

## Rapport från SMHIs utsjöexpedition med R/V Svea



Foto: Örjan Bäck, SMHI

Tydligt stråk av ytansamling av cyanobakterier väster om Bornholm.

<b>Expeditionens varaktighet:</b>	2023-09-15 – 2023-09-21
<b>Uppdragsgivare:</b>	Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), Havs- och vattenmyndigheten (HaV)
<b>Samarbetspartner:</b>	Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Sjöfartsverket (SjöV)

## SAMMANFATTNING

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

Det varma vädret i september hade gjort att vattentemperaturen i ytvattnet stigit sedan augusti i samtliga områden utom i Västra Gotlandsbassängen där temperaturen hade sjunkit omkring 1 grad. Temperaturen varierade omkring 16,5 till 18,5 °C, i Västra Gotlandsbassängen från 14 till 16 °C.

Halterna av närsalter i ytvattnet var generellt låga i samtliga områden vilket är normalt för säsongen, något högre fosfathalter förekom i Västra Gotlandsbassängen. I djupvattnet förekom högre halter men inom det normala, dock observerades högre koncentrationer av näringsämnen i djupvattnet i Östra Gotlandsbassängen, även högre än normala halter av fosfat förekom vid botten i södra Kattegatt och i Öresund.

I Arkonabassängen, väster om Bornholm, rådde akut syrebrist ( $O_2 < 2$  ml/l) närmast botten med koncentrationer mellan 0 till 1 ml/l, likaså var syrekoncentrationen vid botten i Hanöbukten nära 0 ml/l. I Bornholmsbassängen, öster om Bornholm, var det helt syrefritt vid botten och istället uppmättes koncentrationer av svavelväte. I Gotlandsbassängerna tog syret slut vid omkring 70 till 80 meters djup. Vid flertalet stationer i Gotlandsbassängerna förekommer nu rekordhöga halter av svavelväte närmast botten.

Nästa ordinarie expedition är planerad att starta 19:e oktober och går mellan Kalmar och Lysekil.

## RESULTAT

Expeditionen genomfördes med R/V Svea och startade i Göteborg den 15:e september och avslutades i Kalmar den 21:e september. Vindarna under expeditionen var friska från omkring syd. Lufttemperaturen varierade mellan 15 till 20 °C.

Sveas ena ADCP (strömmätning) och Ferryboxen (kontinuerliga mätningar på 4 meters djup) var igång under expeditionen. Även MVPn (Moving Vessel Profiler) kunde användas på denna resa efter några månaders uppehåll på grund av tekniska problem.

Flera moment utöver vår ordinarie miljöövervakning fick plats under denna expedition:

Under första dygnet var flera representanter från SWEDAC med för att inspektera vår ackrediterade mätverksamhet.

Provtagning av geleplankton (maneter) för utvärdering gjordes i samarbete med en expert från Göteborgs Universitet.

Ett bottenmätsystem vid P22 utanför Kullen bärgades och ett nytt sattes ut, detta på uppdrag av länsstyrelsen.

Ett profilerande flöte bärgades i Östra Gotlandsbassängen åt FMI (Finska Meteorologiska Institutet) samtidigt som ett nytt sjösattes.

Vågbojen vid Knolls Grund bärgades och en nyservad boj sattes ut.

Tekniska problem med CTDn<sup>1</sup> i slutet av resan gjorde att BY31 endast provtogs ner till 200 meter. Stationerna därefter, BY32 och BY38, kunde inte provtas med CTD-rosetten utan där användes en mindre CTD (SBE19) samt vattenhämtare hängdes på vajer, därav något minskat antal provtagningsdjup.

Rapporten är baserad på data som genomgått en första kvalitetskontroll och som är jämförd mot månadsmedelvärde för perioden 1991 – 2020. När ytterligare kvalitetsgranskning genomförts kan vissa värden komma att ändras. Värden som anges i rapporten har avrundats till närmaste tiondel och kan därför skilja sig från publicerade värden. Data publiceras så fort som möjligt på datavärdens hemsida, normalt inom ca en vecka efter avslutad expedition. Vissa analyser utförs efter expeditionen och publiceras därför senare.

Data kan laddas ner här:

<https://sharkweb.smhi.se/hamta-data/>

---

<sup>1</sup> CTD är ett profilerande mätinstrument och står för Conductivity, Temperature, Depth. SMHI:s CTD är även bestyckad med sensorer som mäter syre och fluorescens bland annat.

## **Skagerrak**

Temperaturen i ytvattnet låg på omkring 16 - 17 °C, varmast närmast kusten. Temperaturen minskade från 20 meter och nedåt. Ytsalthalten varierade från 24 psu vid den kustnära station Släggö i Gullmarsfjorden till omkring 32 psu utanför kusten, avtagande söderut. Vid stationerna längst ut i Å-snittet var ytsalthalten över det normala. En skiktning i salthalt (haloklin) observerades kring 10 meter vid alla stationer.

Samtliga näringsämnen i ytvattnet var låga, vilket är normalt för säsongen då näring konsumeras vid algblomning. Något ökande koncentrationer av silikat och fosfat uppmättes närmast kusten. Under skiktningen ökar koncentrationen av näringsämnen, vid omkring 30 meters djup uppmättes koncentrationer något högre än medlet för säsongen på Å-stationerna. Avvikande höga halter av ammonium uppmättes i ytvattnet på Å15, dessa värden är under vidare granskning när denna rapport skrivs.

Syresituationen var god vid samtliga stationer i Skagerrak, med normala värden för årstiden. Lägst koncentration i bottenvattnet uppmättes vid Släggö, 3,9 ml/l.

Klorofyllfluorescensen, som är ett mått på planktontäthet uppmätt från CTD-sonden, visade högre halter ner till 15 meter på Släggö, i övrigt uppmättes låga värden.

## **Kattegatt och Öresund**

Yttemperaturen i Kattegatt och Öresund var högre än normalt för månaden på samtliga stationer, över 18 °C. Salthalten var däremot lägre än normalt i ytan, men bara något lägre, omkring 20 psu i Kattegatt och ca 10 psu i Öresund. En stark haloklin observerades mellan 10 till 20 meter på samtliga stationer, även en svag skiktning i temperatur (termoklin) kunde noteras på samma djup.

Samtliga koncentrationer näringsämnen i ytan var låga, vilket är normalt för säsongen. Halterna av silikat i ytan var något lägre än normalt, däremot uppmättes höga värden av silikat närmast botten, framförallt vid de sydligaste stationerna Anholt E och vid W Landskrona i Öresund. Även fosfalthalterna närmast botten på dessa stationer var högre än säsongsmedlet.

Syrehalterna var normala för årstiden, något låga närmast botten vid Anholt E; 2.1 ml/l. Även värden strax över 2 ml/l uppmättes närmast botten i Öresund.

Klorofyllfluorescensen visade viss planktonaktivitet i ytvattnet, som högst omkring 10 - 15 meter.

## **Egentliga Östersjön**

Lugnt och varmt väder i september innebar varmare ytvatten än normalt i stora delar av Egentliga Östersjön, mellan 17 till 18 °C. Enbart i Västra Gotlandsbassängen uppmättes normala ytvattentemperaturer för säsongen, omkring 14 till 16 °C. I bottenvattnet uppmättes även där temperaturer strax över det normala överallt utom längst västerut i Arkonabassängen.

Salthalten i ytan varierade från 6,3 psu vid BY31 i nordväst till knappt 8 psu i Arkonabassängen, normala halter utom i nordost där värden var något högre än normalt.

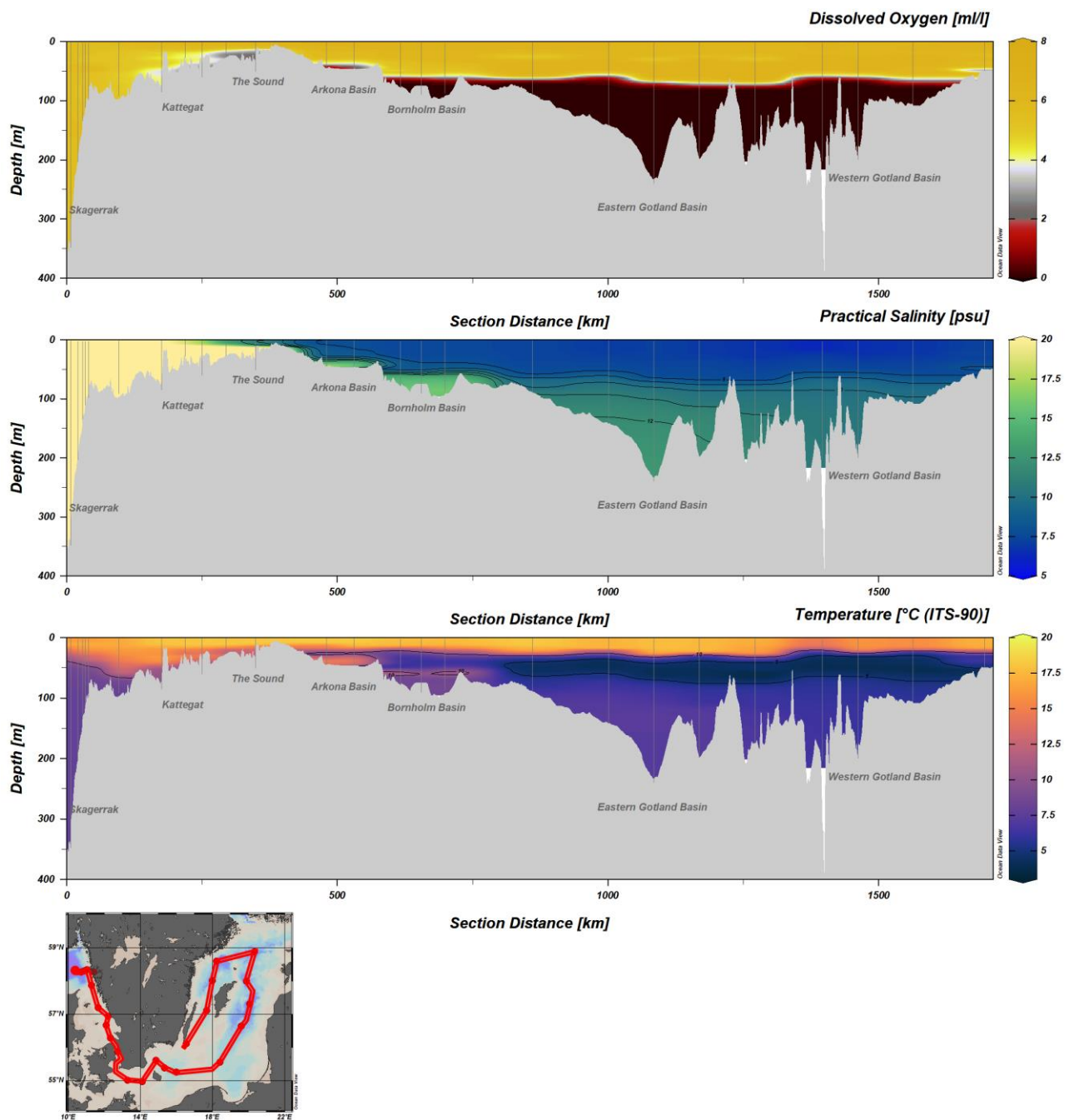
Två skiktningar kunde observeras i Egentliga Östersjön. En termoklin närmast ytan med start från omkring 20 meter som orsakas av det varmare ytvattnet, starkast i Östra och Västra Gotlandsbassängerna. Djupare ner finns den permanenta haloklinen i Egentliga Östersjön, grundast i Arkonabassängen med start från omkring 30 meter, i Hanöbukten och Bornholmsbassängen från omkring 50 meter. I Östra Gotlandsbassängen observerades haloklinen från omkring 60 meter, vid BY10 redan vid 50 meter vilket är ovanligt. I Västra Gotlandsbassängen startade haloklinen omkring 50 meter.

Koncentrationen av fosfat i ytvattnet var låg vilket är normalt för säsongen, dock uppmättes värden något högre än normalt i Västra Gotlandsbassängen, som mest upp mot 0,2  $\mu\text{mol/l}$ . Halten av löst oorganiskt kväve (DIN) var mycket låga, under detektionsgränsen för analysen, vid de flesta besökta stationer i Egentliga Östersjön vilket är normalt för säsongen då kvävet förbrukas av växtplankton. Några stationer med avvikande värden förekom; vid stationerna BY15, BY29 och BY38 uppmättes högre halter av kväve, i formen ammonium, upp mot 0,4  $\mu\text{mol/l}$ . Ammonium förekommer normalt enbart i högre koncentrationer i den syrefria delen av vattenmassan. Möjligen har uppvällningen som inträffade under ovädret Hans blandat upp ammonium i vattenkolumnen men dessa värden får anses vara osäkra tills utökad kvalitetskontroll utförts. Koncentrationerna av silikat låg på normala nivåer ovanför haloklinen.

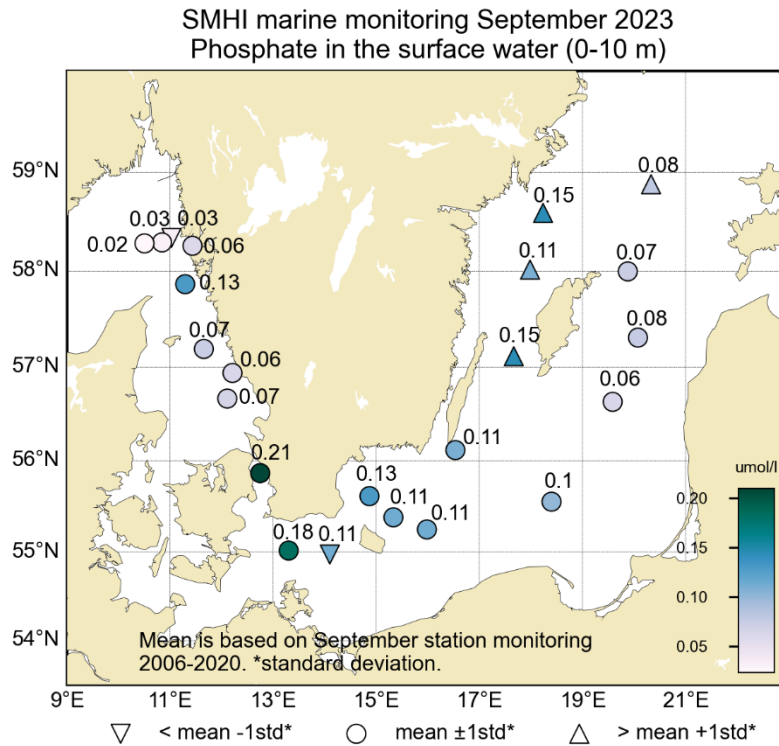
Under haloklinen ökar halterna av näringsämnen, kväve och fosfat i första hand, silikat för skalbildande organismer, detta är normalt under hela året. Framförallt i Östra Gotlandsbassängen observerades koncentrationer av näringsämnen som var högre än normalt i djupvattnet, i övriga områden mest normala till något över normala koncentrationer.

I Arkonabassängen rådde akut syrebrist ( $\text{O}_2 < 2 \text{ ml/l}$ ) närmast botten med koncentrationer mellan 0 till 1 ml/l, likaså var syrekoncentrationen vid botten i Hanöbukten nära 0 ml/l. I Bornholmsbassängen förekom akut syrebrist från 70 meter och närmast botten uppmättes svavelväte som enbart bildas vid total avsaknad av syre. I Gotlandsbassängerna tog syret slut vid omkring 70 till 80 meters djup, vid BY10 var det nästintill syrefritt redan vid 60 meters djup. Vid flertalet stationer i Gotlandsbassängerna förekommer nu rekordhöga halter av svavelväte närmast botten.

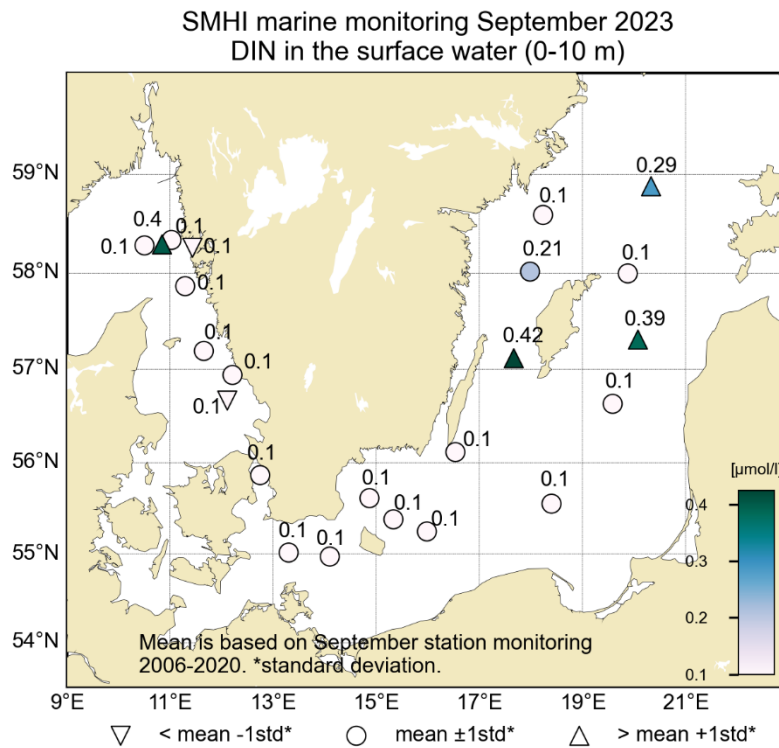
Fluorescensmätningen från CTD-sonden visade på viss planktonförekomst i ytvattnet ovanför termoklinen vid alla stationer.



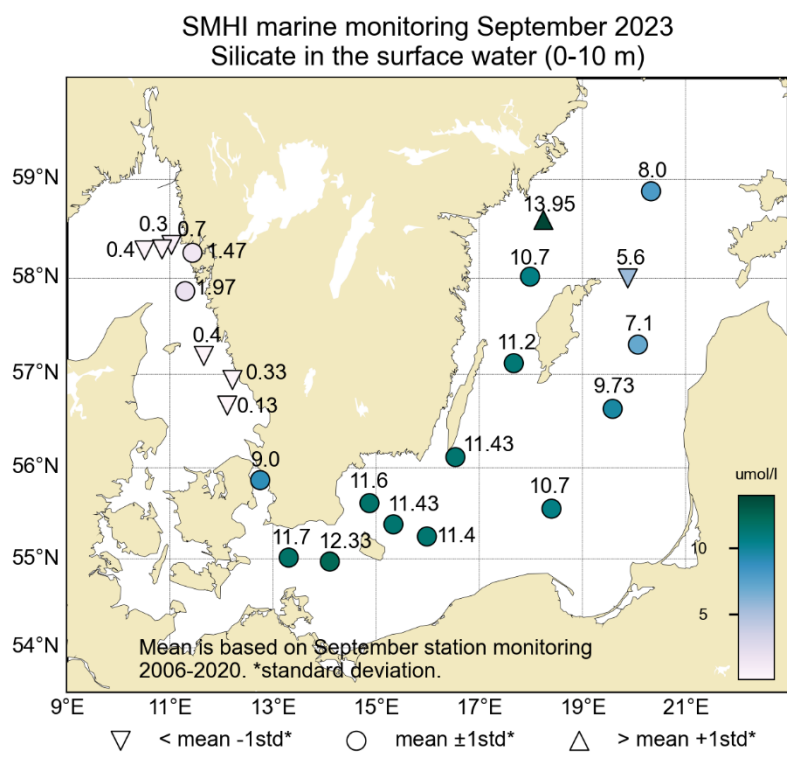
Figur 1. Snitt som visar temperatur, salthalt och syrekonscentration från Skagerrak, genom Öresund och vidare upp genom Egntliga Östersjön enligt karta (nederst).



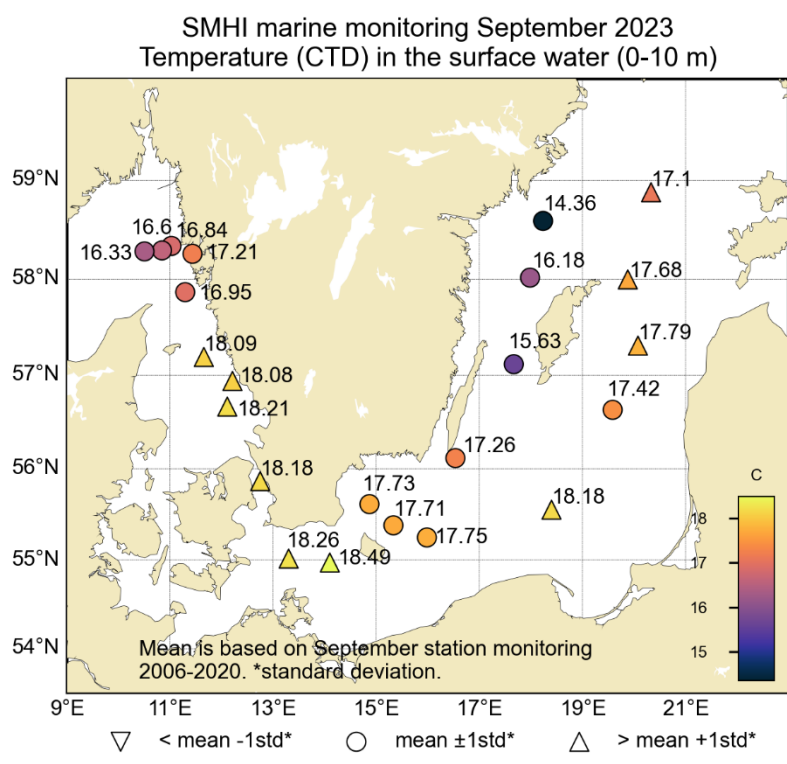
Figur 2. Koncentrationen av fosfat i ytvattnet (0–10 m). Medelvärdet är baserat på aktuell månads data inom varje bassäng under åren 1991–2020.



Figur 3. Koncentrationen av löst oorganiskt kväve (DIN) i ytvattnet (0–10 m). Medelvärdet är baserat på aktuell månads data inom varje bassäng under åren 1991–2020.

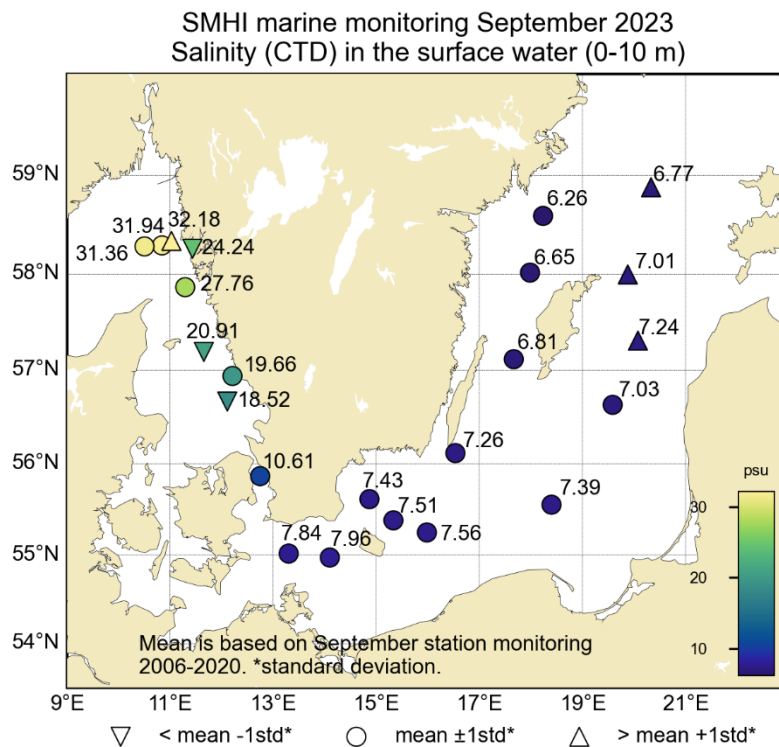


Figur 4. Koncentrationen av silikat i ytvattnet (0–10 m). Medelvärdet är baserat på aktuell månads data inom varje bassäng under åren 1991–2020.

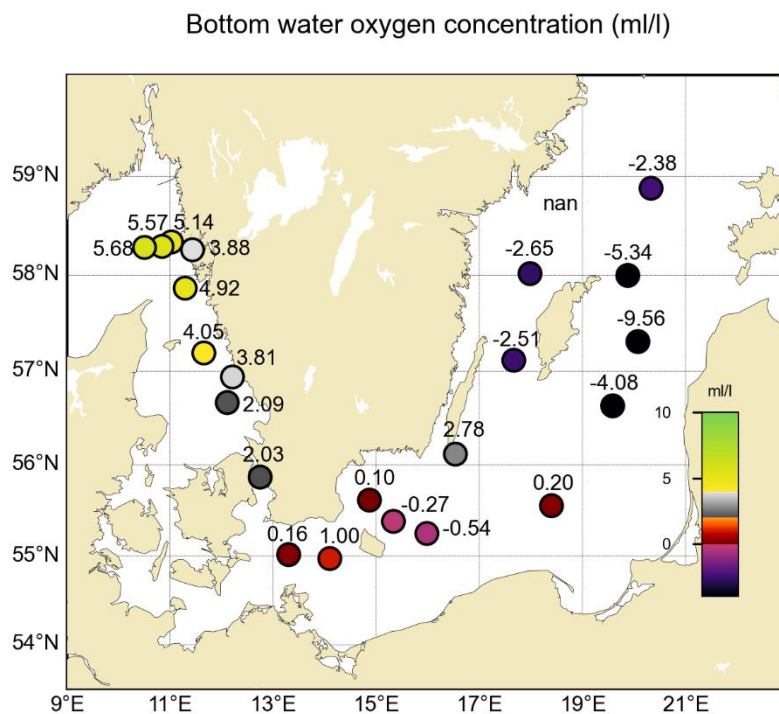


Figur 5. Temperatur i ytvattnet (0–10 m). Medelvärdet är baserat på aktuell månads data inom varje bassäng under åren 1991–2020.





Figur 6. Salthalt i ytvattnet (0–10 m). Medelvärdet är baserat på aktuell månads data inom varje bassäng under åren 1991–2020.



Figur 7. Koncentrationen av syre i bottenvattnet, ca 1 m ovanför botten. Observera att värdet inte jämförts mot statistik på samma sätt som figur 2–6 och därför visas bara cirklar i diagrammet. Närvaro av svavelväte visas som negativ syrekonzentration.

## DELTAGARE

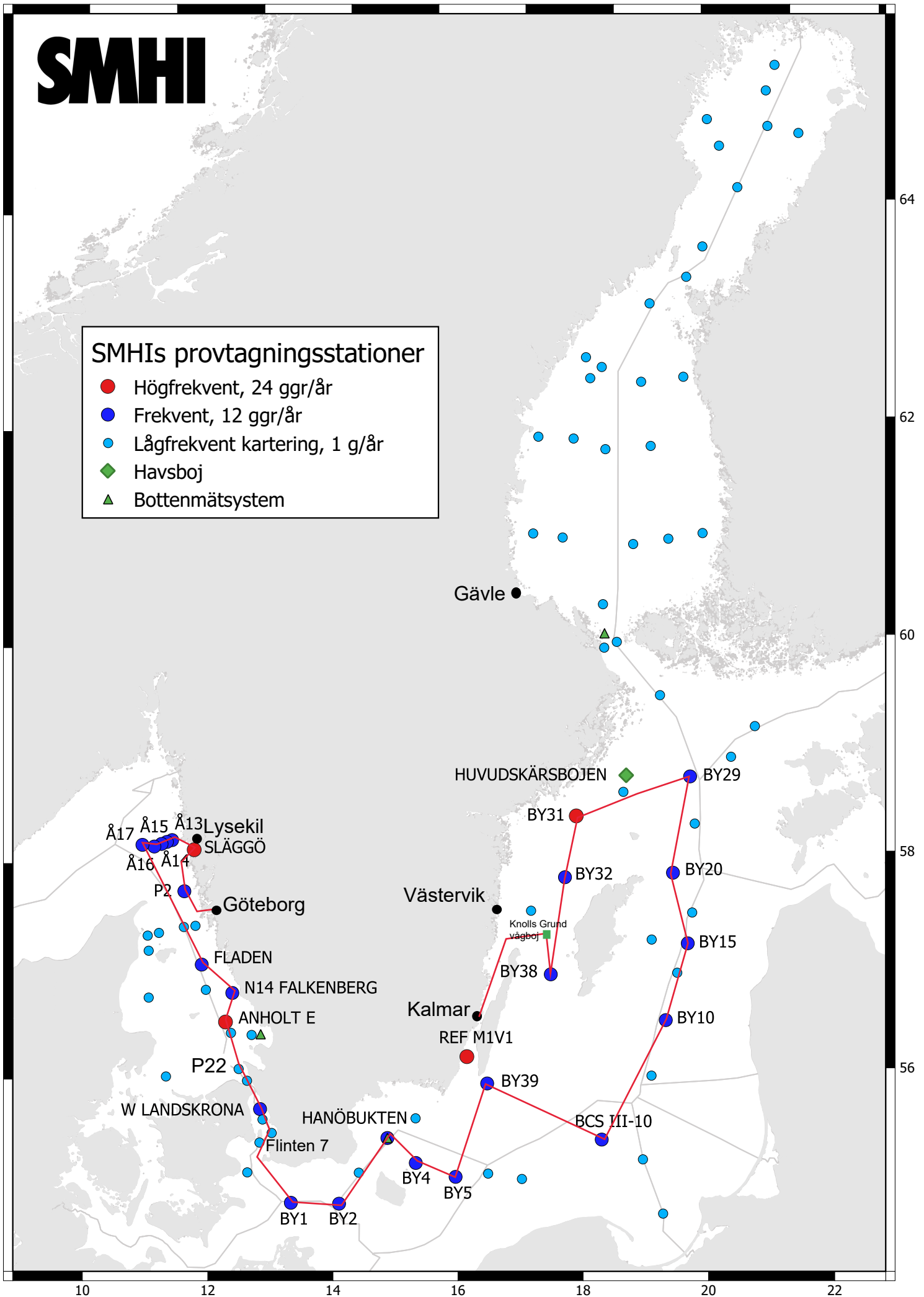
Namn	Roll	Från
Örjan Bäck	Expeditionsledare, Oceanograf	SMHI
Sara Johansson	Kvalitetsansvarig, Kemist	SMHI
Madeleine Nilsson	Marin kemist	SMHI
Lena Viktorsson	Oceanograf	SMHI
Daniel Bergman-Sjöstrand	Marin tekniker	SMHI
Kristoffer Johansson Dale	Marin tekniker	SMHI

## BILAGOR

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

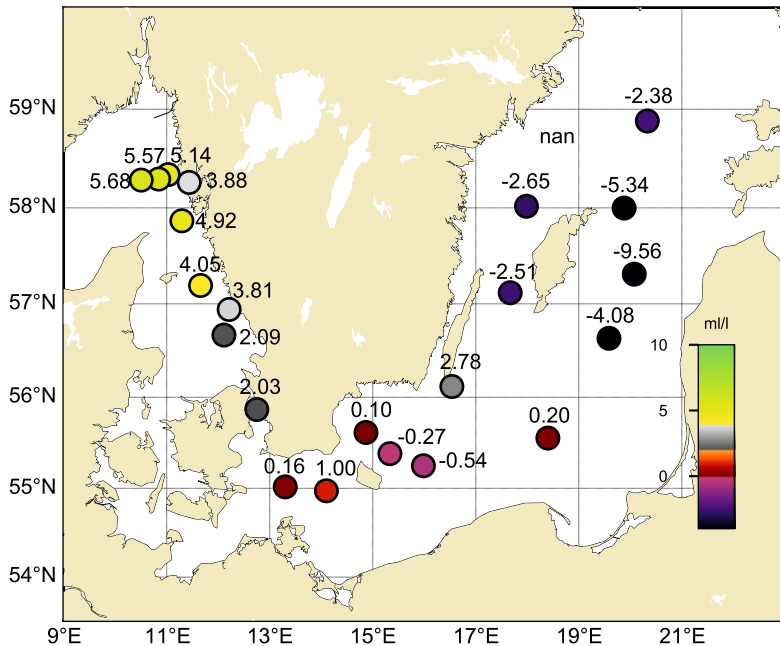
## SMHIs provtagningsstationer

- Högfrekvent, 24 ggr/år
- Frekvent, 12 ggr/år
- Lågfrekvent kartering, 1 g/år
- ◆ Havsboj
- ▲ Bottenmätsystem





