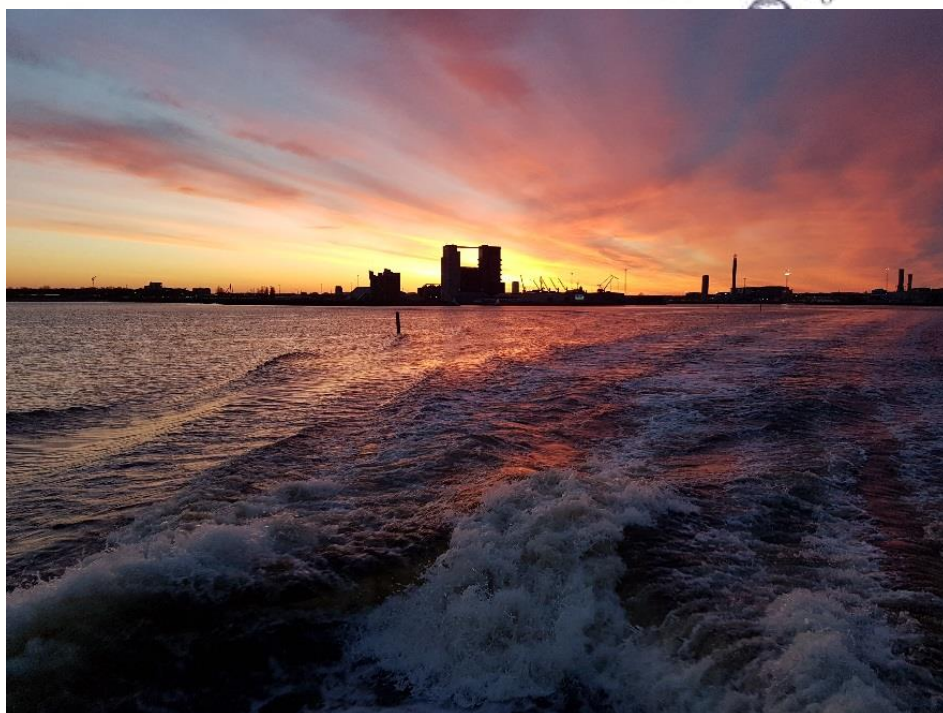




Hallands Kustvattenkontroll

Hydrografi och Växtplankton

Årsrapport 2017

2018-04-27

**Hallands kustvattenkontroll
Hydrografi och växtplankton
Årsrapport 2017**

Rapportdatum: 2018-04-27

Version: 2.1

Projektnummer: 3079

Uppdragsgivare: Länsstyrelsen i Halland
Meddelandennummer 2018:11
ISSN 1101-1084
ISRN LSTY-N-M-2018/11-SE

Utförare: Medins Havs och Vattenkonsulter AB
Företagsvägen 2, 435 33 Mölnlycke
Tel +46 31-338 35 40 | www.medinsab.se | Org. nr 556389-2545

Författare: Martin Mattsson, Jenny Palmkvist och Lars Edler.

Kvalitetsgranskare: Ulf Ericsson

Underleverantörer: WEAQ AB (Lars Edler), Northern Supply Services AB och SYNLAB

Bilder: Omslagsbilden föreställer soluppgång över Halmstad vid maj månads provtagning.

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

Sammanfattning

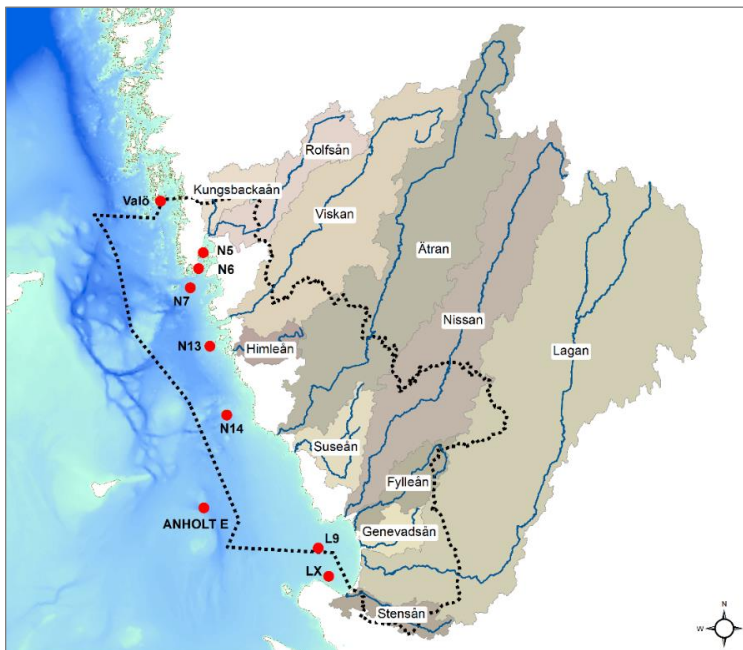
Under 2017 har Medins Havs- och Vattenkonsulter AB tillsammans med samarbetspartnerna WEAQ AB (Lars Edler), Northern Supply Services AB och SYN-LAB (f d ALcontrol AB) genomfört undersökningar av hydrografi och växtplankton i den samordnade kustvattenkontrollen i Halland. Syftet med undersökningarna var framför allt att bedöma tillståndet och kunna ge underlag för förändringar i kustvattnet sett i ett längre tidsperspektiv.



Provtagning med multivattenhämtare

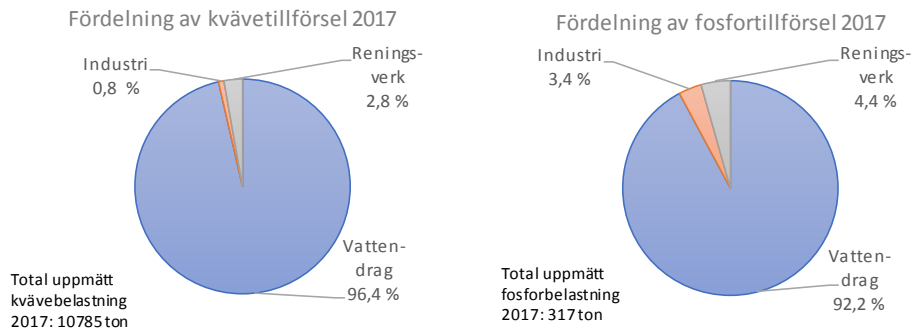
Hög nederbörd under hösten

Under år 2017 låg tillförseln av näringsämnen från land högre än den genomsnittliga tillförseln (1999–2016). Detta hänger till stor del samman med höga nederbördsmängder framför allt under hösten och därmed höga flöden från vattendragen. Det vattendrag som står för högst transport av näringsämnen är



Karta med mätstationer och avrinningsområden

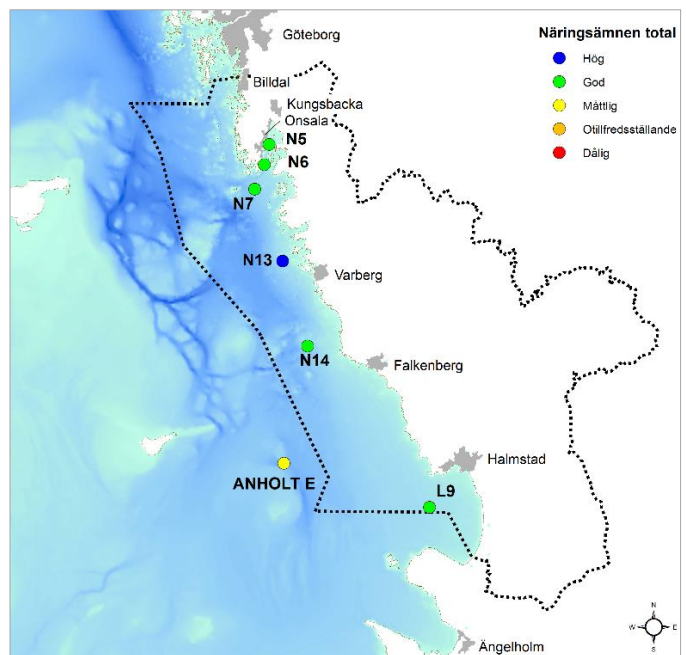
Lagan följt av Åtran (kväve) och Viskan (fosfor). Av den beräknade tillförseln av kväve respektive fosfor 2017 från land längs kustområdet kom 96,4 % av kvävet och 92,2 % av fosfor via vattendragen. Industrierna stod för 0,8 % av kväve och 3,4 % av fosfor. Resterande uppmätta del stod reningsverken för (2,8 % kväve respektive 4,4 % fosfor).



Sett över hela 2017 var lufttemperaturerna över det normala. I ytvattnet syntes dock endast temperaturer över eller på gränsen till över det normala i november för samtliga stationer förutom L9 i Laholmsbukten. I kustkontrollstationerna var det som varmast i ytvattenlagret under augusti, i snitt 18,4 °C. Den högsta temperaturen i ytvattenlagret uppmättes till 18,7 °C i N5 Kungsbackafjorden under augusti. Vid de flesta av mätstationerna uppmättes salthalter över det normala i januari och juli. Detta berodde troligtvis på de låga flödena och låga nederbördsmängderna. Salthalter under det normala uppmättes på alla kustkontrollstationer under december. De låga salthalterna hänger sannolikt ihop med det blöta vädret som rådde med stor sötvattentillförsel från land

Måttlig till hög status m a p totala mängden näringsämnen

Halten av totalkväve, totalfosfor och oorganiskt fosfor var under det normala i januari på i stort sett alla mätstationer, huvudsakligen som en följd av den låga landavrinningen. Även i februari uppmättes totalfosforhalter under det normala vid kustkontrollstationerna. I mars efter vårblomningen börjat hade halterna av oorganiskt kväve sjunkit och i station N5 och N6 i Kungsbackafjorden låg halterna under det normala. I alla kustkontrollstationerna låg både totalkväve- och totalfosforhalter under normalvariationen mellan juli till september. I november och/eller i december uppmättes halter av oorganiskt kväve och fosfor över det normala i kustkontrollstationerna. Detta var korrelerat till den höga landavrinningen under perioden.



Statusklassning av näringsämnen totalt 2015–2017

Den sammanvägda statusklassningen 2017 med avseende på näringsämnen var god i alla mätstationer förutom N13 där statusen var hög och Anholt E där statusen var måttlig.

Låga kiselhalter i början och höga halter i slutet av året

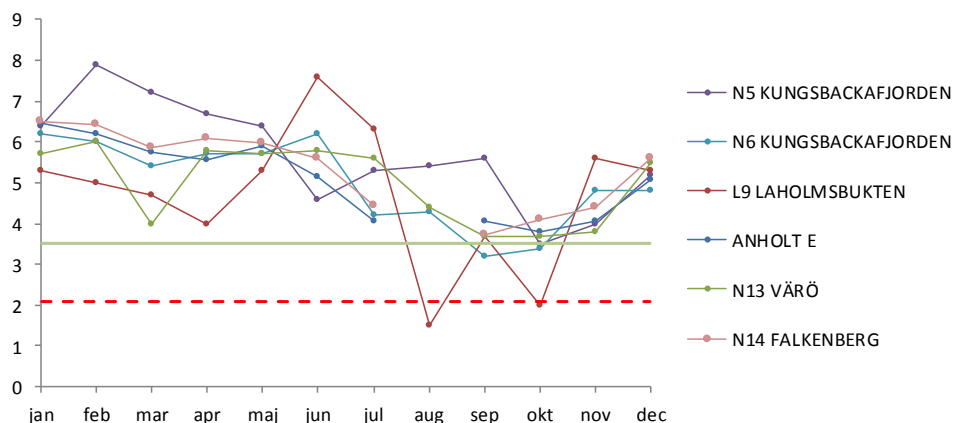
I januari 2017 låg kiselhalterna under eller på gränsen till under det normala vid alla stationerna. Detta berodde troligen på att januari månad var torrare än normalt med liten landavrinning och därmed liten tillförsel av kisel. I april låg kiselhalten över normalvariationen på N5 och N6 i Kungsbackafjorden samt N7 ost Nidingen. Även i december då nederbörden och landavrinningen var högre än normalt uppmättes högre kiselhalter än normalt vid alla stationer förutom N5, N13 och Anholt E

Låga syrgashalter i augusti till oktober men god till hög status

Under 2017 rådde syrerika förhållanden på alla stationer fram till provtagningen i juli. Därefter sjönk syrgashalterna till 1,5 ml/l vid station L9 i Laholmsbukten i augusti. Vid de övriga stationerna syntes ingen syrgasbrist under augusti. I september då syrgashalterna i bottenvattnet oftast är som lägst uppmättes endast halter under 3,5 ml/l vid station N6 i Kungsbackafjorden. Detta var även fallet i oktober då även syrgashalter under 2,1 ml/l uppmättes i L9 i Laholmsbukten. Som lägst uppmättes en syrgashalt i bottenvattnet på 1,5 ml/l på station L9 i Laholmsbukten under augusti. Detta värde låg mycket under den normala årsvariationen för augusti på stationen. Den ekologiska statusen med avseende på syrgashalt i bottenvattnet klassades vid 3 (N5, N7 och N13) av 5 mätstationer som ingår i Hallandskustens kustkontroll som hög. I de övriga 2 (N6 och L9) klassades statusen till god.



Fixering av syreprov.



Syrgashalt (ml/l) i bottenvattnet år 2017

Måttlig till god status m a p siktdjup

Under 2017 uppmättes som lägst ett siktdjup på 1,0 meter i december vid station N5 i Kungsbackafjorden. Detta sammanföll med nederbörds mängder över det normala. Denna station brukar oftast ha lägst siktdjup eftersom den ligger nära land och påverkas av tillrinningen från vattendragen. Det största siktdjupet som uppmättes var 12,7 meter vid station N7 ost Nidingen under september månad. Siktdjupet under sommarmånaderna varierade mellan 3,0 meter vid station N5 i Kungsbackafjorden i juni och 11,9 meter vid station N13 Värö i juli. Statusen med avseende på siktdjup klassades som måttlig i alla mätstationerna förutom i N6 Kungsbackafjorden där statusen klassades som god.

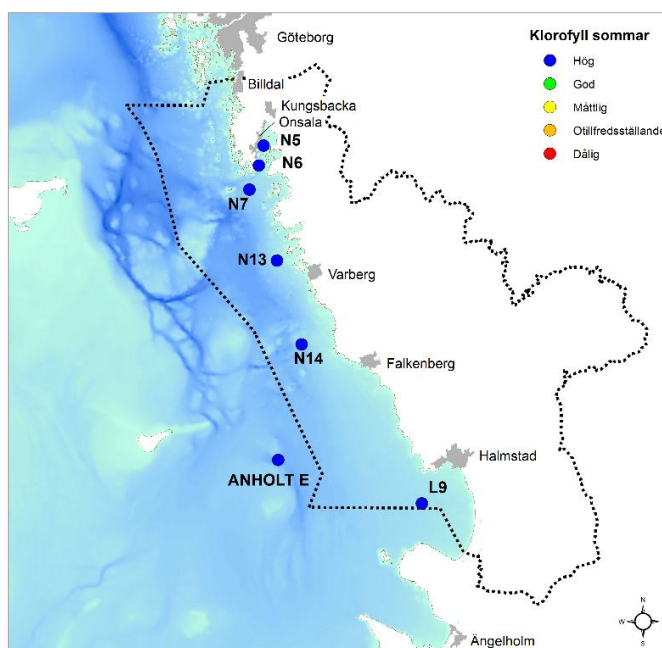
Vårblomning i slutet av februari till mitten av mars

Vårblomningen skedde mellan slutet av februari och mitten av mars. De högsta värdena av klorofyll under denna period uppmättes vid de nordliga stationerna, N7 ost Nidingen och N13 Värö. Även biovolymerna var höga.

Under våren blomade den skadliga algen *Pseudochattonella* i stora delar av västerhavet. De största mängderna uppmättes i västra Kattegatt. Längre österut vid de stationer som ingår i Hallands kustkontroll var celltalen lägre. Såvitt bekant orsakades inte några skador till följd av blomningen. Under juni och juli uppträdde en blomning av kiselalgen *Phaeodactylum tricornutum* längs Hallandskusten. Andra små kiselalger nådde också höga celltal, vilket är vanligt på sommaren. Arter av den potentiellt skadliga gruppen *Prymnesiales* var vanliga under sommarmånaderna. I oktober ökade klorofyllhalterna vid L9 N14, N13 och Kungsbackafjorden då mindre blomningar av bland annat kiselalgen *Skeletonema marinoi* utvecklades. I övrigt var algutvecklingen under hösten beskedlig.



Dinoflagellaten *Dinophysis norvegica*.



Statusklassning av klorofyll 2015–2017.

Hög status m a p klorofyll och växtplankton

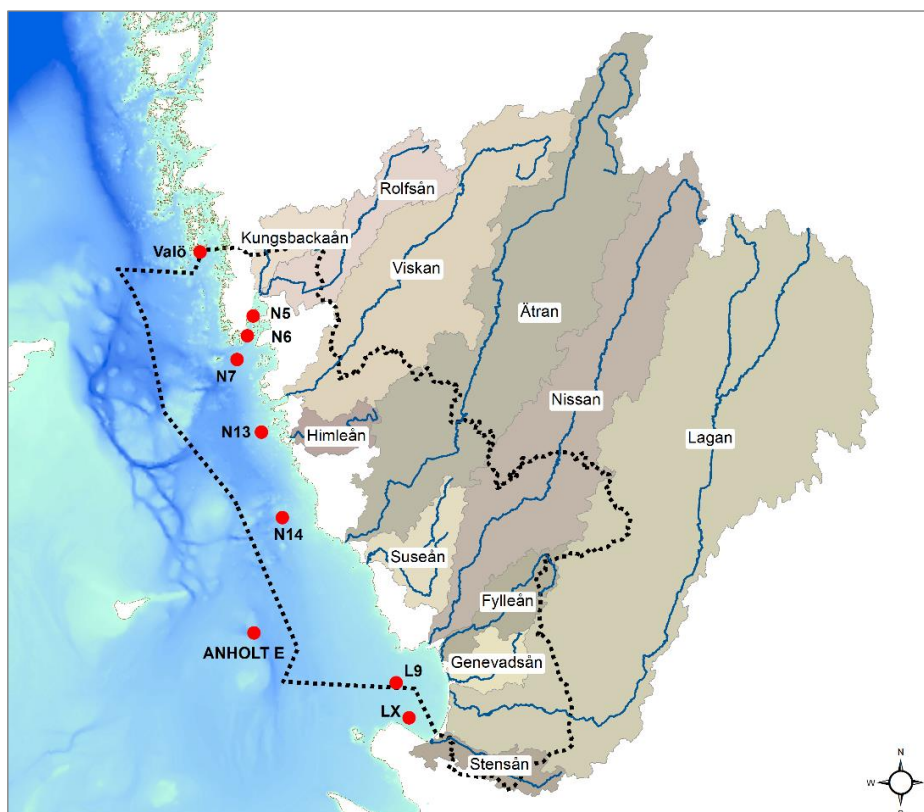
Såväl den sammanvägda bedömningen av växtplanktons biovolym och klorofyll *a*, som den enskilda bedömningen av klorofyll *a* gav hög ekologisk status vid samtliga stationer för perioden 2015–2017.

Innehållsförteckning

Inledning	9
Hydrografi 2017.....	11
Väderåret 2017	12
Tillförsel av näringsämnen.....	13
Temperatur och salthalt	15
CTD-profiler.....	15
Strömmar	18
Närsalter.....	19
Kväve	19
Fosfor	20
Näringsämnen totalt	21
Kisel	23
Syre i bottenvattnet	24
Siktdjup	26
Partikulärt organiskt kol (POC) och kväve (PON)	28
Växtplankton 2017.....	30
Årsutvecklingen av växtplankton	30
Månadsvis beskrivning	34
Statusklassning av växtplankton	39
Skadliga växtplankton	41
Referenser.....	44
Bilaga 1. Metodbeskrivningar	47
Bilaga 2. Utsläpp och transport av näringsämnen	51
Bilaga 3. Hydrografi 2017	55
Bilaga 4. Statusklassning hydrografi 1993-2017.....	67

Inledning

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB har tillsammans med samarbetspartnerna WEAQ AB (Lars Edler), Northern Supply Services AB och SYNLAB (f.d. ALcontrol AB) fått i uppdrag av Länsstyrelsen i Hallands län att utföra undersökningar av hydrografi och växtplankton i den samordnade kustvattenkontrollen i Halland. Syftet med undersökningarna är att årligen bedöma tillstånd och status i kustvattnet och kunna ge underlag för att kunna följa förändringar i kustvattnets kvalitet sett i ett längre tidsperspektiv. Undersökningarna ska även utgöra en uppföljning av effekter i kustvattnet av utförda och eventuellt nya åtgärder på land samt uppfylla tillståndsmyndigheternas krav enligt gällande lagar och bestämmelser. Undersökningarna i kustvattenkontrollen har pågått sedan 1993 och finansieras av Laholms, Halmstads, Falkenbergs, Varbergs, och Kungsbacka kommuner, Södra cell Värö, Vattenfall (Ringhals), Region Halland och Länsstyrelsen.



Figur 1. Karta med undersökningsstationerna i Hallands kustkontroll samt avrinningsområden för de 11 största vattendragen som mynnar längs Hallands kustvatten. I kartan finns även de nationella stationerna Anholt E och N14 markerade samt Valö och LX som provtas av Bohuskustens vattenvårdsförbund respektive Nordvästra Skånes Kustvattenkommitté. Data från Valö och LX redovisas endast med i långtidsutvärderingar som görs vart tredje år.

Hydrografiprovtagningen inom Hallands kustkontroll sker vid fem stationer utmed kusten (N5, N6, N7, N13 och L9) (Figur 1) första veckan varje månad. Vattenprov tas i ytan (0,5 m) och därefter var femte meter ner till en meter över botten. De ingående parametrarna redovisas i Tabell 1. På två stationer (N7 ost Nidingen och L9 i Laholmsbukten) tas även prov ut för växtplanktonanalyser varje månad. Fältprovtagningen sker med personal från Medins Havs- och vattenkonsulter AB från fartyg som tillhandahålls av samarbetspartnern Northern Supply Services AB. De kemiska analyserna i vatten utförs av SYNLAB (f.d. AL-control AB). Växtplanktonanalyserna utförs av WEAQ AB (Lars Edler). Mer detaljerad information om använd metodik och beskrivning av kvalitetssäkringsarbetet finns redovisad i Bilaga 1. Efter varje månads provtagning skickas kvalitetssäkrade analysresultat till Länsstyrelsen och rådata rapporteras även in kvartalsvis till den nationella datavärden SMHI (<https://www.smhi.se/klimat-data/oceanografi/havsmiljodata/marina-miljoovervakningsdata>). Utöver mätstationerna som ingår i kustvattenkontrollen redovisas resultaten från de nationella stationerna N14 och Anholt E.

Tabell 1. Hydrografiska parametrar som analyseras i Hallands kustkontroll.

Parameter	Enhet
Strömriktning	deka grader
Strömhastighet	cm/s
Temperatur	°C
Salthalt	PSU
Siktdjup	m
Syremättnad	%
Sygaskoncentration	ml/l
Förekomst av svavelväte ska noteras	
Fosfatfosfor	µmol/l
Totalfosfor	µmol/l
Nitritkväve	µmol/l
Nitratkväve	µmol/l
Ammoniumkväve	µmol/l
PON (partikulärt organiskt kväve)	µmol/l
Totalkväve	µmol/l
Kisel	µmol/l
Klorofyll	µg/l
POC (partikulärt organiskt kol)	µmol/l

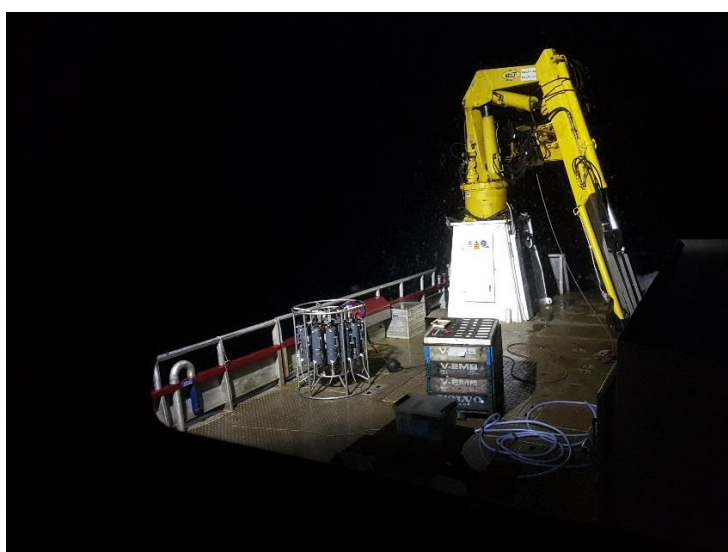


Foto 1. Foto på båtdäcket kvällen innan januaris provtagning.

Hydrografi 2017

För att kunna tolka de hydrografiska parametrarna i kustvattenmiljön är det viktigt att känna till de vädermässiga förhållandena under året. Nederbörds-mängden och temperaturen påverkar bland annat flödena i vattendragen och därmed belastningen av närsalter. Det är också intressant att veta hur stor den direkta belastningen från industrier och avloppsreningsverk är. I följande kapitel presenteras väderstatistik, tillförsel av näringsämnen samt resultaten för de hydrografiska mätningarna i kustvattnet längs Hallandskusten år 2017. I Bilaga 3 redovisas utvalda kemiska-fysikaliska parametrar från ytvattenskiktet i diagram. De månatliga värdena plottas i förhållande till medelvärde och standardavvikelse för den senaste tioårsperioden för att enkelt kunna få en överblick om värdena avviker från den normala variationen. Värden som ligger inom en standardavvikelse från medelvärdet 2007–2016 anses vara inom den normala variationen medan värden som avviker med mer än en standardavvikelse från medelvärdet anses vara under/över den normala variationen (se faktaruta).

Statusen för närsalter, siktdjup och syrehalt klassas enligt bedömningsgrunderna för kustvatten (Naturvårdsverket, 2007) och Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Statusklassningarna baseras på de tre senaste årens mätningar. I Bilaga 4 finns diagram med EK-värden som klassningarna bygger på för näringsämnen, siktdjup och klorofyll från 1993 till 2017.

