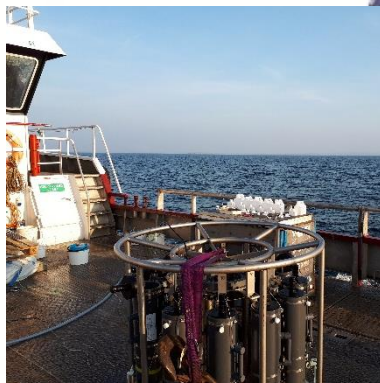
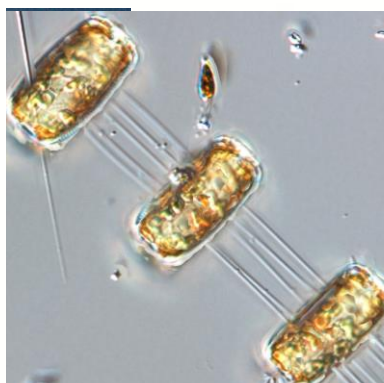
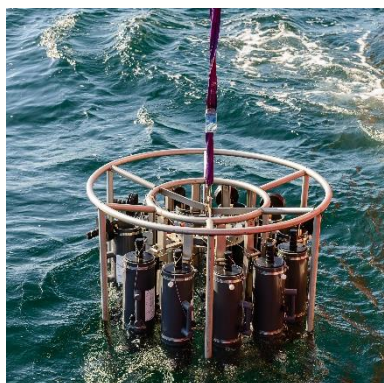




Hallands Kustvattenkontroll

Hydrografi och Växtplankton

Årsrapport 2018

2019-04-11

**Hallands kustvattenkontroll
Hydrografi och växtplankton
Årsrapport 2018**

Rapportdatum: 2019-04-11

Version: 1

Projektnummer: 3080

Uppdragsgivare: Länsstyrelsen i Halland
Meddelandenummer 2019:11
ISSN 1101-1084
ISRN LSTY-N-M-2019/11-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, Ulf Ericsson och Lars Edler.

Kvalitetsgranskare: Ulf Ericsson

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

Bilder: Omslagsbilden föreställer dinoflagellaten *Dinophysis norvegica* (överst till höger) samt kiselalgen *Thalassiosira anguste-lineata* (nederst till vänster) samt bilder vid provtagningen längs Hallandskusten under 2018.

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

Sammanfattning

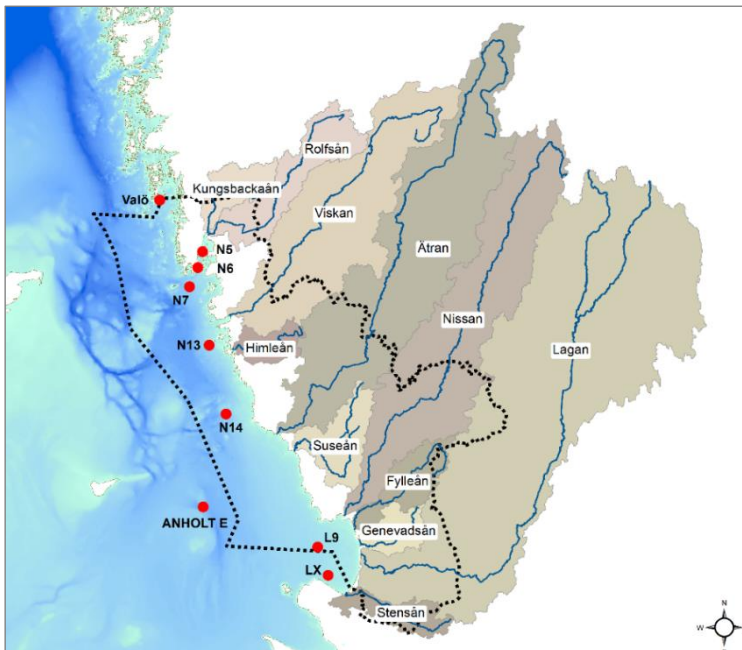
Under 2018 har Medins Havs- och Vattenkonsulter AB tillsammans med samarbetspartnerna WEAQ AB (Lars Edler), Northern Supply Services AB och SYNLAB (f d ALcontrol AB) genomfört undersökningar av hydrografi och växtplankton i den samordnade kustvattenkontrollen i Halland. Syftet med undersökningarna var framför allt att bedöma tillståndet och kunna ge underlag för förändringar i kustvattnet sett i ett längre tidsperspektiv.



Multivattenhämtare som används vid vattenprovtagning

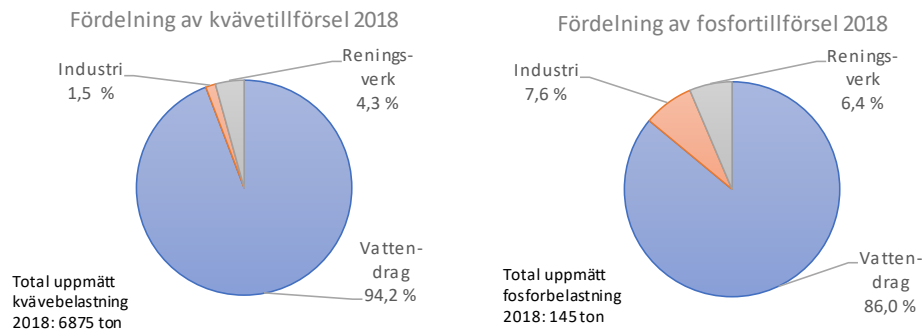
Varmt och torrt år

Under år 2018 var tillförseln av näringsämnen från land lägre än den genomsnittliga tillförseln (1999–2017). Detta hänger till stor del samman med låga nederbördsmängder och därmed låga flöden från vattendragen. Det vattendrag som står för högst transport av näringsämnen är Lagan följt av Ätran (kväve)



Karta med mätstationer och avrinningsområden

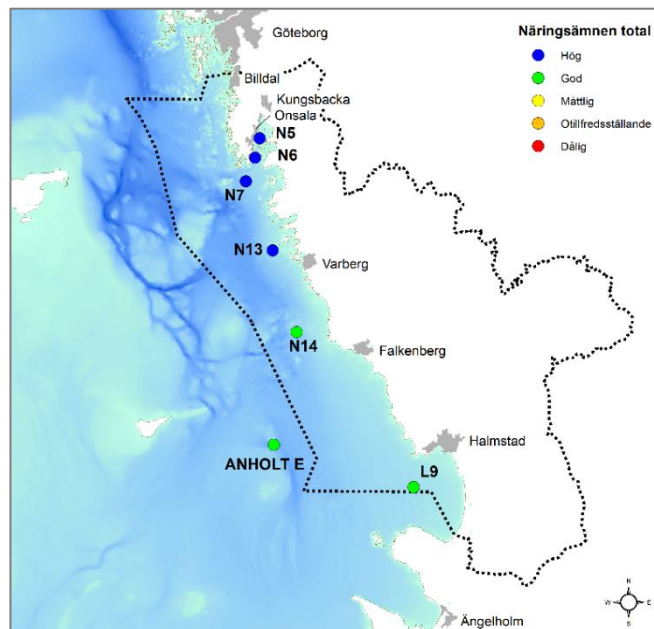
och Viskan (fosfor). Av den beräknade tillförseln av kväve respektive fosfor 2018 från land längs kustområdet kom 94,2 % av kvävet och 86,0 % av fosfor via vattendragen. Industrierna stod för 1,5 % av kväve och 7,6 % av fosfor. Resterande uppmätta del stod reningssverken för (4,3 % kväve respektive 6,4 % fosfor)



Sett över merparten av 2018 var lufttemperaturerna över det normala. I ytvatten syntes dock endast temperaturer över eller på gränsen till över det normala i juni för samtliga stationer. I L9 Laholmsbukten var temperaturerna även över det normala i juli och augusti. I de nordligaste kustkontrollstationerna N5, N6 och N7 var det som varmast i ytvattenlagret under juni, i snitt 18,4 °C. I N13 och L9 som ligger längre söderut uppmättes de högsta ytvattentemperaturerna i augusti, i snitt 20,5 °C. Den högsta temperaturen i ytvattenlagret uppmättes till 21,8 °C i L9 Laholmsbukten under augusti. Vid flera av mätstationerna uppmättes salthalter (CTD-sond) över det normala under sensommaren och hösten. Detta berodde troligtvis på de låga flödena från vattendragen. I november låg salthalterna (CTD-sond) under det normala vid flertalet stationer trots att nederbörden var låg och landavrinningen var låg. Möjligen skulle det kunna vara en följd av ett högre utflöde från Östersjön.

God till hög status m a p totala mängden näringsämnen

Halten av totalkväve var under det normala i perioden april och maj samt perioden juli till oktober. Detta var tydligast i de nordligare stationerna men även i Laholmsbukten var halterna förhållandevis låga. Halterna av oorganiskt kväve varierade i stort sett inom det normala under året. Totalfosforhalterna följde liknande mönster som totalkvävehalterna med halter under det normala under perioden april till oktober. Orsaken till de låga halterna bedöms huvudsakligen vara en följd av den låga landavrinningen.



Statusklassning av näringsämnen totalt 2016–2018

Den sammanvägda statusklassningen 2018 med avseende på näringsämnen var hög i mätstationerna i den norra delen samt god i mätstationerna i den södra delen av området.

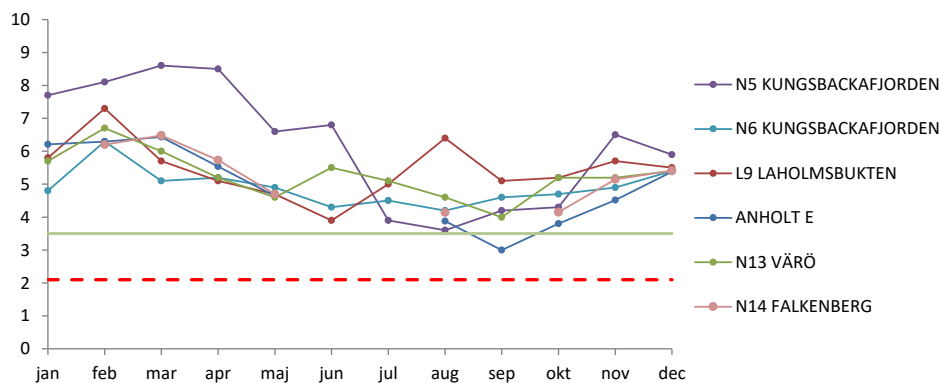
Höga kiselhalter i början av året samt i november

Kiselhalter på gränsen till eller över normalvariationen uppmättes i början av året, januari till mars, vid mätstationerna N7, N13 och L9. Vid N6 uppmättes onormalt höga kiselhalter i mars. I april efter vårblomningen som inträffade i mars, sjönk kiselhalterna till låga värden. De uppmätta halterna var sedan generellt låga fram till och med oktober. Detta berodde sannolikt delvis på en liten landavrinning och därmed liten tillförsel av kisel till kustvattnet. I november uppmättes dock kiselhalter över normalvariationen på L9 och Anholt E.

Lägst syrgashalter på sensommaren men god till hög status

Under 2018 råde syrerika förhållanden på alla stationer fram till augusti. Därefter sjönk syrgashalterna till 3,0 ml/l vid station Anholt E i september. Vid de övriga stationerna syntes ingen syrgasbrist under september. Under perioden oktober till november var syrehalterna i bottenvattnet åter goda på samtliga stationer. I L9 Laholmsbukten visar resultaten från 2018 för första gången ett minvärde på över 3,5 ml/l syrgas vid 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. Klassningen är densamma som 2017.



Syrgashalt (ml/l) i bottenvattnet år 2018

Måttlig till god status m a p siktdjup

Under 2018 uppmättes som lägst ett siktdjup på 2,2 meter i oktober vid station N5 i Kungsbackafjorden. Detta innebar en förbättring jämfört med 2017 då minvärdet var 1,0 meter. Denna station brukar oftast ha lägst siktdjup eftersom den ligger nära land och påverkas av tillrinningen från vattendragen. Det största siktdjupet som uppmättes under 2018 var 14,1 meter vid station N7 ost Nidingen under juli månad.



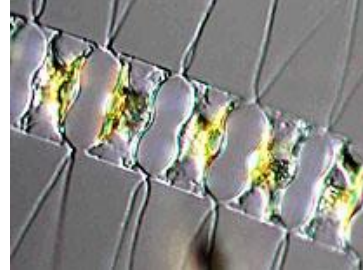
Siktdjupsmätning

Siktdjupet under sommarmånaderna varierade mellan 4,7 meter vid station N5 i Kungsbackafjorden och 14,1 meter vid station N7 Ost Nidingen i juli månad. Statusen med avseende på siktdjup klassades som god till måttlig i alla mätstationerna förutom i N6 Kungsbackafjorden där statusen klassades som hög.

Vårblomning i mars

Årets vårblomning inföll i mars. Endast vid Anholt E och N14 Falkenberg kunde man se den kraftiga vårutvecklingen av kiselalger. Vid de övriga stationerna nåddes vårtoppen mellan provtagningarna i början av mars och april, men nedgången av närsaltskoncentrationerna mellan provtagningarna visar att blomningen hade försiggått.

Perioden maj-september kännetecknades av lite växtplankton vid alla stationerna. Med några få undantag var klorofyllvärdena under långtidsmedelvärdena, medan celltätheten för gruppen Prymnesiales* med 2,3 miljoner celler/L stack ut i maj vid N14. De vanligen typiska sommaralgerna, *Chaetoceros* spp., *Dactyliosolen fragilissimus*, *Leptocylindrus* spp. och *Proboscia alata* fanns huvudsakligen i juli, även om celltätheterna var långt ifrån blomningsnivåer. Fortfarande i oktober och delvis i november var mängderna av växtplankton små. Först i december utvecklades en kraftig kiselalgbloomning med höga celltätheter av *Pseudo-nitzschia** spp. och *Skeletonema marinoi*.



Chaetoceros brevis

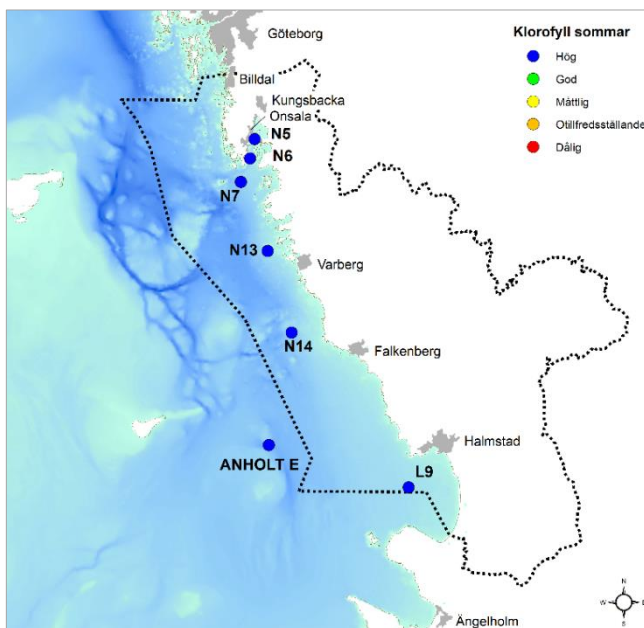
Under hösten påträffades två dinoflagellatarter, som normalt inte förekommer i Kattegatt, dels *Podolampas bipes*, dels *Prorocentrum compressum*, som räknas som en oceanisk art och bara vid enstaka tillfällen letar sig in i Kattegatt.

Under 2018 fanns skadliga alger närvarande vid samtliga växtplanktonstationer och varje provtagningstillfälle. Till största delen var mängderna under eller betydligt under varningsgränserna. Undantagen utgjordes av släktena

*Pseudo-nitzschia**, *Alexandrium** och gruppen Prymnesiales*, som alla nådde över gränsvärdena vid någon, eller några månader.

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 2016–2018.



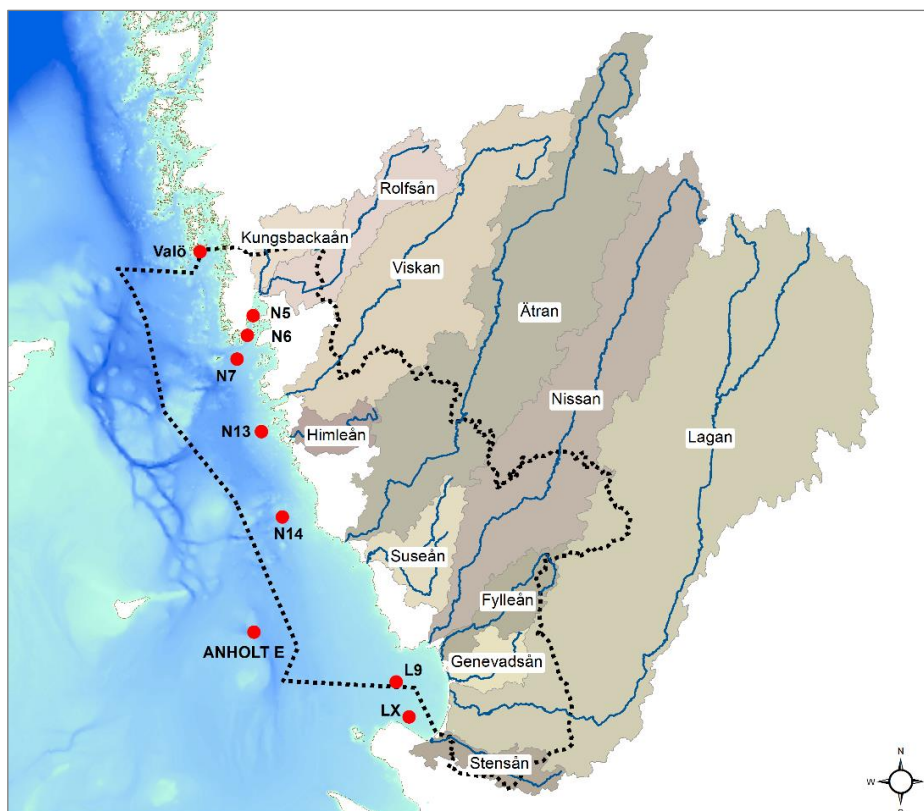
Statusklassning av klorofyll 2016–2018.

Innehållsförteckning

Inledning	9
Hydrografi 2018	11
Väderåret 2018	12
Tillförsel av näringsämnen	13
Temperatur och salthalt	15
CTD-profiler	15
Strömmar- varför frös inte Kungsbackafjorden?	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 2018	30
Årsutvecklingen av växtplankton	31
Månadsvis beskrivning	35
Statusklassning av växtplankton	42
Skadliga växtplankton 2018	45
Referenser	48
Bilaga 1. Metodbeskrivningar	49
Bilaga 2. Utsläpp och transport av näringsämnen	53
Bilaga 3. Hydrografi 2017	57
Bilaga 4. Statusklassning hydrografi 1993-2018	69

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. Växtplanktonanalyserna utförs av WEAQ AB (Lars Edler). Mer detaljerad information om använd metodik och beskrivning av kvalitetssäkringsarbetet finns redovisat 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/klimatdata/oceano-grafi/havsmiljodata/marina-miljoovervakningsdata>). Utöver mätstationerna som ingår i kustvattenkontrollen redovisas även 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	%
Syrgaskoncentration	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 från mätstation N5 i Kungsbackafjorden vid februari månads provtagning då det låg ett tunt lager med is.

Hydrografi 2018

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 från diffusa källor som jordbruk och skogsbruk samt punktkällor i vattendragen som reningsverk och industrier. 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 2018. I Bilaga 3 redovisas utvalda kemiska-fysikaliska parametrar från ytvattenskiktet i diagram. Där plottas de månatliga värdena 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 2008–2017 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 och 2018). 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 2018.

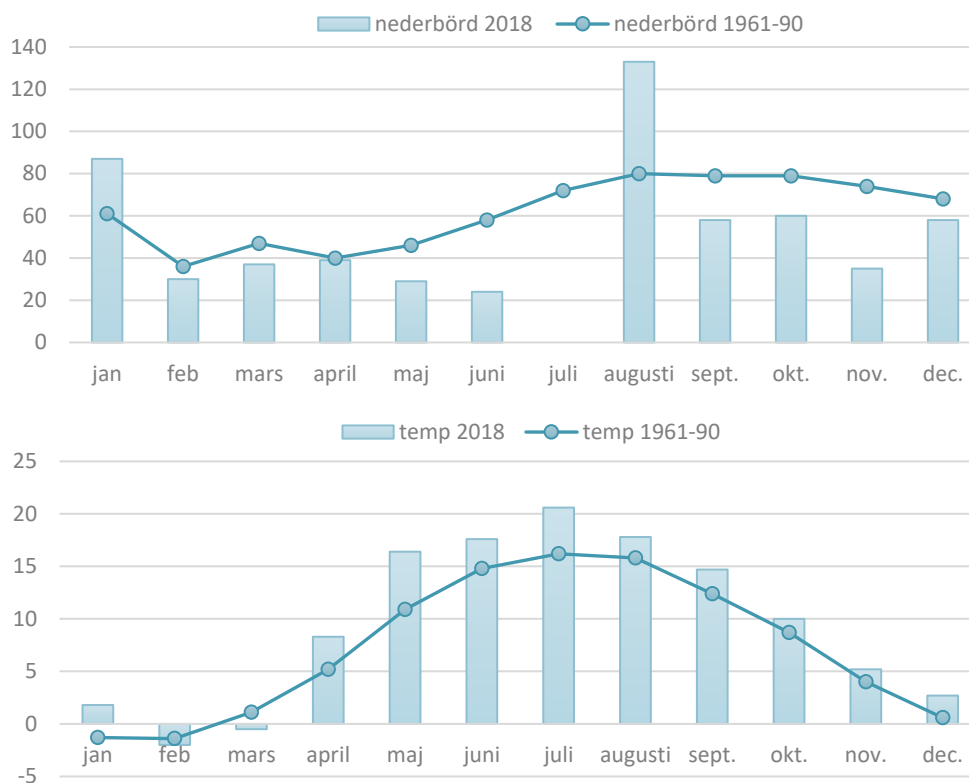
Hur avvikelse från medelvärdet definieras:

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 2018

Väderstatistik från Varbergs väderstation för år 2018 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 2018 samt långtidsmedelvärde från 1961–1990 vid väderstationen Varberg (www.smhi.se)

År 2018 var ett varmt år med månadsmedeltemperaturer över medel (1961–1990) för tio av tolv månader. Februari och mars avvek med något lägre månadsmedeltemperaturer. Vid provtagningen i februari låg ett tunt lager is i de inre delarna av Kungsbackafjorden. Vårvintern var dock inte kall nog för att bilda något tjockare lager av havsis i området.

