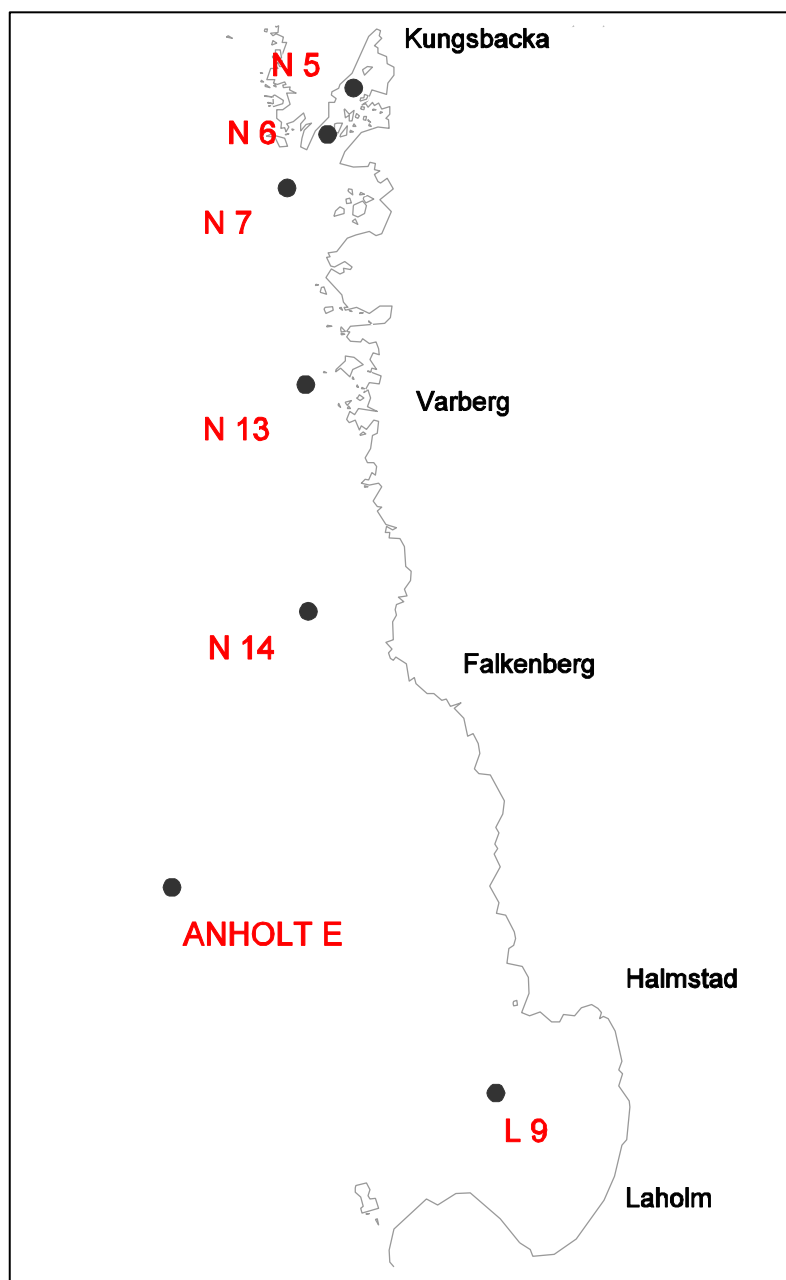


Cia Hultcrantz & Ann-Turi Skjevik

RAPPORT NR 2013-24

Årsrapport 2012 Hydrografi & Växtplankton Hallands Kustkontrollprogram



*Pärmbild.
Karta över Hallandskusten med provtagningsstationer.*

Författare: Uppdragsgivare:

Cia Hultcrantz,
Ann-Turi Skjevik

Länsstyrelsen i Halland

Granskningsdatum:

2013-03-28

Granskare:

Karin Borenäs, Lars Edler

Dnr:

2013/836/9.5

Version:

1.0

Årsrapport 2012

Hydrografi & Växtplankton

Hallands Kustvattenkontroll

Text och layout:

Cia Hultcrantz SMHI: Hydrografi

Ann-Turi Skjevik, SMHI: Växtplankton



Meddelande 2013:12
ISSN 1101-1084
ISRN LSTY-N-M—2013/12-SE

Uppdragstagare

SMHI
601 76 Norrköping

Projektansvarig

Kjell Wikström
011-495 83 11
kjell.wickstrom@smhi.se

Uppdragsgivare

Länsstyrelsen i Hallands Län
Naturvård och Miljöövervakning
310 86 Halmstad

Kontaktperson

Bo Gustafsson
035-132072
bo.gustafsson@lansstyrelsen.se

Distribution

Länsstyrelsen i Hallands Län

Klassificering

(x) Allmän (x) Affärssekretess

Nyckelord

Kustvattenkontroll, miljöövervakning, Halland, årsrapport, 2012, hydrografi, växtplankton, biodiversitet, algbloomning, bedömningsgrunder.

Övrigt

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING	1
1.1	Hydrografi 2012.....	1
1.2	Växtplankton 2012	2
2	INLEDNING	3
3	VÄDERÅRET	4
4	HYDROGRAFI.....	5
4.1	Temperatur och Salthalt	6
4.2	CTD-profiler	7
4.3	Strömmar	10
4.4	Närsalter	11
4.4.1	Kväve 12	
4.4.2	Fosfor 13	
4.4.3	Silikat 13	
4.4.4	Näringsämnen Totalt.....	14
4.5	Syrgashalter i bottenvattnet.....	15
4.6	Klorofyll a och siktdjup.....	17
4.7	Partikulärt organiskt kol (POC) och kväve (PON)	19
5	VÄXTPLANKTON	22
5.1	Trofigrad	22
5.2	Några algtoxiner och toxinproducenter	22
5.3	Resultat.....	23
5.3.1	Laholmsbukten.....	23
5.3.2	N7 Nidingen	27
5.4	Klorofyll a	29
5.5	Bedömningsgrunder och växtplankton	33
5.6	Bioolymer och klorofyll a.....	34
6	REFERENSER	35
7	BILAGOR	36
7.1	Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.....	36
7.1.1	Bedömningsgrunder för näringsämnen	36

7.1.2	Typindelning av Sveriges Kustvatten.....	37
7.2	Figurer Hydrografi 2012	38
7.3	Statusklassning 1993-2012	45
7.4	Klorofyll –a värden från yta till botten 2012.....	52

1 Sammanfattning

1.1 Hydrografi 2012

2012 inleddes med varmt och blött väder längs Hallandskusten. I februari kylde det snabbt av och temperaturen föll till under månadsmedelvärdet. Mars och maj bjöd på riktigt höga temperaturer i slutet av båda månaderna och även november var något varmare än normalt. Året präglades annars av väldigt mycket nederbörd framförallt juni, men även augusti, september och oktober.

Ytvattentemperaturen längs Hallandskusten var under 2012 inom det normala intervallet. Inte på en enda station uppmättes temperaturer mycket över det normala. Under januari låg ytvattentemperaturen på 4-5 grader, men vattnet kylde snabbt av och i februari kunde endast N7 och L9 provtas då övriga provtagningsstationer var isbelagda. Hög tillrinning från land under slutet av februari resulterade i att temperaturen i mars återvände till det normala. På många håll var vattentemperaturen nära ytan trots detta kallast under denna månad. Den maximala ytvattentemperaturen på drygt 19 °C uppnåddes i augusti. Salthalten varierade mycket i början av året där saltvatteninflöden genom Öresund i början av april avlöstes av stor tillrinning av sötvatten från land i bl.a. februari/mars och oktober/november.

Under 2012 var kvävehalterna normala till gränsen mot låga jämfört mot det normala (långårsmedelvärdet +/- 1 standardavvikelse) Fosforhalterna varierade mellan låga och höga inledningsvis under 2012 innan de sjönk till låga under sommaren. Trots delvis hög tillrinning under årets tredje kvartal syntes inte detta i närsalterna i form av höga halter. Silikathalten varierade mycket under året där de högsta mätvärdena (ofta över det normala) registrerades under oktober och november och de lägsta värden i april.

Statusklassningen med avseende på näringsämnen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder visar på god status för alla stationer förutom i Laholmsbukten (L9) när det gäller den totala sammanvägningen. Denna baseras på både vinter och sommarvärden för fosfat och löst oorganiskt kväve under en treårs period (2010-2012). När det gäller samma bedömning av enskilda näringsämnen såsom fosfat, löst oorganiskt kväve, Tot-P och Tot-N under vinter och sommar är det flera stationer som inte alltid når upp till god status.

Klorofyllhalten varierade inte mycket under året, en stor topp uppmättes i mars, och sedan påvisades endast något högre halter under oktober och november.

Syrgashalterna i bottenvattnet låg för de flesta stationer över 3 ml/l under hela 2012. De lägsta syrgashalterna registrerades under september då de var under 3 ml/l för stationerna N6 och L9. Under 2012 såväl som 2011, uppvisade ingen station syrgashalter under den kritiska gränsen 2 ml/l vid provtagningsstillfällena. Detta har under tidigare år varit vanligt vid L9 i Laholmsbukten.

1.2 Växtplankton 2012

Den sammanvägda klassningen av växtplanktonstationerna N7 Nidingen och L9 Laholmsbukten resulterade i hög ekologisk status för båda. Övriga stationer inom Hallands kustkontroll klassas enbart på basis av klorofyll *a* av de biologiska parametrarna. Samtliga landade på hög ekologisk status.

Förekomsten av skadliga alger var låg under 2012, bara ett fåtal noteringar gjordes.

Dinoflagellaten *Alexandrium pseudogonyaulax* som troligtvis inte är giftig, men har en födostrategi där den fångar andra växtplankton som den äter med ett giftigt slem, fanns vid enstaka tillfällen. Gruppen Prymnesiales (tidigare *Chrysochromulina*) återfanns ett fåtal gånger med förhöjda cellantal vid både N7 och L9.

Årets vårblomning prickades i början av mars. I övrigt präglades året av relativt låga klorofyllvärden och växtplanktonflora med låga totala cellantal. Under hösten och vintern ökade artdiversiteten framför allt vid N7 med både kiselalger och dinoflagellatsläktet *Ceratium*.

2 Inledning

Länsstyrelsen i Hallands län genomför sedan 1993 mätningar enligt ett program för samordnad kustvattenkontroll längs Hallandskusten. Sedan februari 2002 utför SMHI mätningar och analys av hydrografi och växtplankton.

Syftet med kontrollprogrammet är att ge en uppfattning om den nuvarande föroreningssituationen i kustvattnet samt att spegla förändringar i kustområdet sett i ett längre tidsperspektiv. Programmet skall utgöra en uppföljning av effekten i kustvattnet av de åtgärder som hittills genomförts på land och kunna ge underlag för ytterligare åtgärder.

Syftet med undersökningarna är även att uppnå en långsiktig miljöövervakning genom regelbundna provtagningar. Man vill veta vad som händer i havet vad gäller växtplanktons sammansättning, utbredning och eventuell tillkomst av nya arter. Extra fokus läggs på potentiellt skadliga arter.

Hydrografimätningar utförs vid fem stationer längs kusten och provtagning sker första veckan i varje månad. De parametrar som mäts är temperatur, salthalt, syrgas, syremättnad, fosfat, totalfosfor, nitrat, nitrit, totalkväve, silikat, siktdjup, ström, partikulärt organiskt kol (POC), partikulärt organiskt kväve (PON) och klorofyll *a*. Provtagningsdjupen är 0,5, 5, 10, 15 m o.s.v. samt 1 m över botten, utom för POC och PON som provtas vid 5 och 15 meter. I kustkontrollprogrammet ingår jämförelser mot mätdata från stationerna N14 Falkenberg och Anholt E inom det nationella övervakningsprogrammet (www.smhi.se – Klimatdata – Havsmiljödata). För mer information om kontrollprogrammet och mätmetoder, besök Hallands Kustkontrollprogramms hemsida: <http://www.lansstyrelsen.se/halland/Sv/miljo-och-klimat/tillstandet-i-miljon/miljoovervakning/hav/>

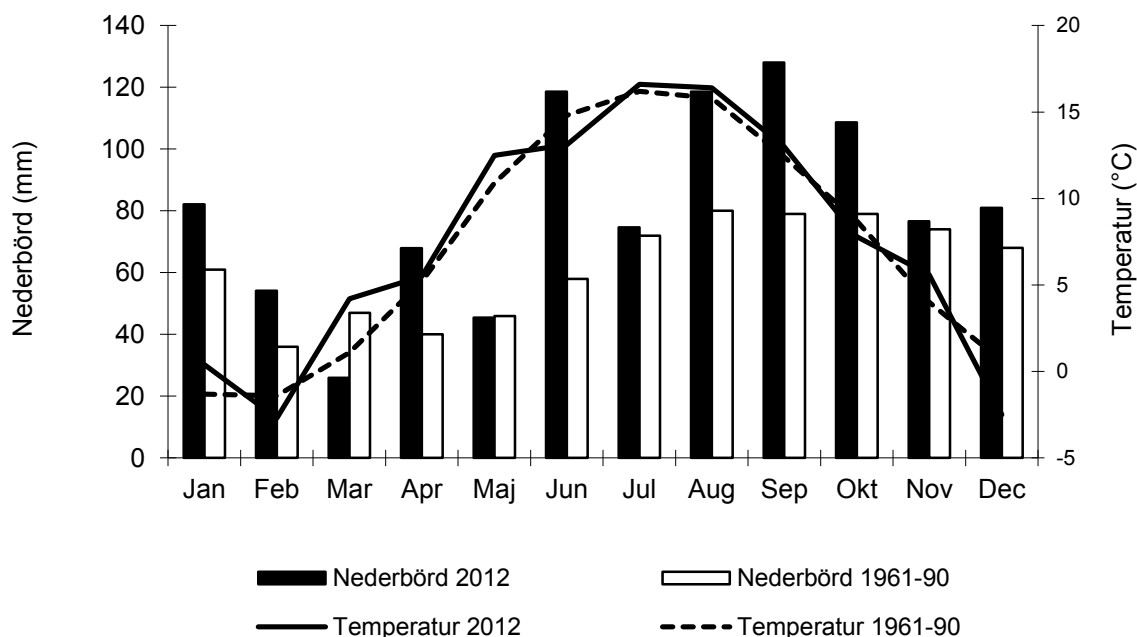
Växtplanktonproverna tas en gång per månad under hela året på två stationer: L9 Laholmsbukten och N7 Nidingen. Proverna tas med slang i två intervall; 0-10 och 10-20 meter. Båda djupen har analyserats kvantitativt (celler/l), i ytproven har i tillägg arternas biovolym (mm³) mätts. Vid varje provtagningstillfälle har också levande planktonprov tagits med håv från 0 – 20 meter. Håvproverna har analyserats inom 24 timmar och rapporterats till Länsstyrelsen i Halland via Informationscentralen för Västerhavet. Håvproverna behandlas inte vidare i denna rapport.

Jämförelse mot växtplanktondata och klorofyll *a* från stationerna N14 Falkenberg och Anholt E som ingår i det nationella övervakningsprogrammet ingår i kustkontrollprogrammet.

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

3 Väderåret

En sammanfattning av vädret längs Hallandskusten under 2012 ges Figur 1 i form av månadsmedelvärden av temperatur och nederbörd för Varberg. Månadsmedelvärden för perioden 1961-1990 är markerade som streckad linje (temperatur), samt vita staplar (nederbörd).



Figur 1 Månadsmedelvärden av temperatur och nederbörd för Varberg

Januari 2012 började med ett milt, blåsigt och nederbördsrikt väder men avslutades med vinterkyla och uppehållsväder. Den 3:e närmade sig ett djupt lågtryck, namngivet till Emil, över Nordsjön. Runt midnatt kulminerade vinden vid västkusten med som mest 27 m/s i medelvind och 34 m/s i byvind ute vid Vinga. I söder passerade ett par svaga fronter med lätt snöfall och i Ullared i Halland avslutades den 8:e en period med nederbörd varje dygn sedan den 29 november 2011. I mitten av månaden föll temperaturerna och höll sig sedan under det normala fram till mitten av februari då våren började göra sitt antåg.

Trots ett ordentligt bakslag under de avslutande dagarna, så placerade sig årets marsmånad bland de tre varmaste som någonsin uppmätts. Månaden blev i allmänhet också solig och torr. Mars inleddes, som februari avslutades, med för årstiden höga temperaturer. Framförallt den 1:a men även den 2:a var det stora temperaturöverskott. Den 21:a inleddes en mycket varm vecka då ett högtryck med centrum över Nordsjön till stor del bestämde vädret. Högtrycket styrde upp passerande lågtryck och nederbördsområden på en nordlig bana vilket gav lugnt och soligt väder och riktigt höga dagstemperaturer. I Halland fortsatte det soliga och varma vädret. Det nådde sin kulmen den 27:e då det uppmättes över 20° på många håll. Därefter sjönk temperaturerna. För första gången på över tio år hade vi en aprilmånad som var normal eller lite kallare än normalt. Det föll även mer nederbörd än normalt på de allra flesta håll i landet, något som skiljde årets april från de föregående fem årens. Under annandag påsk kom ett mer omfattande nederbördsområde in från sydväst och gav stora nederbördsmängder på sina håll. Den kalla inledningen gjorde att april länge såg ut att bli kallare än normalt. Men en varm avslutning resulterade i en månadsmedeltemperatur nära referensvärdet för perioden 1961-90. Vi får dock gå tillbaka till 1998 för att finna en april som varit kallare.

Maj började lite varmt trevande de första tre dagarna innan en längre period av ostadigt och betydligt kyligare väder kom att dominera väderbilden. Efter den 20:e fick vi uppleva flera dagar, och på sina håll i söder en dryg vecka, av sol och riktiga högsommartemperaturer. Den 28:e slog vädret om igen med kalla vindar från norr och månaden fick därmed ett kylslaget

avslut. Det kyliga vädret som avslutade maj månad fortsatte in i juni. Regn och fortsatt svalt väder fortsatte fram till mitten av månaden. Efter den ovanligt kyliga och regniga junimånaden var det säkert en besvikelse för många semesterfirare att juli fortsatte på liknande sätt. Jämfört med andra julimånader var det dock inte tal om några rekordstora regnmängder. Från den 21:a började regnskurarna förlora i styrka, även om det inte var fråga om någon längre stabilisering. Temperaturen låg i allmänhet under den normala med kyliga nätter. Under månadens sista dag förekom talrika åskskurar i landet. Lokalt var vädret dramatiskt. Marbäck, någon mil öster om Halmstad, fick 52 mm i form av både störtregn och hagel. Någon tropisk natt, det vill säga minimitemperatur över 20°, förekom inte under månaden.

Det ostadiga vädret som präglade sommaren fortsatte även i augusti med temperaturer nära det normala, men med lite mer nederbörd jämfört med juli. I september paraderade lågtrycken in över kusten och moln och regn dominerade och därmed blev även solskenstiden under det normala denna månad. Mycket nederbörd föll runt den 7:e i delar av Halland där Baramossa och Havraryd fick 29 respektive 25 mm, men även på morgonen den 22:a uppmättes mer än 30 mm i ett stort område i Halland från Halmstad upp till strax norr om Varberg. Flera av nederbördsstationerna där fick över 50 mm bland vilka Eftra toppade med 64 mm. Oktober följde september med mycket regn. I november var vädret mestadels mulet och disigt och relativt varm, men trots det var månaden inte speciellt nederbördsrik förrän i slutet. Den 24:e bröts mönstret då vindarna över Sverige blev mer västliga i samband med att en kallfront drog in över landet från väster. Det blev dock inga större nederbördsmängder. Men över Brittiska öarna intensifierades ett lågtryck som föregicks av fuktigt, disigt och dimmigt väder den 25:e. Lågtryckets nederbördsområde nådde västkusten på kvällen och under natten föll allmänt över 10 mm i södra Götaland och i gränsområdet mellan Halland och Västergötland som mest kring 25 mm, till exempel 26 mm i Linhult och 24 mm i Ullared. Årets sista månad inleddes med kyla men avslutades med regn då ett nederbördsområde kom in från sydväst och i framför allt västra Götaland blev det fråga om ovanligt stora mängder. De halländska stationerna Torup och Havraryd fick 42 mm under årets sista dygn. Detta är de största regnmängder som förekommit i Sverige under en nyårsafton på minst 50 år.

4 Hydrografi

I bedömningen av de hydrografiska parametrarna används i denna rapport långtidsmedelvärden och standardavvikelse för 10-årsperioden 2000 – 2009, se tabell 1. Dessa värden gäller för ytskiktet som i detta fall är 0-10 m.

Tabell 1. I värderingen av de hydrografiska parametrarna i Hallands kustkontrollprogram används data från 10-årsperioden 2000 – 2009.

Standardavvikelse	Värdering
< 2 standardavvikelser under normalt	Mycket under det normala
< 1 standardavvikelse under normalt	Under det normala
Inom gränsen för ± 1 standardavvikelse	Normalt
> 1 standardavvikelse över normalt	Över det normala
> 2 standardavvikelse över normalt	Mycket över det normala

Årsdiagram för utvalda variabler vid varje station med statistiken för 2000 – 2009 redovisas i bilaga 7.2

Även Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (Bilaga B till Handbok 2007:4) ligger till grund för bedömning av status av näringsämnen kväve och fosfor samt av syrgas i kustvattnet, vilket beskrivs mer ingående i Bilaga 7.1.

Statusklasserna benämns **hög**, **god**, **måttlig**, **otillfredsställande** och **dålig**.

I bedömningsgrunderna baseras statusklassningen på ett medelvärde av de senaste tre årens mätningar, för att inte ett enskilt extremt år ska få för stort genomslag. Det värde som anges för 2012 avser alltså data från 2010-2012.

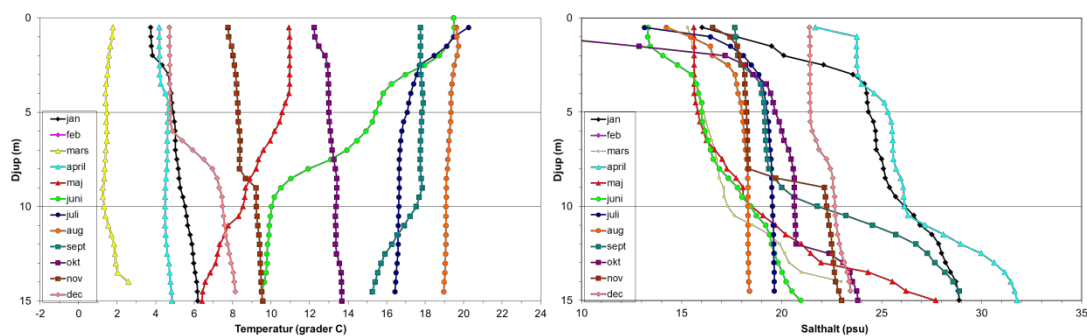
4.1 Temperatur och Salthalt

Under 2012 var temperaturen i de översta 10 m i vattnet (se figurer i bilaga 7.2) till största delen normala för området. Inte på en enda station uppmättes ytvattentemperaturer mycket över det normala. I januari visade alla stationer ytvattentemperaturer på 4-5 °C vilket var normalt för årstiden och området. Under februari 2012 var medeltemperaturen i luften mycket lägre än det normala vilket kylde av vattnet och isbelade alla stationerna utom N7 och L9 som vid provtagningen låg strax under 0 °C. Detta var mycket under det normala för årstiden. De varma lufttemperaturerna i slutet på mars påverkade inte ytvattnet tillräckligt utan temperaturerna i april var t.o.m. strax under eller likvärdiga med januari månads värden. Temperaturerna höll sig sedan inom det normala fram till och med juni då de nästan nådde upp till lite över det normala i samband med den soliga och varma högsommaravslutningen på maj månad. Juli bjöd på blygsamma badtemperaturer. Ingen av de bevakade stationerna nådde över 20°. Den maximala ytvattentemperaturen nåddes i augusti och låg på ca 18-19 °C vilket var inom det normala för säsongen. Under hösten minskade temperaturen i ytvattnet och fortsatte att sjunka till slutet av året. Temperaturen höll sig inom det normala från september till december.

Salthalten i ytvattnet visade en del stora variationer främst i början av året fram till maj 2012. Resten av året låg den mestadels inom det normala eller något under. Under början av året, i januari, låg salthalten på gränsen till över det normala i ytvattnet. Vid provtagningen i februari var den under det normala vid N7 och L9 som var de stationer som provtogs. I mars var salthalten fortsatt under det normala på flertalet stationer. Detta kan kopplas till årets vårflood som inträffade i slutet av februari samt till utflöde från Öresund. Från mars till april steg salthalten rejält på alla stationer, från under det normala till över det normala. Den höga salthalten berodde på att mätningarna i april föregicks av en period med låg tillrinning från vattendragen samt ca 2 veckor av lite utflöde genom Öresund. Vatten som strömmar ut genom Öresund har låg salthalt och minskar därmed salthalten längs Hallandskusten. För flera stationer var salthalten i mars den lägsta för året och den i april den högsta. Från maj och framåt höll sig salthalten inom det normala fram till oktober då man kunde se påverkan av lägre salthalt i ytan vid N5 och N6 till följd av stor nederbörd och tillrinning från land. I november syntes även låga salthalter i ytan vid N7 och N13.

