



Hallands Kustvattenkontroll

Hydrografi och växtplankton
Årsrapport 2023



Hallands Kustvattenkontroll - Hydrografi och växtplankton, årsrapport 2023

Sweco Sverige AB

Mölnlycke

www.sweco.se

Författare: Mohlin, M., Palmkvist, J. & Stragnefors, M.

Uppdragsgivare:

Länsstyrelsen i Hallands län

Kontaktperson: Daniel Simonsson

Länsstyrelsen i Hallands län

Rapportnummer: 2024:11

Diarienummer: 3554-2024

ISSN: 1101-1084

ISRN: LSTY-N-M-2024/11-SE

Publiceras endast digitalt

Alla bilder i rapporten är tagna av Sweco Sverige AB, om inget annat anges.

Omslagsfoto: Rosethämtare på akterdäck i Kattegatt

Sammanfattning

Under 2023 har Sweco Sverige AB, tidigare Medins Havs-och Vattenkonsulter AB, tillsammans med samarbetspartnerna Northern Supply Services AB och SGS Analytics Sweden 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.

Under år 2023 var tillförseln av näringsämnen från land högre än den genomsnittliga tillförseln mellan 1999–2022. Det vattendrag som stod för högst transport av kväve var Lagan följt av Ätran och Viskan. Högst transport av fosfor hade Lagan och Ätran följt av Viskan. Av den beräknade tillförseln av kväve respektive fosfor från land längs kustområdet kom 96,6 % av kvävet och 93,7 % av fosfor via vattendragen år 2023. Industrierna stod för 0,6 % av kväve och 2,1 % av fosfor. Resterande uppmätta del stod reningsverken för (2,8 % kväve respektive 4,2 % fosfor). Lufttemperaturen som låg väldigt nära medeltemperaturen under hela året reflekterades även i ytvattentemperaturen. Under året uppmättes yttemperaturer utanför normalspannet endast enstaka gånger. Högst yttemperatur uppmättes till 18,8 grader i juni vid N14 och i juli i N7. Den lägsta temperaturen noterades vid N5 i december då ytvattnet var 1,2 grader.

I februari, mars och maj uppmättes salthalter över det normala vid Anholt E. I december uppmättes salthalter under det normala vid N13 och Anholt E. Generellt var det stor spridning av salthalten men inom normalvariationen under året.

Under 2023 var halterna av totalkväve generellt låga men inom normalvariationen. Halter under respektive över det normala uppmättes vid enstaka tillfällen under året. I augusti noterades halter av totalkväve och oorganiskt kväve över det normala vilket kan förklaras av stor landavrinning efter de stora nederbörds mängderna som uppmättes i juli och augusti.

Under året var totalfosfor, likt totalkväve, lågt men inom normalvariationen. I juli och augusti låg fosforhalten vid N14 och N6 däremot över det normala.

Den sammanvägda statusklassningen 2023 med avseende på näringsämnen var hög vid mätstationerna som ingår i kustvattenkontrollen. Den sammanvägda statusen med avseende på näring för de nationella stationerna var god. Klassningen 2023 var samma som klassningen tre år tillbaka. Vid Anholt E noterades kiselhalter under det normala i januari och februari. Där ägde vårblomningen troligtvis rum i februari vilket kan härledas av den stora förekomsten av kiselalgen *Skeletonema marinoi*. I augusti noterades halter över det normala vid N5 och N6 likt de andra närsalterna. De höga halterna kan vara ett resultat av stor nederbörds mängd i juli och augusti vilket ledde till hög landavrinning i augusti.

Syrgashalter under det normala uppmättes vid ett flertal tillfällen under 2023. Vid N6 i juli, N5 och Anholt E i september samt i november vid L9. Lågst halter uppmättes vid station Anholt E i september då syrgashalten var strax under 2,1 ml/l vilket är gränsen för akut

syrgasbrist. Vid många av provtagningstillfällena under året noterades halter över det normala vid samtliga kustvattenstationer. Vid alla stationer inom Hallands kustvattenkontroll resulterade statusklassningen i hög status. Vid den nationella stationen N14 var statusen hög medan statusen var god vid Anholt E.

Under 2023 uppmättes som lägst ett siktdjup på 1,5 meter vid provtagningen i mars och augusti vid station N5. Det uppmätta siktdjupet i mars är inte ovanligt för den tiden på året då både vårblooming och hög landavrinning är vanligt förekommande. I augusti är det troligt att det låga siktdjupet berodde på hög landavrinning då det totala vattenflödet från vattendragen var långt över medel samt som en följd av den stora nederbörds mängden som uppmättes i juli och augusti. Högst siktdjup uppmättes till 8 meter i juni vid N7. Statusen med avseende på siktdjup klassades som måttlig vid alla kustkontrollstationerna förutom N6 där statusen klassades som god. Vid de nationella stationerna klassades statusen till god vid N14 och måttlig vid Anholt E.

Året inleddes med låga celltätheter och bioolymer av växtplankton vid provtagningsstationerna inom kustkontrollen och vårbloomingen passerade troligtvis vid N7 och L9 mellan två provtagningar. Vid Anholt E var vårbloomingen i gång under februari med höga celltätheter av kiselalger. Efter vårbloomingen följde en längre period av lägre växtplanktonaktivitet med låga bioolymer och en artsammansättning bestående mestadels av små arter. Kiselalger dominerade dock bioolymer vid samtliga stationer under en majoritet av årets månader. I september och november utgjorde dinoflagellater en stor andel av bioolymer vid N7 och L9 då den mareldsbildande arten *Noctiluca scintillans* var vanligt förekommande.

Under 2023 förekom potentiellt giftiga växtplanktonarter vid samtliga växtplanktonstationer vid varje provtagningstillfälle. Det var dock endast vid enstaka tillfällen cellantalen överskred de gränsvärden som klassificerats av Livsmedelsverket.

För N7, N14, L9 och Anholt E, som analyseras för både bioolymer och klorofyll *a*, gav den sammanvägda bedömningen hög status. Vid övriga stationer, som ingår i övervakningsprogrammet, har statusklassningen gjorts enbart på parametern klorofyll *a* och samtliga stationer gavs hög ekologisk status.

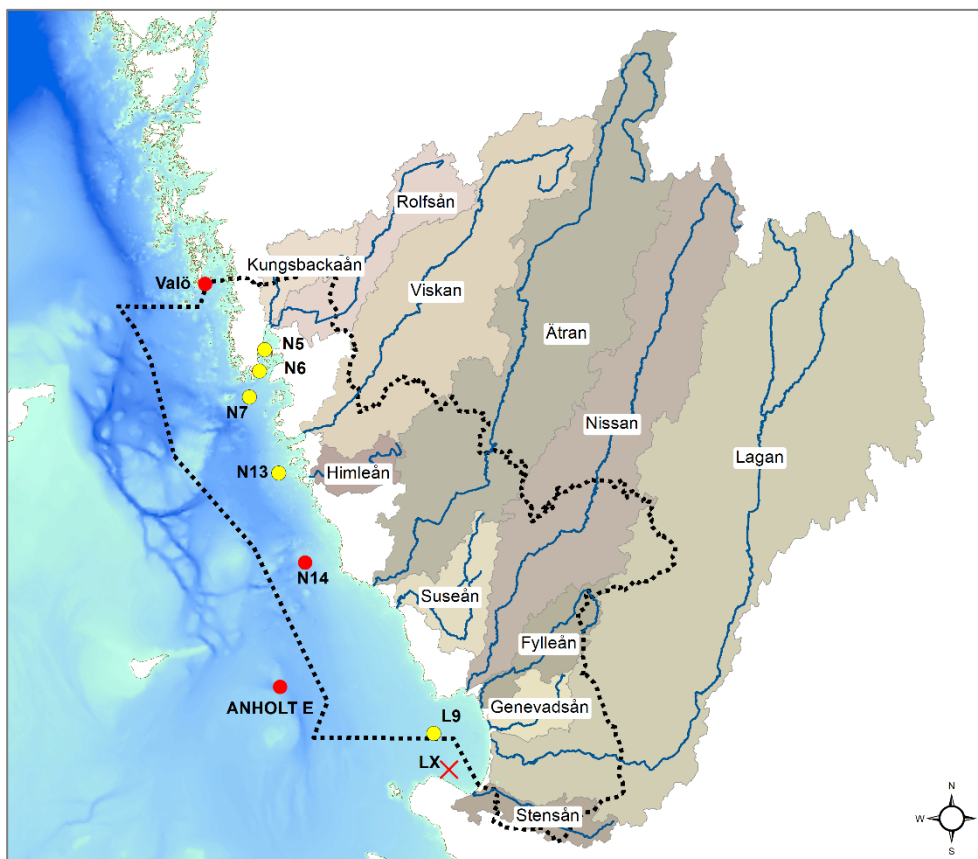
Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Innehållsförteckning	5
Inledning	7
Hydrografi 2023	8
Väderåret	9
Tillförsel av näringsämnen	10
CTD-profiler	12
Strömmar	15
Närsalter.....	16
<i>Kväve</i>	17
<i>Fosfor</i>	18
<i>Näringsämnen totalt</i>	20
<i>Kisel</i>	21
Syrgashalt i bottenvattnet	22
Siktdjup.....	25
Partikulärt organiskt kol (POC) och kväve (PON).....	27
Växtplankton 2023	28
Årsutvecklingen av växtplankton	29
Månadsvis beskrivning	34
<i>Januari</i>	34
<i>Februari</i>	35
<i>Mars</i>	36
<i>April</i>	37
<i>Maj</i>	38
<i>Juni</i>	38
<i>Juli</i>	39
<i>Augusti</i>	40
<i>September</i>	41
<i>Oktober</i>	42
<i>November</i>	43
<i>December</i>	43
Statusklassning av växtplankton.....	46
Skadliga växtplankton 2023	48
Referenser	55

Bilaga 1. Metodbeskrivningar	57
Hydrografi	57
Växtplankton	58
Kvalitetssäkringsarbete.....	58
Bilaga 2. Utsläpp och transport av näringsämnen	60
Bilaga 3. Hydrografi 2023	63
CTD-profiler.....	71
Bilaga 4. Statusklassning hydrografi 1993 – 2023	74
Kartor med statusklassning.....	82
Bilaga 5. Taxonomisk klassfördelning av celltätheter och biovolym för växtplankton i ytskiktet 0-10m	92

Inledning

Sweco Sverige AB har tillsammans med samarbetspartnerna Northern Supply Services AB och SGS Analytics Sweden 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. Resultaten används sedan för att kunna följa förändringar i kustvattnets kvalitet sett ur ett längre tidsperspektiv. Undersökningarna ska även utgöra en uppföljning av effekter i kustvattnet av tidigare utförda och eventuella 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 kustvattenkontroll 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. Valö provtas av Bohuskustens vattenvårdsförbund och utvärderas vart tredje år. Station LX provtogs tidigare av Nordvästra Skånes Kustvatten-kommitté men är sedan år 2016 nedlagd.

Hydrografiprovtagningen inom Hallands kustvattenkontroll sker vid fem stationer utmed kusten varje månad; N5 Kungsbackafjorden, N6 Kungsbackafjorden, N7 ost Nidingen, N13 Värö och L9 Laholmsbukten (Figur 1). Vattenprov tas i ytan (0,5 m) och därefter var femte meter ner till en meter över botten. Parametrarna som ingår redovisas i Tabell 1. På

två stationer (N7 och L9) tas även prov för växtplanktonanalyser varje månad. Fältprovtagningen sker med personal från Sweco Sverige AB från fartyg som tillhandahålls av samarbetspartnern Northern Supply Services AB. Kemiska analyserna utförs av SGS Analytics Sweden AB. Växtplanktonanalyserna utförs från och med 2021 av Sweco Sverige AB. Mer detaljerad information om använd metodik och beskrivning av kvalitetssäkringsarbetet finns redovisad i Bilaga 1. Efter varje månads provtagning skickas kvalitetssäkrade analysresultat till Länsstyrelsen och rådata rapporteras även in kvartalsvis till den nationella datavärden SMHI (<https://www.smhi.se/data/oceanografi/datavardskap-oceanografi-och-marinbiologi/marina-miljoovervakningsdata>). Utöver mätstationerna som ingår i kustvattenkontrollen redovisas även hydrografi och växtplanktonresultaten från de nationella miljöövervakningsstationerna N14 Falkenberg och Anholt E. Provtagning av samtliga parametrar uteblev vid N14 Falkenberg i oktober och december.

Tabell 1. Hydrografiska parametrar som analyseras i Hallands kustvattenkontroll.

Parameter	Enhet
Strömriktning	dekagrader
Strömhastighet	cm/s
Temperatur	°C
Salthalt	PSU
Siktdjup	m
Syrgasmättnad	%
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 <i>a</i>	µg/l
POC (partikulärt organiskt kol)	µmol/l

Hydrografi 2023

För att kunna tolka de hydrografiska parametrarna i kustvattenmiljön är det viktigt att känna till de vädermässiga förhållandena under året. Nederbördsmängden och temperaturen påverkar bland annat flödena i vattendragen och därmed belastningen av närsalter från diffusa källor som jordbruk och skogsbruk samt punktkällor i vattendragen. 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 2023. I Bilaga 3 redovisas utvalda kemiska och 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 2013–2022 anses vara inom den normala variationen medan värden som avviker med mer än en standardavvikelse från medelvärdet anses vara under eller över den normala variationen (Tabell 2).

Statusen för närsalter, siktdjup och syrgashalt klassas i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens föreskrift, HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019). 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 *a* från 1993 till 2022.

Tabell 2. Tabell över hur avvikelse från medelvärdet definieras för kemiska och fysikaliska parametrar.

Avvikelse	Definition
>2 standardavvikelse 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 standardavvikelse under medel	Mycket under det normala

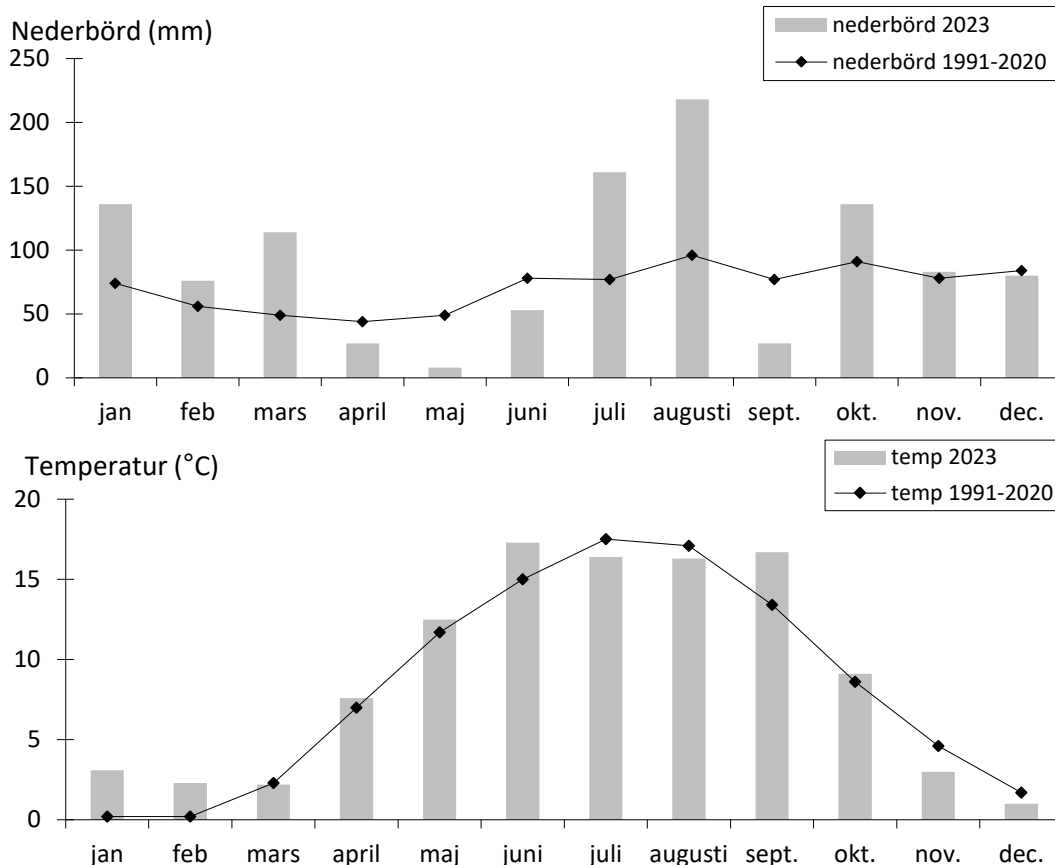
Väderåret

Väderstatistik från Varbergs väderstation för år 2023 redovisas nedan i Figur 2. Figuren visar totala nederbörden per månad och medeltemperaturen per månad. Från och med den 1 januari 2022 infördes en ny klimatologisk normalperiod som gäller för perioden 1991–2020 (www.SMHI.se) jämfört med tidigare 1961–1990. Årets värden jämfördes därför med de nya så kallade normalvärdena vilka är medelvärden för perioden 1991–2020.

Medeltemperaturerna år 2023 låg nära det normala, det vill säga nära medelvärdena för jämförelseperioden 1991–2020. I januari och februari var temperaturerna högre än normalt. Under sommarhalvåret låg temperaturerna över det normala i juni och september samt under det normala i juli och augusti. I november och december låg temperaturen under det normala men ingen is bildades längs kusten.

Det var endast i november och december som nederbörden låg nära det normala under 2023. Året inleddes med nederbördsmängder över det normala innan de i april-juni sjönk till mängder under det normala. Sommarmånaderna juli och augusti var ovanligt blöta med ungefär dubbla nederbördsmängder jämfört med flerårsmedelvärdet (1991–2020). I september vände det igen och nederbördsmängder långt under det normala uppmättes.

Sett över hela året låg medeltemperaturen för 2023 nära (1 grad över) medelvärdena för 1991–2020. Årsmedelvärdena för nederbörden år 2023 var 22,2 mm högre än flerårsmedelvärdena (1991–2020).

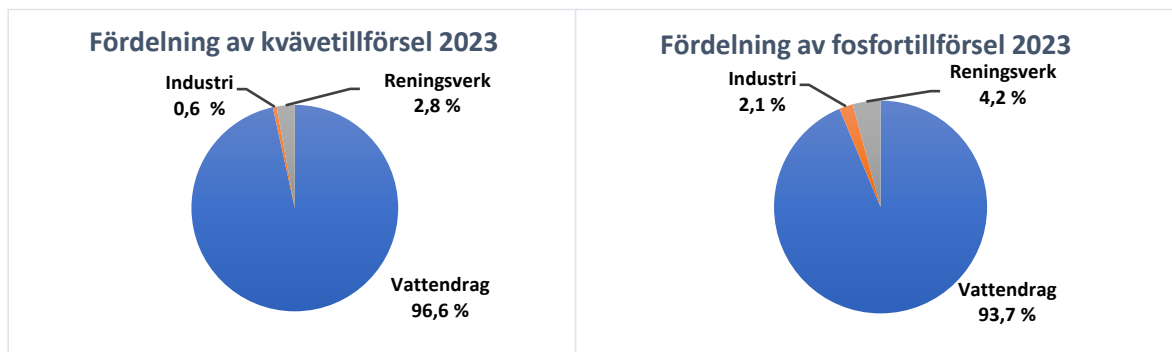


Figur 2. Stapeldiagram som visar total nederbörd per månad samt medeltemperatur per månad under år 2023. Båda parametrarna jämförs med normalvärdet för perioden 1991–2020. Väderstatistik är hämtad från Varbergs väderstation.

Tillförsel av näringsämnen

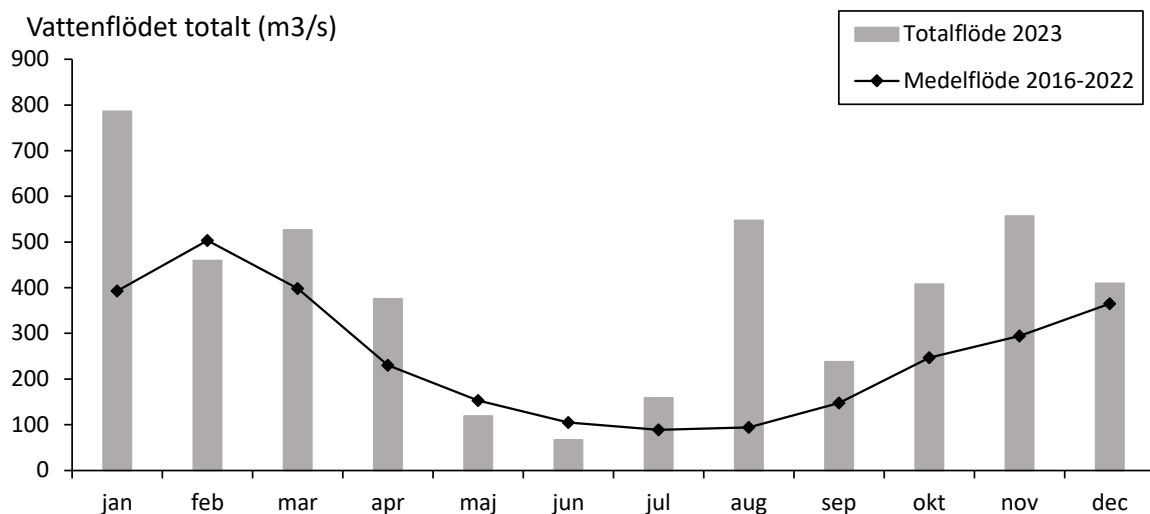
En stor del av kväve- och fosfortransporten till kustvattnet sker via vattendragen och är till stor del antropogen från diffusa källor som jordbruk och skogsbruk samt punktkällor i vattendragen som reningsverk och industrier. Även den direkta belastningen från industrierna och reningsverken står för 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 Figur 3 och Bilaga 2. Tillförseln av näringsämnen från vattendragen är hämtade från SMHI:s datasimuleringsprogram, S-Hype (SMHI 2024). Det bör poängteras att data därifrån har relativt stor felmarginal. Även om mätdata är mer exakt för en given tidpunkt, så är det en ögonblicksbild. Mätdata sammanvägt med modeller ger en tydligare bild av belastningen över tid. För mer exakta data hänvisas till respektive vattendrags vattenvårdsförbunds årsrapport där detta redovisas. Det vattendrag som stod för högst transport av kväve var Lagan följt av Ätran och Viskan. Högst transport av fosfor hade Lagan och Ätran följt av Viskan. Av den beräknade tillförseln av kväve respektive fosfor från land längs kustområdet kom 96,6 % av kvävet och 93,7 % av fosfor via vattendragen år 2023. Industrierna stod för 0,6 % av kvävet och 2,1 % av fosfor. Resterande uppmätta del stod reningsverken för (2,8 % kväve respektive 4,2 % fosfor) (Figur 3). Det bör dock observeras att andra källor som belastar kustvattnet till exempel 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 vinter, vår och sensommar/höst (Figur 4).

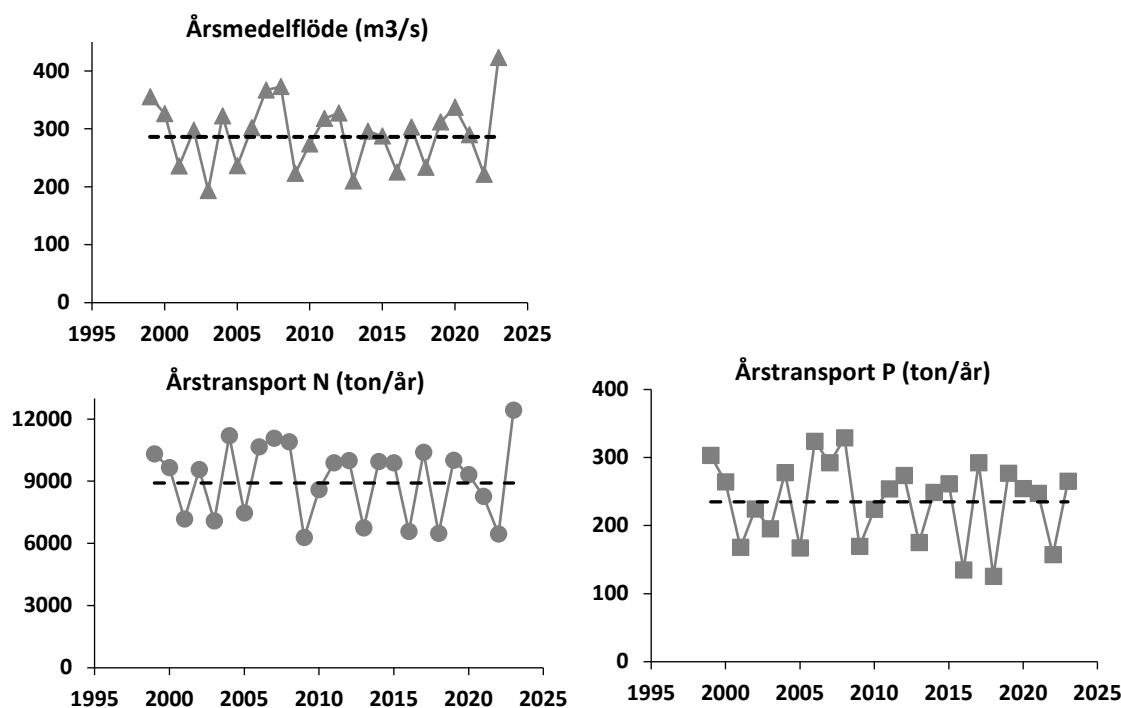


Figur 3. Fördelning av kväve- och fosfortillförsel från vattendrag, industri och reningsverk. Total tillförsel av kväve uppgick till 12 872 ton och 282,7 ton fosfor under 2023. Näringsämnestransporter från vattendragen är hämtade från SMHI:s modell S-hype. Utsläppsdata från avloppsreningsverk och industrier är erhållna från Länsstyrelsen i Halland.

Det summerade årsmedelflödet från vattendragen för 2023 låg mycket högre än det genomsnittliga flödet mellan åren 1999–2022. År 2023 låg den genomsnittliga tillförseln av kväve respektive fosfor från de 11 största vattendragen på 12 432 ton och 265 ton. Motsvarande siffror mellan åren 1999 och 2022 var lägre för kväve (8910 ton) och fosfor (265 ton) (Figur 5).



Figur 4. Totala vattenflödet från de 11 största mynnande vattendragen längs Hallandskusten under 2023 samt medelflödet 2016–2022. Data är hämtad från SMHI:s modell S-Hype.



Figur 5. Årsmedelflöde samt årstransport av kväve och fosfor från de 11 största vattendragen som mynnar ut i havet vid Hallandskusten. Streckad linje representerar medelflödet mellan 1999 och 2022. Tillförseln av näringsämnen från vattendragen är hämtade från SMHI:s datasimuleringsprogram, S-Hype.

Lufttemperaturen som låg väldigt nära medeltemperaturen under hela året reflekterades även i ytvattentemperaturen. Under året uppmättes yttemperaturer utanför normalvariationen endast några enstaka gånger. I december var yttemperaturen under det normala vid alla stationer förutom N14 (Bilaga 3).

I juni till augusti var yttemperaturen som högst. Den genomsnittliga temperaturen över alla stationer uppmättes till 17,3 grader under denna period. Varmast av kustvattenkontrollstationerna var N7 i juli då temperaturen uppmättes till 18,8 grader. Även vid N14 var det 18,8 grader i juni. Den lägsta temperaturen noterades vid N5 i december då ytvattnet var 1,2 grader.

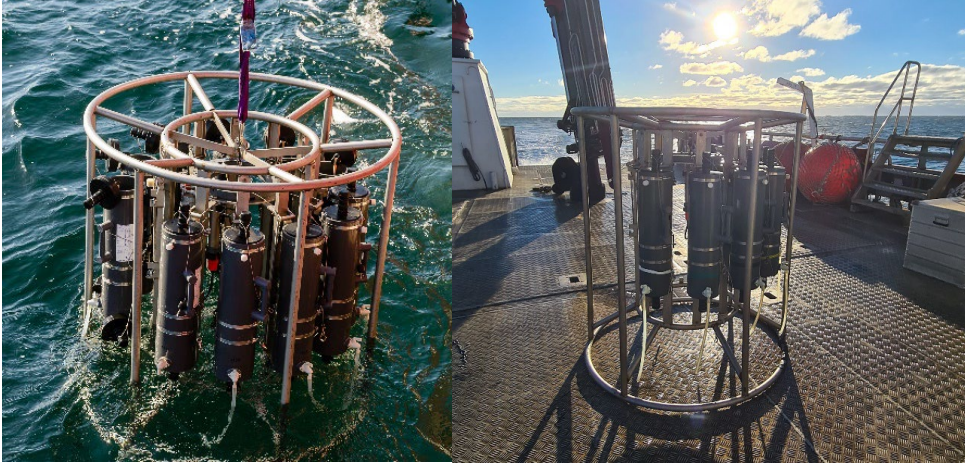
I februari, mars och maj uppmättes salthalter över det normala i ytvattnet vid Anholt E. I december uppmättes salthalter i ytvattnet under det normala vid N13 och Anholt E. Under året var det generellt en stor spridning av salthalten i ytvattnet men inom normalvariationen.

Flödet genom Öresund varierade mycket under 2023. I början av året var flödet över det normala för att sedan ligga under det normala, men inom normalvariationen, mellan april och juli. Skiftningarna fortsatte sedan året ut.

CTD-profiler

Varje månad mäts temperatur- och salthaltsprofiler på alla mätstationerna (CTD-profiler).

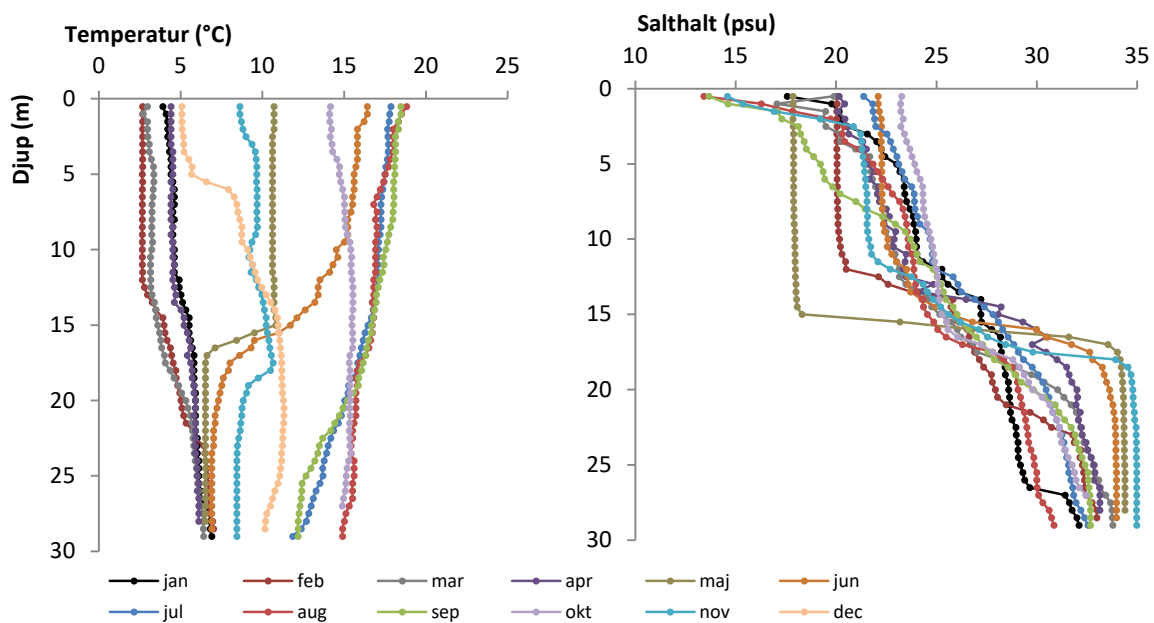
CTD är en förkortning för Conductivity, Temperature and Depth och är ett mätinstrument som mäter konduktivitet, temperatur och djup. Konduktiviteten räknas sedan om till salthalt. Mätinstrumentet vinschas ner i vattenkolumnen och mäter varje halvmeter. CTD:n som används i Hallands kustvattenkontroll sitter monterad på en multivattenhämtare (Figur 6).



Figur 6. Multivattenhämtaren på väg ner i vattenpelaren och stående på däck tillsammans med CTD:n.

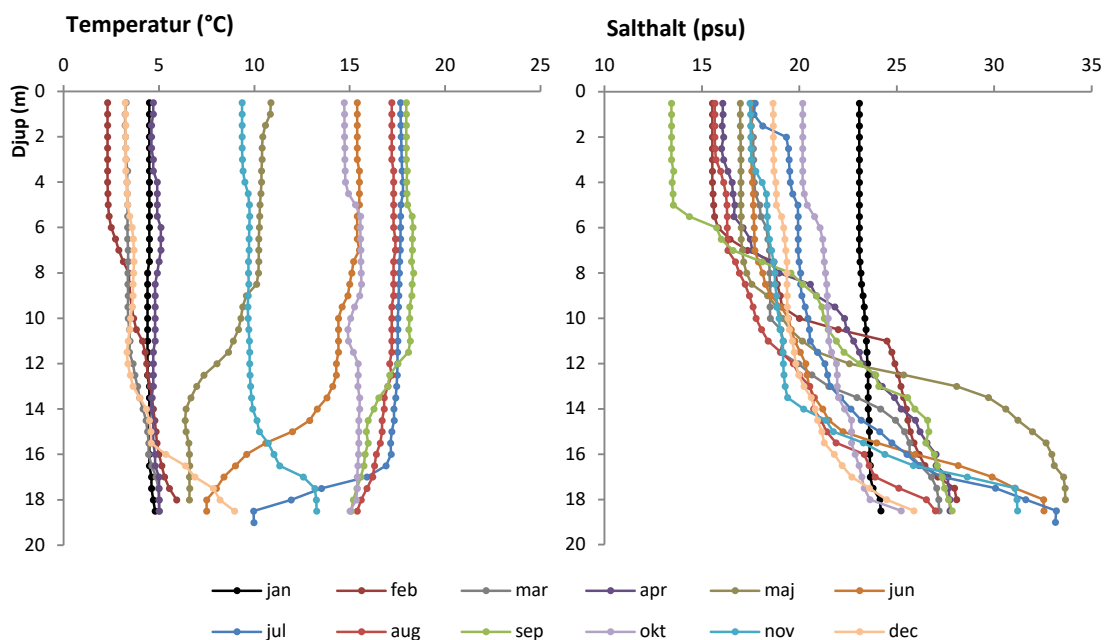
Data från CTD-profilerna används till stor del vid kvalitetskontrollen av mätvärdena som sker varje månad. Profilerna från alla mätstationer illustreras i figurer i Bilaga 3. Nedan visas exempel från en station i norra delen av området (N5) samt en station i den södra delen av området (L9) (Figur 7, Figur 8).

N6 KUNGSBACKAFJORDEN



Figur 7. CTD-profiler per månad för temperatur och salthalt vid N6 Kungsbackafjorden.

L9 LAHOLMSBUKTEN



Figur 8. CTD-profiler per månad för temperatur och salthalt vid L9 Laholmsbukten.

Stationerna N5 och N6 i Kungsbackafjorden är påverkade av vattentillrinningen 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 2023 syntes denna grunt liggande salthaltsskiktning i vattenpelaren tydligt i januari och augusti vid N5 (Figur 7). Anledningen till att denna skiktning även uppstod i augusti är troligtvis på grund av det höga flödet från vattendragen samt den stora nederbörds mängden (Figur 2, Figur 4). Även vid station N6 som är betydligt djupare än N5 (ca 29 m jämfört med 15 m) noterades en grunt liggande salthaltsskiktning i augusti. Vid N6 uppmättes även tydliga salthaltsskiktningar på större djup vid flertalet av de övriga undersökningstillfällena (Bilaga 3).

