

Rapport från SMHIs utsjöexpedition med R/V Svea

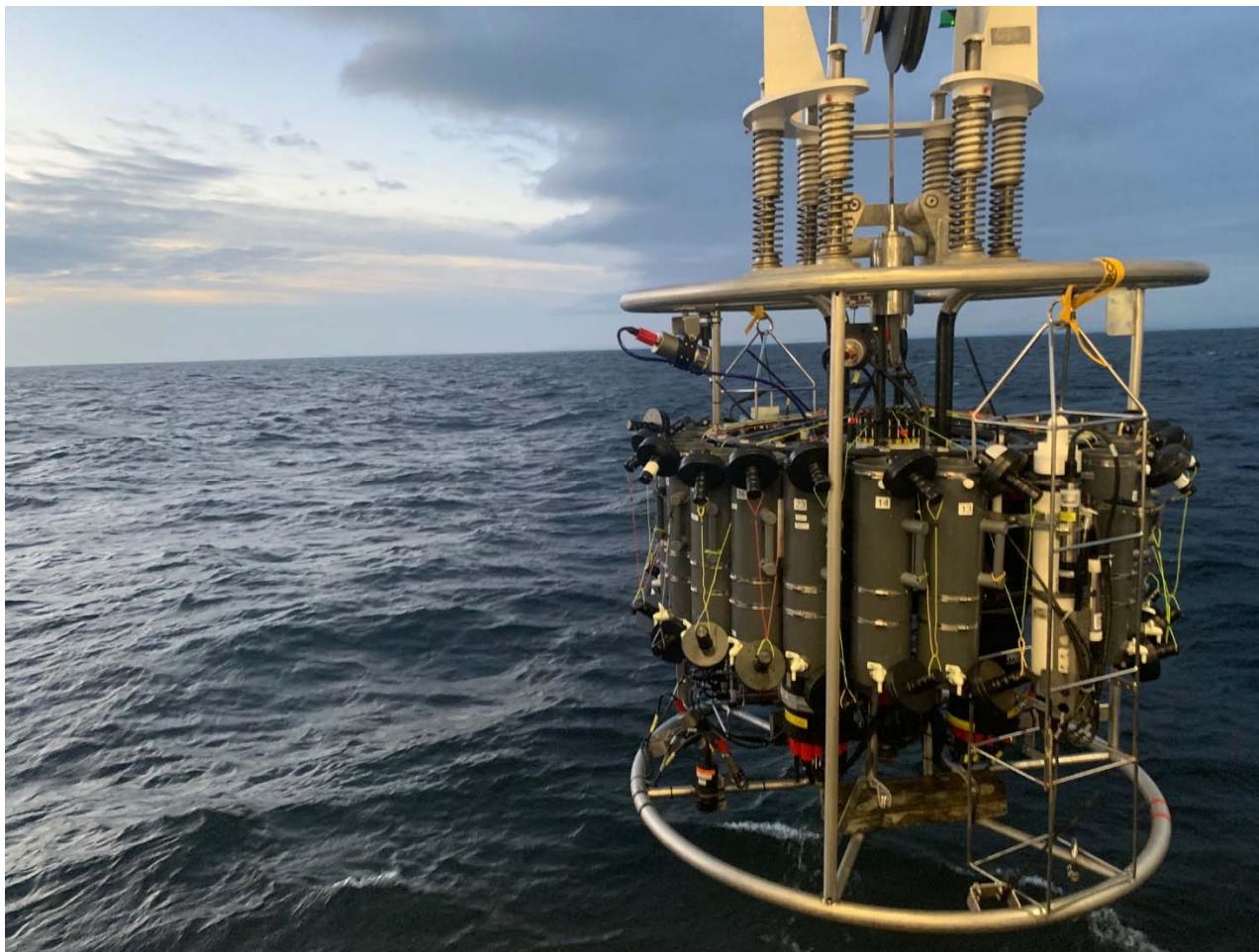


Foto: Martin Hansson, SMHI

Expeditionens varaktighet:	2021-12-07 - 2021-12-18
Uppdragsgivare:	Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI), Havs- och Vattenmyndigheten (HaV)
Samarbetspartner:	Umeå Marina Forskningscentrum (UMF), Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Sjöfartsverket (SjöV)

SAMMANFATTNING

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

Ytvattnet (0–10 m) hade kylts ned ca 4–5 grader sedan november men temperaturen var normal för årstiden vid de allra flesta stationer i Skagerrak, Kattegatt, Egentliga Östersjön och Bottniska viken. I de djupare delarna av Bottenhavet och Egentliga Östersjön återfanns vatten med temperatur över eller mycket över det normala. Salthalten i ytvattnet var fortsatt högre än normalt i delar av centrala Egentliga Östersjön medan den var lägre än normalt vid vissa stationer i södra Östersjön, samt i Bottenviken och östra och nordöstra Bottenhavet.

Koncentrationerna av oorganiska näringsämnen i ytvattnet hade ökat sedan november och var nu nära vintermaxima, vilket är normalt för hösten då växtplanktonaktiviteten sjunker och vattenmassan blandas om. Koncentrationen av oorganiskt löst kväve och fosfor i ytvattnet var något lägre än normalt i delar av Egentliga Östersjön. Koncentrationen av silikat var över normala vid flera stationer i Egentliga Östersjön. Karteringen av näringsämnen i Bottniska viken visade att koncentrationerna av fosfat var högre än normalt i både Bottenviken och Bottenhavet. Koncentrationerna av kisel var högre än normalt i den östra delen av Bottenhavet och Bottenviken samt i Norra Kvarken. Koncentrationerna av löst oorganiskt kväve (DIN) var normalt i hela Bottniska viken förutom två stationer i nordöstra delen av Bottenhavet där högre halter än normalt uppmättes.

Syresituationen i Egentliga Östersjön är fortsatt problematiskt. I Bornholmsbassängen var bottenvattnet syrefritt och svavelväte uppmättes. I Hanöbukten återfanns fortfarande mätbara koncentrationer av syre från 70 m. Med undantag av BCSIII-10 och BY15 uppmättes svavelväte från 70–80 m djup i resterande bassänger i Egentliga Östersjön. Vid BY15 var det syrefritt eller mycket låga syrekoncentrationen från 80 m och svavelväte uppmättes först på 125 m. Vid BCSIII-10 var det nära syrefritt från 70–80 m djup medans det i bottenvattnet var akut syrebrist.

I Kattegatt noterades ingen syrebrist och syrehalterna var normala. I Öresund däremot uppmättes syrebrist redan på 15 m djup med koncentrationer runt 3 ml/l från 15 m till botten. Det var ingen syrebrist i Skagerrak, vid stationen Släggö där syrebrist uppmättes i november hade syrekoncentrationen nu ökat och halterna var över gränsen för syrebrist. I Bottniska viken noterades ingen syrebrist, vilket är normalt.

Nästa ordinarie expedition är planerad 10–17 januari med R/V Svea, då är det även vinterkartering av näringsämnen i Kattegatt.

RESULTAT

Expeditionen genomfördes ombord på R/V Svea och startade i Kalmar den 7:e december. Efter att ordinarie stationer i Västra Gotlandsbassängen och Ålands hav hade provtagits gjordes hamnbesök i Gävle hamn den 9:e december för att hämta upp personal från Umeå Marina Forskningscentrum (UMF), som deltog i Bottniska viken för att genomföra en gemensam närsaltskartering och provjämförelse. Denna första delen av expeditionen avslutades i Gävle hamn den 13:e december då UMFs personal lämnade R/V Svea och SMHI genomförde ett personalbyte. Under expeditionens andra hälft besöktes kvarvarande ordinarie stationer i Egentliga Östersjön och Västerhavet.

Syftet med den gemensamma expeditionen mellan UMF och SMHI i Bottniska viken var att lära känna varandra, utbyta erfarenheter och jämföra en mängd analyser och resultat som genomförs direkt ombord eller i land efter expeditionen. Resultaten från den gemensamma expeditionen kommer presenteras i en separat rapport som kommer finnas tillgänglig på SMHIs och UMFs hemsida under början av 2022.

I Bottniska viken ströks tre karteringsstationer (SR8, US7, US3), istället provtogs de fyra utsjöstationer som ingår i den del av miljöövervakningsprogrammet som normalt utförs av UMF. I Egentliga Östersjön provtogs alla planerade stationer samt en extra CTD-station i norra Egentliga Östersjön.

Vädret under expeditionen var mulet, med mycket få soltimmar. Lufttemperaturen varierade omkring noll. I början av expeditionen mellan Kalmar och Gävle var vindarna svaga, 5-7 m/s med varierande riktning från nord till ost. I Bottenhavet ökade vinden till omkring kuling nu från sydost. I Bottniska viken avtog vinden och den höll sig omkring 4-8 m/s tills hamnbesöket i Gävle den 13 december. Under expeditionens andra del var vindarna till en början syd till sydvästliga mellan 10–14 m/s under hela passagen söderut genom Östersjön. Först i Öresund hade vinden mojnats och var under resten av expeditionen genom Kattegatt och Skagerrak runt 6 m/s. I Kattegatt klarnade den tidigare mulna himlen och solen och molnen kom fram över ett relativt lugnt hav. Lufttemperaturen varierade runt 5-7 grader hela den sista delen av expeditionen.

Extra växtplankton prover togs vid stationen Å17 i Skagerrak till ett projekt på Uppsala universitet.

Svea instrument för kontinuerliga mätningar av ytvatten och ström, (Ferryboxen och ADCP:er) var i gång under hela expeditionen. Test gjordes också med den provfördelare som finns i ferryboxen. Sveas instrument för att mäta profiler under gång, MVP (Moving Vessel Profiler) var på service och användes inte.

Denna rapport är baserad på data som genomgått en första kvalitetskontroll. När ytterligare kvalitetsgranskning genomförts kan vissa värden ändras. Data från denna expedition publiceras så fort som möjligt på datavärdens hemsida, normalt sker detta inom en vecka efter avslutad expedition. Vissa analyser görs efter expeditionen och publiceras senare.

Data kan hämtas från SHARKweb här: <https://www.smhi.se/klimatdata/oceanografi/havsmiljodata>

Skagerrak

Ytvattnet (0–10 m) hade kylts ned med omkring 5–6 grader sedan expeditionen i november och var i december 6 grader vilket är normalt för månaden. Endast vid den västligaste stationen, Å17 var det något kallare, ca 5 grader vilket var strax under normalt för månaden på den stationen. Här (Å17) var också salthalten lägre än normalt (27,5 psu), vilket också var lägst salthalt av samtliga stationer i Skagerrak. Vid övriga stationer varierade salthalten mellan 28,4–31,9 psu och var inom det normala för månaden. Låg salthalt i Skagerrak kan höra samman med att det kommit in vatten med ursprung i de tyska floderna som mynnar i Nordsjön, väster om Danmark. Dessa vatten har också högre koncentration av silikat än vad som är normalt i Skagerrak och vi ser att vid detta mättillfälle var också koncentrationen av silikat högre än normalt vid Å17. Samma mönster fanns även vid årets första expedition i januari 2021. Vid samtliga stationer fanns ett ytlager med kallare och sötare vatten, vid Å17 haloklinen på 10 m medan de andra stationerna hade ett tunnare ytlager och en haloklin på ca 5 m. Under haloklinen ökade temperaturen till 8–9 grader och på de två djupaste stationerna minskade temperaturen igen vid ca 150 m till ca 7 grader. Temperaturen och salthalten under haloklinen var normal.

Koncentrationen av näringsämnen i ytvattnet hade ökat markant sedan november vid alla stationer utom Släggö och närmar sig nu årsmaxima som normalt uppmäts under december eller januari. Endast vid stationen Å17 uppmättes koncentration av silikat som var över normalt för månaden, i övrigt var koncentrationen av samtliga näringsämnen inom det normala i Skagerrak. Vid Släggö och P2 hade koncentrationen av näringsämnen ökat redan i november och därför syntes inte en lika tydlig ökning mellan november och december som för övriga stationer. Något förhöjda halter av silikat uppmättes under haloklinen på stationen Å15, i övrigt var koncentrationen av näringsämnen i djupvattnet normala i Skagerrak.

Det var ingen syrebrist i Skagerrak, vid stationen Släggö där syrebrist uppmättes i bottenvattnet i november hade syrekoncentrationen nu ökat från 2,7 ml/l till 5,0 ml/l.

Planktonaktiviteten, bedömd utifrån klorofyllfluorescens uppmätt med CTD-sond, visade på en låg aktivitet i ytlagret vid alla stationer.

Kattegatt och Öresund

Temperaturen i ytvattnet (0–10 m) var normal för månaden och varierade mellan 5–6 grader, kallast vid stationerna Anholt E och N14 Falkenberg och varmest i sundet och vid stationen Fladen. Salthalten i ytvattnet (0–10 m) ökade från 20 psu i Öresund till 24 psu vid den nordligaste stationen i Kattegatt, Fladen.

I Öresund var det en stark sydlig ström, ca 3 knop, och vattnet var välblandat ned till 5 m. I Kattegatt var det välblandade ytlagret ca 10–15 m, där under ökade temperatur och salthalt. Vid N14 Falkenberg och Fladen var temperaturen i bottenvattnet ca 8,5 grader, vid Anholt E drygt 10 grader och i Öresund kring 11 grader. Temperaturen var normal för årstiden utom i Öresund där det var något varmare än normalt.

Koncentrationerna av näringsämnen hade ökat markant sedan november och närmar sig nu vintermaxima. Koncentrationerna av löst oorganiskt fosfor och kväve var normala för månaden på alla djup. Silikat var över normalt under haloklinen i Öresund, i ytvattnet vid Fladen och kring 10–15 m vid N14 Falkenberg.

I Kattegatt hade syrekonzentrationen i bottenvattnet ökat sedan november då syrebrist uppmättes vid stationerna Anholt E och Fladen. Nu uppmättes ingen syrebrist och syrekonzentrationen var normal för månaden vid alla stationer från ytan till botten. I Öresund däremot uppmättes syrebrist redan på 15 m djup med koncentrationer runt 3 ml/l från 15 m till botten.

Planktonaktiviteten, bedömd utifrån klorofyllfluorescens uppmätt med CTD-sond, visade på en låg aktivitet i ytlagret vid alla stationer.

Egentliga Östersjön

Temperaturen i ytvatten var omkring 6 grader vid alla stationer utom den grunda kustnära stationen Ref M1V1 i Kalmarsund där det var något kallare, strax under 5 grader. Temperaturen var normal vid samtliga stationer utom BCS III-10 i sydöstra Egentliga Östersjön. Detta är stor skillnad jämfört med december 2020 då temperaturen i ytvattnet var över normal efter en ovanligt varm höst. Salthalten i ytvattnet varierade mellan 7,0–8,0 psu, lägst i norra Egentliga Östersjön och högst i Arkona bassängen. Salthalten kring 7,0–7,5 psu i västra och östra Gotlandsbassängerna var över normal, medans salthalten vid den nordöstliga stationen BY4 i Bornholmsbassängen och i Hanöbukten var under normal, med 6,9 psu. Det var stor skillnad i ytsalthalt mellan de två stationerna BY4 och BY5 i Bornholmsbassängen, 7,0 psu vid BY4 och 7,6 psu vid BY5.

Vattnet var välblandat ner till haloklinen, som varierade något i djup, ca 60 m vid de flesta stationer i Gotlandsbassängerna och Norra Egentliga Östersjön, något grundare i sydöstra delen av östra Gotlandsbassängen (BY10 och BCSIII-10). I Västra Gotlandsbassängen vid stationen BY32 Norrköpingsdjupet fanns fortfarande ett lager med något varmare vatten kvar kring 40 meters djup. I delar av Västra och Östra Gotlandsbassängen var djupvattnet varmare än normalt. I Bornholmsbassängen och Hanöbukten låg haloklinen på omkring 40–50 m djup och i Arkona var vattnet välblandat ned till 15–20 m där salthalten ökade gradvis mot botten. Vid stationen BCSIII-10 syntes spåren av ett inflöde i bottenvattnet med en kraftig ökning i temperatur, salthalt och syrekonzentration. I Hanöbukten och Bornholmsbassängen fanns ett varmare vatten, upp mot tio grader, i ett skikt mellan 50–70 m, där under minskade syrekonzentrationen snabbt till noll eller nära noll. Vid stationen Ref M1V1 i Kalmarsund och stationen BY39 vid Ölands södra udde, fanns ingen skiktning.

I Bornholmsbassängen var bottenvattnet syrefritt och svavelväte uppmättes från 80 m djup. I Hanöbukten fanns fortfarande mätbara koncentrationer av syre, men mycket låga från 70 m. I Arkona bassängen uppmättes ingen syrebrist. Med undantag av BCSIII-10 och BY15 uppmättes svavelväte från 70–80 m djup i resterande bassänger i Egentliga Östersjön. Vid BY15 var det syrefritt eller mycket låga syrekonzentrationen från 80 m och svavelväte uppmättes först på 125 m. Vid BCSIII-10 var det nära syrefritt från 70–80 medans det i bottenvattnet var akut syrebrist med en syrekonzentration på 1,5 ml/l.

Konzentrationen av oorganiskt löst kväve och fosfor i ytvattnet var något lägre än normalt i Västra Gotlandsbassängen samt Hanöbukten och BY4 i Bornholmsbassängen. Vid övriga stationer var koncentrationerna normala i ytvattnet. Även för silikat var koncentrationen under normal vid ett par stationer i Västra Gotlandsbassängen medans koncentrationen av silikat i Östra Gotlandsbassängen, Arkona och vid stationen BY5 i Bornholmsbassängen var över normal. I Bornholmsbassängens syrefria djupvatten var koncentrationen av kväve och fosfor över normal, samma mönster syntes i Hanöbuktens syrefattiga bottenvatten. I hela Västra Gotlandsbassängens djupvatten var koncentrationerna av ammonium (DIN) mycket högre än normalt, omkring dubbelt så höga som 15-årsmedelvärdet. Vid stationen BY31 fick några mätvärden för ammonium strykas då de trots

utspädning innan analys hade för hög koncentration för att ge korrekta resultat. Även i Östra Gotlandsbassängen var koncentrationen av ammonium över den normala, men inte lika mycket över. Koncentrationen av fosfat var normal i djupvattnet, utom vid de två stationerna i sydöst, BY10 och BCS III-10 där de var över normalt. Koncentrationen av silikat i djupvattnet var över normal i Bornholmsbassängen, Hanöbukten och Västra Gotlandsbassängen.

Planktonaktiviteten, bedömd utifrån klorofyllfluorescens uppmätt med CTD-sond, visade på en låg aktivitet ovanför haloklinen vid alla stationer.

Bottenhavet och Ålands hav

Skiktningen i Bottenhavet är svagt utvecklad jämfört med Egentliga Östersjön men en viss skiktning i temperatur och salthalt förekommer. I delar av södra Bottenhavet återfanns ett välblandat ytskikt ner till omkring 50-60 m djup. Därunder återfanns ett varmare och saltare vatten. Temperaturen i ytvattnet var normal för årstiden och varierade mellan 3 till 5 grader, förutom vid stationen US2 (Ulvödjupet) där ytvattnet var mycket kallare än normalt, troligen till följd av den ytström som vanligen går söderut längs med den svenska kusten och för med sig kallare ytvatten från Bottenviken. Även salthalten var mycket lägre än normalt vid stationen US2. I de djupare delarna av Bottenhavet återfanns vatten med temperatur över eller mycket över det normala. Vid vissa stationer var även salthalten högre eller mycket högre än normalt. Speciellt tydligt var detta vid F33 Grundkallen i södra Bottenhavet där bottenvattnet var strax under 7 grader och salthalten var omkring 7 psu. Salthalten låg mestadels på normala värden i ytvattnet, förutom i Ålandshav samt i de centrala och västra delarna av Bottenhavet där salthalten var något under det normala.

Halterna av löst oorganiskt kväve låg i ytvattnet i Ålands hav på omkring 2,8 $\mu\text{mol/l}$, i Bottenhavet mellan 2,3–3,5 $\mu\text{mol/l}$ vilket generellt är normala nivåer. I djupvattnet ökade halterna från djup överstigande 40-50 m. I djupvattnet på vissa av stationer längs den svenska kusten återfanns halter mycket över det normala. Halten av fosfat i ytvattnet var över det normala vid i princip alla stationer, halterna varierade mellan 0,3-0,4 $\mu\text{mol/l}$ i hela området. Fosfathalten ökade också med djupet och halterna var även i djupvattnet mycket över det normala. Silikathalterna var även de högre än normalt i ytvattnet i stora delar av området. Halterna i ytan varierade mellan 17-24 $\mu\text{mol/l}$. Även här ökade halterna med djupet och på många stationer noterades halter över det normala.

Ingen syrebrist noterades i Bottenhavet eller i Ålands hav, vilket är normalt. De lägsta halterna noterades vid de två djupaste stationerna C3 och US2 Ulvödjupet i norra delen av Bottenhavet, med halter strax under 5 ml/l.

Planktonaktiviteten, bedömd utifrån klorofyllfluorescens uppmätt med CTD-sond, var låg i hela det undersökta området. Siktdjupet uppmättes till 5-6 m. Grumligheten uppmätt med CTDn turbiditetsmätare visade på höga partikelhalter vid flera stationer i de djupare delarna av Bottenhavet. Detta kunde även observeras på bilderna från kameran som är monterad på CTD-rosetten och som visar video i realtid.

Bottenviken och Norra Kvarken

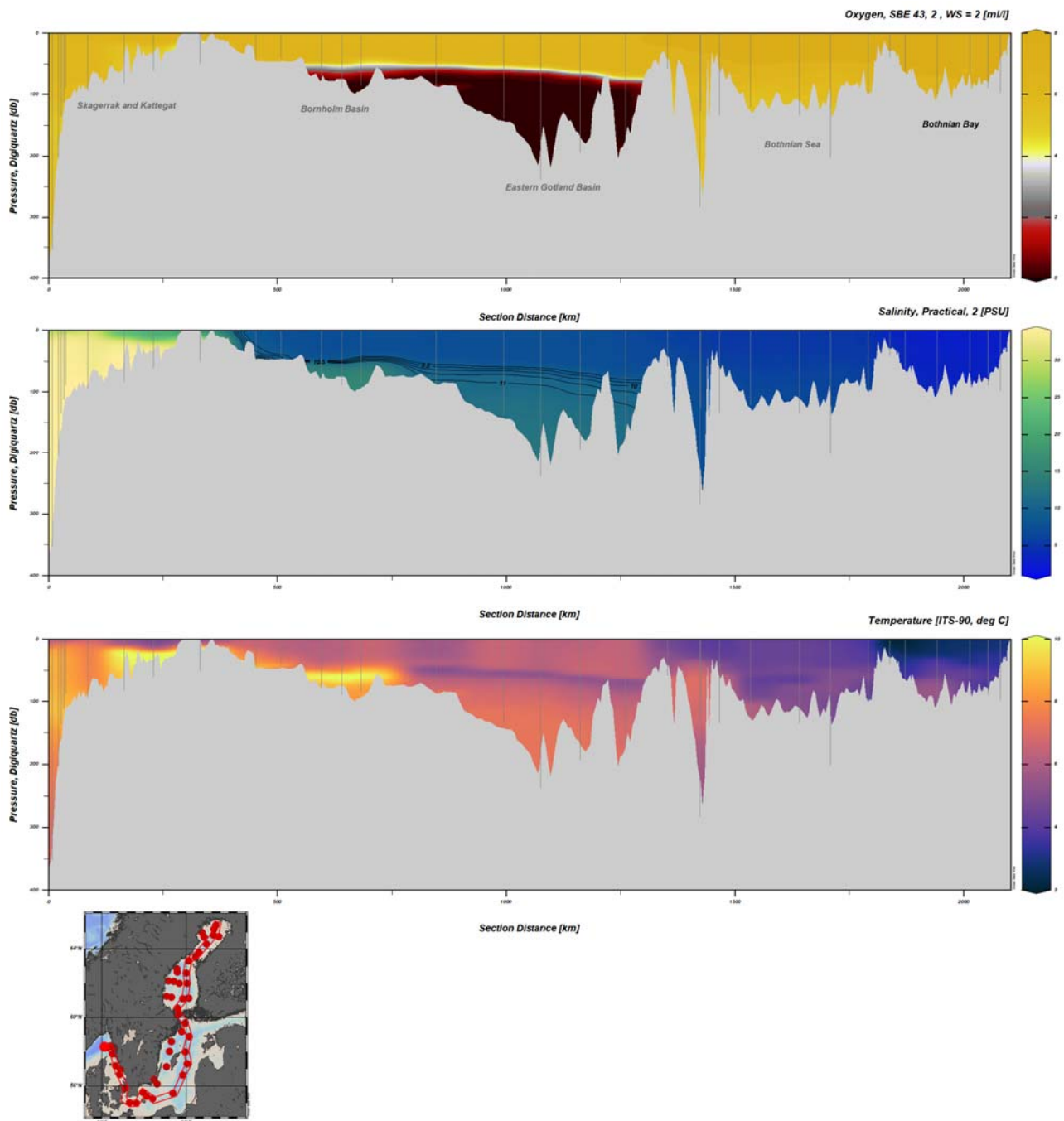
Skiktningen i Bottenviken och Norra Kvarken är ännu svagare än i Bottenhavet. En svag temperatur och salthaltsskiktning i ytlagret ner till omkring 20 m kan ses på vissa stationer som är påverkade av sötvatten. Längre ner i vattenmassan kan en svag skiktning ses på omkring 40-70 m djup.

Temperaturen i ytvattnet var lägre än normalt vid stationerna närmast kusterna och i Norra Kvarken och något högre i de centrala delarna. Temperaturen varierade mellan 0,7-2,8 grader. I djupvattnet ökade temperaturen och här återfanns temperaturer på 3-5°C. Salthalten i ytan var normal för årstiden och varierade mellan 2,7-3,6 psu. Lägst vid stationerna närmast svenska kusten. Salthalten i djupvattnet var i stort normal.

Halten av löst oorganiskt kväve var normala eller något under det normala och varierade mellan 4,7-5,8 µmol/l. Fosfathalterna i ytvattnet var låga men ändå över det normala, 0,09-0,1 µmol/l. Silikathalten i ytvattnet är naturligt hög på grund av den stora avrinningen till Bottenviken. Normala eller halter över det normala noterades och de varierade mellan 33-43 µmol/l. Samtliga närsalter var samma som i ytan eller ökade något med djupet och var inom det normala eller något lägre, förutom i Kvarken, vid stationen F18, där mycket höga halter av kväve, fosfor och silikat noterades mellan 60-100 m djup. I detta djupintervall minskade också syrehalten från 8 till 6 ml/l.

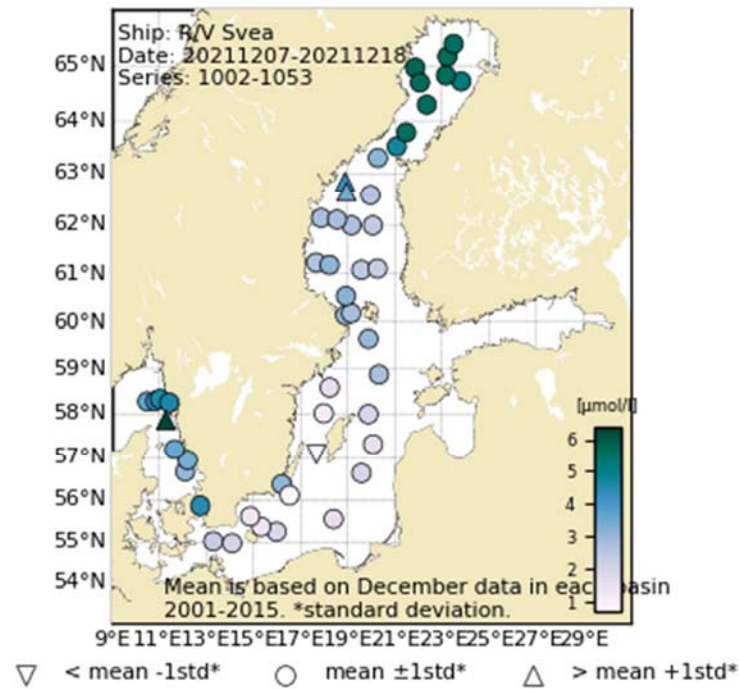
Ingen syrebrist noterades i Bottenviken eller Norra Kvarken, vilket är normalt. Halterna i bottenvattnet var över 6 ml/l vid samtliga stationer.

Planktonaktiviteten, bedömd utifrån klorofyllfluorescens uppmätt med CTD-sond, var låg i hela det undersökta området. Siktdjupet uppmättes till 6 m. Grumligheten uppmätt med CTDn turbiditetsmätare visade på mindre partikelhalter i de djupare delarna av Bottenviken jämfört med Bottenhavet.



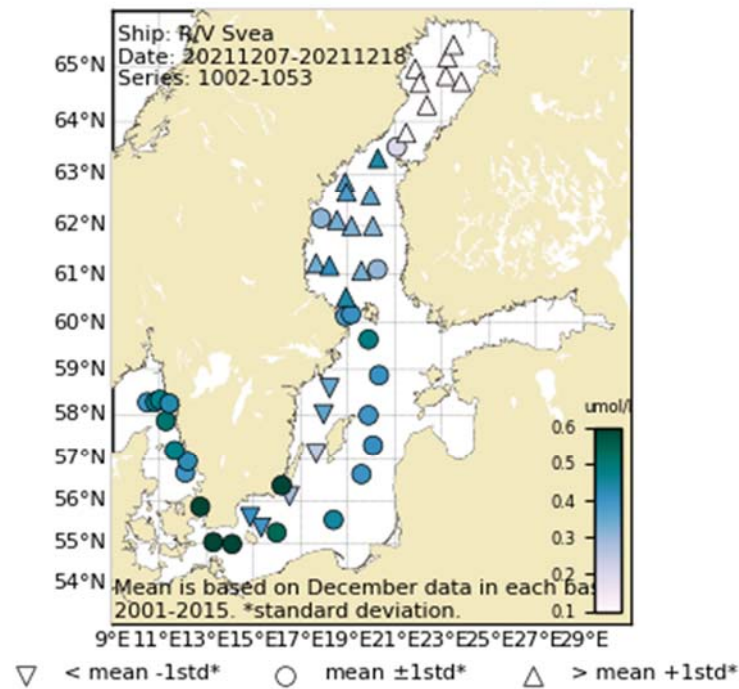
Figur 1. Snitt som visar syrekonzentration, salthalt och temperatur från Skagerrak, genom Öresund till Östra Gotlandsbassängen, genom Ålands hav, Bottenhavet och vidare till Bottenviken.

SMHI marine monitoring December 2021
DIN in the surface water (0-10 m)



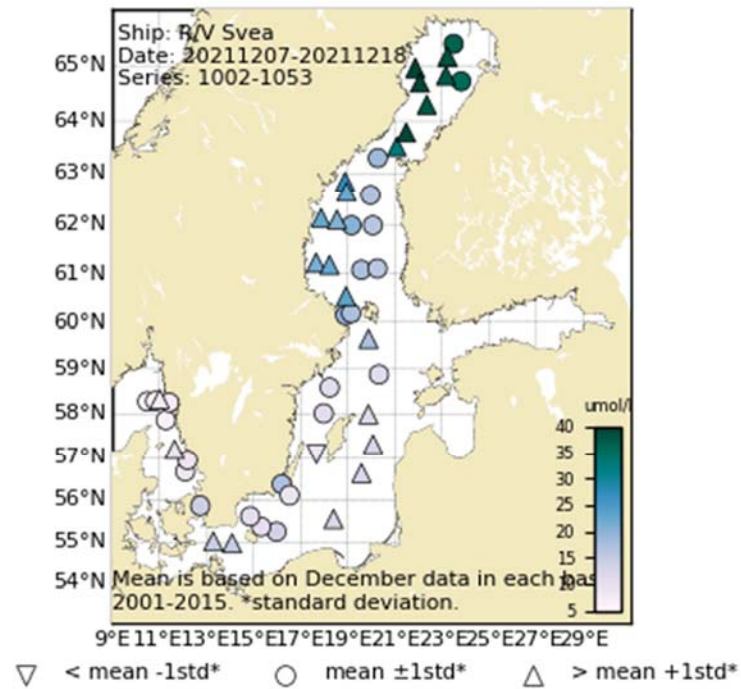
Figur 2. Koncentrationen av oorganiskt kväve (DIN) i ytvattnet (0-10m).

SMHI marine monitoring December 2021
Phosphate in the surface water (0-10 m)

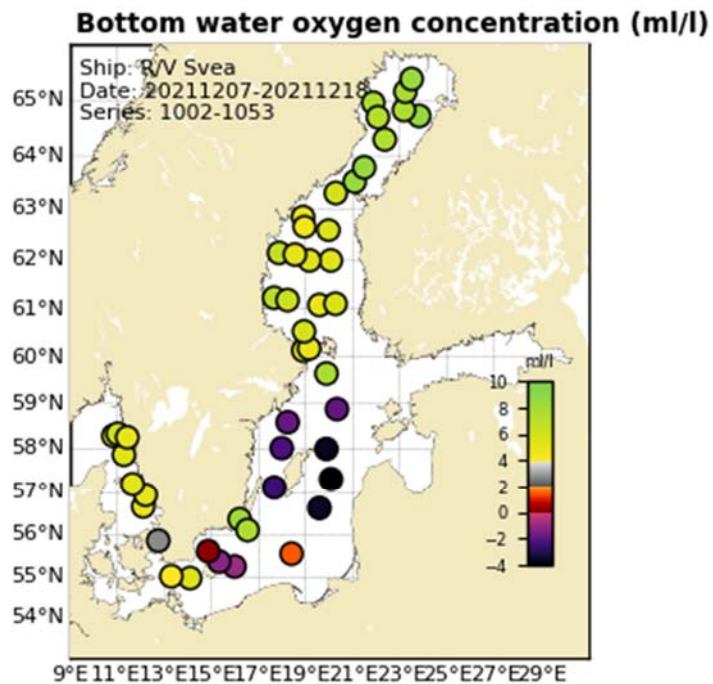


Figur 3. Koncentrationen av fosfat i ytvattnet (0-10m).

SMHI marine monitoring December 2021
Silicate in the surface water (0-10 m)

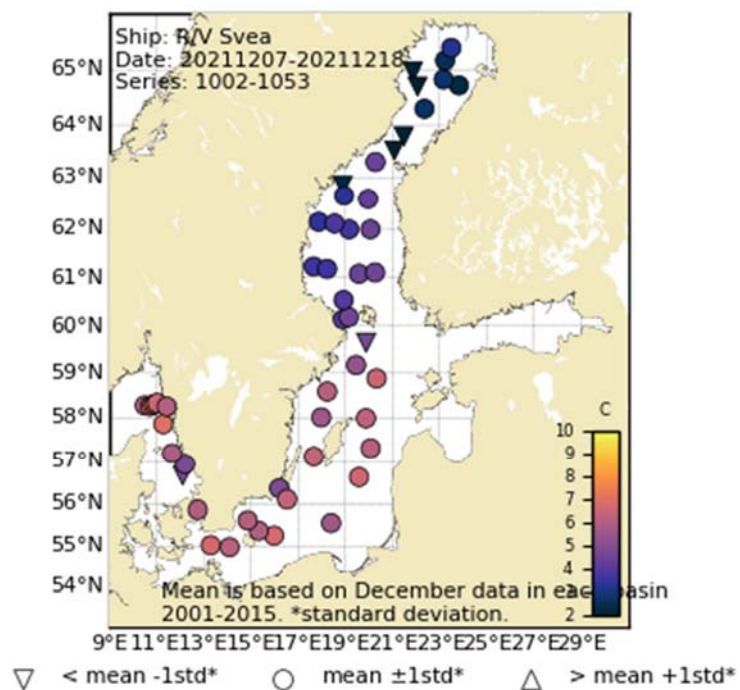


Figur 4. Koncentrationen av silikat i ytvattnet (0-10m).



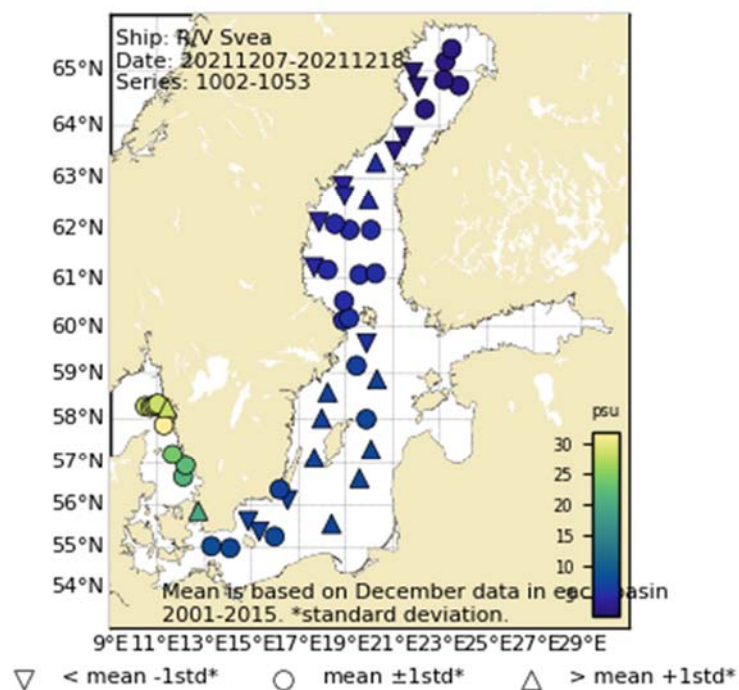
Figur 5. Koncentrationen av syre i bottenvattnet, ca 1 m ovanför botten.

SMHI marine monitoring December 2021
Temperature (CTD) in the surface water (0-10 m)



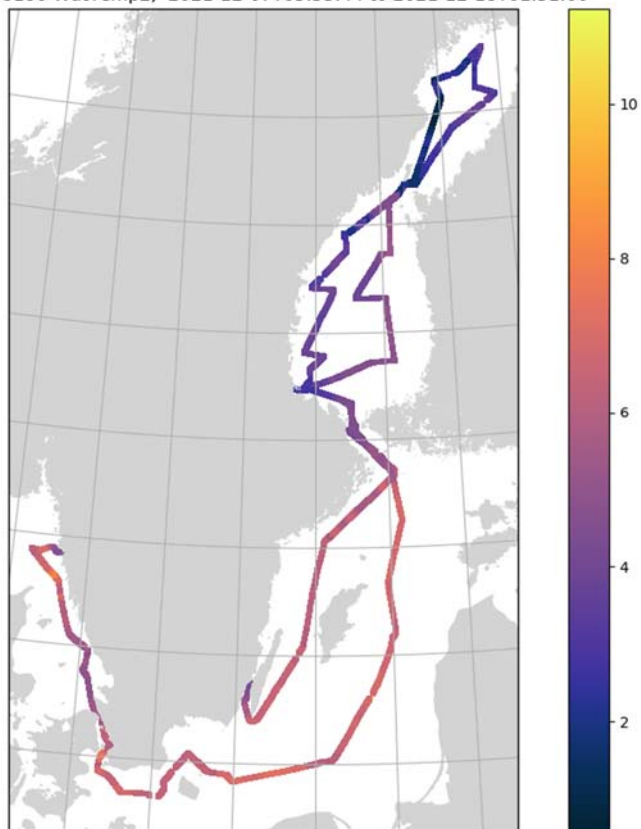
Figur 6. Temperatur i ytvattnet (0–10 m).

SMHI marine monitoring December 2021
Salinity (CTD) in the surface water (0-10 m)

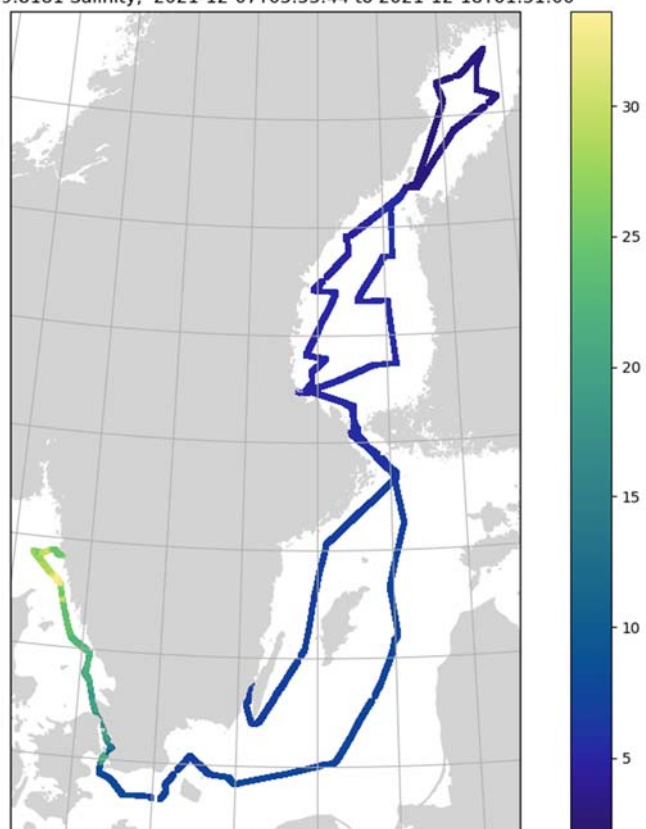


Figur 7. Salthalt i ytvattnet (0–10 m).

38059:8180 WatTemp2, 2021-12-07T05:53:44 to 2021-12-18T01:51:00



38059:8181 Salinity, 2021-12-07T05:53:44 to 2021-12-18T01:51:00



Figur 8. Temperatur (t.v) och salthalt (t.h.) i ytvattnet uppmätt med Sveas ferrybox.
Data har endast genomgått en grov kvalitetskontroll.

DELTAGARE

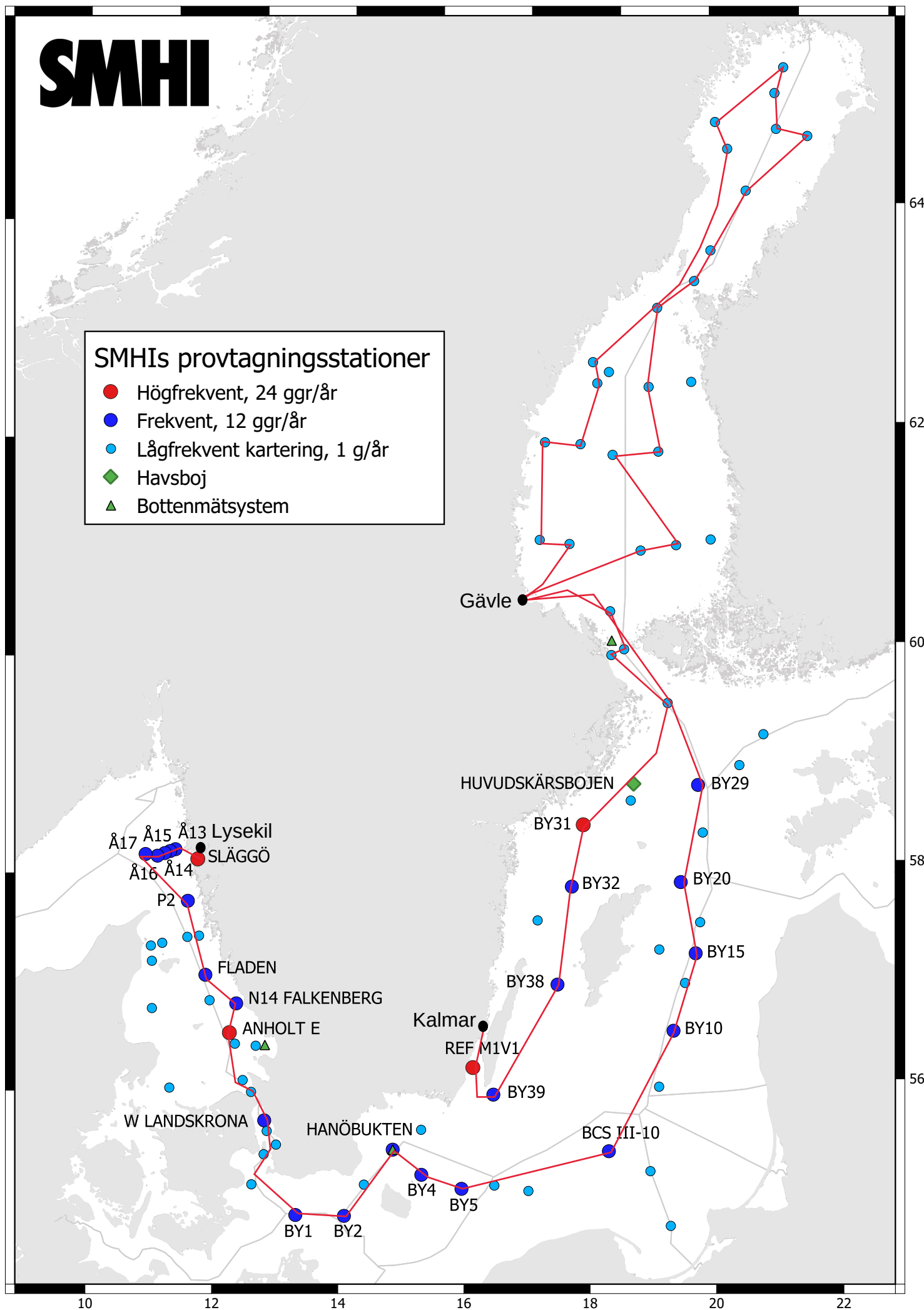
Namn	Sträcka	Roll	Från
Martin Hansson	Kalmar-Gävle-Gävle	Expeditionsledare, Ben 1	SMHI
Madeleine Nilsson	Kalmar-Gävle-Gävle		SMHI
Anna-Kerstin Thell	Kalmar-Gävle-Gävle		SMHI
Johan Håkansson	Kalmar-Gävle-Gävle	Kvalitetsansvarig	SMHI
Kristin Andreasson	Kalmar-Gävle-Gävle		SMHI
Lena Viktorsson	Gävle-Gävle-Lysekil	Expeditionsledare, Ben 2	SMHI
Siv Huseby	Gävle-Gävle		UMF
Joakim Ahlgren	Gävle-Gävle		UMF
Anna Palmbo Bergman	Gävle-Gävle		UMF
Martina Juethé	Gävle-Gävle		UMF
Jenny Lycken	Gävle-Lysekil	Kvalitetsansvarig	SMHI
Ann-Turi Skjevik	Gävle-Lysekil		SMHI
Ola Kalén	Gävle-Lysekil		SMHI
Johanna Linders	Gävle-Lysekil		SMHI

BILAGOR

- Färdkarta
- Tabell över stationer, analyserade parametrar och antal provtagningsdjup
- Vertikalprofiler
- Figurer över medelvärden 0–10 m under 2020

SMHIs provtagningsstationer

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



Time: 14:10

[illegible]

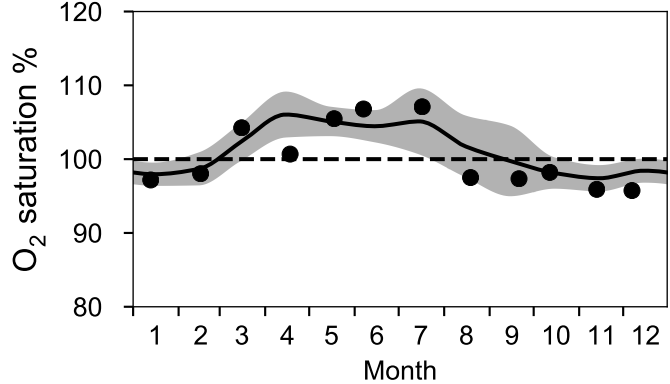
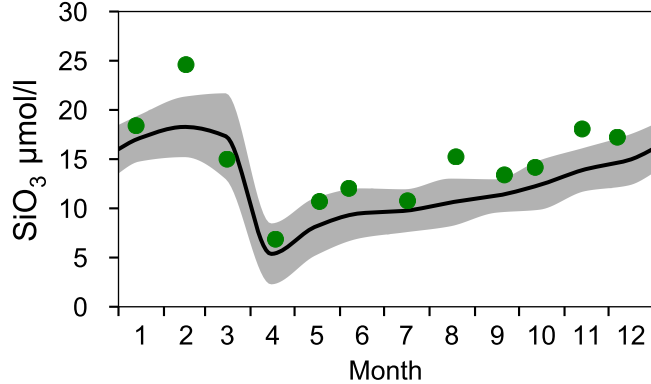
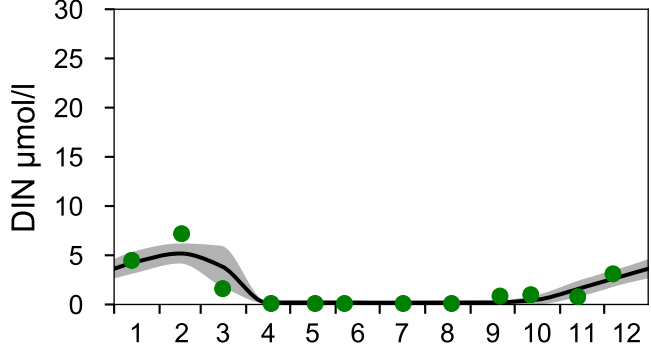
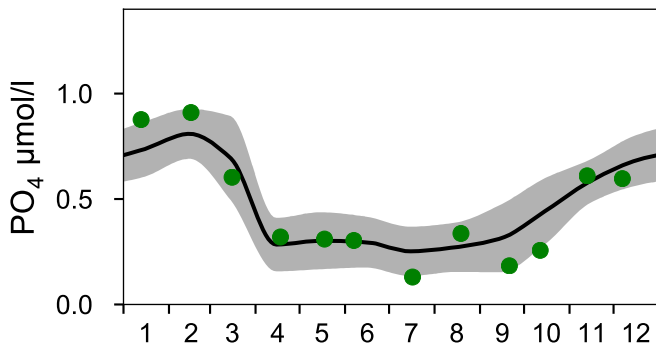
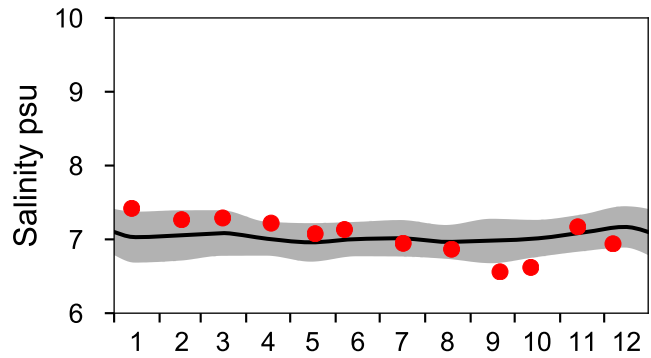
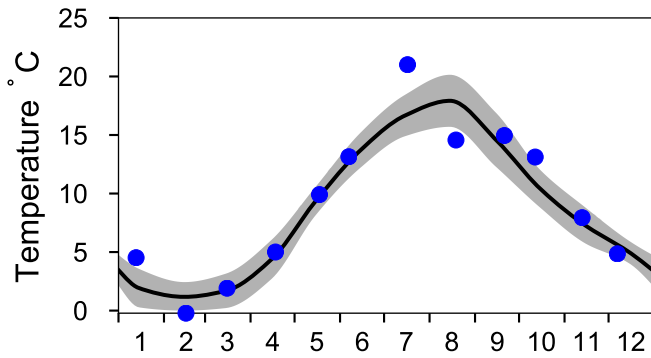
Ship: SE
Year: 2021

