

Rapport från SMHIs utsjöexpedition med R/V Aranda



Expeditionens varaktighet: 2015-01-07 - 2015-01-15
Undersökningsområde: Kattegatt, Öresund och egentliga Östersjön
Uppdragsgivare: SMHI samt Havs- och Vattenmyndigheten

SAMMANFATTNING

Under expeditionen, vilken ingick i det svenska havsövervakningsprogrammet, besöktes Kattegatt, Öresund och egentliga Östersjön. I Kattegatt genomfördes kartering av näringsämnen. På grund av stormen *Egon* kunde Skagerrak inte provtas. Extra provtagning gjordes för att bevaka inflödet vilket skedde i december 2014, då ca 200 km³ vatten strömmade in till Östersjön. Denna rapport är baserad på preliminära, endast delvis kvalitetskontrollerade data.

Vattentemperaturen i ytlagret var fortsatt något över det normala i Kattegatt men normal i Östersjön. Närsalterna i ytvattnet uppvisade för årstiden i stort sett normala värden, förutom silikat och fosfat vilka, i egentliga Östersjön, var förhöjda. Hanöbukten utmärkte sig dock med lägre silikathalter. Effekterna av inflödet under december 2014 syntes under expeditionen tydligast i Hanöbukten. Vid förra expeditionen, i december 2014, var det akut (< 2 ml/l) syrebrist i Hanöbuktens bottenvatten. Nu var syrehalten i bottenvattnet så hög som 6.21 ml/l. I de centrala delarna av östra Gotlandsbassängen, BY15, noterades akut syrebrist från 60 meters djup och svavelväte i djup överstigande 175 meter. Vid 235 meter uppmättes dock syrehalter med 0.11 ml/l. Vid stationen BY29, i norra egentliga östersjön, förekom svavelväte redan på 70 meters djup. I västra Gotlandsbassängen var syresituationen allvarlig då akut syrebrist förekom från djup överstigande 60 - 80 meter och svavelväte från ca.90 meters djup.

Nästa ordinarie expedition är planerad till vecka 8 i februari 2015.

Address:
Sven Källfelts Gata 15
Nya Varvet
426 71 Västra Frölunda

Telefon:
011-495 80 00

E-post:
Lars.S.Anderssonl@smhi.se
WWW:
<http://www.smhi.se/>

PRELIMINÄRA RESULTAT

Expeditionen genomfördes ombord det finska forskningsfartyget Aranda och startade i Helsingfors den 7:e januari och avslutades i samma hamn den 15:e. På grund av stormen *Egon* hade expeditionen två dagars hamnuppehåll i Falkenberg, vilket resulterade i att Skagerrak inte kunde provtas. Tillstånd för provtagning på danskt vatten uteblev, vilket medförde att västra delen av Kattegatt inte kunde provtas och ej heller de stationer i Arkonabassängen eller Bornholmsbassängen vilka ligger på danskt vatten.

Fluorescensdata från denna expedition saknas, då fluorescensmätaren var inlämnad för kalibrering.

Vindarna under expeditionens första del var i huvudsak av kulingstyrka, kring 15-20 m/s och avtog mot slutet av expeditionen. Vindriktningen var främst från sydväst. Lufttemperaturen varierade mellan 3 - 7°C.

Under expeditionen pågick ytterligare ett inflöde till Östersjön, på ca 18 km³ genom Öresund.

Skagerrak

Inga mätningar gjordes i Skagerrak på grund av hårt väder.

Kattegatt och Öresund

Temperaturen i ytvattnet låg fortfarande något över det normala med värden mellan 4.4 – 6.2°C. Ytsalthalten var högre än normalt i Kattegatt, 31 – 25 psu, medan den i Öresund återigen var kring det normala. I Kattegatt var termoklin och haloklin betydligt svagare än normalt och återfanns på ca. 20 – 30 m djup. I Öresund låg skiktningen på 10 – 15 m djup.

Halterna av näringsämnen var typiska för årstiden; fosfat låg kring 0.6 µmol/l, oorganiskt kväve i intervallet 6.0 – 8.1 µmol/l och silikathalterna låg i intervallet 7.0 – 10.4 µmol/l.

De lägsta syrehalterna i bottenvattnet uppmättes vid Anholt E i Kattegatt, 5.37 ml/l samt vid W Landskrona i Öresund, 5.51 ml/l.

Egentliga Östersjön

Vattentemperaturen i ytskiktet var nu endast något över det normala och låg kring ca. 5°C i hela området. Ytsalthalten var normal förutom i Arkonabassängen (närmare 10psu), samt i Bornholmsbassängen och Hanöbukten (närmare 8psu) vilket är betydligt högre än normalt. I östra Gotlandsbassängen hade nu ytsalthalten ökat sedan decemberexpeditionen och var nu högre än normalt, 7.25 psu vilket är 0.25 psu över det normala 7 psu. Haloklinen återfanns på omkring 60 till 80 meters djup i västra och östra Gotlandsbassängen, medan den låg grundare i de södra delarna, på djup mellan 30 och 50 meter.

Närsalterna uppvisade i stort sett normala halter för årstiden i ytlagret med något förhöjda halter av fosfat och silikat. Fosfathalterna låg i intervallet 0.54 – 0.79 µmol/l med de högsta koncentrationerna i västra Gotlandsbassängen. Halterna av oorganiskt kväve (nitrit + nitrat) varierade från 2.44 till 4.26 µmol/l. Silikat uppvisade något förhöjda halter i de norra och centrala delarna, i Arkona var de normala och i Hanöbukten var de lägre än normalt. Halterna varierade i intervallet 8.8 och 16.5 µmol/l.

I december 2014 skedde ett inflöde till Östersjön genom Öresund och Bälten vilket var det största på 20 år. Totalt har ca 200 km³ vatten strömmat in i Östersjön vid detta tillfälle. Effekterna av inflödet syntes under expeditionen tydligast i Hanöbukten. Vid förra expeditionen, i december 2014, var det akut syrebrist i Hanöbuktens bottenvatten. Nu var syrehalten i bottenvattnet så hög som 6.21 ml/l. Så hög har inte syrehalten i Hanöbukten varit sedan 2003. I Arkonabassängen var salthalten



högre än normalt i hela profilen och temperaturen var lägre. Bornholmsbassängens djupa del, stationerna BY4 och BY5, kunde tyvärr inte besökas men bottenvattnet i de grundare delarna nord - nordost om djupdelen var väl syresatt till 70 meter, med koncentrationer på 3.58 ml/l. Troligtvis har således inflödet även nått Bornholmsdjupet. På grund av inflödet povtogs denna expedition även Stolpe Tröskel (65 m) och Stolpe Ränna (91 meter). Vid BCS III – 10 längre österut var dock effekten av inflödet inte uppenbar. Salthalt och temperatur vid botten är något högre än normalt men det är fortsatt akut syrebrist från 60 meter.

I de centrala delarna av östra Gotlandsbassängen, BY15, noterades akut syrebrist från 60 meters djup och svavelväte i djup överstigande 175 meter. Vid 235 meter uppmättes dock syrehalter med 0.11 ml/l. Vid stationen BY29, i norra delen, förekom svavelväte redan på 70 meters djup. I västra Gotlandsbassängen var syresituationen allvarlig då akut syrebrist förekom från djup överstigande 60 - 80 meter och svavelväte från ca.90 meters djup.

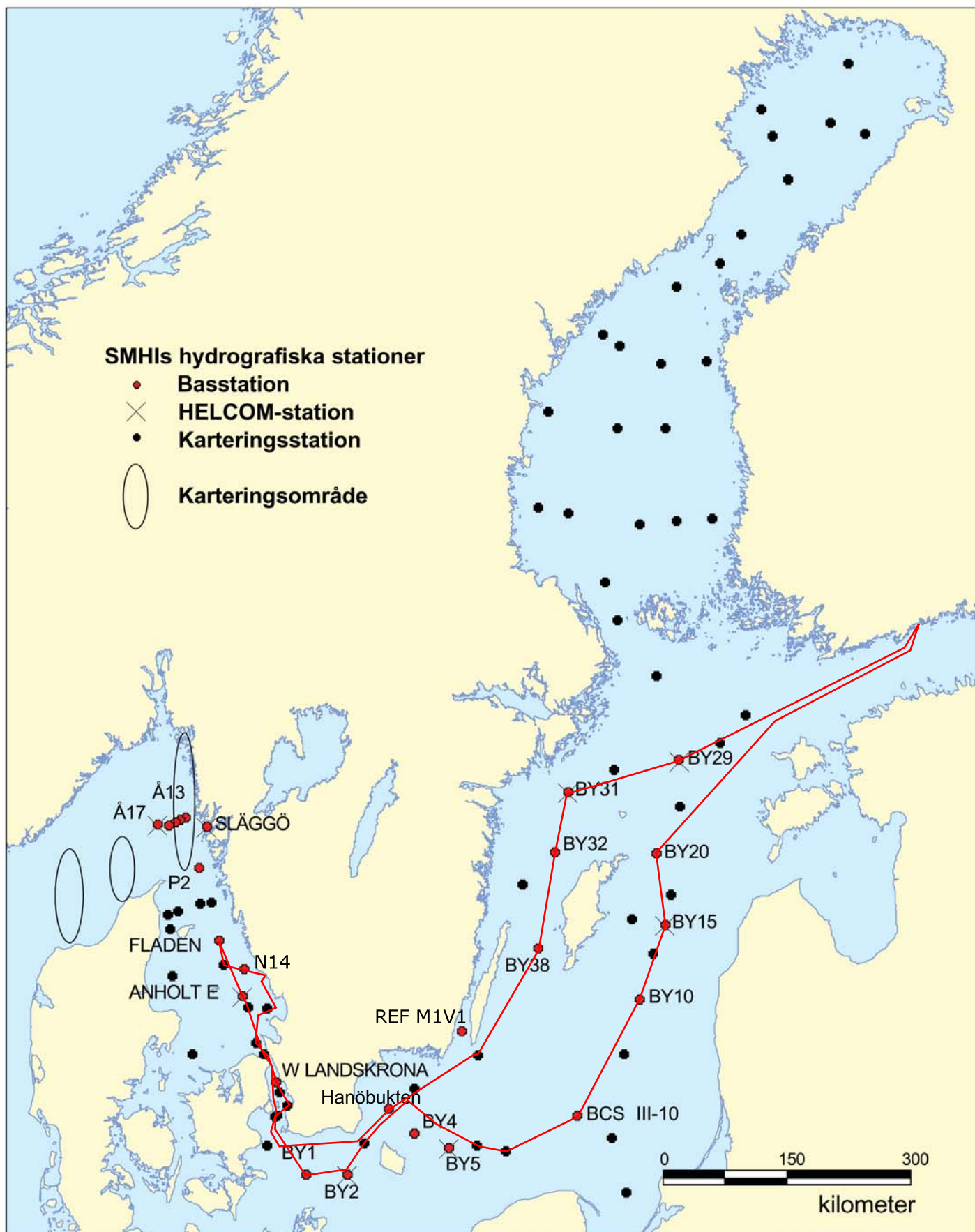
DELTAGARE

Namn		Från
Anna-Kerstin Thell	Expeditionsledare	SMHI
Örjan Bäck (Falkenberg-Helsingfors)		SMHI
Martin Hansson (Helsingfors-Falkenberg)		SMHI
Johan Håkansson		SMHI
Sari Sipilä		SMHI
Magnus Wenzer (Helsingfors-Falkenberg)		SMHI
Karin Wesslander		SMHI

BILAGOR

- Färdkarta
- Tabell över stationer, antal parametrar och provtagningsdjup
- Karta över syrehalter i bottenvattnet
- Vertikalprofiler för basstationer
- Månadsmedelvärdesplottar för ytvatten

TRACKCHART
Country: Sweden
Ship: R/V ARANDA
Date: 20150107-20150115
Series: 0001-0030



Date: 2015-01-15
Time: 15:13

Ser no	Stat code	P r o j	Station-----	Lat-----	Lon-----	Date yyyymmdd	Time hhmm utc	Bottom depth m	Secchi depth m	Wind di ve	Air temp C	Air pres hPa	WCSI elec aoae tu hd	C t d	PPCPZZT C Hrhhoo m l Cilyyoo motPBw PrP l	No de	T e a l p i n	S h y g	O x 2 S 4 t 2 P P	H x 4 t 3 P N	P x 3 t 4 P N	T x 3 t 3 P N	N x 3 t 4 P N	N x 3 t 3 P N	T x 3 t 4 P N	A x 3 t 3 P N	S x 3 t 3 P N	H x 3 t 3 P N	L x 3 t 3 P N	P x 3 t 3 P N	T x 3 t 3 P N	C x 3 t 3 P N	O x 3 t 3 P N			
0001	BPNX35BAS	BY29		N5853	E2019	20150108	0310	176		24 15	4.1	1008	9990	x	--?----	16	-	-	-	x	x	x	?	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-	x	
0002	BPNX37BAS	BY31	LANDSORTSDJ	N5835	E1814	20150108	1220	445		23 14	4.9	1001	2750	x	---?---	23	-	-	x	x	x	x	?	x	x	x	?	?	x	-	-	-	-	-	x	
0003	BPWX38BAS	BY32	NORRKÖPINGSDJ	N5801	E1759	20150108	1730	202		23 12	5.1	1002	9990	x	--?----	17	x	?	-	x	x	x	?	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-	x	
0004	BPWX45BAS	BY38	KARLSÖDJ	N5707	E1740	20150108	2340	111		25 10	5.1	1000	9990	x	--?----	14	x	?	-	x	x	x	?	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-	-	
0005	BPWX00EXT	4.5	NO ÖLANDS SÖDRA	N5610.08	E1638.66	20150109	0615	58		26 14	4.6	1001	9990	x	-----	9	x	?	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	
0006	BPSH05BAS	HANÖBUKTEN		N5537	E1452	20150109	1350	80		28 14	5.3	990	2750	x	--?----	11	x	?	-	x	-	x	?	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-	-	x
0007	SOCX44BAS	ÖRESUND-4		N5538.8	E1257.3	20150110	0107	14		31 8	4.6	997	9990	x	-----	4	x	?	-	x	-	x	-	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-	-	
0008	SOCX41BAS	ÖRESUND-7		N5546.2	E1247.8	20150110	0238	19		30 5	4.3	997	9990	x	-----	5	x	?	-	x	-	x	?	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-	-	
0009	SOCX39BAS	W LANDSKRONA		N5552.0	E1245.0	20150110	0400	51		22 3	4.6	995	9990	x	--?----	9	x	?	-	x	-	x	?	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-	-	x
0010	SONX33BAS	ÖRESUND-12X		N5607.6	E1231.0	20150110	0640	26		17 7	3.6	991	6930	x	--?----	6	x	?	-	x	-	x	-	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-	-	x
0011	KAEX33BAS	KULLEN		N5614	E1222.2	20150110	0810	26		17 10	4.4	986	6730	x	--?----	6	x	?	-	x	-	x	?	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-	-	-
0012	KAE160HAL	L9 LAHOLMSBUKTEN		N5633.90	E1243.20	20150110	1050	20		23 18	7.0	978	6840	x	--?----	5	x	?	-	x	-	x	?	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-	-	-
0013	KANX50BAS	N14 FALKENBERG		N5656.40	E1212.70	20150112	0840	32		23 13	5.9	995	6850	x	---?---	7	x	?	x	x	-	x	?	x	x	x	?	?	x	-	-	-	-	-	-	-
0014	KANX26BAS	L:A MIDDELGRUND		N5657.5	E1145.5	20150112	1050	65		22 11	6.1	993	2840	x	--?----	11	x	?	-	x	-	x	?	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-	-	-
0015	KANX25BAS	FLADEN		N5711.5	E1140	20150112	1250	68		23 14	6.0	990	6840	x	---?---	11	x	?	?	x	-	x</														

SMHI
Ocean enh

***** Hydrographic
series

Ship: 01-Aranda
Year: 2015

Date: 2015-01-15
Time: 15:13

Ser no	Stat code	P r o j	Station-----	Lat-----	Lon-----	Date yyyymmdd	Time hhmm utc	Bottom depth m	Secchi depth m	Wind di ve	Air temp C	Air pres hPa	WCSI elec aoae	C t d	PPCPZZT Cilyooa motPBw PrP l	No de	T e a	S h x	P 2 o	O o o	H o o	P o o	T h o	N l i	N u i	N 0 0	T 0 0	A 0 0	S 0 0	H 0 0	L 0 0	P 0 0	T 0 0	C 0 0
0028	BPEX21BAS	BY15	GOTLANDSDJ	N5720	E2003	20150114	1815	240		28 10	4.2	998	9990	x	--???	19	x	?	x	x	x	x	?	x	x	x	?	?	x	-	-	-	-	x
0029	BPEX21EXT	BY15	EXTRA	N5720	E2003	20150114	2000	240		26 9	3.7	999	9990	x	-----	11	x	?	-	x	x	x	?	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-
0030	BPEX26BAS	BY20	FÄRÖDJ	N5800	E1953	20150115	0030	198		25 9	3.3	1001	9990	x	--?----	17	x	?	-	x	x	x	?	x	x	x	?	-	x	-	-	-	-	-

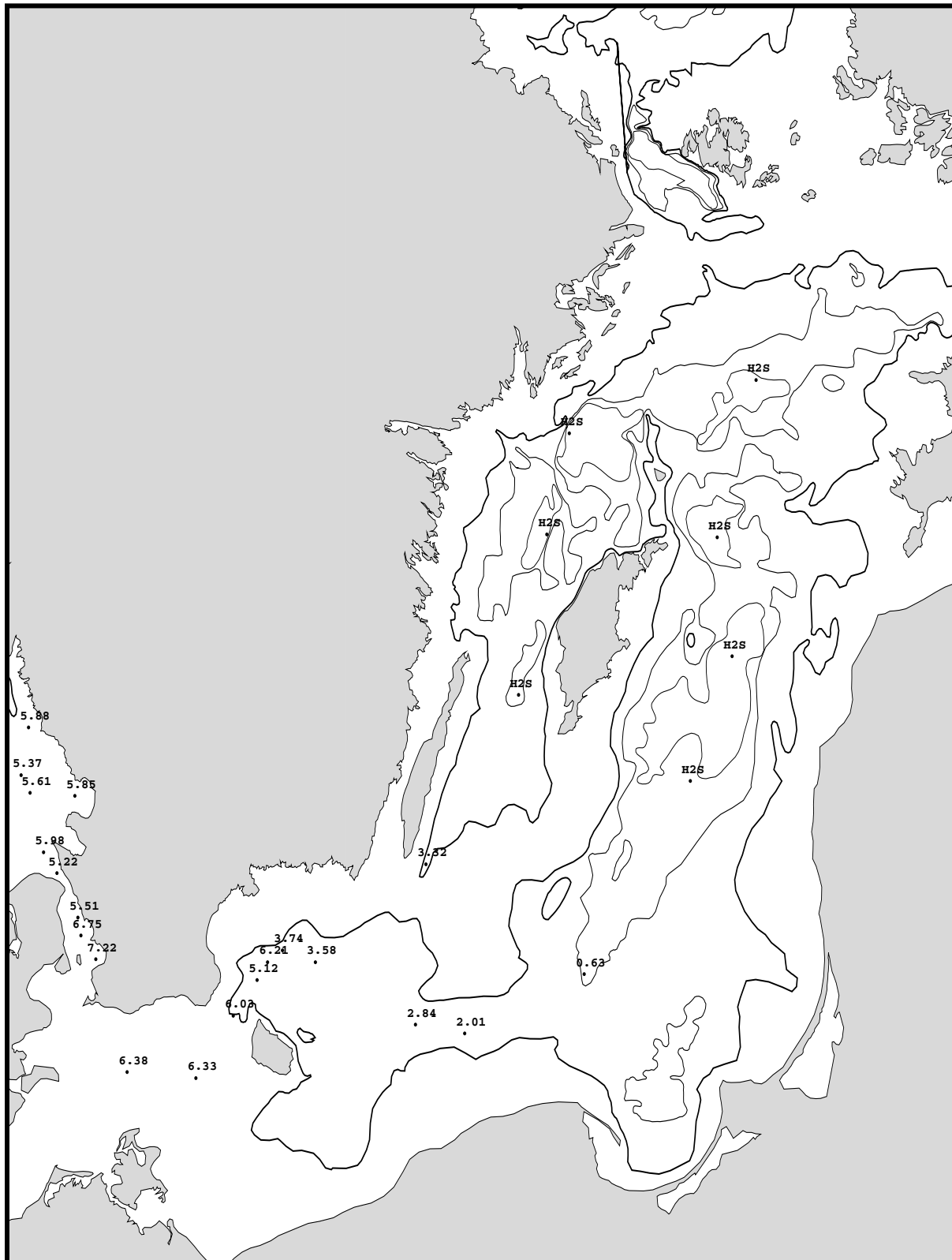
Bottom water oxygen concentration (ml/l)

