

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

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

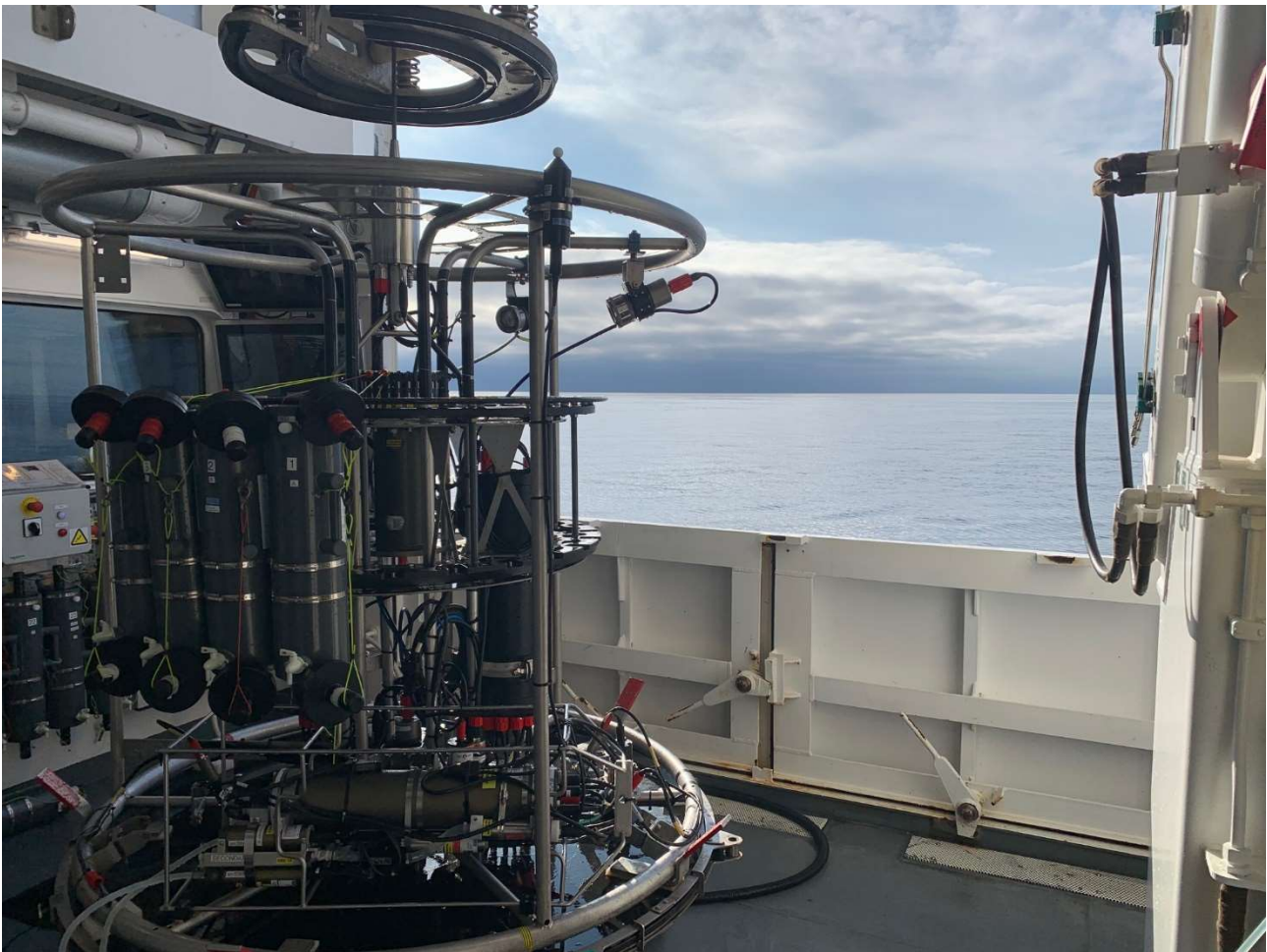


Foto: Martin Hansson

Expedition: The International Bottom Trawl Survey (IBTS Q3)
Expeditionens varaktighet: 2022-08-20 - 2022-09-01
Uppdragsgivare: Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI), Havs- och Vattenmyndigheten (HaV)

Summary

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

Most parts of Kattegat's bottom water suffered from hypoxia as oxygen levels below 4 ml/l were found in the bottom water. Below this oxygen level, the first signs of oxygen deficiency in marine organisms are normally detected. In the south-eastern parts, levels were even lower, very close to the limit for acute hypoxia of < 2 ml/l. In acute oxygen deficiency, most benthic animals are negatively affected. In Skagerrak the oxygen levels in open water was good while hypoxic conditions were found at the coastal station Släggö.

Sammanfattning

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

I merparten av Kattegatts bottenvatten återfanns syrehalter under 4 ml/l i bottenvattnet. Under denna syrehalt upptäckts normalt de första tecknen på syrebrist hos marina organismer. I de sydöstra delarna var halterna mycket nära gränsen för akut syrebrist på < 2 ml/l. Vid akut syrebrist påverkas de flesta bottenlevande djur negativt. I Skagerrak var syrehalten i djupvattnet god vid samtliga stationer som besöktes i utsjöområdet. Närmast kusten, vid Gullmarsfjordens mynning, vid stationen Släggö uppmättes den lägsta syregashalten, 3,1 ml/l, vilket är under gränsen för syrebrist.

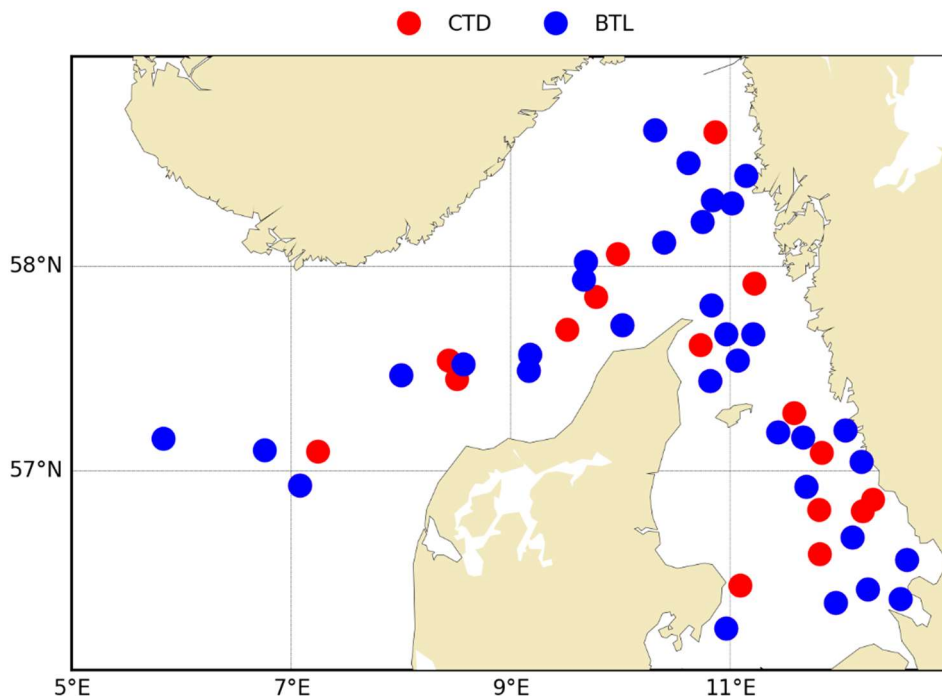
PRELIMINÄRA RESULTAT

SMHI deltar under SLUs fiskeriexpedition IBTS Q3 (International Bottom Trawl Survey, kvartal 3) för att genomföra syrgas och näringskartering i Västerhavet. SLU genomför beståndsuppskattning av bottenlevande fisk i Nordsjön, Skagerrak och Kattegatt och SMHI tar CTD-provtagning vid varje tråldrag samt vattenprovtagning vid vissa stationer. Under expeditionens första del genomförde SLU-Aqua också bottenhugg vid det marina reservatet, Bratten, i Skagerrak.

Expeditionen startade i Lysekil lördagen den 20 augusti och avslutades i Lysekil torsdagen den 1 september. Den 27 augusti genomfördes personalbyte i Lysekil.

Syresituationen i Västerhavets och speciellt Kattegatts djupvatten är vanligtvis som sämst under sensommar och höst då biologiskt material från vårens och sommarens planktonproduktion bryts ned. Under våren och sommaren stärks också skiktningen i vattenmassan till följd av uppvärmningen av ytvattnet och då minskar utbytet mellan ytvatten och djupvatten. Detta medför att nedblandning av syrerikt ytvatten till djupvattnet begränsas. I vissa grunda områden i Kattegatt kan på så sätt ett tunt bottenskikt bildas där syret förbrukas och syrebrist uppstår. Stora områden kan då påverkas av syrebrist.

Totalt provtogs 49 stationer. I Skagerrak besöktes totalt 26 stationer. Vid 17 av dessa togs CTD och vattenprover för syrgas, närsalter och klorofyll. Vid resterande stationer togs enbart en CTD-kast. I Kattegatt besöktes 23 stationer. Vid merparten av dessa, däribland Anholt E och Fladen som båda ingår i SMHI:s mätprogram, togs CTD och vattenprover för näringsämnen, syrgas och klorofyll. Vid övriga stationer togs ett CTD-kast. Vid Anholt E provtogs också zooplankton och fytoplankton.



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

Under början av expeditionen var vindarna friska och därför började fisket i Kattegatt i lä från Skagen. Därefter fortsatte expeditionen i Skagerrak och väderprognoserna var goda med lugnt och soligt väder och därför provtogs hela Skagerrak/Nordsjön under den första delen av expeditionen. Under andra delen av expeditionen besöktes enbart Kattegatt. Även då var vädret relativt lugnt och soligt. Lufttemperaturen under expeditionsveckorna varierade från 13°C till 23°.

I analysen och figurena ingår också data från SMHIs egna augustiexpedition, där 7 stationer från Skagerrak samt 5 stationer i Kattegatt provtogs.

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

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

Denna och tidigare rapporterna publiceras här:

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

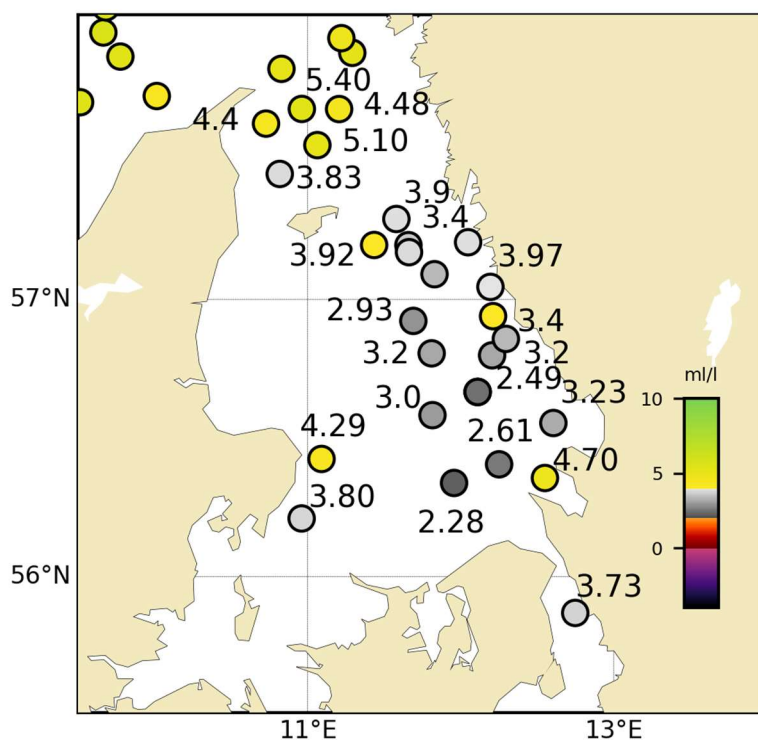
Kattegatt

I merparten av Kattegatts bottenvatten återfanns syrehalter under 4 ml/l i bottenvattnet. Under denna syrehalt upptäckts normalt de första tecknen på syrebrist hos marina organismer. I de sydöstra delarna var halter mycket nära gränsen för akut syrebrist på < 2 ml/l. Vid akut syrebrist påverkas de flesta bottenlevande djur negativt.

De lägsta halterna som uppmättes var 2,3 ml/l i de södra delarna. När halterna i stora delar av området är så pass låga kan man förvänta sig att halterna varit eller kommer vara ännu lägre då bottenmätsystem som har placerats ut i t.ex. Laholmsbukten har visat att snabba förändringar förekommer och att månadsprovtagningen inte alltid fångar de lägsta halterna under året¹.

Kortvarig syrebrist i södra Kattegatt är vanligt förekommande under sensommar och höst då biologiskt material från ytvattnet skall brytas ned vid botten. På grund av termoklinens och haloklinens (temperatur- och salthaltsskiktning) läge på omkring 10-15 meters djup och att det är relativt grunt i stora delar av Kattegatt bildas ett tunt skikt närmast botten med dåligt vattenutbyte med ytlagret. Syret förbrukas i detta tunna lager med djupvatten och syrebrist eller helt syrefria förhållanden uppstår.

I Kattegatts västra delar, i Skälderviken samt i de norra delarna, gränsande mot Skagerrak noterades bättre syreförhållanden i bottenvattnet, d.v.s. över 4 ml/l. I Öresund var syregashalten under 4 ml/l.



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

¹ SMHI rapport om Bottenmonterade mätsystem

(<https://www.smhi.se/publikationer/publikationer/bottenmonterade-matsystem-2020-2021-1.180946>)

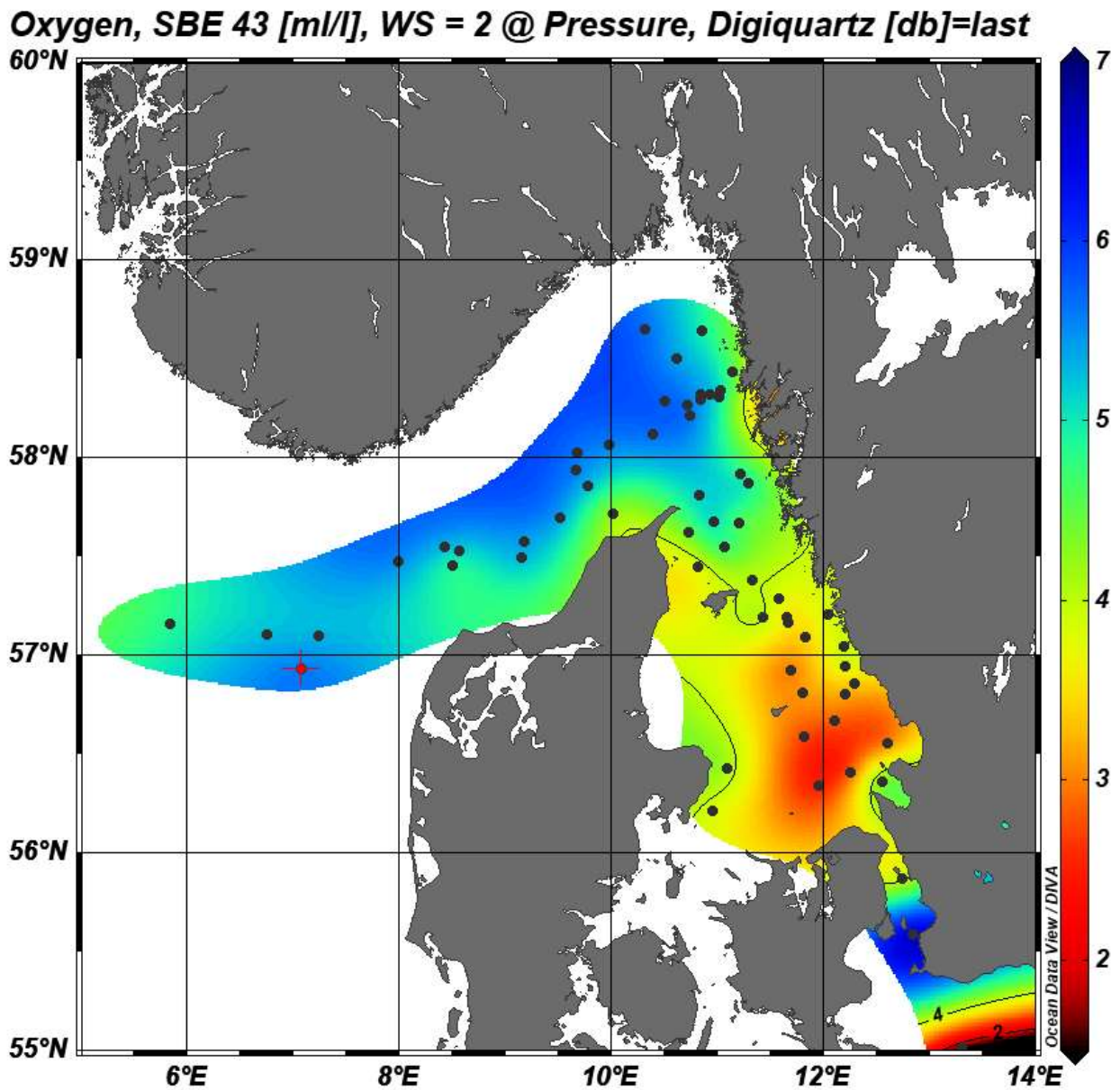
En tydlig termoklin återfanns i centrala och västra delen av Skagerrak från 10-20 meters djup. Under termoklinen sjönk temperaturen gradvis ner till omkring 50-75 meters djup där temperaturer mellan 7-8°C återfanns ner till botten. Haloklinen sammanföll med termoklinen i ytlagret men djupare ner i vattenmassan var salthalten i huvudsak konstant på omkring 35 psu ner mot botten.

I ytvattnet var närsalterna i huvudsak förbrukade. Det lösta oorganiskt kvävet var helt förbrukat i yttre Skagerrak och Nordsjön medans den närmast svenska kusten uppmättes halter upp till 1,5 $\mu\text{mol/l}$. Fosfathalterna var också låga och varierade strax över detektionsgränsen. Silikathalten varierade mellan 0,2-3,3 $\mu\text{mol/l}$.

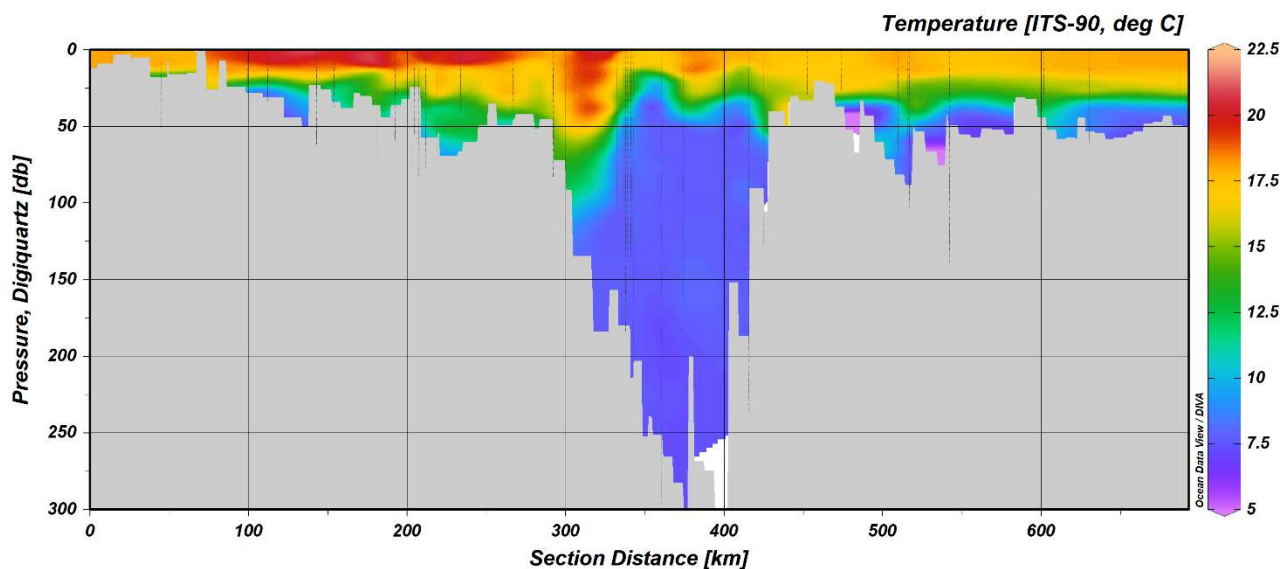
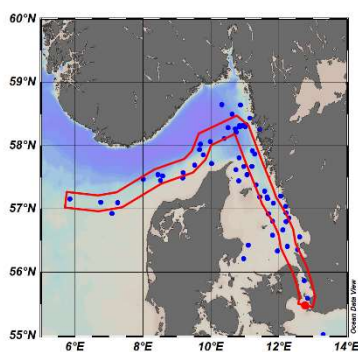
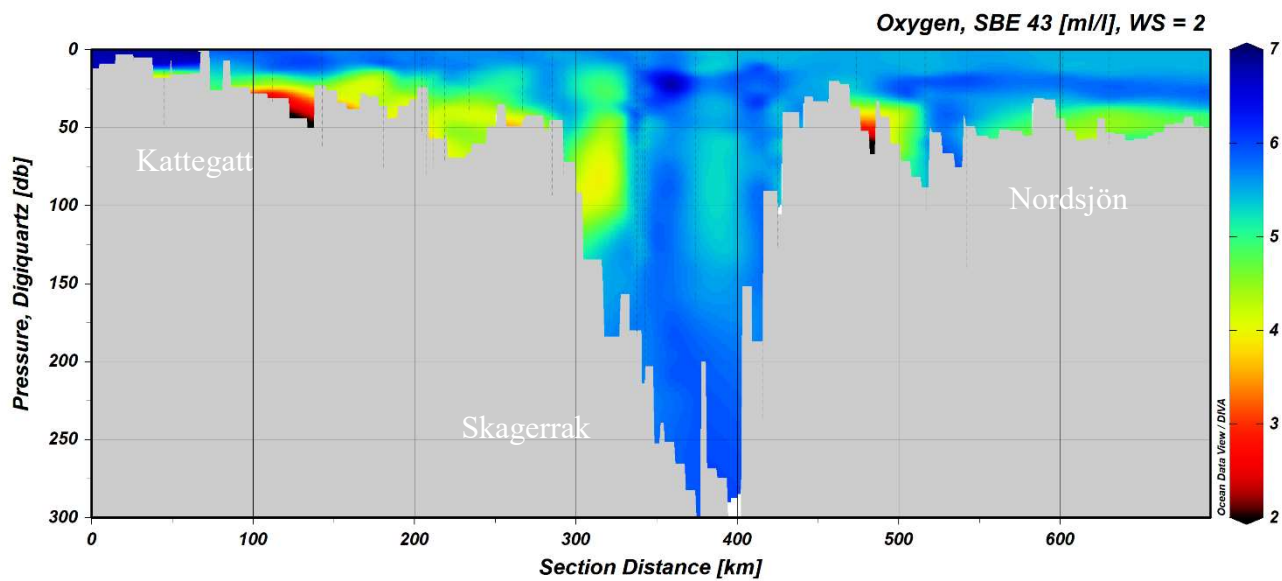
Planktonaktivitet, uppmätt med CTD-fluorescens, var stor runt språngskiktet. Fluorescenstoppar återfanns på varierande djup från ytan ner till 40 meter. Djupare och kraftigare i de västra delarna och ytligare och mer utsprida i de västra delarna.

KARTOR, FIGURER OCH SNITT

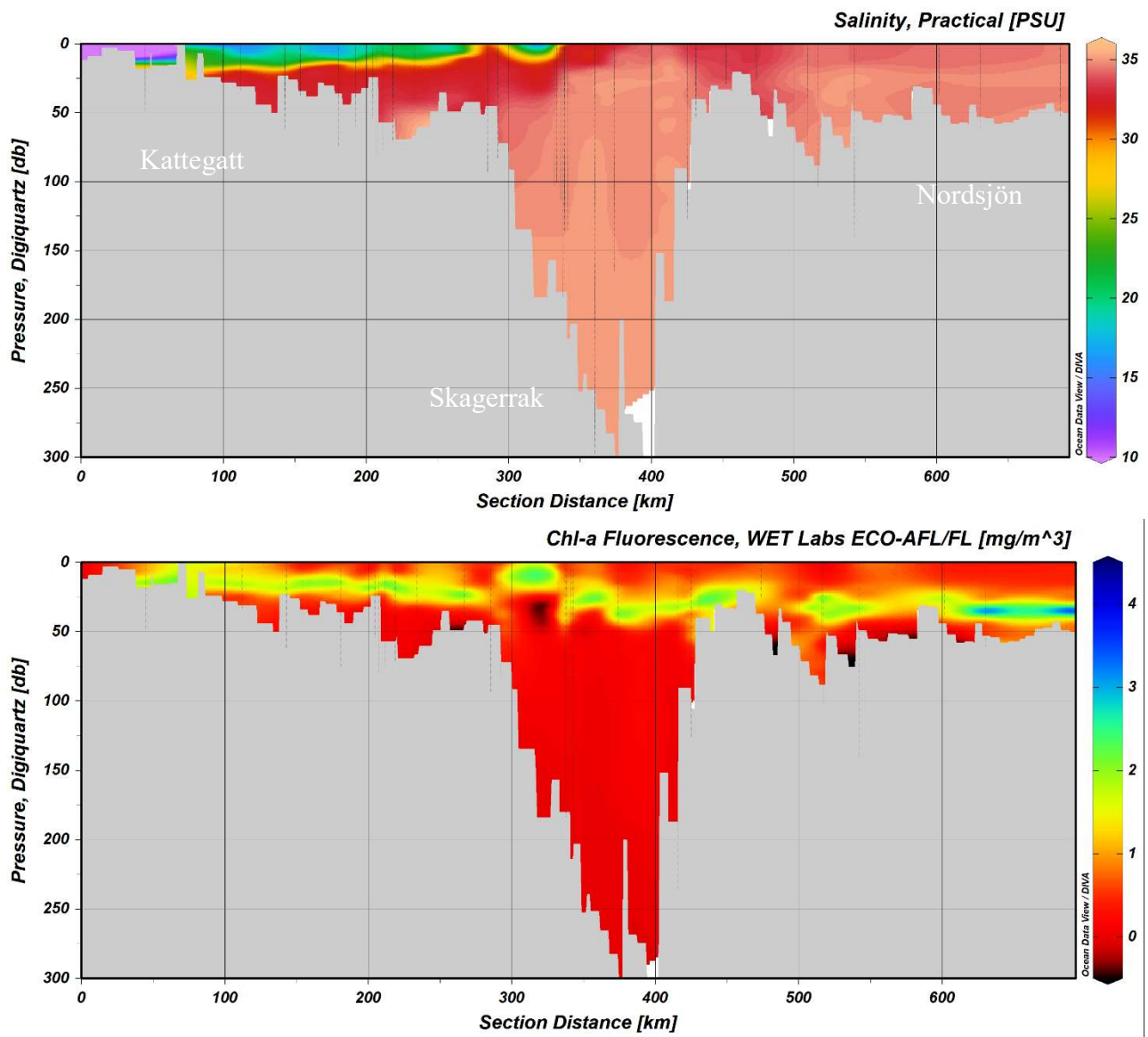
Nedan presenteras kartor och snitt som visa de oceanografiska förhållandena i Skagerrak och Kattegatt under IBTS Q3 samt SMHIs augustiexpedition.



