

Undersøkelser av gyte- og oppvekstområder for torsk i Smøla og Aure kommuner våren og høsten 2016

Terje van der Meeren



Innhold

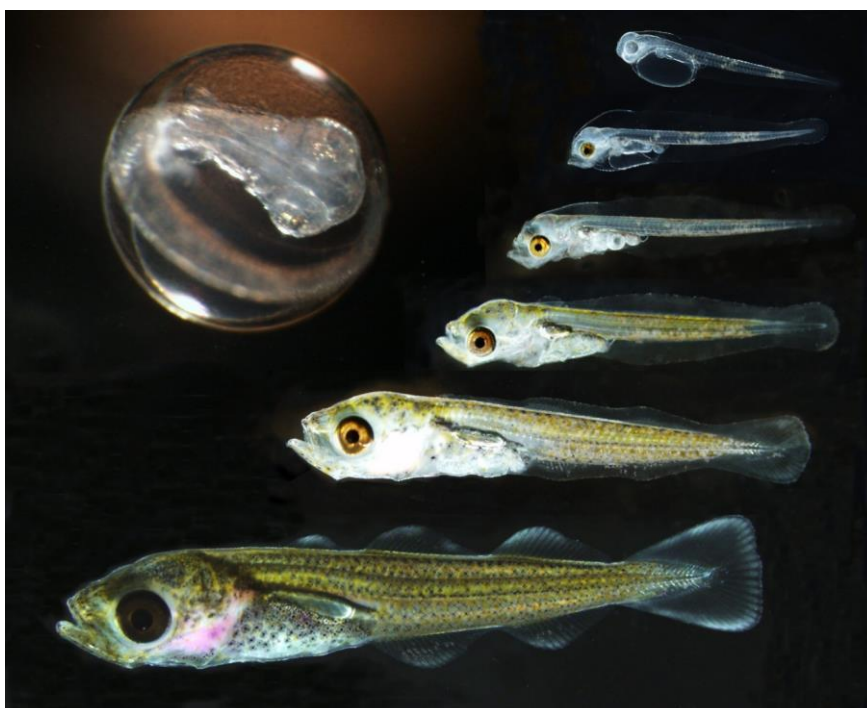
Sammendrag.....	2
Undersøkellesområder.....	3
Rapport fra undersøkelsene av gyteområder.....	4
<i>Metoder</i>	4
<i>Undersøkellesområder</i>	6
<i>Resultater og diskusjon</i>	12
<i>Konklusjoner</i>	15
<i>Litteratur</i>	16
Rapport fra undersøkelsene av oppvekstområder.....	17
<i>Metoder</i>	17
<i>Undersøkellesområder</i>	19
<i>Resultater og diskusjon</i>	22
<i>Konklusjoner</i>	26

Sammendrag

I forbindelse med etablering av en ny lokalitet for oppdrett av laks nordøst for Edøya i Smøla kommune (Nørholmen) gjennomførte Havforskningsinstituttet innledende undersøkelser av gyte- og oppvekstområder for torsk (van der Meeren, 2016). Disse undersøkelsene ble i 2015 foretatt både ved lokaliteten der oppdrettsanlegget skulle plasseres og på to referanseområder i Aure kommune som ikke har oppdrettsanlegg i umiddelbar nærhet. Studien var tenkt gjennomført med et BACI-design (Before, After, Control, Impact) der nærliggende gytefelt og oppvekstområder overvåkes både før og etter etablering av oppdrettsanlegget. Imidlertid ble det satt fisk i anlegget på Nørholmen allerede i mai 2016, og ytterligere ett referanseområde uten nærhet til oppdrettsanlegg ble derfor inkludert i studien da datagrunnlaget før oppstart ble noe redusert.

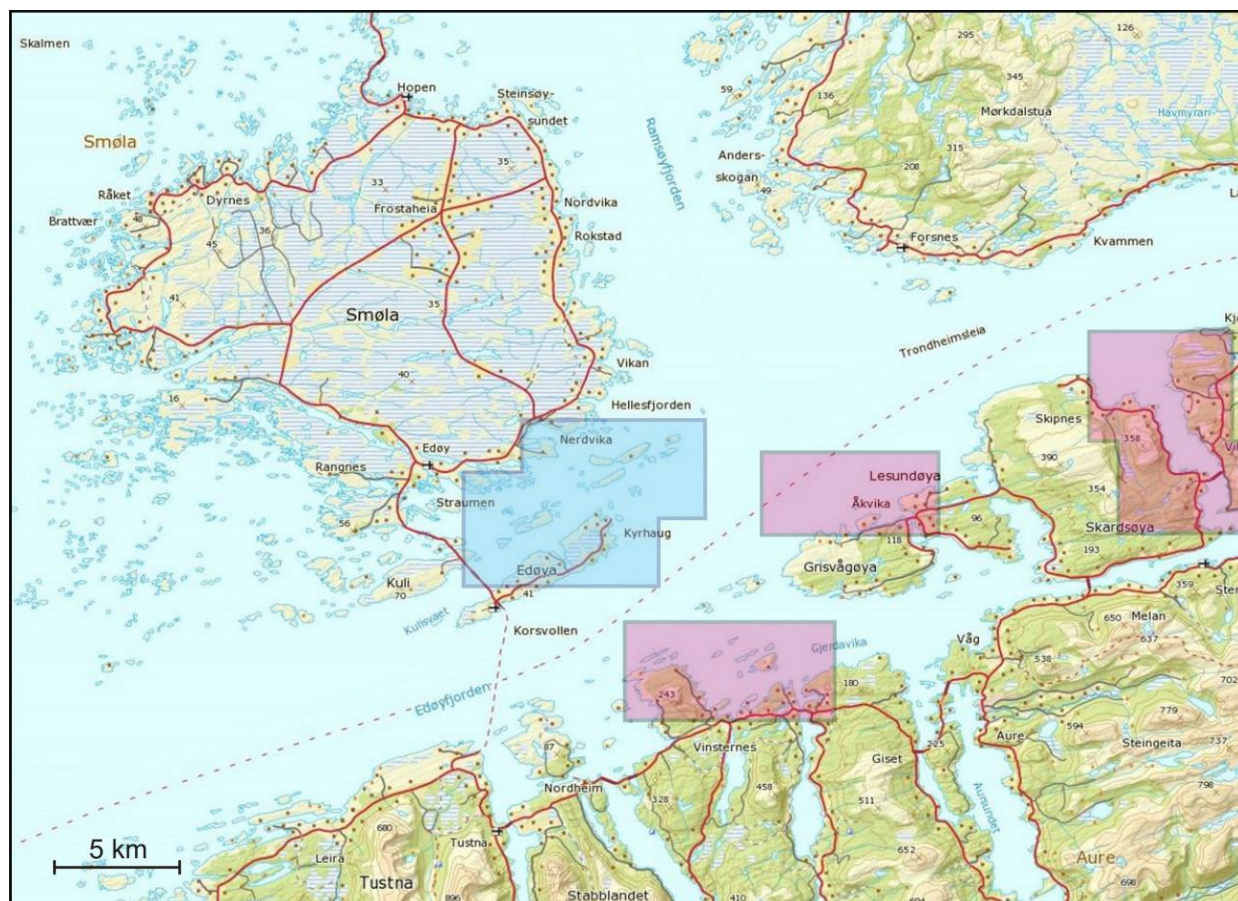
Hensikten med undersøkelsene er å skaffe til veie data om eggproduksjon og rekruttering av umoden torsk i områder som kan tenkes bli påvirket av oppdrettsanlegg. Undersøkelsene er en delstudie av prosjektet ICOD som også inkluderer andre delstudier som akustisk merking av torsk for å studere atferd på gytegrunnene, bunnundersøkelser for å evaluere organisk belastning i gyte- og oppvekstområdet, og modellering for å vurdere egg- og larvedrift.

Denne rapporten viser data fra egg- og yngeltoktene som ble gjennomført i 2016. Rapporten viser resultatene for gyte- og oppvekstområdene for torsk ved Lauvøysvaet og Glasøysvaet nord for Edøya på Smøla i 2016, og som er i nærheten av det nye oppdrettsanlegget ved Nørholmen. Glasøysvaet har i tillegg et annet oppdrettsanlegg i umiddelbar nærhet (Brettingen). I tillegg ble det høsten 2016 etablert et visningsanlegg ved Hestøya i nærheten av den sydlige delen av Lauvøysvaet. Videre viser rapporten data for de to tidligere referanseområdene Åkvika og Aranaset i Aure kommune, samt i Dromnessundet i Aure kommune som ble identifisert og tatt i bruk som et tredje referanseområde i 2016.



Undersøkellesområder

Kartet nedenfor angir kartutsnittene som er brukt i denne rapporten for å vise undersøkelsesområdene. Blått utsnitt er hovedområdet med Glasøysvaet og Lauvøysvaet, mens røde utsnitt er referanseområdene Dromnessundet (lengst til høyre), Åkvika (i midten) og Araneset (nederst).



Rapport fra eggundersøkelser ved Edøya (Smøla) og på tre referanseområder, Åkvika, Araneset og Dromnessundet (Aure), mars 2016

Det ble foretatt tre eggtokt i 2016 for å følge gytingen i undersøkelsesområdene på Smøla og i referanseområdene i Aure. Toktene ble gjennomført 2.-4. mars, 15.-17. mars og 29.-31. mars. Undersøkelsene ble gjennomført i samarbeid med Marine Harvest som stilte med egnet båt (figur 1) og båtfører. Base for undersøkelsene var Marine Harvest sine fasiliteter på Vikan på Smøla. Eggundersøkelsene foregikk som beskrevet i van der Meeren (2016) og omfattet Lauvøysvaet og Glasøysvaet på Smøla, samt Araneset, Åkvika og Dromnessundet i Aure. Sistnevnte ble inkludert som nytt referanseområde for å styrke datagrunnlaget. Dette var nødvendig fordi det nye oppdrettsanlegget på Nørholmen ved inngangen til Lauvøysvaet ble satt i drift allerede i mai 2016, og mulighetene til å få tilstrekkelige data fra perioden før det nye anlegget ble satt i drift falt derfor bort. Data ble sammenlignet med undersøkelsene i 2015 (van der Meeren, 2016).

Metoder

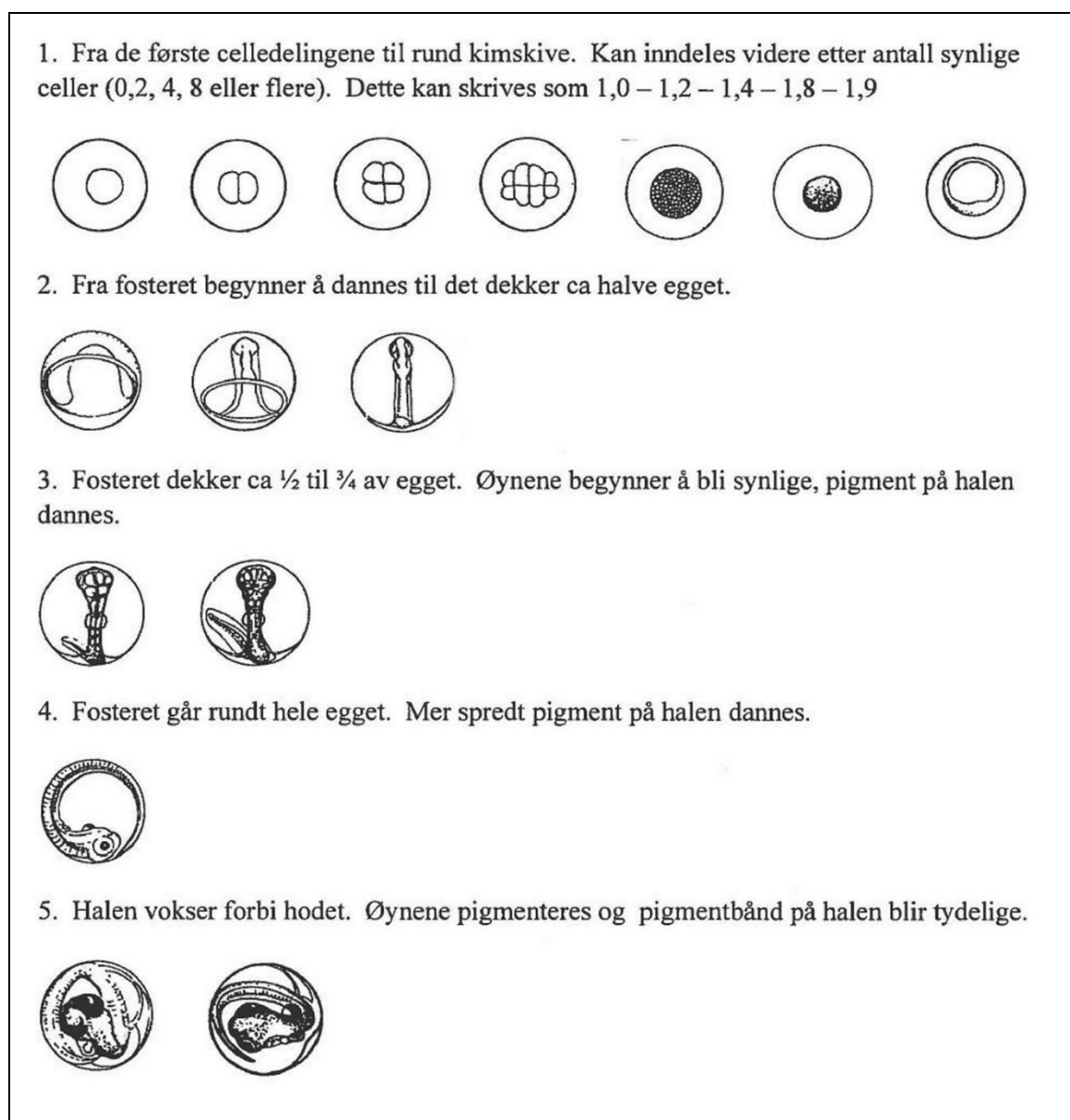
Undersøkelsen ble gjennomført etter metoder beskrevet av Espeland m.fl. (2013). Det ble benyttet en WP2-håv med 500 μm maskevidde og 56 cm diameter åpning. Håven ble senket ned til åpningen var 30 m under overflaten og trukket opp med en fart av ca. 0,5 m/sek. Dette er mindre dyp enn beskrevet i Espeland mfl. (2013), men 30 m ble valgt ut fra begrensninger i bunn dyp på de aktuelle lokalitetene. Etter opptrekk ble håven forsiktig skylt med sjøvann, og prøven ble silt gjennom 2500 μm silkopp for å fjerne maneter og annet stort plankton. Deretter ble prøven silt gjennom en 750 μm duk for å fjerne det minste planktonet. Prøven med egg og resterende plankton som ble igjen på 750 μm -silen, ble oppbevart på 0,5 liters plastflasker som ble satt i skyggen i lufttemperatur (4-7 °C).

Innen 6-7 timer etter prøvetaking ble eggene i prøven manuelt skilt fra planktonet og fotografert. Dette skjedde i hallen på kaiområdet på Vikan, som har åpen port og er uten oppvarming. Opparbeiding av prøvene skjedde da ved 4-7 °C. Det ble benyttet en Olympus SZ61 stereolupe med fototubus og Moticam 10 (10 Megapixler) kamera koblet til bærbar PC med USB 2-kabel.



Figur 1. Båten som ble benyttet til undersøkelsene: Targa 27 med elektrisk linehaler.