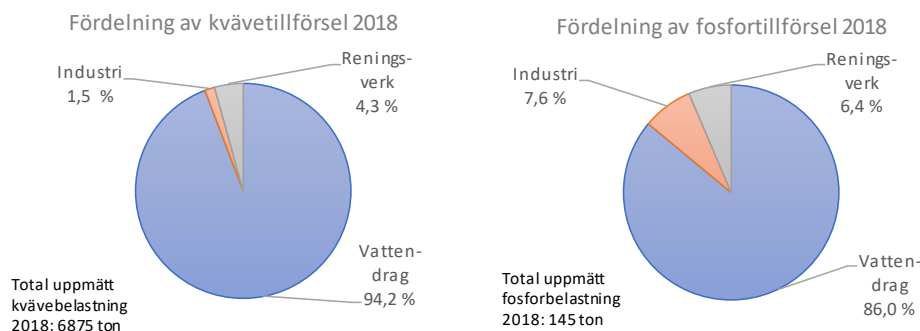
Året inleddes med nederbördsmängder över det normala i januari månad. Mellan februari och april var nederbördsmängden mestadels i nivå med eller något under medel (1961–1990). Maj och juni var nederbördsfattiga och juli saknade nederbörd helt och hållet. Detta gav en torr sommar med låga flöden i de tillrinnande vattendragen. I augusti regnade det mer än normalt men hösten var sedan relativt nederbördsfattig.

Sett över hela året låg medeltemperaturen för 2018 cirka 2,1 grad över medelvärdet för 1961–1990. Årsmedelvärdet för nederbörden år 2018 låg drygt 12 mm lägre än medelvärdet (1961–1990).

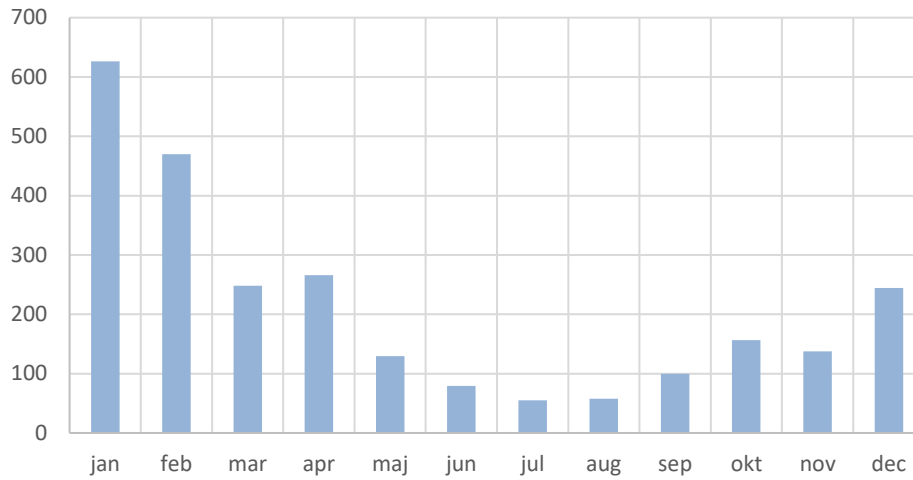
Tillförsel av näringsämnen

En stor del av kväve- och fosfortransporten till kustvattnet sker via vattendragen och är till stor del antropogen från diffusa källor som jordbruk och skogsbruk samt punktkällor i vattendragen som reningsverk och industrier. Även den direkta belastningen från 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 2018 från land längs kustområdet kom 94,2 % av kvävet och 86,0 % av fosfor via vattendragen. Industrierna stod för 1,5 % av kväve och 7,6 % av fosfor. Resterande uppmätta del stod reningsverken för (4,3 % kväve respektive 6,4 % 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 höst, vinter och tidig vår. (Figur 4).

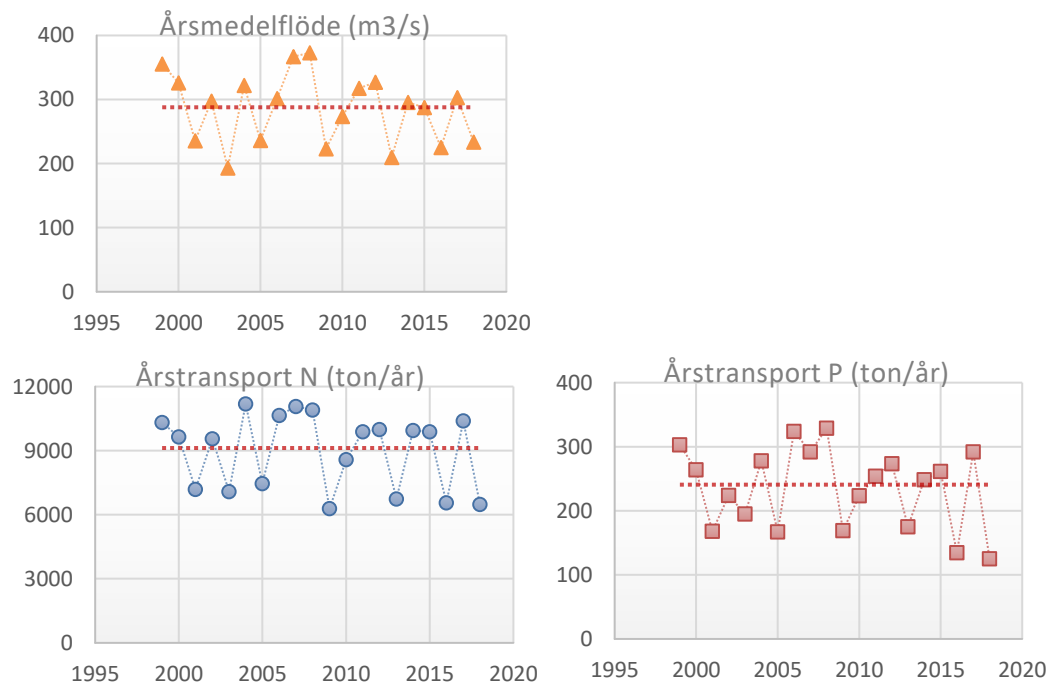
Mellan åren 1999 och 2017 låg den genomsnittliga tillförseln av kväve respektive fosfor från de 11 största vattendragen på 8990 ton och 235 ton. År 2018 var dessa siffror betydligt lägre (6478 ton kväve respektive 125 ton fosfor). Detta hänger till stor del samman med låga nederbörds mängder och därmed låga flöden från vattendragen (234 m³/s år 2018 jämfört med 288 m³/s i genomsnitt år 1999–2017) (Figur 5).



Figur 3. Uppmätt kväve- och fosforbelastning från vattendrag, industri och reningsverk till Hallands kustvatten år 2018. 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 2018 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 1999–2017 är inlagt som streckade linjer i diagrammen. Data är hämtad från SMHI:s modell S-Hype.

Temperatur och salthalt

Sett över merparten av 2018 var lufttemperaturerna över det normala. I ytvatten syntes dock endast temperaturer över eller på gränsen till över det normala i juni för samtliga stationer (Bilaga 3). I L9 Laholmsbukten var temperaturerna även över det normala i juli och augusti. I mars uppmättes ytvattentemperaturer under det normala i samtliga stationer. Detta var även fallet i april för de stationer som ingår i kustkontrollen. I de nordligaste kustkontrollstationerna N5, N6 och N7 var det som varmast i ytvattenlagret under juni, i snitt 18,4 °C. I N13 och L9 som ligger längre söderut uppmättes de högsta ytvattentemperaturerna i augusti, i snitt 20,5 °C. Den högsta temperaturen i ytvattenlagret uppmättes till 21,8 °C i L9 Laholmsbukten under augusti. I N14 och Anholt E som provtas av SMHI saknas värden från vissa månader, bland annat juni och juli. Detta troligtvis som en följd av utebliven provtagning.

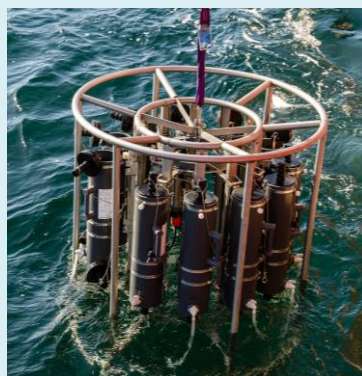
Vid flera av mätstationerna uppmättes salthalter (CTD-sond) över det normala under sensommaren och hösten. Detta berodde troligtvis på de låga flödena från vattendragen. I november låg salthalterna (CTD-sond) under det normala vid flertalet stationer trots att nederbörden var låg och landavrinningen var låg. Möjligen skulle det kunna vara en följd av ett högre utflöde från Östersjön.

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).

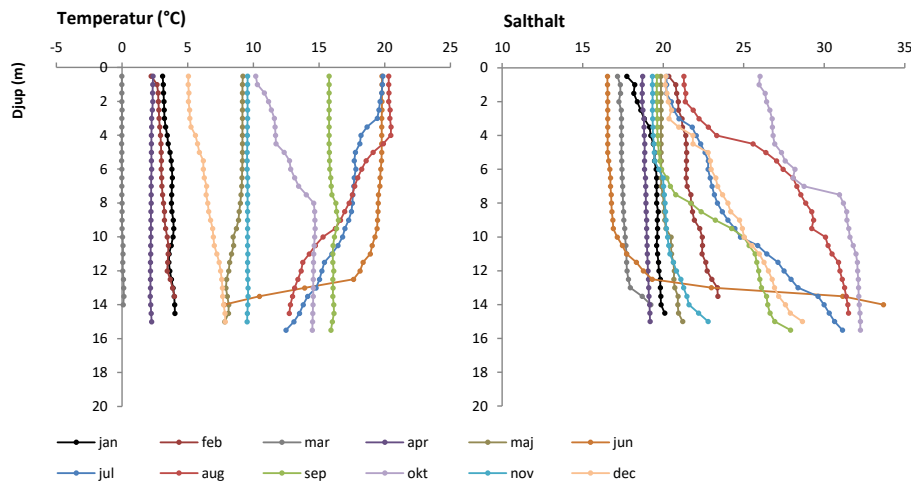
CTD-profiler

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 provtagningarna 2018 syntes inte detta fenomen. Orsaken var sannolikt att flödena var låga i de tillrinnande vattendragen (Figur 6, Figur 2, Bilaga 3). Vid station N5 och N6 var temperaturskiktningen särskilt tydlig under början av sommaren med ett varmare ytvatten och ett kallare bottenvatten. Under hösten kyls ytvattnen ner vilket ofta leder till språngskikt med varmare bottenvatten. Genom att djupet inte är så stort i N5 är det vanligt att temperaturen är likartad genom hela vattenmassan under senvintern. I N6 som är betydligt djupare förekommer temperatursprångskikt mer eller mindre tydligt året runt (Bilaga 3). I station N5 var salthatsprångskiktningen obefintlig vid flera tillfällen medan station N6 med sitt större vattendjup uppvisade tydliga språngskikt samtliga månader under året (Bilaga 3).

N5 KUNGSBACKAFJORDEN



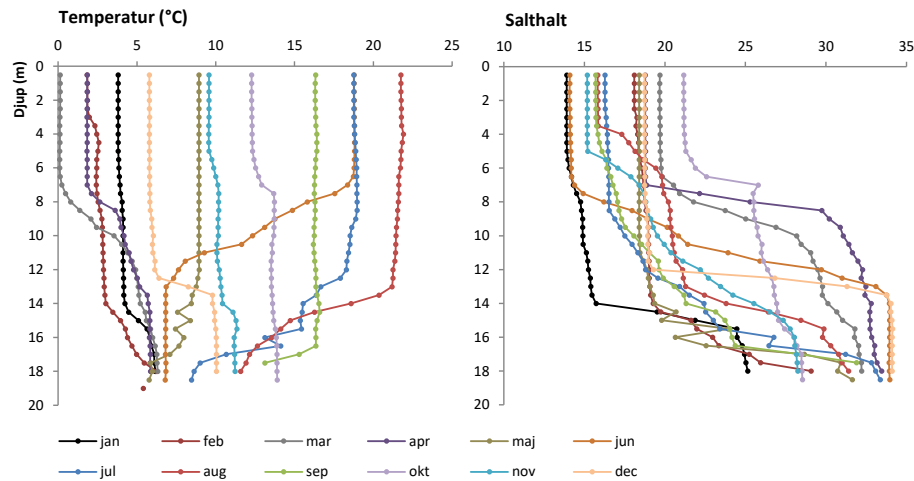
Figur 6. Temperatur och salthaltsprofiler för varje månad under 2018 från station N5 i Kungsbackafjorden.

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 (0-10 m) varierade under året mellan drygt 16 till ca 32 psu medan salthalten i bottenvattnet varierade mellan ca 20 och 34 psu. Tydliga salthaltsskiktningar förekom året runt, vanligen på mellan 6 till 17 meters djup (Bilaga 3)

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 30 psu. I bottenvattnet varierade salthalten mellan ca 17 till 34 psu. Skiktningen av salthalten var som tydligast i januari och mars till juni. Ytvattnet var som kallast i mars och som varmest i augusti. Temperaturskiktningen var tydligast under sommarmånaderna och låg på cirka 7 till 12 meter. Även under vintern förekom skarpa språngskikt på drygt 15 meters djup.

Station L9 i Laholmsbukten har ett bottendjup på ca 19 meter. Alla månader syntes ett tydligt salthaltsprångskikt som låg mellan ca 7 till 16 meters djup. Temperatursprångskiktet var som tydligast från juni till september och låg på mellan ca 7 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.

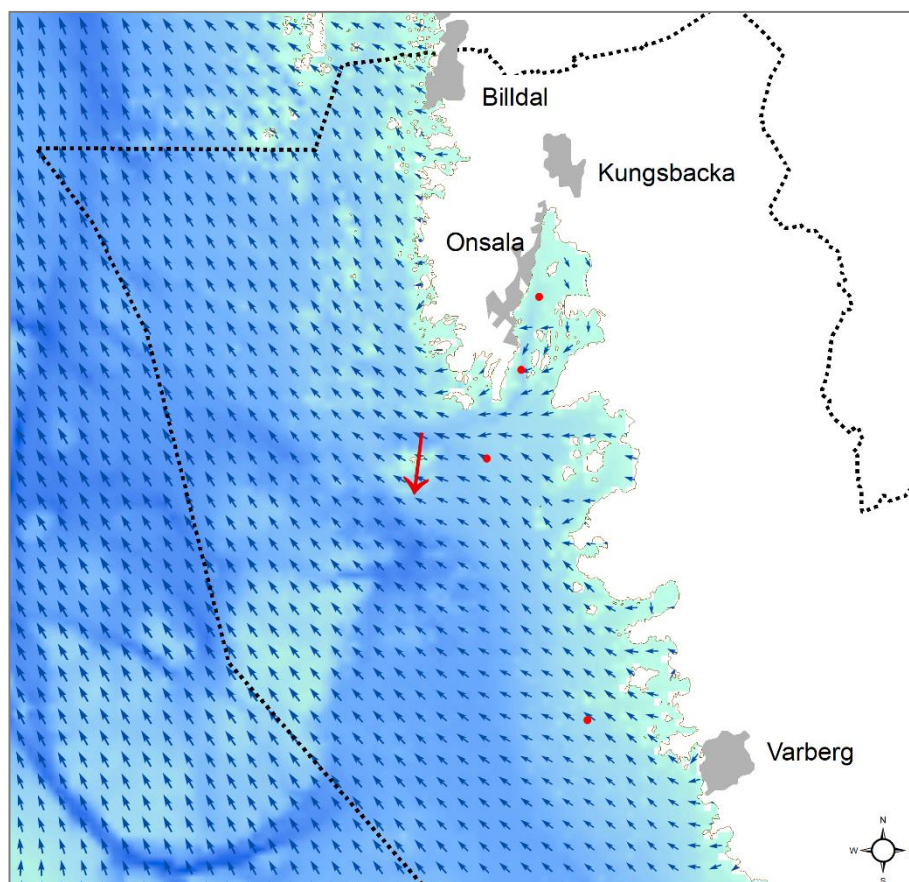
L9 LAHOLMSBUKTEN



Figur 7. Temperatur och salthaltsprofiler för varje månad under 2018 från station L9 i Laholmsbukten.

Strömmar- varför frös inte Kungsbackafjorden?

I kustkontrollen mäts strömriktningen varje månad vid de olika mätstationerna. I Figur 8 illustreras de dominerande strömriktningarna i ytvattnet längs med Hallandskusten under perioden 2018-02-21 till 2018-03-06 då det rådde minusgrader. Den röda pilen visar medelvind under samma period för väderstationen Nidingen. Ytströmriktningen är starkt kopplad till vindriktningen samt den storskaliga ytströmmen i Kattegatt. Storlekarna på pilarna är i relation till styrkan på strömmen. Under perioden 2018-02-21 till 2018-03-06 gick inte temperaturen i luften vid något tillfälle över noll grader. Trots detta lade sig ingen betydande is i Kungsbackafjorden. Orsaken till detta kan troligtvis delvis förklaras med den utåtgående vinddrivna ytvattenströmmen vilket medförde en inåtgående djupare ström i bottenvattnet med varmare vatten. Strömhastighet och strömriktning för ytvatten är medelvärdesberäknad med programmet NCO (E.U. Copernicus Marine Service Information Marine environment monitoring service).



Figur 8. Ytströmriktningar längs Hallandskusten 2018. Strömhastighet och strömriktning för ytvatten under perioden 2018-02-21 till 2018-03-06 då det rådde minusgrader. Medelvärdesberäknad med programmet NCO (E.U. Copernicus Marine Service Information Marine environment monitoring service). Den röda pilen visar medelvind under samma period för väderstationen Nidingen.

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. Från och med år 2016 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 2016 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 perioden april och maj samt perioden juli till oktober. Detta var tydligast i de nordligare stationerna men även i Laholmsbukten var halterna förhållandevis låga. Orsaken bedöms huvudsakligen vara en följd av den låga landavrinningen. 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. Observera dock att mätningar saknas under en stor del av denna period.

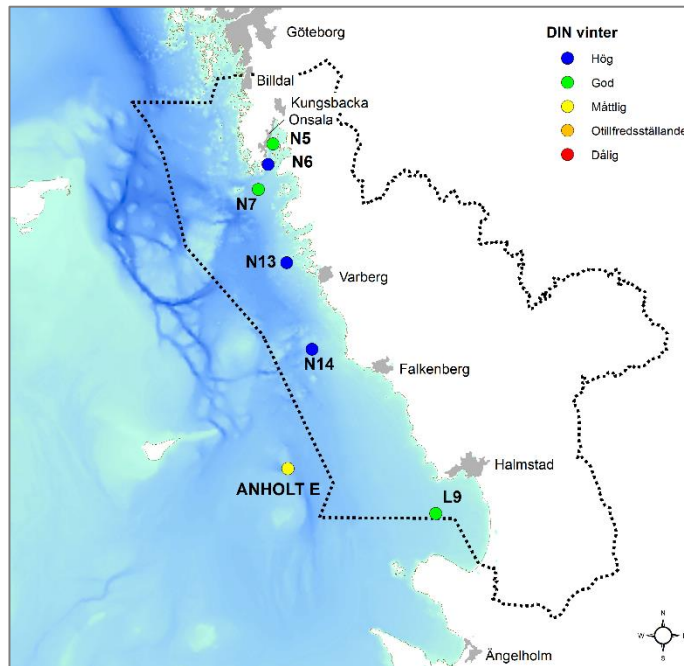
Halterna av oorganiskt kväve varierade i stort sett inom det normala under året.

Statusen av oorganiskt kväve klassades som god till hög i alla stationer förutom Anholt E som klassades som måttlig (Figur 9). Jämfört med 2017 har statusen med avseende på DIN höjts på stationerna N6, N13 och N14 från god till hög och på station L9 från måttlig till god (Bilaga 4).

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)



Figur 9. Statusklassning av oorganiskt kväve (DIN) vintertid i ytvattnet (0–10 m). Klassningen är gjord på värden från åren 2016–2018 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007 och HVMFS 2013 och HVMFS 2018).

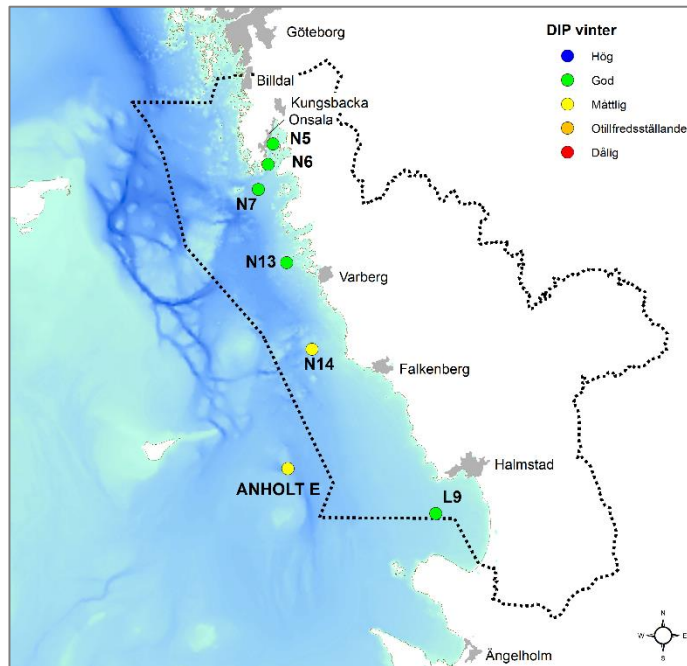
Status med avseende på totalkväve vintertid klassades som god till hög i alla stationer (Bilaga 4). Denna klassning är liknande 2017 års klassning med undantaget att N5 Kungsbackafjorden som då klassades med god status nu klassades med hög status. Sommartid var statusen med avseende på totalkväve hög i den norra delen av området och god i den södra delen (Bilaga 4). För de nationella stationerna saknas dock värden för sommarmånaderna 2018 och statusklassningen är endast baserad på 2016 och 2017 års värden.

Fosfor

Halterna av totalfosfor följde liknande mönster som totalkvävehalterna med halter under det normala under perioden april till oktober. Orsaken bedöms huvudsakligen vara en följd av den låga landavrinningen. Vid stationerna Anholt E och N14 var sannolikt situationen likartad men 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.

På station N5 i Kungsbackafjorden som ligger nära land och påverkas mycket av vattentillförseln från land uppmättes totalfosforhalter över det normala i mars, trots att landavrinningen inte var förhöjd. Halterna av oorganisk fosfor varierade normalt under året, både vid de kustnära stationerna och vid Anholt E samt Falkenberg N14 som ligger längre ut från kusten.

Vid årets undersökning klassades alla kustkontrollstationerna med god status med avseende på oorganiskt fosfor, samma som föregående år. N14 och Anholt E klassades liksom 2016 och 2017 som måttlig med avseende på oorganiskt fosfor (Figur 10).