Country: Finland

Ship : Aranda

Date : 20150108-20150115

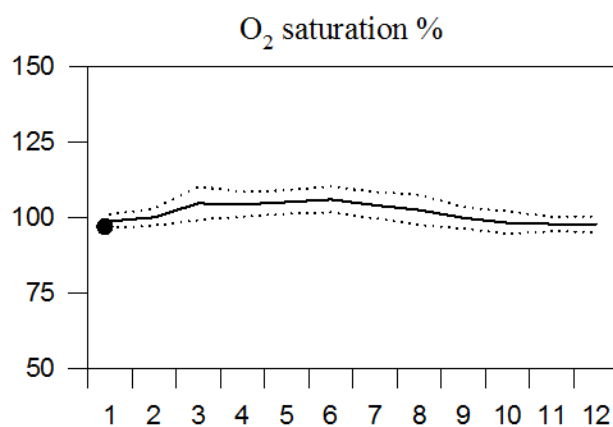
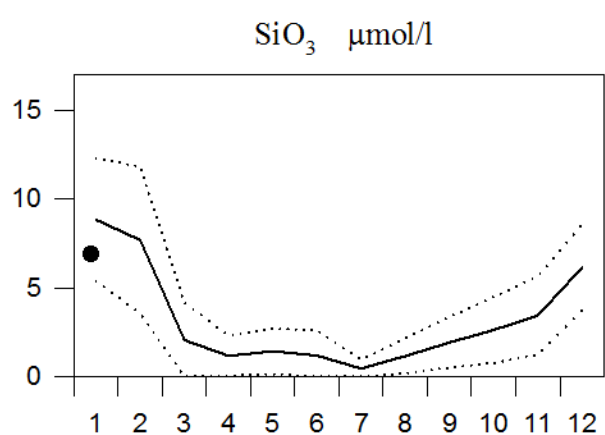
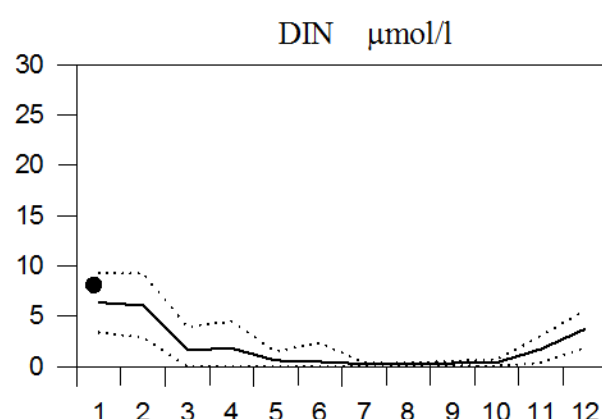
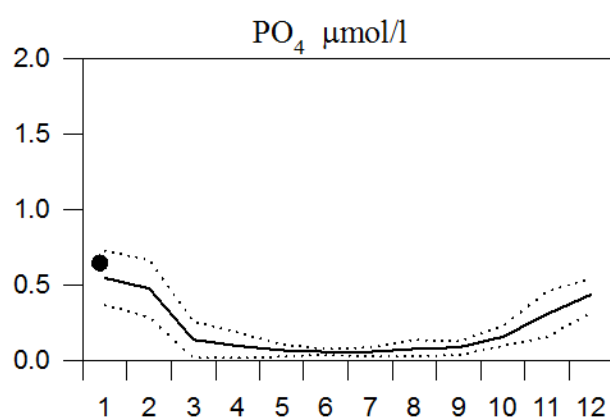
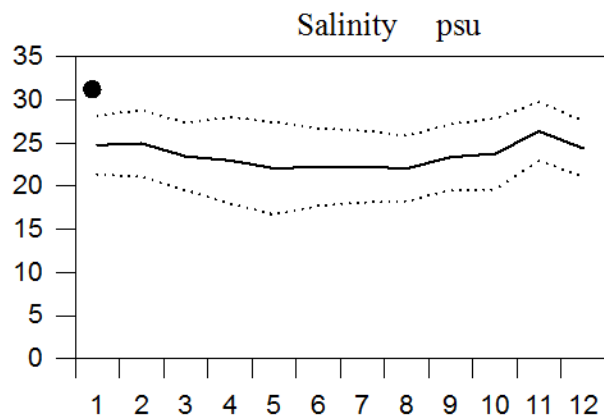
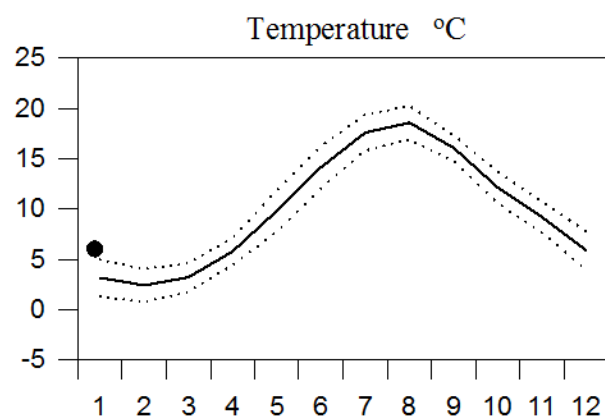
Series : 0001-0030



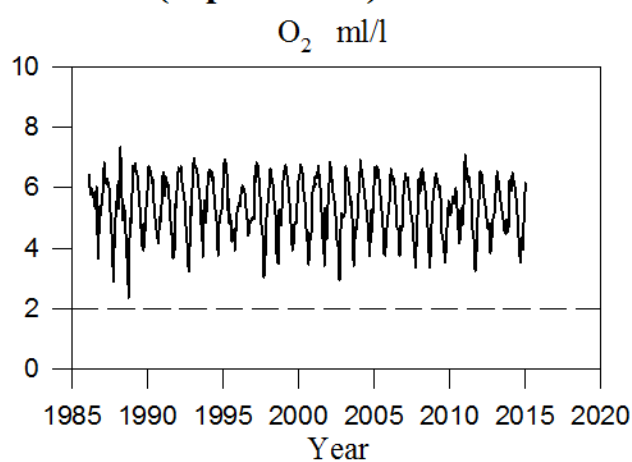
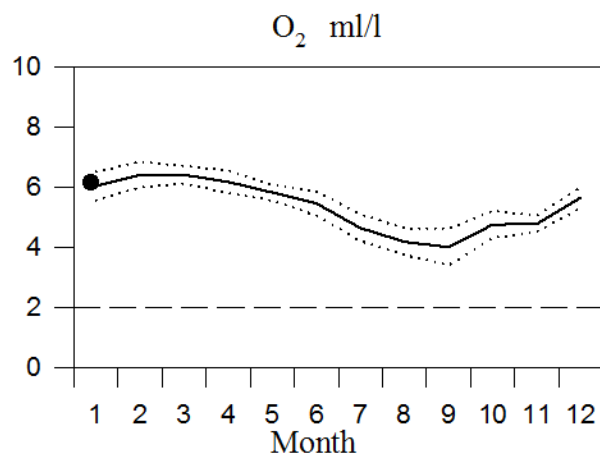
STATION FLADEN SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

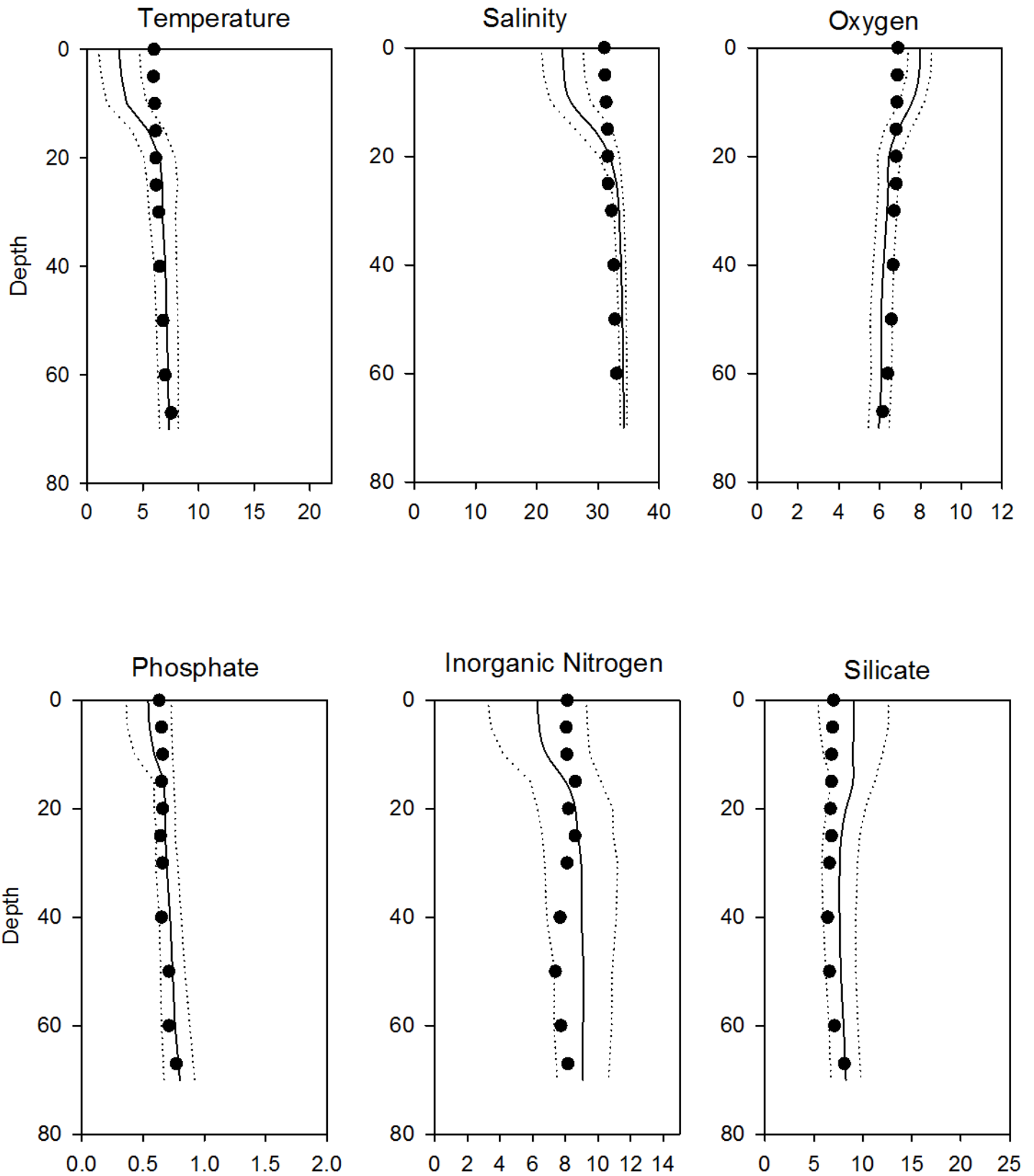


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth > 70m)



Vertical profiles Fladen January

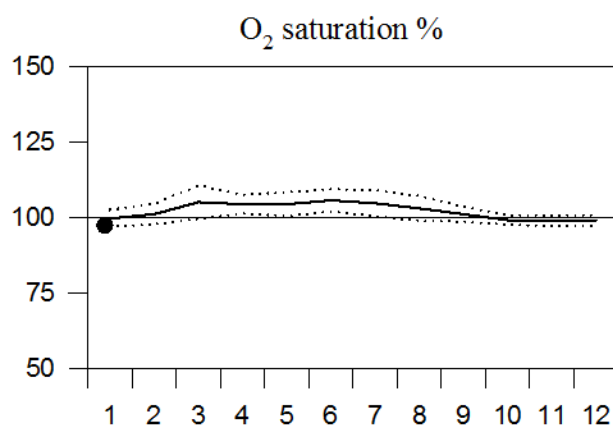
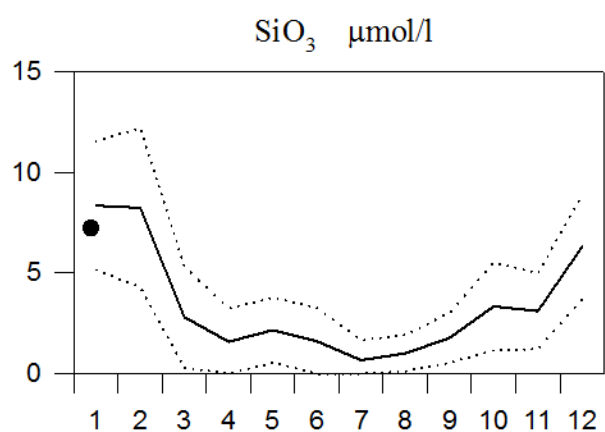
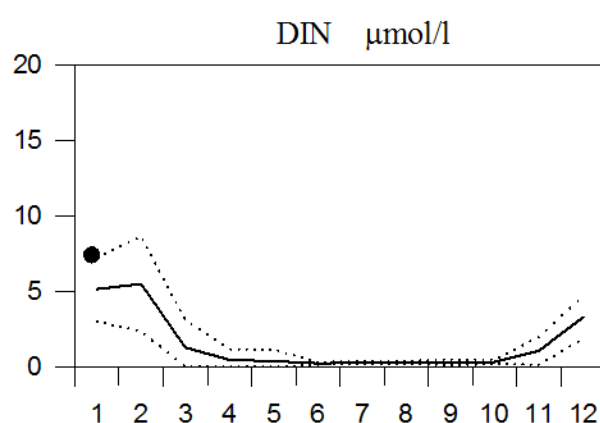
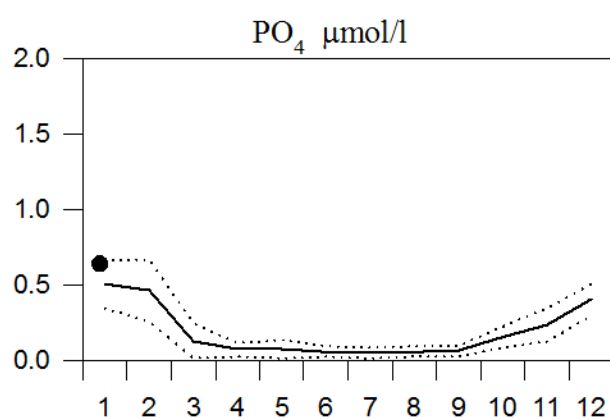
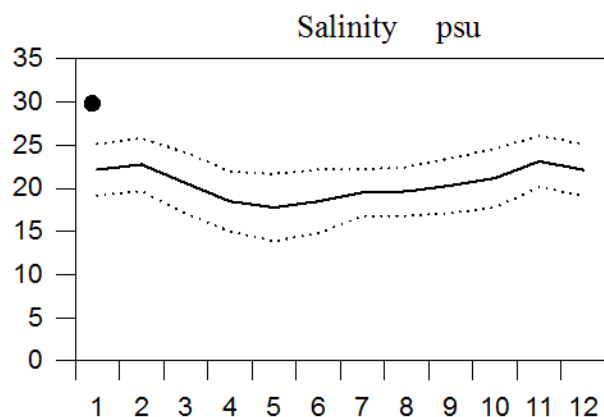
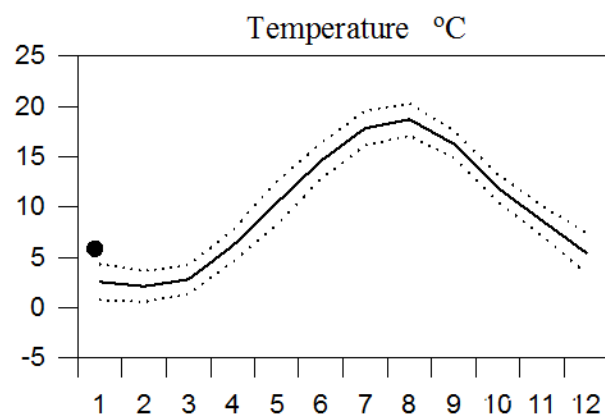
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



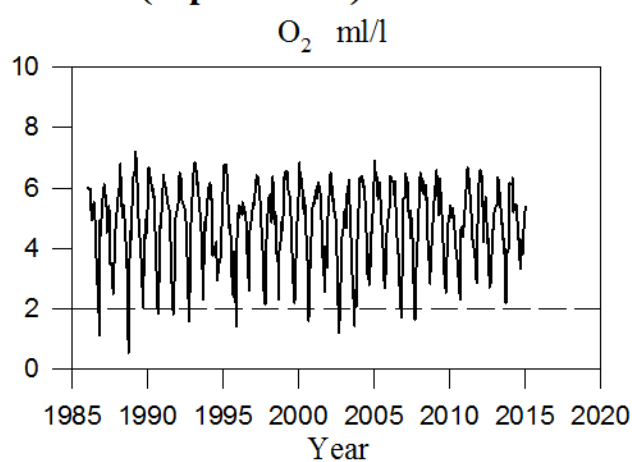
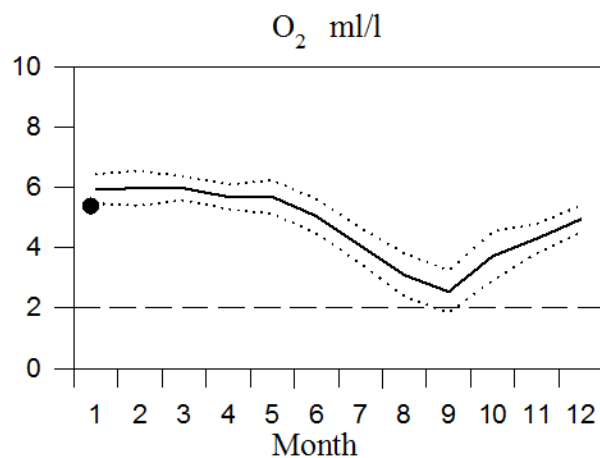
STATION ANHOLT E SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

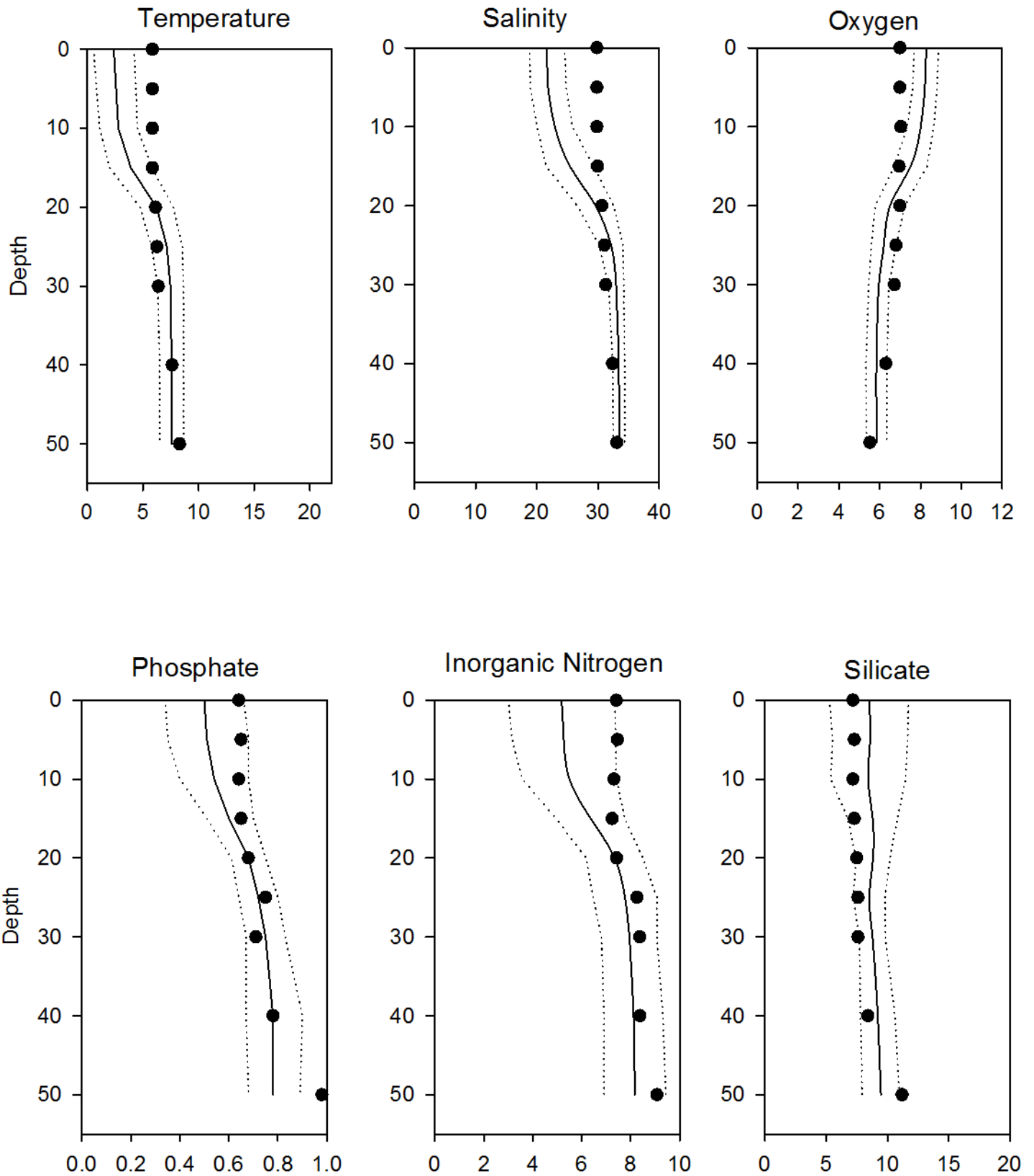


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth > 50m)



