

## Vurderinger av data fra tokt samlet inn i Førdefjorden, 3.-6. mars 2011.

*Terje van der Meeren<sup>1</sup> og Håkon Otterå<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Havforskningsinstituttet, Austevoll Forskningsstasjon, NO-5392 Storebø

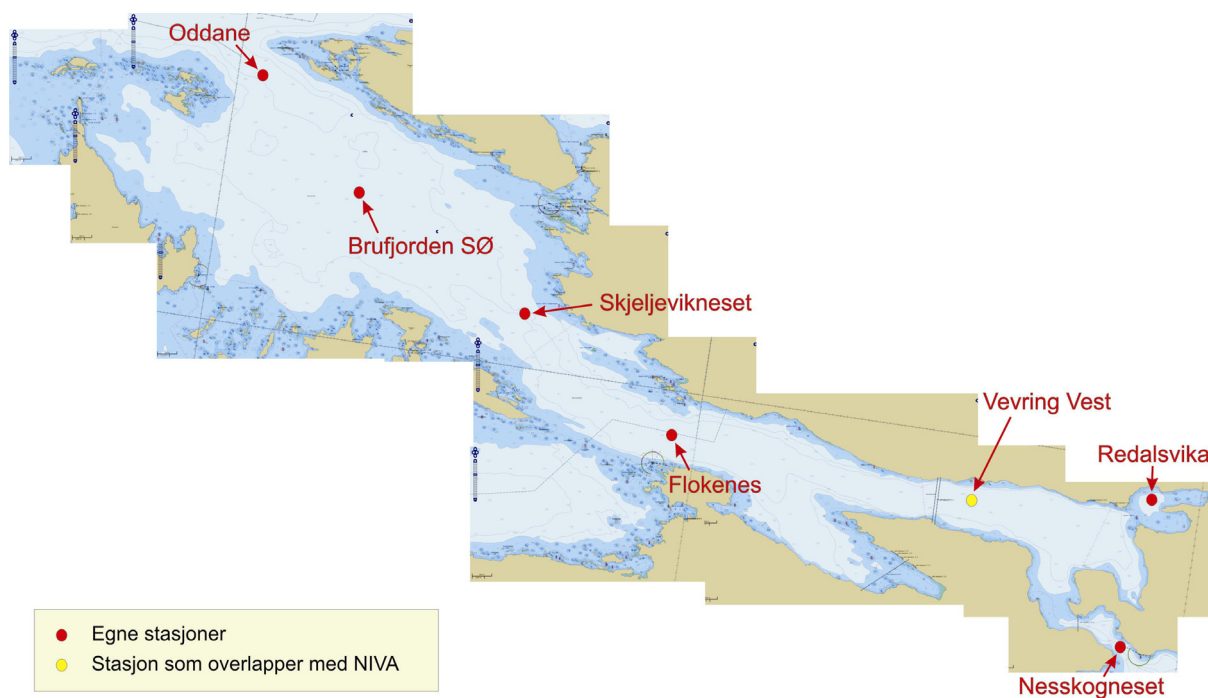
<sup>2</sup>Havforskningsinstituttet, Postboks 1870 Nordnes, NO-5817 Bergen

I forbindelse med prosjektet ”*Fullskala oppdrett av genetisk merket torsk - Registrering av rømming og gyting i merd i Florø og Gulen*” gjennomføres et omfattende feltarbeid i utvalgte områder i Hordaland og Sogn og Fjordane. Undersøkelsene har holdt på siden 2006 i Hordaland og siden 2007 i Sogn og Fjordane. Våren 2010 ble en rekke gytefelt for torsk undersøkt på et tokt med F/F GM Dannevig i perioden 21.02 til 11.03, inkludert i Førdefjorden. I perioden 29.05 til 04.06 ble det gjennomført et nytt tokt med F/F Hans Brattstrøm, som omfattet Norddalsfjorden, Førdefjorden/Brufjorden og Gulen. Det ble samlet inn hydrografiske data, og det ble foretatt innsamling av postlarver og yngel av torsk. Nye hydrografiske data ble samlet inn fra ytre delen av Førdefjorden den 18. oktober 2010 på et tokt med F/F Fangst og på tokt med F/F Håkon Mosby i perioden 3.-6. mars 2011. Følgende er en presentasjon av de siste data samlet inn fra Førdefjordsystemet, og hvor disse sammenlignes med tilsvarende data samlet inn i 2010. Resultatene viser at vannlagene i det ytre fjordsystemet ned til 150 m dyp viser stor variasjon i temperatur og saltholdighet gjennom året. Det er i tillegg mindre variasjoner i hydrografiske data helt til bunns i ulike deler av Førdefjorden, noe som tyder på ytterligere vannutskifting av bunnvannet i fjorden siden sommeren 2010, men ikke i samme grad som observert mellom mars og juni 2010. Data bekrefter også gytefeltene for torsk i samsvar med undersøkelsen i mars 2010. Ytterligere to gytefelt ble funnet i den indre delen av Førdefjorden, innenfor Ålasundet.