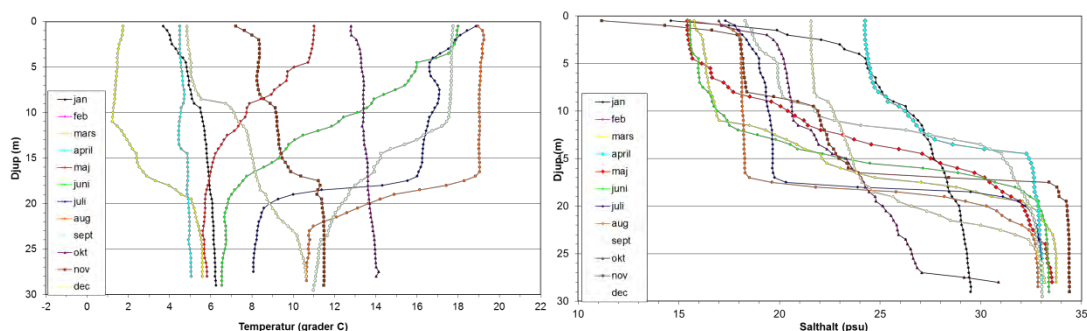
Figuren 3 till 7 visar temperatur- och salthaltsprofiler för stationerna N5, N6 (inre Kungsbackafjorden), N7 (Nidingen) N13 (utanför Varberg) och L9. Mätningarna har utförts en gång i månaden och har en vertikal upplösning på 0.5 m. Den vertikala temperatur- och salthaltsfördelningen kan vara till hjälp för att tolka tillflöden av vatten från vattendrag och flöden in och ut genom Öresund.

4.2 CTD-profiler



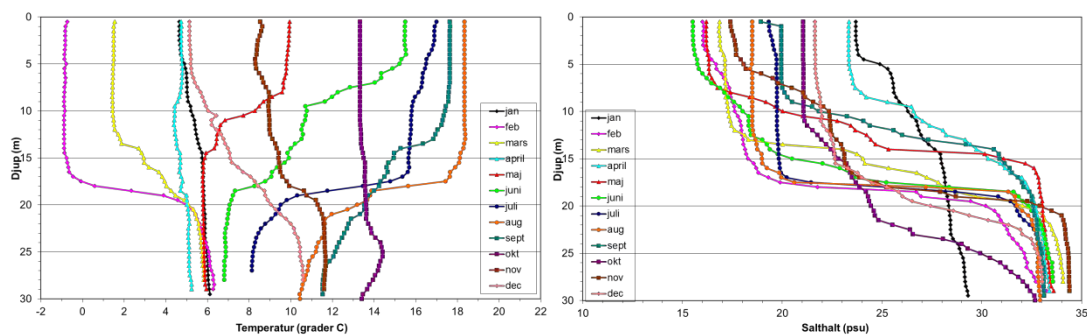
Figur 2. Temperatur- och salthaltsprofiler från station N5, Kungsbackafjärden, januari - december 2012. (Mätningar av profiler från februari saknas pga. is.)

N5 är en grund station, endast ca 15 m djup, belägen inne i Kungsbackafjärden, och den station som är mest påverkad av tillrinning från vattendragen. Oftast ses tillrinning från åarna som ett tydligt utsötat ytskikt ner till 2-3 m djup. Ökat tillflöde av vatten Rolfsån under våren (mars) och hösten (oktober – december) brukar bidra till ett skikt nära ytan med låg salthalt. Under 2012 syntes detta främst under januari och oktober p.g.a. hög tillrinning under denna period. Temperaturmässigt var vattenmassan relativt homogen under hela året. I juni syns tydligt hur den över delen av vattenmassan börjar värmas upp då det är nästan 10 graders skillnad i de övre tio metrarna. I augusti var vattnet som varmast och välomblandat med en temperatur på ca 19 grader från yta till botten. Under maj och september fanns en relativt skarp saltskiktning från 10 meter och ner mot botten. I oktober kan man se påverkan av den höga sötvattentillrinningen.



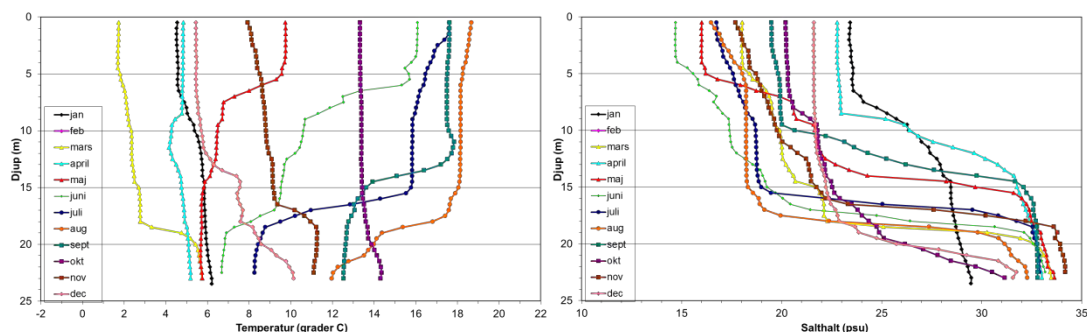
Figur 3. Temperatur- och salthaltsprofiler från station N6, Kungsbackafjärden, januari - december 2012. (Mätningar av profiler från februari saknas pga. is.)

N6 är dubbelt så djup som N5 och även den belägen inne i Kungsbackafjärden. Även vid N6 kan man se påverkan från vattendragen i form av ett utsötat ytskikt ner till 2-3 m djup. Precis som för N5 uppträder detta tydligt i januari och oktober, men även i november. Under årets sex första månader ligger temperaturen mellan 20 och 30 meter relativt konstant på 5 till 7 grader medan kan se tydliga variationer i temperatur vid ytan. Kallast var det i mars, medan maj och juni visar hur vattnet värms upp. I juli, augusti och september är ytvattnet som varmast med tydlig skiktning vid 15 till 20 m. I oktober är vattenmassan välomblandad med nästan inga temperaturskillnader alls mellan yta och botten. N6 visar en tydlig salthaltsskiktning mellan 10 och 20 m. Tydligast är det i juli och augusti då ytvattnet är uppvärmt och det kallare, saltare vattnet befinner sig närmare botten.



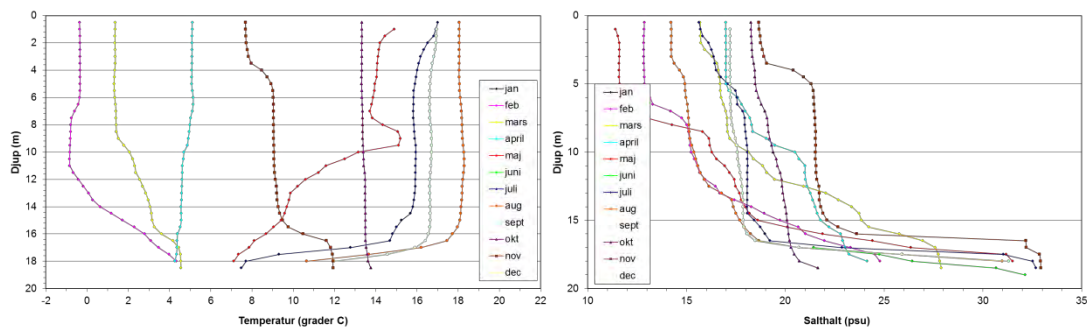
Figur 4. Temperatur- och salthaltsprofiler från station N7, januari - december 2012.

Stationen N7 är belägen vid Nidingen och är nästan 30 m djup. N7 påverkas mindre av tillrinnigen från land än N5 och N6. Bottentemperaturen vid N7 ligger relativt konstant på mellan 6 och 11 grader vid de nedersta 10 metrarna medan den övre vattenmassan visar större variationer. Januari och april var temperaturmässigt relativt lika ända från ytan till botten. De kallaste temperaturerna uppvisade februari och mars. I maj börjar ytvattnet värmas upp och en temperaturskiktning bildas mellan 8 och 15 m. Liksom för N6 är vattnet som varmast i juli, augusti och september med en tydlig temperaturskiktning mellan 15 och 20 meter i juli och augusti. Precis som för N5 och N6 är temperaturen i stort sett homogen från yta till botten i oktober. Liksom N6 visar N7 en saltskiktning mellan 10 och 20 meter och från 20 meter ner till botten är det mindre variationer i salthalt. Svagast är saltskiktningen i januari. Tydligast är den, liksom för N6, i juli och augusti, men även i februari.



Figur 5. Temperatur- och salthaltsprofiler från station N13, januari - december 2012. (Mätningar av profiler från februari saknas pga. is.)

N13 är ca 25 m djup och uppvisar liknande temperatur och salthaltsskiktningar som N7. Stationen är också relativt opåverkad av tillrinning från land. Liksom för N7 kan man se att januari och april i stort sett följs åt temperaturmässigt och mars är den kallaste uppmätta månaden då februaris provtagning uteblev p.g.a. is. Uppvärmning av de övre 5 metrarna syns i maj och i juni börjar vattnet värmas upp ner till ca 15 meter. Juli och augusti har tydlig temperaturskiktning omkring 15 meter och i september har den minskat något till ca 12 meter. Oktober uppvisar, liksom på övriga stationer inga större temperaturvariationer. N13 har en tydlig saltskiktning varierande mellan ca 10 och 20 meter.

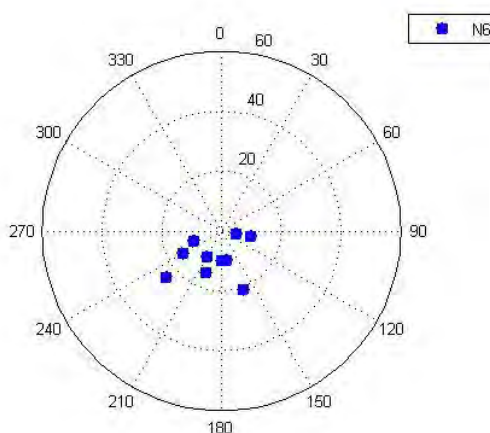
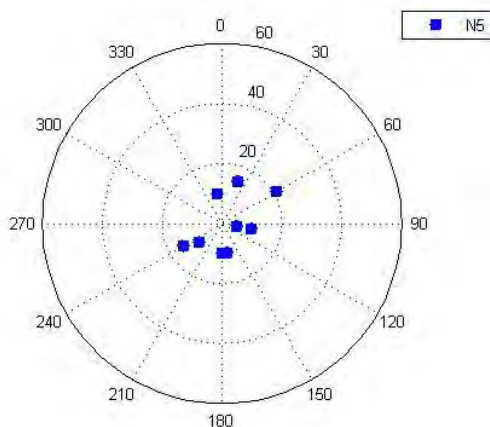


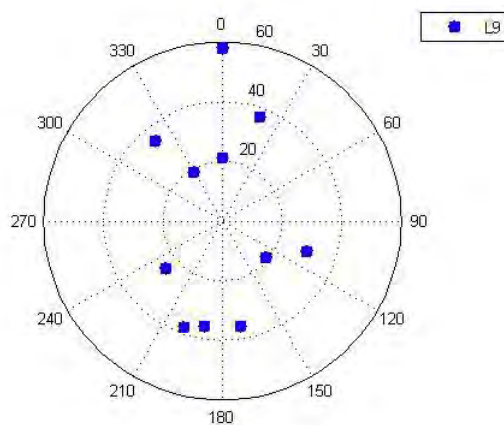
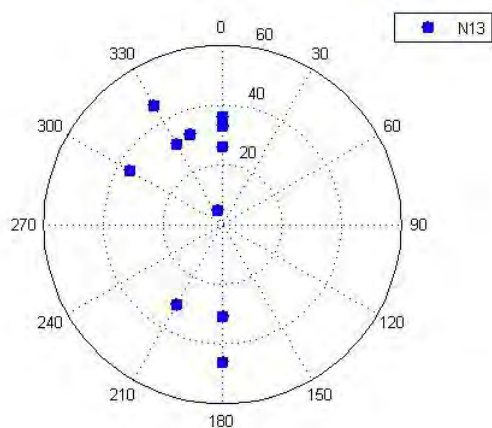
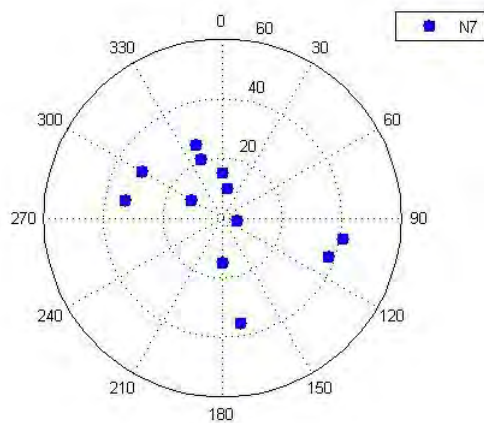
Figur 6. Temperatur- och salthaltsprofiler från station L9, januari - december 2012. (Mätningar av profiler från december saknas p.g.a instrumentfel.)

L9 är belägen i Laholmsbukten och är ca 19 meter djup. Temperaturmässig var vattnet relativt kallt och välomblandat under årets första fyra månader. I maj kan man se en tydlig uppvärmning i ytan med en temperaturskiktning från 10 meter ner till botten. I juli, augusti och september, som även är de varmaste månaderna, är temperaturen i stort sett densamma från ytan och ner till 16 m med en skarp temperaturskiktning de nedersta 3 metrarna. Oktober är liksom för de övriga månaderna homogen temperaturmässigt från yta till botten, och i november kan man se hur övre lagret börjar kylas av och det är nu är 2 till 3 grader varmare vid botten. L9 uppvisar ett tydligt salthaltssprångskikt i de nedersta 4 metrarna. I ytan är salthalten relativt konstant ner till ca 7 meter sedan ökar salthalten successivt ner till 15 meter för att där öka med nästan 10 psu. Svagast saltskiktning är det i oktober då det, liksom för temperaturen, nästan inte skiljer något alls mellan yta och botten.

4.3 Strömmar

Vid varje mättillfälle mäts strömmen i ytvattnet på 0.5 m djup vilket ger en momentan bild av ytvattencirkulationen. Ytströmmen är starkt kopplad till den rådande vinden och den storskaliga ytströmmen i Kattegatt. Strömstyrkan vid stationerna i Kungsbackafjorden, N5 och N6, är normalt lägre än vid de mer öppna belägna stationerna N7 och N13. Den starkaste strömmen uppmättes på L9 i Laholmsbukten i början på av oktober och var 58 cm/s. För stationerna N5, N6, N7 och N13 var den maximala strömstyrkan 21, 24, 41 och 46 cm/s respektive. Strömriktningen varierade under året för alla stationer, men vid N13 uppmättes ingen ostgående ström utan istället uppmättes vid fler tillfällen än vid de andra stationerna kustparallel ström, d.v.s. i huvudsak nordväst- eller sydgående ström.





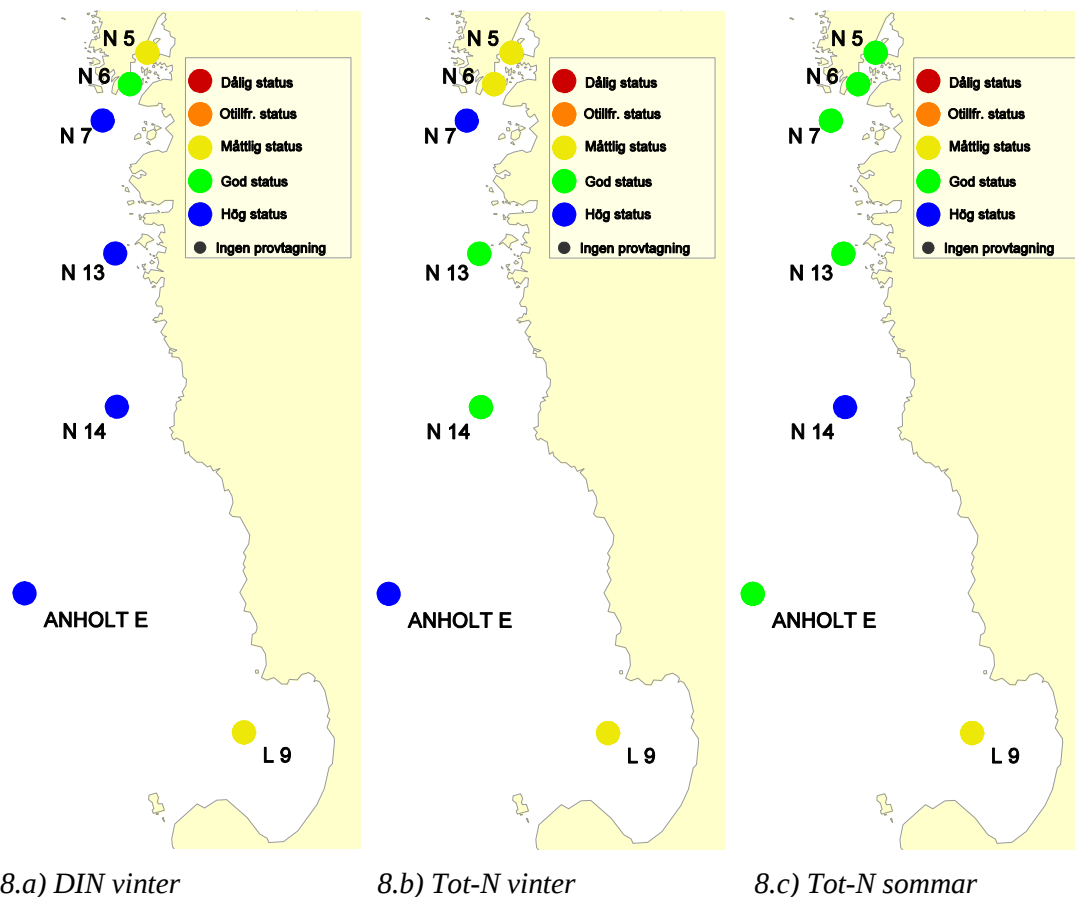
Figur 7. Strömrosor från stationerna längs kusten på 0.5 m djup. Varje punkt är från ett mätillfälle under året. Strömriktning anges i grader mot det håll strömmen går. Strömstyrkan i figuren anges i cm/s. 1 knop ~ 50 cm/s.

4.4 Närsalter

Närsalter omfattar kväve, fosfor och kisel i oorganisk, lättillgänglig form. Även totalhalter av kväve och fosfor analyseras. Totalhalter visar den totala mängd av ett ämne som finns i systemet, både i organisk och i oorganisk form. Årsvariationen av dessa halter är därför liten. Dock ses vanligen en minskning i ytvattnet under sommaren, vilket kan förklaras av

sedimentering av sjunkande planktonmaterial. Närsalterna är lösta i vattenmassan och lättillgängliga för primärproduktion. Löst oorganiskt kväve (dissolved inorganic nitrogen, DIN) anges här som summan av nitrit och nitrat. Normalt sett räknas även ammonium in i fraktionen löst oorganiskt kväve, ammonium ingår dock inte i kustkontrollprogrammet i Halland. Oorganiska närsalthalter varierar under året och är som högst under vintern då begränsat upptag sker i biomassan. Under vintern tillförs även närsalter från land, via nedbrytning av organiskt material i vattnet, resuspension och genom deponering från luften. Vinterpoolen av närsalter ger därför en uppfattning om eutrofieringspotentialen i ett område.

4.4.1 Kväve

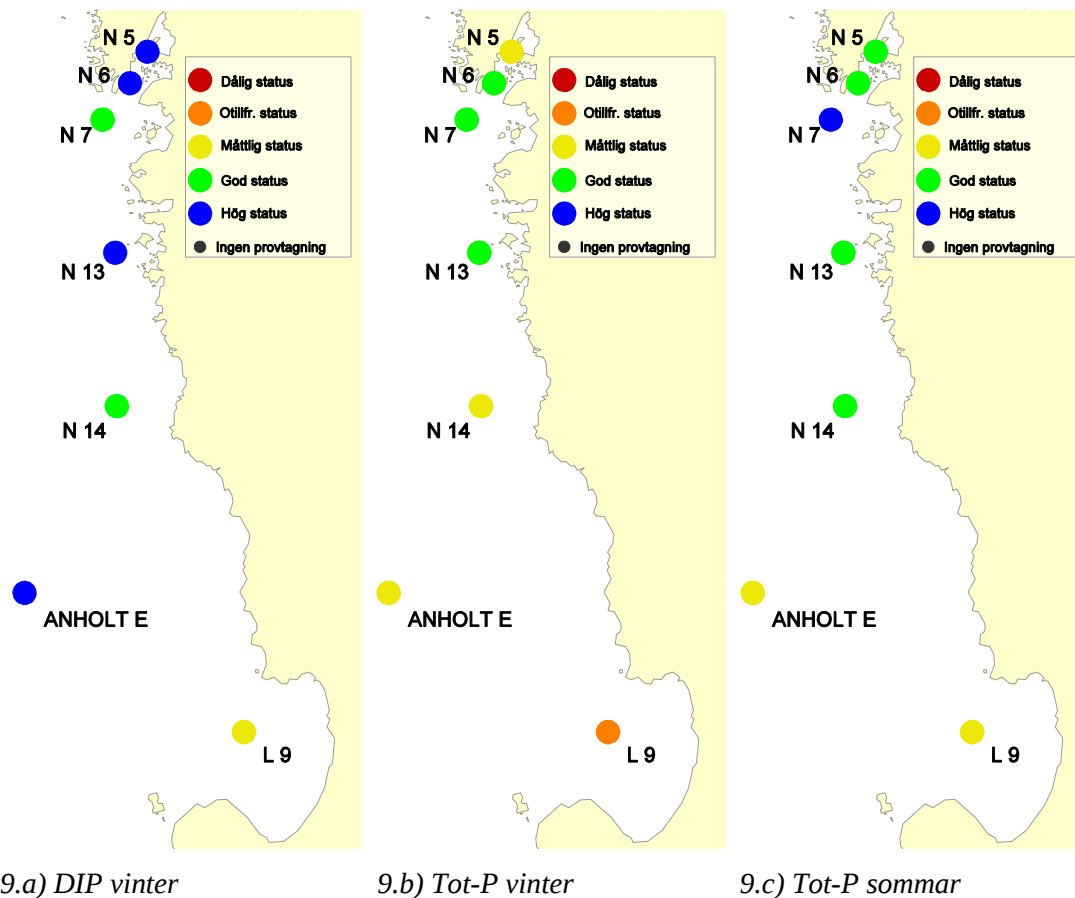


Figur 7. Statusklassificering av oorganiskt kväve vintertid (8a), totalkväve vintertid (8b) och totalkväve sommartid (8c) enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2007). Klassningen bygger på medelvärden från perioden 2010 – 2012.

År 2012 var i huvudsak ett år med låga eller normala kvävehalter jämfört med åren 2000-2009, se bilaga 7.2. Året uppvisade också små variationer i kvävehalter. I januari låg halterna inom det normala för alla stationerna. Trots en högre tillrinning från vattendragen i januari syntes inga högre halter ens vid N5 och N6. I februari provtogs endast N7 och L9 då resten av stationerna var isbelagda och även denna månad var det inga avvikelser från det normala. I mars hade halterna sjunkit rejält till följd av att vårbloomingen av plankton kommit igång och förbrukat det mesta av det lättillgängliga kvävet. April blev sedan den månad som uppvisade lägsta halter under 2012, nästan under det normala. Halten av oorganiskt kväve höll sig sedan på normalt låga värden resten av året fram till oktober då N5, N6 och N7 uppvisade halter mycket över det normala till följd av hög nederbörd och därmed stor tillrinning från land under sommarmånaderna och september. I november och december har halterna avtagit något till följd av mindre algbloomingar under hösten. Även totalkvävehalten uppvisade genomgående låga värden under hela 2012.

Bedömning av uppmätta kvävehalter enligt Naturvårdsverkets statusklassning (Naturvårdsverket, 2007) visas i Figur 7. För de flesta stationer var statusen med avseende på kväve god till hög. Måttlig status konstaterades både under vinter- och sommarmånaderna för L9 samt N5 vintertid. N6 uppvisade måttliga halter för totalkväve under vintertid.

4.4.2 Fosfor



Figur 8. Statusklassificering av (9a) oorganiskt fosfor vintertid, (9b) totalfosfor vintertid och (9c) totalfosfor sommartid, enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2007). Klassningen bygger på medelvärden från perioden 2010 – 2012.

Fosfat visar en årlig cykel likt den för oorganiskt kväve: höga halter under vintern, stor minskning under våren på grund av vårblomningen och låga halter under sommaren och tidig höst. Under 2012 visade stationerna inledningsvis lite varierande halter i fosfat under januari, februari och mars. I januari och mars var det låga halter på samtliga stationer medan i februari var halterna över det normala vid provtagningarna vid N7 och L9. Fosfathalten var däremot nära noll för perioden från april till början av september. Trots hög tillrinning från vattendragen under september återspeglas inte detta lika väl i provtagningen i oktober för fosfathalterna som det gjorde för kväve. Totalfosforhalten däremot låg över medelvärdet vid mätillfällena i februari och mars.

Bedömning av uppmätta fosforhalter enligt Naturvårdsverkets statusklassning (Naturvårdsverket, 2007) visas i Figur 9. Vintertid är statusen god till hög med avseende på löst oorganisk fosfor, undantaget är L9. För totalfosfor är statusen bättre i norra delen vid Kungsbackafjorden och vid N13 än i den södra. Sommartid är statusen god till hög förutom vid L9 som uppvisar måttlig status.

