

## Kartering i Västerhavet Expeditionsrapport från R/V Svea, IBTS-Q3

### Mapping survey in the Skagerrak and Kattegat Cruise report from R/V Svea, IBTS Q3

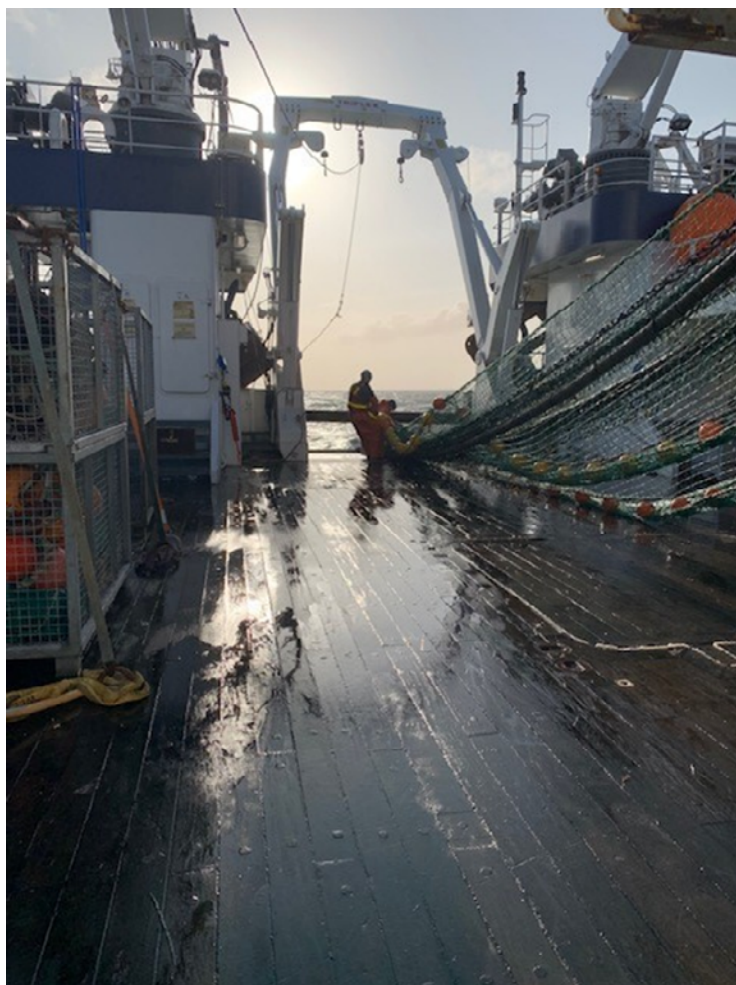


Foto: Martin Hansson

**Expedition:** International Bottom Trawl Survey (IBTS Q3)  
**Expeditionens varaktighet:** 2024-08-19 - 2024-09-01  
**Uppdragsgivare:** Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI), Havs- och Vattenmyndigheten (HaV)

## Summary

SMHI performed an oxygen and nutrient mapping survey within SLU Aqua's cruise; International Bottom Trawl Survey (IBTS Q3), that covers the Skagerrak, the North Sea and the Kattegat. SMHI joins the cruise to perform CTD measurements in connection to each trawl and to take water samples for nutrients, chlorophyll, pH-tot and oxygen. One of SMHI's standard stations; Anholt E were also visited during the cruise. SMHI also help SLU-Aqua to take water samples close to the bottom for analysis av eDNA.

Most parts of Kattegat's bottom water suffered from hypoxia. The oxygen levels in the bottom water ranged from 3-4 ml/l. Below 4 ml/l, the first signs of oxygen deficiency in marine organisms are normally detected. In the south-eastern parts in the Laholm Bight, levels were lower, below the limit for acute hypoxia of < 2 ml/l. In acute oxygen deficiency, most benthic animals are negatively affected. In Skagerrak the oxygen levels in open water was generally good while hypoxic conditions were found at one costal station in Skagerrak.

## Sammanfattning

SMHI genomförde en syre- och näringskartering under SLU Aquas fiskeexpedition; International Bottom Trawl Survey (IBTS-Q3), som täcker Nordsjön, Skagerrak och Kattegatt. SMHI deltar på denna expedition för att utföra CTD-mätningar i samband med varje tråldrag och för att ta vattenprover för näringsämnen, syre, pH-tot och klorofyll. En av SMHI:s standardstationer; Anholt E besöktes också under expeditionen. SMHI hjälpte också SLU-aqua att ta vattenprover nära botten för analys av eDNA.

I medparten av Kattegatts bottenvatten återfanns syrebrist i bottenvattnet. Halten av syre i bottenvattnet låg omkring 3-4 ml/l. De första tecknen av syrebrist hos marina organismer uppkommer då syrgashalten understiger 4 ml/l. I de sydöstra delarna, i yttre delen av Laholmsbukten återfanns akut syrebrist, dvs halter <2 ml/l. Vid akut syrebrist påverkas de flesta bottenlevande djur negativt. Jämfört med förra året var halterna generellt lägre i bottenvattnet. I Skagerrak och Nordsjön var syreförhållandena i djupvattnet goda. Förutom vid den kustnära stationen Släggö där syrebrist uppmättes.

## PRELIMINÄRA RESULTAT

SMHI deltar i SLU fiskeriexpedition IBTS Q3 (International Bottom Trawl Survey, kvartal 3) för att utföra syrgas- och näringskartering i Västerhavet. SLU genomför beståndsuppskattningar av bottenlevande fisk i Nordsjön, Skagerrak och Kattegatt, medan SMHI ansvarar för CTD-mätningar vid varje tråldrag och vattenprovtagning vid utvalda stationer. Under expeditionens första del genomförde SLU-Aqua även bottenhugg i det marina reservatet Bratten i Skagerrak. Dessutom samlade SMHI in bottenvatten för SLU-Aqua för analys av eDNA från fisk.

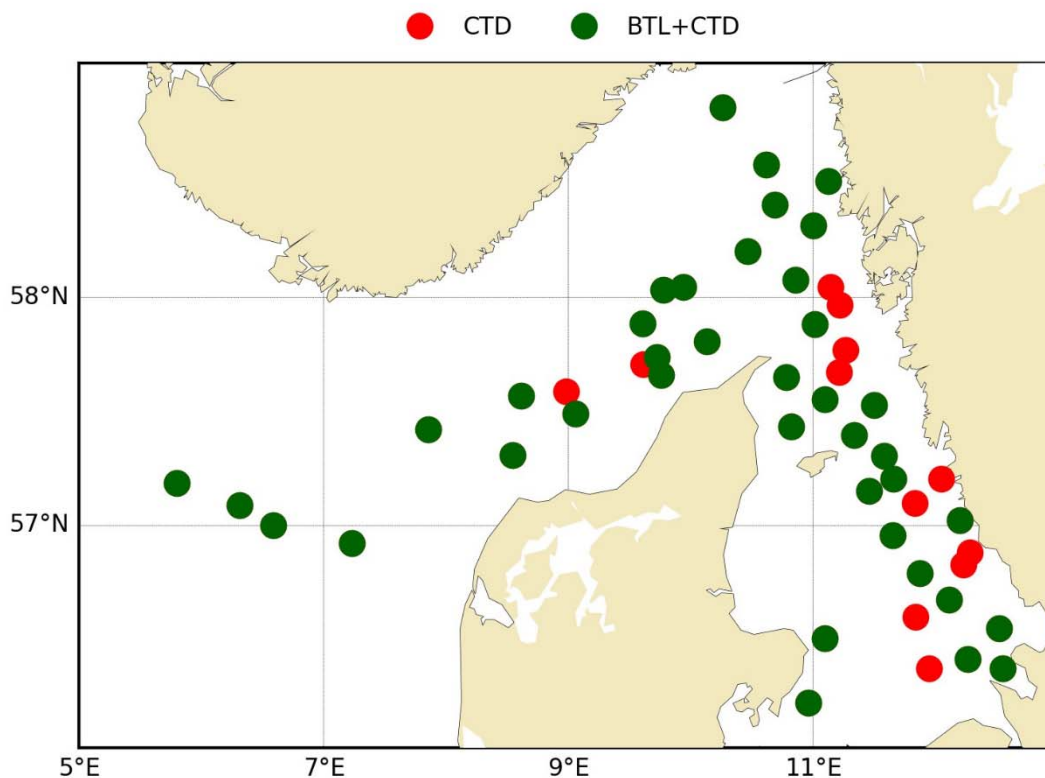
Expeditionen startade i Lysekil måndagen den 19 augusti och avslutades i samma hamn den 1 september. Den 26 augusti genomfördes personalbyte i Lysekil.

Halten av syrgas i Västerhavets och speciellt Kattegatts djupvatten är vanligtvis som lägst under sensommar och höst då biologiskt material från vårens och sommarens planktonproduktion bryts ned. Under våren och sommaren stärks också skiktningen i vattenmassan till följd av uppvärmningen av ytvattnet och då minskar utbytet mellan ytvatten och djupvatten. Detta medför att nedblandning av syrerikt ytvatten till djupvattnet begränsas. I vissa grunda områden i Kattegatt kan på så sätt ett tunt bottenskikt bildas där syret förbrukas och syrebrist uppstår. Stora områden kan då påverkas av syrebrist. Perioder med låga syrehalter kan pågå under längre tid men kan också vara korta och då svåra att upptäcka vid enskilda mätningar. Även korta perioder av syrebrist kan ha stor påverkan på bottenlevande växter och djur. Lägre syrehalter kan också återfinnas intermediärt omkring en stark skiktning. Organiskt material samlas där och förbrukar syre när det bryts ner.

Totalt provtog SMHI 51 stationer i samband med SLU-Aquas provfiske. I Skagerrak besöktes totalt 26 stationer. Vid dessa stationer togs en CTD och vid medparten av dessa togs även vattenprover för syrgas, närsalter, pH-tot och klorofyll. I Kattegatt besöktes 25 stationer. Vid dessa, däribland Anholt E som ingår i SMHI:s mätprogram, togs en CTD och vid de flesta även vattenprover för analys av näringsämnen, syrgas, pH-tot och klorofyll. Vid Anholt E provtogs också fytoplankton. Zooplankton provtagning var inte möjlig på grund av hårda vindar.

I samband med vattenprovtagning togs även prover närmast botten för analys av eDNA vid ett flertal stationer i hela det undersökta området. Vattenprover filterades och kommer analyseras av SLU-Aqua.

I denna rapport ingår även data från SMHIs egna augustiexpedition. Under denna expedition besöktes 13 stationer i Skagerrak och Kattegatt.



Figur 1. Stationer besökta under IBTS-expeditionen. Gröna punkter visar var både CTD och vattenprovtagning genomförts och röda punkter visar där enbart CTD-provtagning har tagits. Vid varje mätpunkt genomförde SLU-aqua ett tråldrag.

Under början av expeditionen var vindarna svaga men ökade därefter och i Kattegatt uppmättes stormbyar. Under andra veckan av expeditionen avtog vinden till måttliga vindar. På grund av de hårda vindarna under första veckan besöktes Kattegatt och då vindarna var svaga, under andra veckan besöktes Skagerrak och Nordsjön. Vädret var varierat med både moln, regn och sol, lufttemperaturen var låg för årstiden.

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>

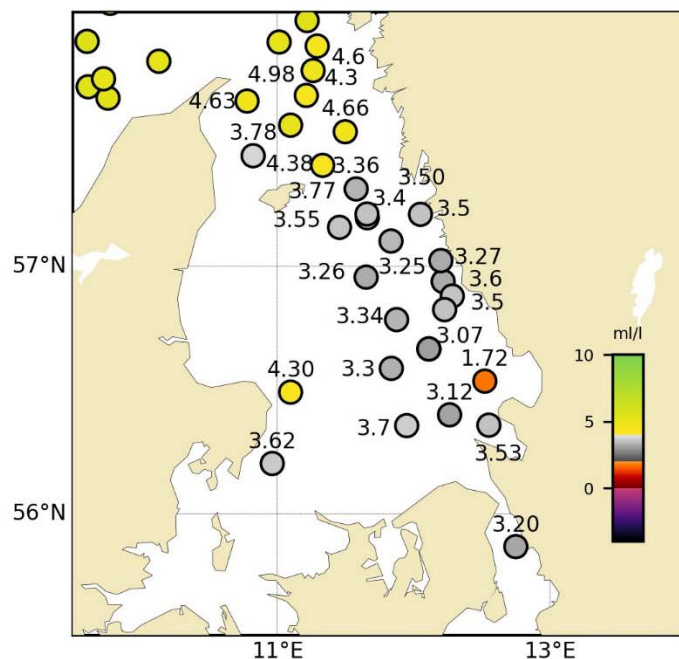
Denna och tidigare rapporterna publiceras här: <https://www.smhi.se/publikationer/publikationer/expeditionsrapporter-fran-utsjoovervakningen>

## Kattegatt

I medparten av Kattegatts bottenvatten återfanns syrebrist i bottenvattnet. De första tecknen av syrebrist hos marina organismer uppkommer då syrgashalten understiger 4 ml/l. I de sydöstra delarna, i yttre delen av Laholmsbukten återfanns akut syrebrist, dvs halter <2 ml/l. Vid akut syrebrist påverkas de flesta bottenlevande djur negativt. Jämfört med förra året var halterna generellt lägre i bottenvattnet.

De lägsta halterna som uppmättes var 1,7 ml/l i de sydöstra delarna av Kattegatt. Det är välkänt att akut syrebrist ibland återfinns i stora delar av Laholmsbukten och området däromkring under sensommaren och hösten. På grund av termoklinens och haloklinens (temperatur- och salthaltsskiktning) läge på omkring 10-15 meters djup och att det är relativt grunt i stora delar av Kattegatt bildas ett tunt skikt närmast botten med dåligt vattenutbyte med ytlagret. Syret förbrukas i detta tunna lager med djupvatten och syrebrist eller helt syrefria förhållanden uppstår.

I Kattegatts norra delar, gränsande mot Skagerrak noterades bättre syreförhållanden i bottenvattnet, generellt med halter över 4 ml/l i bottenvattnet. I Öresund återfanns också syrebrist, syrgashalten var under 4 ml/l.



Figur 2. Syrgashalten i bottenvattnet i Kattegatt. Halter under 4 ml/l indikerar syrebrist, halter under 2 ml/l innebär akut syrebrist. Data från IBTS Q3 samt SMHIs ordinarie expedition i augusti.

Temperaturen i ytvattnet var generellt normala för årstiden. De stationer som besöktes under SMHIs egen augustiexpedition visar generellt på något högre temperaturer än normalt. Temperaturen i ytvattnet varierade omkring 17-18 grader

Termoklinen återfanns på omkring 10-20 meters djup och haloklinen återfanns på liknande djup. Båda var relativt välutvecklade d.v.s. skiktningen var stark. Om skiktningen är utvecklad kan det påverka syreförhållanden i bottenvattnet negativt.

I norra Kattegatt låg salthalten i ytvattnet omkring mellan 25-28 psu vilket är högre än normalt. I de övriga delarna; 20-24 psu. I Öresund var salthalten högre än normalt omkring 19 psu. I djupvattnet återfanns salthalter över 30 psu.

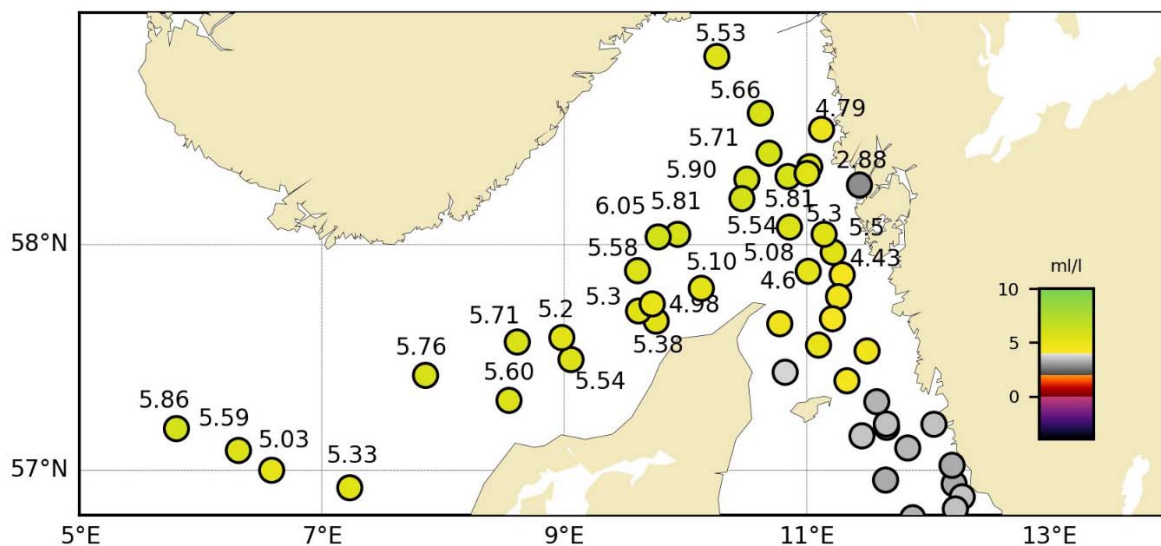
Halterna av näringsämnen i ytvattnet var generellt låga, vilket är normalt för årstiden. Halten av löst oorganiskt kväve var under eller strax över detektionsgränsen ( $<0,10 \mu\text{mol/l}$ ). Halterna varierade mellan 0,1 och 0,4  $\mu\text{mol/l}$ . Fosfathalten var också låg och varierade från 0,06-0,14  $\mu\text{mol/l}$ . Silikathalten var högre än normal i de sydvästra och norra delarna, halterna varierade mellan 1-5  $\mu\text{mol/l}$ .

Fluorescensmätningar från CTDn indikerade på viss planktonaktivitet i ytvattnet och omkring djupet för skiktningen d.v.s. 10-20 meters djup där näringsförhållandena också var gynnsammare jämfört med ytvattnet där näringsämnen generellt var lägre.

## Skagerrak

Syrgashalten i djupvattnet var god vid samtliga stationer som besöktes i utsjöområdet. Halterna varierade mellan 4,4 och 6,1 ml/l. De lägsta halterna noterades i Skagerrak på gränsen mot Kattegatt där halter låg strax över 4,0 ml/l noterades vilket är precis på gränsen för syrebrist.

Närmast kusten, vid Gullmarsfjordens mynning, vid stationen Släggö, var syreförhållandena låga och var nära gränsen för akut syrebrist; 2,9 ml/l.



Figur 3. Syrgashalten i bottenvattnet i Skagerrak. Halter under 4 ml/l indikerar syrebrist, halter under 2 ml/l innebär akut syrebrist. Data från IBTS Q3 samt SMHIs ordinarie expedition i augusti.

Temperaturen i ytvattnet var något lägre i Skagerrak jämfört med Kattegatt men temperaturerna var generellt normala för årstiden. Högre temperaturer än normalt noterades dock under SMHIs egen augustiexpedition. Temperaturen varierade mellan 16-18°C. Salthalten i ytan var högre än normalt i de västra delarna av Skagerrak.

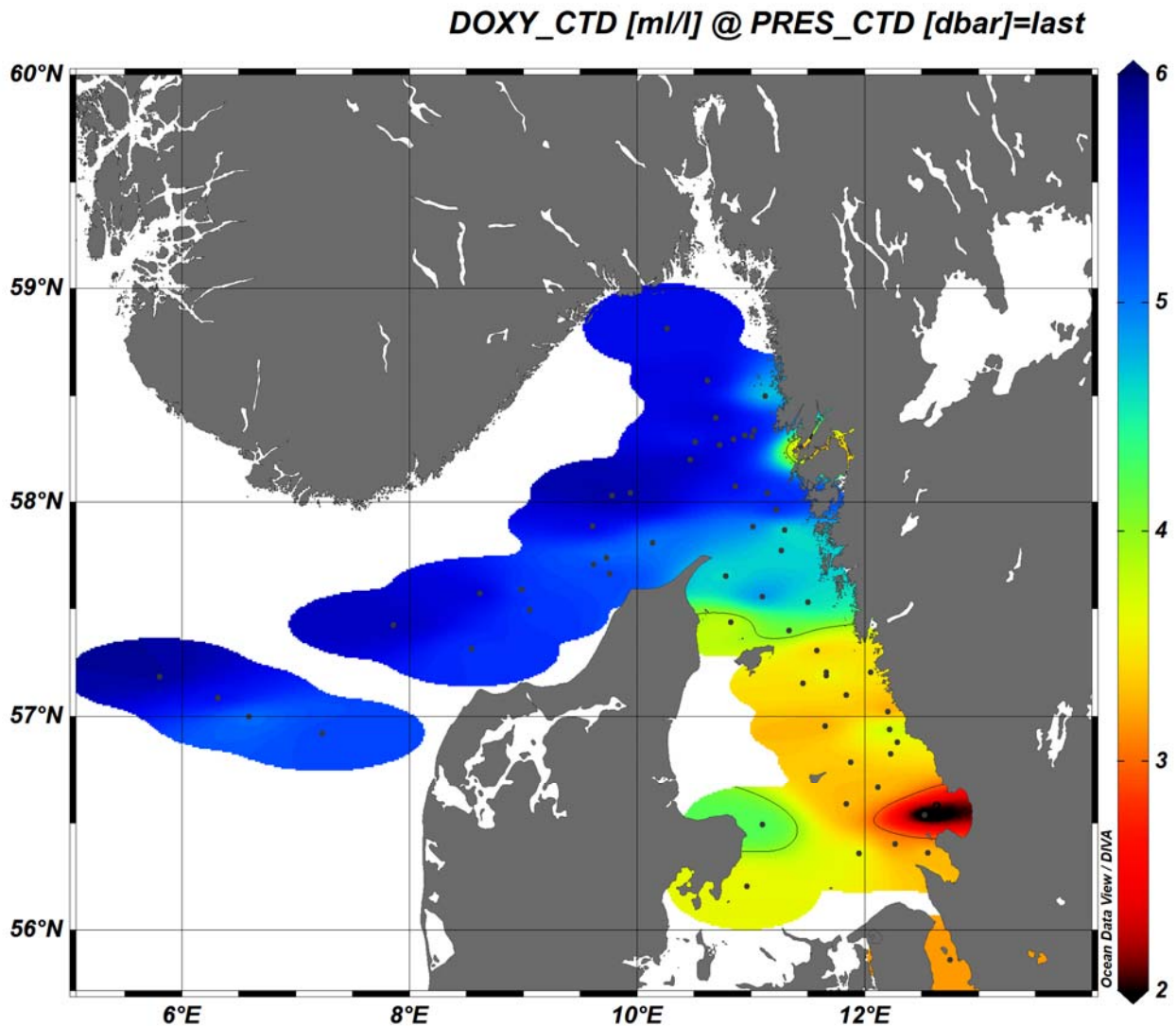
En eller flera tydliga termokliner återfanns från 10-20 meters djup, vid 30-40 meter och 70-80 meters djup. Under termoklinen sjönk temperaturen gradvis ner till omkring 50-75 meters djup där temperaturer omkring 7-8°C återfanns ner till botten. Haloklinen sammanföll med termoklinen i ytlagret men djupare ner i vattenmassan var salthalten i huvudsak konstant på omkring 35 psu ner mot botten.

I ytvattnet var närsalterna i huvudsak förbrukade och normala för årstiden. Det lösta oorganiskt kvävet var förbrukat i yttre Skagerrak och Nordsjön medans det vid stationer närmast svenska kusten uppmättes halter upp till 1,4  $\mu\text{mol/l}$ . Fosfathalterna var också låga och varierade strax över detektionsgränsen förutom vid en station längs svenska kusten där 0,3  $\mu\text{mol/l}$  uppmättes vilket är högre än normalt. Silikathalten varierade mellan 0,3-4,5  $\mu\text{mol/l}$ , högst vid den kustnära stationen längs västkusten samt vid kustnära stationer längs Danmarks Nordsjökust.

Planktonaktivitet, uppmätt med CTD-fluorescens, var generellt stor runt och ovan språngskiktet. I Nordsjön var fluorescensstopparna tunna och kraftiga. I övrigt återfanns de på varierande djup från ytan ner till 40 meters djup.

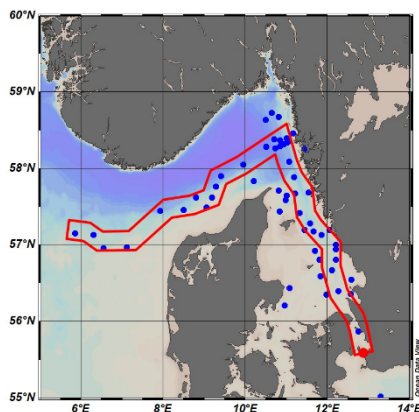
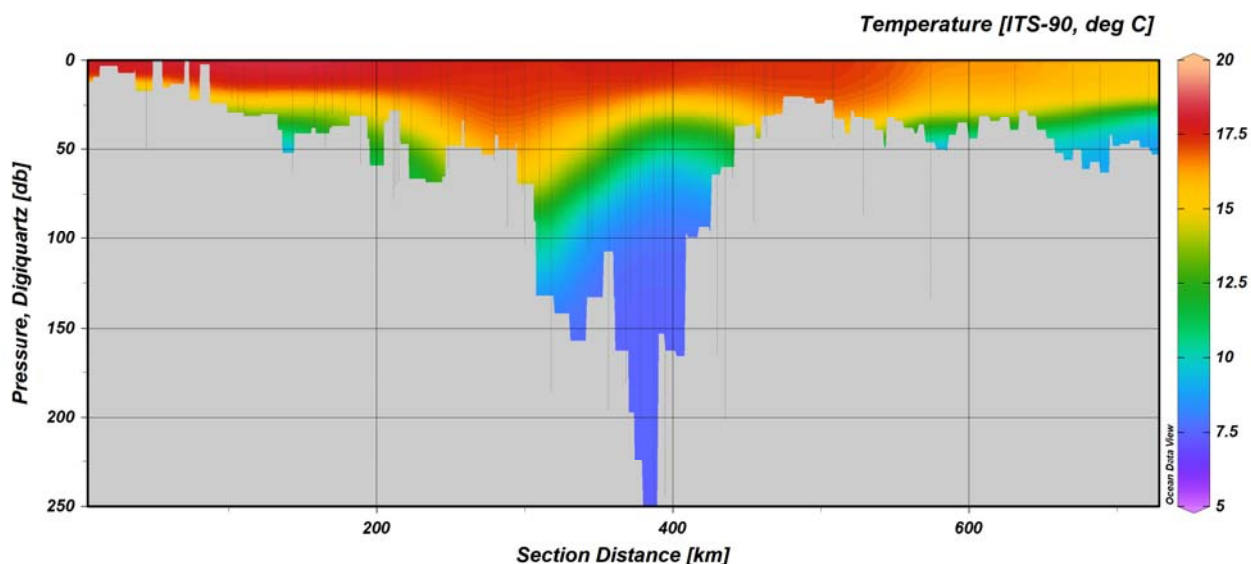
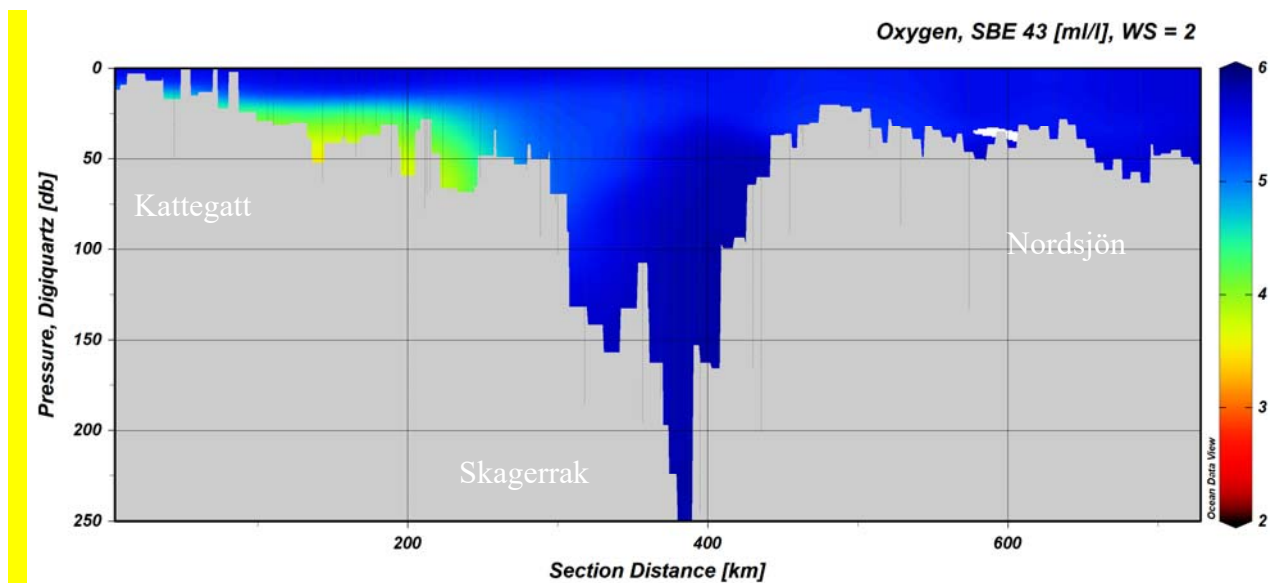
## KARTOR, FIGURER OCH SNITT

Nedan presenteras kartor och snitt som visa de oceanografiska förhållandena i Skagerrak och Kattegatt under IBTS Q3 samt SMHIs augustiexpedition.

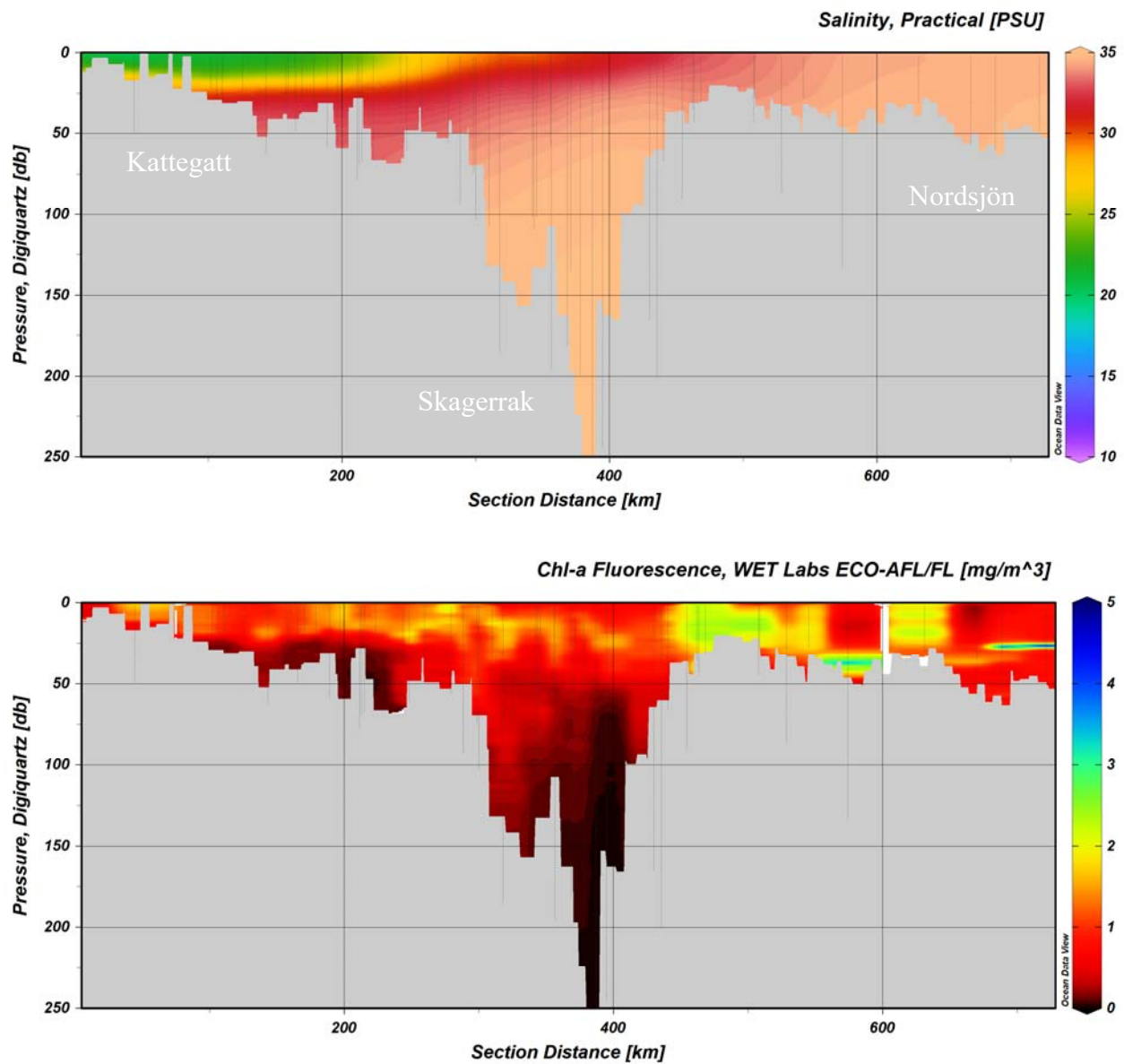


Figur 4. Sammanställning av alla syredata (CTD samt flaskprover) som insamlats under IBTS Q3 samt SMHIs augustiexpedition. Kartan visar syreförhållandena i bottenvattnet, dvs det djupaste provet i varje mätprofil. Skapad med DIVA-gridding i Ocean Data View.

