

Rapport från SMHIs utsjöexpedition med R/V Svea – april 2025



Foto: Helena Björnberg, SMHI

Expeditionens varaktighet: 2025-04-07 till 2025-04-13

Uppdragsgivare: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI),
Havs- och Vattenmyndigheten (HaV)

Samarbetspartners: Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Sjöfartsverket (SjöV)

Adress:
Göteborgs eskaderns Plats 3
426 71 Västra Frölunda

Telefon:
011-495 80 00

e-post:
Helena.Bjornberg@smhi.se
<http://www.smhi.se/>

SAMMANFATTNING

Under expeditionen, som ingår i det svenska pelagiala övervakningsprogrammet, besöktes Skagerrak, Kattegatt, Öresund och Egentliga Östersjön. Under expeditionen gjordes ett flertal uppdrag utöver den normala provtagningen så som utsättning av boj och byte av sensorer vid Östergarnsholm, sjösättning av bottenmätsystem vid L9 Laholmsbukten samt bottenhugg i Östersjön.

Två stationer i norra Östersjön (Huvudskär och BY29) samt en station i Östra Östersjön (BY10) behövde strykas p.g.a. hårda vindar och hög sjö.

I samtliga havsområden var ytvattentemperaturen normal och något över det normala för årstiden.

I samtliga områden kunde en minskning av näringsämnen i ytvattnet observeras sedan expeditionen i mars, till följd av vårbloomingen som nu hade satt fart i samtliga områden.

Syresituationen var generellt god i Skagerrak, Kattegatt och Öresund, där inga tecken på syrebrist observerades. I Egentliga Östersjön är det enbart i Arkonabassängen som syresituationen i bottenvattnet är god. I Hanöbukten och vid BY5 uppmättes akut syrebrist (< 2 ml/l) från 70 meters djup, och i bottenvattnet låg nivåerna nära syrefritt. Vid BY4 hade syrehalten i bottenvattnet ökat sedan i mars och låg runt 3 ml/l.

I båda Gotlandsbassängerna rådde akut syrebrist från 60-80 meters djup, och svavelväte uppmättes från 80 respektive 90 meters djup i Västra och Östra Gotlandsbassängerna.

Nästa expedition med R/V Svea är planerad att starta 5 maj i Lysekil och avslutas i Kalmar omkring den 12 maj.

EXPEDITIONSÖVERSIKT

Expeditionen genomfördes med forskningsfartyget R/V Svea och startade i Kalmar den 7:e april och avslutades i Lysekil den 13:e april. Bottenhugg gjordes på sex olika platser i Östersjön för ett externt projekt vid Stockholms Universitet. Vid Östergarnsholm byttes en pCO₂-sensor ut på ett befintligt system, samt en ny boj sattes ut som en del av projekt vid Uppsala Universitet. Ett bottensystem sjösattes även i Laholmsbukten vid station L9, på uppdrag av Hallands Länsstyrelse.

Vädret varierade under expeditionen, med ökande nordliga vindar under dag 2 och 3, vilket bidrog till att tre stationer inte kunde provtas. Lufttemperaturen varierade mellan 3 – 10°C.

CTD och vattenprovtagning

Profiler av salt, temperatur, syre och fluorescens i vattenkolumnen mättes med CTD¹ monterad på en rosett med plats för 24 vattenhämtare. Vid samtliga stationer stängdes vattenhämtarna med så kallad autofire under nedkastet. Detta sparar tid på stationerna och har möjliggjorts genom utveckling av det försystem som används vid CTD-provtagning som utvecklats och underhålls av SMHI, SHARKtools. Den rörelsekompenserande CTD-vinschen bidrar också till förbättrad precision av djupet som provtas med vattenhämtarna samt ger en jämn profilering med nära konstant fart genom vattenkolumnen även vid grov sjö. Vattenhämtarna hade vissa problem att stängas vid några stationer men orsaken är inte helt klarlagd. Det gick dock att upptäcka genom rosettens kamerasystem och extra reservhämtare på rosetten kunde stängas.

På CTD-rosetten mäts PAR (**P**hotosynthetically **A**vailable **R**adiation) – ljus tillgängligt för fotosyntes. För att få mer användbar data av ljusutsläckningen i vattenkolumnen vill man ha en referensmätning i ytan under tiden det mäts i vattenprofilen. Därför påbörjades installation av instrument och implementering av data i SMHIs CTD-system.

Extra provtagning

eDNA provtogs för Naturhistoriska Riksmuseet inom projektet SAMBAH II där tumlare i Östersjön är fokus.

Ferrybox

För att möjliggöra beräkningar av karbonatsystemet och validera mätningarna med det pCO₂ instrument (HydroC) som är installerat på Sveas FerryBox togs referensprover för

¹ CTD är ett profilerande mätinstrument och står för Conductivity, Temperature, Depth.

pHT och alkalinitet i tre områden i Skagerrak. Där är inte påverkan av humusämnen och organiskt material så stor vilket ger bäst beräkningsresultat.

I Sveas ferrybox gjordes en jämförande mätning mellan termosalinometern (SBE45) på Svea och tre likadana SBE45or från Polarforskningssekretariatet (Oden).

Andra mätsystem ombord

Instrumentet för att mäta profiler under gång; Moving Vessel Profiler (MVP), kördes under dagtid en stor del av expeditionen. Sveas instrument för strömmätning, RDI ADCP OS150 & WH600, kördes kontinuerligt under hela expeditionen förutom den första dygnet då WH600 hade fått fel baudrate. WH600 som nyligen varit på service genomgick en vinkelkalibrering under transit mellan Släggö och sluthamnen Göteborg.

Dataanalys

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.

Mer information om vårt datavärdskap och för att ladda ner data se denna länk:

<https://www.smhi.se/data/oceanografi/datavardskap-oceanografi-och-marinbiologi>

Mer information om algsituationen finns att läsa i Algaware-rapporten:

<https://www.smhi.se/publikationer-fran-smhi>

Skagerrak

Temperaturen i ytvattnet var något över det normala vid alla stationer med undantag av P2 och varierade mellan 7,0 – 7,9 grader. Salthalten i ytvattnet varierade mellan 23,9 – 27,8 psu och var lägre än normalt vid station Å15 (23,9 psu), men låg annars inom det normala. Salthalten i djupvattnet var 35 psu och temperaturen 6 – 7 grader.

Koncentrationen av näringsämnen i ytvattnet hade minskat sedan senaste besöket i mars. Halterna av oorganiskt kväve (DIN) varierade mellan 0,1 - 1,0 $\mu\text{mol/l}$, fosfat omkring 0,1 $\mu\text{mol/l}$ och kisel 0,1 – 0,57 $\mu\text{mol/l}$. Minskningen av näringsämnen i ytvattnet är en indikation på att vårbloomingen fortsätter i ytvattnet.

Fluorescensmätningar stärkte den bilden, då stora toppar kunde observeras vid språngskiktet på ca 15 – 30 meters djup.

Kattegatt och Öresund

Temperaturen i ytvattnet hade stigit sedan expeditionen i mars och varierade mellan 7,0 – 7,8 grader, vilket är runt det normala för säsongen. Salthalten varierade mellan 18 – 22 psu i Kattegatt och i Öresund var den ca 12,7 psu. Ett tydligt språngskikt observerades i området på ca 15 meter.

Även i Kattegatt hade koncentrationerna av näringsämnen minskat sedan mars till följd av vårbloomingen. Koncentrationerna av löst oorganiskt kväve varierade mellan 0,1 – 0,3 $\mu\text{mol/l}$, fosfat mellan 0,06 – 0,2 $\mu\text{mol/l}$ och kisel mellan 0,1 – 8,1 $\mu\text{mol/l}$. Halterna låg inom det normala för säsongen, med undantag av kisel som var lägre än normalt.

Syrehalterna i Kattegatts och Öresunds bottenvatten visade inte på någon syrebrist och var normala vid alla stationer, mellan 5,1 – 5,8 ml/l.

Höga fluorescenstoppar observerades i språngskikten i Kattegatt och Öresund med undantag av N14 Falkenberg, där en kraftig topp återfanns direkt under språngskiktet.

Egentliga Östersjön

Temperaturen i ytvattnet varierade mellan 3,9 - 5,8 grader vilket var inom de normala för samtliga bassänger, med undantag av BY31 som låg något över normal temperatur. Ytvattnets salthalt var inom de normala i Arkona- och Bornholmsbassängen samt i Västra Gotlandsbassängen med halter mellan 6,8 – 8,0 psu. I Östra Gotlandsbassängen noterades salthalter i ytvattnet något över de normala, med halter mellan 7,2 – 7,65 psu.

Vid de flesta stationer förkom ett välblandat ytskikt ner till 40 - 60 meters djup, undantaget Arkonabassängen där ytlagret var välblandat ner till runt 20 meter.

I djupvattnet under språngskikten låg temperatur och salthalt inom de normala för området och säsongen, med salthalter mellan 10 – 15 psu och temperaturer mellan 5 – 6 grader. Undantaget var Hanöbukten, där djupvattnet hade en temperatur på runt 10 grader och salthalt något över 15 psu, vilket är högre än normalt.

Koncentrationen av löst oorganiskt kväve var inom det normala vid alla stationer och hade minskat sedan i mars, sannolikt i samband med inledning av vårblooming.

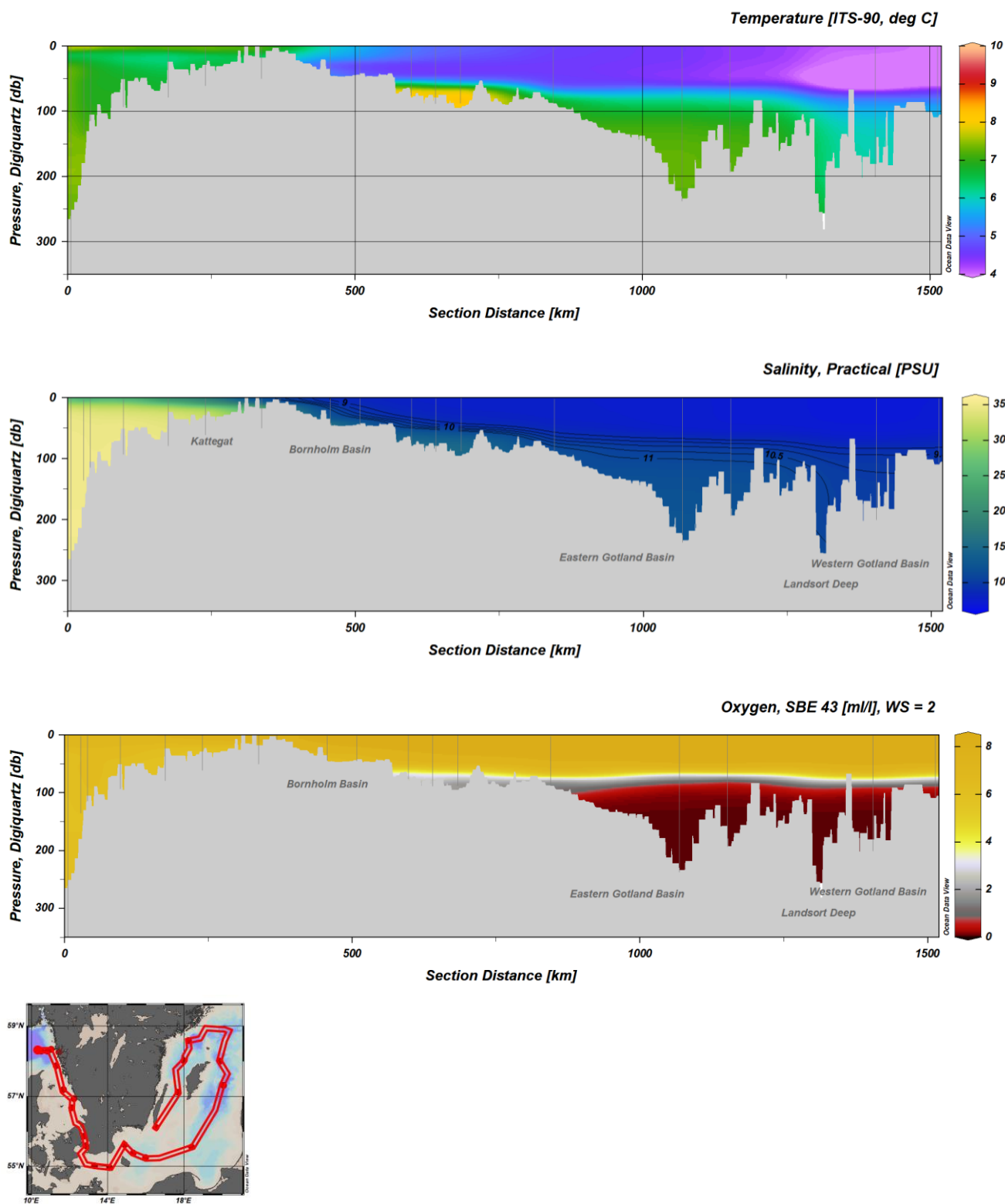
Koncentrationen var lägst i de södra bassängerna och ökade norrut, och varierade mellan 0,1–1,8 $\mu\text{mol/l}$, där halterna låg inom de normala undantaget BY38, där halterna av DIN var högre än normalt för årstiden på 2,3 $\mu\text{mol/l}$.

Nivåerna av fosfat låg över det normala i samtliga områden med undantag av BY31 och BY15, men hade sjunkit sedan provtagning i mars. Halterna av fosfat varierade mellan 0,5 – 0,7 $\mu\text{mol/l}$. Även koncentrationerna av kisel låg över det normala men hade sjunkit sedan i mars, med undantag av BY1 där halterna hade ökat. Koncentrationen varierade mellan 13,5 – 18,6 $\mu\text{mol/l}$.

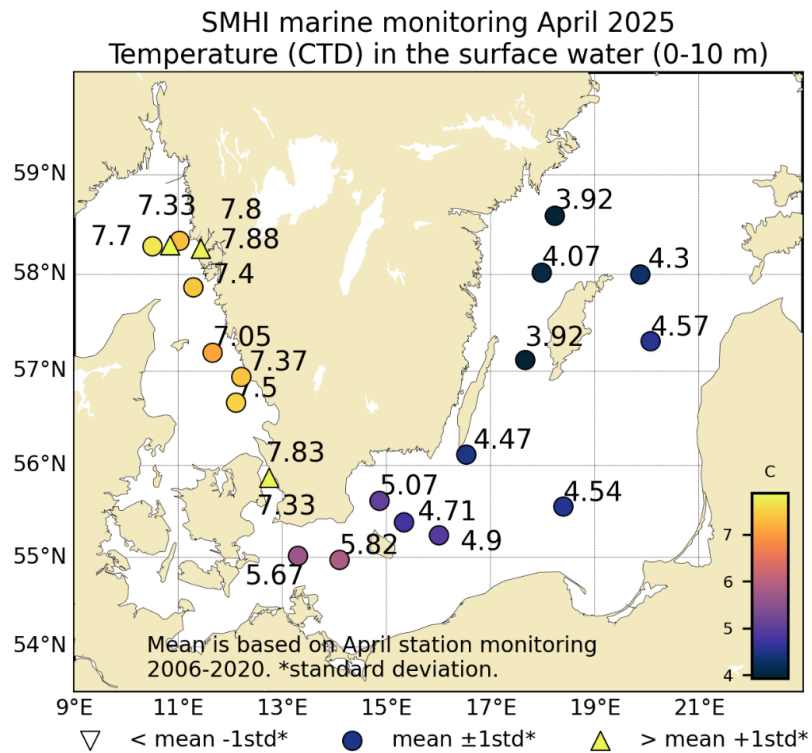
I Arkonabassängen var syresituationen i bottenvattnet god med halter på 5,2 – 6,0 ml/l. I Hanöbukten och vid BY5 var det akut syrebrist i bottenvattnet med halter på 0,6 ml/l respektive 0,1 ml/l, medan vid BY4 hade syrehalten höjts sedan i mars och låg på ca 3 ml/l.

I båda Gotlandsbassängerna rådde akut syrebrist från 60 – 80 meters djup, och svavelväte uppmättes från 70 – 80 meter på samtliga provtagna stationer i Östra och Västra Gotlandsbassängen. Vid BCS-III påträffades inget svavelväte, men akut syrebrist rådde även här med en halt på 0,8 ml/l i bottenvattnet.

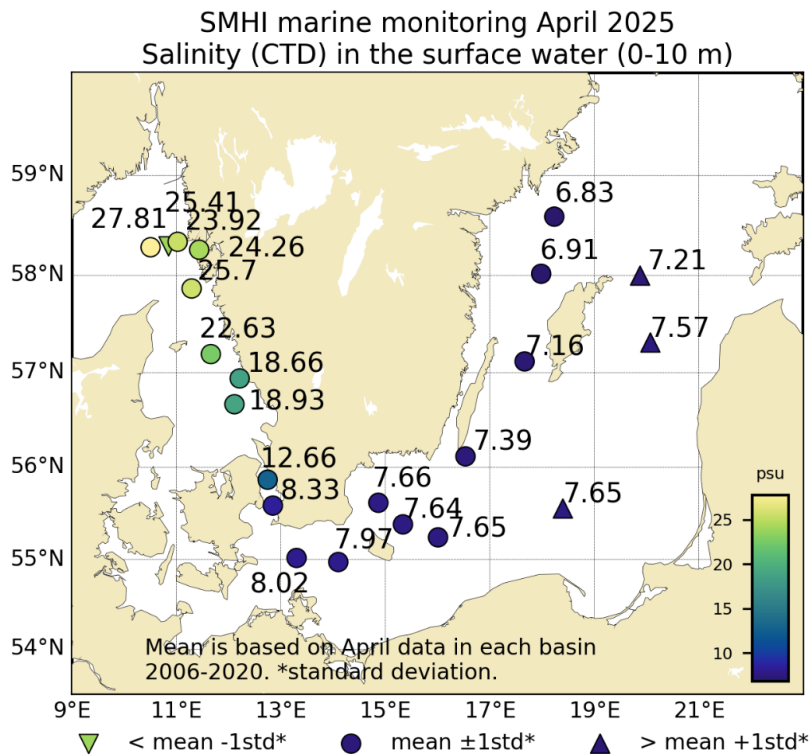
I Gotlandsbassängerna kunde fluorescensstoppar noteras på runt 20 meter, och även en större topp på ca 30 – 40 meter vid BY31. Även i Bornholmsbassängen kunde ökad planktonaktivitet observeras i ytvattnet, men kunde inte noteras till samma grad i Arkonabassängen. Fluorescenshalterna noterade under expeditionen pekar på att vårbloomingen i området har inletts.



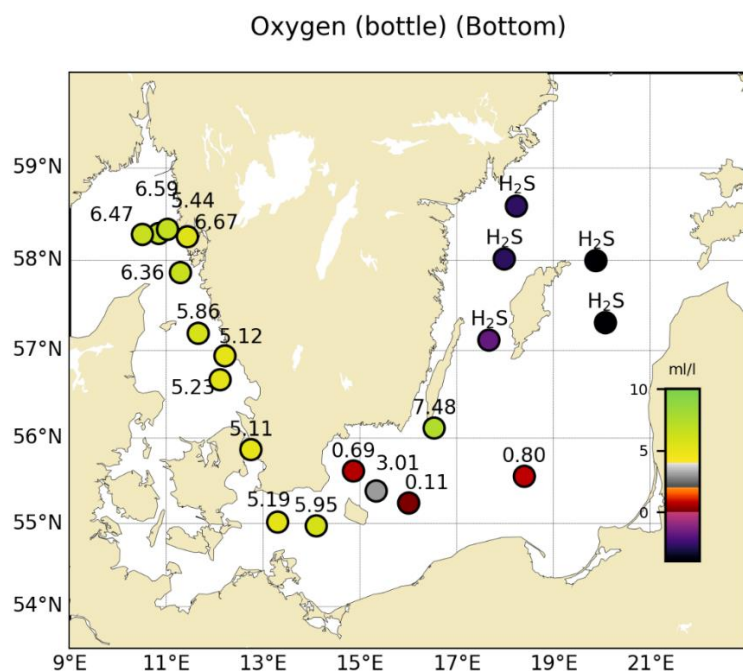
Figur 1. Snitt som visar syrekonscentration, salthalt och temperatur från mätningar med CTD, från Skagerrak genom Kattegatt och vidare in i Egentliga Östersjön, enligt kartan (nederst).



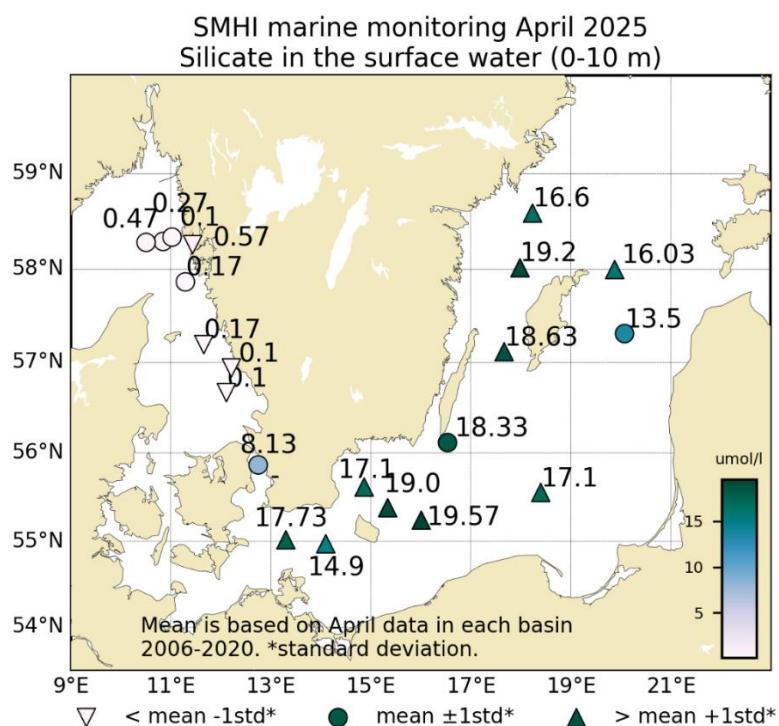
Figur 2. Temperaturen i ytvattnet (0 – 10 m). Medelvärdet är baserat på aktuell månads data för respektive havsbassäng 1991 – 2020.



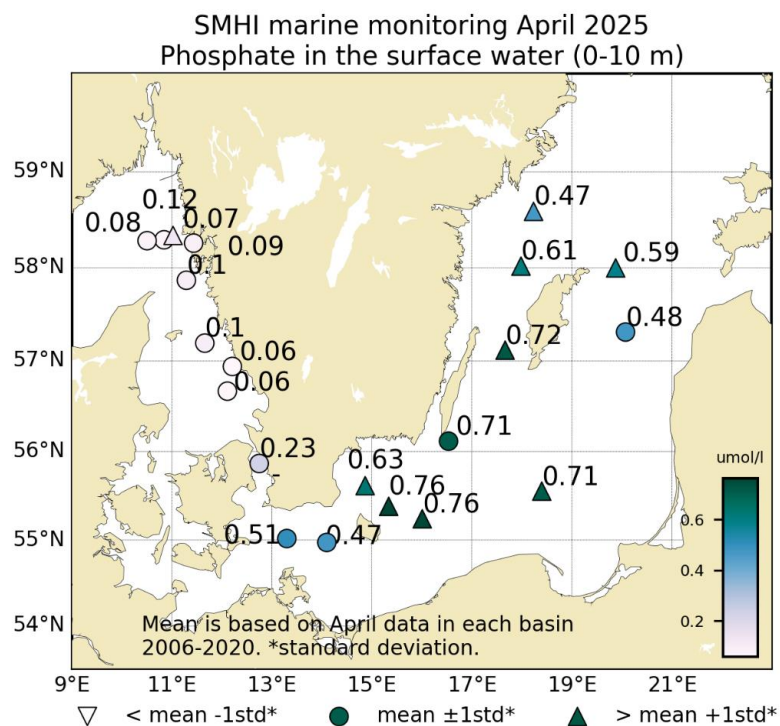
Figur 3. Salthalten i ytvattnet (0 – 10 m). Medelvärdet är baserat på aktuell månads data för respektive havsbassäng 1991 – 2020.



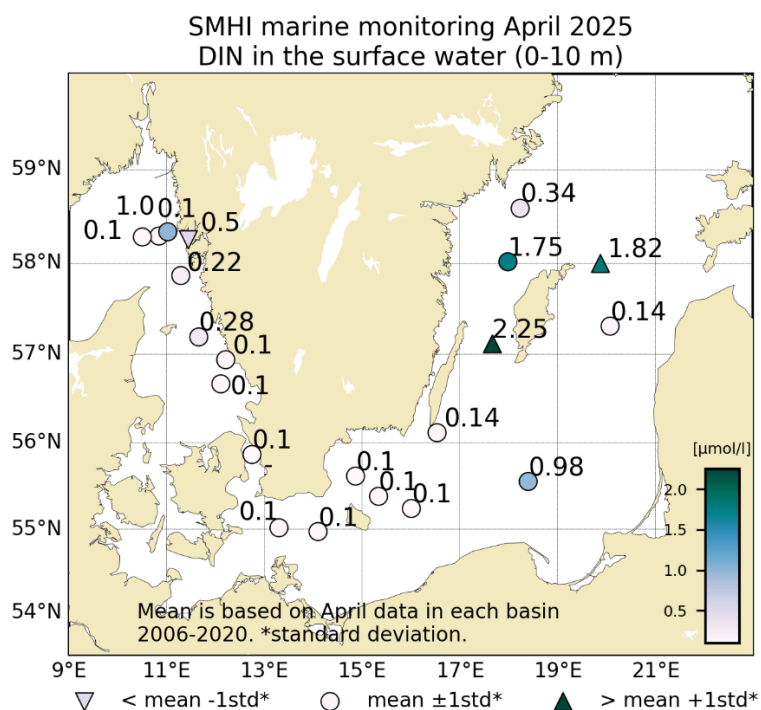
Figur 4. Syrekoncentrationen (ml/l) i bottenvattnet. Förekomst av svavelväte visas som H₂S i. Notera att värdena inte har jämförts mot statistik som i liknande figurer och enbart cirkclar visas.