4.4.3 Silikat

Silikalthalterna följer, likt oorganiskt kväve och fosfor, en tydlig årscykel med höga halter under vintern och låga halter, nära eller under detektionsgränsen, under sommaren. Silikat

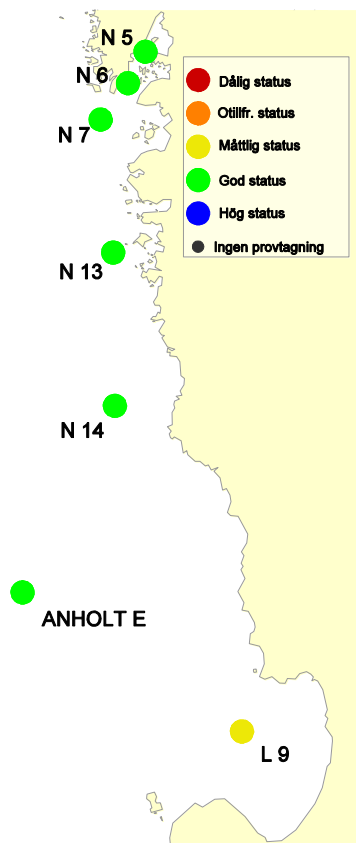
tillförs kustvattnet till stor del genom avrinning från land och genom tillförsel via vattendrag. Silikat kan även tillföras ytvattnet genom uppblandning av djupvatten.

Silikathalterna varierade inte mycket under 2012 utan höll sig mestadels inom det normala. Året inleddes med halter över det normala på de flesta stationer till följd av hög avrinning från land men höll sig sedan inom det normala, till lägre än normalt fram till juni, då de åter blev något högre än normalt. Detta p.g.a. hög nederbörd och tillrinning från land. De högsta mätvärdena (över det normala) registrerades i oktober och november på flertalet stationer där mätvärdena återigen kan kopplas till stor avrinning från land, men även uppblandning av djupvatten, framförallt i oktober, då vattnet var relativt omblandat utan större skiktningar. De lägsta värdena uppmättes i april efter vårens algblooming då också tillrinningen från land var under det normala.

Silikathalten ingår inte i statusklassningen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

4.4.4 Näringsämnen Totalt

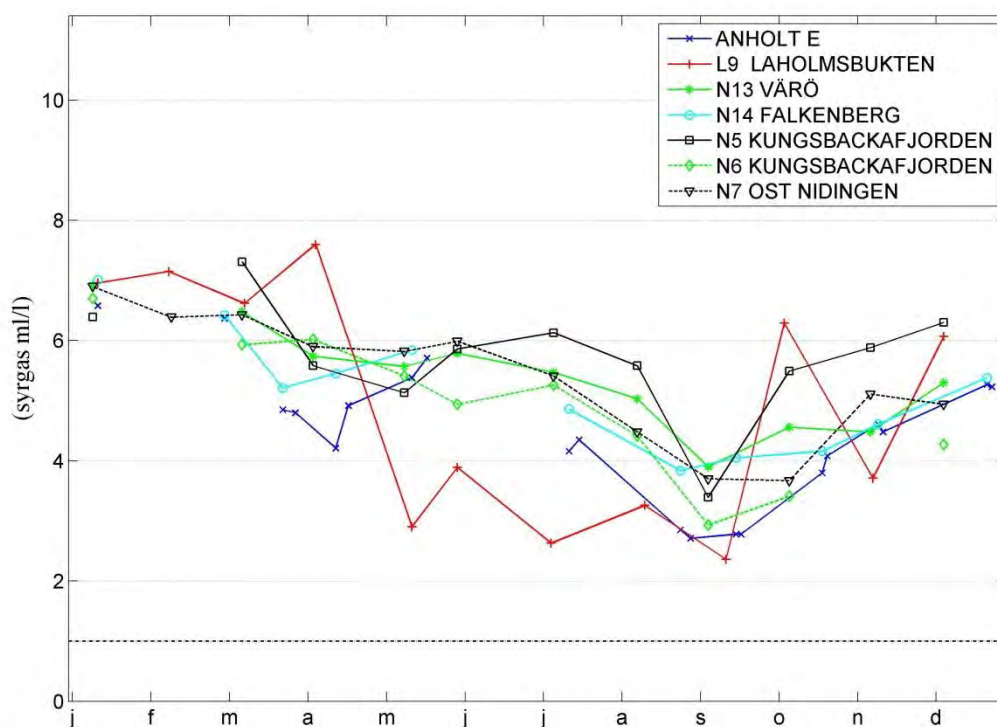
Utöver bedömning av enskilda näringsämnen görs även en sammantagen bedömning av statusen i kustvattnet med avseende på samtliga näringsämnen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. För att kunna klassificera kvalitetsfaktorn näringsämnen måste de enskilda parametrarna vägas samman. Sammanvägningen ska baseras på statusklasserna för vintervärden av DIN, DIP, tot-N, tot-P samt statusklasserna för sommarvärden av tot-N, tot-P. Sammanvägningen utförs på tre års data. Vid sammanvägningen tas också hänsyn till att det är fyra vintervärden och två sommarvärden så att inte vintervärdena väger tyngre vid parametrarnas medelvärde. Denna klassning visas i Figur 10. Sammantaget är den totala statusen god längs Hallandskusten förutom vid L9 där den är måttlig.



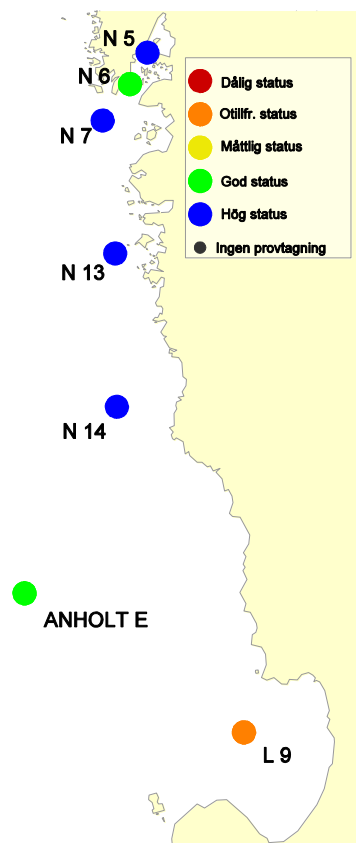
Figur 10. Statusklassificeringen av näringsämnen totalt. Klassningen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2007:4) bygger på medelvärden för perioden 2010 till 2012.

4.5 Syrgashalter i bottenvattnet

Djurlivet i havt är beroende av syre för sin överlevnad. Nära ytan råder det för det mesta syrerika förhållanden medan bottenvattnet lätt kan bli syrefattigt. När syrgashalten sjunker under 4 ml/l påverkas djuren negativt. Redan vid 3-4 ml/l försöker fiskar och bottenlevande djur fly och unga individer kan skadas. Om syrgashalten är lägre än 2 ml/l under en längre tid innebär det döden för de flesta djur som inte kan fly (Naturvårdsverket, 1999). Syrebrist i bottenvattnet uppträder då syre förbrukas snabbare än det tillförs. Tillförseln av syre kan ske dels genom att syre diffunderar ner från syrerikare ytvatten, dels genom turbulent diffusion t.ex. genom att kraftiga vindar skapar turbulens som får ytvatten och bottenvatten att blandas, dels genom advektion, d.v.s. strömförhållandena är sådana att det gamla syrefattiga bottenvattnet förs undan och ersätts helt av nytt vatten. Värme och lugna vindförhållanden får vattnet att skikta sig och kan medföra att ett tunt skikt av bottenvatten blir stillastående under en längre tid. Stark skiktning mellan yt- och bottenvatten förhindrar de processer som styr tillförseln av syrgas till bottenvattnet och syret riskeras då att förbrukas snabbt.



Figur 11. Syrgashalten i bottenvattnet under 2012. Den streckade linjen visar gränsen 1ml/l.

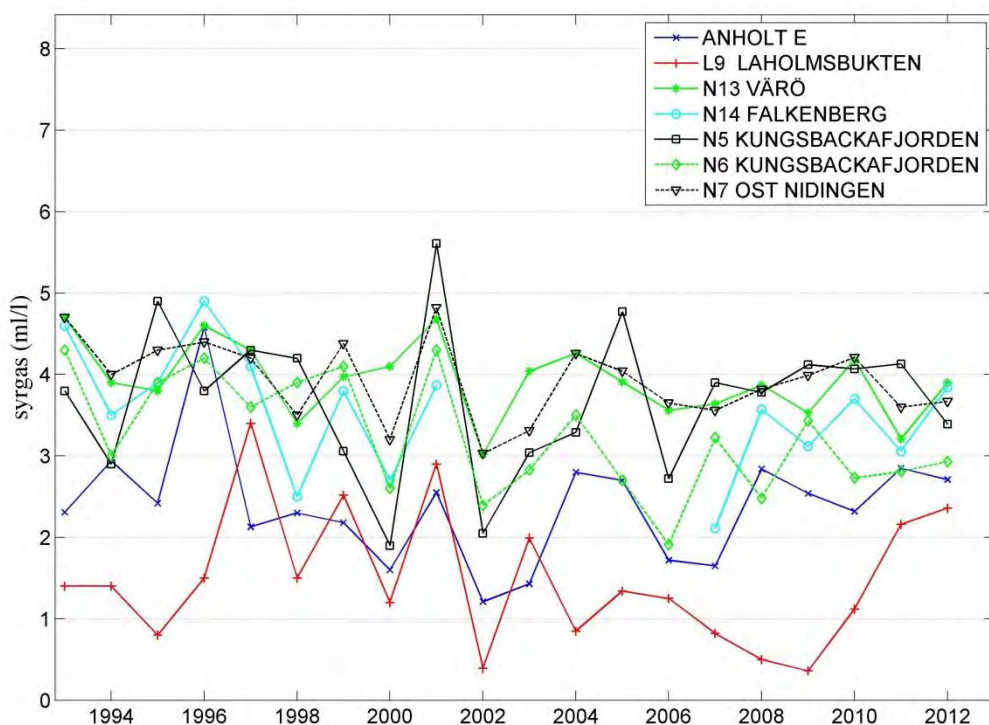


Figur 12. Statusklassificering av syrgashalten i bottendjupet, enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2007). Klassningen bygger på medelvärden från perioden 2010–2012.

Syrgasförhållandena under 2012 visas i Figur 11. Fram till juli - augusti rådde syrerika förhållanden i bottenvattnet längs hela Hallandskusten utom vid L9. Syrgashalten låg då över 4 ml/l. Redan i maj börjar syrgashalterna att minska för L9 och sedan successivt för alla stationer från juli. Alla stationerna har under tidig höst perioder där syrgashalten är under 4 ml/l. Alla stationerna har även sina minimivärden i september. Under 2010 och 2011 har detta varierat med enstaka stationer som har haft minimivärden i juli och oktober. Syrgashalten i september låg vid N5, N7, N13 och N14 mellan 3 och 4 ml/l och för N6, L9 och Anholt E mellan 2 och 3 ml/l. Under 2012, såväl som 2011, uppvisade inte en enda station syrgashalter under den kritiska gränsen på 2 ml/l vid provtagningsstillfällena. Detta har under tidigare år varit vanligt för L9 i Laholmsbukten.

Syrgashalterna höll sig i stort sett inom det normala, till något på gränsen till under det normala, för flertalet stationer under 2012 (se Figurer i bilaga 7.2). N5 ligger på syrgashalter något under det normala fram till maj och L9 har varierande syrgashalter, under det normala i maj respektive över det normala i april och oktober. Ingen station förutom L9 har uppvisat, vid enstaka mättillfällen, syrgashalter över det normala. (Se Figur i bilaga 7.2)

Bedömning av uppmätta syrgashalter i bottenvattnet enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 2007) visas i Figur 12. Statusen var hög eller god överallt förutom vid L9 där den var otillfredsställande.



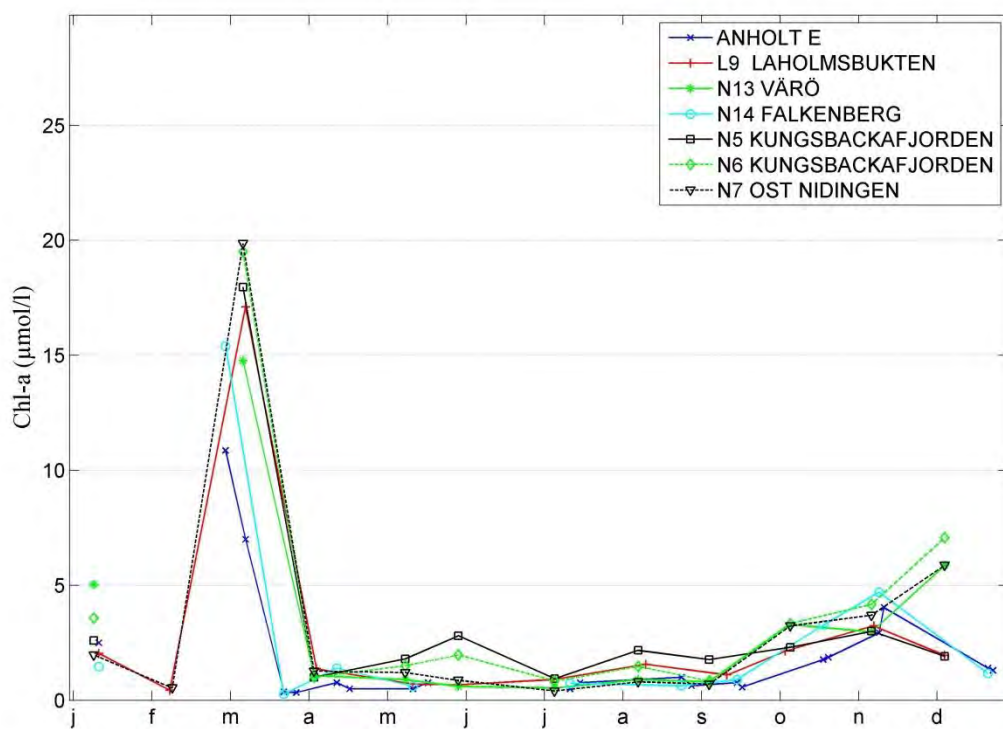
Figur 13. Årsminimum av syrgashalt i bottenvattnet 1993 – 2012. Station N14 mättes ej från 2002 t.o.m maj 2007.

Figur 13 visar årlägst uppmätta syrehalt från det att mätningarna startade 1993. För flertalet stationer låg syrehalten inom den normala variationen. På L9 var värdet återigen högre jämfört med tidigare år och man kan se att trenden vänt uppåt de senaste tre åren. Alla stationer hade minimivärden under 4ml/l som anges som den gräns som påverkar växt- och djurlivet negativt, men ingen station hade minimivärde under 2 ml/l.

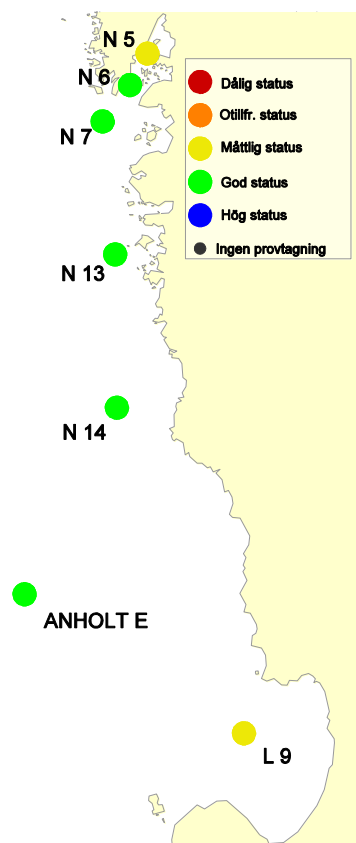
4.6 Klorofyll *a* och siktdjup

Klorofyll *a*-halterna visar stora årliga och dagliga variationer. Det kan därför vara svårt att med en mätning en gång i månaden få en rättvis bild av klorofyll *a*-halten och dess variationer under ett år. Dessutom varierar klorofyll *a*-halten vertikalt. En typisk klorofyllprofil visar låga värden nära ytan, ett maximum under ytan och låga värden under den fotiska zonen (den del av vattenpelaren där tillräckligt med solljus når ner för att det skall förekomma fotosyntes). För att utvärdera klorofyll *a* beräknas därför ett medelvärde över de översta 10 metrarna.

Vidare information om klorofyll under 2012 ges i avsnittet om växtplankton.



Figur 14. Halter av klorofyll a under 2012 (0-10m)

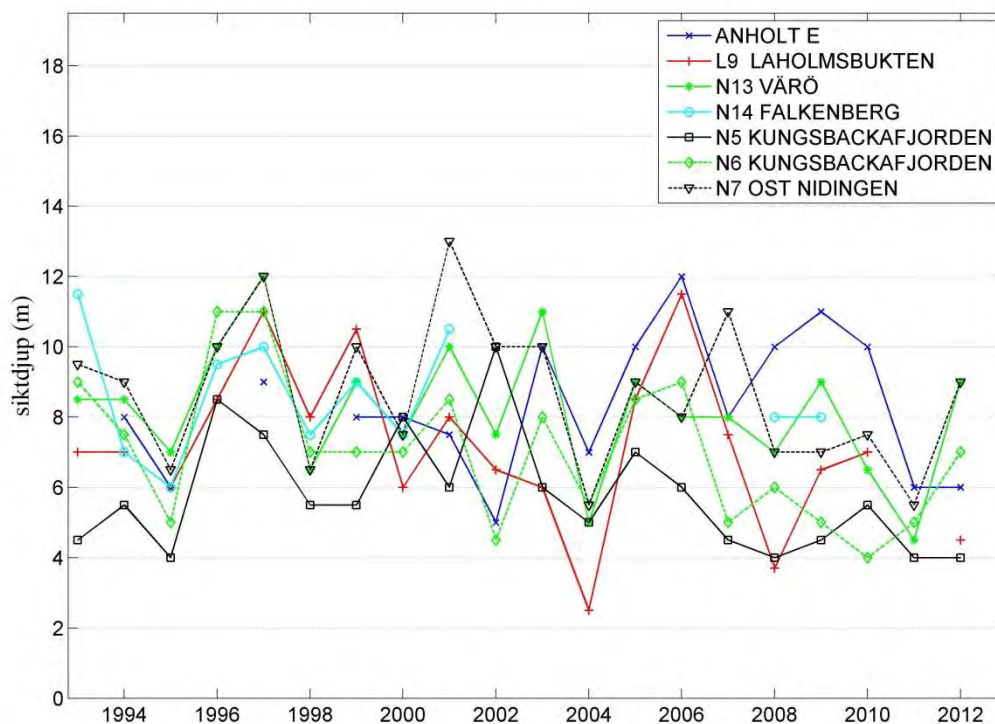


Figur 15. Statusklassificering av siktdjup sommartid enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2007). Klassningen bygger på medelvärde från perioden 2010 – 2012. Klassning av klorofyll a enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder redovisas i avsnittet om växtplankton.

Siktdjupet varierade under 2012 från 0.5 m i Kungsbackafjorden (N6) i oktober till 11 m vid Nidingen (N7) i juli. Generellt så är siktdjupet lägst på de stationerna som ligger närmast land. Under mars var siktdjupet relativt lågt på alla stationer. Detta sammanfaller med vårblooming och vattenföring samt

vårflod från åarna som tillför material från land. Ju mer material desto mindre kan ljuset tränga ner i vattnet. Tillrinningen från land påverkar främst siktdjupet på stationer nära land. Även under oktober och november var siktdjupet relativt lågt av samma anledning vid N5, N6 och N7, nämligen på grund av något högre klorofyllhalter och hög tillrinning från land.

Bedömning av uppmätta siktdjup enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 2007) visas i Figur 15. Siktdjupet bedöms och klassas endast på sommaren. Vid N5 och L9 var statusen måttlig, i övrigt var den god. Jämfört med 2011 är det en förbättring vid station N7 som tidigare visade måttlig status.



Figur 16. Siktdjup (m) i augusti under perioden 1993-2012. Station Anholt E och N14 ingår i den nationella miljöövervakningen i utsjön, vilket gör att det vissa år finns fler datapunkter härifrån än från kuststationerna, samt att det vissa år saknas mätvärden för augusti. Station N14 mättes ej från 2002 t.o.m maj 2007.

Siktdjupsförhållandena under sommaren (augusti) sett i ett längre perspektiv visas i Figur 16. N5 i inre Kungsbackafjorden är den station som oftast har lägst siktdjup på grund av att den är mest påverkad av tillrinning från land. L9 och N7 visar stora variationer i siktdjup under sommaren med ibland mycket låga värden och andra år mycket höga värden. I övrigt faller siktdjupet inom de normala variationerna.

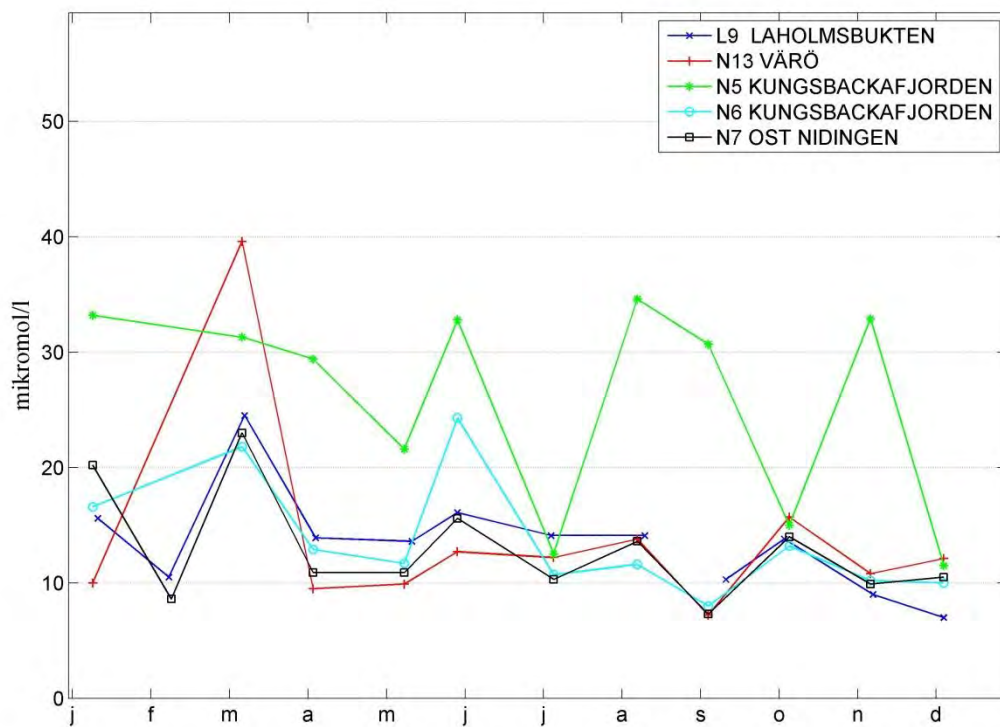
4.7 Partikulärt organiskt kol (POC) och kväve (PON)

Partikulärt organiskt kol (POC) och kväve (PON) består av levande och dött organiskt material och halterna indikerar eutrofieringsnivån och hur mycket material som kan falla ut och belasta bottenarna. I Figur 17 och Figur 18 visas den årliga variationen av POC och PON koncentrationen på 15 m djup.

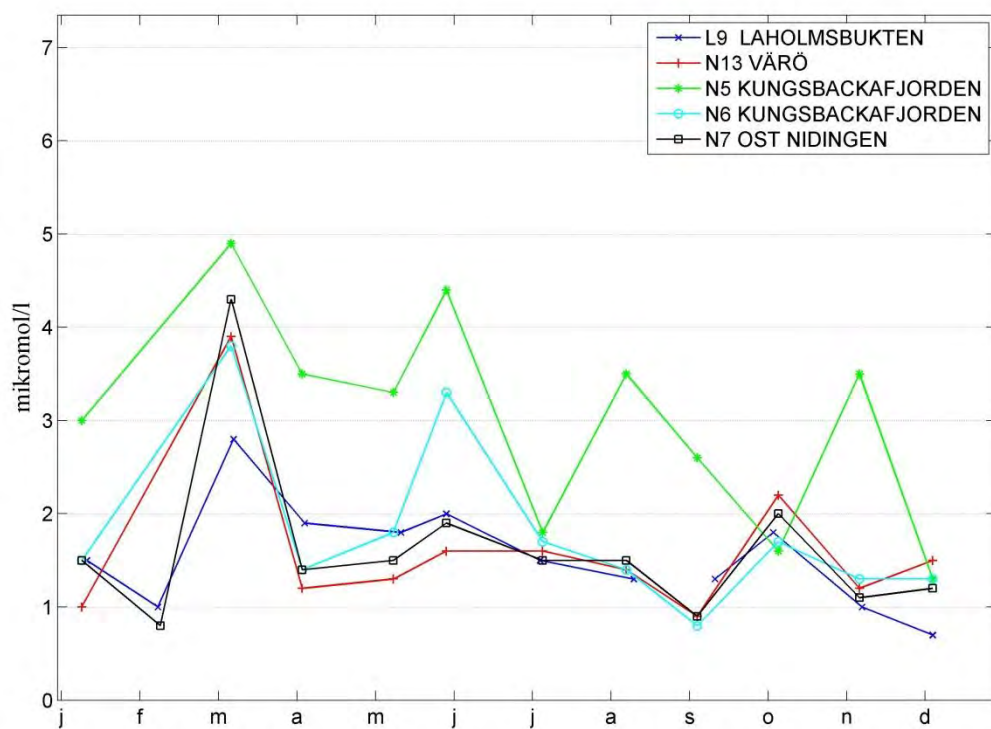
Den årliga utvecklingen av POC och PON följer liknande mönster under året. Generellt är halterna av partikulärt organiskt material låga under vintern och hösten. 2012 års POC och PON halter följde inte riktigt den generella kurvan då halterna var relativt höga under hösten. Under våren ökar halterna av POC och PON i samband med vårbloomingen i mars. POC-halterna låg 2012 generellt kring 10-20 $\mu\text{mol/l}$ under hela året på alla stationer med undantag för enstaka toppar vid olika tillfällen under resten av året för station N5. POC-halterna följer

där också under 2012 tillrinningen från land som var mycket över det normala i april, juni samt september till oktober. PON-halterna låg mellan 1 och 3 $\mu\text{mol/l}$ under hela året. Även där förekom enstaka högre toppar under året kopplade till de olika blomningstillfällena och tillrinningen främst för stationerna N5 och N6.