Vertical profiles Anholt E January

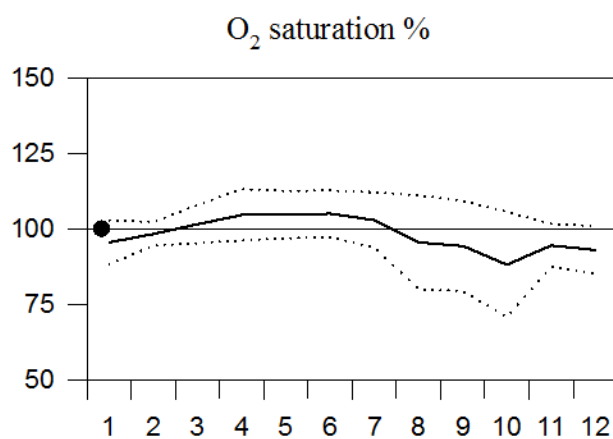
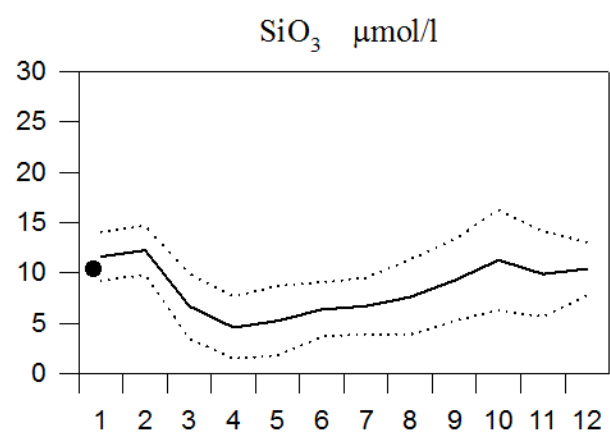
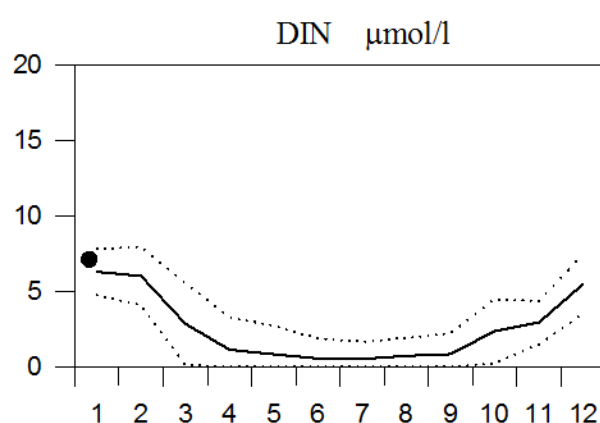
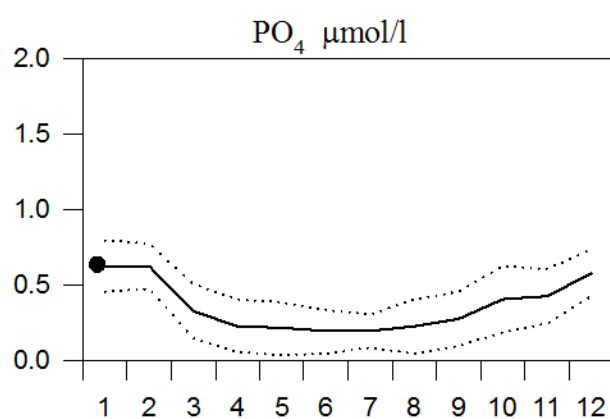
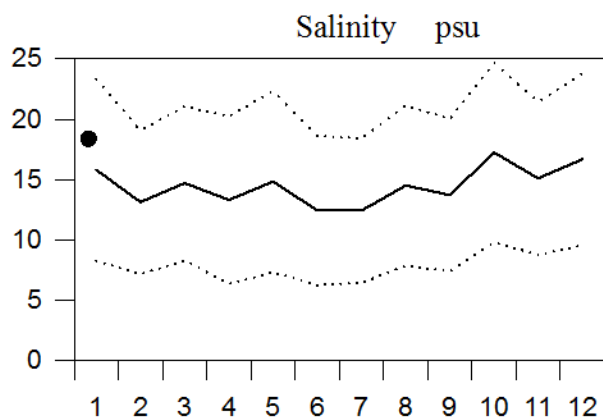
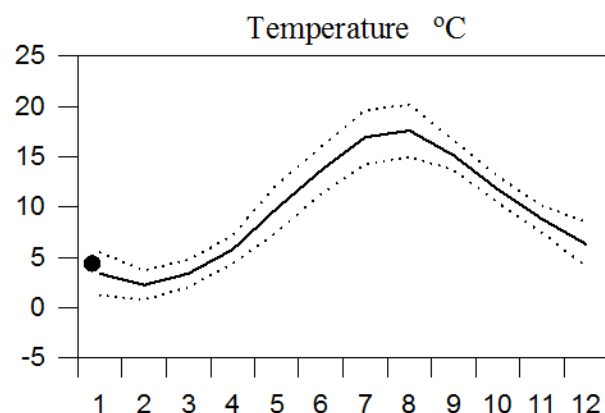
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



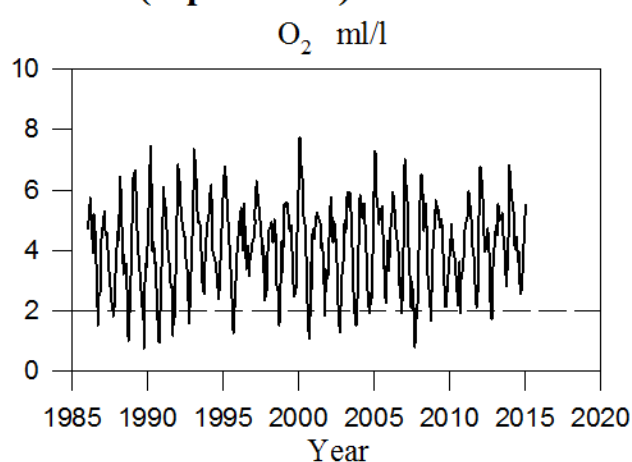
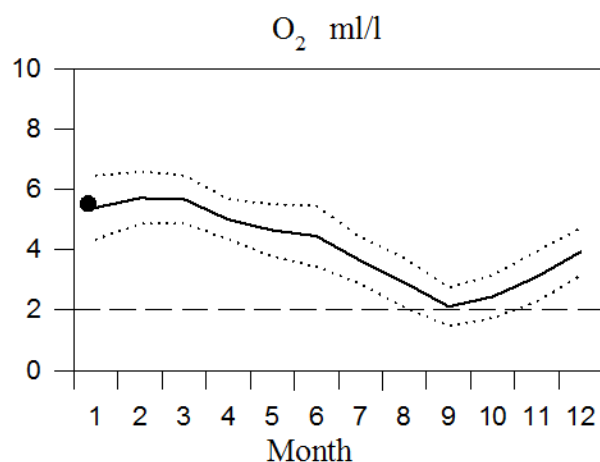
STATION W LANDSKRONA SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

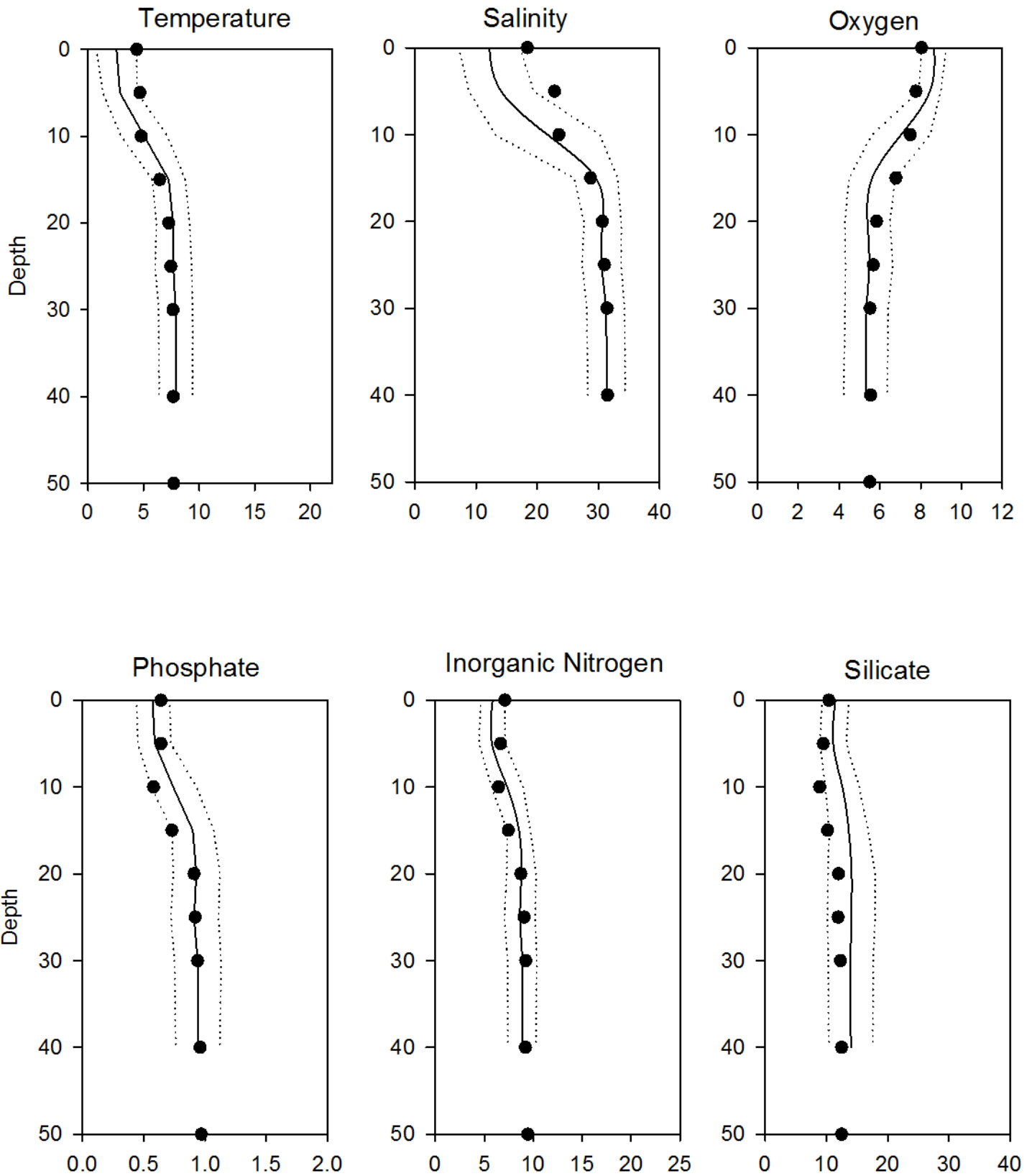


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >40m)



Vertical profiles W Landskrona January

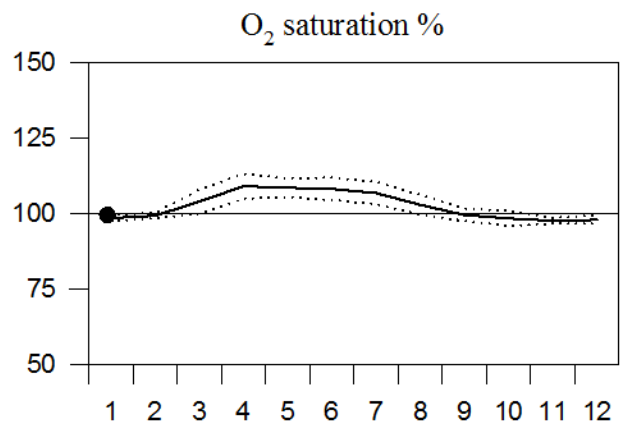
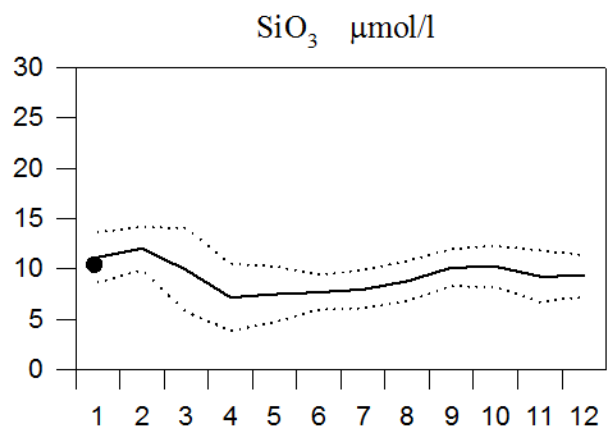
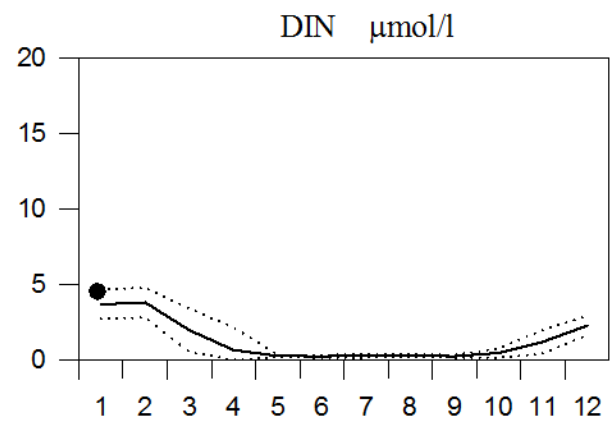
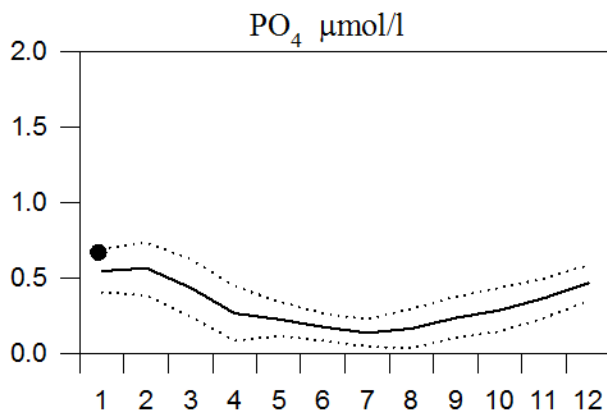
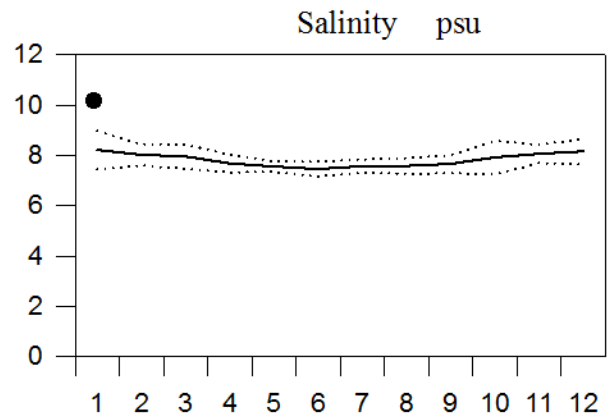
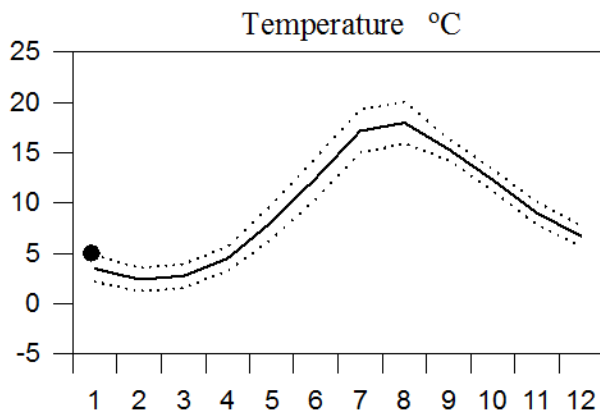
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



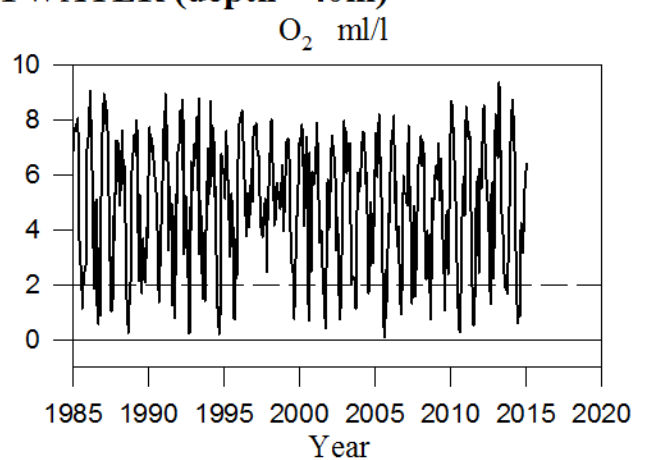
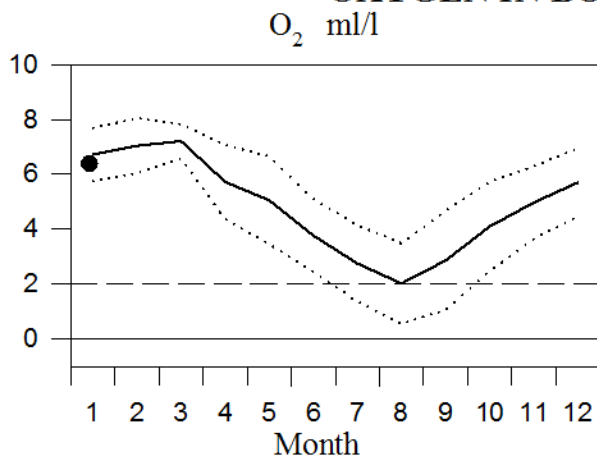
STATION BY1 SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

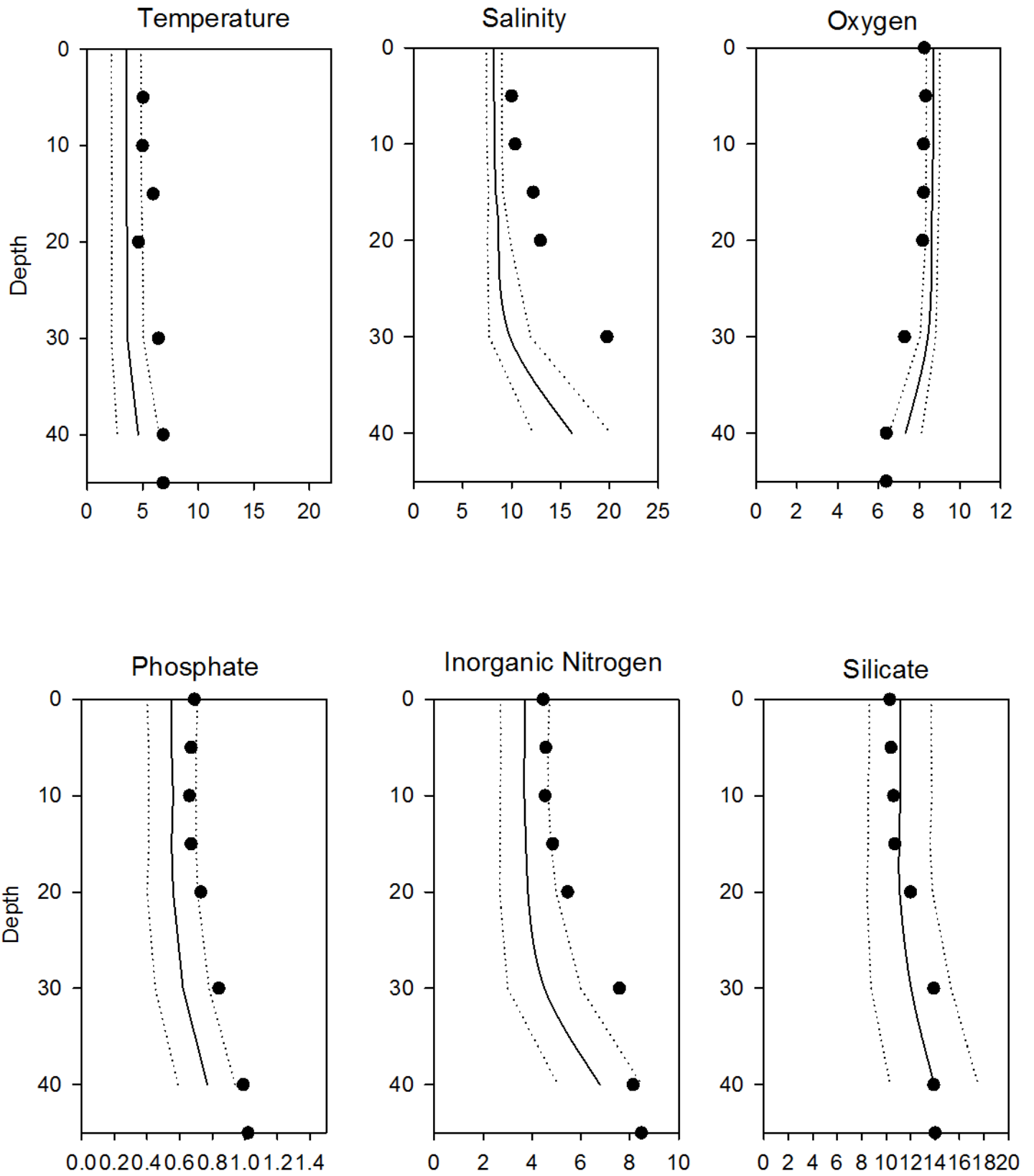


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >40m)



Vertical profiles BY1 January

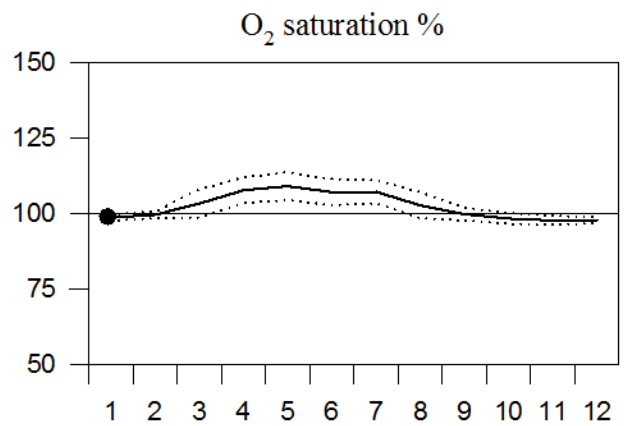
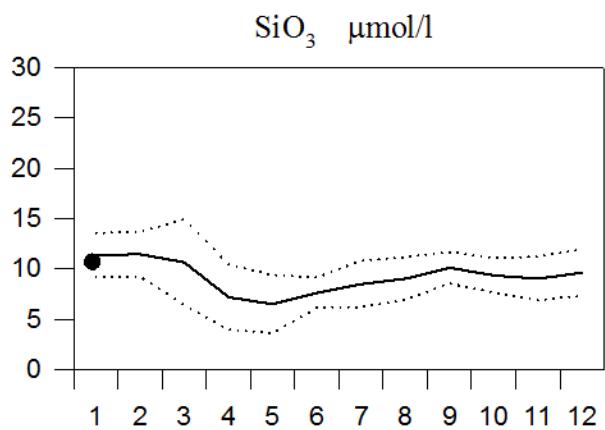
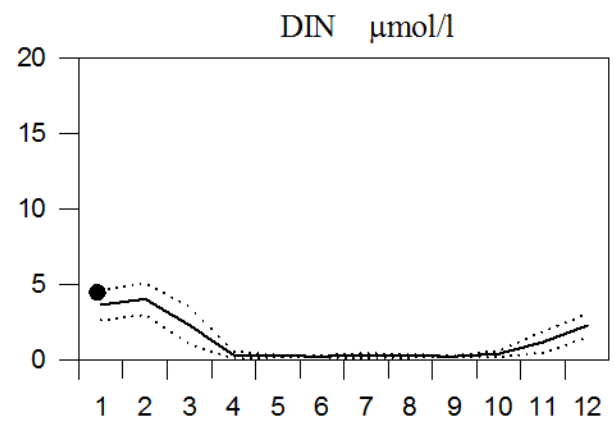
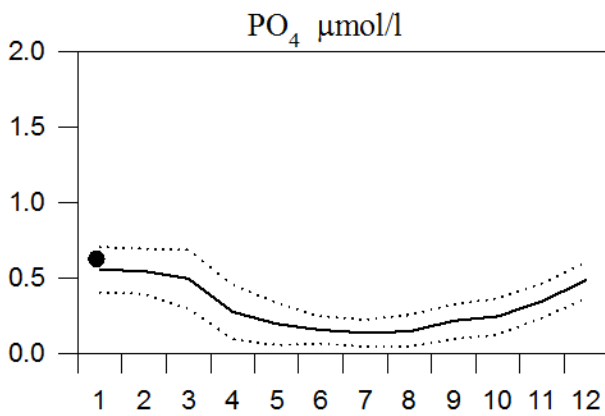
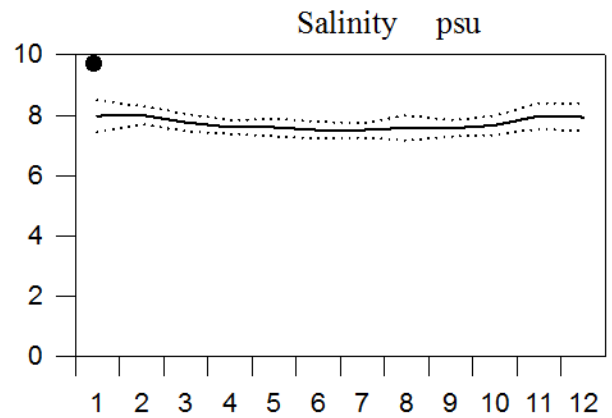
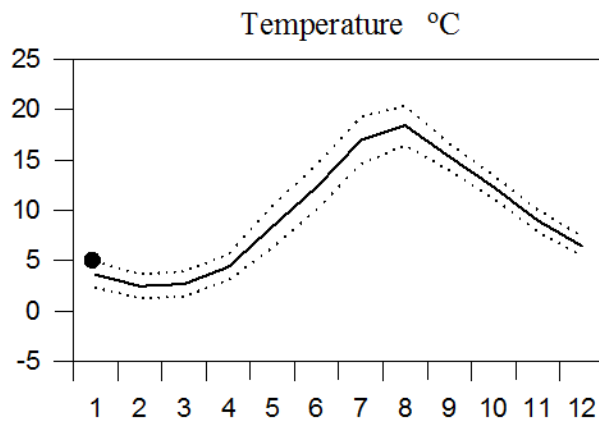
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



