Anna-Kerstin Thell

Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut
Oceanografiska Laboratoriet

2017-05-03
Dnr: S/Gbg-2017-50

Rapport från SMHIs utsjöexpedition med R/V Aranda

Expeditionens varaktighet: 2017-04-18 - 2017-04-25
Uppdragsgivare: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, Havs- och Vattenmyndigheten.

SAMMANFATTNING

Under expeditionen, som ingår i det svenska pelagiala övervakningsprogrammet, besöktes Skagerrak, Kattegatt, Öresund och Egentliga Östersjön.

I stora delar av Egentliga Östersjöns djupvatten påträffades syrgashalter nära noll. Helt syrefria förhållanden då svavelväte uppmättes noterades i Västra Gotlandsbassängen från 90 meters djup och i Östra Gotlandsbassängen, men då enbart vid Gotlandsdjupet BY15 närmast botten (235 meters djup). Vid övriga stationer i Östra Gotlandsbassängen var syrehalterna mycket nära noll, men svavelväte påträffades inte. Akut syrebrist (< 2ml/l) påträffades i alla bassänger vid djup överstigande 65-80 meter.

Silikathalterna i alla områden var över eller mycket över det normala för årstiden utom i Skagerrak där den var normal. Halterna av fosfat och oorganiskt kväve i ytvattnet var normal för årstiden i hela det undersökta området.

Temperaturen i ytvattnet var normal för årstiden medan salthalten i ytvattnet var något högre än normalt i Skagerrak, Kattegatt och Östra Gotlandsbassängen.
Vårblomningen pågick för fullt i större delen av området.

Nästa ordinarie expedition planeras starta 16:e maj.

Adress:
Sven Källfelts Gata 15
426 71 Västra Frölunda

Telefon:
011-495 80 00

E-post:
Martin.Hansson@smhi.se
WWW:
http://www.smhi.se/

RESULTAT

Expeditionen genomfördes ombord på det finska forskningsfartyget Aranda och startade i Åbo den 18:e april och avlutades i Helsingfors den 25:e. Vid expeditionens start var vindarna svaga för att sedan öka till kuling från väst på västkusten och därefter svaga igen i Östersjön. Expeditionen avslutades med vindar upp till 19 m/s från sydost i Finska viken.

Vid N Midsjöbanken byttes hydrofoner ut för Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI). Hydrofonerna har mätt marint buller samt registrerat klickljud från tumlare sedan april 2016.

Naturhistoriska riksmuseet har fått i uppdrag att övervaka den relativa tätheten av den akut utrotningshotade Östersjöpopulationen av tumlare i Östersjön med hjälp av akustiska tumlarklickdetektorer och det placerades ut 3 st runt N Midsjöbanken.

Denna rapport är baserad på data som genomgått en första kvalitetskontroll. När data publiceras hos datavärden kan vissa värden ha ändrats då ytterligare kvalitetsgranskning genomförts. Data från denna expedition publiceras så fort som möjligt på datavärdens hemsida, normalt sker detta inom en till två veckor efter avslutad expedition.

Data kan hämtas här: http://www.smhi.se/klimatdata/oceanografi/havsmiljodata

Skagerrak

Ytvattentemperaturen i Skagerrak var normal för årstiden och varierade mellan 6,7 och 7,0°C. Salthalten i ytan var något förhöjd och varierade mellan 26,7 psu i den södra delen till 32,0 psu i yttre Skagerrak. Termoklin och haloklin sammanföll och återfanns på 10-20 meters djup.

Halten av oorganiskt kväve (summan av nitrat+nitrit+ammonium) var generellt lägre än normalt i ytvattnet och uppvisade halter mellan 0,30 – 0,45 µmol/l. Fosfat- och silikathalten i ytvattnet var normala för årstiden utom i södra delen där silikathalterna var högre än normalt. I ytan varierade fosfathalterna mellan 0,07 -0,09 µmol/l och silikathalten mellan 0,4 – 2,5 µmol/l.

Vårblomningen pågick fortfarande i Skagerrak, intensivast närmast kusten.

Syrgashalten i hela vattenkolumnen var normal vid samtliga besökta stationer.

Kattegatt och Öresund

Ytvattentemperaturen var normal i hela området och varierade mellan 6,3 och 6,9°C, lägst i Öresund. Salthalten var normal till något över det normala och varierade mellan 21,4 och 23,6 psu, högst i de norra delarna. I Öresund var salthalten något lägre än normalt i ytan 9,0 psu. Skiktningen återfanns på 15-25 meters djup.

Fosfat- och kvävehalterna i Kattegatt uppvisade normala halter för årstiden medan silikathalterna var över det normala. Koncentrationen av oorganiskt kväve varierade kring 0,3 µmol/l och halten av

fosfat var mellan 0,06 till 0,16 µmol/l, högst i Öresund. Silikathalten varierade från 4,0 µmol/l i Kattegatt till 7,8 µmol/l i Öresund.
Bottenvattnet i området var väl syresatt, vid botten noterades syrgashalter mellan 4,4 och 6,1 ml/l. Vårblomningen pågick även i detta område och hög fluorescens noterades från ytan ner till 15 meters djup.

Egentliga Östersjön

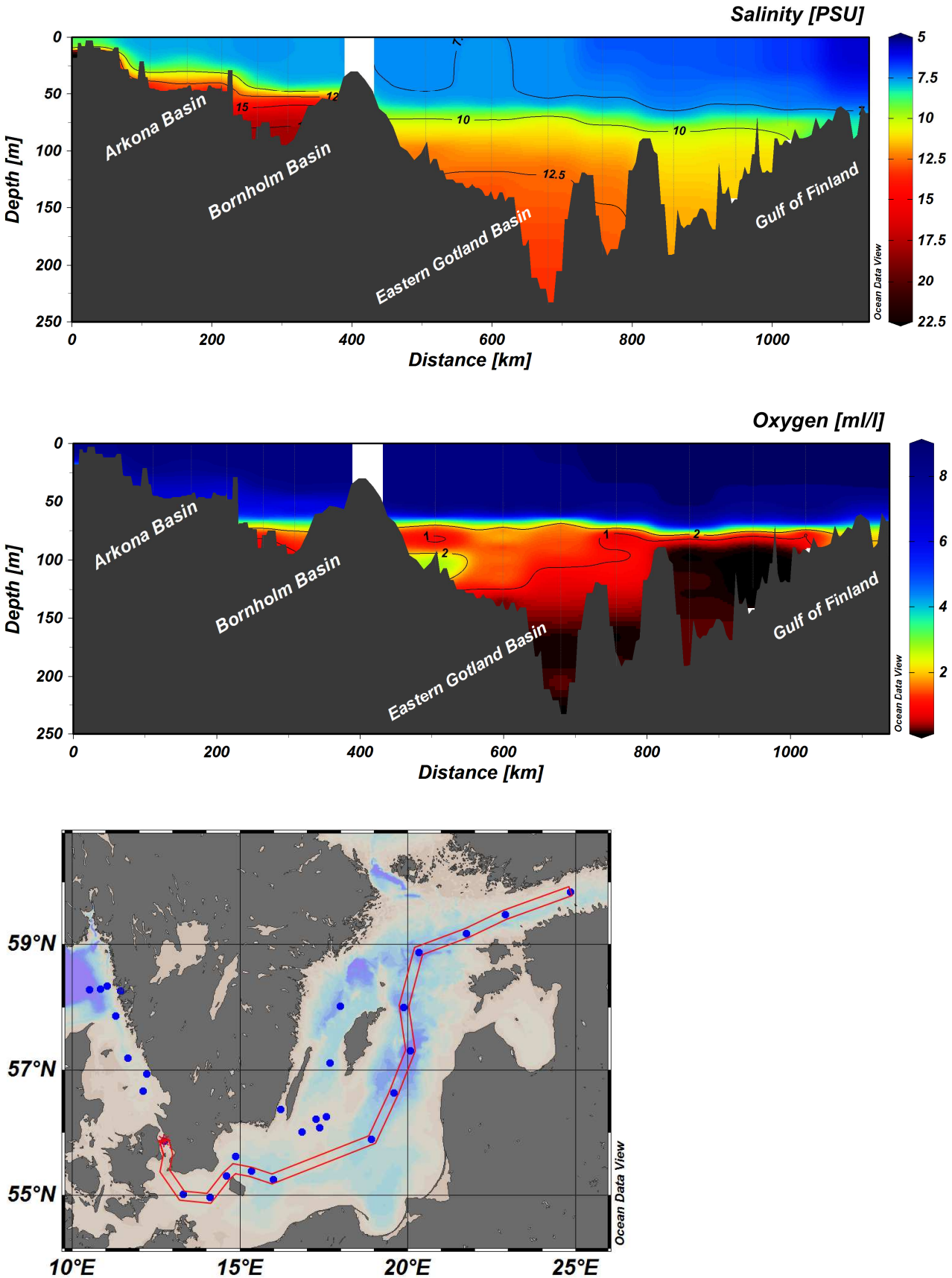
Temperaturen i ytvattnet var normal för årstiden och varierade mellan 2,5 till 5,5 °C, lägst i de norra och högst i sydvästra delarna. Salthalten var något högre än normalt i Östra Gotlandsbassängen, ca 7,5 psu, medan den var normal i resten av det undersökta området och varierade mellan 6,9 och 7,8 psu. Ytlagret var väl omblandat ner till pyknoklinen som återfanns på 50-70 meters djup, förutom i Arkona- och Bornholmsbassängen där den låg grundare på omkring 40 meters djup.

Halten av oorganiskt kväve i ytvattnet var normal i hela området och låg på 0,3 µmol/l. Fosfathalten i ytvattnet var normal för årstiden med halter mellan 0,30 och 0,57 µmol/l. Silikatkoncentrationerna i hela Egentliga Östersjön var högre än normalt och låg mellan 13,8 och 19,1 µmol/l.

I stora delar av Egentliga Östersjöns djupvatten påträffades syrgashalter nära noll. Helt syrefria förhållanden, då svavelväte, uppmättes noterades i Västra Gotlandsbassängen från 90 meters djup och i Östra Gotlandsbassängen men då enbart vid Gotlandsdjupet BY15 närmast botten (235 meters djup). Vid övriga stationer i Östra Gotlandsbassängen var syrehalterna mycket nära noll, men svavelväte påträffades inte.

Akut syrebrist (< 2ml/l) påträffades i alla bassänger vid djup överstigande 65-80 meter. I Arkonabassängen var dock hela vattenkolumnen väl syresatt.

Fluorescensmätningarna från CTD:n visade att vårblomningen var igång i större delen av området.



Figur 1. Snitt som visar syre- och salthalt genom Egentliga Östersjön från Öresund, genom östra Gotlandsbassängen till Finska viken.

DELTAGARE

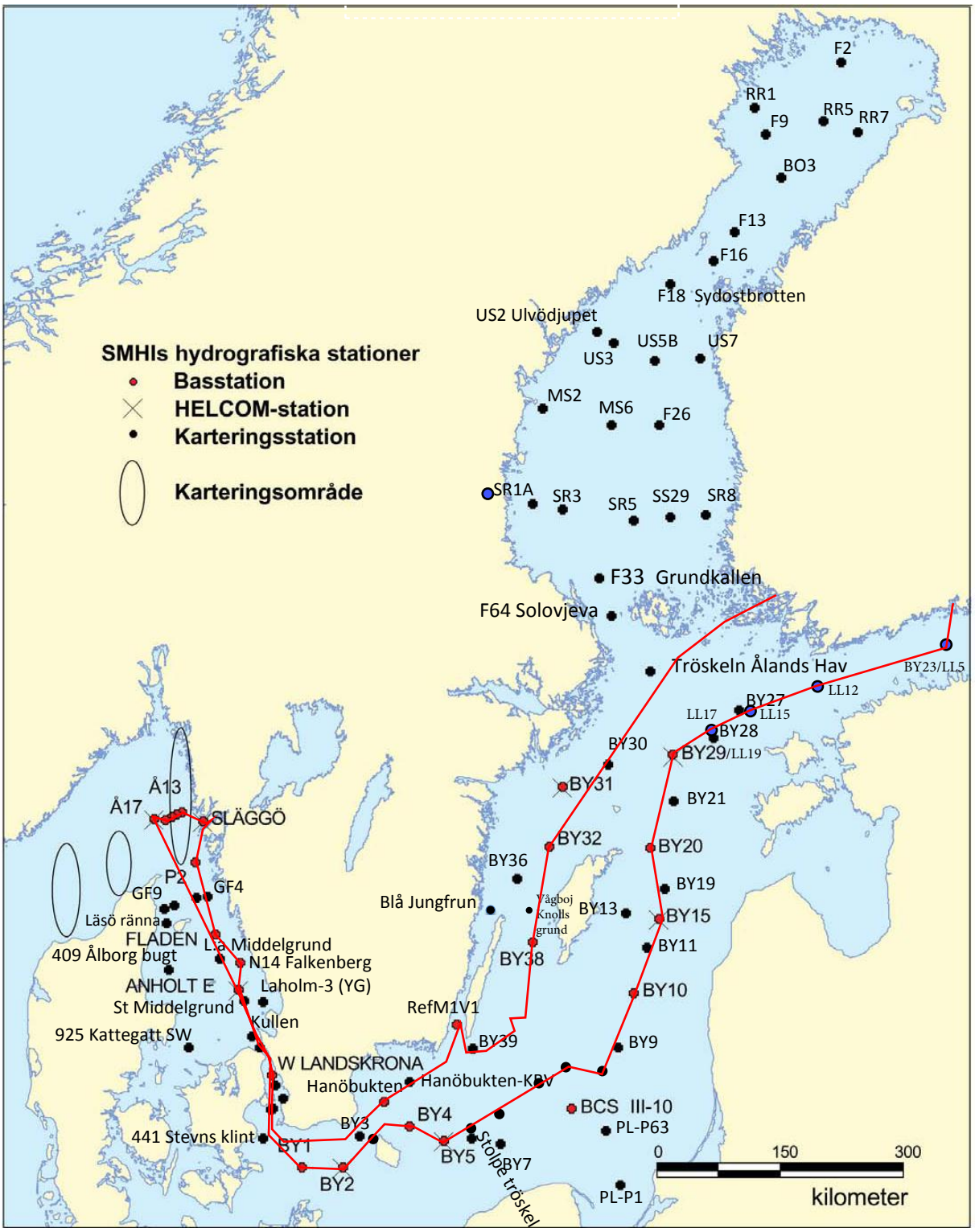
Namn		**Från**
Anna-Kerstin Thell	Expeditionsledare	SMHI
Carl Johan Andersson		SMHI
Kristin Andreason		SMHI
Johanna Linders		SMHI
Jenny Lycken		SMHI
Sari Sipilä		SMHI
Mathias Andersson	Åbo – Lysekil	FOI
Julia Carlström	Åbo – Lysekil	NRM

BILAGOR

- Färdkarta
- Tabell över stationer, analyserade parametrar och antal provtagningsdjup
- Karta över syrehalter i bottenvattnet
- Vertikalprofiler för basstationer
- Figurer över månadsmedelvärden

SMHI
Havs
och Vatten
myndigheten

TRACKCHART
Country: Sweden
Ship: R/V ARANDA
Date: 20170418-20170425
Series: 0173-0204



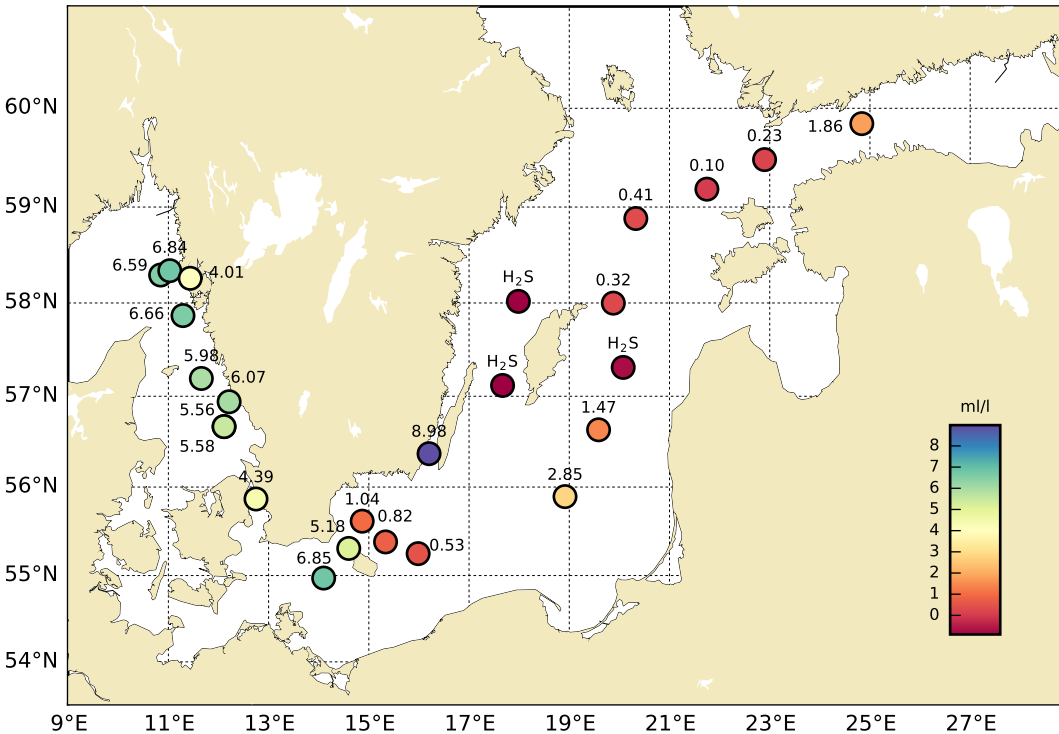
Date: 2017-05-04
Time: 12:24

Ship: AR
Year: 2017

Ser no	Cru no	Stat code	Proj	Stat name	Lat	Lon	Start date yyyymmdd	Start time hhmm	Bottom depth m	Secchi depth m	Wind dir	Wind vel	Air temp C	Air pres hPa	WCWI elac aove tueo hdsb	CZPP hohp loy apt o p	No de	No btl	Temp_bottle	Temp_cast	Sal_bottle	Sal_cast	Phos_bottle	Phos_cast	Doxy_bottle	Doxy_cast	H2S	Phos	Nitr	Nitr	Nitr	Amm	Alk	Sil	Oxy3	Sim	Hum	Cov	Cov
0173	5	BPWX38	BAS	BY32 NORRKÖPINGSDJ	5801.01	01759.07	20170419	0600	202	12	20	1	1.8	1034	1120	x---	17		x	x	-	x	-	x	x	x	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	x	x
0174	5	BPWX45	BAS	BY38 KARLSÖDJ	5707.03	01740.12	20170419	1150	110		30	2	2.1	1034	1120	x---	14		x	x	-	x	-	x	x	x	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	x
0175	5	BPSE00	EXT	1041	5615.30	01733.89	20170419	1640	28		23	1	3.5	1034	1220	----	6		-	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
0176	5	BPSE00	EXT	N Midsjobanken	5613.07	01715.93	20170419	1825	24		24	4	2.7	1034	1120	----	5		-	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
0177	5	BPSE00	EXT	1036	5604.50	01721.65	20170419	2130	39		25	5	2.9	1034	9990	----	7		-	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
0178	5	BPSE00	EXT	1032	5600.73	01650.37	20170419	2345	40		25	5	3.4	1033	9990	----	7		-	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
0179	5	BPWK01	BAS	REF M1V1	5622.25	01612.11	20170420	0340	21		29	5	1.2	1031	1120	xxxx	5		x	x	-	x	x	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	-
0180	5	BPSH05	BAS	HANÖBUKTEN	5537.04	01452.04	20170420	1015	79	7	22	4	5.2	1031	1430	x---	11		x	x	-	x	-	x	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	x	-
0181	5	SOCX39	BAS	W LANDSKRONA	5551.99	01244.9	20170420	2110	52		26	9	7.1	1024	9990	x---	9		x	x	-	x	-	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	x	-
0182	5	KAEX29	BAS	ANHOLT E	5640.12	01206.67	20170421	0220	63		26	14	7.6	1018	9990	x-x-	10		x	x	-	x	x	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	x	x
0183	5	SKEX18	BAS	Å17	5817.06	01030.26	20170421	1310	348		25	16	7.2	1006	1350	x-x-	15		x	x	-	x	x	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	x	-
0184	5	SKEX16	BAS	Å15	5817.66	01050.71	20170421	1500	136		25	14	7.5	1004	1260	x---	12		x	x	-	x	-	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-
0185	5	SKEX14	BAS	Å13	5820.37	01101.67	20170421	1630	95		27	14	8.1	1003	1640	x---	10		x	x	-	x	-	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-
0186	5	FIBG27	BAS	SLÄGGÖ	5815.58	01126.14	20170421	2100	70		31	14	6.4	1005	9990	x-x-	9		x	x	-	x	-	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	x	x
0187	5	SKEX23	BAS	P2	5751.98	01117.48	20170421	2340	96		30	12	7.0	1007	9990	x---	10		x	x	-	x	-	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-
0188	5	KANX25	BAS	FLADEN	5711.56	01139.47	20170422	0430	85		30	14	5.5	1008	1140	x---	12		x	x	-	x	-	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-
0189	5	KANX50	BAS	N14 FALKENBERG	5656.40	01212.71	20170422	0725	30	3	30	11	6.2	1009	1140	xxxx	7		x	x	-	x	x	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-
0190	5	KAEX29	BAS	ANHOLT E	5640.11	01206.67	20170422	0945	63		30	11	6.8	1010	1140	xxxx	10		x	x	-	x	x	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-
0191	5	BPSA02	BAS	BY1	5500.94	01318.04	20170422	2015	47		30	7	6.4	1012	9990	x---	8		x	x	-	x	-	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	x	-
0192	5	BPSA03	BAS	BY2 ARKONA	5458.26	01405.93	20170422	2325	46		30	6	5.9	1012	9990	xxx-	8		x	x	-	x	-	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-
0193	5	BPSA05	EXT	W HAMMER ODDE	5518.54	01435.94	20170423	0250	53		28	6	4.5	1011	9990	----	9		x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0194	5	BPSB06	BAS	BY4 CHRISTIANSÖ	5522.97	01520.03	20170423	0545	93		27	6	4.2	1011	1430	x---	12		x	x	-	x	-	x	-	x	x	x	-	-	x	-	-	x	-	-	x
0195	5	BPSB07	BAS	BY5 BORNHOLMSDJ	5514.99	01559.04	20170423	0845	91	11	28	6	4.2	1012	2730	xxxx	12		x	x	-	x	x	x	-	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-
0196	5	BPSE00	BAS	4-CTRY-BP	5553.60	01854.90	20170423	1940	111		25	7		1010	9990	x-x-	14		x	x	-	x	-	x	-	x	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-
0197	5	BPEX13	BAS	BY10	5638.02	01935.08	20170424	0100	144		29	5	3.7	1009	9990	x---	15		x	x	-	x	-	x	-	x	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-
0198	5	BPEX21	BAS	BY15 GOTLANDSDJ	5718.73	02004.57	20170424	0525	240	7	24	5	3.6	1008	1130	xxxx	19		x	x	-	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	x	-
0199	5	BPEX21	EXT	BY15 GOTLANDSDJ	5718.42	02004.58	20170424	0710	240	7	24	5	3.2	1008	1130	----	5		x	x	-	x	-	x	-	x	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
0200	5	BPEX26	BAS	BY20 FÅRÖDJ	5759.89	01952.73	20170424	1135	196	7	20	8		1005	2730	x---	17		x	x	-	x	-	x	-	x	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-
0201	5	BPNX35	BAS	BY29 / LL19	5852.91	02019.66	20170424	1730	175		17	18	2.1	1000	6840	x-x-	16		x	x	-	x	-	x	x	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	-
0202	5	BPNX62	SYK	LL15	5911.00	02144.79	20170424	2240	131		13	19	1.3	997	6990	----	14		x	x	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
0203	5	BPNX60	SYK	LL12	5929.04	02253.83	20170425	0235	83		15	18	1.2	996	2850	x---	11		x	x	-	x	-	x	x	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	x
0204	5	GFXX29	SYK	BY23 / LL7	5950.79	02450.26	20170425	0830	103		13	8	2.8	1000	1630	x---	13		x	x	-	x	-	x	-	x	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-

Bottom water oxygen concentration (ml/l)

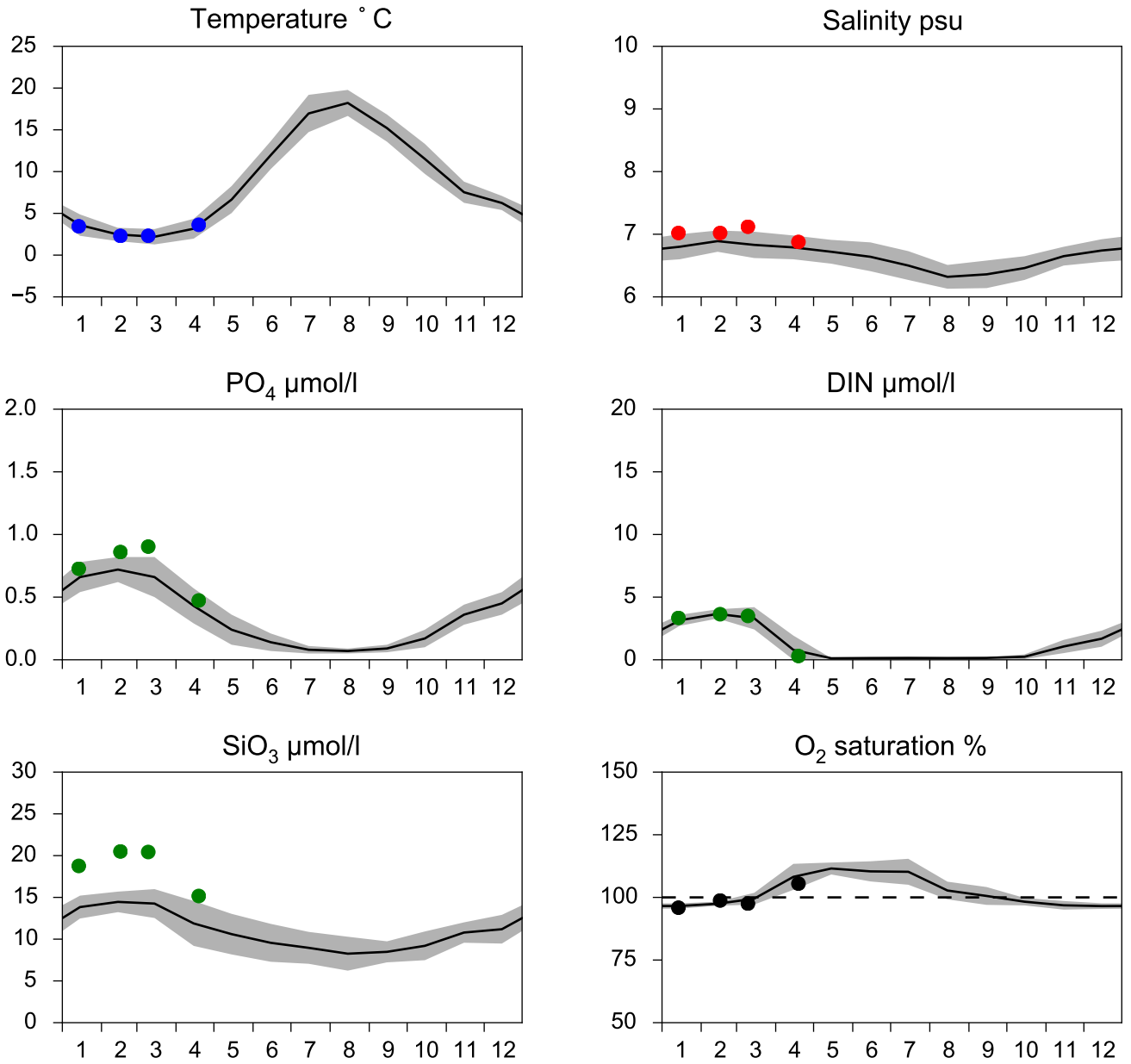
Ship: Aranda
Date: 20170419-20170425
Series: 0173-0204



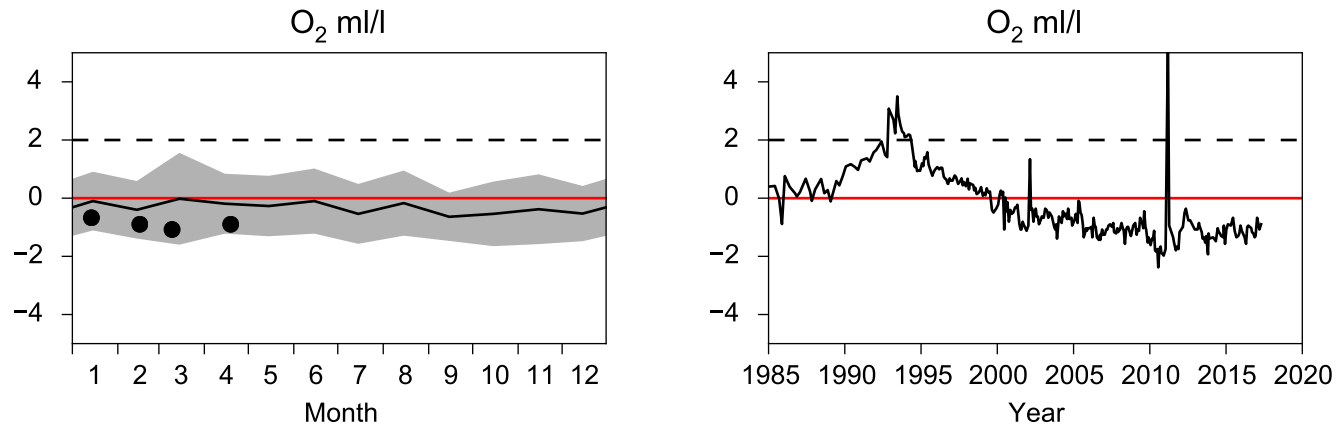
STATION BY32 NORRKÖPINGSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