Denne lupen har LED kaldtlys som ikke vil føre til økt temperatur, og derved ikke påvirke eggens overlevelse under fotograferingen. Bilder av en eggprøve ble tatt både i lysfelt (Oblique) og mørkefelt (DF) under 0,8 (8X) forstørrelse. Et eksempel på slike eggbilder er gitt i figur 4. Eggstørrelse og utviklingsstadier ble senere bestemt fra fotografiene ved hjelp av Motic Images Plus 2.0 programvare. Stadier ble bestemt etter Thompson & Riley (1981), med modifikasjon av at stadium 1 ble delt inn i flere understadier som tilsvarte celleantall (1,0 – 1,2 – 1,4 – 1,8 og 1,9 for 1, 2, 4, 8 og flere celler, se figur 2). Stadier tidligere enn 1,9 ble sjelden observert, noe som kan forklares ut fra tidsrommet mellom da prøven ble tatt og til den ble fotografert. Stadiebestemmelsen gir derfor et litt forsinket bilde av faktisk eggutvikling på prøvetakingstidspunktet, særlig for egg like etter gyting som utvikler seg hurtig. Stadium 1 representerer derfor nærhet til gyteområdet, da disse eggene er relativt nylig gytt. En del egg var døde ved opparbeiding og kunne derfor ikke sikkert bestemmes til stadium. Mest sannsynlig var disse i stadium 1,9. Eggstørrelser på 1,2-1,6 mm diameter angir mulige torskeegg.



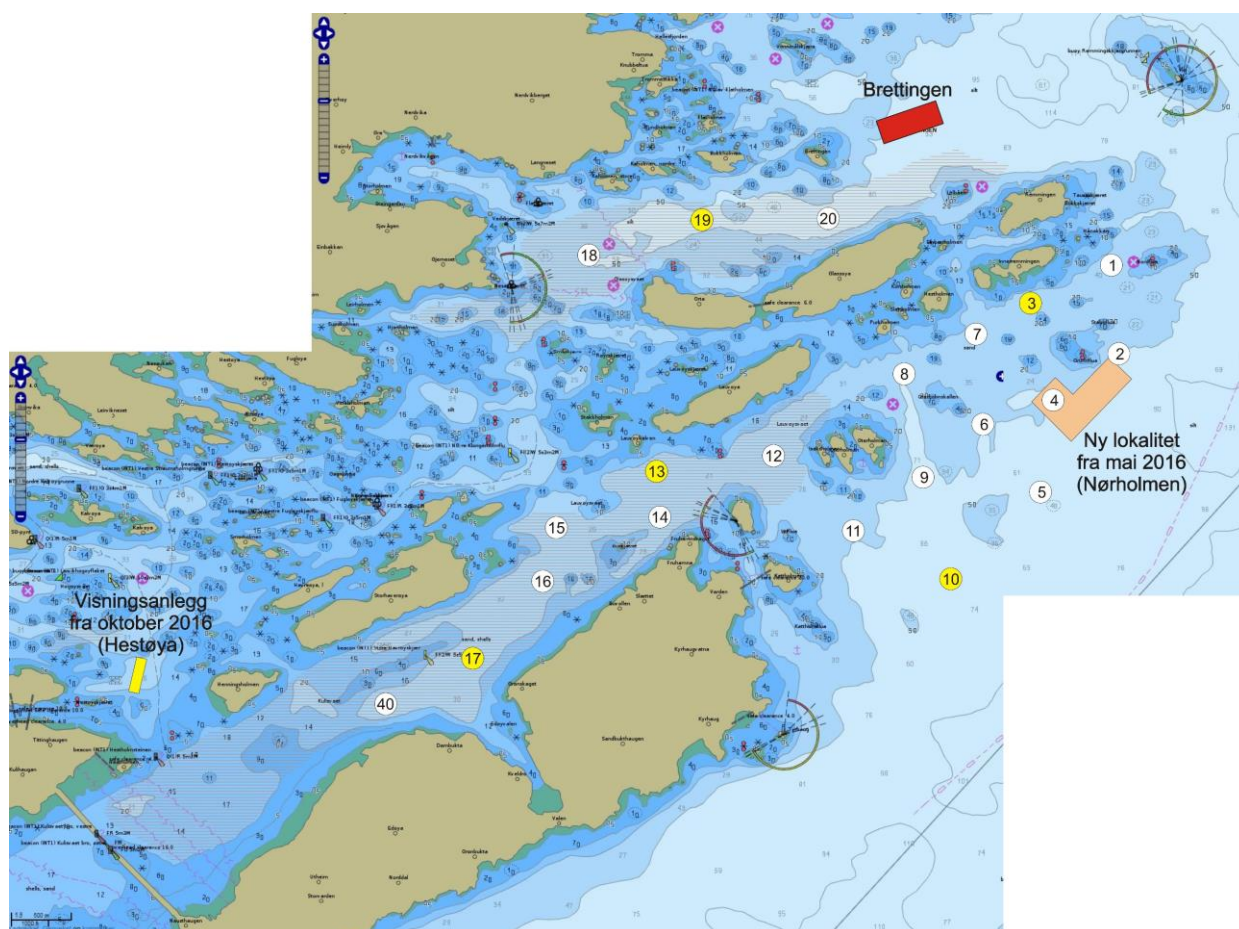
Figur 2. Bestemmelse av utviklingsstadium for torskeegg. Fra Espeland m.fl. (2013), modifisert etter Thompson & Riley (1981).

Eggene ble fiksert på absolutt alkohol for senere DNA-analyser for å bestemme art og eventuell stamme (for eksempel kysttorsk eller skrei).

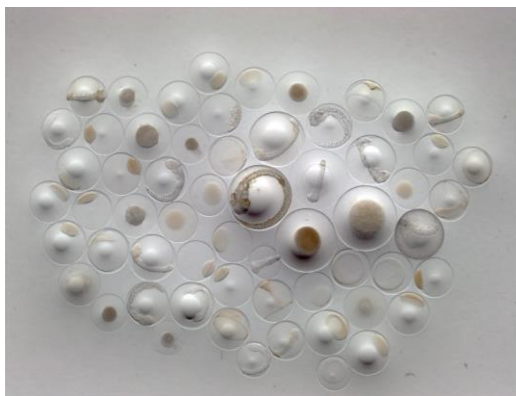
I tillegg til håvtrekk ble det innhentet hydrografiske data (saltholdighet, temperatur og oksygen) fra overflaten til bunn ved hjelp av en SAIV (SD 204) CTD-sonde med en Rinko III Oksygenoptode (modell ARO CAV-SA).

Undersøkellesområder

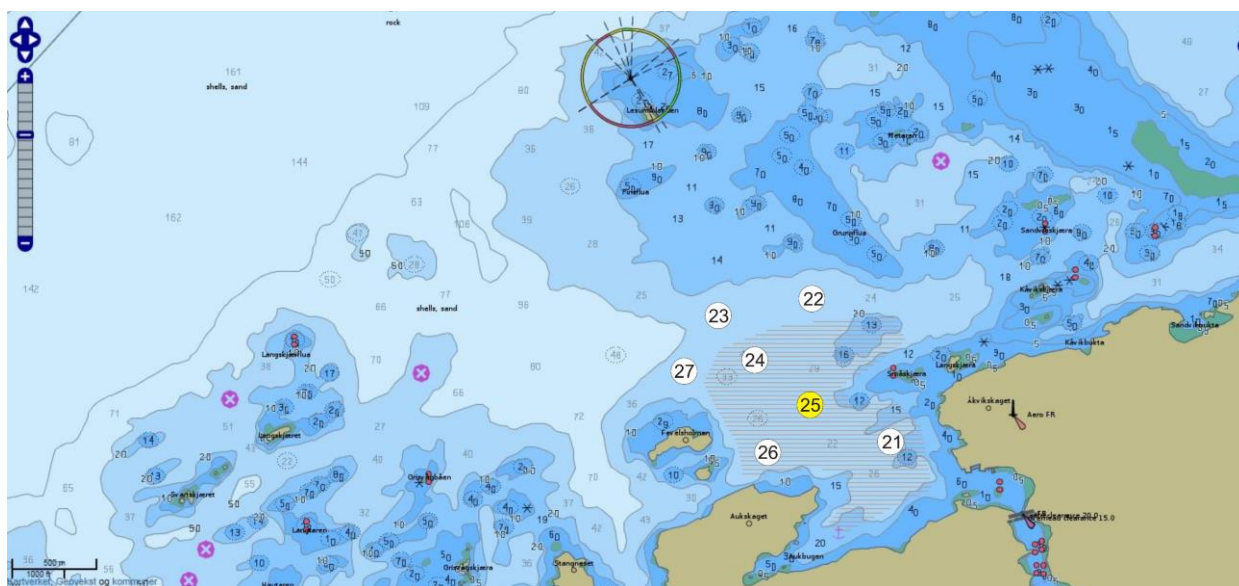
De undersøkte områdene var de samme som i 2015 (van der Meeren, 2016), med utgangspunkt i avmerkede gyteområder som Fiskeridirektoratet har i kartverket sitt basert på informasjon fra fiskere (figur 3, 5, 6 og 7). Stasjonene for egginnsamling med håv var også de samme som i 2015, men med en ny stasjon så langt sydvest på Lauvøysvaet som dybden tillot (stasjon 40: figur 3). I tillegg ble enda et gyteområde i Dromnessundet inkludert med 11 nye eggstasjoner (figur 7). Stasjonene er valgt med tanke på å dekke det meste av disse gyteområdene (tabell 1, figur 3, 5, 6 og 7). Det undersøkte hovedområdet ved Edøya er angitt på kartet i figur 3. Hovedområdet er delt i to med flere grunne kanaler mellom dem. Den nordlige delen (Glasøysvaet) har allerede et oppdrettsanlegg plassert ut mot Ramsøyfjorden i nordøst (12466 Brettingen, Marine Harvest). Den sørlige delen (Lauvøysvaet) er det området som har størst utstrekning og nærhet til nye oppdrettslokaliteter som ble satt i drift i løper av 2016 etter eggtoktene (figur 3).



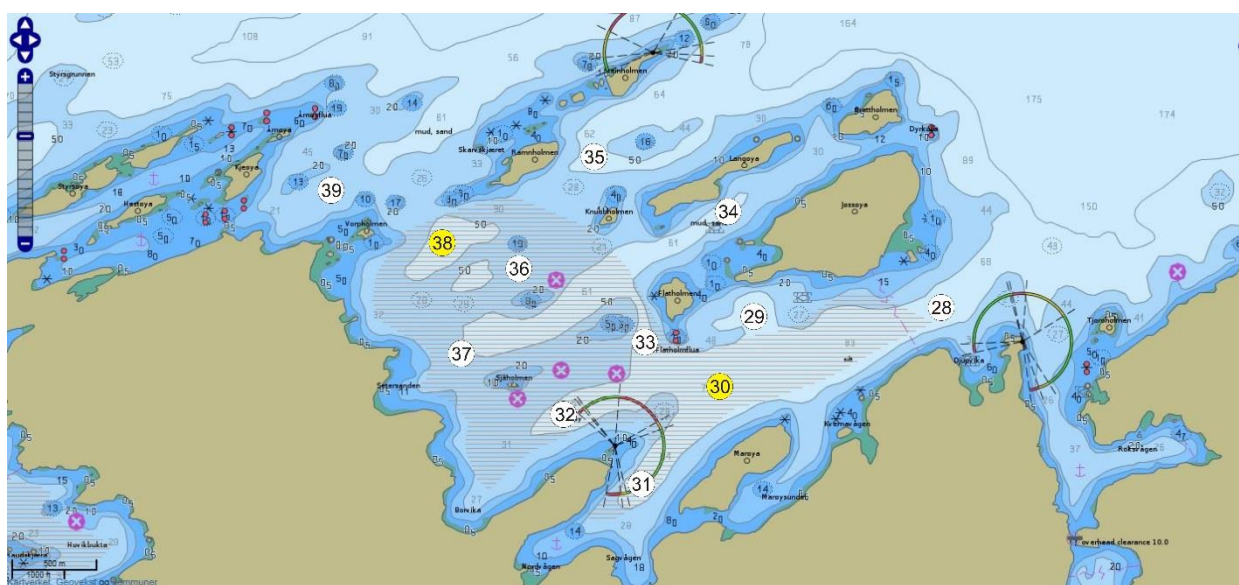
Figur 3. Hovedundersøkellesområdet nord og nordøst for Edøy. Kartet viser Fiskeridirektoratets angivelse av gyteområder (brun skravering) per 1. mars 2016 og stasjonsnett for håvtrekk med hensyn til dette (sirkler med stasjonsnummer). Gule sirkler angir hydrografiprøve i tillegg til håvtrekk. Nye oppdrettslokaliteter i 2016 er angitt.



Figur 4. Egg fra stasjon 19 på Glasøysvaet 29. mars 2016 (lysfelt til venstre og mørkefelt til høyre).

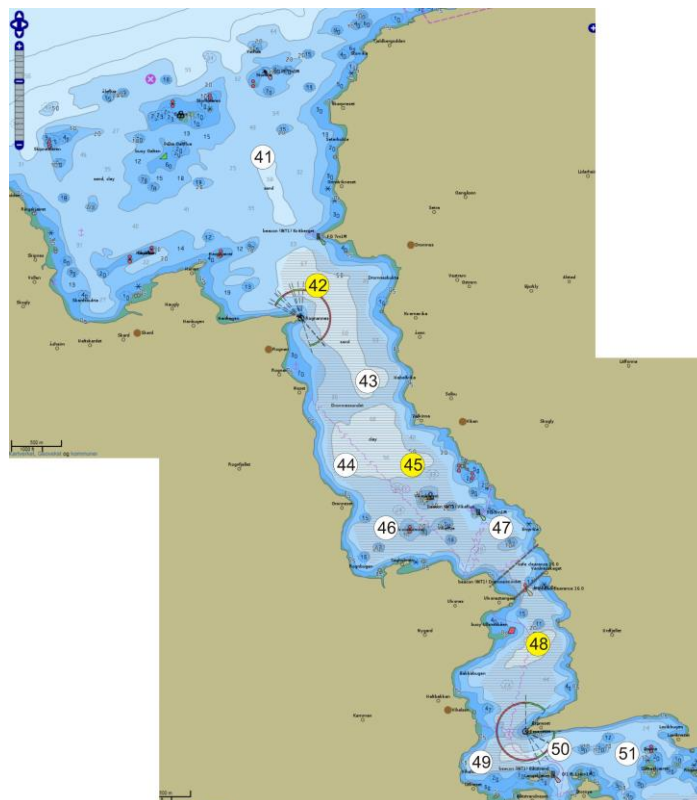


Figur 5. Referanseområdet Åkvika. Kartet viser Fiskeridirektoratets angivelse av gyteområder per 1. mars 2016 (brun skravering) og stasjonsnett for håvtrekk med hensyn til dette (sirkler med stasjonsnummer). Gule sirkler angir hydrografiprøve i tillegg til håvtrekk.