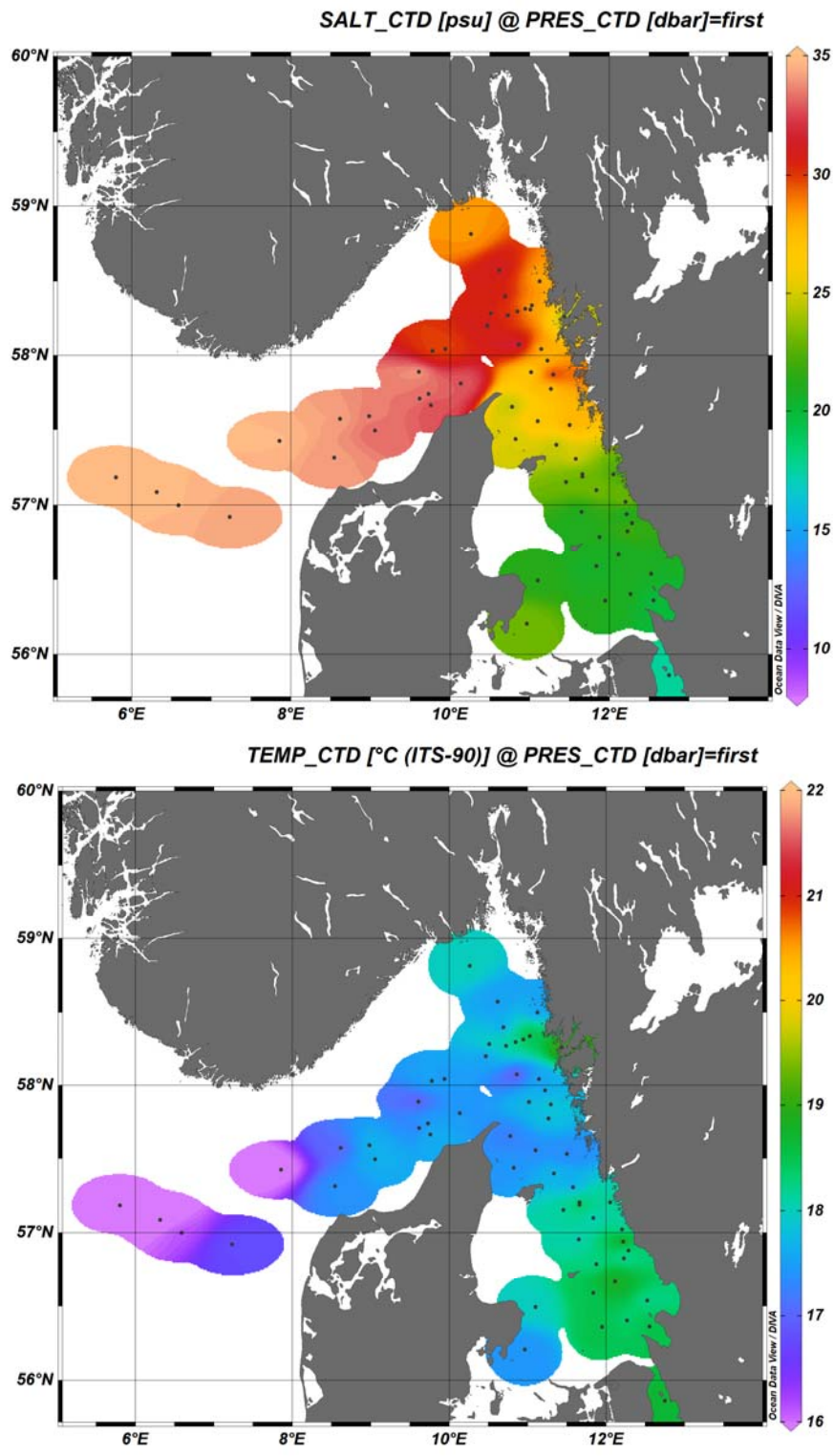




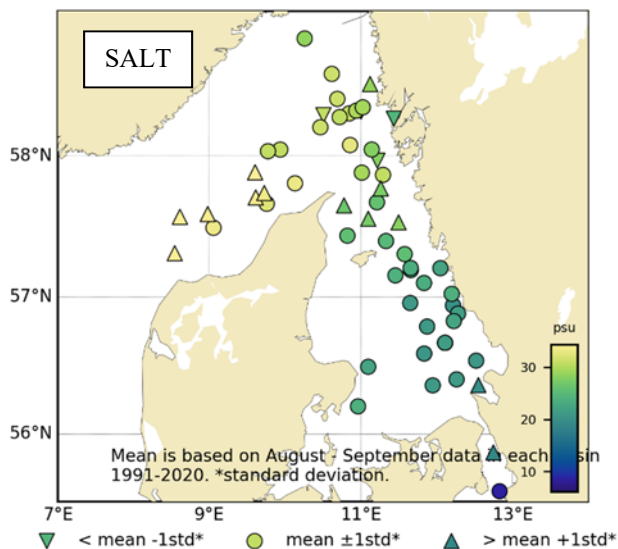
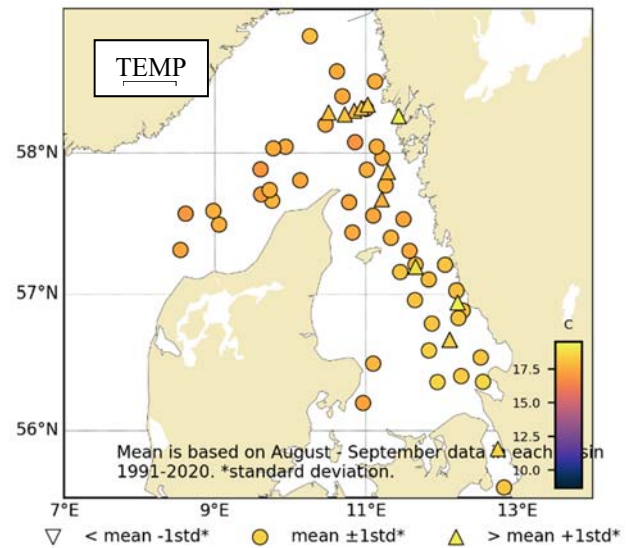
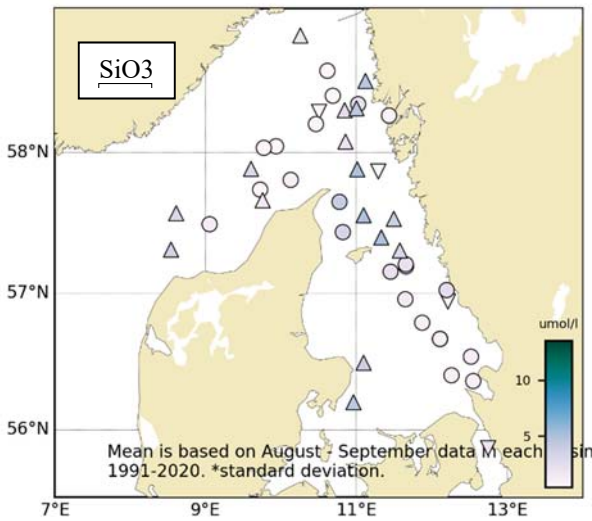
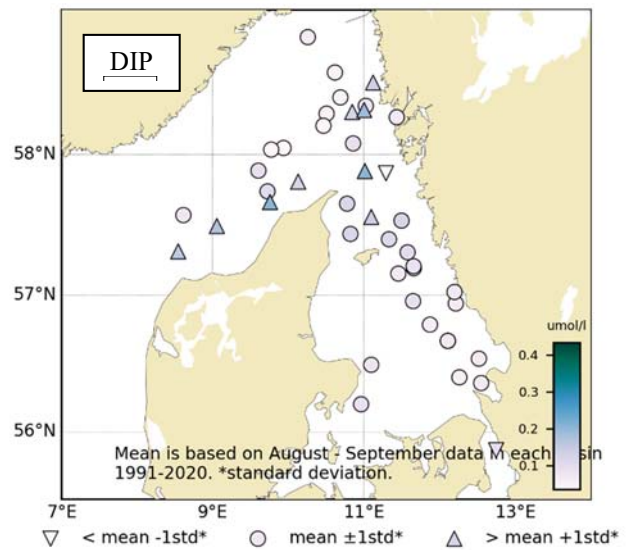
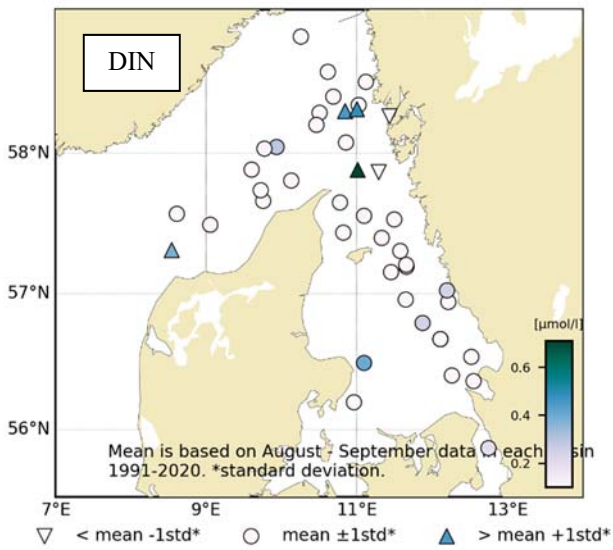
Figur 5. Snitt som visar syrgashalt och temperatur från Öresund genom Kattegatt, Skagerrak till Nordsjön. Data från IBTS Q3 samt SMHIs augustiexpedition. Skapad med DIVA-gridding i Ocean Data View.



Figur 6. Snitt som visar salthalt och chl-a-fluorescens från Öresund genom Kattegatt, Skagerrak till Nordsjön. Data från IBTS Q3 samt SMHIs augustiexpedition. Skapad med DIVA-gridding i Ocean Data View.



Figur 7. Salthalt (överst) och temperatur (underst) i ytvattnet.  
Data från IBTS Q3 samt SMHIs ordinarie expedition i augusti. Skapad med DIVA-gridding i Ocean Data View.



Figur 8. Löst oorganiskt kväve (DIN) (ö.t.v), löst oorganiskt fosfor (DIP) (ö.t.h.), kisel (m.t.v.), temperatur (m.t.h) och salthalt (n.t.v) i ytvattnet. Data från IBTS Q3 samt SMHIs ordinarie expedition i augusti. Trianglarna visar om uppmätta värden är över eller under medelvärden från perioden 1991-2020. Notera att statistik saknas för uppmätta värden i Nordsjön därför presenteras inte några resultat därifrån.

## SMHI:s DELTAGARE

Namn	Roll	Ben	Från
Martin Hansson	Expeditionsledare, Oceanograf	Vecka 34	SMHI
Sara Johansson	Kvalitetsansvarig, Marin kemist	Vecka 34 & 35	SMHI
Daniel Bergman Sjöstrand	Marin tekniker	Vecka 35	SMHI

## BILAGOR

- Tabell över stationer, analyserade parametrar och antal provtagningsdjup
- Vertikalprofiler
- Figurer över månadsmedelvärden för SMHI:s basstationer



Date: 2024-09-27  
Time: 15:07

Ship: 77SE  
Year: 2024

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 vel	Air temp C	Air pres hPa	WCWI elac	CZPP aove	No No de	No No btl	T e e	T m m	S l l	P x x	D s s	D o o	H 2 h	P t t	P t t	N t t	N t t	N t t	A m t	A n t	A s t	S l i	H u o	C o o		
0615	18	SKEX00	XXX	16 W SOTESKÄR	5823.83	01041.39	20240820	0400	182		18 10			2840	----	13		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x	-	x	-
0616	18	SKEX00	XXX	15 W VÄDERÖBOD	5834.18	01037.05	20240820	0930	196		17 12			2840	----	14		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-	
0617	18	SKEX00	XXX	11 SSE SVENNER	5848.76	01015.54	20240820	1310	183		17 10			2840	----	14		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0619	18	SKEX00	XXX	28 N SKAGEN	5812.01	01027.96	20240821	0400	246		24 9			2840	----	15		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0620	18	SKSX00	XXX	28 N HIRTSHALS	5802.69	00956.23	20240821	0930	166		27 11			1540	----	12		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0621	18	SKSX00	XXX	29.5 N HIRTSHALS	5802.01	00946.50	20240821	1200	201		25 9			1340	----	13		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0623	18	KANX00	XXX	4 N BÖCHERS BANK	5724.00	01119.95	20240822	0415	39		21 9			1530	----	8		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0624	18	KANX00	XXX	W GROVES FLAK	5709.28	01127.37	20240822	0845	68		21 11			2840	----	11		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0625	18	KANX00	XXX	MORUPS BANK	5652.84	01216.98	20240822	1540	27		19 11			2840	----	6		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0626	18	KAEX29	BAS...	ANHOLT E	5640.12	01206.67	20240822	1755	61		19 14			2840	----	10		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0627	18	KAWX00	XXX	7 N HJELM	5612.29	01057.80	20240823	0405	21		20 11			2830	----	5		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0628	18	KAWX00	XXX	6 E GRENÅ	5629.66	01105.85	20240823	0815	21		20 13			2830	----	5		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0629	18	KAEX00	XXX	7 S ANHOLT KNOB	5635.42	01150.17	20240823	1245	31		19 17			2850	----	7		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0630	18	KAEX00	XXX	6 NE LYSEGRUND	5621.53	01156.94	20240823	1635	31		25 21			1350	----	7		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0632	18	KAEX00	XXX	7 NW KULLEN	5624.16	01215.81	20240824	0415	32		25 9			1540	----	7		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0636	18	KANX00	XXX	GALTABÄCK	5701.34	01211.97	20240824	1630	34		14 7			2830	----	8		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0637	18	KANX00	XXX	SW MORUPS BANK	5649.57	01213.61	20240824	1820	39		13 11			2630	----	8		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0631	18	KAES00	XXX	SKÄLDERVIKEN	5621.64	01233.09	20240824	1855	24		25 18			9950	----	5		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0638	18	KANX00	XXX	FYRBANKEN	5647.18	01152.50	20240825	0415	49		29 8			2740	----	9		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0639	18	KANX00	XXX	SANDEN	5657.38	01139.09	20240825	0845	60		27 12			2740	----	10		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0634	18	KAEL00	XXX	YTTRE LAHOLMSBUKTEN	5632.33	01231.31	20240825	0940	25		15 7			1330	----	6		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0640	18	KANX00	XXX	W FLADEN	5712.45	01139.46	20240825	1200	70		25 13			1440	----	11		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0642	18	KANX00	XXX	INRE VÄRÖTUBEN	5712.38	01202.99	20240825	1645	31		24 12			1340	----	7		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0643	18	KANX00	XXX	E FLADEN	5706.01	01150.03	20240825	1820	57		25 12			1340	----	10		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0644	18	KANX00	XXX	10 WNW NIDINGEN	5718.41	01134.71	20240826	0410	66		20 15			2650	----	11		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		
0645	18	KANX00	XXX	6 W TRUBADUREN	5731.94	01129.91	20240826	0730	62		20 15			2850	----	10		-	x	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-		



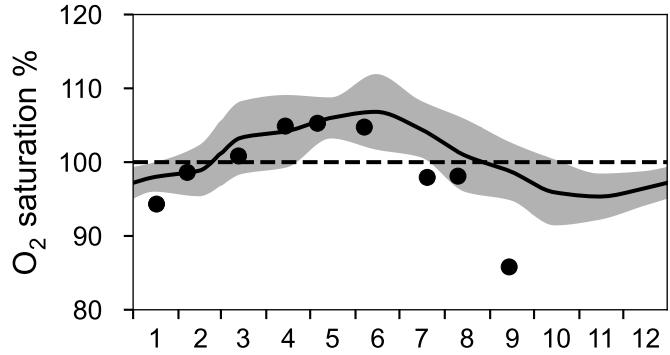
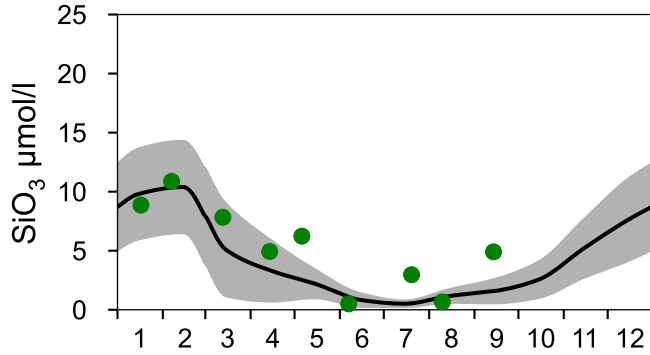
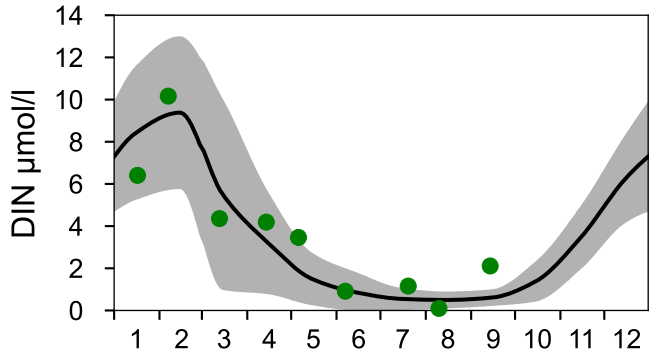
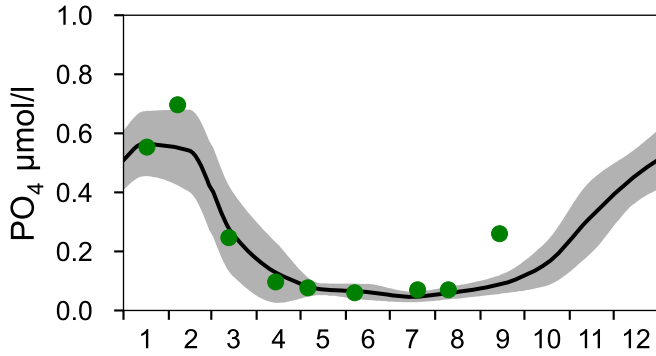
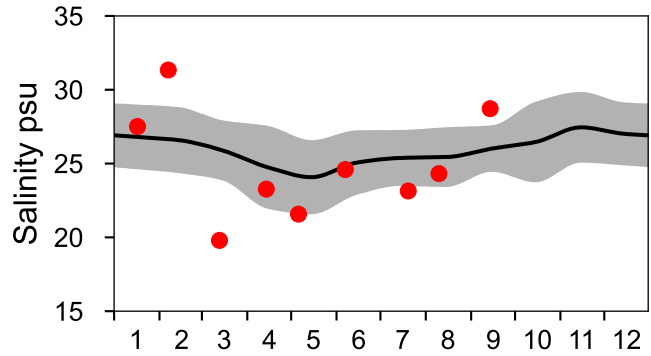
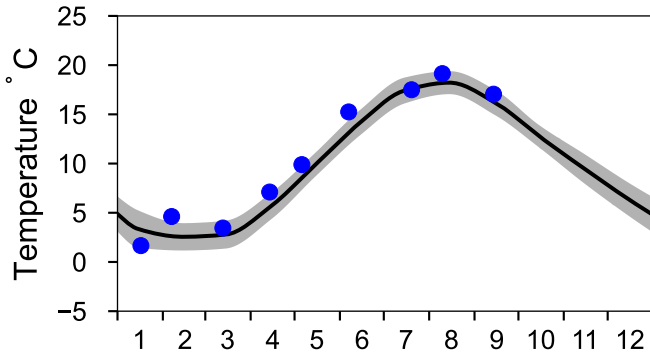
# STATION SLÄGGÖ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

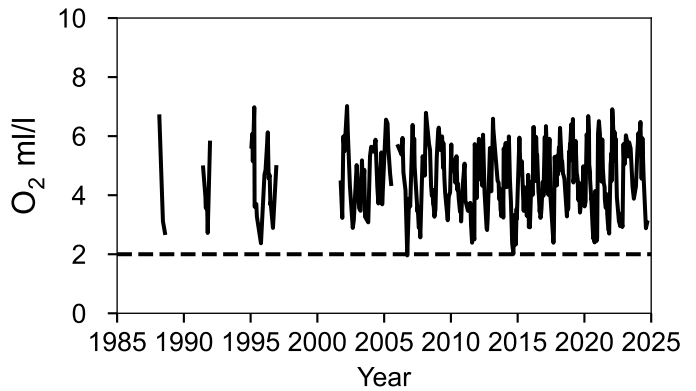
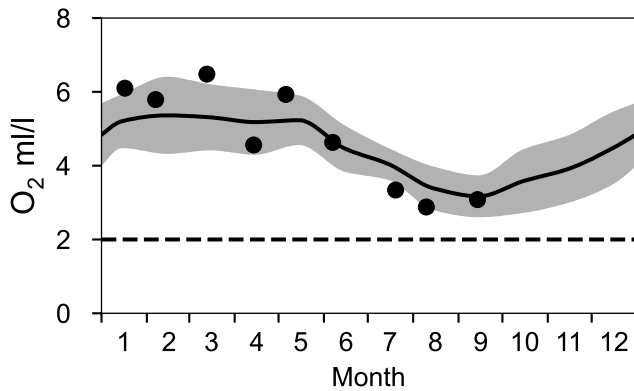
— Mean 1991-2020

■ St.Dev.

● 2024



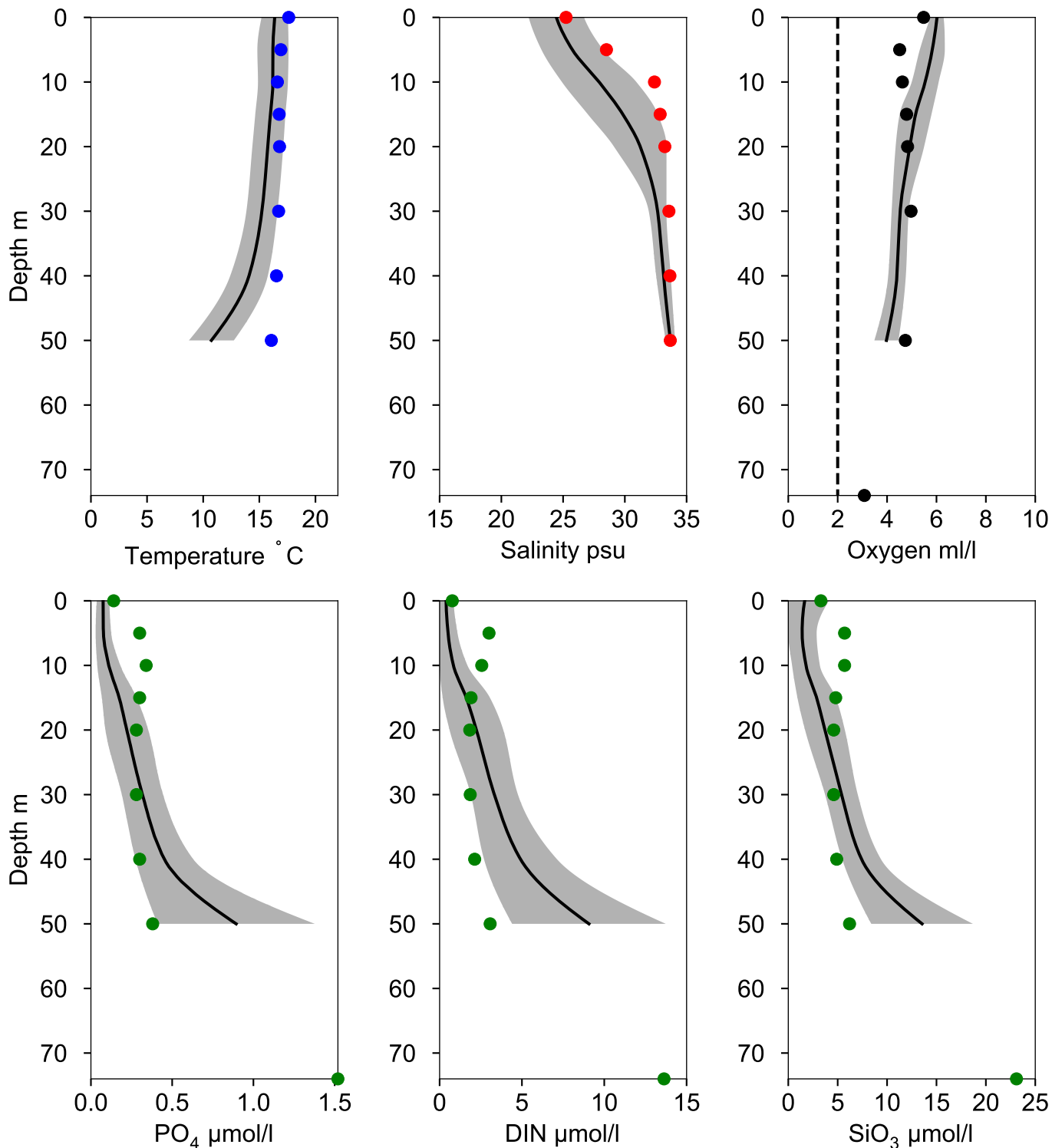
## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 64 m)





# Vertical profiles SLÄGGÖ September

— Mean 1919-2020    St.Dev.    ● 2024-09-14



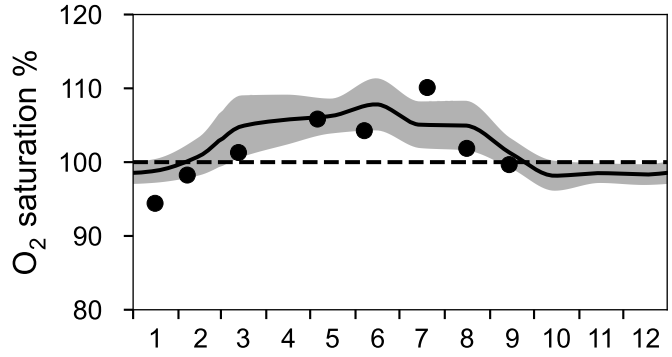
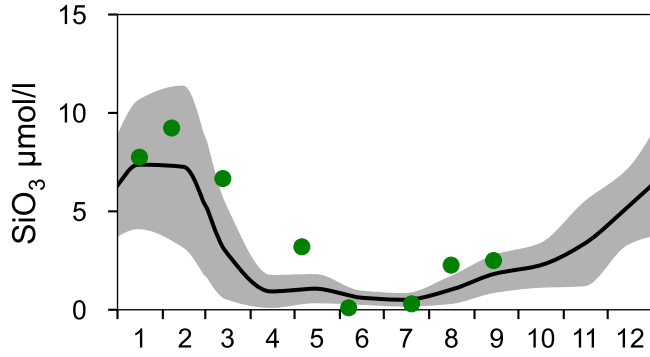
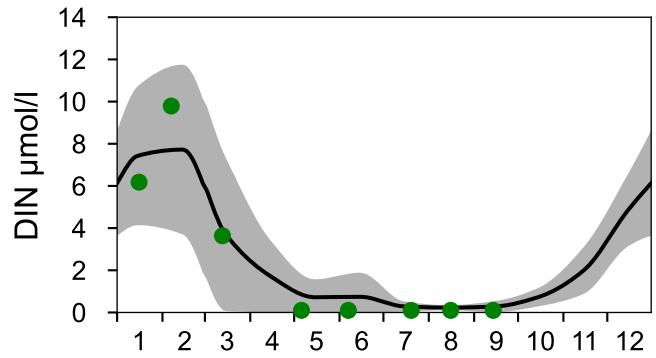
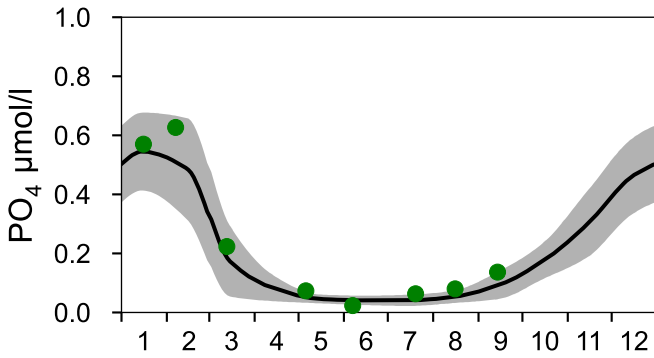
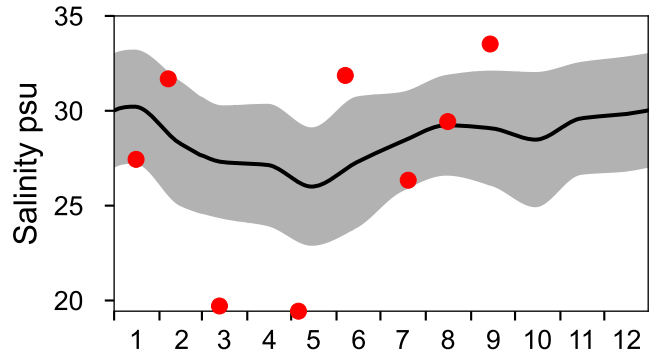
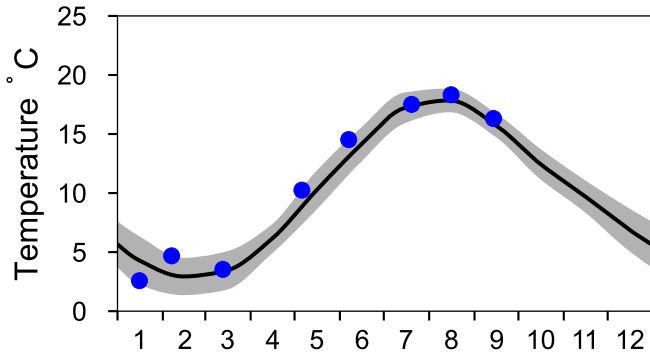
# STATION Å13 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

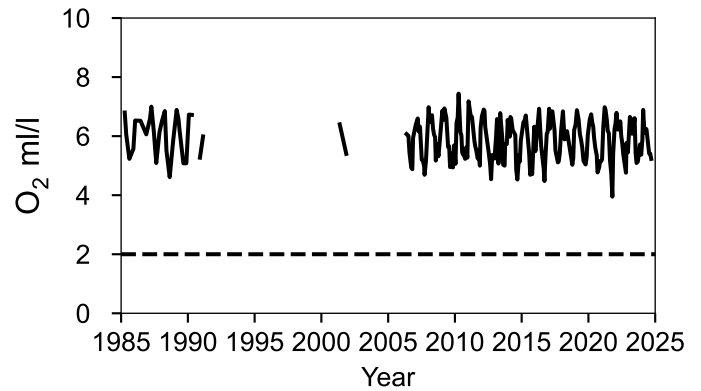
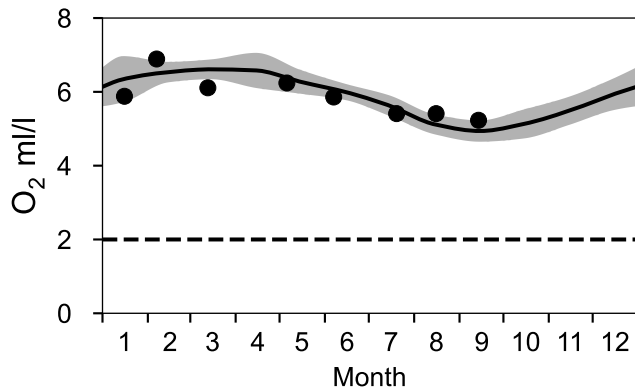
— Mean 1991-2020

■ St.Dev.

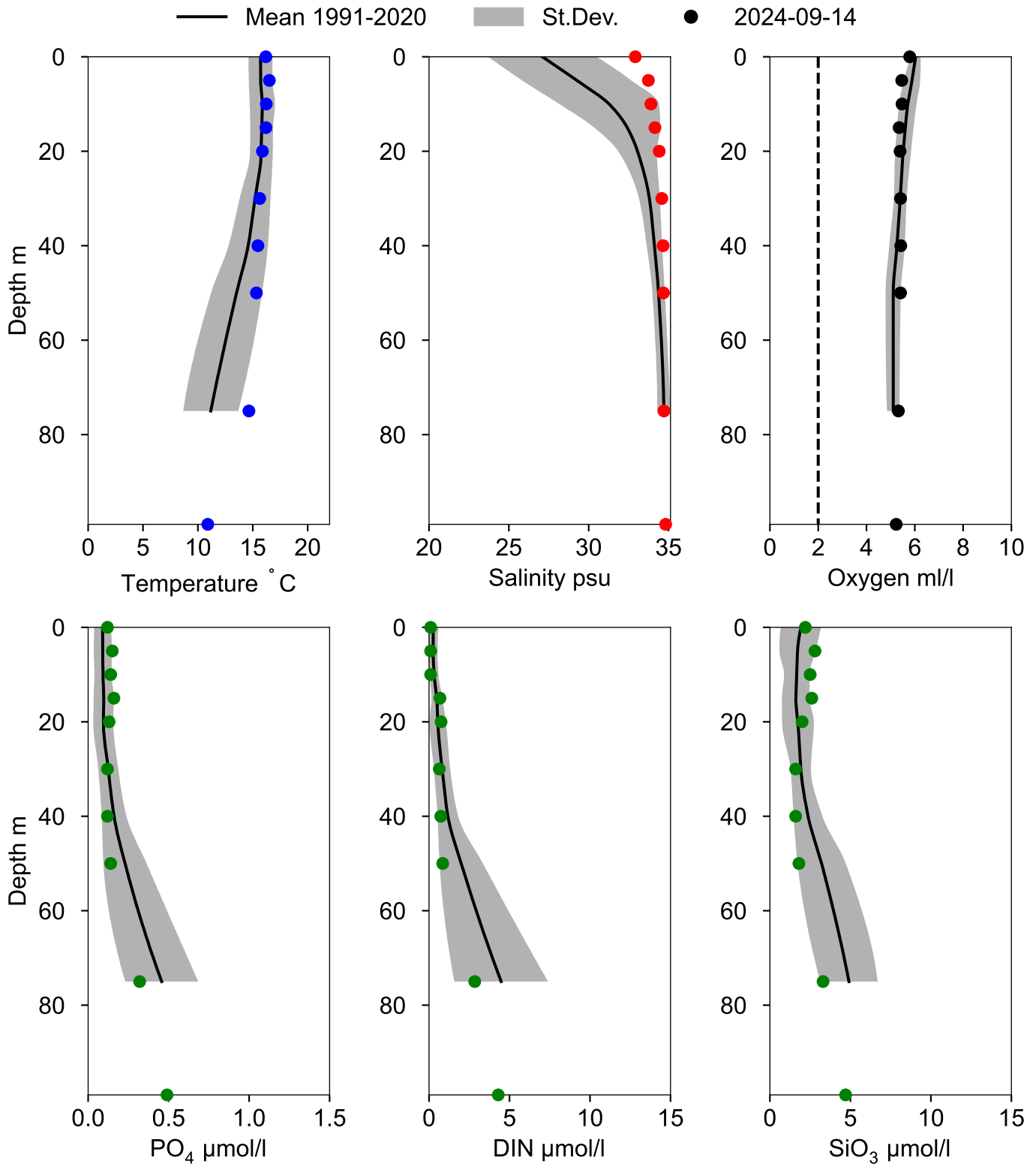
● 2024



## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 82 m)



# Vertical profiles Å13 September



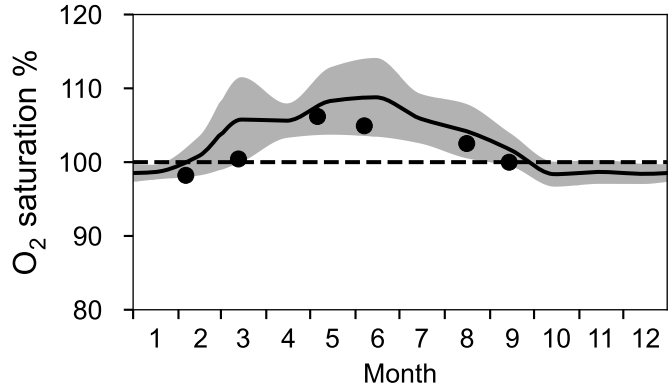
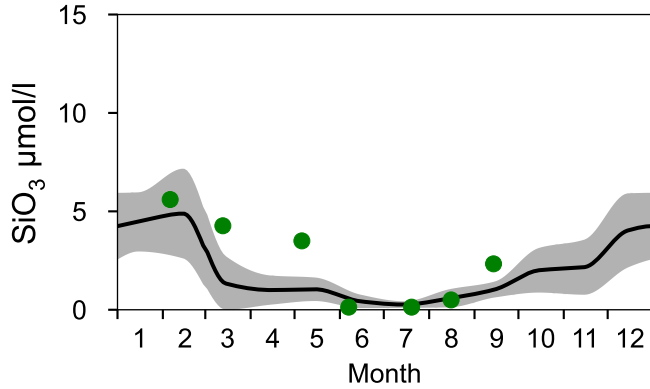
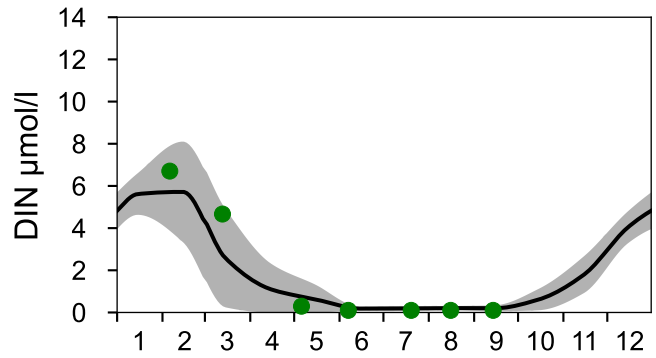
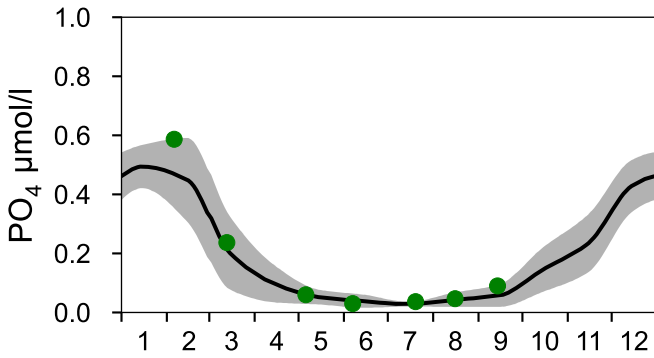
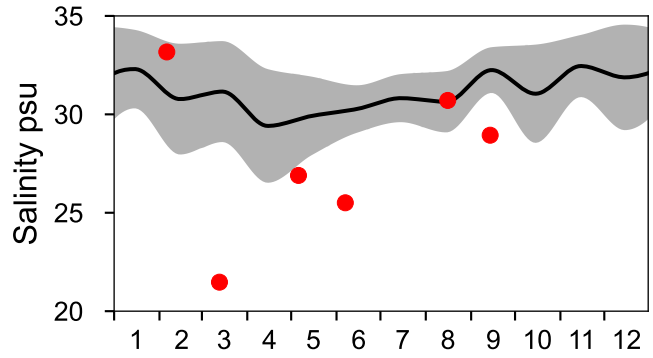
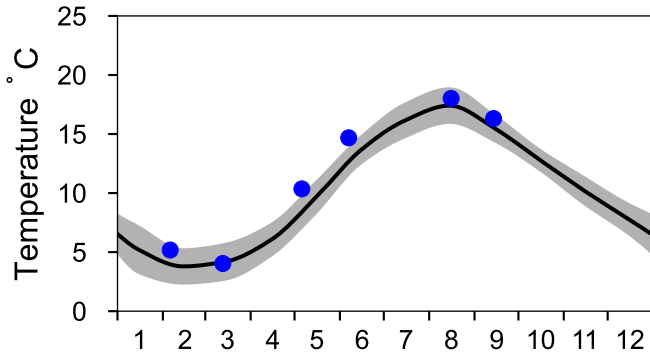
# STATION Å17 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

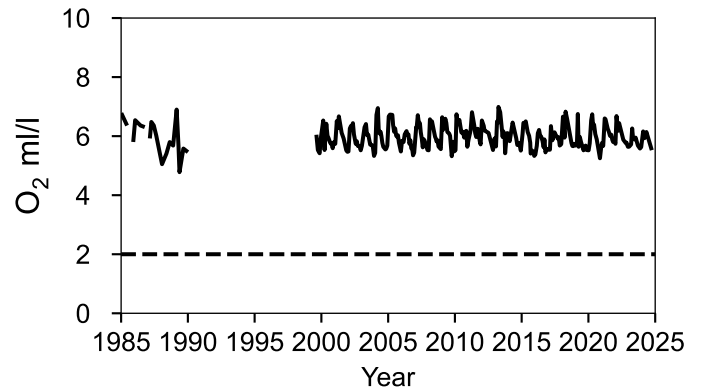
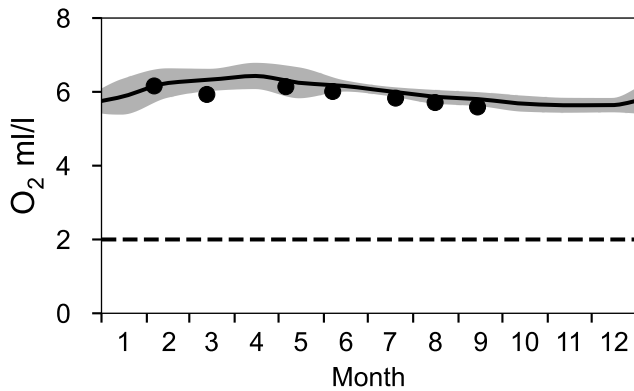
— Mean 1991-2020

■ St.Dev.

