06238	15,7515	NE 8	0,2	7,2	8,1	12,4	102	lergyttja	2	10YR4/2	0 2	Ja	90,35	25,278	25	23	
																	5YR2/2	2 21						
Kåll/Gås	Kållafjärden	NAT	PMK5	2017-05-08	13:15	12,7	56,07075	15,75465	NE 8	0,2	7,2	8,1	12,4	103	lergyttja	2	10YR5/2	0 2	Ja	87,42	22,247	25	23	
																	5Y3/2	2 21						

I kolumnen "program" betyder : SRK Samordnad RecipientKontroll
NAT NATionell miljöövervakning

Sedimentfärgen anges enligt
standardfärgskalan Rock Colour Chart

Sedimentets glödförlust på bottenfaunastationer i Hanöbukten under åren 1987-2017

Glödförlusten anges i % av torrt sediment. Trendsiffrorna anger r-värdet för linjär regression där minustecken betyder nedåtgående trend. Signifikanta förändringar anges med kursiv, fet stil. Sedimentanalyserna är gjorda på sedimentets ytskikt (0-2 cm).

	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	Trend
B2	0,37				0,30	0,26	0,25	0,30	0,31	0,60	0,40	0,40	0,40	0,40	0,32	0,33	0,36	0,35	0,30	0,46	0,46	0,42	0,44	0,61	0,60		0,30		0,30			0,356
K3	24,04	23,00			22,20	23,22	23,43	25,30	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			-0,296
K5	20,46	20,20			22,05	22,80	22,70	23,10	20,77	21,30	20,30	20,80	21,40	18,80	20,70	22,14	23,33	20,19	19,81	21,36	20,11	18,78	20,54	21,75	24,00		23,20		21,70			-0,052
K7	22,64				21,60	22,47	22,50	22,40	21,73	21,00	21,60	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		21,20			-0,214
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		1,00			0,018
KAARV4								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			***0,581***
KD1							0,30			0,20		0,30	0,20	0,30	0,22	0,23	0,19	0,23	0,21	0,21	0,29	0,26	0,32	0,24	0,30	0,30	0,20	0,30	0,20	0,20	0,20	-0,096
KD2							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	0,039
KN					1,50	0,90	0,87	1,50	0,89	1,20	1,00	0,90	0,90	0,60	0,75	0,75	1,26	0,81	1,02	1,11	1,12	1,13	1,22	0,67	1,00		1,10		1,10			-0,085
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	-0,268
M1	3,11				0,30	0,30	0,57	0,30	0,39	0,30	0,50	0,20	0,30	0,30	0,21	0,28	0,32	0,32	0,45	0,23	0,34	0,26	0,30	0,23	0,30		0,30		0,30			-0,298
M2	1,51				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	1,12	1,10	1,57	0,94	0,68	2,70		1,40		1,10			***0,521***
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			-0,146
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			-0,124
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			-0,104
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			-0,110
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			-0,158
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	0,178
PMK5				23,08	23,15				21,92			22,30	21,30	20,90	20,45	20,20	20,17	20,44	20,93	22,89	22,42	21,30	20,30	20,90	28,30		21,90		22,50		22,25	0,183
RY		24,10			25,70	24,94	25,83	23,70	25,25	24,40	24,40	23,20	23,20	23,30	22,86	23,65	24,65	24,53	21,67	22,49	24,42	22,63	22,56	23,34	27,00		25,60		24,30		25,00	-0,084
T/H		4,10			7,90	8,70	5,39	4,10	12,49	4,40	4,00	4,10	4,10	3,60	3,72	4,53	3,14	4,17	12,37	5,61	3,80	3,97	6,43	4,85	7,90		14,00		9,90			0,210
TÖ		32,10	1,31		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	0,018
Medel Blekinge (n = 18)					12,42	12,07	11,9	11,38	12,03	11,02	10,81	11,42	11,26	10,95	10,69	11,15	11,42	10,85	11,16	10,89	11,34	11,27	10,54	10,87	12,97		12,21		11,32		16,66	0,294
Medel erosionsbotten (n = 8)					22,13	21,66	22,09	21,19	21,55	20,36	20	20,94	20,43	20,39	19,66	20,41	21,27	20,24	19,81	19,61	19,69	19,33	19,32	20,3	23,7		21,81		20,58		21,68	-0,124
Medel ackumulationsbotten (n = 9)					2,063	1,713	1,245	1,25	1,271	1,35	1,313	1,625	1,825	1,25	1,459	1,559	1,368	1,115	1,27	1,743	2,885	3,118	1,183	1,012	1,525		1,188		1,075		1,61	0,006

Mjukbottenfauna - data från provtagningkluster i Blekinge samt från kluster ingående i nationell och regional miljöövervakning. Förklaring/beskrivning av innehåll.

På de följande sidorna redovisas resultaten från de bottenfaunaundersökningar som utfördes i Hanöbukten (V Hanöbukten och Blekingekusten) 2017. Respektive havsområde (vattenförekomst) redovisas på ett helt uppslag.

Nedan följer en kort förklaring/beskrivning av innehållet på uppslagen

VÄNSTER SIDA.

Överst på sidan anges det havsområde enligt SMHI´s indelning som beskrivs på uppslaget. Där anges också vilket kluster det ingår i och provtagningsdatum. Högst upp till höger anges den som har gett i uppdrag att provta området.

I översta tabellen anges abundansen (ind/m^2) för respektive art och provtagningsstation. Observera att alla antal anges per ytenhet (m^2). Djuren är sorterade systematiskt med makar överst och musslor längst ned. Längs ned i tabellen anges summavärden för respektive station samt det uträknade BQI-värdet (Benthic Quality Index, se text om mjukbottenfauna). Längst till höger anges medelvärden för respektive art/taxa på alla de provtagna stationerna (±SE, standarderror) samt des %-uella bidrag till totalabundansen i området.

I nedre tabellen anges samma sak men för biomassa (gWW/m^2)

HÖGER SIDA

Överst på sidan finns utöver uppgifter om havsområdet enligt ovan också information om stationernas djup, sedimenttyp och vilken provtagningsutrustning som har använts. Där anges också hur många prover som tagits och vem som är ansvarig får provtagningen.
I nästa ruta anges områdets belastning av närsalter (enl vattenweb.smhi.se) och vilka som belastar området med direkta utsläpp. Här anges också potentiella intressenter.
Resultat (medelvärden) från årets provtagning anges i nästa ruta. Dessa data är i huvudsak hämtade från vänstra sidan av uppslaget. Medeldiversiteten (Shannon Diversity Index) har räknats ut i statistikprogrammet PRIMER. Medianvärdet för områdets BQI samt 20 %-percentilen för detta anges och används för att ange den områdets ekologiska status enligt den genomförda provtagningen. Den samlade bedömningen av områdets ekologiska status anges därunder (inhämtat i VISS). Ekologisk status anges i klasserna: • Hög status • God status • Måttlig status • Otillfredsställande status • Dålig status
I rutan under provtagningsresultaten visas ett urval av resultat som diagram. Om det finns äldre data redovisas även dessa här. Spridningsmåttet i högra diagrammet anger 20 resp 80 %-percentilen. Läget för där nedre strecket slutar anger statusklassen
I rutan längst ned finns en kort kommentar av resultaten av provtagningen i havsområdet. Här anges även utvecklingstrenden i havsområdet om det finns någon sådan.

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

2017-05-22
Kluster : Vhan

Station :	VH15	VH16	VH14	KD1	KD2	VH10	VH11	VH12	VH13	N7			
Djup :	7,2	11,2	9,7	14,2	14	23,2	14,4	16,7	8,2	7	Medel-		
Glödförlust :	0,37	0,51	0,42	0,20	0,20	0,48	0,38	0,38	0,27	29,40	abund	SE	andel
Hediste diversicolor	25	17	92	0	50	92	58	17	67	0	42	11,0	6,8%
Pygospio elegans	42	0	50	191	33	0	42	0	58	0	42	18,2	6,8%
Streblospio benedicti s.lat.	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	1	0,8	0,1%
Marenzelleria	116	0	92	0	0	0	75	0	0	0	28	14,7	4,7%
Oligochaeta	150	141	982	0	233	166	682	42	100	0	250	102,3	41,1%
Saduria entomon	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	2	2,5	0,4%
Gammarus	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,8	0,1%
Gammarus locusta	8	42	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4,2	0,8%
Crangon crangon	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	2	1,7	0,3%
Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	266	27	26,6	4,4%
Theodoxus fluviatilis	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0	2	1,1	0,3%
Peringia ulvae	25	50	25	0	17	0	0	0	17	8	14	5,1	2,3%
Mytilus edulis	92	266	25	0	0	0	0	383	0	0	77	43,2	12,6%
Cerastoderma glaucum	0	0	0	0	0	0	0	0	42	75	12	8,2	1,9%
Limecola balthica	125	17	116	17	50	108	0	100	17	183	73	19,4	12,1%
Mya arenaria	0	0	50	108	50	0	0	17	42	50	32	11,1	5,2%
Summa abundans (ind/m2)	591	541	1456	316	449	366	857	566	349	582	607	106,7	
Summa artal arter	9	7	9	3	7	3	4	6	8	5	6,1	0,7	
BQI	3,87	3,65	2,48	3,49	2,98	1,69	1,20	3,88	4,21	3,04			
Totalt antal arter i havsområdet	16												

Station :	VH15	VH16	VH14	KD1	KD2	VH10	VH11	VH12	VH13	N7			
Djup :	7,2	11,2	9,7	14,2	14	23,2	14,4	16,7	8,2	7	Medel-		
Glödförlust :	0,37	0,51	0,42	0,20	0,20	0,48	0,38	0,38	0,27	29,40	biom	SE	andel
Hediste diversicolor	0,73	1,01	0,86	0,00	1,41	1,67	0,32	0,20	1,84	0,00	0,80	0,21	1,7%
Pygospio elegans	0,24	0,00	0,01	0,59	0,35	0,00	0,06	0,00	0,18	0,00	0,14	0,06	0,3%
Streblospio benedicti s.lat.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,004	0,00	0,0004	0,0004	0,0%
Marenzelleria	1,91	0,00	1,81	0,00	0,00	0,00	1,55	0,00	0,00	0,00	0,53	0,27	1,1%
Capitella capitata	0,17	0,31	1,04	0,00	0,19	0,33	0,60	0,05	0,20	0,00	0,29	0,10	0,6%
Saduria entomon	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,003	0,003	0,0%
Gammarus	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,002	0,002	0,0%
Gammarus locusta	0,08	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,04	0,1%
Crangon crangon	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,11	0,2%
Chironomidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,42	0,34	0,34	0,7%
Theodoxus fluviatilis	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,08	0,05	0,2%
Peringia ulvae	0,29	0,72	0,18	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,09	0,04	0,14	0,07	0,3%
Mytilus edulis	4,67	25,28	5,48	0,00	0,00	0,00	0,00	129,04	0,00	0,00	16,45	12,75	35,6%
Cerastoderma glaucum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,51	15,84	4,04	2,77	8,7%
Limecola balthica	10,38	5,60	4,34	0,44	3,08	1,12	0,00	13,51	0,72	22,34	6,15	2,29	13,3%
Mya arenaria	0,00	0,00	93,45	15,84	2,53	0,00	0,00	0,53	52,78	6,07	17,12	9,93	37,0%
Summa biomassa (gWW/m2)	18,8	33,4	107,2	16,9	8,8	3,1	2,5	143,7	80,3	47,7	46,3	15,4	

Info om Havsområde och provtagning			
Havsområde :	V Hanöbuktens kustvatten m fl	Provtagningsdatum :	2017-05-22
Typområde :	7; Skånes kustvatten	Kluster :	VHan
Djupintervall :	7-23 m	Antal provt.platser :	10
Sedimenttyp :	sand utom i Valjeviken (lergyttja)	Provtagningsredskap :	van Veen (0,1 m^2)
Lukt av H_2S :	Nej (i Valjeviken Ja)	Maskstorlek :	1 mm
Ansv provt :	Fredrik Lundgren, TOXICON AB	Konservering :	70% EtOH + glycerol

Belastning på Havsområdet *(www.vattenwebb.smhi.se)*

	TotN [ton/år]	TotP [ton/år]
Direktutsläpp punktkällor	74,28	7,42
Sjö & Vattendrag	101,81	0,00
Skog & Hygge	661,01	16,60
Myr	54,42	1,05
Jordbruk	2510,53	36,16
Övrigt	133,98	2,95
Urbant inkl. dagvatten	51,54	1,95
Enskilda avlopp	45,28	3,76
Avloppsreningsverk	209,74	3,01
Industri	11,50	1,38
Internbelastning	0,00	8,95
Nettoutbyte m övr vattenf	-3372,73	-75,68
Atmosfärsdep på vattenytan	218,73	1,59
Totalt	700,07	9,16

Maxdjup [m] :	32,0
Area [km²] :	268
Volym [km³] :	3,37

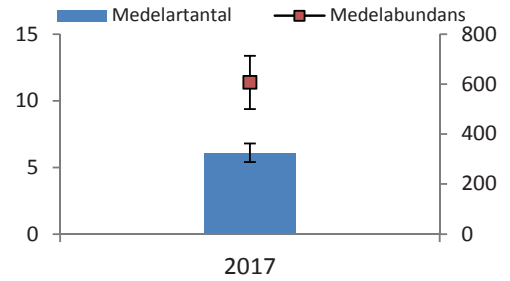
Havsområdet belastas av :
Helge å, Skräbeån
Nogersund ARV
Stora Enso Nymölla

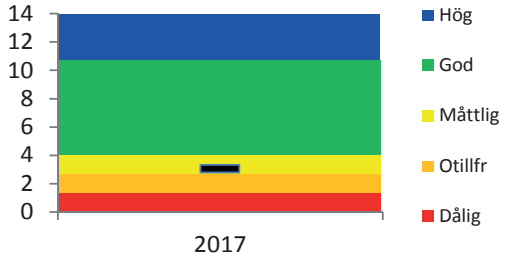
Intressenter i VfVH och BKLf :
Lst i Skåne län
Kristainstads kommun
Bromölla kommun
Karlshamns kommun
Stora Enso, Nymölla

Provtagningsresultat och tillståndsklassning *(Naturvårdsverket 2007)*

	2017		2017	STATUS
Totalt antal taxa :	16	BQI_m :	3,06	
Medelantal taxa :	6,1	20%-percentil :	2,80	Måttlig
Medelabundans (ind/m^2) :	607	Ekol.kval.kvot :	0,20	
Medelbiomassa (gWW/m^2) :	46,3			
Medeldiversitet (Shannon):	1,28	Ekologisk status (saml bedömn VISS):		Otillfredsst

Statusklassning och summavärden i diagramform





Kommentar:

Klustret V Hanöbukten är nytt sedan 2017 och utgörs av 10 stationer som ligger i 4 olika vattenförekomster. Den ekologiska statusen var 2017 endast MÅTTLIG. Detta beror delvis på att några stationer hade lågt artantal men också på att arter som är känsliga för övergödning och låga syrehalter saknades. Djupet på de provtagna stationerna varierade mellan 7 och 23 m och alla stationer utom en i Valjeviken hade sandigt sediment. Antalsmässigt dominerade gördelmaskar (*Oligochaeta*) som bidrar till ett lägre BQI-värde medan biomassan helt dominerades av olika musslor. Både abundansen och biomassan var relativt låg. Ända sedan 1975 har området vid ett flertal tillfällen provtagits med mer än 3 stationer och den ekologiska statusen har flertalet år klassats som god varför 2017 års resultat får ses som ett ovälkommet trendbrott.

Sölvesborgsviken

2017-05-22

Kluster : Sölve

Station :	L12	L16	L18	SV2	SV3			
Djup :	5,8	4,9	4,9	5,2	7,8	Medel-		
Glödförlust :	10,63	16,27	18,27	21,85	11,11	abund	SE	andel
Hediste diversicolor	250	108	125	50	133	133	32,5	5,1%
Pygospio elegans	8	0	8	8	58	17	10,5	0,6%
Marenzelleria	0	8	8	0	0	3	2,0	0,1%
Manayunkia	0	0	0	8	0	2	1,7	0,1%
Oligochaeta	366	666	108	50	358	309	109,6	11,9%
Ostracoda	25	0	17	0	0	8	5,3	0,3%
Heterotanais oerstedi	17	8	0	0	0	5	3,3	0,2%
Idotea chelipes	0	0	150	0	17	33	29,3	1,3%
Jaera	0	0	8	0	0	2	1,7	0,1%
Gammarus	8	0	8	0	0	3	2,0	0,1%
Gammarus oceanicus	50	0	0	0	8	12	9,7	0,4%
Corophium volutator	0	0	8	0	58	13	11,3	0,5%
Trichoptera	8	0	0	8	0	3	2,0	0,1%
Chironomidae	33	175	258	58	341	173	58,4	6,6%
Chironomus plumosus	0	191	0	83	25	60	36,2	2,3%
Theodoxus fluviatilis	25	0	8	0	8	8	4,6	0,3%
Hydrobia	391	532	1023	433	1331	742	185,6	28,5%
Potamopyrgus antipodarum	0	17	108	92	33	50	21,2	1,9%
Mytilus edulis	141	0	42	0	17	40	26,5	1,5%
Cerastoderma glaucum	25	0	92	25	25	33	15,3	1,3%
Limecola balthica	241	582	499	266	1889	696	305,4	26,7%
Mya arenaria	67	158	67	92	915	260	164,7	10,0%
Summa abundans (ind/m2)	1656	2446	2537	1173	5216	2606	700,0	
Summa artal arter	15	10	17	12	15	13,8	1,2	
BQI	5,66	3,60	6,66	5,49	6,38			
Totalt antal arter i havsområdet	22							

Station :	L12	L16	L18	SV2	SV3			
Djup :	5,8	4,9	4,9	5,2	7,8	Medel-		
Glödförlust :	10,63	16,27	18,27	21,85	11,11	biom	SE	andel
Hediste diversicolor	46,02	18,48	13,75	4,58	5,19	17,61	7,57	21,0%
Pygospio elegans	0,001	0,00	0,001	0,001	0,01	0,002	0,001	0,0%
Marenzelleria	0,00	1,70	0,43	0,00	0,00	0,43	0,33	0,5%
Manayunkia	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,0002	0,0002	0,0%
Oligochaeta	0,04	0,07	0,01	0,005	0,04	0,03	0,01	0,0%
Ostracoda	0,002	0,00	0,002	0,00	0,00	0,001	0,001	0,0%
Heterotanais oerstedi	0,002	0,001	0,00	0,00	0,00	0,0005	0,0003	0,0%
Idotea chelipes	0,00	0,00	2,05	0,00	0,10	0,43	0,41	0,5%
Jaera	0,00	0,00	0,002	0,00	0,00	0,0005	0,0005	0,0%
Gammarus	0,002	0,00	0,004	0,00	0,00	0,001	0,001	0,0%
Gammarus oceanicus	1,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,21	0,21	0,3%
Corophium volutator	0,00	0,00	0,03	0,00	0,31	0,07	0,06	0,1%
Trichoptera	0,01	0,00	0,00	0,002	0,00	0,002	0,001	0,0%
Chironomidae	0,01	0,46	0,36	0,18	0,80	0,36	0,13	0,4%
Chironomus plumosus	0,00	6,16	0,00	2,19	0,46	1,76	1,17	2,1%
Theodoxus fluviatilis	0,05	0,00	0,03	0,00	0,01	0,02	0,01	0,0%
Hydrobia	2,04	1,71	4,07	2,12	4,07	2,80	0,52	3,3%
Potamopyrgus antipodarum	0,00	0,002	0,66	0,62	0,14	0,28	0,15	0,3%
Mytilus edulis	1,09	0,00	0,19	0,00	0,06	0,27	0,21	0,3%
Cerastoderma glaucum	1,44	0,00	14,12	4,82	0,52	4,18	2,62	5,0%
Limecola balthica	24,92	36,72	54,01	18,52	58,53	38,54	7,84	46,1%
Mya arenaria	27,82	4,38	27,07	3,79	20,20	16,65	5,30	19,9%
Summa biomassa (gWW/m2)	104,5	69,7	116,8	36,8	90,4	83,6	14,1	

Info om Havsområde och provtagning			
Havsområde :	Sölvesborgsviken	Provtagningsdatum :	2017-05-22
Typområde :	7; Skånes kustvatten	Kluster :	Sölvesborgsviken
Djupintervall :	5-8 m	Antal provt.platser :	5
Sedimenttyp :	lergyttja	Provtagningsredskap :	van Veen (0,1 m^2)
Lukt av H_2S :	Ja	Maskstorlek :	1 mm
Ansv provt :	Stefan Tobiasson	Konservering :	70% EtOH + glycerol

Belastning på Havsområdet *(www.vattenwebb.smhi.se)*

	TotN [ton/år]	TotP [ton/år]
Direktutsläpp punktkällor	30,04	0,48
Sjö & Vattendrag	0,00	0,00
Skog & Hygge	1,43	0,04
Myr	0,09	0,00
Jordbruk	33,66	0,47
Övrigt	1,07	0,03
Urbant inkl. dagvatten	2,29	0,09
Enskilda avlopp	1,08	0,08
Avloppsreningsverk	0,00	0,00
Industri	0,00	0,00
Internbelastning	0,00	0,00
Nettoutbyte m övr vattenf	-63,54	-1,08
Atmosfärsdep på vattenytan	2,24	0,02
Totalt	8,34	0,13

Maxdjup [m] :	10,0
Area [km²] :	3
Volym [km³] :	0,01

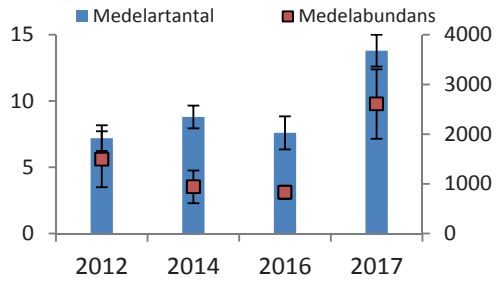
Havsområdet belastas av :
Sölvesborgs ARV

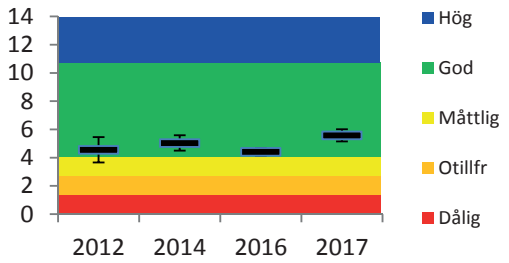
Intressenter i VfVH och BKLf :
Sölvesborgs Kommun
Lst Blekinge

Provtagningsresultat och tillståndsklassning *(Naturvårdsverket 2007)*

	2017		2017	STATUS
Totalt antal taxa :	22	BQI_m :	5,58	
Medelantal taxa :	13,8	20%-percentil :	5,15	God
Medelabundans (ind/m^2) :	2606	Ekol.kval.kvot :	0,37	
Medelbiomassa (gWW/m^2) :	83,6			
Medeldiversitet (Shannon):	1,89	Ekologisk status (saml bedömn VISS):		Otillfredsst

Statusklassning och summavärden i diagramform





Kommentar:

Havsområdet Sölvesborgsviken hade enligt bottenfaunaundersökningen 2017 GOD status. Artrikedomen var hög med i medeltal nästan 14 arter även om ingen av dessa tillhör de som betraktas som känsliga mot övergödning och syrebrist. Flera arter tillhör dessutom snarare de växtklädda bottnarna än lever nere i sedimentbottnar vilket kan förklaras av att djupet bara var mellan 5 och 8 meter. Följaktligen fanns det också en del växter i proverna. Även abundansen var hög . Biomassan dominerades främst av musslor men även havsborstmasken *Hediste diversicolor* var vanlig och bidrog med drygt 20%. Såväl artantal som abundans var märkbart högre än de tre föregående undersökningarna i området, bl a beroende på att det inte var exakt samma stationer som provtogs. Sölvesborgsviken har vid några tillfällen sedan 1991 provtagits med fler än 3 stationer och överlag har den ekologiska statusen klassats som god.

Järnavikafjärden sek namn

2017-05-03

Kluster : Järna

Station :	JF1	JF2	JF3	JF4	JF5	JF6	JF7	JF8	JF9	TÖ			
Djup :	7,4	7,4	11,1	9,4	15,3	8,5	9,4	8,5	8,5	15,5	Medel-		
Glödförlust :	22,29	23,05	4,44	22,51	0,87	22,97	0,91	24,37	23,83	1,61	abund	SE	andel
Halicryptus spinulosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	2	2,5	0,1%
Bylgides sarsi	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	1	0,8	0,0%
Hediste diversicolor	8	0	0	0	33	8	116	0	8	8	18	11,4	1,0%
Fabricia stellaris	0	0	0	0	67	0	42	0	0	0	11	7,4	0,6%
Pygospio elegans	0	0	8	0	765	0	258	0	0	291	132	79,0	7,0%
Marenzelleria	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	2	2,5	0,1%
Oligochaeta	241	158	33	50	58	116	250	158	8	58	113	27,2	6,0%
Lekanesphaera hookeri hookeri	0	0	8	8	0	8	0	17	0	0	4	1,9	0,2%
Saduria entomon	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	1	0,8	0,0%
Idotea balthica	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0,8	0,0%
Jaera	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	1	0,8	0,0%
Monoporeia affinis	50	100	92	67	0	75	0	17	17	0	42	12,5	2,2%
Corophium volutator	0	50	0	0	0	17	17	0	8	0	9	5,0	0,5%
Crangon crangon	0	0	0	0	8	0	0	8	0	0	2	1,1	0,1%
Ceratopogonidae	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,8	0,0%
Chironomidae	532	649	374	241	0	383	233	524	183	83	320	66,1	17,0%
Chironomus plumosus	566	366	75	474	0	1007	0	341	441	0	327	102,2	17,4%
Theodoxus fluviatilis	0	0	0	0	0	0	17	8	0	0	2	1,8	0,1%
Hydrobia	0	0	8	33	258	75	1714	125	17	308	254	165,9	13,5%
Potamopyrgus antipodarum	200	158	158	67	0	67	8	58	225	8	95	26,4	5,0%
Mytilus edulis	0	0	33	0	183	0	275	8	0	216	72	34,3	3,8%
Cerastoderma glaucum	42	17	17	25	17	58	50	50	0	17	29	6,1	1,5%
Limecola balthica	857	358	250	208	141	225	191	383	641	133	339	74,8	18,0%
Mya arenaria	166	58	100	83	58	108	108	125	116	92	101	10,1	5,4%
Summa abundans (ind/m2)	2671	1913	1156	1256	1614	2146	3303	1830	1664	1240	1879	215,1	
Summa artal arter	10	9	12	10	11	12	16	14	10	11	11,5	0,7	
BQI	3,87	3,54	5,53	3,67	5,57	3,32	5,90	4,02	4,49	5,41			
Totalt antal arter i havsområdet	24												

Station :	JF1	JF2	JF3	JF4	JF5	JF6	JF7	JF8	JF9	TÖ			
Djup :	7,4	7,4	11,1	9,4	15,3	8,5	9,4	8,5	8,5	15,5	Medel-		
Glödförlust :	22,29	23,05	4,44	22,51	0,87	22,97	0,91	24,37	23,83	1,61	biom	SE	andel
Halicryptus spinulosus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,48	0,25	0,25	0,4%
Bylgides sarsi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,00	0,00	0,0001	0,0001	0,0%
Hediste diversicolor	4,16	0,00	0,00	0,00	0,12	0,93	0,66	0,00	1,70	0,01	0,76	0,42	1,1%
Fabricia stellaris	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,004	0,00	0,00	0,00	0,001	0,001	0,0%
Pygospio elegans	0,00	0,00	0,001	0,00	0,08	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,0%
Marenzelleria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,0%
Oligochaeta	0,02	0,02	0,003	0,005	0,01	0,01	0,02	0,02	0,001	0,01	0,011	0,003	0,0%
Lekanesphaera hookeri hookeri	0,00	0,00	0,02	0,05	0,00	0,02	0,00	0,16	0,00	0,00	0,03	0,02	0,0%
Saduria entomon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,001	0,001	0,0%
Idotea balthica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,01	0,01	0,0%
Jaera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,00	0,00	0,0001	0,0001	0,0%
Monoporeia affinis	0,02	0,14	0,27	0,39	0,00	0,02	0,00	0,04	0,01	0,00	0,09	0,04	0,1%
Corophium volutator	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,10	0,05	0,00	0,07	0,00	0,05	0,03	0,1%
Crangon crangon	0,00	0,00	0,00	0,00	2,77	0,00	0,00	1,04	0,00	0,00	0,38	0,29	0,5%
Ceratopogonidae	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,0%
Chironomidae	1,29	0,89	0,79	0,56	0,00	1,53	0,11	1,16	0,65	0,07	0,70	0,17	1,0%
Chironomus plumosus	14,19	6,83	1,08	8,86	0,00	19,49	0,00	5,74	8,09	0,00	6,43	2,09	9,1%
Theodoxus fluviatilis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,21	0,00	0,00	0,06	0,04	0,1%
Hydrobia	0,00	0,00	0,04	0,30	1,93	0,77	11,06	0,99	0,11	2,10	1,73	1,07	2,4%
Potamopyrgus antipodarum	0,97	1,19	1,11	0,35	0,00	0,66	0,04	0,57	1,74	0,07	0,67	0,18	0,9%
Mytilus edulis	0,00	0,00	0,16	0,00	41,44	0,00	16,90	0,63	0,00	46,38	10,55	5,81	14,9%
Cerastoderma glaucum	9,65	1,34	0,17	10,19	0,06	14,22	0,27	0,99	0,00	1,26	3,82	1,69	5,4%
Limecola balthica	22,69	35,16	34,97	34,39	30,30	23,45	22,17	60,23	25,23	32,00	32,06	3,54	45,3%
Mya arenaria	3,60	0,36	32,31	24,58	0,24	25,52	3,62	34,47	1,28	5,47	13,15	4,49	18,6%
Summa biomassa (gWW/m2)	56,6	46,2	70,9	79,7	77,0	86,7	55,3	106,3	38,9	89,9	70,8	6,7	

Info om Havsområde och provtagning			
Havsområde :	Järnaviksfjärden	Provtagningsdatum :	2017-05-03
Typområde :	8; Blekinge skärgårds och Kalmarsunds inre kustvatten	Kluster :	Järna
Djupintervall :	7,5-15,5 m	Antal provt.platser :	10
Sedimenttyp :	Mest lergyttjor	Provtagningsredskap :	van Veen (0,1 m^2)
Lukt av H_2S :	Ja, vid lergyttja	Maskstorlek :	1 mm
Ansv provt :	Stefan Tobiasson	Konservering :	70% EtOH + glycerol

Belastning på Havsområdet *(www.vattenwebb.smhi.se)*

	TotN [ton/år]	TotP [ton/år]
Direktutsläpp punktkällor	0,00	0,00
Sjö & Vattendrag	0,18	0,00
Skog & Hygge	5,12	0,10
Myr	0,11	0,00
Jordbruk	7,42	0,17
Övrigt	0,89	0,02
Urbant inkl. dagvatten	0,10	0,00
Enskilda avlopp	0,34	0,03
Avloppsreningsverk	0,00	0,00
Industri	0,00	0,00
Internbelastning	0,00	0,00
Nettoutbyte m övr vattenf	-11,72	-0,25
Atmosfärsdep på vattenytan	2,81	0,02
Totalt	5,25	0,09

Maxdjup [m] :	16,0
Area [km²] :	4
Volym [km³] :	0,02

Havsområdet belastas av :

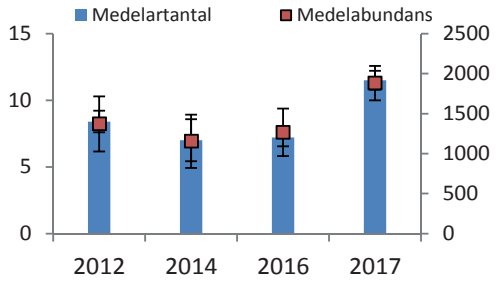
Intressenter i VfVH och BKLf :

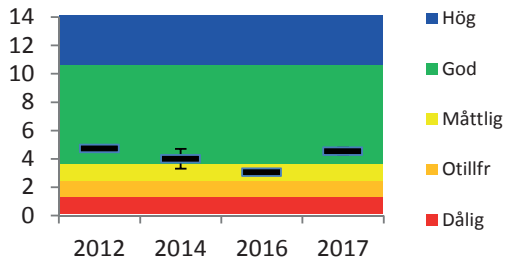
Ronneby Kommun
Karlshamns kommun
Lst Blekinge

Provtagningsresultat och tillståndsklassning *(Naturvårdsverket 2007)*

	2017		2017	STATUS
Totalt antal taxa :	24	BQI_m :	4,53	
Medelantal taxa :	11,5	20%-percentil :	4,28	God
Medelabundans (ind/m^2) :	1879	Ekol.kval.kvot :	0,31	
Medelbiomassa (gWW/m^2) :	70,8			
Medeldiversitet (Shannon):	1,80	Ekologisk status (saml bedömn VISS):		Måttlig

Statusklassning och summavärden i diagramform





Kommentar:

Havsområdet Järnaviksfjärden provtas sedan 2017 med 10 stationer i st f som tidigare 5 (2012-2016). Djupet på stationerna ligger på mellan 7 och 15 m och flertalet av stationerna har ett gyttjigt sediment med lukt av svavelväte. Trots detta hade många stationer högt artantal med flera arter som betraktas som känsliga för övergödning och syrebrist. Inslaget av arter som tvärtom är väldigt tåliga, som fjäder-mygglarver (*Chironomidae*) och gördelmaskar (*Oligochaeta*) (tillsammans 40% av abundansen), var också stort. Biomassan dominerades av musslor men fjädermygglarverna bidrog till lite över 10% av den totala biomassan som överlag var ganska måttlig. Sammantaget innebar resultaten att den ekologiska statusen klassas som GOD. De fåtal tillfällen sedan 1991 som havsområdet provtagits med fler stationer än tre har den ekologiska statusen också varit god.