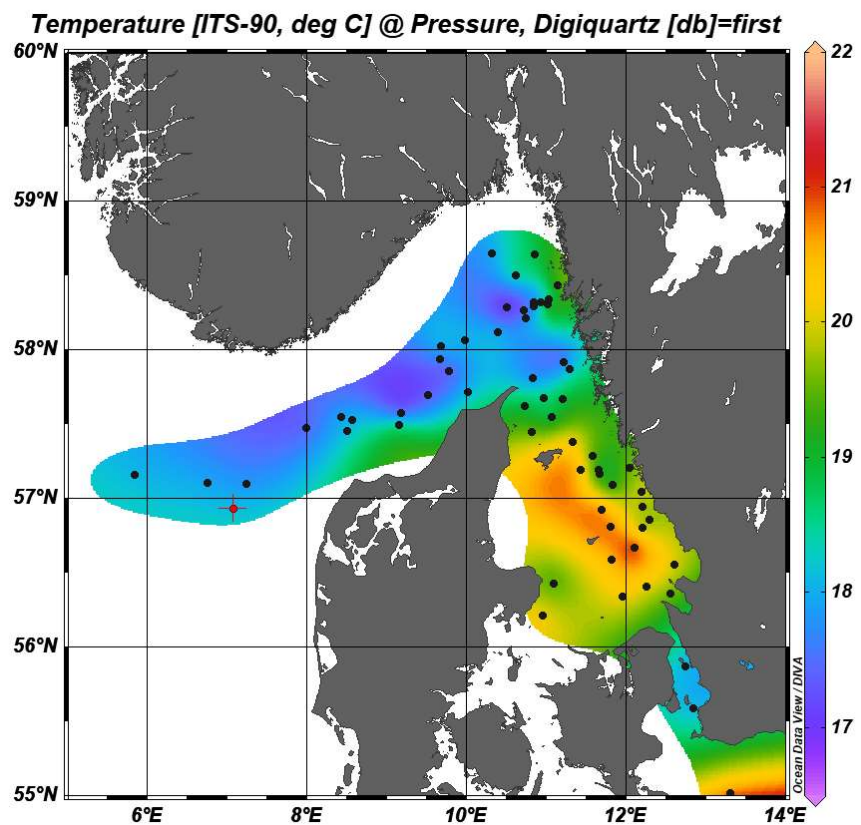
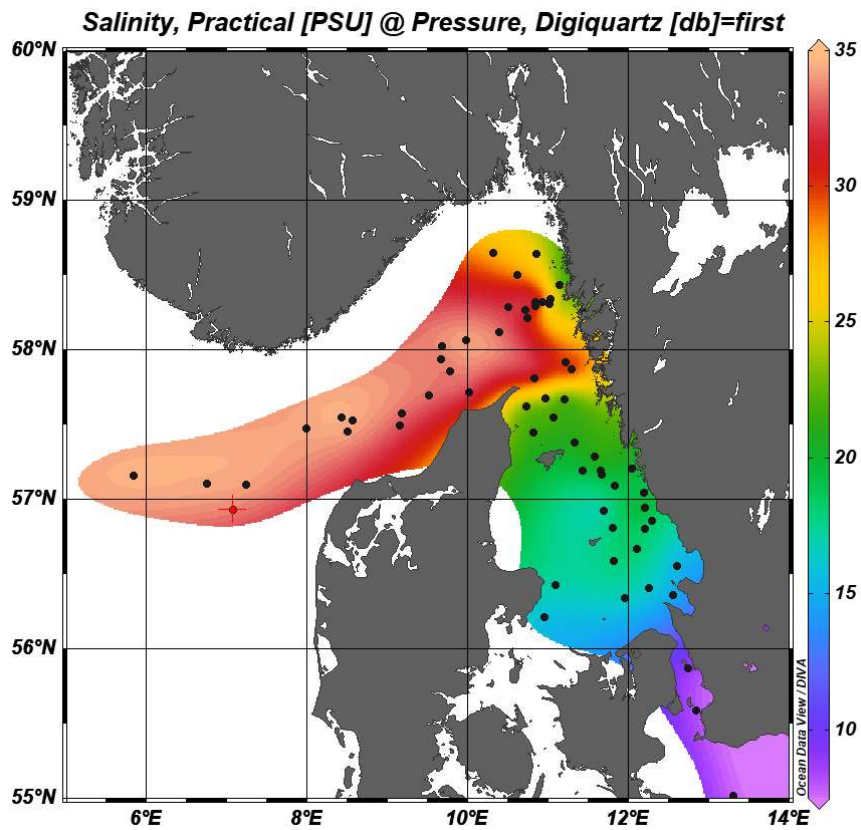
Figur 4. Sammanställning av alla syredata (CTD samt flaskprover) som insamlats under IBTS Q3 samt SMHIs augustiexpedition. Kartan visar syreförhållandan i bottenvattnet, dvs det djupaste provet i varje mätprofil. Skapad med DIVA-gridding i Ocean Data View.



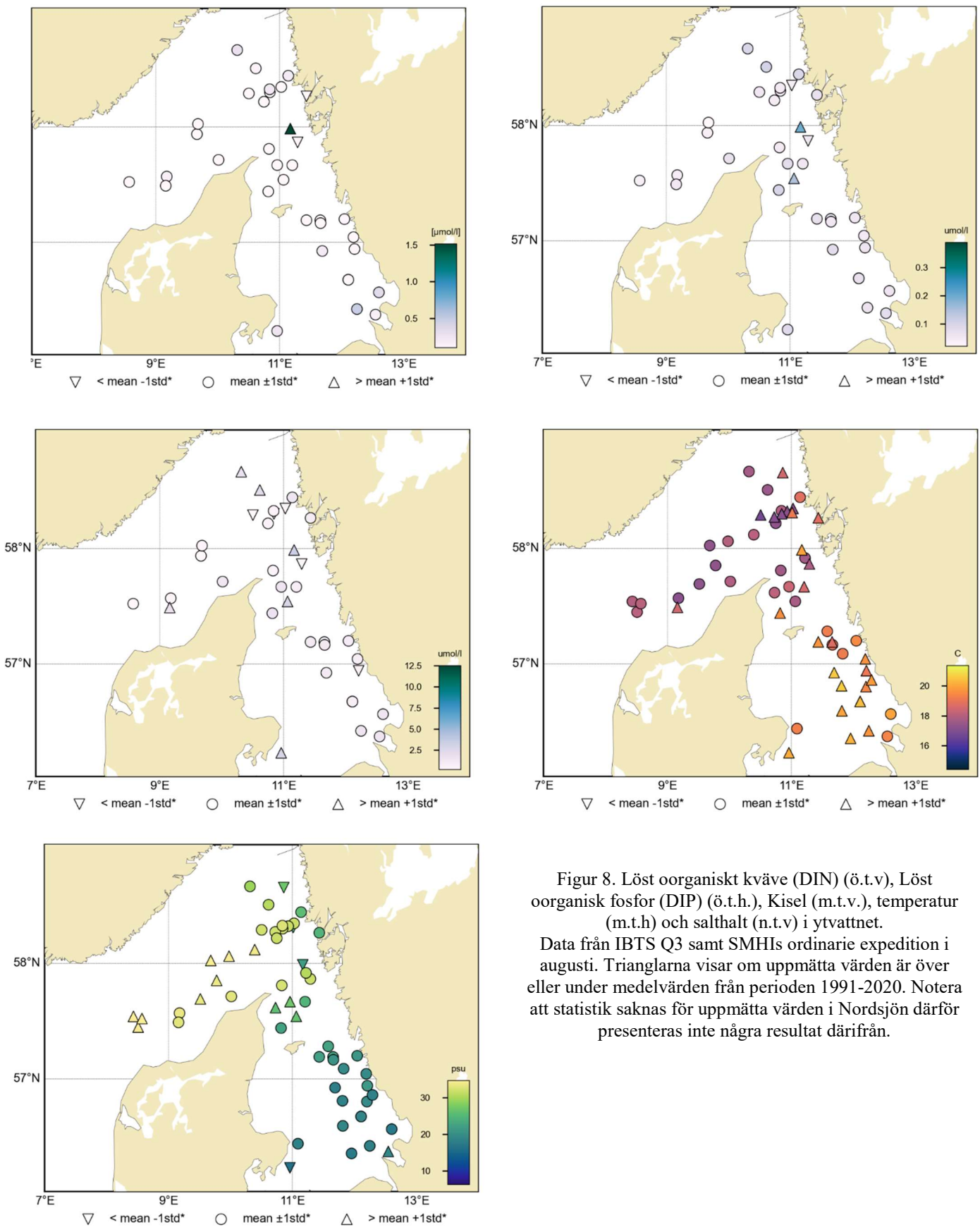
Figur 5. Snitt som visar syrgashalt och temperatur från Öresund genom Kattegatt, Skagerrak till Nordsjön. Data från IBTS Q3 samt SMHIs augustiexpedition. Skapad med DIVA-gridding i Ocean Data View.



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



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



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

DELTAGARE

Namn	Roll	Ben	Från
Martin Hansson	Expeditionsledare	Vecka 34	SMHI
Sara Johansson	Kvalitetsansvarig	Vecka 34	SMHI
Johan Kronsell	Expeditionsledare	Vecka 35	SMHI
Johan Håkansson	Kvalitetsansvarig	Vecka 35	SMHI

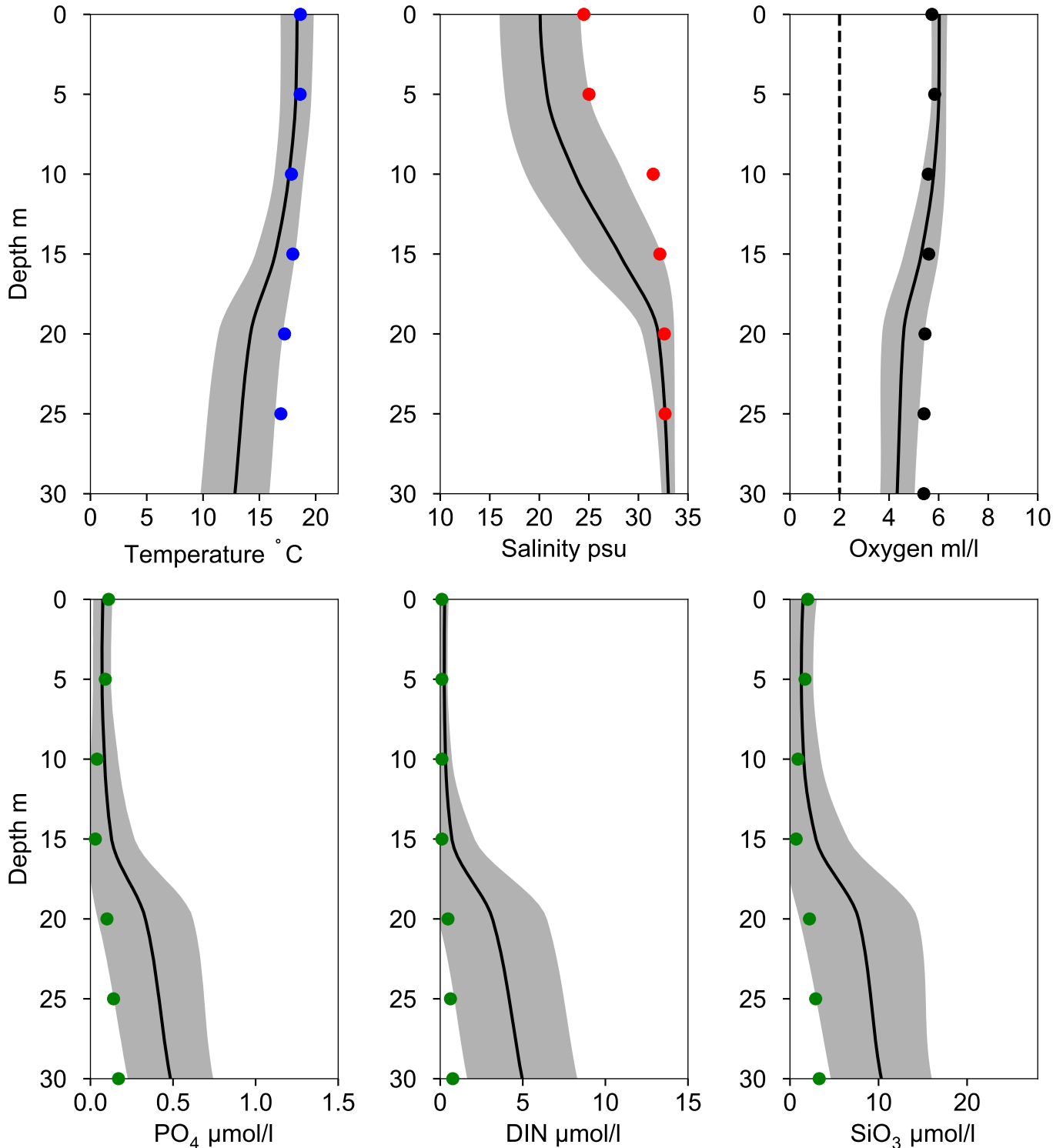
BILAGOR

- Tabell över stationer, analyserade parametrar och antal provtagningsdjup
- Vertikalprofiler
- Figurer över månadsmedelvärden för SMHIs basstationer

Vertical profiles HERTAS FLAK August

Statistics based on data from: Kattegatt

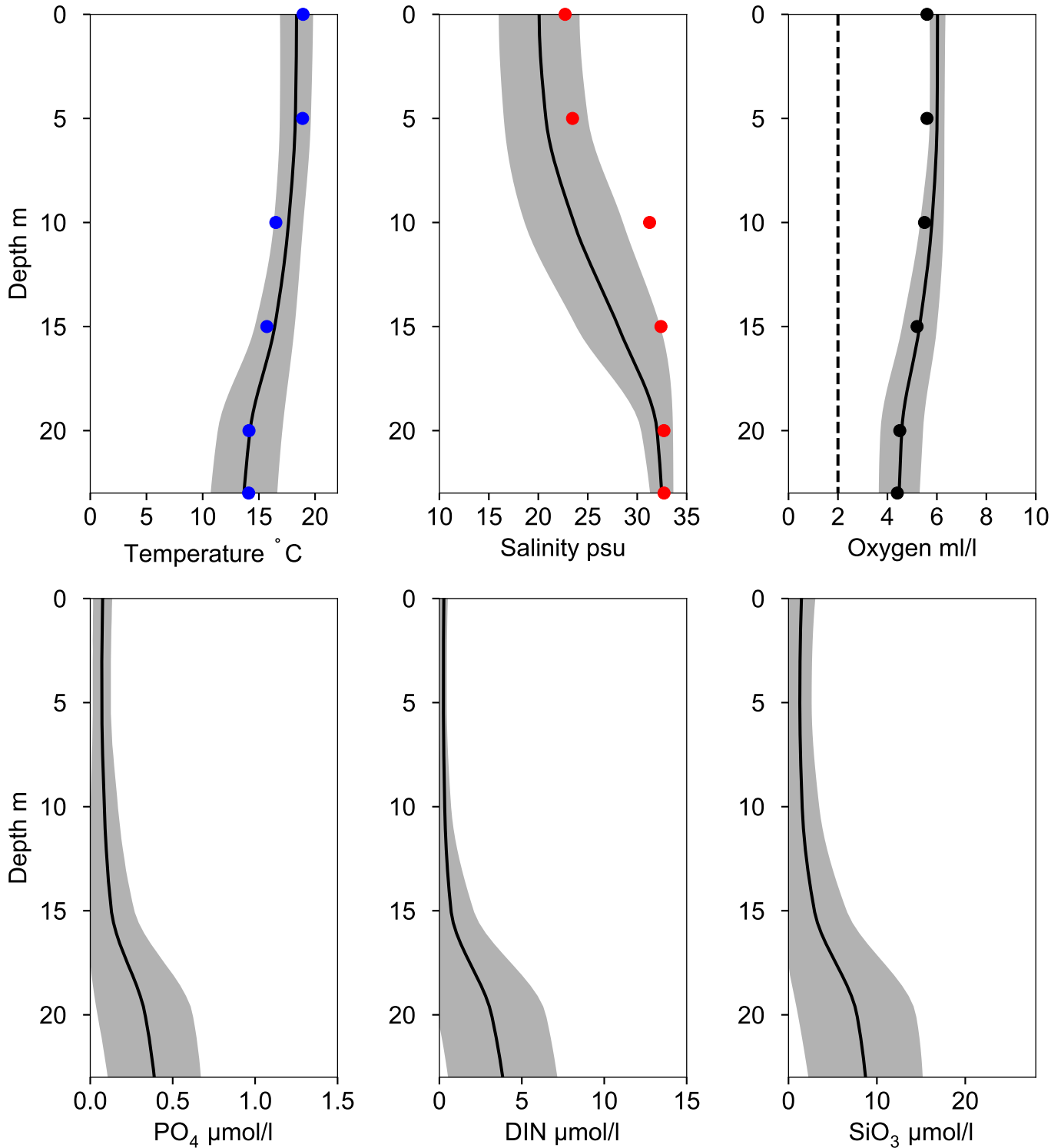
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-21



Vertical profiles 8 SE SKAGEN August

Statistics based on data from: Kattegatt

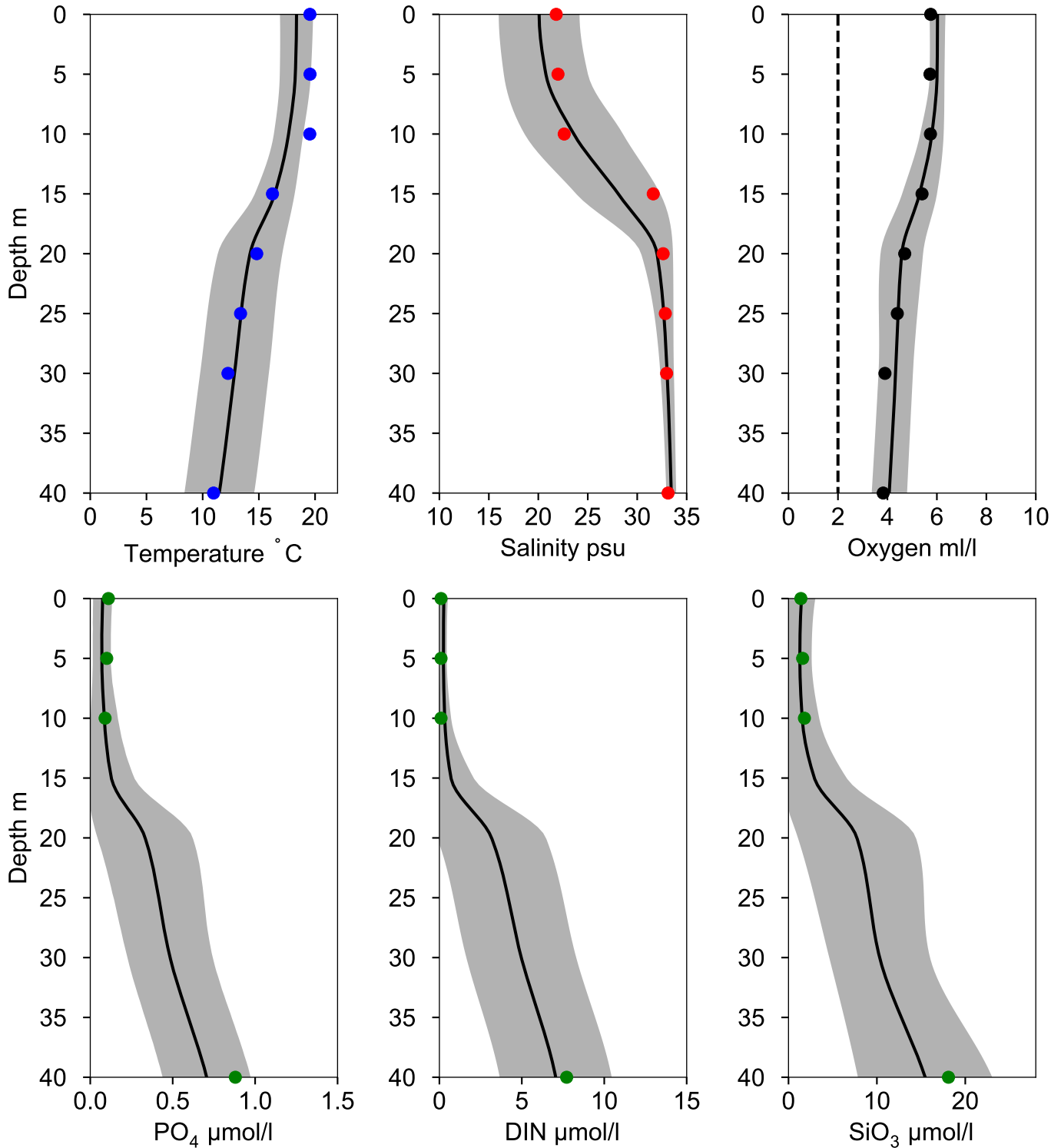
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-21



Vertical profiles LÄSÖ RÄNNA August

Statistics based on data from: Kattegatt

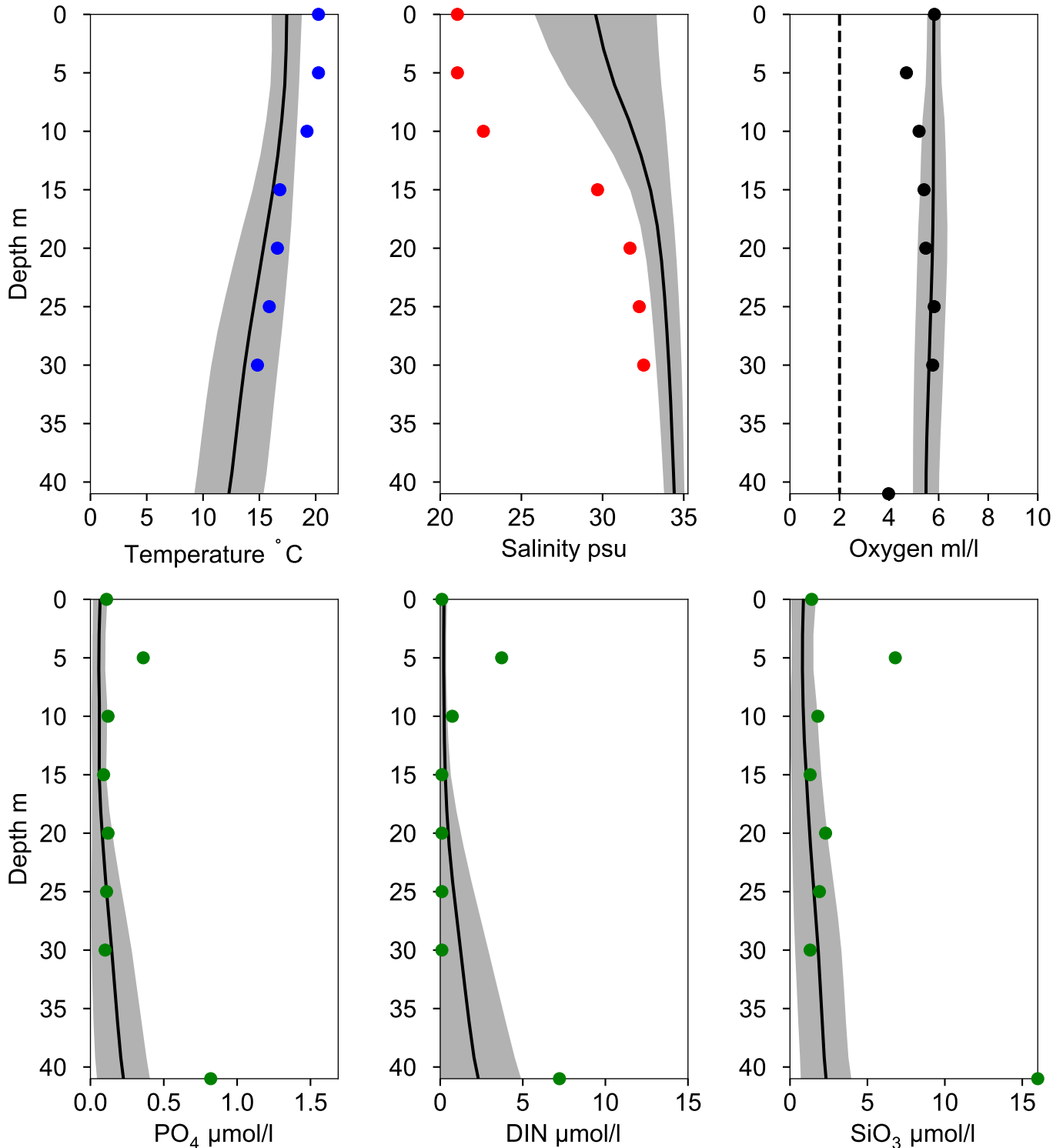
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-21



Vertical profiles 4_N_BOCHERS_BANK August

Statistics based on data from: Skagerrak

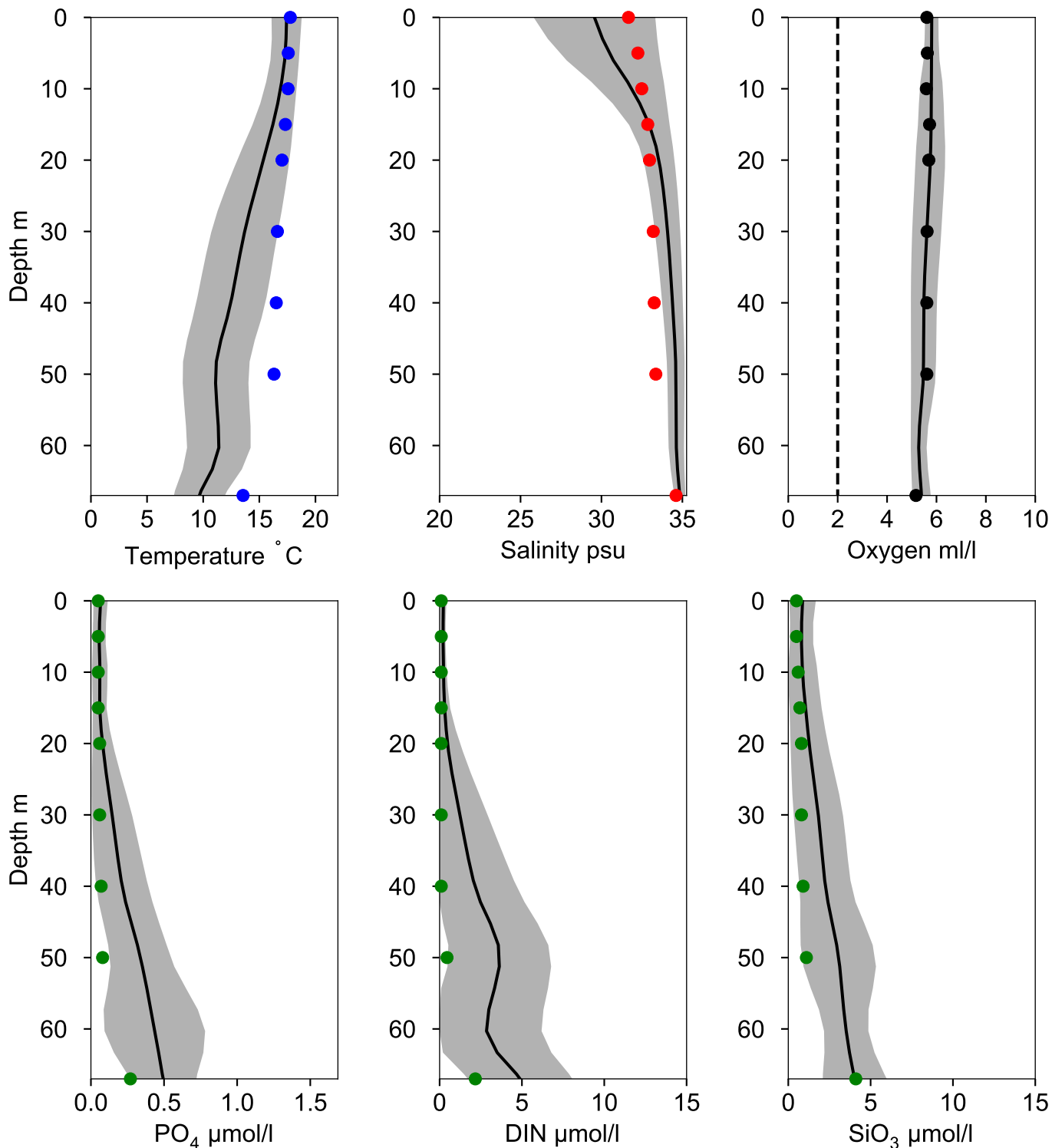
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-25