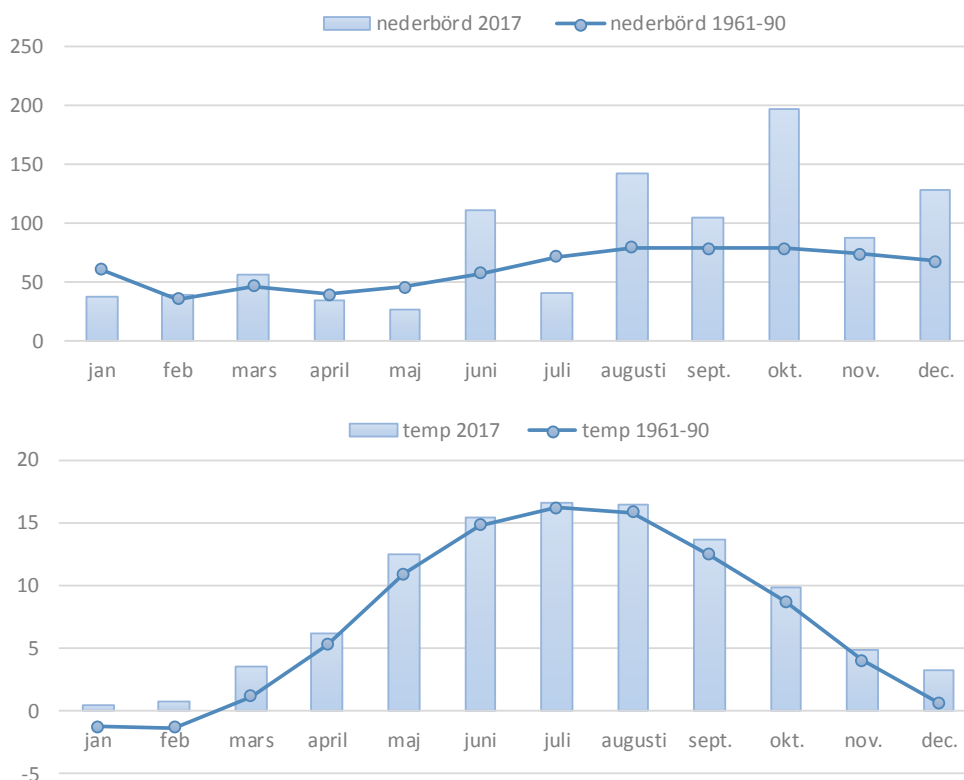
Hur avvikelse från medelvärdet definieras:

De uppmätta värdena plottas i förhållande till medelvärde och standardavvikelse i ytvatten (0-10 m) den senaste tioårsperioden för att enkelt kunna få en överblick om värdena avviker från den normala variationen. Nedan visas definitionerna:

Avvikelse	Definition
>2 standardavvikelser över medel	Mycket över det normala
> 1 standardavvikelse över medel	Över det normala
Inom gränsen för en standardavvikelse	Normalt
< 1 standardavvikelse under medel	Under det normala
<2 standardavvikelser under medel	Mycket under det normala

Väderåret 2017

Väderstatistik från Varbergs väderstation för år 2017 redovisas nedan i Figur 2. Figuren visar totala nederbörden under en månad och månadsmedeltemperaturen. Årets värden jämförs med ett så kallat normalvärde vilket är medelvärdena för perioden 1961–1990.



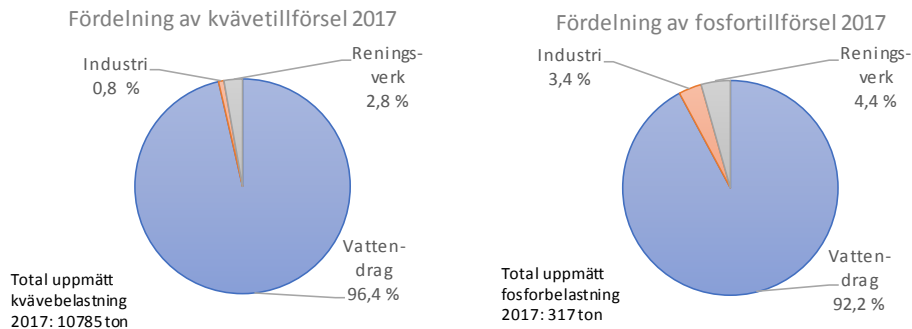
Figur 2. Nederbörd (mm) och temperatur (°C) per månad under 2017 samt långtidsmedelvärde från 1961–1990 vid väderstationen Varberg (www.smhi.se)

År 2017 var ett relativt varmt år med månadsmedeltemperaturer i nivå med eller något över medel (1961–1990) för alla månaderna. Vintern var således mild och ingen is hann bildas. Mellan januari och maj var nederbördsmängden mestadels i nivå med eller något under medel (1961–1990). Från juni till december med undantag av juli då nederbördsmängden var mycket under medel (1961–1990), var blöta med nederbördsmängder över eller mycket över medel (1961–1990). Sett över hela året låg medeltemperaturen för 2017 cirka 1,3 grad över medelvärdet för 1961–1990. Årsmedelvärdet för nederbörden år 2018 låg drygt 22 mm över medelvärdet (1961–1990).

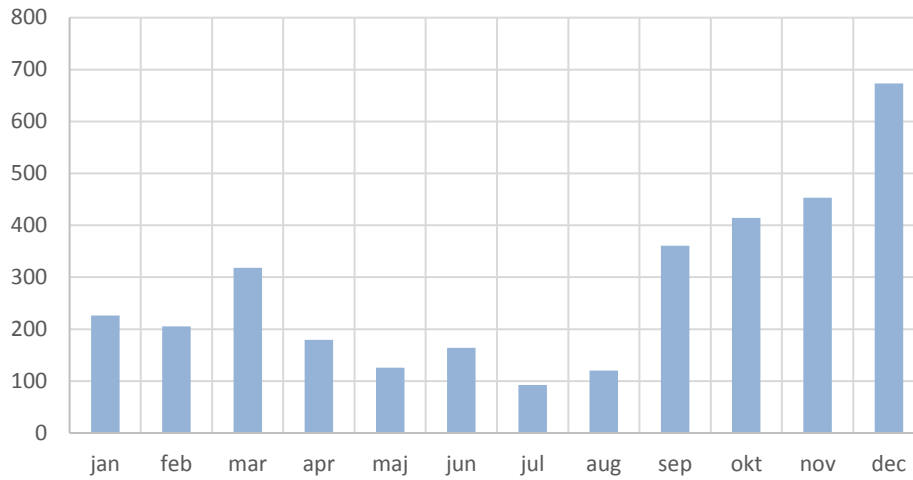
Tillförsel av näringsämnen

En stor del av kväve- och fosfortransporten till kustvattnet sker via vattendragen men även industrierna och reningsverken står för en relativt stor del. I Figur 1 illustreras de 11 största vattendragen som mynnar i Hallands kustvatten. Utsläppen av näringsämnen från de största vattendragen, industrierna och reningsverken redovisas i Bilaga 2 och Figur 3. Tillförseln av näringsämnen från vattendragen är hämtade från SMHI:s datasimuleringsprogram, S-Hype. Det bör poängteras att data härifrån har relativt stor felmarginal. För mer exakta data hänvisas till respektive vattendrags vattenvårdsförbunds årsrapport där detta redovisas. Det vattendrag som står för högst transport av näringsämnen är Lagan följt av Ätran (kväve) och Viskan (fosfor). Av den beräknade tillförseln av kväve respektive fosfor 2017 från land längs kustområdet kom 96,4 % av kvävet och 92,2 % av fosfor via vattendragen. Industrierna stod för 0,8 % av kväve och 3,4 % av fosfor. Resterande uppmätta del stod reningsverken för (2,8 % kväve respektive 4,4 % fosfor) (Figur 3). Det bör dock observeras att andra källor som belastar kustvattnet t ex utflöde från Östersjön, atmosfärisk deposition och fosfor som löses ut från sedimenten inte är medräknade. Huvuddelen av tillförseln kom då flödena var som högst, det vill säga mellan september till december (Figur 4).

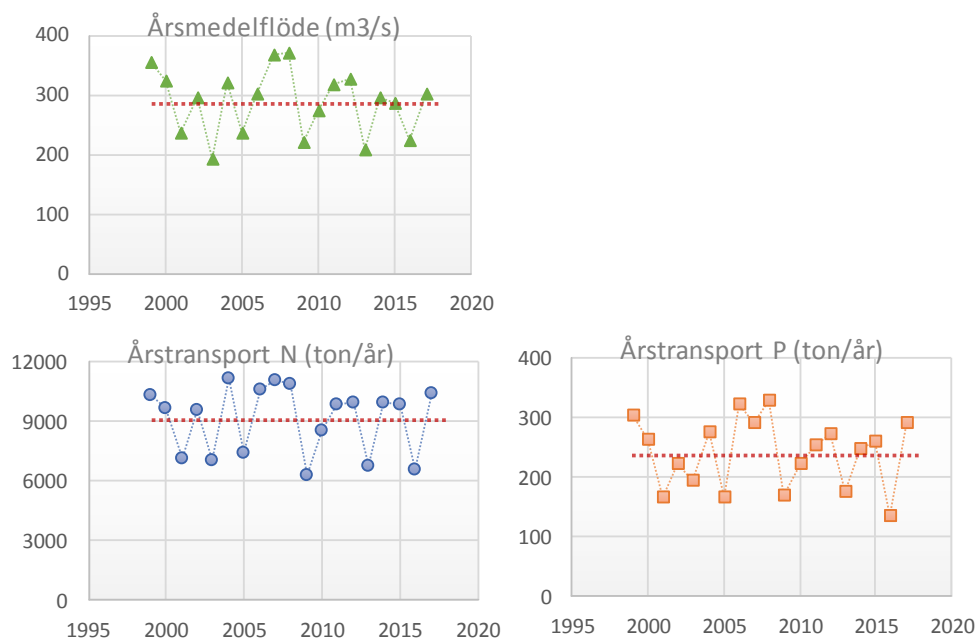
Mellan åren 1999 och 2016 låg den genomsnittliga tillförseln av kväve respektive fosfor från de 11 största vattendragen på 9052 ton och 238 ton. År 2017 var dessa siffror högre (10 398 ton kväve respektive 292 ton fosfor). Detta hänger till stor del samman med höga nederbörds mängder och därmed höga flöden från vattendragen (303 m³/s år 2017 jämfört med 287 m³/s i genomsnitt år 1999–2016) (Figur 5).



Figur 3. Uppmätt kväve- och fosforbelastning från vattendrag, industri och reningsverk till Hallands kustvatten år 2017. Data finns redovisad i Bilaga 2. Observera att andra källor som belastar vattnet t ex utflöde från Östersjön, atmosfärisk deposition och fosfor som löses ut från sedimenten samt belastning från andra havsområden inte är medräknade i denna figur.

Vattenflödet totalt (m³/s)

Figur 4. Den sammanlagda vattenföringen år 2017 från de 11 största mynnande vattendragen längs Hallandskusten. Data är hämtad från SMHI:s modell S-Hype.



Figur 5. Summerad vattendragstransport av kväve (ton/år) och fosfor (ton/år) till kusten samt medelvärde av det summerade flödet (m³/s) från de 11 största vattendragen år 1999–2017. Medeltillförseln av kväve och fosfor och medelflöde mellan år 1999–2016 är inlagt som streckade linjer i diagrammen. Data är hämtad från SMHI:s modell S-Hype.

Temperatur och salthalt

Sett över hela 2017 var lufttemperaturerna över det normala. I ytvattnet syntes dock endast temperaturer över eller på gränsen till över det normala i november för samtliga stationer förutom L9 i Laholmsbukten (Bilaga 3). I juni uppmättes temperaturer under det normala i de nordligaste mätstationerna (N5, N6, N7 och N13). Detta berodde på att temperatur- och salthaltsskiktningen vid dessa stationer endast låg på ca 4 meter den månaden, vilket innebar att ytvattnet (0-10 m) även innehöll vatten under språngskiktet som var betydligt kallare och saltare (se CTD-profiler nedan). I kustkontrollstationerna var det som varmast i ytvattenlagret under augusti, i snitt 18,4 °C. Den högsta temperaturen i ytvattenlagret uppmättes till 18,7 °C i N5 Kungsbackafjorden under augusti. I N14 och Anholt E som provtas av SMHI togs inga prover under augusti månad.

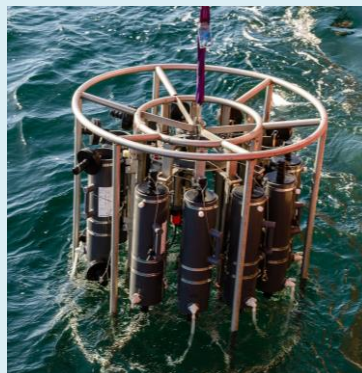
Vid alla mätstationer förutom N7 ost Nidingen och Anholt E, uppmättes salthalter (CTD-sond) över det normala i januari. Detta berodde troligtvis på de låga flödena och låga nederbördsmängderna i januari som även var fallet under föregående månad (december 2016). I februari låg salthalterna (CTD-sond) under det normala vid alla stationer förutom N14 och L9 trots att nederbörden var normal och landavrinningen var låg. Möjligen skulle det kunna vara en följd av utflödet från Östersjön som var högre perioden före provtagningen. Under juli månad uppmättes salthalter (CTD-sond) över eller på gränsen till över det normala vid alla kustkontrollstationerna. Även denna månad var flödena från tillrinnande vattendrag låga samt nederbördsmängderna under det normala. Salthalter (CTD-sond) under det normala uppmättes på alla kustkontrollstationer i december. De låga salthalterna hänger sannolikt ihop med det blöta vädret som rådde med stor sötvattentillförsel från land (Figur 2 och Figur 4).

CTD-profiler

Varje månad mäts temperatur- och salthalts-profilerna på alla mätstationerna (CTD-profiler, se faktaruta). Data från CTD-profilerna används till stor del vid kvalitetskontrollen av mätvärdena som sker varje månad. Profilerna från alla mätstationer illustreras i figurer i Bilaga 3. Nedan visas exempel från en station i norra delen av området (N5 i Kungsbackafjorden) samt en station i den södra delen av området (L9, Laholmsbukten) (Figur 6 och Figur 7).

CTD-profiler

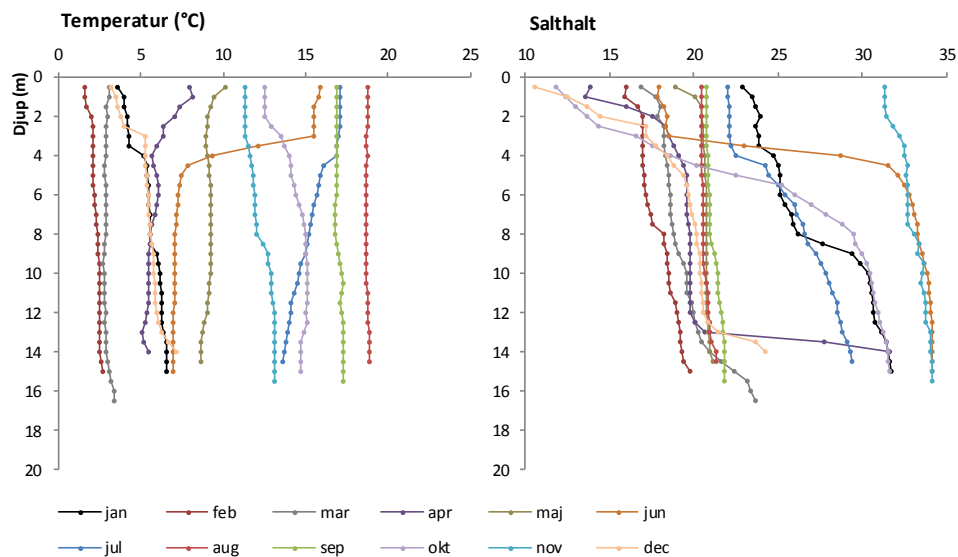
CTD som är en förkortning för Conductivity, Temperature and Depth är ett mätinstrument som mäter konduktivitet, salthalt och djup. Konduktiviteten räknas sedan om till salthalt. Mätinstrumentet vinschas ner i vattenkolumnen och mäter varje halvmeter. CTD:n som används i Hallandskustkontroll sitter monterad på en multivattenhämtare.



Stationerna N5 och N6 i Kungsbackafjorden är påverkade av tillrinningen av vatten från land via vattendragen Rolfsån och Kungsbackaån vilket ofta resulterar i ett sötare ytskikt ner till ca 2–3 meters djup. Detta brukar vara tydligast på våren (januari-mars) samt hösten (oktober-december) då flödena är som högst. Under 2017 syntes denna skiktning på både den inre och yttre stationen som tydligast i oktober och december, månader med hög avrinning från land (Figur 6, Figur 2, Bilaga 3). Vid station N5 var temperatur- och salthaltsskiktningen som tydligast under april och juni och låg på ca 13 respektive 4 meter. Denna skiktning uppmättes även i station N6 under dessa månader. En snabb uppvärmning av ytvattnet i andra halvan av maj samt starka vindar kan möjligen ha bidragit till den grunda skiktningen i juni. Vid N6 som är betydligt djupare än N5 (ca 29 m jämfört med 15 m) uppmättes även tydliga salthaltsskiktningar på större djup under februari, augusti och september.

Temperaturgradienterna ner till ca 15 meter är liknande på stationerna N5 och N6. Under februari uppmättes de lägsta temperaturerna och under augusti uppmättes de högsta temperaturerna i ytvattnet vid stationerna. En tydlig temperaturskiktning syntes i juni vid ca 4 meters djup på båda stationerna (Figur 6). På station N6 syntes även skiktningen under augusti.

N5 KUNGSBACKAFJORDEN



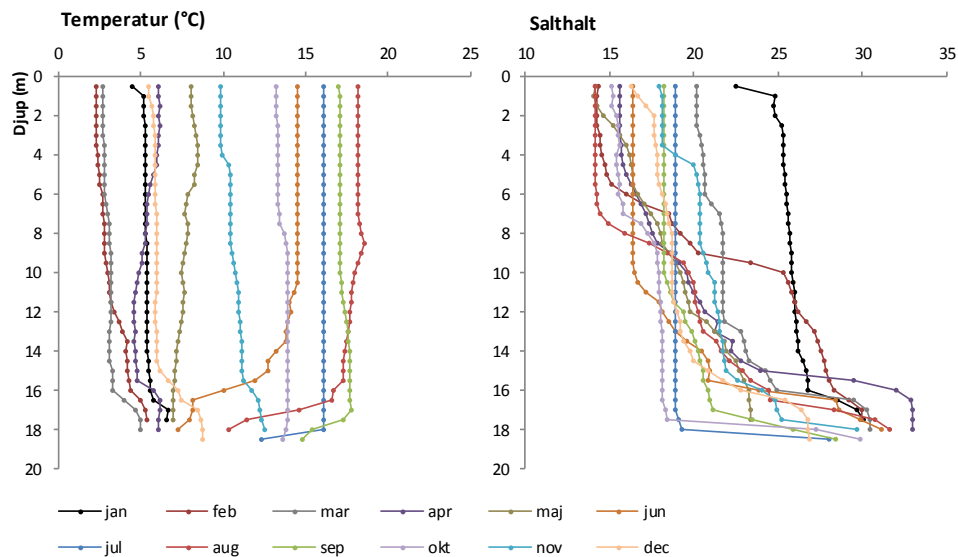
Figur 6. Temperatur och salthaltsprofiler för varje månad under 2017 från station N5 i Kungsbackafjorden.

Station N7 vid Nidingen söder om Kungsbackafjorden med ett bottendjup på 30 meter ligger inte lika kustnära som N5 och N6 och är därmed inte lika påverkad av sötvattenstillrinningen från land. Salthalten i ytvattnet varierade under året mellan drygt 16 till ca 32 psu medan salthalten i bottenvattnet varierade mellan ca 20 och 34 psu. Salthaltsskiktningen var som tydligast under januari, mars, april, juni, augusti samt september och låg på mellan 6 till 18 meters djup. Ytvattnet var som kallast i februari och som varmest i augusti. Temperaturskiktningen var som tydligast i juni och augusti och låg på ca 7 respektive 17 meters djup.

Station N13 sydväst om Värö ligger på ca 25 meters djup en bit ut från kusten och är således inte heller särskilt påverkad av landavrinningen. I ytvattnet varierade salthalten mellan ca 15 och 32 psu. I bottenvattnet varierade salthalten mellan ca 17 till 34 psu. Skiktningen av salthalten var som tydligast i februari, mars, juni och september. Ytvattnet var som kallast i februari och som varmest i augusti. Temperaturskiktningen var tydligast i juni och augusti och låg på ca 4 respektive 15 meters djup.

Station L9 i Laholmsbukten har ett bottendjup på ca 19 meter. Alla månader förutom maj syntes ett tydlig salthaltssprångskikt som låg mellan ca 9 till 18 meters djup. Som djupast låg språngskiktet i juli. Temperatursprångskiktet var som tydligast från juni till september och låg på mellan ca 15 till 18 meter. Att språngskikten ligger så nära botten innebär att vattenmassan i bottenvattnet lätt kan påverkas av syrebrist, speciellt de månaderna då nedbrytningen av biologiskt material som konsumerar syre är som störst, vanligen sensommaren.

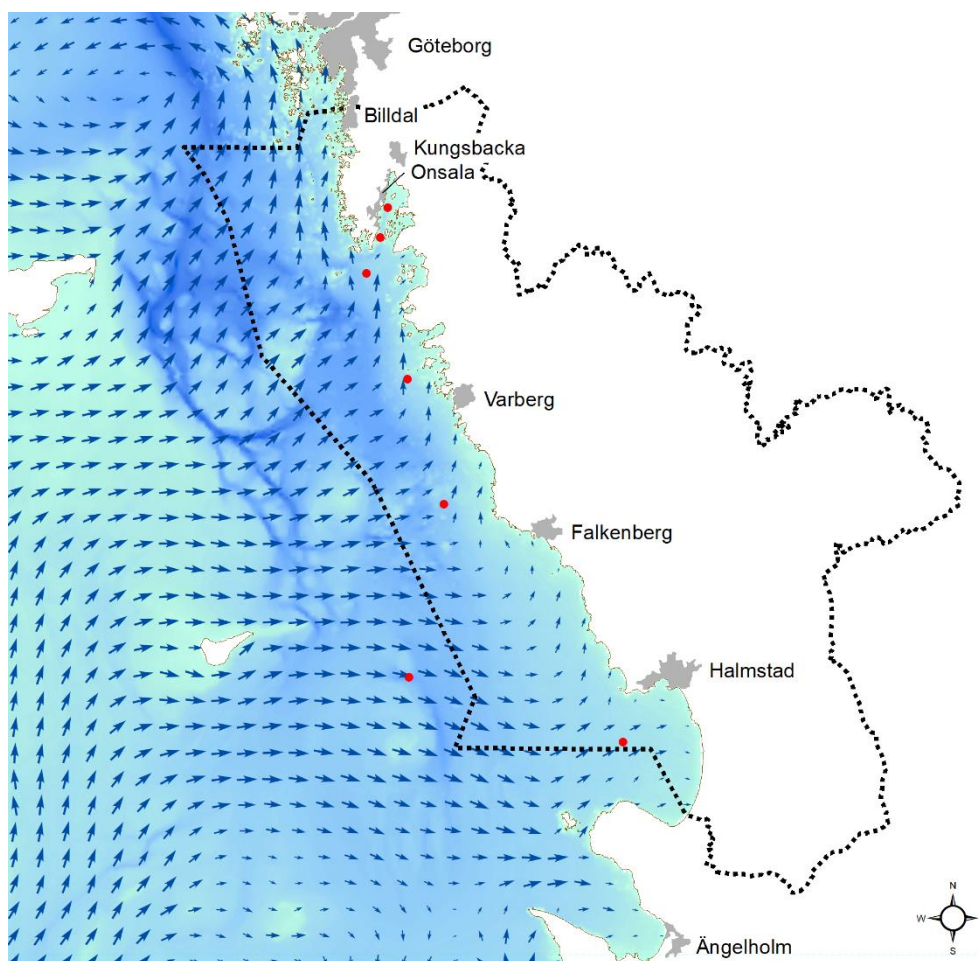
L9 LAHOLMSBUK TEN



Figur 7. Temperatur och salthaltsprofiler för varje månad under 2017 från station L9 i Laholmsbukten.

Strömmar

I kustkontrollen mäts strömriktningen varje månad vid de olika mätstationerna. I Figur 8 illustreras de dominerande strömriktningarna i ytvattnet längs med Hallandskusten och vid de olika mätstationerna. Ytströmriktningen är starkt kopplad till vindriktningen samt den storskaliga ytströmmen i Kattegatt och kan fungera som underlag till att se varifrån ytvattenmassorna vid mätstationerna till största delen kommer ifrån. Storlekarna på pilarna är i relation till styrkan på strömmen. Strömhastighet och strömriktning för ytvatten 2017 är medelvärdesberäknad med programmet NCO (E.U. Copernicus Marine Service Information Marine environment monitoring service).



Figur 8. Ytströmriktningar längs Hallandskusten 2017. Strömhastighet och strömriktning för ytvatten 2017 är medelvärdesberäknad med programmet NCO (E.U. Copernicus Marine Service Information Marine environment monitoring service)

Närsalter

Närsaltsanalyserna som ingår i kustkontrollen är totalhalter av kväve och fosfor samt de oorganiska halterna av kväve (DIN, se faktaruta) och fosfor (DIP, se faktaruta).

Den oorganiska delen av kvävet DIN innefattar summan av nitritkväve ($\text{NO}_2\text{-N}$), nitratkväve ($\text{NO}_3\text{-N}$) samt ammoniumkväve ($\text{NH}_4\text{-N}$). År 1996 valde man i Hallands kustkontroll med anledning av en utvärdering gjord av IVL (Fejes m fl, 1996) att ta bort ammoniumanalyserna från provtagningsprogrammet. År 2016 och 2017 har man återigen valt att lägga till dessa analyser. I statusklassningen för oorganiskt kväve (DIN) ingår ammoniumkväve som i sin tur ingår i den sammanvägda statusklassningen av näring. Innan 2015 har statusklassningen av DIN endast baserats på summan av nitrit och nitrat men från och med 2016 räknas ammoniumhalterna in i statusklassningen.

Kväve

Halten av totalkväve var under det normala i januari på alla mätstationer huvudsakligen som en följd av den låga landavrinningen. Även hösten år 2016 var extremt torr med liten landavrinning, vilket kan ha påverkat. I flera av stationerna låg även totalkvävehalterna under normalvariationen mellan juni till september. I de nationella mätstationerna Anholt E och N14 som ligger betydligt längre bort från kusten och inte är lika påverkade av den direkta tillförseln från land syntes inte onormalt låga halter av totalkväve i samma omfattning.

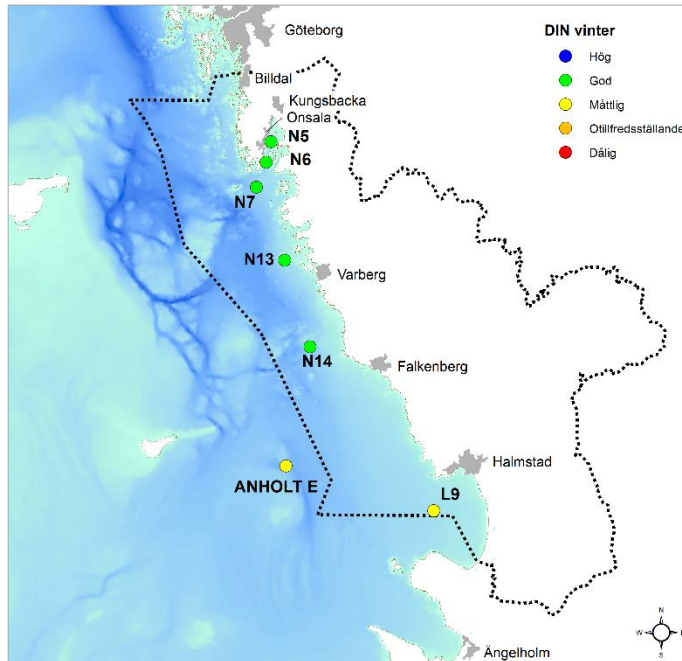
I mars efter vårblomningen börjat hade halterna av oorganiskt kväve sjunkit och i station N5 och N6 i Kungsbackafjorden låg halterna under det normala. I april syntes förhöjda halter av oorganiskt fosfor, oorganiskt kväve samt kisel i de kustnära och nordliga mätstationerna N5, N6 och N7. Detta var troligen en följd av hög nederbörd och landavrinning månaden innan provtagningen. I juni var halterna oorganiskt kväve och fosfor och totalfosfor över normalvariationen i ytvattenlagret 0–10 meter. De höga värdena berodde på vilket tidigare nämnts, på att språngskiktet låg grunt, endast på 4 meter, den månaden. I november och/eller i december uppmättes halter av oorganiskt kväve och fosfor upp över det normala i kustkontrollstationerna. Detta var korrelerat till den höga landavrinningen under perioden.