De allra högsta POC-halterna uppmättes vid stationerna N13 i mars och N5 i juni, augusti och november. Dessa stationer visade också de högsta halterna av PON för samma månader.



Figur 17. POC-haltens variation under 2012 på 15 meters djup. På stationerna N5 och L9 mäts POC vid botten, ca 14 meter resp. ca 19 meter.



Figur 18 PON-haltens variation under 2012 på 15 meters djup. På stationerna N5 och L9 mäts PON vid botten, ca 14 meter resp. ca 19 meter.

5 Växtplankton

5.1 Trofigrad

I texten omnämns tre olika trofigrader, autotrofa, mixotrofa och heterotrofa plankton. Strängt taget så kan bara autotrofa och mixotrofa plankton räknas till växtplankton eftersom endast dessa innehåller kloroplaster. Heterotrofa plankton innehåller inte kloroplaster och kan alltså inte använda solljus som energikälla. Skillnaden på autotrofa och mixotrofa plankton är att de senare både fungerar som växter och dessutom kan konsumera andra celler. Ett antal heterotrofa plankton räknas ändå i de kvantitativa analyserna eftersom de är viktiga för att belysa vilket skede planktonsamhället är i. Dessutom är det många så kallade heterotrofa arter som tas in i den mixotrofa gruppen efter hand som det upptäcks att de har denna dubbla förmåga av födostrategi. Den heterotrofa gruppen av plankton tas inte med i beräkningen av totalantal celler av växtplankton och biovolymen eller vid klassning enligt bedömningsgrunderna.

5.2 Några algtoxiner och toxinproducenter

Vissa växtplanktonarter kan producera gifter som påverkar andra organismer på olika sätt. Här följer ett urval växtplankton som har påträffats vid Hallandskusten under året och de gifter som de är kopplade till.

Kiselalgerna *Pseudo-nitzschia* spp. kan producera domorinsyra som, när det är kopplat till konsumtion av musslor, kallas ASP (Amnestic Shellfish Poison). Giftet brukar inte finnas i de kloner/varianter av arterna som uppträder i våra vatten, men i april 2005 varnades det om uppmätt ASP i den danska delen av Kattegatt. Därför är det viktigt att övervakning av släktet utförs även i Sverige. ASP kan leda till döden.

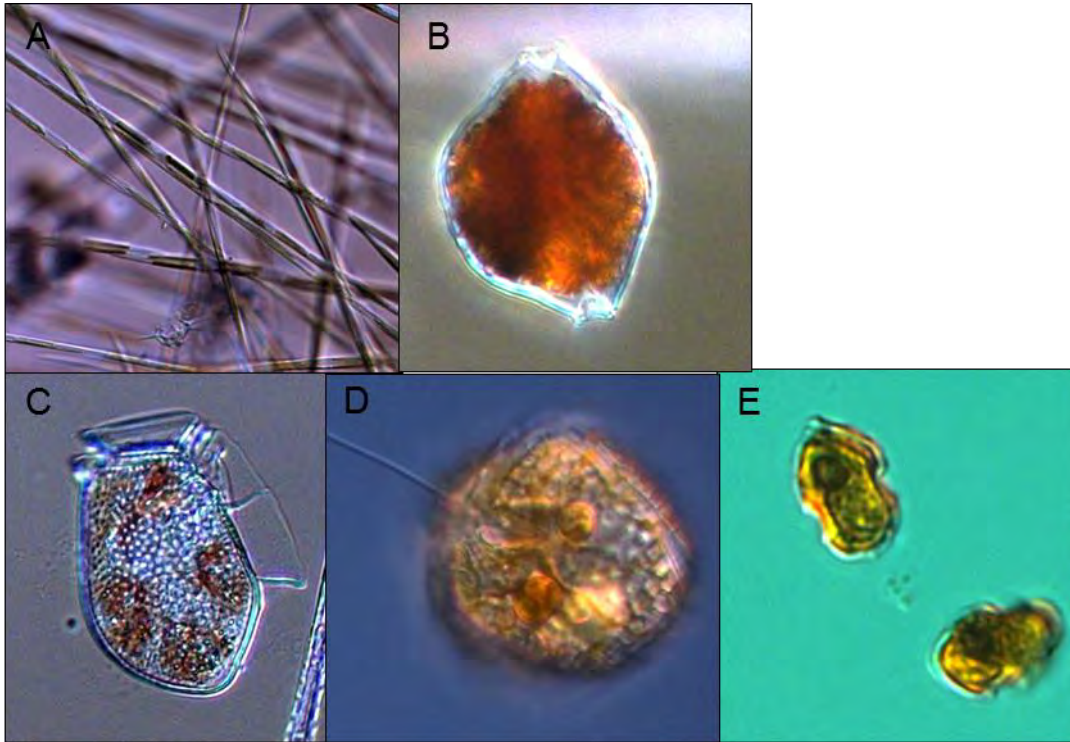
PSP, Paralytic Shellfish Poison i samband med musselkonsumtion orsakas av *Alexandrium*-arter. *Alexandrium* spp. tillhör gruppen dinoflagellater och förekommer med ojämna mellanrum i svenska vatten. PSP kan leda till döden.

Dinophysis-arter (dinoflagellater), kan orsaka DSP, Diarrhetic Shellfish Poison i samband med musselkonsumtion och leder som namnet DSP antyder till diarréer. Besvären brukar gå över efter ett fåtal dagar. Det varierar hur giftiga de olika arterna är, så det är olika riskgränser för respektive art. I små celltätheter av *Dinophysis* spp. kan de enskilda algcellerna vara mer giftiga jämfört med när de förekommer i stora celltätheter, vilket gör att gränser och varningar är komplicerade att fastställa.

Yessotoxin är ett samlingsnamn för gifter i dinoflagellaterna *Protoceratium reticulatum* och *Lingulodinium polyedrum*. Yessotoxiner verkar inte vara så giftiga för människor, men till dess att den eventuella påverkan är säkerställd så varnas allmänheten och musselodlare förbjuds att skörda när toxinvärdena i musslor överstiger en viss nivå.

AZA, Azaspirazider, produceras av dinoflagellatsläktet *Azadinium*. AZA orsakar diarréer och kan ge varaktiga men genom att inre organ kan ta skada.

Ichtyo-toxiner, eller fisk-toxiner, innefattar de gifter som är skadliga eller dödliga för fisk. Potentiella producenter är bland andra dinoflagellaten *Karenia mikimotoi*, prymnesiofyten Prymnesiales (f.d. *Chrysochromulina* spp.) och dictyochofyten *Pseudochattonella* spp.. Gifterna skadar oftast fiskens gälar så att den kvävs.



Figur 19. Exempel på potentiellt giftproducerande arter, A: *Pseudonitzschia* spp., B: *Alexandrium pseudogonyaulax*, C: *Dinophysis acuta*, D: *Protoceratium reticulatum*, E: *Azadinium* spp.

5.3 Resultat

Här följer en mer detaljerad utvärdering av planktonresultaten per månad och mätstation. Potentiellt giftiga arter är markerade med * i texten. Växtplanktonanalyserna omfattar både yt- och djupprov, men bara när resultaten skiljer sig åt så nämns de respektive djupintervallen i texten. Förekomst av potentiellt giftiga eller på annat sätt skadliga arter och eventuella varningsgränser presenteras i Tabell 2-3. För exakta cellantal på art/släkte-nivå hänvisas till rådata, vilka levererats till Länsstyrelsen i Halland samt finns i SMHIs planktondatabas.

5.3.1 Laholmsbukten

Det var ovanligt mycket *Ceratium*-arter i vattnet i januari, rester efter en utdragen blomning under höst och vinter 2011. Vanligast var *C. lineatum*, den minsta av de *Ceratium*-arter som oftast förekommer längs västkusten. Släktet tillhör gruppen dinoflagellater och bidrog till ett något förhöjt klorofyllvärde i ytan (0 m, figur 21). Låga värden neråt i vattnet resulterade trots allt i ett normalt integrerat (0-19 m) klorofyllvärde (figur 22) jämfört med 15 års medel.

I februari var det bara enstaka celler av släktet *Ceratium* i proverna och den enda art med flertalet celler var kiselalgen *Skeletonema marinoi*. Antalet arter av kiselalger hade ökat jämfört med månaden innan och var nu fler än dinoflagellat-arterna.

Vid tidpunkten för provtagningarna i mars hade arter, cellantal och klorofyllvärden exploderat i en kraftig vårblooming. Högst cellantal uppmättes av *Skeletonema marinoi* (13,5 miljoner celler/l), *Detonula confervaceae* och *Thalassiosira* cf. *minima* i fallande ordning, alla är kiselalger. Det integrerade klorofyllvärdet var mycket över medel för mars månad.

Antalet arter var minst lika högt i april som i mars, men det totala cellantalet var endast en bråkdel i jämförelse med mars. Dinoflagellatarterna hade ökat rejält i antal, men fanns i låga cellantal jämfört med kiselalgerna som dominerades av *S. marinoi* precis som i mars. Antalet heterotrofa arter, som betar av kiselalgsblomningen, hade ökat i form av ciliater, kragflagellater och andra flagellater. Flera arter av så kallade guldalger (chrysophyceae) observerades, däribland *Dinobryon* sp.

Kiselalgen *Skeletonema marinoi* är den art som behöver nämnas även från maj-resultaten, där den dominerade i cellantal precis som under de tre föregående provtagningstillfällena. Det är en viktig art i våra vatten både som primärproducent och som del av näringsväven. Dinoflagellaten *Ceratium tripos* fanns i rätt låga antal celler, men med störst biovolym eftersom den enskilda cellen är så mycket större än en *Skeletonema*-cell. (Figur 20) I övrigt var artrikedomen hyfsat stor i maj, men cellantalen var låga.



Figur 20. Bilden visar storleksskillnaden mellan dinoflagellaten *Ceratium tripos* och kiselalgen *Skeletonema marinoi*. *C. tripos* ligger i mitten bland många kedjor av *S. costatum*.

Juniprovtagningen utfördes i slutet av maj. Växtplanktonproverna visade på låga cellantal och få arter. En mindre blomning av *Skeletonema marinoi* observerades i djupprovet som för övrigt var svårt att analysera på grund av att sediment kommit med vid provtagning.

En mindre sommarblomning av kiselalger observerades i juliproverna. *Dactyliosolen fragilissimus* dominerade både till antal och i biovolym. *Chaetoceros danicus*, *C. curvisetus* och *Skeletonema marinoi* fanns med höga cellantal. Dinoflagellaten *Ceratium tripos* och guldalgen *Dinobryon* sp. var vanliga främst i djupprovet. Dinoflagellaten *Alexandrium pseudogonyaulax** fanns i lågt antal.

Det var ett artrikt prov som togs i augusti. Stora kiselalger blommade och orsakade höga biovolym. Av kiselalgerna hade *Dactyliosolen fragilissimus* störst cellantal och *Proboscia alata* högst biovolym. Det fanns aningen fler arter av dinoflagellater, men cellantalet var lägre, ungefär en tredjedel så många som kiselalgerna. Av potentiellt giftiga dinoflagellater förekom *Prorocentrum minimum**, och *Alexandrium pseudogonyaulax** fanns över varningsgränsen. Arter ur gruppen Prymnesiales* (tidigare *Chrysochromulina*) observerades i förhöjda cellantal, denna grupp alger kan vara giftig för fisk och andra djur.

I djupprovet blommade kiselalgerna *Skeletonema marinoi* och *Proboscia alata*. Klorofyllvärdena var låga i hela vattenpelaren, vilket är typiskt när dessa stora arter blommar, eftersom de oftast innehåller väldigt lite klorofyll jämfört med cellvolym.

Ovanligt nog så var det fler dinoflagellater än kiselalger både till antal arter och i cellantal i september. Det var högst totalt cellantal i djupprovet och dinoflagellaten *Ceratium tripos* var vanligast förekommande. Kalkflagellaten *Emiliania huxleyi*, som vanligtvis blommar under vår eller tidig sommar, fanns i förhöjda cellantal.

I oktober var det en ganska jämn fördelning mellan kiselalger och dinoflagellater i cellantal. Antalet arter var också ungefär detsamma i de två grupperna. Många arter ur kiselalgsläktet *Chaetoceros* noterades i förhöjda cellantal och vanligast förekommande var *C. curvisetus*. *Dactyliosolen fragilissimus* och *Cerataulina pelagica* var också talrika. Av dinoflagellaterna var släktet *Ceratium* närvarande med flertalet arter varav *C. tripos* var vanligast. *C. tripos* uppmättes också till störst mängd biovolym i provet. Flagellaten *Dictyocha speculum* och andra mindre flagellater fanns i höga cellantal.

Höga ytvärden av klorofyll *a* och ett artrikt prov sammanfattar november månads växtplanktonsituation. Dinoflagellatsläktet *Ceratium* dominerade till antal och biovolym, och *C. lineatum* fanns i störst antal. Den mycket större *C. tripos* orsakade den högsta biovolymsmängden. Av kiselalgerna var det många talrika arter, flest var det av *Cerataulina pelagica*, medan ett relativt litet antal *Guinardia flaccida* uppmättes till störst mängd biovolym. Flagellaten *Dictyocha speculum* hade ökat i antal jämfört med månaden innan. Ett icke försumbart antal heterotrofa ciliater och andra flagellater noterades.

Art- och cellantal hade gått ner rejält i december jämfört med månaden innan, men *Ceratium*-arterna fanns i ungefär samma fördelning. Bland kiselalgerna hade *Thalassiosira*-arter flest antal celler, allra flest celler uppmättes av *T. angulata*.

Förekomst av potentiellt toxiska arter vid L9 Laholmsbukten.

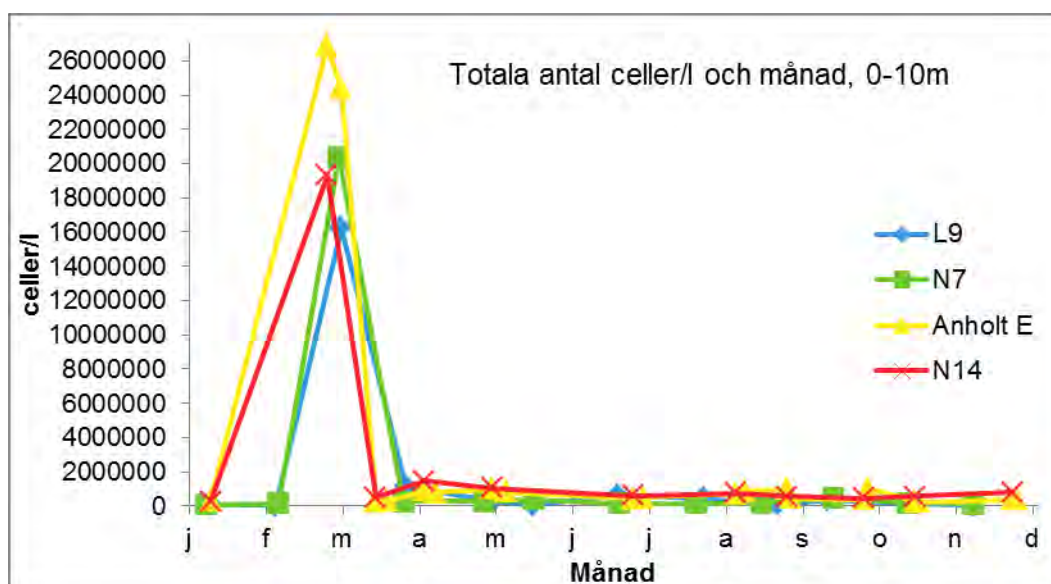
Det var få observationer av skadliga arter över varningsgräns eller i höga cellantal under 2012. *Phaeocystis pouchetii* fanns i höga cellantal i maj. I augusti översteg dinoflagellaten *Alexandrium pseudogonyaulax* varningsgränsen och gruppen prymnesiales (tidigare *Chrysochromulina*) fanns med höga cellantal samma månad (Tabell 2).

Tabell 2. Potentiellt toxiska arter observerade i yt- och djupprov från L9 Laholmsbukten. Varningsgränser för respektive art kommer från norska undersökningar, och används bland annat vid analyser av potentiellt toxiska alger från vattenområden med musselodlingar vid Bohuskusten.

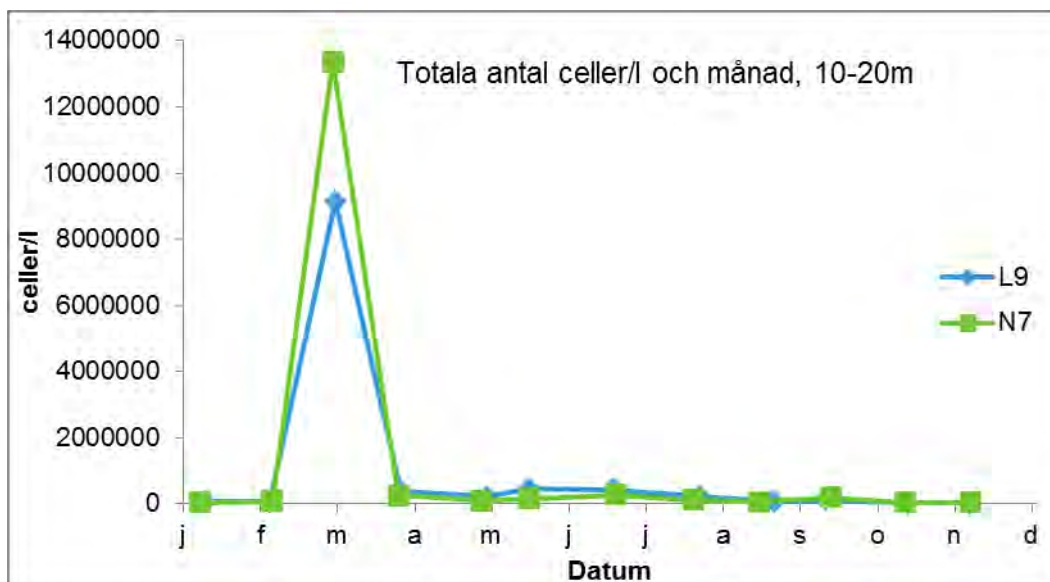
Potentiellt skadliga arter observerade 2012

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

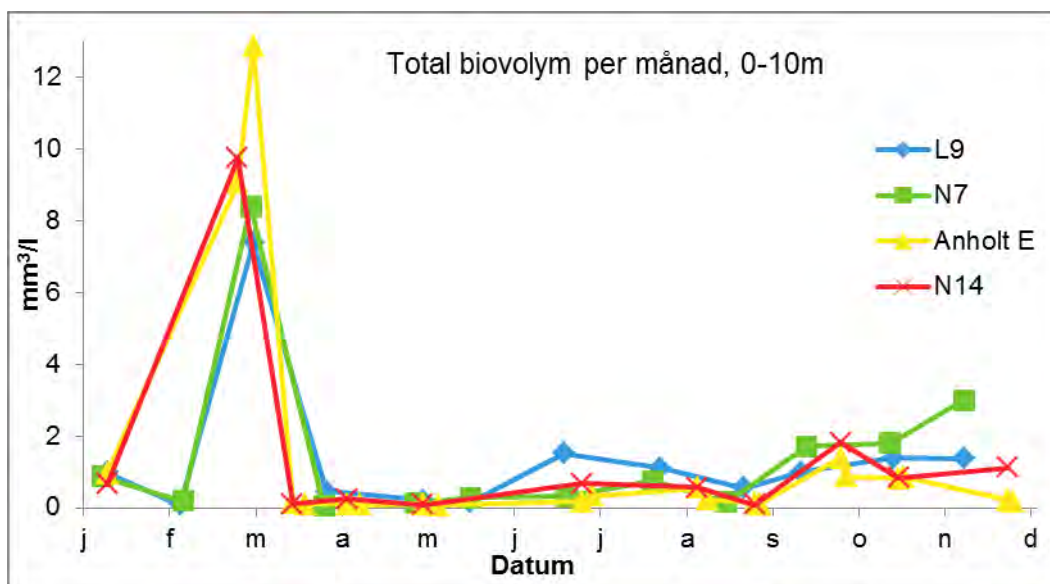
L9 Laholmsbukten	Klass	Gränsvärde	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Akashiwo sanguinea</i>	Dinophyceae													
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>	Dinophyceae	200 celler/l												
<i>Alexandrium</i> spp.	Dinophyceae	200 celler/l												
<i>Azadinium spinosum</i>	Dinophyceae													
<i>Dinophysis acuminata</i>	Dinophyceae	1500 celler/l												
<i>Dinophysis acuta</i>	Dinophyceae	200 celler/l												
<i>Dinophysis norvegica</i>	Dinophyceae	4000 celler/l												
<i>Dinophysis rotundata</i>	Dinophyceae	1500 celler/l												
<i>Karenia mikimotoi</i>	Dinophyceae													
<i>Karlodinium micrum</i>	Dinophyceae													
<i>Lingulodinium polyedrum</i>	Dinophyceae													
<i>Prorocentrum minimum</i>	Dinophyceae													
<i>Protoceratium reticulatum</i>	Dinophyceae	1000 celler/l												
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	Diatomophyceae	1 milj. celler/l												
<i>Dictyocha speculum</i>	Dictyochophyceae	1 milj. celler/l												
<i>Pseudochattonella</i> spp.	Dictyochophyceae													
<i>Phaeocystis pouchetii</i>	Prymnesiophyceae													
Prymnesiales	Prymnesiophyceae													
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Raphidophyceae													
<i>Nodularia spumigena</i>	Cyanophyceae													



Figur 21. Totala antalet autotrofa och mixotrofa celler per liter och månad vid L9 Laholmsbukten, N7 Nidingen, N14 och Anholt E, 0-10 meter.



Figur 22. Totala antalet autotrofa och mixotrofa celler per liter och månad vid L9 Laholmsbukten, N7 Nidingen, 10-20 meter.



Figur 23. Total biovolym per liter och månad vid L9 Laholmsbukten, N7 Nidingen, N14 och Anholt E, 0-10 meter.

5.3.2 N7 Nidingen

Dinoflagellatsläktet *Ceratium* med *C. lineatum* i spetsen dominerade växtplanktonproverna i januari och ledde till förhöjda klorofyllvärden i ytan (0 m). Förhållandena var i övrigt normala.

Antalet arter var relativt högt i februariproverna med dominans av kiselalger, främst *Skeletonema marinoi*.

Mars var vårbloomingens månad vid N7 som vid L9, med stor artrikedom av kiselalger i första hand. Den dominerande arten var *Skeletonema marinoi*, och höga cellantal uppmättes av *Detonula confervaceae*, *Thalassiosira cf. minima*, *T. anguste-lineata* och flertalet arter av släktet *Chaetoceros*.

I april var artdiversiteten väldigt låg olikt L9 vid ungefär samma tidpunkt. Här var bara enstaka kiselalgsarter kvar, *Skeletonema* var vanligast, men med bara en procent av cellantalet som fanns månaden innan. Tydligtvis hade vårbloomingen hunnit sjunka ned och bort. Klorofyllhalterna var mycket lika på de enskilda djupen vid de två stationerna, algcellerna är fattigare på klorofyll i slutet av blomningen.

Kiselalgen *Skeletonema marinoi* hade ökat kraftigt i antal igen jämfört med aprilproverna, och dominerade i maj både i antal celler och i mängden biovolym. Det var mycket heterotrofa arter i proverna, bland annat var flagellaten *Ebria tripartita* talrik.

I slutet av maj då juniprovtagningen genomfördes pågick en mindre kiselalgsblomning, med dominans av *Skeletonema marinoi*. I djupprovet noterades nio arter av *Chaetoceros*, varav *C. danicus* var vanligast.

Det var ett diverst juliprov både när det gäller antal arter och antal celler. Det var lika många arter av dinoflagellater som kiselalger denna månad, men i cellantal var det dubbelt så många kiselalger som dinoflagellater. Bland kiselalgerna var *Dactyliosolen fragilissimus* celltätast, arten bidrog också med högst biovolym. Av dinoflagellaterna var gruppen oidentifierade arter, gymnodinales, vanligast. *Alexandrium pseudogonyaulax** observerades över varningsgränsen. Både ytprovet (0-10 m) och provet från 10-20 meter hade hög biodiversitet.

Den förhållandevis stora mikroalgen *Proboscia alata* var vanligast bland kiselalgerna och dominerade provet i mängd biovolym i augusti. Dinoflagellaten *Alexandrium pseudogonyaulax** observerades över varningsgränsen och arter ur gruppen Prymnesiales* (tidigare *Chrysochromulina*) fanns med förhöjda cellantal.

Vid septemberprovtagningen var det relativt många arter i ytprovet. Kiselalgen *P. alata* dominerade biovolymsmässigt, precis som den gjorde månaden innan. I cellantal var det flest små flagellater som cryptofyten cf. *Plagioselmis prolunga*.