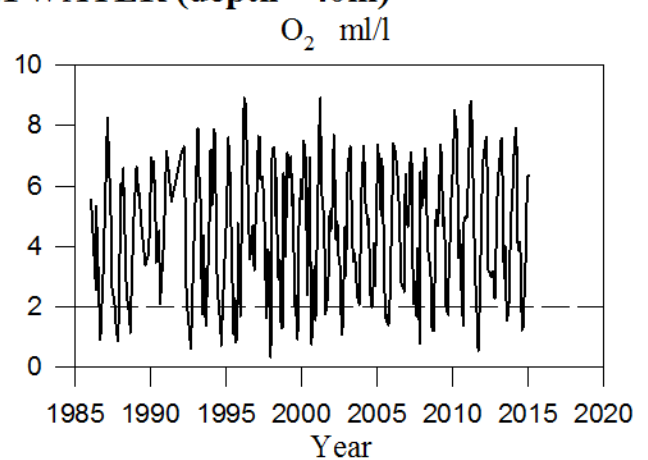
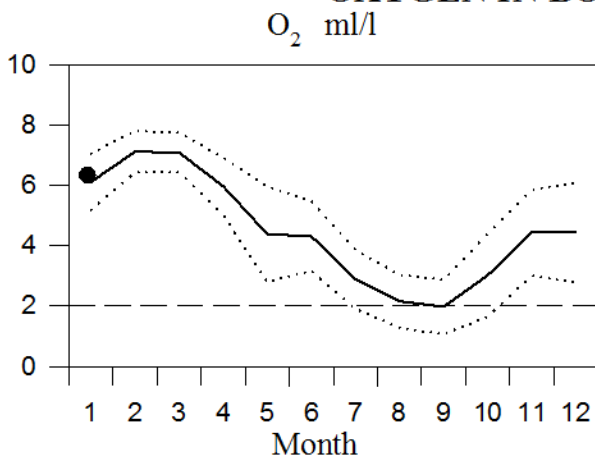
STATION BY2 SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

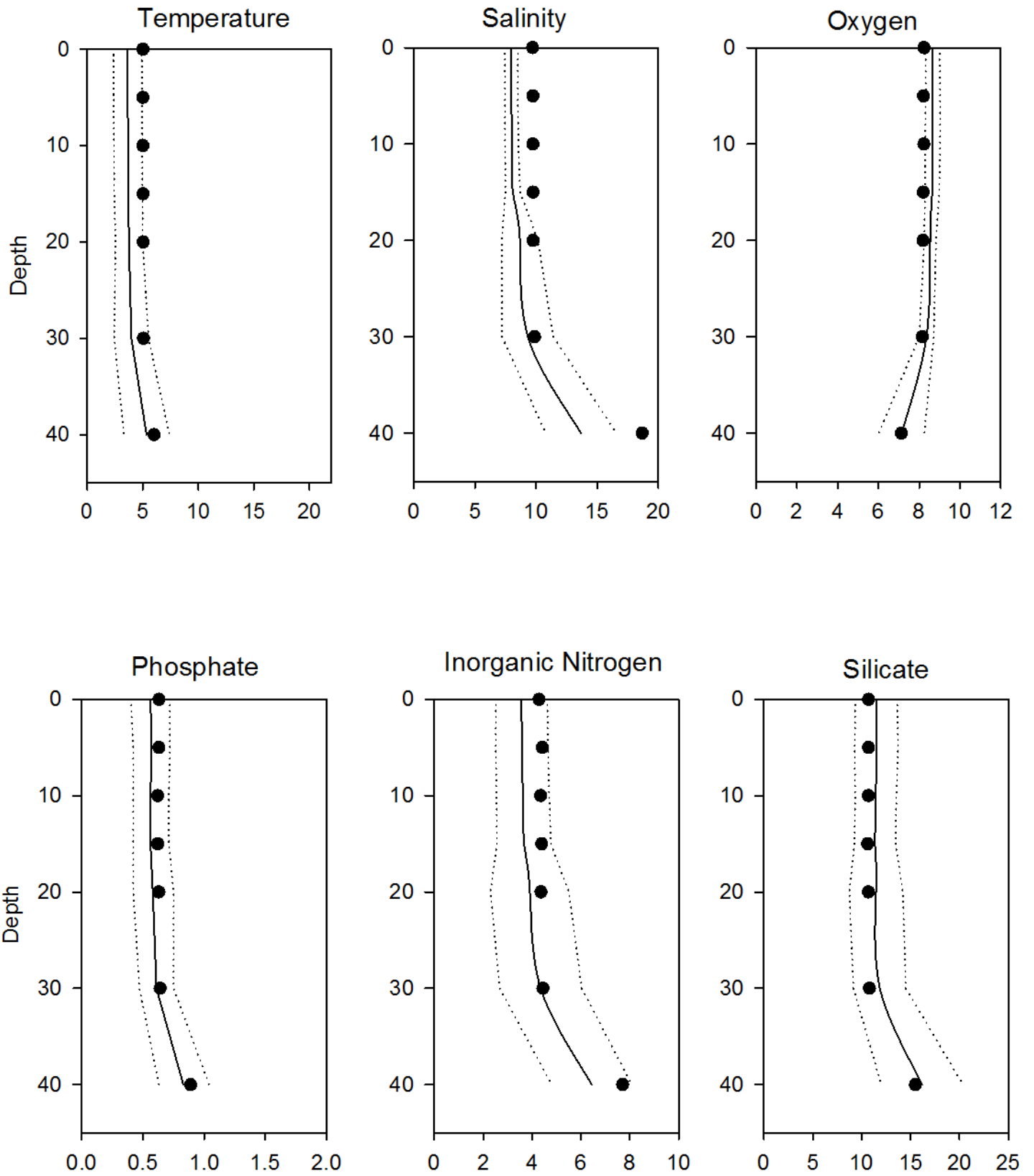


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >40m)



Vertical profiles BY2 January

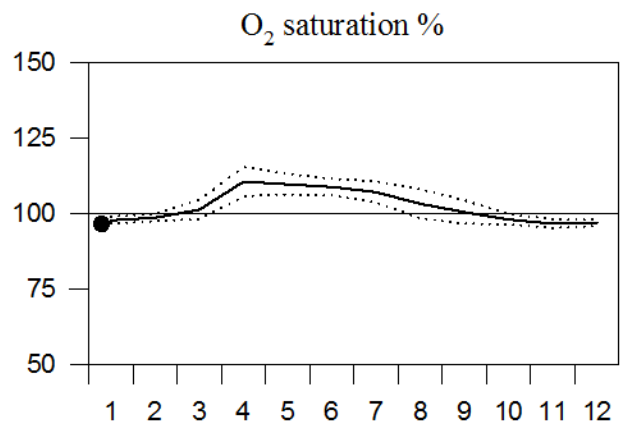
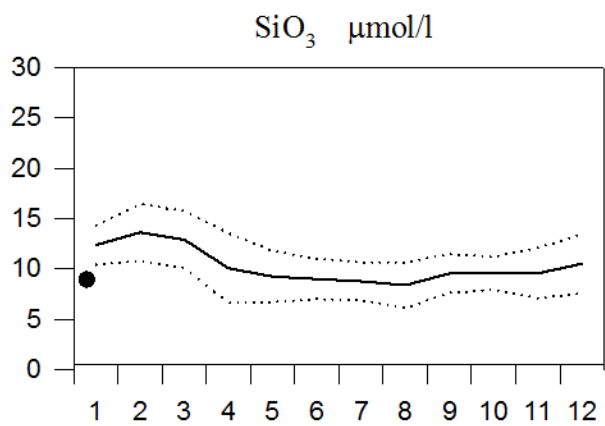
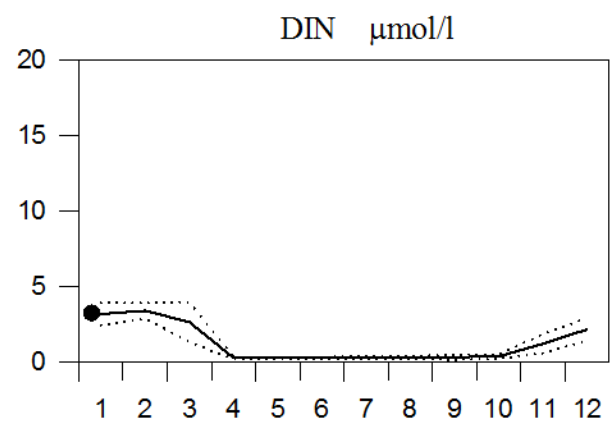
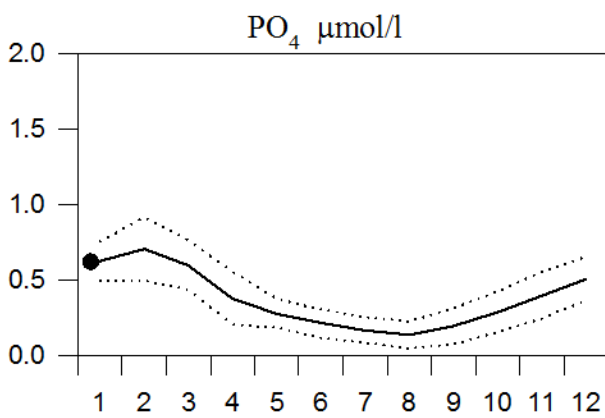
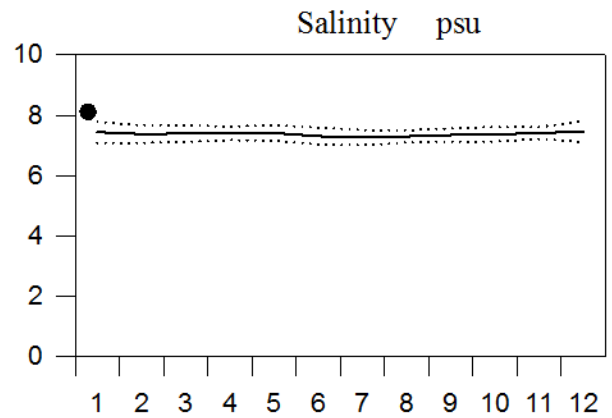
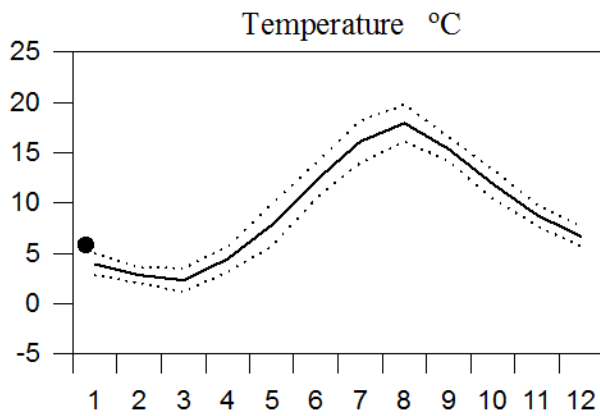
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



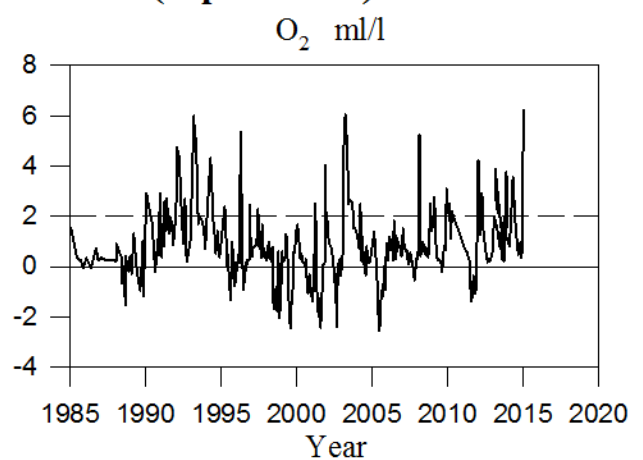
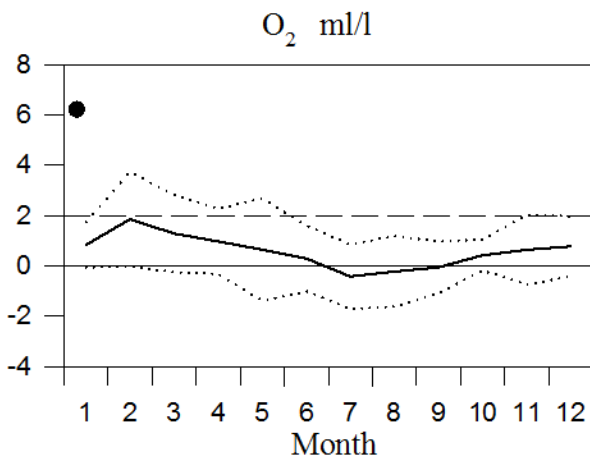
STATION HANÖBUKTEN SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

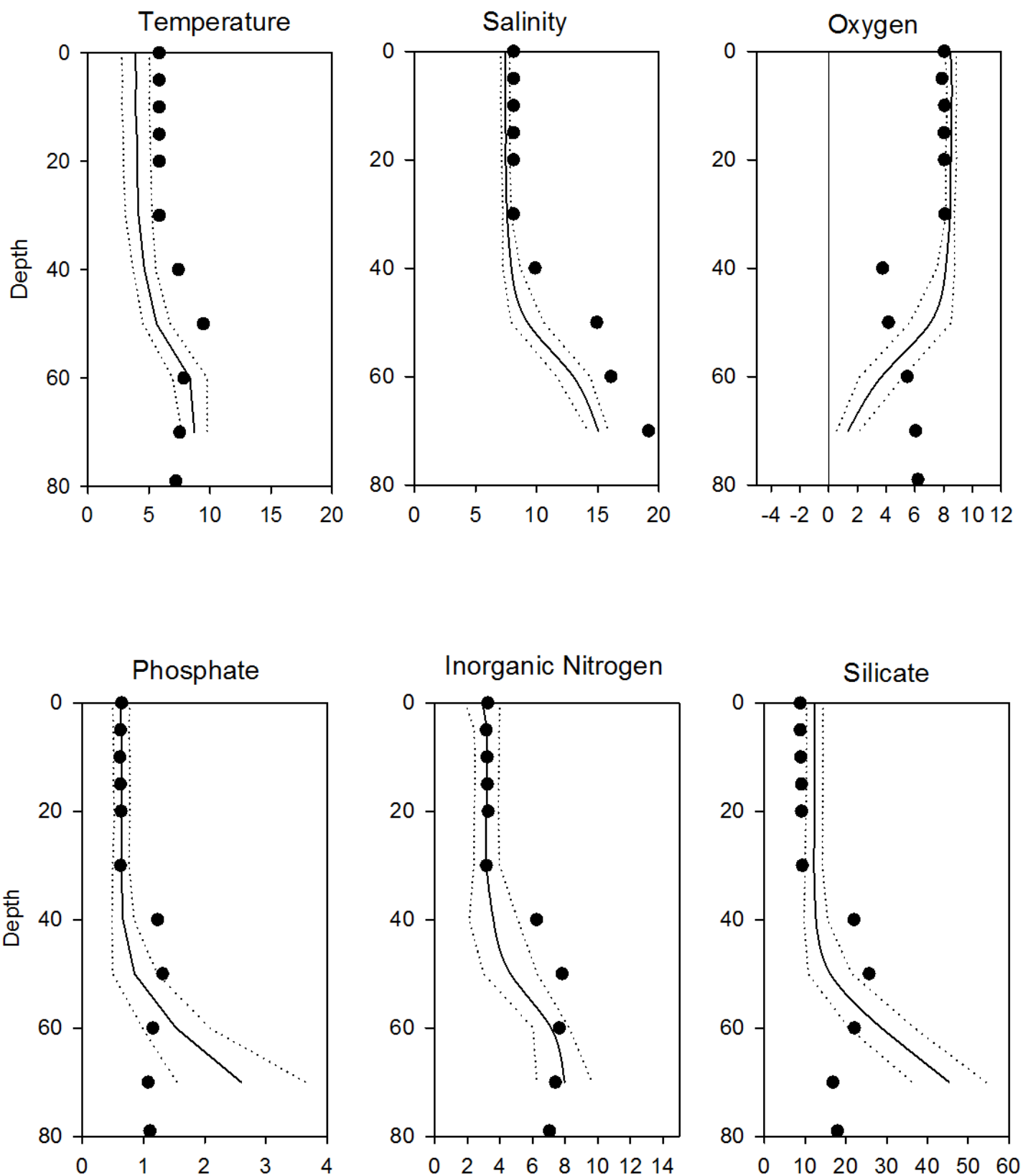


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth > 70m)



Vertical profiles Hanöbukten January

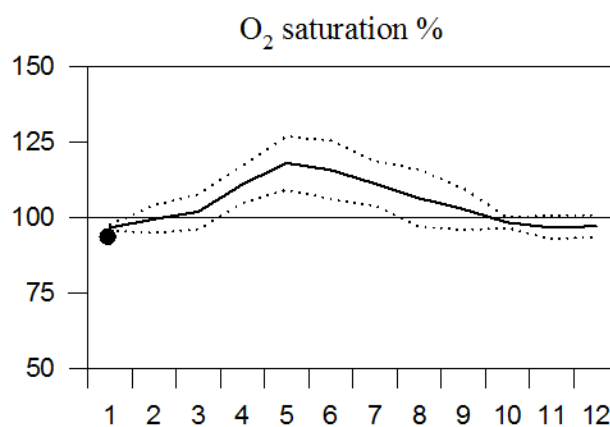
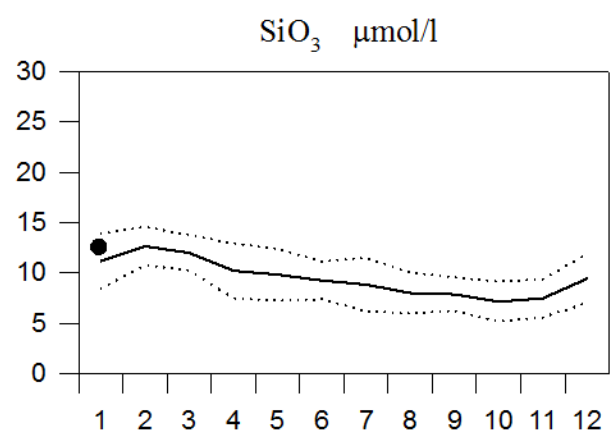
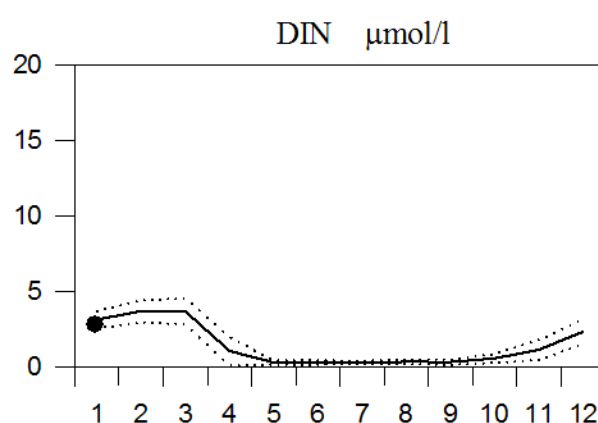
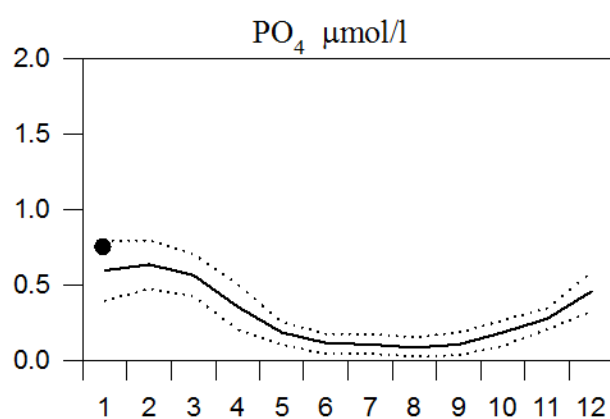
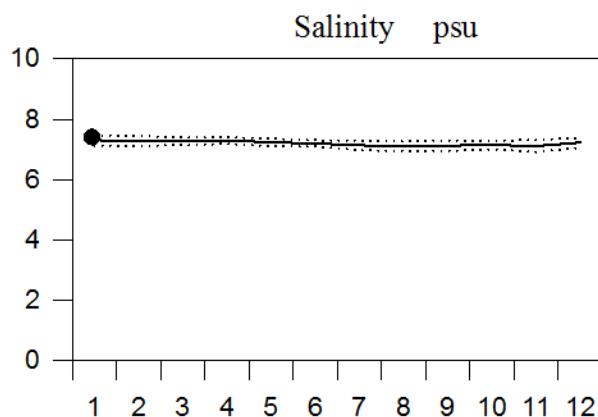
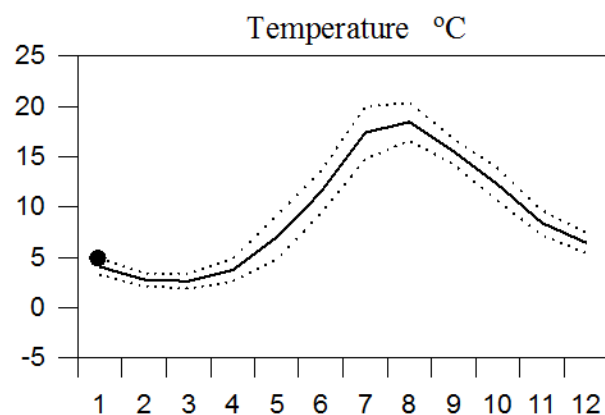
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