Totalkväve och totalfosfor mäter allt kväve respektive fosfor som finns i vattnet, både löst och bundet i partiklar och biomassa. Halterna varierar måttligt under året och både vinter- och sommarvärden ger ett mått på hur mycket som finns i systemet och fungerar därmed som ett mått på eutrofieringspåverkan.

Halten **löst oorganiskt kväve (nitrit + nitrat + ammonium, DIN) och löst oorganiskt fosfor (fosfat, DIP)** varierar mycket under året. Under växtperioden sjunker halterna snabbt till följd av att näringen tas upp av växtplankton och binds till biomassa. Under vinterperioden däremot, ökar halterna eftersom produktionen är låg, näringsämnen tillförs från land samt att uppblandning av näringsrikt djupvatten sker. Vintervärdena ger ett mått på den närsaltspool som finns tillgänglig för produktion och eutrofieringspåverkan.

(Källa: Naturvårdsverket, 1999 & Naturvårdsverket, 2007)

Statusen av oorganiskt kväve klassades som god i alla stationer förutom L9 i Laholmsbukten och Anholt E som klassades som måttlig (Figur 9). Jämfört med 2016 har statusen med avseende på DIN höjts på N6, N7, N13 och N14 från måttlig till god.



Figur 9. Statusklassning av oorganiskt kväve (DIN) vintertid i ytvattnet (0–10 m). Klassningen är gjord på värden från åren 2015–2017 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007 och HVMFS 2013).

Status med avseende på totalkväve vintertid klassades som god till hög i alla stationer (Bilaga 4). Denna klassningen är liknande 2016 års klassning med undantaget att N5 Kungsbackafjorden som då klassades som måttlig. Sommartid var statusen med avseende på totalkväve måttlig vid alla stationer. År 2016 var denna klassning hög i den norra delen av området och måttlig i den södra (Bilaga 4).

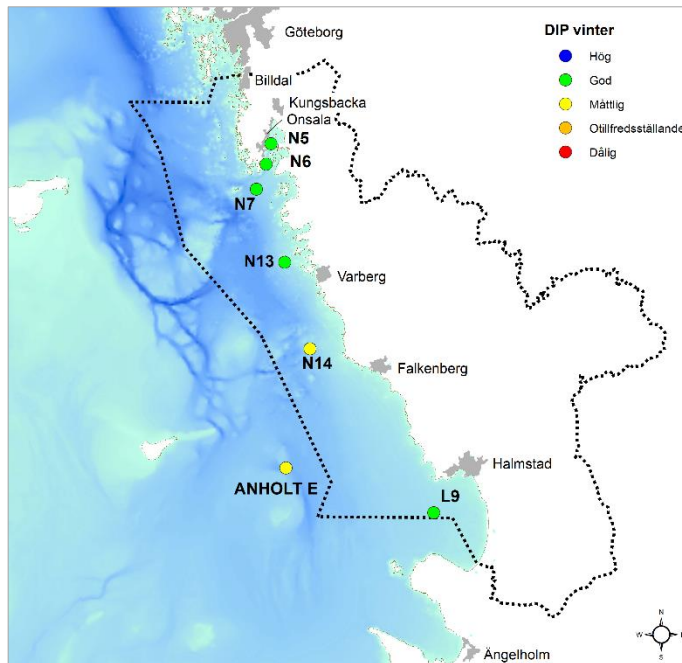
Fosfor

Halterna av totalfosfor följde liknande mönster som totalkvävehalterna med halter under det normala i januari. Även i februari uppmättes totalfosforhalter under det normala vid kustkontrollstationerna. I alla kustkontrollstationerna låg liksom totalkvävehalterna även totalfosforhalterna under normalvariationen mellan juli till september.

På stationerna N5 i Kungsbackafjorden som ligger nära land och påverkas mycket av vattentillförseln från land uppmättes totalfosforhalter över det normala i mars och oktober, månader med hög landavrinning. Vid stationerna Anholt E och N14 syntes halter över det normala i maj och december samt i Anholt E även i juni. De två nationella stationerna ligger längre ut från kusten och påverkas snarare av ytvattentillförsel västerifrån (Figur 8) samt under vissa förhållanden uppblandning av näringsrikt bottenvatten.

Halterna av oorganiskt fosfor var i januari under normalvariationen vid framför allt de mest kustnära stationerna vilket berodde på den låga tillrinningen från land. I november och/eller i december uppmättes halter av oorganiskt fosfor upp över det normala i kustkontrollstationerna vilket som tidigare nämnts tycktes vara korrelerat till den höga landavrinningen.

Vid årets undersökning klassades alla kustkontrollstationerna med god status med avseende på oorganiskt fosfor, en förbättring jämfört med föregående år. N14 och Anholt E klassades liksom 2016 som måttlig med avseende på oorganiskt fosfor (Figur 10).



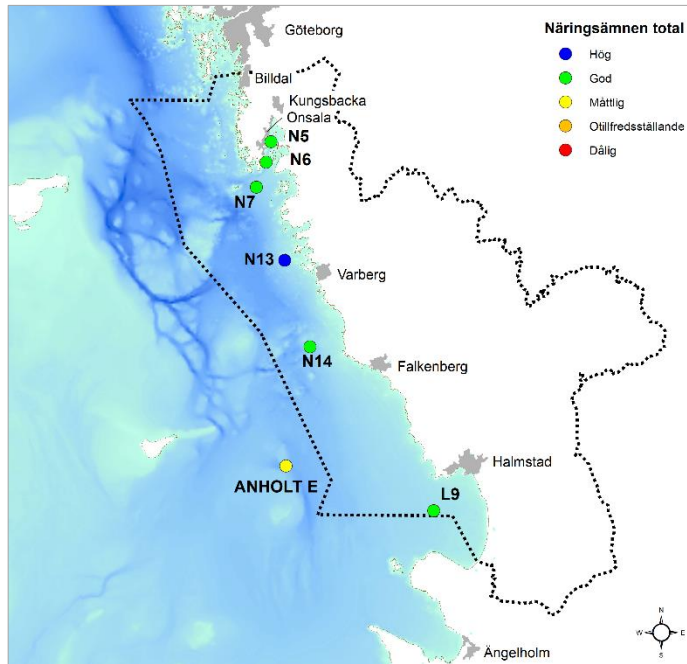
Figur 10. Statusklassning av oorganiskt fosfor (DIP) vintertid i ytvattnet (0-10 m). Klassningen är gjord på värden från åren 2015–2017 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007 och HVMFS 2013).

Statusklassningen med avseende på totalfosfor vintertid visade på måttlig status i alla mätstationerna förutom N5 och N7 som visade på god status. Klassningen för sommarvärdena för totalfosfor visade på hög status i N7 och N13 samt måttlig status för N5, N6 och L9. Jämfört med 2016 innebär det en förbättring för N7, N13 och L9 (Bilaga 4).

Näringsämnen totalt

Den sammanvägda statusklassningen 2017 med avseende på näringsämnena var god i alla mätstationer förutom N13 där statusen var hög och Anholt E där statusen var måttlig (Figur 11).

Jämfört med klassningen 2016 har en förbättring skett vid station N13 som då klassades med måttlig status. Vid N14 och L9 har det jämfört med 2016 års klassning skett en förbättring av statusen från måttlig till god status.



Figur 11. Statusklassning av den totala mängden näringsämnen i ytvattnet (0–10 m). Klassningen är gjord på värden från åren 2015–2017 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007 och HVMFS 2013)..



Foto 2. Vattenprovtagning med multivattenhämtaren.

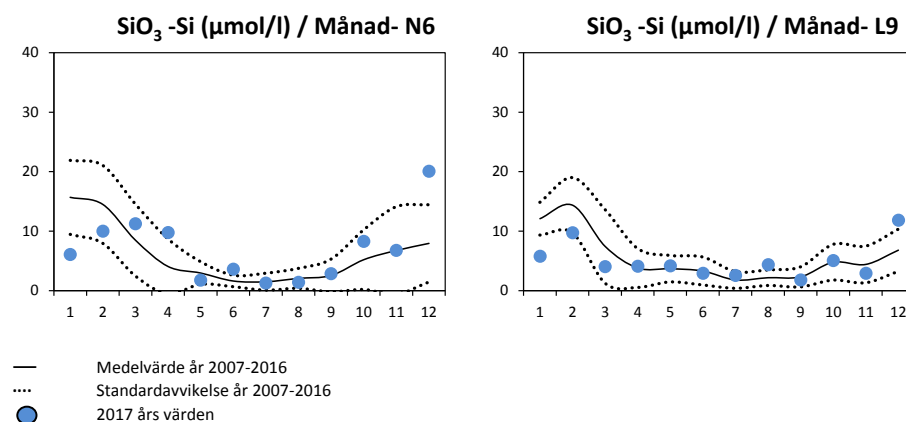
Kisel

Kiselhalten brukar variera på liknande sätt som de övriga närsalterna med högst värden vintertid och därefter en nedgång i halterna i samband med vårblomningen. I januari 2017 låg kiselhalterna under eller på gränsen till under det normala vid alla stationerna (Bilaga 3). Detta berodde på att januari månad var torrare än normalt med liten landavrinning och därmed liten tillförsel av kisel.

Kiselhalterna vid station N5 i Kungsbackafjorden visar stora årliga variationer vilket hänger samman med närheten till land och de mynnande vattendragen Kungsbackaån och Rolfsån. Kisel tillförs kustvattnet till stor del genom sötvattenstillrinningen från land men även genom uppblandning av näringsrikt djupvatten. I april låg kiselhalten över normalvariationen på N5 och N6 i Kungsbackafjorden samt N7 ost Nidingen (Figur 12).

Även i juni var kiselhalterna över det normala i ytvattnet 0-10 meter i station N5 och N6 i Kungsbackafjorden. Detta var följden av att temperatur- och salt-haltssprångskikten vid dessa stationer endast låg på ca 4 meter under juni, vilket innebar att även bottenvatten ingick i ytvattenvärdet.

I december då nederbörden och landavrinningen var högre än normalt uppmättes högre kiselhalter än normalt vid alla stationer förutom N5, N13 och Anholt E (Figur 4 och Figur 12).



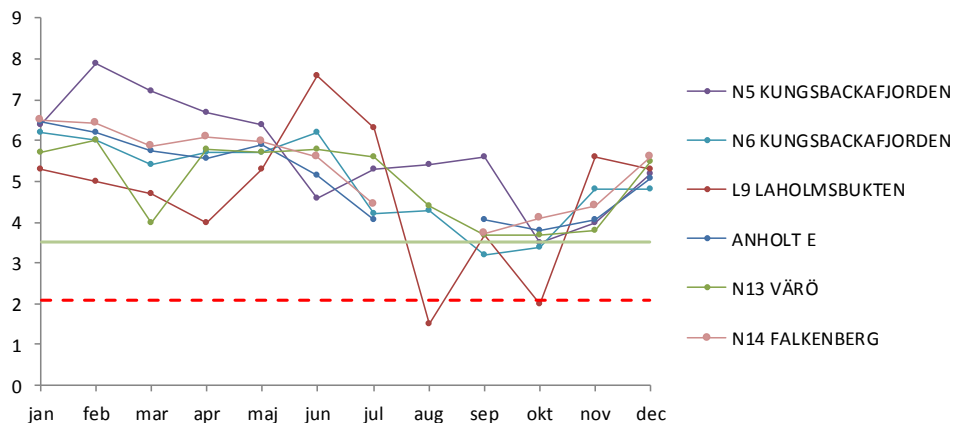
Figur 12. Uppmätta kiselhalter (µmol/l) i ytvattnet (0–10 m) under månad 1–12 år 2017 på station N6 i Kungsbackafjorden och L9 i Laholmsbukten.

Kisel tillförs kustvattnet framför allt genom sötvattenstillrinningen från land men även genom uppblandning av näringsrikt djupvatten. Stor del av växtalgerna består av kiselalger och kisel är därför viktigt för produktionen. Kisel förekommer i oorganisk form som silikat och är i denna form tillgänglig för produktionen. Halten varierar på liknande sätt som de övriga närsalterna med högst värden vintertid och nedgång i halterna i samband med vårblomningen.

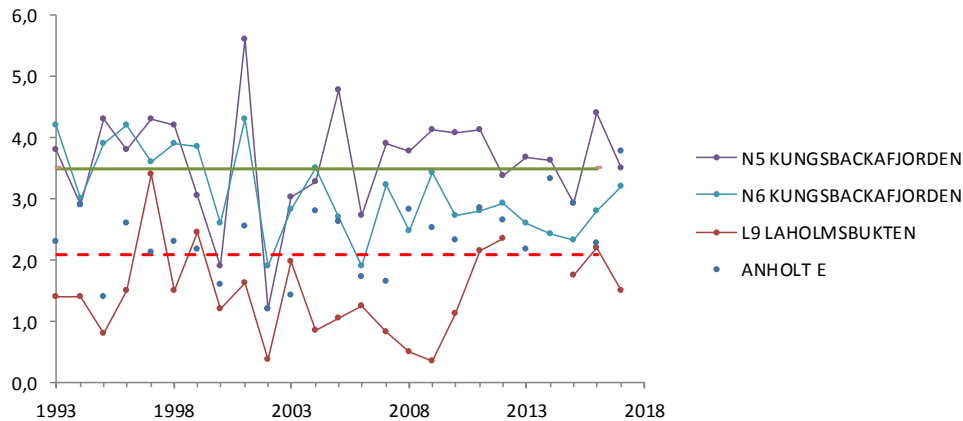
(Källa: Naturvårdsverket, 1999 & Naturvårdsverket, 2007)

Syre i bottenvattnet

Under 2017 rådde syrerika förhållanden på alla stationer fram till julis provtagning (Figur 13). Därefter sjönk syrgashalterna till 1,5 ml/l vid station L9 i Laholmsbukten i augusti. Vid de övriga stationerna syntes ingen syrgasbrist under augusti. Vid station N14 och Anholt E gjordes dock ingen provtagning under augusti då SMHI hade problem med provtagningsfartygen. I september då syrgashalterna i bottenvattnet oftast är som lägst uppmättes endast halter under 3,5 ml/l vid station N6 i Kungsbackafjorden. Detta var även fallet i oktober då även syrgashalter under 2,1 ml/l uppmättes i L9 i Laholmsbukten. Referensvärdet för syrgashalten i svenska djupvatten har satts till över 3,5 ml/l. Värden under referensvärdet orsakar syrgasbrist. Gränsen för akut syrgasbrist har satts till 2,1 ml/l (Naturvårdsverket, 2007) och innebär stark negativ påverkan på framför allt det stationära djur- och växtlivet. Låga syrgasvärden vid sensommaren är normalt eftersom det är då som nedbrytningen av organiskt material som förbrukar syre är som störst. Nedbrytningen är temperaturberoende och ökar med ökad temperatur. De höga vattentemperaturerna i slutet av sommaren bidrar därför till hög nedbrytningshastighet. Som lägst uppmättes en syrgashalt i bottenvattnet på 1,5 ml/l på station L9 i Laholmsbukten under augusti. Detta värde låg mycket under den normala årsvariationen för augusti på stationen (Bilaga 3).



Figur 13. Syrgashalten (ml/l) i bottenvattnet under 2017. Grön heldragen linje anger gränsen för syrgasbrist (3,5 ml/l) och röd streckad linje anger gränsen för akut syrgasbrist (2,1 ml/l).



Figur 14. Årsmínimum av syrgashalt i bottenvattnet 1993–2017 för utvalda stationer. Grön heldragen linje anger gränsen för syrgasbrist (3,5 ml/l) och röd streckad linje anger gränsen för akut syrgasbrist (2,1 ml/l).

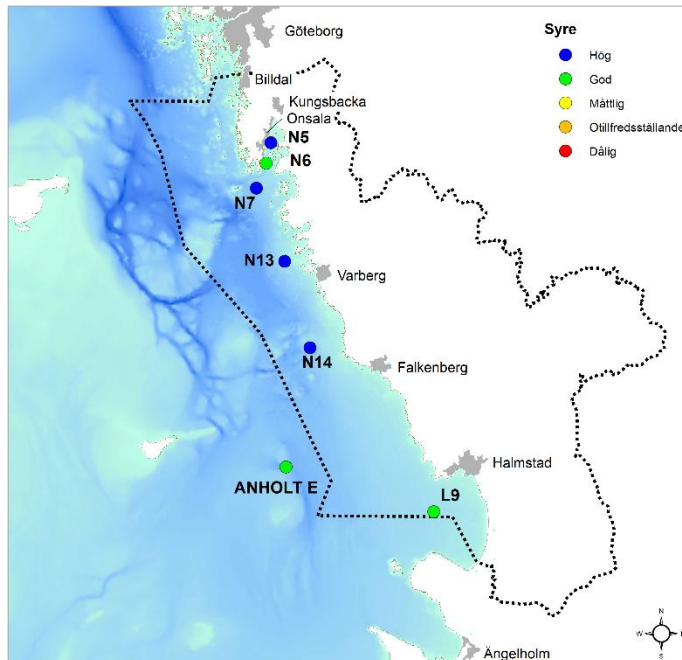
I Figur 14 visas det årslägst värdet för syrgashalten för de stationer som har haft en syrehalt under 2,1 ml/l sedan mätningarna började år 1993. Vid L9 saknas årslägst värden år 2013 och 2014 eftersom sensommarvärdena då de förväntade lägsta värdena vid botten uppstår uteblev de åren (Hultcrantz och Skjevik 2015). Sedan 1993 har akut syrgasbrist uppmäts 18 gånger i station L9, Laholmsbukten. Vid 6 av dessa tillfällen har syrgashalten legat under 1 ml/l. Vid denna gräns uppstår anoxiska förhållanden och svavelväte (H_2S) bildas (Naturvårdsverket, 2007). Det är även gränsen för där allvarliga effekter på faunan uppstår men även varaktigheten har stor betydelse (Göransson, 2015).

I station L9, Laholmsbukten ligger språngskiktet de månaderna som detta bildas oftast nära botten (se tidigare avsnitt om Temperatur och salthalt) vilket kan innebära minskat utbyte av bottenvattnet. Detta i sin tur innebär att syrgashalterna minskar i bottenvattnet eftersom den pågående nedbrytningen behöver syre samtidigt som bottenvattnet inte blandas med ytvattnet som har högre syrgashalt. Framför allt kan detta utgöra ett problem under sensommaren då nedbrytningen av biologiskt material som konsumerar syre är som störst.

Syre

Liksom på land produceras syre i vatten genom växternas fotosyntes. Ett tillskott av syre sker också till ytvattnet genom inblandning av luftsyre. Speciellt effektiv är denna inblandning i vind och vågutsatta avsnitt längs kusten. Vattnets förmåga att lösa syre minskar med ökande temperatur och sommaren kan därför vara en kritisk period för syrekrävande arter. Konsumtion av syre sker genom djurens andning och genom mikroorganismernas nedbrytning av organiskt material. Särskilt känsliga områden är områden som påverkas av en skiktning mellan saltare (tyngre) bottenvatten och sötare (lättare) ytvatten vilket oftast förhindrar ett utbyte mellan syrerikt ytvatten och syrefattigt bottenvatten. Det förekommer även en skiktning beroende av temperatur, där det varmare ytvattnet ligger ovanpå det kallare bottenvattnet vilket också förhindrar ett utbyte av syre mellan skikten.

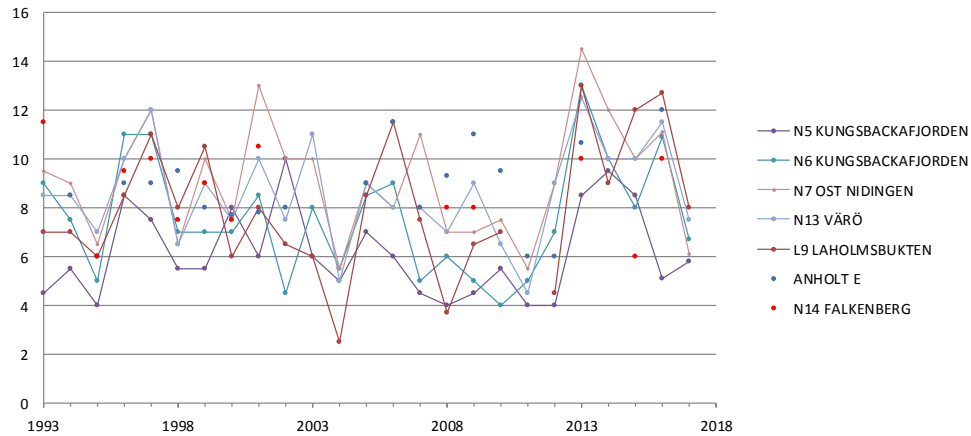
Den ekologiska statusen med avseende på syrgashalt i bottenvattnet baseras på tre års mätvärden och klassades vid 3 (N5, N7 och N13) av 5 mätstationer som ingår i Hallandskustens kustkontroll som hög (Figur 15). I de övriga 2 (N6 och L9) klassades statusen till god. I L9, Laholmsbukten har statusen tidigare år klassats som otillfredsställande (Hultcrantz och Skjevik 2013). Sedan 2014 skedde dock en förbättring av statusen till god (Hultcrantz och Skjevik 2015).



Figur 15. Statusklassning av syrgashalten i bottenvattnet. Klassningen är gjord på medelvärden från undre kvartilen åren 2015–2017 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007 och HVMFS 2013).

Siktdjup

Ljusförhållandena i vattenmassan påverkas av mängden växtplankton och grumling från landavrinning och från vågexponering. Under 2017 uppmättes som lägst ett siktdjup på 1,0 meter i december vid station N5 i Kungsbackafjorden. Detta sammanföll med nederbördsmängder över det normala (Figur 2). Denna station brukar oftast ha lägst siktdjup eftersom den ligger nära land och påverkas av tillrinningen från vattendragen. Det största siktdjupet som uppmättes var 12,7 meter vid station N7 ost Nidingen under september månad. I Figur 16 illustreras den stora variationen av det uppmätta siktdjupet under augusti månad vid de olika stationerna sedan 1993.

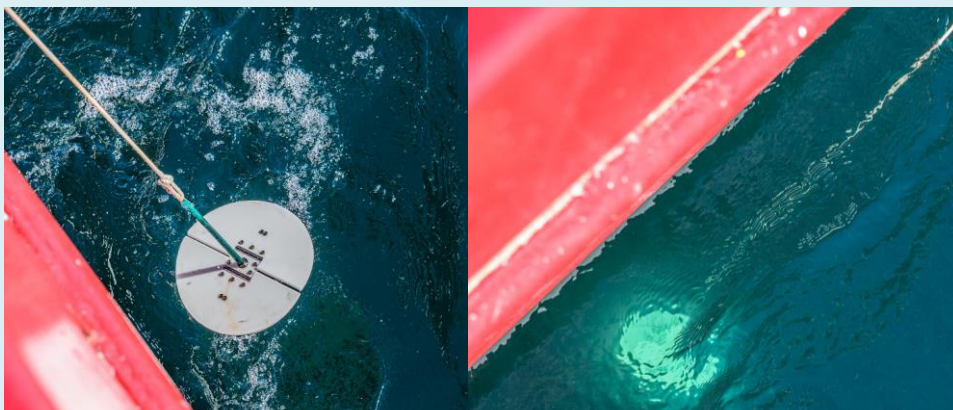


Figur 16. Siktdjup (m) i augusti under perioden 1993–2017.

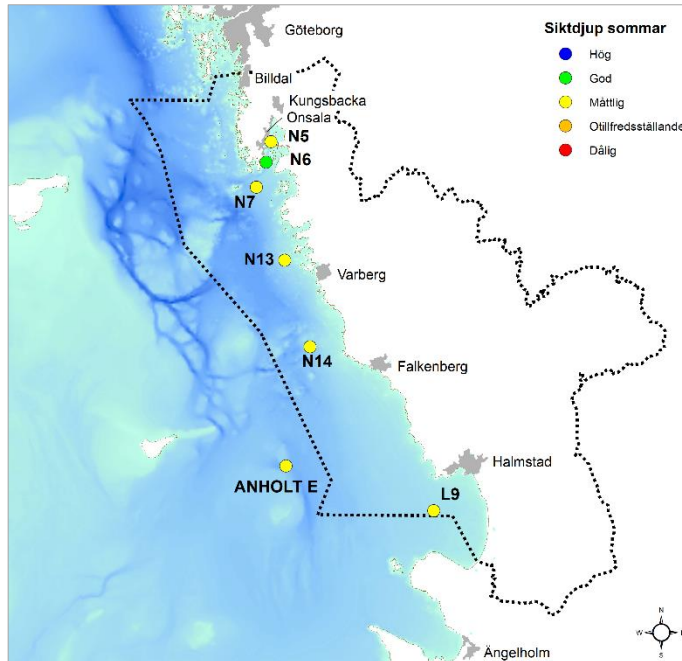
Siktdjupet påverkas till stor del av ängden plankton. Ett lägre siktdjup under sommaren är ofta orsakat av en ökad mängd partiklar i form av plankton i den övre vattenmassan. Därför kan siktdjupet ge en bra uppskattning om biomassan i ytskiktet. Även humus och partiklar i vattnet till följd av kraftig avrinning från land påverkar siktdjupet. I grunda områden kan siktdjupet påverkas av resuspension av bottenmaterial vilket är beroende av väderförhållandena.

Bilden visar en Secchi-skiva som används vid siktdjupsmätningen.

(Källa: Naturvårdsverket, 1999 & Naturvårdsverket, 2007)



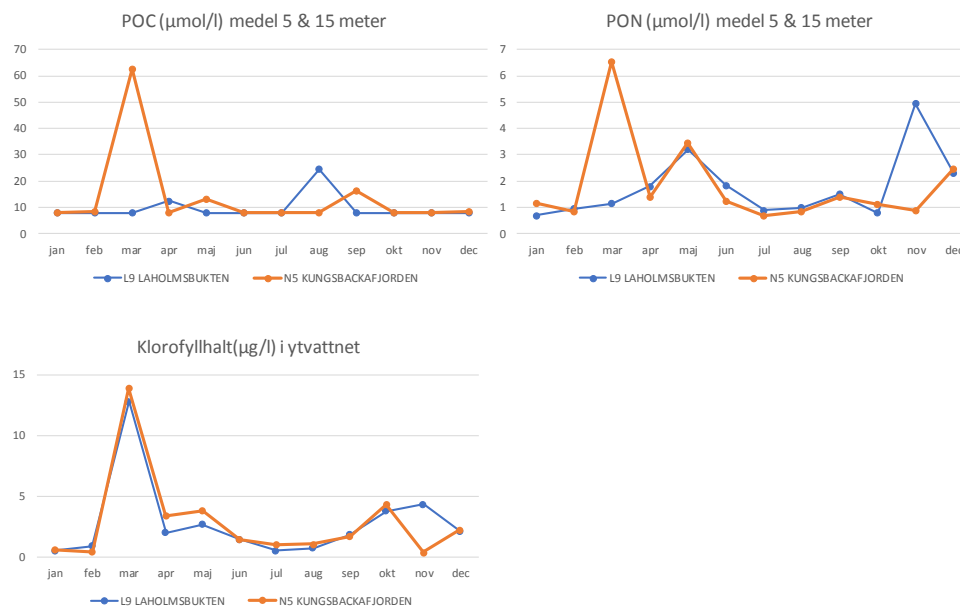
Till statusklassningen används värden från sommarmånaderna juni till augusti. Siktdjupet under sommarmånaderna varierade mellan 3,0 meter vid station N5 i Kungsbackafjorden i juni och 11,9 meter vid station N13 Värö i juli. Statusen med avseende på siktdjup klassades som måttlig i alla mätstationerna förutom i N6 Kungsbackafjorden där statusen klassades som god (Figur 17). Jämfört med 2016 skedde en försämring av statusen från god till måttlig vid station N5 i Kungsbackafjorden, N7 ost Nidingen och N13 Värö.



Figur 17. Statusklassning av siktdjupet. Klassningen är gjord på värden från sommarperioden juni-augusti under åren 2015–2017 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007 och HVMFS 2013).

