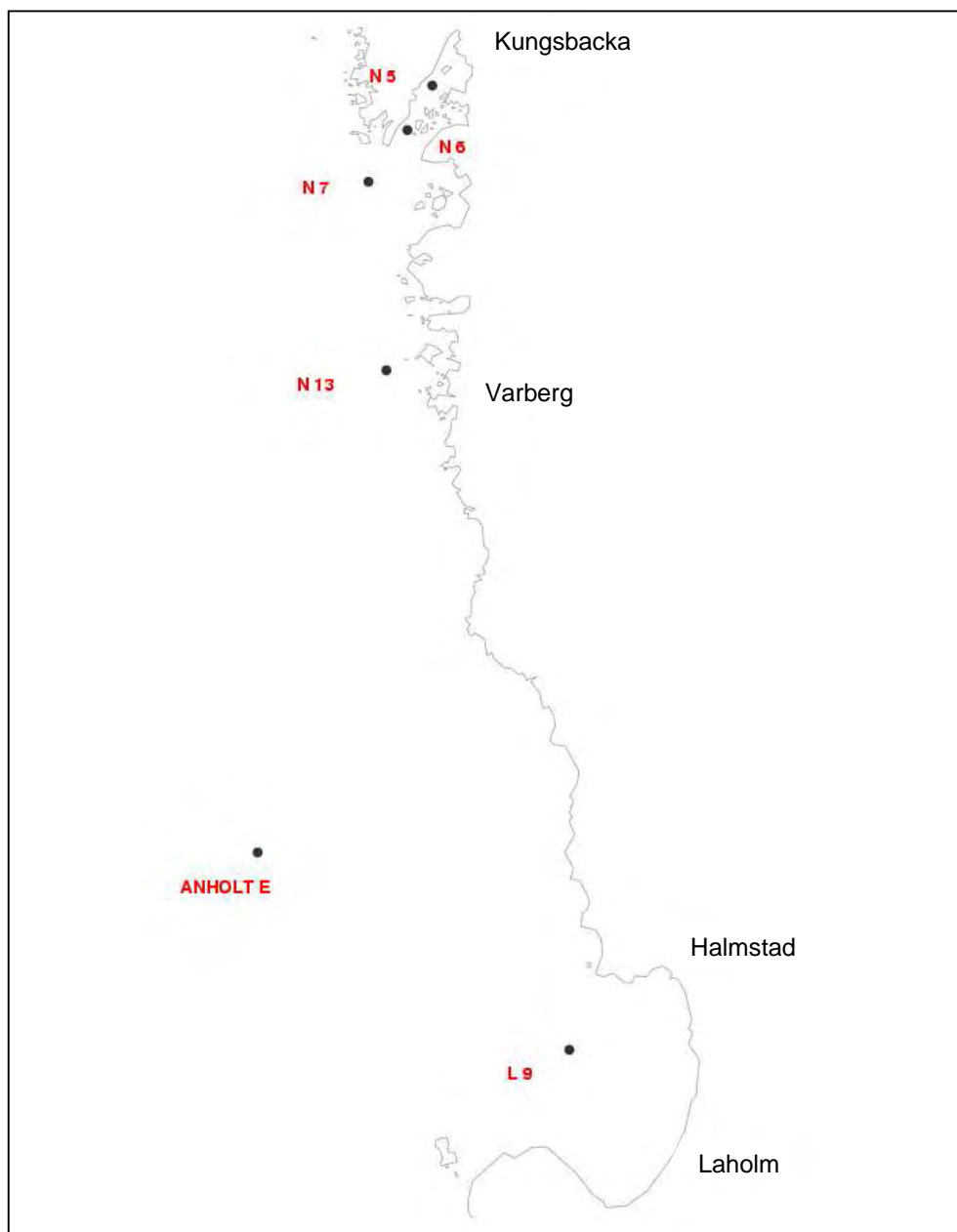


Rapport

Årsrapport 2005
Hydrografi & Växtplankton
Hallands Kustkontrollprogram

Anna Ingemansson, Ann-Turi Skjevik

*Pärmbild.
Karta över Hallandskusten med provtagningsstationer.*

Författare:

Anna Ingemansson

Ann-Turi Skjevik

Granskare:

E Sahlsten

B Karlson, L Edler

Uppdragsgivare:

Länsstyrelsen i Halland

Granskningsdatum:

2006-03-29

2006-03-27

Dnr:

2004/1931/204

Rapportnr:

2006-18

Version:

1.0

Årsrapport 2005

Hydrografi & Växtplankton

Hallands Kustvattenkontroll

Text och layout:**Anna Ingemansson, SMHI: Hydrografi och layout****Ann-Turi Skjevik, SMHI: Växtplankton**

Meddelande 2006:9
ISSN 1101-1084
ISRN LSTY-N-M--06/9--SE

Uppdragstagare SMHI 601 76 Norrköping	Projektansvarig Anna Ingemansson 031 - 751 8904 anna.ingemansson@smhi.se
Uppdragsgivare Länsstyrelsen i Hallands län Naturvård och miljöövervakning 310 86 Halmstad	Kontaktperson Bo Gustafsson 035-132072 Bo.Gustafsson@n.lst.se
Distribution Länsstyrelsen i Hallands län	
Klassificering (x) Allmän () Affärssekretess	
Nyckelord Kustvattenkontroll, miljöövervakning, Halland, årsrapport, 2005, hydrografi, växtplankton, biodiversitet, algblomning	

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING	1
1.1	Hydrografi 2005	1
1.2	Växtplankton 2005	2
2	INLEDNING	3
2.1	Kvantitativ analys av växtplankton	3
2.2	Kvalitativ analys av levande växtplanktonprover	3
3	VÄDERÅRET	4
4	HYDROGRAFI	5
4.1	Temperatur & Salthalt	6
4.2	Strömmar	8
4.3	Närsalter	8
4.3.1	Kväve	8
4.3.2	Fosfor	9
4.3.3	Kisel	10
4.4	Klorofyll a och siktdjup	11
4.5	Syrgashalter i bottenvattnet	12
4.6	Partikulärt organiskt kol (POC) och kväve (PON)	13
5	VÄXTPLANKTON	15
5.1	Resultat	15
5.2	Klorofyll a	21
6	LITTERATUR	23
7	BILAGOR	24
7.1	Figurer 2005	24

1 Sammanfattning

1.1 Hydrografi 2005

2005 blev ytterligare ett i raden av varmare år än normalt längs Hallandskusten. Året inleddes mycket mildt och inte minst blåsigt i och med stormen Gudrun. I anslutning till stormen uppmättes vattenstånd på 164 cm över medelvatten vid Hallandskusten och vattenföringen i de västsvenska vattendragen var högre än normalt.

I stort sett höll sig ytvattentemperaturen kring normala värden under 2005. Mild väder resulterade i högre temperatur än normalt främst i januari och det kyliga vädret i februari-mars orsakade något lägre temperatur än normalt. Avvikelse i salthalt i ytvattnet uppmättes främst i februari då salthalten vid N7 och N13 låg mycket under det normala till följd av långvarigt utflöde ur Östersjön.

Låga halter av oorganiskt kväve, fosfor och kisel och höga klorofyll *a*-halter uppmättes i början på mars till följd av vårblooming. Närsalthalterna var låga under större delen av 2005, utom i inre Kungsbackafjorden i januari då förhöjda kvävehalter uppmättes till följd av landavrinning, samt vid flertalet stationer i februari då fosfathalten låg över det normala på grund av större påverkan av Östersjövatten än vanligt. Högre halt totalfosfor än normalt uppmättes vid några flera tillfällen under året. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder var närsaltsituationen bra och visade i huvudsak liten eller obetydlig avvikelse från jämförvärdena.

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder förekom inga större avvikelser under 2005 vad gäller siktdjup eller klorofyll *a*.

Under i stort sett hela 2005 har syrgashalterna legat under det normala vid L9 i Laholmsbukten. Vid flera tillfällen har halten varit nära eller under den kritiska gränsen på 2 ml/l. Vid övriga kuststationer var syrgastillgången relativt god (> 4 ml/l) under större del av året, utom under hösten då halter under 4 ml/l uppmättes på en del håll.

1.2 Växtplankton 2005

Från och med januari 2005 har planktonanalyserna från Halland kompletterats med analyser av biovolymen i ytproverna (0-10 m).

Årets två första månader bar prägel av vinterförhållanden, med höga närsalthalter, låga klorofyll *a*-halter, få arter och låga cellantal vid både N7 Nidingen och L9 Laholmsbukten. I mars månad var vårbloomingen ett faktum, och stora mängder kiselalger förekom i proverna från bägge stationerna. Den totala biovolymen var hög och analyser från alla fem Hallandstationer visade på relativt höga klorofyll *a*-toppar. Vid N7 fanns *Alexandrium spp** i en celltäthet som översteg riskvärdet. I april var det fortfarande hög celltäthet bland kiselalger i ytprovet (0-10m) från L9, medan blomningen var på väg att sjunka undan vid N7, där hög celltäthet i stället observerades i djupprovet (10-20m). Vid båda stationerna hade antalet heterotrofa dinoflagellater ökat. En population av *Dictyocha speculum** i en skelettlös fas, då den är skadlig för fisk, fanns i ytprovet från L9 i maj, i övrigt en månad med relativt många arter i låga cellantal. En månad senare observerades *D. speculum** i den skadliga fasen i djupprovet från N7, vid L9 fanns arten med enstaka celler i den mera vanliga formen, med skelett. I juli blomnade den stora kiselalgen *Proboscia alata*, vilket troligtvis orsakade de höga totala biovolymerna vid både N7 och L9, samt ett högt djupvärde på klorofyll *a* vid N6, N7 och N13. Planktonproverna från augusti månad visade på många potentiellt toxiska arter, men ingen översteg riskvärdet. I september däremot, blomnade kiselalgen *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen* vid L9 med 3,5 miljoner celler/l. L9 och N7 skiljde sig åt på det sättet att proverna från L9 tydde på att det gick mot höstblomning, medan N7 låg kvar på låga biovolymen och cellantal. I oktober var proverna från de två stationerna mer likvärdiga igen, och i november var det kiselalgsblomning vid N7. *P. delicatissima*-gruppen* och *Dinophysis acuta** fanns över riskvärdena vid N7, prover från L9 analyserades inte denna månad. Klorofyll *a*-toppar visade på blomning vid samtliga stationer i november månad. I december uteblev ett förväntat vinterlugn och i stället kunde en omfattande vinterblomning observeras.

Rådata från växtplanktonanalyser finns i SMHI:s växtplanktondatabas samt har levererats till Länsstyrelsen i Hallands län i form av ett uttag ur databasen för 2005.

2 Inledning

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

Syftet med kontrollprogrammet är att ge en uppfattning om den nuvarande eutrofieringssituationen i kustvattnet samt 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.

Hydrografimätningar utförs vid fem stationer längs kusten och provtagning sker första veckan i varje månad. De parametrar som mäts är temperatur, salthalt, syre, 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 station Anholt inom det nationella övervakningsprogrammet (www.smhi.se – Oceanografi – Miljöövervakning – Utsjöövervakning). För mer information om kontrollprogrammet och mätmetoder, besök Hallands Kustkontrollprogramms hemsida: www.n.lst.se/kustvatten

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. Vid varje tillfälle har också levande planktonprov tagits med håv från 0-20 meter. Håvproverna har analyserats omedelbart och rapporterats till Länsstyrelsen i Halland.

2.1 Kvantitativ analys av växtplankton

Integrerade vattenprover (0-10 m och 10-20 m) tas med slang och konserveras med surgjord Lugol's lösning. Från juni till augusti tas replikat med basisk Lugol's lösning. Detta på grund av eventuella blomningar av coccolithophorider, vilkas kalkskelett bryts ned i sur lösning. Prover om 10 eller 20 ml analyseras i omvänt mikroskop enligt SMHIs ackrediterade metoder (Utermöhlteknik). Från och med januari 2005 har analyserna av ytvattenproverna (0-10 m) kompletterats med mätning av bioolymer. Potentiellt toxiska, eller på annat sätt skadliga, växtplanktonarter är markerade med * i texten.