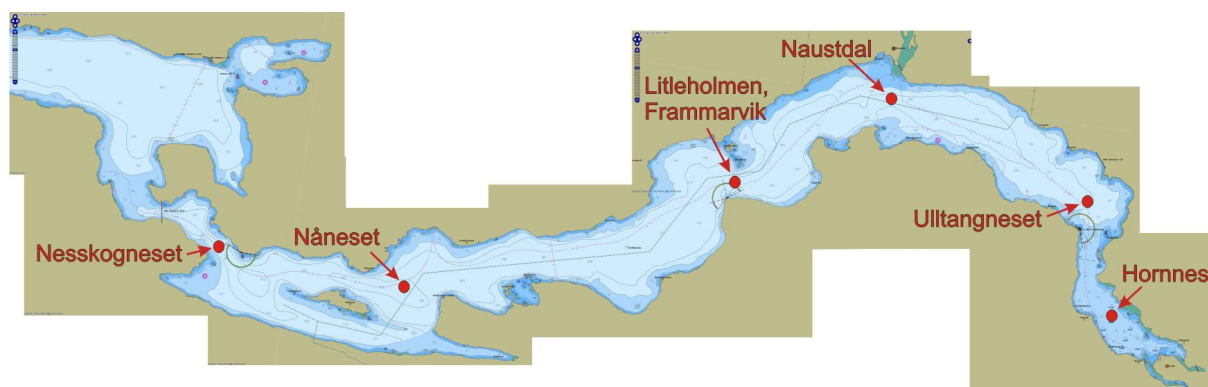
### Hydrografi i Førdefjordsystemet

Det ble samlet inn hydrografidata fra hele vannsøylen i et stasjonsnett som strakk seg fra Førde til ytterst i Brufjorden ved Oddane like sør for Florø (Fig. 1 og 2, Tab. 1). Hydrografidataene ble samlet inn med en SAIV SD204 sonde med en Oxyguard oksygenprobe (SAIV AS, Bergen). Hydrografistasjonene ble valgt ut i samsvar med

tidligere undersøkelser (van der Meeren og Jørstad 2010a, 2010b), En stasjon fra NIVA sine undersøkelser (Sundfjord og Bjerkeng, 2008) ved Vevring ble inkludert (Fig. 1). Nye hydrografistasjoner ble valgt for det indre fjordsystemet (Fig. 2).

