



UNDERSÖKNINGAR I ÖRESUND 2014

HYDROGRAFI

**Författare:
Per Olsson, Toxicon AB**

Toxicon AB 2015-03-27

**ÖVF Rapport 2015:2
ISSN 1654-0689**

TOXICON AB

SE-556837-7294-01
Rosenhällsvägen 29
S-261 92 Härslöv
0418-707 00
toxicon@toxicon.com

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
Inledning.....	4
Undersökningarnas genomförande.....	4
Resultat och diskussion	8
Väderåret	8
Vattentemperatur.....	9
Salthalt.....	10
Syrehalt och syremättnad.....	11
Siktdjup	12
Närsalter.....	12
Ekologisk statusklassning.....	19
Sammanfattande diskussion.....	20
Referenser.....	20
Bilaga hydrografi.....	21

Sammanfattning

Under året har hydrografen undersökts vid 14 tillfällen vid Höganäs 1:1, Barsebäck 3:2, Lomma 4:8, Spillepeng 4:11 och Klagshamn 5:2. Syftet har varit att studera dynamiken i vattentemperatur, salt- och syrehalt, närsalter samt att fastställa den ekologiska statusen enligt Vattendirektivet.

Vintern var i allmänhet mild, januari undantaget, med något över normal nederbörd. Våren var i allmänhet mycket varm med ca 3° värmeöverskott. Mars och april var nederbördsfattiga månader, medan maj var nederbördsrik. Sommaren, f.f.a. augusti, var mycket nederbördsrik men den torra och soliga juli-månaden gjorde att några regnrekord ej slogs. Medeltemperaturen under sommaren visade på ett värmeöverskott på ca 2°. Hösten var fortsatt varm, med värmeöverskott på drygt 2°. Både oktober och december månad var regnigare än normalt. Under december förekom två oväder, bl.a. stormen Alexander den 12 december.

Vattentemperaturerna var inledningsvis höga och under resten av året, med några undantag, över medelvärdena och vid flera tillfällen över variationen för de senaste 14 åren.

Salthalten i ytan var i början av året, januari-februari, inom det normala med något undantag. Under resten av året låg ytsalthalterna vid mellan tre och sex tillfällen över eller mycket över variationen. Speciellt notabla var månaderna mars, april, augusti och december med ytsalthalter långt över det normala. Vid dessa tillfällen var salthalten hög genom hela vattenpelaren med ganska svagt utvecklade språngskikt.

Vid några tillfällen har bottenvattnet varit mycket salt, d.v.s. det har funnits ett kraftigt språngskikt trots de ringa vattendjupen.

Sålunda har Öresund varit kraftigare påverkat av saltare vatten än normalt under 2014. Den period som varit mest speciell var december, då salthalten steg kraftigt i hela Öresund, i samband med det största saltvatteninflödet till Östersjön på över 20 år.

Genom de extra provtagningarna i mars och april har vårblomningen kunnat detekteras. I samband med vårblomningen sjönk halterna av fosfat, oorganiskt kväve och kisel kraftigt genom växtplanktonens upptag vilket är helt normalt. Halterna av närsalter låg i huvudsak inom variationen men några avvikande observationer förekom. Speciellt i samband med decemberstormen Alexander var halterna av flera näringsämnen kraftigt förhöjda, f.f.a. utanför Höjeås mynning vid Lomma-stationen men även vid Klagshamn. De tidvis mycket höga totalfosforhalterna f.f.a. vid Höganäs under 2013, förekom inte i samma utsträckning under 2014. Då det förekom var vid flera olika platser i hela Öresund vid olika tidpunkter.

Sammanvägt för närsalter sommar och vinter så var statusen måttlig vid Höganäs och Klagshamn, medan den var otillfredställande vid Lomma, Barsebäck och Spillepeng. Generellt var det fosfat och totalfosfor som mest bidrog till att statusen inte blev god eller bättre, och vid Barsebäck var även nitrat-och totalkväve-värdena styrande. Siktdjup var något bättre 2014 relativt tidigare år men överlag var statusen måttlig i Öresund.

Inledning

Öresunds Vattenvårdsförbunds kontrollprogram omfattar bland annat hydrografiska mätningar längs hela Öresund. Från och med 1997 har programmet innehållit 5 hydrografistationer, fördelade i olika vattenbassänger från Höganäs i norr till Klagshamn i söder. Syftet har varit att studera näringsstatusen i Öresunds kustvatten, statusklassa enligt Vattendirektivet samt ge underlag för biologiska parametrar i kontrollprogrammet och visa på effekter av åtgärder på land.

Föreliggande rapport redovisar resultatet från undersökningar inom hydrografiprogrammet för 2014 (se figur 1 för positioner).

Undersökningarnas genomförande

Undersökningen utfördes i fem stationer längs kusten, ÖVF 1:1 (Höganäs), ÖVF 3:2 (Landskrona), ÖVF 4:8 (Lomma), ÖVF 4:11 (Spillepeng) och ÖVF 5:2 (Klagshamn) under januari-december 2014 (Fig. 1 och Tab. I). Provtagningsstationerna visas i figur 1 och tabell I. Provtagning utfördes vid 14 tillfällen, en gång per månad och med en extra provtagning i mars och en i april, för att bättre detektera vårbloomingen. Vattendjupen på stationerna varierade mellan ca 3 och 8 m. Vid varje station togs prover med Ruttnerhämtare (3 liters) på två olika vattendjup, 0,5 m och ca 0,5 m ovan botten för analys av temperatur, salthalt, syrehalt och närsalter. Prover överfördes till sköljda polyetenflaskor och kalibrerade Winkler-flaskor.

Samtliga prover förvarades efter provtagning mörkt och svalt och levererades till Toxicons analyslaboratorium inom 3 timmar. Prover för kemisk analys levererades till VaSyd inom 2 timmar därefter. Kemisk analys utfördes av Vattenlaboratoriet, VaSyd, Malmö, inom 24 timmar:

Temperatur, salthalt och djup direkt i fält med kalibrerad CTD (SAIV SD 204), längs hela vattenpelaren. Syrehalten uppmättes med Winklermetoden på samtliga djup. Syrehalten anges i ml/l (=mg/l/1,429) och syremättnadsgraden i %. Siktdjup mättes med en standardsiktskiva. Strömriktning och strömshastighet mättes vid ytan (1 m) och vid 1 m ovan botten (16 m) med pendelmätare av Haamermodell.

Hydrografiska mätningar omfattar fysikaliska och kemiska parametrar. Till de fysikaliska hör temperatur, salt- och syrehalt, strömmar, och siktdjup. Till de kemiska hör olika närsalter (t.ex. fosfat, nitrat, kisel) och klorofyll. I samband med hydrografen provtas ofta växtplankton och ibland även djurplankton. Hydrografins syfte är bl.a. att förstå och förklara skeenden i vattenpelaren, t.ex. omsättning av närsalter eller uppkomst av syrebrist. Eftersom vattenomsättningen i kustområden är ganska hög krävs det att prover tas med hög frekvens (minst 12 gånger per år) och på flera olika djup (minst var 5:e meter). Data från hydrografen är till mycket stor hjälp, och nödvändiga, för att förklara bl.a. växtplanktonens utveckling och även bottenfaunans. Temperatur och salthalt, och till viss del syre, är s.k. konservativa parametrar, d.v.s. de påverkas inte av några biologiska eller kemiska processer. De styrs helt av väder och vind (solinstrålning, strömmar). Närsalter är icke-konservativa, d.v.s. de styrs till stor del av både biologiska och kemiska processer i vattnet och på botten. De oorganiska närsalterna fosfat, nitrat, nitrit, ammonium och kisel tas upp aktivt av växtplankton för sin tillväxt vilket kan förändra halterna av dessa ämnen. Vid planktonens död bryts deras biomassa ned i vattenpelaren och på bottenarna varvid närsalterna på sikt återförs till vattnet för ny tillväxt. En stor del av det totala kvävet består inte av de oorganiska fraktionerna utan av lösta organiska kväveföreningar. De kan till viss del tas upp av plankton men utgör i huvudsak näring åt de mängder av bakterier och virus som finns i vattnet. Den näring som inför varje säsong finns tillgänglig för havets växter kommer till största del från återförd näring från havsbottenarna. Till detta kommer ett nytillskott genom tillförseln från land. Ju närmare land vi befinner oss, desto större del är nytillskott.

TAB. I. Vattendjup och positioner (WGS-84) för hydrografi inom ÖVF 2014.

Station	Djup, m	Latitud	Longitud
ÖVF 1:1 Höganäs	8	56 13,10	12 31,00
ÖVF 3:2 Barsebäck	7	55 47,10	12 54,40
ÖVF 4:8 Lomma	6	55 41,20	13 02,20
ÖVF 4:11 Spillepeng	3	55 39,05	13 02,10
ÖVF 5:2 Klagshamn	6	55 30,80	12 52,85

Prover för kemisk analys utfördes av Vattenlaboratoriet, VaSyd, Malmö, inom 24 timmar enligt följande metoder:

PO ₄ -P	SS-EN ISO 6878:2005
Total-P	SS-EN ISO 6878:2005
NO ₂ -N+NO ₃ -N	SS-EN ISO 13395
NH ₄ -N	SS-EN ISO 11732:2005
Total-N	SS-EN ISO 11905-1
Kisel-Si	Grasshoff, UNESCO 1983

Prover för POC/PON-analys filtrerades inom 2 timmar efter provtagning på förbrända GF/F-filter. Trippelprover för varje vattennivå filtrerades. Efter torkning i ecksikator skickades proven till SMHI, Oceanografiska enheten, Göteborg för analys enligt följande metod:

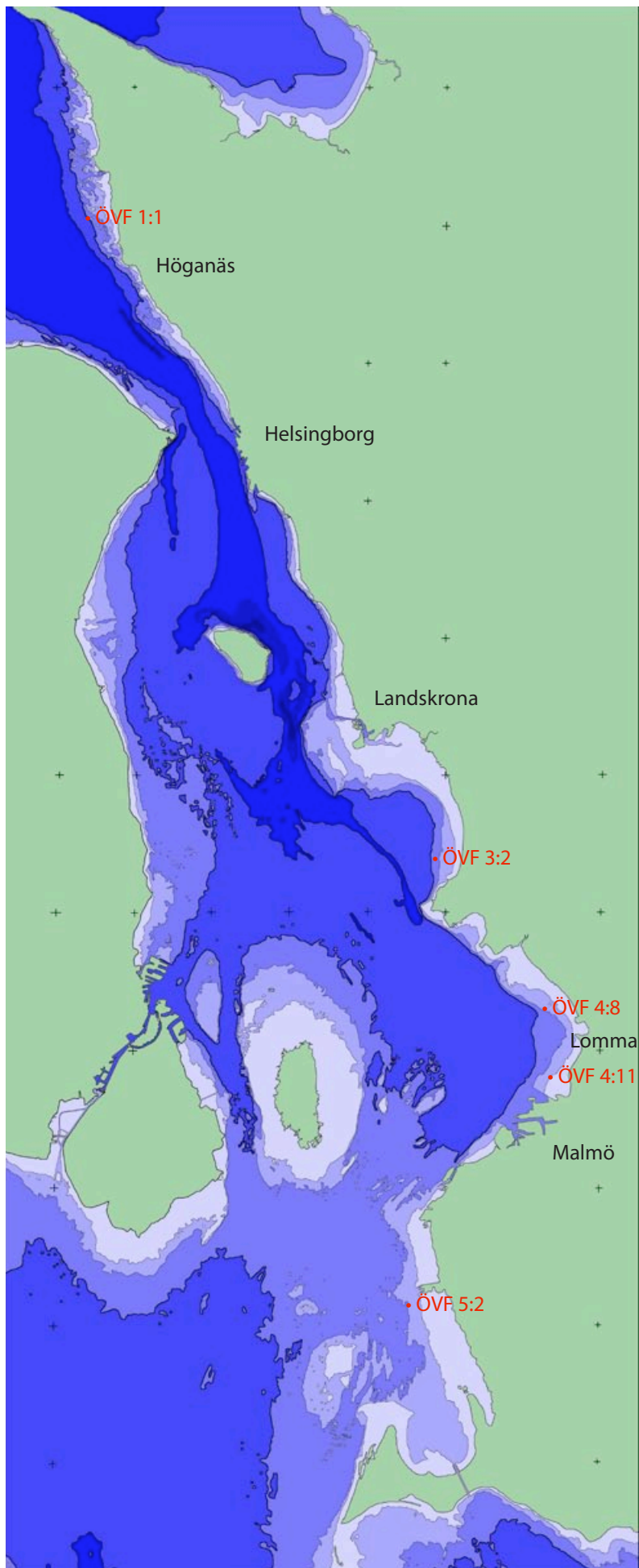
POC/PON	Grasshoff et al. 1999. Methods of seawater analysis 3rd ed. Wiley.
	Nieuwenhuize et al. 1994. Marine chemistry 45, 217-224.
	FlashEA 1112 Elementar Analyzer operating Manual. 2004. Thermo Electron S.p.A.

Värden redovisades av analyslaboratorierna i µg/l. Dessa värden omräknades dock till µM, vilket avser antalet molekyler och möjliggör en direkt jämförelse mellan ämnena i motsats till viktangivelsen µg/l. Värdena har rapporterats månadsvis och båda enheterna redovisas i månadsprotokollen i bilagan. I resultatdelen kommer endast µM att användas eftersom mol är den förhärskande enheten inom marinbiologin. För omräkning av mol till gram multipliceras molvärdet med respektive molvikt för fosfor, kisel, kväve och kol (31, 28, 14, respektive 12).