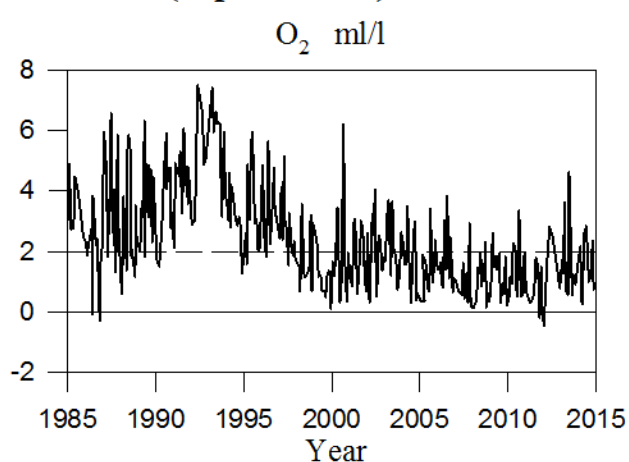
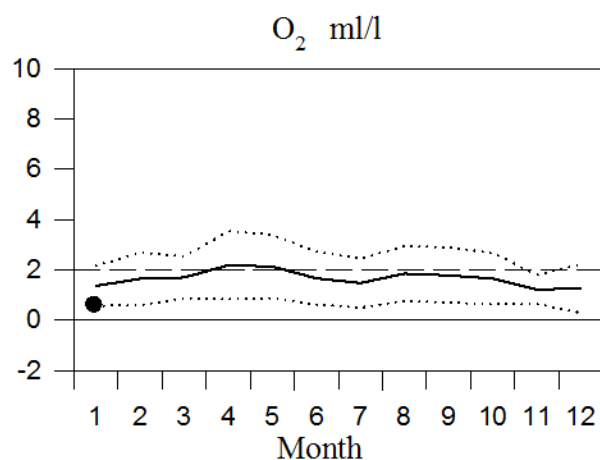
STATION BCS III-10 SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

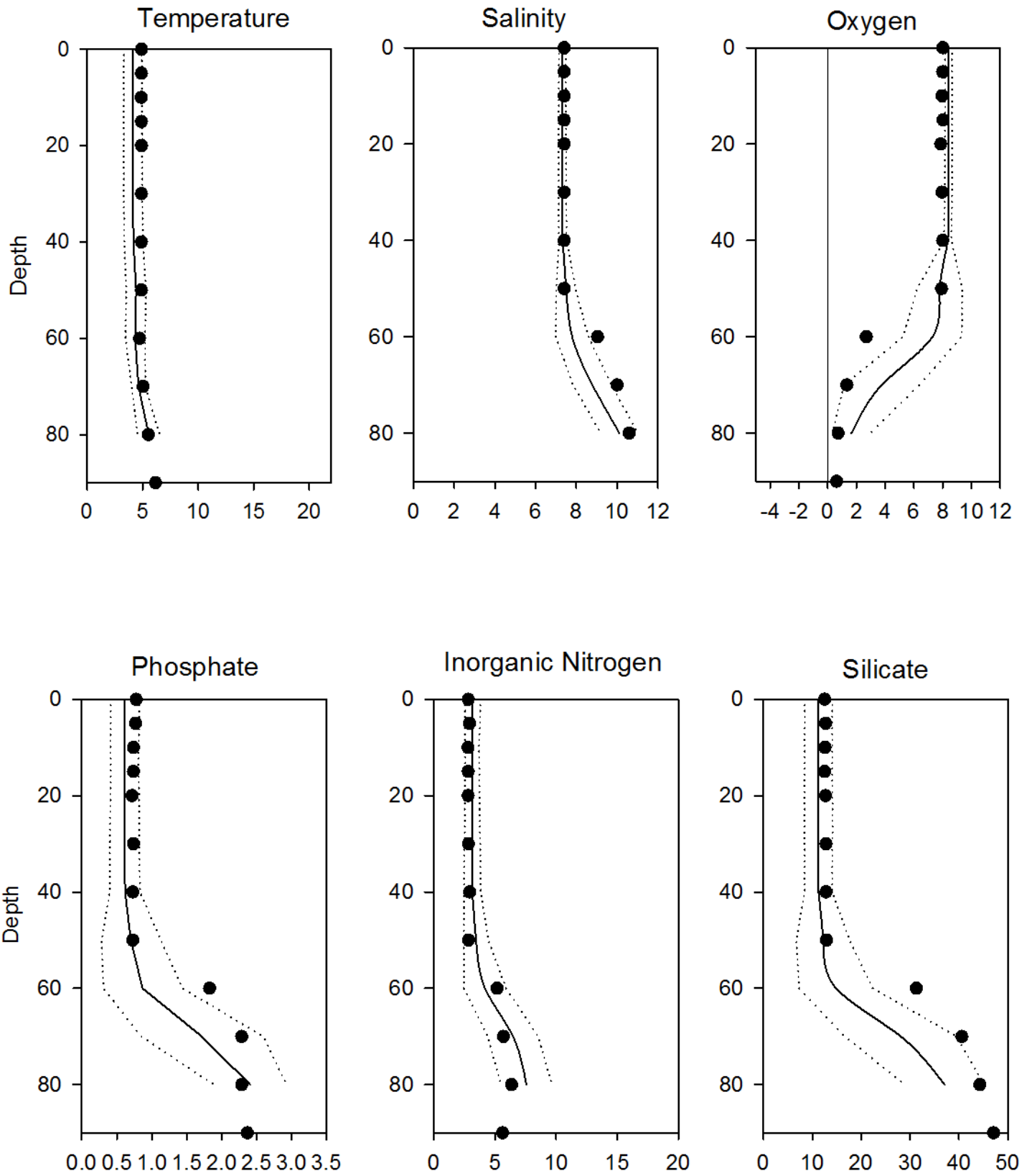


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth > 80m)



Vertical profiles BCS III-10 January

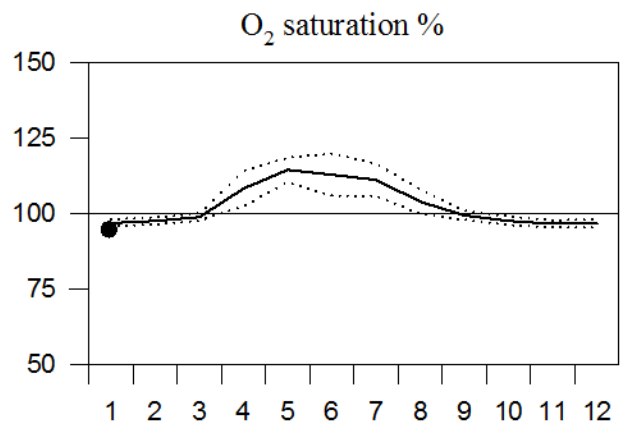
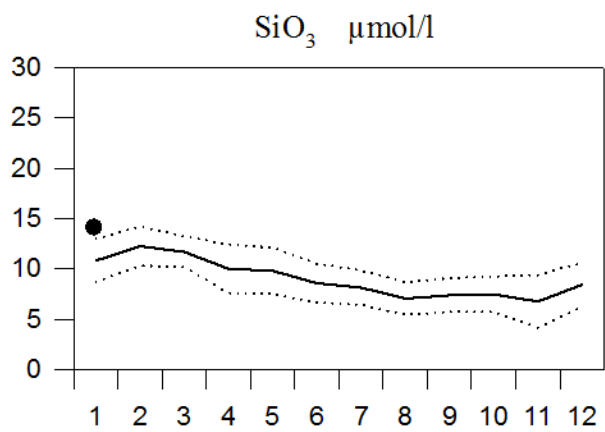
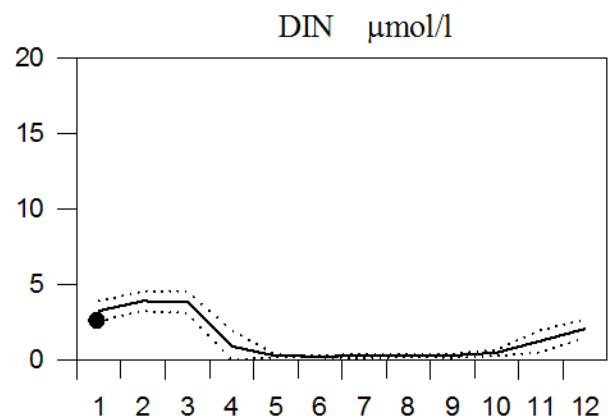
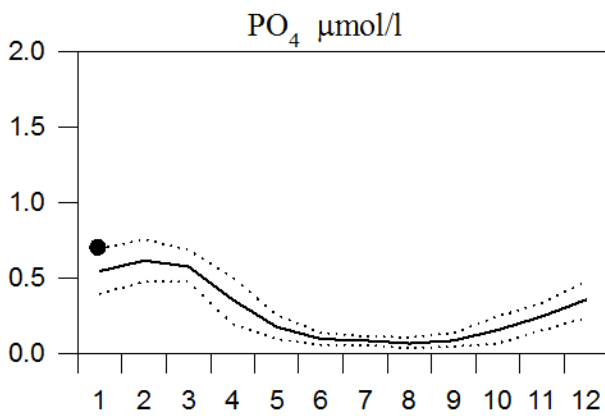
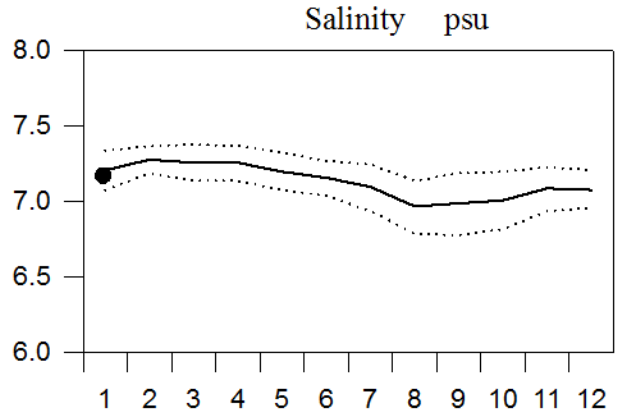
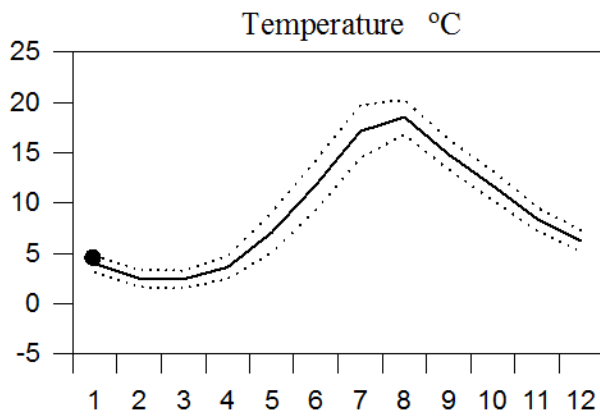
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



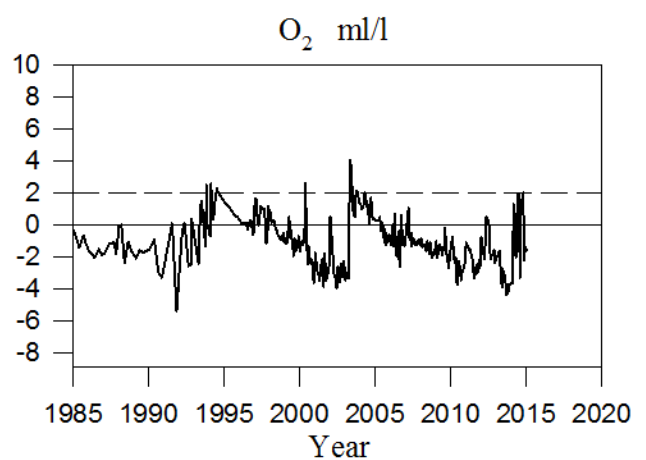
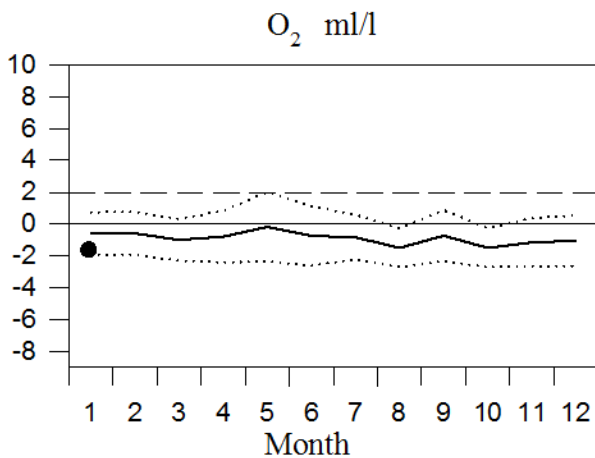
STATION BY10 SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

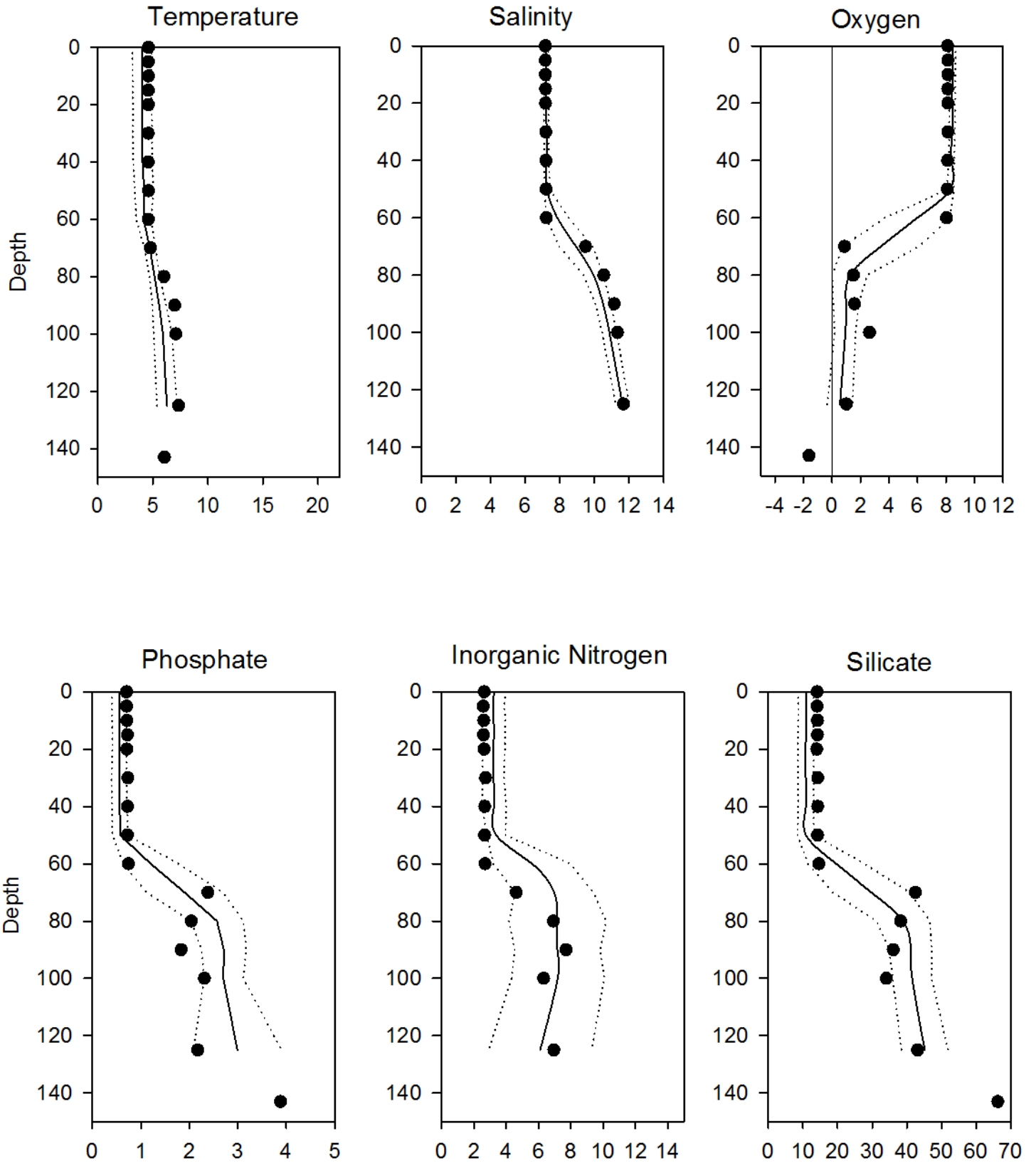


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >125m)



Vertical profiles BY10 January

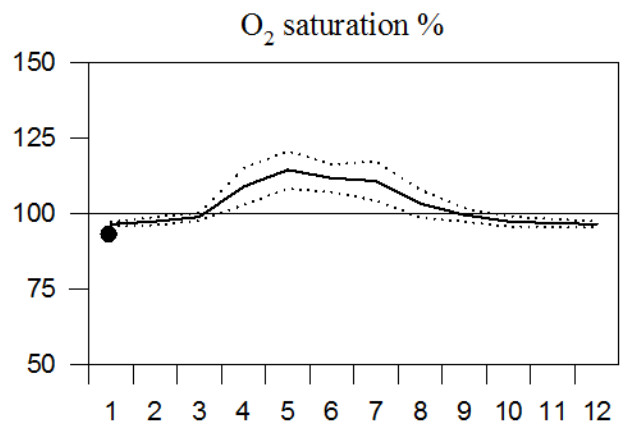
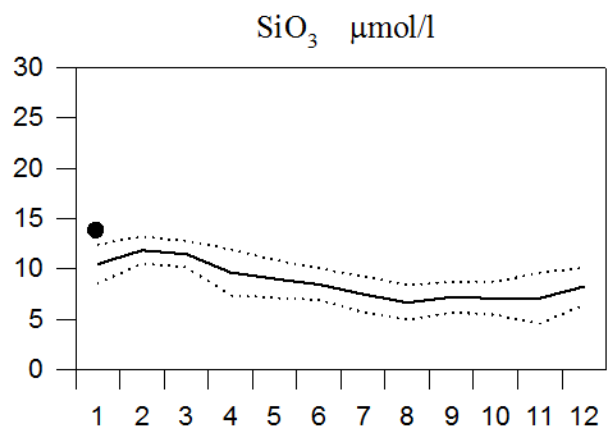
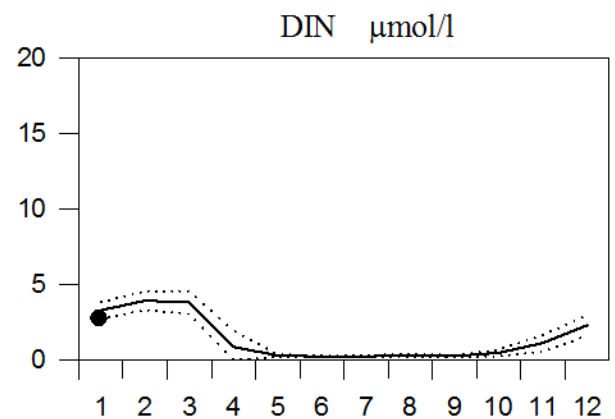
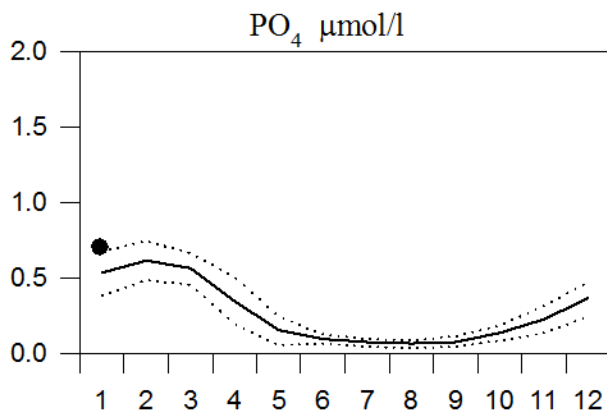
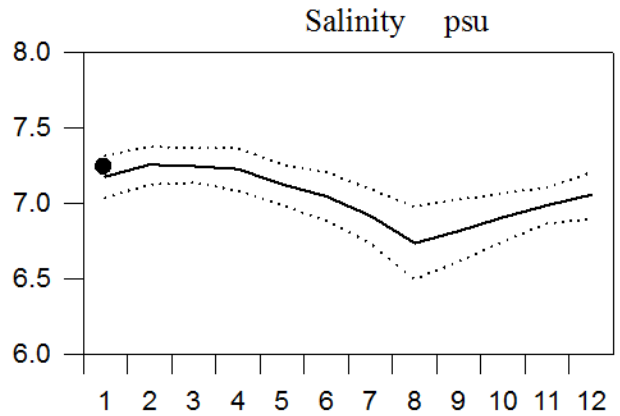
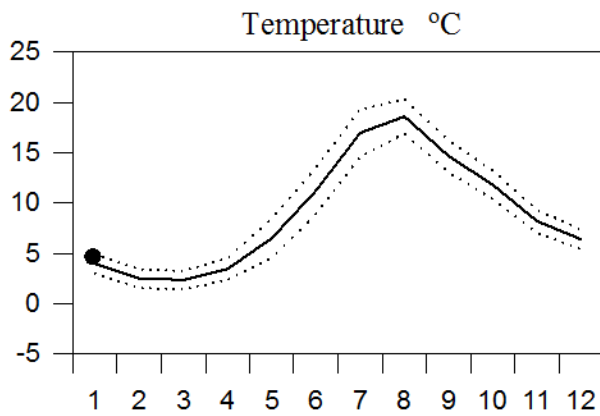
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