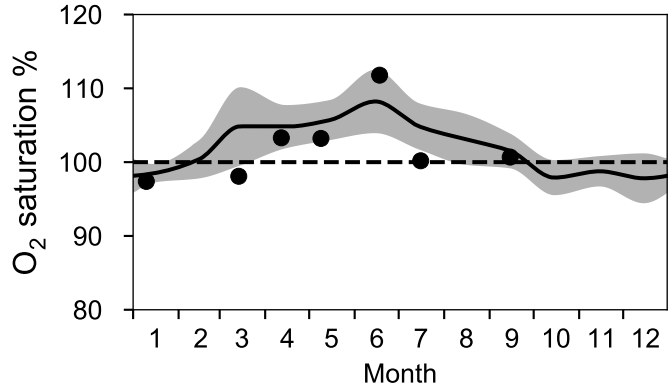
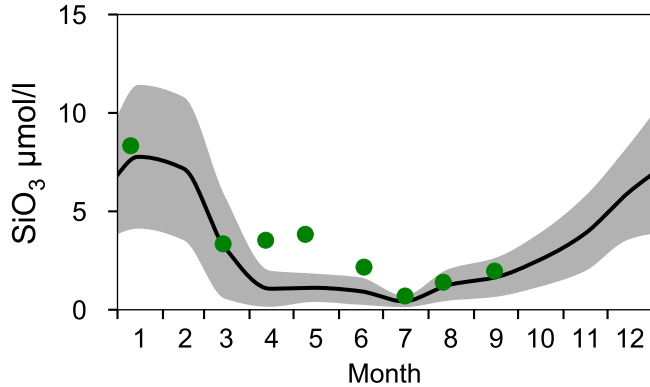
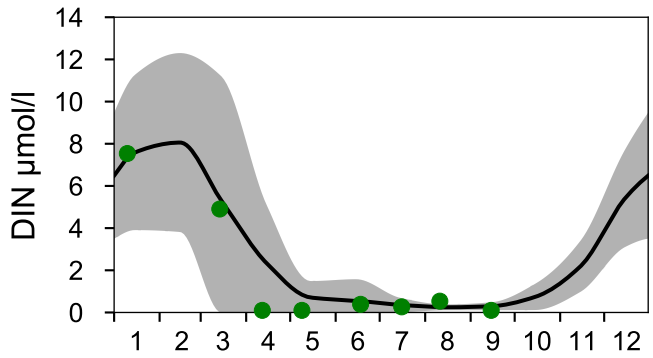
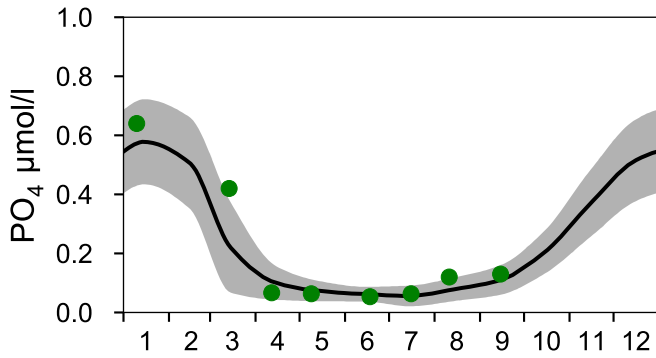
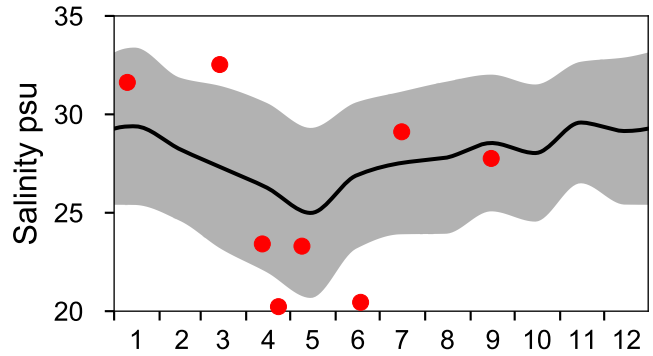
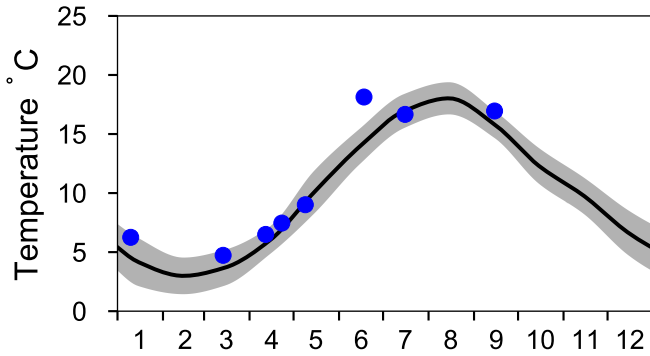
# Bottom water oxygen concentration (ml/l)



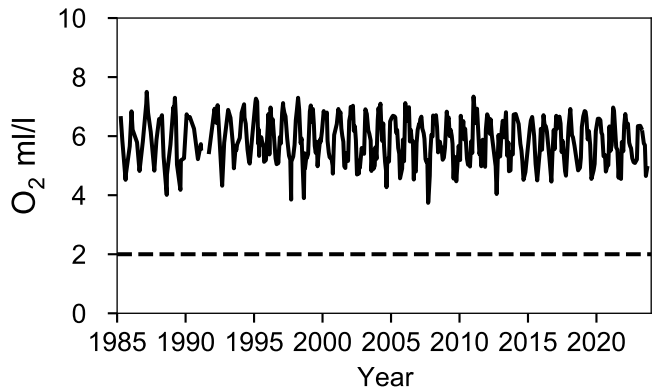
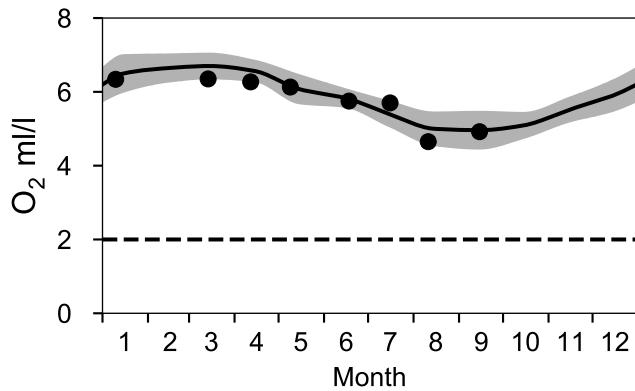
# STATION P2 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

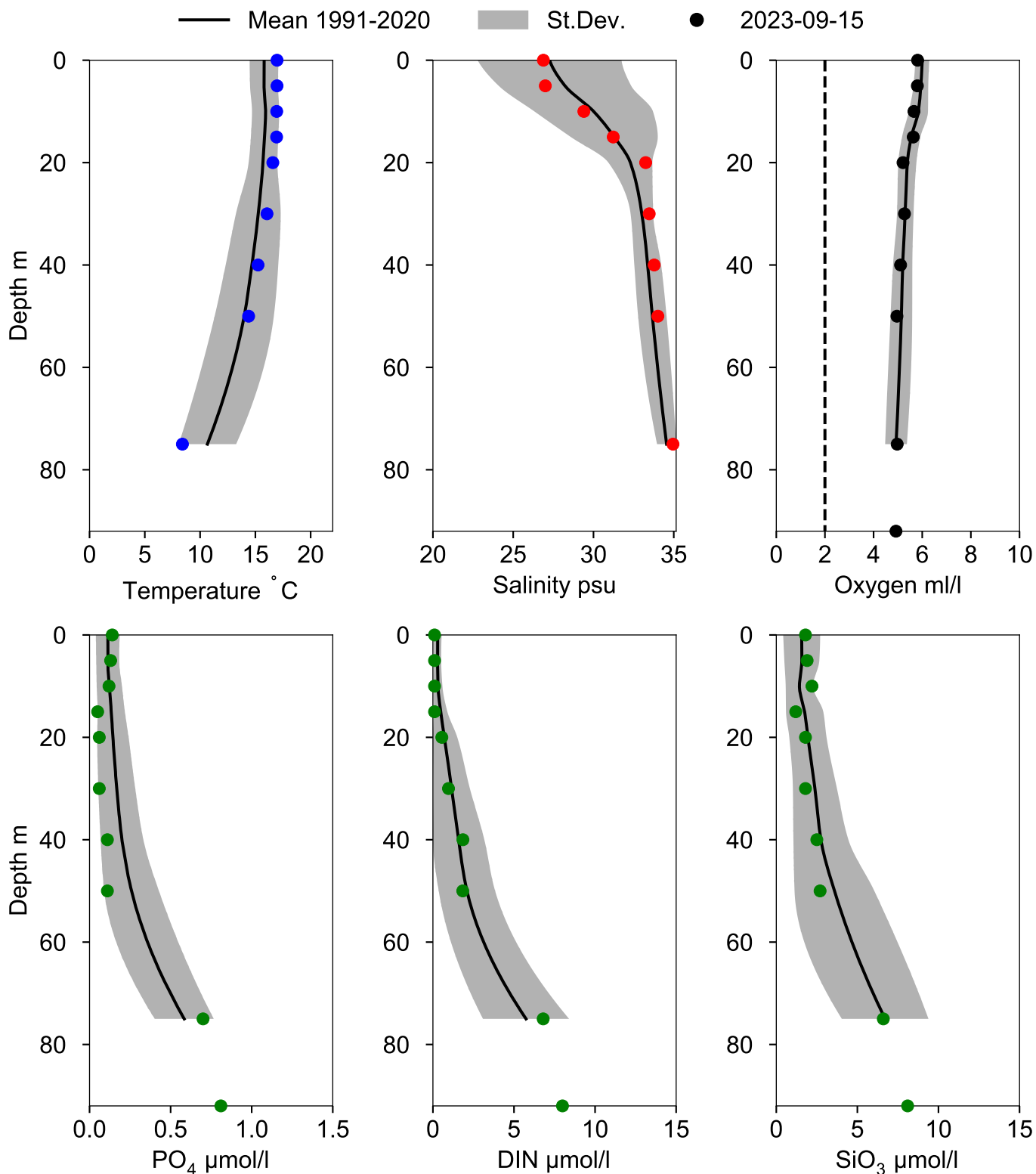
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



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



# Vertical profiles P2 September



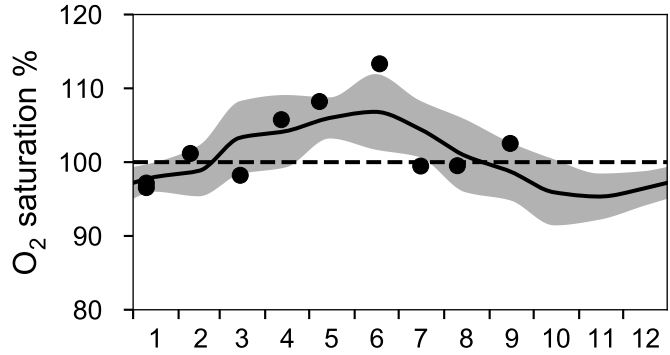
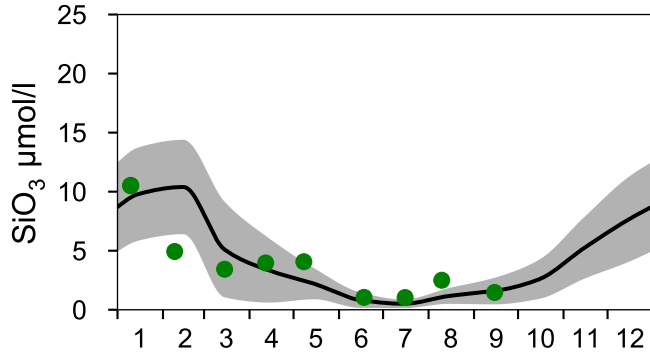
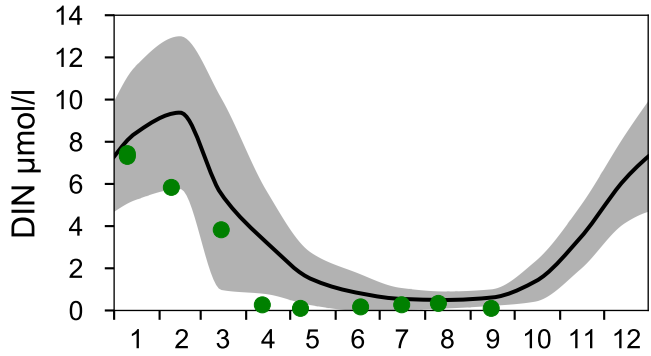
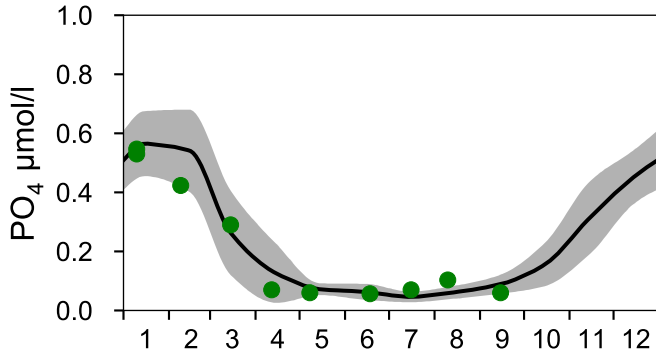
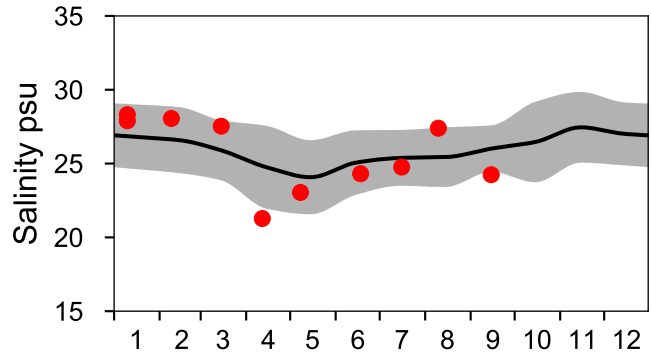
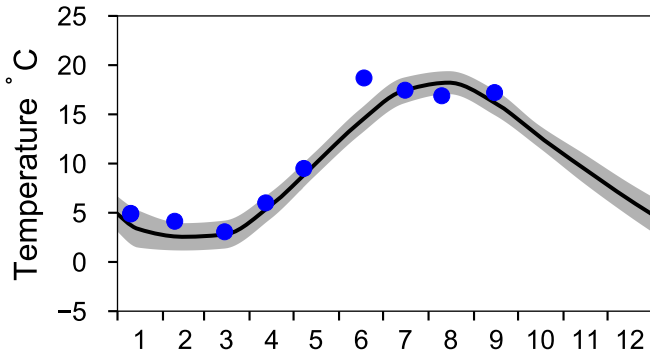
# STATION SLÄGGÖ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

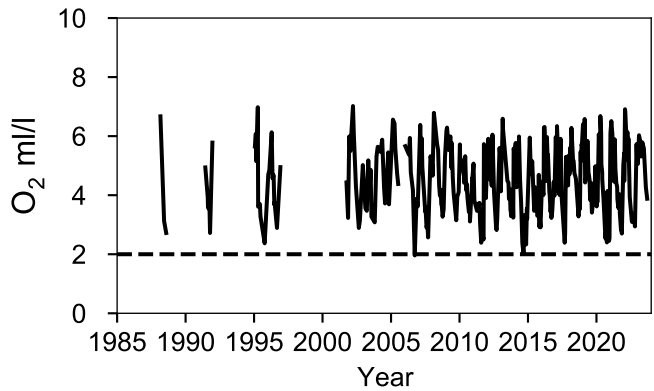
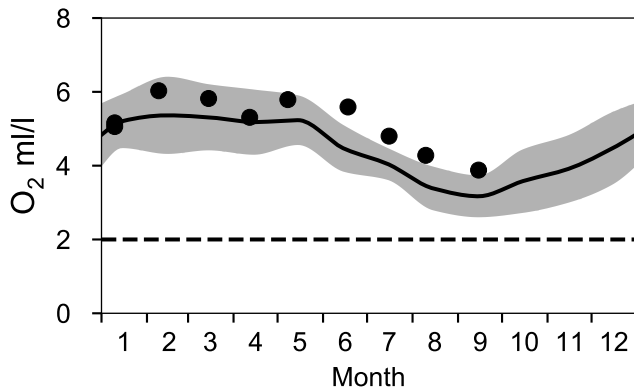
— Mean 1991-2020

■ St.Dev.

● 2023



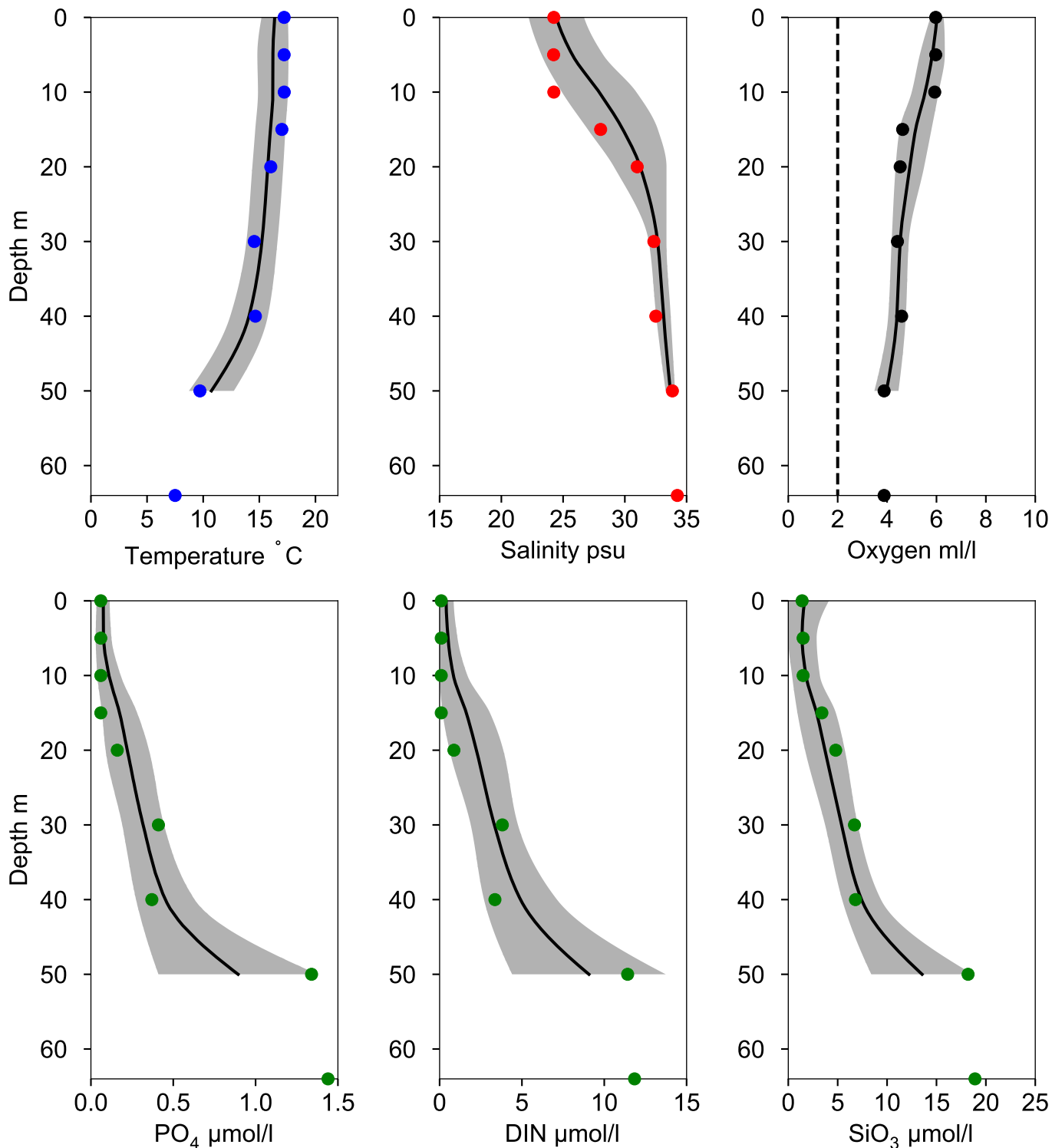
## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 64 m)





# Vertical profiles SLÄGGÖ September

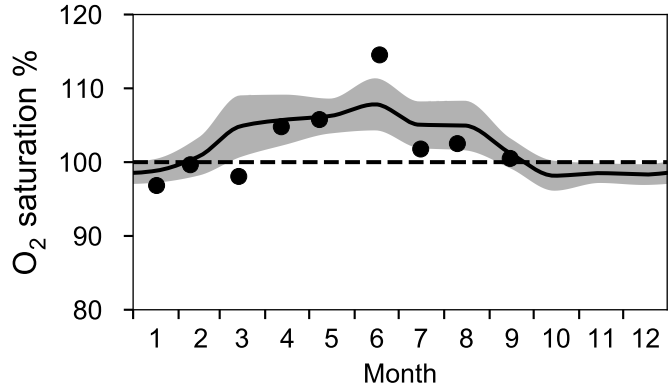
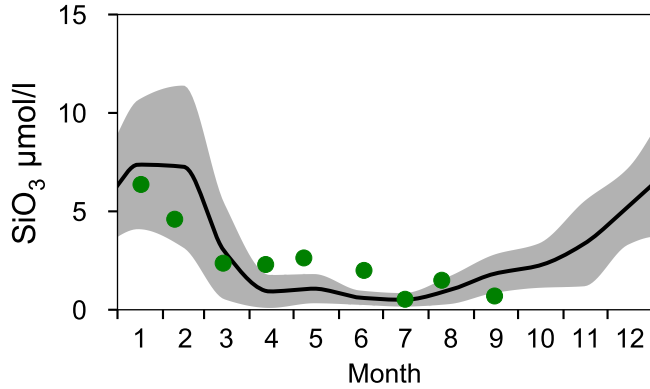
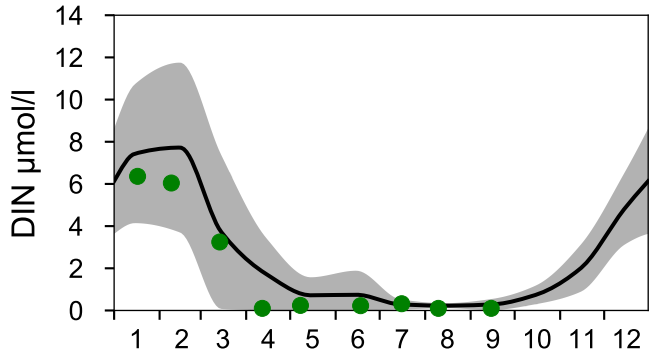
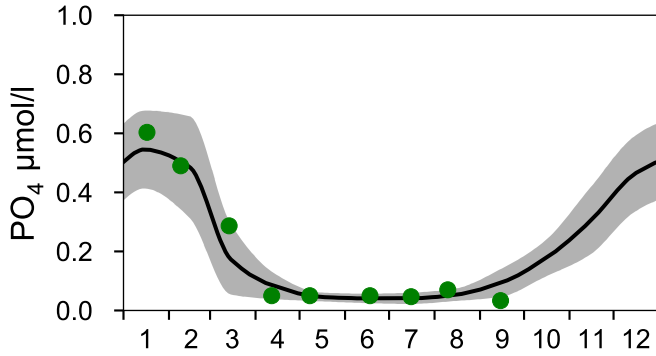
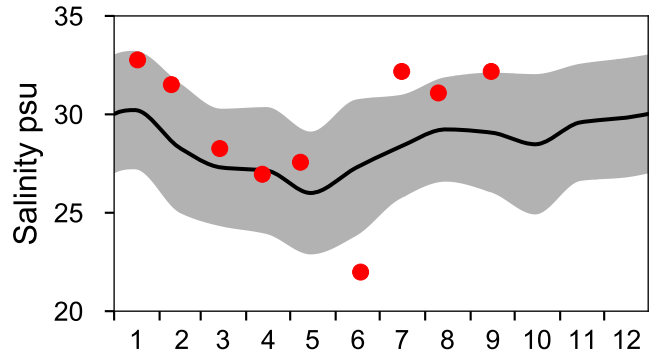
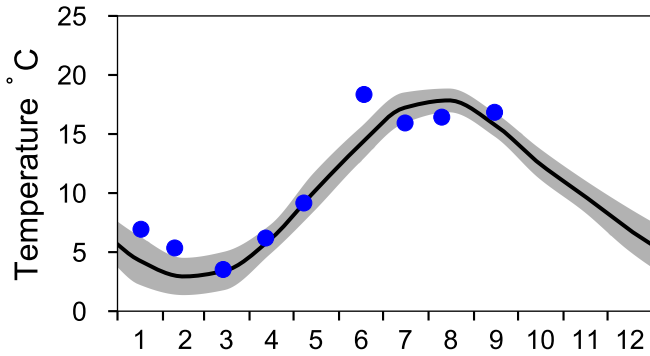
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023-09-15



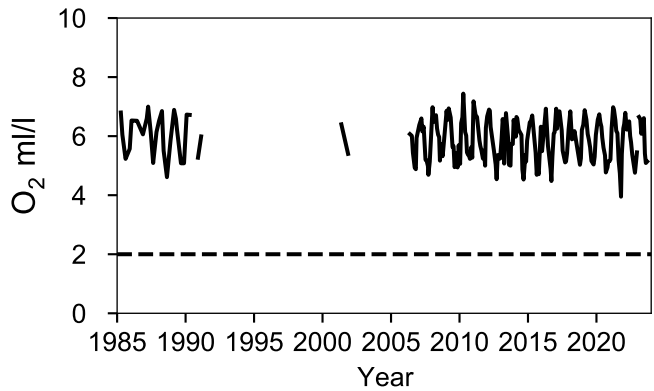
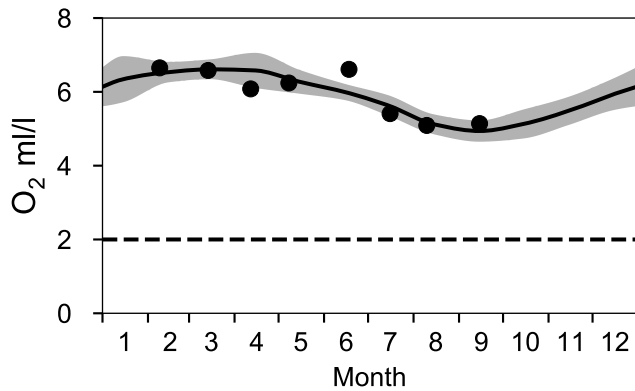
# STATION Å13 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

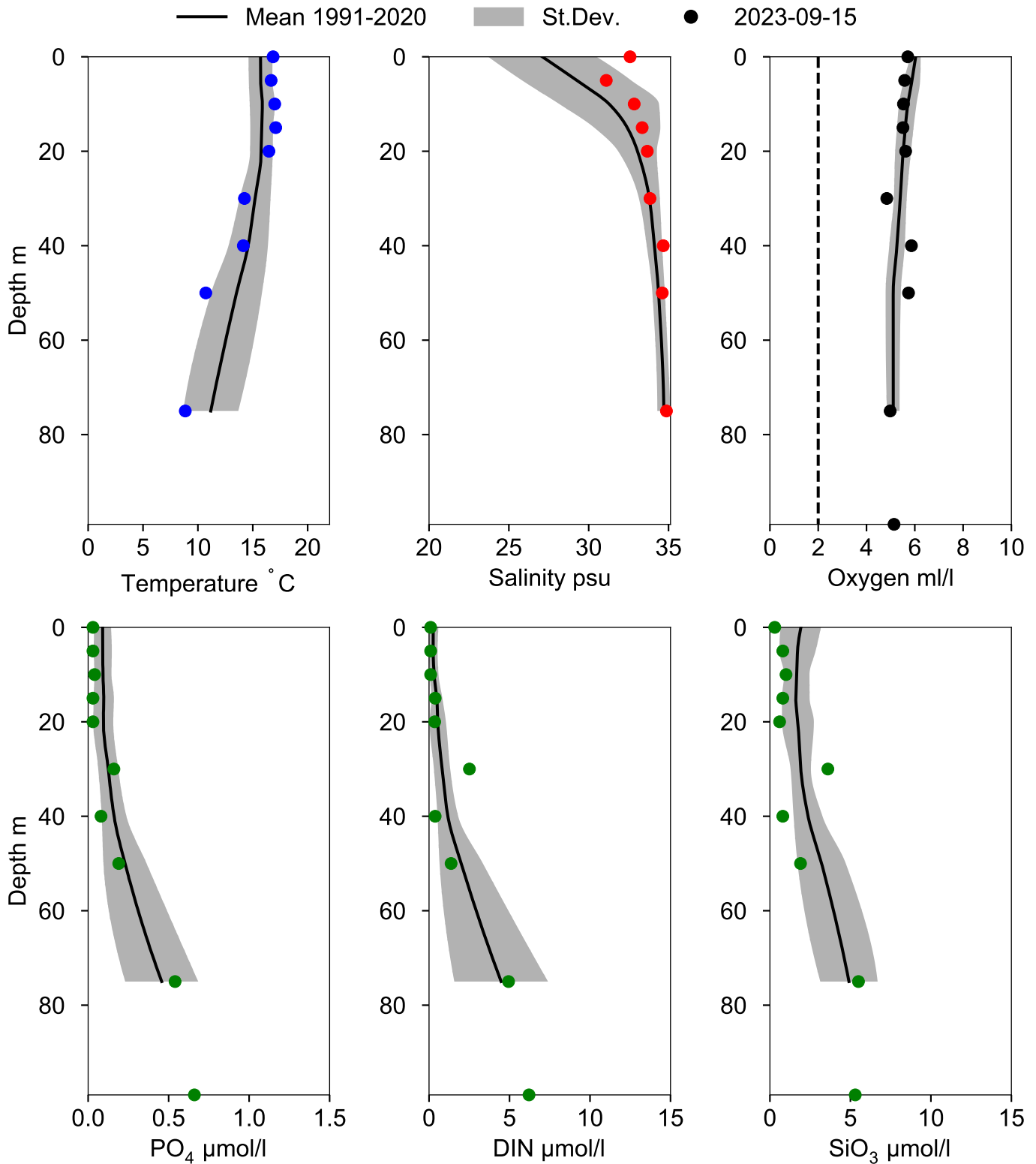
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



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



# Vertical profiles A13 September



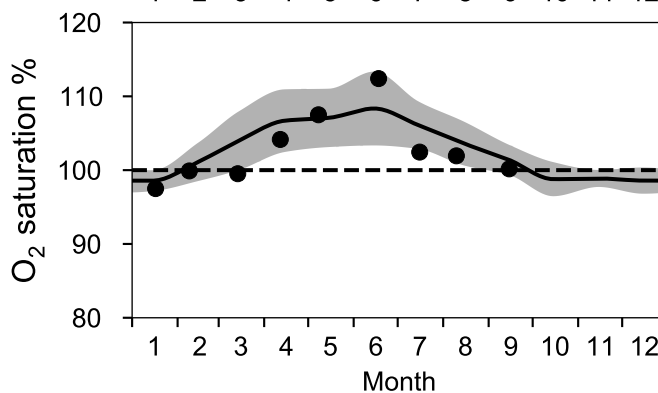
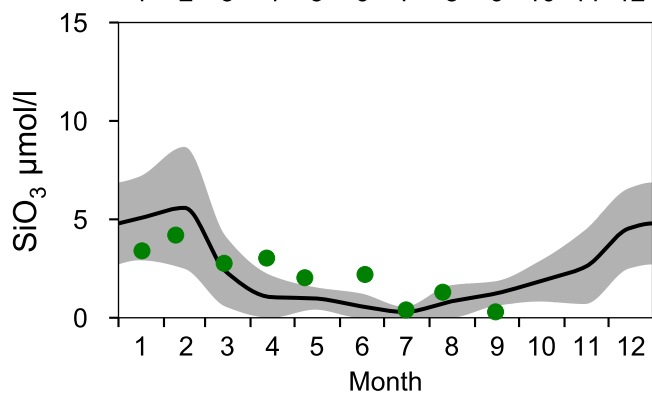
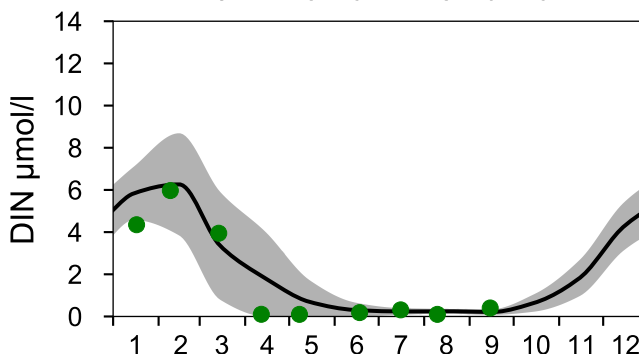
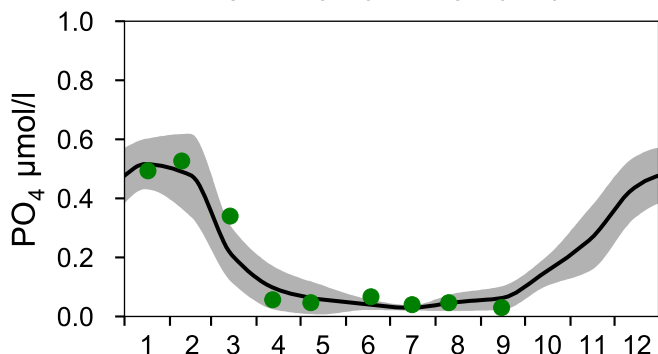
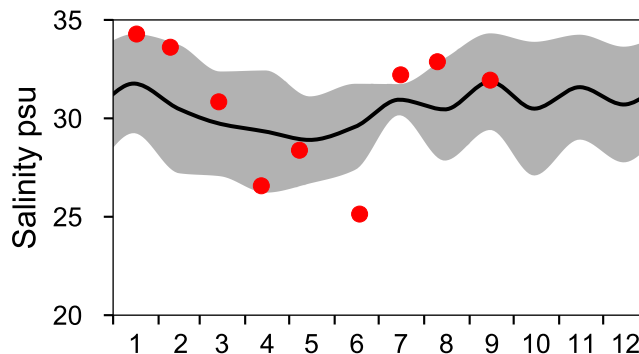
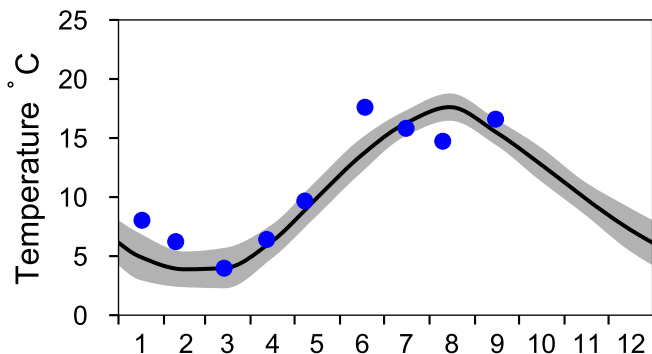
# STATION Å15 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

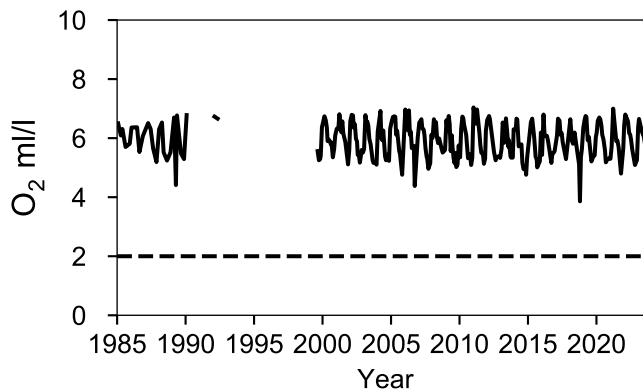
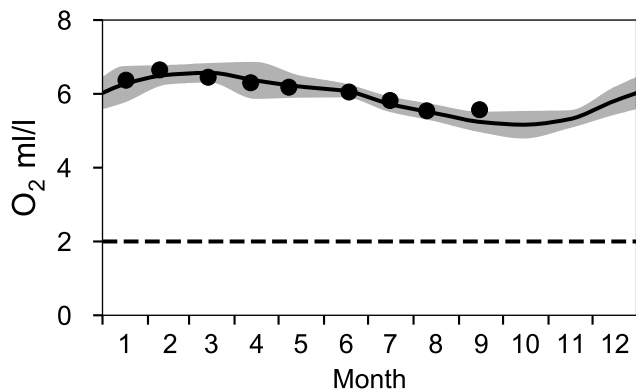
— Mean 1991-2020

■ St.Dev.