2.2 Kvalitativ analys av levande växtplanktonprover

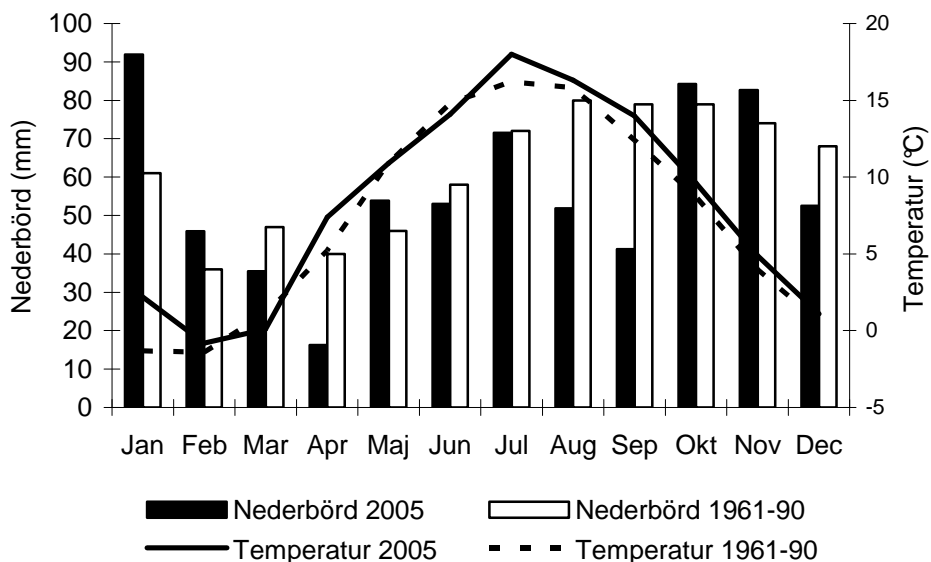
Proverna tas med vertikalt håvdrag från 20 meters djup upp till ytan, med 10 µm planktonhåv och analyseras levande inom ca 12 timmar. Dominerande och potentiellt toxiska arter registreras. Analysen görs för att få en snabb översikt över vilka arter som finns i vattnet och man gör även en subjektiv bedömning av mängden celler med hjälp av en skala 1-5. Resultaten utvärderas inte här.

3 Väderåret

2005 blev ytterligare ett i raden av varmare år än normalt längs Hallandskusten. Året inleddes mycket mildt med 3-4 grader över det normala och runt 50% högre nederbörds mängder än normalt för månaden. Det var också i januari som stormen Gudrun slog till mot landet med förödande konsekvenser på sina håll. Vid Nidingen registrerades medelvindar på upp till 24 m/s och orkan i byarna. De hårda vindarna i kombination med lågt lufttryck gav då mycket högt vattenstånd längs hela västkusten. Vid Ringhals noterades 164 cm över medelvattenstånd, vilket är det hittills högsta uppmätta sedan mätningarnas start 1967. Mot slutet av månaden blev det torrare men fortsatt varmt. Först i mitten av februari kom vintern med lite snö och kyla. Vintervädret höll i sig under större delen av mars och mot slutet av månaden kom våren, något försenad.

April blev en fin vårmånad med mycket sol och små nederbörds mängder, medan maj bjöd på mestadels ostadigt väder. Högsommarvärmen kom först vid midsommartid och höll i sig fram till mitten av juli. Resten av juli och första halvan av augusti var relativt ostadigt vädermässigt med en hel del skurar, åskväder och blygsamma temperaturer.

Hösten inleddes med vackert väder under september månad då temperaturer närmare 20 grader förekom vid flera tillfällen. Hösten blev som helhet varmare än normalt. Året avslutades med normala temperaturer och nederbörds mängder kring det normala.



Figur 1. Månadsmedelvärden av nederbörd och temperatur för Varberg.

4 Hydrografi

I bedömningen av de hydrografiska parametrarna används i denna rapport långtidsmedelvärden och standardavvikelse för 10-årsperioden 1993-2002, 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 hela mätserien från 1993-2002.

Standardavvikelse	Värdering
< 2 standardavvikelser under normalt	Mycket under det normala
< 1 standardavvikelse under normalt	Under det normala
Inom gränsen för 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 1993-2002 redovisas i bilaga 1.

Även Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav (NV 4914) ligger till grund för bedömning av närsalhalter, totalhalter, siktdjup och klorofyll *a*. Ett viktat medelvärde baserat på mätvärdena från provtagningsdjupen 0,5, 5 och 10 m beräknas för kväve- och fosforhalterna, vilket representerar halten i ytskiktet 0-10 m. För klorofyll *a* är djupintervallet 0-20 m enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Halten av lösta oorganiska närsalter under vintern, då 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, och är därmed ett mått på eutrofieringspåverkan.

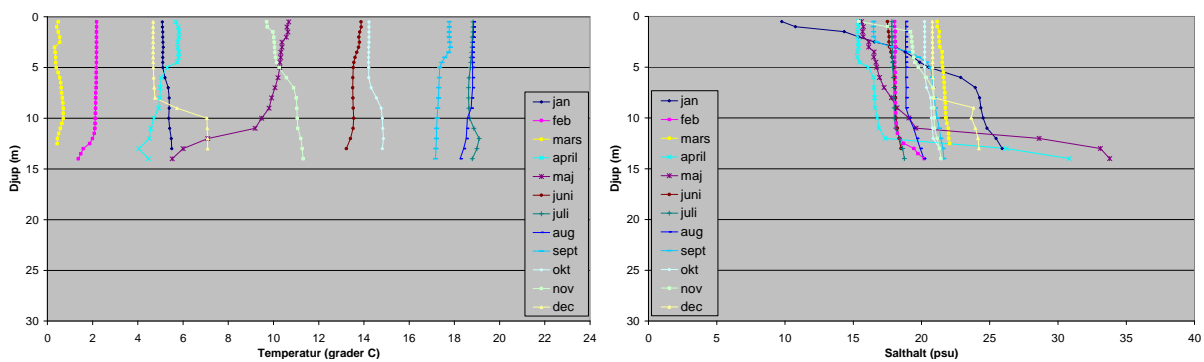
Kvoten mellan uppmätt halt och bedömningsgrundernas jämförvärde för en parameter används här som mått på hur vattnets näringsinnehåll, klorofyll *a*-halt och siktdjup avviker från den naturliga (opåverkade) miljön. Jämförvärden är skattningar av de halter som kan förväntas i, av människan, opåverkat vatten. När det gäller Västerhavet har utgångspunkten varit medelvärden för perioden 1979-1993 som justerats nedåt med ledning av tillgänglig kunskap. Enligt SMHIs vattenomsättningsklassificering faller hela Hallands kustvatten inom vattenomsättningsklass 1, d.v.s. område med en medelvattenutbytestid på 0-9 dygn.

För närvarande driver Naturvårdsverket ett arbete med att ta fram nya bedömningsgrunder anpassade efter EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa är dock ännu inte fastställda utan tills vidare görs här bedömningen som tidigare år efter Naturvårdsverkets rapport 4914.

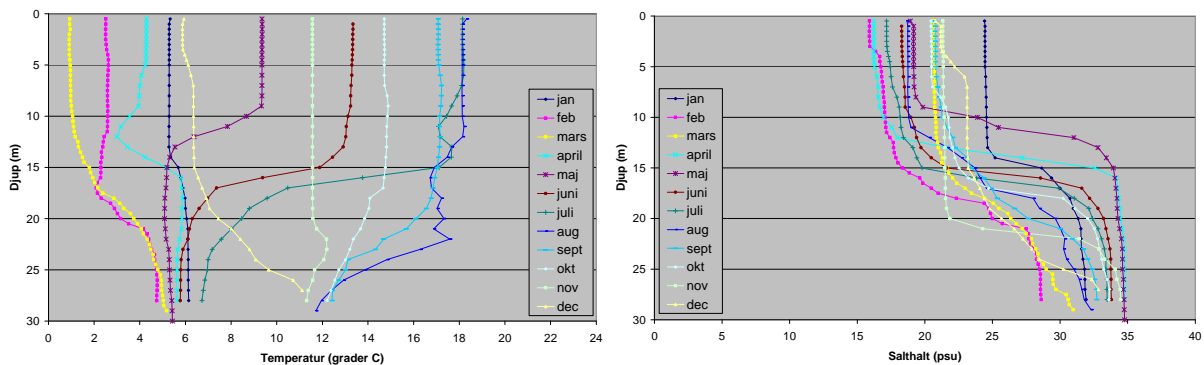
4.1 Temperatur & Salthalt

Mildare väder än normalt i januari, juli och november resulterade således i att högre ytvattentemperatur än normalt uppmättes vid flera stationer dessa månader. På samma sätt gav det kyliga vädret i mars upphov till lägre ytvattentemperatur än normalt vid alla stationerna längs kusten. Vintertid är det vanligt förekommande med is vid de inre stationerna, vilket kan utgöra ett hinder för provtagning. Vid ett par tillfällen under 2005 har provtagningstillfällena fått skjutas upp p.g.a. ishinder, men provtagningen har aldrig behövt ställas in helt och hållet. Ytvattentemperaturen höll sig kring 18-19°C från juli och ända in i september. Högsta uppmätta temperaturen i ytvattnet uppmättes i juli vid Anholt och den uppgick till 21°C.

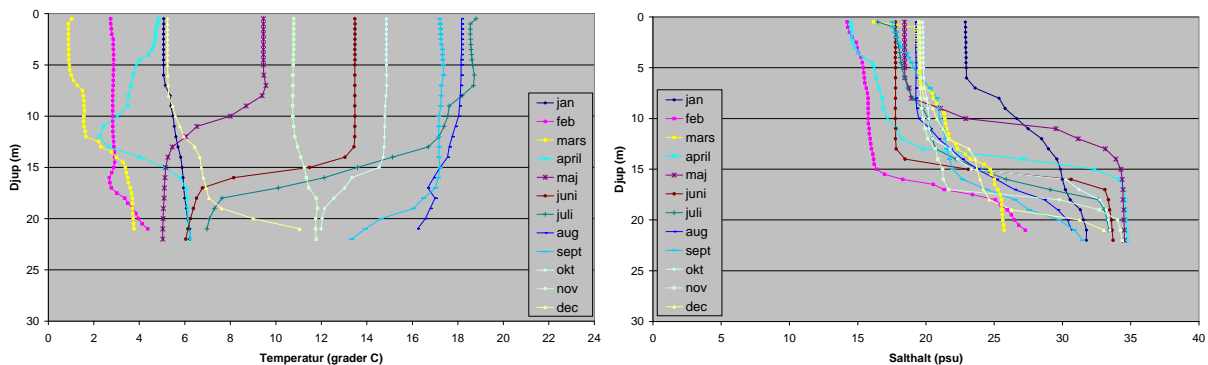
Figureerna 2-4 visar temperatur- och salthaltsprofilerna under året för tre av stationerna i kontrollprogrammet.



Figur 2. Temperatur- och salthaltsprofiler från station N5, Kungsbackafjorden.

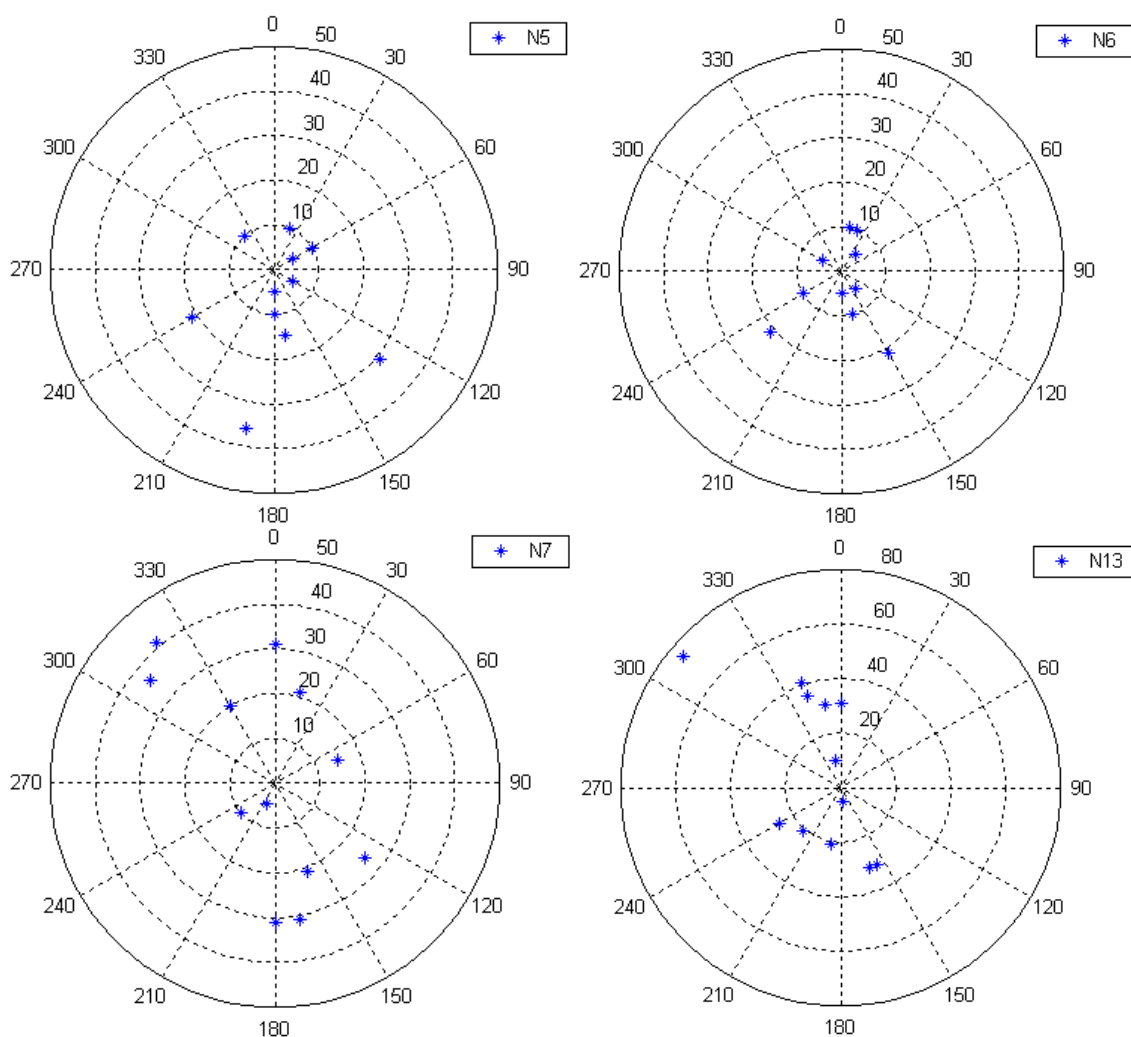


Figur 3. Temperatur- och salthaltsprofiler från station N7, Nidingen.