I resultatdelen redovisas månadsmedelvärden för ytvatten med standardavvikelse för perioden 1997-2013 för underlätta jämförelsen med ytvatten 2014, för respektive station. Hav- och Vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2013:19 används för en bedömning av miljöstatusen. Fem klasser används i bedömningen där 1 är "bäst" och 5 "sämst". I nedanstå-

TABELL II. Klassningssystem för närsalter, klorofyll, syre och siktdjup enligt Hav- och Vattenmyndigheten HVMFS 2013:19.

Siffer- och färgkodning	Klassningsstatus
1 (blå)	Hög
2 (grön)	God
3 (gul)	Måttlig
4 (orange)	Otillfresställande
5 (röd)	Dålig



FIGUR. 1. Karta över provtagningsstationer för hydrografi 2014. I varje station har prover tagits på två vattendjup, 0,5 m och 0,5 m ovan botten.

ende tabell (Tabell II) redovisas klassningssystemet.

Tot-N och tot-P klassas för vinter- och sommarperioden (december-februari respektive juni-augusti). Nitrat och fosfat klassas enbart för vinterperioden, medan klorofyll och siktdjup klassas för perioden juni-augusti månad. Syre klassas för den undre kvartilen för alla bottenvattenvärden under de tre senaste åren. Klassning för perioden 2010-12 har hämtas från föregående årsrapport, medan ny klassning har utförts för medelvärden för 2013 och 2014.

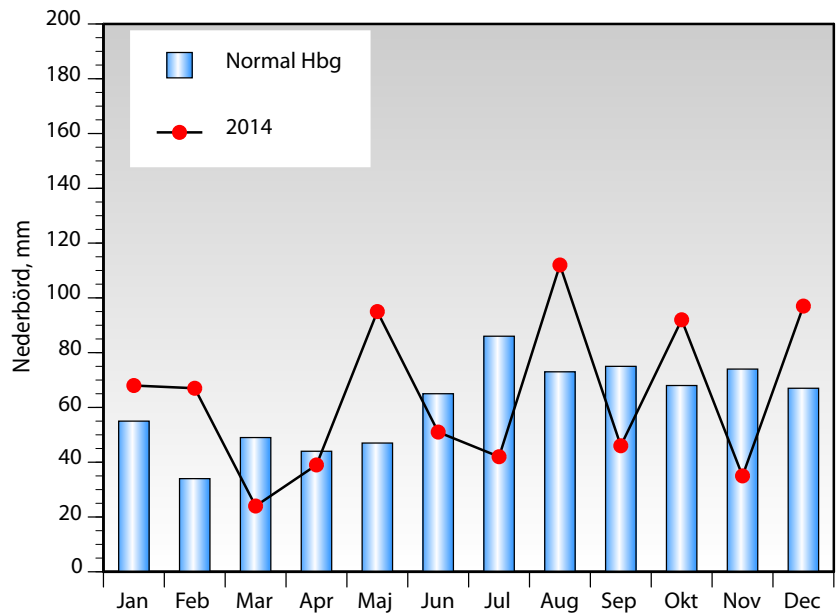
Allt datamaterial från fältprovtagning och laboratorieanalyser matades in i en Filemaker Pro-databas där inledande beräkningar utfördes. Utdrag har sedan gjorts ur databasen för vidare beräkningar, statistiska analyser och diagramframställning. Allt digitaliserat material är lagrat på två olika hårddiskar samt på CD-rom. Utdrag ur fälthandböcker och samtliga rådataprotokoll liksom datamedium är lagrat i brandsäkra skåp i låst arkivrum.

Personal från Toxicon har utfört alla provtagningar med egna båtar (ansvariga Fredrik Lundgren, Weste Nylander). Samtliga analyser av salthalt, syrehalt och klorofyll har utförts av Toxicon (ansvariga Fredrik Lundgren, Per Olsson och Ingrid Trulsson). Analyser av närsalter har utförts av VaSyd, Vattenlaboratoriet, Malmö (ansvariga Kerstin Nilsson och Karin Eriksson) medan POC/PON har analyserats av SMHI (ansvarig Jenny Lycken). All utvärdering har utförts av Per Olsson, Toxicon.

Resultat och diskussion

Väderåret 2014

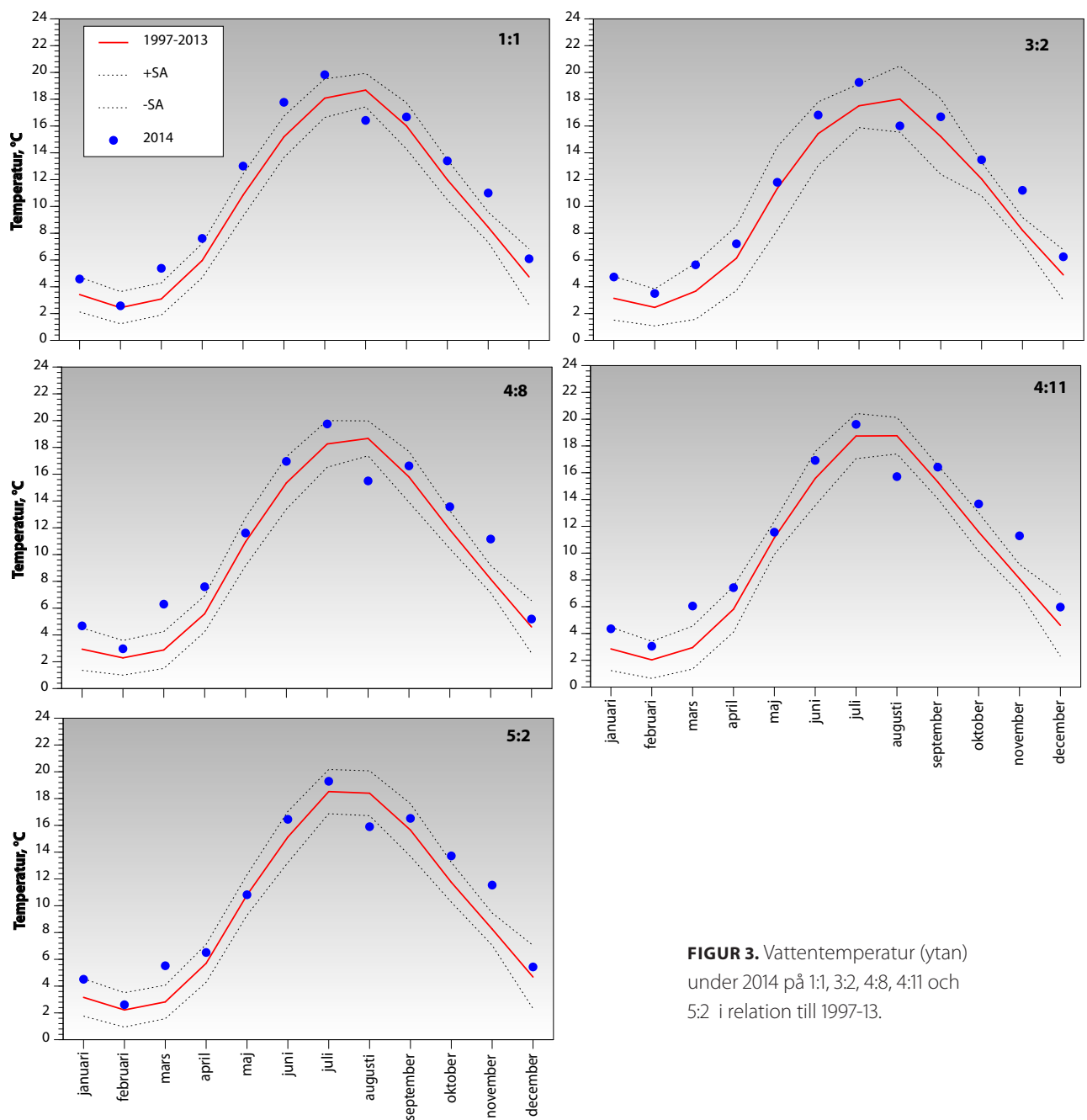
Vintern var i allmänhet mild, januari undantaget, med något över normal nederbörd. Våren var i allmänhet mycket varm med ca 3° värmeöverskott. Mars och april var nederbördsfattiga månader (Fig. 2), medan maj var nederbördsrik. Sommaren, f.f.a. augusti, var mycket nederbördsrik men den torra och soliga juli-månaden gjorde att några regnrekord ej slogs. Medeltemperaturen under sommaren visade på ett värmeöverskott på ca 2°. Hösten var fortsatt varm, med värmeöverskott på drygt 2°. Både oktober och december månad var regnigare än normalt. Under december förekom två oväder, bl.a. stormen Alexander den 12 december.



FIGUR 2. Nederbörden i Helsingborg under 2014 jämfört med normalvärden 1961-1990 (data från SMHI).

Vattentemperatur

Vattentemperaturerna var i början av året höga, men med en kall januari-månad sjönk temperaturerna ned till medelvärdet i februari. Under resten av året låg vattentemperaturerna generellt över medelvärdet och låg vid flera tillfällen över variationen (1 standardavvikelse). Ett undantag är augusti månad då temperaturerna var låga och på 4 av 5 stationer låg under variationen. Detta var i samband med införsel av salt, och uppenbarligen kallare vatten i Öresunds ytvatten (Fig. 3). Hösten var varm vilket avspeglades i relativt höga vattentemperaturer. Årets lägsta temperatur uppmättes i februari vid Höganäs, 2,58° C, och den högsta i juli, även det vid Höganäs, med 19,83°C.



FIGUR 3. Vattentemperatur (ytan) under 2014 på 1:1, 3:2, 4:8, 4:11 och 5:2 i relation till 1997-13.

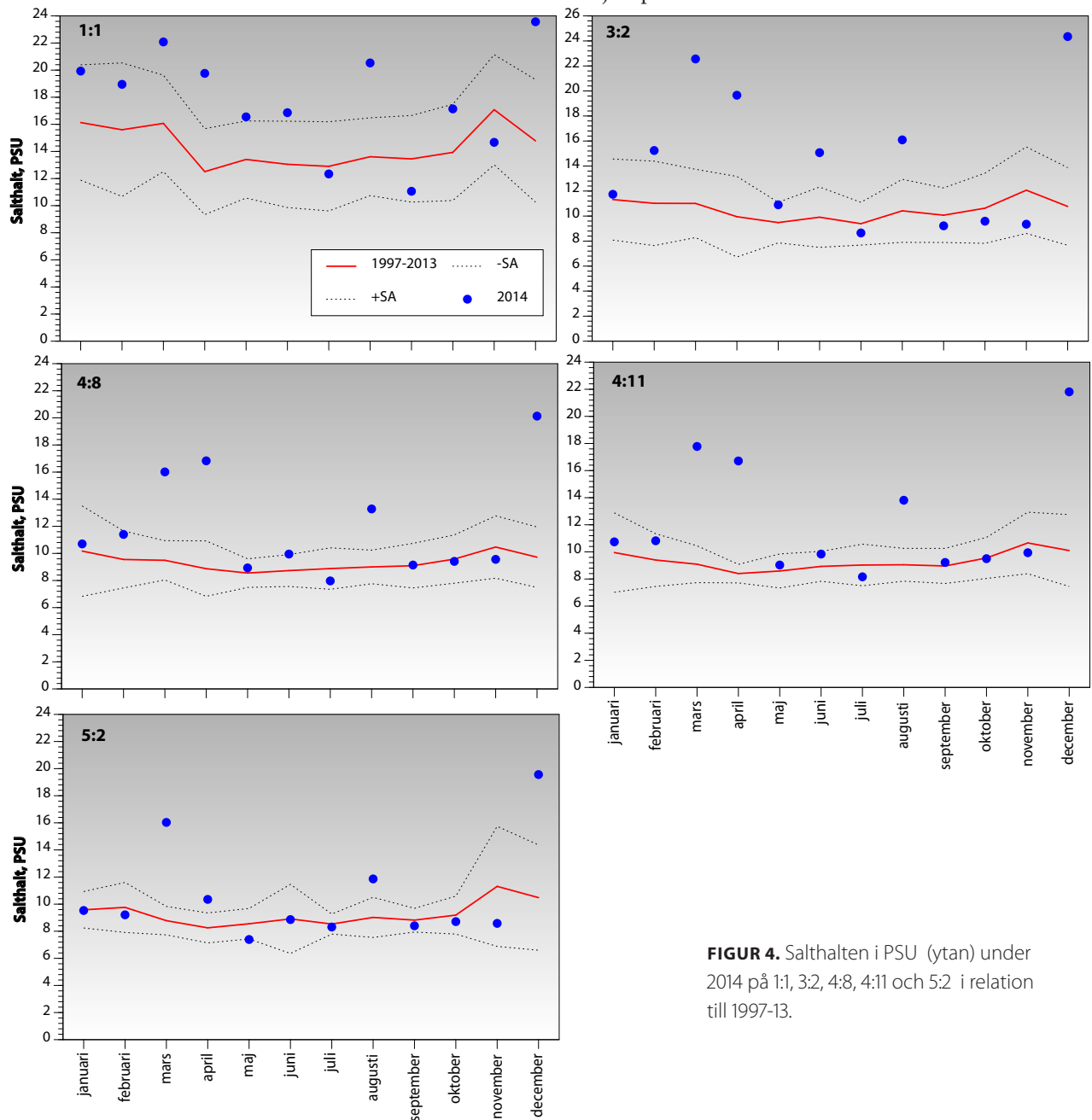
Salthalt

Salthalten i ytvattnet kan indikera om vattenströmmen går från Kattegatt eller från Östersjön, d.v.s. om det är inflöde eller utflöde. I början av året, januari-februari, var salthalterna inom det normala, med något undantag (Fig. 4).

Under resten av året låg ytsalthalterna vid mellan tre och sex tillfällen över eller mycket över variationen. Speciellt notabla var månaderna mars, april, augusti och december med ytsalthalter långt över det normala. Vid dessa tillfällen var ytsalthalten hög genom hela vattenpelaren med ganska svagt utvecklade språngskikt.