Figur 5. Koncentrationen (µmol/l) av silikat i ytvattnet (0 – 10 m). Medelvärde är baserat på aktuell månads data för respektive havsbassäng 1991 – 2020.



Figur 6. Koncentrationen ($\mu\text{mol/l}$) av fosfat i ytvattnet (0 – 10 m). Medelvärde är baserat på aktuell månads data för respektive havsbassäng 1991 – 2020.



Figur 7. Koncentrationen ($\mu\text{mol/l}$) av oorganiskt kväve (DIN) i ytvattnet (0 – 10 m). Medelvärde är baserat på aktuell månads data för respektive havsbassäng 1991 – 2020.

DELTAGARE

Namn	Roll	Från
Helena Björnberg	Expeditionsledare	SMHI
Johanna Linders	Oceanograf	SMHI
Örjan Bäck	Oceanograf	SMHI
Ann-Turi Skjevik	Marin biolog	SMHI
Sari Sipilä	Kemist	SMHI
Anna-Kerstin Thell	Kemist, kvalitetsansvarig	SMHI
John Prytherch	Gästforskare	Uppsala Universitet
Zacharias Manias	Gästforskare	Stockholms Universitet

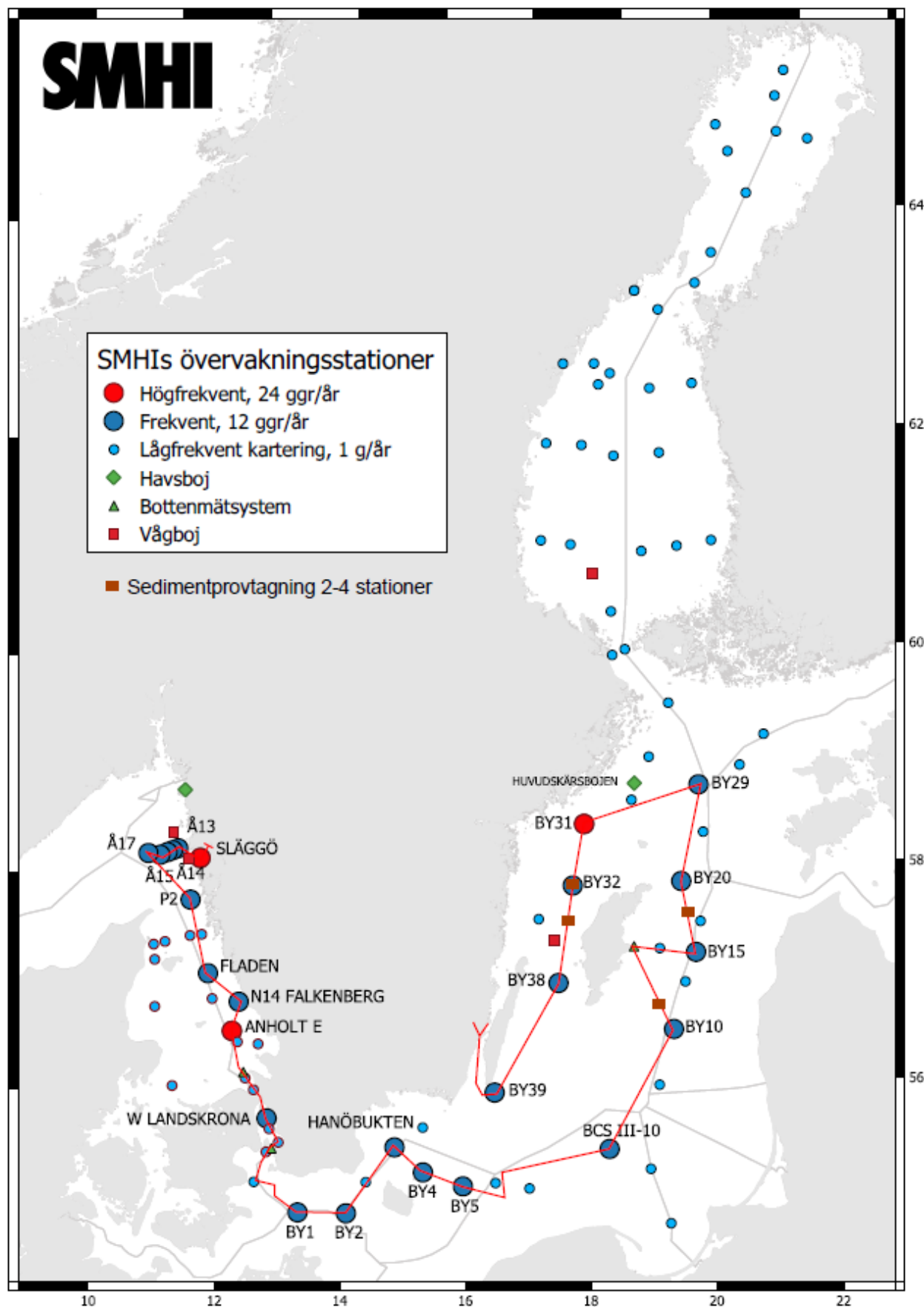
BILAGOR

- Färdkarta
- Tabell över stationer, analyserade parametrar och antal provtagningsdjup
- Figurer över månadsmedelvärden
- Vertikalprofiler

SMHI

SMHIs övervakningsstationer

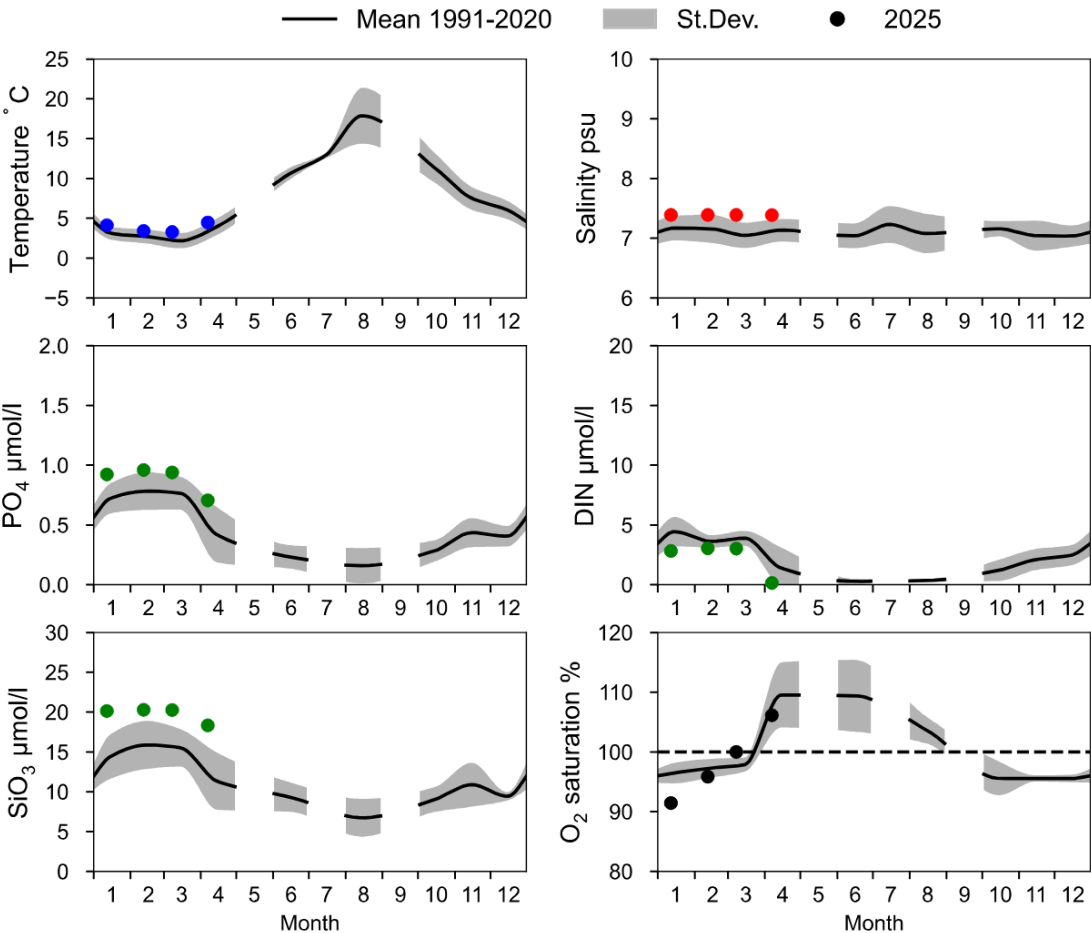
- Högfrekvent, 24 ggr/år
 - Frekvent, 12 ggr/år
 - Lågfrekvent kartering, 1 ggr/år
 - ◆ Havsboj
 - ▲ Bottenmätsystem
 - Vågboj
- Sedimentprovtagning 2-4 stationer



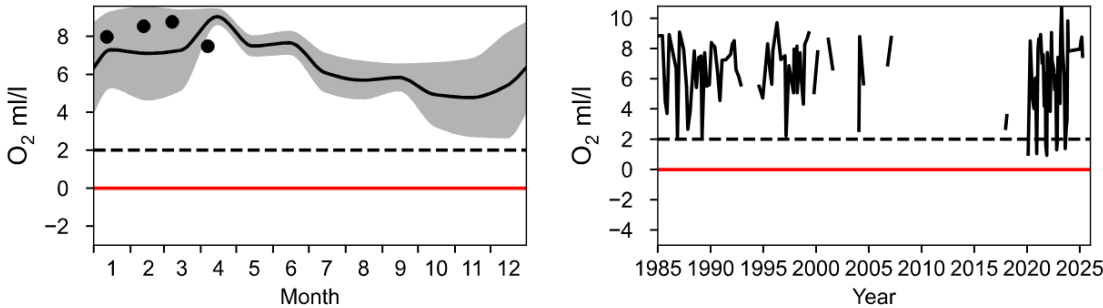
e-post:
Helena.Bjornberg@smhi.se
<http://www.smhi.se/>

0307	09	SKEX16 BAS... Å15	5817.67	01050.68	20250412	1345	136	26	6.3	9.951010	0040	----	12	- x - x - x x - x - x x x x - - x - -	
0308	09	SKEX18 BAS... Å17	5817.08	01030.33	20250412	1526	351	23	9.3	8.4	1010	1130	-x--	15	- x - x x x x - x - x x x x - - x - x -
0309	09	SKEX14 BAS... Å13	5820.41	01101.48	20250412	1805	116	23	7	6.7	1011	4930	----	10	- x - x - x x - x - x x x x - - x - -
0310	09	FIBG27 BAS... SLÄGGÖ	5815.57	01126.16	20250412	2015	70	18	4	6.4	1011	9990	-x--	9	x x - x - x x - x - x x x x - - x - x -

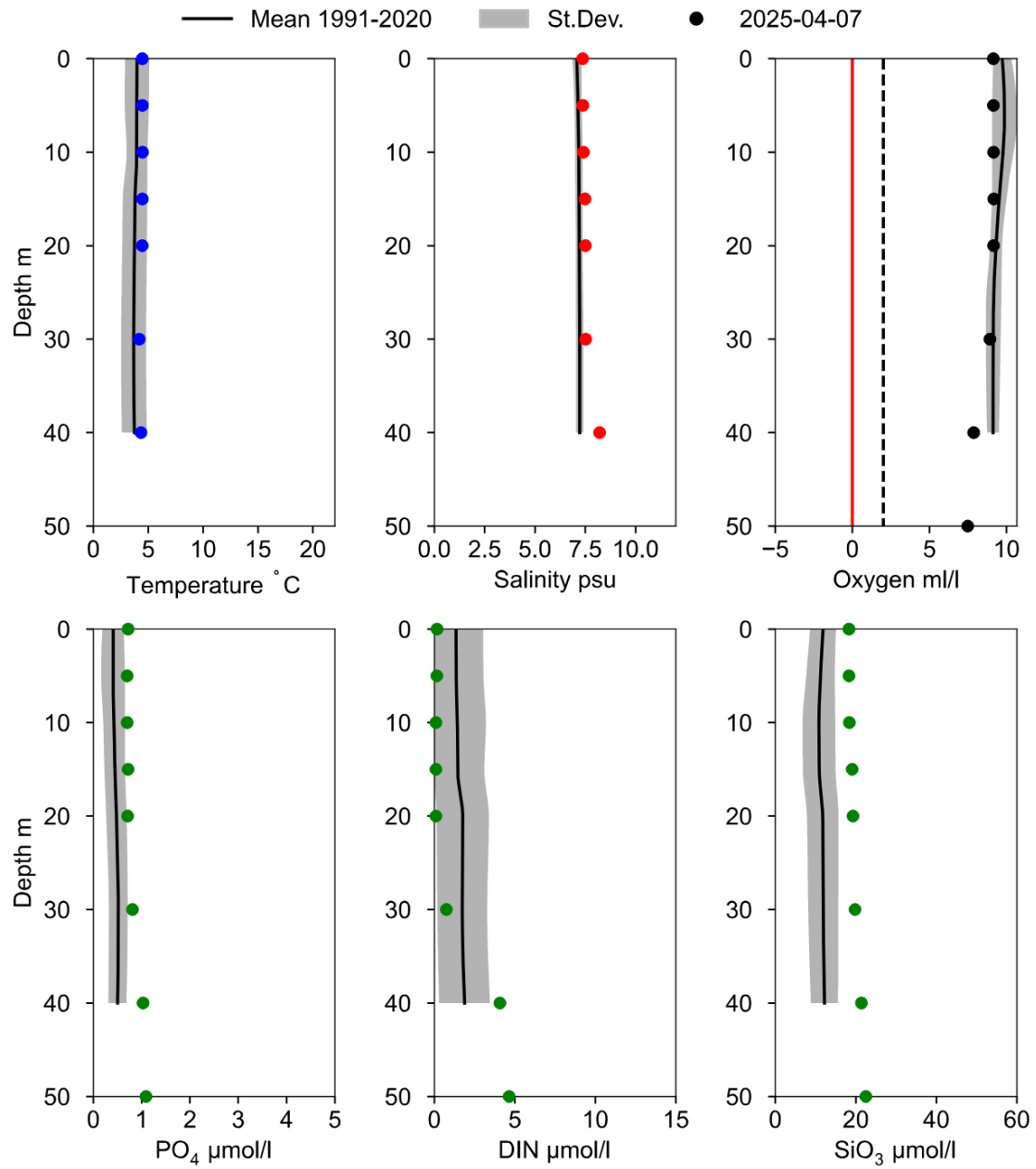
STATION BY39 ÖLANDS S UDDE SURFACE WATER (0-10 m)
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 40 m)

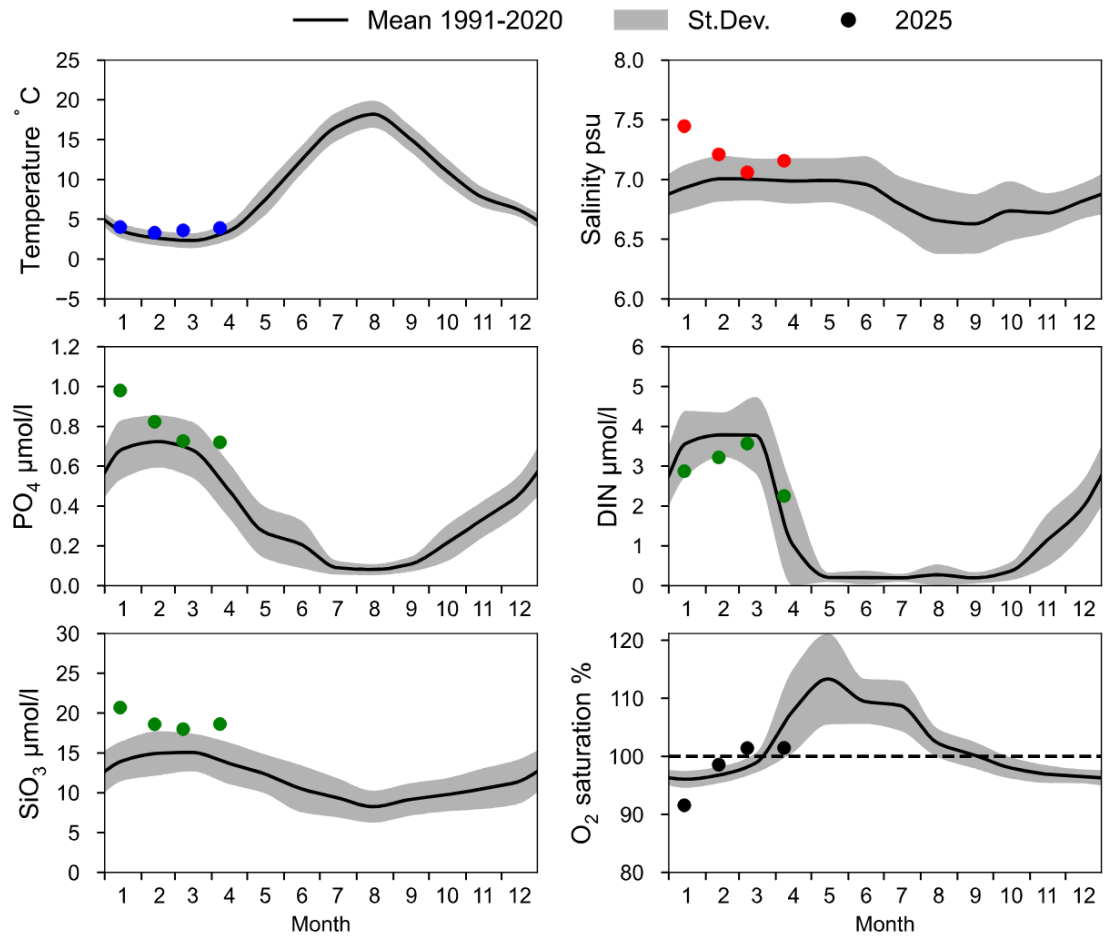


Vertical profiles BY39 ÖLANDS S UDDE April

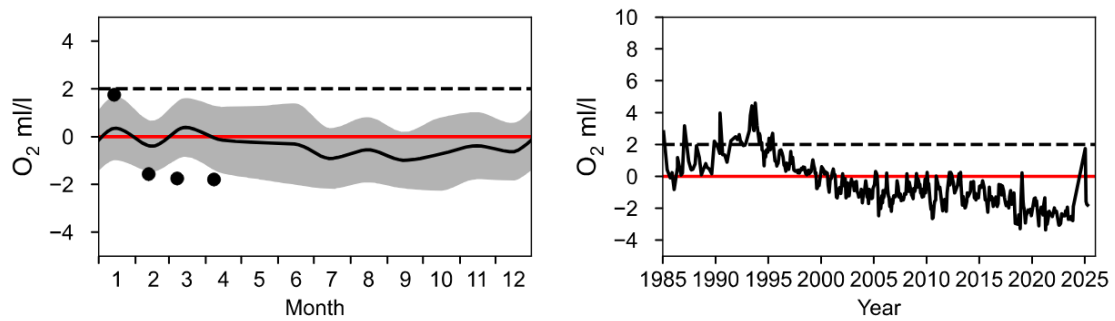


STATION BY38 KARLSÖDJ SURFACE WATER (0-10 m)

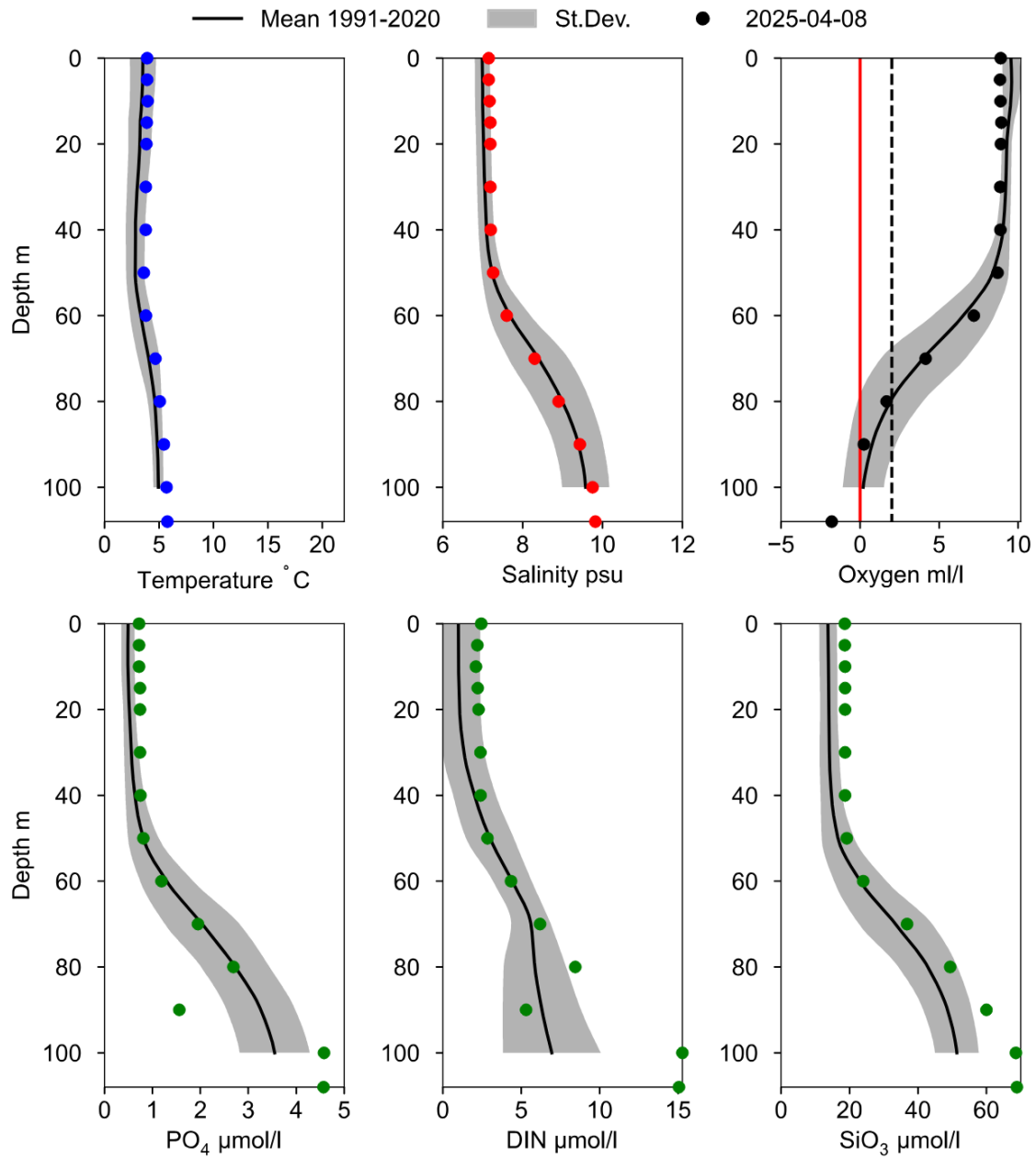
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 100 m)