[illegible]

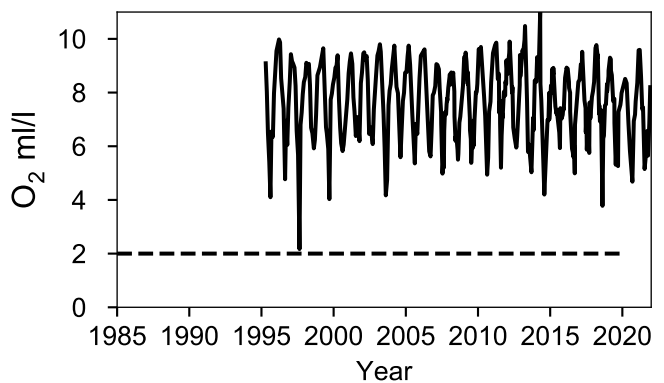
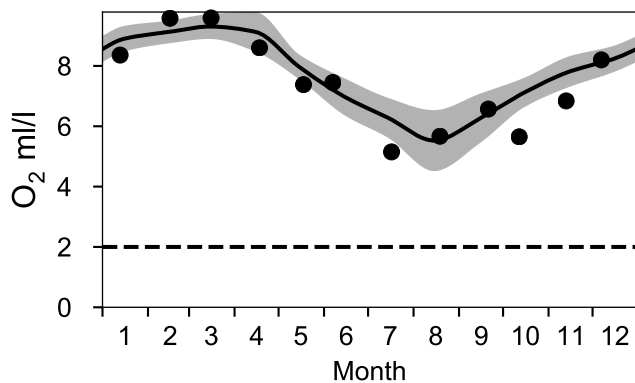
STATION REF M1V1 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

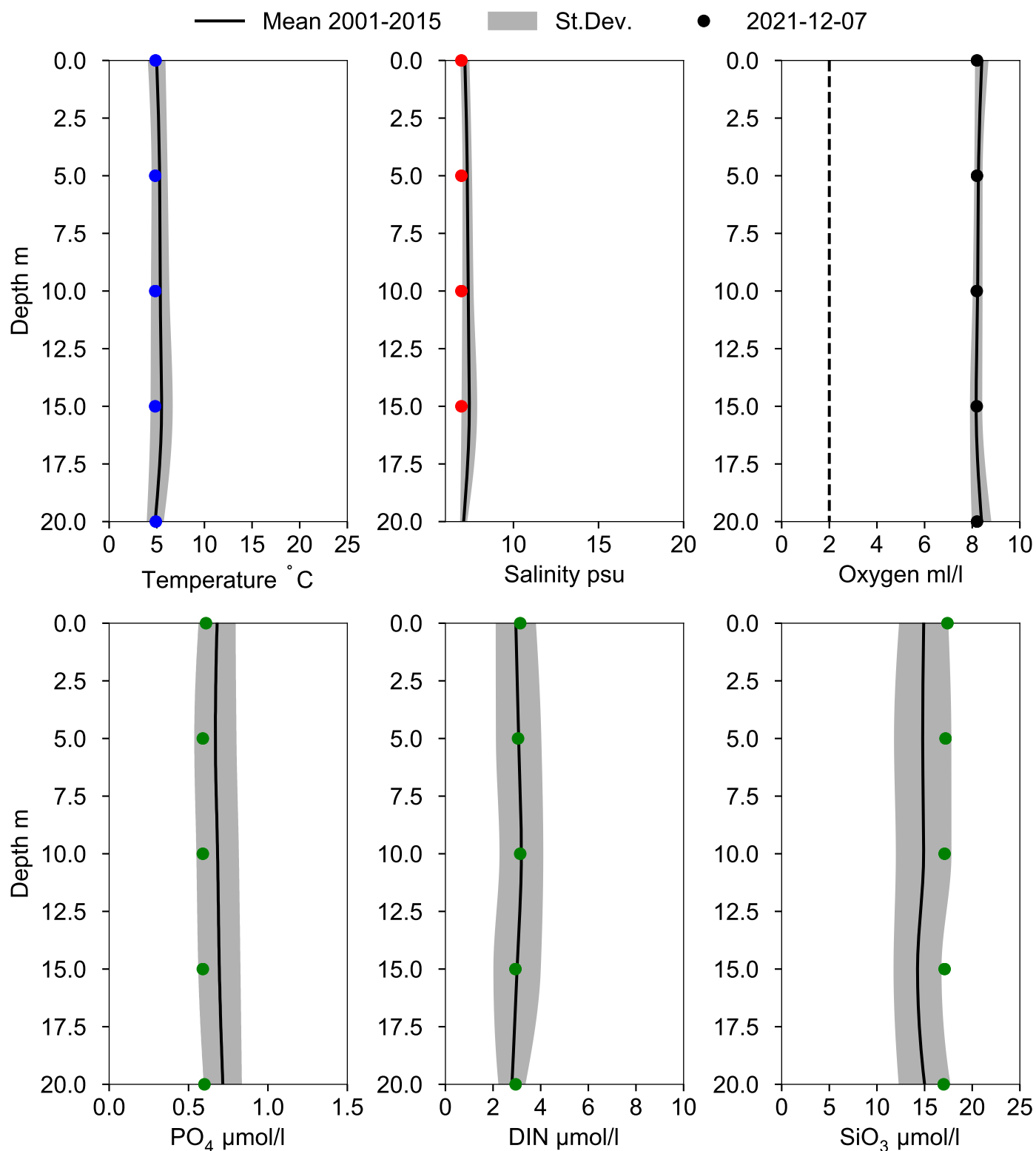
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 15 m)



Vertical profiles REF M1V1 December



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

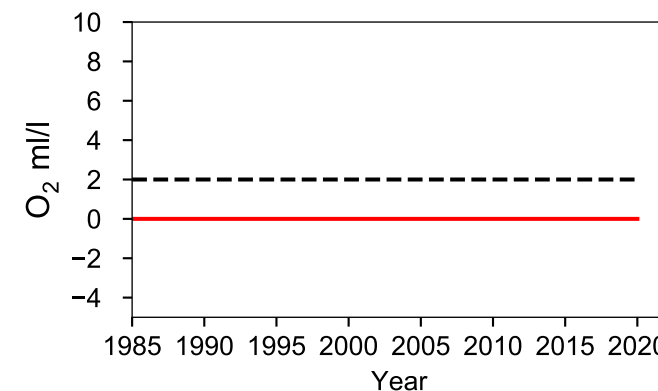
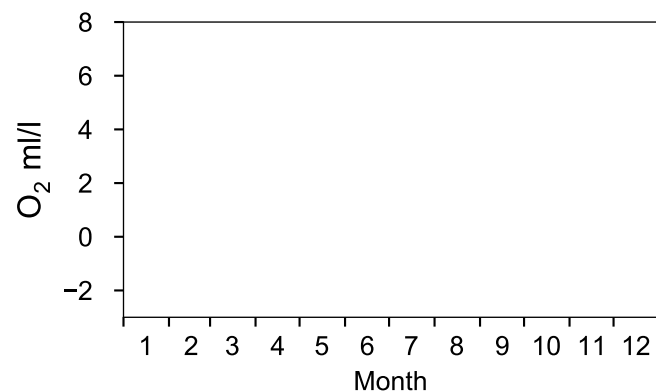
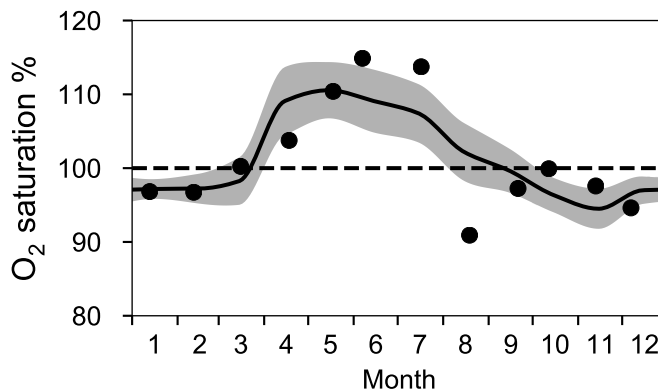
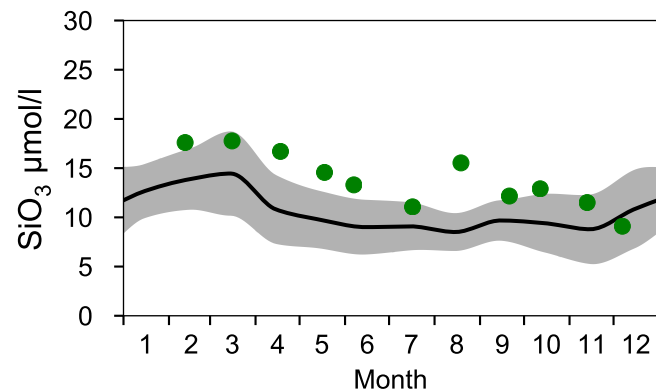
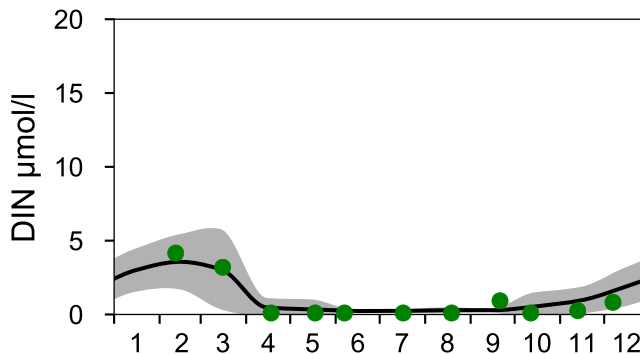
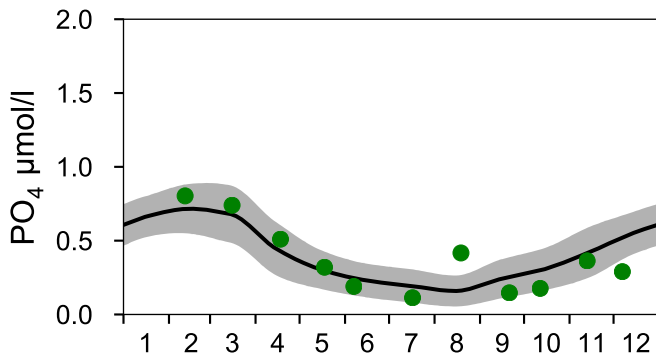
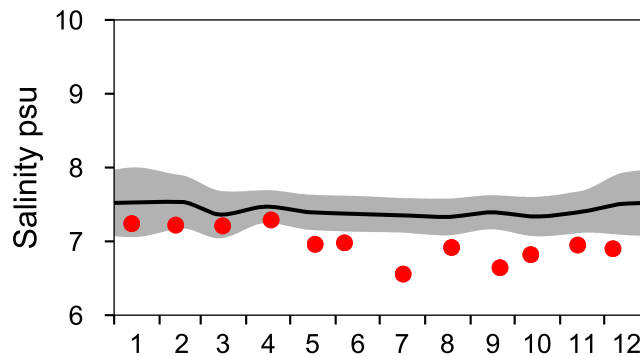
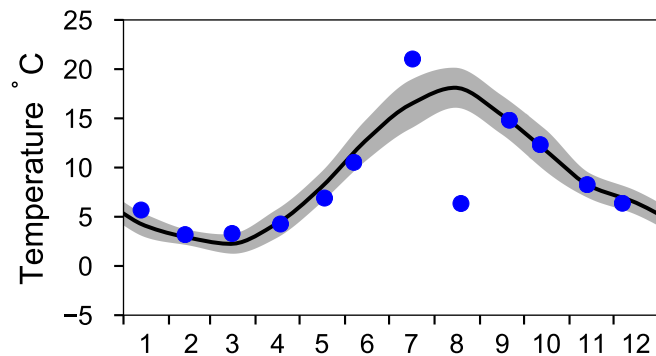
Annual Cycles

Statistics based on data from: Bornholmshavet

— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

● 2021



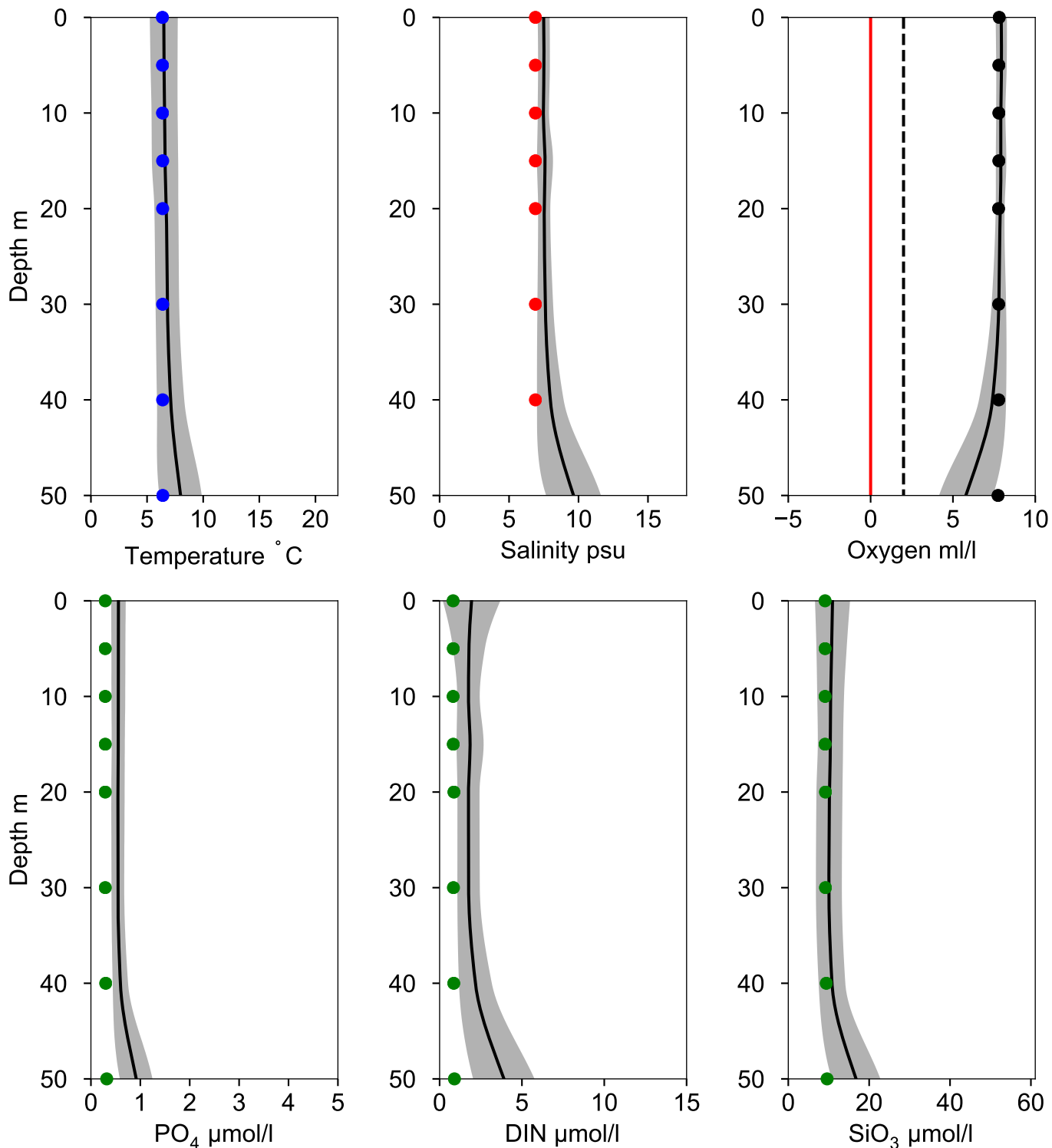
Vertical profiles BY39 ÖLANDS S UDDE December

Statistics based on data from: Bornholmshavet

— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

● 2021-12-07



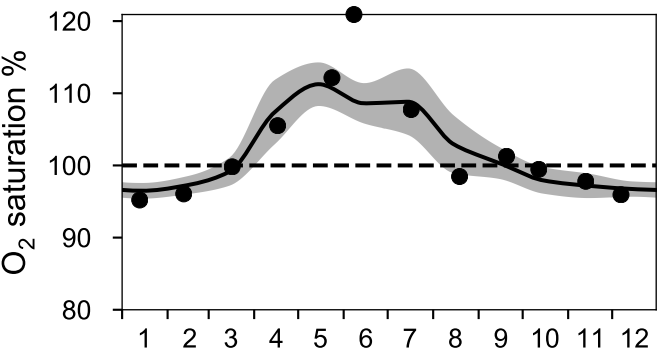
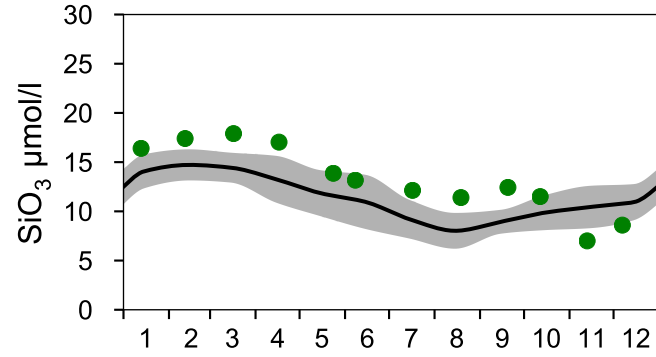
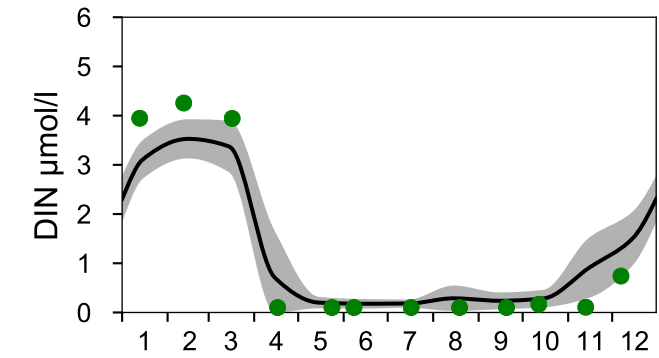
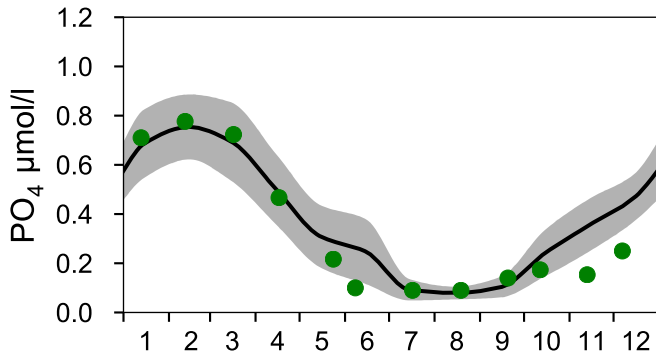
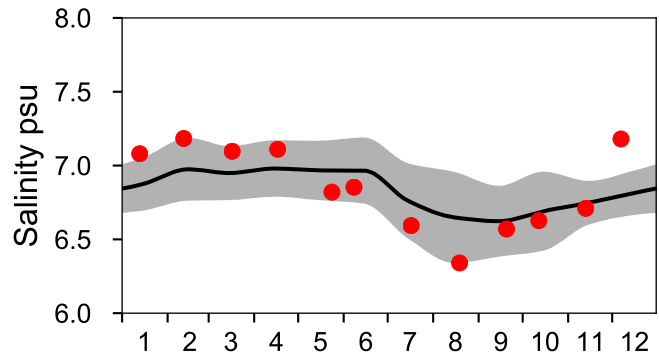
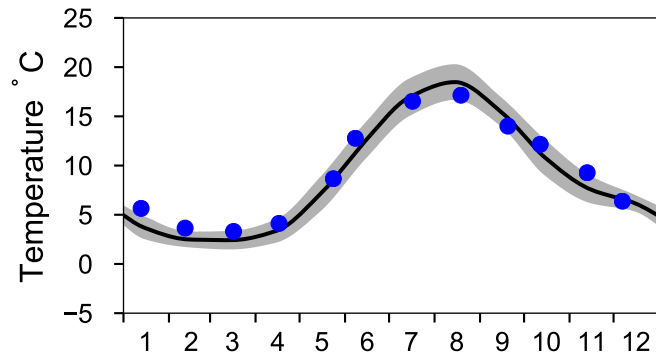
STATION BY38 KARLSÖDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

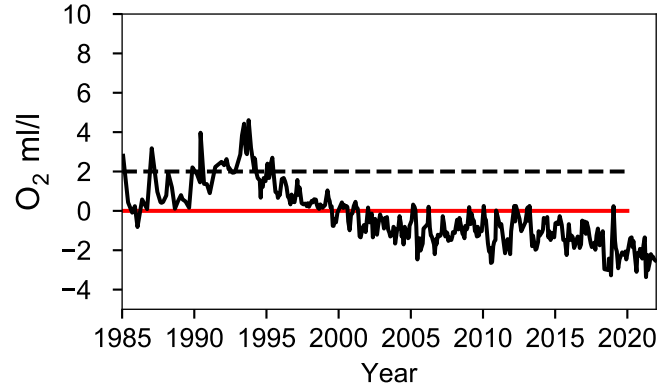
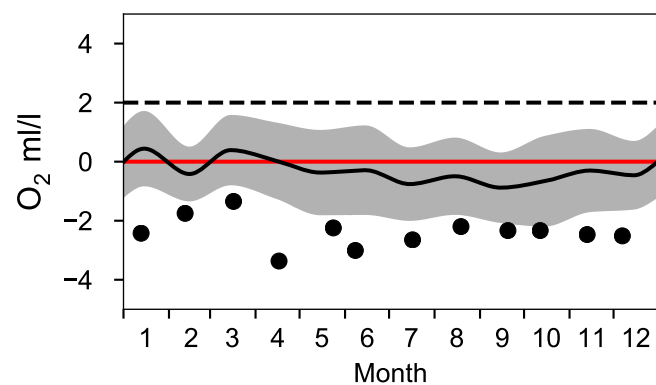
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

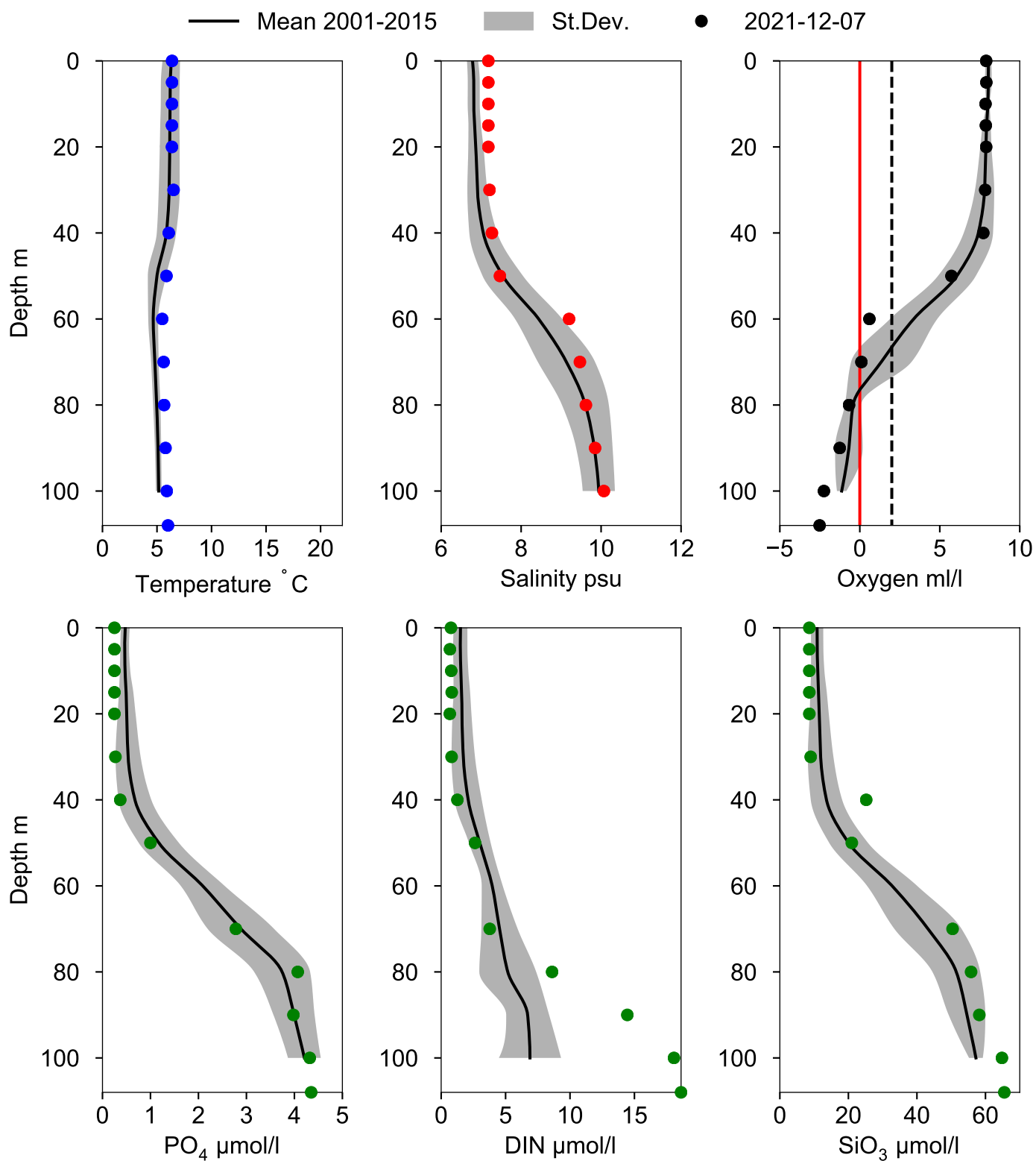
● 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 100 m)



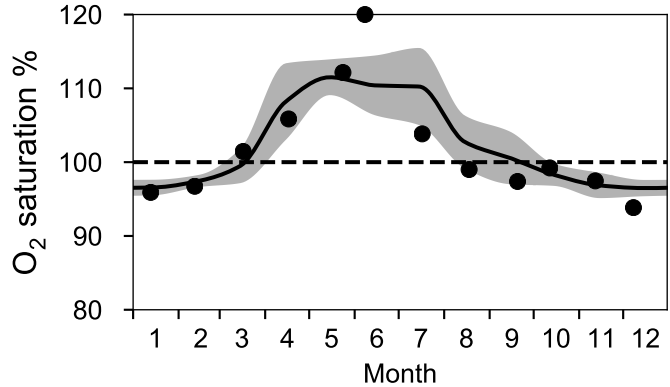
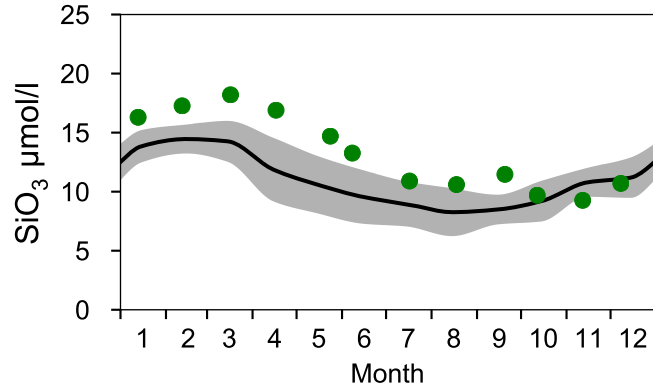
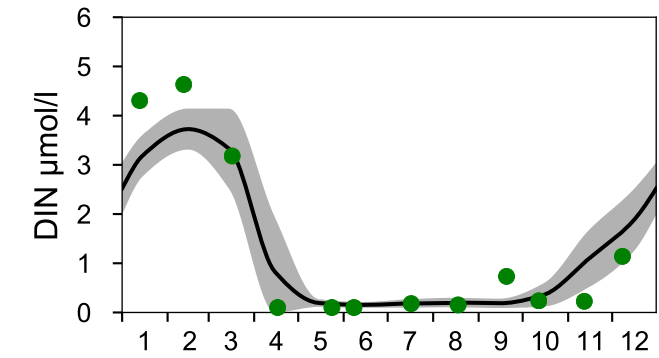
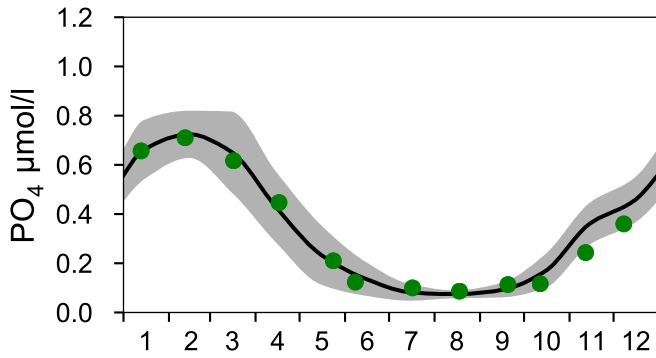
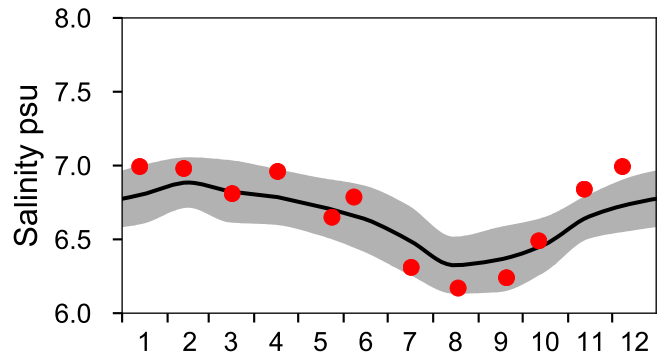
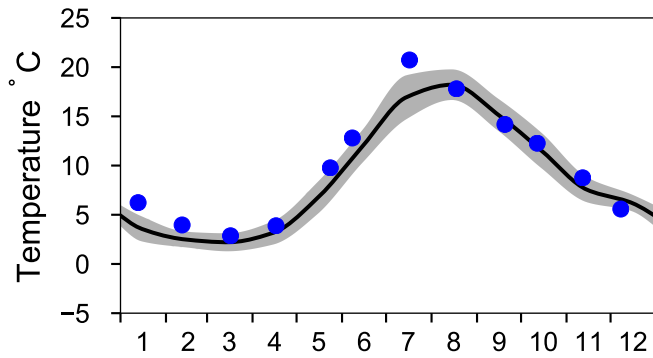
Vertical profiles BY38 KARLSÖDJ December



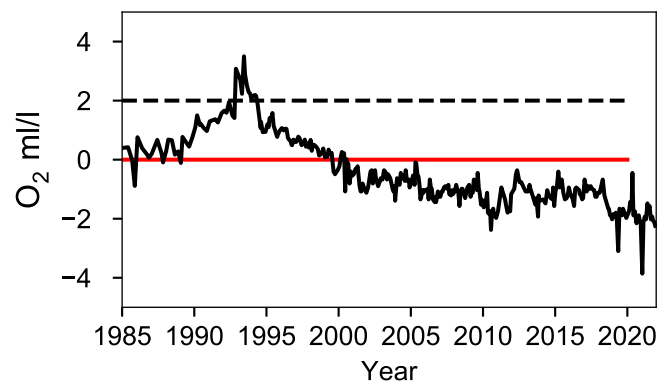
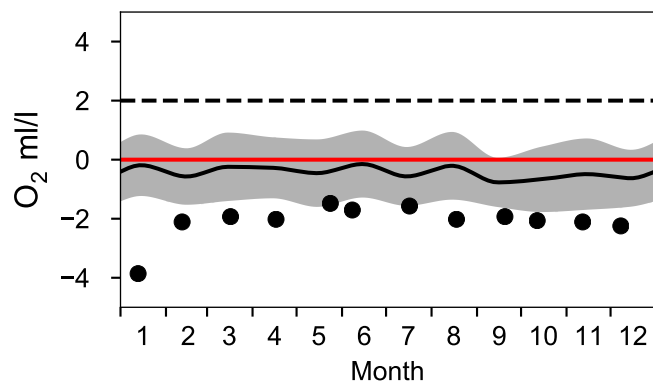
STATION BY32 NORRKÖPINGSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

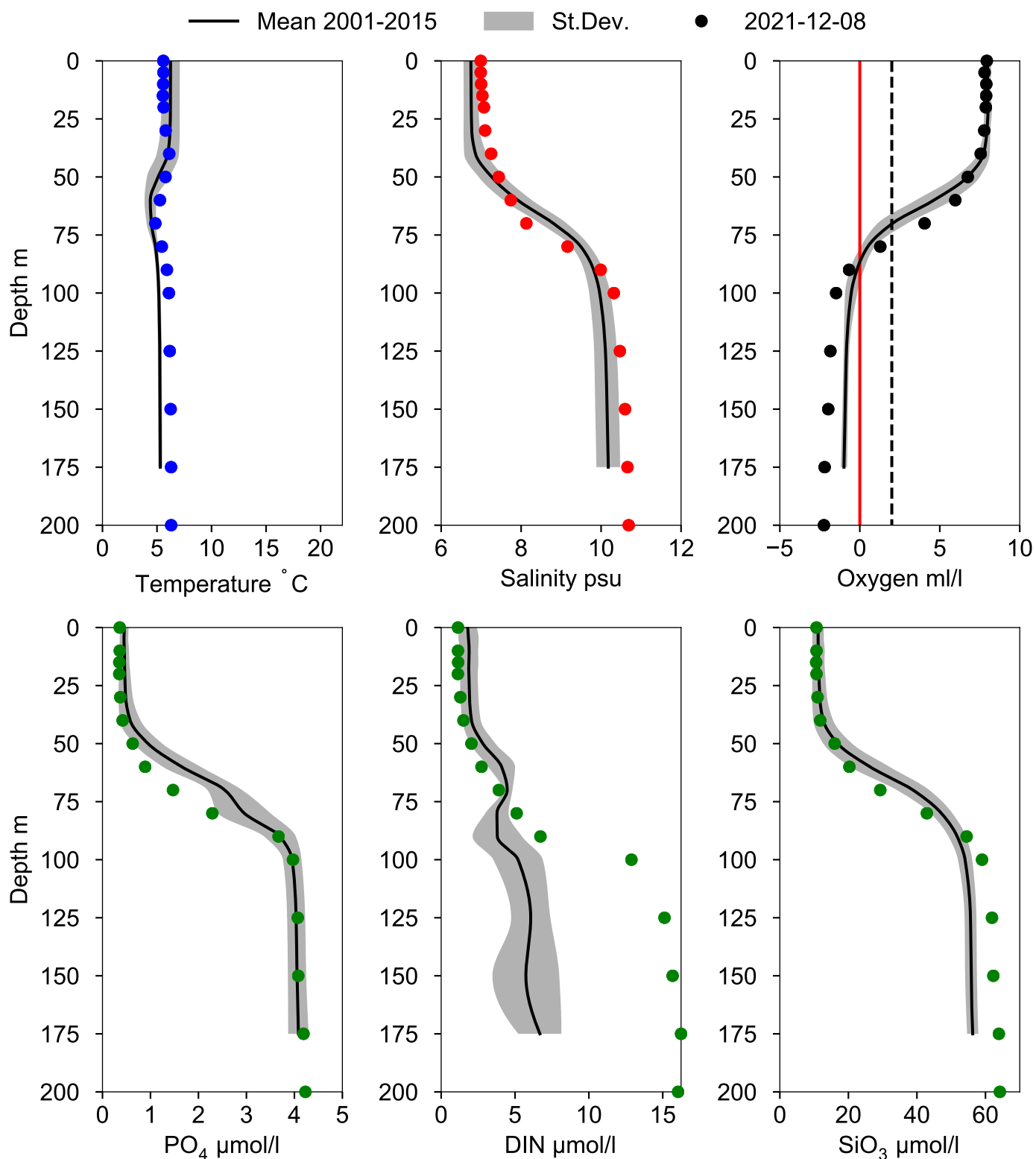
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 175 m)



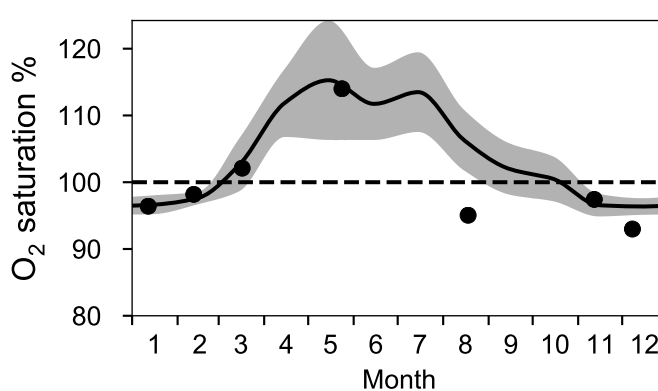
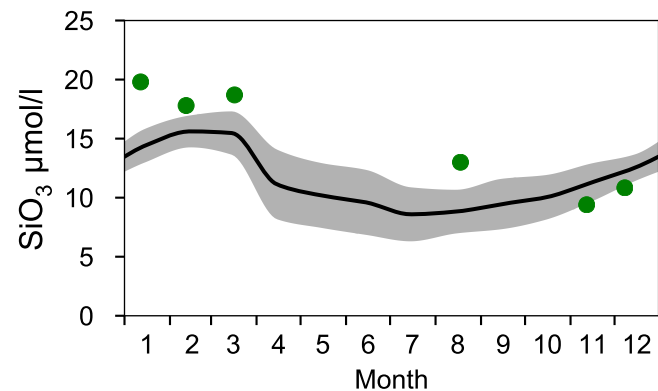
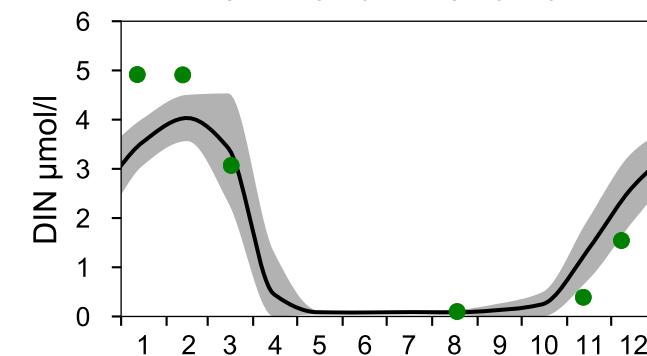
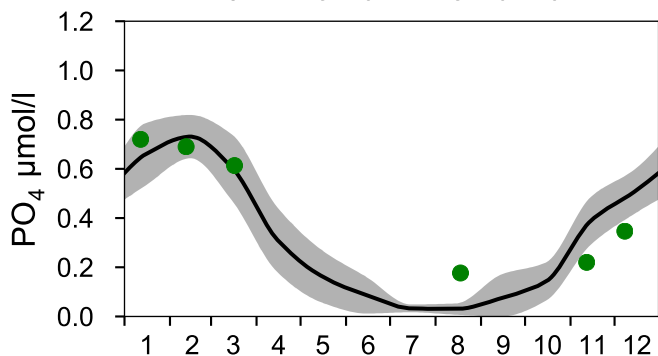
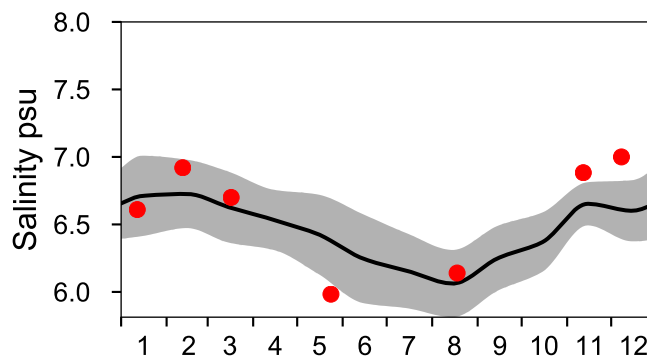
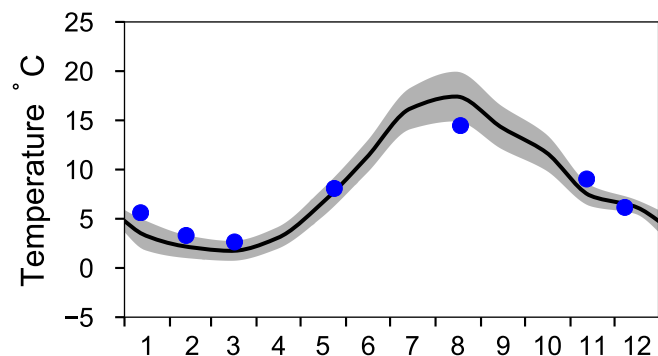
Vertical profiles BY32 NORRKÖPINGSDJ December



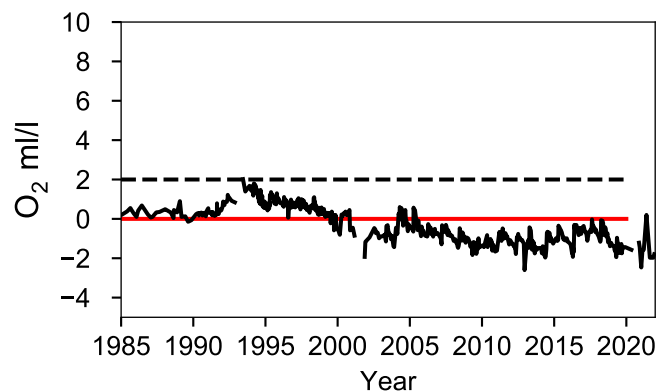
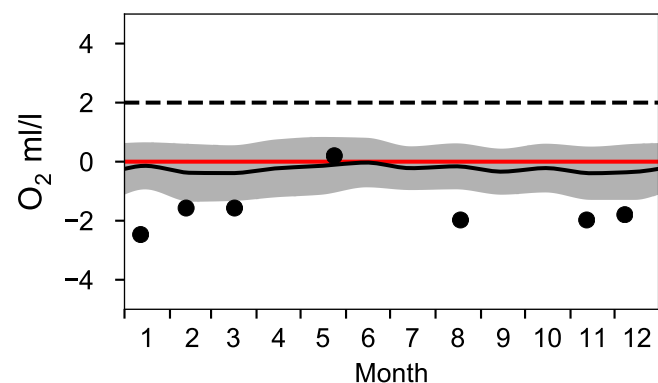
STATION BY31 LANDSORTSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021

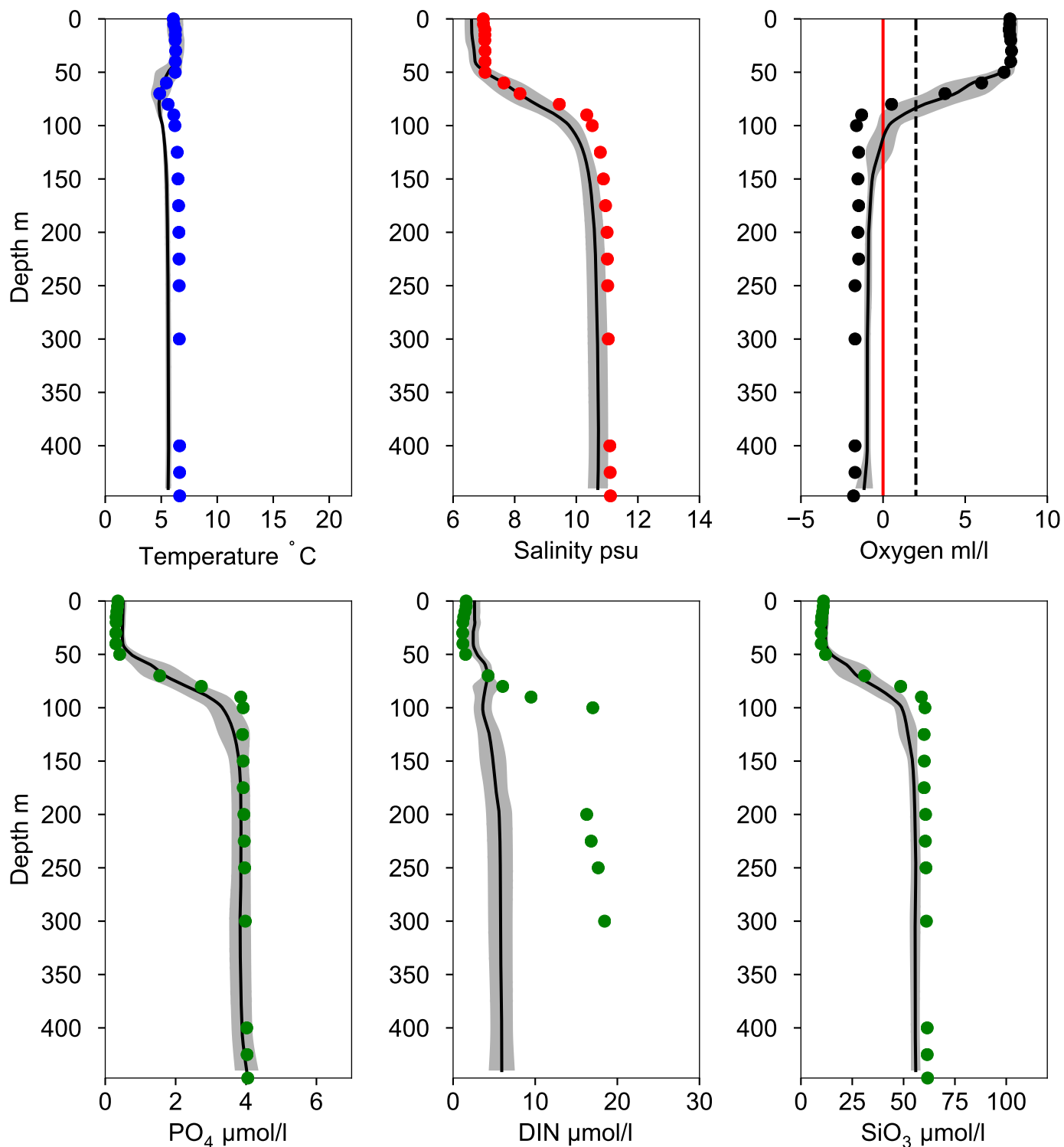


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 419 m)



Vertical profiles BY31 LANDSORTSDJ December

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-08



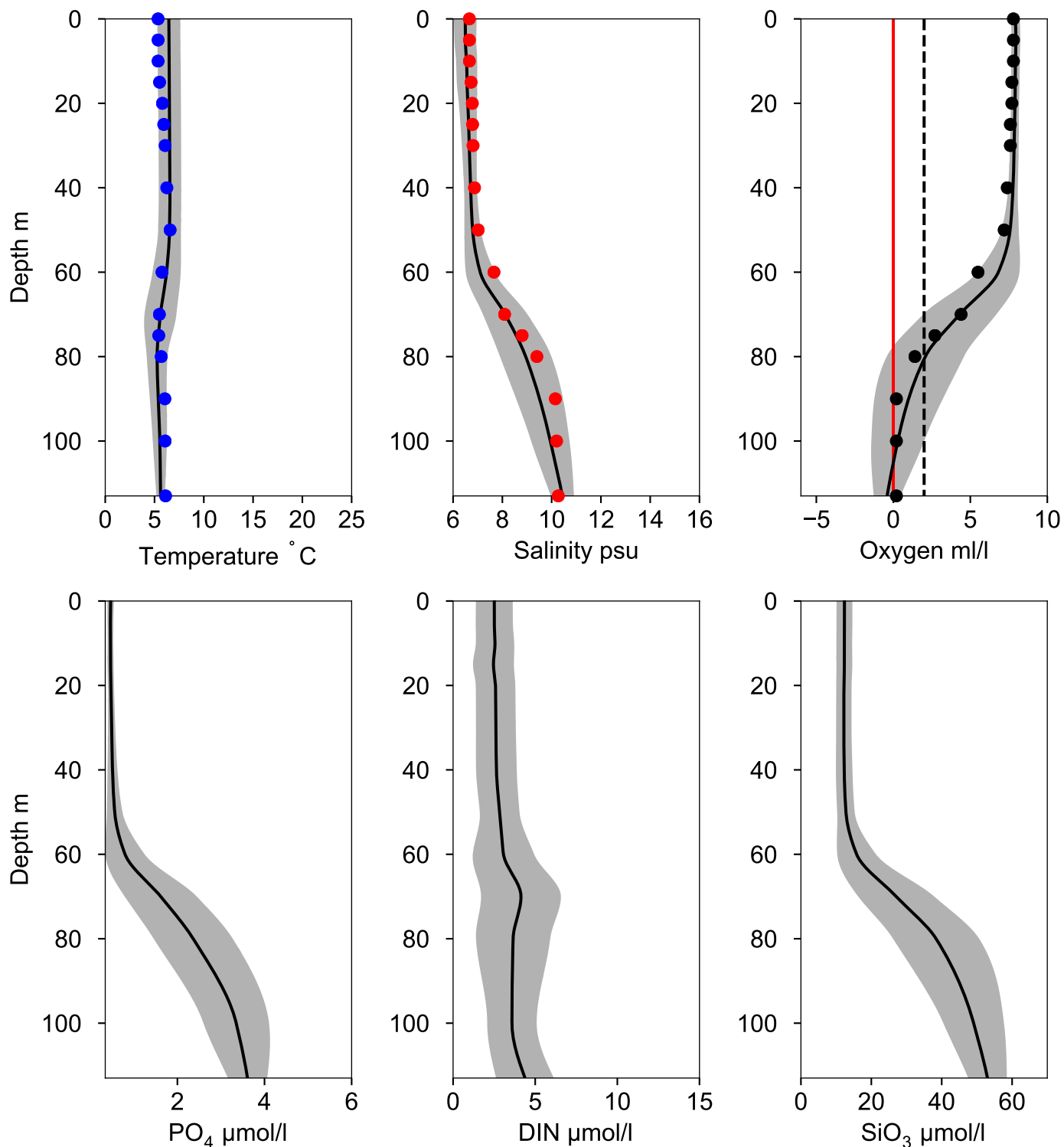
Vertical profiles 10E ALMAGRUNDET December

