



2018

**Hydrografi ved
Langsetvågen i Nesna kommune,
februar og april 2018**

Arctic seafarm holding AS

AQUA KOMPETANSE AS

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger

Mobil: 905 16 947
E-post: post@aqua-kompetanse.no
Internett: www.aqua-kompetanse.no
Bankgiro: 4400.07.25541
Org. Nr.: 982 226 163



Rapportens tittel:

Hydrografi ved Langsetvågen i Nesna kommune, februar og april 2018

Feltdato: 22.02 og 04.03.2018	Rapportdato: 11.04.2018 Rapportnummer: 56-4-18H	Antall sider uten vedlegg: 15 Antall sider totalt: 15
Oppdragsgiver: Arctic seafarm holding AS	Kontaktperson: Bjørn Pedersen	Prosjektleder/felt utført av: Karen Fosse Sivertsen og Marthe Austad
Lokalitet: Langsetvågen	Kommune: Nesna	Fylke: Nordland
Instrumenttype: SAIV SD204 CTD	Dybde målested: H1: 89 meter H2: 88 meter H3: 66 meter	Koordinater: H1: 66°16.235 N, 13°09.613 Ø H2: 66°16.788 N, 13°10.876 Ø H3: 66°15.155 N, 13°06.100 Ø

Sammendrag

Temperatur- og salinitetsprofilene presentert i denne rapporten viser at det har vært miksing av vannmassene, som gir mer homogene vannmasser gjennom vannsøyla, i perioden mellom målingene gjort i februar og april. Klorofyllprofilene viser at det her vært oppblomstring i denne perioden.

Emneord: Hydrografi, CTD, tetthet, salinitet, temperatur, klorofyll, turbiditet	ID 459-10
	Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel

Rapportansvarlig:

Karen Fosse Sivertsen

Karen Fosse Sivertsen

Kvalitetssikrer:

Marthe Austad

Marthe Austad

© 2018 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Innholdsfortegnelse

Innledning	3
Hydrografi	4
Materiale og metode	4
Resultater	5
Stasjon H1	5
Stasjon H2	8
Stasjon H3	12

Innledning

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra Arctic seafarm holding AS utført hydrografiske undersøkelser ved Langsetvågen i Nesna kommune. Rapporten presenterer en oppsummering av resultatene fra de hydrografiske undersøkelsene, og er bygd på forutsetningen om at leseren studerer følgende data og figurer nøye. Målingene presentert i denne rapporten er en del av en årsserie med hydrografiske målinger, og hensikten vil være å se på stabiliteten – spesielt for temperaturen – av vannmassene i området ved Langsetvågen. Rådata finnes oppbevar hos Aqua Kompetanse AS.



Figur 1: Oversiktskart over Nesna kommune og omkringliggende områder. I nordøst (oppe til høyre) ligger Mo i Rana, og i sørvest (nede til venstre) ligger Sandnessjøen. Undersøkelsesområdet ved Langsetvågen er innrammet i rødt. Kartkilde: norgeskart.no



Figur 2: Kart over Litjsjona og Langsetvågen i Nesna kommune. Posisjon for CTD-stasjonene er markert med røde trekkanter. Stasjon 1 (H1) ligger i midten og er tatt i omtrent samme posisjon som strømmålerne og temperaturloggerne har stått. Stasjon 2 (H2) ligger nordøst, og stasjon 3 (H3) ligger sørvest. Kartkilde: norgeskart.no

Sundet Litjsjona strekker seg i sørvest-nordøst retning og er dypest mot nordøst og grunnest mot sørvest (**Figur 2**). Stasjon H2 er lengst nordøst og er ca. 88 meter dyp, stasjon H3 er plassert lengst sørvest og er ca. 66 meter dyp, mens stasjon H1 ligger i midten og er ca. 89 meter dyp.

Hydrografi

Hydrografi angår de kjemiske og fysiske havforholdene, slik som salinitet (saltinnhold), temperatur, sirkulasjon og løste gasser.

Vannets tetthet, masse per volumdel (kg/m^3), er i hovedsak avhengig av temperatur og salinitet. Tettheten kontrollerer vannsøylens vertikale struktur, med tettere vannmasser dypere i vannsøylen. Ved å øke saliniteten og senke temperaturen øker tettheten, og ved å senke saliniteten og øke temperaturen avtar tettheten. Hvis en vannprofil viser at tettheten endres raskt med økende dybde har man en pyknoklin – et delingslag mellom to vannlag som har ulik tetthet, enten på grunn av forskjell i temperatur eller salinitet (hhv. termoklin og haloklin), eller en kombinasjon av de to.

Turbiditet måler partikler som er suspendert i vannet, eller vannets klarhet. Turbiditet måles i Formazin Turbidity Unit (FTU), og jo høyere FTU jo mer uklart er vannet. Høy turbiditet kan være på grunn av oppblomstring av fytoplankton, avrenning fra land eller ekstremvær. Fluorescens er lysproduksjon av et fluorescerende objekt, og brukes til å måle klorofyll for å estimere primærproduksjon i vannsøyla. Klorofyll er et lys-sensitivt pigment i fotosyntetiske organismer, som alger og cyanobakterier, som absorberer lysenergi og utnytter denne energien som en energikilde. Klorofyll fluorescens måles ved å sende ut lyspulser i en spesifikk bølgelengde som eksiterer klorofyllet og organismen avgir så lys i en annen bølgelengde som igjen kan måles som fluorescens, gitt i mikrogram per liter.

Materiale og metode

Det er utført målinger av saltholdighet, temperatur, fluorescens og turbiditet på tre stasjoner ved Langsetvågen (**Tabell 2** og **3**, **Figur 2**). Målingene repeteres månedlig i ett år og de to første målingene ble gjennomført 22.02.18 og 04.04.18. Målingene ble utført med en CTD modell SD204 (**Tabell 3**) påmontert sensorer for turbiditet og fluorescens, som er satt opp til å måle annethvert sekund mens den senkes ned og hales opp gjennom vannsøylen. Registrerte data ble bearbeidet ved bruk av SAIV AS eget dataprogram for instrumentet, MiniSoft SD200W, og figurer er produsert i MatLab. Data presentert i denne rapporten er hentet fra overflaten og ned til bunnen (down-cast). All rådata er lagret elektronisk hos Aqua Kompetanse.

Tabell 2: GPS-koordinater og gjennomsnittlig dyp for stasjonene ved Langsetvågen.

Stasjon	GPS-koordinater	Dybde
H1	66°16.235 N, 13°09.613 Ø	ca. 89 meter
H2	66°16.788 N, 13°10.876 Ø	ca. 88 meter
H3	66°15.155 N, 13°06.100 Ø	ca. 66 meter

Tabell 3: Oversikt over datoer for hydrografimålingene og maksdybde for hver av profilen ved stasjonene ved Langsetvågen.