Partikulärt organiskt kol (POC) och kväve (PON)

Partikulärt organiskt kol (POC) och partikulärt organiskt kväve (PON) mäts vid 5 meter och 15 meters provdjup eller vid botten i de fall då stationen är grundare än 15 meter. De högsta halterna av POC mättes upp i N5 Kungsbackafjorden och N7 Ost Nidingen i mars i samband med vårens växtplanktonblomning vilket även de förhöjda klorofyllhalterna indikerar. Förhöjda POC-halter uppmättes även i maj i framför allt station N6 Kungsbackafjorden och N13 Värö samt i augusti i station L9 Laholmsbukten. Även halterna av PON var förhöjda i samband med vårblomningen i mars samt en mindre topp i maj (Figur 18). Högst halter av PON under våren uppmättes i mars vid station N5 Kungsbackafjorden, och i maj vid station L9 Laholmsbukten. Även på hösten, framför allt i november månad, uppmättes förhöjda halter av PON vid station N13 och L9 (Figur 18).



Figur 18. Exempel på variationen av POC, PON och klorofyllhalt under år 2017, från två stationer, L9 i Laholmsbukten i södra delen samt station N5 i Kungsbackafjorden i norra delen. För POC- och PON-halten (µmol/l) används ett medelvärde från 5 och 15 meters djup och för klorofyllhalten (µg/l) används ett medelvärde för ytvattnet (0-10 m).

Partikulärt organiskt kol (POC) och kväve (PON) mäter mängden kol och kväve som finns bundet i både dött och levande material och visar därmed hur mycket material som kan falla ut och belasta bottenarna.

Mängden **klorofyll-a** i vattnet är indirekt ett mått på biomassan av växtplankton och varierar bland annat med ljusförhållanden, temperatur och närsaltstillgång.

(Källa: Naturvårdsverket, 1999 & Naturvårdsverket, 2007)

Växtplankton 2017

Prover av växtplankton tas på två stationer längs kusten, i Laholmsbukten (L9) och vid Nidingen (N7). Proverna tas i samband med de hydrografiska mätningarna. Proverna tas med slang i två intervall; 0-10 och 10-20 (18,5 vid L9) meter. Båda djupen analyseras kvantitativt (celler/l) och i ytproverna bestäms dessutom arternas biovolym (mm^3). Vid varje provtagnings-tillfälle tas levande planktonprov med håv från ca 20 meters djup upp till ytan. Håvproverna analyseras inom 24 timmar och rapporteras till Länsstyrelsen i Halland och Informationscentralen för Västerhavet. Håvproverna tas för att få en snabb överblick om tillståndet och ge en varningssignal om giftiga eller på annat sätt skadliga växtplankton finns vid provtagnings-tillfället. Jämförelser med växtplanktondata och klorofyll *a* från stationerna N14 Falkenberg och Anholt E, som ingår i det nationella övervakningsprogrammet, redovisas också inom detta program. Potentiellt toxiska eller på annat sätt skadliga växtplanktonarter är markerade med * i texten och tabeller.

Den mikroskopiska analysen av växtplankton utförs med ett omvänt interferensmikroskop enligt den så kallade Utermöhl-metoden (Utermöhl, 1958).

Kvantitativa växtplanktonprover tagna med slang konserveras med surgjord Lugol's lösning. Proverna analyseras efter sedimentation av 20 mL provvatten enligt Utermöhl-tekniken (Utermöhl, 1958). Beräkning av individtättheter och biovolym görs enligt SS-EN 15204: 2006 och Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013) och HELCOM PEG (Helcom).

Bilden visar en planktonhåv som används för att ta kvalitativa växtplanktonprov.

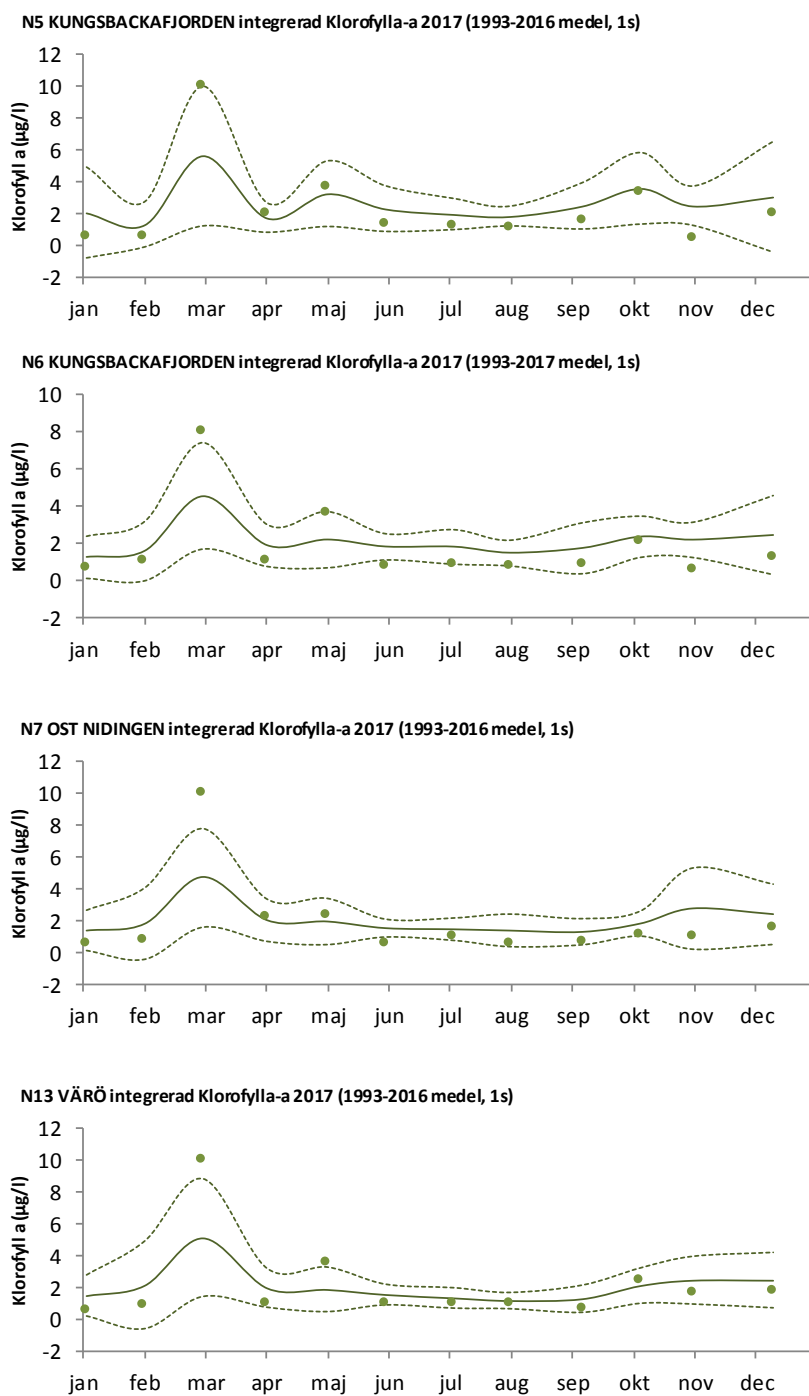


Årsutvecklingen av växtplankton

Vårblomningen skedde mellan slutet av februari och mitten av mars. De högsta värdena av klorofyll under denna period uppmättes vid de nordliga stationerna, Nidingen (N7) och Värö (N13) med 15 - 25 μg klorofyll/L. Även biovolymerna var höga med som högst 5 - 6 mm^3/L .

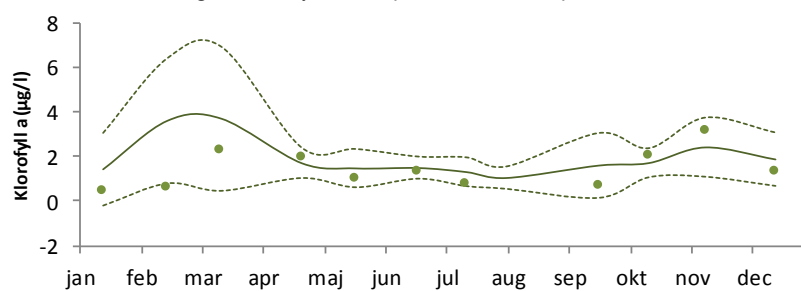
Under våren blommade den skadliga algen *Pseudochattonella** i stora delar av västerhavet. De största mängderna, med upp till 8 miljoner celler/L, uppmättes i västra Kattegatt (*Bengt Karlson, SMHI, preliminär sammanställning*). Längre österut vid de stationer som ingår i Hallands kustkontroll varierade celltalen under mars och april mellan 0,5 och 2 miljoner celler/L. Såvitt bekant orsakades inte några skador till följd av blomningen.

Under juni och juli uppträdde en blomning av kiselalgen *Phaeodactylum tri-cornutum* längs hallandskusten med celltal på upptill 1 miljon/L. Andra små kiselalger nådde också höga celltal, vilket är vanligt på sommaren. Arter av den potentiellt skadliga gruppen *Prymnesiales** var vanliga under sommarmånaderna. I oktober ökade klorofyllhalterna till 4 - 5 μg klorofyll/L vid L9 N14 och N13 och Kungsbackafjorden då mindre blomningar av bland annat kiselalgen *Skeletonema marinoi* utvecklades. I övrigt var algutvecklingen under hösten beskedlig.

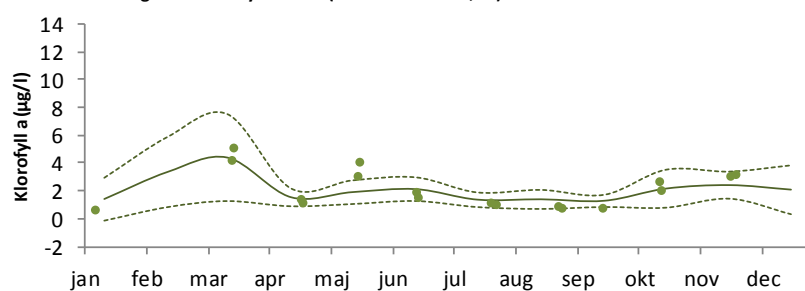


Figur 19. Säsongsvariation av klorofyll ($\mu\text{g/l}$) integrerat över djupet. Prickarna anger 2017 års värde, den helstreckade linjen anger medelvärdet (1993–2016) och den streckade linjen anger standardavvikelsen (1993–2016)

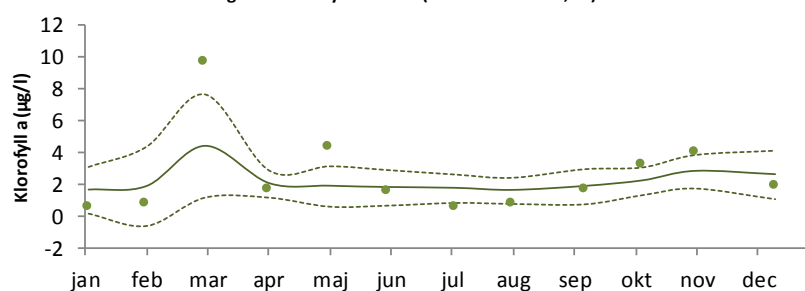
N14 FALKENBERG integrerad Klorofyll-a 2017 (1993-2016 medel, 1s)



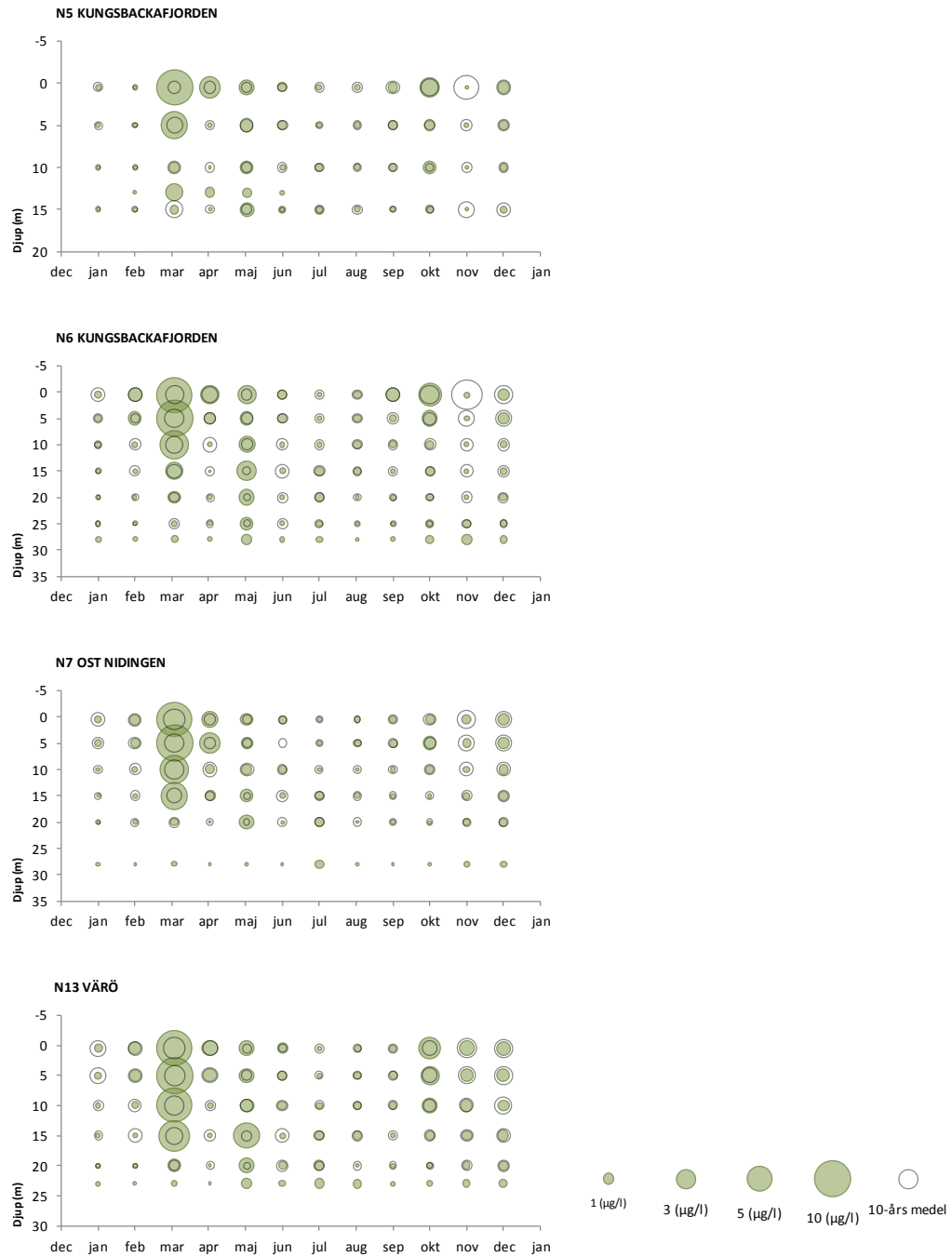
ANHOLTE integrerad Klorofyll-a 2016 (1993-2015 medel, 1s)



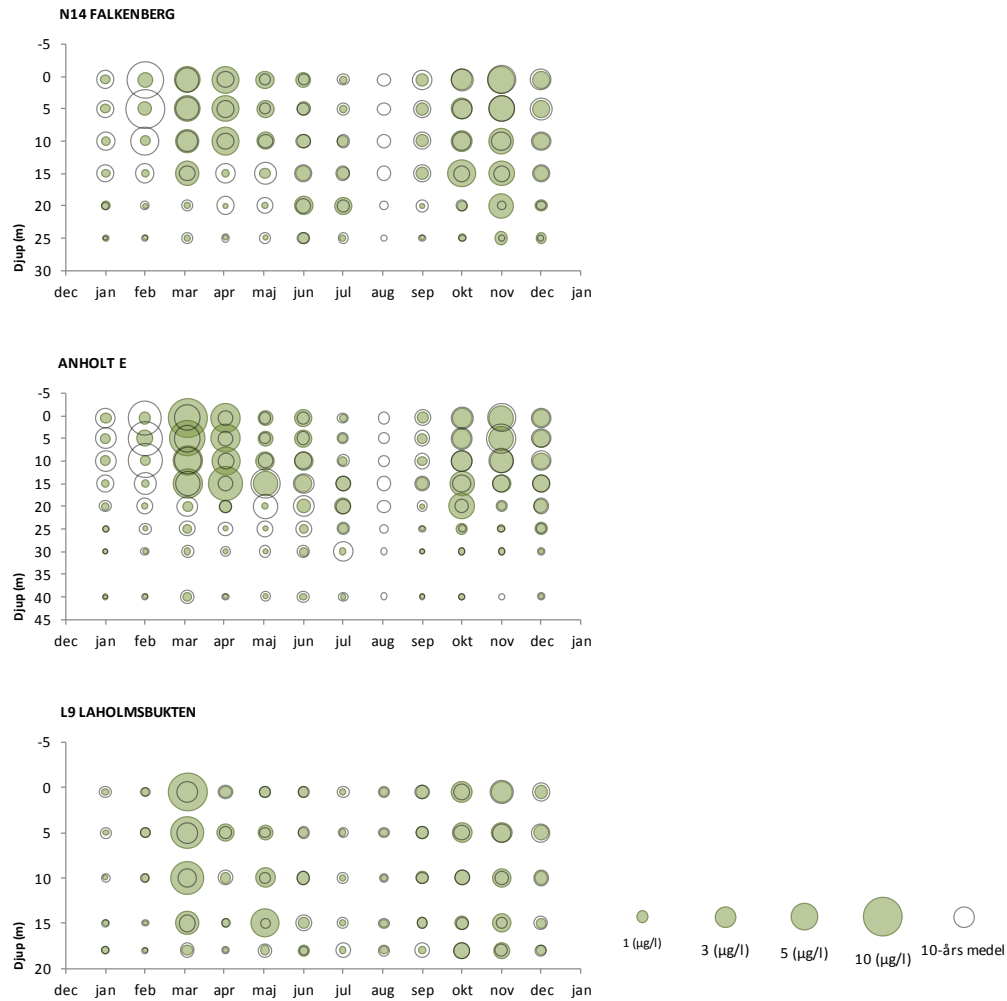
L9 LAHOLMSBUKTEN integrerad Klorofyll-a 2017 (1993-2016 medel, 1s)



Figur 20. Säsongsvariation av klorofyll (µg/l) integrerat över djupet. Prickarna anger 2017 års värde, den helstreckade linjen anger medelvärdet (1993–2016) och den streckade linjen anger standardavvikelsen (1993–2016)



Figur 21. Halten klorofyll a ($\mu\text{g/l}$) vid de enskilda djupen från ytan till botten år 2017 samt 10-års medelvärde 2007–2016.



Figur 22. Halten klorofyll a ($\mu\text{g/l}$) vid de enskilda djupen från ytan till botten år 2017 samt 10-års medelvärde 2007–2016.

Månadsvis beskrivning

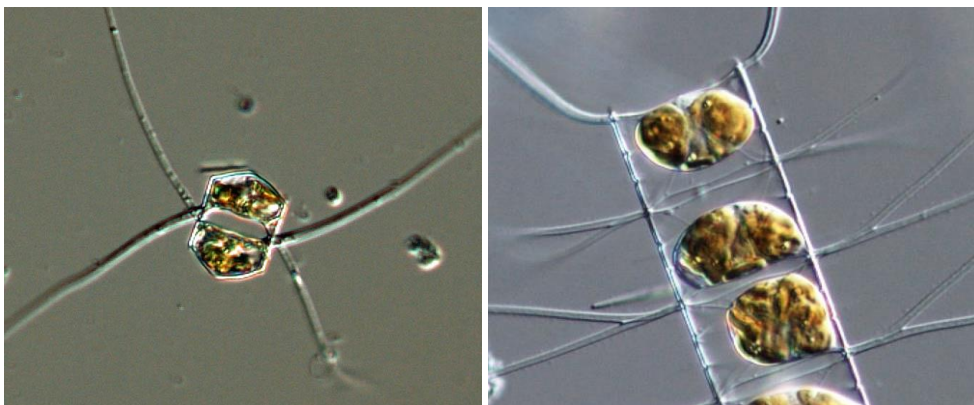
Vid provtagningen i början av **januari** var artantalet av växtplankton relativt högt i både Laholmsbukten och vid Nidingen. Vid båda stationerna påträffades ungefär dubbelt så många arter av kiselalger som dinoflagellater, medan den totala mängden (celler/L) var betydligt större vid Nidingen, beroende på kiselalger. Små mängder av den potentiellt toxiska kiselalgen *Pseudo-nitzschia** fanns vid Nidingen. De nationella stationerna, Anholt E och N14 Falkenberg visade ungefär samma mönster som Laholmsbukten och Nidingen.

I **februari** märktes en första utveckling mot vårbloomingen av kiselalger i Laholmsbukten. Artantalet var lågt, men celltätheten för vissa arter var i tilltagande, till exempel *Rhizosolenia*, som dominerade med ca 100 000 celler/L. Dinoflagellaterna saknades nästan helt. Vid Nidingen (N7) märktes också den begynnande blomning med högre cellmängd av *Rhizosolenia*, medan blomningen ännu inte hade kommit igång vid Falkenberg (N14) och Anholt. Den toxiska flagellaten *Heterosigma akashiwo** fanns i små mängder.

I början av **mars** hade vårblomningen kommit igång vid kuststationerna. I Laholmsbukten påträffades knappt 3 miljoner celler/L och en stor biovolym av kiselalger. Den största delen utgjordes av *Coscinodiscus concinnus* med ca 2,5 miljoner celler/L. Vid Falkenbergstationen (N14) fanns ingen påtaglig vårblomning, medan utvecklingen vid Nidingen (N7) visade en liknande situation som Laholmsbukten. Under denna period pågick en omfattande blomning av en potentiellt skadlig alg, *Pseudochattonella** i en stor del av Västerhavet. Vid de fyra stationerna som ingår i denna övervakning varierade celltätheten mellan 0,5 och 2 miljoner celler/L. Såvitt bekant orsakades inte några skador till följd av blomningen.

Förhållandena i **april** var typiska för växtplanktonsuccessionen efter vårblomningen. Kiselalgerna hade minskat avsevärt både vad gäller antalet arter och celltätheten. I Laholmsbukten var det endast kiselalgsläktet *Skeletonema mari-noi* som nådde höga celltal med knappt en miljon celler/L, medan den saknades nästan helt vid Nidingen (N7). Vid Anholt och Falkenberg (N14), som besöktes senare i april hade vårblomningen så gott som passerat. Dinoflagellaterna var fåtaliga och istället var det små flagellater som nu dominerade. Den vanligaste arten var guldalgen *Dinobryon balticum*, som nådde kring en miljon celler/L i Laholmsbukten (L9) och vid Nidingen (N7), där också den potentiellt skadliga arten *Heterosigma** var vanlig.

I början av **maj** var planktonfloran stor med både mycket kiselalger och flagellater av olika slag. Artsammansättningen som är vanlig på sommaren, med mycket av små kiselalger. Små arter av släktet *Chaetoceros* nådde sammanlagt cellmängder på mer än en miljon celler/L. Dessutom blommade en liten kiselalg, *Phaeodactylum tricornutum*. Vid Anholt uppmättes mer än 3,5 miljoner och vid Falkenberg (N14) nästan 10 miljoner *Phaeodactylum*/L. Blomningen förekom i hela Kattegatt och Skagerrak och nådde även höga celltal längs Norges sydkust. Vid Nidingen (N7) förekom dinoflagellaterna *Karlodinium veneficum** och *Peridiniella danica* som nådde höga celltal vid Nidingen (N7)



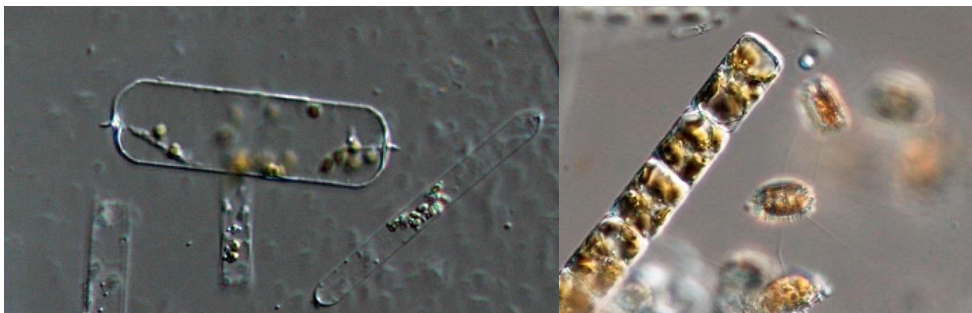
Figur 23. Kiselalgen *Chaetoceros* vilsporer (till vänster) och *Chaetoceros decipiens* (till höger)

Även i **juni** blommade *Phaeodactylum tricornutum* runt om i Kattegatt. De högsta celltalen uppmättes vid Anholt med 3,7 miljoner celler/L. Den vanliga synen av stora mängder av små kiselalger under denna period märktes inte. Endast släktet *Dactyliosolen*, förutom *Phaeodactylum*, nådde celltal på mer än 100 000 celler/L. Istället dominerade små flagellater av olika slag med ca 0,5 - 1 miljon celler/L.

Förhållandena var i stort sett oförändrade i **juli** vid samtliga stationer, med litet antal arter och låga cellmängder av både kiselalger och dinoflagellater. Små flagellater dominerade och vid kuststationerna fanns den toxiska gruppen *Prymnesiales** (tidigare namngiven till *Chrysochromulina**) i mängder upp till 1,3 miljoner celler/L. Antalet arter av kiselalger var i stort sett oförändrat vid kuststationerna, men mängderna av respektive art var mycket låga. Rester av den tidigare blomningen av *Phaeodactylum tricornutum* fanns kvar vid kuststationerna och i någon mån vid Anholt.

I **augusti** var förhållandena likartade med fattig växtplanktonflora både vad gäller artantal och cellmängder vid kuststationerna. Små mängder av cyanobakterier, fanns närvarande, *Nodularia spumigena** och *Limnithrix* sp. Närvaron av dessa indikerar utflöde av östersjövatten, eftersom de tillhör Östersjöns planktonflora och inte klarar sig någon längre tid i Kattegatts saltare vatten. Både vi L9 och N7 påträffades små mängder av toxiska arter, som dinoflagellaterna *Azadinium** (upp till 50 000 celler/L) och spår av *Alexandrium** och *Protoceratium reticulatum**.

September är normalt den månad när dinoflagellater är som vanligast och mest talrika. Detta år var inget dinoflagellat-år. Antalet arter av var mindre än 10 och det totala antalet celler var inte mer än ca 20000/L. Flera av de toxiska dinoflagellaterna fanns närvarande, samtliga dock i mycket små mängder. Även kiselalgerna var begränsade till antalet arter, ca 15, men det totala antalet celler uppgick till mer än 400 000/L, varav *Cerataulina pelagica* utgjorde mer än hälften.