Statistics based on data from: Norra Egentliga Östersjön

— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

● 2021-12-08



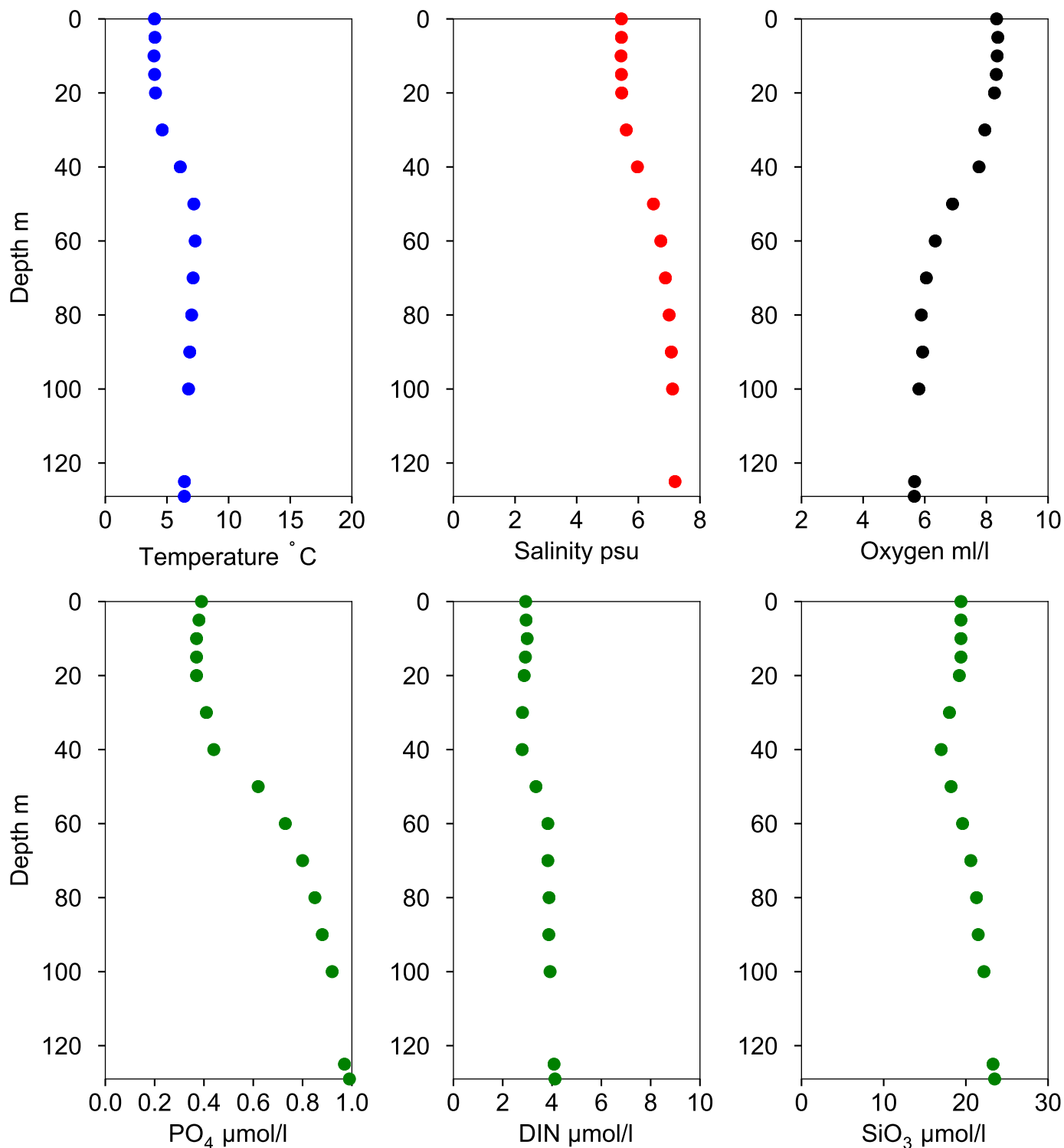
Vertical profiles U19 NORRA RANDEN December

Statistics based on data from: Södra Bottenhavet, yttre kustvatten

— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

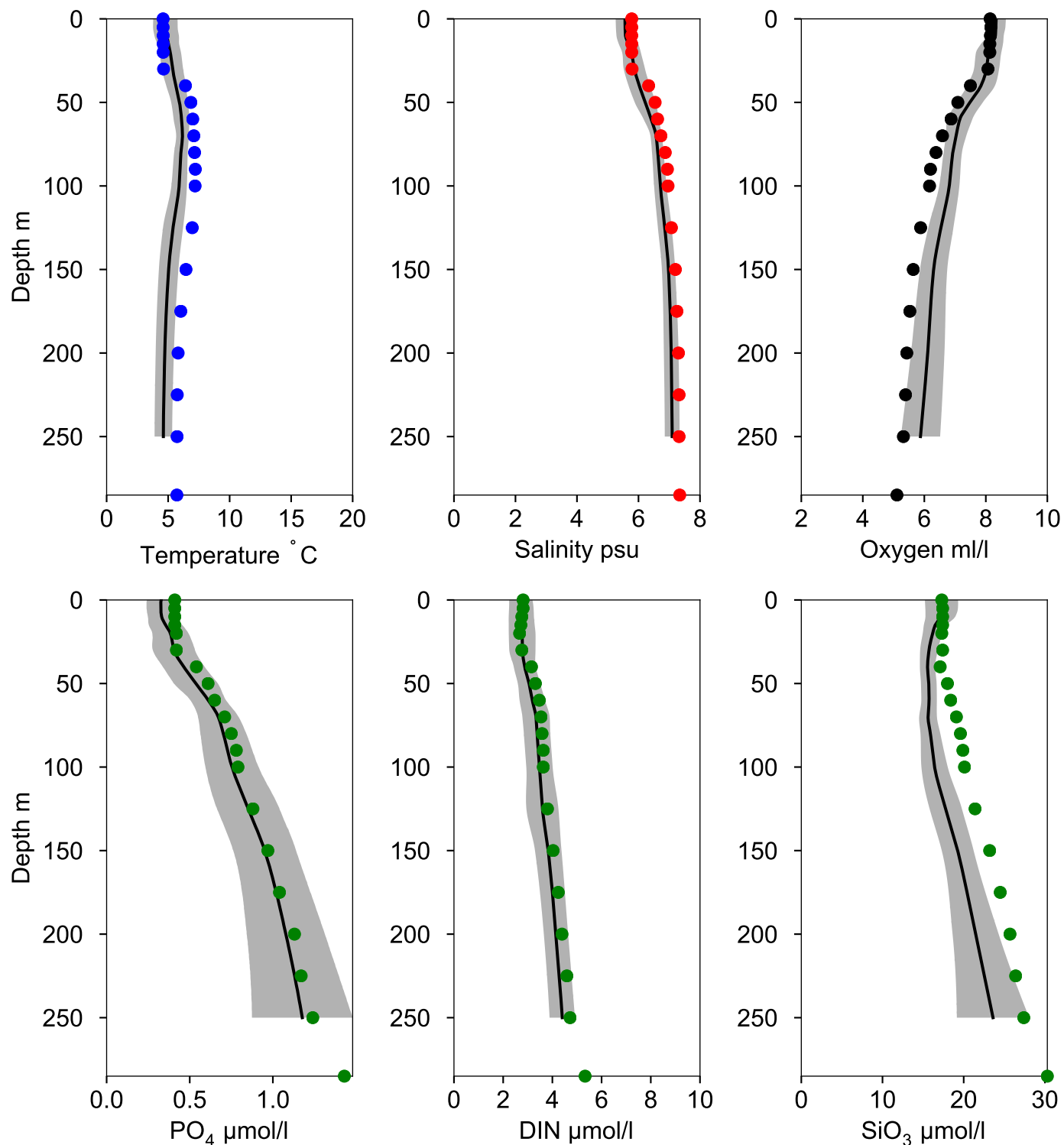
● 2021-12-08



Vertical profiles F64 SOLOVJEVA December

Statistics based on data from: Ålands hav

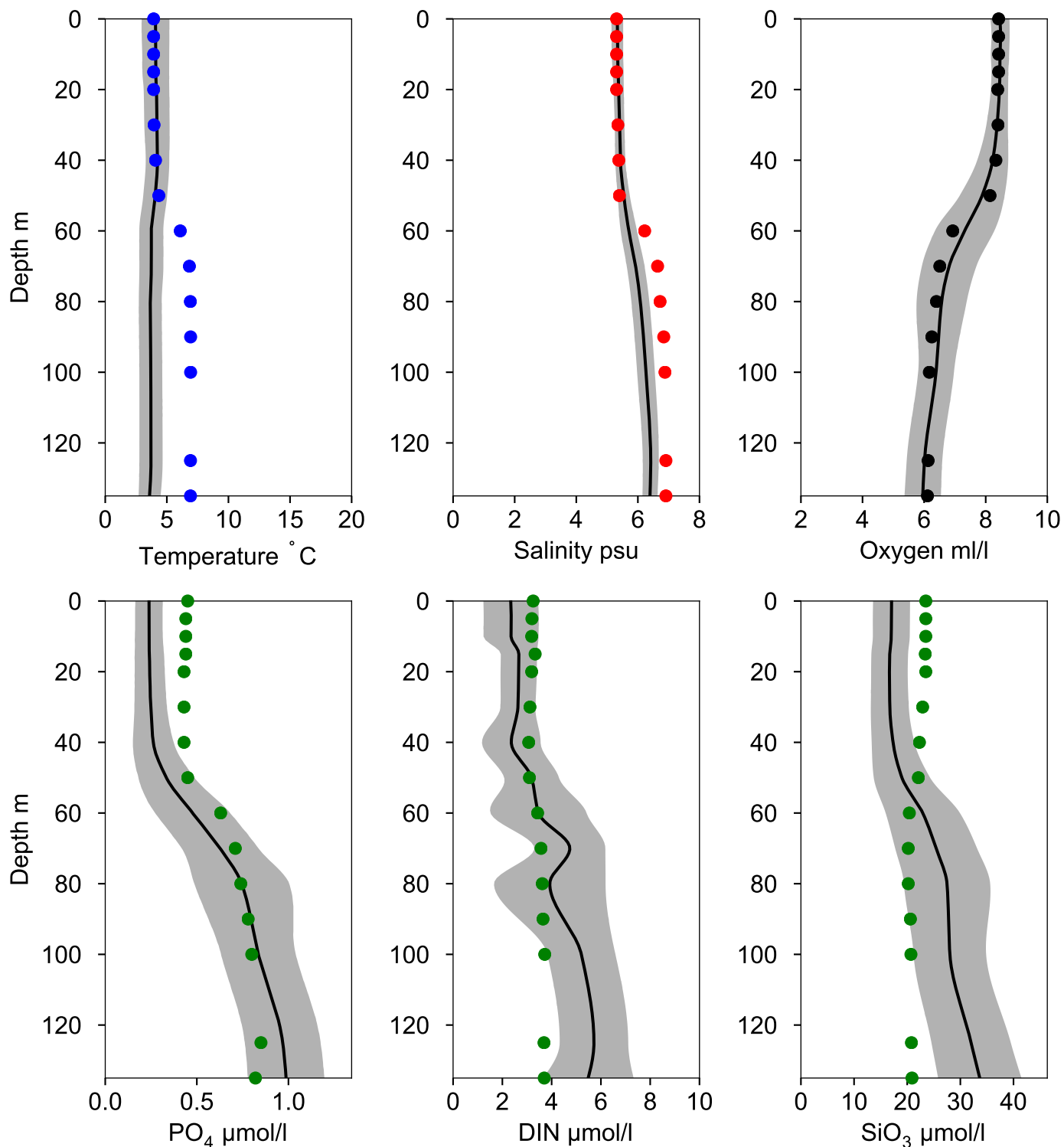
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-08



Vertical profiles F33 GRUNDKALLEN December

Statistics based on data from: Bottenhavet

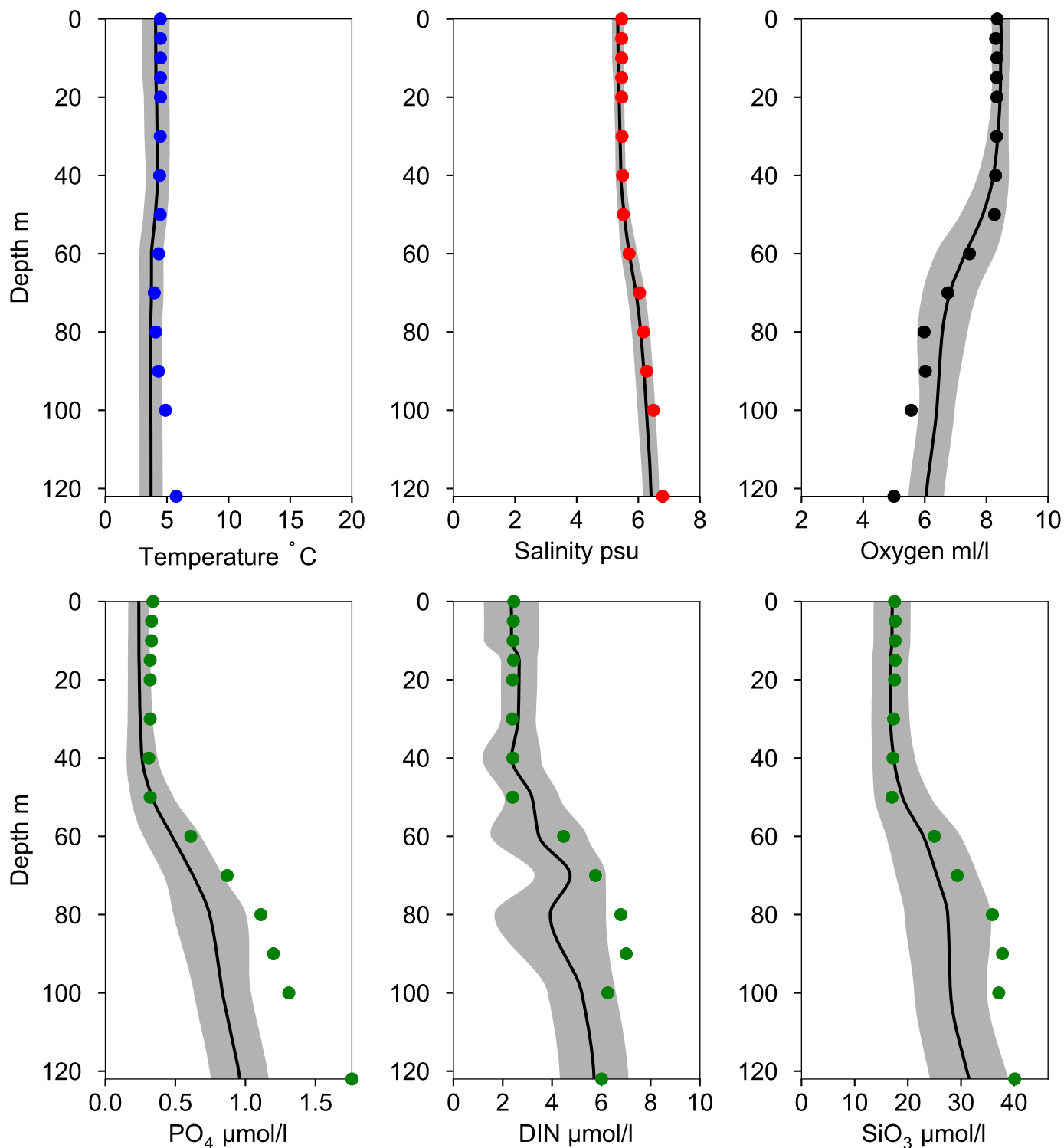
— Mean 2001-2015 St.Dev. ● 2021-12-09



Vertical profiles SR5 / C4 December

Statistics based on data from: Bottenhavet

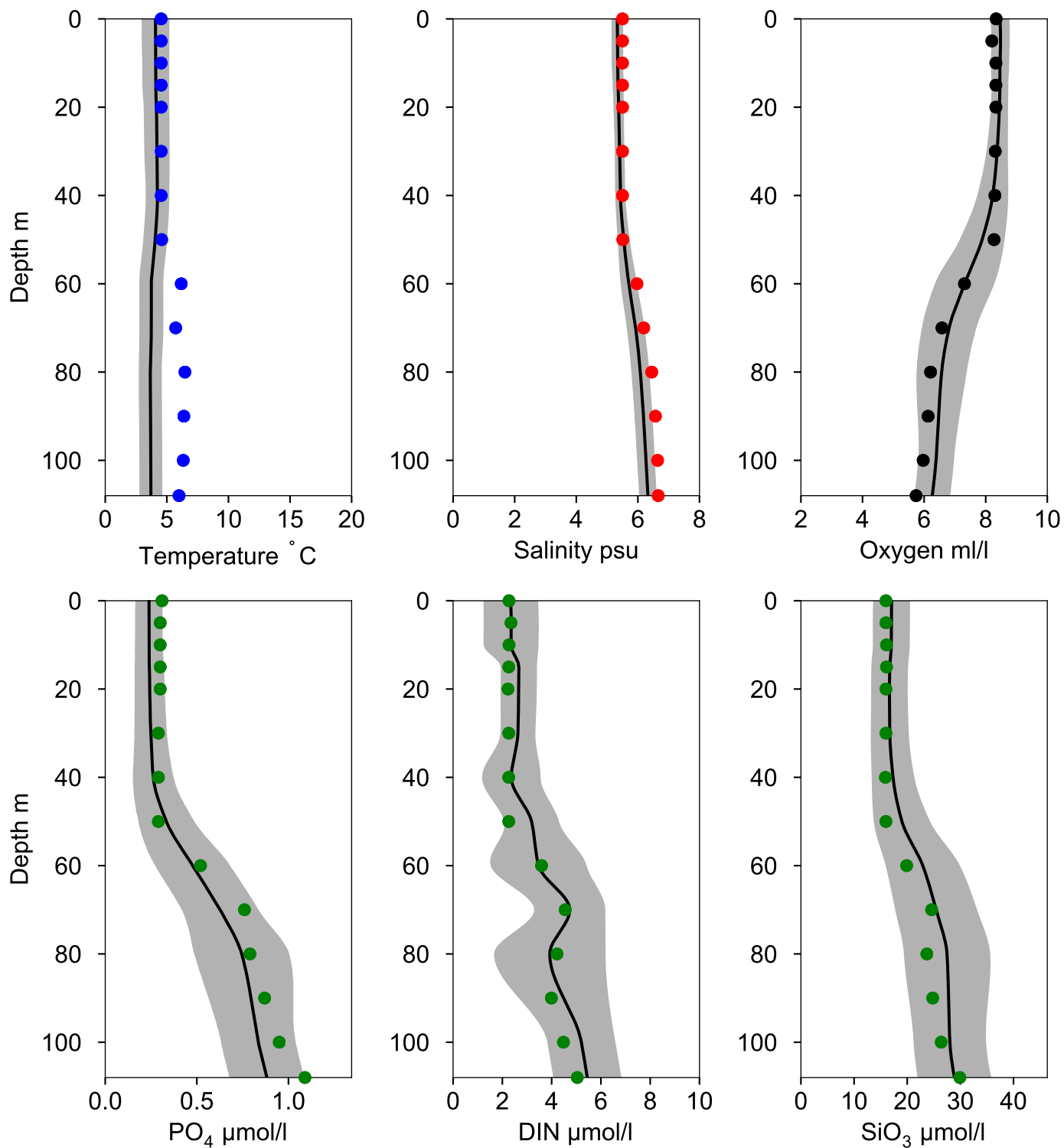
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-09



Vertical profiles SS29 December

Statistics based on data from: Bottenhavet

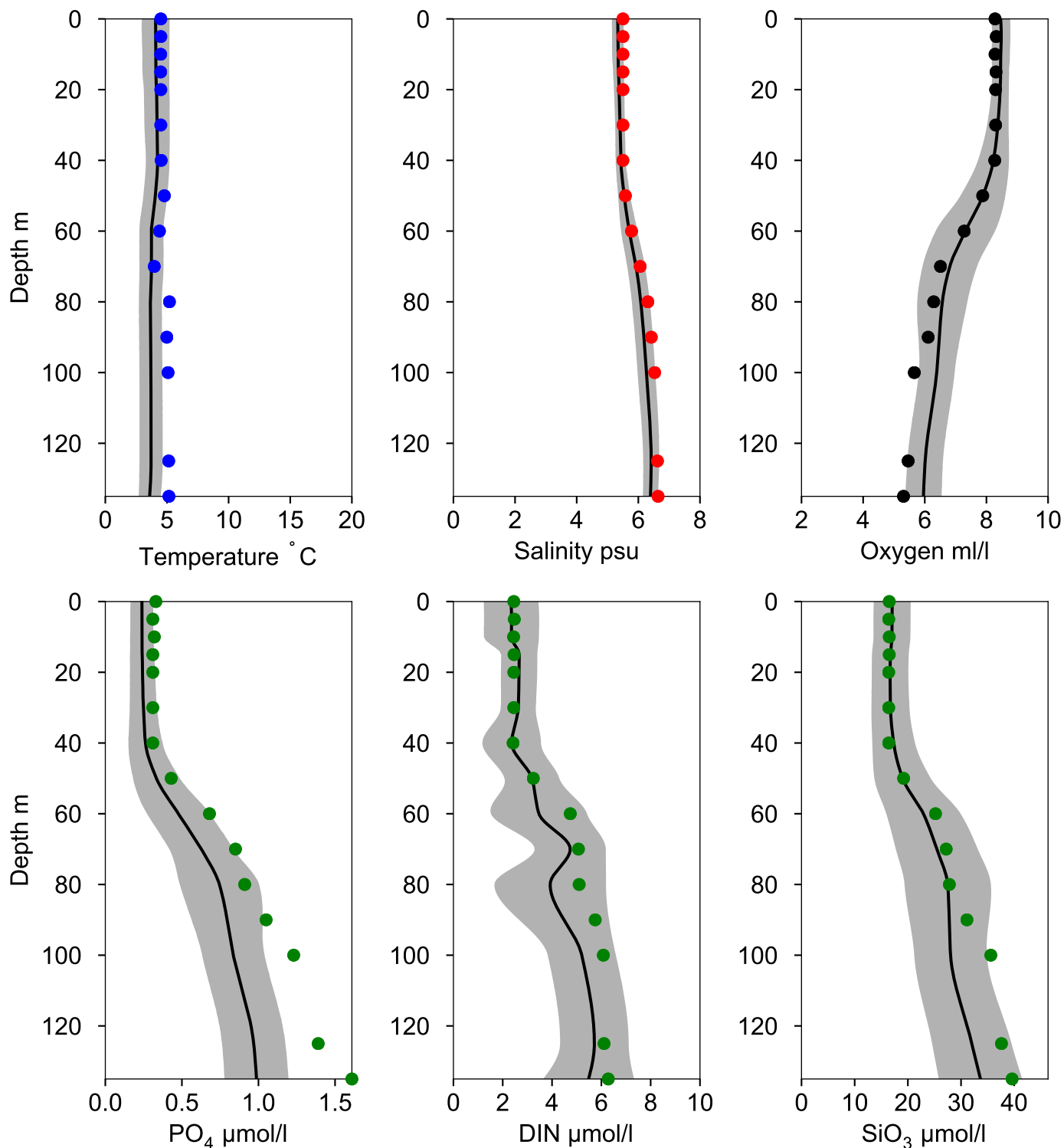
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-09



Vertical profiles F26 / C15 December

Statistics based on data from: Bottenhavet

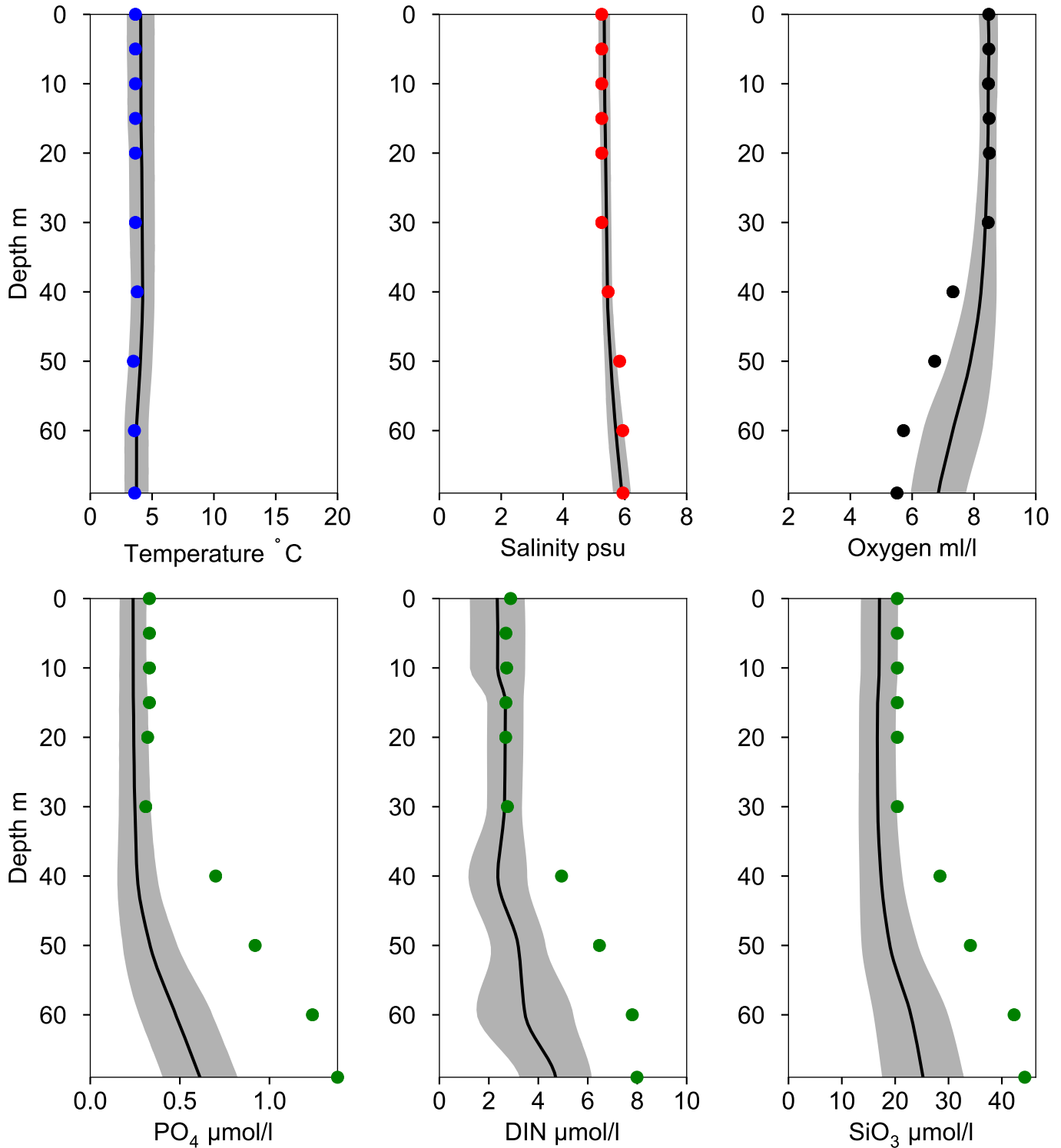
— Mean 2001-2015 St.Dev. ● 2021-12-10



Vertical profiles MS6 December

Statistics based on data from: Bottenhavet

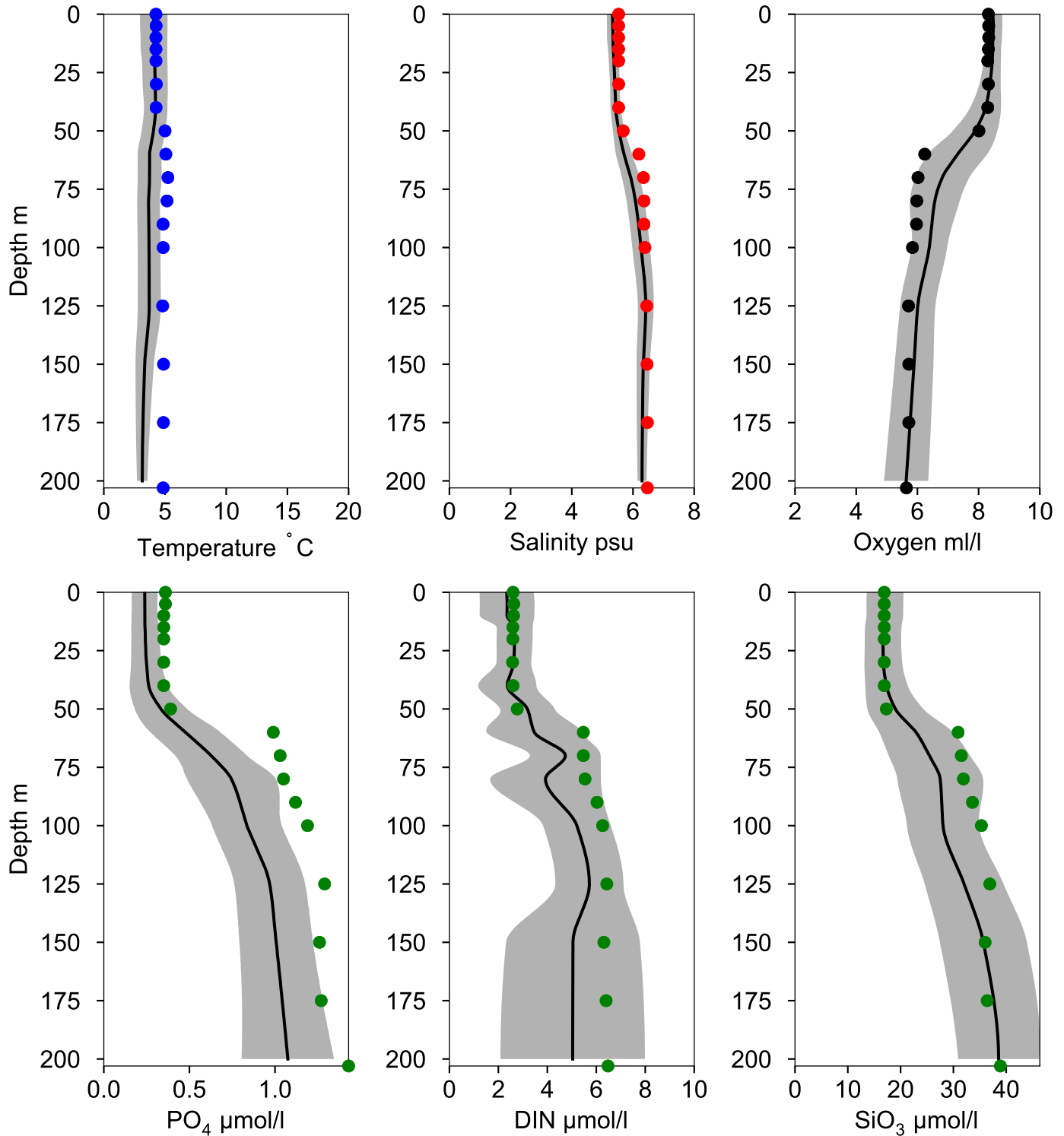
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-10



Vertical profiles US5B / C1 December

Statistics based on data from: Bottenhavet

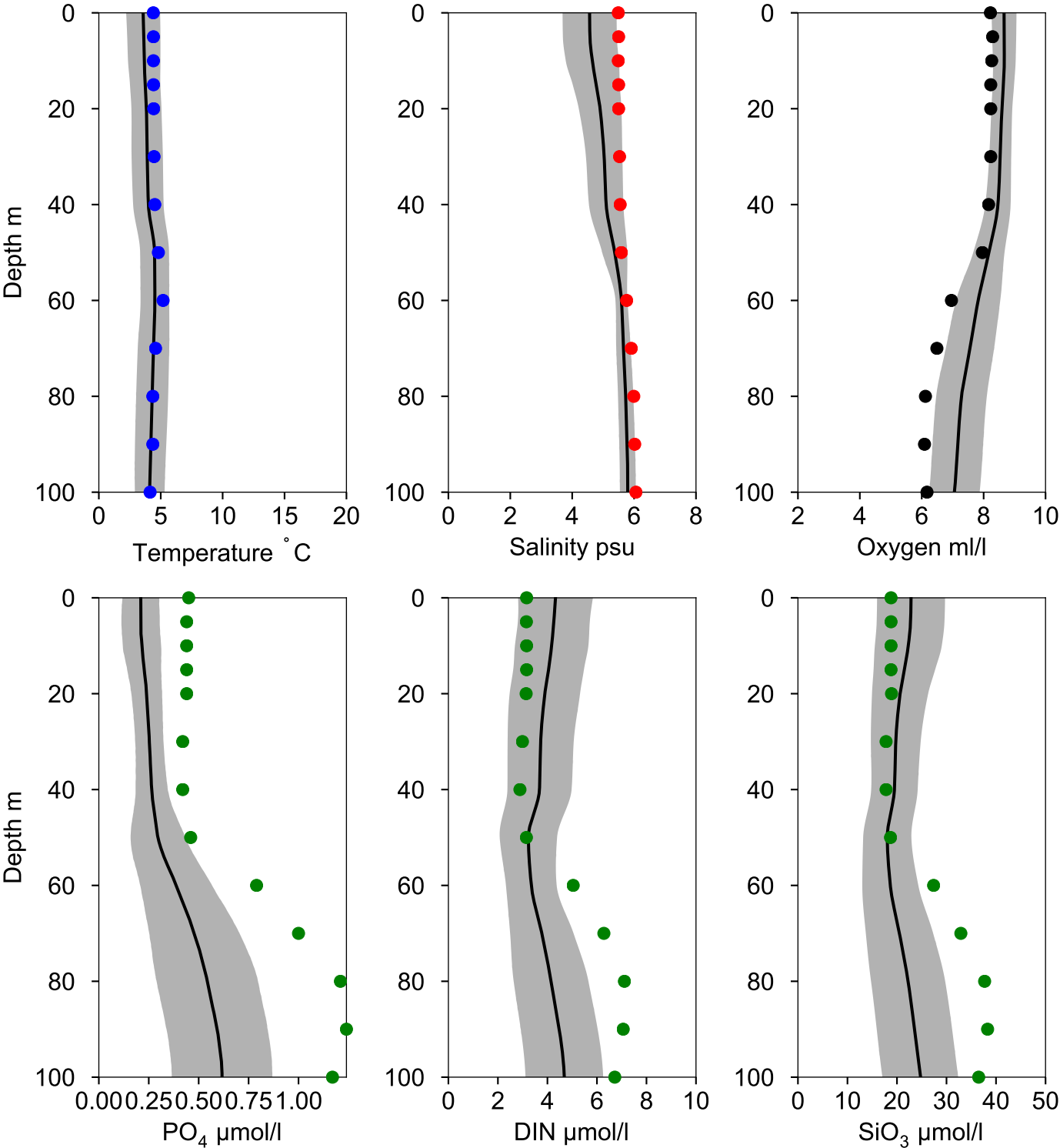
— Mean 2001-2015 St.Dev. ● 2021-12-10



Vertical profiles F18 SYDOSTBROTEN December

Statistics based on data from: Norra Kvarken

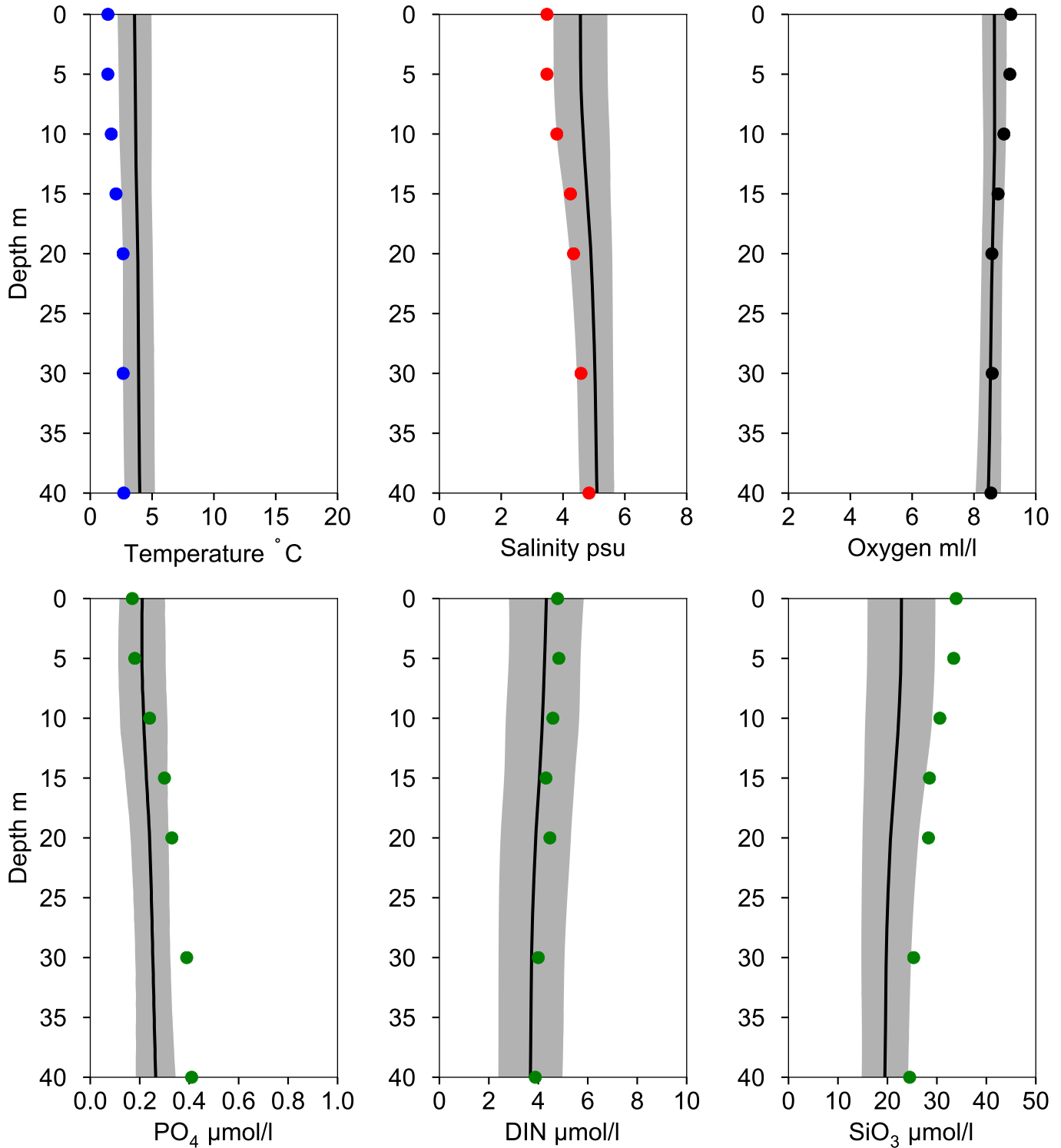
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-10



Vertical profiles F16 December

Statistics based on data from: Norra Kvarken

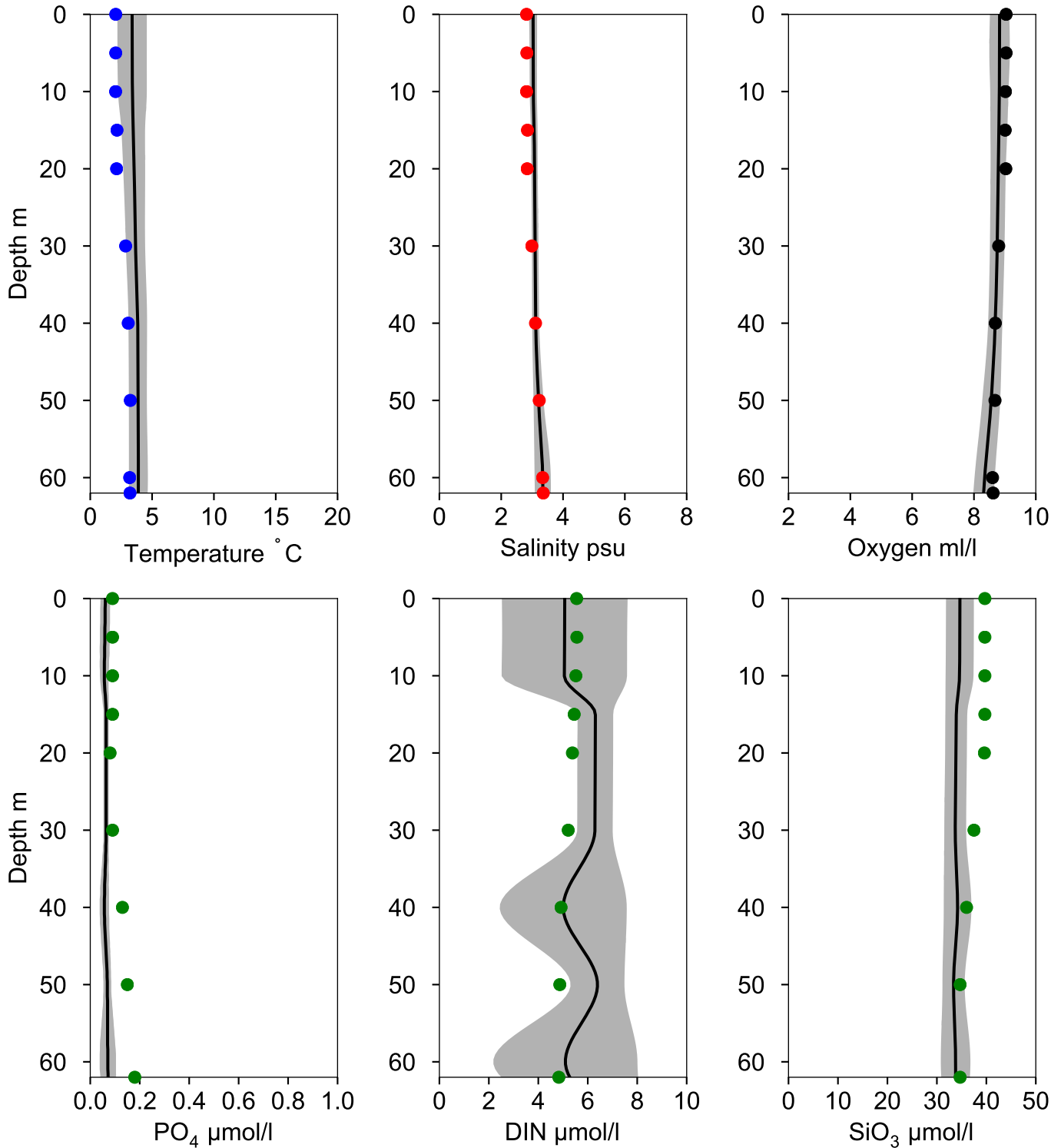
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-10



Vertical profiles F13 December

Statistics based on data from: Bottenviken

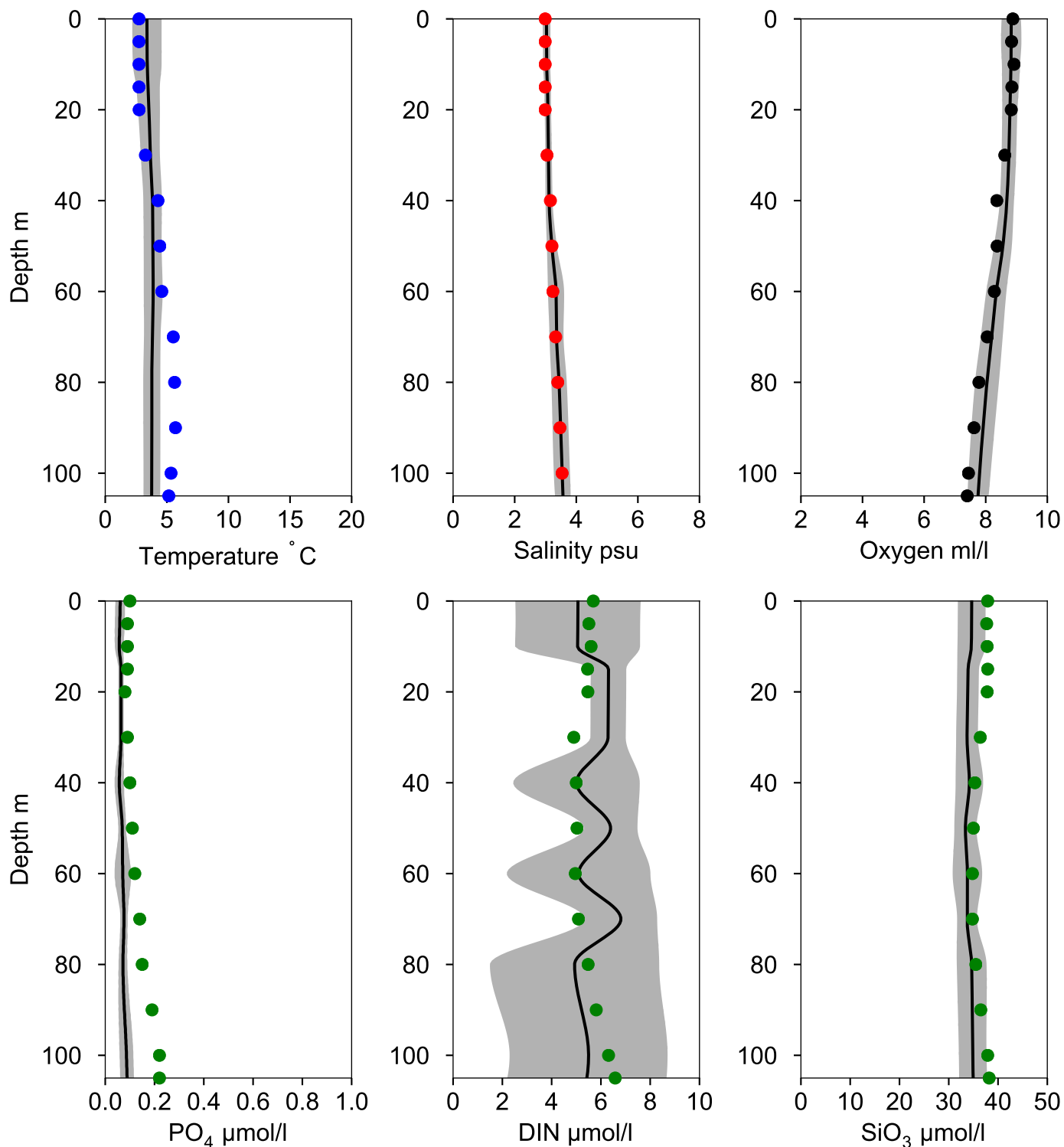
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-10



Vertical profiles BO3 / A3 December

Statistics based on data from: Bottenviken

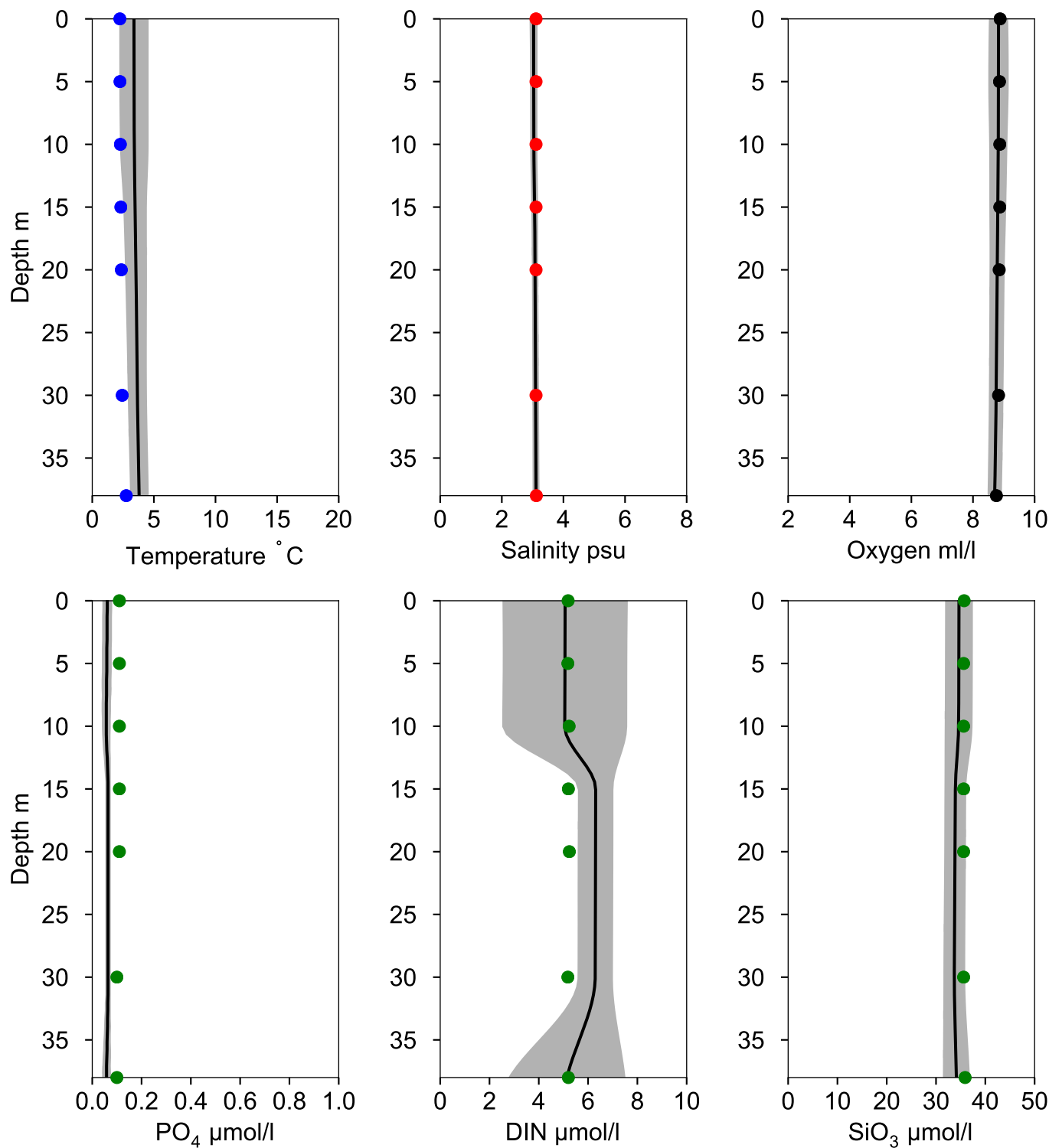
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-11