● 2024

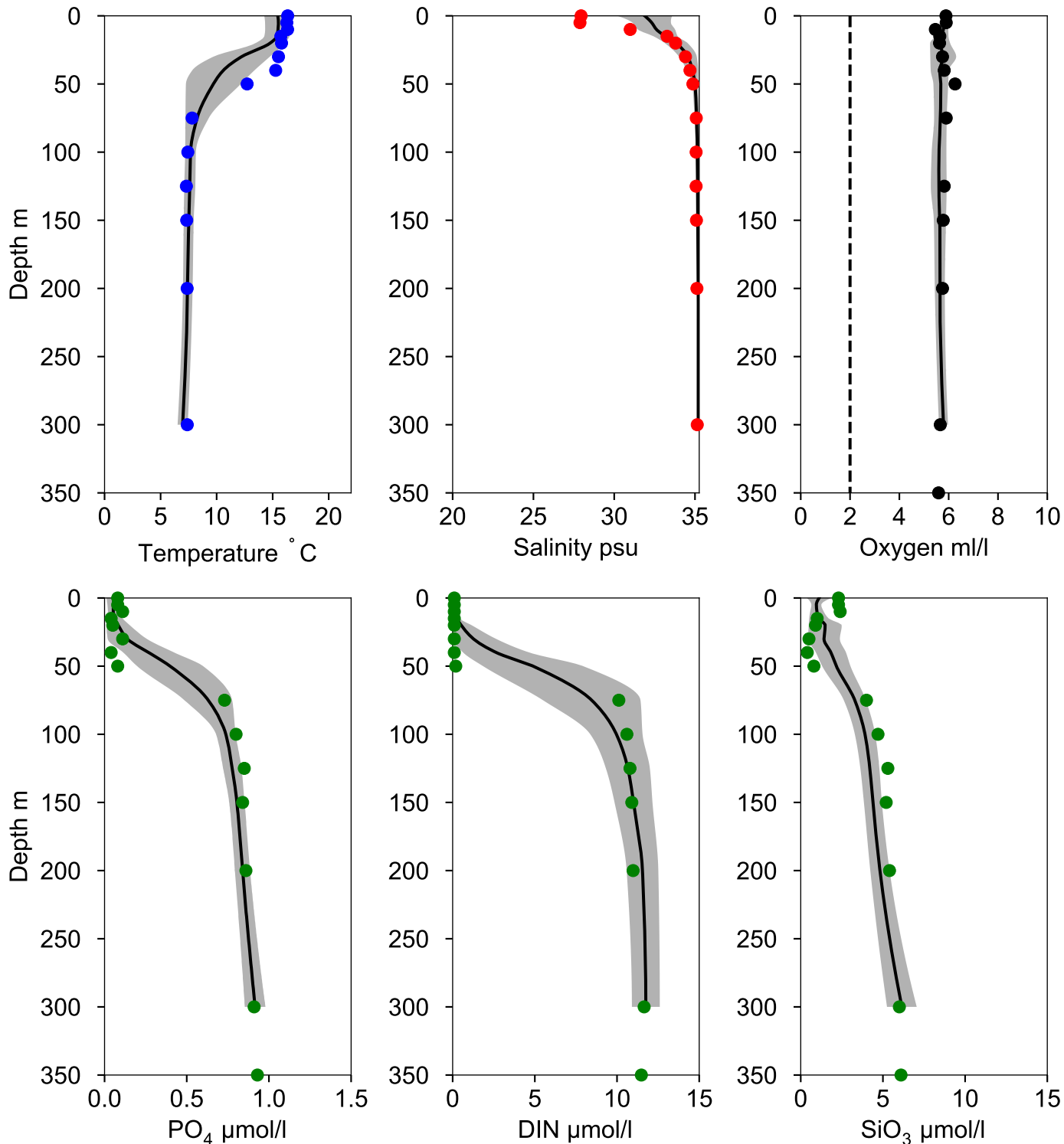


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 300 m)



# Vertical profiles Å17 September

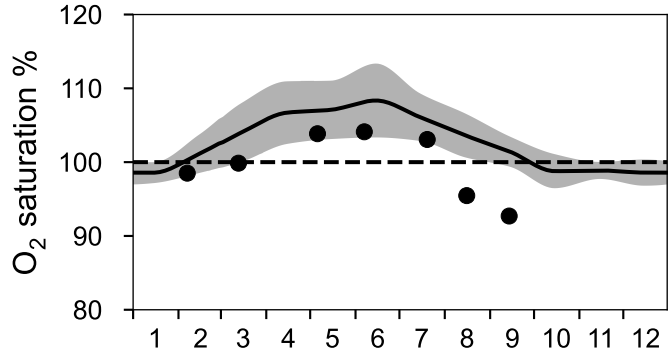
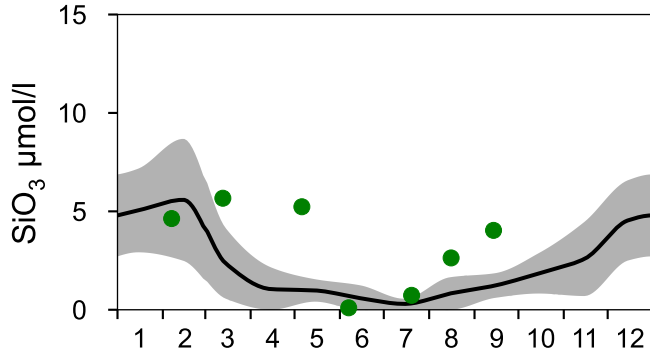
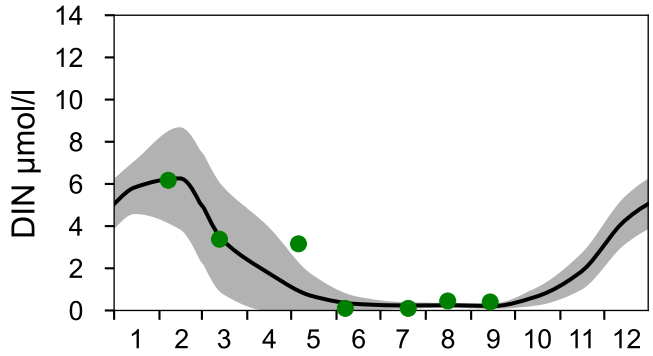
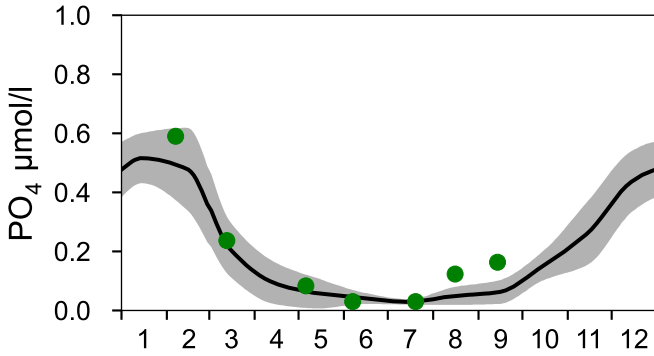
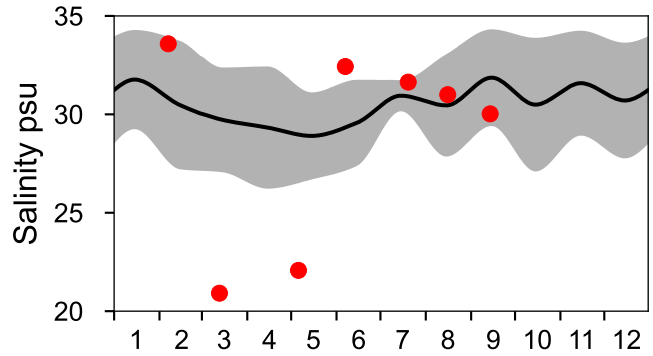
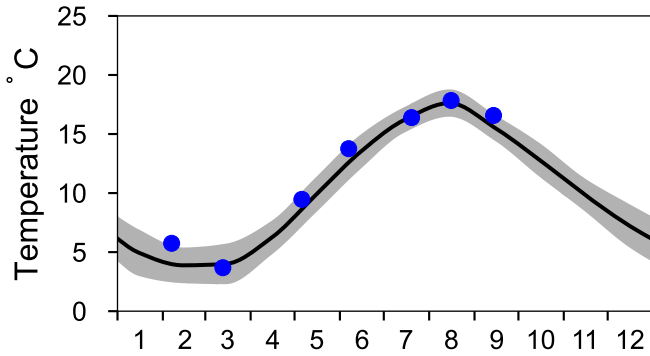
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024-09-14



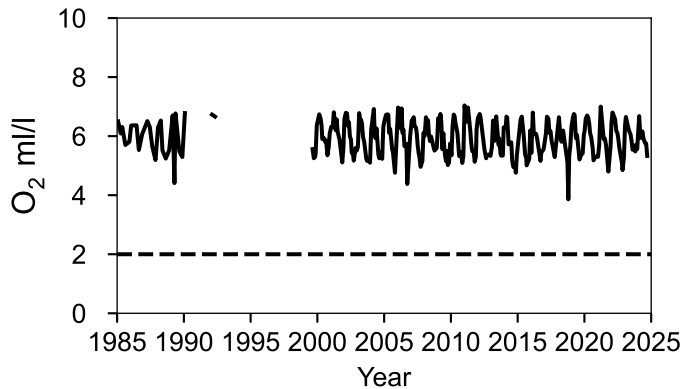
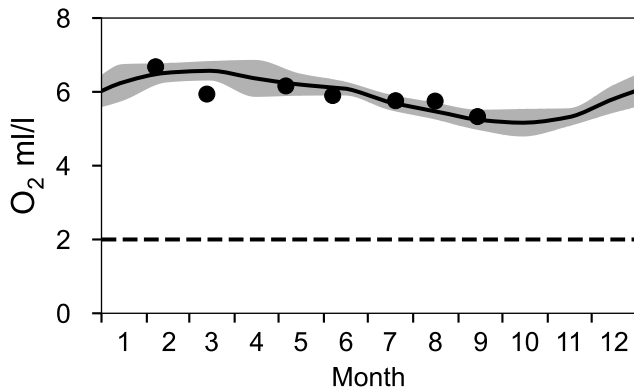
# STATION Å15 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024

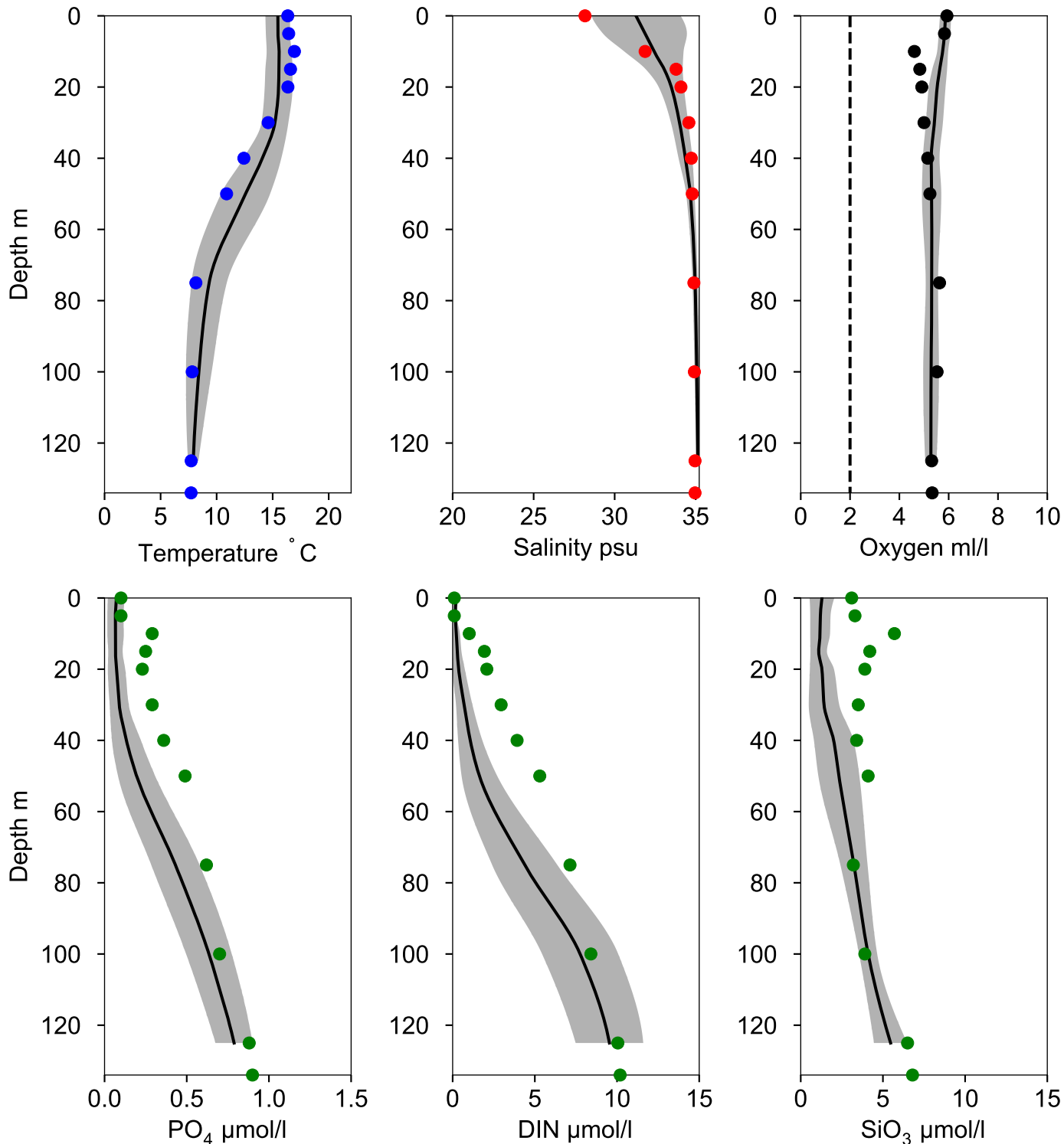


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 125 m)



# Vertical profiles Å15 September

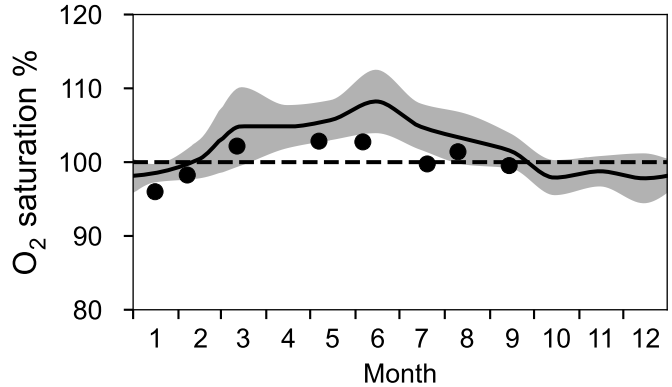
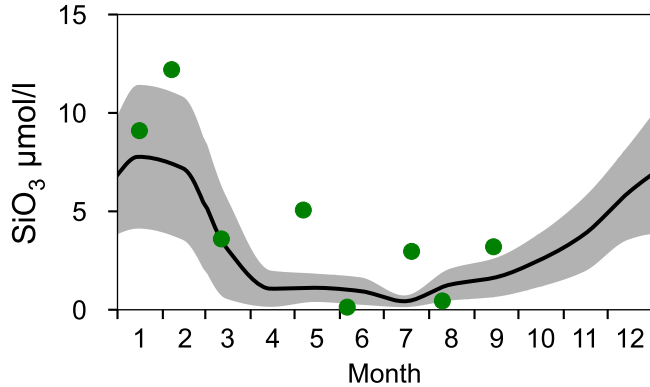
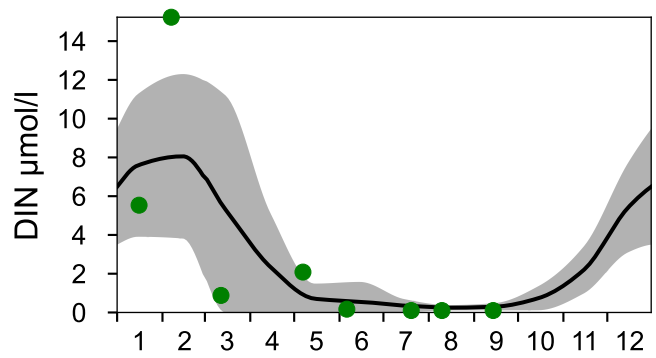
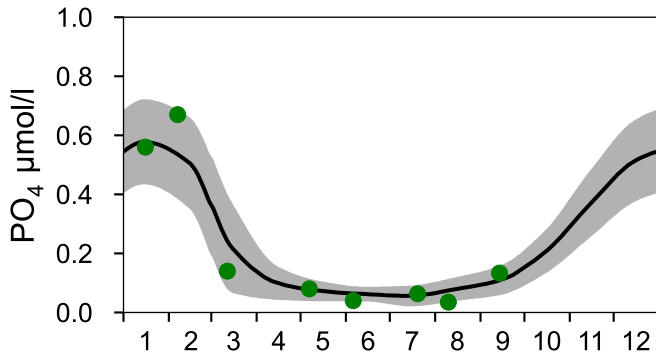
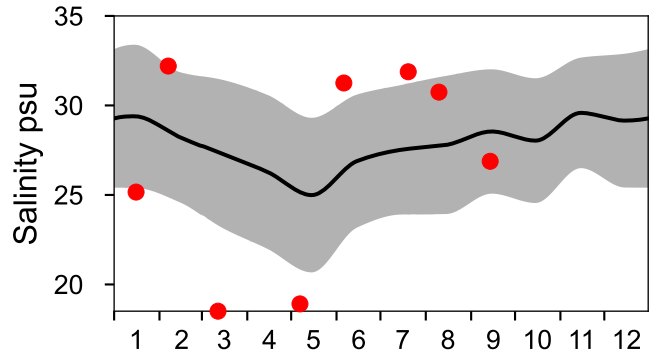
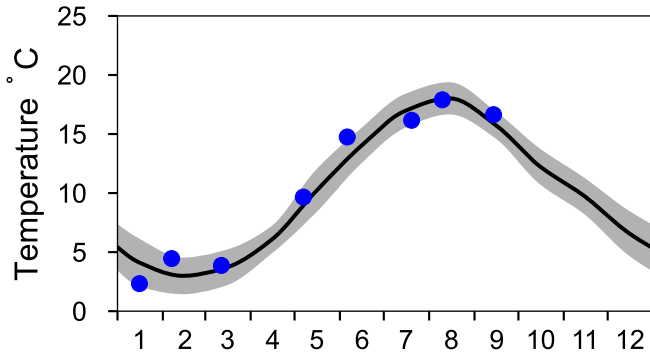
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024-09-14



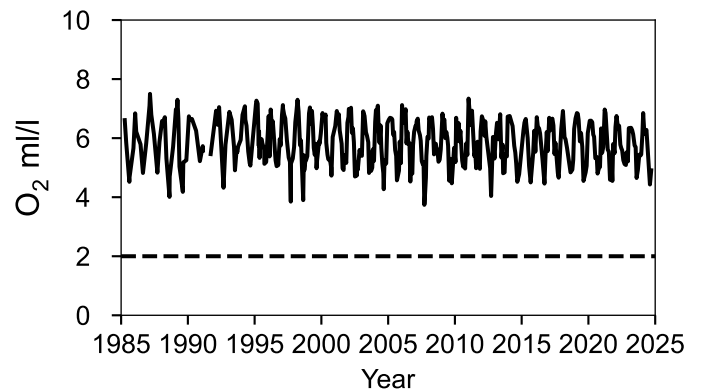
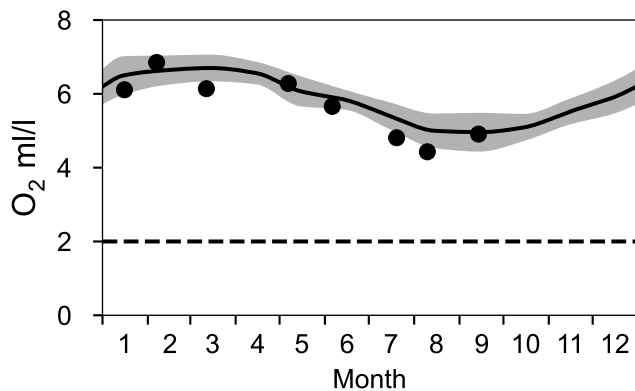
# STATION P2 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024

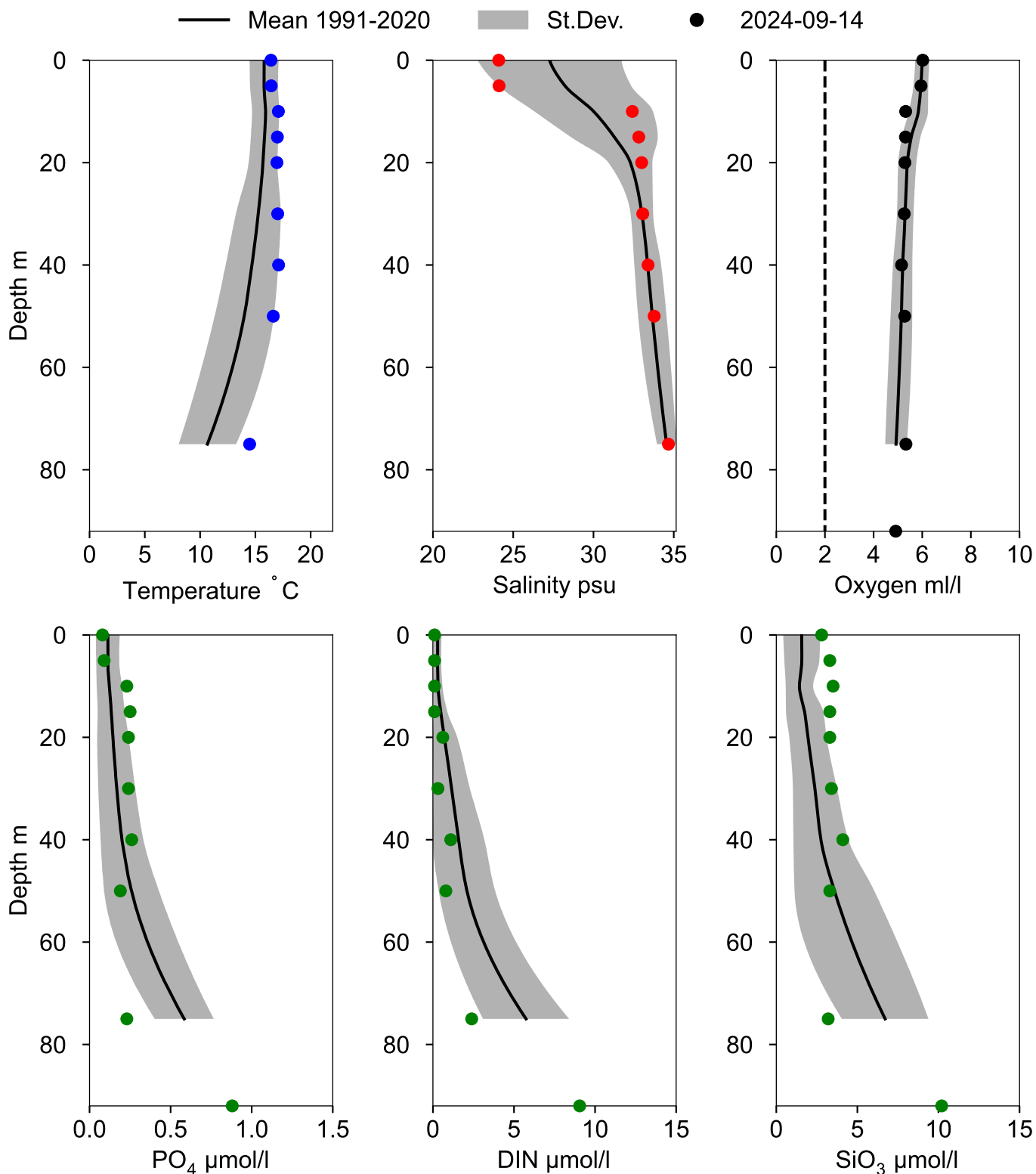


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 75 m)





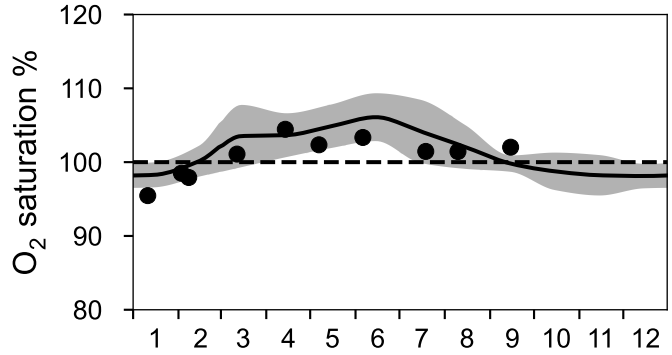
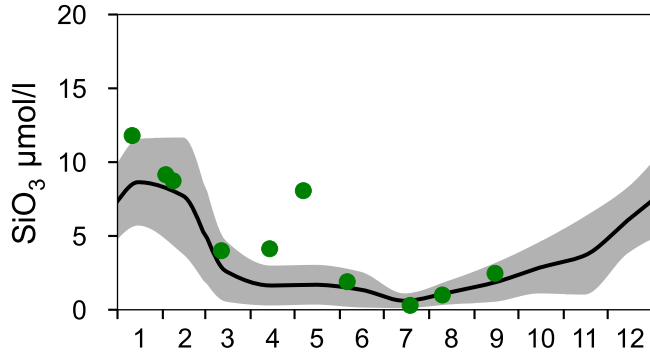
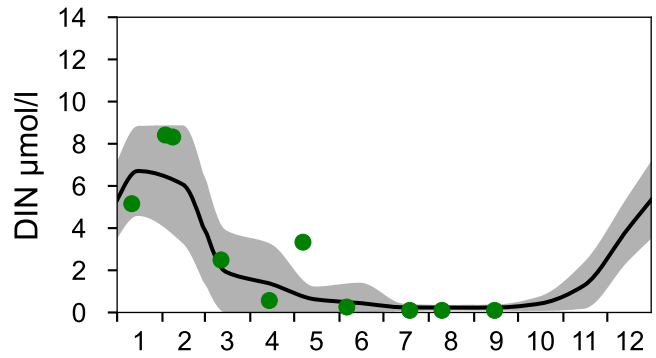
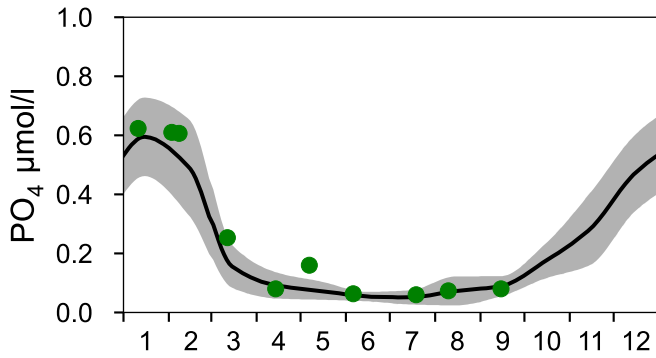
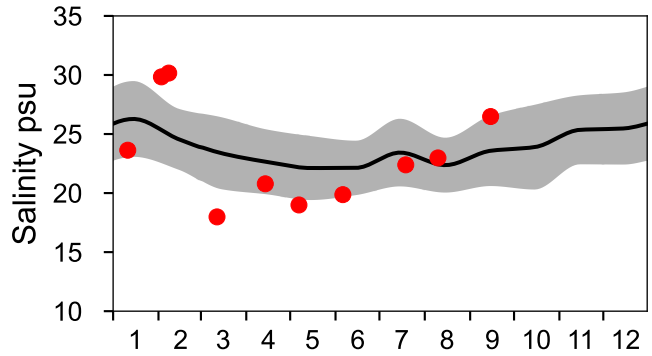
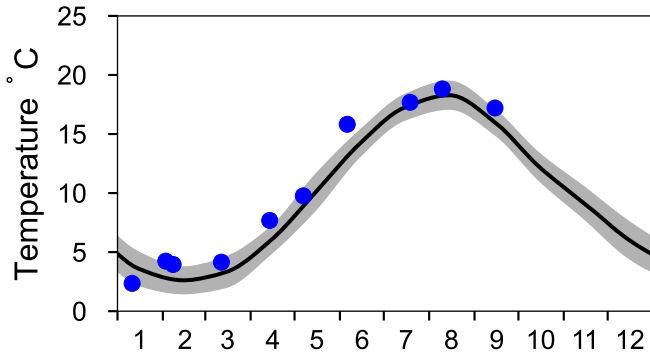
# Vertical profiles P2 September



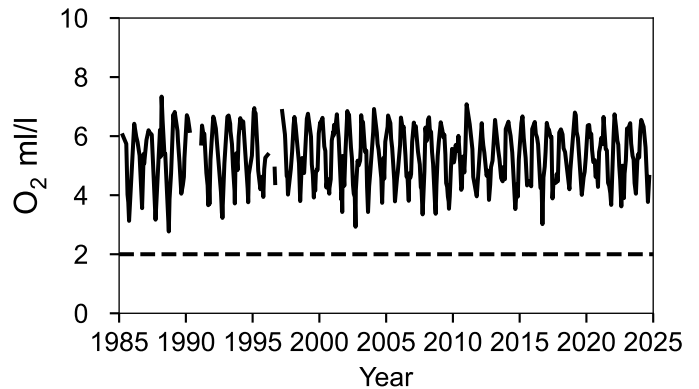
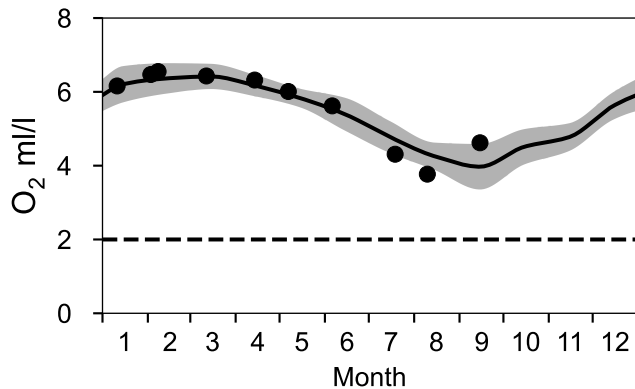
# STATION FLADEN SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