Vid några tillfällen har bottenvattnet varit mycket salt, d.v.s. det har funnits ett kraftigt språngskikt trots de ringa vattendjupen. Detta inträffade, med undantag för Spillepeng (4:11), vid februari, juli och oktober från norr till söder.

Sålunda har Öresund varit kraftigare påverkat av saltare vatten än normalt under 2014. Den period som varit mest speciell var december, då salthalten steg kraftigt i hela Öresund, i samband med det största saltvatteninflödet till Östersjön på över 20 år.

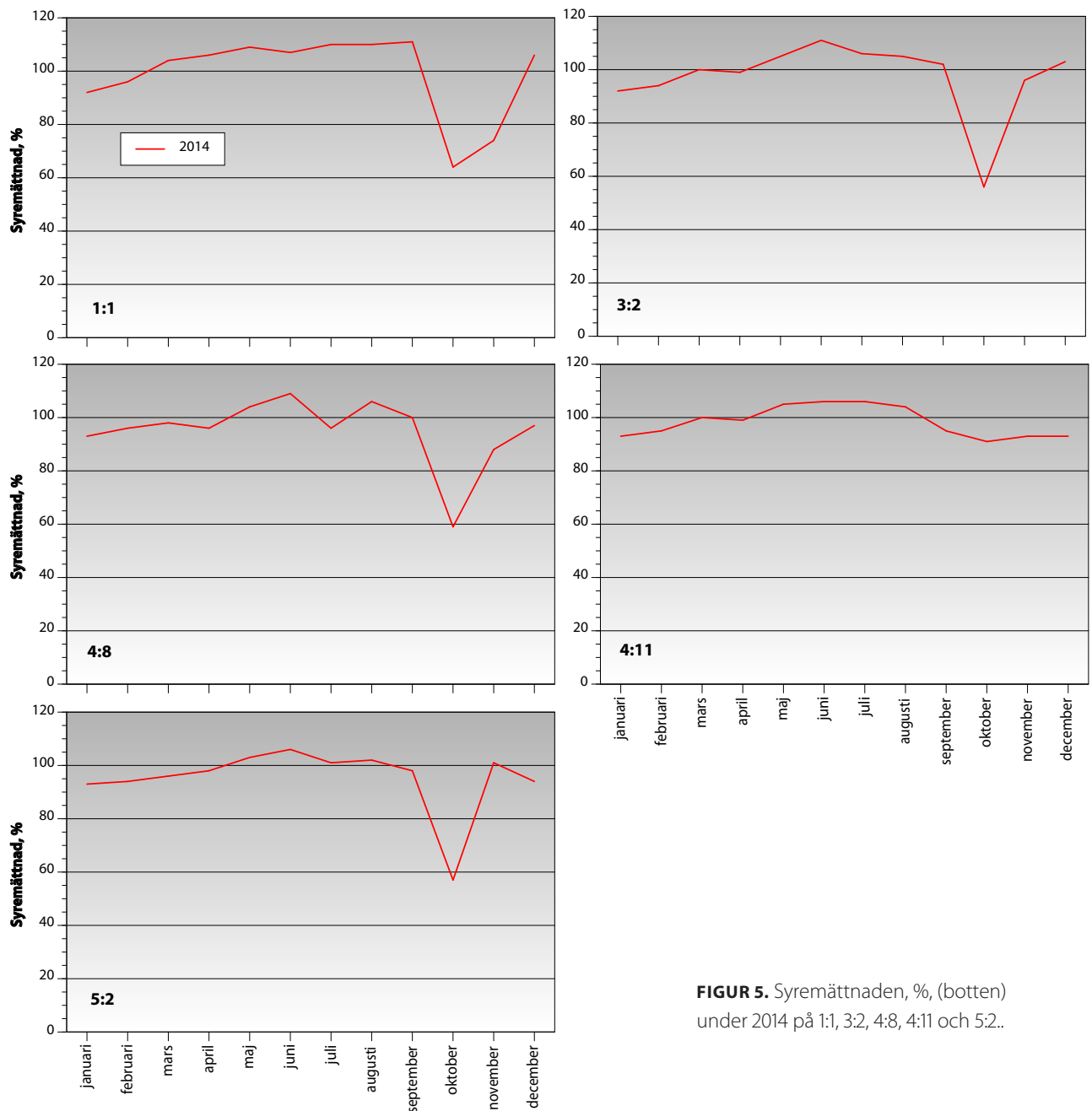


FIGUR 4. Salthalten i PSU (ytan) under 2014 på 1:1, 3:2, 4:8, 4:11 och 5:2 i relation till 1997-13.

Syrehalt och syremättnad

Samtliga hydrografstationer inom ÖVF:s kontrollprogram ligger kustnära med låga vattendjup, som mest ca 8 m och som minst ca 3 m. Detta innebär att omsättningen och den vertikala blandningen är god med hög syresättning av bottenvattnet. De få och korta perioder då tydliga språngskikt bildas i vattenpelaren räcker inte för att syrgasbrist ska utvecklas i det då avgränsade bottenvattnet.

I figur 5 redovisas mättnadsgraden på de fem stationerna under året. Som synes förekom ingen period med kritiskt låga mättnadsgrader. Den lägsta mättnaden uppmättes vid i oktober med 56-64% mättnad vid samtliga stationer, Spillepeng undantaget. Detta sammanfaller med en förekomst av mycket salt bottenvatten och mycket kraftiga språngskikt, d.v.s. ytvattent hade normal salthalt. Orsakerna vara flera. Lösligheten av syre är lägre ju högre salthalten är och det inkommande saltvattnet kan ha haft lägre syrehalter. En ytterligare möjlig orsak är att det kraftigt utvecklade språngskiktet fungerat som ett "lock" för tillförsel av syre från ytan vilket gett en snabb syreminskning vid nedbrytning av organiskt material i



FIGUR 5. Syremättnaden, %, (botten) under 2014 på 1:1, 3:2, 4:8, 4:11 och 5:2..

bottenvattnet. Vid några tillfällen har mätnaden varit över 100%, d.v.s. övermättad, vilket kan uppträda vid kraftiga temperaturförändringar eller kraftig tillväxt av växtplankton eller bottenvegetation. I dessa fall är det sannolikt en effekt av sedimenterande växtplankton efter vårbloknigen och hög syreproduktion av bottenflora (bentiska mikroalger eller makroalger/ålgräs) under sensommar/höst.

Siktdjup

Siktdjupen har mätts vid varje provtagningstillfälle och resultatet visas i tabell III. Då vattendjupen är låga har siktdjupet ofta lästs av då siktskivan legat på botten. Vid Höganäs, Barsebäck och Klagshamn var siktdjupen under 2014 i regel så pass bra att siktskivan kunde ses på botten. Vid Klagshamn var månaden januari ett undantag från detta med lågt siktdjup. Vid Lomma var siktdjupen låga under mars och december, vilket till del kan förklaras av närheten till Höjeå, med stor avrinning i samband med högre nederbörd i februari. Siktdjupen var nedsatta på flertalet stationer i december, vilket kan förklaras med två kraftiga oväder som precis föregick provtagningen den 16 december, bl.a. stormen Alexander.

TABELL III. Siktdjupet, m, under 2014 på 1:1, 3:2, 4:8, 4:11 och 5:2. Ett + efter värdet anger att siktdjupet översteg det verkliga vattendjupet vid aktuellt provtagningstillfälle.

	1:1 Höganäs	3:2 Barsebäck	4:8 Lomma	4:11 Spillepeng	5:2 Klagshamn
januari	6,0	6,0	5,8	3,2+	3,5
februari	8,6+	7,6+	6,1+	3,0+	5,9+
mars	7,9+	7,6+	6,1+	3,0+	5,9+
mars	6,6	7,5	2,5	3,5+	6,2+
april	7,2+	7,5+	6,1+	2,8+	5,9+
april	6,9	7,3	6,1+	3,0+	5,8+
maj	7,4	7,6+	6,0+	3,0+	5,9+
juni	6,5	5,3	6,2+	3,0+	5,8+
juli	9,3	7,7	6,1	2,7	5,9
augusti	4,5	7,9+	6,3+	3,3+	6,2+
september	7,3	7,6+	6,0+	2,8+	6,2+
oktober	6,2	7,7+	6,2+	3,2+	5,8+
november	8,7+	7,7+	6,0+	2,7+	5,9+
december	7,7+	5,2	1,5	3,0+	4,4

Närsalter

Närsalter mäts som oorganiska (fosfat, nitrit, nitrat, ammonium, kisel) och som totalvärden (oorganiska fraktioner samt de organiska fraktionerna) i form av totalfosfor och totalkväve. De oorganiska kvävefraktionerna slås ofta samman i gruppen DIN (dissolved inorganic nitrogen) vilket även gjorts i denna rapport.

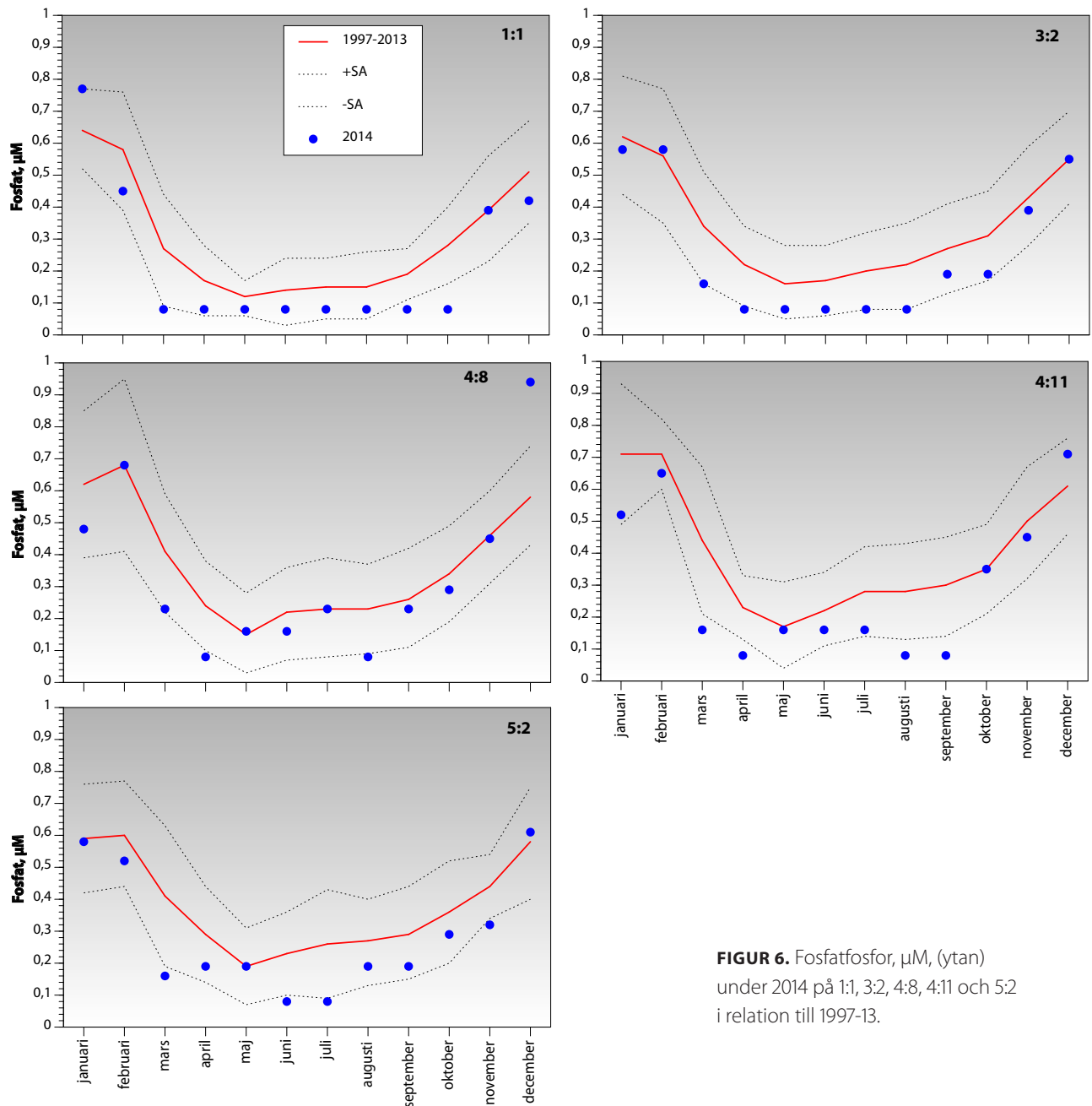
Halterna av de oorganiska fraktionerna varierar under året, med de högsta värdena under vintern och de lägsta efter växtplanktonens vårbloknings samt under sommaren. I samband med stor avrinning från åar kan dock halterna vid stationer i närheten av åar tillfälligt variera betydligt, oavsett årstid.

Nedan redovisas varje parameter för sig, med utveckling under året för ytvattnet i relation till medelvärdet 1997-2013.