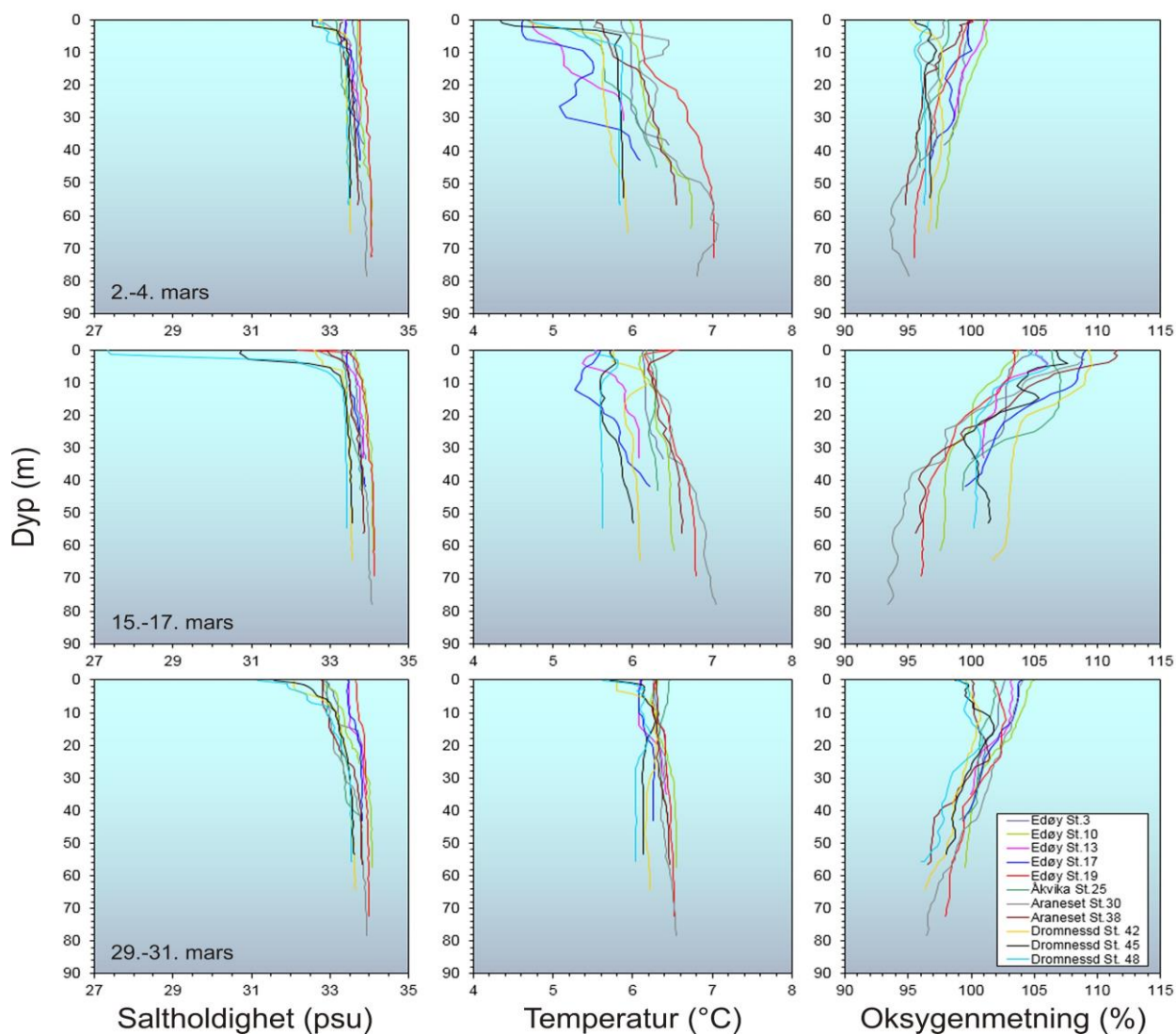


Figur 6. Referanseområdet Araneset. Kartet viser Fiskeridirektoratets angivelse av gyteområder per 1. mars 2016 (brun skravering) og stasjonsnett for håvtrekk med hensyn til dette (sirkler med stasjonsnummer). Gule sirkler angir hydrografiprøve i tillegg til håvtrekk.

Figur 7. Referanseområdet Dromnessundet. Kartet viser Fiskeridirektoratets angivelse av gyteområde per 1. mars 2016 (brun skravering) og stasjonsnett for håvtrekk med hensyn til dette (sirkler med tall). Gul sirkel angir hydrografiprøve i tillegg til håvtrekk.

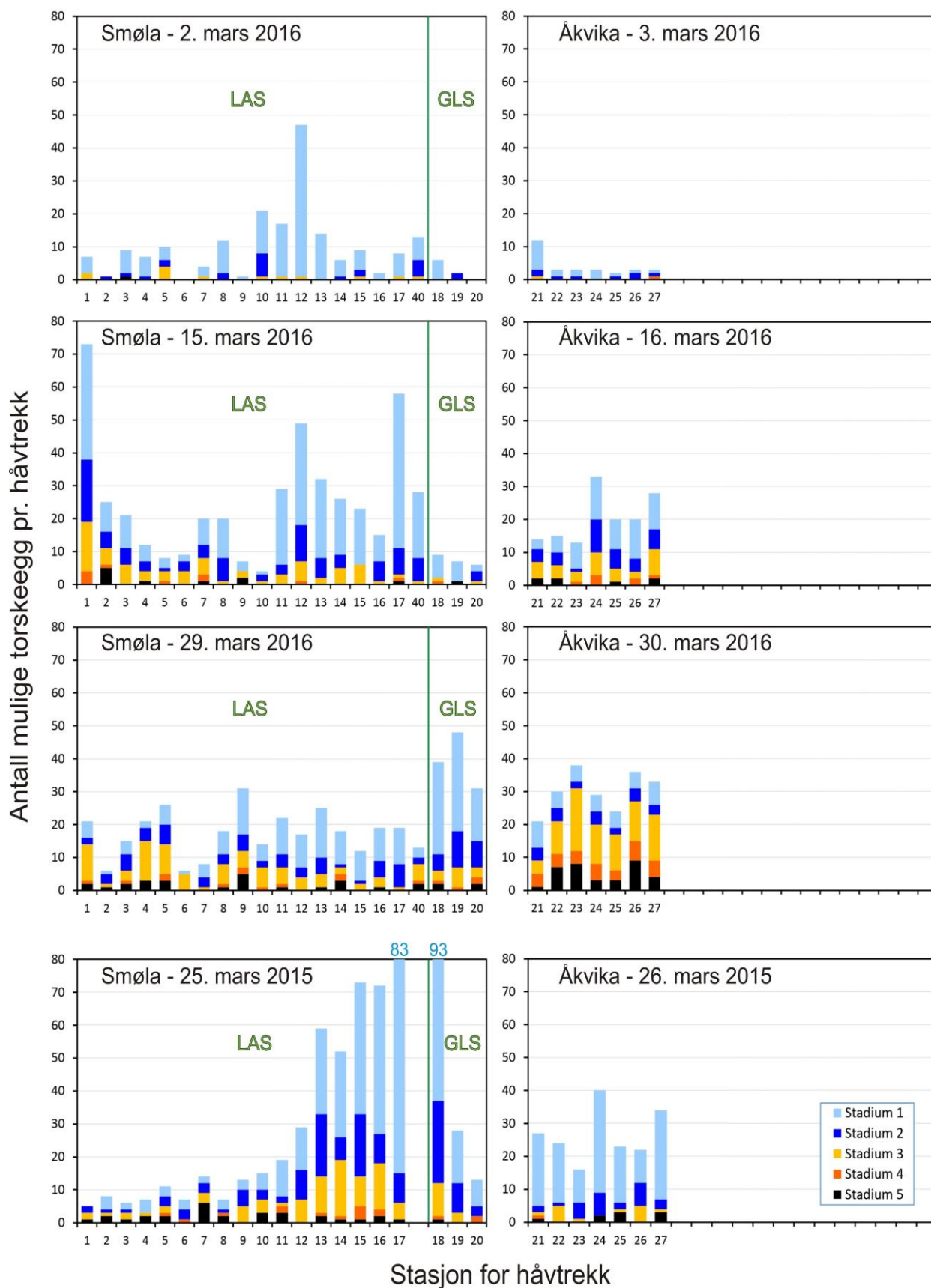


Figur 8. Hydrografidata for tre eggtokt i mars, gitt som fordeling av saltholdighet, temperatur og oksygeninnhold med dypet.

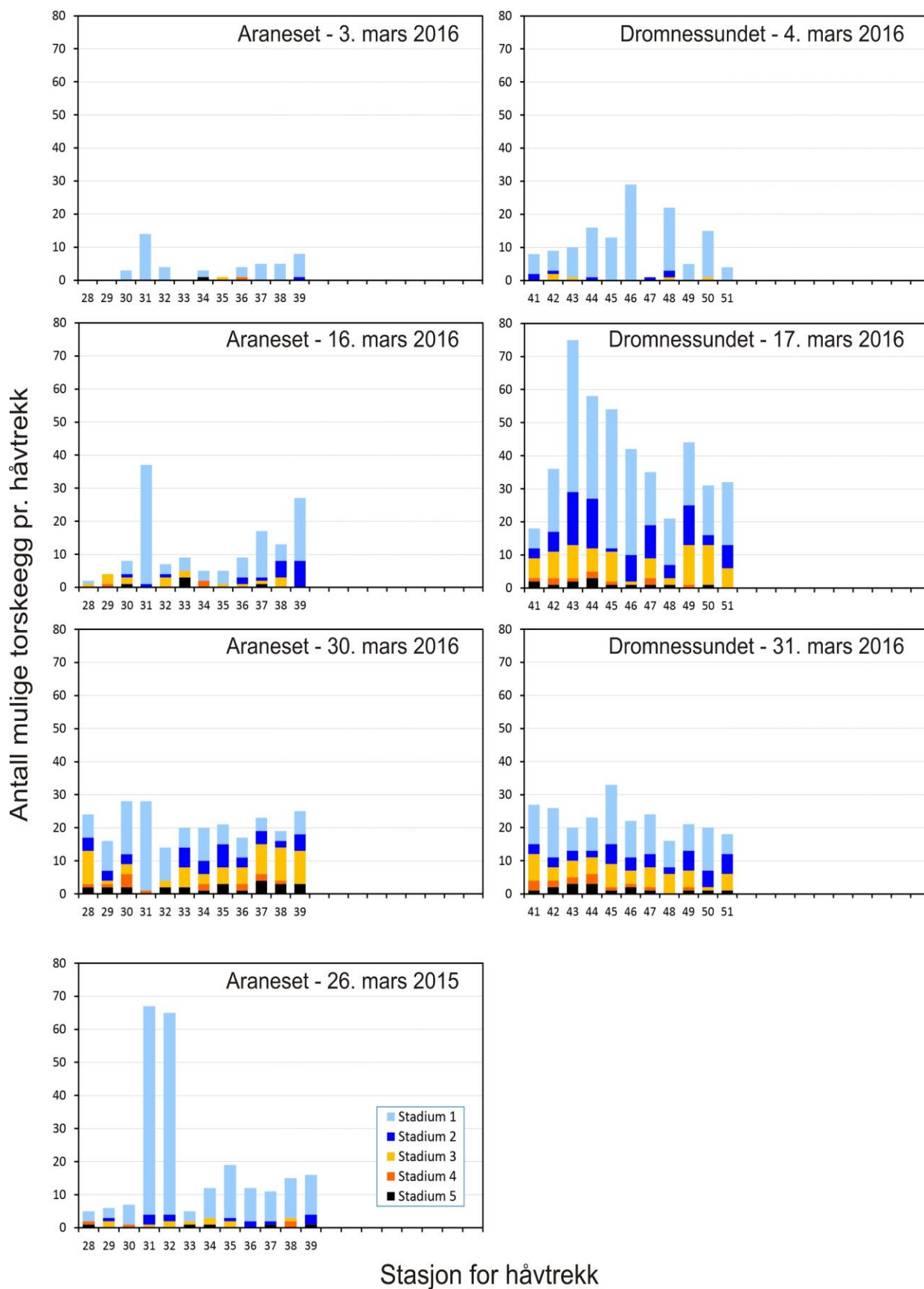


Tabell 1. Oversikt over egg- og hydrografistasjoner, posisjoner, dyp og antall egg samlet inn fra undersøkelsesområdene. Eggantall angir snitt per håvtrekk (\pm standardavvik) av alle tre toktene.

Stasjon	Posisjon (DMM)		Bunndyp (m)	Hydrografi	Eggantall (snitt pr. hal av 3 tokt)	
	Nord	Øst			Totalt	Torskestørrelse
1	63 20.916	8 16.447	40		40 \pm 41	34 \pm 35
2	63 20.480	8 16.412	63		15 \pm 15	11 \pm 13
3	63 20.732	8 15.708	36	X	19 \pm 7	15 \pm 6
4	63 20.297	8 15.996	50		17 \pm 7	13 \pm 7
5	63 19.878	8 16.049	55		17 \pm 11	15 \pm 10
6	63 20.159	8 15.271	44		8 \pm 6	5 \pm 5
7	63 20.563	8 15.058	34		15 \pm 9	11 \pm 8
8	63 20.349	8 14.445	40		20 \pm 6	17 \pm 4
9	63 19.893	8 14.771	69		16 \pm 19	13 \pm 16
10	63 19.459	8 15.138	64	X	15 \pm 6	13 \pm 9
11	63 19.616	8 14.155	45		26 \pm 8	23 \pm 6
12	63 19.904	8 13.217	33		40 \pm 19	38 \pm 18
13	63 19.778	8 11.915	35	X	26 \pm 10	24 \pm 9
14	63 19.573	8 12.148	37		19 \pm 10	17 \pm 10
15	63 19.462	8 11.056	44		18 \pm 9	15 \pm 7
16	63 19.195	8 11.044	34		14 \pm 11	12 \pm 9
17	63 18.808	8 10.337	45	X	33 \pm 28	28 \pm 26
40	63 18.550	8 09.548	32		20 \pm 11	18 \pm 9
18	63 20.740	8 11.128	45		22 \pm 18	18 \pm 18
19	63 20.925	8 12.267	73	X	24 \pm 30	19 \pm 25
20	63 21.029	8 13.447	72		18 \pm 24	12 \pm 16
21	63 20.190	8 26.351	33		18 \pm 6	16 \pm 5
22	63 20.613	8 25.720	41		19 \pm 14	16 \pm 14
23	63 20.539	8 25.046	41		21 \pm 21	18 \pm 18
24	63 20.440	8 25.248	47		25 \pm 19	22 \pm 16
25	63 20.280	8 25.746	46	X	21 \pm 15	15 \pm 12
26	63 20.124	8 25.574	45		25 \pm 20	20 \pm 17
27	63 20.387	8 24.748	45		26 \pm 18	21 \pm 16
28	63 16.306	8 21.904	74		9 \pm 14	9 \pm 13
29	63 16.221	8 20.571	50		9 \pm 11	7 \pm 8
30	63 15.974	8 20.332	80	X	15 \pm 12	13 \pm 13
31	63 15.624	8 19.882	61		29 \pm 13	26 \pm 12
32	63 15.822	8 19.267	61		11 \pm 8	8 \pm 5
33	63 16.114	8 19.854	58		11 \pm 12	10 \pm 10
34	63 16.557	8 20.342	54		12 \pm 10	9 \pm 9
35	63 16.683	8 19.313	60		12 \pm 13	9 \pm 11
36	63 16.282	8 18.829	47		14 \pm 10	10 \pm 7
37	63 15.964	8 18.498	45		17 \pm 11	15 \pm 9
38	63 16.357	8 18.302	58	X	16 \pm 12	12 \pm 7
39	63 16.488	8 17.445	46		22 \pm 13	20 \pm 10
41	63 23.803	8 38.175	55		22 \pm 10	18 \pm 10
42	63 23.150	8 38.932	65	X	30 \pm 21	24 \pm 14
43	63 22.645	8 39.770	58		45 \pm 43	35 \pm 35
44	63 22.168	8 39.481	54		38 \pm 26	32 \pm 23
45	63 22.219	8 40.482	55	X	44 \pm 23	33 \pm 21
46	63 21.837	8 40.111	33		38 \pm 13	31 \pm 10
47	63 21.911	8 41.563	43		26 \pm 23	20 \pm 17
48	63 21.315	8 42.102	57	X	26 \pm 2	20 \pm 3
49	63 20.605	8 41.563	37		29 \pm 23	23 \pm 20
50	63 20.699	8 42.504	52		32 \pm 17	22 \pm 8
51	63 20.718	8 43.386	33		25 \pm 17	18 \pm 14



Figur 9. Eggdata fra undersøkelsene av de to gyeområdene ved Edøya (Lauvøysvaet: LAS og Glasøysvaet: GLS) og av referanseområdet i Åkvika. Data vises for de tre undersøkelsene i 2016 samt for undersøkelsen i 2015 (nederst). Stasjonene 1 til 11 representerer nærhet til det nye oppdrettsanlegget ved Nørholmen som ble satt i drift mai 2016. Tall over søylene for stasjon 17 og 18 nederst til venstre angir faktisk observert eggfall. Figurene angir antall mulige torskeegg (1,2-1,6 mm i diameter) og utviklingsstadium av eggene.