Figur 4. Temperatur- och salthaltsprofiler från station N13.

Under i stort sett hela 2005 låg den uppmätta salthalten i ytvattnet inom gränsen för vad som anses vara normala värden längs Hallandskusten. I februari och april uppmättes dock halter som låg nära eller under det normala. Speciellt vid de yttre stationerna N7 och N13 var salthalten mycket under det normala i februari månad. Figurerna ovan visar att haloklinen (språngskiktet mellan salt bottenvatten och mindre salt ytvatten) vid mättilfället låg relativt djupt, djupare än 15 m, samtidigt som salthalten i såväl ytvattnet som bottenvattnet var bland de lägsta uppmätta under året. Detta hänger främst samman med att utflödet av Östersjövatten varit stort från mitten till slutet av januari, men också att ytvattnet på väg norrut längs Hallandskusten hållits tillbaka av nordliga vindar som därmed gjort att Östersjövatten stannat upp och ansamlats i Kattegatt. Därmed har sötare vatten blandats ner från ytan och språngskiktet pressats ned samtidigt som inflödet av salt Skagerakvatten längs botten hållits tillbaka. Februariprovtagningen vid Anholt har utförts vid ett senare tillfälle, vilket gör att ovan beskriva samband inte fångats här.



Figur 5. Strömrosor från fyra stationer längs kusten på 0.5 m djup. Varje punkt är från ett mättilfälle under året. Strömriktning anges i grader mot det håll strömmen går. Strömstyrkan i figuren anges i cm/s. 1 knop ~ 50 cm/s. Observera att radien/maximala strömstyrkan är större i figuren för N13 än övriga figurer.

4.2 Strömmar

Vid varje mätillfälle mäts strömmen i ytvattnet. Detta ger en momentan bild över ytcirkulationen i området som är starkt kopplad till den rådande vinden men även den storskaliga ytströmningen i Kattegatt. Strömstyrkan vid stationerna i Kungsbackafjorden är normalt lägre än vid de mer öppet belägna stationerna. Vid N5 nådde strömstyrkan 31 cm/s vid provtagningen i juni. Vid N6 uppgick strömmen som mest till 21 cm/s. I ytvattnet vid N7 och N13 uppmättes som mest strömstyrkan till 46 cm/s i maj 2005.

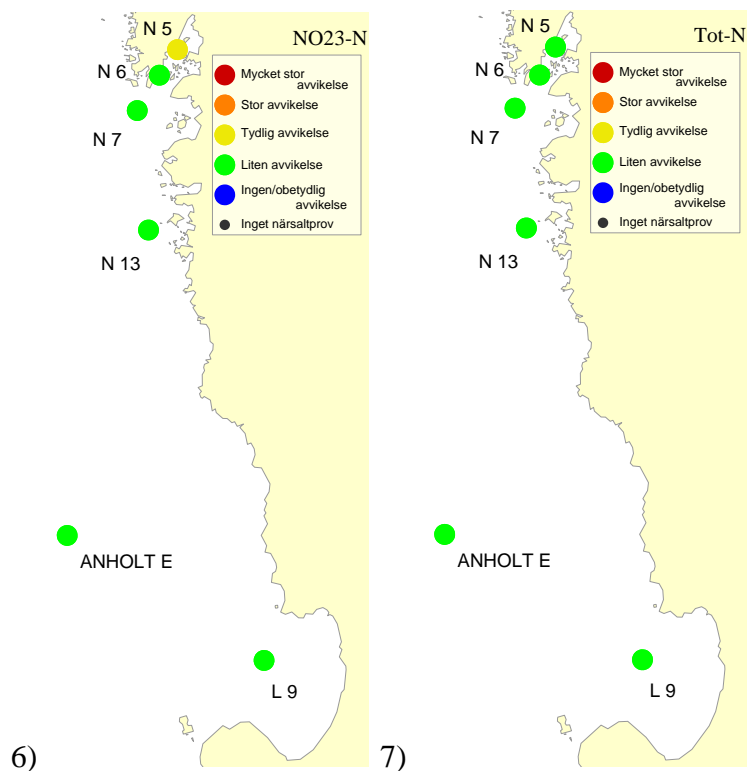
4.3 Närsalter

Närsalter omfattar kväve, fosfor och kisel i oorganisk, lättillgänglig form. I havsvatten analyseras även totalhalter av kväve och fosfor. Totalhalter visar på 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. Benämningen oorganiskt kväve är summan av nitrit, nitrat och ammonium. Oorganiska närsalthalter varierar under året och är som högst under vintern då begränsat upptag sker i biomassa, samtidigt som närsalter tillförs havsvattnet från land, via nedbrytning av organiskt material och genom deponering från luften. De halter som uppmäts i januari och februari innan vårblomningen har kommit igång ger därför en uppfattning om eutrofieringspotentialen i ett område.

4.3.1 Kväve

Både totalkvävehalten och halten av oorganiskt kväve i ytvattnet låg under stora delar av 2005 på låga nivåer i Hallands kustvatten. Endast vid N5 i januari uppmättes högre halt oorganiskt kväve än normalt. Kväve tillförs kustvattnet bl.a. genom landavrinning och genom tillförsel via vattendrag. N5 och i viss mån även N6 i Kungsbackafjorden är påverkade av tillflöde från Kungsbackaån och Rolfsån som mynnar i de inre delarna av fjorden. I samband med stormen Gudrun kom stora nederbördsmängder som fick till följd att vattenföringen i de västsvenska vattendragen blev speciellt hög, och tillförseln av kväve till kustvattnet låg därmed över det normala i samband med januari månads provtagning. Vid N7 och N13 låg den oorganiska kvävehalten under det normala i början av 2005 och höll sig på låg nivå året ut.

Vårblomningen var i full gång i slutet av februari, vilket innebar att det oorganiska kvävet i ytvattnet i princip hade förbrukats vid flertalet stationer vid mätillfället i mars.



Figur 6-7. Avvikelsen från jämförvärdet för de uppmätta nitrit+nitrathalterna (NO23-N) i ytvattnet vintertid (januari-februari), fig. 6 och den uppmätta totalkvävehalten (Tot-N) i ytvattnet sommartid (augusti), fig. 7. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav ligger till grund för avvikelseklassificeringen.

Bedömning av uppmätta kvävehalter enligt Naturvårdsverkets avvikelseklassning visas i figur 6-7. Vid alla stationer utom N5 längst in i Kungsbackafjorden visar de uppmätta kvävehalterna endast liten avvikelse både för nitrit + nitrat under vintern och för totalkväve under sommaren. Den troliga orsaken till de högre kvävehalterna i Kungsbackafjorden är tillförsel från land, som nämnts ovan.

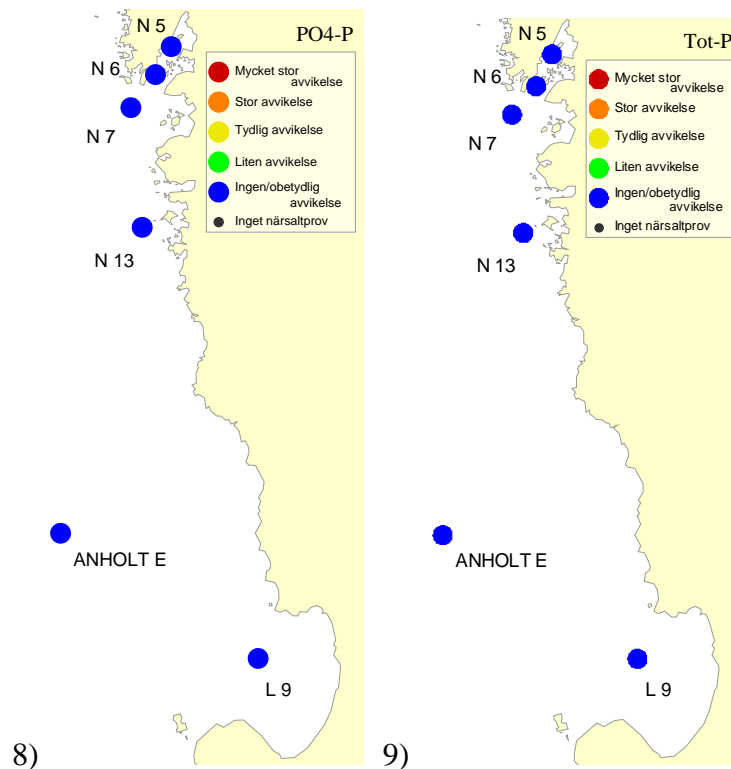
4.3.2 Fosfor

Under 2005 uppmättes i huvudsak normala fosfathalter i ytvattnet längs Hallandskusten. Förhöjda halter uppmättes vid samtliga stationer vid februarimätningen. Det är osäkert vad dessa högre halter beror på, men en möjlig förklaring kan vara att ytvattnet i Kattegatt till större del än vanligt varit påverkad av ytvatten från Östersjön (se avsnitt 4.1). Under 2004 och 2005 har fosforhalterna i Östersjöns ytvatten allmänt varit mycket högre än normalt, vilket alltså temporärt kan ha haft inverkan även på Kattegatts vatten. Även i juli vid Anholt och i augusti vid L9 uppmättes högre fosfathalt än normalt. Samtidigt uppmättes högre silikathalter än normalt vid båda stationerna och vid Anholt också mycket lägre salthalt än normalt i ytvattnet. Båda dessa mättillfällen föregicks av en period av utflöde från Östersjön, vilket kan vara förklaring till de högre fosfat- och silikathalterna. Under resterande del av 2005 låg fosfathalten inom gränsen för vad som anses normalt.

Totalhalten av fosfor i kustvattnet var vid flera tillfällen under 2005 högre än normalt. I början av året var totalhalten högre än normalt vid flertalet stationer för att

sedan minska ner till normal nivå under våren och försommaren. Mot mitten av sommaren steg så halterna åter och låg över det normala en bit in på hösten.

Under året förekom ingen avvikelse av vare sig fosfat- eller totalfosforhalten enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (fig. 8-9).



Figur 8-9. Avvikelsen från jämförvärdet för den uppmätta fosfathalten (PO4-P) i ytvattnet vintertid (januari-februari), fig. 8, och den uppmätta totalfosforhalten (Tot-P) i ytvattnet sommartid (augusti), fig. 9. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav ligger till grund för avvikelseklassificeringen.

4.3.3 Kisel

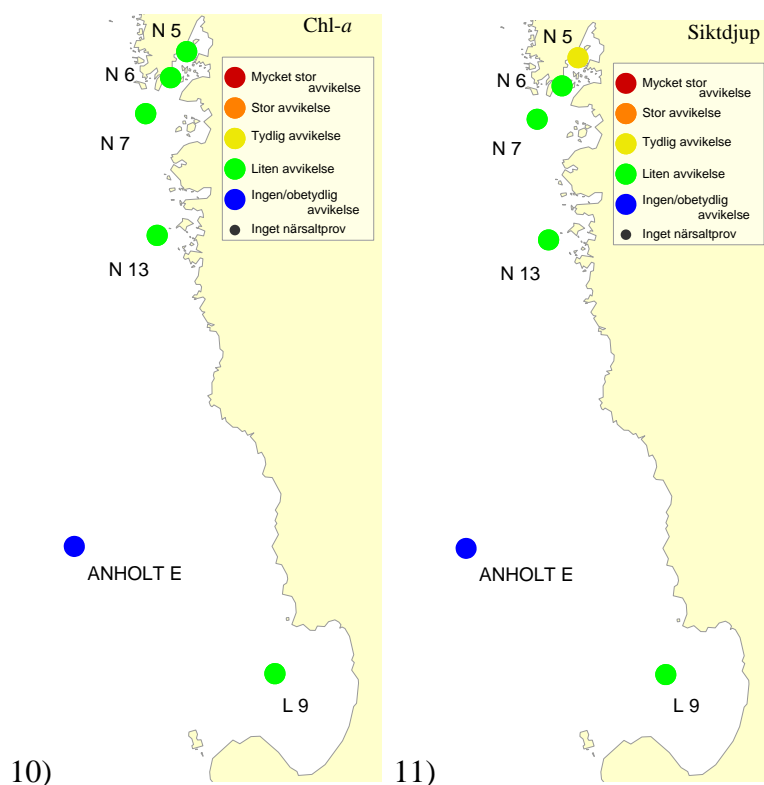
Silikathalterna följer en tydlig årscykel med högre halter under vintern och sommarhalter som ligger nära eller under detektionsgränsen. Silikat tillförs kustvattnet till stor del genom avrinning från land och genom tillförsel via vattendrag, men silikat tillförs också ytvattnet genom uppblandning av djupvatten. Under 2005 uppmättes i stort sett normala silikathalter. I samband med höga fosfathalter i februari var dock också silikathalterna höga. När påverkan som i det här fallet är tydlig på flera stationer kan man anta att det är storskaliga samband som ligger bakom de höga halterna och inte lokal belastning. Vid Anholt varierade silikathalterna stort under 2005 och låg omväxlande över och under det normala. Störst förhöjning från det normala noterades i samband med höga fosfathalter i juli. Låga silikathalter uppmättes vid de flesta stationer i samband med vårblomningen i början på mars.