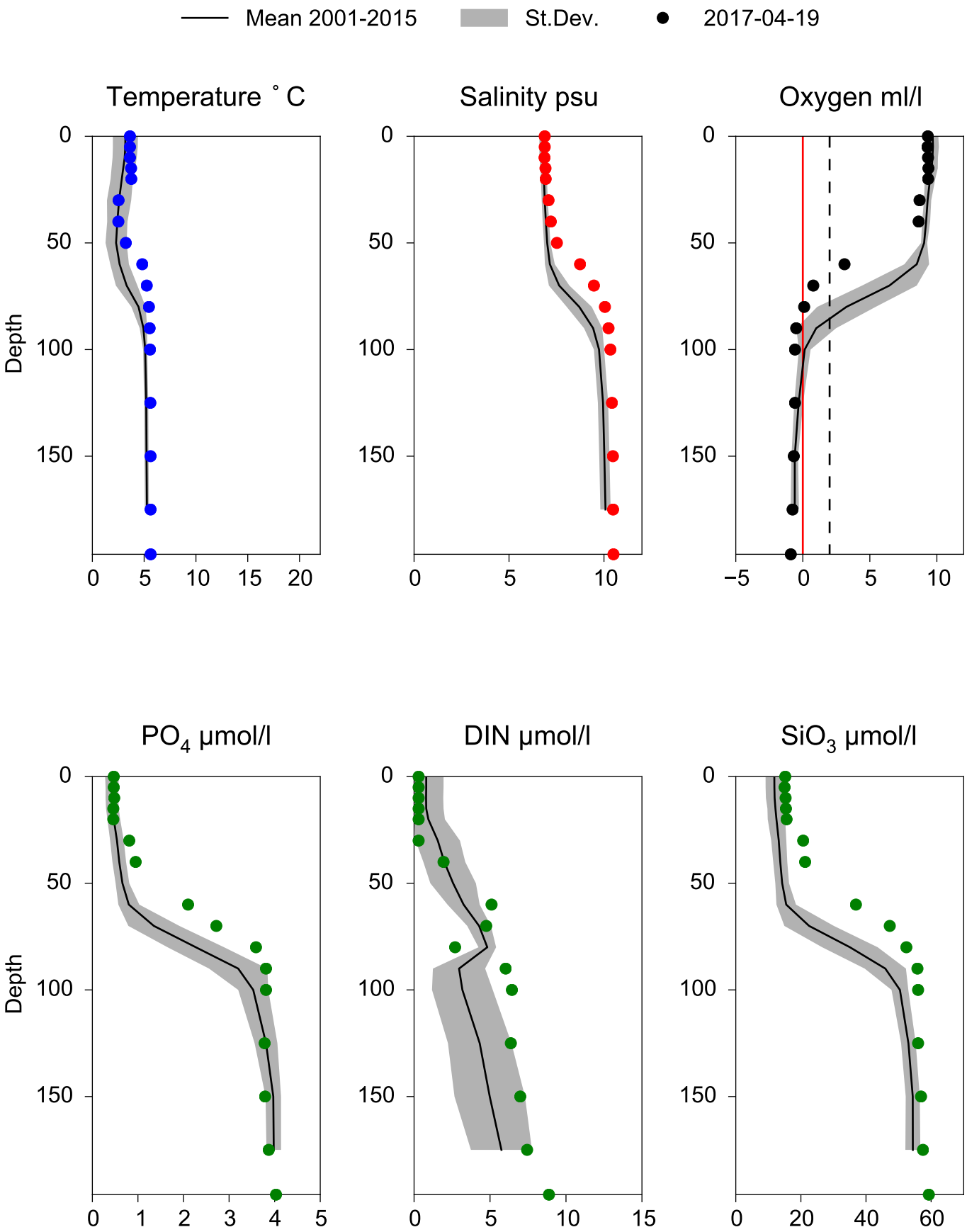
Mean 2001-2015 | St.Dev. | 2017



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 175 m)



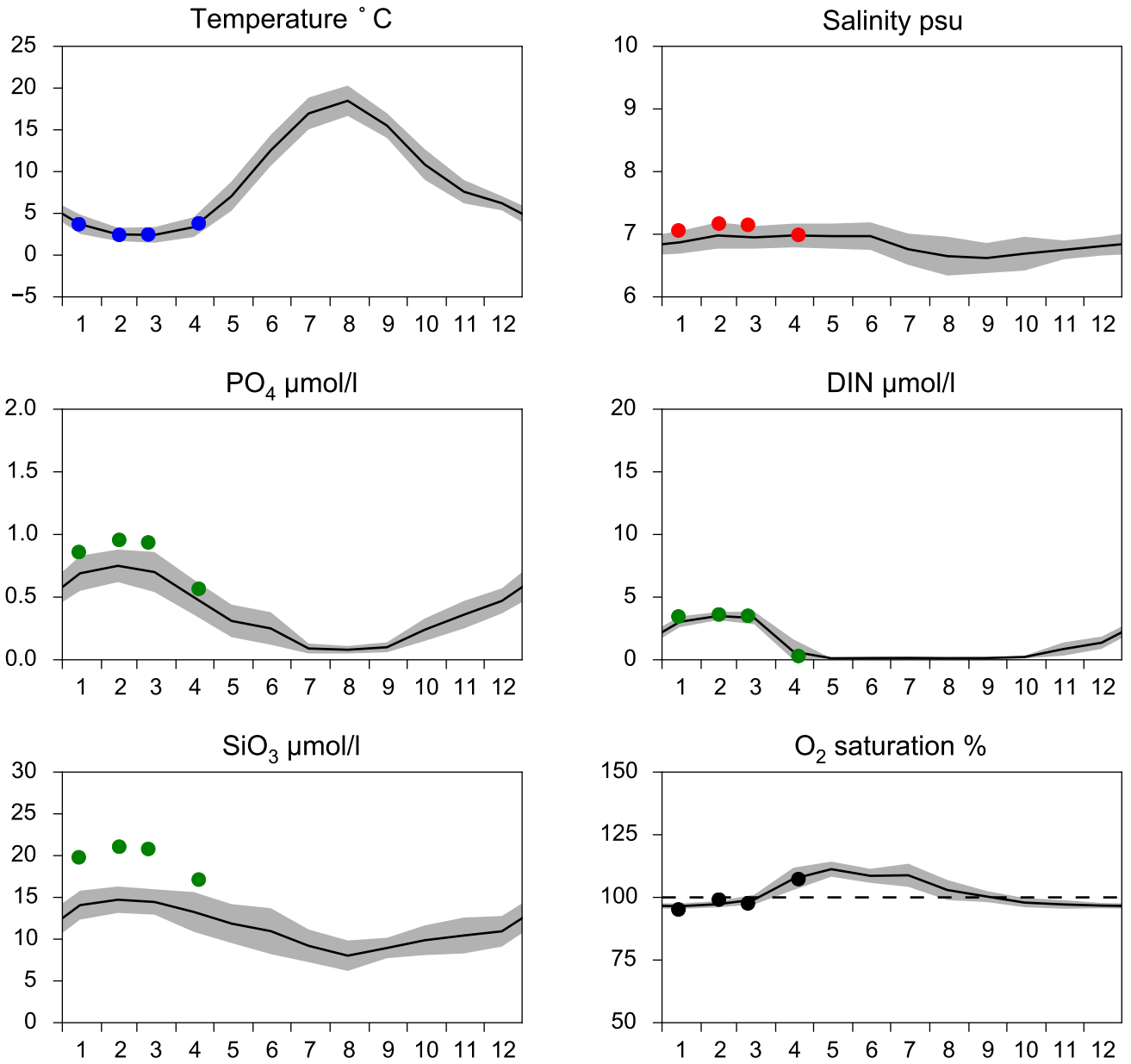
Vertical profiles BY32 NORRKÖPINGSDJ
April



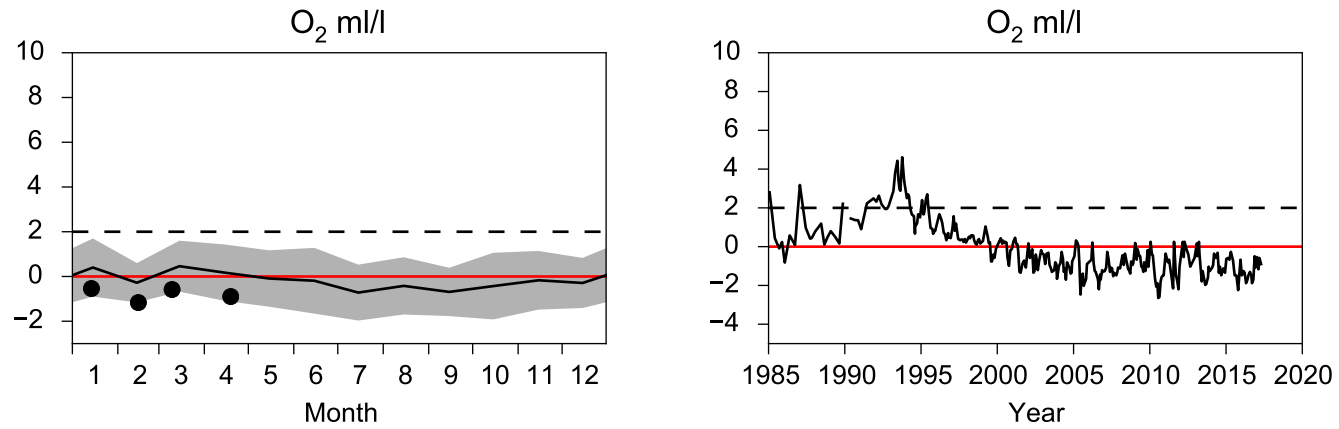
STATION BY38 KARLSÖDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

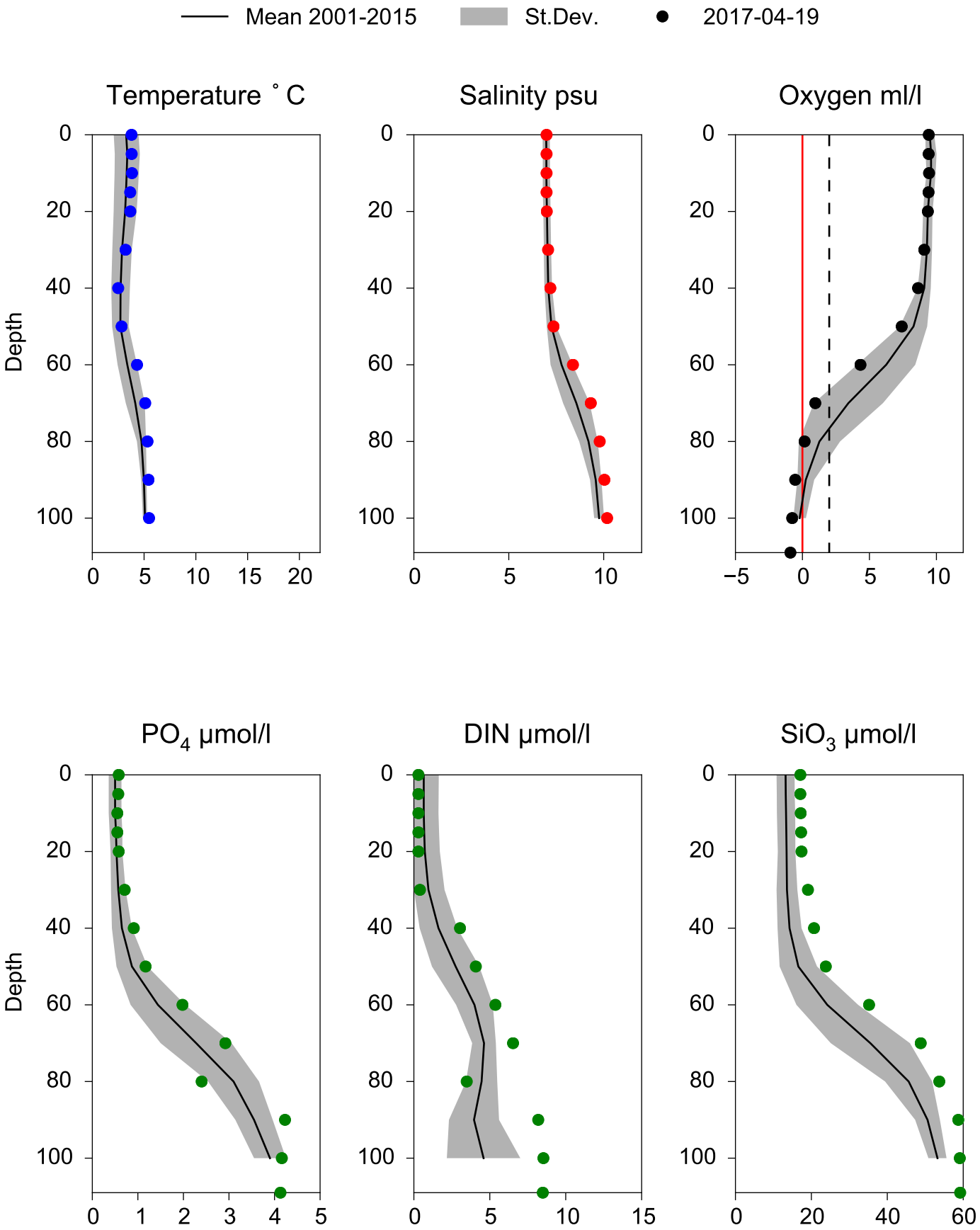
Mean 2001-2015 | St.Dev. | 2017



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 100 m)



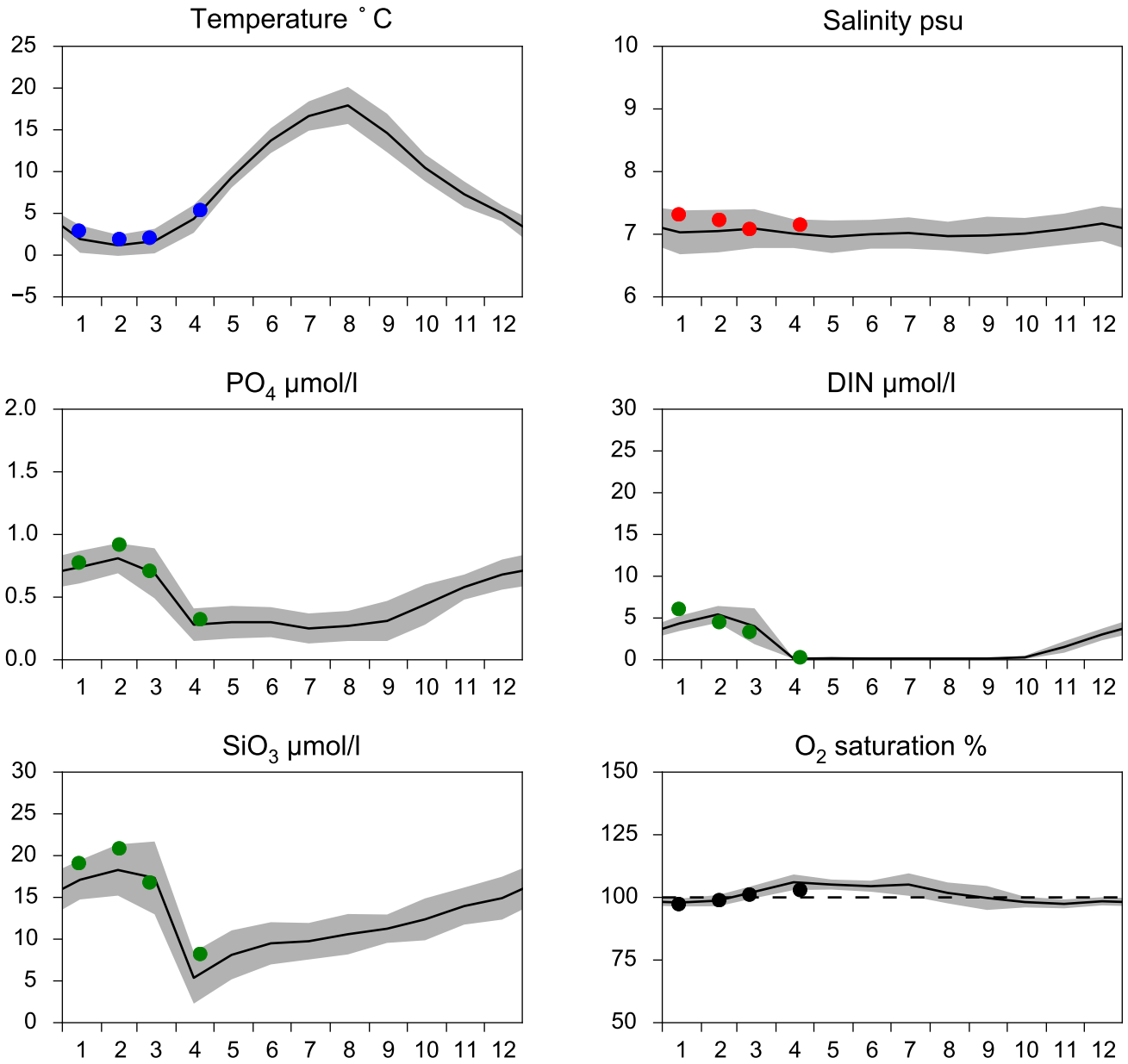
Vertical profiles BY38 KARLSÖDJ
April



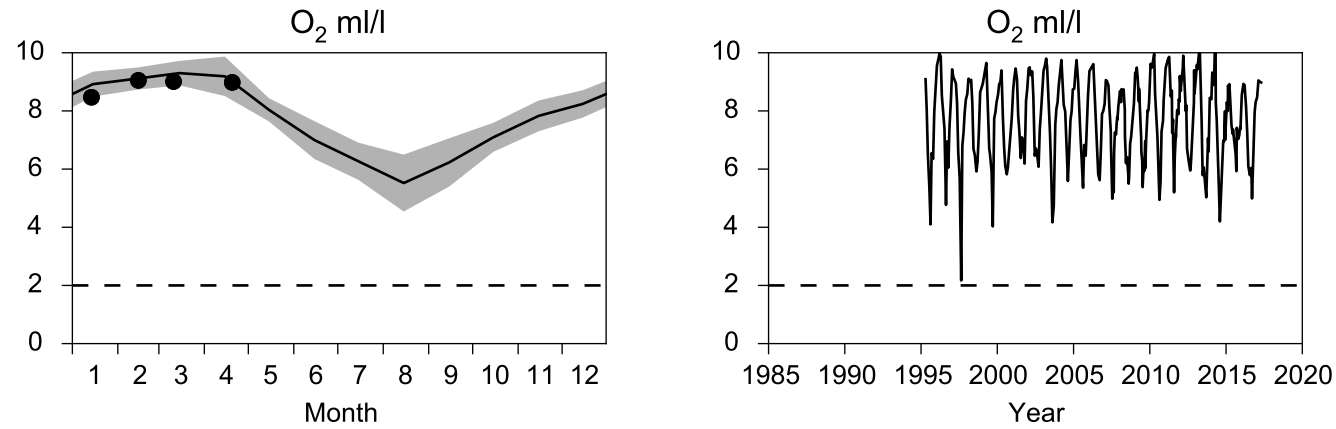
STATION REF M1V1 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

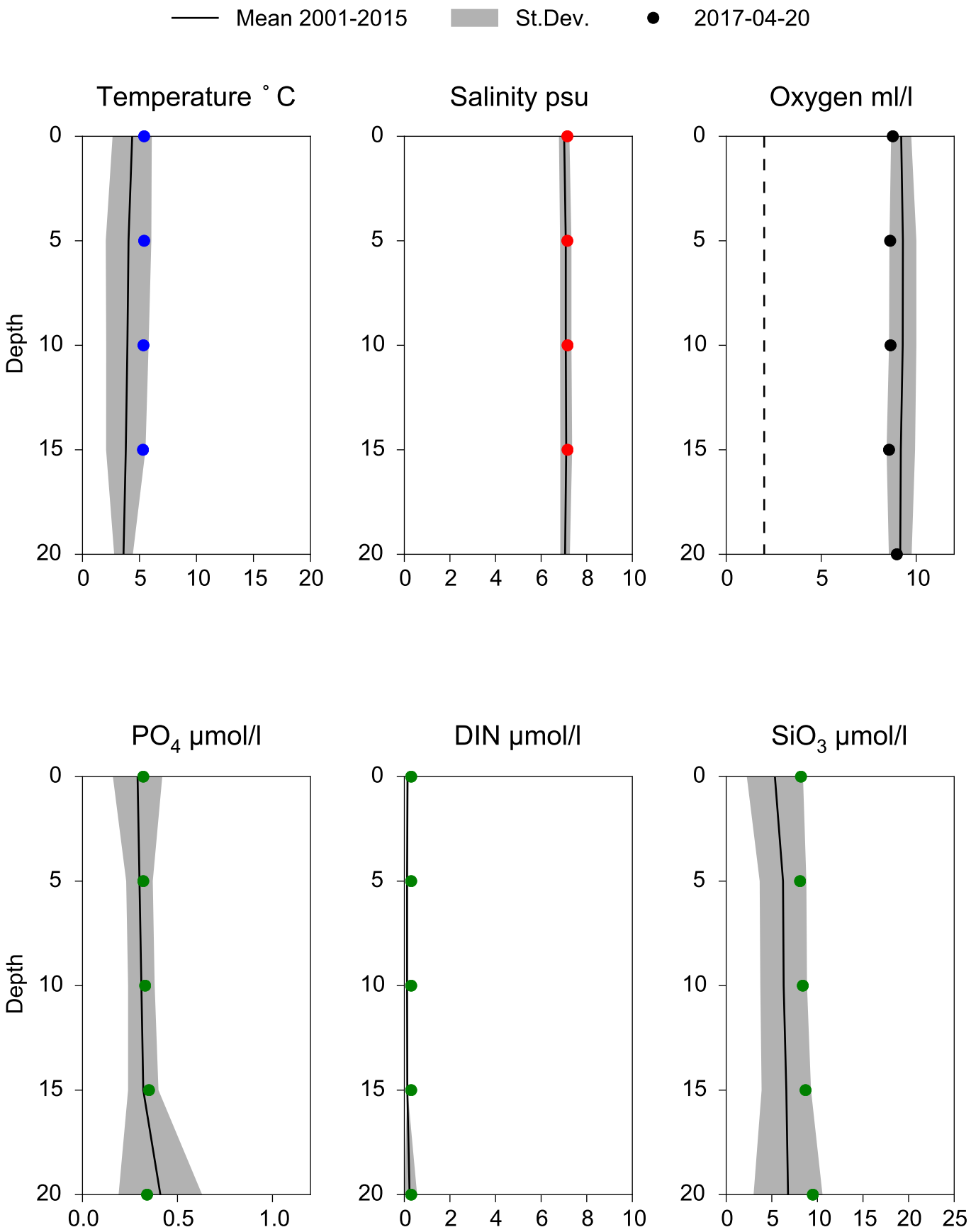
Mean 2001-2015 | St.Dev. | 2017



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 17 m)

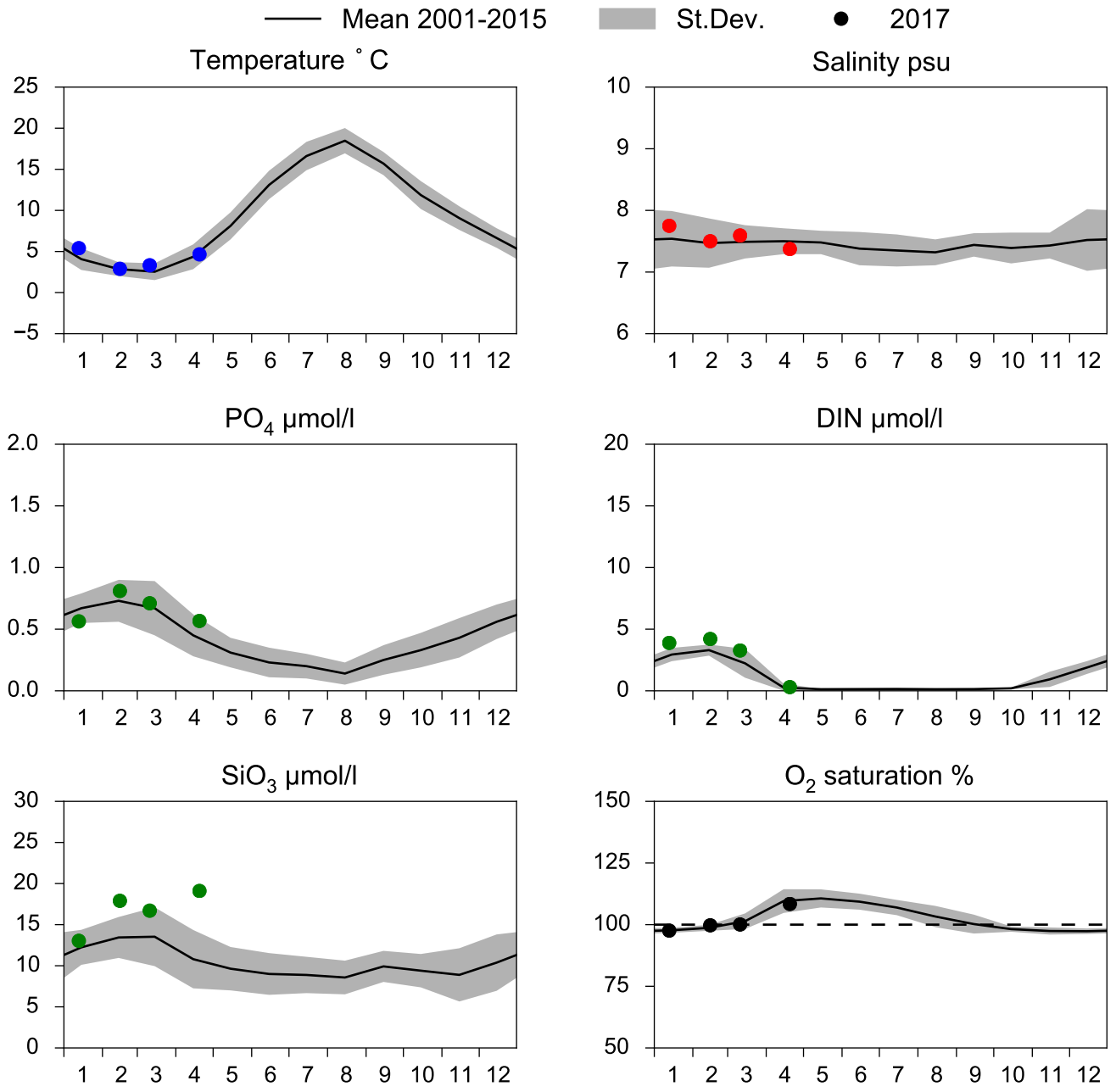


Vertical profiles REF M1V1
April

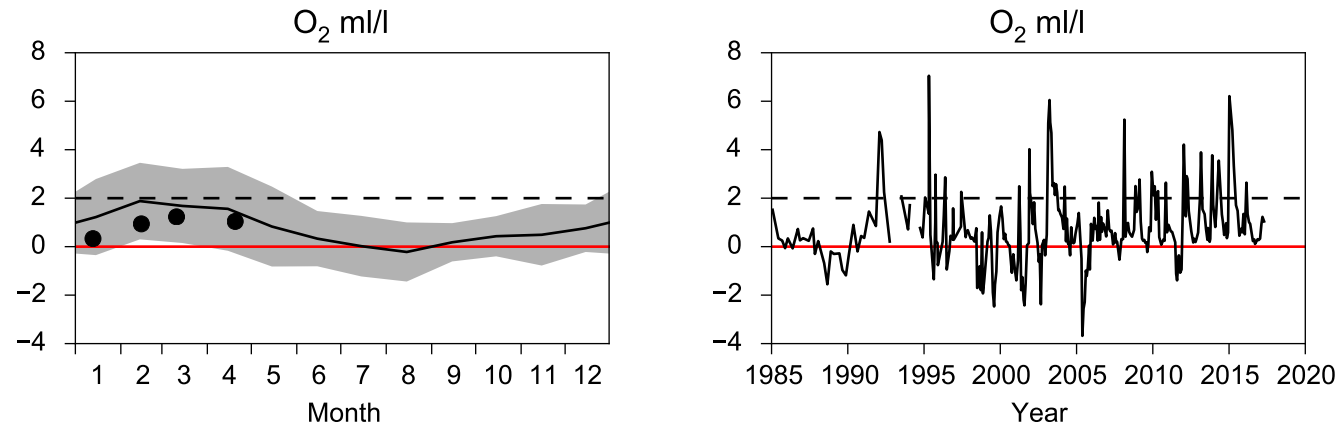


STATION HANÖBUKTEN SURFACE WATER (0-10 m)