Dato	Dybde H1	Dybde H2	Dybde H3
22.02.2018	85,97 meter	90,52 meter	67,13 meter
04.04.2018	92,66 meter	85,94 meter	65,29 meter

Resultater

Stasjon H1

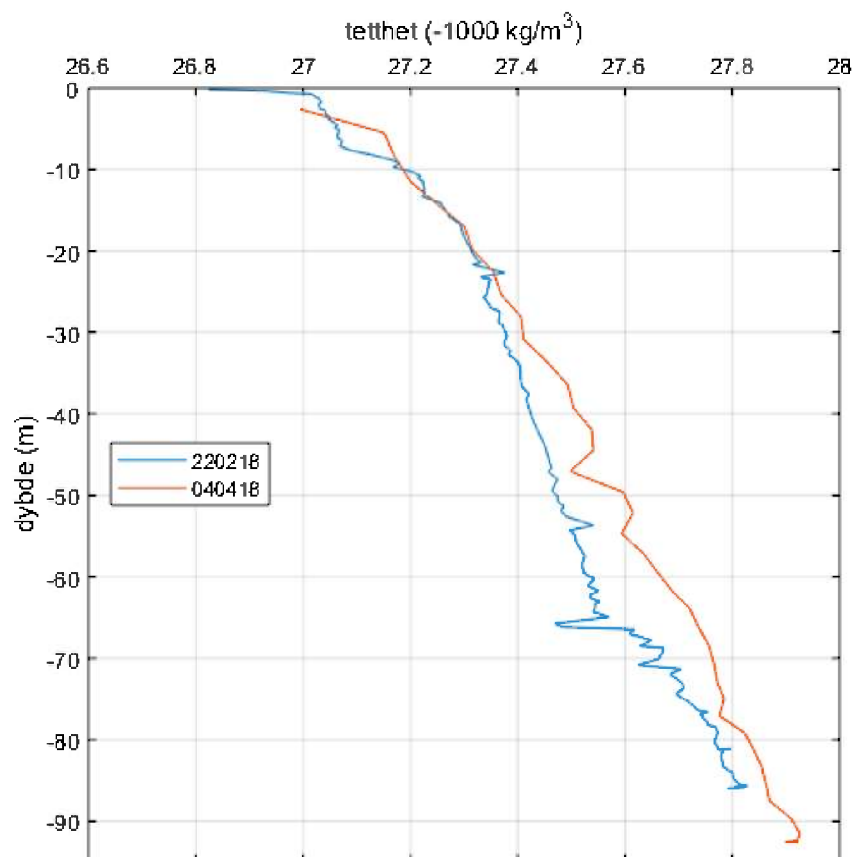
Profilene for tetthet tatt på stasjon H1 (**Figur 3**) samsvarer med salinitetsprofilene der profilen tatt i februar viser en lagdeling med tre lag, mens profilen tatt i april viser en jevnere og mer gradvis økning i tetthet med dybde.

Salinitetsprofilen (**Figur 4**) for februar viser en lagdeling med tre lag som øker i salinitet nedover vannsøyla. Det øverste laget går ned til ca. 8 meter og har salinitet på ca. 34.3 ‰. Neste lag strekker seg ned til ca. 65 meter og har en salinitet på nesten 34.6 ‰. Det nederste laget har salinitet på rundt 35.1 ‰. Profilen tatt i april viser en jevnere økning i salinitet med dybden, med 34.22 ‰ målt på 3 meters dyp og 35.08 ‰ målt på 90 meters dyp (**Tabell 5**).

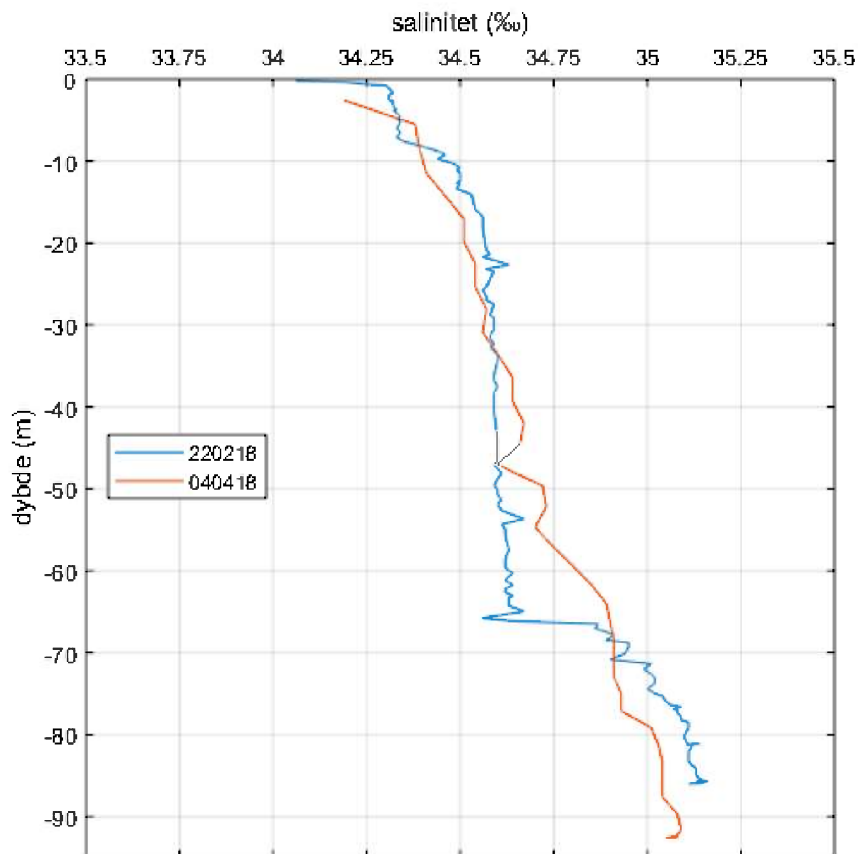
I februar viser temperaturprofilen (**Figur 5**) en tydelig lagdeling på ca. 65 meters dyp der det øverste laget ligger på rundt 5.9 °C og det nederste laget er varmere og opp mot 7.7 °C. Temperaturprofilen fra april viser en lagdeling med tre lag. Det øverste laget strekker seg ned til ca. 60 meter og har en temperatur på rundt 5.5 °C, lag to ligger mellom 60 og 75 meter og har en temperatur på 6.3 °C, mens det nederste laget er varmest med en temperatur på rundt 6.9 °C.

Profilene for fluorescens (**Figur 6**) viser en tydelig oppblomstring fra februar til april, med størst produksjon i de øverste 30 meterne av vannsøyla. Turbiditetsprofilen (**Figur 7**) fra februar viser at det er noe i overflata som gir litt økt turbiditet. Ellers er det lav turbiditet i hele vannsøyla i både februar og april.