Ronnebyfjärden

2017-05-03

Kluster : Ronne

Station :	RF1	RF11	RF1Lnu	RF2	RF3	RF3M	RF4	RF5	RF7	RY			
Djup :	7,1	8,2	11,5	8,2	8,9	13,3	13,6	13,7	7,1	9,9	Medel-		
Glödförlust :	18,85	0,68	22,16	25,90	24,86	25,45	25,98	3,80	25,15	25,00	abund	SE	andel
Halicryptus spinulosus	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0,8	0,0%
Hediste diversicolor	8	42	0	8	0	0	0	0	0	25	8	4,5	0,3%
Fabricia stellaris	0	624	0	0	0	0	0	0	0	0	62	62,4	2,4%
Pygospio elegans	0	1805	8	50	33	17	58	349	8	141	247	176,3	9,5%
Marenzelleria	125	42	0	67	92	8	17	0	0	17	37	13,9	1,4%
Oligochaeta	75	366	225	92	58	100	250	50	258	283	176	35,7	6,7%
Mysis	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	1	0,8	0,0%
Heterotanais oerstedi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	2	1,7	0,1%
Saduria entomon	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	1,1	0,1%
Idotea balthica	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,7	0,1%
Jaera	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,8	0,0%
Gammarus	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,7	0,1%
Monoporeia affinis	0	0	0	25	50	17	67	0	8	0	17	7,5	0,6%
Corophium volutator	0	0	0	0	0	0	0	0	141	0	14	14,1	0,5%
Chironomidae	566	8	749	524	923	516	890	358	657	4268	946	378,5	36,3%
Chironomus plumosus	183	0	83	92	250	25	141	0	1131	141	205	106,1	7,9%
Theodoxus fluviatilis	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,8	0,0%
Hydrobia	275	2313	58	191	33	25	250	216	58	308	373	218,2	14,3%
Potamopyrgus antipodarum	233	8	141	33	316	75	92	58	424	42	142	43,7	5,5%
Bithynia tentaculata	0	0	0	0	0	8	0	0	8	0	2	1,1	0,1%
Mytilus edulis	33	0	8	0	25	25	42	25	8	67	23	6,5	0,9%
Cerastoderma glaucum	133	33	0	33	108	8	0	17	50	0	38	14,8	1,5%
Limecola balthica	300	241	166	133	191	116	175	158	324	175	198	21,8	7,6%
Mya arenaria	158	241	50	33	67	92	42	33	108	266	109	27,1	4,2%
Summa abundans (ind/m2)	2146	5724	1489	1281	2146	1032	2030	1273	3186	5757	2606	557,8	
Summa artal arter	16	11	9	12	12	13	12	10	13	13	12,1	0,6	
BQI	5,67	5,92	2,59	3,51	4,30	3,79	3,17	4,22	3,95	2,22			
Totalt antal arter i havsområdet	24												

Station :	RF1	RF11	RF1Lnu	RF2	RF3	RF3M	RF4	RF5	RF7	RY			
Djup :	7,1	8,2	11,5	8,2	8,9	13,3	13,6	13,7	7,1	9,9	Medel-		
Glödförlust :	18,85	0,68	22,16	25,90	24,86	25,45	25,98	3,80	25,15	25,00	biom	SE	andel
Halicryptus spinulosus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,001	0,001	0,0%
Hediste diversicolor	0,07	0,14	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,14	0,09	0,3%
Fabricia stellaris	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,0%
Pygospio elegans	0,00	0,18	0,001	0,005	0,003	0,002	0,01	0,03	0,001	0,01	0,02	0,02	0,0%
Marenzelleria	0,98	0,47	0,00	1,22	3,35	0,03	0,09	0,00	0,00	0,13	0,63	0,33	1,1%
Oligochaeta	0,01	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,005	0,03	0,03	0,02	0,00	0,0%
Mysis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,004	0,004	0,0%
Heterotanais oerstedi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,002	0,0002	0,0002	0,0%
Saduria entomon	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,001	0,001	0,001	0,0%
Idotea balthica	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,1%
Jaera	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0005	0,0005	0,0%
Gammarus	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,001	0,001	0,0%
Monoporeia affinis	0,00	0,00	0,00	0,002	0,02	0,04	0,07	0,00	0,001	0,00	0,01	0,01	0,0%
Corophium volutator	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,06	0,06	0,1%
Chironomidae	1,34	0,002	1,48	2,21	3,83	0,54	1,10	0,93	2,74	34,00	4,82	3,26	8,6%
Chironomus plumosus	2,21	0,00	0,79	1,25	4,35	0,27	2,21	0,00	19,76	3,62	3,45	1,87	6,1%
Theodoxus fluviatilis	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,003	0,003	0,0%
Hydrobia	1,33	8,03	0,27	1,13	0,21	0,06	1,19	1,03	0,33	1,32	1,49	0,74	2,6%
Potamopyrgus antipodarum	1,38	0,03	0,58	0,14	1,73	0,40	0,39	0,25	1,40	0,06	0,64	0,20	1,1%
Bithynia tentaculata	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,49	0,00	0,12	0,08	0,2%
Mytilus edulis	1,32	0,00	0,12	0,00	4,89	0,12	0,25	6,31	0,25	0,10	1,34	0,73	2,4%
Cerastoderma glaucum	19,64	26,95	0,00	0,33	16,63	0,41	0,00	1,58	0,71	0,00	6,62	3,25	11,8%
Limecola balthica	31,43	12,82	19,79	22,90	35,32	13,75	20,87	23,96	26,46	26,64	23,40	2,24	41,6%
Mya arenaria	13,44	33,13	16,72	0,09	6,07	8,01	1,12	1,93	51,69	2,68	13,49	5,30	24,0%
Summa biomassa (gWW/m2)	73,5	81,9	39,8	29,6	76,4	24,3	27,4	36,0	104,5	69,5	56,3	8,9	

Info om Havsområde och provtagning			
Havsområde :	Ronnebyfjärden	Provtagningsdatum :	2017-05-03
Typområde :	8; Blekinge skärgårds och Kalmarsunds inre kustvatten	Kluster :	Ronnebyfjärden
Djupintervall :	7-14 m	Antal provt.platser :	10
Sedimenttyp :	Mest lergyttjor	Provtagningsredskap :	van Veen (0,1 m^2)
Lukt av H_2S :	Ja, vid lergyttja	Maskstorlek :	1 mm
Ansv provt :	Stefan Tobiasson	Konservering :	70% EtOH + glycerol

Belastning på Havsområdet *(www.vattenwebb.smhi.se)*

	TotN [ton/år]	TotP [ton/år]
Direktutsläpp punktkällor	2,05	0,22
Sjö & Vattendrag	26,75	0,00
Skog & Hygge	135,61	3,08
Myr	5,11	0,09
Jordbruk	91,69	1,70
Övrigt	9,33	0,20
Urbant inkl. dagvatten	6,20	0,34
Enskilda avlopp	3,86	0,27
Avloppsreningsverk	41,95	0,84
Industri	0,00	0,00
Internbelastning	0,00	0,57
Nettoutbyte m övr vattenf	-299,65	-6,97
Atmosfärsdep på vattenytan	7,79	0,05
Totalt	30,69	0,39

Maxdjup [m] :	15,0
Area [km²] :	10
Volym [km³] :	0,05

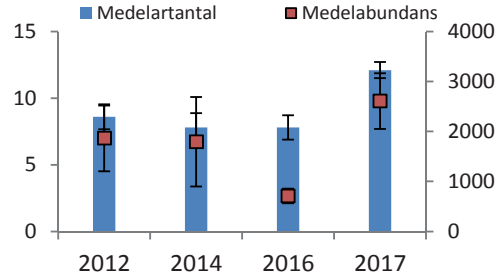
Havsområdet belastas av :
Ronnebyån
Ronneby ARV
Skärgårdslax AB

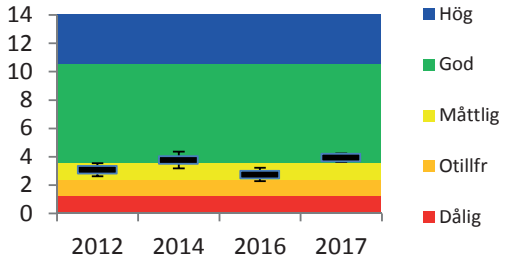
Intressenter i VfVH och BKLf :
Ronneby Kommun
Lst Blekinge
Ronnebyåns Vattenvårdsförbund
Tarkett AB

Provtagningsresultat och tillståndsklassning *(Naturvårdsverket 2007)*

	2017		2017	STATUS
Totalt antal taxa :	24	BQI_m :	3,93	
Medelantal taxa :	12,1	20%-percentil :	3,63	God
Medelabundans (ind/m^2) :	2606	Ekol.kval.kvot :	0,26	
Medelbiomassa (gWW/m^2) :	56,3			
Medeldiversitet (Shannon):	1,75	Ekologisk status (saml bedömn VISS):		Måttlig

Statusklassning och summavärden i diagramform





Kommentar:

Havsområdet Ronnebyfjärden provtas sedan 2017 med 10 stationer i st f som tidigare 5 (2012-2016). Den ekologiska statusen var 2017 GOD och låg aningen högre än de närmast föregående åren. De fåtal tillfällen sedan 1991 som havsområdet provtagits med fler stationer än tre har den ekologiska statusen också varierat mellan god och måttlig men det finns en avtagande tendens för BQI-värdena under perioden. Djupet på stationerna ligger på mellan 7 och 14 m och alla stationer utom en hade ett gyttjigt sediment med lukt av svavelväte. Många stationer hade högt artantal och det förekom arter som betraktas som känsliga mot övergödning och syrebrist. Inslaget av arter som tvärtom är väldigt tåliga, som fjädermygglarver (Chironomidae) och gördelmaskar (*Oligochaeta*) (tillsammans 51% av abundansen), var stort och bidrog till att ge hög abundans. Fjädermygglarverna bidrog till lite över 15% av den totala biomassan som var måttlig.

Del av Arkonahavets utsjövatten

2017-05-14
Kluster : NAT Trelleborg

Provtagning och analys har utförts av Stockholms Universitet

Station :	DM 106	DM 107	GT 10	GT 8	I:1	I:2	P 204	P 206	SK 4	SK 6			
Djup :	36,5	44	40,5	40	40,5	38,5	41	43	31,5	32	Medel-		
Glödförlust :	-	13,43	4,72	2,84	9,08	3,96	10,18	14,44	-	-	abund	SE	andel
Nematoda	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,9	0,0%
Priapulus caudatus	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	2	1,3	0,1%
Halicryptus spinulosus	146	0	0	115	29	105	0	0	9	26	43	17,9	2,0%
Bylgides sarsi	9	29	0	0	10	38	19	19	0	0	12	4,3	0,6%
Nephtys caeca	0	115	0	0	0	0	57	134	0	0	31	16,7	1,5%
Scoloplos armiger	0	0	928	220	545	239	57	0	0	0	199	98,4	9,5%
Fabriciola baltica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0,9	0,0%
Pygospio elegans	1003	0	115	0	19	96	0	0	1304	2864	540	298,5	25,8%
Polydora cornuta	0	0	29	0	0	0	19	0	0	0	5	3,3	0,2%
Polydora quadrilobata	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,9	0,1%
Marenzelleria	0	0	0	0	0	0	0	0	9	26	3	2,6	0,2%
Terebellides stroemi	0	0	0	10	0	57	0	0	0	9	8	5,7	0,4%
Ampharete baltica	0	0	172	10	134	230	10	0	69	489	111	49,5	5,3%
Aricidea cerrutii	0	0	29	29	10	10	0	0	0	0	8	3,7	0,4%
Capitella capitata	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	1,0	0,0%
Oligochaeta	17	0	0	19	0	0	10	0	0	120	17	11,7	0,8%
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0,9	0,0%
Diastylis rathkei	86	278	708	211	201	967	77	287	86	94	299	95,1	14,3%
Pontoporeia femorata	0	278	10	67	0	191	0	38	0	17	60	30,5	2,9%
Chironomidae	0	10	0	0	0	0	0	0	0	17	3	1,9	0,1%
Hydrobia	180	29	10	19	0	124	0	0	1484	2033	388	232,8	18,5%
Mytilus edulis	0	0	0	0	0	0	0	0	540	463	100	67,1	4,8%
Cerastoderma glaucum	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	2	1,1	0,1%
Limecola balthica	223	172	325	211	335	287	211	172	111	240	229	22,4	10,9%
Arctica islandica	0	19	0	0	0	48	0	0	0	0	7	5,0	0,3%
Mya arenaria	34	0	10	38	19	48	0	0	17	77	24	8,0	1,2%
Halacaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0,9	0,0%
Summa abundans (ind/m2)	1707	947	2354	947	1301	2450	459	651	3636	6509	2096	579,6	
Summa artal arter	9	9	12	11	9	14	8	5	10	17	10,4	1,1	
BQI	5,77	9,85	9,75	9,80	8,33	10,95	6,52	6,59	5,32	6,29			
Totalt antal arter i havsområdet	27												

Station :	DM 106	DM 107	GT 10	GT 8	I:1	I:2	P 204	P 206	SK 4	SK 6			
Djup :	36,5	44	40,5	40	40,5	38,5	41	43	31,5	32	Medel-		
Glödförlust :	-	13,43	4,72	2,84	9,08	3,96	10,18	14,44	-	-	biom	SE	andel
Nematoda	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0001	0,0001	0,0%
Priapulus caudatus	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,03	0,1%
Halicryptus spinulosus	1,50	0,00	0,00	0,69	0,66	2,00	0,00	0,00	0,02	1,22	0,61	0,23	1,7%
Bylgides sarsi	0,09	0,06	0,00	0,00	0,23	0,09	0,23	0,07	0,00	0,00	0,08	0,03	0,2%
Nephtys caeca	0,00	2,24	0,00	0,00	0,00	0,00	3,37	4,60	0,00	0,00	1,02	0,55	2,9%
Scoloplos armiger	0,00	0,00	11,84	3,04	6,26	1,12	0,75	0,00	0,00	0,00	2,30	1,24	6,5%
Fabriciola baltica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0004	0,0000	0,0000	0,0%
Pygospio elegans	1,00	0,00	0,11	0,00	0,02	0,10	0,00	0,00	1,30	2,86	0,54	0,30	1,5%
Polydora cornuta	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,005	0,003	0,0%
Polydora quadrilobata	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,002	0,002	0,0%
Marenzelleria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10	0,01	0,01	0,0%
Terebellides stroemi	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,01	0,09	0,06	0,3%
Ampharete baltica	0,00	0,00	0,30	0,004	0,20	0,22	0,02	0,00	0,09	0,30	0,11	0,04	0,3%
Aricidea cerrutii	0,00	0,00	0,05	0,09	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,1%
Capitella capitata	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,001	0,001	0,0%
Oligochaeta	0,02	0,00	0,00	0,001	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,05	0,01	0,01	0,0%
Ostracoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0%
Diastylis rathkei	0,32	0,41	1,10	0,52	0,40	1,95	0,21	0,70	0,67	0,43	0,67	0,16	1,9%
Pontoporeia femorata	0,00	0,57	0,09	0,20	0,00	0,75	0,00	0,21	0,00	0,12	0,19	0,08	0,6%
Chironomidae	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,03	0,03	0,1%
Hydrobia	0,71	0,04	0,01	0,05	0,00	0,22	0,00	0,00	3,49	6,46	1,10	0,69	3,1%
Mytilus edulis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,16	6,96	1,91	1,33	5,4%
Cerastoderma glaucum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	0,22	0,19	0,16	0,5%
Limecola balthica	43,79	0,71	1,75	5,18	61,84	37,25	37,67	0,36	7,16	51,13	24,68	7,57	70,2%
Arctica islandica	0,00	0,84	0,00	0,00	0,00	11,77	0,00	0,00	0,00	0,00	1,26	1,17	3,6%
Mya arenaria	0,37	0,00	0,01	0,48	0,74	0,82	0,00	0,00	0,17	0,18	0,28	0,10	0,8%
Halacaridae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,001	0,0001	0,0001	0,0%
Summa biomassa (gWW/m2)	47,8	4,9	15,5	10,8	70,4	56,9	42,3	5,9	26,7	70,3	35,2	8,2	

Info om Havsområde och provtagning			
Havsområde :	Del av Arkonahavets utsjövatten	Provtagningsdatum :	2017-05-14
Typområde :	7; Skånes kustvatten	Kluster :	NAT Trelleborg
Djupintervall :	32-44 m	Antal provt.platser :	10
Sedimenttyp :	mest leriga gyttjor en del med sand och silt	Provtagningsredskap :	van Veen (0,1 m^2)
Lukt av H_2S :	enstaka stationer (3av 10)	Maskstorlek :	1 mm
Ansv provt :	Caroline Raymond	Konservering :	70% EtOH + glycerol

Belastning på Havsområdet *(www.vattenwebb.smhi.se)*

	TotN [ton/år]	TotP [ton/år]
Direktutsläpp punktkällor		
Sjö & Vattendrag		
Skog & Hygge	Inga data på	
Myr		
Jordbruk	vattenwebb	
Övrigt		
Urbant inkl. dagvatten		
Enskilda avlopp		
Avloppsreningsverk		
Industri		
Internbelastning		
Nettoutbyte m övr vattenf		
Atmosfärsdep på vattenytan		
Totalt		

Maxdjup [m] :
Area [km²] :
Volym [km³] :

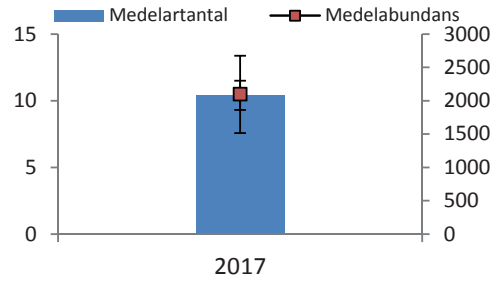
Havsområdet belastas av :

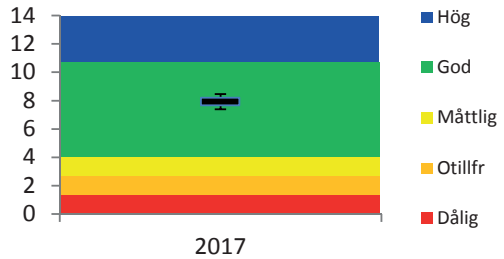
Intressenter i VfVH och BKLf :
HaV
Lst i Skåne län

Provtagningsresultat och tillståndsklassning *(Naturvårdsverket 2007)*

	2017		2017	STATUS
Totalt antal taxa :	27	BQI_m :	7,93	
Medelantal taxa :	10,4	20%-percentil :	7,40	God
Medelabundans (ind/m^2) :	2096	Ekol.kval.kvot :	0,53	
Medelbiomassa (gWW/m^2) :	35,2			
Medeldiversitet (Shannon):	1,59	Ekologisk status (saml bedömn VISS):		

Statusklassning och summavärden i diagramform





Kommentar:

Klustret NAT Trelleborg provtas inom den nationella miljöövervakningen varje år sedan 2007 av Stockholms Universitet. Området hade 2017 GOD status. Djupet på stationerna var mellan 32 och 44 meter och bottnarna bestod mestadels av leriga och gyttjiga sediment, ibland med instag av sand och silt. Trots det stora djupet var det bara enstaka stationer som uppvisade (svag) doft av svavelväte. Antalet arter var förhållandevis högt med flera arter som i Östersjön betraktas som känsliga för låga syrehalter. Inslaget av arter som vi finner i Öresund var påtagligt och antalsmässigt dominerade olika arter av borstmaskar, fr a den lilla sandrörsbyggande *Pygospio elegans* . Totalbundansen och biomassan var måttlig. Under de år som provtagning har utförts i området har statusen alltid legat i klassen GOD med medianvärde för BQI som varierat mellan 5 och knappt 8.

Del av Hanöbuktens utsjövatten

2017-05-17 -- 2017-05-23

Kluster : REG VHanö

Provtagning och analys har utförts av Medins Havs och Vattenkonsulter AB

Station :	HANO1	HANO2	HANO3	HANO4	HANO5	HANO6	HANO7	HANO8	HANO9	HANO10	HANO11	HANO12	HANO13	HANO14	HANO15	HANO16	HANO17	HANO18	HANO19	HANO20			
Djup :	28,3	40	42,4	20,1	13,5	41,2	39,6	23	15,8	39	23,7	16,2	24,3	23,6	20,3	23,8	19,9	20,8	20,5	17,9	Medel-		
Glödförlust :	0,30	0,50	-	0,40	0,40	0,90	1,10	0,20	0,40	0,90	0,30	0,40	0,20	0,60	0,30	4,50	0,20	0,20	0,30	0,20	abund	SE	andel
Nemertea	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,0%
Halicryptus spinulosus	60	30	0	0	0	400	40	0	0	100	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	34	20,2	1,3%
Ampharete baltica	0	140	0	0	0	350	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	18,5	1,0%
Oligochaeta	280	0	120	0	970	300	40	360	40	140	20	880	10	240	0	60	60	20	150	0	185	61,9	6,9%
Hediste diversicolor	0	0	0	0	810	0	0	0	840	0	0	320	0	40	0	0	0	0	200	160	119	57,4	4,5%
Marenzelleria	100	0	0	120	50	0	40	80	0	40	40	40	40	0	40	140	60	20	0	0	41	9,4	1,5%
Pygospio elegans	2420	750	320	2620	40	4250	120	640	40	1400	1040	0	1550	320	1880	460	1500	1960	8750	1600	1583	448,0	59,6%
Terebellides stroemi	0	190	0	0	0	350	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	19,4	1,1%
Bathyporeia pilosa	60	0	0	960	10	0	0	0	0	0	140	0	20	0	520	0	0	0	0	0	86	53,1	3,2%
Diastylis rathkei	20	110	80	0	0	250	40	0	0	160	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0	35	14,9	1,3%
Diastylis sp.	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,0	2,0	0,1%
Gammarus salinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	4,0	4,0	0,2%
Monoporeia affinis	0	0	0	0	0	50	240	0	0	280	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	30	17,9	1,1%
Pontoporeia femorata	0	10	0	0	0	250	80	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	12,9	0,7%
Hydrobiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,0%
Cerastoderma glaucum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	0	16	16,0	0,6%
Macoma balthica	160	250	120	20	10	1150	200	0	0	440	40	0	60	160	100	200	40	40	80	180	163	57,4	6,1%
Mya arenaria	0	0	0	10	0	0	0	0	0	60	0	0	120	0	20	0	40	100	180	80	31	11,5	1,1%
Mya cf arenaria	20	0	0	0	0	0	40	40	0	0	140	0	0	0	0	40	0	0	0	0	14	7,4	0,5%
Mytilus edulis	0	850	640	0	20	950	80	0	0	60	0	0	0	2160	20	0	0	60	20	10	244	120,6	9,2%
Summa abundans (ind/m2)	3120	2340	1280	3730	1910	8300	960	1120	920	2760	1440	1240	1850	3000	2580	920	1700	2220	9700	2030	2656	519,2	
Summa artal arter	8	9	5	5	7	10	11	4	3	12	7	3	8	6	6	6	5	7	7	5	6,7	0,5	
BQI	4,78	6,00	3,70	5,83	2,66	6,49	9,45	2,60	2,76	7,39	5,65	1,25	5,23	4,00	5,85	4,06	3,76	4,86	4,67	3,95			
Totalt antal arter i havsområdet	20																						

Station :	HANO1	HANO2	HANO3	HANO4	HANO5	HANO6	HANO7	HANO8	HANO9	HANO10	HANO11	HANO12	HANO13	HANO14	HANO15	HANO16	HANO17	HANO18	HANO19	HANO20			
Djup :	28,3	40	42,4	20,1	13,5	41,2	39,6	23	15,8	39	23,7	16,2	24,3	23,6	20,3	23,8	19,9	20,8	20,5	17,9	Medel-		
Glödförlust :	0,30	0,50	-	0,40	0,40	0,90	1,10	0,20	0,40	0,90	0,30	0,40	0,20	0,60	0,30	4,50	0,20	0,20	0,30	0,20	biom	SE	andel
Nemertea	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,005	0,005	0,0%
Halicryptus spinulosus	0,34	0,05	0,00	0,00	0,00	1,90	0,04	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,10	0,3%
Ampharete baltica	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,0%
Oligochaeta	0,25	0,00	0,08	0,00	0,62	0,14	0,03	0,20	0,02	0,12	0,01	0,50	0,001	0,24	0,00	0,01	0,03	0,01	0,10	0,00	0,12	0,04	0,2%
Hediste diversicolor	0,00	0,00	0,00	0,00	4,14	0,00	0,00	0,00	6,50	0,00	0,00	0,60	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,92	0,68	0,38	1,1%
Marenzelleria	1,14	0,00	0,00	1,00	0,004	0,00	0,12	0,61	0,00	0,10	0,20	1,00	0,32	0,00	0,14	1,07	0,48	0,41	0,00	0,00	0,33	0,09	0,5%
Pygospio elegans	2,32	0,32	1,20	2,89	0,01	9,20	0,25	0,45	0,03	2,16	1,15	0,00	0,88	0,30	1,11	0,47	2,24	1,53	13,70	0,66	2,04	0,76	3,4%
Terebellides stroemi	0,00	5,14	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,26	0,5%
Bathyporeia pilosa	0,12	0,00	0,00	1,83	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,05	0,00	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,12	0,3%
Diastylis rathkei	0,27	1,07	1,00	0,00	0,00	1,00	0,56	0,00	0,00	0,94	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,09	0,5%
Diastylis sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,002	0,002	0,0%
Gammarus salinus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,1%
Monoporeia affinis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	1,22	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,16	0,09	0,3%
Pontoporeia femorata	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	1,60	0,64	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,08	0,2%
Hydrobiidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0001	0,0001	0,0%
Cerastoderma glaucum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,60	0,00	0,58	0,58	1,0%
Macoma balthica	3,21	43,44	48,80	13,27	4,94	5,00	12,85	0,00	0,00	12,63	2,45	0,00	8,21	19,28	3,13	5,83	6,63	18,27	8,09	8,81	11,24	2,95	18,5%
Mya arenaria	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	3,45	0,00	5,34	0,00	3,01	32,84	20,40	21,37	4,41	2,06	7,3%
Mya cf arenaria	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,72	0,00	0,00	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,11	0,3%
Mytilus edulis	0,00	27,24	20,60	0,00	3,27	146,70	4,54	0,00	0,00	12,48	0,00	0,00	0,00	528,01	0,31	0,00	0,00	37,10	5,10	8,13	39,67	26,74	65,5%
Summa biomassa (gWW/m2)	7,8	77,5	71,7	19,9	13,0	167,0	20,5	2,0	6,6	31,8	6,6	2,1	13,5	548,8	11,6	8,6	12,4	90,3	59,5	40,9	60,60	27,28	

Info om Havsområde och provtagning		Provtagningsdatum :	2017-05-17 -- 23
Havsområde :	Del av Hanöbuktens utsjövatten	Kluster :	REG VHan
Typområde :	7; Skånes kustvatten		
Djupintervall :	13-43 m	Antal provt.platser :	20
Sedimenttyp :	sand och grus	Provtagningsredskap :	van Veen (0,1 m^2)
Lukt av H_2S :	nej	Maskstorlek :	1 mm
Ansv provt :	Medins Havs och Vattenkonsulter AB	Konservering :	70% EtOH + glycerol

Belastning på Havsområdet *(www.vattenwebb.smhi.se)*

	TotN [ton/år]	TotP [ton/år]
Direktutsläpp punktkällor		
Sjö & Vattendrag		
Skog & Hygge	Inga data på	
Myr		
Jordbruk	vattenwebb	
Övrigt		
Urbant inkl. dagvatten		
Enskilda avlopp		
Avloppsreningsverk		
Industri		
Internbelastning		
Nettoutbyte m övr vattenf		
Atmosfärsdep på vattenytan		
Totalt		

Maxdjup [m] :
Area [km²] :
Volym [km³] :

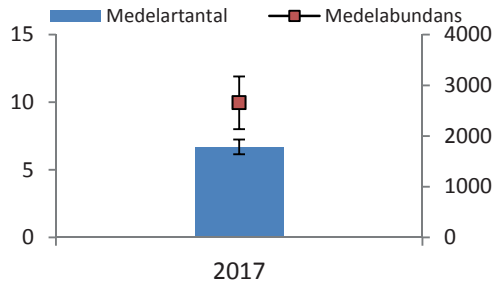
Havsområdet belastas av :
Simrishamns ARV
Kiviks ARV
Kiviks musteri

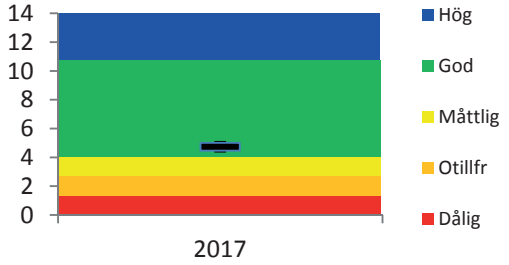
Intressenter i VfVH och BKLf :
HaV
Lst i Skåne län
Simrishamns kommun

Provtagningsresultat och tillståndsklassning *(Naturvårdsverket 2007)*

	2017		2017	STATUS
Totalt antal taxa :	20	BQI_m :	4,74	
Medelantal taxa :	6,7	20%-percentil :	4,40	God
Medelabundans (ind/m^2) :	2656	Ekol.kval.kvot :	0,31	
Medelbiomassa (gWW/m^2) :	60,6			
Medeldiversitet (Shannon):	1,01	Ekologisk status (saml bedömn VISS):		

Statusklassning och summavärden i diagramform





Kommentar:

Det regionala klustret NAT V Hanöbukten har provtagits varje år sedan 2007. Den ekologiska statusen var 2017, liksom tidigare år, GOD. Djupet på de 20 stationerna varierade mellan 13 och 42 meter och flertalet hade ett sandigt eller grusigt sediment med lågt organiskt innehåll. Antalet arter var måttligt men det förekom några arter som betraktas som känsliga för övergödning och låga syrehalter. Biomassan var överlag låg på de flesta stationerna men mycket blåmusslor på några platser gjorde att den i medeltal ändå var måttlig. Blåmusslorna utgjorde i snitt 60% av biomassan, vilket är mycket på en mjukbotten. Abundansen var överlag hög beroende på många *Pygospio elegans* , en sandrörsbyggande liten havsborstmask.

Del av Bornholmshavets utsjövatten (+Del av Hanöbuktens utsjövatten (PMK54))

Provtagning och analys har utförts av Stockholms Universitet

2017-05-13

Kluster : NAT Utklippan

Station :	PMK 14	PMK 15	PMK 16	PMK 17	PMK 18	PMK 19	PMK 52	PMK 53	TORH 11	PMK 54			
Djup :	54	42	50,5	42	40	45,5	44	44,5	52,5	30	Medel-		
Glödförlust :	-	1,52	1,26	1,56	0,74	1,12	-	-	-	-	abund	SE	andel
Nemertea	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	1	0,9	0,1%
Halicryptus spinulosus	43	51	34	60	34	43	43	34	51	0	39	5,1	3,6%
Bylgides sarsi	0	34	0	9	26	17	9	9	17	0	12	3,7	1,1%
Scoloplos armiger	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6,0	0,5%
Pygospio elegans	0	146	51	137	180	43	172	94	60	86	97	19,0	8,8%
Marenzelleria	0	154	94	146	34	9	0	0	0	94	53	20,0	4,8%
Terebellides stroemi	0	17	69	0	17	43	86	9	17	0	26	9,6	2,3%
Oligochaeta	0	0	0	0	0	0	0	17	0	43	6	4,4	0,5%
Mysidae	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	1	0,9	0,1%
Diastylis rathkei	9	43	0	43	26	34	129	9	0	0	29	12,3	2,6%
Saduria entomon	9	9	9	9	0	34	9	34	94	0	21	9,1	1,9%
Gammarus	0	0	0	0	51	0	0	17	0	0	7	5,2	0,6%
Monoporeia affinis	0	17	0	0	17	0	0	60	0	0	9	6,1	0,9%
Pontoporeia femorata	0	103	51	9	240	463	26	0	60	0	95	47,0	8,6%
Corophium volutator	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	5	5,1	0,5%
Mytilus edulis	0	9	17	86	1415	77	0	2110	146	17	388	235,4	35,2%
Limecola balthica	523	326	292	429	77	403	274	111	557	51	304	56,9	27,6%
Halacaridae	0	0	0	0	0	0	0	9	0	9	2	1,1	0,2%
Summa abundans (ind/m2)	643	909	617	926	2127	1166	746	2521	1055	300	1101	220,0	
Summa artal arter	5	11	8	9	12	10	8	13	9	6	9,1	0,8	
BQI	4,52	7,82	6,19	5,80	7,09	9,95	6,73	6,05	6,68	2,93			
Totalt antal arter i havsområdet	18												

Station :	PMK 14	PMK 15	PMK 16	PMK 17	PMK 18	PMK 19	PMK 52	PMK 53	TORH 11	PMK 54			
Djup :	54	42	50,5	42	40	45,5	44	44,5	52,5	30	Medel-		
Glödförlust :	-	1,52	1,26	1,56	0,74	1,12	-	-	-	-	biom	SE	andel
Nemertea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,01	0,0%
Halicryptus spinulosus	1,30	0,68	0,08	1,31	0,90	0,24	0,43	0,42	2,07	0,00	0,74	0,21	0,8%
Bylgides sarsi	0,00	0,30	0,00	0,09	0,15	0,05	0,04	0,05	0,03	0,00	0,07	0,03	0,1%
Scoloplos armiger	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07	0,1%
Pygospio elegans	0,00	0,15	0,05	0,14	0,18	0,04	0,17	0,09	0,06	0,09	0,10	0,02	0,1%
Marenzelleria	0,00	0,80	0,61	1,17	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,66	0,36	0,13	0,4%
Terebellides stroemi	0,00	0,15	0,44	0,00	0,03	0,46	0,61	0,07	0,09	0,00	0,19	0,07	0,2%
Oligochaeta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,08	0,01	0,01	0,0%
Mysidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,001	0,001	0,0%
Diastylis rathkei	0,10	0,60	0,00	0,37	0,30	0,26	1,22	0,09	0,00	0,00	0,29	0,12	0,3%
Saduria entomon	6,40	2,15	0,01	0,01	0,00	15,77	4,56	0,79	0,23	0,00	2,99	1,59	3,2%
Gammarus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,0%
Monoporeia affinis	0,00	0,05	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,03	0,02	0,0%
Pontoporeia femorata	0,00	0,51	0,32	0,03	0,83	1,96	0,12	0,00	0,27	0,00	0,40	0,19	0,4%
Corophium volutator	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,05	0,05	0,1%
Mytilus edulis	0,00	0,57	21,63	10,46	139,64	10,03	0,00	190,83	29,53	0,01	40,27	21,41	43,1%
Limecola balthica	99,11	34,91	61,38	59,43	16,32	53,10	35,35	5,74	99,78	13,11	47,82	10,52	51,2%
Halacaridae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,001	0,0002	0,0001	0,0%
Summa biomassa (gWW/m2)	107,6	40,9	84,5	73,0	158,8	81,9	42,5	198,4	132,6	13,9	93,4	18,1	

Info om Havsområde och provtagning		Provtagningsdatum :	2017-05-13
Havsområde :	Del av Bornholmshavets utsjövatten	Kluster :	NAT Utklippan
Typområde :	9; Blekinge skärgård, och Kalmarsunds yttre kustvatten		
Djupintervall :	30-54 m	Antal provt.platser :	11
Sedimenttyp :	mest silt o sand ofta på lera	Provtagningsredskap :	van Veen (0,1 m^2)
Lukt av H_2S :	Nej	Maskstorlek :	1 mm
Ansv provt :	Caroline Raymond	Konservering :	70% EtOH + glycerol

Belastning på Havsområdet *(www.vattenwebb.smhi.se)*

	TotN [ton/år]	TotP [ton/år]
Direktutsläpp punktkällor		
Sjö & Vattendrag		
Skog & Hygge	Inga data på	
Myr		
Jordbruk	vattenwebb	
Övrigt		
Urbant inkl. dagvatten		
Enskilda avlopp		
Avloppsreningsverk		
Industri		
Internbelastning		
Nettoutbyte m övr vattenf		
Atmosfärsdep på vattenytan		
Totalt		

Maxdjup [m] :
Area [km²] :
Volym [km³] :

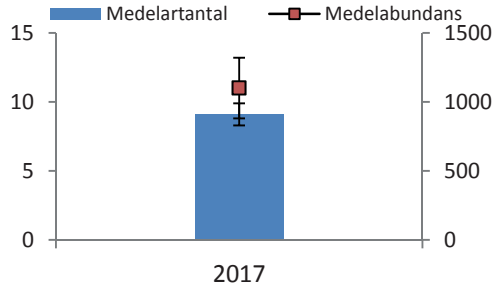
Havsområdet belastas av :

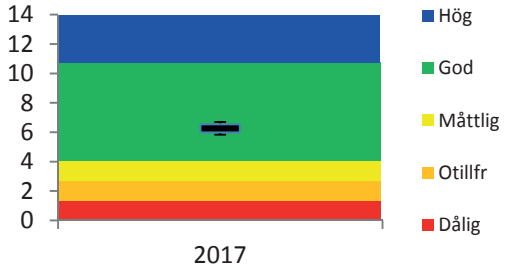
Intressenter i VfVH och BKLf :
HaV
Karlskrona Kommun
Lst Blekinge

Provtagningsresultat och tillståndsklassning *(Naturvårdsverket 2007)*

	2017		2017	STATUS
Totalt antal taxa :	18	BQI_m :	6,27	God
Medelantal taxa :	9,1	20%-percentil :	5,84	
Medelabundans (ind/m^2) :	1101	Ekol.kval.kvot :	0,42	
Medelbiomassa (gWW/m^2) :	93,4			
Medeldiversitet (Shannon):	1,42	Ekologisk status (saml bedömn VISS):		

Statusklassning och summavärden i diagramform





Kommentar:

Klustret NAT Utklippan provtas inom den nationella miljöövervakningen varje år sedan 2007 av Stockholms Universitet. Området hade 2017 GOD status. Djupet på stationerna var mellan 30 och 54 meter med bottnar som mestadels bestod av ett sandlager med varierad tjocklek överlagrande lera. Trots det stora djupet var det bara en station som uppvisade doft av svavelväte. Antalet arter var relativt högt och det fanns flera arter som betraktas som känsliga mot övergödning och låga syrehalter. Abundansen var måttlig och dominerades av musslor vilket innebar att den totala biomassan var tämligeh hög. Området har provtagits vid 15 tillfällen sedan 1995 och den ekologiska statusen har vid samtliga tillfällen klassats som god.