Fosfat

Fosfathalterna var höga i början på året (Fig. 6), vilket är normalt innan växtplanktonen i vårbloomingen har konsumerat närsalter. Halten var dock på gränsen till variationen 1997-2013 vid Höganäs under januari, då halten var mycket hög. Vid näraliggande stationer i Skälderviken (Nordvästskånes kustvattenkommitte) fanns dock inga motsvarande höga halter

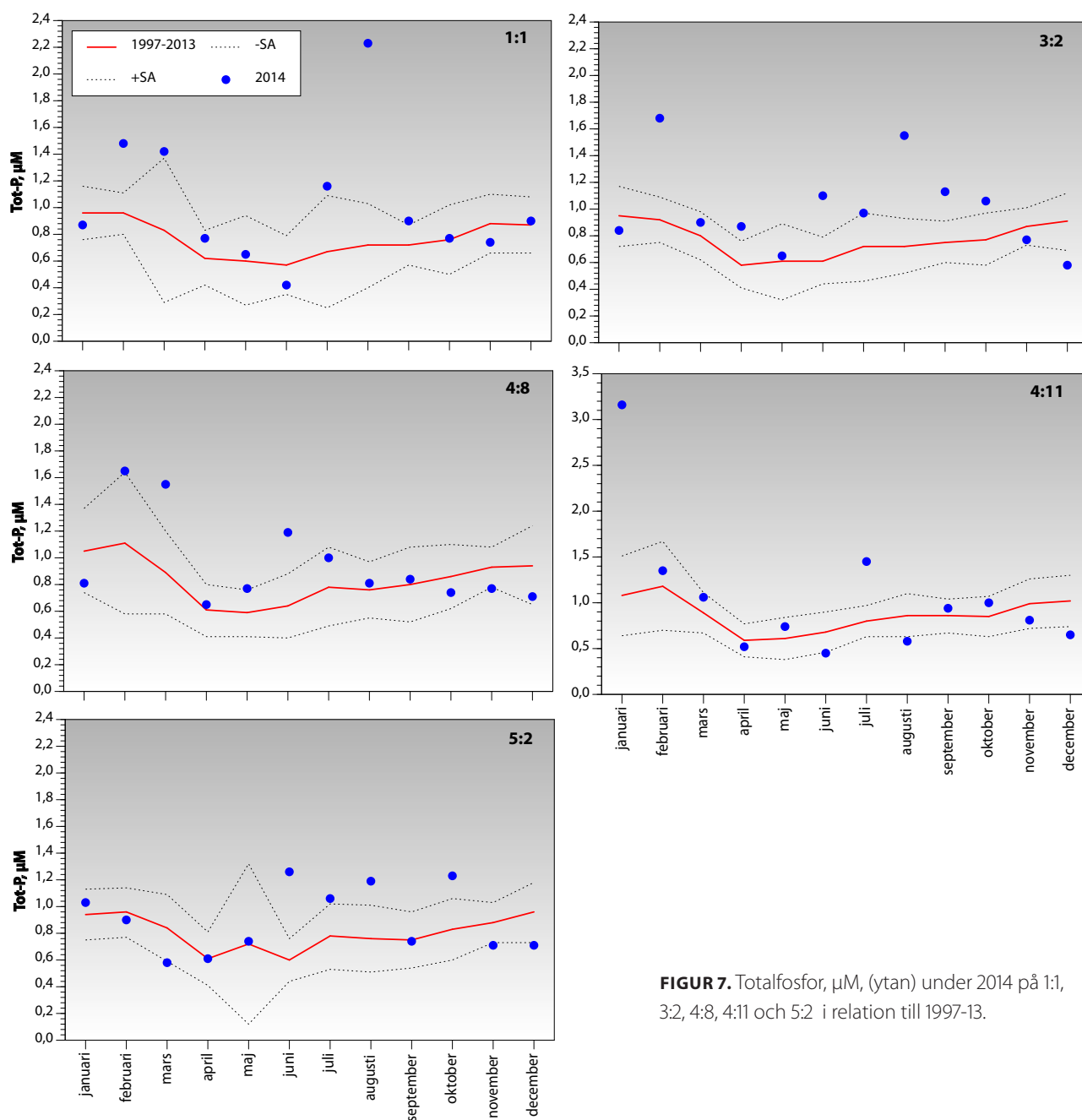
I samband med vårbloomingen sjönk halterna betydligt, och halterna låg under resten av året i huvudsak under medelvärdena men inom variationen med några undantag. Vid Lomma var halten i december klart över variationen, vilket sannolikt kan kopplas till uppvirvling av botten-sediment i samband med stormen Alexander. Provtagningsstationen vid Lomma ligger relativt nära åmynningen och det är möjligt att sedimenterat material som transporterats ut från Höjeå har virvlat upp under stormen.



FIGUR 6. Fosfatfosfor, µM, (ytan) under 2014 på 1:1, 3:2, 4:8, 4:11 och 5:2 i relation till 1997-13.

Totalfosfor

Halterna av totalfosfor var vid flera tillfällen, 4-5 gånger, mycket höga (Fig. 7). Till skillnad mot 2013, var halterna nu ofta förhöjda i hela Öresund, och inte i huvudsak bara vid Höganäs som fallet var under 2013. Detta stämmer väl överens med data från Sydkusten Vattenvårdsförbund (SVF) och Nordvästskånes kustvattenkommitté (NVSKK) med provtagningsstationer vid Falsterbo resp. mellersta Skälderviken och södra Laholmsbukten. Vid Falsterbo var halterna under 2014 ofta förhöjda samtidigt med Klagshamn, medan halterna i Skälderviken och södra Laholmsbukten oftast var inom det normala. Teorin om en lokal påverkanskälla i mellersta eller norra delarna av Öresund stämmer inte lika bra 2014 som den gjorde 2013.



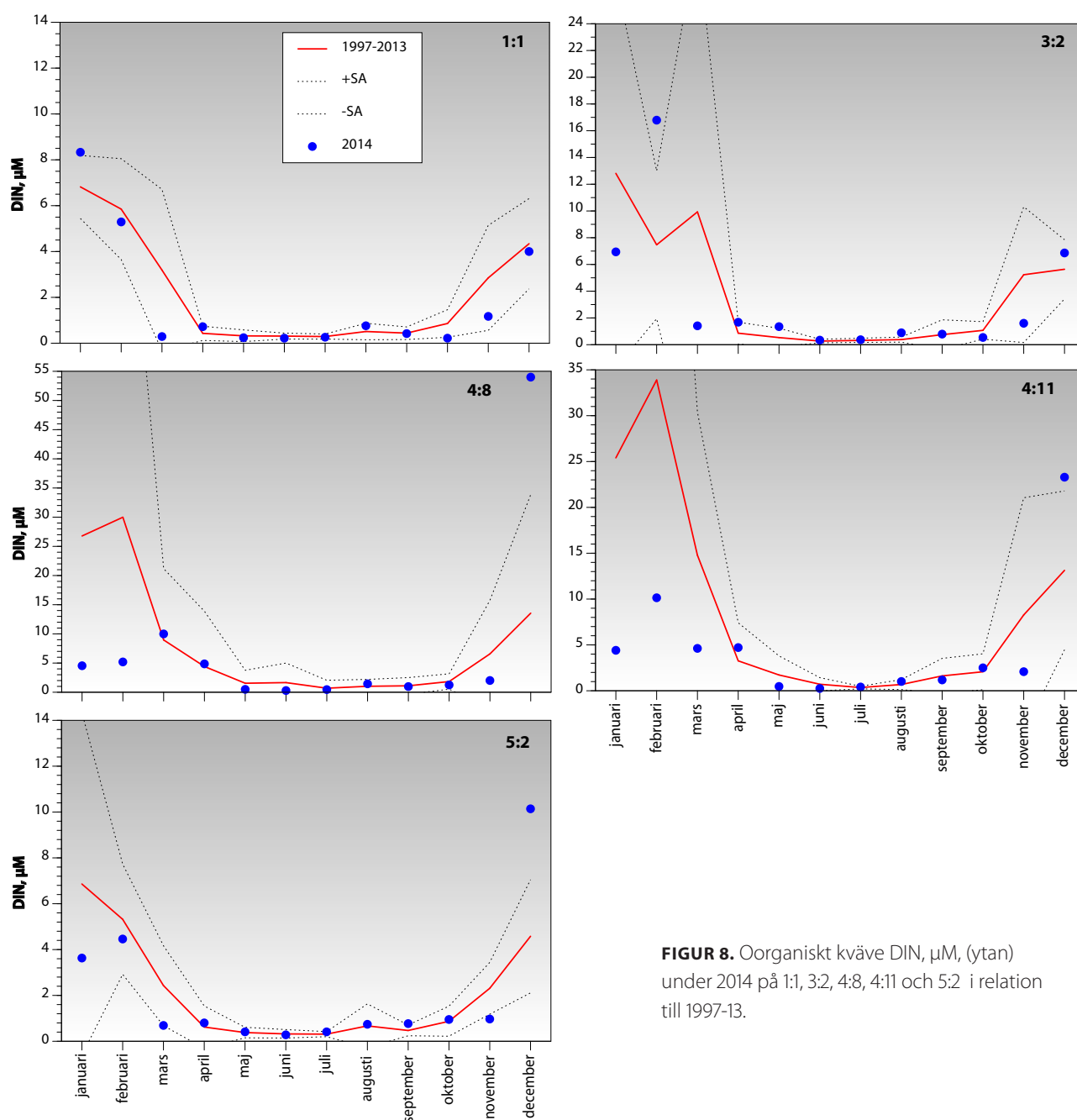
FIGUR 7. Totalfosfor, µM, (ytan) under 2014 på 1:1, 3:2, 4:8, 4:11 och 5:2 i relation till 1997-13.

DIN - oorganiskt kväve

Liksom för fosfat, var halterna som högst under vinterperioden (Fig. 8), innan vårbloomingens plankton konsumerat det förråd som byggs upp under vintern.

Efter vårbloomingen i mars-april, sjönk alltså halterna kraftigt och låg i nivå med detektionsgränserna för nitrit, nitrat och ammonium. Undantagen var vid Lomma och Spillepeng där tillskotten från åarna gjorde att halterna var relativt höga fram till maj månad.

I slutet av året sker alltid en höjning av halterna i takt med att vegetationen (växtplankton, ålgräs, makroalger) är på väg in i en vilofas på grund av minskande ljusstillgång. Så skedde även i Öresund under 2014 även om uppbyggnaden var mycket långsam under oktober-november. I december ökade halterna markant, f.f.a. vid Lomma, Spillepeng och Klagshamn, i första hand sannolikt beroende på uppvirvling av bottenmaterial i samband med stormen Alexander.

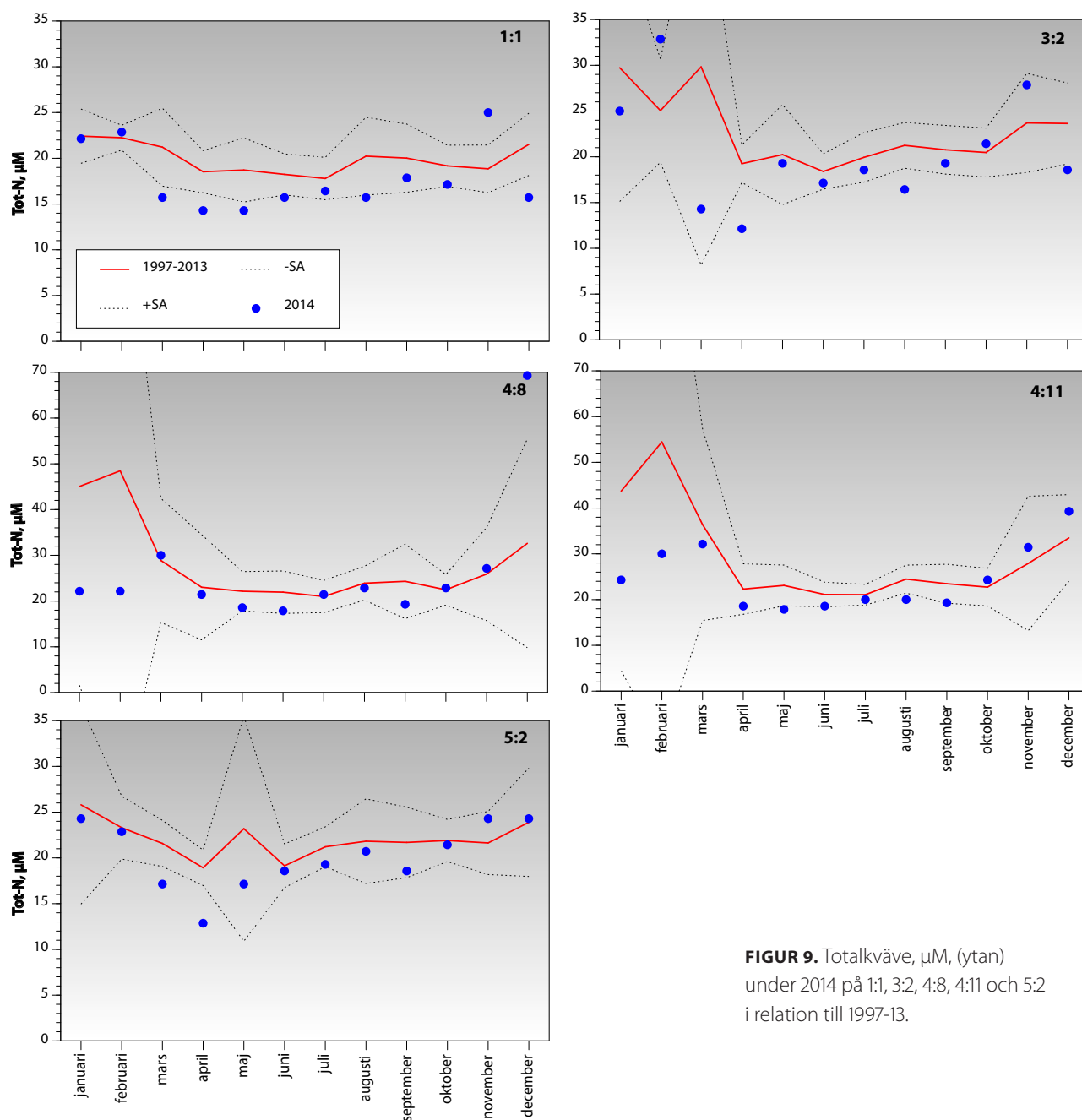


FIGUR 8. Oorganiskt kväve DIN, μM , (ytan) under 2014 på 1:1, 3:2, 4:8, 4:11 och 5:2 i relation till 1997-13.