Figur 10. Eggdata fra undersøkelsene i referanseområdene Aranaset og Dromnessundet. Data vises for de tre undersøkelsene i 2016 samt for undersøkelsen i 2015 ved Aranaset (nederst til venstre). Figurene angir mulige torskeegg (1,2-1,6 mm i diameter) og utviklingsstadium av eggene.

Resultater og diskusjon

Hydrografi

Hydrografiske data viser at det var noe variasjon i dybdeprofilene av temperatur og saltholdighet, både innen og mellom gyteområder, og mellom de ulike datoene at målingene ble fortatt i løpet av mars (figur 8). Variasjonen var størst i de øverste 20 meterne der hovedmengden av egg forventes å befinne seg. Saltholdigheten var hovedsakelig mellom 33 og 34 psu (praktiske salinitetsenheter) tidlig i mars. I midten og sent i mars var saliniteten i de øvre vannlag noe lavere, spesielt i Dromnessundet. Uavhengig av dypet var saltholdigheten generelt høyest på Glasøysvaet (stasjon 19) og lavest i Dromnessundet (stasjon 42, 45 og 48).

Temperaturen varierte mye mellom gyteområder og med dybde tidlig i mars (4,4-7,1°C), men ble mer uniform både med hensyn til gyteområde og dyp mot slutten av måneden (5,6-6,6°C). Temperaturen var generelt lavest på Lauvøysvaet (stasjon 13 og 17) og i Dromnessundet (stasjon 42, 45 og 48).

Det ble observert rikelig med oksygen i vannmassene fra overflaten og helt ned til bunnen gjennom hele undersøkelsesperioden (93-111% metning). Oksygeninnholdet økte i alle gyteområdene mot midten av mars til over 100% i de øverste 20 m av vannsøylen, for deretter reduseres noe i dette vannsjiktet mot slutten av mars. Denne økningen i oksygeninnhold skyldes trolig en våroppblomstring av planktonalger, noe som er vanlig på denne tiden.

Undersøkelsene viser at Dromnessundet skiller seg noe ut fra de andre gyteområdene med både lavere temperatur og litt ferskere vann. Det er også interessant at forskjellene i temperatur og saltholdighet mellom de to nærliggende gyteområdene på Smøla (Lauvøysvaet og Glasøysvaet) som ble observert i 2015, også ser ut til å være konsistent for hele mars i 2016. Spesielt er dette tilfellet for de øverste 20 m av vannsøylen som også omfatter vannmassene over tersklene mellom disse to gyteområdene. Dette kan tyde på en viss separasjon av vannmassene i Lauvøysvaet og Glasøysvaet, og at dette er et typisk trekk ved disse to lokalitetene.

Egginnsamling

Dromnessundet ble første gang undersøkt i 2016 (figur 6), og det ble funnet at gyting trolig skjedde sentralt i sundet nord for broen (figur 10 og 12). Mest egg ble funnet på stasjon 43 til 46. Dromnessundet vil derfor bli inkludert i de videre undersøkelsene.

Data fra håvtrekkene i 2016 viste en betydelig variasjon gjennom mars måned i de ulike gyteområdene (figur 9 og 10). Andelen av egg i tidlig utviklingsstadium (stadium 1) er vist i figur 11 og 12. Tidlig i mars ble det funnet svært lite egg med unntak av stasjon 12 ved innløpet til Lauvøysvaet der det ble funnet en moderat mengde med egg (figur 9). Det var hovedsakelig nygytte egg som ble samlet inn i begynnelsen av mars, noe som tyder på at gytesesongen var i startfasen. Forekomst av en liten andel egg i eldre utviklingsstadier samt at det ble funnet en torskelarve som var ca. 3 uker etter klekking indikerer at gyting må ha vært i gang allerede fra slutten av januar. Det er foreløpig ikke mulig å si om eldre egg og larver er gytt lokalt eller har drevet inn fra andre gyteområder.

Eggmendene økte mot midten av mars i de ulike gyteområdene, med unntak av Glasøysvaet på Smøla (figur 9 og 10). På Lauvøysvaet var økningen i eggmengde størst på stasjon 17 i den indre delen av vaet, men fremdeles med en god del egg i den ytre delen på stasjon 12. Noe overraskende ble det derimot funnet flest egg helt ute på stasjon 1 i den mest eksponerte delen av dette undersøkelsesområdet, men med en noe større andel eldre egg her (figur 9). På Åkvika var det mindre forskjell mellom stasjonene i midten av mars, mens ved Araneset var det flest egg på bukten innenfor Araneset lykt på stasjon 31 (figur 10). Dromnessundet hadde betydelig mer egg enn referanseområdene Åkvika og Araneset i midten av mars.

I slutten av måneden ble det funnet færre egg på Lauvøysvaet mens eggmengden på Glasøysvaet økte kraftig (figur 9). På Åkvika ble det ikke funnet noen reduksjon i mengdene av egg, men eggene var eldre her i slutten av mars. Ved Araneset ble det jevnt over funnet noe flere egg på de fleste stasjonene men lite nygytte egg med unntak av stasjon 31 (figur 12). I Dromnessundet ble det funnet færre egg i slutten av mars, noe som kan tyde på at gytetoppen var passert.

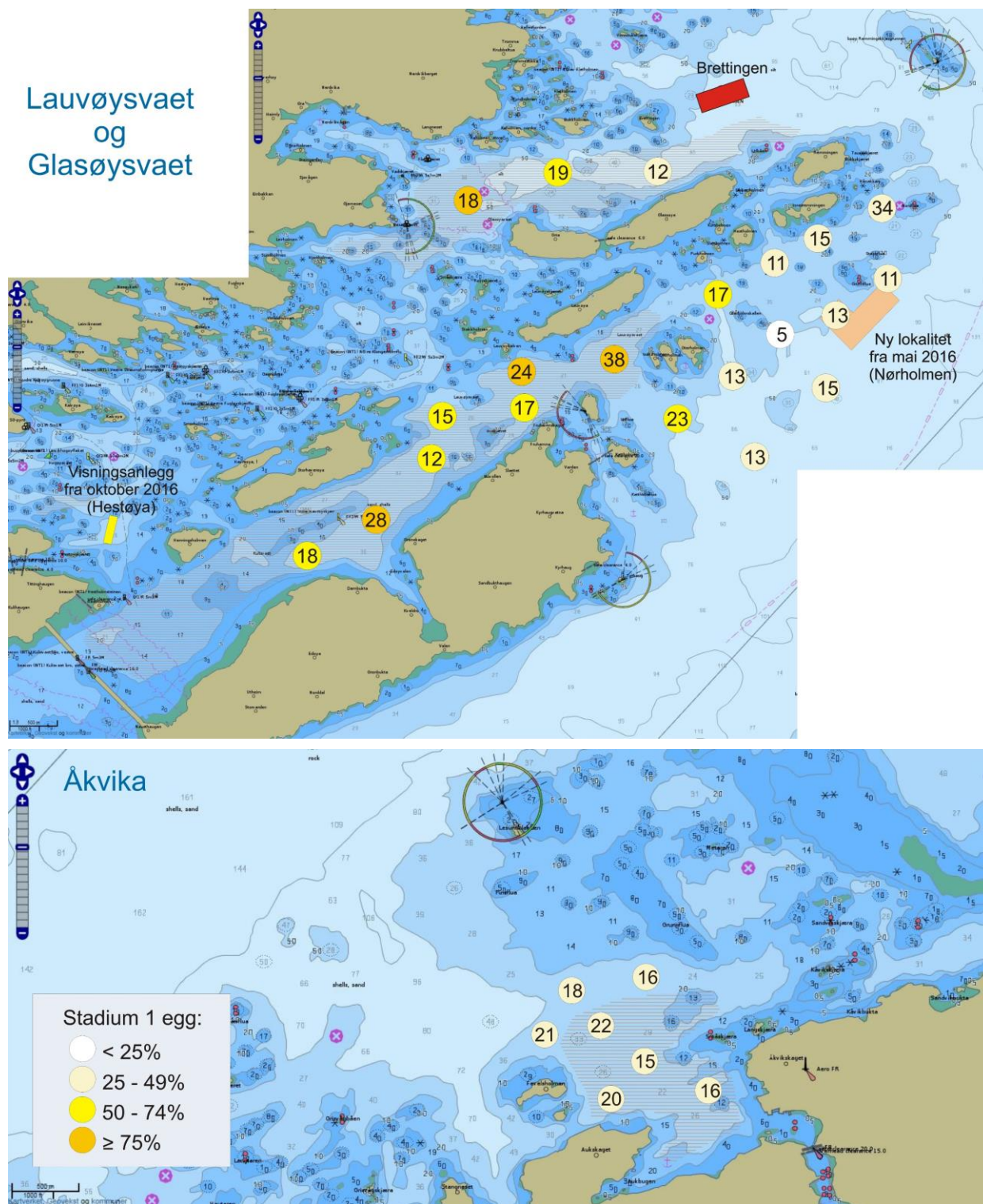
Med unntak av Åkvika ble det observert stasjoner med høy andel av nylig gyttede egg (figur 11 og 12). På Lauvøysvaet ble det som i 2015 funnet størst andel nygyttede egg ved Store Havrøyskjær (stasjon 17), men i tillegg var det også mye egg i stadium 1 på stasjon 12 og 13 like sør om Lauvøya, noe som ikke var tilfelle i 2015. På Glasøysvaet var det flest nygyttede egg innerst på stasjon 18. Ved Araneset var det både i 2015 og 2016 høy andel nylig gyttede egg på bukten innenfor Araneset lykt på stasjon 31.

Sammenlignet med eggundersøkelsen i slutten av mars 2015 var det også betydelige forskjeller. Mens eggene ble funnet i konsentrerte områder i 2015, var dette i mindre grad tilfelle i 2016 (figur 9 og 10). I tillegg var andelen av egg i stadium 1 høyere i 2015 enn på tilsvarende tidspunkt i 2016. Det kan være ulike faktorer som påvirker eggfordelingen og derved ligger bak de observerte forskjellene. Egg kan drive inn på gyteområdene fra nærliggende gyteområder, men også bli transportert ut av gyteområdene av strømmene. Vind kan være en viktig drivkraft i en slik transport, i tillegg til tidevann og den hydrografiske dynamikken i kystvannet. Blant annet ble det funnet mye egg lengst nordøst for Lauvøysvaet på stasjon 1 i midten av mars hvor vel halvparten var nygyttede (figur 9). Gyting i dette området kan selvsagt ikke utelukkes, men drift fra andre områder eller inne fra selve Lauvøysvaet er også en mulig forklaring i dette eksponerte området. Slik egg- og larvedrift kan støttes av de økte egg-tallene i håvtrekkene på stasjon 4 og 5 i slutten av mars. Her ble det observert mest eldre egg sammen med en god del torske- og sildelarver, samtidig som strømmen rant fra Edøyfjorden mot nord med ca. 1 knops fart i overflaten. Konklusjoner vedrørende fordeling av egg kan derfor ikke gjøres med større nøyaktighet før det pågående arbeidet med strømmodellering og etablering av tidsserier med hydrografimålinger i gyteområdene er gjennomført.

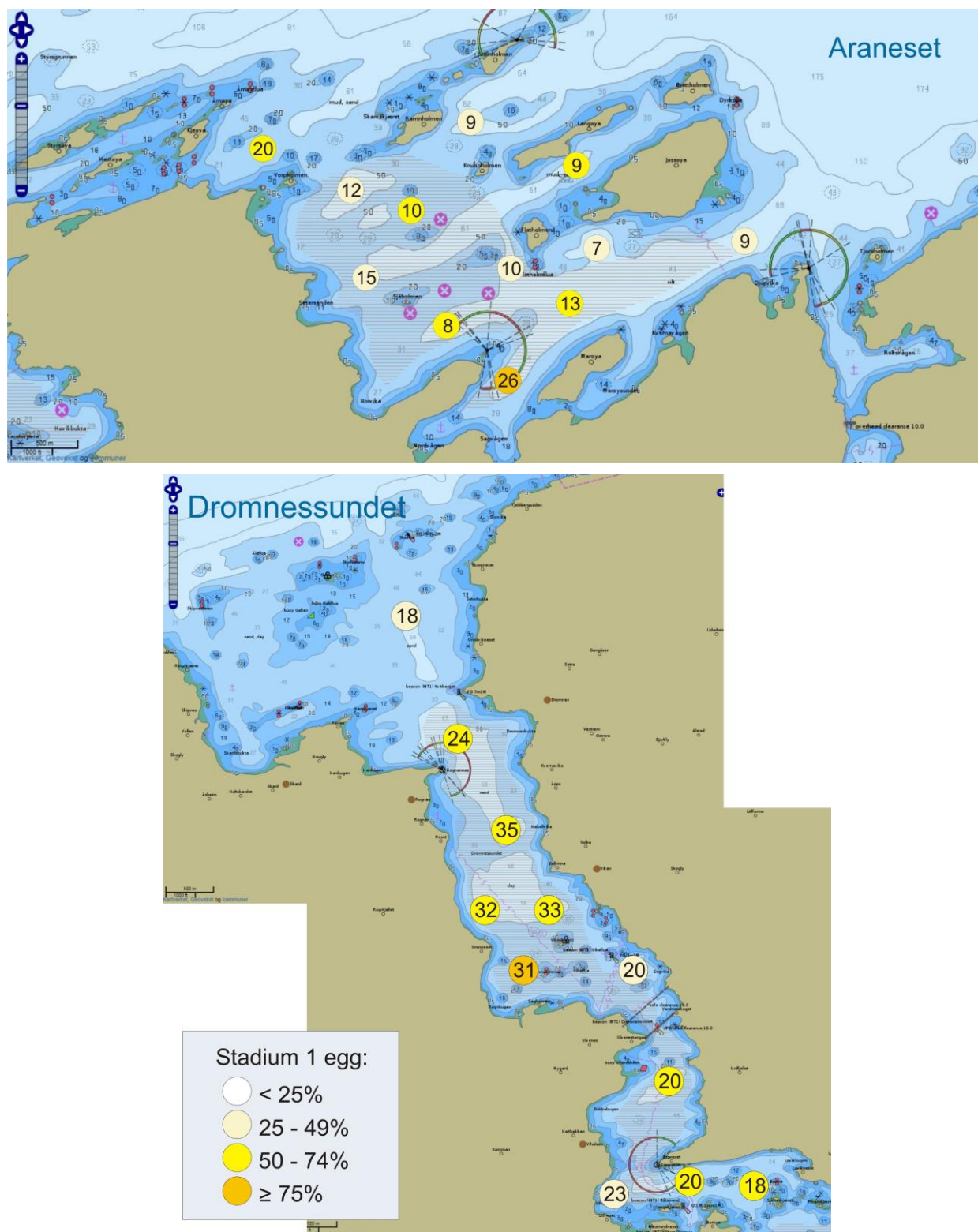
De observerte forskjellene i eggfordeling mellom 2015 og 2016 kan også skyldes biologiske forhold. Gytingen i 2015 kan ha vært mer konsentrert, både i tid og rom. De høye tetthetene av egg i stadium 1 i 2015, for eksempel på begge sider av Araneset og sentralt i Lauvøysvaet, indikerer dette. I motsetning til dette kan det se ut til at gytingen i 2016 på Lauvøysvaet startet tidlig i den ytre delen rundt stasjon 12, for deretter å øke i den sentrale delen ved stasjon 17 i midten av mars (figur 9). På Glasøysvaet så det derimot ut til at det kom inn en gytegruppe først

mot slutten av måneden. Ankomst av ulike gytegrupper til ulike tidspunkt og steder i gyteområdene kan derfor ikke utelukkes.