Gåsefjärden

2017-05-08

Kluster : Kåll/Gås

Station :	PMK6	TN14	TN15	TN6	TOR19			
Djup :	6,8	14,5	8,9	13,4	6,2	Medel-		
Glödförlust :	23,90	3,64	22,77	1,24	22,54	abund	SE	andel
Halicryptus spinulosus	0	8	0	8	0	3	2,0	0,2%
Hediste diversicolor	42	0	0	8	133	37	25,3	1,9%
Pygospio elegans	17	158	0	1406	0	316	274,1	16,1%
Marenzelleria	8	25	17	17	0	13	4,2	0,7%
Oligochaeta	175	125	42	75	266	136	39,5	7,0%
Saduria entomon	0	8	8	0	0	3	2,0	0,2%
Monoporeia affinis	17	75	92	0	0	37	19,4	1,9%
Corophium volutator	8	183	166	8	17	77	40,2	3,9%
Trichoptera	8	0	0	0	0	2	1,7	0,1%
Chironomidae	8	1032	441	0	0	296	202,5	15,1%
Chironomus plumosus	0	0	607	0	0	121	121,5	6,2%
Hydrobia	17	25	8	649	17	143	126,5	7,3%
Potamopyrgus antipodarum	133	233	92	50	141	130	30,5	6,6%
Cerastoderma glaucum	0	0	0	8	0	2	1,7	0,1%
Limecola balthica	899	574	491	250	707	584	108,3	29,8%
Mya arenaria	33	141	33	75	25	62	21,8	3,1%
Summa abundans (ind/m2)	1364	2587	1997	2554	1306	1962	276,6	
Summa artal arter	12	12	11	11	7	10,6	0,9	
BQI	3,54	3,44	4,03	2,83	1,71			
Totalt antal arter i havsområdet	16							

Station :	PMK6	TN14	TN15	TN6	TOR19			
Djup :	6,8	14,5	8,9	13,4	6,2	Medel-		
Glödförlust :	23,90	3,64	22,77	1,24	22,54	biom	SE	andel
Halicryptus spinulosus	0,00	4,63	0,00	1,30	0,00	1,19	0,90	1,8%
Hediste diversicolor	5,77	0,00	0,00	0,01	12,01	3,56	2,39	5,3%
Pygospio elegans	0,002	0,02	0,00	0,14	0,00	0,03	0,03	0,0%
Marenzelleria	0,47	0,20	1,27	0,43	0,00	0,47	0,22	0,7%
Oligochaeta	0,02	0,01	0,004	0,01	0,03	0,01	0,004	0,0%
Saduria entomon	0,00	0,01	0,005	0,00	0,00	0,003	0,002	0,0%
Monoporeia affinis	0,005	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,003	0,0%
Corophium volutator	0,05	1,00	1,28	0,01	0,08	0,48	0,27	0,7%
Trichoptera	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,001	0,001	0,0%
Chironomidae	0,01	2,01	1,98	0,00	0,00	0,80	0,49	1,2%
Chironomus plumosus	0,00	0,00	11,07	0,00	0,00	2,21	2,21	3,3%
Hydrobia	0,05	0,18	0,06	4,21	0,15	0,93	0,82	1,4%
Potamopyrgus antipodarum	0,37	0,86	0,48	0,29	0,49	0,50	0,10	0,7%
Cerastoderma glaucum	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,02	0,02	0,0%
Limecola balthica	42,99	66,18	44,74	38,66	39,07	46,33	5,09	69,2%
Mya arenaria	0,07	30,59	0,45	20,99	0,15	10,45	6,44	15,6%
Summa biomassa (gWW/m2)	49,8	105,7	61,4	66,2	52,0	67,0	10,1	

Info om Havsområde och provtagning		Provtagningsdatum :	2017-05-08
Havsområde :	Gåsefjärden	Kluster :	Kåll/Gås
Typområde :	8; Blekinge skärgårds och Kalmarsunds inre kustvatten		
Djupintervall :	6-14 m	Antal provt.platser :	5
Sedimenttyp :	Mest lergyttjor	Provtagningsredskap :	van Veen (0,1 m^2)
Lukt av H_2S :	Ja vid lergyttja	Maskstorlek :	1 mm
Ansv provt :	Stefan Tobiasson	Konservering :	70% EtOH + glycerol

Belastning på Havsområdet *(www.vattenwebb.smhi.se)*

	TotN [ton/år]	TotP [ton/år]
Direktutsläpp punktkällor	0,00	0,00
Sjö & Vattendrag	0,00	0,00
Skog & Hygge	0,47	0,01
Myr	0,01	0,00
Jordbruk	2,76	0,03
Övrigt	1,06	0,02
Urbant inkl. dagvatten	0,32	0,00
Enskilda avlopp	0,60	0,05
Avloppsreningsverk	0,00	0,00
Industri	0,00	0,00
Internbelastning	0,00	0,00
Nettoutbyte m övr vattenf	-6,08	0,11
Atmosfärsdep på vattenytan	11,55	0,08
Totalt	10,68	0,31

Maxdjup [m] :	20,0
Area [km²] :	16
Volym [km³] :	0,05

Havsområdet belastas av :

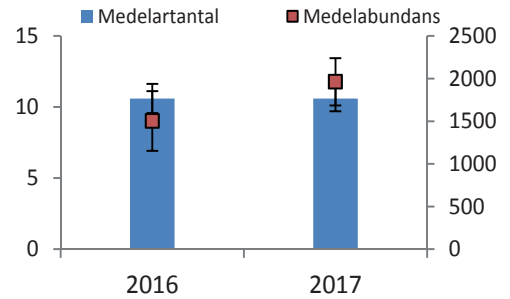
Intressenter i VfVH och BKLf :

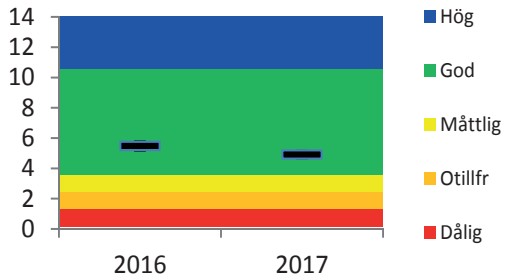
HaV
Karlskrona Kommun
Lst Blekinge

Provtagningsresultat och tillståndsklassning *(Naturvårdsverket 2007)*

	2017		2017	STATUS
Totalt antal taxa :	16	BQI_m :	4,91	
Medelantal taxa :	10,6	20%-percentil :	4,66	God
Medelabundans (ind/m^2) :	1962	Ekol.kval.kvot :	0,33	
Medelbiomassa (gWW/m^2) :	67			
Medeldiversitet (Shannon):	1,49	Ekologisk status (saml bedömn VISS):		Måttlig

Statusklassning och summavärden i diagramform





Kommentar:

Havsområdet Gåsefjärden hade enligt bottenfaunaunderskningen 2017 GOD status. Området har vid några tillfällen tidigare provtagits med mellan 5 och 12 stationer och den ekologiska statusen har då också alltid varit god. Stationerna hade ett djup på 7 till 14 m och sediment som varierade från sand till lergyttja. Antalet arter på stationerna var relativt högt med totalt 16 identifierade taxa. Det förekom några arter som anses vara känsliga mot syrebrist. Biomassan var måttlig och dominerades av östersjömusslor medan förekomsten av fjädermygglarver och småmaskar var mindre uttalad.

Kållafjärden

2017-05-08

Kluster : Kåll/Gås

Station :	KF1	KF2	KF3	KF4	PMK5			
Djup :	7,4	10,8	11,2	15,9	12,7	Medel-		
Glödförlust :	23,66	23,05	20,08	25,28	22,25	abund	SE	andel
Halicryptus spinulosus	0	0	0	0	8	2	1,7	0,1%
Hediste diversicolor	33	0	0	0	0	7	6,7	0,4%
Pygospio elegans	0	0	25	0	25	10	6,1	0,5%
Marenzelleria	0	0	8	0	0	2	1,7	0,1%
Oligochaeta	83	116	300	291	225	203	44,4	10,7%
Lekanesphaera hookeri hookeri	0	0	0	0	8	2	1,7	0,1%
Saduria entomon	0	0	0	8	0	2	1,7	0,1%
Idotea balthica	8	0	0	0	0	2	1,7	0,1%
Monoporeia affinis	17	92	75	50	58	58	12,6	3,1%
Corophium volutator	749	17	25	0	0	158	147,7	8,4%
Ceratopogonidae	17	0	0	0	0	3	3,3	0,2%
Chironomidae	641	666	1265	366	1140	815	167,6	43,1%
Chironomus plumosus	108	58	208	191	133	140	27,4	7,4%
Hydrobia	67	0	0	0	0	13	13,3	0,7%
Potamopyrgus antipodarum	133	116	125	8	225	121	34,4	6,4%
Mytilus edulis	0	0	17	0	0	3	3,3	0,2%
Limecola balthica	408	516	333	183	275	343	56,8	18,1%
Mya arenaria	8	17	0	0	17	8	3,7	0,4%
Summa abundans (ind/m2)	2271	1597	2379	1098	2113	1892	239,5	
Summa artal arter	12	8	10	7	10	9,4	0,9	
BQI	3,54	3,44	4,03	2,83	1,71			
Totalt antal arter i havsområdet	18							

Station :	KF1	KF2	KF3	KF4	PMK5			
Djup :	7,4	10,8	11,2	15,9	12,7	Medel-		
Glödförlust :	23,66	23,05	20,08	25,28	22,25	biom	SE	andel
Halicryptus spinulosus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,0%
Hediste diversicolor	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	0,42	0,9%
Pygospio elegans	0,00	0,00	0,002	0,00	0,002	0,001	0,001	0,0%
Marenzelleria	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,18	0,18	0,4%
Oligochaeta	0,01	0,01	0,03	0,03	0,02	0,02	0,004	0,0%
Lekanesphaera hookeri hookeri	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	0,01	0,0%
Saduria entomon	0,00	0,00	0,00	7,88	0,00	1,58	1,58	3,2%
Idotea balthica	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,1%
Monoporeia affinis	0,002	0,06	0,09	0,02	0,03	0,04	0,02	0,1%
Corophium volutator	5,17	0,19	0,08	0,00	0,00	1,09	1,02	2,2%
Ceratopogonidae	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,0%
Chironomidae	3,27	3,12	7,44	3,98	5,25	4,61	0,80	9,4%
Chironomus plumosus	3,07	1,98	5,51	7,56	3,98	4,42	0,97	9,0%
Hydrobia	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,1%
Potamopyrgus antipodarum	0,80	0,29	0,74	0,01	0,75	0,52	0,16	1,1%
Mytilus edulis	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	0,01	0,0%
Limecola balthica	29,54	54,00	44,59	10,21	23,74	32,42	7,72	65,9%
Mya arenaria	1,11	17,47	0,00	0,00	0,29	3,77	3,43	7,7%
Summa biomassa (gWW/m2)	45,7	77,1	59,4	29,7	34,1	49,2	8,7	

Info om Havsområde och provtagning			
Havsområde :	Kållafjärden	Provtagningsdatum :	2017-05-08
Typområde :	8; Blekinge skärgårds och Kalmarsunds inre kustvatten	Kluster :	Kåll/Gås
Djupintervall :	7-16 m	Antal provt.platser :	5
Sedimenttyp :	Lergyttja	Provtagningsredskap :	van Veen (0,1 m^2)
Lukt av H_2S :	Ja	Maskstorlek :	1 mm
Ansv provt :	Stefan Tobiasson	Konservering :	70% EtOH + glycerol

Belastning på Havsområdet *(www.vattenwebb.smhi.se)*

	TotN [ton/år]	TotP [ton/år]
Direktutsläpp punktkällor	0,00	0,00
Sjö & Vattendrag	0,00	0,00
Skog & Hygge	0,04	0,00
Myr	0,02	0,00
Jordbruk	0,55	0,01
Övrigt	0,87	0,02
Urbant inkl. dagvatten	0,02	0,00
Enskilda avlopp	0,08	0,01
Avloppsreningsverk	0,00	0,00
Industri	0,00	0,00
Internbelastning	0,00	0,00
Nettoutbyte m övr vattenf	-0,28	0,14
Atmosfärsdep på vattenytan	6,10	0,04
Totalt	7,39	0,21

Maxdjup [m] :	20,0
Area [km²] :	8
Volym [km³] :	0,05

Havsområdet belastas av :

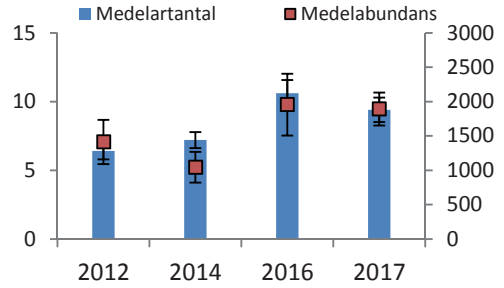
Intressenter i VfVH och BKLf :

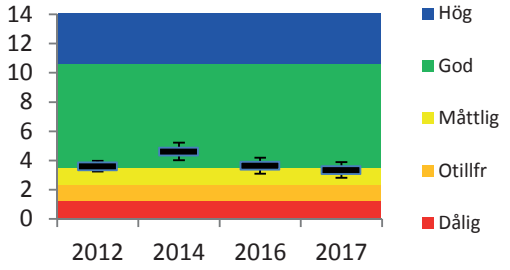
HaV
Karlskrona Kommun
Lst Blekinge

Provtagningsresultat och tillståndsklassning *(Naturvårdsverket 2007)*

	2017		2017	STATUS
Totalt antal taxa :	18	BQI_m :	3,34	
Medelantal taxa :	9,4	20%-percentil :	2,81	Måttlig
Medelabundans (ind/m^2) :	1892	Ekol.kval.kvot :	0,20	
Medelbiomassa (gWW/m^2) :	49,2			
Medeldiversitet (Shannon):	1,55	Ekologisk status (saml bedömn VISS):		Måttlig

Statusklassning och summavärden i diagramform





Kommentar:

Havsområdet Kållafjärden hade enligt bottenfaunaunderskningen 2017 MÅTTLIG status. Antalet arter på stationerna var relativt högt med totalt 18 identifierade taxa på de 5 stationerna. Det förekom dock bara enstaka arter som anses vara känsliga mot syrebrist. Vitmärlan (*Monoporeia affinis*) fanns dock på alla stationerna. Individtätheten var också relativt hög och utgjordes till 61% av tåliga arter somfjädermygglarver (Chironomidae) och gördelmaskar (Oligochaeta). Biomassan var måttlig och dominerades av östersjömusslor men fjädermygglarverna bidrog med över 18% av totala biomassan. Djupet på stationerna varierade mellan 7 och 16 m och samtliga hade ett gyttjigt sediment med lukt av svavelväte. Bqi-värdena har alla år legat på gränsen mellan god och måttlig status och det finns ingen trend för perioden 1991-2017.

BILAGA 6

Kustfiskbestånd

Kustfiskbestånd. Fångstdata (antal) per station, samt lokalernas positioner angivna i WGS 84 decimalgrader

	Fångstomr	djupintervall	ansmr_per int	ansmr_tot	ostörda ansmr	störning_nät	Lokal	Lat grader	Long grader	Abborre	Björkna	Braxen	Gers	Gulål	Gädda	Id	Kusttobis	Löja	Makrill	Mört	Nors	Öxsimpa	Piggvar	Rödspätta	Rötsimpa	Sarv	Sik	Sill	Skarpsill	Skrubbskädda	Storspigg	Svart smörbult	Sv.mun.smörbull	Tejstefisk	Tobiskung	Torsk	Tånglake	Vimma	Vitling	Grand Total	Antal_arter
Karlshamnsfjärden	0-3m		10	42	41	0	KH 101	56,14993	14,85790	1								5		4								2												12	4
Karlshamnsfjärden	0-3m		10	42	41	0	KH 102	56,16193	14,87530	1								1				1			2			1												6	5
Karlshamnsfjärden	0-3m		10	42	41	0	KH 103	56,15280	14,88307	4								3		2					2															11	4
Karlshamnsfjärden	0-3m		10	42	41	0	KH 107	56,15627	14,87918	7								9		5					1			1		2					2					27	7
Karlshamnsfjärden	0-3m		10	42	41	0	KH 108	56,14327	14,86292	3												5						5	1						1					15	5
Karlshamnsfjärden	0-3m		10	42	41	0	KH 109	56,14080	14,86932	1												8						7		1		1		2	1	1	1			23	9
Karlshamnsfjärden	0-3m		10	42	41	0	KH 110	56,14183	14,86028								2					7			1			8	1	1		3				1				24	8
Karlshamnsfjärden	0-3m		10	42	41	0	KH 111	56,15188	14,86302	6												3						2				1		1	3	1				17	7
Karlshamnsfjärden	0-3m		10	42	41	0	KH 114	56,14607	14,85998	1																		1												2	2
Karlshamnsfjärden	0-3m		10	42	41	0	KH 115	56,15017	14,86752	2										1					1			10							2	3				19	6
Karlshamnsfjärden	3-6m		12	42	41	0	KH 201	56,15458	14,88108	1																														1	1
Karlshamnsfjärden	3-6m		12	42	41	0	KH 202	56,14892	14,86972	3							1					2						6	2							1				15	6
Karlshamnsfjärden	3-6m		12	42	41	0	KH 203	56,15383	14,86143	34							14	1										5				1								55	5
Karlshamnsfjärden	3-6m		12	42	41	0	KH 205	56,15753	14,86655									2				2						1												5	3
Karlshamnsfjärden	3-6m		12	42	41	0	KH 206	56,15772	14,87697	5					1							1						1								1				9	5
Karlshamnsfjärden	3-6m		12	42	41	0	KH 208	56,14007	14,87110	1												1						6		2					2	2				14	6
Karlshamnsfjärden	3-6m		12	42	41	0	KH 209	56,14635	14,86600	5												4						6				1			3	1				20	6
Karlshamnsfjärden	3-6m		12	42	41	0	KH 211	56,15245	14,85880											1								1												2	2
Karlshamnsfjärden	3-6m		12	42	41	0	KH 212	56,15165	14,88307	3												13						5	1						1	2				25	6
Karlshamnsfjärden	3-6m		12	42	41	0	KH 213	56,15302	14,86318	10																		3	1	1										15	4
Karlshamnsfjärden	3-6m		12	42	41	0	KH 214	56,16387	14,86798	7						1				4										1					1					14	5
Karlshamnsfjärden	3-6m		12	42	41	0	KH 215	56,14748	14,87093	7																			1						3	4				15	4
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 301	56,13980	14,86148	7							1					4						5		1		3				1				22	7
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 302	56,14313	14,85920																			10	30	1					2	1				44	5
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 303	56,13947	14,86678	1							2											4								6				13	4
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 304	56,14473	14,86520	2																		9				1				2	1			15	5
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 305	56,14880	14,86477	25												2										4			4					35	4
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 306	56,14588	14,86902																			3		1					2	9				15	4
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 307	56,15400	14,87007	2										1		3						1				2			1	3				13	7
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 308	56,15487	14,87947	23							3					2						3	1											32	5
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 309	56,16120	14,87318	8												2						2												12	3
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 310	56,15397	14,88470	21							3			4								2												30	4
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 311	56,15580	14,86578	13																		1								1				15	3
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 312	56,16137	14,86267	23										2										1										26	3
Karlshamnsfjärden	6-10m		13	42	41	0	KH 313	56,15288	14,85647	2												1						2		2					1	1				9	6
Karlshamnsfjärden	10-20m		7	42	41	0	KH 402	56,14227	14,86532																			5								9				14	2
Karlshamnsfjärden	10-20m		7	42	41	0	KH 403	56,14765	14,86768													1														6	2		1	10	4
Karlshamnsfjärden	10-20m		7	42	41	0	KH 404	56,15717	14,87475	18										2								3	1	2						1				27	6
Karlshamnsfjärden	10-20m		7	42	41	0	KH 405	56,15128	14,86505	4												2						2				1				4				13	5
Karlshamnsfjärden	10-20m		7	42	41	0	KH 406	56,14375	14,87130																			1		1						7				9	3
Karlshamnsfjärden	10-20m		7	42	41	1	KH 407	56,14217	14,87645																1											6				7	2
Karlshamnsfjärden	10-20m		7	42	41	0	KH 408	56,15282	14,87937																			1		2						10				13	3
Möllefjorden	0-3m		10	35	35	0	MF 1	56,02667	14,51607	1								1		6																				8	3
Möllefjorden	0-3m		10	35	35	0	MF 10	55,98492	14,45213	10								6		14								7				2			1					40	6
Möllefjorden	0-3m		10	35	35	0	MF 2	56,05487	14,53768	4	1							1		13						5														24	5
Möllefjorden	0-3m		10	35	35	0	MF 3	56,05223	14,55132	14								3		7																				24	3
Möllefjorden	0-3m		10	35	35	0	MF 4	56,03690	14,53543	23								1		32						1														57	4
Möllefjorden	0-3m		10	35	35	0	MF 5	56,02178	14,54708	10								3		1											1	1			2					18	6
Möllefjorden	0-3m		10	35	35	0	MF 6	56,00635	14,47890	1																		5							2		3			11	4
Möllefjorden	0-3m		10	35	35	0	MF 7	56,01002	14,46650	1								1										9		1					1		1			14	6
Möllefjorden	0-3m		10	35	35	0	MF 8	55,97650	14,43920	2								2		11																				15	3
Möllefjorden	0-3m		10	35	35	0	MF 9	55,99442	14,45167	5								26		30											2	2								65	5
Möllefjorden	3-6m		12	35	35	0	MF 11	56,03367	14,52620	6										5																				11	2
Möllefjorden	3-6m		12	35	35	0	MF 12	56,04803	14,54365	7										10								1			1									19	4
Möllefjorden	3-6m		12	35	35	0	MF 13	56,02492	14,49343																							1								1	1
Möllefjorden	3-6m		12	35	35	0	MF 14	56,02050	14,49325	2							1											4				1				1				9	5
Möllefjorden	3-6m		12	35	35	0	MF 15	56,01963	14,54018	6										1								4							1					12	4
Möllefjorden	3-6m		12	35	35	0	MF 16	56,01042	14,48535	3								2		7																				12	3
Möllefjorden	3-6m		12	35	35	0	MF 17	55,99637	14,46510	7																		1				1								9	3
Möllefjorden	3-6m		12	35	35	0	MF 18	55,98845	14,45827	3								1		3							1	13							4					25	6
Möllefjorden	3-6m		12	35	35	0	MF 19	55,97072	14,44692	2										5								5				2			5					19	5
Möllefjorden	3-6m		12	35	35	0	MF 20	55,97882	14,48407	1																		3												4	2

Kustfiskbestånd. Fångstdata (antal) per station, samt lokalernas positioner angivna i WGS 84 decimalgrader

	Fångstomr	djupintervall	anstr_per int	anstr_tot	ostörda anstr	störning_nät	Lokal	Lat grader	Long grader	Abborre	Björkna	Braxen	Gers	Gulål	Gädda	Id	Kusttobis	Löja	Makrill	Mört	Nors	Oxsimpa	Piggvar	Rödspätta	Rötsimpa	Sarv	Sik	Sill	Skarpsill	Skrubbskädda	Storspigg	Svart smörbult	Sv.mun.smörbult	Tejstefisk	Tobiskung	Torsk	Tånglake	Vimma	Vitling	Grand Total	Antal_arter
Möllefjorden	3-6m		12	35	35	0	MF 22	56,04238	14,54280	22								8		78								1			1									110	5
Möllefjorden	3-6m		12	35	35	0	MF 23	56,03092	14,51003	12								3														1			2					18	4
Möllefjorden	6-10m		8	35	35	0	MF 21	56,01503	14,49775	11										4								5		1					3		1			25	6
Möllefjorden	6-10m		8	35	35	0	MF 24	55,98037	14,47185																			3		3						2				8	3
Möllefjorden	6-10m		8	35	35	0	MF 25	55,99105	14,47457								1		4				1					7		1		1			1	1				17	8
Möllefjorden	6-10m		8	35	35	0	MF 26	56,00122	14,49550	2																		5							1					8	3
Möllefjorden	6-10m		8	35	35	0	MF 27	56,00050	14,48113																			1							1		1			3	3
Möllefjorden	6-10m		8	35	35	0	MF 28	55,97113	14,45403	2																		6		1		1								10	4
Möllefjorden	6-10m		8	35	35	0	MF 29	56,00362	14,51125	7										7								2												16	3
Möllefjorden	6-10m		8	35	35	0	MF 33	55,98227	14,48457																			7							2					9	2
Möllefjorden	10-20m		5	35	35	0	MF 30	55,97418	14,50875	1							2		1									3		5		1				5				18	7
Möllefjorden	10-20m		5	35	35	0	MF 31	55,98773	14,49843																			7	5	3					2	5				22	5
Möllefjorden	10-20m		5	35	35	0	MF 32	55,97270	14,50168										1									7	2	6						5				21	5
Möllefjorden	10-20m		5	35	35	0	MF 34	55,98117	14,50558																			3								5				8	2
Möllefjorden	10-20m		5	35	35	0	MF 35	55,98982	14,51047	1													1					3		1					1	1				8	6
Ronnebyfjärden	0-3m		12	40	39	0	R 101	56,16888	15,29035	47								19		7																				73	3
Ronnebyfjärden	0-3m		12	40	39	0	R 102	56,15343	15,26782	9																		3							1					13	3
Ronnebyfjärden	0-3m		12	40	39	0	R 103	56,15590	15,30852	43					1					8									3											55	4
Ronnebyfjärden	0-3m		12	40	39	0	R 104	56,16258	15,29998	24								2		26												1	1							54	5
Ronnebyfjärden	0-3m		12	40	39	0	R 105	56,15815	15,27473	16										6												3								25	3
Ronnebyfjärden	0-3m		12	40	39	0	R 106	56,15397	15,25715	22					1					2						1						1								27	5
Ronnebyfjärden	0-3m		12	40	39	0	R 107	56,17162	15,29625	44					1			5		16																				66	4
Ronnebyfjärden	0-3m		12	40	39	0	R 109	56,15190	15,29077	9										1												1								11	3
Ronnebyfjärden	0-3m		12	40	39	0	R 111	56,16255	15,27507	32								3		10												1								46	4
Ronnebyfjärden	0-3m		12	40	39	0	R 113	56,17082	15,26022	29			1					11		2						1														44	5
Ronnebyfjärden	0-3m		12	40	39	0	R 114	56,14793	15,29275	19						2				4																				25	3
Ronnebyfjärden	0-3m		12	40	39	0	R 116	56,16515	15,30605	31								27		11									1									1		71	5
Ronnebyfjärden	3-6m		12	40	39	0	R 202	56,15905	15,30367	30										19									5			1								55	4
Ronnebyfjärden	3-6m		12	40	39	1	R 203	56,15338	15,26202	1																		4	1	1										7	4
Ronnebyfjärden	3-6m		12	40	39	0	R 205	56,16272	15,25552	13								1		6								1												21	4
Ronnebyfjärden	3-6m		12	40	39	0	R 207	56,15998	15,26183	17						1		2										2					1							23	5
Ronnebyfjärden	3-6m		12	40	39	0	R 208	56,16250	15,26022	16					1	1		1																						19	4
Ronnebyfjärden	3-6m		12	40	39	0	R 209	56,15487	15,27387	10			1							5								4	1											21	5
Ronnebyfjärden	3-6m		12	40	39	0	R 210	56,16327	15,28882	43			1		1					9								1				2								57	6
Ronnebyfjärden	3-6m		12	40	39	0	R 211	56,16897	15,30520	94								1		4									15	1			1							116	6
Ronnebyfjärden	3-6m		12	40	39	0	R 212	56,17197	15,30530	111								2		2								1	5	1										122	6
Ronnebyfjärden	3-6m		12	40	39	0	R 213	56,14898	15,28428	12					2					2								6												22	4
Ronnebyfjärden	3-6m		12	40	39	0	R 214	56,16318	15,30512	36										16										24		1								77	4
Ronnebyfjärden	3-6m		12	40	39	0	R 215	56,15343	15,31117	17			1							2								1	3	2					1					27	7
Ronnebyfjärden	6-10m		11	40	39	0	R 301	56,16218	15,29163	2										1								11	8			1								23	5
Ronnebyfjärden	6-10m		11	40	39	0	R 303	56,16825	15,25912	3			1					1		1																				6	4
Ronnebyfjärden	6-10m		11	40	39	0	R 305	56,16380	15,29333	7										2				1									1							11	4
Ronnebyfjärden	6-10m		11	40	39	0	R 306	56,15980	15,29897	2										5							1	13		1										22	5
Ronnebyfjärden	6-10m		11	40	39	0	R 307	56,15463	15,30357									1		5							1	5	13	1										26	6
Ronnebyfjärden	6-10m		11	40	39	0	R 308	56,16613	15,30272	6			1							1			1					3	42	1										55	7
Ronnebyfjärden	6-10m		11	40	39	0	R 309	56,15312	15,27618	5										2								1												8	3
Ronnebyfjärden	6-10m		11	40	39	0	R 311	56,14772	15,27498	12										2								7					2							23	4
Ronnebyfjärden	6-10m		11	40	39	0	R 312	56,15195	15,26935											1								7	1							3				12	4
Ronnebyfjärden	6-10m		11	40	39	0	R 313	56,15402	15,28923	14										1								5	10	1		1								32	6
Ronnebyfjärden	6-10m		11	40	39	0	R 314	56,14858	15,26943	6																		6							1					13	3
Ronnebyfjärden	10-20m		5	40	39	0	R 401	56,14878	15,26697				2															6		1						6				15	4
Ronnebyfjärden	10-20m		5	40	39	0	R 402	56,15205	15,26237				1															14								1				16	3
Ronnebyfjärden	10-20m		5	40	39	0	R 403	56,14727	15,27188	1			3															11		1		1			1	5	1			24	8
Ronnebyfjärden	10-20m		5	40	39	0	R 404	56,15425	15,28423	1			1															4		4						1				11	5
Ronnebyfjärden	10-20m		5	40	39	0	R 405	56,15840	15,26128	1			4														1	12	7	1						3				29	7
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 101	56,02630	14,58783	4					1		1			4											2										12	5
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 102	56,03390	14,59358									4		10								3			3										20	4
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 103	56,03982	14,58343									5																						5	1
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 105	56,03268	14,59335											2								3			5				1					11	4
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 106	56,03688	14,59605	1	1							2		6															1					11	5
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 107	56,04292	14,58530	1	4							2		2																				9	4
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 108	56,03680	14,59285	8								1		1								1												11	4

Kustfiskbestånd. Fångstdata (antal per art) per station, samt lokalernas positioner angivna i WGS 84 decimalgrader

	Fångstomr	djupintervall	anstr_per int	anstr_tot	östörda anstr	störning_nät	Lokal	Lat grader	Long grader	Abborre	Björkna	Braxen	Gers	Gulål	Gädda	Id	Kusttobis	Löja	Makrill	Mört	Nors	Oxsimpa	Piggvar	Rödspätta	Rötsimpa	Sarv	Sik	Sill	Skarpsill	Skrubbskädda	Storspigg	Svart smörbult	Sv.mun.smörbull	Tejstefisk	Tobiskung	Torsk	Tånglake	Vimma	Vitling	Grand Total	Antal_arter
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 110	56,04553	14,58607	12	6							1		5											1									25	5
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 111	56,04783	14,58897	5								1		6																				12	3
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 112	56,05123	14,59313	3	4							4		4						9														24	5
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 113	56,03722	14,58880	5				1				1		2											1									10	5
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 114	56,02810	14,57613	6								1		4						1														12	4
Sölvesborgsviken	0-3m		13	30	30	0	S 115	56,05298	14,59985	6								13		14						1						1								35	5
Sölvesborgsviken	3-6m		12	30	30	0	S 201	56,02855	14,58533	2										4								8		7										21	4
Sölvesborgsviken	3-6m		12	30	30	0	S 202	56,03713	14,58568	7										1												1								9	3
Sölvesborgsviken	3-6m		12	30	30	0	S 204	56,04443	14,58263	1	3							1		2																				7	4
Sölvesborgsviken	3-6m		12	30	30	0	S 206	56,03028	14,59040	3										9							1	6												19	4
Sölvesborgsviken	3-6m		12	30	30	0	S 207	56,03540	14,59295	9										3								3		1	3									19	5
Sölvesborgsviken	3-6m		12	30	30	0	S 208	56,03777	14,59407									1		2																				3	2
Sölvesborgsviken	3-6m		12	30	30	0	S 209	56,04020	14,58825									9		6																				15	2
Sölvesborgsviken	3-6m		12	30	30	0	S 210	56,02887	14,57808	8										1								1			1	1								12	5
Sölvesborgsviken	3-6m		12	30	30	0	S 211	56,03475	14,58658	1																		4			1									6	3
Sölvesborgsviken	3-6m		12	30	30	0	S 212	56,03517	14,58145	2																														2	1
Sölvesborgsviken	3-6m		12	30	30	0	S 213	56,02563	14,58190	1																						1								2	2
Sölvesborgsviken	3-6m		12	30	30	0	S 214	56,03823	14,59057									1		11											1									13	3
Sölvesborgsviken	6-10m		5	30	30	0	S 301	56,03468	14,59140	3								3		2							2	5	1	1		1								18	8
Sölvesborgsviken	6-10m		5	30	30	0	S 302	56,03212	14,58723	2	1									5							1	6		2										17	6
Sölvesborgsviken	6-10m		5	30	30	0	S 303	56,03010	14,58608	5										3							1	15	1		9				1					35	7
Sölvesborgsviken	6-10m		5	30	30	0	S 304	56,02668	14,58317	3																														3	1
Sölvesborgsviken	6-10m		5	30	30	0	S 305	56,03037	14,58333	3										2								5	1	3					1					15	6
Yttre redden	0-3m		10	41	41	0	KK 102	56,17220	15,62670	30								5		9													2							46	4
Yttre redden	0-3m		10	41	41	0	KK 103	56,15798	15,61243	20	1				1			24		21																				67	5
Yttre redden	0-3m		10	41	41	0	KK 104	56,14468	15,57095	19										43								1												63	3
Yttre redden	0-3m		10	41	41	0	KK 105	56,14773	15,60018	16								1		9													2							28	4
Yttre redden	0-3m		10	41	41	0	KK 106	56,14465	15,62712	25								38										2	1				20							86	5
Yttre redden	0-3m		10	41	41	0	KK 108	56,16663	15,61395	17										10								2												29	3
Yttre redden	0-3m		10	41	41	0	KK 109	56,15432	15,64042	49										12								2	1				8							72	5
Yttre redden	0-3m		10	41	41	0	KK 112	56,15707	15,60800	30					1					8								2					2							43	5
Yttre redden	0-3m		10	41	41	0	KK 114	56,16892	15,62450	50	3		4					1		27								6				1	2							94	8
Yttre redden	0-3m		10	41	41	0	KK 115	56,15965	15,60938	27			3							14								5				1	3							53	6
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 201	56,15987	15,63495	48										3								3												54	3
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 202	56,14767	15,63365	31	1		1					5															9							47	5
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 203	56,14315	15,62905	37								1		1								1					3							43	5
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 204	56,15113	15,62428	45								1		1										3			3							53	5
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 205	56,16447	15,61753	36			1					5		1								1		1										45	6
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 206	56,16175	15,63898	27			4		2					3								1												37	5
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 207	56,16685	15,60407	68	28	1								11								8	5				3							124	7
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 209	56,17090	15,61300	27										2								8		1		1	8							47	6
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 210	56,16858	15,61395	14	4		4		1													3					1					1		28	7
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 211	56,15077	15,63497	49	1																						14					1		65	4
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 212	56,17005	15,62512	33	3		9							7	1							24	5				1							83	8
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 213	56,14705	15,56280	34			4							3										1			3							45	5
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 214	56,14685	15,59227	29			2															4	1				5							41	5
Yttre redden	3-6m		14	41	41	0	KK 215	56,16533	15,60607	62	17									4								4					10							97	5
Yttre redden	6-10m		11	41	41	0	KK 302	56,14703	15,57073	41	8		1		1					7								2		2			1							63	8
Yttre redden	6-10m		11	41	41	0	KK 303	56,16615	15,62000	15	10		1		2					2	1							8					2							41	8
Yttre redden	6-10m		11	41	41	0	KK 304	56,15113	15,56525	46	5		1							4								1					2							59	6
Yttre redden	6-10m		11	41	41	0	KK 307	56,16132	15,61300	16	3		2							6	2							3					7							39	7
Yttre redden	6-10m		11	41	41	0	KK 308	56,14458	15,60033	13			2					1										5					6							27	5
Yttre redden	6-10m		11	41	41	0	KK 309	56,16460	15,60832	12	37		4							4								12		1			3							73	7
Yttre redden	6-10m		11	41	41	0	KK 311	56,15832	15,64358	23										1								7					4							35	4
Yttre redden	6-10m		11	41	41	0	KK 312	56,14893	15,57807	40	1		2																	5			3							51	5
Yttre redden	6-10m		11	41	41	0	KK 313	56,15587	15,61288	19	1		2					1		3								1					3							30	7
Yttre redden	6-10m		11	41	41	0	KK 314	56,15172	15,60463	29	7		5							4								12	1	1			7							66	8
Yttre redden	6-10m		11	41	41	0	KK 315	56,14855	15,58537	20			1															1		2			6							30	5
Yttre redden	10-20m		6	41	41	0	KK 402	56,14635	15,62743	1											1							2		1			4							9	5
Yttre redden	10-20m		6	41	41	0	KK 403	56,15563	15,63647	7	1		4								4							8	8				2					1		35	8
Yttre redden	10-20m		6	41	41	0	KK 404	56,14322	15,58460	6			4															9	7	1			1							28	6
Yttre redden	10-20m		6	41	41	0	KK 407	56,14517	15,59245	9											1						1	7	3											21	5
Yttre redden	10-20m		6	41	41	0	KK 408	56,14977	15,61957	6	2									3									2											13	4
Yttre redden	10-20m		6	41	41	0	KK 409	56,15413	15,62440	4			6					1			1							11	5											28	6

På följande sidor redovisas resultaten från de provfisken som utfördes i Hanöbukten (V Hanöbukten och Blekingekusten) 2017. Varje område redovisas separat på ett helt uppslag från väster (Möllefjorden) mot öster (Karlskrona)

Nedan följer en kort förklaring/beskrivning av innehållet på sidorna.