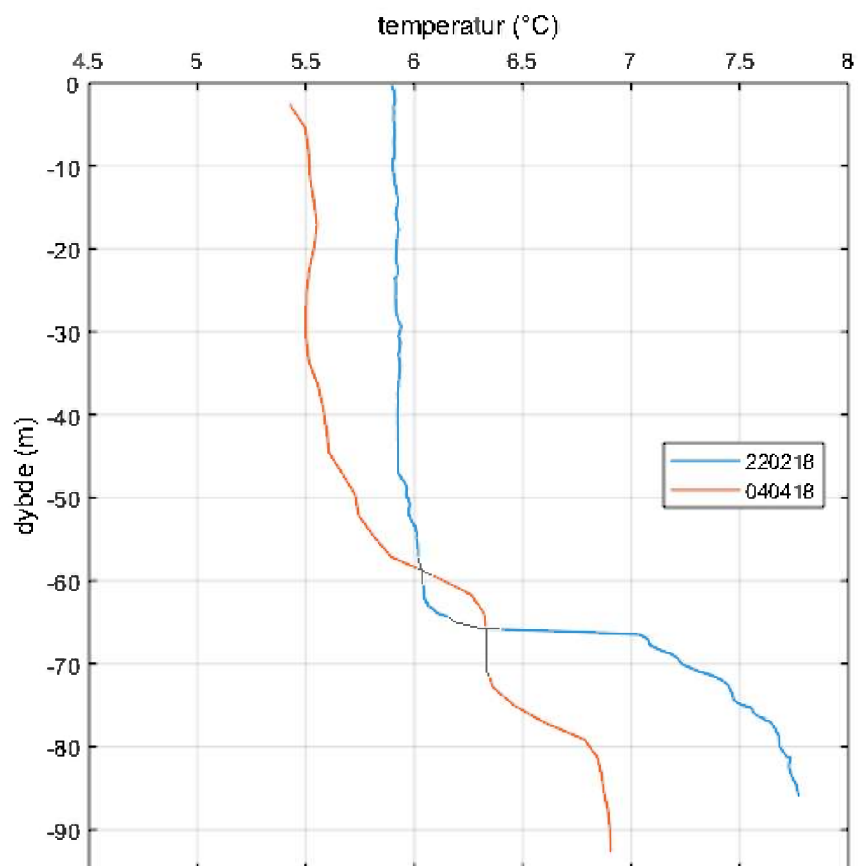
Tabell 4 viser verdier for de utvalgte parameterne i standarddyp ved stasjon H1.



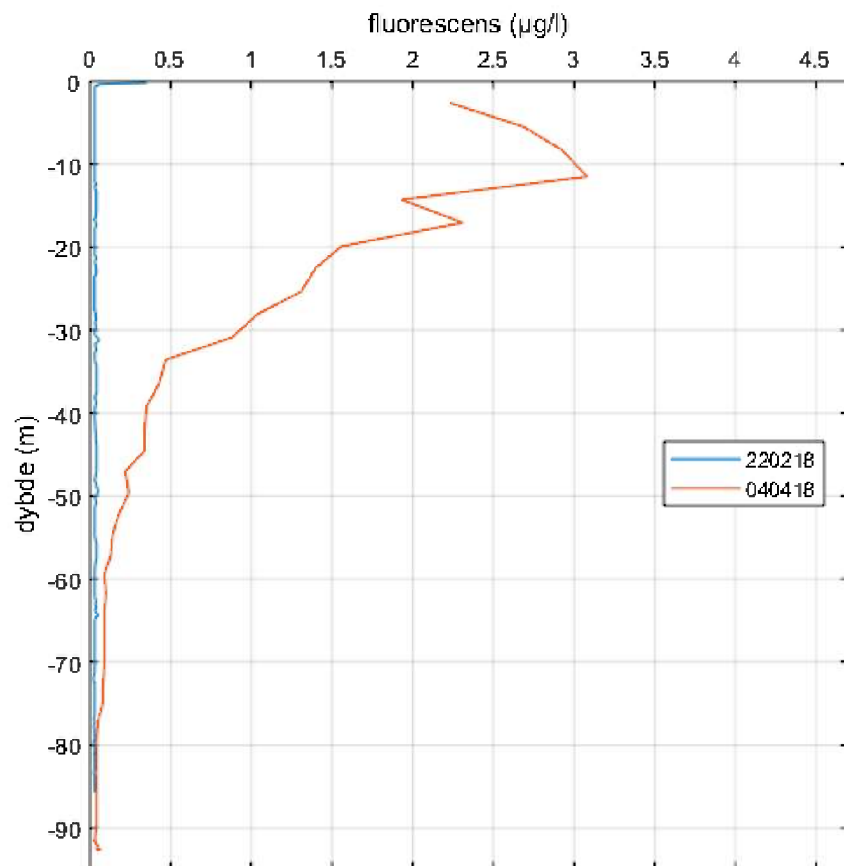
Figur 3: Tetthet målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H1 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).



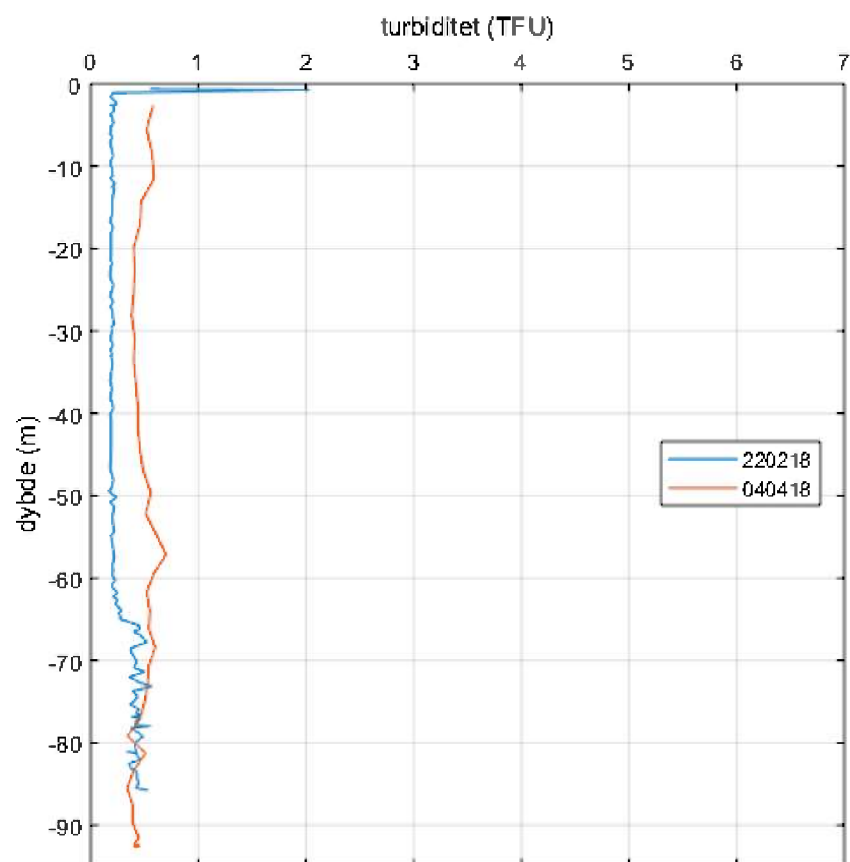
Figur 4: Salinitet (‰) målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H1 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).