Eggene er foreløpig ikke analysert med hensyn til DNA, og eksakt bestemmelse til art og eventuell stamme er derfor ikke gjort. I 2015 ble det funnet opp mot 28% hyse på referansestasjonene, mens eggene på Smøla hovedsakelig var torsk.



Figur 11. Eggdata fra undersøkelsene hovedområdet (Lauvøysvaet og Glasøysvaet) og i referanseområdet Åkvika i 2016. Tall i sirkelen viser gjennomsnittlig antall egg pr. håvtrekk på en stasjon for de tre undersøkelsene i 2016, mens farge i sirkelen angir hvor stor andel av eggene som var egg i stadium 1.



Figur 12. Eggdata fra undersøkelsene i referanseområdene Araneset og Dromnessundet i 2016. Tall i sirkelne viser gjennomsnittlig antall egg pr. håvtrekk på en stasjon for de tre undersøkelsene i 2016, mens farge i sirkelen angir hvor stor andel av eggene som var egg i stadium 1.

Konklusjoner

Gyteområdet i Dromnessundet ble verifisert, og Dromnessundet vil derfor bli inkludert videre i undersøkelsene. Siden det kun ble gjennomført en eggundersøkelse i 2015 er det vanskelig å gjøre direkte sammenligninger. Det ble i 2016 observert både likheter og forskjeller fra 2015. Mens gytingen i 2015 så ut til å være konsentrert og godt i gang i slutten av mars var dette ikke tilfelle i 2016 da flest egg ble funnet i midten av mars for flere av gyteområdene. Eggdata og funn av torskelarver i håvtrekkene kan også tyde på at gytingen i 2016 kan ha foregått over et lengre tidsrom ved at ulike grupper med torsk har ankommet gyteområdene til ulike tidspunkt. Et eksempel på sen ankomst av en gytegruppe er den økte eggmengden på Glasøysvaet i slutten av mars. Innsig av gytende torsk på dette tidspunktet ble her bekreftet av en fisker.

På Lauvøysvaet ble eggene funnet mindre konsentrert enn i 2015. Stor andel nygytte egg, både sentralt inne på vaet og ved innløpet til vaet sør for Lauvøya, kan indikere at gyting har foregått to steder i 2016. Dette er i motsetning til 2015 da flest egg, inkludert nygytte egg, kun ble observert i den sentrale delen ved Store Havrøyskjæret. Forekomst av egg i området der det nye anlegget var under oppføring kan ha ulike opprinnelser. Siden dette området er svært eksponert er det mest sannsynlig at egg har drevet hit med strømmene fra andre gyteområder, men det kan heller ikke utelukkes at gyting har foregått her.

Det nye anlegget (Nørholmen) var under rigging i mars 2016, men det er ikke mulig å vurdere om dette har hatt noen effekt på de observerte forskjellene. Med kun en undersøkelse før rigging og start av anlegget vil det være nødvendig med en lengre tidsserie og økt antall referanselokaliteter for å kunne detektere mulige effekter. Dette er også grunnen til at Dromnessundet ble inkludert i undersøkelsene.

Litteratur

- Espeland, S.H., Albretsen, J., Nedreaas, K., Sannæs, H., Bodvin, T. & Moy, F. (2013). Kartlegging av gytefelt. Gytefelt for kysttorsk. *Fisken og Havet 1/2013*. 43 s.
- Thompson, B.M. & Riley, J.D. (1981). Egg and larval development studies in the North Sea cod (*Gadus morhua* L.). *Rapp. P.-v. Reun. Cons. Int. Explor. Mer* 178: 553-559.
- van der Meeren, T. (2016). Undersøkelser av gyte- og oppvekstområder for torsk i Smøla og Aure kommuner våren og høsten 2015. *Rapport fra Havforskningen Nr.7-2016*. 27 pp.

Rapport fra undersøkelser av oppvekstområder for torsk ved Edøya (Smøla) og på tre referanseområder, Åkvika, Araneset og Dromnessundet (Aure), 17. oktober – 6. november 2016

Havforskningsinstituttet har i perioden 17. oktober til 6. november 2016 gjennomført undersøkelser av oppvekstområder for torsk ved Edøya (Smøla kommune) hvor det er etablert et oppdrettsanlegg nordøst for Nørholmen i mai 2016. I tillegg ble undersøkelser gjennomført i tre referanseområder som ikke har nærhet til oppdrettsanlegg: Åkvika, Araneset og Dromnessundet i Aure kommune. Det ble foretatt et fiske med danske åluser for å fange torsk i alle størrelser fra ca. 10 cm lengde og oppover, noe som innebærer fangst av alle årsklasser helt ned til 0-gruppen. Undersøkelsene ble gjennomført i samarbeid med Marine Harvest som stilte med egnede båter og mannskap fra basen på Vikan på Smøla. Studien er satt opp som en BACI-studie (Before & After, Control & Impact), der man undersøker oppvekstområdene på Smøla og Aure i en tidsserie før og etter etablering av et oppdrettsanlegg, og samtidig utfører en tilsvarende undersøkelse i referanseområder uten nærhet til oppdrettsanlegg. Men siden det nye oppdrettsanlegget ved Nørholmen startet opp allerede i mai 2016, har mulighetene for å få tilstrekkelige data fra perioden før det nye anlegget ble satt i drift falt bort. Dromnessundet ble derfor inkludert som nytt referanseområde for å styrke datagrunnlaget. Innsamlede data ble også sammenlignet med tilsvarende undersøkelser i 2015 (van der Meeren, 2016).

Metoder

Rusefisket ble gjennomført i gyteområdene som var kartlagt i mars 2015. Erfaringsmessig vil det finnes nærliggende oppvekstområder for torskeyngel og umoden torsk på grunt vann i tilknytning til gyteområder. Dette ble også verifisert i 2015 (van der Meeren, 2016). Gode oppvekstområder er lokaliteter med tare eller ålegras på grunt vann. I slike områder vil yngel og umoden torsk finne beskyttelse og god tilgang på mat, og være godt fangbar om høsten. Også enkelte større individer av torsk vil kunne finnes her.

Det ble benyttet dansk åluse av type 79/5 dobbel, med grønn knuteløs not og 6 m ledegarn festet til et bur i hver ende. Hvert bur hadde 5 ringer i 4 mm rustfritt stål med 79 masker på første ring som hadde en diameter på 52,5 cm. Videre hadde burene tre rom med en kalv til hvert av disse. Maskeviddene var 11 mm i bakrommet, 14 mm i mellomrommet, 17 mm framrommet og 18 mm i ledegarnet. To åluser ble knyttet sammen i lenke og er i denne rapporten betegnet som en ”ruse” (figur 13). Et utsett av en slik ruse for et avgrenset tidsrom med påfølgende opphal og røkting benevnes et ”rusesett”. Fisket foregikk med i alt 30 slike ruser. Det ble benyttet ett stk. 2 kg blylodd på den ene enden av rusen, og to stk. 2 kg blylodd med 18 m teinetau til rusevak (flytebøye) i den andre enden. Like under hvert rusevak ble det festet en laminert papirlapp med adressen til Havforskningsinstituttet, prosjekt-informasjon, kontaktinformasjon med telefonnummer, og referanse til tillatelser fra Fiskeri-direktoratet til å fiske torsk under minstemål (ref. nr. 14/14305 og 16/2748). Før fisket startet ble det gitt beskjed med kopi av tillatelser på e-post til lensmannskontoret på Smøla og i Aure kommune, samt Statens naturoppsyn. Tillatelser til å ta prøver ved finnekipping var også innhentet på forhånd fra Mattilsynet (ref. 15/220544-1, søknad FOTS: id. nr. 8215).

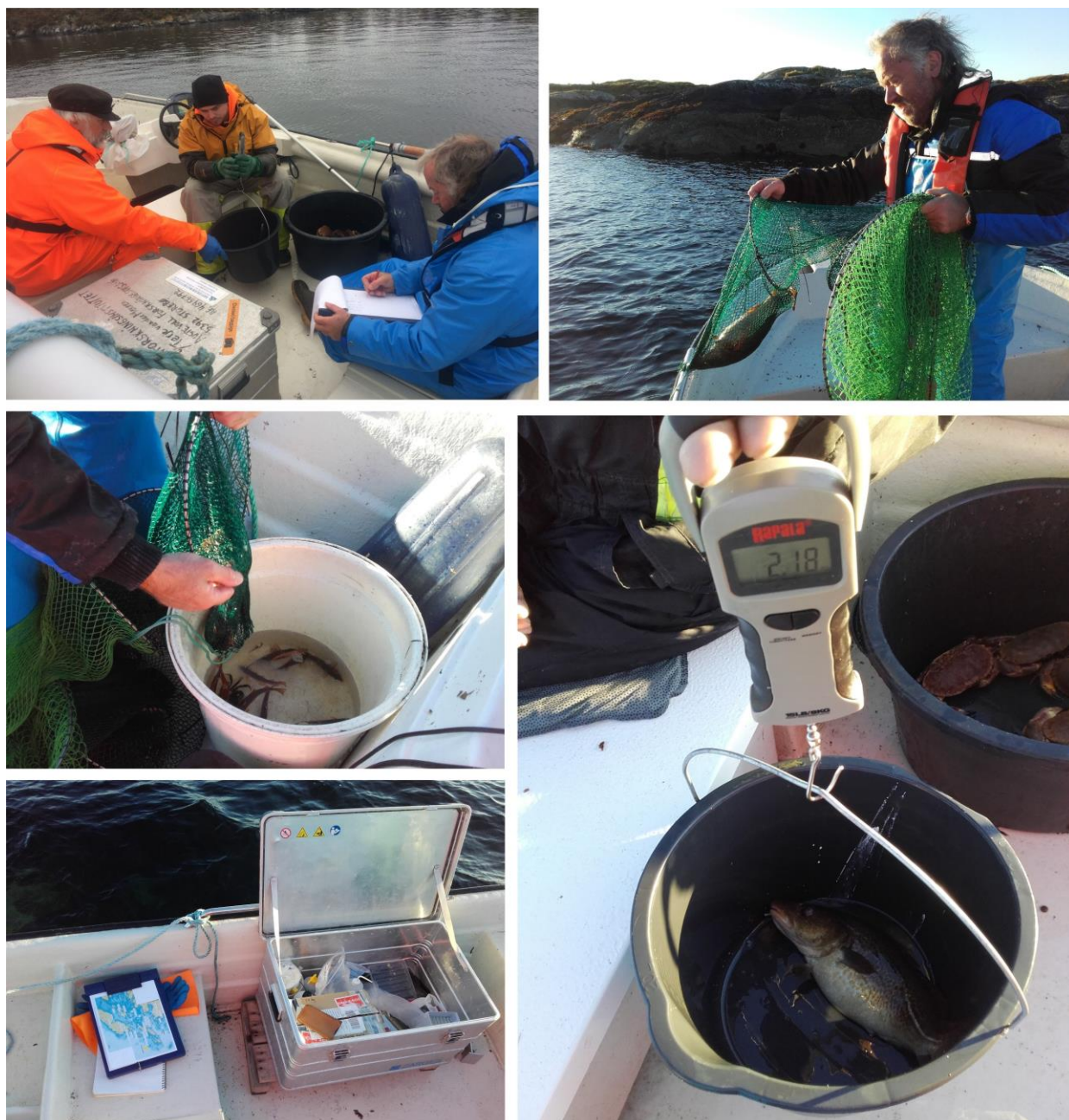


Figur 13. Montering av et ruseoppsett, som i rapporten betegnes som en ruse.

Marine Harvest stilte med en Targa 27 som følgebåt, mens selve fisket foregikk fra en åpen Øien 530 med utenbordsmotor (figur 14 og 15). Marine Harvest stilte med fører til begge båtene. Det ble montert en medbrakt Garmin echomap 52DV kartplotter med et Garmin GT21-TM-ekkolodd på Øien-båten. Dette var nødvendig for sikker navigering, god registrering av posisjon samt å lokalisere gode områder for å sette ut ruser på grunt vann (1-10 m dyp) hvor fisket foregikk. Foruten posisjon og tidsrom hvert enkelt rusesett stod i sjøen, ble biologiske data samlet inn fra all torsk som ble fanget i rusene. I tillegg ble antall av andre fiskearter fanget i rusene registrert. For torsk ble det registrert både lengde og vekt. Vekten ble målt med en nøyaktighet på 10 gram ved hjelp av en håndholdt Rapala 0-8 kg fiskevekt. Torsken ble lagt levende i en bøtte som ble tarert før veiing. Veiingen var imidlertid sensitiv for vind og bølger (spesielt for små individer) og bevegelser hos fisken (for større individer). For de minste fiskene (< 50 g) lot vekten seg vanskelig bestemme sikkert og ble derfor anslått.



Figur 14. Båtene som ble benyttet til yngelundersøkelsene (Targa 27 følgebåt til venstre og arbeidsbåt Øien 530 med 25 Hk Honda utenbordsmotor til høyre).



Figur 15. Fiske med ruser og biologisk prøvetaking

I tillegg ble det tatt en vevsprøve (ved finneklipp) fra fremre tupp av bakre gattfinne av rundt 40 torsk fra hvert undersøkelsesområdet. Denne prøven ble konservert i absolutt etanol for senere DNA-analyser. For at fisket ikke skulle påvirke bestandene av torsk i undersøkelsesområdene, ble innfanget torsk sluppet levende ut i sjøen umiddelbart etter innsamling av biologiske data.

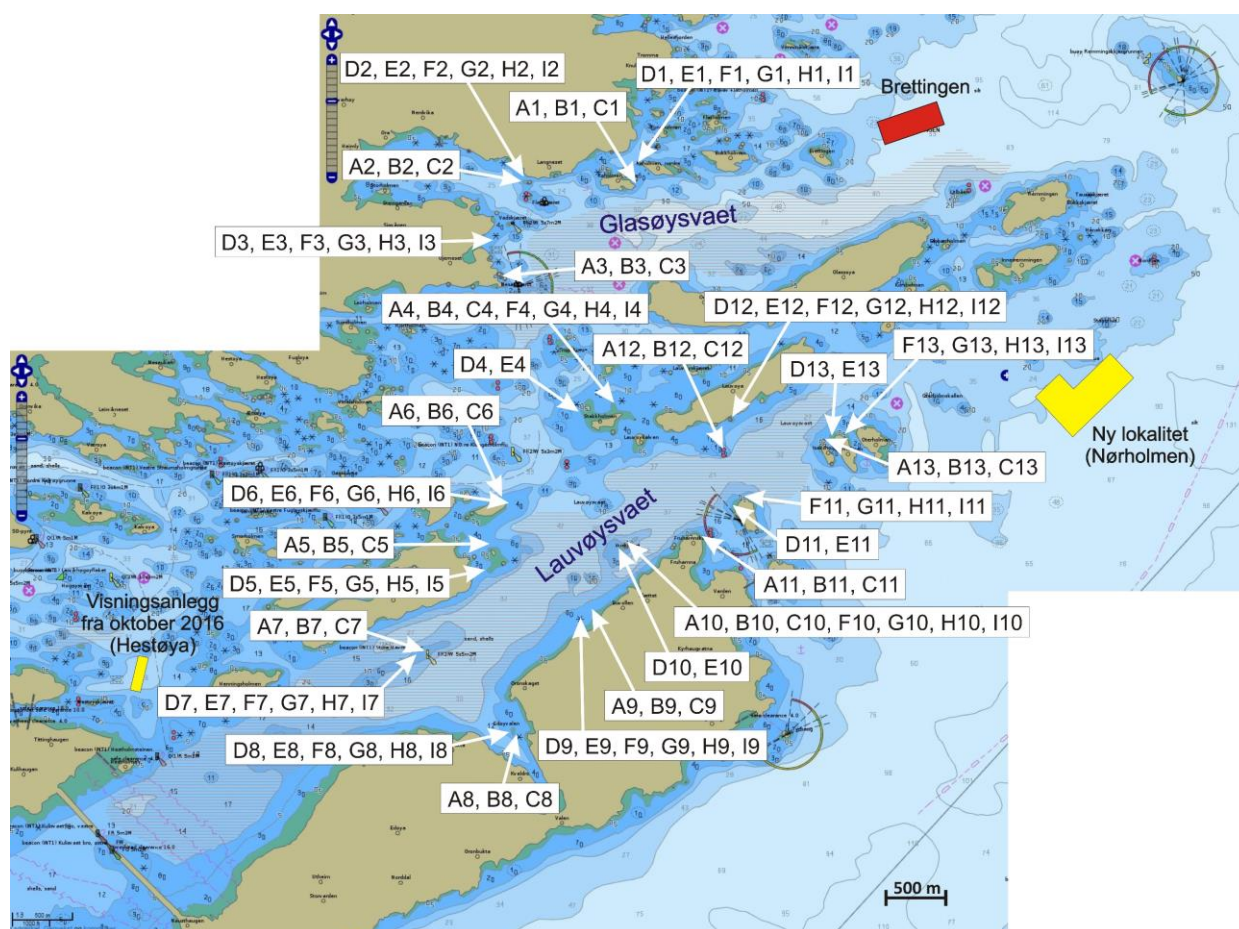
Undersøkelsesområder

Det ble fisket i de samme områdene som høsten 2015 (van der Meeren, 2016). I tillegg ble Dromnessundet inkludert i undersøkelsen. Stasjonsnettene for rusene ble valgt med tanke på å dekke det meste av de grunne farvannene rundt gyteområdene som ble verifisert i 2015 og 2016.