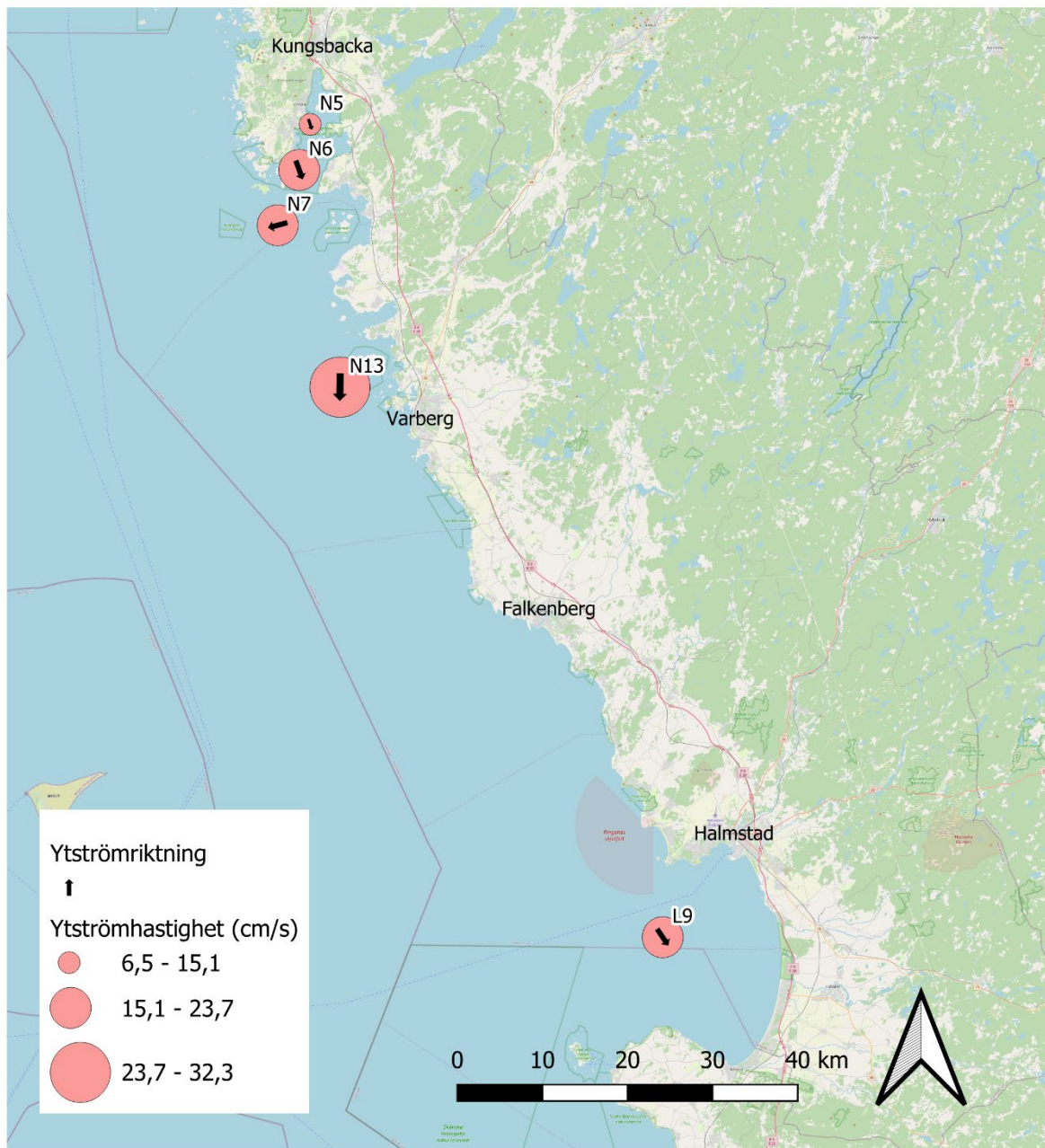
Station N7 söder om Kungsbackafjorden, med ett bottendjup på 30 meter, ligger inte lika kustnära som N5 och N6 och är därmed inte lika påverkad av sötvattenstillrinningen från land. Salthalten i ytvattnet (0–10 m) varierade under året mellan 19 och 24 psu medan salthalten i bottenvattnet varierade mellan 30 och drygt 35 psu. Ytvattnet var som kallast i februari och som varmest i juli. Temperaturskiktningen var vid station N7 som tydligast i maj-juni samt december. Under sommaren låg skiktningen runt 13 meters djup, medan senare under året låg skiktningen vid 20 meters djup. Övriga månader var vattenpelaren relativt stabil (Bilaga 3).

Station N13 ligger på ca 25 meters djup en bit ut från kusten och är således inte heller särskilt påverkad av landavrinning. I ytvattnet varierade salthalten mellan 18 och 23 psu. I bottenvattnet varierade salthalten mellan 27 och 35 psu. Tydliga salthaltsskiktningar syntes i stort sett under hela året. Ytvattnet var som kallast i december och som varmest i september. Tydliga temperaturskiktningar syntes i maj-juli och december.

Station L9 har ett bottendjup på ca 19 meter. I januari till april samt december var vattenpelaren väldigt stabil utan några tydliga temperaturskiktningar. Generellt var vattenpelaren stabil men förekom det språngskikt låg det nära botten. Tydliga salthaltsskiktningar syntes i stort sett under hela året. Att språngskikten ligger nära botten innebär att vattenmassan i bottenvattnet lätt kan påverkas av syrgasbrist, speciellt de månaderna då nedbrytningen av biologiskt material som konsumerar syre är som störst, vanligen under sensommaren (Figur 8).

Strömmar

I kustvattenkontrollen noteras strömriktningen varje månad vid de olika mätstationerna. Ytströmriktningen är starkt kopplad till vindriktningen samt den storskaliga ytströmmen i Kattegatt och kan fungera som underlag till att se varifrån ytvattenmassorna vid mätstationerna till största delen kommer ifrån. I Figur 9 illustreras medelvärden av strömriktningen och strömhastigheten i ytvattnet längs med Hallandskusten under året. Strömhastighet och strömriktning för ytvattnet är beräknad med programmet NCO (E.U. Copernicus Marine Service Information Marine environment monitoring service).



Figur 9. Karta över kustvattenkontrollstationerna som illustrerar medelströmriktning och medelhastighet i ytvattnet under 2023. Beräknad med programmet NCO (E.U. Copernicus Marine Service Information Marine environment monitoring service).

Närsalter

Närsaltsanalyserna som ingår i kustvattenkontrollen är totalhalter av kväve och fosfor, halterna av löst oorganiskt kväve (DIN) och löst oorganisk fosfor (DIP) samt kisel. DIN innefattar summan av nitritkväve (NO₂-N), nitratkväve (NO₃-N) samt ammoniumkväve (NH₄-N) och DIP är fosfat (PO₄³⁻). DIN och DIP varierar mycket under året. Under blomningsperioden sjunker halterna snabbt till följd av att näringen tas upp av växtplankton och binds till biovolym. Under vinterperioden däremot, ökar halterna

eftersom produktionen är låg, näringsämnen tillförs från land samt att det sker en uppblandning av näringsrikt djupvatten. Vintervärdena ger ett mått på den närsaltspool som finns tillgänglig för produktion och eutrofieringspåverkan (Naturvårdsverket 1999; Naturvårdsverket 2007).

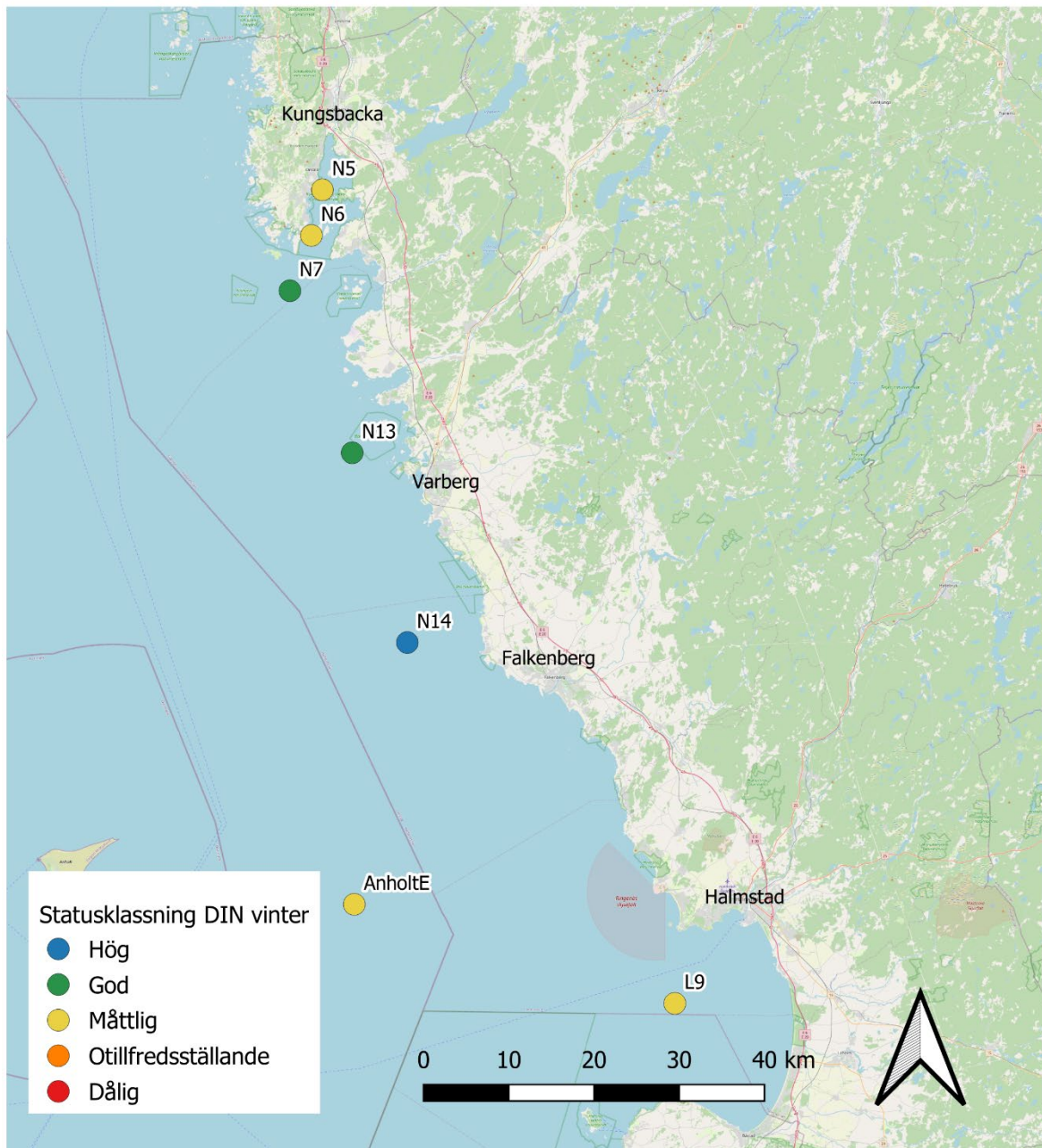
År 1996 valde man i Hallands kustvattenkontroll med anledning av en utvärdering gjord av IVL (Fejes m fl, 1996) att ta bort ammoniumanalyserna från provtagningsprogrammet. Från och med år 2016 har man valt att lägga till dessa analyser igen. I statusklassningen för oorganiskt kväve (DIN) ingår ammoniumkväve 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.

Statusklassningarna är utförda i enlighet med HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019).

Kväve

Under 2023 var halterna av totalkväve generellt låga men inom normalvariationen. Halter över det normala uppmättes vid N6 i augusti. I augusti var även halterna av DIN långt över det normala vid N5 och N6 (Bilaga 3). Detta kan vara en följd av stor landavrinning efter de stora nederbördsmängderna som uppmättes i juli och augusti (Figur 2, Figur 4).

Statusen för oorganiskt kväve klassades på samma sätt 2023 som 2022. N5, N6, Anholt E samt L9 gavs måttlig status. N7 och N13 fick god status och N14 hög status (Figur 10).



Figur 10. Statusklassning av oorganiskt kväve (DIN) vintertid i ytvattnet (0–10 m). Klassningen är baserad på medelvärden från åren 2021–2023 (HVMFS 2019:25).

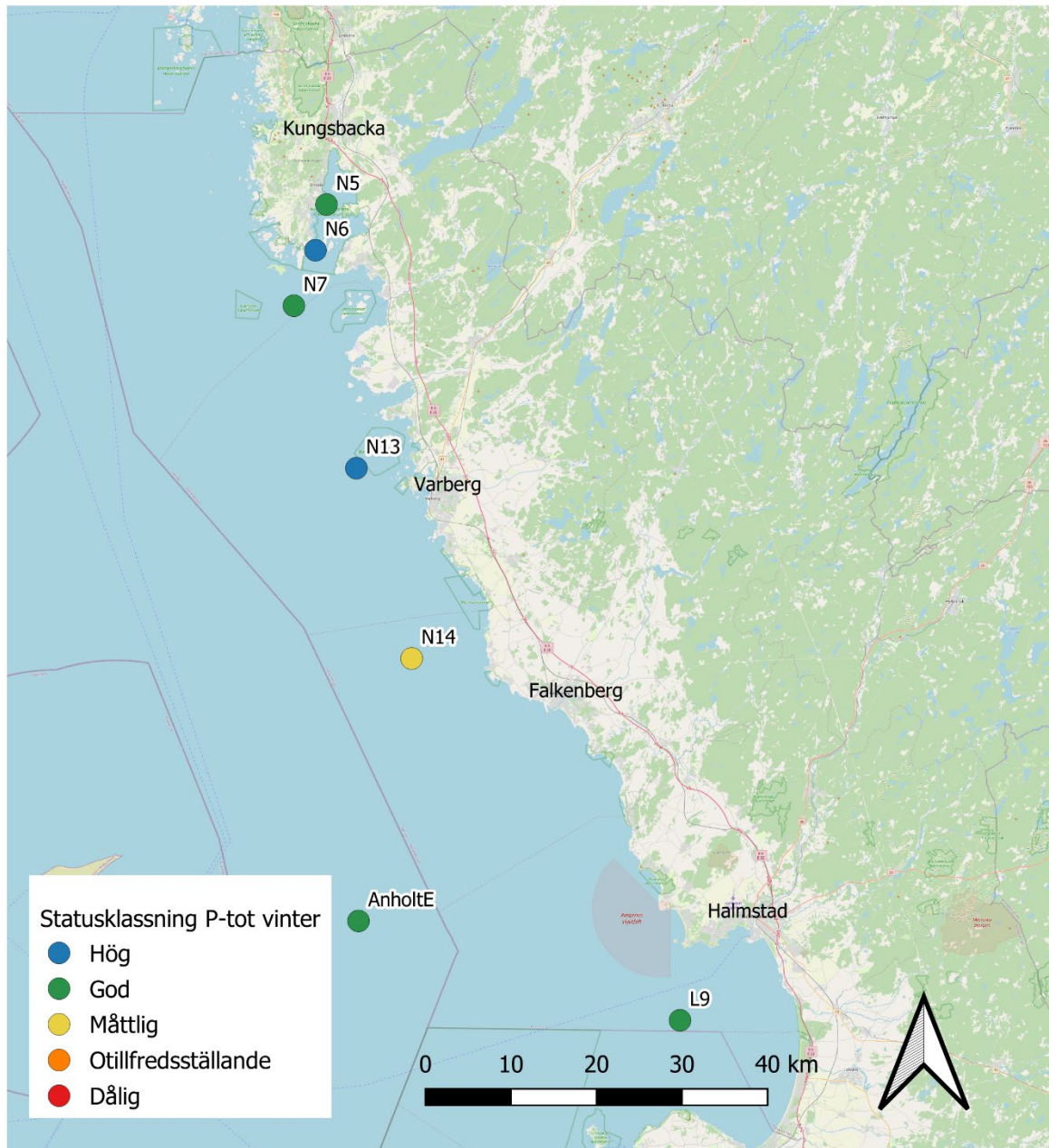
Status med avseende på totalkväve sommartid och vintertid klassades som hög för alla stationer i kustvattenkontrollen. De nationella stationerna N14 och Anholt E gavs god respektive måttlig status sommartid samt hög status under vinterperioden (Bilaga 4).

Fosfor

Under året var totalfosfor, likt totalkväve, lågt men inom normalvariationen. I juli och augusti låg fosforhalten vid N14 och N6 över det normala. De höga halterna beror troligtvis på stor landavrinning under sommaren som kan öka halterna av närsalter i havet.

Halterna av DIP låg under det normala vid Anholt E i januari och februari. Under resten av året låg fosfathalterna generellt inom normalvariationen men uppmättes i halter över det normala några enstaka gånger i bland annat augusti, då vid N6, N13 och N14.

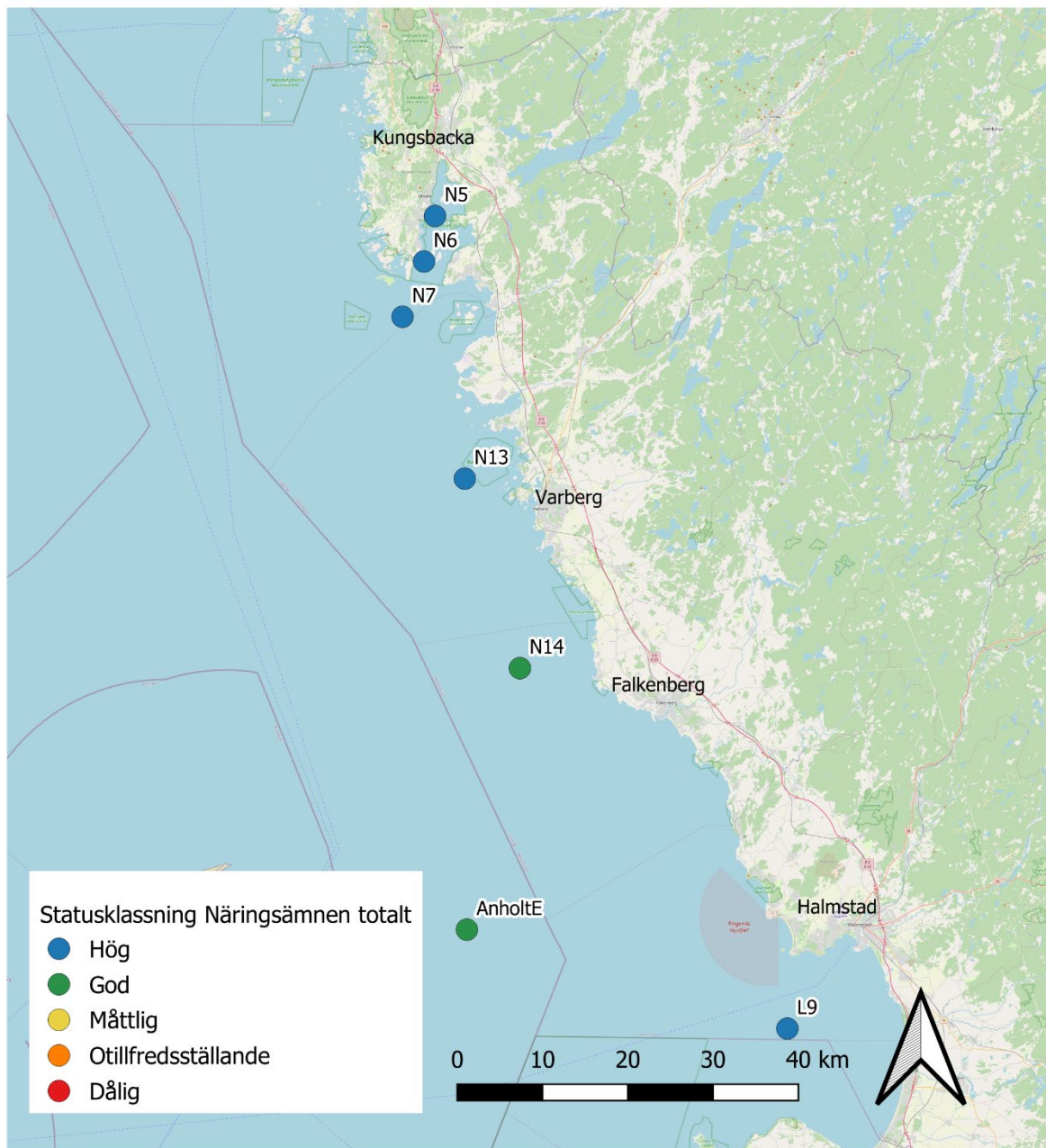
Vid årets undersökning klassades alla stationer med hög status med avseende på fosfat (Bilaga 4). Statusklassningen med avseende på totalfosfor vintertid visade på god status vid N5, N7 samt L9 och hög vid N6 och N13. Statusen sommartid visade på hög status vid samtliga kustkontrollstationer. Anholt E gavs god status med avseende på totalfosfor både för vinterperioden och sommaren. N14 gavs måttlig status vintertid och god status sommartid (Bilaga 4, Figur 11).



Figur 11. Statusklassning av totalfosfor vintertid i ytvattnet (0–10 m). Klassningen är baserad på medelvärden från åren 2021–2023 (HVMFS 2019:25).

Näringsämnen totalt

Den sammanvägda statusklassningen 2023 med avseende på näring var hög vid mätstationerna som ingår i kustvattenkontrollen (Figur 12). Den sammanvägda statusen med avseende på näring för de nationella stationerna var god. I den sammanvägda statusklassningen ingår totalfosfor och totalkväve från vinter- och sommarperioden samt DIP och DIN.



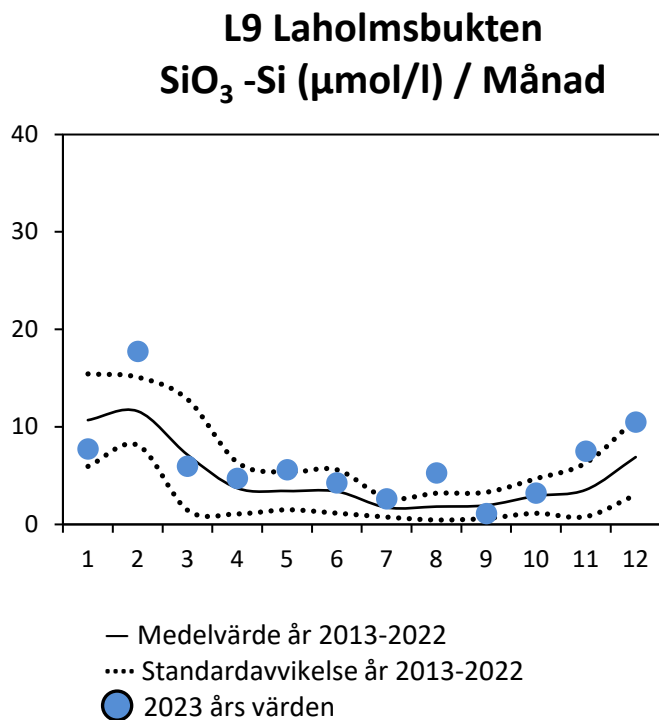
Figur 12. Statusklassning av sammanvägda näringsämnen i ytvattnet (0–10 m). Klassningen är baserad på medelvärden från åren 2021–2023 (HVMFS 2019:25).

Kisel

Kiselhalten i ytvattnet brukar variera på liknande sätt som de övriga närsalterna med högst värden vintertid och därefter en nedgång av halterna i samband med vårbloomingen. I Figur 13 syns detta tydligt vid L9 mellan februari och mars då halten sjunker hastigt. Vårbloomingen ägde troligtvis rum mellan dessa två provtagningstillfällen då växtplanktonproverna vid L9 varken visade på den traditionella artsammansättningen vid vårbloomingen i februari eller mars. Vid Anholt E däremot noterades kiselhalter under det normala i januari och februari. Där ägde vårbloomingen troligtvis rum i februari vilket kan

härledas av den stora förekomsten av kiselalgen *Skeletonema marinoi*, de låga halterna av kisel samt de höga klorofyllhalterna (Tabell 4, Figur 22, Figur 26, Bilaga 3).

Kiselhalterna vid station N5 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. Stor nederbörds mängd i juli och augusti, vilket ledde till hög landavrinning i augusti kan ha resulterat i höga halter av kisel vid N5 och även N6 i augusti (Figur 2, Figur 4, Bilaga 3).

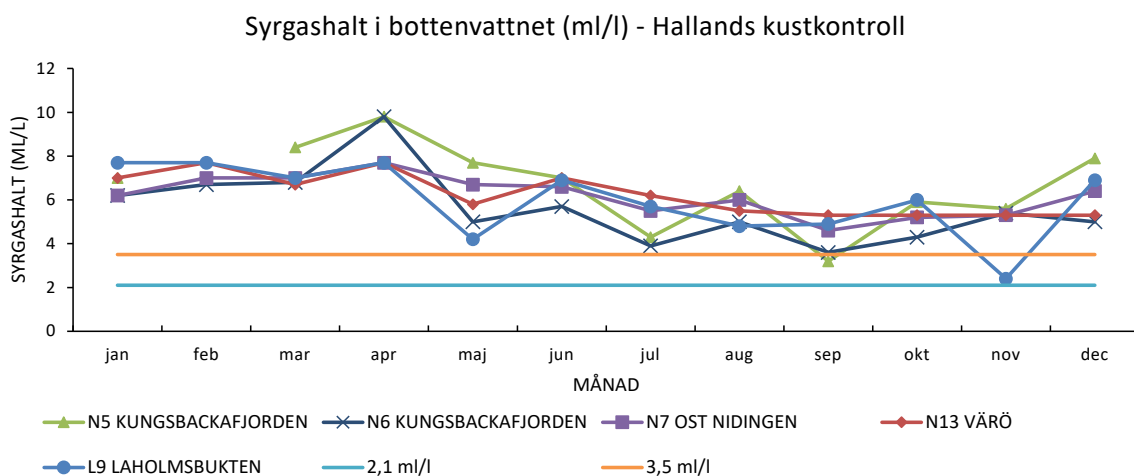


Figur 13. Årscykel diagram för kisel i ytvattnet vid station L9 Laholmsbukten 2023.

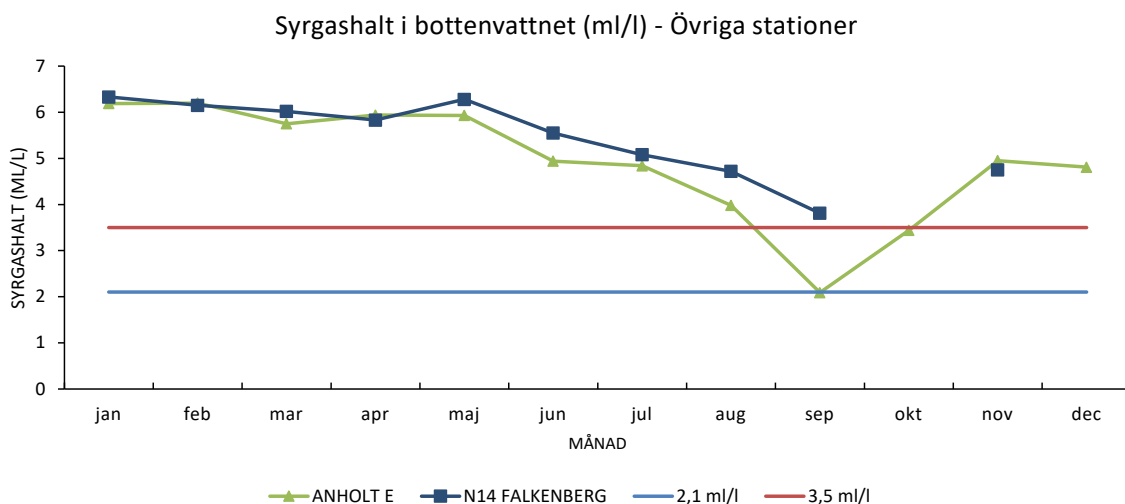
Syrgashalt i bottenvattnet

Referensvärdet för syrgashalt i svenska djupvatten har satts till över 3,5 ml/l. Värden under referensvärdet orsakar syrgasbrist. Gränsen för akut syrgasbrist har satts till 2,1 ml/l (Naturvårdsverket 2007) och innebär stark negativ påverkan på framför allt det stationära djur- och växtlivet. Låga syrgasvärden vid sensommaren är normalt eftersom det vanligtvis är då som nedbrytningen av organiskt material som förbrukar syre är som störst. En stor andel av det organiska materialet kommer från växtplankton som sjunker till botten. Vid stora mängder döda alger efter algbloomingar kan syrgasförbrukningen bli så stor att det uppstår syrgasbrist i bottenvattnet. Nedbrytningen är temperaturberoende och ökar med ökad temperatur. De höga vattentemperaturerna i slutet av sommaren bidrar därför till hög nedbrytningshastighet.

Syrgashalter under det normala uppmättes vid ett flertal tillfällen under 2023. Vid N6 i juli, vid N5 och Anholt E i september samt vid L9 i november (Bilaga 3). Syrgasfattiga förhållanden, det vill säga halter under 3,5 ml/l, uppmättes vid N5 i september samt vid L9 i november (Figur 14). Årets lägsta halt inom kustvattenkontrollen uppmättes vid station L9 i november då syrgashalten var 2,4 ml/l. Vid många av provtagningstillfällena under året noterades halter över det normala vid samtliga stationer inom kustvattenkontrollen (Bilaga 3). Vid station Anholt E låg syrgashalten strax under gränsen för akut syrgasbrist, 2,1 ml/l, i september och under gränsvärdet på 3,5 ml/l i oktober (Figur 15).



Figur 14. Syrgshalterna i bottenvattnet i ml/l för samtliga stationer i kustvattenkontrollen (L9, N6, N7, N13 och N5) per månad under året 2023. I september låg syrgshalterna under gränsvärdet på 3,5 ml/l vid stationen N5 och stationen L9 låg under gränsvärdet i november.

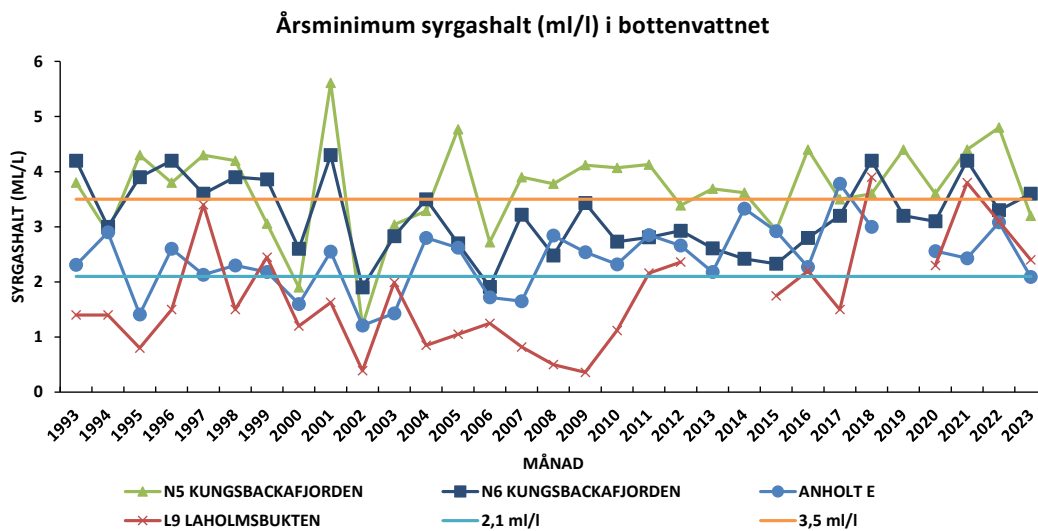


Figur 15. Syrgshalterna i bottenvattnet i ml/l per månad under året 2023 för dom nationella stationerna Anholt E och N14. I september och oktober låg syrgshalterna under gränsvärdet på 3,5 ml/l vid stationen Anholt E. I september låg syrgshalten dessutom strax under gränsen för akut syrgasbrist, 2,1 ml/l. I oktober och december uteblev provtagningen vid N14.

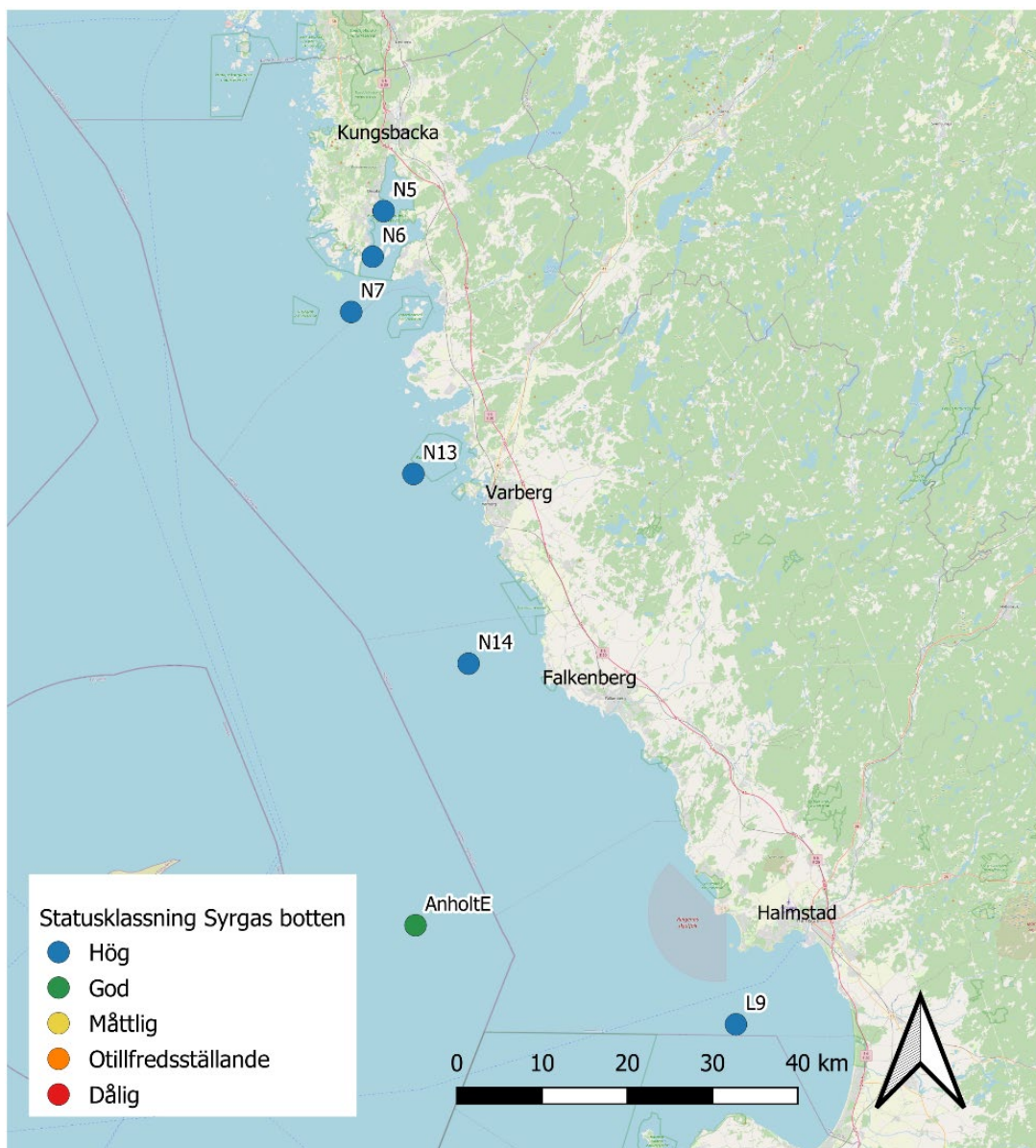
I Figur 16 visas det årslägsta värdet av syrgas för de stationer där syrgashalter under 2,1

ml/l har uppmätts sedan mätningarna började år 1993. Mellan 2018 och 2022 uppmättes inga syrgashalter under 2,1 ml/l vid någon av provtagningsstationerna. 2023 låg dock årsminimum vid Anholt E på 2,09 ml/l. L9 saknar årsminimum år 2013 och 2014 på grund av att sensommarvärdena uteblev de åren (Hultcrantz & Skjjevik 2016). Sedan 1993 har akut syrgasbrist uppmätts 18 gånger vid station L9. Vid sex av dessa tillfällen har syrgashalten varit under 1 ml/l. Vid denna gräns uppstår anoxiska förhållanden och svavelväte (H₂S) bildas (Naturvårdsverket 2007). Det är även gränsen för där allvarliga effekter på faunan uppstår men även varaktigheten har stor betydelse (Göransson 2015).

Den ekologiska statusen med avseende på syrgashalt i bottenvattnet baserades på tre års mätvärden. Vid alla stationer inom Hallands kustvattenkontroll resulterade klassningen i hög status. Vid L9 har statusen tidigare år klassats som otillfredsställande (Hultcrantz & Skjjevik 2014). Sedan 2014 har en förbättring av statusen skett då den var god (Hultcrantz & Skjjevik 2016) fram till 2022 då statusen blev hög. Vid den nationella stationen N14 var statusen vid årets klassning hög medan statusen var god vid Anholt E (Figur 17).



Figur 16. Årsminimum för syrgashalt i bottenvattnet vid stationerna N5 Kungsbackafjorden, N6 Kungsbackafjorden, Anholt E samt L9 mellan åren 1993 - 2023. Dessa stationer är utvalda då det har uppmätts syrgashalter under 2,1 ml/l på dessa platser sedan mätningarna började år 1993. Vid L9 saknas årsminimum år 2013 och 2014.