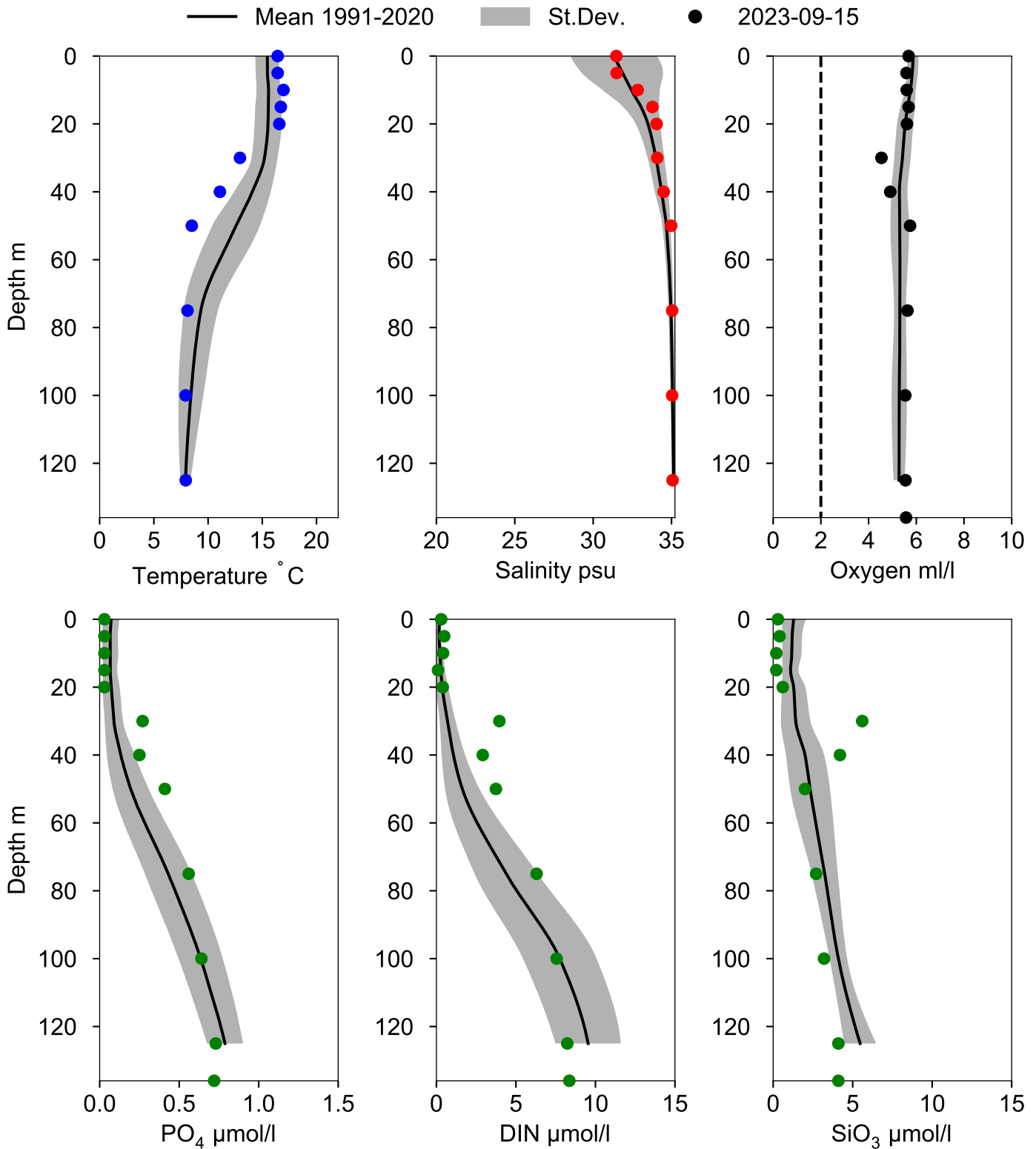
● 2023



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



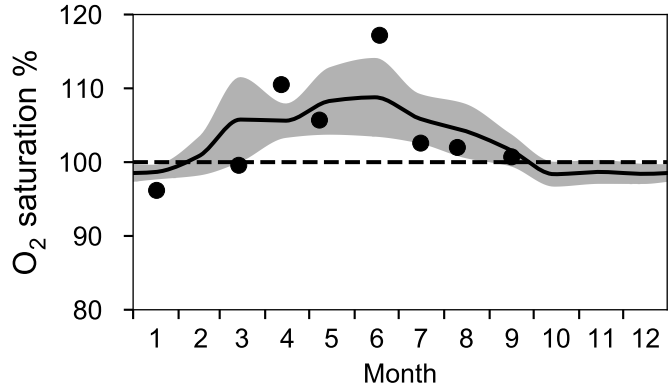
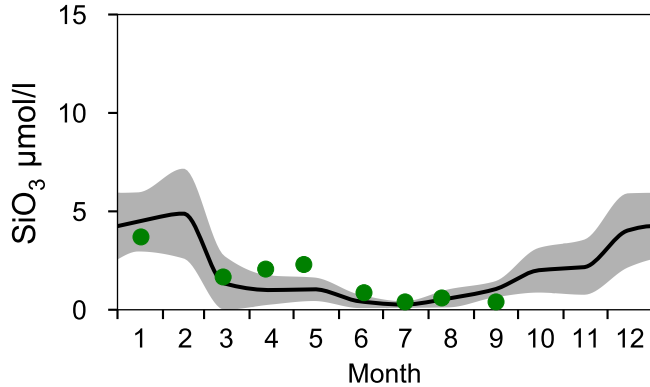
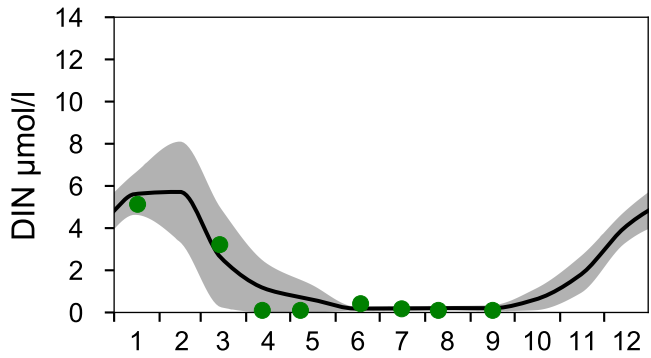
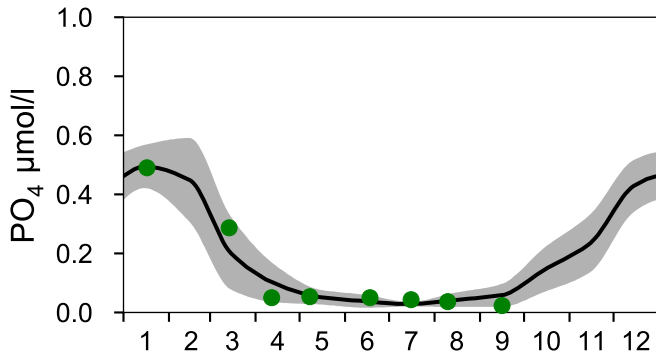
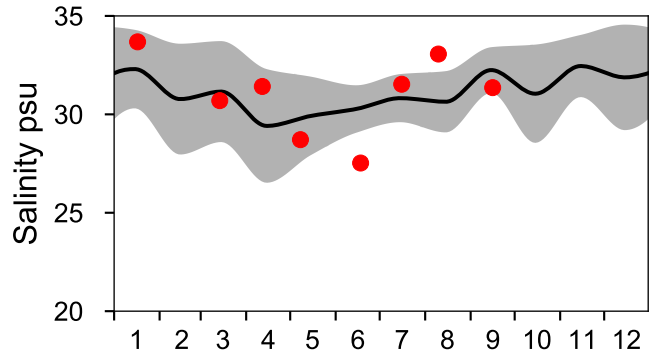
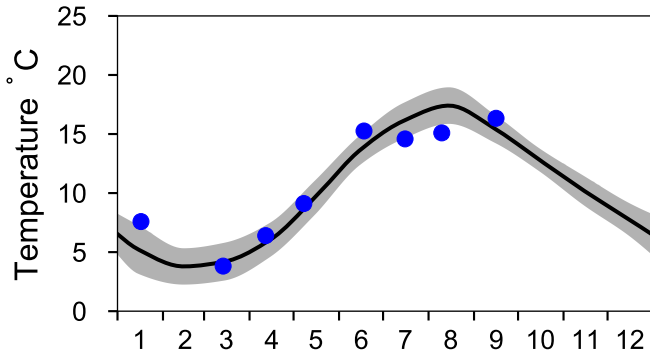
# Vertical profiles Å15 September



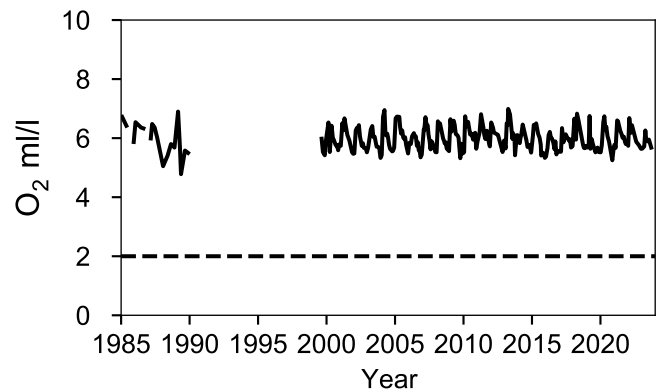
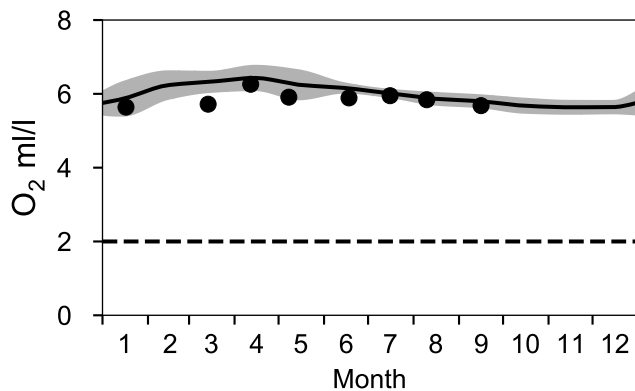
# STATION Å17 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023

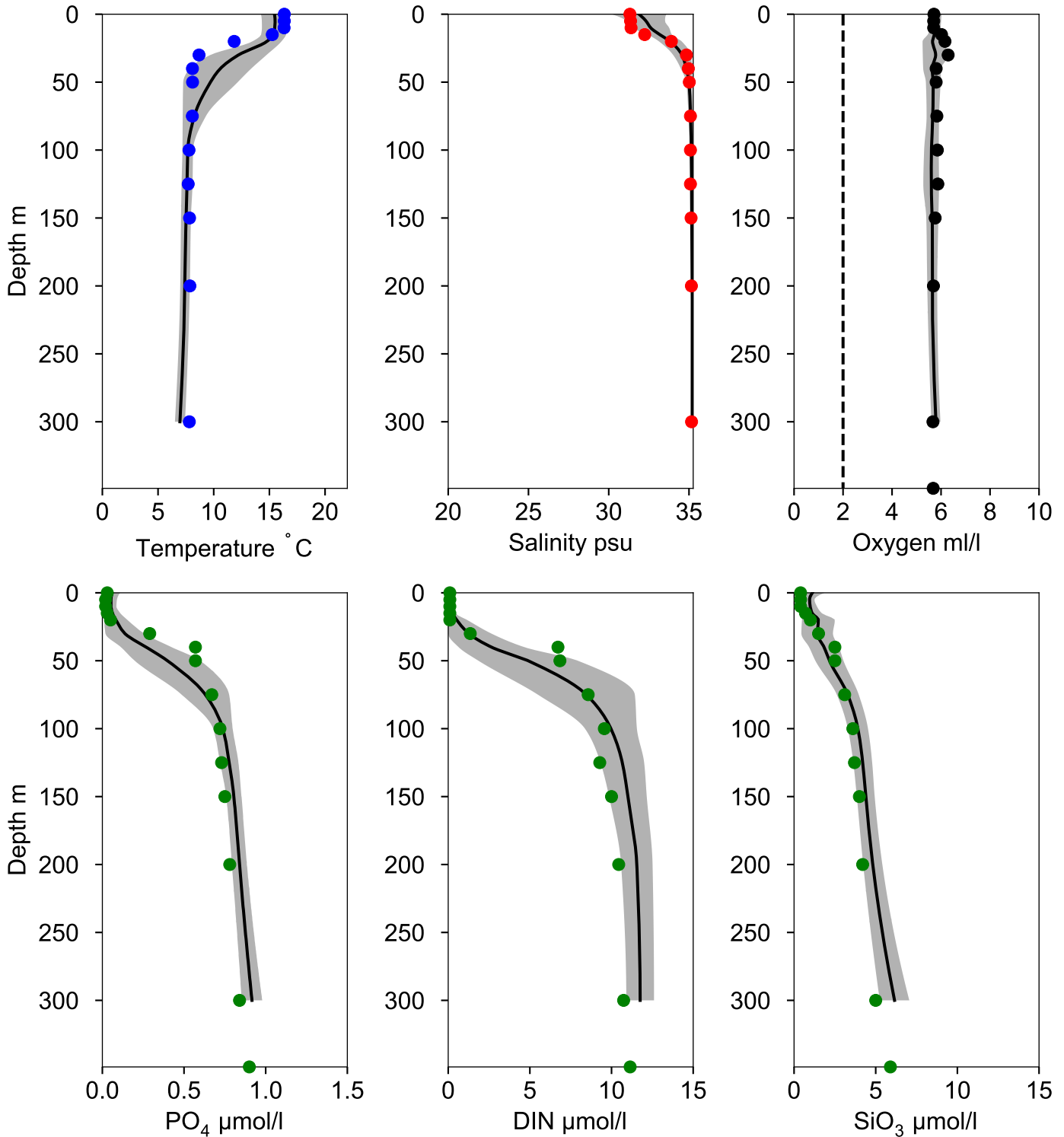


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 300 m)



# Vertical profiles Å17 September

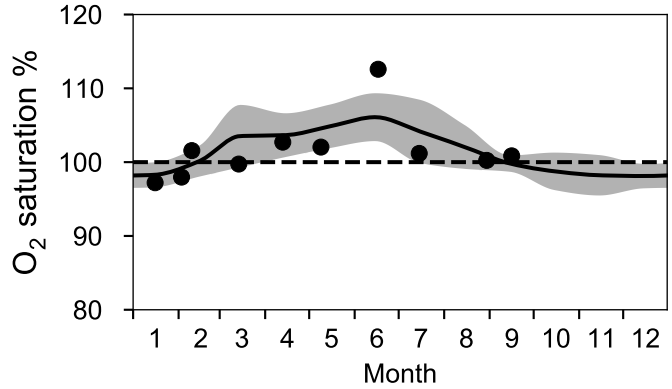
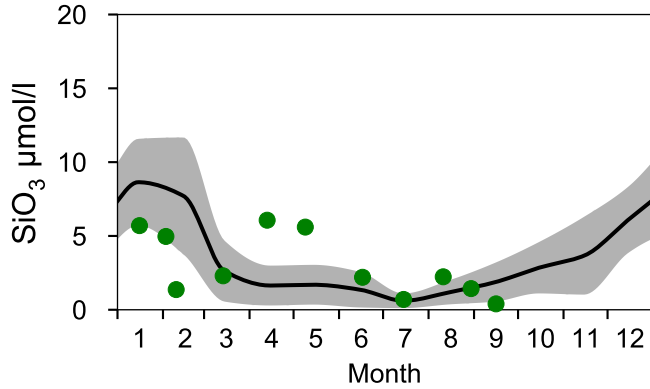
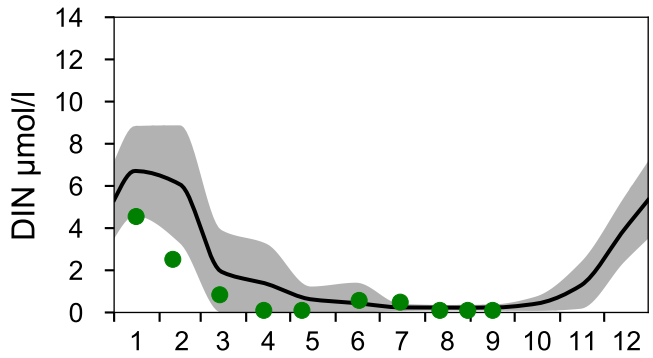
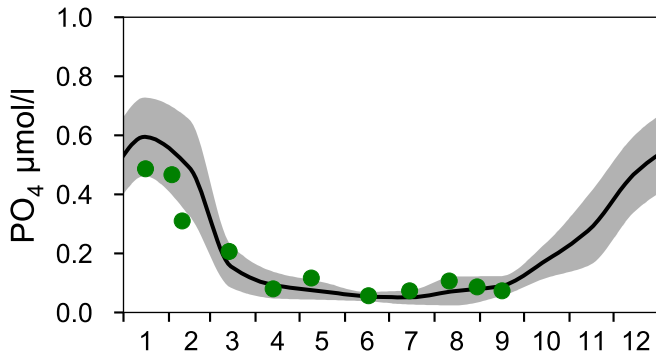
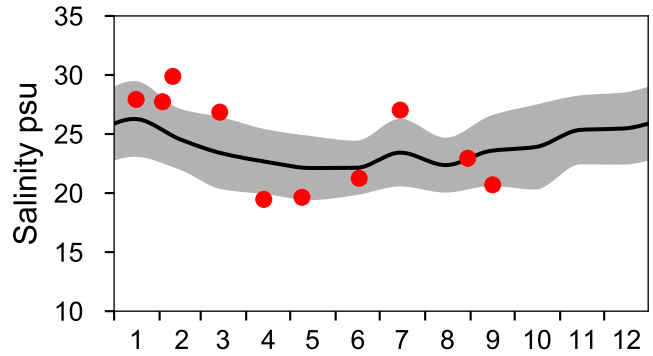
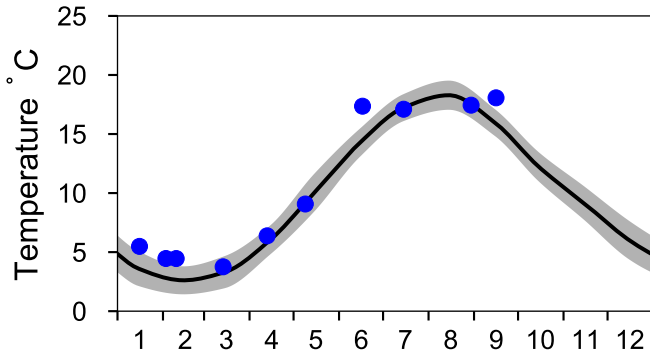
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023-09-16



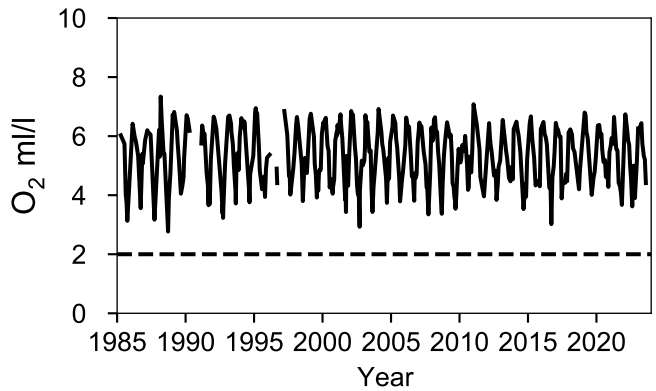
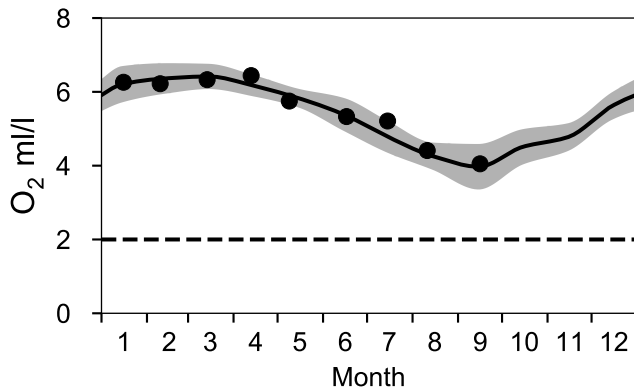
# STATION FLADEN SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023

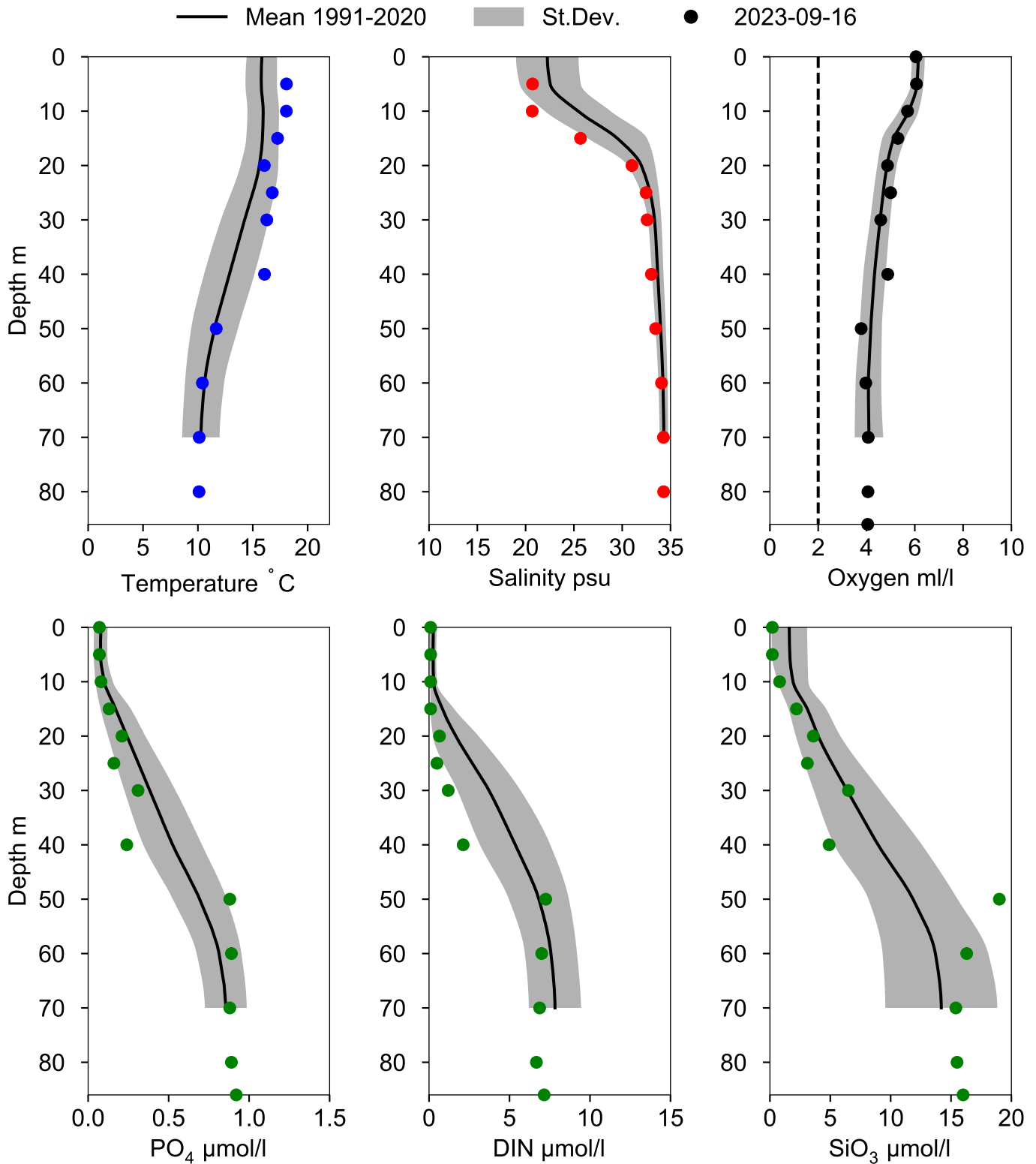


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 74 m)





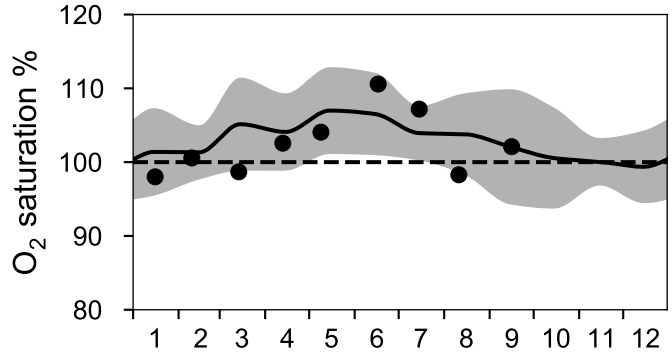
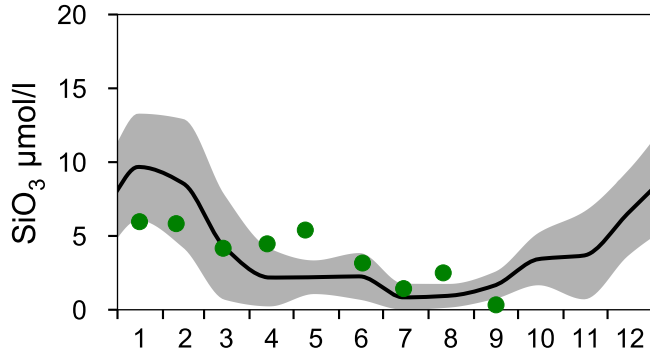
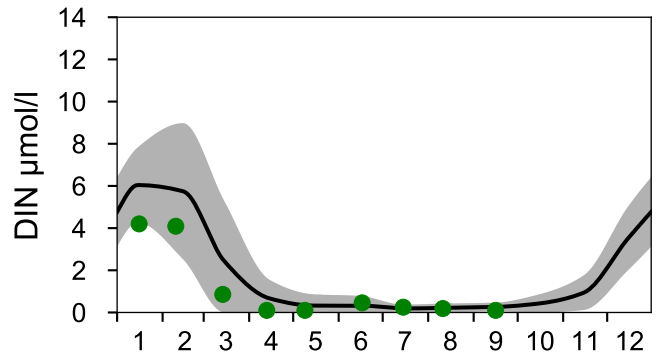
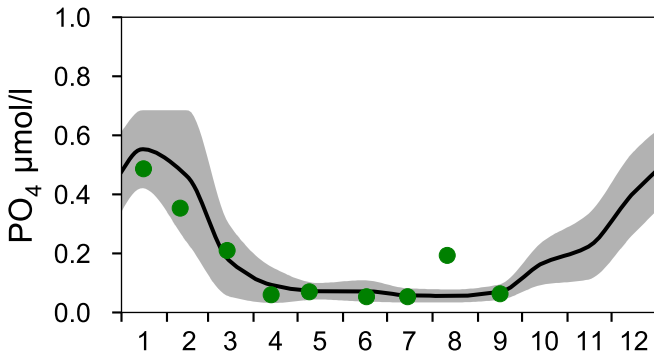
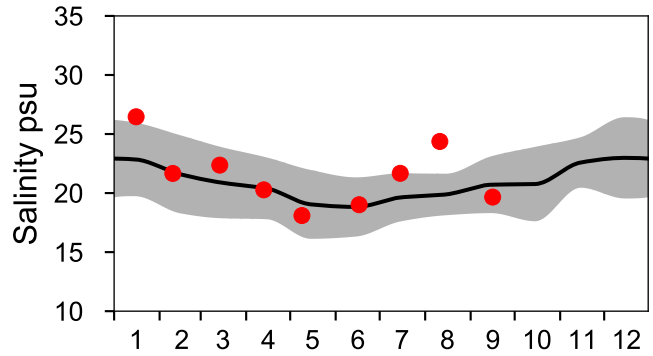
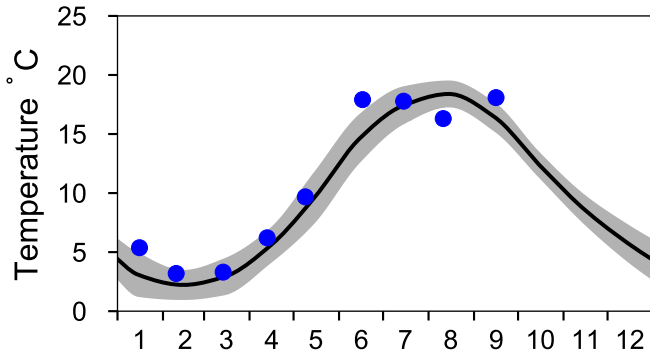
# Vertical profiles FLADEN September



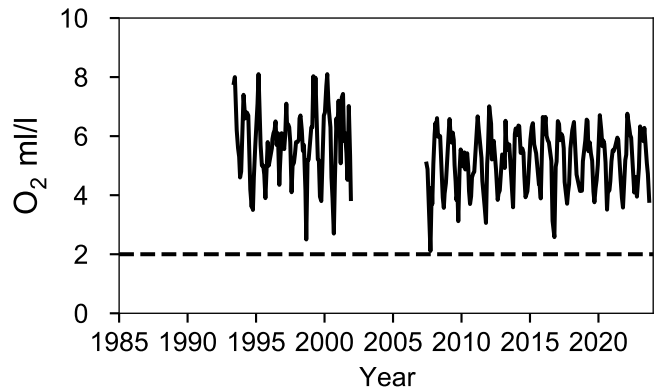
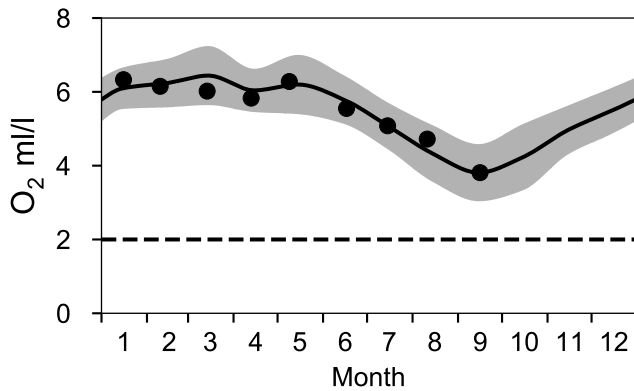
# STATION N14 FALKENBERG SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