VÄNSTER SIDA

Fångsttabeller som redovisar antalet ansträngningar och totalfångst per art (antal och vikt) och djupintervall.

Störda ansträngningar är exkluderade i resultatet, djupintervallet med störd ansträngning markeras med *

Under tabellen redovisas CPUE och WPUE (dvs medelantal och medelvikt per nätnatt) för abborre baserat på djupintervallen 0-10m resp 0-20m.

Stapeldiagram över fångstens storlek i de olika djupintervallen i det aktuella området samt de två närmaste fångstområdena.

Cirkeldiagram över artfördelningen i fångsten baserat på antal respektive biomassa

HÖGER SIDA

Kartbild med lokalernas lägen, där röda, gröna blå och gula symboler visar djupintervallen <3m, 3-6m, 6-10m och 10-20m.

Längdfördelningsdiagram för fångsten i stort, samt separat för abborre.

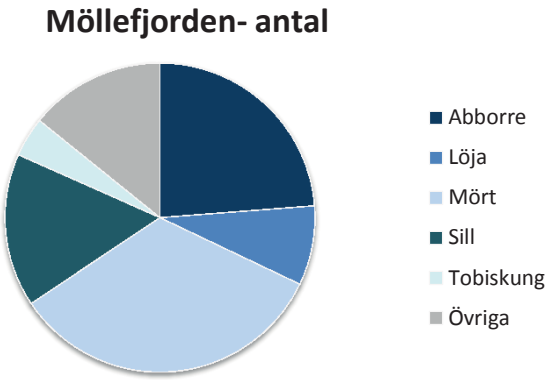
Punkt- och stapeldiagram som visar abborrens medellängd +- standardavvikelse (punkter, primäraxel) vid respektive ålder samt åldersfördelning (staplar, sekundäraxel).

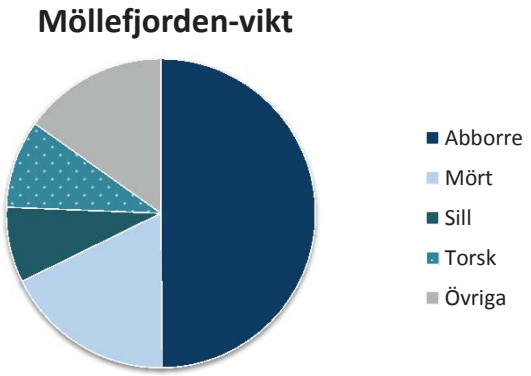
För Karlskrona och Ronneby redovisas även längdfördelningsdiagram för den främmande arten svartmunnad smörbult.

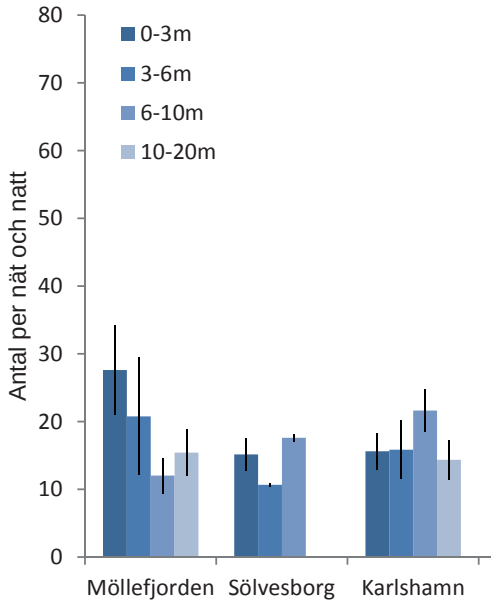
MÖLLEFJORDEN

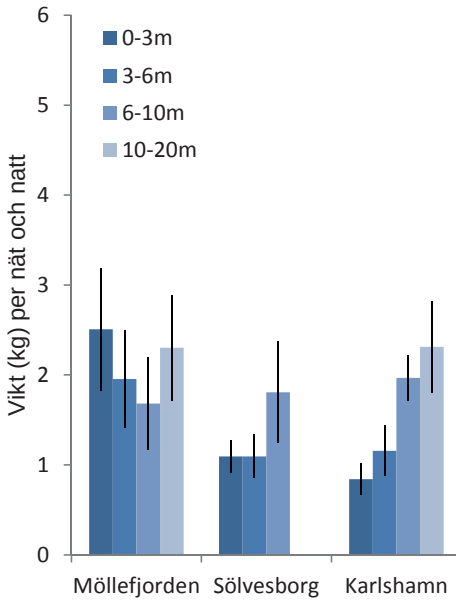
	Möllefjorden									
Djupintervall	0-3m		3-6m		6-10m		10-20m		0-20m	
Antal ostörda anstr.	10		12		8		5		35	
Art	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Abborre	71	16,97	71	14,88	22	4,90	2	0,41	166	37,16
Björkna	1	0,02							1	0,02
Kusttobis			1	0,01	1	0,01	2	0,02	4	0,05
Löja	44	0,56	14	0,19					58	0,75
Makrill					4	2,27	2	0,98	6	3,24
Mört	114	5,67	109	5,28	11	1,50			234	12,45
Piggvar					1	0,09	1	0,40	2	0,49
Sarv	6	0,42							6	0,42
Sik			1	1,16					1	1,16
Sill	21	1,04	32	1,46	36	2,38	23	1,20	112	6,07
Skarpsill							7	0,08	7	0,08
Skrubbskädda	1	0,05			6	1,06	15	2,48	22	3,59
Storspigg	3	0,02	2	0,01					5	0,02
Svart smörbult	5	0,04	6	0,05	2	0,01	1	0,01	14	0,12
Tobiskung	6	0,17	12	0,33	8	0,23	3	0,15	29	0,88
Torsk			1	0,10	3	0,97	21	5,79	25	6,86
Tånglake	4	0,10			2	0,04			6	0,14
Grand Total	276	25,08	249	23,46	96	13,46	77	11,51	698	73,51

		0-10m	0-20m
Abborre	CPUE	5,5	4,7
	WPUE	1,23	1,06

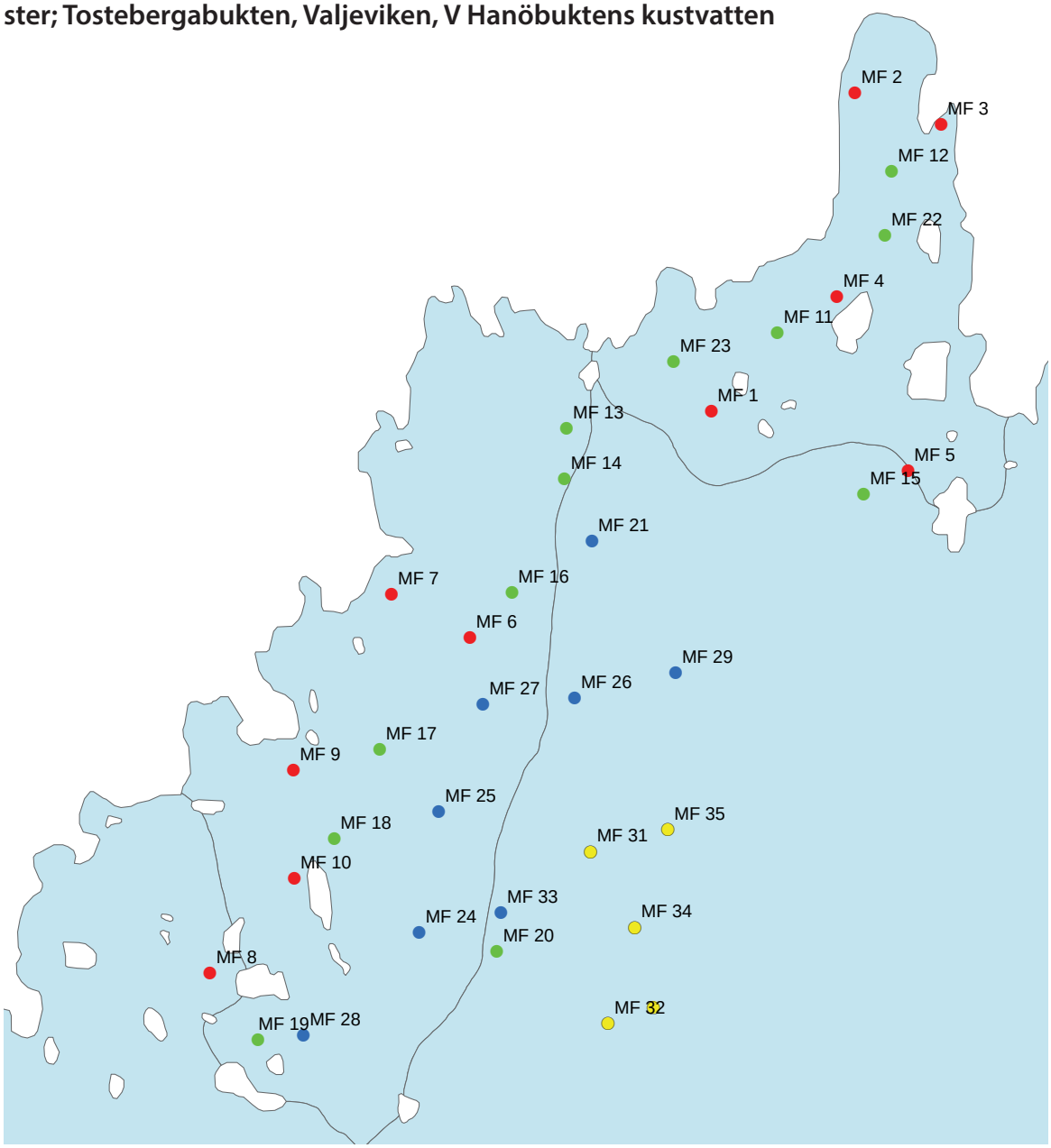


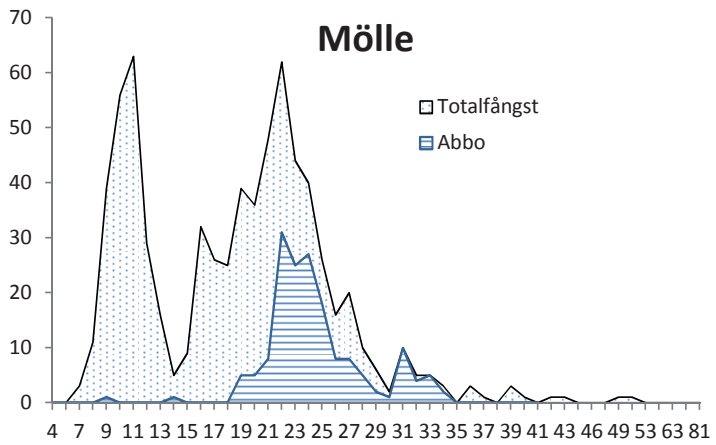


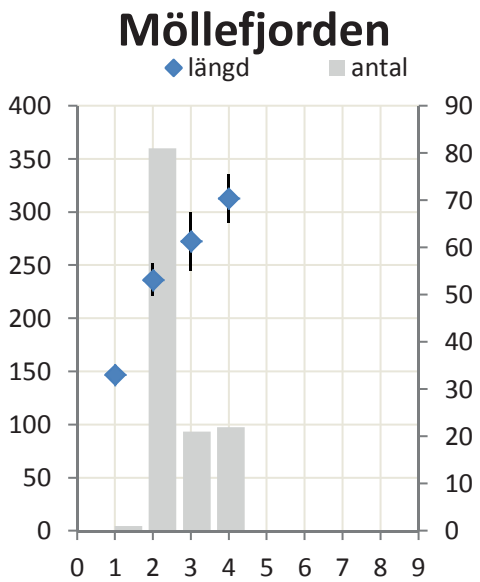




Fiskeområdet Möllefjorden; berör tre havsområden/ vattenförekomster; Tostebergabukten, Valjeviken, V Hanöbuktens kustvatten







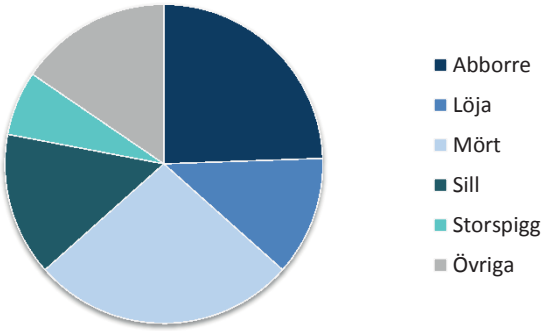
SÖLVESBORGSVIKEN

	Sölvesborgsviken							
Djupintervall	0-3m		3-6m		6-10m		0-10	
Antal ostörda anstr.	13		12*		5		30	
Art	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Abborre	51	7,18	34	5,87	16	2,39	101	15,44
Björkna	15	0,60	3	0,12	1	0,04	19	0,75
Gulål	1	0,45					1	0,45
Gädda	1	0,72					1	0,72
Kusttobis	1	0,02					1	0,02
Löja	35	0,30	12	0,12	3	0,03	50	0,45
Mört	60	4,14	39	3,84	12	1,18	111	9,16
Sarv	11	0,57					11	0,57
Sik			1	0,59	4	3,05	5	3,64
Sill	7	0,13	22	0,53	31	0,68	60	1,34
Skarpsill					3	0,04	3	0,04
Skrubbskädda			8	2,02	6	1,54	14	3,56
Storspigg	12	0,04	6	0,02	9	0,03	27	0,10
Svart smörbult	1	0,01	3	0,02	1	0,01	5	0,03
Tobiskung	2	0,07			2	0,06	4	0,13
Grand Total	197	14,23	128	13,13	88	9,04	413	36,40

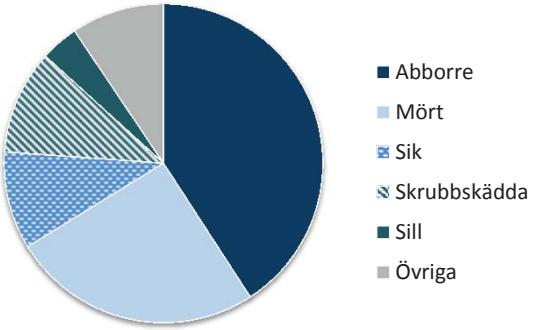
* En störd ansträngning är exkluderad

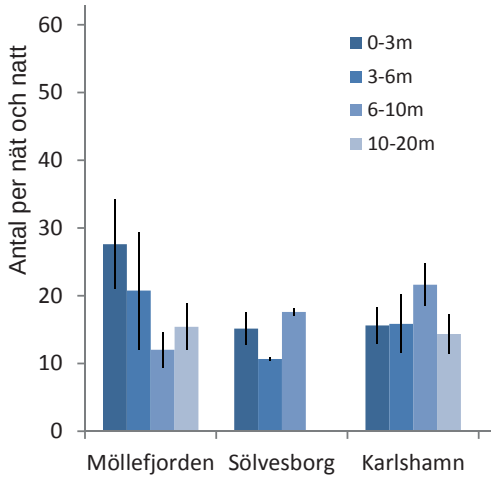
		0-10m
Abborre	CPUE	3,4
	WPUE	0,51

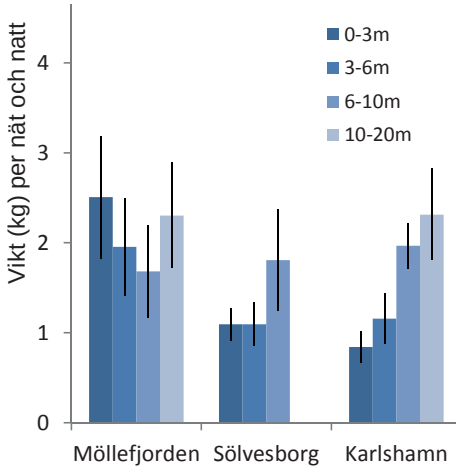
Sölvesborgsviken-antal



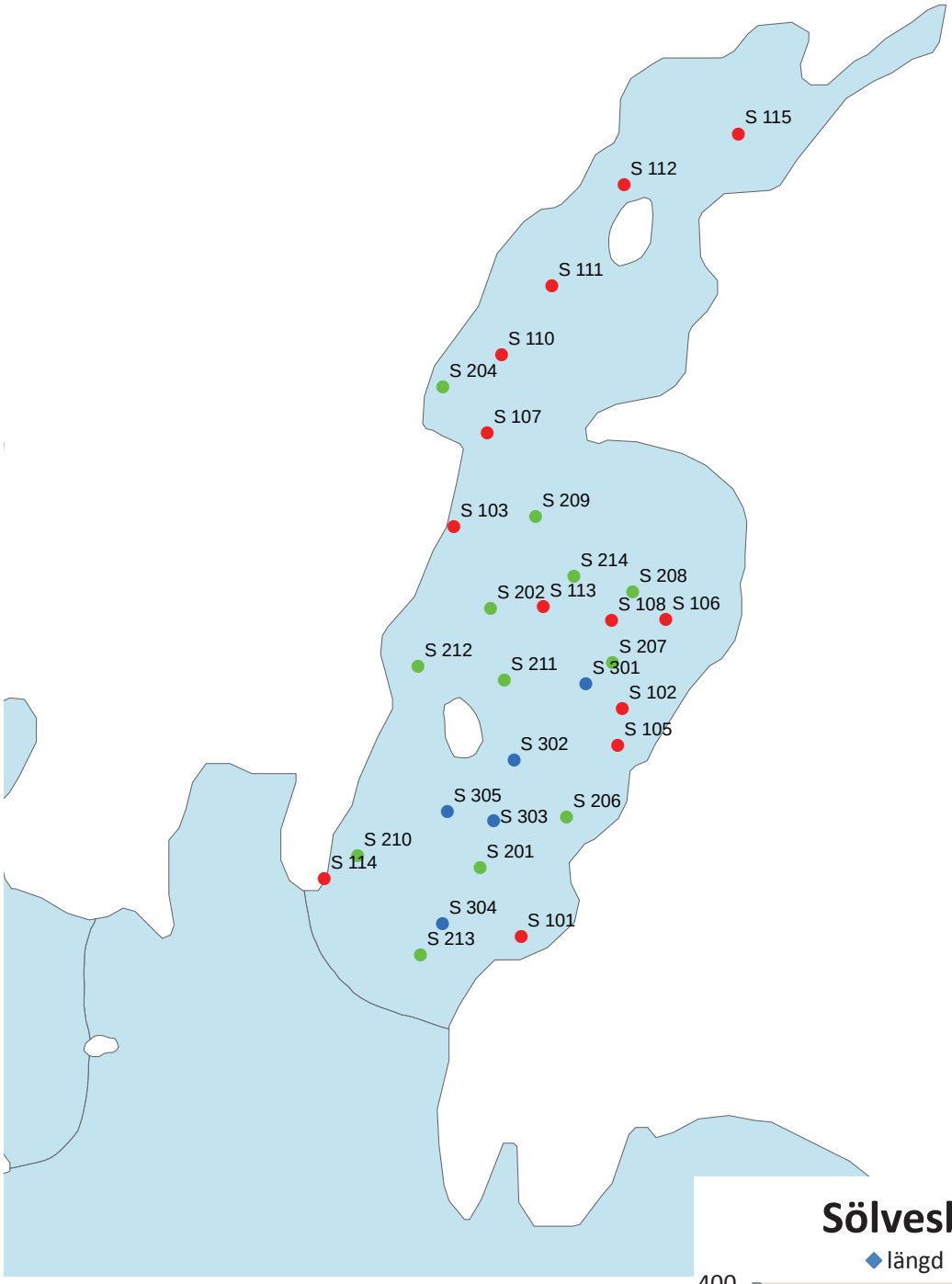
Sölvesborgsviken-vikt

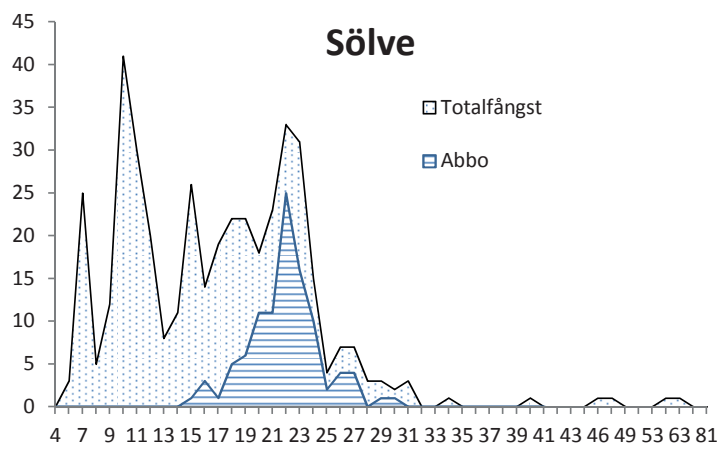


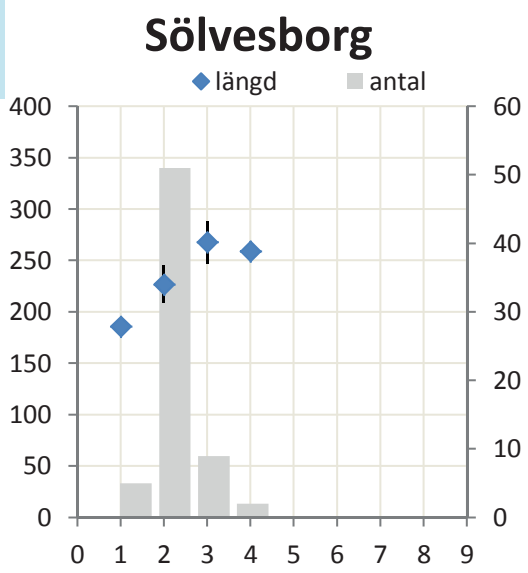




Fiskeområdet Sölvesborgsviken är enskild vattenförekomst







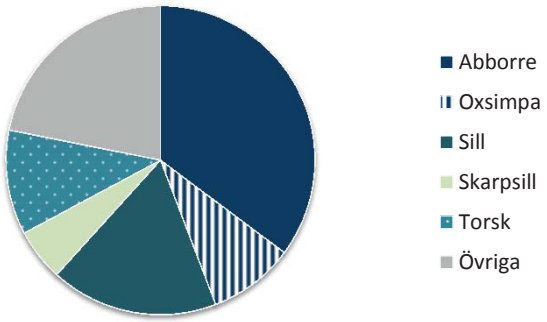
KARLSHAMNSFJÄRDEN

	Karlshamnsfjärden									
Djupintervall	0-3m		3-6m		6-10m		10-20m		0-20m	
Antal ostörda anstr.	10		12		13		6*		41	
Art	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Abborre	26	3,44	76	6,51	127	15,70	22	2,91	251	28,56
Gädda			1	0,25					1	0,25
Id			1	0,34					1	0,34
Kusttobis	2	0,06	15	0,18	9	0,16			26	0,41
Löja	18	0,20	3	0,06					21	0,26
Mört	12	0,49	5	0,22	7	0,45	2	0,25	26	1,41
Oxsimpa	24	0,63	23	0,54	14	0,41	3	0,12	64	1,70
Rötsimpa	7	0,20							7	0,20
Sill	37	1,77	34	1,47	42	2,01	12	0,65	125	5,89
Skarpsill	2	0,02	5	0,06	31	0,41	1	0,01	39	0,50
Skrubbskädda	4	0,64	4	0,43	6	1,16	5	0,57	19	2,80
Svart smörbult	5	0,04	2	0,02	10	0,08	1	0,01	18	0,15
Tejstefisk	3	0,06							3	0,06
Tobiskung	9	0,23	10	0,36	10	0,27			29	0,86
Torsk	6	0,60	11	3,45	24	4,88	37	9,16	78	18,09
Tånglake	1	0,01			1	0,04	2	0,05	4	0,11
Vitling							1	0,14	1	0,14
Grand Total	156	8,40	190	13,89	281	25,57	86	13,88	713	61,74

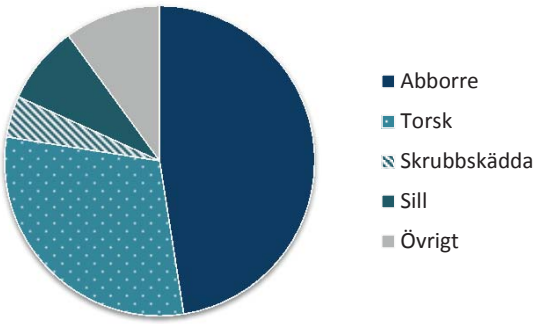
* En störd ansträngning är exkluderad

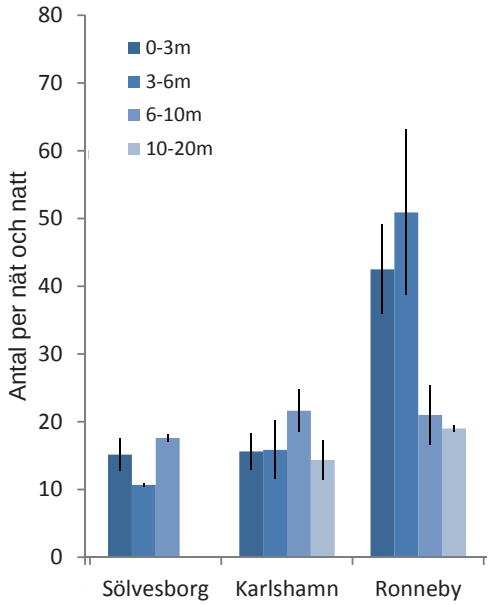
		0-10m	0-20m
Abborre	CPUE	6,5	6,1
	WPUE	0,73	0,70

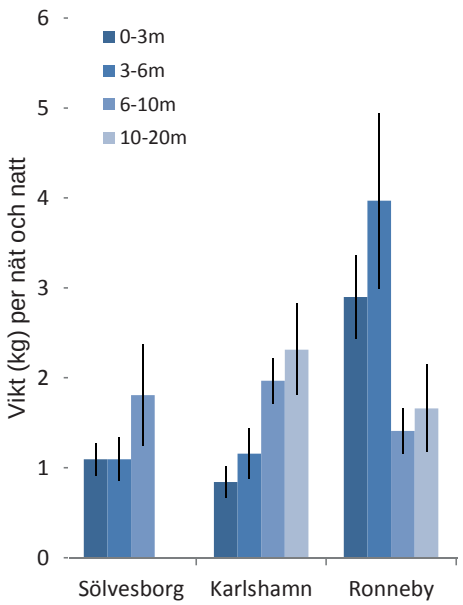
Karlshamnsfjärden- antal



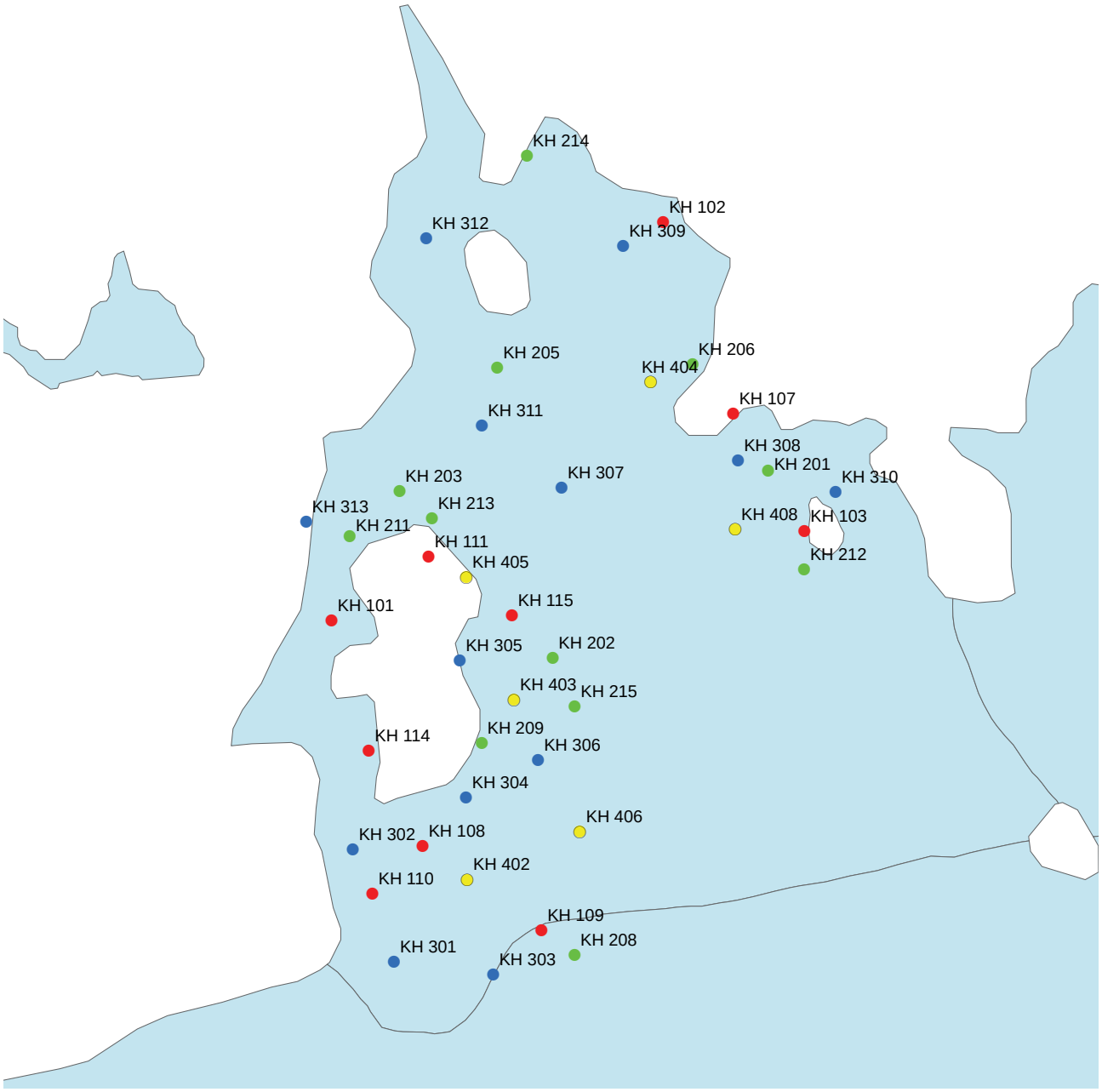
Karlshamnsfjärden-vikt

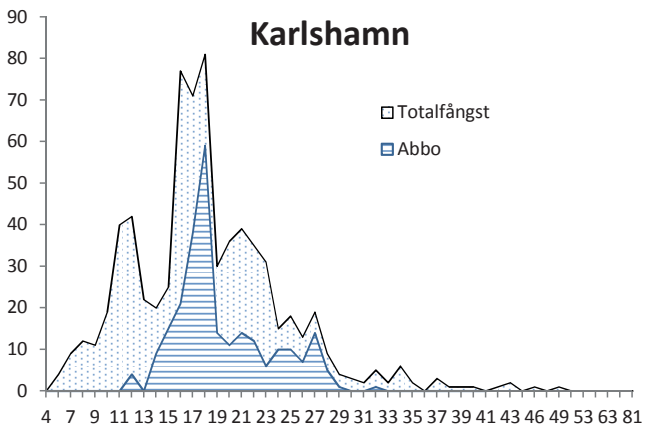


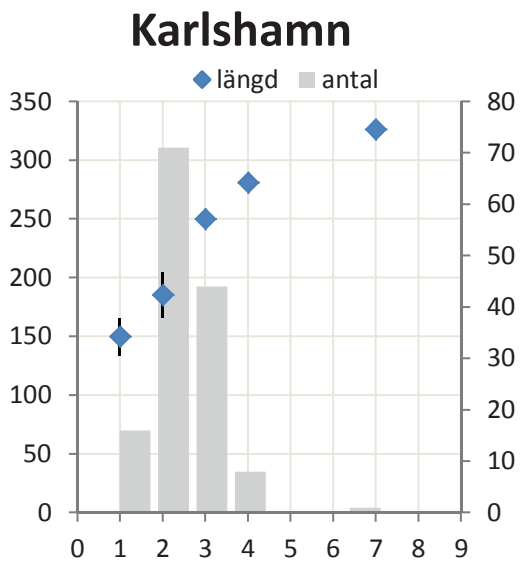




Fiskeområdet Karlshamnsfjärden är enskild vattenförekomst







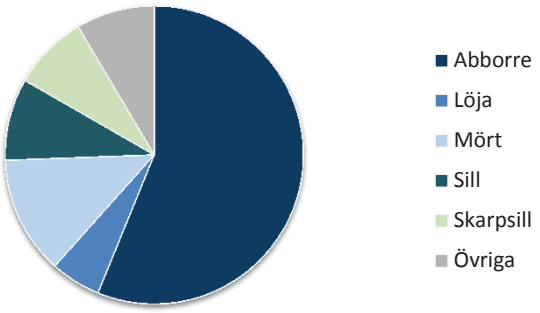
RONNEBYFJÄRDEN

	Ronnebyfjärden									
Djupintervall	0-3m		3-6m		6-10m		10-20m		0-20m	
Antal ostörda anstr.	12		11*		11		5		39	
Art	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Abborre	325	23,65	399	33,06	57	7,02	3	0,29	784	64,02
Gers	1	0,04	3	0,05	2	0,09	11	0,40	17	0,57
Gädda	3	0,25	4	0,63					7	0,88
Id	2	3,90	2	1,81					4	5,71
Löja	67	0,54	7	0,06	2	0,03			76	0,62
Mört	93	6,00	65	5,61	21	1,99			179	13,60
Piggvar					1	0,63			1	0,63
Rödspätta					1	0,36			1	0,36
Sarv	2	0,05							2	0,05
Sik					2	0,23	1	0,10	3	0,33
Sill	3	0,16	16	0,57	58	1,85	47	1,67	124	4,25
Skarpsill	4	0,05	29	0,38	74	0,98	7	0,11	114	1,52
Skrubbskädda			28	1,37	4	0,41	7	1,05	39	2,82
Svart smörbult	7	0,06	4	0,04	2	0,01	1	0,01	14	0,12
Svartmunnad smörbu	1	0,02	2	0,05	3	0,04			6	0,10
Tobiskung	1	0,03	1	0,03	1	0,03	1	0,03	4	0,11
Torsk					3	1,85	16	4,59	19	6,44
Tånglake							1	0,05	1	0,05
Vimma	1	0,05							1	0,05
Grand Total	510	34,78	560	43,65	231	15,50	95	8,30	1396	102,22