Det var artrika prover från båda djupen i oktober, och de relativt höga cellantalen framför allt i ytprovet speglades också i något förhöjda klorofyllhalter i ytan och ned till tio meter. Dinoflagellaterna var färre i antalet arter jämfört med kiselalger, men var fler i cellantal. Flera arter i dinoflagellatsläktet *Ceratium* var talrika, men allra vanligast var små arter ur släktet *Heterocapsa* och den gruppen gymnodinales. Bland kiselalgerna dominerade *Chaetoceros curvisetus* i cellantal, det stora centriska släktet *Coscinodiscus* dominerade i biovolymsmängd.

Växtplanktonprovet från november var väldigt likt det från L9, med dominans av *Ceratium*-arter, kiselalgen *Cerataulina pelagica* och flagellaten *Dictyocha speculum*. Provet var artrikt och ytvärdet av klorofyll *a* var relativt högt.

Cellantalen av dinoflagellatsläktet *Ceratium* hade ökat i december-provet, och framför allt förekomsten av *C. lineatum* liknade en blomning, vilket även ytvärdet av klorofyll *a* gjorde. Flertalet *Thalassiosira*-arter noterades i förhöjda cellantal. Artdiversiteten var hög för att vara december.



Figur 24. Kiselalgen *Ditylum brightwellii* var en av många arter i proverna i oktober.

Förekomst av potentiellt toxiska arter vid N7 Nidingen.

Ett fåtal fler observationer av potentiellt giftiga alger gjordes jämfört med L9. *Phaeocystis pouchetii* fanns i högt antal i mars och april. Dinoflagellaten *Alexandrium pseudogonyaulax* noterades över varningsgränsen i juli-augusti. Prymnesiales (tidigare *Chrysochromulina*) fanns med hög celltäthet i augusti (Tabell 3).

Tabell 3. Potentiellt toxiska arter observerade i yt- och djupprov från L9 Laholmsbukten. Varningsgränser för respektive art kommer från norska undersökningar, och används bland annat vid analyser av potentiellt toxiska alger från vattenområden med musselodlingar vid Bohuskusten.

Potentiellt skadliga arter observerade 2012

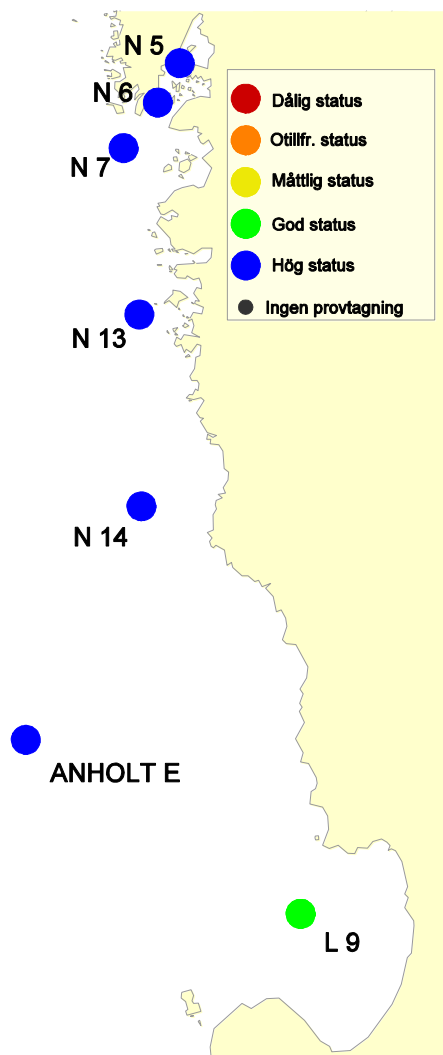
mycket under varningsgräns	låg celltäthet
under varningsgräns	hög celltäthet
över varningsgräns	mycket hög celltäthet
mycket över varningsgräns	

N7 Nidingen	Klass	Gränsvärde	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Akashiwo sanguinea</i>	Dinophyceae													
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>	Dinophyceae	200 celler/l												
<i>Alexandrium</i> spp.	Dinophyceae	200 celler/l												
<i>Azadinium spinosum</i>	Dinophyceae													
<i>Dinophysis acuminata</i>	Dinophyceae	1500 celler/l												
<i>Dinophysis acuta</i>	Dinophyceae	200 celler/l												
<i>Dinophysis norvegica</i>	Dinophyceae	4000 celler/l												
<i>Dinophysis rotundata</i>	Dinophyceae	1500 celler/l												
<i>Karenia mikimotoi</i>	Dinophyceae													
<i>Karlodinium micrum</i>	Dinophyceae													
<i>Lingulodinium polyedrum</i>	Dinophyceae													
<i>Prorocentrum minimum</i>	Dinophyceae													
<i>Protoceratium reticulatum</i>	Dinophyceae	1000 celler/l												
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	Diatomophyceae	1 milj. celler/l												
<i>Dictyocha speculum</i>	Dictyochophyceae	1 milj. celler/l												
<i>Pseudochattonella</i> spp.	Dictyochophyceae													
<i>Phaeocystis pouchetii</i>	Prymnesiophyceae													
Prymnesiales	Prymnesiophyceae													
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Raphidophyceae													
<i>Nodularia spumigena</i>	Cyanophyceae													

5.4 Klorofyll a

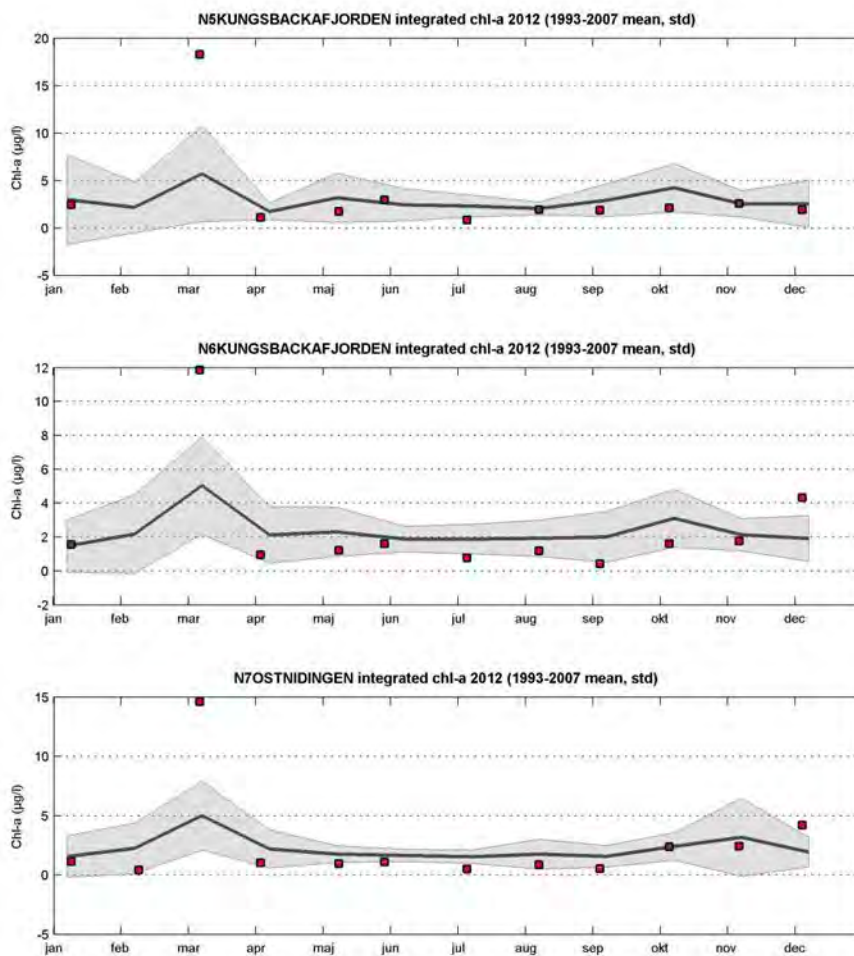
Koncentrationen av klorofyll *a* är ett grovt mått på mängden av växtplankton som finns i vattnet. En anledning till att klorofyll inte är ett exakt mått är att klorofyllinnehållet i växtplanktonceller varierar väldigt mycket inom och mellan arter. Klorofyll *a* mäts vid alla Hallandstationer och vid de nationella stationerna N14 Falkenberg och Anholt E. Prov tas från varje fasta djup från ytan till botten. Figur 26 och 27 visar integrerade värden över djupen, klorofyllkoncentrationerna från de enskilda djupen finns i Figur 7.4 i form av så kallade bubbelplottar.

Låga integrerade (0-10 m) värden av klorofyll *a* under sommarmånaderna de senaste tre åren resulterade i hög ekologisk status enligt bedömningsgrunderna vid samtliga stationer förutom vid L9, där klassningen gav god ekologisk status (Figur 25). På växtplanktonstationer skall biovolym och klorofyll vägas samman, vilket gjorts för L9 och N7 i Tabell 3 under kapitel Biovolym och klorofyll *a*. Utsjön ingår inte i bedömningsgrunderna, N14 och Anholt E har klassats enligt närmsta kustnära typområde som referensstationer.

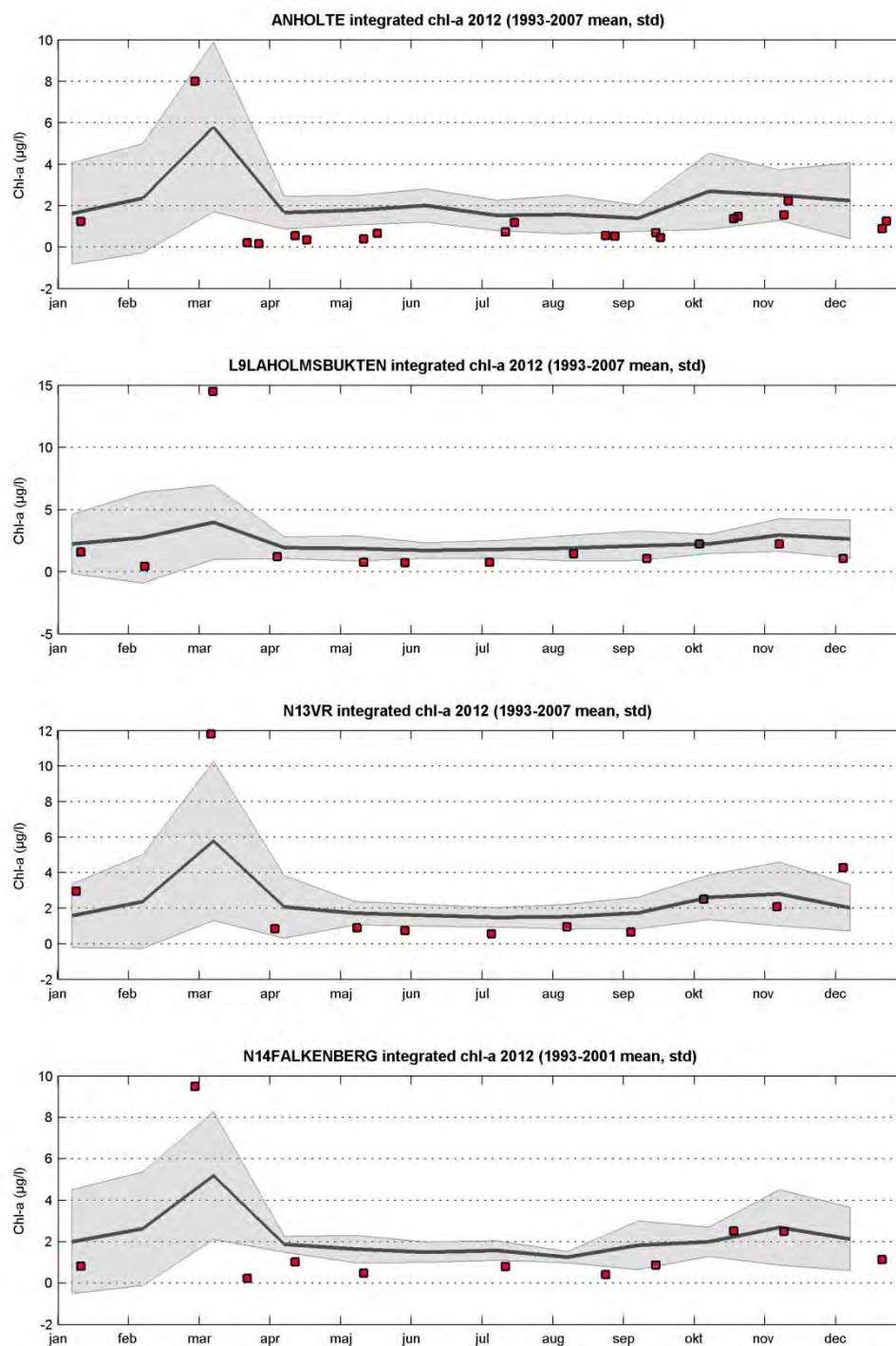


Figur 25. Klassning av klorofyll a från 0-10 meter, från perioden juni-augusti 2010-2012, enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

De över 0-30 m integrerade klorofyllvärdena, Figur 26 och 27, visar den kraftiga vårblooming som prickades i början av mars vid samtliga stationer. Annars var det relativt låga värden under året vid de flesta stationer, i juli låg det integrerade värdet under 15 års medel vid alla stationer. Bara i december var det integrerade klorofyllvärdet över medel igen, då vid stationerna N6, N7 och N13. Vid växtplanktonstationen N7 var det också ett ovanligt artrikt planktonprov med relativt höga cellantal samma månad. Förmodligen florerade samma arter vid de två andra stationerna.

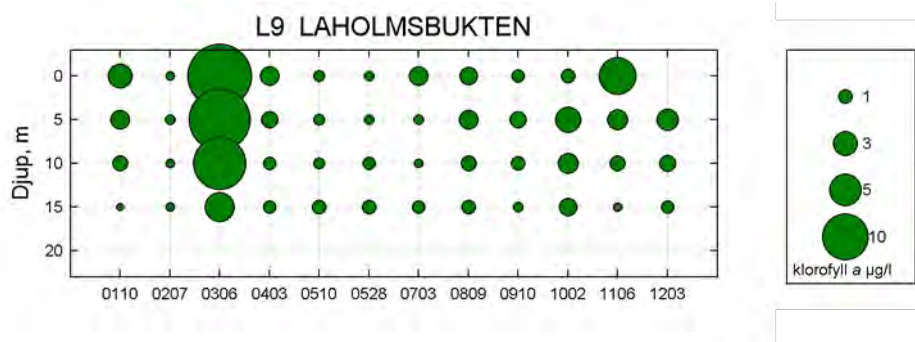


Figur 26. Säsongsvariation av klorofyll a ($\mu\text{g/l}$) integrerat över djupet från noll till trettio meter från norra Halland. När djupet understiger trettio meter är värdena integrerade till stationens bottendjup. Det gråmarkerade området och linjen är medelvärde på integrerat klorofyll a från 1993-2006 $\pm$ standardavvikelsen. För enskilda värden från ytan till botten, se Figurer 7.4.



Figur 27. Säsongsvariation av klorofyll a ($\mu\text{g/l}$) integrerat över djupet från noll till trettio meter från södra Halland och de nationella stationerna N14 och Anholt E. När djupet understiger trettio meter är värdena integrerade till stationens bottendjup. Det gråmarkerade området och linjen är medelvärdet på integrerat klorofyll a från 1993-2006 $\pm$ standardavvikelsen, (för N14 1993-2001). För enskilda värden från ytan till botten, se Figurer 7.4.

Om man i stället tittar på klorofyllvärden från enskilda djup så får man en mer nyanserad bild av fördelningen av klorofyll och därmed växtplankton neråt i vattnet. Växtplankton befinner sig ofta i tunna skikt. Figur 28 visar att även om integrerade djup är relativt låga i koncentration därför att enstaka djup drar ner värdet så kan det vara förhöjda klorofyllvärden i ytan exempelvis. Det kan också vara höga klorofyllhalter längre ner i vattenpelaren, där det kan pågå en blomning eller en blomning som håller på att sjunka mot botten.



Figur 28. Klorofyll a på enskilda djup från station L9 Laholmsbukten. Motsvarande plottar finns för samtliga stationer i figuren 7.4.

5.5 Bedömningsgrunder och växtplankton

Som för fysiska och kemiska parametrar, har Naturvårdsverket tagit fram bedömningsgrunder för växtplankton (Naturvårdsverket: [handbok 2007:4](#), 12/2007). Status klassificeras utifrån biomassan av autotrofa och mixotrofa växtplankton uttryckt som biovolym (mm^3/l) och klorofyll *a* ($\mu\text{g}/\text{l}$). Bedömningsgrunderna gäller för perioden juni-augusti och prov skall tas minst tre men helst fem gånger per år jämt fördelat över denna period.

Bedömningsgrunderna för växtplanktons biovolym är baserad på kvantifiering och artbestämning av växtplankton i Lugol-konserverade prover. Analysen görs med inverterat ljusmikroskop enligt Utermöhlmetoden.

Storleksklasser på olika arter för att ta fram biovolymen erhålls genom att använda Biovolumes and Size-Classes of Phytoplankton in the Baltic Sea som finns tillgänglig på SMHI:s hemsida under namnet "Växtplankton PEG-biovolym". Heterotrofa arter ska inte inkluderas vid beräkning av biovolym.

Klorofyll *a* analyseras enligt standardmetoder, med aceton eller etanol som extraktionsmedel.

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** (H), **god** (G), **måttlig** (M), **otillfredsställande** (O) och **dålig** (D).
- 2) Medelvärde av EK beräknas för varje år och provtagningsstation.
- 3) Medelvärde av EK beräknas för varje år och vattenförekomst utifrån representativa stationer.
- 4) Medelvärde av EK beräknas på data från minst tre år från den senaste sexårsperioden.
- 5) Statusklassning görs genom att flerårsmedelvärdet av EK jämförs med de angivna EK-klassgränserna.
- 6) Om EK beräknats för både biovolym och klorofyll vägs EK samman för slutlig statusklassning.

5.6 Biovolym och klorofyll a

Den senaste treårsperioden visar på hög ekologisk status vid kustkontrollstationerna

L9 Laholmsbukten och N7 Nidingen när biovolym och klorofyll a vägs samman enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Statusklassningen för N7 slog i taket på högsta möjliga numeriska värde. Framför allt de senaste två åren så har både klorofyllvärden och biovolymvärden varit låga under de tre sommarmånaderna som ingår i klassningen.

För klassningsdiagram på klorofyll från samtliga stationer, se Figurer 7.3.

Tabell 4. Sammanvägd klassning av biovolym och klorofyll a per 3-årsperiod enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder, både L9 Laholmsbukten och N7 Nidingen ligger på hög ekologisk status.

STATION	3-ÅRS-PERIOD	HÖG	GOD	MÄTLIG	OTILLFREDS-STÄLLANDE	DÄLIG
		Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde
		4-4.99	3-3.99	2-2.99	1-1.99	0-0.99
L9	2005-2007			2.82		
L9	2006-2008		3.29			
L9	2007-2009		3.89			
L9	2008-2010		3.50			
L9	2009-2011	4.35				
L9	2010-2012	4.26				
STATION	3-ÅRS-PERIOD	HÖG	GOD	MÄTLIG	OTILLFREDS-STÄLLANDE	DÄLIG
		Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde
		4-4.99	3-3.99	2-2.99	1-1.99	0-0.99
N7	2005-2007	4.38				
N7	2006-2008	4.91				
N7	2007-2009	4.13				
N7	2008-2010		3.79			
N7	2009-2011	4.35				
N7	2010-2012	4.99				

6 Referenser

- Edman, A., Skjevik, A-T & Moreno-Arancibia, P., "Årsrapport 2008 Hydrografi & Växtplankton Hallands kustkontrollprogram",
<http://www.lansstyrelsen.se/halland/amnen/Naturvard/Miljoovervakning/hav/>, 2009.
- Hansson, M. Justering av databehandling av bedömningsgrunder för näringsämnen i Västerhavet. SMHI Dnr 2008/1193/1933, NV Överenskommelse Nr: 502 0808, 2008.
- Hirsch R.M., Slack J. & Smith R., "Techniques of trend analysis for monthly water quality data", Water Resources Research, Vol 18, nr 1, pp 107-121, February 1982
- Lindahl, O., Lundve B. & Johansen, M., "Toxicity of *Dinophysis* spp. in relation to population density and environmental conditions on the Swedish west coast", Harmful Algae 6 (2) 218-231, 2007.
- Tillmann, U., Elbrächter, M., Krock, B., John, U., Cembella, J., " *Azadinium spinosum* gen. et sp. nov. (Dinophyceae) identified as a primary producer of azaspiracid toxins", [European Journal of Phycology](http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713725516~db=all~tab=issueslist~branches=44-v4444), Volume
[http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713725516~db=all~tab=issueslist~branches=44 - v4444](http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713725516~db=all~tab=issueslist~branches=44-v4444), Issue 1 February 2009 , pages 63 – 79.
- 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](#), Naturvårdsverket, 12/2007
- Naturvårdsverket, 2007. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon"; Bilaga B till handbok 2007:4, Naturvårdsverket, 2007.
- Naturvårdsverket, 1999. Rapport 4913
- HELCOM, Manual For Marine Monitoring in the COMBINE PROGRAMME of HELCOM.
www.helcom.fi, 1999.
- SMHI, 2006, "Klimat i förändring. En jämförelse av temperatur och nederbörd 1991-2005 med 1961-1990" Faktablad nr 29. SMHI. Oktober 2006.
- SMHIs växtplanktondatabas, endast för internt bruk för tillfället.
- Svenskt HavsARKiv (SHARK), SMHI.
www.n.lst/kustvatten.
www.smhi.se

7 Bilagor

7.1 Naturvårdsverkets bedömningsgrunder

Vid årsskiftet 2007/2008 utkom nya bedömningsgrunder för vattenarbetet i Sverige (Naturvårdsverket: [handbok 2007:4](#), 12/2007). Bedömningsgrunderna används för att klassificera ett vattenområdes status med hänsyn till exempelvis näringsämnen. Införandet av EU:s vattendirektiv ledde bland annat till etablering av nya vattenmyndigheter och målsättningen är att sjöar, vattendrag och kustvatten ska ha uppnått ”god ekologisk status” enligt de nya bedömningsgrunderna senast 2015.

Statusklassificering anges framöver i ekologiska kvalitetskvoter (EK) för att kunna jämföra vattnets tillstånd mellan länder. EK visar avvikelser från ett referensvärde.

Statusklasserna benämns **hög**, **god**, **måttlig**, **otillfredsställande** och **dålig**.

Hur stor avvikelse från referensvärdet som är acceptabelt beror på parametern man betraktar. Därför skiljer sig till exempel EK-värdet för gränsen mellan god och måttlig status för olika parametrar åt. Man kan alltså inte rakt av jämföra EK-värden mellan olika parametrar.

I bedömningsgrunderna utgår man från en salthaltsgradient i kustvattnet när man bedömer närsalter och siktdjup. Denna tar sin början i sötvattentillrinningen från land och slutar i havsvattnet utanför kusten. Inte bara salthalten varierar med avståndet från kusten utan även närsalthalterna. En kvävehalt som nära land kan innebära god status, kan längre ut till havs klassas som måttlig.

I bedömningsgrunderna baseras statusklassningen på ett medelvärde av de senaste tre årens mätningar, för att inte ett enskilt extremt år ska få för stort genomslag. Det värde som anges för 2012 avser alltså data från 2010-2012.

7.1.1 Bedömningsgrunder för näringsämnen

Halten av lösta oorganiska närsalter under vintern, då oftast endast obetydlig primärproduktion förekommer, ger ett mått på den eutrofieringspotential som finns. När det gäller totalhalter av kväve och fosfor fungerar sommarhalterna som ett mått på hur mycket av dessa ämnen som finns i systemet totalt, både löst och uppbundet. Differensen mellan totalhalt och oorganisk halt beskriver den organiska belastningen, och är därmed ett mått på eutrofieringspåverkan. Referensvärden och klassgränser för näringsämnen tar hänsyn till att kustvattnet består av en blandning av sötvatten och utsjövatten. Blandningsfaktorn bestäms ur salthalten vid mätstationen. Nära kusten där salthalten är nära noll gäller sötvattnets referensvärden för ämnens förekomst i sötvatten, i ytterområden med högre salthalter gäller referensvärden för utsjön. Fördelningen av referensvärden däremellan kan beskrivas som en funktion av salthalten.

Totalmängden fosfor (tot-P) sommar

På grund av den försumbara gradienten mellan hav och land är bakgrundsvärdena för Hallandskusten (typområdena 1 – 5) inte vara salthaltsberoende på sommaren.

Vinterpool av näringsämnen

Vinterpoolen av näringsämnen beskrivs med hjälp av följande parametrar: totalmängden fosfor (tot-P), löst oorganiskt fosfor (DIP), totalmängden kväve (tot-N) och löst oorganiskt kväve (DIN). Vinterpoolen av oorganisk näring börjar tömmas när vårbloomingen sätter igång och förbrukar närsalterna. Under perioden december till mars beräknar man medelvärdet av mätningarna av DIN i de översta 10 m av vattenkolumnen. Det mättillfället där medelvärdet av DIN är högst (maximal vinterpool) används även för klassning av tot-N (motsvarande gäller även för DIP och tot-P).

För varje enskilt prov från det mättillfället som har det högsta medelvärdet beräknas det aktuella referensvärdet och klassgränserna av näringsämnet i fråga utifrån den salthalt som observerats

samtidigt med provtagningen. Sedan beräknas den ekologiska kvalitetskvoten $EK = \frac{\text{provetsvärde}}{\text{referensvärde}}$.

Det måste finnas minst 3 mättillfällen under perioden för att beräkningen ska kunna genomföras. Statusklassningen sker med hjälp av medelvärdet av EK för varje parameter. För att inte mellanårsvariationen ska påverka klassningen för mycket beräknas ett medelvärde för minst en treårsperiod (rullande treårsmedel för klassning av fler än tre år).