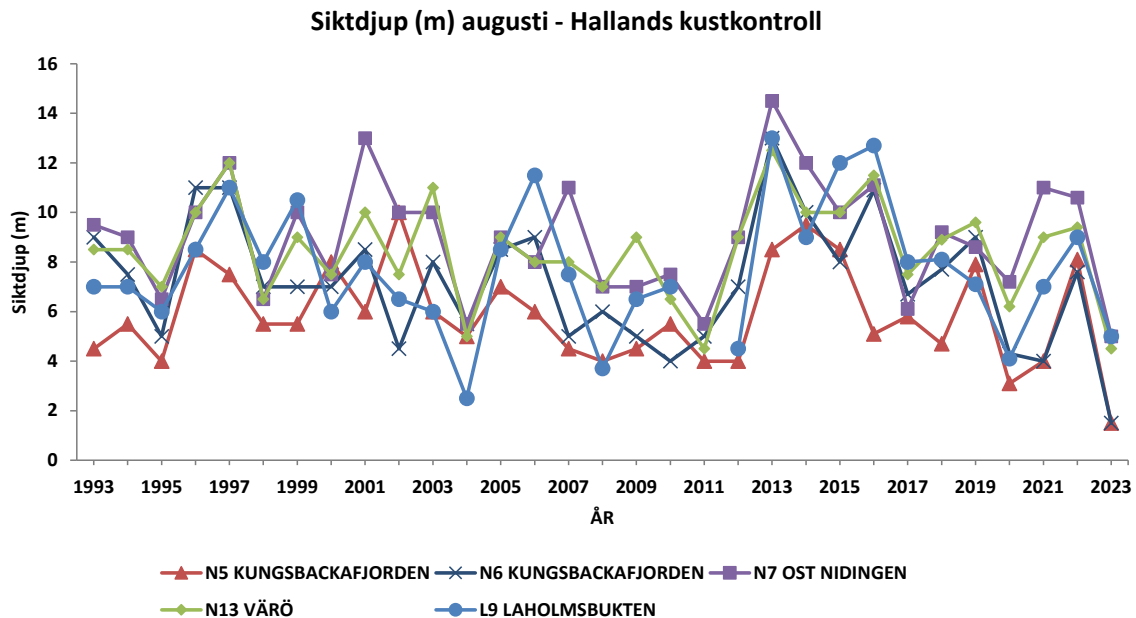
Figur 17. Statusklassning av syre i bottenvattnet. Klassningen är baserad på värden från åren 2021–2023 (HVMFS 2019:25).

Siktdjup

Ljusförhållandena i vattenmassan påverkas av mängden växtplankton samt grumling från landavrinning och vågexponering. Lågst siktdjup observeras oftast i de kustnära stationerna N5, N6 och L9 medan högst siktdjup oftast observeras i N7 och N13 som ligger längre ut från kusten.

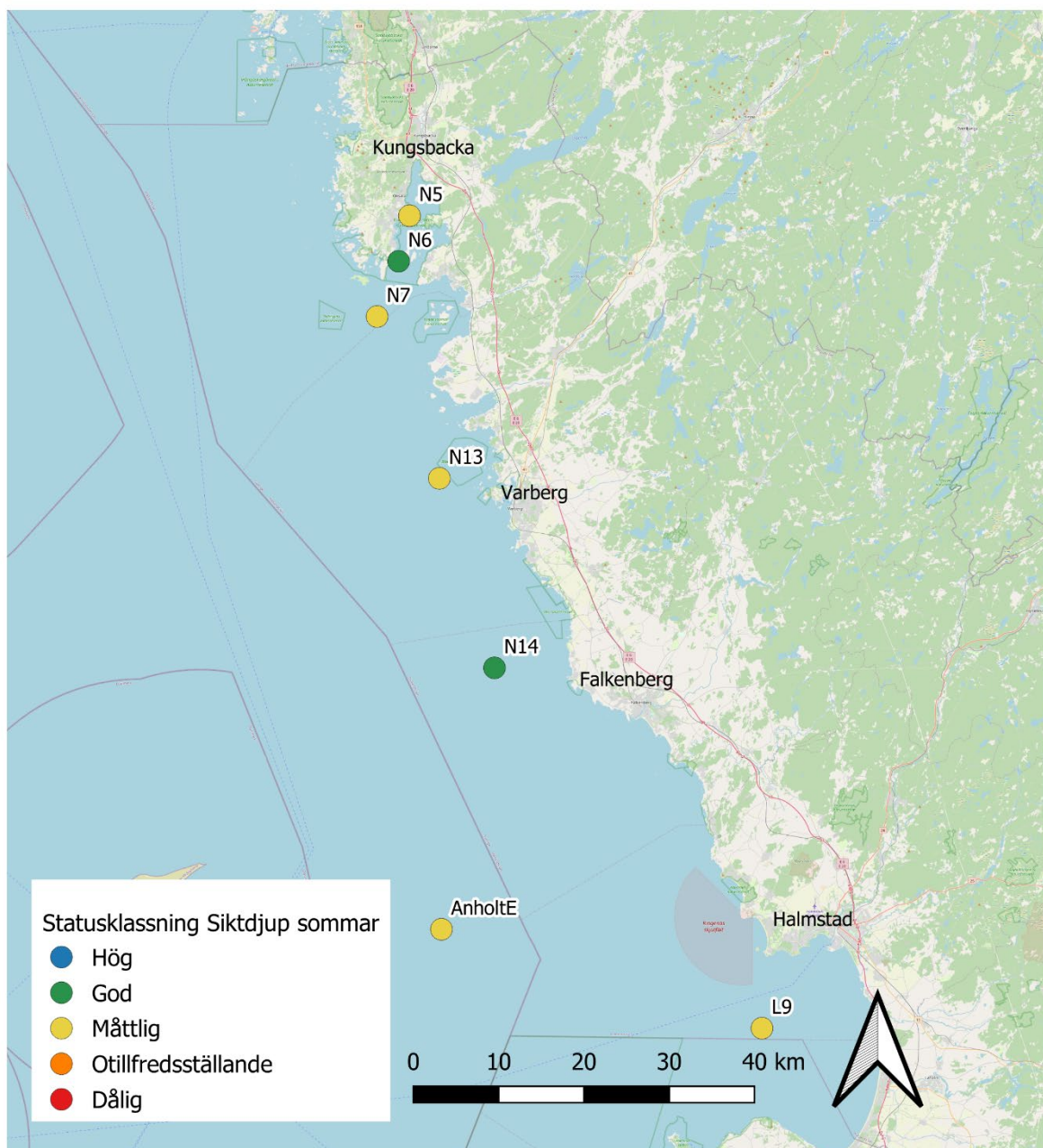
Under 2023 uppmättes som lägst ett siktdjup på 1,5 meter vid provtagningen i mars och augusti vid station N5 och även vid N6 i augusti. Det uppmätta siktdjupet är inte ovanligt i mars då vårbloomingen samt hög landavrinning brukar påverka siktdjupet under början av året. Vid tillfället för provtagningen i mars 2023 var vårbloomingen inte aktiv vilket kan härledas med hjälp av klorofyllhalter samt celltätheten och biomassan av växtplankton

(Figur 24, Figur 33, Figur 34). Det låga siktdjupet kan i stället bero på landavrinning då stationen ligger nära kusten. Även i augusti är det troligt att det låga siktdjupet berodde på hög landavrinning då det totala vattenflödet från vattendragen var långt över medel samt den stora nederbörds mängden som uppmättes i juli och augusti (Figur 2, Figur 4). Högst siktdjup uppmättes till 8 meter i juni vid N7. I Figur 18 illustreras den stora variationen av de uppmätta siktdjupen under augusti månad vid de olika stationerna sedan 1993.



Figur 18. Tidsserie över siktdjup i augusti från stationerna inom Hallands kustvattenkontroll mellan åren 1993 – 2023.

Till statusklassningen används värden från juni till augusti. Siktdjupet under sommarmånaderna var som lägst 1,5 meter vid station N5 i augusti och som högst 8 meter vid N7 i juni. Statusen med avseende på siktdjup klassades som måttlig vid alla kustkontrollstationerna förutom N6 där statusen klassades som god. Vid de nationella stationerna klassades statusen till god vid N14 och måttlig vid Anholt E (Figur 19).

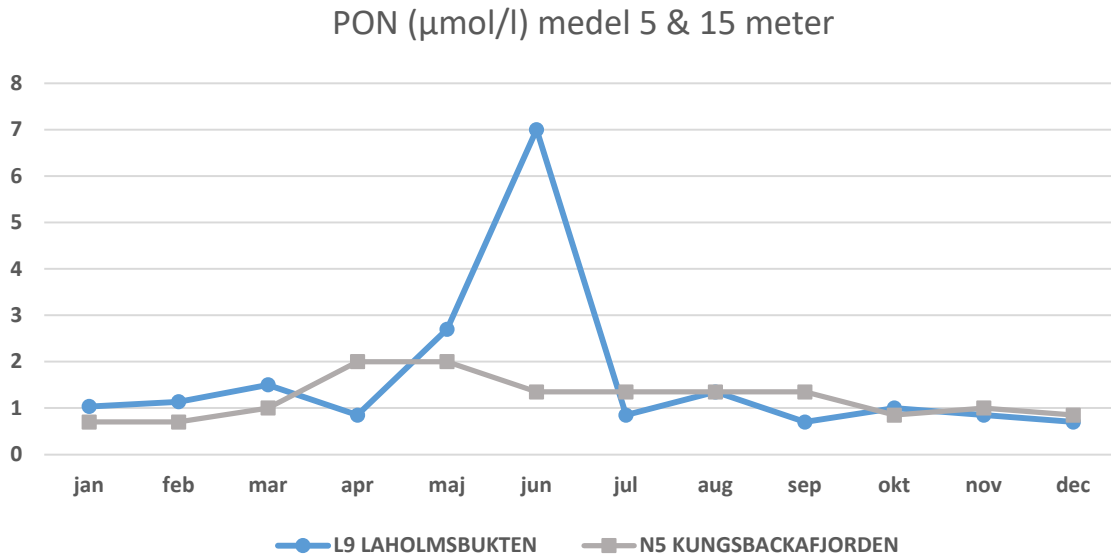


Figur 19. Statusklassning av siktdjup. Klassningen är baserad på medelvärden från åren 2021–2023 (HVMFS 2019:25).

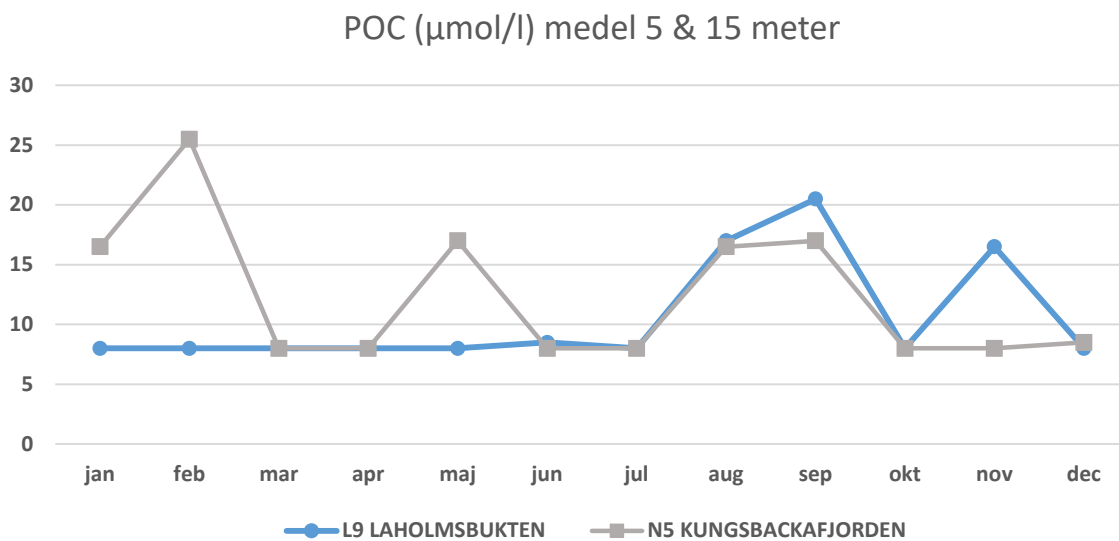
Partikulärt organiskt kol (POC) och kväve (PON)

Partikulärt organiskt kol (POC) och partikulärt organiskt kväve (PON) mäts vid 5 meter och 15 meters provdjup. De högsta halterna av POC uppmättes i februari vid station N5 vid 15 meters djup. Halten uppmättes till 42 $\mu\text{mol/l}$. I februari var även kvoten mellan kol och kväve hög i djupsiktet vid N5, vilket kan indikera att det fanns mer kol tillgängligt i relation till kväve. Detta förhållande kan uppstå efter en algblomning då kvävehalterna vanligen sjunker fortare än kol under nedbrytningen av organiskt material. Även halten av DIN låg över medel i februari vilket är vanligt vid nedbrytning (Bilaga 3). Halterna av POC varierade mycket under året. Under sensommaren förekom dock en topp vid L9 och

N5 då förhöjda halter noterades under augusti och september (Figur 21). Högst halter av PON noterades i juni och december. I juni uppmättes den högsta halten vid L9 (Figur 20) medan de andra toppnoteringarna gjordes vid N13.



Figur 20. PON-halterna vid kustkontrollstationerna N5 och L9. För PON-halten ($\mu\text{mol/l}$) används ett medelvärde från 5 och 15 meters djup.



Figur 21. POC-halterna vid kustkontrollstationerna N5 och L9. För POC-halten ($\mu\text{mol/l}$) används ett medelvärde från 5 och 15 meters djup.

Växtplankton 2023

Växtplankton är små encelliga organismer med mycket varierande storlek från ca $1 \mu\text{m}$ ($0,001 \text{ mm}$) till mer än $1000 \mu\text{m}$ (1 mm). De indelas i en mängd grupper med helt olika levnadsvillkor. De vanligaste grupperna i marin miljö är kiselalger, flagellater och

cyanobakterier. 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.

Kiselalger 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 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. Potentiellt toxiska eller på annat sätt skadliga växtplanktonarter är markerade med * i texten och tabeller.

Utvärdering och statusklassning utfördes i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter 2019 (Havs- och vattenmyndigheten 2019) och baseras på 2021–2023 års data.

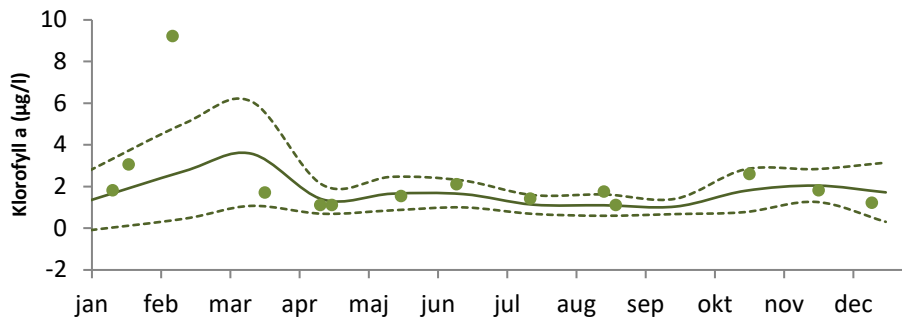
Årsutvecklingen av växtplankton

Under 2023 har analyser av växtplankton genomförts vad gäller artsammansättning, celltäthet, biovolym och klorofyll *a* alla tolv månader. Undersökningarna utfördes på uppdrag av Länsstyrelsen i Halland för att beskriva och bedöma artdiversitet av växtplankton, algblomningar samt förekomst av skadliga alger. Metodbeskrivning av provtagning och analys samt utvärdering återfinns i Bilaga 1.

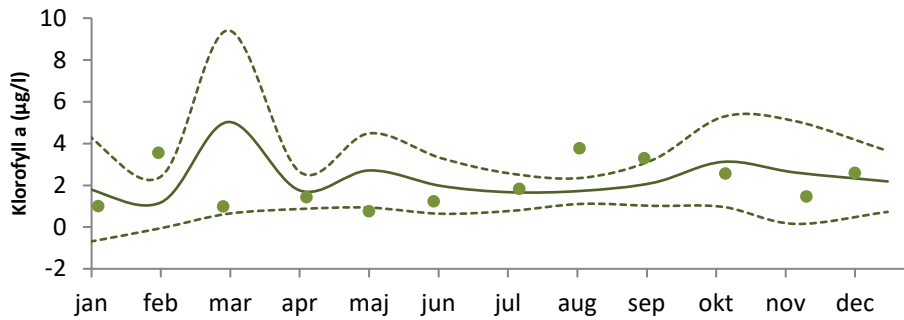
Året inleddes med låga celltätheter och biovolym vid provtagningsstationerna inom kustkontrollen och vårblomningen passerade troligtvis vid N7 och L9 mellan två provtagningar. Baserat på klorofyll *a* koncentrationerna vid stationerna och närsaltskoncentrationerna ser det ut som att vårblomningen hade sin kulmen någon gång mellan provtagningstillfällena i februari och mars (Figur 22, Figur 25, Figur 33, Figur 34). Under februari var vårblomningen i gång, främst vid Anholt E, med höga celltätheter av kiselalger (Figur 33, Figur 34, Bilaga 5). Efter vårblomningen följde en längre period av lägre växtplanktonaktivitet med låga biovolym och en artsammansättning bestående mestadels av små arter. Kiselalger dominerade dock biovolymen vid samtliga stationer under en majoritet av årets månader. I september och november utgjorde dinoflagellater en stor andel av biovolymen vid N7 och L9 då den mareldsbildande arten *Noctiluca scintillans* var vanligt förekommande.

Under 2023 förekom potentiellt giftiga växtplanktonarter vid samtliga växtplanktonstationer vid varje provtagningstillfälle. Det var endast vid enstaka tillfällen cellantalen överskred de gränsvärden som klassificerats av Livsmedelsverket och överskreds endast av släktet *Pseudo-nitzschia** (Tabell 6, Tabell 7, Tabell 9). 2023 var det generellt låga integrerade klorofyll *a* koncentrationer vid majoriteten av stationerna och provtagningstillfällena. Under februari var koncentrationen över det normala vid ett flertal stationer (Figur 22, Figur 23).

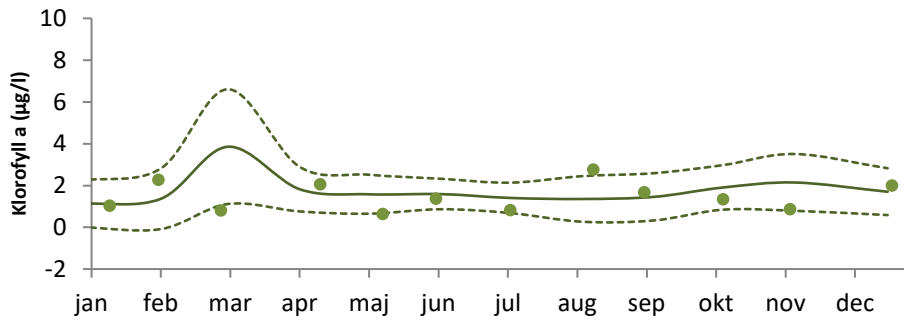
ANHOLT E integrerad Klorofylla-a 2023 (1993-2022 medel, 1s)



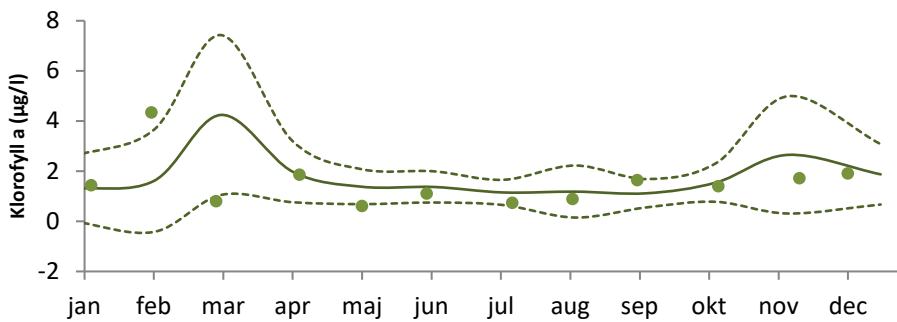
N5 KUNGSBACKAFJORDEN integrerad Klorofylla-a 2023 (1993-2022 medel, 1s)



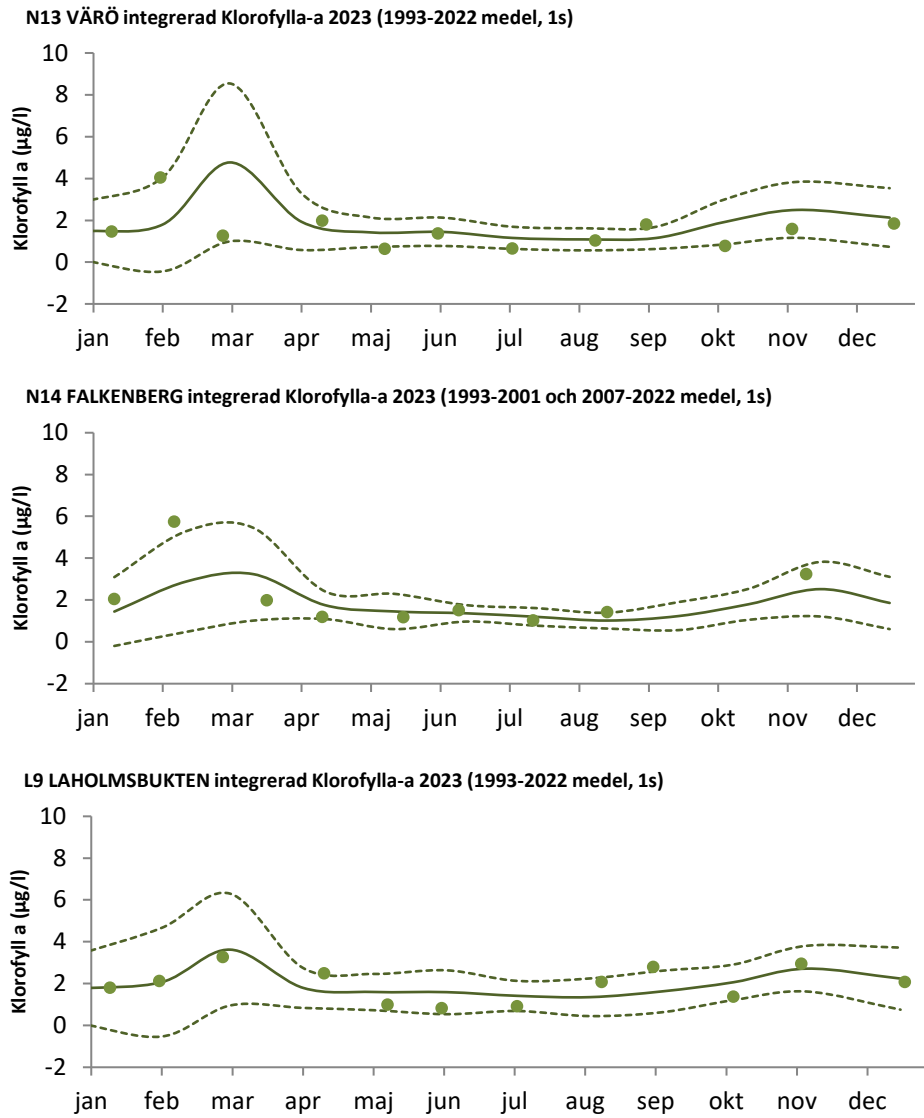
N6 KUNGSBACKAFJORDEN integrerad Klorofylla-a 2023 (1993-2022 medel, 1s)



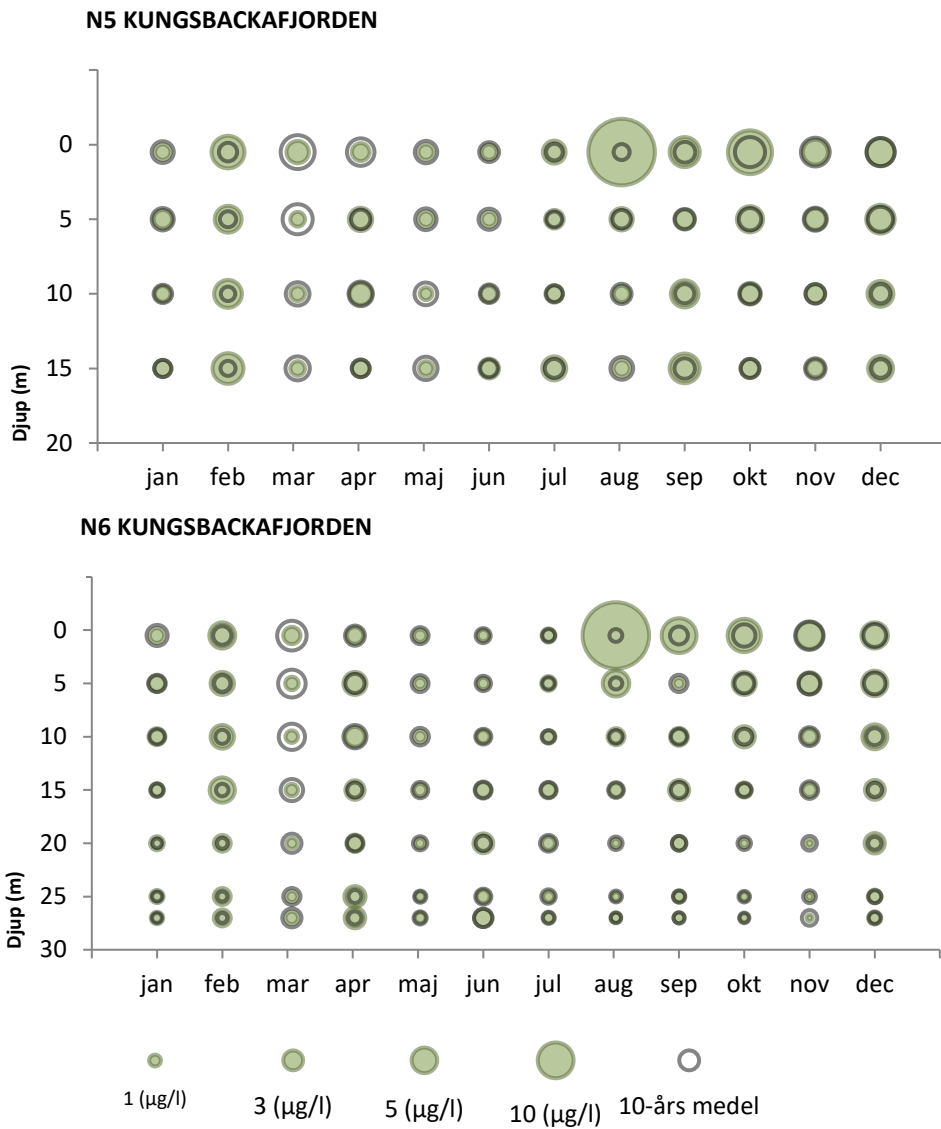
N7 OST NIDINGEN integrerad Klorofylla-a 2023 (1993-2022 medel, 1s)



Figur 22. Säsongsvariation av klorofyll a (µg per liter) integrerad över provtagningsdjupet vid stationerna Anholt E, N5, N6 och N7. Prickarna anger 2023 års värden. Den heldragna linjen anger medelvärdet (1993–2022) och den streckade linjen anger standardavvikelsen (1993–2022).



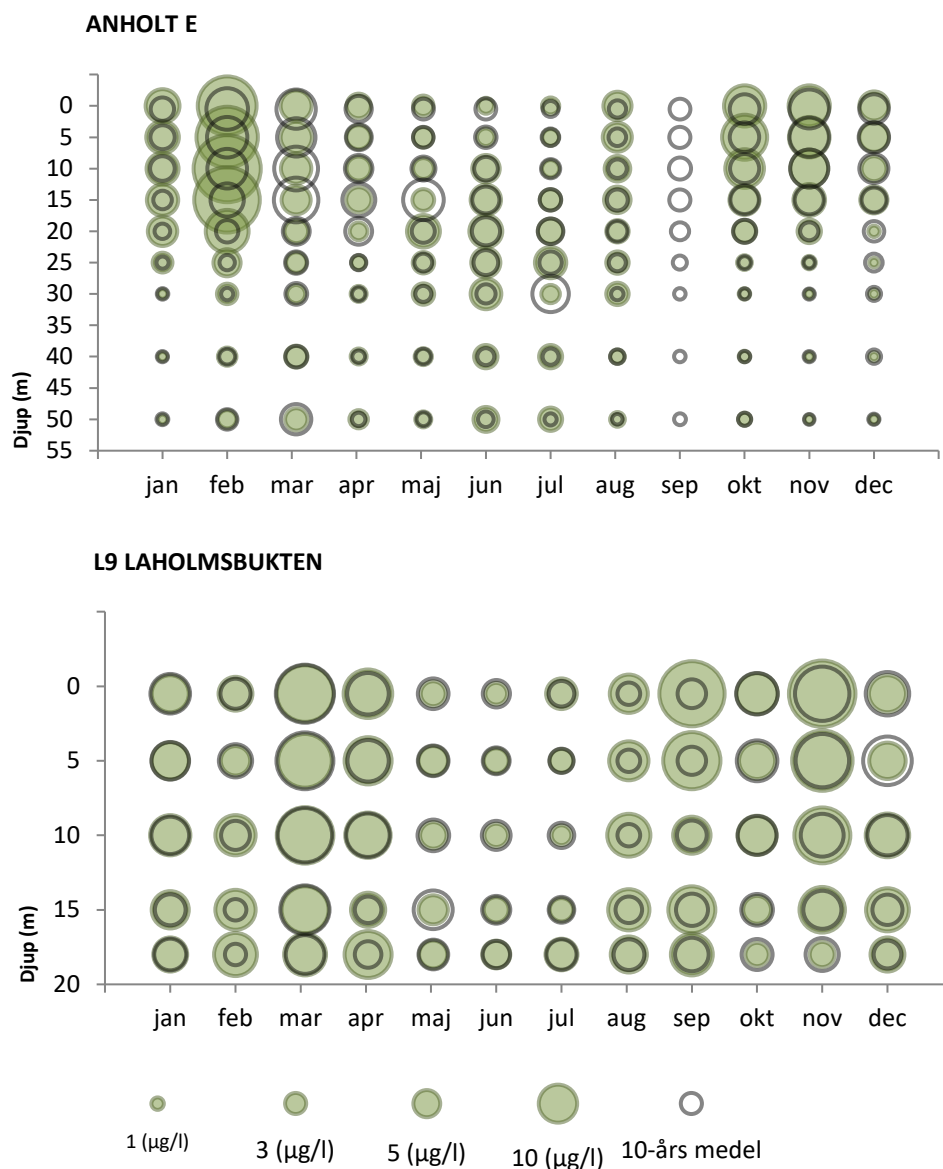
Figur 23. Säsongsvariation av klorofyll a (µg per liter) integrerat över provtagningsdjupet vid stationerna N13, N14 och L9. Prickarna anger 2023 års värden. Den heldragna linjen anger medelvärdet (1993–2022) och den streckade linjen anger standardavvikelsen (1993–2022).



Figur 24. Halten klorofyll a (µg per liter) vid de enskilda djupen från ytan till botten vid N5 och N6, år 2023 samt 10-års medelvärde 2013–2022.



Figur 25. Halten klorofyll a (µg per liter) vid de enskilda djupen från ytan till botten vid N7, N13 och N14, år 2023 samt 10-års medelvärde 2013–2022.



Figur 26. Halten klorofyll a (μg per liter) vid de enskilda djupen från ytan till botten vid Anholt E och L9, år 2023 samt 10-års medelvärde 2013–2022.

Månadsvis beskrivning

Januari

Biovolymen och celltätheter var låga vid samtliga stationer i januari (Figur 33, Figur 34). Små oidentifierade celler, cryptomonader och arter ur klassen Prymnesiales* dominerade med avseende på celltäthet vid L9, N7 och N14. Vid Anholt E dominerade kiselalger (Bilaga 5). Vid Anholt E utgjorde kiselalgerna *Pseudo-nitzschia** och *Thalassionema nitzschioides* stor andel av växtplanktonsamhället med avseende på celltäthet.

Vid samtliga stationer utgjordes största andelen av biovolymerna av stora kiselalger

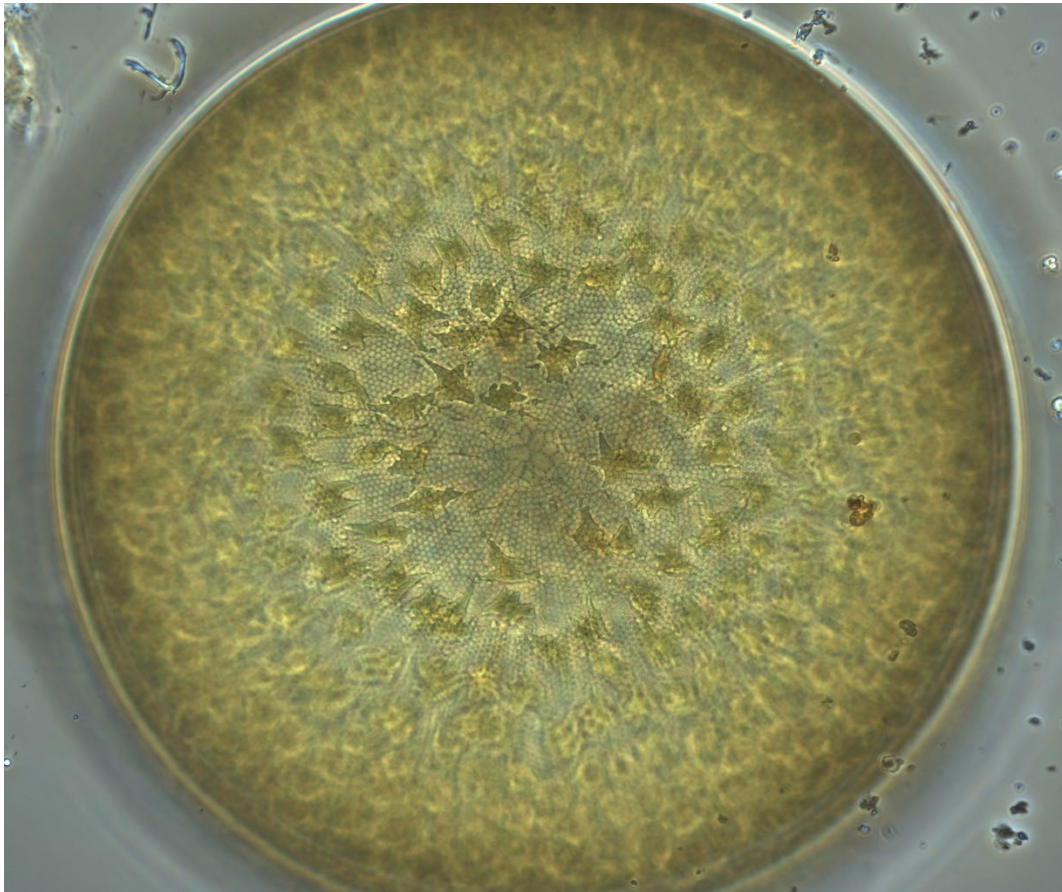
(Bilaga 5) exempelvis arter ur släktet *Coscinodiscus* (Figur 27).

Små oidentifierade celler går under begreppet Unicell vilka är små celler utan flageller. Små celler som har flagell men som ej går att identifiera går under begreppet Flagellates. Båda dessa grupper har inkluderats i kategorin Övriga i diagrammen som visar klassfördelning i Bilaga 5.

De integrerade klorofyll *a* koncentrationerna låg nära medelvärdet vid samtliga stationer (Figur 22, Figur 23).

Klorofyll *a* koncentrationerna från olika djup var högre än medel vid N7, N14 och Anholt E (Figur 25, Figur 26). Vid de övriga stationerna var koncentrationen nära medel (Figur 24, Figur 25, Figur 26).

Det potentiellt giftiga släktet *Pseudo-nitzschia** överskred gränsvärdet på 100 000 celler/liter vid Anholt E. Även *Octactis speculum** utgjorde stor andel av biovolymen vid N14 och Anholt E (Tabell 8, Tabell 9, Figur 38).



Figur 27. Foto av en *Coscinodiscus centralis* som är en stor centrisk kiselalg.

Februari

Biovolymen var fortsatt låga vid L9 och N7 men med något större celltätheter. Vid Anholt

E och N14 var biovolymner och celltätheter höga (Figur 33, Figur 34). Mycket tyder på att vårblomningen var aktiv vid de nationella stationerna vid provtagningen i februari. Även i februari dominerade små oidentifierade celler och cryptomonader med avseende på celltäthet vid L9 och N7 (Bilaga 5). Vid N14 och Anholt E utgjorde kiselalgen *Skeletonema marinoi* stor andel av växtplanktonsamhället med avseende på celltäthet (Tabell 4).