Vertical profiles RR7 December

Statistics based on data from: Bottenviken

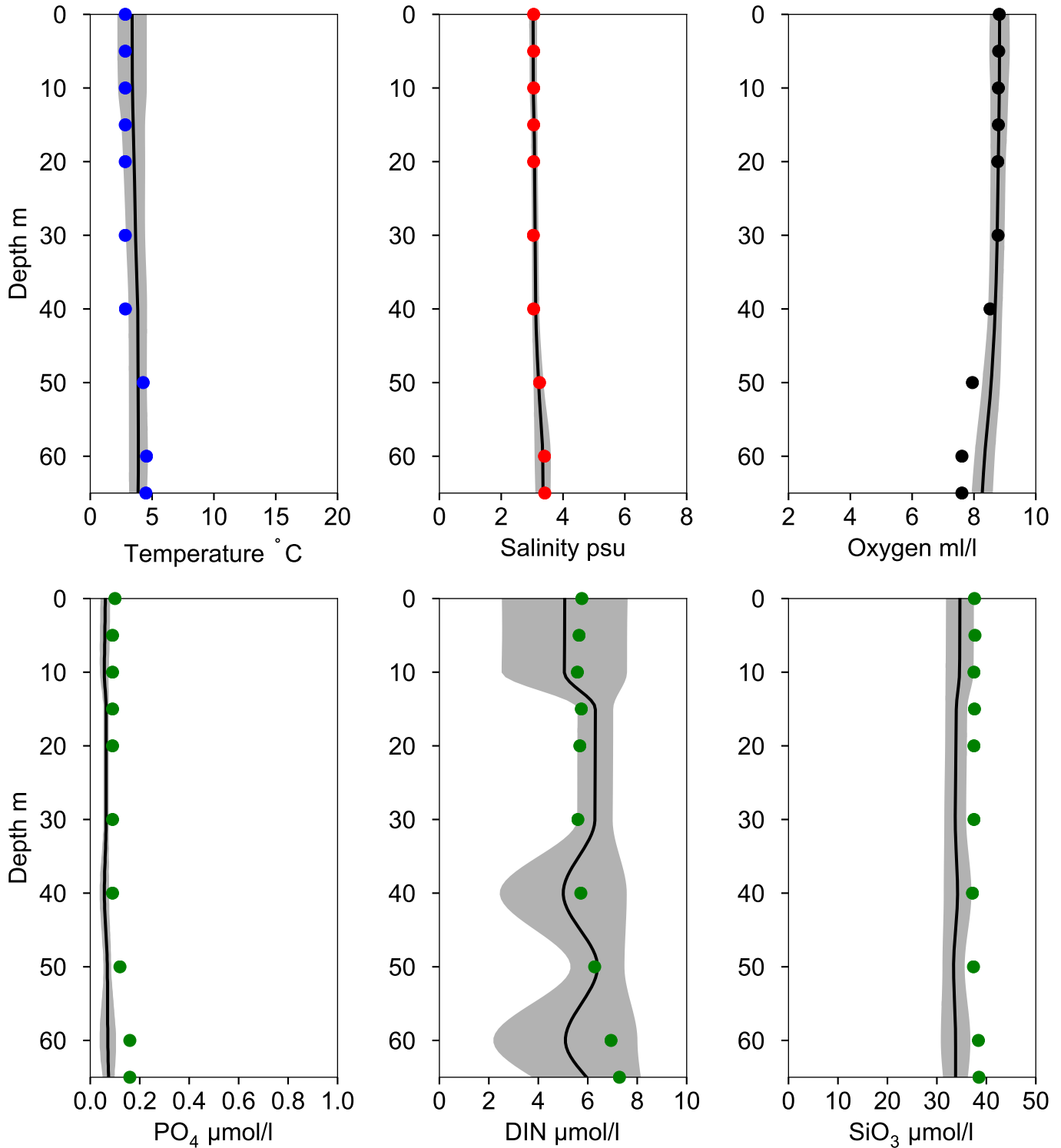
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-11



Vertical profiles RR5 December

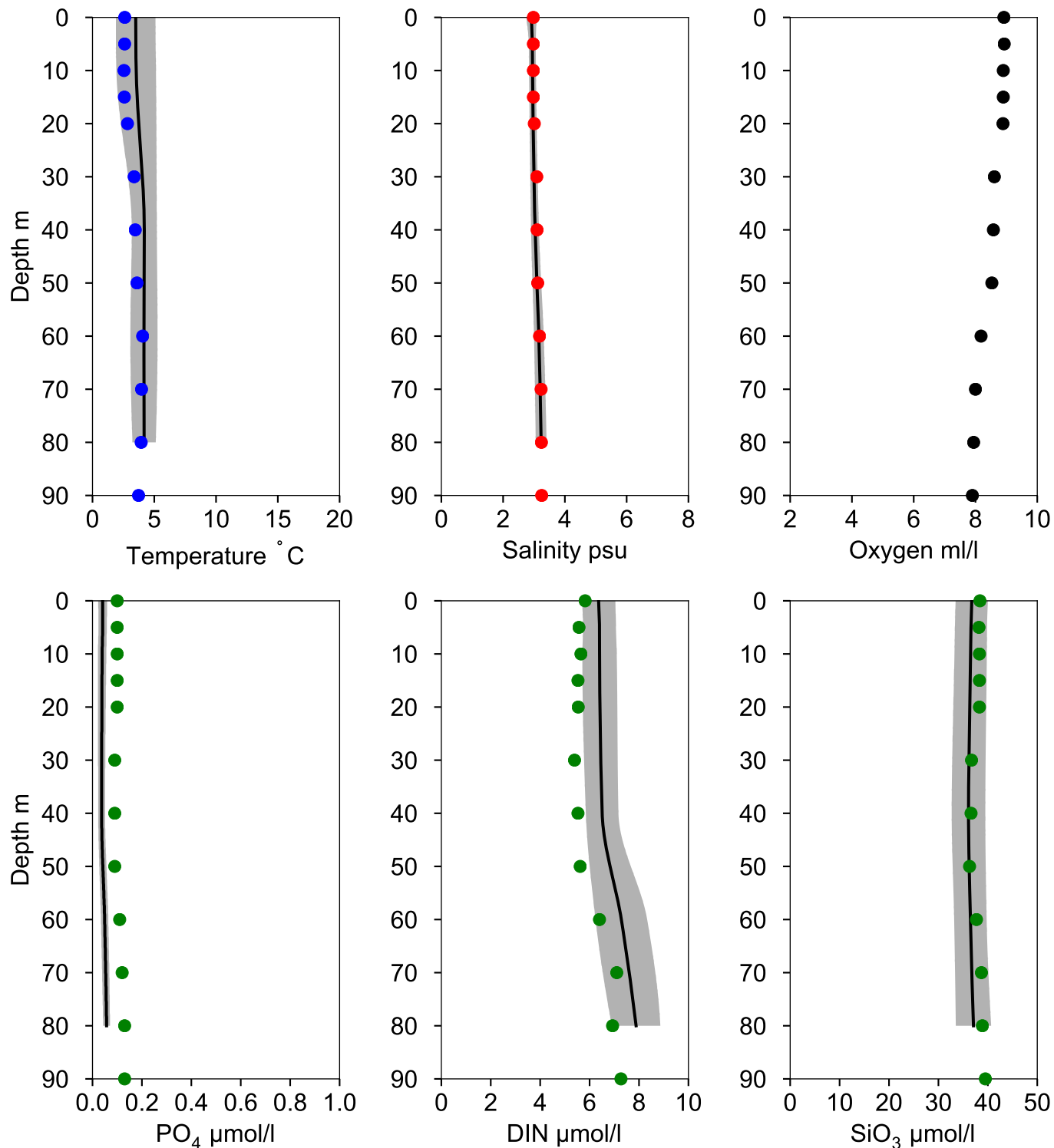
Statistics based on data from: Bottenviken

— Mean 2001-2015 St.Dev. ● 2021-12-11



Vertical profiles F3 / A5 December

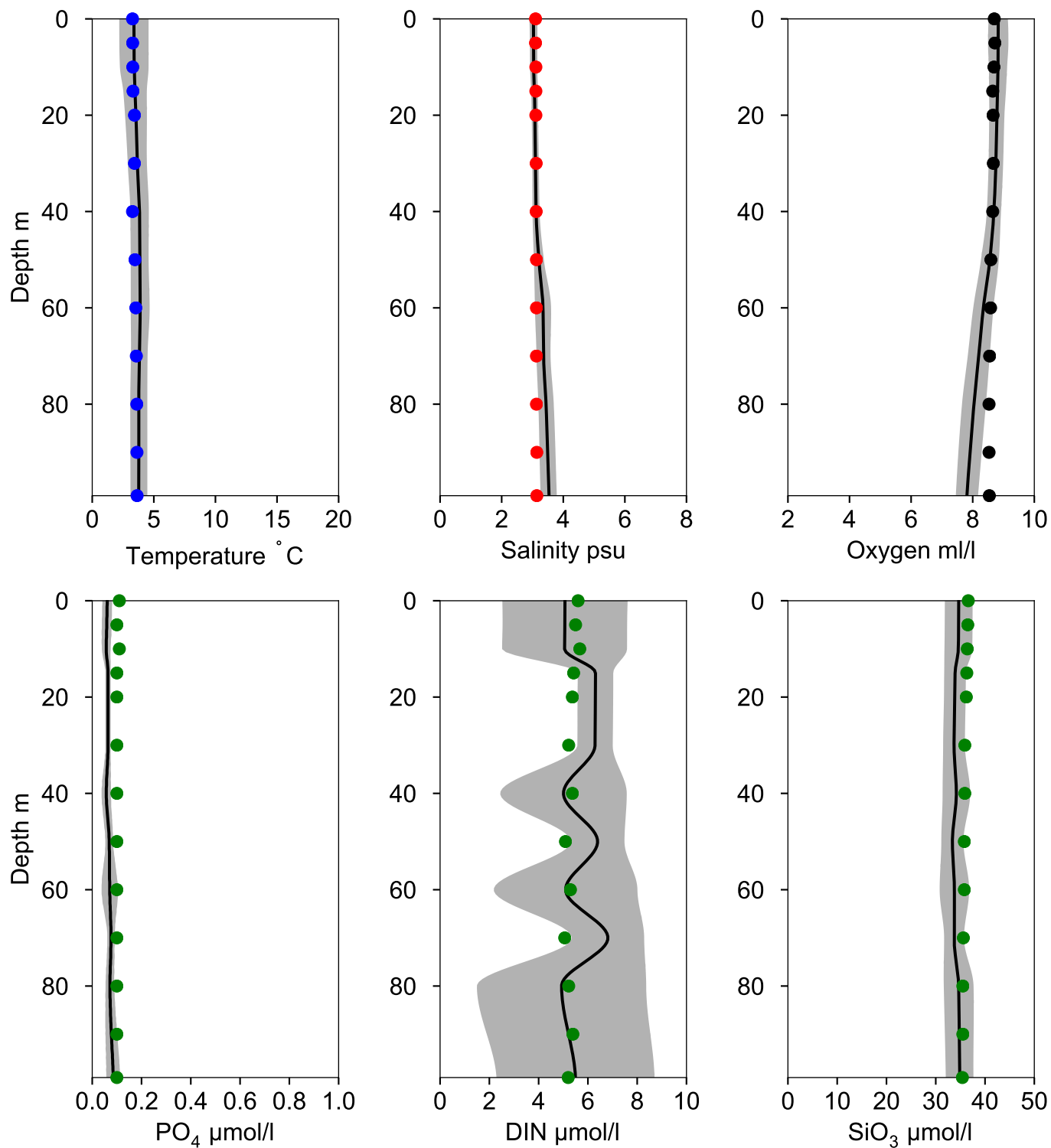
— Mean 2001-2015 ■ St.Dev. ● 2021-12-11



Vertical profiles F2 December

Statistics based on data from: Bottenviken

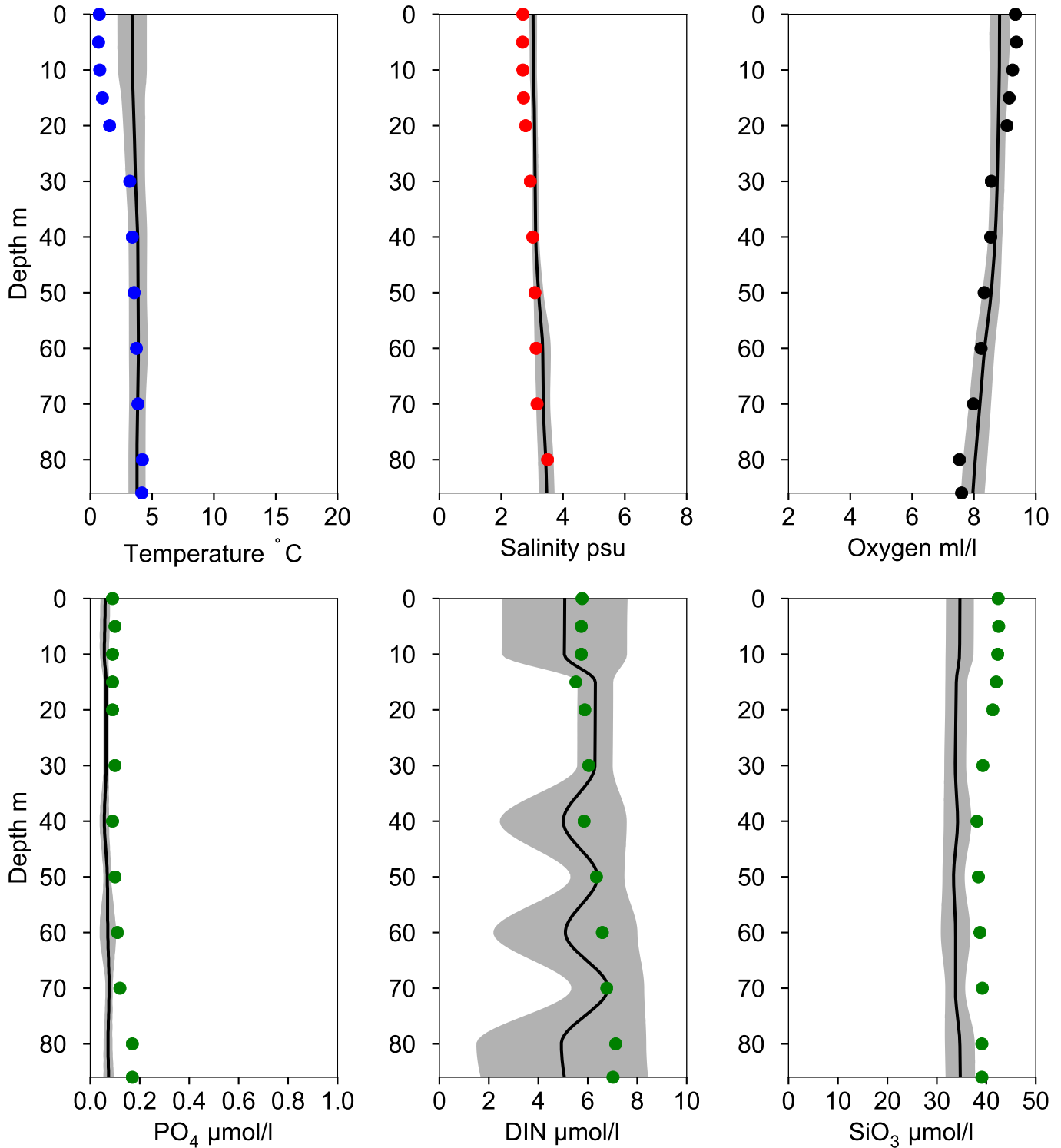
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-11



Vertical profiles RR1 December

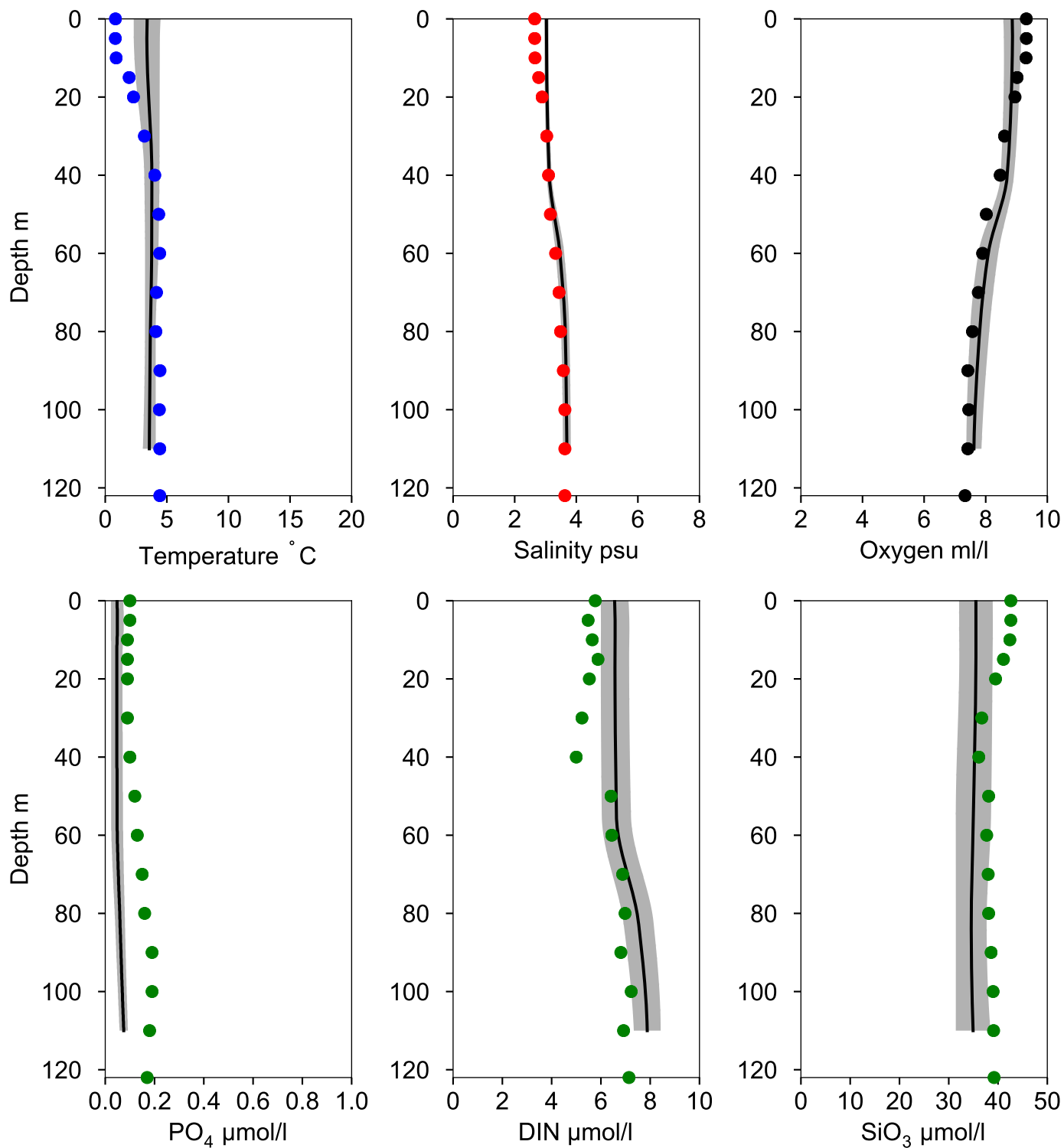
Statistics based on data from: Bottenviken

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-11



Vertical profiles F9 / A13 December

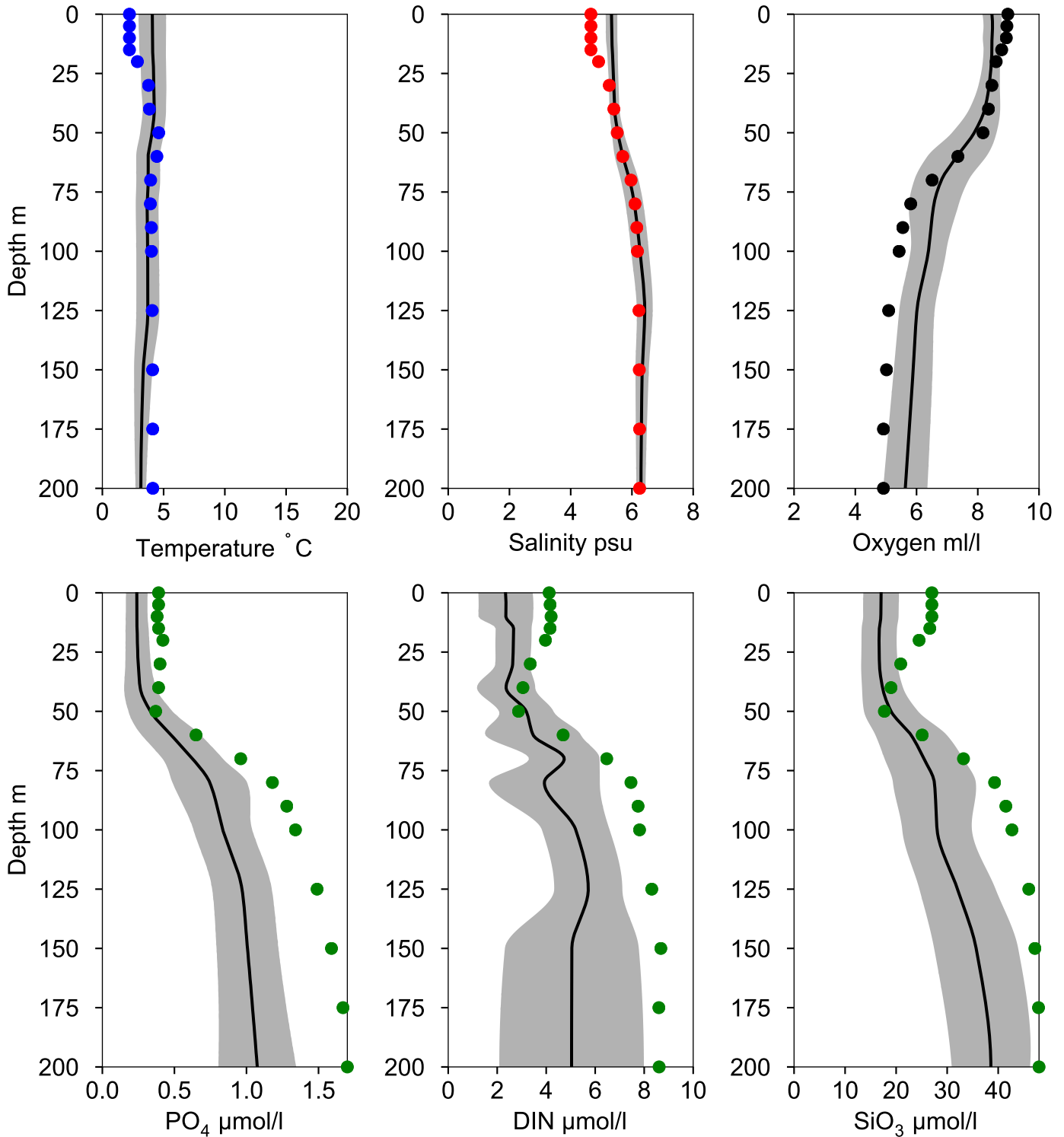
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-11



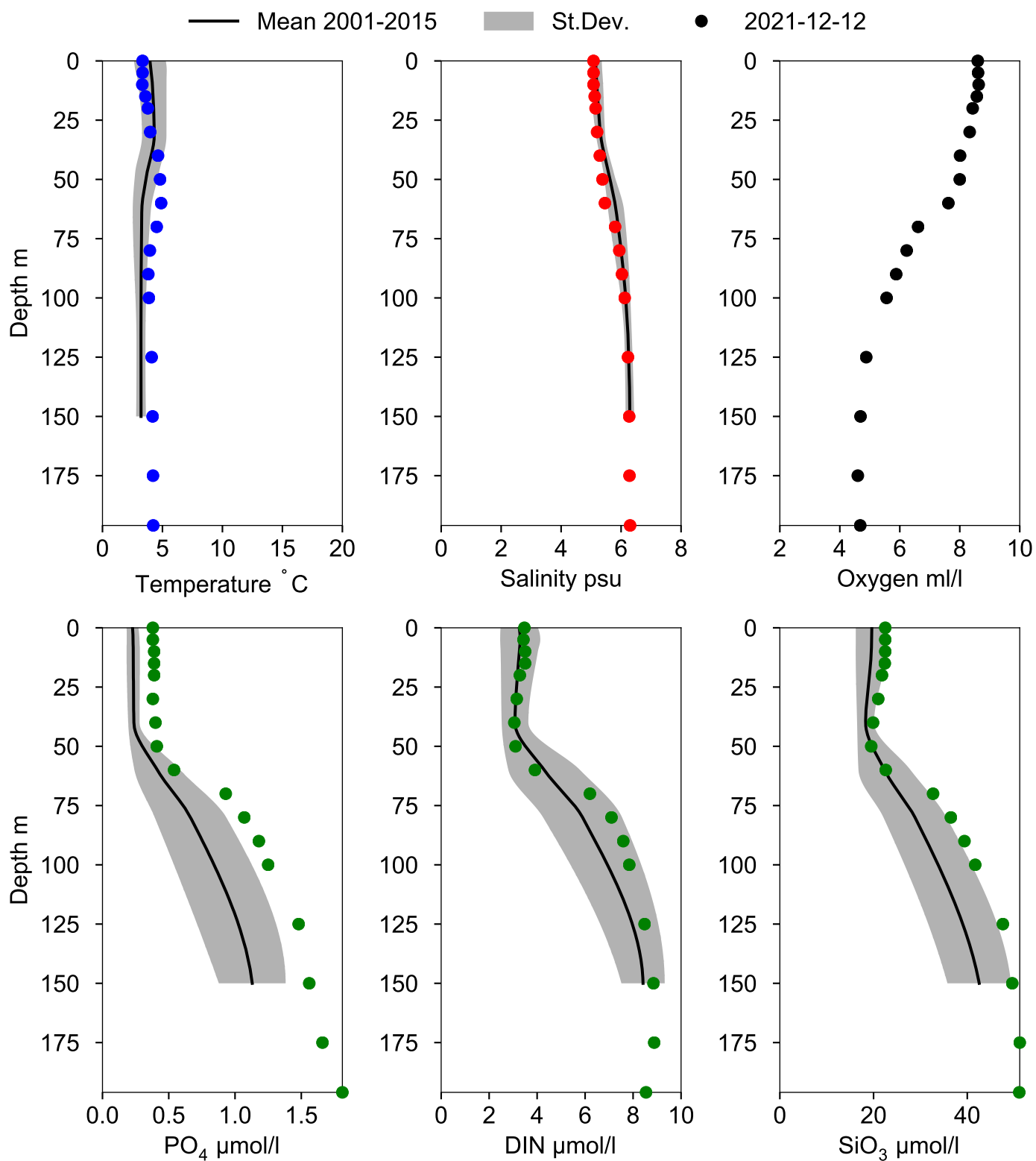
Vertical profiles US2 ULVÖDJ December

Statistics based on data from: Bottenhavet

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-12



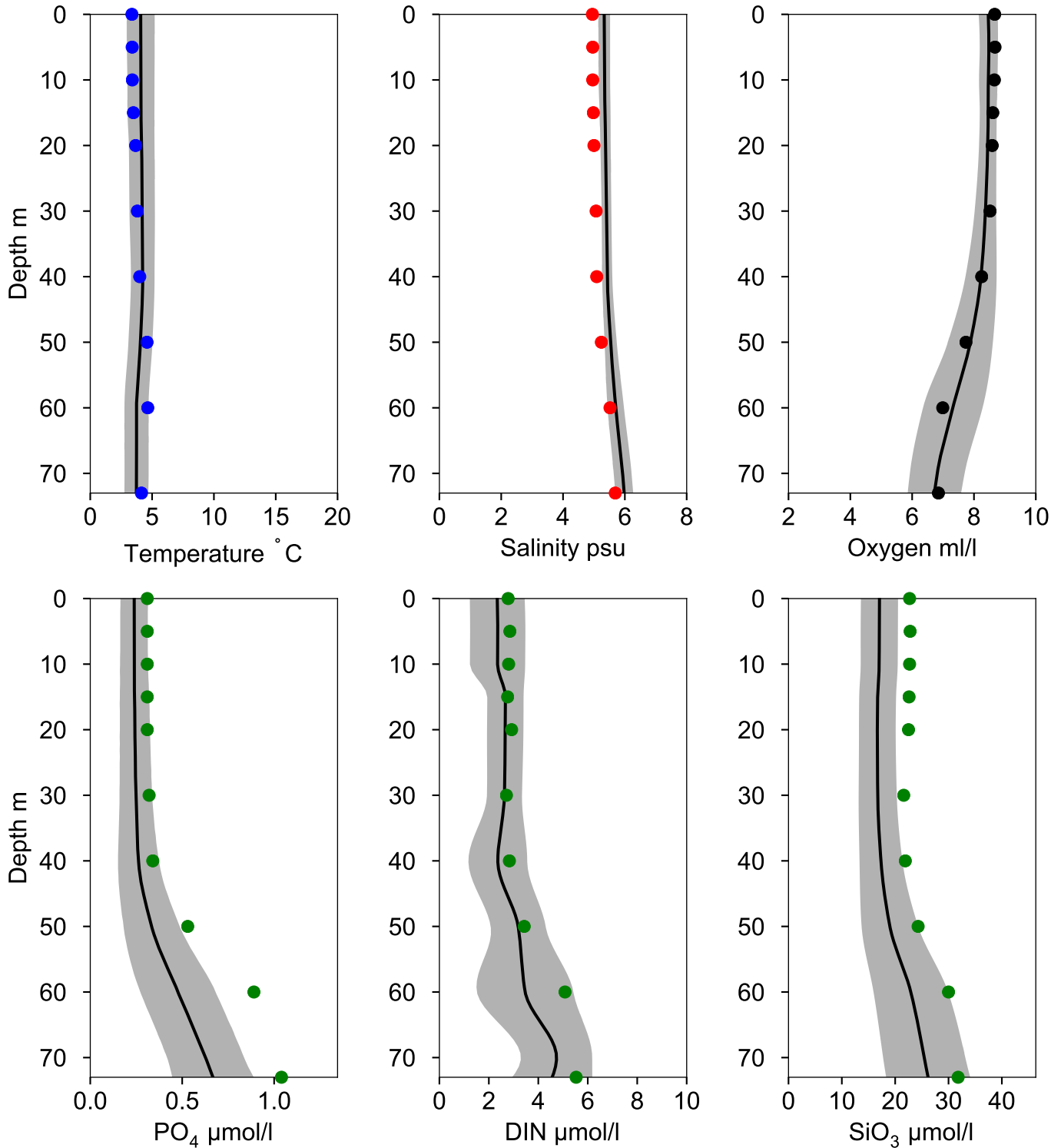
Vertical profiles C3 December



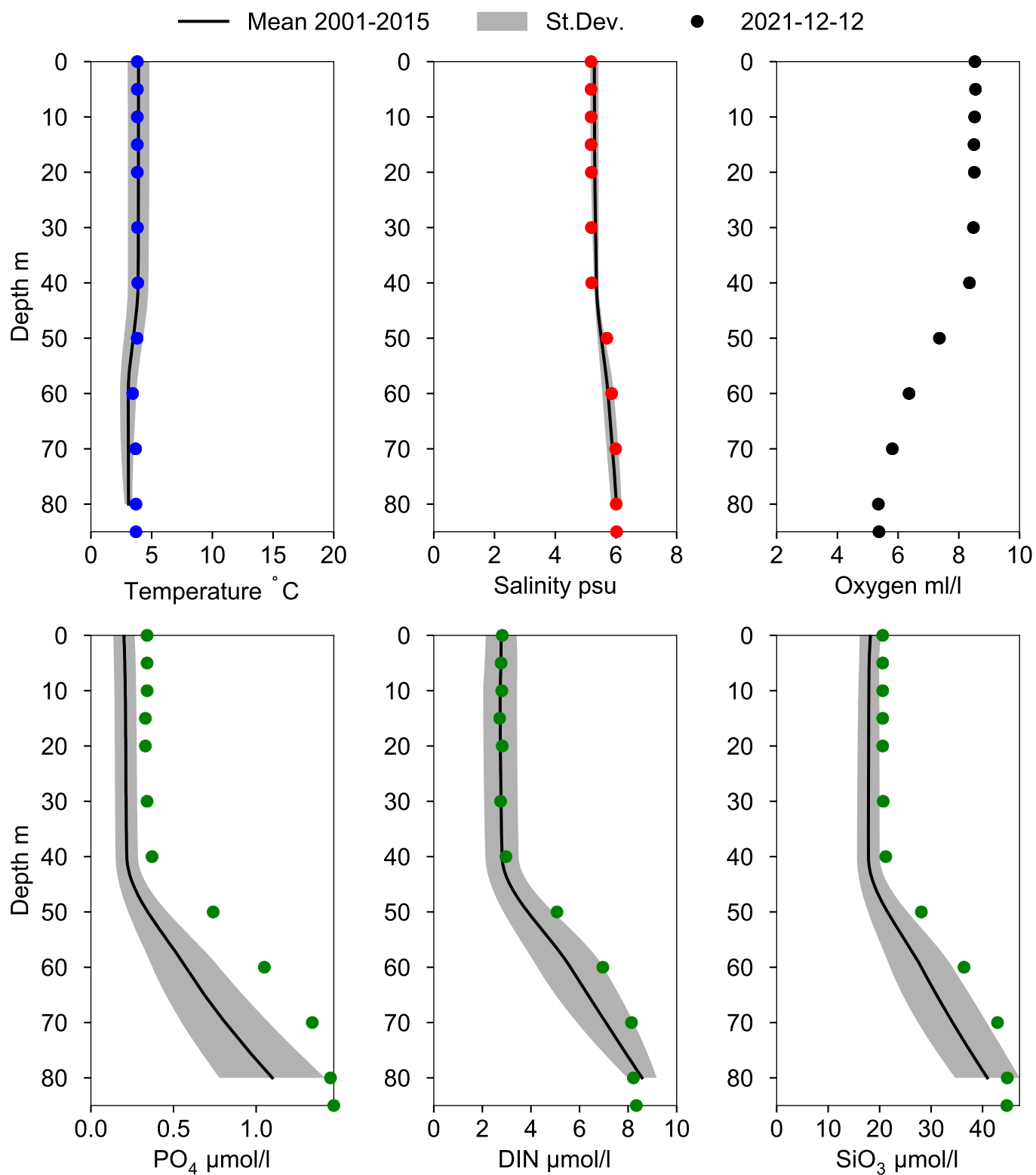
Vertical profiles MS2 December

Statistics based on data from: Bottenhavet

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-12



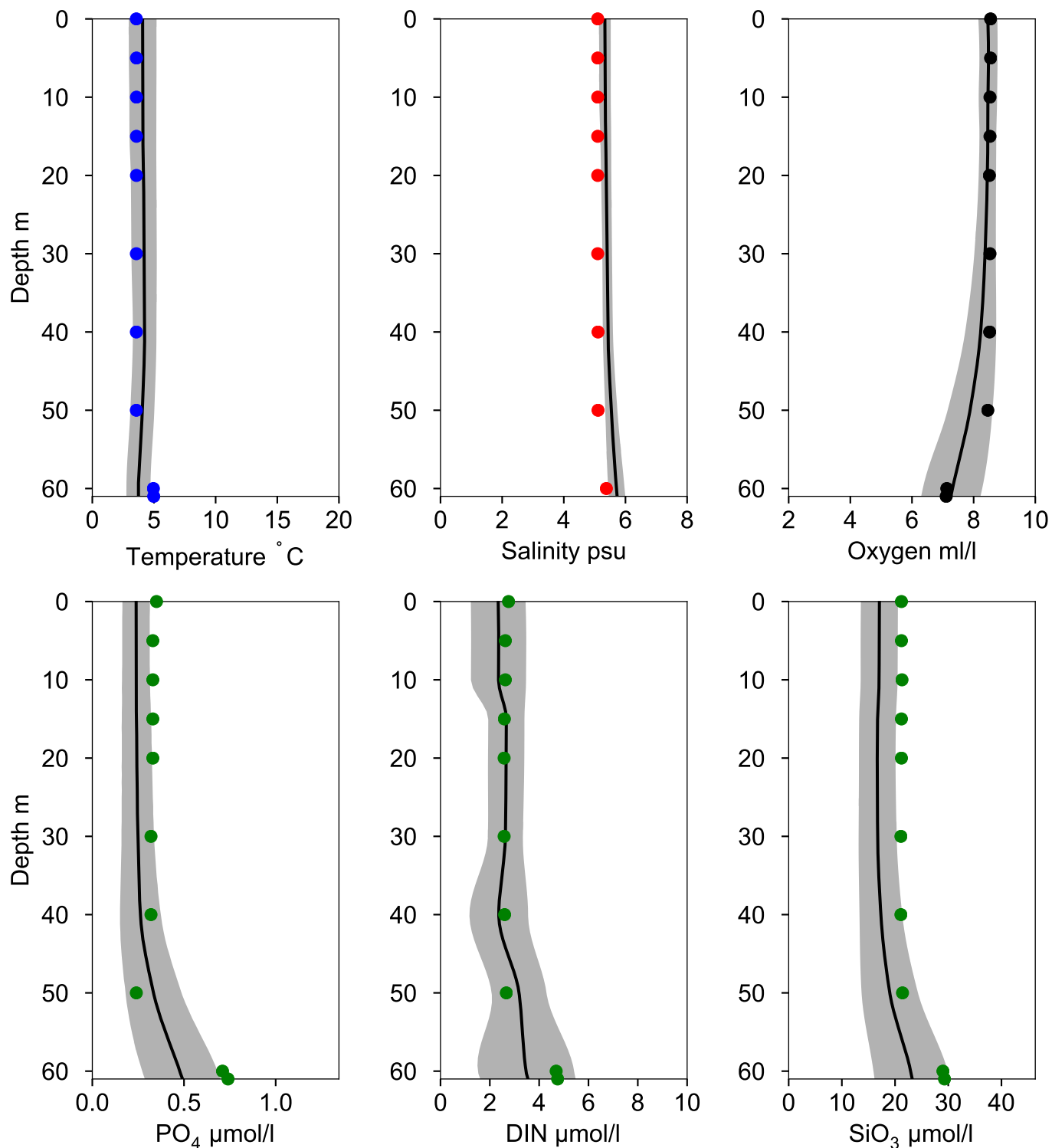
Vertical profiles MS4 / C14 December



Vertical profiles SR1A December

Statistics based on data from: Bottenhavet

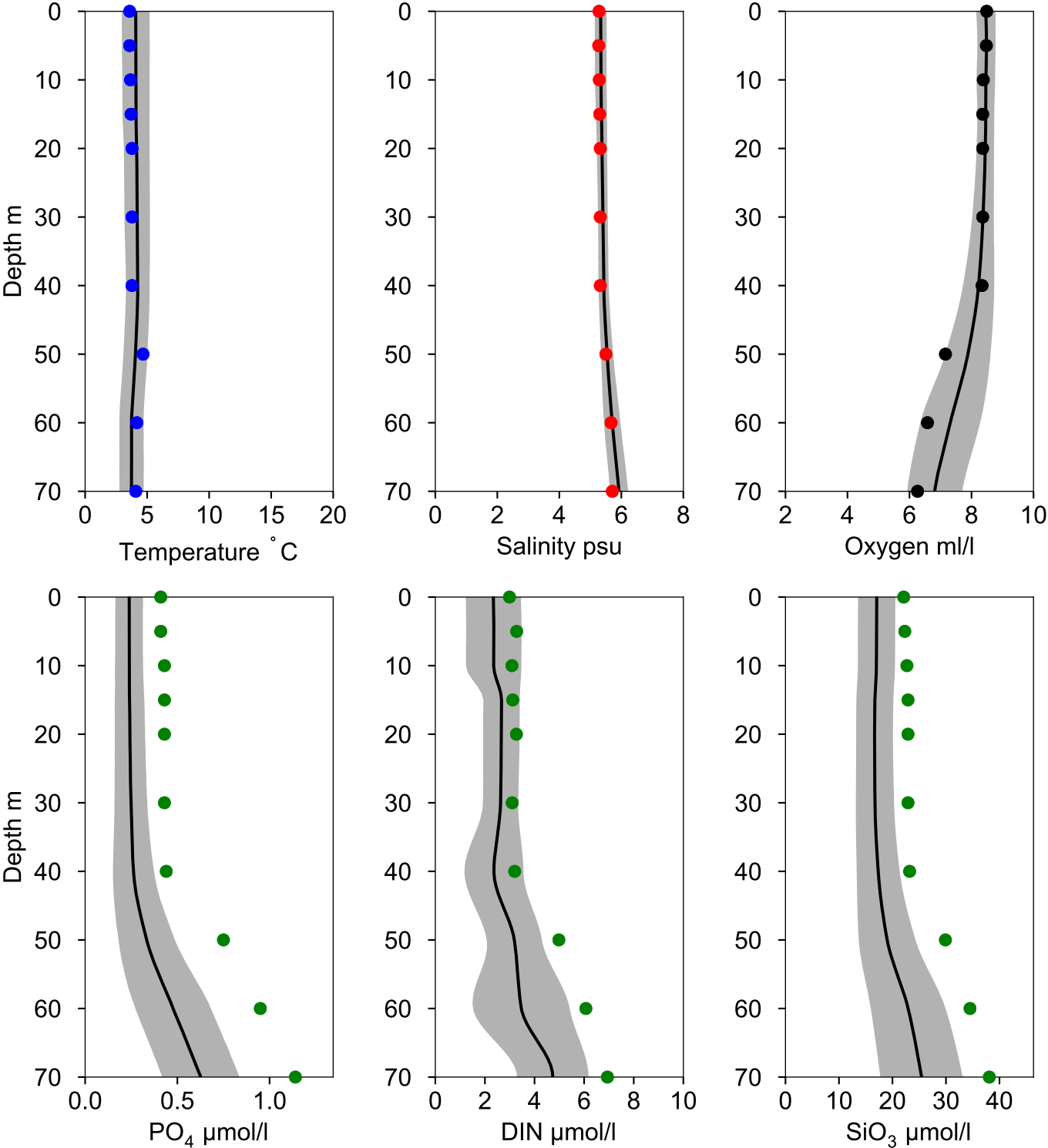
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-13



Vertical profiles SR3 December

Statistics based on data from: Bottenhavet

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-13



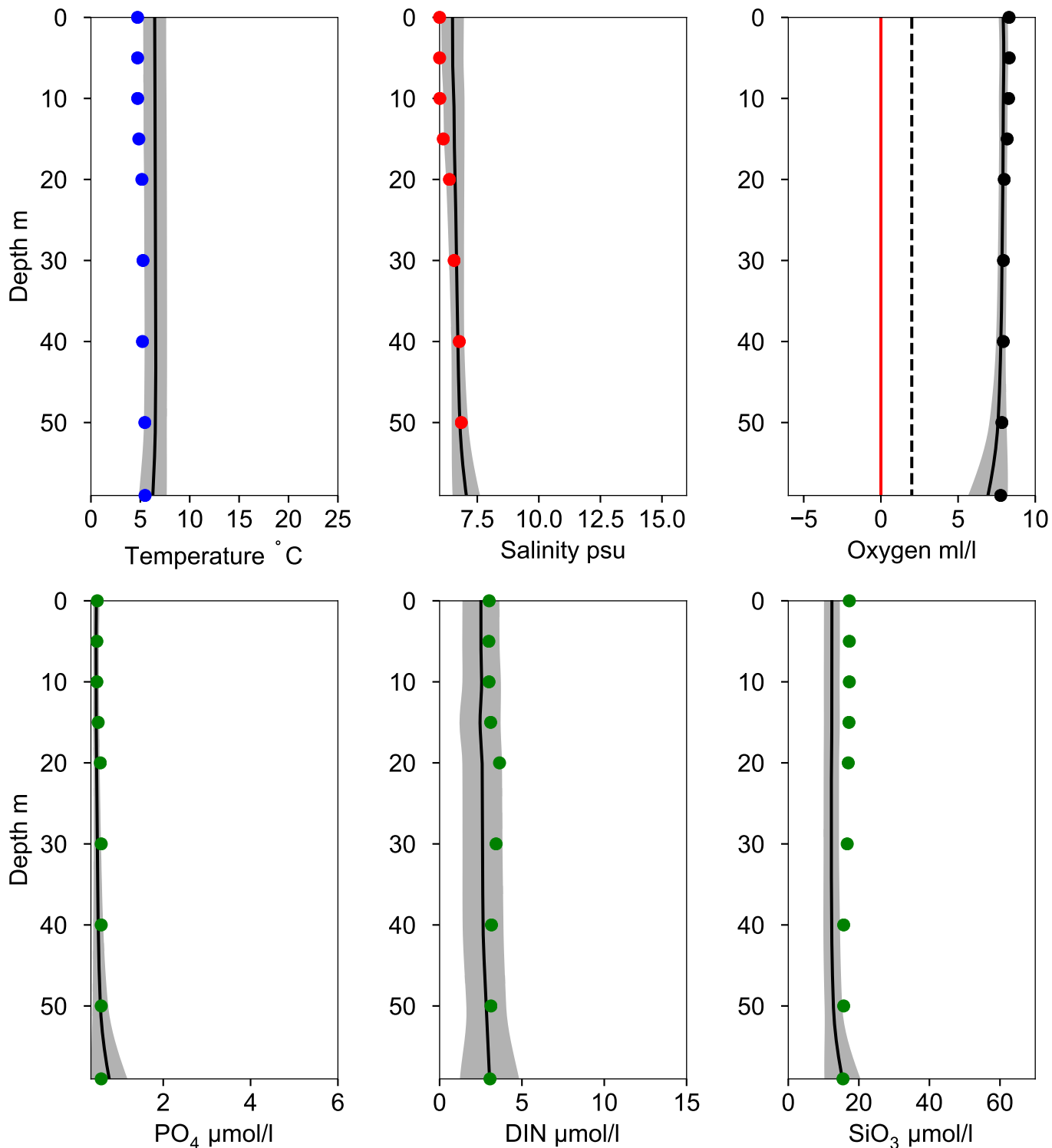
Vertical profiles TRÖSKELN ÅLANDS HAV December

Statistics based on data from: Norra Egentliga Östersjön

— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

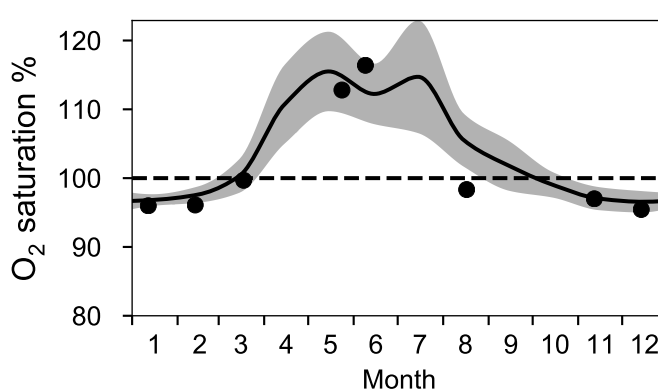
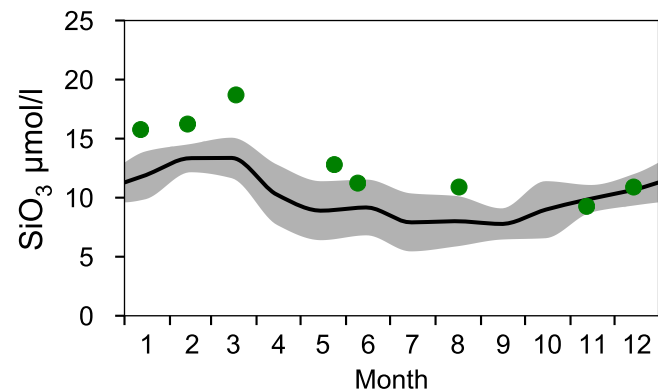
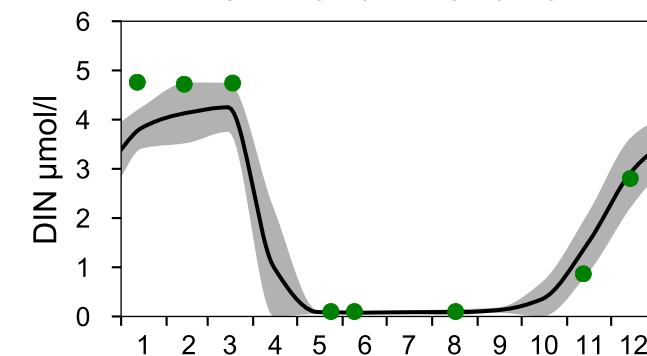
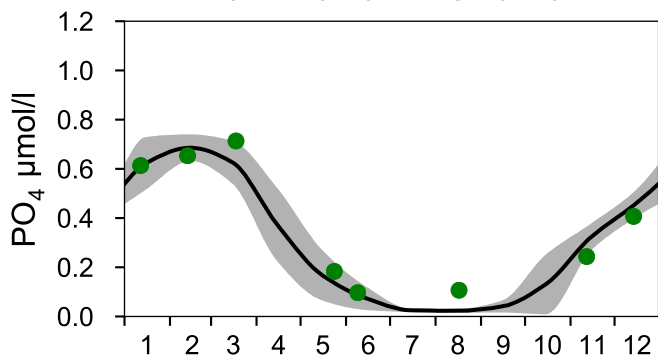
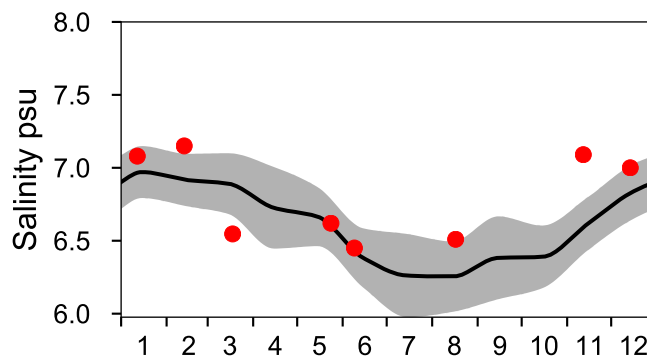
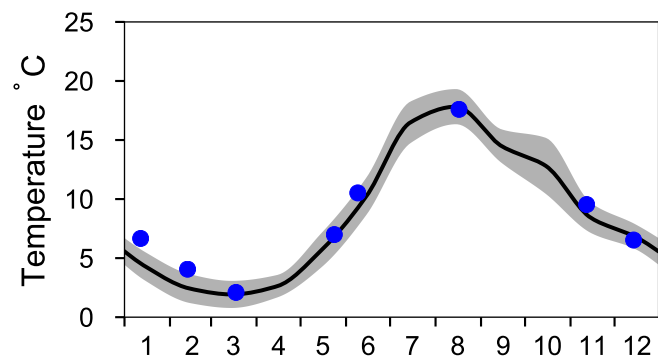
● 2021-12-14



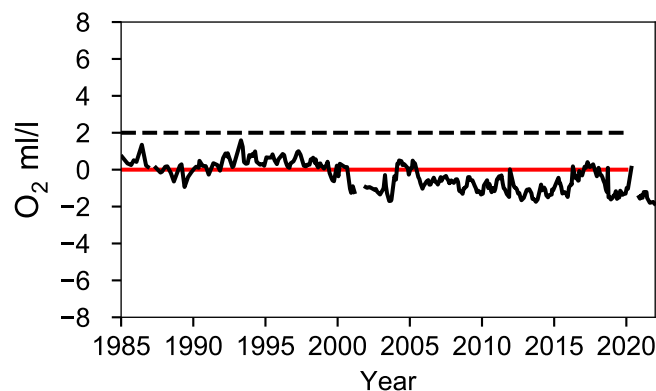
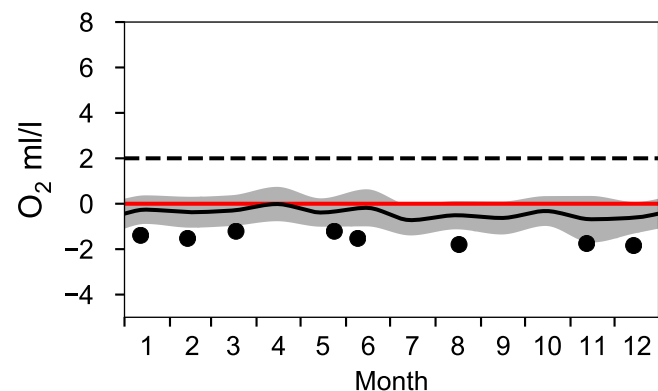
STATION BY29 / LL19 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021