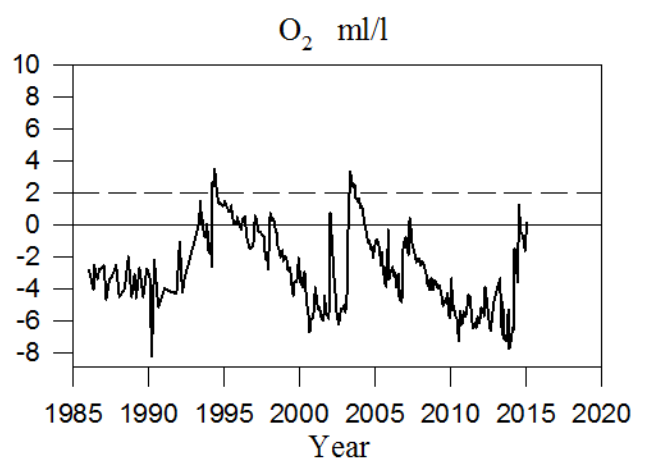
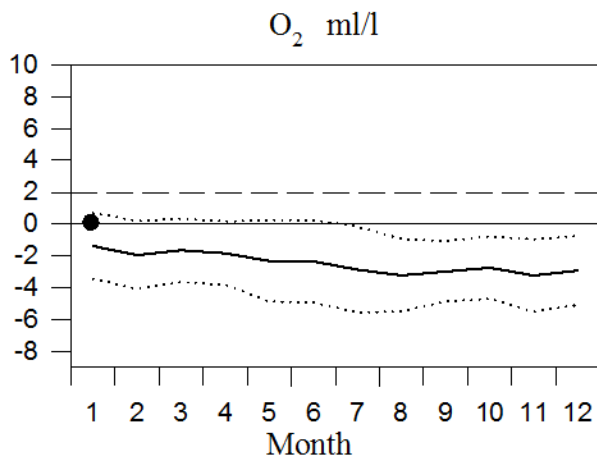
STATION BY15 SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

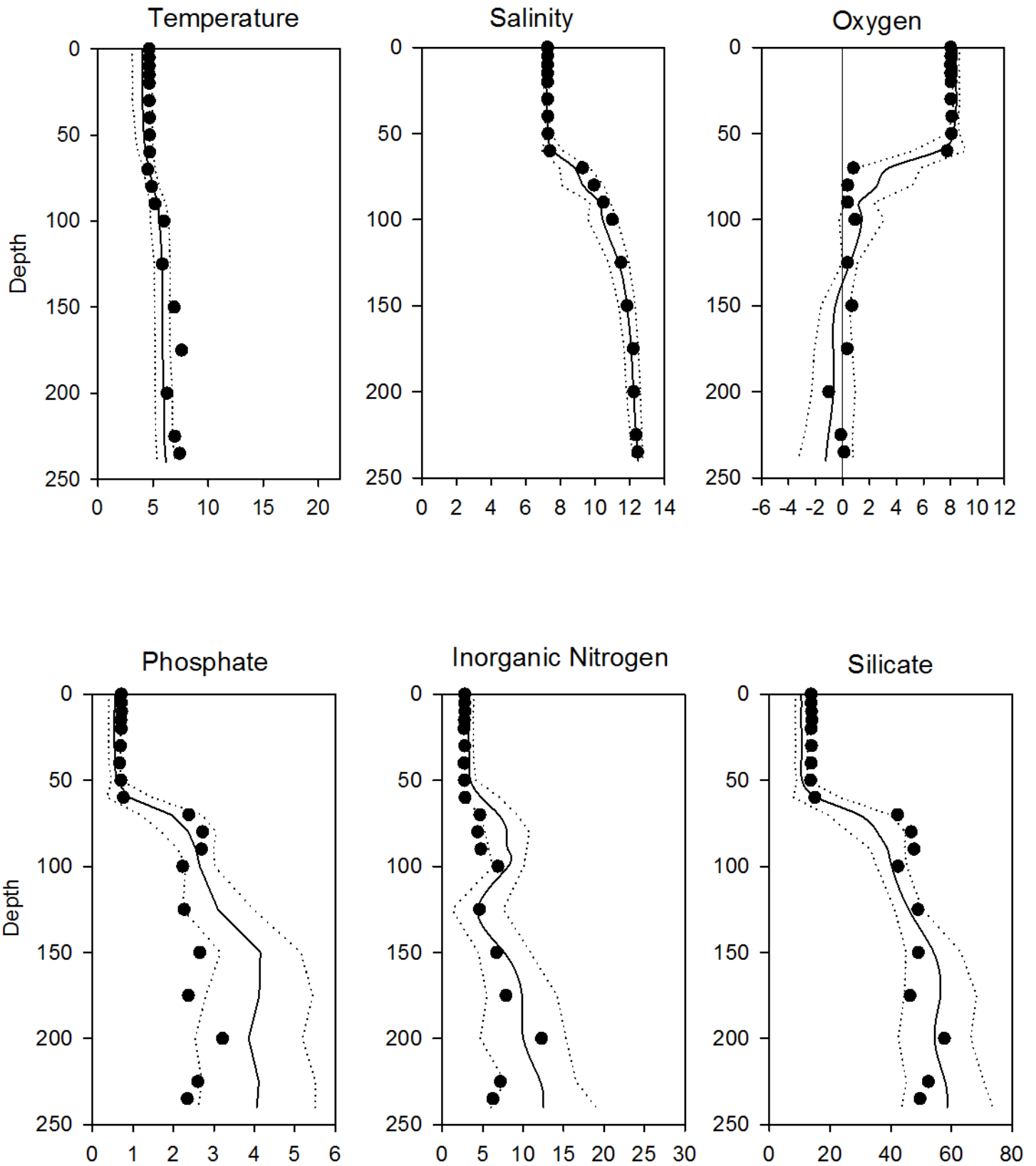


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >225m)



Vertical profiles BY15 January

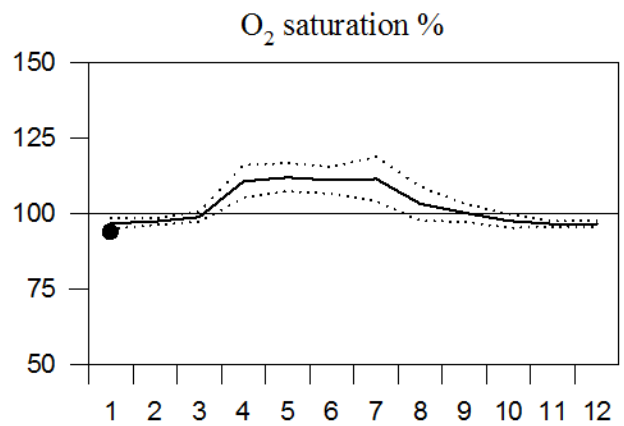
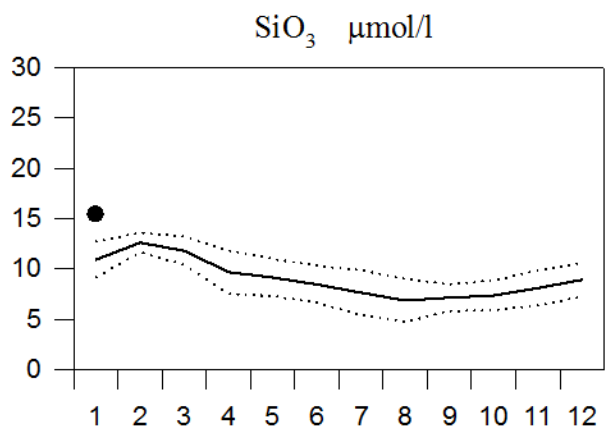
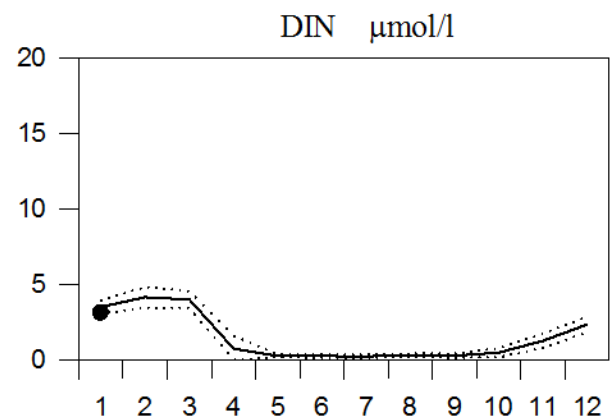
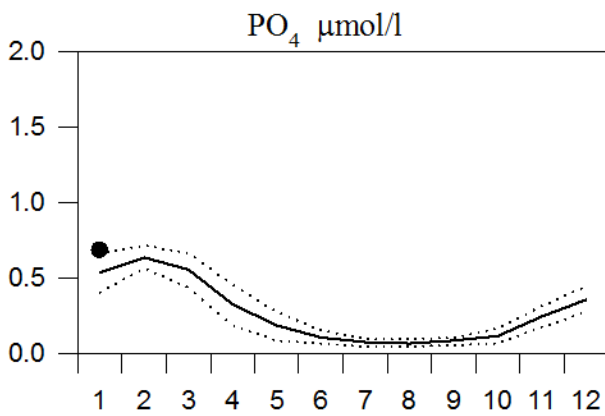
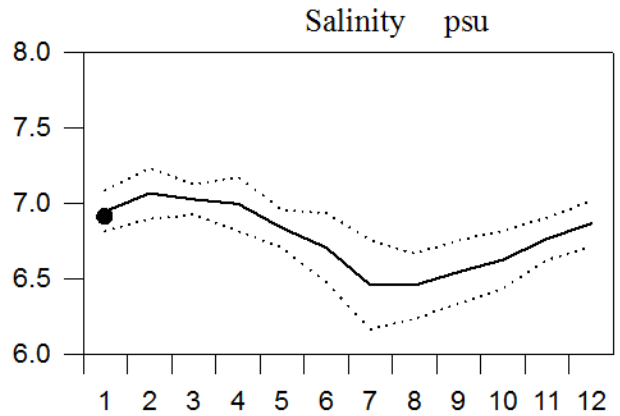
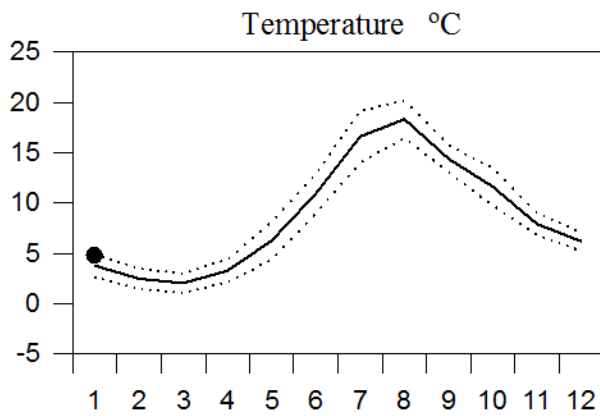
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



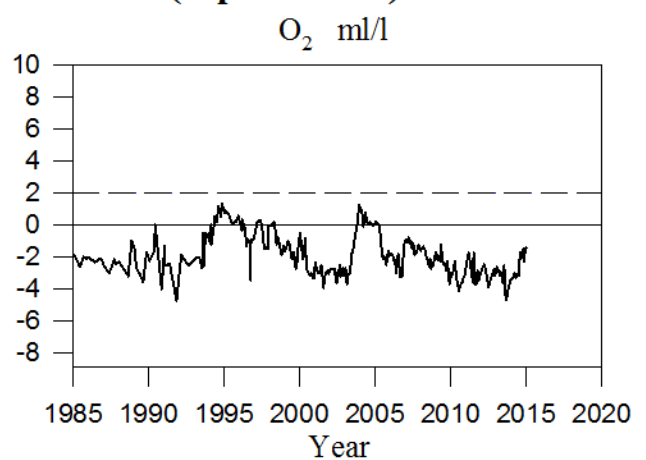
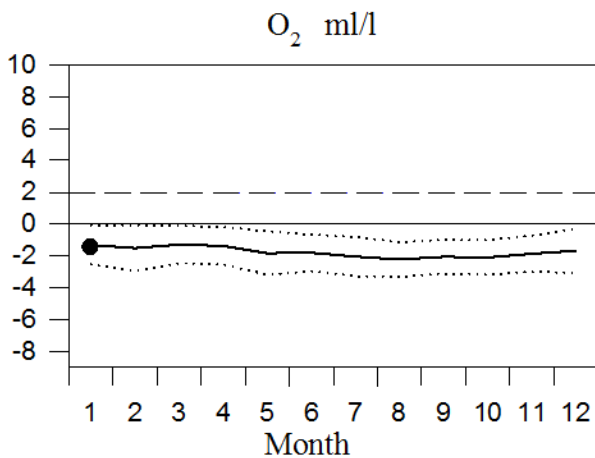
STATION BY20 SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

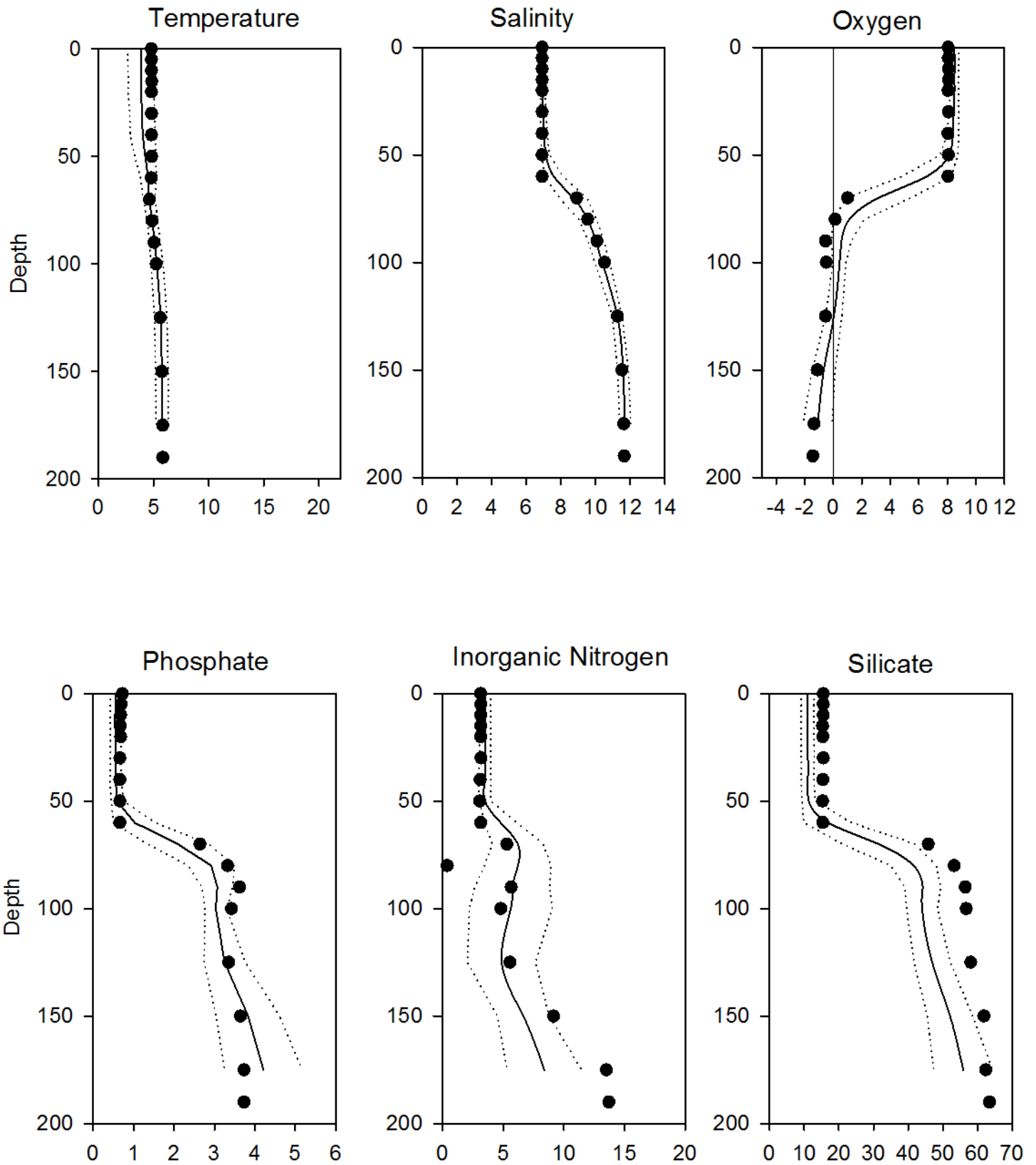


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >175m)



Vertical profiles BY20 January

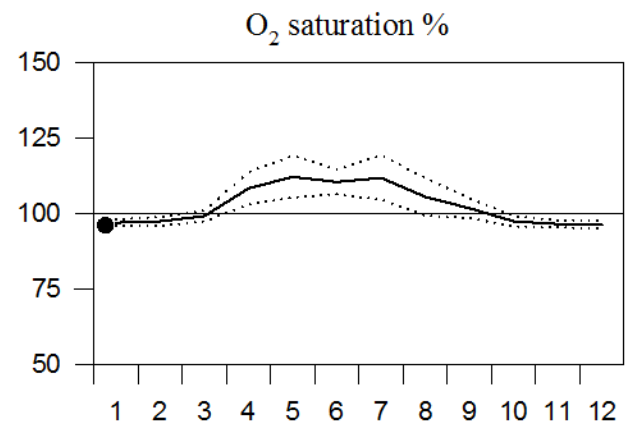
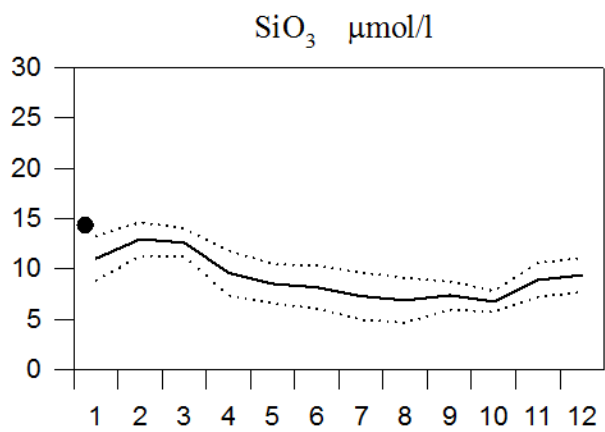
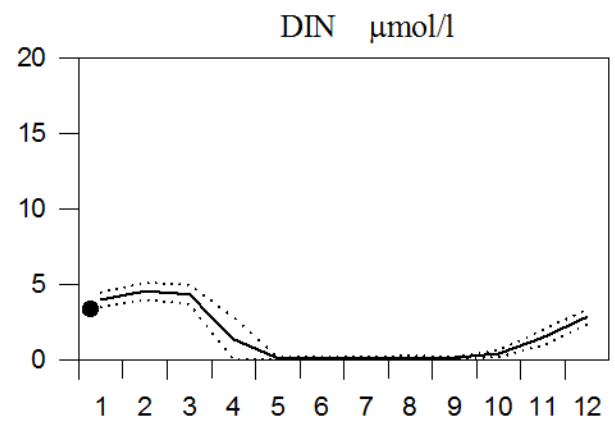
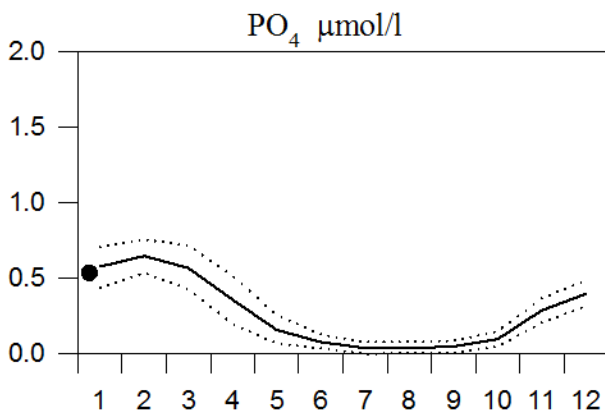
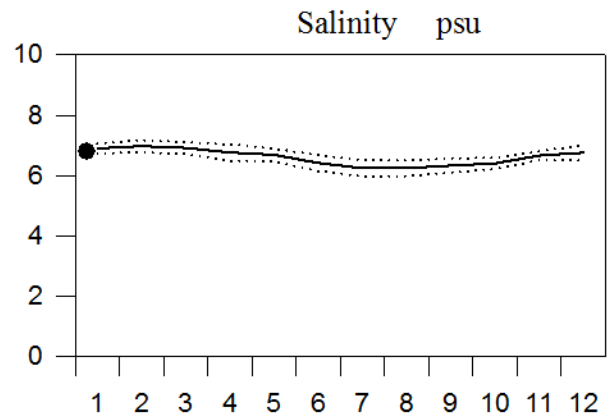
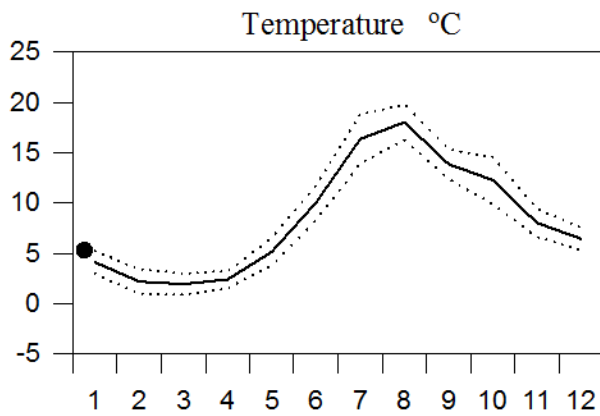
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