Figur 5: Temperatur (°C) målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H1 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).



Figur 6: Fluorescens ($\mu\text{g/l}$) målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H1 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).



Figur 7: Turbiditet (TFU) målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H1 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).

Tabell 4: Tetthet, salinitet, temperatur, fluorescens og turbiditet i standarddyp ved stasjon H1 ved Langsetvågen 22.02.18 og 04.04.18.

H1 (down-cast)										
Depth(u)	Salinitet (‰)		Temperatur (°C)		Fluorescens (µg/l)		Turbiditet (TFU)		Tetthet (-1000 kg/m ³)	
	22. feb.	4. apr.	22. feb.	4. apr.	22. feb.	4. apr.	22. feb.	4. apr.	22. feb.	4. apr.
1										
2	34.16		5.88		0.03		0.21		26.91	
3	34.32	34.22	5.91	5.44	0.03	2.29	0.22	0.57	27.04	27.02
5	34.33	34.35	5.91	5.49	0.03	2.61	0.20	0.53	27.06	27.12
7	34.33	34.39	5.91	5.51	0.03	2.82	0.18	0.55	27.07	27.16
10	34.46	34.40	5.90	5.52	0.03	3.01	0.19	0.58	27.19	27.19
15	34.54	34.47	5.92	5.54	0.04	2.03	0.20	0.47	27.27	27.26
20	34.57	34.51	5.92	5.54	0.03	1.55	0.19	0.40	27.31	27.32
25	34.57	34.54	5.91	5.50	0.03	1.32	0.20	0.40	27.34	27.37
30	34.59	34.56	5.93	5.50	0.03	0.93	0.20	0.40	27.38	27.41
40	34.59	34.65	5.92	5.58	0.03	0.35	0.19	0.44	27.42	27.51
50	34.60	34.72	5.97	5.73	0.03	0.23	0.22	0.55	27.47	27.60
60	34.63	34.81	6.04	6.13	0.03	0.09	0.22	0.57	27.53	27.67
70	34.94	34.91	7.23	6.33	0.03	0.09	0.42	0.56	27.66	27.76
80	35.10	35.02	7.69	6.81	0.02	0.04	0.41	0.41	27.77	27.83
90		35.08		6.90		0.04		0.40		27.91

Stasjon H2

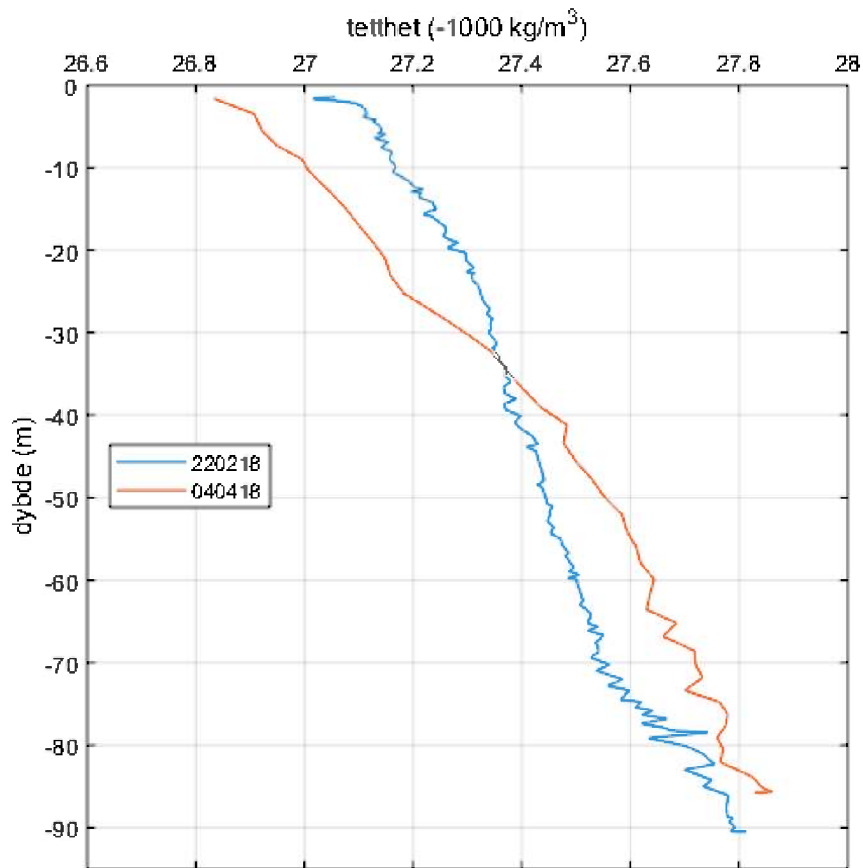
Profilene for tetthet tatt på stasjon H2 (**Figur 8**) viser en raskere økning i tetthet med økt dybde sammenlignet med profilen målt i april.

Salinitetsprofilen (**Figur 9**) for februar har et relativt ferskt overflatelag med salinitet på 34.3 ‰. Neste lag strekker seg ned til ca. 70 meter og har en salinitet på nesten 34.6 ‰. Det nederste laget har salinitet på opp mot 35.1 ‰. Profilen tatt i april viser en jevnere økning i salinitet med dybden, med 34.04 ‰ målt på 2 meters dyp og 34.89 ‰ målt på 80 meters dyp (**Tabell 6**).