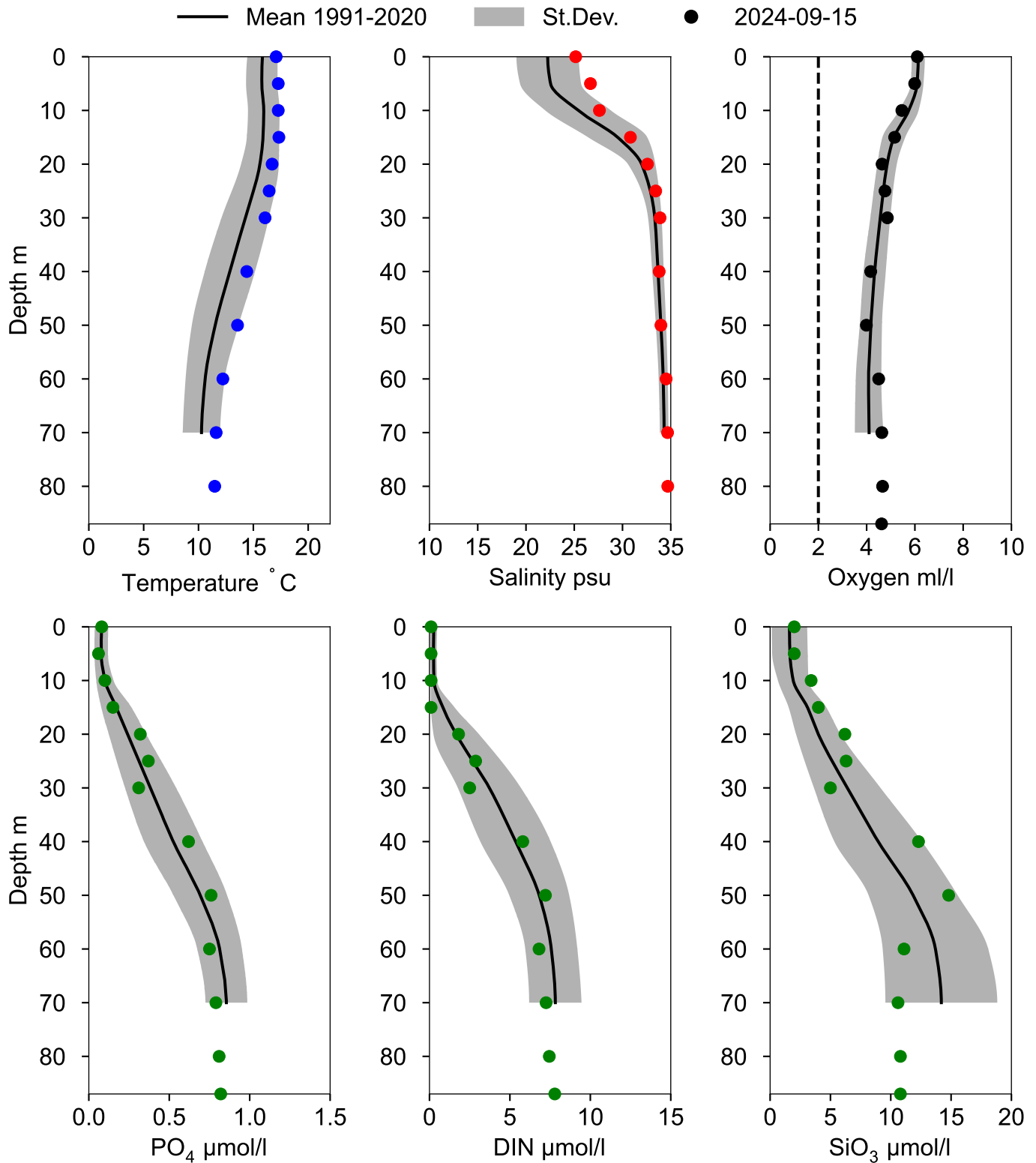
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024



## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 74 m)



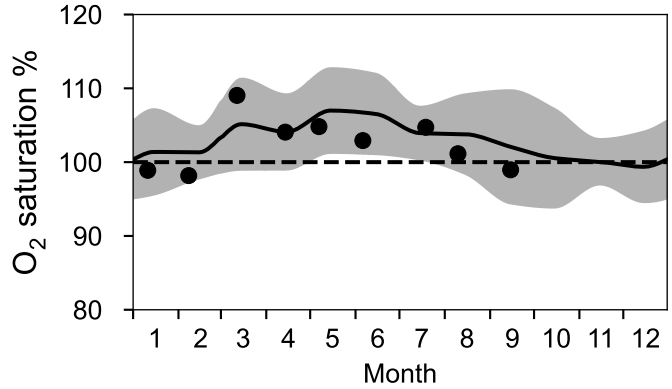
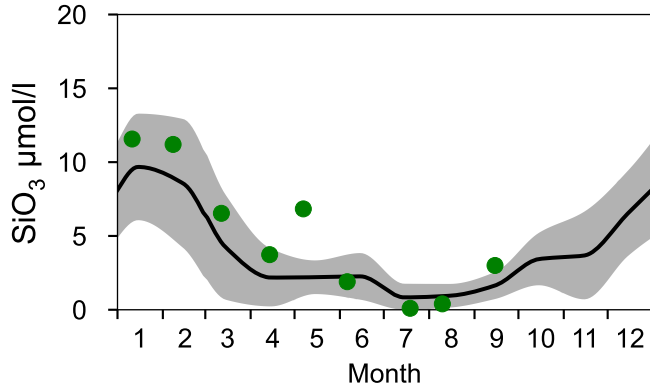
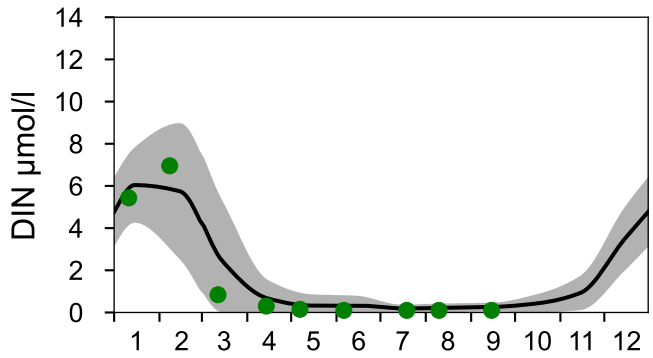
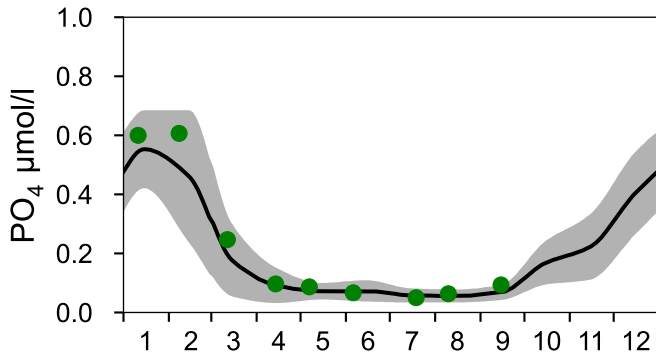
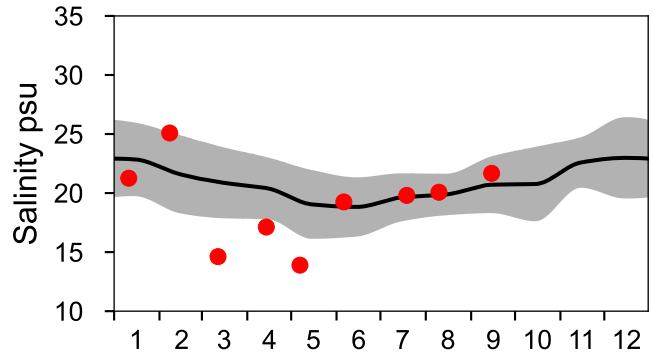
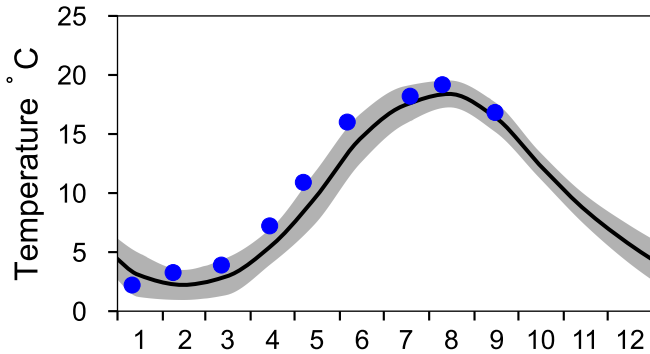
# Vertical profiles FLADEN September



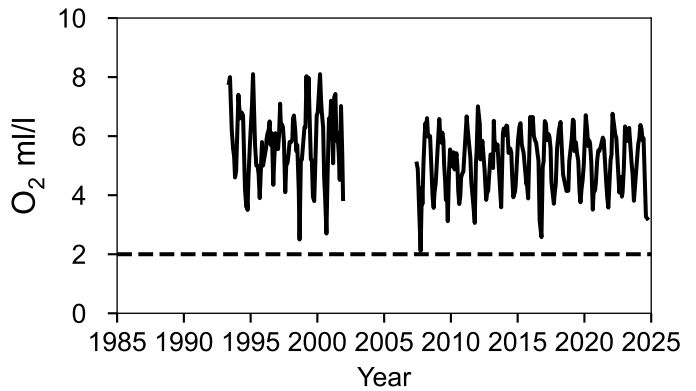
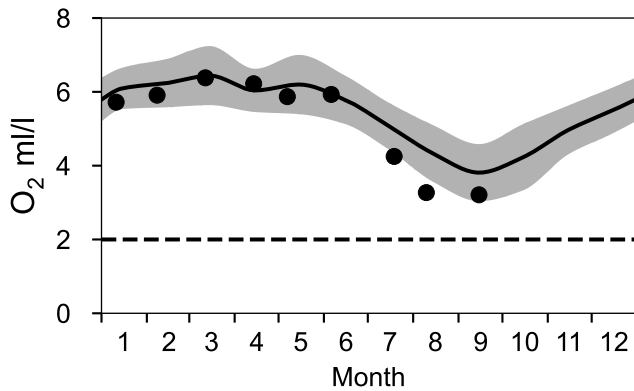
# STATION N14 FALKENBERG SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

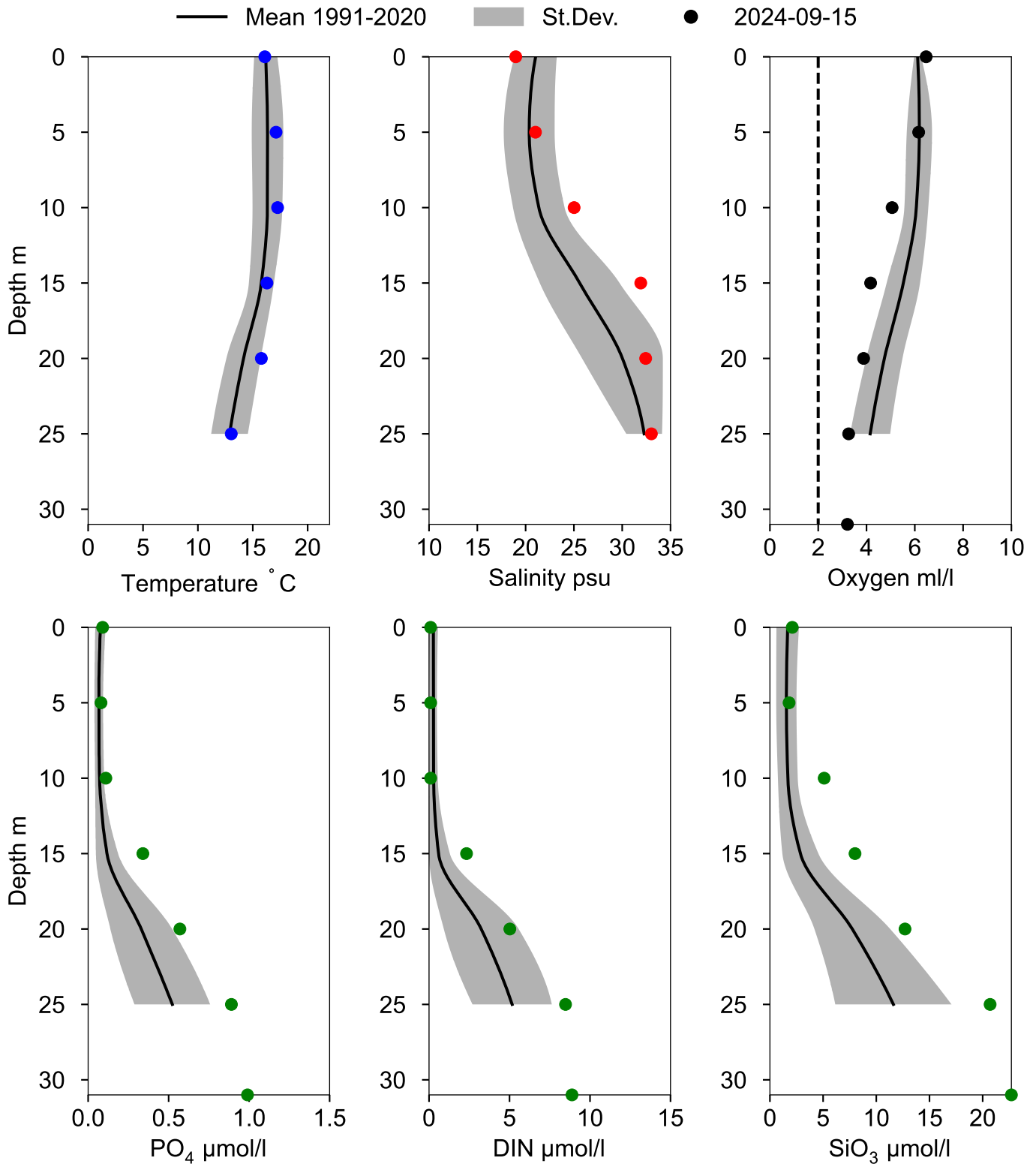
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024



## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 25 m)



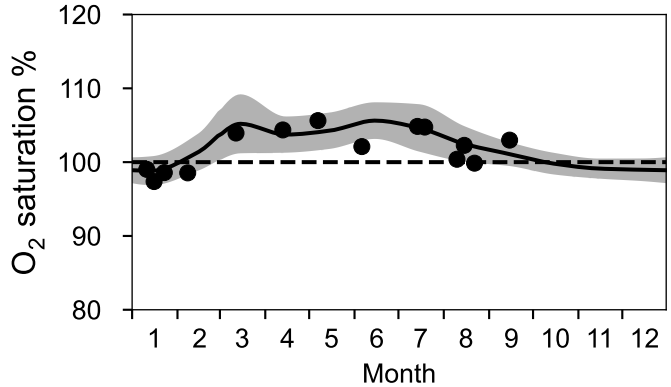
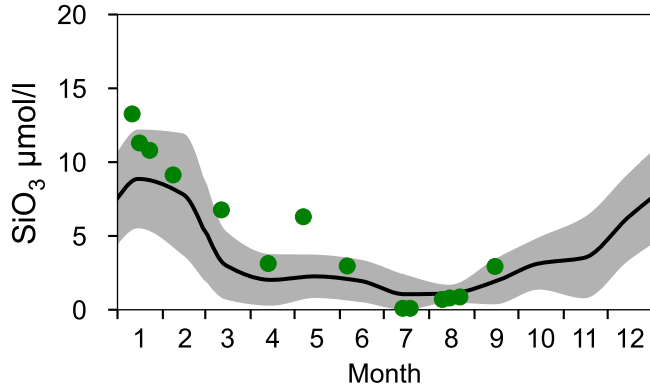
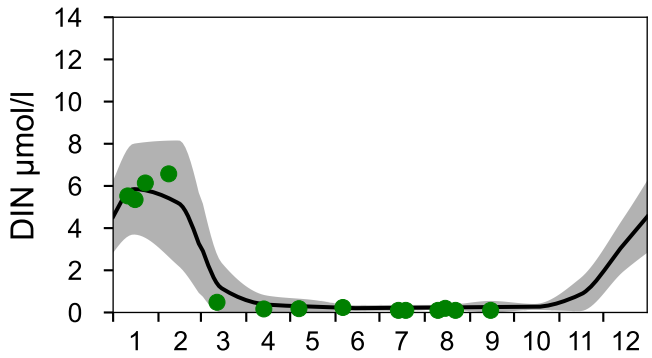
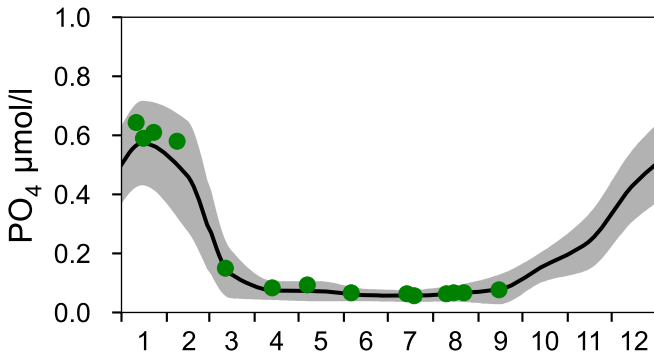
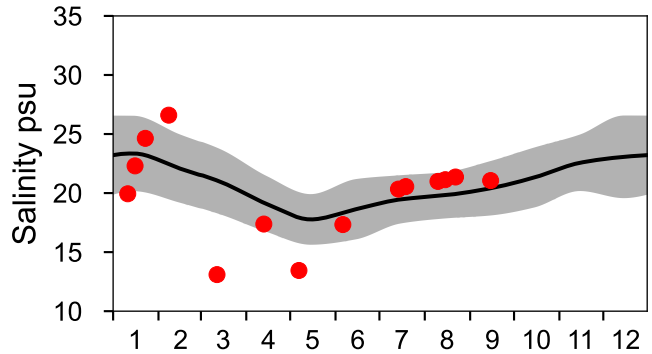
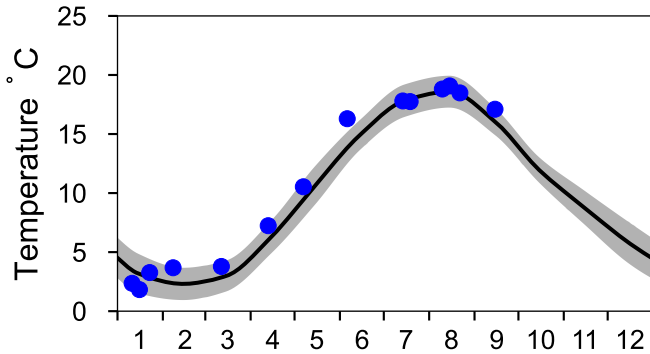
# Vertical profiles N14 FALKENBERG September



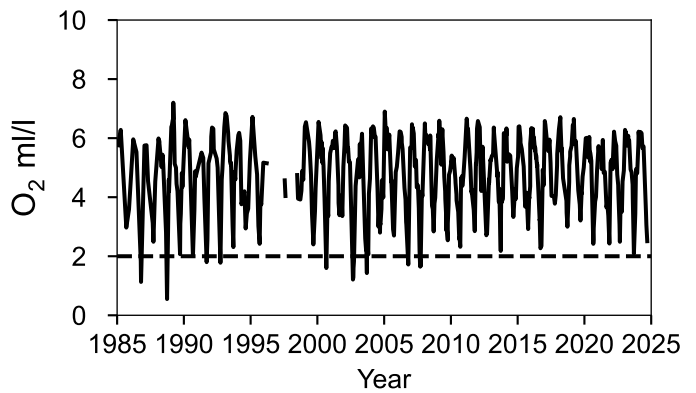
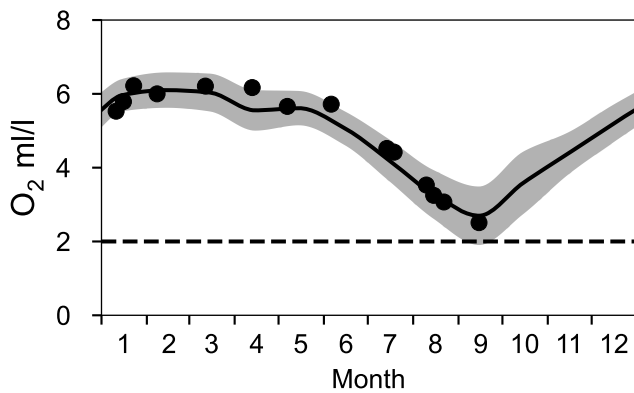
# STATION ANHOLT E SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

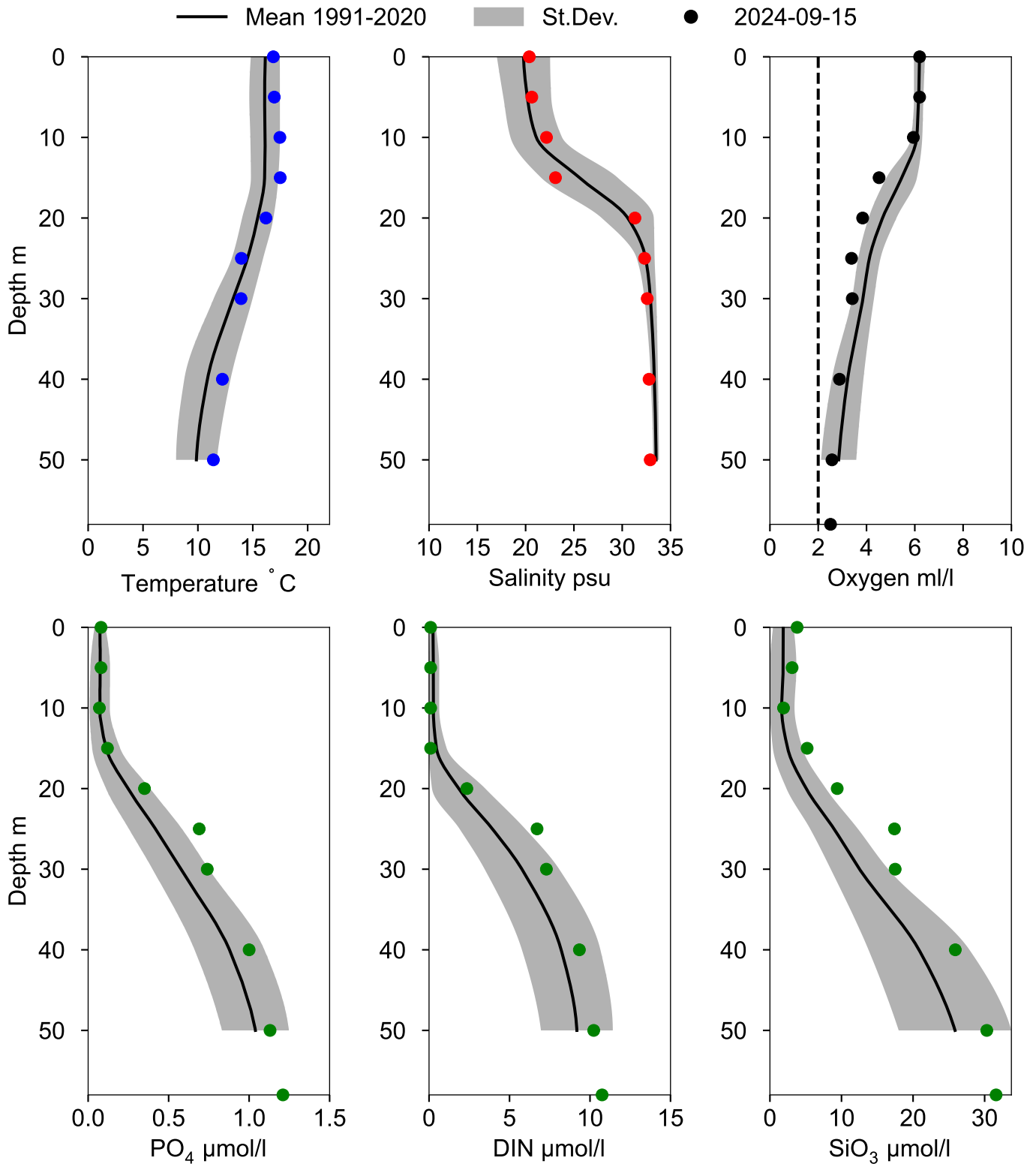
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024



## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 52 m)



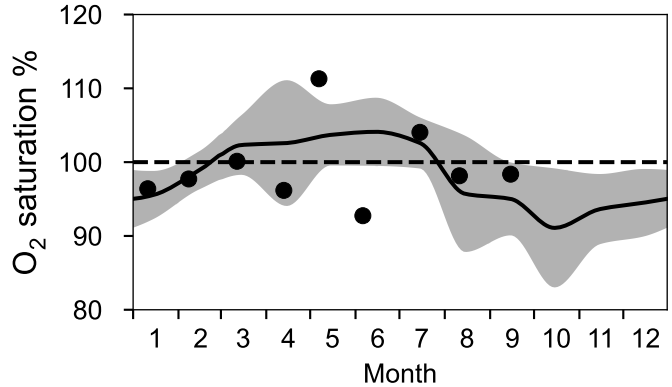
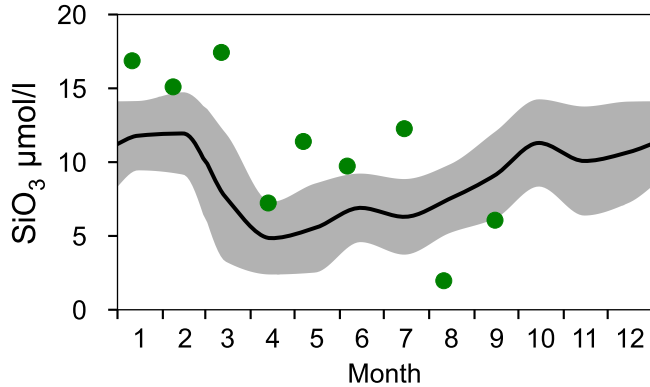
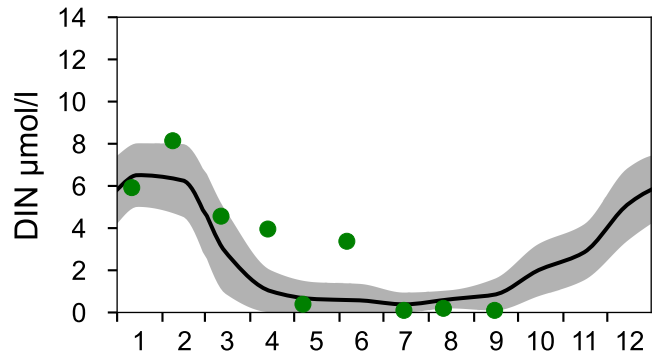
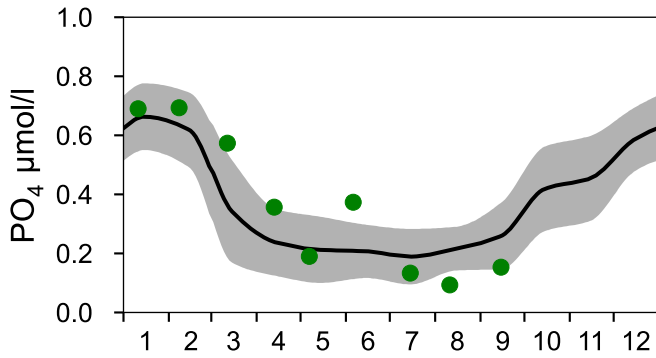
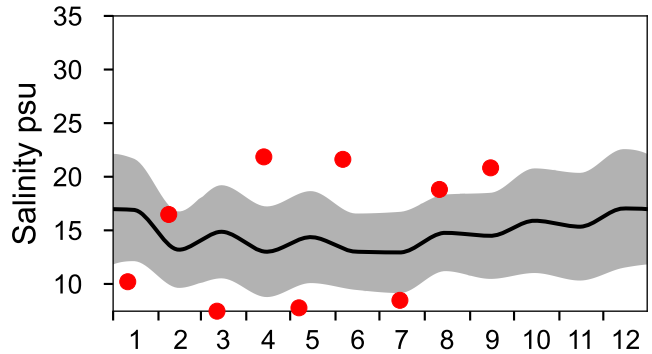
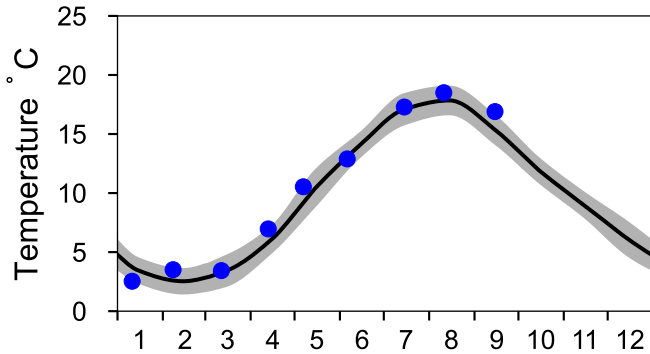
# Vertical profiles ANHOLT E September



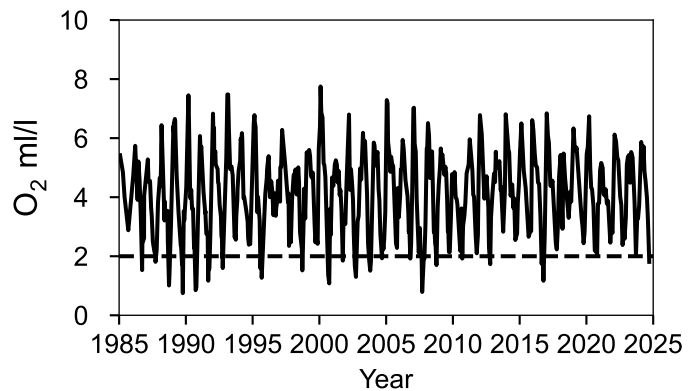
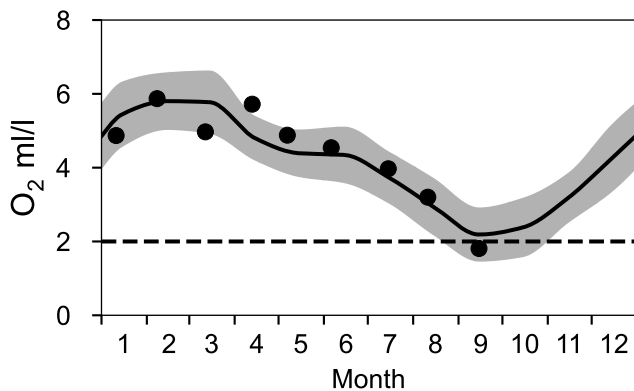
# STATION W LANDSKRONA SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024

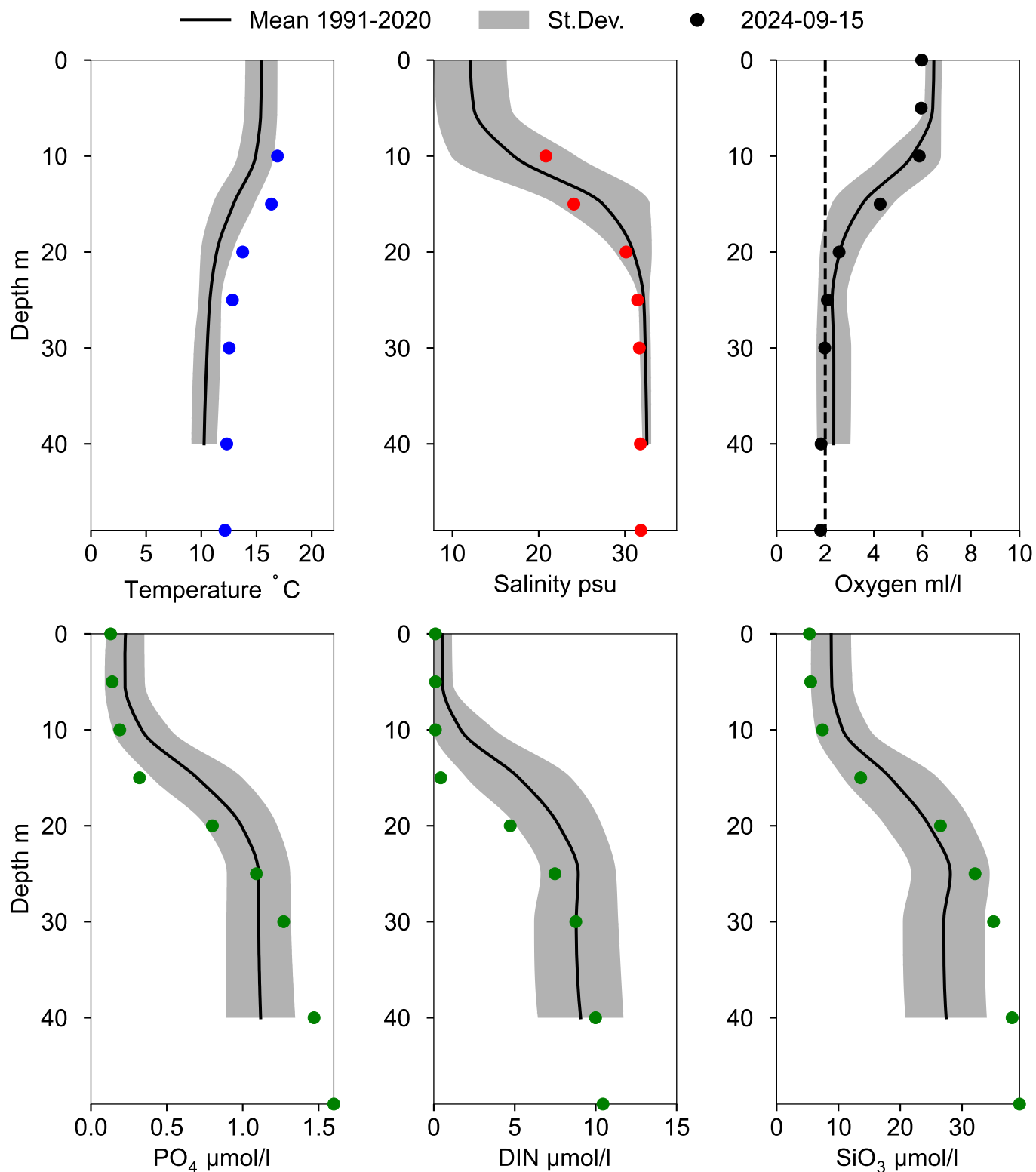


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 40 m)