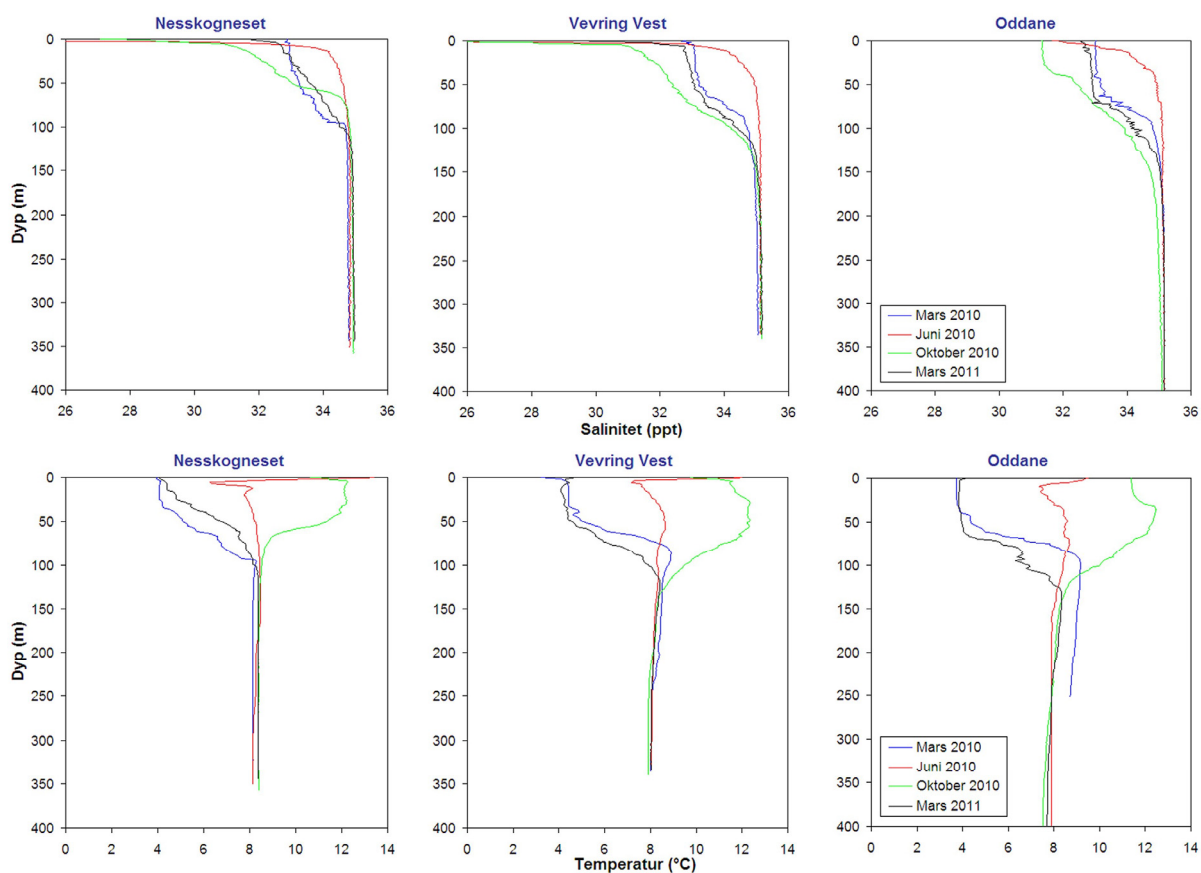


**Figur 1.** Stasjonsnett for hydrografi i ytre del av Førdefjordsystemet 3. mars 2011. Stasjonen som ble benyttet av NIVA er angitt i Sundfjord og Bjerkeng (2008).



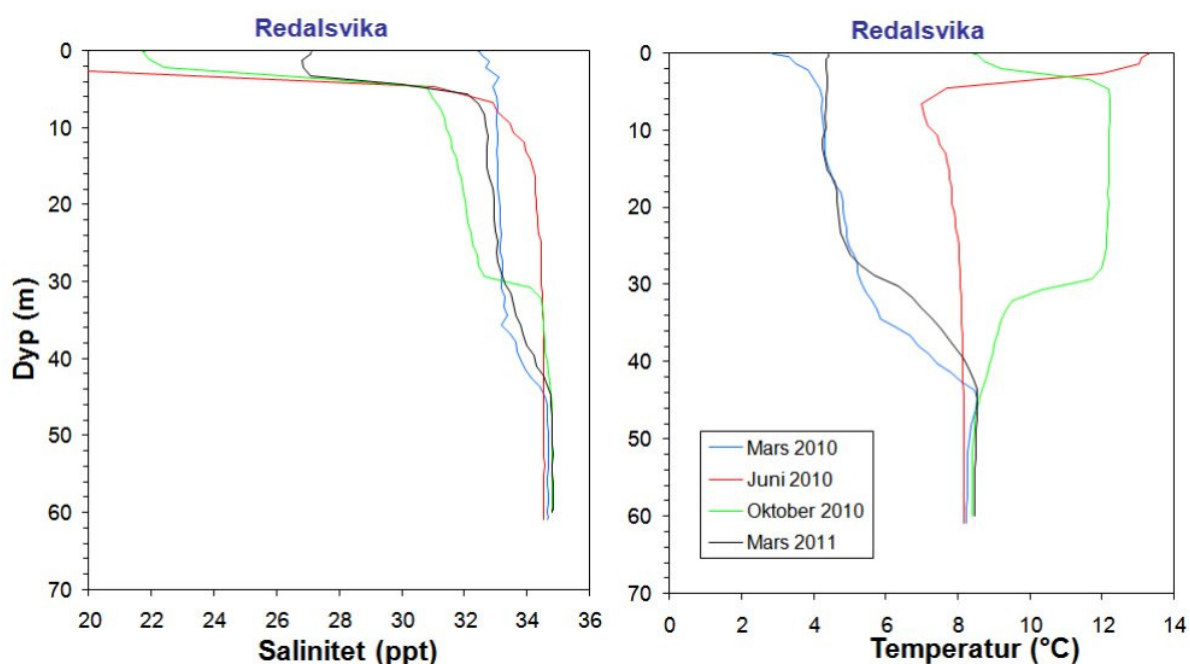
**Figur 2.** Stasjonsnett for hydrografi i indre del av Førdefjordsystemet 5. og 6. mars 2011.