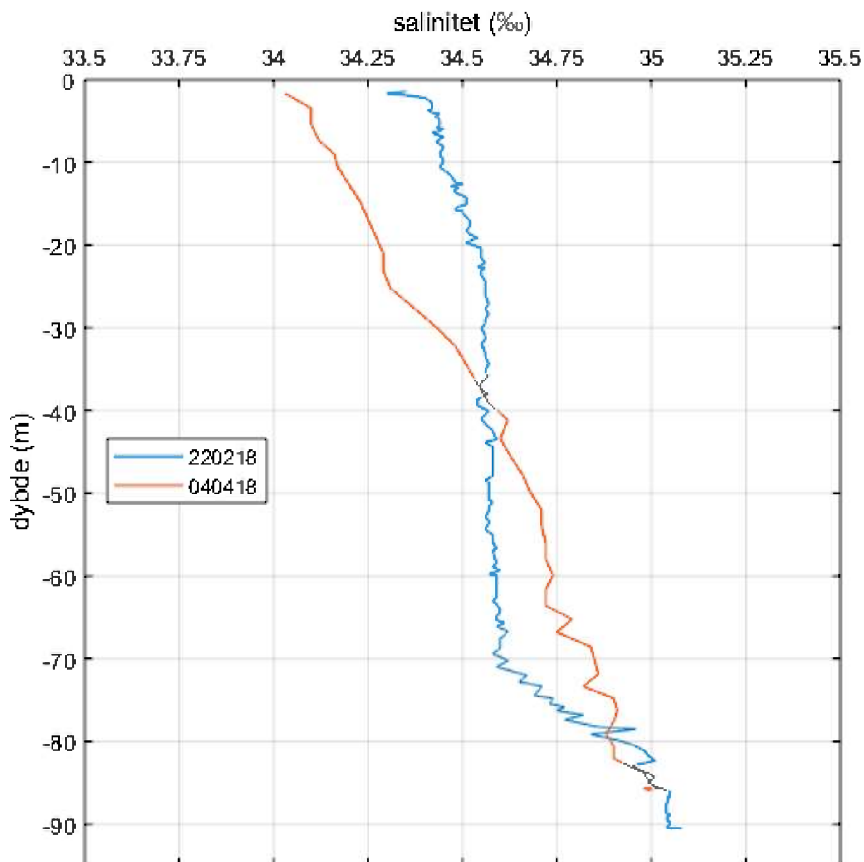
I februar viser temperaturprofilen (**Figur 10**) en tydelig lagdeling på ca. 70 meters dyp der det øverste laget ligger på rundt 6.0 °C og det nederste laget er varmere og opp mot 7.6 °C. Temperaturprofilen fra april har ikke like tydelig lagdeling. På 2 meter er temperaturen målt til 5.67 °C, den avtar litt nedover vannsøyla og er like under 5.5 °C på ca. 10 meters dyp (**Tabell 6**). Videre øker temperaturen til 5.86 °C på 60 meters dyp før den øker raskere og opp mot 6.8 °C mot bunnen.

Profilene for fluorescens (**Figur 11**) viser en tydelig oppblomstring fra februar til april, med størst produksjon i de øverste 30 meterne av vannsøyla. Turbiditetsprofilen (**Figur 12**) fra februar viser at det er noe i overflata som gir litt økt turbiditet. Ellers er det lav turbiditet i hele vannsøyla i både februar og april.

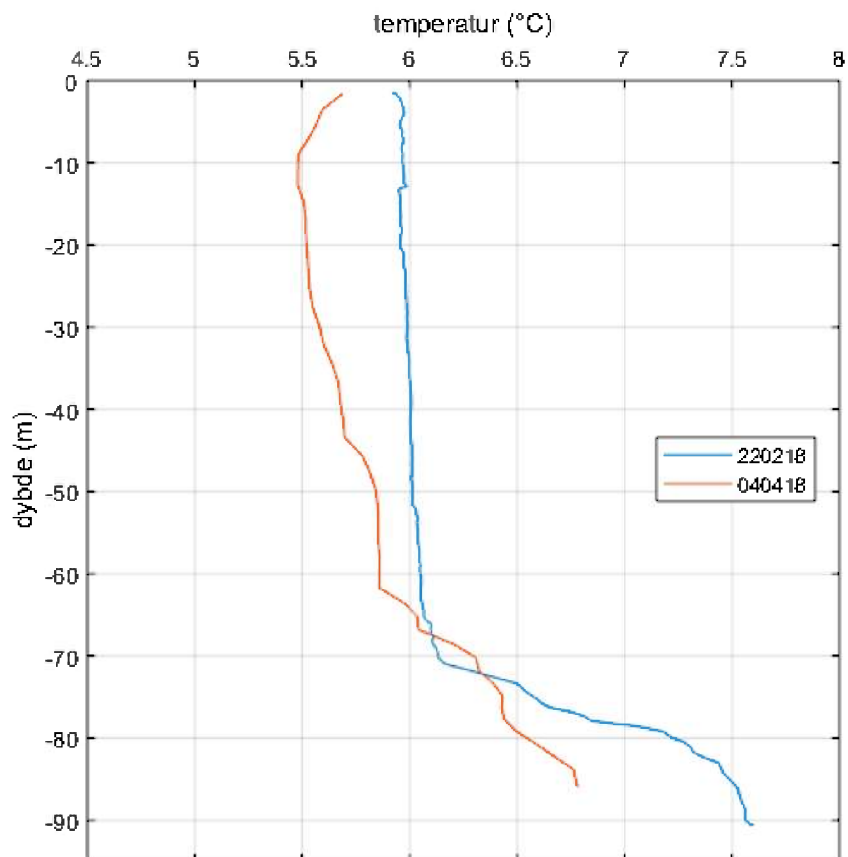
Tabell 5 viser verdier for de utvalgte parameterne i standarddyp ved stasjon H2.



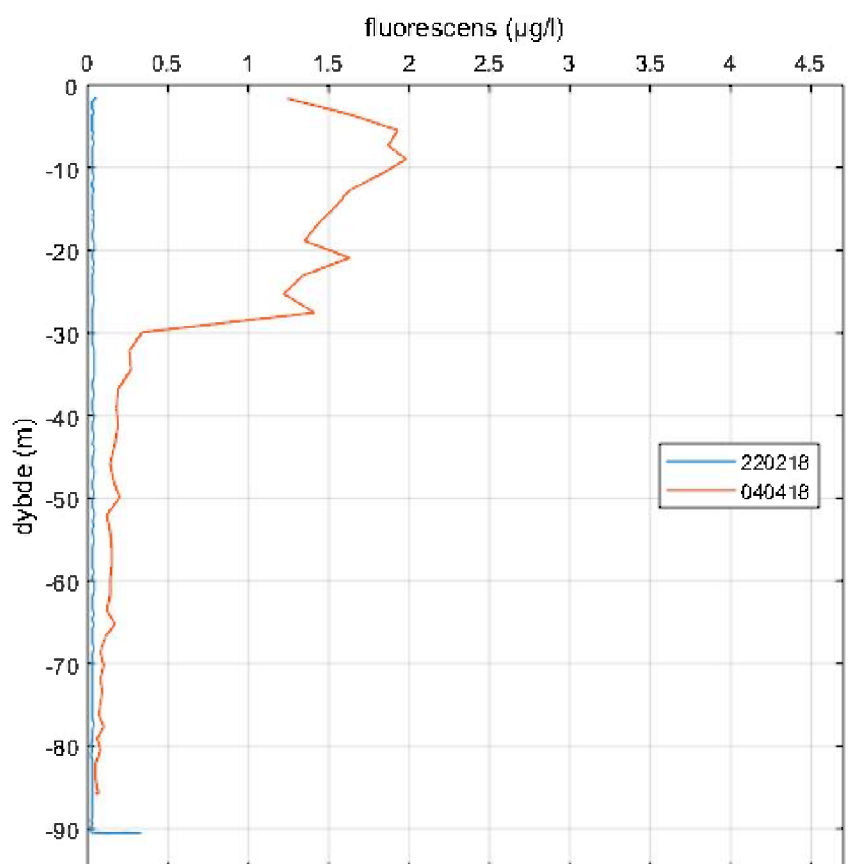
Figur 8: Tetthet målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H2 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).