För en klassificering av kvalitetsfaktorn näringsämnen vägs de enskilda parametrarna samman. Ifall den sammanvägda statusen är sämre än god eller måttlig bör de enskilda parametrarna var för sig analyseras mer ingående för att undersöka om åtgärder krävs i vattenförekomsten eller i dess närhet och i så fall vilka åtgärder som är nödvändiga.

7.1.2 Typindelning av Sveriges Kustvatten

Sveriges kustvatten har delats in i 25 karaktäristiska typer. Mätstationerna som ingår i Hallands kustvattenkontrollprogram ligger i typområdena 1s, 4 och 5 (se Tabell). Bedömningsgrunderna är anpassade efter de olika typområdena.

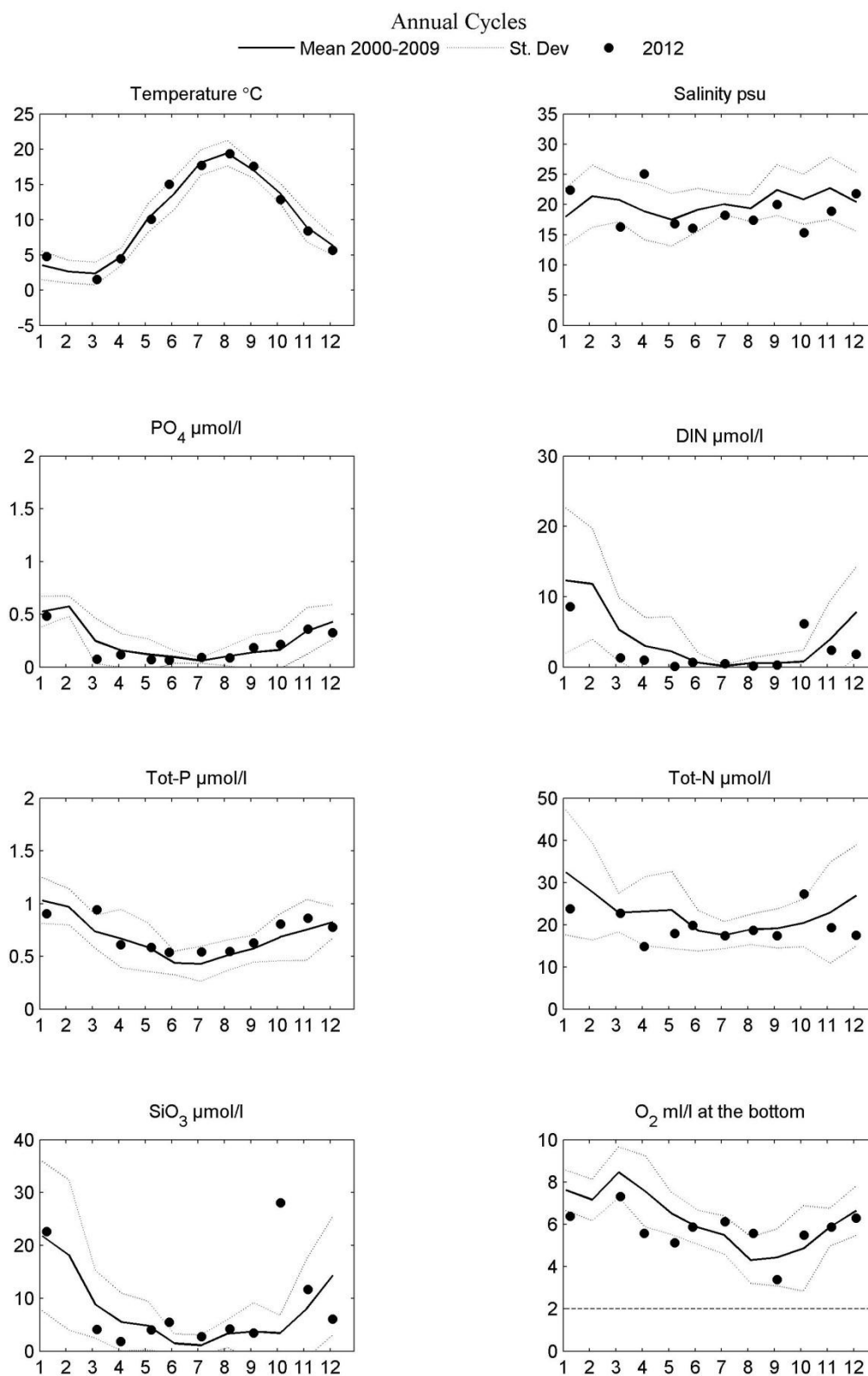
Tabell 5. Indelning i typområden för stationerna inom Hallands kustvattenkontrollprogram.

Typområde	Station
1s. Västkustens inre kustvatten, södra del	N5, N6
4. Västkustens yttre kustvatten, Kattegatt.	N7, N13, N14
5. Södra Hallands och norra Öresunds kustvatten.	L9, Anholt E ¹

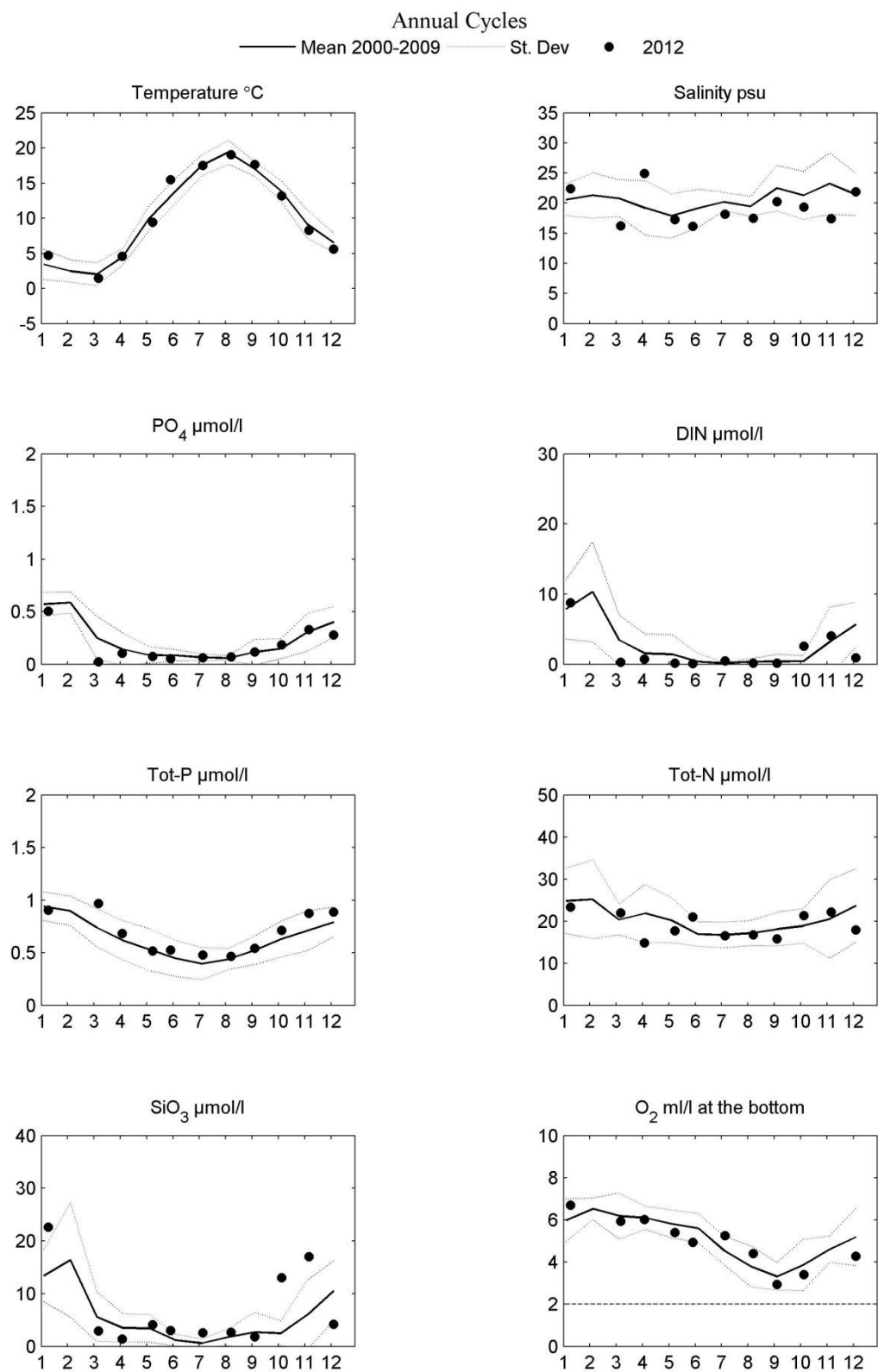
¹ Anholt E ligger i själva verket i öppna Kattegatt och omfattas därmed egentligen inte av bedömningsgrunderna. Här har vi dock valt att göra statusklassning för Anholt E baserat på de bedömningsgrunder som gäller typområde 5.

7.2 Figurer Hydrografi 2012

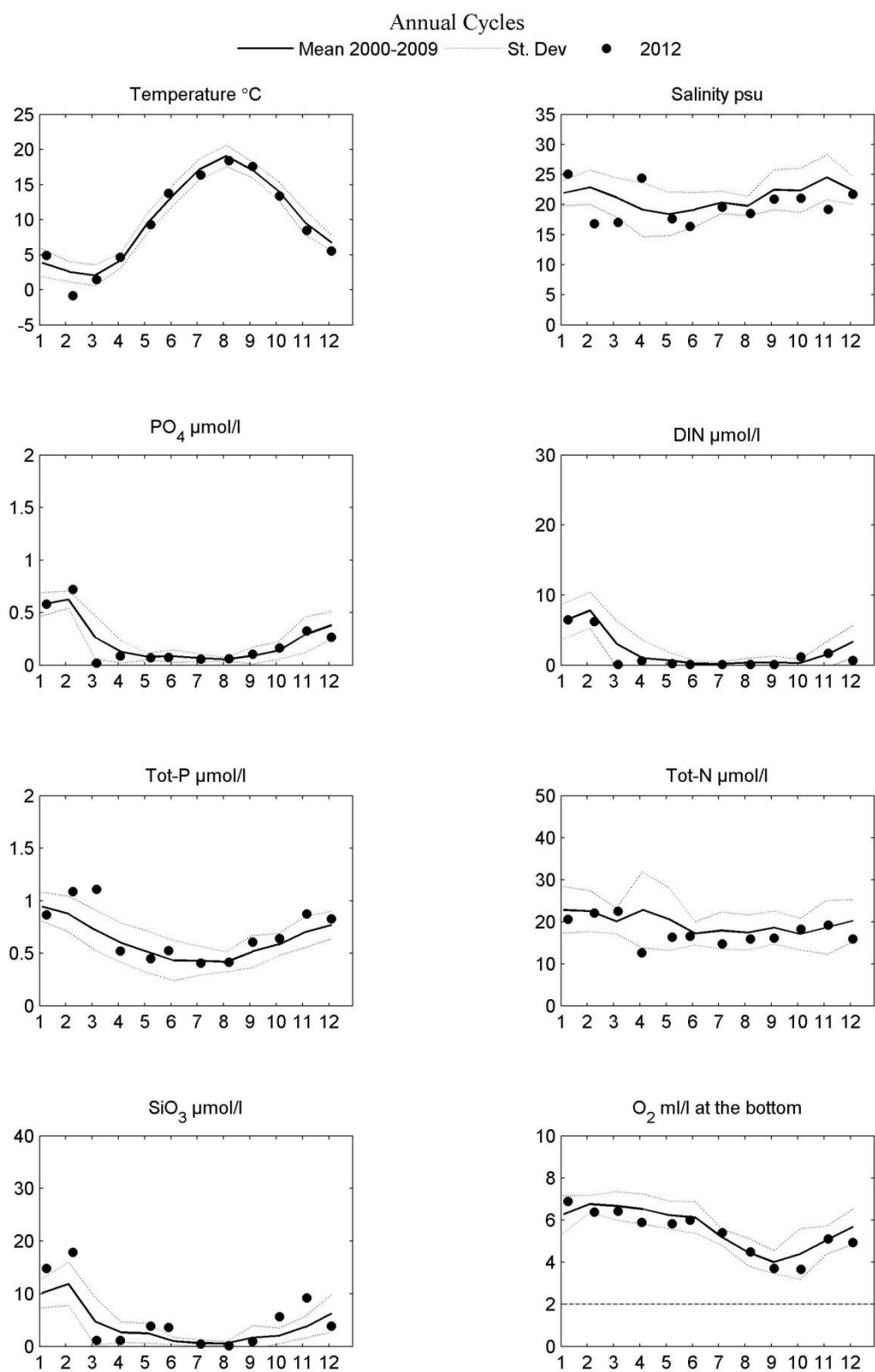
Station N5 KUNGSBACKAFJORDEN Surface Water 0-10 m



Station N6 KUNGSBACKAFJORDEN Surface Water 0-10 m



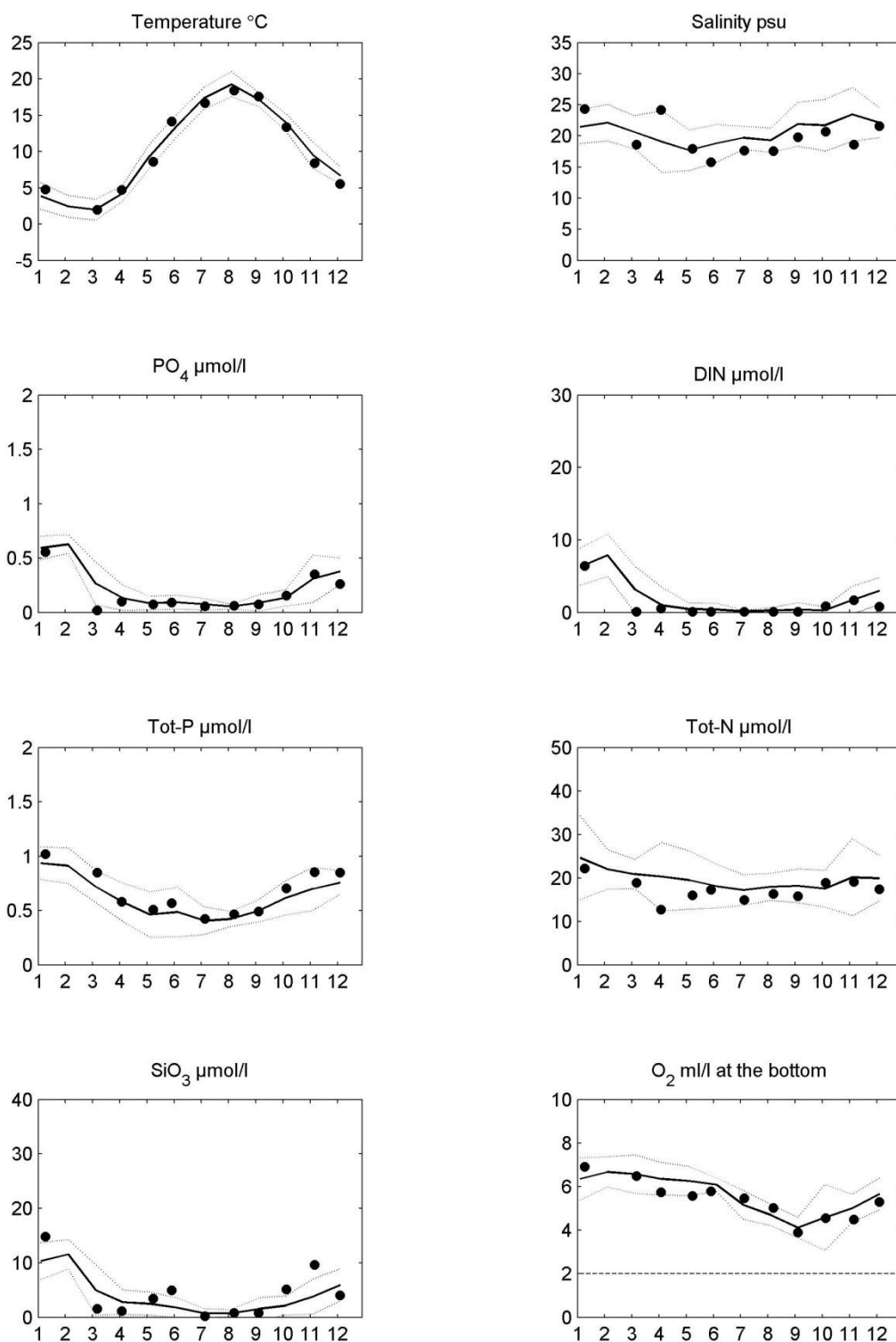
Station N7 OST NIDINGEN Surface Water 0-10 m



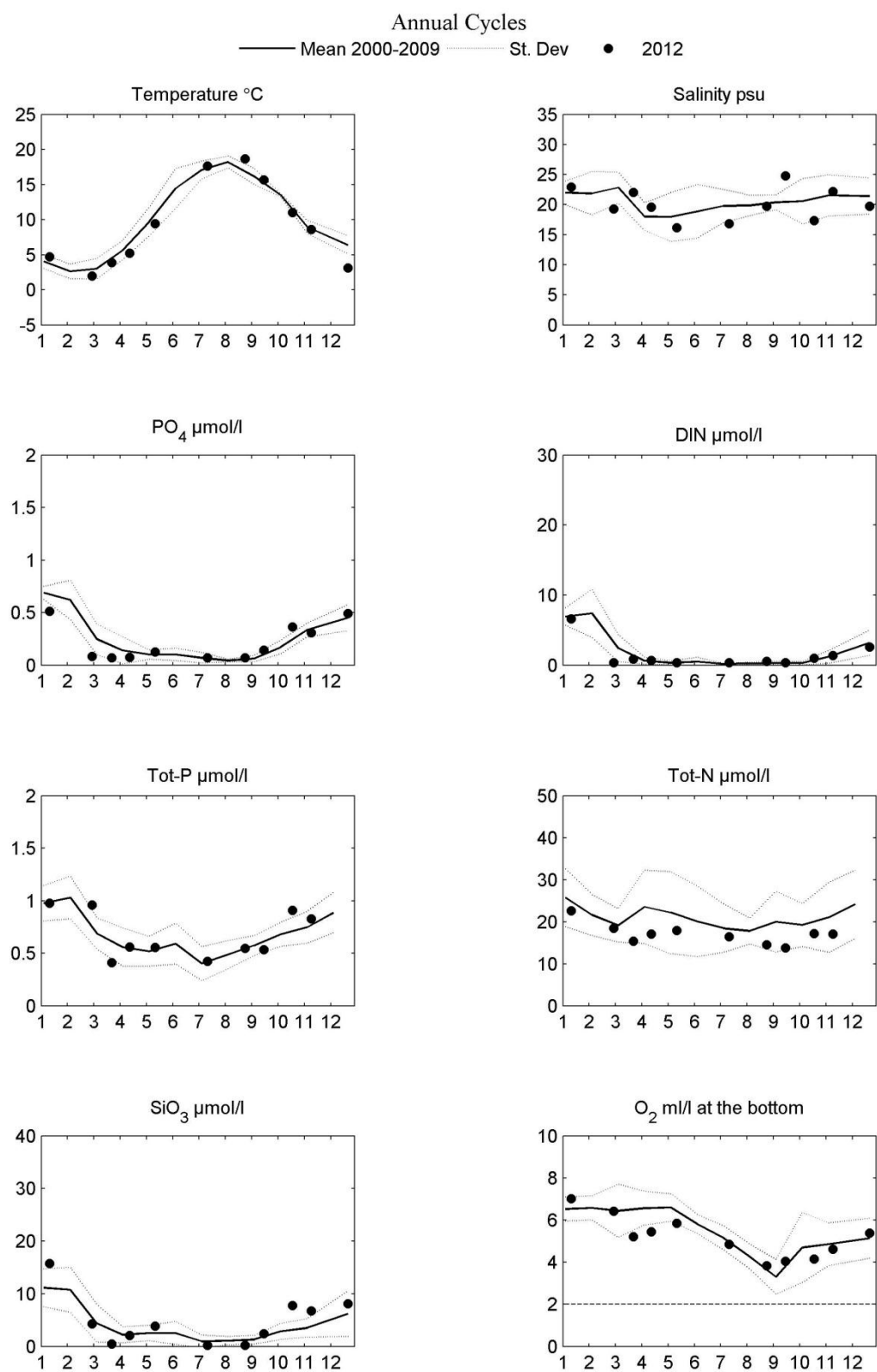
Station N13 VÄRÖ Surface Water 0-10 m

Annual Cycles

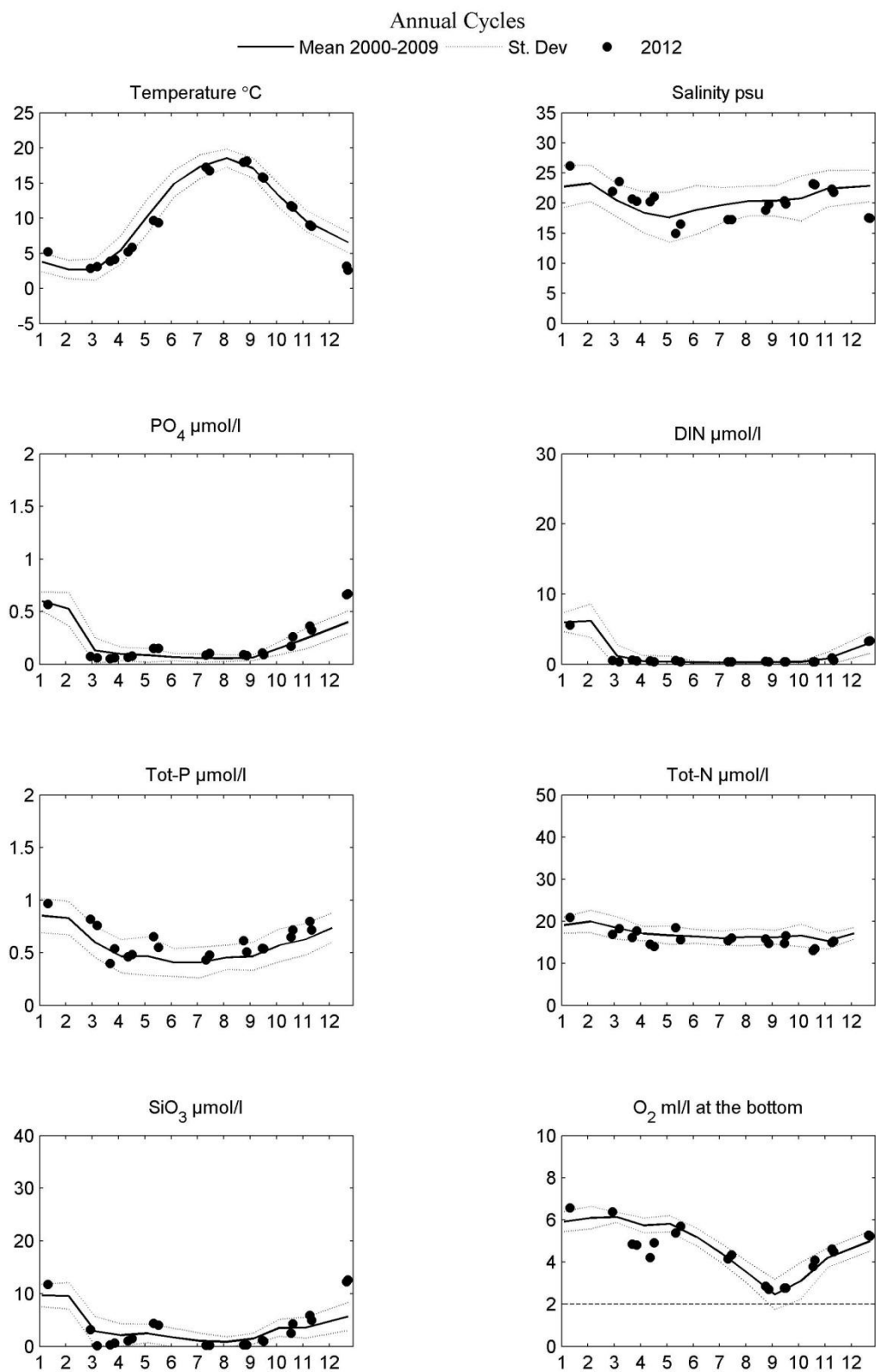
— Mean 2000-2009 St. Dev • 2012



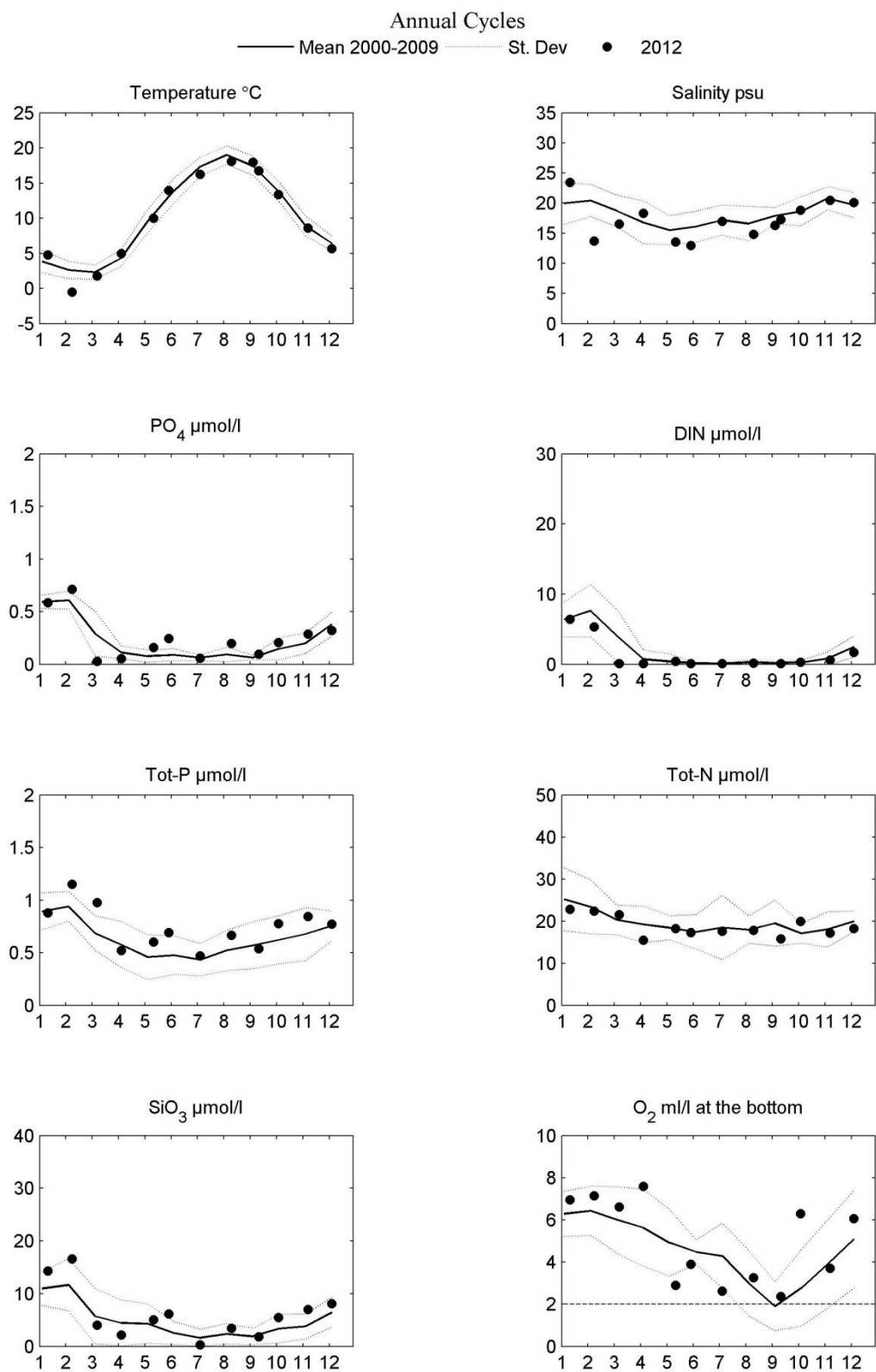
Station N14 FALKENBERG Surface Water 0-10 m