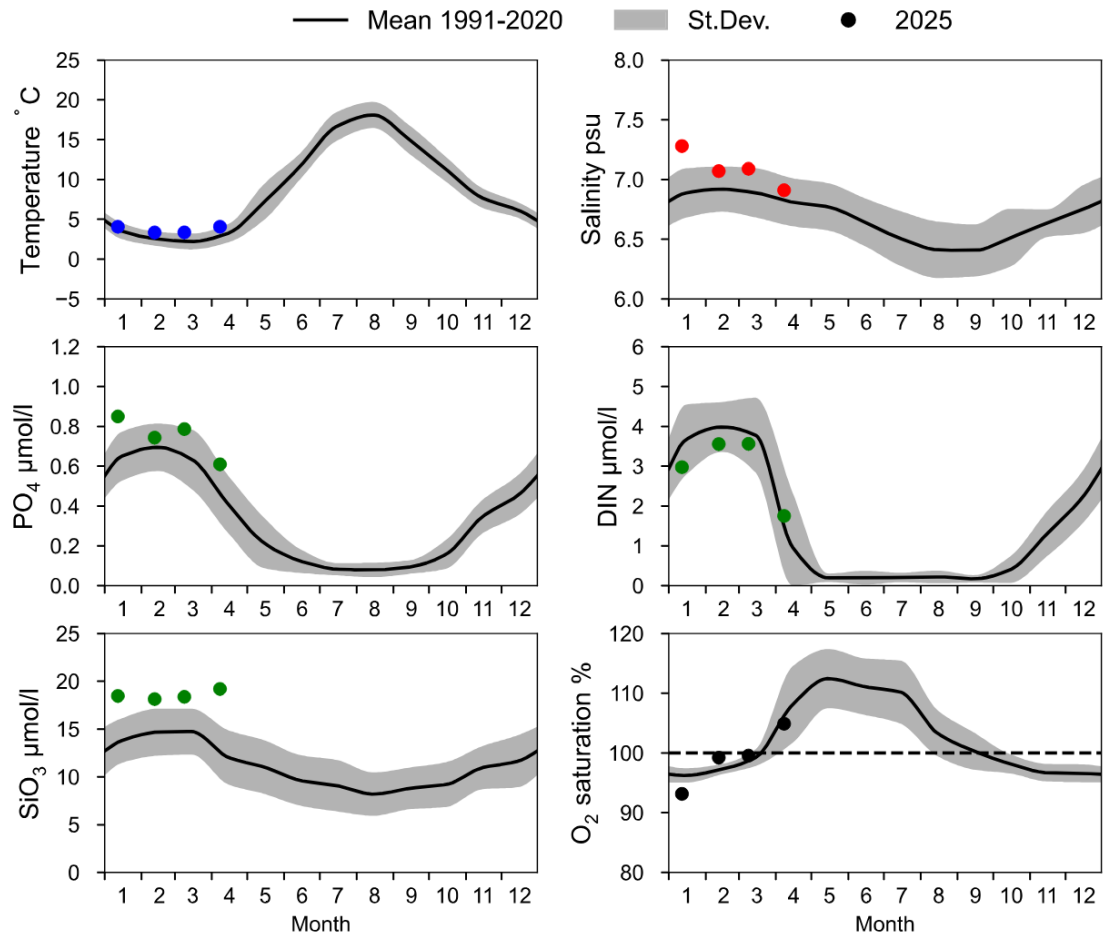


Vertical profiles BY38 KARLSÖDJ April

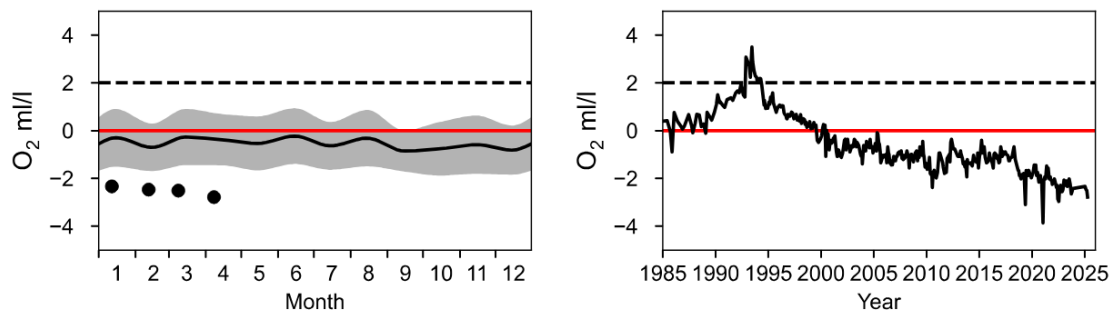


STATION BY32 NORRKÖPINGSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

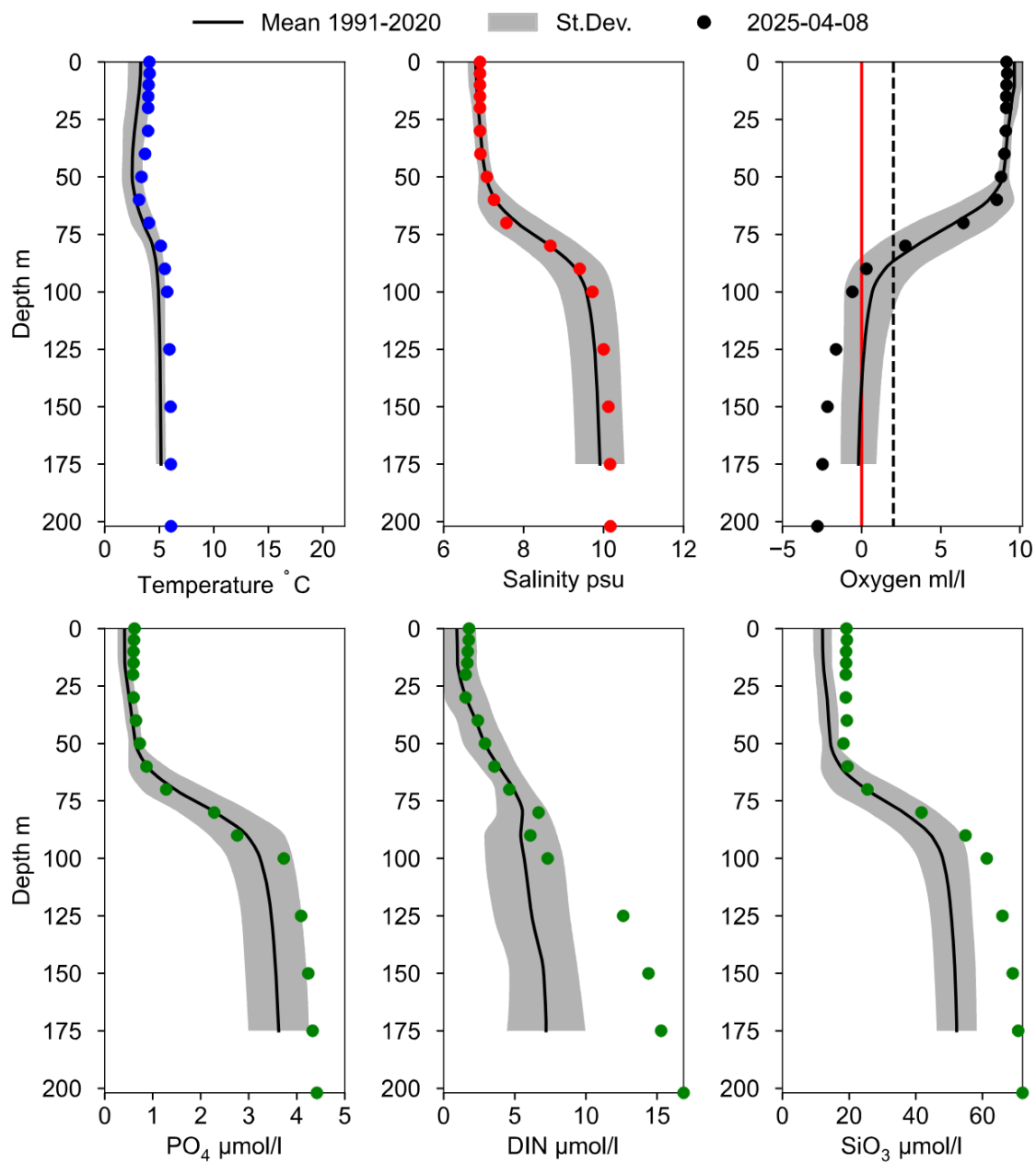
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 175 m)

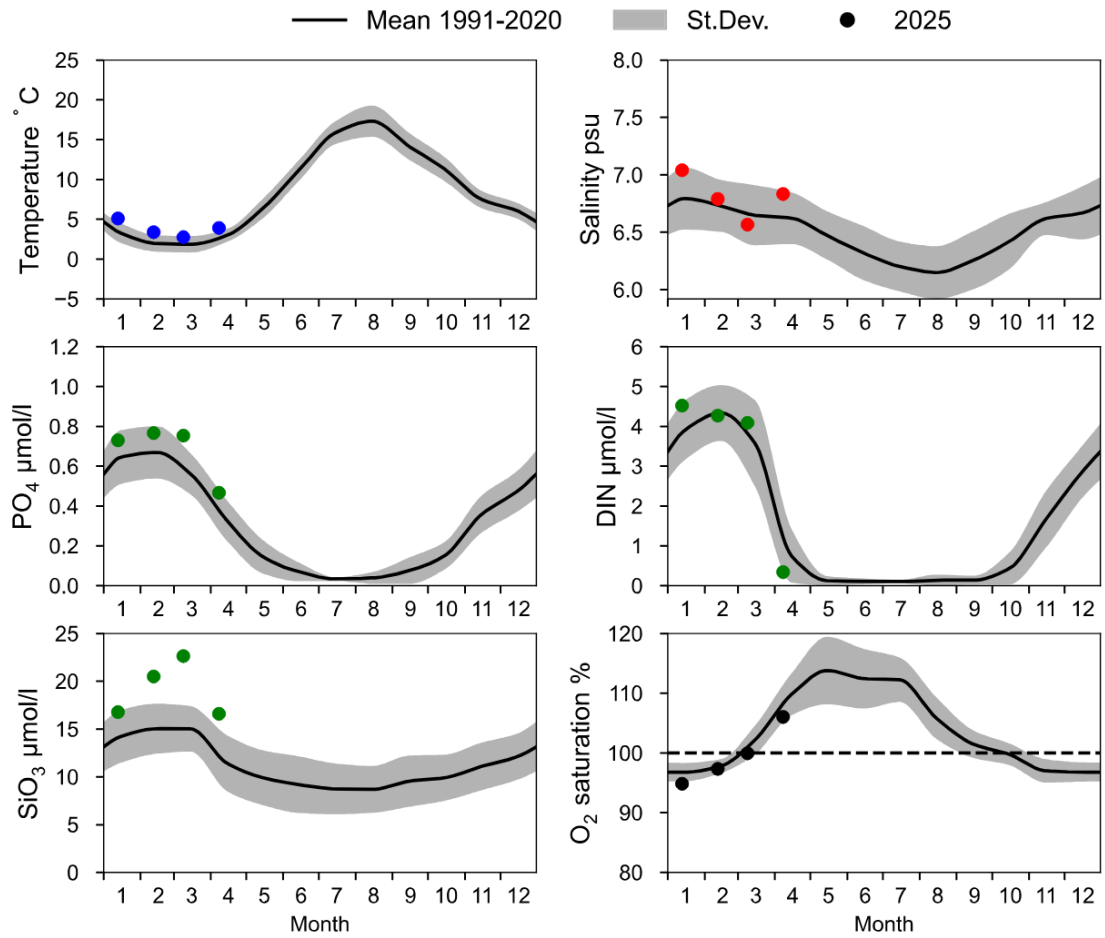


Vertical profiles BY32 NORRKÖPINGSDJ April

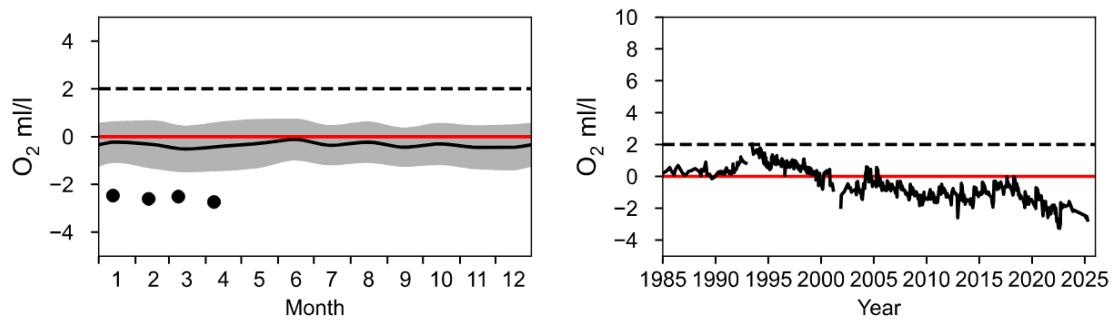


STATION BY31 LANDSORTSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

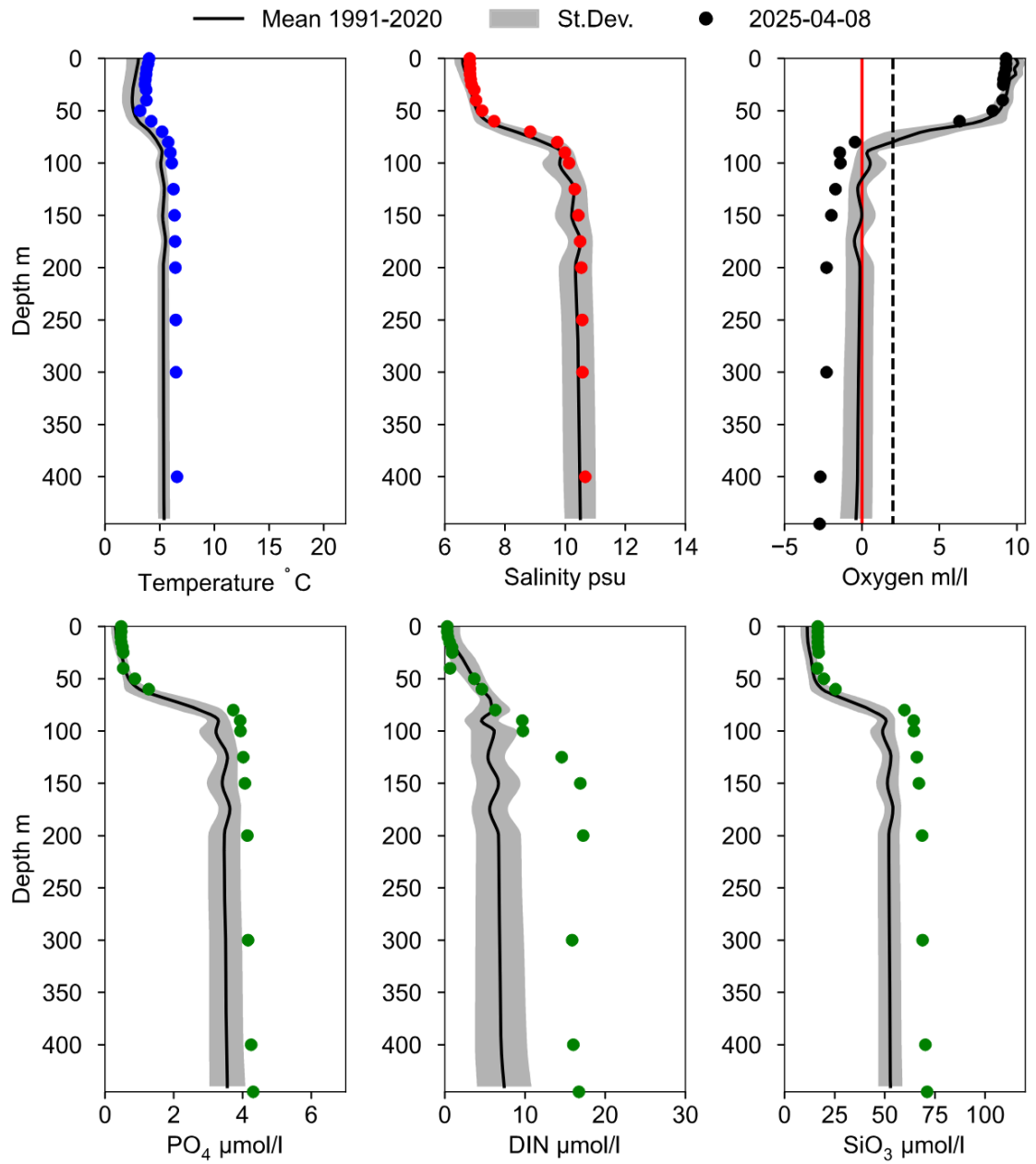
Annual Cycles



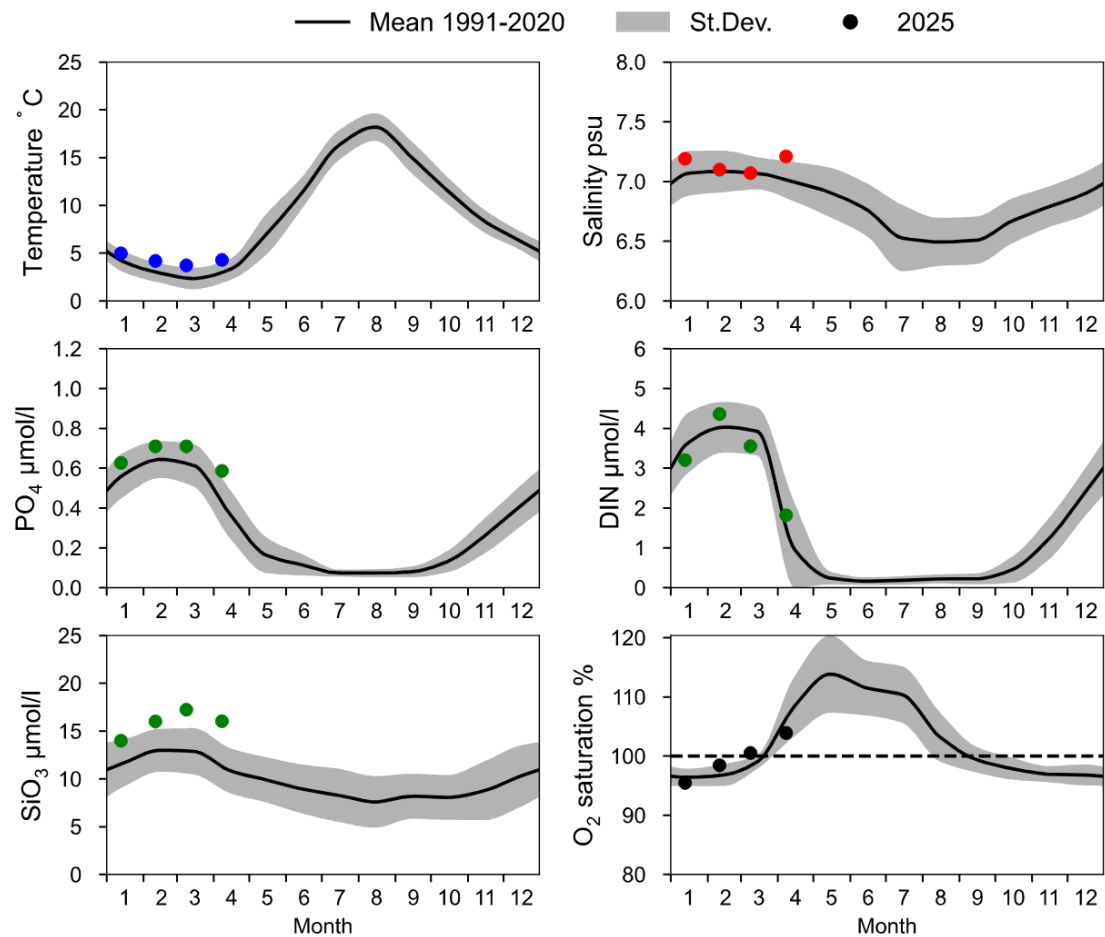
OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 419 m)



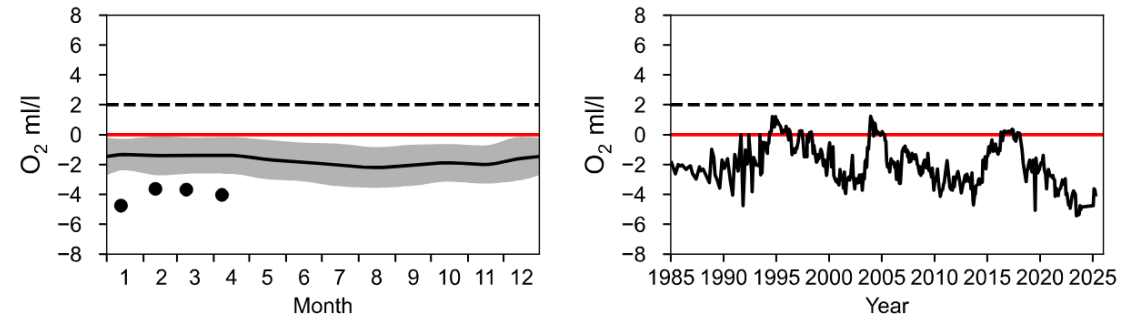
Vertical profiles BY31 LANDSORTSDJ April



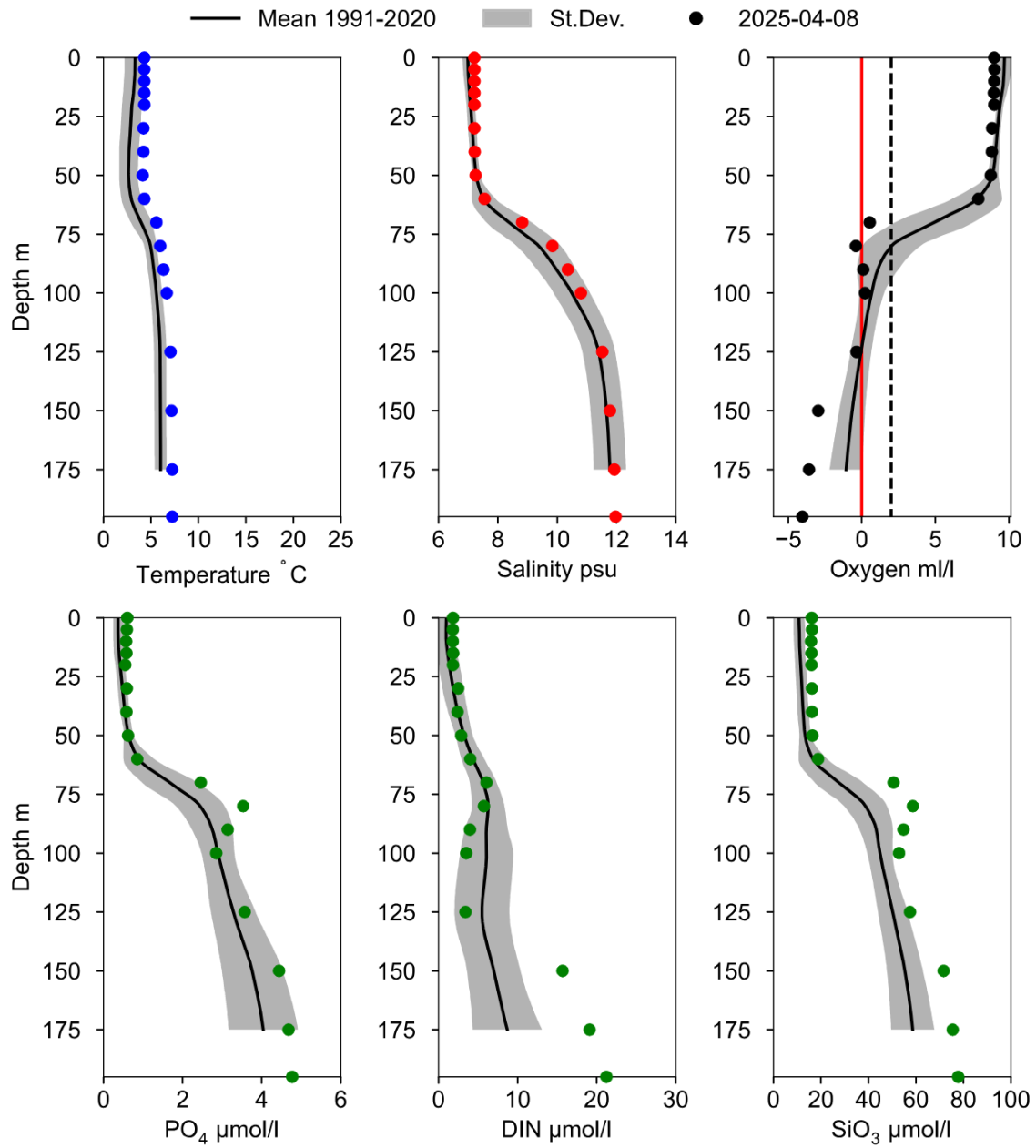
STATION BY20 FÄRÖDJ SURFACE WATER (0-10 m)
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 175 m)