Totalkväve

Totalkväve varierar ofta mindre än de oorganiska fraktionerna och totalfosfor. Undantaget kan vara i närheten av olika viktiga källor till totalkväve-tillskott, som t.ex. åar. Halterna var under 2014 i huvudsak inom variationen för 1997-2013, och i regel under medelvärdena.

Vid Lomma och Spillepeng var halterna ofta högre än vid övriga stationer på grund av närheten och tillskotten från åarna Höjeå respektive Segeån. Vid Spillepeng och framför allt vid Lomma observerades mycket höga halter i december, sannolikt effekten av stormen Alexander som orsakat uppvirvling av kväverikt bottenmaterial i åmynningsområdet. Även vid 1:1 Höganäs och 3:2 Barsebäck förekom höga värden, över variationen, under november och februari, men någon omedelbar förklaring till dessa värden går inte att se.

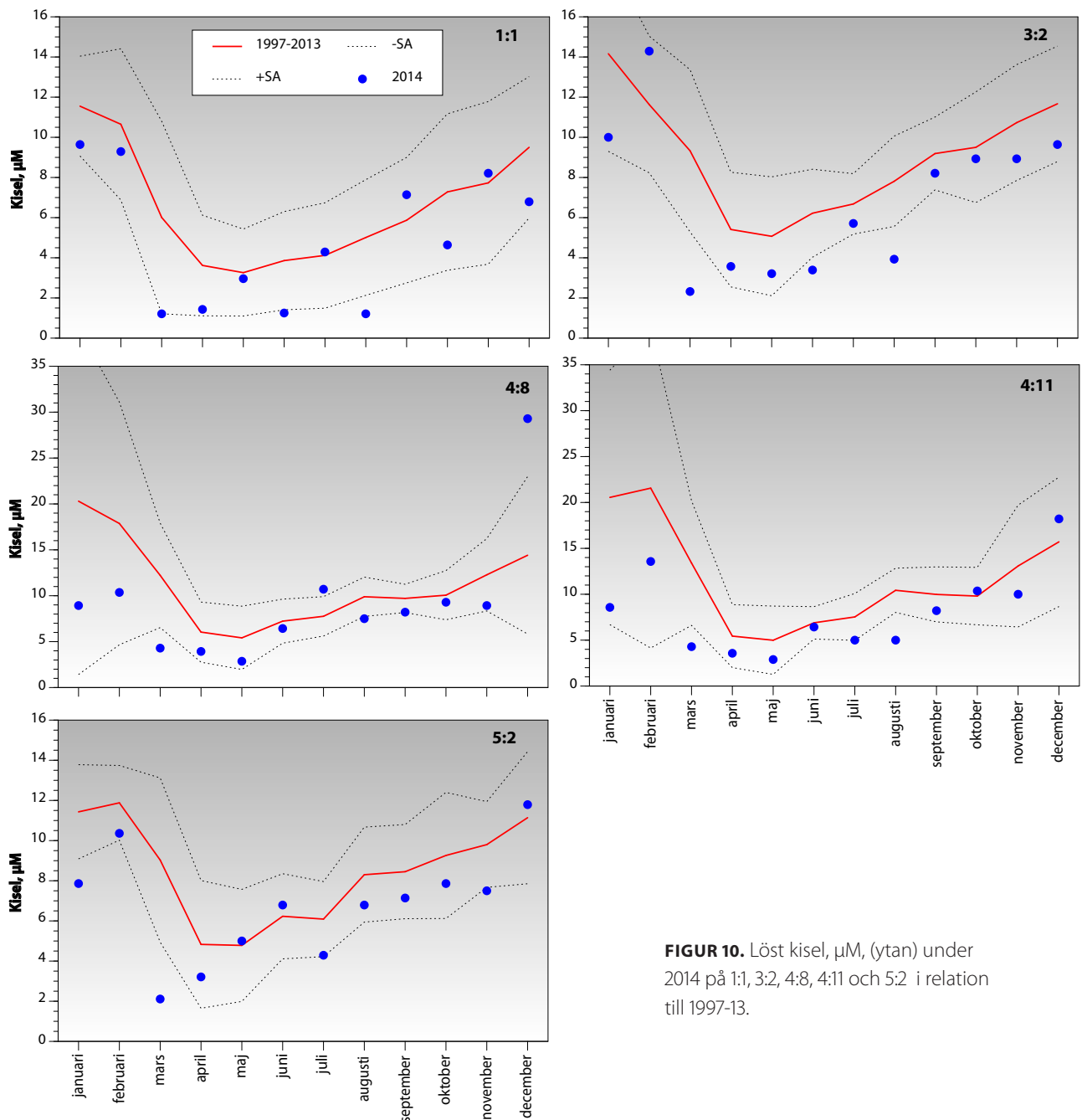


FIGUR 9. Totalkväve, µM, (ytan) under 2014 på 1:1, 3:2, 4:8, 4:11 och 5:2 i relation till 1997-13.

Kisel

Halterna av kisel (Fig. 10) följde i princip de för fosfat och DIN. De höga halterna i början på året på flertalet stationer var en följd av naturlig uppbyggnad av nivån under en period med låg växtproduktion och även en följd av höga halter i södra Östersjön som genom ett stort utflöde påverkat Öresund.

Eftersom vårblomningens växtplanktonsamhälle domineras av kiselalger, minskade därför halterna kraftigt i samband med blomningen. Halterna var sedan relativt låga men inom variationen under sommaren för att därefter sakta öka i takt med att uttaget från kiselalger minskade.



FIGUR 10. Löst kisel, µM, (ytan) under 2014 på 1:1, 3:2, 4:8, 4:11 och 5:2 i relation till 1997-13.

POC - partikulärt organiskt kol

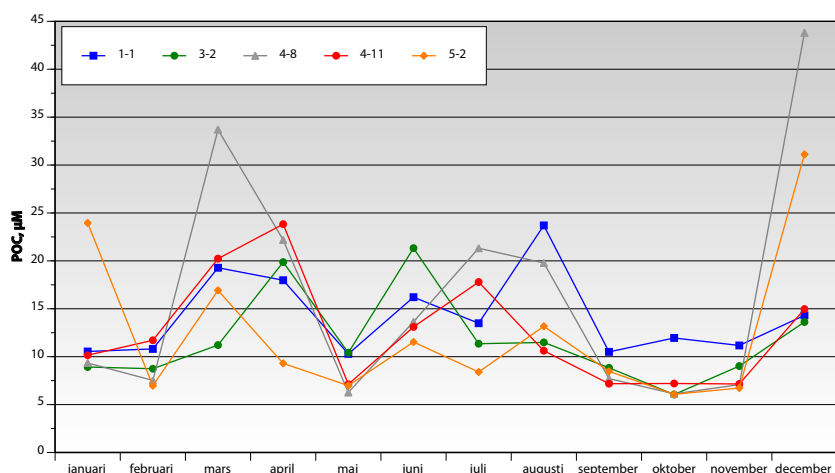
Partikulärt organiskt kol (POC) i vattenmassan är ett grovt mått på planktonbiomassan. POC-halterna visar därför indikativt på eutrofieringsnivån och på mängden material som kan sedimentera och belasta bottenarna med

syretäring. POC består av både levande material (plankton och bakterier) och dött organiskt material (fekalier och detritus).

Värdena under 2014 varierade kraftigt, mellan ca 6 och 25 μM , beroende på växtblomningar, uppvirvling av material i samband med stormar, utflöde av åvatten och införsel av mycket salt vatten från Kattegatt. De högsta värdena noterades strax efter Alexander-stormen i december vid stationerna Lomma och Klagshamn (Fig. 11).

Kvoten POC /PON

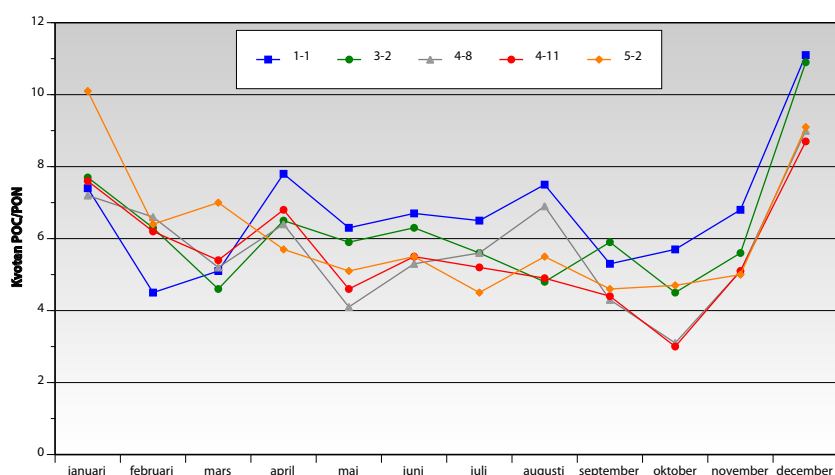
Kvoten mellan partikulärt organiskt kol och kväve (POC/PON) ger en indikation på om i vilket stadium planktonsamhället är, växande och i balans



FIGUR 11. Halten partikulärt organiskt kol (POC) på de fem stationerna under 2014.

eller döende. En kvot omkring 7 visar på ett samhälle i balanserad tillväxt, med rätt tillgång på kol och kväve för tillväxt. Om samhället är döende ökar kvoten då kväve under nedbryningen av organismerna omsätts snabbare än kolet. Är kvoten klart under 7 kan det indikera kolbrist och om den ligger klart över 7 kan det indikera kvävebrist. Kvoten låg i Öresund på mellan ca 5,5 och 7,5 vilket tyder på en i huvudsak aktiv tillväxt.

Kvoten var som högst under tidig och sen vinter d.v.s. i januari och december (Fig. 12). I januari beror detta på låg produktion av växtplankton, medan de höga värdena i december både kan kopplas till att växtplanktonens produktion avtagit och en uppvirvling av organiskt material i samband med Alexander-stormen.



FIGUR 12. Kvoten mellan partikulärt organiskt kol (POC) och partikulärt organiskt kväve (PON) på de fem stationerna under 2014.

TABELL IV. Klassning enligt Vattendirektivet (HVMFS 2013:19) för närsalter med sammanvägning av åren 2010-12 samt de separata åren 2013 och 2014. Blått=hög status, grönt=god, gult=måttlig, orange=otillfredställande, rött=dålig status. Siffrorna 2013 och 2014 anger N-klassen enligt beräkningarna för statusen.

Närsalter	2010-12					2013					2014				
	1-1	3-2	4-8	4-11	5-2	1-1	3-2	4-8	4-11	5-2	1-1	3-2	4-8	4-11	5-2
Vinter															
Fosfat						0,98	0,95	0,98	1,05	1,54	2,76	2,15	1,94	1,86	2,17
Tot-P						1,14	1,63	0,98	1,55	2,21	2,98	1,32	1,23	0,62	2,37
Nitrat						2,41	2,10	0,83	0,82	2,75	2,72	1,17	2,67	2,10	2,98
Tot-N						3,31	3,09	2,28	2,02	3,54	2,91	1,94	2,98	2,15	2,31
Sommar															
Tot-P						1,31	1,46	1,49	1,61	1,03	1,45	0,79	0,89	1,68	0,65
Tot-N						3,51	4,10	2,57	2,47	3,21	3,35	3,17	2,67	2,83	2,91
Sammanvägning ämnen-år-vinter						1,96	1,94	1,27	1,36	2,51	2,84	1,64	2,20	1,68	2,46
Sammanvägning ämnen-år-sommar						2,41	2,78	2,03	2,04	2,12	2,40	1,98	1,78	2,25	1,78
Sammanvägning ämnen-år-totalt						2,18	2,36	1,65	1,70	2,31	2,62	1,81	1,99	1,97	2,12
Klorofyll						4,92	6,71	2,73	3,31	2,95	6,32	3,94	2,90	3,26	4,64
Siktdjup						0,69	0,71	0,23	0,29	0,47	0,64	0,70	0,62	0,30	0,60
Syre															

Ekologisk statusklassning

Den ekologiska klassningen baseras på Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19) och utförs på biologiska parametrar (växtplankton, makrovegetation, bottenfauna) samt närsalter (kväve, fosfor), siktdjup, syrehalt och klorofyll. I detta är de sistnämnda parametrarna så kallade stödparametrar till de biologiska.

I den nedanstående tabell IV redovisas klassningen för 2014 för närsalter, siktdjup, syrehalt och klorofyll samt den klassning som gjordes i förra årsrapporten för år 2013 och sammanvägningen 2010-12.

Klassningen för 2014 visar på både betydande försämringar och förbättringar relativt 2013. Klassningen för fosfat och totalfosfor under vintern var överlag bättre 2014 med otillfredställande till måttlig status relativt både 2010-12 och 2013. Nitrat-statusen 2014 visade på samma förbättringar relativt både 2010-12 och 2013 med i huvudsak måttlig status. Totalkväve-statusen visade dock på försämringar på 3 av 5 stationer under vintern. Även under sommaren var det försämringar för både totalfosfor och totalkväve, och statusen var nu dålig för totalfosfor vid 3 av fem stationer.

Sammanvägt för närsalter sommar och vinter så var statusen måttlig vid Höganäs och Klagshamn, medan den var otillfredställande vid Lomma, Barsebäck och Spillepeng. Generellt var det fosfat och totalfosfor som mest bidrog till att statusen inte blev god eller bättre, och vid Barsebäck var även nitrat- och totalkväve-värdena styrande.

Klorofyll-statusen behandlas mer utförligt i växtplanktonrapporten då klorofyllstatusen sammanvägs med växtplanktonens biovolym.

Siktdjup var något bättre 2014 relativt tidigare år men överlag var statusen måttlig i Öresund.