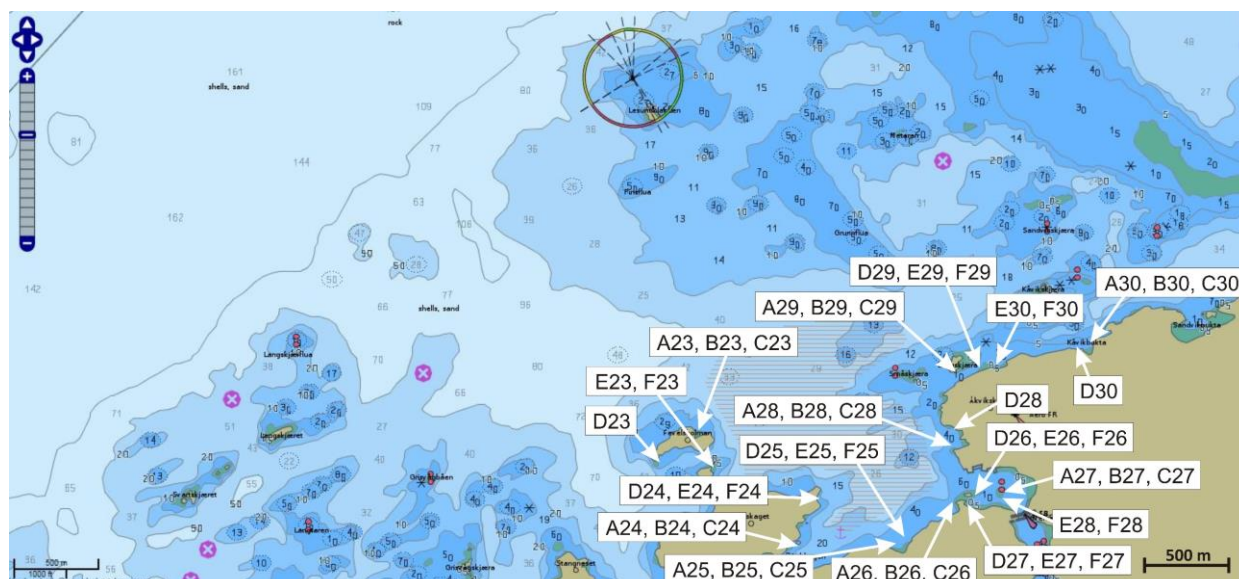
Det ble i hovedsak benyttet eksakt de samme posisjonen for rusene som i 2015, men med noen unntak grunnet behov for å flytte rusene i forbindelse med dårlig vær (figur 16, 17 og 18). Rusene ble typisk satt på 2 til 8 m dyp, og sjekket hovedsakelig annet hvert døgn så langt det lot seg gjøre ut fra været (tabell 2, 3, 4, 5 og 6). På det meste ble ruser stående uten røking i 4 døgn grunnet dårlig vær. I noen tilfeller ble ruser også røktet etter kun ett døgn. Antall stasjoner ble begrenset av antall tilgjengelige ruser (30 stk. i alt), og av det som var mulig å røkte av ruser per dag, inkludert biologisk prøvetaking og optelling av fangst.

Det undersøkte hovedområdet ved Edøya er vist på kartet i figur 16. Eksisterende oppdrettsanlegg er også angitt på kartet. Hovedområdet er delt i to med flere grunne kanaler mellom dem. Den nordlige delen av dette området (Glasøysvaet) har et oppdrettsanlegg plassert ut mot Ramsøyfjorden i nordøst (12466 Brettingen, Marine Harvest). Den sørlige delen (Lauvøysvaet) er det området som har størst utstrekning og nærhet til den nye oppdrettslokaliteten (33937 Nørholmen, Marine Harvest) som ble satt i drift i mai 2016.

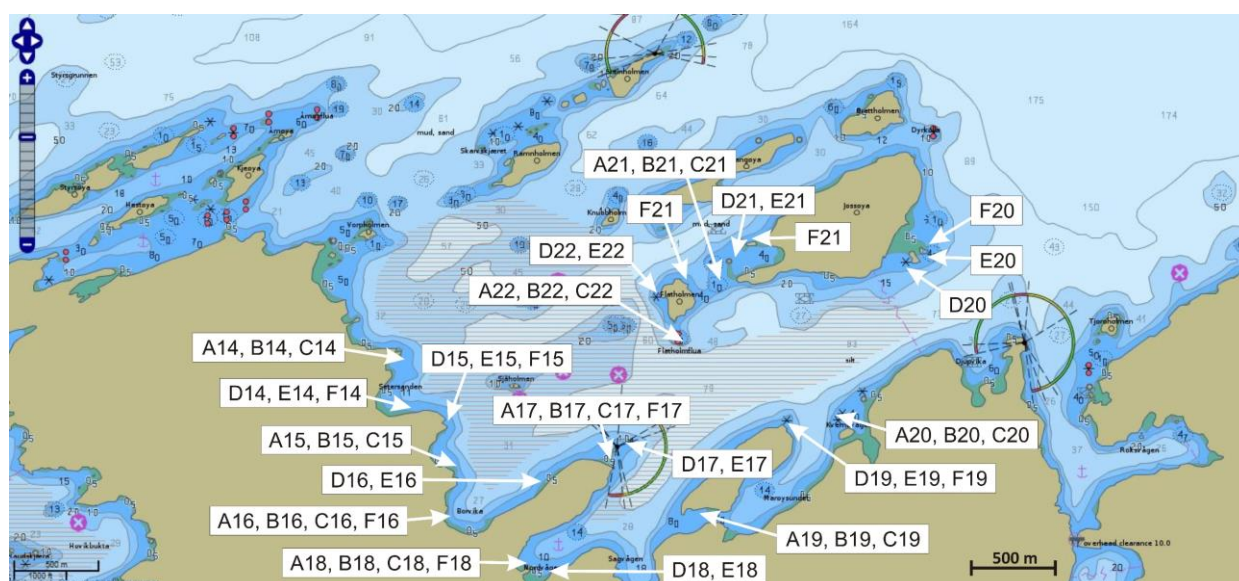
Det ble satt opp 6 stasjoner i det nordlige gyteområdet med totalt 27 rusesett her (ruse nr. 1-3), og 22 stasjoner i tilknytning til det sørlige området med totalt 90 rusesett (ruse nr. 4-13) (se figur 16 for oversikt). På samme måte ble det satt opp 19 stasjoner på referanseområdet ved Åkvika (figur



Figur 16. Hovedundersøkelingsområdet (Glasøysvaet og Lauvøysvaet) nord for Edøy. Kartet viser Fiskeridirektoratets angivelse av gyteområde (brun skravering) i mars 2016 og stasjonsnett for åleruser (hvite piler). Alfanumeriske koder angir hvert enkelt rusesett (tall er ruse nummer, og bokstaver fra A til I angir rekkefølgen fra 2 til 7 ganger at en ruse er satt på en posisjon). Eksisterende oppdrettsanlegg er vist i gult (nye anlegg) eller rødt (gamle anlegg).

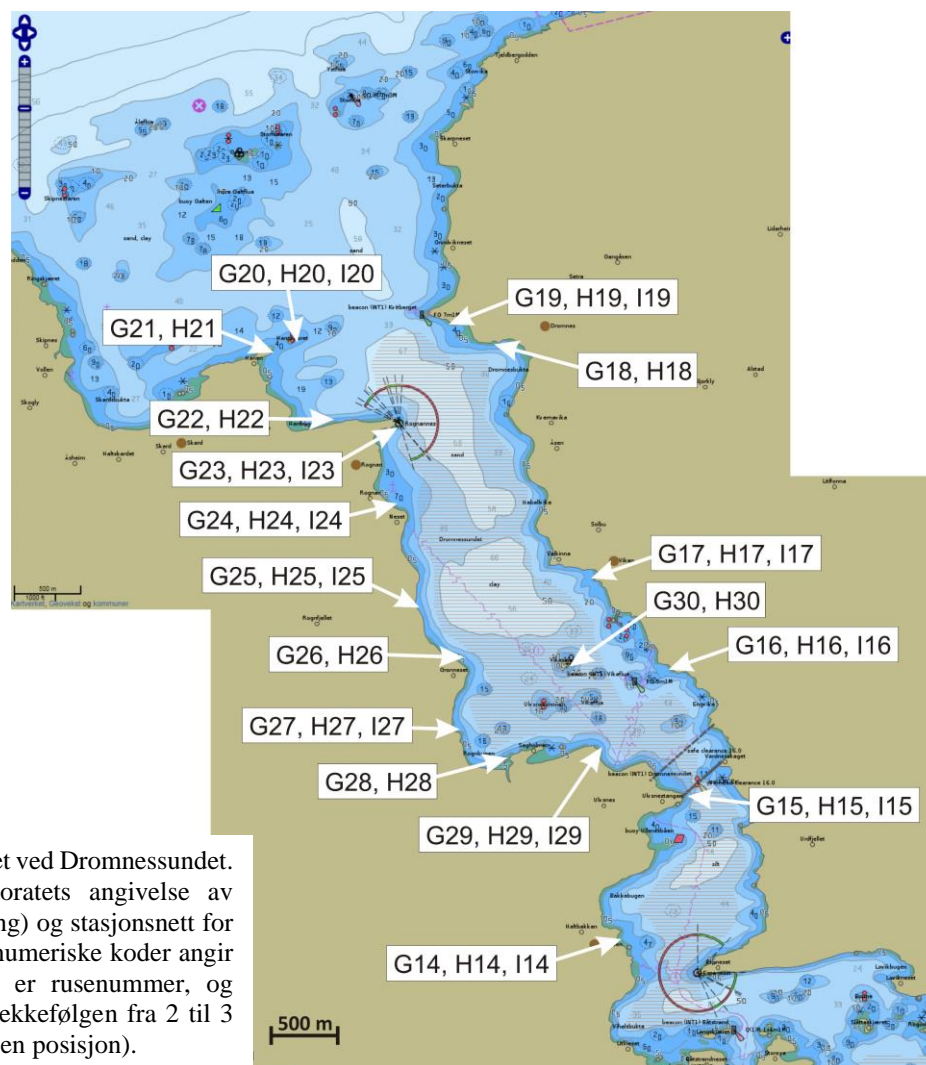


Figur 17. Referanseområdet ved Åkvika. Kartet viser Fiskeridirektoratets angivelse av gyteområde (brun skravering) og stasjonsnett for åleruser (hvite piler). Alfameriske koder angir hvert enkelt rusesett (tall er rusenummer, og bokstaver fra A til F angir rekkefølgen fra 1 til 3 ganger at en ruse er satt på en posisjon).



Figur 18. Referanseområdet ved Araneset. Kartet viser Fiskeridirektoratets angivelse av gyteområde (brun skravering) og stasjonsnett for åleruser (hvite piler). Alfameriske koder angir hvert enkelt rusesett (tall er rusenummer, og bokstav fra A til E angir rekkefølgen fra 1 til 4 ganger at en ruse er satt på en posisjon).

17), med i alt 48 rusesett (ruse nr. 23-30). Videre ble 22 stasjoner benyttet på det andre referanseområdet ved Araneset (figur 18), med i alt 51 rusesett (ruse nr. 14-22). I det nye referanseområdet i Dromnessundet ble det den siste uken satt opp 17 stasjoner med i alt 45 rusesett (ruse nr. 14-30 som de to første ukene ble brukt i de to første referanseområdene). Flest rusesett ble benyttet på Lauvøysvaet fordi dette området har størst areal og i tillegg er hovedundersøkelingsområdet. Total oversikt over posisjoner for rusesettene finnes i tabell 2, 3, 4, 5 og 6.

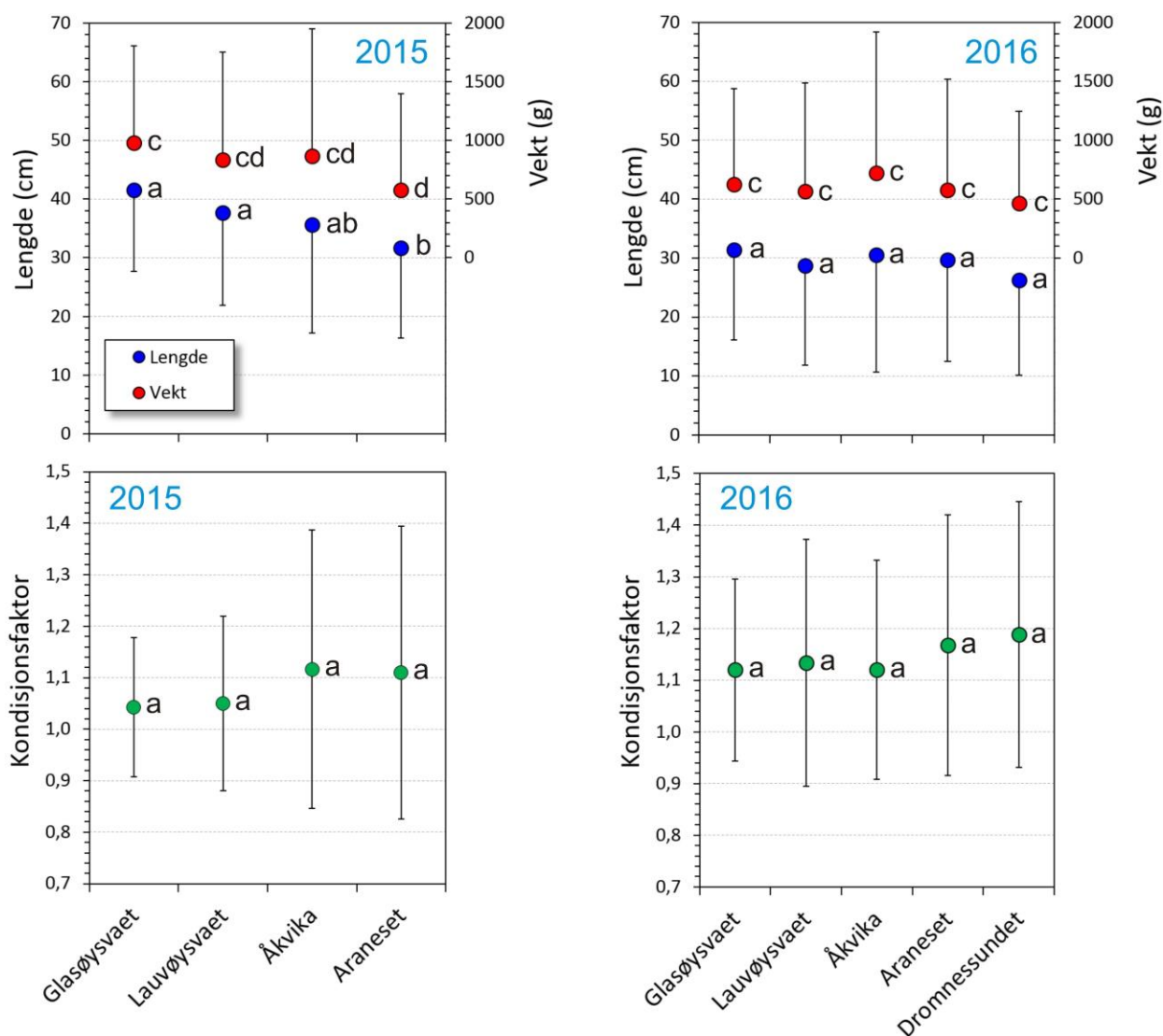


Figur 19. Referanseområdet ved Dromnessundet. Kartet viser Fiskeridirektoratets angivelse av gyteområde (brun skravering) og stasjonsnett for åluser (hvite piler). Alfnumeriske koder angir hvert enkelt russett (tall er rusnummer, og bokstav fra A til E angir rekkefølgen fra 2 til 3 ganger at en ruse er satt på en posisjon).