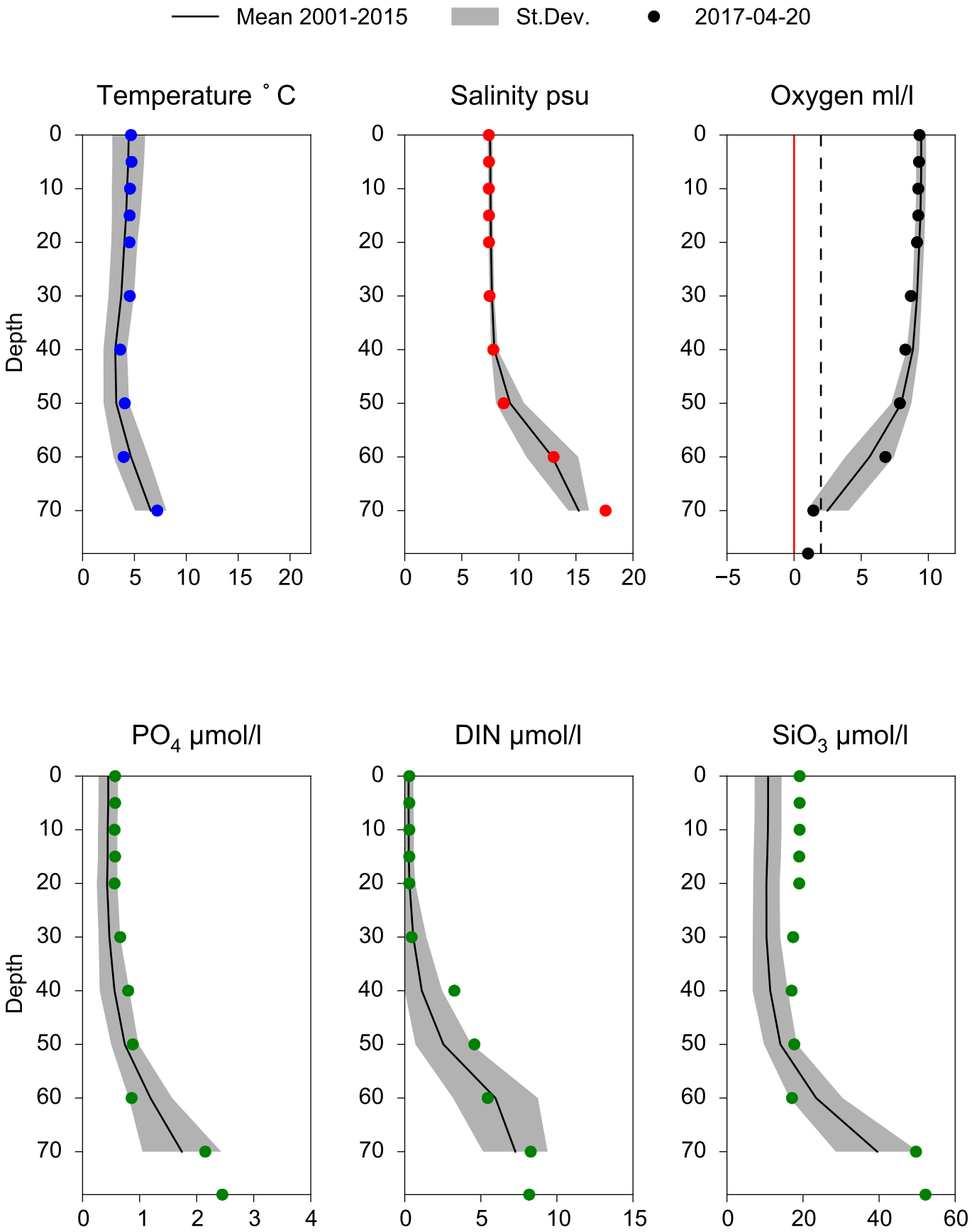
Annual Cycles



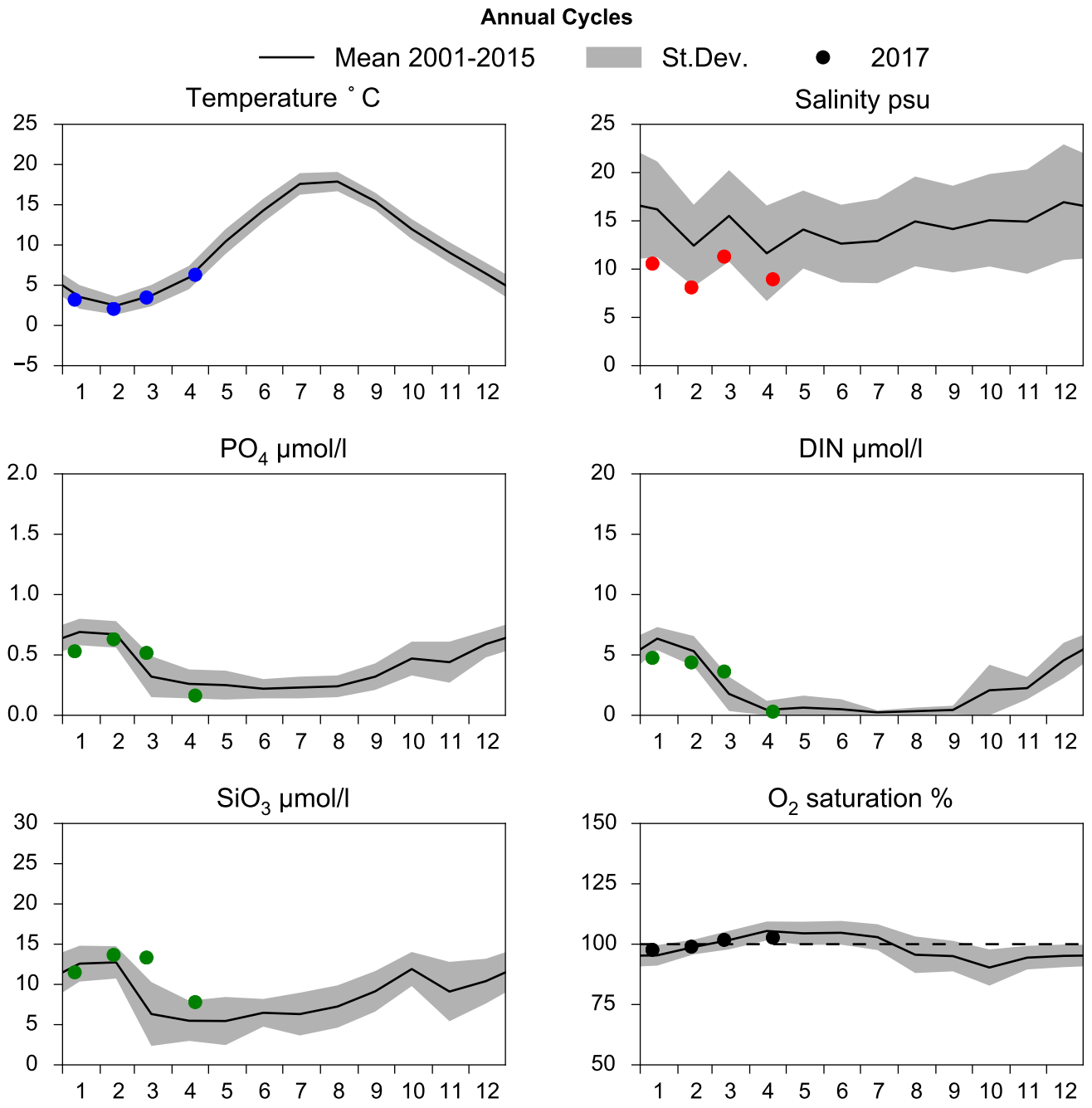
OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 70 m)



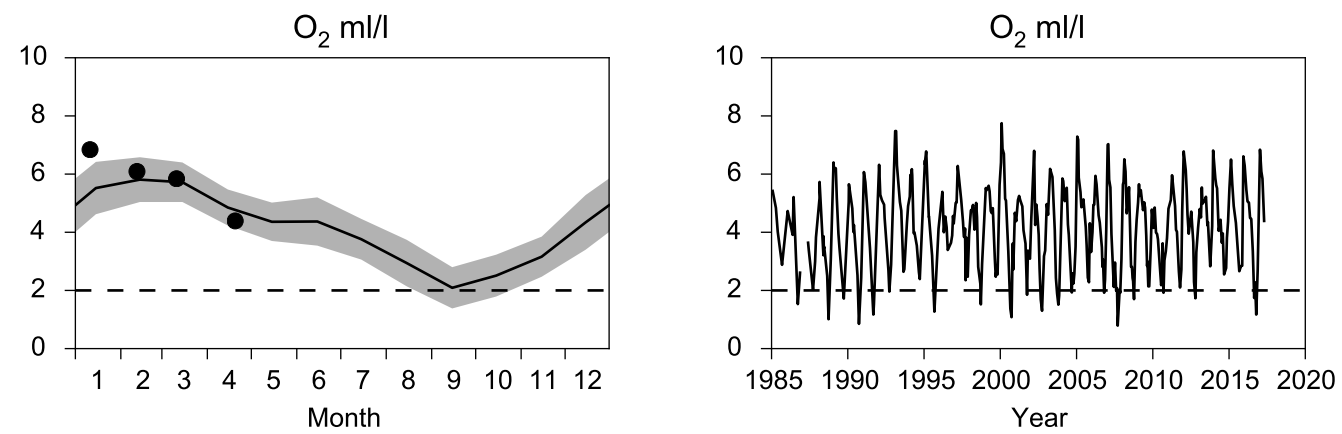
Vertical profiles HANÖBUKTEN
April



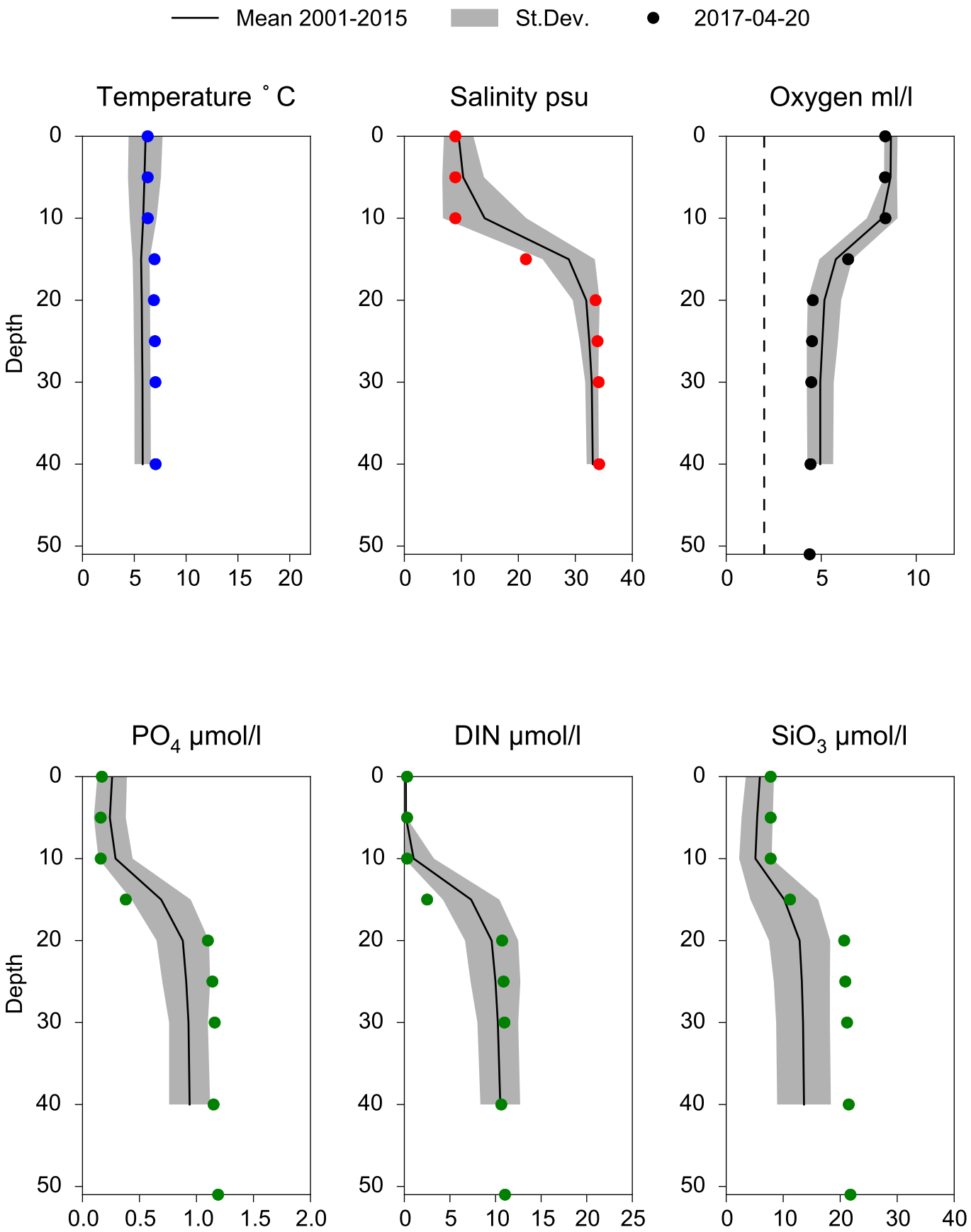
STATION W LANDSKRONA SURFACE WATER (0-10 m)



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 40 m)



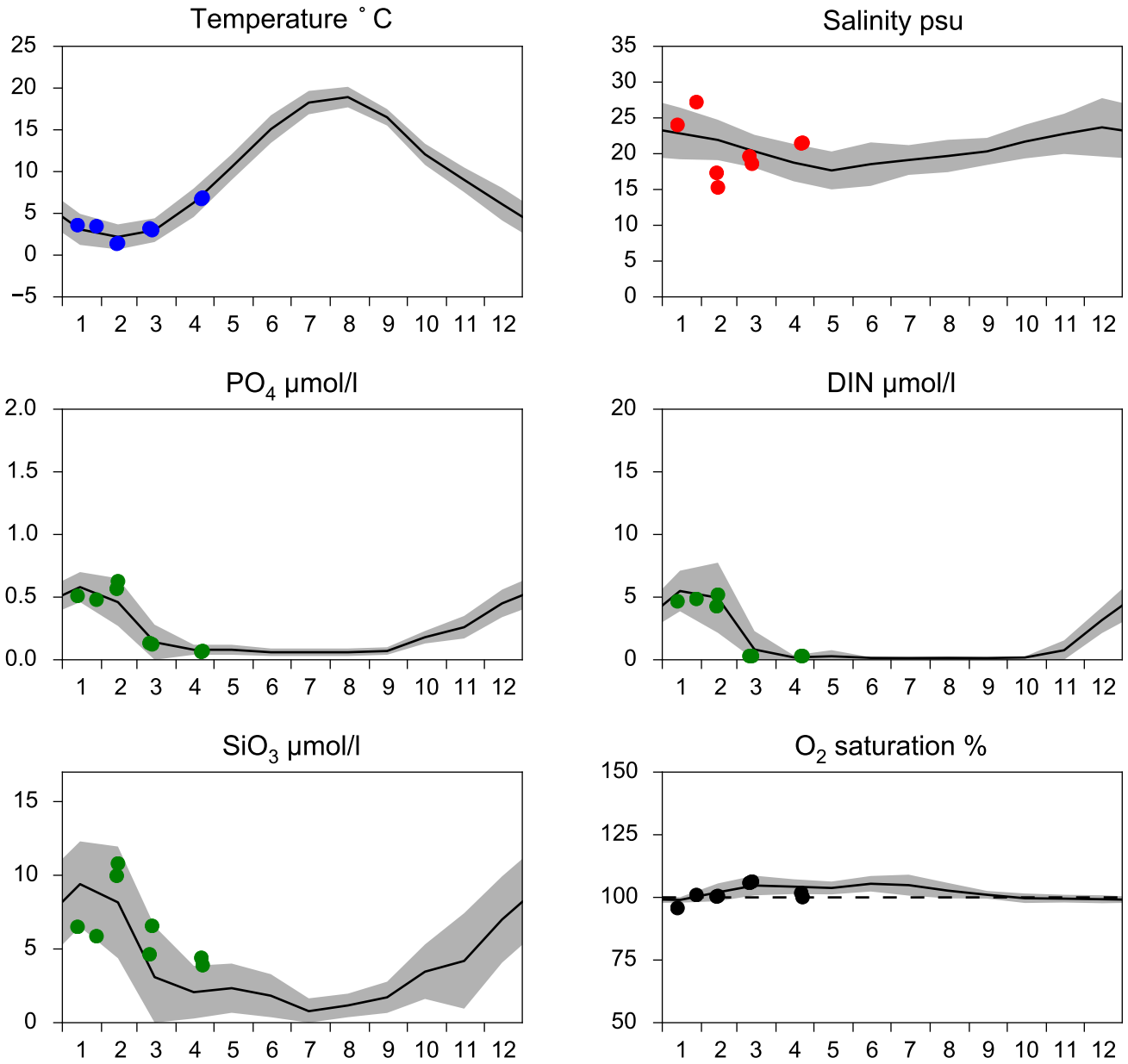
Vertical profiles W LANDSKRONA
April



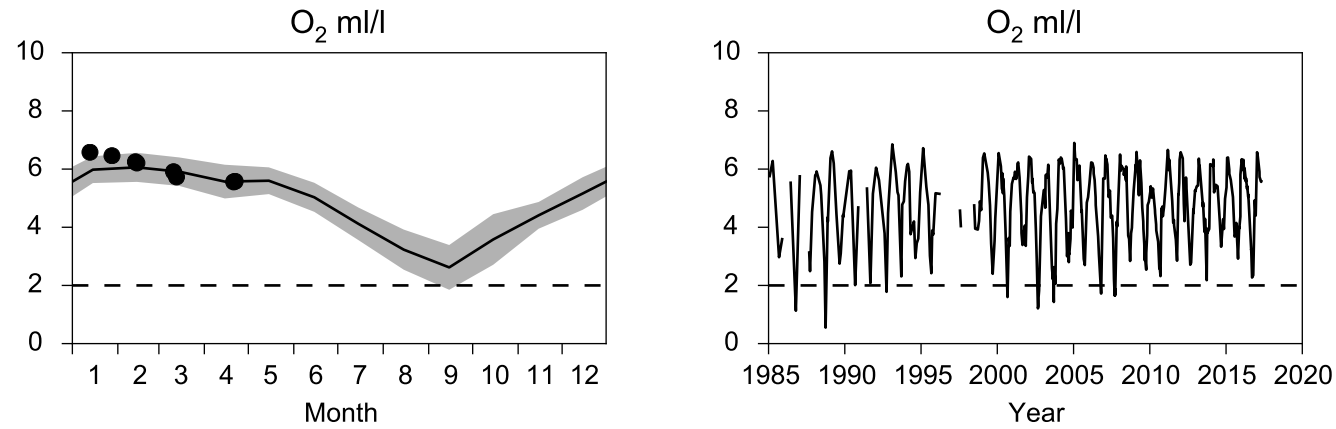
STATION ANHOLT E SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

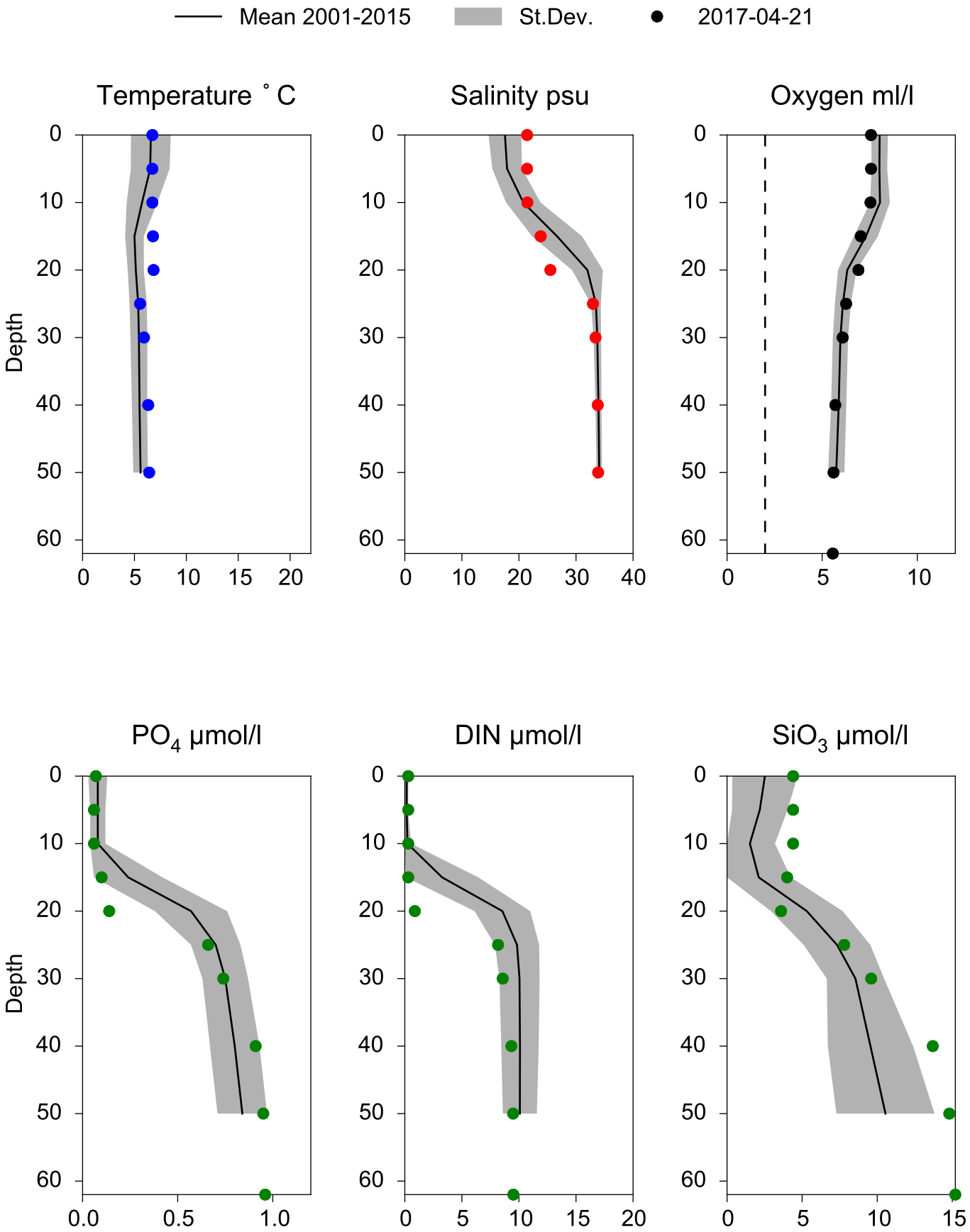
Mean 2001-2015 | St.Dev. | 2017



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 52 m)

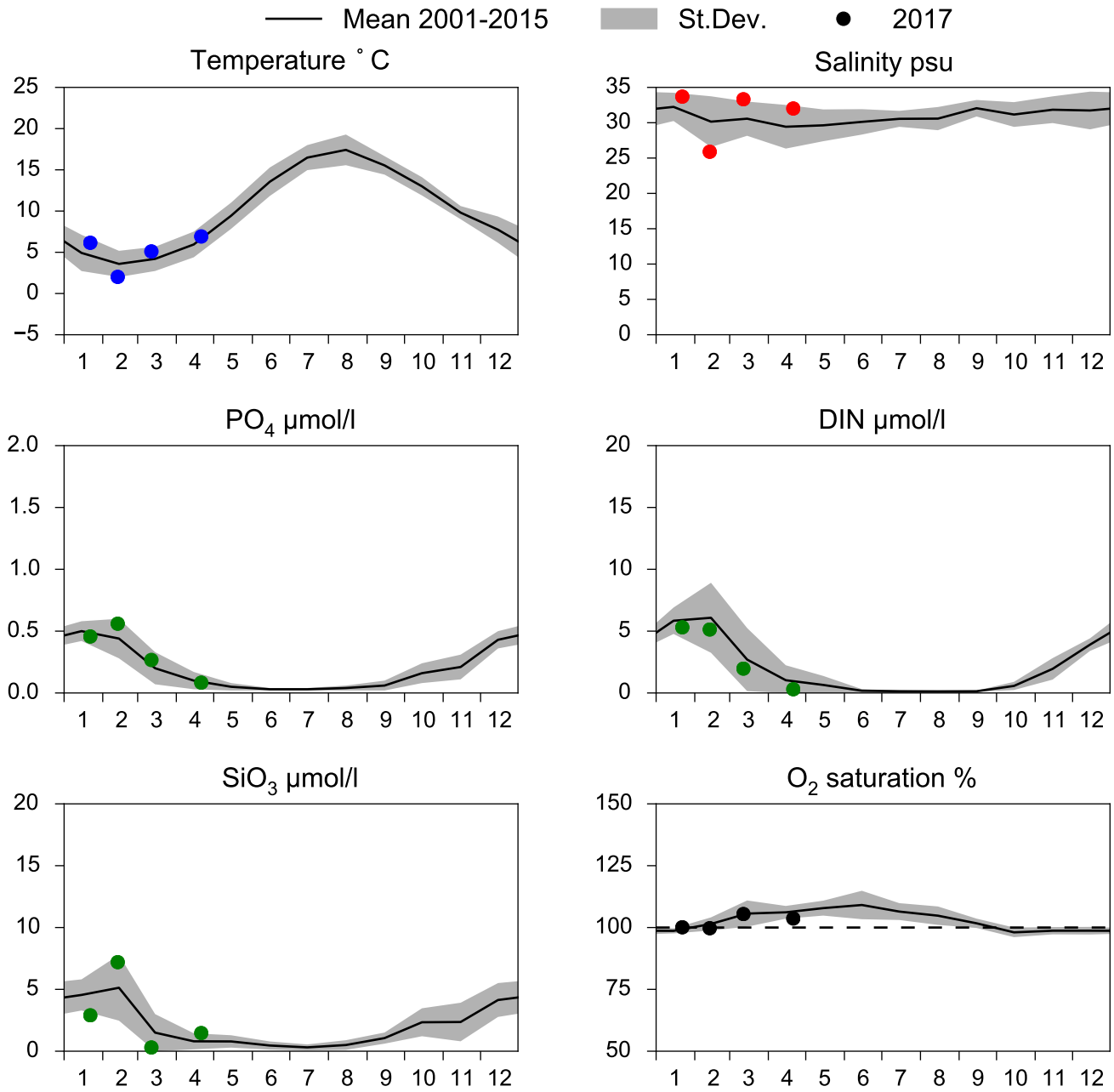


Vertical profiles ANHOLT E
April

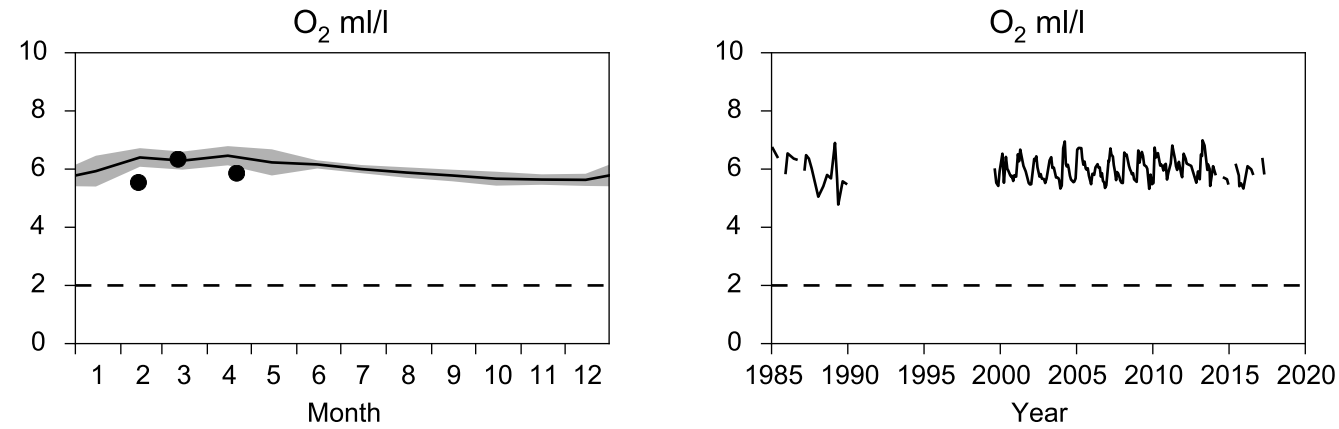


STATION Å17 SURFACE WATER (0-10 m)

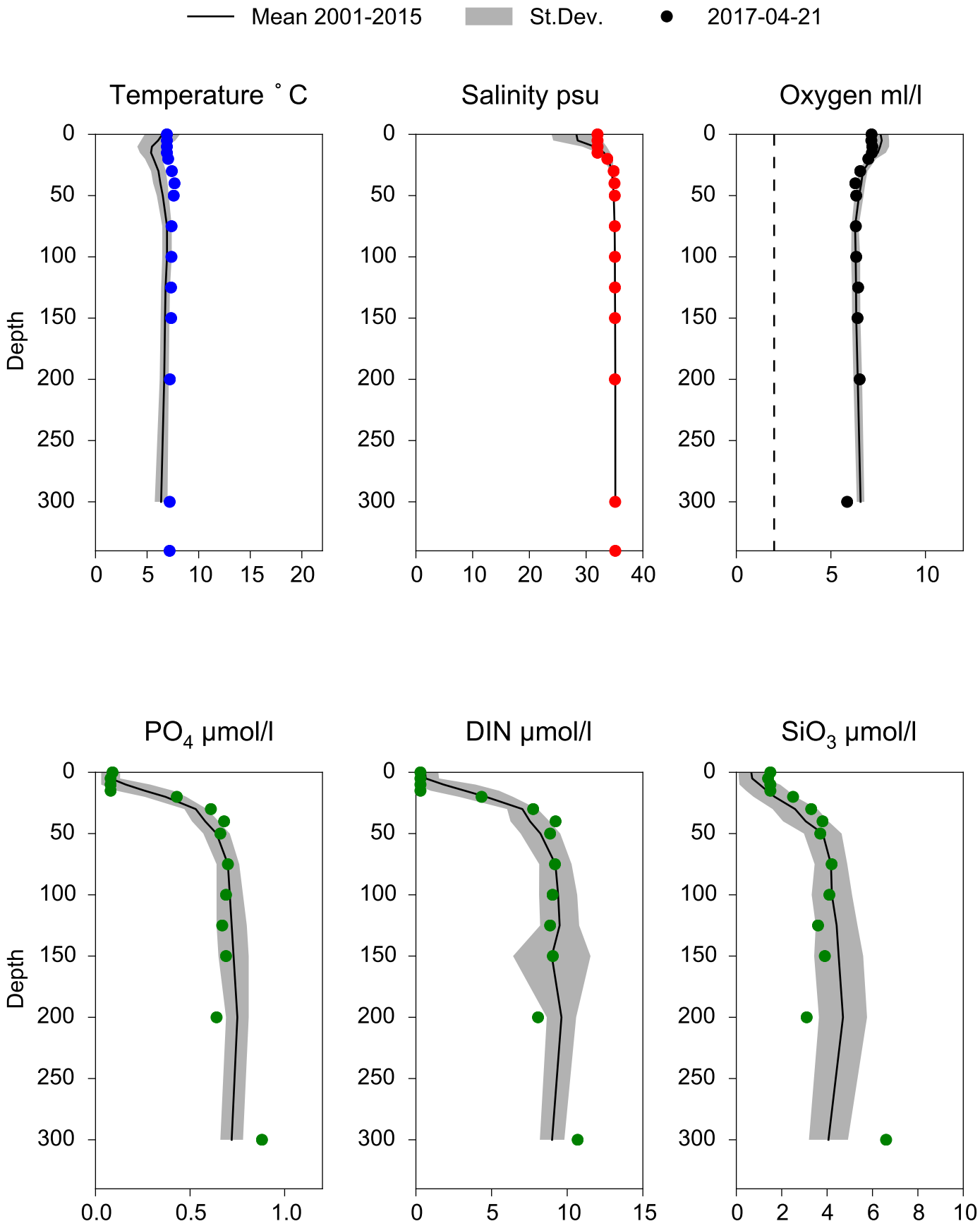
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 300 m)