Slutligen var statusen för syrehalten hög vilket knappast är förvånande med tanke på de ringa vattendjupen på stationerna. Detta kan inte tas som intäkt för att syrestatusen är lika god i Öresunds djupare delar, speciellt inte i områden med tydliga och mer eller mindre permanenta språngskikt.

Sammanfattande diskussion

Under året har hydrografen undersökts vid 14 tillfällen vid Höganäs 1:1, Barsebäck 3:2, Lomma 4:8, Spillepeng 4:11 och Klagshamn 5:2. Syftet har varit att studera dynamiken i vattentemperatur, salt- och syrehalt, närsalt-halter samt att fastställa den ekologiska statusen enligt Vattendirektivet.

Vintern var i allmänhet mild, januari undantaget, med något över normal nederbörd. Våren var i allmänhet mycket varm med ca 3° värmeöverskott. Mars och april var nederbördsfattiga månader, medan maj var nederbördsrik. Sommaren, f.f.a. augusti, var mycket nederbördsrik men den torra och soliga juli-månaden gjorde att några regnrekord ej slogs. Medeltemperaturen under sommaren visade på ett värmeöverskott på ca 2°. Hösten var fortsatt varm, med värmeöverskott på drygt 2°. Både oktober och december månad var regnigare än normalt. Under december förekom två oväder, bl.a. stormen Alexander den 12 december.

Vattentemperaturerna var inledningsvis höga och under resten av året, med några undantag, över medelvärdena och vid flera tillfällen över variationen för de senaste 14 åren.

Salthalten i ytan var i början av året, januari-februari, inom det normala med något undantag. Under resten av året låg ytsalthalterna vid mellan tre och sex tillfällen över eller mycket över variationen. Speciellt notabla var månaderna mars, april, augusti och december med ytsalthalter långt över det normala. Vid dessa tillfällen var salthalten hög genom hela vattenpelaren med ganska svagt utvecklade språngskikt.

Vid några tillfällen har bottenvattnet varit mycket salt, d.v.s. det har funnits ett kraftigt språngskikt trots de ringa vattendjupen.

Sålunda har Öresund varit kraftigare påverkat av saltare vatten än normalt under 2014. Den period som varit mest speciell var december, då salthalten steg kraftigt i hela Öresund, i samband med det största saltvatteninflödet till Östersjön på över 20 år.

Genom de extra provtagningarna i mars och april har vårbloomingen kunnat detekteras. I samband med vårbloomingen sjönk halterna av fosfat, oorganiskt kväve och kisel kraftigt genom växtplanktonens upptag vilket är helt normalt. Halterna av närsalter låg i huvudsak inom variationen men några avvikande observationer förekom. Speciellt i samband med decemberstormen Alexander var halterna av flera näringsämnen kraftigt förhöjda, f.f.a. utanför Höjeås mynning vid Lomma-stationen men även vid Klagshamn. De tidvis mycket höga totalfosforhalterna f.f.a. vid Höganäs under 2013, förekom inte i samma utsträckning under 2014. Då det förekom var vid flera olika platser i hela Öresund vid olika tidpunkter.

Sammanvägt för närsalter sommar och vinter så var statusen måttlig vid Höganäs och Klagshamn, medan den var otillfredställande vid Lomma, Barsebäck och Spillepeng. Generellt var det fosfat och totalfosfor som mest bidrog till att statusen inte blev god eller bättre, och vid Barsebäck var även nitrat-och totalkväve-värdena styrande. Siktdjup var något bättre 2014 relativt tidigare år men överlag var statusen måttlig i Öresund.

Referenser

- Havs- och Vattenmyndigheten. 2013. HVMFS 2013:19.
Nordvästskånes kustvattenkommitté NVSKK. 2015. Årsrapport 2014. Toxicon rapport.
Sydkusten Vattenvårdsförbund SVF. 2015. Årsrapport 2014. Toxicon rapport.
ÖVF. 1998-2014. Undersökningar i Öresund 1997-2013 - Nätversioner - ÖVF:s hemsida, www.oresunds-vvf.se.

Bilaga - Hydrografi

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syremättn. %	Sikttdjup m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	POC µM	PON µM	Kl.a µg/l	Strömhast. cm/s	Strömrikt. grader	Prim. Prod., mg C/h l
OVF 1:1	14-01-14	Lundgren & Nylander	1422-1445	8	SE, 5	0,5	4,58	7,28	91	6,0	19,93	0,77	0,87	9,64	0,64	7,00	0,69	8,33	22,14	10,54	1,43	1,43	19	350	3,7
OVF 1:1	14-02-19	Lundgren & Nylander	1400-1425	8	SW, 4	0,5	2,58	8,22	97	8,6+	18,95	0,45	1,48	9,29	0,43	4,57	0,29	5,29	22,86	10,81	2,38	3,36	4	60	7,2
OVF 1:1	14-03-06	Lundgren & Nylander	1330-1358	6	SW, 9	0,5	3,55	8,85	101	7,9+	9,99	0,39	0,87	8,93	0,29	3,64	0,43	4,36	27,86	7,21	3,30	1,2	23	340	3,8
OVF 1:1	14-03-20	Lundgren & Nylander	1420-1445	7	SW, 9	0,5	5,38	7,96	103	6,6	22,08	0,08	1,42	1,21	0,04	0,11	0,14	0,29	15,71	19,28	3,78	5,96	14	350	8,5
OVF 1:1	14-04-02	Lundgren & Nylander	1340-1403	7	S, 9	0,5	5,39	8,75	104	7,2+	9,45	0,08	0,52	1,43	0,04	0,11	0,19	0,34	18,57	3,88	1,07	0,8	38	360	2,5
OVF 1:1	14-04-16	Lundgren & Nylander	1350-1412	2	NNW, 2	0,5	7,61	7,68	103	6,9	19,76	0,08	0,77	1,43	0,07	0,36	0,29	0,72	14,29	17,98	2,29	1,26	7	340	3,7
OVF 1:1	14-05-15	Lundgren & Nylander	1340-1409	1	NNW, 1	0,5	13,01	7,15	107	7,4	16,55	0,08	0,65	2,96	0,04	0,11	0,09	0,24	14,29	10,29	1,64	0,59	17	170	4,8
OVF 1:1	14-06-16	Lundgren & Nylander	1352-1419	8	NW, 1	0,5	17,77	6,21	103	6,5	16,86	0,08	0,42	1,25	0,04	0,11	0,07	0,22	15,71	16,21	2,43	0,67	10	180	5,2
OVF 1:1	14-07-17	Sjölin & Nylander	1457-1524	6	NNW, 3	0,5	19,83	6,29	105	9,3	12,34	0,08	1,16	4,29	0,04	0,11	0,11	0,26	16,43	13,49	2,08	0,84	16	340	4,0
OVF 1:1	14-08-26	Lundgren & Nylander	1552-1610	1	NNW, 9	0,5	16,42	6,03	101	4,5	20,53	0,08	2,23	1,21	0,04	0,57	0,16	0,76	15,71	23,70	3,14	1,01	7	190	5,7
OVF 1:1	14-09-16	Lundgren & Nylander	1414-1442	1	ESE, 7	0,5	16,68	6,45	101	7,3	11,06	0,08	0,90	7,14	0,04	0,11	0,28	0,42	17,86	10,50	1,96	1,34	4	140	17,7
OVF 1:1	14-10-14	Lundgren & Nylander	1353-1412	7	E, 5	0,5	13,40	6,44	99	6,2	17,14	0,08	0,77	4,64	0,04	0,11	0,07	0,22	17,14	11,95	2,09	3,1	8	220	20,7
OVF 1:1	14-11-13	Lundgren & Nylander	1355-1417	8	ESE, 6	0,5	11,00	6,61	94	8,7+	14,67	0,39	0,74	8,21	0,17	-	1,00	1,17	25,00	11,17	1,64	2,2	9	330	11,1
OVF 1:1	14-12-16	Lundgren & Nylander	1424-1450	8	WSW, 12	0,5	6,09	6,79	93	7,7+	23,57	0,42	0,90	6,79	0,14	3,50	0,36	4,00	15,71	14,31	1,29	1,8	#SAKNAS	0	4,8
OVF 1:1	14-01-14	Lundgren & Nylander	1422-1445			8,0	4,49	7,24	92		22,53	0,45	0,77	8,57	0,43	5,50	0,68	6,61	18,57	8,82	1,20	1,18	8	340	
OVF 1:1	14-02-19	Lundgren & Nylander	1400-1425			8,0	2,87	8,01	96		19,46	0,52	1,81	8,93	0,43	5,14	0,46	6,03	22,86	11,60	2,25	3,78	2	40	
OVF 1:1	14-03-06	Lundgren & Nylander	1330-1358			8,0	3,93	8,86	104		13,46	0,29	0,81	6,79	0,21	2,86	0,29	3,36	17,86	7,27	1,38	1,8	2	40	
OVF 1:1	14-03-20	Lundgren & Nylander	1420-1445			8,0	5,25	8,05	104		22,26	0,08	1,35	1,14	0,04	0,11	0,12	0,27	12,86	11,10	1,87	2,60	5	190	
OVF 1:1	14-04-02	Lundgren & Nylander	1340-1403			8,0	5,57	8,93	108		11,46	0,08	0,77	1,29	0,04	0,11	0,20	0,35	16,43	6,31	1,38	0,8	5	40	
OVF 1:1	14-04-16	Lundgren & Nylander	1350-1412			8,0	6,92	8,03	106		20,29	0,08	0,52	1,07	0,04	0,36	0,28	0,68	11,43	17,39	2,37	1,68	2	270	
OVF 1:1	14-05-15	Lundgren & Nylander	1340-1409			8,0	11,02	7,59	109		18,18	0,08	0,61	2,50	0,04	0,11	0,22	0,37	14,29	7,92	1,30	0,84	6	130	
OVF 1:1	14-06-16	Lundgren & Nylander	1352-1419			8,0	15,43	6,66	107		19,09	0,08	1,29	1,68	0,04	0,11	0,13	0,28	15,71	17,86	2,65	2,01	6	330	
OVF 1:1	14-07-17	Sjölin & Nylander	1457-1524			8,0	17,79	6,56	110		19,91	0,08	1,23	1,04	0,04	0,11	0,19	0,34	12,14	24,89	3,50	1,09	6	150	
OVF 1:1	14-08-26	Lundgren & Nylander	1552-1610			8,0	16,57	6,53	110		21,56	0,08	0,68	0,89	0,21	0,50	0,16	0,87	13,57	14,24	2,01	1,18	3	280	
OVF 1:1	14-09-16	Lundgren & Nylander	1414-1442			8,0	16,80	6,87	111		16,25	0,08	0,71	3,57	0,04	0,11	0,25	0,40	17,14	9,82	2,02	1,85	4	310	
OVF 1:1	14-10-14	Lundgren & Nylander	1353-1412			8,0	13,62	3,87	64		29,17	0,68	1,23	15,36	0,71	5,07	0,20	5,99	16,43	5,49	1,42	2,7	4	190	
OVF 1:1	14-11-13	Lundgren & Nylander	1355-1417			8,0	11,73	4,84	74		24,00	0,48	0,77	7,50	0,21	-	0,66	0,87	20,00	7,87	1,35	1,8	1	320	
OVF 1:1	14-12-16	Lundgren & Nylander	1424-1450			8,0	6,11	7,75	106		23,61	0,48	1,23	6,79	0,14	3,43	0,36	3,93	15,71	8,54	1,24	1,7	10	340	