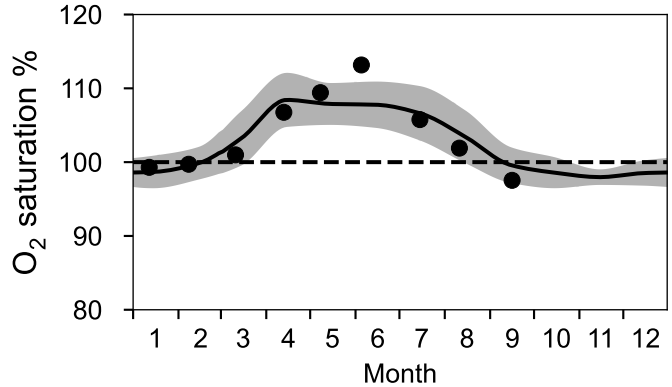
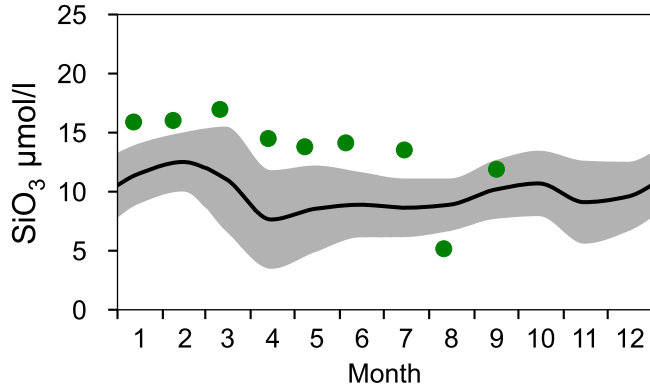
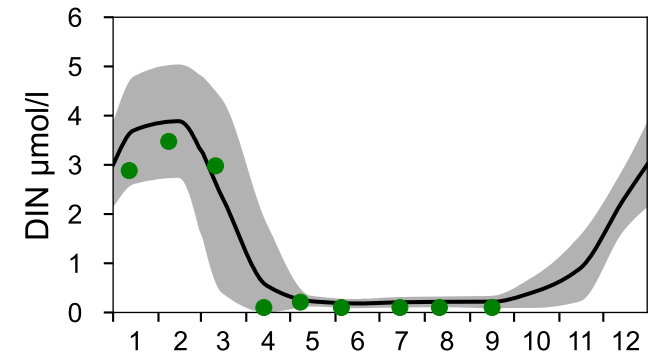
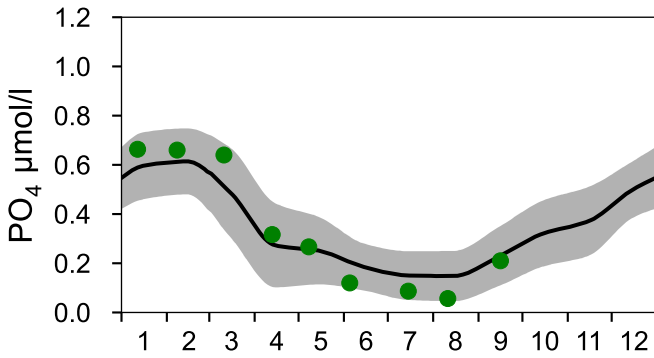
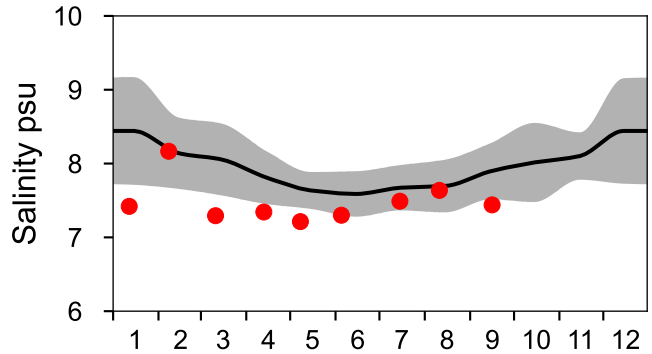
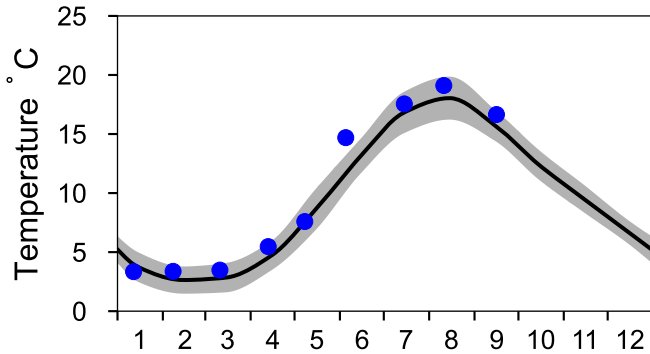
# Vertical profiles W LANDSKRONA September



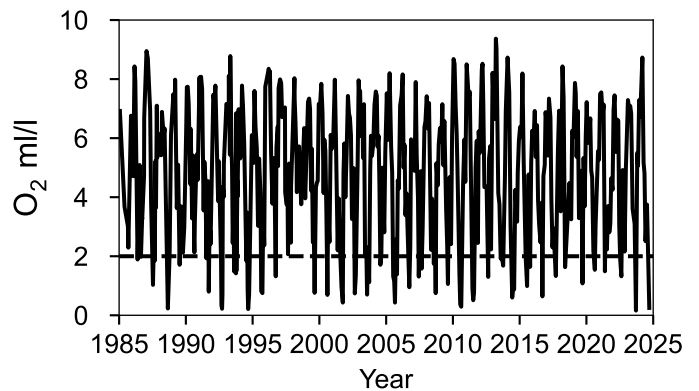
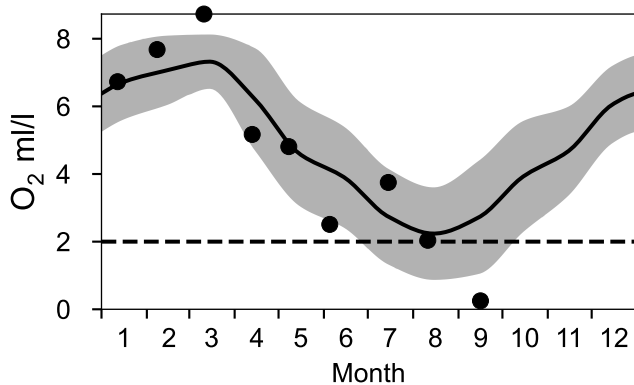
# STATION BY1 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

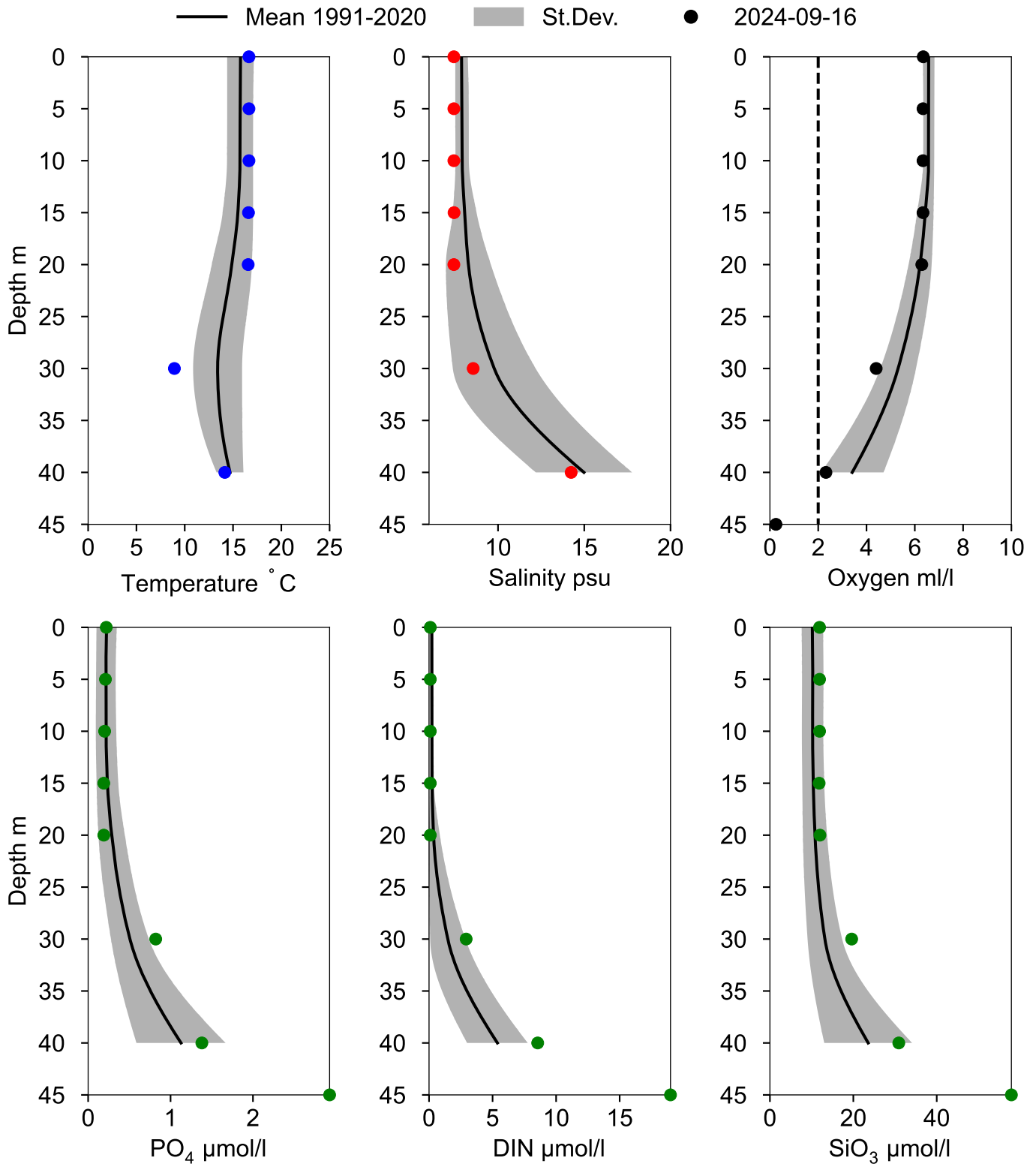
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024



## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 39 m)



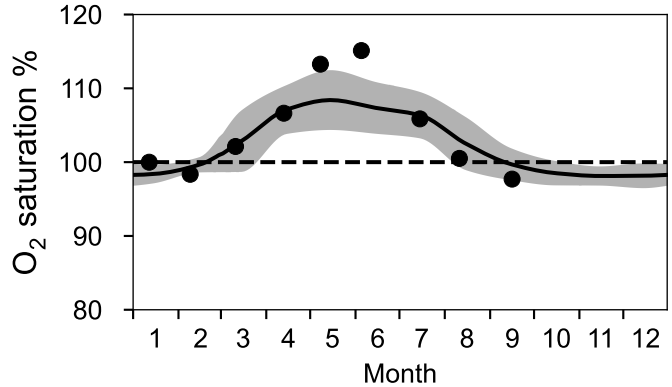
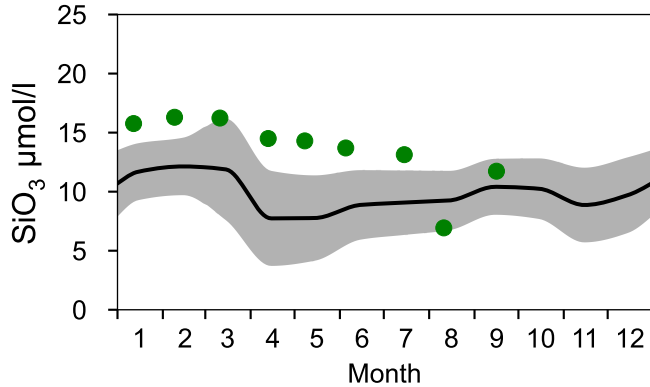
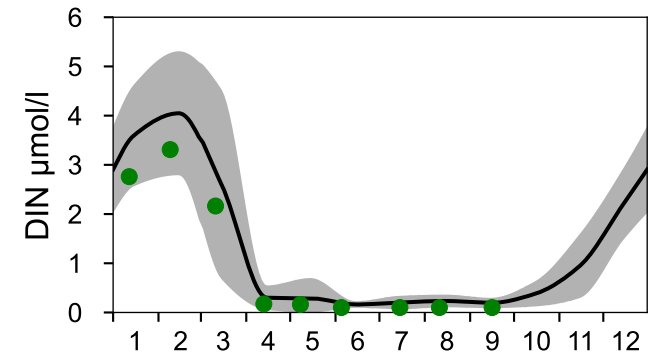
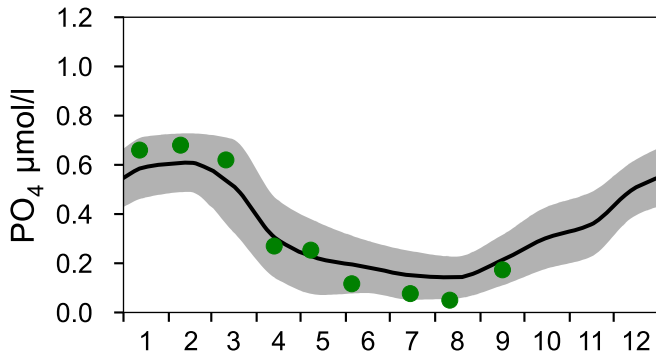
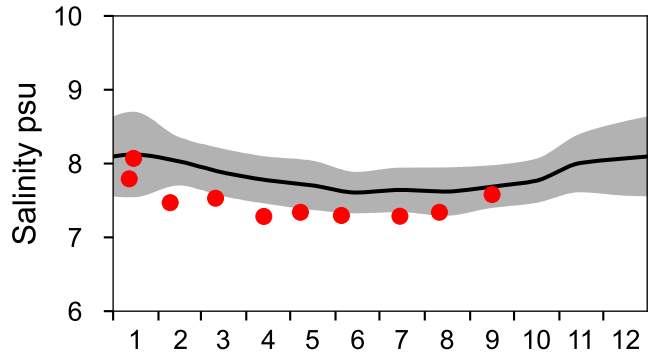
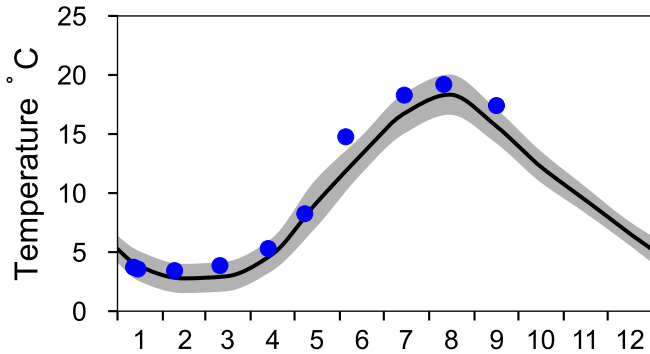
# Vertical profiles BY1 September



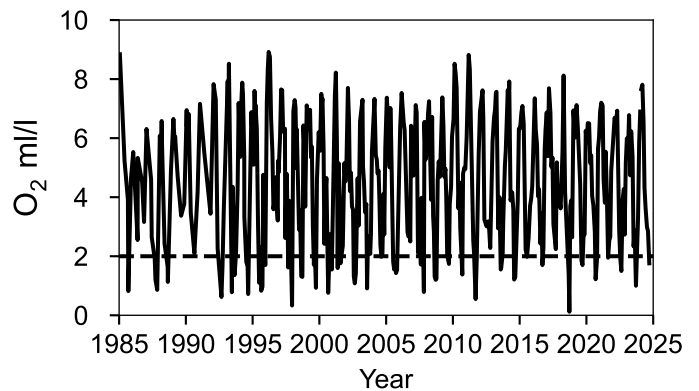
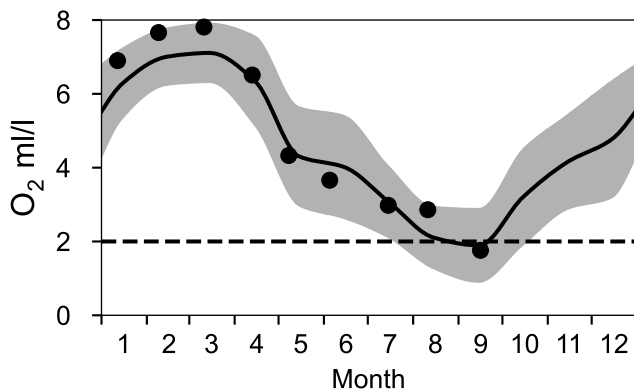
# STATION BY2 ARKONA SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

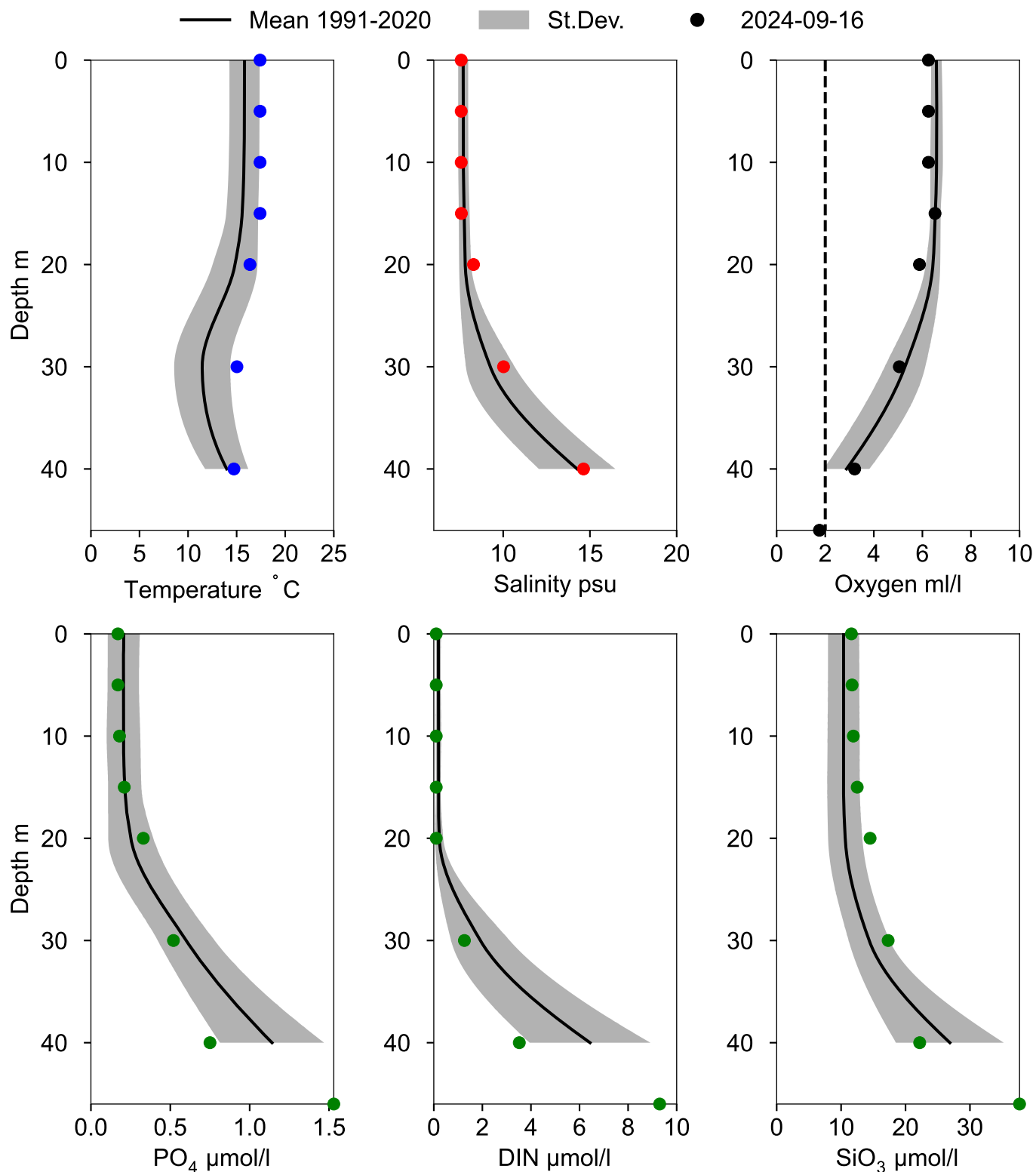
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024



## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 40 m)



# Vertical profiles BY2 ARKONA September



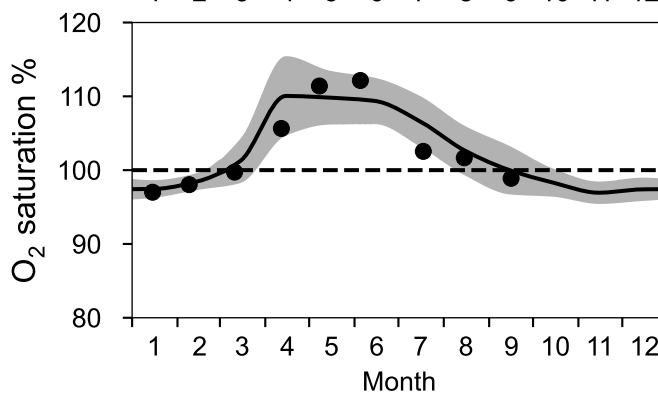
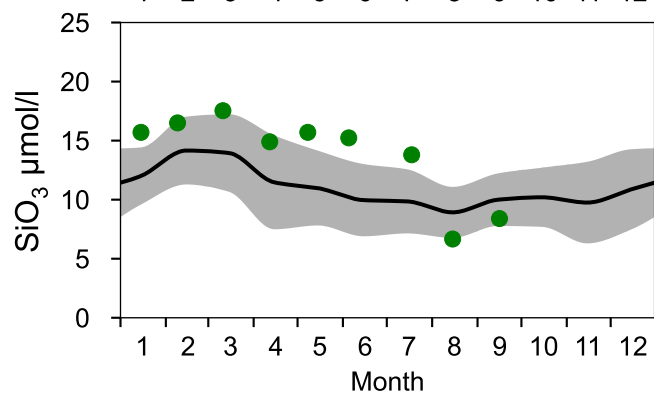
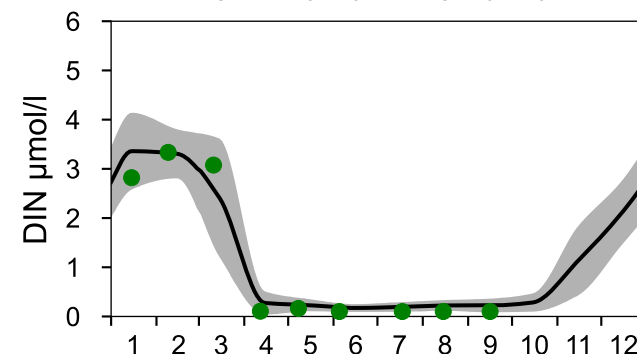
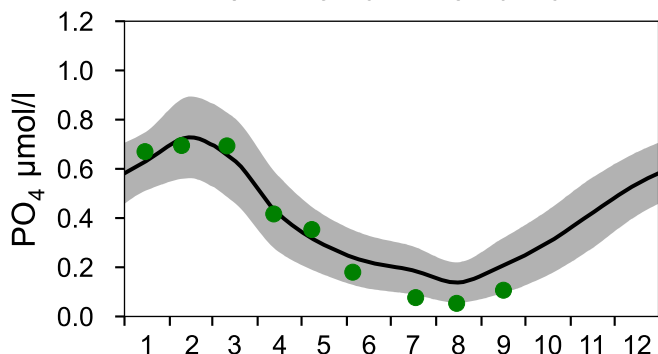
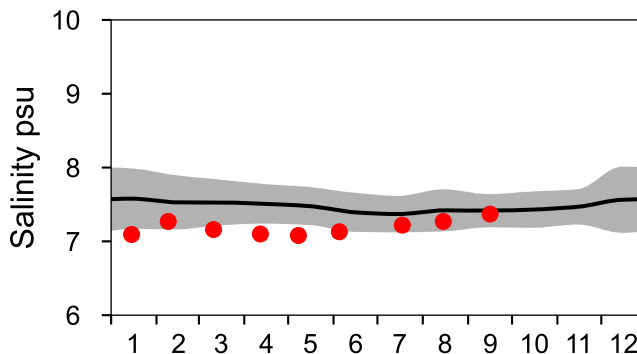
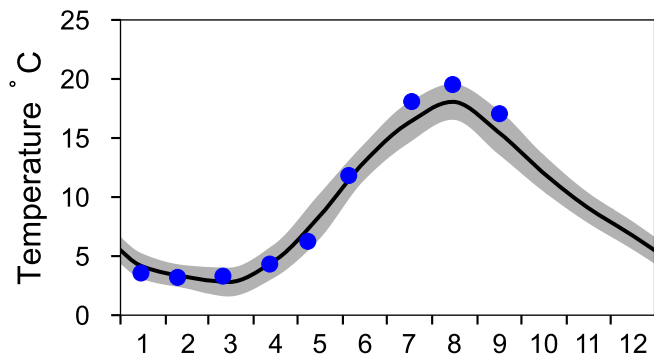
# STATION HANÖBUKTEN SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

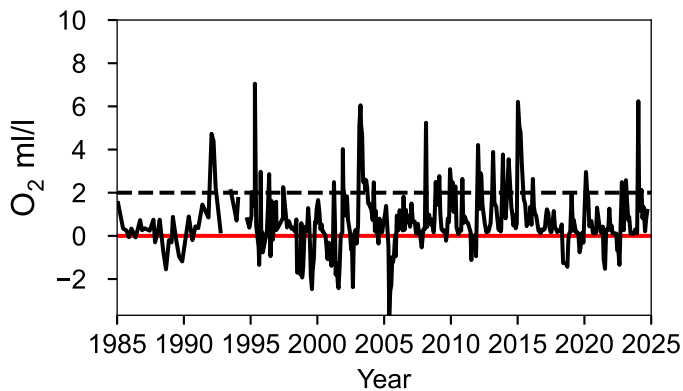
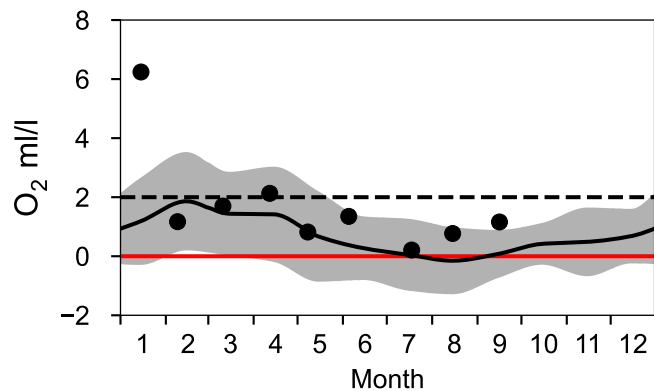
— Mean 1991-2020

■ St.Dev.

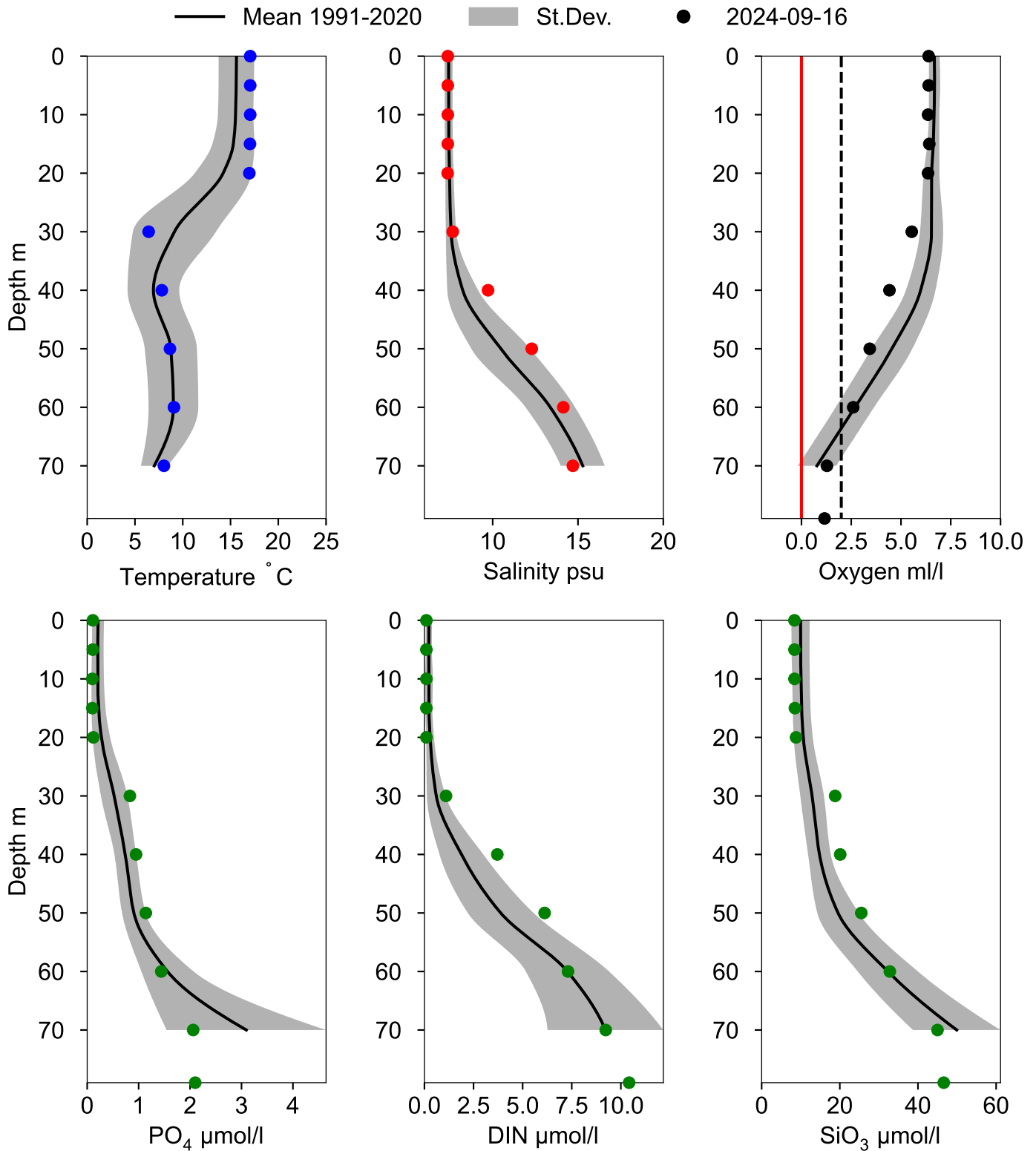
● 2024



## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 70 m)



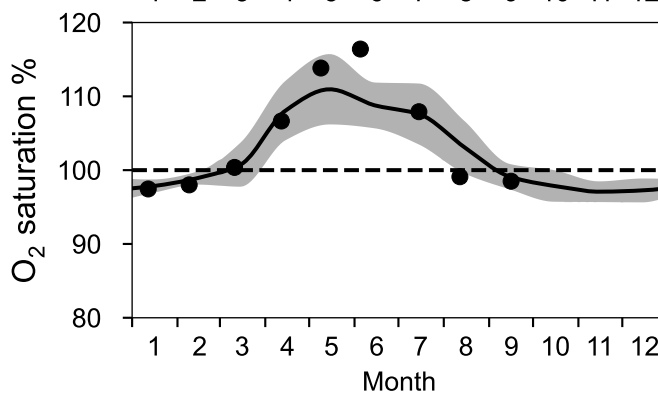
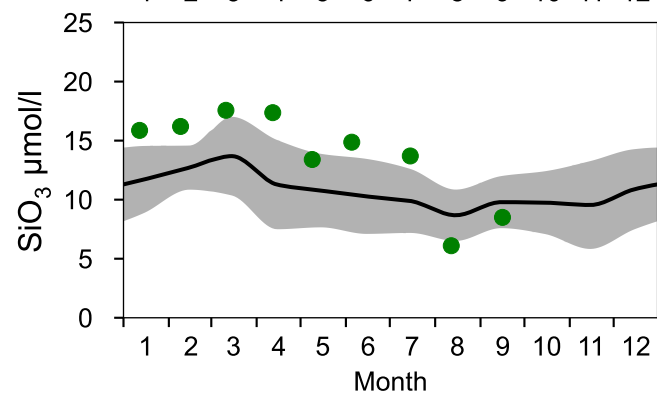
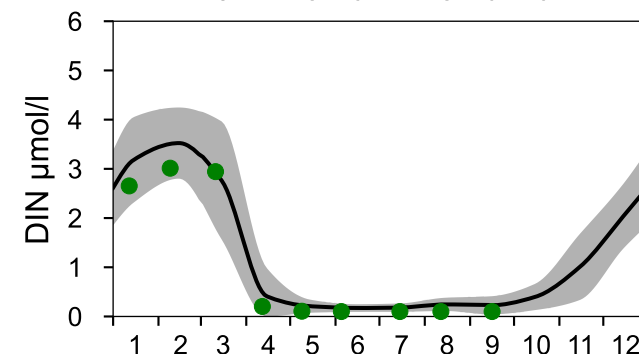
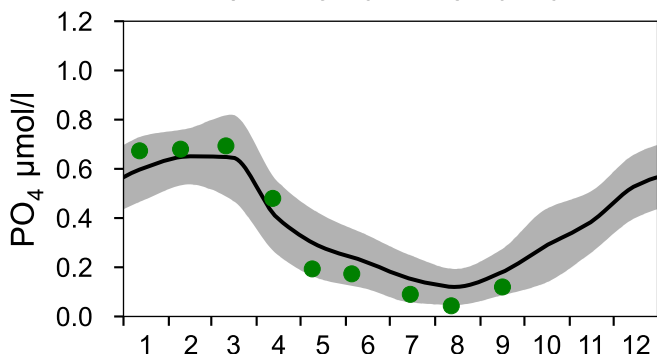
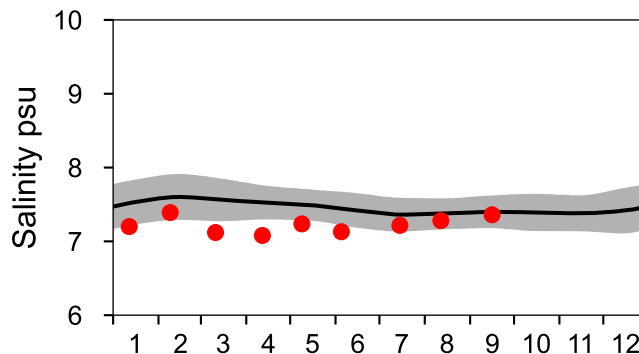
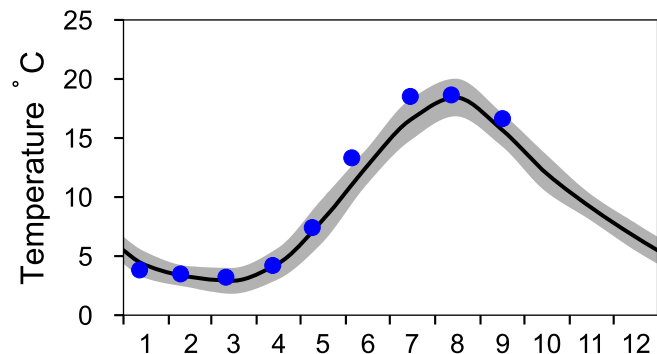
# Vertical profiles HANÖBUKTEN September