4.4 Klorofyll *a* och siktdjup

Klorofyll *a*-halterna varierar under året och variationerna kan vara stora från dag till dag i samband med planktonblomningar. Det kan därför vara svårt att med månatliga mätningar få en klar uppfattning om hur höga klorofyll *a*-halterna egentligen blir under ett år. Variationen kan också vara stor vertikalt i vattenmassan vilket gör att djupintegrerade halter används vid utvärdering av klorofyll *a*. Högst klorofyll *a*-halter uppmättes i samband med vårbloomingen i början på mars vid samtliga mätstationer.

Liten avvikelse enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder av klorofyll *a* förekom i augusti vid kuststationerna, medan avvikelsen var obetydlig vid Anholt (fig. 10).

Mer om klorofyll *a* går att läsa i kapitlet 'Växtplankton'.



Figur 10-11. Avvikelsen från jämförvärdet för den uppmätta klorofyll *a*-halten (Chl-*a*) i augusti, fig. 10, och det uppmätta siktdjupet i augusti, fig. 11. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav ligger till grund för avvikelseklassificeringen.

Siktdjupet varierade under 2005 från endast 1 m i inre Kungsbackafjorden (N5) i januari till hela 11 m vid N6 i september. Vid samtliga stationer noterades lägre siktdjup än normalt i januari. Efter stormen Gudrun dragit förbi i början på januari var flödena i vattendragen över det normala i Västsverige. De låga siktdjupen i januari beror därför troligtvis på en kombination av tillförsel av material från land och på bottenmaterial i resuspension. Siktdjupet representeras med augustimätningen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Siktdjupsförhållandena i augusti 2005

var goda och siktdjupet varierade från 7 m vid N5 i inre Kungsbackafjorden till 10 m vid Anholt. Trots att 7 m innebär att siktdjupet var bra blev avvikelser tydliga vid N5 medan den var liten eller obetydlig vid övriga stationer.

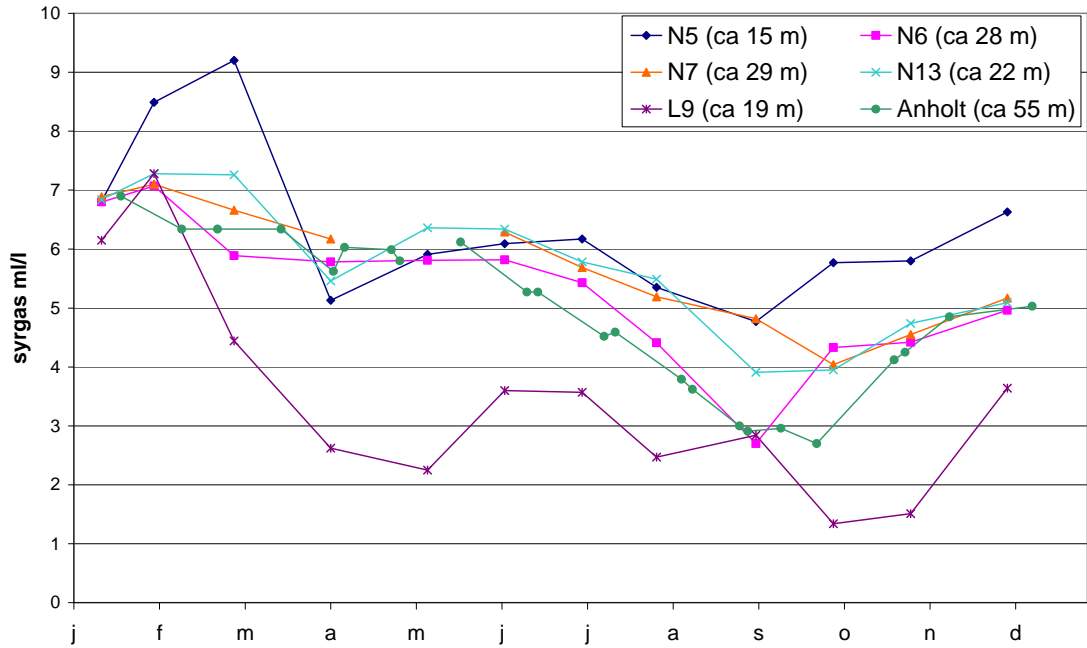
4.5 Syrgashalter i bottenvattnet

Syrgashalten i bottenvattnet påverkar växt- och djurliv negativt när halten sjunker under 4 ml/l. Redan vid 3-4 ml/l försöker fiskar och bottenlevande djur fly och unga individer 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 syret förbrukas snabbare än det tillförs. Tillförsel 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 bottenvattnet 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 bottenvattnet blir stillastående under en längre tid. Stark skiktning mellan yt- och bottenvattnet förhindrar de processer som styr tillförsel av syrgas till bottenvattnet och syret riskerar då att förbrukas snabbt.

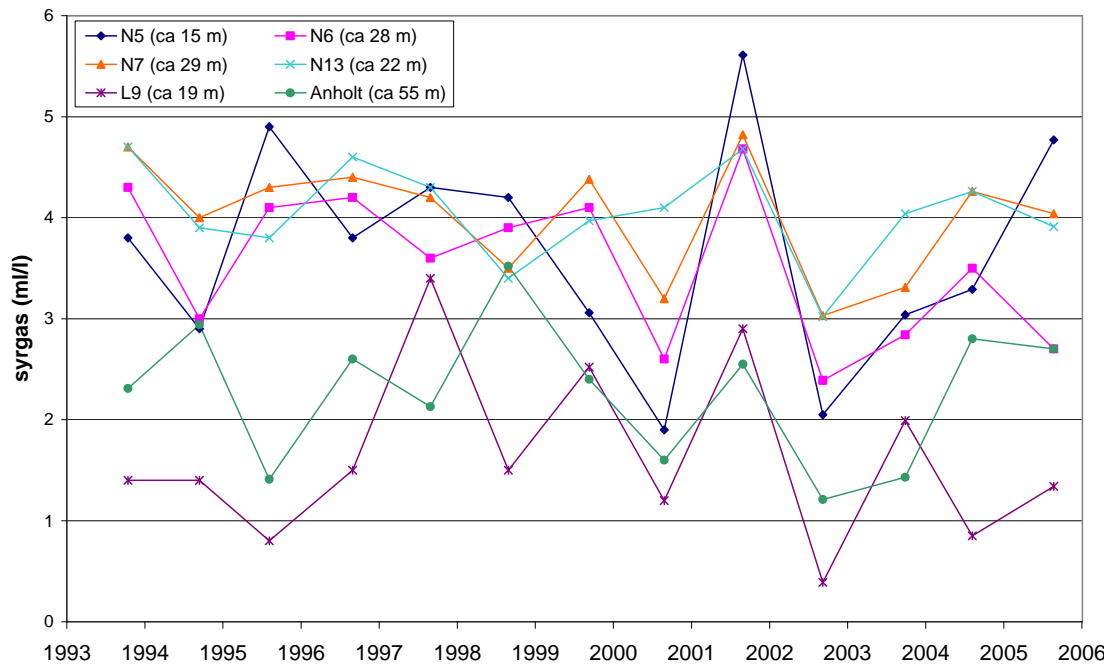
Syrgasförhållandena under 2005 visas i figur 13. Under året uppmättes lägre eller mycket lägre syrgashalter än normalt i bottenvattnet vid några tillfällen. I januari-februari låg halterna på normal nivå med värden över 6 ml/l vid alla stationer. Till provtagningen i mars hade halten sjunkit och låg under det normala vid L9 medan övriga stationer uppvisade normala halter. Vid nästkommande provtagningar i april-maj hade syrgashalten i bottenvattnet sjunkit även vid övriga stationer och låg under eller t.o.m. mycket under det normala. Syrgashalter strax över 2 ml/l uppmättes då vid L9. Under sommaren återhämtade sig syrgashalten och låg på de flesta håll på normala nivåer fram till hösten. I september-oktober uppmättes de lägsta halterna under året. Allra lägst värden påträffades i Laholmsbukten med 1,34 ml/l i oktober. Vid övriga stationer låg halten från knappt 3 ml/l och uppåt. Mot slutet av året uppmättes lägre syrgashalter än normalt vid N7, N13 och L9.

Under i stort sett hela 2005 har syrgashalterna legat under det normala vid L9 i Laholmsbukten. Vid flera tillfällen har halten varit nära eller under den kritiska gränsen på 2 ml/l. De lokala förhållandena är här sådana att stark skiktning kan uppstå vilket i kombination med relativt stor belastning snabbt kan förbruka syret i bottenvattnet.

I figur 14 visas lägsta uppmätta syrgashalt sett ur ett längre perspektiv, från det att mätningarna startade 1993.



Figur 13. Syrgashalten i bottenvattnet under 2005. Bottendjup inom parantes.

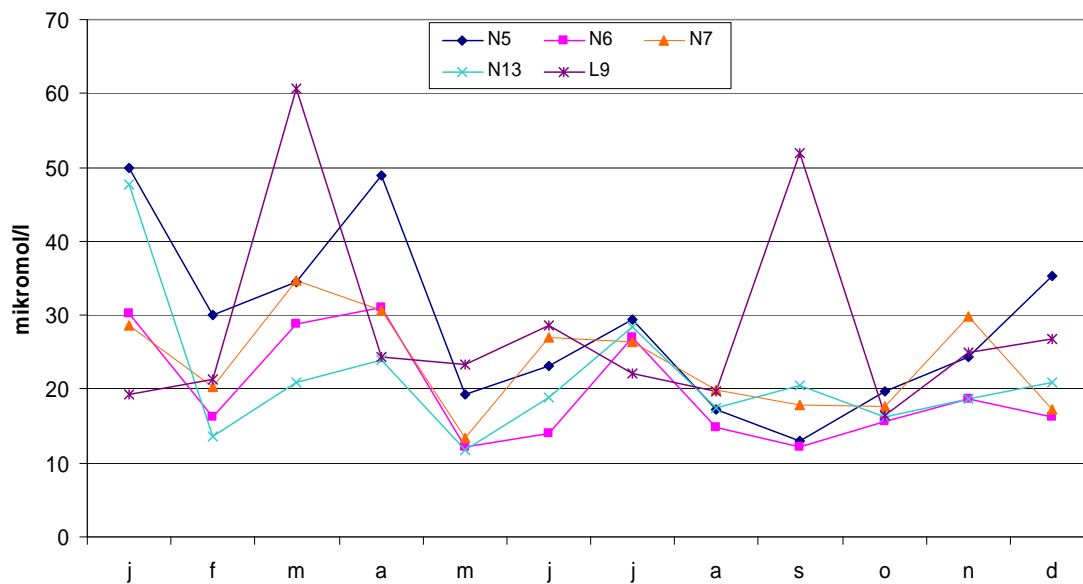


Figur 14. Årsminimum av syrgashalt i bottenvattnet 1993-2005. Bottendjup inom parantes.