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syremätn. %	Sikt djup m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	POC µM	PON µM	Kl.a µg/l	Strömhast. cm/s	Strömnkt. grader	Prim. Prod. mg C/h l
OVF 32	14-01-14	Lundgren & Nylander	1155-1217	8	ESE, 3	0,5	4,73	7,85	93	6,0	11,74	0,58	0,84	10,00	1,21	5,14	0,58	6,94	25,00	892	1,16	0,84	11	100	3,2
OVF 32	14-02-19	Lundgren & Nylander	1130-1155	8	SW, 3	0,5	3,50	8,08	95	7,6+	15,24	0,58	1,68	14,29	0,36	15,71	0,71	16,79	32,86	8,74	1,39	1,18	40	180	3,1
OVF 32	14-03-06	Lundgren & Nylander	1055-1119	7	SSW, 8	0,5	3,24	8,90	100	7,6+	8,59	0,39	0,90	9,64	0,21	3,50	0,46	4,18	29,29	6,02	1,27	0,6	9	200	2,4
OVF 32	14-03-20	Lundgren & Nylander	1135-1157	2	SW, 10	0,5	5,64	7,62	99	7,5	22,56	0,16	0,90	2,32	0,07	1,14	0,19	1,41	14,29	11,21	2,42	2,01	10	40	8,1
OVF 32	14-04-02	Lundgren & Nylander	1100-1130	4	SE, 11	0,5	5,46	8,84	105	7,5+	8,49	0,08	0,65	1,71	0,04	0,11	0,23	0,37	20,00	5,72	1,44	1,2	9	350	6,8
OVF 32	14-04-16	Lundgren & Nylander	1115-1137	1	vä, 0	0,5	7,21	7,42	99	7,3	19,66	0,08	0,87	3,57	0,07	1,29	0,32	1,68	12,14	19,87	3,06	1,93	10	80	5,8
OVF 32	14-05-15	Lundgren & Nylander	1112-1131	1	NNW, 1	0,5	11,80	7,48	105	7,6+	10,90	0,08	0,65	3,21	0,04	0,93	0,39	1,35	19,29	10,41	1,76	0,67	20	200	8,0
OVF 32	14-06-16	Lundgren & Nylander	1119-1147	2	W, 5	0,5	19,26	6,56	106	5,3	15,07	0,08	1,10	3,39	0,04	0,11	0,22	0,37	18,57	11,35	3,37	1,43	7	90	8,3
OVF 32	14-07-17	Sjölin & Nylander	1158-1220	2	S, 4	0,5	16,82	6,40	104	7,7	8,65	0,08	0,97	5,71	0,04	0,11	0,23	0,37	18,57	11,35	2,04	1,01	18	20	6,9
OVF 32	14-08-26	Lundgren & Nylander	1301-1319	4	N, 5	0,5	16,01	6,29	102	7,9+	16,09	0,08	1,55	3,93	0,21	0,43	0,25	0,89	16,43	11,49	2,41	1,01	17	180	6,2
OVF 32	14-09-16	Lundgren & Nylander	1144-1205	1	E, 11	0,5	16,69	6,34	98	7,6+	9,22	0,19	1,13	8,21	0,04	0,11	0,64	0,79	19,29	8,84	1,49	1,68	7	215	15,5
OVF 32	14-10-14	Lundgren & Nylander	1122-1142	8	NE, 5	0,5	13,48	6,59	97	7,7+	9,59	0,19	1,06	8,93	0,04	0,11	0,39	0,54	21,43	6,05	1,34	2,60	9	270	18,0
OVF 32	14-11-13	Lundgren & Nylander	1129-1152	8	E, 8	0,5	11,20	7,07	97	7,7+	9,35	0,39	0,77	8,93	0,17	-	1,43	1,60	27,86	9,02	1,60	2,52	11	20	9,0
OVF 32	14-12-16	Lundgren & Nylander	1144-1205	8	SW, 11	0,5	6,24	6,62	91	5,2	24,35	0,55	0,58	9,64	0,14	5,86	0,86	6,86	18,57	13,62	1,25	1,59	23	5	3,1
OVF 32	14-01-14	Lundgren & Nylander	1155-1217			7,0	4,66	7,68	92		13,71	1,00	1,03	9,29	1,07	5,50	0,65	7,22	22,86	8,72	1,00	0,59	13	250	
OVF 32	14-02-19	Lundgren & Nylander	1130-1155			7,0	3,56	7,66	94		21,41	0,52	1,23	10,00	0,36	6,14	0,29	6,79	20,00	6,89	1,22	1,18	6	170	
OVF 32	14-03-06	Lundgren & Nylander	1055-1119			7,0	3,40	8,93	101		8,92	0,42	0,87	9,29	0,29	3,79	0,44	4,51	23,57	4,87	0,99	0,5	4	170	
OVF 32	14-03-20	Lundgren & Nylander	1135-1157			7,0	5,74	7,63	100		22,64	0,08	1,13	2,36	0,07	1,21	0,18	1,46	13,57	9,81	2,01	1,68	6	330	
OVF 32	14-04-02	Lundgren & Nylander	1100-1130			7,0	5,45	8,85	105		8,49	0,08	0,58	1,68	0,04	0,11	0,21	0,36	20,71	4,39	1,11	0,4	5	290	
OVF 32	14-04-16	Lundgren & Nylander	1112-1131			7,0	6,92	7,41	99		20,90	0,08	0,61	3,21	0,07	1,36	0,43	1,86	12,14	12,63	1,75	1,34	9	220	
OVF 32	14-06-16	Lundgren & Nylander	1119-1147			7,0	11,24	7,51	105		13,01	0,08	0,81	3,57	0,04	0,11	0,66	0,81	16,43	9,08	1,64	0,76	15	240	
OVF 32	14-07-17	Sjölin & Nylander	1158-1220			7,0	17,88	6,56	106		15,20	0,08	1,16	3,11	0,04	0,11	0,19	0,34	17,14	18,06	2,85	1,18	6	220	
OVF 32	14-08-26	Lundgren & Nylander	1301-1319			7,0	16,20	6,34	105		12,55	0,08	1,03	5,36	0,04	0,11	0,21	0,36	17,14	14,56	2,35	1,09	21	360	
OVF 32	14-09-16	Lundgren & Nylander	1144-1205			7,0	16,71	6,61	102		20,26	0,08	1,65	3,04	0,07	0,50	0,26	0,84	16,43	15,24	2,20	0,84	6	210	
OVF 32	14-10-14	Lundgren & Nylander	1122-1142			7,0	13,91	3,46	102		9,30	0,19	1,23	8,57	0,04	0,11	0,67	0,82	18,57	10,72	1,59	0,92	6	180	
OVF 32	14-11-13	Lundgren & Nylander	1129-1152			7,0	11,30	6,95	96		24,01	0,81	1,68	18,21	0,36	2,71	1,21	4,29	18,57	4,49	1,07	1,93	6	30	
OVF 32	14-12-16	Lundgren & Nylander	1144-1205			7,0	6,28	7,45	103		9,84	0,39	0,74	9,64	0,18	-	1,36	1,54	28,57	7,49	1,27	1,34	5	60	
OVF 32	14-12-16	Lundgren & Nylander	1144-1205			7,0	6,28	7,45	103		24,42	1,26	1,42	9,64	0,14	5,86	0,93	6,93	18,57	10,07	1,37	1,43	11	320	

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syremätn. %	Sikt djup m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	POC µM	PON µM	Kl.a µg/l	Strömhast. cm/s	Strömrikt. grader	Prim. Prod., mg C/h/l
OVF 4:1	14-01-14	Lundgren & Nylander	1005-1020	8	SE, 2	0,5	4,35	7,96	93	3,2+	10,74	0,52	3,16	8,57	1,00	2,93	0,49	4,41	24,29	10,15	1,33	1,34	9	180	
OVF 4:1	14-02-19	Lundgren & Nylander	0945-1001	8	SW, 3	0,5	3,05	8,38	95	3,0+	10,82	0,65	1,35	13,57	1,00	4,86	4,29	10,14	30,00	11,71	1,89	0,92	7	130	
OVF 4:1	14-03-06	Lundgren & Nylander	0922-0935	3	SW, 5	0,5	3,44	8,77	99	3,0+	8,14	0,45	0,84	15,00	0,36	12,14	1,50	14,00	34,29	12,63	1,88	1,0	7	60	
OVF 4:1	14-03-20	Lundgren & Nylander	0940-0955	3	SW, 11	0,5	6,05	7,84	100	3,5+	17,78	0,16	1,06	4,29	1,43	2,79	0,41	4,62	32,14	20,23	3,76	4,11	9	320	
OVF 4:1	14-04-02	Lundgren & Nylander	0920-0933	5	SO, 10	0,5	6,24	8,85	107	2,8+	8,42	0,08	0,81	2,50	0,07	1,93	0,52	2,52	22,14	4,58	1,20	0,9	5	200	
OVF 4:1	14-04-16	Lundgren & Nylander	0922-0936	1	vä, 0	0,5	7,42	7,72	101	3,0+	16,71	0,08	0,52	3,57	0,21	3,86	0,64	4,71	18,57	23,83	3,52	2,10	5	190	
OVF 4:1	14-05-15	Lundgren & Nylander	0929-0941	1	N, 1	0,5	11,56	7,52	104	3,0+	9,03	0,16	0,74	2,89	0,04	0,11	0,32	0,47	17,86	7,12	1,53	0,50	13	180	
OVF 4:1	14-06-16	Lundgren & Nylander	0926-0940	4	WSW, 5	0,5	16,92	6,60	104	3,0+	9,84	0,16	0,45	6,43	0,04	0,11	0,10	0,25	18,57	13,10	2,39	0,84	1	110	
OVF 4:1	14-07-17	Sjölin & Nylander	0953-1016	3	W, 3	0,5	19,61	7,05	115	2,7	13,81	0,08	0,58	5,00	0,21	0,36	0,44	1,01	20,00	10,62	2,18	1,93	4	155	
OVF 4:1	14-08-26	Lundgren & Nylander	1050-1106	4	WSW, 3	0,5	15,71	6,23	99	3,3+	13,81	0,08	0,58	5,00	0,21	0,36	0,44	1,01	20,00	10,62	2,18	1,93	4	155	
OVF 4:1	14-09-16	Lundgren & Nylander	0950-1005	1	E, 10	0,5	16,42	6,13	94	2,8+	9,22	0,08	0,94	8,21	0,07	0,11	1,00	1,18	19,29	7,18	1,63	1,43	7	160	
OVF 4:1	14-10-14	Lundgren & Nylander	0932-0945	8	NE, 3	0,5	13,67	6,34	94	3,2+	9,50	0,35	1,00	10,36	0,07	1,36	1,07	2,50	24,29	7,20	2,43	3,02	7	300	
OVF 4:1	14-11-13	Lundgren & Nylander	0943-0957	8	E, 7	0,5	11,29	6,96	93	2,7+	9,94	0,45	0,81	10,00	0,22	0,43	1,86	2,08	31,43	7,15	1,41	1,59	2	300	
OVF 4:1	14-12-16	Lundgren & Nylander	1000-1015	8	SW, 8	0,5	5,97	6,93	93	3,0+	21,81	0,71	0,65	18,21	0,43	2,071	2,14	23,29	39,29	14,97	1,73	1,18	11	125	
OVF 4:1	14-01-14	Lundgren & Nylander	1005-1020	8	SW, 8	0,5	4,26	7,92	93	3,0+	11,39	0,52	1,77	8,93	1,00	3,21	0,62	4,84	22,86	56,91	5,38	0,67	6	240	
OVF 4:1	14-02-19	Lundgren & Nylander	0945-1001	8	SW, 8	0,5	2,98	8,41	95	11,28	0,68	1,19	11,07	0,36	0,29	5,29	0,71	6,36	23,57	8,43	1,20	0,67	8	85	
OVF 4:1	14-02-19	Lundgren & Nylander	0922-0935	3	SW, 8	0,5	3,54	8,85	100	3,0	8,61	0,65	1,00	9,29	0,29	3,79	0,68	4,75	24,29	8,24	1,66	0,8	4	180	
OVF 4:1	14-03-20	Lundgren & Nylander	0940-0955	3	SW, 8	0,5	6,05	7,84	100	3,0	17,78	0,08	1,26	3,93	0,21	4,50	0,93	5,64	23,57	21,04	3,77	3,53	7	20	
OVF 4:1	14-04-02	Lundgren & Nylander	0922-0936	1	SW, 8	0,5	6,24	8,89	108	3,0	8,43	0,08	0,52	2,50	0,07	2,00	0,48	2,55	22,86	5,52	1,38	0,9	4	290	
OVF 4:1	14-04-16	Lundgren & Nylander	0920-0933	8	SW, 8	0,5	7,19	7,49	99	3,0	19,10	0,08	0,74	3,21	0,21	0,71	0,93	1,86	12,14	10,98	1,92	1,34	2	190	
OVF 4:1	14-05-15	Lundgren & Nylander	0929-0941	1	SW, 8	0,5	11,52	7,55	105	3,0	9,79	0,08	0,81	3,29	0,07	0,64	0,37	1,09	21,43	7,39	1,75	0,59	9	210	
OVF 4:1	14-06-16	Lundgren & Nylander	0926-0940	4	WSW, 5	0,5	16,92	6,76	106	3,0	9,87	0,19	0,65	6,43	0,04	0,11	0,12	0,27	18,57	12,33	2,27	0,59	1	330	
OVF 4:1	14-07-17	Sjölin & Nylander	0953-1016	3	W, 3	0,5	18,69	6,61	106	3,0	8,60	0,16	1,29	6,07	0,04	0,11	0,22	0,37	17,86	13,44	2,43	1,68	1	120	
OVF 4:1	14-08-26	Lundgren & Nylander	1050-1106	4	WSW, 3	0,5	15,67	6,56	104	3,0	13,81	0,08	0,58	5,00	0,29	0,36	0,36	1,01	20,00	12,01	2,43	2,18	2	330	
OVF 4:1	14-09-16	Lundgren & Nylander	0950-1005	1	E, 10	0,5	16,41	6,20	95	3,0	9,23	0,08	0,97	7,86	0,07	0,11	0,86	1,04	20,00	6,21	3,01	2,01	2	190	
OVF 4:1	14-10-14	Lundgren & Nylander	0932-0945	8	NE, 3	0,5	13,68	6,14	91	9,97	9,32	0,32	0,87	10,71	0,07	1,71	1,29	3,07	24,29	6,53	2,01	#SAKNAS	2	240	
OVF 4:1	14-11-13	Lundgren & Nylander	0943-0957	8	SW, 8	0,5	11,31	6,63	93	3,0	9,96	0,45	0,77	10,00	0,22	0,43	1,86	2,08	27,14	6,88	1,36	1,51	1	170	
OVF 4:1	14-12-16	Lundgren & Nylander	1000-1015	8	SW, 8	0,5	6,14	6,83	93	3,0	22,86	1,26	1,26	12,50	0,29	9,29	1,71	11,29	23,57	8,64	1,13	0,42	3	230	