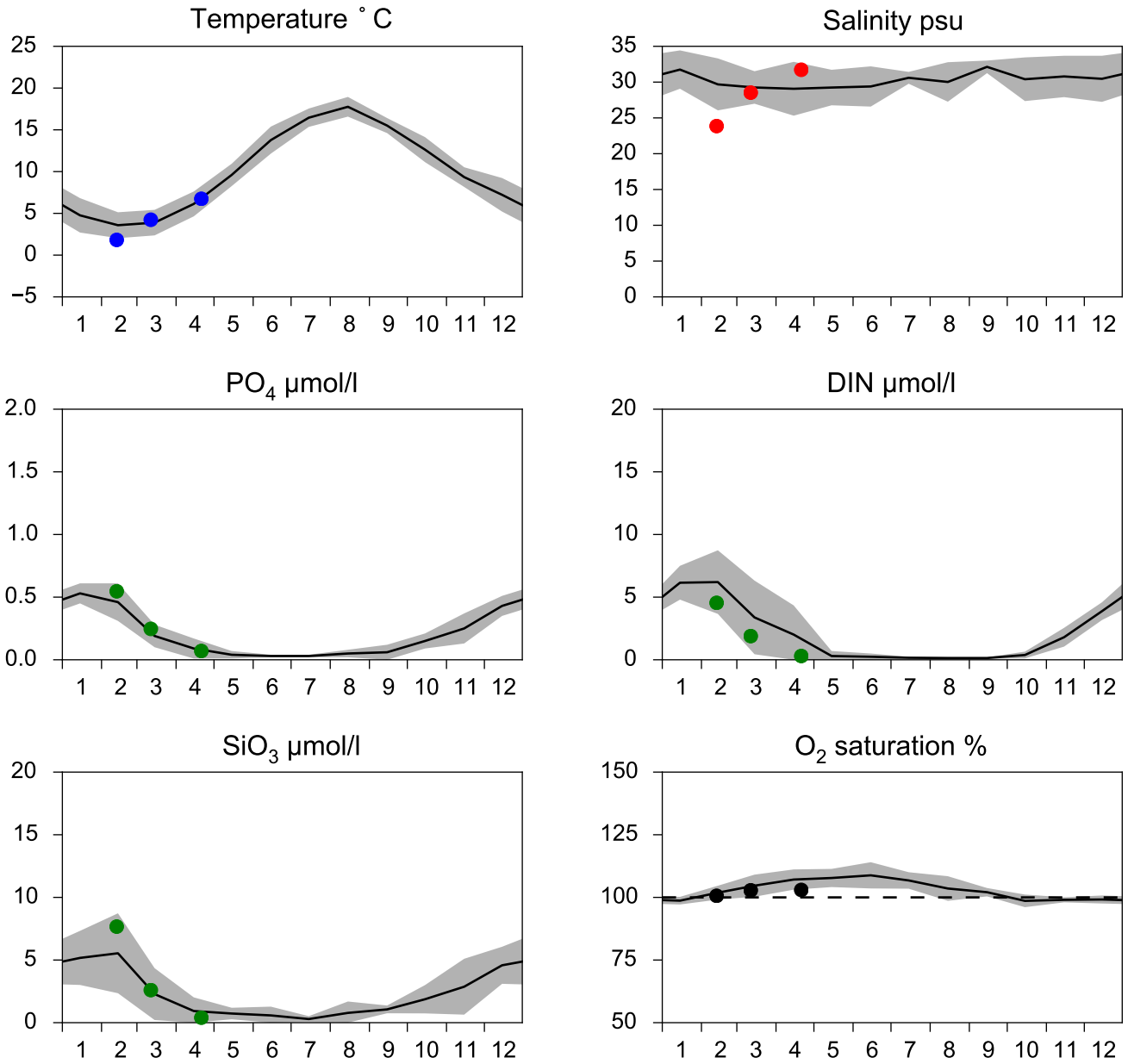
Vertical profiles Å17
April



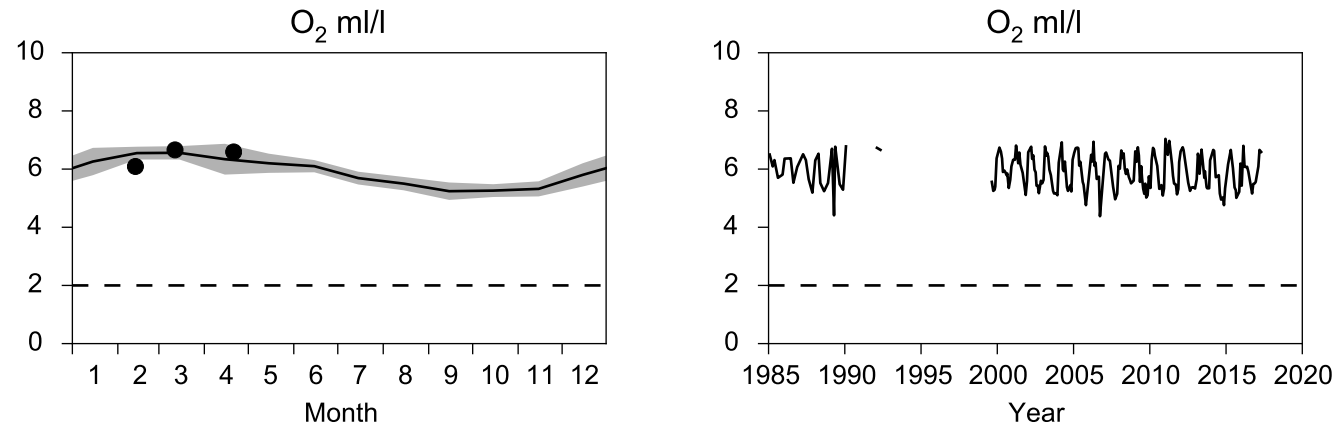
STATION Å15 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

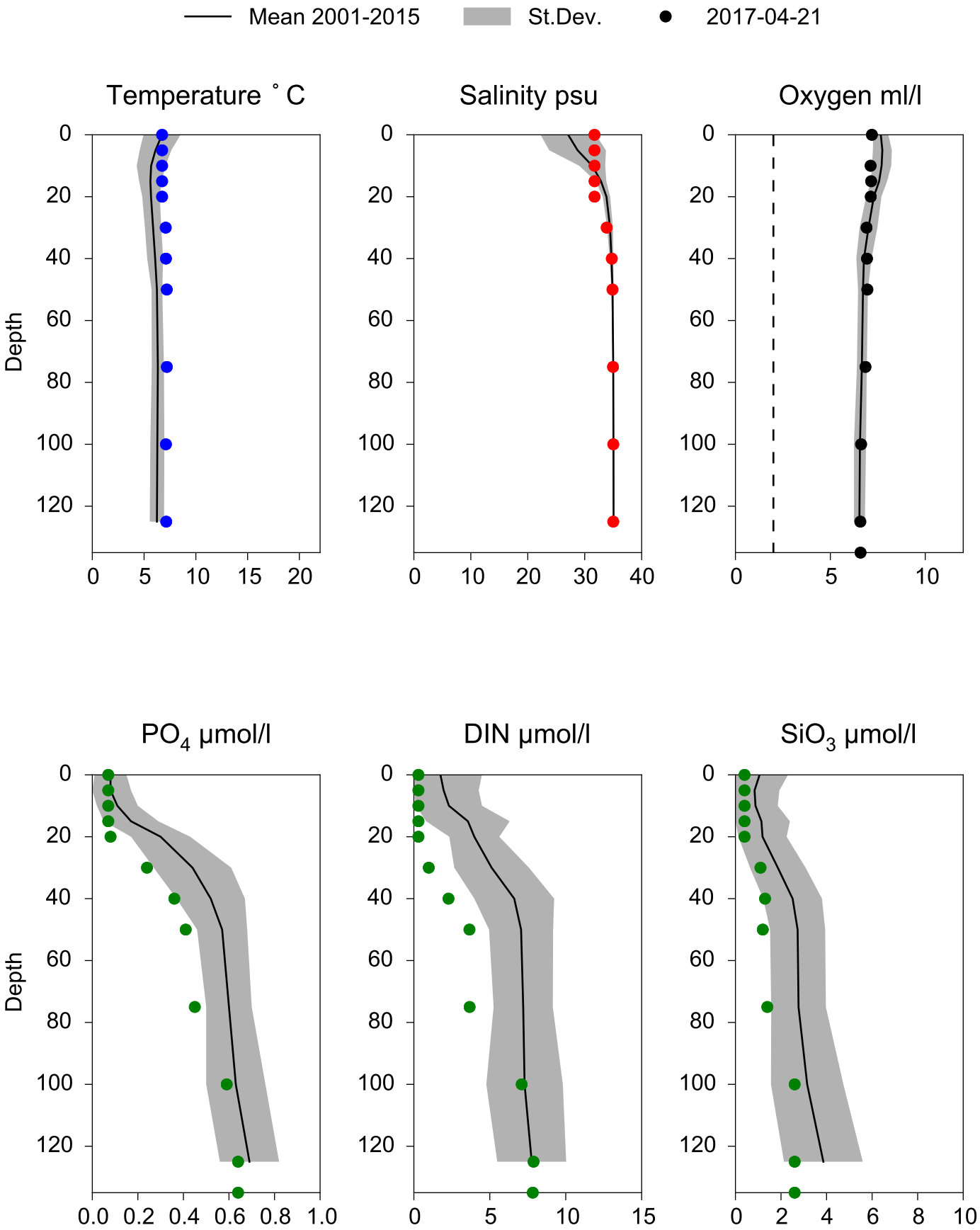
Mean 2001-2015 | St.Dev. | 2017



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 125 m)



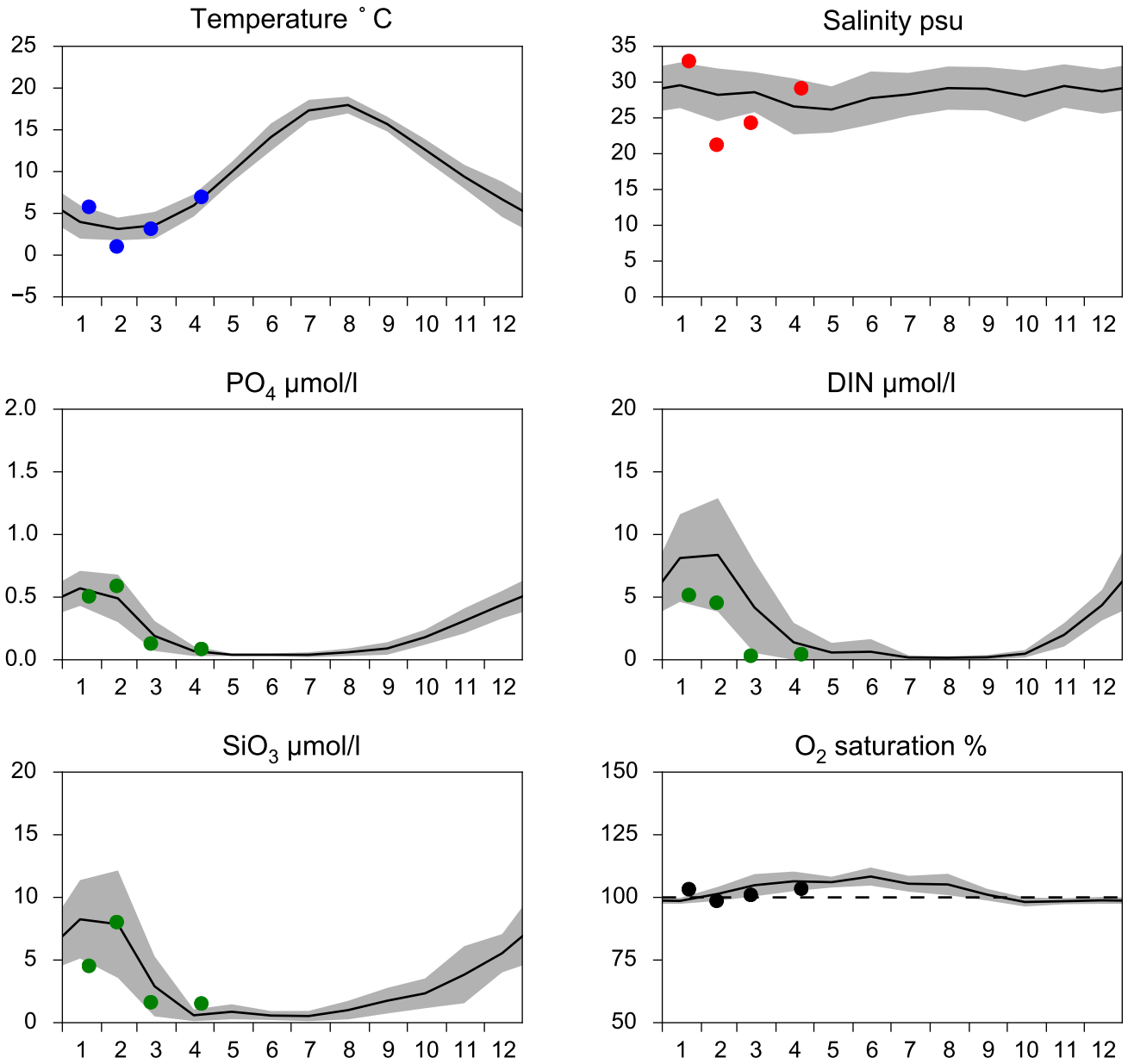
Vertical profiles Å15
April



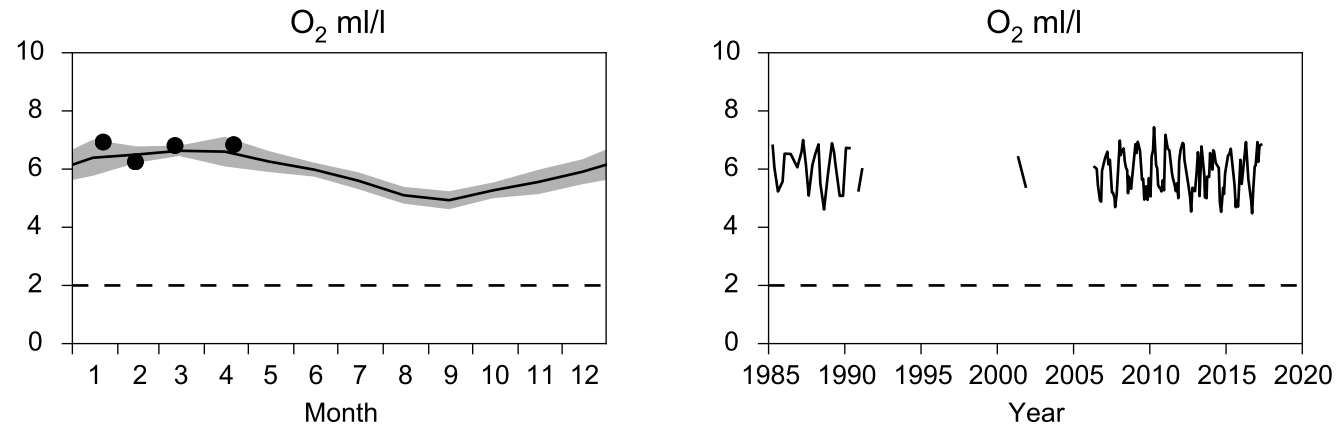
STATION Å13 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

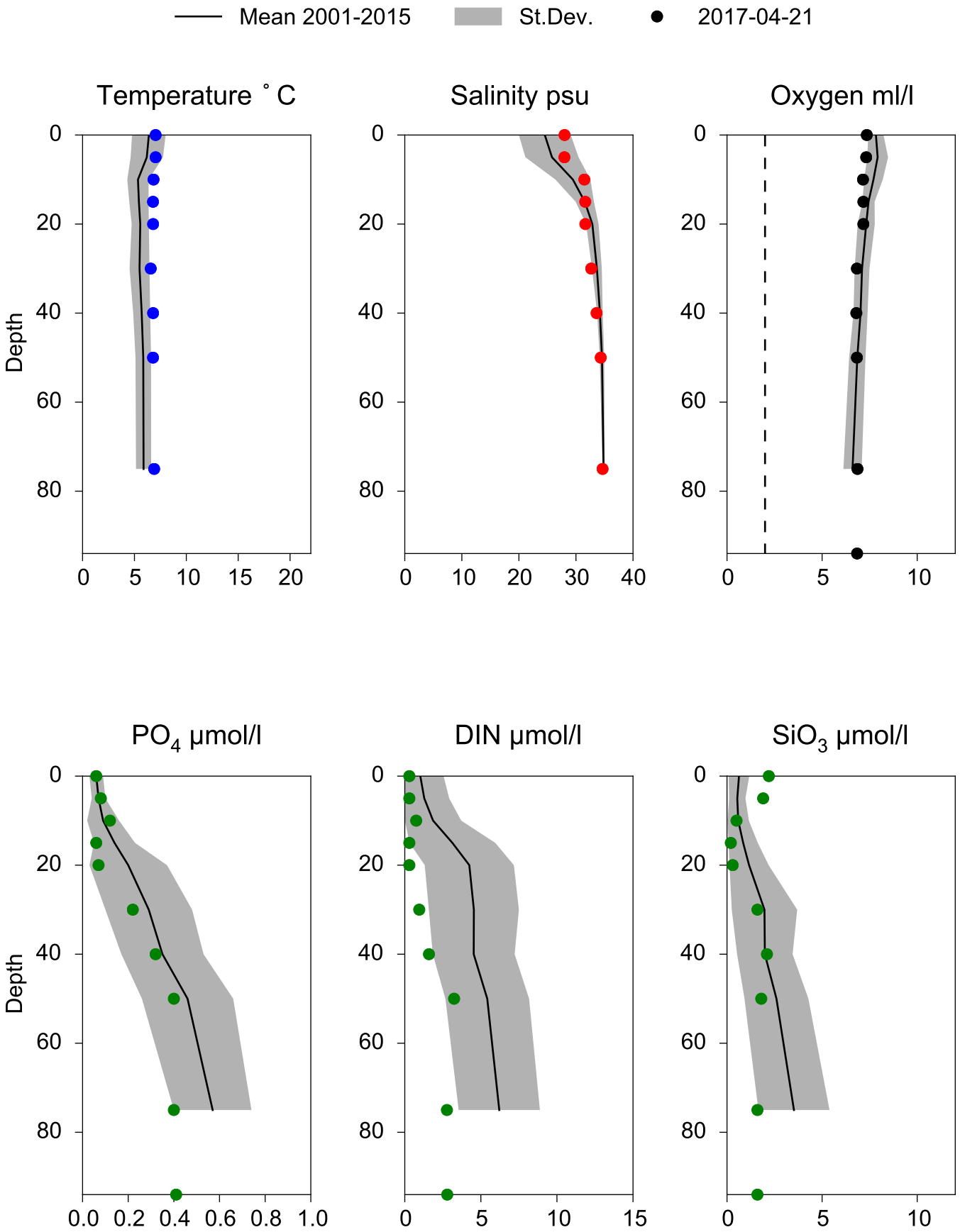
Mean 2001-2015 | St.Dev. | 2017



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)



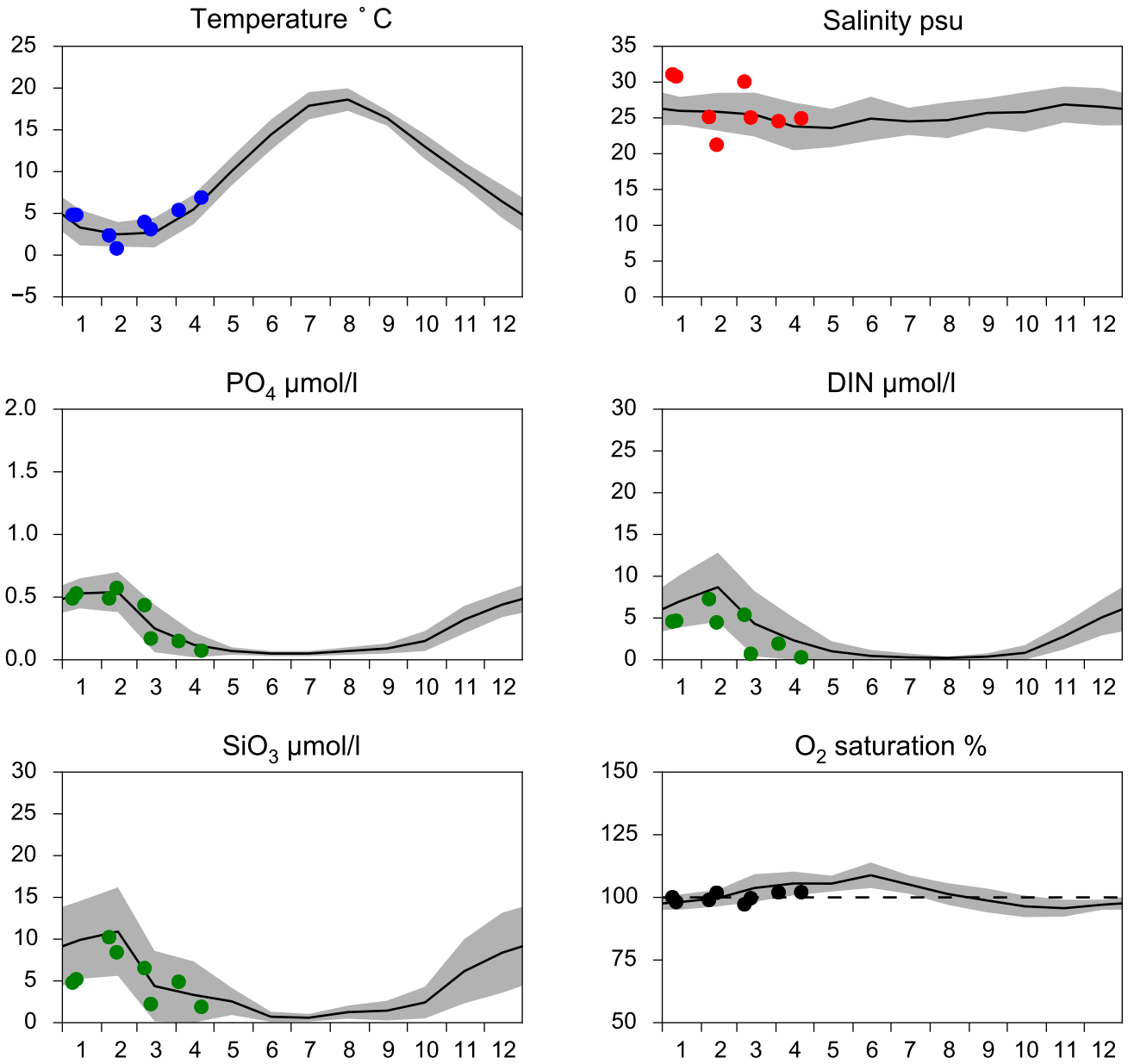
Vertical profiles Å13
April



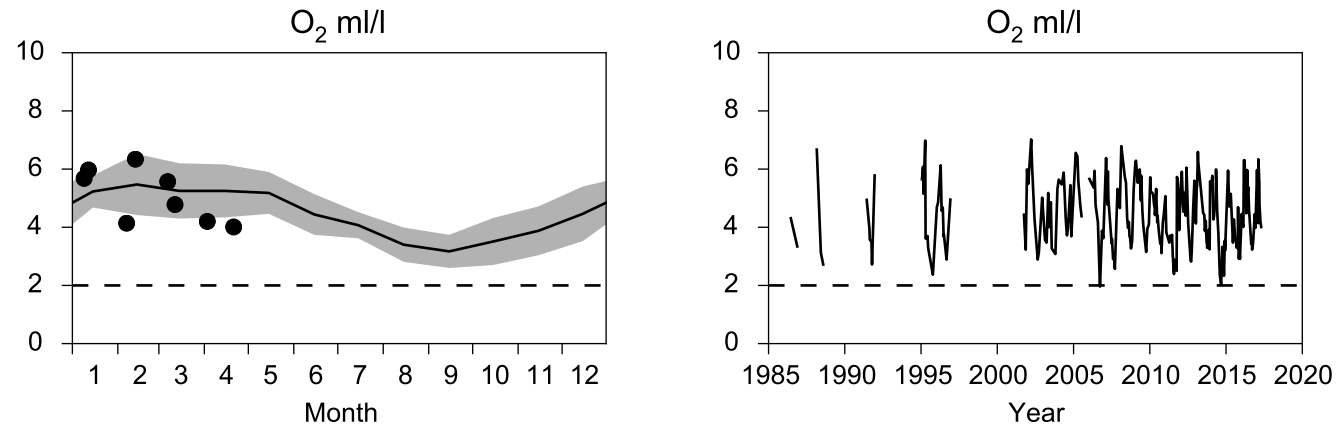
STATION SLÄGGÖ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

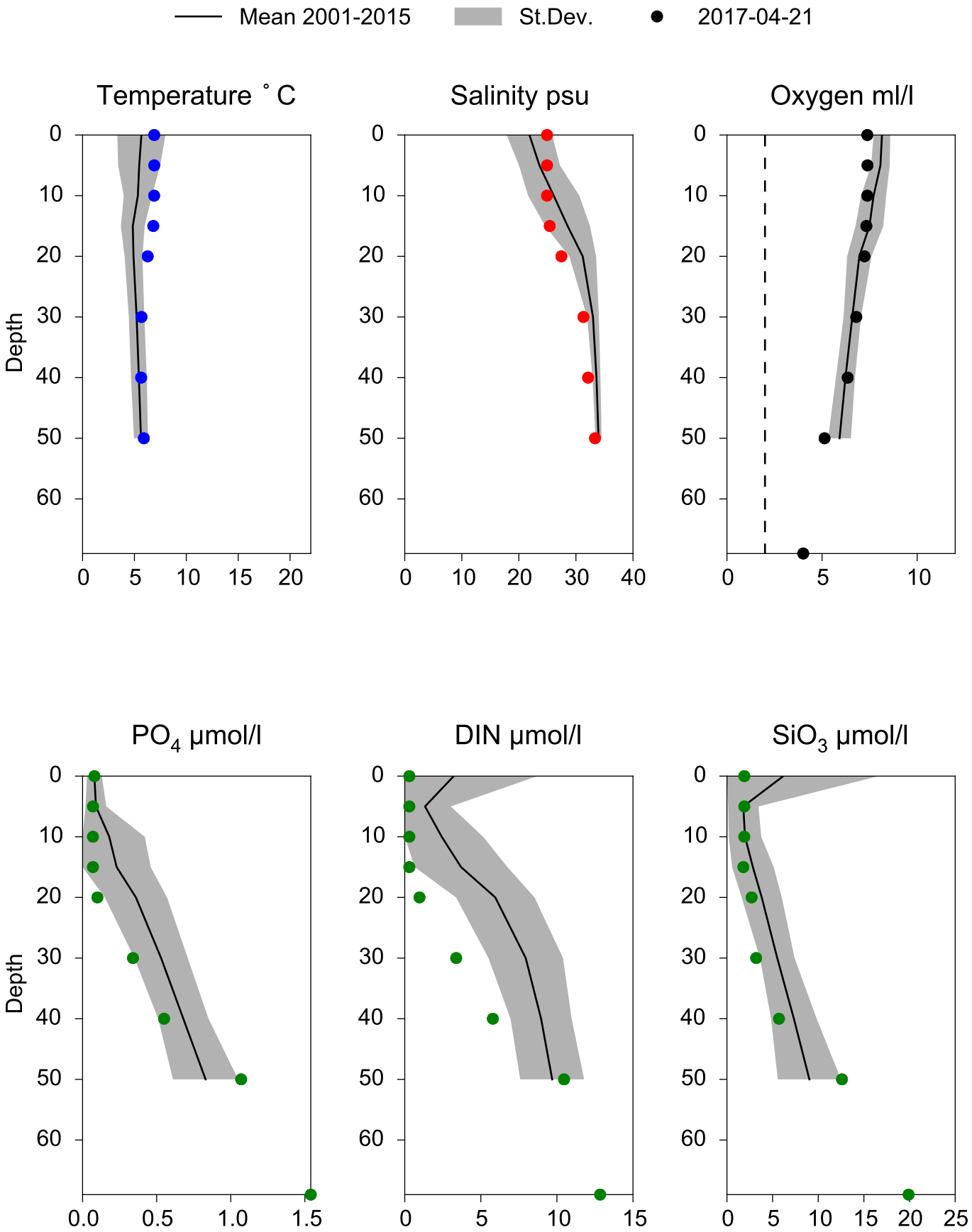
Mean 2001-2015 St.Dev. 2017



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 64 m)