Vertical profiles 9 NE SKAGEN August

Statistics based on data from: Skagerrak

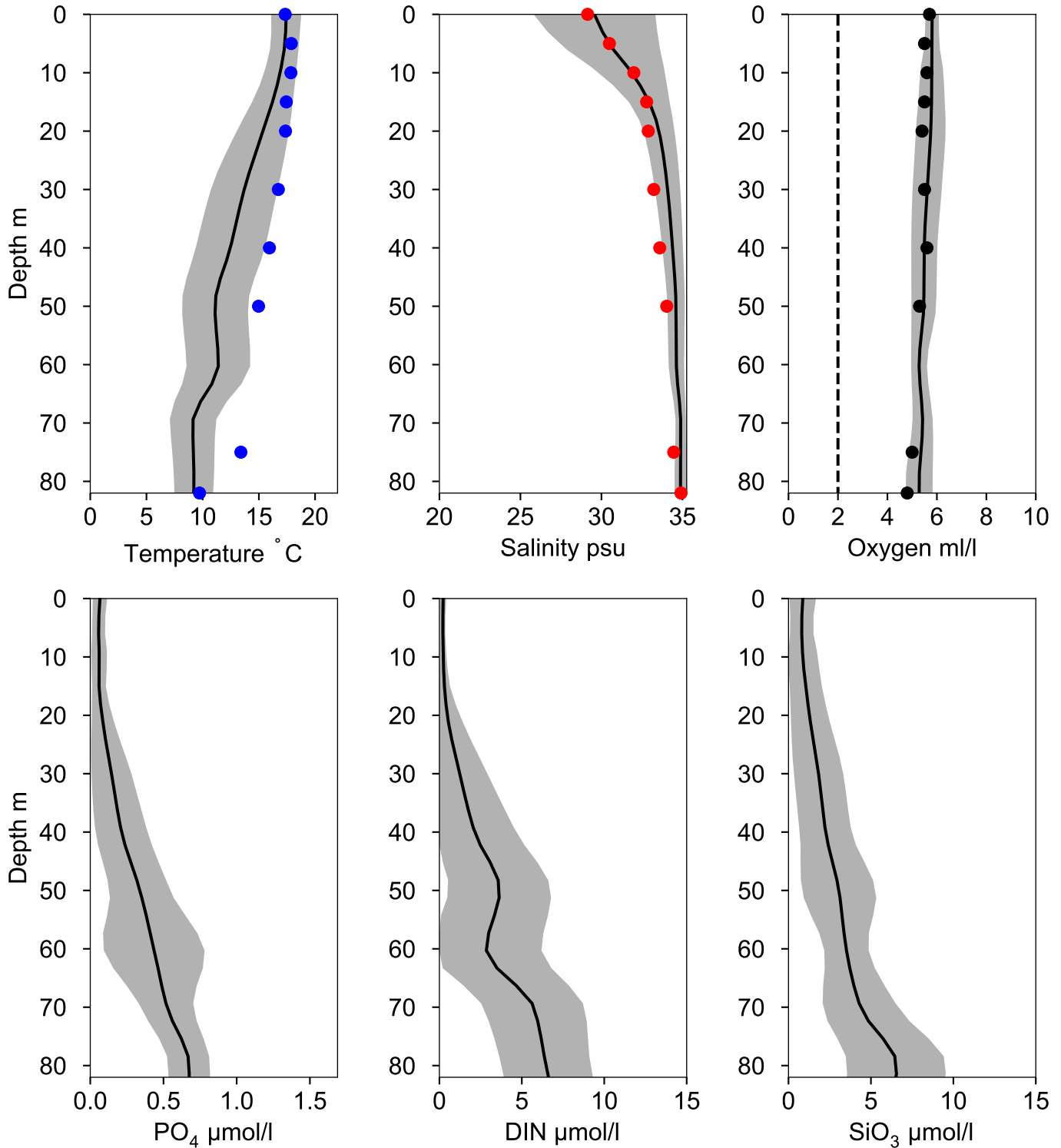
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-22



Vertical profiles 4 NW TOVEN August

Statistics based on data from: Skagerrak

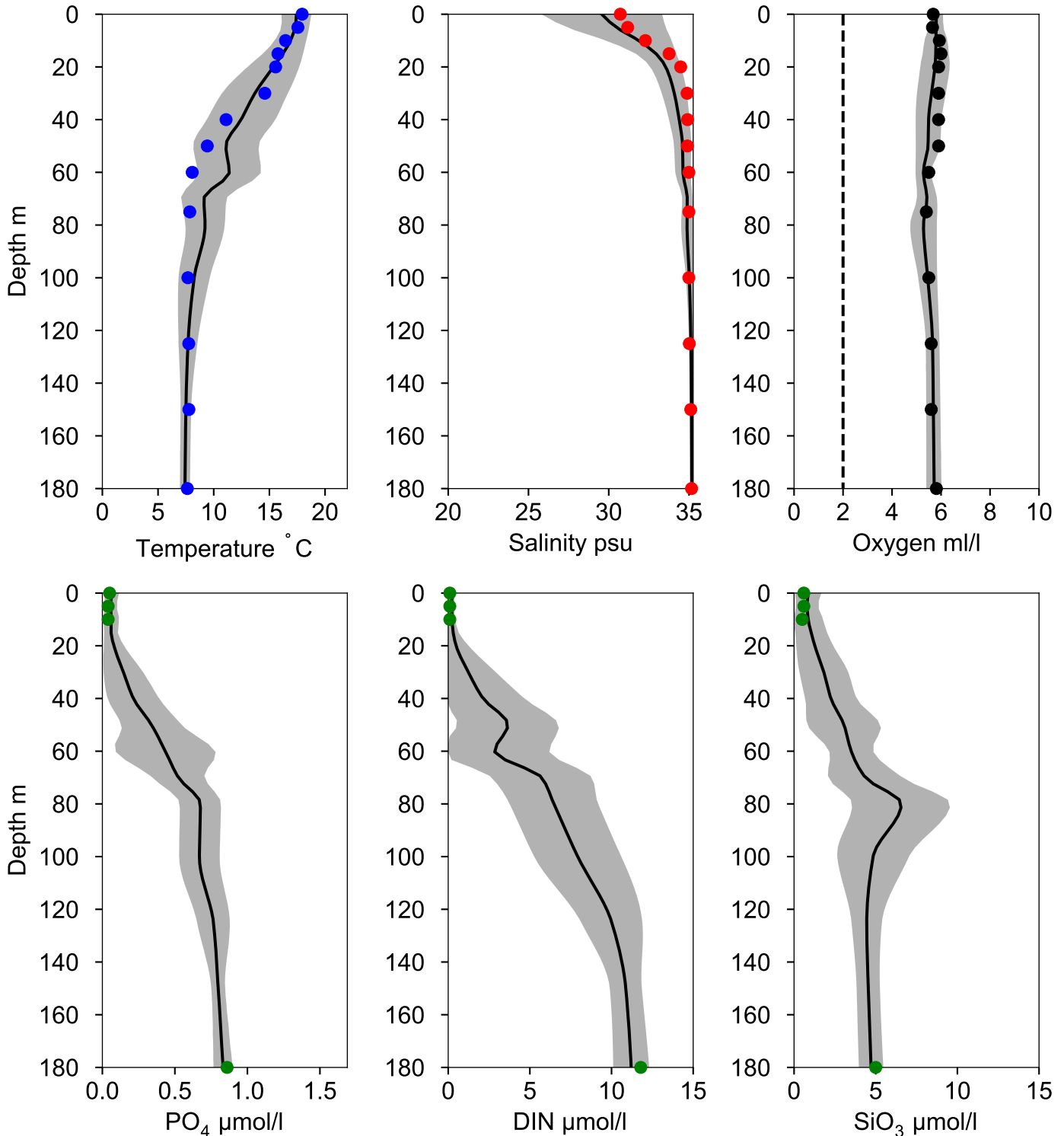
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-22



Vertical profiles 14 WSW BROFJ ANG August

Statistics based on data from: Skagerrak

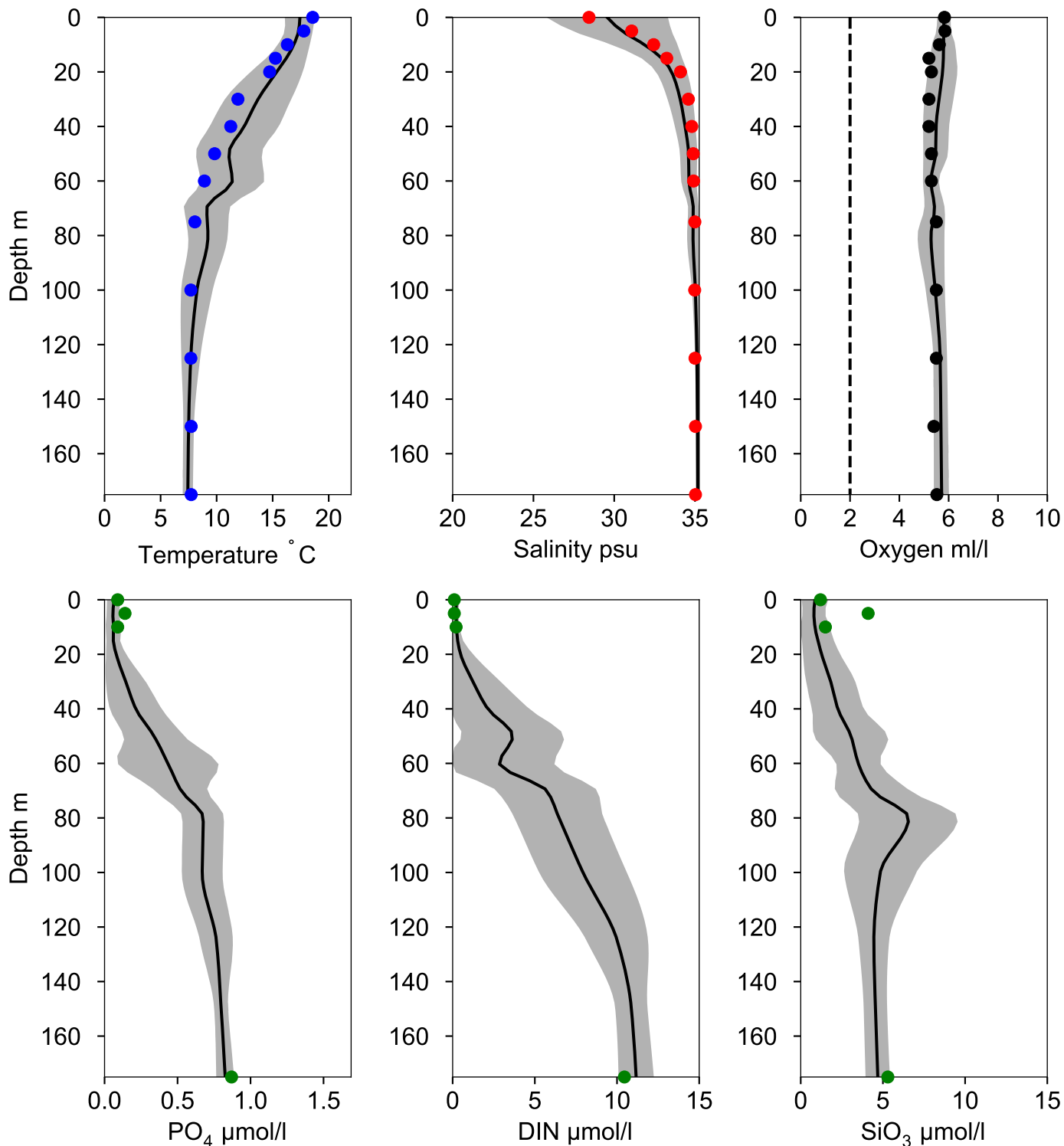
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-22



Vertical profiles 125 WSW VÄDERÖBOD August

Statistics based on data from: Skagerrak

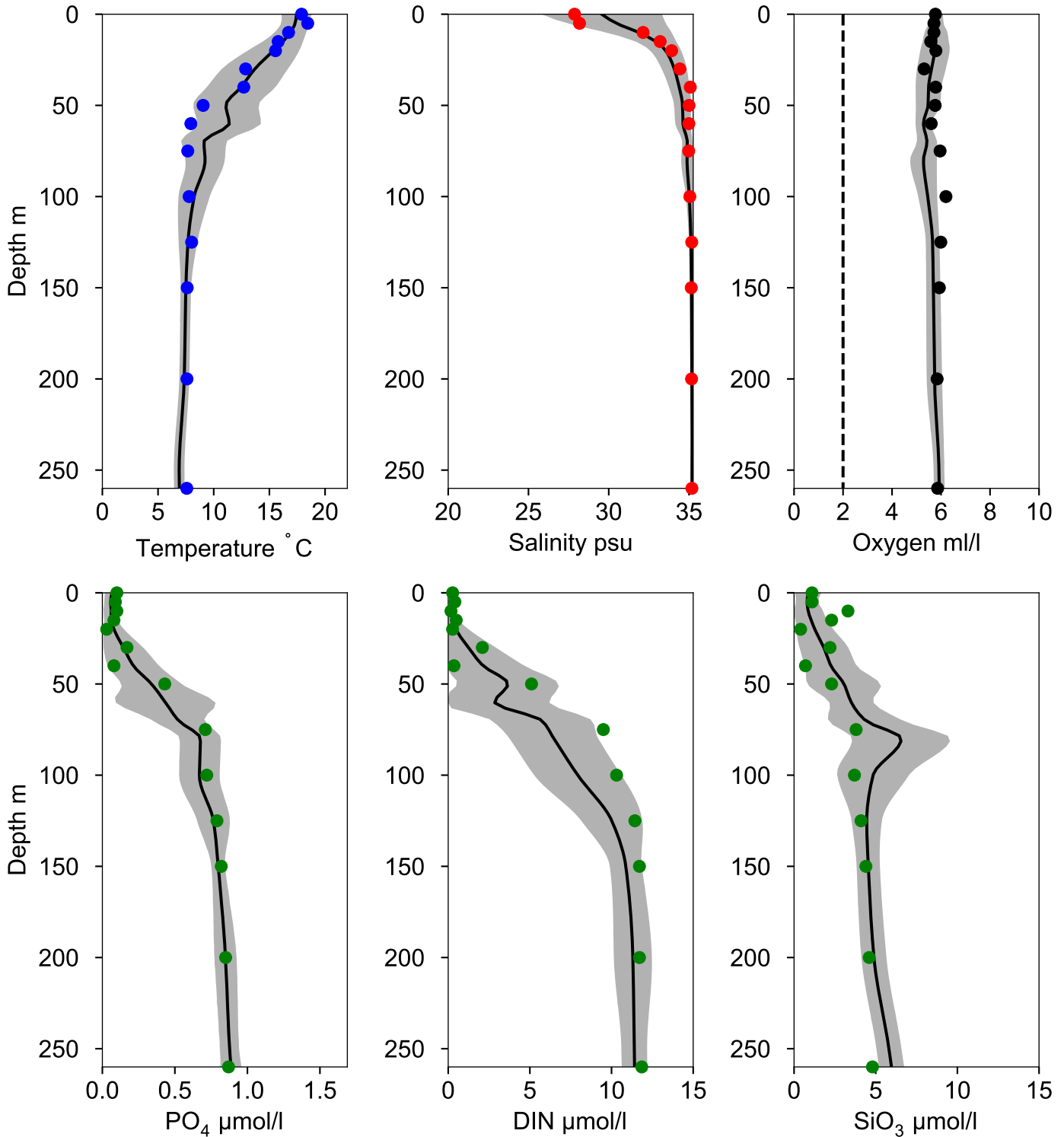
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-22



Vertical profiles 17 W PERSGRUNDEN August

Statistics based on data from: Skagerrak

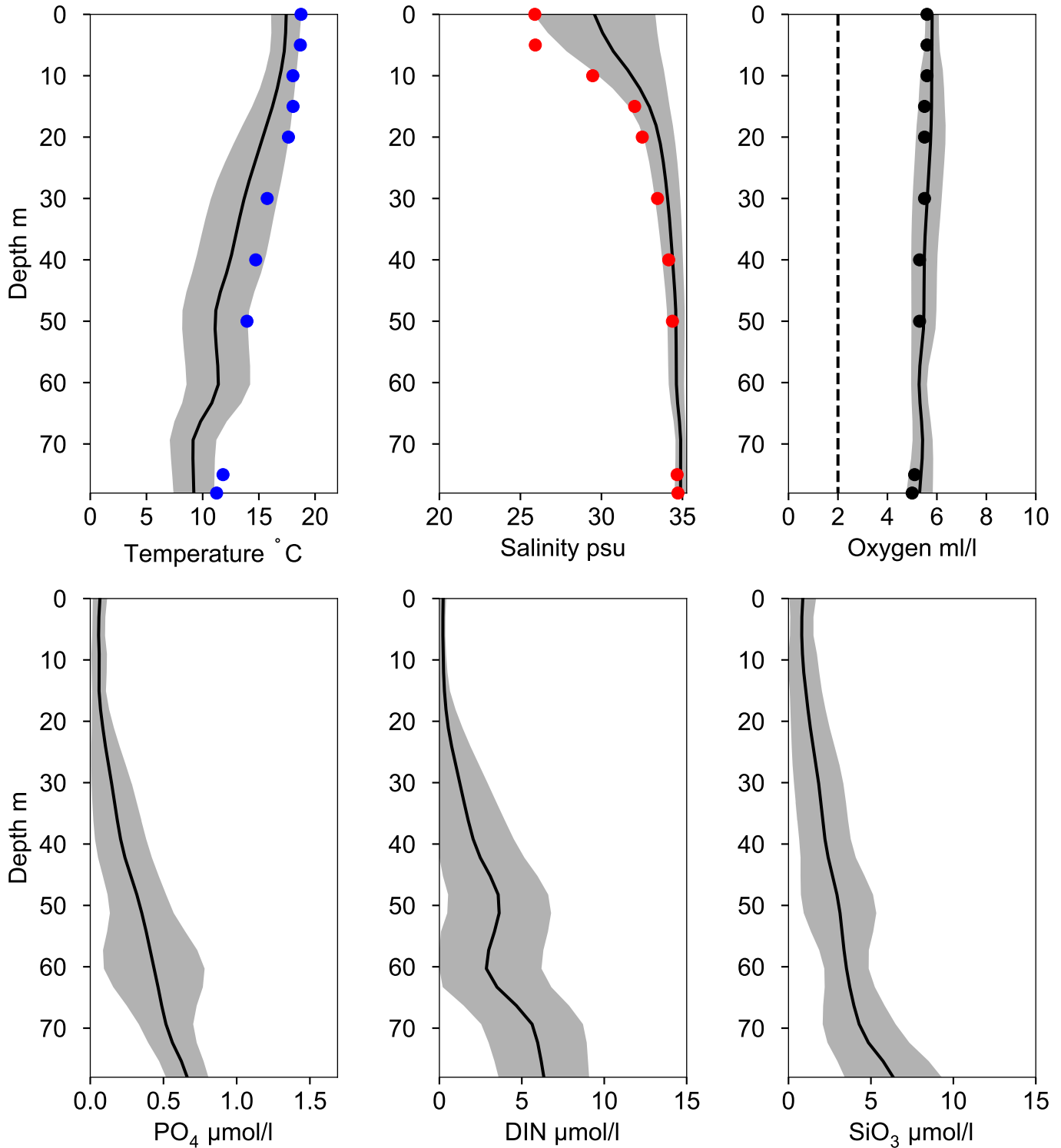
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-23



Vertical profiles 2 SSE PERSGRUNDEN August

Statistics based on data from: Skagerrak

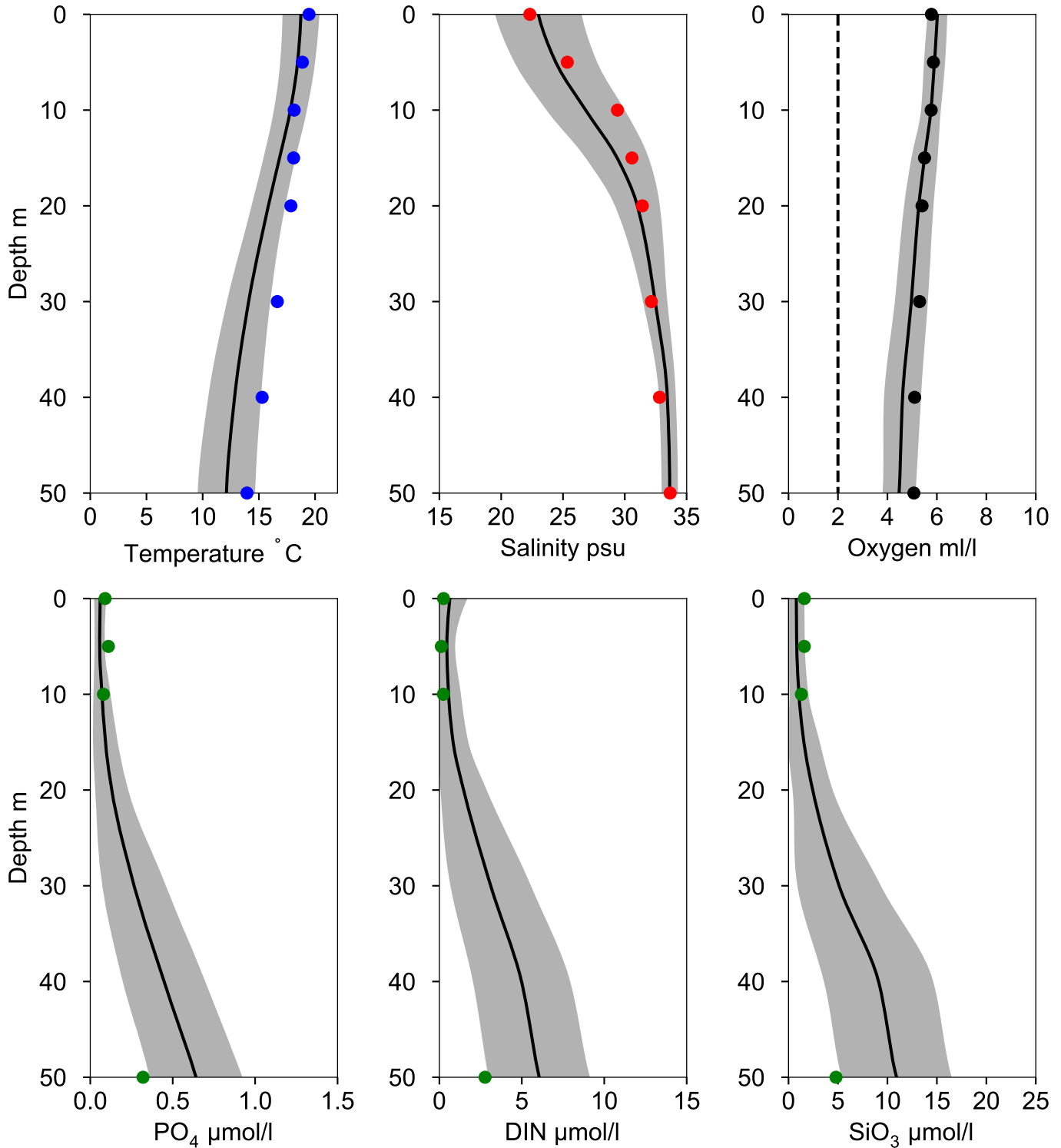
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-23



Vertical profiles 1.4 N SKÄGGA August

Statistics based on data from: Västkustens yttre kustvatten, Skagerrak

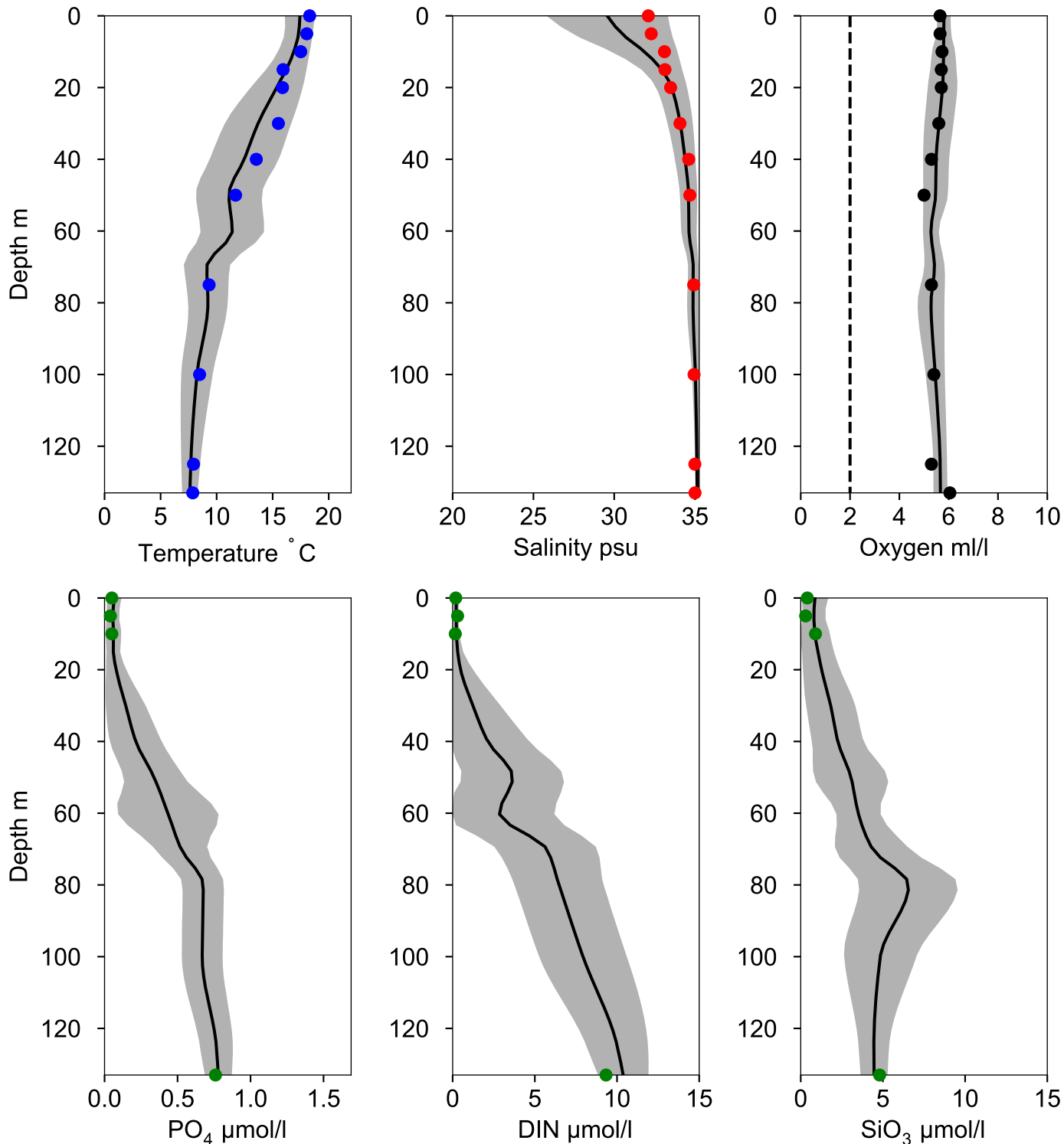
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-23



Vertical profiles 12 W HÄLLÖ August

Statistics based on data from: Skagerrak

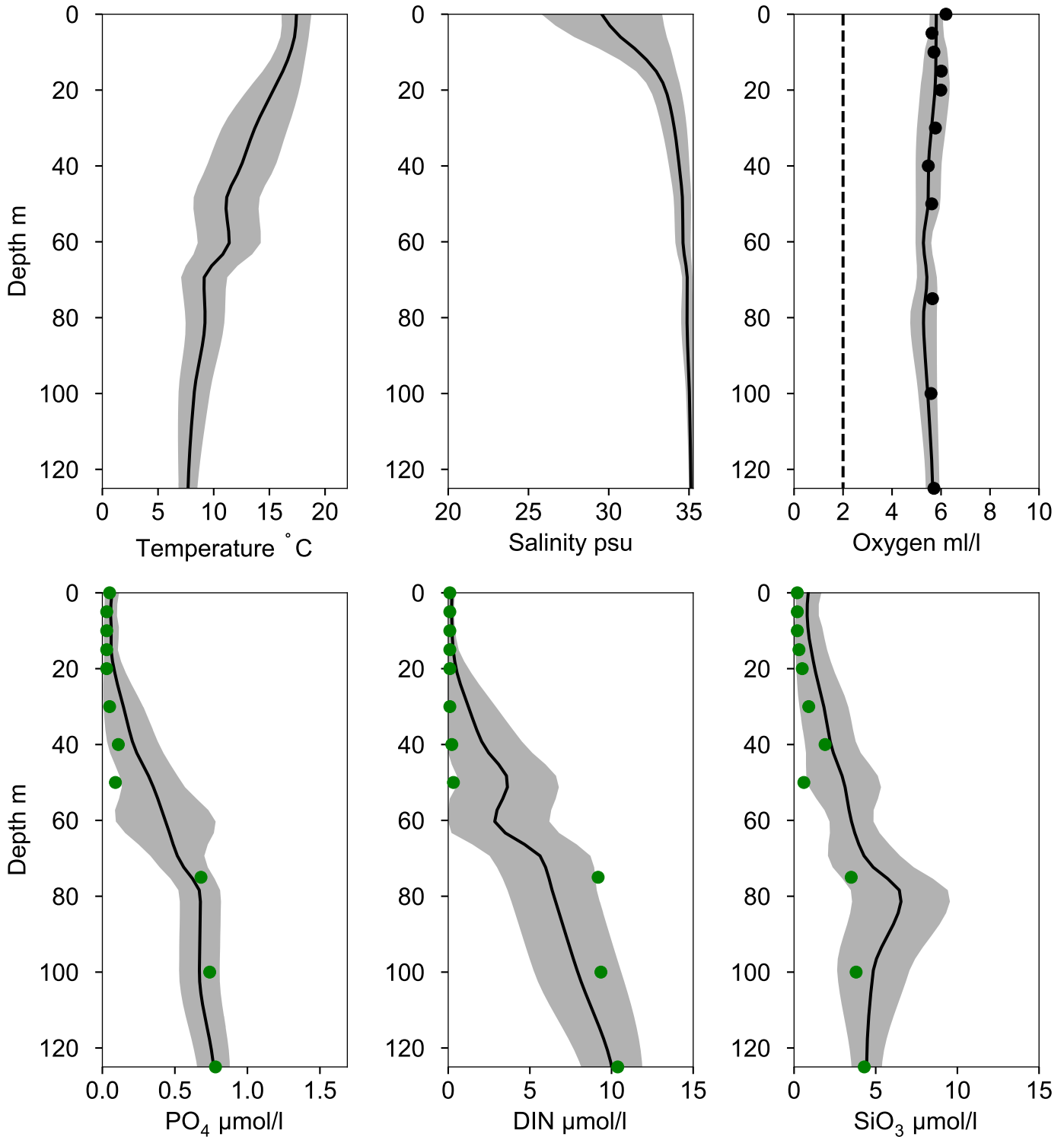
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-23