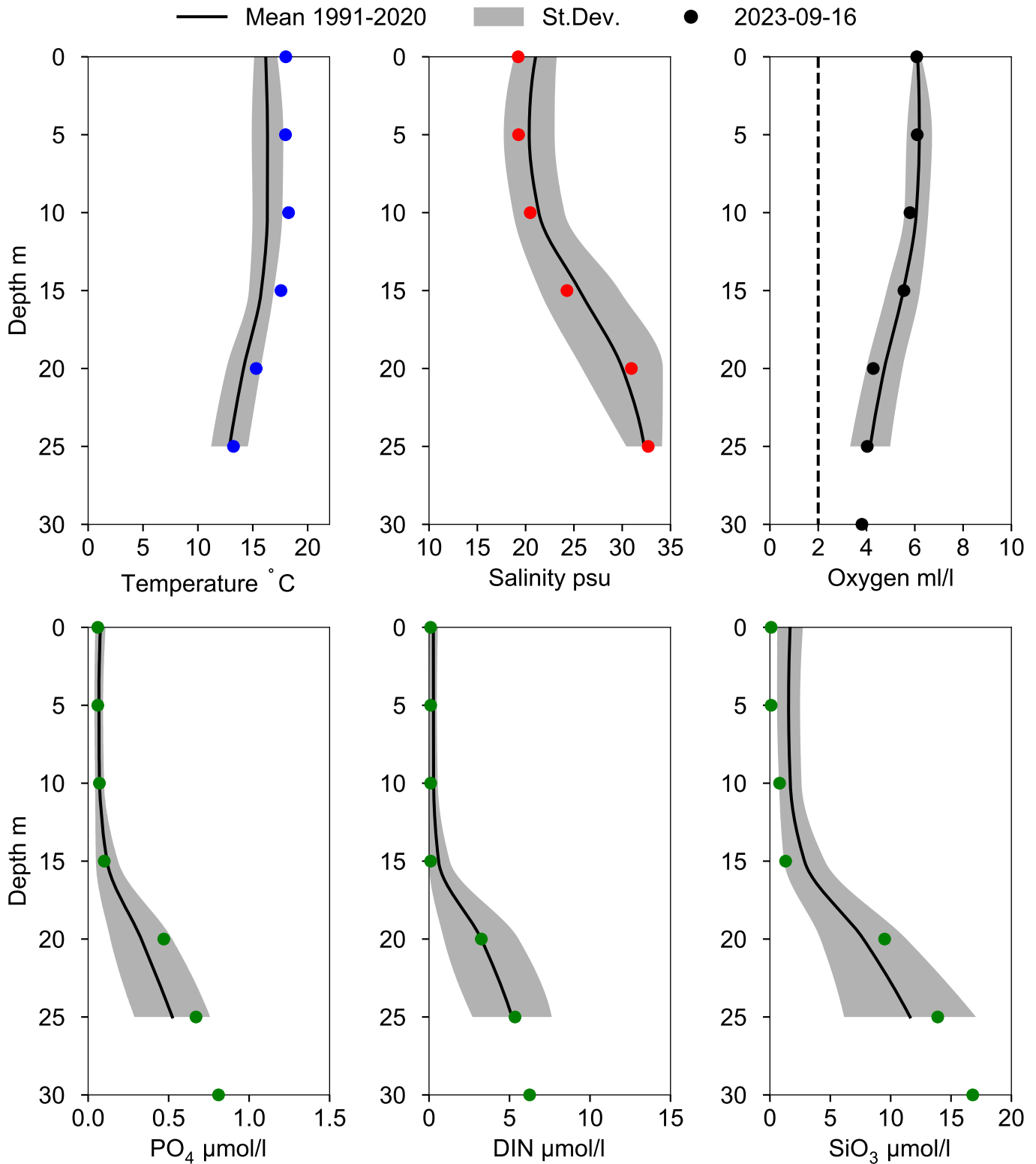
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



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



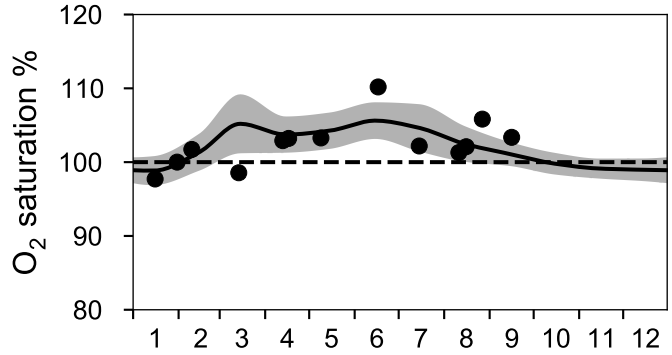
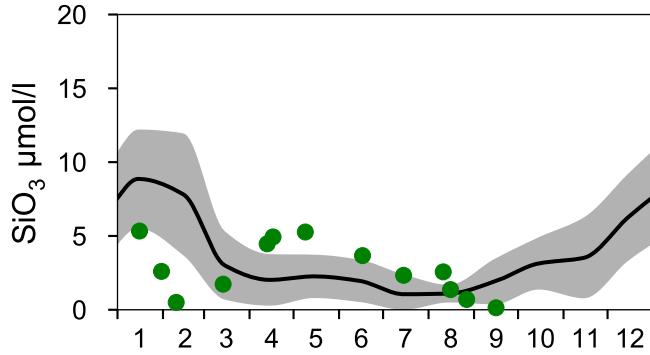
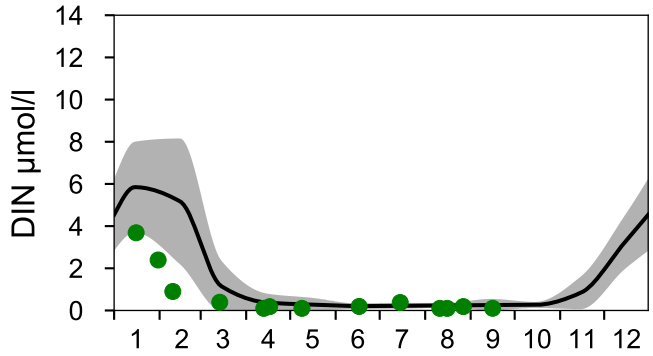
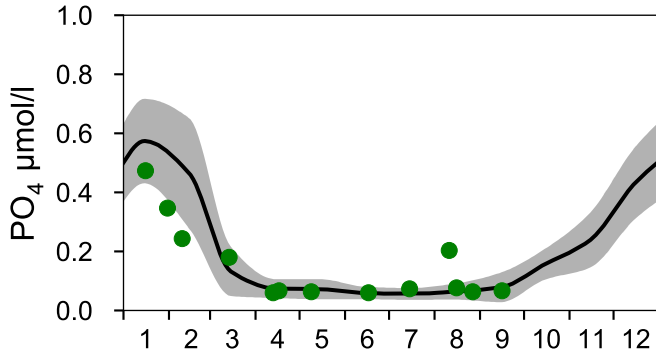
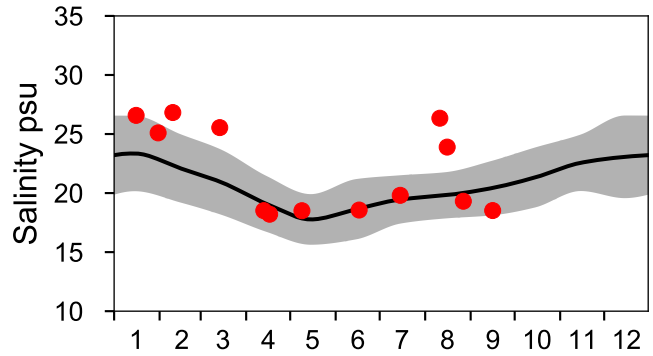
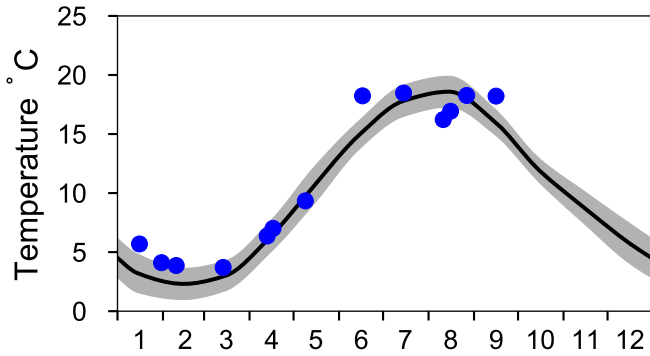
# Vertical profiles N14 FALKENBERG September



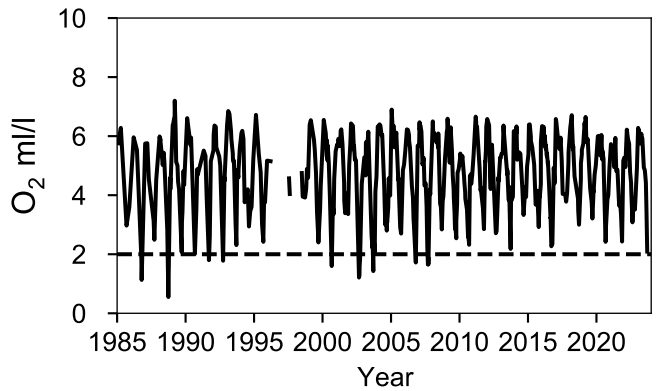
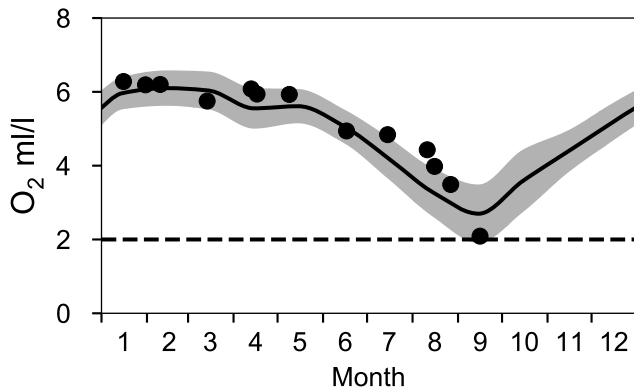
# STATION ANHOLT E SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

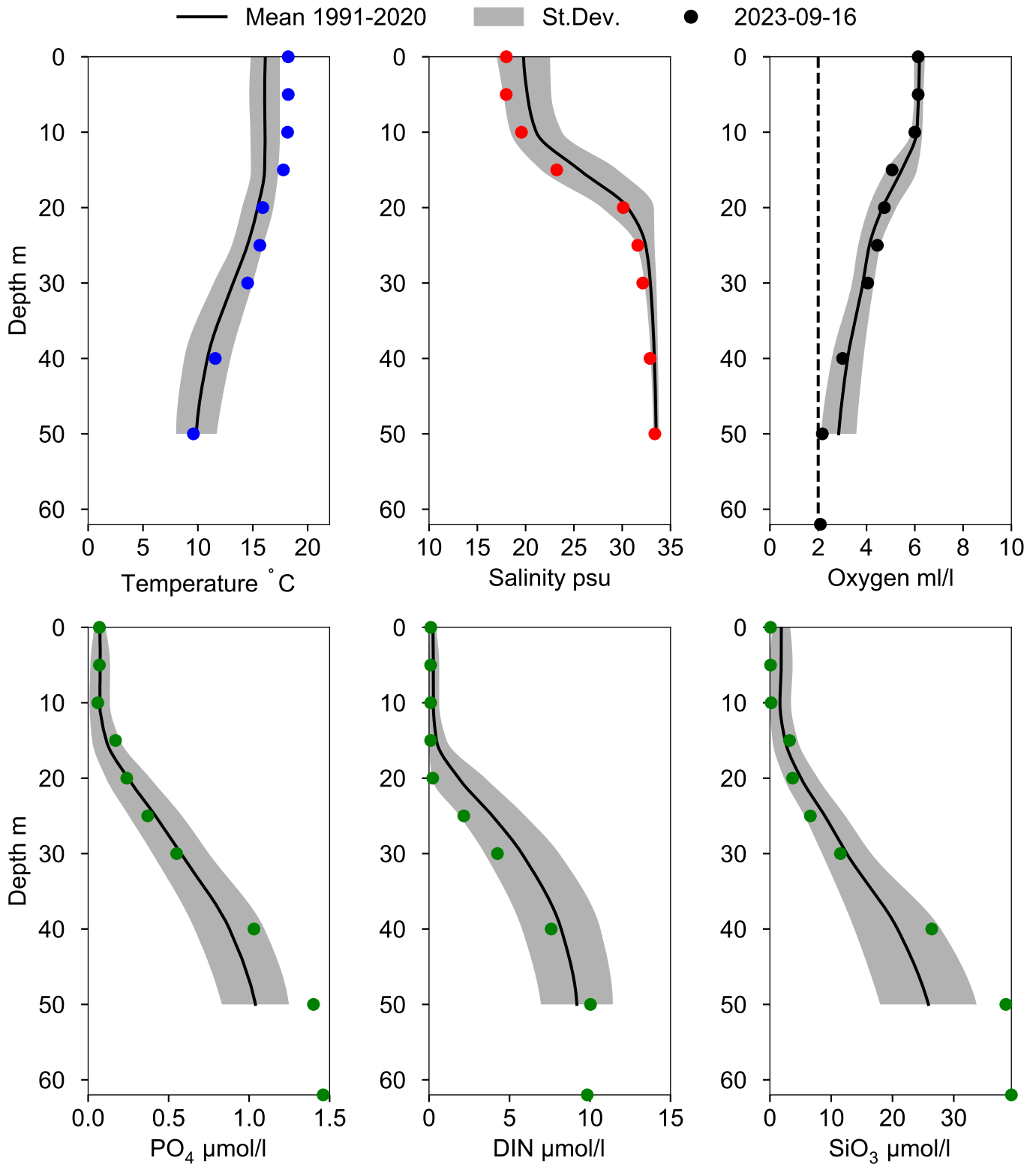
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



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



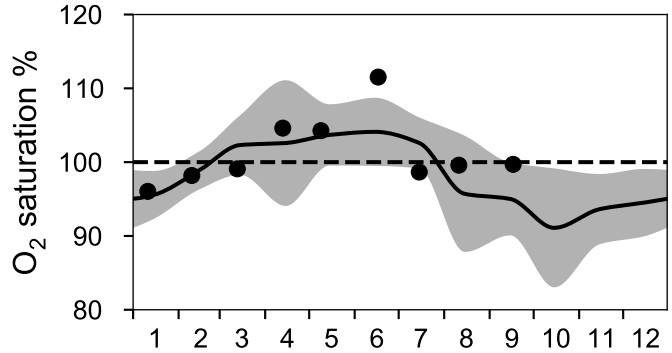
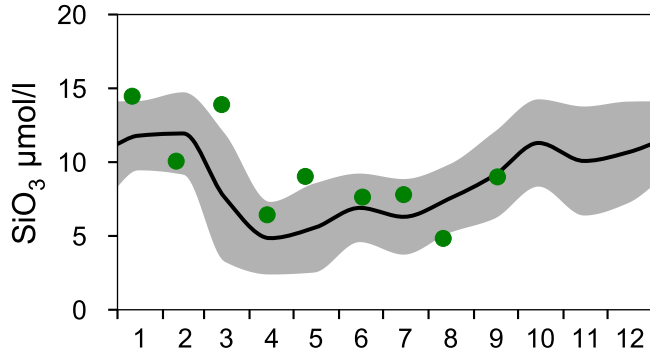
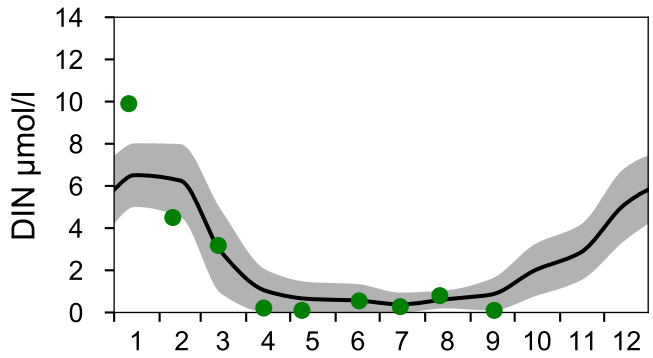
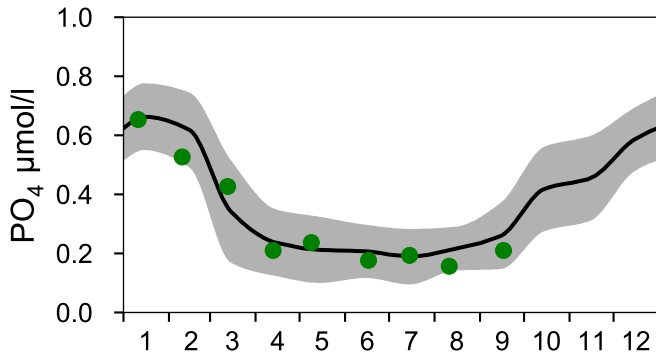
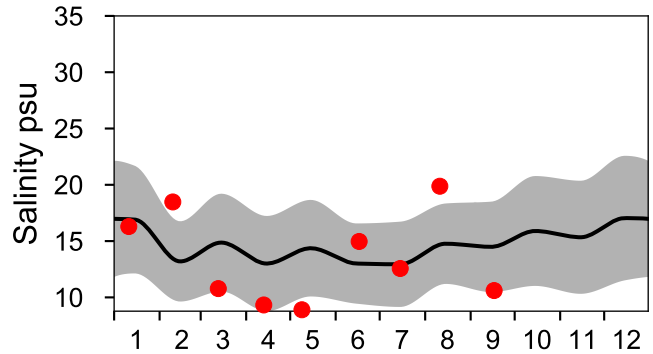
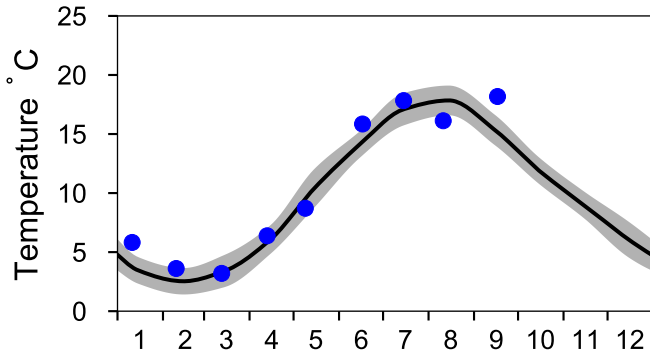
# Vertical profiles ANHOLT E September



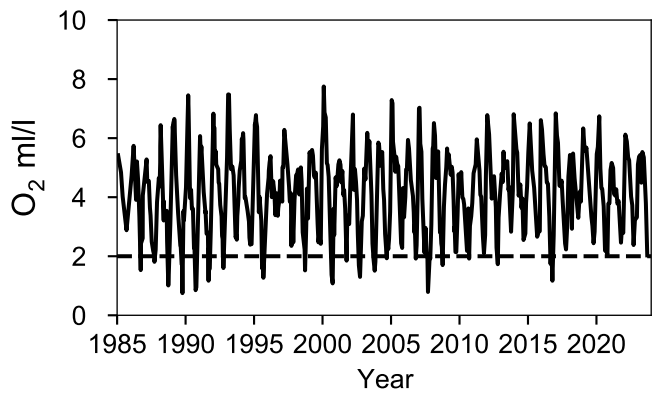
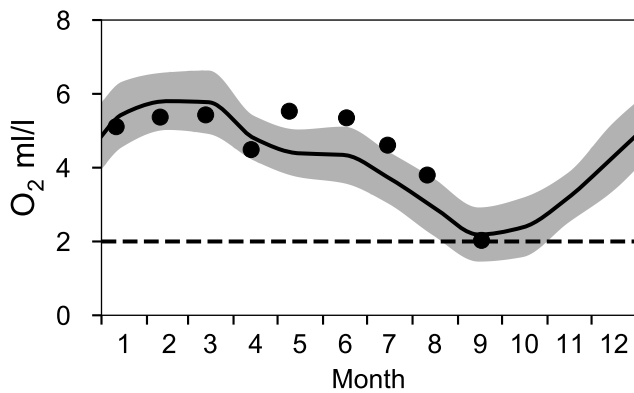
# STATION W LANDSKRONA SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

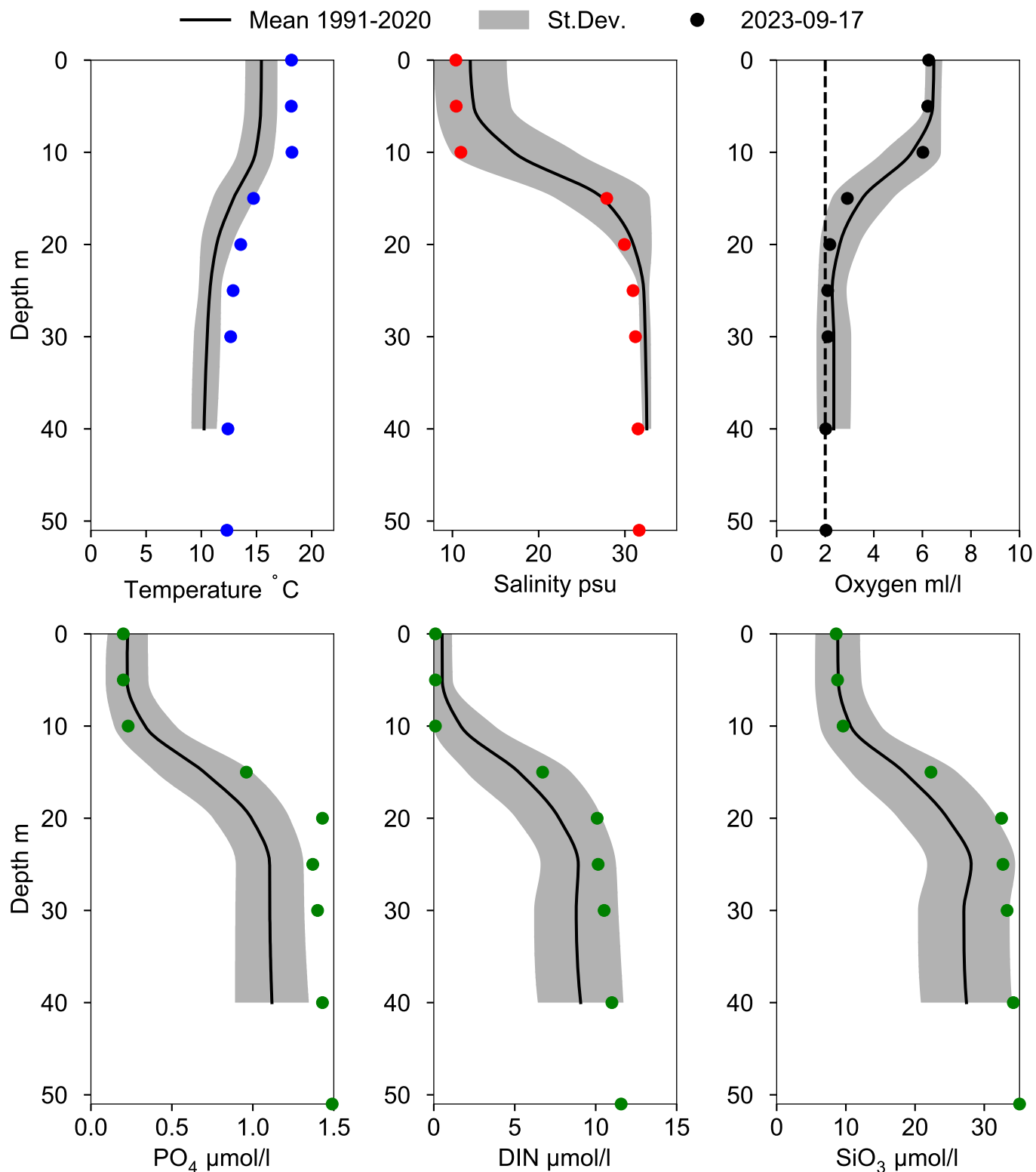
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



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



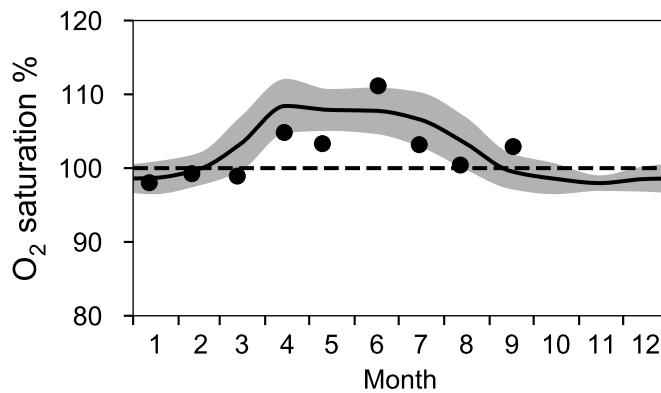
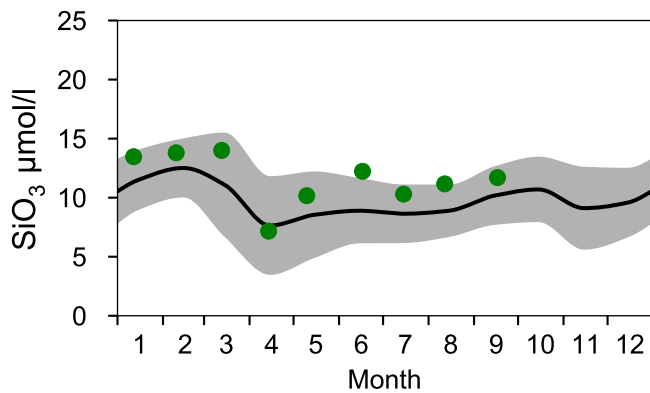
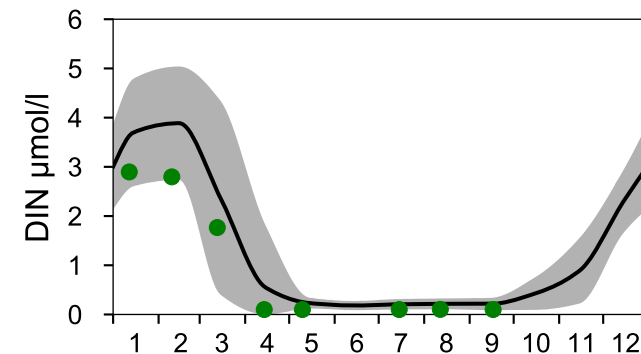
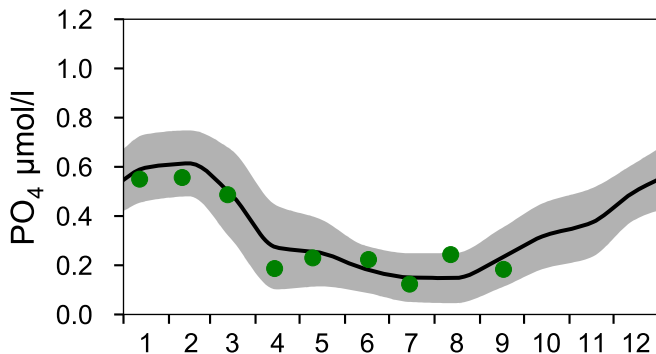
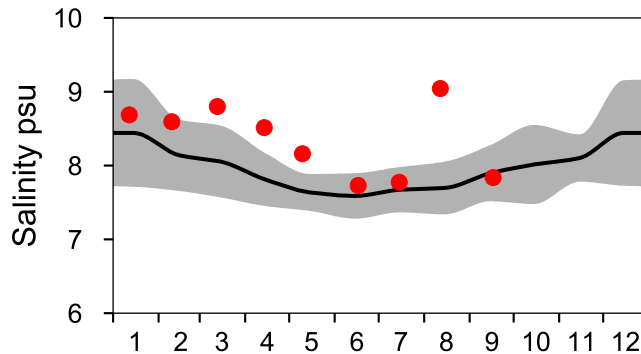
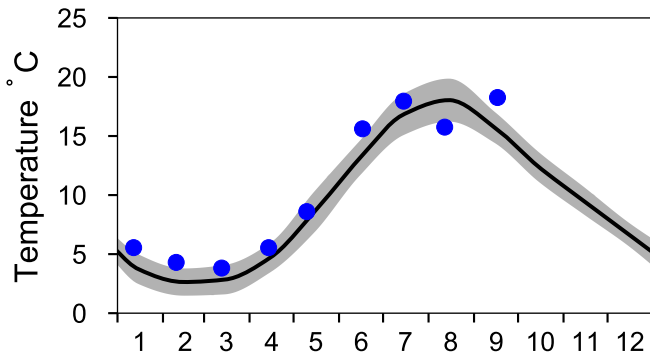
# Vertical profiles W LANDSKRONA September



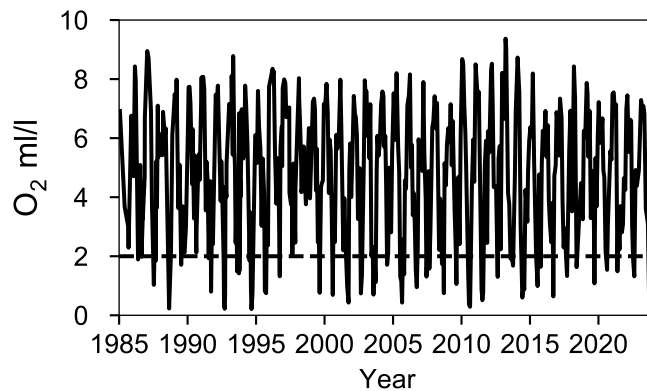
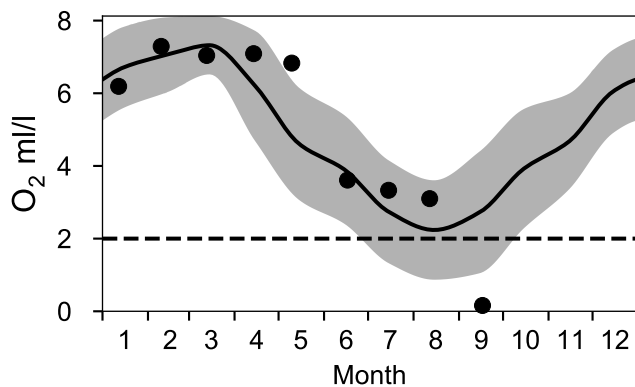
# STATION BY1 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023