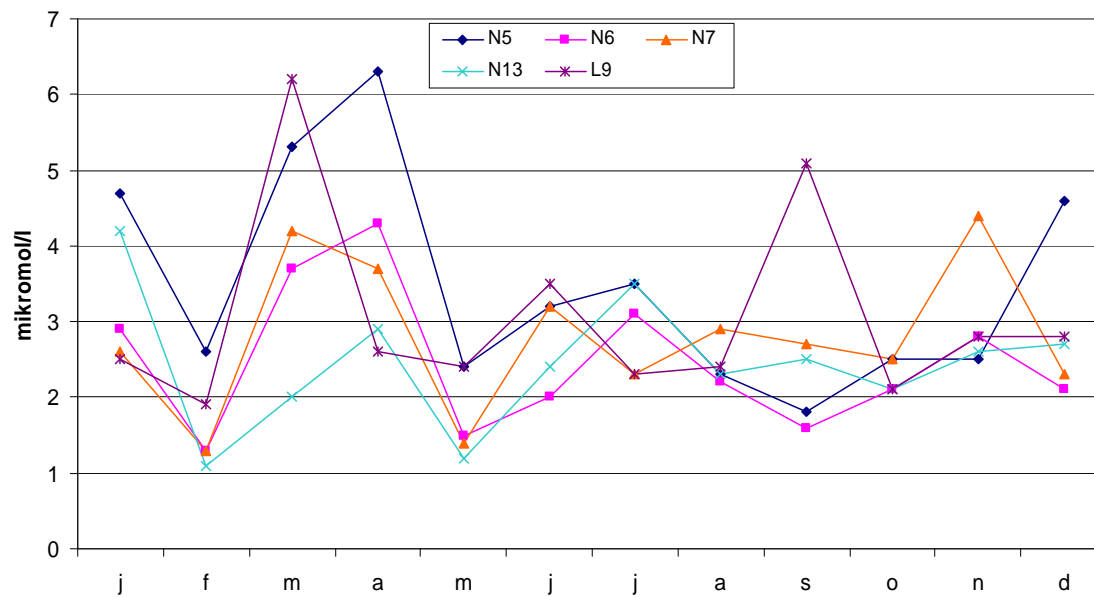
4.6 Partikulärt organiskt kol (POC) och kväve (PON)

POC och PON består av både levande och dött organiskt material och halterna indikerar därför eutrofieringsnivån och hur mycket material som kan falla ut och belasta bottenarna. I Figur 15-16 visas POC- och PON-haltens variation på 15 meters

djup under 2005. Högst halter noterades i samband med vårbloomingen i början på mars, men halterna var också höga på sina håll i januari till följd av landavrinning och resuspenderat bottenmaterial efter den stora januaristormen Gudrun.



Figur 15. POC-haltens variation under 2005 på 15 meters djup.

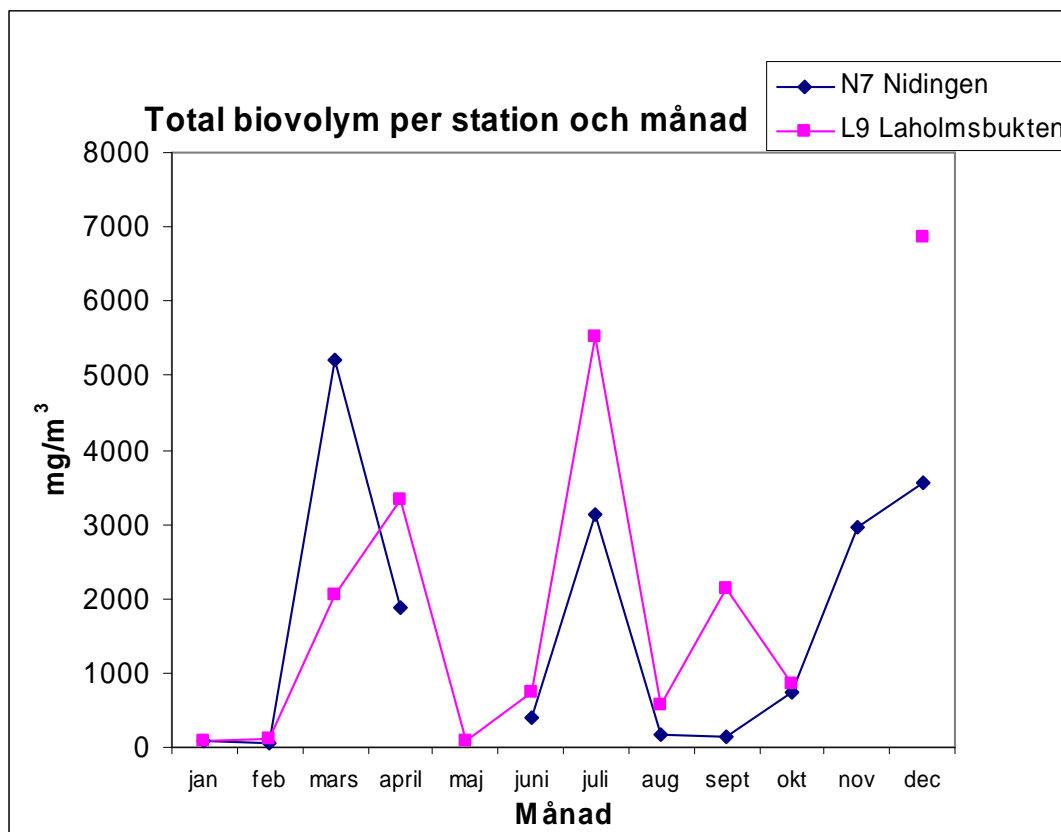


Figur 16. PON-haltens variation under 2005 på 15 meters djup.

5 Växtplankton

5.1 Resultat

Från och med januari 2005 har planktonanalyserna från Halland kompletterats med analyser av biovolym i ytproverna (0-10 m), se figur 17.



Figur 17. Total mängd biovolym (mg/m^3) per station och månad. Data saknas från N7 maj och L9 november.

På grund av is blev **januari** månads provtagning vid L9 Laholmsbukten uppskjuten och genomfördes den 25:e. Prover från N7 Nidingen togs, som vanligt, i början av månaden. Analyserna från bägge stationer visade på låga celltätheter och biovolym och ett fåtal arter. Höga halter av närsalter och låga klorofyll *a*-halter observerades, vilket gör att man kan sammanfatta med att det var låg primärproduktion och alltså normala vinterförhållanden.

Även i början av **februari** var det vinterförhållanden vid de två stationerna L9 och N7, med typiskt höga närsalthalter, låga klorofyll *a*-halter och få celler. Mätt i biovolym dominerade dinoflagellaterna *Ceratium tripos* och *Ceratium lineatum*, med 17,9 och 15,1 mg/m^3 respektive. Antalsmässigt dominerade den vårbloommande arten *Skeletonema costatum* med 25 900 celler/l i ytprovet (0-10 m), en kedjebildande kiselalg, som finns i plankton året om, men ofta dominerar under vårbloomning. Den solitära kiselalgen *Cylindrotheca closterium* var också relativt vanlig med 17 600 celler/l.

Proverna från månadsskiftet februari-**mars** från N7 bar prägel av vårblooming. En rik flora och mycket höga cellantal observerades av framför allt kiselalger. *Skeletonema costatum* dominerade i cellantal med över 6 miljoner celler/l, med en sammanlagd biovolym om 1000 mg/m³. Biovolymen var det dubbla, 2000 mg/m³, för den solitära kiselalgen *Rhizosolenia hebetata* som förekom med ett antal om 30 000 celler/l. Släktet *Chaetoceros* fanns med många arter, med högst täthet av *C. socialis*, 525 000 celler/l och biovolym om 28 mg/m³. Högre biovolym, 230 mg/m³, men lägre antal, 113 000 celler, observerades av *C. curvisetus* som är en mycket större art. Dinoflagellat-släktet *Alexandrium** fanns med 1100 celler/l, vilket är över riskgränsen (300 celler/l). Vid L9, där proverna togs två veckor senare, såg det ut som om blomningen höll på att sjunka undan. Antalet arter var stort både i yt- och djupprov, men de riktigt höga cellantalen återfanns i djupprovet. Det var flera heterotrofa arter vid L9 jämfört med N7, vilket också är ett tecken på att det går mot förhållanden efter blomning, då betande arter ökar i antal på grund av den stora tillgången på växtplankton. Ytvärdet av klorofyll *a* från N7 låg på 8,6 mg/m³ jämfört med 3,8 mg/m³ vid L9. Där var i stället djupvärdet (19 m) högt, med 11,5 mg/m³.

I **april** månad togs prover med bara en dags mellanrum i norra Halland och Laholmsbukten, men vissa arter i proverna från L9 verkade ligga kvar i blomning jämfört med N7. Vid den senare hade vårbloomingen sjunkit och återfanns i djupprovet, där det var stor dominans av kedjebildande kiselalger. Jämfört med månaden innan hade dock antalet heterotrofa dinoflagellater ökat. I ytprovet dominerade också kedjebildande kiselalger, men antalet arter hade minskat kraftigt, och vid N7 var den totala biovolymen drygt 1/3 av värdet från månaden innan. Vid L9 hade biovolymen i stället ökat med 50 %, från 2000 till 3000 mg/m³ i ytprovet. Provet innehöll inte så många fler arter än N7, men eftersom *Skeletonema costatum* fanns i ett antal om 8 miljoner celler/l och den stora *Rhizosolenia hebetata* med 105 000 celler, så bidrog enbart dessa två arter med nära 2500 mg/m³ till den totala biovolymen på 3000 mg/m³.

Proverna från L9, **maj** månad, visade på många arter men relativt låga cellantal i djupprovet. I ytprovet hade den totala biovolymen nu sjunkit till 97 mg/m³ med ungefär lika fördelning mellan kiselalger och dinoflagellater. Inga potentiellt skadliga arter observerades i ytprovet, medan i djupprovet fanns ett fåtal av det kedjebildande kiselalgsläktet *Pseudo-nitzschia* spp* och dinoflagellat-släktet *Dinophysis* spp*. Dessutom fanns en population av *Dictyocha speculum** i en skelettlös fas, då den är skadlig för fisk, med ett antal om 130 000 celler/l. Bara data från djupprovet vid N7 analyserades denna månad, och detta liknade motsvarande prov från L9, med ganska många arter i låg täthet. Ett fåtal potentiellt skadliga dinoflagellater i låga antal observerades.

I **juni** togs proverna i norra Halland och Laholmsbukten med två veckors mellanrum, norra Halland togs först, en vecka in i månaden. Vid provtagningen hade årets blomning av kalk-flagellaten *Emiliania huxleyi* längs västkusten även nått N7, och i djupprovet fanns arten med 630 000 celler/l. Vid blomning av denna alg kan vattnet få en turkosaktig färg. Artsammansättningen höll på att gå över till en större andel av dinoflagellater vid båda stationer, vilka är vanligt förekommande under sommaren. Enstaka potentiellt skadliga dinoflagellater fanns av släktet *Dinophysis** och *Protoceratium reticulatum**. Populationen av den ”nakna” formen av *Dictyocha speculum** var borta från proverna vid L9 och bara enstaka celler av den mera

vanliga, skelettbärande formen observerades. Den ”nakna” formen återfanns däremot i N7's djupprov med 55 000 celler/l. Biovolymsmässigt dominerade fortfarande kiselalger vid L9, främst av arterna *Dactyliosolen fragilissimus*, och *Proboscia alata*, båda 205 mg/m³, och med cellantal om 52 000 respektive 13 800 celler/l. *Skeletonema costatum* var fortfarande ganska talrik med 233 000 celler/l. I djupprovet dominerade en liten, kolonibildande grönalga, *Quadricoccus euryhalinicus* antalsmässigt, med lite över 1 miljon celler/l, den återfanns även i ytprovet i lägre antal, 51 000 celler. Djupprovet innehöll också 30 000 celler/l av den lilla flagellaten *Chrysochromulina* spp*.

En blomning av den solitära kiselalgen *Proboscia alata* observerades vid både N7 och L9 i proverna från **juli** månad. 375 000 celler/l i ytprovet från N7 och 645 000 från L9 gav en biovolym om 3000 och 5000 mg/m³ respektive. Vid N7 var djupprovet lite mer divers och ett högt djupvärde av klorofyll *a* (7,1 µg/l) orsakades troligtvis dels av *P. alata* som fanns med 200 000 celler/l. Dessutom fanns flera arter av kiselalgsläktet *Chaetoceros* med sammanlagt 80 000 celler/l. Populationen av *Chrysochromulina* spp* vid L9 återfanns i ytprovet denna månad och hade ökat till på 56 000 celler/l. Vid N7 observerades *Anabaena* sp.* med ett antal om 15 000 celler/l i yt- och djupprovet, en av flera arter av cyanobakterier som ofta orsakar stora blomningar i Östersjön under sommaren. I övrigt var det få arter och lika fördelat mellan dinoflagellater och kiselalger.

Augusti-proverna visade också på få arter i relativt låga antal, men med större inslag av potentiellt toxiska alger. Enstaka *Anabaena* sp.* fanns vid båda stationerna, och vid N7 fanns även cyano-bakterien *Nodularia spumigena** i ett fåtal exemplar. Dinoflagellater av släktet *Dinophysis* spp* fanns vid bägge stationer på bägge djupintervall vid N7, och i djupprovet vid L9. Antalen var under riskvärdena för arterna. *Alexandrium* spp*, även det dinoflagellat, fanns under riskvärdet i ytprovet från N7. Kiselalgen *Pseudo-nitzschia* spp* observerades i låga antal vid båda stationer, och den för fisk skadliga *Chrysochromulina* spp* låg kvar i ytprovet från L9 med 30 000 celler/l. Det var förhållandevis höga antal av små oidentifierade celler med och utan flageller, sammanlagt 500 000 celler/l vid L9 och 400 000 vid N7, båda är resultat från ytproverna. Klorofyll *a*-halterna låg på normalt låga sommarvärden med integrerade värden om 1,5 mg/m³ vid båda stationer.