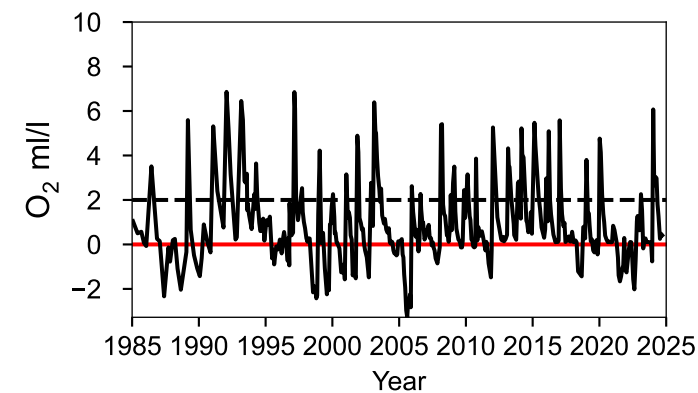
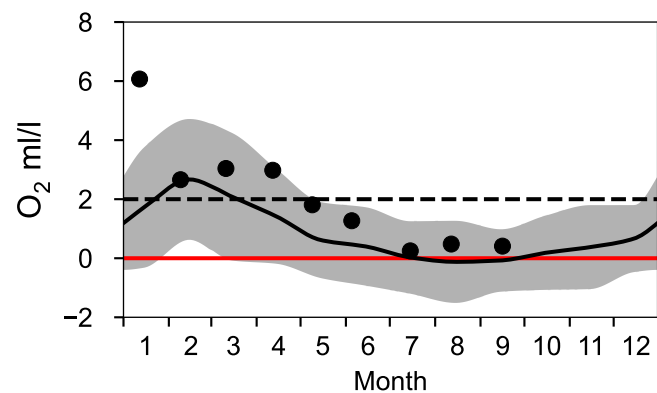
# STATION BY4 CHRISTIANSÖ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024

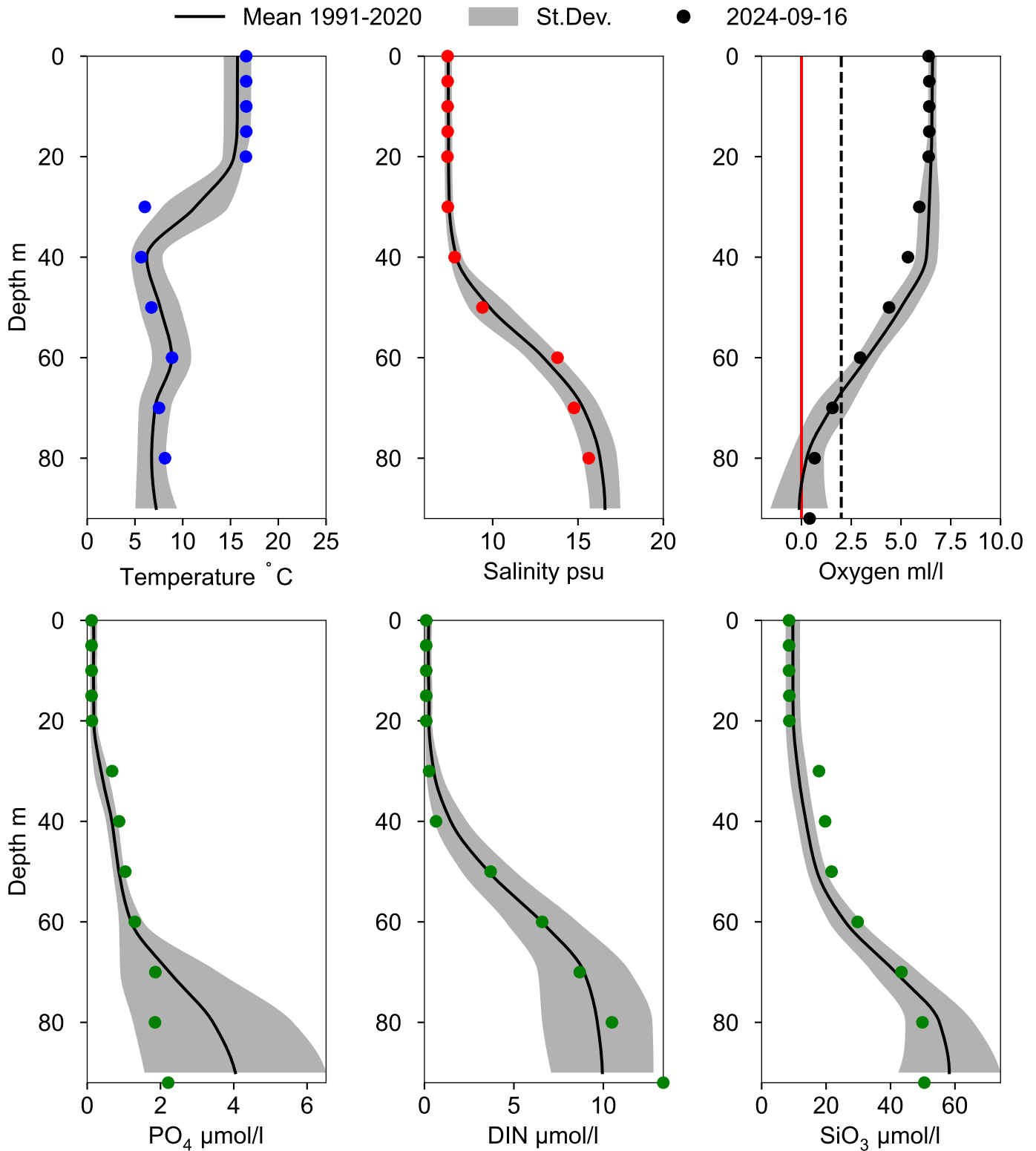


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)





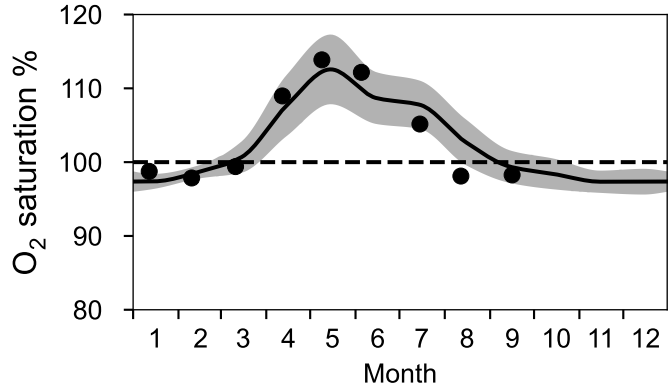
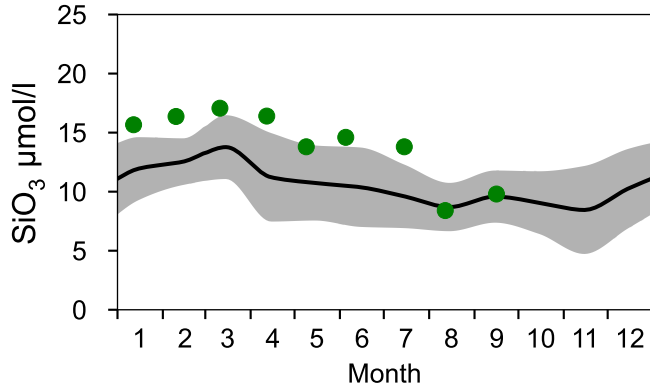
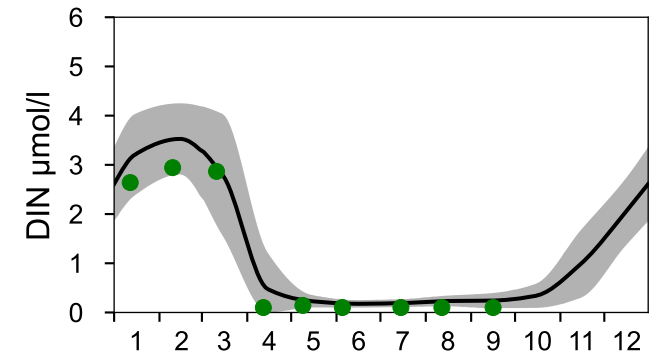
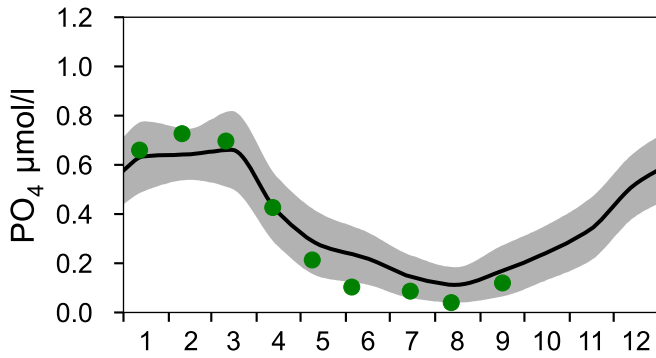
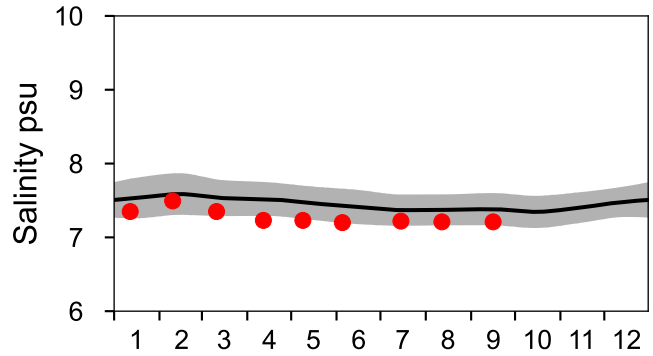
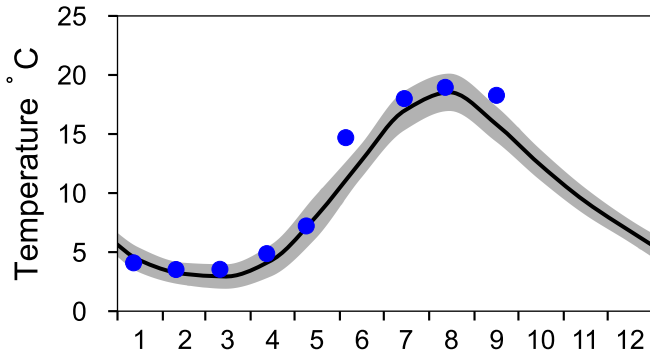
# Vertical profiles BY4 CHRISTIANSÖ September



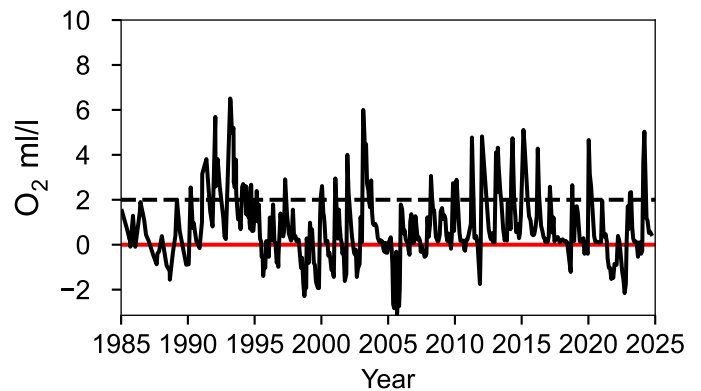
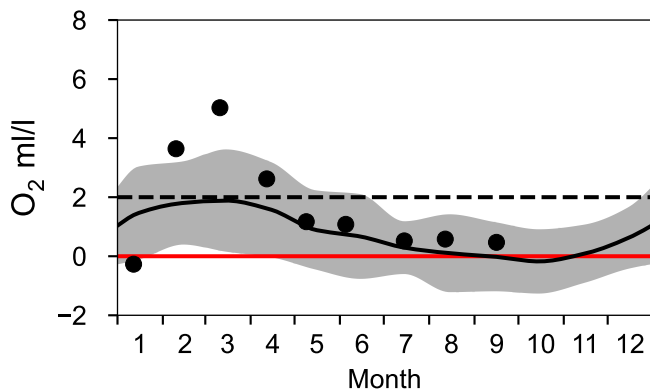
# STATION BY5 BORNHOLMSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

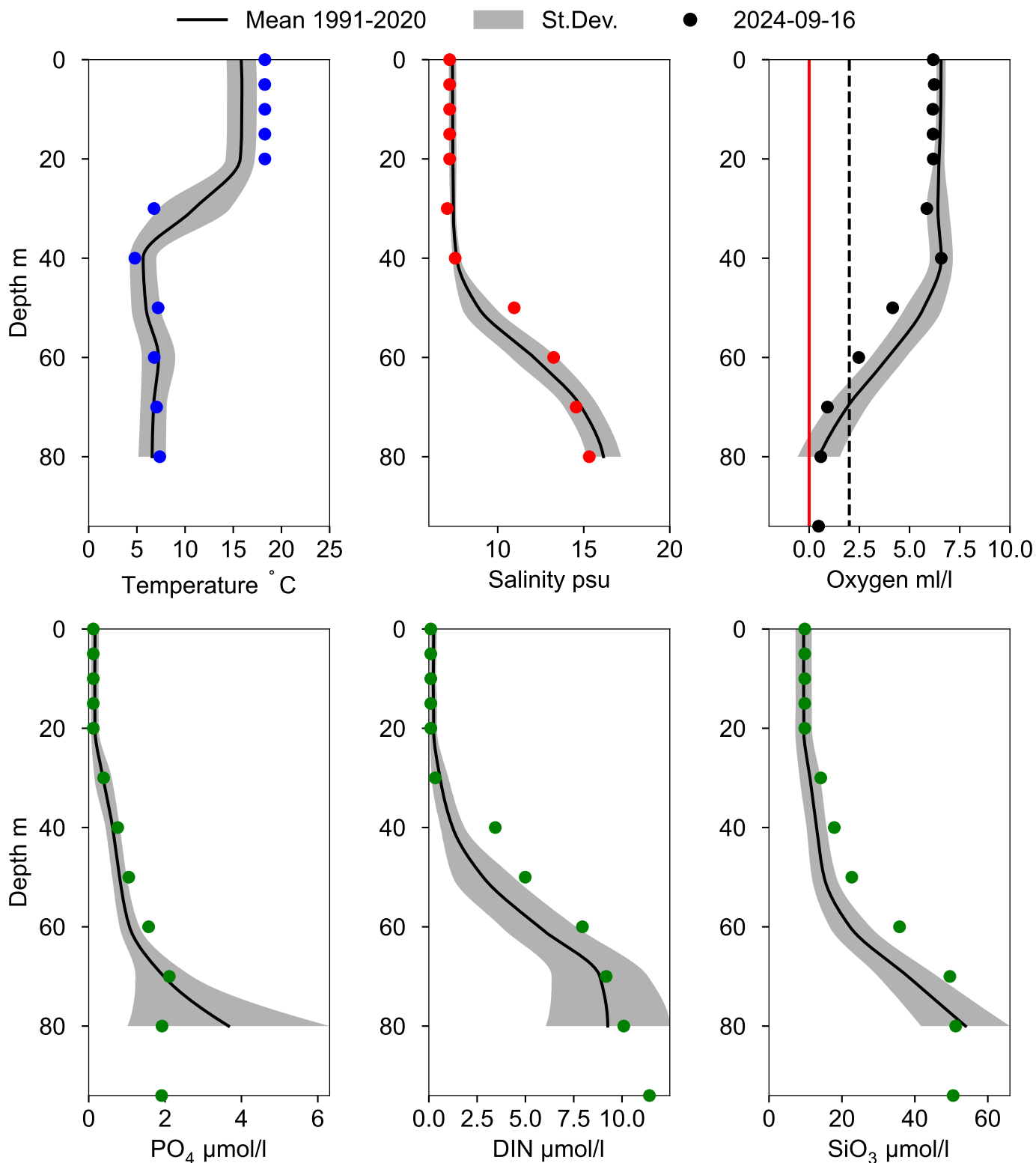
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024



## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)



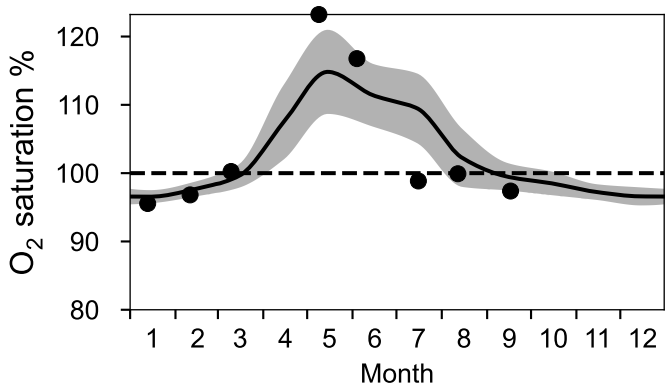
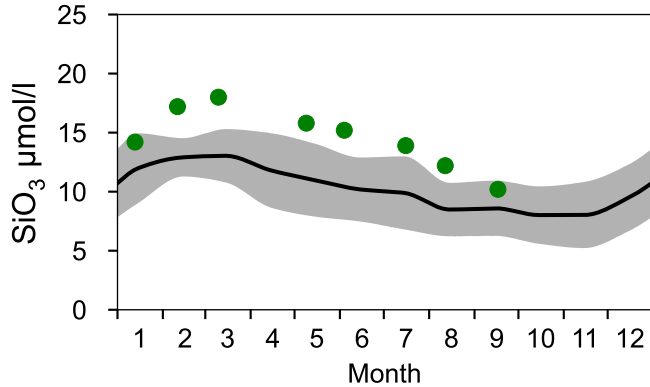
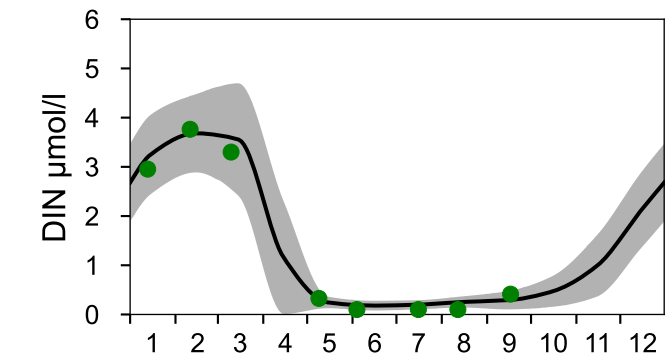
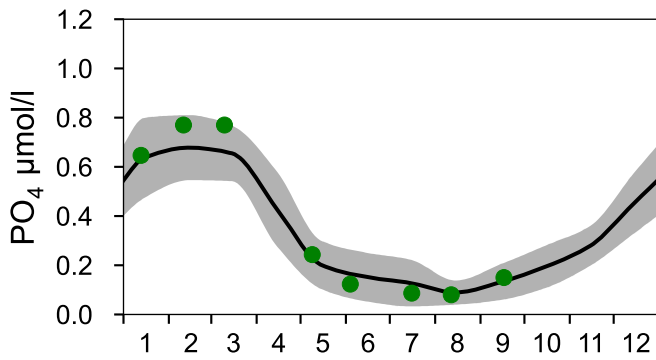
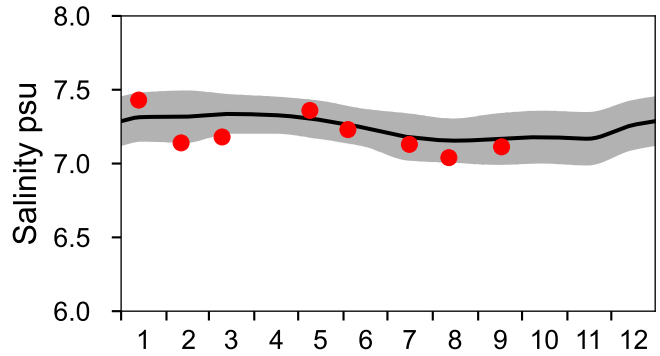
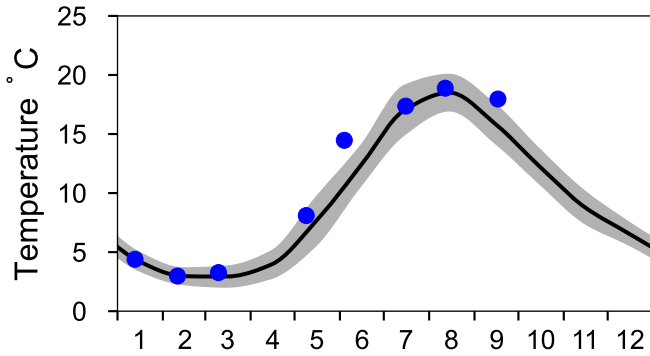
# Vertical profiles BY5 BORNHOLMSDJ September



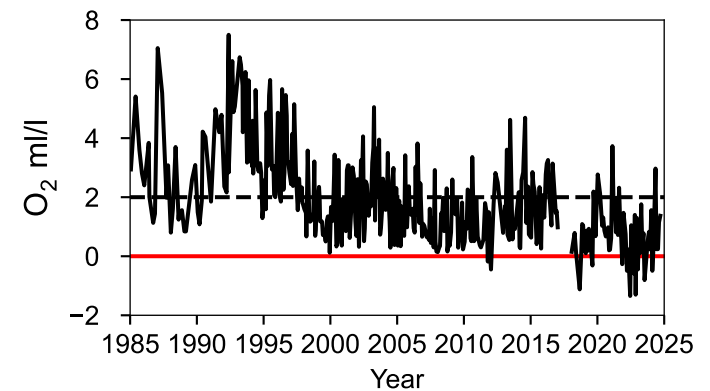
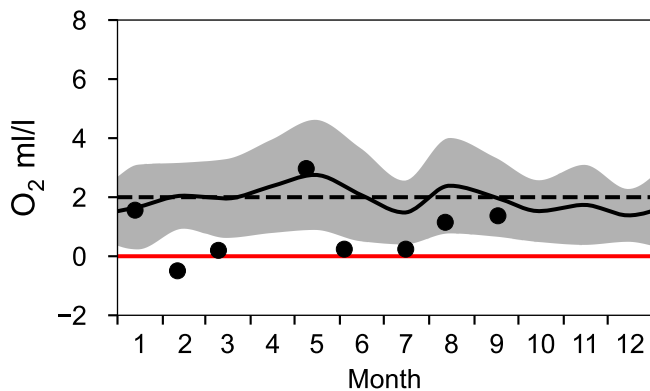
# STATION BCS III-10 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024

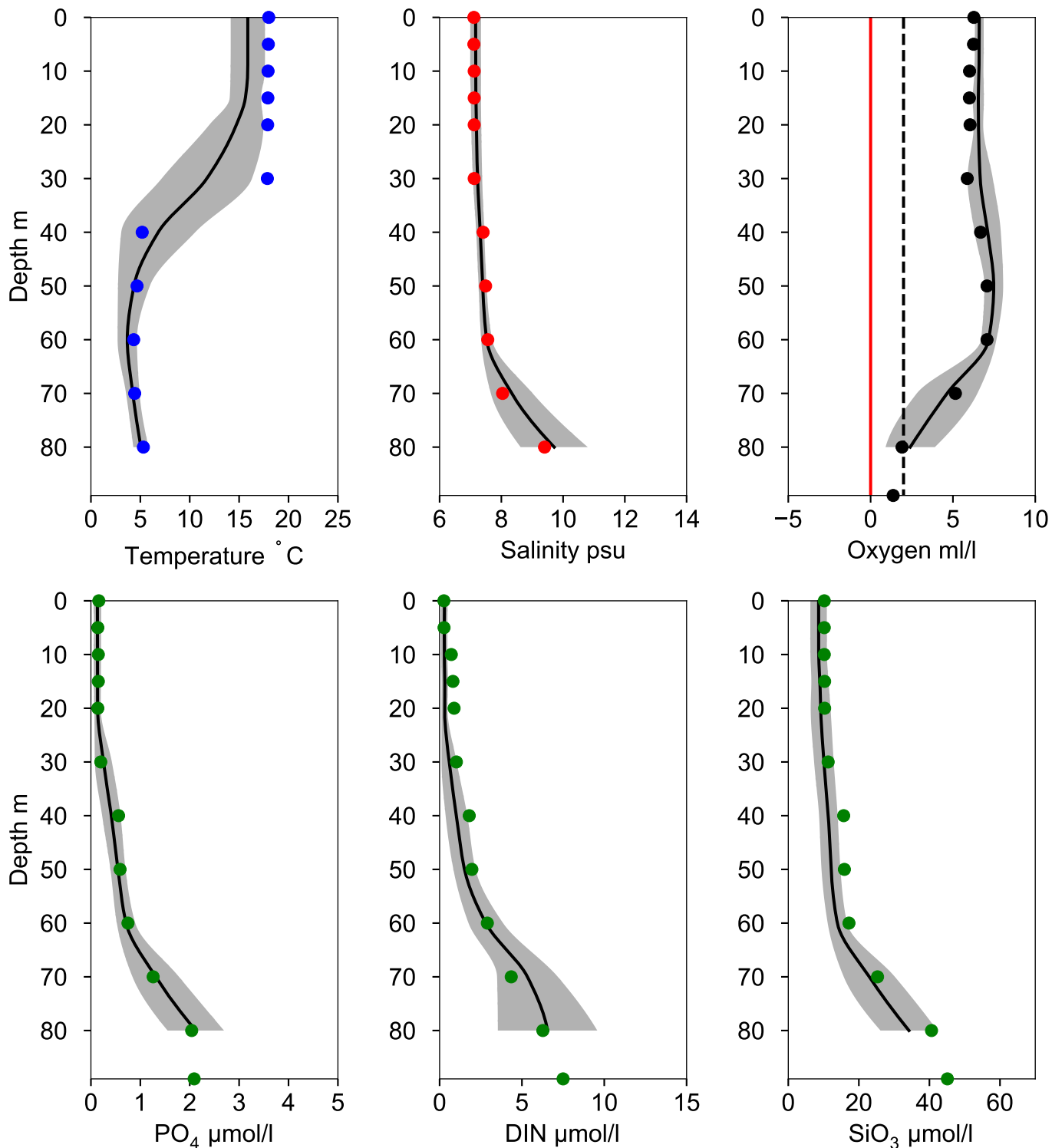


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)



# Vertical profiles BCS III-10 September

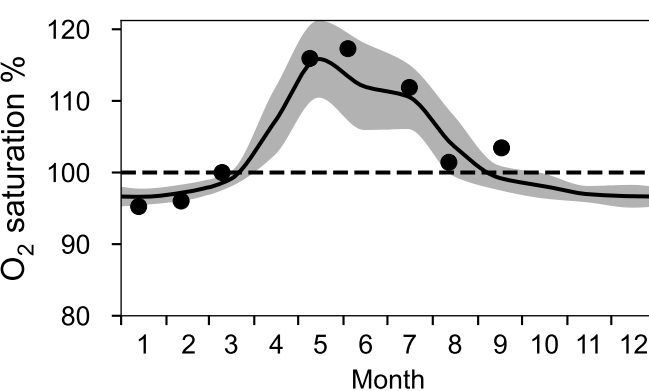
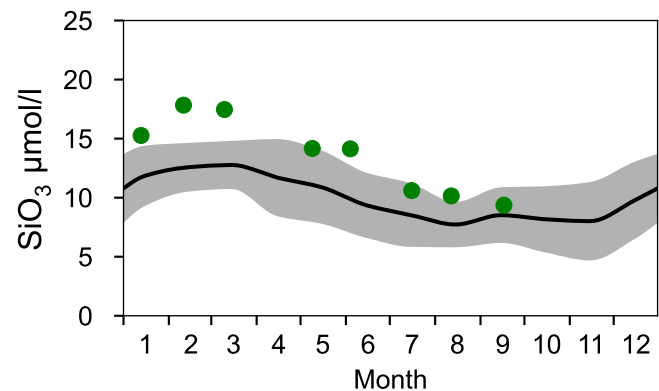
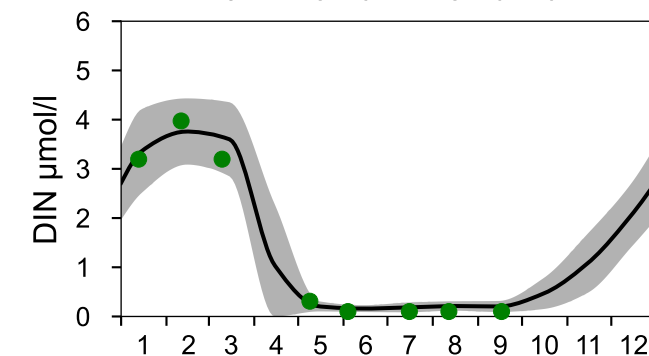
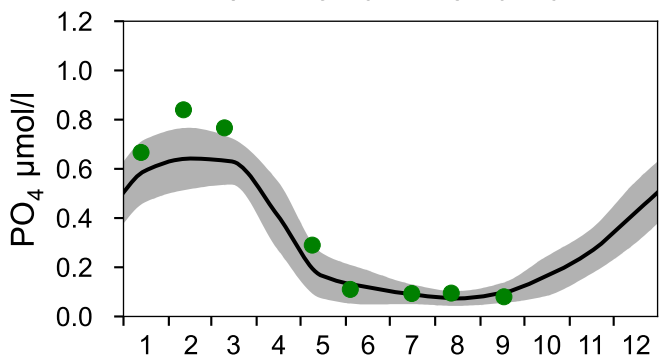
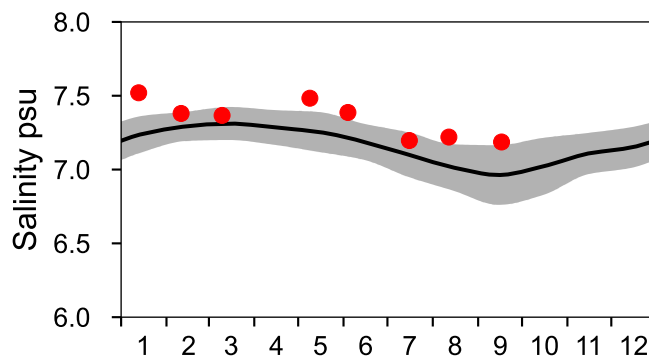
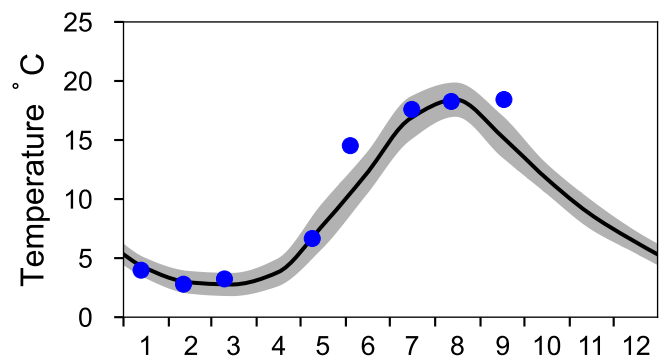
— Mean 1919-2020    ■ St.Dev.    ● 2024-09-17



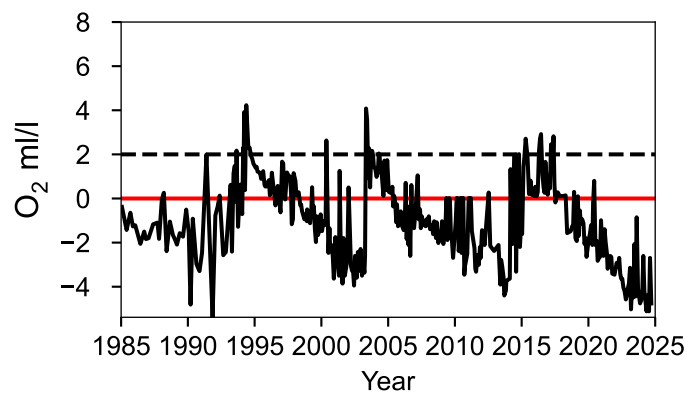
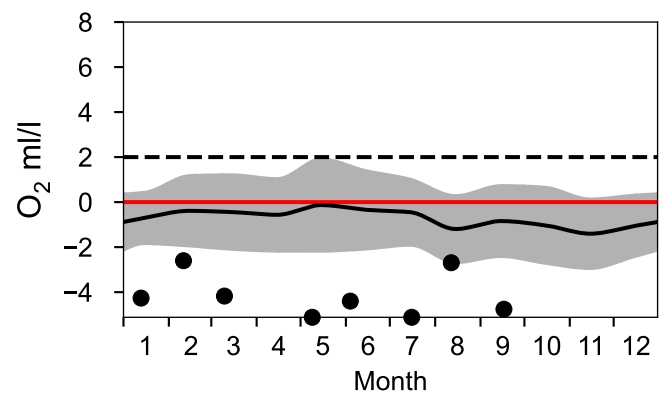
# STATION BY10 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024

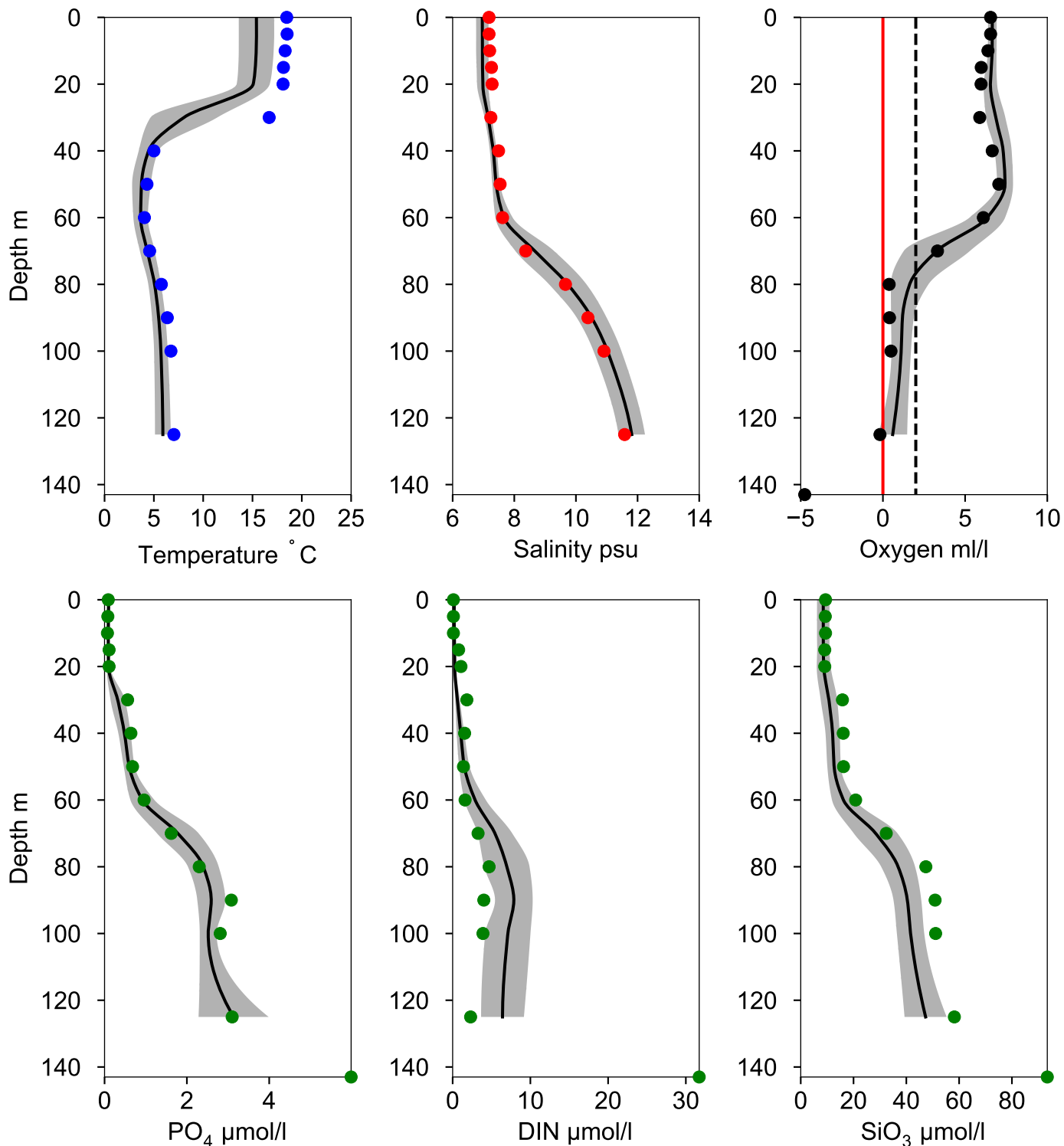


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 125 m)