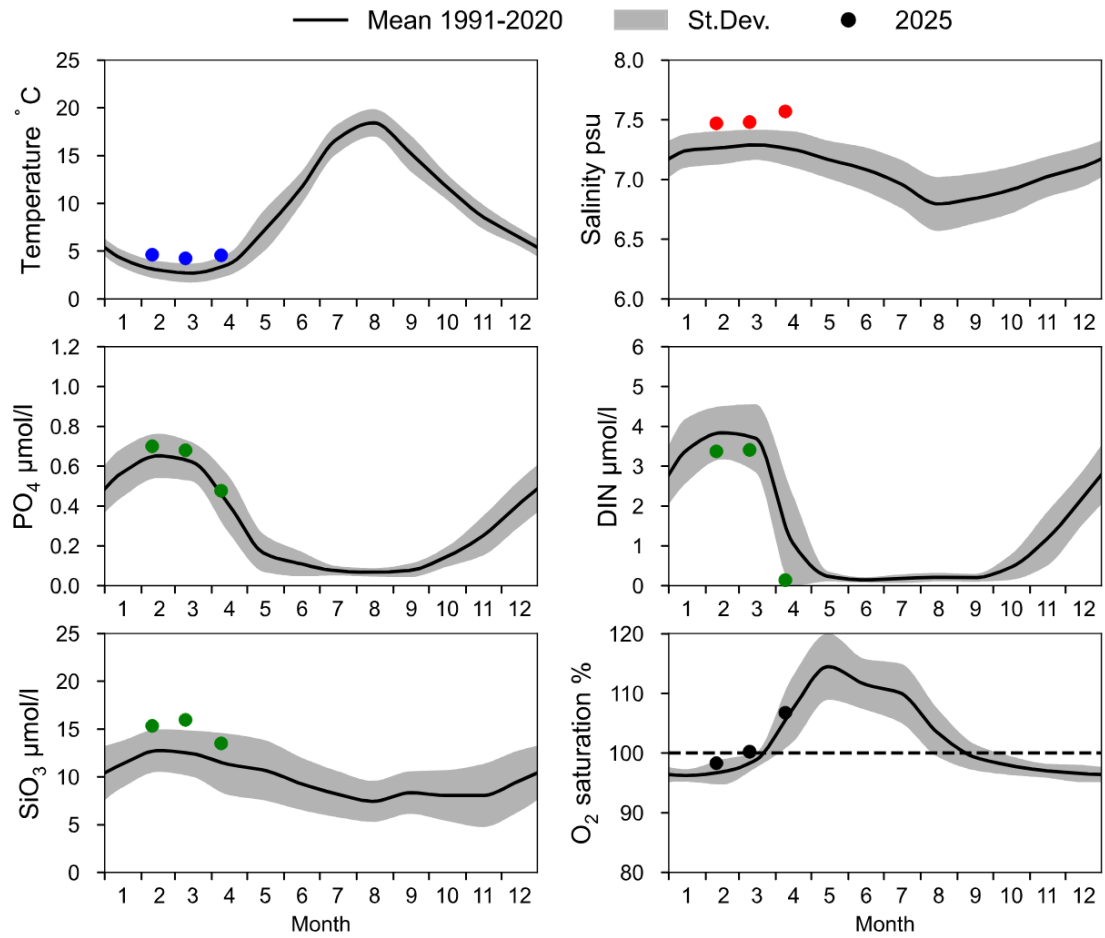


Vertical profiles BY20 FÅRÖDJ April

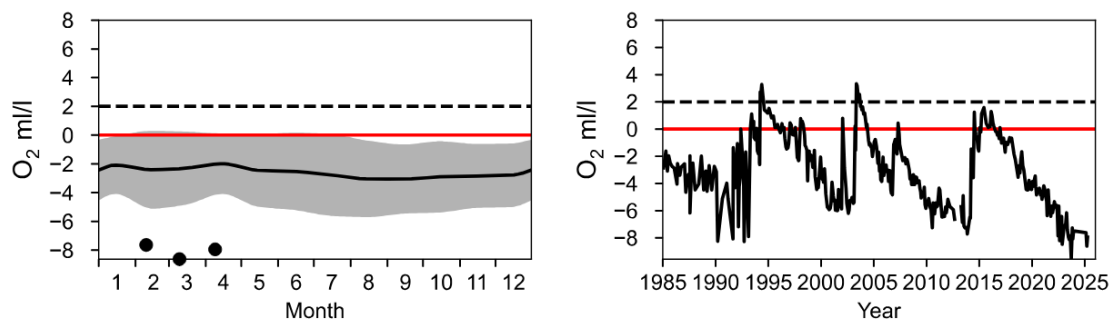


STATION BY15 GOTLANDSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

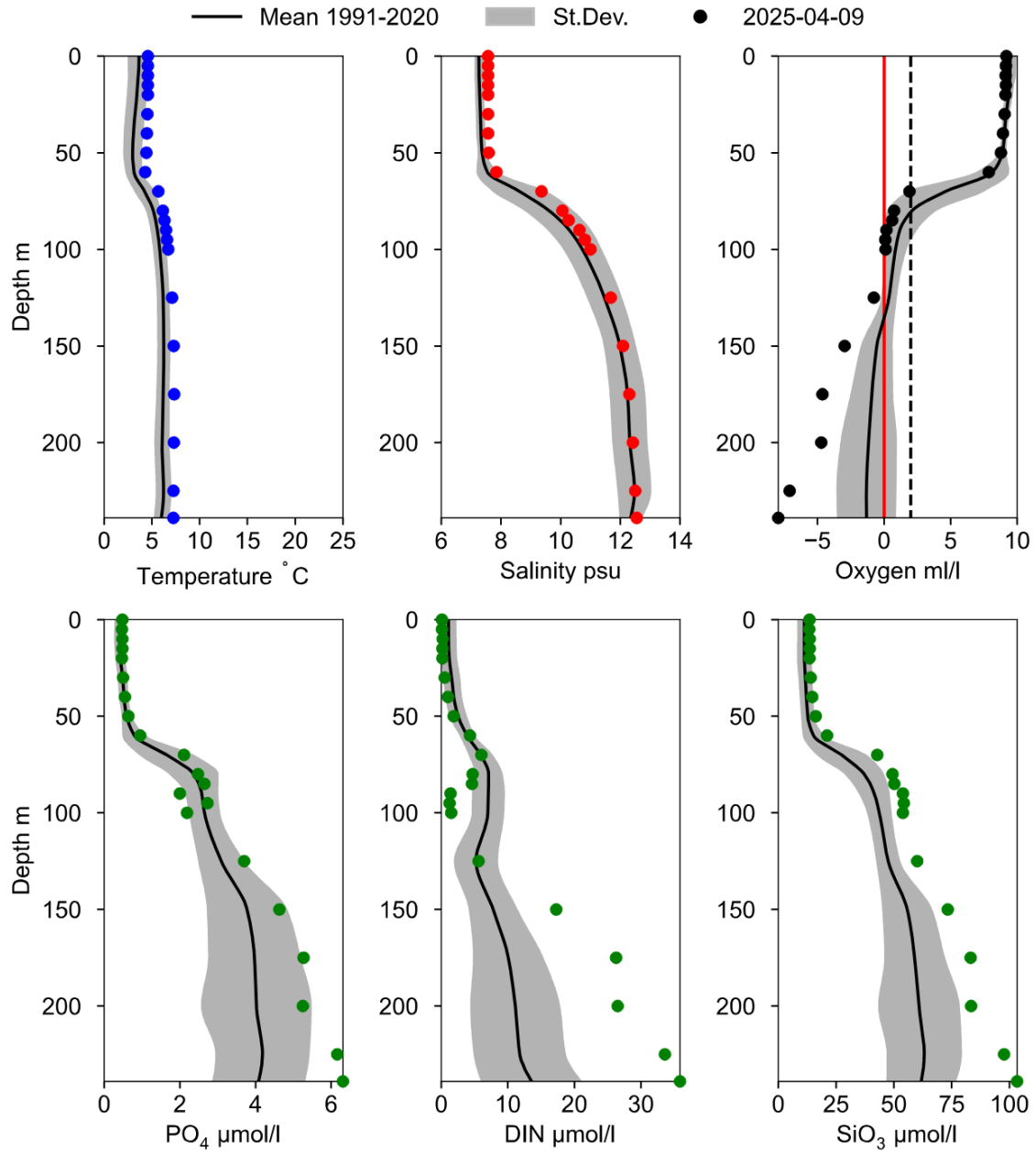
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 225 m)

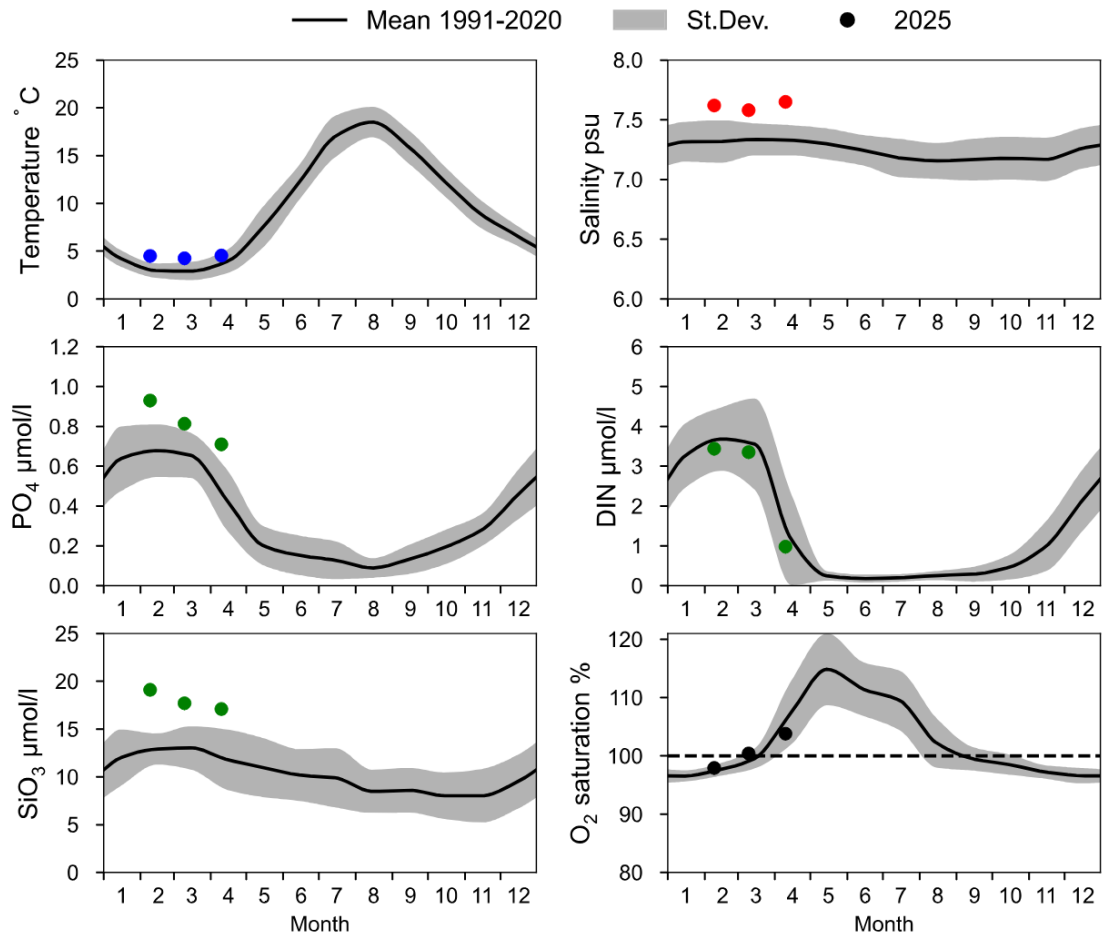


Vertical profiles BY15 GOTLANDSDJ April

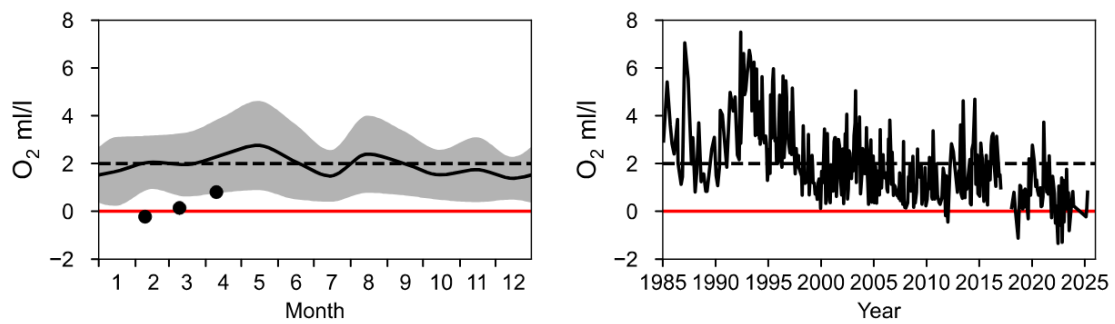


STATION BCS III-10 SURFACE WATER (0-10 m)

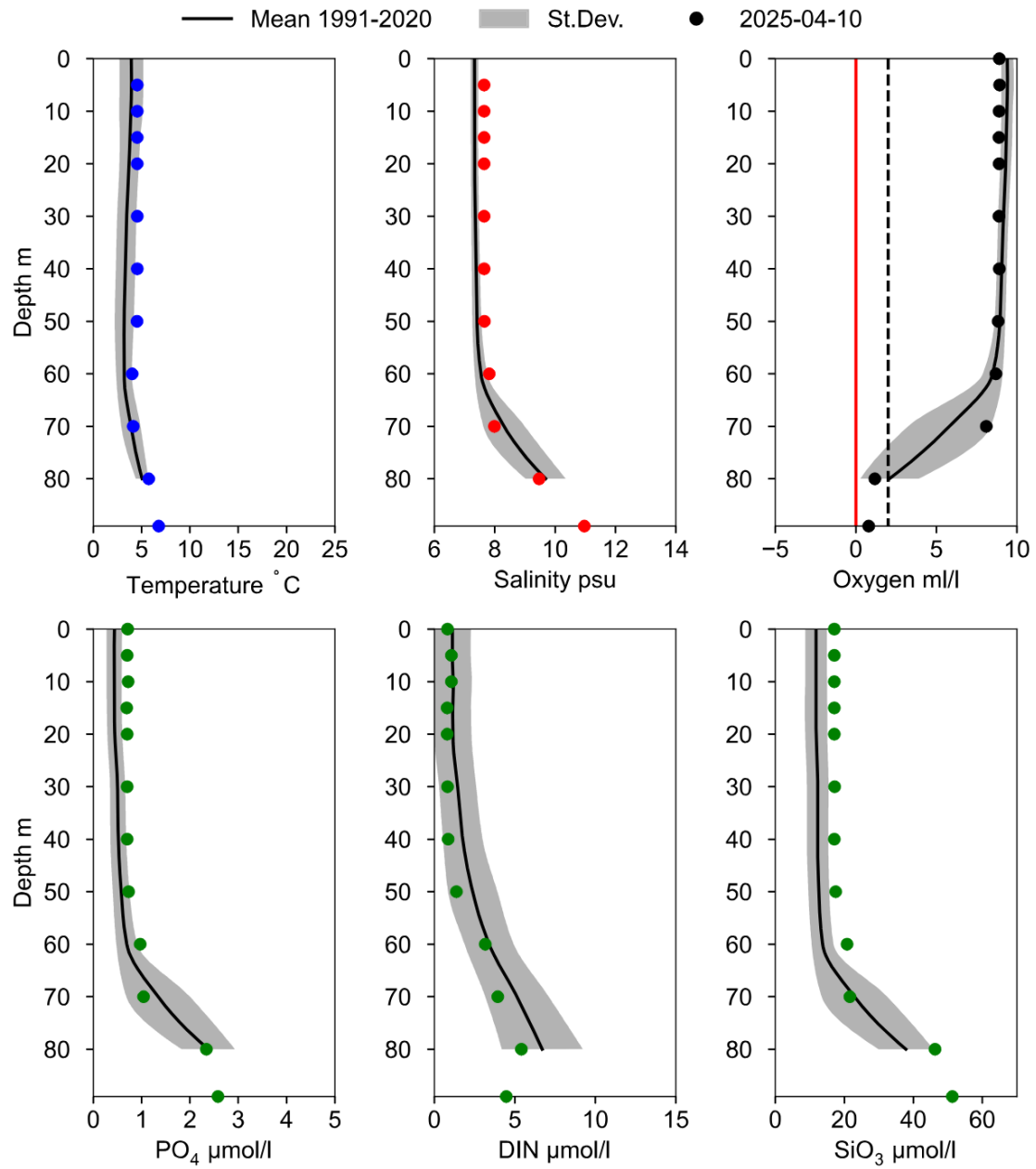
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 80 m)

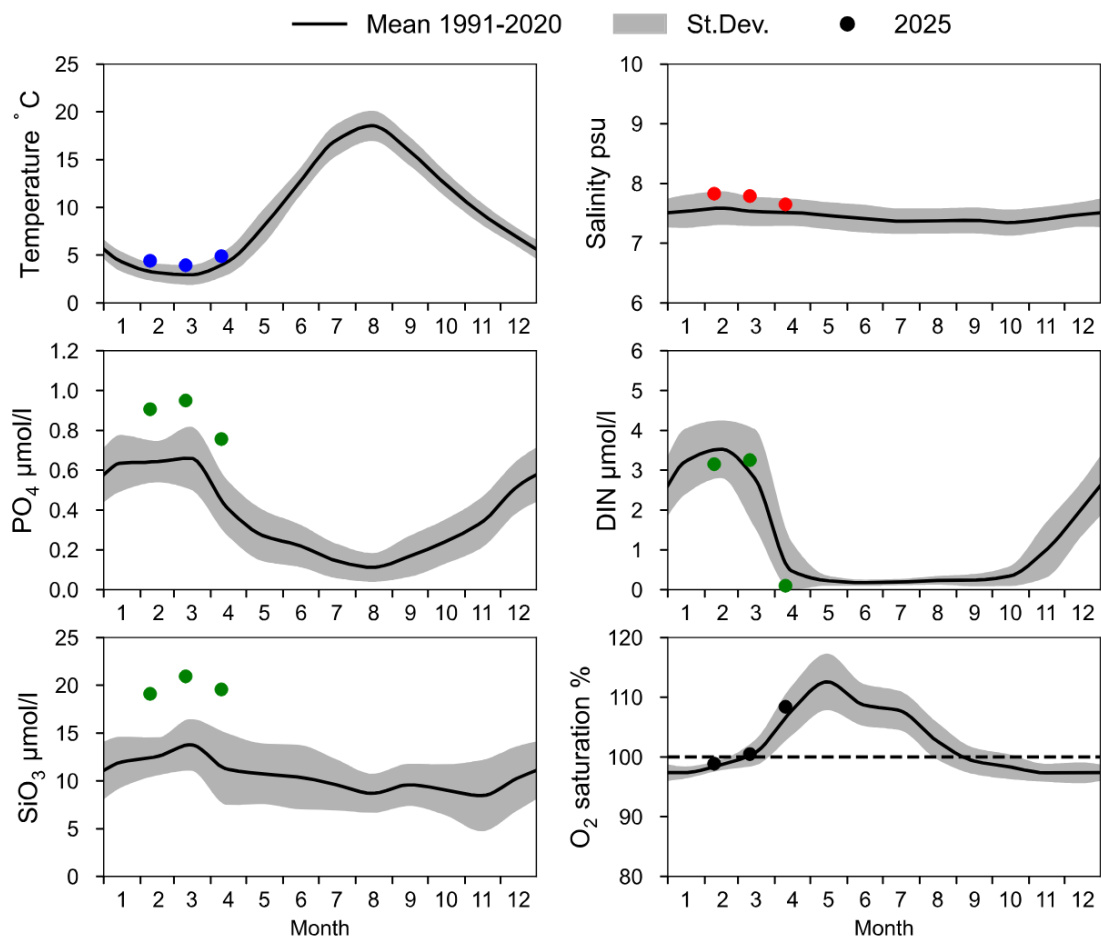


Vertical profiles BCS III-10 April

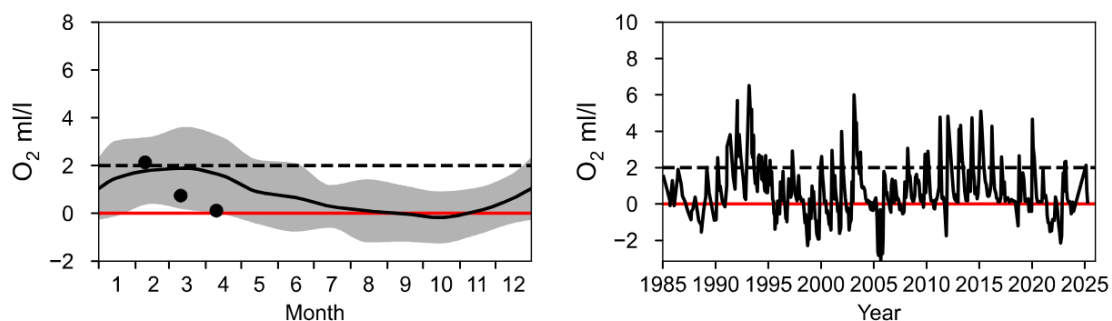


STATION BY5 BORNHOLMSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

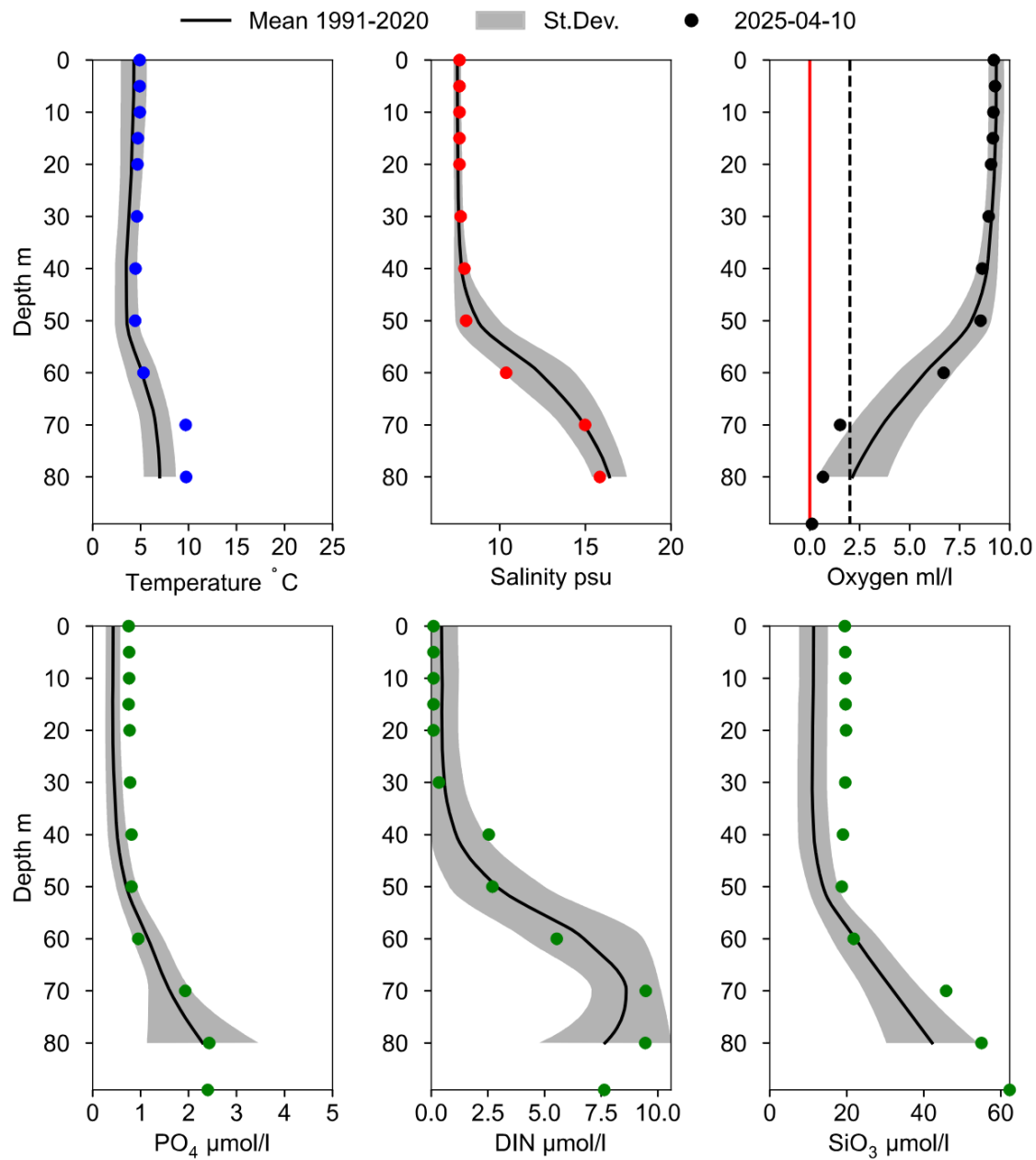
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)

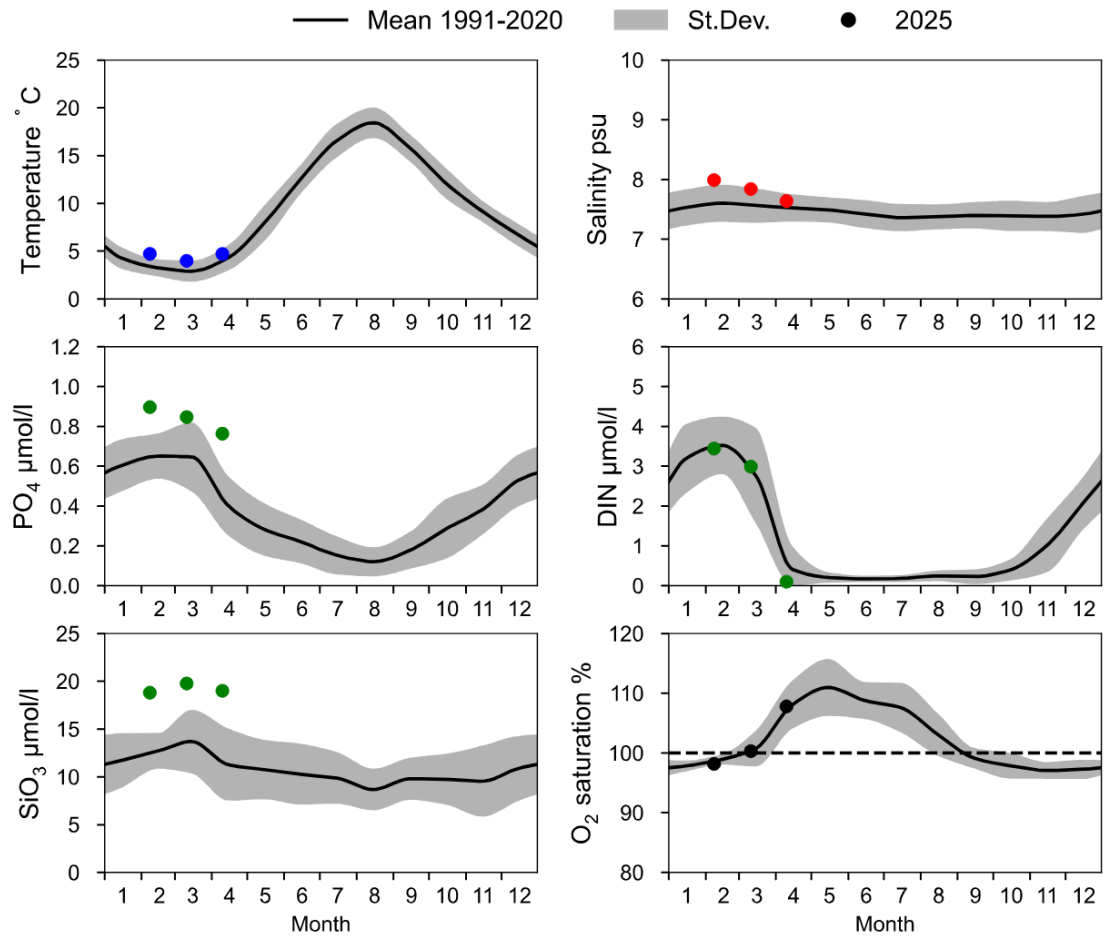


Vertical profiles BY5 BORNHOLMSDJ April

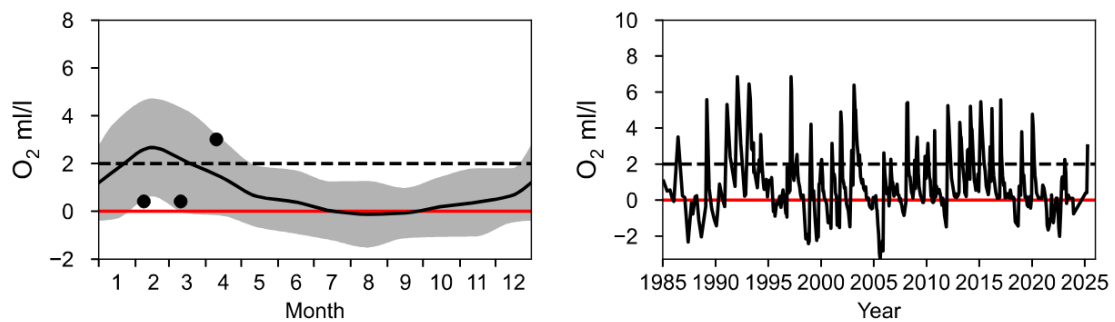


STATION BY4 CHRISTIANSÖ SURFACE WATER (0-10 m)