I **september** månad blomnade kiselalgsläktet *Pseudo-nitzschia* spp* vid L9, med 3,5 miljoner celler/l i ytprovet, långt över riskvärdet (1 miljon celler/l). Det är dock sällan problem med detta släktet i våra vatten, och det finns endast en rapport (Danmark, april 2005) om att det faktiskt varit toxiskt. Enstaka celler av släktet observerades också vid N7. Dinoflagellaten *Alexandrium pseudogonyaulax** fanns i ytprovet från L9 med 150 celler/l, inte så långt under riskvärdet på 200 celler/l. Det var en dubbling av arter vid L9 jämfört med månaden innan, och artmässigt kunde proverna tyda på höstblomning. Trots detta låg ytvärdet på klorofyll *a* på blygsamma 1,7 mg/m³ och det integrerade klorofyll *a*-värdet var 1,8 mg/m³. Totala biovolymen var 2000 mg/m³, jämfört med 134 mg/m³ vid N7 som inte visade några tecken på blomning. Där var det i stället få arter i låga cellantal som speglade den låga, integrerade klorofyll *a*-halten på 1.0 mg/m³.

I **oktober** var förhållandena mer likvärdiga igen vid de två stationerna, med totala biovolymen på 850 mg/m³ och 750 mg/m³ vid L9 och N7 respektive. Bägge stationer

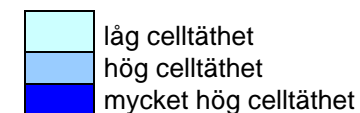
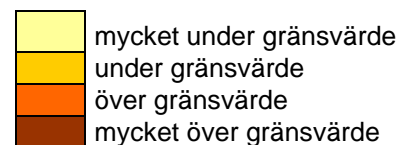
hade klorofyll *a*-halter på 3,2 mg/m³ i ytan och ca 2 mg/m³ integrerat över djupet. Vid båda stationerna var det många arter av dinoflagellater. *Dinophysis acuta**, som anses vara den giftigaste i sitt släkte, fanns över riskvärdet (200 celler/l) i båda ytproverna med knappt 700 celler/l. Trots få celler, 2000 per liter, bidrog den kraftiga dinoflagellaten *Ceratium tripos* till nästan hälften av den totala biovolymen både vid N7 och vid L9. Det var relativt höga celltätheter av kiselalgen *Skeletonema costatum*, 20 000 vid L9 och 50 000 celler/l vid N7, båda i ytproverna.

November månads prover bjöd på kiselalgsblomning vid N7, och en total biovolym på knappt 3000 mg/m³. Vid N7 var klorofyll *a*-halten hög på alla djup, vilket ledde till det höga integrerade värdet på 3,9 mg/m³. Värdena var lägre vid L9 och det integrerade låg på 3,1 mg/m³. Vid N7 blommade *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen* med 1,5 miljoner celler/l i både yt- och djupprovet. Det var många arter av kedjebildande kiselalgsläktena *Chaetoceros* och *Thalassiosira*, båda typiska vår- och höstblommande släkten. *Dinophysis acuta** översteg riskvärdet även denna månad och fanns med 1000 och 600 celler/l i yt- och djupprovet respektive. Den för fisk skadliga arten *Chattonella cf. verruculosa** observerades med 2000 celler/l i djupprovet från N7. Prover från L9 saknades denna månad.

En omfattande blomning observerades i **december** månads planktonprover. Den totala biovolymen hade stigit till 3500 mg/m³ vid N7 och över 6000 mg/m³ vid L9. Det var mycket artrika prover från båda stationerna med många dinoflagellater och kiselalger, men även många små flagellater och ciliater. *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen* hade sjunkit till 500 000 celler/l vid N7 i ytprovet, men fanns med drygt 1 miljon celler/l i motsvarande prov från L9. Här fanns även *P. seriata*-gruppen* med 150 000 celler/l. Många arter av släktet *Chaetoceros* fanns vid båda stationer, talrikast i ytprovet från N7 var *C. socialis* med knappt 50 000 celler/l. Dinoflagellat-släktet *Dinophysis** var också representerat med många arter vid båda stationerna, och med ett antal om 560 och 306 celler/l i ytproven från L9 respektive N7, översteg *D. acuta** gränsvärdet. *Proboscia alata* var den arten som bidrog mest till biovolymen med 2700 mg/m³ vid L9 och 1100 mg/m³ vid N7.

Tabell 2. Potentiellt toxiska arter observerade i yt- och djupprov från N7. Data saknas från ytprovet vid N7 i maj.

Potentiellt skadliga arter observerade 2005.



N7	Klass	Gränsvärde	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Dictyocha speculum</i>	Chrysophyceae	1 milj. celler/l	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i> -gruppen	Diatomophyceae	1 milj. celler/l	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket över gränsvärde	under gränsvärde
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	Diatomophyceae	1 milj. celler/l	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde
<i>Pseudo-nitzschia seriata</i> -gruppen	Diatomophyceae	1 milj. celler/l	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>	Dinophyceae	300 celler/l	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde
<i>Alexandrium</i> spp	Dinophyceae	300 celler/l	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket över gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde
<i>Dinophysis acuminata</i>	Dinophyceae	900 celler/l	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	under gränsvärde	under gränsvärde	under gränsvärde	under gränsvärde	under gränsvärde	under gränsvärde	under gränsvärde	under gränsvärde	under gränsvärde
<i>Dinophysis acuta</i>	Dinophyceae	200 celler/l	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	över gränsvärde	mycket över gränsvärde	över gränsvärde
<i>Dinophysis norvegica</i>	Dinophyceae	2000 celler/l	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde
<i>Dinophysis odiosa</i>	Dinophyceae		mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	låg celltäthet
<i>Phalacroma rotundatum</i>	Dinophyceae	900 celler/l	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	under gränsvärde	mycket under gränsvärde	under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde
<i>Lingulodinium polyedrum</i>	Dinophyceae		mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	låg celltäthet
<i>Protoceratium reticulatum</i>	Dinophyceae		mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet
<i>Protoperidinium crassipes/curtipes</i>	Dinophyceae		mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet
<i>Anabaena</i> spp	Cyanophyceae		mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet
Cyanobacteria filament	Cyanophyceae		låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet
<i>Nodularia spumigena</i>	Cyanophyceae		låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet
<i>Chrysochromulina</i> spp	Haptophyceae		mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	låg celltäthet	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet	låg celltäthet
<i>Chattonella</i> spp	Raphidophyceae		mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	mycket under gränsvärde	låg celltäthet	låg celltäthet

Tabell 4. Översikt över potentiellt skadliga alger och det aktuella giftets effekt. (Manual on harmful marine microalgae (2003 - UNESCO Publishing)).

Art / Species	Gift / Toxin	Eventuella symptom
<i>Alexandrium</i> spp.	Paralytic shellfish poisoning (PSP)	Milda symptom: Inom 30 minuter: Stickningar eller en känsla av bedövning runt läpparna, som kan spridas till ansiktet och nacken; Stickningar i fingertoppar och tår; Huvudvärk; yrsel, illamående, kräkningar, diarré Extrema symptom: Muskelförlamning; andningssvårigheter; känsla av att kvävas; Man kan vara död inom 2-24 timmar efter att ha fått i sig giftet, på grund av att andningsmuskulaturen förlamas.
<i>Dinophysis</i> spp.	Diarrehetic shellfish poisoning (DSP)	Milda symptom: Efter cirka 30 minuter till några timmar: yrsel, illamående, kräkningar, diarré, magont Extrema symptom: Upprepad exponering kan orsaka cancer
<i>Chattonella</i> spp.	Fiskgift	Låg celltäthet: Ingen påverkan. Hög celltäthet: Fiskens gälar skadas, fisken dör.
<i>Chrysochromulina</i> spp.	Fiskgift	Låg celltäthet: Ingen påverkan. Hög celltäthet: Fiskens gälar skadas, fisken dör.
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	Amnesic shellfish poisoning (ASP)	Milda symptom: Efter 3-5 timmar: yrsel, illamående, kräkning, diarré, magkramp Extrema symptom: Yrsel, hallucinationer, förvirring, förlust av korttidsminnet, kramper

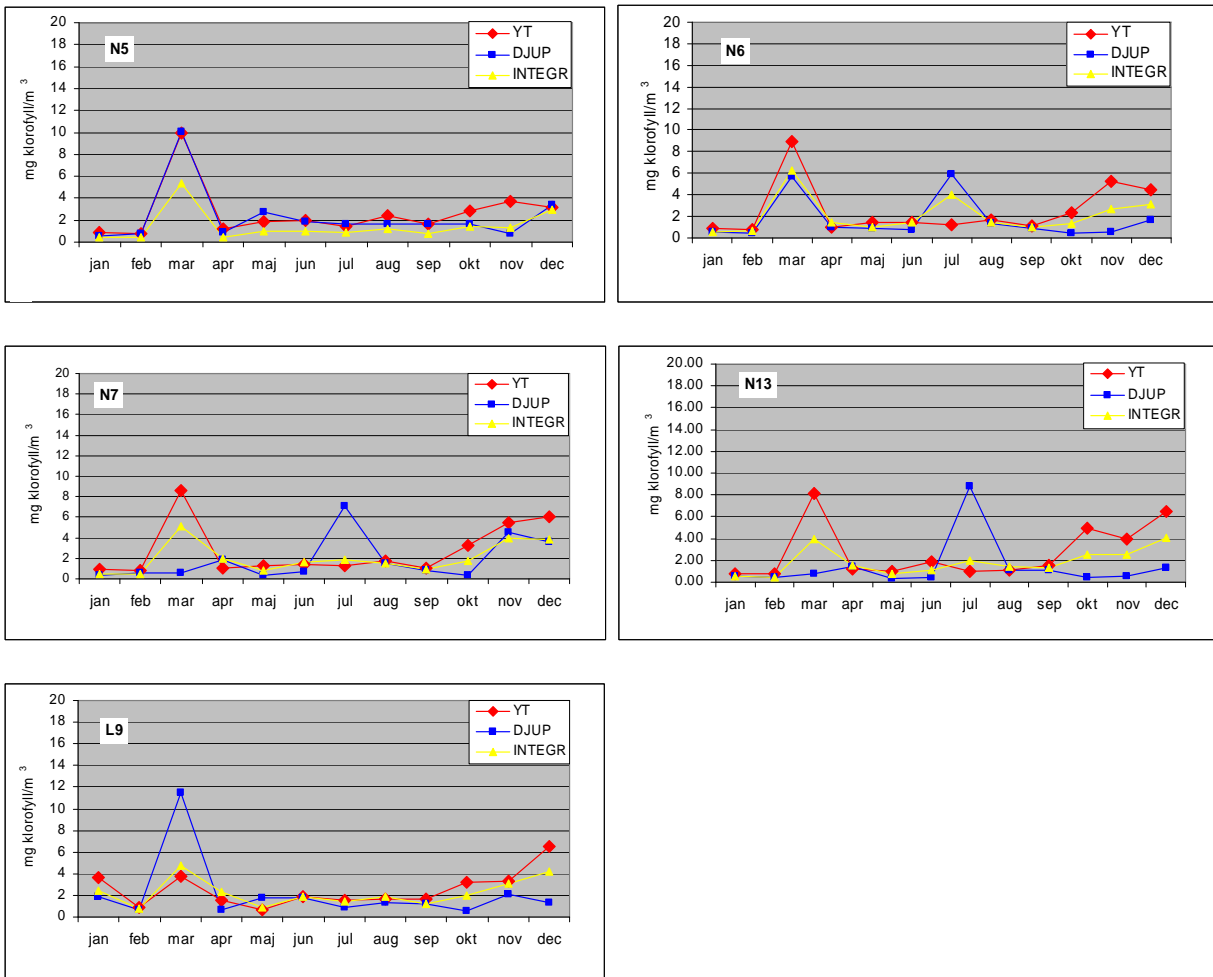
5.2 Klorofyll *a*

Koncentrationen av klorofyll *a* är ett grovt mått på mängden av växtplankton i vattnet. Klorofyll *a* mäts vid fem stationer längs Hallandskusten, och prov tas vid varje fast djup från ytan till botten, se avsnitt 2.

De något förhöjda klorofyll *a*-värdena vid L9 i januari, som provtogs två veckor senare än övriga Hallandstationer, sjönk till samma nivå som de andra i februari. Vid N5, N6, N7 och N13 observerades normalt låga vintervärden både i januari och i februari. I mars syntes tydliga klorofyll *a*-toppar vid samtliga stationer, som uppkommit i samband med månadens vårblomning. I april var vårblomningen över, vilket speglades i låga klorofyll *a*-halter. I maj var halterna fortfarande låga vid alla stationer, förutom N5, där både yt- och bottenvärdet var något förhöjda.