# Vertical profiles BY10 September

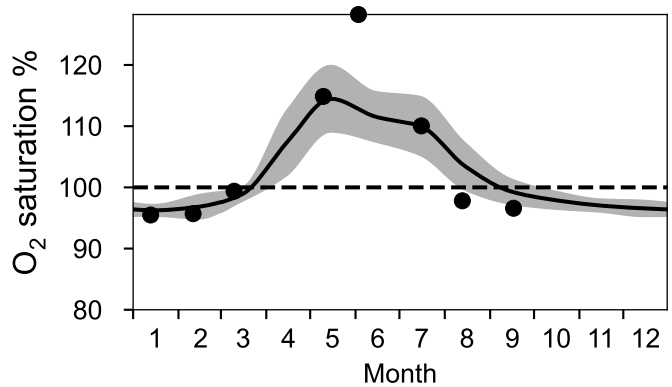
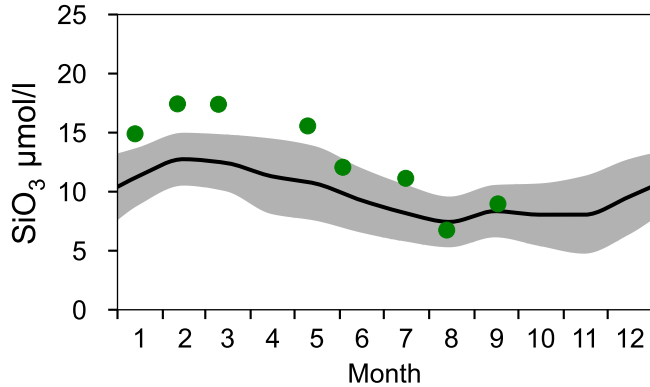
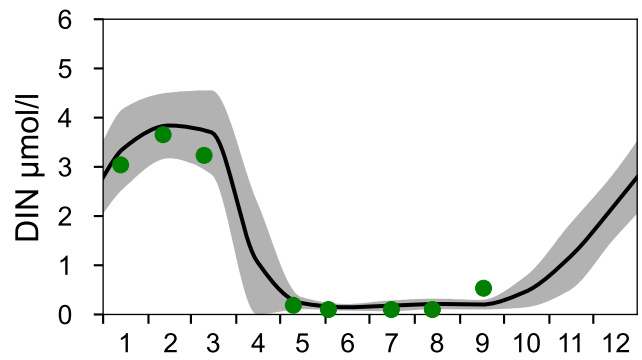
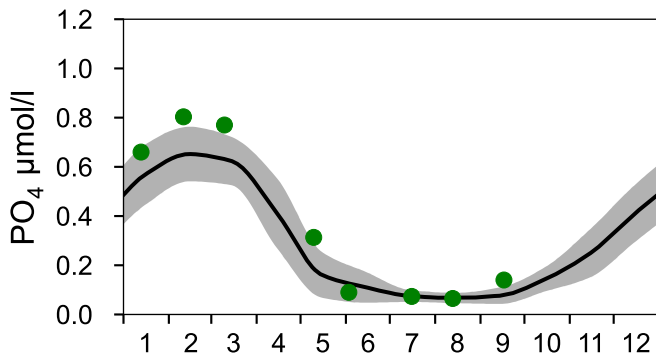
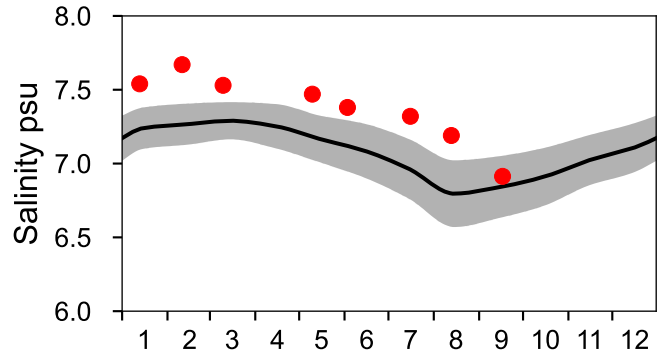
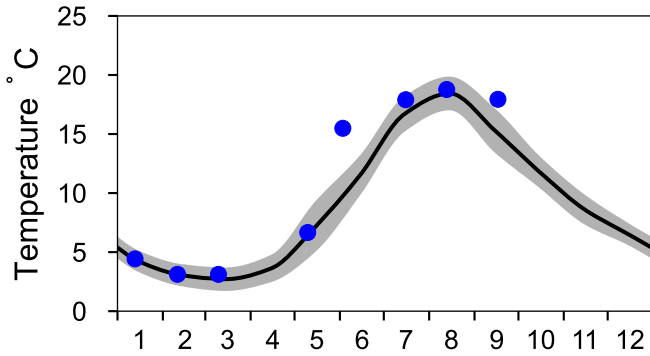
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024-09-17



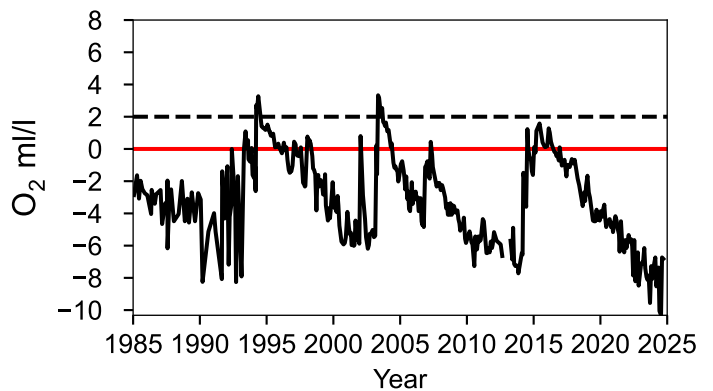
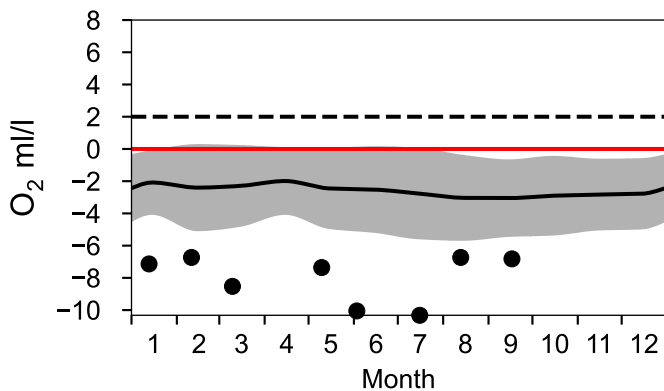
# STATION BY15 GOTLANDSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024



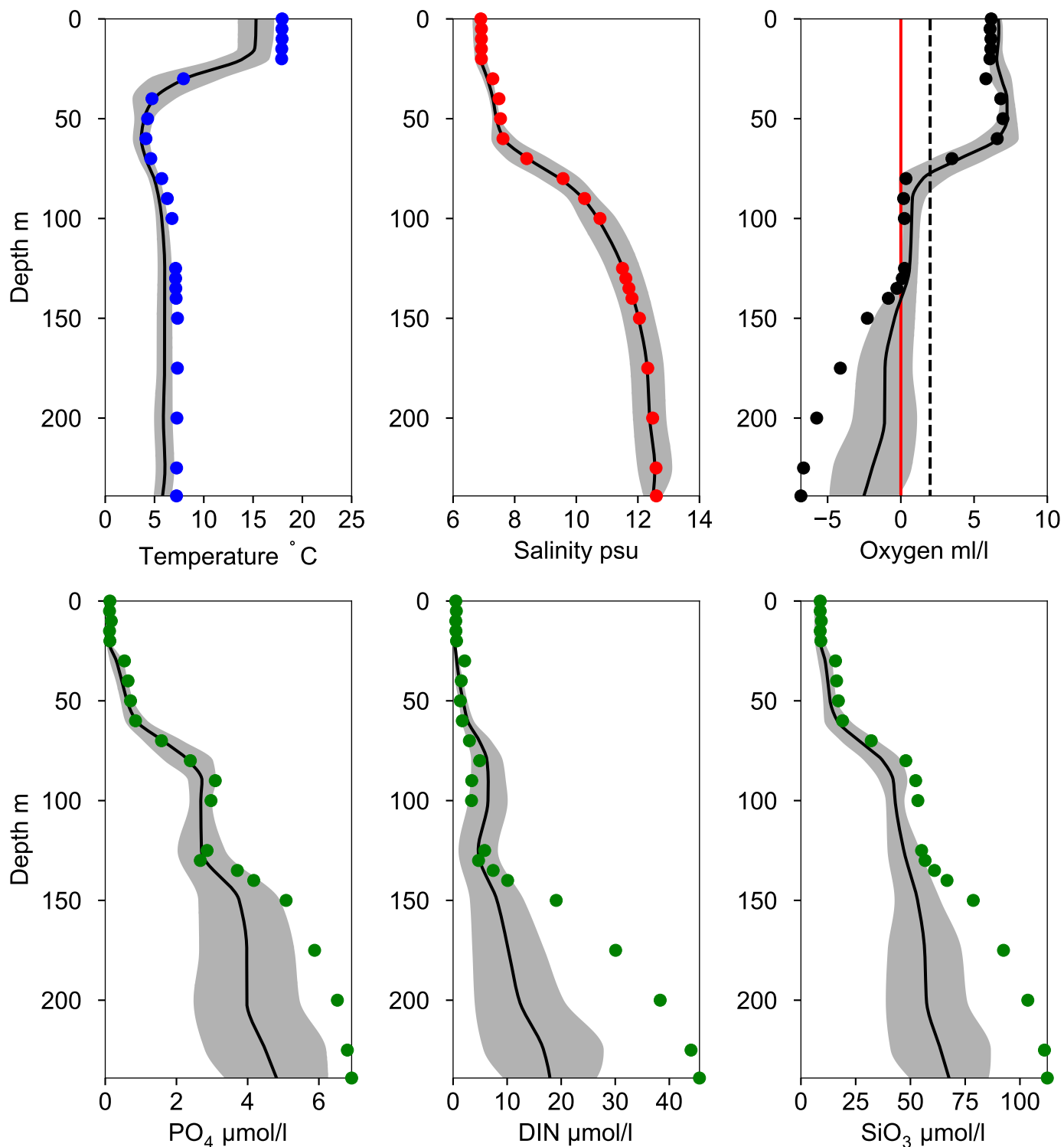
## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 225 m)





# Vertical profiles BY15 GOTLANDSDJ September

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024-09-17



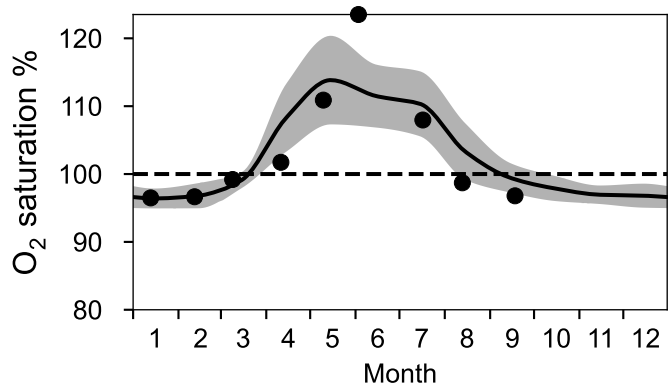
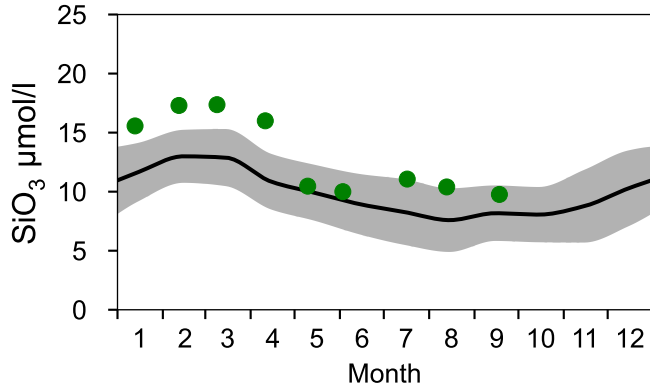
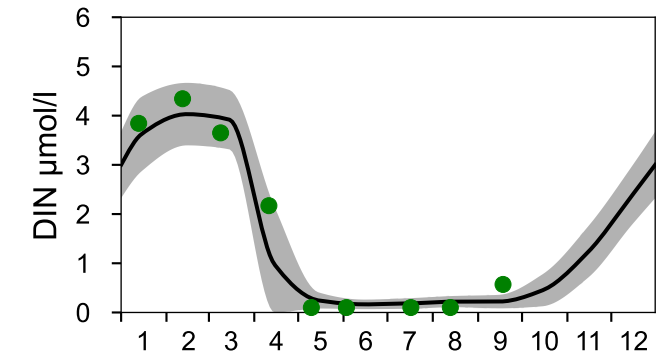
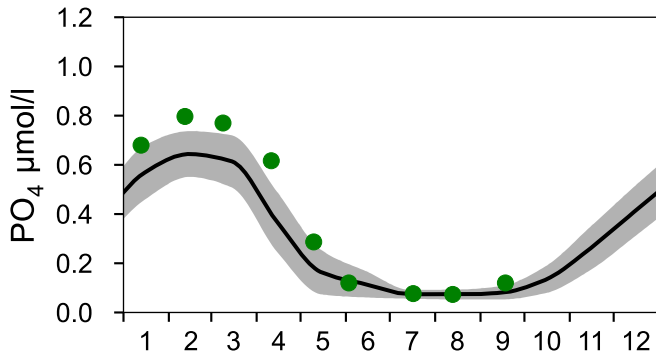
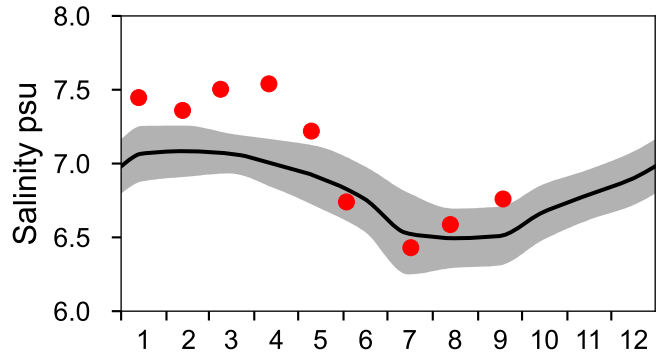
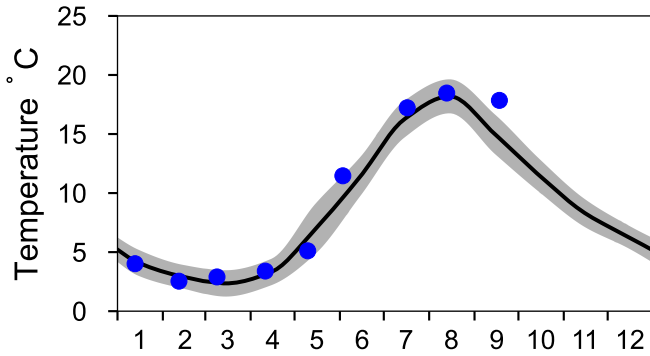
# STATION BY20 FÄRÖDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

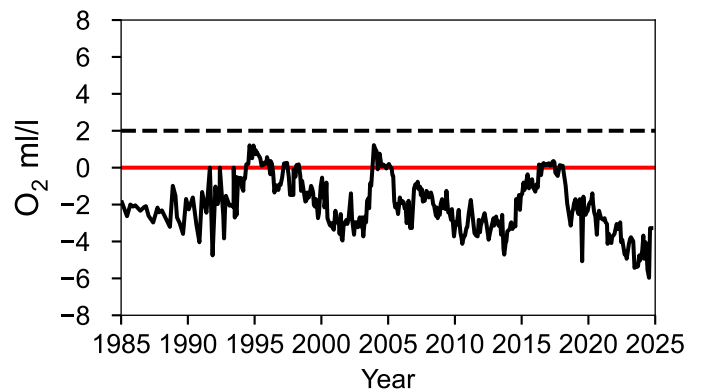
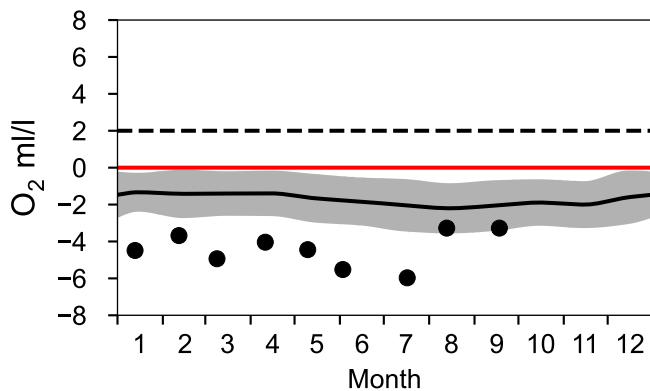
— Mean 1991-2020

■ St.Dev.

● 2024

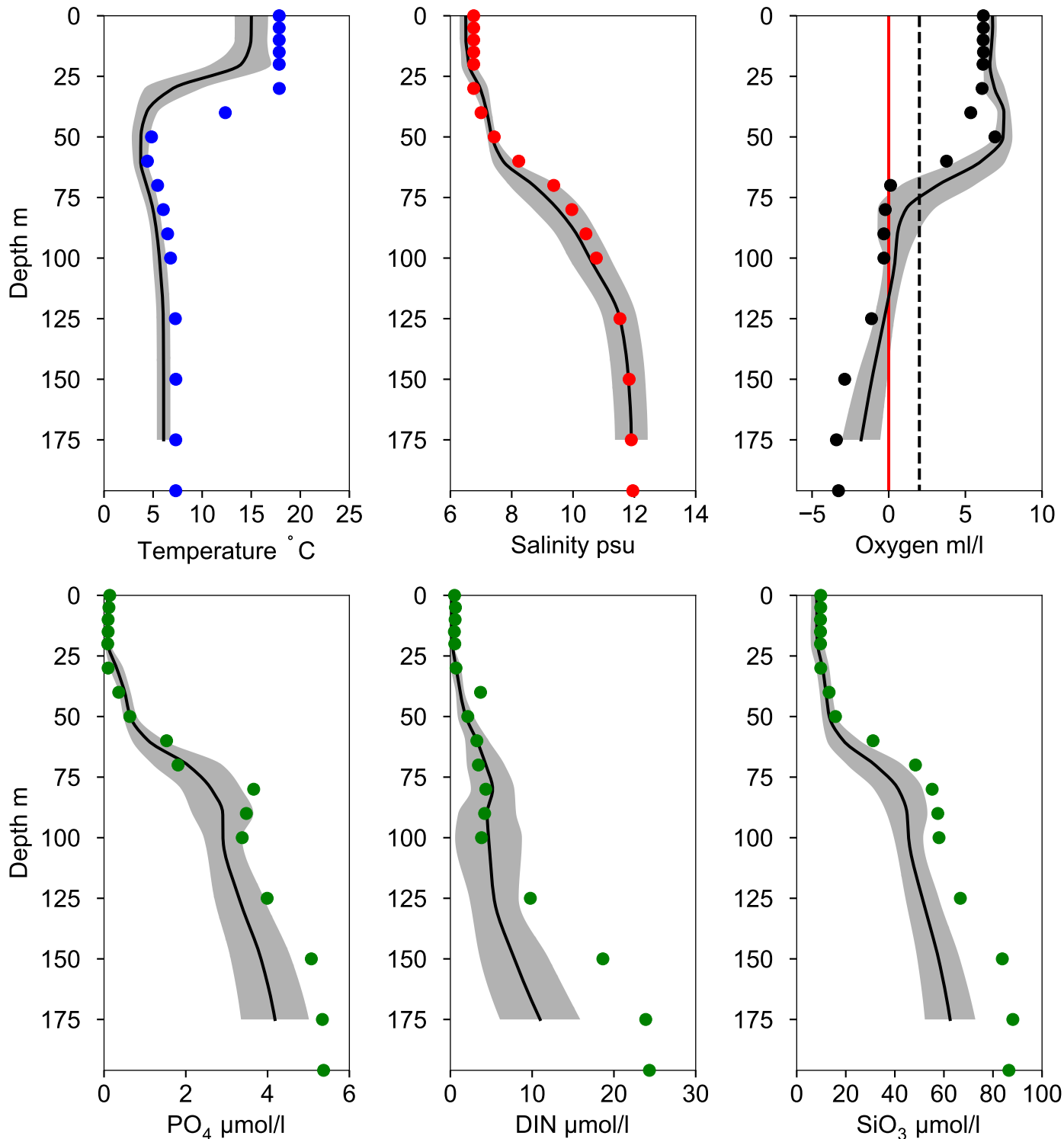


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 175 m)



# Vertical profiles BY20 FÅRÖDJ September

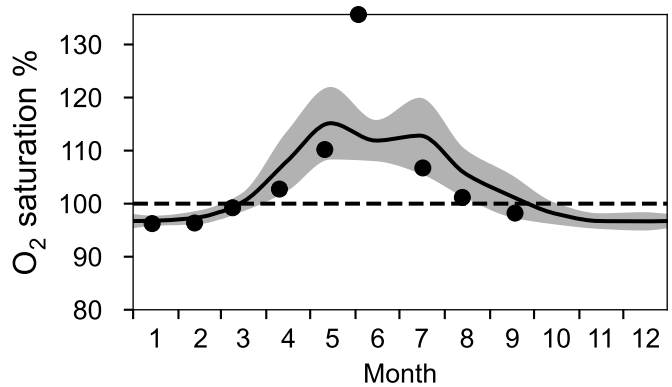
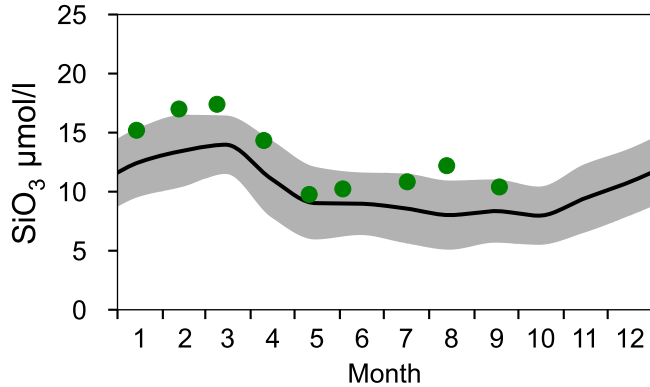
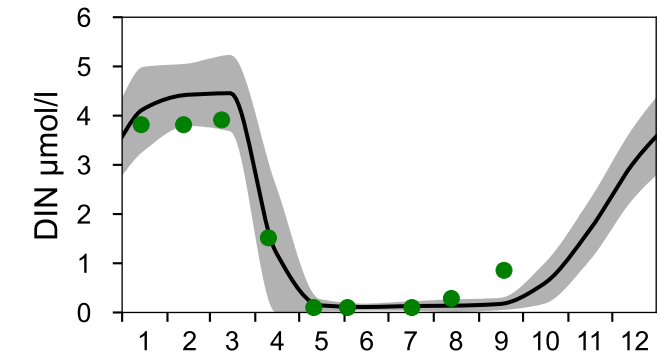
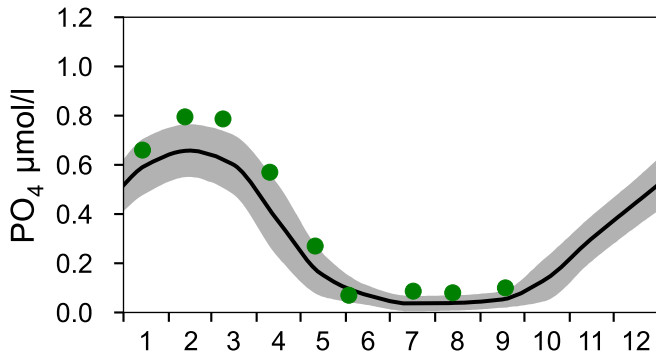
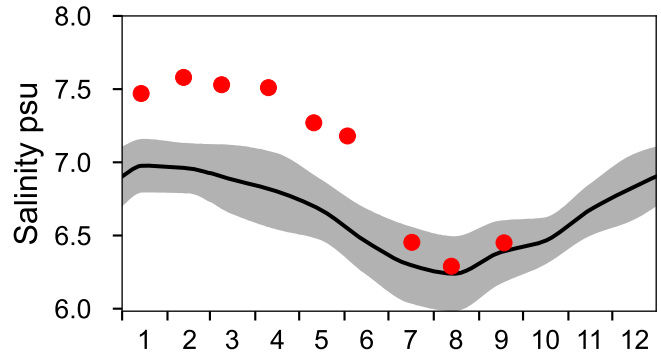
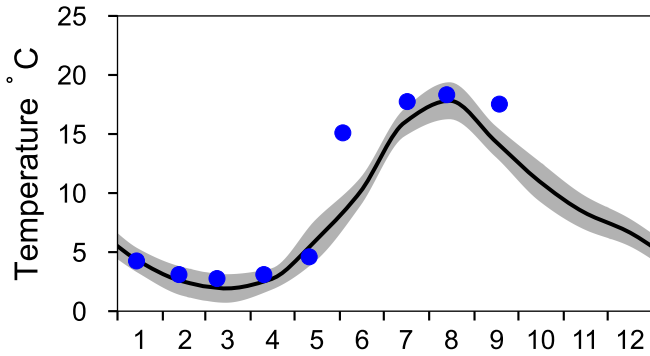
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024-09-18



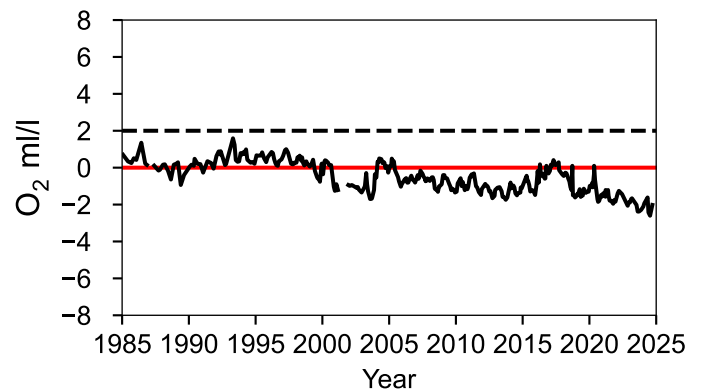
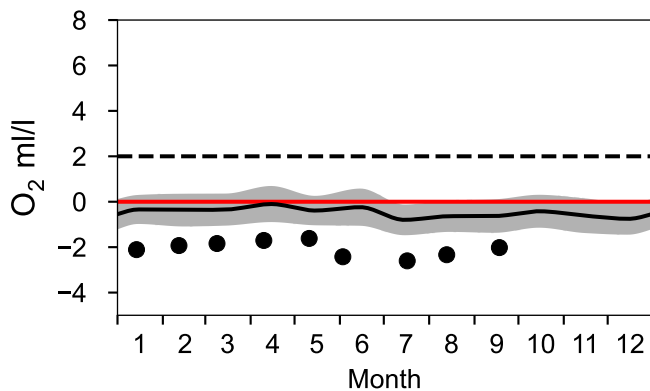
# STATION BY29 / LL19 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024

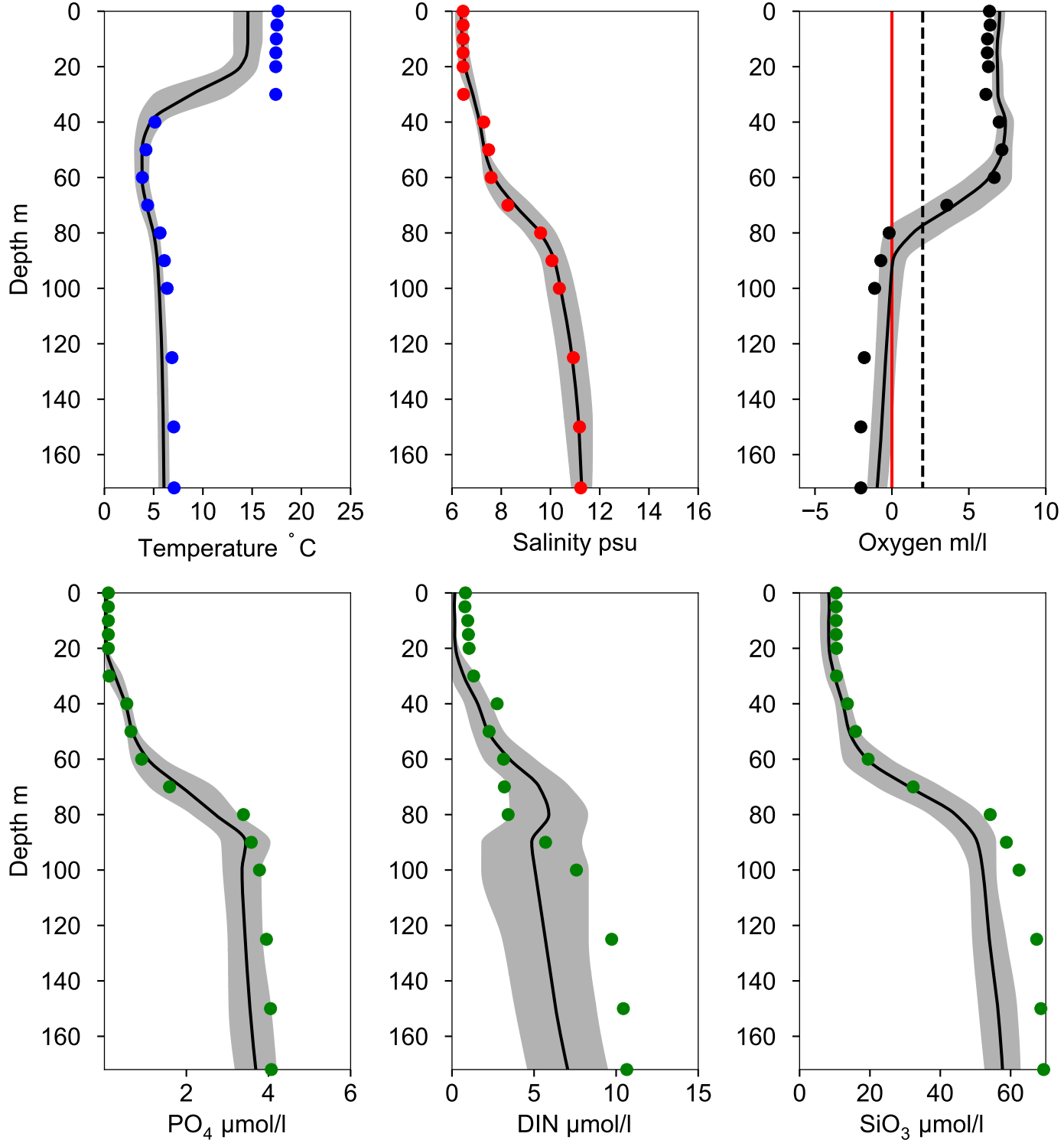


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 150 m)



# Vertical profiles BY29 / LL19 September

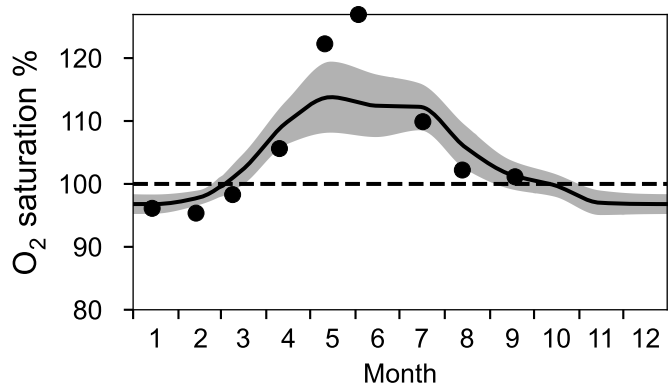
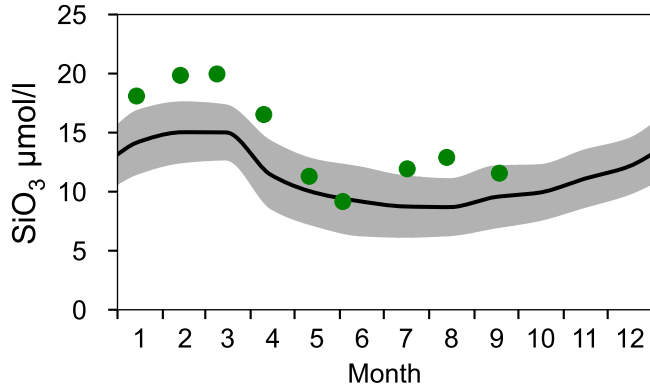
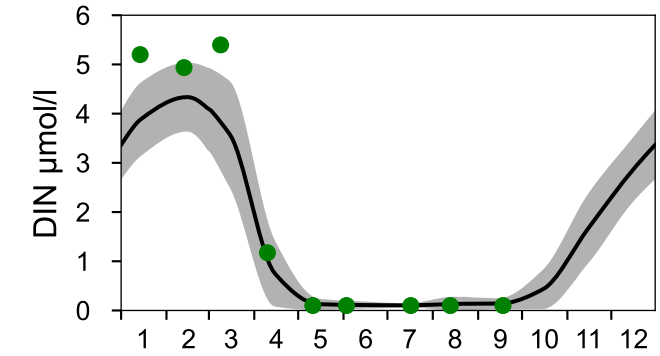
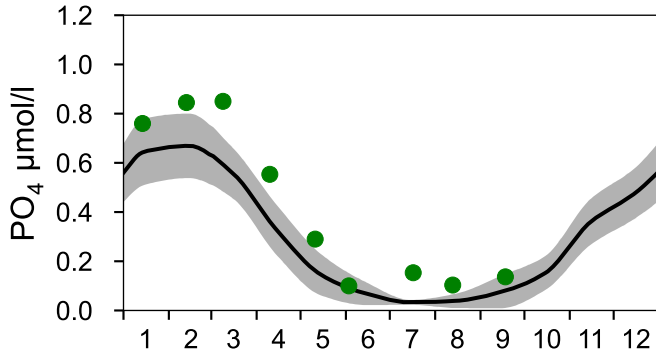
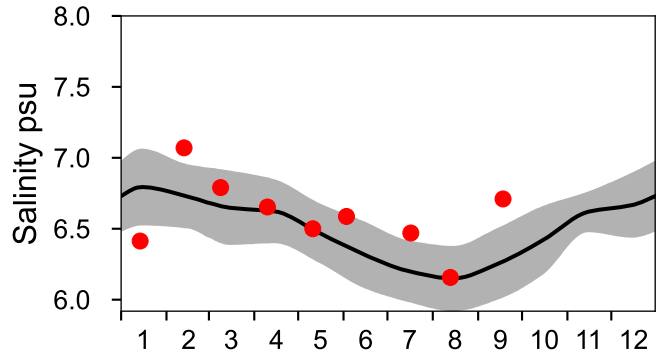
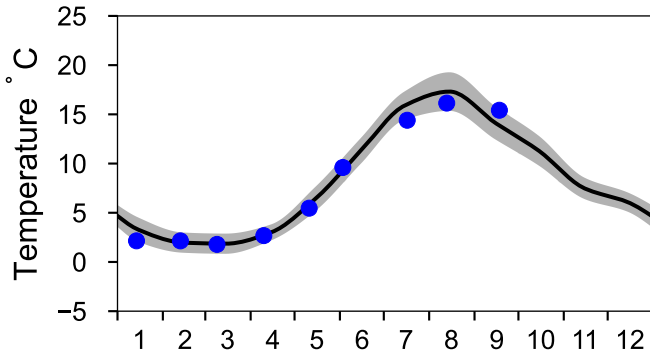
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024-09-18