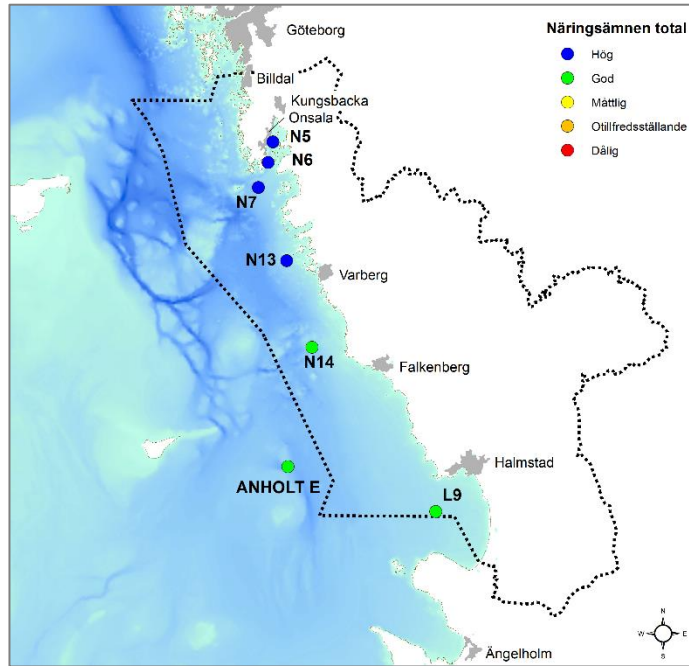


Figur 10. Statusklassning av oorganiskt fosfor (DIP) vintertid i ytvattnet (0-10 m). Klassningen är gjord på värden från åren 2016–2018 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007 och HVMFS 2013 och HVMFS 2018).

Statusklassningen med avseende på totalfosfor vintertid visade på god status i alla kustkontrollstationerna. Jämfört med 2017 syntes en förbättring i N6, N13 och L9. De nationella mätstationerna N14 och Anholt E klassades liksom 2017 med måttlig status med avseende på totalfosfor vintertid. Klassningen av sommarvärdena för totalfosfor visade på hög status i alla kustkontrollstationerna. Vid N5, N6 och L9 hade statusen höjts från god till hög sedan 2017 gällande totalfosfor sommartid. Vid N14 och AnholtE klassades statusen avseende totalfosfor sommartid som måttlig respektive god (Bilaga 4). För de nationella stationerna saknas dock värden för sommarmånaderna 2018 och statusklassningen är endast baserad på 2016 och 2017 års värden.

Näringsämnen totalt

Den sammanvägda statusklassningen 2018 med avseende på näringsämnen var hög i mätstationerna i den norra delen samt god i mätstationerna i den södra delen av området (Figur 11). Jämfört med klassningen 2017 syntes en förbättring i stationerna N5, N6, N7 och AnholtE.



Figur 11. Statusklassning av den totala mängden näringsämnen i ytvattnet (0–10 m). Klassningen är gjord på värden från åren 2016–2018 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007 och HVMFS 2013 och HVMFS 2018).

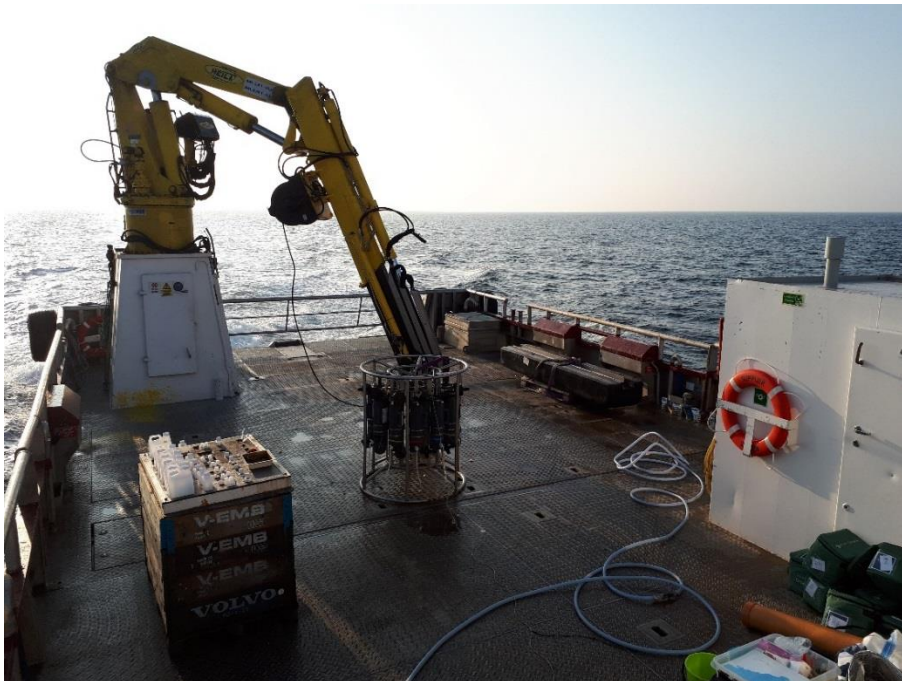
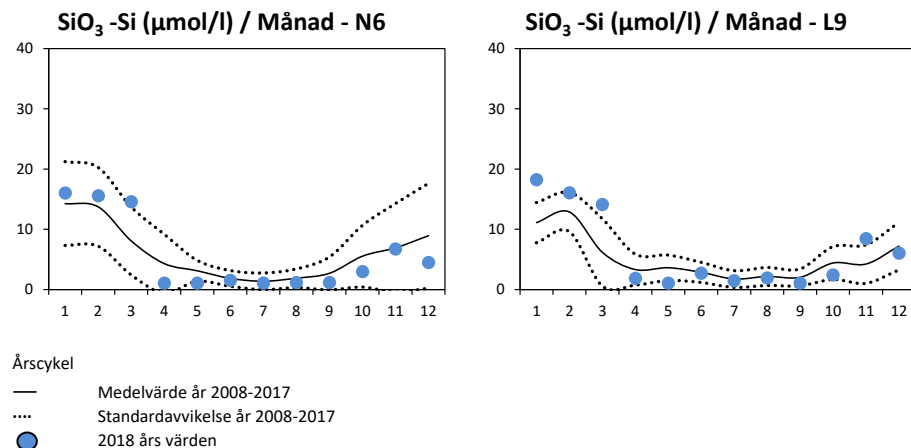


Foto 2. Foto på båtdäcket vid november månads provtagning.

Kisel

Kiselhalten i ytvattnet brukar variera på liknande sätt som de övriga närsalterna med högst värden vintertid och därefter en nedgång i halterna i samband med vårbloomingen. Kiselhalter på gränsen till eller över normalvariationen uppmättes i början av året, januari till mars, vid mätstationerna N7, N13 och L9. Vid N6 uppmättes onormalt höga kiselhalter i mars (Bilaga 3 Figur 12). I april efter vårbloomingen som inträffade i mars, sjönk kiselhalterna till låga värden. De uppmätta halterna var sedan generellt låga fram till och med oktober. Detta berodde sannolikt delvis på en liten landavrinning och därmed liten tillförsel av kisel till kustvattnet. I november uppmättes dock kiselhalter över normalvariationen på L9 och Anholt E.

Kiselhalterna vid station N5 i Kungsbackafjorden visar ofta 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. Under 2018 låg dock kiselhalten inom normalvariationen på N5 i Kungsbackafjorden.



Figur 12. Uppmätta kiselhalter (µmol/l) i ytvattnet (0–10 m) under månad 1–12 år 2018 på station N6 i Kungsbackafjorden och L9 i Laholmsbukten.

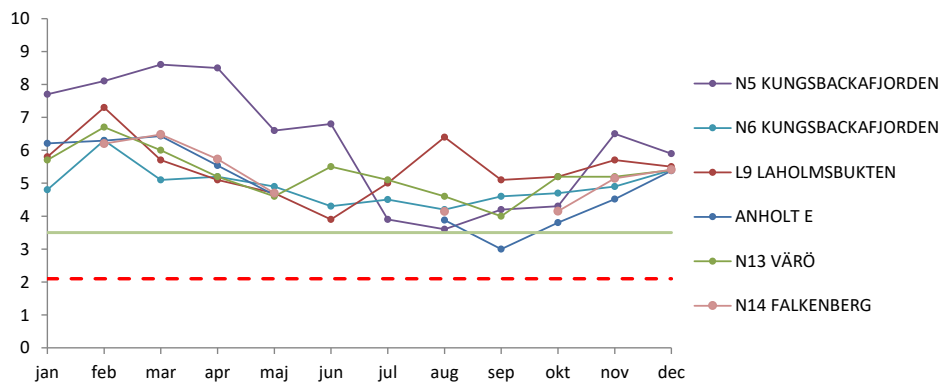
Kisel tillförs kustvattnet framför allt genom sötvattenstillrinningen från land men även genom uppblandning av näringsrikt djupvatten. Stor del av växtalgerna består av kiselalger och kisel är därför viktigt för produktionen. Kisel förekommer i oorganisk form som silikat och är i denna form tillgänglig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

(Källa: Naturvårdsverket, 1999 & Naturvårdsverket, 2007)

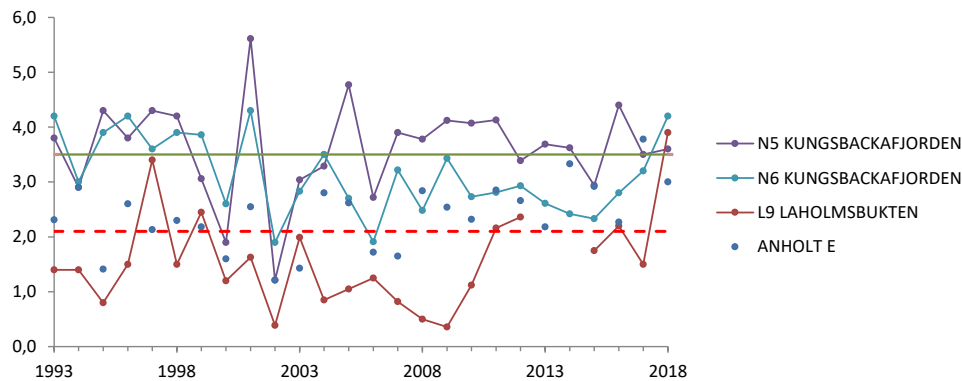
Syre i bottenvattnet

Referensvärdet för syrgashalten i svenska djupvatten har satts till över 3,5 ml/l. Värdet 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.

Under 2018 rådde syrerika förhållanden på alla stationer fram till augusti (Figur 13). Därefter sjönk syrgashalterna till 3,0 ml/l vid station Anholt E i september. Vid de övriga stationerna syntes ingen syrgasbrist under september. Vid station N14 och Anholt E gjordes dock ingen provtagning under juni och juli. Under perioden oktober till november var syrehalterna i bottenvattnet åter goda på samtliga stationer.



Figur 13. Syrgashalten (ml/l) i bottenvattnet under 2018. 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 1993–2018 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).

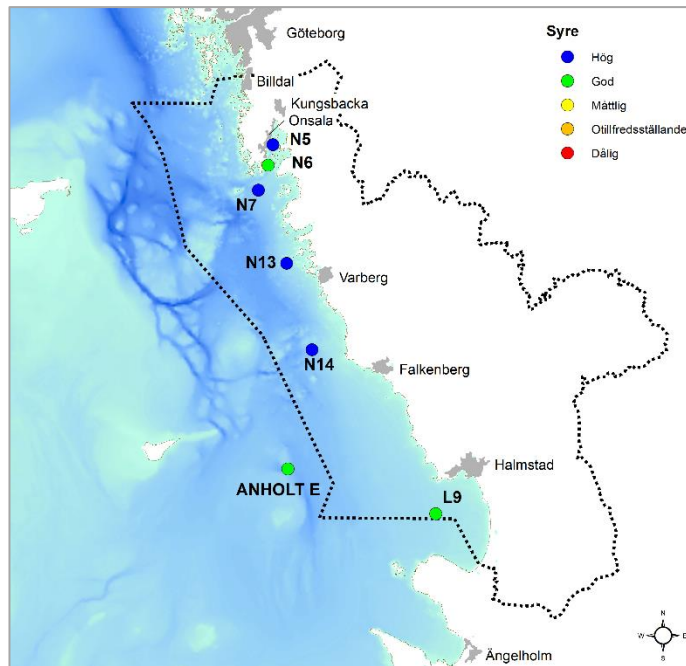
I Figur 14 visas det årslägst värdet för syrgashalten för de stationer som har haft en syrehalt under 2,1 ml/l sedan mätningarna började år 1993. Vid L9 saknas årslägst värden år 2013 och 2014 eftersom sensommarvärdena då de förväntade lägsta värdena vid botten uppstår uteblev de åren (Hultcrantz och Skjevik 2015). Sedan 1993 har akut syrgasbrist uppmätts 18 gånger i station L9, Laholmsbukten. Vid 6 av dessa tillfällen har syrgashalten varit 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). Resultatet från 2018 visar för första gången ett minvärde på över 3,5 ml/l syrgas vid stationen i Laholmsbukten.

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.

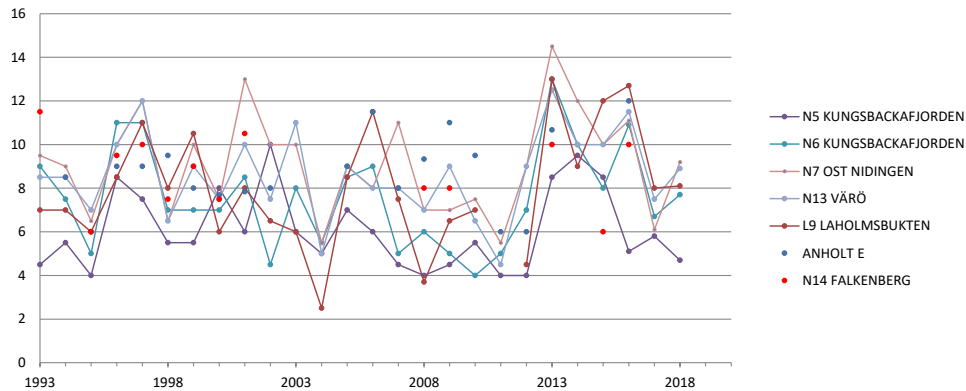
Den ekologiska statusen med avseende på syrgashalt i bottenvattnet baseras på tre års mätvärden och klassades vid 3 (N5, N7 och N13) av 5 mätstationer som ingår i Hallandskustens kustkontroll som hög (Figur 15). I de övriga 2 (N6 och L9) klassades statusen till god. Klassningen är densamma som 2017. 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 2016–2018 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007 och HVMFS 2013).

Siktdjup

Ljusförhållandena i vattenmassan påverkas av mängden växtplankton och grumling från landavrinning och från vågexponering. Under 2018 uppmättes som lägst ett siktdjup på 2,2 meter i oktober vid station N5 i Kungsbackafjorden. Detta innebar en förbättring jämfört med 2017 då minvärdet var 1,0 meter. Denna station brukar oftast ha lägst siktdjup eftersom den ligger nära land och påverkas av tillrinningen från vattendragen. Det största siktdjupet som uppmättes under 2018 var 14,1 meter vid station N7 ost Nidingen under juli månad. I Figur 16 illustreras den stora variationen av det uppmätta siktdjupet under augusti månad vid de olika stationerna sedan 1993.

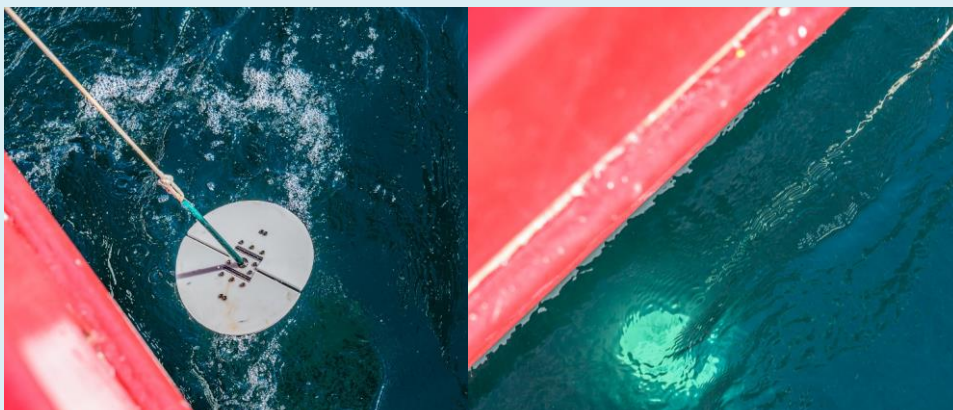


Figur 16. Siktdjup (m) i augusti under perioden 1993–2018.

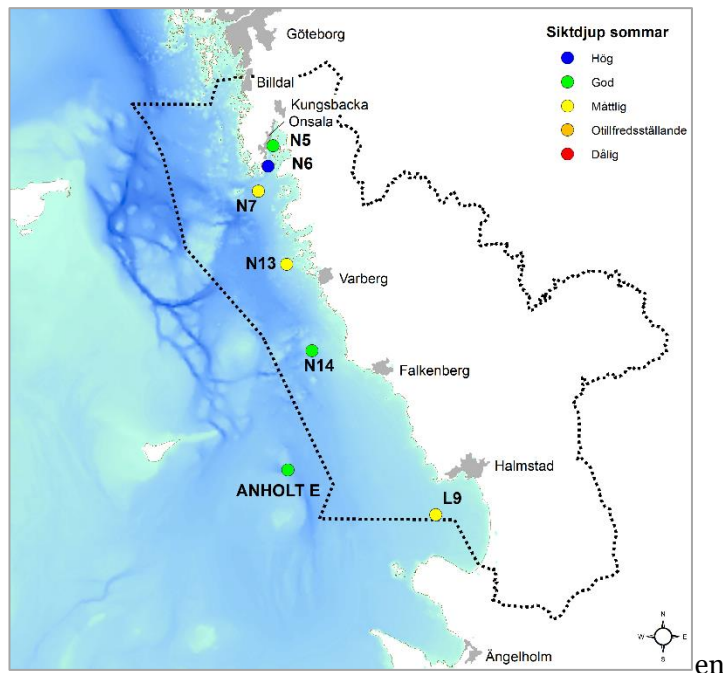
Siktdjupet påverkas till stor del av ängden plankton. Ett lägre siktdjup under sommaren är ofta orsakat av en ökad mängd partiklar i form av plankton i den övre vattenmassan. Därför kan siktdjupet ge en bra uppskattning om biomassan i ytskiktet. Även humus och partiklar i vattnet till följd av kraftig 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 4,7 meter vid station N5 i Kungsbackafjorden och 14,1 meter vid station N7 Ost Nidingen i juli månad. Statusen med avseende på siktdjup klassades som god till måttlig i alla mätstationerna förutom i N6 Kungsbackafjorden där statusen klassades som hög (Figur 17). Jämfört med 2017 skedde en förbättring av statusen från måttlig till god vid station N5 i Kungsbackafjorden och från god till hög vid station N6 i Kungsbackafjorden. För de nationella stationerna saknas värden för sommarmånaderna 2018 och statusklassningen är endast baserad på 2016 och 2017 års värden.

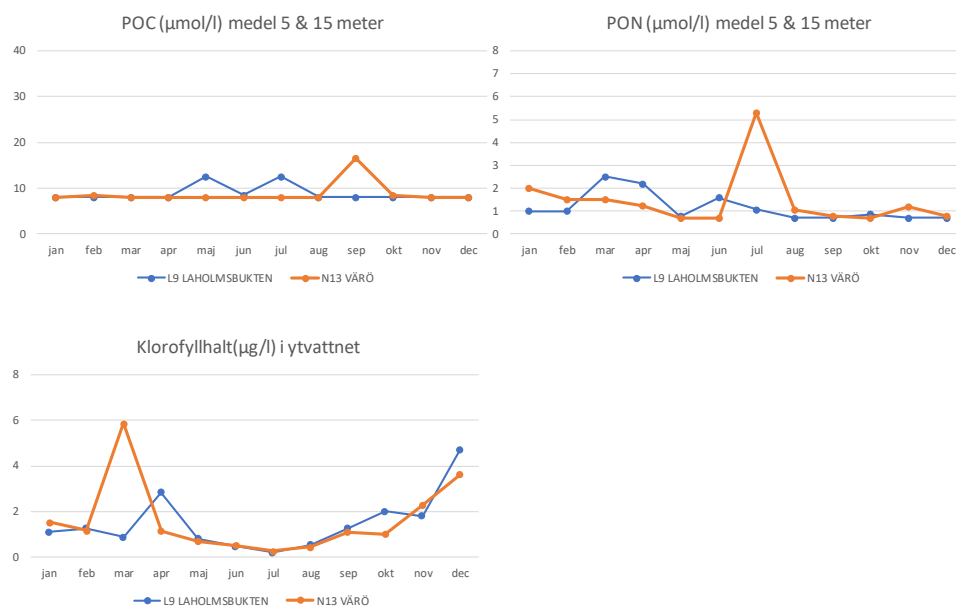


Figur 17. Statusklassning av siktdjupet. Klassningen är gjord på värden från sommarperioden juni-augusti under åren 2016–2018 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007, HVMFS 2013 och HVMFS 2018). Observera att statusklassningen för Anholt E och N14 endast baseras på värden från 2016–2017.

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 maj och juli på station L9, i augusti på station N6 samt i september på station N5, N7 och N13.

Vid N6 och L9 var halterna av PON som högst i mars månad i samband med vårens växtplanktonblomning. Inga tydliga samband mellan klorofyllhalterna syntes dock. I juli uppmättes högst värden av PON vid station N13 (Figur 18).



Figur 18. Exempel på variationen av POC, PON och klorofyllhalt under år 2018 från två stationer, L9 i Laholmsbukten i södra delen samt station N13 Värö 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 2018

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 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).

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 individtäteter 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.



Växtplankton är små encelliga organismer med mycket varierande storlek från ca 1 μm (0,001 mm) till mer än 1000 μm (1 mm). De indelas i en mängd grupper med helt olika levnadsvillkor. De vanligaste grupperna i marin miljö är kiselalger (diatoméer), flagellater och cyanobakterier (blågröna alger). Skillnaderna mellan dessa grupper ligger inte enbart i uppbyggnaden, utan också i deras fysiologiska och ekologiska egenskaper. Växtplankton är primärproducenter och utgör basen i näringskedjan. Den snabba tillväxten och omsättningen gör att växtplankton snabbt reagerar på förändringar i miljön, som exempelvis utsläpp av föroreningar och övergödning.

Kiselalgerna är en enhetlig grupp med orörliga organismer, som har en cellvägg av kisel. Flagellater är en praktisk benämning på ett stort antal alger från olika taxonomiska grupper. Det gemensamma kännetecknet är att de har flageller, med vilka de kan röra sig begränsat i vattnet. Bland flagellaterna finns en stor grupp, dinoflagellater. I denna grupp förekommer flera giftiga, eller på annat sätt skadliga arter. Den tredje stora gruppen, cyanobakterierna (blågrönalgerna), förekommer i våra havsområden framför allt i det bräckta Östersjövattnet, men kan även påträffas i Kattegatt i små mängder. Gruppen *Unicell* är en sammanslagning av små solitära alger, som saknar flageller.

När växtplankton dör sjunker de mot botten och förbrukar syre i nedbrytningsprocessen. Vid stora mängder döda alger efter algbloomingar kan syreförbrukningen bli så stor att det uppstår syrebrist i bottenvattnet, vilket tidvis drabbar Kattegatt.