Vertical profiles 23 NNW HIRTSHALS August

Statistics based on data from: Skagerrak

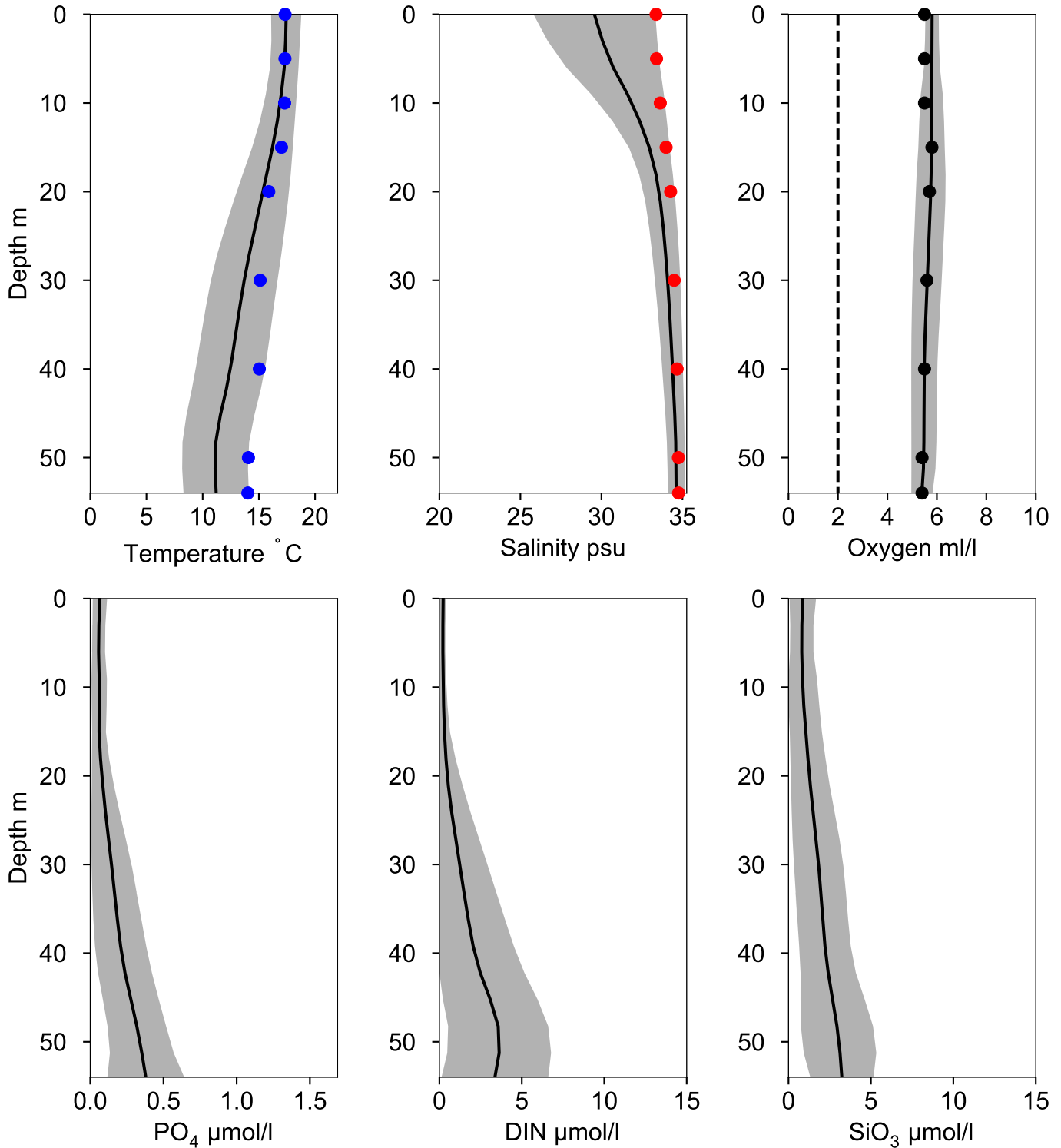
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-24



Vertical profiles 17 NW HIRTSHALS August

Statistics based on data from: Skagerrak

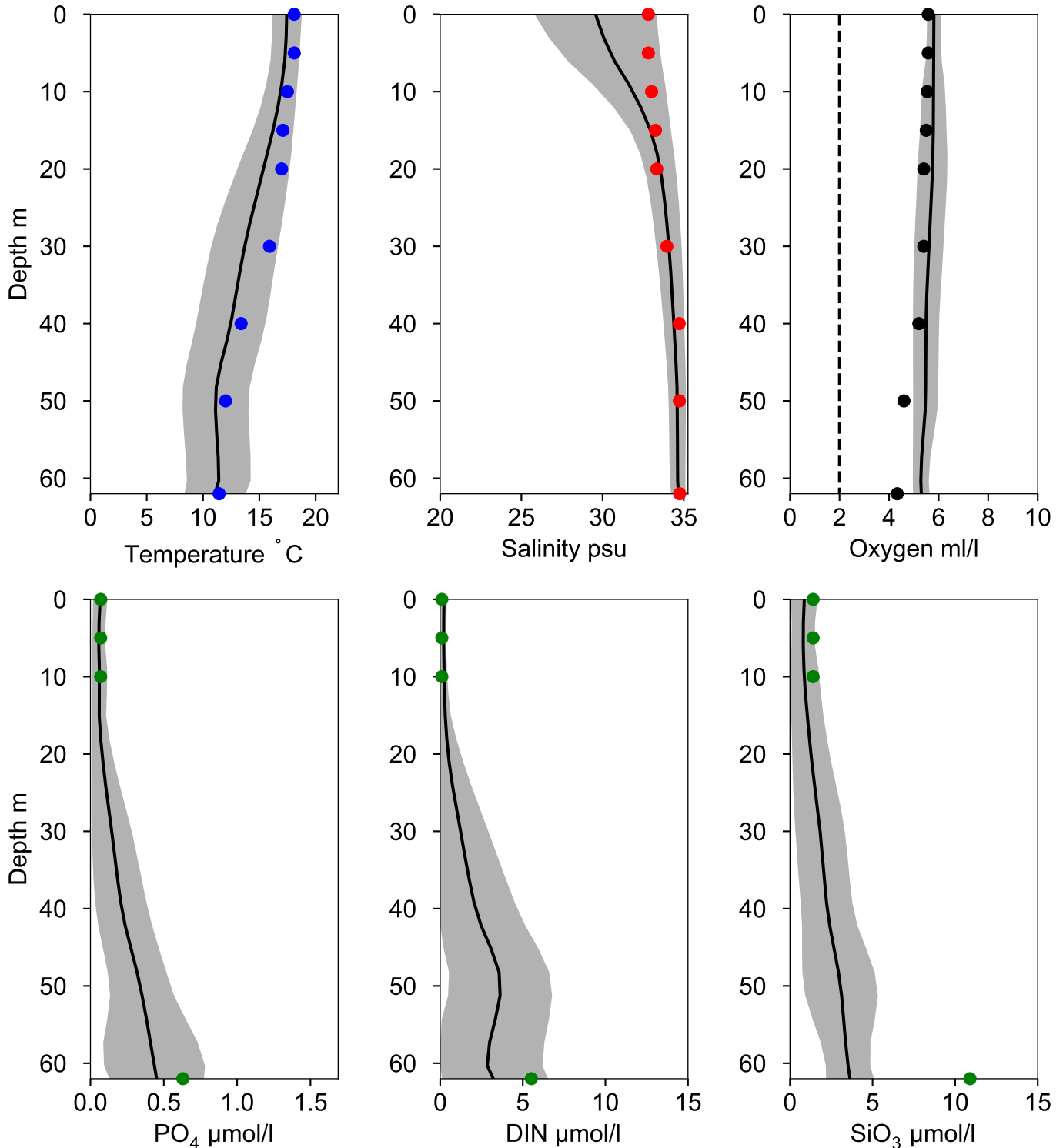
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-24



Vertical profiles 3 NW SKAGBANKEN August

Statistics based on data from: Skagerrak

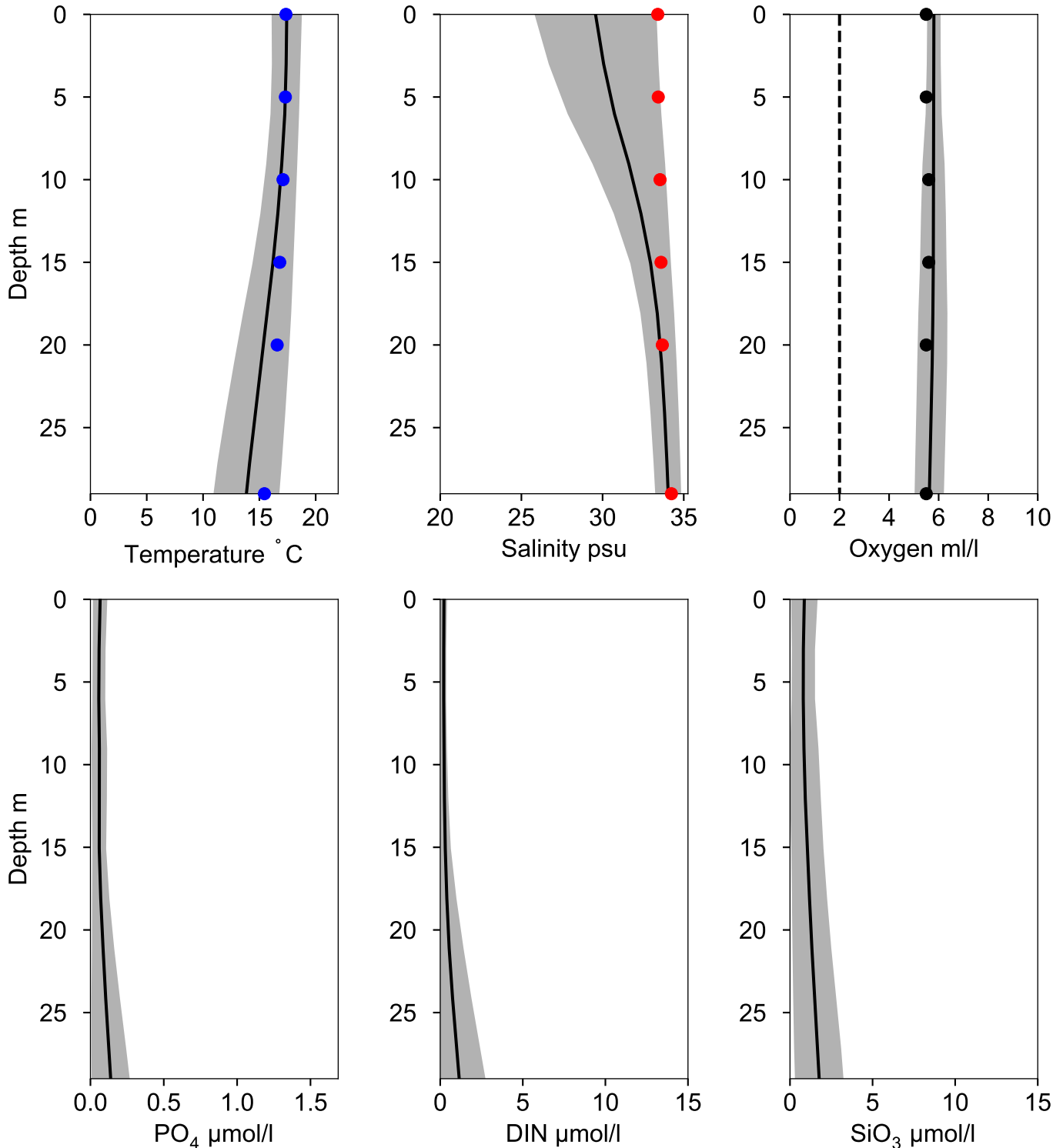
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-24



Vertical profiles 14 WNW HIRTSHALS August

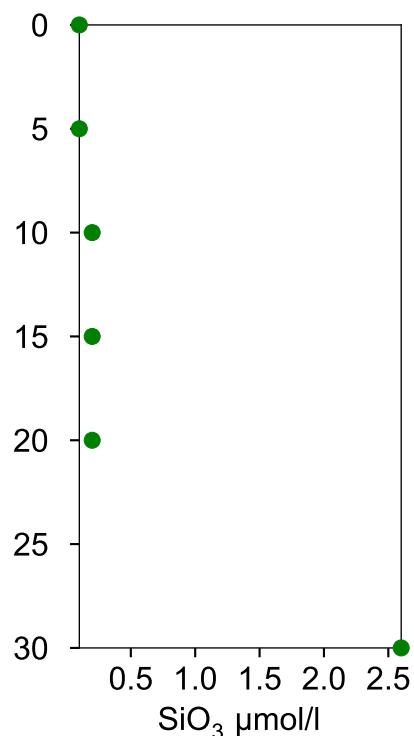
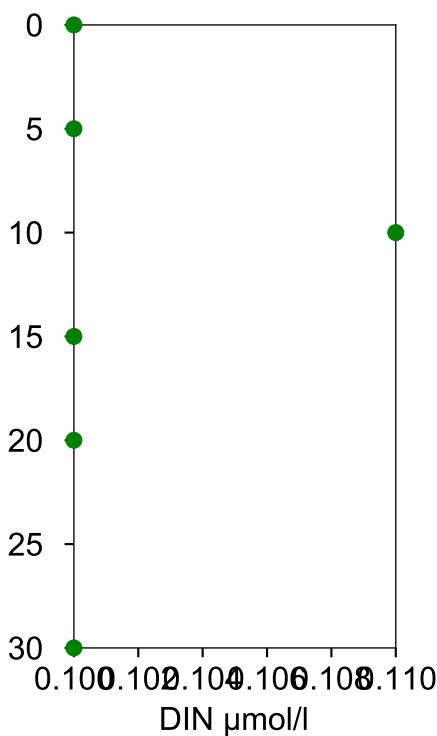
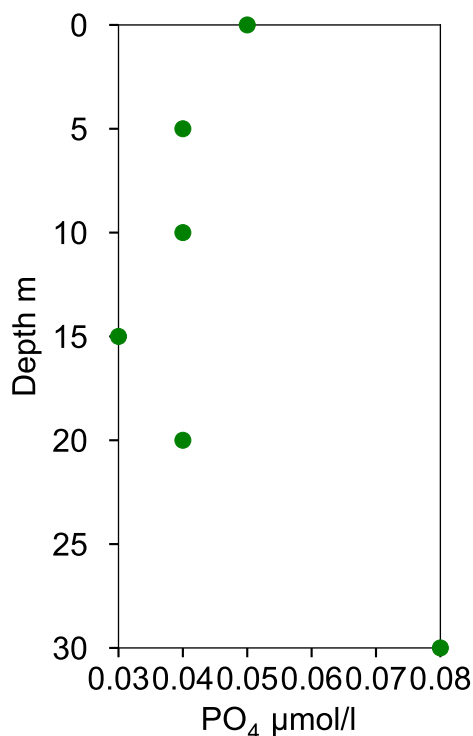
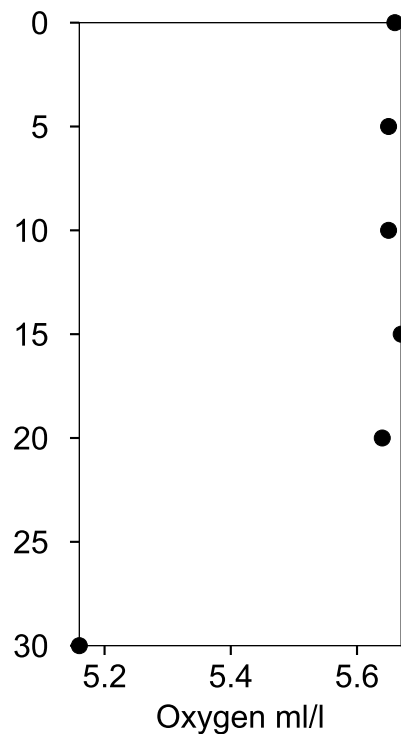
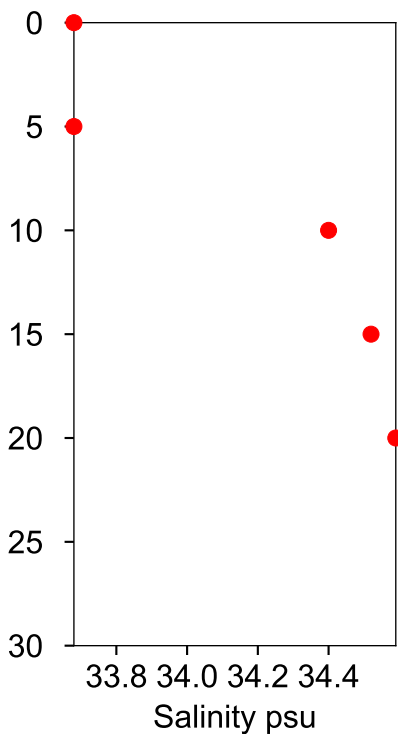
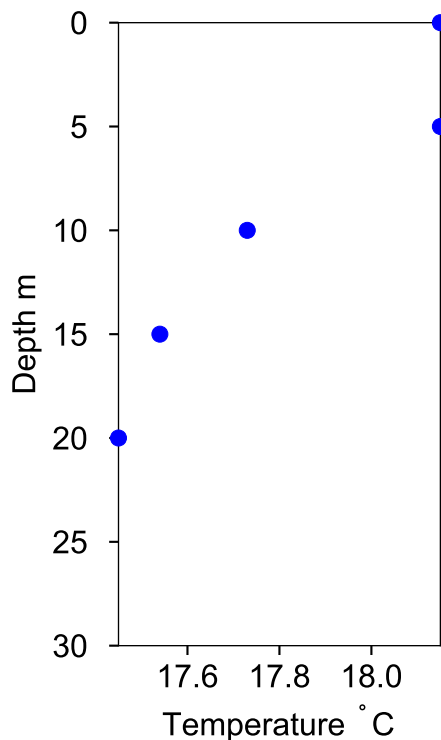
Statistics based on data from: Skagerrak

— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-24



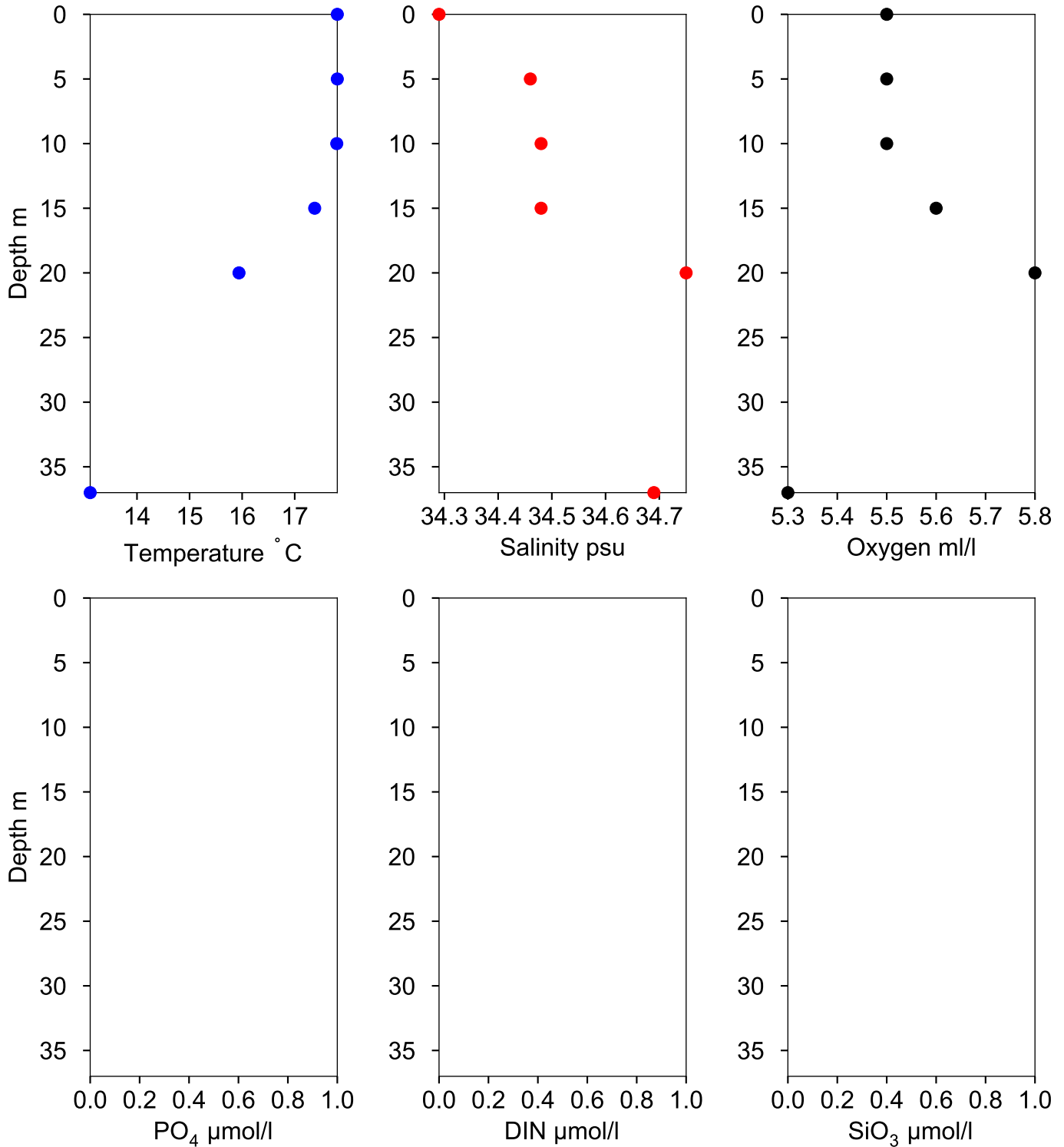
Vertical profiles GRÄDDFILEN August

● 2022-08-25



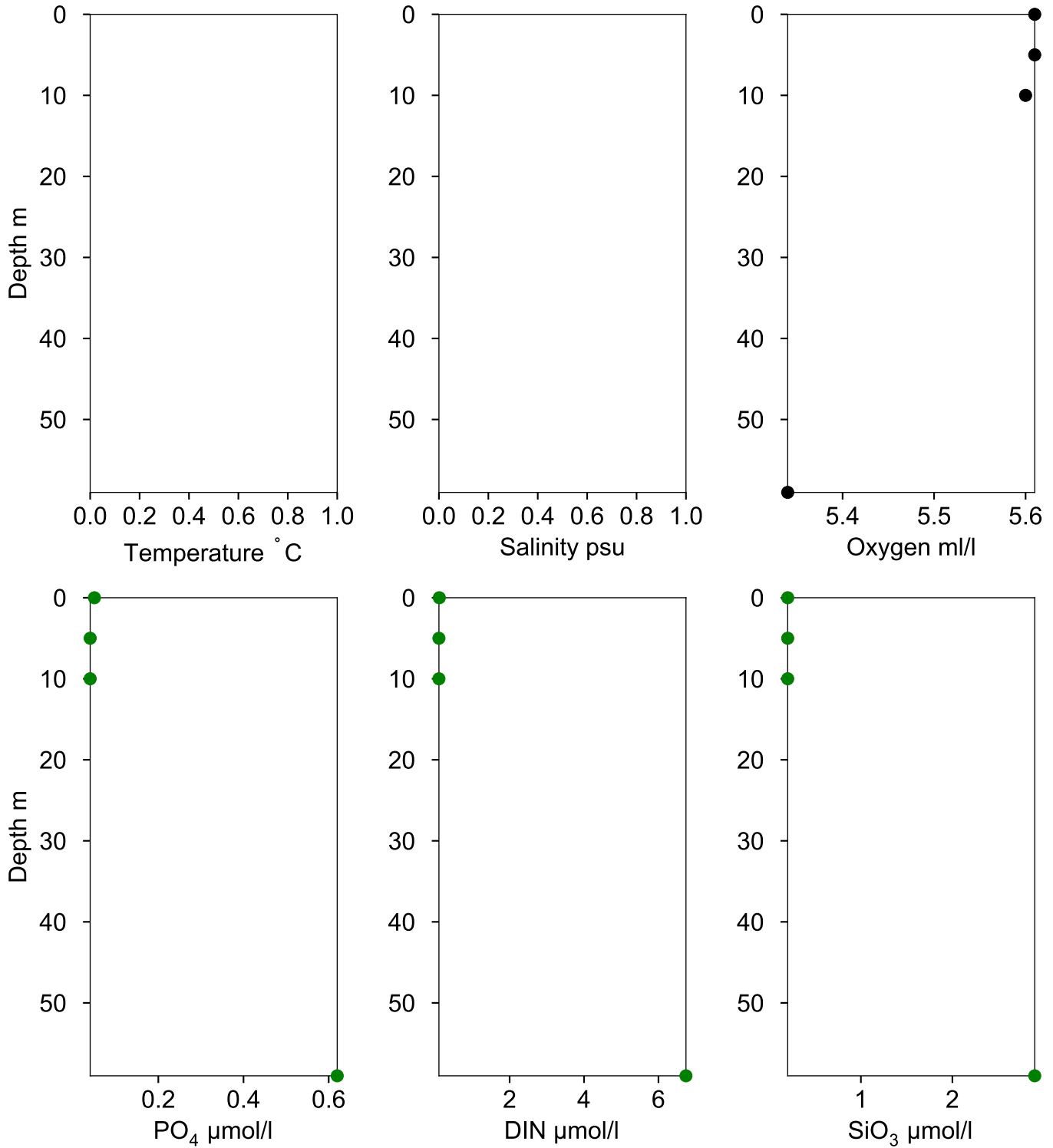
Vertical profiles BABBAS FAVORIT August

● 2022-08-25



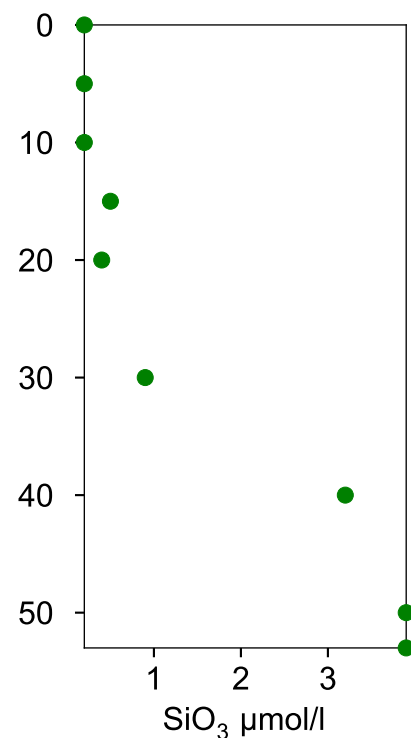
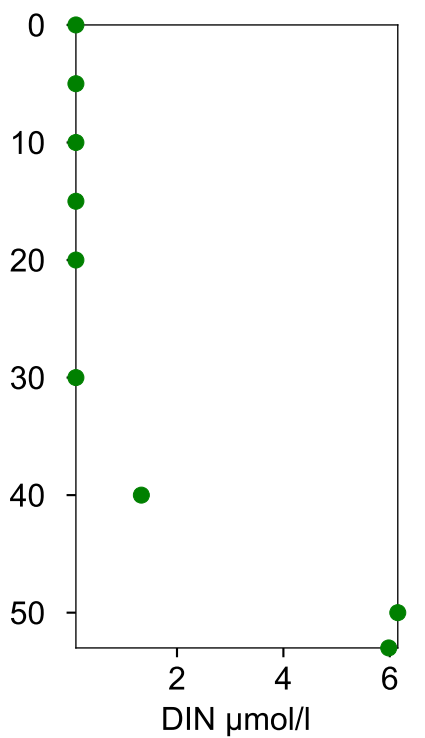
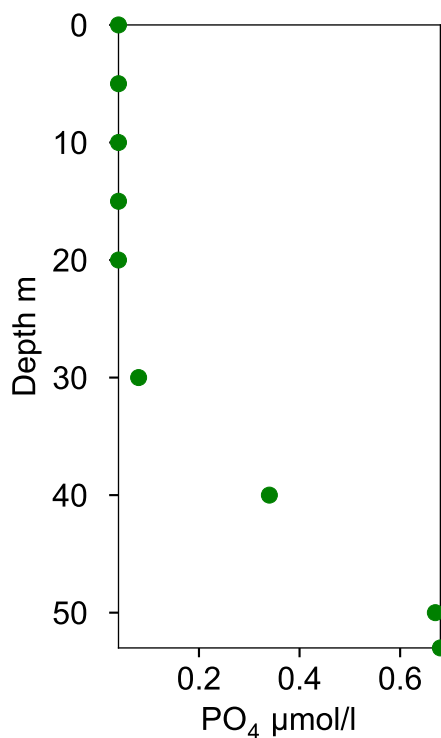
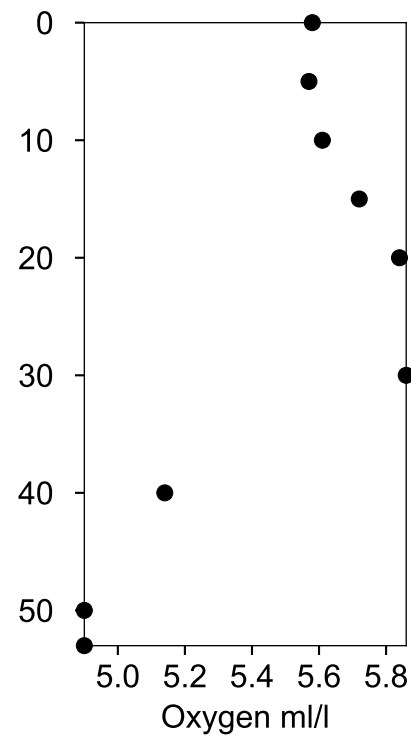
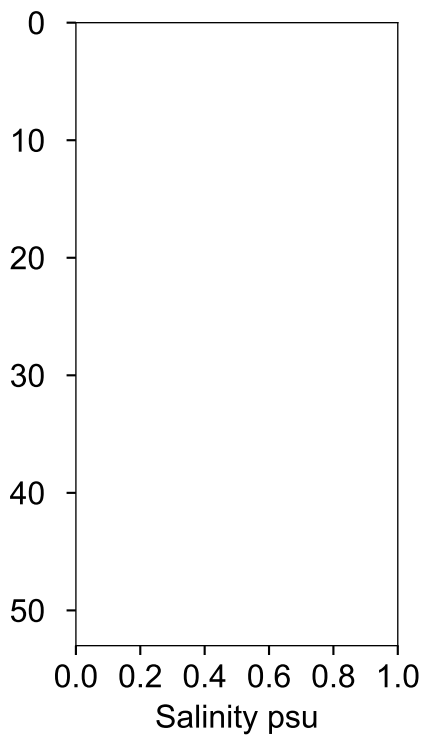
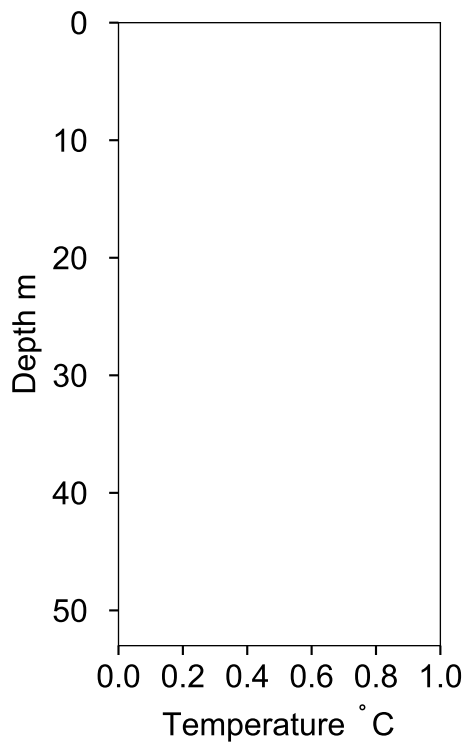
Vertical profiles 106 August

● 2022-08-25



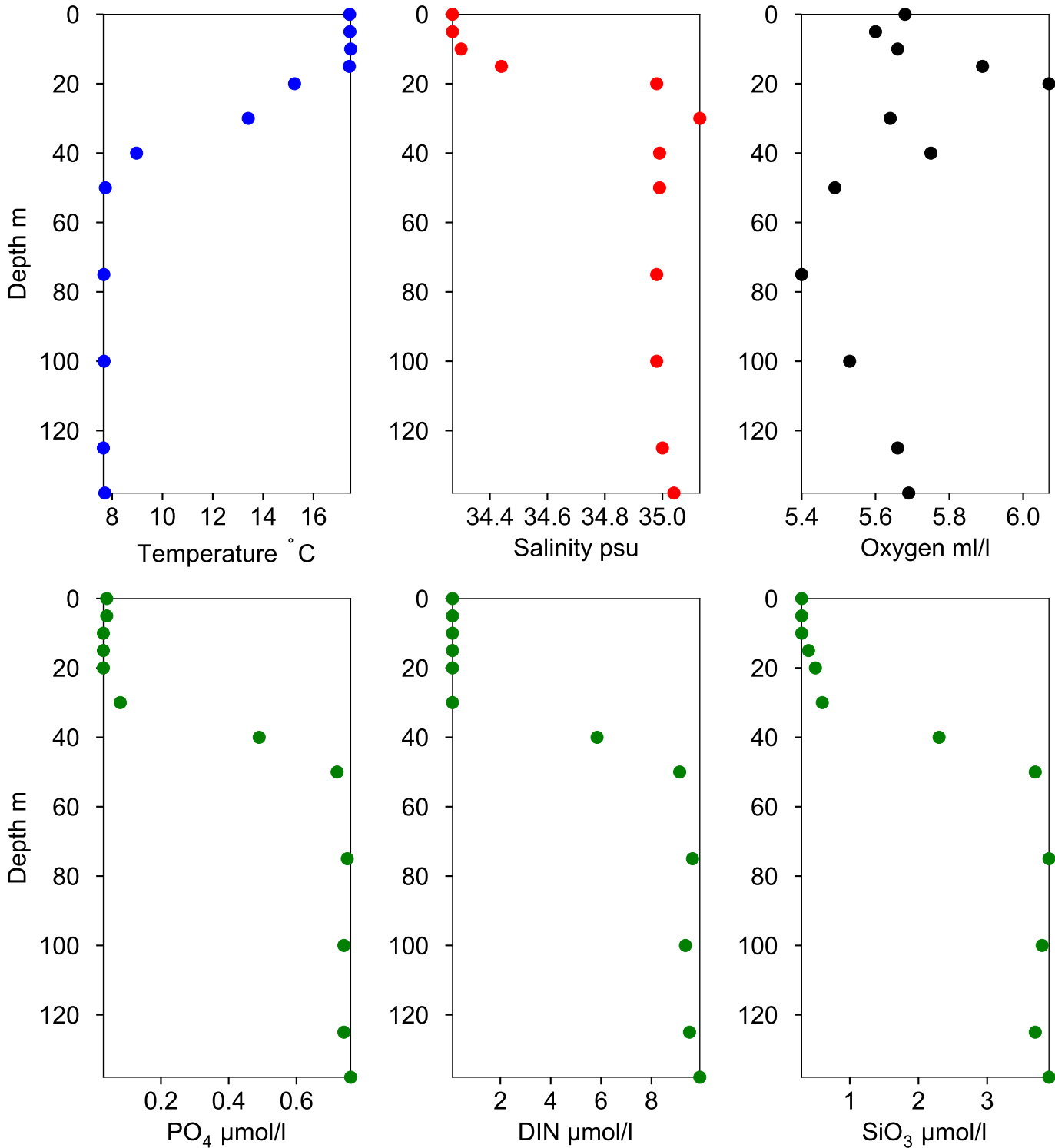
Vertical profiles BABBAS VÄSTRA August

● 2022-08-25



Vertical profiles 29 NW HANSTHOLM August

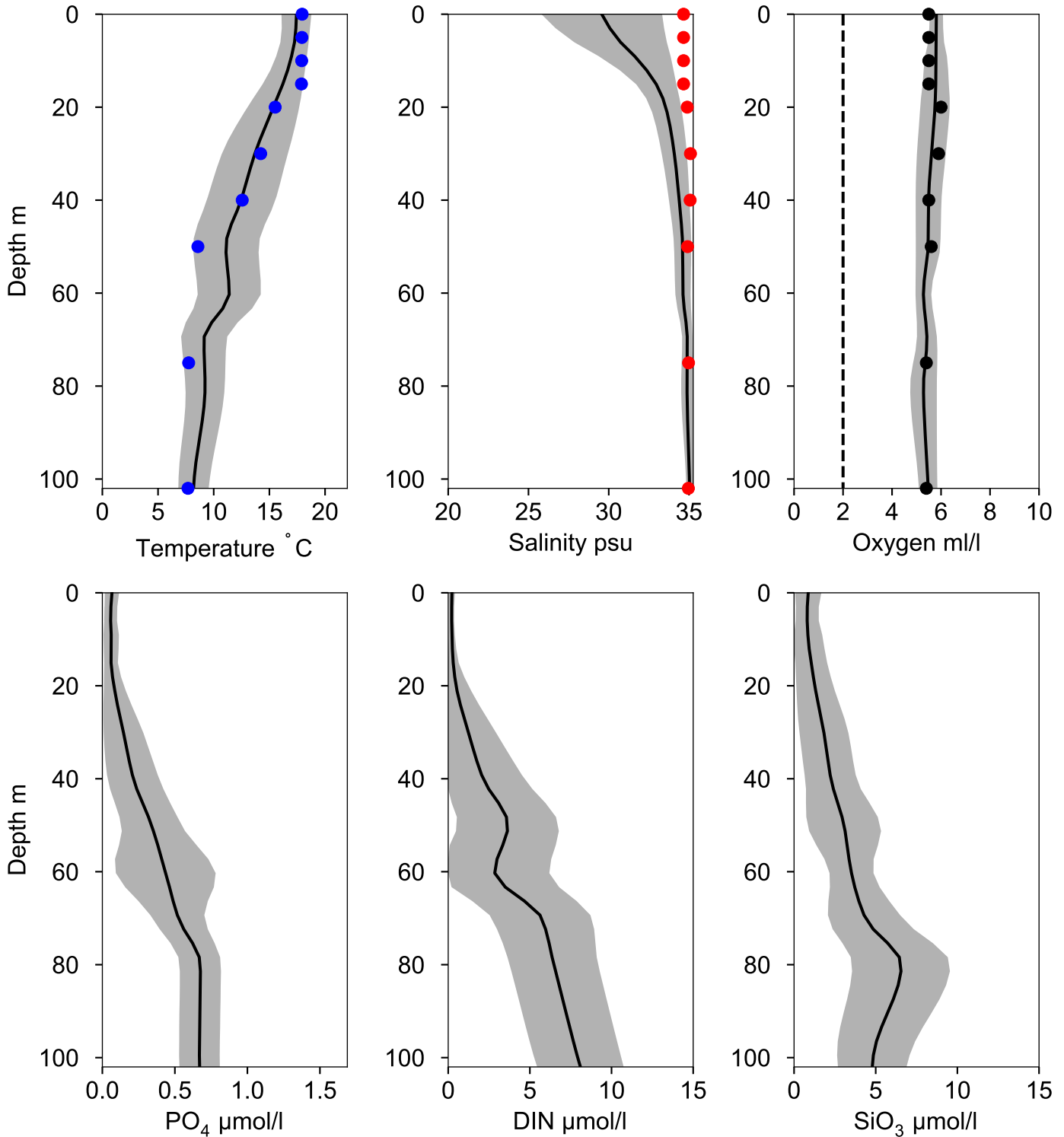
● 2022-08-26



Vertical profiles 23 NW HANSTHOLM VÄST August

Statistics based on data from: Skagerrak

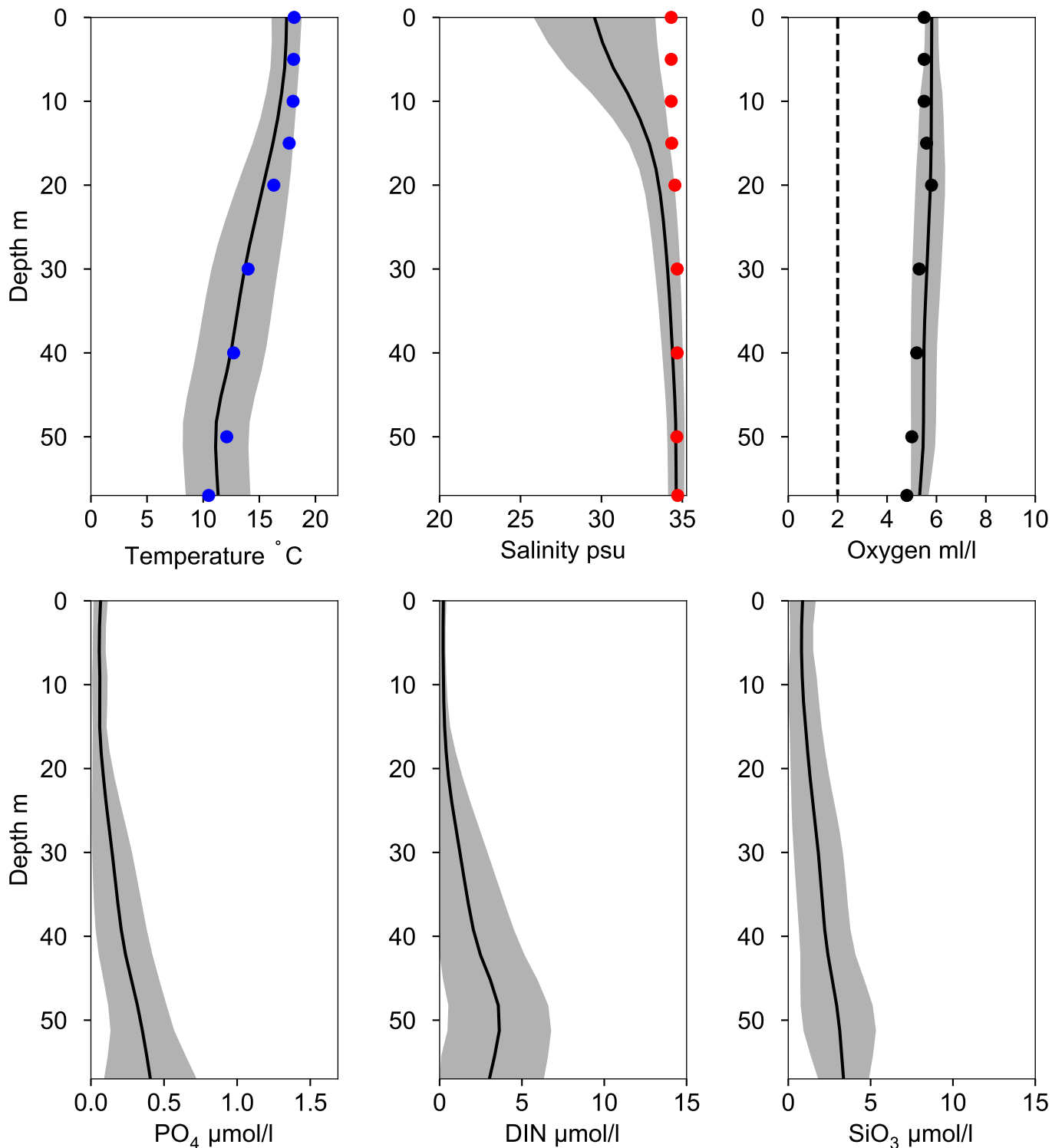
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-26



Vertical profiles 19NNW August

Statistics based on data from: Skagerrak

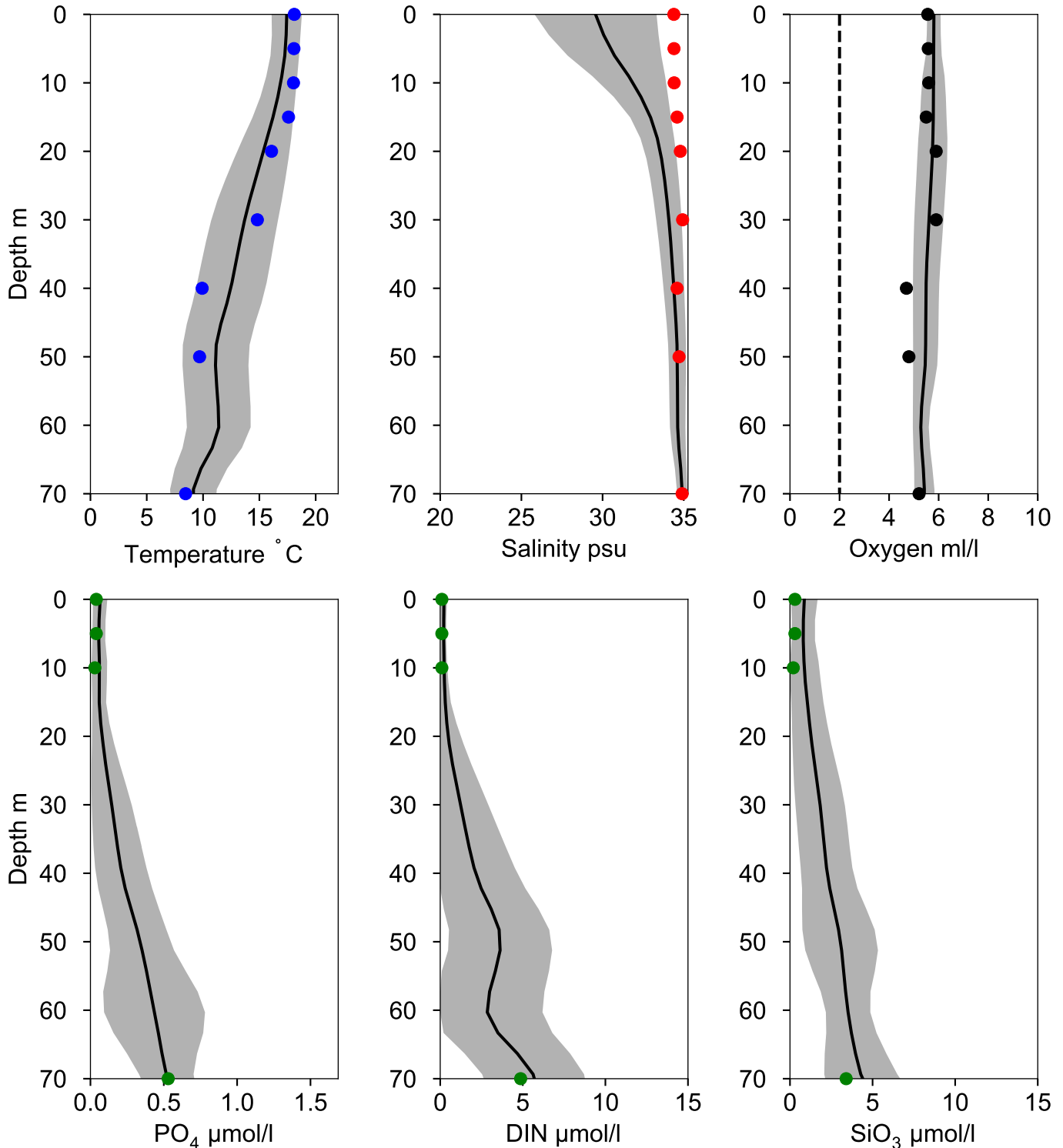
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-26



Vertical profiles 24 N HANSTHOLM August

Statistics based on data from: Skagerrak

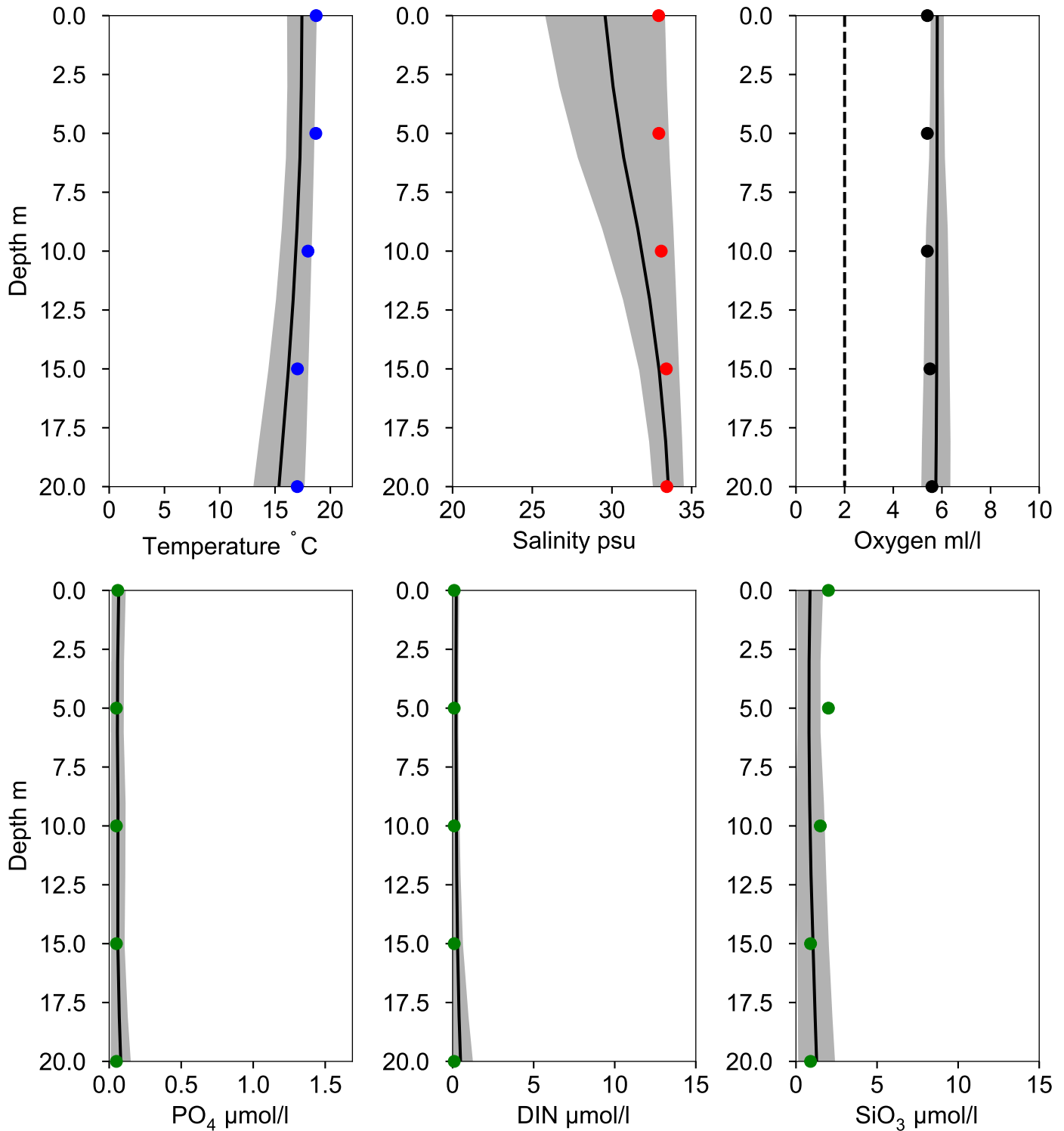
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-26



Vertical profiles 19 WNW LÖKKEN August

Statistics based on data from: Skagerrak

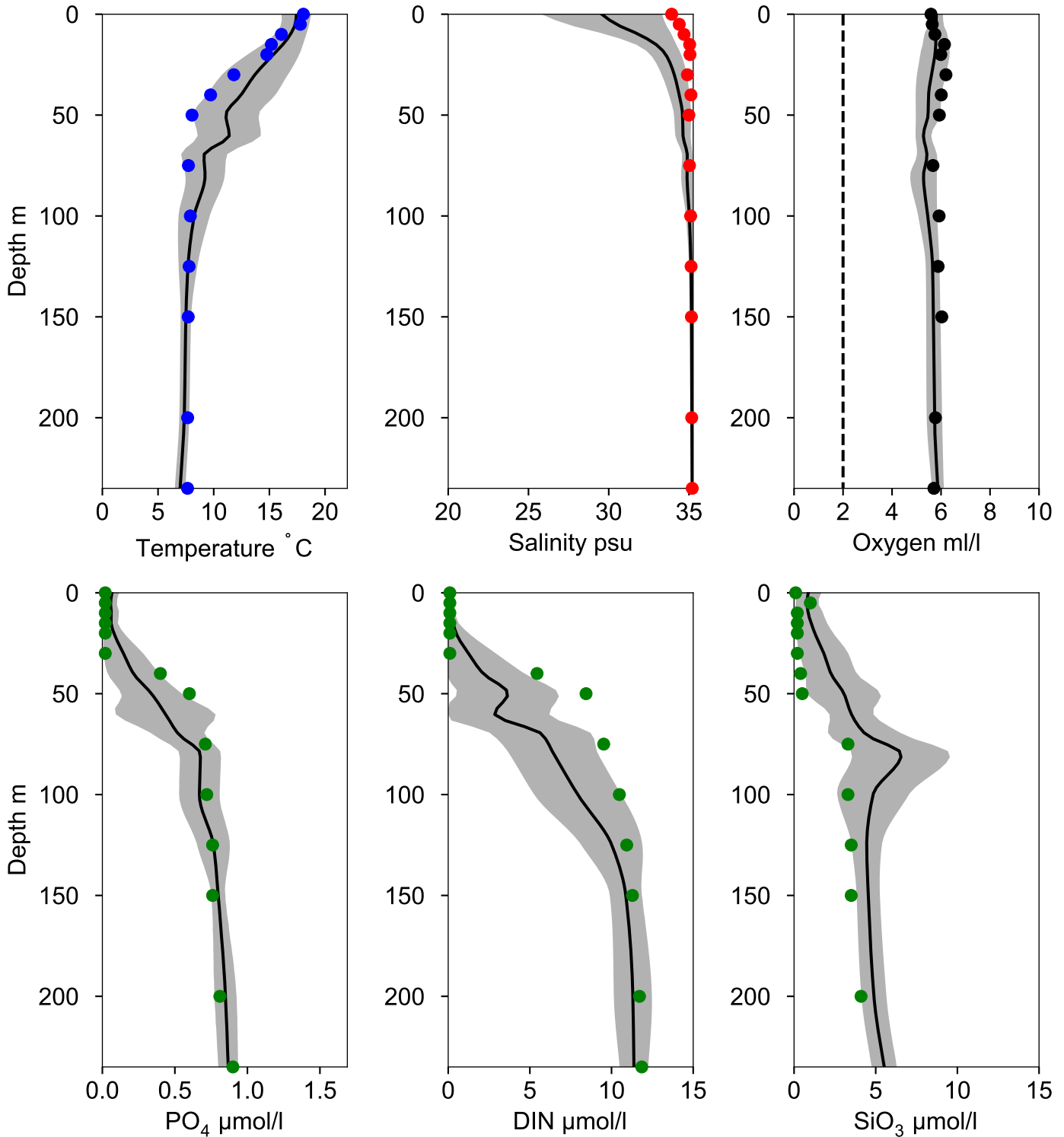
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-26