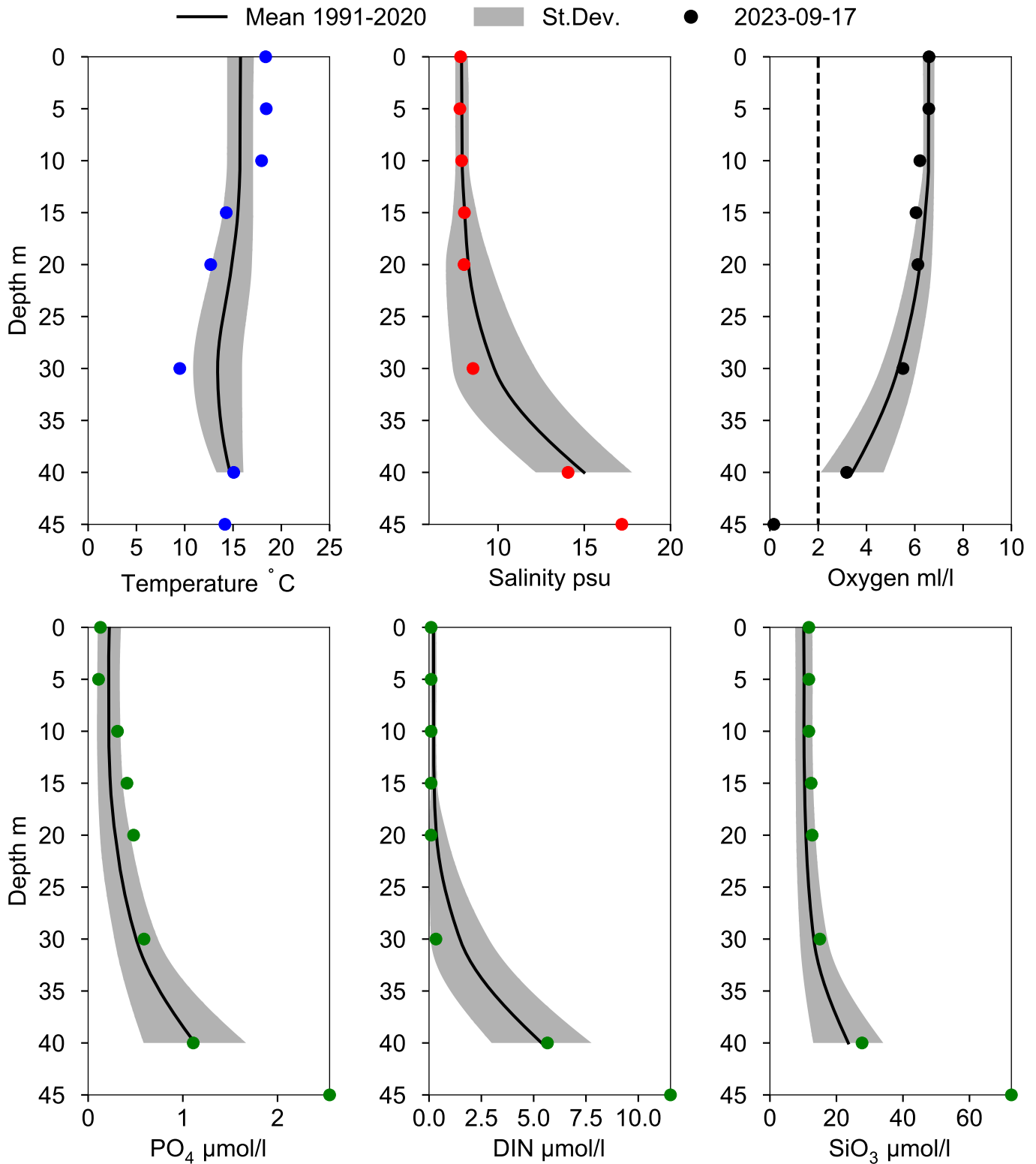


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 39 m)





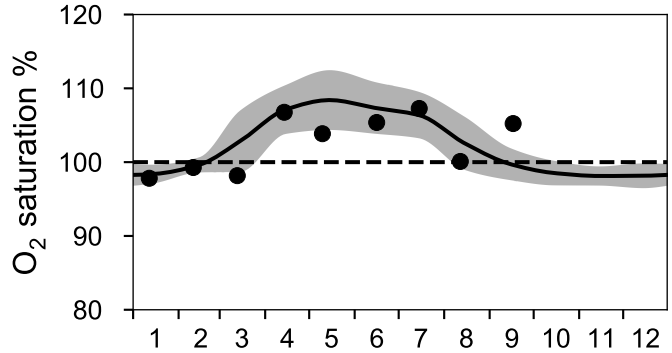
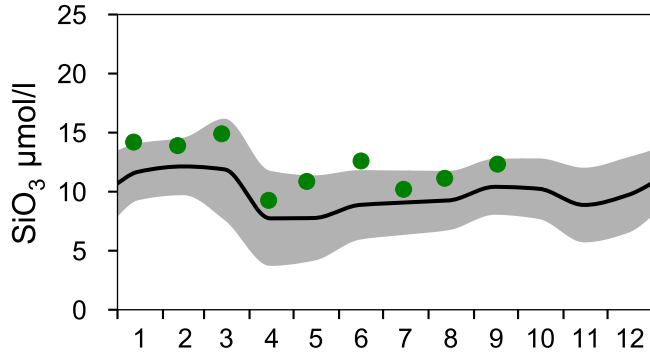
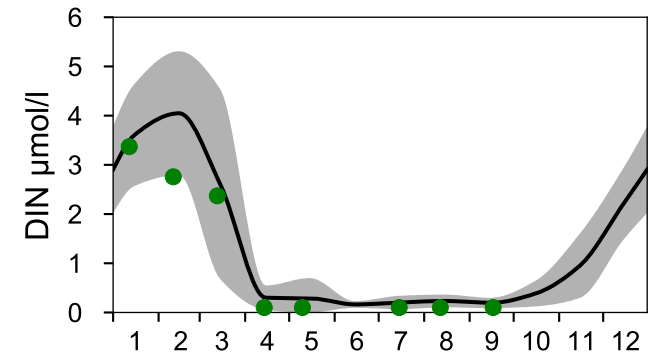
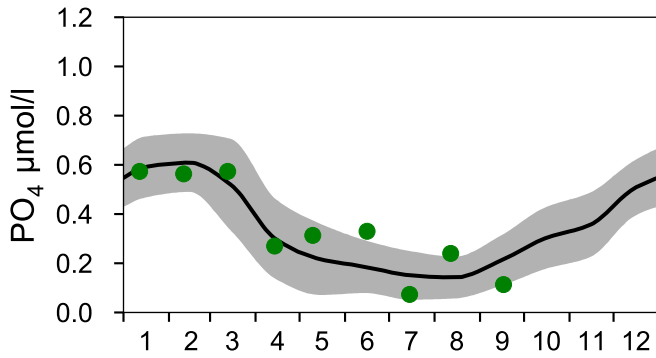
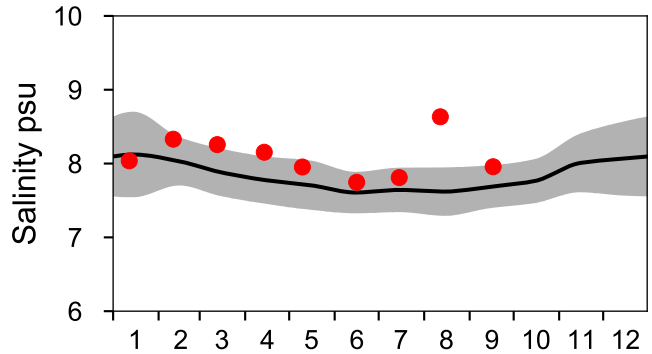
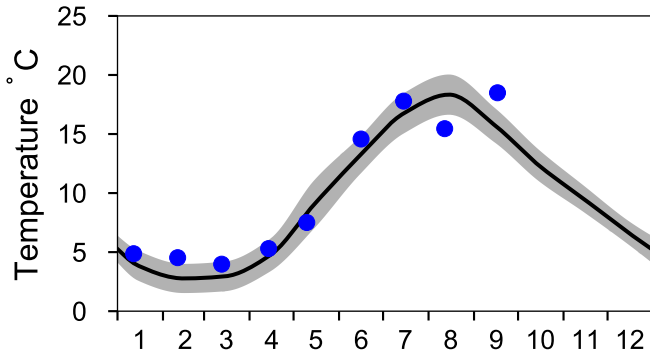
# Vertical profiles BY1 September



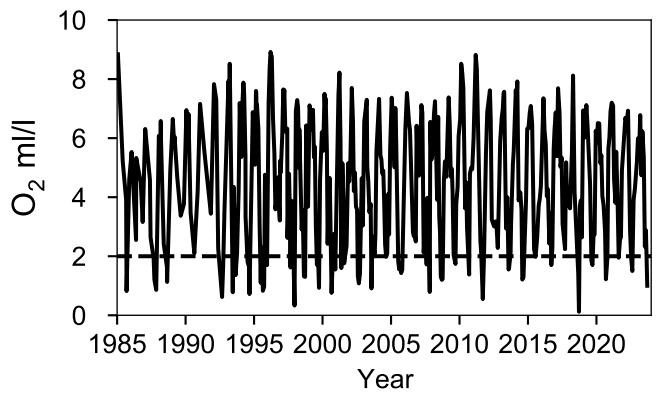
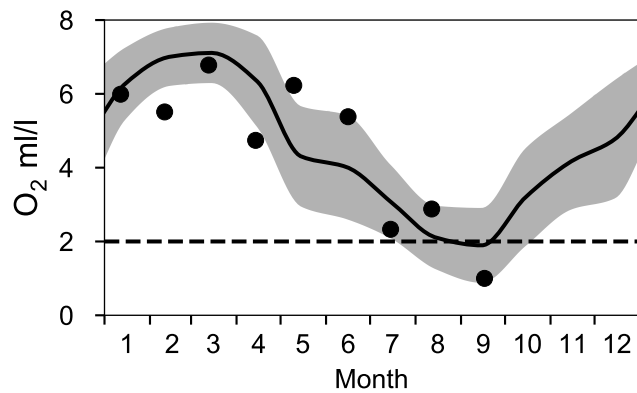
# STATION BY2 ARKONA SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

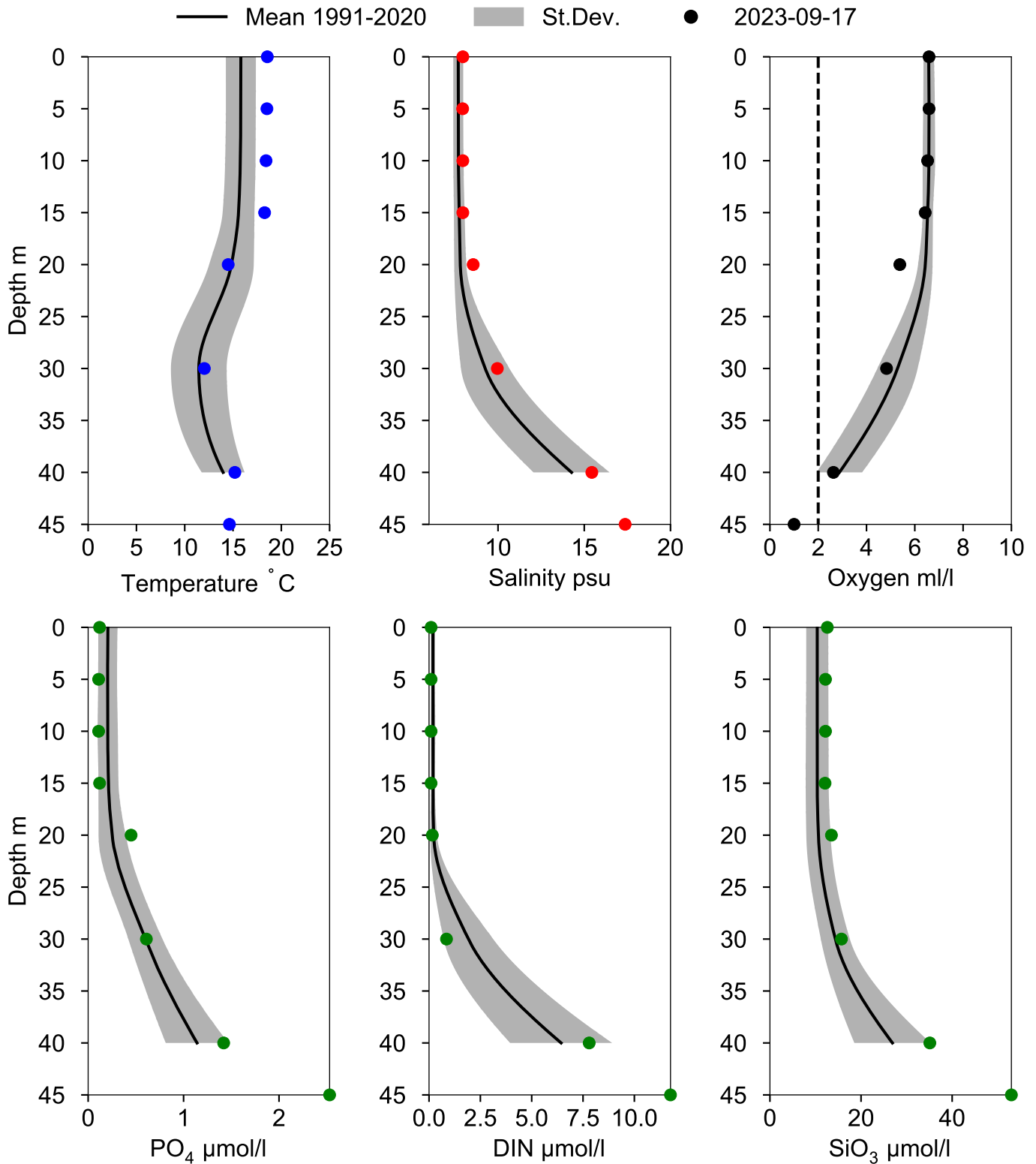
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



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



# Vertical profiles BY2 ARKONA September



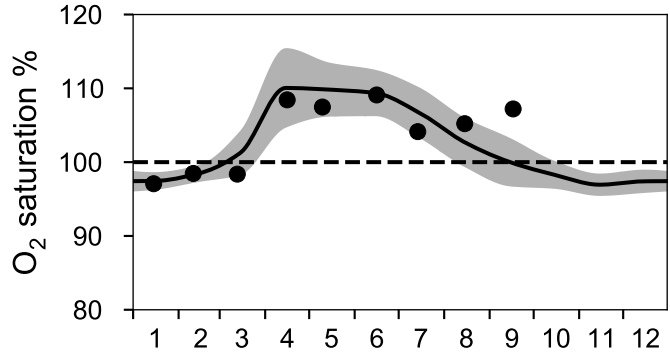
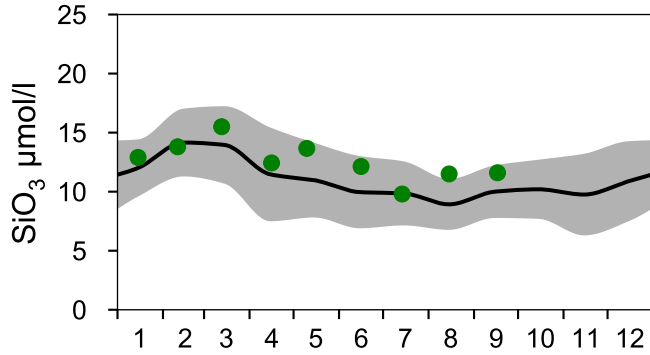
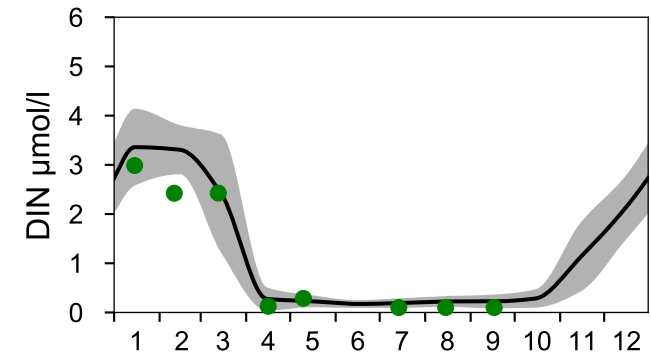
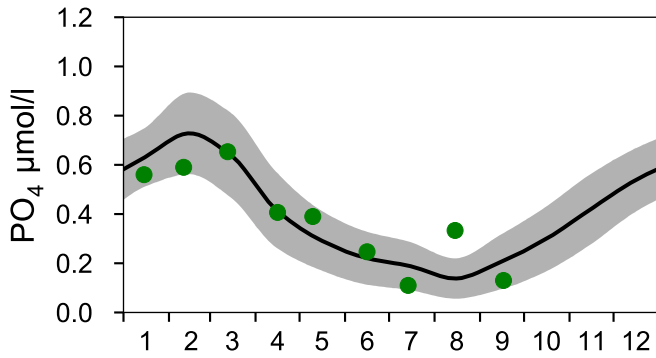
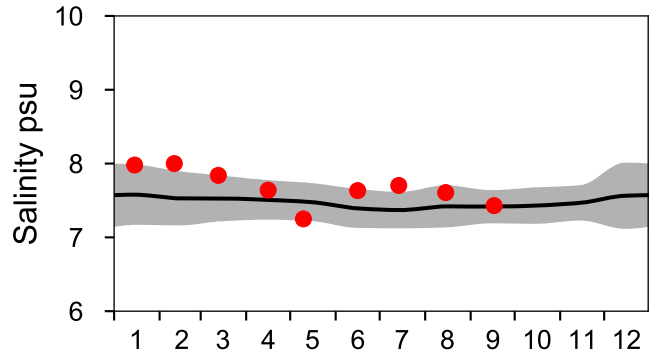
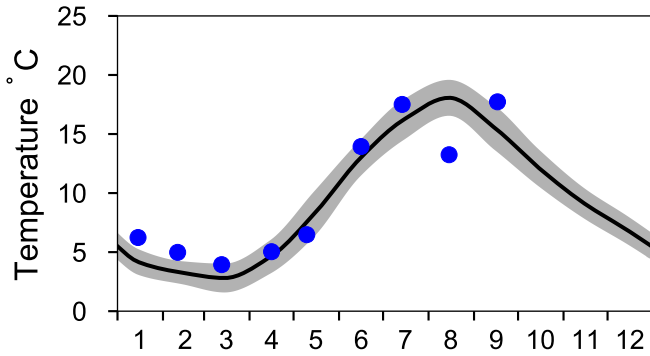
# STATION HANÖBUKTEN SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

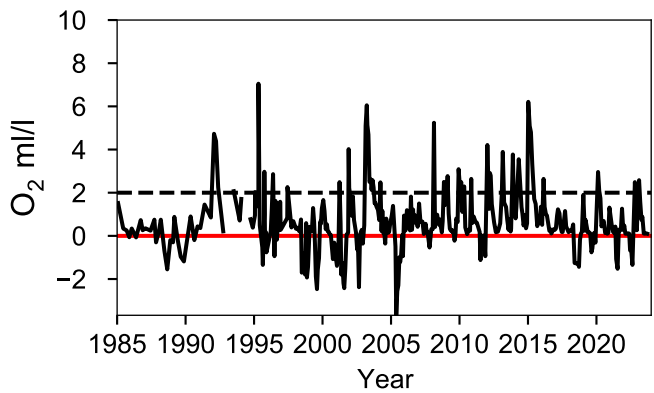
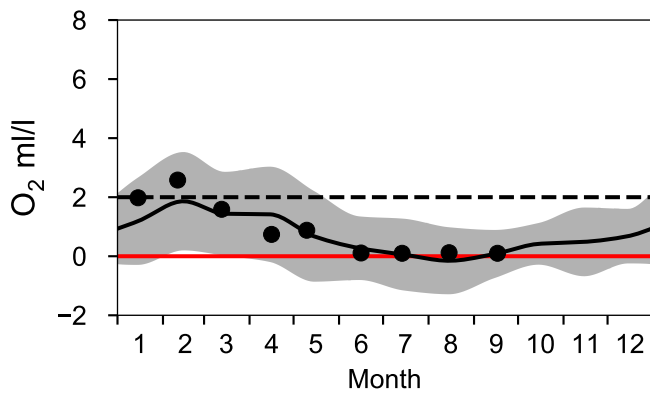
— Mean 1991-2020

■ St.Dev.

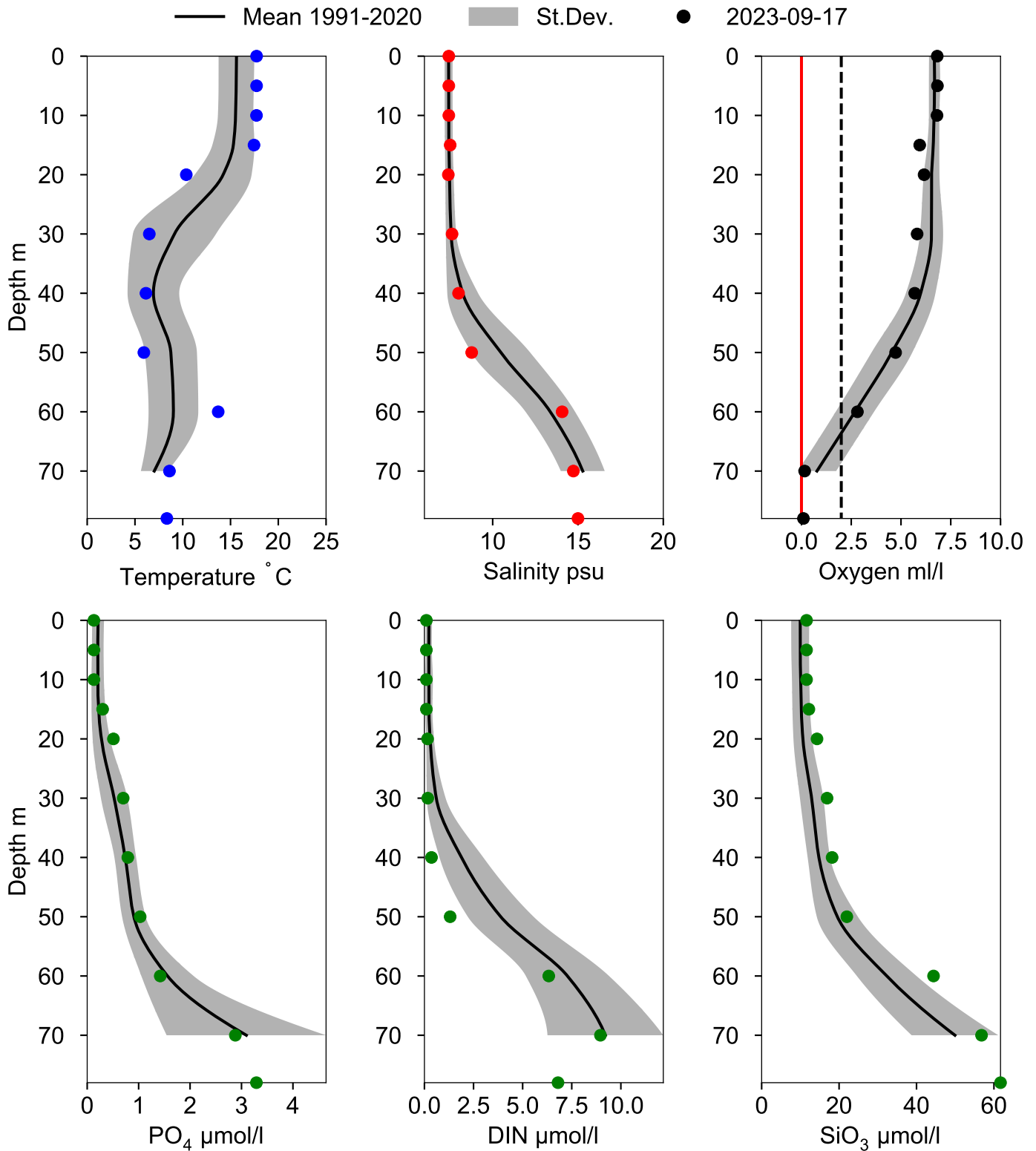
● 2023



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



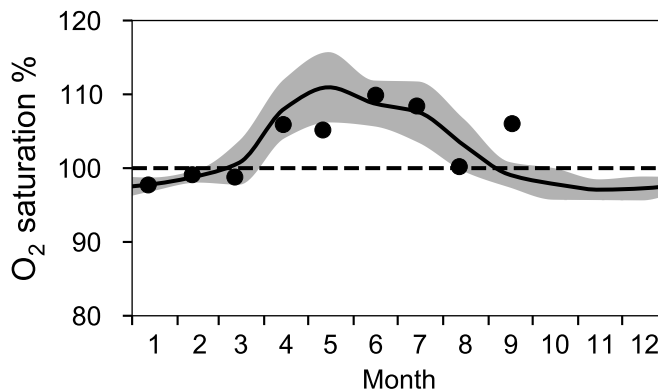
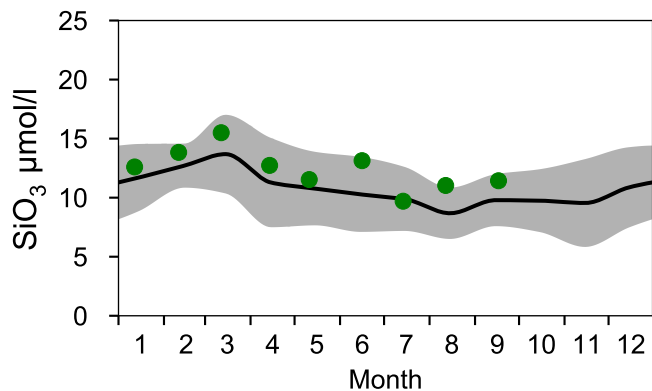
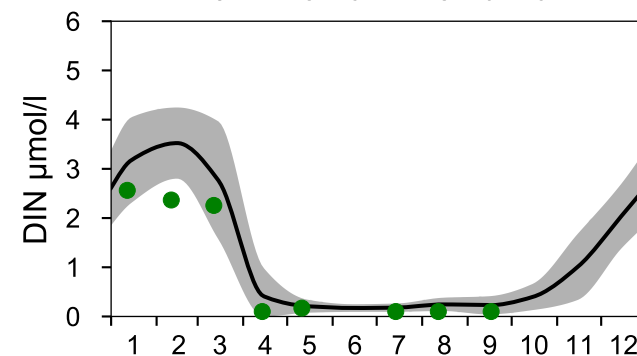
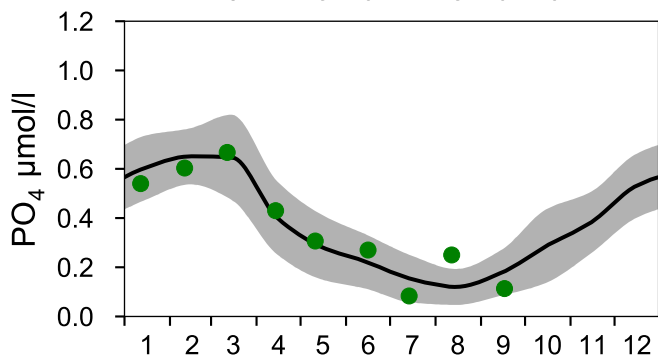
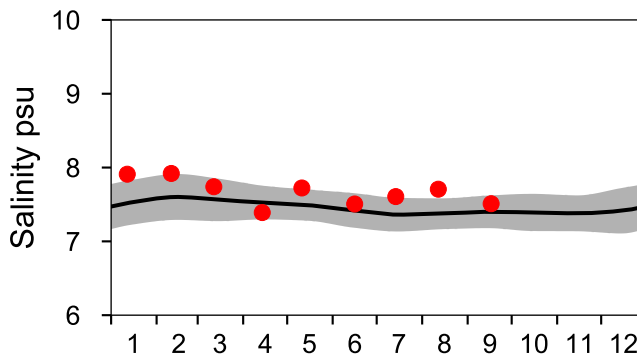
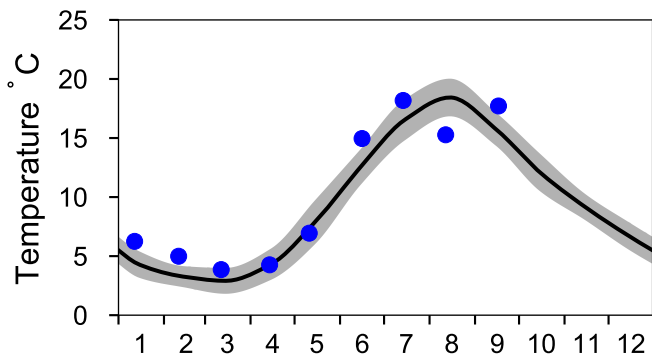
# Vertical profiles HANÖBUKTEN September



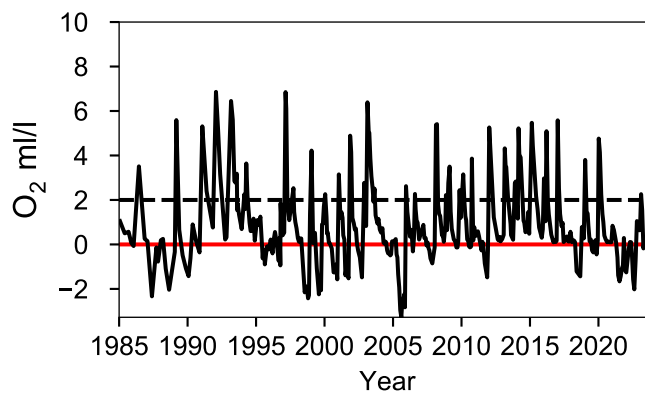
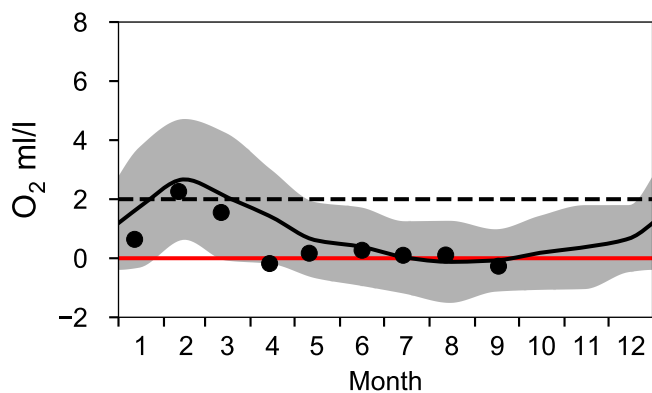
# STATION BY4 CHRISTIANSÖ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

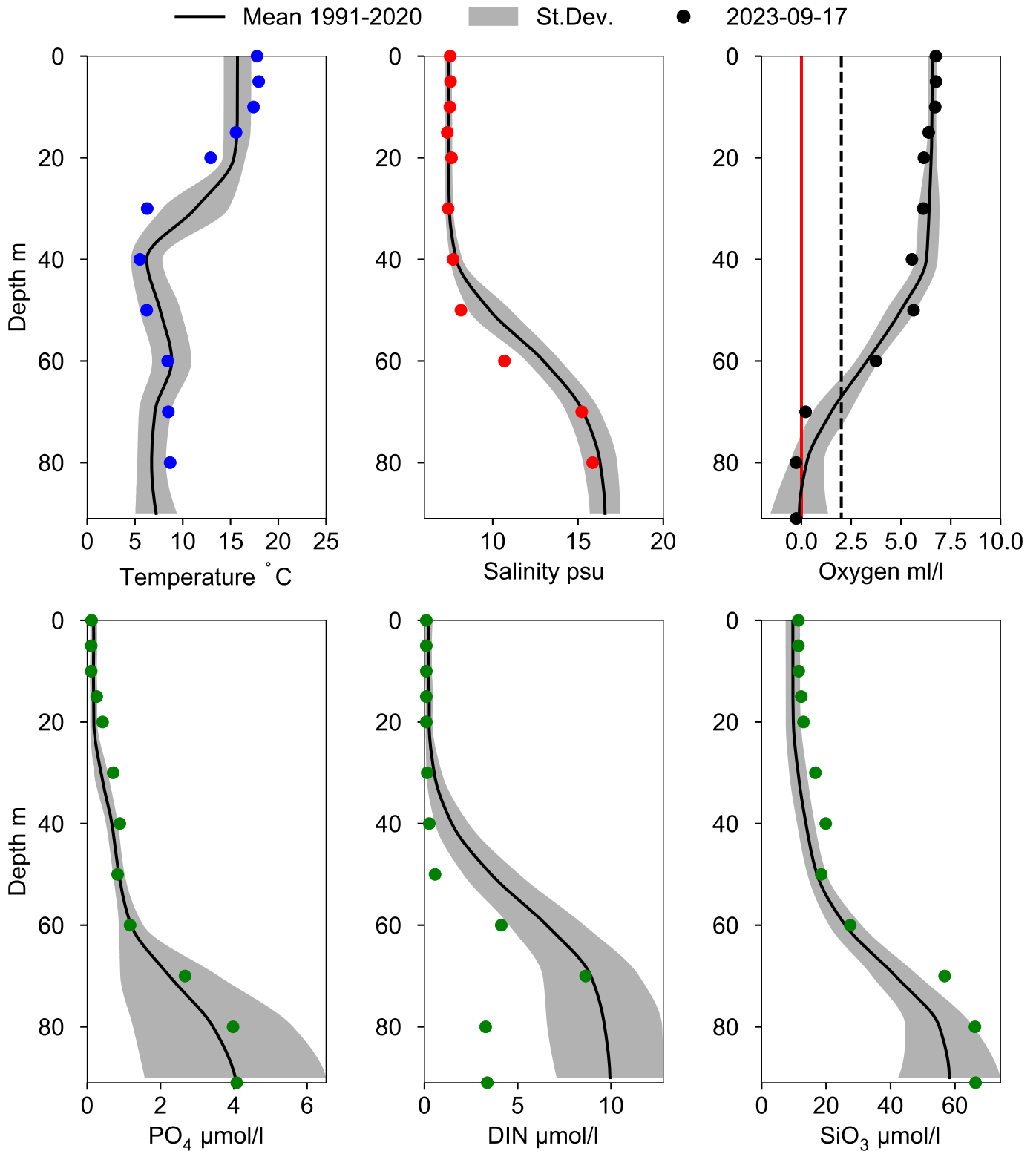
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