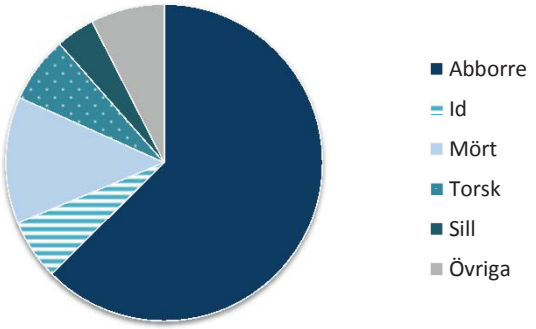
* En störd ansträngning är exkluderad

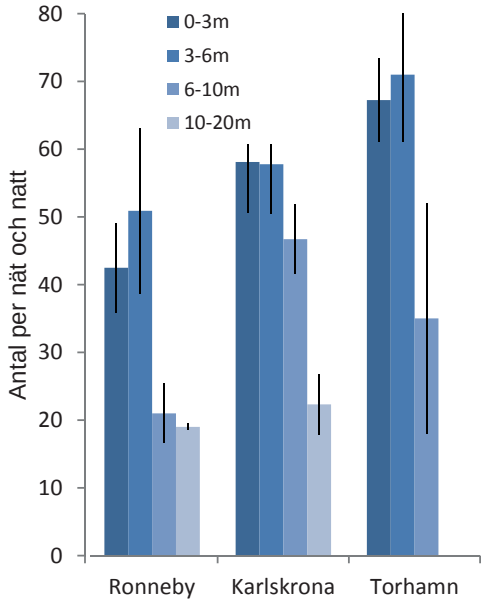
		0-10m	0-20m
Abborre	CPUE	23,0	20,1
	WPUE	1,87	1,64

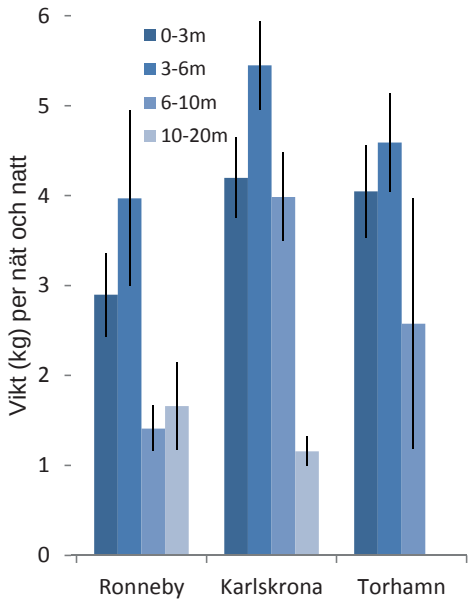
Ronnebyfjärden-antal



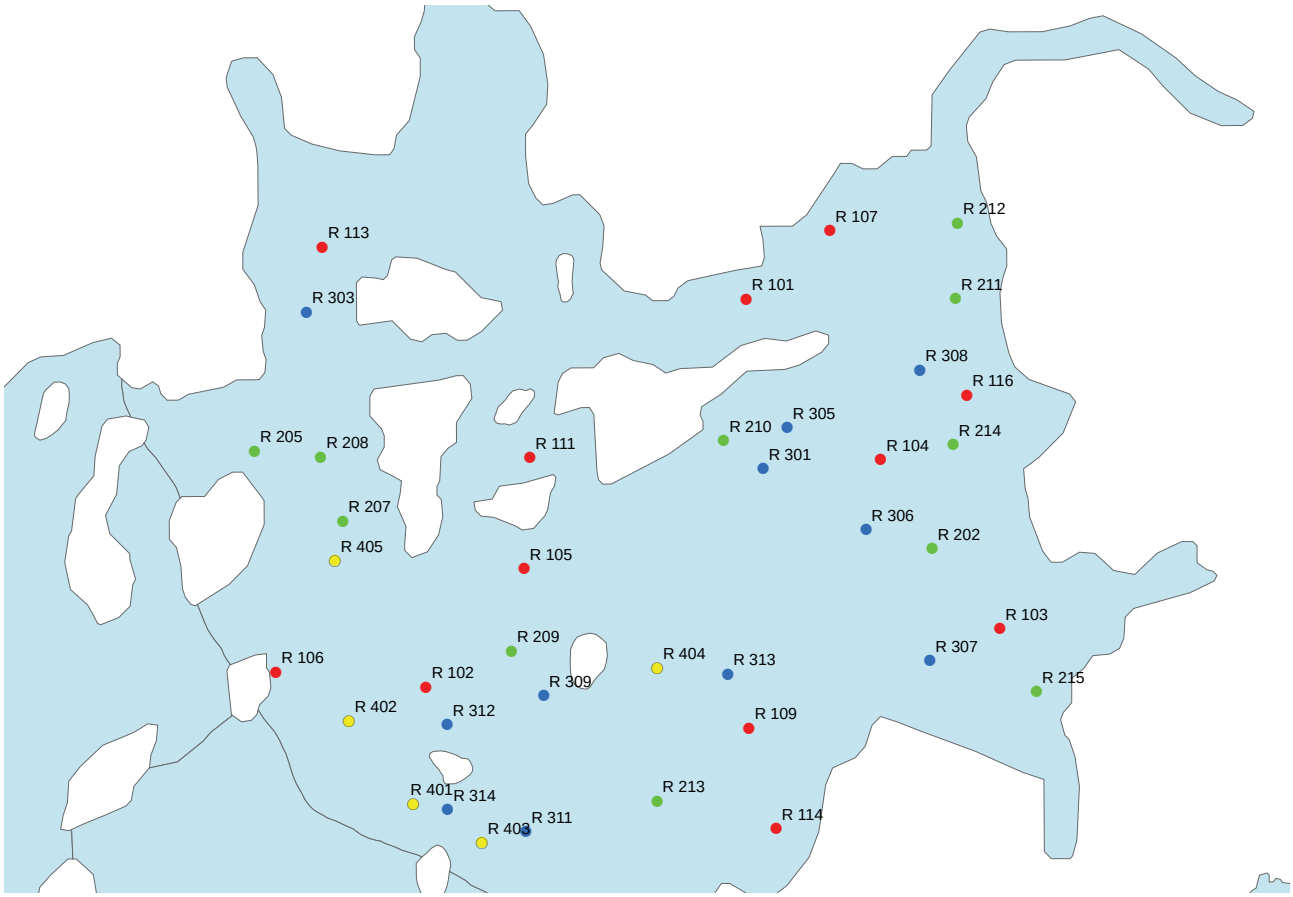
Ronnebyfjärden-vikt

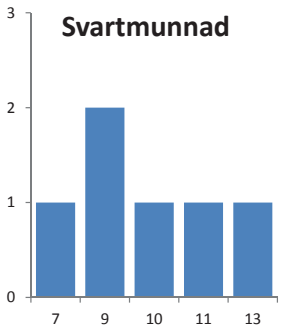


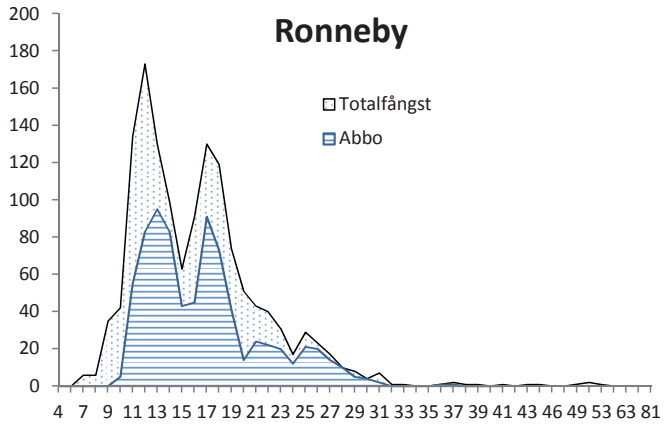


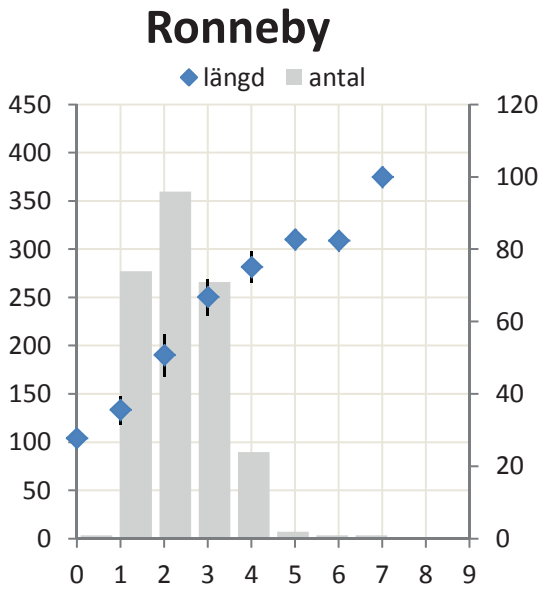


Fiskeområdet Ronnebyfjärden är enskild vattenförekomst





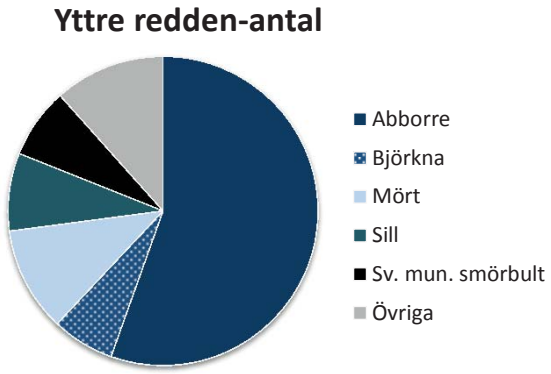


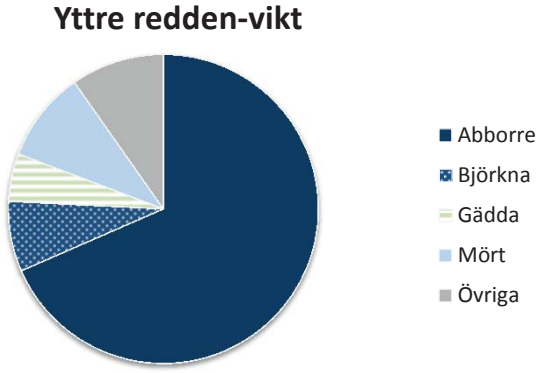


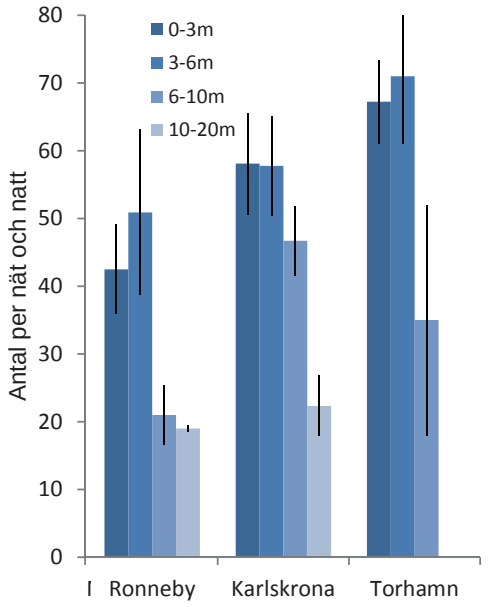
KARLSKRONA -YTTRE REDDEN

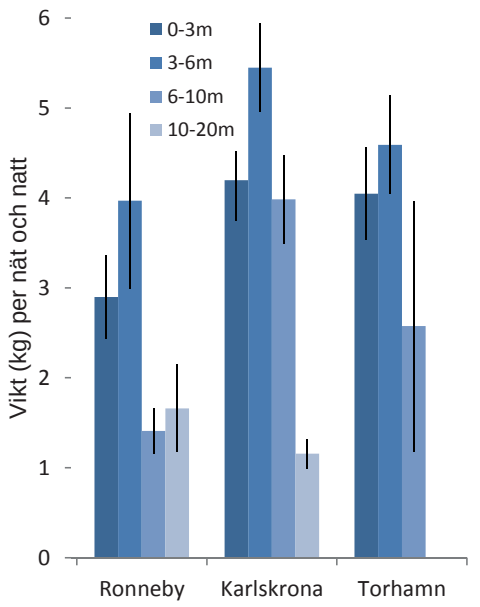
	Karlskrona/Yttre redden									
Djupintervall	0-3m		3-6m		6-10m		10-20m		0-20m	
Antal ostörda anstr.	10		14		11		6		41	
Art	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Abborre	283	29,57	540	59,73	274	25,14	33	3,12	1130	117,55
Björkna	4	0,45	54	4,15	72	7,12	3	0,26	133	11,98
Braxen			1	0,65					1	0,65
Gers	7	0,06	25	0,42	21	0,54	14	0,36	67	1,38
Gädda	2	2,41	3	4,20	3	1,38			8	8,00
Löja	69	1,16	12	0,23	2	0,04	1	0,02	84	1,45
Mört	153	7,00	36	3,36	31	5,05	3	0,53	223	15,93
Nors			1	0,01	3	0,05	7	0,25	11	0,31
Sik							1	0,01	1	0,01
Sill	20	0,46	57	1,40	52	1,58	37	1,29	166	4,74
Skarpsill	2	0,03	11	0,13	1	0,01	25	0,34	39	0,51
Skrubbskädda			6	0,75	11	1,83	2	0,45	19	3,03
Svart smörbult	2	0,01	1	0,01					3	0,02
Svartmunnad smörbu	39	0,82	60	0,90	44	1,07	7	0,20	150	3,00
Vimma			2	0,33			1	0,10	3	0,43
Grand Total	581	41,97	809	76,27	514	43,83	134	6,94	2038	169,00

		0-10m	0-20m
Abborre	CPUE	31,3	27,6
	WPUE	3,27	2,87

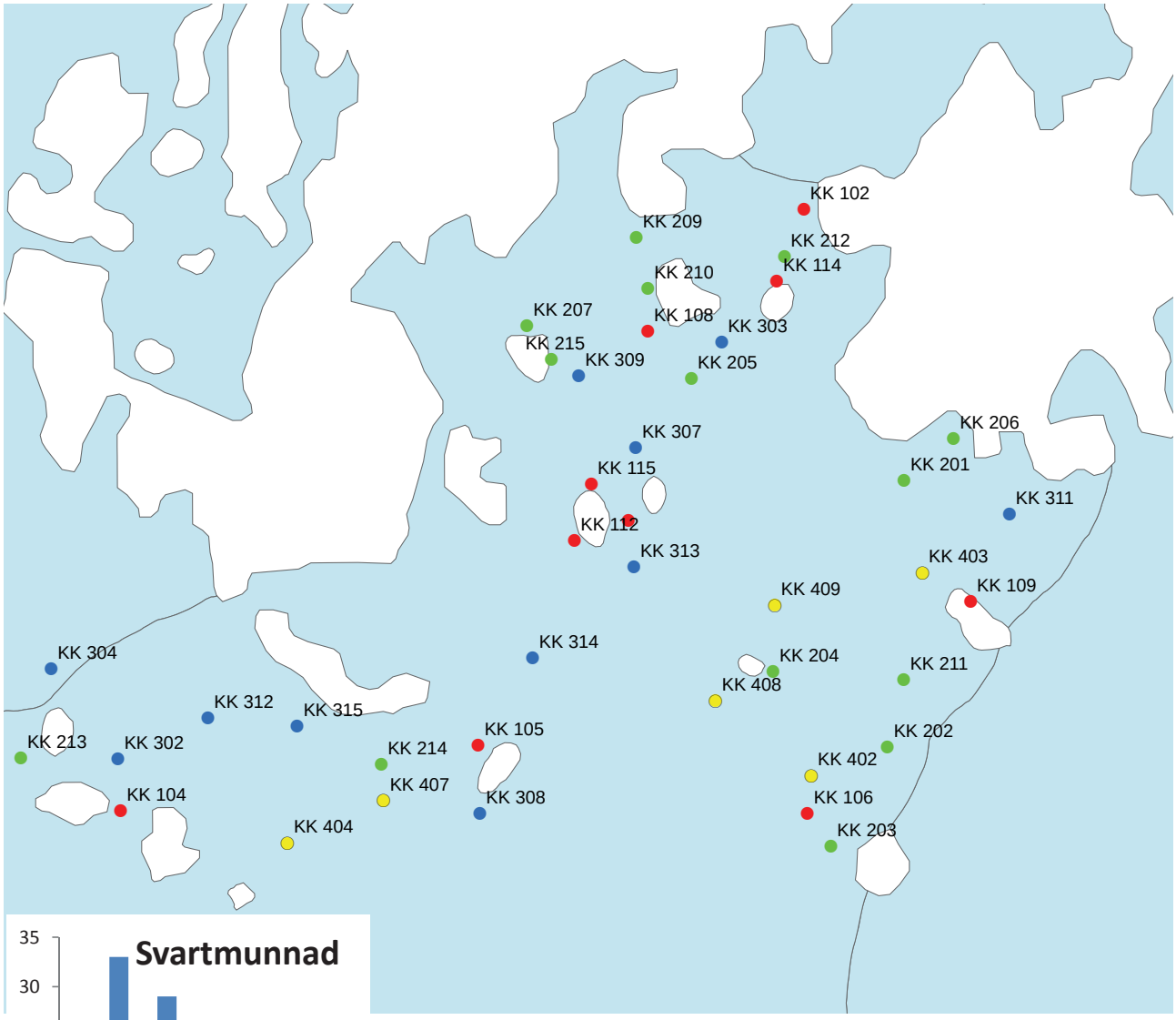


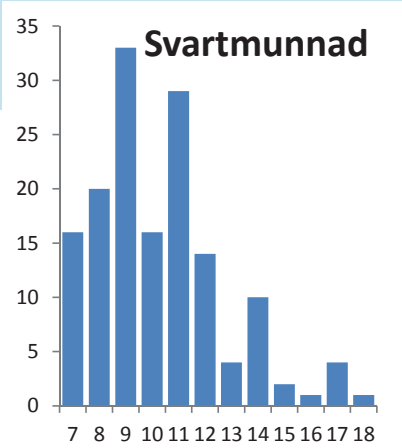


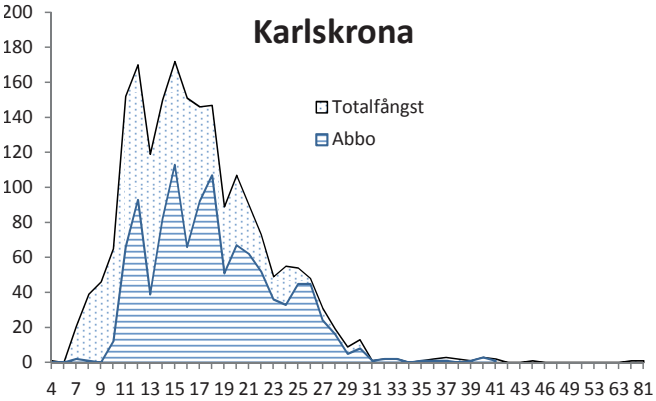


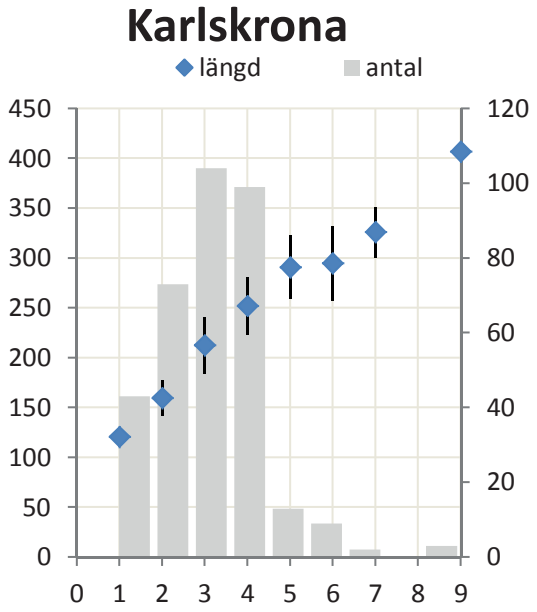


Fiskeområdet vid Karlskrona-Yttre redden är enskild vattenförekomst









BILAGA 7

Fiskhälsa

Fiskhälsa - rådata

Area	fisk_nr	Längd	Tot_vikt	Kön	Gonadvikt	Levervikt	Ht	Glukos	Hb	Soma_urtagen	Somat_vikt	Kond_faktor	GSI	LSI	Ålder
Torhamn	G549	258	225,8	0	11,3	3,13		4,4	66	202	214,5	1,31	5,27	1,46	4
Torhamn	G550	265	235,8	0	9,72	3,58	32	3,1	73	211,8	226,1	1,27	4,3	1,58	2
Torhamn	G551	286	281,3	0	12,28	4	32	3,3	53	252,9	269	1,2	4,56	1,49	3
Torhamn	G552	266	244,1	1	22,44	2,84	28	3,9	64	207,8	221,7	1,3	10,12	1,28	3
Torhamn	G553	276	278,9	1	23,85	2,88	29	3,5	63	242,9	255,1	1,33	9,35	1,13	3
Torhamn	G554	282	273,9	0	10,59	3,93	25	4,4	52	247,8	263,3	1,22	4,02	1,49	3
Torhamn	G555	288	312,8	1	22,75	3,86	24	6,1	53	270,9	290,1	1,31	7,84	1,33	4
Torhamn	G556	264	242,4	1	21,48	3,49	30	4,5	67	205,6	220,9	1,32	9,72	1,58	3
Torhamn	G557	275	267,3	0	12,72	3,23	32	4,9	75	242,7	254,6	1,29	5	1,27	3
Torhamn	G558	267	242,9	0	14,22	3,25	28	4,6	64	214,3	228,7	1,28	6,22	1,42	4
Torhamn	G559	270	252,2	0	15,75	3,99	32	4,2	72	222	236,5	1,28	6,66	1,69	4
Torhamn	G560	272	277,6	1	22,71	3,65	13	5,2	31	240	254,9	1,38	8,91	1,43	4
Torhamn	G561	258	223,4	0	9,21	2,98	30	3,7	71	200,6	214,2	1,3	4,3	1,39	2
Torhamn	G562	272	292,5	0	12,9	4,55	25	4,3	55	259,3	279,6	1,45	4,61	1,63	3
Torhamn	G563	254	211,4	1	17,92	2,25	31	4,3	62	182,5	193,5	1,29	9,26	1,16	4
Torhamn	G564	307	378,7	0	20,01	4,86		3,9	69	353	358,7	1,31	5,58	1,35	3
Torhamn	G565	274	253,2	0	16,06	3,57		5,4	55	221,6	237,1	1,23	6,77	1,51	4
Torhamn	G566	262	234,8	0	8,23	3,17		5,5	60	209,8	226,6	1,31	3,63	1,4	2
Torhamn	G567	260	240,5	1	18,2	2,7		5,5	72	209,5	222,3	1,37	8,19	1,21	2
Torhamn	G568	277	300,9	1	30,88	3,66	31	7	66	251,9	270	1,42	11,44	1,36	4
Torhamn	G569	288	279,1	0	14,87	4,01		6	71	248,2	264,2	1,17	5,63	1,52	4
Torhamn	G570	300	348,8	0	20,31	4,86	29	5,9	69	310,2	328,5	1,29	6,18	1,48	4
Torhamn	G571	277	257,9	0	10,72	3,95		4,5	62	231,9	247,2	1,21	4,34	1,6	4
Torhamn	G572	260	229,5	1	18,86	2,82	33	7,3	75	197,3	210,6	1,31	8,95	1,34	4
Torhamn	G573	267	244,9	1	23,45	2,79		5,7	56	208,6	221,5	1,29	10,59	1,26	4
Torhamn	G574	267	246,1	0	13,37	4,04	29,21	5	66	217,3	232,7	1,29	5,74	1,74	4
Torhamn	G575	287	287,4	0	10,81	3,61	21	4,2	76	258,4	276,6	1,22	3,91	1,31	3
Torhamn	G576	280	271,7	0	13,65	3,11	27	7,3	61	244,2	258,1	1,24	5,29	1,21	3
Torhamn	G577	255	231,3	0	10,14	4,3	22	5,8	43	206,5	221,2	1,39	4,58	1,94	2
Torhamn	G578	283	273	0	15,17	4,66	34	5,5	67	240,1	257,8	1,2	5,88	1,81	4
Karlskrona	G579	280	276	0	14,43	5,63	26	6,7	57	241,7	261,6	1,26	5,52	2,15	4
Karlskrona	G580	261	230,7	0	12,37	4,6	24	6,9	56	202,6	218,3	1,3	5,67	2,11	3
Karlskrona	G581	257	246,6	0	18,93	4,71	32	6,8	65	209,9	227,7	1,45	8,31	2,07	4
Karlskrona	G582	280	266,1	0	14,59	5,76		5,4	61	230,8	251,5	1,21	5,8	2,29	4
Karlskrona	G583	279	281,4	0	14,46	4,56	26	5,2	63	249,3	266,9	1,3	5,42	1,71	3
Karlskrona	G584	264	241,9	1	18,32	3,21	20	6,7	50	212,5	223,6	1,31	8,19	1,44	3
Karlskrona	G585	262	243	0	15,86	5,37	26	5,7	56	203,8	227,1	1,35	6,98	2,36	4
Karlskrona	G586	282	278	0	12,06	5,76	29	7,2	65	248,5	265,9	1,24	4,53	2,17	3
Karlskrona	G587	282	280,1	0	12,2	6	21	8,5	52	249,6	267,9	1,25	4,55	2,24	3
Karlskrona	G588	280	294,5	1	22,51	5,32		8,4	74	252,3	272	1,34	8,28	1,96	3
Karlskrona	G589	271	232,5	0	13,06	3,79	26	5,5	61	205,6	219,4	1,17	5,95	1,73	4
Karlskrona	G590	289	291,7	0	11,93	5,12	25	7,4	60	260,1	279,8	1,21	4,26	1,83	3
Karlskrona	G591	293	330,8	0	17,17	6,35	27	5,9	67	287,6	313,6	1,32	5,47	2,02	5
Karlskrona	G592	273	240,7	0	10,53	5,34	24	5,4	58	213,9	230,2	1,18	4,57	2,32	4
Karlskrona	G593	276	241,7	0	11,84	4,41	23	7,2	51	216,2	229,9	1,15	5,15	1,92	3
Karlskrona	G594	285	318,3	0	14,76	5,25	23,28	6,4	58	281	303,5	1,37	4,86	1,73	3
Karlskrona	G595	280	310,7	1	25,72	6,5	28	6	68	262,7	285	1,42	9,03	2,28	6
Karlskrona	G596	261	232,9	0	7,3	4,04	25	7,8	64	208,3	225,6	1,31	3,24	1,79	4
Karlskrona	G597	276	277,1	0	14,35	5,54	27	7,9	58	245,7	262,8	1,32	5,46	2,11	3
Karlskrona	G598	284	311,1	0	12,37	5,52	20	7,8	45	279,7	298,7	1,36	4,14	1,85	3
Karlskrona	G599	278	257,8	0	13,7	4,1		4,7	66	229	244,1	1,2	5,61	1,68	4
Karlskrona	G600	276	278,4	1	24,24	3,75		5,6	61	239,4	254,2	1,32	9,54	1,48	4
Karlskrona	G601	285	338,8	0	12,7	4,54		5,1	54	301,1	326,1	1,46	3,89	1,39	3
Karlskrona	G602	300	360	0	17,69	6,75	17	5,4	45	318,4	342,3	1,33	5,17	1,97	3
Karlskrona	G603	283	308,6	1	31,17	5,11	25	8,9	55	261,3	277,4	1,36	11,24	1,84	7
Karlskrona	G604	280	286,4	1	37,76	4,57	15	6,7	33	232,2	248,6	1,3	15,19	1,84	6
Karlskrona	G605	285	274,7	1	24,55	4,46	26	5,7	58	304,9	250,2	1,19	9,81	1,78	5
Karlskrona	G606	286	311,7	1	33,69	3,12	31	6,3	66	261,3	278	1,33	12,12	1,12	4
Karlskrona	G607	253	201,2	1	18,95	2,26	20	4,5	44	171,8	182,3	1,24	10,4	1,24	3
Karlskrona	G608	258	200,4	1	18,37	4,33	29	6,7	60	168	182	1,17	10,09	2,38	4

Area	fisk_nr	Längd	Tot_vikt	Kön	Gonadvikt	Levervikt	Ht	Glukos	Hb	Soma_urtagen	Somat_vikt	Kond_faktor	GSI	LSI	Ålder
Ronneby	G609	269	243,7	0	9	4,13		5,1	67	216,5	234,7	1,25	3,83	1,76	3
Ronneby	G610	290	322,2	0	15,7	7,08	23	6,7	71	283,6	306,5	1,32	5,12	2,31	3
Ronneby	G611	294	331,7	0	16,64	5,75	21	5,1	73	295,2	315,1	1,31	5,28	1,83	4
Ronneby	G612	290	324,4	1	23,82	4,51	21	6	64	277,5	300,6	1,33	7,92	1,5	4
Ronneby	G613	300	358,3	0	15,52	7,61	27	4,7	62	311,9	342,8	1,33	4,53	2,22	4
Ronneby	G614	277	297,5	0	14,63	4,74	26	5,1	65	262,8	282,9	1,4	5,17	1,68	3
Ronneby	G615	292	318	1	24,31	4,3	38	6,6	80	272,3	293,7	1,28	8,28	1,46	4
Ronneby	G616	298	335,5	0	14,18	6,38		6,2	62	295,7	321,3	1,27	4,41	1,99	
Ronneby	G617	282	290	0	12,91	5,73	27	5,2	61	256,6	277,1	1,29	4,66	2,07	4
Ronneby	G618	298	354,8	0	19,9	6,6	29	5,4	65	306	334,9	1,34	5,94	1,97	4
Ronneby	G619	283	293,4	1	22,79	3,49	30	4,4	66	254,9	270,6	1,29	8,42	1,29	4
Ronneby	G620	276	276,7	0	11,17	5,58	28	6,5	66	244,3	265,5	1,32	4,21	2,1	3
Ronneby	G621	284	270,9	0	14,09	4,46	26	5,4	62	240,4	256,8	1,18	5,49	1,74	3
Ronneby	G622	284	300	0	16,16	6,57	28	4,8	69	258,8	283,8	1,31	5,69	2,31	4
Ronneby	G623	282	298,5	1	30,09	2,89	29	4,6	62	254,9	268,4	1,33	11,21	1,08	4
Ronneby	G624	292	319,2	0	10,15	4,76	26	5,8	59	288,2	309,1	1,28	3,28	1,54	4
Ronneby	G625	272	251,2	0	13,55	3,95	29	5,7	58	219,5	237,7	1,25	5,7	1,66	3
Ronneby	G626	289	300,3	0	13,55	5,15		6,5	64	267,7	286,8	1,24	4,73	1,8	4
Ronneby	G627	300	354,3	0	19,54	5,8	26	5,5	61	311,8	334,8	1,31	5,84	1,73	3
Ronneby	G628	282	305,6	1	32,48	4,76	31	5,9	66	253,7	273,1	1,36	11,89	1,74	4
Ronneby	G629	300	347	0	16,6	5,97		6,9	62	307,4	330,4	1,29	5,02	1,81	3
Ronneby	G630	267	235,5	0	12,1	4,27	29	6	66	206,4	223,4	1,24	5,42	1,91	4
Ronneby	G631	287	301,1	0	15,33	6,76		5,8	67	260,7	285,8	1,27	5,36	2,37	4
Ronneby	G632	297	299,9	0	13,53	4,45	30	5,9	66	268,5	286,4	1,14	4,72	1,55	4
Ronneby	G633	285	304,7	0	16,51	5,61		4,8	65	261,6	288,2	1,32	5,73	1,95	4
Ronneby	G634	288	292,9	1	25,97	3,06		6,3	63	250,6	266,9	1,23	9,73	1,15	4
Ronneby	G635	282	274,1	1	21,82	2,54	31	7,9	61	239,9	252,3	1,22	8,65	1,01	4
Ronneby	G636	269	249,9	1	21,23	3,87	30	5,2	63	211,8	228,7	1,28	9,28	1,69	4
Karlshamn	G637	271	257,3	0	8,8	3,98		4,6	62	228,1	248,5	1,29	3,54	1,6	3
Karlshamn	G638	310	375,9	0	17,74	5,59	34	5,2	64	334,1	358,2	1,26	4,95	1,56	3
Karlshamn	G639	282	278,1	1	21,8	4,09		6,6	66	239,5	256,3	1,24	8,51	1,6	4
Karlshamn	G640	257	227,6	1	18,4	3,31	36	5,5	74	198,3	209,2	1,34	8,8	1,58	2
Karlshamn	G641	267	227,6	0	9,89	4,2	37	5,3	73	201,7	217,7	1,2	4,54	1,93	3
Karlshamn	G642	263	265,9	0	9,18	3,5	43	7,4	66	241,8	256,7	1,46	3,58	1,36	3
Karlshamn	G643	270	233,2	0	8,48	4,27	31	5,9	64	205,1	224,7	1,18	3,77	1,9	4
Karlshamn	G644	282	284,4	1	24,42	2,94	35	8,6	66	246,2	260	1,27	9,39	1,13	3
Karlshamn	G645	262	215,3	0	11,5	3,46		6,7	70	190,2	203,8	1,2	5,64	1,7	4
Karlshamn	G646	244	177,7	0	6,98	2,35	26	7	60	160,2	170,7	1,22	4,09	1,38	3
Karlshamn	G647	269	248,6	1	18,33	2,65	35	9,1	67	219,1	230,3	1,28	7,96	1,15	2
Karlshamn	G648	272	280,8	0	8,01	3,38	29	4,9	61	255,3	272,8	1,4	2,94	1,24	3
Karlshamn	G649	292	318,8	1	22,15	3,67	39	4,4	75	281,5	296,7	1,28	7,47	1,24	3
Karlshamn	G650	291	313,3	0	18,56	5,48	34	6,5	68	268,6	294,7	1,27	6,3	1,86	4
Karlshamn	G651	274	255,2	1	21,35	4,86	33	6	69	217,1	233,9	1,24	9,13	2,08	4
Karlshamn	G652	257	229,1	1	10,01	2,75	30	6,4	68	205,7	219,1	1,35	4,57	1,26	4
Karlshamn	G653	287	290,8	0	15,5	6,36	30	5,5	66	254,5	275,3	1,23	5,63	2,31	4
Karlshamn	G654	270	269,9	0	5,61	2,73	31	6	60	248,6	264,3	1,37	2,12	1,03	3
Karlshamn	G655	301	343	0	13,54	3,59	28	7,2	57	303,5	329,5	1,26	4,11	1,09	3
Karlshamn	G656	263	256,3	0	14,04	5,36	35	5,9	79	220,2	242,3	1,41	5,8	2,21	3
Karlshamn	G657	286	305,8	0	14,27	3,75	30	5,4	60	275	291,5	1,31	4,89	1,29	2
Karlshamn	G658	248	210,5	0	8,42	2,65	34	6,3	63	189,6	202,1	1,38	4,17	1,31	3
Karlshamn	G659	282	254,8	0	13,18	4,04	29	7	66	226,3	241,6	1,14	5,45	1,67	4
Karlshamn	G660	262	224,6	0	6,06	3,82	31	6,2	63	204,6	218,5	1,25	2,77	1,75	3
Karlshamn	G661	272	282	0	10,8	3,92		6,5	62	252,3	271,2	1,4	3,98	1,45	3
Karlshamn	G662	265	248,8	0	11,54	4,82	32	7,4	68	220,5	237,3	1,34	4,86	2,03	3
Karlshamn	G663	283	290,5	0	18,18	5,06	30	6,4	70	251,3	272,3	1,28	6,68	1,86	3
Sölvesborg	G664	287	321,9	0	22,45	4	27	7,7	61	283,8	299,5	1,36	7,5	1,34	2
Sölvesborg	G665	322	463,2	0	28,66	6,74	32	6,2	70	406,8	434,5	1,39	6,6	1,55	4
Sölvesborg	G666	291	346,6	1	27,9	2,94	29	6,2	68	306,3	318,7	1,41	8,75	0,92	3
Sölvesborg	G667	272	256,6	0	12,73	3,03				229,6	243,9	1,28	5,22	1,24	2
Sölvesborg	G668	269	259	0	5,32	2,35		7,5	81	237,5	253,7	1,33	2,1	0,93	2
Sölvesborg	G669	324	450,7	0	30,04	6,3	34	7,1	67	394,6	420,7	1,33	7,14	1,5	3
Sölvesborg	G670	266	260,8	1	23,09	2,75		8,2	74	226,8	237,7	1,39	9,71	1,16	2
Sölvesborg	G671	300	300,5	0	18,5	5	31	5,8	67	263	282	1,11	6,56	1,77	2
Sölvesborg	G672	323	500,6	1	43,92	6,78	33	5,4	67	427,9	456,7	1,49	9,62	1,48	4
Sölvesborg	G673	273	262,3	0	13,43	3,31	33	5,4	76	234,3	248,9	1,29	5,4	1,33	2
Sölvesborg	G674	312	379,2	0	18,8	5,65		5,1	67	333,3	360,4	1,25	5,22	1,57	2
Sölvesborg	G675	283	286,6	0	15,13	2,73		6,4	65	259,2	271,5	1,26	5,57	1,01	2
Sölvesborg	G676	270	260,1	0	11,92	4,3	29	10,2	74	232,5	248,2	1,32	4,8	1,73	2
Sölvesborg	G677	301	358,4	0	20,88	5,55		7,1	63	309,9	337,5	1,31	6,19	1,64	3
Sölvesborg	G678	283	288,4	0	12,61	4,44	30	5,4	69	260,9	275,8	1,27	4,57	1,61	2
Sölvesborg	G679	319	377,8	0	22,99	5,43	28	5,5	63	333	354,8	1,16	6,48	1,53	3
Sölvesborg	G680	327	474,3	0	25,38	11,19	33	8,1	72	410,8	448,9	1,36	5,65	2,49	3
Sölvesborg	G681	299	331,3	0	19,12	4,81		4,7	72	293,4	312,2	1,24	6,12	1,54	2
Sölvesborg	G682	323	471,6	0	22,27	7,57	28	6	66	421,2	449,3	1,4	4,96	1,68	3
Sölvesborg	G683	270	282,9	0	12,56	3,63		9,3	68	253,9	270,3	1,44	4,65	1,34	2
Sölvesborg	G684	280	286,1	0	14,82	4,14		5,5	73	255,4	271,3	1,3	5,46	1,53	2
Sölvesborg	G685	323	425,8	0	20,55	7,37	29	6,7	62	379,6	405,3	1,26	5,07	1,82	3
Sölvesborg	G686	304	355,5	0	23,25	5,61	35	4,2	80	310,9	332,3	1,27	7	1,69	2