Vertical profiles DANADRAGET August

Statistics based on data from: Skagerrak

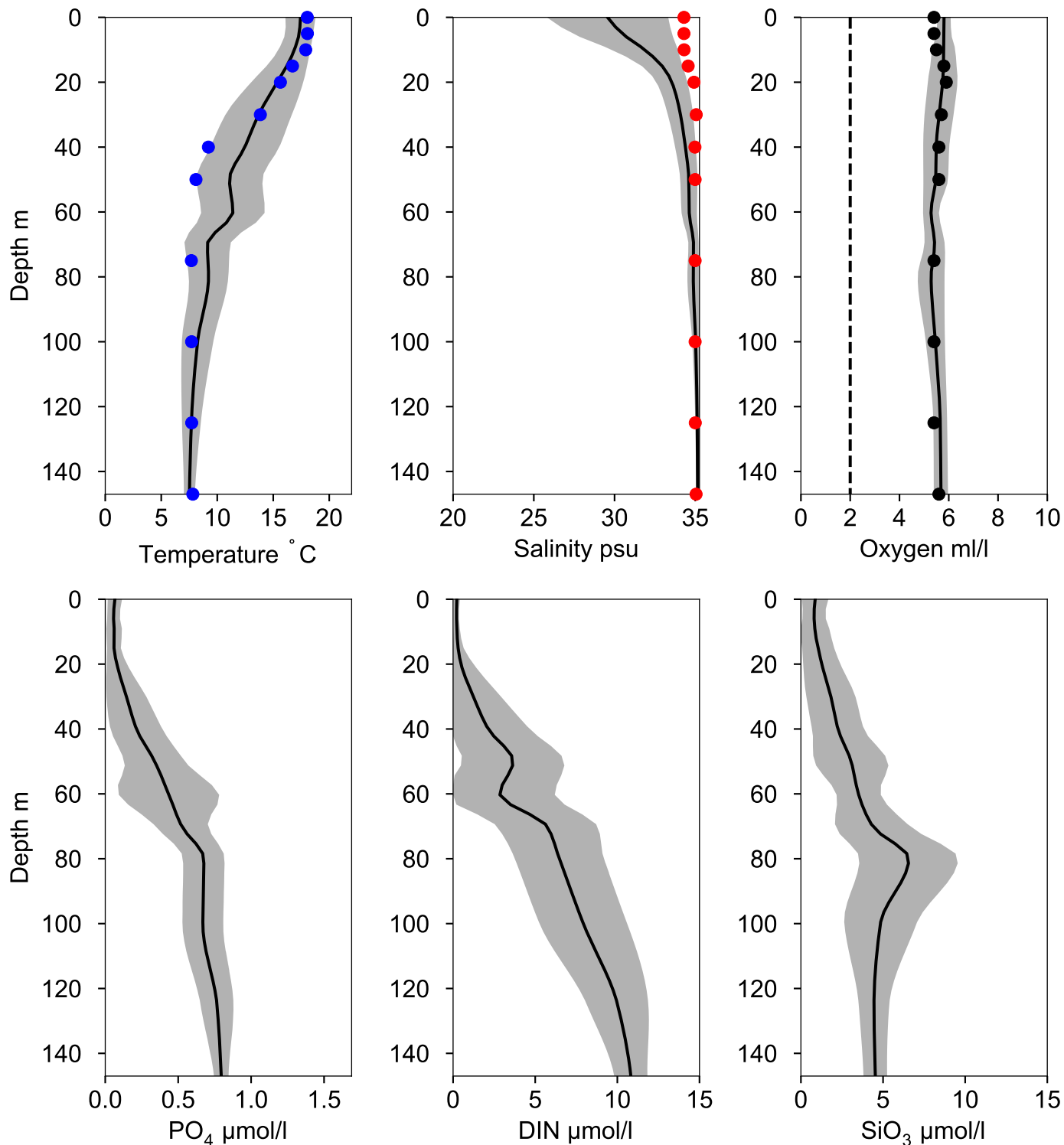
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-27



Vertical profiles 28 N HIRTSHALS August

Statistics based on data from: Skagerrak

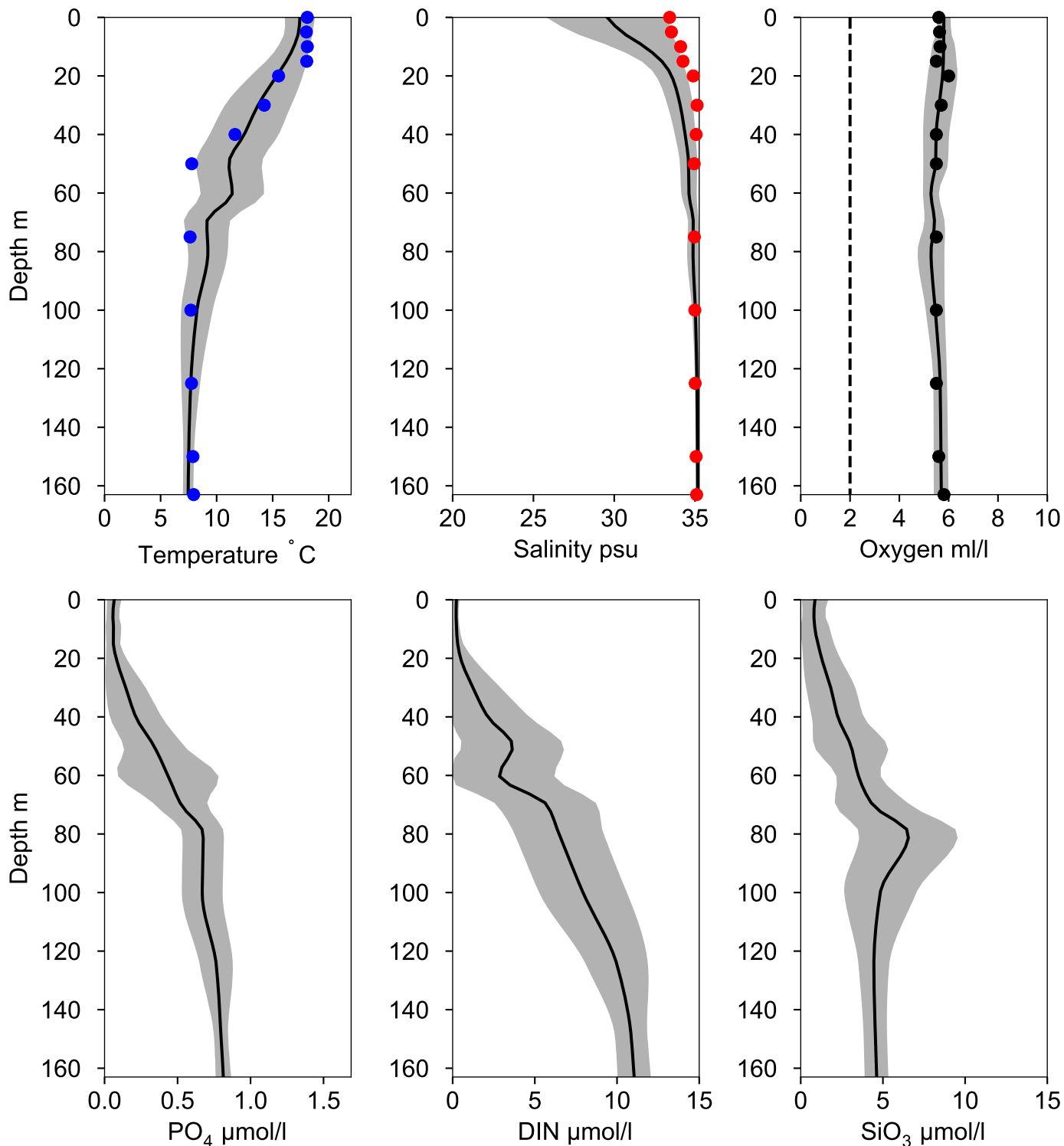
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-27



Vertical profiles 24.5 NNW SKAGEN August

Statistics based on data from: Skagerrak

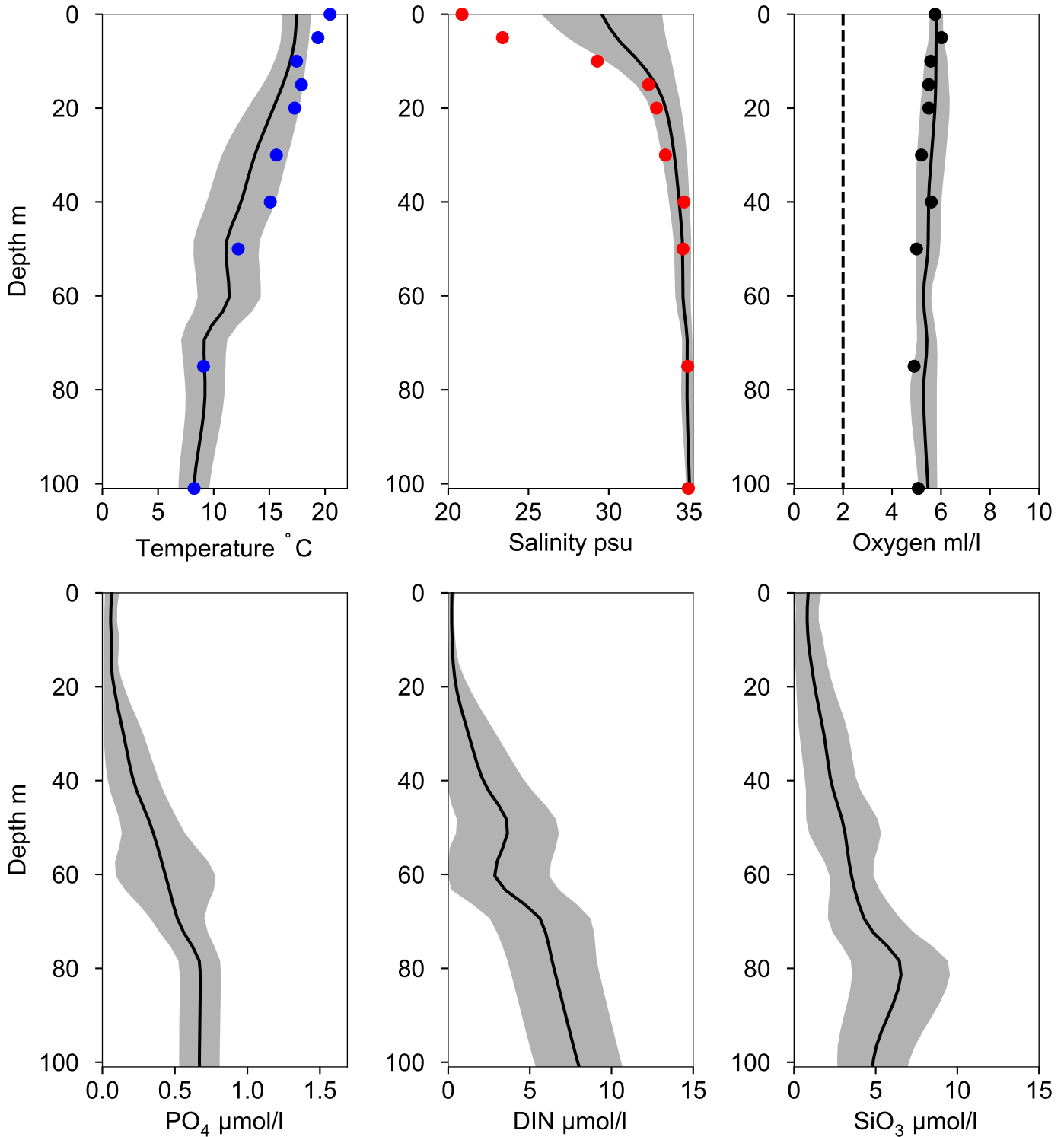
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-27



Vertical profiles 6W HÅLLÖ August

Statistics based on data from: Skagerrak

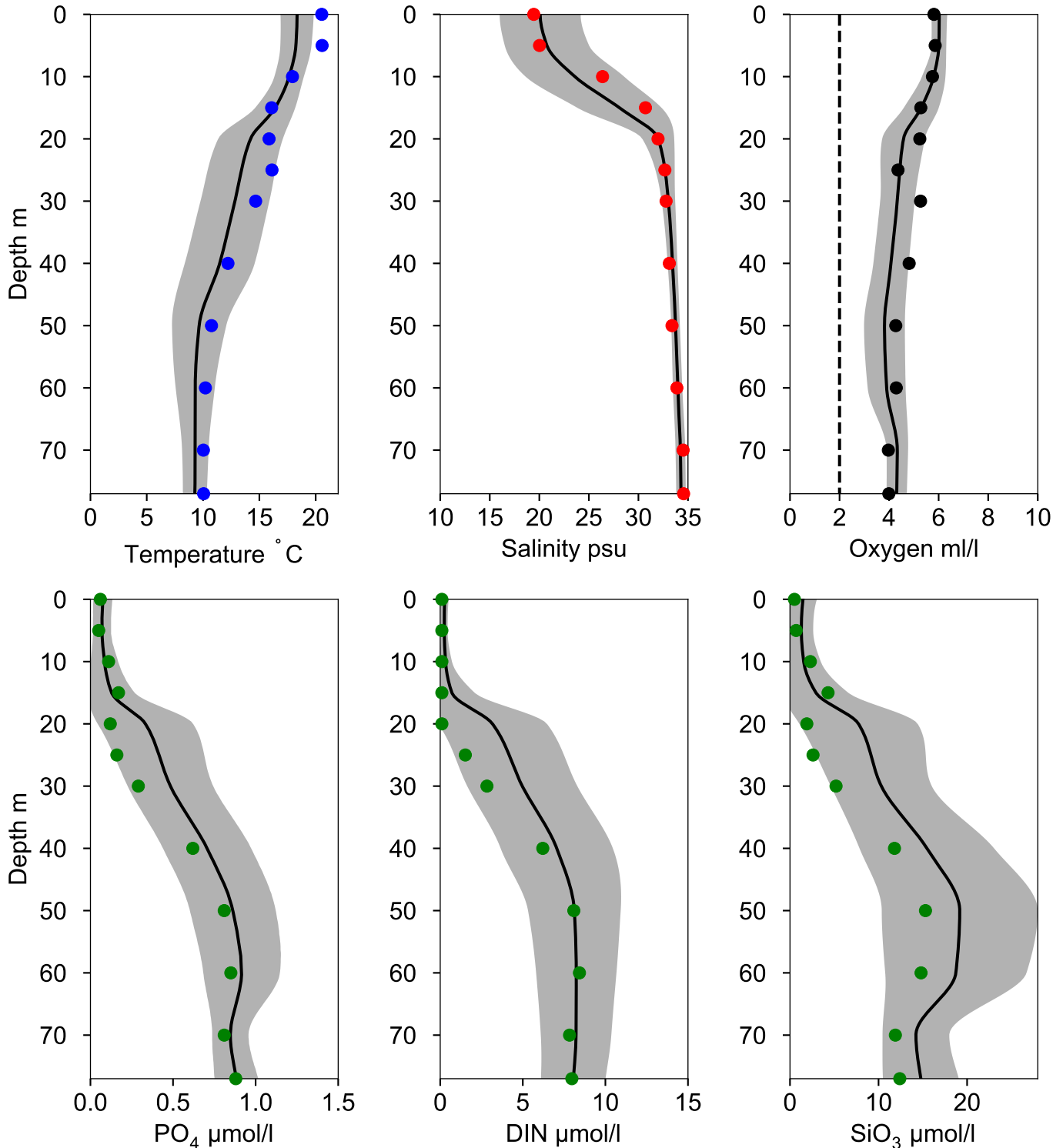
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-27



Vertical profiles W GROVES FLAK August

Statistics based on data from: Kattegatt

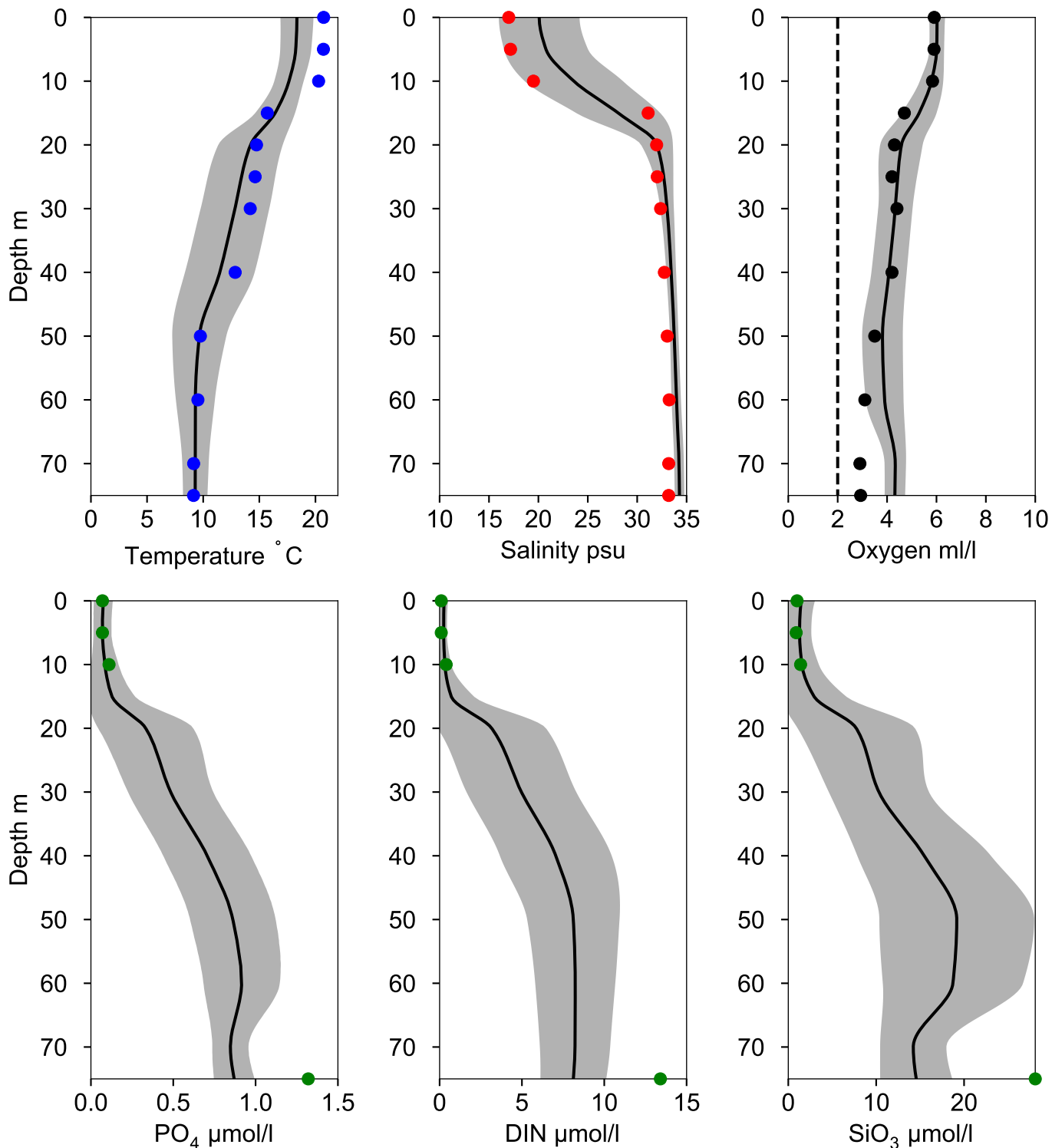
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-28



Vertical profiles SANDEN August

Statistics based on data from: Kattegatt

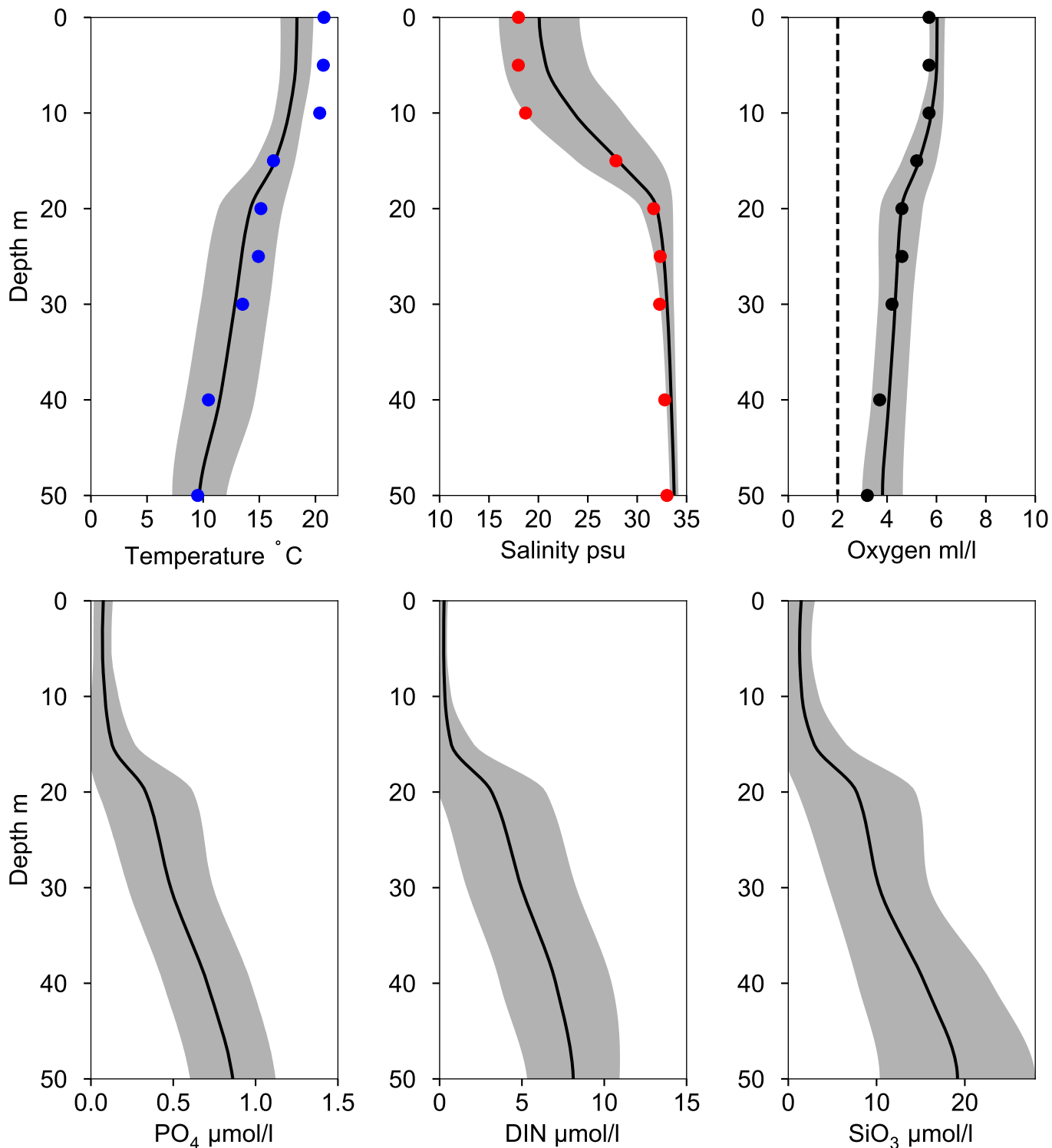
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-28