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre m/l	Syremätn.	Sikt djup m	Saltnat PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	POC µM	PON µM	KI. a µg/l	Strömhast. cm/s	Strömrikt. grader	Prim. Prod. mg C/hl
OVF 48	14-01-14	Lundgren & Nylander	1030-1052	8	ESE, 3	0,5	4,68	7,90	93	5,8	10,70	0,48	0,81	8,93	1,00	3,00	0,54	4,54	22,14	9,34	1,30	0,59	8	90	5,3
OVF 48	14-02-19	Lundgren & Nylander	1012-1033	8	SW, 2	0,5	2,97	8,44	96	6,1+	11,40	0,68	1,65	10,36	0,29	4,57	0,33	5,19	22,14	7,52	1,15	1,01	2	310	2,6
OVF 48	14-03-06	Lundgren & Nylander	0942-1008	8	SW, 5	0,5	3,38	8,83	100	6,1+	8,58	0,45	1,00	9,29	0,21	3,29	0,42	3,92	22,14	5,03	1,12	0,8	10	150	2,3
OVF 48	14-03-20	Lundgren & Nylander	1005-1030	3	SW, 11	0,5	6,30	8,03	102	2,5	16,01	0,23	1,55	4,29	0,29	9,29	0,42	9,99	30,00	33,70	6,43	8,56	9	230	31,2
OVF 48	14-04-02	Lundgren & Nylander	0943-1002	4	SO, 10	0,5	5,43	8,86	105	6,1+	8,33	0,08	0,58	3,04	0,07	2,29	0,69	3,05	21,43	4,48	1,36	0,8	10	350	5,1
OVF 48	14-04-16	Lundgren & Nylander	0945-1005	1	vxl, 0	0,5	7,60	7,82	103	6,1+	16,83	0,08	0,65	3,93	0,14	4,29	0,43	4,86	21,43	22,18	3,45	2,43	11	310	9,1
OVF 48	14-05-15	Lundgren & Nylander	0950-1011	0	NW, 1	0,5	11,61	7,47	103	6,0+	8,93	0,16	0,77	2,86	0,04	0,11	0,34	0,49	18,57	6,27	1,54	0,34	8	30	4,0
OVF 48	14-06-16	Lundgren & Nylander	0949-1010	5	WSW, 5	0,5	16,96	6,64	104	6,2+	9,95	0,16	1,19	6,43	0,04	0,11	0,14	0,29	17,86	13,64	2,56	0,92	8	10	10,4
OVF 48	14-07-17	Sjölin & Nylander	1021-1045	2	W, 3	0,5	19,75	6,48	106	6,1	7,97	0,23	1,00	10,71	0,04	0,11	0,30	0,45	21,43	21,32	3,84	2,35	6	350	11,4
OVF 48	14-08-26	Lundgren & Nylander	1125-1145	5	NW, 1	0,5	15,50	6,56	103	6,3+	13,28	0,08	0,81	7,50	0,07	0,79	0,59	1,44	22,86	19,78	2,87	2,60	9	50	20,9
OVF 48	14-09-16	Lundgren & Nylander	1015-1035	1	E, 9	0,5	16,62	6,23	96	6,0+	9,14	0,23	0,84	8,21	0,07	0,11	0,79	0,97	19,29	7,71	1,78	2,01	1	300	19,3
OVF 48	14-10-14	Lundgren & Nylander	0954-1012	8	NE, 3	0,5	13,57	6,44	95	6,2+	9,41	0,29	0,74	9,29	0,04	0,43	0,79	1,25	22,86	6,12	2,00	3,61	13	200	28,4
OVF 48	14-11-13	Lundgren & Nylander	1000-1022	8	E, 8	0,5	11,16	6,73	94	6,0+	9,56	0,45	0,77	8,93	0,23	5,000	3,36	54,00	69,29	43,81	4,85	2,85	11	330	8,5
OVF 48	14-12-16	Lundgren & Nylander	1025-1045	8	SW, 8	0,5	5,19	7,21	94	1,5	20,13	0,94	0,71	29,29	0,64	3,14	0,60	4,81	22,86	13,45	1,46	0,59	3	220	2,2
OVF 48	14-01-14	Lundgren & Nylander	1030-1052			6,0	4,42	7,87	93		11,43	0,55	0,81	8,93	1,07	5,57	0,51	6,37	23,57	6,43	1,05	0,59	12	190	
OVF 48	14-02-19	Lundgren & Nylander	1012-1033			6,0	3,09	8,34	96		12,60	0,61	1,68	11,07	0,29	4,00	0,51	4,86	24,29	5,86	1,20	1,3	5	250	
OVF 48	14-03-06	Lundgren & Nylander	0942-1008			6,0	3,55	8,95	102		9,02	0,39	1,03	9,29	0,36	4,00	0,51	4,86	24,29	5,86	1,20	1,3	5	250	
OVF 48	14-03-20	Lundgren & Nylander	1005-1030			6,0	5,91	7,73	98		18,03	0,16	1,32	3,00	0,14	3,71	0,34	4,20	20,71	21,80	3,55	3,78	9	320	
OVF 48	14-04-02	Lundgren & Nylander	0943-1002			6,0	5,43	8,89	105		8,33	0,08	0,58	2,89	0,07	2,07	0,68	2,82	21,43	4,67	1,42	1,0	5	20	
OVF 48	14-04-16	Lundgren & Nylander	0945-1005			6,0	6,88	7,21	96		20,94	0,08	0,39	3,57	0,14	1,21	0,41	1,77	12,86	13,77	2,28	1,76	7	290	
OVF 48	14-05-15	Lundgren & Nylander	0950-1011			6,0	11,55	7,52	104		9,76	0,08	0,77	3,57	0,04	1,29	0,28	1,60	20,00	8,01	1,59	0,59	5	10	
OVF 48	14-06-16	Lundgren & Nylander	0949-1010			6,0	16,86	6,96	109		10,41	0,16	0,90	6,07	0,04	0,11	0,11	0,26	17,86	9,71	1,90	0,84	6	220	
OVF 48	14-07-17	Sjölin & Nylander	1021-1045			6,0	17,22	6,10	96		14,88	0,26	1,26	5,71	0,04	0,11	0,25	0,40	17,14	15,11	2,73	2,18	8	360	
OVF 48	14-08-26	Lundgren & Nylander	1125-1145			6,0	15,75	6,59	106		15,69	0,08	1,03	4,64	0,04	0,64	0,29	0,97	19,29	12,71	2,40	1,01	<1	80	
OVF 48	14-09-16	Lundgren & Nylander	1015-1035			6,0	16,65	6,50	100		9,18	0,26	0,90	8,21	0,07	0,21	0,69	0,98	22,14	8,39	1,58	4,28	<1	350	
OVF 48	14-10-14	Lundgren & Nylander	0954-1012			6,0	13,77	6,32	59		20,53	0,90	1,32	19,29	0,36	3,64	2,14	6,14	22,14	4,33	1,22	1,59	<1	90	
OVF 48	14-11-13	Lundgren & Nylander	1000-1022			6,0	11,59	6,23	88		11,35	0,45	0,77	9,29	0,23	1,86	2,09	25,71	5,97	1,23	1,18	<1	140		
OVF 48	14-12-16	Lundgren & Nylander	1025-1045			6,0	6,15	7,12	97		22,93	1,39	1,13	13,21	0,36	10,71	2,29	13,36	26,43	26,12	2,86	1,26	<1	240	

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syremätn. %	Sikt djup m	Salthat PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2-N µM	NO3-N µM	NH4-N µM	DIN µM	Tot-N µM	POC µM	PON µM	Kl. a µg/l	Strömhast. cm/s	Strömrikt. grader	Prim. Prod., mg C/hl
OVF 52	14-01-14	Lundgren & Nylander	0825-0851	8	SE, 2	0,5	4,51	8,01	93	3,5	9,53	0,58	1,03	7,86	0,79	2,50	0,34	3,63	24,29	23,96	2,38	0,67	20	20	2,9
OVF 52	14-02-19	Lundgren & Nylander	0812-0835	8	SW, 3	0,5	2,61	8,61	96	5,9+	9,21	0,52	0,90	10,36	0,21	4,00	0,25	4,46	22,86	6,97	1,09	0,84	10	340	2,1
OVF 52	14-03-06	Lundgren & Nylander	0740-0811	3	SW, 5	0,5	3,30	8,81	99	5,9+	8,33	0,52	1,06	9,29	0,29	4,29	0,32	4,89	17,86	6,36	1,31	0,9	13	20	2,3
OVF 52	14-03-20	Lundgren & Nylander	0757-0820	3	SW, 10	0,5	5,52	7,91	99	6,2+	16,03	0,16	0,58	2,11	0,04	0,36	0,29	0,69	17,14	16,92	2,41	2,10	38	360	4,0
OVF 52	14-04-02	Lundgren & Nylander	0746-0808	5	SO, 9	0,5	5,72	8,53	102	5,9+	8,61	0,08	0,74	1,25	0,04	0,11	0,16	0,31	20,00	8,44	1,70	1,0	21	350	2,7
OVF 52	14-04-16	Lundgren & Nylander	0750-0815	0	N, 2	0,5	6,51	8,15	100	5,9+	10,35	0,19	0,61	3,21	0,07	0,29	0,44	0,80	12,86	9,30	1,62	0,84	8	170	2,7
OVF 52	14-05-15	Lundgren & Nylander	0745-0808	7	SO, 1	0,5	10,82	7,84	105	5,9+	7,39	0,19	0,74	5,00	0,04	0,11	0,26	0,41	17,14	6,98	1,36	0,34	16	15	3,3
OVF 52	14-06-16	Lundgren & Nylander	0740-0802	4	W, 4	0,5	16,45	6,71	103	5,8+	8,86	0,08	1,26	6,79	0,04	0,11	0,13	0,28	18,57	11,53	2,09	0,84	7	360	7,5
OVF 52	14-07-17	Sjölin & Nylander	0800-0835	0	SSO, 2	0,5	19,29	6,56	106	5,9	8,31	0,08	1,06	4,29	0,04	0,11	0,26	0,41	19,29	8,40	1,86	1,01	17	360	5,5
OVF 52	14-08-26	Lundgren & Nylander	0850-0915	5	WSW, 5	0,5	15,90	6,41	101	6,2+	11,86	0,19	1,19	6,79	0,04	0,43	0,28	0,74	20,71	13,17	2,40	2,18	17	15	6,1
OVF 52	14-09-16	Lundgren & Nylander	0815-0835	1	E, 8	0,5	16,52	6,33	97	6,2+	8,40	0,19	0,74	7,14	0,04	0,11	0,62	0,77	18,57	8,47	1,85	1,09	3	130	12,1
OVF 52	14-10-14	Lundgren & Nylander	0800-0824	8	NE, 5	0,5	13,72	6,56	96	5,8+	8,71	0,29	1,23	7,86	0,04	0,29	0,62	0,95	21,43	6,07	1,30	2,3	4	160	14,0
OVF 52	14-11-13	Lundgren & Nylander	0750-0820	8	E, 7	0,5	11,54	7,07	98	5,9+	8,58	0,32	0,71	7,50	0,11	-	0,86	0,97	24,29	6,73	1,36	2,1	13	340	8,7
OVF 52	14-01-14	Lundgren & Nylander	0825-0851	8	SW, 8	5,0	3,98	8,05	93	4,4	19,56	0,61	0,71	11,79	0,36	7,86	1,93	10,14	24,29	31,11	3,42	2,0	12	320	2,0
OVF 52	14-02-19	Lundgren & Nylander	0812-0835	8	SW, 8	5,0	3,80	7,93	94	4,4	10,28	0,52	0,97	8,93	1,07	2,79	1,07	4,93	24,29	43,46	4,62	2,10	9	320	2,0
OVF 52	14-03-06	Lundgren & Nylander	0740-0811	3	SW, 8	5,0	3,51	8,80	99	4,4	15,46	0,68	1,45	10,71	0,21	5,29	0,53	6,03	20,71	11,05	1,57	1,01	11	360	2,0
OVF 52	14-03-20	Lundgren & Nylander	0757-0820	8	SW, 8	5,0	5,54	7,46	96	4,4	21,55	0,19	0,84	2,71	0,04	1,29	0,37	1,70	14,29	10,90	1,50	1,18	14	300	2,0
OVF 52	14-04-02	Lundgren & Nylander	0746-0808	5	SW, 8	5,0	5,73	8,64	103	4,4	8,62	0,08	0,74	1,25	0,04	0,11	0,16	0,31	18,57	8,80	1,78	0,8	12	350	2,0
OVF 52	14-04-16	Lundgren & Nylander	0750-0815	0	SW, 8	5,0	7,29	7,51	98	4,4	16,89	0,08	0,68	2,50	0,07	0,36	0,36	0,79	12,86	10,14	1,77	0,84	9	10	2,0
OVF 52	14-05-15	Lundgren & Nylander	0745-0808	7	SW, 8	5,0	11,51	7,51	103	4,4	8,48	0,39	0,90	3,43	0,04	0,11	0,22	0,37	18,57	12,66	1,99	0,50	7	295	2,0
OVF 52	14-06-16	Lundgren & Nylander	0740-0802	4	SW, 8	5,0	17,56	6,63	106	4,4	10,26	0,16	0,97	4,64	0,04	0,11	0,11	0,26	17,86	6,94	1,38	0,59	6	310	2,0
OVF 52	14-07-17	Sjölin & Nylander	0800-0835	0	SW, 8	5,0	19,21	6,21	101	4,4	9,56	0,29	1,32	5,00	0,04	0,11	0,26	0,41	17,86	8,69	1,78	0,92	6	330	2,0
OVF 52	14-08-26	Lundgren & Nylander	0850-0915	5	SW, 8	5,0	15,82	6,52	102	4,4	12,16	0,19	0,94	6,43	0,04	0,50	0,29	0,82	20,00	26,66	3,68	2,18	9	335	2,0
OVF 52	14-09-16	Lundgren & Nylander	0815-0835	4	SW, 8	5,0	16,36	6,38	98	4,4	8,83	0,16	0,94	5,71	0,04	0,11	0,59	0,74	20,00	12,16	2,01	1,93	<1	190	2,0
OVF 52	14-10-14	Lundgren & Nylander	0800-0824	8	SW, 8	5,0	14,32	3,63	57	4,4	17,08	0,77	0,13	15,71	0,29	1,29	1,00	2,57	20,71	6,26	1,39	1,7	<1	360	2,0
OVF 52	14-11-13	Lundgren & Nylander	0750-0820	8	SW, 8	5,0	11,58	7,26	101	4,4	8,58	0,32	0,71	7,50	0,11	-	0,86	0,97	30,00	10,08	1,79	2,3	<1	180	2,0
OVF 52	14-12-16	Lundgren & Nylander	0823-0845	8	SW, 8	5,0	6,95	6,67	94	4,4	25,17	1,16	1,52	11,43	0,21	5,79	1,14	7,14	18,57	13,22	1,54	0,7	<1	180	2,0