Area	fisk_nr	Lymfocyter	Granulocyter	Trombocyter	WBC	iRBC	EROD	Vtg	Cl-	K+	Na+	Ca2+	GST	GR	Katalas	Datum
Torhamn	G549	2,289	2,113	2,641	7,042	0,352	38,2						0,0760	10,10	86,27	27/09/2017
Torhamn	G550	2,883	2,342	2,703	7,928	0,541	184,3		107,1	3,1	157,6	1,22	0,1041	11,05	98,78	27/09/2017
Torhamn	G551	3,407	1,193	3,748	8,348	0,511	315,9		105,1	3,93	170,2	1,35	0,1062	11,67	150,48	27/09/2017
Torhamn	G552	2,680	1,675	2,513	6,868	0,670	92,5	1,463	107,9	3,36	158,7	1,37	0,1457	16,44	197,97	27/09/2017
Torhamn	G553	3,757	2,504	2,683	8,945	0,358	97,1	2,539	105,4	3,43	163,9	1,13	0,1202	8,70	161,09	27/09/2017
Torhamn	G554	1,709	1,538	1,880	5,128	2,393	194,1						0,1152	10,25	161,40	27/09/2017
Torhamn	G555	2,355	0,906	1,630	4,891	0,543	299,8	1,697	101,4	3,46	162,1	1,18	0,1377	11,26	88,94	27/09/2017
Torhamn	G556	2,491	1,068	2,313	5,872	1,423	217,4	2,887	102,4	3,6	163,2	1,22	0,1272	11,79	67,68	27/09/2017
Torhamn	G557	1,954	1,599	3,197	6,750	0,533	317,4		102,1	3,9	166	1,17	0,1214	11,29	117,05	27/09/2017
Torhamn	G558	2,916	1,372	1,544	5,832	0,686	142,5		99,8	3,08	156,9	1,16	0,1123	8,54	76,17	27/09/2017
Torhamn	G559	3,540	2,301	1,947	7,788	0,177	115,3						0,0959	10,81	86,11	27/09/2017
Torhamn	G560	2,569	1,835	2,385	6,789	0,550	108,4	1,513	109	3,17	145,6	1,1	0,0964	11,49	150,16	27/09/2017
Torhamn	G561	2,124	1,770	1,416	5,310	0,354	114,3		110,3	3,33	160,4	1,28	0,1380	13,58	102,49	27/09/2017
Torhamn	G562	1,779	1,068	1,601	4,448	0,890	154,6						0,0978	10,61	125,29	27/09/2017
Torhamn	G563	3,518	0,838	3,015	7,370	0,335	200,8	2,068	108,8	3,19	159	1,12	0,1713	11,52	140,03	27/09/2017
Torhamn	G564	2,321	2,143	1,964	6,429	0,179	277,0						0,0749	10,73	112,98	27/09/2017
Torhamn	G565	5,035	1,563	2,431	9,028	0,347							0,1317	10,93	69,05	27/09/2017
Torhamn	G566	3,077	2,564	1,197	6,838	0,513	230,3						0,1232	11,09	111,76	27/09/2017
Torhamn	G567	2,385	1,468	1,101	4,954	0,550	437,4	2,799	103,4	3,25	163,6	1,18	0,1136	9,35	124,51	27/09/2017
Torhamn	G568	2,867	1,254	1,792	5,914	0,179	353,8						0,1261	11,81	98,06	27/09/2017
Torhamn	G569	2,698	1,079	1,259	5,036	0,180	47,0						0,1327	9,73	140,28	27/09/2017
Torhamn	G570	2,693	1,077	1,795	5,566	0,359	123,1		104,9	3,65	164,6	1,42	0,1169	11,46	101,47	27/09/2017
Torhamn	G571	2,170	2,532	1,989	6,691	0,362	120,3						0,1184	10,99	129,97	27/09/2017
Torhamn	G572	4,075	1,698	1,528	7,301	1,019	114,0	1,570	103,5	5,16	157,3	1,2	0,1699	15,08	153,77	27/09/2017
Torhamn	G573	4,114	1,610	2,147	7,871	0,716	251,9						0,1483	11,52	120,56	27/09/2017
Torhamn	G574	2,443	1,396	2,094	5,934	0,698	272,2		100	3,99	171,9	1,37	0,1376	8,36	85,98	27/09/2017
Torhamn	G575	4,464	1,250	2,143	7,857	0,357	347,2						0,1375	9,53	128,13	27/09/2017
Torhamn	G576	2,698	1,978	1,799	6,475	0,540	181,4						0,1445	8,29	91,90	27/09/2017
Torhamn	G577	3,014	1,773	1,950	6,738	0,355	106,7		106,8	9,02	140	0,75	0,1006	8,06	67,08	27/09/2017
Torhamn	G578	2,827	2,297	2,120	7,244	0,353	285,2		118,5	3,63	162,8	1,48	0,2003	12,10	77,19	27/09/2017
Karlskrona	G579	3,226	1,075	2,151	6,452	0,358	268,8		98,7	5,36	150,1	1,02	0,0895	10,15	134,09	28/09/2017
Karlskrona	G580	1,282	0,733	1,099	3,114	0,916	343,5						0,0953	11,36	114,96	28/09/2017
Karlskrona	G581	0,914	0,914	2,377	4,205	0,731	239,0		99,2	5,3	149,8	1,16	0,0907	12,20	119,37	28/09/2017
Karlskrona	G582	1,770	1,593	1,416	4,779	0,531	44,1						0,1240	8,80	143,85	28/09/2017
Karlskrona	G583	1,124	0,936	1,311	3,371	0,749	153,0		98,5	3,84	151	1,14	0,0887	9,21	106,66	28/09/2017
Karlskrona	G584	2,124	1,062	2,655	5,841	0,531	59,4	2,742	112,5	6,1	150,9	1,11	0,1031	10,26	201,67	28/09/2017
Karlskrona	G585	1,568	0,523	2,091	4,181	1,742	114,0		99,5	3,46	151,4	1,17	0,1098	11,02	185,94	28/09/2017
Karlskrona	G586	2,407	1,481	2,037	5,926	0,370	129,1		99,9	5,67	140,1	1,23	0,0787	13,65	133,65	28/09/2017
Karlskrona	G587	3,590	1,026	2,222	6,838	0,342	154,3		98,5	4,04	155	1,22	0,0904	10,36	143,72	28/09/2017
Karlskrona	G588	2,832	0,885	2,478	6,195	0,354	163,9						0,1239	9,44	141,30	28/09/2017
Karlskrona	G589	1,630	0,725	1,087	3,442	0,181	67,4		96,4	3,42	145,9	1,29	0,1254	10,78	115,85	28/09/2017
Karlskrona	G590	3,036	1,429	2,500	6,964	0,893	47,2		99,3	3,61	153,1	1,24	0,1097	8,96	122,49	28/09/2017
Karlskrona	G591	1,792	1,434	1,075	4,301	0,717	76,4		101,8	3,73	162,2	1,23	0,1074	14,15	221,66	28/09/2017
Karlskrona	G592	1,676	1,304	1,490	4,469	0,372	97,1		97,7	3,54	135,1	1	0,0910	11,00	112,32	28/09/2017
Karlskrona	G593	2,609	1,217	1,913	5,739	0,348	100,8		104,8	3,62	156,9	1,19	0,1073	9,61	110,58	28/09/2017
Karlskrona	G594	1,654	0,735	2,206	4,596	0,368	340,1						0,1020	11,35	130,28	28/09/2017
Karlskrona	G595	0,909	0,364	1,091	2,364	0,364	363,7	3,118	108	4,18	154,5	1,63	0,1210	13,22	214,32	28/09/2017
Karlskrona	G596	2,914	1,275	1,457	5,647	0,364	106,2		104,2	4,08	155,6	1,33	0,0972	11,91	102,72	28/09/2017
Karlskrona	G597	2,249	1,384	2,422	6,055	0,519	194,4		99,9	3,28	155,2	1,17	0,0719	11,96	146,86	28/09/2017
Karlskrona	G598	2,194	0,731	2,559	5,484	0,366	134,2						0,0893	11,10	95,34	28/09/2017
Karlskrona	G599	2,646	0,705	1,940	5,291	0,529	261,0						0,1169	11,48	146,50	28/09/2017
Karlskrona	G600	2,377	0,548	1,828	4,753	0,731	154,4	1,652					0,1212	12,10	187,27	28/09/2017
Karlskrona	G601	3,009	0,531	2,655	6,195	0,708	100,2						0,1206	9,99	149,35	28/09/2017
Karlskrona	G602						185,1		120,9	3,5	161,9	1,39	0,1131	11,74	149,07	28/09/2017
Karlskrona	G603	2,243	1,308	1,682	5,234	0,374	252,6	2,084	95	4,38	142,9	1,11	0,1089	10,66	175,65	28/09/2017
Karlskrona	G604	1,299	1,113	1,670	4,082	0,371	27,7	1,994	102,5	4,35	145,4	1,06	0,1113	9,24	151,18	28/09/2017
Karlskrona	G605	3,074	0,904	2,712	6,691	0,542	42,9	2,704	98,2	3,64	146,8	1,06	0,1148	11,44	141,53	28/09/2017
Karlskrona	G606	2,128	1,241	2,305	5,674	0,177	238,7	3,465	101,8	3,9	157,9	1,13	0,1042	11,17	244,82	28/09/2017
Karlskrona	G607	2,878	1,259	2,338	6,475	0,360	130,6	1,471	98,4	4,97	147,3	0,79	0,1489	13,33	208,75	28/09/2017
Karlskrona	G608	2,230	1,673	0,743	4,647	0,372	29,3	1,734	107,4	7,32	112,3	1,36	0,1147	12,53	143,88	28/09/2017

Area	fisk_nr	Lymfocyter	Granulocyter	Trombocyter	WBC	iRBC	EROD	Vtg	Cl-	K+	Na+	Ca2+	GST	GR	Katalas	Datum
Ronneby	G609														131,68	29/09/2017
Ronneby	G610	1,311	1,124	1,685	4,120	0,375	55,9						0,1050	10,95	165,75	29/09/2017
Ronneby	G611	1,954	0,533	2,842	5,329	1,243	188,5		97,7	3,77	148,1	1,16	0,1424	10,15	131,06	29/09/2017
Ronneby	G612	2,147	0,537	1,968	4,651	0,358	273,2	0,888	105	4,67	160,3	0,97	0,0986	11,48	177,57	29/09/2017
Ronneby	G613	2,797	1,224	2,273	6,294	1,049	147,3		99,8	3,64	147,1	1,03	0,0987	9,30	114,27	29/09/2017
Ronneby	G614						174,1		101,1	3,5	165	1,15	0,1133	14,30	157,48	29/09/2017
Ronneby	G615	1,664	1,479	0,739	3,882	0,555	194,7	2,529	103,9	3,73	151,5	1,21	0,1224	11,08	170,42	29/09/2017
Ronneby	G616	2,722	0,726	2,359	5,808	0,726									123,28	29/09/2017
Ronneby	G617	2,925	0,548	1,828	5,302	0,731	226,8						0,1000	10,97	127,68	29/09/2017
Ronneby	G618	2,862	1,252	1,968	6,082	0,537	190,5						0,0880	10,33	160,40	29/09/2017
Ronneby	G619	3,014	0,709	2,660	6,383	0,532	279,3	4,065	102,1	4	164	1,24	0,1550	12,69	130,56	29/09/2017
Ronneby	G620	2,277	0,759	1,328	4,364	0,949	137,3						0,1402	11,29	143,85	29/09/2017
Ronneby	G621	2,309	1,243	2,131	5,684	1,776	62,7		104,1	4,05	162	1,22	0,1154	11,81	183,01	29/09/2017
Ronneby	G622	1,284	0,734	1,468	3,486	0,734	74,6						0,0751	10,79	92,94	29/09/2017
Ronneby	G623	3,273	0,727	1,818	5,818	0,727	136,5	2,936	102,2	4,54	156,3	0,99	0,1652	11,96	174,62	29/09/2017
Ronneby	G624	2,773	1,560	1,386	5,719	1,040	149,7		102,9	3,58	156,1	1,04	0,1159	11,94	172,47	29/09/2017
Ronneby	G625	3,066	1,363	1,704	6,133	1,874	42,3		98	5,98	134,1	1,06	0,1067	12,36	132,92	29/09/2017
Ronneby	G626	1,627	1,085	0,723	3,436	1,447	129,1						0,0986	10,81	75,45	29/09/2017
Ronneby	G627	3,901	1,418	1,773	7,092	0,355	116,6		104,6	3,02	164,8	1,09	0,1216	13,81	108,61	29/09/2017
Ronneby	G628	1,698	0,509	1,868	4,075	1,528	155,3	2,371	95,7	3,39	145,7	1,07	0,0984	11,00	179,24	29/09/2017
Ronneby	G629						197,1						0,1330	12,47	154,96	29/09/2017
Ronneby	G630	3,253	0,685	1,712	5,651	1,370	275,3						0,1080	12,34	159,40	29/09/2017
Ronneby	G631	2,003	1,336	1,836	5,175	1,503	172,1						0,1083	9,47	138,13	29/09/2017
Ronneby	G632	2,941	1,103	2,206	6,250	0,919	281,3		98,2	3,87	158,1	1,12	0,1048	9,14	104,35	29/09/2017
Ronneby	G633	2,730	1,195	2,560	6,485	2,048	231,3		100,9	3,53	157,9	1,11	0,0666	9,11	128,87	29/09/2017
Ronneby	G634	1,610	2,147	1,789	5,546	1,073	97,9	2,596	113,1	3,74	158,2	1,34	0,1544	14,23	210,28	29/09/2017
Ronneby	G635	3,261	1,630	1,812	6,703	0,725	543,9						0,1136	14,13	118,02	29/09/2017
Ronneby	G636	2,536	0,906	1,993	5,435	0,543	25,2	2,763	99,3	4,3	150,4	1,22	0,1174	11,99	78,42	29/09/2017
Karlshamn	G637	3,163	1,582	1,406	6,151	0,703	227,0						0,1317	11,73	112,42	29/09/2017
Karlshamn	G638	2,783	1,739	1,391	5,913	0,348	182,6		105,8	3,75	170	1,18	0,1347	11,63	150,90	29/09/2017
Karlshamn	G639	2,058	1,201	2,401	5,660	1,029	230,4						0,1165	10,75	138,58	29/09/2017
Karlshamn	G640	3,232	1,077	2,154	6,463	0,539	668,3	2,391	101,1	3,4	169,8	1,31	0,1287	11,67	220,65	29/09/2017
Karlshamn	G641	2,269	0,873	1,745	4,887	1,222	240,6		116,3	3,45	169,5	1,84	0,1491	8,78	114,78	29/09/2017
Karlshamn	G642	2,763	1,900	3,282	7,945	0,173	190,4						0,1480	10,09	100,36	29/09/2017
Karlshamn	G643	3,186	0,885	2,655	6,726	0,354	148,7		102,6	3,74	165	1,24	0,1346	10,48	107,03	29/09/2017
Karlshamn	G644	1,607	0,714	1,429	3,750	1,071	701,9	3,119	105,9	3,82	168,6	1,17	0,1091	11,08	125,52	29/09/2017
Karlshamn	G645						296,2						0,1065	11,14	96,35	29/09/2017
Karlshamn	G646	2,452	0,701	2,102	5,254	1,051	306,8		101,4	3,5	158,4	1,04	0,1182	9,53	158,23	29/09/2017
Karlshamn	G647	2,878	0,719	2,698	6,295	0,180	521,7	3,442					0,1959	15,23	221,96	29/09/2017
Karlshamn	G648	2,867	1,254	1,613	5,735	0,538	239,9		106,6	3,32	170,4	1,35	0,1325	9,63	135,42	29/09/2017
Karlshamn	G649						365,5	1,098	100,2	5,39	159,3	1,13	0,1508	13,15	206,78	29/09/2017
Karlshamn	G650	3,519	1,111	1,481	6,111	0,556	306,5		105,3	3,12	158,1	1,24	0,0937	11,76	117,37	29/09/2017
Karlshamn	G651	3,596	0,685	2,911	7,192	1,712	1337,5	2,259	101,6	3,72	161,5	1,1	0,1181	9,69	204,06	29/09/2017
Karlshamn	G652	2,559	0,548	1,645	4,753	1,463	825,9	2,274	114,2	5,3	165,2	1,91	0,1660	11,42	177,79	29/09/2017
Karlshamn	G653	3,091	0,727	1,818	5,636	0,727	174,7		110,8	3,52	157,3	1,24	0,1075	11,18	118,51	29/09/2017
Karlshamn	G654	2,742	0,548	1,463	4,753	1,645	165,4		103,6	2,55	166,2	1,22	0,1322	11,20	104,70	29/09/2017
Karlshamn	G655	2,394	1,473	2,026	5,893	1,105	166,4		110,6	6,66	154,5	1,71	0,0866	14,09	122,25	29/09/2017
Karlshamn	G656	3,584	0,717	1,075	5,376	0,896	141,1		103,1	4,37	160,2	1,09	0,1011	7,79	112,03	29/09/2017
Karlshamn	G657	4,167	1,087	1,630	6,884	0,362	120,3						0,1160	9,50	126,62	29/09/2017
Karlshamn	G658	3,442	0,906	1,630	5,978	0,725	225,4						0,1225	12,34	130,77	29/09/2017
Karlshamn	G659	1,812	0,906	1,630	4,348	0,362	363,4		108,9	6,82	154,5	1,12	0,1263	11,10	137,04	29/09/2017
Karlshamn	G660	2,899	0,906	1,449	5,254	0,906	260,3		101,3	4,23	154,5	1,04	0,1556	10,23	162,15	29/09/2017
Karlshamn	G661	2,612	0,933	1,493	5,037	0,560	315,7						0,1731	12,23	123,25	29/09/2017
Karlshamn	G662	2,717	1,449	1,087	5,254	0,906	352,5		98,9	3,73	161,5	1,13	0,1134	8,81	144,90	29/09/2017
Karlshamn	G663	1,648	0,733	1,282	3,663	0,916	341,0		109,9	3,3	161,3	1,39	0,1021	9,71	168,08	29/09/2017
Sölvesborg	G664	1,645	2,742	2,377	6,764	0,548	170,3		104,5	7,21	159,3	1,13	0,1230	12,09	131,15	30/09/2017
Sölvesborg	G665	2,202	0,550	2,018	4,771	0,367	313,7		98,3	4,21	161,4	1,3	0,1091	9,94	119,37	30/09/2017
Sölvesborg	G666	1,645	0,731	1,463	3,839	0,548	215,3		99,9	3,88	157,6	1,18	0,1003	13,59	185,66	30/09/2017
Sölvesborg	G667	1,468	0,550	0,917	2,936	1,284	126,9						0,1104	12,06	125,83	30/09/2017
Sölvesborg	G668						427,2						0,1470	14,54	172,92	30/09/2017
Sölvesborg	G669						193,9						0,1050	10,87	113,62	30/09/2017
Sölvesborg	G670	2,277	1,576	1,051	4,904	0,876	314,3						0,1217	13,67	157,92	30/09/2017
Sölvesborg	G671						53,7		107,4	4,37	155,9	1,75	0,1044	9,54	107,75	30/09/2017
Sölvesborg	G672	2,564	1,099	1,832	5,495	0,733	101,8						0,0958	11,38	173,96	30/09/2017
Sölvesborg	G673	1,651	0,917	1,468	4,037	0,550	261,3		109,9	3,88	164,2	1,72	0,1439	11,26	161,34	30/09/2017
Sölvesborg	G674	1,975	0,718	1,616	4,309	0,359	130,7						0,1117	12,38	152,96	30/09/2017
Sölvesborg	G675	3,009	0,885	1,593	5,487	1,062	48,2						0,1008	11,50	143,70	30/09/2017
Sölvesborg	G676	3,309	0,735	1,654	5,699	0,551	425,4		112,1	2,91	157,1	1,27	0,1394	11,16	166,46	30/09/2017
Sölvesborg	G677	1,429	1,250	1,786	4,464	0,536	311,6						0,0940	14,66	202,51	30/09/2017
Sölvesborg	G678	1,408	0,880	1,056	3,345	0,352	232,2						0,1406	11,82	158,82	30/09/2017
Sölvesborg	G679	1,325	0,828	0,993	3,146	0,331	47,3						0,0997	11,45	116,99	30/09/2017
Sölvesborg	G680	1,682	0,561	2,056	4,299	0,935	187,5						0,1142	12,34	182,52	30/09/2017
Sölvesborg	G681	3,430	0,903	2,166	6,498	0,181	523,6						0,1105	11,23	160,71	30/09/2017
Sölvesborg	G682	3,209	1,426	2,317	6,952	0,535	124,1		106,2	3,64	159,2	1,24	0,1069	11,00	120,60	30/09/2017
Sölvesborg	G683	1,610	1,449	0,966	4,026	0,644	150,0						0,1123	10,84	112,22	30/09/2017
Sölvesborg	G684	1,982	1,622	1,261	4,865	0,721	336,9						0,1007	10,96	151,59	30/09/2017
Sölvesborg	G685	2,412	1,855	1,113	5,380	0,371	95,0		98,7	3,6	150	1,16	0,0873	11,78	168,08	30/09/2017
Sölvesborg	G686	2,509	1,434	1,254	5,197	0,717									125,38	30/09/2017

STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT

2018-03-07

Uppdragsnummer
U180111-0385

Charlotte Axén
Djurhälsa och Antibiotikafrågor

Lars Förlin
Inst. för biologi och miljövetenskap
Göteborgs universitet
Box 463
SE-405 30 GÖTEBORG
lars.forlin@bioenv.gu.se;
jari.parkkonen@bioenv.gu.se

Histopatologi av abborrlevrar

98 färdiga snitt med inre organ från abborre har undersökts med avseende på leverns histopatologi. Fiskarna kom enligt uppgift från fem lokaler längs Blekinges kust, benämnda Torhamn, Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg.
Uppgifter om lokal samt andra uppgifter för klargörande erhölls först efter genomförd undersökning för att blinda undersökaren.

UPPGIFTER OM FISKARNA OCH LOKALER

Alla fiskar är fångade med nät. Fiskarna har sumpats i två till fyra dagar och avlivats i samband med att provuttag gjordes. Provtagning är enligt protokoll genomförd under vecka 39 2017. En person har tagit ut alla prover och en person har skurit ut vävnaderna för histologipreparering. Detta minskar bias avseende provkvalitet avsevärt.
Torhamn är utvald som referenslokal gentemot övriga lokaler då det inte ska finnas lokala källor för olika föroreningar.
Inga sjuka fiskar tillåts i materialet. Skadade fiskar tillåts om skadan bedöms som uppkommen i samband med fångst. Två fiskar hade enligt uppgift en sårskada i stjärtpartiet vid provtagningen.

GENOMFÖRANDE

Levervävnaden har undersökts avseende progressiva förändringar (ökad cellstorlek/hypertrofi samt kompensatorisk vävnadstillväxt/hyperplasi), regressiva förändringar (vakuolisering med till exempel fett, glykogen eller kalk, förlust av normal vävnadsstruktur, förändring i cellkärnornas aktivitet, atrofier och vävnadsdöd/nekros), inflammatoriska celler och förekomst av ödem, neoplasier samt parasiter. Alla förändringar har bedömts avseende påverkansgrad– från ingen påverkan till kraftig påverkan, samt utbredning i snittet – från 0 – 100 % av ytan. En skalning på mikroskopbordet har använts för att beräkna och relatera fyndens utbredning till bedömd vävnadsyta. Bedömningarna har registrerats numerärt med viktningsvärden i en excelfil, varvid en siffra på den totala patologin för respektive leversnitt har erhållits. Värdena möjliggör också en bättre jämförelse mellan lokalerna. Ju högre värde desto sämre leverhälsa.
Ett vanligat fynd i vildfisklevrar är parasiter (nematoder) och så kallade *larvae migrans,* regressiva skador efter att nematoder vandrat genom levern. Dessa är

allmänt förekommande och får ses som normala fynd. En stor förekomst av nematoder och *larvae migrans* får dock en påverkan på individen. Parasiten orsakar fysikalisk skada genom sin passage och man kan se en reaktion i de intilliggande hepatocyterna i form av en basofil infärgning i framför allt kärna men även cytoplasma. Kärnorna ser också mer atrofierade och heterogena ut och makrofager och granulocyter ansamlas. Vid allvarlig påverkan får man vävnadsnekros. 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.
För att bedöma vakuolisering krävs uppgifter på när under året proverna är tagna, individens kön och näringsstatus samt specialfärgningar. Det är också en fördel om man har uppgifter på fångstsätt och om fiskarna hållits levande i akvarium/fisksump efter fångst, hur lång tid och om de utfodrats under denna tid. Här vet vi årstid, fångstsätt och att de sumpats ett par dagar. 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.

RESULTAT AV HISTOPATOLOGI LEVRAR

Snitt från fiskarna G592 (Karlskrona) och G622 (Ronneby) finns inte med i snittlådan. Histologiska resultat finns därför för 98 av 100 provtagna abborrar.

Hälsoläget bedöms i denna rapport endast utifrån jämförelse mellan de provtagna levrarna och de aktuella provtagningslägena. Resultaten i rapporten är inte jämförbara med tidigare genomförd undersökning (SVA uppdragsnummer U170313-0298) då bedömaren för det uppdraget var en annan, och bedömning av histopatologi alltid har en viss subjektivitet involverad (t ex avseende skalning av vad som bedöms som lindrigt, måttligt etc.) utöver att det finns konstanta parametrar som antalet parasiter och om det förekommer nekros eller inte.

Hos tre fiskar (G554 Torhamn, G625 Ronneby och G655 Karlshamn) förekom akut vävnadsdöd/nekros. Hos G554 var det små områden, <5% totalt av vävnaden och hos G625 totalt ca 10% av vävnaden, varav ett större och flera små områden. Hos G655 var ca 40% av vävnaden nekrotiserad i s.k. zonal nekros (se **bild 1, Bilaga**), som framför allt utgick från centralvenerna. Detta mönster kan ses vid vissa virussjukdomar, men då inga sjuka fiskar provtagits bedöms nekroserna hos samtliga fiskar vara orsakade av någon form av toxinpåverkan. Fiskarna avviker på så sett från det övriga materialet, men tilläts primärt vara med i bedömningen. Eftersom samtliga i den totala bedömningen hamnade i kategorin ”lindrigt påverkad” har de inte lyfts ut ur den slutgiltiga bedömningen. Det bör dock noteras att för G655 försvårade nekrosernas omfattning bedömningen av levern, då dessa kan överskugga förändringar som finns i vävnaden.

De två fiskar (G620 och G654) som enligt uppgift hade en skada i stjärtpartiet uppvisade inga tecken på bakteriell eller toxisk påverkan till följd av skadorna. Båda hamnade i kategorin ”utan anmärkning”.

Det fanns inga extrema avvikelser i de viktade leverhälsovärdena mellan lokalerna, men Karlshamn låg något lägre än övriga lokaler (**Tabell 1**, Leverhälsa, viktat medelvärde). Det fanns dock ingen signifikant skillnad mellan lokalerna (**Figur 1a, Bilaga**). En outlier finns i gruppen Karlskrona (**Figur 1a**). Denna hade genomgående höga värden för olika regressiva förändringar i levern.

Ser man till andel levrar utan anmärkning kontra andel levrar med påverkan har abborrarna i Torhamn (95 %) och Karlskrona (89 %) högst andel abborrar med påverkade levrar. Karlshamn och Sölvesborg har lägst värden, där framför allt Karlshamn sticker ut med 75 % påverkade levrar (se **Tabell 1**, Andel Ptot). Detta är också korrelerat till de viktade medelvärden på leverhälsa som erhölls utifrån inmatade data (**Tabell 1**, Leverhälsa, viktat medelvärde). Om man även accepterar lindriga förändringar som normala får Karlshamn istället högst andel påverkade levrar och Karlskrona hamnar lägst (se **Tabell 1**, Andel MP+GP).

Tabell 1: Viktat medelvärde avseende leverhälsa samt fördelning av leverhälsovärden i grupperna ”utan anmärkning”, ”lindrigt påverkad”, ”måttligt påverkad” och ”gravt påverkad” per undersökt lokal.

Hälsotillstånd hos 98 abborrar från Blekinge

Lokal	Antal snitt	Leverhälsa, viktat medelvärde	Antal utan anm.	Andel UA, %	Antal lindrigt påverkade	Andel LP, %	Antal måttligt påverkade	Andel MP, %	Antal gravt påverkade	Andel GP, %	Andel Ptot., %	Andel MP+GP, %
Torhamn	20	4,65	1	5	13	65	5	25	1	5	95	30
Karlskrona	19	4,74	2	11	12	63	3	16	2	10	89	26
Ronneby	19	4,47	3	16	10	53	4	21	2	10	84	31
Karlshamn	20	4,30	5	25	8	40	6	30	1	5	75	35
Sölvesborg	20	4,45	4	20	10	50	4	20	2	10	80	30

För att göra en jämförelse av några viktiga ingående faktorer som påverkar leverhälsovärdet gjordes en jämförelse mellan medelvärden per lokal avseende strukturlöshet, vakuoliseringsgrad, *larvae migrans*, parasiter, inflammation och ”foci of cellular alterations” (FCA) (**Tabell 2**). Notera att de olika kolumnerna visar olika typer av värden. För några av värdena har även box plots (**Figur 1b-e, Bilaga**) producerats för statistisk jämförelse, men då antalet ingående levrar i varje grupp är litet bör resultaten såklart tolkas med viss försiktighet. Plottarna återger också data utifrån medianvärdet, medan data i tabellen nedan återges som medelvärden. P-värden har inte räknats ut.

När det gäller strukturlöshet bedöms den yta av vävnadsbiten som saknar normal leverstruktur genom antingen nekros/degeneration eller att det typiska kanalmönstret från blodkärlen saknas på grund av cellsvullnad. Här ser vi att Karlshamn och Ronneby ligger högre än övriga lokaler. Utöver de akuttoxiska nekroser som återfanns hos tre fiskar har alla nekrotiska och degenererade

Tabell 2: Jämförande medelvärden avseende vissa registrerade parametrar.

Förändring, medelvärden						
Lokal	Strukturlöshet [1]	Vakuolisering [2]	*Larvae migrans* [3]	Parasiter [4]	Inflammation [5]	Foci of cellular alteration (FCA) [6]
Torhamn	35	8,5	2,84	0,1	1,4	25
Karlskrona	40	7,6	2,79	0,2	1,2	11
Ronneby	49	9,3	2,37	0,1	0,5	21
Karlshamn	47	10,7	1,80	0,1	0,6	20
Sölvesborg	32	6,3	4,14	0,1	1,2	20

[1] procent av leverytan som tappat normal struktur; [2] medelvärde av bedömd påverkansgrad (utbred-ning och vakuolstorlek); [3] procent av leverytan som utgörs av *larvae migrans*; [4] medelvärdet av antal påvisade parasiter; [5] Viktat hälsovärde avseende inflammation; [6] procent levrar med FCA.

områden klassats in under *larvae migrans*. Eftersom detta värde är jämförelsevis lågt för dessa lokaler, framför allt för Karlshamn, blir slutsatsen att strukturlösheten till största delen beror på cellsvullnad. Omvänt har Torhamn och Sölvesborg lägre värden avseende strukturlöshet trots något eller i Sölvesborgs fall mycket högre värden för *larvae migrans*, varför strukturlösheten på dessa lokaler förefaller vara mer påverkad av parasitmigration än cellsvullnad, jämfört med övriga lokaler.

Även om *larvae migrans* påvisades hos alla utom några få fiskar så påvisades parasiter enbart i åtta levrar. Parasitförekomst har därför liten inverkan på olikheter mellan lokalerna.

Vakuoliseringsgraden är högst i Karlshamn och lägst i Sölvesborg. Då energiinlagring i levern bör förekomma denna årstid är ett högt värde inte per automatik att betrakta som patologiskt. Det fanns fiskar med områden (5-50 % av snittytan) av extrem inlagring (endast kärna och vakuol synlig inom cellmembranet), och det anses onormalt mycket. Möjligen är det så att abborrarna från Sölvesborg kan anses ha sämre näringsstatus, och att abborrarna från Karlshamn har en onormalt hög näringsstatus medan övriga tre lokaler har en medelgod näringsstatus. Vakuoliseringsgraden bör dock jämföras mot fiskarnas konditionsfaktor och leversomatiskt index för en mer fullständig bedömning.