Vertical profiles FYRBANKEN August

Statistics based on data from: Kattegatt

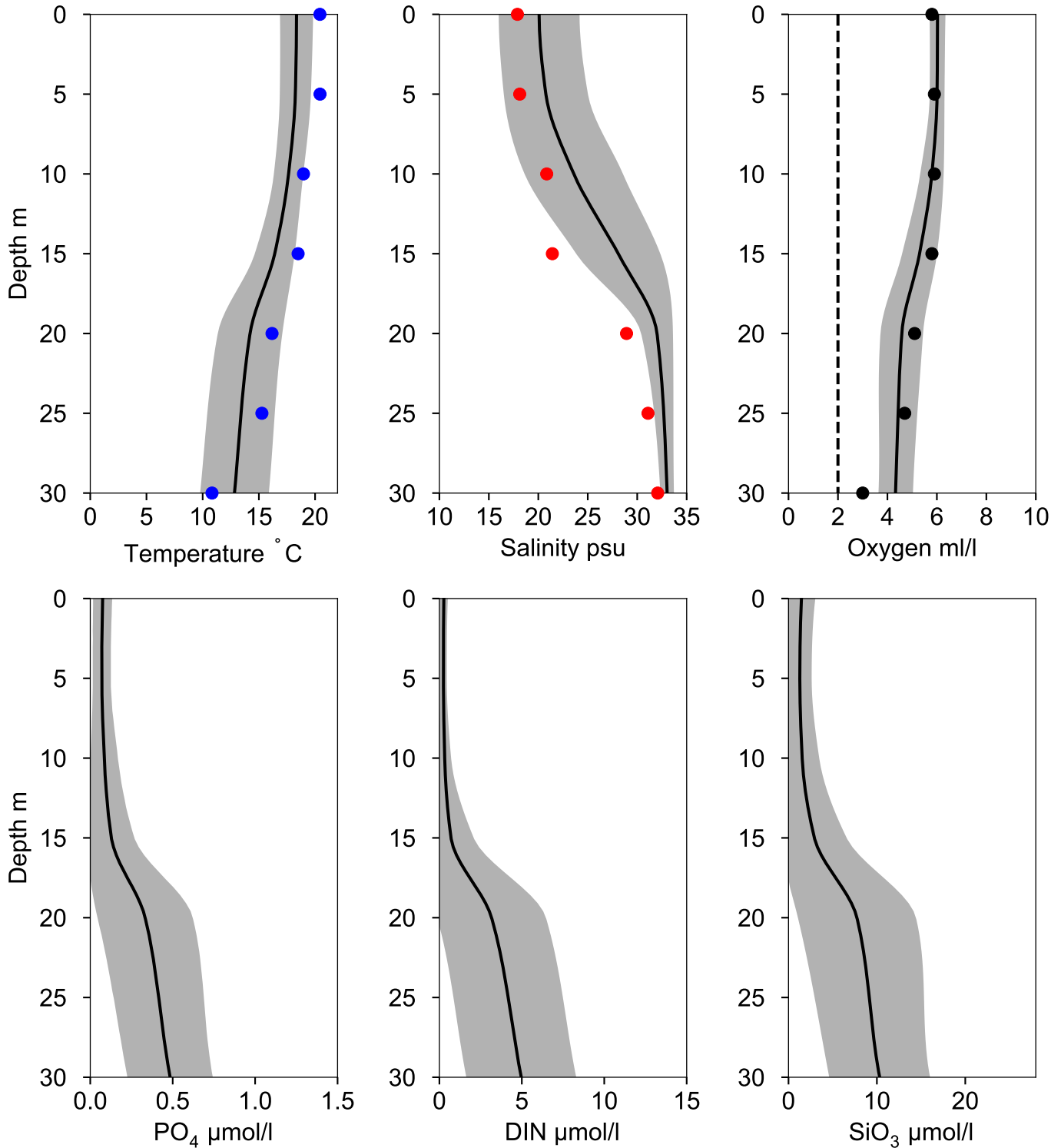
— Mean 1991-2020 St.Dev. ● 2022-08-28



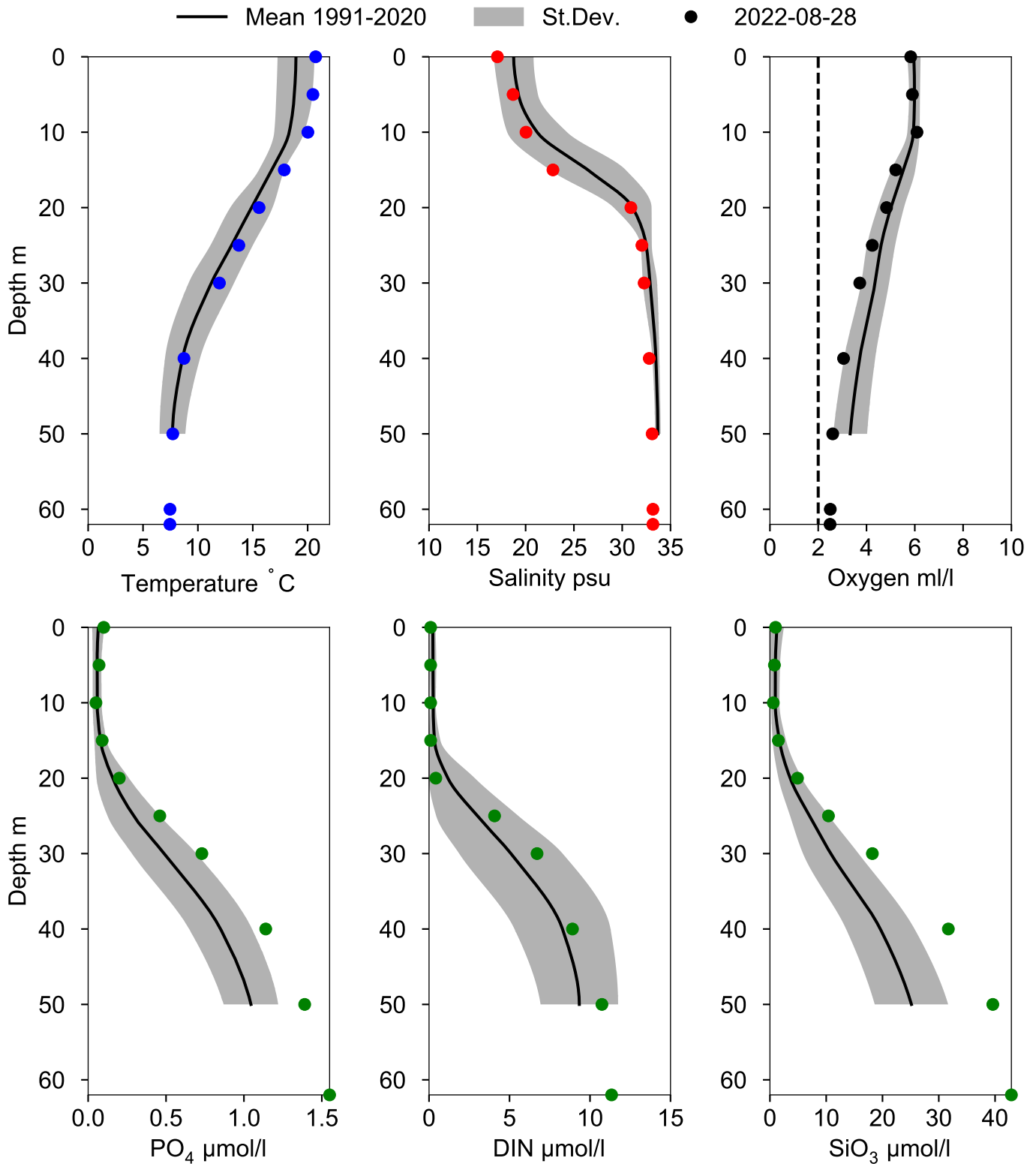
Vertical profiles 7S ANHOLT KNOB August

Statistics based on data from: Kattegatt

— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-28



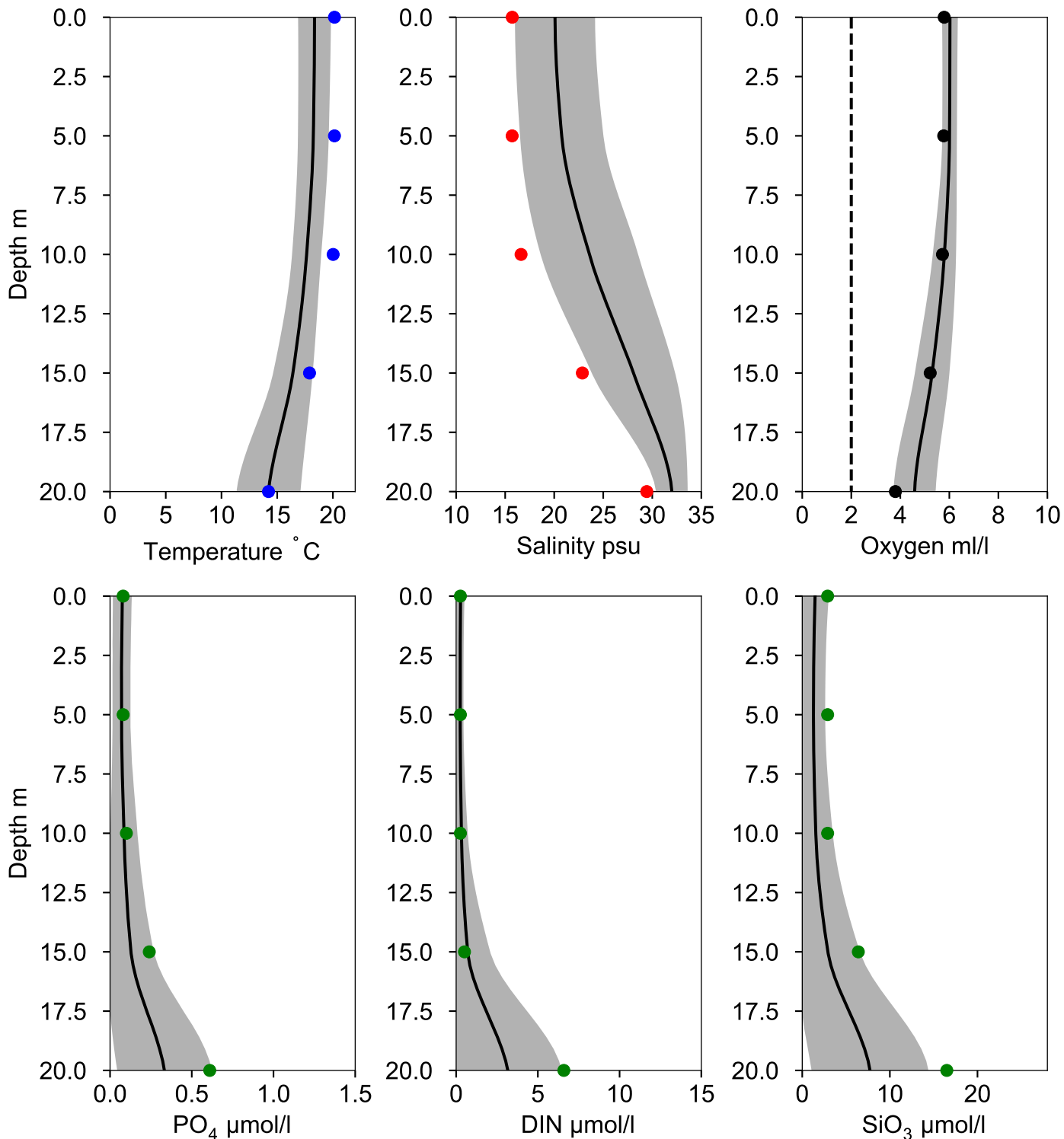
Vertical profiles ANHOLT E August



Vertical profiles 7N HJELM August

Statistics based on data from: Kattegatt

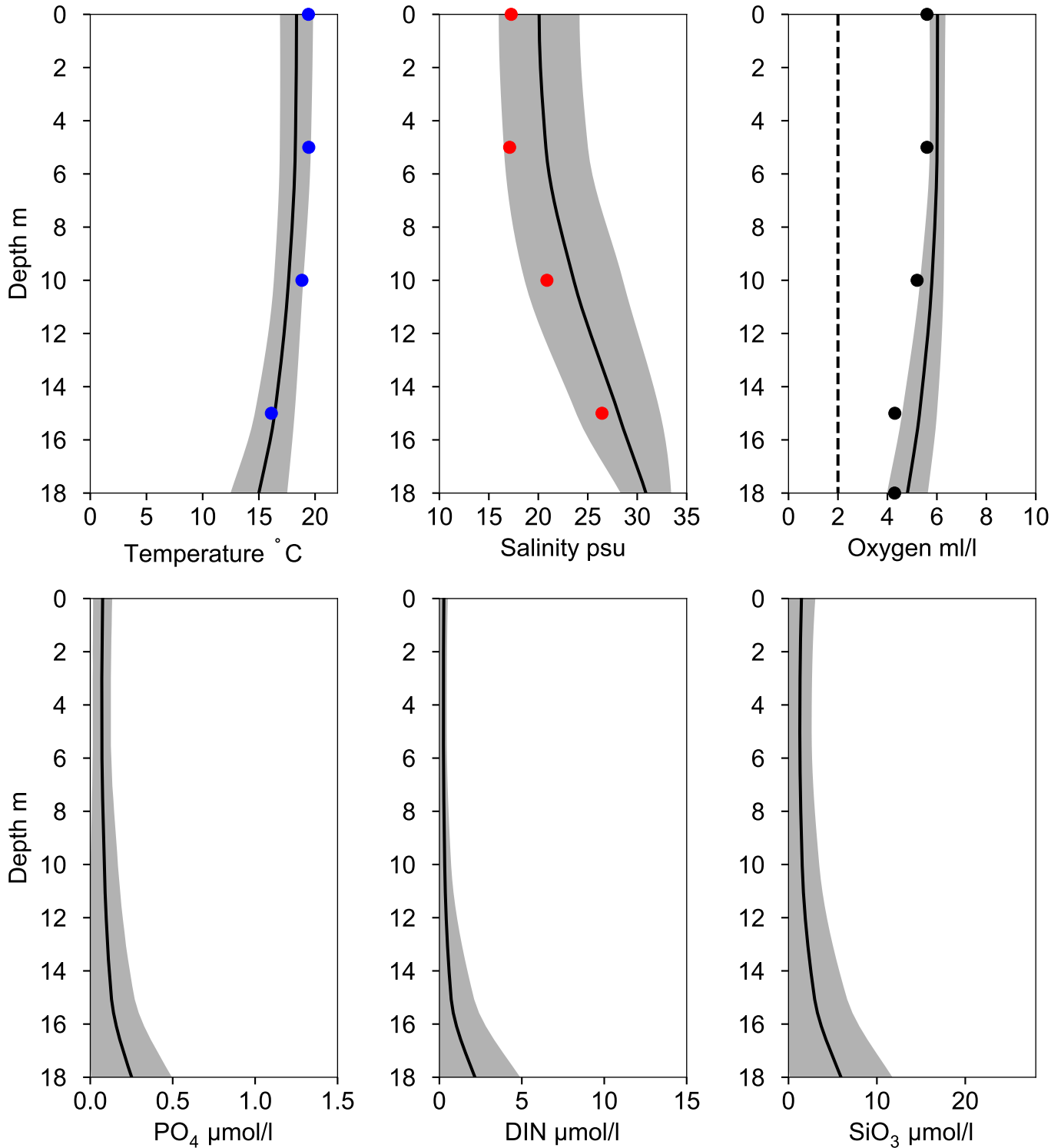
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-29



Vertical profiles 6E GRENA August

Statistics based on data from: Kattegatt

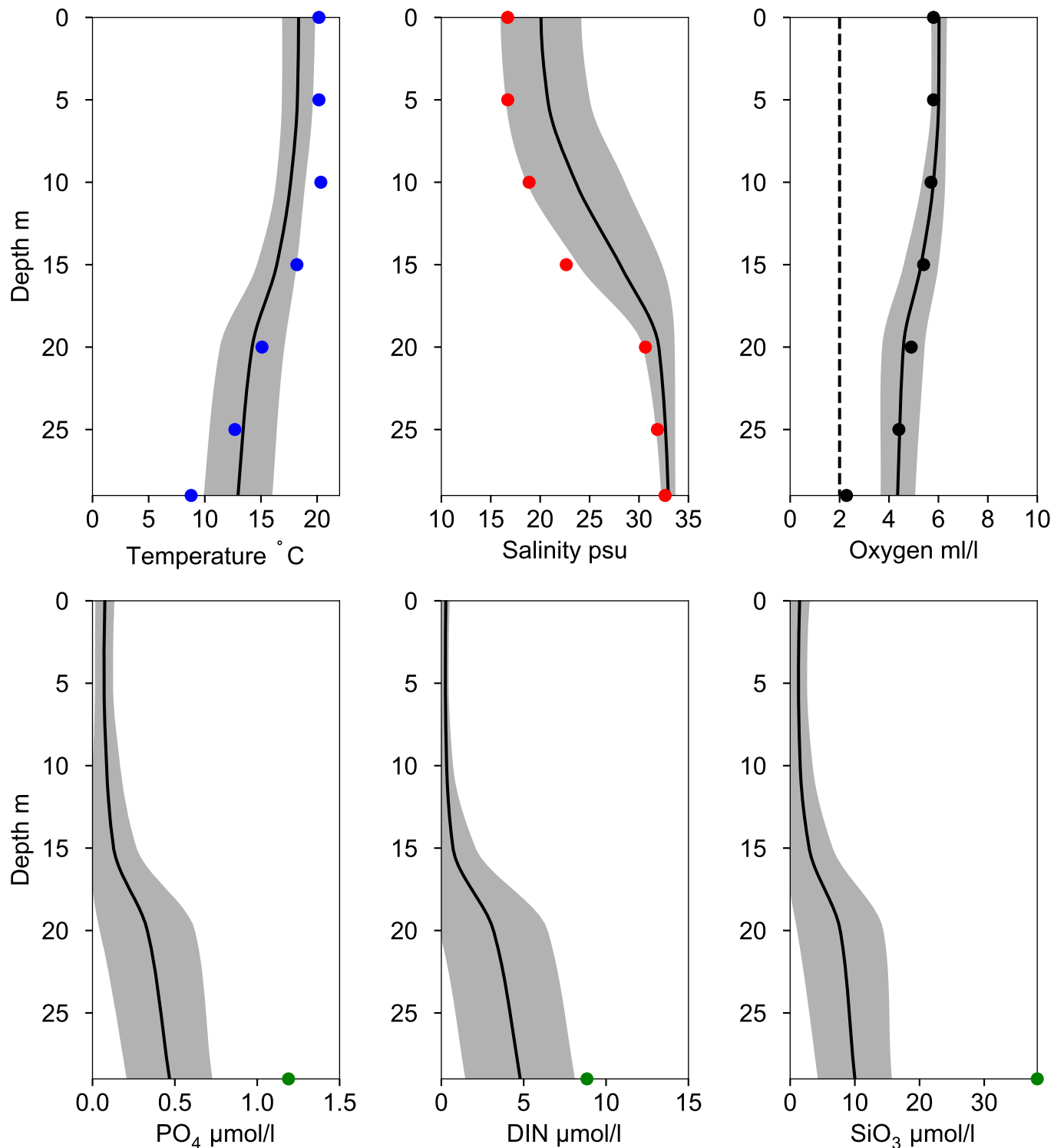
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-29



Vertical profiles 6NE LYSEGRUND August

Statistics based on data from: Kattegatt

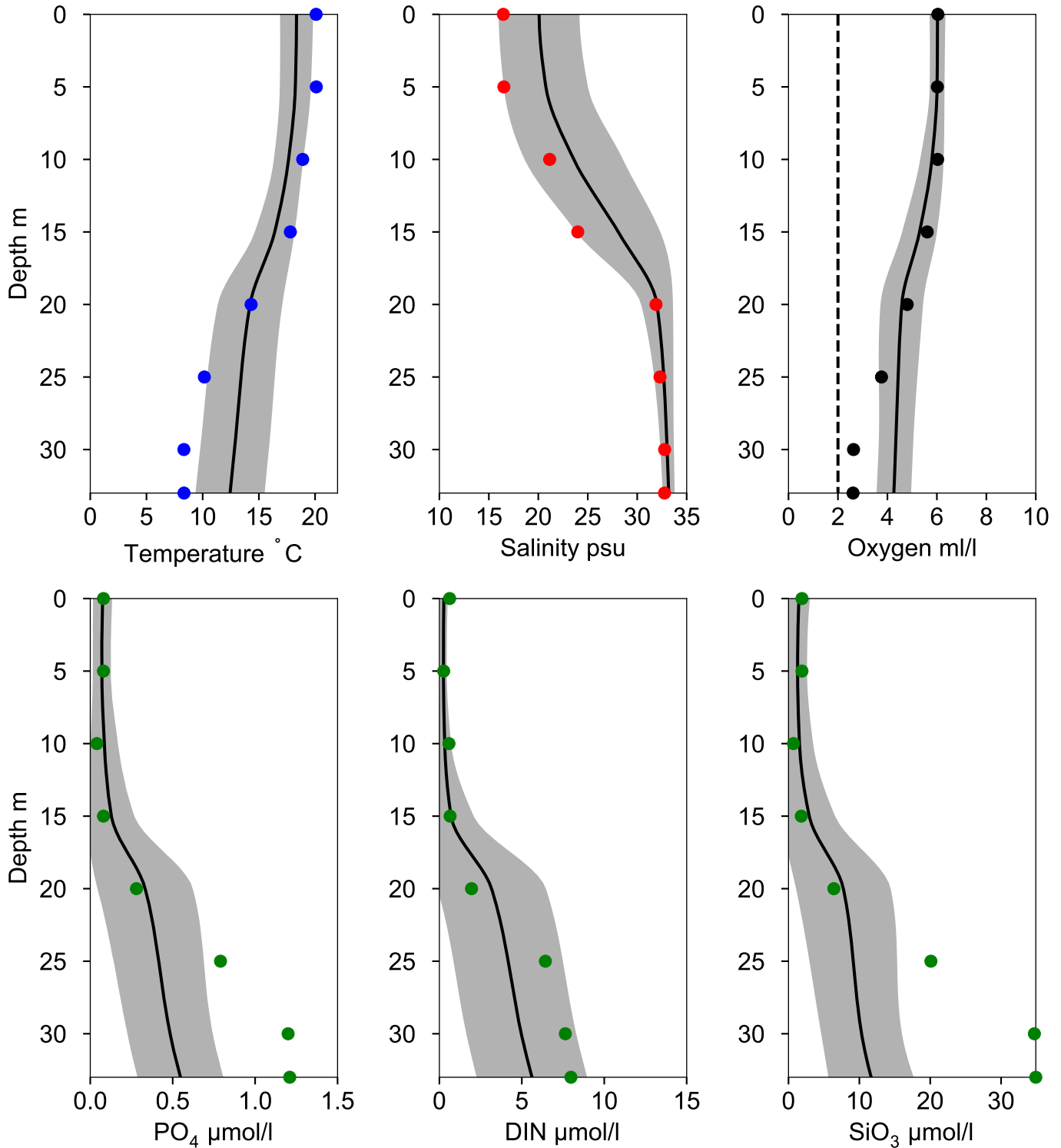
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-29



Vertical profiles 7NW KULLEN August

Statistics based on data from: Kattegatt

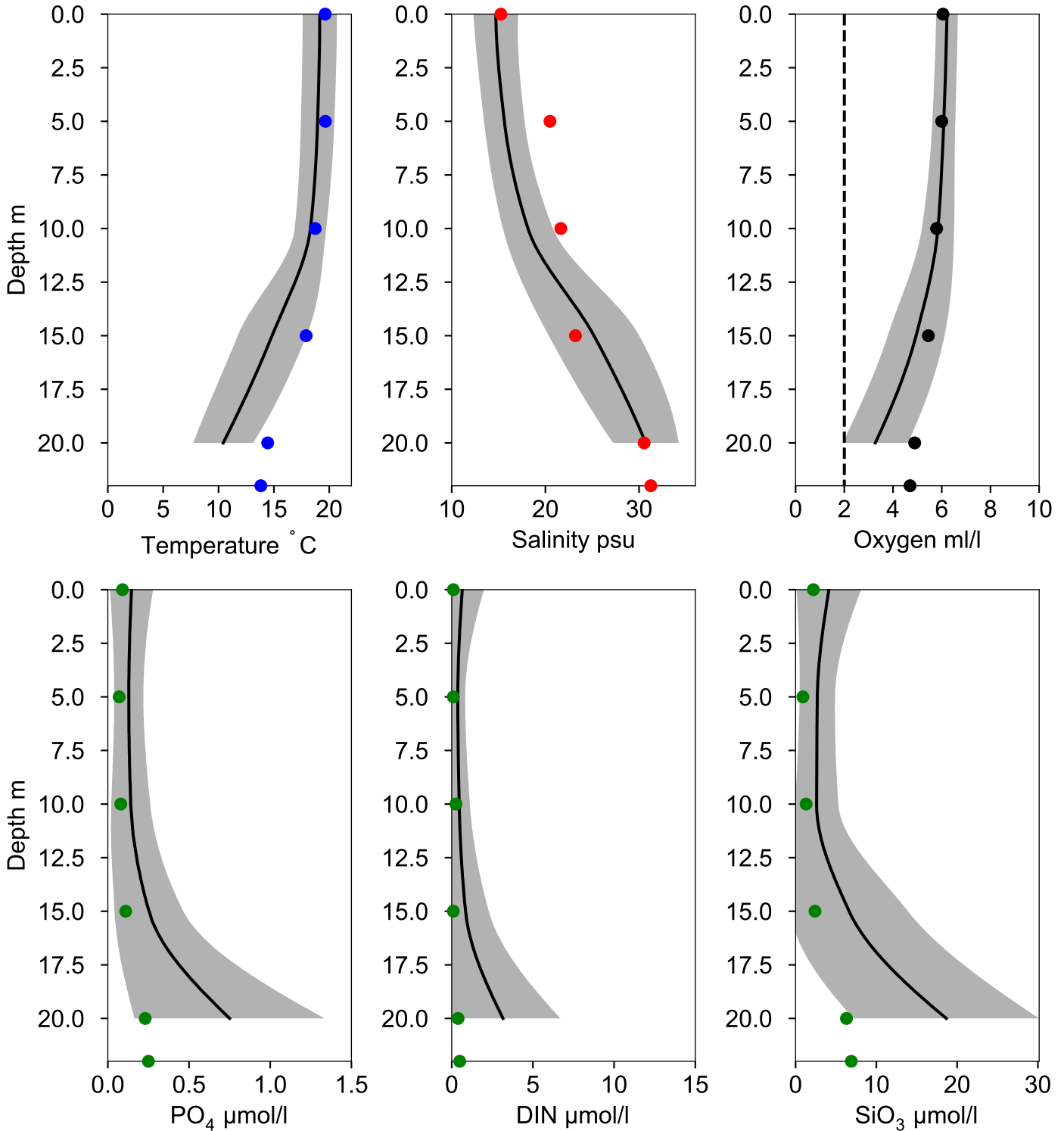
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-29



Vertical profiles SKÅLDERVIKEN August

Statistics based on data from: Södra Hallands och norra Öresunds kustvatten

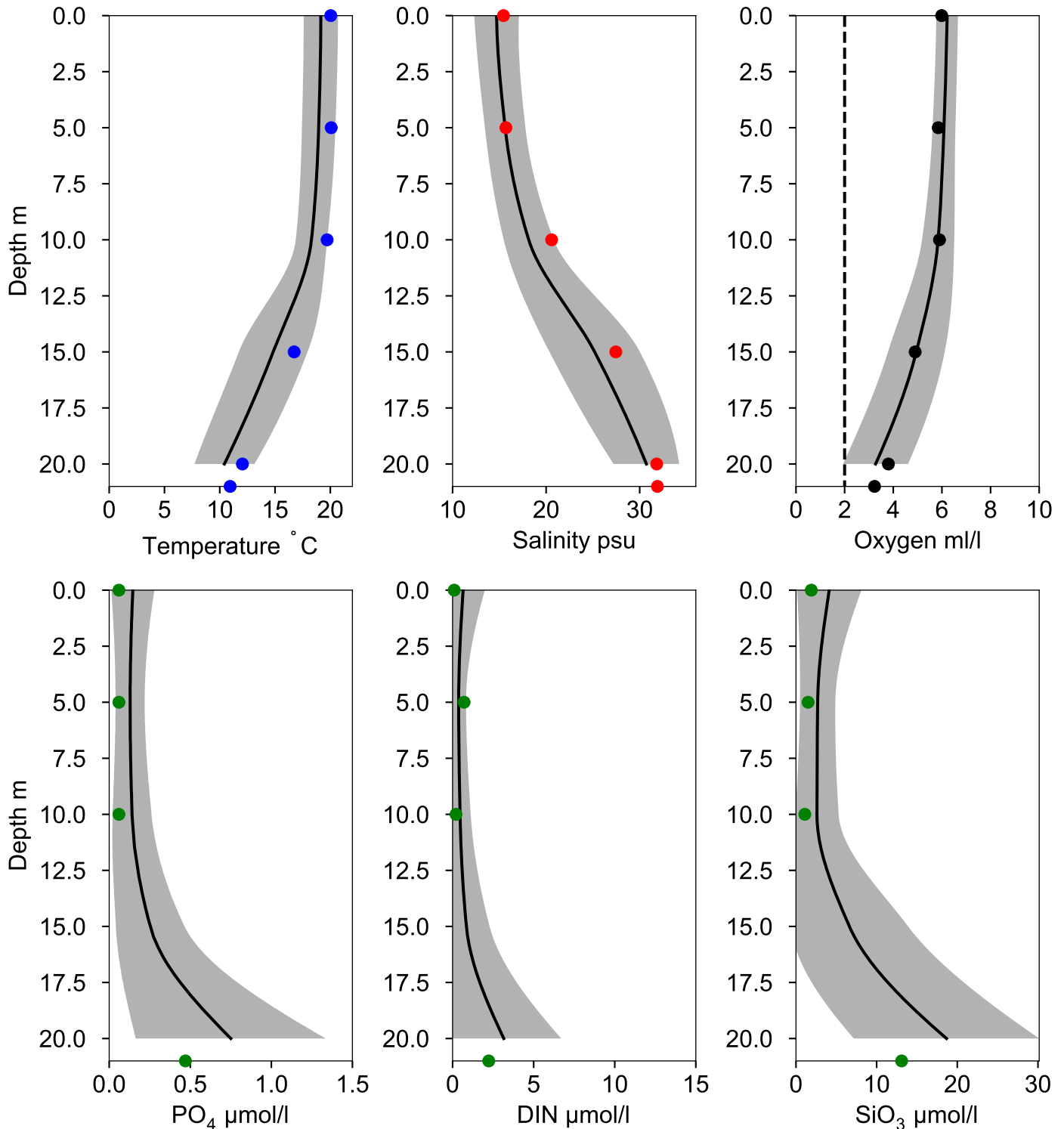
— Mean 1919-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-30



Vertical profiles YTTRE LAHOLMSBUKETEN August

Statistics based on data from: Södra Hallands och norra Öresunds kustvatten

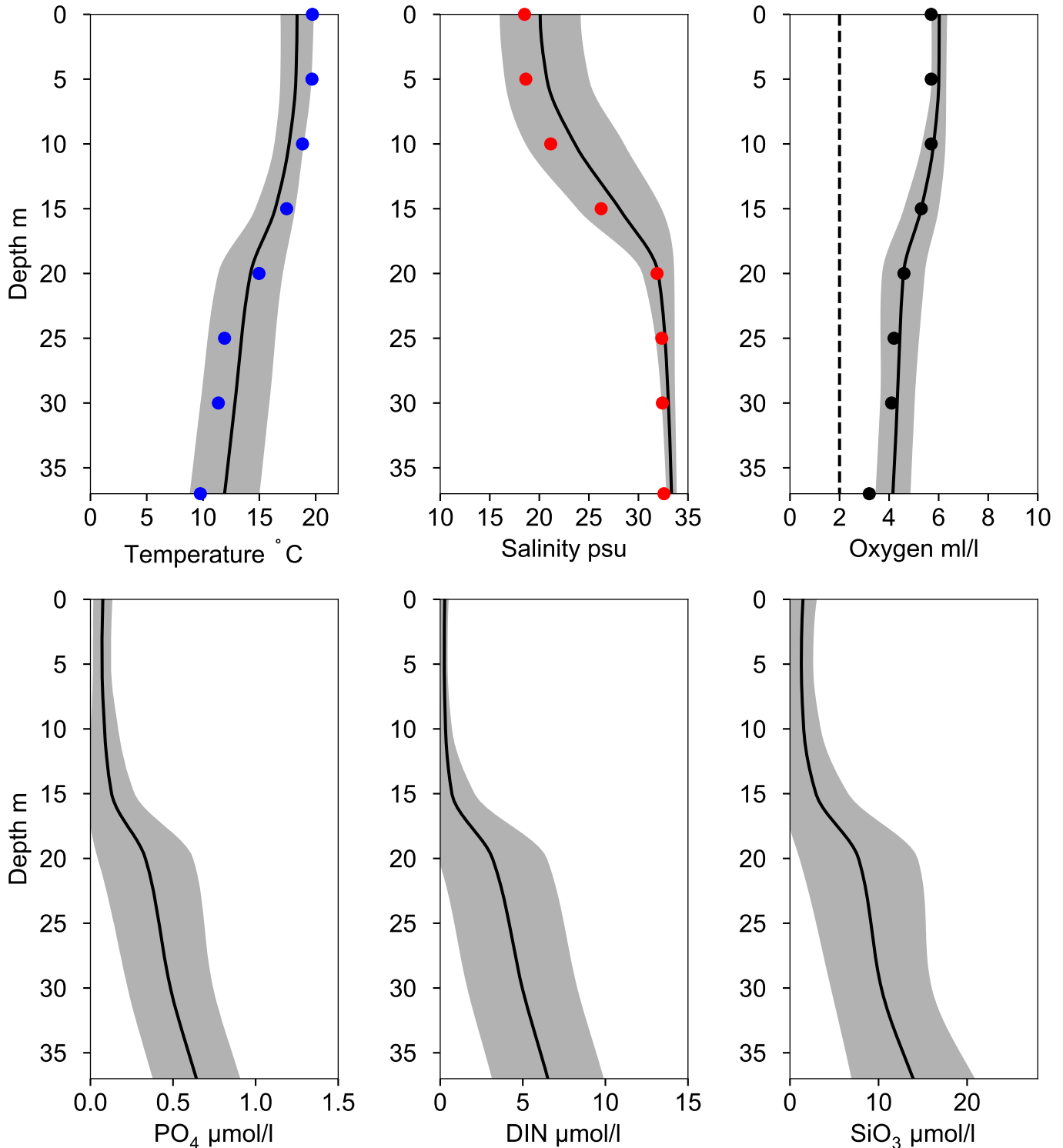
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-30