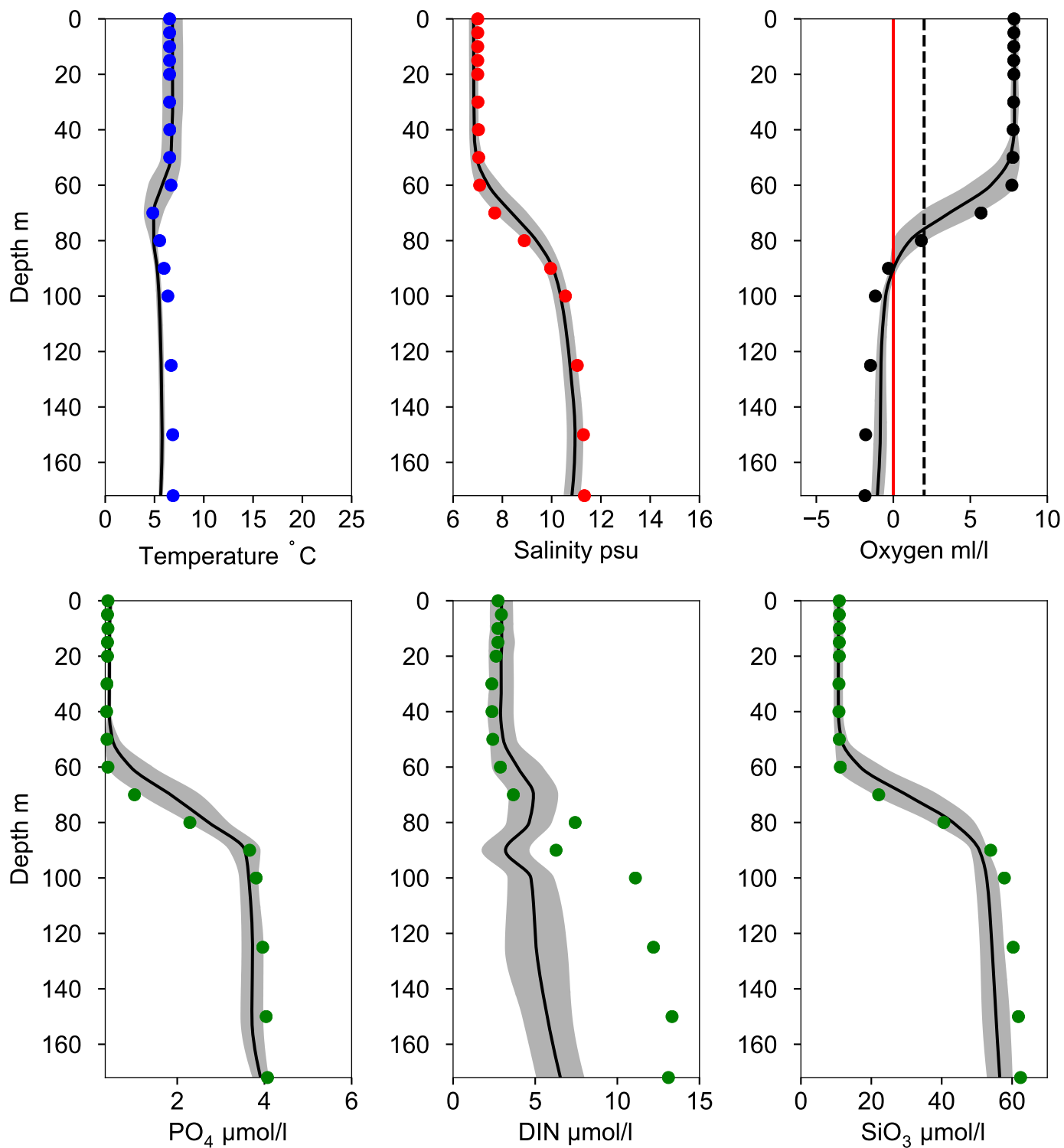


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 150 m)



Vertical profiles BY29 / LL19 December

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-14



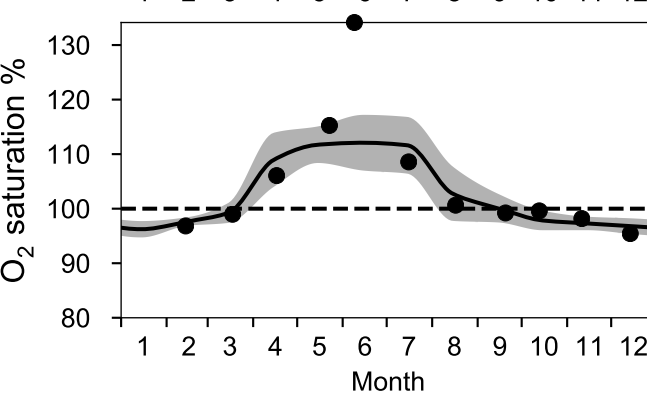
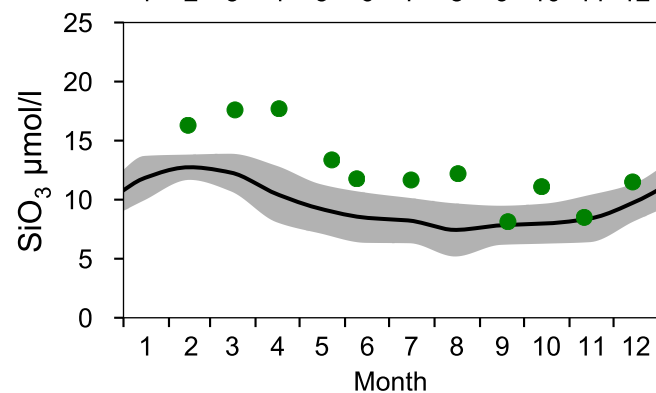
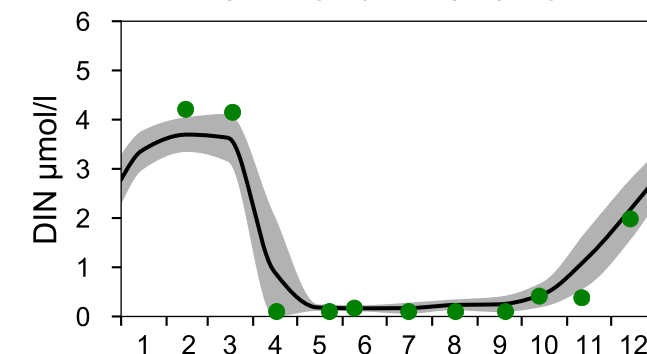
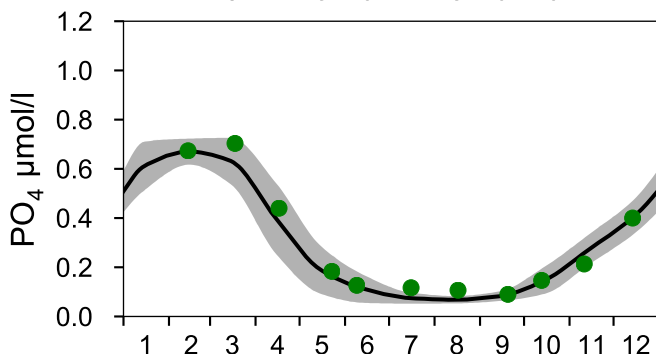
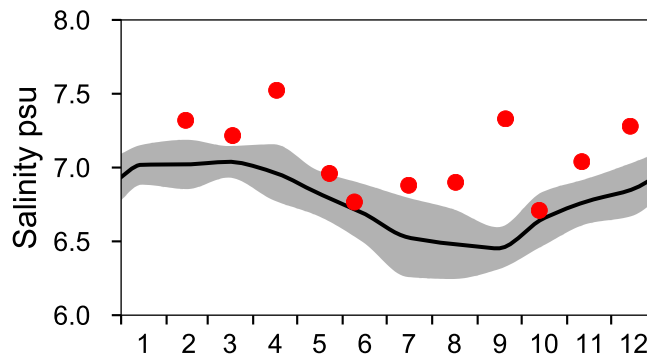
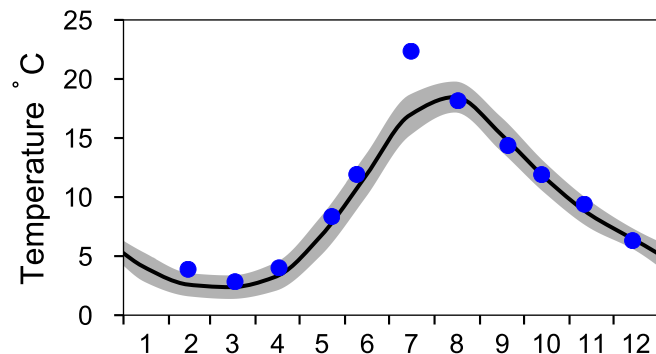
STATION BY20 FÄRÖDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

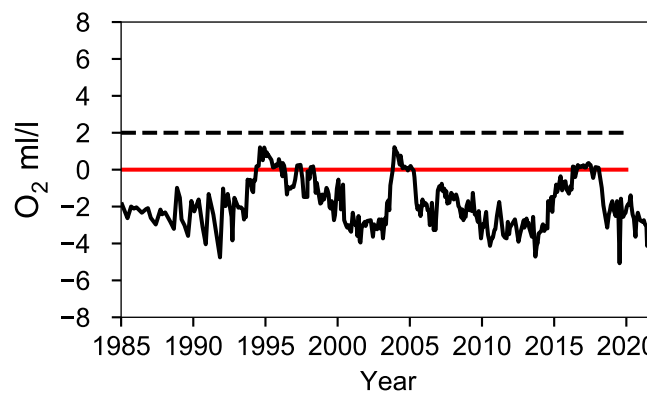
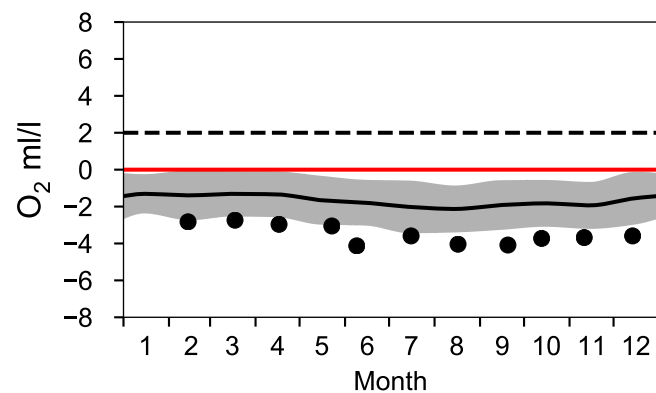
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

● 2021

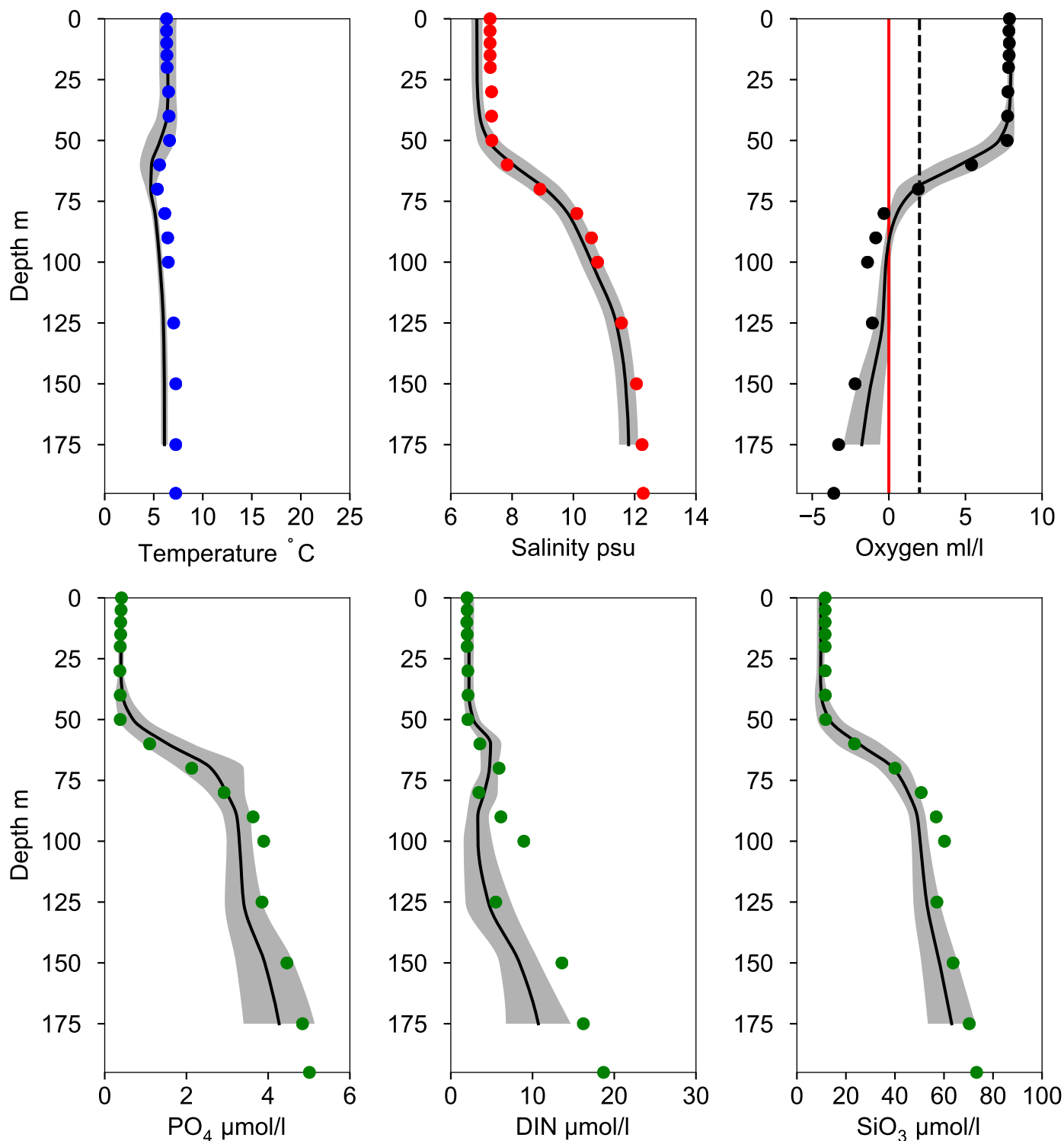


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 175 m)



Vertical profiles BY20 FÅRÖDJ December

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-14



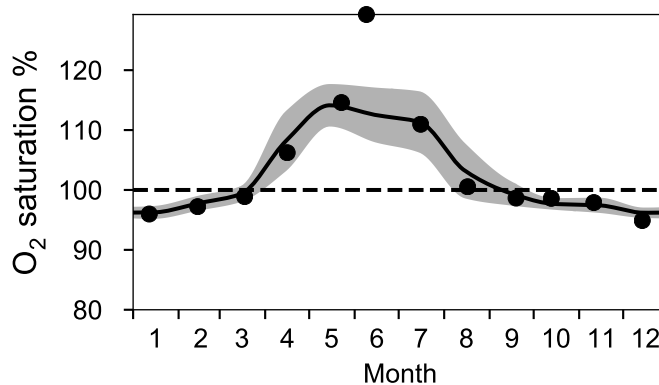
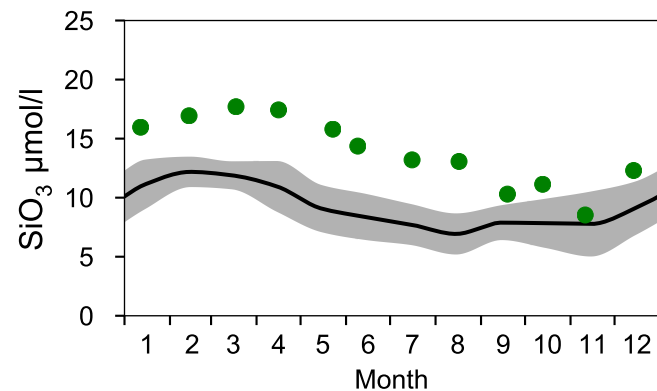
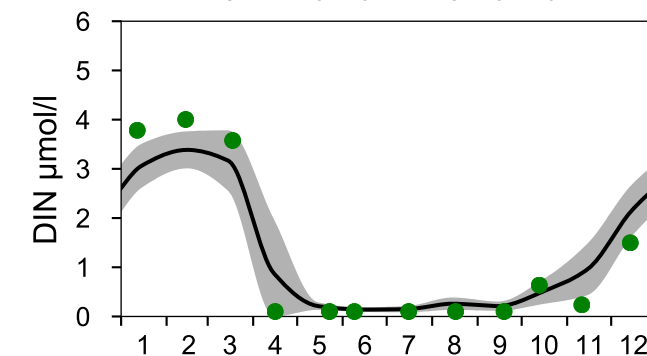
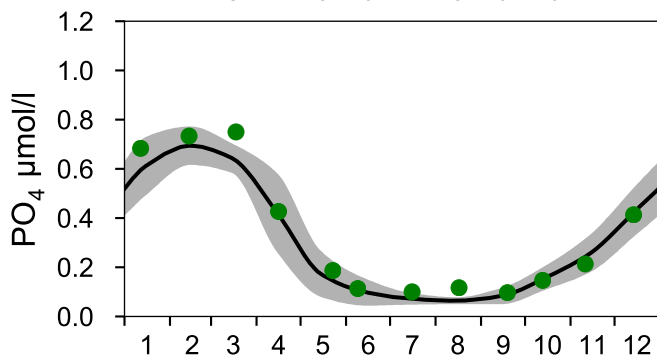
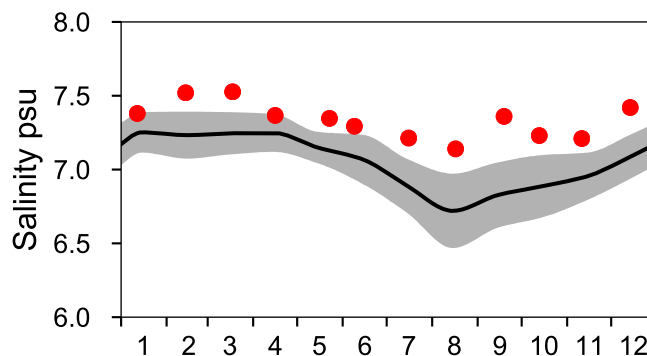
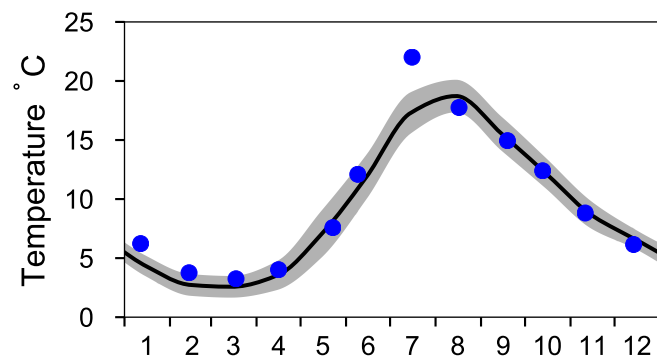
STATION BY15 GOTLANDSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

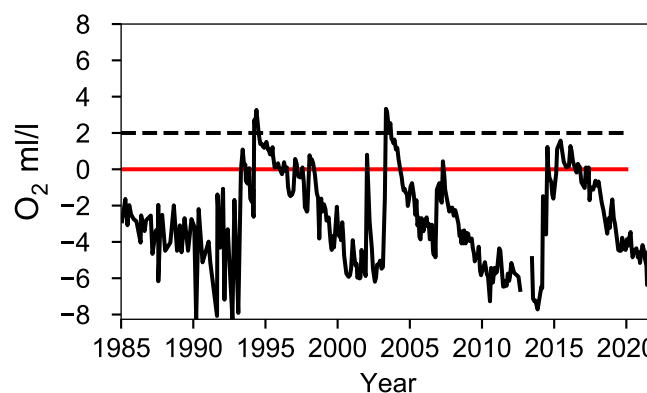
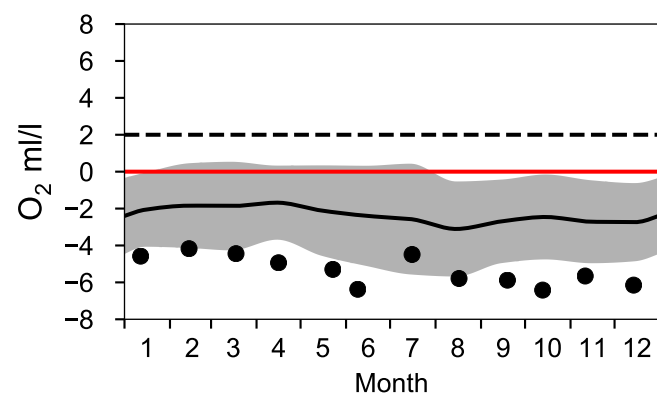
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

● 2021

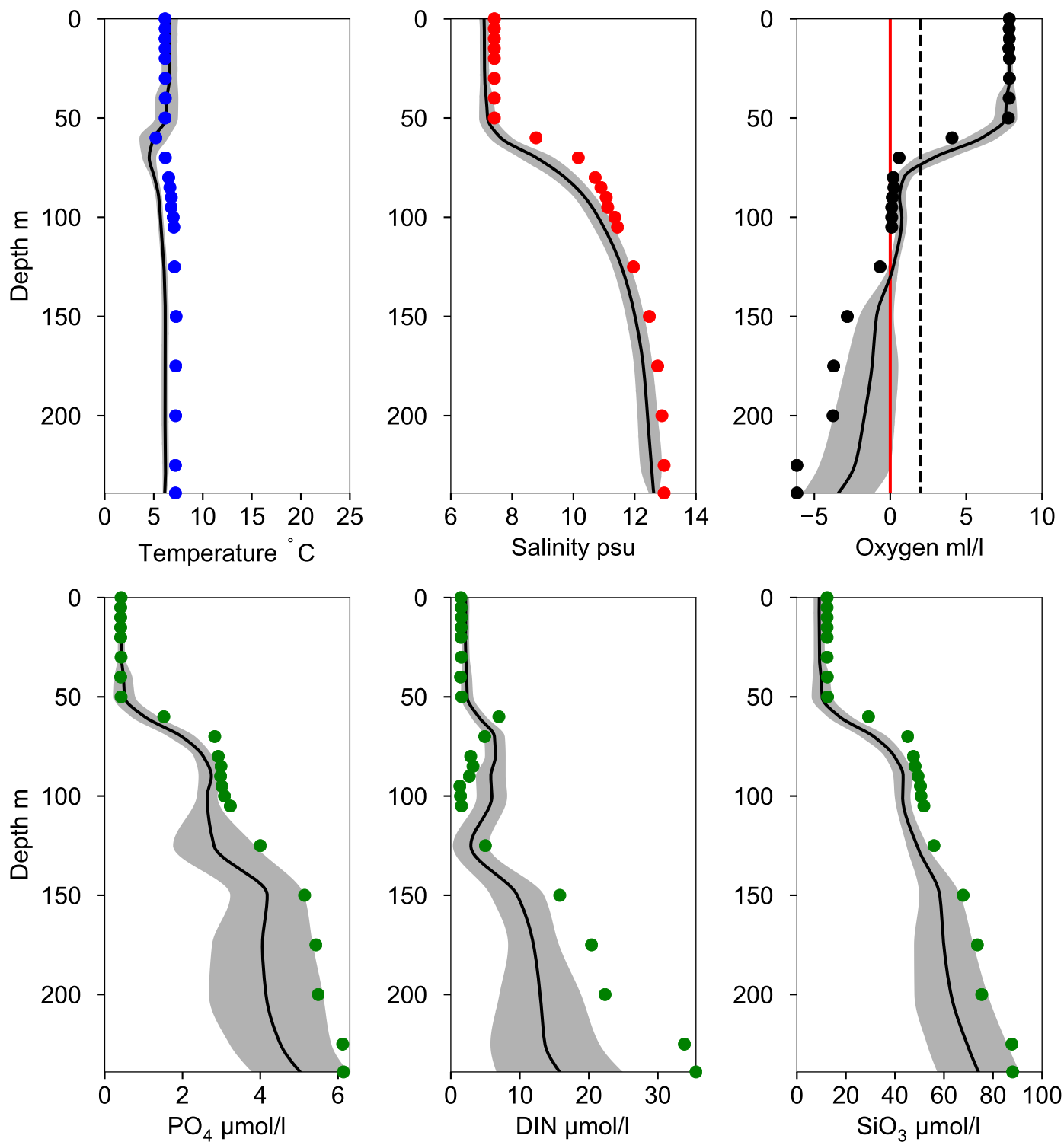


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 224 m)



Vertical profiles BY15 GOTLANDSDJ December

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-14



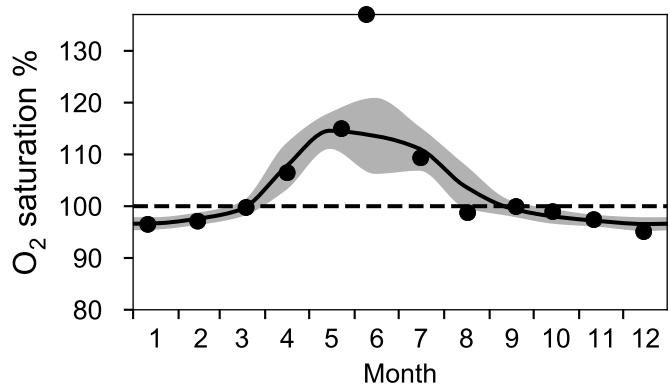
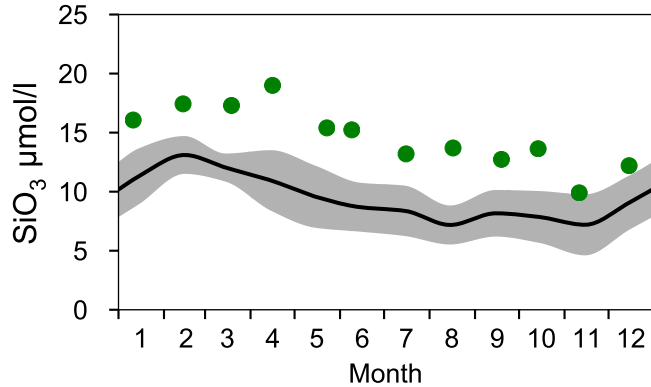
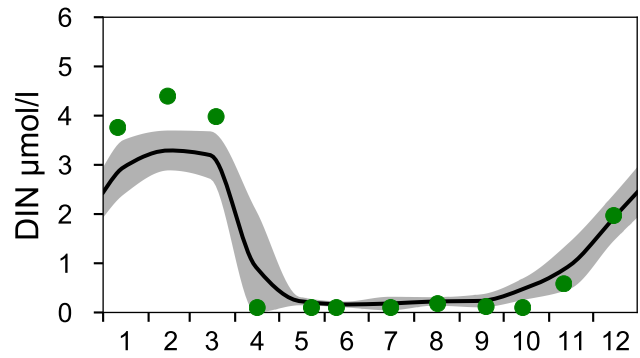
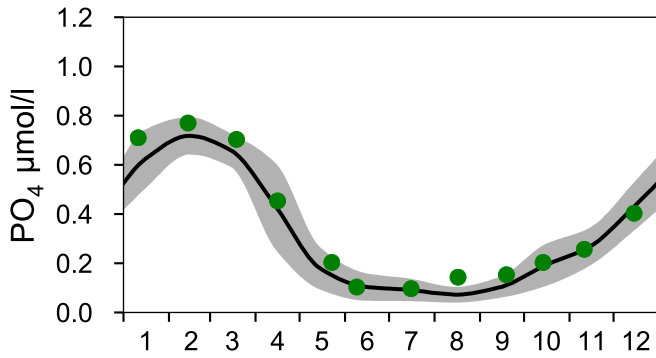
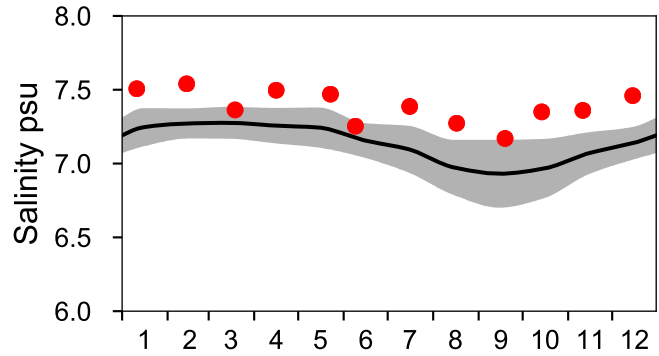
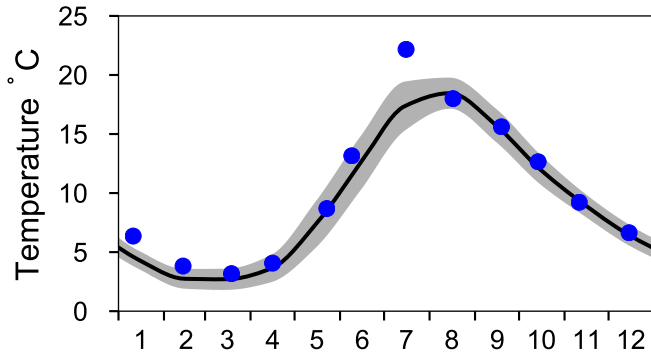
STATION BY10 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

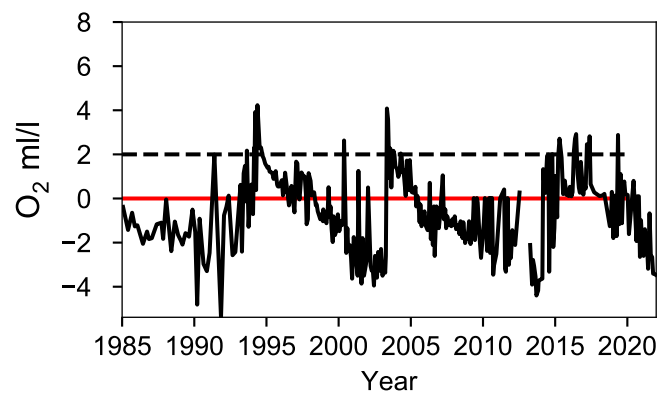
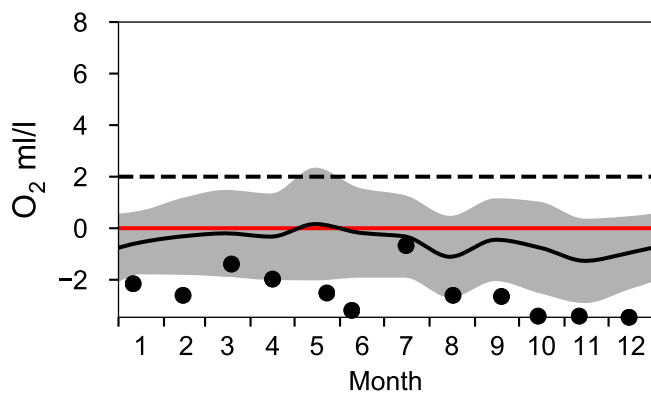
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

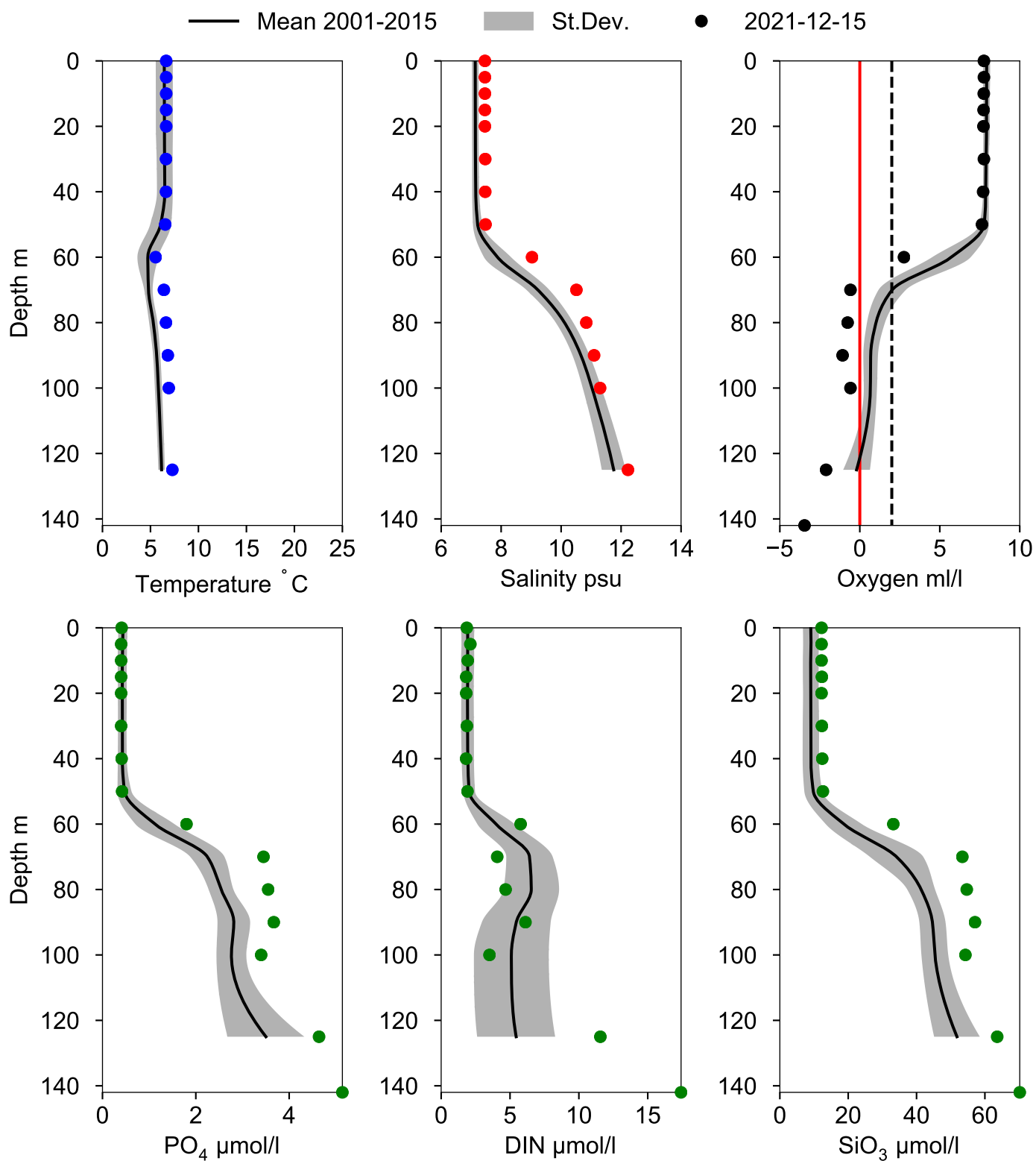
● 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 125 m)



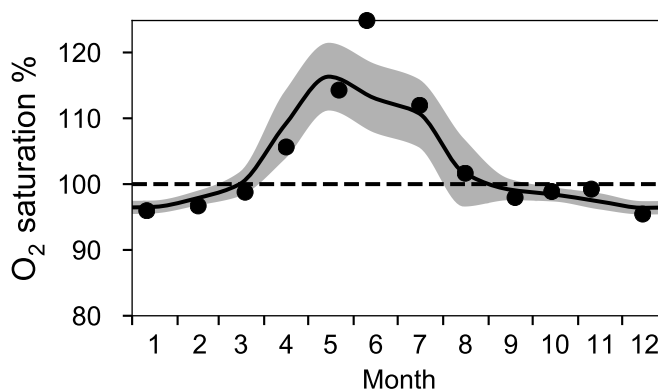
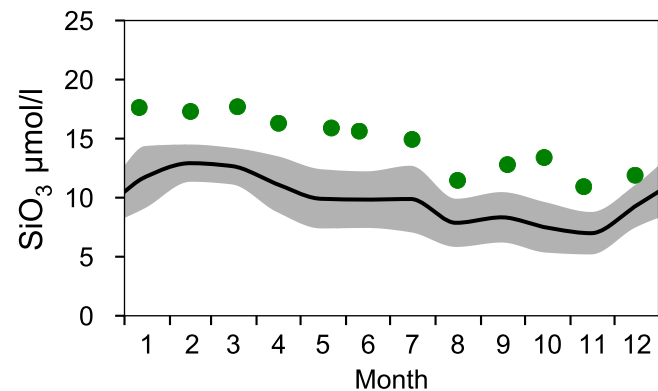
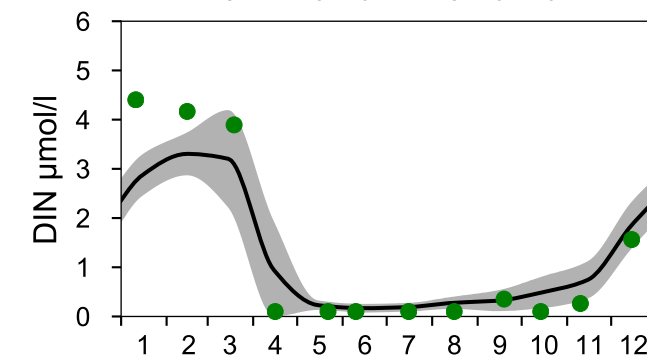
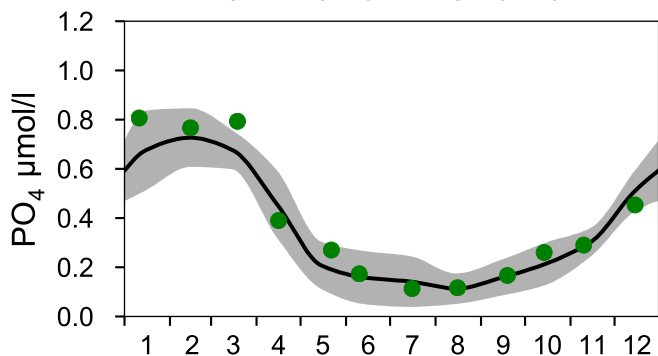
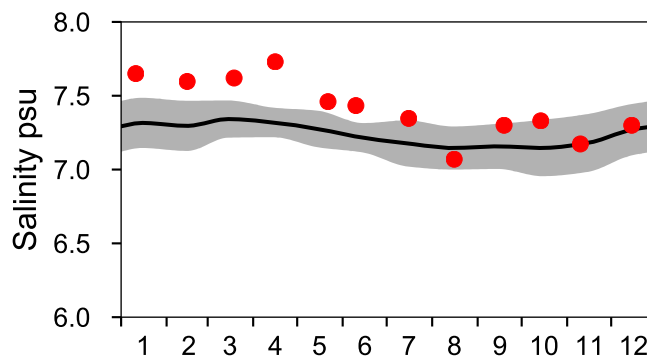
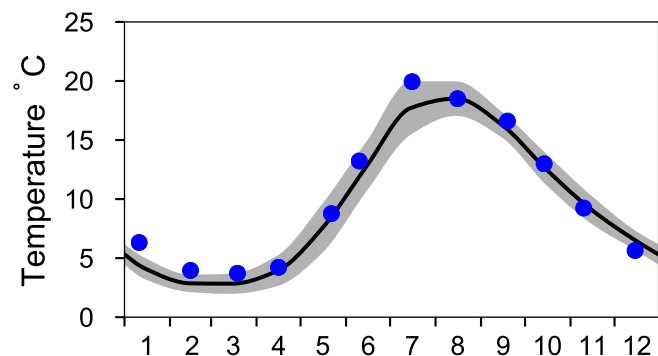
Vertical profiles BY10 December



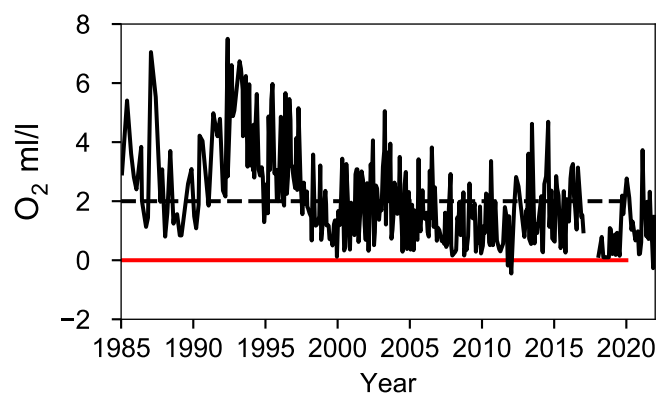
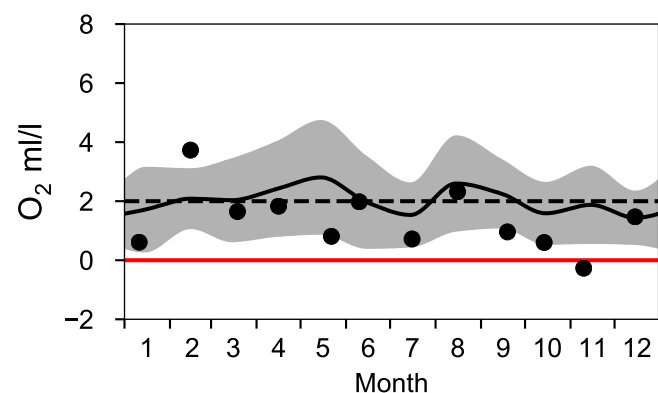
STATION BCS III-10 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

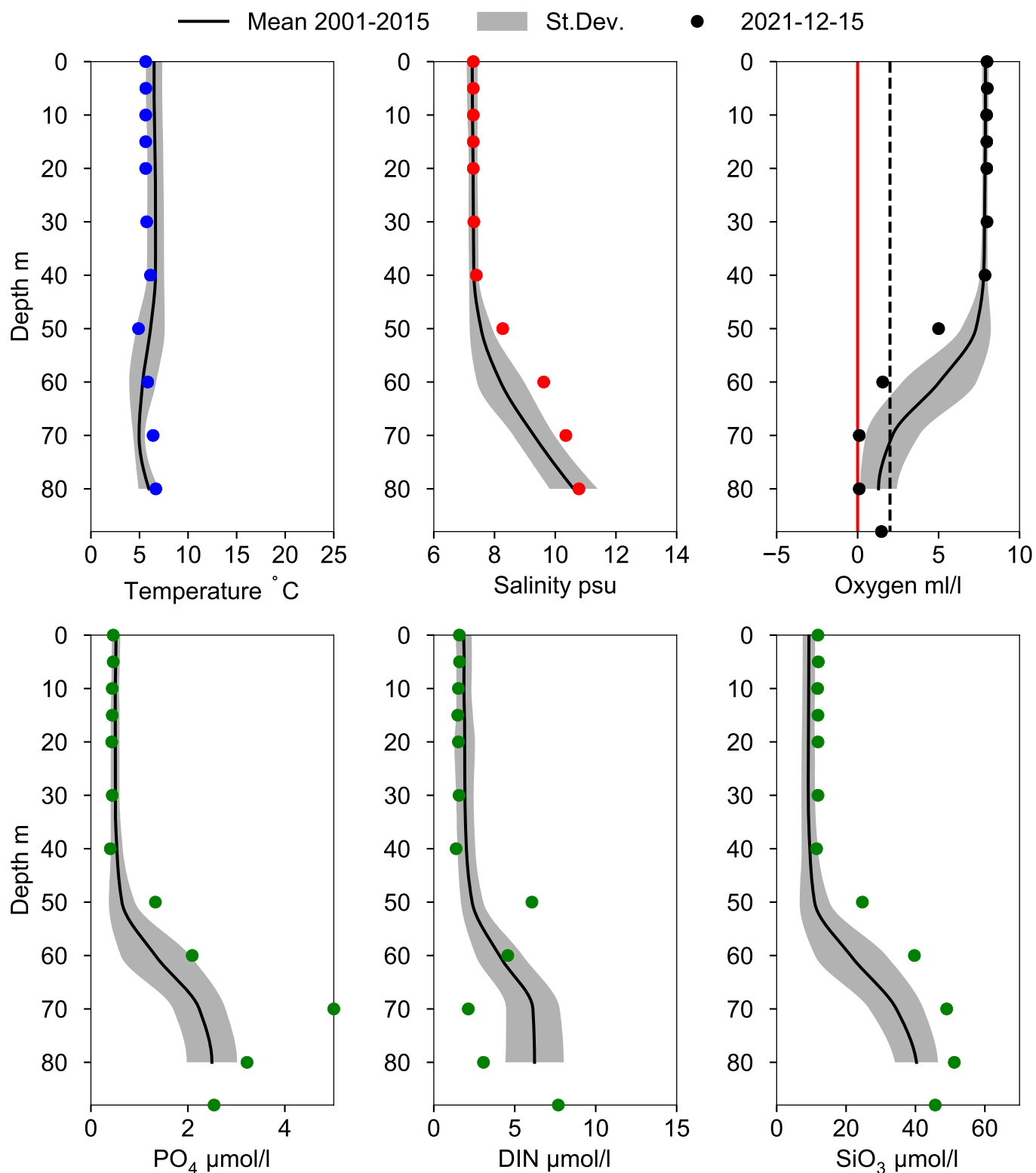
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)



Vertical profiles BCS III-10 December



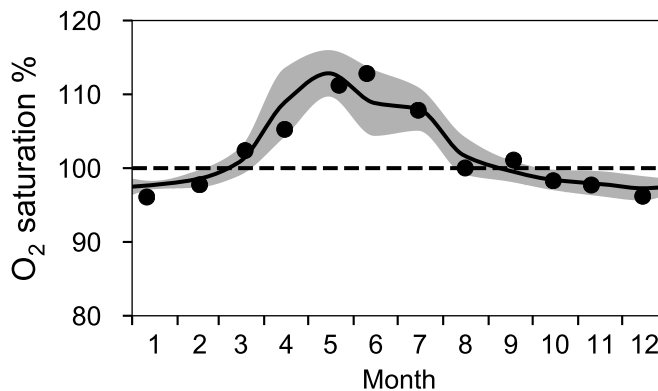
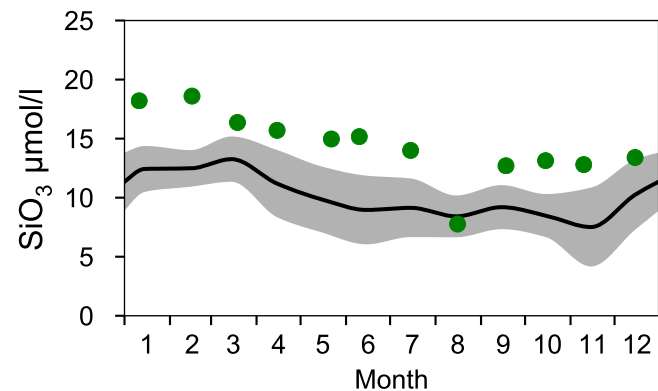
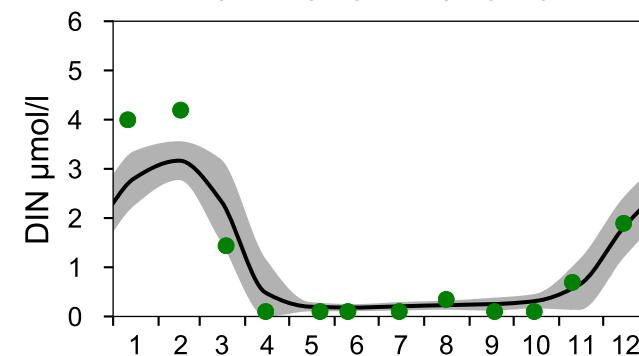
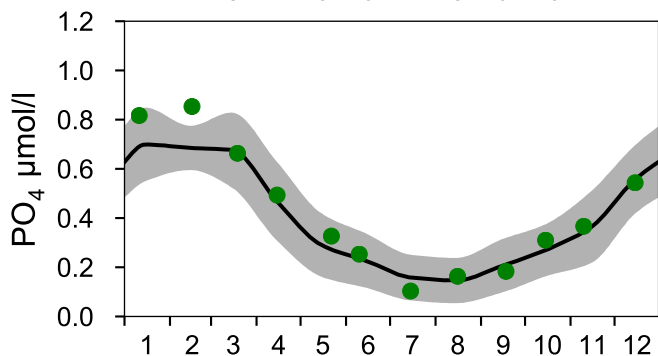
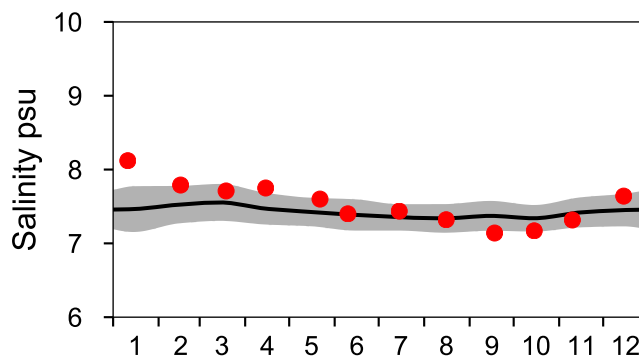
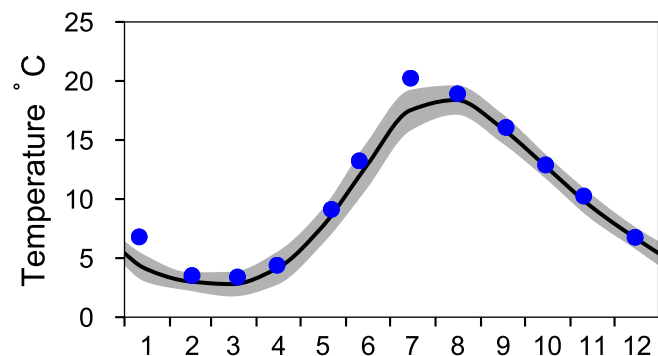
STATION BY5 BORNHOLMSDJ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