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



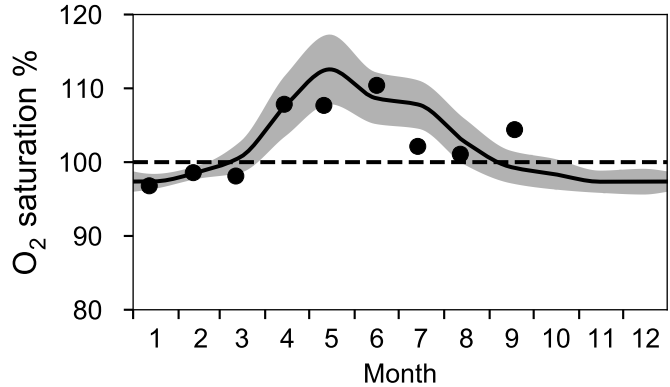
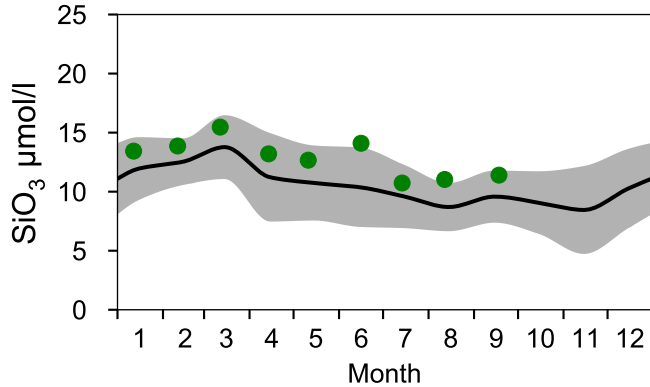
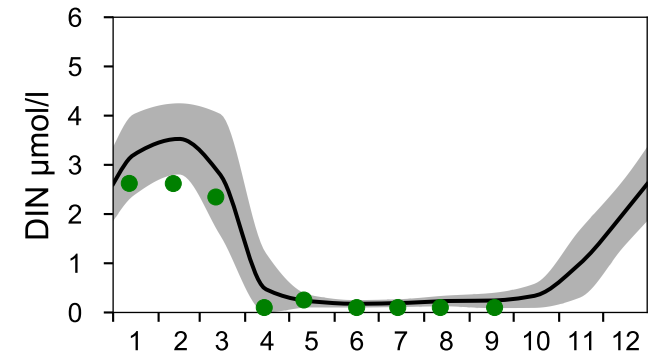
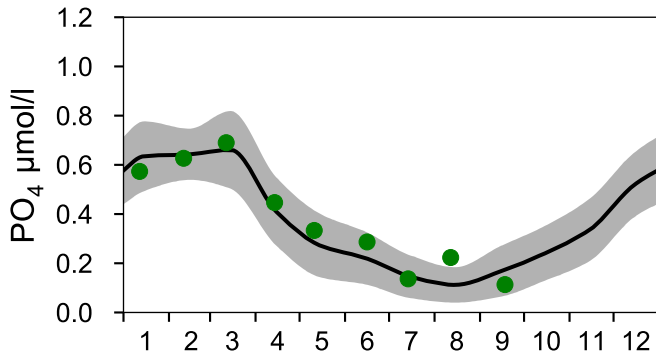
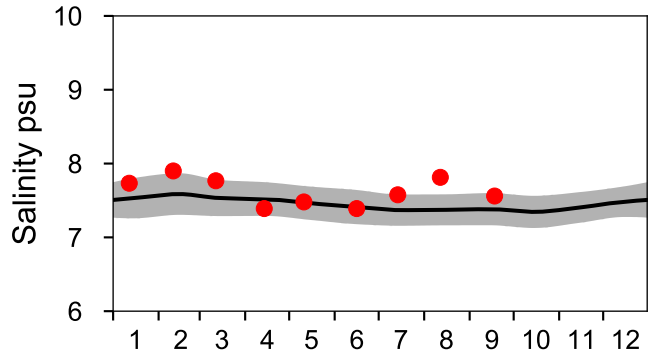
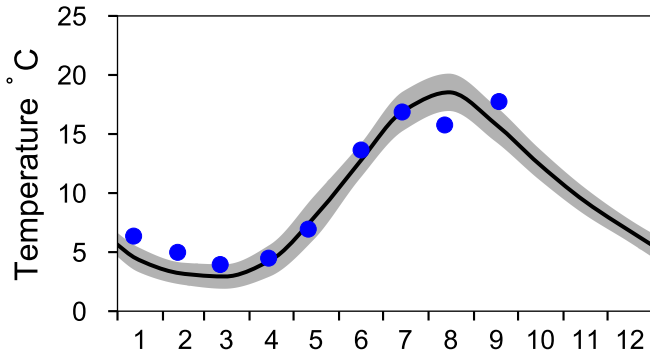
# Vertical profiles BY4 CHRISTIANSÖ September



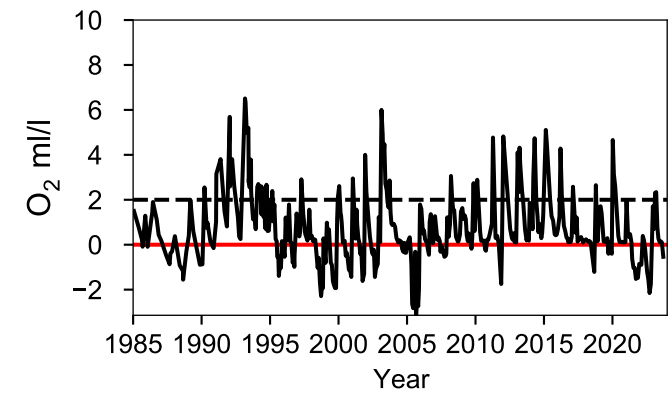
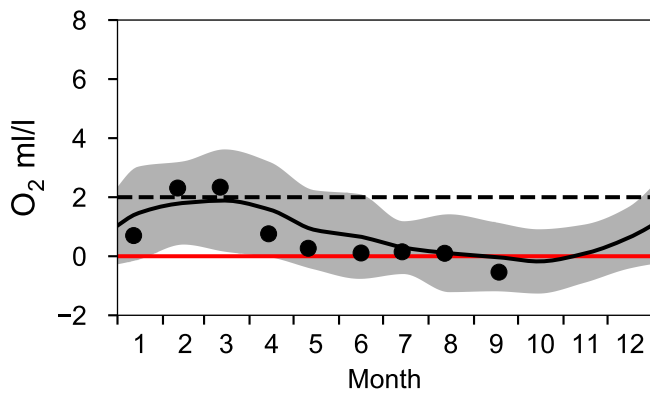
# STATION BY5 BORNHOLMSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



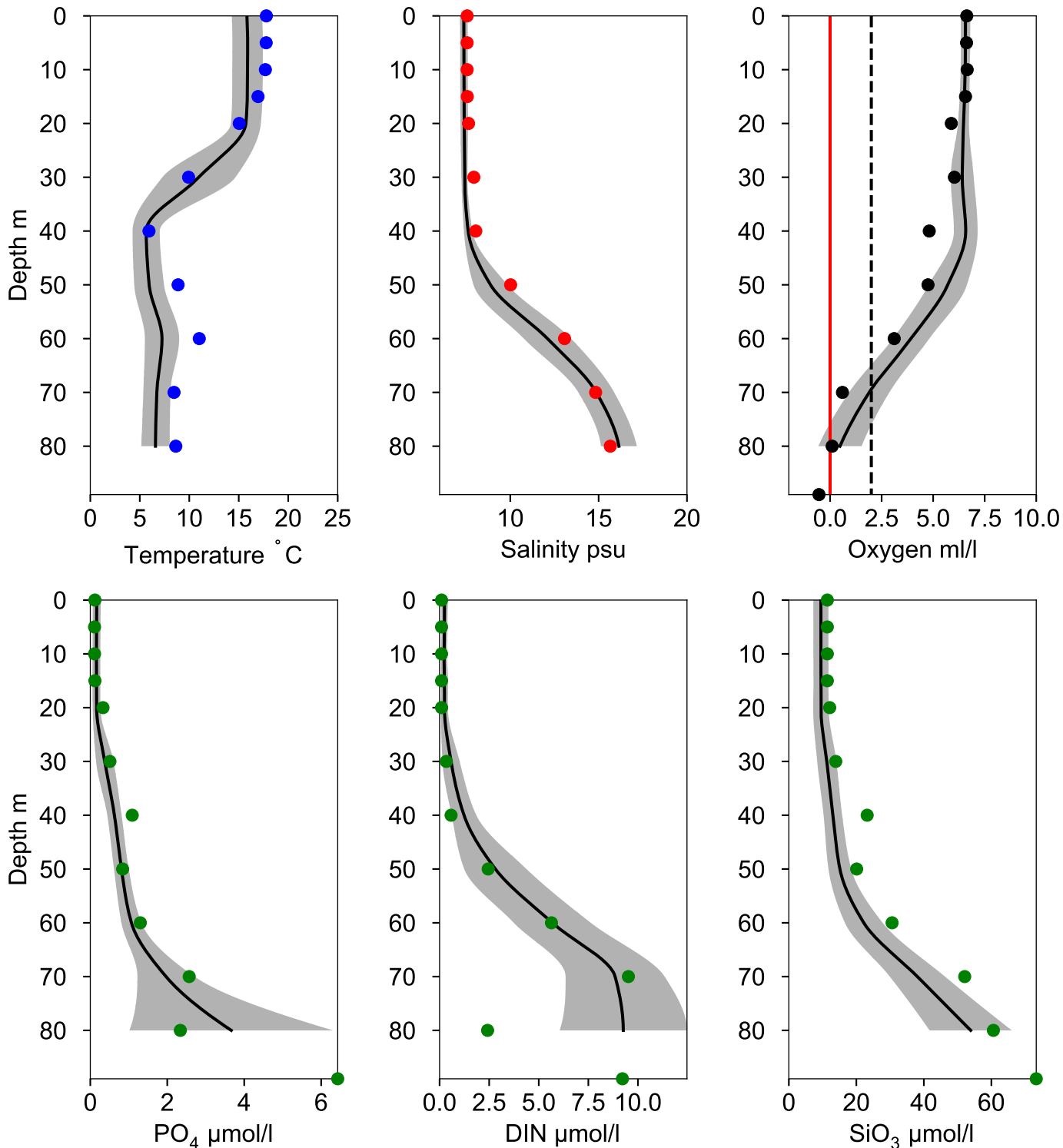
## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)





# Vertical profiles BY5 BORNHOLMSDJ September

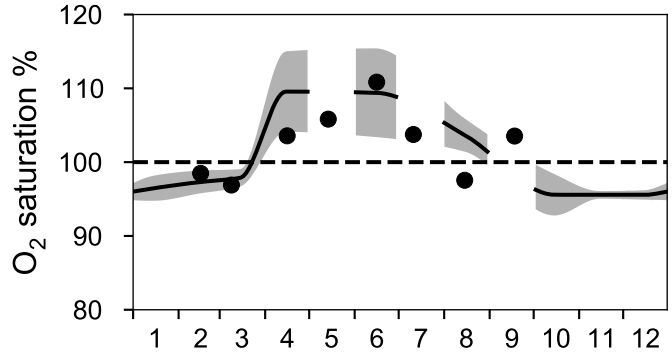
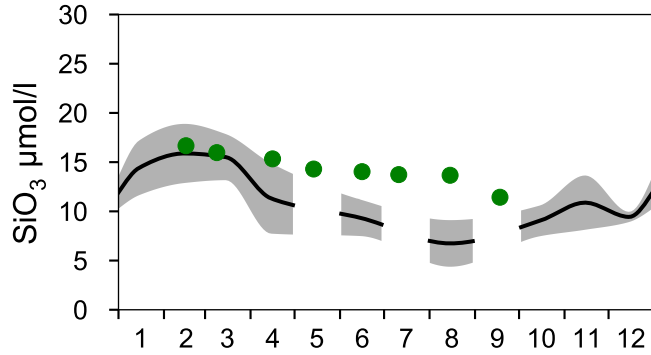
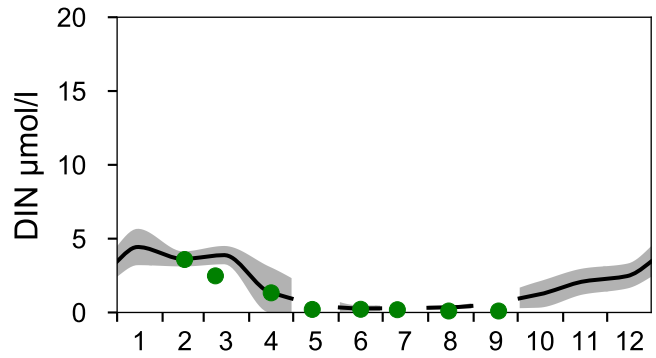
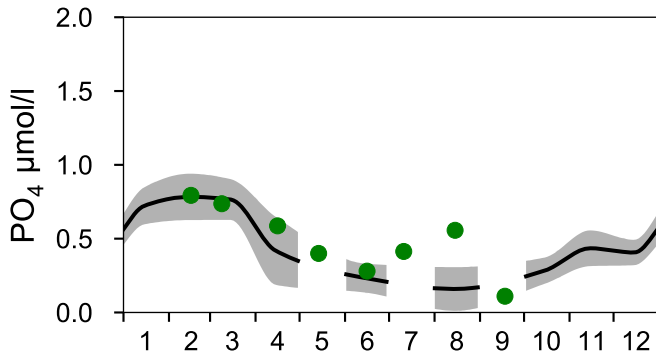
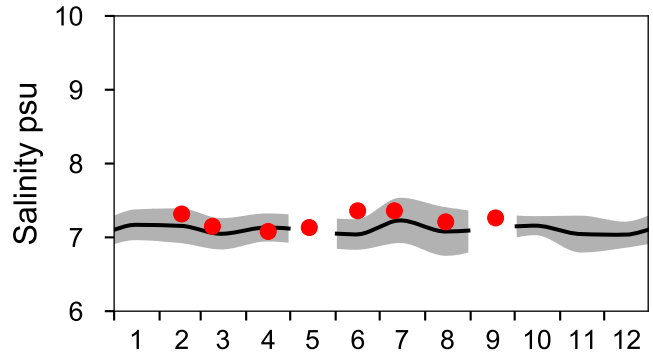
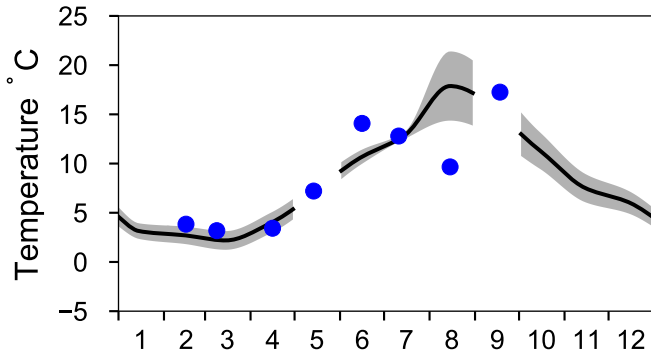
— Mean 1919-2020    St.Dev.    ● 2023-09-18



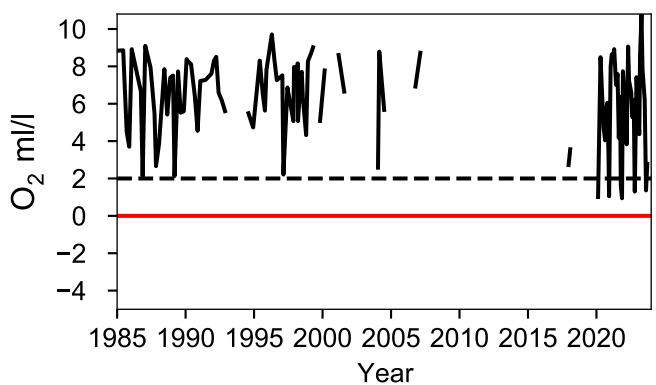
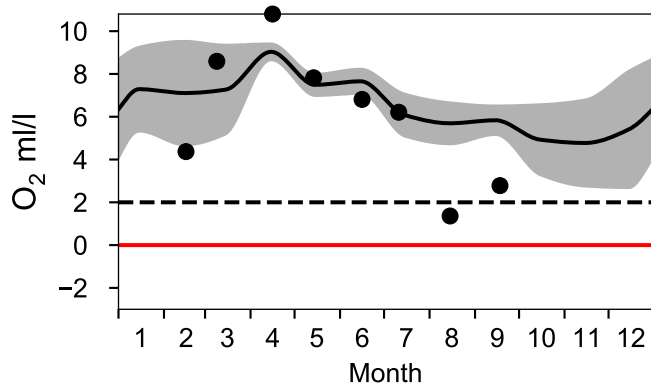
# STATION BY39 ÖLANDS S UDDE SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

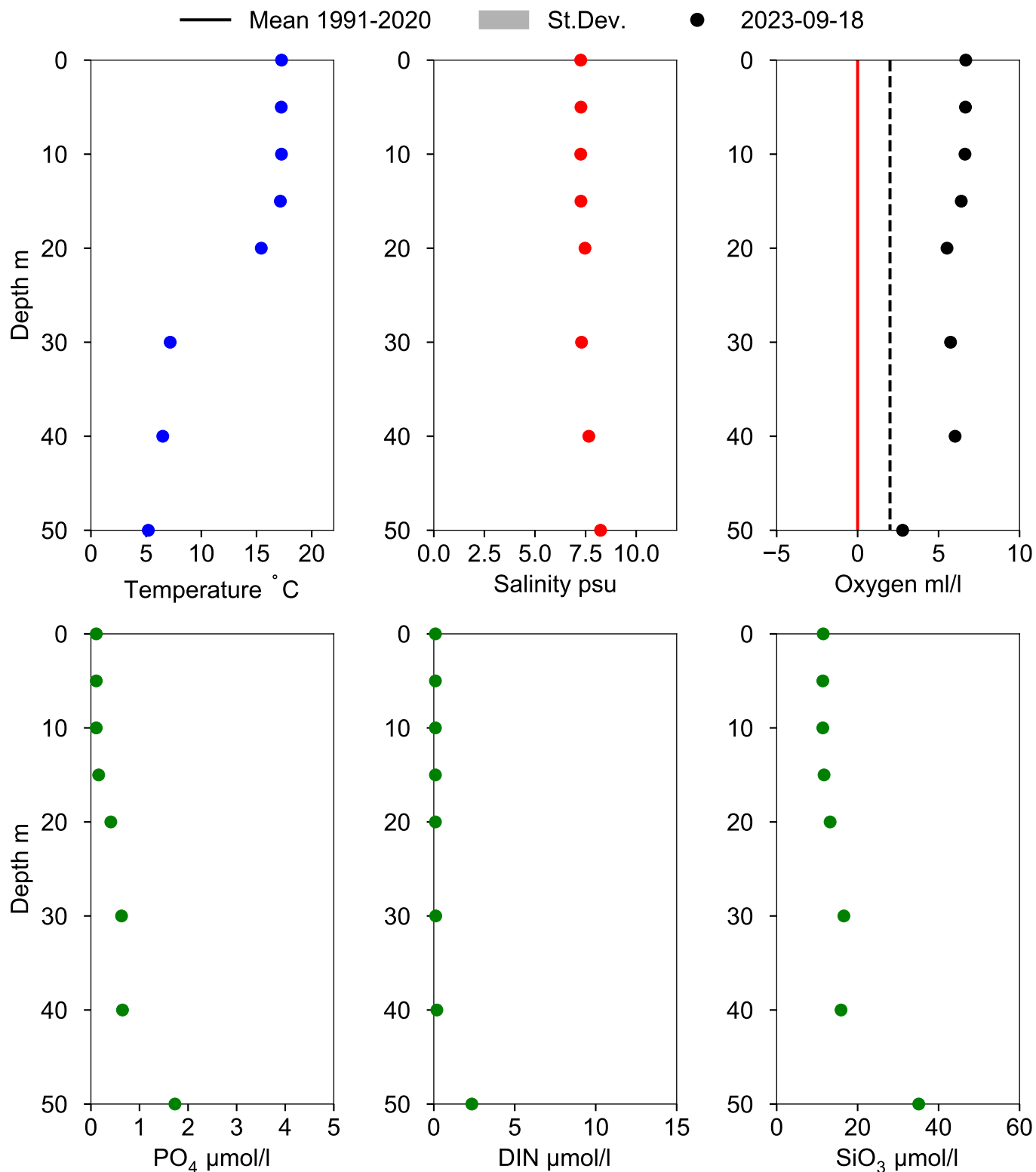
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



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



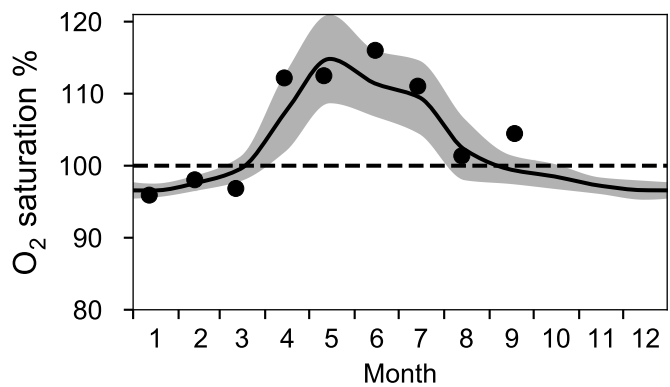
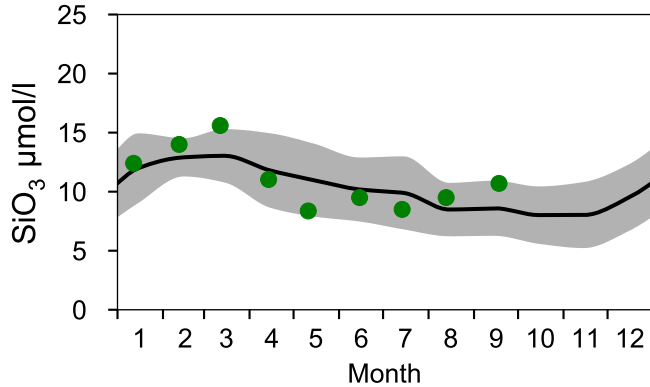
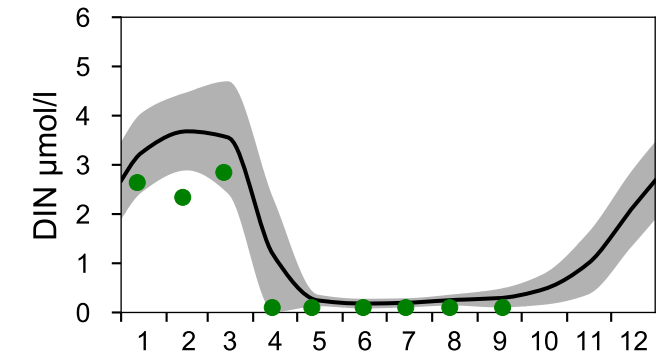
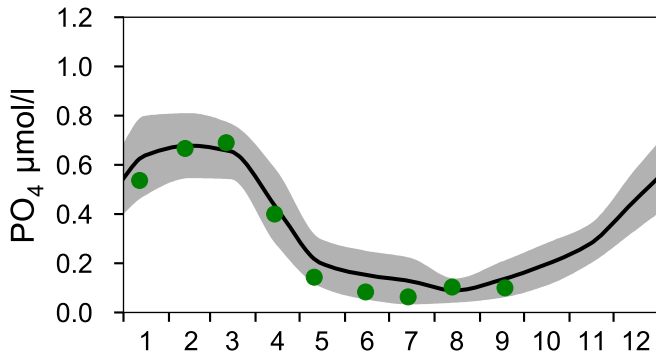
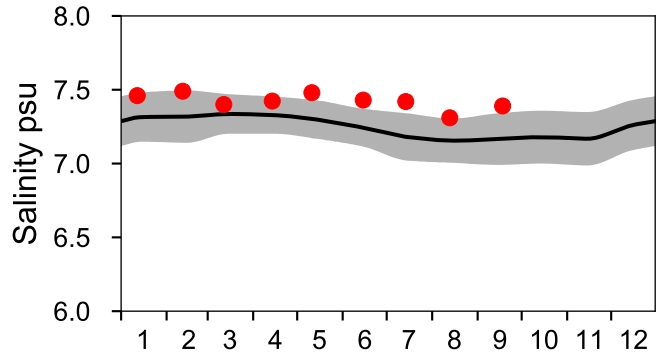
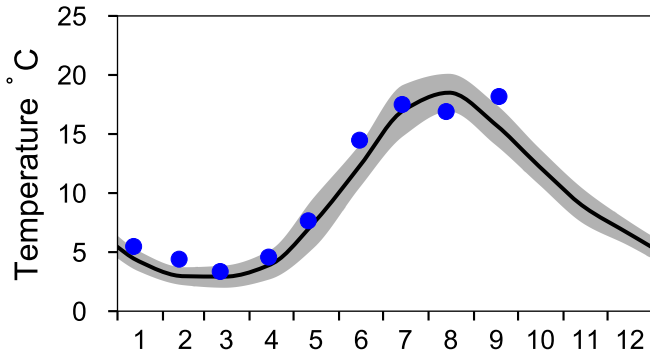
# Vertical profiles BY39 ÖLANDS S UDDE September



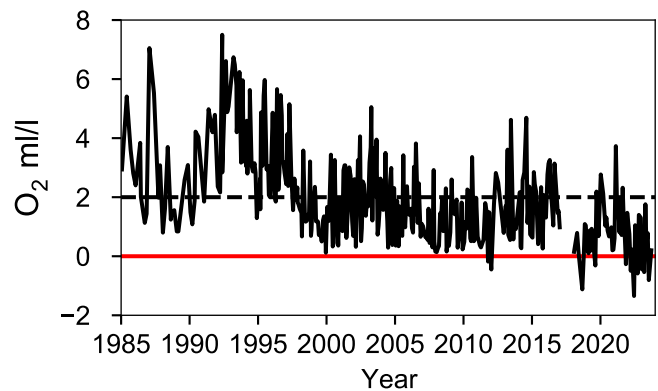
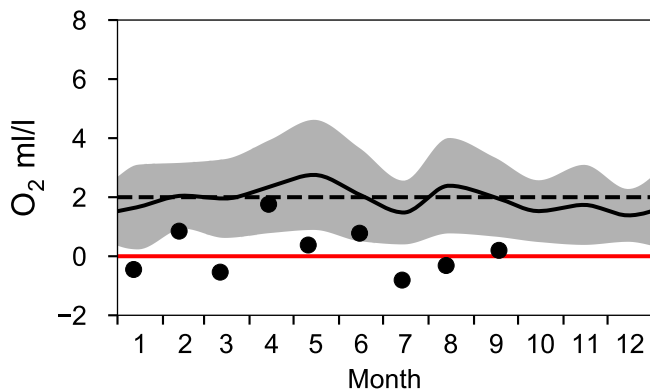
# STATION BCS III-10 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

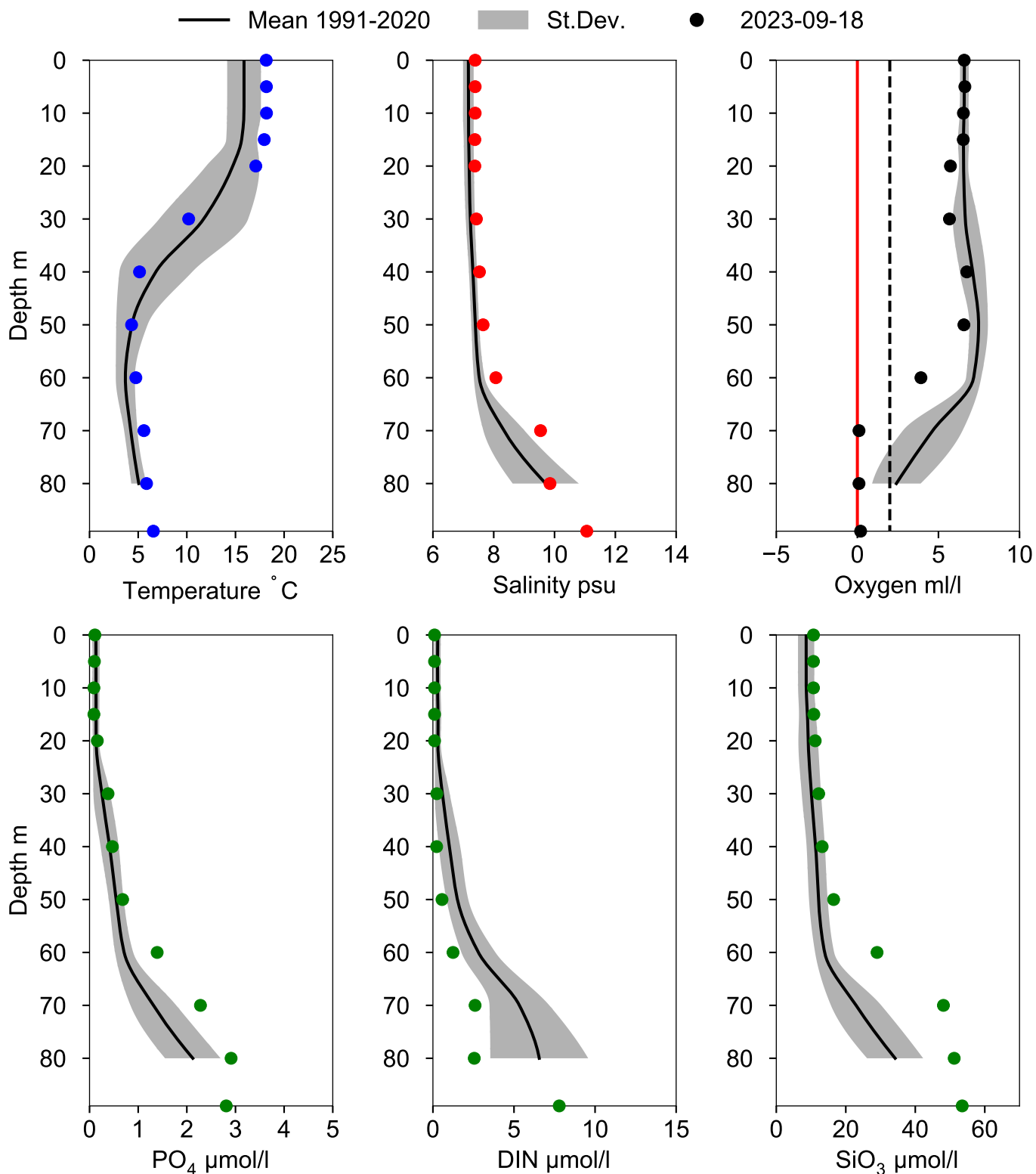
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



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



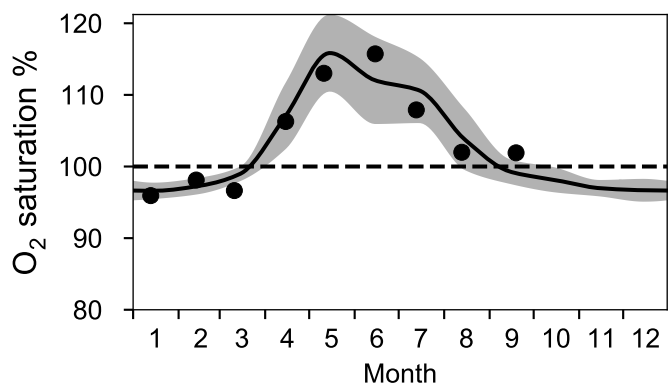
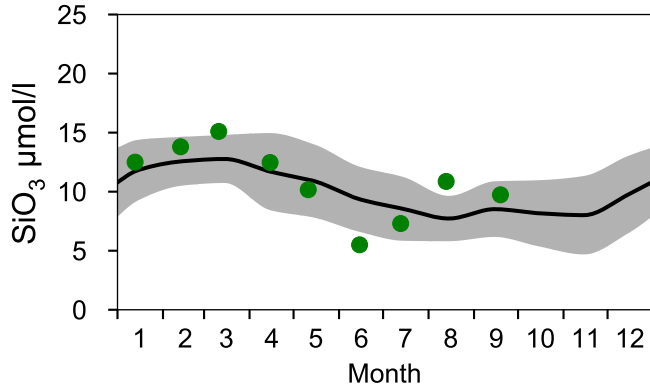
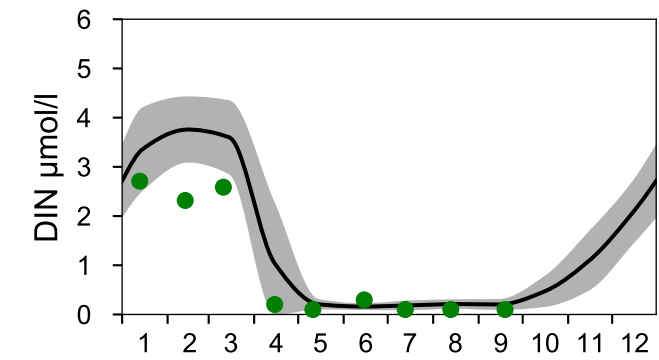
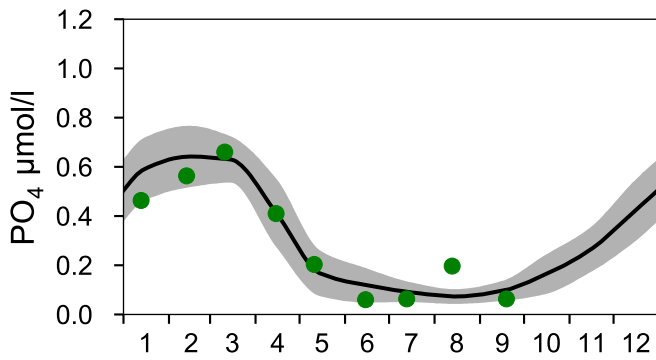
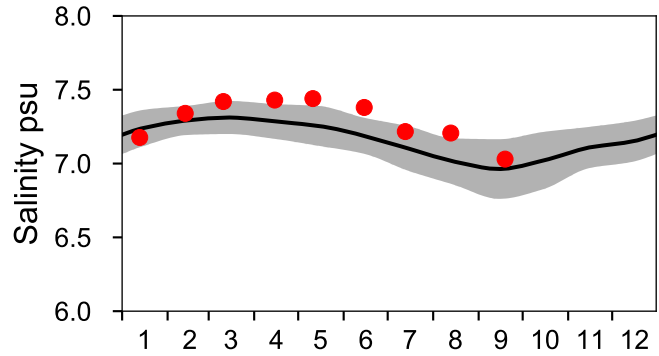
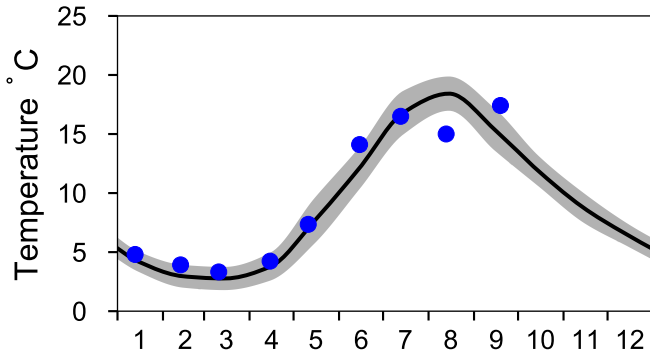
# Vertical profiles BCS III-10 September