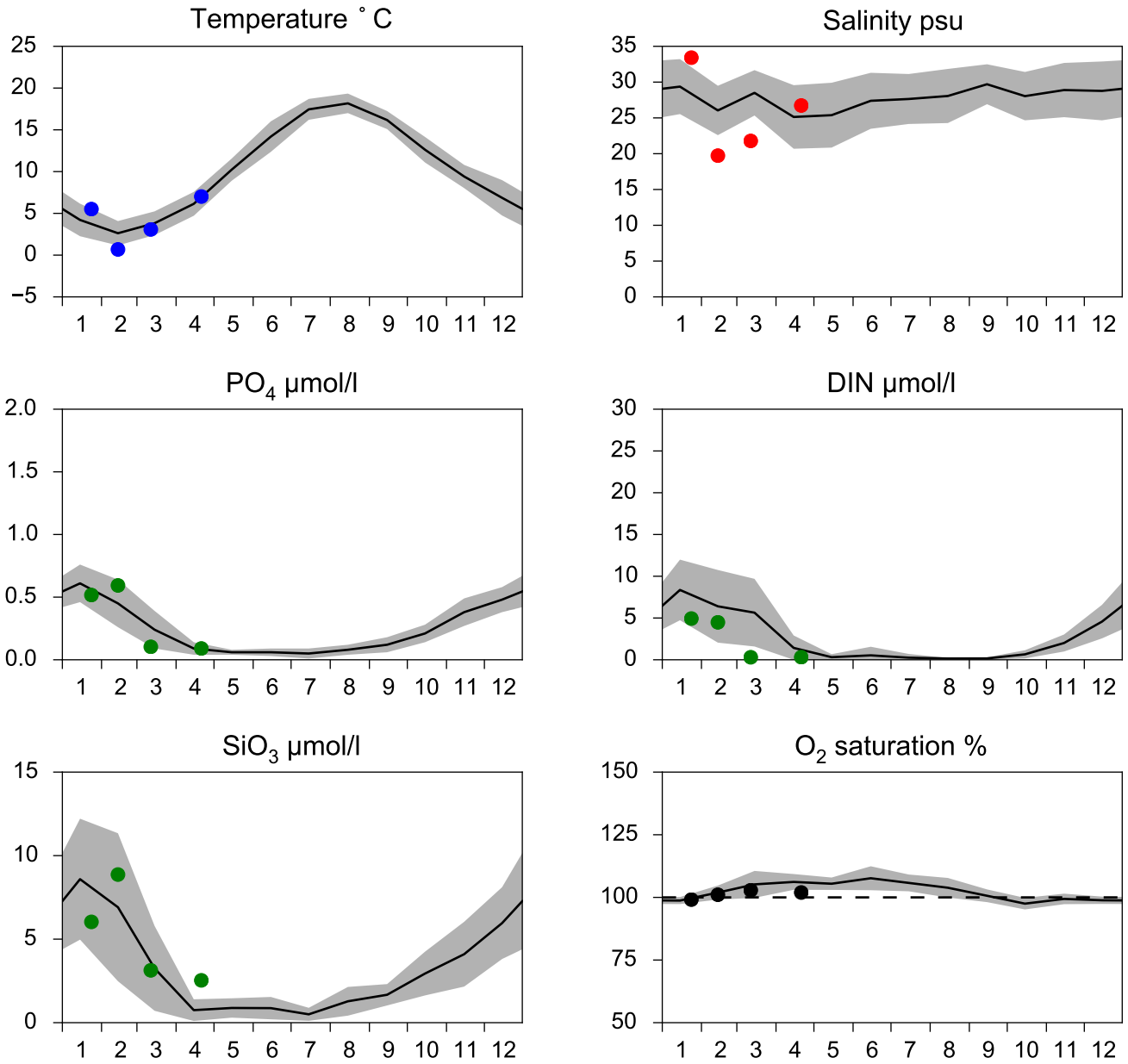
Vertical profiles SLÄGGÖ
April



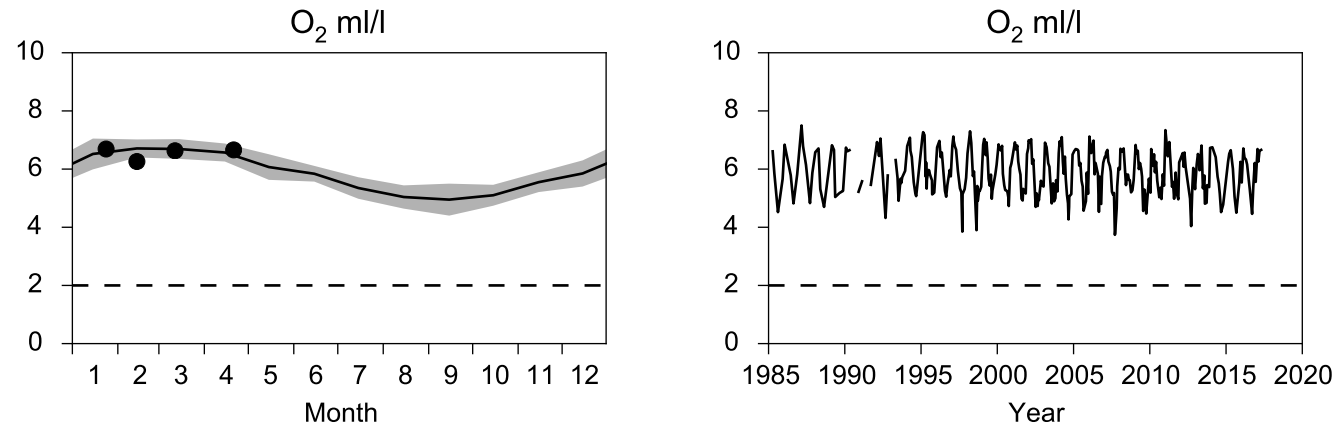
STATION P2 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

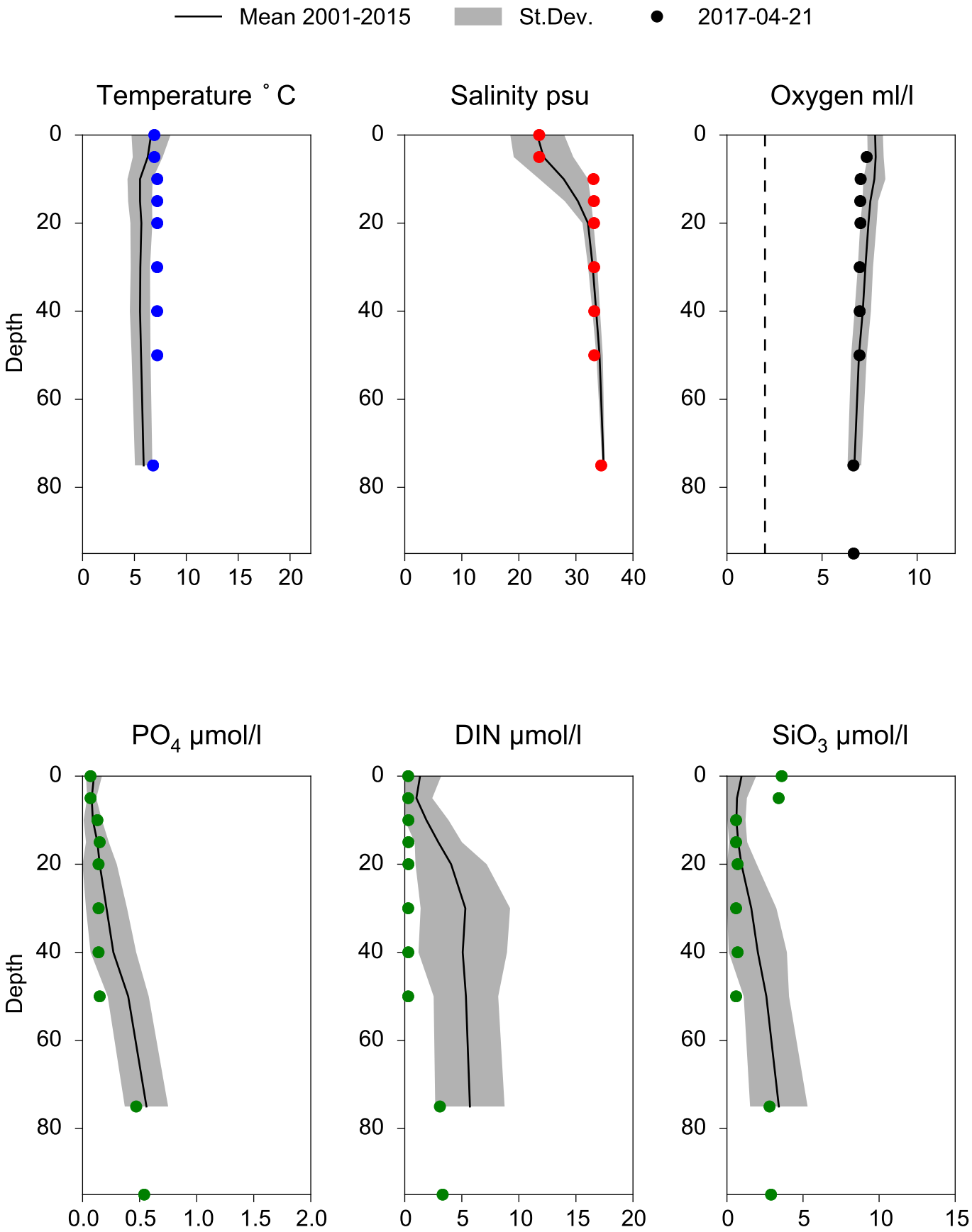
Mean 2001-2015 | St.Dev. | 2017



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 75 m)



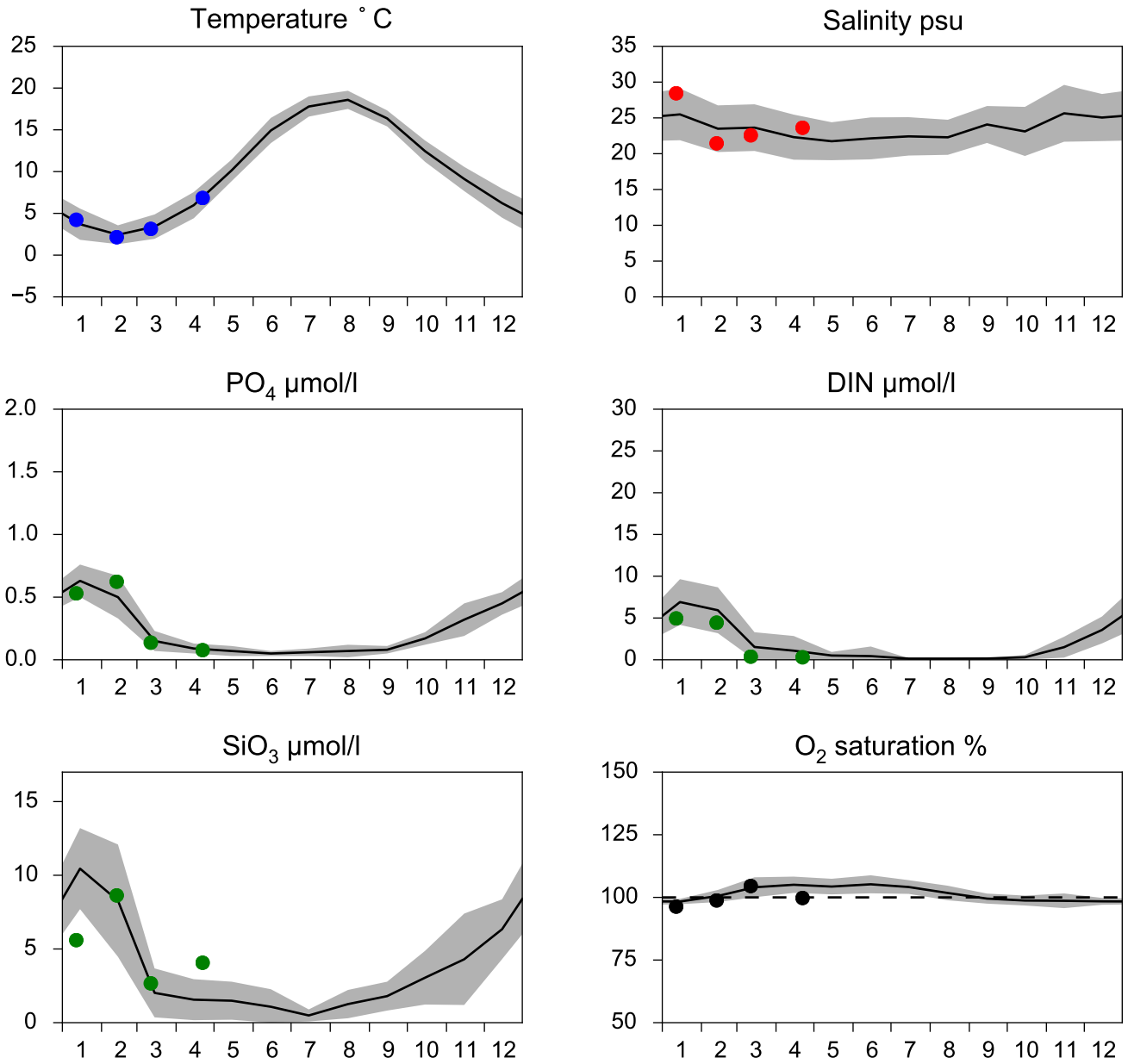
Vertical profiles P2
April



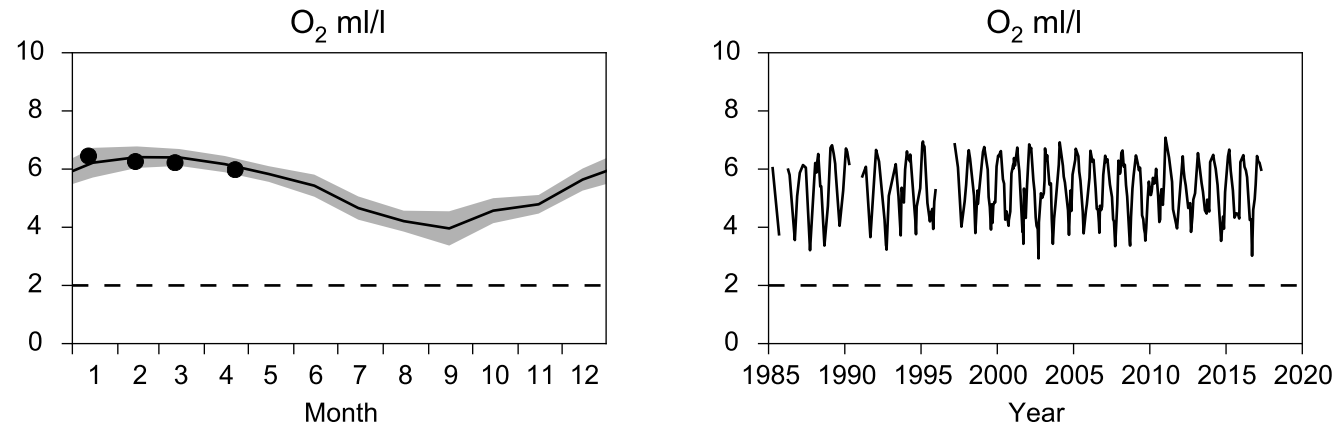
STATION FLADEN SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

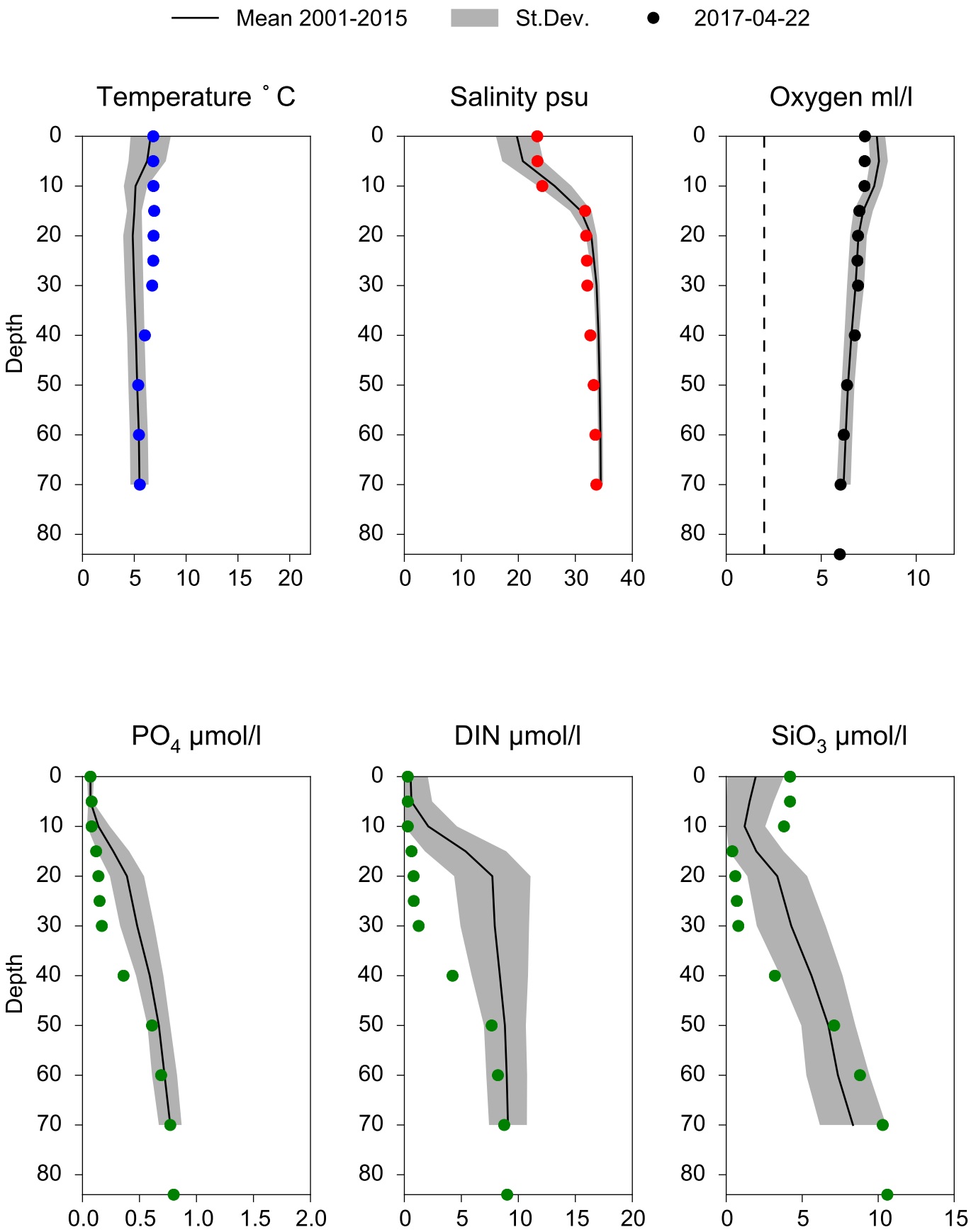
Mean 2001-2015 | St.Dev. | 2017



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 74 m)



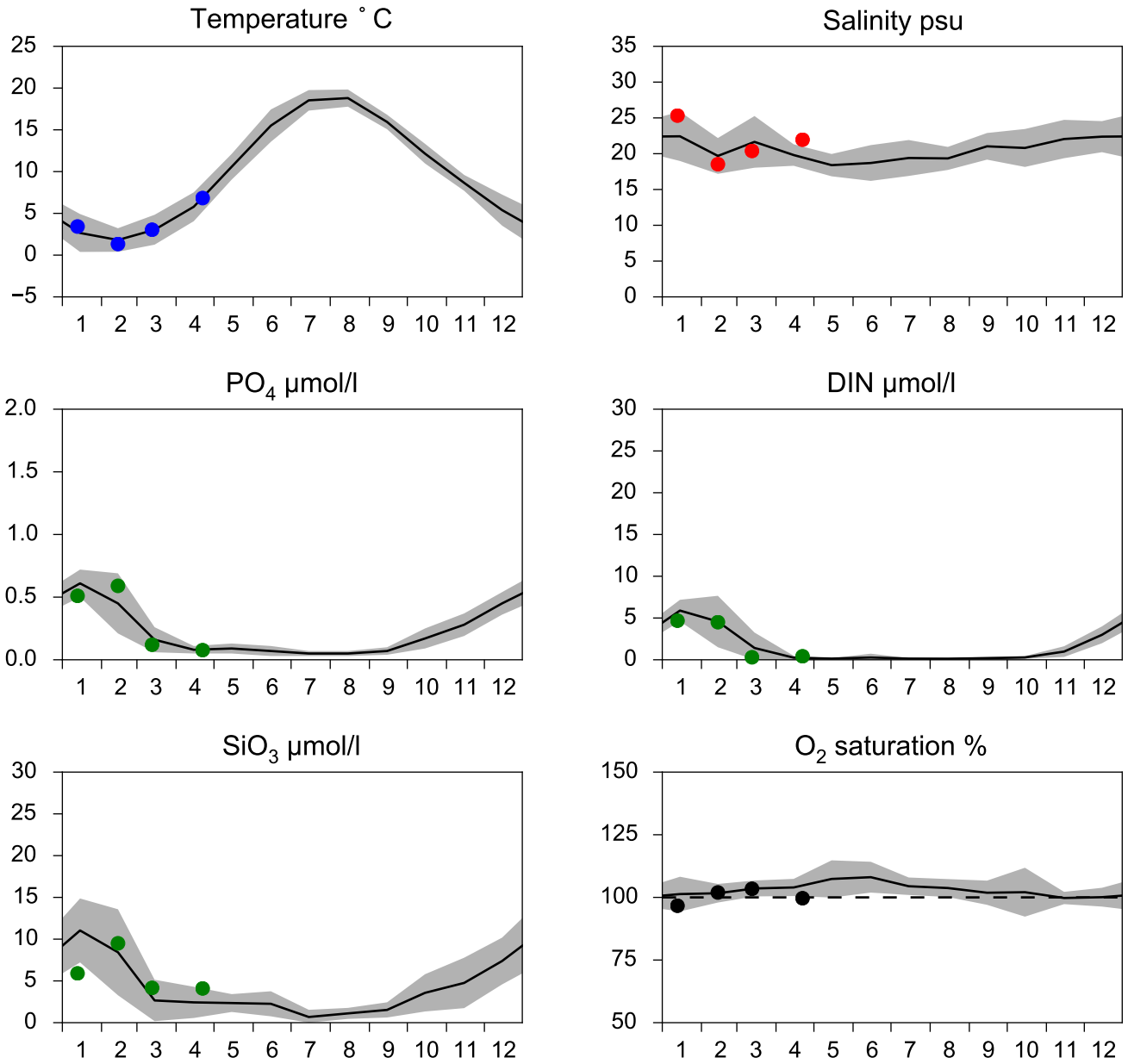
Vertical profiles FLADEN
April



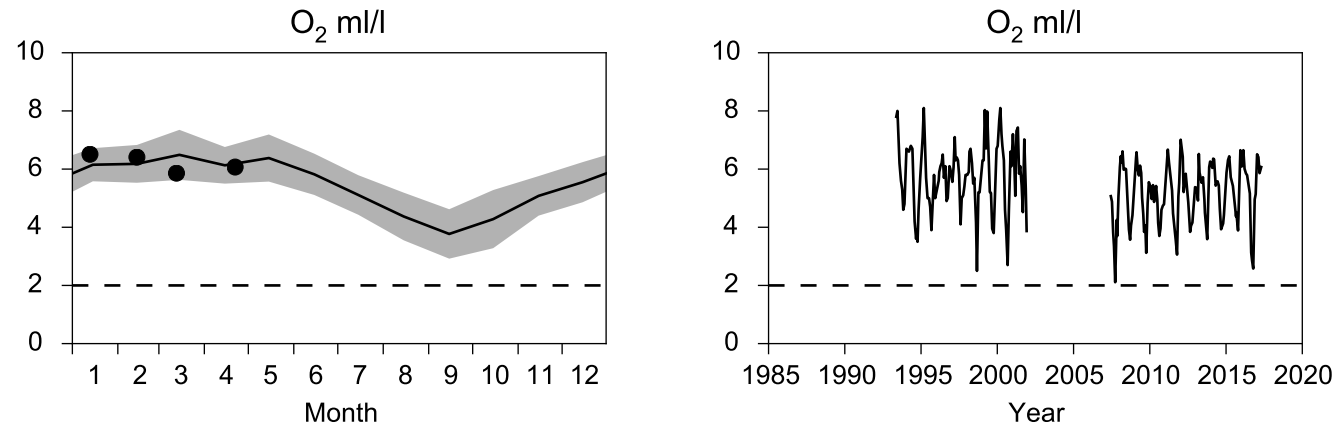
STATION N14 FALKENBERG SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

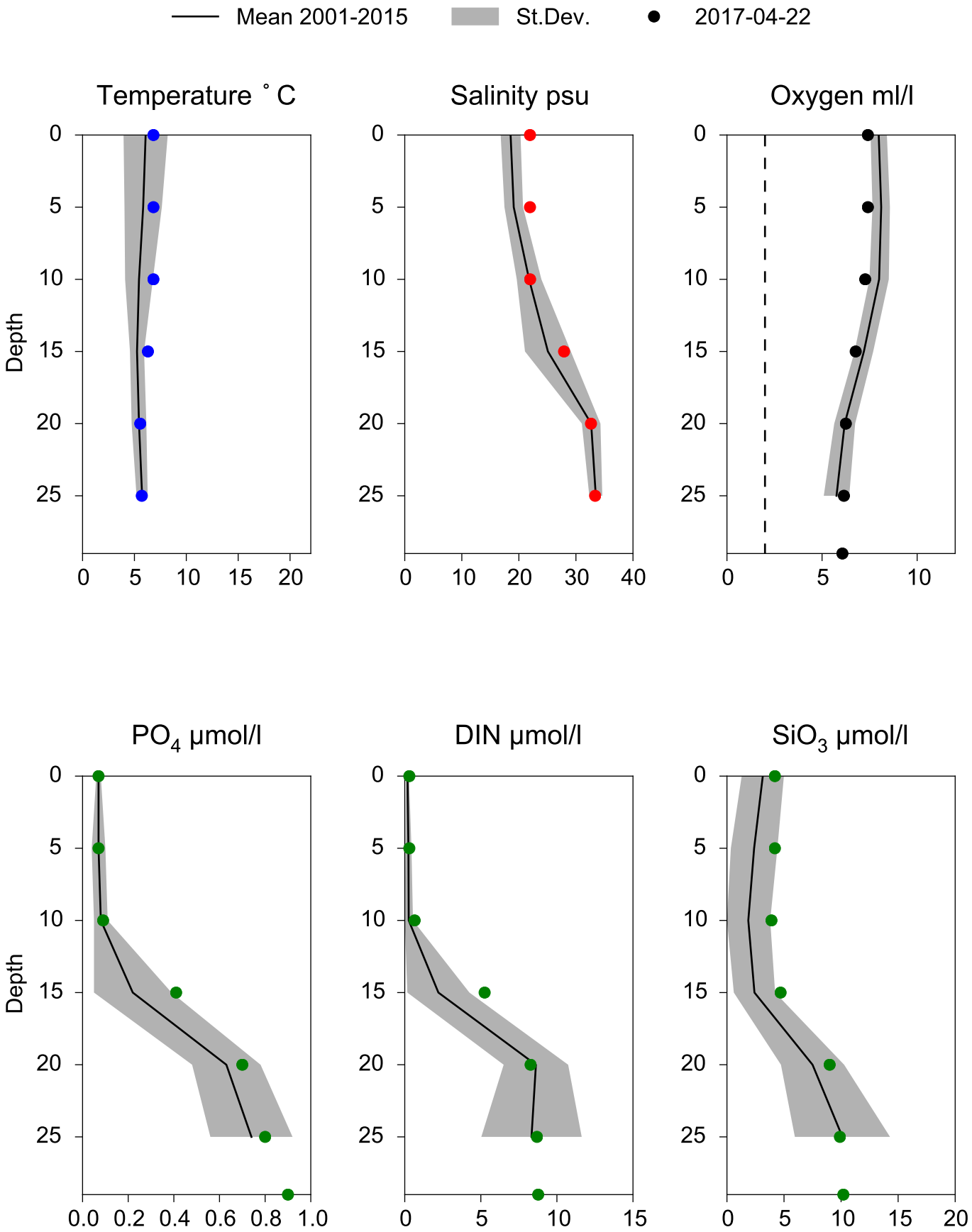
Mean 2001-2015 | St.Dev. | 2017



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 25 m)