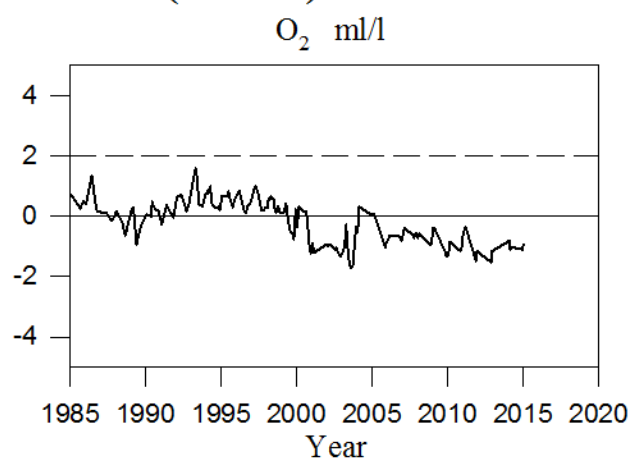
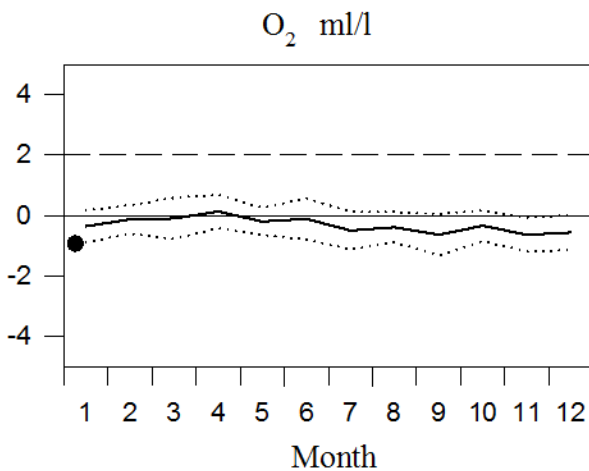
STATION BY29 SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

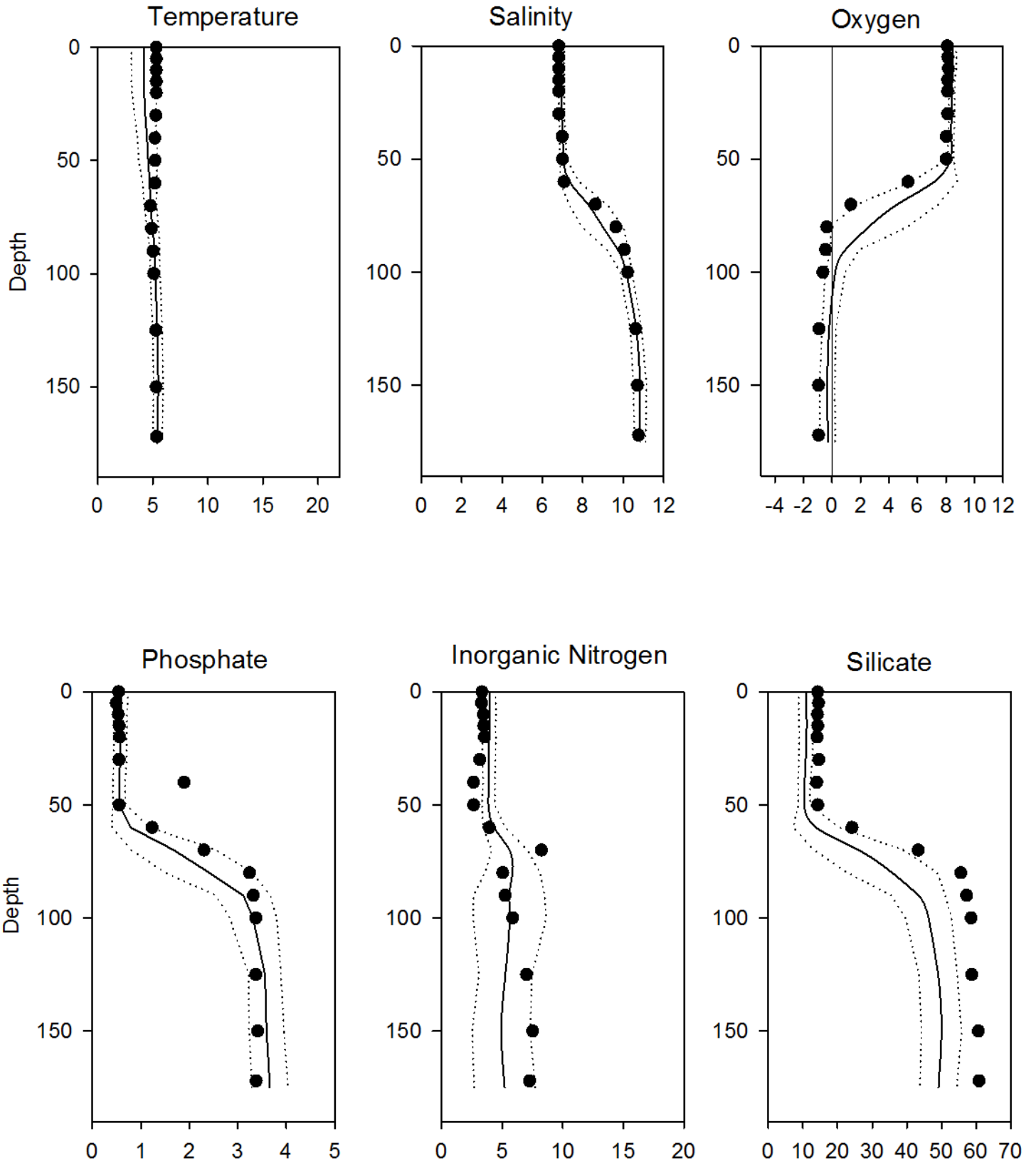


OXYGEN IN BOTTOM WATER (>=150m)



Vertical profiles BY29 January

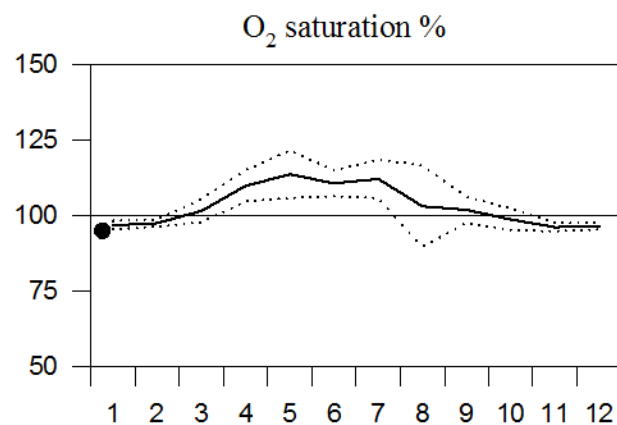
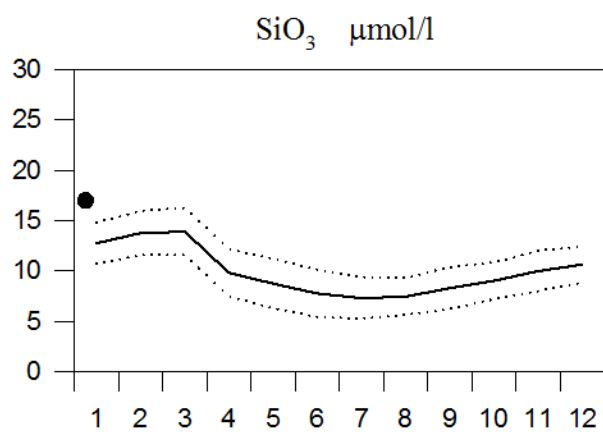
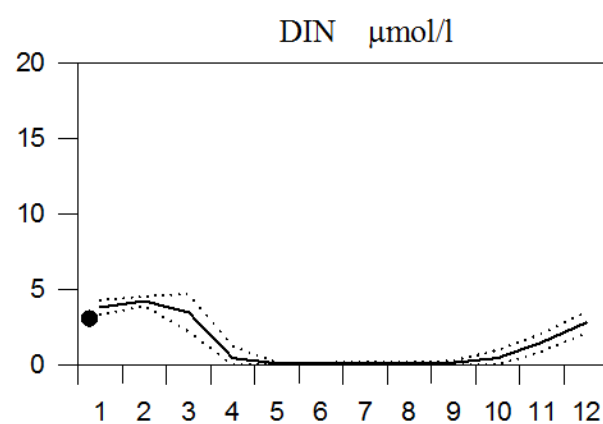
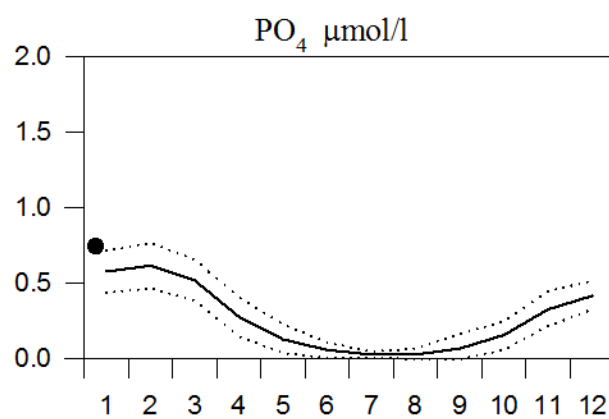
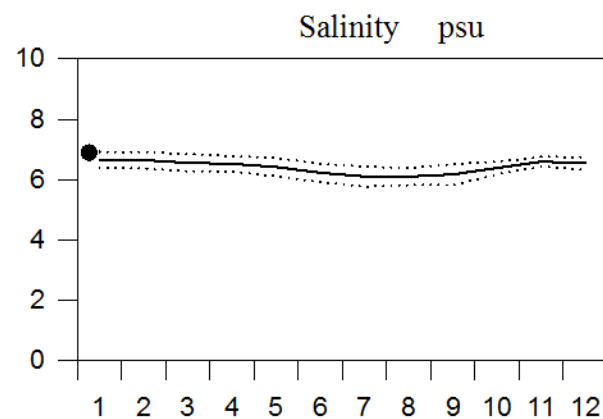
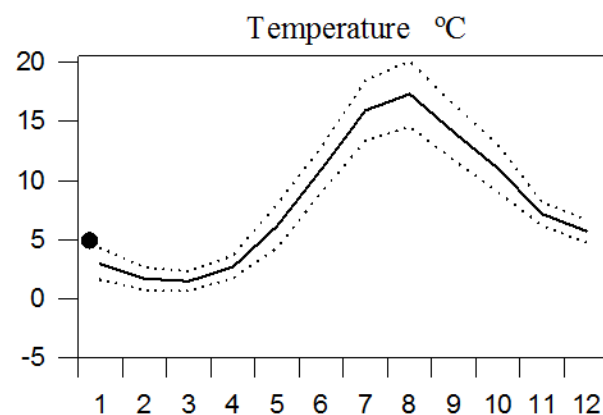
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



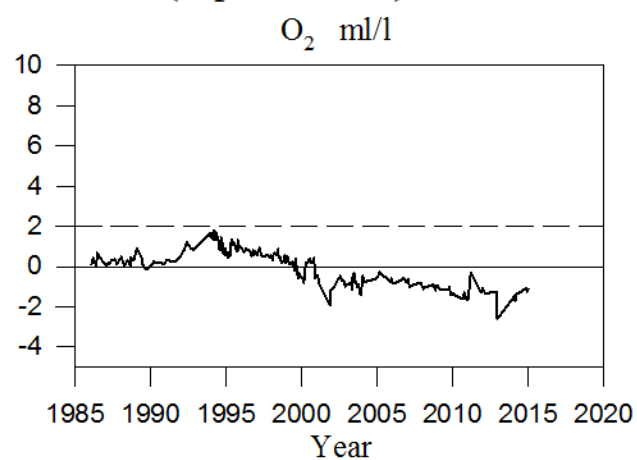
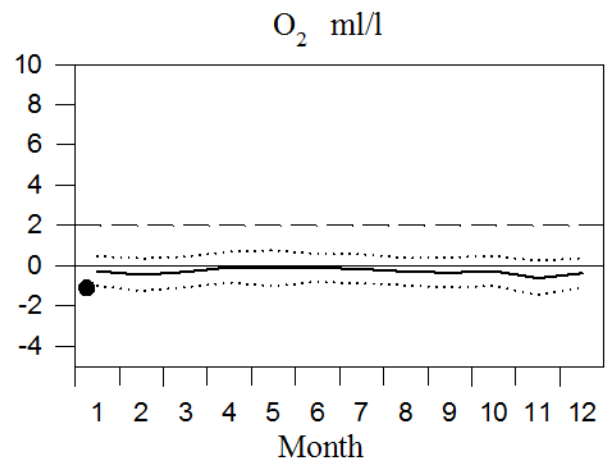
STATION BY31 SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

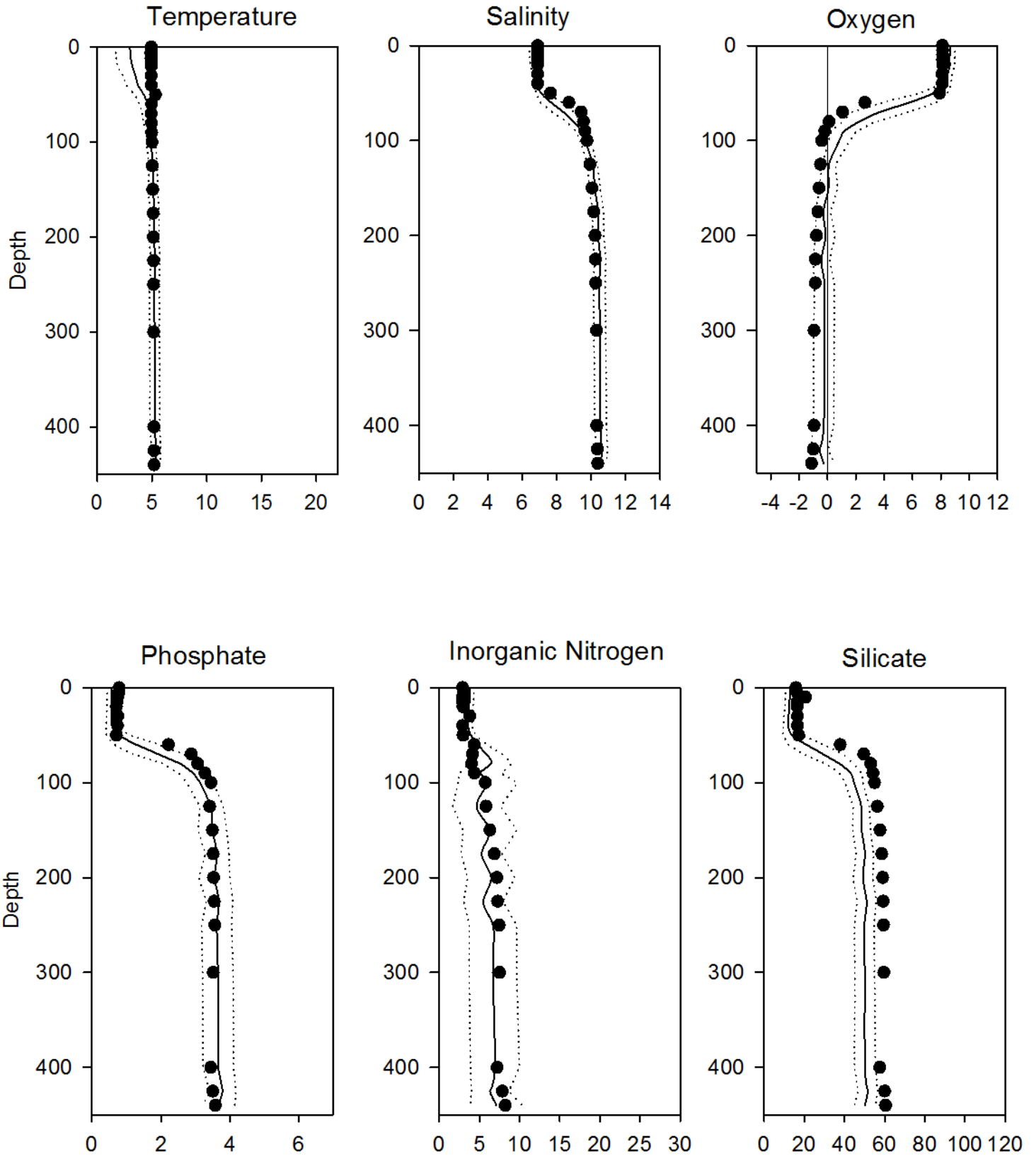


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth = 440m)



Vertical profiles BY31 January

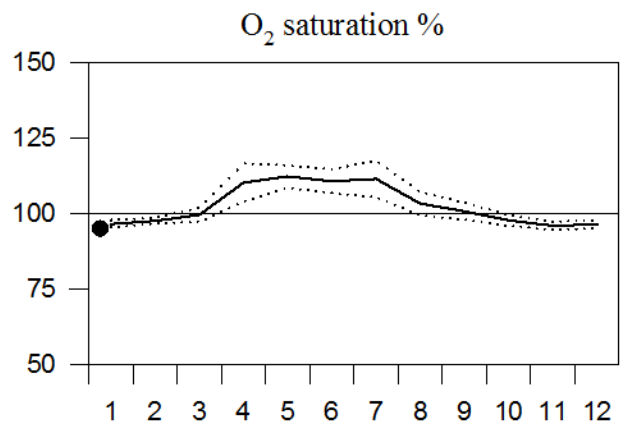
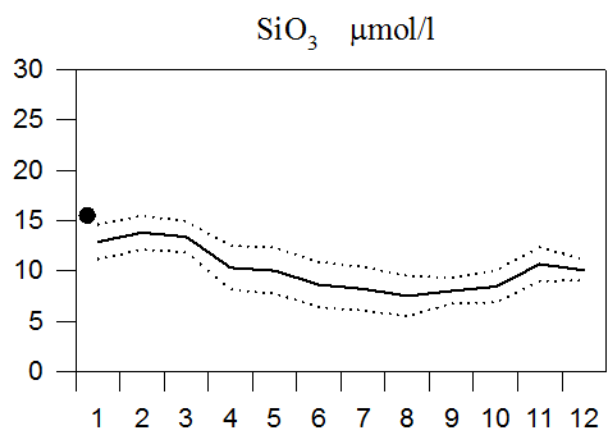
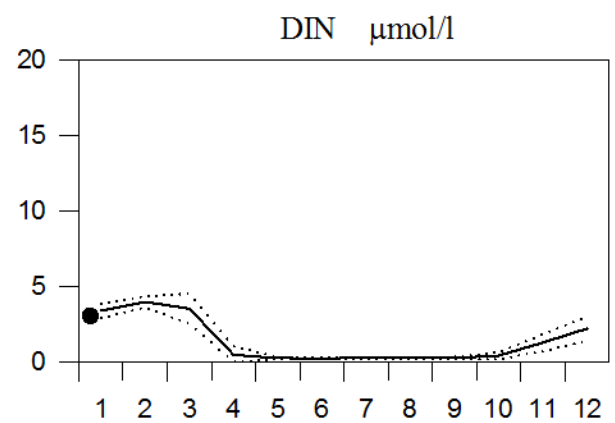
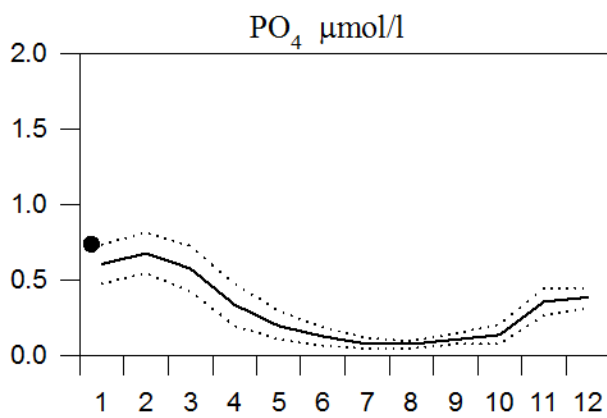
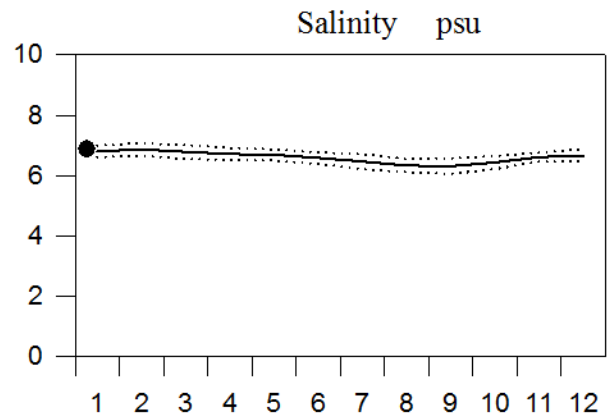
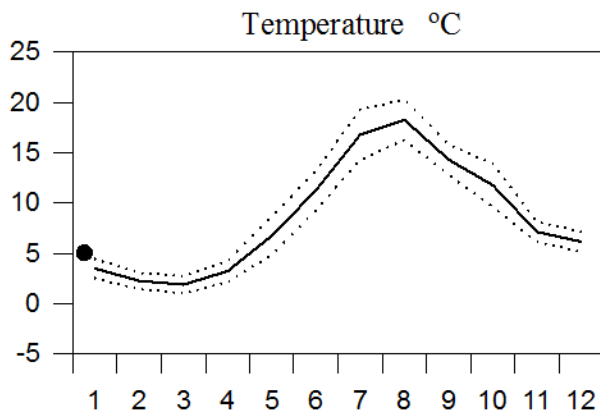
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



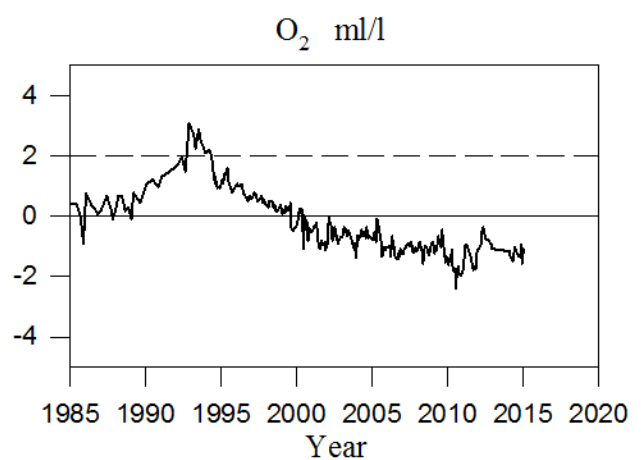
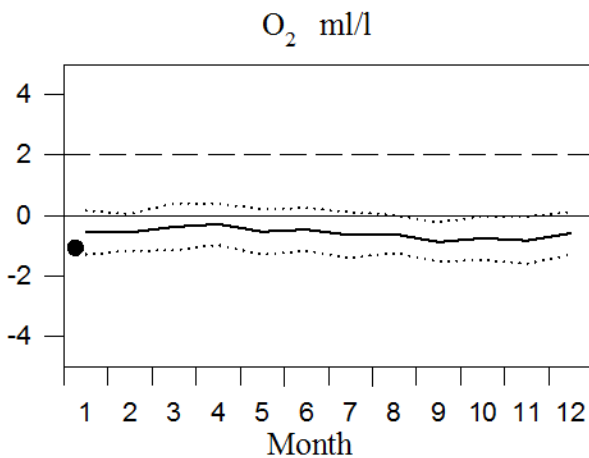
STATION BY32 SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