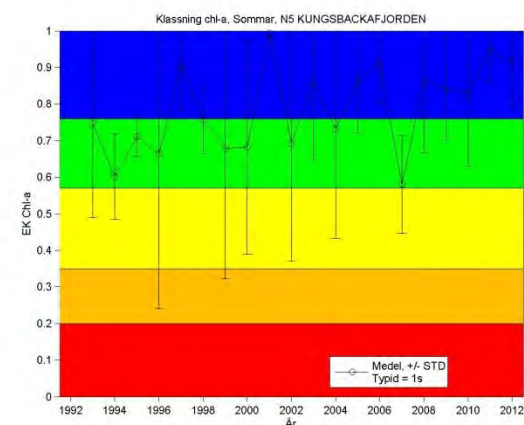
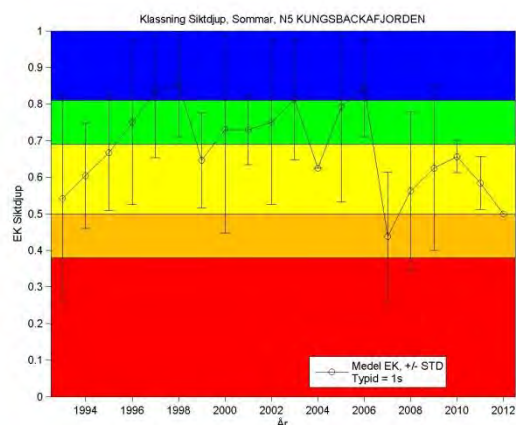
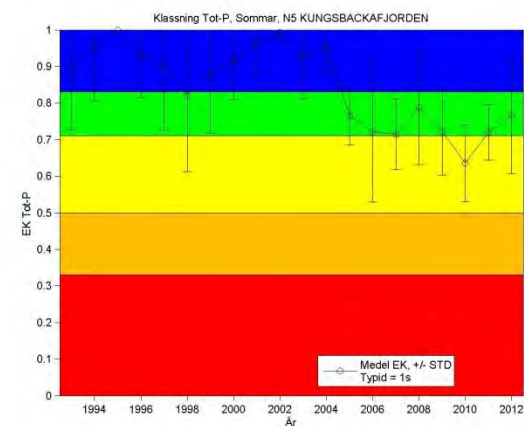
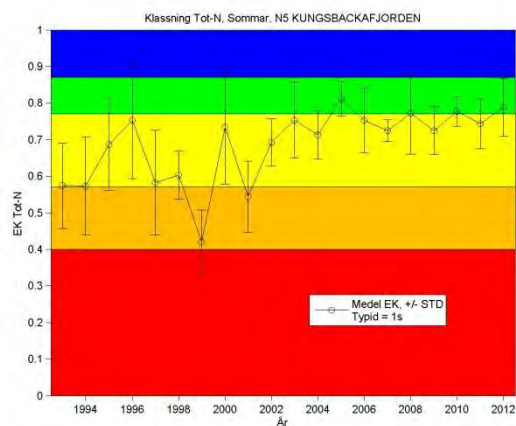
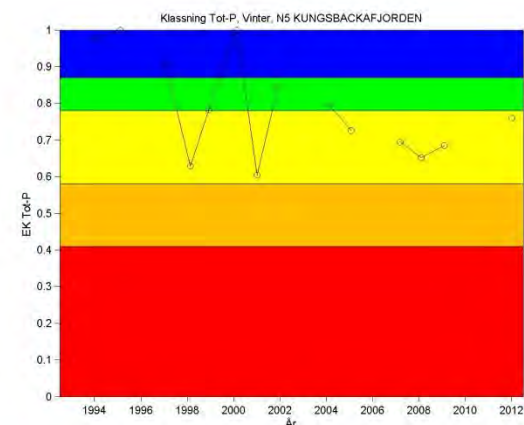
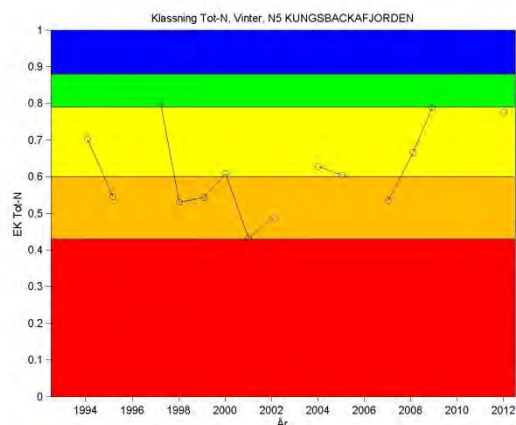
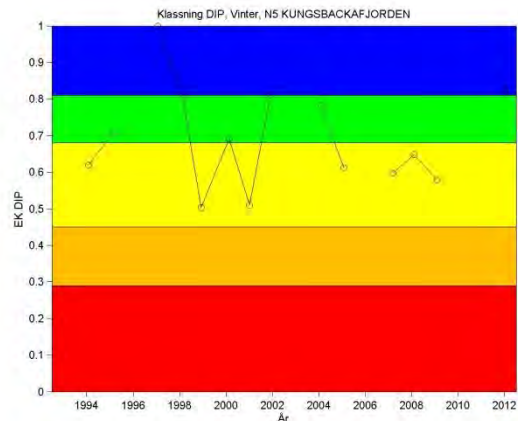
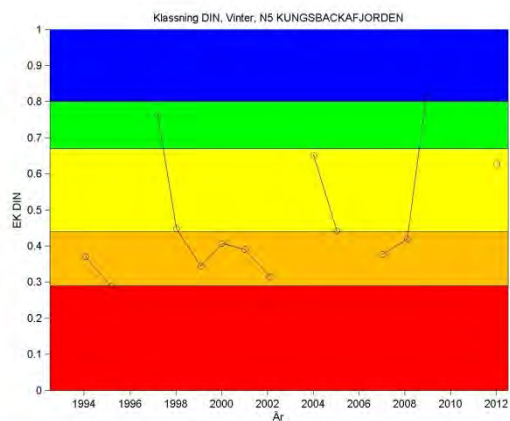
Station ANHOLT E Surface Water 0-10 m

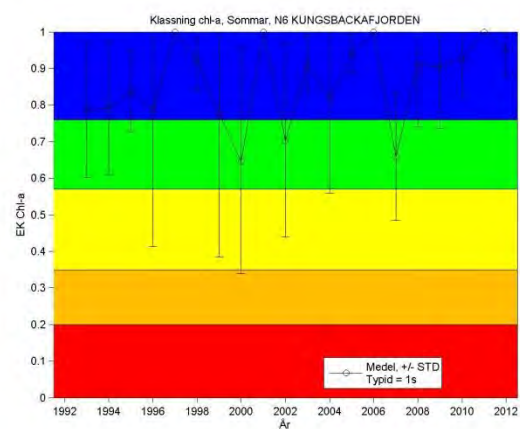
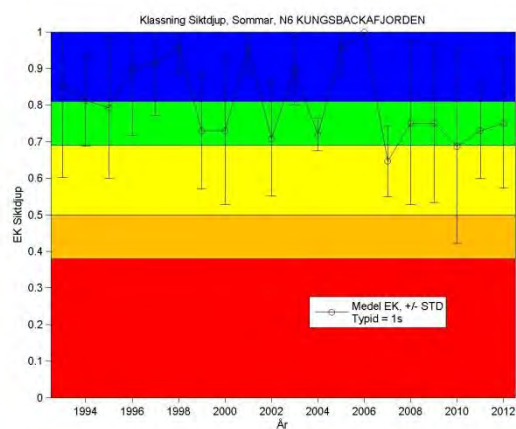
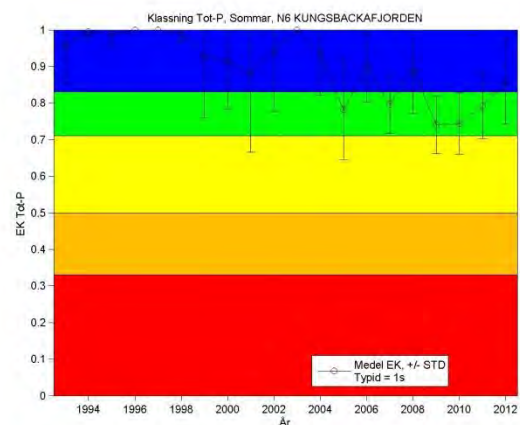
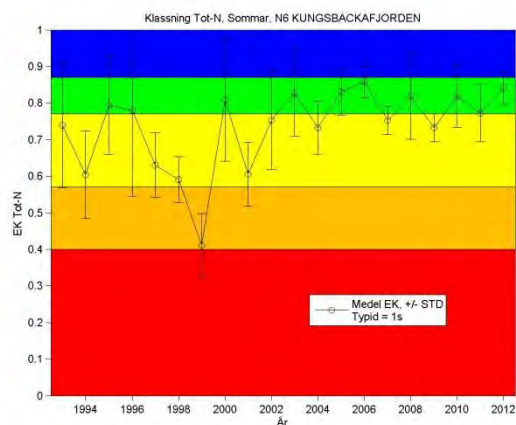
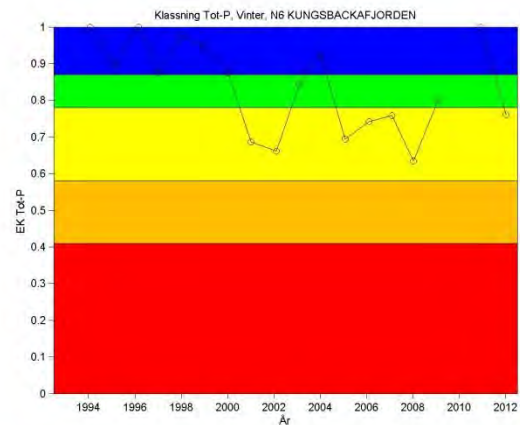
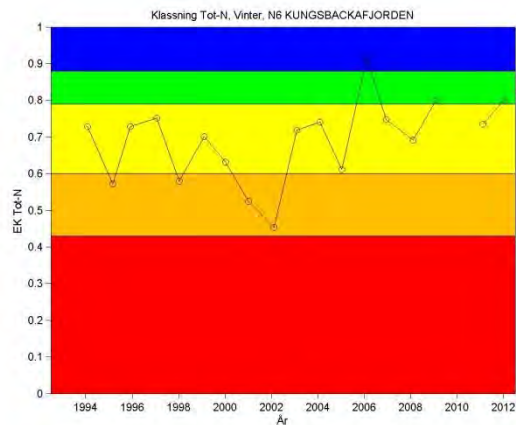
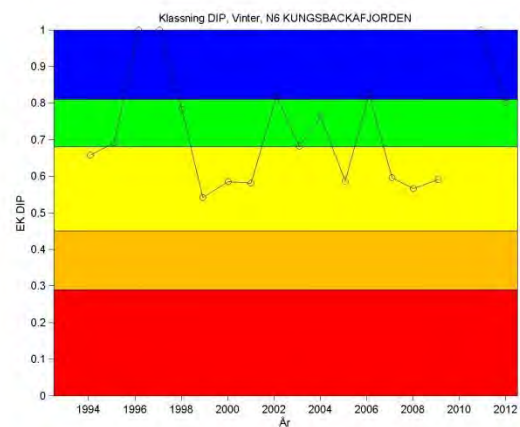
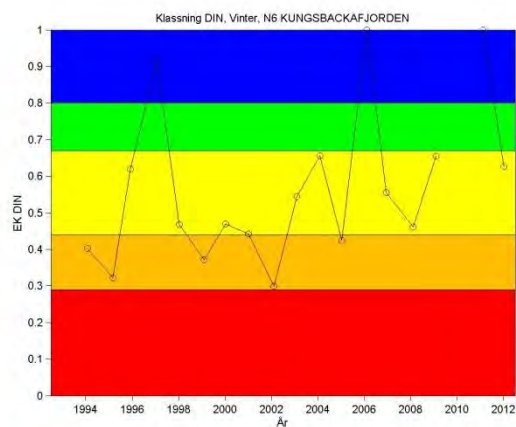


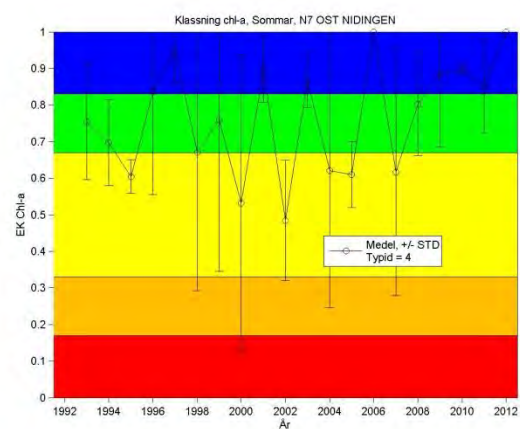
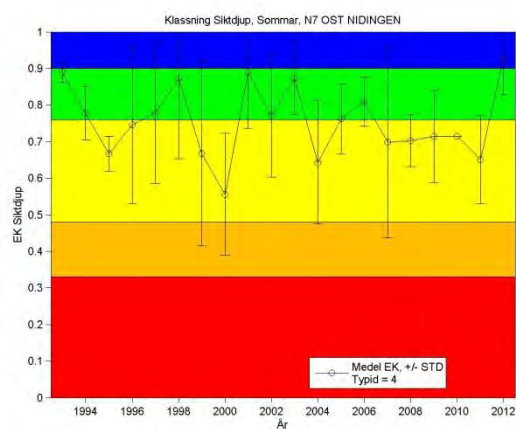
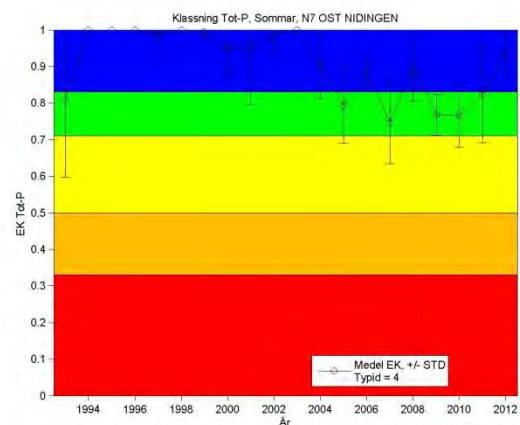
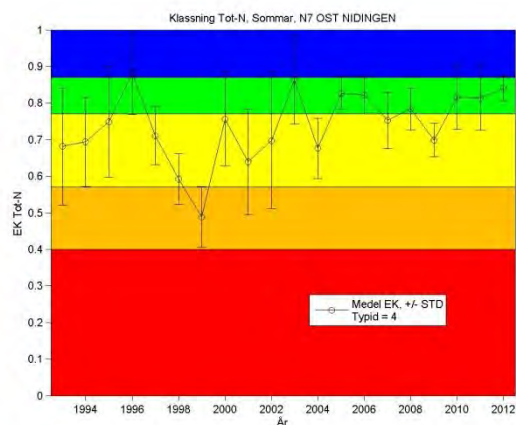
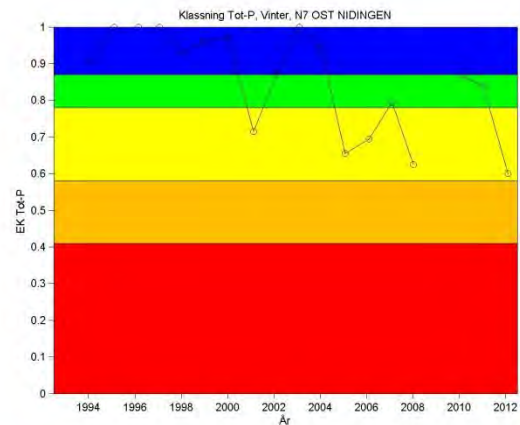
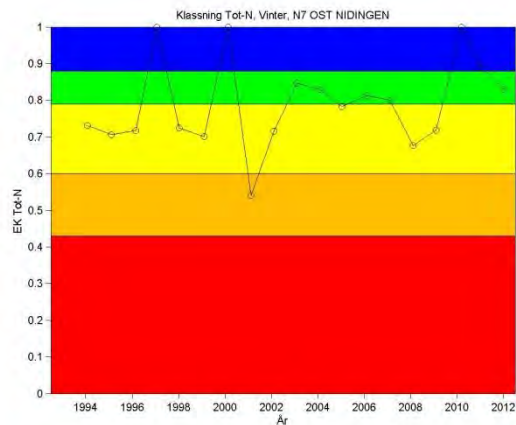
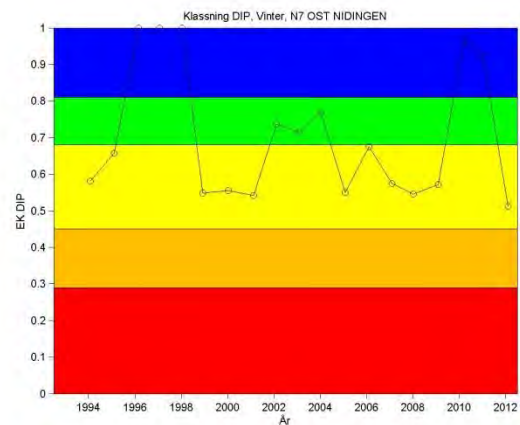
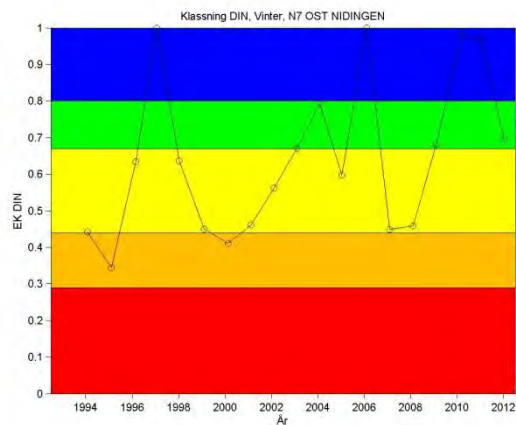
Station L9 LAHOLMSBUKTEN Surface Water 0-10 m

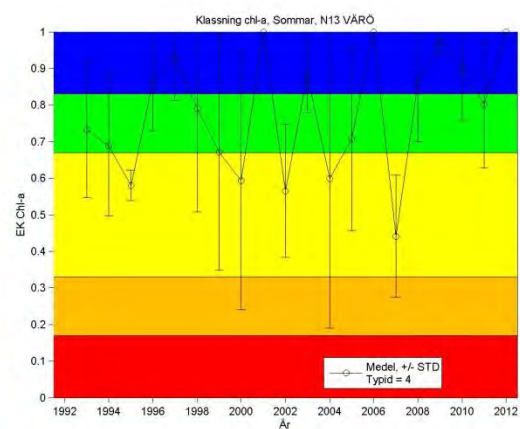
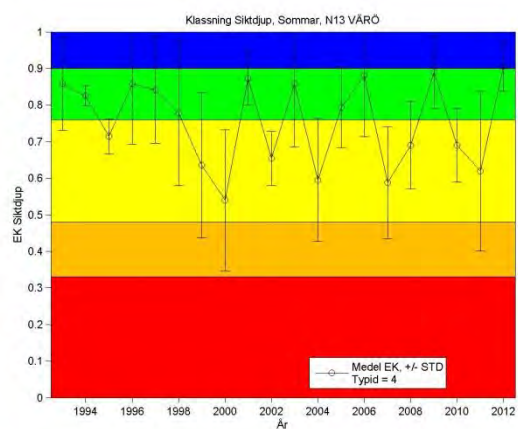
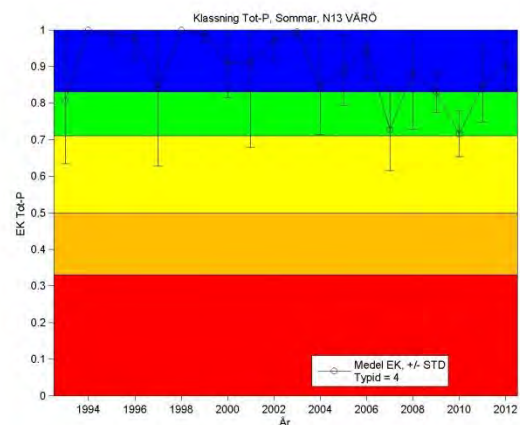
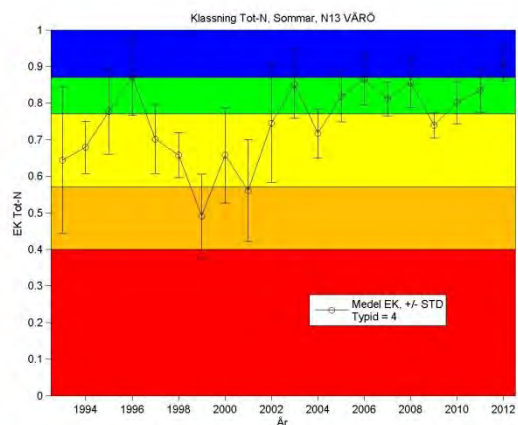
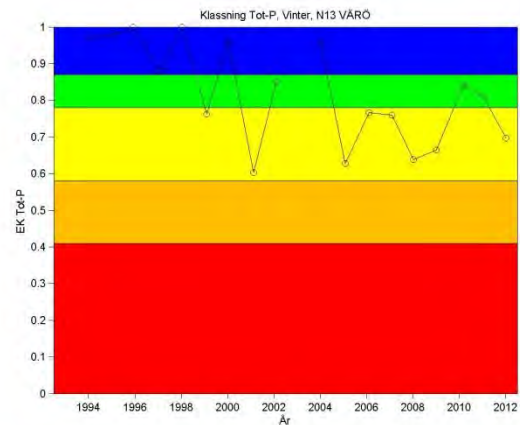
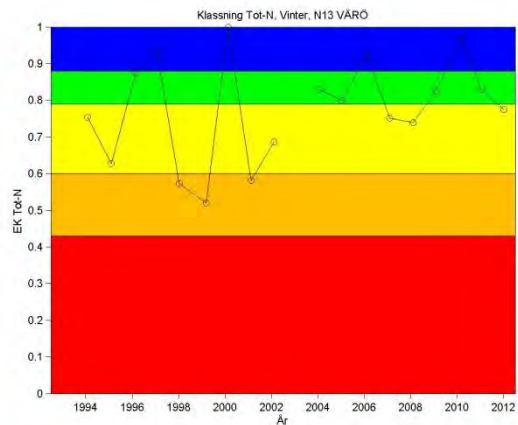
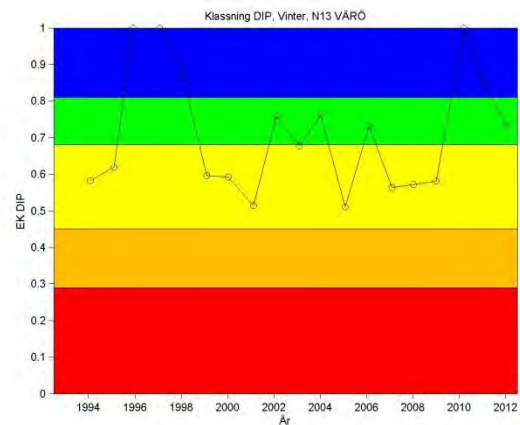
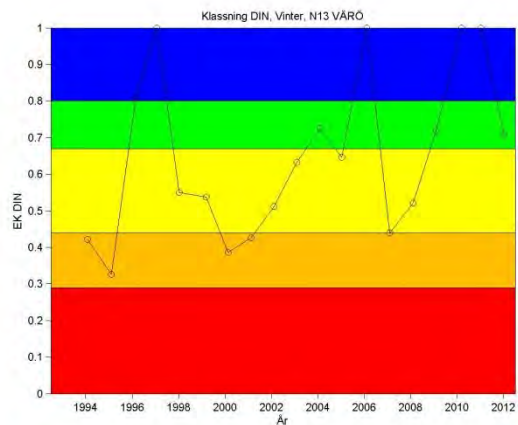