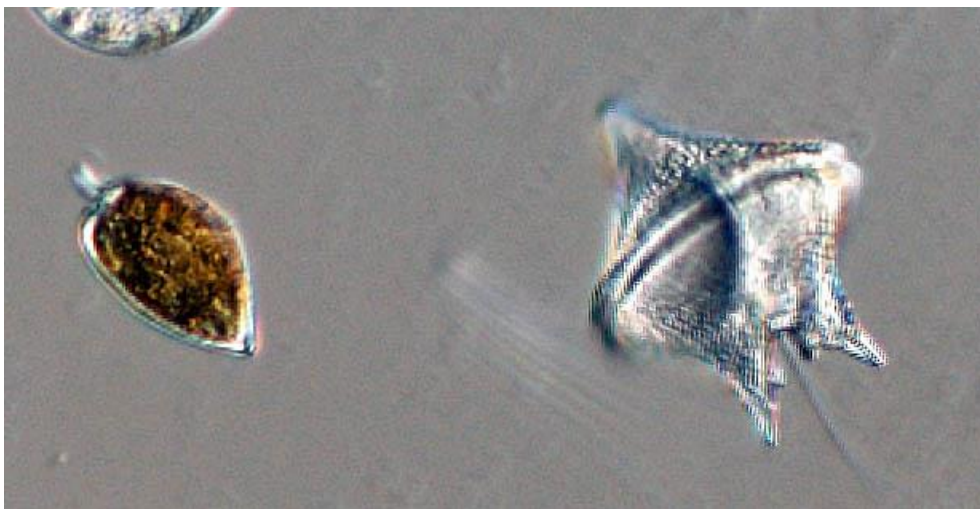


Figur 24. Kiselalgerna *Dactyliosolen fragilissimus* (till vänster) och *G. delicatula* och *T. angulata* (till höger).

I **oktober** var planktonfloran rik med kiselalgsblomning vid alla stationer, bestående av 15-30 arter. *Skeletonema marinoi* fanns med upp till 300 000 celler/L vid kuststationerna, men bara med ungefär en tiondel vid Anholt. Den potentiellt toxiska kiselalgen *Pseudo-nitzschia** varierade mellan stationerna och nådde som mest ca 150 000 celler/L vid Nidingen (N7). I Laholmsbukten nådde kiselalgen *Cerataulina pelagica* höga värden (100 000 celler/L). *Ditylum brightwellii*, som är en kiselalg som har sitt årliga maximum på hösten

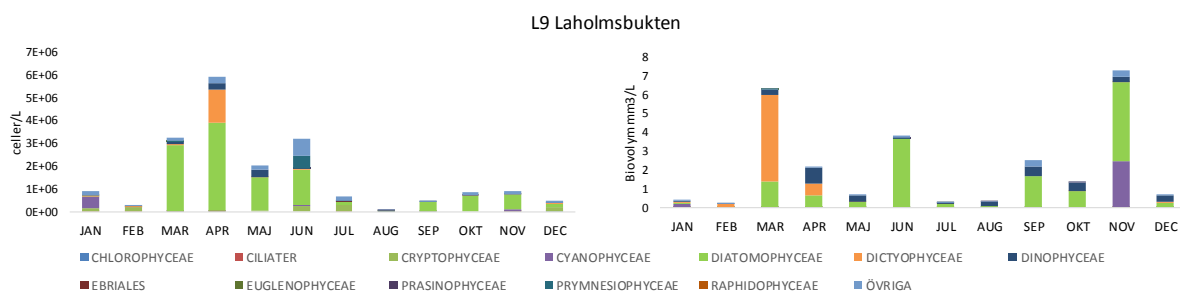
fanns följdriktigt på alla stationer, med 5 000 - 20 000 celler/L. Antalet arter av dinoflagellater varierade och ingen art uppträdde i blomningsmängder. De potentiellt toxiska arterna *Dinophysis acuminata** och *D. norvegica** var representerade i små mängder och det fanns även spår av släktena *Alexandrium**.

I **november** påträffades ungefär 20 - 25 arter av kiselalger och lika många dinoflagellater. De två vanligaste kiselalgerna var *Skeletonema marinoi* och *Pseudo-nitzschia** med celltal upp till 100 000 i Laholmsbukten, Falkenberg (N14) och Nidingen (N7), men betydligt lägre vid Anholt. De potentiellt toxiska arterna *Dinophysis acuminata**, *D. norvegica** och *D. tripos** var representerade i små mängder, alla med som mest 500 celler/L. Vid Anholt och Falkenberg (N14) fanns *Prymnesiales** i celltäthet av ca 20 000/L.

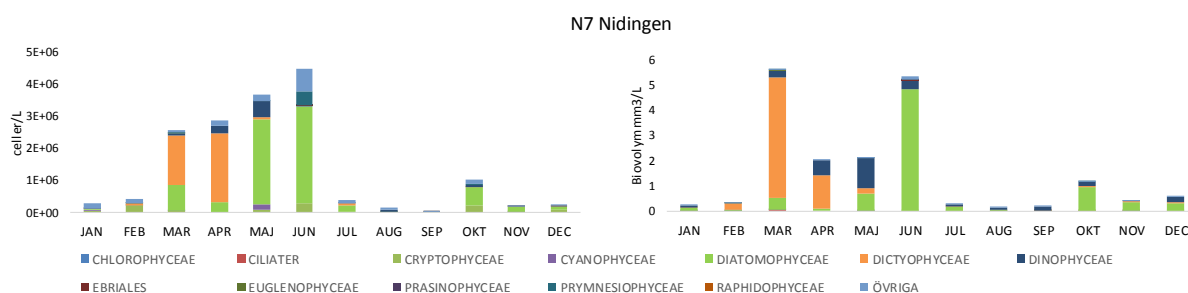


Figur 25. Dinoflagellaterna *Prorocentrum micans* (till vänster) och *Protoperidinium divergens* (till höger).

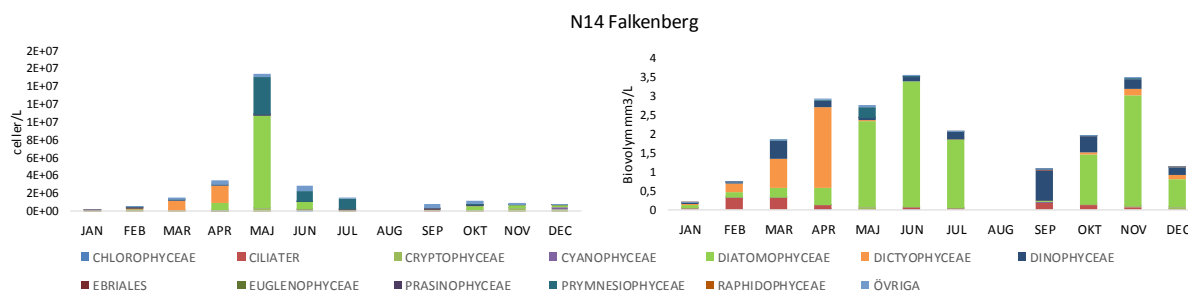
I **december** var planktonfloran artrik, men mängderna av respektive art var med få undantag liten. Undantagen utgjordes av små flagellater och framför allt av det potentiellt toxiska släktet *Pseudo-nitzschia**. Antalet celler varierade mellan stationerna med ökande mängd från söder till norr längs kusten, från ca 100 000 celler/L i Laholmsbukten till 200 000 vid Nidingen (N7). Vid Anholt fanns ca 250 000 celler/L.



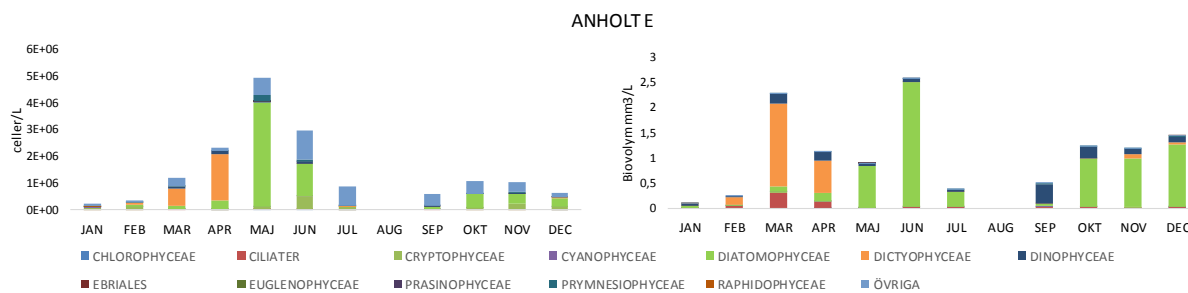
Figur 26. Taxonomisk klassfördelning av cellantal (vänster) och biovolym vid Laholmsbukten (L9), 0–10 meters djup.



Figur 27. Taxonomisk klassfördelning av cellantal (vänster) och biovolym vid Nidingen (N7), 0-10 meters djup.



Figur 28. Taxonomisk klassfördelning av cellantal (vänster) och biovolym vid den nationella stationen Falkenberg (N14), 0-10 meters djup.



Figur 29. Taxonomisk klassfördelning av cellantal (vänster) och biovolym vid den nationella stationen Anholt E, 0-10 meters djup.

Statusklassning av växtplankton

Växtplankton ingår som en av indikatorerna i EU:s Vattendirektiv från år 2000. Statusklassning skall bland annat göras på växtplanktons biodiversitet, antal och biomassa samt på frekvens och intensitet av algbloomningar. I de svenska bestämmelserna (HVMFS 2013) används den totala biovolymen av växtplankton och klorofyllkoncentrationen och för klassningen av växtplankton.

För de tre provtagningsstationerna Laholmsbukten L9, Falkenberg N14 och Nidingen N7, som analyseras för både biovolym och klorofyll gav den sammanvägda bedömningen för perioden 2015–2017, liksom tidigare 3-årsperioder, hög ekologisk status (Tabell 2). Vid övriga stationer som ingår i övervakningsprogrammet har klassningen gjorts enbart på parametern klorofyll och även här blev utfallet hög ekologisk status (Figur 30).

Bedömningsgrunder för växtplankton

Klassificeringen görs på biomassan av autotrofa och mixotrofa växtplankton biovolym (mm³/l) och klorofyll *a* (µg/l). Bedömningen grundas på perioden juni-augusti och prov skall tas minst tre, men helst fem gånger per år jämt fördelat över denna period. Vid stationer där både biovolymen av växtplankton och klorofyll *a* mäts görs en sammanvägning av de två parametrarna för statusklassning.

Beräkning av statusklass för biovolym och klorofyll *a* görs enligt följande:

1. Den ekologiska kvalitetskvoten (EK) beräknas per prov utifrån framtagna referensvärden, enligt $EK = (\text{Referensvärde}) / (\text{Observerat värde})$. EK visar avvikelser från ett referensvärde. Statusklasserna benämns **hög** (H), **gott** (G), **måttlig** (M), **otillfredsställande** (O) och **dålig** (D).
2. Medelvärde av EK beräknas för varje år och provtagningsstation.
3. Medelvärde av EK beräknas för varje år och vattenförekomst utifrån representativa stationer.
4. Medelvärde av EK beräknas på data från minst tre år från den senaste sexårsperioden.
5. Statusklassning görs genom att flerårsmedelvärdet av EK jämförs med de angivna EK-klassgränserna.
6. Om EK beräknats för både biovolym och klorofyll vägs EK samman för slutlig statusklassning.

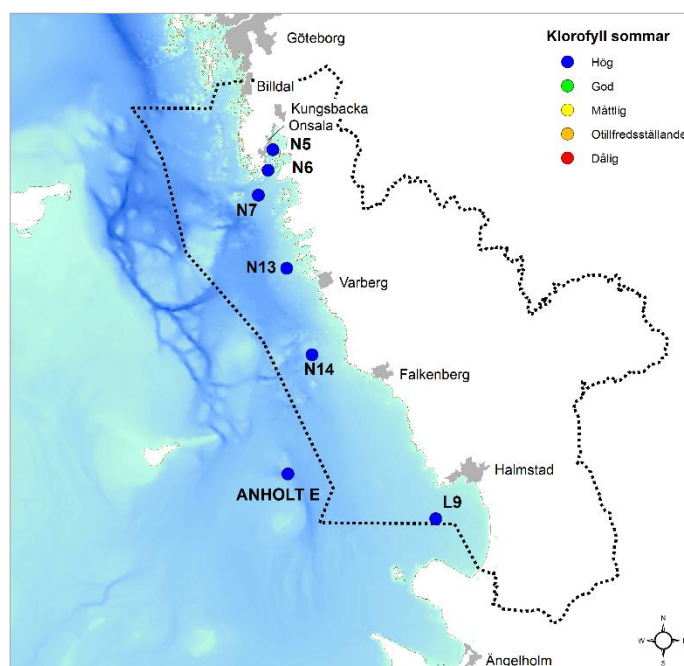
Sveriges kustvatten har delats in i 25 karakteristiska typer. Mätstationerna som ingår i Hallands kustvattenkontrollprogram ligger i typområdena 1s: Västkustens inre kustvatten, södra delen., 4: Västkustens yttre kustvatten, Kattegatt och 5: Södra Hallands och Öresunds kustvatten. Bedömningsgrunderna är anpassade efter de olika typområdena. Stationen Anholt E ligger utanför kustvattnen och omfattas egentligen inte av bedömningsgrunderna. I denna redovisning har de dock bedömts såsom tillhörande typområde 5.

Tabell 2. Sammanvägd klassning av biovolymet och klorofyll a från den senaste 3-årsperioden, 2015–2017, enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

STATION	3-ÅRS-PERIOD	HÖG	GOD	MÅTTLIG	OTILLFRED S-STÄLLANDE	DÅLIG
		Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde
		4-4.99	3-3.99	2-2.99	1-1.99	0-0.99
L9	2015-2017	4,99				

STATION	3-ÅRS-PERIOD	HÖG	GOD	MÅTTLIG	OTILLFRED S-STÄLLANDE	DÅLIG
		Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde
		4-4.99	3-3.99	2-2.99	1-1.99	0-0.99
N14	2015-2017	4,33				

STATION	3-ÅRS-PERIOD	HÖG	GOD	MÅTTLIG	OTILLFRED S-STÄLLANDE	DÅLIG
		Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde
		4-4.99	3-3.99	2-2.99	1-1.99	0-0.99
N7	2015-2017	4,99				



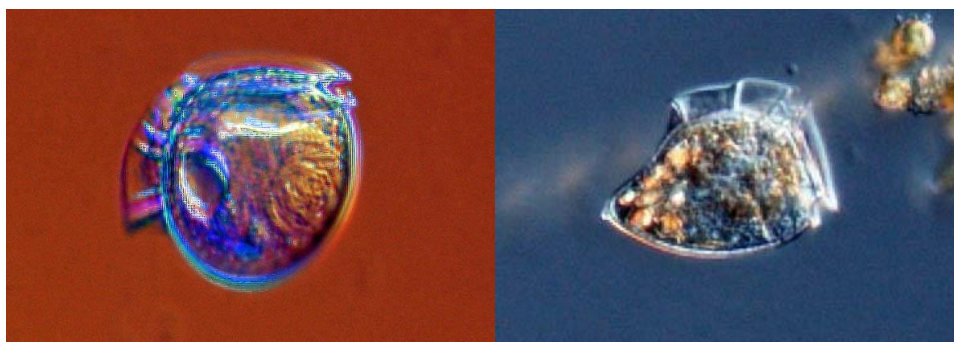
Figur 30. Statusklassning av klorofyll i ytvattnet (0-10 m). Klassningen är gjord på värden från sommarperioden juni-augusti under åren 2015–2017 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007 och HVMFS 2013).

Skadliga växtplankton

Under 2017 fanns någon form av skadliga algar närvarande vid alla stationerna. Dessbättre var mängderna till största delen mycket små och under eller betydligt under gränserna för att det skulle finnas risk för skador för de allra flesta arterna. Undantaget utgjordes av släktet *Alexandrium**, som nådde just till gränsvärdet i april vid Laholmsbukten (Tabell 3, Tabell 4 och Tabell 5). Släktet *Pseudochattonella** nådde höga värden under våren, i hela Västerhavet. Det saknas gränsvärden för denna alg, men såvitt bekant har inte några skador rapporterats. Övriga observerade potentiellt skadliga arter uppträdde i små mängder.

Tabell 3. Maximal celltäthet av potentiellt toxiska alger, som nådde över gränsvärden.

Art		Månad	Max celler/L 0-10m	Gränsvärde celler/L
<i>Alexandrium</i> spp.	L9	april	200	200 celler/L
<i>Karlodinium veneficum</i>	N7	maj	156 978	-
<i>Pseudochattonella</i> spp.	L9	mars, maj	991 440	-
<i>Pseudochattonella</i> spp.	N14	mars-april	2 012 861	-
<i>Pseudochattonella</i> spp.	N7	mars-april	1 164 942	-
<i>Pseudochattonella</i> spp.	Anholt	mars-april	1 394 000	-
<i>Heterosigma akashiwo</i>	L9	april	103 275	-
<i>Prymnesiales</i> spp.	N14	maj-juli	4 256 000	-



Figur 31. Dinoflagellaterna *Phalacroma rotundata* (till vänster) och *Dinophysis norvegica* (till höger).

Tabell 4. Potentiellt toxiska arter observerade i yt- och djupprov från L9 Laholmsbukten och N14 Falkenberg. Varningsgränser för respektive art kommer från norska undersökningar, och används bland annat vid analyser av potentiellt toxiska alger från vattenområden med musselodlingar vid Bohuskusten.

Potentiellt skadliga arter observerade 2017

	mycket under varningsgräns		låg celltäthet
	under varningsgräns		hög celltäthet
	över varningsgräns		mycket hög celltäthet
	mycket över varningsgräns		

L9 Laholmsbukten	Effekt	Gränsvärde	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>														
<i>Alexandrium</i> spp.	PSP	200 celler/L												
<i>Azadinium</i> spp.	AZA													
<i>Dinophysis acuminata</i>	DSP	1500 celler/L												
<i>Dinophysis acuta</i>	DSP	200 celler/L												
<i>Dinophysis dens</i>	DSP	1500 celler/L												
<i>Dinophysis norvegica</i>	DSP	4000 celler/L												
<i>Dinophysis tripos</i>	DSP													
<i>Phalacroma rotundatum</i>	DSP	1500 celler/L												
<i>Karenia mikimotoi</i>	Fiskdöd													
<i>Karlodinium veneficum</i>	Fiskdöd													
<i>Lingulodinium polyedrum</i>	YTX, PTX													
<i>Prorocentrum cordatum</i>	Hepatotoxin													
<i>Protoceratium reticulatum</i>	YTX	1000 celler/L												
<i>Chaetoceros cf. convolutus</i>	Fiskdöd													
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	ASP	100 000 celler/L												
<i>Dictyocha speculum</i>	Fiskdöd	1 milj. celler/L												
<i>Pseudochattonella</i> spp.	Fiskdöd													
<i>Prymnesiales</i> spp.	Fiskdöd													
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Fiskdöd													
<i>Nodularia spumigena</i>	Hepatotoxin													

N14 Falkenberg	Effekt	Gränsvärde	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>														
<i>Alexandrium</i> spp.	PSP	200 celler/L												
<i>Azadinium</i> spp.	AZA													
<i>Dinophysis acuminata</i>	DSP	1500 celler/L												
<i>Dinophysis acuta</i>	DSP	200 celler/L												
<i>Dinophysis dens</i>	DSP	1500 celler/L												
<i>Dinophysis norvegica</i>	DSP	4000 celler/L												
<i>Dinophysis tripos</i>	DSP													
<i>Phalacroma rotundatum</i>	DSP	1500 celler/L												
<i>Karenia mikimotoi</i>	Fiskdöd													
<i>Karlodinium veneficum</i>	Fiskdöd													
<i>Lingulodinium polyedrum</i>	YTX, PTX													
<i>Prorocentrum cordatum</i>	Hepatotoxin													
<i>Protoceratium reticulatum</i>	YTX	1000 celler/L												
<i>Chaetoceros cf. convolutus</i>	Fiskdöd													
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	ASP	100 000 celler/L												
<i>Dictyocha speculum</i>	Fiskdöd	1 milj. celler/L												
<i>Pseudochattonella</i> spp.	Fiskdöd													
<i>Prymnesiales</i> spp.	Fiskdöd													
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Fiskdöd													
<i>Nodularia spumigena</i>	Hepatotoxin													

Tabell 5 Potentiellt toxiska arter observerade i yt- och djupprov från N7 Nidingen och Anholt
E. Varningsgränser för respektive art kommer från norska undersökningar, och används
bland annat vid analyser av potentiellt toxiska alger från vattenområden med musselodlingar
vid Bohuskusten.

Potentiellt skadliga arter observerade 2017

	mycket under varningsgräns		låg celltäthet
	under varningsgräns		hög celltäthet
	över varningsgräns		mycket hög celltäthet
	mycket över varningsgräns		

N7 Nidingen	Effekt	Gränsvärde	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>														
<i>Alexandrium</i> spp.	PSP	200 celler/L												
<i>Azadinium</i> spp.	AZA													
<i>Dinophysis acuminata</i>	DSP	1500 celler/L												
<i>Dinophysis acuta</i>	DSP	200 celler/L												
<i>Dinophysis dens</i>	DSP	1500 celler/L												
<i>Dinophysis norvegica</i>	DSP	4000 celler/L												
<i>Dinophysis tripos</i>	DSP													
<i>Phalacroma rotundatum</i>	DSP	1500 celler/L												
<i>Karenia mikimotoi</i>	Fiskdöd													
<i>Karlodinium veneficum</i>	Fiskdöd													
<i>Lingulodinium polyedrum</i>	YTX, PTX													
<i>Prorocentrum cordatum</i>	Hepatotoxin													
<i>Protoceratium reticulatum</i>	YTX	1000 celler/L												
<i>Chaetoceros</i> cf. <i>convolutus</i>	Fiskdöd													
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	ASP	100 000 celler/L												
<i>Dictyocha speculum</i>	Fiskdöd	1 milj. celler/L												
<i>Pseudochattonella</i> spp.	Fiskdöd													
<i>Prymnesiales</i> spp.	Fiskdöd													
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Fiskdöd													
<i>Nodularia spumigena</i>	Hepatotoxin													

Anholt	Effekt	Gränsvärde	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>														
<i>Alexandrium</i> spp.	PSP	200 celler/L												
<i>Azadinium</i> spp.	AZA													
<i>Dinophysis acuminata</i>	DSP	1500 celler/L												
<i>Dinophysis acuta</i>	DSP	200 celler/L												
<i>Dinophysis dens</i>	DSP	1500 celler/L												
<i>Dinophysis norvegica</i>	DSP	4000 celler/L												
<i>Dinophysis tripos</i>	DSP													
<i>Phalacroma rotundatum</i>	DSP	1500 celler/L												
<i>Karenia mikimotoi</i>	Fiskdöd													
<i>Karlodinium veneficum</i>	Fiskdöd													
<i>Lingulodinium polyedrum</i>	YTX, PTX													
<i>Prorocentrum cordatum</i>	Hepatotoxin													
<i>Protoceratium reticulatum</i>	YTX	1000 celler/L												
<i>Chaetoceros</i> cf. <i>convolutus</i>	Fiskdöd													
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	ASP	100 000 celler/L												
<i>Dictyocha speculum</i>	Fiskdöd	1 milj. celler/L												
<i>Pseudochattonella</i> spp.	Fiskdöd													
<i>Prymnesiales</i> spp.	Fiskdöd													
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Fiskdöd													
<i>Nodularia spumigena</i>	Hepatotoxin													

Referenser

- Fejes, J., Andersson, L., Cato, I., Cederwall, H., Edler, L., Gröndal, F., Röttorp, J., Sjöberg, B. & Williams, C. 1996. Utvärdering av kustvattenkontrollprogrammet för Hallands län. IVL 1996-11-15.
- Göransson, P. 2015. Bottenfaunan längs Hallandskusten 2015. PAG.
- Hansson, M. Justering av databehandling av bedömningsgrunder för näringsämnen i Västerhavet. SMHI Dnr 2008/1193/1933, NV Överenskommelse Nr: 502 0808, 2008.
- Havsmiljöinstitutet, 2013. Kvalitetsgranskning av fysikaliska-kemiska data från den regionala havsmiljöövervakningen. Rapport nr 2013:2.
- Havsmiljöinstitutet, Havs- och Vattenmyndigheten & Naturvårdsverket. 2016. Havet 2015/2016.
- Havs- och vattenmyndigheten 2013. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19.
- HELCOM, Manual For Marine Monitoring in the COMBINE PROGRAMME of HELCOM. <http://helcom.fi/>
- Hirsch R.M., Slack J. & Smith R., "Techniques of trend analysis for monthly water quality data", Water Resources Research, Vol 18, nr 1, pp 107-121, February 1982 .
- Hultcrantz, C. & Skjevik, A-T. Årsrapport 2015 Hydrografi & Växtplankton Hallands kustkontrollprogram. Rapport nr 2016-21.
- Hultcrantz, C. & Skjevik, A-T. Årsrapport 2013 Hydrografi & Växtplankton Hallands kustkontroll. Med utvärdering av perioden 1993-2013. Rapport nr 2014-13.
- Karlson, B., Strömberg, P., Skjevik, A-T. 2015. Variability and Trends of Phytoplankton in the Baltic Sea and Kattegat-Skagerrak. SMHI report 2015:33
- Mattsson, M., Palmkvist, J. & Edler, L. Hallands kustvattenkontroll. Hydrografi och växtplankton. Årsrapport 2016 med utvärdering 1993-2016. Meddelandenummer 2017:6.
- Naturvårdsverket 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. Handbok 2007:4, utgåva 1 december 2007. Bilaga A Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. (<https://www.havochvatten.se/om-oss/publikationer/naturvardsverkets-publikationer.html>)
- SHARKweb, <http://www.smhi.se/klimatdata/oceanografi/havsmiljodata/marina-miljoovervakningsdata>

Utermöhl, H. 1958, Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-
Methodik Mitteilungen Internationale Vereinigung Theoretische und
Angewandte Limnologie: 9.1. pp 38.

www.smhi.se

Bilaga 1. Metodbeskrivningar

Hydrografi

Vattenproverna togs i ytan (0,5 m), var femte meter samt vid botten (ca 1 m ovan botten). Vattnet provtogs enligt SS-EN ISO 5667-9:1992 med en Multivattenhämtare. Vid provtagningen noterades vindriktning, vindstyrka samt andra väderförhållanden såsom lufttemperatur, lufttryck, sjöhöjning m. m. Vid provtagningen mättes även siktdjup, strömriktning samt vattentemperatur och salinitet med en CTD-sond. POC och PON analyserades på 5 och 15 meters djup. Proverna skickades samma dag iväg till SYNLAB för kemisk analys. Rapporteringsgränser och mätosäkerhet för analyserna var i enlighet med gällande kontrollprogram.