For den ytre delen av Førdefjorden viser hydrografidata at det gjennom det siste året har vært betydelig variasjon i vannmassene ned til ca 150 m dyp i hele ytre del av fjordsystemet (Fig. 3). Data fra oktober 2010 viser at dypvannet i fjorden har fått redusert saltholdighet og temperatur utenfor terskelen ved Skjeljevikneset mellom juni og oktober 2010, hvoretter disse har økt noe igjen frem mot mars 2011. Disse påvirkningene har vært mindre innenfor terskelen ved Skjeljevikneset, men kan sees som en liten reduksjon i temperatur i bunnvannet ved stasjonen utenfor Vevring mellom juni og oktober, med påfølgende økning igjen frem mot mars 2011. Saltholdigheten i bunnen av dette fjordbassenget har vært uendret i denne perioden. Innenfor terskelen i Ålasundet ved Nesskogneset har derimot både saltholdighet og temperatur steget i bunnvannet mellom juni og oktober 2010, mens det er nesten ingen endring her mellom oktober 2010 og mars 2011. Disse data viser at det også har skjedd noe utskifting og/eller omrøring av bunnvannet i fjorden utenfor Ålasundet, også etter den omfattende vannutskiftingen som ble observert mellom mars og juni 2010. Innenfor terskelen i Ålasundet har bunnvannet vært stabilt etter den store utskiftingen som skjedde her våren og sommeren 2010.



**Figur 3.** Dybdeprofiler for saltholdighet og temperatur for fire registreringer i den ytre delen av Førdefjorden i løpet av det siste året.

På gyteområdet i Redalsvika har saltholdighet og temperatur økt i bunnvannet mellom juni og oktober 2010, noe som viser at vannutskifting også har foregått her etter målingen i juni (Fig. 4). Deretter har det skjedd mindre endringer i bunnvannet. Dette støttes av lave oksygenverdier i bunnvannet i mars 2011, som er helt sammenfallende med mars 2010. Data viser at utskifting av vannmassene i bunnen av Redalsvika skjer over et større tidsrom av året. Den 27 meter grunne terskelen inn til Redalsvika ser ikke ut til hindre denne utskiftingen.