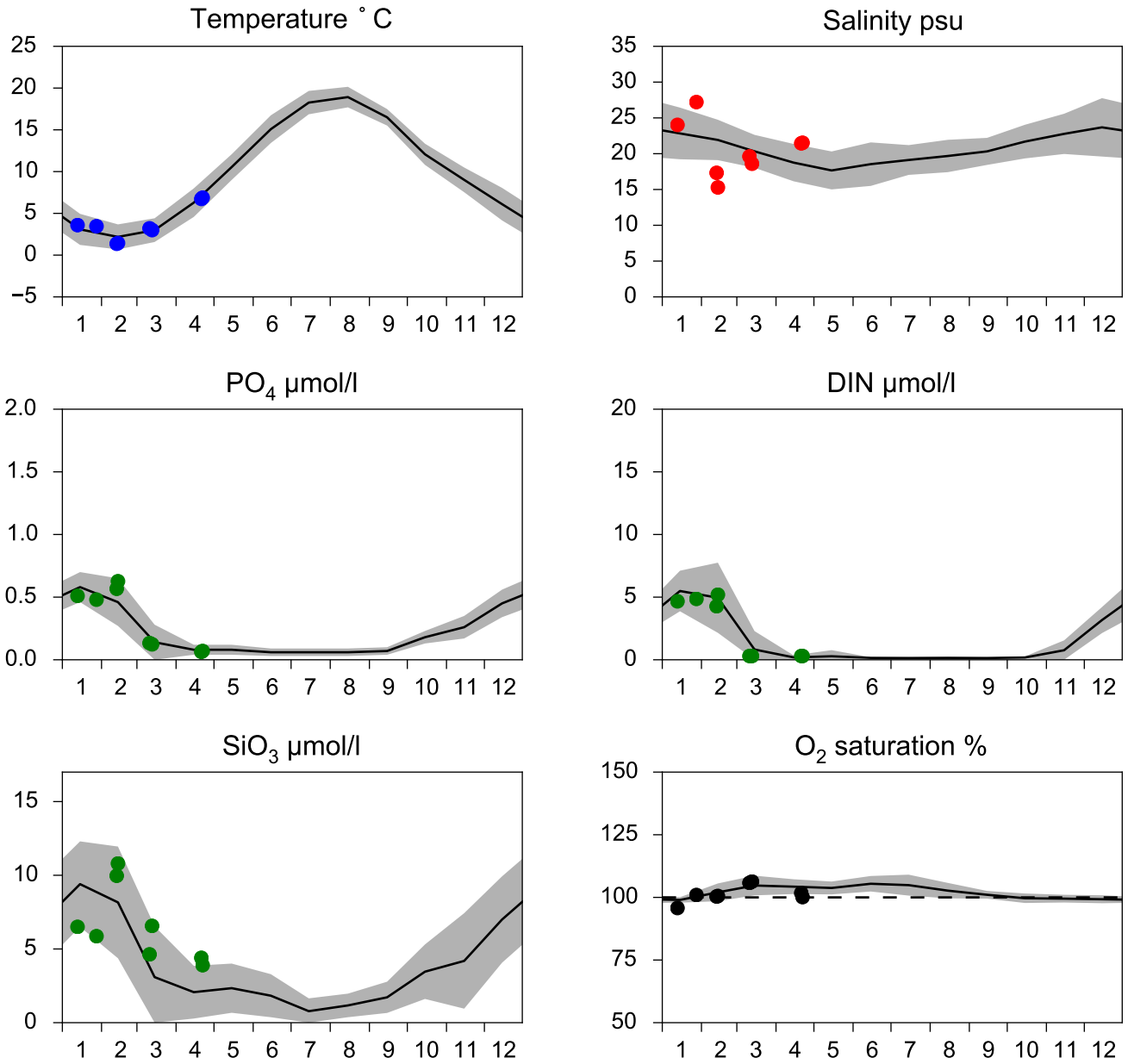
Vertical profiles N14 FALKENBERG
April



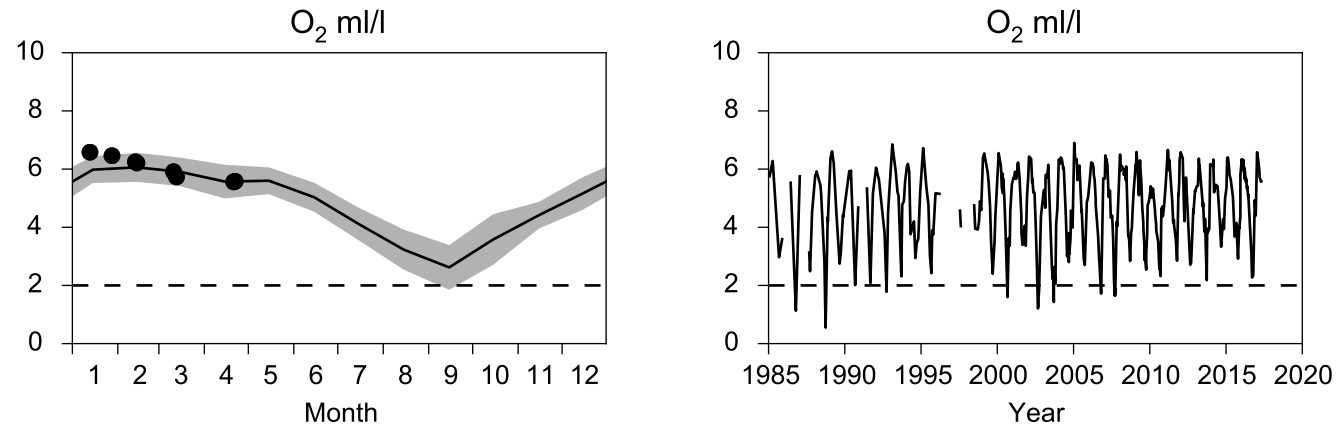
STATION ANHOLT E SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

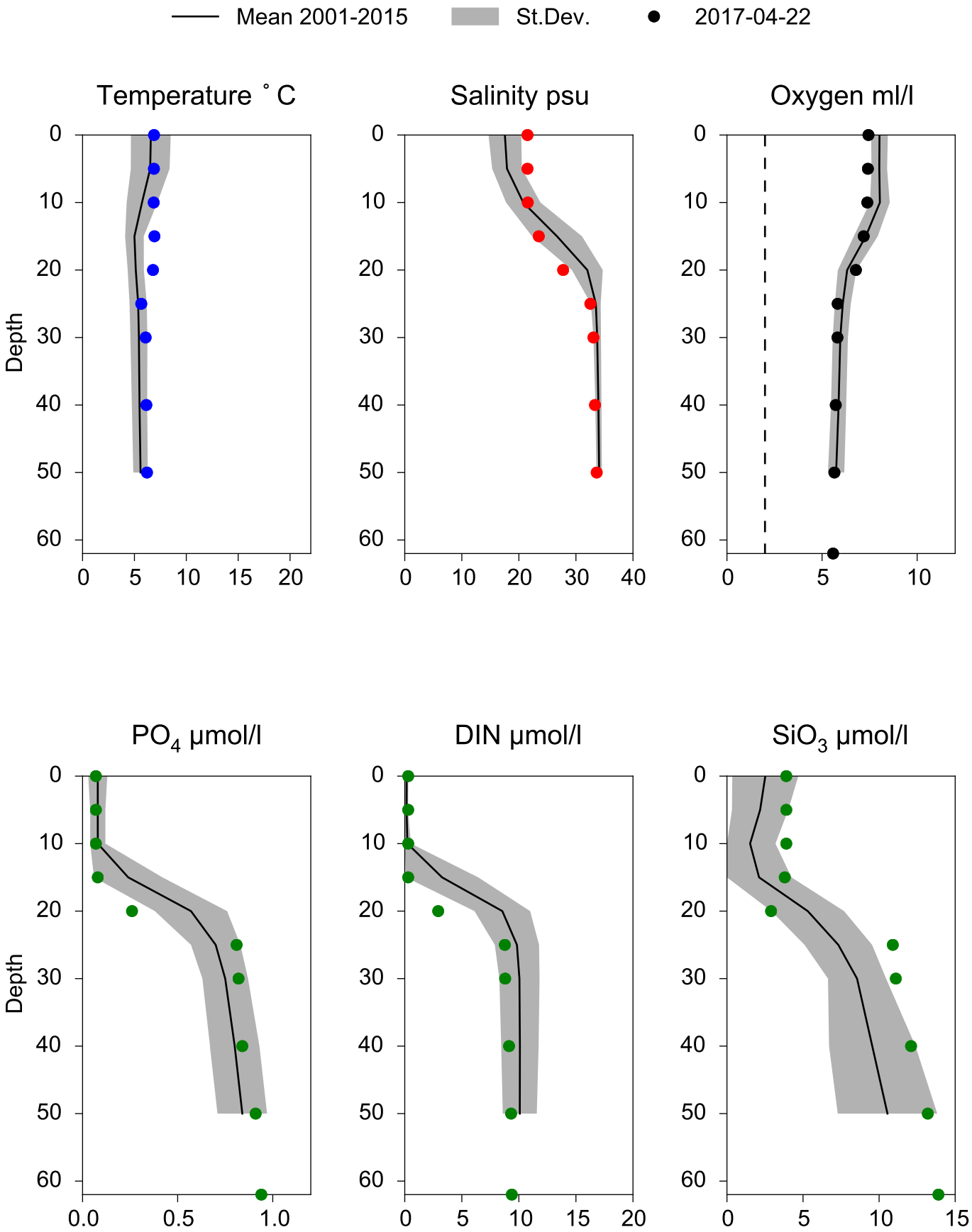
Mean 2001-2015 | St.Dev. | 2017



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 52 m)



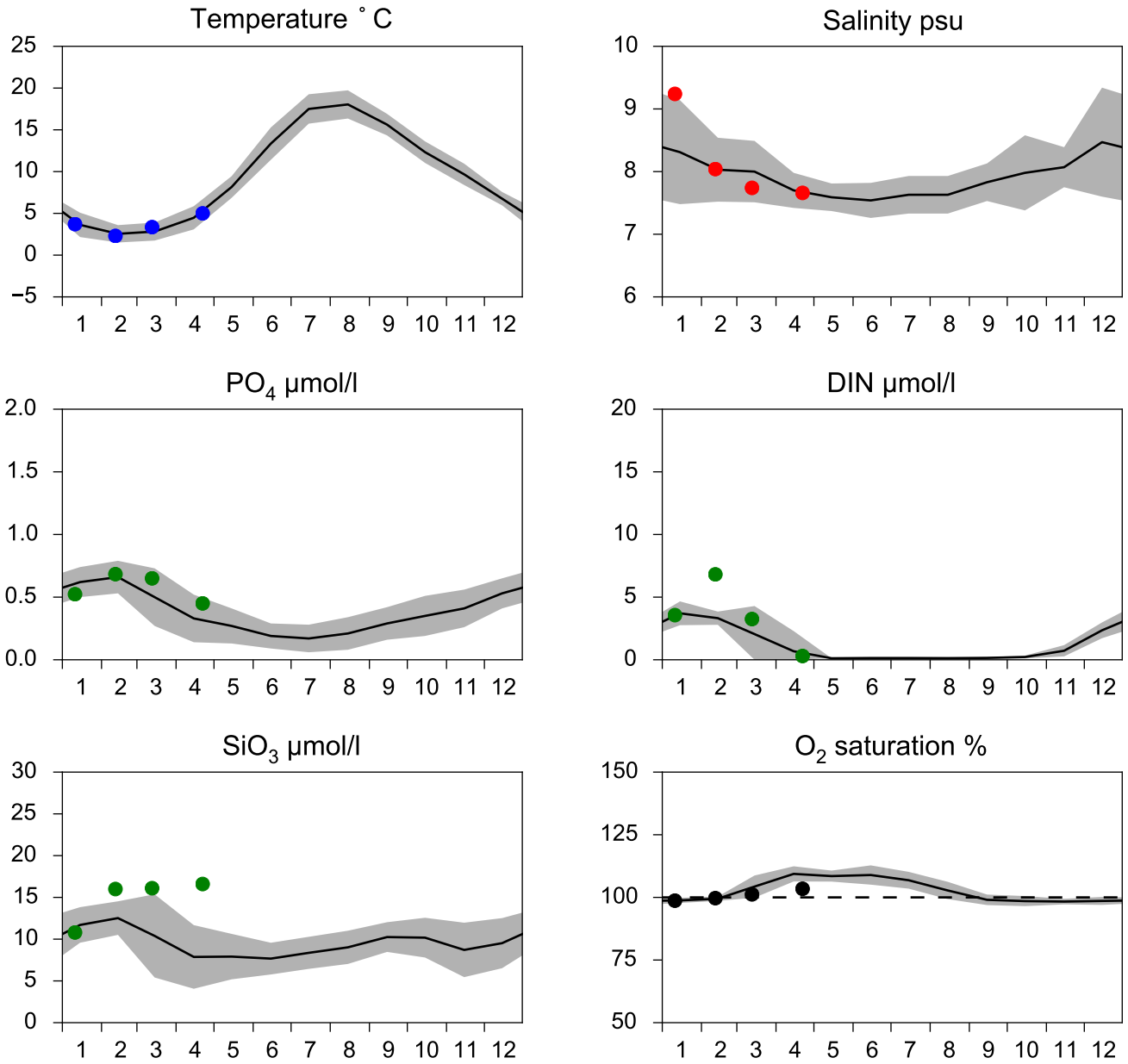
Vertical profiles ANHOLT E
April



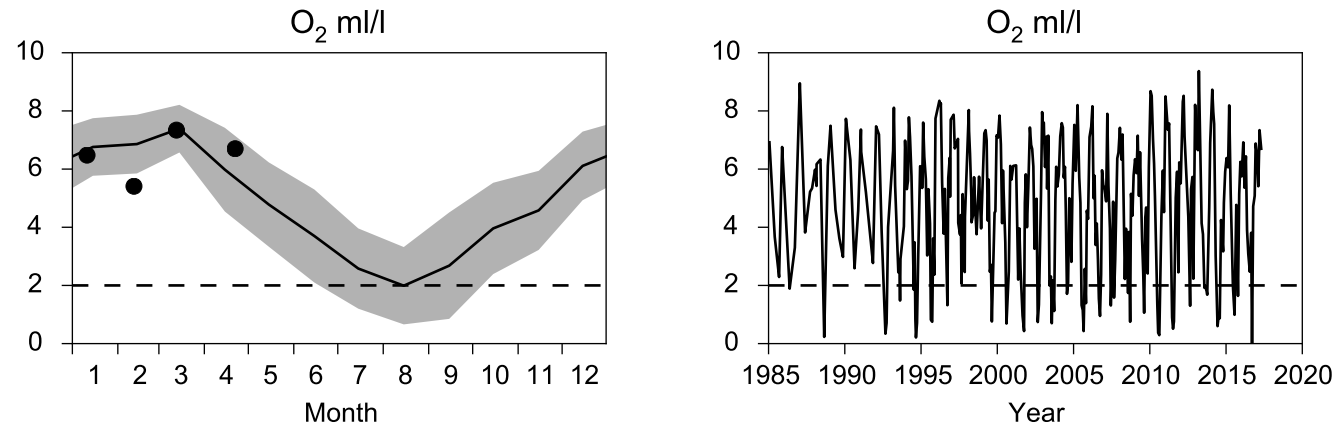
STATION BY1 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

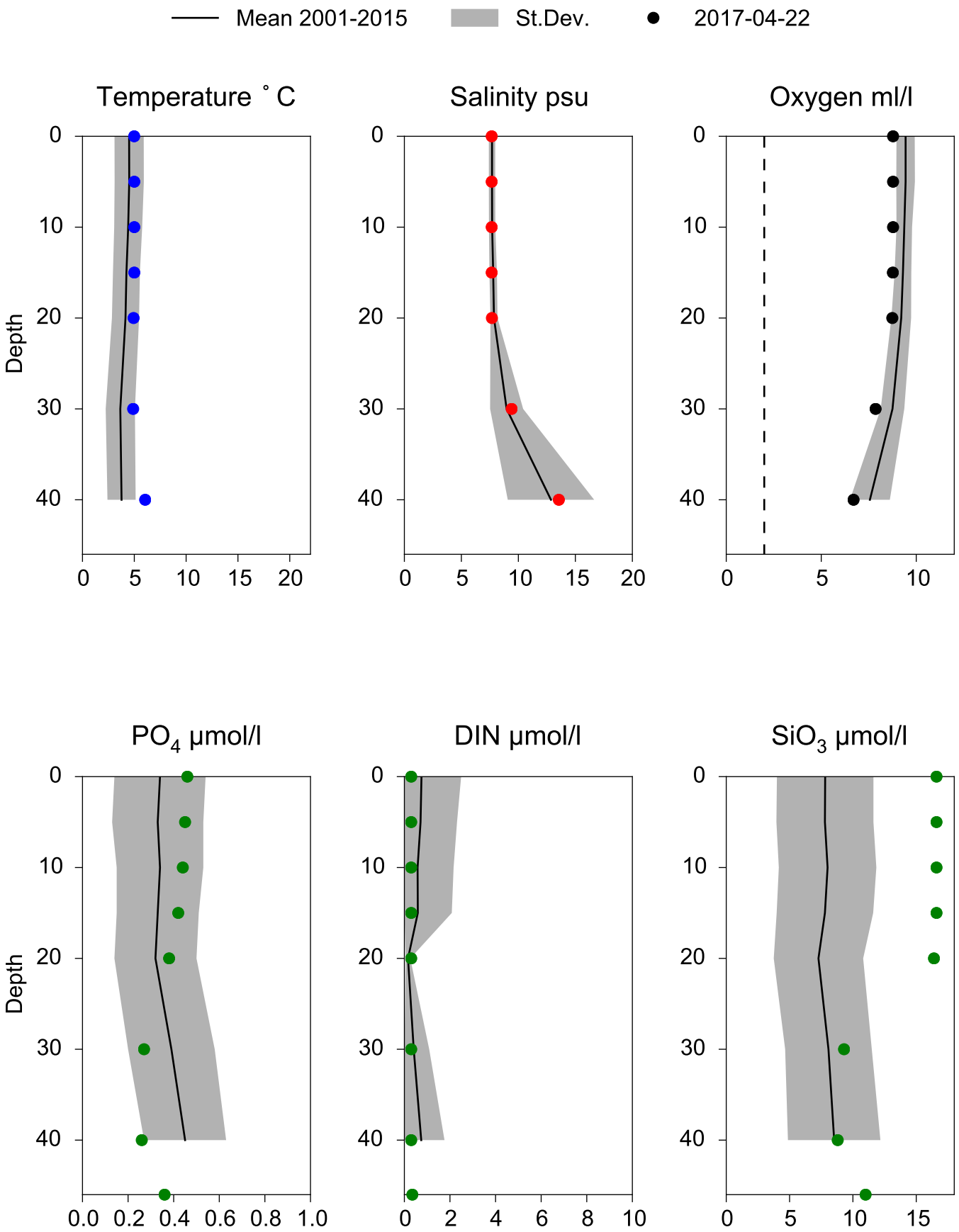
Mean 2001-2015 | St.Dev. | 2017



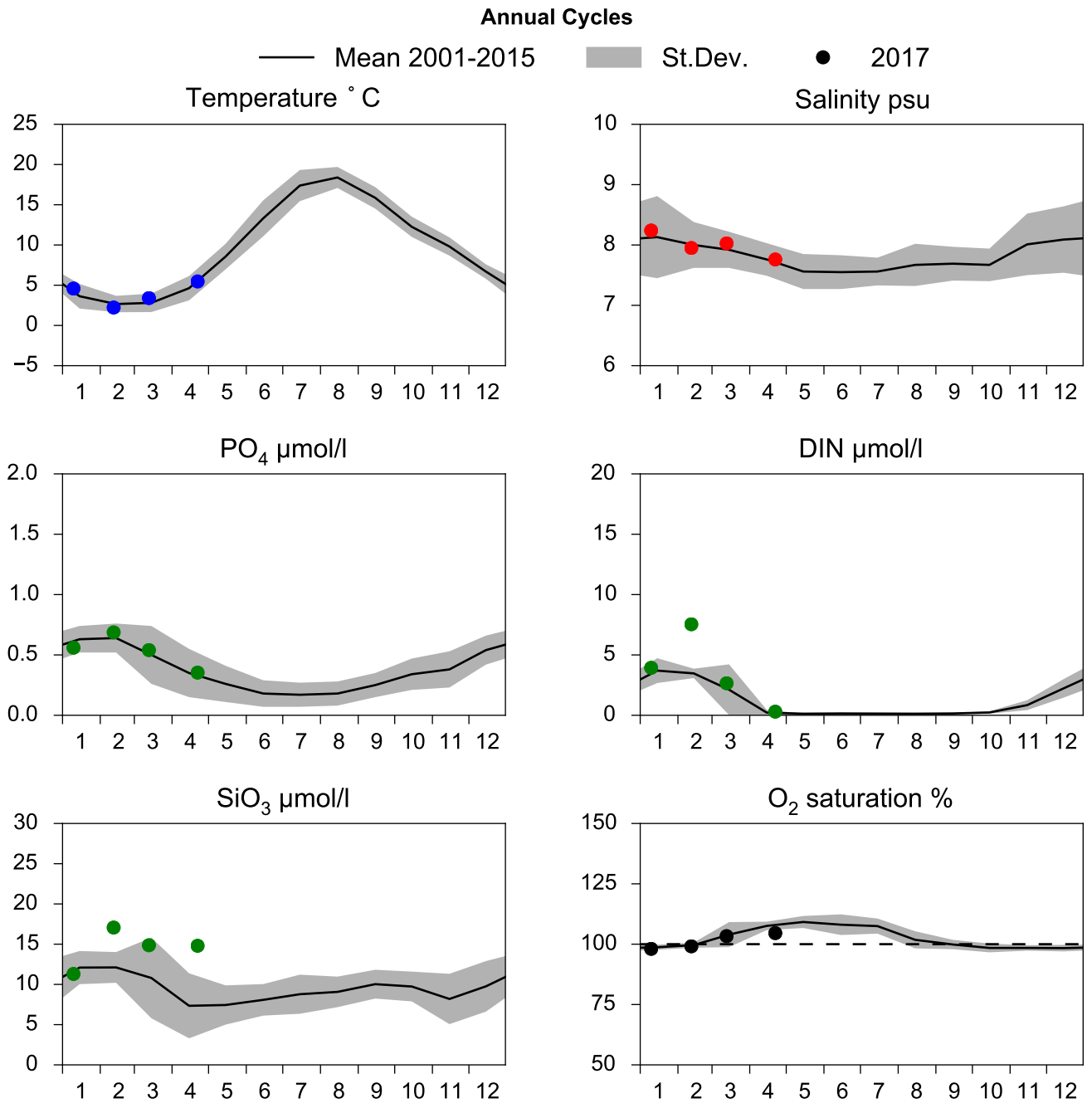
OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 40 m)



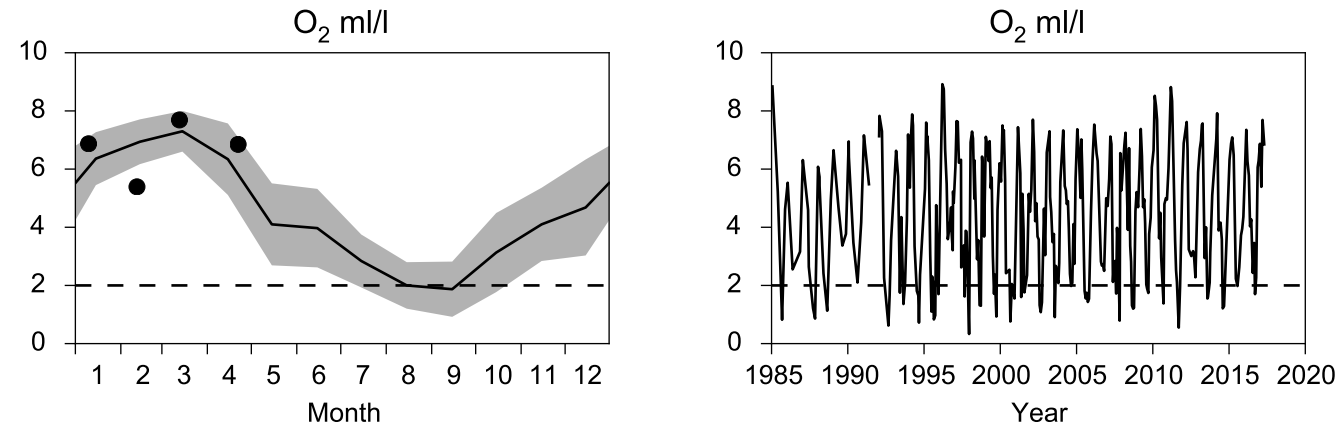
Vertical profiles BY1
April



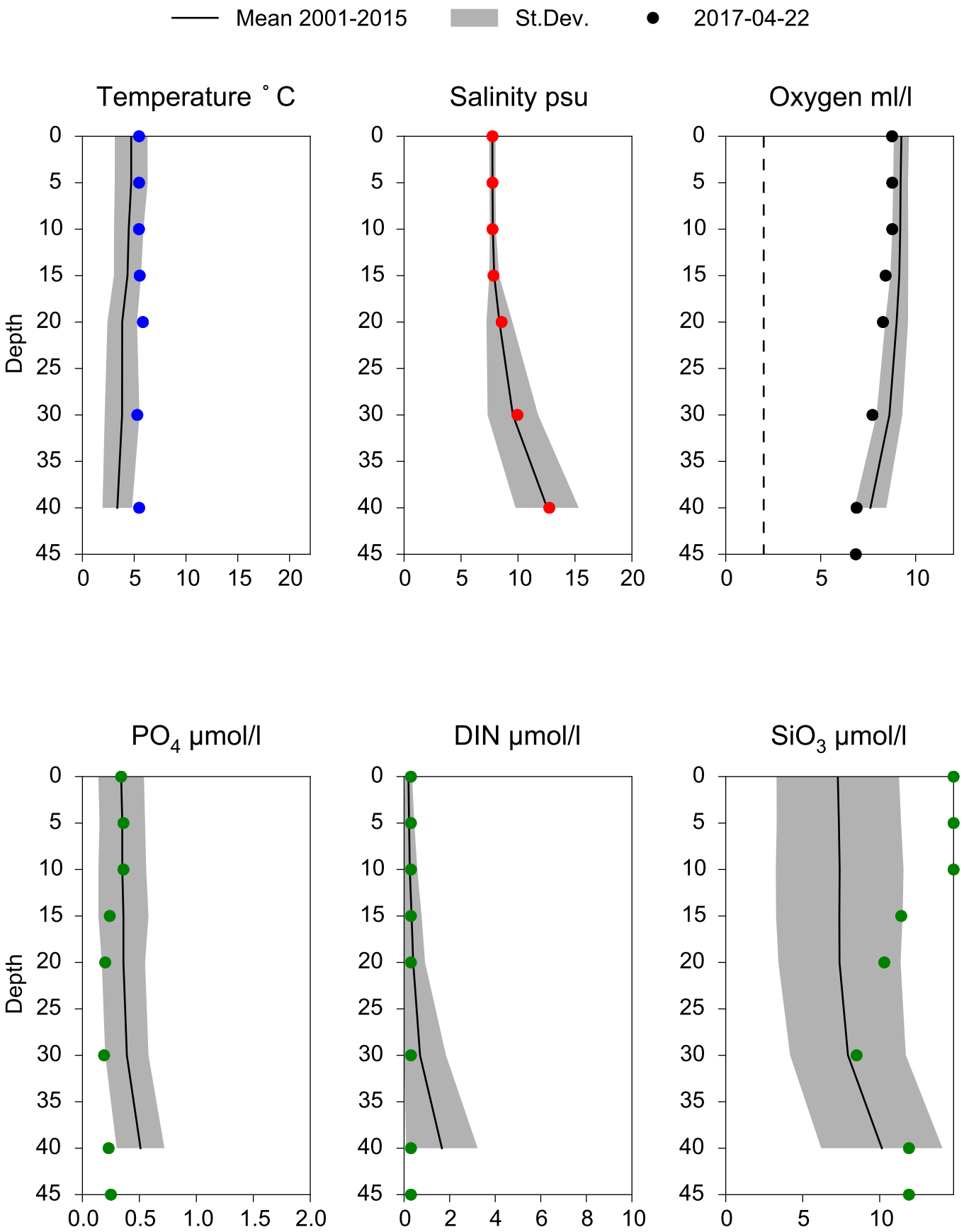
STATION BY2 ARKONA SURFACE WATER (0-10 m)



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 40 m)

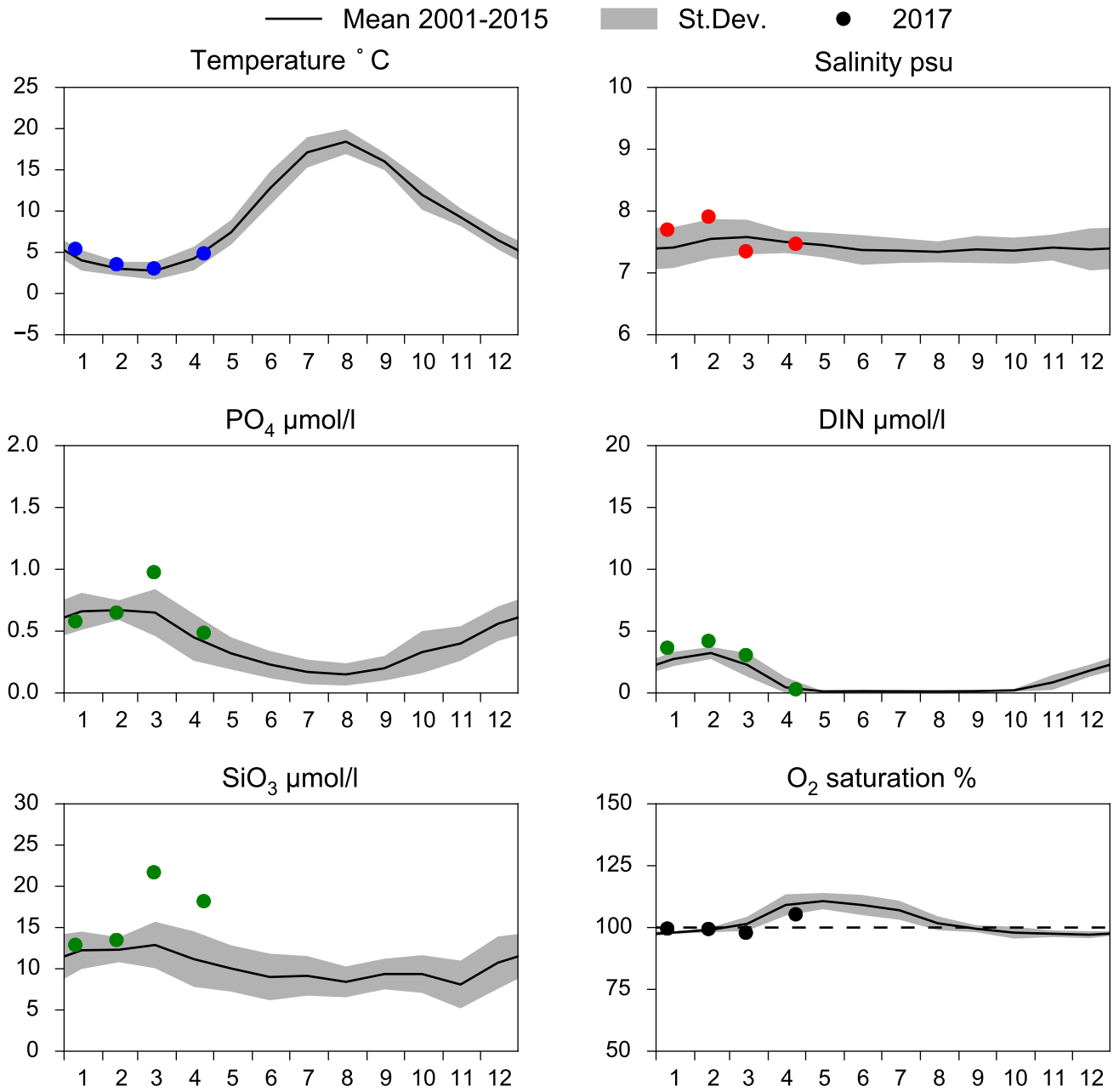


Vertical profiles BY2 ARKONA
April

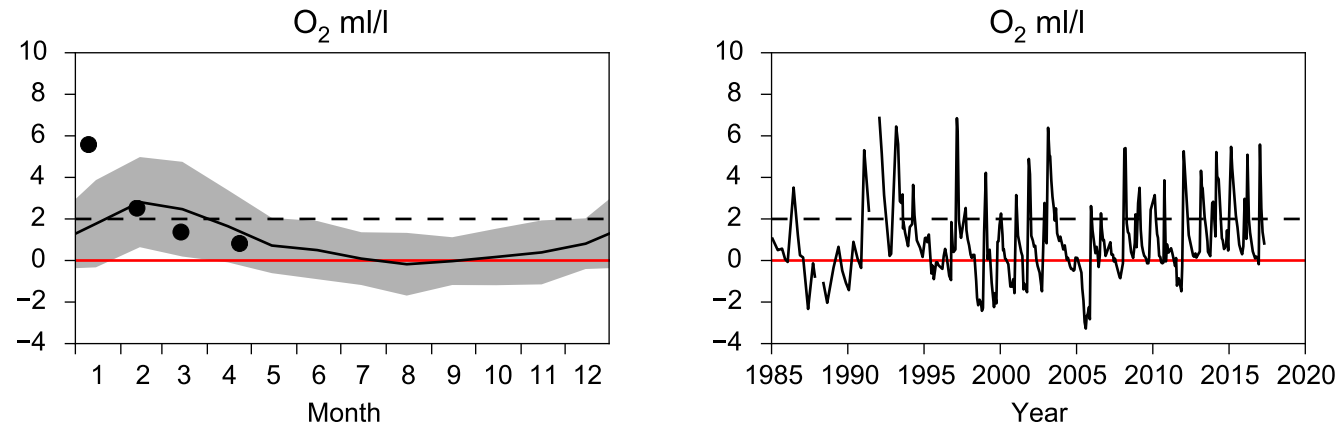


STATION BY4 CHRISTIANSÖ SURFACE WATER (0-10 m)