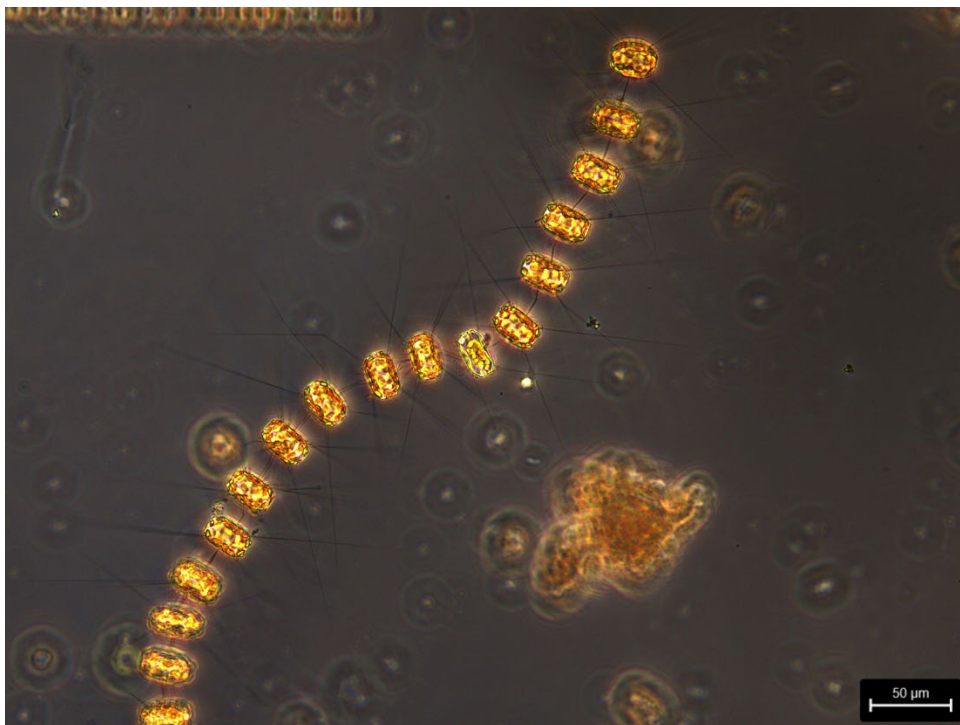
Störst andel av biovolymerna vid N14 och Anholt E utgjordes av kiselalgen *Thalassiosira nordenskiöldii* (Bilaga 5, Figur 28), samt arter ur släktet *Coscinodiscus*. Även vid L9 och N7 var det *T. Nordenskiöldii* och *S. Marinoi* som utgjorde störst andel av biovolymerna.

Vintermånadernas närsaltsförråd var fortfarande relativt orörda på majoriteten av stationerna. Vid Anholt E låg dock halterna under det normala för många av närsaltsparametrarna vilket speglas av de höga biovolymerna (Bilaga 3).

De integrerade klorofyll *a* koncentrationerna låg högt inom normalvariationen eller över det normala vid en majoritet av stationerna (Figur 22, Figur 23).

Klorofyll *a* koncentrationerna från olika djup var högre än medel vid samtliga stationer (Figur 24, Figur 25, Figur 26).

Inga potentiellt toxiska eller på annat sätt skadliga arter överskred gränsvärdena eller förekom i stora mängder i februari.



Figur 28. Kiselalgen *Thalassiosira nordenskiöldii*

Mars

Biovolymen och celltätheter var återigen låga vid samtliga stationer i mars (Figur 33, Figur 34). Den låga celltätheten dominerades av små oidentifierade celler, cryptomonader, dinoflagellater och kiselalger. Olika kiselalgsarter utgjorde en stor andel av biovolymen vid Anholt E, N14 och L9. Vid N7 utgjorde dinoflagellater störst andel av biovolymen (Bilaga 5).

Baserat på närsaltskoncentrationerna och de integrerade klorofyllkoncentrationerna hade vårblomningen sin kulmen någon gång mellan februari och mars.

De integrerade klorofyll *a* koncentrationerna låg under medelvärdet och på gränsen under det normala på flertalet stationer, vid L9 låg det dock nära det normala (Figur 22, Figur 23).

Klorofyll *a* koncentrationerna från olika djup var låga och lägre än medel vid majoriteten av stationerna undantaget L9, där koncentrationerna var i nivå med medel (Figur 24, Figur 25, Figur 26).

Inga potentiellt toxiska eller på annat sätt skadliga arter överskred gränsvärdena eller förekom i stora mängder i mars.

April

I april ökade celltätheten något igen vid alla stationer förutom N14. Även biovolymen ökade, också vid N14 (Figur 33, Figur 34). Planktonsamhället dominerades av kiselalger med avseende på celltäthet.

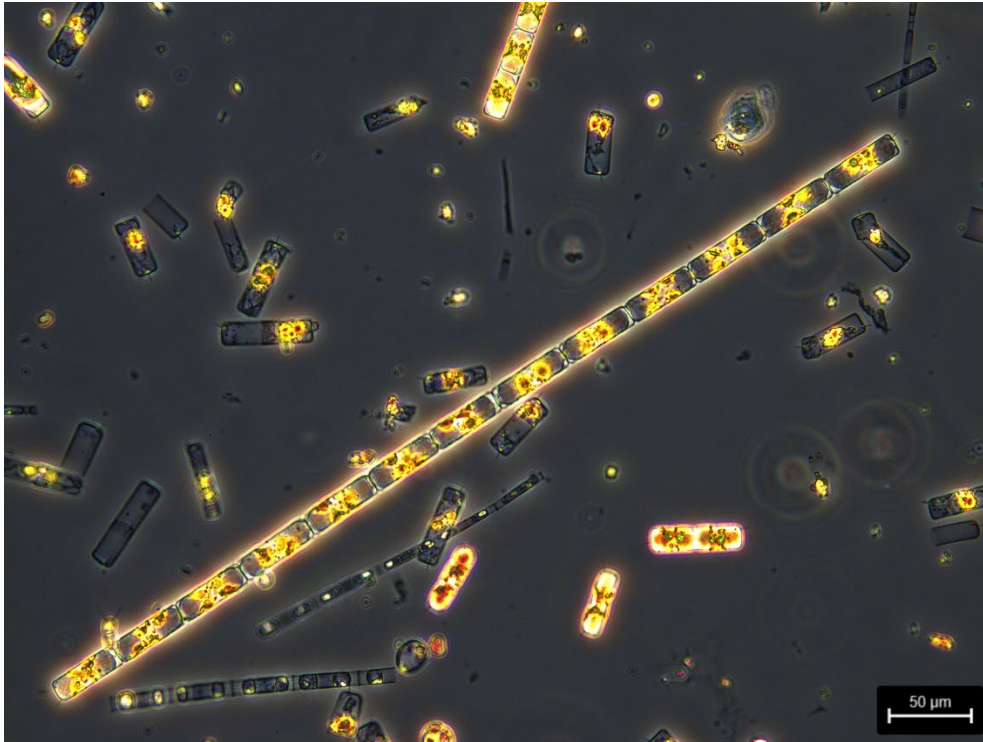
Den kedjebildande kiselalgsarten *Guinardia delicatula* utgjorde störst andel av biovolymen vid samtliga stationer (Figur 29). *G. delicatula* dominerade även celltätheten vid samtliga stationer förutom N7. Där var det fortsatt små oidentifierade celler och flagellater som dominerade (Bilaga 5).

De integrerade klorofyll *a* koncentrationerna låg över medelvärdet vid N13, N6 och L9 och under eller nära medelvärdet vid resterande stationer. Koncentrationerna låg dock inom det normala (Figur 22, Figur 23).

Klorofyll *a* koncentrationerna från olika djup var högre än medel vid N13 samt vid L9 och N6 i djupet. Vid de övriga stationerna låg koncentrationerna mycket nära eller något lägre än medel (Figur 24, Figur 25, Figur 26).

Vid L9 och N6 var klorofyll *a* koncentrationerna högre än medel i djupsiktet 10-20m (Figur 24, Figur 25, Figur 26). Vanligaste orsaken till klorofylltoppar djupare ner i vattenpelaren är en nedsjunkna tidigare algblomning.

Inga potentiellt toxiska eller på annat sätt skadliga arter överskred gränsvärdena eller förekom i stora mängder i april.



Figur 29. Kiselalgen *Guinardia delicatula* som dominerade vid samtliga stationer i april.

Maj

Nedbrytningen av kiselalgerna efter vårblomningen frigör närsalter som mycket snabbt omsätts av små planktonarter med stor yta/volym kvot. Växtplanktonsamhället dominerades av små oidentifierade celler, flagellater och cryptomonader med avseende på celltäthet (Bilaga 5).

Det var mycket låga biovolymerna på alla stationer (Figur 33, Figur 34). *Guinardia delicatula* hade störst biovolym vid samtliga stationer likt föregående månad (Bilaga 5, Figur 29).

De integrerade klorofyll *a* koncentrationerna låg under medel och tangerade under det normala vid majoriteten av stationerna (Figur 22, Figur 23).

Klorofyll *a* koncentrationerna från olika djup var inte oväntat låga med tanke på att biovolymerna var låga. Koncentrationerna var nära eller lägre än medel vid samtliga stationer (Figur 24, Figur 25, Figur 26).

Inga potentiellt toxiska eller på annat sätt skadliga arter överskred gränsvärdena eller förekom i stora mängder i maj.

Juni

Under sommarmånaderna brukar det ske ett skifte i artsammansättningen bland kiselalgerna. Arter som är mindre till storleken tar över efter de arter som ofta dominerar i vårblomningen. I juni observerades denna trend vid Anholt E och L9. Kiselalgsarten

Dactyliosolen fragilissimus hade störst biovolym vid dessa stationer. Vid N14 hade dinoflagellaten *Tripos muelleri* störst biovolym medan kiselalgen *Guinardia flaccida* hade störst biovolym vid N7 (Figur 30).

Små oidentifierade celler och flagellater fortsatte att dominera på samtliga stationer med avseende på celltäthet (Bilaga 5).

De integrerade klorofyll *a* koncentrationerna var under eller nära medel vid kustkontrollstationerna. Vid Anholt E och N14 låg de integrerade klorofyll *a* koncentrationerna över medel (Figur 22, Figur 23).

Klorofyll *a* koncentrationerna från olika djup var nära medel vid samtliga stationer (Figur 24, Figur 25, Figur 26).

Den potentiellt skadliga gruppen Prymnesiales* hittades cellantal över 100 000 celler/liter vid N14 (Tabell 8). Även vid N7 noterades cellantal över 100 000 celler/liter av släktet *Chrysochromulina** som tillhör gruppen Prymnesiales* (Tabell 6).

Juli

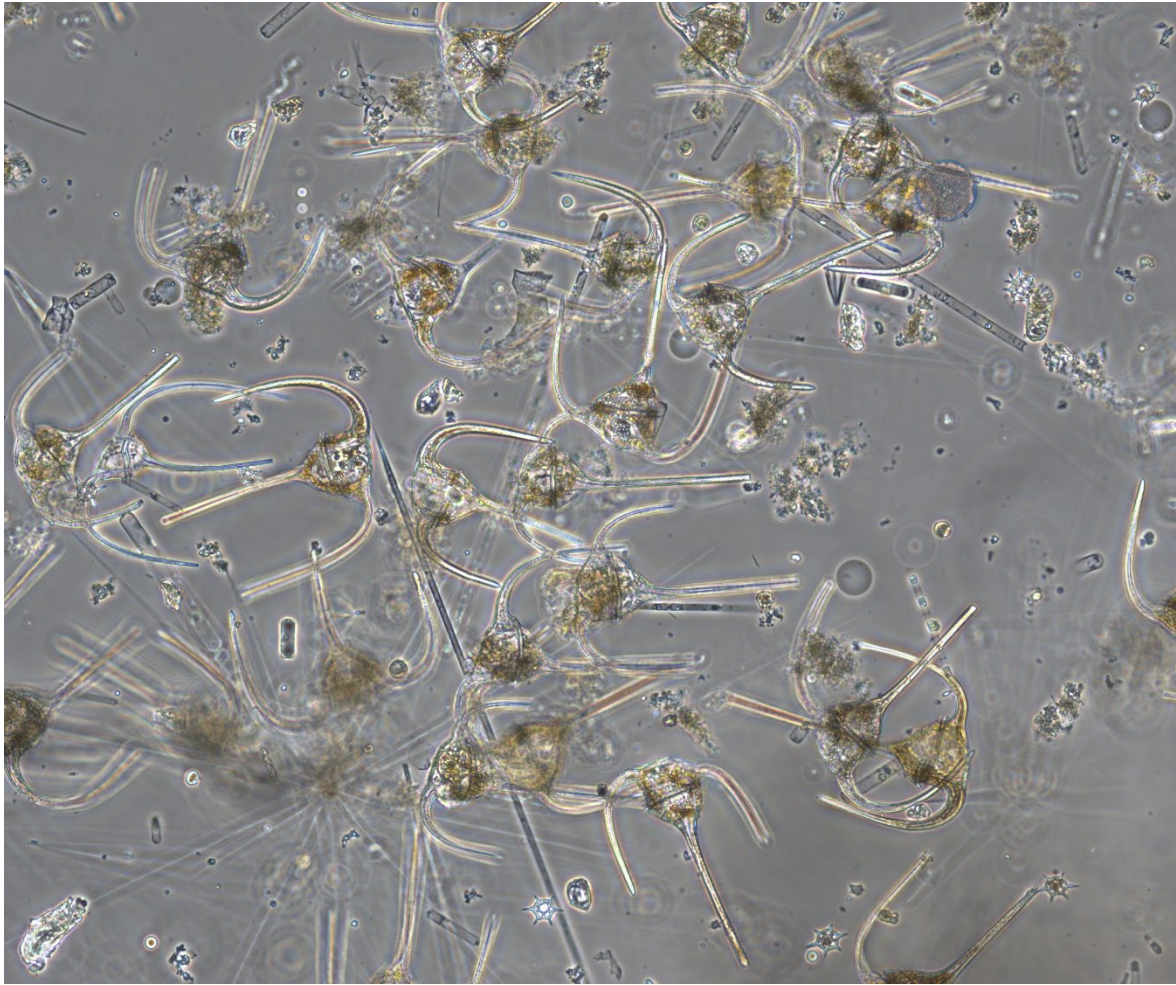
I juli var biovolymen lägre än tidigare månader. Celltätheten låg dock på samma nivå (Figur 33, Figur 34). Ciliater och dinoflagellater utgjorde en stor del av biovolymen vid N14 och Anholt E. Vid L9 och N7 utgjordes inte bara celltätheten till stor del av små oidentifierade celler, utan även biovolymen. I övrigt var kiselalgerna *Skeletonema marinoi* samt *Cerataulina pelagica* stor del av den låga biovolymen.

Även vid N14 och Anholt E fortsatte små oidentifierade celler att dominera celltäthet men även kalkflagellaten *Emiliana huxleyi* förekom i stora mängder (Bilaga 5). *E. huxleyi* är vanligt förekommande under sommarhalvåret.

De integrerade klorofyll *a* koncentrationerna låg under medel och tangerade eller låg under det normala vid N7, N6, N13, N14 och L9. Vid Anholt E och N5 låg det nära medel och inom det normala (Figur 22, Figur 23).

Klorofyll *a* koncentrationerna från olika djup var generellt låga eller låg nära medel vid samtliga stationer (Figur 24, Figur 25, Figur 26).

Prymnesiales*, som kan orsaka fiskdöd, förekom i större mängder vid N14 (Tabell 8).



Figur 30. Dinoflagellaten *Tripos muelleri* som var vanligt förekommande i juni.

Augusti

Biovolymen var störst vid L9 och kiselalger utgjorde störst andel av biovolymen här men även vid Anholt E och N7. Det var framför allt den kedjebildande kiselalgen *Cerataulina pelagica* som dominerade.

Artsammansättningen med avseende på celltäthet utgjordes till största del av kiselalger och små oidentifierade celler. Vid N14 förekom cyanobakterien *Aphanothece* spp. i stora mängder (Bilaga 5).

De integrerade klorofyll *a* koncentrationerna låg generellt över medel men även över det normala vid Anholt E vid den första provtagningen i augusti samt vid N5 och N6 (Figur 22, Figur 23).

Klorofyll *a* koncentrationerna från olika djup var höga vid samtliga stationer (Figur 24, Figur 25, Figur 26).

Det förekom väldigt få potentiellt skadliga arter och släkten i augusti och även i väldigt små mängder men vid L9 överskreds gränsvärdet och vid N7 tangerades gränsvärdet för

det potentiellt skadliga växtplanktonsläktet *Pseudo-nitzschia** spp. (Tabell 6, Tabell 7).

September

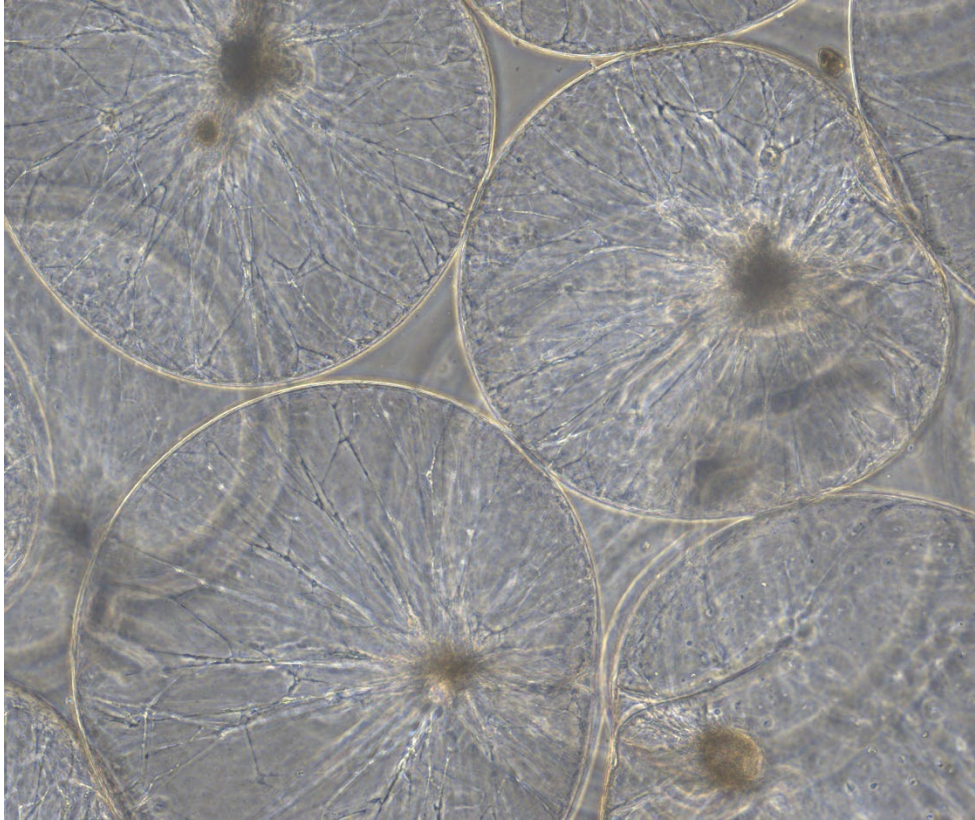
I september uppmättes årets högsta biovolym vid N7. Detta berodde på att den stora dinoflagellaten *Noctiluca scintillans*, som ger upphov till mareld, var vanligt förekommande (Tabell 3, Figur 31, Figur 33). Vid de andra stationerna låg biovolymerna på liknande nivå som i augusti. Kiselalger utgjorde den största andelen av biovolymen i övrigt (Bilaga 5).

Även celltätheten var högst vid N7 (Figur 34). Artsammansättningen med avseende på celltäthet liknade den som varit tidigare månader, kiselalger och små oidentifierade celler. Kiselalgerna *Skeletonema marinoi* och arter ur släktet *Chaetoceros* var vanligt förekommande vid L9 och N7. Vid N14 utgjorde den potentiellt toxiska klassen Prymnesiales* en stor andel av celltätheten (Bilaga 5).

De integrerade klorofyll *a* koncentrationerna låg strax över normalvariationen vid N5, N13 och L9. N6 och N7 låg inom det normala (Figur 22, Figur 23). Anholt E och N14 provtogs inte med avseende på klorofyll *a* i september.

Klorofyll *a* koncentrationerna var höga mellan 0–5 meter vid L9. Koncentrationen vid resterande stationer var generellt hög (Figur 24, Figur 25, Figur 26).

Vid N7 hittades flera arter ur det potentiellt toxiska släktet *Dinophysis** men i låga celltätheter (Figur 32). Vid L9 överskred *Pseudo-nitzschia** spp. gränsvärdet även i september (Tabell 6, Tabell 7).



Figur 31. Dinoflagellaten *Noctiluca scintillans* som ger upphov till mareld.

Oktober

I oktober togs inga planktonprover vid N14. Växtplanktonssamhället vid Anholt E utgjordes till största delen, med avseende på biovolym, av kiselalger, främst *Pseudosolenia calcaravis*. Vid N7 utgjorde även *Skeletonema marinoi* en betydande andel av biovolymen. Vid L9 var Dinoflagellater och arter ur klassen Dictyochales* dominerande (Bilaga 5). Kiselhalten var något förhöjda i oktober vid Anholt E och N7 vilket kan förklara kiselalgerens dominans vid dessa stationer (Bilaga 3).

Små oidentifierade celler och flagellater samt cryptomonader var mest talrika vid N7 och L9. Vid Anholt E var det *Emiliania huxleyi* samt cryptomonader som dominerade celltätheten (Bilaga 5).

De integrerade klorofyll *a* koncentrationerna var fortsatt lägre än medel i oktober med undantag av Anholt E där det låg högre än medel. Värdena låg dock inom det normala (Figur 22, Figur 23). N14 provtogs inte med avseende på klorofyll *a* i oktober.

Klorofyll *a* koncentrationerna från olika djup låg över medel i ytan vid majoriteten av stationerna (Figur 24, Figur 25, Figur 26).

De potentiellt skadliga nakna stadierna för släktena *Octactis** och *Dictyocha** (Dictyochales) samt arten *Octactis speculum** förekom på alla stationer (Tabell 6, Tabell 7, Tabell 8, Tabell 9).



Figur 32. Foto av två *Dinophysis tripos*. Arter ur det potentiellt toxiska släktet *Dinophysis* var vanligt förekommande vid N7 i september.

November

I november utgjordes en stor andel av biovolymerna vid N7 och L9 av dinoflagellaten *Noctiluca scintillans* (Figur 31, Tabell 3, Bilaga 5). Biovolymen var störst vid L9 (Figur 33). Vid N14 och Anholt E utgjorde kiselalger störst andel av biovolymen (Bilaga 5), främst *Rhizosolenia setigera* och *Pseudosolenia calcar-avis*. Celltätheten dominerades främst av små oidentifierade celler och cryptomonader vid L9 och N7. Vid N14 och Anholt E var kiselalger mest talrika (Bilaga 5).

De integrerade klorofyll *a* koncentrationerna var generellt lägre än medel men inom det normala (Figur 22, Figur 23).

Klorofyll *a* koncentrationerna från olika djup låg nära medel vid samtliga stationer (Figur 24, Figur 25, Figur 26).

Det potentiellt skadliga släktet *Chrysochromulina** spp. som kan orsaka fiskdöd förekom i stora mängder (>200 000 celler/liter) på L9 (Tabell 7). Vid samtliga stationer förekom det många potentiellt skadliga och potentiellt giftiga arter (Tabell 6, Tabell 7, Tabell 8, Tabell 9).

December

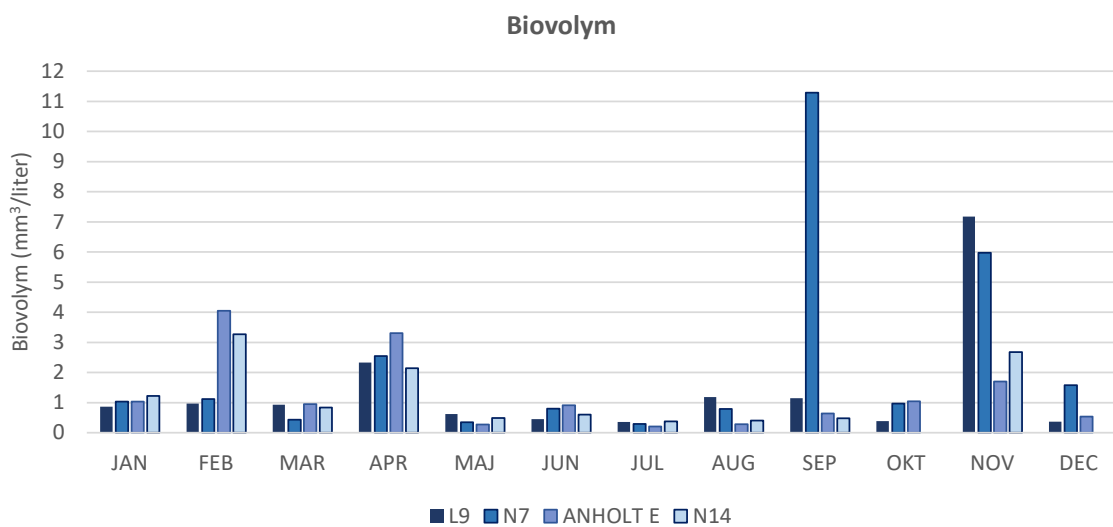
I december togs inga planktonprover vid N14. Biovolymerna dominerades av olika kiselalgssläkten vid samtliga stationer (Bilaga 5). Kiselhalterna var något förhöjda även i december vid L9 och Anholt vilket kan förklara kiselalgernas dominans även denna månad (Bilaga 3). Celltätheten dominerades av små oidentifierade celler och flagellater samt

cryptomonader vid samtliga stationer (Bilaga 5).

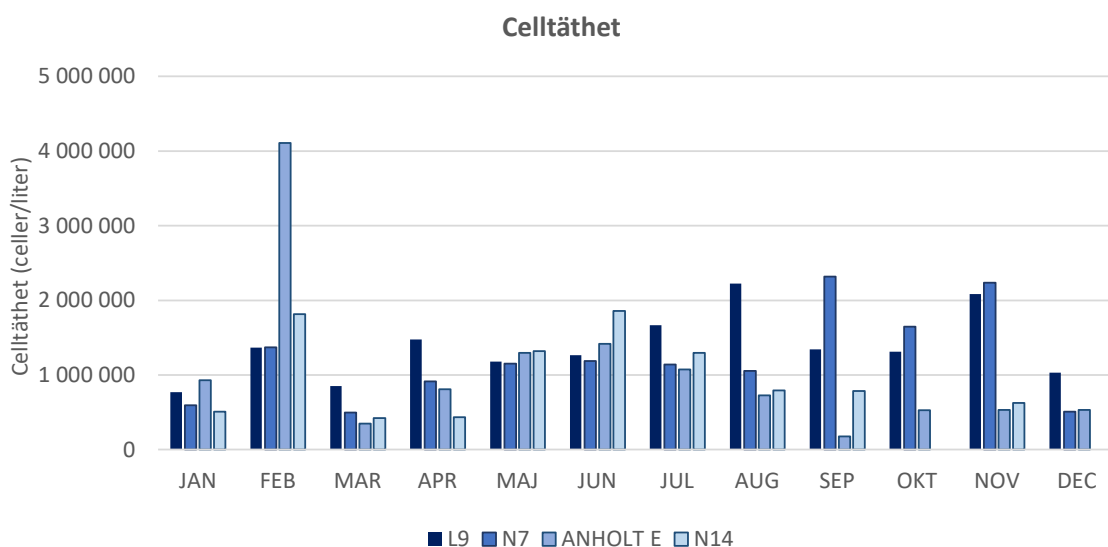
De integrerade klorofyll *a* koncentrationerna var lägre men nära medel vid samtliga stationer förutom N5 och N6 där koncentrationen var högre än medel (Figur 22, Figur 23). N14 provtogs inte med avseende på klorofyll *a* i december.

Klorofyll *a* koncentrationerna från olika djup låg nära eller lägre än medel vid samtliga stationer (Figur 24, Figur 25, Figur 26).

Det potentiellt skadliga toxiska *Pseudo-nitzschia** överskred gränsvärdet femfaldigt vid N7. Även vid L9 överskreds gränsvärdet och vid Anholt E var celltätheten strax under 100 000 celler/liter (Tabell 6, Tabell 7, Tabell 9).



Figur 33. Total biovolym (mm^3 per liter) för stationerna L9, N7, ANHOLT E och N14 per månad under 2023. Resultat för N14 saknas i oktober och december.



Figur 34. Total celltäthet (celler per liter) av växtplankton för stationerna L9, N7, ANHOLT E och N14 per månad under 2023. Resultat för N14 saknas i oktober och december.

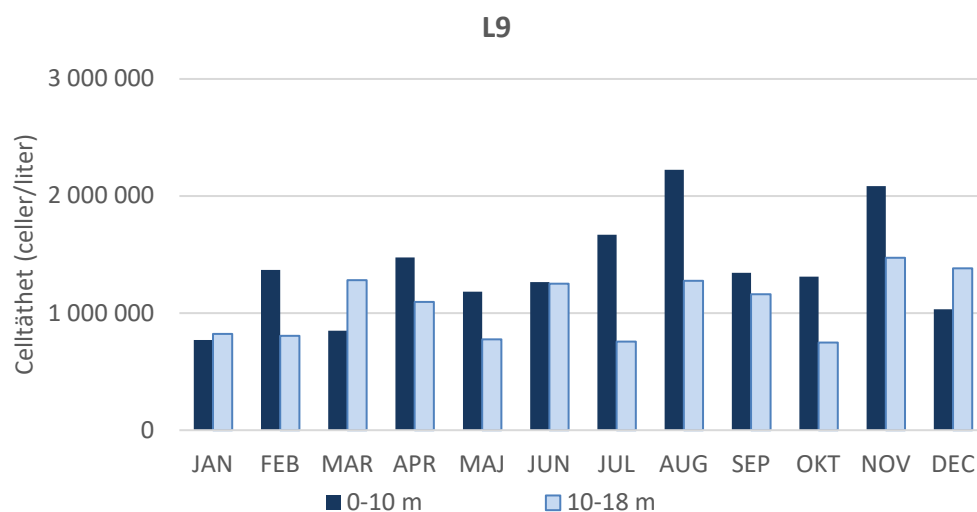
Tabell 3. De högsta noteringarna för biovolym (mm^3 per liter) i ytskiktet 0–10 meter under 2023

Art med störst biovolym	Station	Månad	Biovolym (mm^3 per liter)
<i>Noctiluca scintillans</i>	N7	september	10,383
<i>Noctiluca scintillans</i>	L9	november	4,522
<i>Noctiluca scintillans</i>	N7	november	4,522
<i>Guinardia delicatula</i>	ANHOLT E	april	3,1053

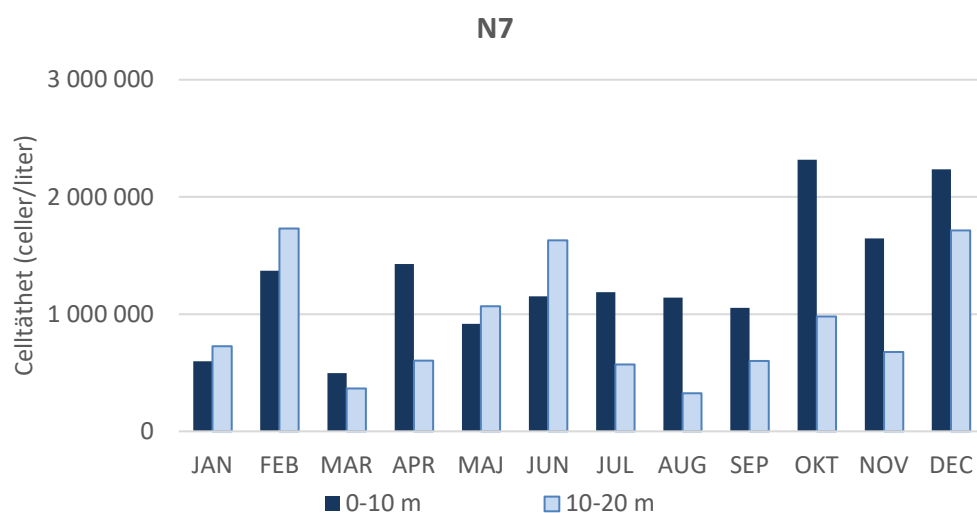
Tabell 4. De högsta noteringarna för celltäthet (celler per liter) ytskiktet 0–10 meter under 2023

Art med störst celltäthet	Station	Månad	Celltäthet (celler per liter)
<i>Skeletonema marinoi</i>	ANHOLT E	februari	3279945
<i>Skeletonema marinoi</i>	N14	februari	1361450
<i>Skeletonema marinoi</i>	L9	augusti	1190364
Unicell	L9	juli	1080720

Vid stationerna N7 och L9 analyseras växtplankton insamlade i djupskiktet 10–20 respektive 10–18 meter, utöver ytskiktet 0–10 m. Artsammansättningen i djupskiktet var genomgående mycket lik artsammansättningen i ytskiktet. Vid båda stationerna var celltätheten vid de flesta provtagningsstillfällena lägre i djupskiktet. Vid sju tillfällen översteg dock celltätheten i djupskiktet den i ytskiktet, tre gånger vid L9 och fyra gånger vid N7 (Figur 35, Figur 36). Vid L9 var det dock endast marginellt högre celltäthet i djupskiktet i januari. I mars var olika kiselalgsarter vanligt förekommande i djupskiktet. Vid N7 i februari var cellantalet högre i djupskiktet än i ytan och dominerades av kiselalgen *Skeletonema marinoi* som är vanligt förekommande vid vårblomningen.



Figur 35. Jämförelse av celltäthet (celler per liter) för djupskikten 0–10 meter och 10-18 meter vid stationen L9, 2023.



Figur 36. Jämförelse av celltäthet (celler per liter) för djupskikten 0–10 meter och 10-20 meter vid stationen N7, 2023.

Statusklassning av växtplankton

Växtplankton ingår som en av indikatorerna i Vattendirektivet, Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG. Statusklassning skall göras på växtplanktons biodiversitet, antal och biovolym samt på frekvens och intensitet av algblomningar. I de svenska bestämmelserna används den totala biovolymen av växtplankton och klorofyll *a* koncentrationen för klassningen av växtplankton i marin miljö. I slutet av 2019 publicerade Havs- och vattenmyndigheten föreskrifter med ändringar i klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Denna föreskrift har använts vid bedömningen i denna rapport.

Klassificeringen baseras på biovolymen av autotrofa och mixotrofa växtplankton (mm^3 per liter) och klorofyll *a* (μg per liter). Bedömningen grundas på perioden juni till augusti och prov skall tas minst tre, men helst fem gånger per år jämnt fördelat över denna period. Vid stationer där både biovolymen av växtplankton och klorofyll *a* mäts görs en sammanvägning av de två parametrarna för statusklassning.

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

1. Den ekologiska kvalitetskvoten (EK) beräknas per prov utifrån framtagna referensvärden, enligt $\text{EK} = (\text{Referensvärde}) / (\text{Observerat värde})$. EK visar avvikelser från ett referensvärde. Statusklasserna benämns hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig.
2. Medelvärdet av EK beräknas för varje år och provtagningsstation.
3. Medelvärdet av EK beräknas för varje år och vattenförekomst utifrån representativa stationer.
4. Medelvärdet 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. Klassgränserna benämns hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig.
6. Om EK beräknats för både biovolym och klorofyll *a* 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.

Stationerna N7, L9, N14 och Anholt E, som analyserades för både växtplankton och klorofyll *a*, gavs samtliga hög status. Vid N5, N6 och N13, som ingår i kustvattenkontrollen, har statusklassningen gjorts enbart på parametern klorofyll *a* och här blev utfallet hög ekologisk status för samtliga stationer (Tabell 5).

Tabell 5. Statusklassning baserade på treårsmedel av EK-värden* i enlighet med HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Sammanvägd status 2021–20232 av biovolym och klorofyll a för stationerna N7, L9, N14 och Anholt E, samt enbart status för klorofyll a för stationerna N5, N6, N13.