Resultater og diskusjon

Det ble fanget i alt 905 torsk under hele feltperioden samlet for alle undersøkelsesområdene (tabell 2, 3, 4, 5 og 6). To individer ble registrert å være gjenfangster, mens 7 individer var så oppspist av krabbe at det ikke lot seg måle eller veie. I tillegg ble lengde hos to individer og vekt hos en av disse ikke målt ved et uhell. Gjenfangst ble identifisert fra finneklipp etter DNA-prøve, og siden kun 217 torsk ble benyttet for DNA-prøver kan det ikke utelukkes at det har vært gjenfangster. Antall innfanget torsk fra de ulike undersøkelsesområdene var 87, 393, 127, 100 og 198 fra henholdsvis Glasøysvaet, Lauvøysvaet, Åkvika, Araneset og Dromnessundet. Tilsvarende ble det tatt DNA-prøve fra 46, 42, 46, 42 og 41 torsk fanget fra henholdsvis Glasøysvaet, Lauvøysvaet, Åkvika, Araneset og Dromnessundet.

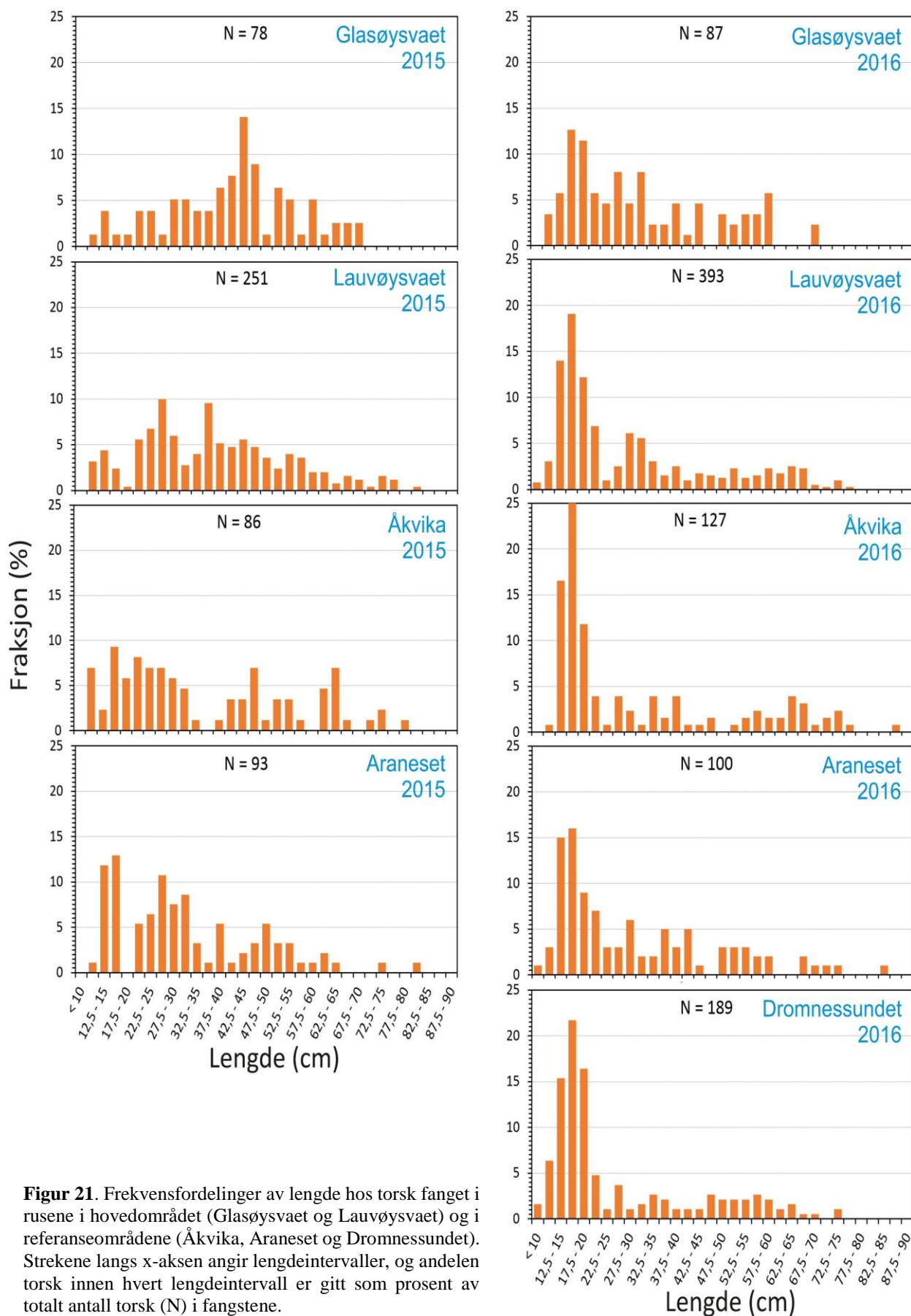
Den nye referanselokaliteten i Dromnessundet viste seg å ha fullverdige oppvekstområder for yngel og umoden torsk, til tross for at bunnforholdene var karakterisert med mye grus og sand uten spesielt mye tare eller ålegress.



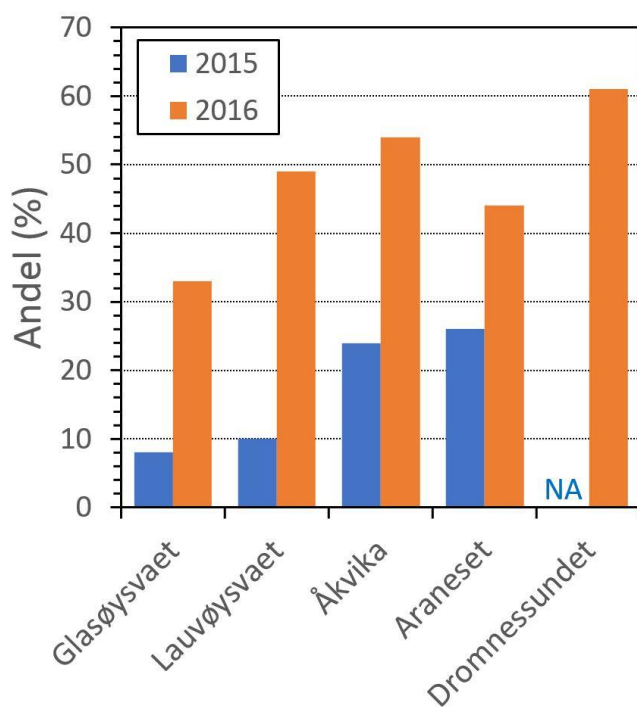
Figur 20. Gjennomsnitt og standardavvik for lengde, vekt og kondisjon for torsk fanget i områdene som ble undersøkt. Ulike bokstaver angir signifikante statistiske forskjeller mellom lokalitetene innen et år.

Figur 20 viser gjennomsnittlig lengde, vekt og kondisjon med standardavvik hos torsk fanget fra de ulike undersøkelsesområdene for 2015 og 2016. Kondisjon ble regnet ut som Fultons kondisjonsfaktor [$K = \text{Vekt (g)} \times 100 / \text{Lengde (cm)}^3$], men denne er noe usikker siden vekt var vanskelig å måle på torsk under ca. 90 gram i en åpen båt i bølger og vind.

I motsetning til 2015 var det i 2016 ingen signifikante forskjeller i størrelse og kondisjon av torsken som ble fanget på de ulike lokalitetene (figur 20). Mens lengde og vekt så ut til å være noe lavere i 2016 var kondisjonen tilsynelatende høyere for alle områdene unntatt Åkvika, sammenlignet med 2015. Dette skyldes trolig først og fremst at andelen av ett år gammel torsk (1-gruppe, hovedsakelig i størrelsesområdet 12-22 cm) var betraktelig høyere i 2016 enn i 2015 (figur 21). Også noen flere 0-gruppe torsk (< 12 cm) ble observert i 2016. Denne forskjellen i størrelsesfordeling er tilfelle for alle lokalitetene som ble undersøkt begge de to siste årene (figur 22). Også på den nye lokaliteten Dromnessundet var bildet det samme, med høy andel av 1-gruppe



Figur 21. Frekvensfordelinger av lengde hos torsk fanget i rusene i hovedområdet (Glasøysvaet og Lauvøysvaet) og i referanseområdene (Åkvika, Araneset og Dromnessundet). Strekene langs x-aksen angir lengdeintervaller, og andelen torsk innen hvert lengdeintervall er gitt som prosent av totalt antall torsk (N) i fangstene.

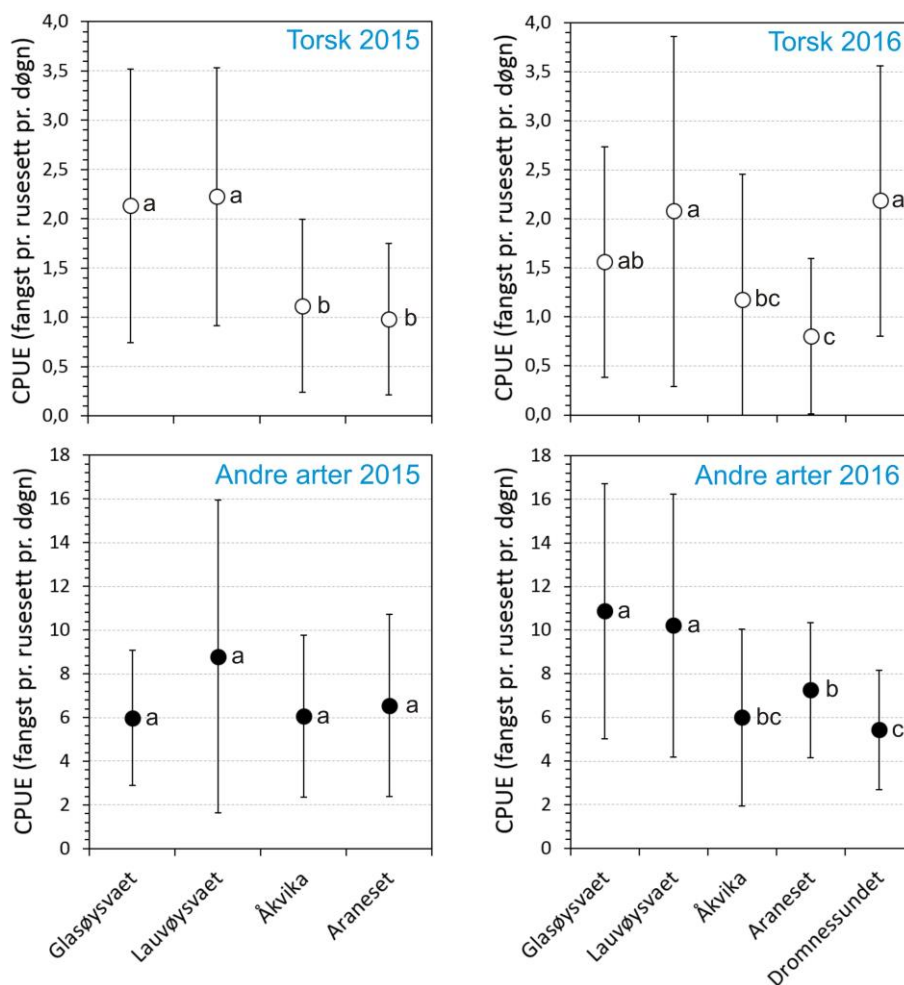


Figur 22. Andel torskeyngel mindre enn 22,5 cm lengde (0-gruppe og 1-gruppe) av den totale fangsten i rusene i 2015 og 2016. NA: data ikke tilgjengelig.

torsk. Ut fra dette kan det tilsynelatende se ut som om det har vært en god årsklasse i hele regionen, med økt rekruttering fra gytingen i 2015. Men siden fangst pr. enhet innsats (CPUE) ikke viser en tilsvarende generell økning men snarere en svak nedgang på noen av lokalitetene, har denne rekrutteringen ikke ført til at det er flere torsk i de undersøkte oppvekstområdene. Torsk med anslått alder fra 2 til 4 år dominerte fangstene i 2015, men det ser altså ut til at denne torsk som i 2016 ville vært fra 3 år til 5 år, ikke var tilsvarende representert i fangstene i 2016 (figur 21). Det er ukjent hva som har skjedd med disse årsklassene av torsk fra 2015 til 2016, men både predasjon og vandring ut av de grunne oppvekstområdene er mulige årsaker til redusert antall av disse årsklassene. Dødelighet på grunn av fritidsfiske er kanskje mindre sannsynlig da 2-3 åringer er godt under minstemålet på 44 cm.

Fangst pr. enhet innsats (CPUE: catch per unit effort) er et standardisert mål for endringer i fisketetthet, og derved er CPUE viktig for å kunne svare på om etablering av oppdrettsanlegg vil ha en påvirkning på rekruttering av torsk til oppvekstområdene. CPUE er fangst pr. rusesett pr. døgn, og den kan tenkes å variere med en rekke faktorer, blant annet været, månefaser, hydrografiske forhold (inkludert flo og fjære), fisketetthet, annen fangst i rusene og bunntype med ulik grad av algevekst eller ålegras (habitat). Fangst med passive redskaper som ruser er avhengig av torskens egen bevegelse og aktivitetsnivå. Ved å fiske over et lengre tidsrom (som 2-3 uker) vil imidlertid effektene av forhold som påvirker fiskens aktivitet jevne seg noe ut.

Sammenlignet med 2015 var CPUE for torsk noe lavere i 2016 på Glasøysvaet og ved Araneset, mens Lauvøysvaet og Åkvika var på samme nivå som i 2015 (figur 23). Det nye referanseområdet i Dromnessundet i Aure hadde en CPUE tilsvarende Lauvøysvaet på Smøla, med litt over 2 torsk pr. rusesett pr. døgn.