Årsutvecklingen av växtplankton

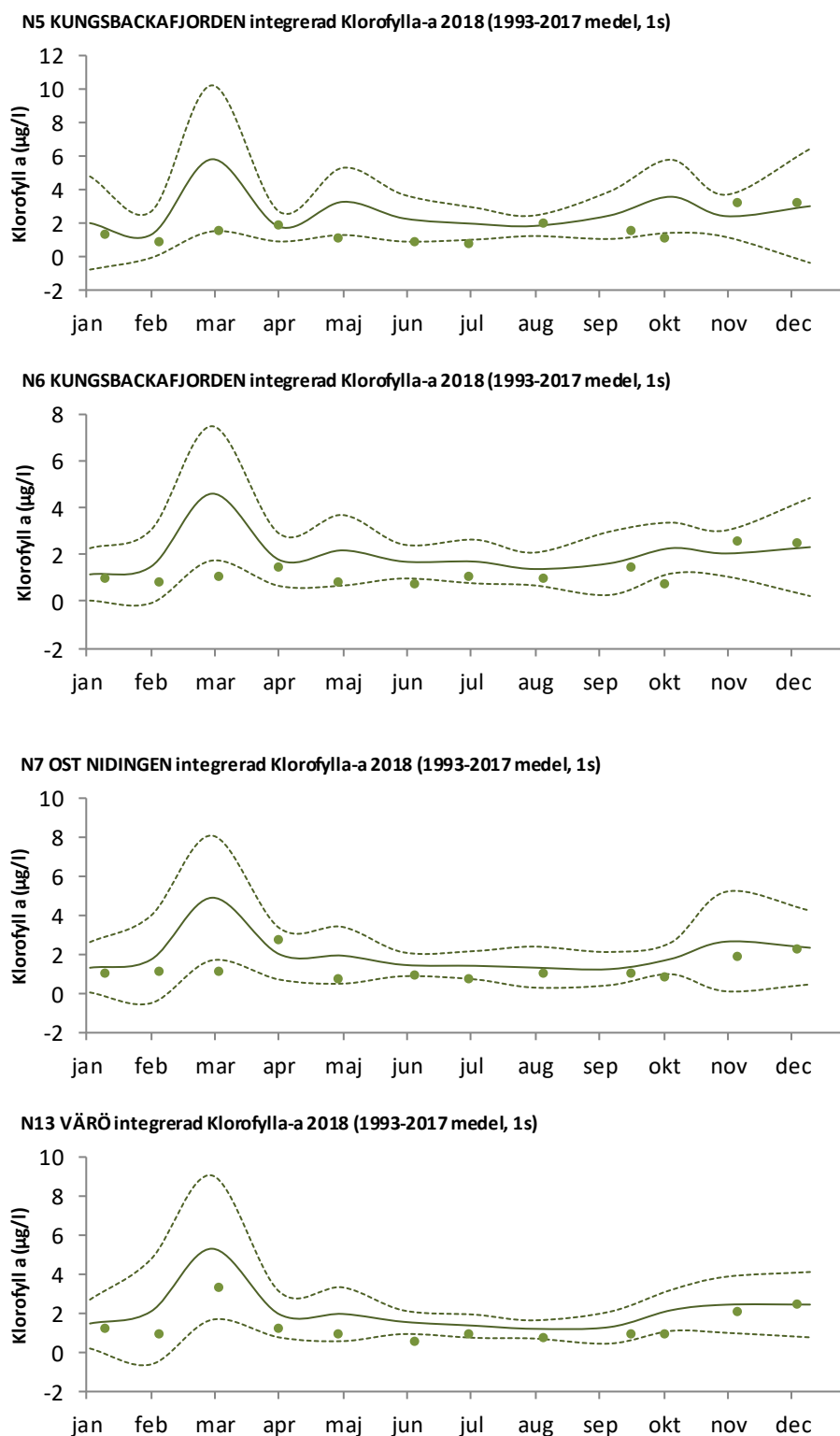
Under 2018 har mätningar av växtplankton genomförts vad gäller artsammansättning, celltäthet, biovolym och klorofyll alla månader. Den ekologiska statusklassificeringen, som bestäms på data från sommarmånaderna visade att samtliga stationer nådde hög status under 2018, liksom för perioden 2016-2018.

Årets vårblomning inföll i mars. Endast vid Anholt E och N14 Falkenberg kunde man se den kraftiga vårutvecklingen av kiselalger. Vid de övriga stationerna nåddes vårtoppen mellan provtagningarna i början av mars och april, men nedgången av närsaltskoncentrationerna mellan provtagningarna visar att blomningen hade försiggått.

Perioden maj-september kännetecknades av lite växtplankton vid alla stationerna. Med några få undantag var klorofyllvärdena under långtidsmedelvärdena, medan celltätheten för gruppen Prymnesiales* med 2,3 miljoner celler/L stack ut i maj vid N14. De vanligen typiska sommaralgerna, *Chaetoceros* spp., *Dactyliosolen fragilissimus*, *Leptocylindrus* spp. och *Proboscia alata* fanns huvudsakligen i juli, även om celltätheterna var långt ifrån blomningsnivåer. Fortfarande i oktober och delvis i november var mängderna av växtplankton små. Först i december utvecklades en kraftig kiselalgbloomning med höga celltätheter av *Pseudo-nitzschia** spp. och *Skeletonema marinoi*.

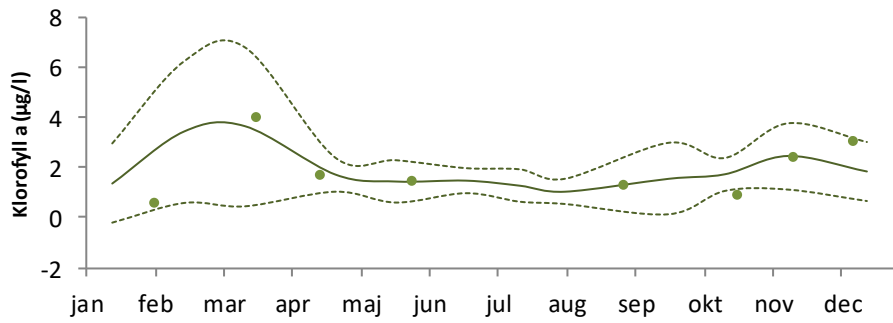
Under hösten påträffades två dinoflagellatarter, som normalt inte förekommer i Kattegatt, dels *Podolampas bipes*, dels *Prorocentrum compressum*, som räknas som en oceanisk art och bara vid enstaka tillfällen letar sig in i Kattegatt.

Under 2018 fanns skadliga alger närvarande vid samtliga växtplanktonstationer och varje provtagningstillfälle. Till största delen var mängderna under eller betydligt under varningsgränserna. Undantagen utgjordes av släktena *Pseudo-nitzschia**, *Alexandrium** och gruppen Prymnesiales*, som alla nådde över gränsvärdena vid någon, eller några månader.

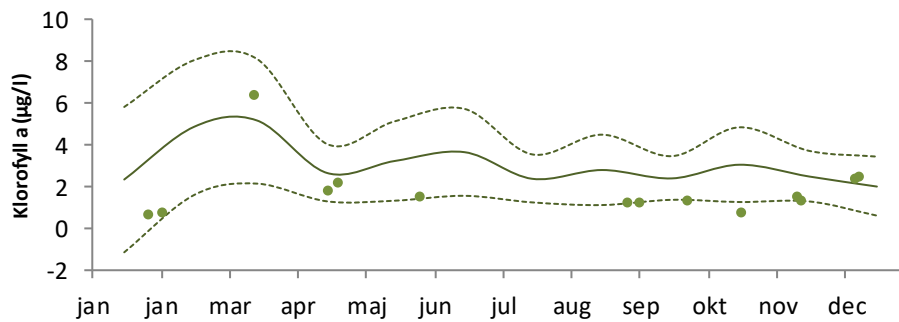


Figur 19. Säsongsvariation av klorofyll ($\mu\text{g/l}$) integrerat över djupet. Prickarna anger 2018 års värde, den helstreckade linjen anger medelvärdet (1993–2016) och den streckade linjen anger standardavvikelsen (1993–2016)

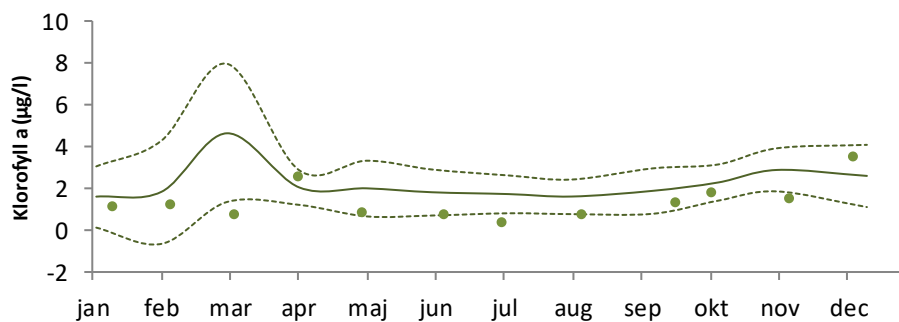
N14 FALKENBERG integrerad Klorofylla-a 2018 (1993-2017 medel, 1s)



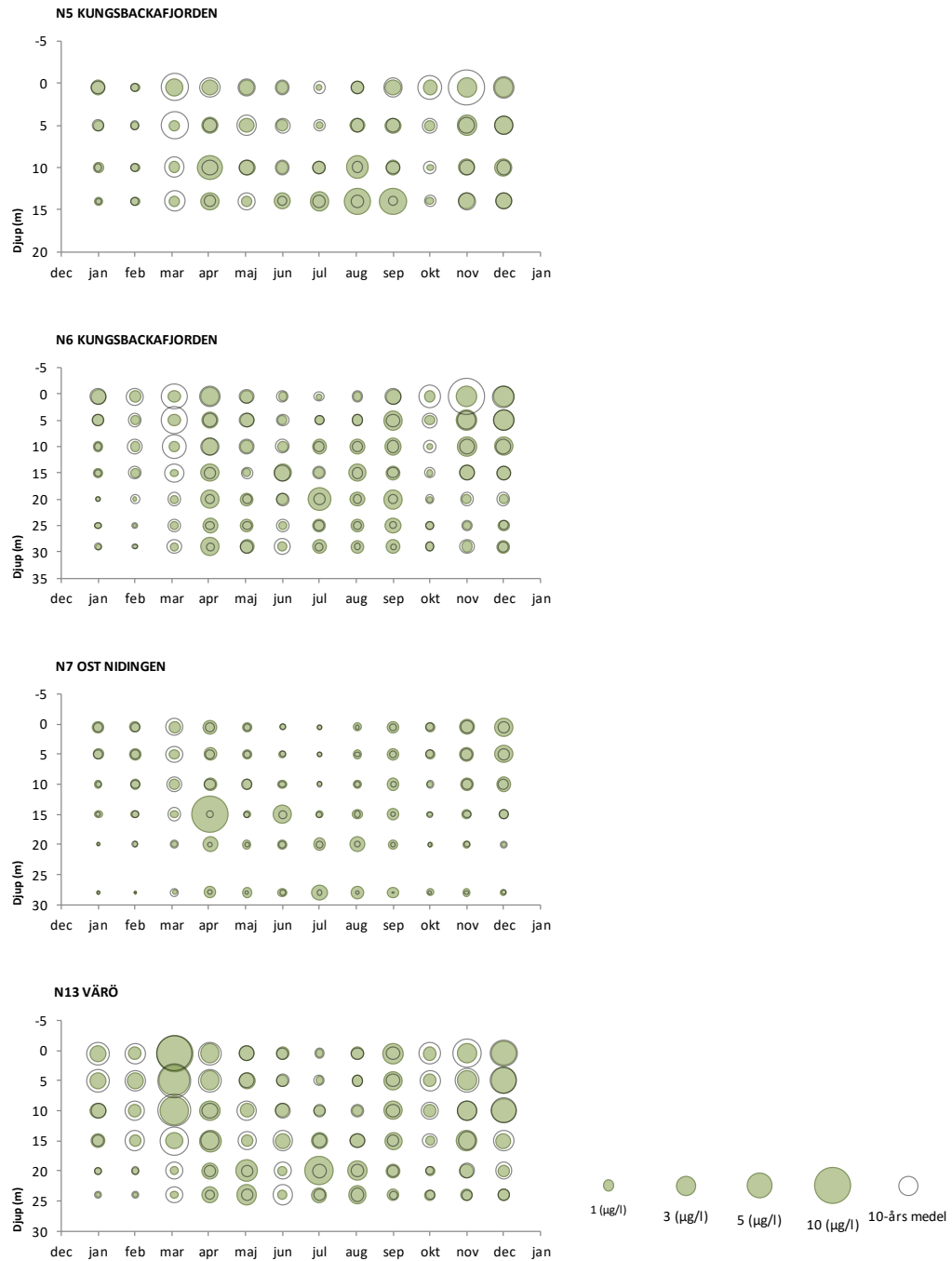
ANHOLTE integrerad Klorofylla-a 2018 (1993-2017 medel, 1s)



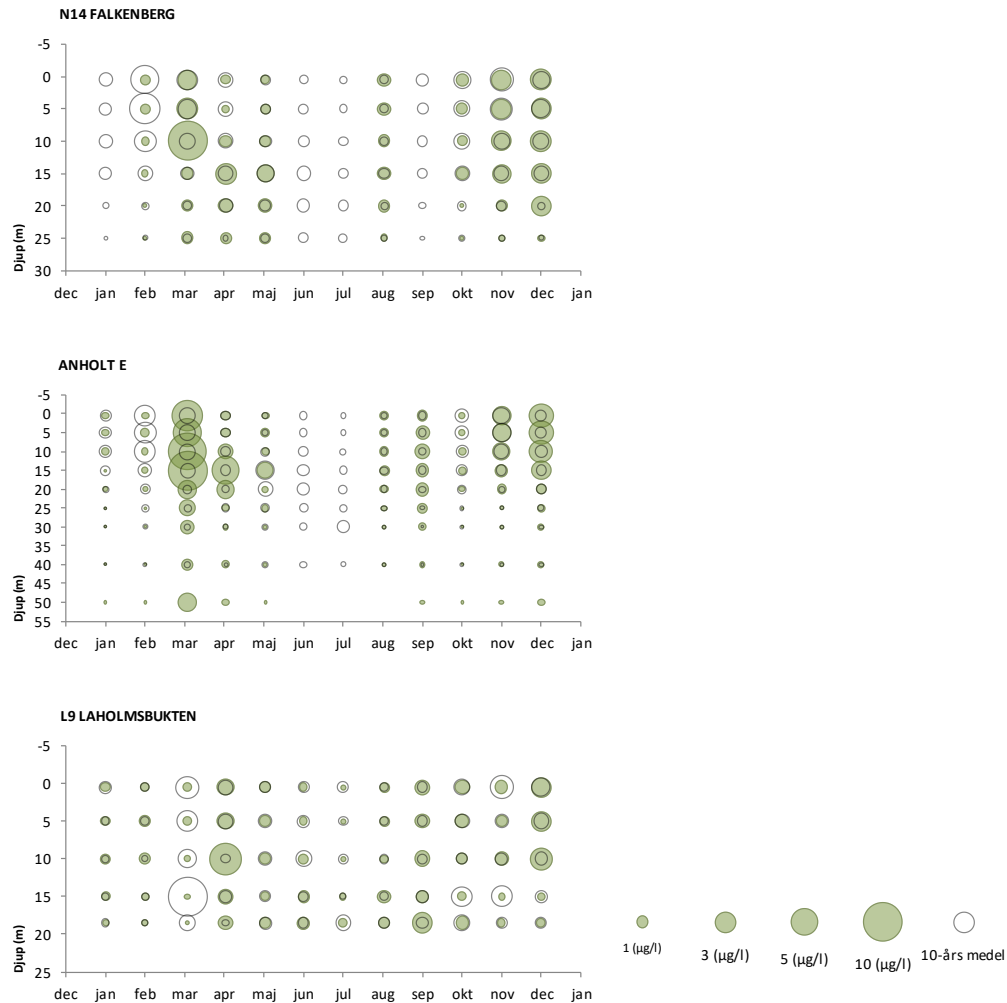
L9 LAHOLMSBUKTEN integrerad Klorofylla-a 2018 (1993-2017 medel, 1s)



Figur 20. Säsongsvariation av klorofyll (µg/l) integrerat över djupet. Prickarna anger 2018 års värde, den helstreckade linjen anger medelvärdet (1993–2016) och den streckade linjen anger standardavvikelsen (1993–2016)



Figur 21. Halten klorofyll a (µg/l) vid de enskilda djupen från ytan till botten år 2018 samt 10-års medelvärde 2007–2016.



Figur 22. Halten klorofyll a (µg/l) vid de enskilda djupen från ytan till botten år 2018 samt 10-års medelvärde 2007–2016.

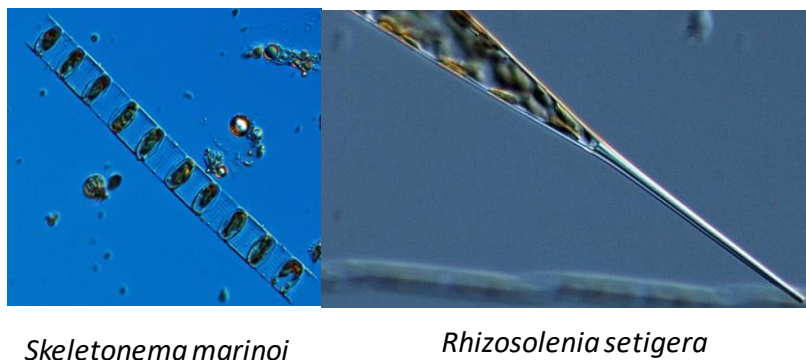
Månadsvis beskrivning

Vid provtagningen i början av **januari** var klorofyllkoncentrationen låg på alla stationer (Figur 19, Figur 20) och mängden växtplankton liten i både Laholmsbukten och vid Nidingen (Figur 28). Vid båda stationerna påträffades ungefär lika många arter av kiselalger som dinoflagellater, medan den totala mängden (celler/L) var mer än 10 gånger större vid Nidingen, vilket framför allt berodde på stora mängder av Cryptophyceer (Rekylalger) med upp till 650 000 celler/L. Små mängder av den potentiellt toxiska kiselalgen *Pseudo-nitzschia** fanns vid båda stationerna, medan den toxiska dinoflagellaten *Dinophysis norvegica** nådde högre celltäthet, men ändå klart under gränsvärdet, vid Nidingen. Mängden celler i djupvattnet, 10-20 m, visade ett omvänt förhållande mellan stationerna med en hög celltäthet i Laholmsbukten och en betydligt mindre vid Nidingen. De nationella stationerna, Anholt E och N14 Falkenberg besöktes inte i januari.



Figur 23. Kiselalgen *Pseudo-nitzschia* sp. (till vänster) och dinoflagellaten *Dinophysis* spp. (till höger)

Vid den tidiga **februari**provtagningen kunde vårblomningen endast skönjas genom lite större mängder av kiselalger, med dominans av *Skeletonema marinoi*, *Pseudo-nitzschia** spp. och *Chaetoceros* spp. Enstaka exemplar av typiska vårarter, t.ex. *Rhizosolenia setigera* fanns närvarande. Bland dinoflagellaterna märktes släktet *Ceratium*, som normalt är relativt sällsynt så här års. Små mängder av den toxiska gruppen Prymnesiales* påträffades vid N14 Falkenberg. Totalt sett dominerade Cryptophyceer med upp till ca 300 000 celler/L. Klorofyllvärdena var låga (figur 1 och 2) och närsaltskoncentrationerna hade sjunkit en aning. I djupvattnet vid L9 och N7 var planktonfloran fattig.

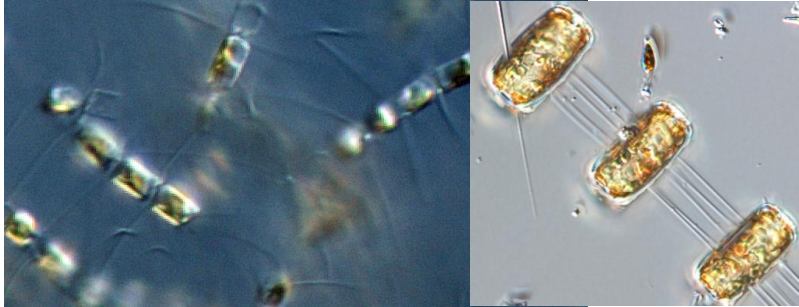


Figur 24. Kiselalgen *Skeletonema marinoi* (till vänster) och *Rhizosolenia setigera* (till höger)

Kuststationerna L9 Laholmsbukten och N7 Nidingen besöktes i början av **mars**. Ännu hade vårblomningen inte kommit igång vid L9, men på den nordliga stationen N7 Nidingen hade den vanliga kiselalgen *Skeletonema marinoi* ökat från ca 6 000 celler/L i februari till 166 000 i ytskiktet. Bland dinoflagellaterna var *Heterocapsa rotundata* den vanligaste arten. Närsalterna hade börja sjunka och drygt hälften vinterförrådet av nitrat var förbrukat vid de nordliga stationerna. Djupvattnet vid L9 och N7 uppvisade en likartad planktonflora som ytskiktet, men med lägre celltäthet.

Den nationella stationen Anholt E besöktes senare i mars och prickade då in en kraftig vårblomning med klorofyllvärden på ca 10 µg/L och närsalterna var förbrukade. Vid Anholt uppmättes ca 10 miljoner celler/L, varav 9 miljoner *Skeletonema marinoi* den 14 mars. Andra blommande kiselalger med hög

celltäthet var släktena *Chaetoceros* och *Thalassiosira* med ca 400 000, respektive 300 000 celler/L. Fem dagar senare, den 19 mars när stationen besöktes igen hade *Skeletonema marinoi* sjunkit till ca 5 miljoner celler/L och de andra två släktena halverat sina celltal.

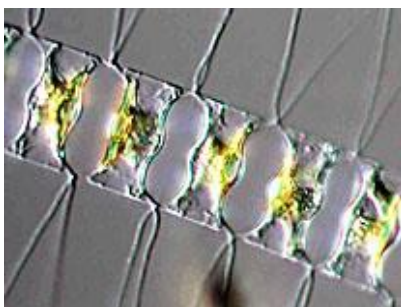


Chaetoceros socialis

Thalassiosira anguste-lineata

Figur 25. Kiselalgerna *Chaetoceros socialis* (till vänster) och *Thalassiosira anguste-lineata* (till höger).