Typiskt låga sommarvärden observerades i juni, men i juli var det rejäla toppar vid N6, N7 och N13 på bottenvärdena av klorofyll *a*. Troligtvis orsakades topparna av den stora kiselalgen *Proboscia alata*, som blommade i juli. Augusti och september var det åter låga värden, med en påföljande ökning av värdena vid samtliga stationer i oktober, med högsta värdet i ytan vid N13. I november var det höstblomning längs

Hallandskusten, med resulterande höga klorofyll *a*-värden vid alla stationer. Ett förväntat vinterlugn i december-proverna inföll inte. I stället kunde en omfattande vinterblomning observeras, vilket tydligt kan ses på klorofyll *a*-halterna, och mest påtagligt i yt-värdena från N7, N13 och L9, där värdet översteg 6 mg/m³.



Figur 18. Klorofyll *a*-halter (mg/m³) från fem Hallandstationer med plottade värden från januari till december. Värdena är tagna från yligaste provet (0.5 m), djupaste provet (varierar från station till station, från 10 m vid N5 till 25 m vid N6) och integrerade mellan dessa djup.

6 Litteratur

Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och Hav. Rapport 4914.

www.n.lst/kustvatten.

www.smhi.se – Oceanografi – Miljöövervakning – Utsjöövervakning

HELCOM. 1999. Manual For Marine Monitoring in the COMBINE PROGRAMME of HELCOM. www.helcom.fi.

Edler, L. 1977. Phytoplankton and Primary Production in the Sound. Diss. Univ. of Gothenburg. 82pp.

Edler, L. AlgAware. Rapporter av algsituationen runt Sveriges kuster. Tillgängliga på SMHIs webbsida, www.smhi.se

Edler, L. Halland 2003. Rapport över algsituationen vid Hallandskusten 2003. Tillgänglig hos SMHI.

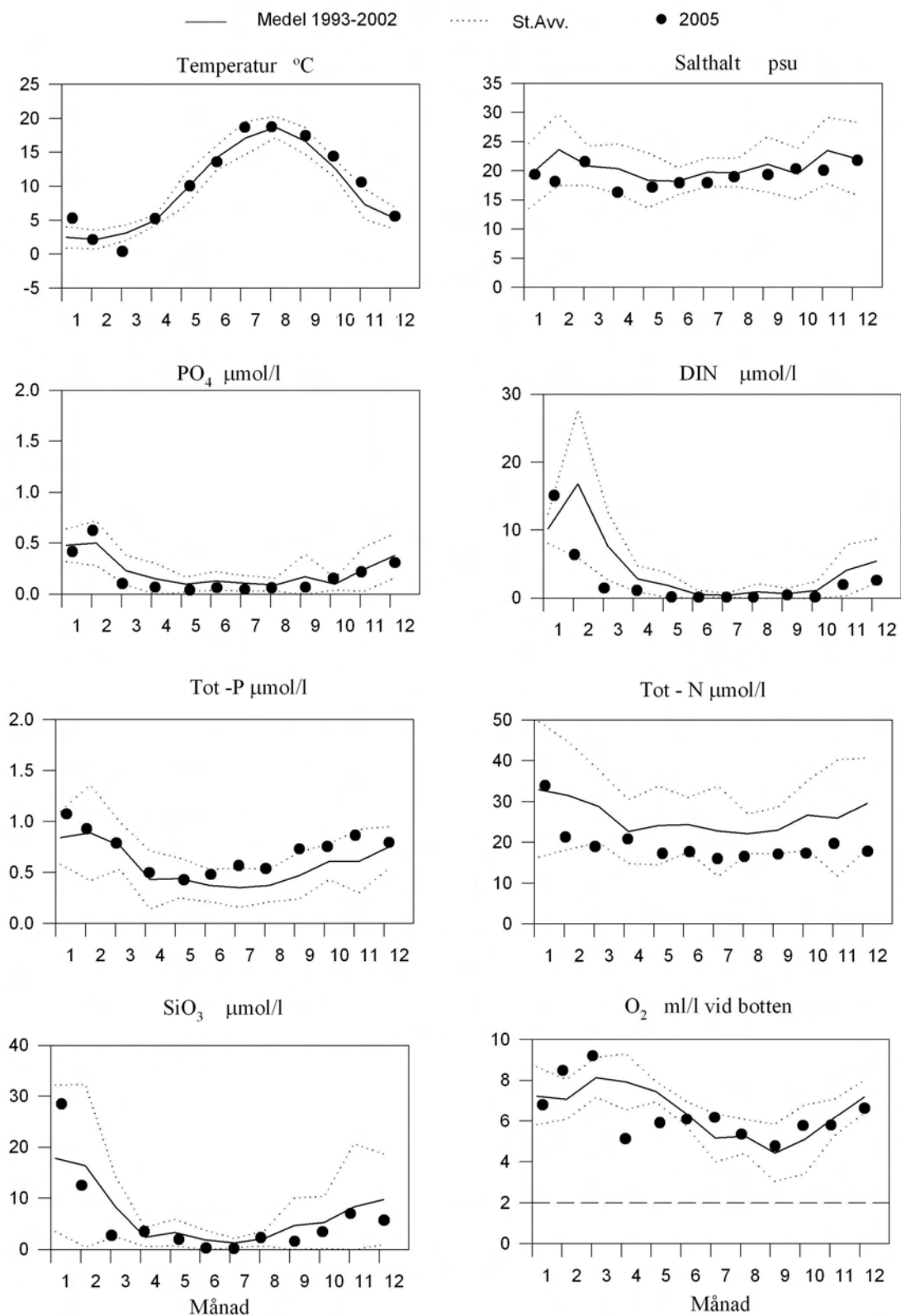
Ingemansson, A. och Skjevik, A-T. Årsrapport 2004 Hydrografi & Växtplankton med utvärdering av perioden 1993-2004, Hallands Kustvattenkontroll. Tillgänglig hos SMHI.

SMHIs växtplanktondatabas. Ännu ej tillgänglig på internet.

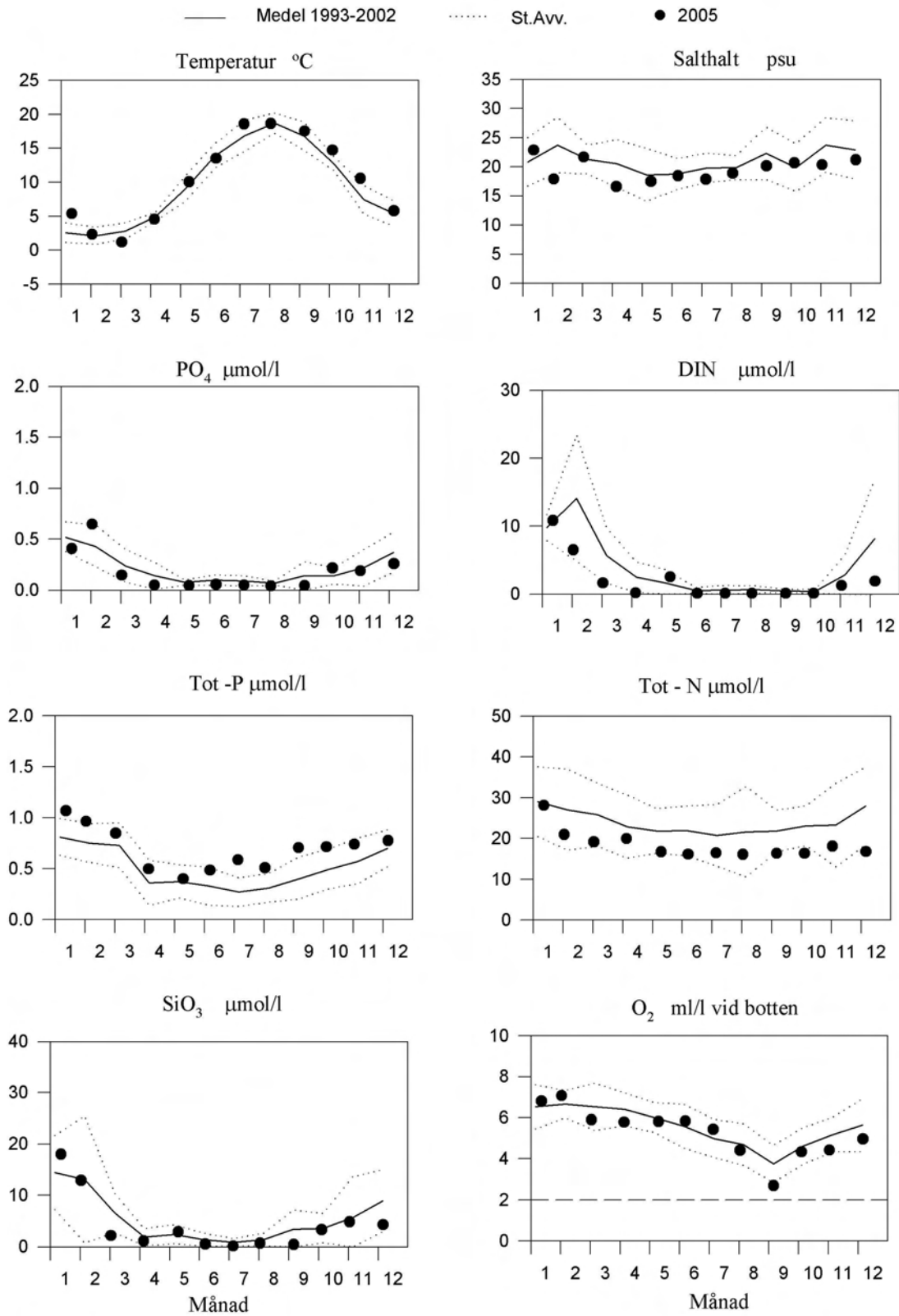
7 Bilagor

7.1 Figurer 2005

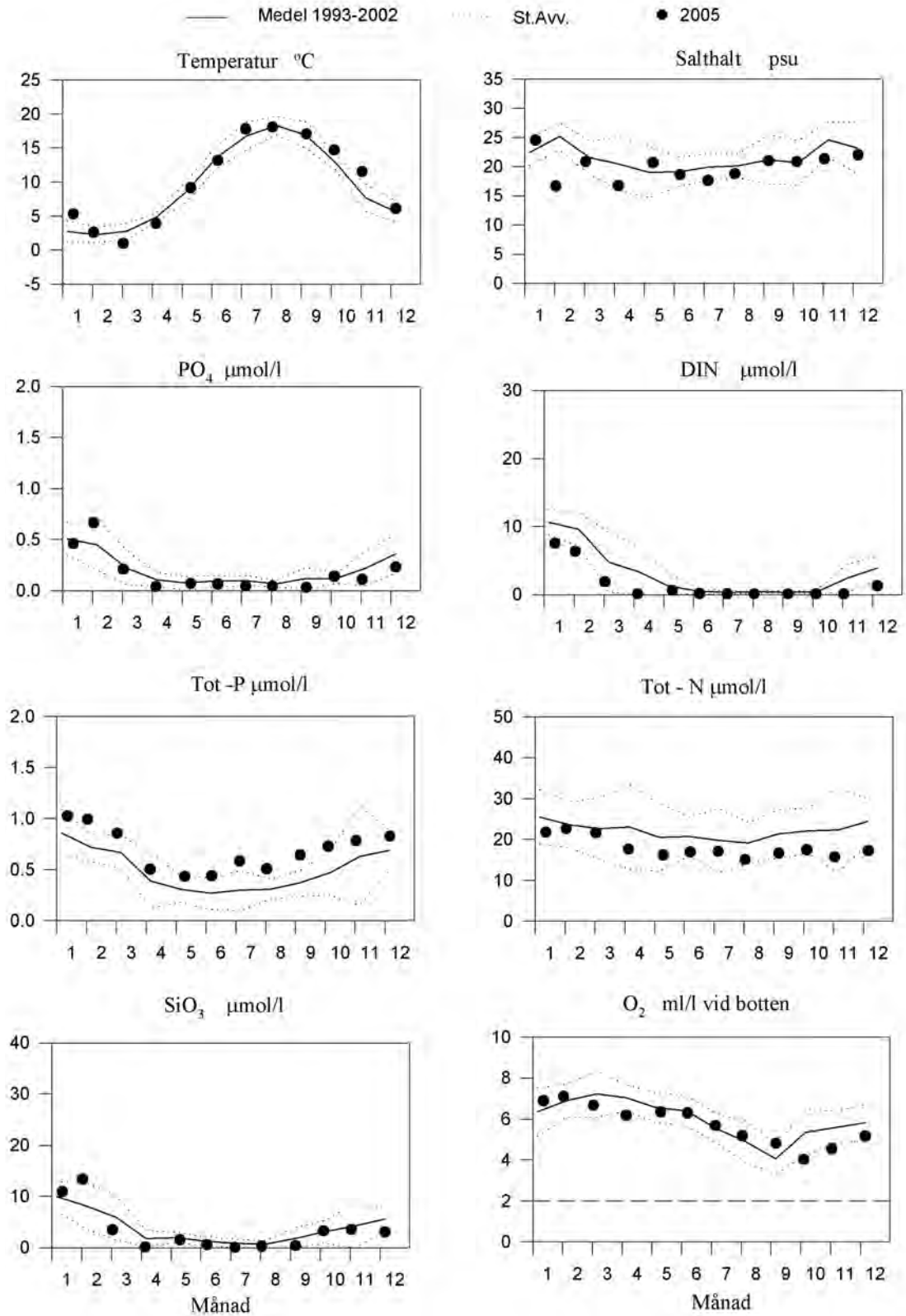
STATION N5 Ytvatten (0-10 m)