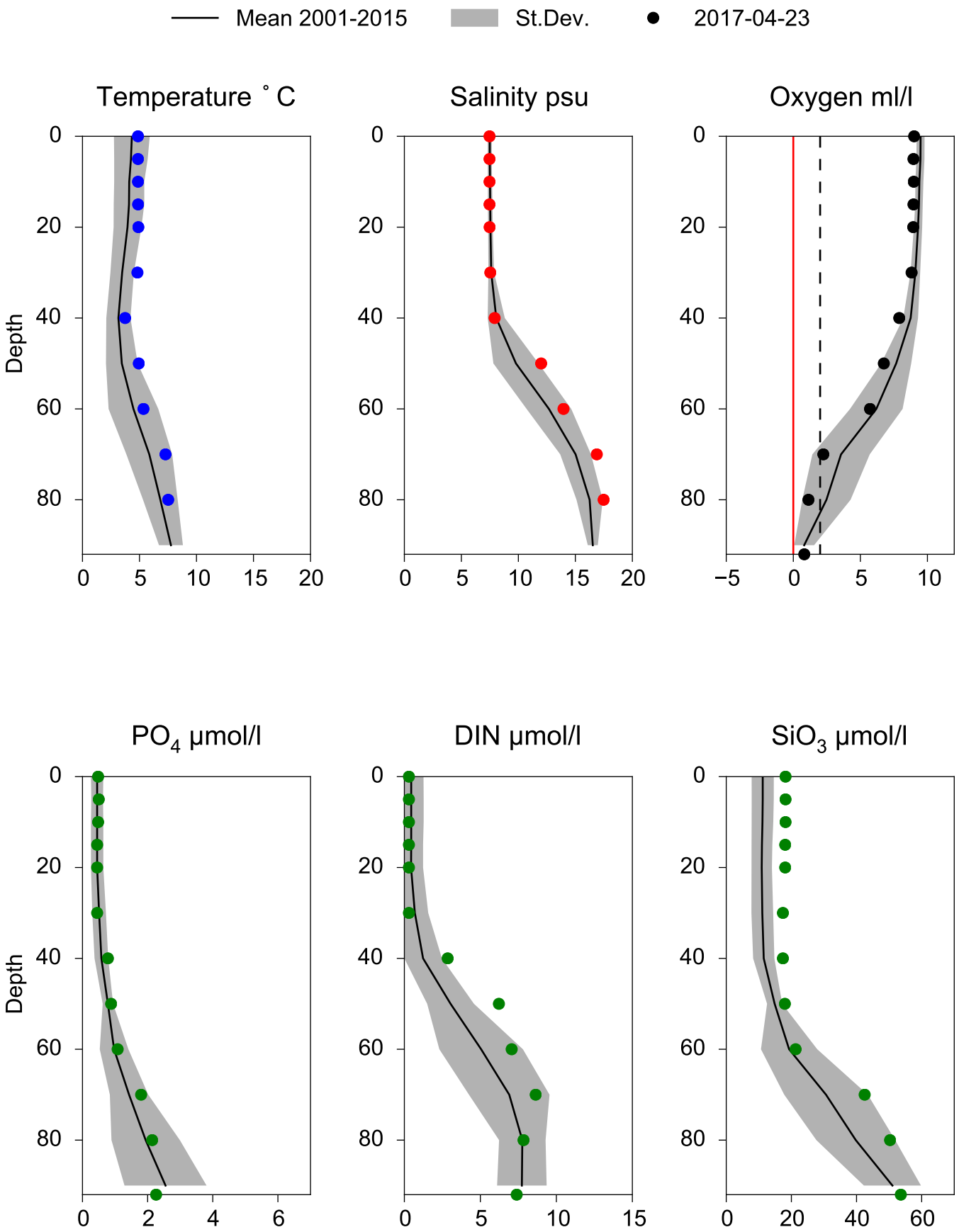
Annual Cycles



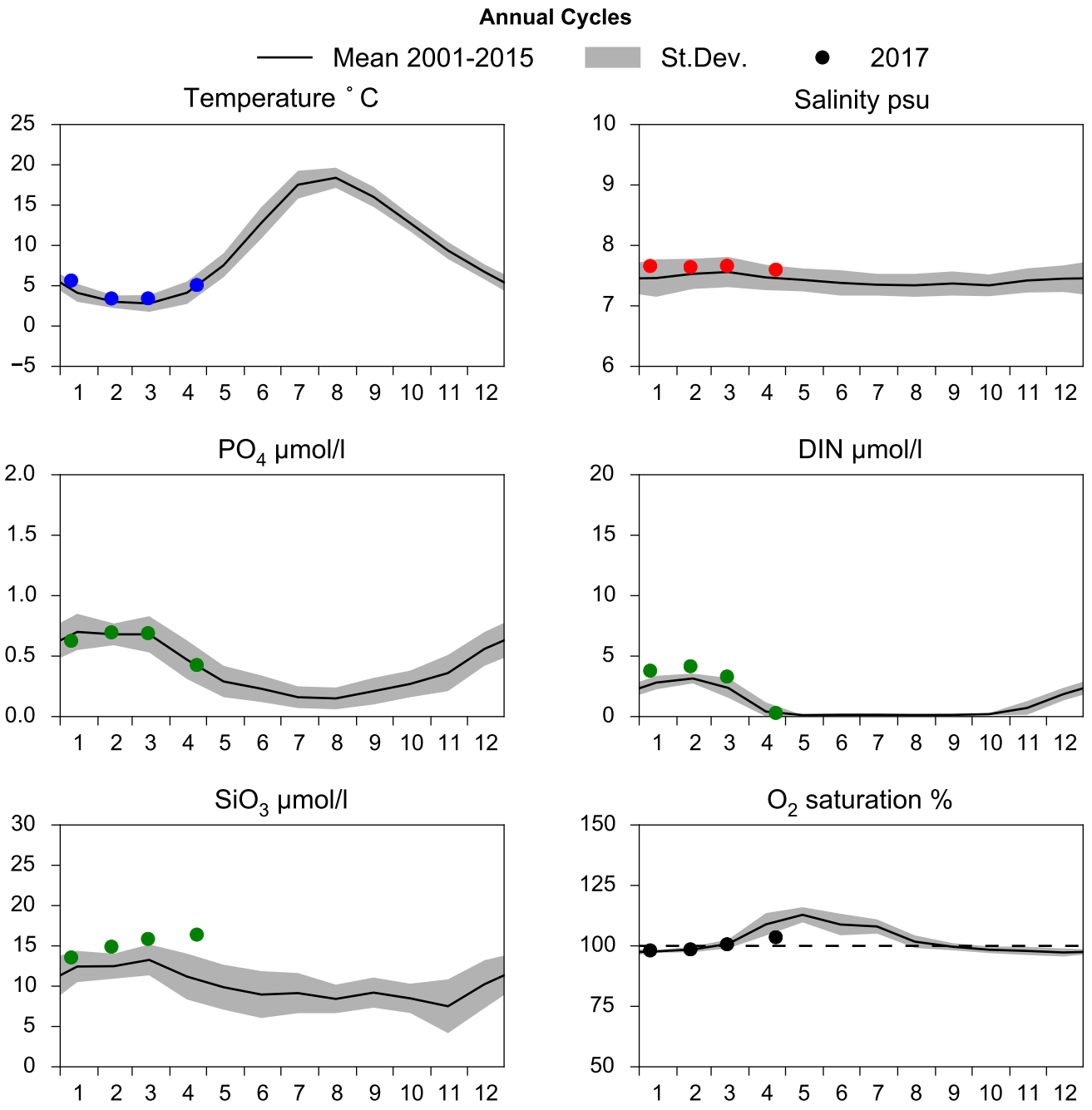
OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)



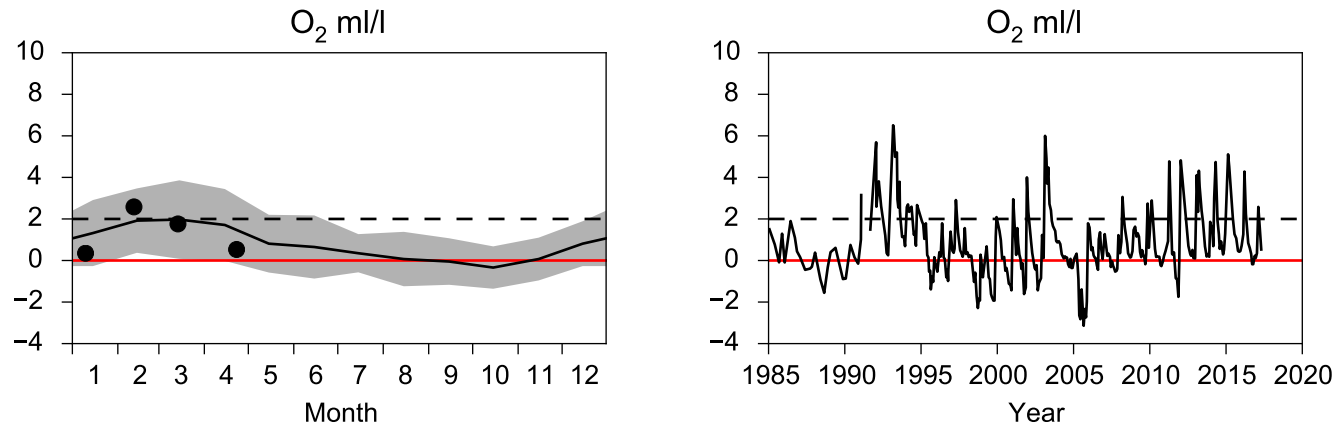
Vertical profiles BY4 CHRISTIANSÖ
April



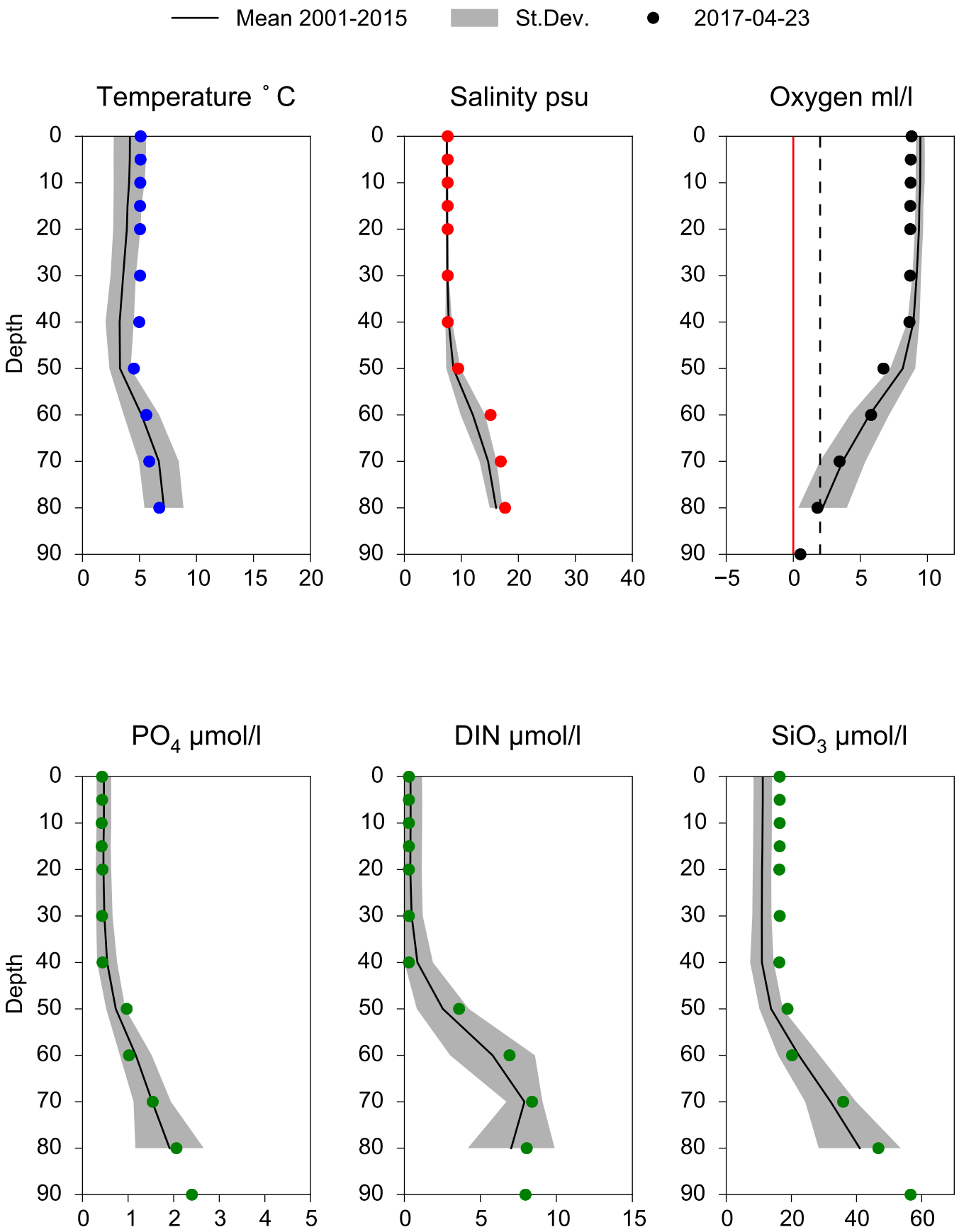
STATION BY5 BORNHOLMSDJ SURFACE WATER (0-10 m)



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)



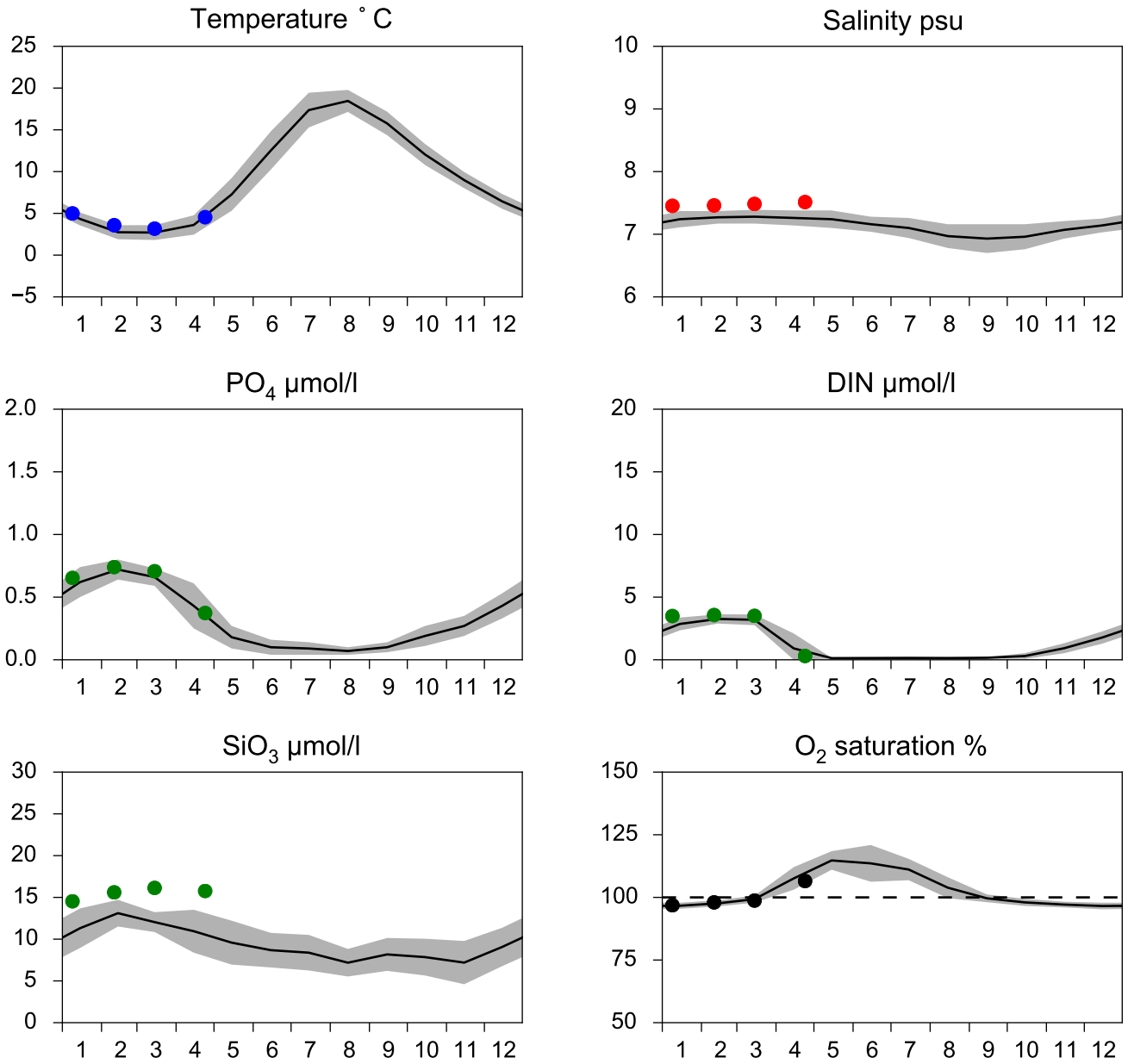
Vertical profiles BY5 BORNHOLMSDJ
April



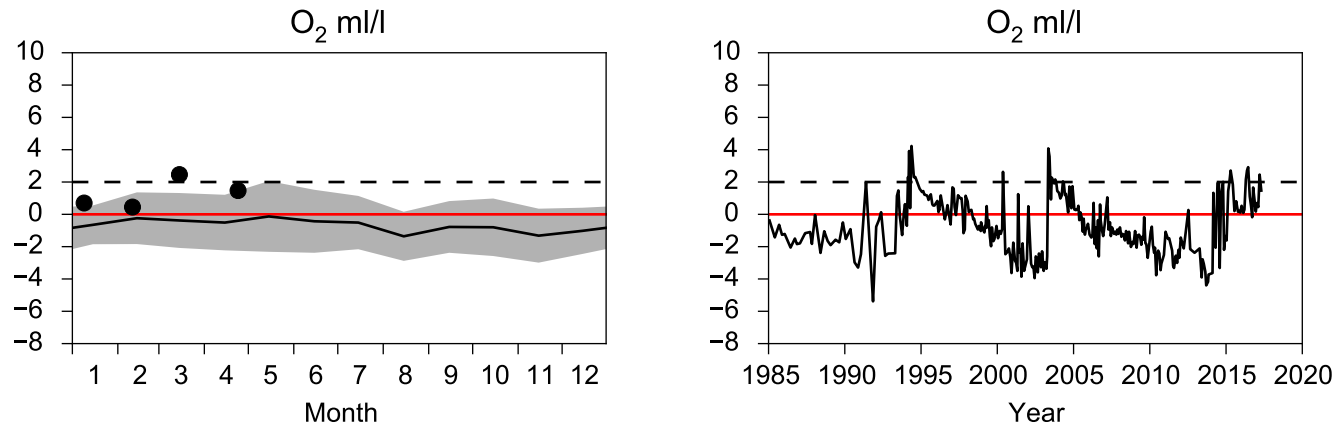
STATION BY10 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

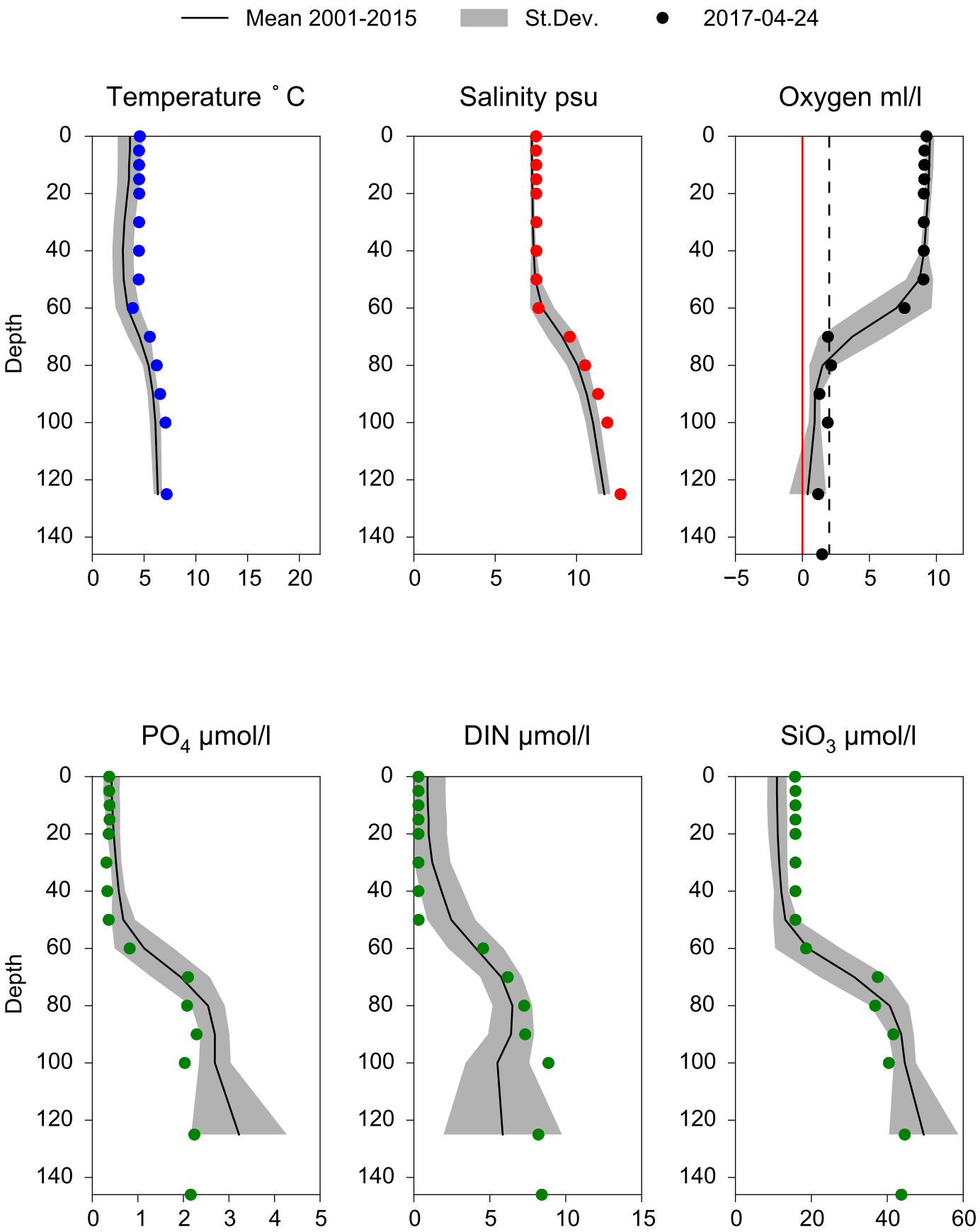
Mean 2001-2015 | St.Dev. | 2017



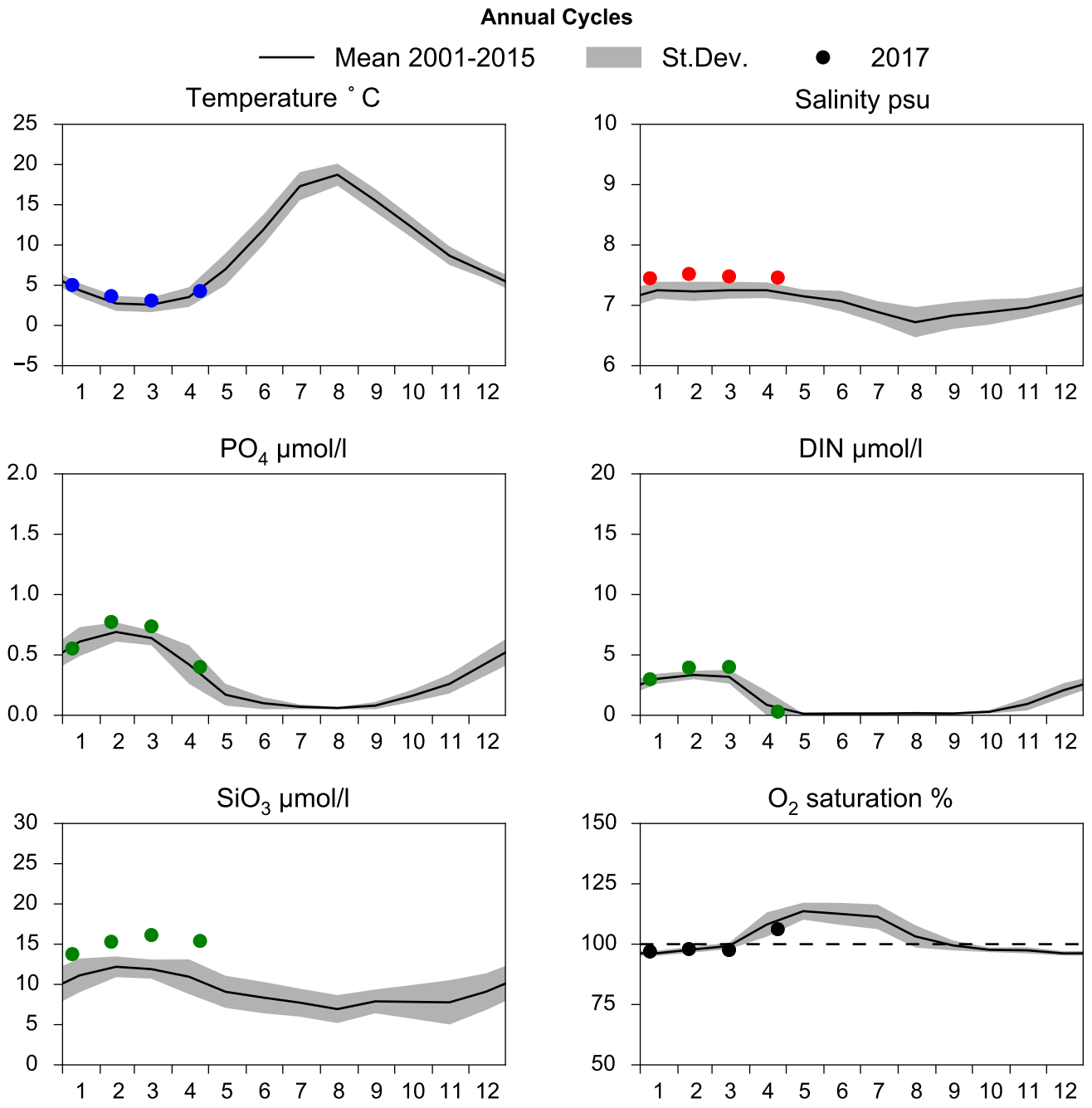
OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 125 m)