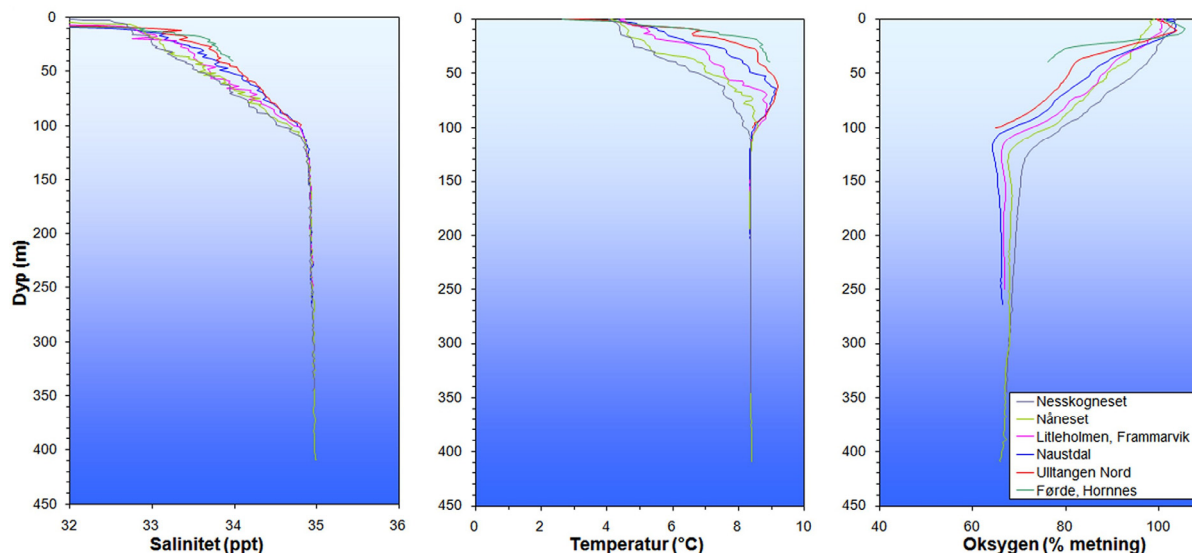


**Figur 4.** Saltholdighet og temperatur i Redalsvika, mars 2010 til mars 2011.

Hydrografidata fra det indre fjordsystemet er vist i Figur 5. Vannet ser ut til å være uten gradienter under den øvre lagdelingen, og dette tyder på at vannet i dette sjiktet er godt gjennomblandet til bunnen av fjordsystemet. Utskifting av bunnvannet over terskelen på 56 m i Ålasundet er tidligere påvist mellom mars og juni 2010 (Fig. 3), og denne utskiftingen ser ut til å ha omfattet hele den dype delen av fjorden i hele det indre fjordbassenget til inn forbi Naustdal.

Videre er det i det indre fjordbassenget et blandingslag ned til ca 120 m dyp, hvor det er økende temperatur og saltholdighet i samme dyp langs en gradient innover fjorden (Fig. 5). Innerst i fjorden kan dette skyldes at vannmasser nedenfra løftes på grunn av medrivning og innblanding i ferskvannet som tilføres fra elvene i Naustdal og Førde. Spesielle vindretninger langs fjordbassenget kan ytterligere forsterke dette. En slik

løfting av dypere vannlag vil tilføre næringssalt til overflaten, og i samsvar med dette ble det observert at våroppblomstringen av planktonalger hadde startet i fjorden innenfor Naustdal. Tilsvarende hydrografisk situasjon er observert i andre fjordsystemer med tilførsel av ferskvann, blant annet i Norddalsfjorden innenfor Florø.