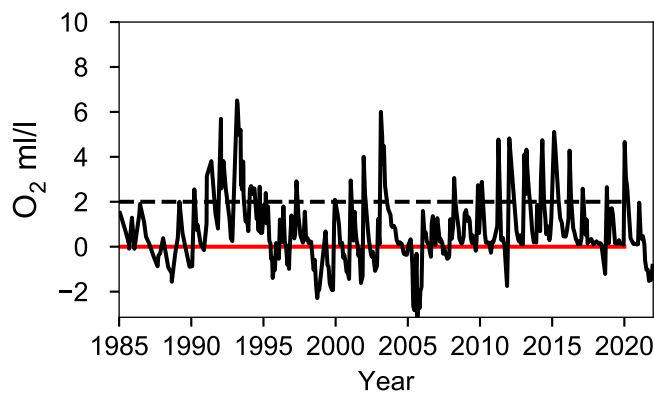
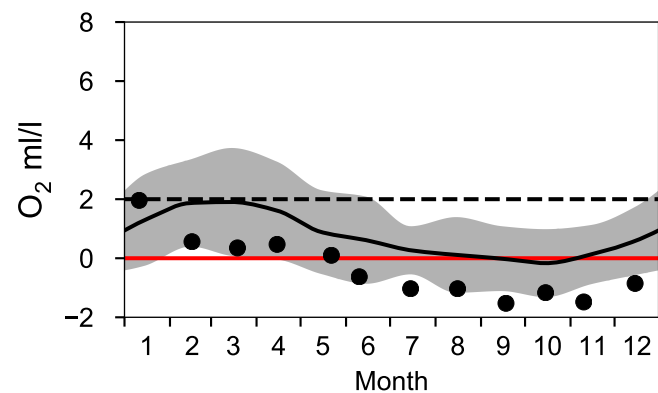
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

● 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)

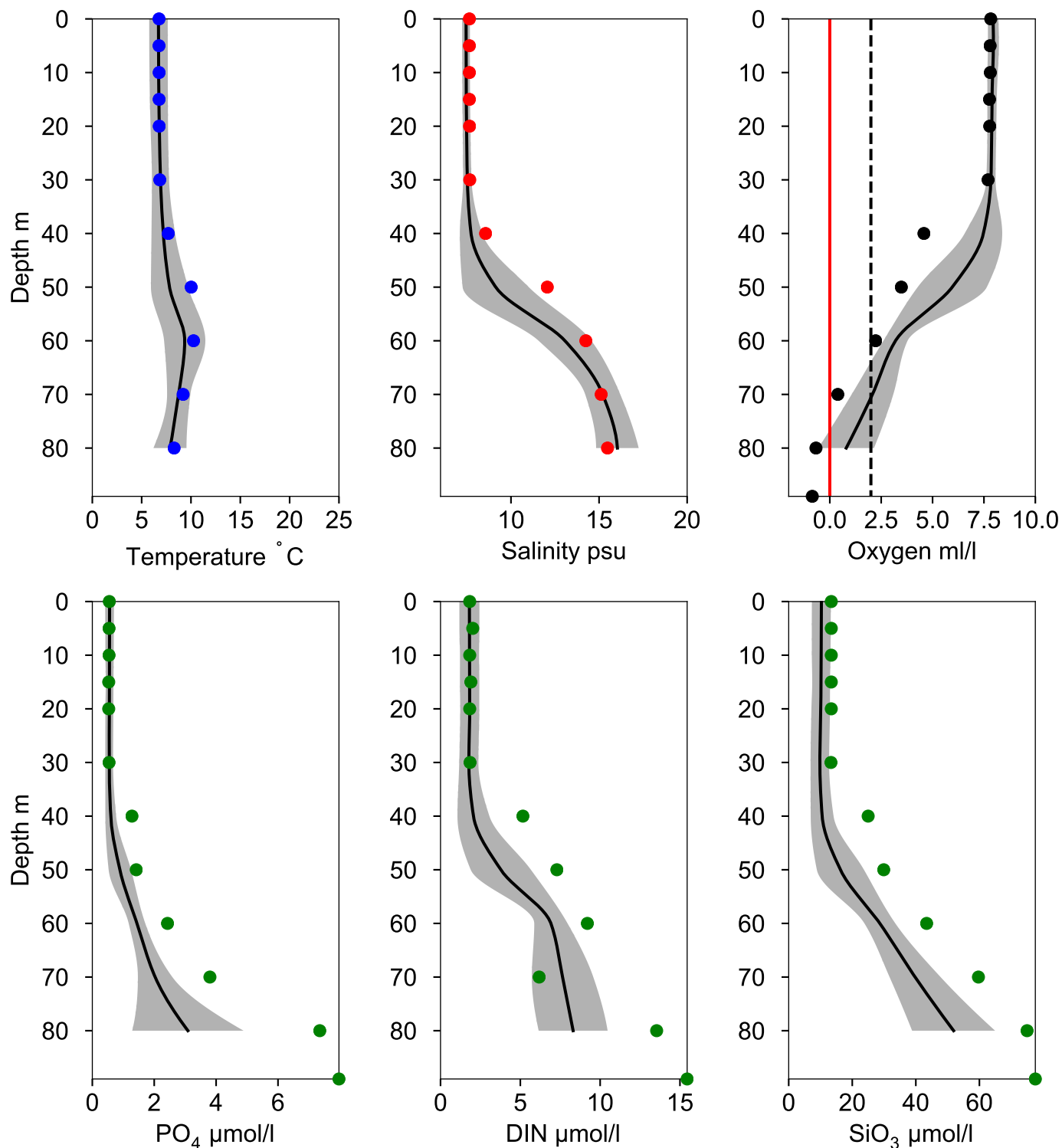


Vertical profiles BY5 BORNHOLMSDJ December

— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

● 2021-12-15



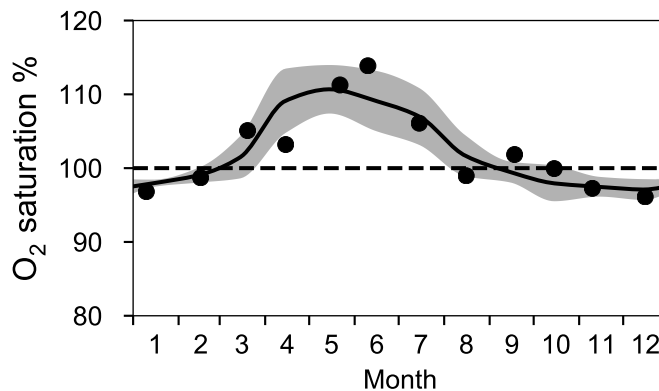
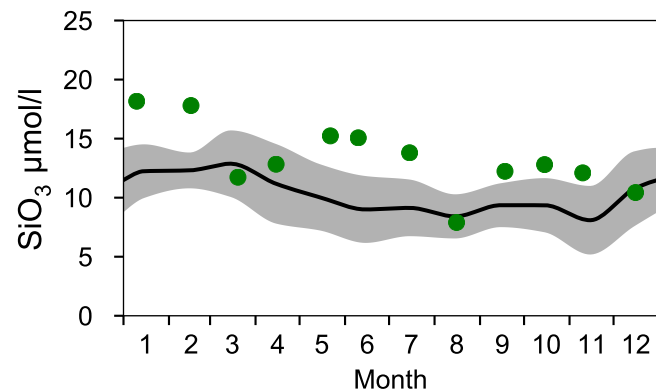
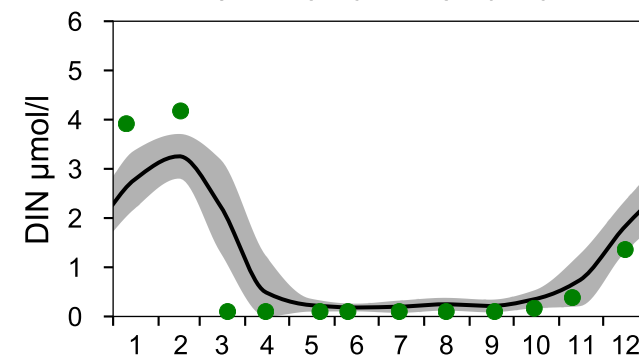
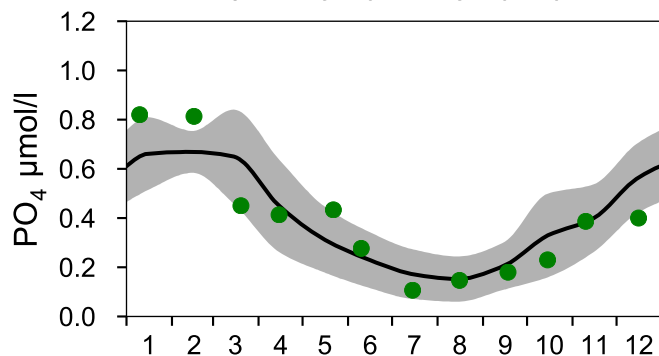
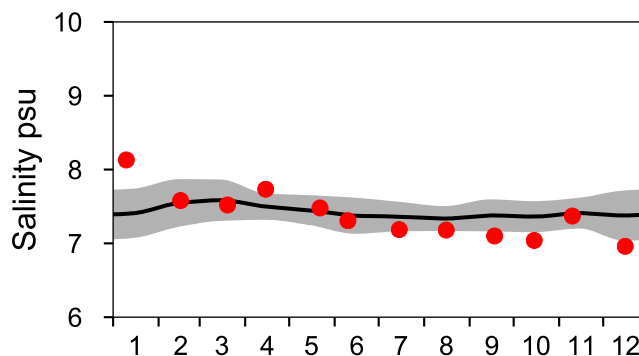
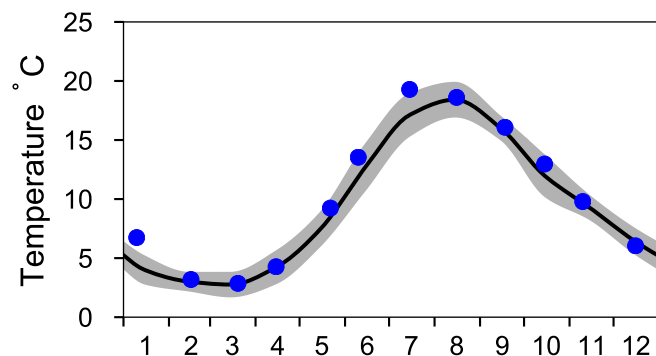
STATION BY4 CHRISTIANSÖ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

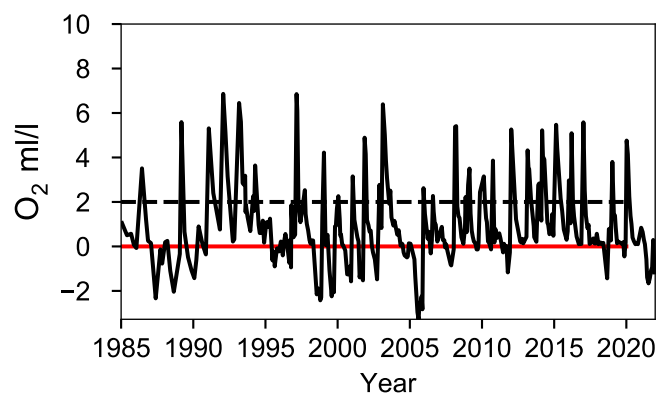
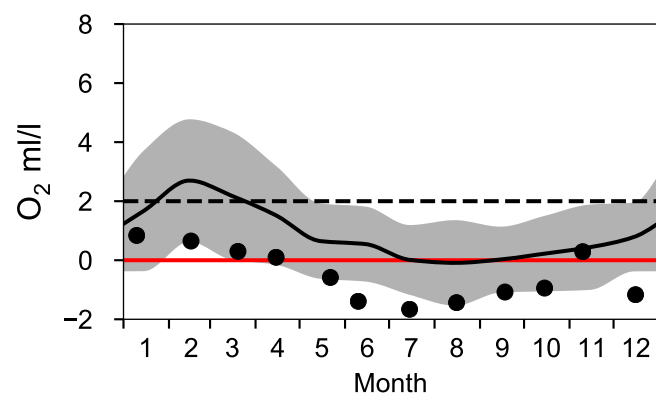
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

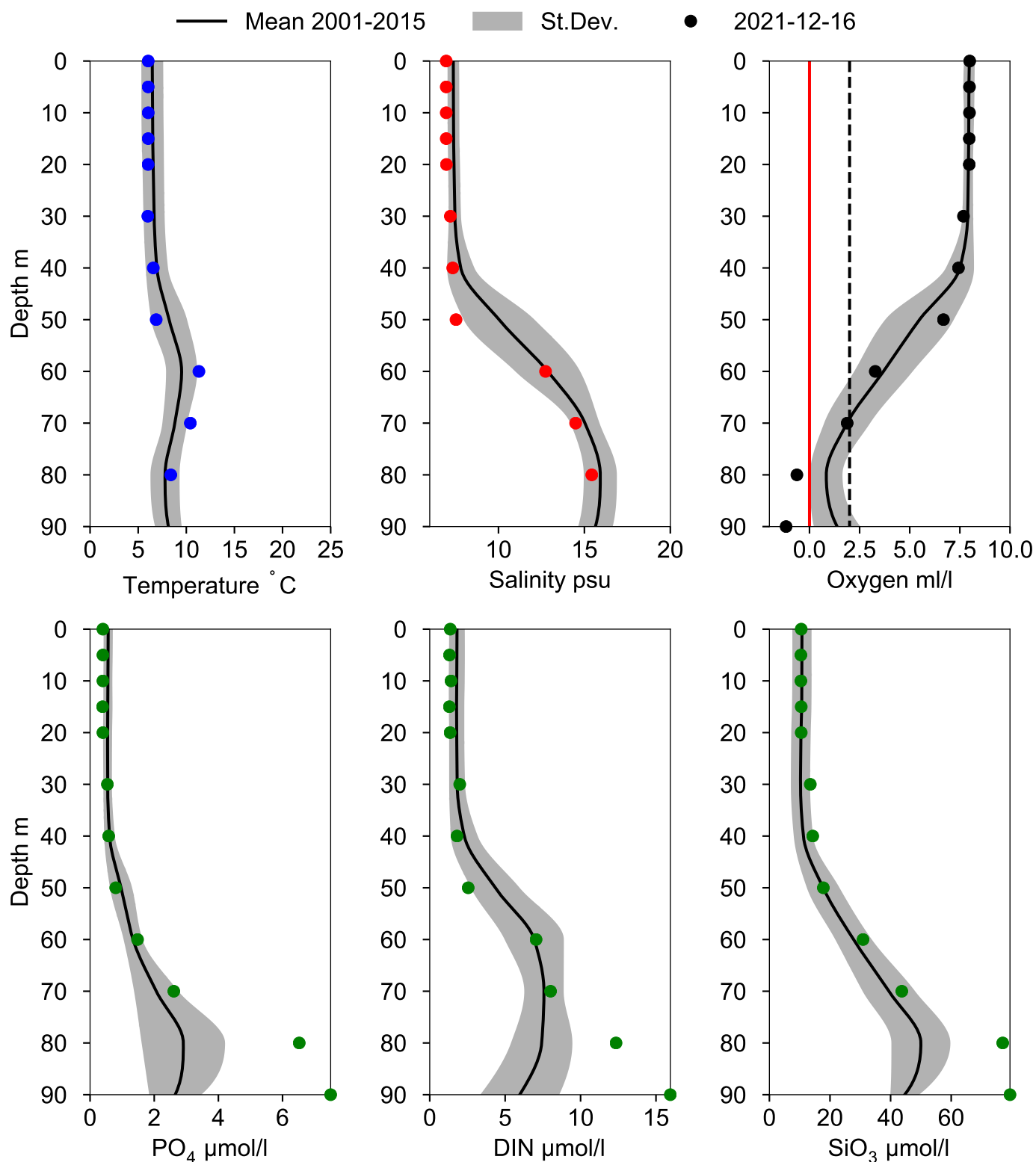
● 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)



Vertical profiles BY4 CHRISTIANSÖ December



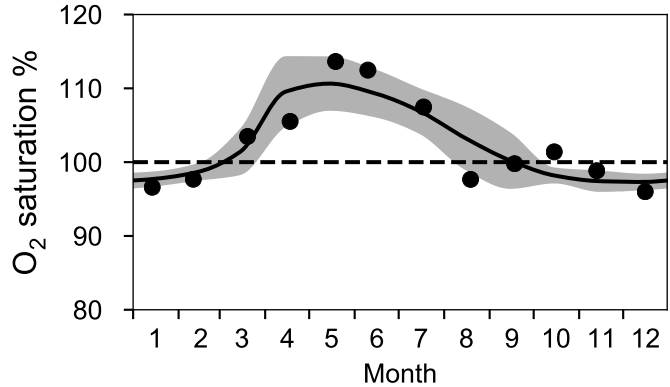
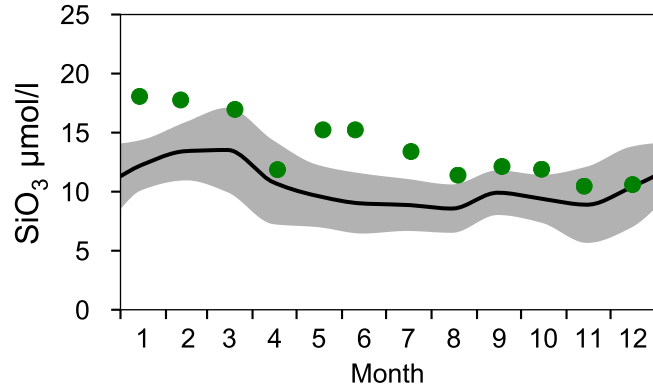
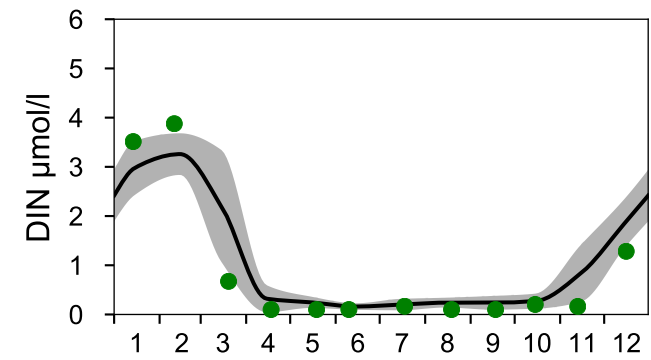
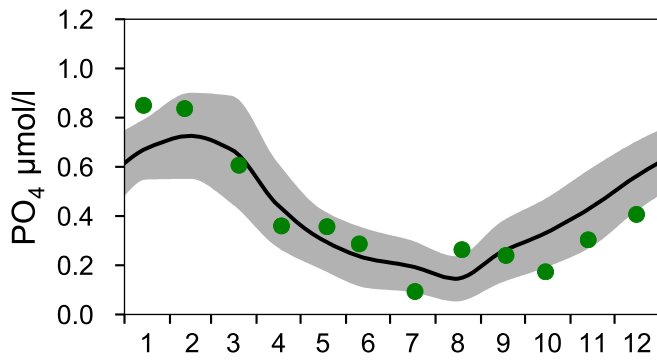
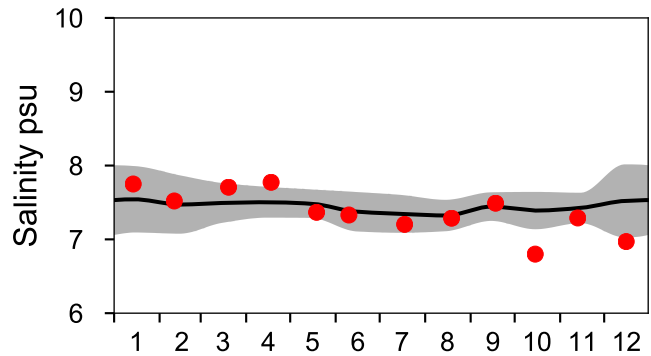
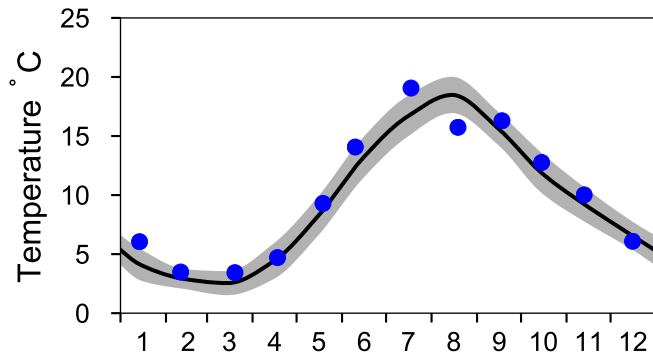
STATION HANÖBUKTEN SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

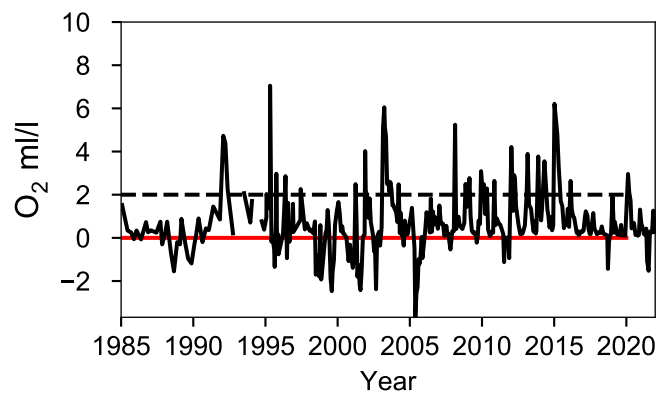
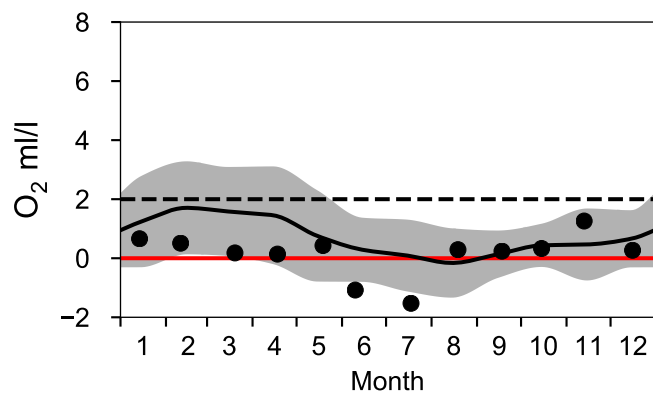
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

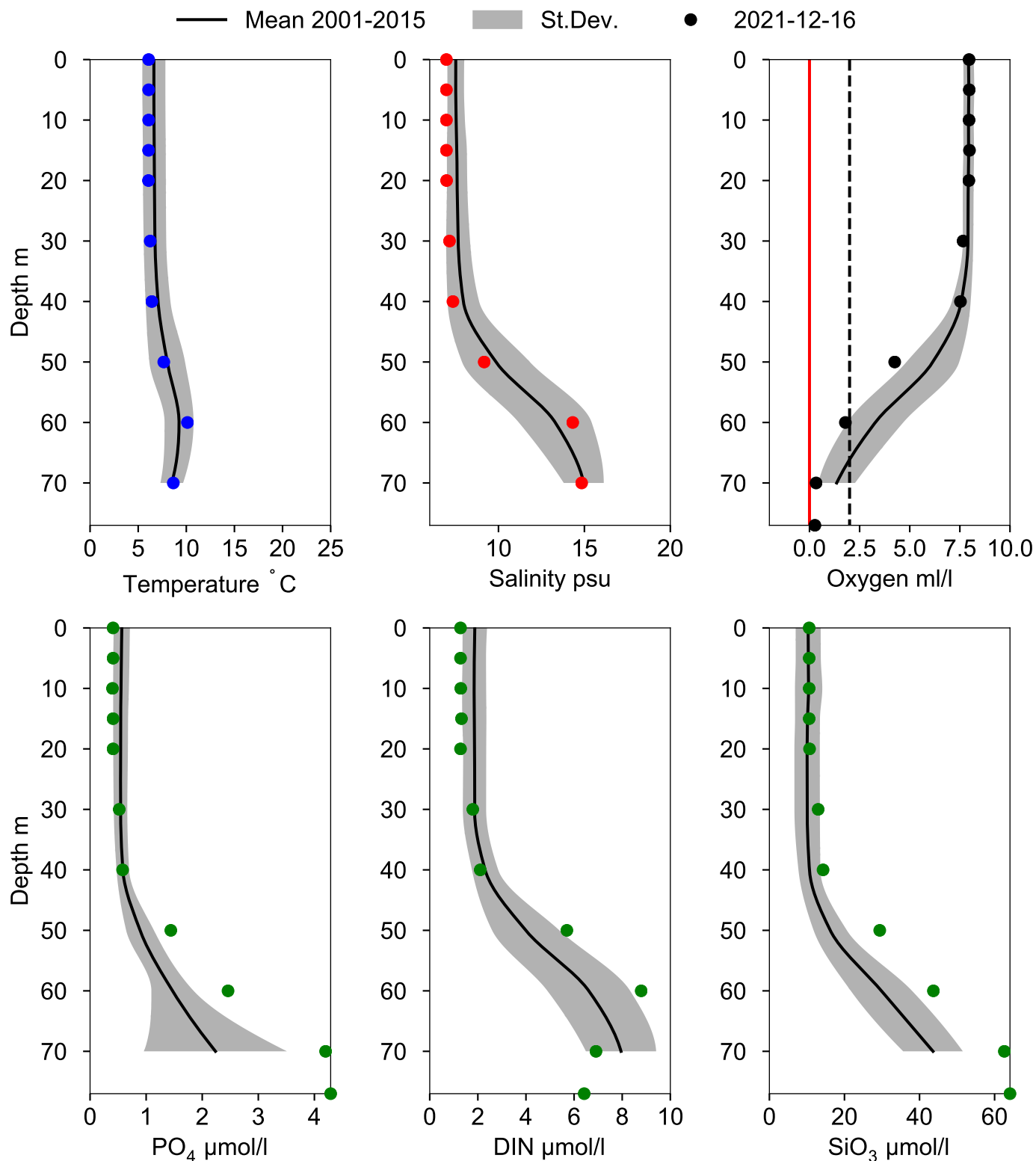
● 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 70 m)



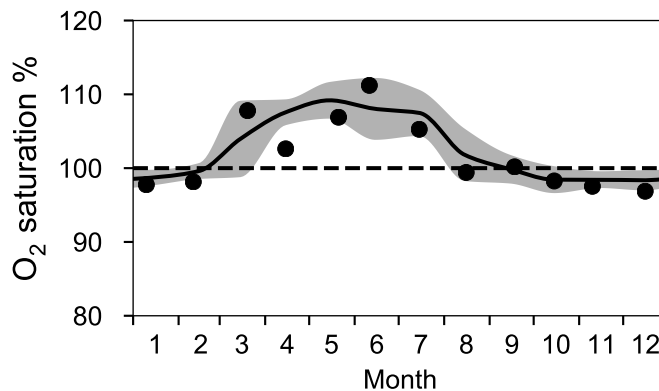
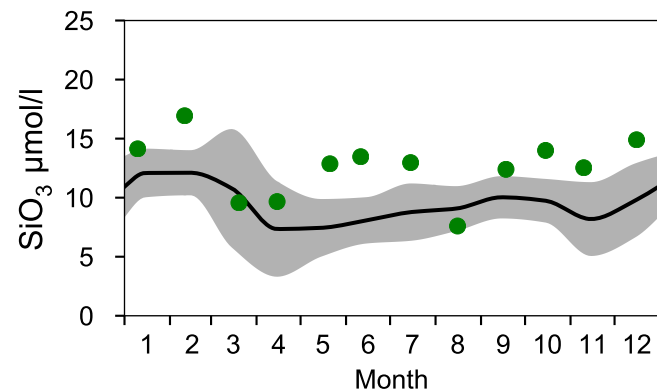
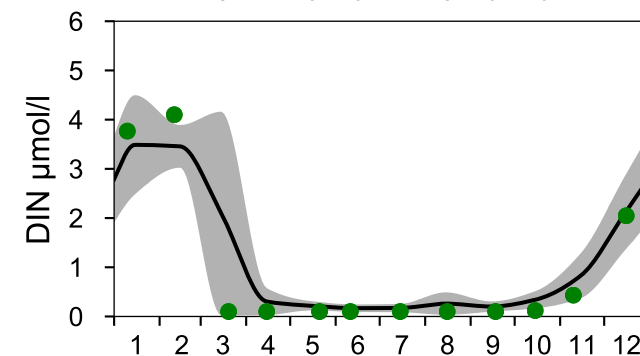
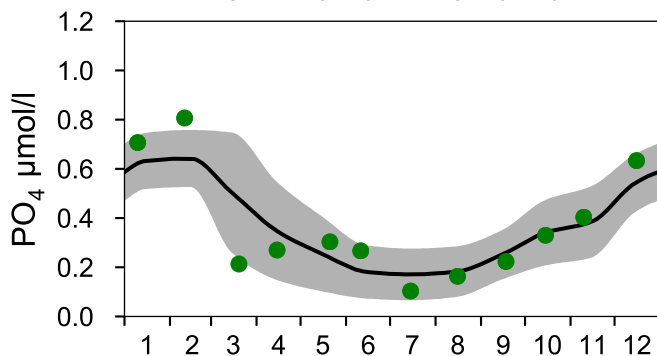
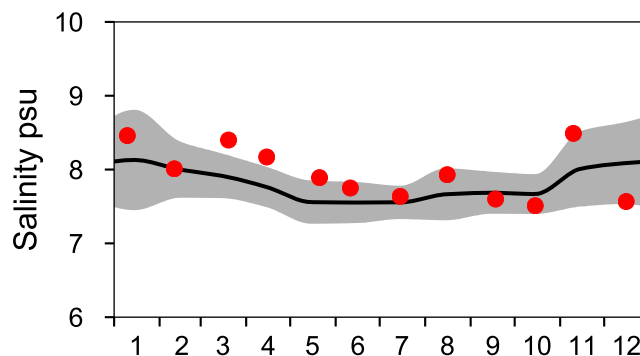
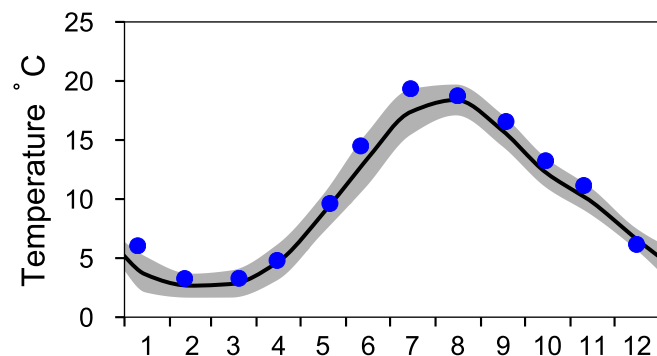
Vertical profiles HANÖBUKTEN December



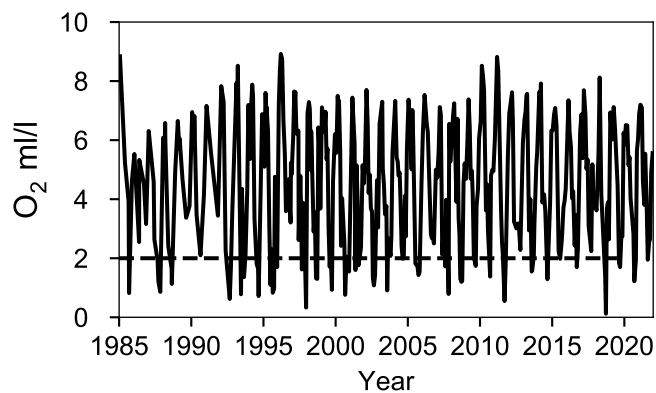
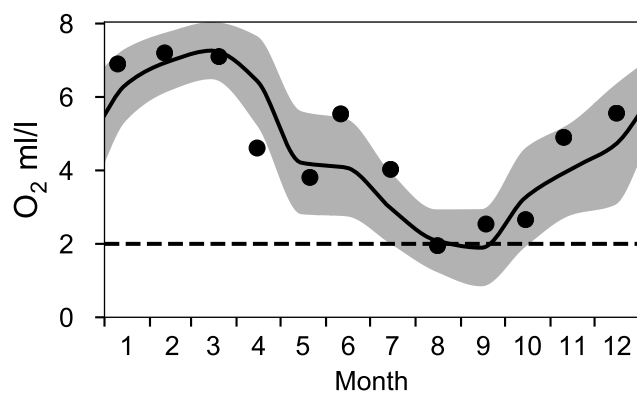
STATION BY2 ARKONA SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

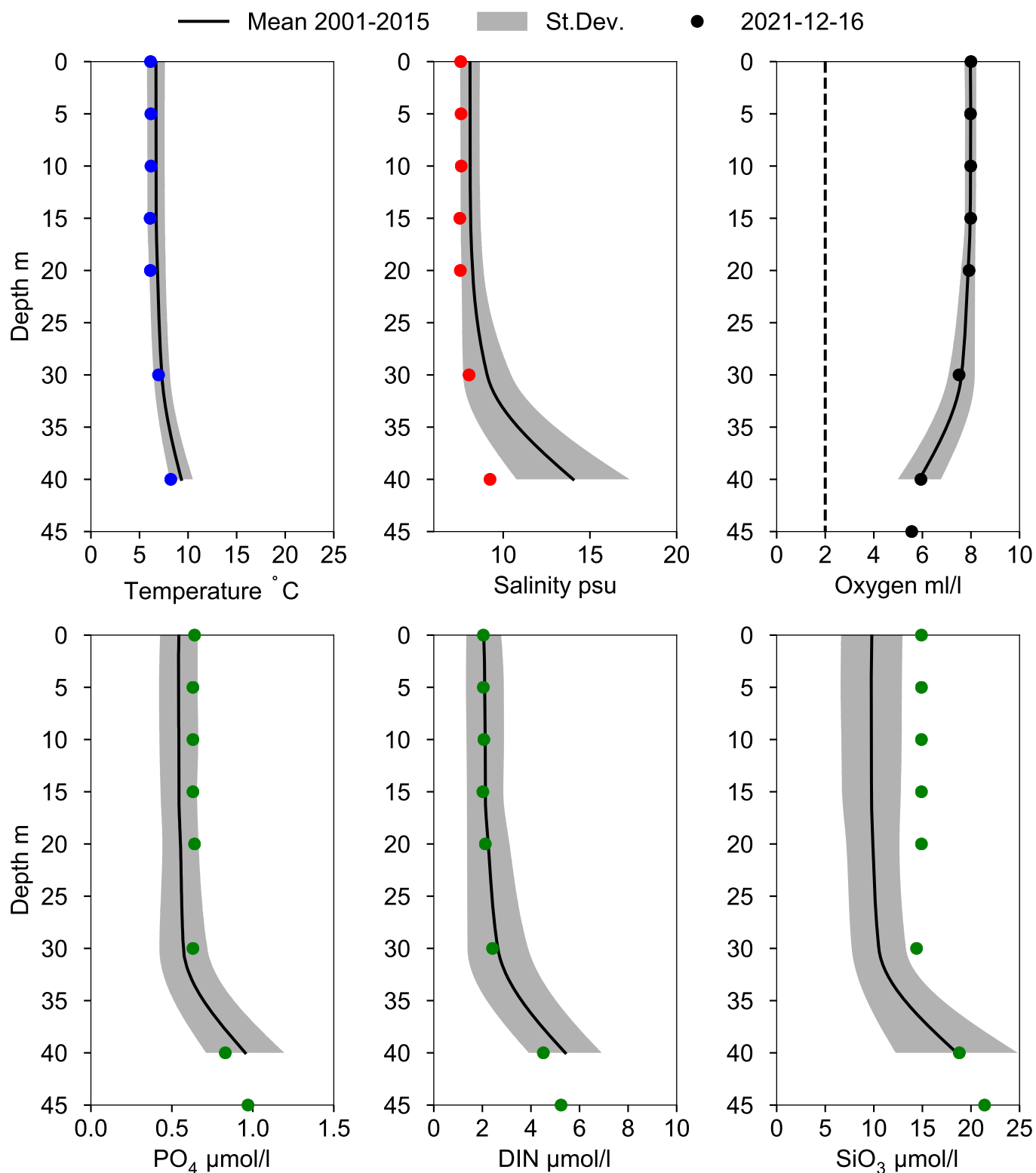
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 40 m)



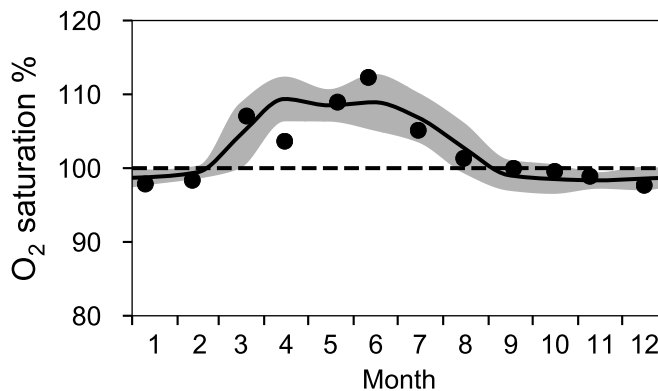
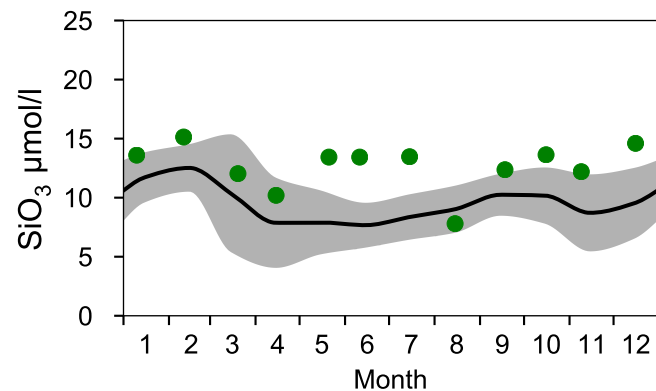
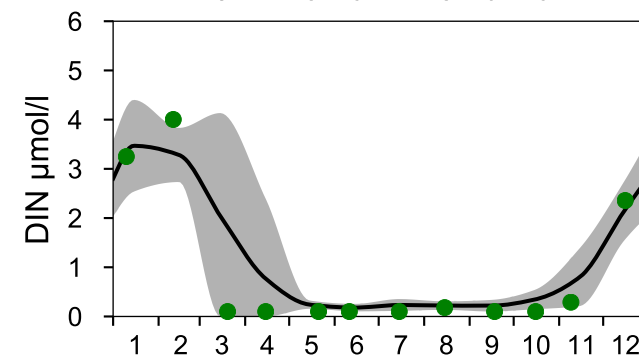
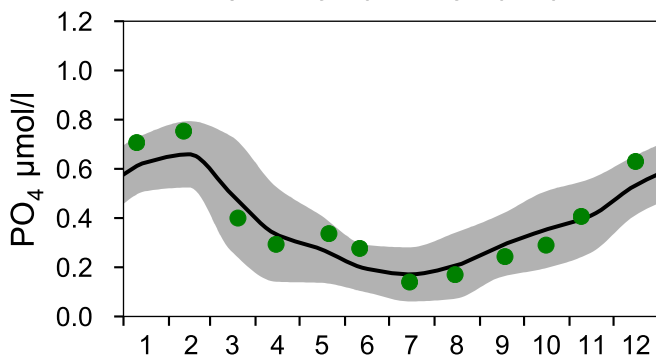
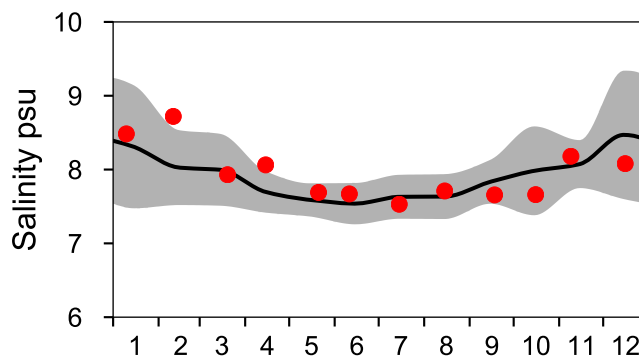
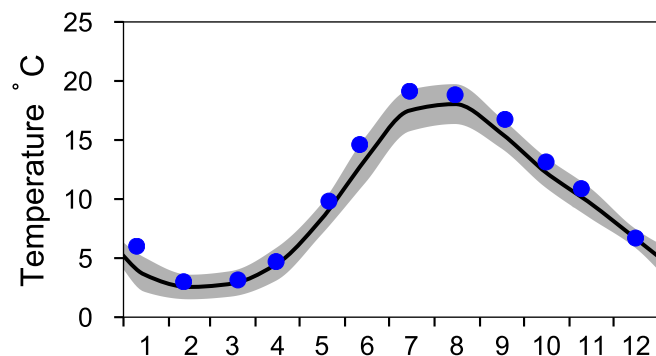
Vertical profiles BY2 ARKONA December



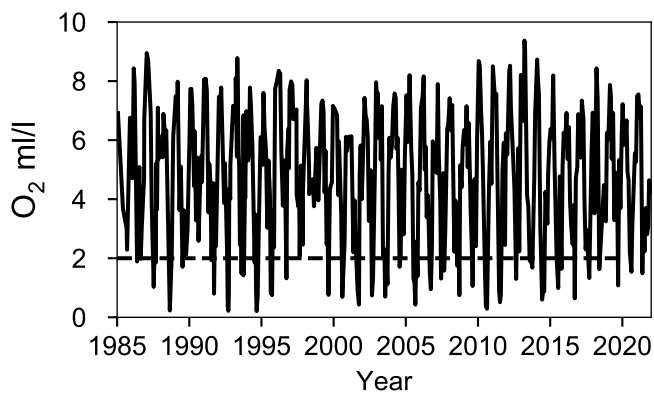
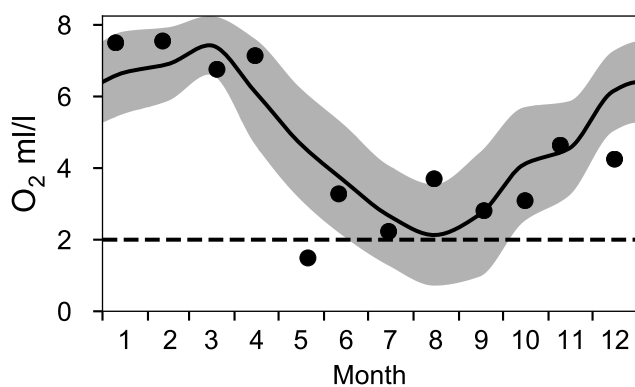
STATION BY1 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

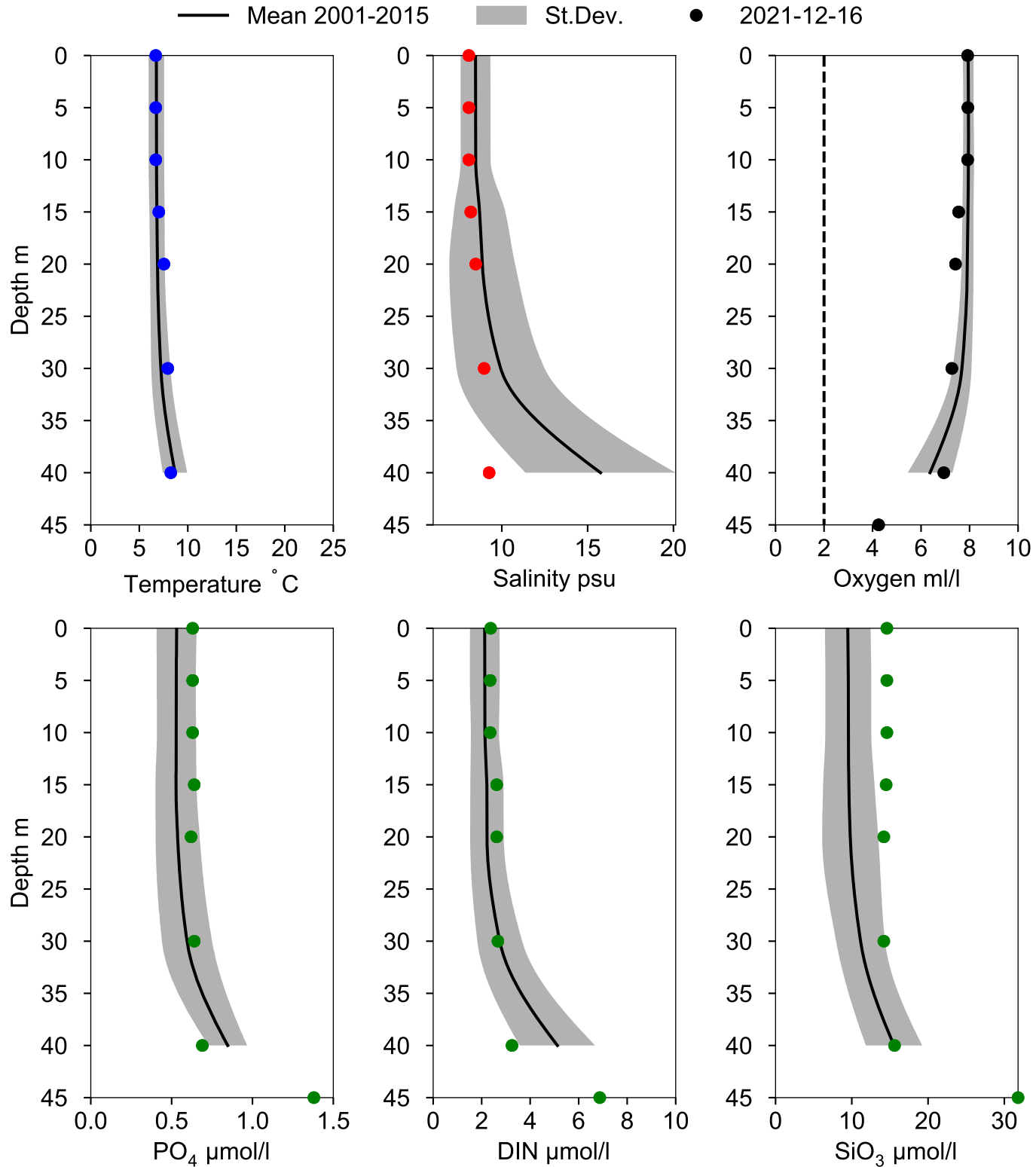
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 39 m)



Vertical profiles BY1
December



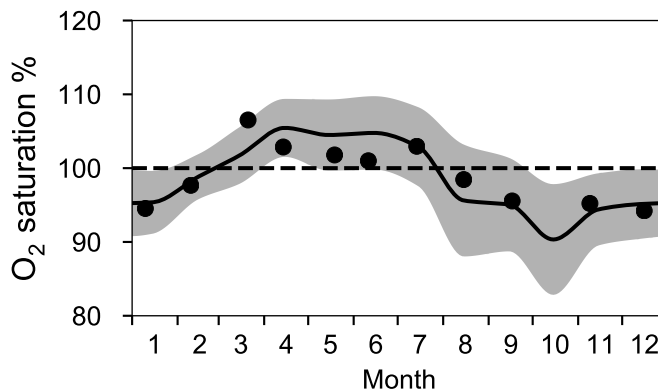
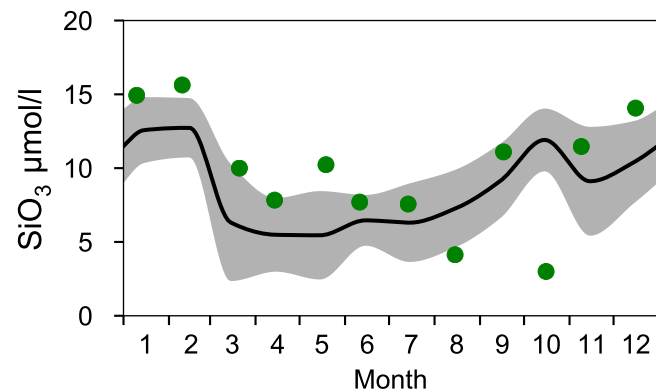
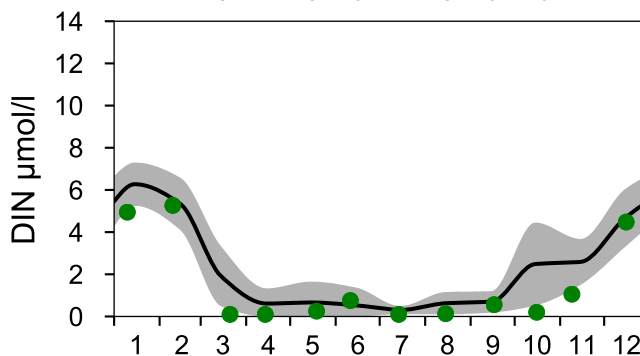
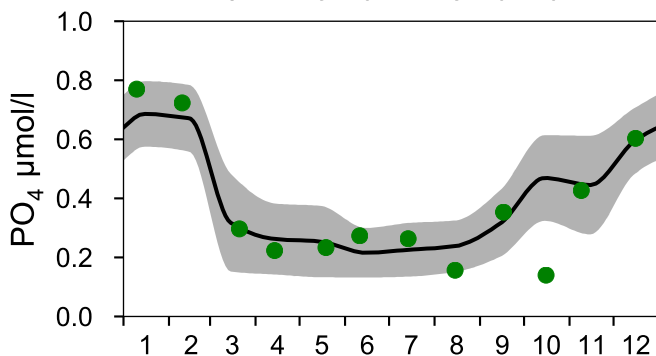
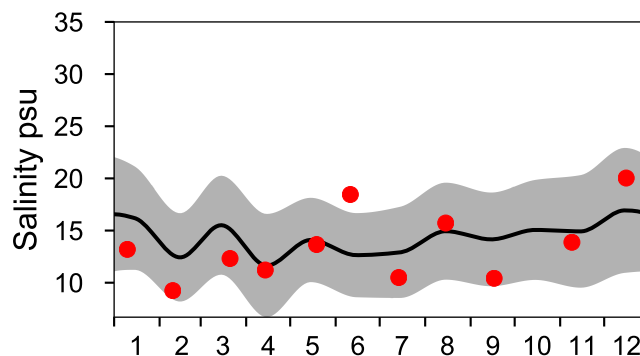
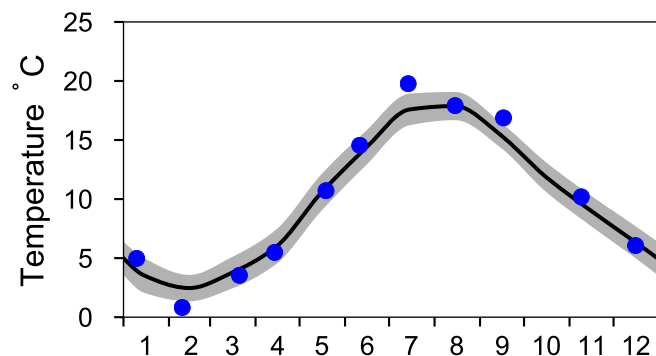
STATION W LANDSKRONA SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