I **april**, liksom i mars besöktes L9 Laholmsbukten och N7 Nidingen i början av månaden. Vårblomningen var i stort sett passerad och resterna av biomassan höll på att sjunka ner mot botten (figur 2). Vårblomningens maximum hade alltså inträffat mellan mars- och aprilprovtagningarna, vilket också kan utläsas av nedgången i närsaltskoncentrationerna. Från denna period och ända fram till mitten av november var närsaltsförrådet så gott som tomt. Planktonfloran dominerades av små flagellater, varav huvuddelen tillhörde i gruppen Cryptophyceer (Rekylalger). Vid N7 hade dock kiselalgen *Chaetoceros brevis* en stor population på ungefär 100 000 celler/L förutom de talrika flagellaterna. Knappt 2 veckor senare, i mitten av april, besöktes de två nationella stationerna. Den kustnära stationen N14 påminde i stort sett om de två andra kuststationerna, trots att 2 veckor förflutit. Även "utsjöstationen" Anholt E hade stora likheter med de övriga, men hade dessutom en blomning med ca 300 000 celler/L av guldalgen *Dinobryon balticum*, som, så gott som varje år, blommar vid denna tid. Vid återbesöket fem dagar senare hade celltätheten reducerats till ungefär hälften.



Chaetoceros brevis

Figur 26. Kiselalgen *Chaetoceros brevis*.

Maj är ofta en återhämtningsperiod med få arter och ganska liten celltäthet. Vissa år utvecklas emellertid kraftiga blomningar av små planktonalger, ibland giftiga och ibland ofarliga. Detta år var i början av maj artfattigt vid både L9 och N7. Vid L9 fanns liten population på ca 50 000 celler/L av gruppen Prymnesiales*. Vid provtagningarna i slutet av maj på de nationella stationerna registrerades vid N14 en ordentlig blomning av Prymnesiales* med 2,3 miljoner celler/L.

Liksom i maj var klorofyllkoncentrationerna i **juni** under normalvärdena (figur x1 och x2). Den vanliga synen av stora mängder av små kiselalger under juni och juli märktes bara till en del i juni 2018. Endast *Dactyliosolen fragilissimus* visade lite högre celltal. Istället dominerade små flagellater av olika slag med ca 0,5 – 0,8 miljoner celler/L. Artsammansättning och celltäthet i djupskiktet 10–20 m visade stor likhet med ytskiktet i Laholmsbukten, medan celltätheten vid N7 var större i djupskiktet.

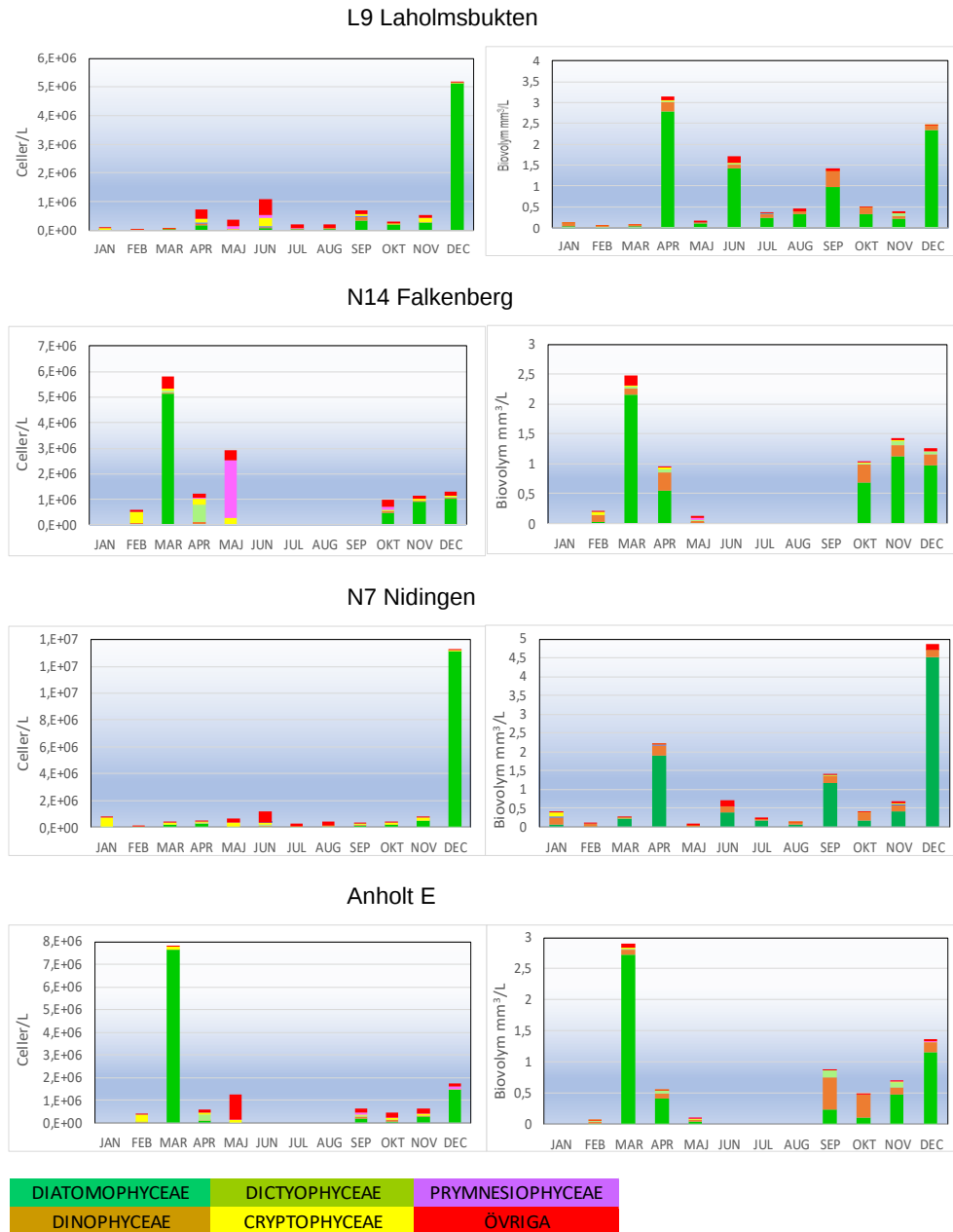
I **juli** var de typiska sommaralgerna vanligare än i juni. Flera av de typiska kiselalgerna fanns på plats, även om celltätheterna var långt ifrån blomningsnivåer. De vanligaste var *Chaetoceros* spp., *Dactyliosolen fragilissimus*, *Leptocylindrus* spp. och *Proboscia alata*. Klorofyllmängderna var mycket låga och under normalvärdena. Laholmsbuktens djupskikt visade likartade förhållande med ytskiktet, medan det vid N7 fanns en helt annan artsammansättning och celltäthet av kiselalgerna. Dels fanns stora mängder, nästan 200 000 celler/L, av områdets sommarkiselalger, dels mer än 200 000 celler/L av det potentiellt toxiska släktet *Pseudo-nitzschia** spp.



Dactyliosolen fragilissimus

Leptocylindrus danicus

Figur 27. Kiselalgerna *Dactyliosolen fragilissimus* (till vänster) och *Leptocylindrus danicus* (till höger).



Figur 28. Taxonomisk klassfördelning av celltätheter, celler/L (vänster) och biovolym mm³/L vid de växtplanktonanalyserade stationerna, 0-10 meters djup.

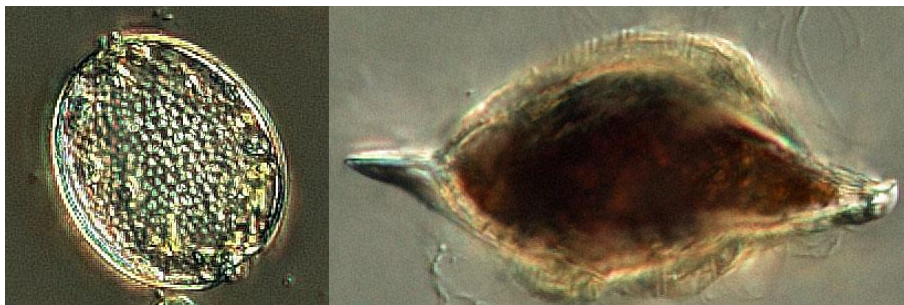
Planktonfloran i **augusti** hade stora likheter med juli, men med tillägg av några arter av gruppen Cyanobakterier, som vardagligt också kallas blågrönalger. Dessa hör normalt hemma i Östersjön i det bräckta vattnet, men ofta på sommaren påträffas de också i Kattegatt, efter att ha förts ut med strömmar. I Laholmsbukten, L9, var det de potentiellt toxiska släktena *Nodularia** och *Dolichospermum** som påträffades i beskedliga mängder och vid N7 var det släktena *Aphanothece*, *Pseudanabaena* och *Romeria*, som alla är ofarliga. Med tanke på att dessa östersjöarter inte tål Kattegatts högre salthalt kan man utgå från att de inte blir långlivade i den nya miljön.



Dolichospermum sp.

Figur 29. Cyanobakterien *Dolichospermum* sp.

September är normalt den månad när dinoflagellater är som vanligast och mest talrika och i år registrerades mellan 10 och 20 arter, mer än i fjor, men ingen hög siffra. Flera toxiska dinoflagellaterna fanns närvarande, *Alexandrium** sp., *Azadinium** sp., *Dinophysis acuminata**, *D. norvegica** och *Lingulodinium polyedrum**, samtliga små mängder. Intressant är också ytterligare två dinoflagellater, dels *Podolampas bipes*, som såvitt bekant inte tidigare har registrerats i Kattegatt, dels *Prorocentrum compressum*, som räknas som en oceanisk art och bara vid enstaka tillfällen letar sig in i Kattegatt. Det märkliga med dess uppträdande nu är att den fortsatte att finnas året ut i området med celltätheter från några få till mer än 20 000 celler/L. Mängden av kiselalger hade ökat avsevärt både vad gäller artantal och celltätheter, vilket indikerar en övergång mot hösten. Bland arterna finns flera mycket stora former och det resulterade i en stor kiselalgsbiomassa.



Prorocentrum compressum

Podolampas bipes

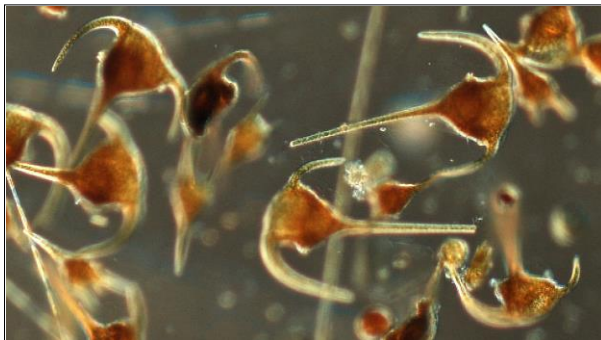
Figur 30. Dinoflagellaterna *Prorocentrum compressum* (till vänster) och *Podolampas bipes* (till höger).

I **oktober** var klorofyllhalterna anmärkningsvärt låga och klart under långtidsmedelvärdet. Det vanliga är att en höstblomning av kiselalger och dinoflagellater utvecklas vid denna tid. Det syntes inte i klorofyllvärdena, men väl i den rika planktonfloran med upp till totalt 50 arter, med dominans av dinoflagellater. Bland dem fanns några toxiska arter, men ingen nådde gränsvärdet för fara. Liksom månaden innan fanns *Prorocentrum compressum* vid alla stationer med som mest 6 000 celler/L vid kuststationerna och 15 000 celler/L vid

Anholt E. Bland kiselalgerna registrerades de högsta celltalen vid N14, som besöktes i mitten av månaden. *Chaetoceros socialis* och *Skeletonema marinoi* var de vanligaste arterna med ca 150 000 celler/L vardera. Även den potentiellt giftiga *Pseudo-nitzschia** spp. fanns närvarande, men under gränsvärdet.

I **november** hade klorofyllkoncentrationen ökat, men låg fortfarande under långtidsmedelvärdet för november. Ungefär 20 - 30 arter av kiselalger och 15-25 dinoflagellater påträffades. Bland kiselalgerna var *Pseudo-nitzschia** spp. den vanligaste med celltätheter klart över gränsvärdet varierande mellan 110 000 och 460 000 per liter vid de fyra stationerna. Även *Chaetoceros socialis* och *Skeletonema marinoi* nådde höga värden. Dinoflagellaterna nådde inte några påtagligt höga celltätheter.

December var en mycket artrik och individrik månad, framför allt vad gäller kiselalger (figur x3). Klorofyllvärdena låg på eller över december månads långtidsmedelvärde. Blomningen av den potentiellt toxiska *Pseudo-nitzschia** spp. fortsatte vid alla stationer och nådde mycket höga celltätheter, 1,1 – 2,1 miljoner celler per liter, dvs. 10 till 20 gånger över gränsvärdet. Dessutom blommade *Skeletonema marinoi* kraftigt vid L9 och N7 med värden på 3, respektive 11 miljoner celler/L. Också den potentiellt giftiga gruppen Prymnesiales* spp. nådde mycket höga celltätheter men endast vid Anholt E.



Ceratium tripos

Figur 31. Dinoflagellaten *Ceratium tripos*.

Statusklassning av växtplankton

Växtplankton ingår som en av indikatorerna i EU:s Vattendirektiv från år 2000. Statusklassning skall göras på växtplanktons biodiversitet, antal och biomassa samt på frekvens och intensitet av algbloomingar. I de svenska bestämmelserna används den totala biovolymen av växtplankton och klorofyllkoncentrationen för klassningen av växtplankton. I slutet av november 2018 publicerade Havs- och vattenmyndigheten föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. Då dessa inte hunnit implementeras genom jämförelser med de tidigare har vi valt att även för 2018 använda föreskrifterna från 2013.

Under 2018 besöktes inte de nationella stationerna Anholt E och N14, Falkenberg under perioden juni-augusti (september), varför statusklassning endast har kunnat genomföras på de stationer som ingår i Länsstyrelsen i Hallands övervakningsprogram.

För provtagningsstationerna Laholmsbukten L9 och Falkenberg N14, som analyseras för både biovolym och klorofyll gav den sammanvägda bedömningen hög status och för 2018 (Tabell 3). Vid övriga stationer, som ingår i övervakningsprogrammet, har klassningen gjorts enbart på parametern klorofyll och även här blev utfallet hög ekologisk status (Tabell 2)

Tabell 2. Statusklassning för sammanvägda bedömning 2018 av biovolym och klorofyll samt för enbart klorofyll för de stationer där växtplankton inte analyseras.

2018		HÖG	GOD	MÅTTLIG	OTILLFREDS-STÄLLANDE	DÅLIG
		Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde
STATION	Parameter	4-4,99	3-3,99	2-2,99	1-1,99	0-0,99
L9 Laholmsbukten	Sammanvägd	4,99				
N7 Nidingen	Sammanvägd	4,99				
N13 Värö	Klorofyll	4,99				
N5 Kungsbackafjorden	Klorofyll	4,99				
N6 Kungsbackafjorden	Klorofyll	4,99				

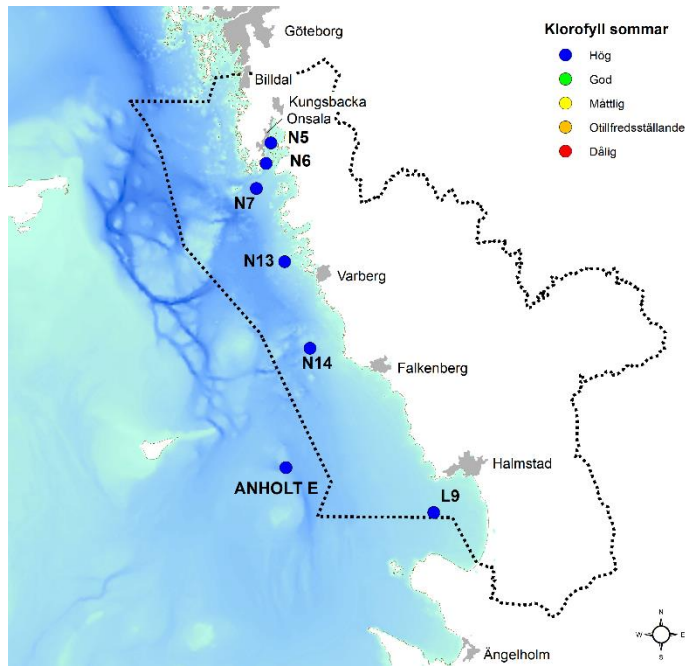
Tabell 3. Sammanvägd statusklassning för växtplankton 2005-2018.

STATION	3-ÅRS-PERIOD	HÖG	GOD	MÅTTLIG	OTILLFREDS-STÄLLANDE	DÅLIG
		Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numerisk t värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde
		4-4.99	3-3.99	2-2.99	1-1.99	0-0.99

L9	2005-2007		3,48			
L9	2006-2008		3,44			
L9	2007-2009		3,41			
L9	2008-2010		3,55			
L9	2009-2011		3,89			
L9	2010-2012		3,99			
L9	2011-2013	4,49				
L9	2012-2014	4,36				
L9	2013-2015	4,44				
L9	2014-2016	4,49				
L9	2015-2017	4,99				
L9	2016-2018	4,99				

N14	2007-2009		3,67			
N14	2008-2010	4,11				
N14	2009-2011	4,59				
N14	2010-2012	4,59				
N14	2011-2013	4,66				
N14	2011, 2013, 2014	4,53				
N14	2013-2015	4,35				
N14	2014-2016	4,52				
N14	2015-2017	4,33				
N14	2016-2017	4,28				

N7	2005-2007		3,86			
N7	2006-2008		3,99			
N7	2007-2009		3,80			
N7	2008-2010		3,91			
N7	2009-2011	4,19				
N7	2010-2012	4,47				
N7	2011-2013	4,72				
N7	2012-2014	4,53				
N7	2013-2015	4,21				
N7	2014-2016	4,45				
N7	2015-2017	4,99				
N7	2016-2018	4,99				



Figur 32. Statusklassning av klorofyll i ytvattnet (0-10 m). Klassningen är gjord på värden från sommarperioden juni-augusti under åren 2016–2018 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007 och HVMFS 2013).

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 biovolym 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), **god** (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.

Skadliga växtplankton 2018

Under 2018 fanns skadliga alger närvarande vid samtliga växtplanktonstationer vid varje provtagningstillfälle. För vissa av dessa finns varningsgränser utfärdade av Livsmedelsverket.

Till största delen var mängderna under eller betydligt under gränserna för att det skulle finnas risk för skador för de flesta arterna. (Tabell 4, Tabell 5, Tabell 6). Undantagen utgjordes av släktena *Pseudo-nitzschia**, *Alexandrium** och gruppen Prymnesiales*, som alla nådde över gränsvärdena vid någon, eller några månader.

De största mängderna stod kiselalgen *Pseudo-nitzschia** för med celltätheter som i några fall uppgick till 10-20 gånger högre än gällande gränsvärdet på 100 000 celler/L. De höga celltätheterna uppträdde i jul och framför allt i november-december. Släktet omfattar en mängd arter av såväl giftiga som oskadliga arter. De är mycket svåra att identifiera i vanligt mikroskop och det är i det närmaste omöjligt att vid normal övervakningsanalys avgöra om den funna algen är giftig eller inte. Därför redovisas de som potentiellt giftiga *Pseudo-nitzschia** spp. Giftet (AST, Amnesic Shellfish Toxin) ackumuleras i musslor och vid tillräckligt höga koncentrationer kan det leda till minnesförlust och i värsta fall döden efter förtäring av kontaminerade musslor.

Dinoflagellaten *Alexandrium** uppträdde vid några få tillfällen under maj, juli och september. Arter inom detta släkte producerar ett potent paralytiskt toxin (PST, Paralytic Shellfish Toxin) och varningsgränsen är satt så låg som 200 Celler/L. På samma sätt som med *Pseudo-nitzschia** kan toxinet ackumuleras i musslor, vilka då kan orsaka förgiftning vid förtäring. Även detta släkte är svårt att identifiera.

Ytterligare ett toxinproducerande dinoflagellatsläkte *Azadinium** förekommer i Kattegatt. Toxinet (AZA, azaspirasid) kan orsaka magsmärtor. Mellan augusti och oktober förekom förhöjda celltätheter vid N7 Nidingen

Den fjärde alggruppen som förekom i höga koncentrationer var Prymnesiales*. Arterna i denna grupp är återigen mycket svåra att identifiera. Vid mycket höga celltätheter kan vissa av dem orsaka fiskdöd. Under det gångna året nådde Prymnesiales* över 2 miljoner celler i maj vid N14 Falkenberg.

Såvitt bekant har inte några skador orsakats av de skadliga algerna under 2018.

Tabell 4. Maximal celltäthet av potentiellt toxiska alger, som nådde över gränsvärden.

Art		Månad	Max celler/L	Gränsvärde celler/L
<i>Alexandrium</i> spp.	L9	april	249	200 celler/L
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	L9	nov-dec	2 171 628	100 000 celler/L
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	N14	nov-dec	706 506	100 000 celler/L
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	N7	juli	181 720	100 000 celler/L
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	N7	nov-dec	1 859 094	100 000 celler/L
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	Anholt	nov-dec	1 204 946	100 000 celler/L
Prymnesiales spp.	N14	maj	2 266 100	-

Tabell 5. Potentiellt toxiska arter observerade i yt- och djupprov från L9 Laholmsbukten och N7 Nidingen. Varningsgränser för respektive art kommer från norska undersökningar, och används bland annat vid analyser av potentiellt toxiska alger från vattenområden med mus-selodlingar vid Bohuskusten.

**Potentiellt skadliga arter
observerade 2018**

	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 spp.</i>		PSP	200 celler/L												
<i>Azadinium spp.</i>		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>Lingulodinium polyedrum</i>		YTX, PTX													
<i>Prorocentrum cordatum</i>		Hepatotoxin													
<i>Protoceratium reticulatum</i>		YTX	1000 celler/L												
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>		ASP	100 000 celler/L												
<i>Dictyocha speculum</i>		Fiskdöd	1 milj. celler/L												
<i>Pseudochattonella spp.</i>		Fiskdöd													
<i>Prymnesiales spp.</i>		Fiskdöd													
<i>Heterosigma akashiwo</i>		Fiskdöd													
<i>Dolichospermum spp.</i>															
<i>Nodularia spumigena</i>															
N7 Nidingen		Effekt	Gränsvärde	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>															
<i>Alexandrium spp.</i>		PSP	200 celler/L												
<i>Azadinium spp.</i>		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>Lingulodinium polyedrum</i>		YTX, PTX													
<i>Prorocentrum cordatum</i>		Hepatotoxin													
<i>Protoceratium reticulatum</i>		YTX	1000 celler/L												
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>		ASP	100 000 celler/L												
<i>Dictyocha speculum</i>		Fiskdöd	1 milj. celler/L												
<i>Pseudochattonella spp.</i>		Fiskdöd													
<i>Prymnesiales spp.</i>		Fiskdöd													
<i>Heterosigma akashiwo</i>		Fiskdöd													
<i>Dolichospermum spp.</i>															
<i>Nodularia spumigena</i>															

Tabell 6. Potentiellt toxiska arter observerade i yt- och djupprov från N14 Falkenberg och Anholt E. Varningsgränser för respektive art kommer från norska undersökningar, och används bland annat vid analyser av potentiellt toxiska alger från vattenområden med mus-selodlingar vid Bohuskusten.