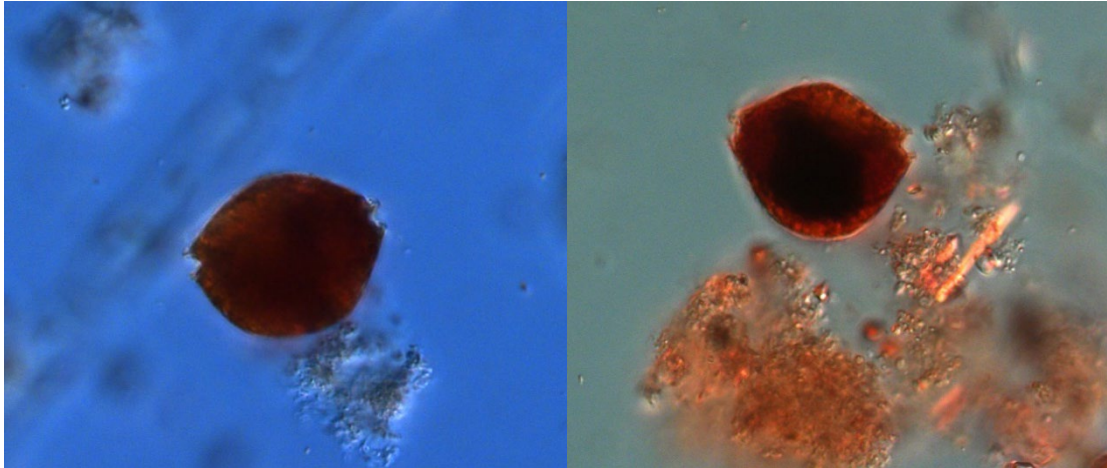
Station	Typområde	Biovolym EK-värde*	Biovolym status*	Klorofyll EK-värde*	Klorofyll status*	Sammanvägd numerisk klass*	Sammanvägd status*
N7	4 Kattegat, Västkustens yttre kustvatten	0,81	Hög	0,94	Hög	0,91	Hög
L9	5 Södra Hallands och norra Öresunds kustvatten	0,79	Hög	0,94	Hög	0,91	Hög
N14	4 Kattegat, Västkustens yttre kustvatten	0,88	Hög	0,91	Hög	0,91	Hög
ANHOLT E	5 Södra Hallands och norra Öresunds kustvatten	0,79	Hög	0,88	Hög	0,88	Hög
N5	1s Västkustens inre kustvatten	-	-	0,91	Hög	-	-
N6	1s Västkustens inre kustvatten	-	-	0,91	Hög	-	-
N13	4 Kattegat, Västkustens yttre kustvatten	-	-	0,93	Hög	-	-

Skadliga växtplankton 2023

Under 2023 förekom potentiellt giftiga växtplanktonarter vid samtliga växtplanktonstationer vid varje provtagningstillfälle. För vissa, men långt ifrån alla, finns varningsgränser utfärdade av Livsmedelsverket. Förekomst av potentiellt skadliga arter redovisas i Tabell 6 till Tabell 9. Cellantal som överskred gränsvärdena, klassificerade av Livsmedelsverket, var enstaka under 2023.

Dinoflagellatsläktet *Alexandrium** producerar ett paralytiskt toxin (PST, Paralytic Shellfish Toxin) och varningsgränsen är låg, 200 celler per liter. Toxinet ackumuleras i musslor, vilka kan orsaka förgiftning vid förtäring. Släktet omfattar flera arter som är svåra att identifiera och är inte vanligt förekommande i Kattegatt. 2023 påträffades *Alexandrium** spp. generellt sett i små mängder och gränsvärdet överskred inte vid någon provtagning under året. Den högsta noteringen inträffade i februari då 126 celler per liter påträffades vid N7.

Vid L9, N14 och Anholt förekom arten *Alexandrium pseudogonyaulax** under månaderna mars samt juli till oktober. Arten är relativt enkel att artbestämma med sin karakteristiska form (Figur 37). Det råder oklarhet kring om just denna art av släktet *Alexandrium** är toxisk och saknar därför ett fastställt gränsvärde att ta hänsyn till.



Figur 37. Två foton på den potentiellt toxiska arten *Alexandrium pseudogonyaulax*.

Dinoflagellatsläktet *Dinophysis** producerar gifterna (DST, Diarrhetic Shellfish Toxin). Gifterna kan ge magsjuka med diarré. *Dinophysis*-toxiner är de vanligast förekommande alggifterna i svenska farvatten. De vanligaste arterna i våra vatten är *D. acuminata**, *D. acuta** och *D. norvegica**, varav *D. acuta** är den mest toxiska och har ett gränsvärde på 200 celler per liter. De andra två, som båda är betydligt vanligare har ett gränsvärde på 1500, respektive 4000 celler per liter. Under 2023 överskreds inte gränsvärdet för *Dinophysis*-arterna vid något provtagningstillfälle.

Släktet *Azadinium**, som också är en giftproducerande dinoflagellat, har ännu inte klassificerats med gränsvärde. Toxinet (AZA, azaspirasid) kan orsaka magsmärtor. Endast vid ett par tillfällen under vintern och sommaren observerades *Azadinium** under 2023. Högsta noteringen var vid Anholt E i februari då cellantalet uppgick till 1415 celler per liter.

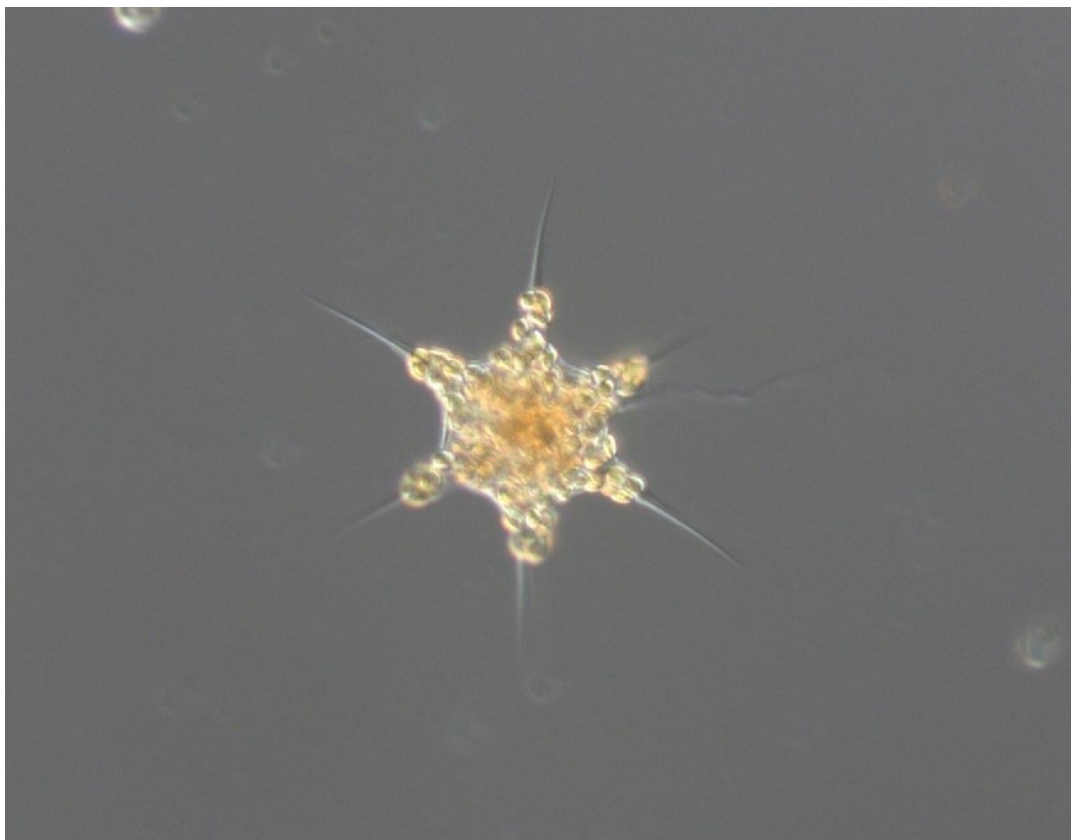
Kiselalgssläktet *Pseudo-nitzschia** omfattar en mängd arter av såväl giftiga som oskadliga arter. De är mycket svåra att identifiera i vanligt mikroskop och det är i det närmaste omöjligt att vid normal övervakningsanalys avgöra om den funna algen är giftig eller inte. Därför redovisas de för det mesta som potentiellt giftiga *Pseudo-nitzschia** spp. Giftet (DA, Domoic acid) ackumuleras i musslor och vid tillräckligt höga koncentrationer kan det, efter förtäring av kontaminerade musslor, leda till minnesförlust och i värsta fall döden. *Pseudo-nitzschia** spp förekom under stora delar av året och gränsvärdet överskreds vid ett flertal tillfällen under vintern vid L9.

Gruppen Prymnesiales* som kan orsaka fiskdöd förekom i större mängder under stora delar av året, framförallt vid N14. Cellantalet överskred 100 000 celler per liter vid N14 i juni. Prymnesiales* har inget gränsvärde klassificerat av Livsmedelsverket.

*Chrysochromulina** spp som tillhör gruppen Prymnesiales* förekom i celltätheter över 100 000 celler per liter vid ett fåtal tillfällen vid L9 och N7.

I januari noterades runt 20 000 celler per liter av arten *Octactic speculum** vid samtliga stationer (Figur 38). Arten kan orsaka fiskdöd. Övriga potentiellt skadliga arter som förekom i Kattegatt under 2023 förekom i låga eller mycket låga celltätheter och såvitt

bekant har inte några skador orsakats av de skadliga algerna under 2023.



Figur 38. Foto på arten Octactis speculum som kan orsaka fiskdöd.

Tabell 6. Celltäthet (celler per liter) av potentiellt giftiga eller på annat sätt skadliga växtplankton i ytskiktet 0–10 meter vid stationen N7. * efter antal celler indikerar att gränsvärdet har överskridits

Art	Effekt	Gränsvärde (celler/liter)	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
<i>Alexandrium spp</i>	PSP	200	0	126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysochromulina</i>	Fiskdöd		0	0	0	0	0	101112	0	0	0	0	2738	0
<i>Chrysochromulina parkeae</i>	Fiskdöd		0	0	0	0	0	1532	0	0	0	0	0	0
<i>Dictyochales</i>	Fiskdöd	1000000	500	2133	0	0	0	0	0	0	0	4500	4095	682
<i>Dinophysis spp</i>	DSP	-	0	80	360	0	125	0	0	0	80	0	228	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	DSP	1500	40	200	125	325	0	40	80	0	160	120	40	120
<i>Dinophysis norvegica</i>	DSP	4000	80	200	320	520	0	0	0	0	120	0	40	0
<i>Dinophysis tripos</i>	DSP		0	0	0	0	0	0	80	160	280	280	240	0
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Fiskdöd		20400	11352	250	0	0	1520	0	0	0	0	456	12460
<i>Karenia mikimotoi</i>	Fiskdöd		0	0	0	0	0	0	0	252	0	750	453	0
<i>Lingulodinium polyedra</i>	YTX, PTX		0	0	0	0	0	0	250	0	120	0	0	0
<i>Nodularia spumigena</i>	Nodularin		0	0	0	0	0	0	0	0	440	0	0	0
<i>Octactis speculum</i>	Fiskdöd		23375	2762	165	126	750	751	252	0	0	280	653	40
<i>Phalacroma rotundatum</i>	DSP	1 500	0	0	0	0	0	0	0	80	80	120	120	0
<i>Prorocentrum cordatum</i>	Hepatotoxin		0	0	0	0	0	0	0	1520	375	4500	0	0
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	ASP	100000	30625	5763	0	0	0	160	320	98972	66849	28750	39483	549499*

Tabell 7. Celltäthet (celler per liter) av potentiellt giftiga eller på annat sätt skadliga växtplankton i ytskiktet 0-10 meter vid stationen L9. * efter antal celler indikerar att gränsvärdet har överskridits

Art	Effekt	Gränsvärde (celler/liter)	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>	PSP	-	0	0	0	0	0	0	360	40	0	0	0	0
<i>Aphanizomenon spp</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	440	0	0	226
<i>Chrysochromulina</i>	Fiskdöd		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	282080	0
<i>Chrysochromulina parkeae</i>	Fiskdöd		0	0	0	0	0	1532	0	0	0	0	2738	0
<i>Dictyochales</i>	Fiskdöd	1 000 000	874	1323	126	0	0	0	0	0	0	2142	5268	0
<i>Dinophysis spp</i>	DSP	-	0	80	80	0	40	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	DSP	1500	0	80	120	80	80	0	80	40	0	120	453	40
<i>Dinophysis acuta</i>	DSP	200	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis norvegica</i>	DSP	4000	0	160	240	360	280	0	40	40	0	0	0	0
<i>Dinophysis tripos</i>	DSP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	520	40	40
<i>Dolichospermum spp</i>	Anatoxin		0	0	0	0	0	0	0	120	40	0	0	0
<i>Gonyaulax spp</i>	YTX		0	0	0	0	0	0	0	1640	0	0	0	0
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Fiskdöd		22722	13860	4338	0	0	0	0	0	0	0	1633	1132
<i>Karenia mikimotoi</i>	Fiskdöd		0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	453	0
<i>Lingulodinium polyedra</i>	YTX, PTX		0	0	0	0	0	0	40	0	160	126	0	0
<i>Nodularia spumigena</i>	Nodularin		0	0	0	0	0	0	480	0	360	0	0	0
<i>Octactis speculum</i>	Fiskdöd		29304	2394	40	375	3528	375	252	0	252	120	2729	226
<i>Phalacroma rotundatum</i>	DSP	1500	166	0	0	0	0	0	0	0	160	120	80	0
<i>Prorocentrum cordatum</i>	Hepatotoxin		0	0	0	0	0	0	0	2506	252	1008	2908	0
<i>Protoceratium reticulatum</i>	YTX	1000	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0
<i>Prymnesiales</i>	Fiskdöd		29860	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudochattonella spp</i>	Fiskdöd		0	0	12261	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	ASP	100 000	26616	1512	10432	0	0	0	972	139382*	132426*	15624	36869	153670*

Tabell 8. Celltäthet (celler per liter) av potentiellt giftiga eller på annat sätt skadliga växtplankton i ytskiktet 0-10 meter vid stationen N14. * efter antal celler indikerar att gränsvärdet har överskridits

Art	Effekt	Gränsvärde (celler/liter)	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
<i>Alexandrium spp</i>	PSP	200	0	0	0	0	0	0	0	40	0		40	
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>	PSP	-	0	0	40	0	0	0	280	0	249		0	
<i>Azadinium spp</i>	AZA		0	0	0	0	0	0	558	0	0		0	
<i>Dictyocha fibula</i>	Fiskdöd	1 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
<i>Dictyochales</i>	Fiskdöd	1 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2984	
<i>Dinophysis acuminata</i>	DSP	1500	0	0	80	0	0	0	120	0	0		0	
<i>Dinophysis acuta</i>	DSP	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
<i>Dinophysis norvegica</i>	DSP	4000	0	40	280	400	0	0	80	40	0		0	
<i>Dinophysis tripos</i>	DSP		0	0	0	0	0	0	0	120	40		40	
<i>Dolichospermum spp</i>	Anatoxin		0	0	0	0	0	0	0	40	0		0	
<i>Gonyaulax spp</i>	YTX		0	0	0	0	0	0	0	249	40		0	
<i>Heterosigma spp</i>	Fiskdöd		0	0	747	0	0	0	0	0	0		0	
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Fiskdöd		13055	2984	498	0	0	0	0	0	0		2238	
<i>Karenia mikimotoi</i>	Fiskdöd		0	0	0	0	0	0	0	0	40		373	
<i>Karlodinium veneficum</i>	Fiskdöd		0	0	0	0	0	1494	0	249	498		746	
<i>Lingulodinium polyedra</i>	YTX, PTX		0	0	0	0	0	0	40	40	320		0	
<i>Octactis speculum</i>	Fiskdöd		16412	1492	249	0	249	0	0	0	0		746	
<i>Phalacroma rotundatum</i>	DSP	1500	40	0	0	0	0	0	0	0	0		40	
<i>Prymnesiales</i>	Fiskdöd		1415	0	0	1415	13460	177694	67300	0	17004		1415	
<i>Pseudochattonella spp</i>	Fiskdöd		0	0	996	0	0	0	0	0	0		373	
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	ASP	100 000	54831	11936	249	0	0	0	0	4731	2490		55950	
<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	ASP	100 000	0	8952	2739	0	0	0	0	0	0		1492	

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.
- Havsmiljöinstitutet, Havs- och Vattenmyndigheten & Naturvårdsverket. 2016. Havet 2015/2016.
- Havsmiljöinstitutet, 2013. Kvalitetsgranskning av fysikaliska-kemiska data från den regionala havsmiljöövervakningen. Rapport nr 2013:2.
- Havs- och vattenmyndigheten 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2019:25
- Havs- och vattenmyndigheten 2019. Bedömningsgrunder för ytvattenförekomster. Biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon Bilaga 4 och Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon Bilaga 5.
- 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 COMBINE 2017. Manual For Marine Monitoring in the COMBINE PROGRAMME of HELCOM. <https://helcom.fi/action-areas/monitoring-and-assessment/monitoring-guidelines/combine-manual/>
- 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. 2019. Hallands kustvattenkontroll. Hydrografi och växtplankton. Årsrapport 2018. Meddelandenummer 2019:11.
- Mattsson, M., Palmkvist, J. & Edler, L. 2018. Hallands kustvattenkontroll. Hydrografi och växtplankton. Årsrapport 2017. Meddelandenummer 2018:11.
- Mattsson, M., Palmkvist, J. & Edler, L. 2017. 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>)

Palmkvist, J, Mohlin, M, Erkenborn, F och Stragnefors, M. 2022. Hallands kustvattenkontroll. Hydrografi och växtplankton. Årsrapport 2021. Meddelandenummer 2022:09.

Palmkvist, J, Mattsson, M. & Edler, L. 2021. Hallands kustvattenkontroll. Hydrografi och växtplankton. Årsrapport 2020. Meddelandenummer 2022:05.

SMHI 2024. Hydrologi – Vattenwebb. <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

Stragnefors, M., Palmkvist, J., Mohlin, M., Dammand, A., Erkenborn, F., Sandgathe, M., Ulltin, F. och Werner, K. 2023. Hallands Kustvattenkontroll - Hydrografi och växtplankton, årsrapport 2022 med utvärdering 1993 – 2022. Meddelandenummer 2023:12.

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

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, sjöhävning 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 till SGS Analytics Sweden AB 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 7027-2,/Havs- och vattenmyndighetens Handledning för Miljöövervakning, Siktdjup, version 1:2 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 15681-2:2018
Totalfosfor	µmol/l	2 decimaler	Yta, var 5:e meter och botten	SS-EN ISO 15681-2:2018
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	Beräknad
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 11905-1:1998
Kisel	µmol/l	1 decimal	Yta, var 5:e meter och botten	Std Met 4500-C,D, mod
Klorofyll a	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

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	26	57°18'20	11°59'30
N13	24	57°08'2	12°06'4
L9	20	56°33'90	12°43'20

Växtplankton

Stationerna N7 och L9 provtogs i enlighet med HaV:s handledning för miljöövervakning (Havs- och vattenmyndigheten 2016), SS-EN 15972:2011 samt HELCOM:s manualer. Vid varje provtagningstillfälle togs prov ut för kvantitativa och kvalitativa analyser av växtplankton. De kvantitativa proverna togs med slang i två intervall, 0–10 meter och 10–20 meter. L9 har ett stationsdjup ca 19 meter därför togs det djupare intervallet mellan 10–18 meter. Proverna konserverades med surgjord Lugol's lösning. Under perioden maj till september togs ytterligare ett prov från respektive djupintervall som konserverades med basisk lugol, detta för att kunna identifiera kalkflagellater som är vanliga under den perioden. Prover från båda djupen analyserades kvantitativt (celler per liter) och i ytproverna bestämdes dessutom arternas biovolym (mm³ per liter).

De kvalitativa proverna togs med håv från ca 18–20 meters djup upp till ytan. Dessa prover konserverades inte utan analyserades inom 24 timmar och rapporterades till Länsstyrelsen i Halland och Informationscentralen för Västerhavet. Håvproverna togs för att få en snabb överblick om tillståndet och ge en varningssignal om giftiga eller på annat sätt skadliga växtplankton fanns vid provtagningstillfället. Håvprovresultaten redovisas ej i denna rapport.

Analys av växtplankton gjordes i ett inverterat faskontrastmikroskop enligt Utermöhl-teknik (Utermöhl 1958). Analys och beräkningar av individtätheter och bioolymer gjordes i enlighet med HaV:s handledning för miljöövervakning (Havs- och vattenmyndigheten 2016), SS-EN 15972:2011 samt HELCOM:s manualer. Programvaran Planktontoolbox version 1.4.0 är använd för kvantifiering samt volymuppskattning. Programvara samt aktuell artlista med storleksklasser och geometriska formler har hämtats från <http://nordicmicroalgae.org/tools>.

Utvärdering och statusklassning utfördes i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten 2019).

Kvalitetssäkringsarbete

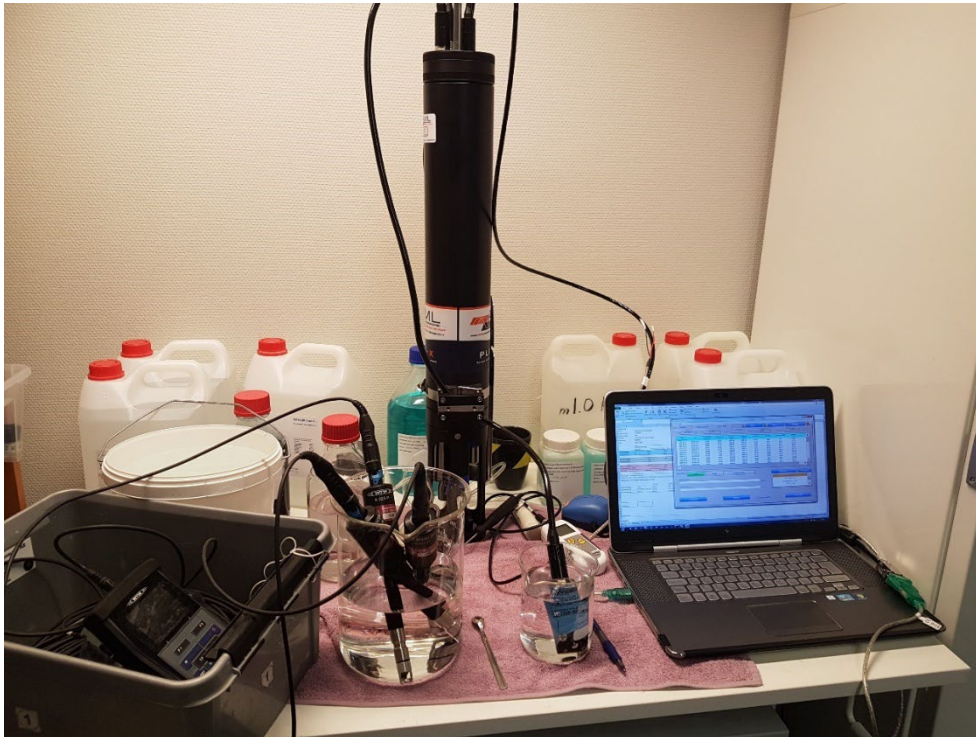
Sweco är ackrediterade enligt den internationella laboratoriestandarden SS-EN ISO/IEC 17025. Ackrediteringen innebär att företaget genomför ett aktivt kvalitetsarbete angående provtagning och analys av alla de moment som ingår i ackrediteringen. I detta uppdrag ingår provtagning av vatten, fältnätningar 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 vet provplats och provdjup när de får tillbaka de fyllda flaskorna vilket kraftigt minskar risken för sammanblandningar av provresultat. Inför varje fältprovtagning kontrolleras våra sonder enligt fastställda rutiner för att kontrollera så att de fungerar och att de mäter rätt (Figur 39).

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.



Figur 39. Kalibrering av CTD-sond inför fältprovtagning.

Bilaga 2. Utsläpp och transport av näringsämnen

Näringsämnestransporter från vattendragen är hämtade 2024-02-05 från s-hype2016_version_16_i, HYPE_version_5_19_0. 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
2019	186	438	1533	356	2035	545	1451	288	301	2562	311	10006
2020	191	439	1521	314	2059	490	1338	216	237	2265	239	9308
2021	161	372	1353	268	1684	386	1184	227	248	2113	277	8271
2022	136	256	1095	190	1354	299	975	180	156	1630	183	6453
2023	166	458	1586	475	2680	822	1736	431	393	3262	423	12432

Fosfor (ton)		Vattendragen										
Recipient	Kungsbackafjorden			Kattegatt			Laholmsbukten					
År	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	4,1	28	5	24	6	19	3	3	33	4	135
2017	10	0,2	62	16	50	20	42	7	9	65	11	292
2018	5	0,1	28	4	24	6	18	4	3	31	3	125
2019	9	0,2	57	58	59	60	61	62	63	64	65	559
2020	10	0,2	56	15	54	21	30	5	6	50	6	254
2021	10	0,2	49	13	41	16	33	6	7	63	8	247
2022	6	0,1	33	8	27	12	22	4	4	34	5	157
2023	6	0,2	41	10	56	16	44	8	6	72	7	265

Kväve (ton)

Avloppsreningsverk (ARV) /Industrier

Anläggning År	Kungsbackafjorden			Kattegatt							Laholmsbukten			Totalsumma		
	Recipient	Hammargård ARV	Ölmanäs ARV	Bua* ARV	Busör ARV	Smedjeholmen ARV	Kullavik ARV	Varberg ARV	Värö Bruk Industri	Väst kustfilé Industri	Lerkil ARV	Ringhalsverket	Västra stranden ARV		Hedhuset ARV	Ångstorp 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
2019		39,7	6,0		13,3	47,0	10,4	55,7	84,5		2,0		80,6	10,0	17,6	367
2020		45,0	5,7		10,7	58,6	10,7	59,1	89,2		2,3	1,7	68,8	**	27,0	379
2021		47,1	5,2		10,3	45,0	11,8	69,2	109,1		4,1	1,2	67,4		28,0	398
2022		32,1	11,0		12,0	41,0	5,8	55,0	68,7		5,1	1,3	67,0		22,0	321
2023		50,3	6,3		13,4	57,2	10,0	63,6	77,0		5,6	1,5	106,9		48,8	441

* nedlagt nov 2017

** nedlagt okt 2019

Fosfor (ton)

Recipient

Avloppsreningsverk (ARV) /Industrier

Kattegatt

Laholmsbukten

Anläggning År	Kungsbackafjorden		Kattegatt							Laholmsbukten			Totalsumma		
	Hamnargård ARV	Ölmanäs ARV	Bua* ARV	Busör ARV	Smedjeholmen ARV	Kullavik ARV	Varberg ARV	Värö Bruk Industri	Västkufile Industri	Lerkil ARV	Ringhalsverket	Västra stranden ARV		Hedhuset ARV	Ångstorp 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
2019	1,6	0,3		0,3	2,0	0,6	1,6	8,8		0,2		3,0	0,3	0,9	20
2020	1,4	0,3		0,2	2,7	0,4	1,5	11,6		0,1	0,01	2,7	**	0,8	22
2021	1,5	0,2		0,3	2,5	0,4	1,9	11,6		0,19	0,01	2,4		0,9	22
2022	1,9	0,3		0,2	2,0	0,5	1,4	6,1		0,15	0,01	1,9		0,9	15
2023	1,2	0,5		0,5	2,8	0,6	1,9	5,9		0,32	0,01	2,8		1,3	18

* nedlagt nov 2017

** nedlagt okt 2019

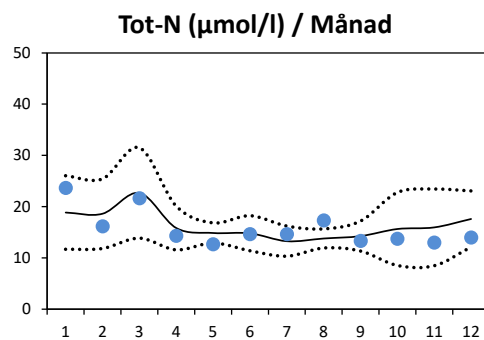
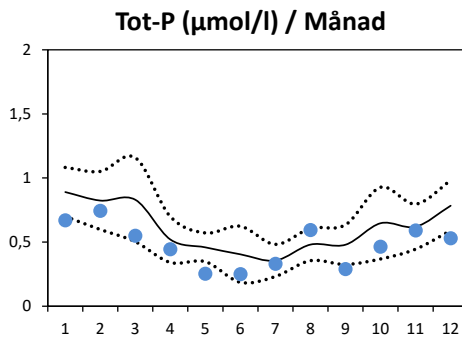
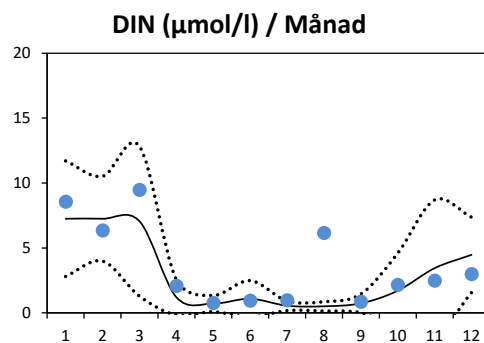
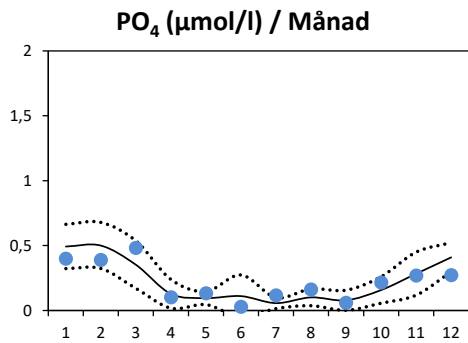
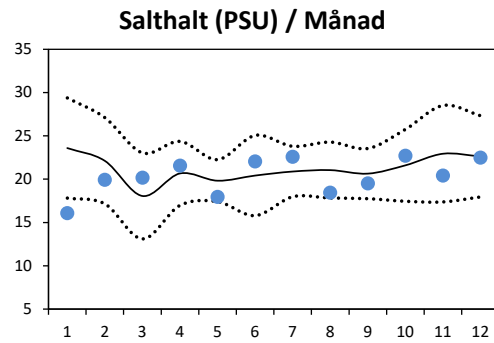
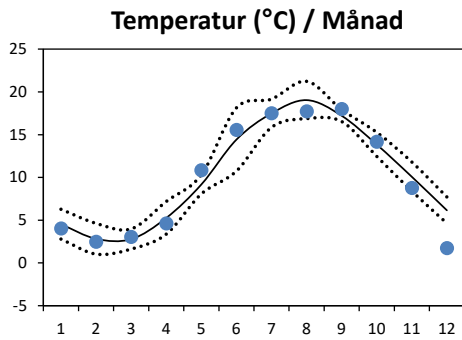
Bilaga 3. Hydrografi 2023

N5 KUNGSBACKAFJORDEN

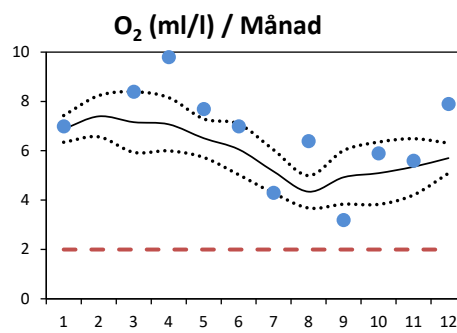
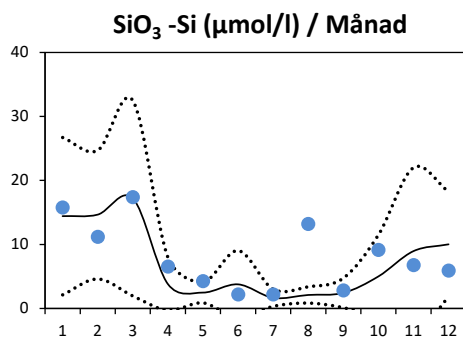
Årscykel

- Medelvärde år 2013-2022
- ⋯ Standardavvikelse år 2013-2022
- 2023 års värden

YTVATTEN 0-10 m



SYRE I BOTTENVATTNET

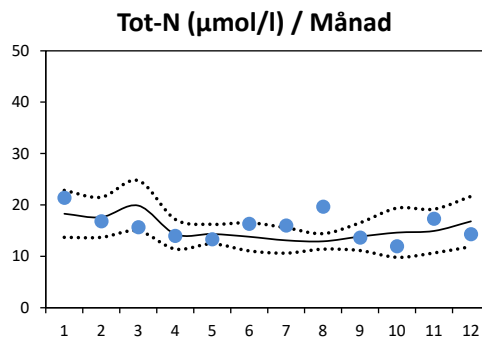
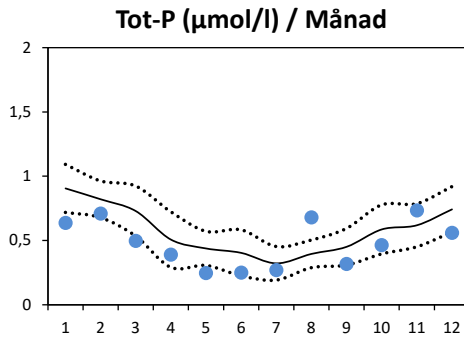
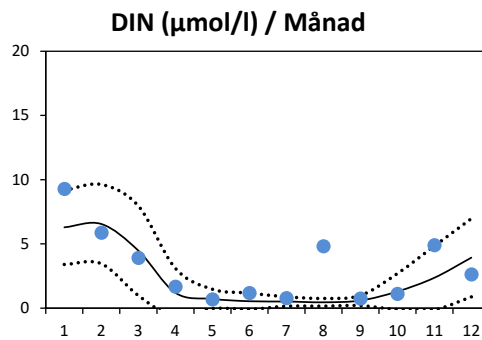
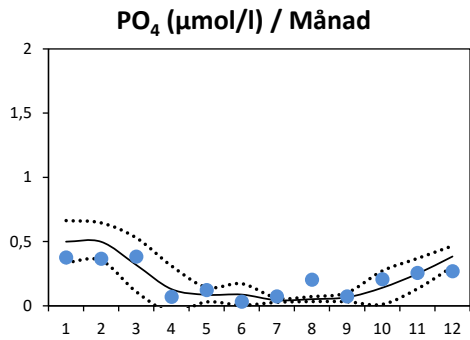
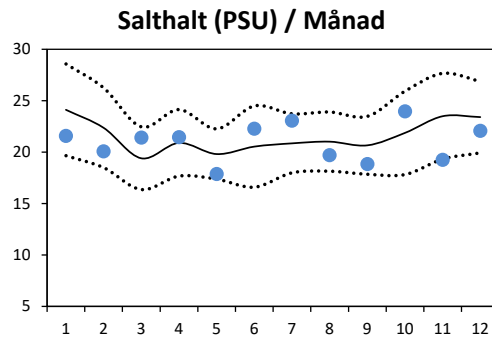
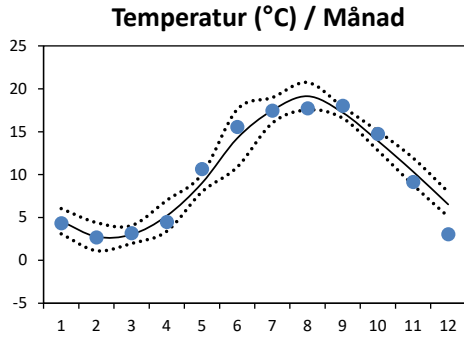


N6 KUNGSBACKAFJORDEN

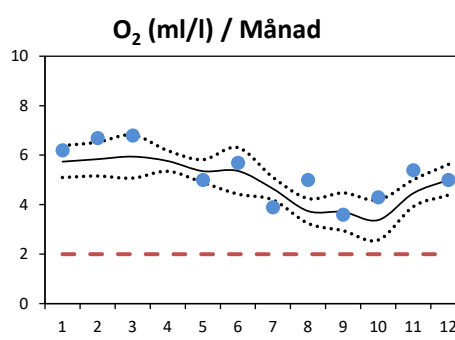
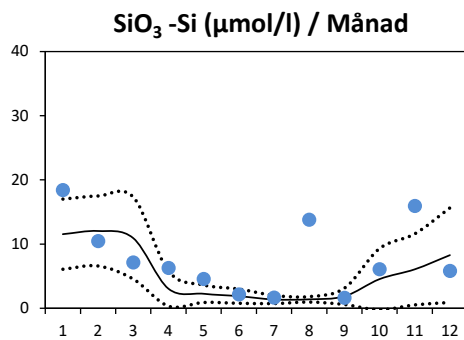
Årscykel