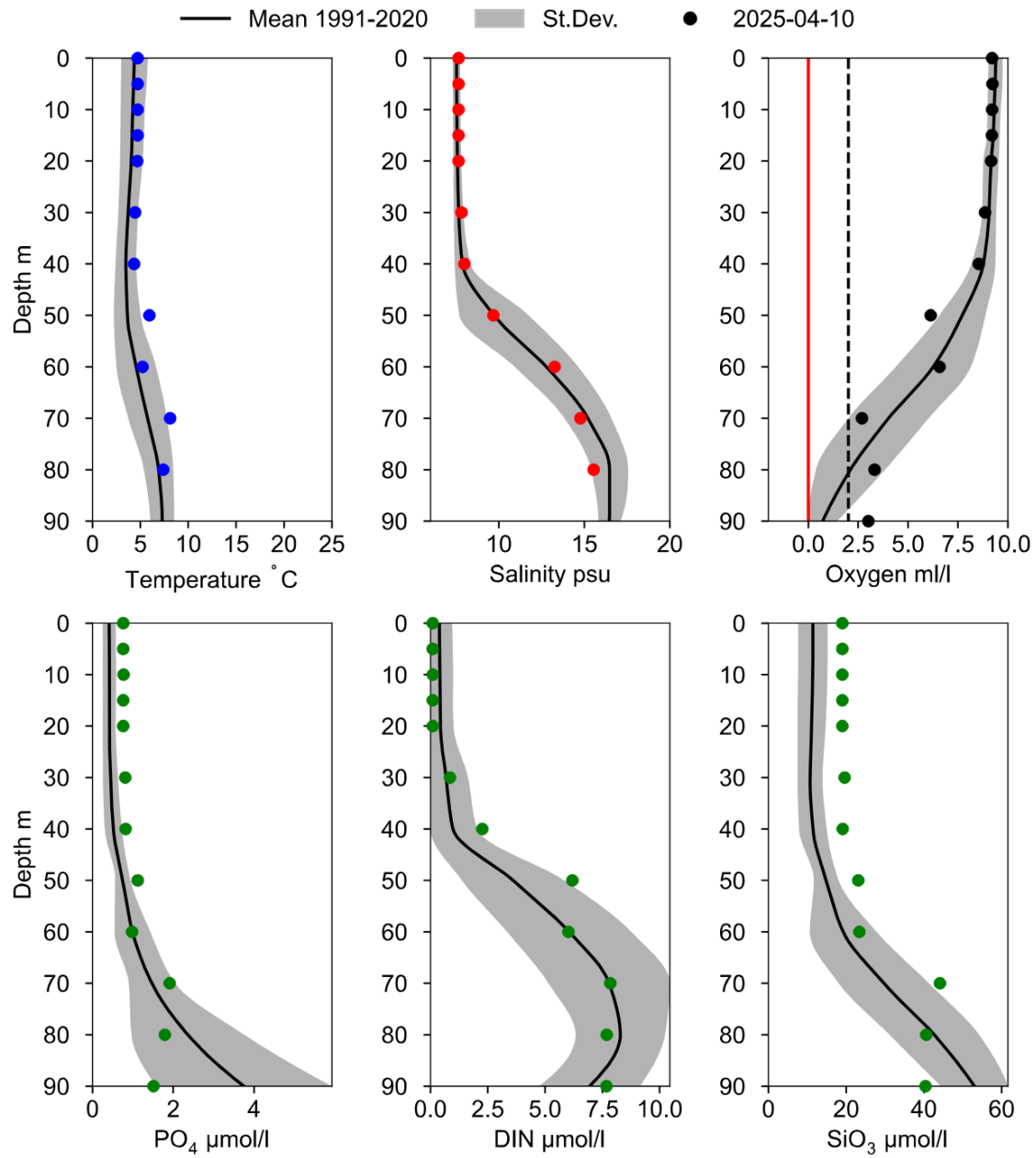
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)

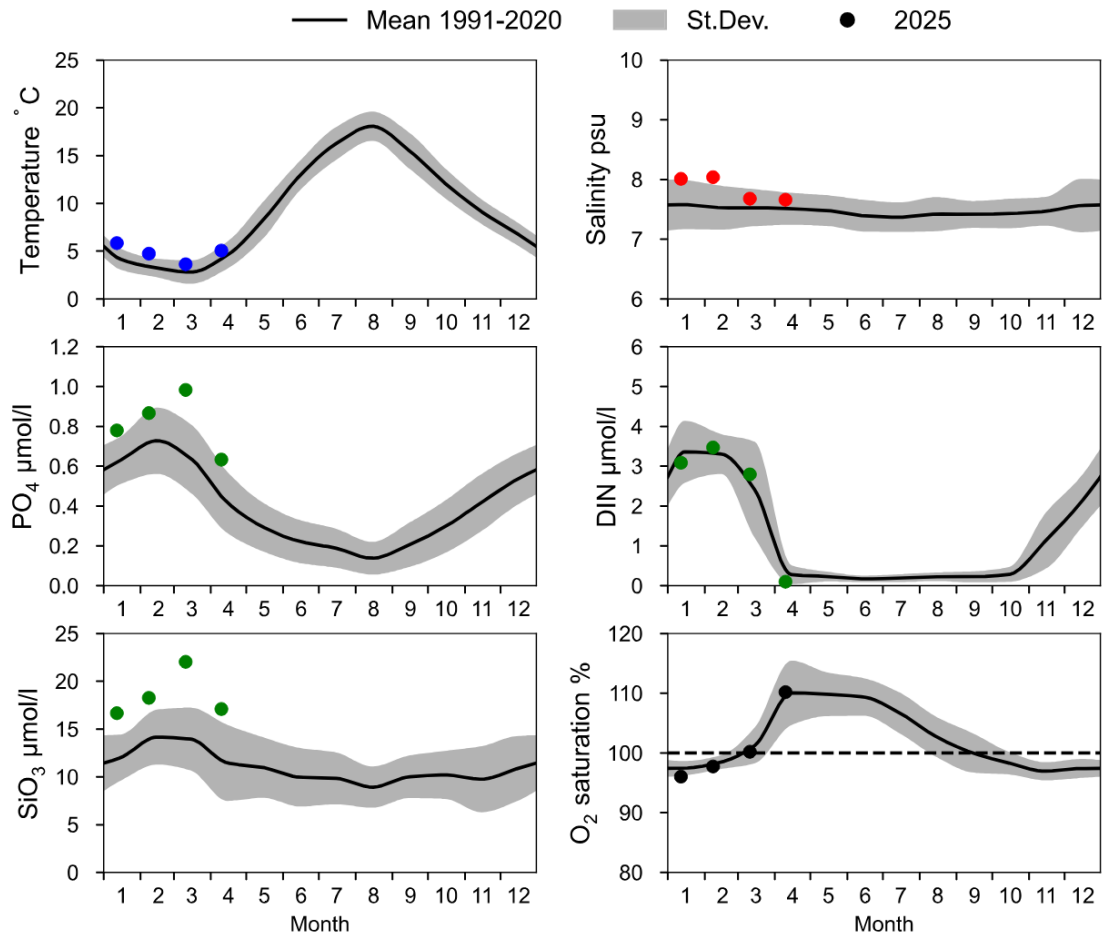


Vertical profiles BY4 CHRISTIANSÖ April

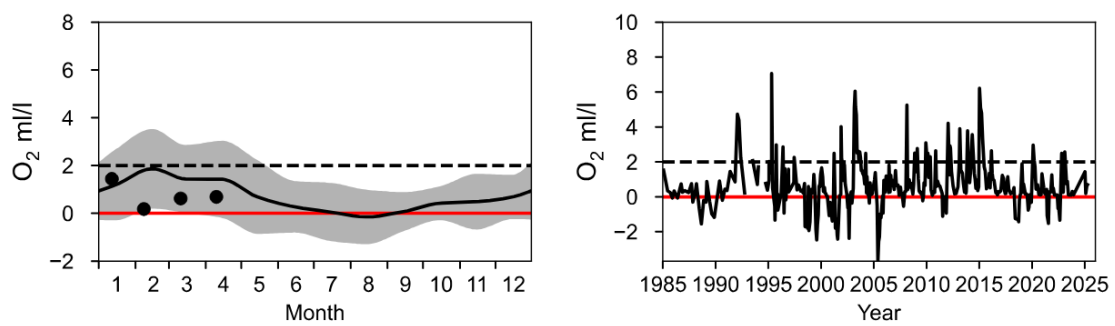


STATION HANÖBUKTEN SURFACE WATER (0-10 m)

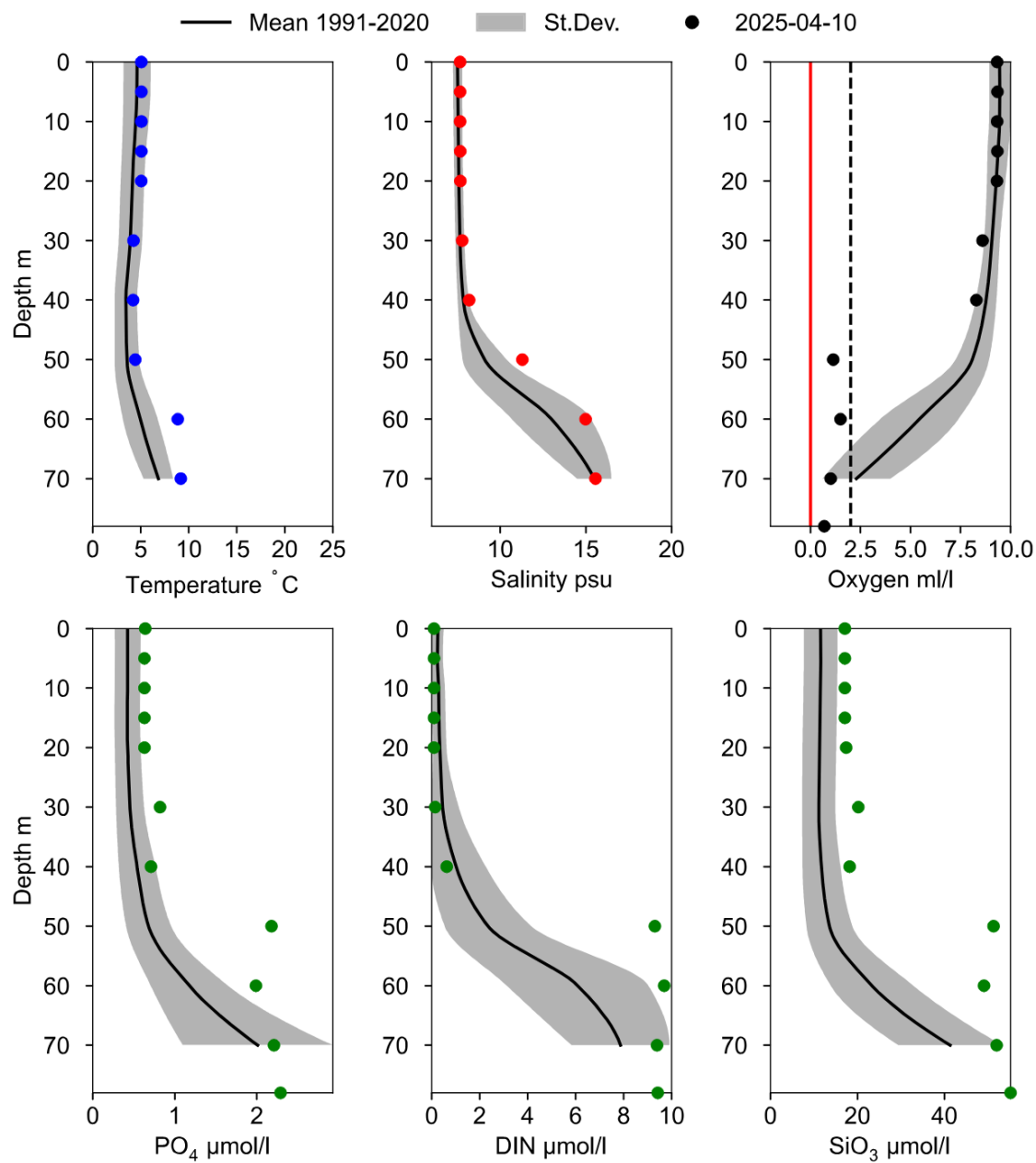
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 70 m)

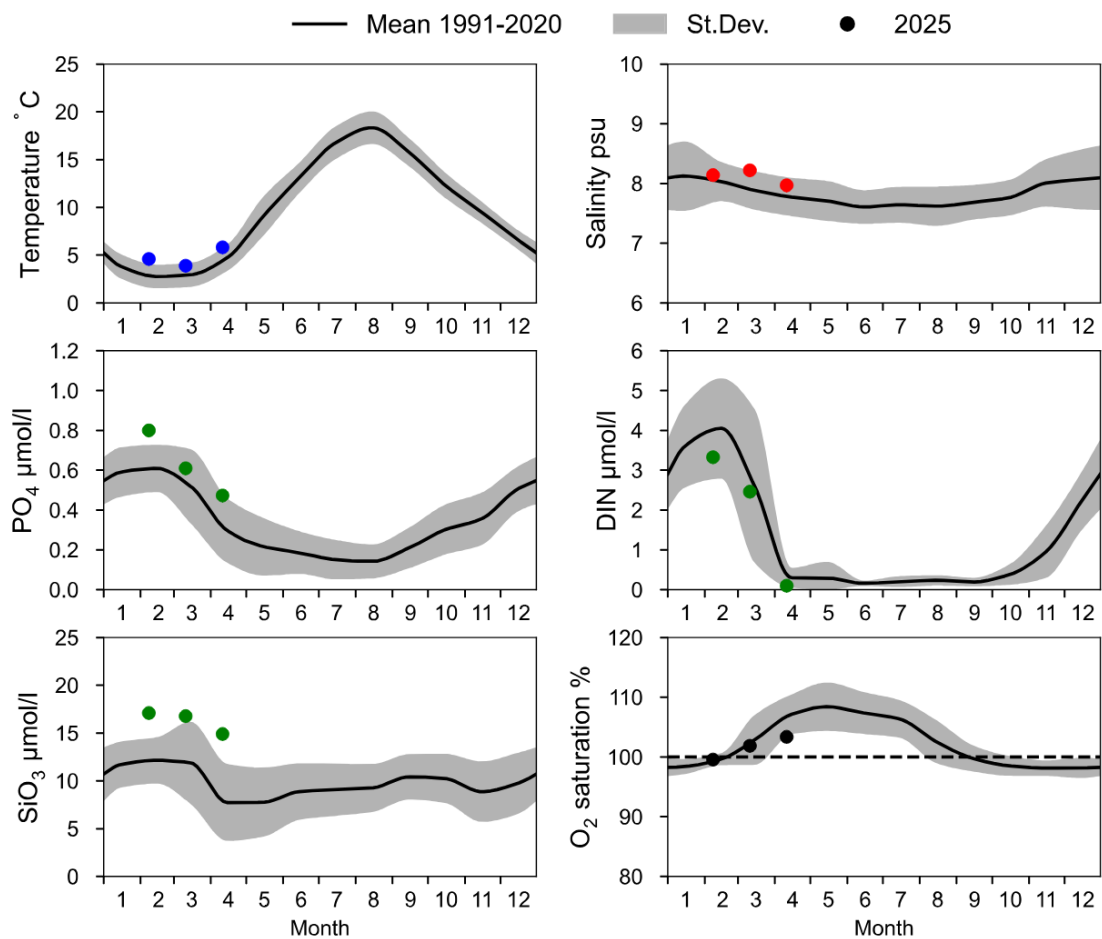


Vertical profiles HANÖBUKTEN
April

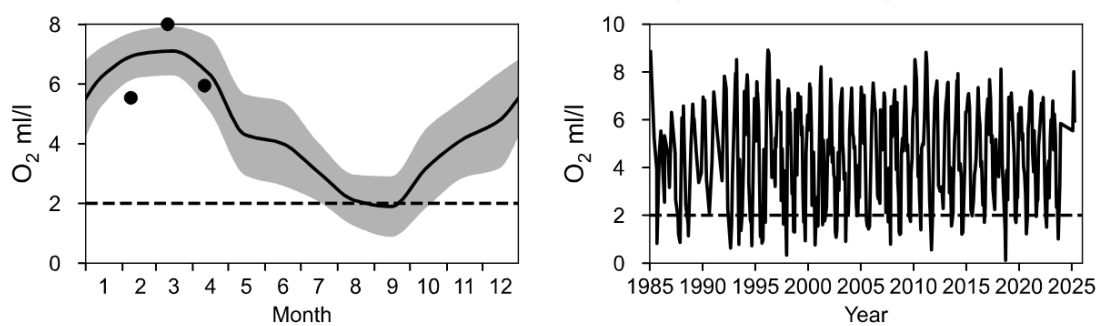


STATION BY2 ARKONA SURFACE WATER (0-10 m)

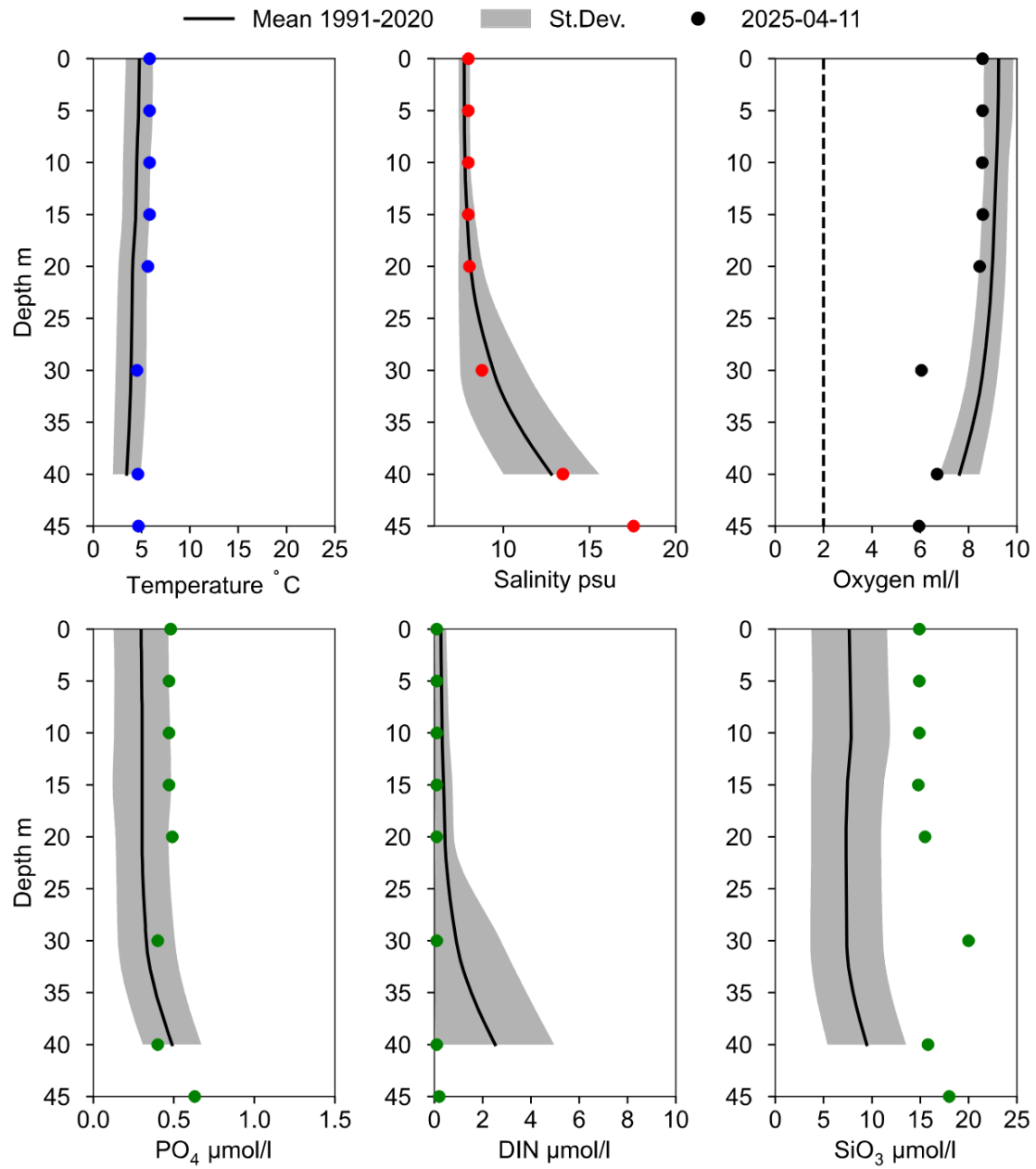
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 40 m)

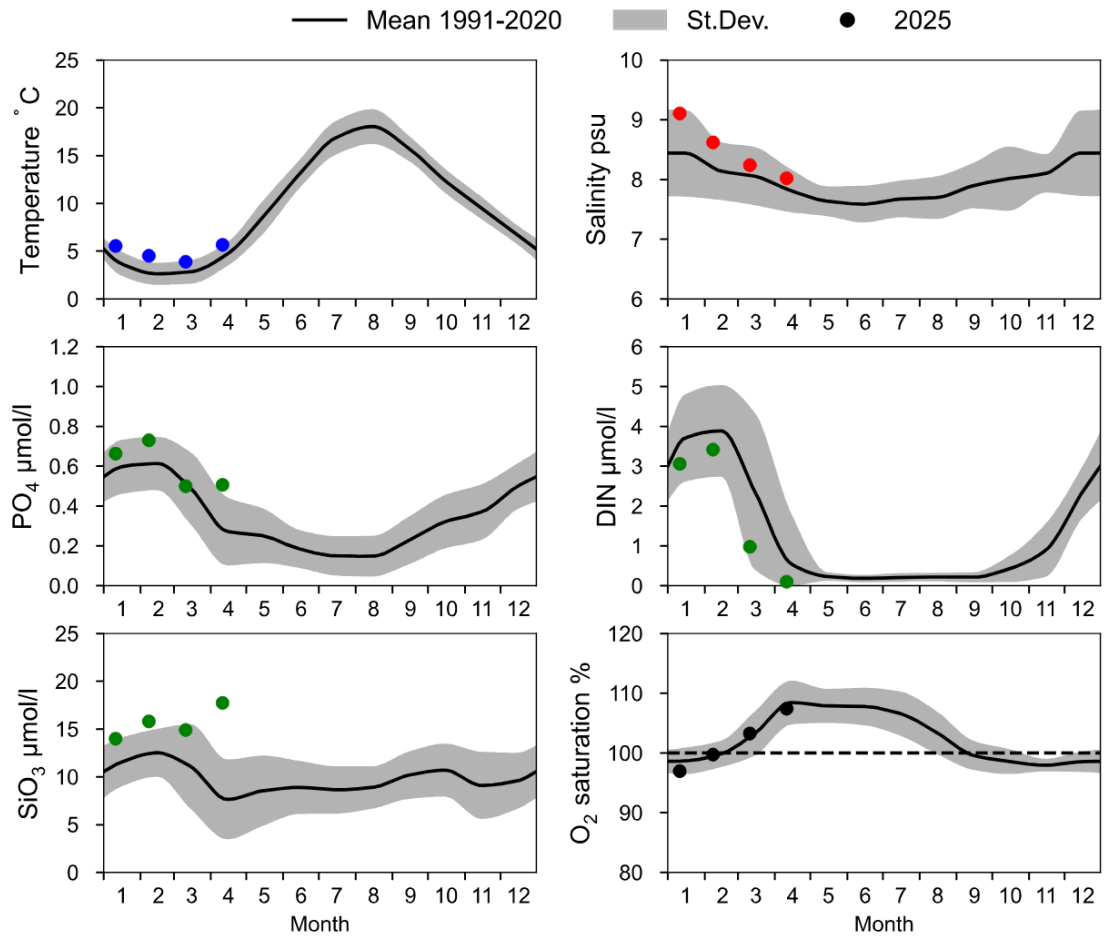


Vertical profiles BY2 ARKONA April

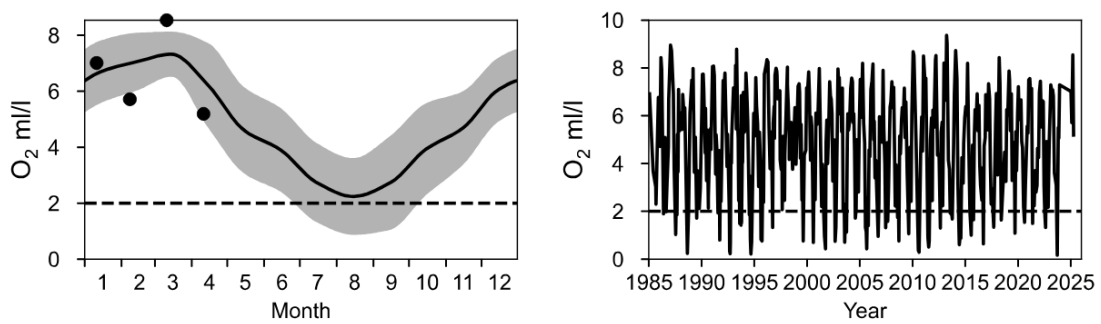


STATION BY1 SURFACE WATER (0-10 m)