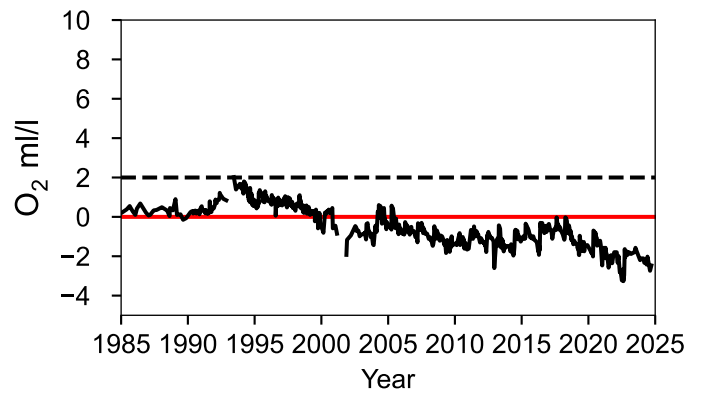
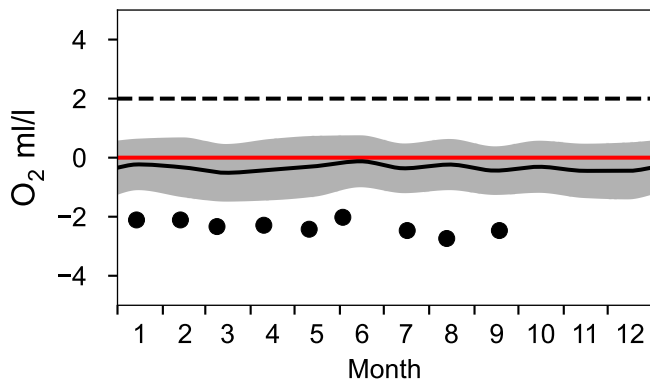
# STATION BY31 LANDSORTSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024

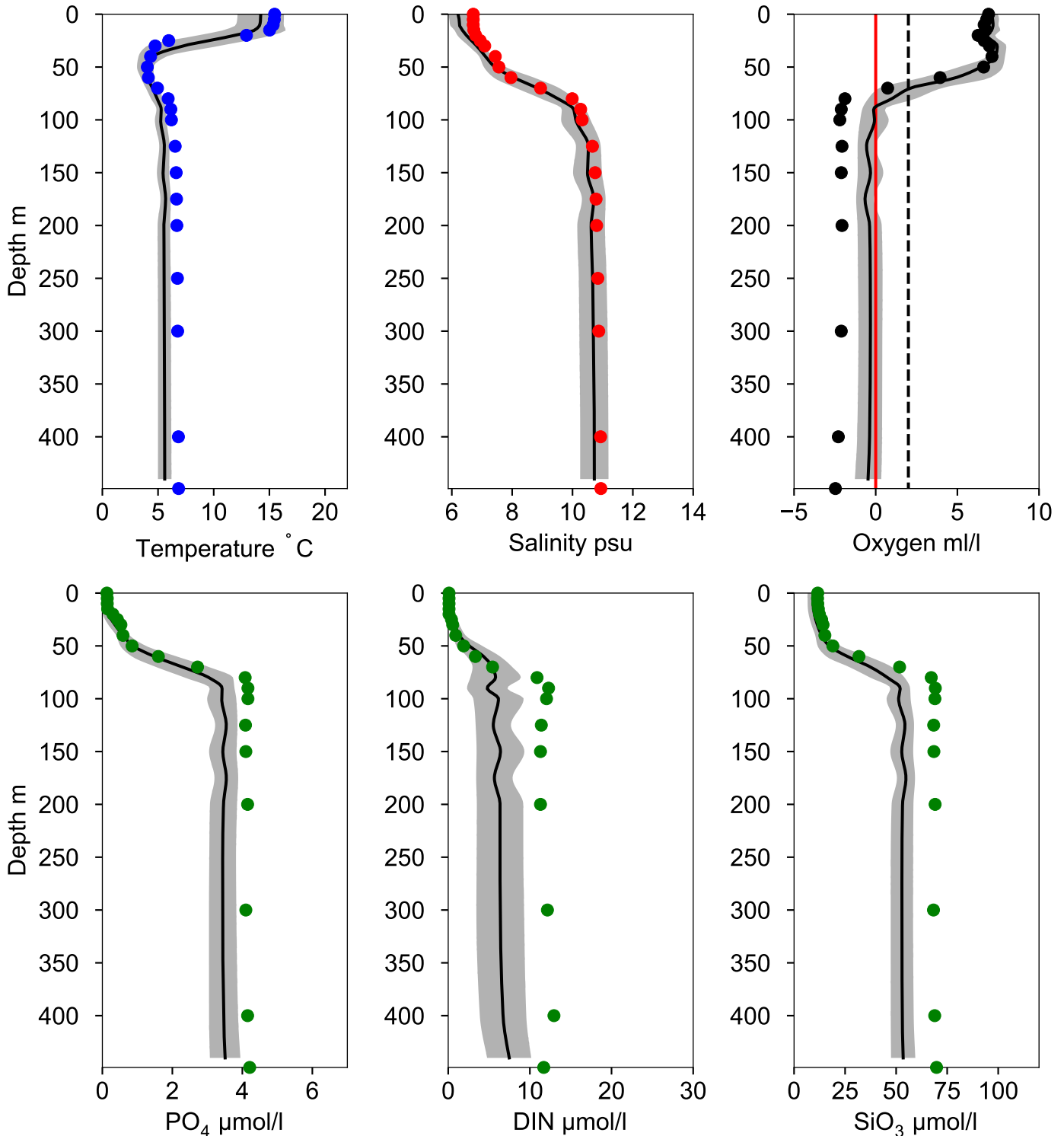


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 419 m)



# Vertical profiles BY31 LANDSORTSDJ September

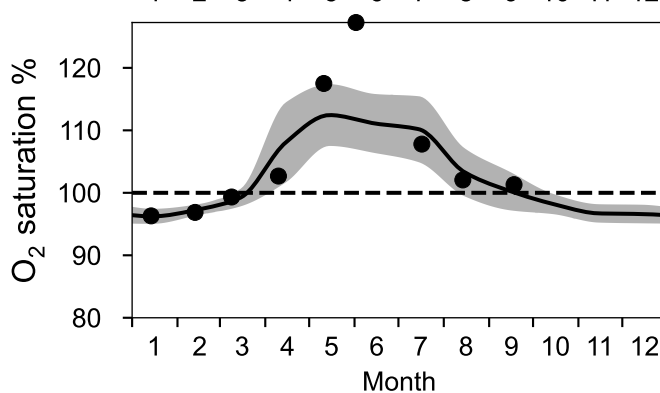
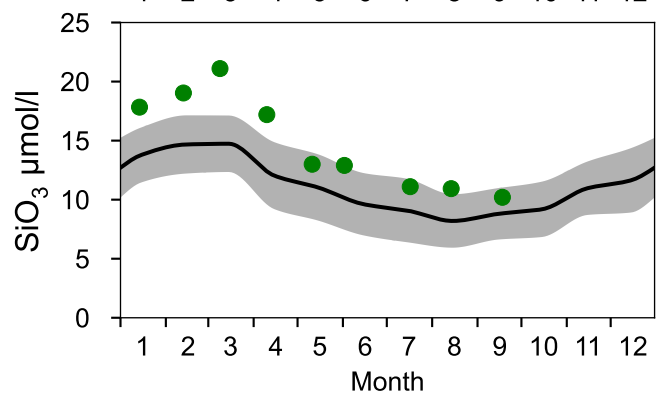
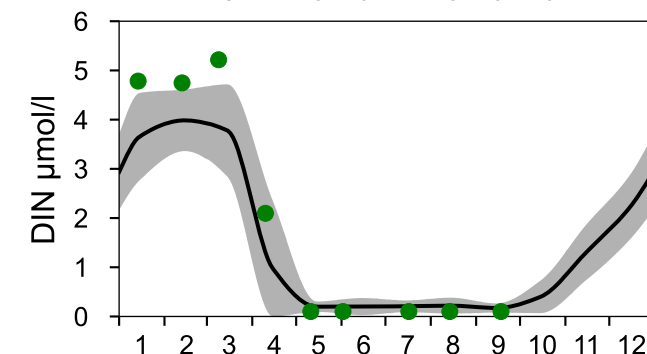
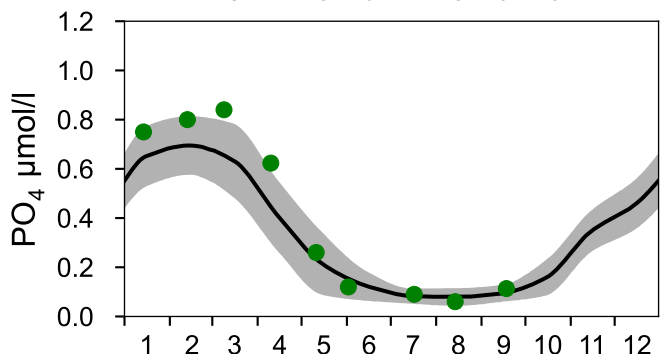
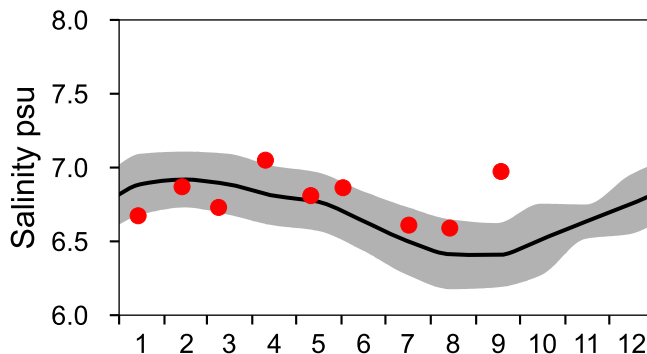
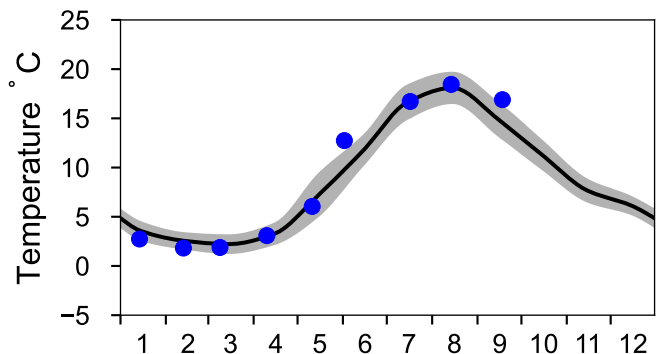
— Mean 1991-2020    ■ St.Dev.    ● 2024-09-18



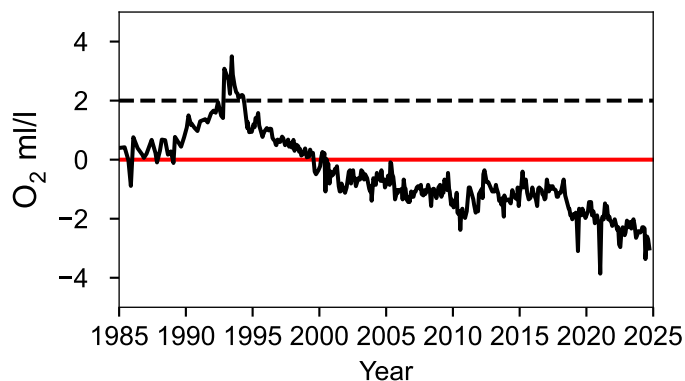
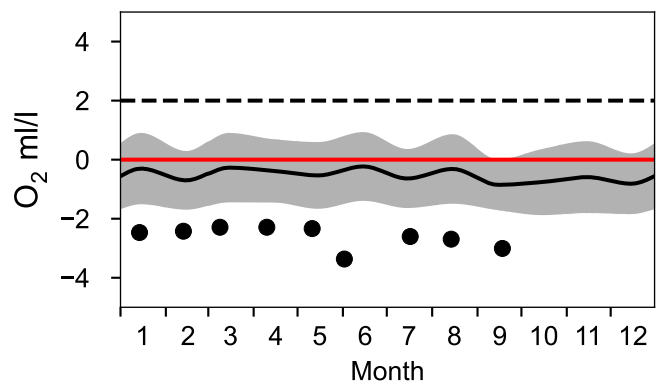
# STATION BY32 NORRKÖPINGSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024



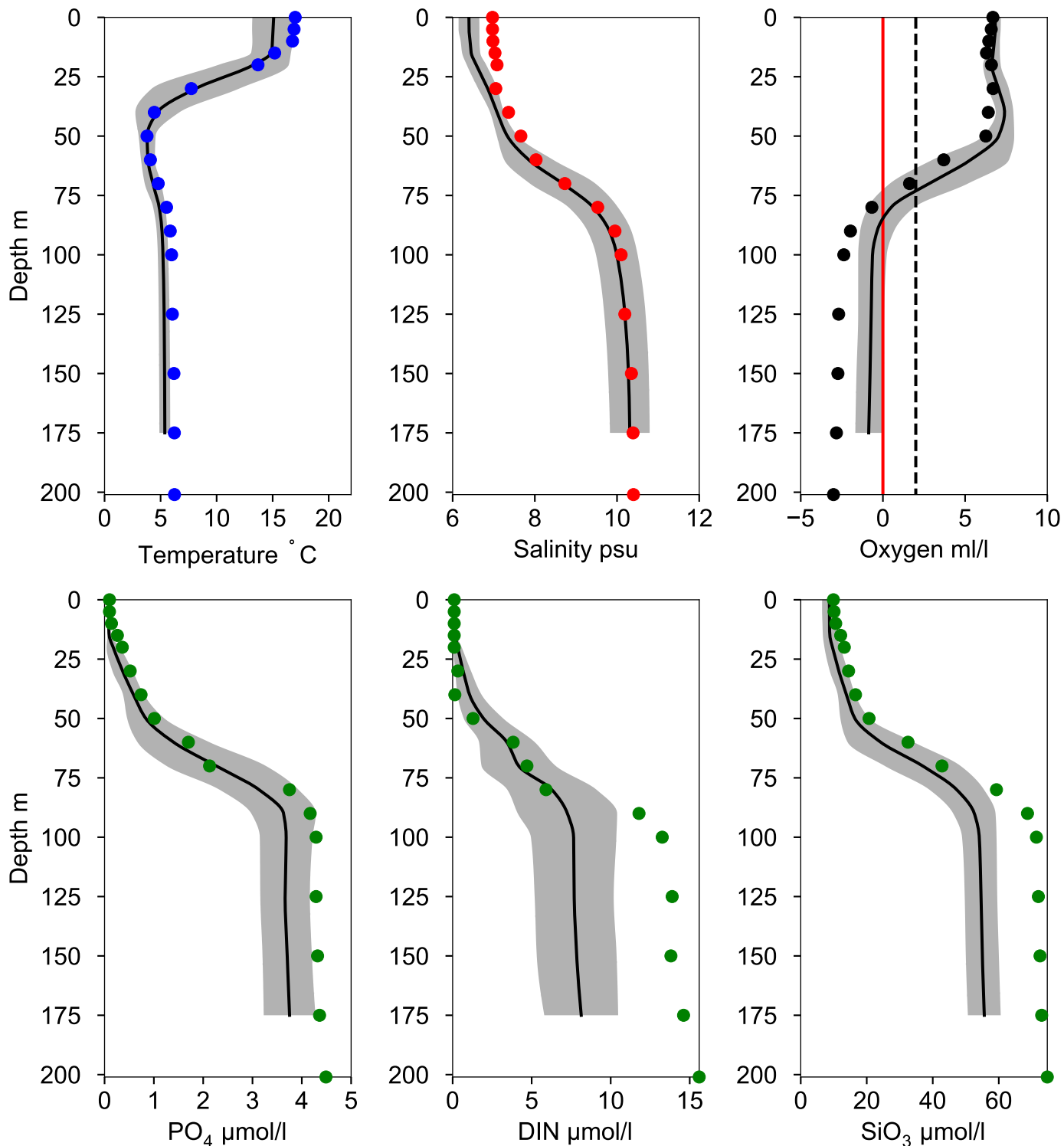
## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 175 m)





# Vertical profiles BY32 NORRKÖPINGSDJ September

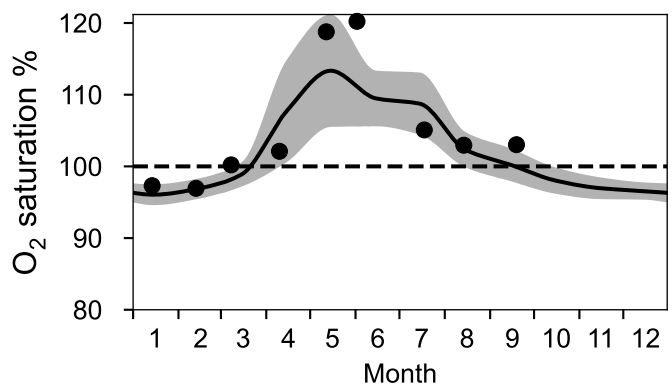
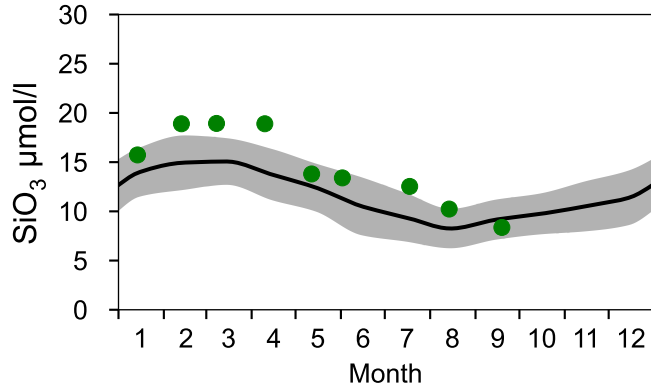
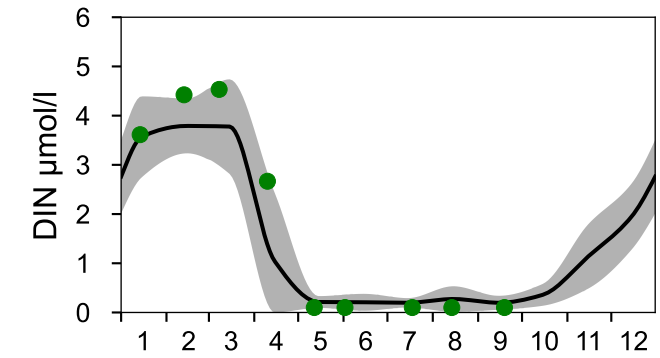
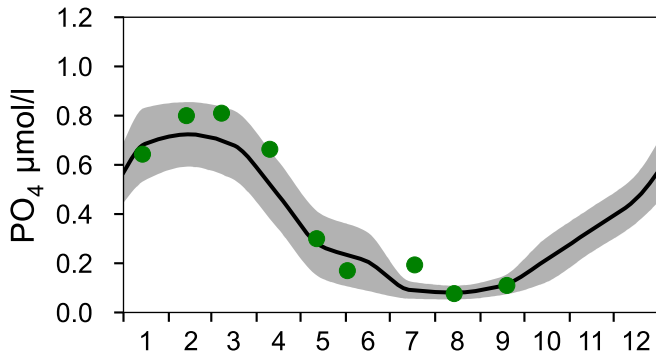
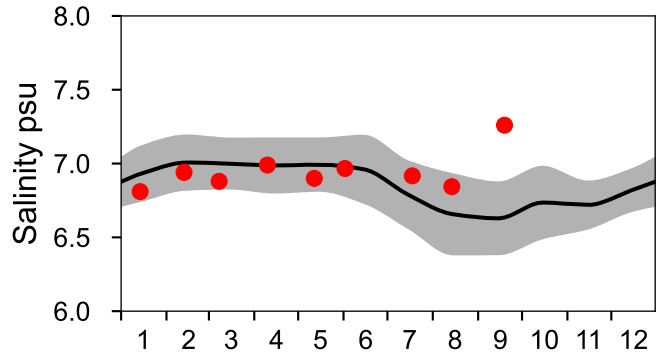
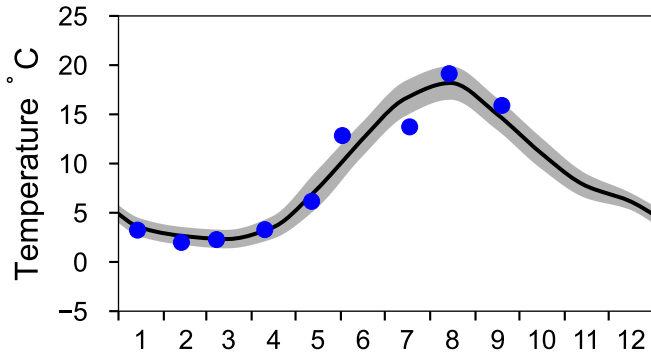
— Mean 1991-2020    ■ St.Dev.    ● 2024-09-18



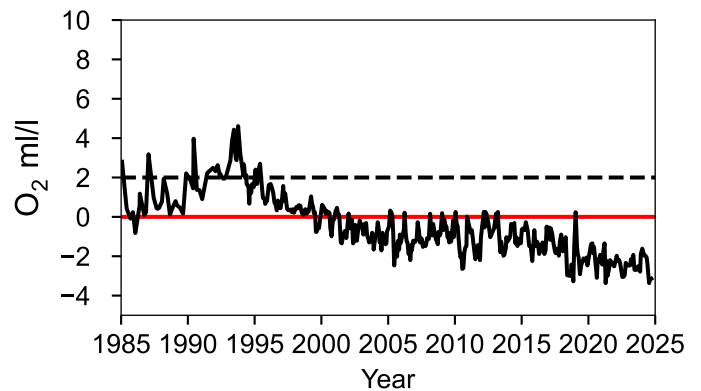
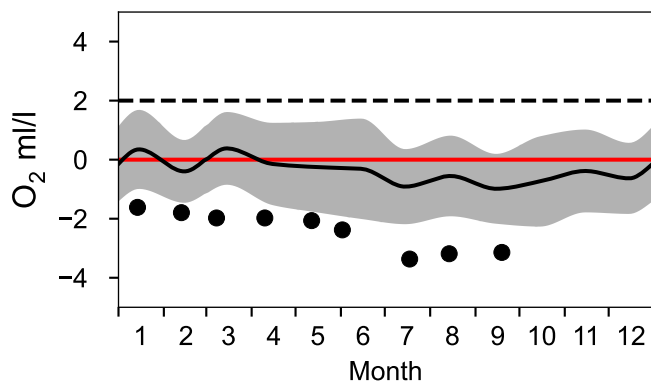
# STATION BY38 KARLSÖDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024

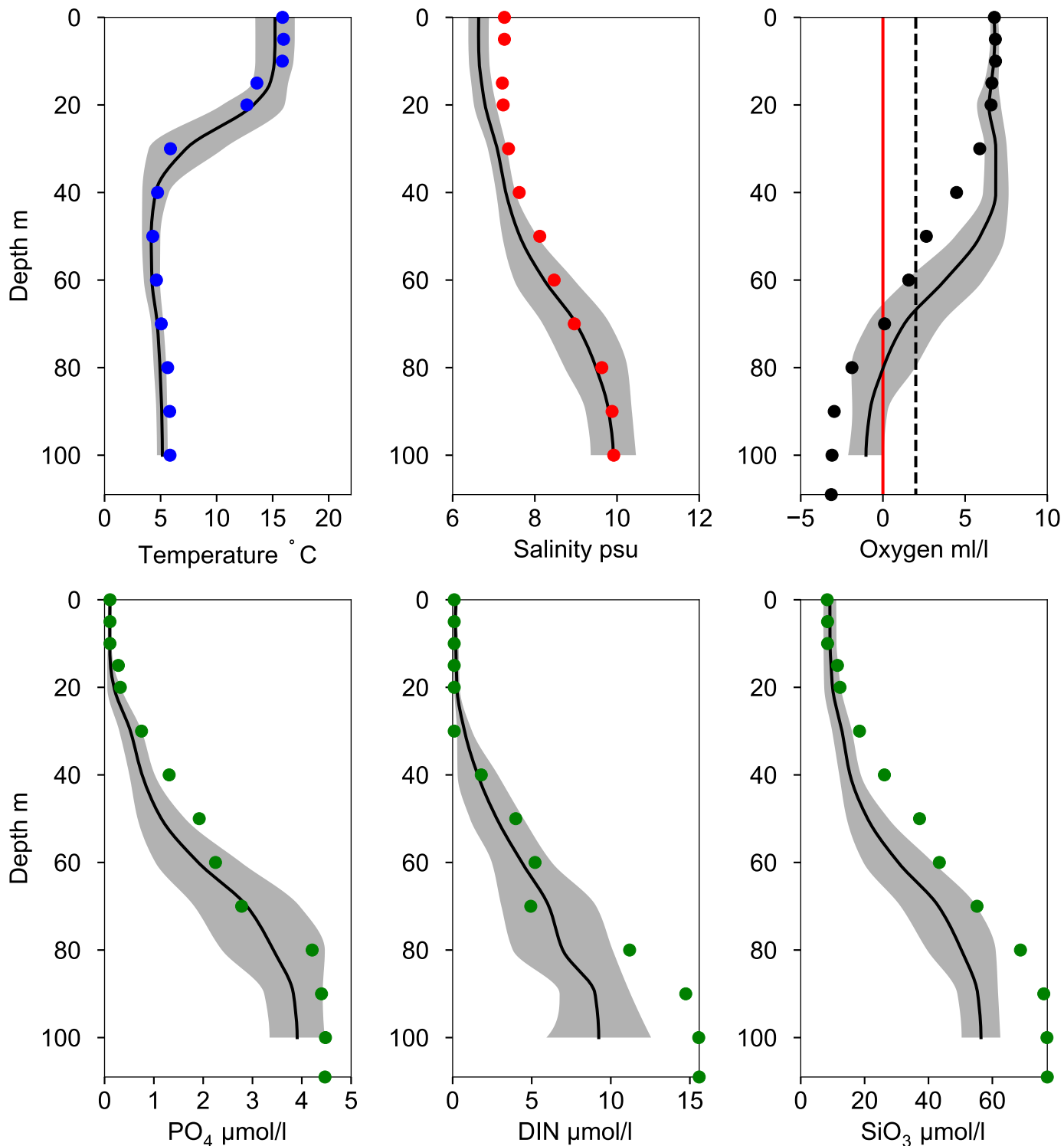


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 100 m)



# Vertical profiles BY38 KARLSÖDJ September

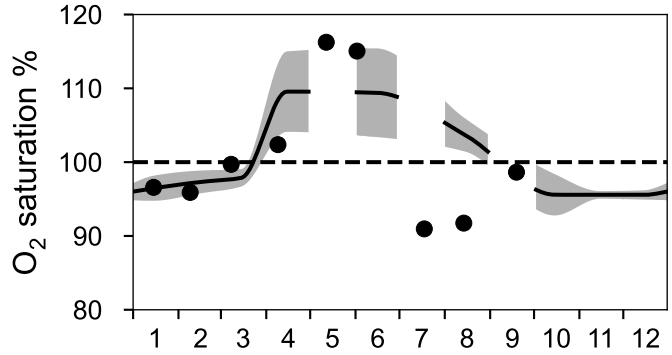
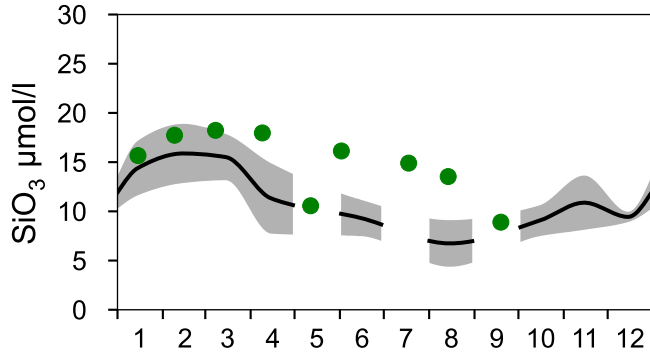
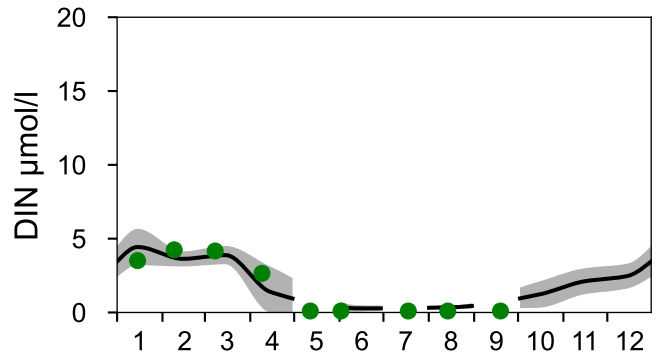
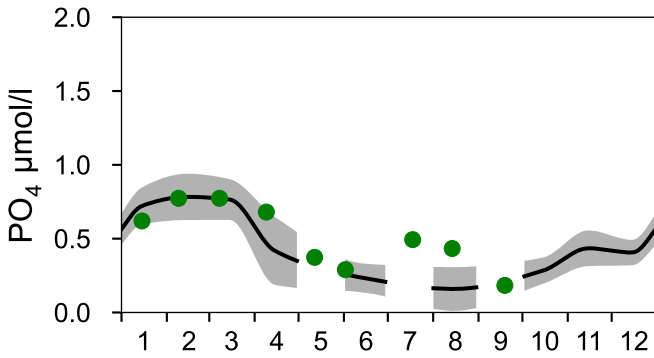
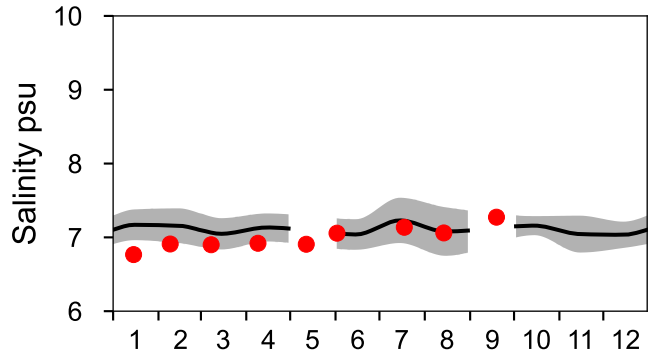
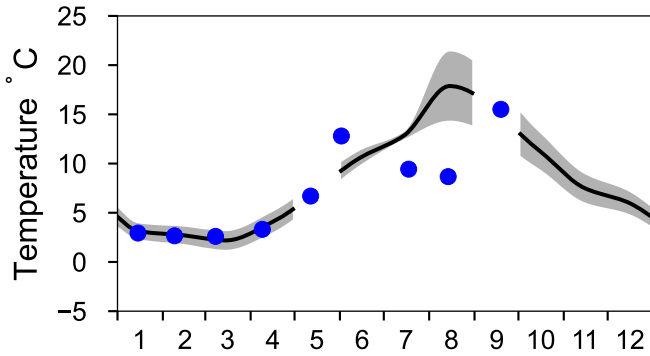
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024-09-19



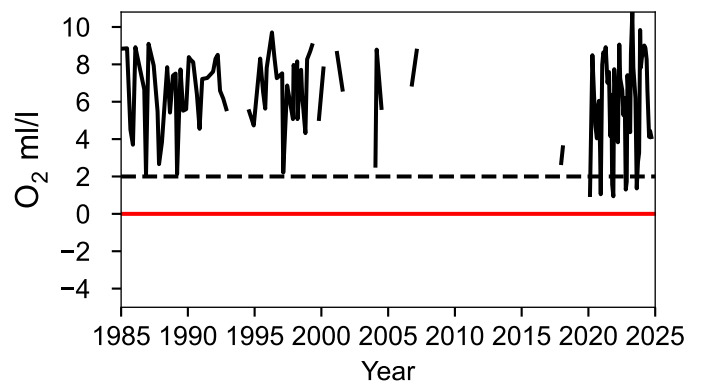
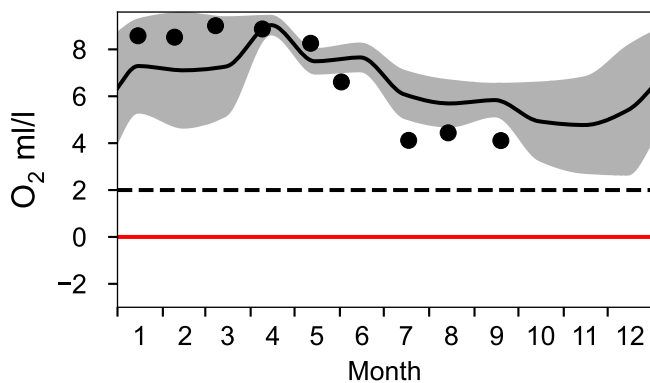
# STATION BY39 ÖLANDS S UDDE SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2024



## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 40 m)



# Vertical profiles BY39 ÖLANDS S UDDE September