- Medelvärde år 2013-2022
- ⋯ Standardavvikelse år 2013-2022
- 2023 års värden

YTVATTEN 0-10 m



SYRE I BOTTENVATTNET

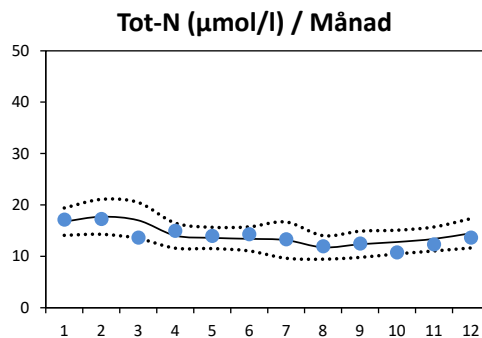
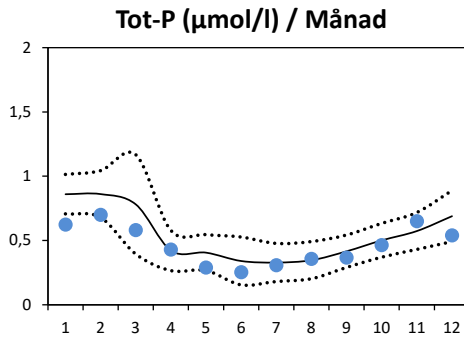
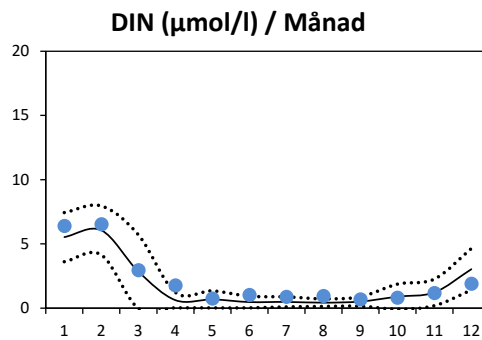
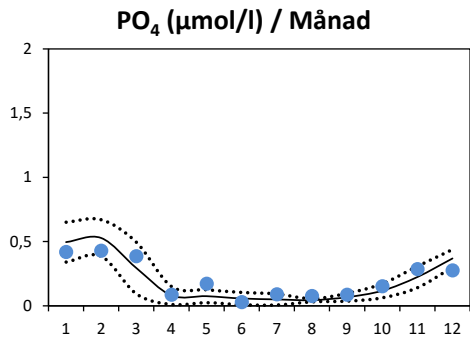
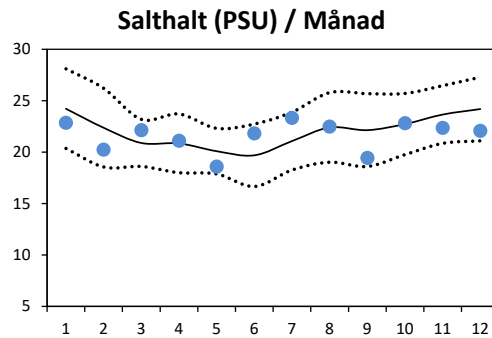
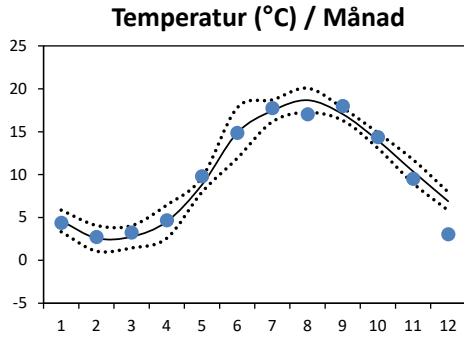


N7 OST NIDINGEN

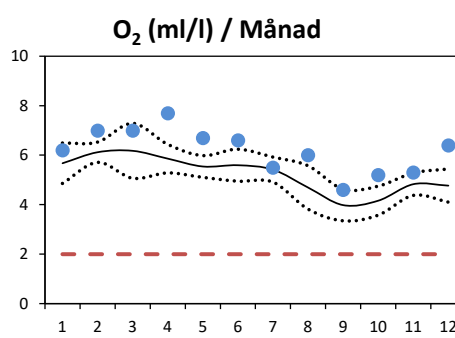
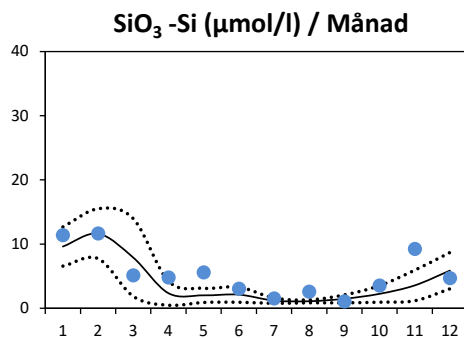
Årscykel

- Medelvärde år 2013-2022
- ⋯ Standardavvikelse år 2013-2022
- 2023 års värden

YTVATTEN 0-10 m



SYRE I BOTTENVATTNET

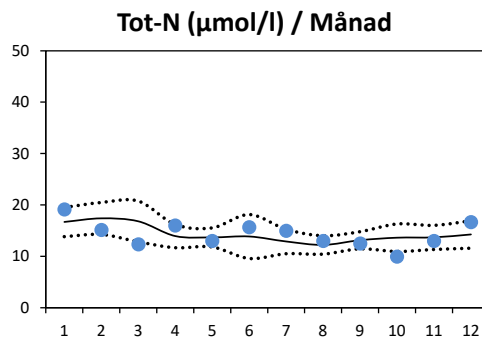
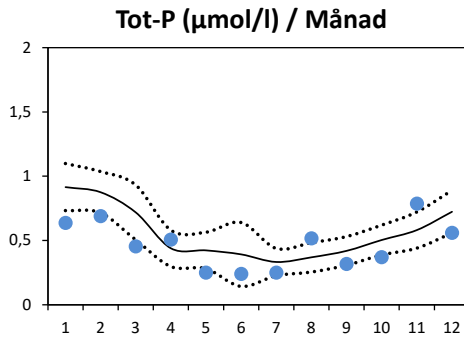
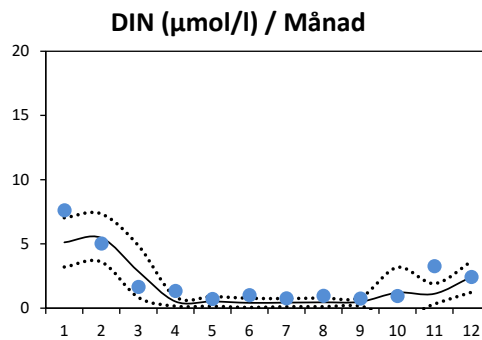
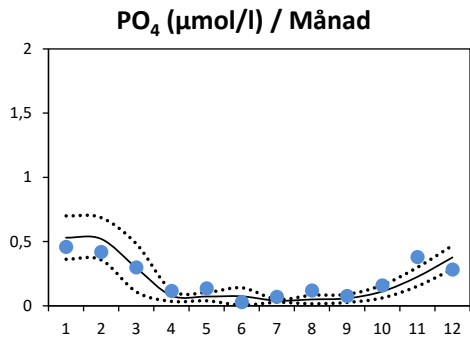
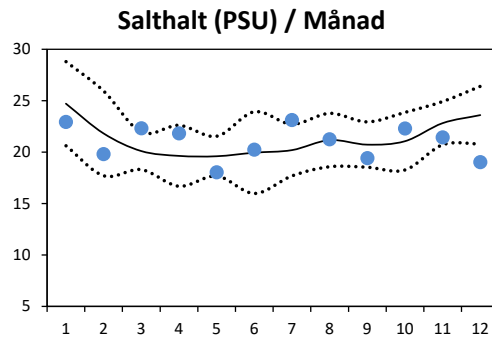
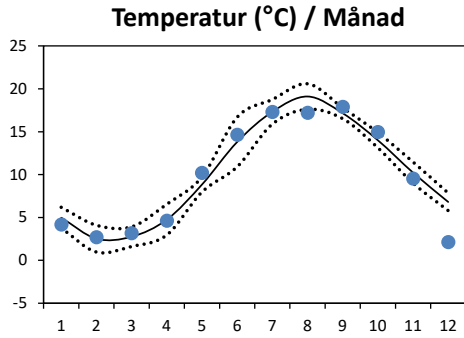


N13 VÄRÖ

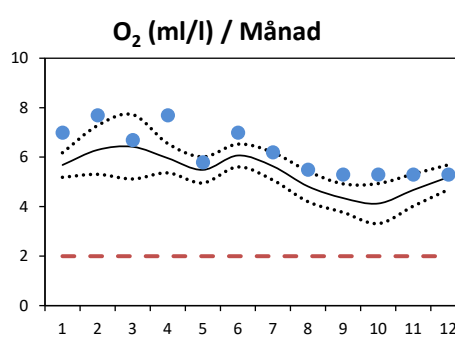
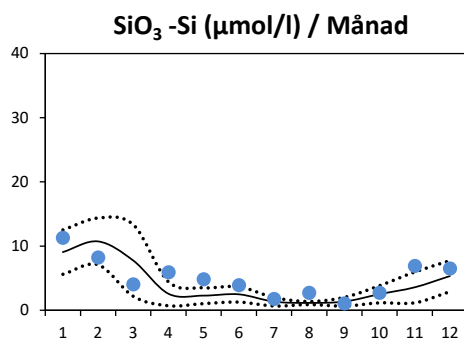
Årscykel

- Medelvärde år 2013-2022
- ⋯ Standardavvikelse år 2013-2022
- 2023 års värden

YTVATTEN 0-10 m



SYRE I BOTTENVATTNET

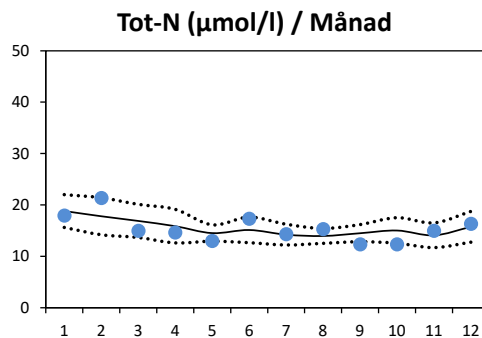
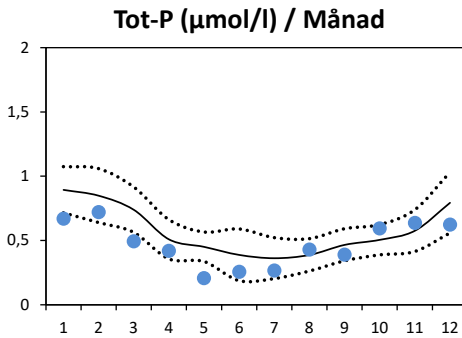
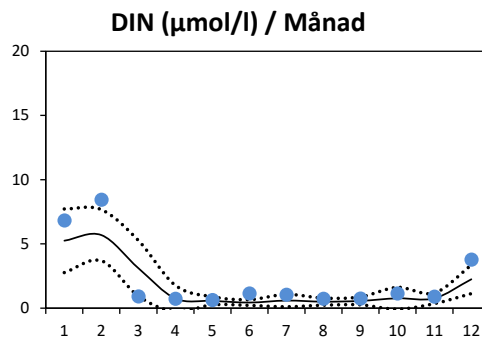
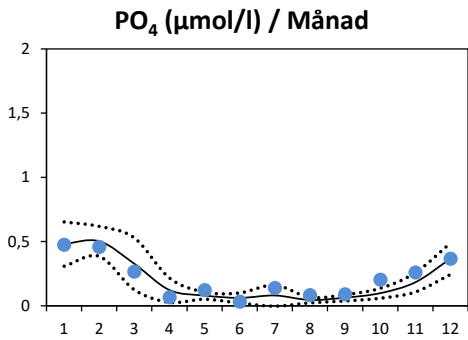
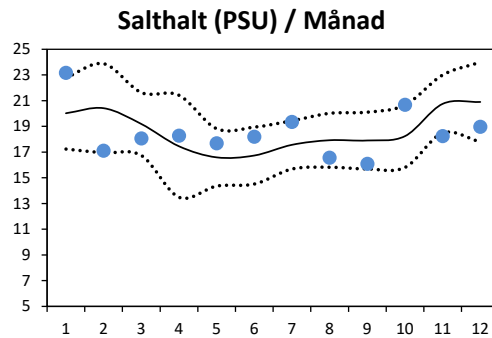
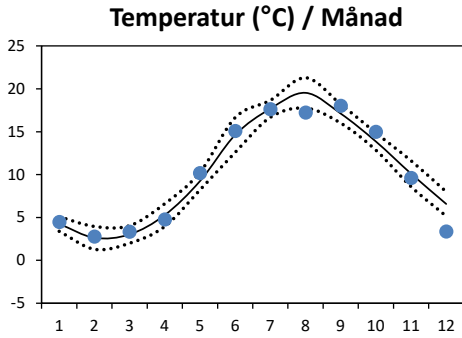


L9 LAHOLMSBUKTEN

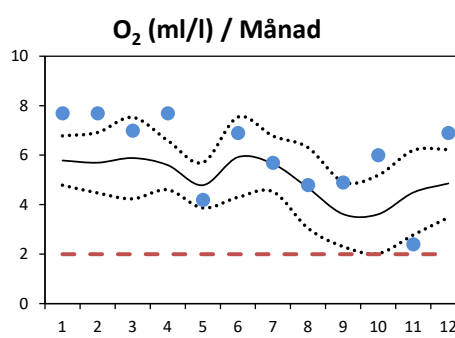
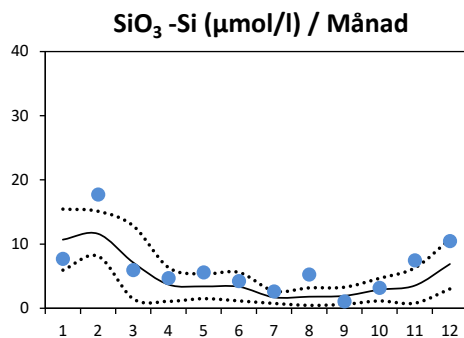
Årscykel

- Medelvärde år 2013-2022
- ⋯ Standardavvikelse år 2013-2022
- 2023 års värden

YTVATTEN 0-10 m



SYRE I BOTTENVATTNET

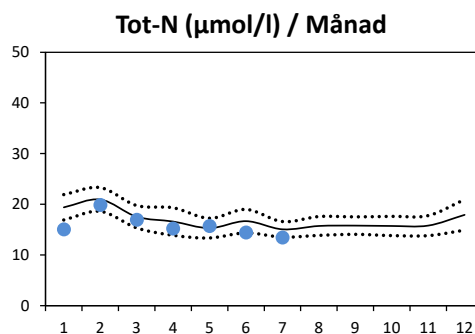
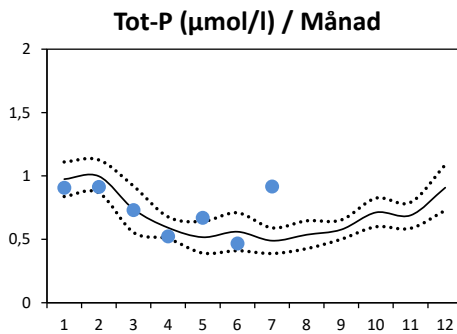
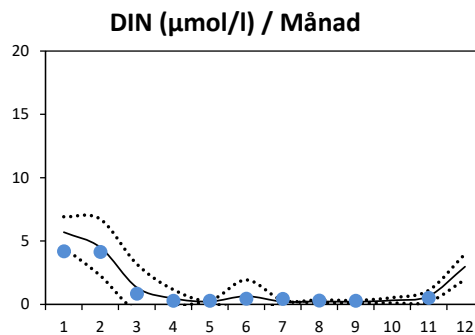
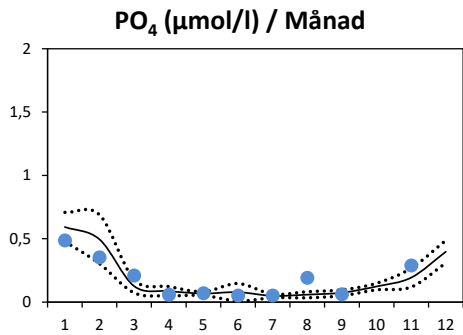
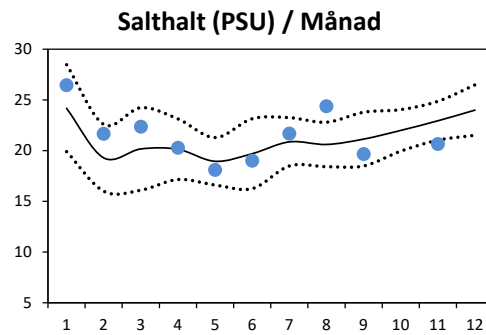
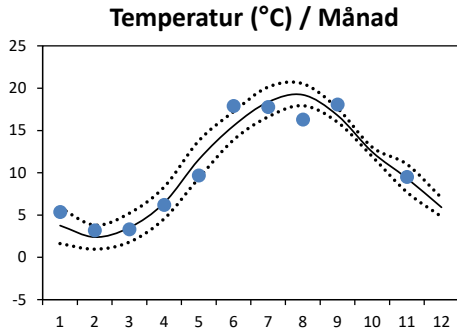


N14 FALKENBERG

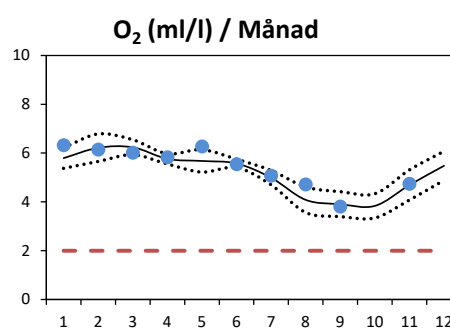
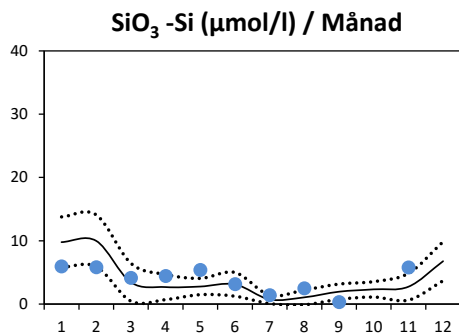
Årscykel

- Medelvärde år 2013-2022
- ⋯ Standardavvikelse år 2013-2022
- 2023 års värden

YTVATTEN 0-10 m



SYRE I BOTTENVATTNET

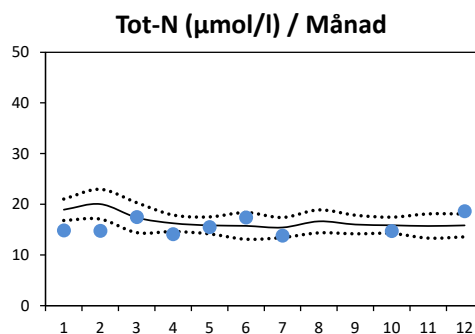
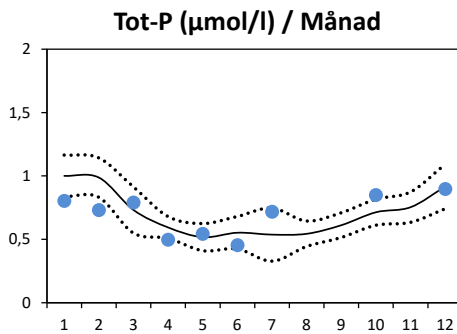
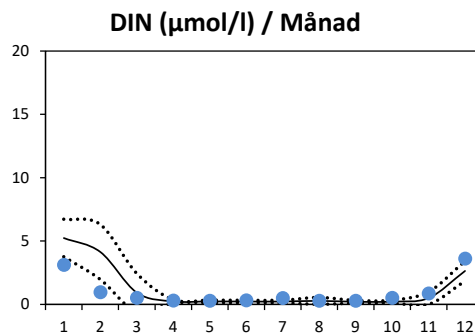
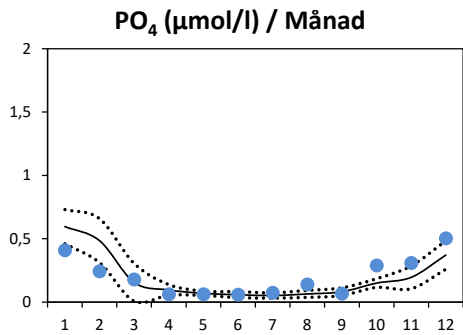
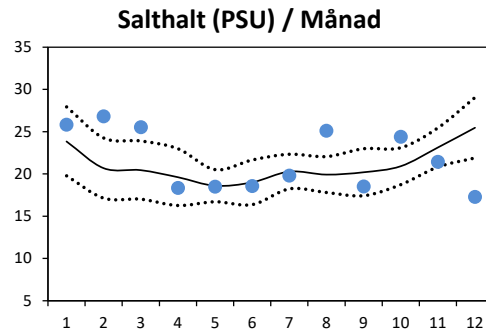
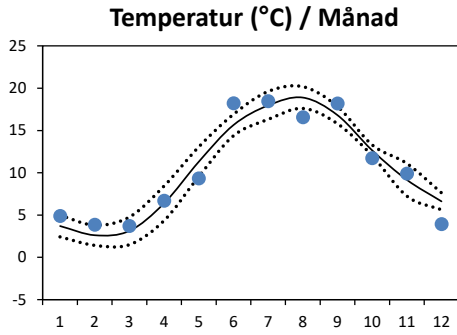


ANHOLT E

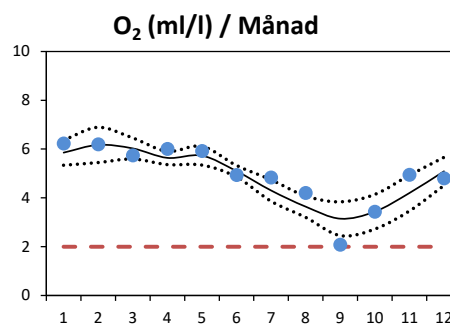
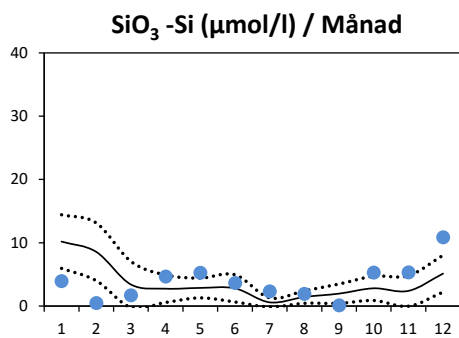
Årscykel

- Medelvärde år 2013-2022
- ⋯ Standardavvikelse år 2013-2022
- 2023 års värden

YTVATTEN 0-10 m

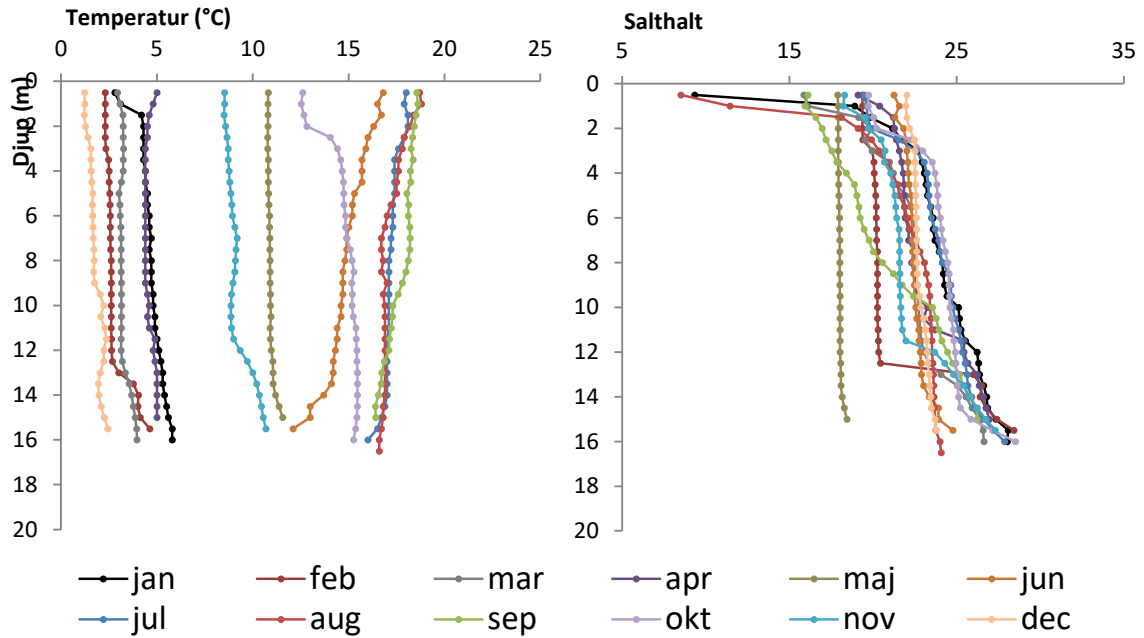


SYRE I BOTTENVATTNET

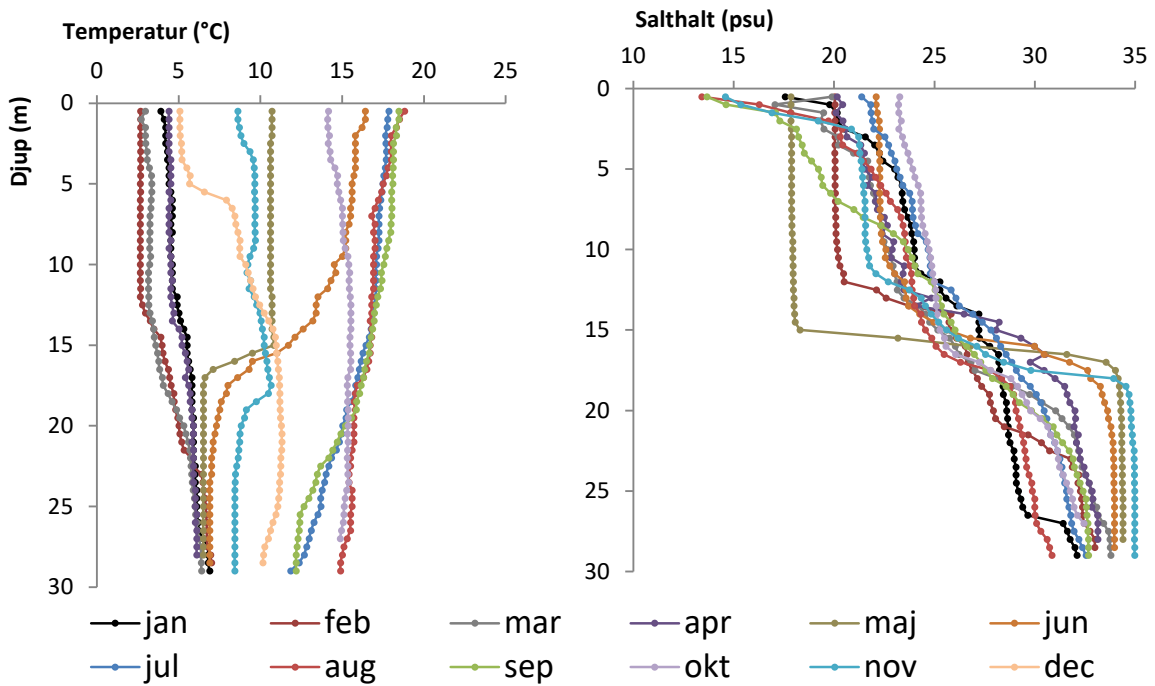


CTD-profiler

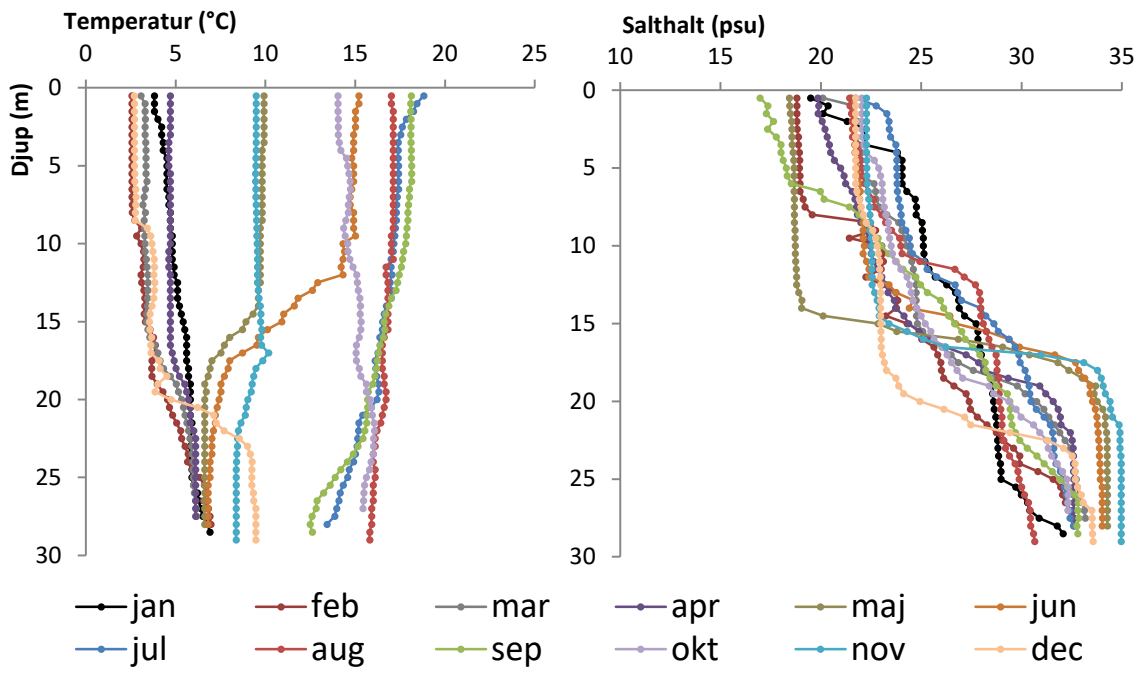
N5 KUNGSBACKAFJORDEN



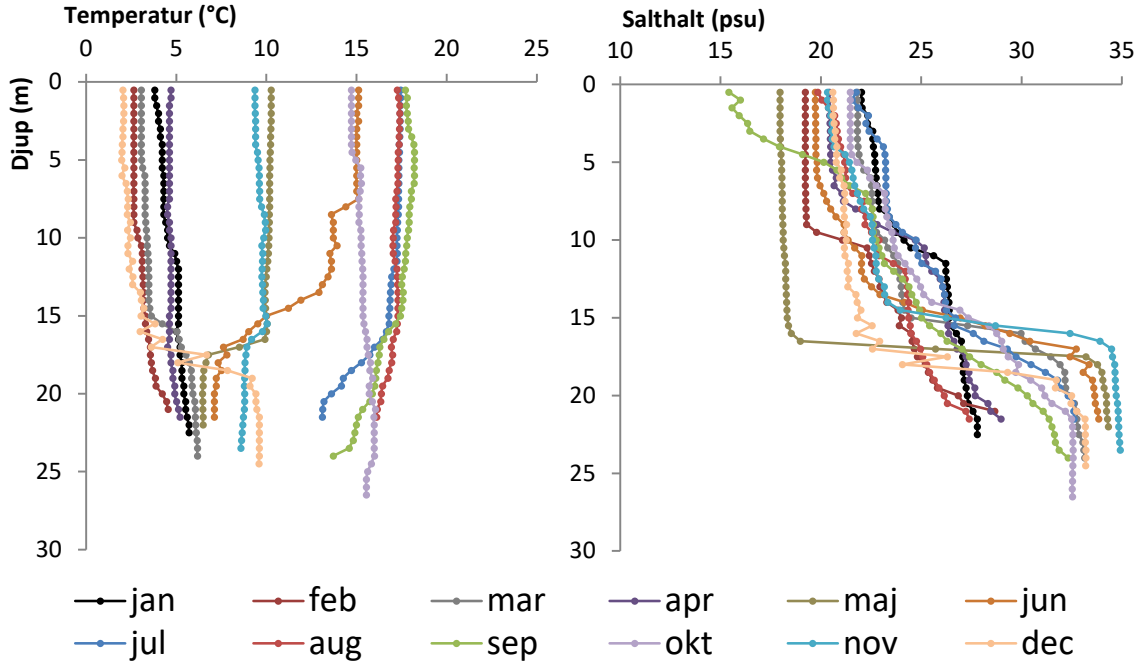
N6 KUNGSBACKAFJORDEN



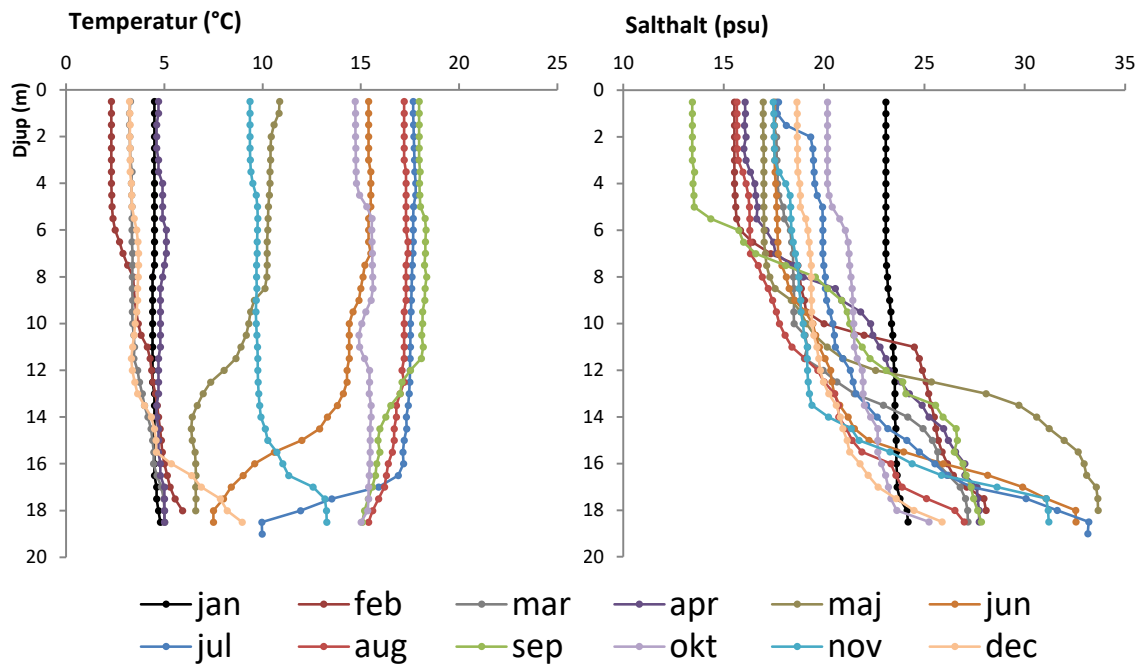
N7 OST NIDINGEN



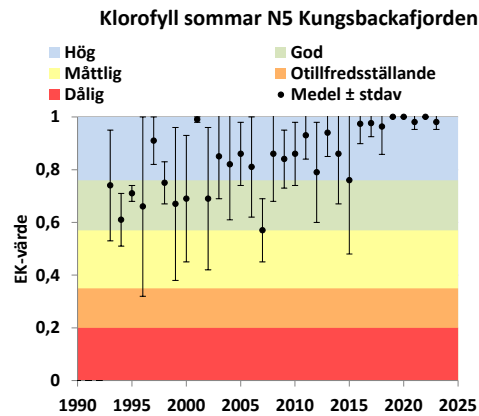
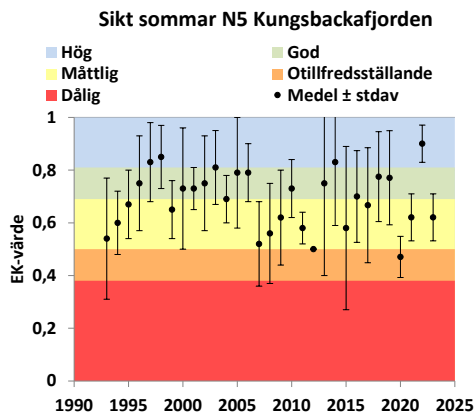
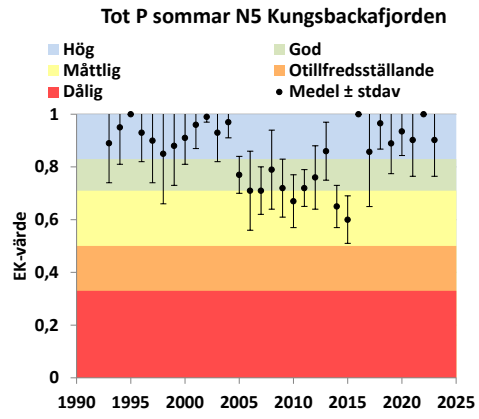
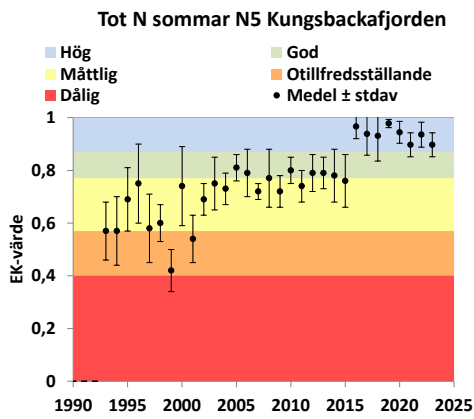
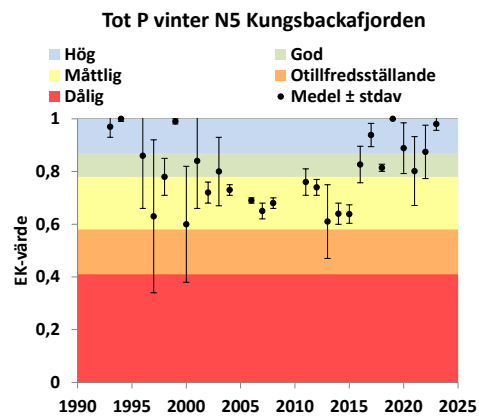
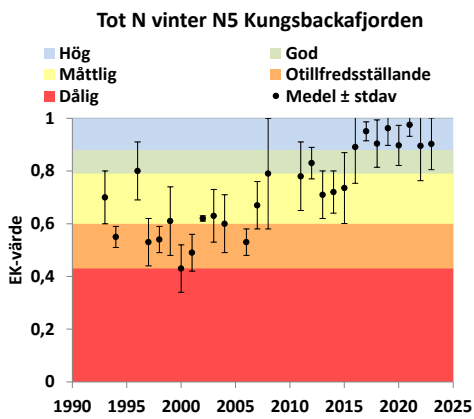
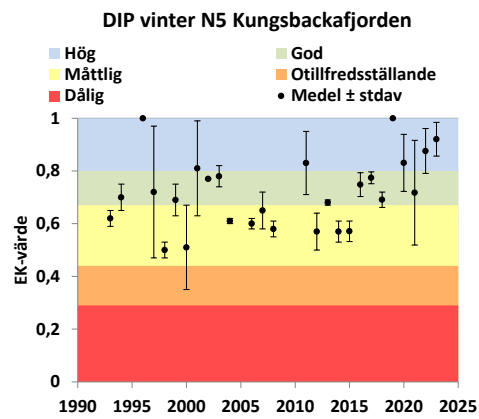
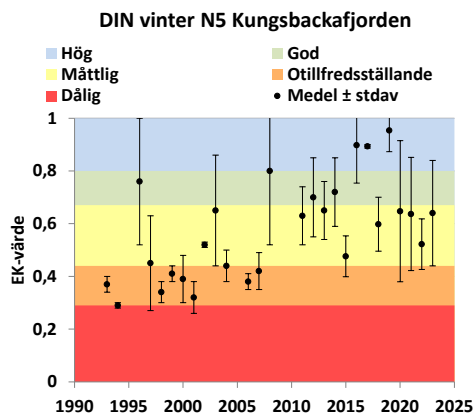
N13 VÄRÖ