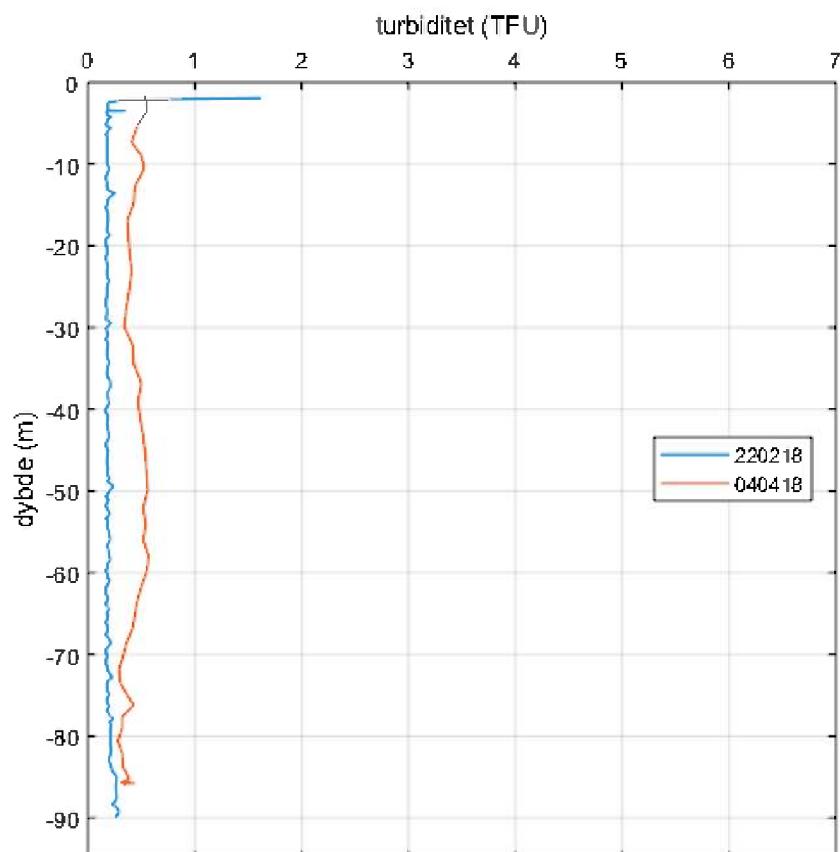
Figur 9: Salinitet (‰) målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H2 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).



Figur 10: Temperatur (°C) målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H2 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).



Figur 11: Fluorescens (µg/l) målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H2 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).



Figur 12: Turbiditet (TFU) målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H2 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).

Tabell 5: Tetthet, salinitet, temperatur, fluorescens og turbiditet i standarddyp ved stasjon H2 ved Langsetvågen 22.02.18 og 04.04.18.

H2 (down-cast)										
Depth(u)	Salinitet (‰)		Temperatur (°C)		Fluorescens (µg/l)		Turbiditet (TFU)		Tetthet (-1000 kg/m ³)	
	22. feb.	4. apr.	22. feb.	4. apr.	22. feb.	4. apr.	22. feb.	4. apr.	22. feb.	4. apr.
1										
2	34.37	34.04	5.95	5.67	0.03	1.32	1.30	0.54	27.07	26.85
3	34.42	34.08	5.97	5.62	0.03	1.52	0.19	0.55	27.11	26.89
5	34.44	34.10	5.96	5.57	0.03	1.86	0.18	0.48	27.14	26.92
7	34.45	34.12	5.97	5.53	0.04	1.88	0.18	0.42	27.15	26.95
10	34.45	34.17	5.97	5.48	0.03	1.89	0.19	0.52	27.17	27.01
15	34.51	34.23	5.96	5.51	0.03	1.53	0.18	0.42	27.24	27.08
20	34.53	34.28	5.96	5.52	0.04	1.51	0.17	0.39	27.28	27.14
25	34.56	34.31	5.98	5.53	0.03	1.23	0.18	0.39	27.32	27.18
30	34.55	34.43	5.99	5.58	0.03	0.34	0.17	0.34	27.34	27.30
40	34.57	34.59	6.01	5.68	0.04	0.18	0.16	0.48	27.39	27.46
50	34.57	34.68	6.01	5.84	0.03	0.20	0.20	0.56	27.44	27.55
60	34.59	34.74	6.05	5.86	0.03	0.14	0.18	0.55	27.50	27.64
70	34.61	34.85	6.13	6.30	0.03	0.10	0.18	0.33	27.55	27.72
80	34.92	34.89	7.23	6.55	0.02	0.07	0.21	0.29	27.69	27.76
90	35.05		7.56		0.02		0.40		27.79	

Stasjon H3

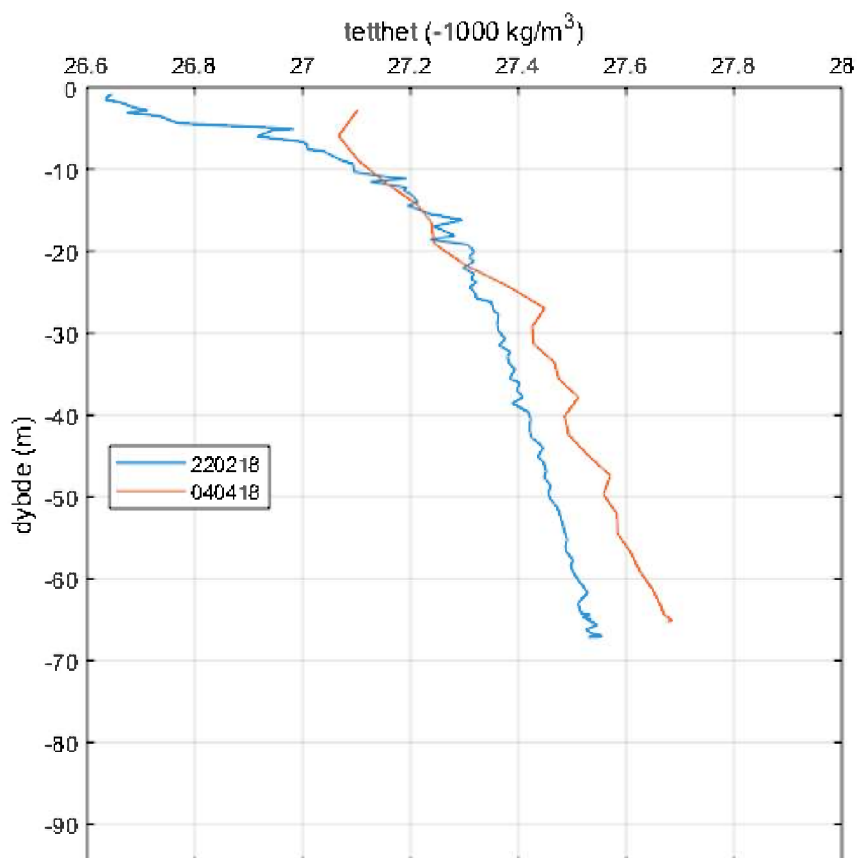
Profilene for tetthet tatt på stasjon H3 (**Figur 13**) samsvarer med salinitetsprofilene der profilen tatt i februar viser et overflatelag over et relativt homogent vannlag fra 20 meter dyp og ned til bunnen. Profilen tatt i april viser en mer gradvis økning i tetthet med dybde.