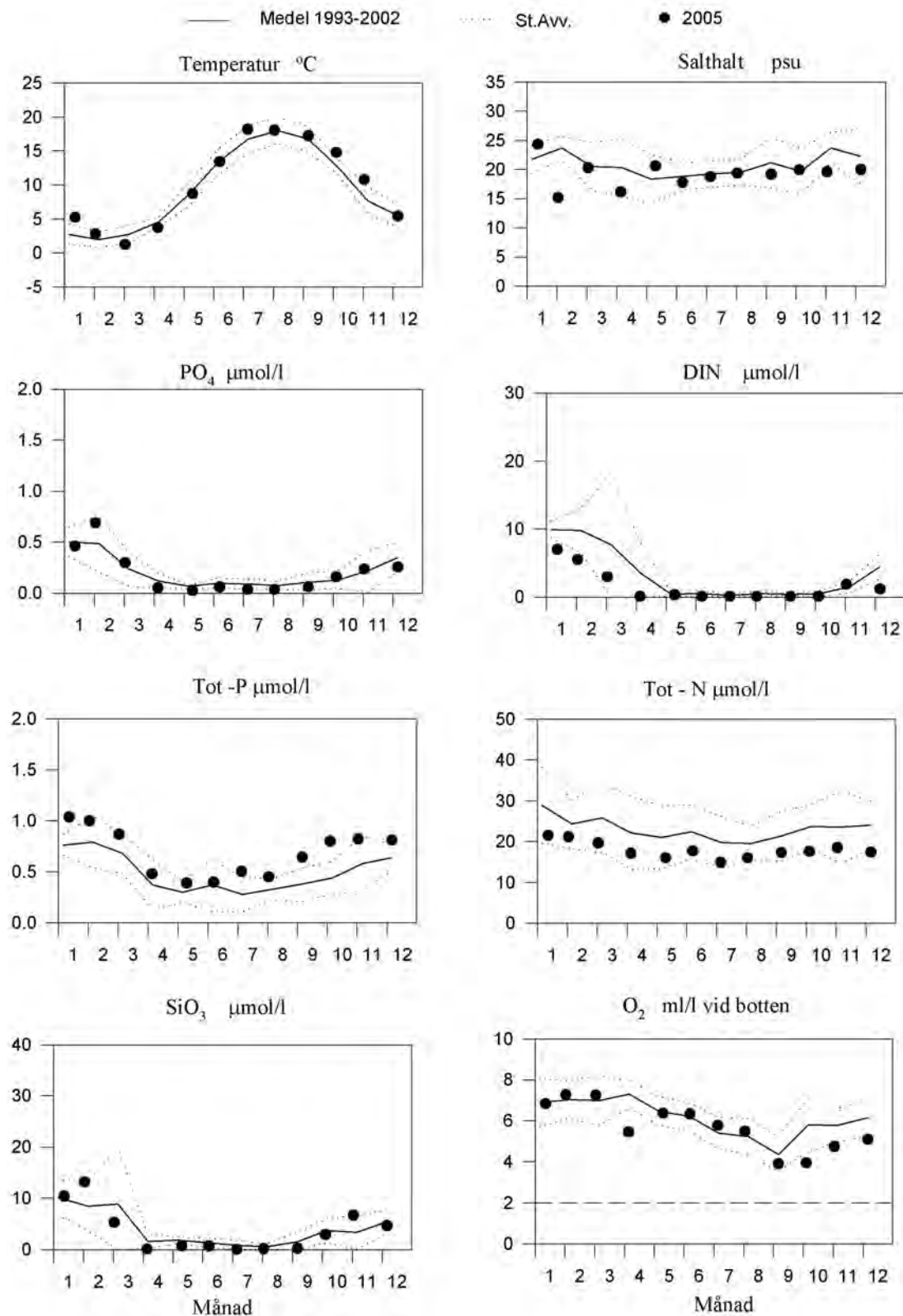
STATION N6 Ytvatten (0-10 m)



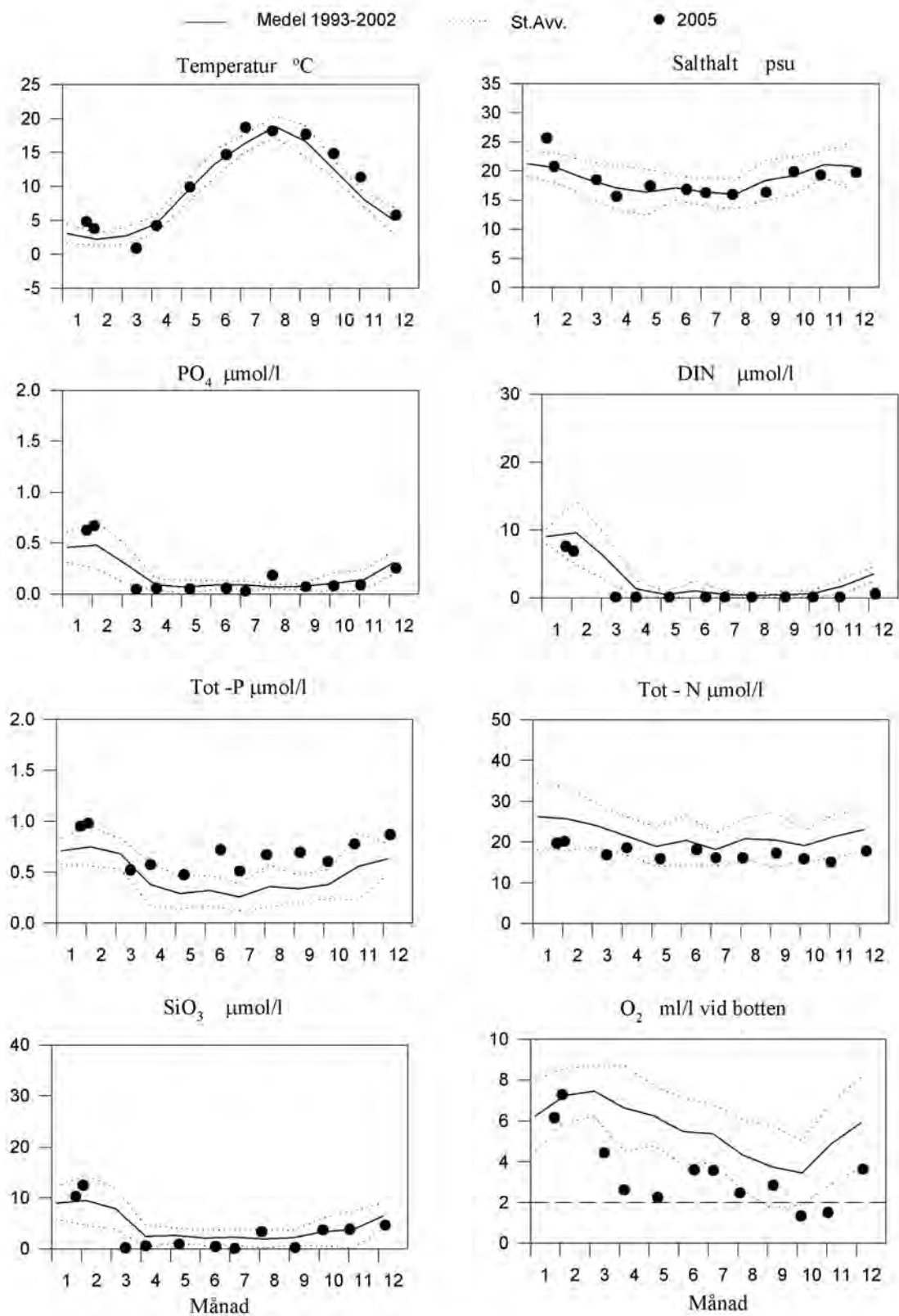
STATION N7 Ytvatten (0-10 m)



STATION N13 Ytvatten (0-10 m)



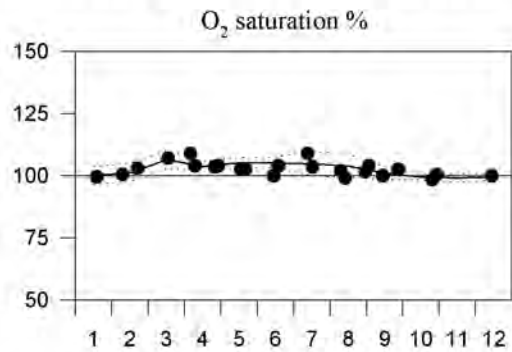
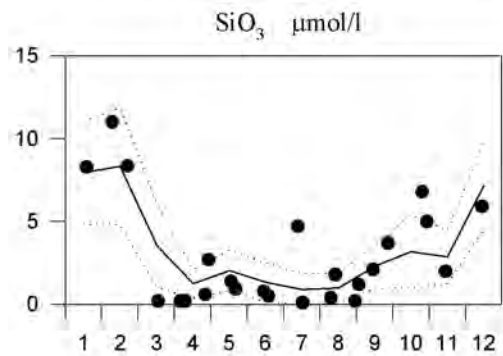
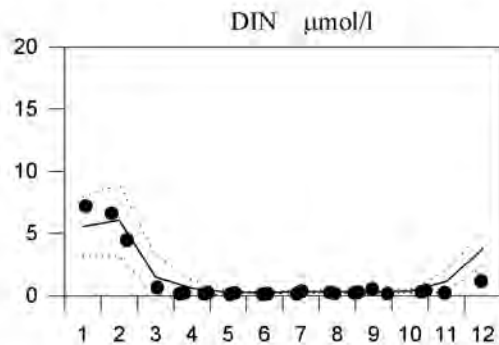
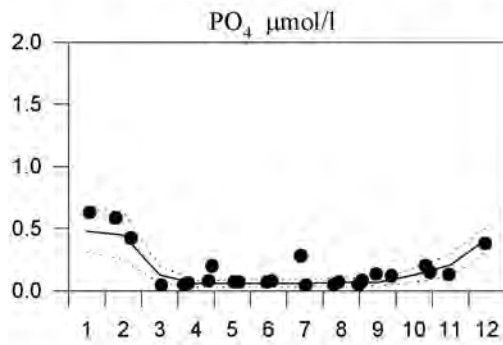
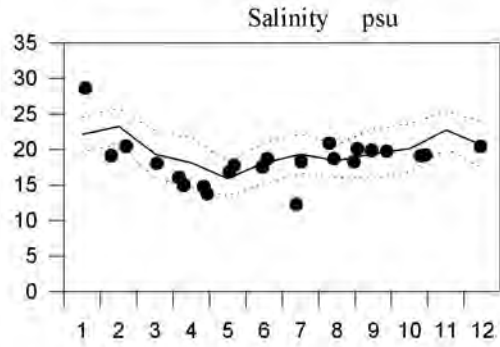
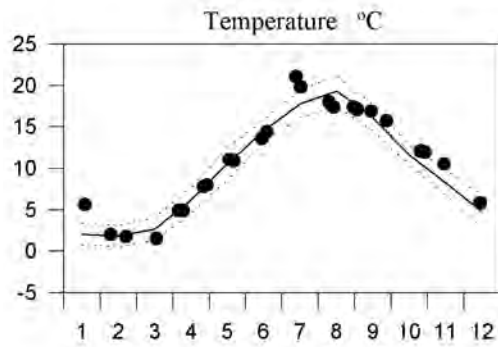
STATION L9 Ytvatten (0-10 m)



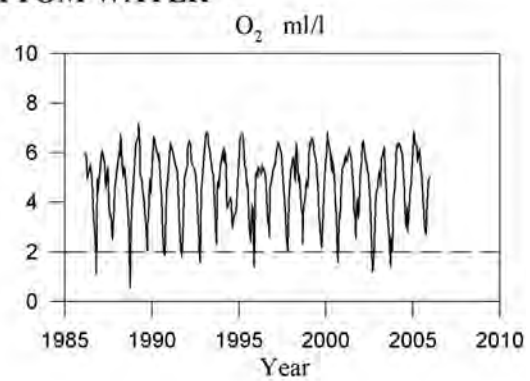
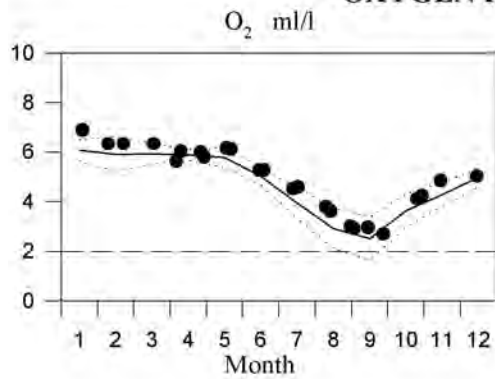
STATION ANHOLT E SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1995-2004 St.Dev. ● 2005



OXYGEN IN BOTTOM WATER





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