”Inflammation” är det ett viktat värde utifrån förekomst av så kallade makrofagcentra samt förekomst av lymfocyter och granulocyter i vävnader. Makrofagcentra kan vara svårbedömda då de generellt ökar i antal och storlek med stigande ålder, efter hand som fisken utsätts för upprepade utmaningar mot immunförsvaret. De ger därför en långsiktig bild av hur mycket antigener (infektiösa eller icke-infektiösa) fisken utsatts för. Lymfocyter och granulocyter förekommer vid aktiva inflammationstillstånd. Abborrarna från Ronneby och Karlshamn är, baserat på hälsovärdena för inflammation, mindre utsatta för

olika antigener än fisken på övriga tre lokaler. Detta förefaller till viss del korrelerat till hälsovärdet för *larvae migrans*, men samtidigt har Torhamn ett högt inflammationsvärde trots lågt *larvae migrans*-värde. Inflammation med granulocyter och lymfocyter förelåg främst som perivaskulär/peribiliär infiltration, dvs runt blodkärl och gallgångar, eller som mer diffusa områden i levervävnaden, inte direkt kopplade till *larvae migrans*. Det är därför sannolikt andra faktorer än vandrande nematoder som inducerat inflammationstillstånden.

Med FCA avses välavgränsade, cirkulära och mörkare områden i levern (se **bild 2, Bilaga**). Dessa områden förefaller ofta vara skörare i strukturen samt har ibland mindre vakuolisering än omgivande vävnad. Sådana områden har beskrivits som förstadier till levertumörer (*Fricke et al, 2012*) och har därför noterats under ”benigna tumörer” i excelfilen. Här ligger Torhamn i topp med förekomst i 25 % av levrarna medan Karlskrona ligger lägst med 11 % förekomst. Inga riktiga tumörer, vare sig benigna eller maligna, har påvisats.

SLUTSATS

Avseende det uträknade medelvärdet för leverhälsa ses inga signifikanta skillnader mellan lokalerna, men det ses ändå skillnader i andelen påverkade levrar. Ser man till de olika parametrar som mätts uppvisar lokalerna skillnader sinsemellan, vilket kan bero på olikheter i exponering för substanser och patogener. Referenslokalen Torhamn hade högst andel påverkade levrar, vilket kan förefalla märkligt. Dock var graden av strukturlöshet liten trots relativt hög förekomst av *larvae migrans* och inflammation. Detta kan därför tolkas som att påverkan till största delen beror på icke-antropogen inverkan såsom parasiter och andra patogener. Intressant är att de två lokaler som har högst andel leveryta med strukturlöshet uppvisar lägre förekomst av *larvae migrans* och lägre inflammationsgrad och vice versa. Förekomsten av FCA, som indikerar att fisken exponerats för carcinogena substanser är också intressant, särskilt med tanke på att Karlskrona avviker tydligt från övriga lokaler med en lägre siffra och att den opåverkade referenslokalen har det högsta värdet. Man bör dock betänka dels att det är ett litet material som undersökts per lokal, vilket gör att en observation avseende en parameter tillför mycket till totalvärdet. Genom att man vid histologin tittar på mycket tunna skivor av vävnad finns risken att en förändring som finns i vävnaden inte kommer med i snittet och därför missas. Det är därför inte säkert att till exempel FCA-förekomsten speglar den verkliga prevalensen.

Med vänlig hälsning

Charlotte Axén
Bitr. statsveterinär

REFERENS

Fricke NF, Stentiford G, Feist SW, Lang T. Liver histopathology in Baltic eelpout (*Zoarces viviparus*) - A baseline study for use in marine environmental monitoring. Marine Environmental Research 82 (2012) 1-14

Bilaga 1. Figurer och bilder

Figur 1: Boxplots (median, 25 & 75 percentilen) över a) viktat värde för leverhälsa, b) strukturlöshet, c) inflammation, d) *larvae migrans* och e) vakuolisering

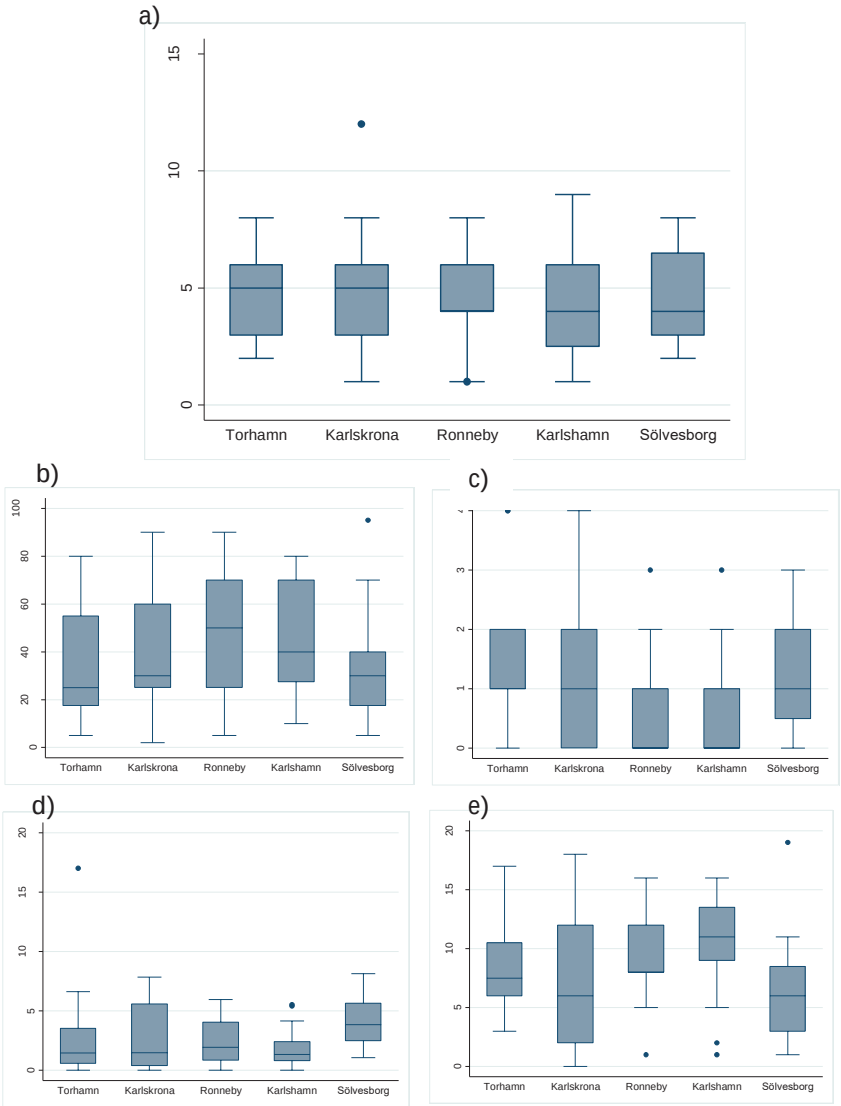


Bild 1: Omfattande zonala nekroser (mörkare områden) i levern, fisk G655. 4X, 10X, 20X, 40X okular.

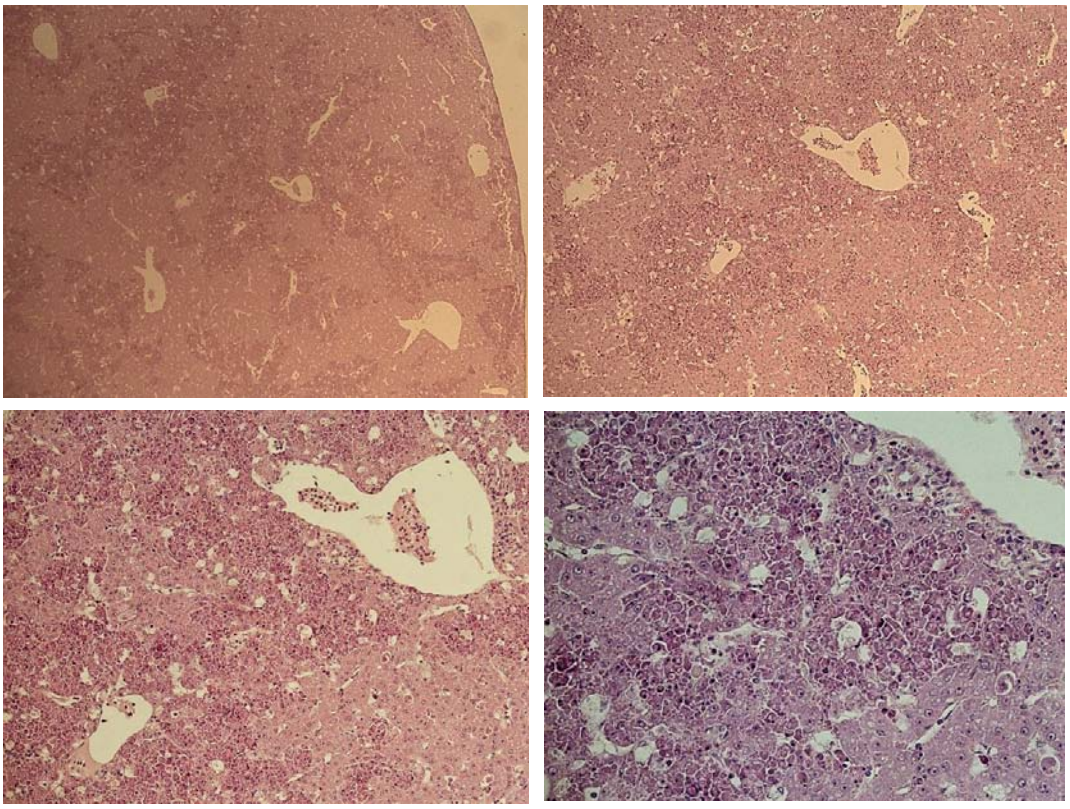
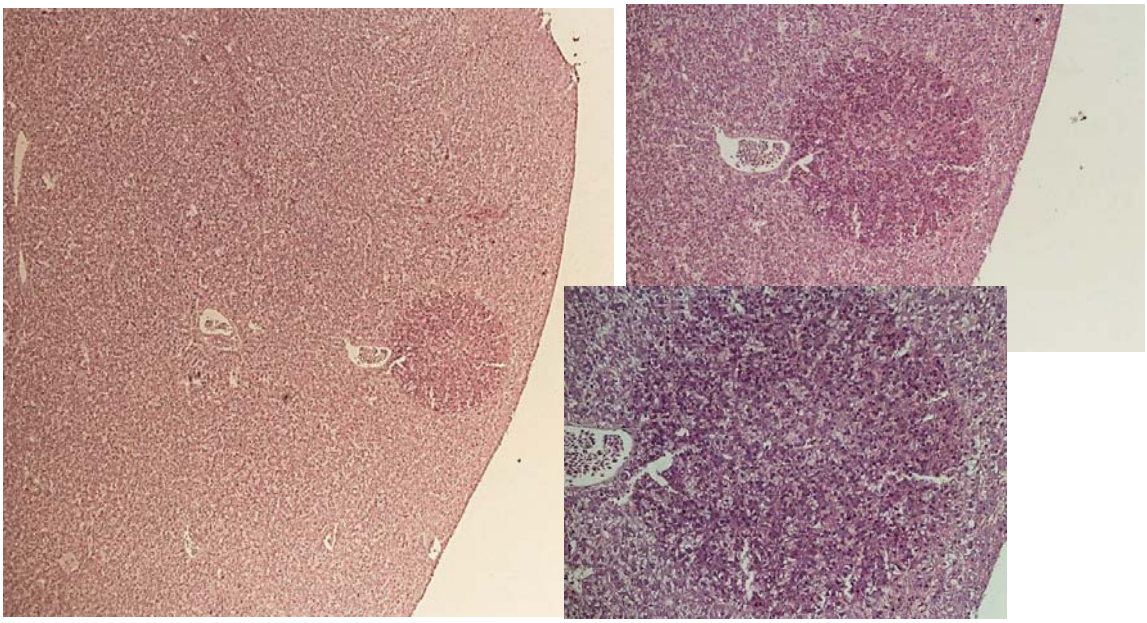


Bild 2: Focus of cellular alteration, 4X, 10X och 20X okular

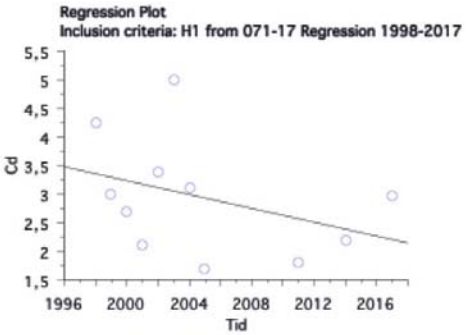


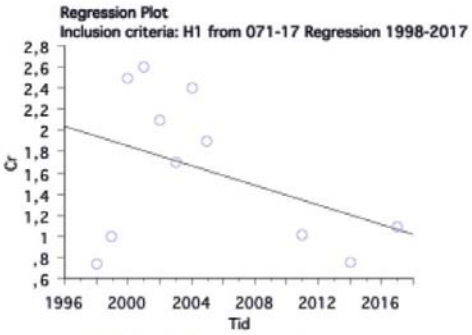
BILAGA 8

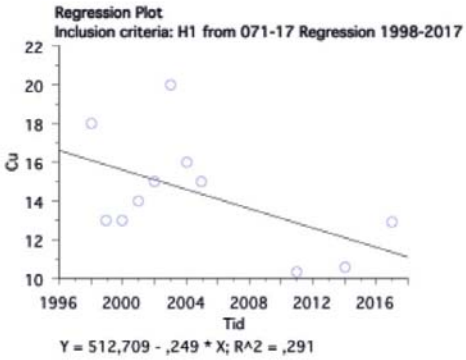
Miljögifter i biota

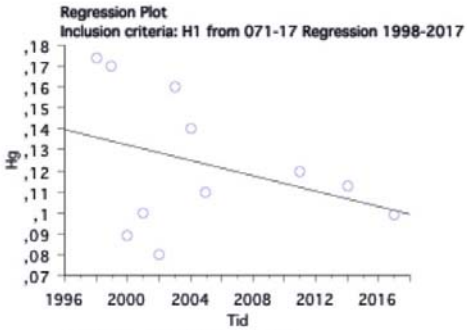
ELEMENT	Torrvikt	H3	Ma1	Ma9	Ma5:3	Ma2:3	Jordskär	Sölvesborgsviken	H1	H2	Ma8
As	mg/kg TS	8,51	8,26	8,1	8,51	6,4	7,49	6,88	8,81	7,52	6,33
Cd	mg/kg TS	2,96	1,58	2,83	2,21	1,73	2,35	0,694	2,96	2,02	2,19
Co	mg/kg TS	0,695	0,405	0,595	0,554	0,643	0,463	0,228	0,852	0,52	0,44
Cr	mg/kg TS	0,918	0,419	0,766	0,807	0,405	0,662	0,246	1,09	0,715	0,659
Cu	mg/kg TS	8,28	7,75	8,08	6,58	7,81	8,84	7,66	12,9	8,64	8,52
Hg	mg/kg TS	0,0993	0,113	0,103	0,147	0,103	0,12	0,0755	0,0988	0,087	0,0782
Mn	mg/kg TS	91,7	25,5	72,5	56,2	36,2	43,1	34,7	375	51,3	24,5
Ni	mg/kg TS	4,62	2,15	2,67	1,54	1,78	2,77	1,02	6,46	2,84	2,76
Pb	mg/kg TS	1,6	1,05	1,19	1,19	1,25	1,48	2,62	6,72	2,33	1,16
Zn	mg/kg TS	160	129	160	131	148	173	148	227	160	137
Maximal skallängd	mm	38,7	35,1	35,6	40,6	39	33	37,5	22,9	25,7	36,1
Maximal skalbredd	mm	14,5	17,5	17,7	21,8	22,1	16,3	17,6	12,1	13,2	18,3
Skalvikt	g/100g	16,16	14,95	17,25	15,2	17,65	17,75	11,58	10,13	22,6	15,03
Mjukdel färskvikt	g/100g	38,7	14,47	13,96	15,74	16,22	14,2	16,6	6,43	12,32	14,3
mjukdel torrvikt	% av färskvikt	11,3	11,2	9,6	9,2	10,9	9,7	12,1	10,4	12,6	8,8
frystorkning		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja

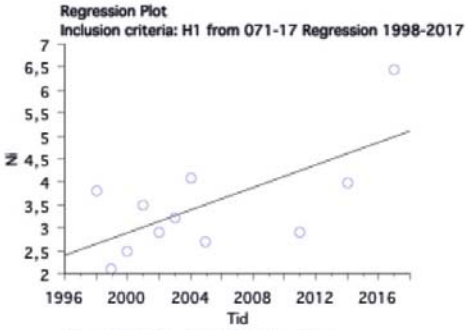
Substans	Våtvikt	H3	Ma1	Ma9	Ma5:3	Ma2:3
naftalen	mg/kg	0,021	0,024	0,019	0,018	0,011
acenaftylen	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
acenaften	mg/kg	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0010
fluoren	mg/kg	<0.0010	<0.0010	0,001	0,0014	<0.0010
fenantren	mg/kg	0,0029	0,0026	0,002	0,0041	0,0012
antracen	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
fluoranten	mg/kg	0,0022	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
pyren	mg/kg	0,0014	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
bens(a)antracen	mg/kg	<0.0010	<0.0010	0,0012	0,0018	<0.0020
krysen	mg/kg	0,0012	<0.0010	0,0013	<0.0010	<0.0010
bens(b)fluoranten	mg/kg	<0.0010	<0.0010	0,0015	<0.0010	0,0015
bens(k)fluoranten	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
bens(a)pyren	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
dibenso(ah)antracen	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
benso(ghi)perylen	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0,0013
indeno(123cd)pyren	mg/kg	<0.0010	<0.0020	<0.0020	<0.0050	0,0013
summa 16 EPA-PAH	mg/kg	0,029	0,027	0,026	0,025	0,016
PAH cancerogena	mg/kg	0,0012	<0.0040	0,004	0,0018	0,0028
PAH, summa övriga	mg/kg	0,028	0,027	0,022	0,024	0,014
PCB 28	mg/kg	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020
PCB 52	mg/kg	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020
PCB 101	mg/kg	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	0,00023
PCB 118	mg/kg	<0.00020	<0.00020	<0.00020	0,00024	0,00028
PCB 138	mg/kg	<0.00020	0,00026	0,0003	0,00083	0,00097
PCB 153	mg/kg	<0.00020	0,00044	0,00043	0,0013	0,0015
PCB 180	mg/kg	<0.00020	<0.00020	<0.00020	0,00029	0,00028
PCB, summa 7	mg/kg	<0.0007	0,0007	0,00073	0,00266	0,00326
monobutyltenn	µg/kg	1,1	14	2,8	11	14
dibutyltenn	µg/kg	<1.0	37	1,8	50	46
tributyltenn	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	1,7	4,3
tetrabutyltenn	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
monooktyltenn	µg/kg	1,3	39	20	28	19
dioktyltenn	µg/kg	<1.0	3,5	1,4	3	2,5
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	mg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
dietylftalat	mg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
di-n-propylftalat	mg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
di-n-butylftalat	mg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
di-iso-butylftalat	mg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
di-pentylftalat	mg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
di-n-oktylftalat (DNOP)	mg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	mg/kg	<0.050	<0.050	0,18	<0.050	<0.050
butylbensylftalat	mg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
di-cyklohexylftalat	mg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
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	<0.050	<0.050	<0.050
pentaBDE	µg/kg	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
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	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
heptaBDE	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
oktaBDE	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
nonaBDE	µg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
dekaBDE	µg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
dekabrombifenyl (DeBB)	µg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
hexabromcyklododekan(HBCD)	µg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
BDE 153	µg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
BDE 154	µg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Maximal skallängd	mm	37,3	37,7	31,1	40,7	40,1
Maximal skalbredd	mm	16,4	16,9	16	16,5	20,2
Skalvikt	g/100g	82,61	126,71	102,48	103,02	110,85
Mjukdel färskvikt	g/100g	60,38	108,71	81,94	101,32	101,57
fett	g/100g	0,87	1,2	0,94	0,93	1,1

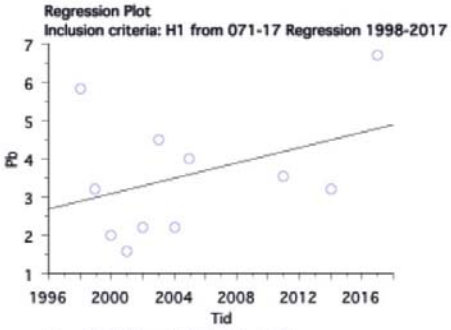

Regression Plot
Inclusion criteria: H1 from 071-17 Regression 1998-2017
Cd
Tid
Y = 122,913 - ,06 * X; R^2 = ,139

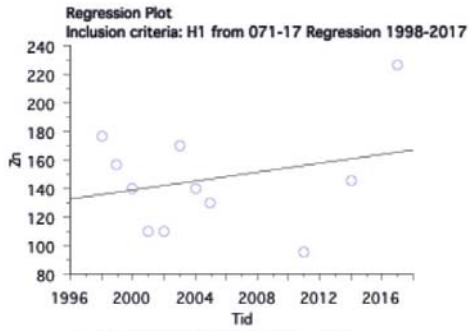

Regression Plot
Inclusion criteria: H1 from 071-17 Regression 1998-2017
Cr
Tid
Y = 94,609 - ,046 * X; R^2 = ,165

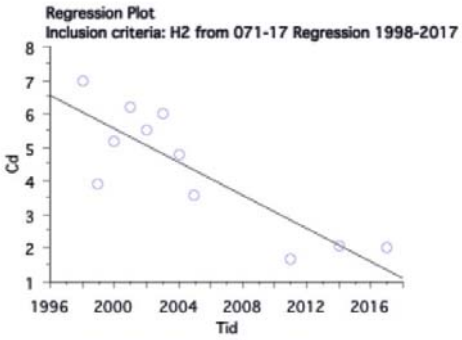

Regression Plot
Inclusion criteria: H1 from 071-17 Regression 1998-2017
Cu
Tid
Y = 512,709 - ,249 * X; R^2 = ,291

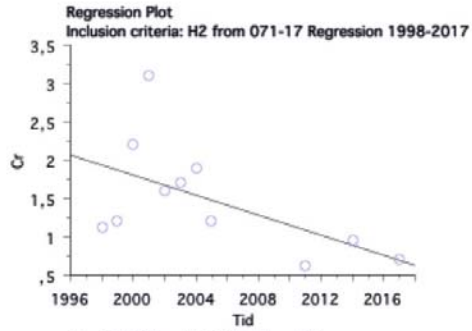

Regression Plot
Inclusion criteria: H1 from 071-17 Regression 1998-2017
Hg
Tid
Y = 3,81 - ,002 * X; R^2 = ,125

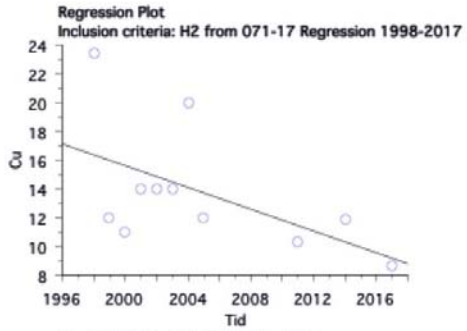

Regression Plot
Inclusion criteria: H1 from 071-17 Regression 1998-2017
Ni
Tid
Y = -242,964 + ,123 * X; R^2 = ,438

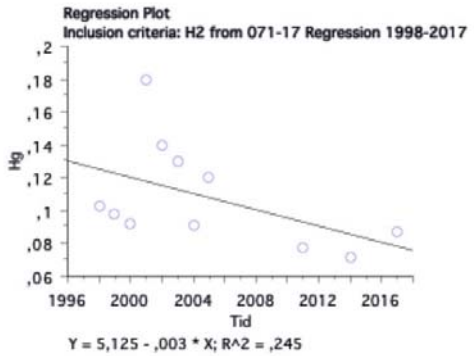

Regression Plot
Inclusion criteria: H1 from 071-17 Regression 1998-2017
Pb
Tid
Y = -197,279 + ,1 * X; R^2 = ,152

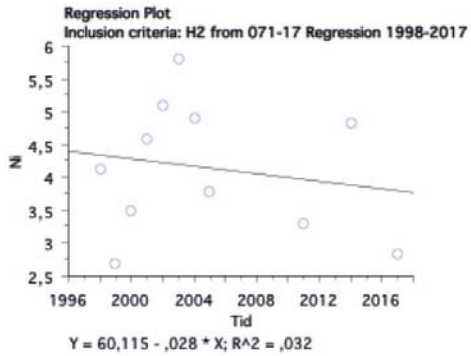

Regression Plot
Inclusion criteria: H1 from 071-17 Regression 1998-2017
Zn
Tid
Y = -2995,442 + 1,567 * X; R^2 = ,072

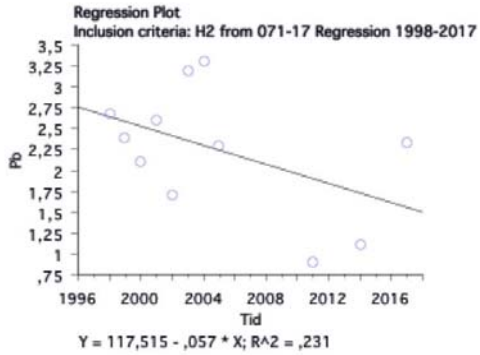

Regression Plot
Inclusion criteria: H2 from 071-17 Regression 1998-2017
Cd
Tid
Y = 500,418 - ,247 * X; R^2 = ,723

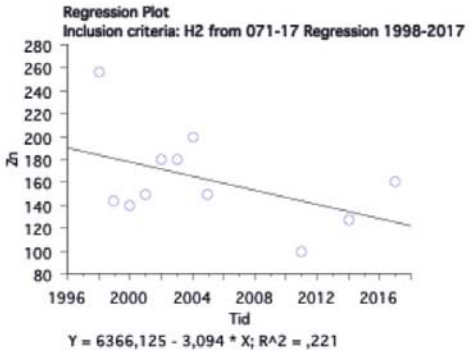

Regression Plot
Inclusion criteria: H2 from 071-17 Regression 1998-2017
Cr
Tid
Y = 132,528 - ,065 * X; R^2 = ,326

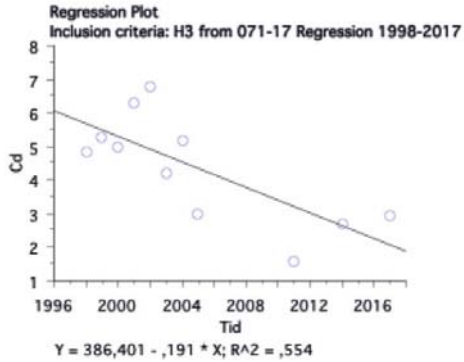

Regression Plot
Inclusion criteria: H2 from 071-17 Regression 1998-2017
Cu
Tid
Y = 769,704 - ,377 * X; R^2 = ,301

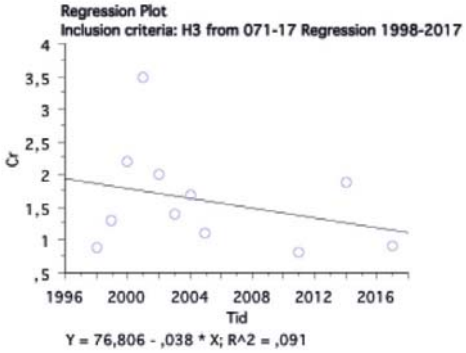

Regression Plot
Inclusion criteria: H2 from 071-17 Regression 1998-2017
Hg
Tid
Y = 5,125 - ,003 * X; R^2 = ,245

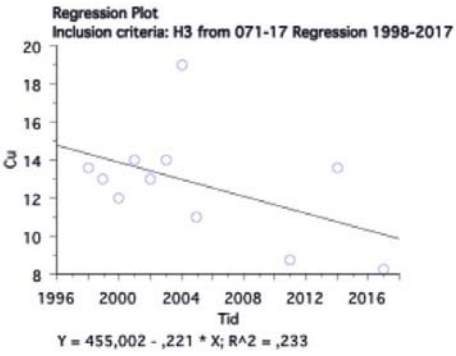

Regression Plot
Inclusion criteria: H2 from 071-17 Regression 1998-2017
Ni
Tid
Y = 60,115 - ,028 * X; R^2 = ,032

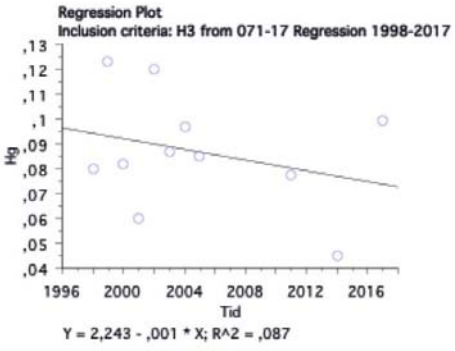

Regression Plot
Inclusion criteria: H2 from 071-17 Regression 1998-2017
Pb
Tid
Y = 117,515 - ,057 * X; R^2 = ,231

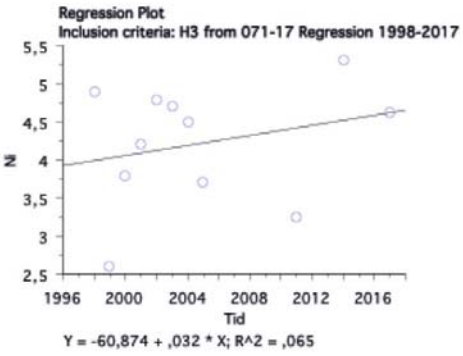

Regression Plot
Inclusion criteria: H2 from 071-17 Regression 1998-2017
Zn
Tid
Y = 6366,125 - 3,094 * X; R^2 = ,221

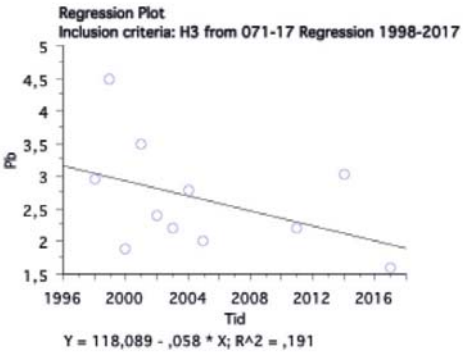

Regression Plot
Inclusion criteria: H3 from 071-17 Regression 1998-2017
Cd
Tid
Y = 386,401 - ,191 * X; R^2 = ,554

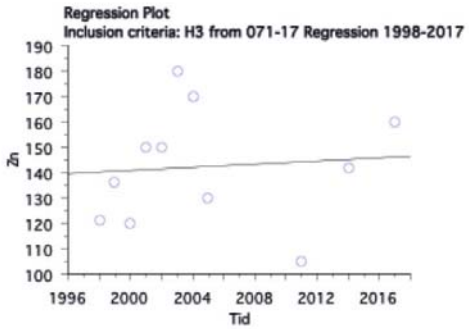

Regression Plot
Inclusion criteria: H3 from 071-17 Regression 1998-2017
Cr
Tid
Y = 76,806 - ,038 * X; R^2 = ,091

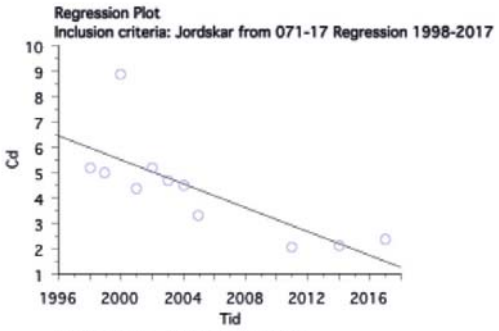

Regression Plot
Inclusion criteria: H3 from 071-17 Regression 1998-2017
Cu
Tid
Y = 455,002 - ,221 * X; R^2 = ,233

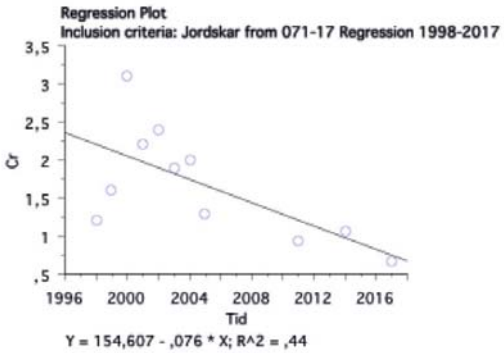

Regression Plot
Inclusion criteria: H3 from 071-17 Regression 1998-2017
Hg
Tid
Y = 2,243 - ,001 * X; R^2 = ,087

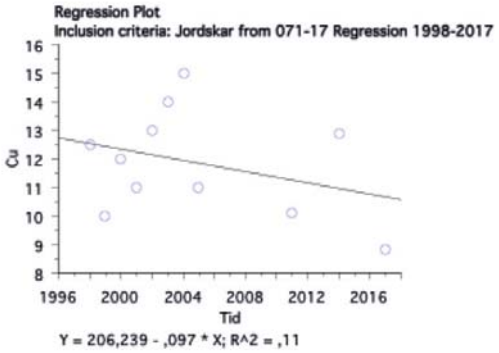

Regression Plot
Inclusion criteria: H3 from 071-17 Regression 1998-2017
Ni
Tid
Y = -60,874 + ,032 * X; R^2 = ,065

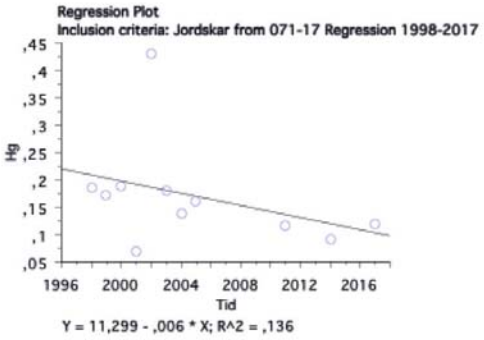

Regression Plot
Inclusion criteria: H3 from 071-17 Regression 1998-2017
Pb
Tid
Y = 118,089 - ,058 * X; R^2 = ,191

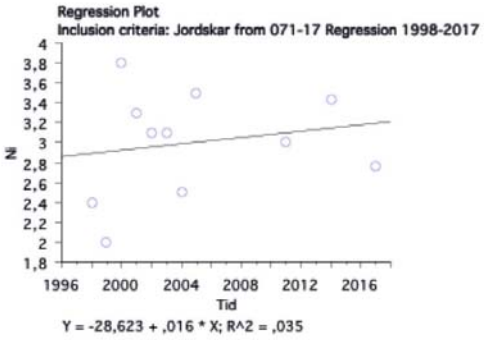

Regression Plot
Inclusion criteria: H3 from 071-17 Regression 1998-2017
Zn
Tid
Y = -493,843 + ,317 * X; R^2 = ,008

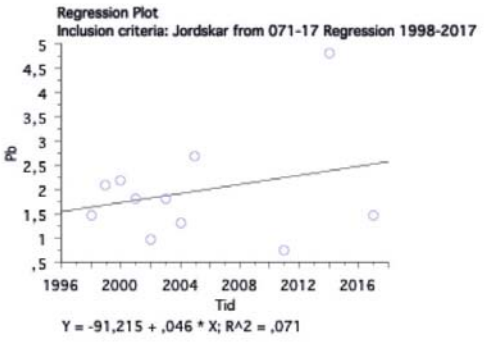

Regression Plot
Inclusion criteria: Jordskar from 071-17 Regression 1998-2017
Cd
Tid
Y = 474,575 - ,235 * X; R^2 = ,58