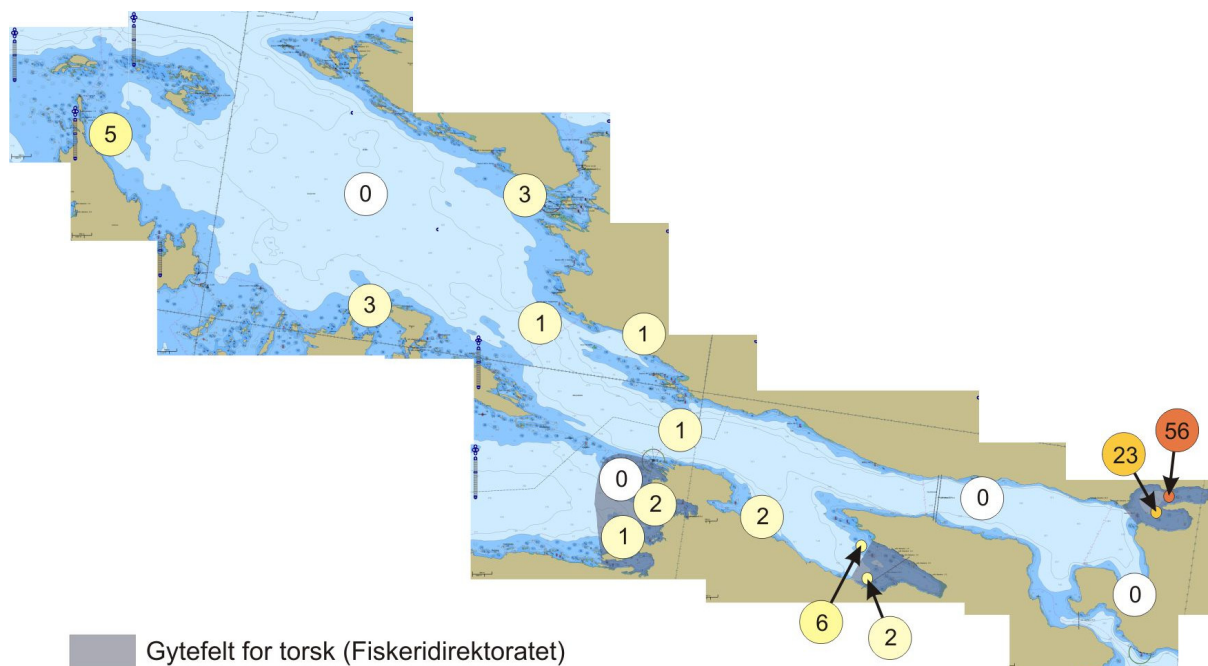


**Figur 5.** Dybdeprofiler for saltholdighet, temperatur og oksygen i mars 2011 for indre del av Førdefjorden (innenfor Ålasundet).

### Gyteområder i Førdefjorden

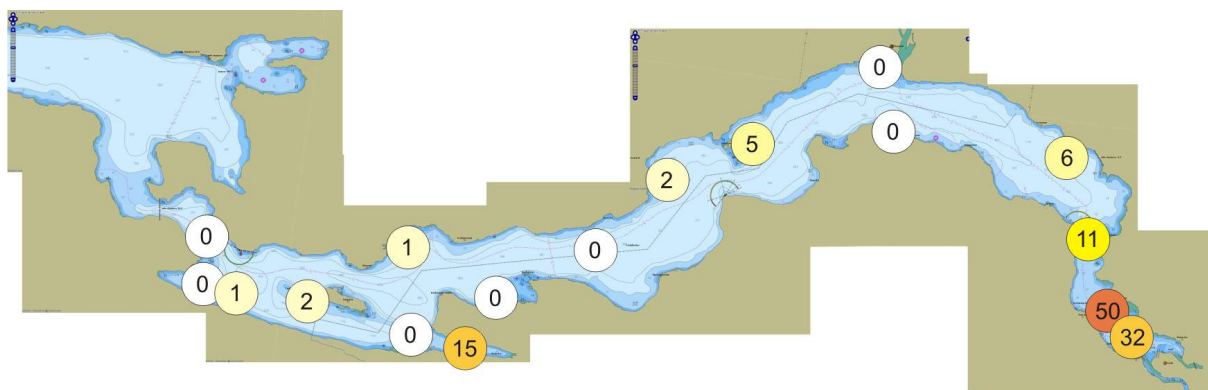
Prøvene for egginnnsamling ble tatt som vertikaltrekk fra 40 m dyp med en Juday håv (80 cm diameter og 375  $\mu\text{m}$  maskevidde). Plankton ble fjernet fra prøvene ved hjelp av ”spray teknikk” (Eltink, 2007), og mulige torskeegg ble identifisert fra størrelse og utseende. Stasjoner og eggantall er angitt i Figur 6 og 7, og i Tabell 1 og 2.

Generelt ble det funnet færre egg i prøvene nå enn på toktet i mars 2010. Dette var et generelt trekk i alle fjordene som ble undersøkt (Gulen, Norddalsfjorden og Førdefjorden). Som i mars 2010 viser resultatene at det heller ikke i 2011 foregikk gyting av betydning i det angitte gyteområdet vest for Flokenes i bunnen av Stavfjorden. Derimot ble det som i mars 2010 funnet betydelige mengder egg i Redalsvika og noe egg i Gjelsvika (Fig. 6). Grunnet mye bruk i sjøen var det ikke mulig å ta eggprøve på den samme posisjonen som i mars 2010 i Gjelsvika. Eggdata fra Gjelsvika kan derfor ikke umiddelbart sammenlignes med tilsvarende data fra 2010.



**Figur 6.** Stasjonsnett for eggprøver i ytre delen av Førdefjorden mars 2011. Tall angir antall torskeegg i prøvene.

I den indre delen av Førdefjorden ble det kun funnet to gyteområder av betydning (Mulavika og Hornnes inne ved Førde, se Figur 7). De største eggmengdene ble funnet innest i ved Hornnes. Dette er analogt med tilsvarende gytefelt innerst i andre fjordsystemer, for eksempel i Norddalsfjorden innenfor Flørø. Førdefjorden kan fra de foreliggende data karakteriseres å ha få gytefelt, der Redalsvika og det innerste gytefeltet ved Førde er de viktigste.