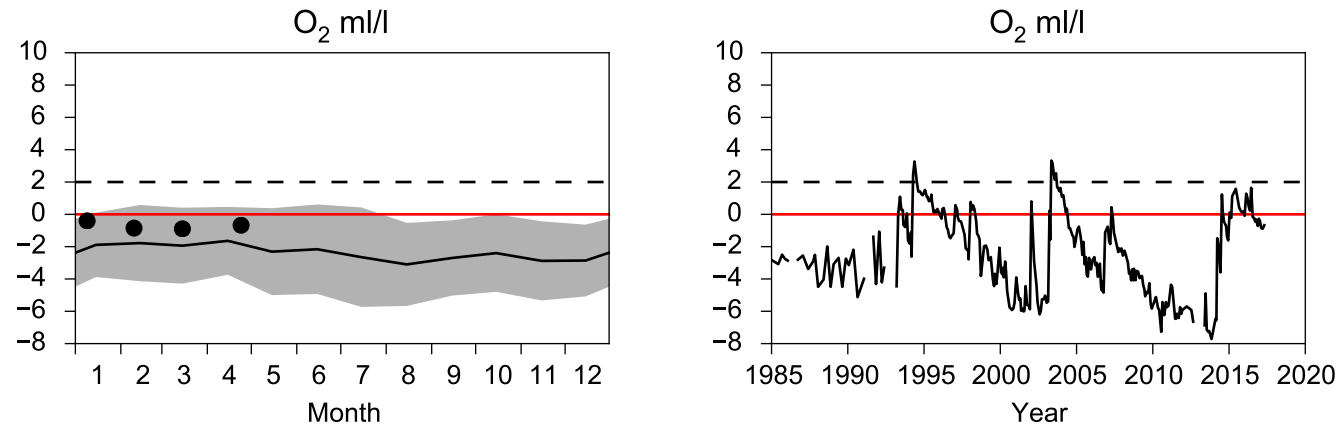
Vertical profiles BY10
April



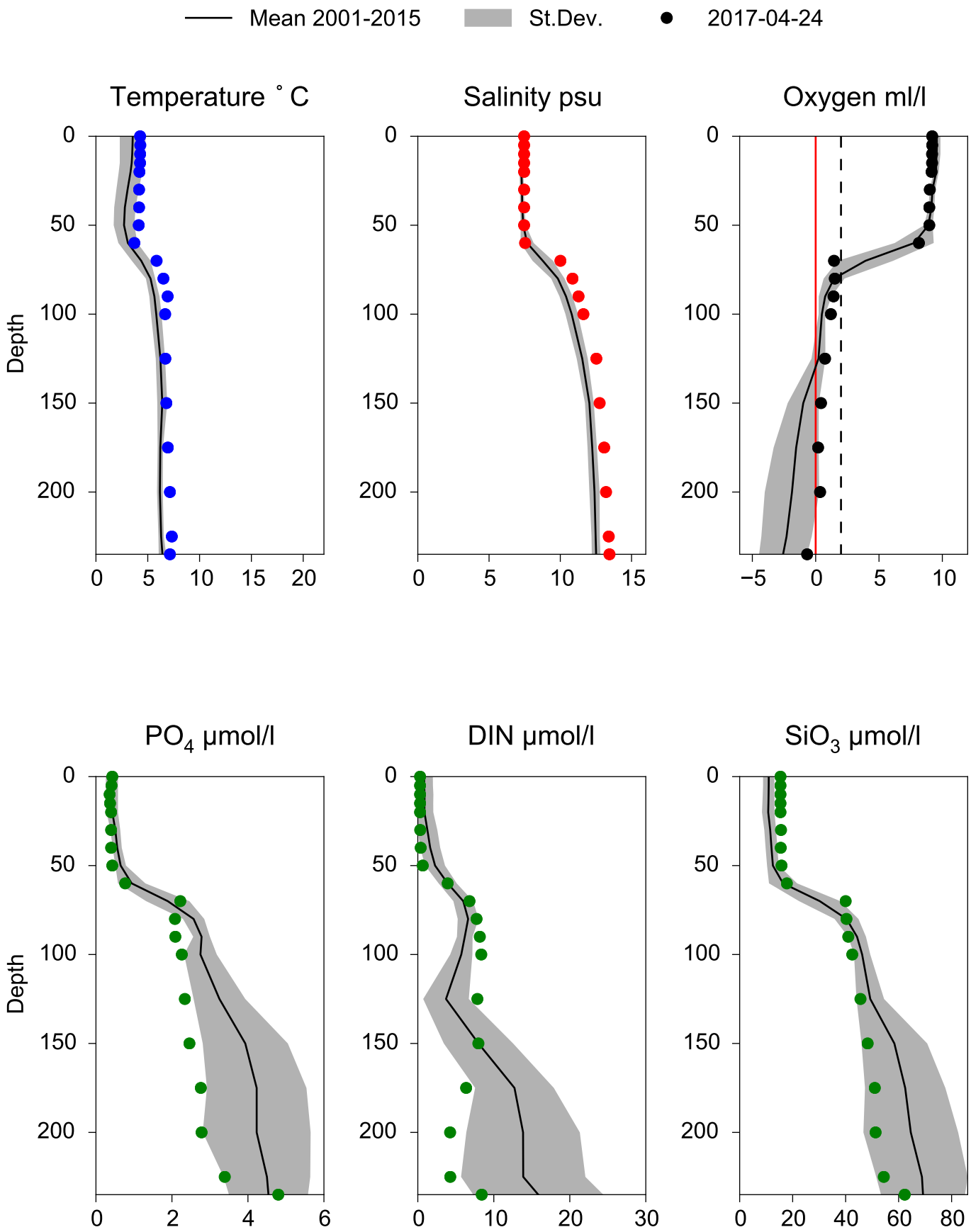
STATION BY15 GOTLANDSDJ SURFACE WATER (0-10 m)



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 225 m)

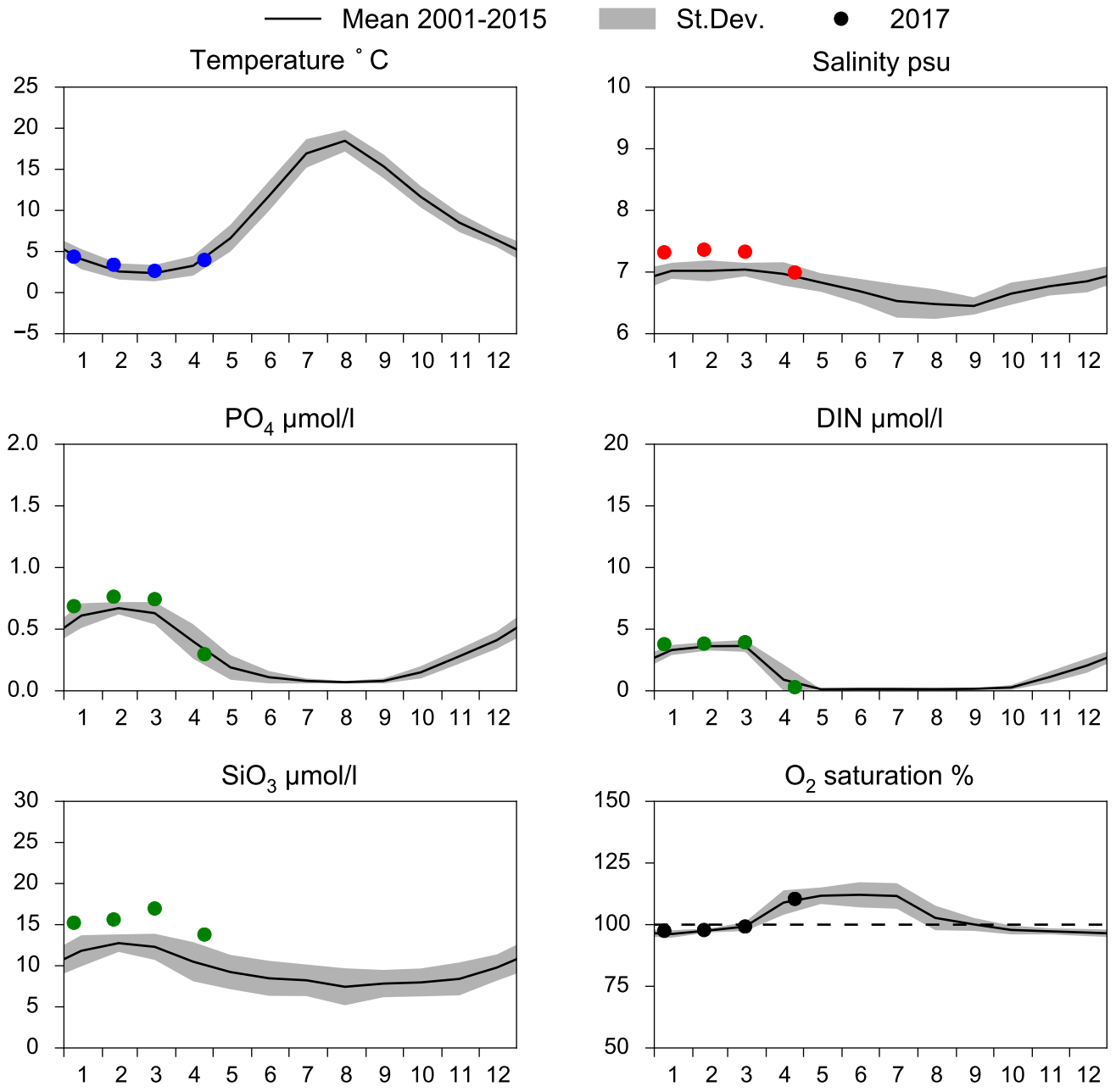


Vertical profiles BY15 GOTLANDSDJ
April

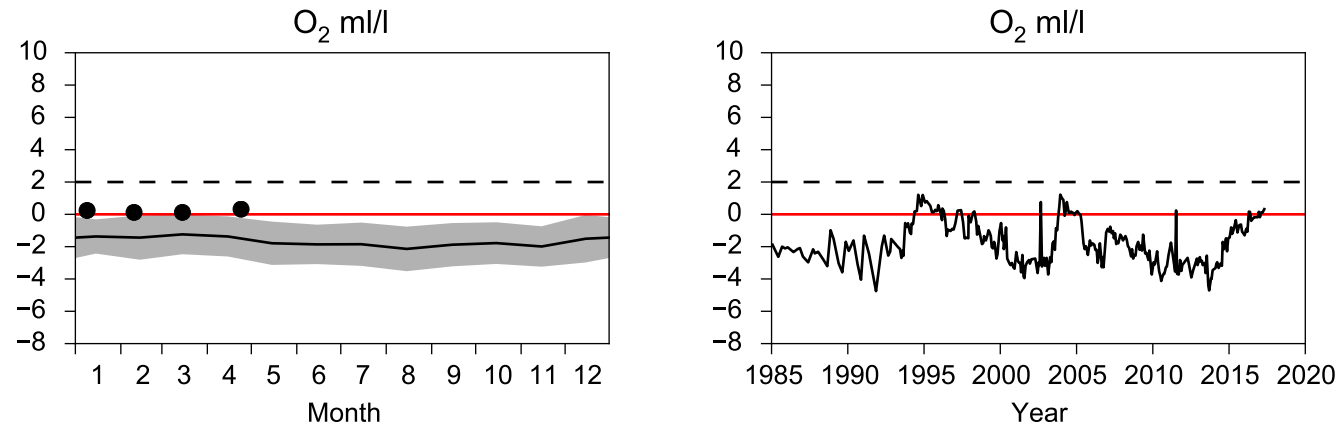


STATION BY20 FÅRÖDJ SURFACE WATER (0-10 m)

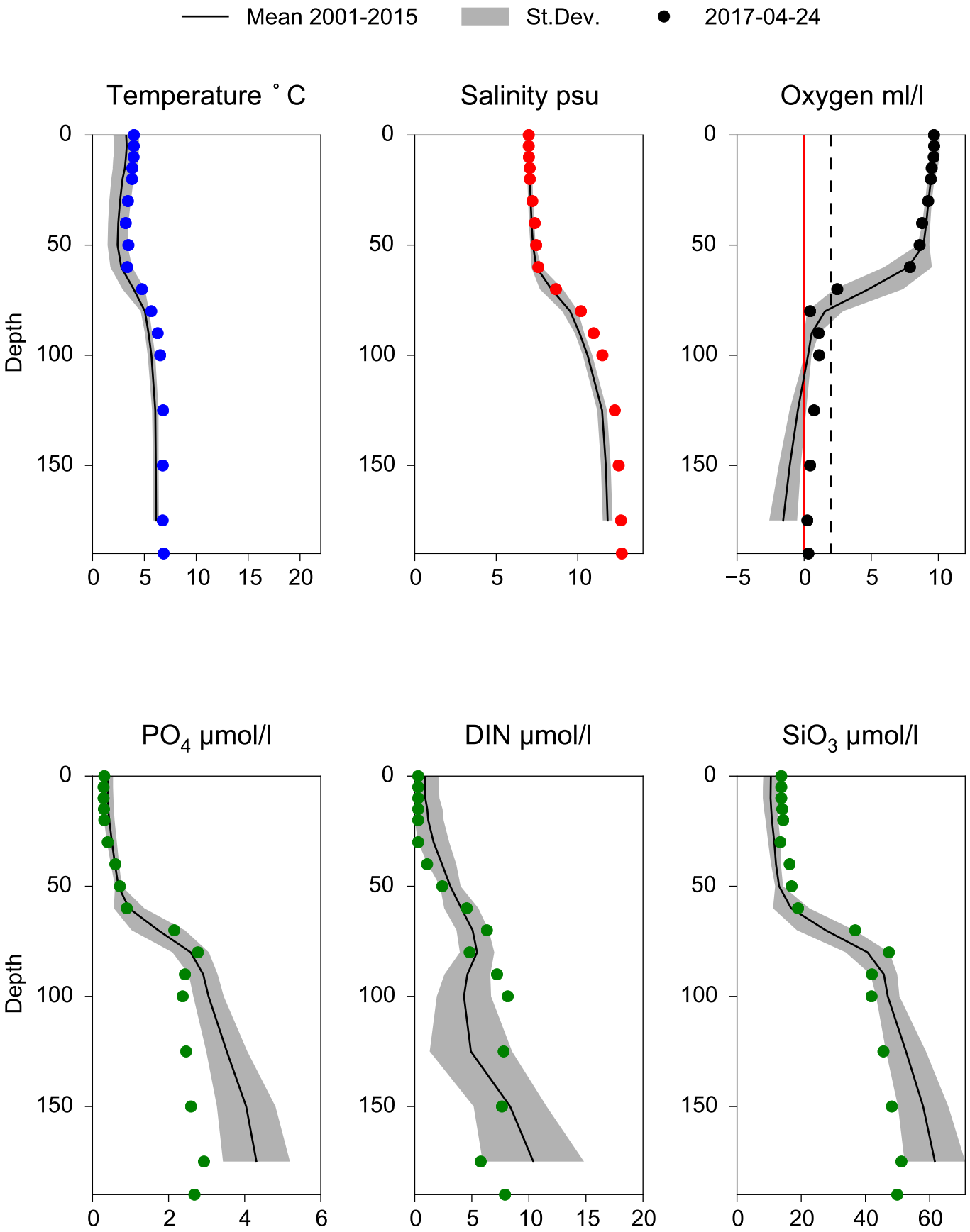
Annual Cycles



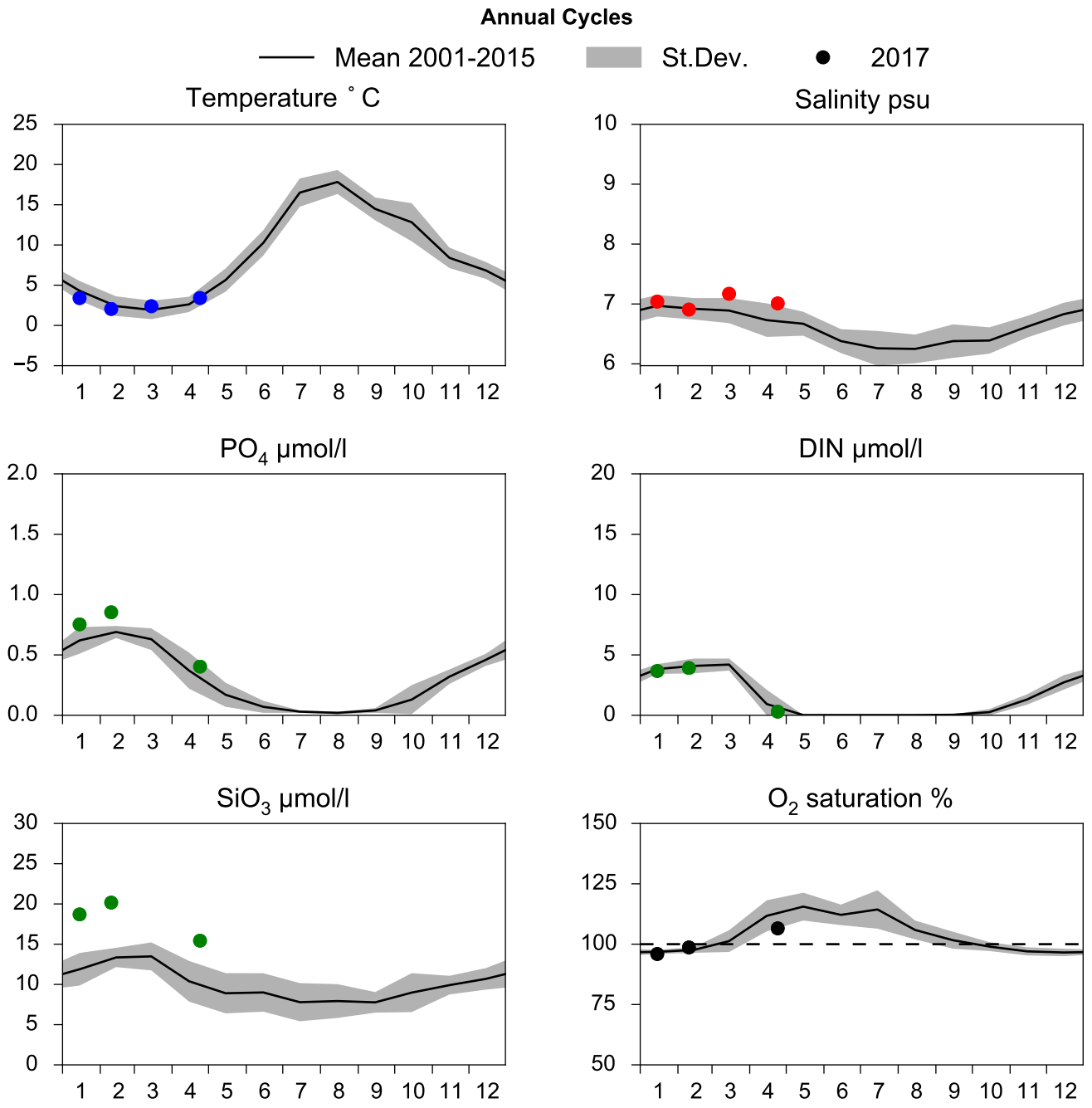
OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 175 m)



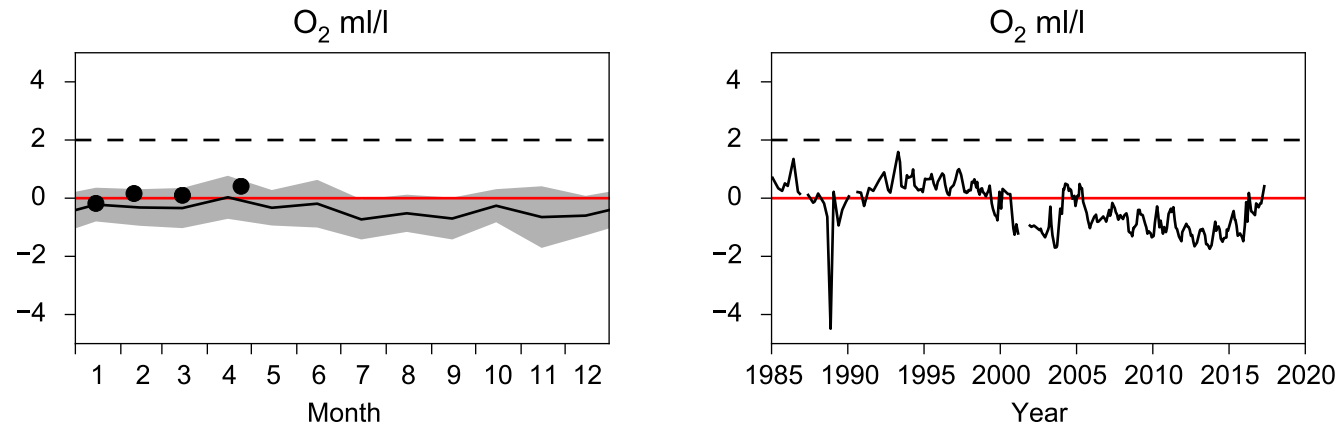
Vertical profiles BY20 FÅRÖDJ
April



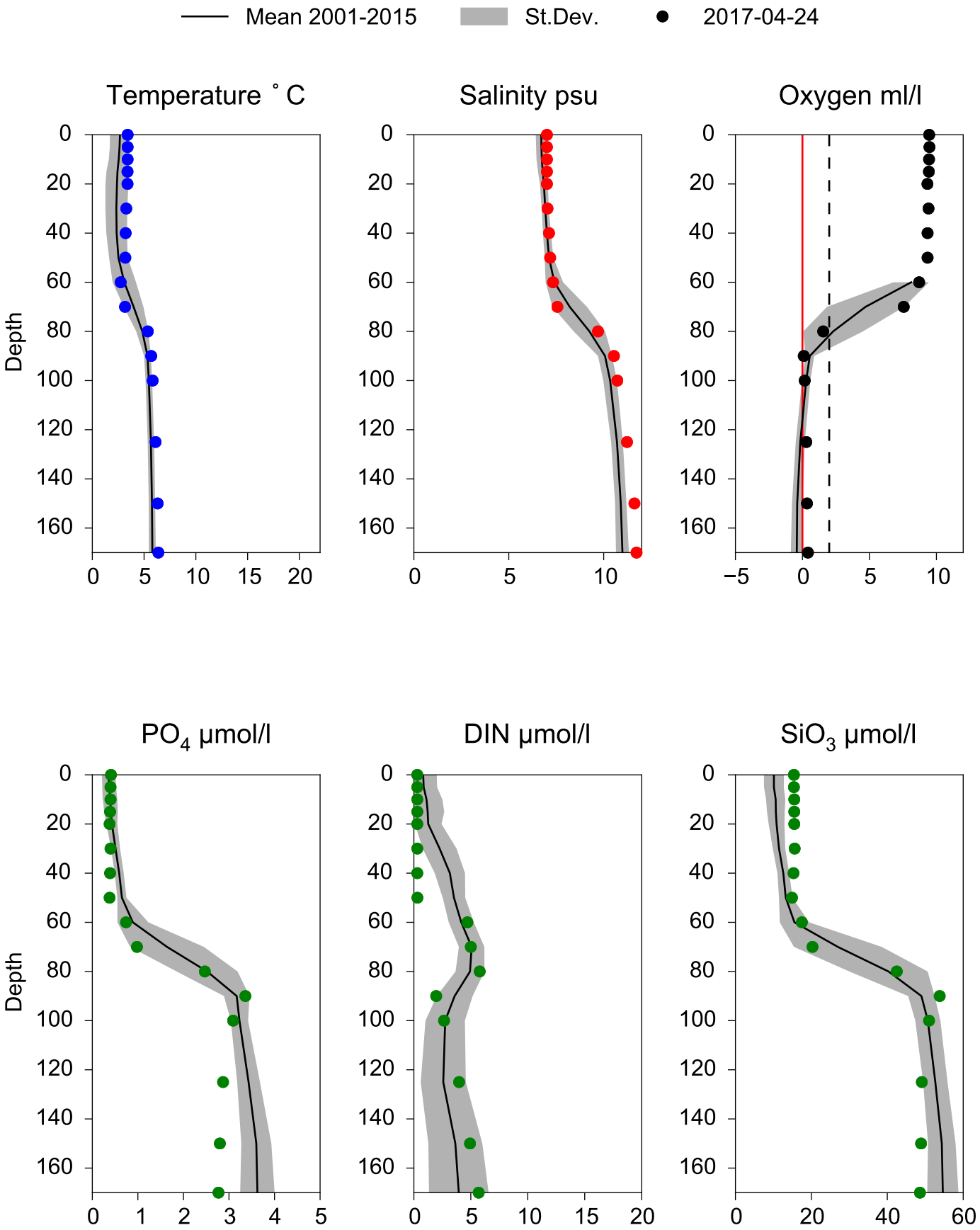
STATION BY29 / LL19 SURFACE WATER (0-10 m)



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 150 m)



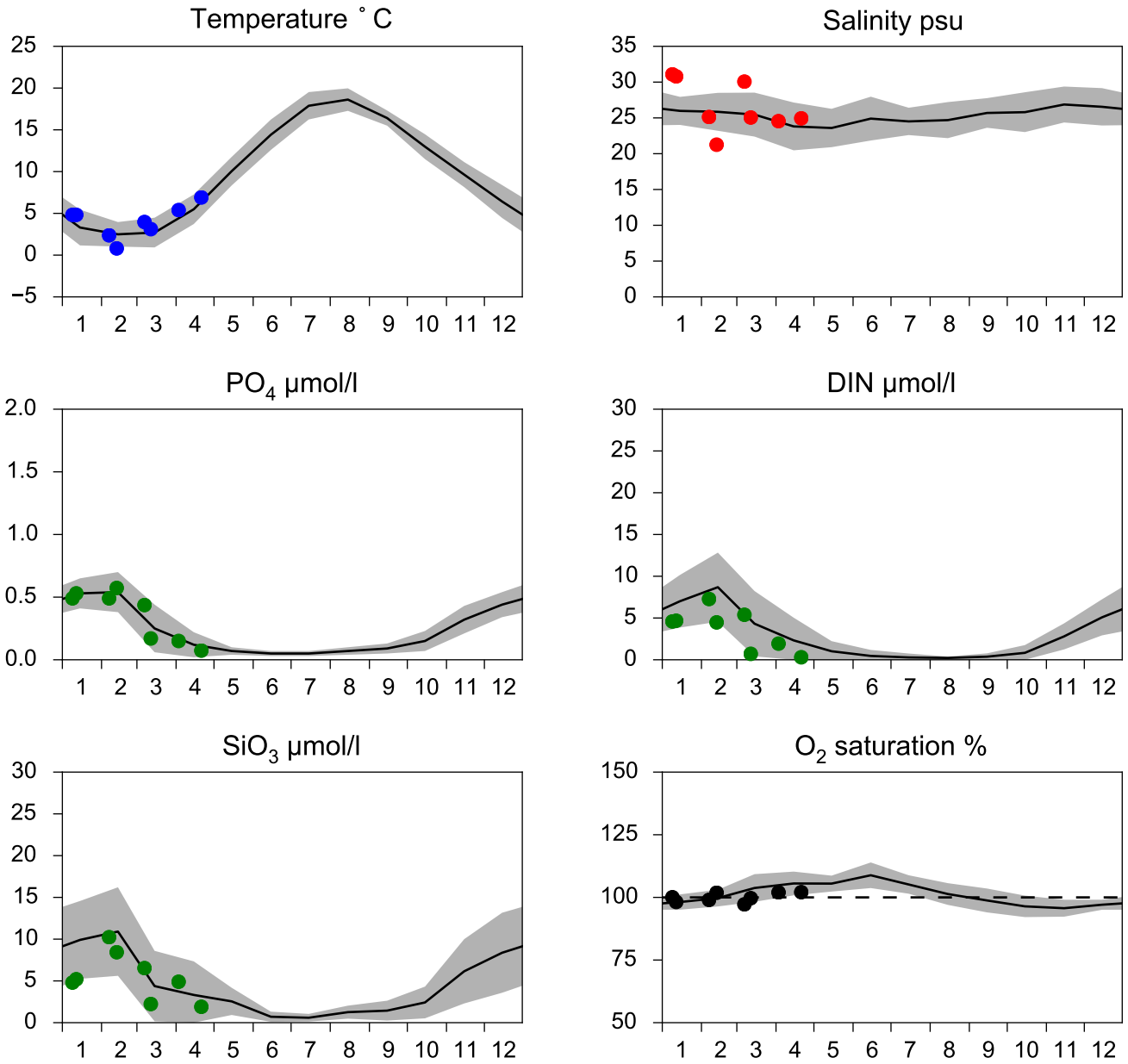
Vertical profiles BY29 / LL19
April



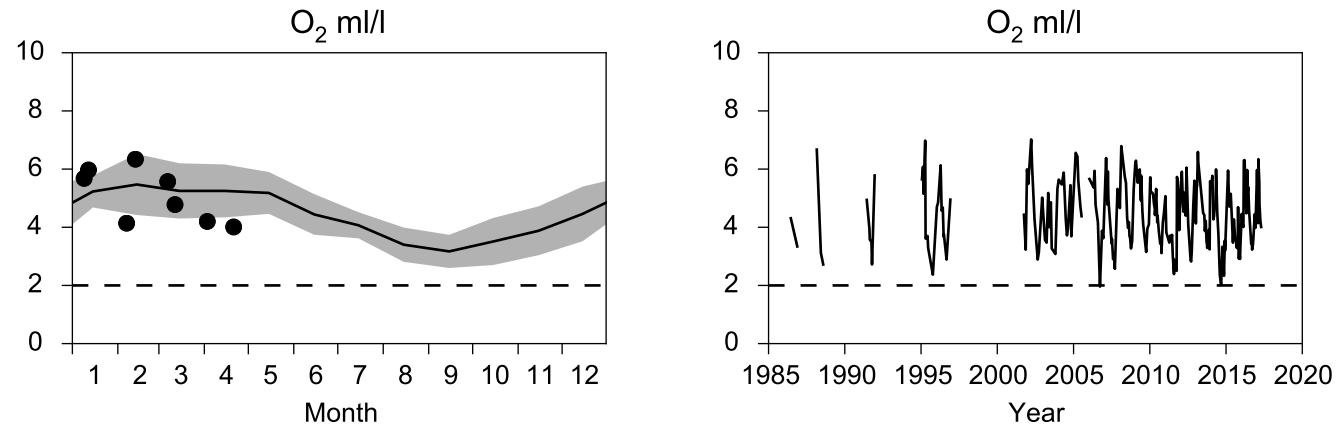
STATION SLÄGGÖ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

Mean 2001-2015 St.Dev. 2017



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 64 m)



Vertical profiles SLÄGGÖ
April