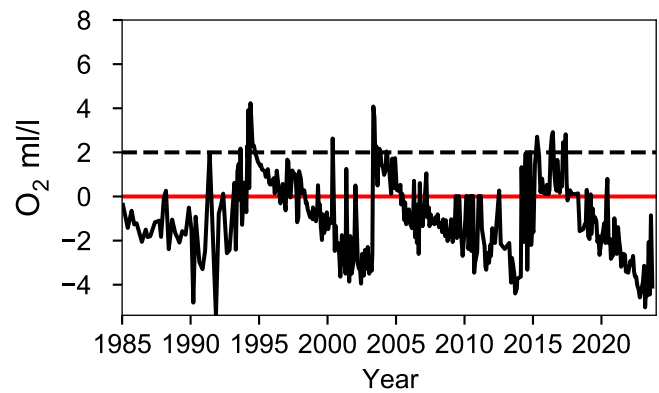
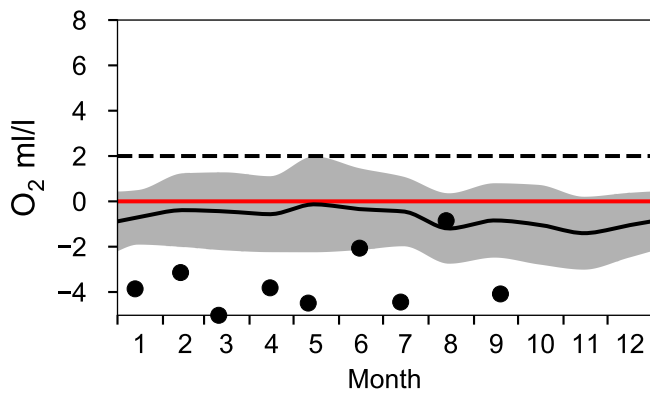
# STATION BY10 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023

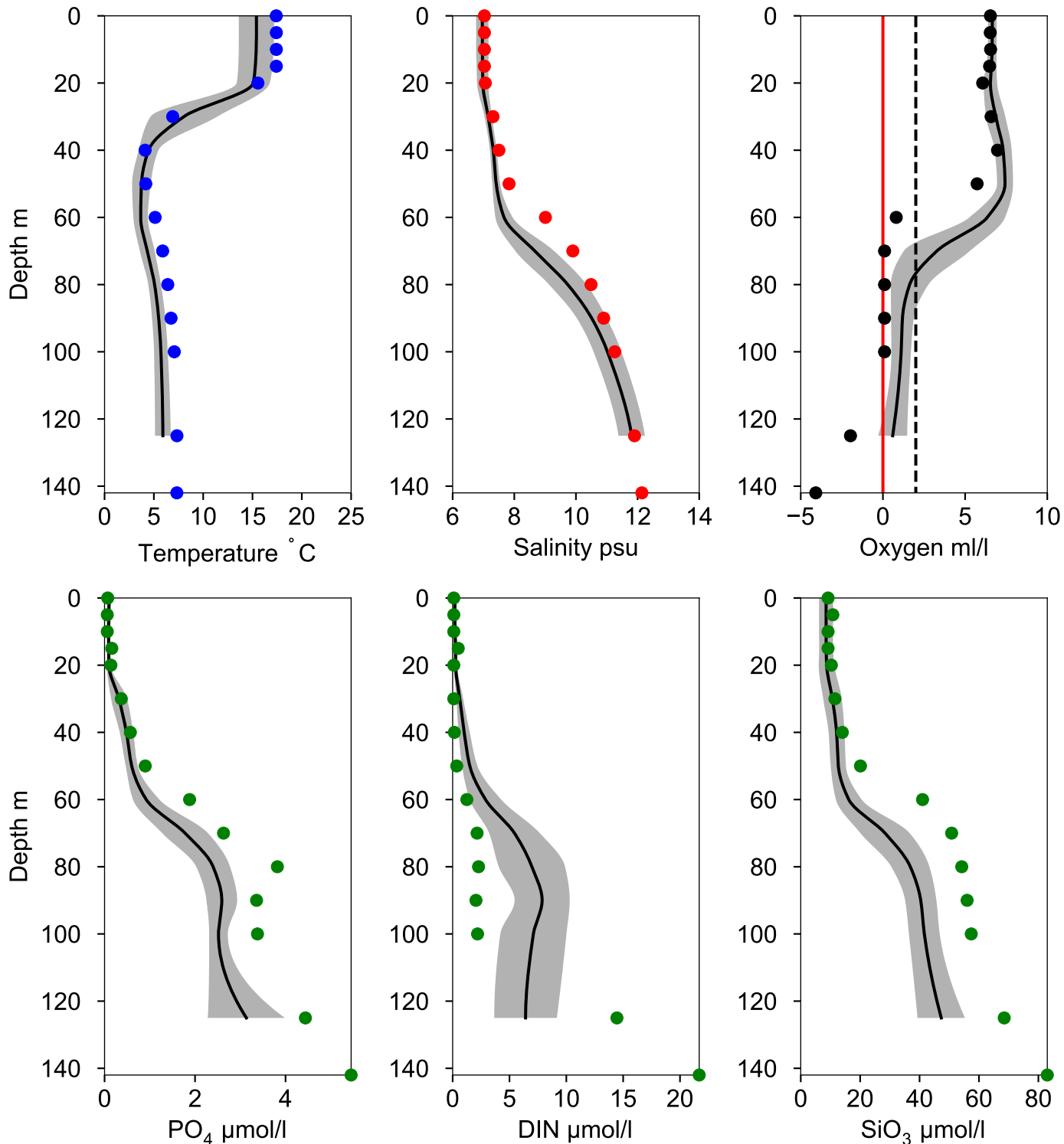


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 125 m)



# Vertical profiles BY10 September

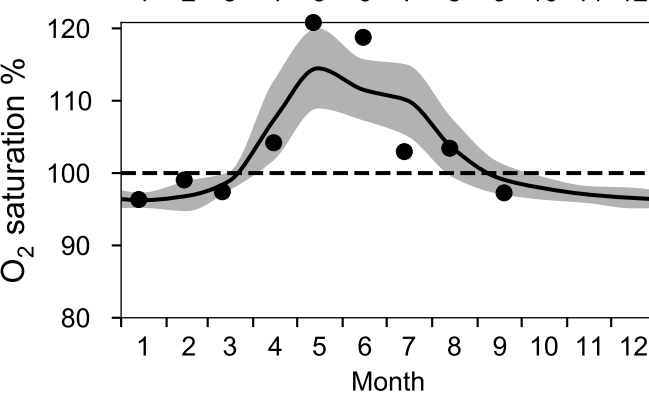
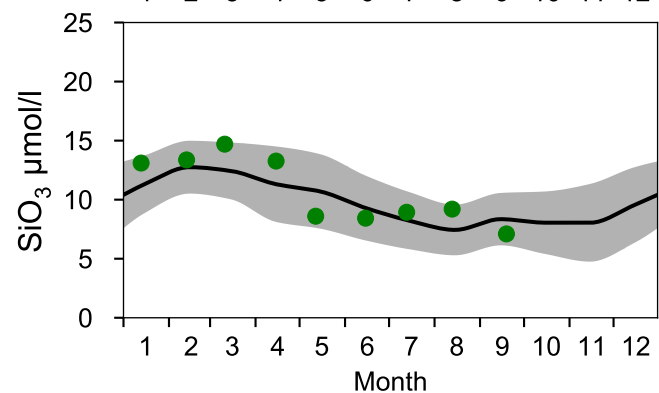
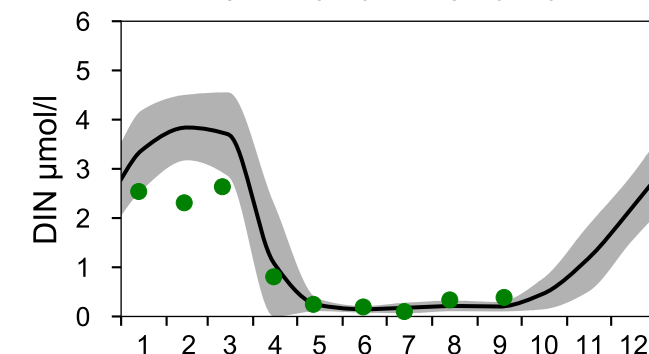
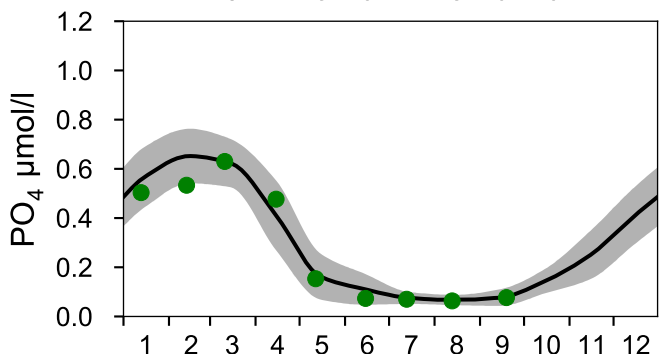
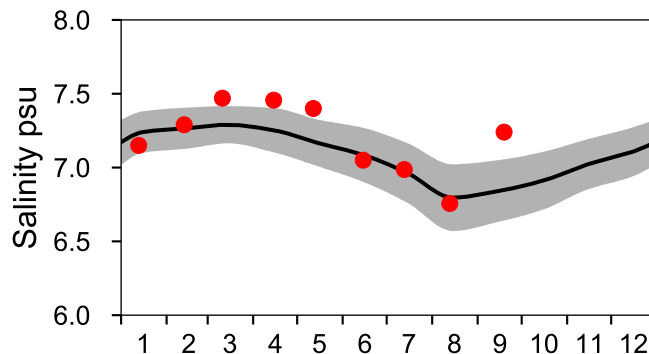
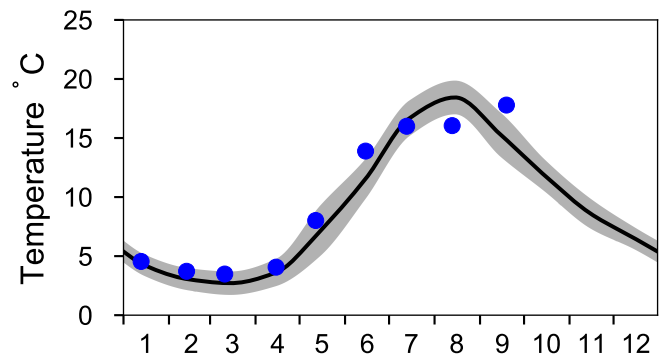
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023-09-19



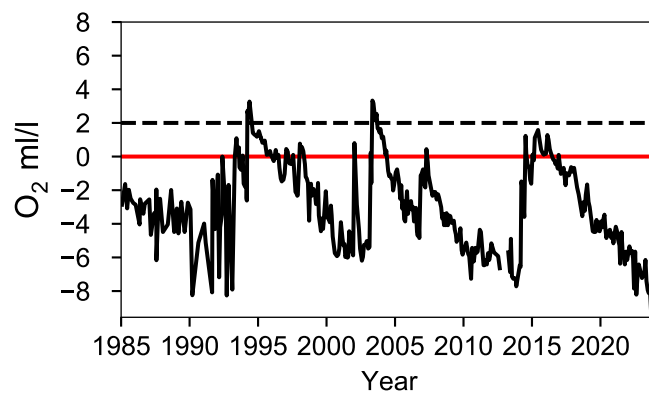
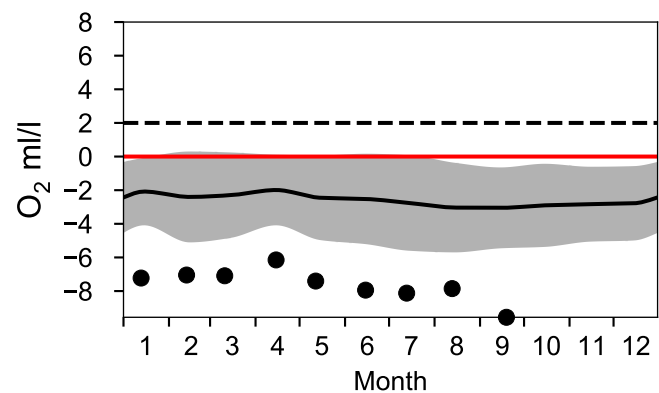
# STATION BY15 GOTLANDSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



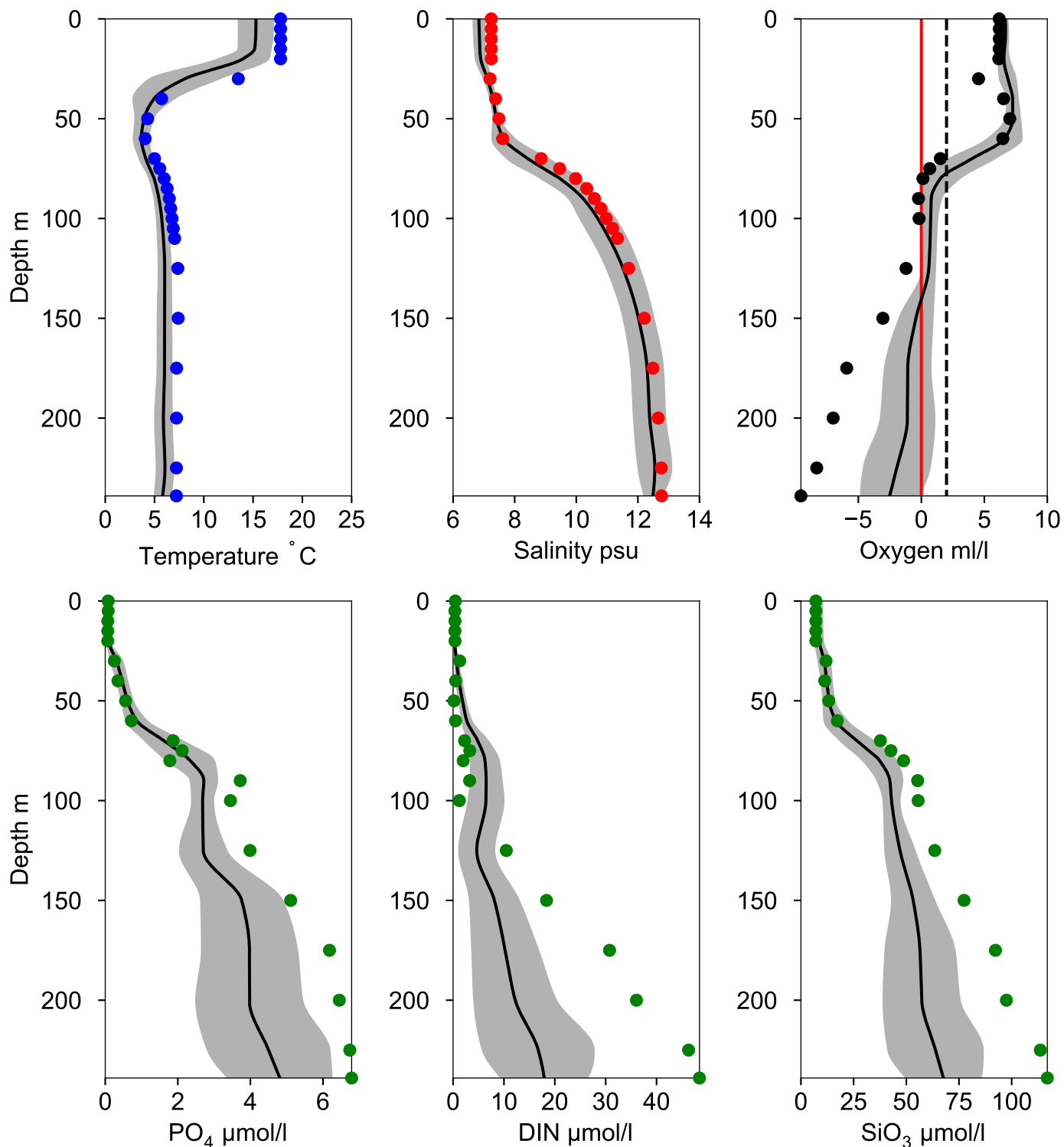
## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 225 m)





# Vertical profiles BY15 GOTLANDSDJ September

— Mean 1991-2020    ■ St.Dev.    ● 2023-09-19



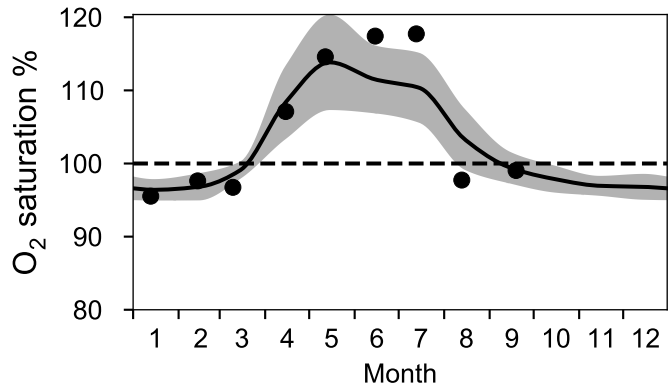
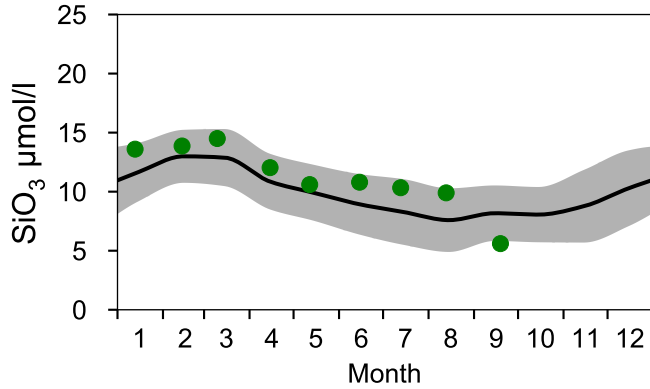
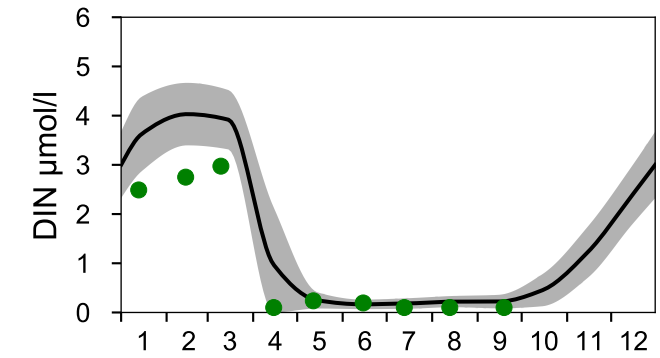
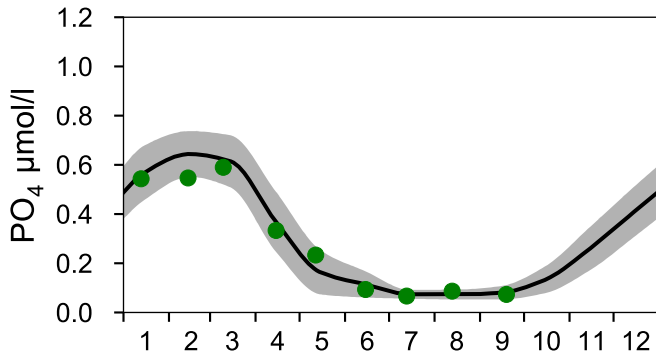
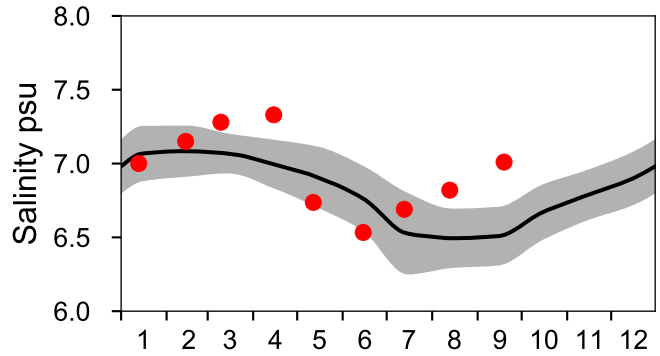
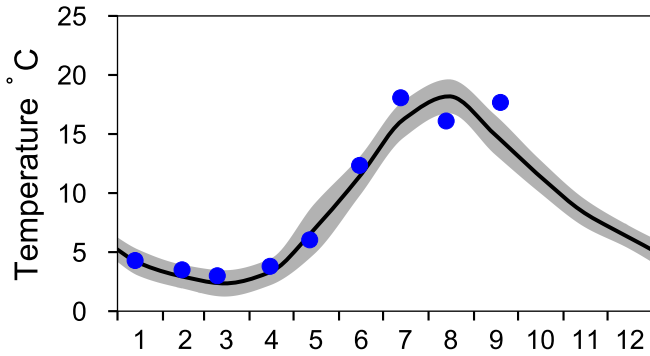
# STATION BY20 FÄRÖDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

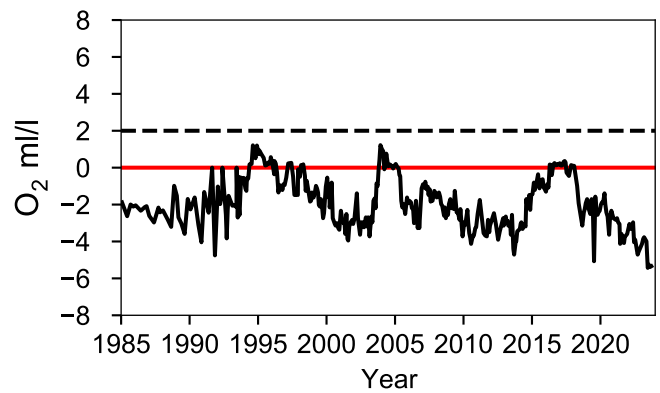
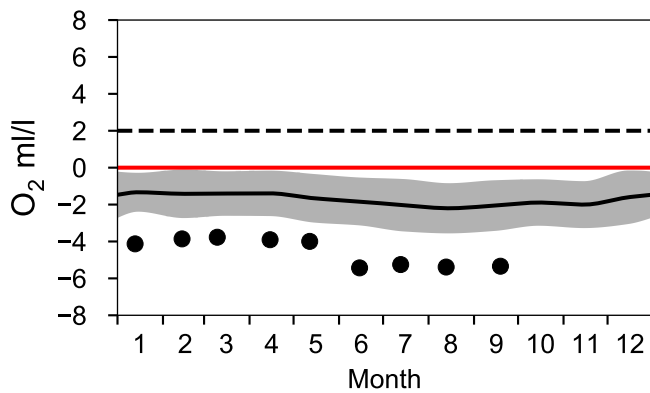
— Mean 1991-2020

■ St.Dev.

● 2023

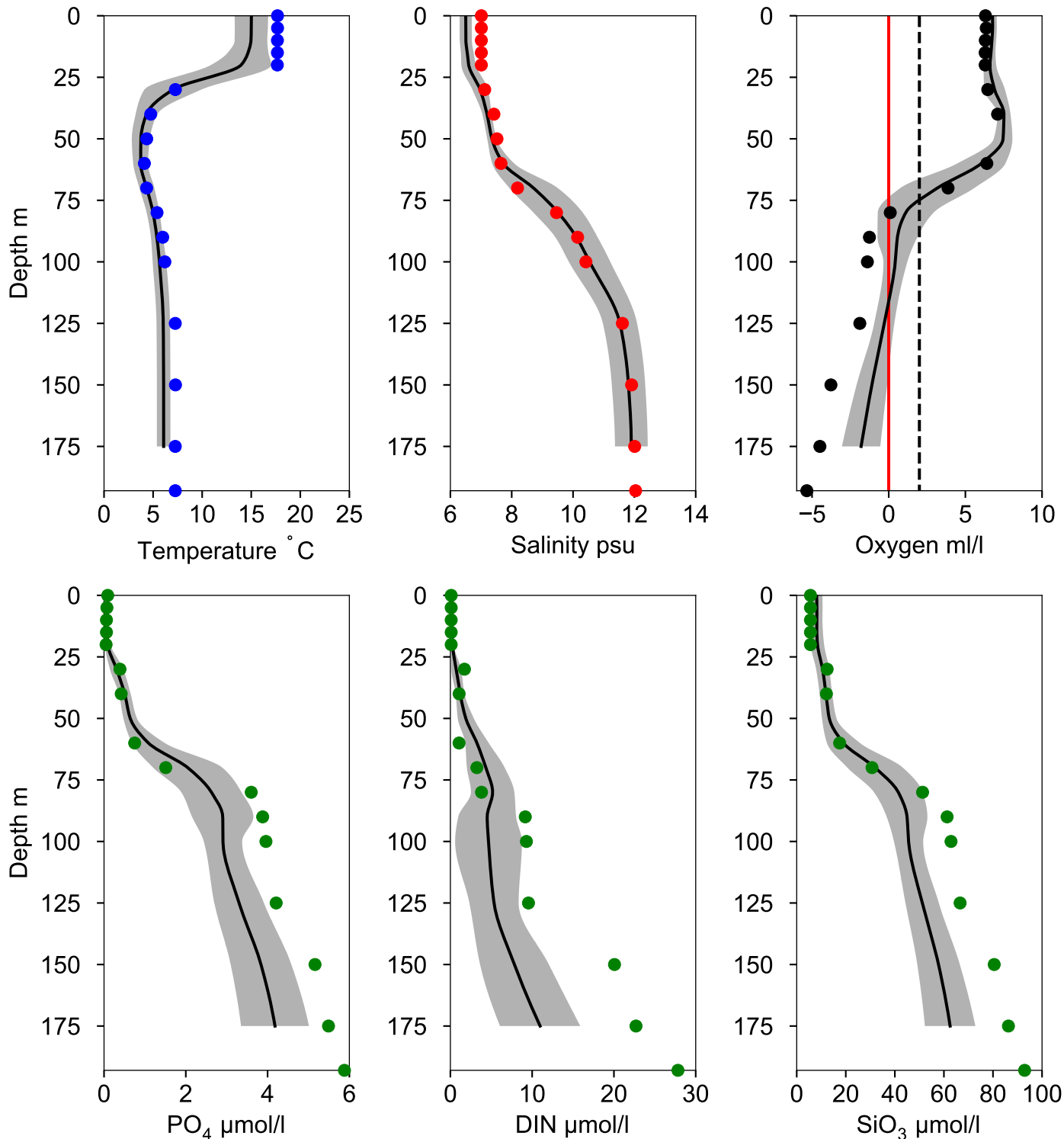


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 175 m)



# Vertical profiles BY20 FÅRÖDJ September

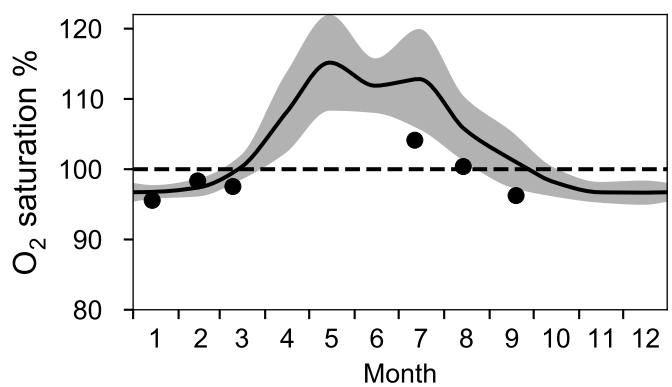
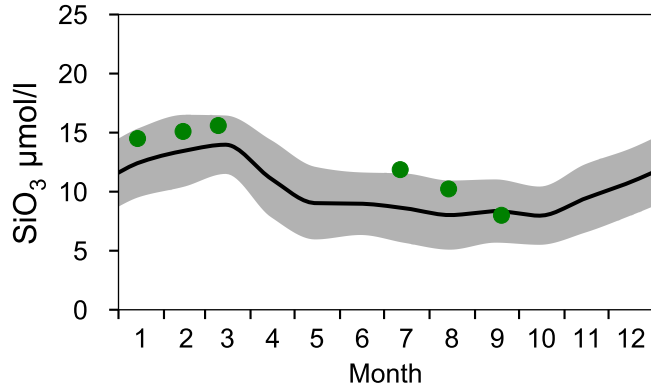
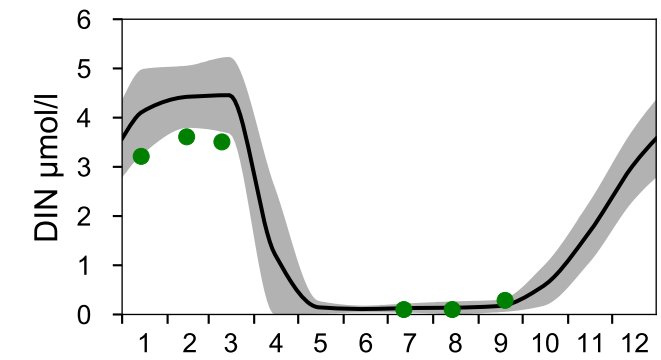
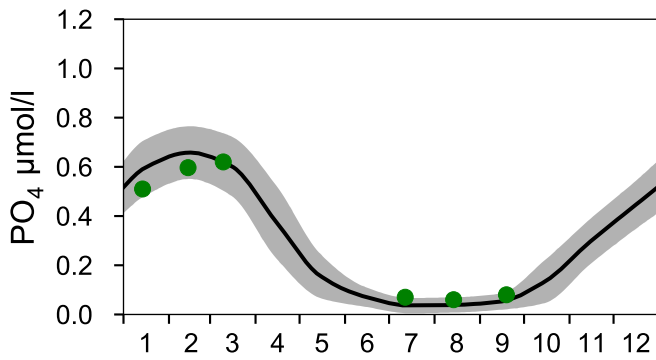
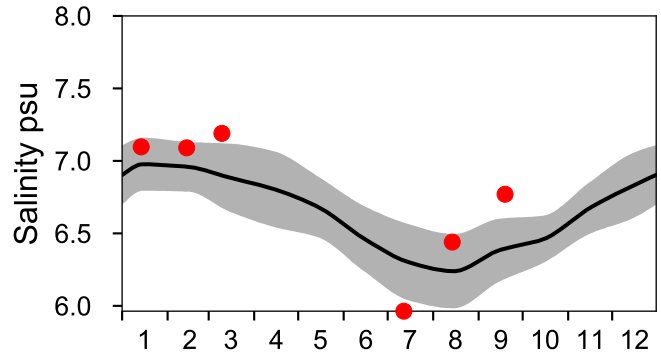
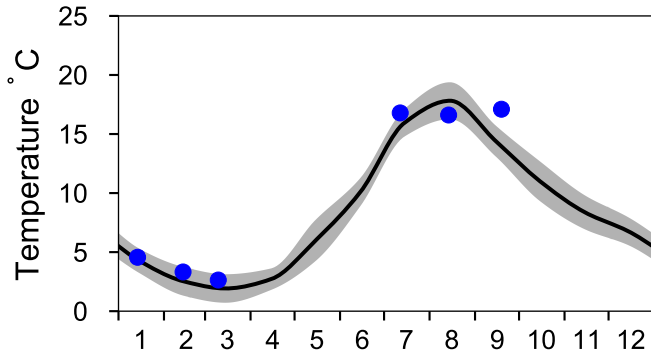
— Mean 1919-2020    St.Dev.    ● 2023-09-19