**Figur 7.** Stasjonsnett for eggprøver i indre del av Førdefjorden mars 2011. Tall angir antall torskeegg i prøvene.

Referanser:

- Eltink, A.T.G.W. (2007). The spray technique: a new method for an efficient separation of fish eggs from plankton. *Journal of Plankton Research* **29**: 871-880.
- Sundfjord, A. og Bjerkeng, B. (2008). Strøm, turbiditet og hydrografi i fjordbassenget utenfor Engebø, Førdefjorden. Målinger utført for konsekvensutredning for deponi av bergverksavgang. *NIVA-rapport 5662-2008*, 29 sider.
- van der Meeren, T. og Jørstad, K.E. (2010a). Vurderinger av data fra tokt samlet inn i Førdefjorden, 5-6 mars 2010. *Toktrapport/Havforskningsinstituttet/ISSN 1503-6294/Nr. 1 – 2010*, 9 sider.
- van der Meeren, T. og Jørstad, K.E. (2010b). Vurderinger av data fra tokt samlet inn i Førdefjorden, 1 juni 2010. *Toktrapport/Havforskningsinstituttet/1503-6294/Nr. 3 – 2010*, 9 sider.

**Tabell 1:** Posisjoner (WGS 84 Lat/Lon) for hydrografistasjoner i Førdefjorden.

Dato: 3.- 4. mars 2011 Stasjon:	Posisjon (DMM)	
	Pos N	Pos E
Stavfjorden	61 28.07	5 09.34
Russenes	61 28.30	5 26.09
Redalsvika	61 29.48	5 28.56
Vevring Vest	61 29.07	5 23.14
Flokenes	61 29.36	5 14.27
Skjeljevikneset	61 30.77	5 09.50
Brufjorden SØ	61 32.06	5 04.00
Brufjorden Oddane	61 33.52	5 00.76
Nesskogneset	61 27.36	5 28.26
Nåneset	61 27.15	5 32.21
Litleholmen, Frammarvik	61 28.84	5 39.69
Naustdal	61 29.94	5 42.85
Ulltangen Nord	61 29.24	5 47.77
Førde, Hornnes	61 27.99	5 48.79

**Tabell 2:** Posisjoner (WGS 84 Lat/Lon) for eggstasjoner i Førdefjorden.

Stasjon:	Posisjon (DMM)		Trekk lengde (m)
	Pos N	Pos E	
Askrova ved Oddane	61 32.44	4 56.40	40
Brufjorden	61 32.06	5 04.00	40
Marøya, Svanøy	61 30.46	5 05.04	40
Stavang	61 32.37	5 09.28	40
Skjeljeviknestet	61 30.63	5 09.86	40
Standalsvika	61 30.63	5 13.00	40
Flokenes Svarteskjæret	61 28.60	5 12.95	40
Flokenes Kviteskjæret	61 27.88	5 13.29	40
Flokenes Kobbeskjæret	61 28.33	5 14.08	40
Flokenes Nord	61 29.36	5 14.27	40
Indre Flokenes	61 28.35	5 17.17	40
Gjelsvika Syd	61 27.76	5 20.56	40
Gjelsvika Nord	61 27.97	5 20.98	40
Vevring Vest	61 29.07	5 23.14	40
Redalsvika Syd	61 29.25	5 28.73	40
Redalsvika Nord	61 29.51	5 29.03	40
Gjøringebøvika	61 28.12	5 28.25	40
Nesskogneset	61 27.36	5 28.26	40
Løvika-1	61 26.89	5 27.89	40
Løvika-2	61 26.88	5 27.50	40
Terneholmen	61 26.86	5 30.32	40
Mulavika-2	61 26.60	5 33.03	40
Mulavika-1	61 26.60	5 34.67	40
Midtbø	61 27.73	5 32.81	40
Storeholmen ved Mulanobba	61 27.19	5 35.01	40
Pikholten	61 27.78	5 36.61	40
Frammarsvik	61 28.67	5 38.26	40
Storeholmen ved Holmeset	61 29.25	5 39.97	40
Naustdal	61 30.33	5 42.80	40
Kråkeneset	61 29.55	5 43.34	40
Kvineset	61 29.59	5 47.27	40
Ulltangneset	61 28.73	5 48.01	40
Hornnes, Førde	61 27.99	5 48.79	40
Kvernberget, Førde	61 27.76	5 49.25	32