**Potentiellt skadliga arter
observerade 2018**

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

N14 Falkenberg	Effekt	Gränsvärde	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>														
<i>Alexandrium spp.</i>	PSP	200 celler/L												
<i>Azadinium spp.</i>	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>Lingulodinium polyedrum</i>	YTX, PTX													
<i>Prorocentrum cordatum</i>	Hepatotoxin													
<i>Protoceratium reticulatum</i>	YTX	1000 celler/L												
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	ASP	100 000 celler/L												
<i>Dictyocha speculum</i>	Fiskdöd	1 milj. celler/L												
<i>Pseudochattonella spp.</i>	Fiskdöd													
<i>Prymnesiales spp.</i>	Fiskdöd													
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Fiskdöd													
<i>Dolichospermum spp.</i>														
<i>Nodularia spumigena</i>														

Anholt E	Effekt	Gränsvärde	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>														
<i>Alexandrium spp.</i>	PSP	200 celler/L												
<i>Azadinium spp.</i>	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>Lingulodinium polyedrum</i>	YTX, PTX													
<i>Prorocentrum cordatum</i>	Hepatotoxin													
<i>Protoceratium reticulatum</i>	YTX	1000 celler/L												
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	ASP	100 000 celler/L												
<i>Dictyocha speculum</i>	Fiskdöd	1 milj. celler/L												
<i>Pseudochattonella spp.</i>	Fiskdöd													
<i>Prymnesiales spp.</i>	Fiskdöd													
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Fiskdöd													
<i>Dolichospermum spp.</i>														
<i>Nodularia spumigena</i>														

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.
- Havs- och vattenmyndigheten 2018. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2018:17.
- 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/>
- Hulterantz, C. & Skjevik, A-T. Årsrapport 2015 Hydrografi & Växtplankton Hallands kustkontrollprogram. Rapport nr 2016-21.
- Hulterantz, C. & Skjevik, A-T. Årsrapport 2013 Hydrografi & Växtplankton Hallands kustkontroll. Med utvärdering av perioden 1993-2013. Rapport nr 2014-13.
- Mattsson, M., Palmkvist, J. & Edler, L. Hallands kustvattenkontroll. Hydrografi och växtplankton. Årsrapport 2017. Meddelandenummer 2018:11.
- 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, 2017
Salthalt	PSU	2 decimaler	Yta, var 5:e meter och botten	Std. Met. 2520 B, 2012
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.

Bilaga 2. Utsläpp och transport av näringsämnen

Utsläpp och transport av näringsämnen till Hallands kustvatten

Näringsämnestransporter från vattendragen är hämtade 2019-03-29 från S-HYPE2016_version_5_4_1. 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
2018	126	298	1113	152	1372	228	872	187	128	1855	147	6478

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
2017	5	0	28	4	24	6	18	4	3	31	3	125

Kväve (ton)

Recipient

Kungsbackafjorden

Avloppsreningsverk (ARV) /Industrier

Kattegatt

Laholmsbukten

Anläggning	Hammargård	Ölmanäs	Bua*	Busör	Smedjeholmen	Kullavik	Varberg	Värö Bruk	Västkustfilé	Lerkil	Västra stranden	Hedhuset	Ängstorp	Totalsumma
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
2018	34,2	4,5		15,5	36,0	6,9	71,9	101,8		2,2	82,6	17,0	24,9	397

* nedlagt nov 2017

Fosfor (ton)

Avloppsreningsverk (ARV) /Industrier

Recipient	Kungsbackafjorden		Kattegatt								Laholmsbukten			Totalsumma
Anläggning År	Hammargård ARV	Ölmanäs ARV	Bua* ARV	Busör ARV	Smedjeholmen ARV	Kullavik ARV	Varberg ARV	Värö Bruk Industri	Västkustfilé Industri	Lerkil ARV	Västra stranden ARV	Hedhuset ARV	Ängstorp 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	0,4	1,5	11,0		0,2	2,8	0,6	0,5	25
2018	1,1	0,2		0,3	2,1	0,3	1,5	11,0		0,2	3,0	0,4	0,3	20