Saliniteten er i februar målt til 33.65 ‰ på 1 meters dyp (**Tabell 7**), og øker til 34.55 ‰ på 20 meters dyp (**Figur 14**). Videre nedover vannsøyla er saliniteten like under 34.6 ‰ ned til bunnen. Profilen tatt i april viser ikke dette overflate laget og har en jevnere økning i salinitet med dybden, med 34.31 ‰ målt på 3 meters dyp og 34.48 ‰ målt på 60 meters dyp.

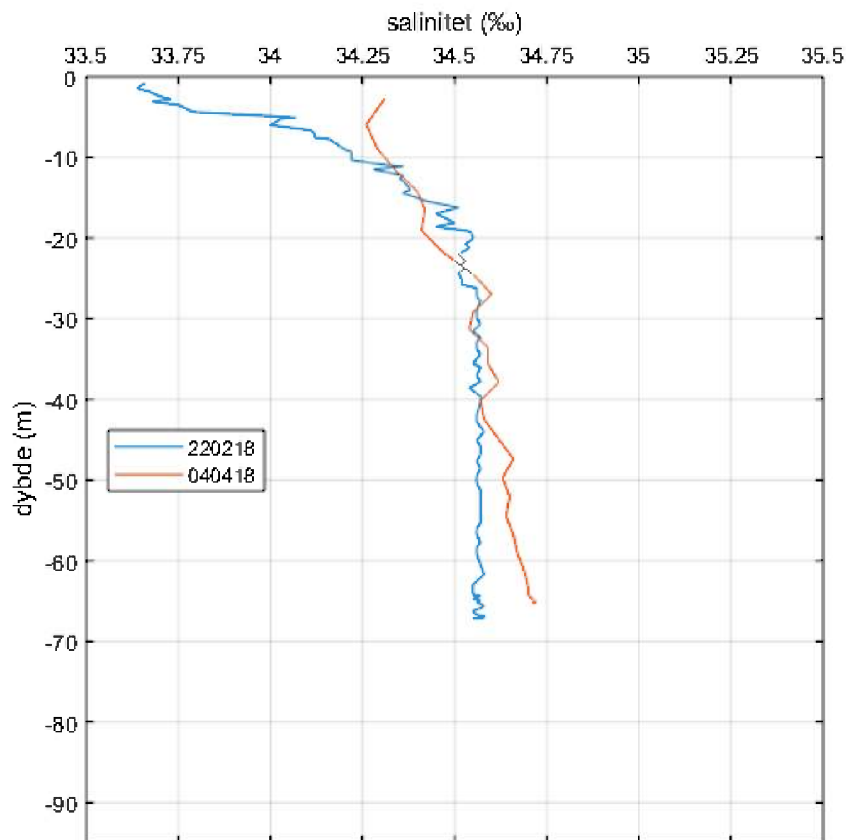
I februar viser temperaturprofilen (**Figur 15**) en tydelig lagdeling på ca. 20 meters dyp der det øverste laget ligger på ned mot 4.7 °C i overflata, mens det nederste laget er stabilt rundt 5.8 °C. Temperaturprofilen fra april viser lite lagdeling med temperaturer mellom 5.3 °C og 5.6 °C gjennom hele vannsøyla, men har tendenser til et noe kaldere lag mellom 30 og 40 meters dyp.

Profilene for fluorescens (**Figur 16**) viser en tydelig oppblomstring fra februar til april, med størst produksjon i de øverste 30 meterne av vannsøyla. Turbiditetsprofilen (**Figur 17**) fra februar viser noe høyere turbiditet mot overflata. Turbiditetsprofilen fra april viser noe økt turbiditet i de øverste 25 meterne av vannsøyla, men også at det kan være noe i overflata som gir veldig høy turbiditet.

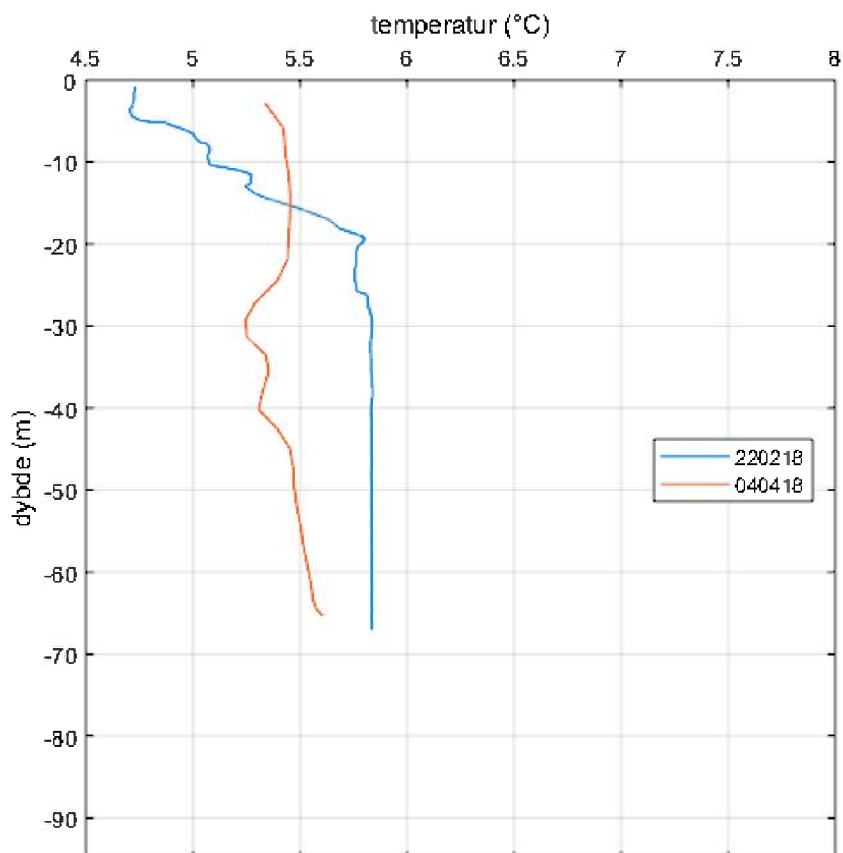
Tabell 6 viser verdier for de utvalgte parameterne i standarddyp ved stasjon H3.