Följande parametrar analyserades med angivna metoder vid varje provtillfälle:

Parameter	Enhet	Nogrannhet	Provtagnings-nivå	Metod
Siktdjup	m	1 decimal	Yta	SS-EN ISO 7027, utg 1/NV handledning, Hav, Siktdjup, version 1:3 2016-09-16
CTD-profil (Temperatur /Konduktivitet/Djup)			Djup-profil, varje halvmeter	HELCOM COMBINE, 2014
Salthalt	PSU	2 decimaler	Yta, var 5:e meter och botten	Beräknad. SS-EN ISO 10304-1:2009
Syremättnad	%	heltal	Yta, var 5:e meter och botten	Beräknad
Syrgaskoncentration	ml/l	1 decimal	Yta, var 5:e meter och botten	SS-EN 25813, utg. 1
Förekomst av svavelväte ska noteras				
Fosfatfosfor	µmol/l	2 decimaler	Yta, var 5:e meter och botten	SS-EN ISO 15681-2:2005
Totalfosfor	µmol/l	2 decimaler	Yta, var 5:e meter och botten	SS-EN ISO 15681-2:2005
Nitritkväve	µmol/l	2 decimaler	Yta, var 5:e meter och botten	SS-EN ISO 13395:1996
Nitratkväve	µmol/l	2 decimaler	Yta, var 5:e meter och botten	SS-EN ISO 13395:1996
Ammoniumkväve	µmol/l		Yta, var 5:e meter och botten	SS-EN ISO 11732:2005
PON (partikulärt organiskt kväve)	µmol/l	2 decimaler	5 och 15 m	Beräknad
Totalkväve	µmol/l	2 decimaler	Yta, var 5:e meter och botten	SS-EN ISO 11905-1:1997
Kisel	µmol/l	1 decimal	Yta, var 5:e meter och botten	Std Met 4500-C,D, mod
Klorofyll	µg/l	1 decimal	Yta, var 5:e meter och botten	SS 028146-1 mod
POC (partikulärt organiskt kol)	µmol/l	1 decimal	5 och 15 m	Beräknad. SS-EN 1484 utg 1

Stationsnät med djup och koordinater:

Station	Djup (m)	Lat °N WGS 84 (DM)	Long °E WGS 84 (DM)
N5 Kungsbackafjorden	16	57°24'40	12°03'00
N6 Kungsbackafjorden	27	57°21'60	12°01'75
N7 Ost Nidingen	26	57°18'20	11°59'30
N13 Värö	24	57°08'2	12°06'4
L9 Laholmsbukten	20	56°33'90	12°43'20

Växtplankton

På station N7, ost Nidingen samt L9 Laholmsbukten tas enligt SS-EN 15972:2011/HaV, Växtplankton, 2016/HELCOM COMBINE, 2014 varje provomgång prov ut för analys av växtplankton. Proverna tas med slang i två intervall; 0-10 och 10-20 (18,5) meter. Båda djupen analyseras kvantitativt (celler/l) och i ytproverna bestäms dessutom arternas biovolym (mm^3). Vid varje provtagningstillfälle tas levande planktonprov med håv från ca 20 meters djup upp till ytan. Håvproverna analyseras inom 24 timmar och rapporteras till Länsstyrelsen i Halland och Informationscentralen för Västerhavet. Håvproverna tas för att få en snabb överblick om tillståndet och ge en varningssignal om giftiga eller på annat sätt skadliga växtplankton finns vid provtagningstillfället. Jämförelser med växtplanktondata och klorofyll *a* från stationerna N14 Falkenberg och Anholt E, som ingår i det nationella övervakningsprogrammet, redovisas också inom detta program. Potentiellt toxiska eller på annat sätt skadliga växtplanktonarter är markerade med * i texten och tabeller.

Den mikroskopiska analysen av växtplankton utförs med ett omvänt interferensmikroskop enligt den så kallade Utermöhl-metoden (Utermöhl, 1958).

Kvalitetssäkringsarbete

Medins Havs och Vattenkonsulter är ackrediterade enligt den internationella laboratoriestandarden SS-EN ISO/IEC 17025. Ackrediteringen innebär att företaget genomför ett aktivt kvalitetsarbete angående provtagning och analys av alla de moment som ingår i ackrediteringen. I detta uppdrag ingår provtagning av vatten, fältmätningar med sond samt (via ackrediterade underkonsulter) analyser av vattenkemi och växtplankton. Arbetet utförs i enlighet med gällande standarder och normer (se avsnittet med metodik). Internt på de ackrediterade företagen finns också arbetsrutiner för de olika momenten som ger personalen stöd i kvalitetsarbetet.

Inför varje fältprovtagning beställs provkärl som är avpassade för de analyser som skall utföras. Provkärlen levereras med etiketter med streckkoder. Inför fältprovtagningen sorteras provkärlen upp i separata väskor för varje station och provdjup. Informationen i streckkoden gör så att laboratoriet när de får tillbaka de fyllda flaskorna vet provplats och provdjup vilket kraftigt minskar risken för sammanblandningar av provresultat. Inför varje fältprovtagning kalibreras och kontrolleras våra sonder enligt fastställda rutiner för att kontrollera så att de fungerar och att de mäter rätt.

Inför provtagningen av varje station ställs samtliga flaskor i ordning på ett specialinrett provtagningsbord. Samtidigt kontrolleras etiketter och flaskor så att allt står i rätt ordning. Provtagningen systematiseras sedan så att flaskorna alltid fylls på i samma ordning. Detta säkerställer att samtliga prover tas på samtliga nivåer och att sammanblandning av prover inte sker.

All provtagning sker med väl rengjord utrustning och med handskar för att minimera risken för kontaminering. Alla provkärl som används är nya vilket också är en viktig faktor för att undvika kontaminering.

När analyserna är klara görs först en kvalitetskontroll på laboratoriet med avseende på analystekniska moment. Inför dataleverans görs sedan en noggrann resultatkontroll där de olika analysparametrarna kontrolleras mot varandra och mot tidigare års resultat. Denna kontroll utförs i relation till station, årstid och provdjup för att säkerställa att resultaten är relevanta och kan förklaras av ekologisk och hydrologisk kunskap. Ibland förekommer resultat som är svåra att förklara. I sådana fall kommenteras resultaten och data märks som mindre tillförlitlig i den leverans som sedan sker till Länsstyrelsen och till datavärd.

Salinitetsdata-extra kvalitetskontroll

Salinitet analyseras i flaskproven vid ytan, var femte meter och botten och har beräknats utifrån kloridanalyser. Vid provtagningsnivån tas en vattenpelare ut på ca en meter (höjden på hämtaren). Vid varje station mäts salthalten även med sond monterad på multivattenhämtaren som sänks ned och data fås kontinuerligt vilket innebär en mycket högre upplösning. En viss avvikelse mellan sondmätningen och flaskvärdet är rimligt då flaskvärdet inte tas på exakt samma djup som sondmätningen. Avvikelsen mellan de två olika värdena kan dessutom bli relativt stor om provtagningen sker i ett språngskikt. Under 2017 har vid jämförelse mellan salthaltsvärdena i flaskproverna och värdena uppmätta med sond en avvikelse noterats och uppmärksamats. Extra jämförande utvärderingar har gjorts för att närmre belysa eventuella felkällor. Efter utvärdering har Medins AB och SYNLAB tillsammans med Länsstyrelsen i Halland kommit fram till att salthalt i flaskproven istället bör mätas med konduktivitet eftersom det anses ge värden med högre mätsäkerhet. Från och med april 2018 mäts salthalten baserat på konduktivitet. Under mars månad 2018 analyserades både klorid och konduktivitet. Eventuell fortsättning av dubbla analyser under en period är i skrivande stund under diskussion.

Såväl SYNLAB och Medins AB deltar regelbundet i så kallade interkalibreringar (laboratoriejämförelser) vilket säkerställer att laboratorierna mäter med en hög kvalitet. Förhållandet mellan resultat från sond och flaska kommer att övervakas noga de närmaste månaderna för att se till så att mätresultaten överensstämmer med en hög mätnoggrannhet.

Bilaga 2. Utsläpp och transport av näringsämnen

Utsläpp och transport av näringsämnen till Hallands kustvatten

Näringsämnestransporter från vattendragen är hämtade 2018-03-26 från S-HYPE2012_version_4_o_o. Utsläppsdata från avloppsreningsverk och industrier är erhållna från Länsstyrelsen i Halland.

Kväve (ton)			Vattendragen									
Recipient	Kungsbackafjorden		Kattegatt				Laholmsbukten					
År	Kungsbackaån	Rolfsån	Viskan	Himleån	Ätran	Suseån	Nissan	Fylleån	Genevadsån	Lagan	Stensån	Totalt
1999	207	463	1570	418	2140	555	1360	295	284	2680	346	10318
2000	199	438	1530	367	2070	480	1270	260	241	2490	302	9647
2001	123	257	1040	237	1470	343	940	210	205	2070	285	7180
2002	170	349	1330	315	1870	472	1250	285	292	2810	415	9558
2003	152	251	1080	306	1410	447	920	231	237	1740	306	7080
2004	180	400	1600	409	2300	572	1560	336	327	3100	407	11191
2005	146	305	1130	248	1540	358	971	220	212	2060	272	7462
2006	231	492	1650	437	2150	604	1450	326	316	2590	408	10654
2007	188	445	1580	311	2270	475	1470	304	291	3350	392	11076
2008	209	492	1640	398	2290	573	1460	317	292	2860	367	10898
2009	136	270	1020	200	1250	274	874	183	161	1700	214	6282
2010	159	325	1230	301	1650	448	1200	263	238	2460	309	8583
2011	191	418	1500	335	2020	482	1370	281	270	2650	364	9881
2012	189	415	1510	382	2120	510	1320	277	267	2650	346	9986
2013	140	258	1050	258	1370	367	929	204	196	1700	269	6741
2014	188	389	1470	357	2080	521	1410	294	276	2600	361	9946
2015	205	423	1590	380	2040	510	1230	287	283	2550	382	9880
2016	129	260	1037	195	1398	272	861	166	167	1853	229	6565
2017	195	403	1561	424	2066	608	1415	346	362	2618	400	10398

Fosfor (ton)		Vattendragen										
Recipient	Kungsbackafjorden		Kattegatt				Laholmsbukten					
	Kungsbackaån	Rolfsån	Viskan	Himleån	Ätran	Suseån	Nissan	Fylleån	Genevadsån	Lagan	Stensån	Totalt
1999	12	9	72	18	53	21	37	7	7	58	8	303
2000	11	9	61	14	48	16	35	6	5	53	6	264
2001	5	4	29	7	28	9	25	4	4	46	6	168
2002	8	6	44	10	36	15	29	6	7	52	11	224
2003	8	5	39	9	33	12	29	5	5	45	7	195
2004	9	6	53	14	48	19	39	7	8	66	10	278
2005	7	4	33	8	28	11	22	5	5	36	6	167
2006	15	10	75	18	54	22	42	7	8	64	10	324
2007	11	8	60	13	48	17	38	7	7	72	11	292
2008	13	10	74	19	59	26	41	7	7	64	9	329
2009	7	5	35	7	29	9	25	4	3	40	5	169
2010	9	6	45	12	37	15	31	5	5	53	7	224
2011	11	8	56	13	43	14	35	6	6	55	8	254
2012	10	8	62	16	48	19	34	6	6	56	8	274
2013	7	5	39	9	30	10	25	4	4	35	5	175
2014	10	7	51	12	44	16	36	6	6	54	8	249
2015	11	8	62	15	44	17	32	6	6	51	9	261
2016	6	4	28	5	24	6	19	3	3	33	4	135
2017	10	0	62	16	50	20	42	7	9	65	11	292

Kväve (ton)

Avloppsreningsverk (ARV) /Industrier

Recipient	Kungsbackafjorden		Kattegatt								Laholmsbukten			Totalsumma
Anläggning	Hammargård	Ölmanäs	Bua*	Busör	Smedjeholmen	Kullavik	Varberg	Värö Bruk	Väst kustfilé	Lerkil	Västra stranden	Hedhuset	Ängstorp	
År	ARV	ARV	ARV	ARV	ARV	ARV	ARV	Industri	Industri	ARV	ARV	ARV	ARV	
1993	96,2	10,4	8,9	17,0	59,2	25,3	168,0	100,0	1,0		126,0	16,8	21,0	650
1994	96,8	4,4	10,0	21,0	44,0	25,6	115,9	127,0	2,5		127,0	19,0	17,7	611
1995	98,8	4,1	7,8	11,0	69,2	24,8	58,6	120,0	0,6		143,0	20,7	11,5	570
1996	90,8	3,8	6,8	5,9	75,7	30,3	30,6	110,0	3,3		103,0	12,8	10,2	483
1997	93,3	5,0	10,8	5,7	63,0	28,6	41,3	100,0	3,6		88,0	12,4	9,1	461
1998	105,0	5,6	9,9	8,6	65,0	22,6	45,0	120,0			117,0	15,6	12,0	526
1999	75,0	6,0	10,8	8,5	50,0	24,0	47,9	110,0			128,0	13,8	9,6	484
2000	41,3	4,6	9,1	8,5	38,5	25,2	47,3	101,0			88,0	12,4	6,6	383
2001	37,5	4,7	8,6	11,8	27,9	28,1	39,9	109,0			83,0	10,7	5,9	367
2002	37,3	4,0	5,6	13,0	30,0	26,0	42,3	136,0			104,0	17,2	7,8	423
2003	35,6	4,2	8,1	7,4	23,6	29,4	32,8	120,0			84,0	10,8	6,2	362
2004	31,5	5,2	8,1	11,9	30,6	29,2	46,1	124,0			103,0	15,1	7,6	412
2005	29,8	3,9	6,7	9,6	51,4	30,6	38,1	159,0			97,0	16,0	7,5	450
2006	39,1	4,3	7,6	10,9	47,8	34,9	49,2	171,0			86,0	17,3	9,4	477
2007	35,1	6,3	8,0	12,8	47,4	25,5	47,9	151,0			89,8	18,0	16,0	458
2008	35,1	4,4	7,4	14,4	47,5	28,0	57,3	123,0			98,4	25,5	14,1	455
2009	35,9	5,0	7,7	12,9	33,3	26,1	54,0	118,0			77,5	18,5	12,8	402
2010	31,9	6,1	8,8	10,9	52,2	32,8	41,9	108,0			78,6	16,5	13,6	401
2011	31,8	5,3	8,8	11,5	46,0	30,7	63,0	103,0			87,4	19,9	16,9	424
2012	35,7	5,3	11,6	13,5	81,0	32,5	68,0	122,0		5,5	99,1	15,4	10,5	500
2013	26,7	5,9	9,9	13,0	46,0	33,5	42,6	140,0		3,9	86,6	14,7	6,6	429
2014	28,8	8,0	8,7	13,2	41,3	17,3	43,6	139,7		1,6	74,6	11,2	5,4	393
2015	43,4	6,1	10,3	13,7	53,3	10,4	55,7	148,7		1,5	71,0	14,6	6,7	435
2016	32,2	5,2	12,6	10,8	39,5	14,5	58,8	86,1		1,8	63,2	12,5	4,4	342
2017	38,8	6,3	9,7	11,5	53,0	9,4	58,6	87,8		2,6	85,8	14,0	9,5	387

* nedlagt nov 2017

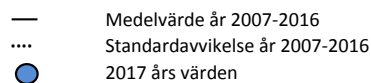
Fosfor (ton)		Avloppsreningsverk (ARV) /Industrier												Totalsumma
Recipient	Kungsbackafjorden			Kattegatt							Laholmsbukten			
Anläggning	Hammargård	Ölmanäs	Bua*	Busör	Smedjeholmen	Kullavik	Varberg	Värö Bruk	Västkustfilé	Lerkil	Västra stranden	Hedhuset	Ångstorp	
År	ARV	ARV	ARV	ARV	ARV	ARV	ARV	Industri	Industri	ARV	ARV	ARV	ARV	
1993	1,6	0,3	0,1	1,3	3,0	0,6	1,4	15,0	0,2		4,7	0,4	0,4	29
1994	1,6	0,4	0,2	1,1	2,4	0,8	1,0	14,0	0,6		5,5	0,5	0,7	29
1995	1,7	0,3	0,1	0,7	2,7	0,6	1,1	12,0	0,6		7,3	0,4	0,6	28
1996	1,2	0,2	0,1	0,4	2,9	0,4	0,9	11,0	0,5		2,8	0,3	0,3	21
1997	1,4	0,3	0,2	0,3	2,2	0,4	0,8	13,0	0,4		2,4	0,2	0,2	22
1998	2,5	0,3	0,3	0,5	3,9	0,5	1,0	16,0			4,5	0,4	0,6	31
1999	2,2	0,4	0,2	0,4	3,0	0,5	1,6	20,0			5,0	0,5	0,3	34
2000	1,9	0,3	0,1	0,3	1,7	0,5	0,8	22,0			4,8	0,5	0,3	33
2001	1,1	0,2	0,1	0,2	1,7	0,3	1,0	17,0			2,8	0,3	0,1	25
2002	1,5	0,2	0,1	0,8	2,0	0,2	1,9	18,0			3,9	0,7	0,1	29
2003	1,4	0,3	0,2	0,3	1,8	0,6	1,3	11,0			3,6	0,4	0,3	21
2004	1,5	0,3	0,2	0,9	2,6	0,3	1,9	11,0			3,9	0,4	0,5	23
2005	2,7	0,3	0,1	0,2	1,4	0,6	1,4	13,0			4,0	0,5	0,4	25
2006	2,4	0,4	0,2	0,5	1,7	0,7	1,9	12,0			3,6	0,4	0,4	24
2007	1,9	0,5	0,2	0,4	2,5	0,7	1,9	10,0			4,4	1,1	0,6	24
2008	1,6	0,4	0,1	0,3	2,7	0,8	2,2	11,0			3,9	0,5	0,8	24
2009	1,1	0,3	0,1	0,2	1,7	0,4	2,2	12,0			3,1	0,3	0,6	22
2010	1,0	0,2	0,1	0,3	1,6	0,7	2,5	13,0			3,4	0,3	0,4	24
2011	1,3	0,3	0,2	0,2	1,6	0,1	18,2	9,0			4,0	0,5	0,5	36
2012	1,3	0,4	0,3	0,6	2,4	1,0	1,7	8,0		0,2	3,5	0,3	0,4	20
2013	0,9	0,3	0,1	0,3	1,1	0,6	1,2	9,1		0,1	2,8	0,3	0,3	17
2014	1,0	0,4	0,1	0,4	1,3	0,7	1,3	9,8		0,1	2,8	0,3	0,3	19
2015	1,5	0,4	0,1	0,2	1,2	0,5	1,7	9,3		0,2	3,5	0,3	0,4	19
2016	1,1	0,3	0,2	0,2	1,1	0,5	1,3	8,8		0,1	2,9	0,4	0,4	17
2017	1,5	0,3	0,1	0,4	2,5	3,6	1,5	11,0		0,2	2,8	0,6	0,5	25