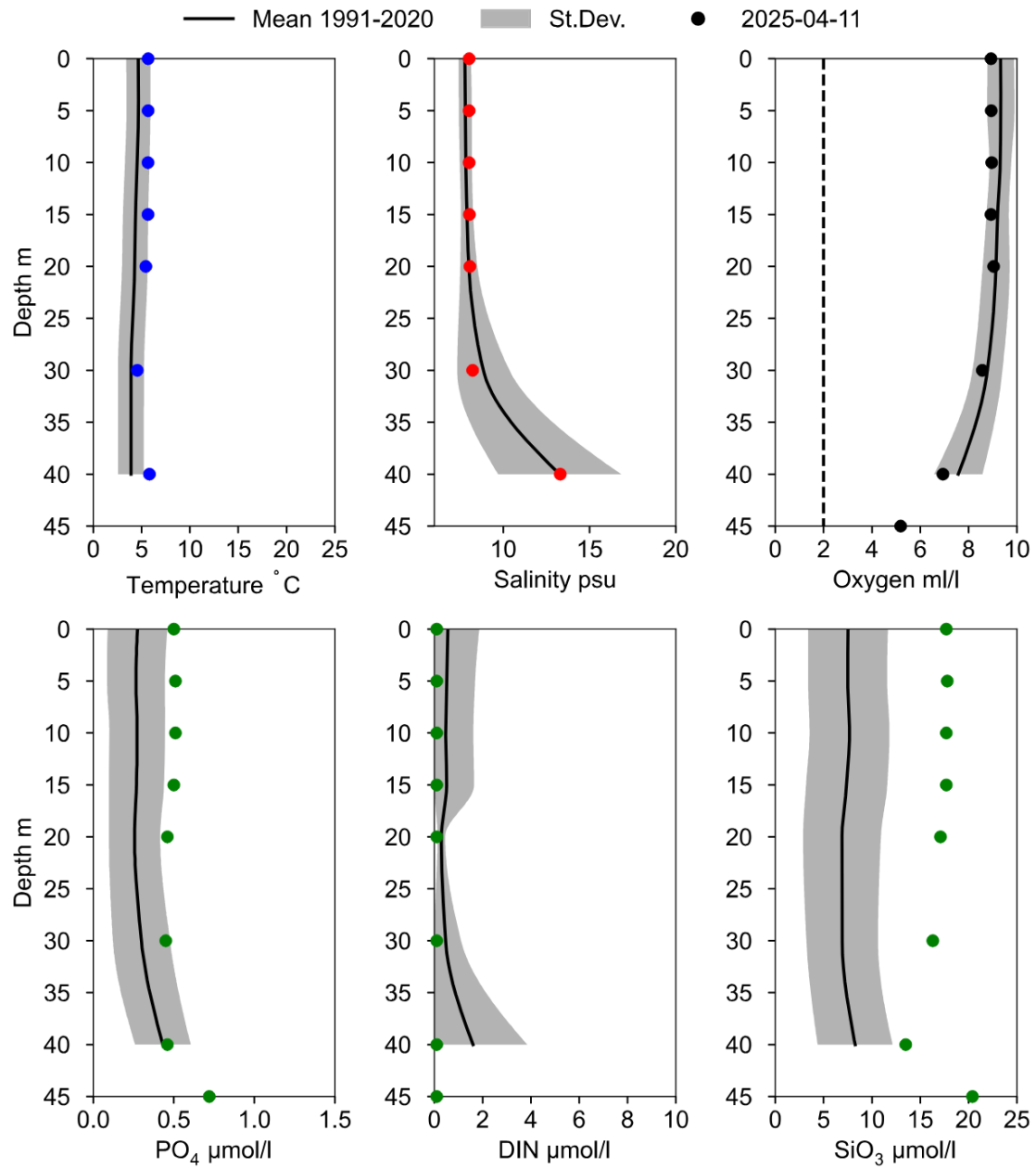
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 39 m)

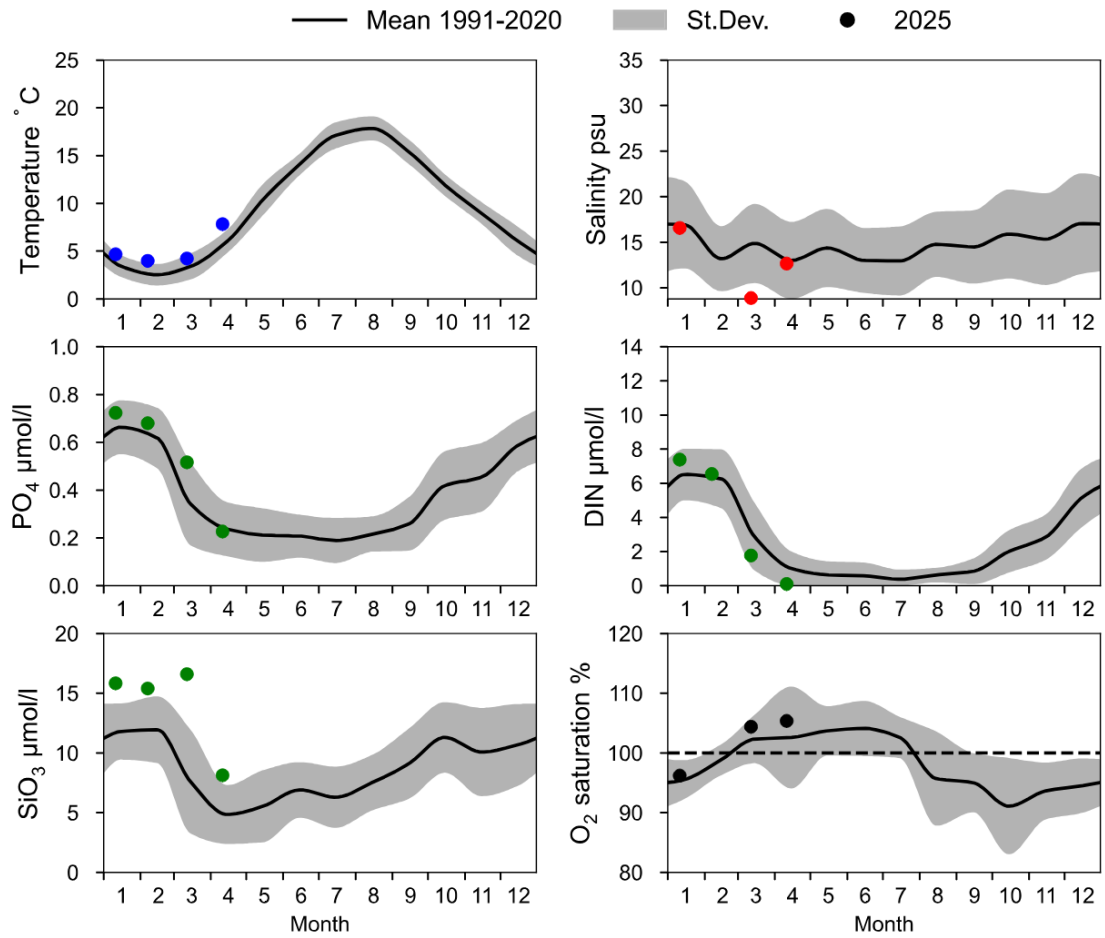


Vertical profiles BY1 April

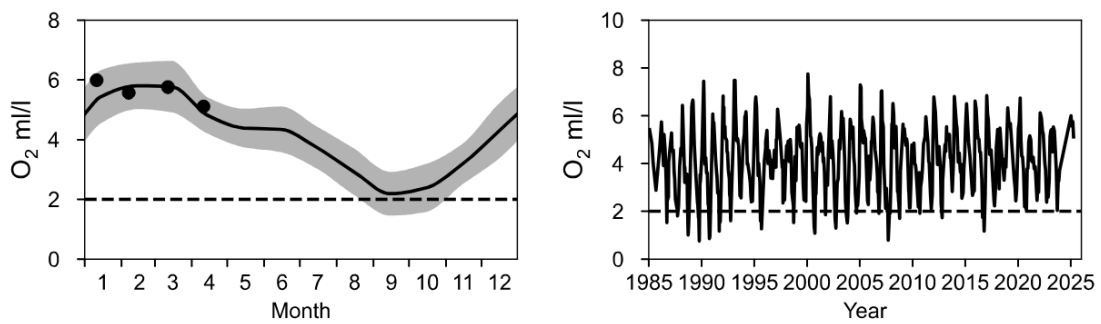


STATION W LANDSKRONA SURFACE WATER (0-10 m)

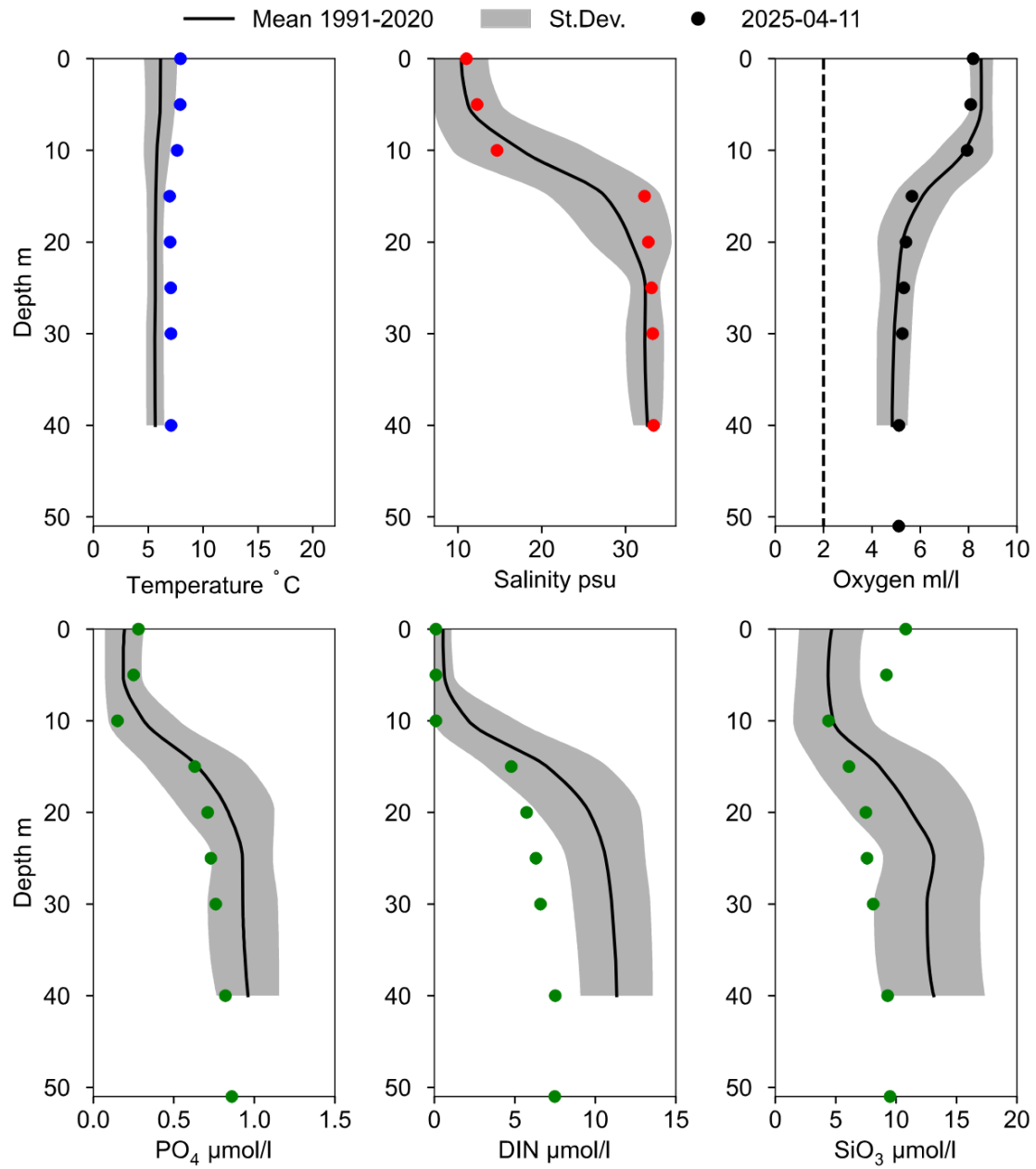
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 40 m)

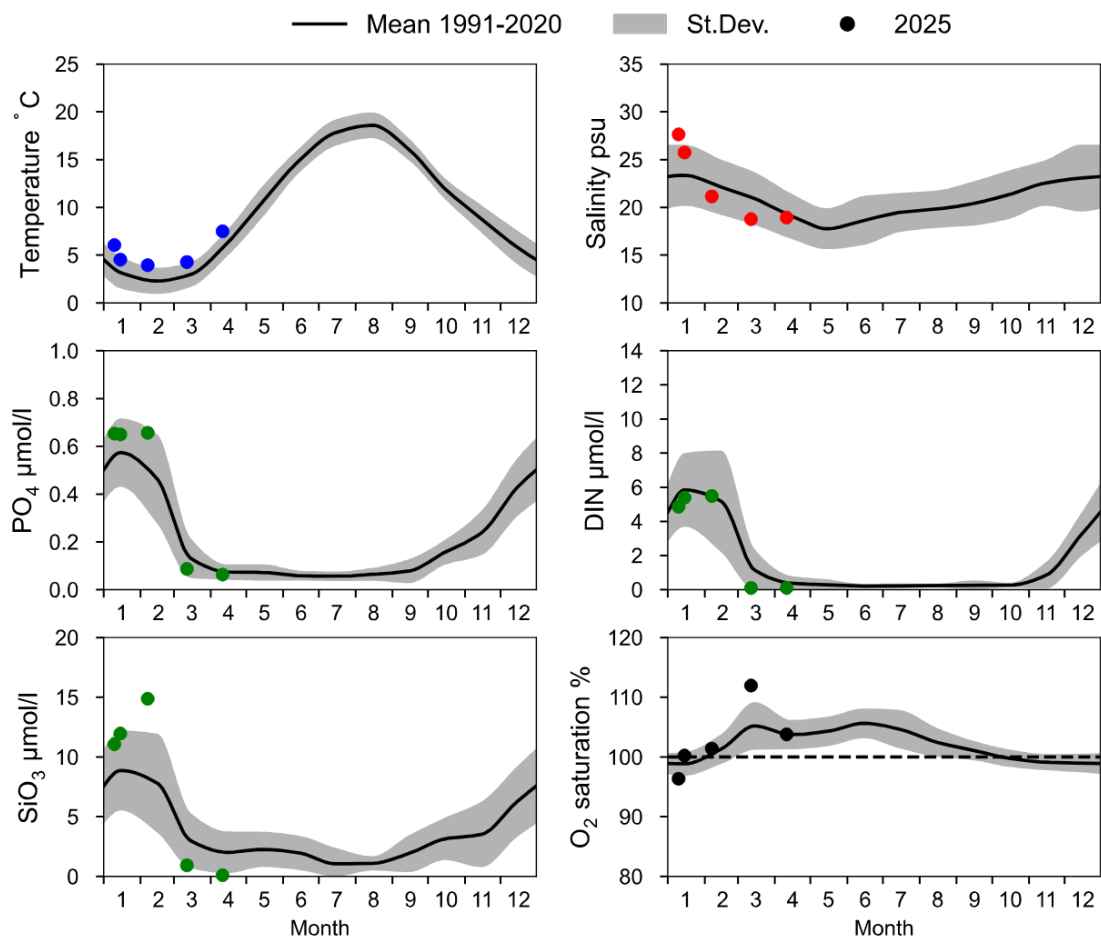


Vertical profiles W LANDSKRONA April

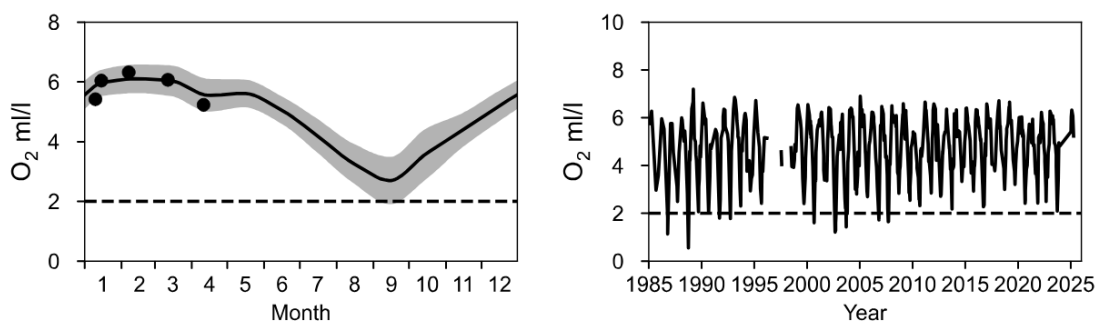


STATION ANHOLT E SURFACE WATER (0-10 m)

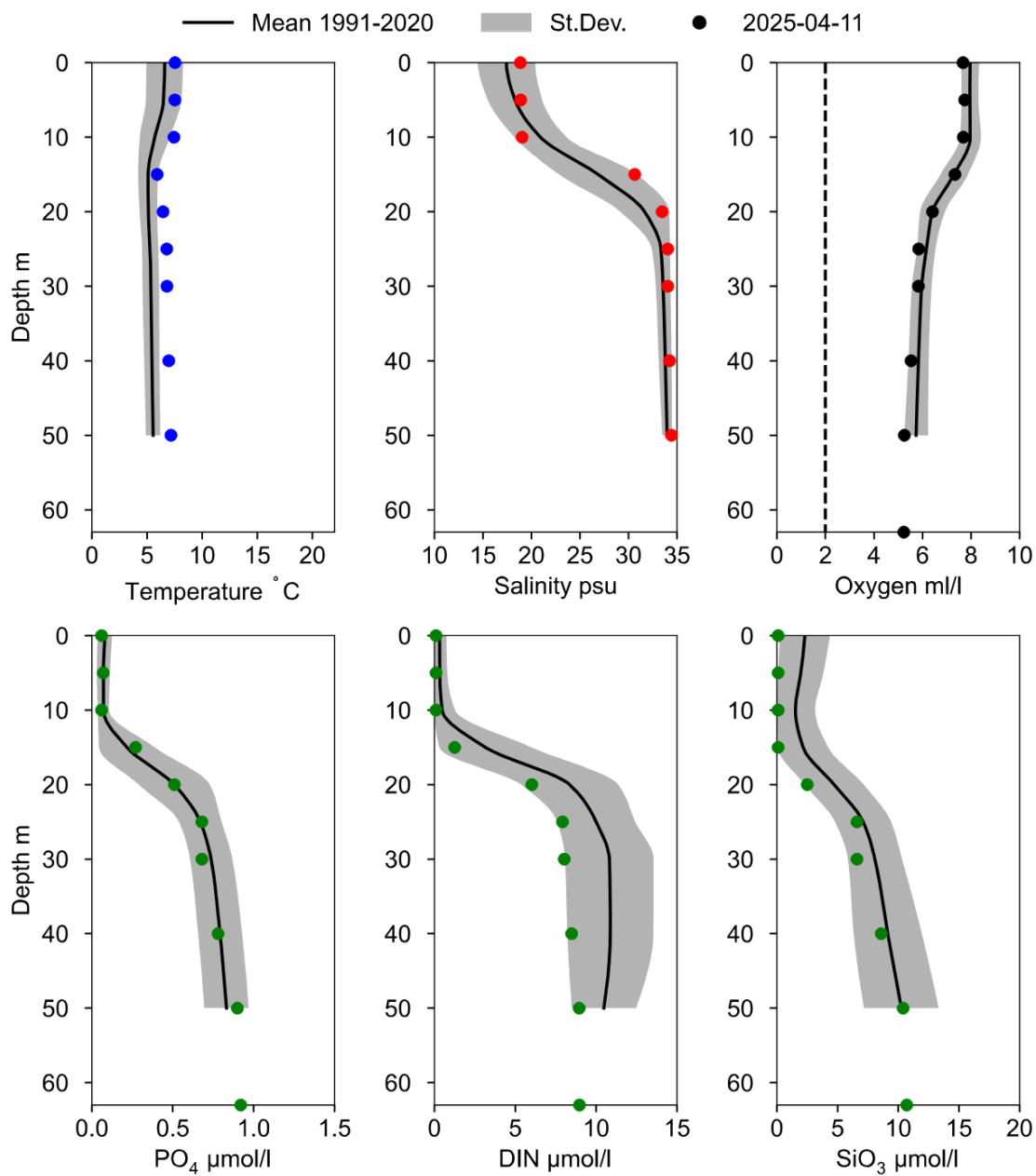
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 52 m)

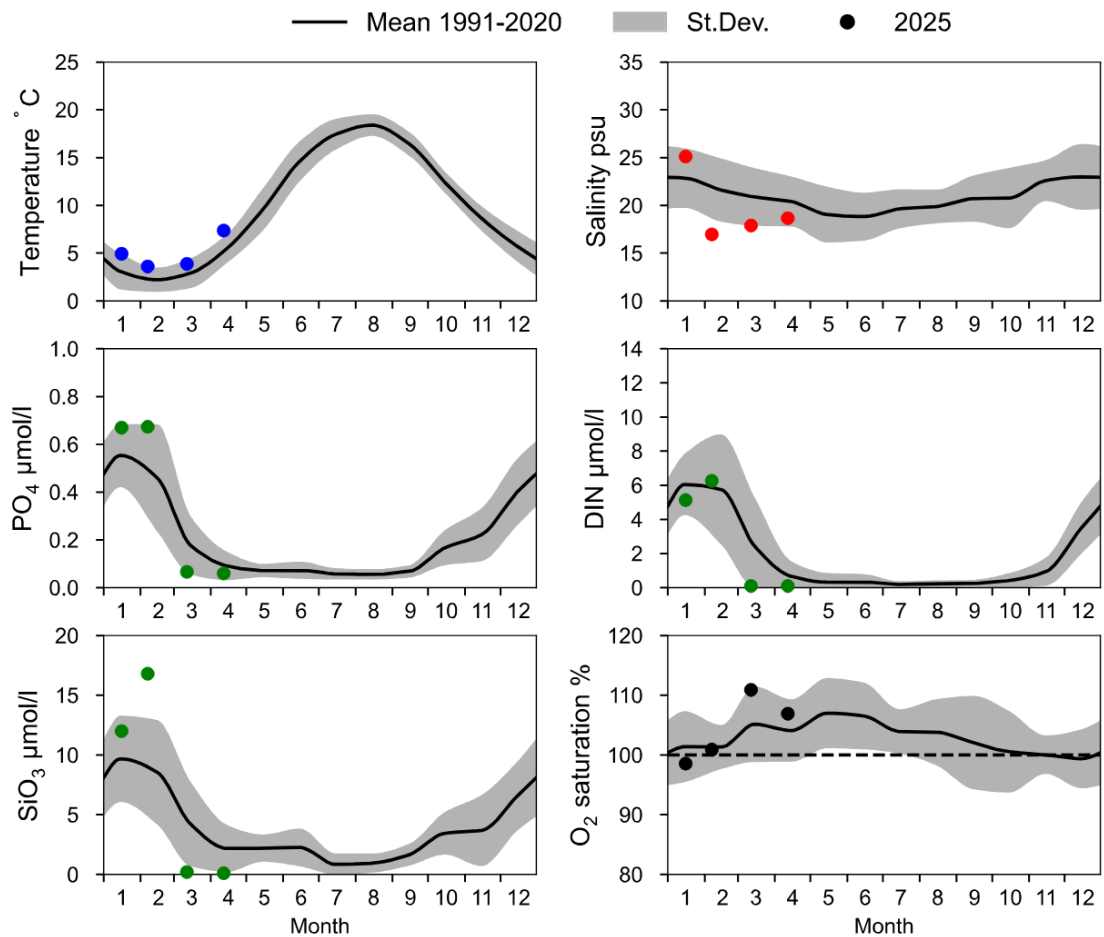


Vertical profiles ANHOLT E April

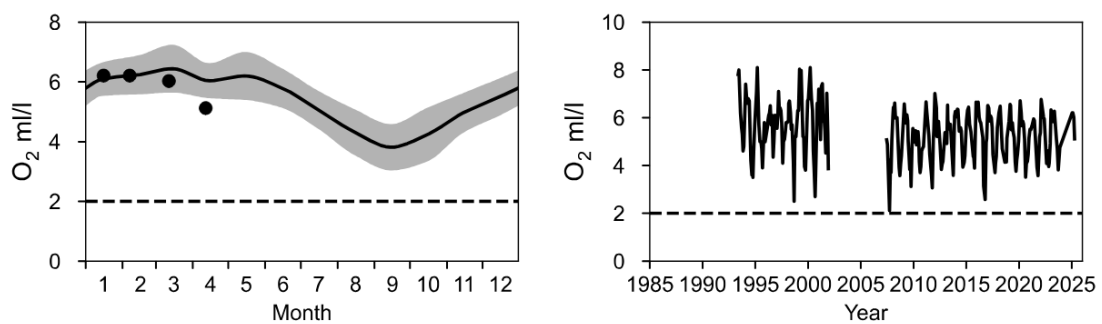


STATION N14 FALKENBERG SURFACE WATER (0-10 m)