Vertical profiles SW MORUPS BANK August

Statistics based on data from: Kattegatt

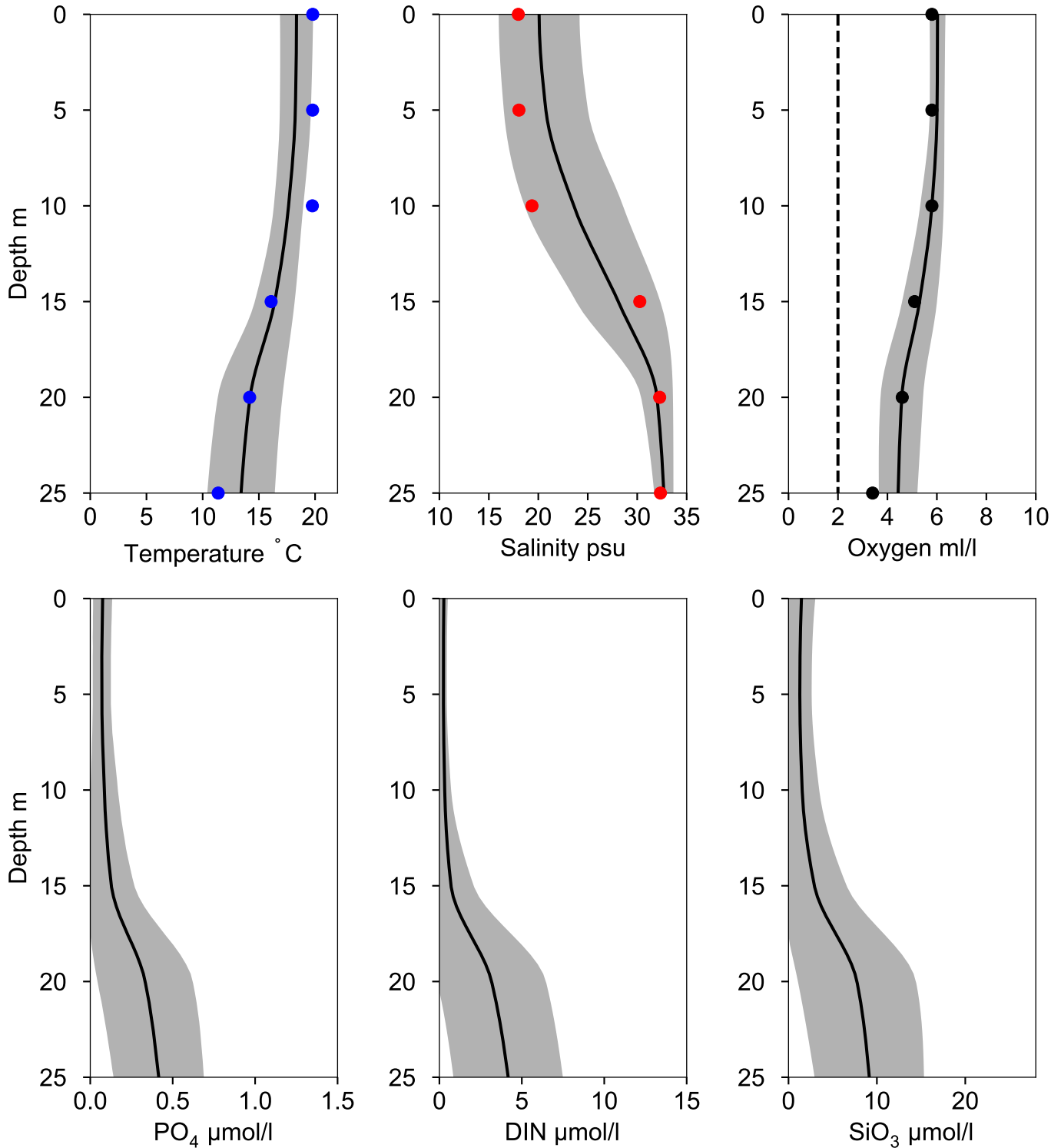
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-30



Vertical profiles MORUPS BANK August

Statistics based on data from: Kattegatt

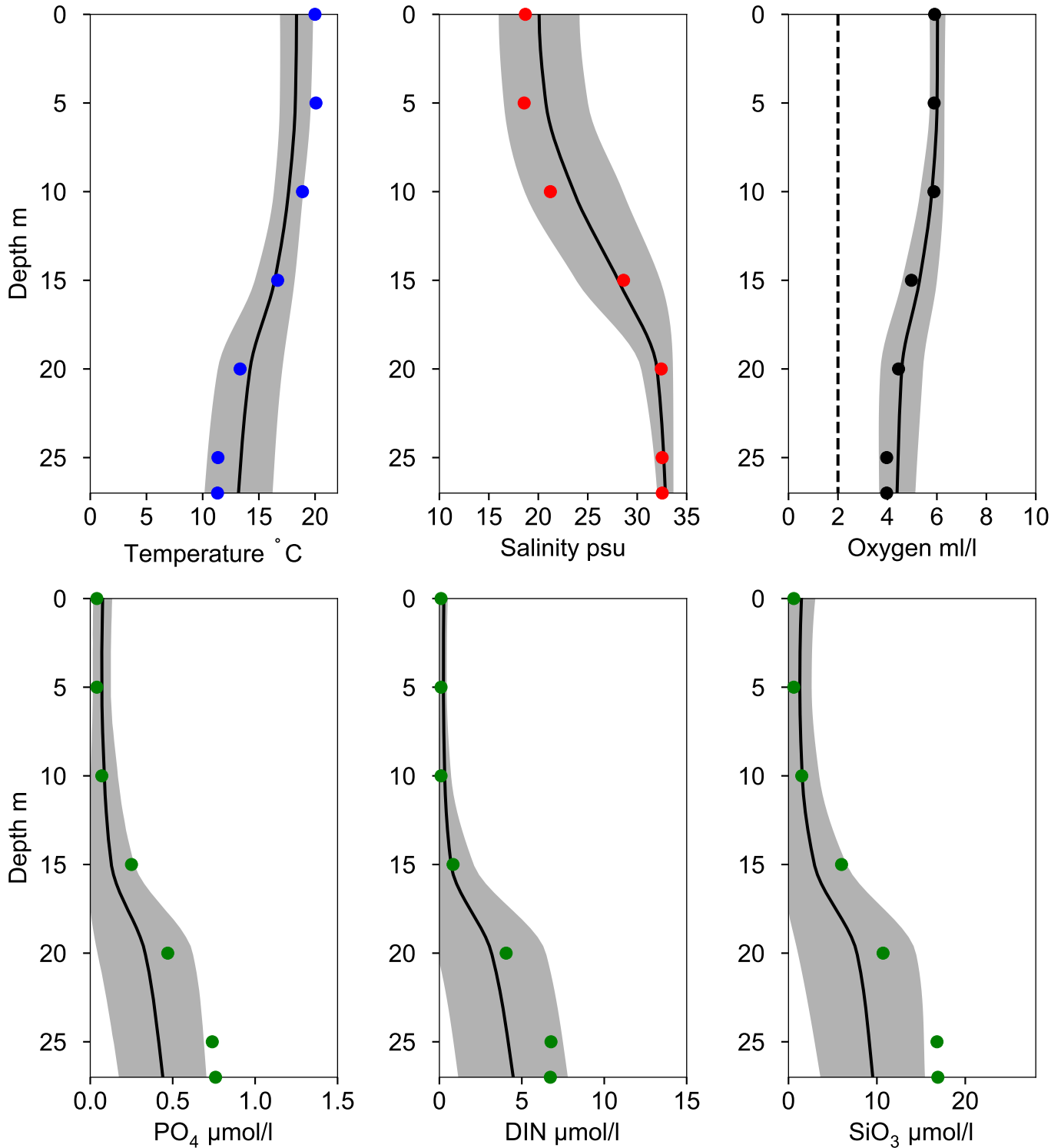
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-30



Vertical profiles GALTABÄCK August

Statistics based on data from: Kattegatt

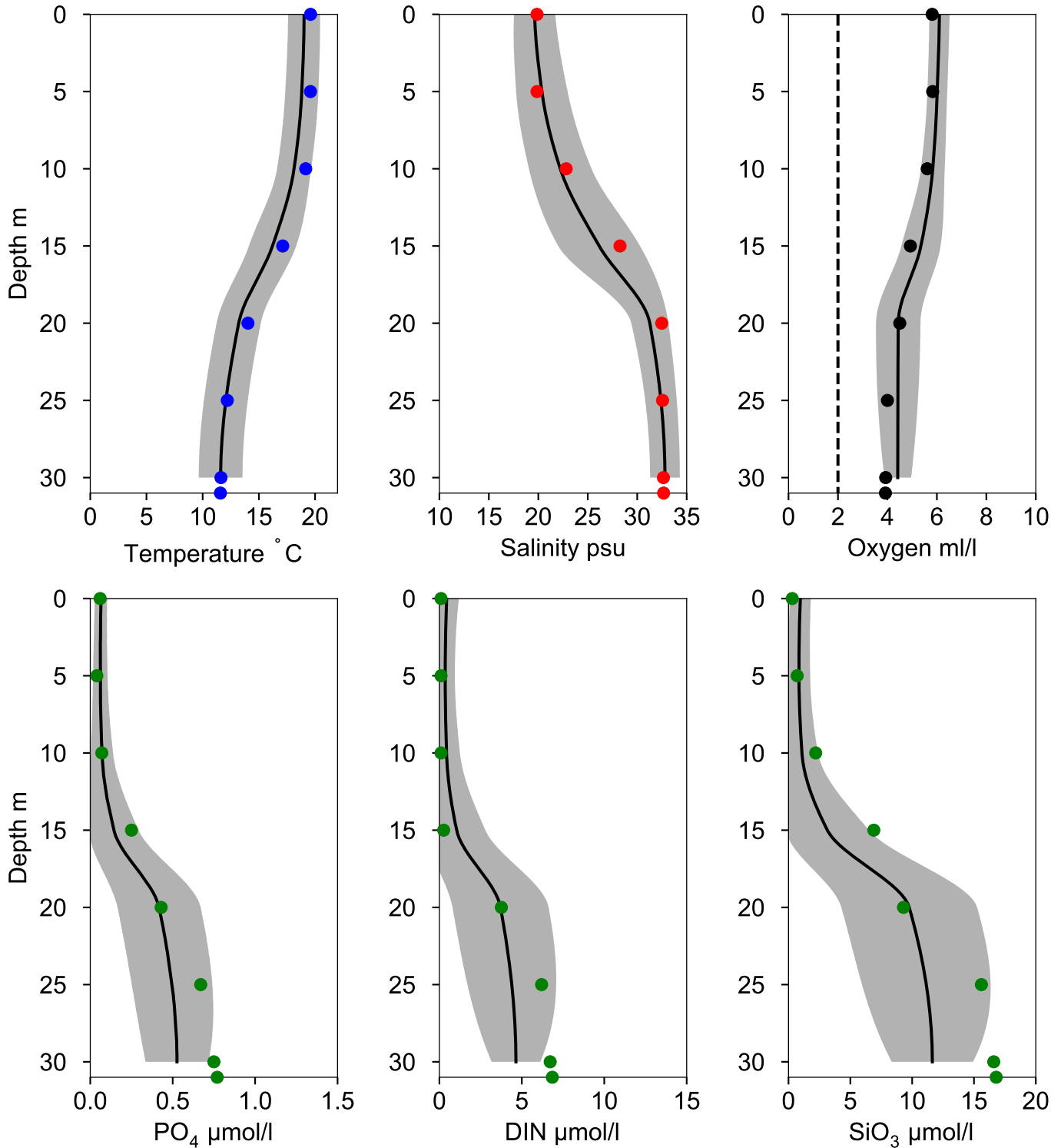
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-30



Vertical profiles INRE VÄRÖTUBEN August

Statistics based on data from: Västkustens yttre kustvatten, Kattegatt

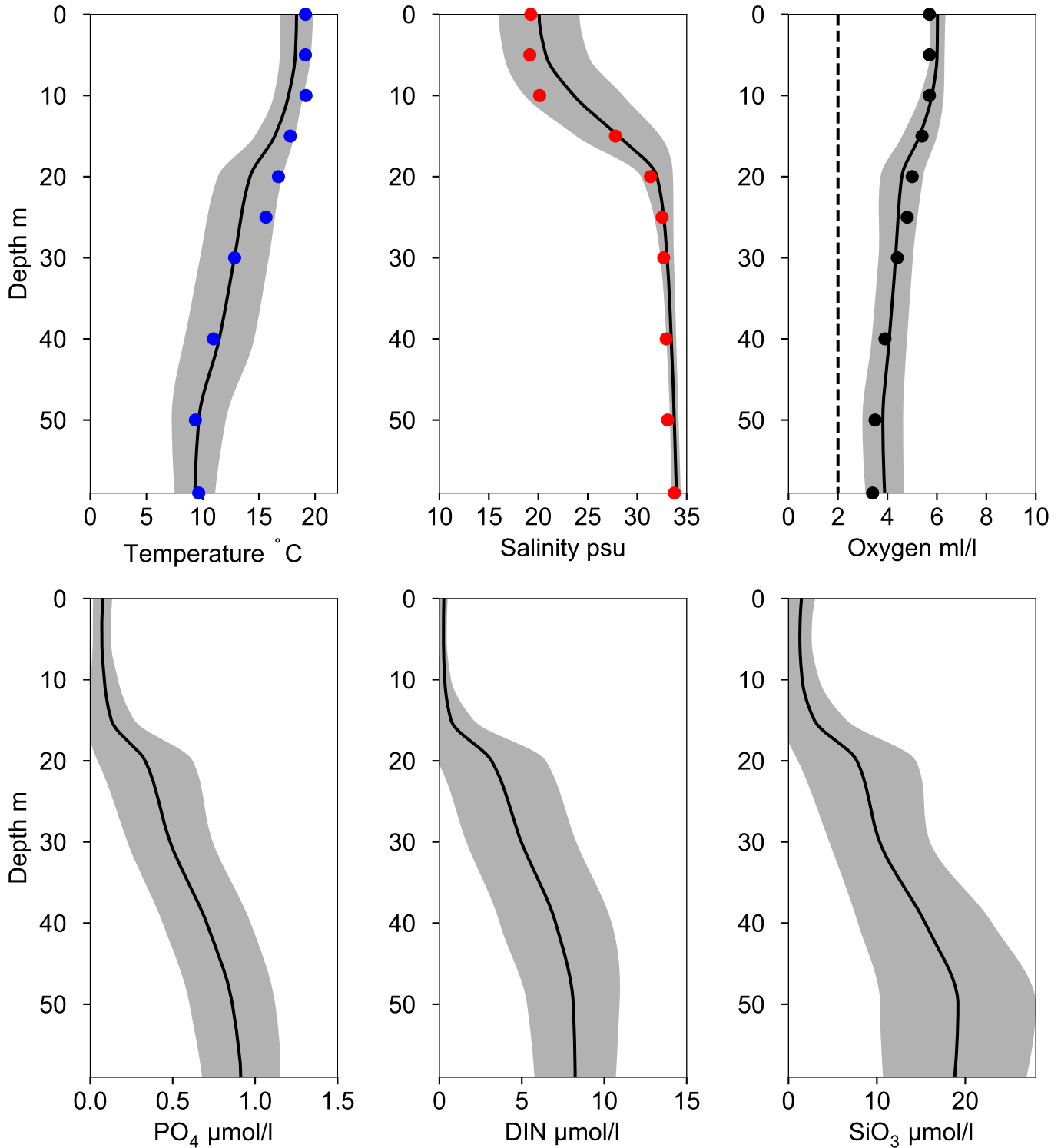
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-31



Vertical profiles E FLADEN August

Statistics based on data from: Kattegatt

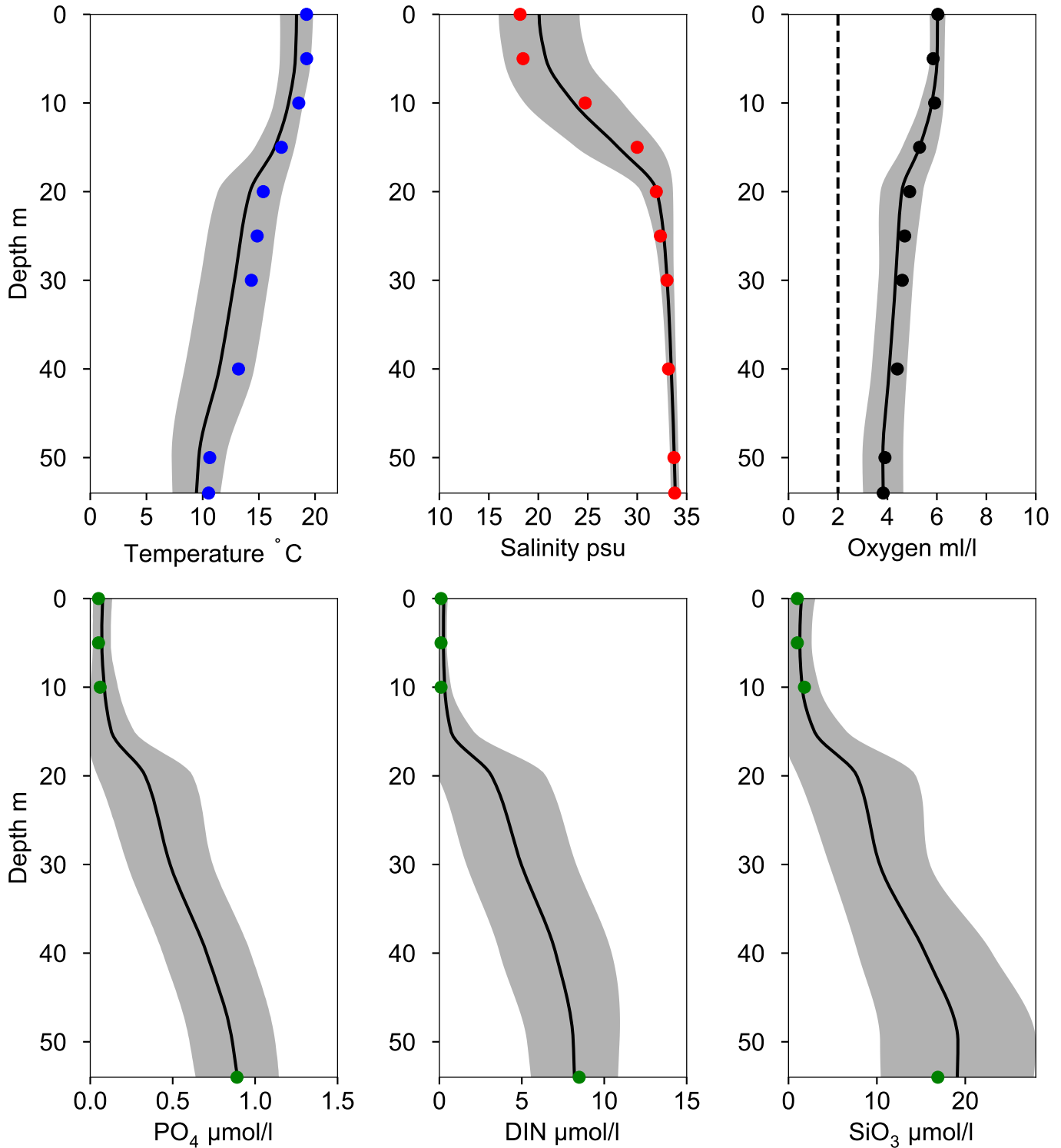
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-31



Vertical profiles W FLADEN August

Statistics based on data from: Kattegatt

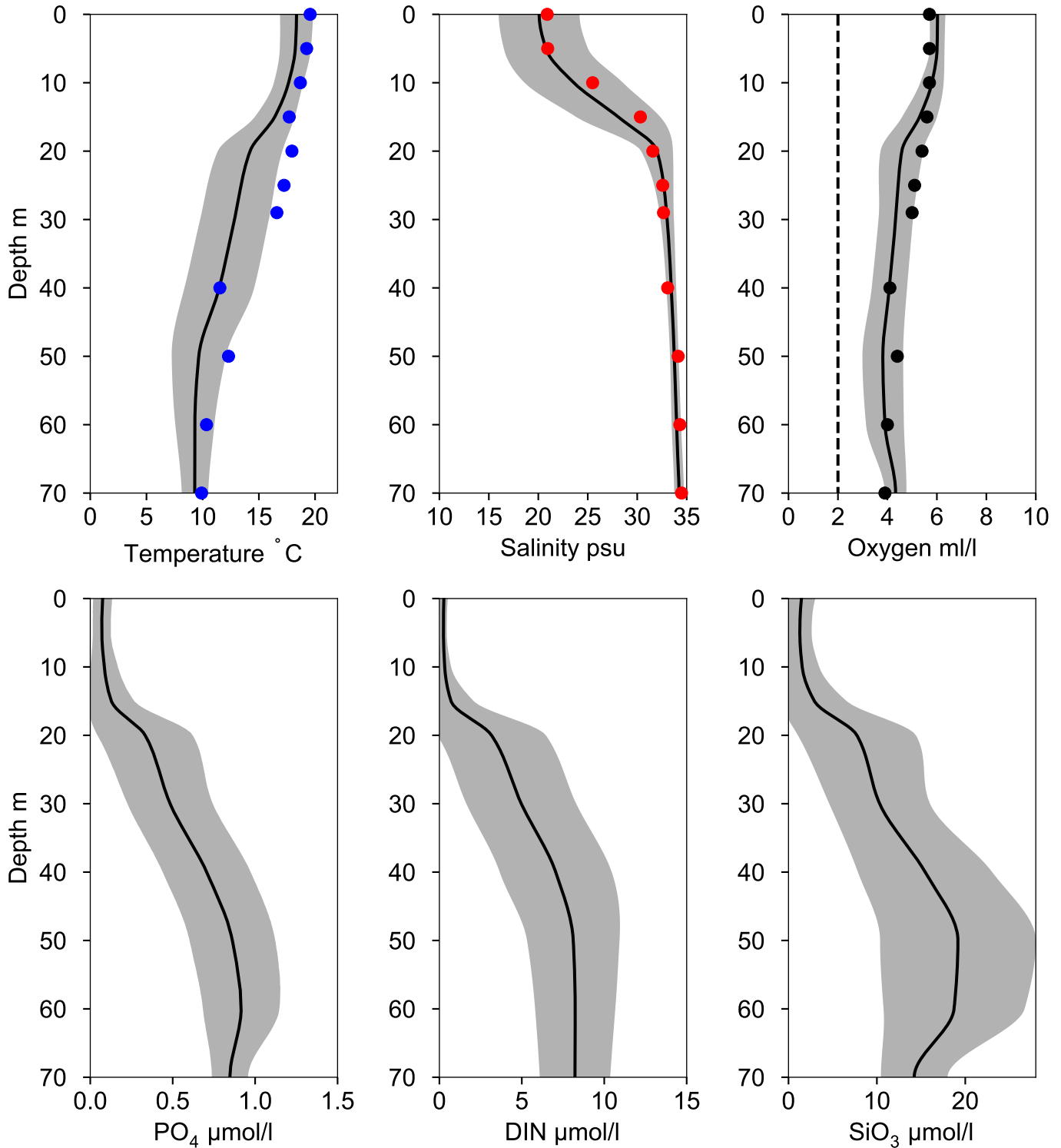
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-31



Vertical profiles 10WNW NIDINGEN August

Statistics based on data from: Kattegatt

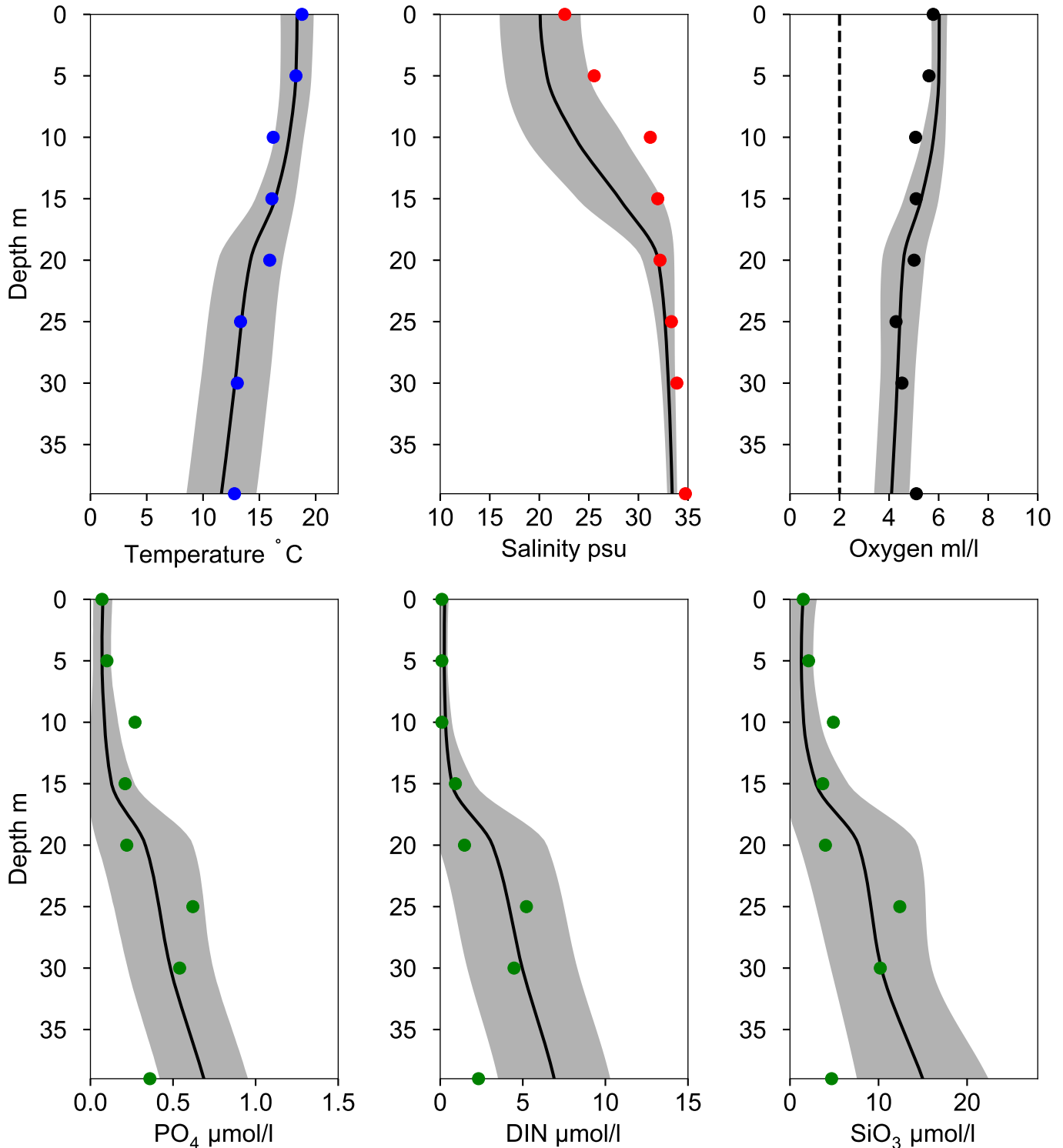
— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-31



Vertical profiles 7SE HERTAS FLAK August

Statistics based on data from: Kattegatt

— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-08-31



Vertical profiles 14W VINGA September

Statistics based on data from: Kattegatt

— Mean 1991-2020 ■ St.Dev. ● 2022-09-01