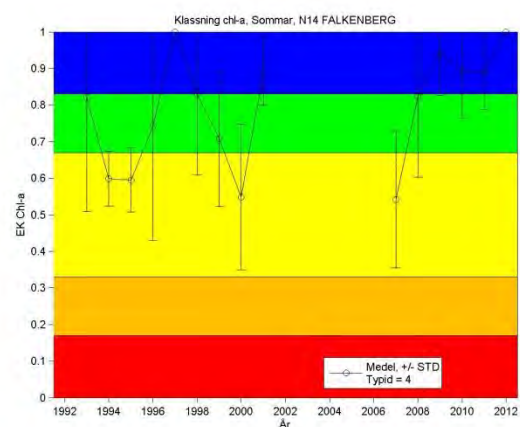
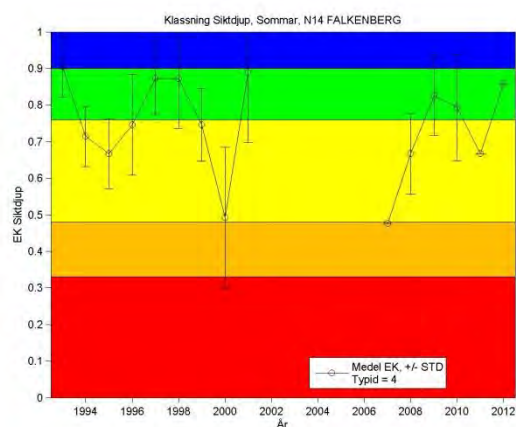
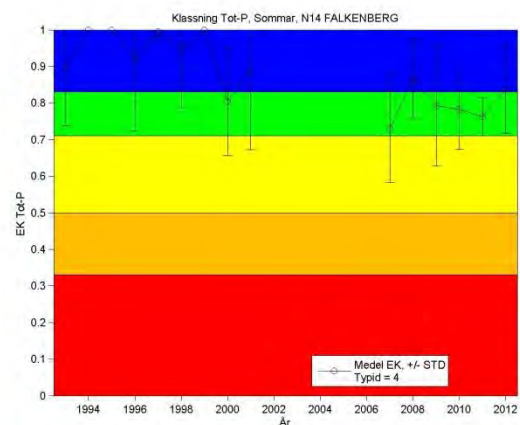
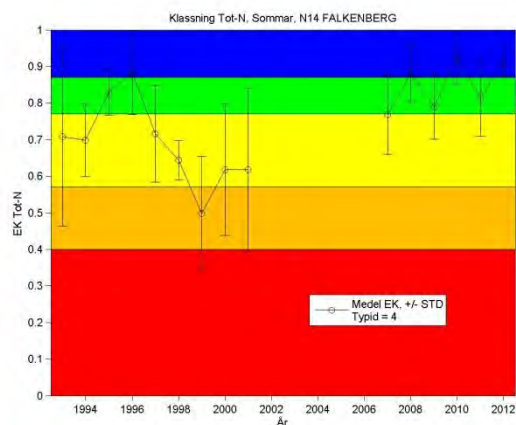
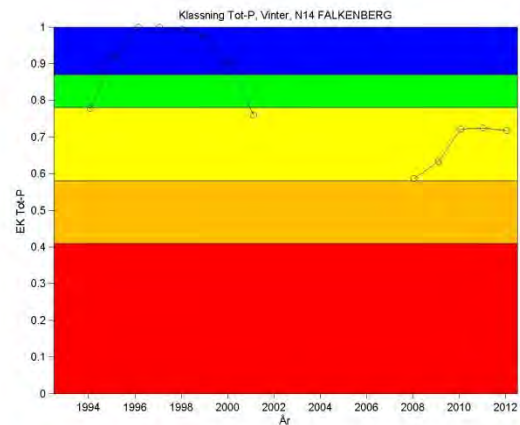
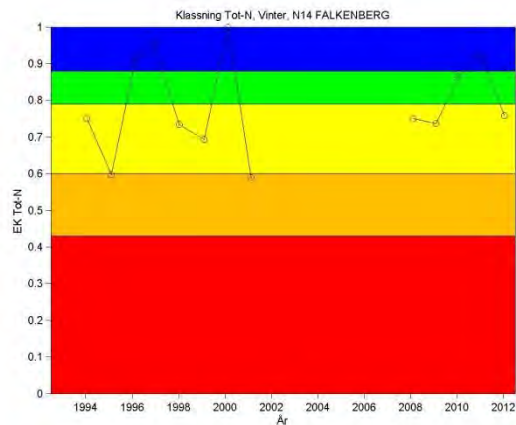
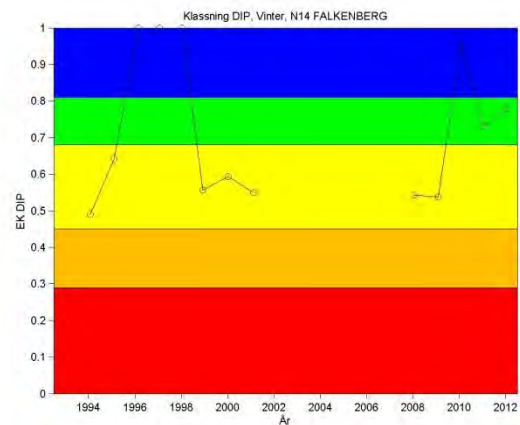
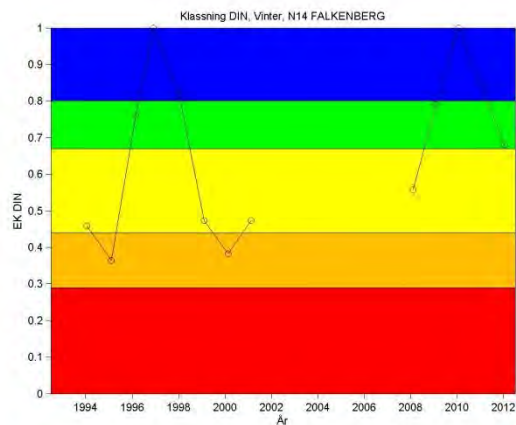
7.3 Statusklassning 1993-2012

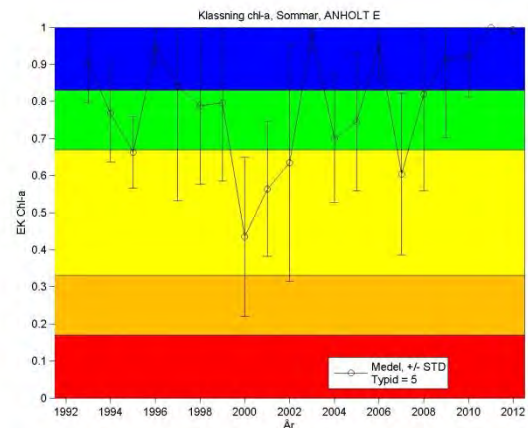
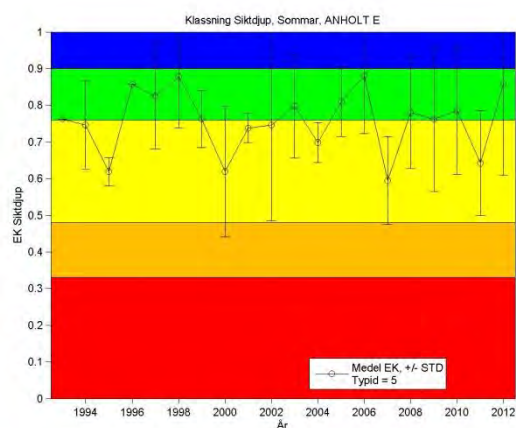
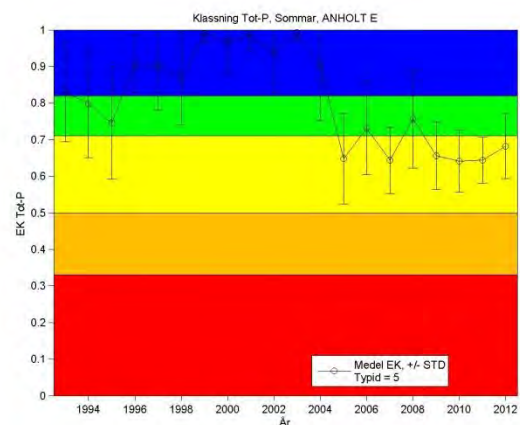
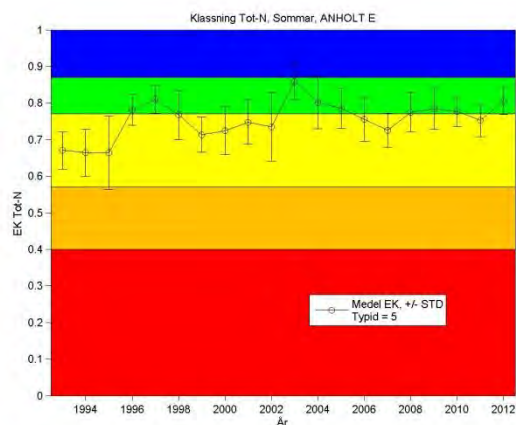
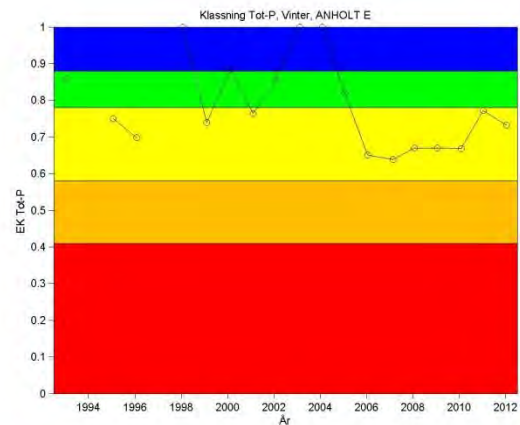
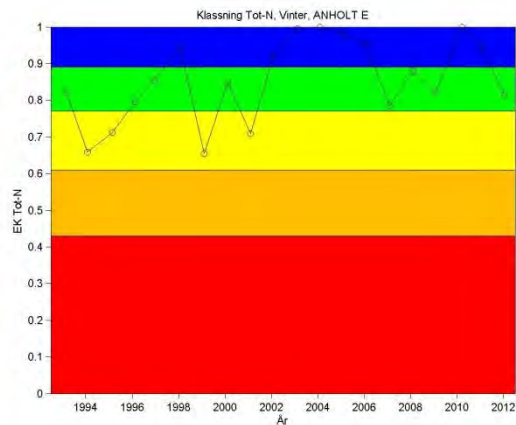
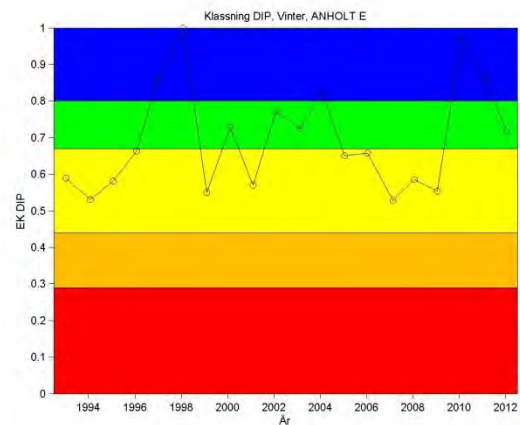
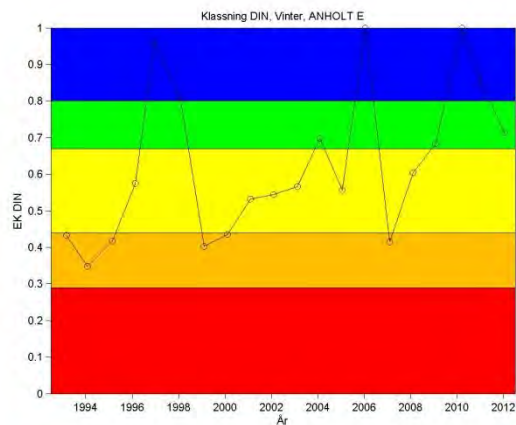


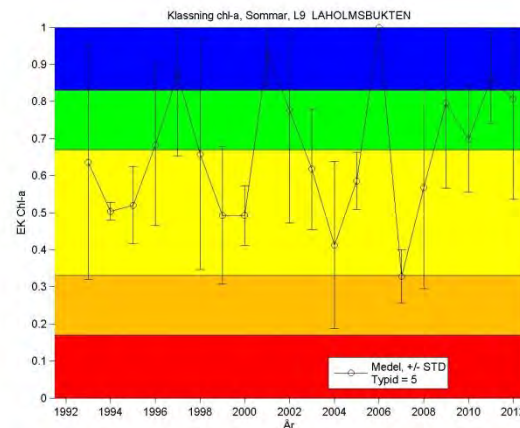
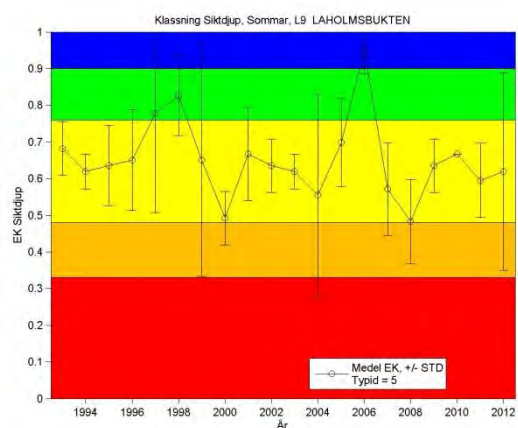
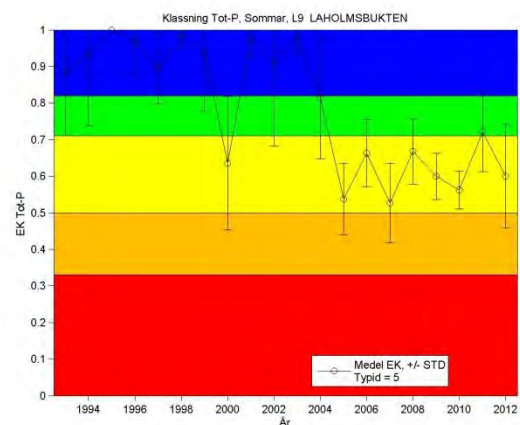
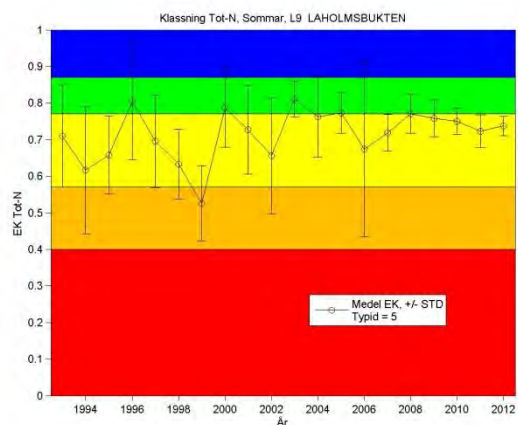
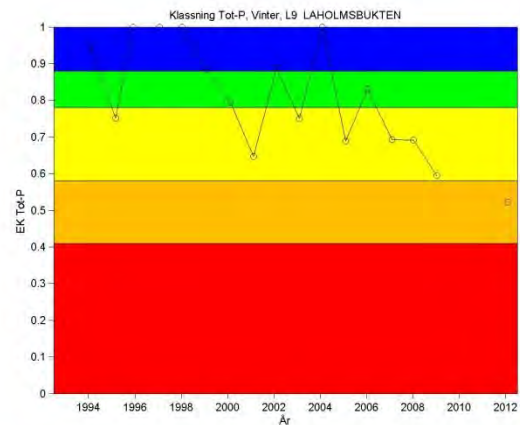
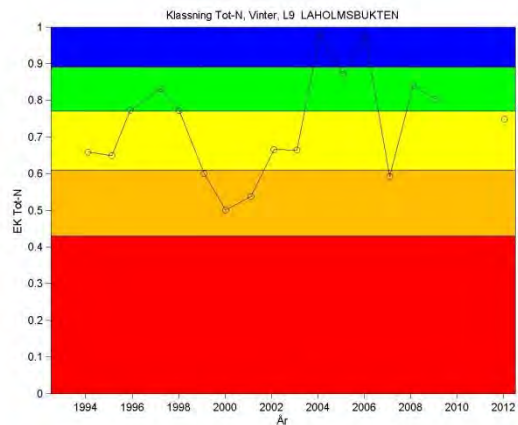
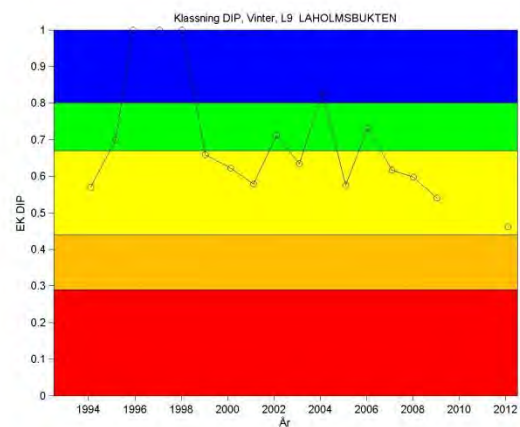
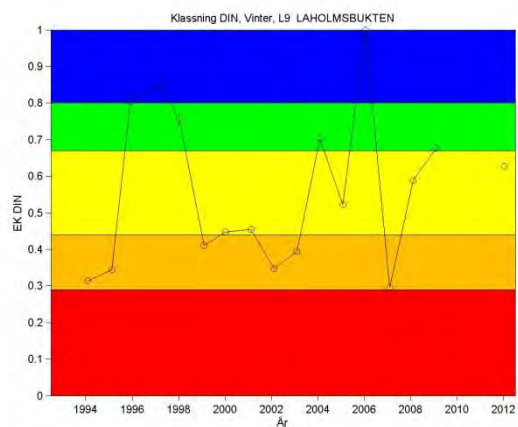






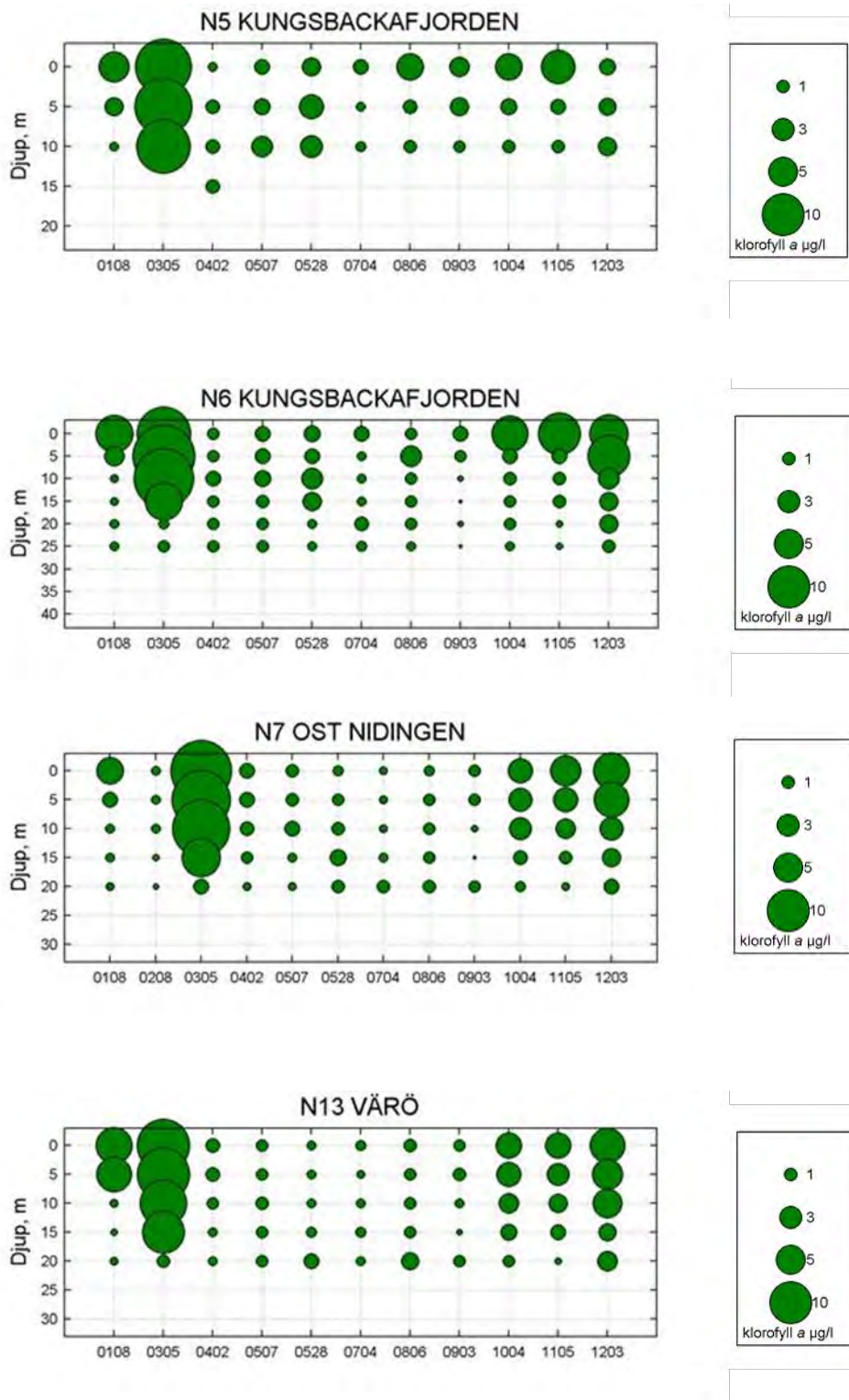


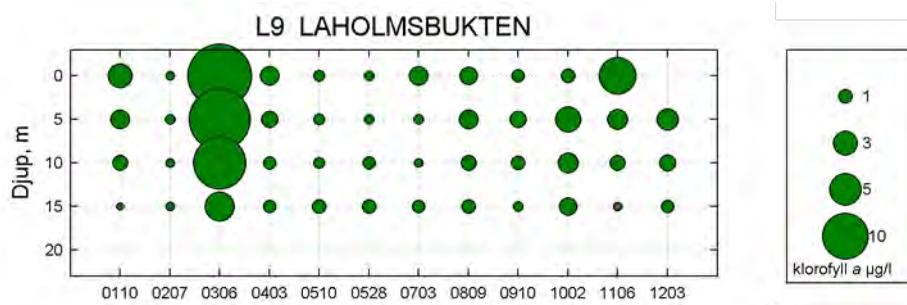
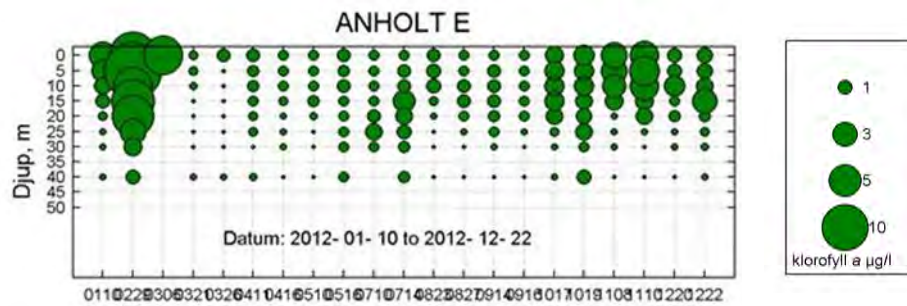
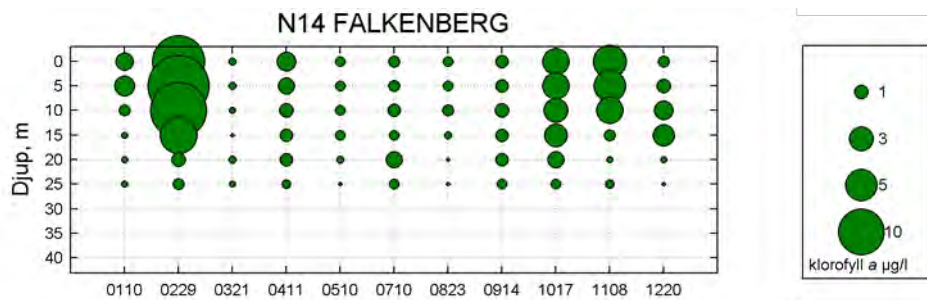




7.4 Klorofyll –a värden från yta till botten 2012

Diagrammen kommer i nord-sydlig ordning enligt stationernas position.







Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01