* nedlagt nov 2017

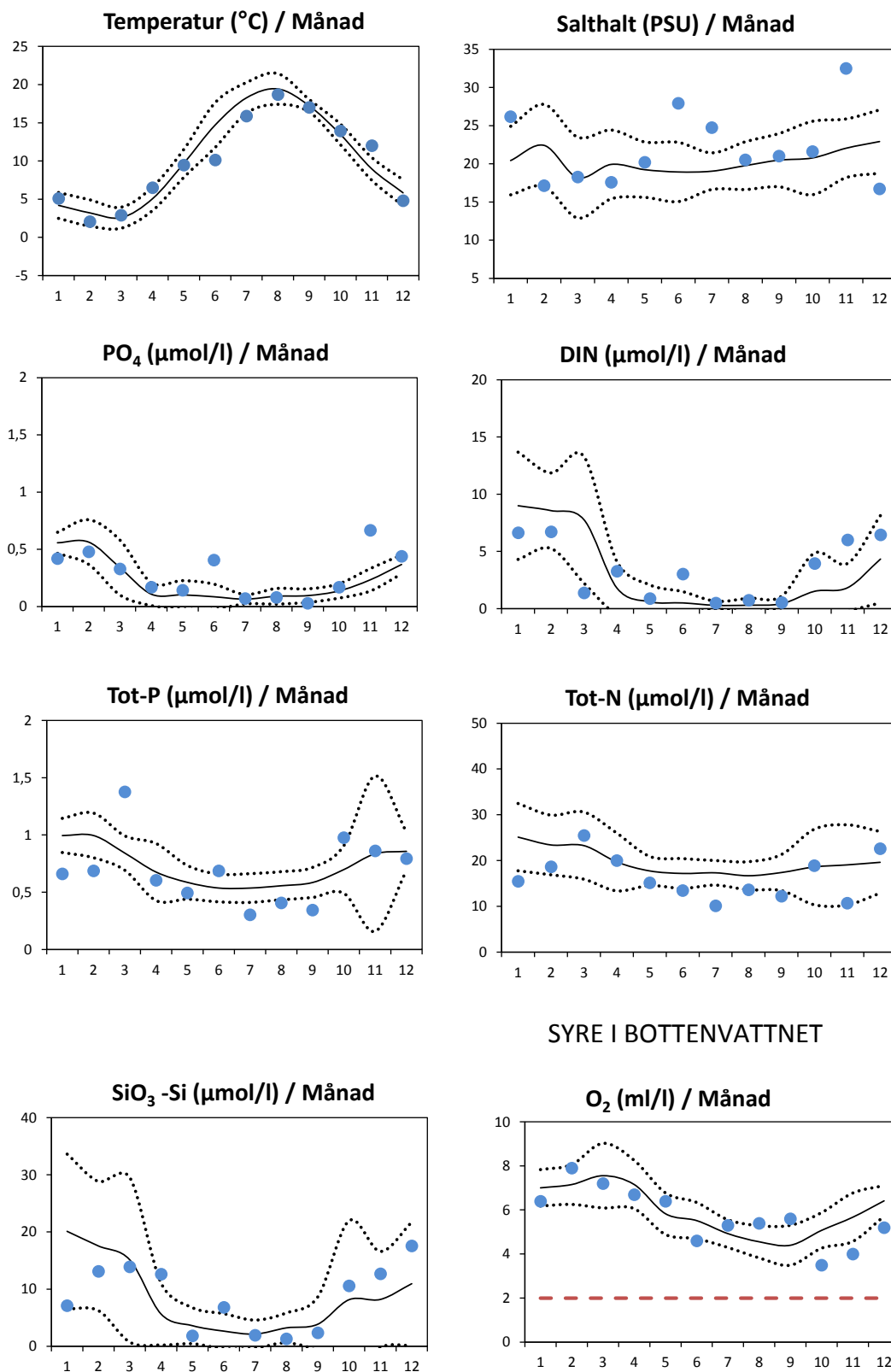
Bilaga 3. Hydrografi 2017

N5 KUNGSBACKAFJORDEN

Årscykel



YTVATTEN 0-10 m

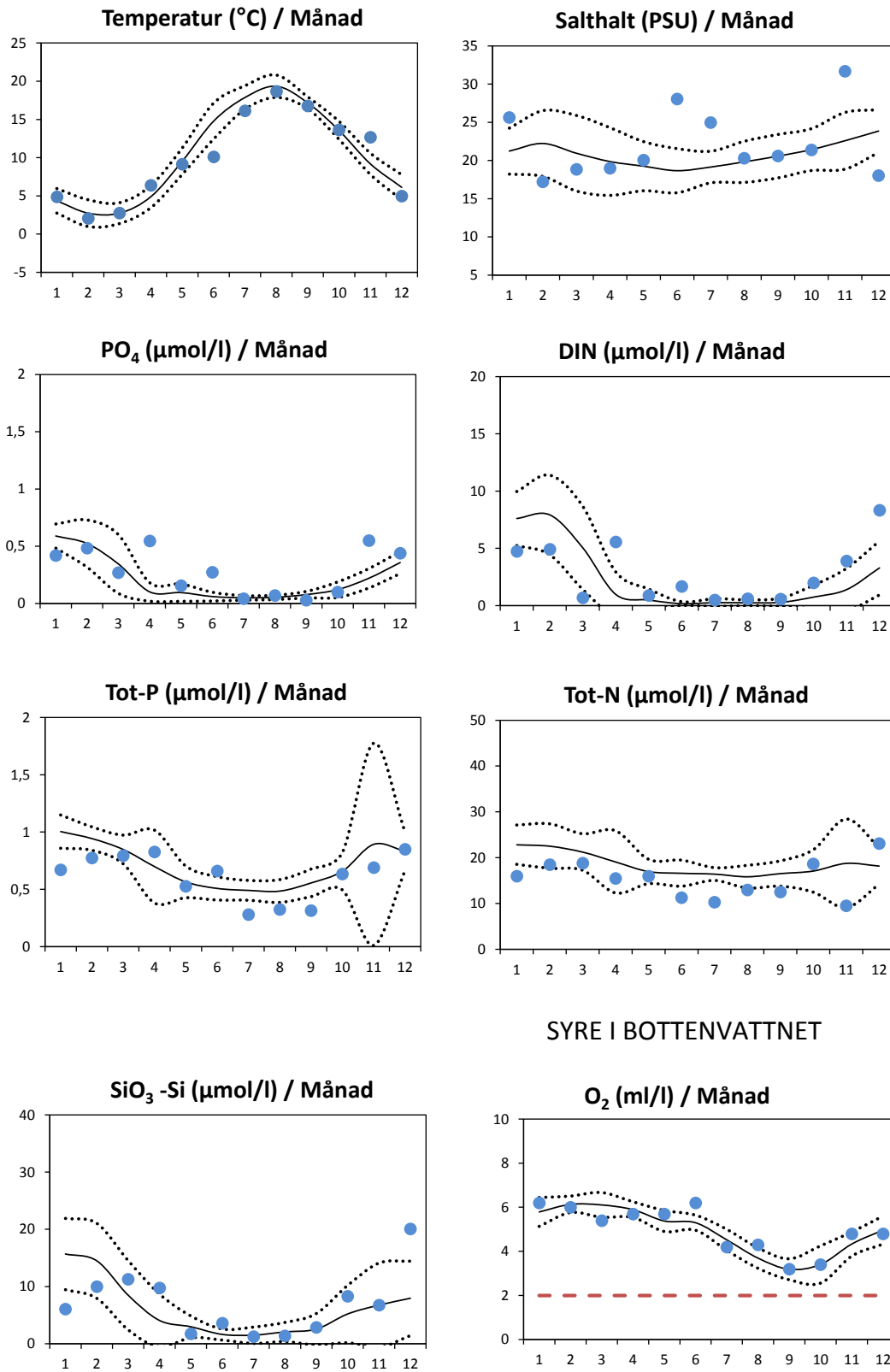


N6 KUNGSBACKAFJORDEN

Årscykel

- Medelvärde år 2007-2016
- Standardavvikelse år 2007-2016
- 2017 års värden

YTVATTEN 0-10 m

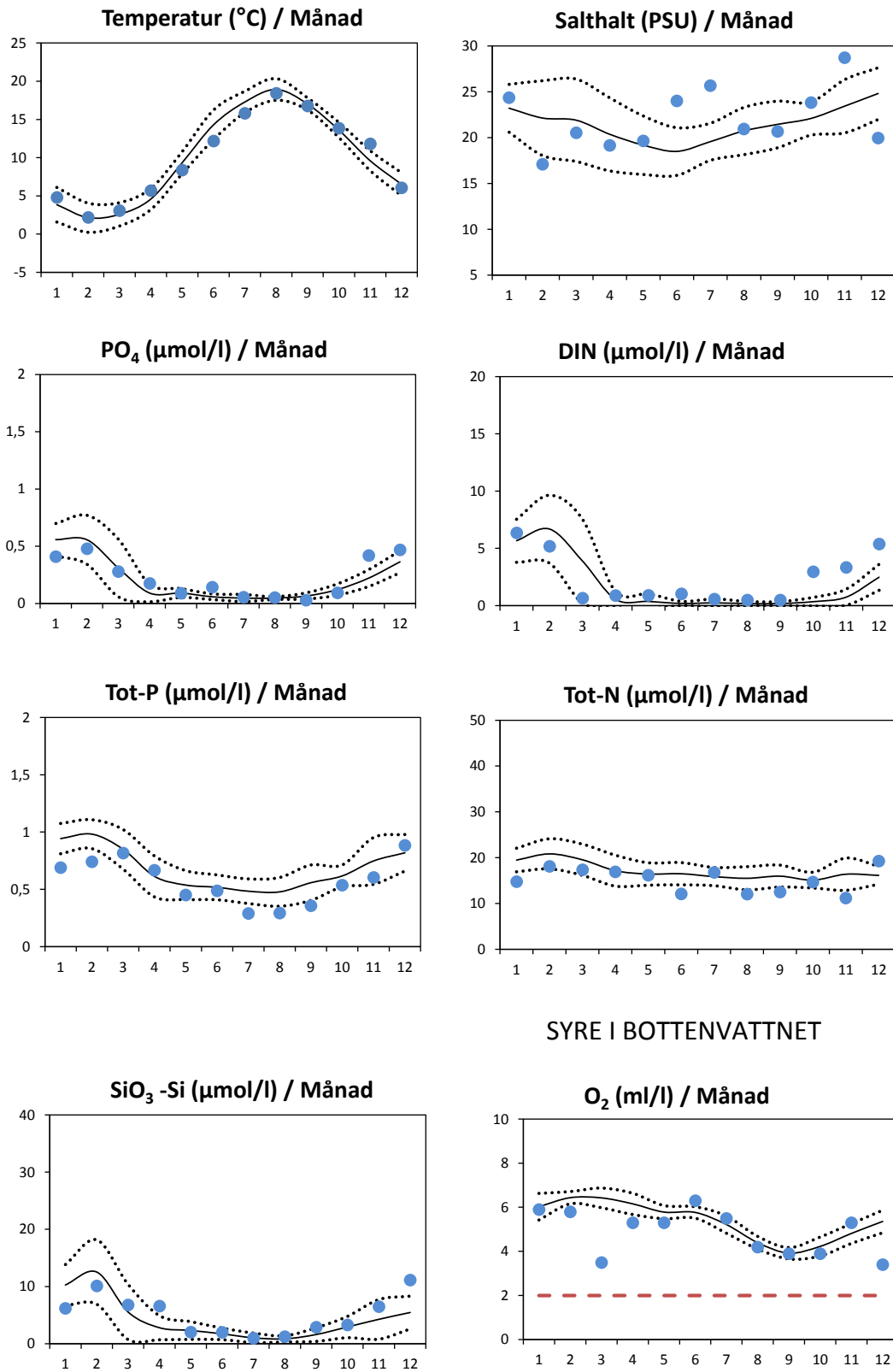


N7 OST NIDINGEN

Årscykel

- Medelvärde år 2007-2016
- Standardavvikelse år 2007-2016
- 2017 års värden

YTVATTEN 0-10 m

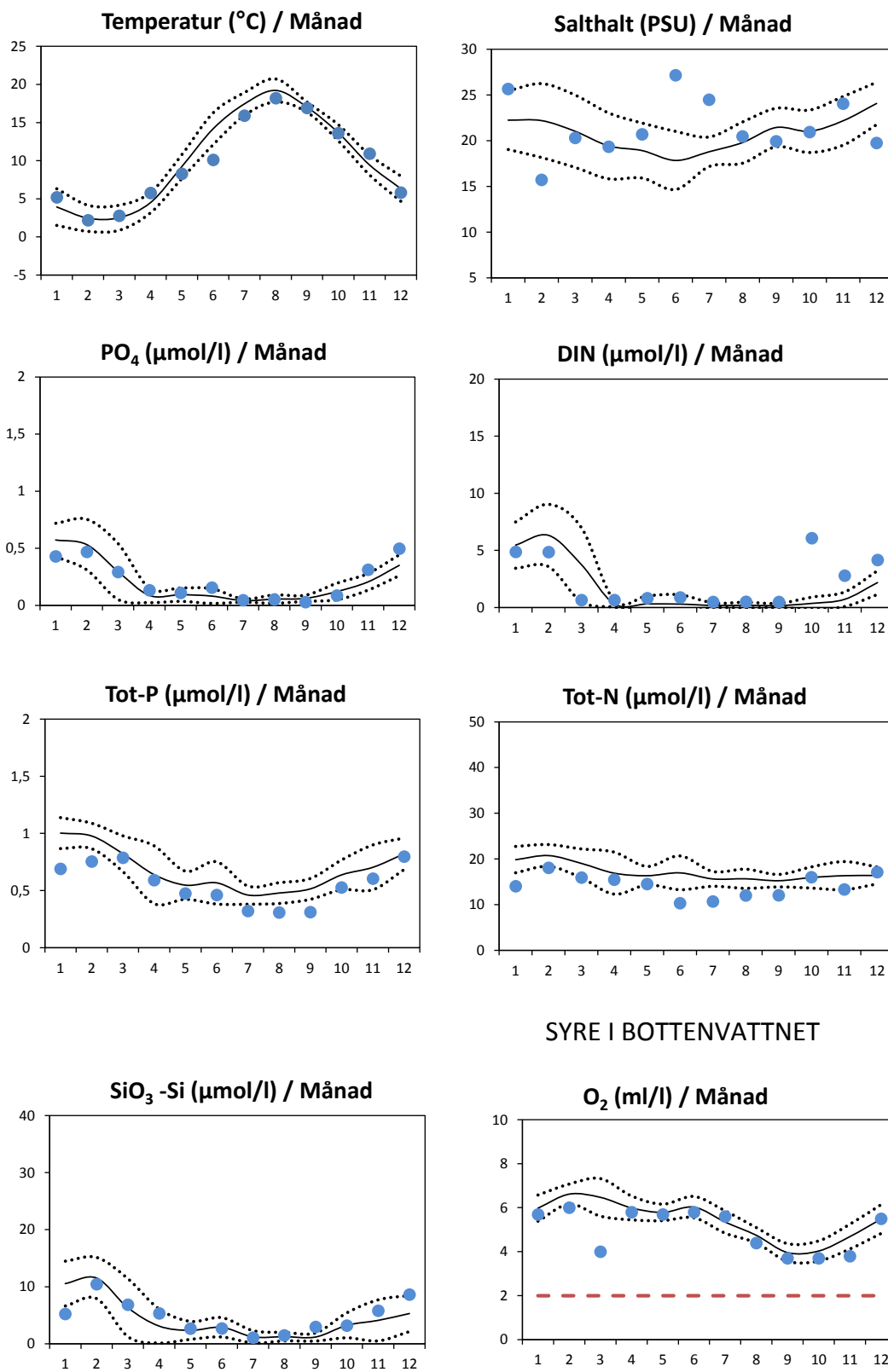


N13 VÄRÖ

Årscykel

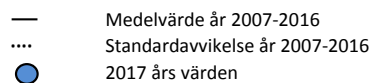
— Medelvärde år 2007-2016
... Standardavvikelse år 2007-2016
● 2017 års värden

YTVATTEN 0-10 m

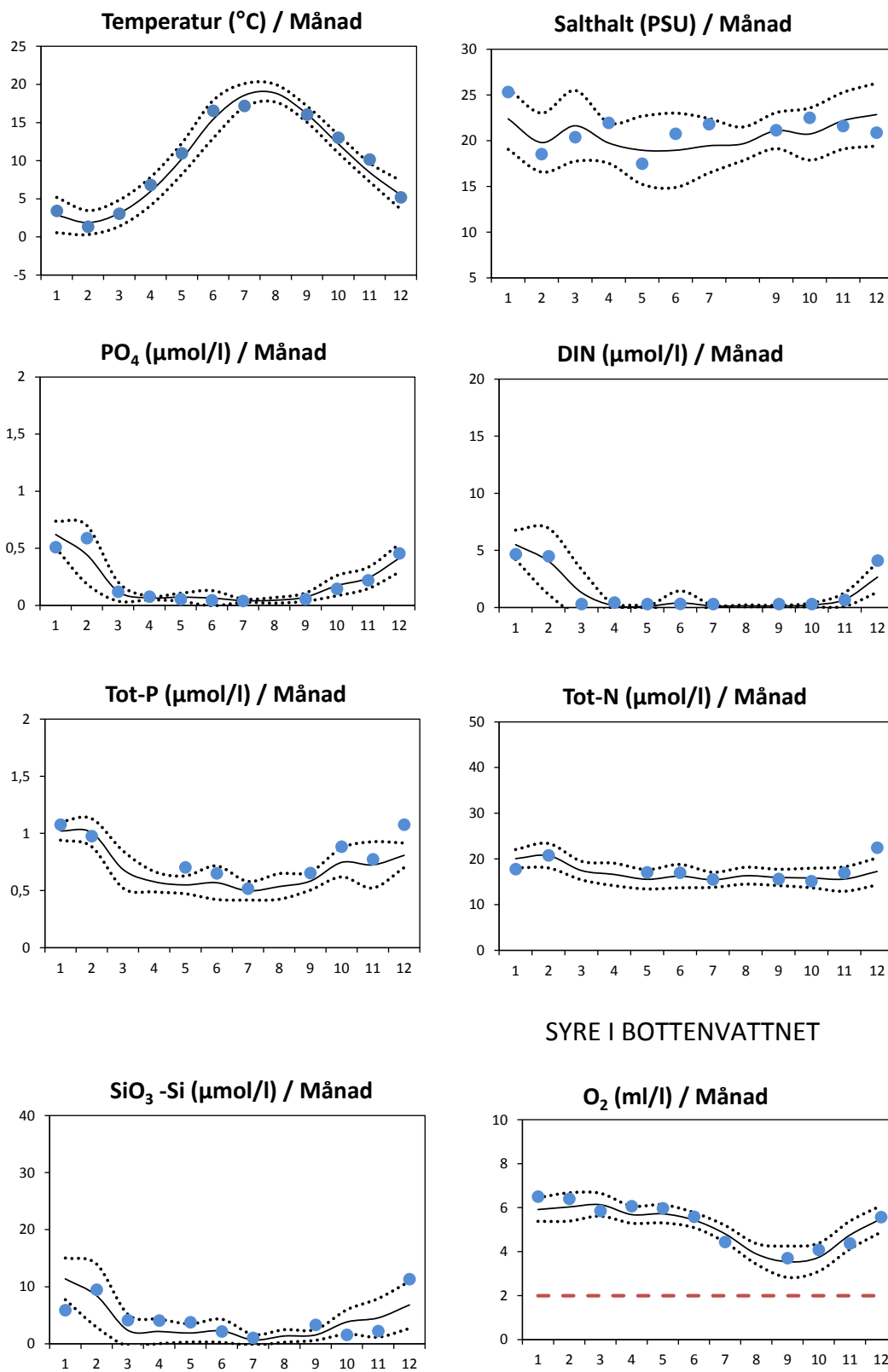


N14 FALKENBERG

Årscykel



YTVATTEN 0-10 m

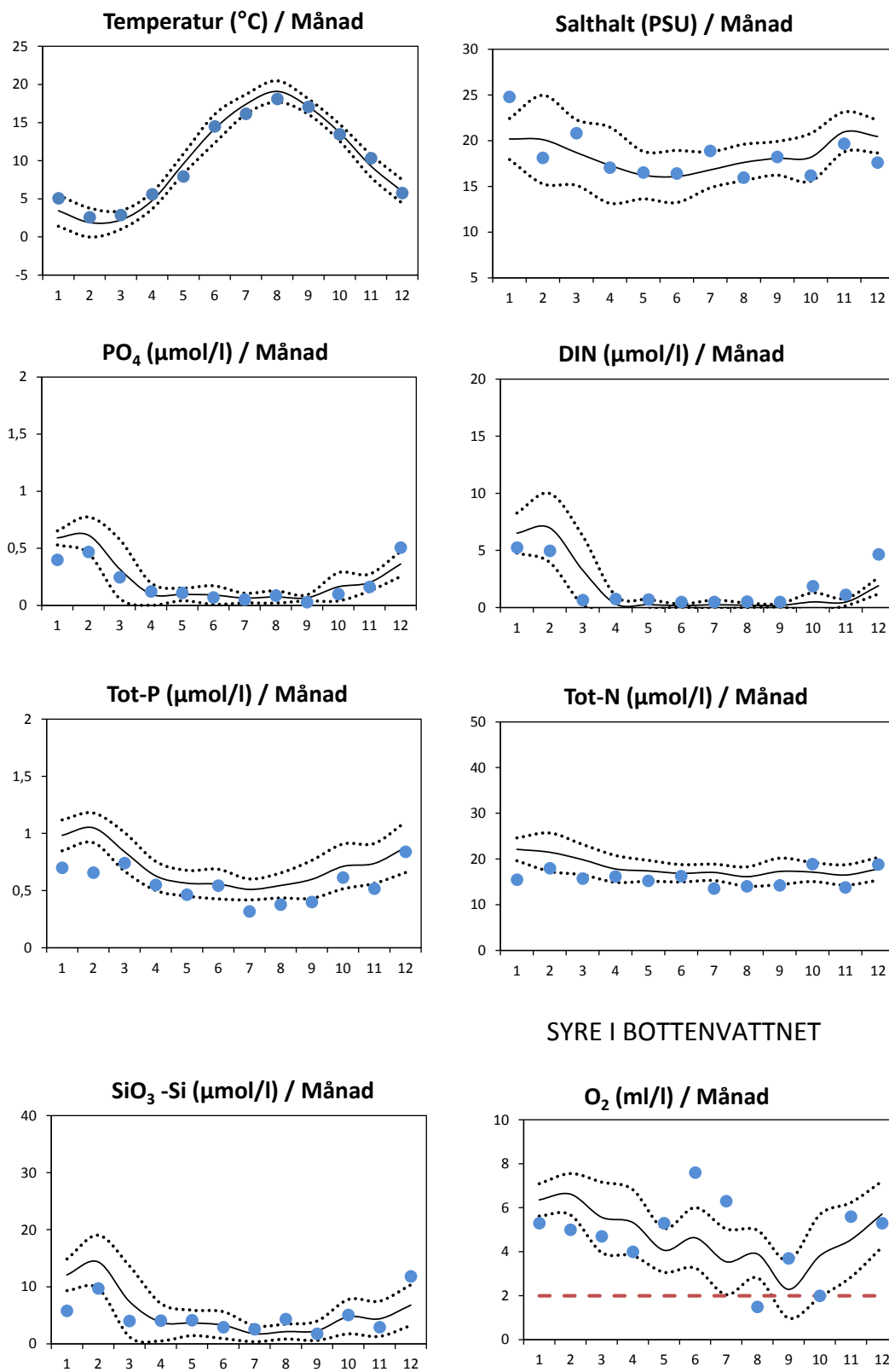


L9 LAHOLMSBUKTEN

Årscykel

- Medelvärde år 2007-2016
- Standardavvikelse år 2007-2016
- 2017 års värden

YTVATTEN 0-10 m

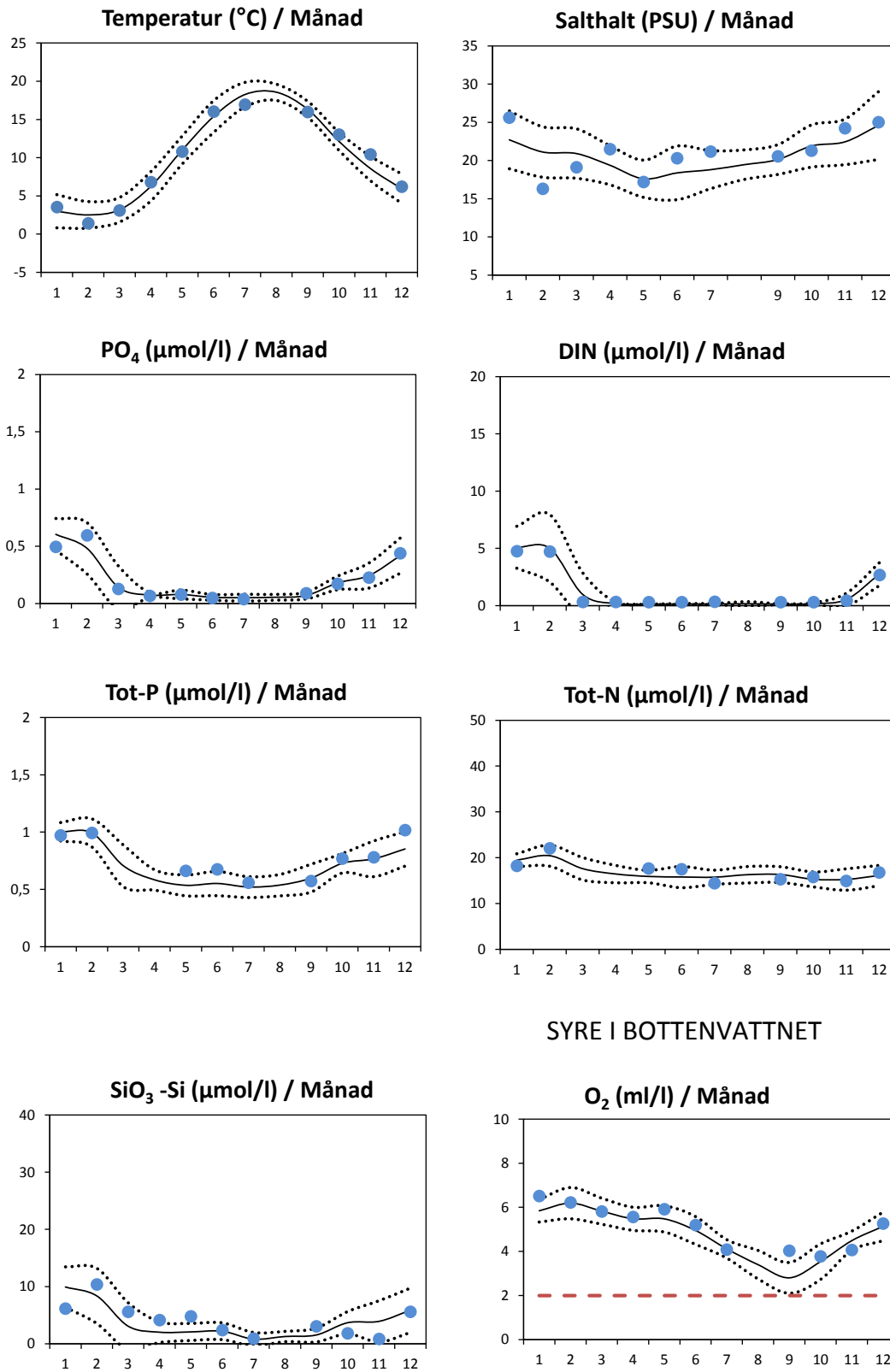


ANHOLT E

Årscykel

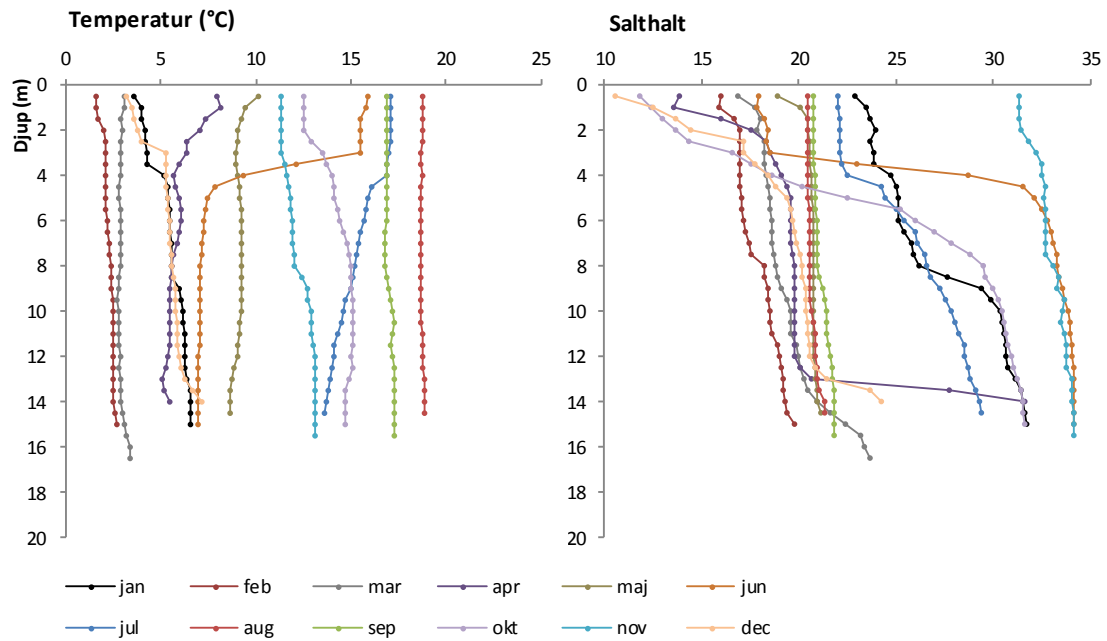
- Medelvärde år 2007-2016
- Standardavvikelse år 2007-2016
- 2017 års värden