* nedlagt nov 2017

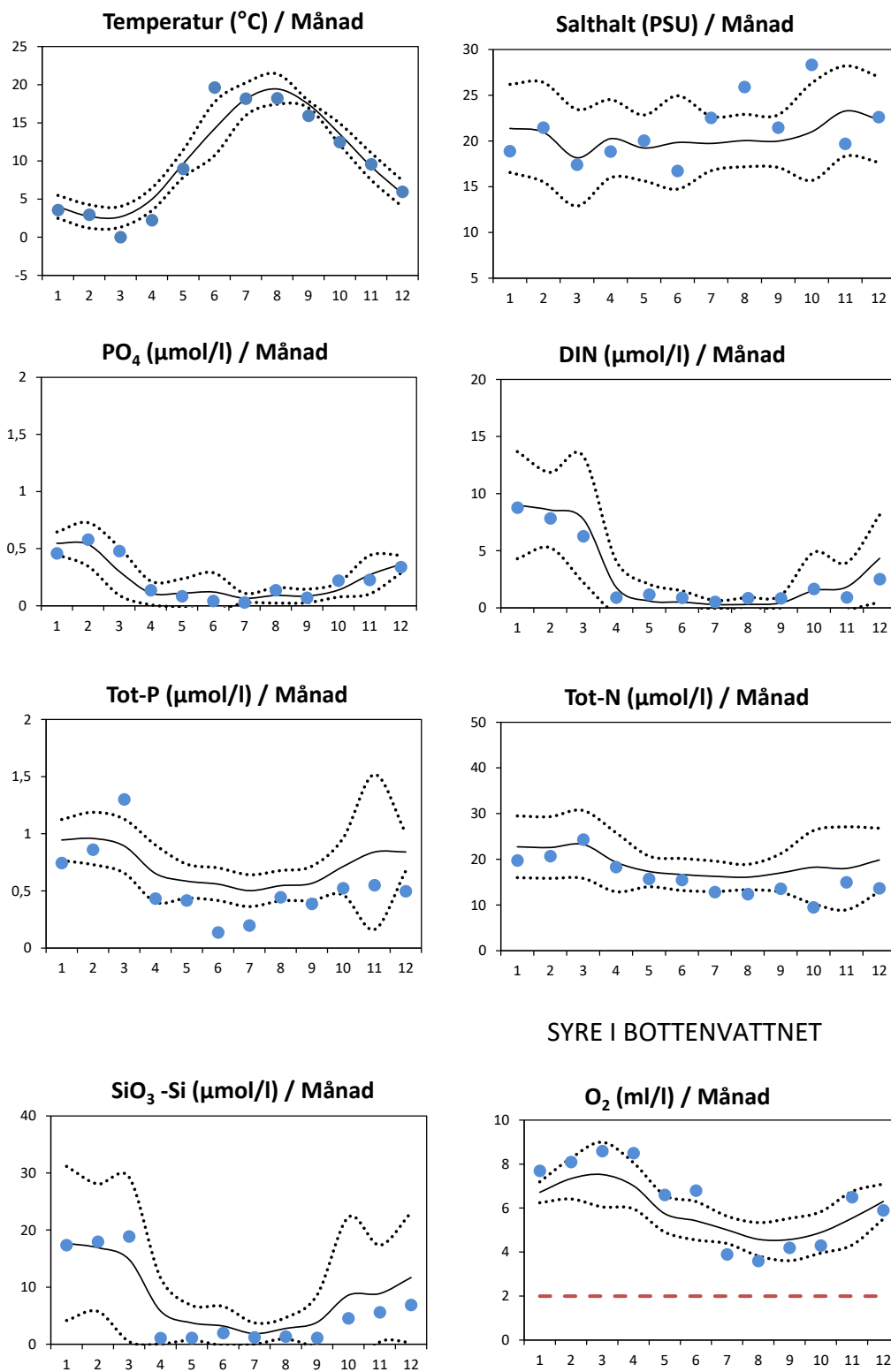
Bilaga 3. Hydrografi 2018

N5 KUNGSBACKAFJORDEN

Årscykel

- Medelvärde år 2008-2017
- Standardavvikelse år 2008-2017
- 2018 års värden

YTVATTEN 0-10 m

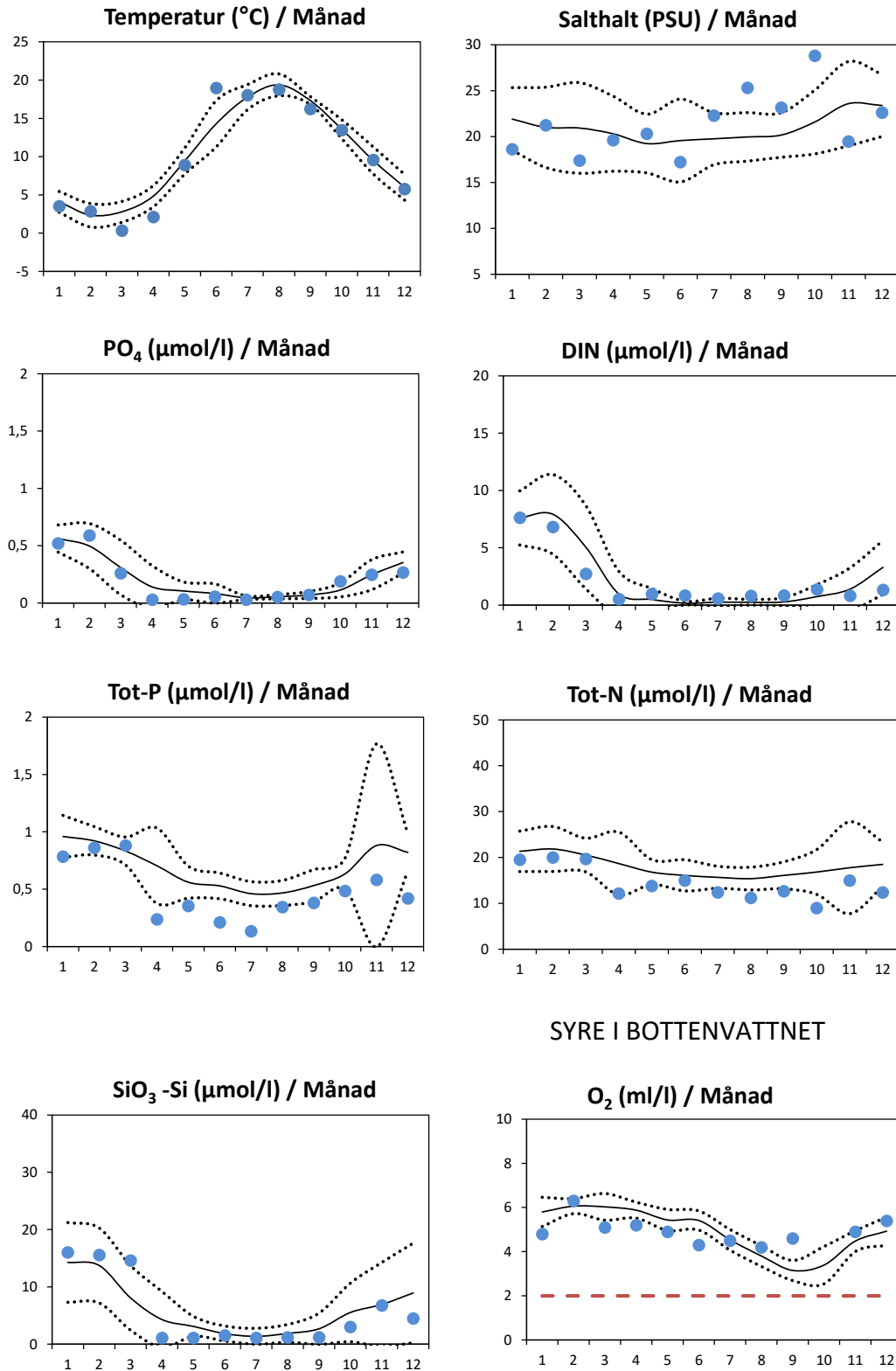


N6 KUNGSBACKAFJORDEN

Årscykel

- Medelvärde år 2008-2017
- Standardavvikelse år 2008-2017
- 2018 års värden

YTVATTEN 0-10 m

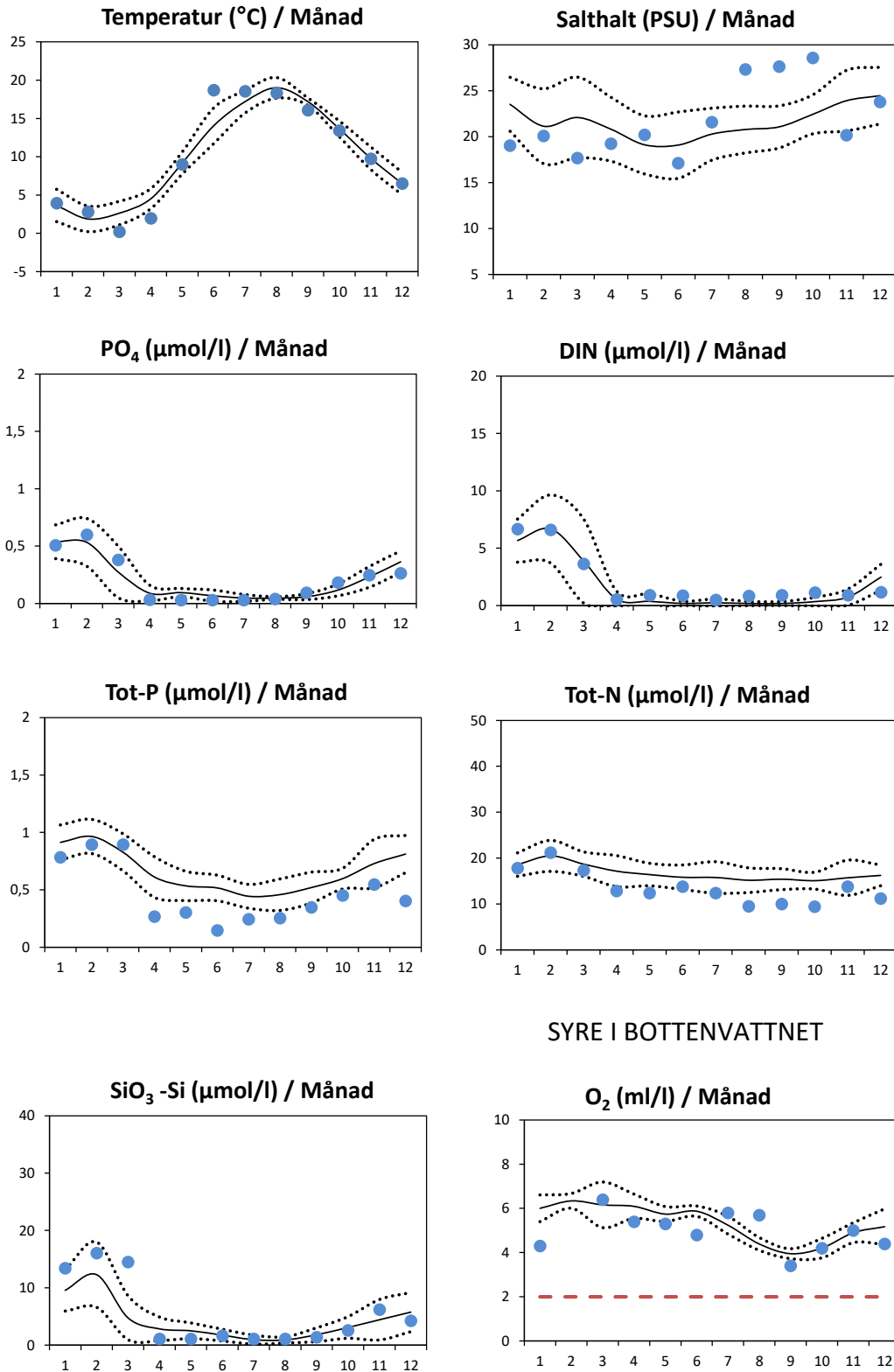


N7 OST NIDINGEN

Årscykel

- Medelvärde år 2008-2017
- Standardavvikelse år 2008-2017
- 2018 års värden

YTVATTEN 0-10 m

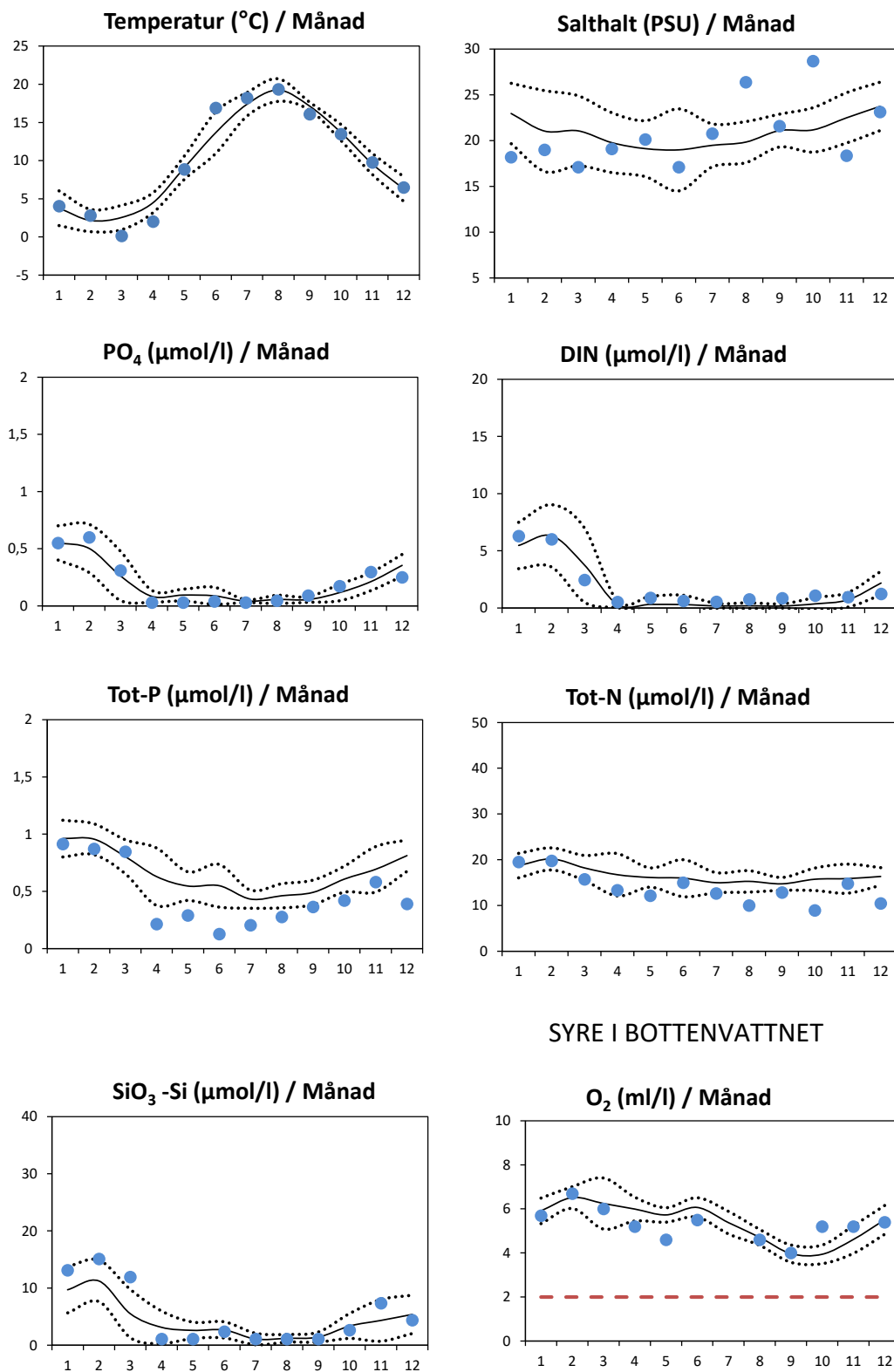


N13 VÄRÖ

Årscykel

— Medelvärde år 2008-2017
 Standardavvikelse år 2008-2017
 ● 2018 års värden

YTVATTEN 0-10 m

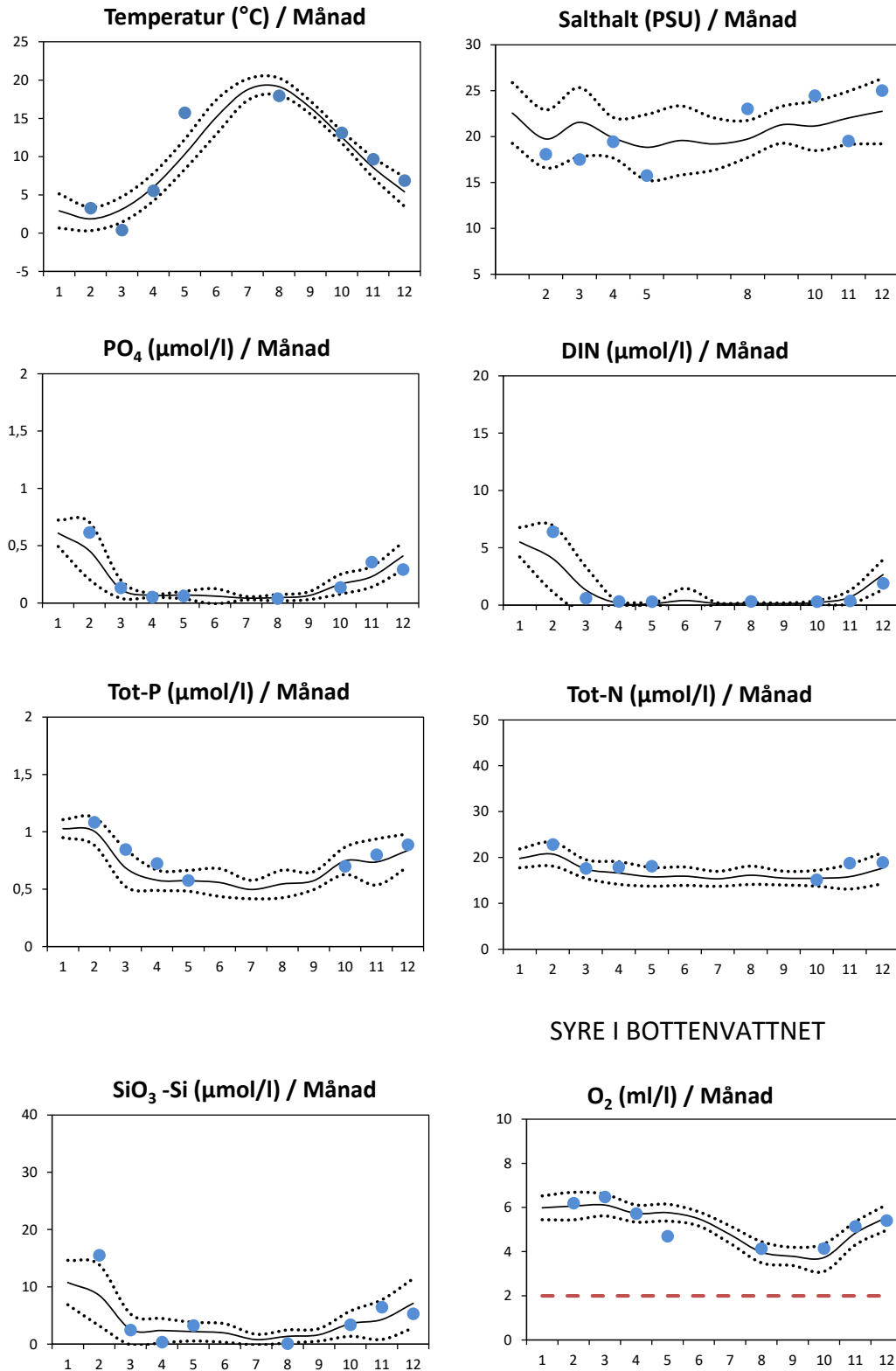


N14 FALKENBERG

Årscykel

- Medelvärde år 2008-2017
- Standardavvikelse år 2008-2017
- 2018 års värden

YTVATTEN 0-10 m

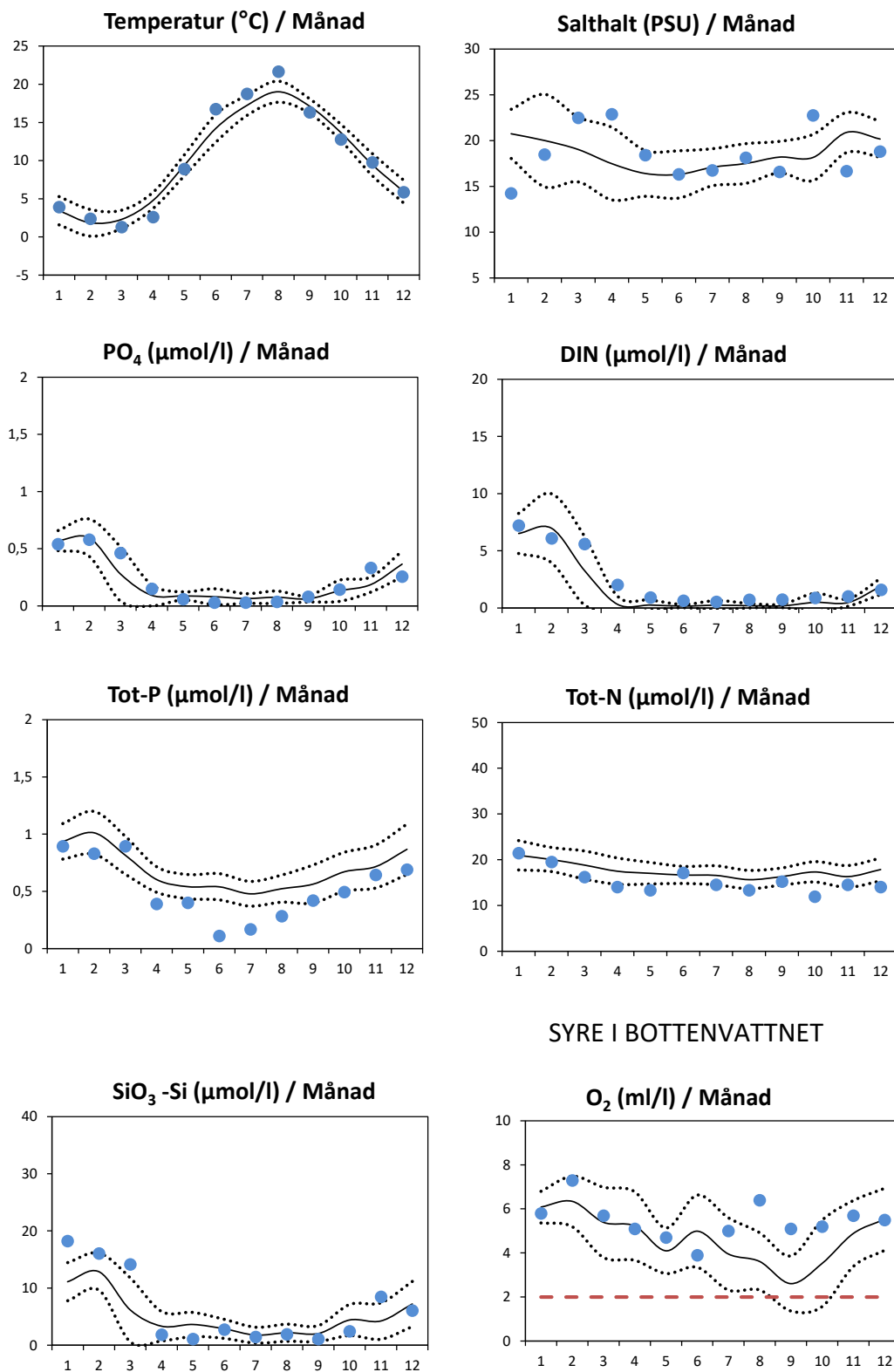


L9 LAHOLMSBUKTEN

Årscykel

— Medelvärde år 2008-2017
 Standardavvikelse år 2008-2017
 ● 2018 års värden

YTVATTEN 0-10 m

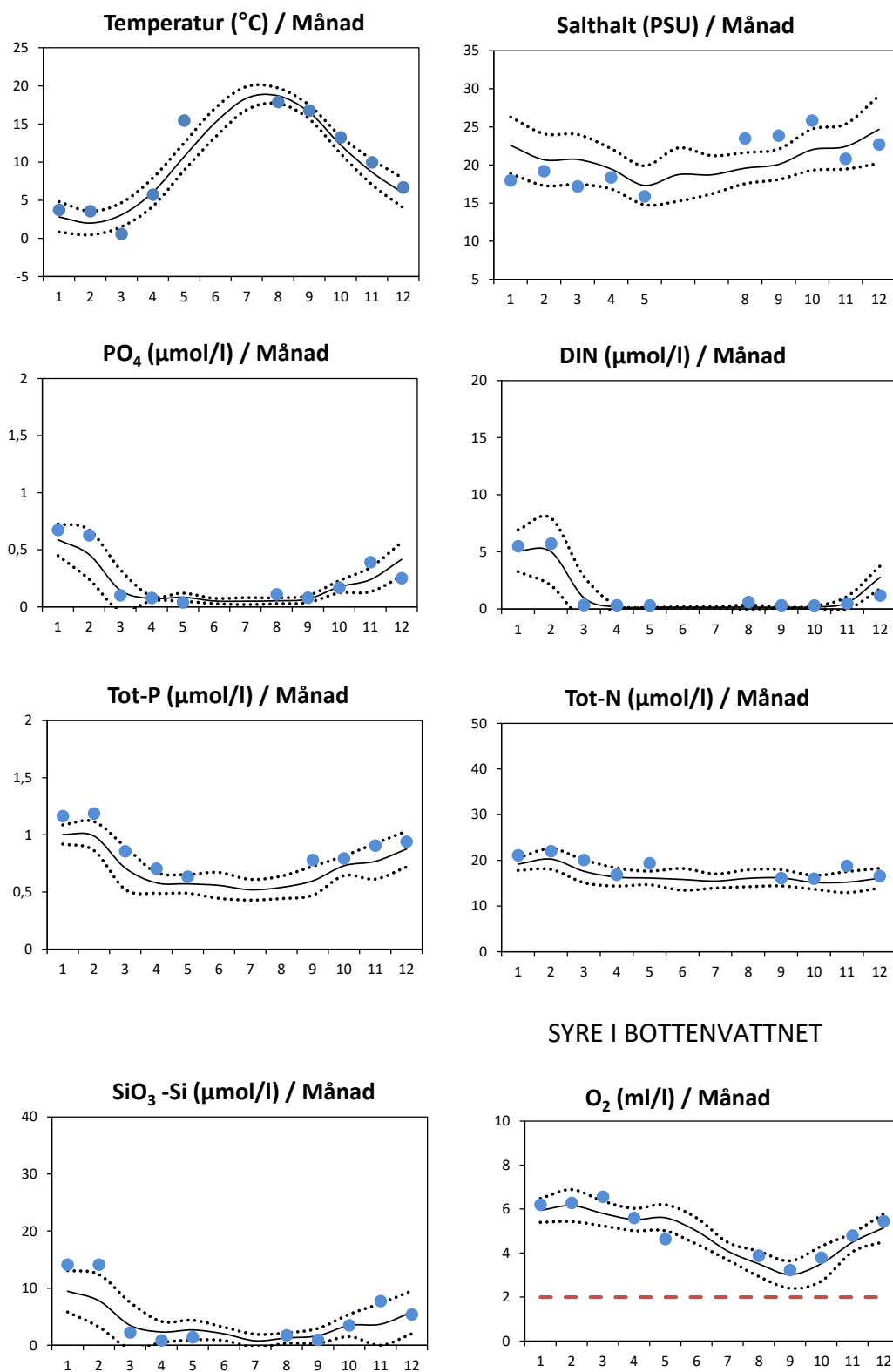


ANHOLT E

Årscykel

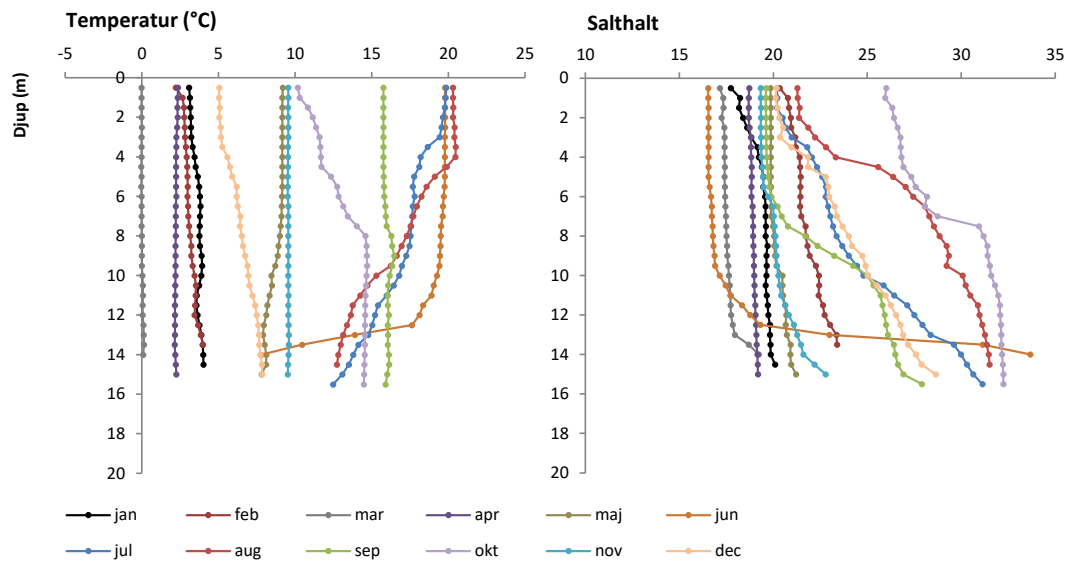
— Medelvärde år 2008-2017
 Standardavvikelse år 2008-2017
 ● 2018 års värden