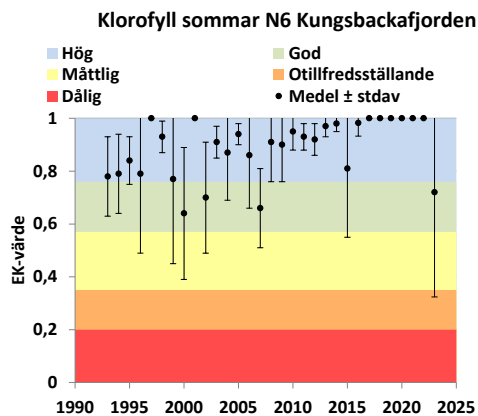
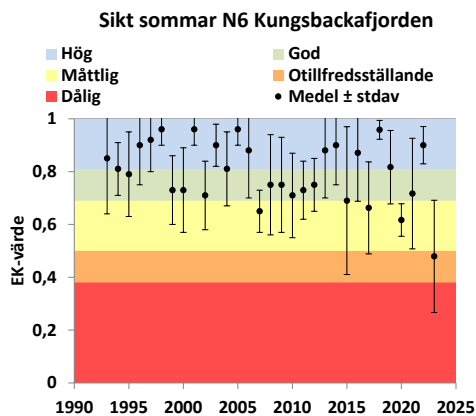
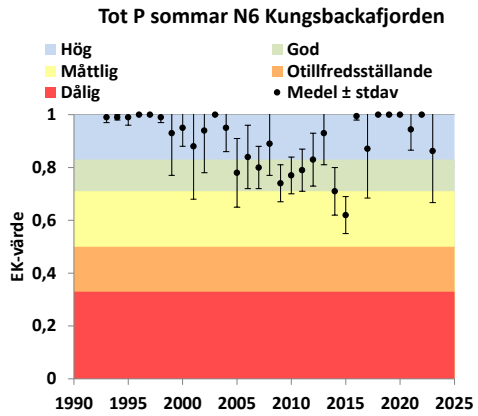
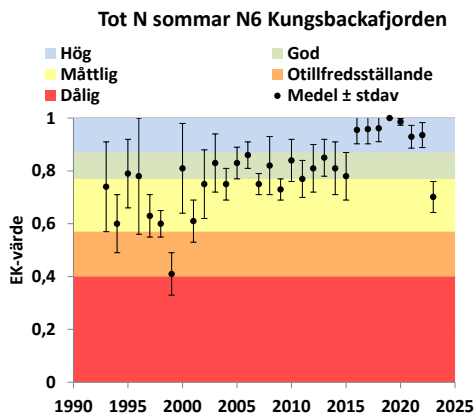
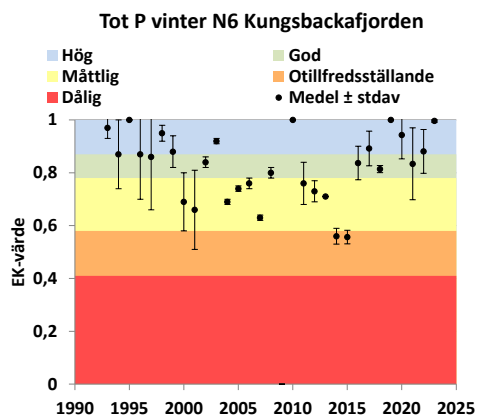
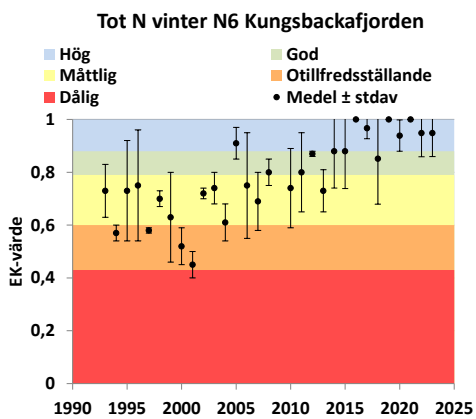
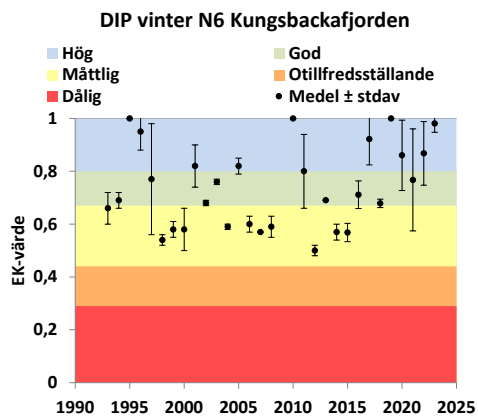
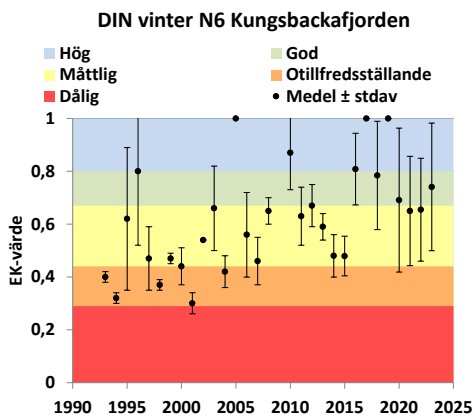


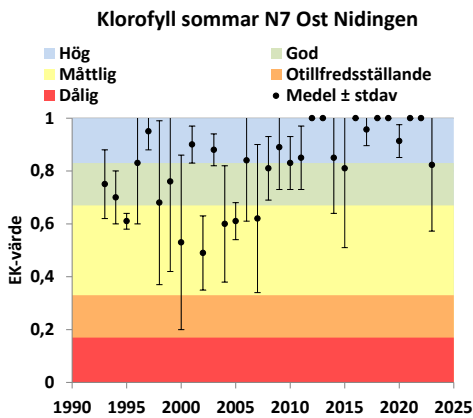
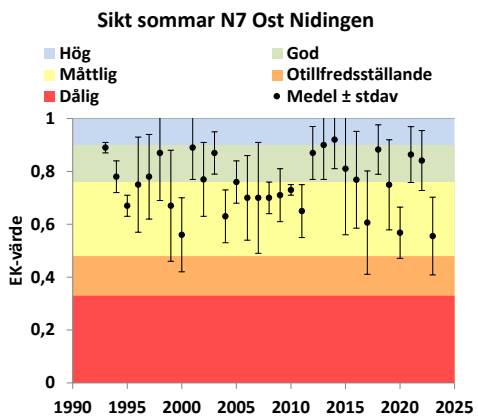
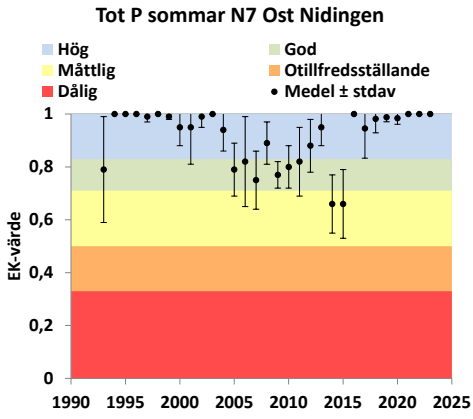
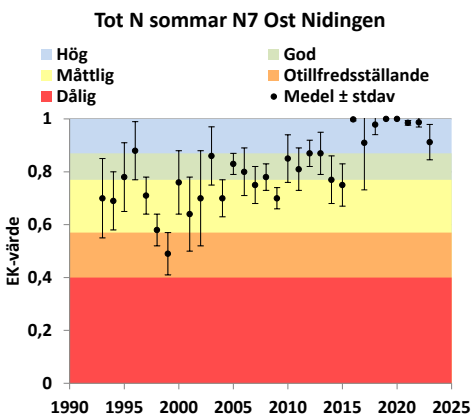
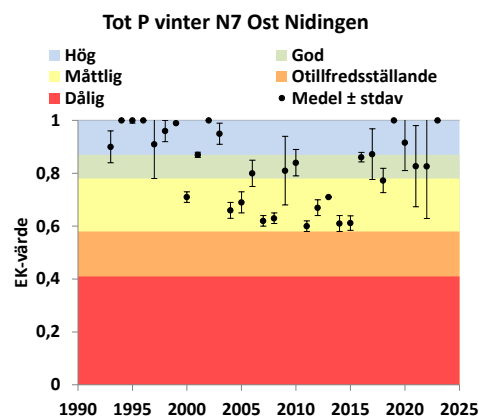
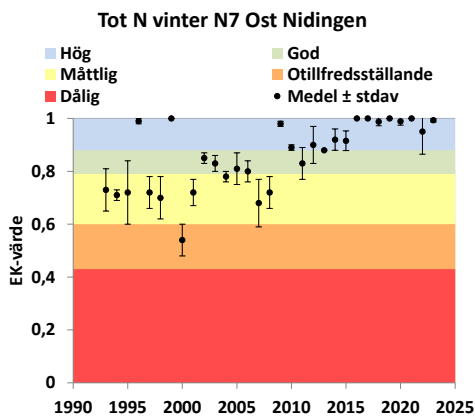
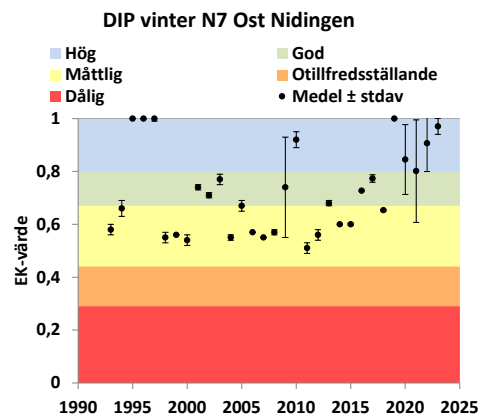
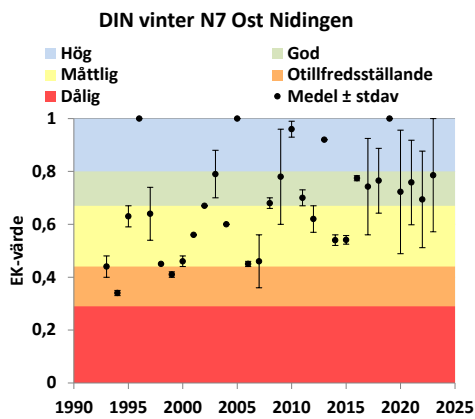
L9 LAHOLMSBUKTEN

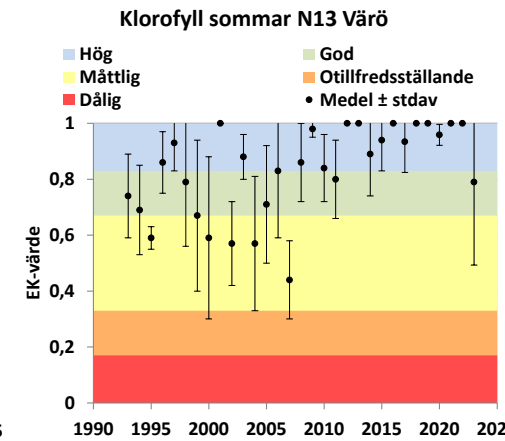
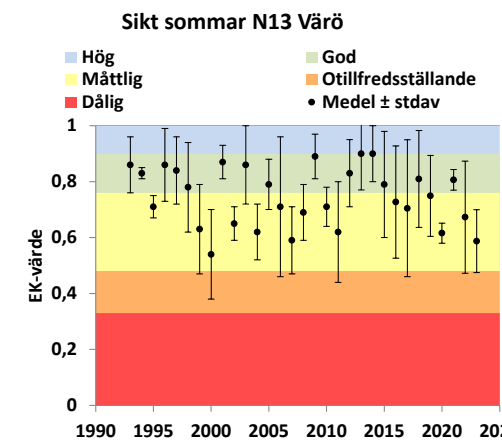
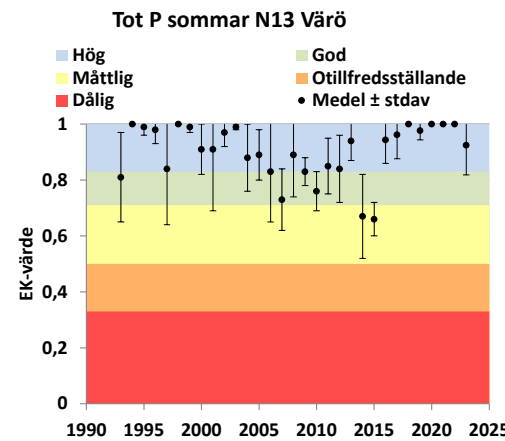
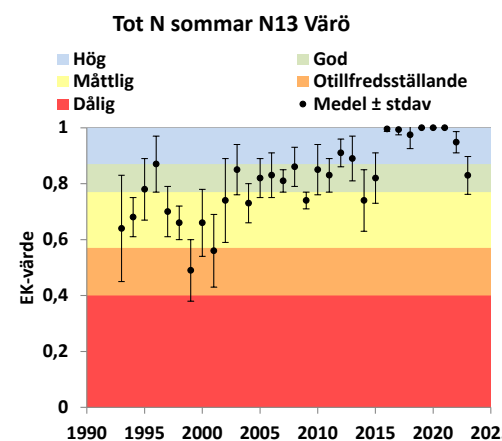
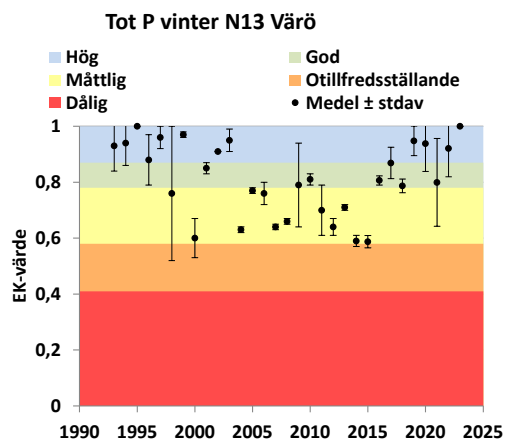
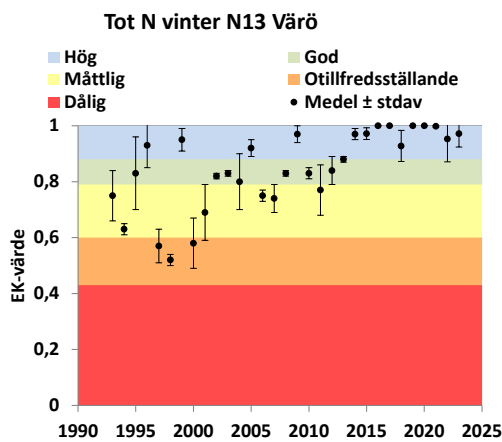
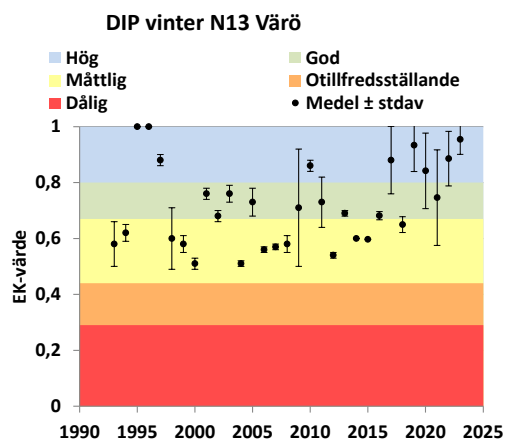
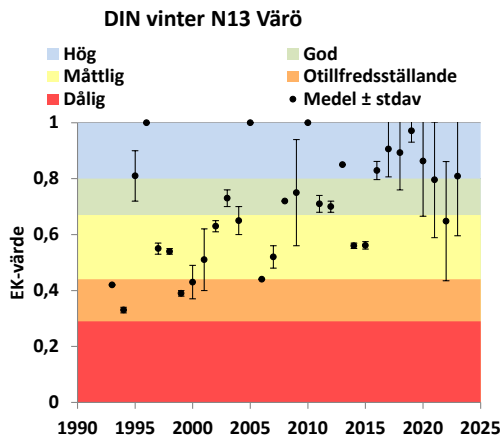


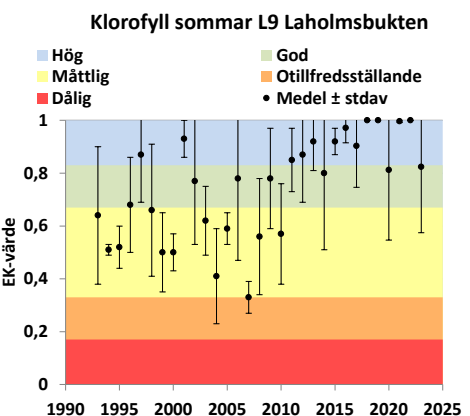
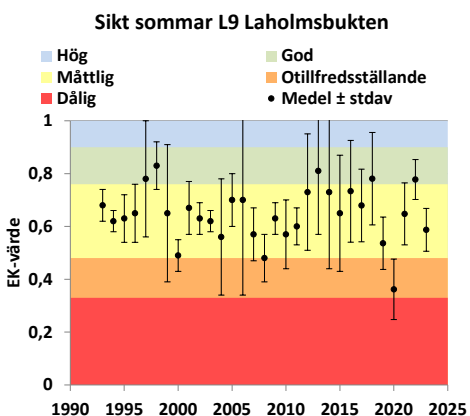
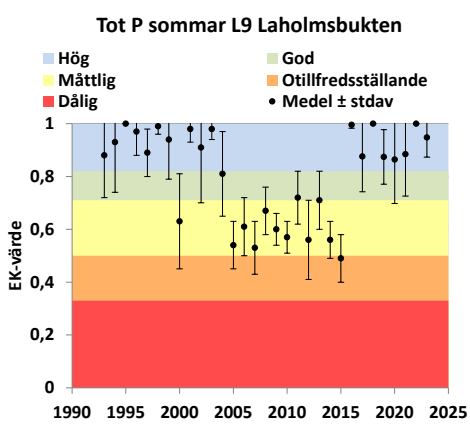
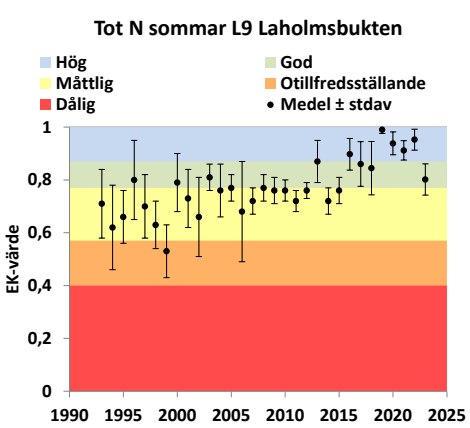
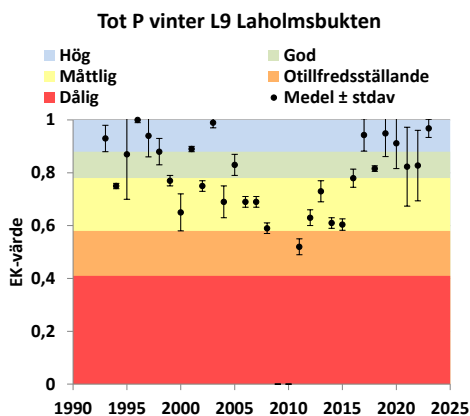
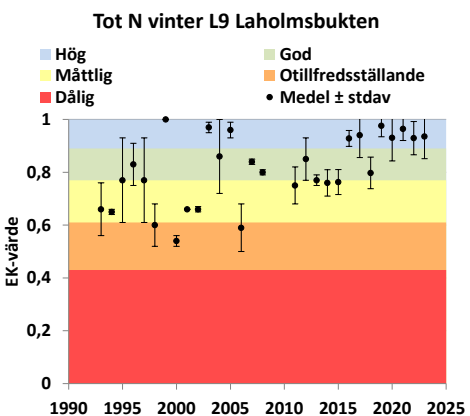
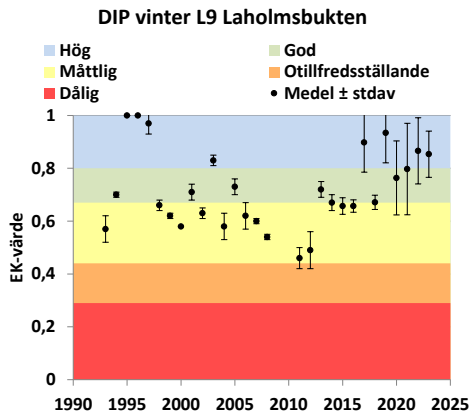
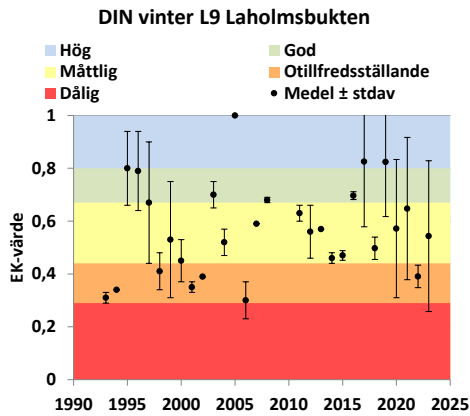
Bilaga 4. Statusklassning hydrografi 1993 – 2023

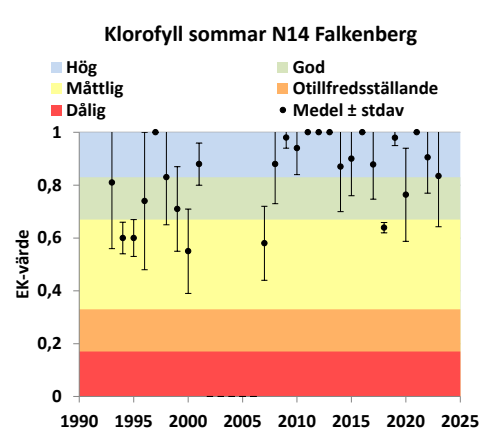
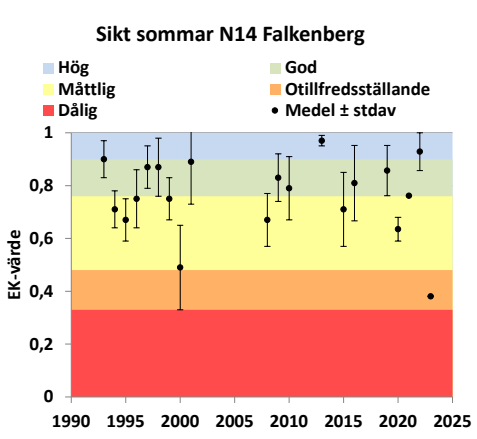
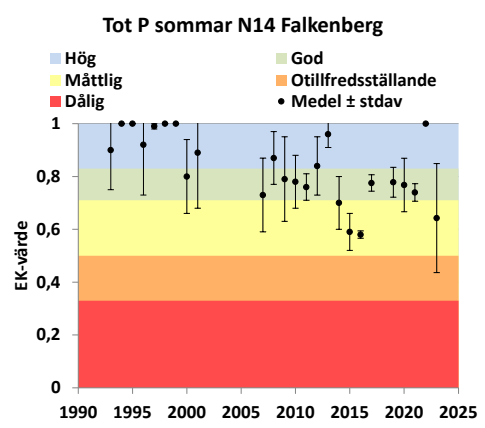
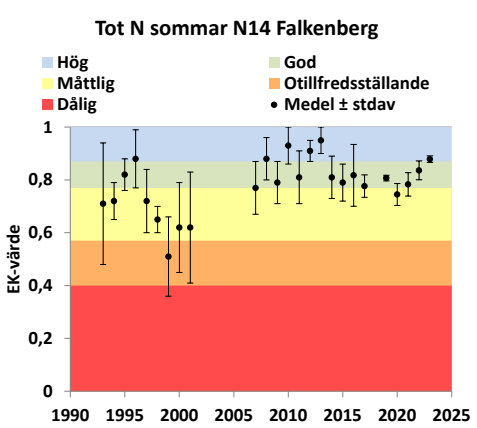
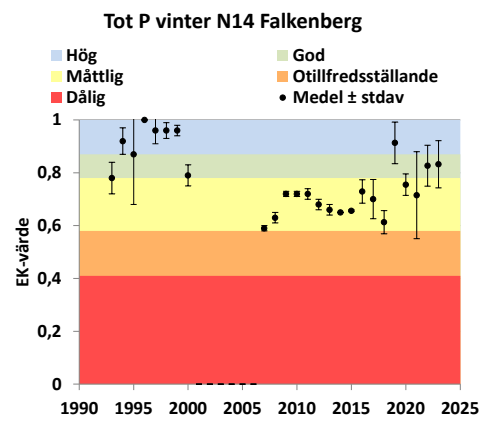
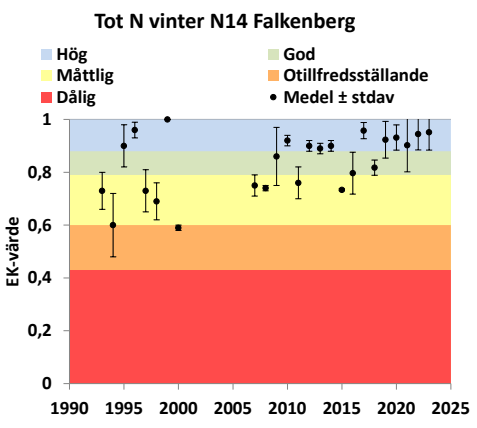
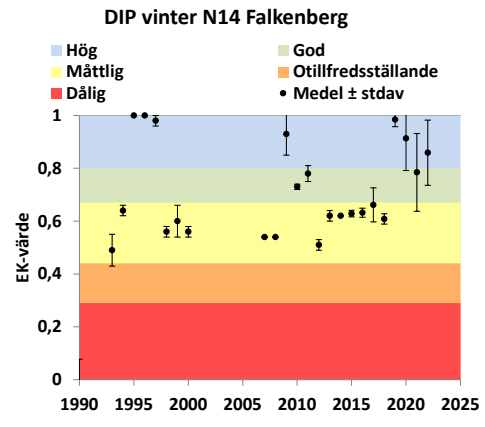
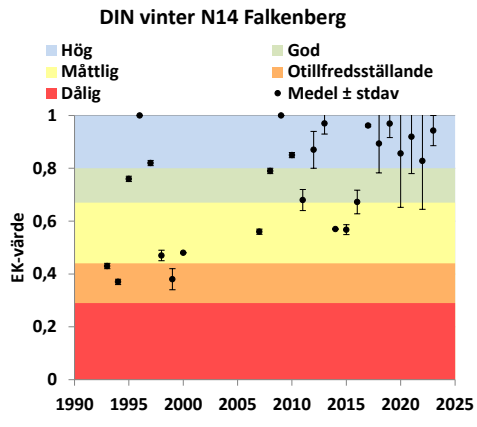


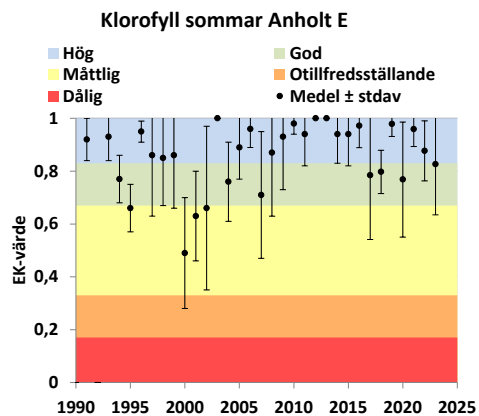
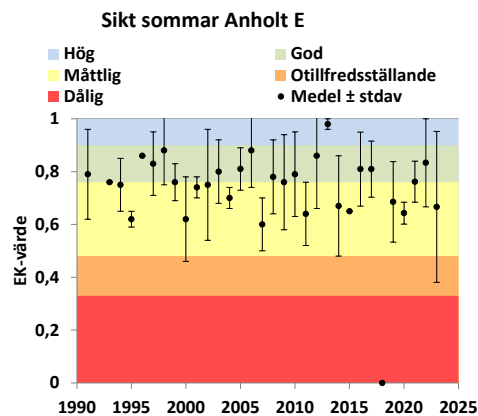
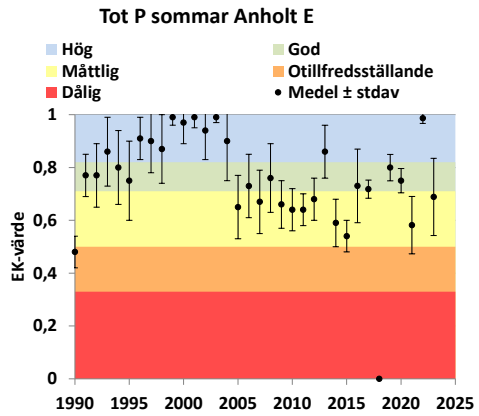
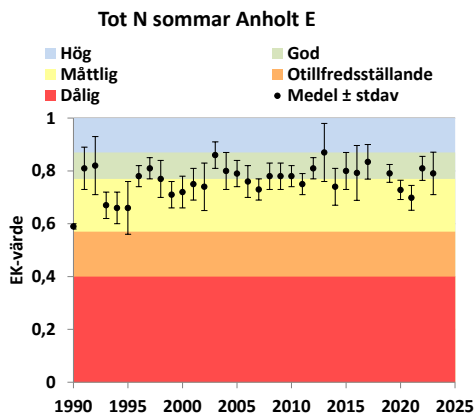
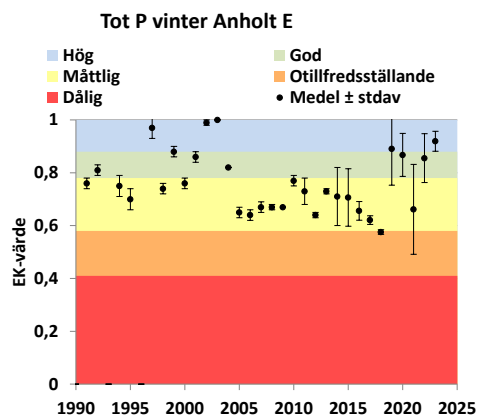
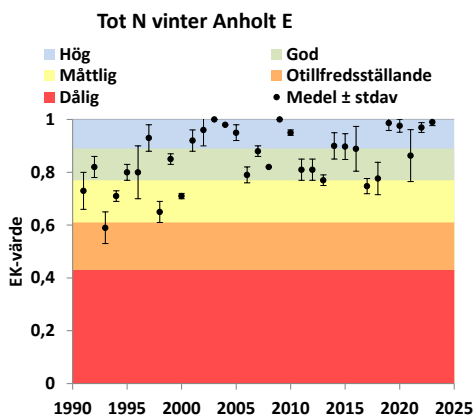
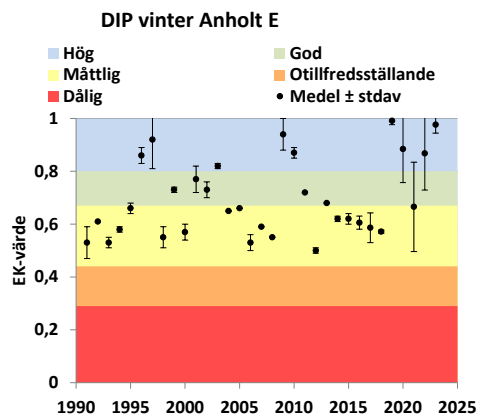
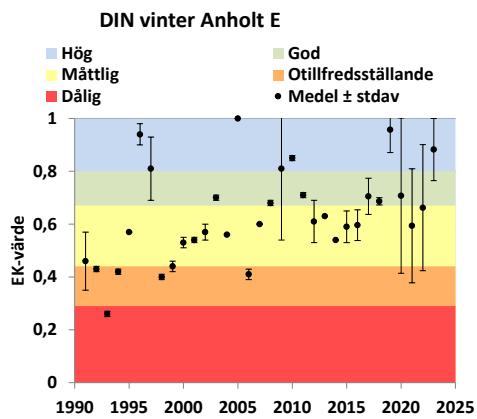