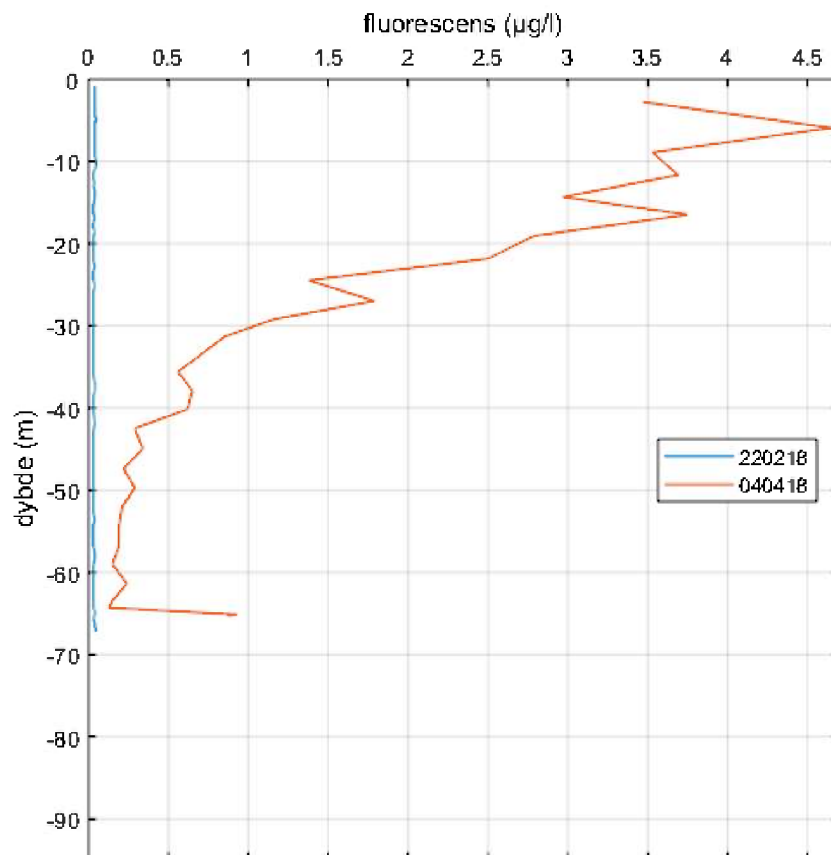
Figur 13: Tetthet målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H3 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).



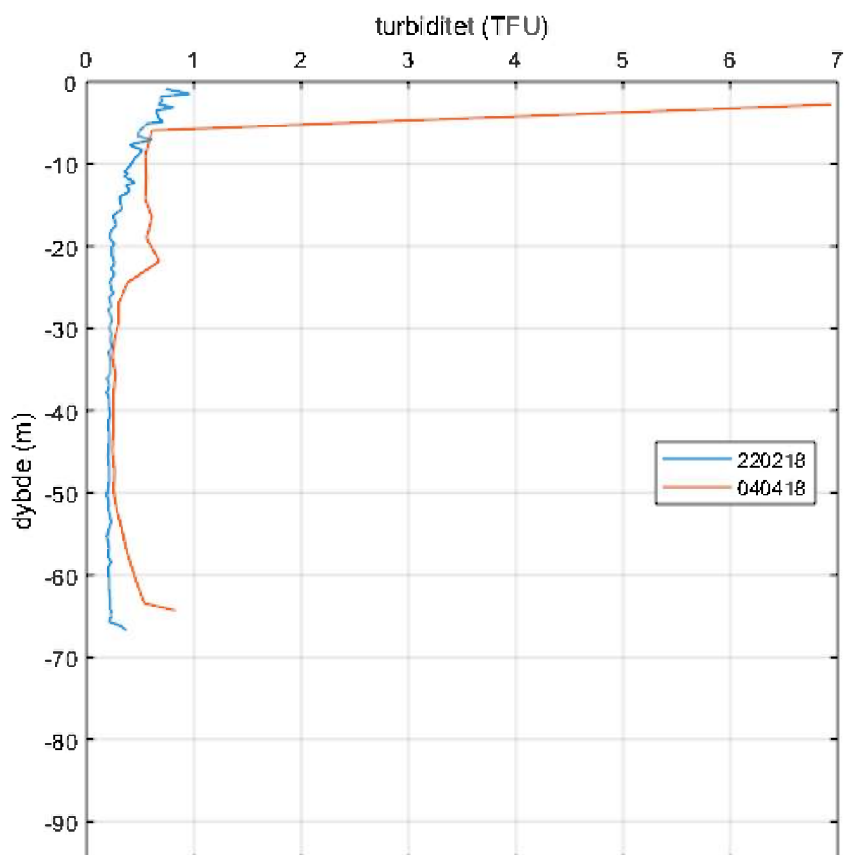
Figur 14: Salinitet (‰) målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H3 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).



Figur 15: Temperatur (°C) målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H3 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).



Figur 16: Fluorescens ($\mu\text{g/l}$) målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H3 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).



Figur 17: Turbiditet (TFU) målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) ved stasjon H3 ved Langsetvågen. Målingene er foretatt 22.02.2018 (blå) og 04.04.2018 (rød).

Tabell 6: Tetthet, salinitet, temperatur, fluorescens og turbiditet i standarddyp ved stasjon H3 ved Langsetvågen 22.02.18 og 04.04.18.

H3 (down-cast)										
Depth(u)	Salinitet (‰)		Temperatur (°C)		Fluorescens (µg/l)		Turbiditet (TFU)		Tetthet (-1000 kg/m ³)	
	22. feb.	4. apr.	22. feb.	4. apr.	22. feb.	4. apr.	22. feb.	4. apr.	22. feb.	4. apr.
1	33.65		4.73		0.04		0.77		26.64	
2	33.68		4.73		0.04		0.69		26.67	
3	33.70	34.31	4.72	5.34	0.04	3.55	0.76	6.49	26.69	27.10
5	34.04	34.27	4.78	5.40	0.05	4.30	0.64	2.48	26.96	27.08
7	34.12	34.27	5.01	5.43	0.04	4.25	0.59	0.59	27.01	27.08
10	34.22	34.31	5.08	5.44	0.05	3.59	0.42	0.55	27.10	27.12
15	34.40	34.41	5.42	5.45	0.03	3.21	0.32	0.57	27.22	27.22
20	34.55	34.43	5.78	5.45	0.03	2.69	0.24	0.60	27.32	27.26
25	34.52	34.56	5.76	5.37	0.04	1.47	0.23	0.36	27.32	27.40
30	34.56	34.55	5.84	5.25	0.03	1.05	0.21	0.29	27.37	27.43
40	34.57	34.57	5.83	5.31	0.03	0.62	0.21	0.25	27.42	27.49
50	34.56	34.63	5.83	5.48	0.03	0.28	0.19	0.25	27.46	27.56
60	34.57	34.68	5.84	5.54	0.03	0.19	0.21	0.44	27.51	27.63
70										
80										
90										