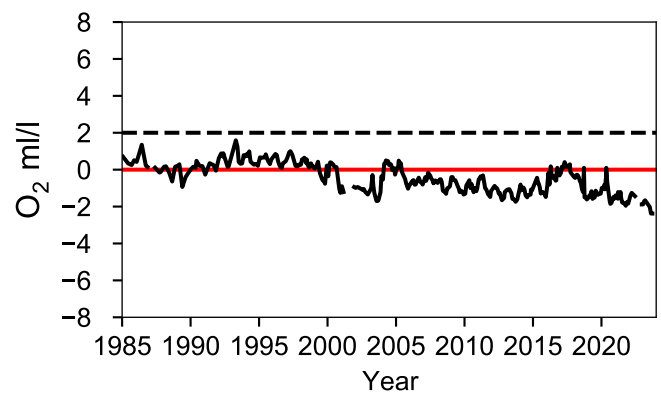
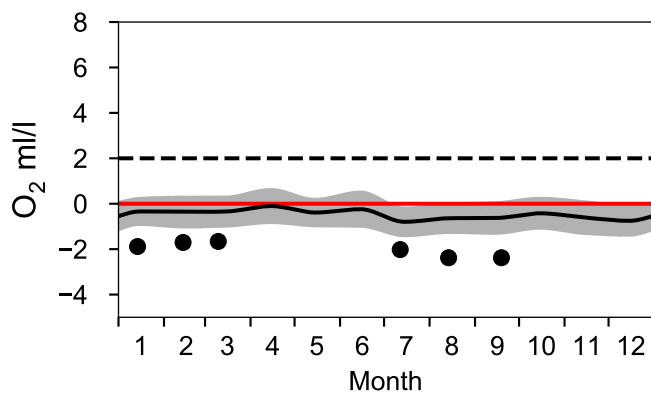
# STATION BY29 / LL19 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

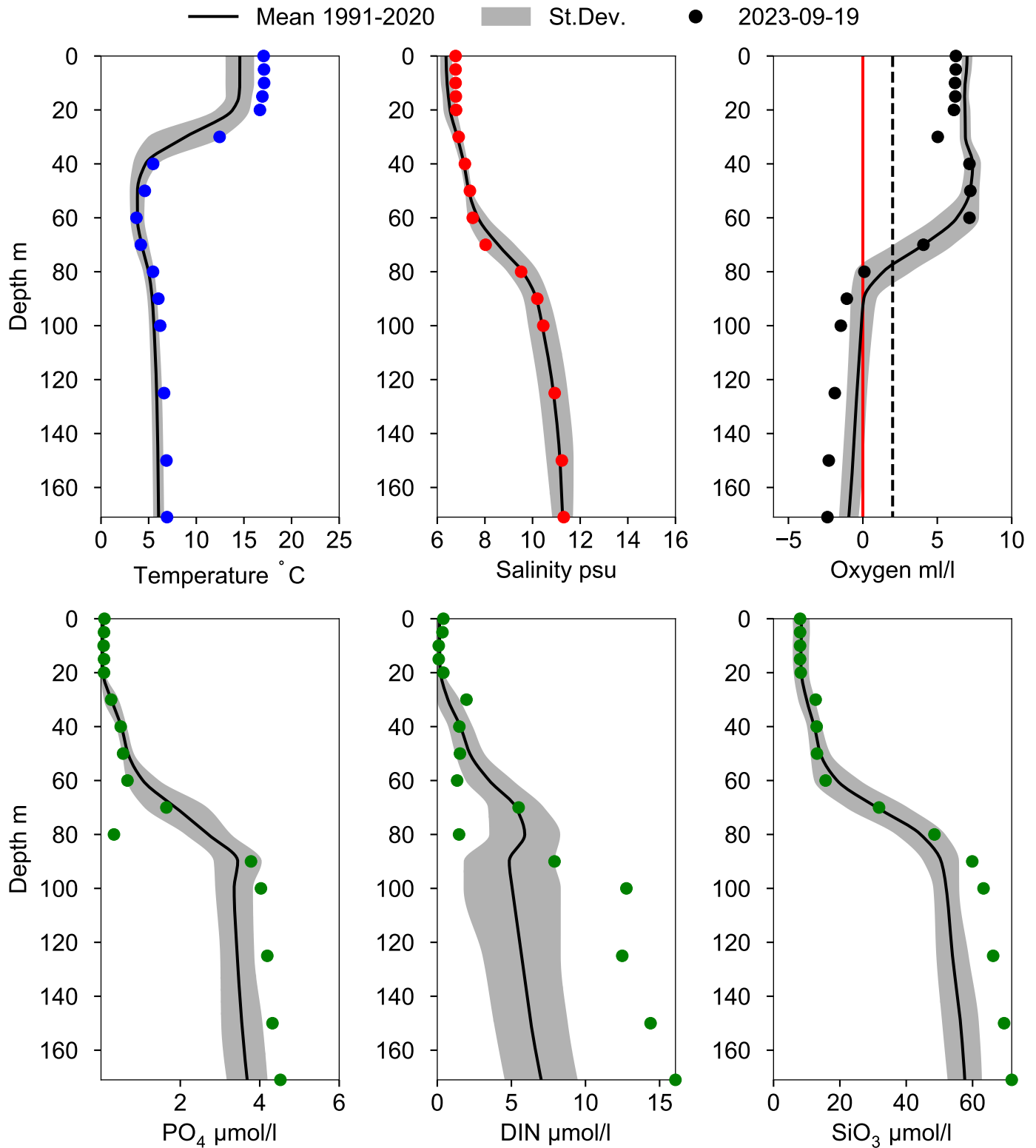
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



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



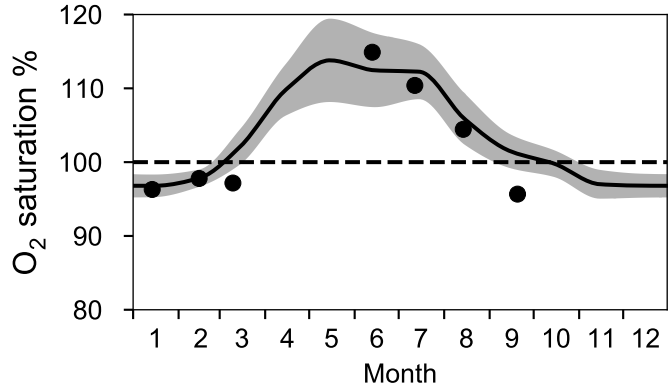
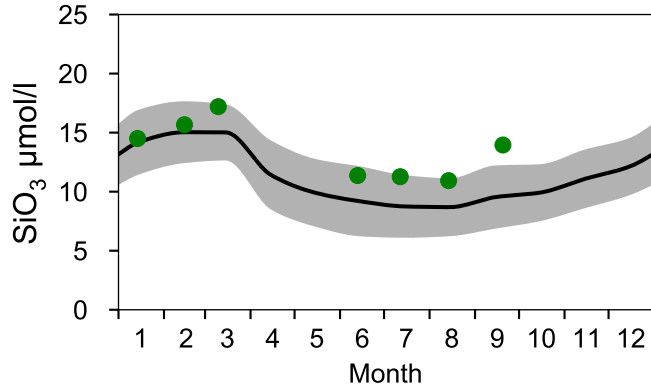
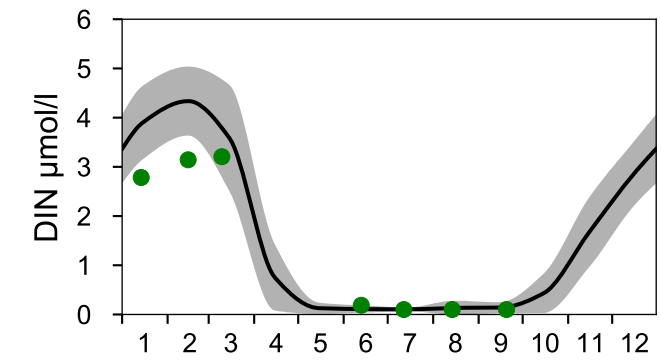
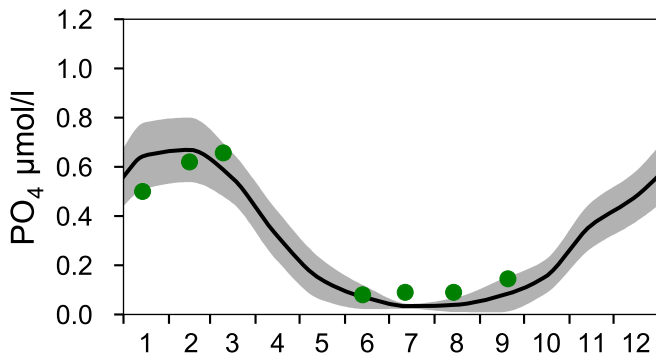
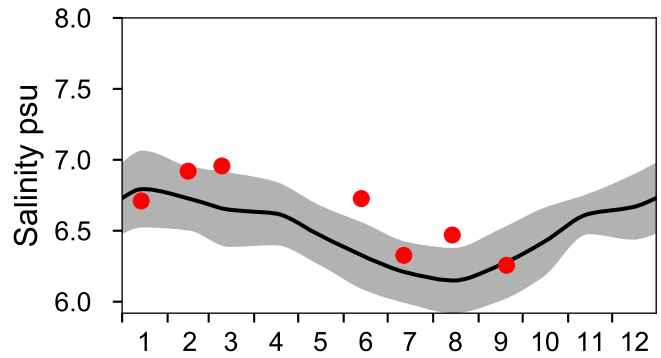
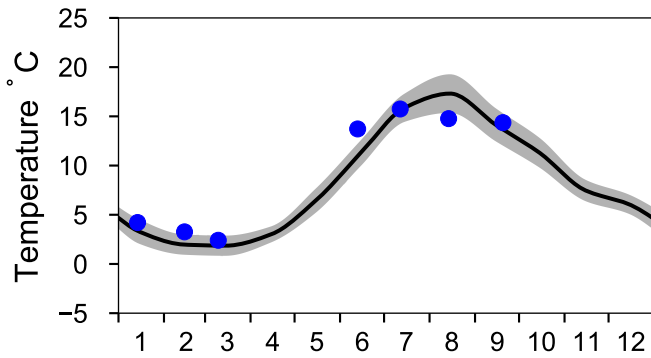
# Vertical profiles BY29 / LL19 September



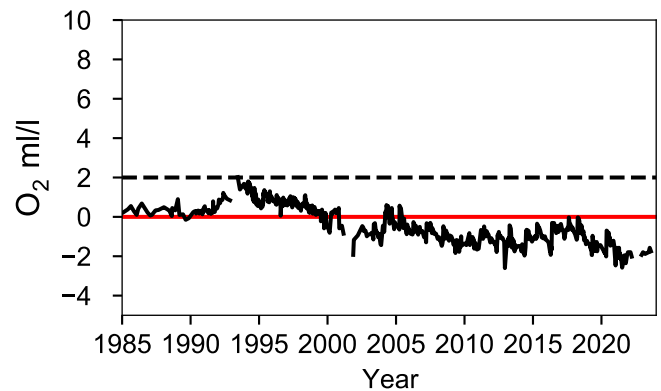
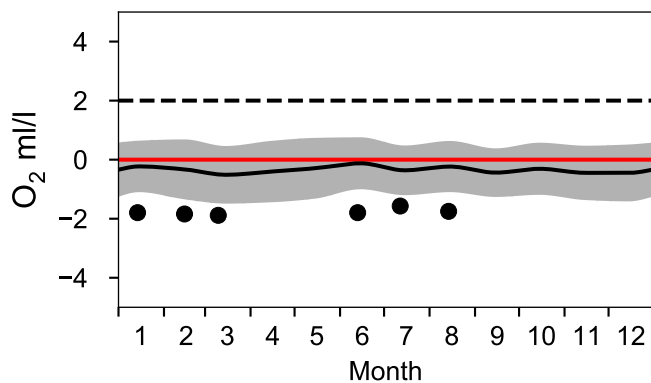
# STATION BY31 LANDSORTSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023

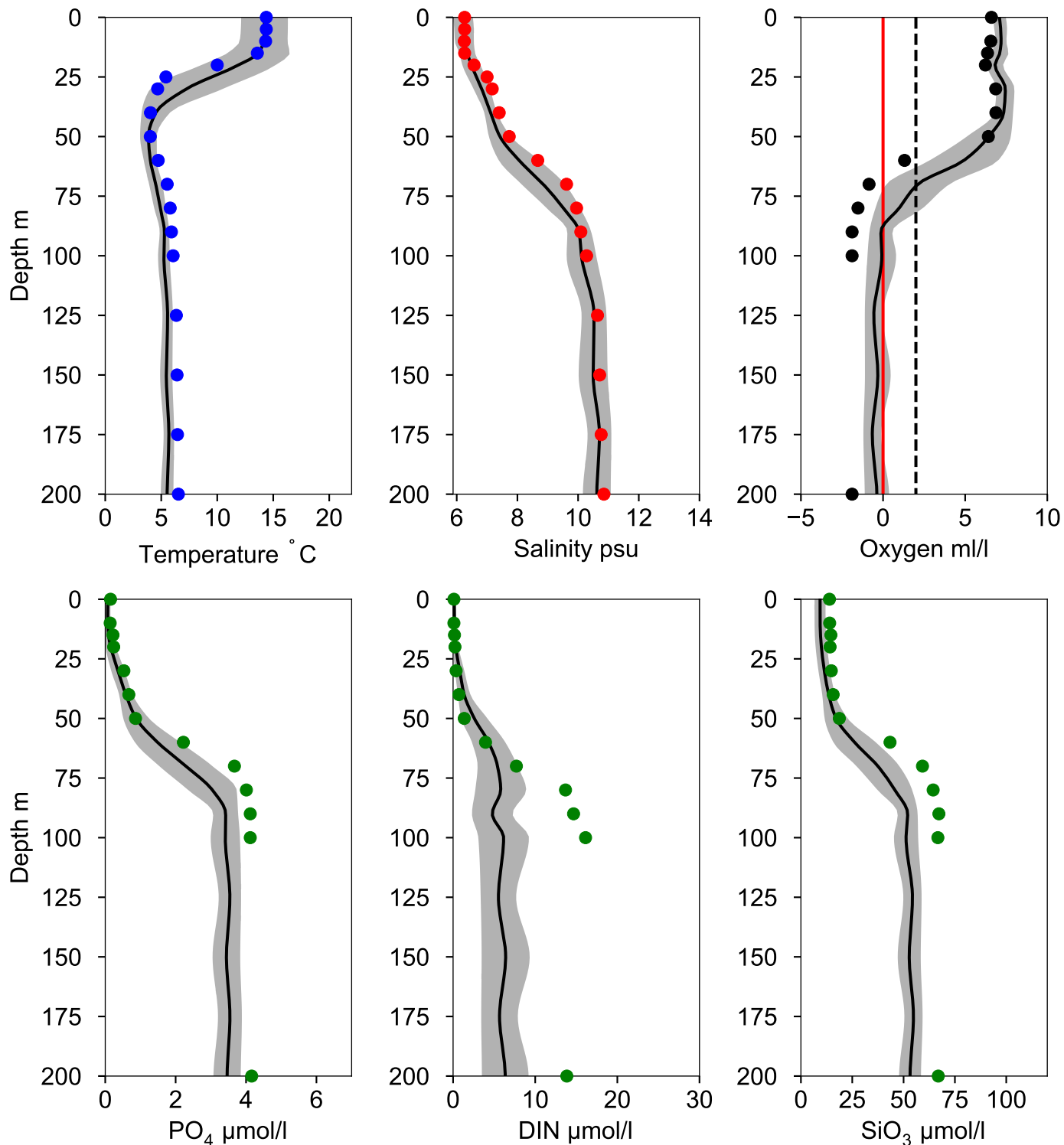


## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 419 m)



# Vertical profiles BY31 LANDSORTSDJ September

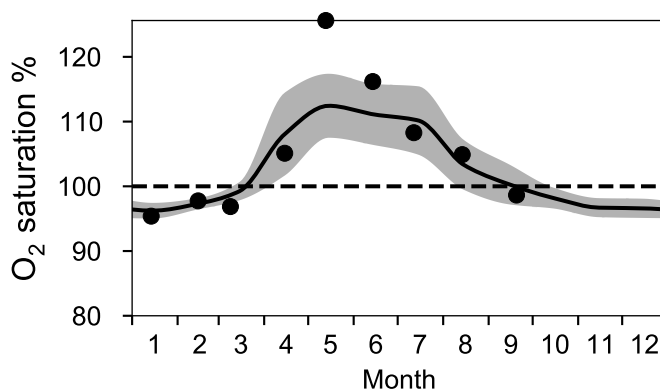
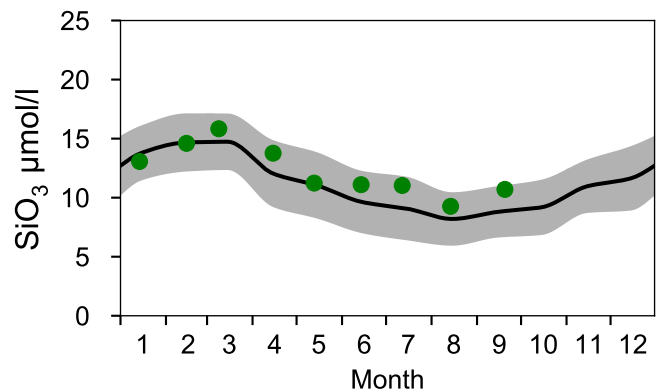
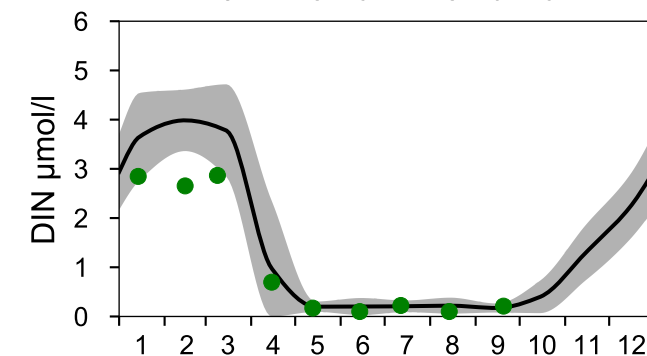
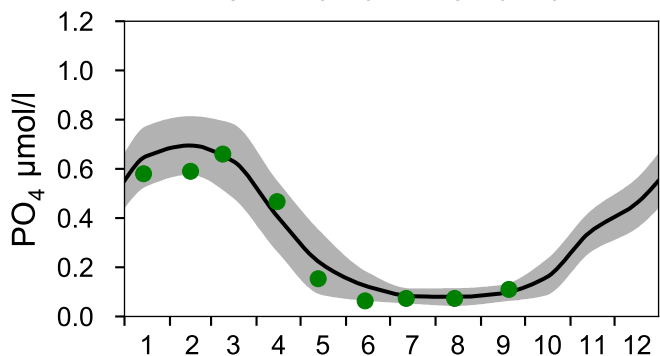
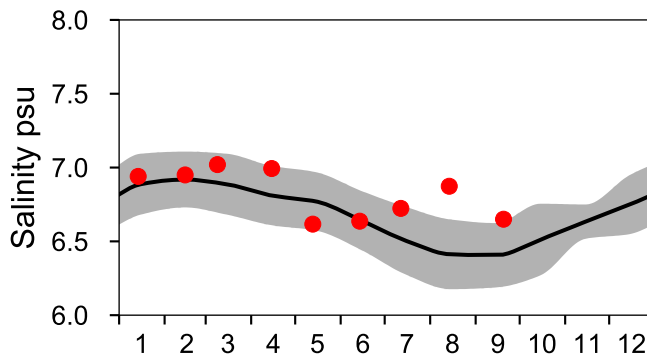
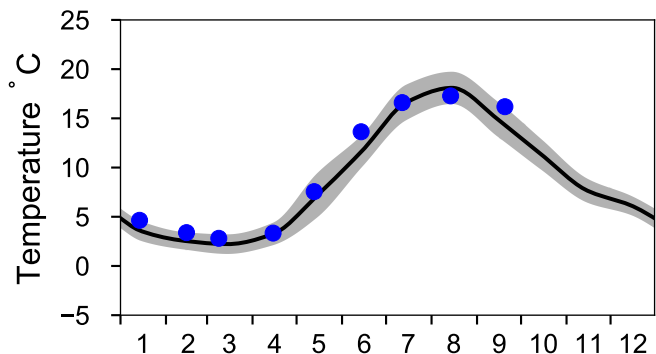
— Mean 1991-2020    ■ St.Dev.    ● 2023-09-20



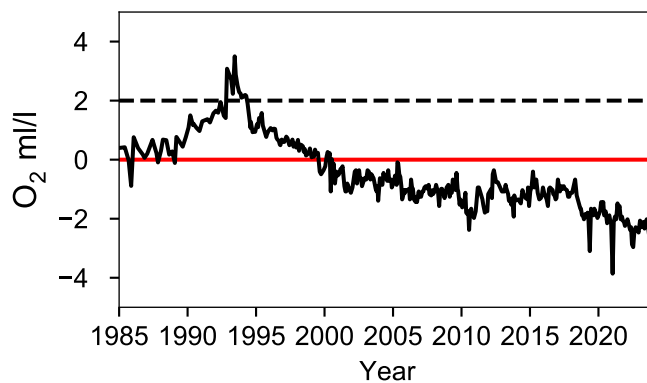
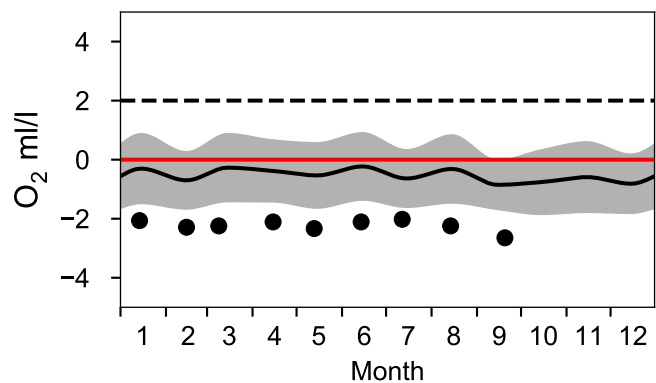
# STATION BY32 NORRKÖPINGSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



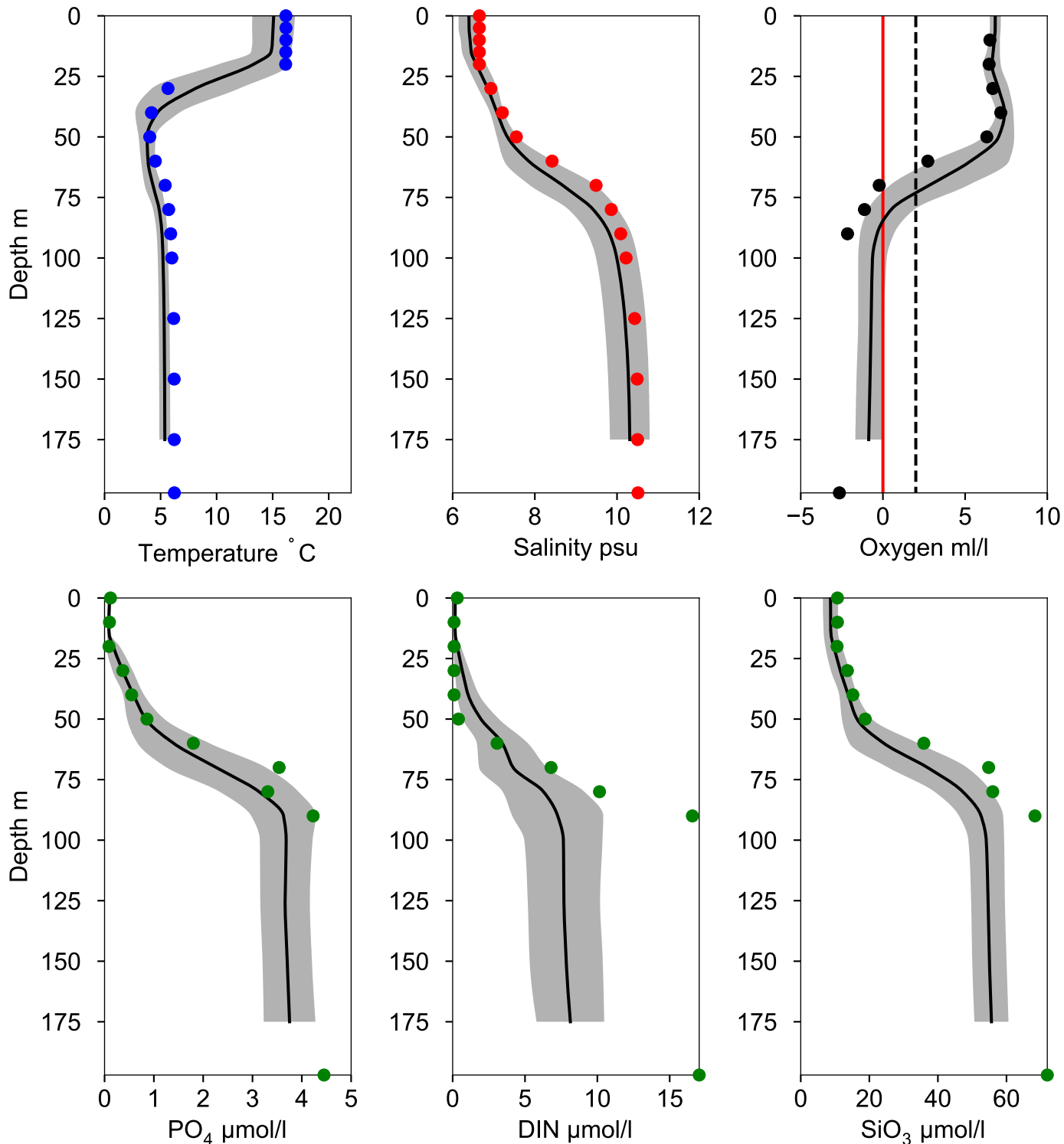
## OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 175 m)





# Vertical profiles BY32 NORRKÖPINGSDJ September

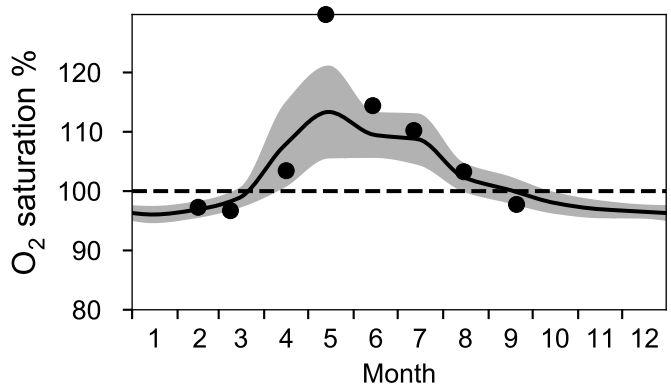
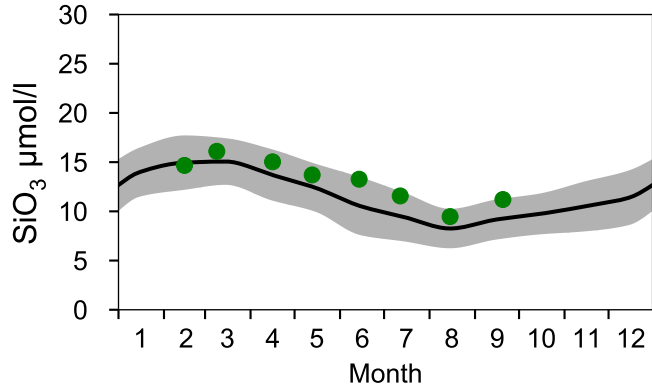
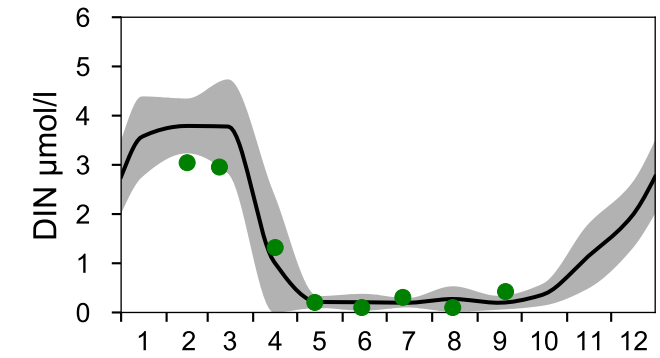
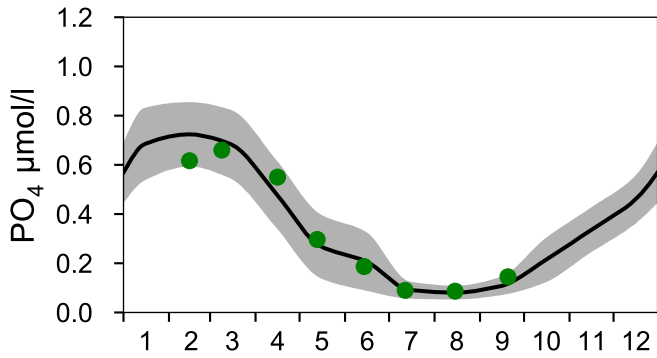
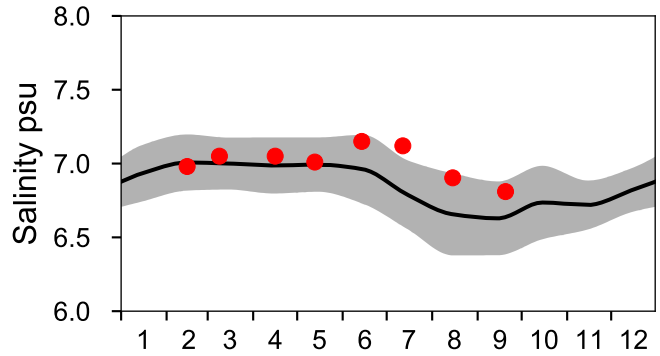
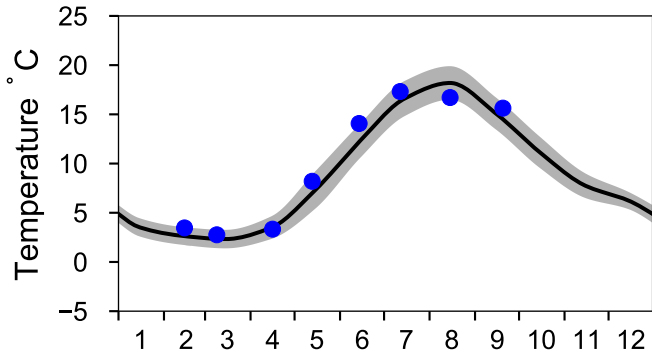
— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023-09-20



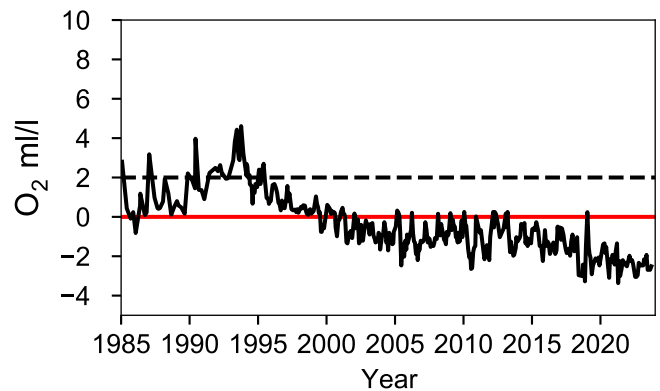
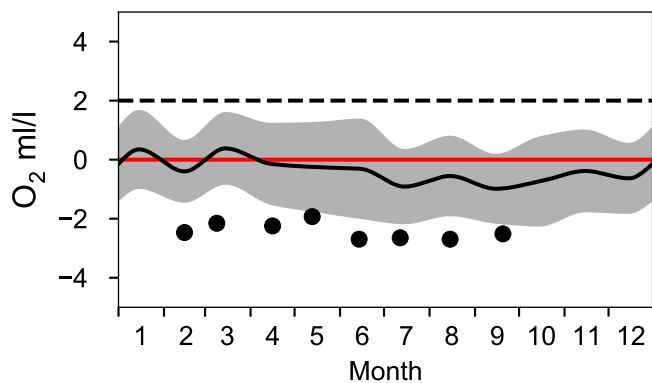
# STATION BY38 KARLSÖDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023



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



# Vertical profiles BY38 KARLSÖDJ September

— Mean 1991-2020    St.Dev.    ● 2023-09-20