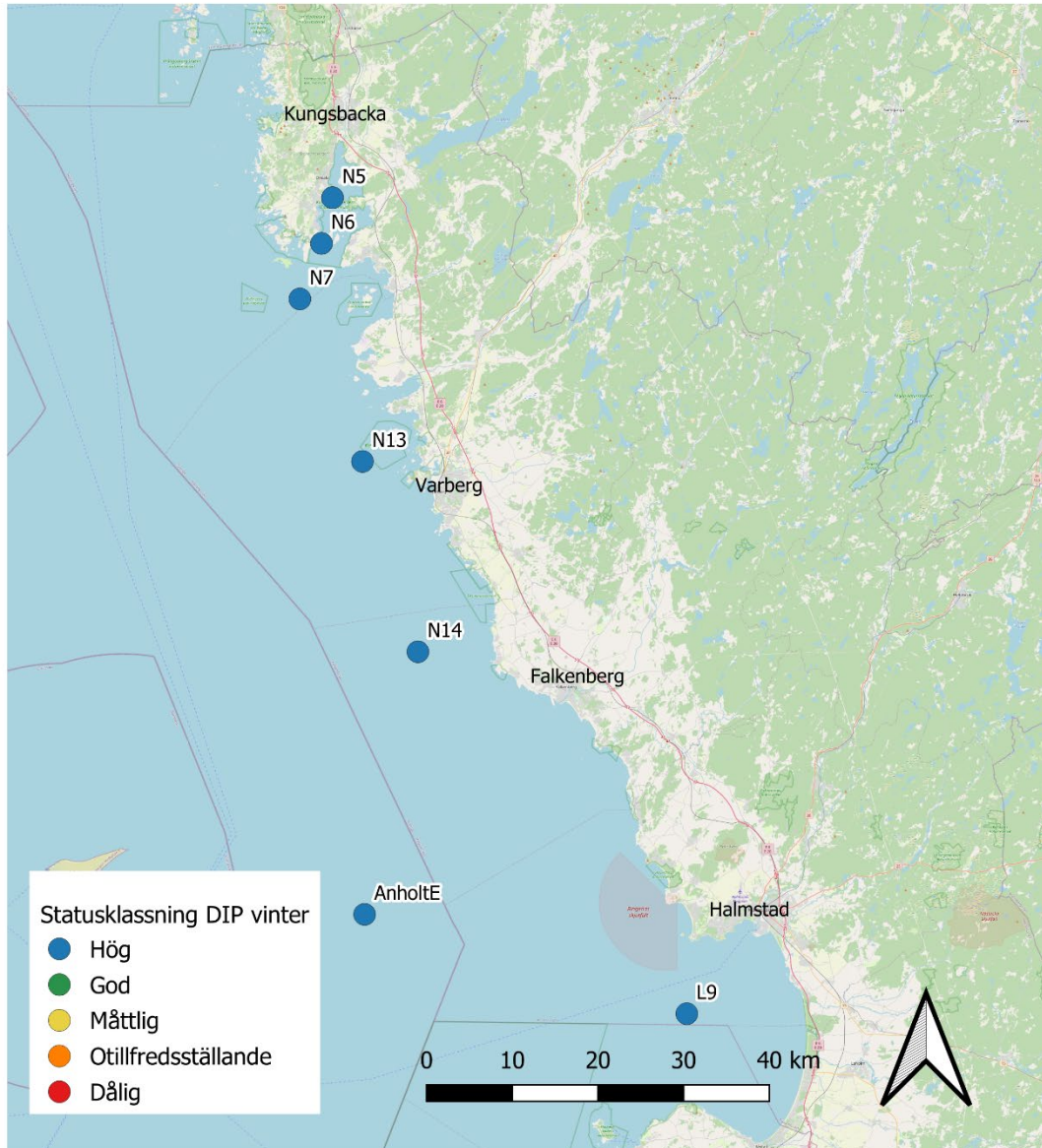


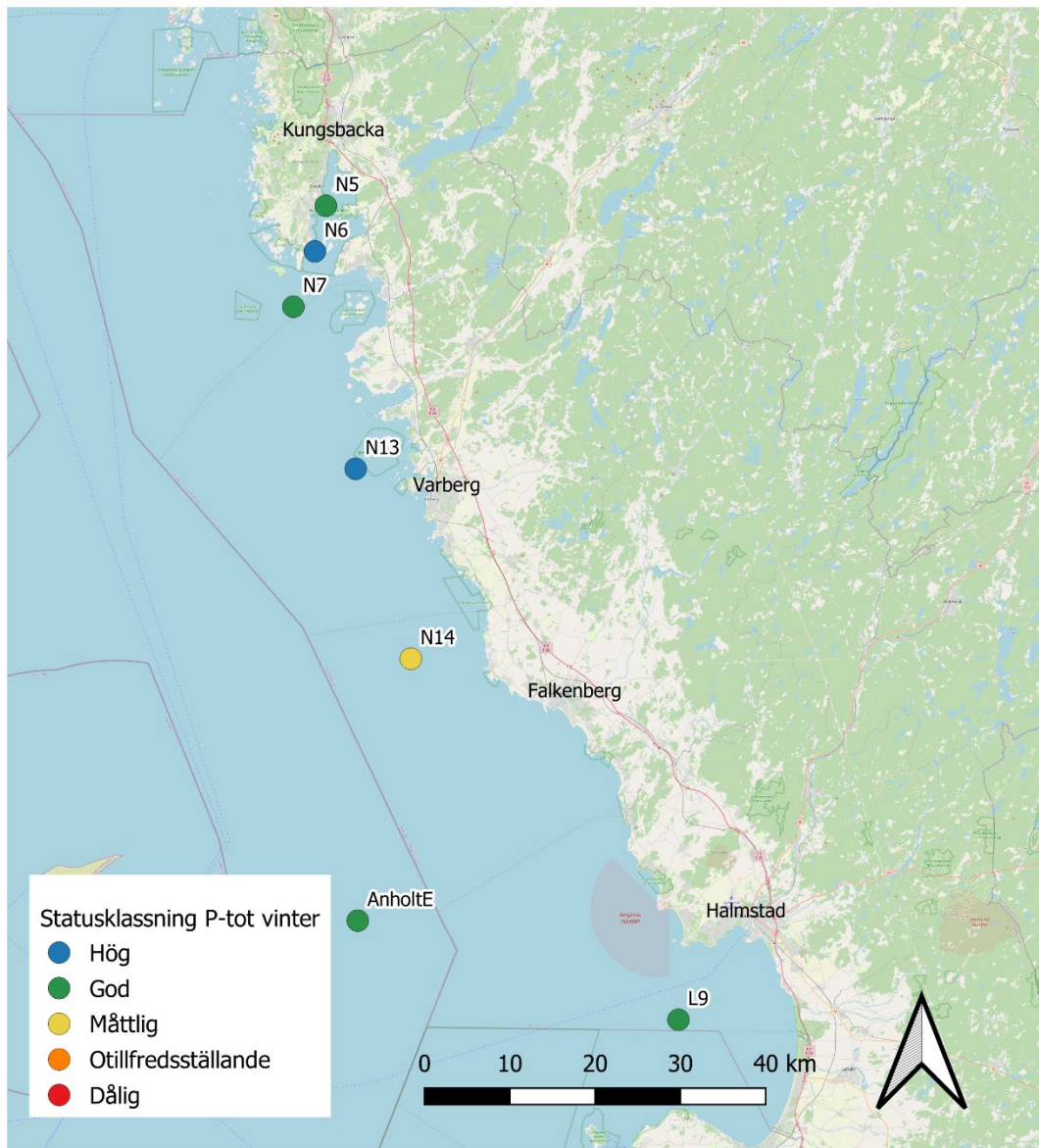


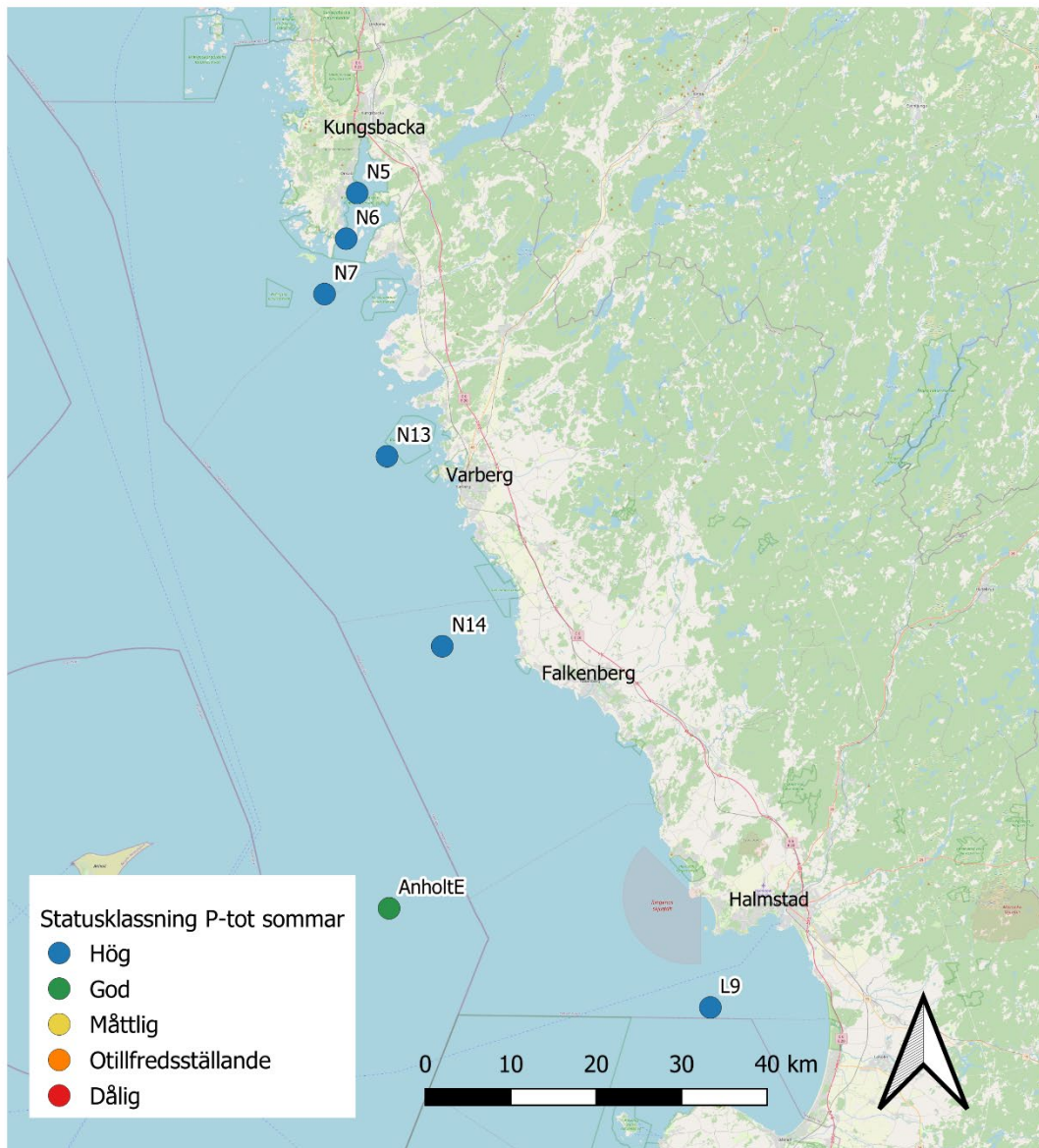


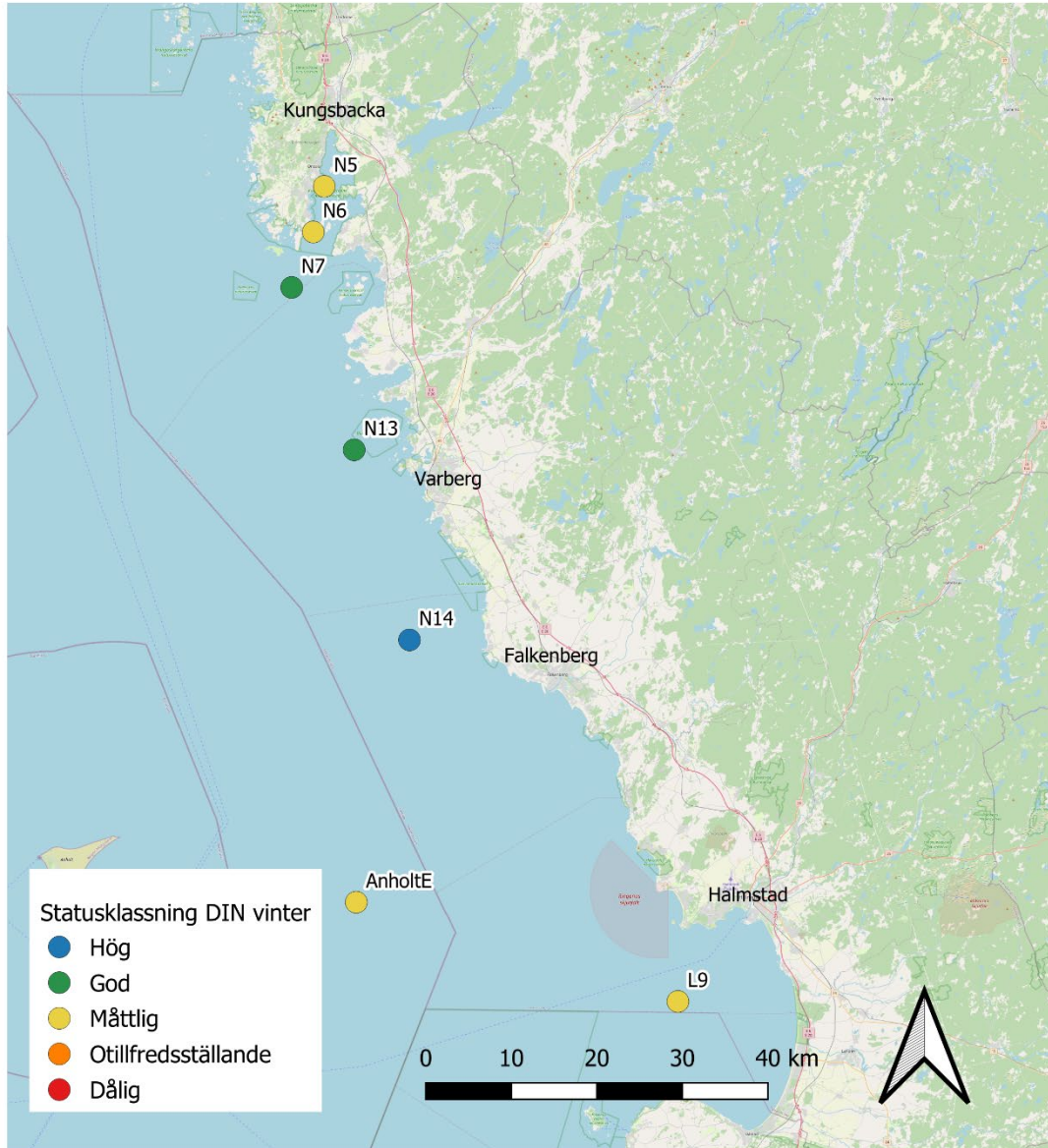
Kartor med statusklassning.

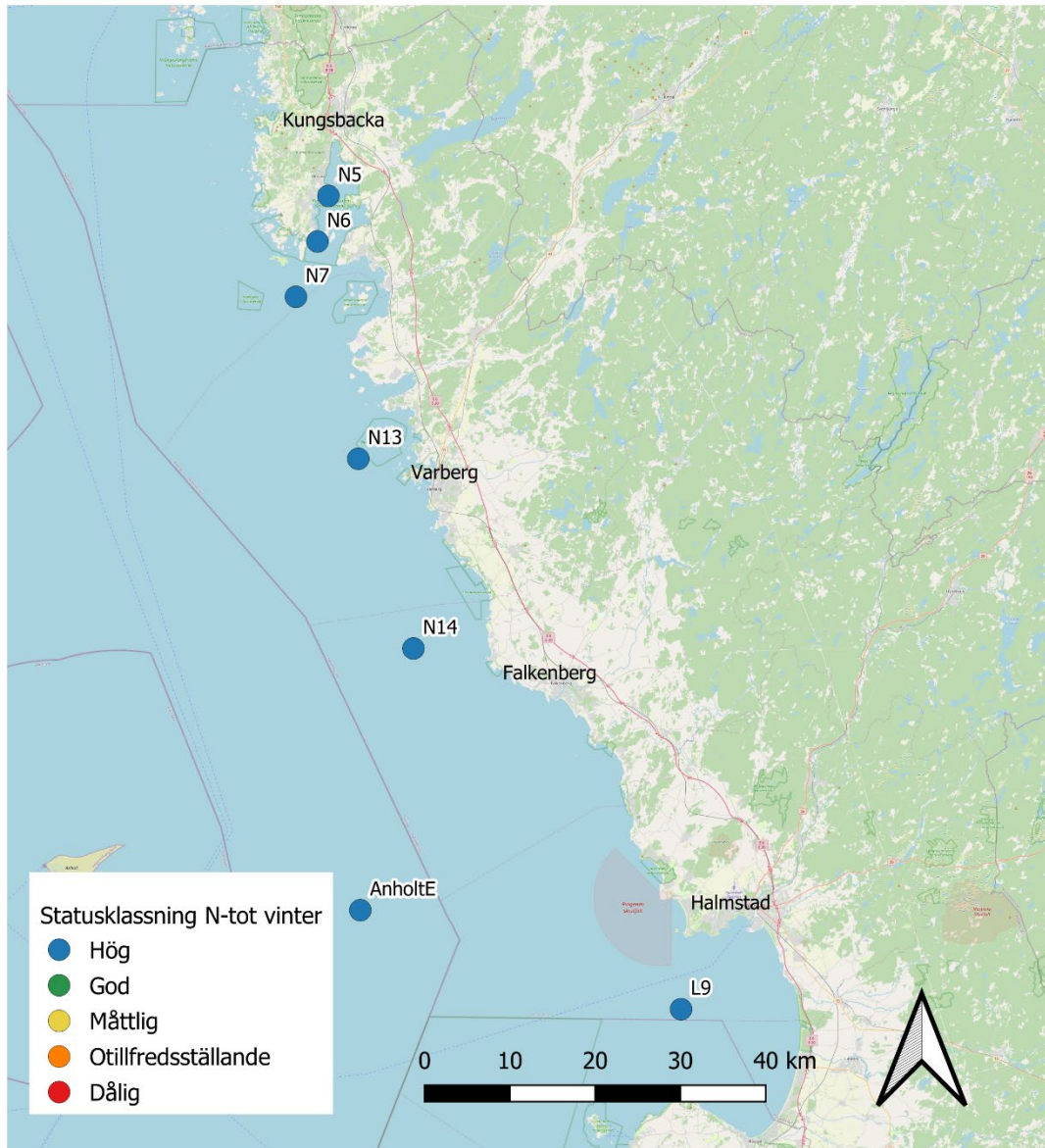
2023 i ytvattnet (0-10m). Klassningen är baserad på medelvärden från åren 2021 – 2023 (HVMFS 2019:25).

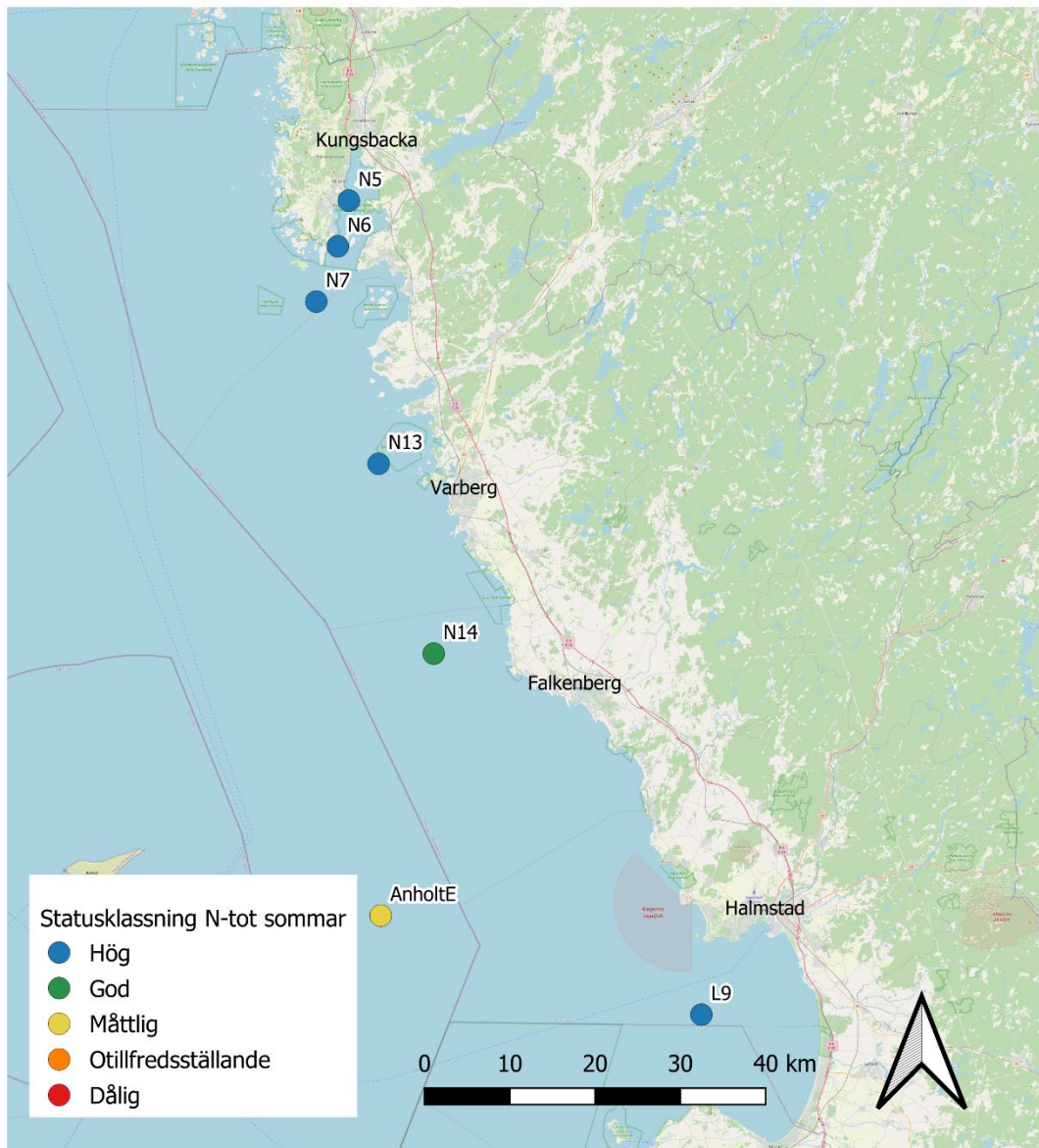


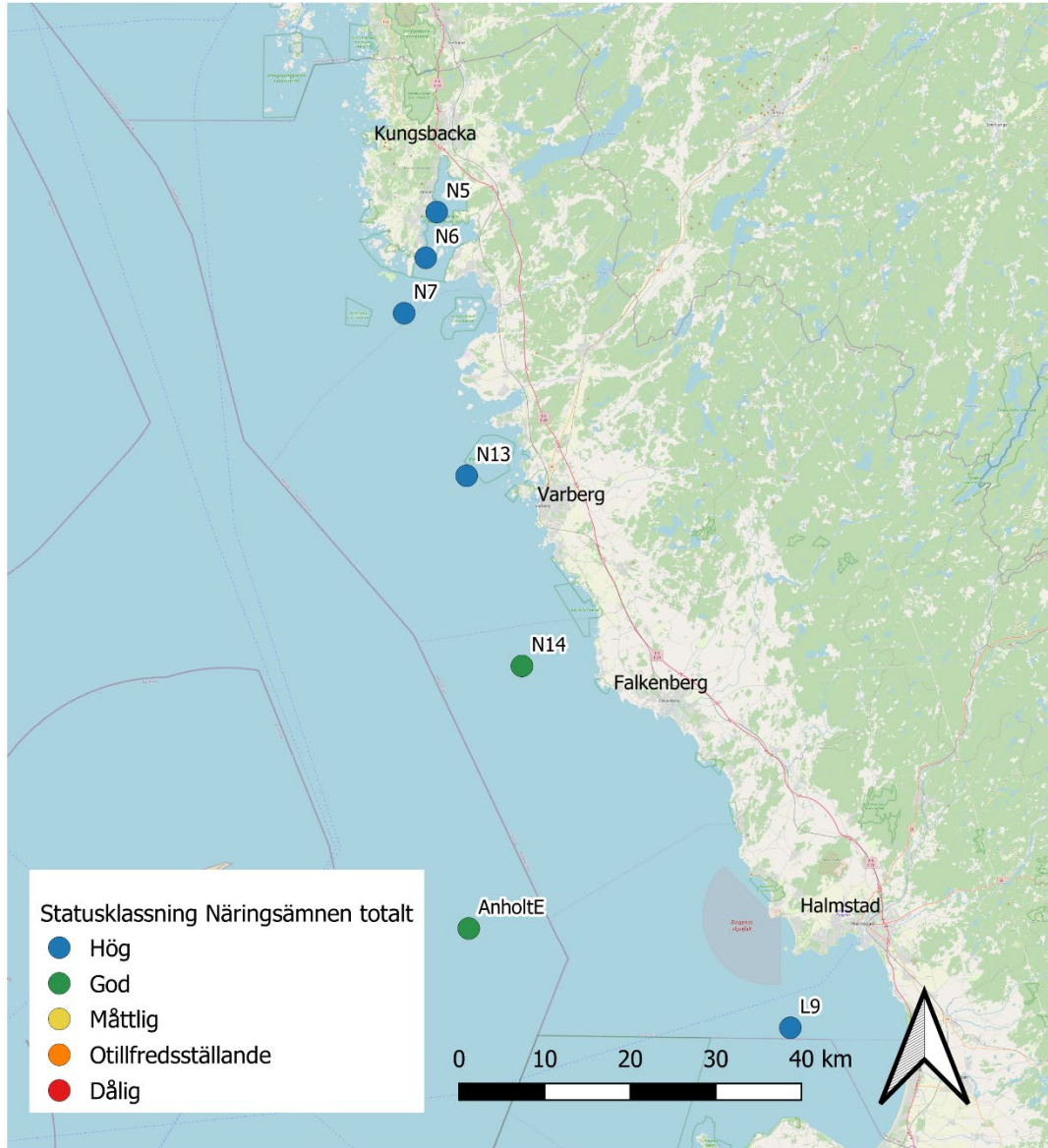


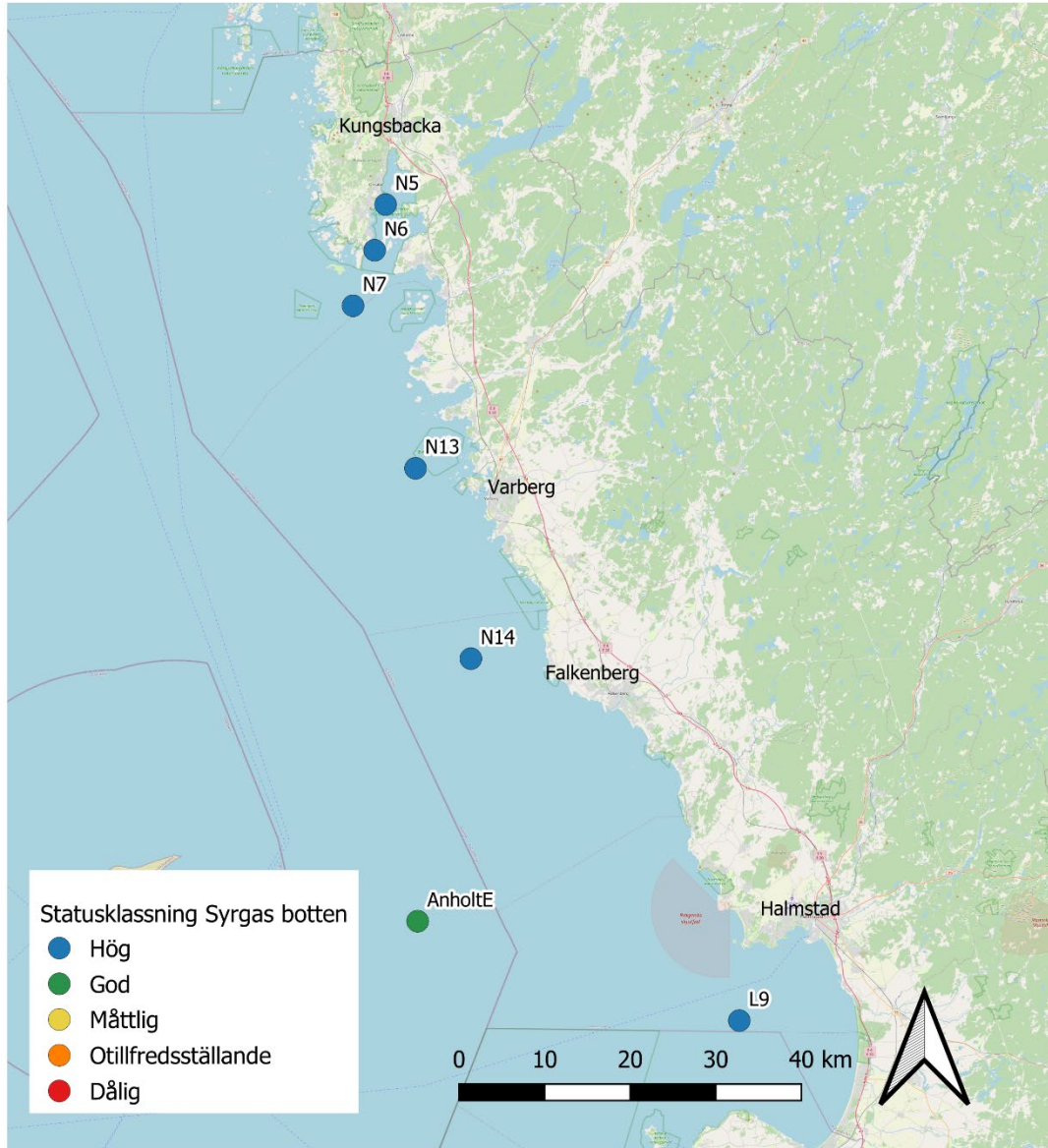


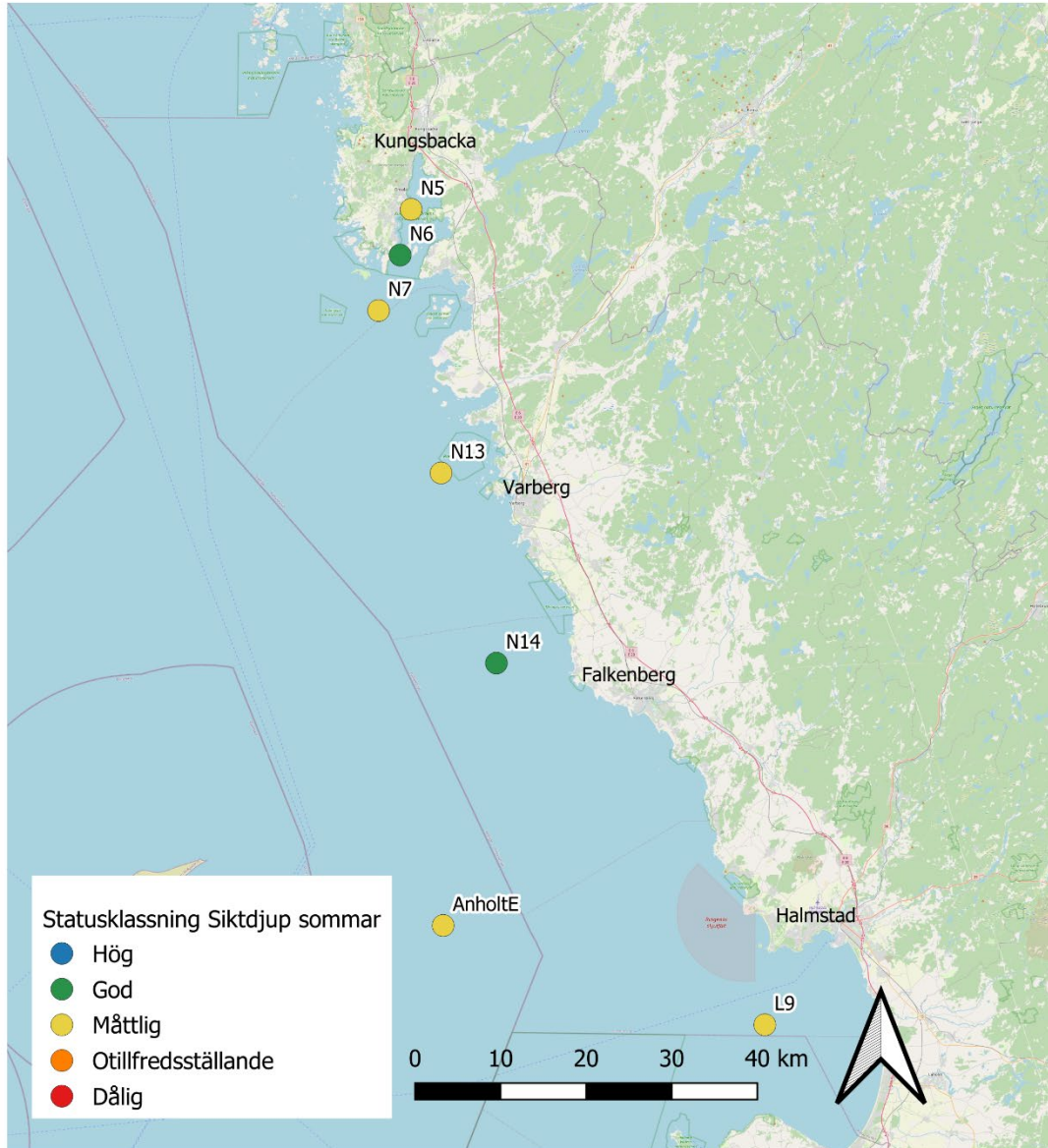


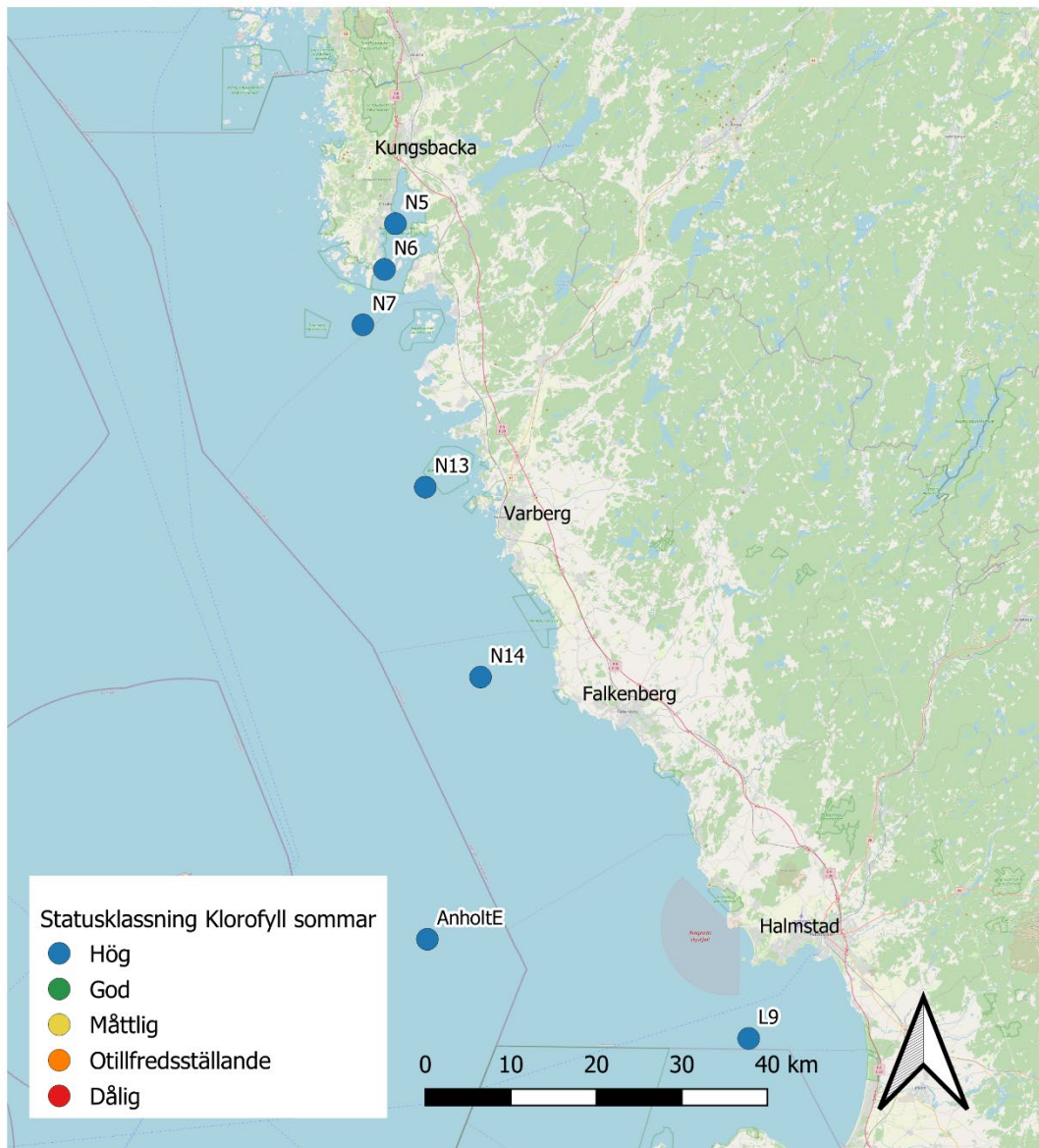














LÄNSSTYRELSEN
HALLANDS LÄN

Länsstyrelsen i Hallands län • Postadress: 301 86 Halmstad • Besöksadress: Slottsgatan 2
010- 224 30 00 • halland@lansstyrelsen.se • www.lansstyrelsen.se/halland