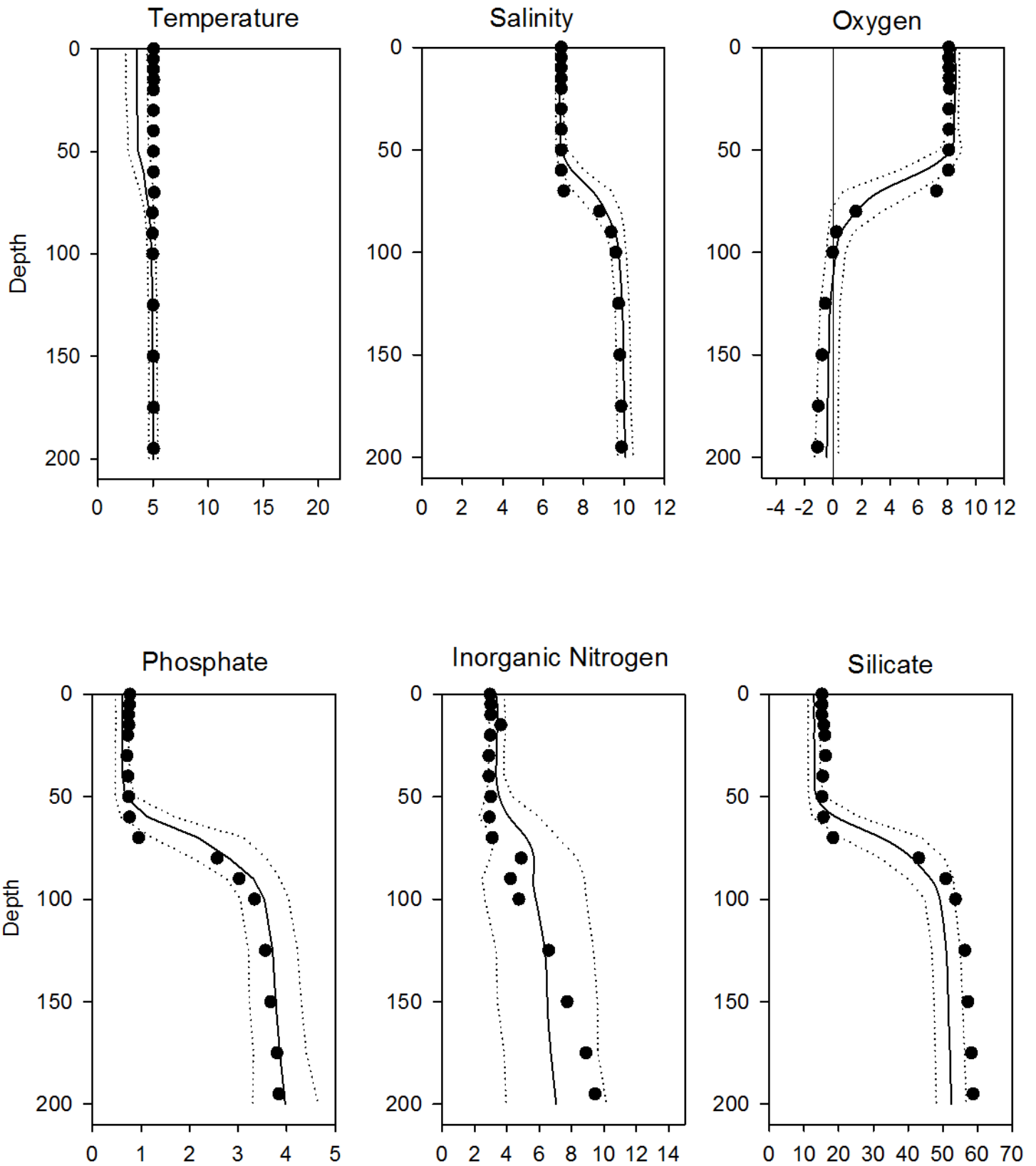


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth > 175m)



Vertical profiles BY32 January

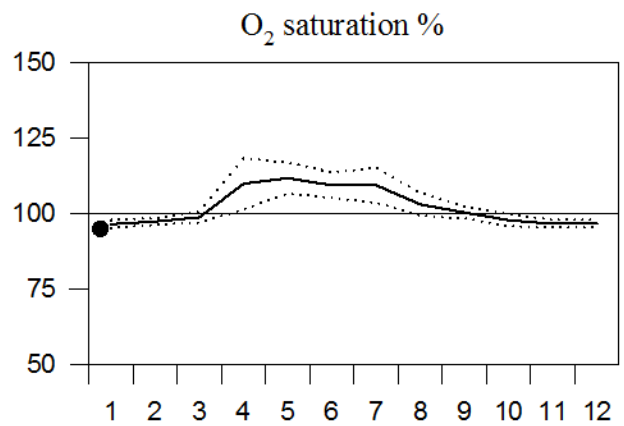
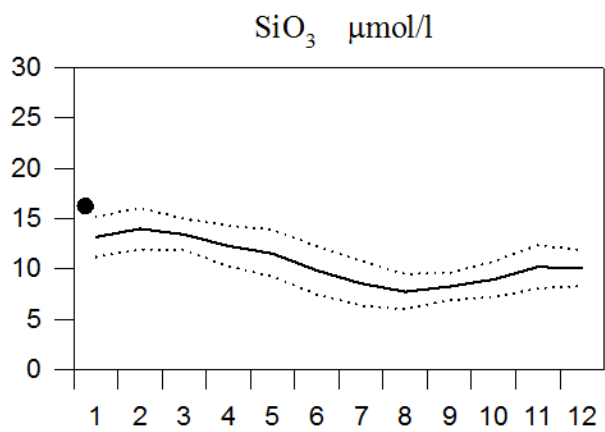
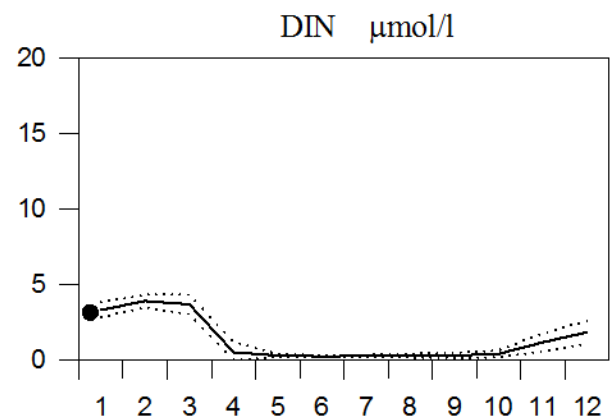
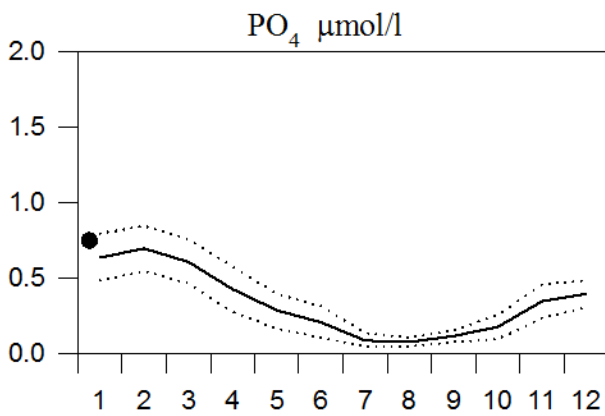
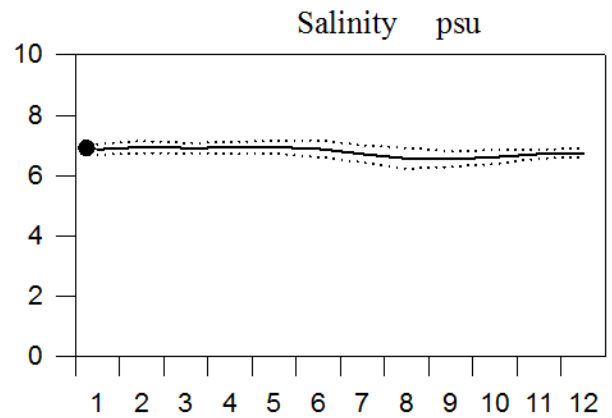
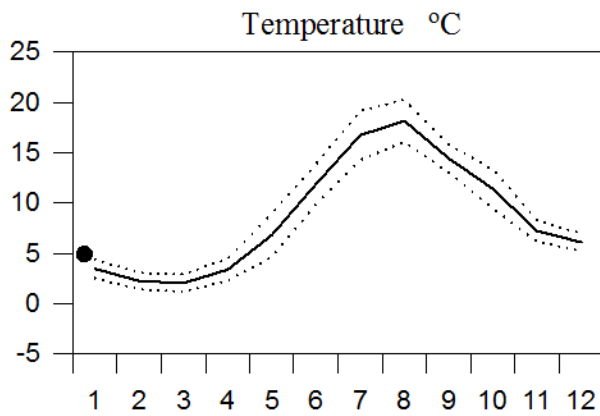
— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



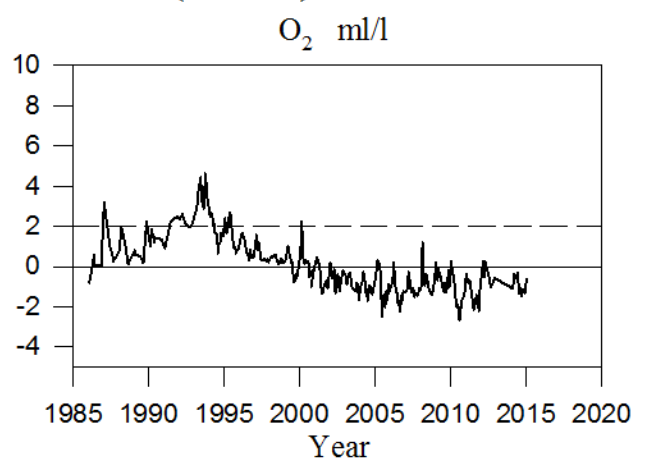
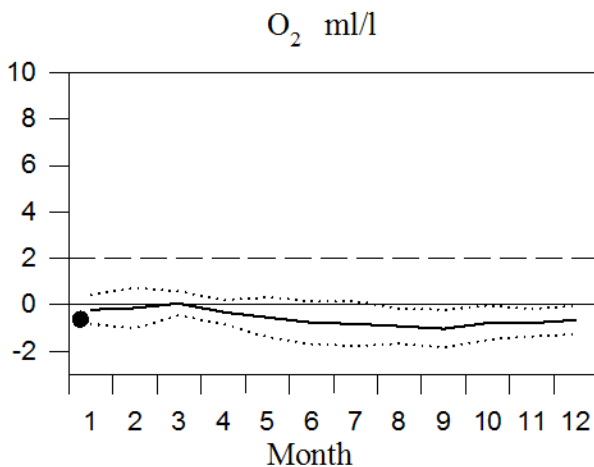
STATION BY38 SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015

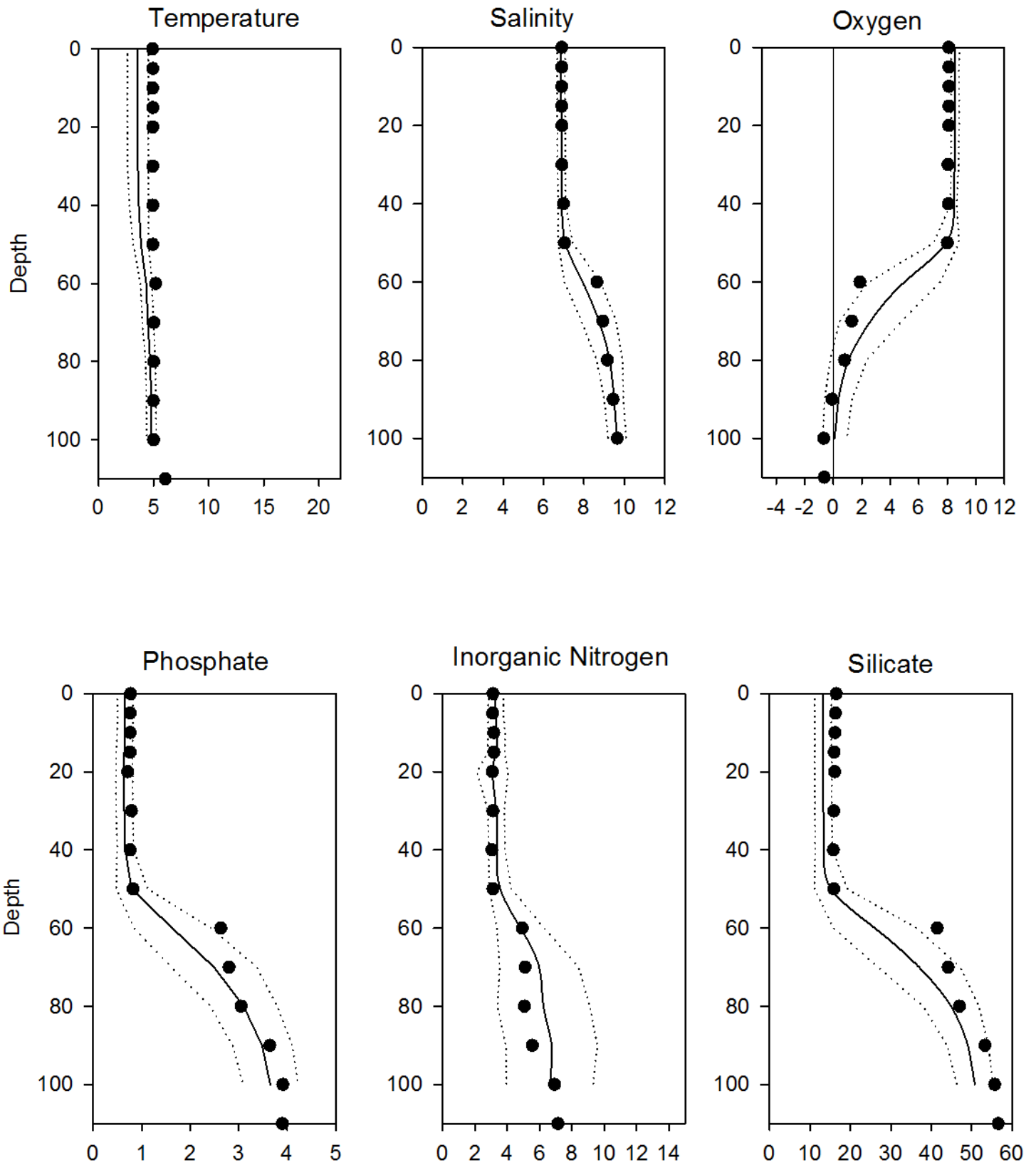


OXYGEN IN BOTTOM WATER (> 100m)



Vertical profiles BY38 January

— Mean 1996-2010 St.Dev. ● 2015



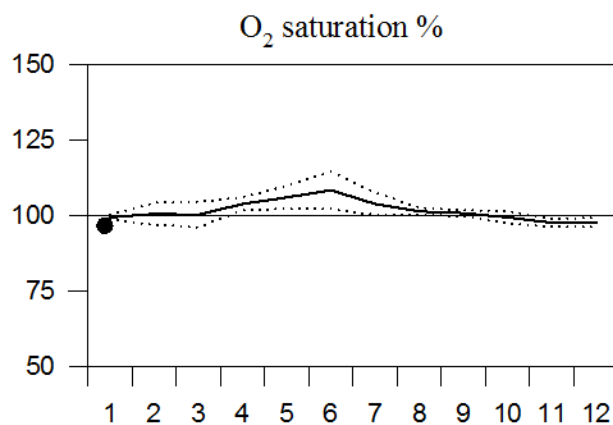
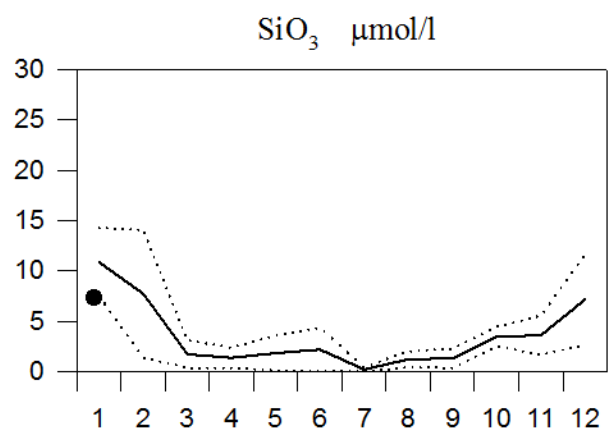
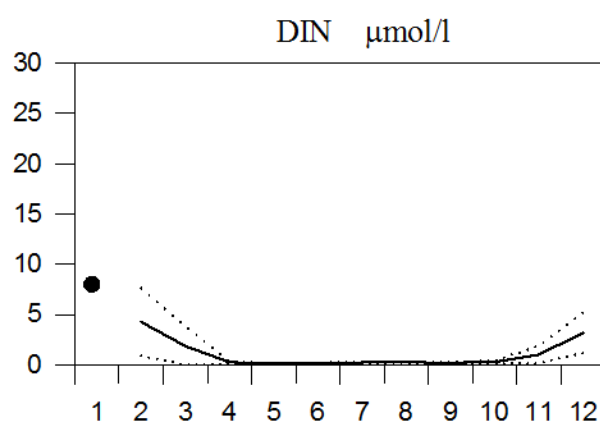
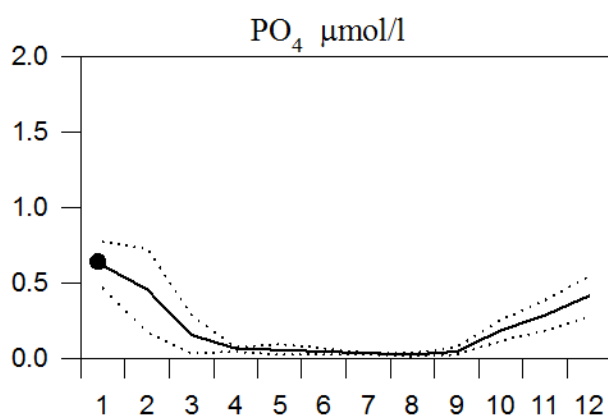
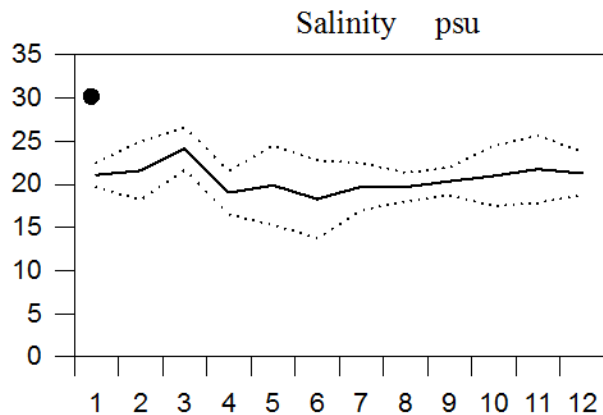
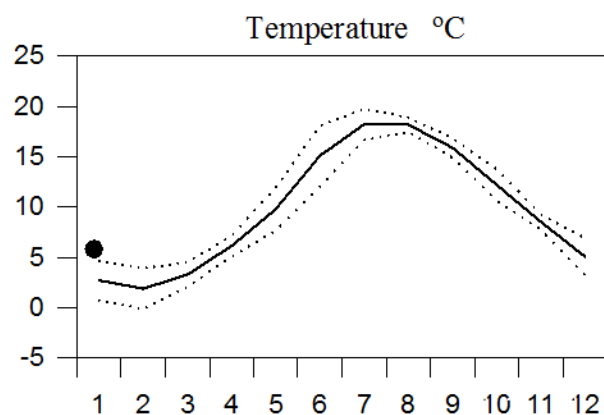
STATION N14 Falkenberg SURFACE WATER

Annual Cycles

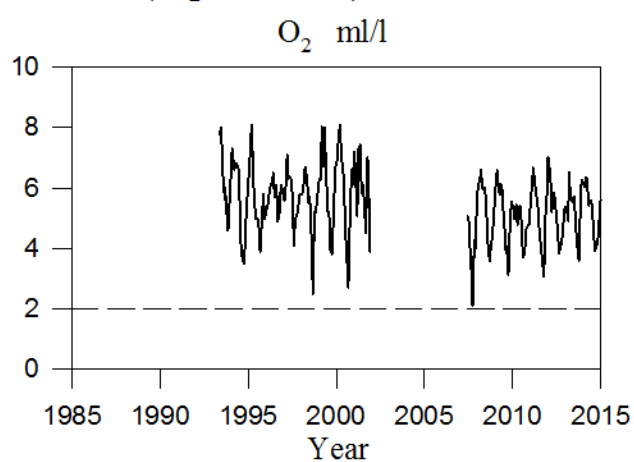
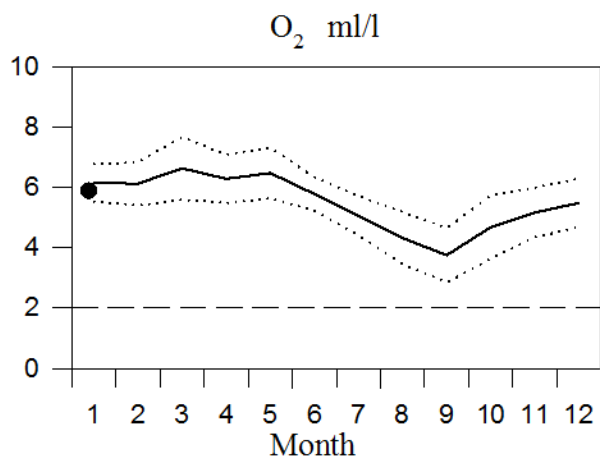
— Mean 2007-2010

..... St.Dev.

● 2015



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth > 25m)



Vertical profiles N14 Falkenberg January

— Mean 1996-2010

..... St.Dev.

● 2015