YTVATTEN 0-10 m

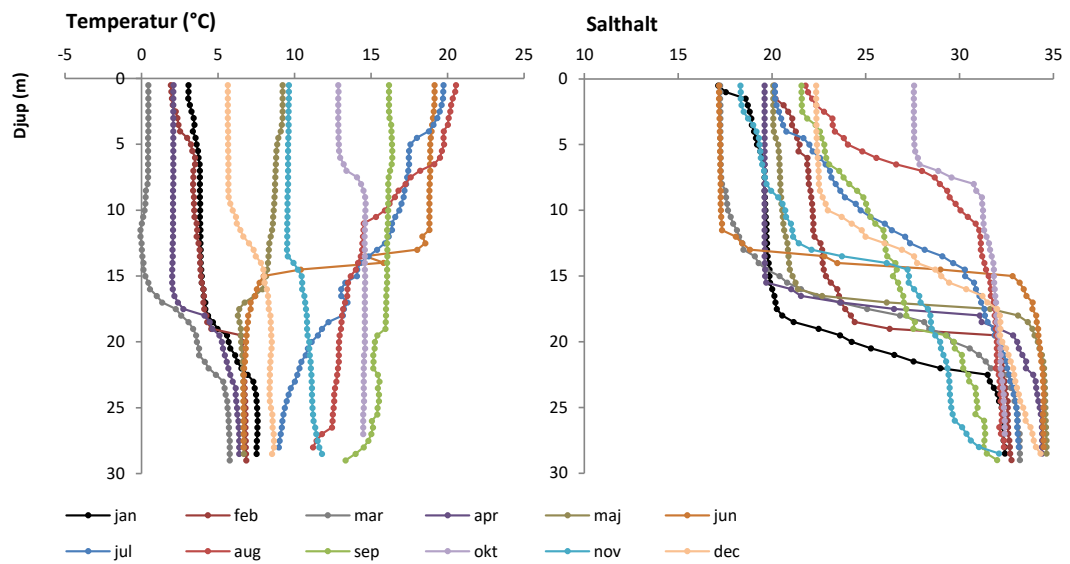


CTD-profiler

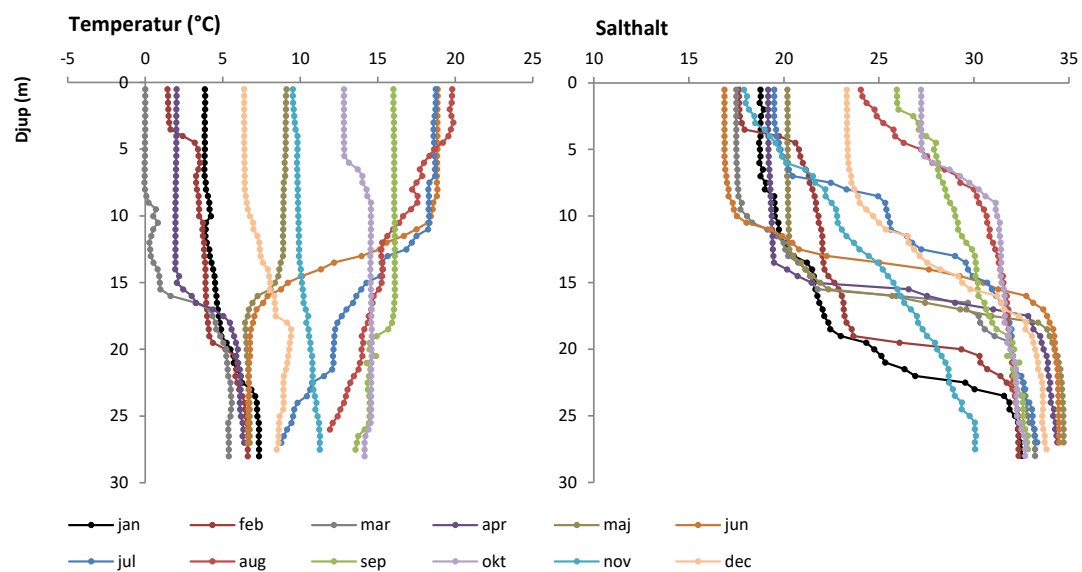
N5 KUNGSBACKAFJORDEN



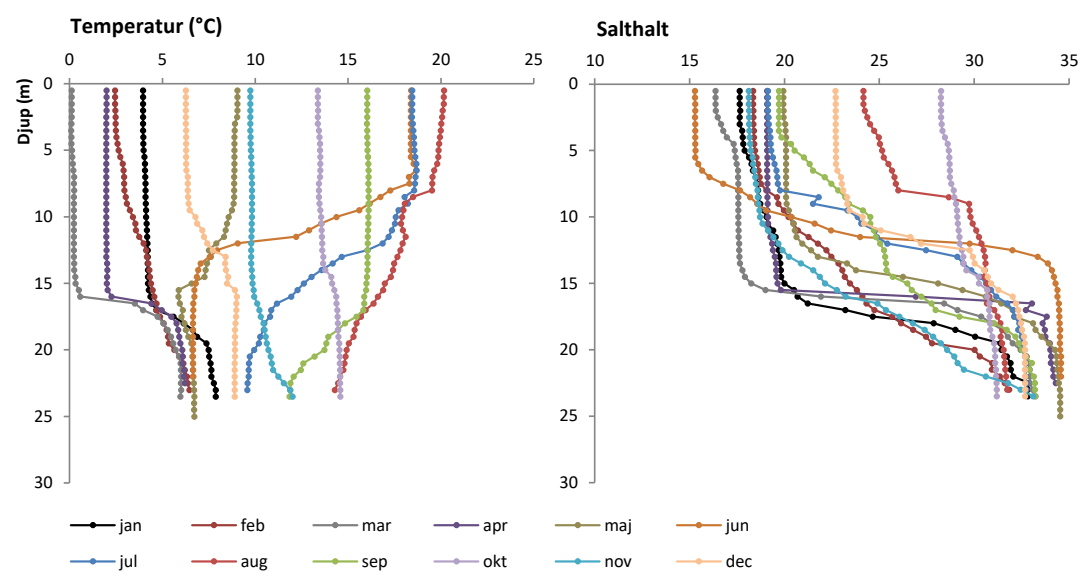
N6 KUNGSBACKAFJORDEN



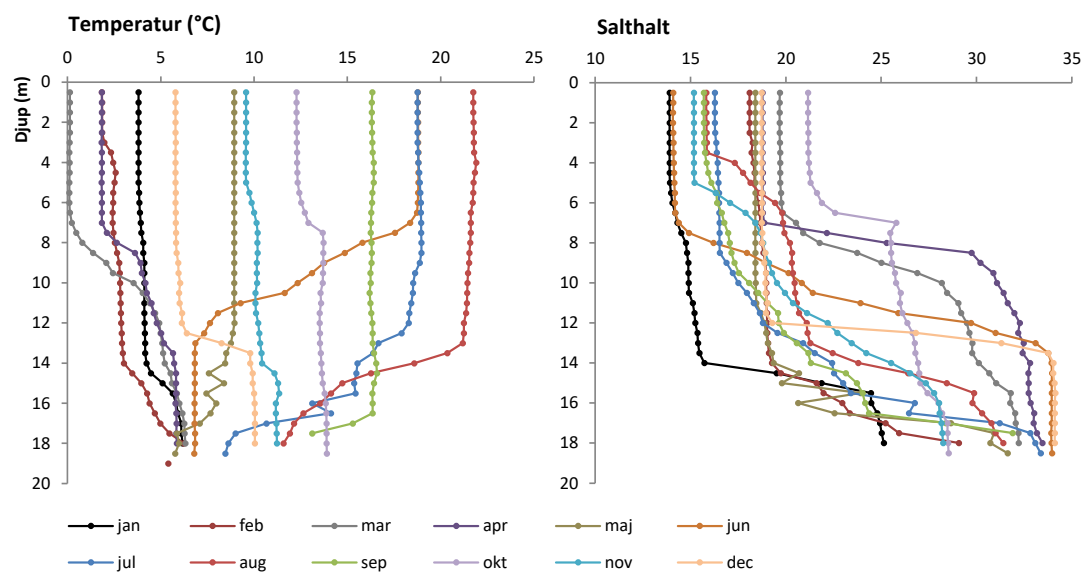
N7 OST NIDINGEN



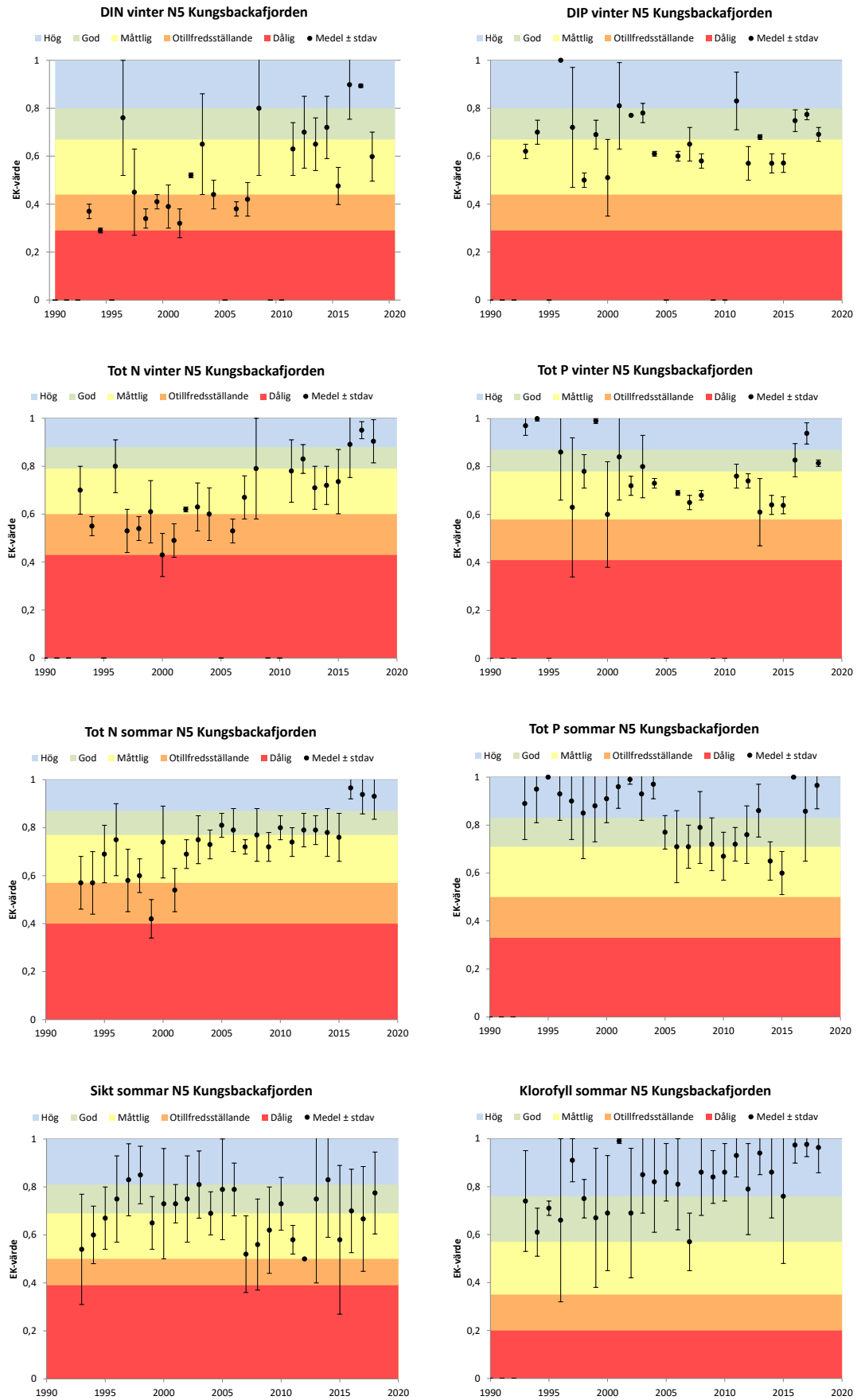
N13 VÄRÖ

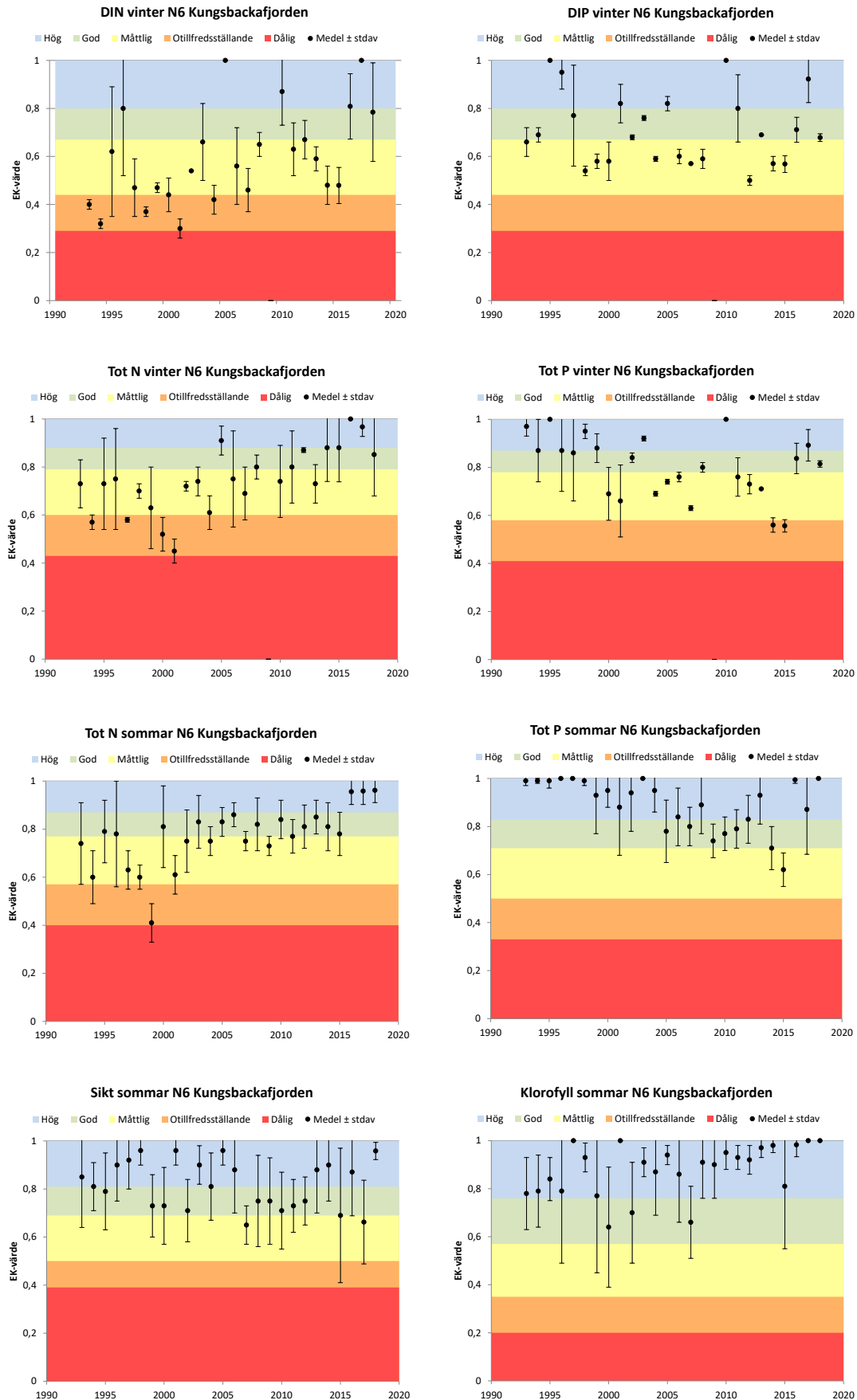


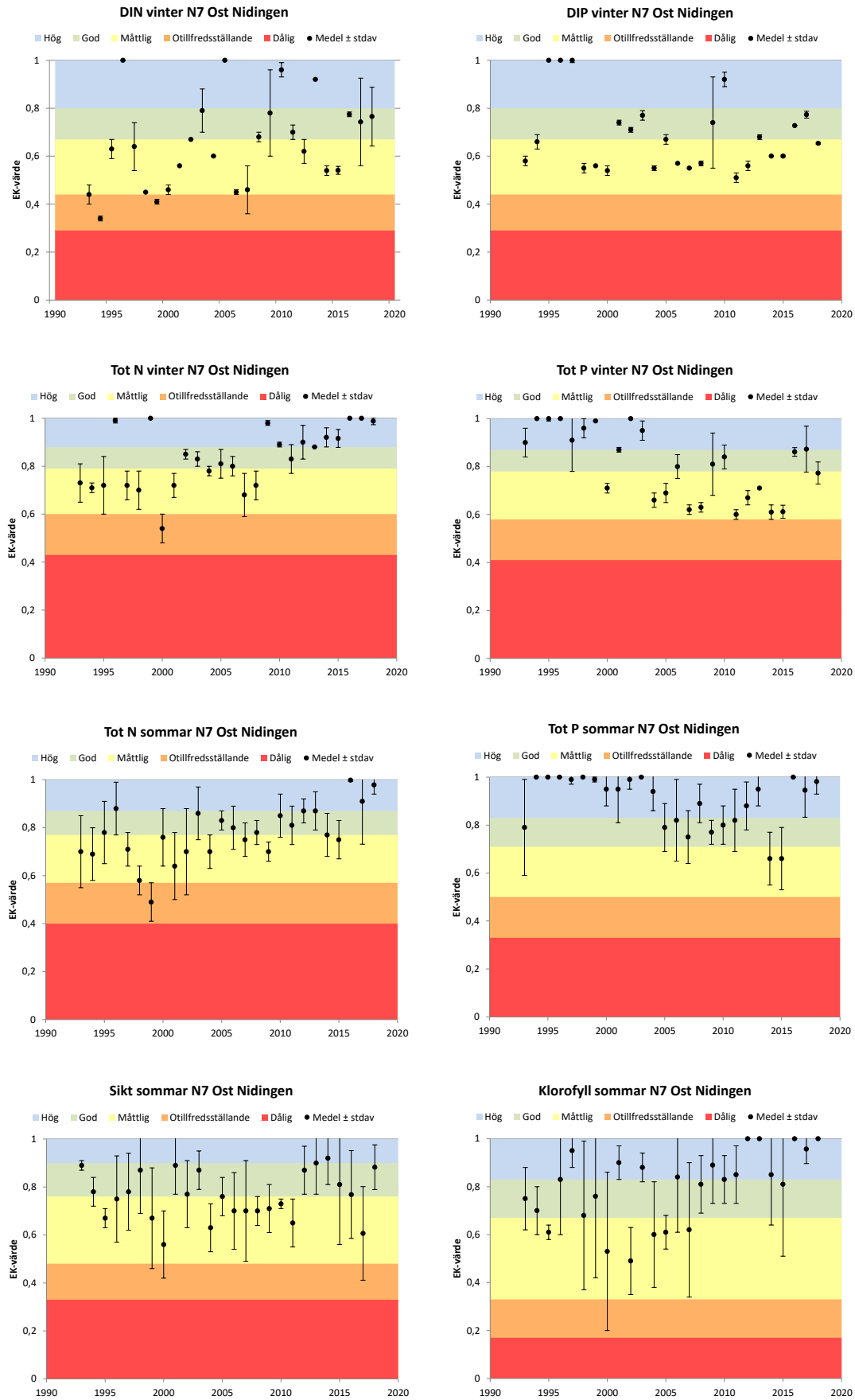
L9 LAHOLMSBUKTEN

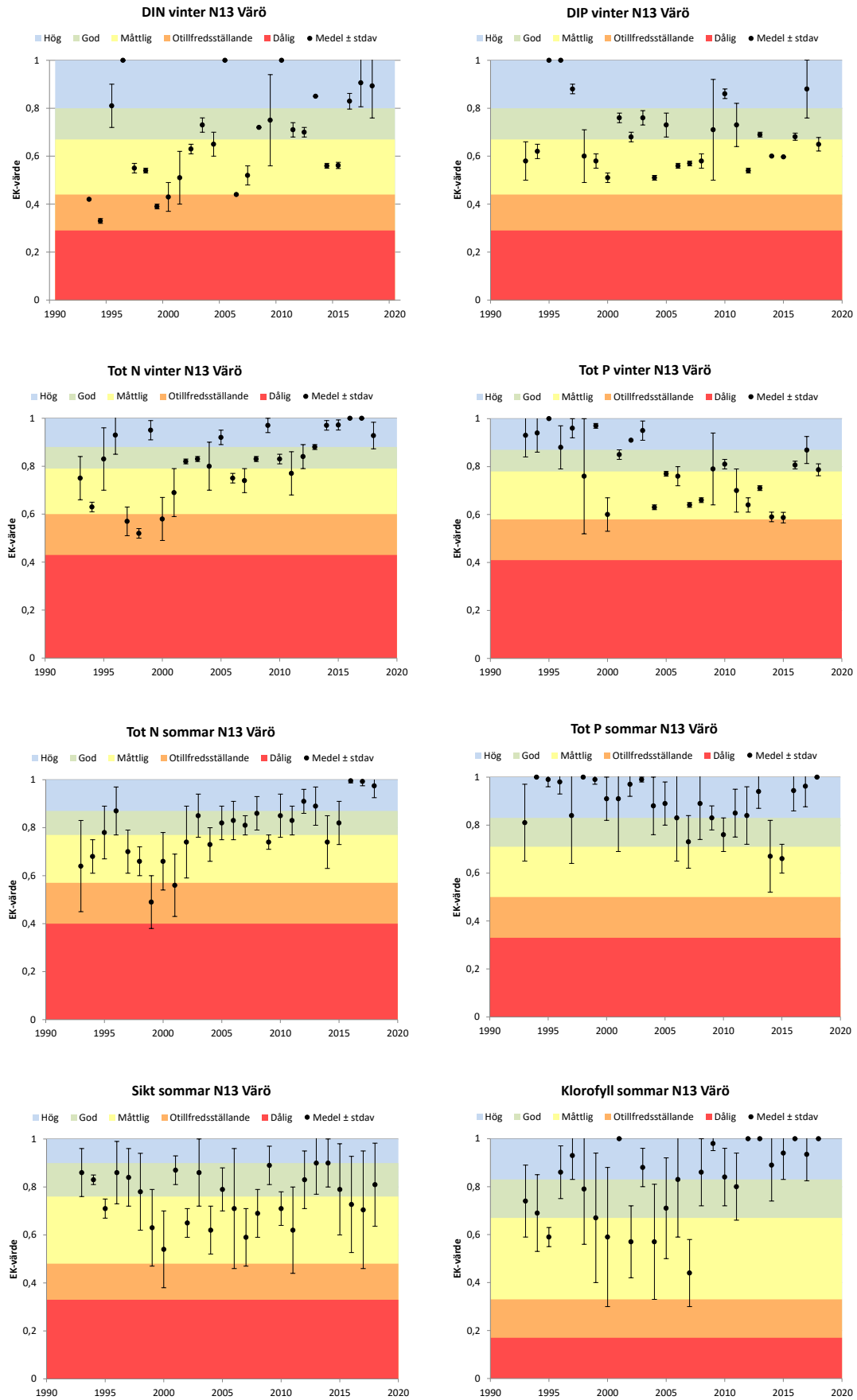


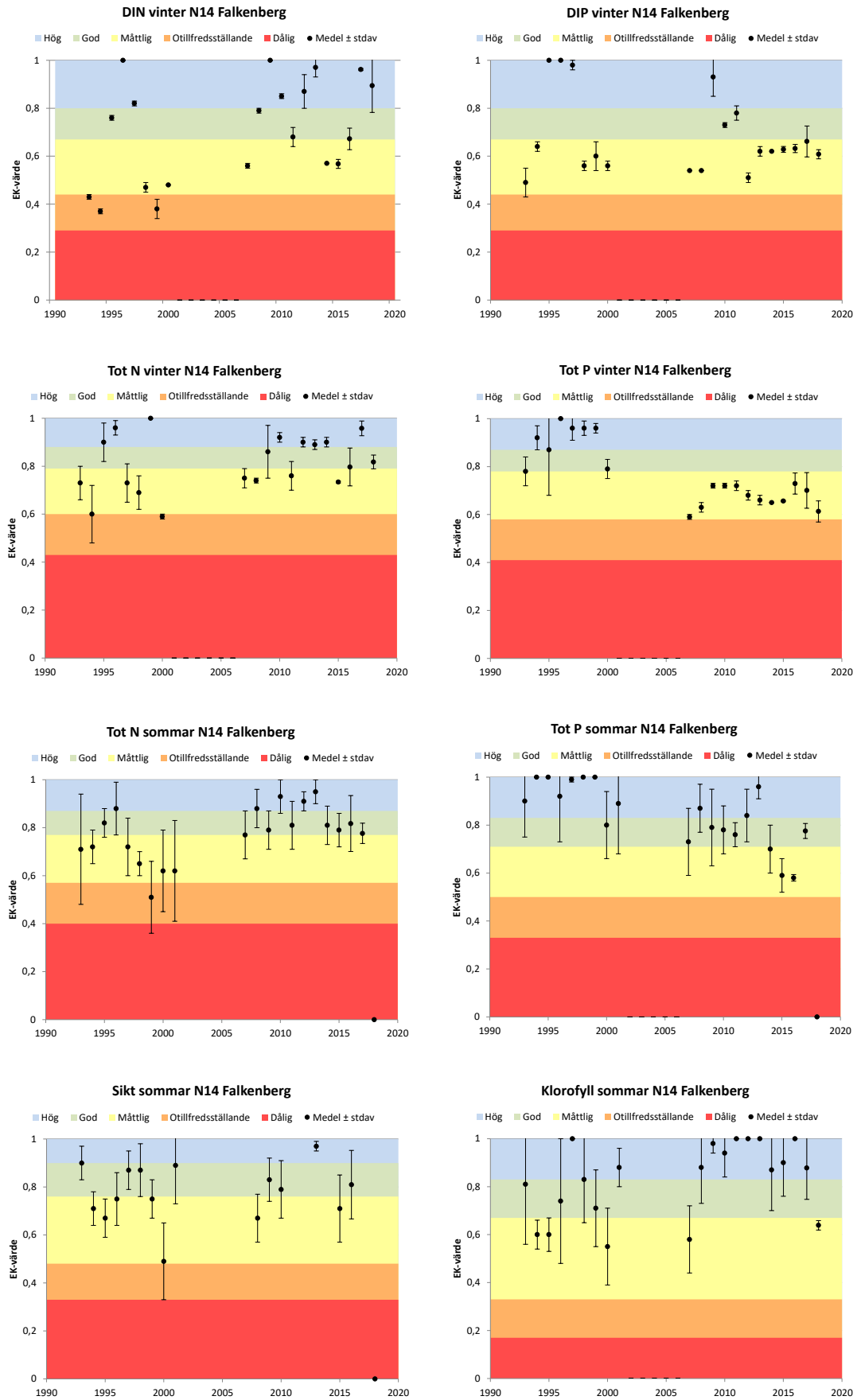
Bilaga 4. Statusklassning hydrografi 1993-2018

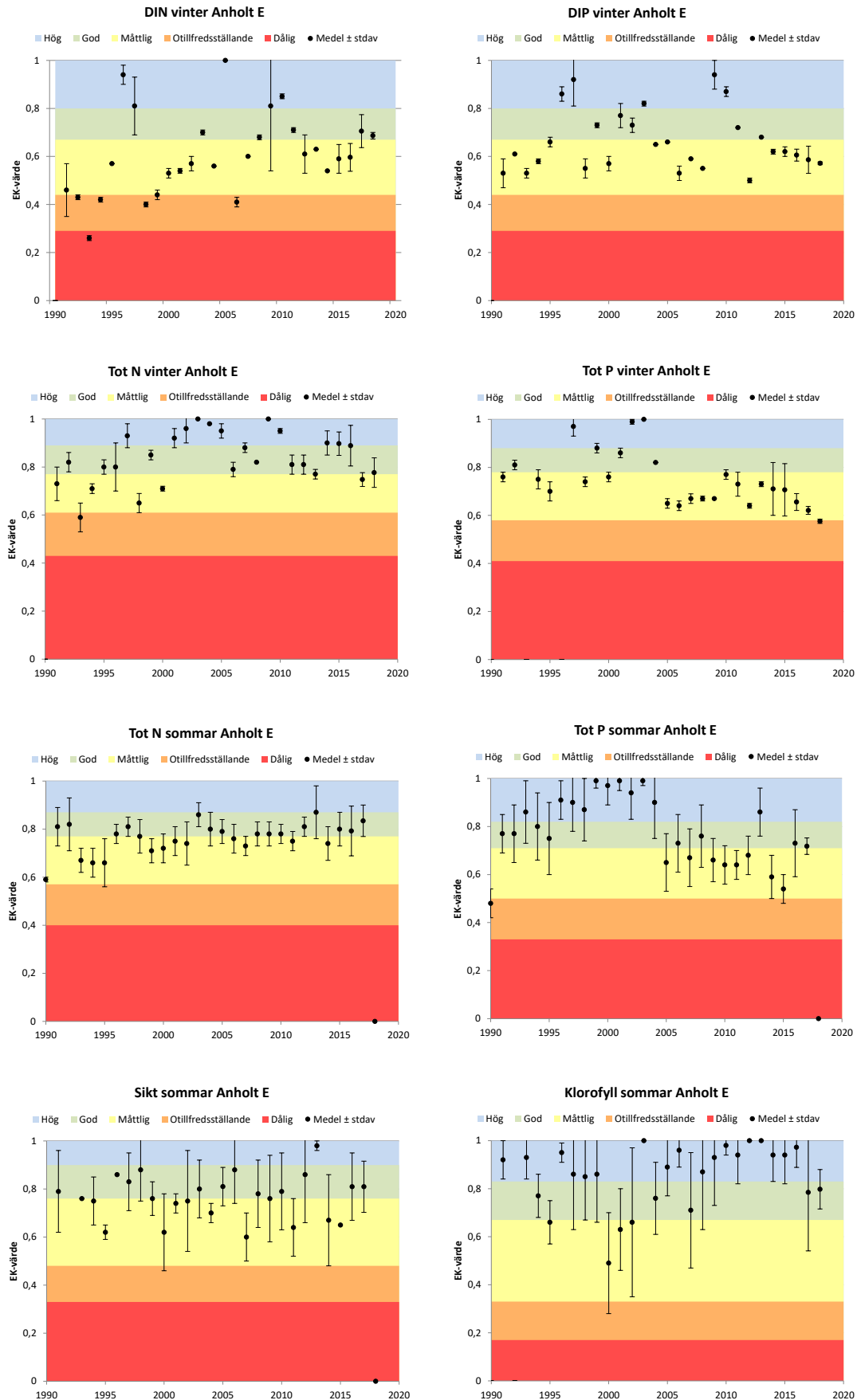


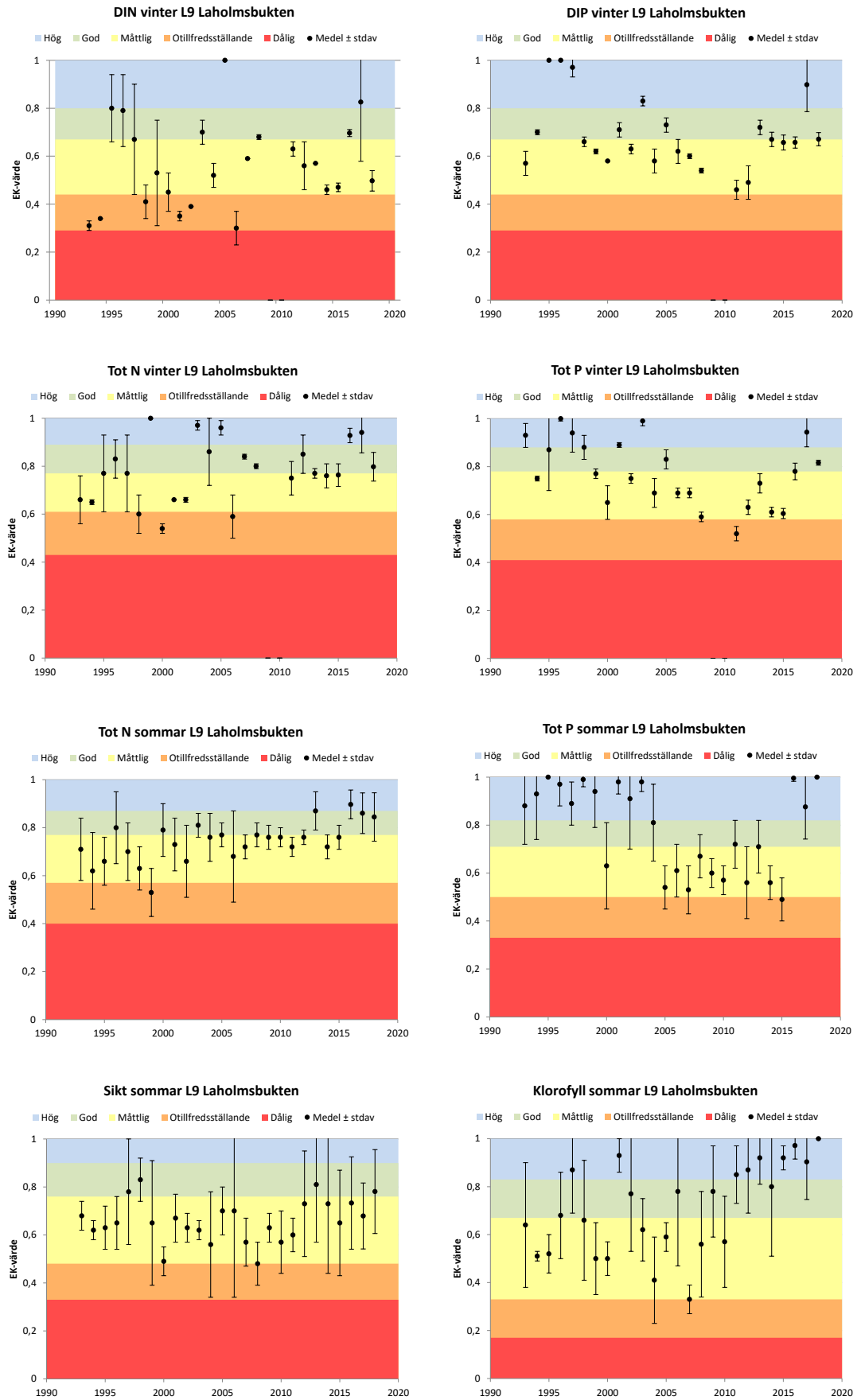












Övriga kartor med statusklassning 2018 i ytvattnet (0–10 m). Klassningen är gjord på värden från åren 2016–2018 (Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007, HVMFS 2013 och HVMFS 2018). Observera att statusklassningen N-total sommar och P-total sommar för Anholt E och N14 endast baseras på värden från 2016–2017.