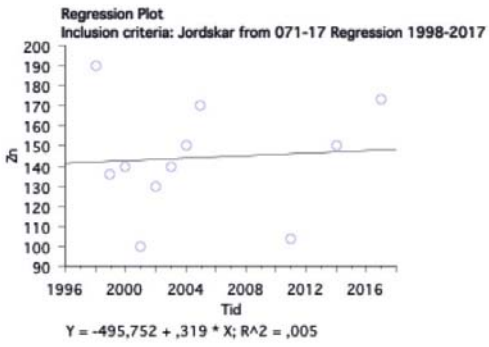

Regression Plot
Inclusion criteria: Jordskar from 071-17 Regression 1998-2017
Cr
Tid
Y = 154,607 - ,076 * X; R^2 = ,44

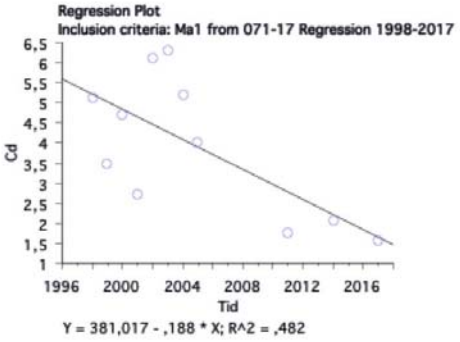

Regression Plot
Inclusion criteria: Jordskar from 071-17 Regression 1998-2017
Cu
Tid
Y = 206,239 - ,097 * X; R^2 = ,11

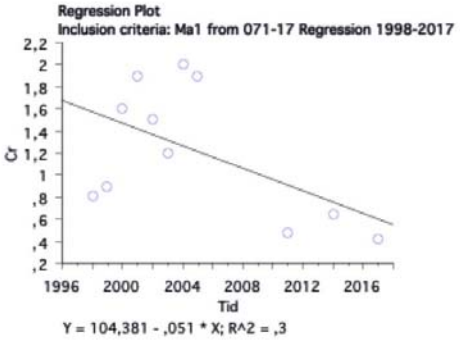

Regression Plot
Inclusion criteria: Jordskar from 071-17 Regression 1998-2017
Hg
Tid
Y = 11,299 - ,006 * X; R^2 = ,136

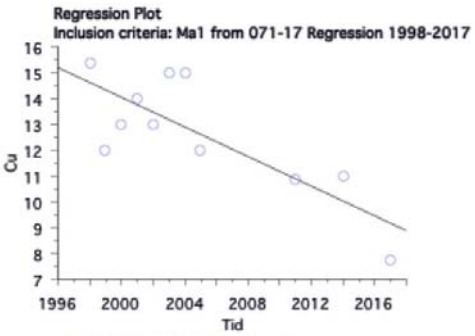

Regression Plot
Inclusion criteria: Jordskar from 071-17 Regression 1998-2017
Ni
Tid
Y = -28,623 + ,016 * X; R^2 = ,035


Regression Plot
Inclusion criteria: Jordskar from 071-17 Regression 1998-2017
Pb
Tid
Y = -91,215 + ,046 * X; R^2 = ,071

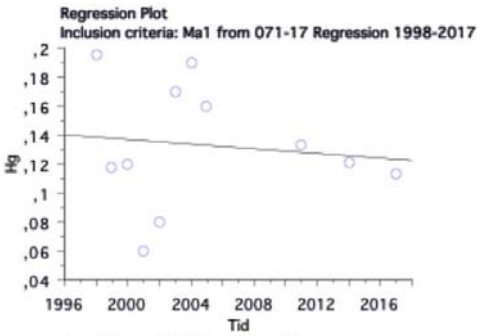

Regression Plot
Inclusion criteria: Jordskar from 071-17 Regression 1998-2017
Zn
Tid
Y = -495,752 + ,319 * X; R^2 = ,005


Regression Plot
Inclusion criteria: Ma1 from 071-17 Regression 1998-2017
Cd
Tid
Y = 381,017 - ,188 * X; R^2 = ,482

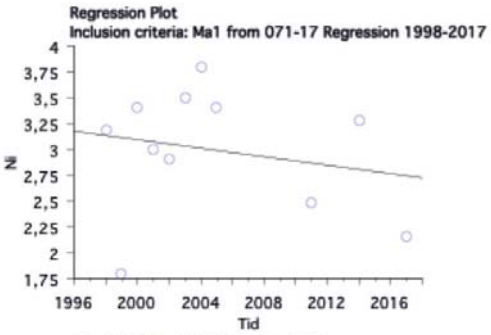

Regression Plot
Inclusion criteria: Ma1 from 071-17 Regression 1998-2017
Cr
Tid
Y = 104,381 - ,051 * X; R^2 = ,3



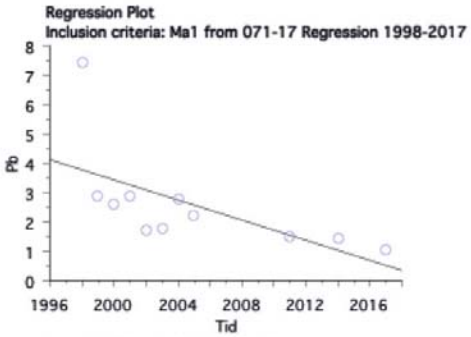
Y = 586,54 - ,286 * X; R^2 = ,64



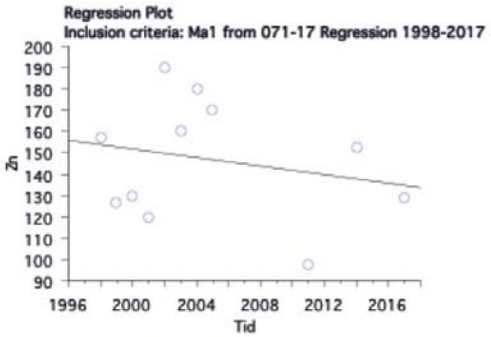
Y = 1,704 - ,001 * X; R^2 = ,013



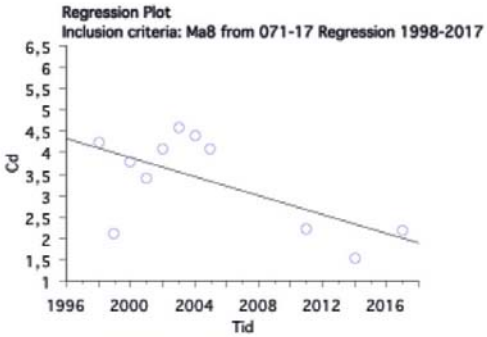
Y = 45,194 - ,021 * X; R^2 = ,047



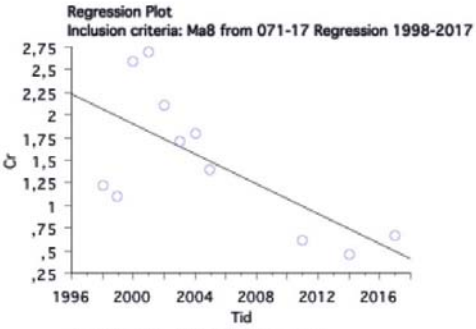
Y = 343,56 - ,17 * X; R^2 = ,387



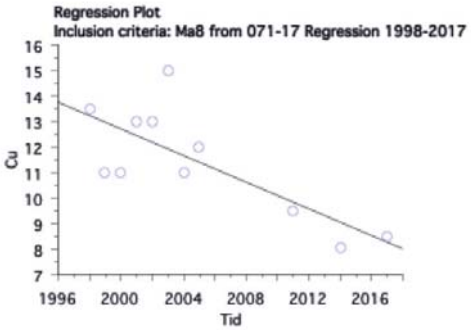
Y = 2156,492 - 1,002 * X; R^2 = ,051



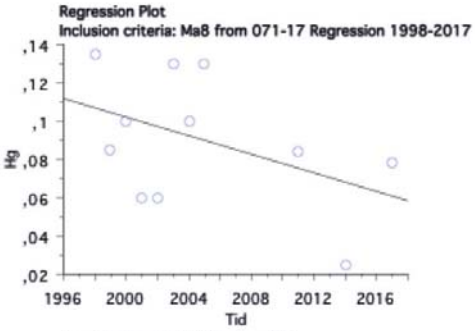
Y = 223,948 - ,11 * X; R^2 = ,395



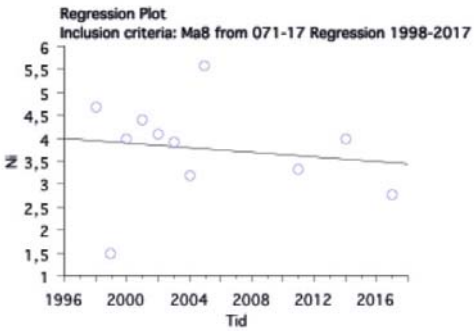
Y = 168,045 - ,083 * X; R^2 = ,464



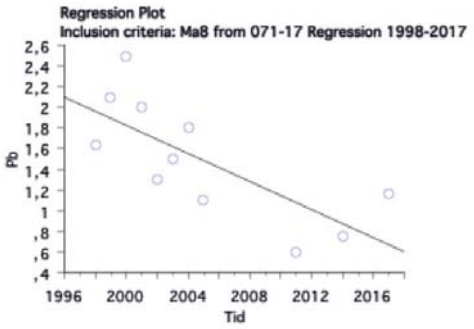
Y = 531,364 - ,259 * X; R^2 = ,584

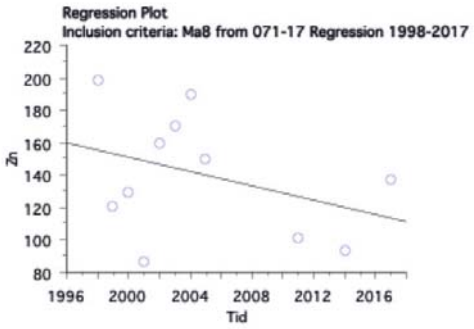


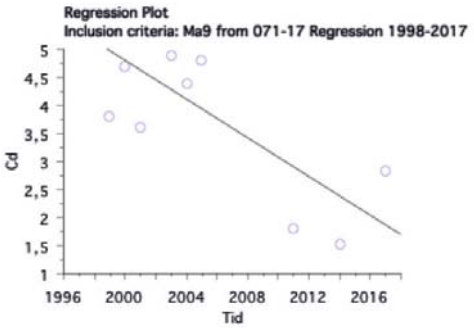
Y = 4,968 - ,002 * X; R^2 = ,204

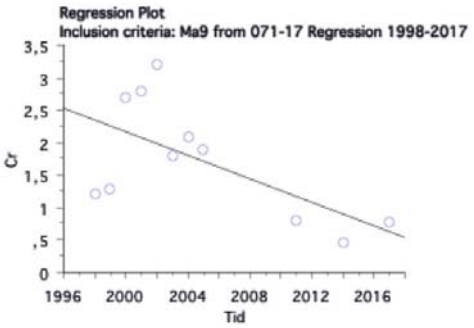


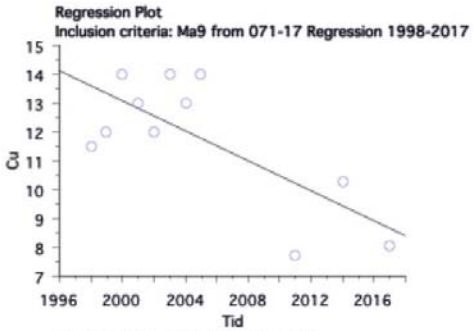
Y = 54,394 - ,025 * X; R^2 = ,022

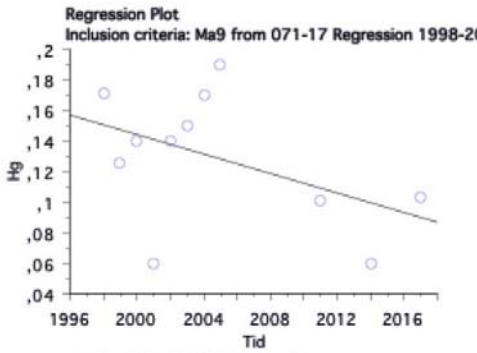

Regression Plot
Inclusion criteria: Ma8 from 071-17 Regression 1998-2017
Pb
Tid
Y = 138,187 - ,068 * X; R^2 = ,551

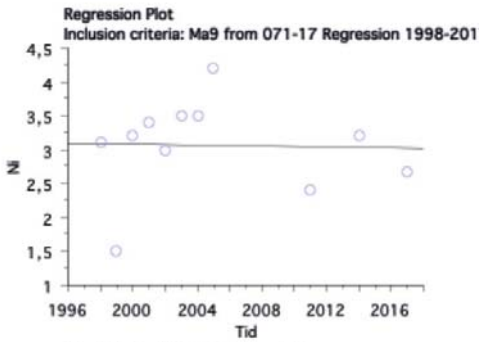

Regression Plot
Inclusion criteria: Ma8 from 071-17 Regression 1998-2017
Zn
Tid
Y = 4600,709 - 2,225 * X; R^2 = ,139

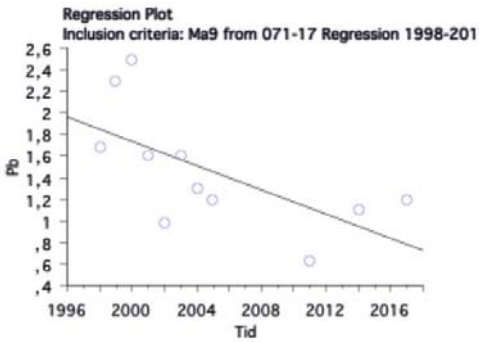

Regression Plot
Inclusion criteria: Ma9 from 071-17 Regression 1998-2017
Cd
Tid
Y = 351,584 - ,173 * X; R^2 = ,611

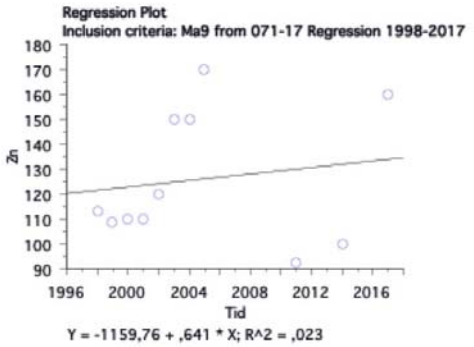

Regression Plot
Inclusion criteria: Ma9 from 071-17 Regression 1998-2017
Cr
Tid
Y = 183,439 - ,091 * X; R^2 = ,399

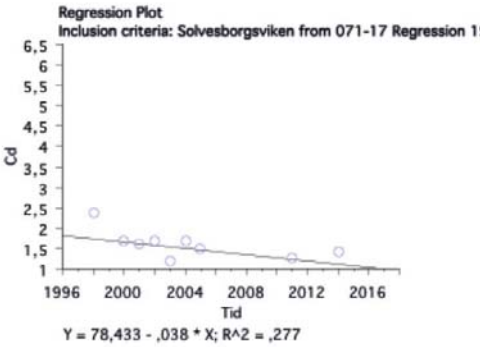

Regression Plot
Inclusion criteria: Ma9 from 071-17 Regression 1998-2017
Cu
Tid
Y = 530,263 - ,259 * X; R^2 = ,534

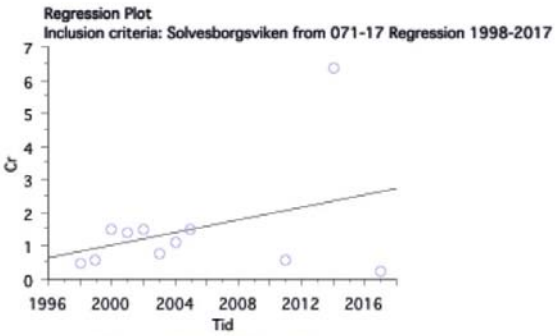

Regression Plot
Inclusion criteria: Ma9 from 071-17 Regression 1998-2017
Hg
Tid
Y = 6,516 - ,003 * X; R^2 = ,215


Regression Plot
Inclusion criteria: Ma9 from 071-17 Regression 1998-2017
Ni
Tid
Y = 9,736 - ,003 * X; R^2 = ,001

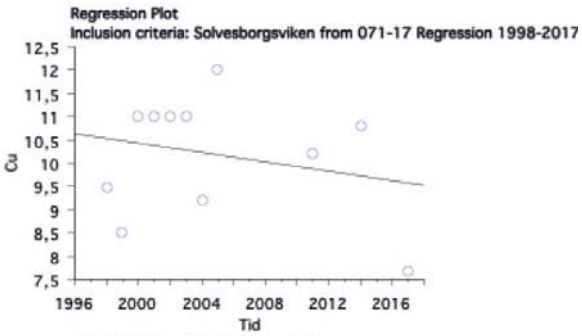

Regression Plot
Inclusion criteria: Ma9 from 071-17 Regression 1998-2017
Pb
Tid
Y = 113,978 - ,056 * X; R^2 = ,407


Regression Plot
Inclusion criteria: Ma9 from 071-17 Regression 1998-2017
Zn
Tid
Y = -1159,76 + ,641 * X; R^2 = ,023

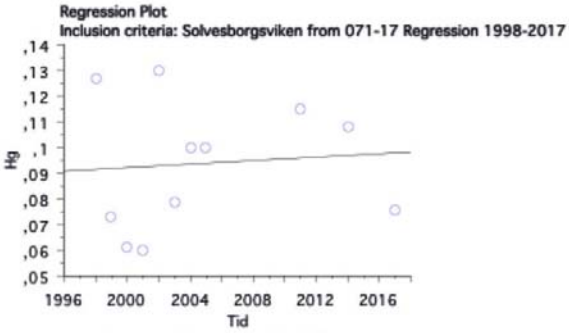

Regression Plot
Inclusion criteria: Solvesborgsviken from 071-17 Regression 1998-2017
Cd
Tid
Y = 78,433 - ,038 * X; R^2 = ,277



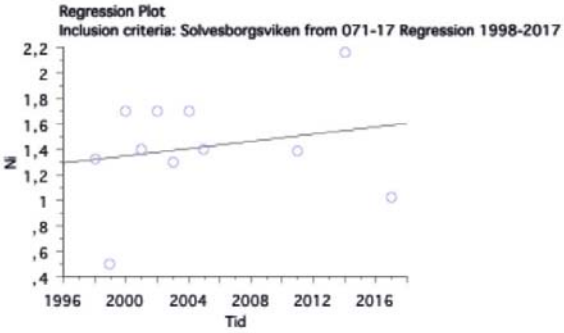
Y = -188,654 + ,095 * X; R^2 = ,126



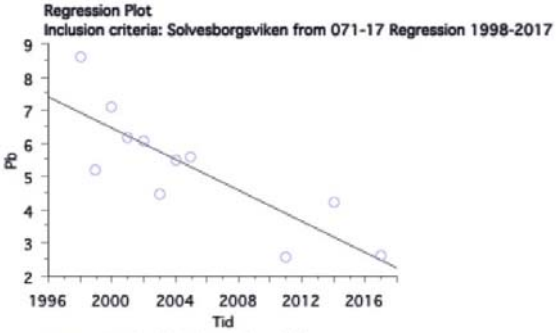
Y = 110,549 - ,05 * X; R^2 = ,059



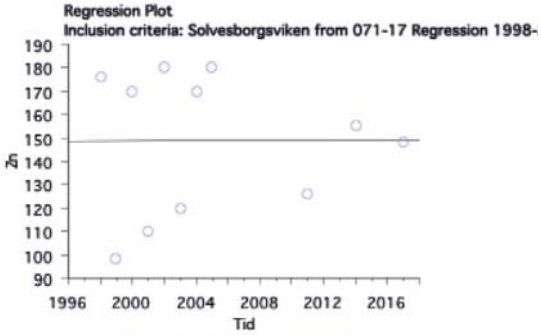
Y = -,614 + 3,529E-4 * X; R^2 = ,008



Y = -27,074 + ,014 * X; R^2 = ,045



Y = 475,553 - ,235 * X; R^2 = ,688



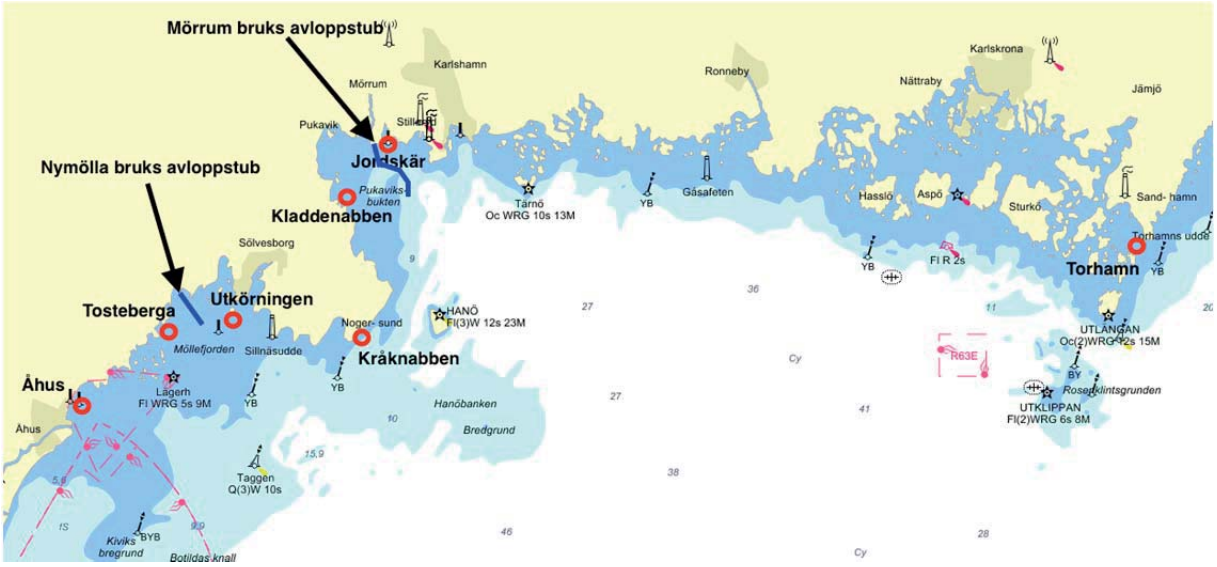
Y = 71,168 + ,039 * X; R^2 = 6,577E-5

BILAGA 9

Fiskfysiologisk undersökning åt Stora Enso och Södra Cell 2017

Fiskfysiologi – Undersökningar åt Stora Enso och Södra Cell 2017

För att studera eventuell påverkan och effekt av avloppsvatten från Mörrums bruk och Nymölla bruk har undersökningar av hälsotillstånd och fortplantning hos tånglake utförts hösten 2017 i brukens recipienter. Resultat från provfiske på Nymölla bruks recipientlokaler (Tosteberga och Utkörningen) och recipientlokalerna till på Mörrums bruk (Jordskär och Kladdenabben) har jämförts med resultat från provfiske på referenslokalerna Torhamn och Åhus (Kråknabben togs inte med som referenslokal då det bedömdes ha funnits en förhöjd exponering av främmande ämnen, i form av förhöjda PAH-metabolithalter, på lokalen 2017) (figur 1). För att en exponering eller effekt på en recipientlokal skall bedömas ha förelegat krävdes signifikanta skillnader gentemot båda referenslokalerna inom respektive undersökning. Här presenteras alltså resultat från två separata undersökningar på tånglake, vilka utfördes under samma tidsperiod (november 2017). Då Mörrums bruk hade haft driftstopp ca två veckor före provfisket utfördes, och då produktionen inte var i full gång vid tiden för provfisket, är det möjligt att fiskarna inte exponerats för skogsindustriellt avloppsvatten i lika stor grad som normalt sker.



Figur 1. *Lokaler där provfiske utfördes hösten 2017 anges med röd ring (modifierat sjökort från Eniro). Brukens avloppstubers placering anges också.*

I undersökningarna ingick både parametrar som kan påvisa en exponering av främmande ämnen och parametrar som kan påvisa negativa effekter på fisken. Halten av extraktivämnen och halten av metaboliter av polyaromatiska kolväten (PAH) samt aktiviteten av avgiftningsenzymer (proteiner som är involverade i avgiftningen av främmande organiska ämnen) används som exponeringsparametrar. Effektparametrar är parametrar som kan ge signaler om ett försämrat hälsotillstånd hos fiskindividen eller dess avkomma. I undersökningarna har bl a index som ger en uppfattning om fiskens fysiologiska kondition och fortplantningsframgång använts som effektparametrar. En förändring i en effektparameter kan även bero på naturliga förändringar i miljön. T ex kan en skillnad i relativ gonadvikt (vikten av ynglen plus gonadsäcken i förhållande till honans vikt) mellan fisk från två lokaler bero på såväl en skillnad i befruktningstidpunkt som i provtagningstidpunkt. På grund av detta bör resultat från effektparametrar inte bedömas enskilt utan tillsammans med exponeringsparametrar för att man skall kunna tolka resultaten på ett korrekt sätt. På samtliga lokaler uppnåddes stipulerat antal fiskar (25 fiskar per lokal) efter avslutat provfiske.

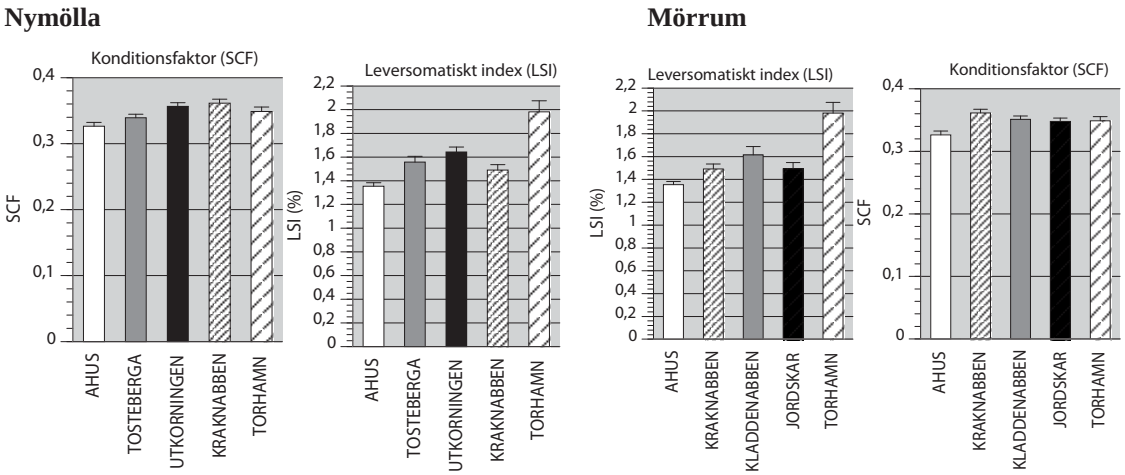
Exponeringsparametrar

Ingen förhöjd belastning av extraktivämnen noterades i recipienten till Mörrums bruk. Däremot fanns en indikation på att totalhalten hartssyror uppvisade en förhöjd belastning på recipientlokal Tosteberga i Nymölla bruks recipient. Halten PAH-metaboliter var förhöjda i recipienten till Mörrums bruk och i recipienten till Nymölla bruk hösten 2017. Detta var i form av en högre metabolithalt av pyren- och bensopyrentypen på Tosteberga i Nymölla bruks recipient och på Jordskär i recipienten till Mörrums bruk. Dessutom uppvisade recipientlokal Kladdenabben i recipienten till Mörrums bruk förhöjd halt av pyrenliknande PAH-metaboliter.

EROD-aktiviteten är ett mått på funktionen/aktiviteten av leverenzymet CYP1A. Aktiviteten ökar vid en närvaro av en viss typ av organiska miljögifter. Varken EROD-aktiviteten eller halten av enzymet (CYP1A) var signifikant förhöjda i de två brukens recipienter. Ingen förhöjd exponering för CYP1A-inducerande ämnen bedömdes därmed ha förelegat i recipienten. Aktiviteten av enzymet glutathiontransferas (GST), vilket liksom enzymet CYP1A är involverat i avgiftningen av främmande ämnen i cellerna, och aktiviteten av glutathionreduktas (GR), ett antioxidantenzym, var inte förhöjda i fisk från recipienterna. Sammantaget bedömdes ingen förhöjd exponering för främmande ämnen som inducerar enzymerna glutathiontransferas (GST) och glutathionreduktas (GR) ha förelegat i Mörrum bruks recipient och Nymölla bruks recipient.

Effektparametrar

I den histopatologiska undersökningen noterades ingen förhöjd skadegrad i gäle, njure och lever på recipientlokalerna jämfört med referenslokalerna i de två undersökningarna. Skadegraden var betydligt högre i njure och i lever jämfört med skadegraden i gäle på samtliga lokalerna. Den sammanvägda skadegraden (integrerad skadegrad) var högre på referenslokal Torhamn än på övriga lokaler.

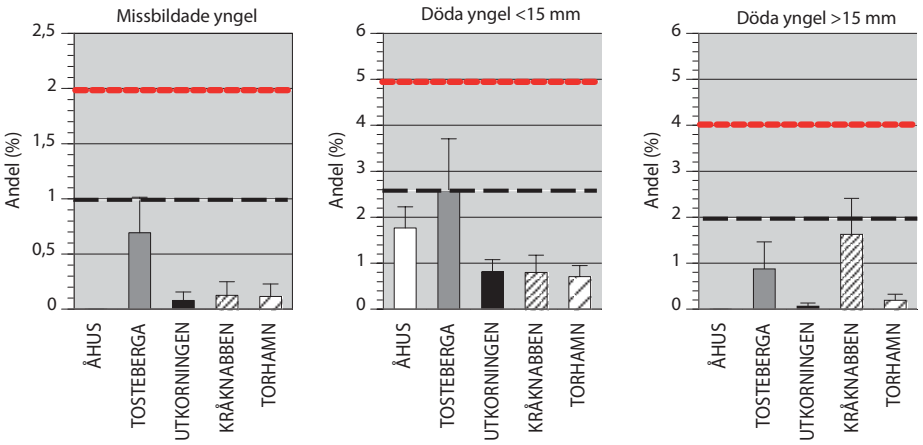


Figur 2. *Medelvärde (±standardfel) för somatisk konditionsfaktor (SCF) och leversomatiskt index (LSI) på de olika lokalerna i undersökningarna åt Mörrums bruk och Nymölla bruk.*

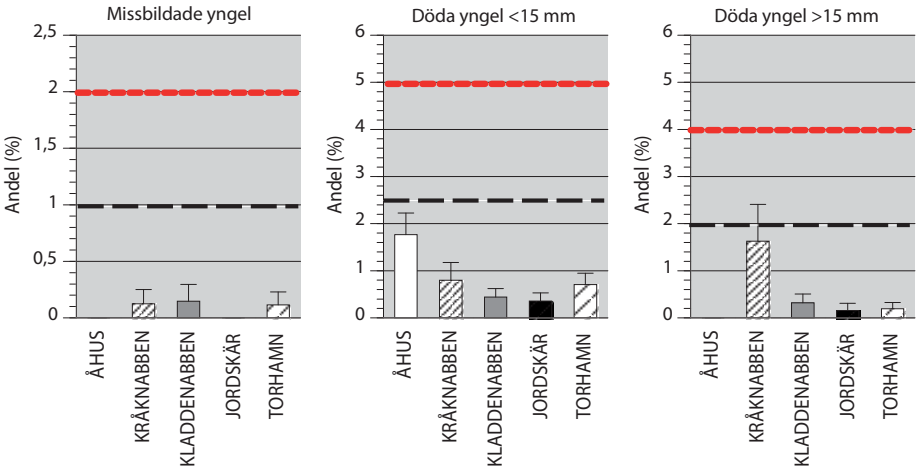
Somatisk konditionsfaktor (SCF) är ett grovt mått på fiskarnas fysiologiska status medan leversomatiskt index (relativ levervikt) kan anses vara ett grovt mått på leverstatusen. Både SCF och LSI var signifikant högre på en eller båda recipientlokalerna jämfört med referenslokal Åhus i de två undersökningarna. Då skillnaden inte var mot både Torhamn och Åhus bedömdes varken fiskarnas kondition eller leverstatusen som onormal (figur 2).

Det är också så att en högre kondition inte behöver tolkas som något negativt. Både SCF och LSI låg på recipientlokalerna mellan värdena för de två referenslokalerna Torhamn och Åhus. Recipientlokalernas fiskar uppvisade ingen negativ påverkan på de yngelviktsbaserade indexen (t ex gonadsomatiskt index, GSI) eller på fekunditet (totala antalet yngel/honans somatiska vikt) och reproduktion (totala antalet levande yngel/honans somatiska vikt). Inga negativa effekter noterades därmed i de två brukens recipienter avseende yngelproduktion och överlevnad av ynglen.

Nymölla



Mörrum



Figur 3. *Medelvärde (±standardfel) för andelen missbildade yngel samt andelen döda yngel i tidigt och sent utvecklingsstadium (<15 mm respektive >15 mm) på de olika lokalerna i Mörrum bruks recipient och Nymölla bruks recipient. Det av ICES föreslagna bakgrundsgränsvärdet (BAC) är angivet med svart streckad linje medan effektgränsvärdet (EAC) är angivet röd streckad linje.*

Andelen döda yngel i tidigt utvecklingsstadium (<15 mm), andelen döda i sent utvecklingsstadium (>15 mm) och andelen missbildade yngel låg på samtliga lokaler under de av ICES föreslagna bakgrundsgränsvärdena (BAC) (figur 3). Som BAC för totala andelen abnorma yngel (andelen döda i tidigt och sent utvecklingsstadium plus andelen missbildade yngel) har ICES föreslagit 5% medan 10% är effektgränsvärdet (EAC). På samtliga lokaler var totala andelen abnorma yngel under 5%, d v s under BAC-värdet. Inga signifikanta skillnader fanns

mellan lokalerna för andelen retarderade yngel i sent utvecklingsstadium i de två undersökningarna och andelen bedömdes ligga inom normalintervallet i recipienterna. Andelen retarderade yngel i sent utvecklingsstadium var lågt (≤0,2%) i de två recipienterna. Högst andel retarderade yngel i sent utvecklingsstadium fanns på Torhamn.
Inga signifikanta skillnader noterades mellan lokalerna för andelen honyngel. Ingen högre belastning av endokrina ämnen, som kan ge upphov till en förändrad könskvot, bedömdes därför ha förelegat i recipienterna under den tid könsdifferentieringen hos ynglen ägde rum. Halten androgen- och östrogenstörande ämnen i avloppsvattnen kan därför antas ha varit på nivåer som inte ger effekter på könsdifferentieringen. Nymölla bruk hade driftstopp i början av oktober. Detta är en del av den tidsperiod då könsdifferentieringen hos tånglakeyngel förväntas ske. Fiskar i Nymölla bruks recipient har därför kanske inte exponerats för avloppsvatten från bruket i lika stor grad som vad normalt är fallet.

Slutsatser

Det fanns en indikation till förhöjd halt av extraktivämnen (hartssyror) på recipientlokal Tosteberga i Nymölla bruks recipient. En förhöjd exponering för PAH-metaboliter i tånglake noterades i båda recipienterna. Det bör här framhållas att en förhöjd PAH-metabolithalt inte är något som entydigt kan kopplas till utsläpp från skogsindustrin. Det förekom ingen förhöjd biologisk respons i de biokemiska exponeringsparametrarna (t ex EROD) i de två recipienterna. Den histopatologiska studien visade inte på en förhöjd skadegrad i lever, njure och gäle i recipienterna. Fiskarnas fysiologiska kondition och leverstatus bedömdes som normal i recipienterna. Andelen yngel med missbildningar och andelen döda yngel i tidigt och sent utvecklingsstadium låg under ICES föreslagna bakgrundsgränsvärde på samtliga referens- och recipientlokaler. Varken yngelproduktionen eller yngelöverlevnaden var sämre i recipienterna jämfört med referenslokalerna Torhamn och Åhus. Andelen honyngel skilde sig inte signifikant mellan lokalerna i de två undersökningarna. Inga hormonella effekter till följd av en exponering för androgen- eller östrogenliknande ämnen kunde därför påvisas. Sammanfattningsvis uppvisade tånglakar fångade i recipienterna inga negativa hälsoeffekter eller störd fortplantning.