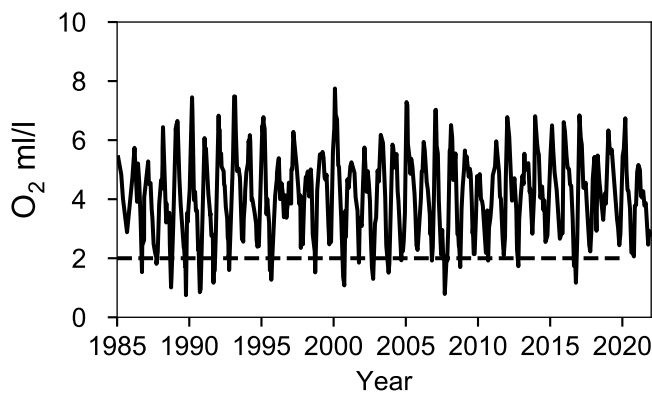
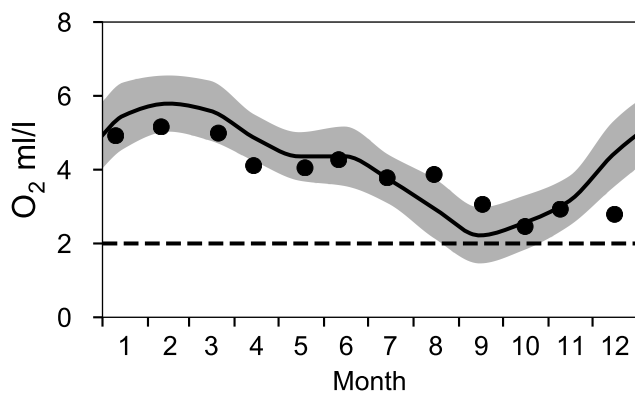
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

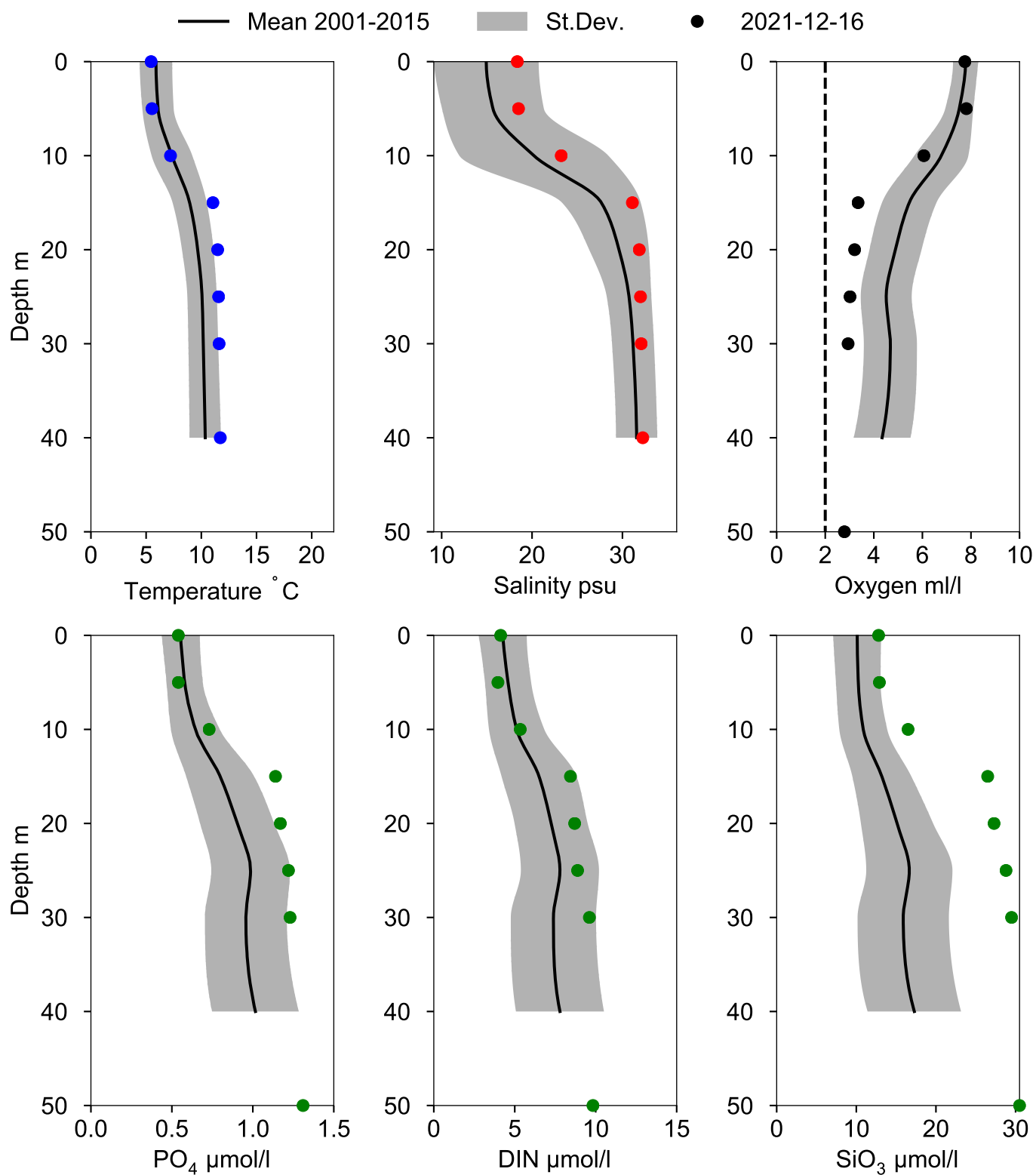
● 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 40 m)



Vertical profiles W LANDSKRONA December



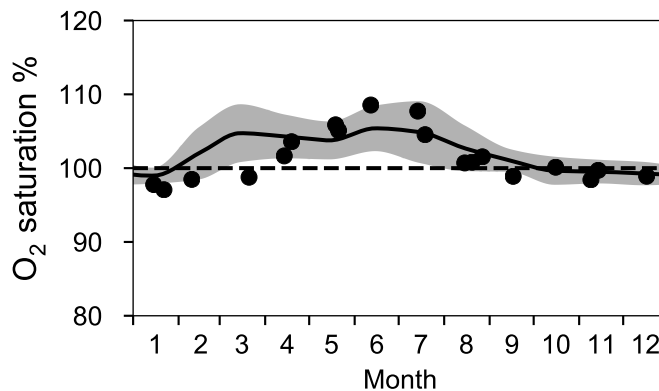
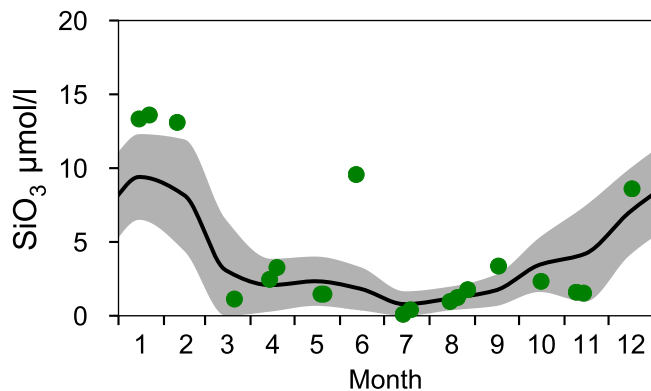
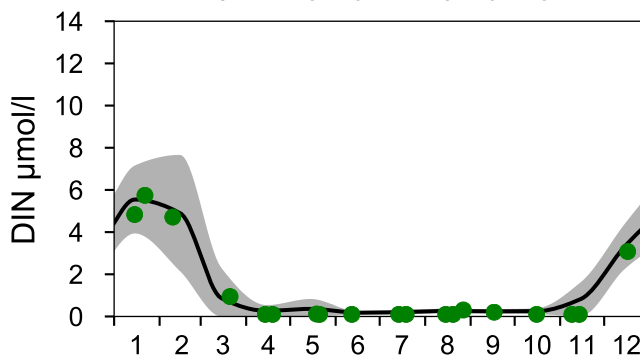
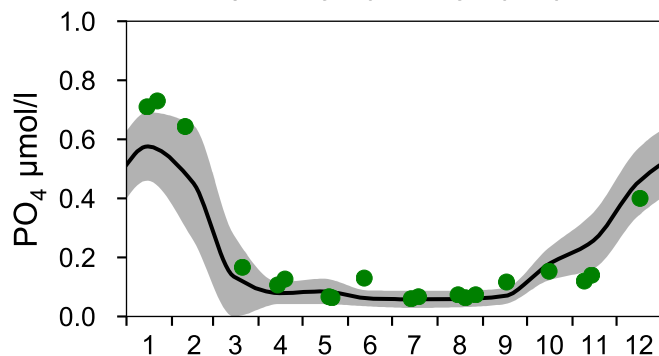
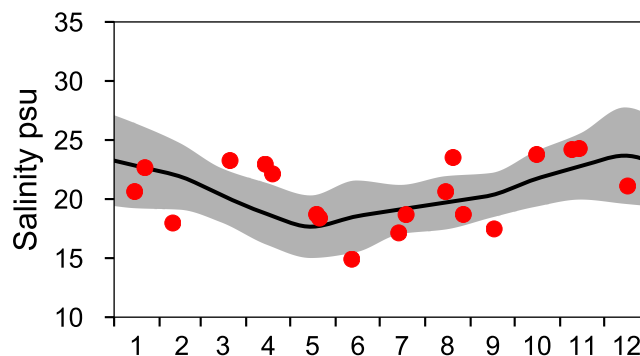
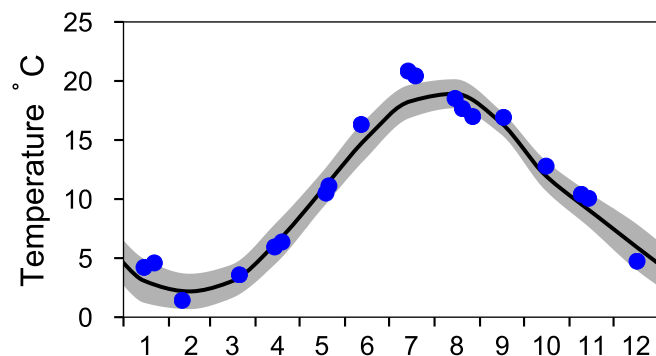
STATION ANHOLT E SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

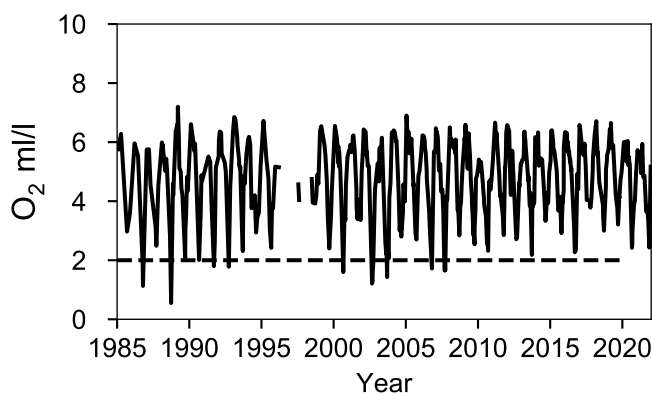
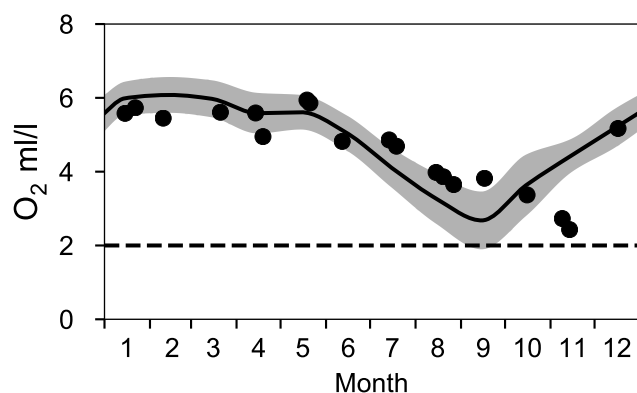
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

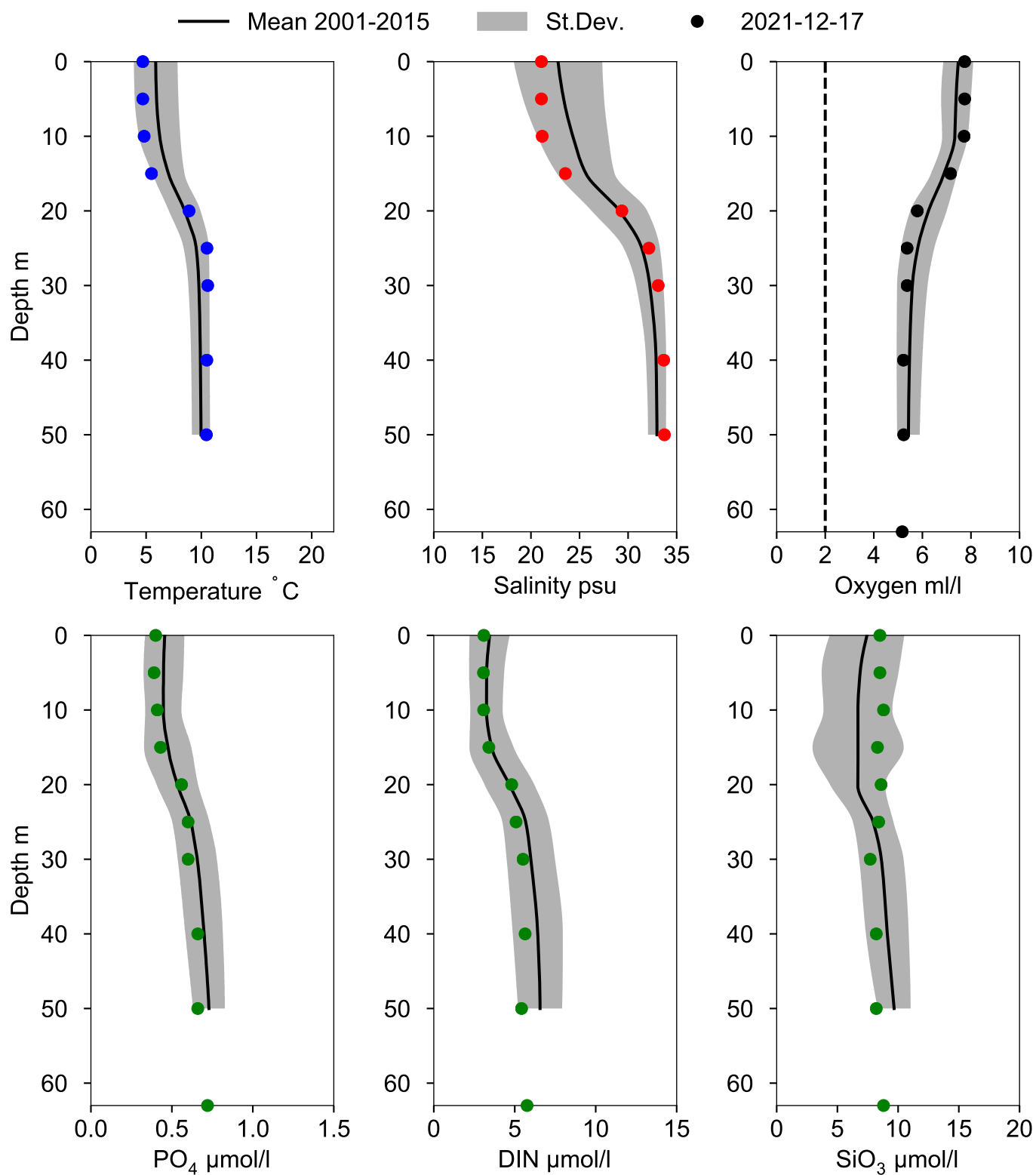
● 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 52 m)



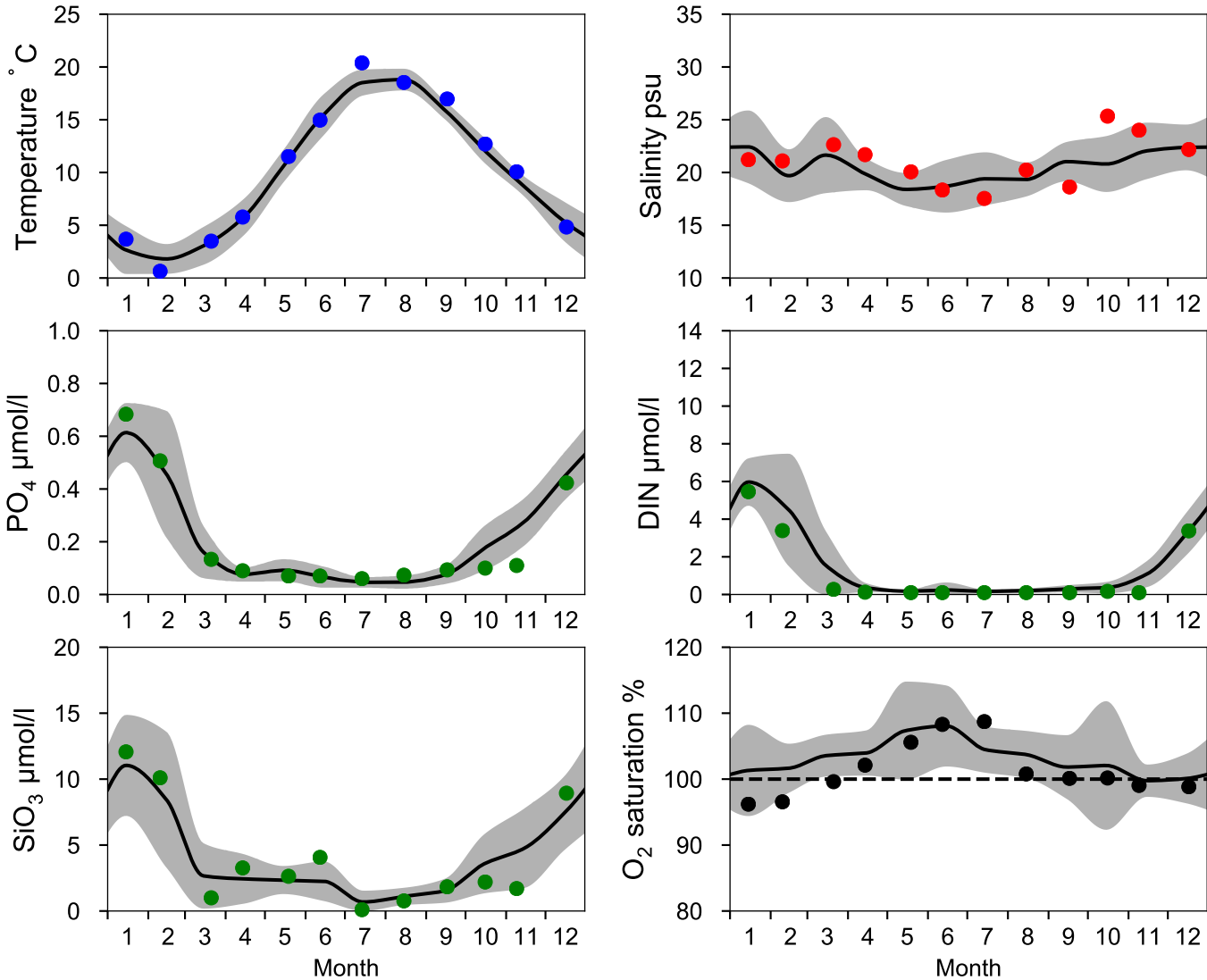
Vertical profiles ANHOLT E December



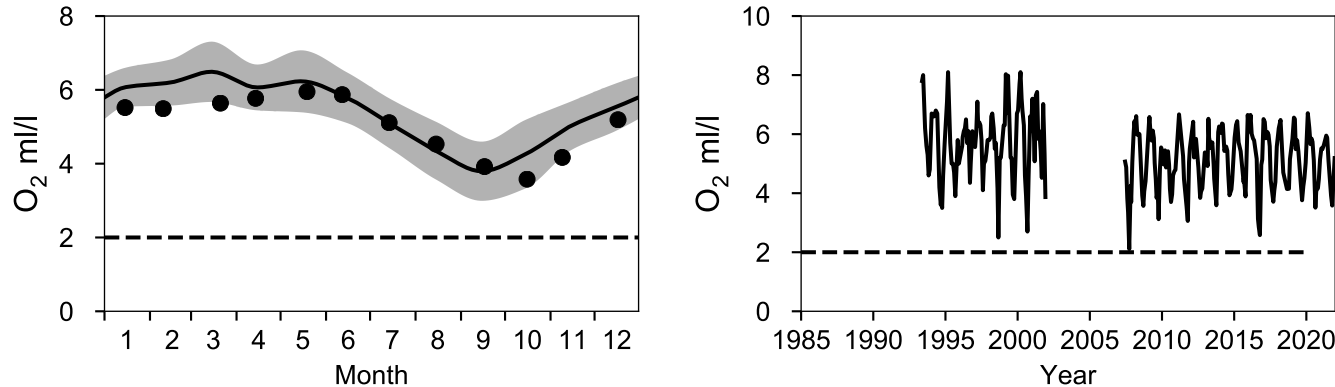
STATION N14 FALKENBERG SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

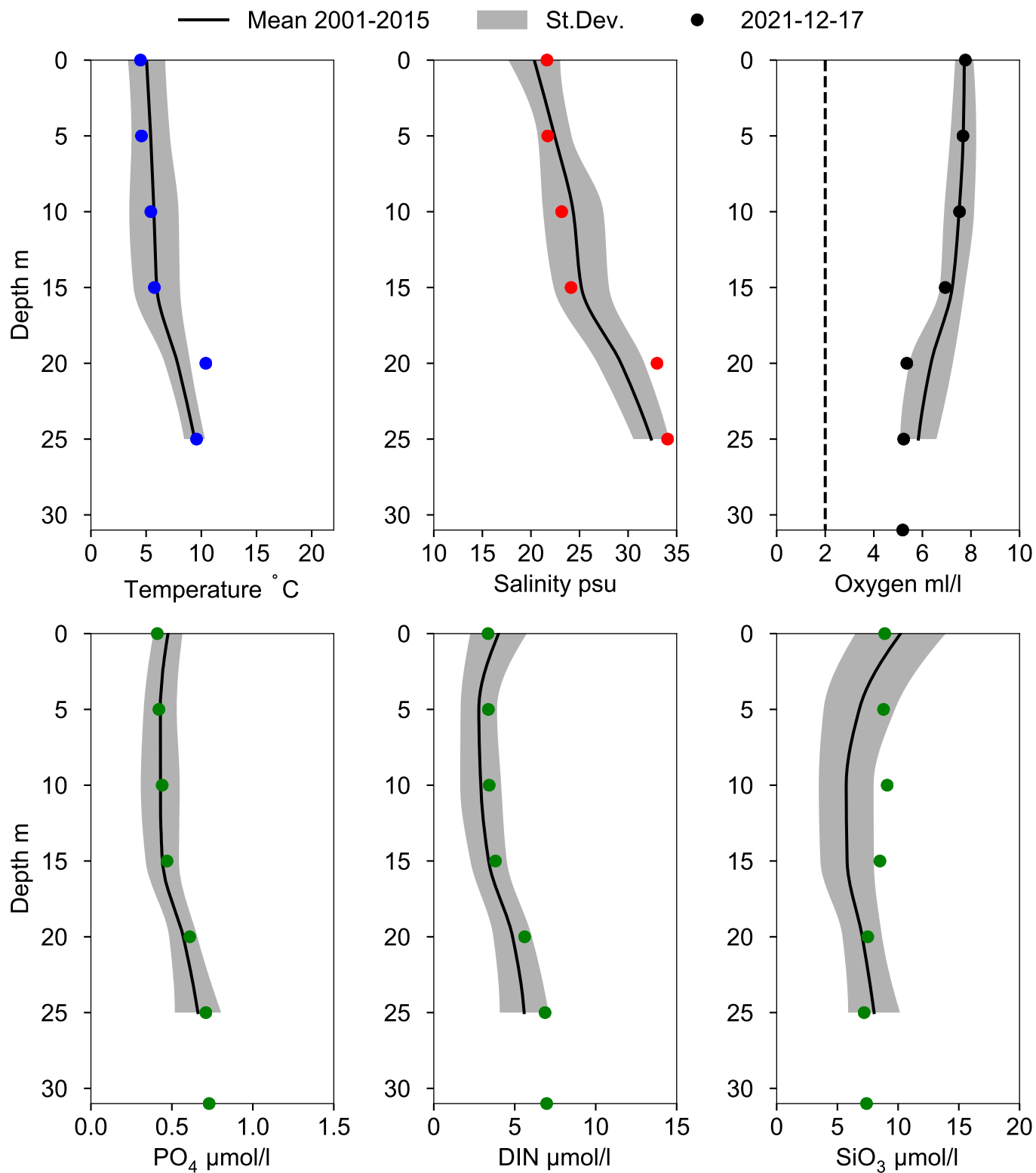
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 20 m)



Vertical profiles N14 FALKENBERG December



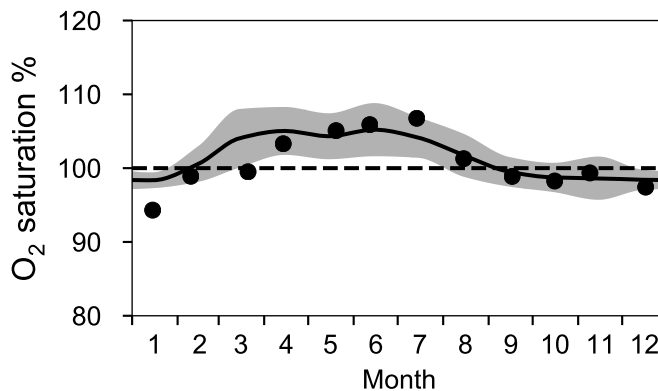
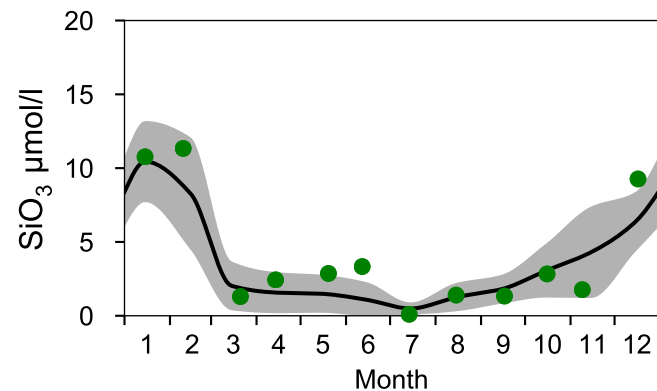
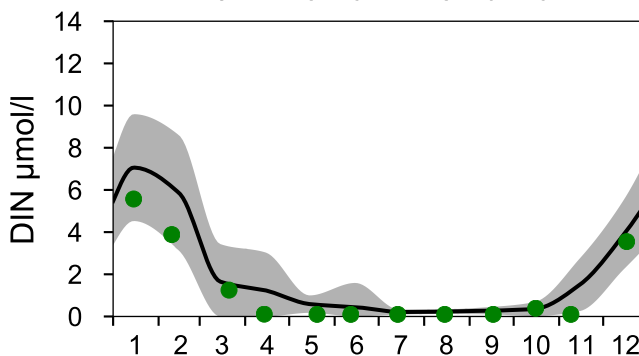
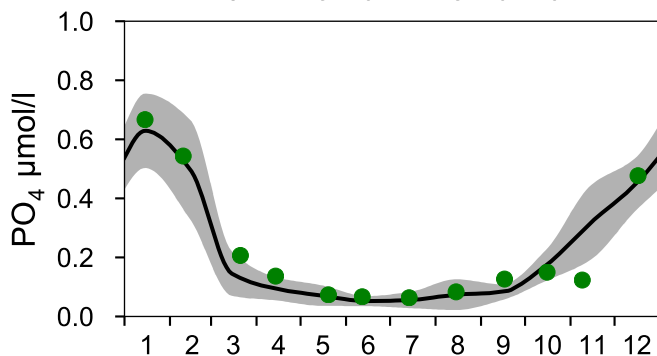
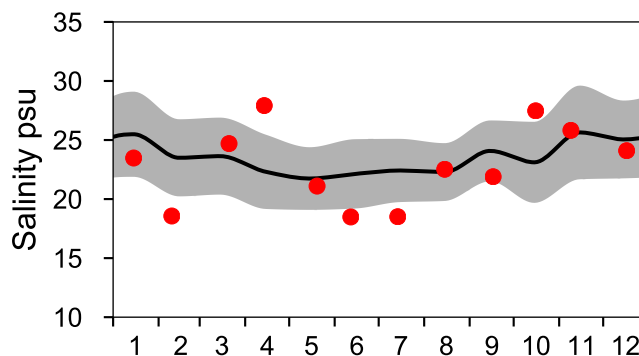
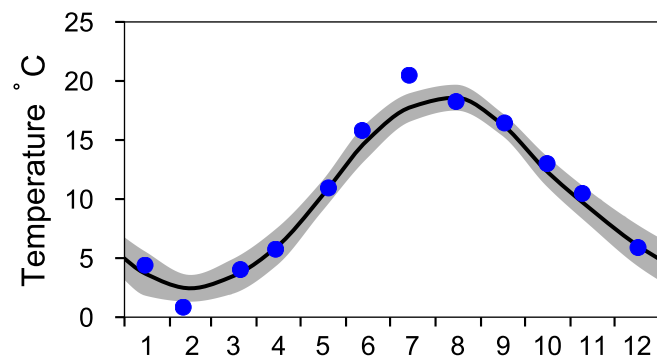
STATION FLADEN SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

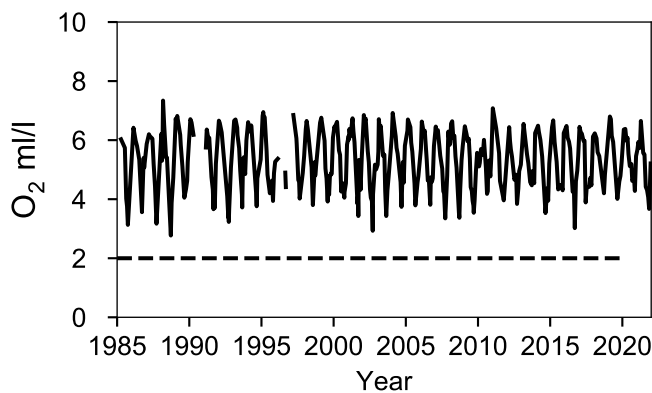
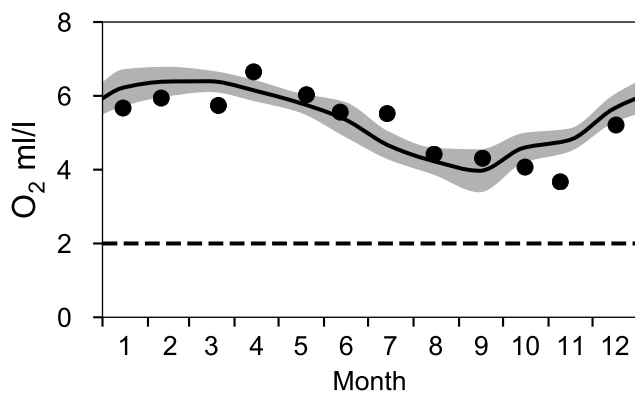
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

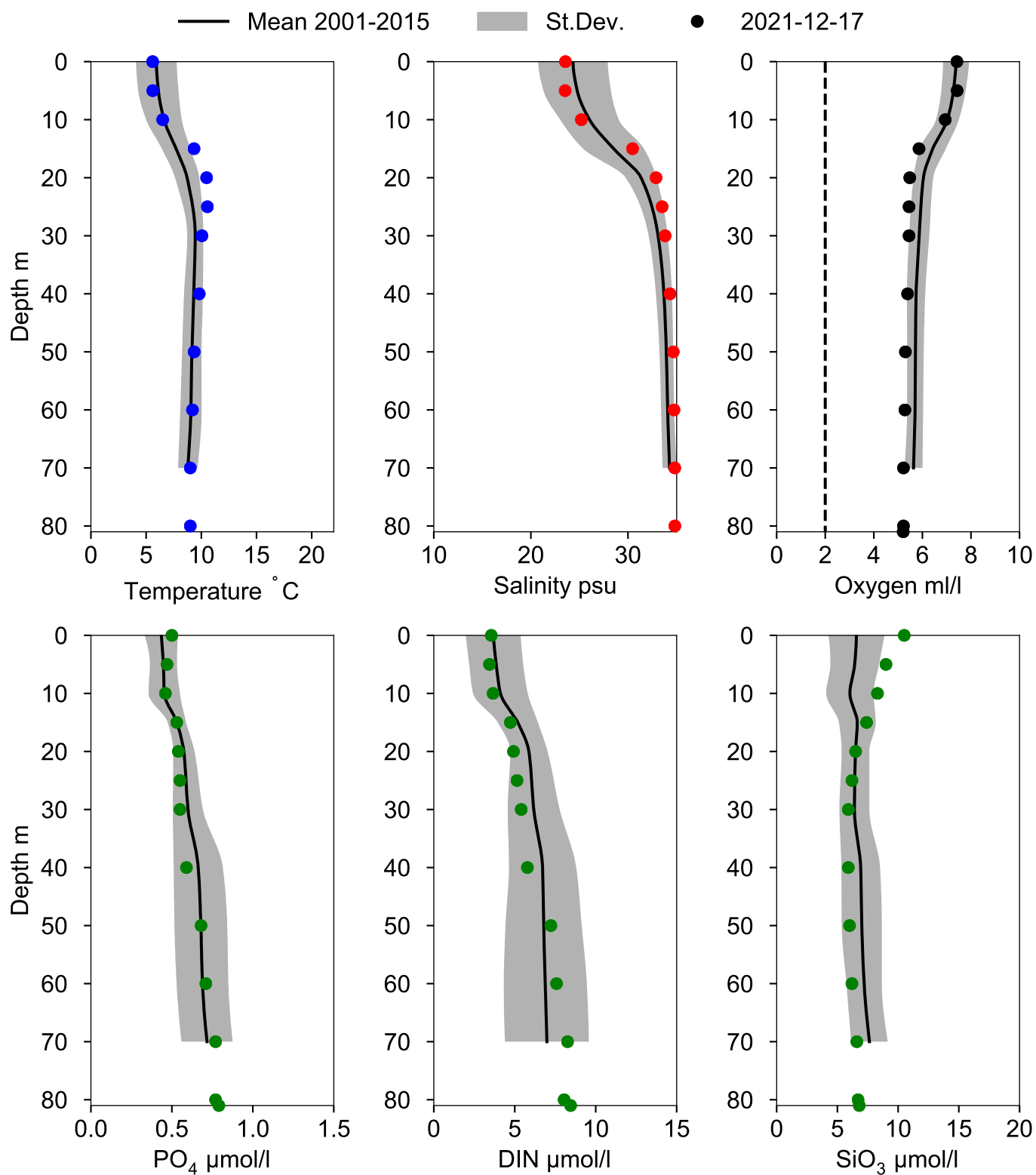
● 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 74 m)



Vertical profiles FLADEN December



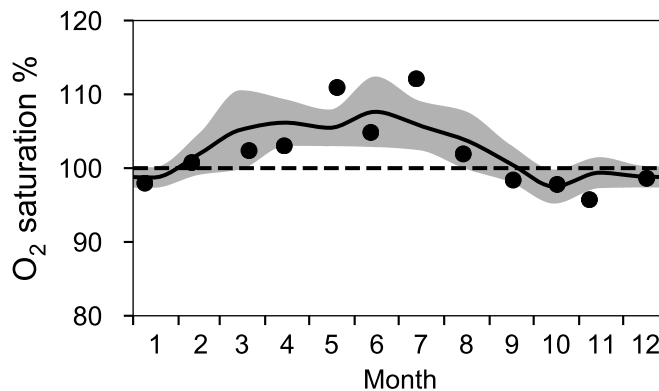
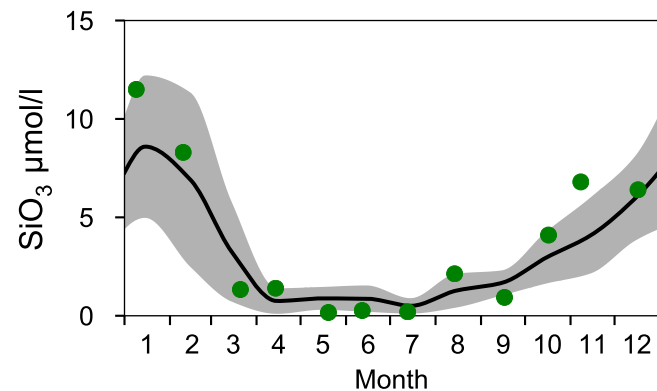
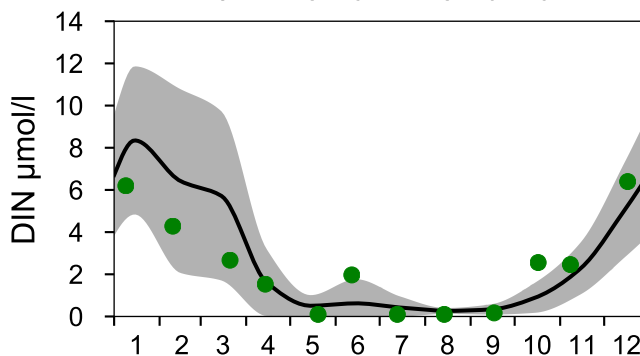
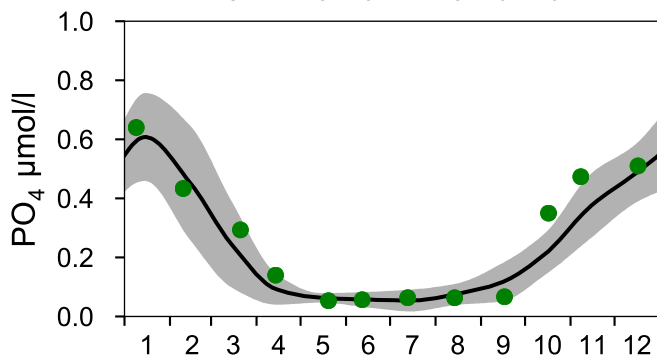
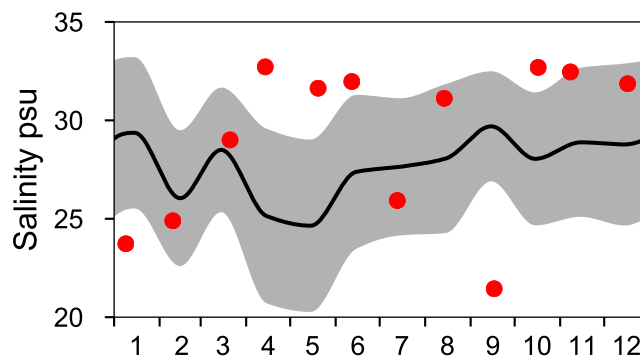
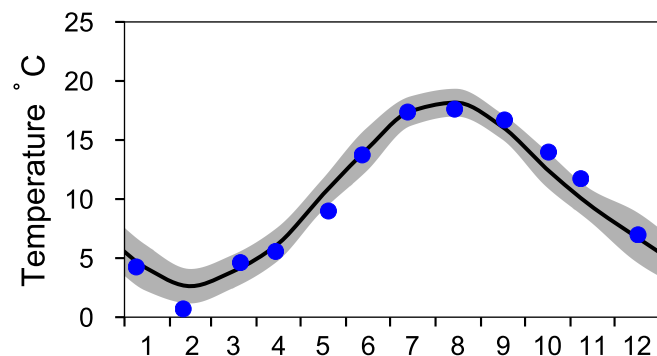
STATION P2 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

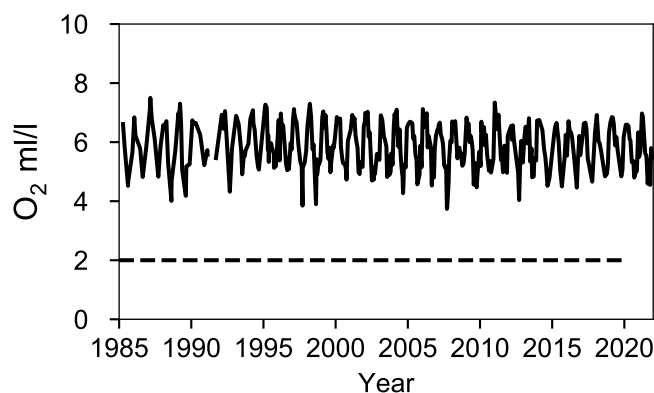
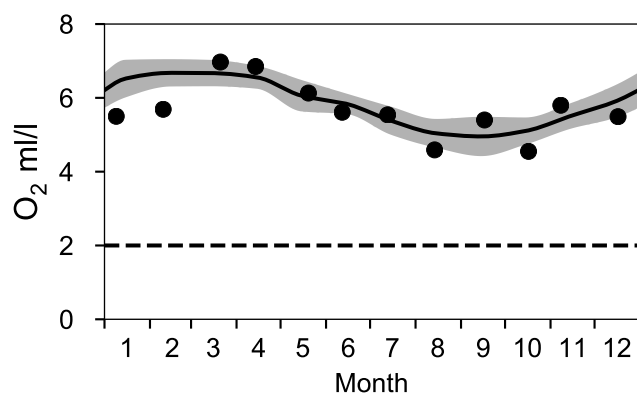
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

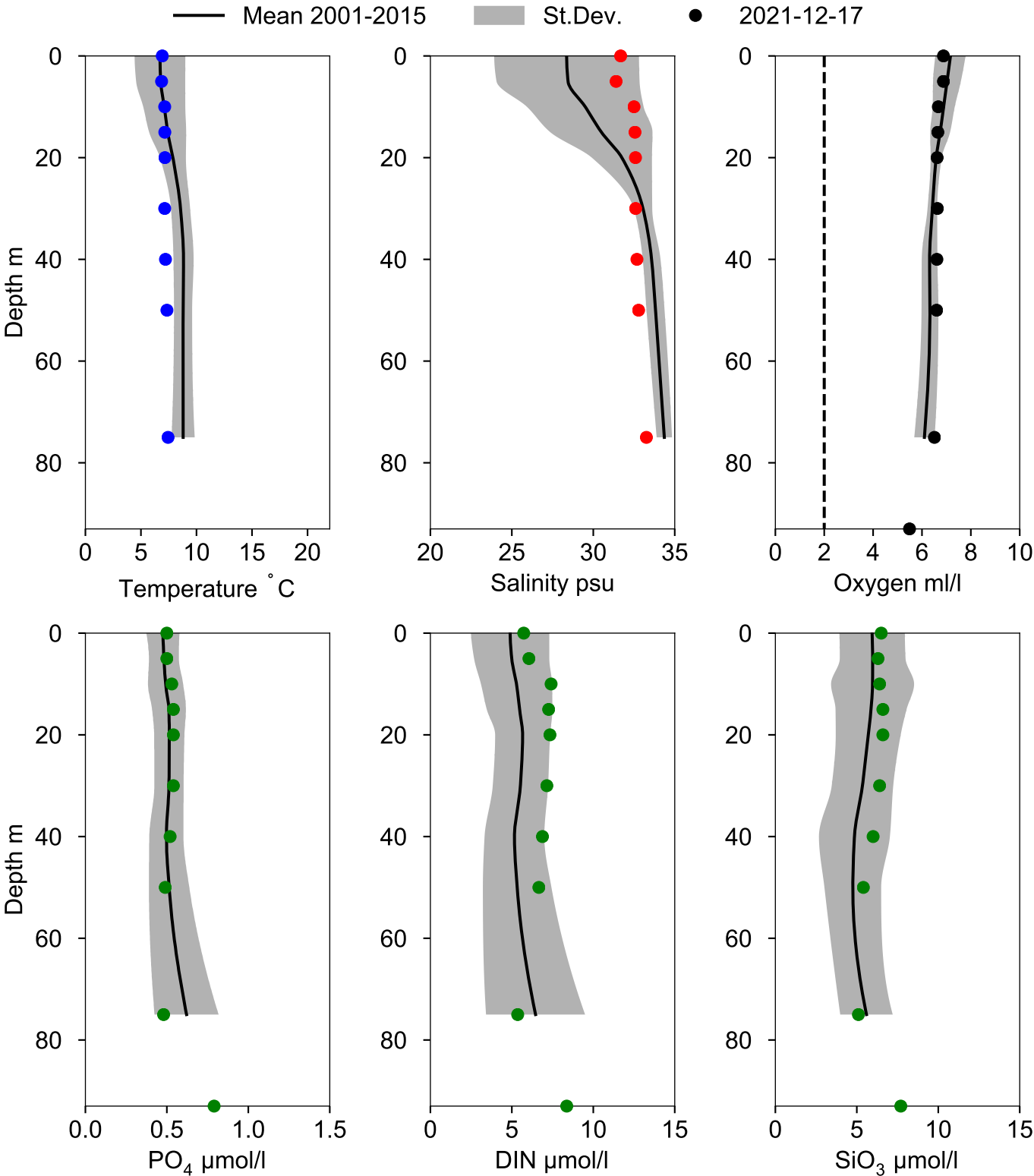
● 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 75 m)



Vertical profiles P2 December



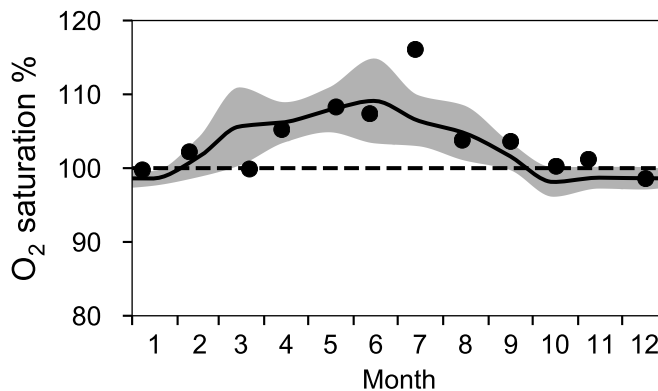
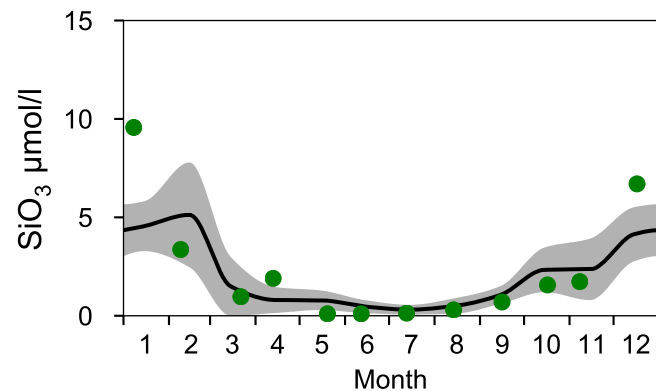
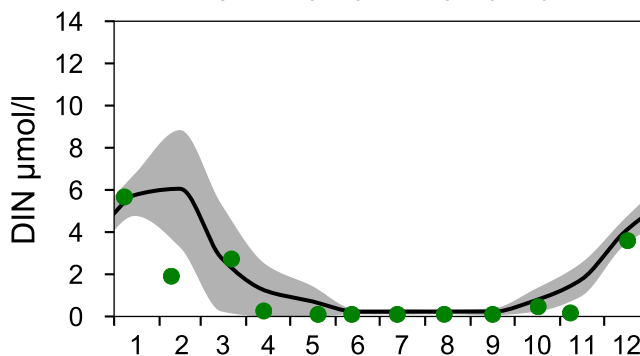
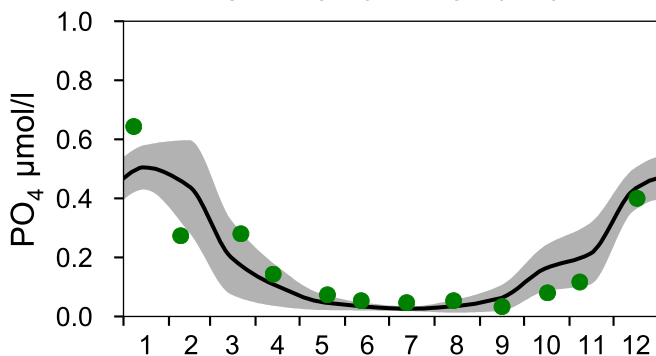
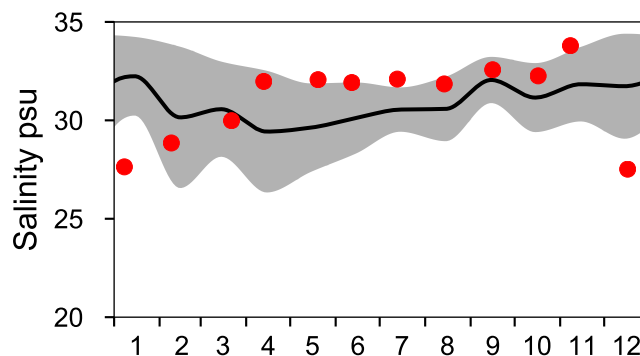
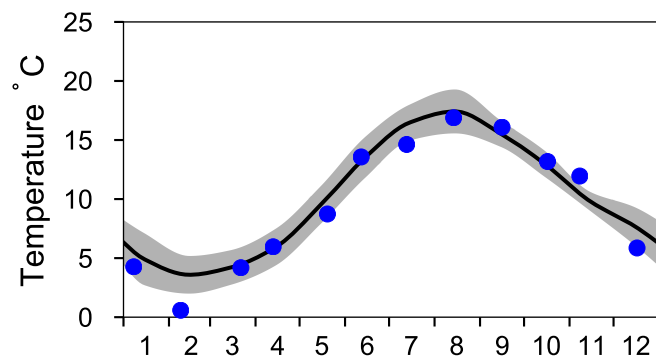
STATION Å17 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

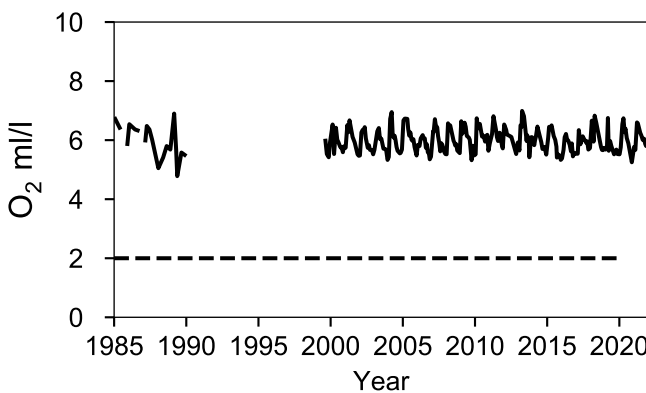
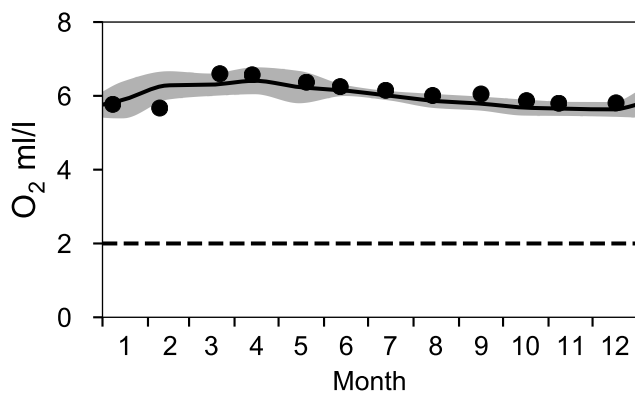
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