YTVATTEN 0-10 m

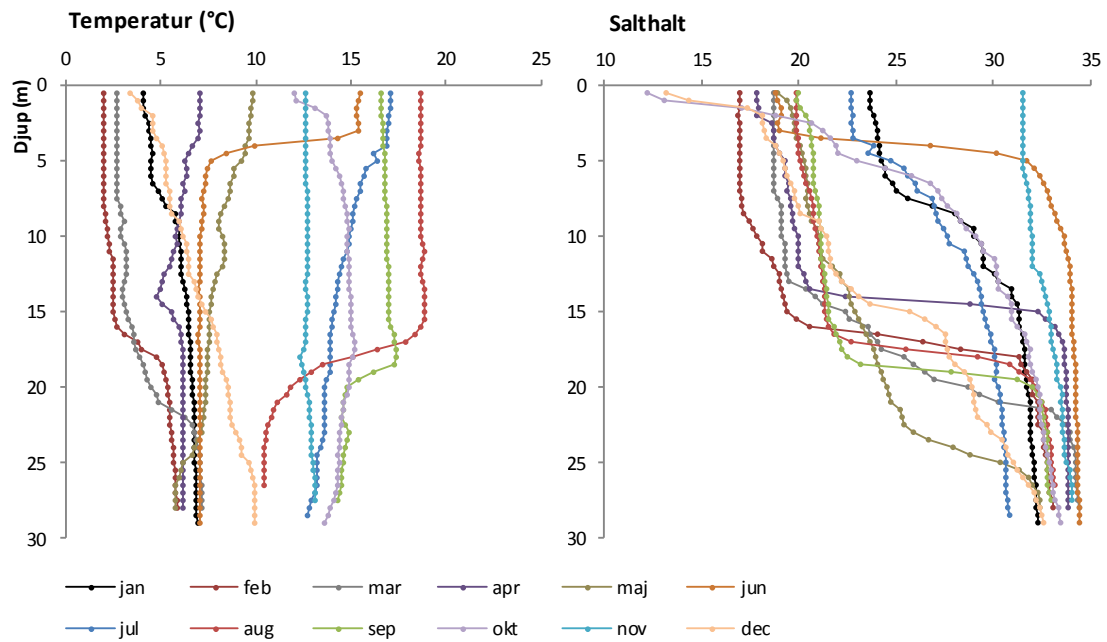


CTD-profiler

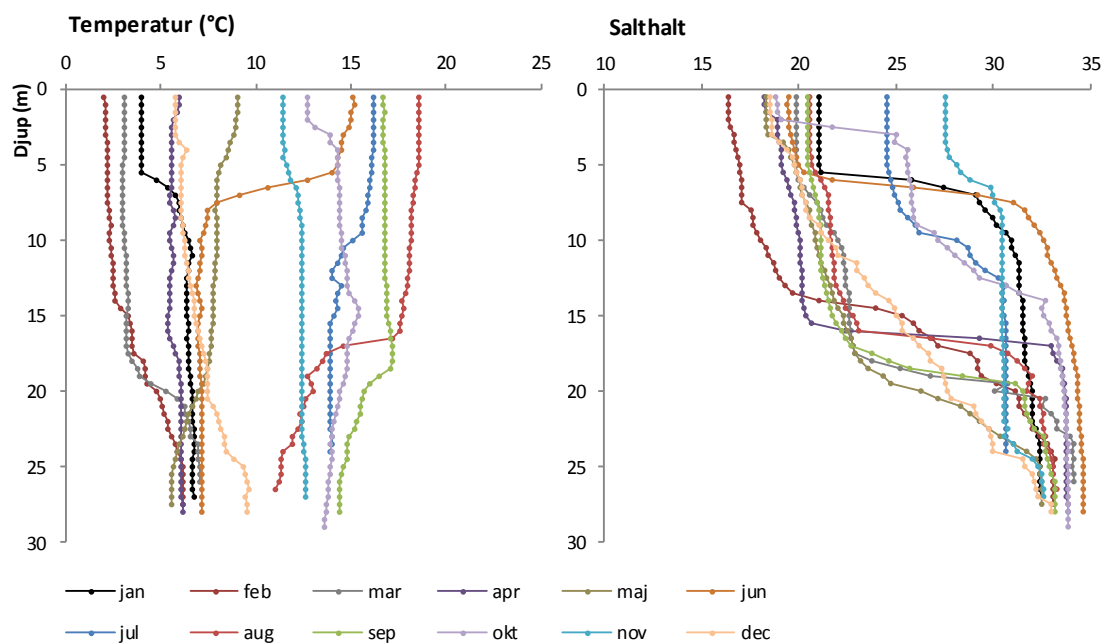
N5 KUNGSBACKAFJORDEN



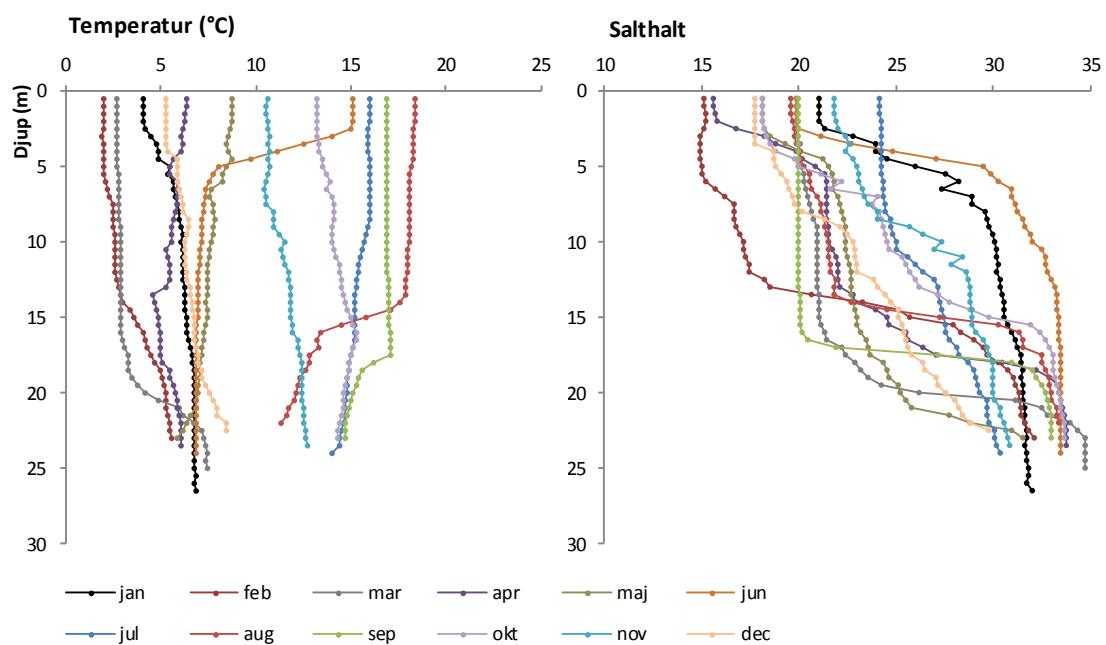
N6 KUNGSBACKAFJORDEN



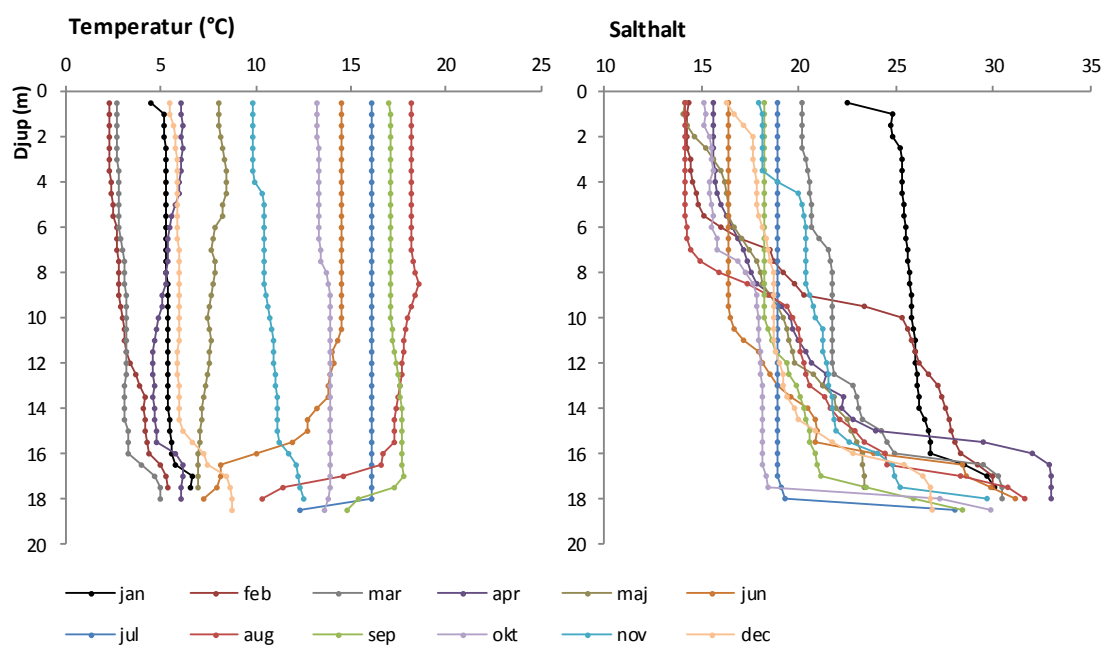
N7 OST NIDINGEN



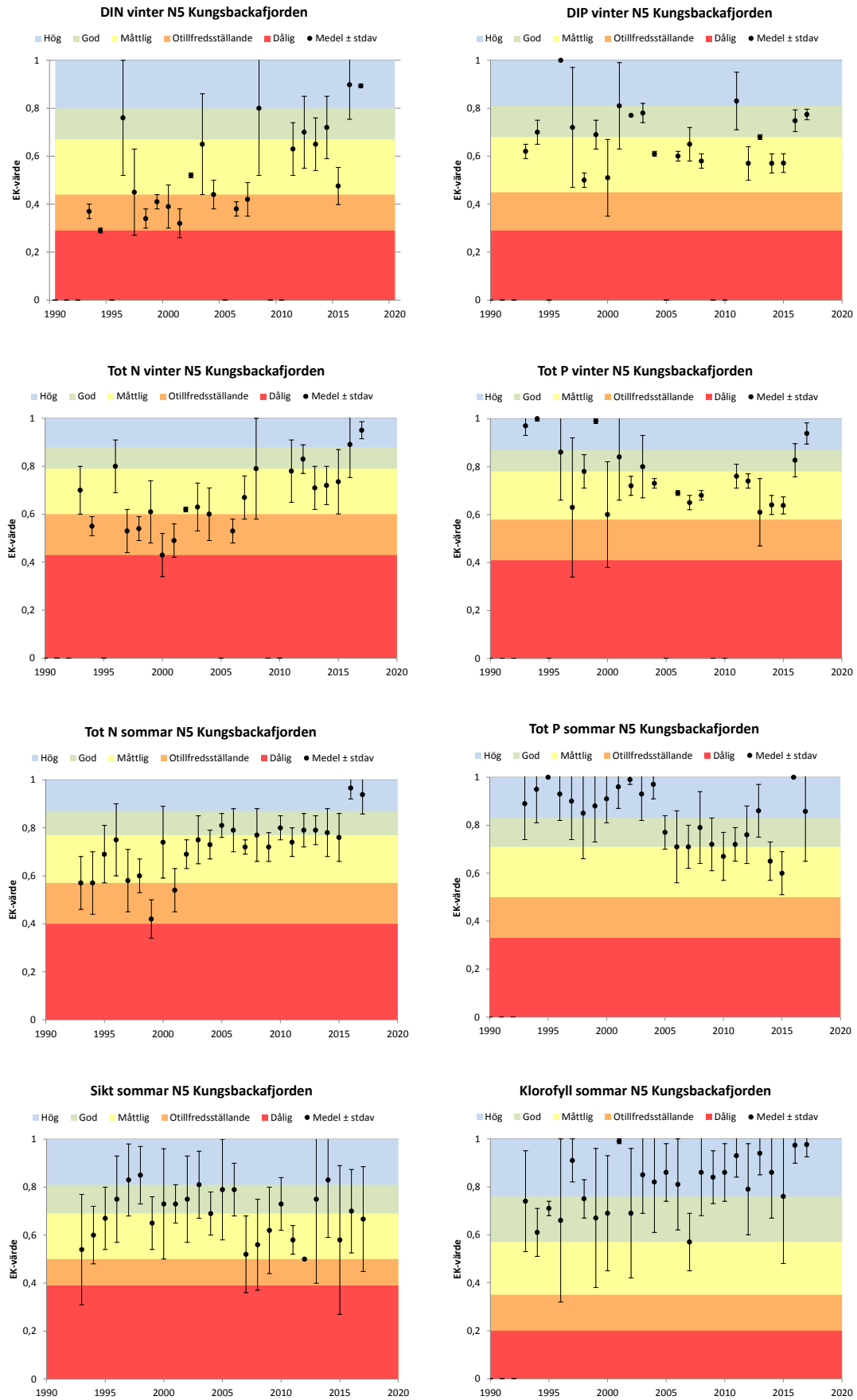
N13 VÄRÖ

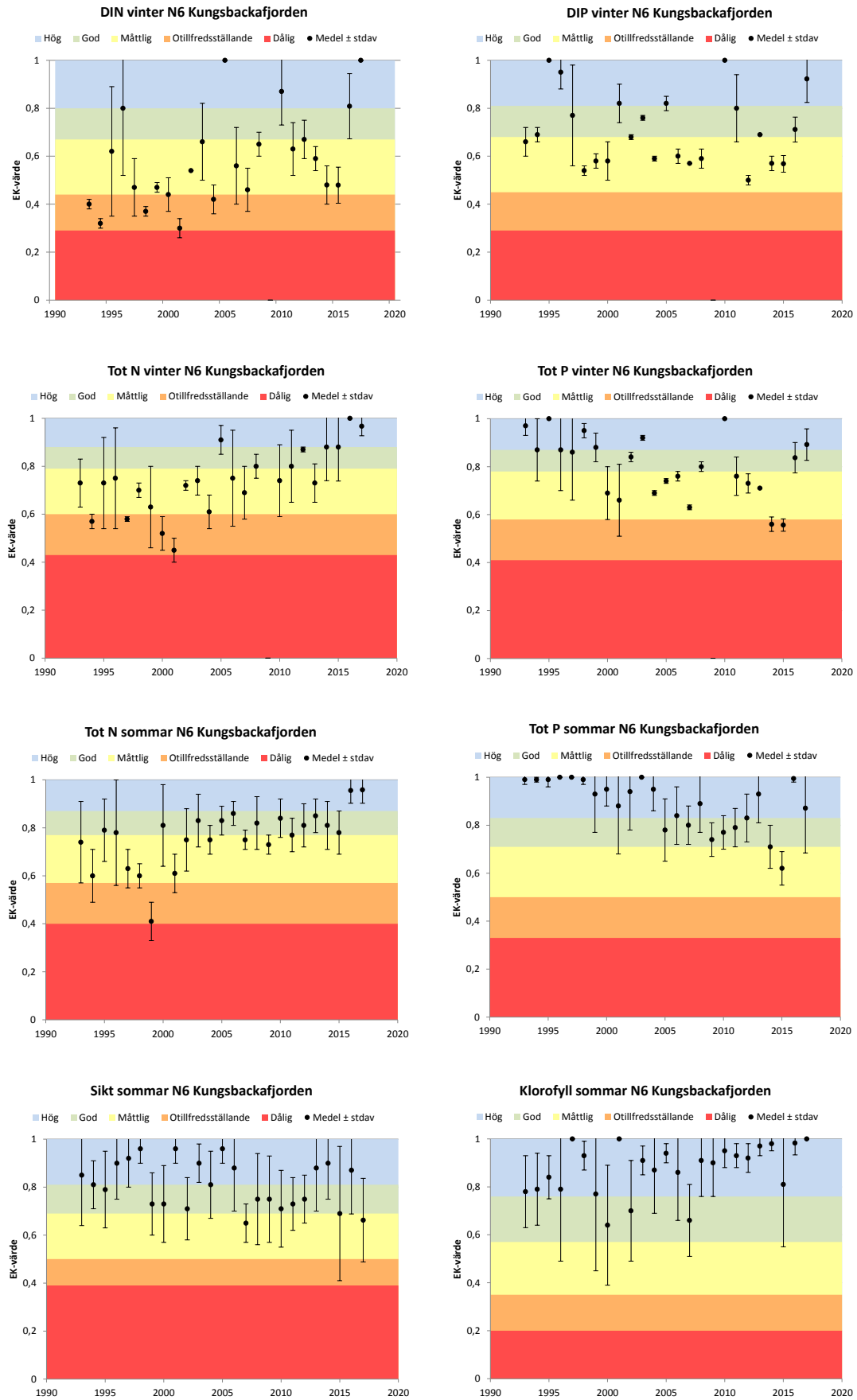


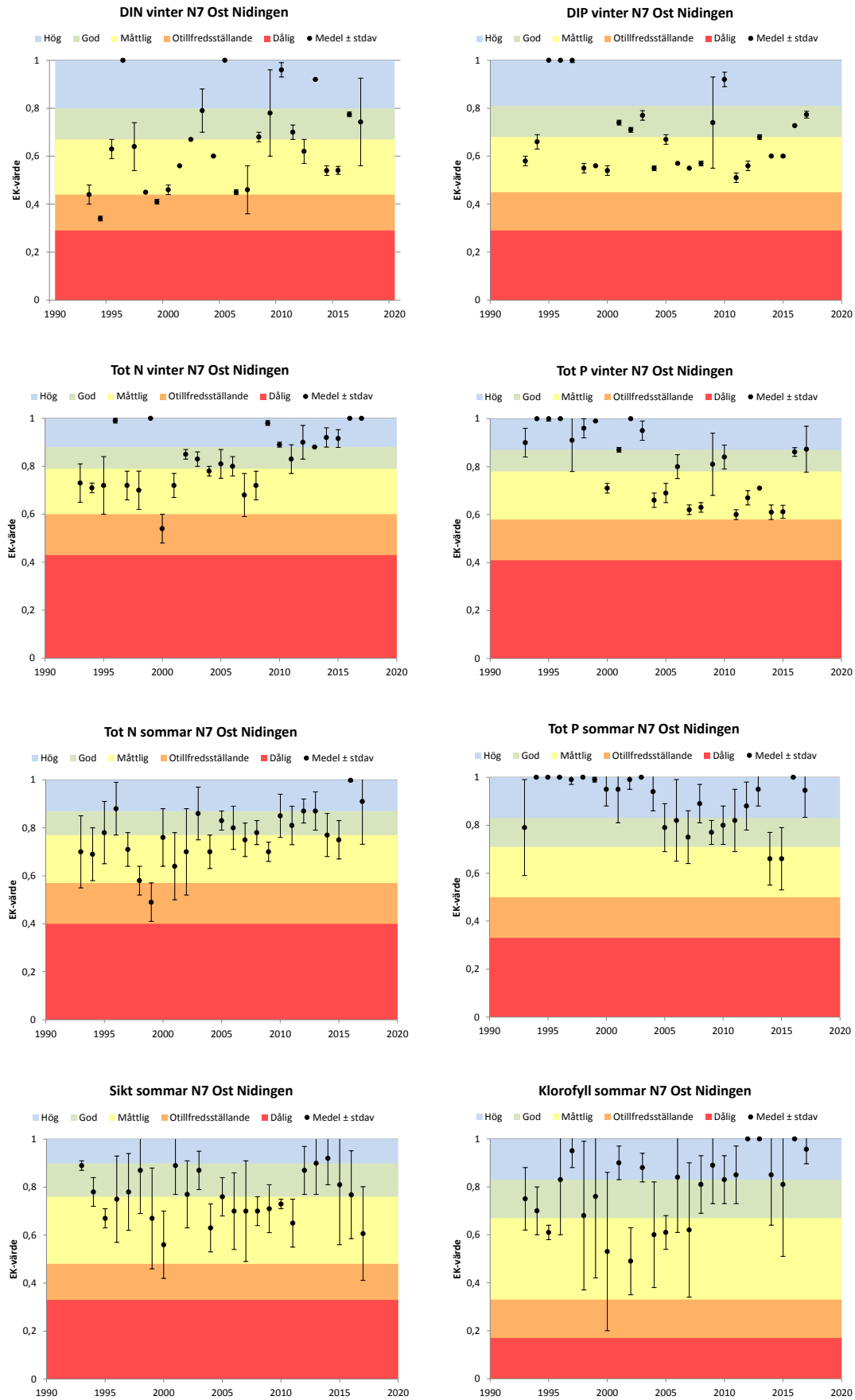
L9 LAHOLMSBUKTEN

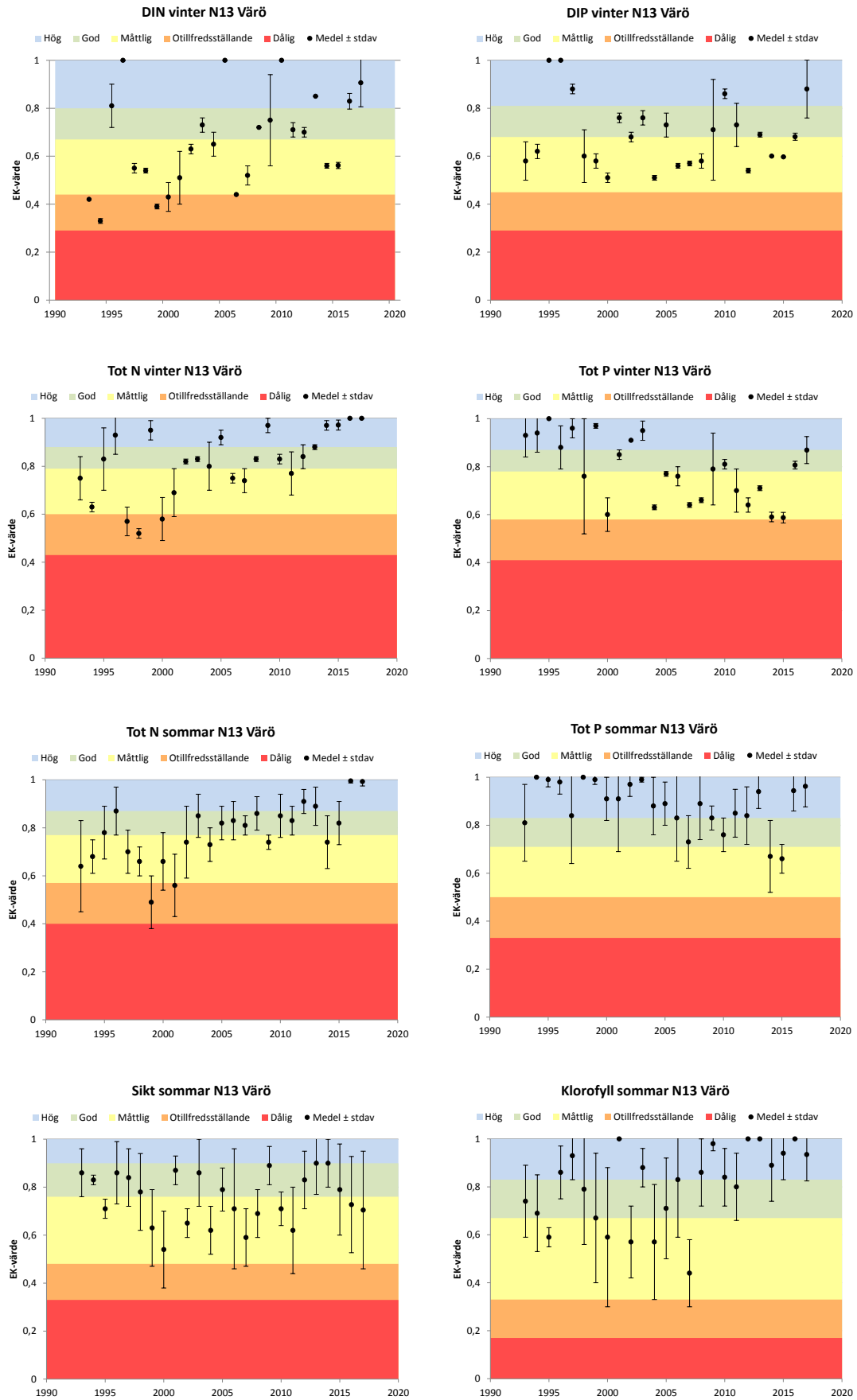


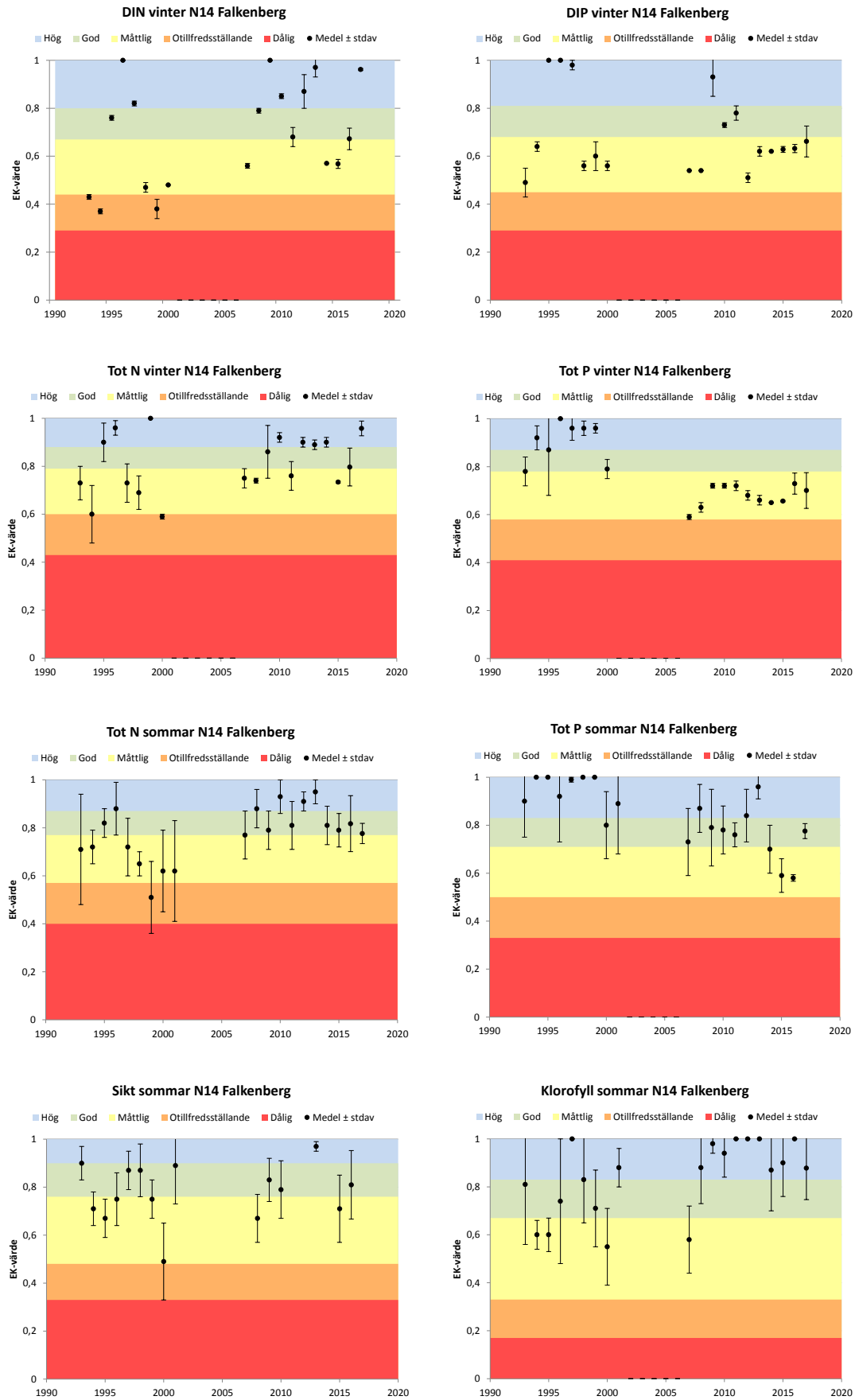
Bilaga 4. Statusklassning hydrografi 1993-2017

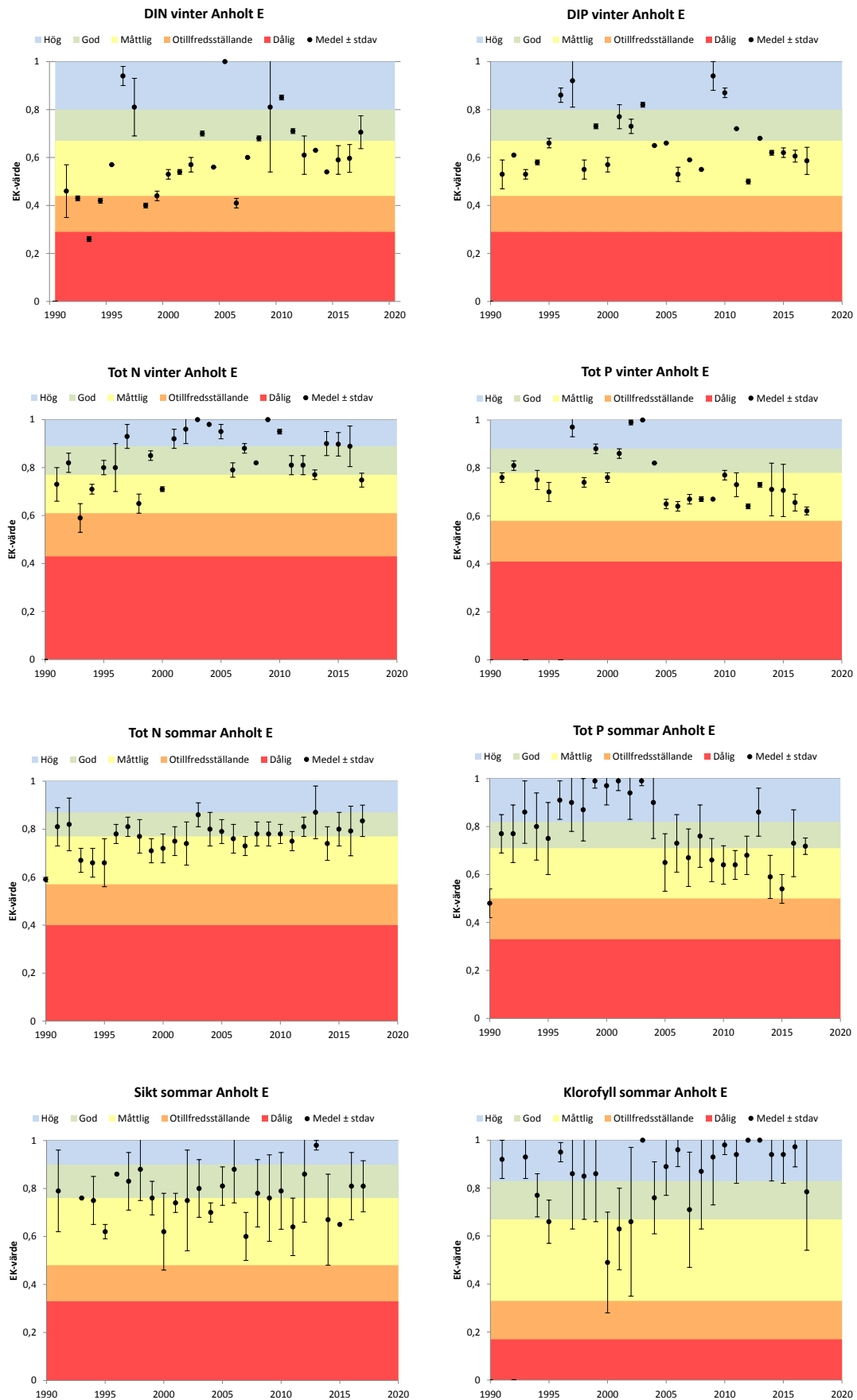


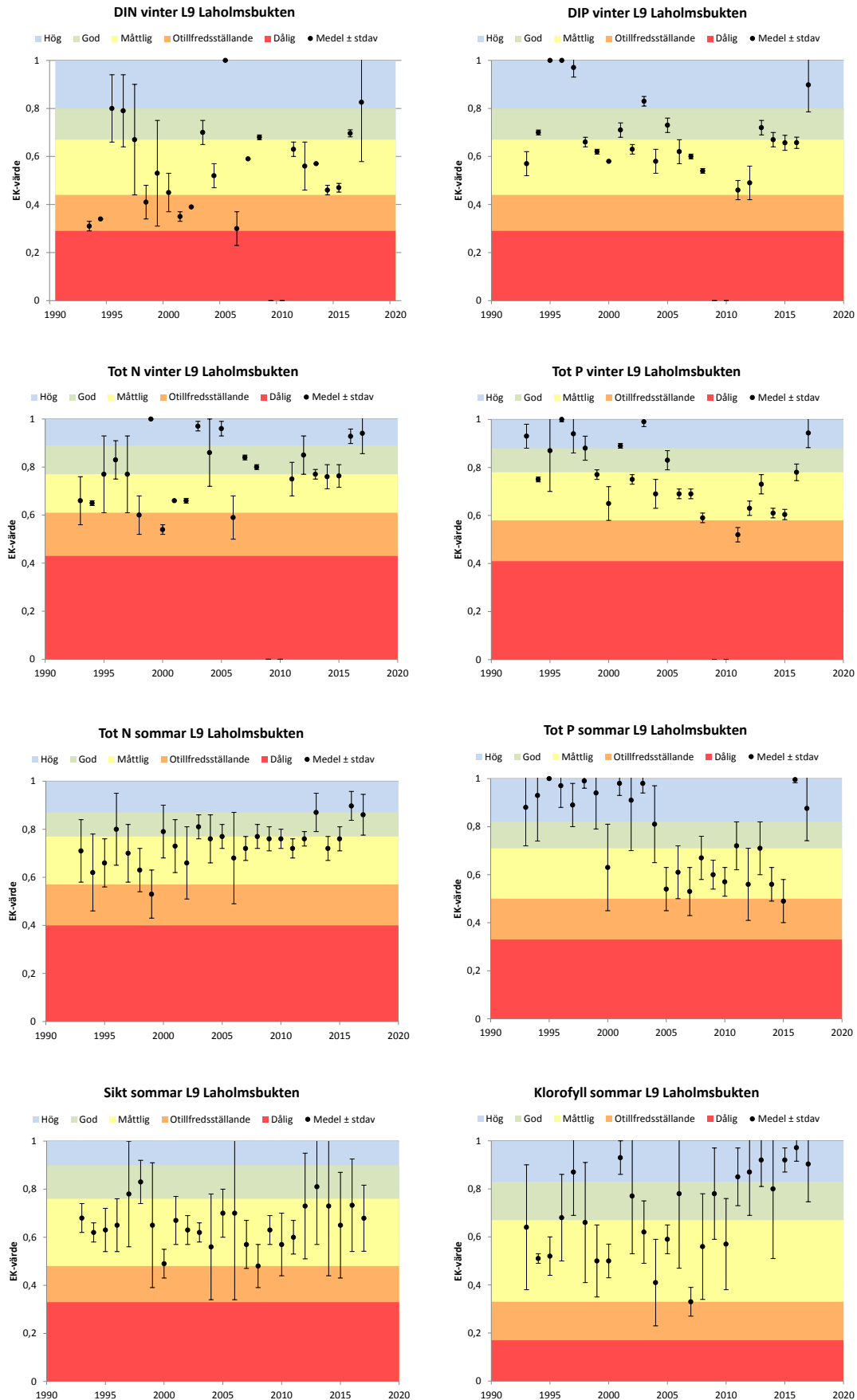












Övriga kartor med statusklassning 2017 i ytvattnet (0–10 m). Klassningen är gjord på värden från åren 2015–2017 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007 och HVMFS 2013).