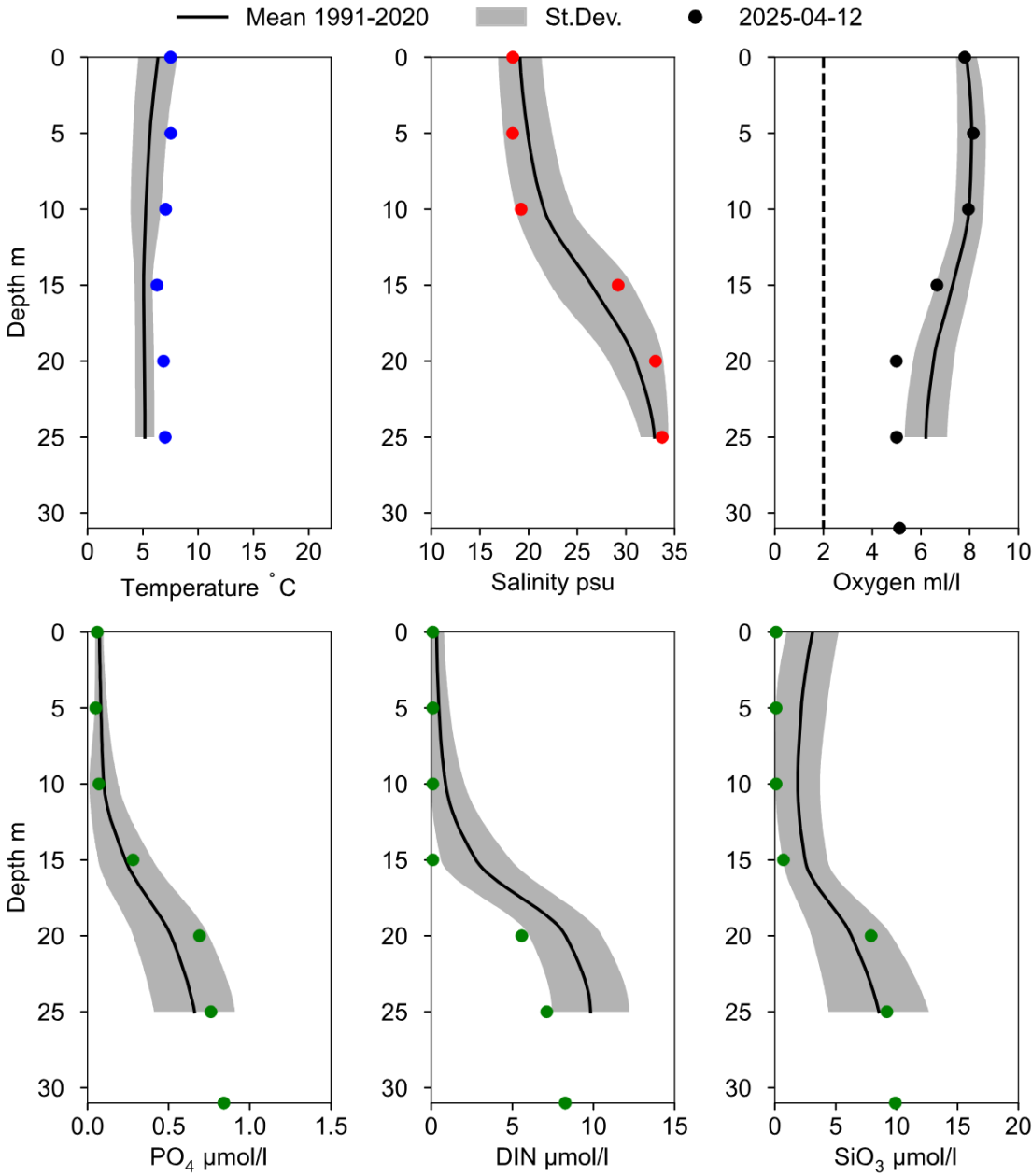
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 25 m)

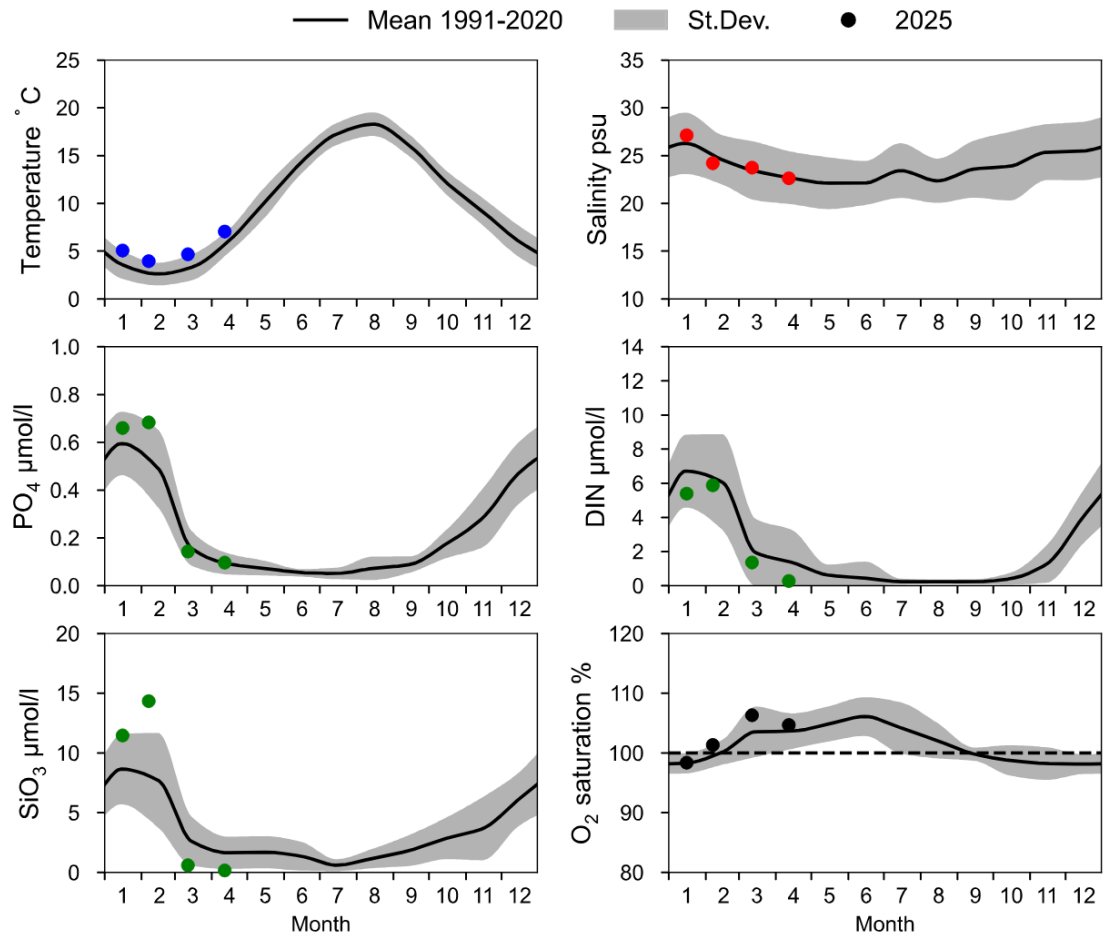


Vertical profiles N14 FALKENBERG
April

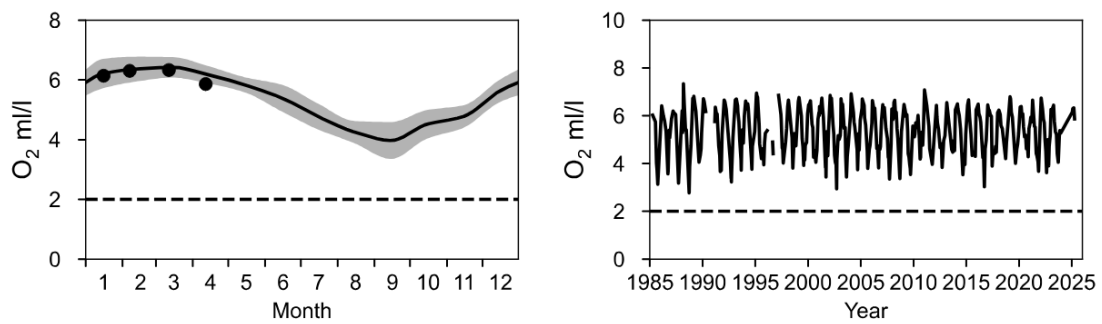


STATION FLADEN SURFACE WATER (0-10 m)

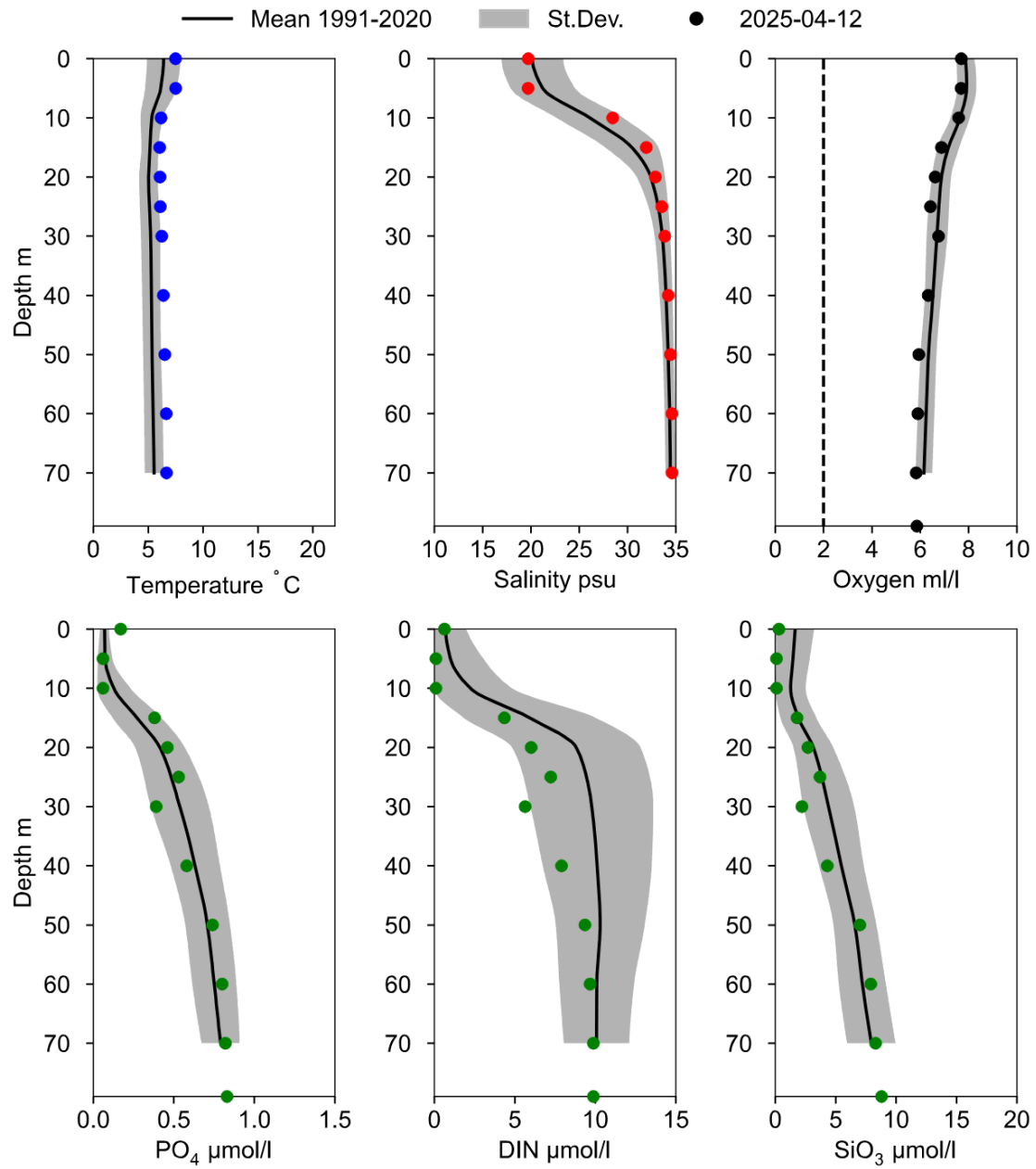
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 74 m)

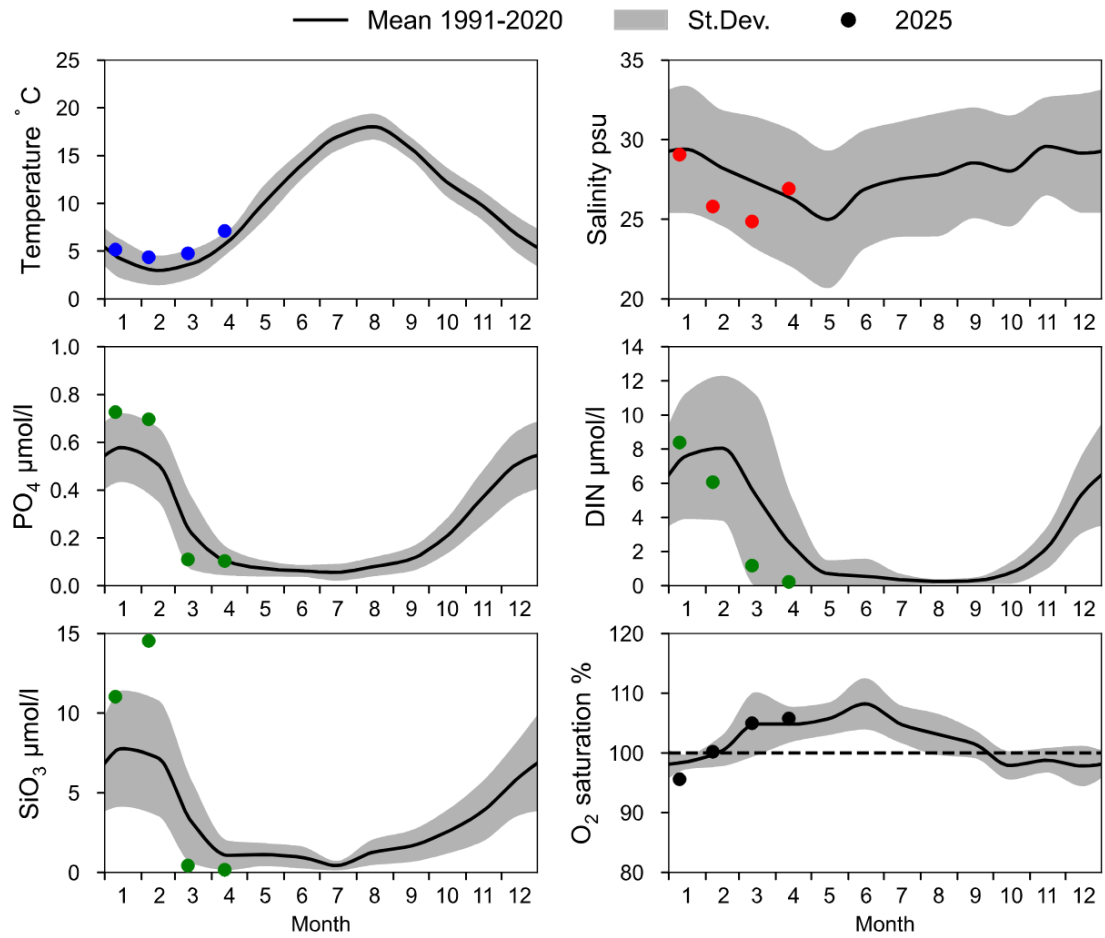


Vertical profiles FLADEN April

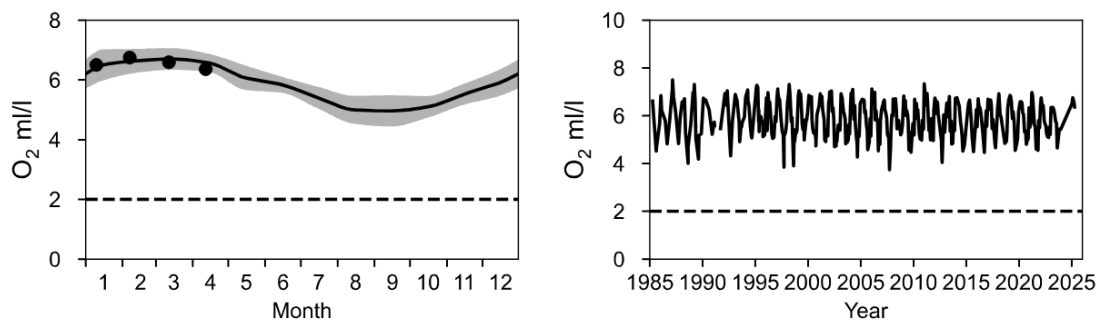


STATION P2 SURFACE WATER (0-10 m)

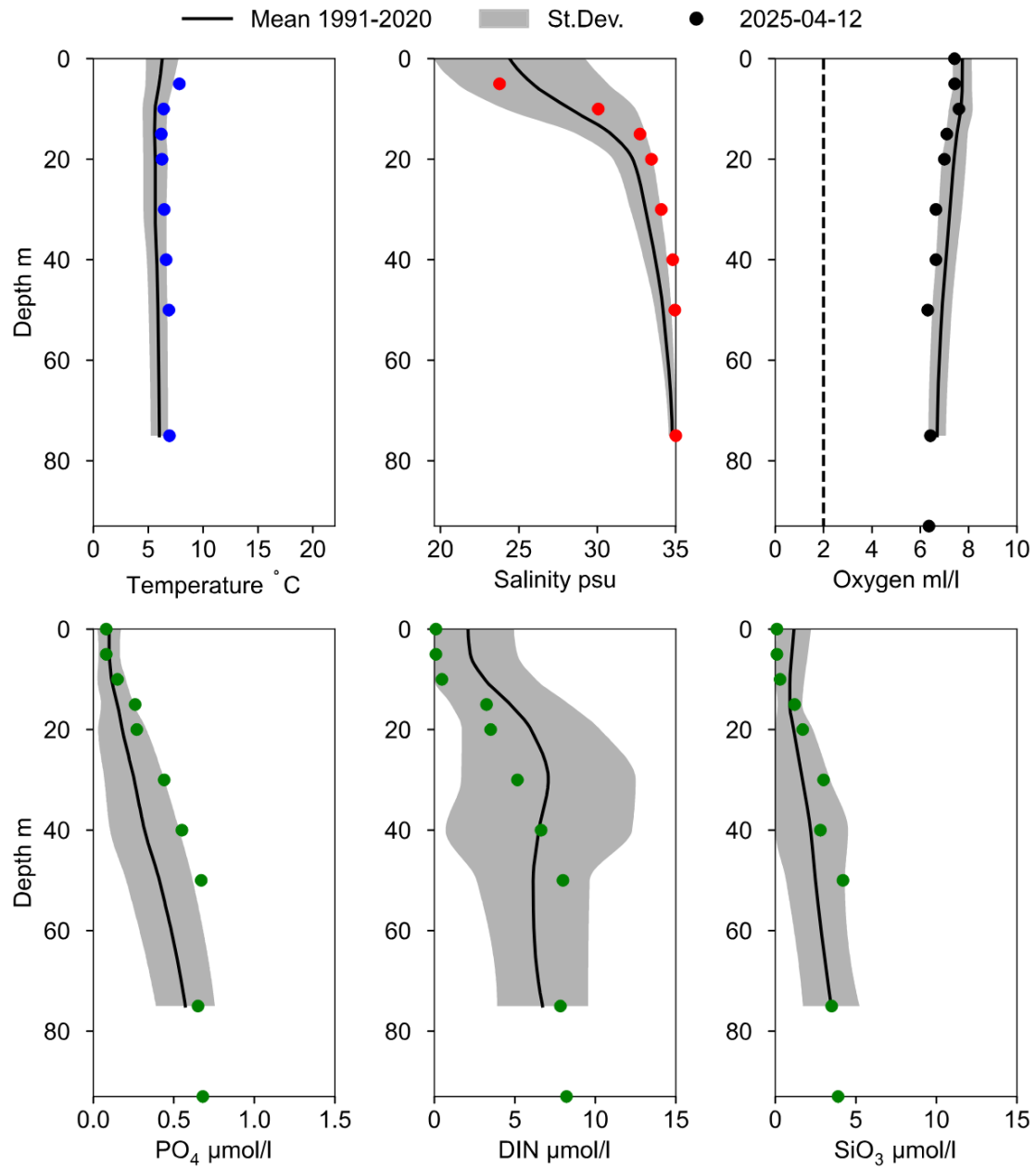
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 75 m)

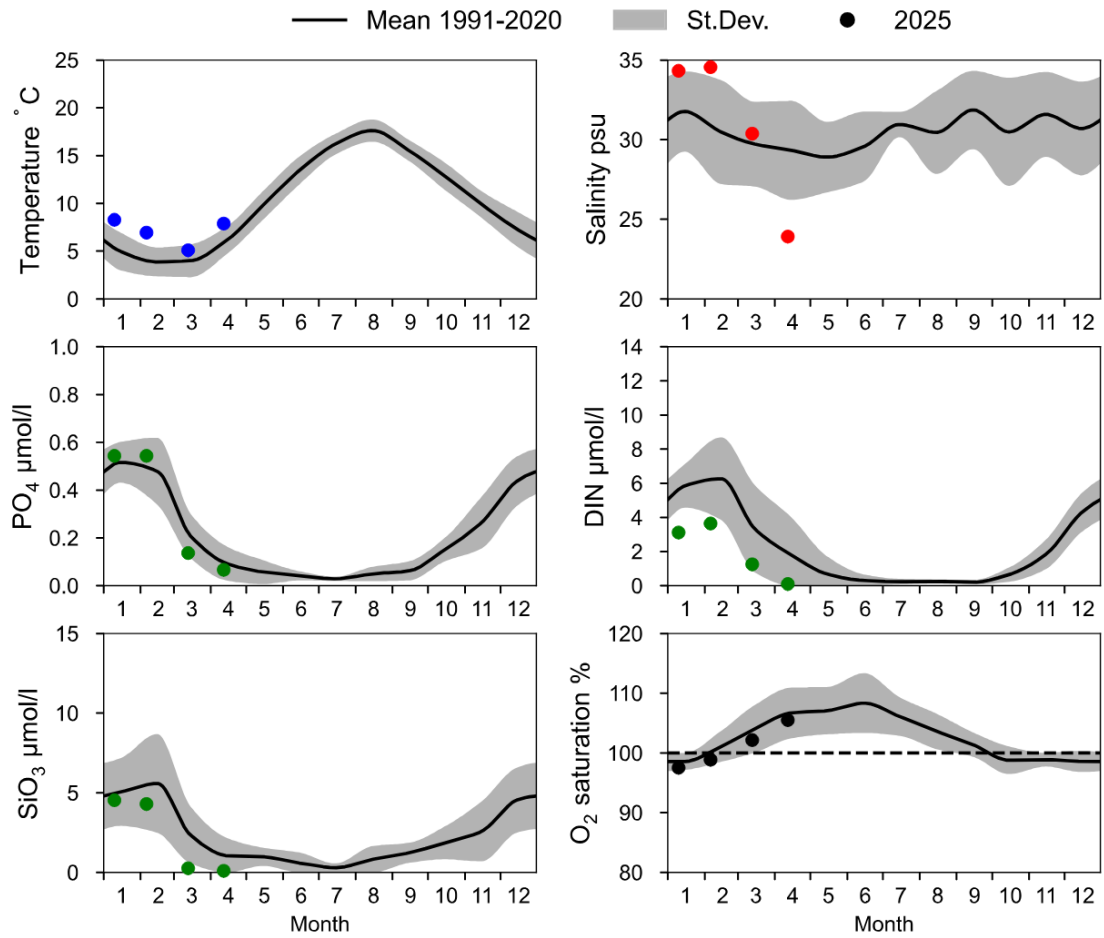


Vertical profiles P2 April

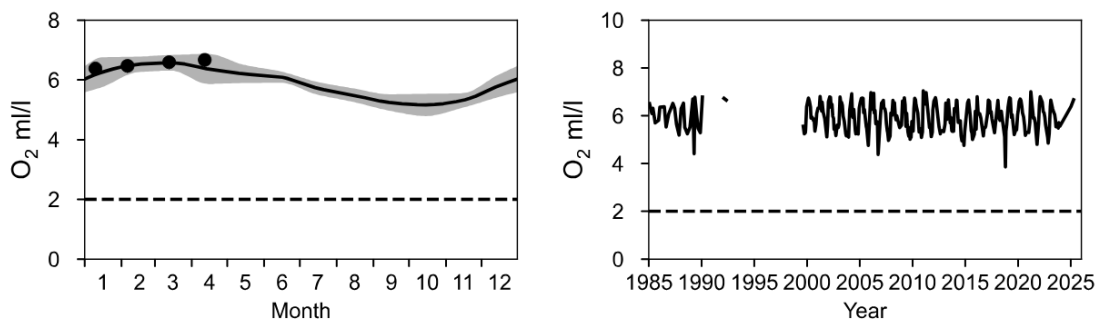


STATION A15 SURFACE WATER (0-10 m)