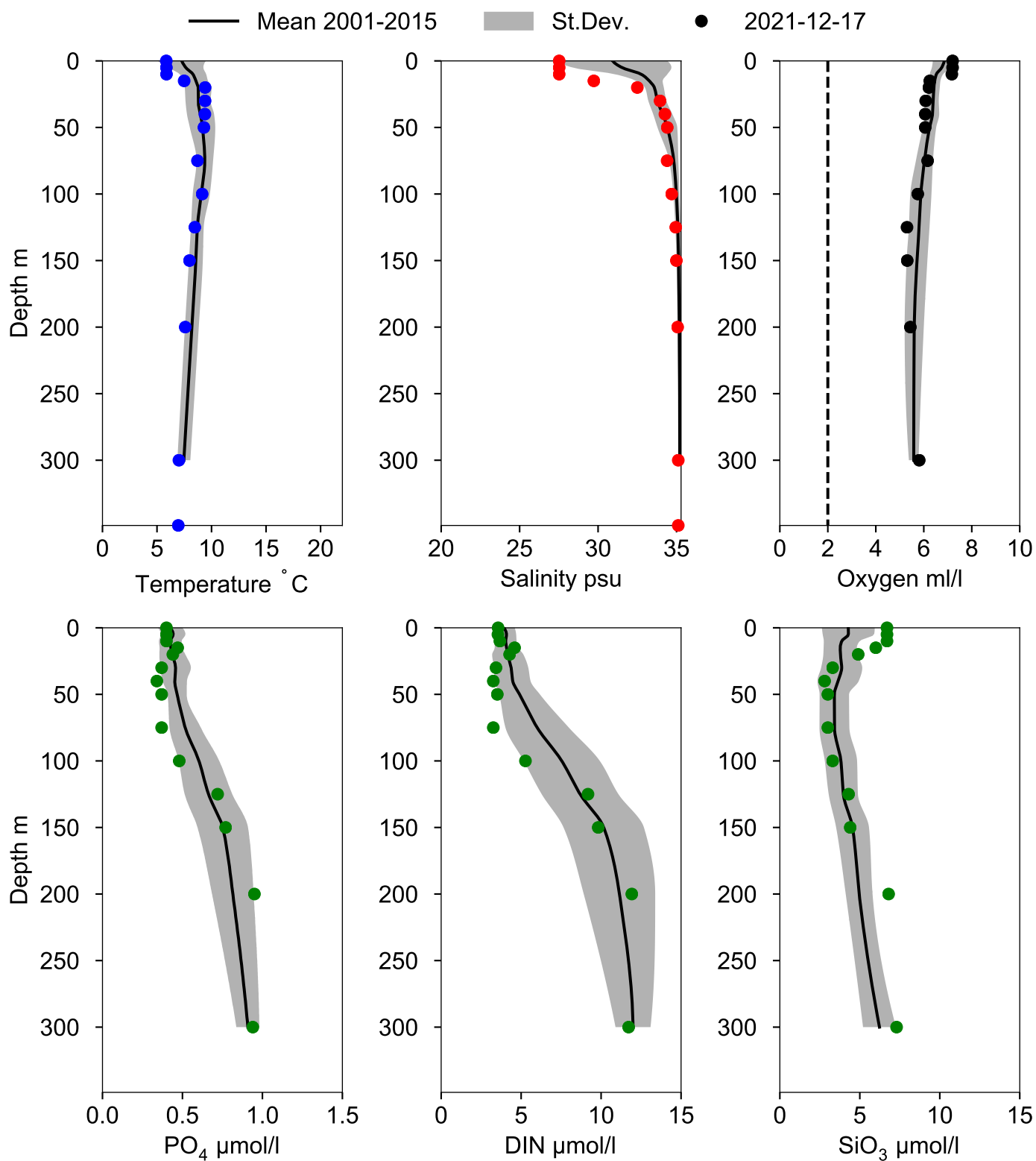
● 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 300 m)



Vertical profiles A17 December

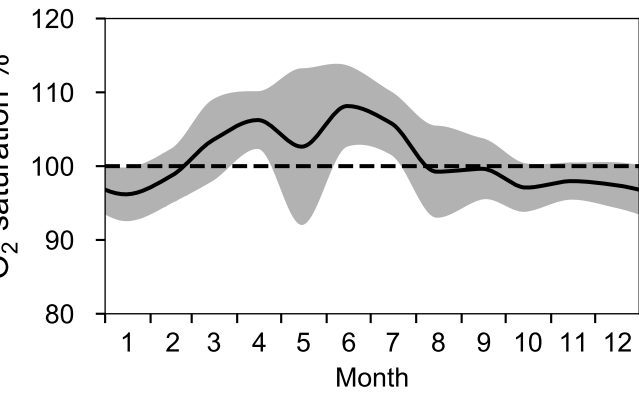
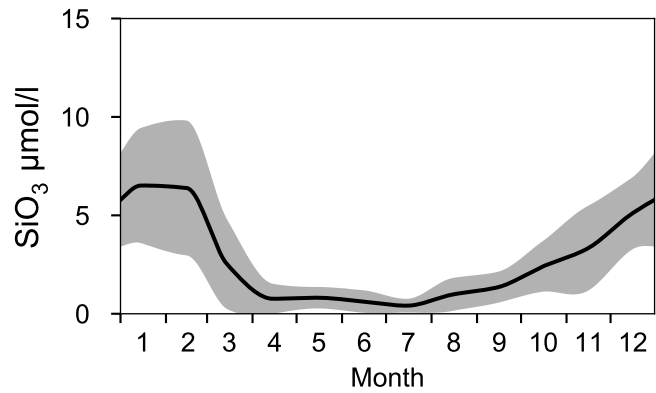
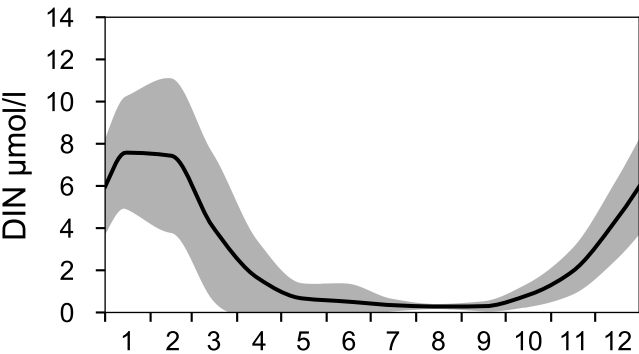
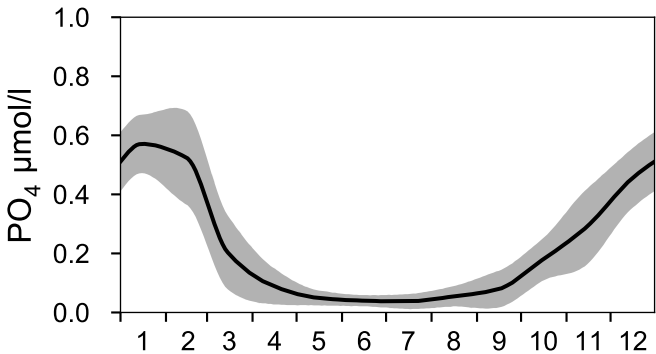
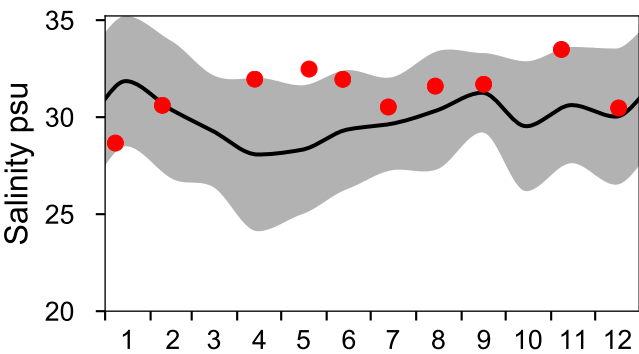
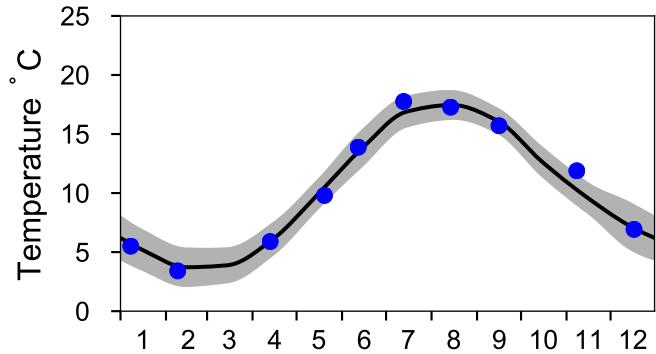


STATION Å16 SURFACE WATER (0-10 m)

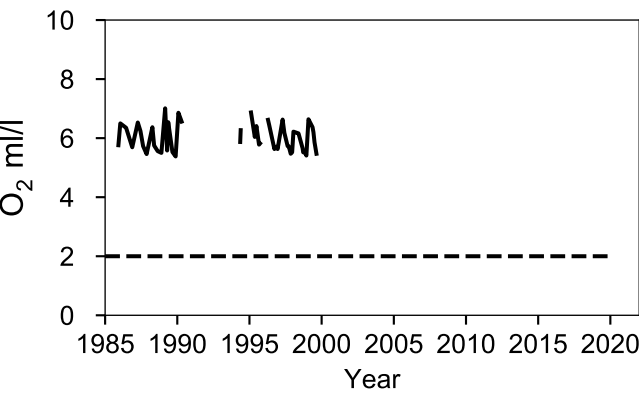
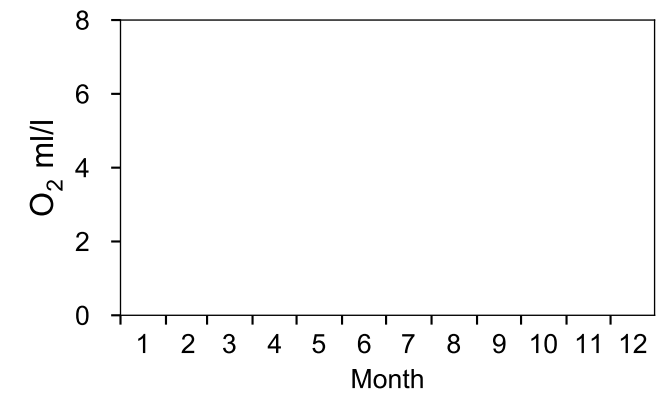
Annual Cycles

Statistics based on data from: Skagerrak

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021



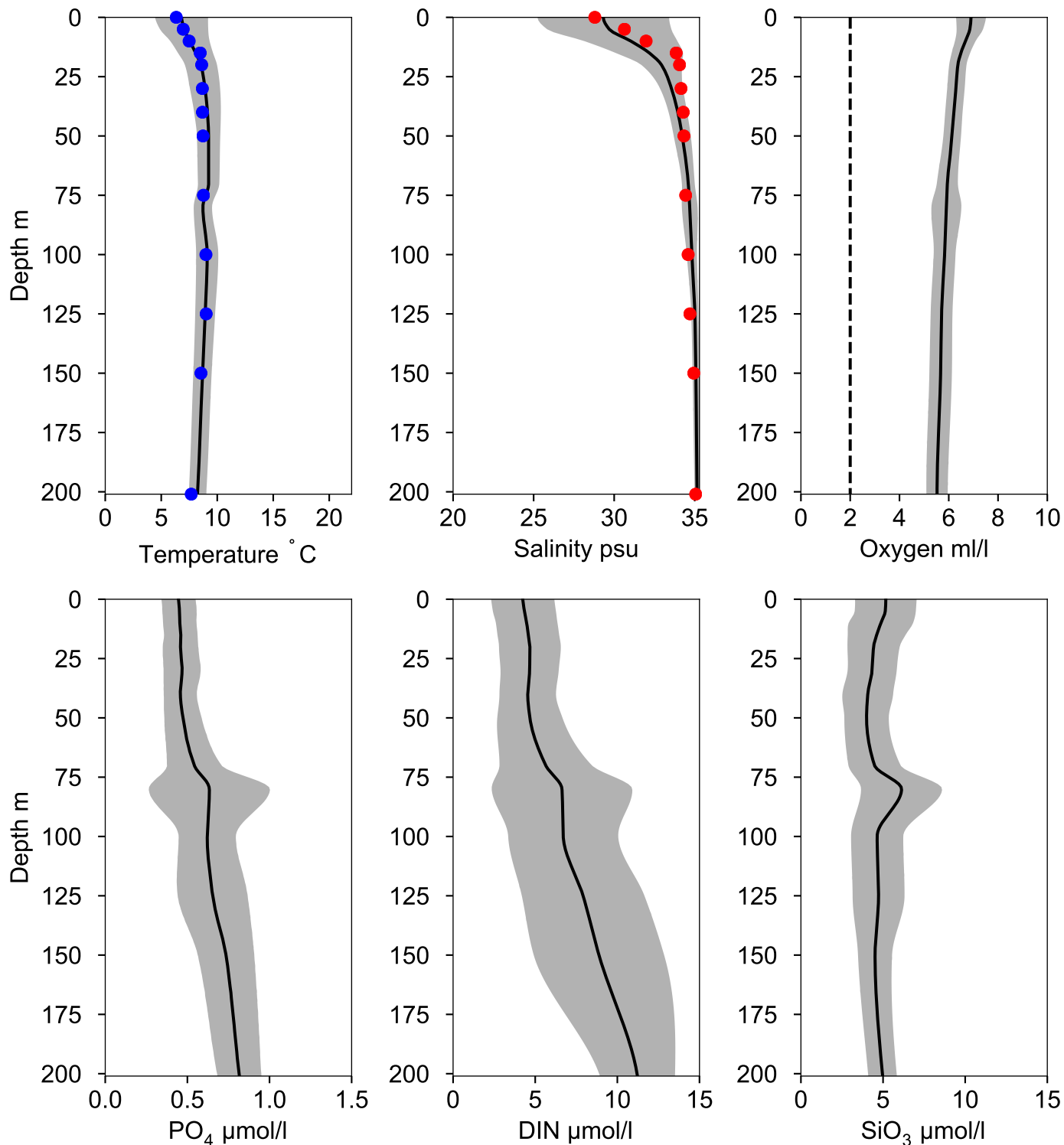
OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 192 m)



Vertical profiles A16 December

Statistics based on data from: Skagerrak

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-17



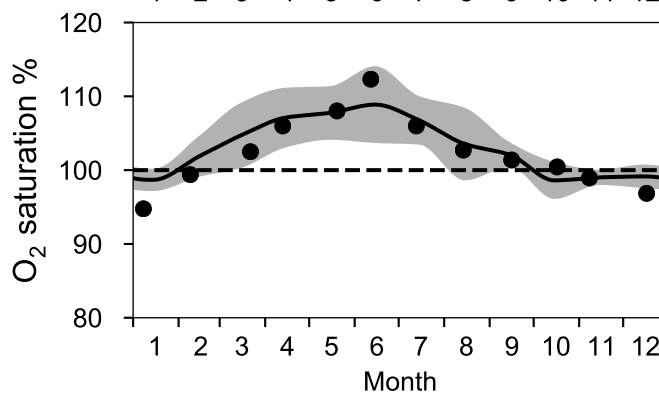
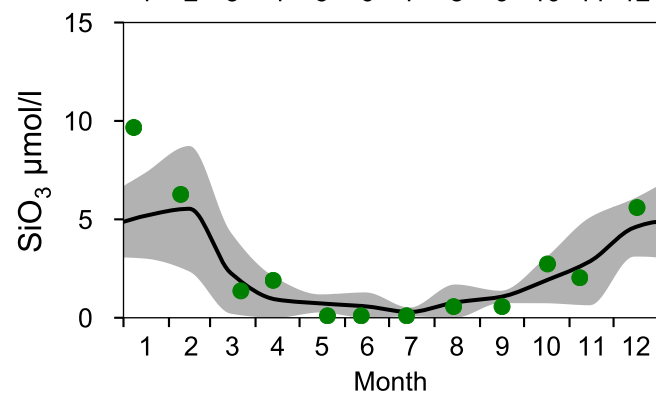
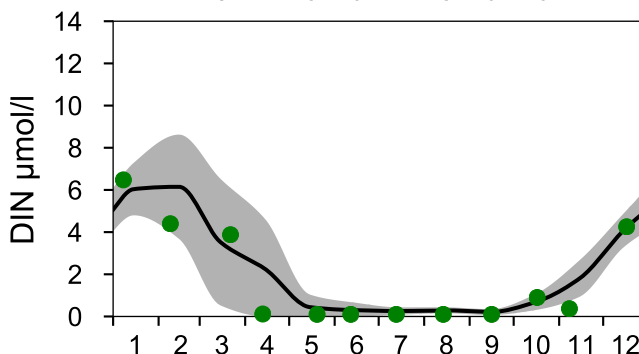
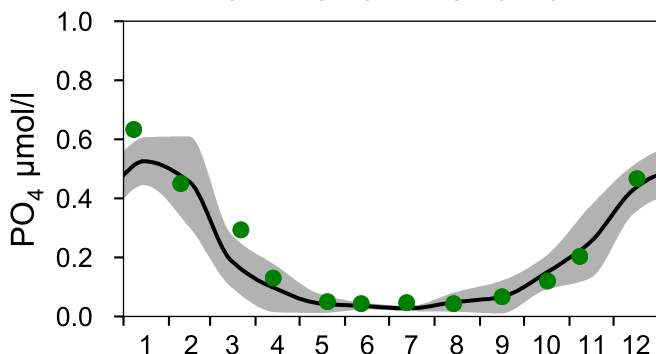
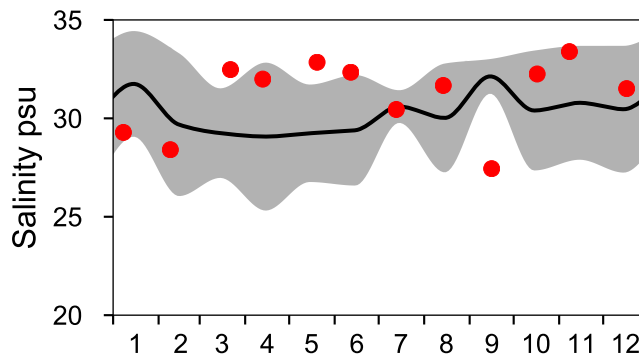
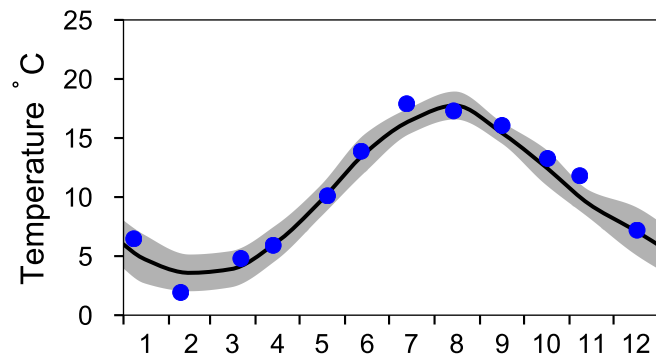
STATION Å15 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

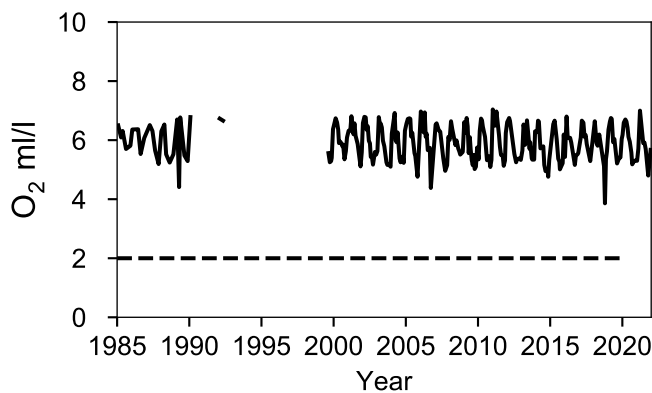
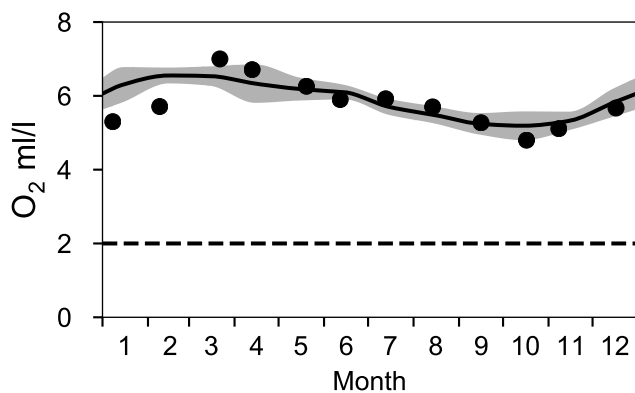
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

● 2021

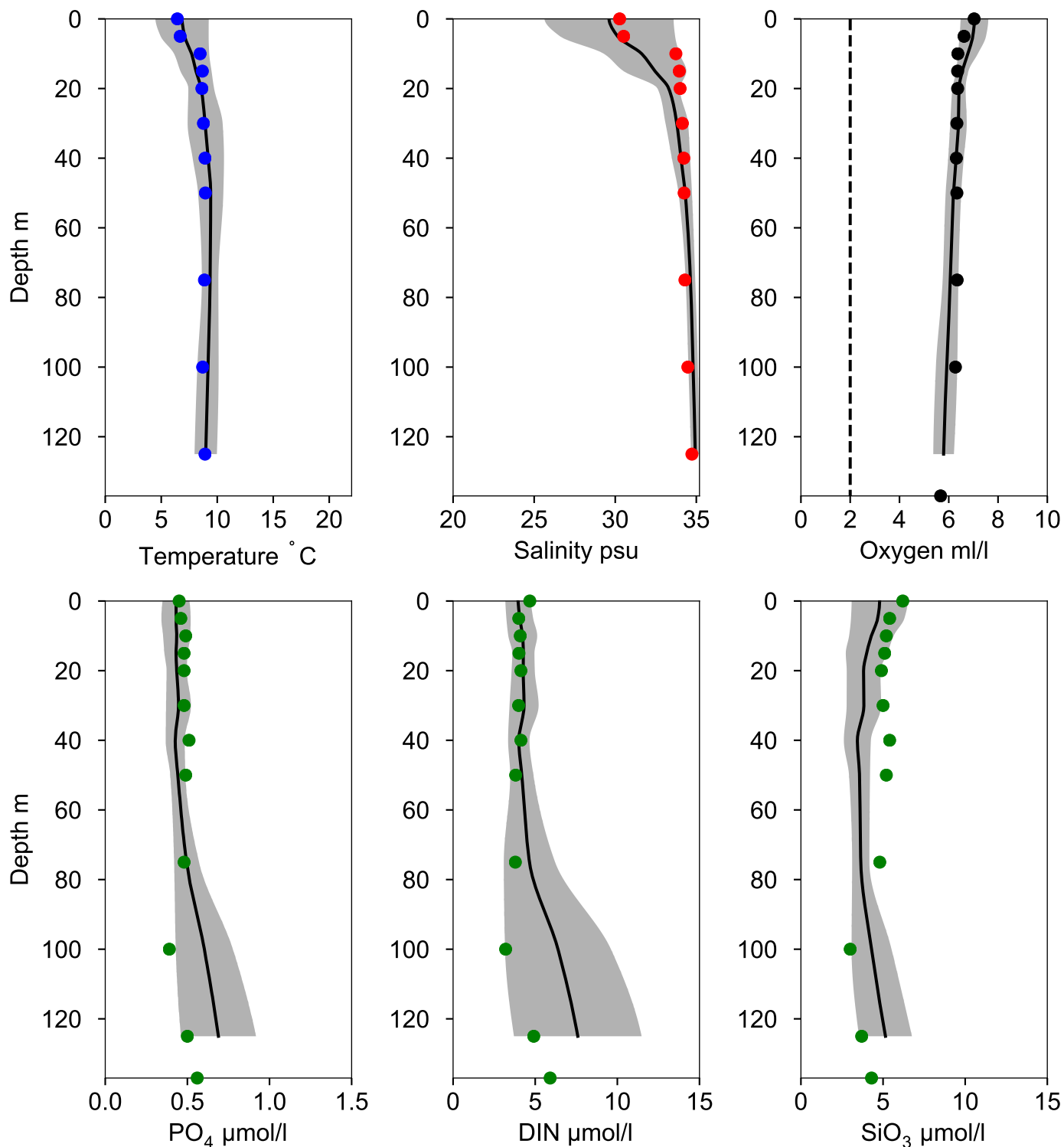


OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 125 m)



Vertical profiles A15 December

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-17

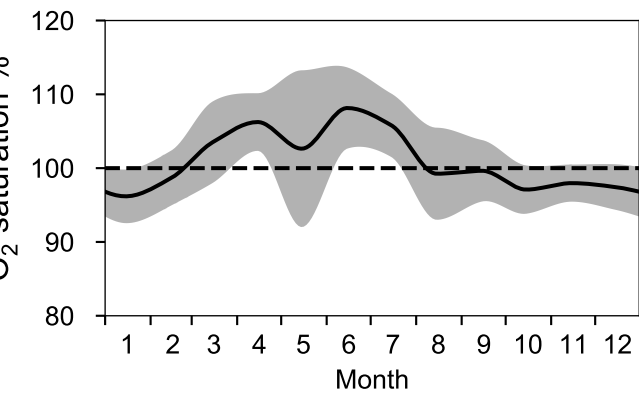
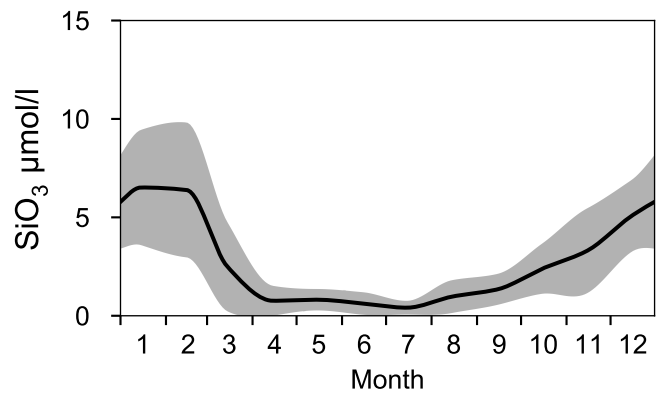
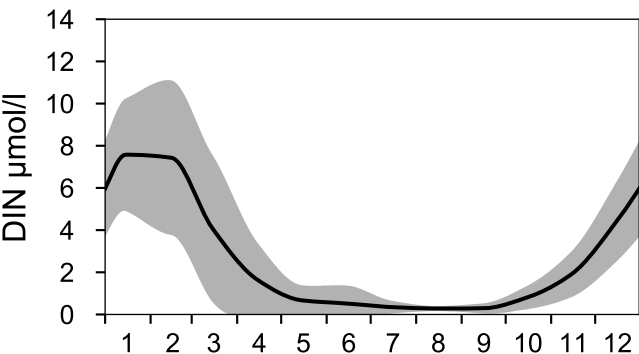
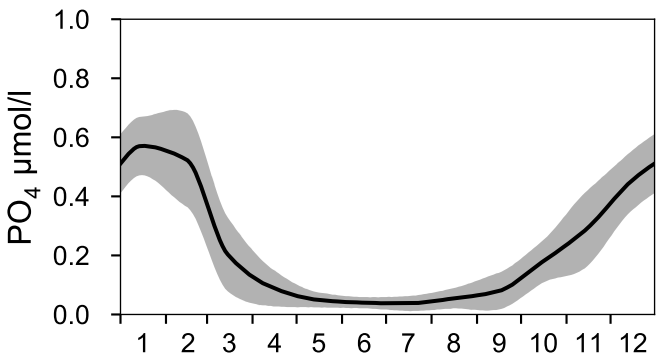
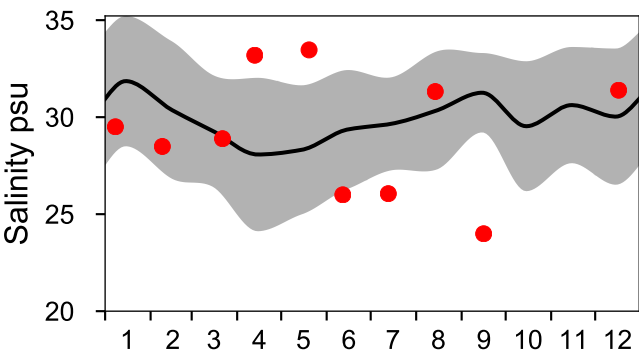
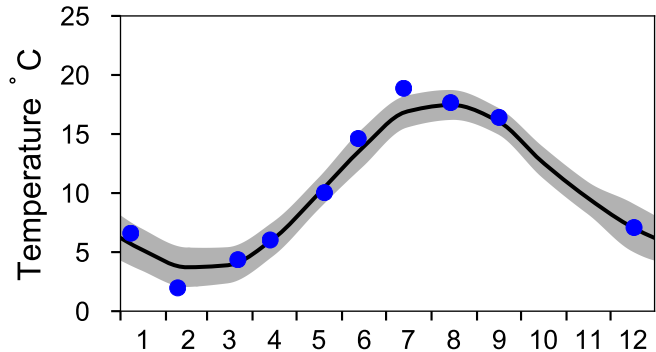


STATION Å14 SURFACE WATER (0-10 m)

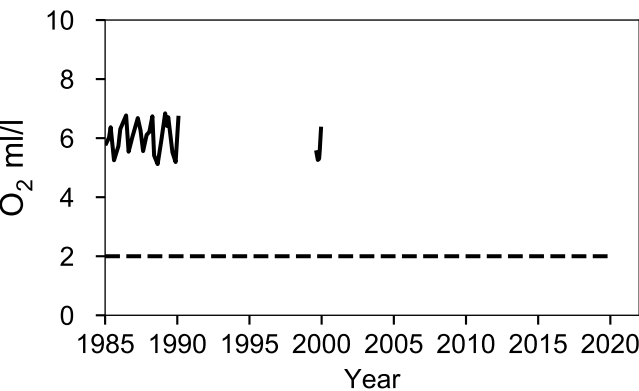
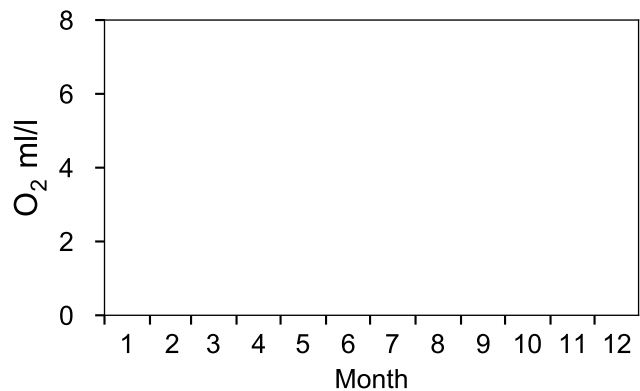
Annual Cycles

Statistics based on data from: Skagerrak

— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021



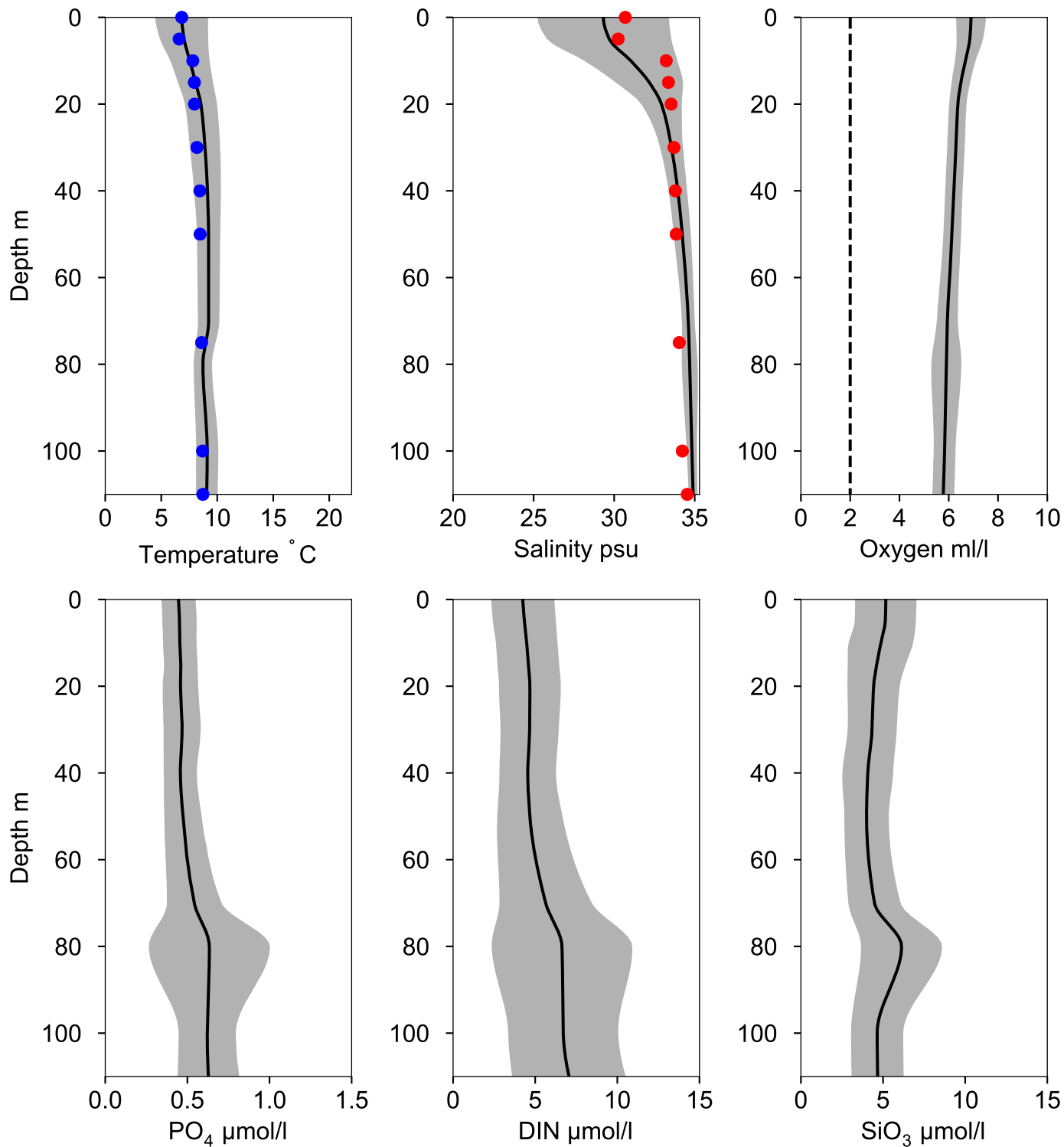
OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 100 m)



Vertical profiles Å14 December

Statistics based on data from: Skagerrak

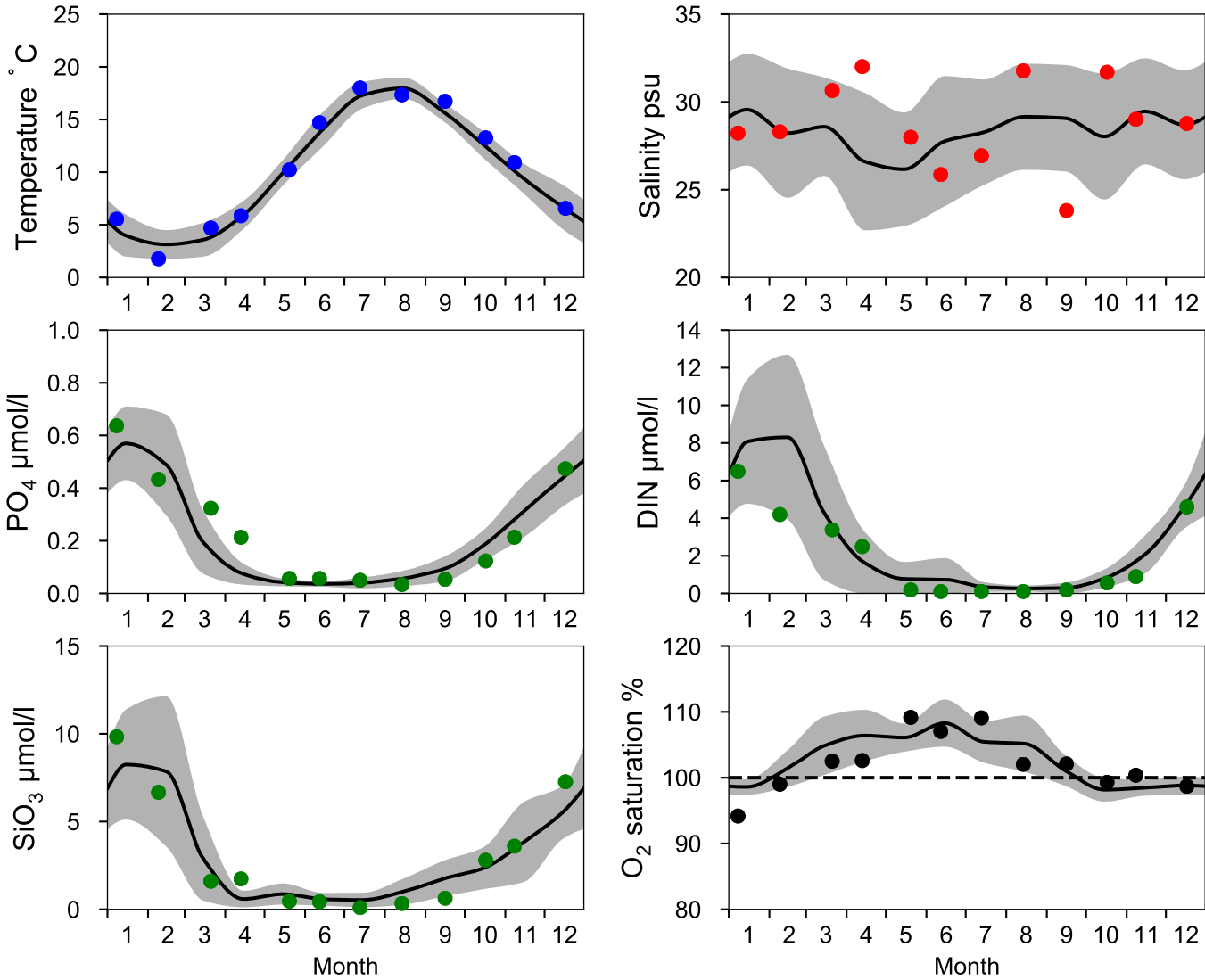
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021-12-17



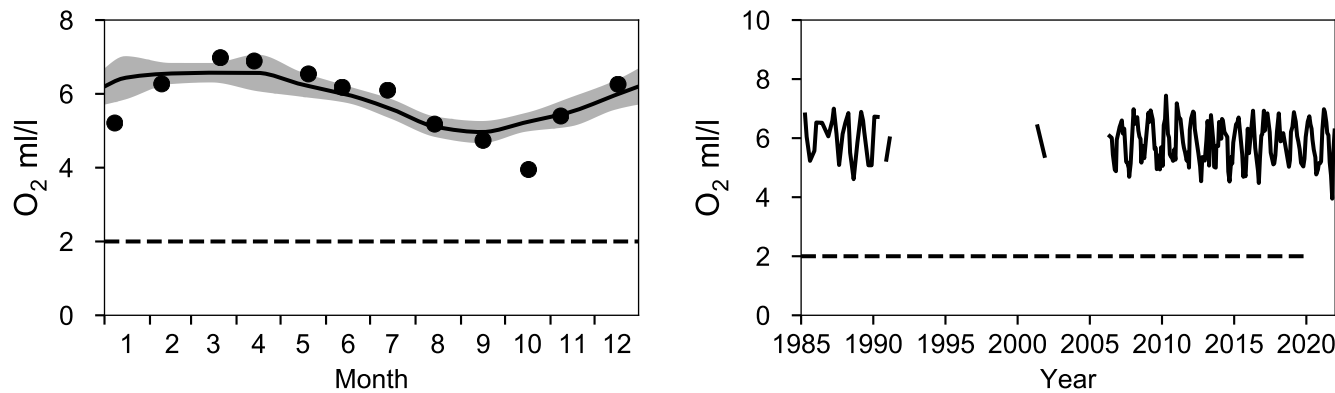
STATION Å13 SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

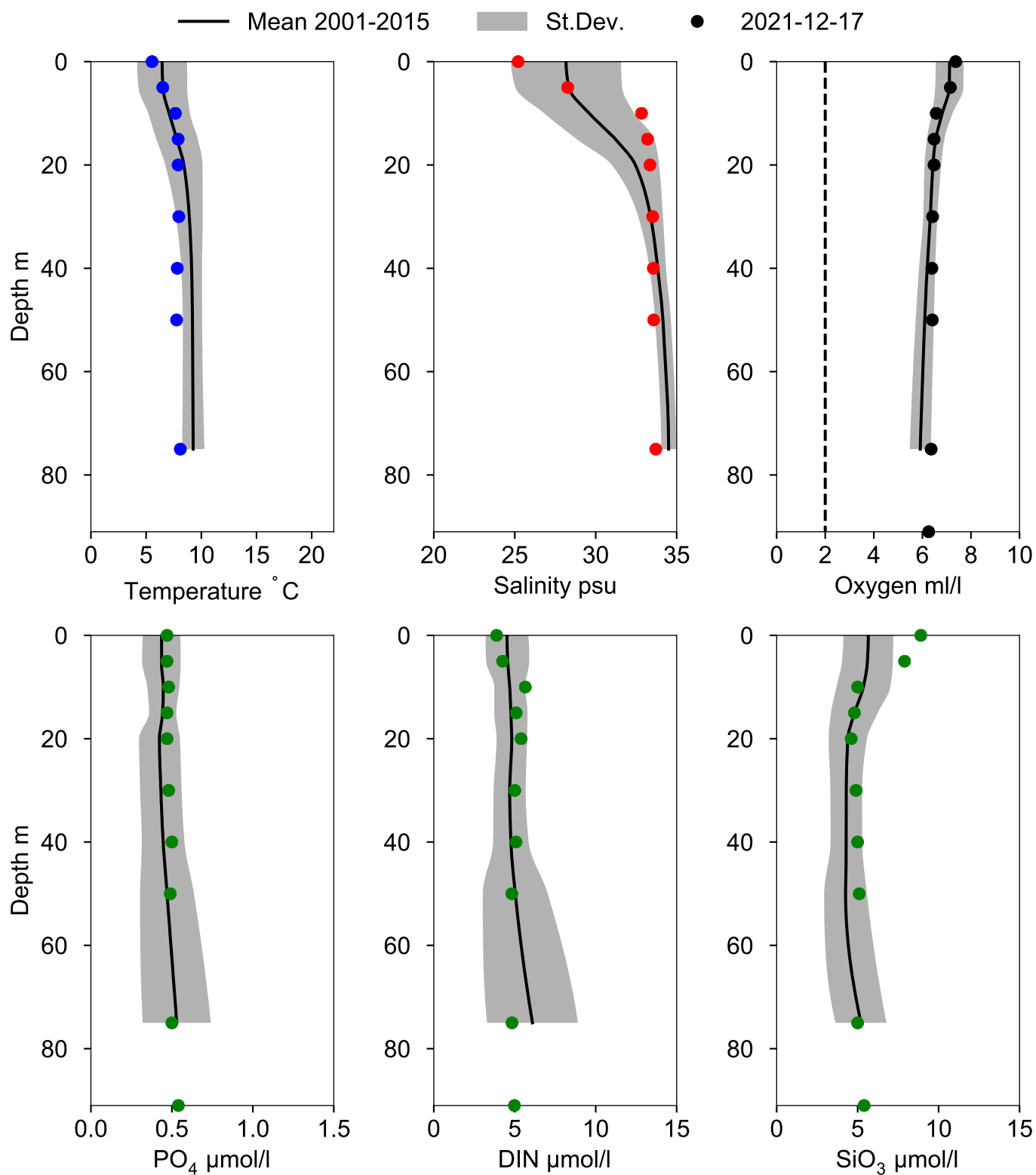
— Mean 2001-2015 St.Dev. • 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 80 m)



Vertical profiles A13 December



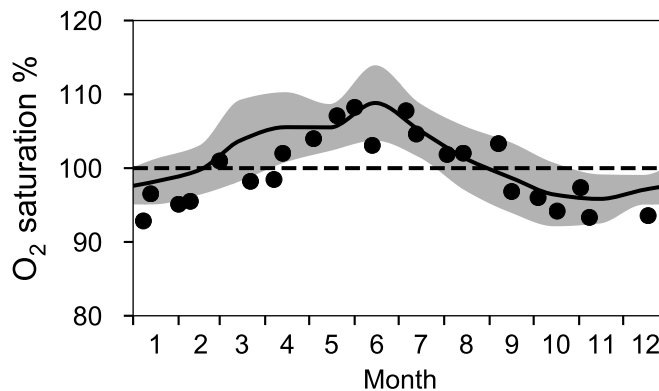
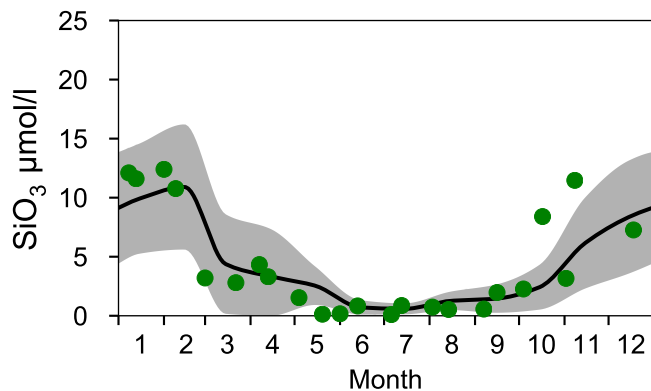
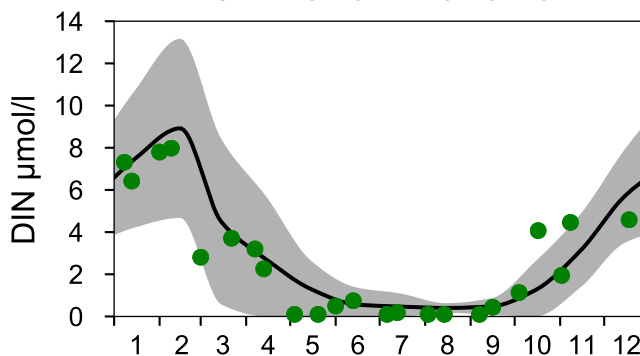
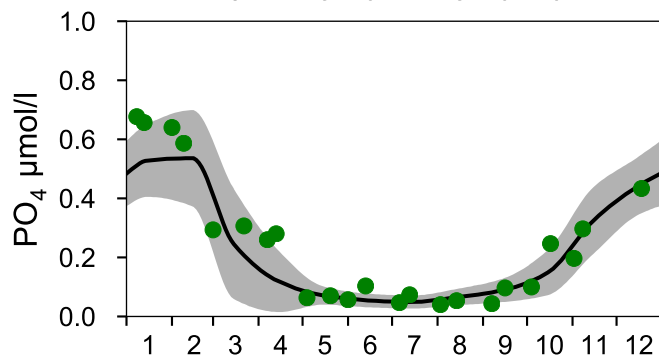
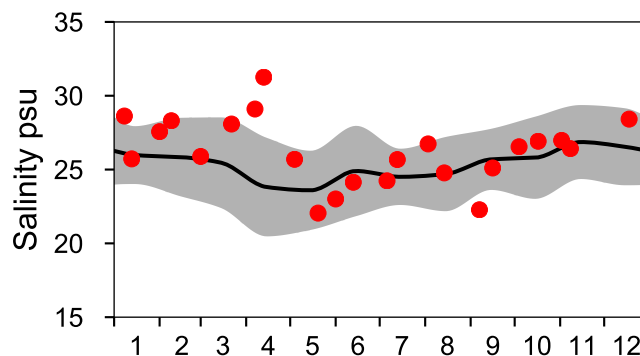
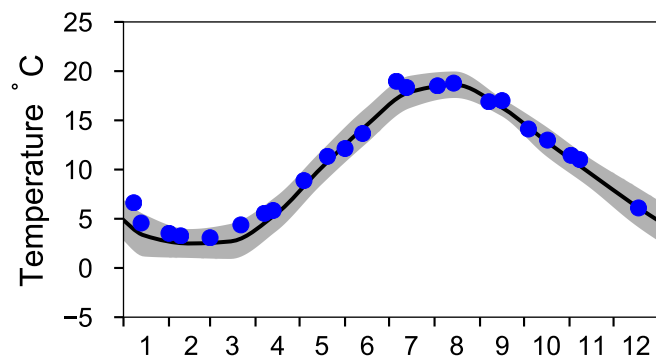
STATION SLÄGGÖ SURFACE WATER (0-10 m)

Annual Cycles

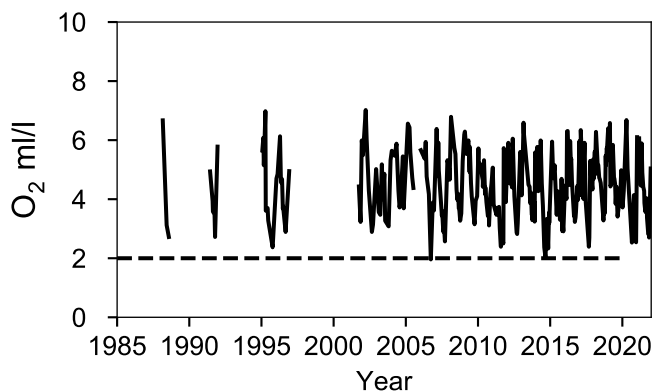
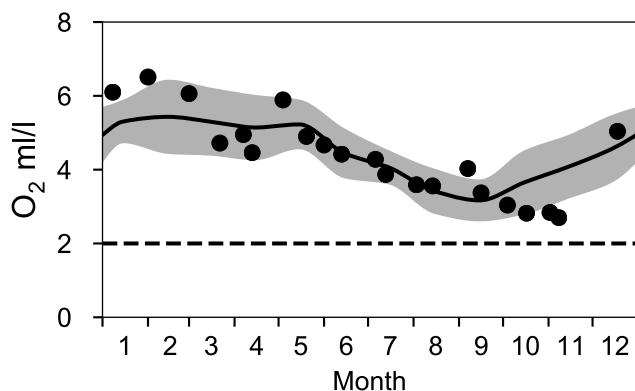
— Mean 2001-2015

■ St.Dev.

● 2021



OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth >= 64 m)



Vertical profiles SLÄGGÖ December