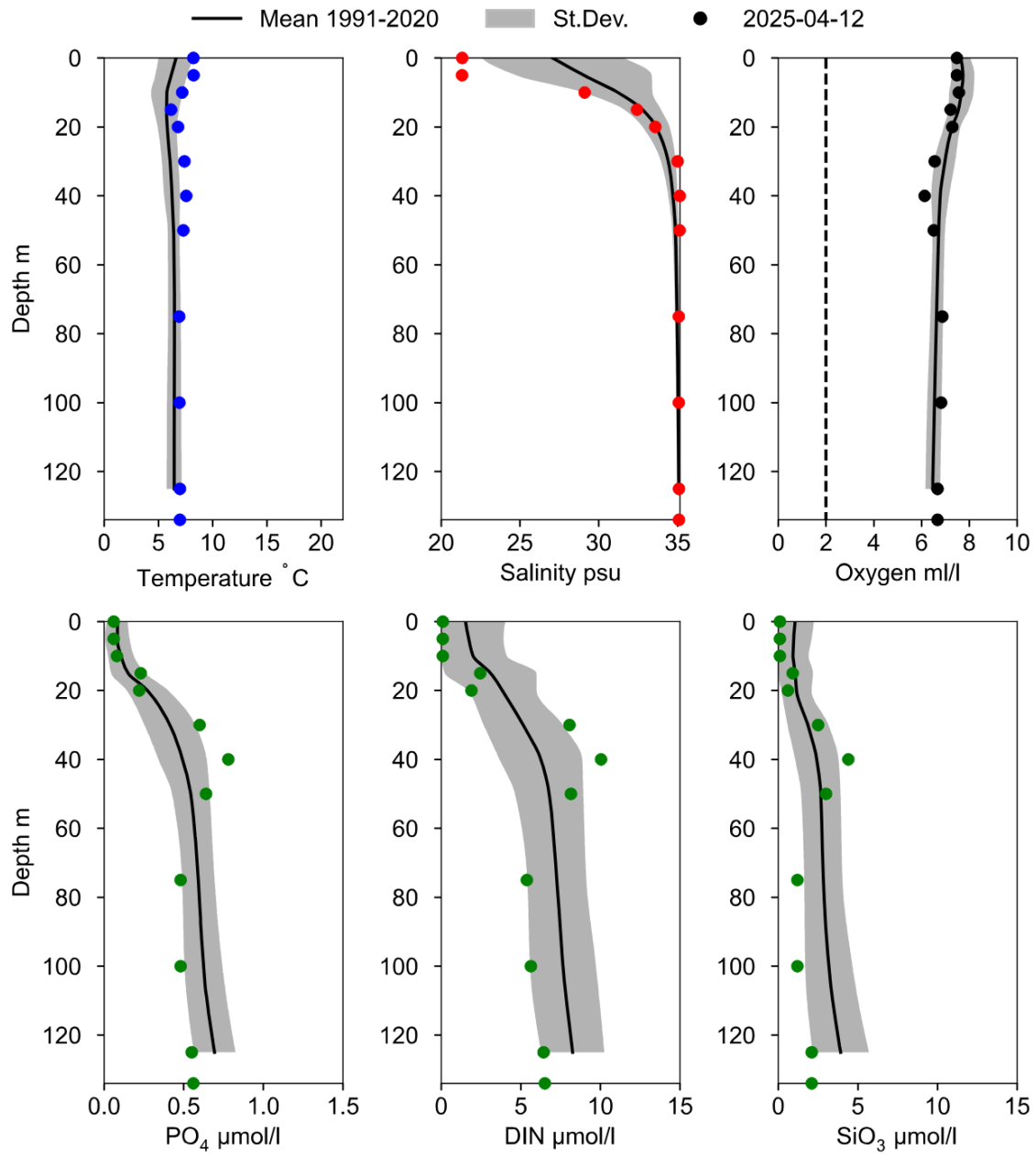
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 125 m)

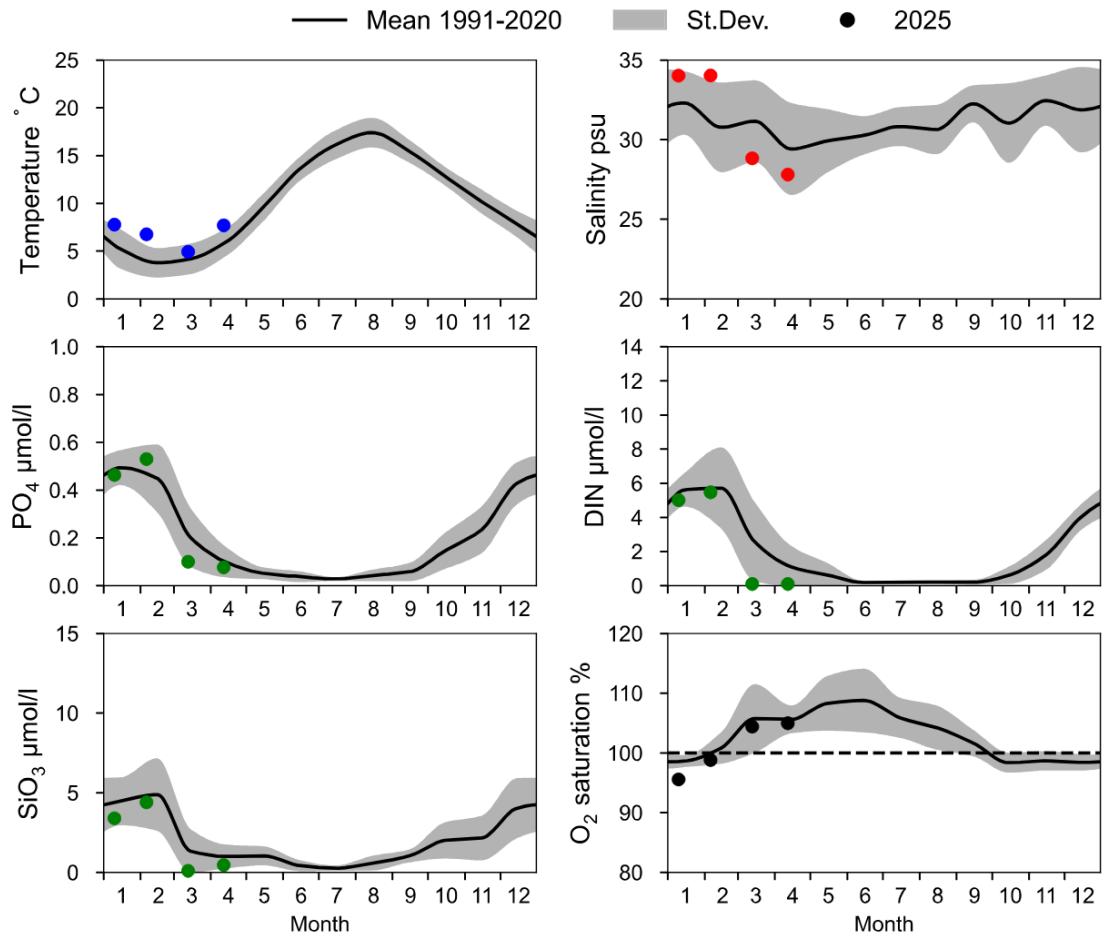


Vertical profiles Å15 April

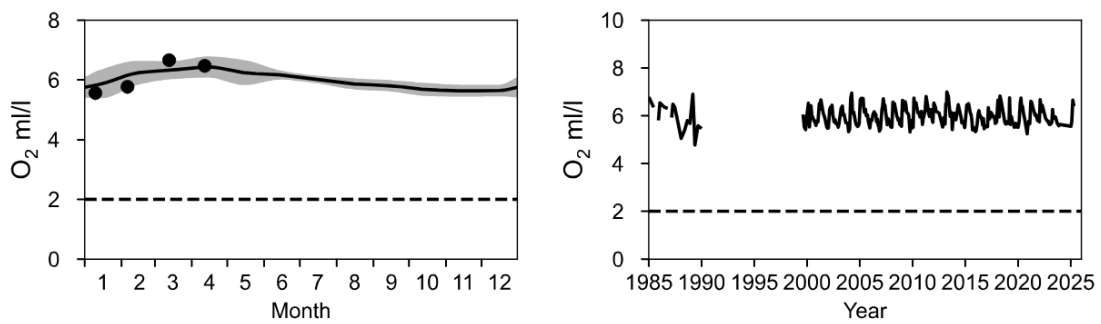


STATION Å17 SURFACE WATER (0-10 m)

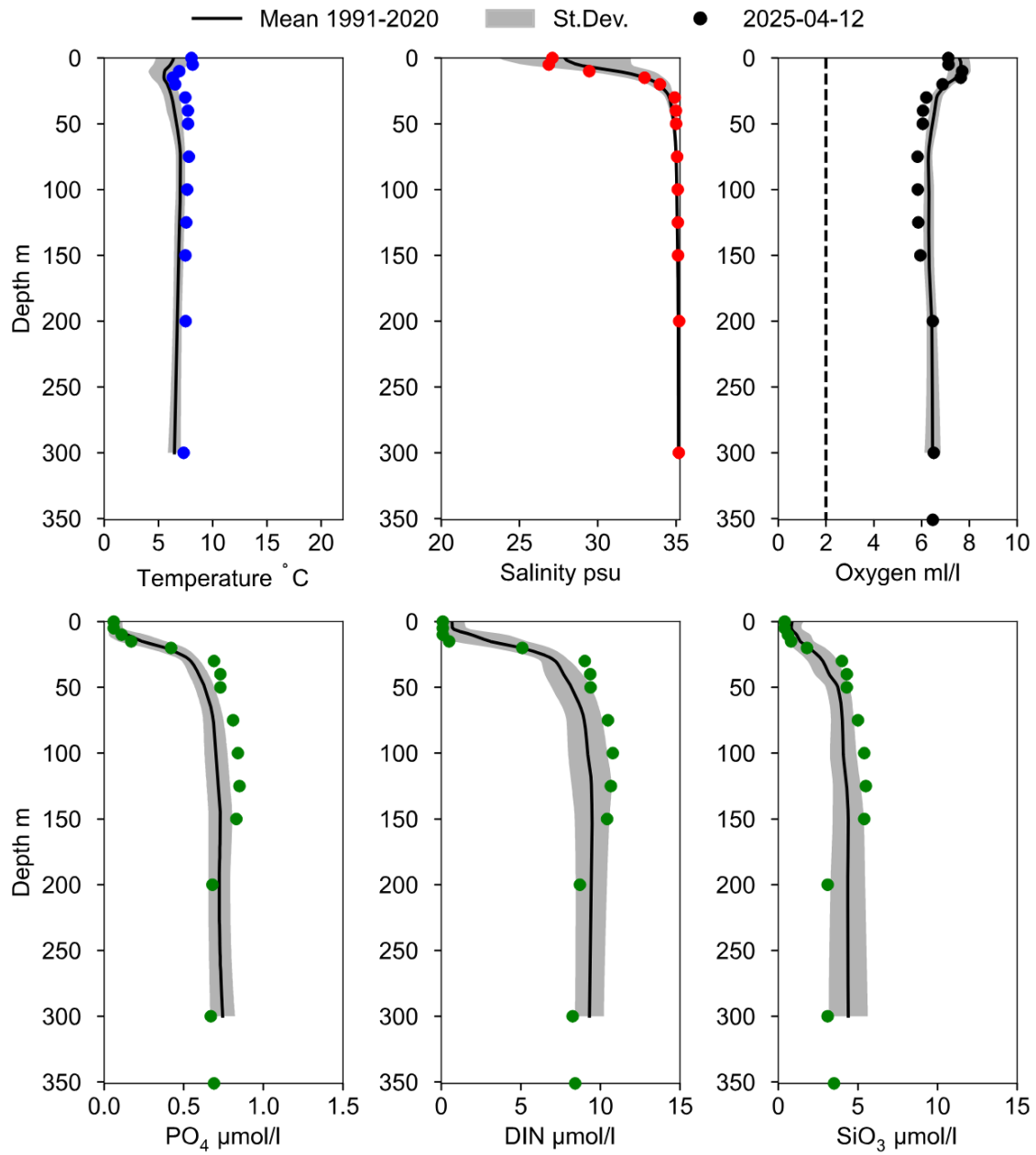
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 300 m)

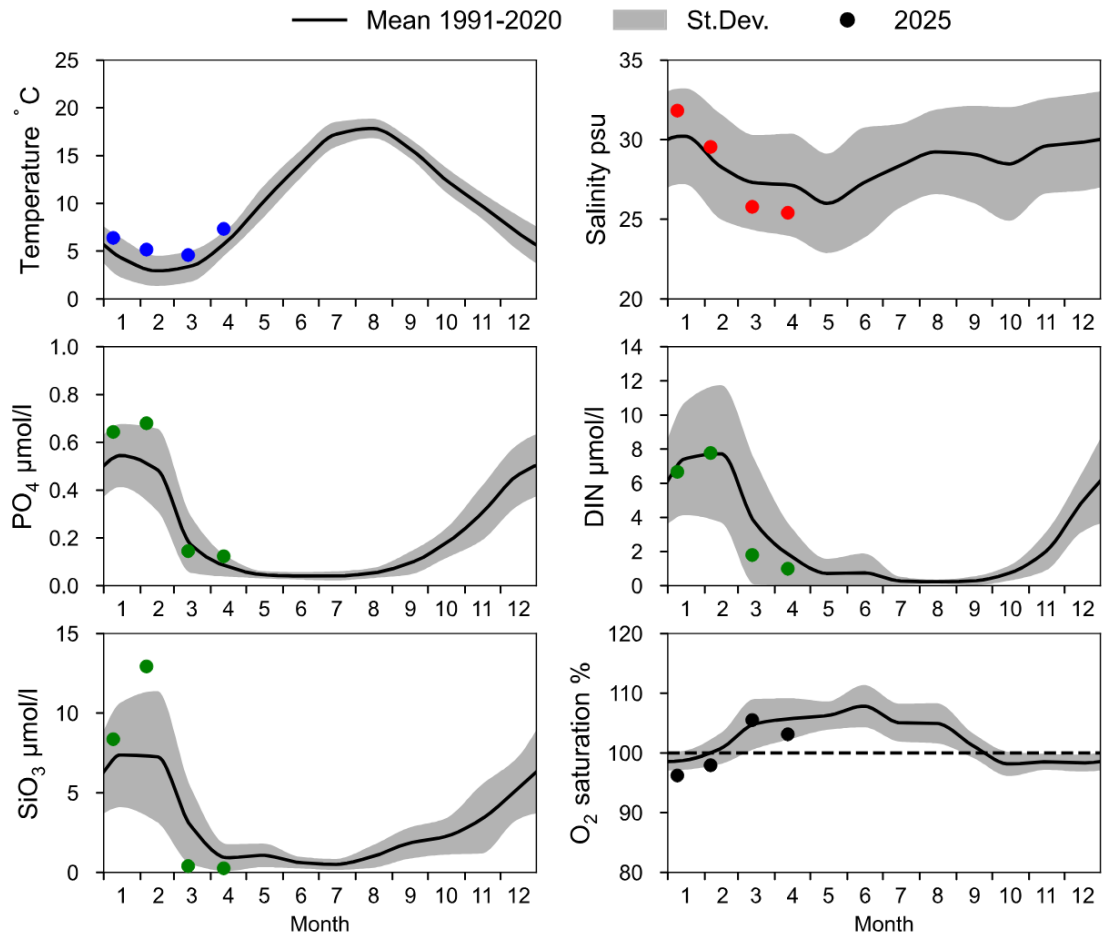


Vertical profiles A17 April

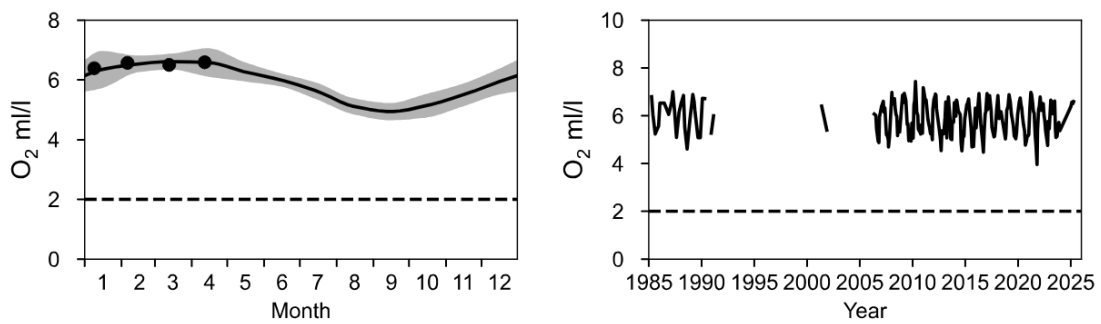


STATION A13 SURFACE WATER (0-10 m)

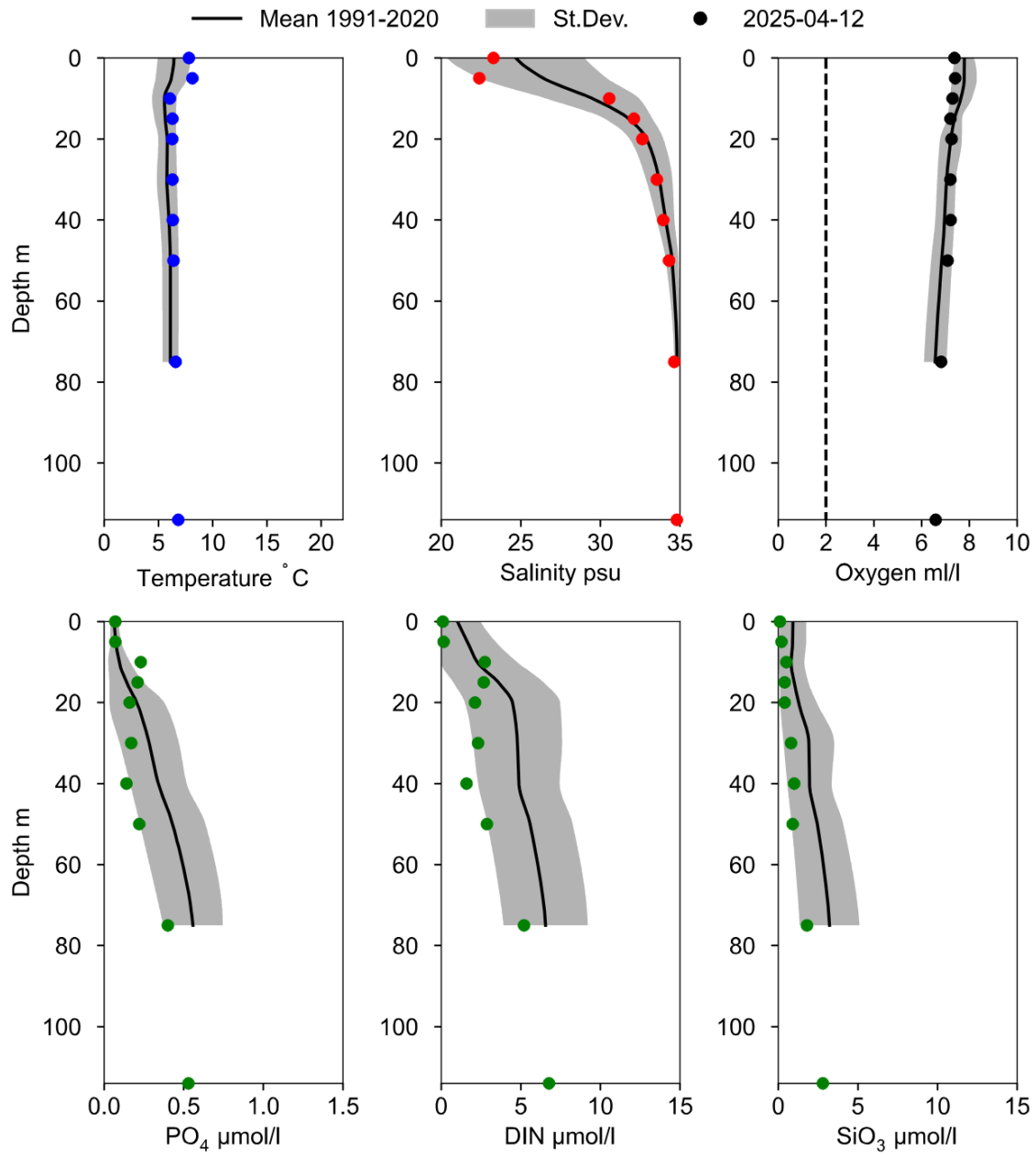
Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 82 m)

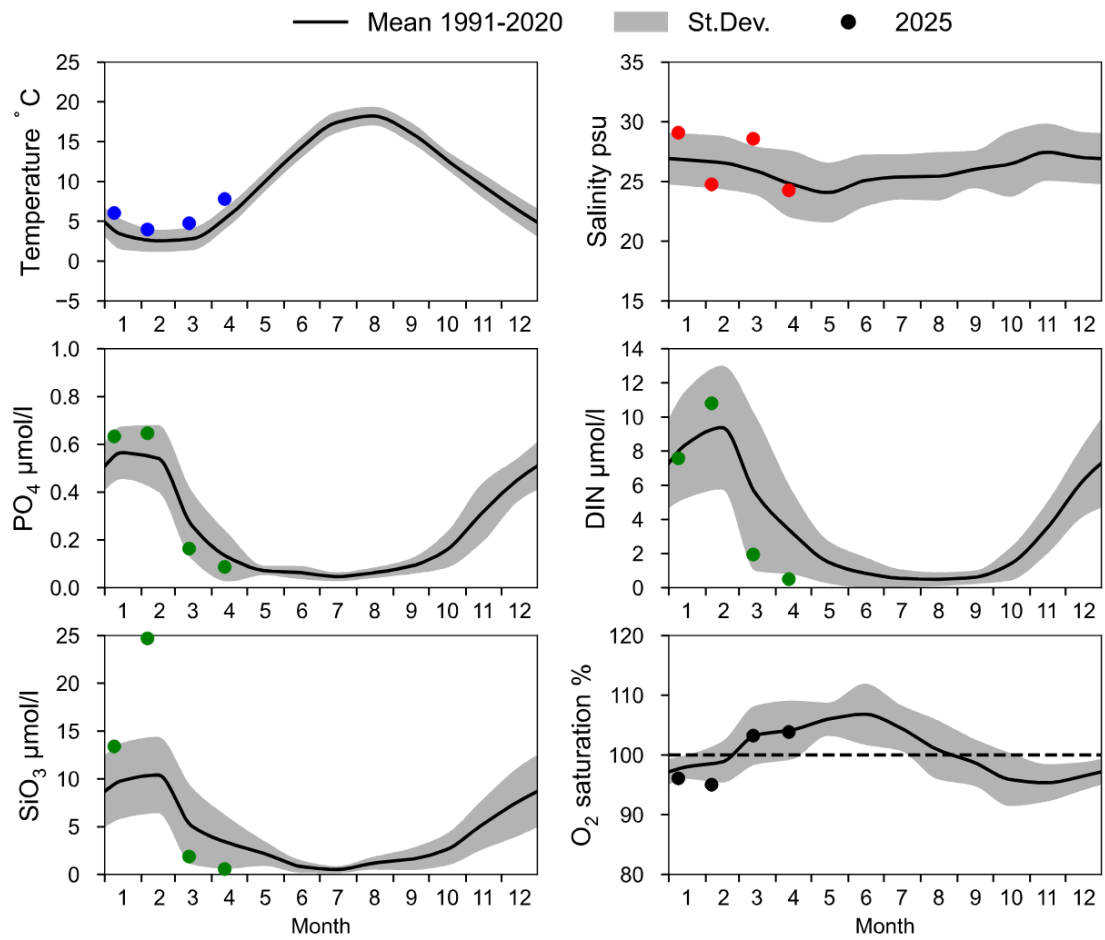


Vertical profiles A13 April

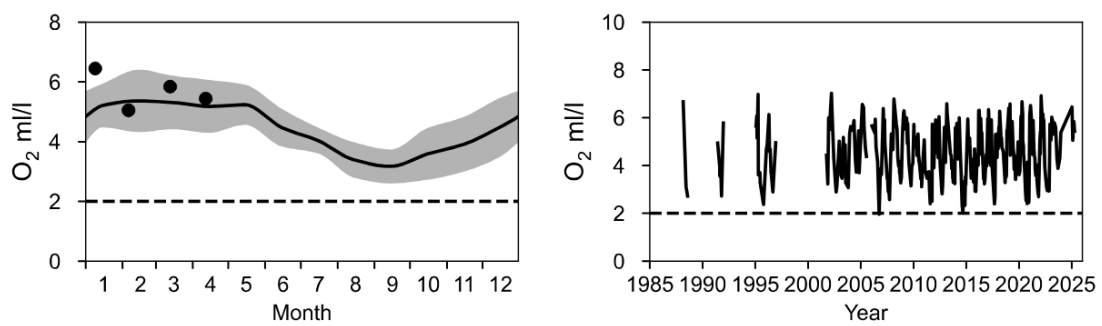


STATION SLÄGGÖ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth ≥ 64 m)



Vertical profiles SLÄGGÖ
April