Figur 23. Fangst pr. enhet innsats (CPUE) for torsk og andre arter fanget i rusene i hovedområdet (Glasøysvaet og Lauvøysvaet) og i referanseområdene (Åkvika, Araneset og Dromnessundet). Data er gitt som gjennomsnitt med standardavvik. Ulike bokstaver angir signifikante statistiske forskjeller mellom lokalitetene innen et år.

For andre arter ble det funnet økning i CPUE fra 2015 til 2016 i alle områdene med unntak av Åkvika (figur 23). I motsetning til hva som ble observert for torsk var CPUE lavest for andre arter i Dromnessundet. Dette kan trolig skyldes at Dromnessundet hadde en annen bunntype med liten forekomst av tare og ålegress. For andre arter var CPUE signifikant lavere i 2016 for referanseområdene i Aure enn i de undersøkte lokalitetene på Smøla. Oversikt over hvilke andre fiskearter som ble funnet i fangstene er gitt i tabell 7, og dette ble som i 2015 dominert av andre torskefisker (sei og lyr) og leppefisk (hovedsakelig bergnebb).

Konklusjoner

Undersøkelsene bekreftet at det også finnes oppvekstområder for torsk i Dromnessundet, og denne lokaliteten vil derfor inkluderes i de fremtidige undersøkelsene av yngel og umoden torsk i oppvekstområdene. Det ble observert en kraftig økning av ung torsk (1-gruppe) sammenlignet med data fra 2015, men fangst pr. rusesett pr. døgn økte ikke tilsvarende. Dette tolkes som at torsk som dominerte fangstene i 2015 og som skulle ha vært 3-4 år gammel i 2016, i noen grad har forsvunnet fra de grunne oppvekstområdene på lokalitetene som ble undersøkt i 2015.

Tabell 2a. Oversikt over rusesett og fangst av torsk ved Lauvøysvaet.

Dato:	Tidspunkt:	Kode rusesett:	Posisjon (DMM: gg mm.mmm)		Fangst (antall torsk):	Fangsttid (døgn):	CPUE (fangst pr. rusesett pr. døgn):
			Bredde (N):	Lengde (Ø):			
18.okt	11:45	A4	63 20.051	08 11.479	5	0,88	5,67
18.okt	12:20	A5	63 19.344	08 10.375	3	0,90	3,34
18.okt	13:00	A6	63 19.573	08 10.466	2	0,92	2,17
18.okt	13:25	A7	63 18.818	08 09.839	2	0,93	2,14
18.okt	13:45	A8	63 18.481	08 10.858	5	0,94	5,31
18.okt	14:10	A9	63 19.091	08 11.466	0	0,95	0,00
18.okt	14:30	A10	63 19.413	08 11.760	0	0,96	0,00
18.okt	14:50	A11	63 19.494	08 12.531	2	0,97	2,06
18.okt	15:15	A12	63 19.887	08 12.649	0	0,98	0,00
18.okt	15:30	A13	63 19.986	08 13.661	0	0,99	0,00
20.okt	10:25	B4	63 20.051	08 11.479	4	1,94	2,06
20.okt	10:55	B5	63 19.344	08 10.375	2	1,93	1,04
20.okt	11:20	B6	63 19.573	08 10.466	3	1,93	1,56
20.okt	12:25	B7	63 18.818	08 09.839	3	1,95	1,54
20.okt	12:47	B8	63 18.481	08 10.858	5	1,95	2,56
20.okt	13:22	B9	63 19.091	08 11.466	7	1,96	3,58
20.okt	13:46	B10	63 19.413	08 11.760	1	1,96	0,51
20.okt	14:08	B11	63 19.494	08 12.531	4	1,97	2,04
20.okt	14:32	B12	63 19.887	08 12.649	2	1,96	1,02
20.okt	14:50	B13	63 19.986	08 13.661	0	1,97	0,00
22.okt	10:25	C4	63 20.051	08 11.479	2	1,99	1,00
22.okt	10:50	C5	63 19.344	08 10.375	2	1,99	1,01
22.okt	11:22	C6	63 19.573	08 10.466	8	1,99	4,02
22.okt	12:35	C7	63 18.818	08 09.839	2	2,00	1,00
22.okt	13:20	C8	63 18.481	08 10.858	6	2,02	2,98
22.okt	13:45	C9	63 19.091	08 11.466	6	2,01	2,98
22.okt	14:09	C10	63 19.413	08 11.760	3	2,01	1,50
22.okt	14:30	C11	63 19.494	08 12.531	2	2,01	1,00
22.okt	15:04	C12	63 19.887	08 12.649	1	2,02	0,50
22.okt	15:23	C13	63 19.986	08 13.661	0	2,02	0,00
24.okt	09:40	D4	63 19.995	08 11.140	5	1,96	2,56
24.okt	10:03	D5	63 19.229	08 10.350	11	1,95	5,64
24.okt	10:30	D6	63 19.562	08 10.529	11	1,94	5,68
24.okt	10:55	D7	63 18.806	08 09.766	2	1,91	1,04
24.okt	11:44	D8	63 18.493	08 10.783	6	1,92	3,12
24.okt	12:05	D9	63 19.044	08 11.371	3	1,92	1,56
24.okt	12:20	D10	63 19.389	08 11.703	2	1,91	1,04
24.okt	12:33	D11	63 19.655	08 12.808	0	1,90	0,00
24.okt	12:45	D12	63 20.029	08 12.683	2	1,89	1,06
24.okt	13:00	D13	63 20.003	08 13.714	0	1,90	0,00
26.okt	10:12	E4	63 19.995	08 11.140	3	2,02	1,49
26.okt	10:37	E5	63 19.229	08 10.350	9	2,01	4,48
26.okt	11:00	E6	63 19.562	08 10.529	8	2,02	3,97
26.okt	11:33	E7	63 18.806	08 09.766	4	2,02	1,98
26.okt	12:27	E8	63 18.493	08 10.783	7	2,02	3,46
26.okt	12:50	E9	63 19.044	08 11.371	7	2,03	3,46
26.okt	13:13	E10	63 19.389	08 11.703	2	2,03	0,98
26.okt	13:40	E11	63 19.655	08 12.808	0	2,04	0,00
26.okt	13:50	E12	63 20.029	08 12.683	2	2,04	0,98
26.okt	14:10	E13	63 20.003	08 13.714	0	2,05	0,00
30.okt	09:56	F4	63 20.051	08 11.479	8	3,98	2,01
30.okt	10:15	F5	63 19.229	08 10.350	18	3,98	4,52
30.okt	10:45	F6	63 19.562	08 10.529	17	3,97	4,28
30.okt	11:16	F7	63 18.806	08 09.766	3	3,98	0,75
30.okt	11:30	F8	63 18.493	08 10.783	25	3,95	6,32
30.okt	12:30	F9	63 19.044	08 11.371	15	3,98	3,77
30.okt	12:58	F10	63 19.413	08 11.760	4	3,97	1,01
30.okt	13:18	F11	63 19.691	08 12.906	4	3,98	1,00
30.okt	13:41	F12	63 20.029	08 12.683	6	3,99	1,50

Tabell 2b. Oversikt over rusesett og fangst av torsk ved Lauvøysvaet.

Dato:	Tidspunkt:	Kode rusesett:	Posisjon (DMM: gg mm.mmm)		Fangst (antall torsk):	Fangsttid (døgn):	CPUE (fangst pr. rusesett pr. døgn):
			Bredde (N):	Lengde (Ø):			
30.okt	14:00	F13	63 20.027	08 13.834	1	3,99	0,25
1.nov	10:20	G4	63 20.051	08 11.479	2	2,01	0,99
1.nov	10:40	G5	63 19.229	08 10.350	13	2,01	6,48
1.nov	11:00	G6	63 19.562	08 10.529	4	2,00	2,00
1.nov	11:15	G7	63 18.806	08 09.766	2	1,99	1,00
1.nov	12:40	G8	63 18.493	08 10.783	6	2,03	2,95
1.nov	12:58	G9	63 19.044	08 11.371	5	2,01	2,48
1.nov	13:20	G10	63 19.413	08 11.760	3	2,01	1,49
1.nov	13:30	G11	63 19.691	08 12.906	0	2,00	0,00
1.nov	13:40	G12	63 20.029	08 12.683	4	1,99	2,01
1.nov	13:55	G13	63 20.027	08 13.834	0	1,99	0,00
3.nov	10:50	H4	63 20.051	08 11.479	2	2,02	0,99
3.nov	11:07	H5	63 19.229	08 10.350	9	2,01	4,47
3.nov	11:20	H6	63 19.562	08 10.529	4	2,01	1,99
3.nov	11:35	H7	63 18.806	08 09.766	10	2,01	4,97
3.nov	11:55	H8	63 18.493	08 10.783	8	1,96	4,08
3.nov	13:10	H9	63 19.044	08 11.371	2	2,00	1,00
3.nov	13:37	H10	63 19.413	08 11.760	4	2,01	1,99
3.nov	14:00	H11	63 19.691	08 12.906	2	2,02	0,99
3.nov	14:10	H12	63 20.029	08 12.683	3	2,02	1,49
3.nov	14:25	H13	63 20.027	08 13.834	1	2,01	0,50
5.nov	12:30	I4	63 20.051	08 11.479	2	2,07	0,97
5.nov	11:50	I5	63 19.229	08 10.350	17	2,03	8,39
5.nov	11:35	I6	63 19.562	08 10.529	9	2,01	4,49
5.nov	10:20	I7	63 18.806	08 09.766	2	1,94	1,03
5.nov	10:05	I8	63 18.493	08 10.783	4	1,92	2,09
5.nov	09:55	I9	63 19.044	08 11.371	2	1,85	1,08
5.nov	09:45	I10	63 19.413	08 11.760	3	1,83	1,64
5.nov	09:20	I11	63 19.691	08 12.906	1	1,80	0,55
5.nov	09:00	I12	63 20.029	08 12.683	5	1,78	2,81
5.nov	08:45	I13	63 20.027	08 13.834	2	1,76	1,14

Tabell 3. Oversikt over rusesett og fangst av torsk ved Glasøysvaet.

Dato:	Tidspunkt:	Kode rusesett:	Posisjon (DMM: gg mm.mmm)		Fangst (antall torsk):	Fangsttid (døgn):	CPUE (fangst pr. rusesett pr. døgn):
			Bredde (N):	Lengde (Ø):			
18.okt	10:25	A1	63 21.071	08 11.454	0	0,88	0,00
18.okt	10:47	A2	63 21.020	08 10.255	1	0,88	1,14
18.okt	11:14	A3	63 20.581	08 10.160	3	0,89	3,36
20.okt	08:50	B1	63 21.071	08 11.454	1	1,93	0,52
20.okt	09:08	B2	63 21.020	08 10.255	7	1,93	3,63
20.okt	09:42	B3	63 20.581	08 10.160	8	1,93	4,14
22.okt	08:47	C1	63 21.071	08 11.454	2	1,99	1,00
22.okt	09:20	C2	63 21.020	08 10.255	2	2,00	1,00
22.okt	09:48	C3	63 20.581	08 10.160	3	2,00	1,50
24.okt	08:40	D1	63 21.164	08 11.417	1	1,98	0,51
24.okt	09:00	D2	63 21.048	08 10.293	2	1,97	1,02
24.okt	09:17	D3	63 20.736	08 10.009	2	1,96	1,02
26.okt	08:40	E1	63 21.164	08 11.417	3	2,00	1,50
26.okt	09:08	E2	63 21.048	08 10.293	6	2,00	3,00
26.okt	09:42	E3	63 20.736	08 10.009	6	2,01	2,98
30.okt	08:45	F1	63 21.164	08 11.417	2	3,99	0,50
30.okt	09:10	F2	63 21.048	08 10.293	4	4,00	1,00
30.okt	09:30	F3	63 20.736	08 10.009	5	3,98	1,25
1.nov	09:25	G1	63 21.164	08 11.417	1	2,01	0,50
1.nov	09:45	G2	63 21.048	08 10.293	1	2,02	0,50
1.nov	10:08	G3	63 20.736	08 10.009	2	2,02	0,99
3.nov	10:00	H1	63 21.164	08 11.417	1	2,02	0,49
3.nov	10:15	H2	63 21.048	08 10.293	4	2,01	1,99

Tabell 4. Oversikt over rusesett og fangst av torsk ved Aranaset.

Dato:	Tidspunkt:	Kode rusesett:	Posisjon (DMM: gg mm.mmm)		Fangst (antall torsk):	Fangsttid (døgn):	CPUE (fangst pr. rusesett pr. døgn):
			Bredde (N):	Lengde (Ø):			
19.okt	08:55	A14	63 15.967	08 18.097	2	1,68	1,19
19.okt	09:15	A15	63 15.650	08 18.546	0	1,69	0,00
19.okt	09:28	A16	63 15.473	08 18.541	1	1,70	0,59
19.okt	09:42	A17	63 15.711	08 19.644	1	1,70	0,59
19.okt	09:57	A18	63 15.345	08 19.137	6	1,70	3,52
19.okt	10:30	A19	63 15.565	08 20.326	2	1,72	1,16
19.okt	10:52	A20	63 15.924	08 21.247	0	1,73	0,00
19.okt	11:42	A21	63 16.332	08 20.309	1	1,76	0,57
19.okt	12:02	A22	63 16.121	08 20.075	0	1,77	0,00
21.okt	09:30	B14	63 15.967	08 18.097	0	2,01	0,00
21.okt	09:48	B15	63 15.650	08 18.546	0	2,02	0,00
21.okt	10:00	B16	63 15.473	08 18.541	3	2,02	1,49
21.okt	10:31	B17	63 15.711	08 19.644	2	2,03	0,99
21.okt	10:50	B18	63 15.345	08 19.137	3	2,03	1,48
21.okt	11:21	B19	63 15.565	08 20.326	3	2,03	1,48
21.okt	11:45	B20	63 15.924	08 21.247	1	2,03	0,49
21.okt	12:20	B21	63 16.332	08 20.309	1	2,02	0,50
21.okt	12:35	B22	63 16.121	08 20.075	1	2,02	0,50
23.okt	09:20	C14	63 15.967	08 18.097	2	1,99	1,01
23.okt	09:51	C15	63 15.650	08 18.546	0	2,00	0,00
23.okt	10:22	C16	63 15.473	08 18.541	1	2,00	0,50
23.okt	10:44	C17	63 15.711	08 19.644	4	2,00	2,00
23.okt	11:17	C18	63 15.345	08 19.137	6	2,01	2,98
23.okt	11:53	C19	63 15.565	08 20.326	1	2,01	0,50
23.okt	12:15	C20	63 15.924	08 21.247	2	2,02	0,99
23.okt	13:08	C21	63 16.332	08 20.309	0	2,03	0,00
23.okt	13:26	C22	63 16.121	08 20.075	0	2,03	0,00
25.okt	09:15	D14	63 15.812	08 18.128	3	1,98	1,52
25.okt	10:08	D15	63 15.789	08 18.451	3	2,00	1,50
25.okt	10:23	D16	63 15.638	08 19.180	1	1,99	0,50
25.okt	10:41	D17	63 15.750	08 19.721	0	1,98	0,00
25.okt	10:51	D18	63 15.327	08 19.283	1	1,96	0,51
25.okt	11:12	D19	63 15.885	08 20.895	1	1,96	0,51
25.okt	11:38	D20	63 16.432	08 21.634	1	1,96	0,51
25.okt	11:50	D21	63 16.400	08 20.375	1	1,93	0,52
25.okt	12:03	D22	63 16.266	08 19.852	0	1,93	0,00
27.okt	14:40	E14	63 15.812	08 18.128	6	2,20	2,73
27.okt	14:30	E15	63 15.789	08 18.451	2	2,18	0,92
27.okt	14:15	E16	63 15.638	08 19.180	2	2,15	0,93
27.okt	13:55	E17	63 15.750	08 19.721	0	2,13	0,00
27.okt	13:45	E18	63 15.327	08 19.283	3	2,11	1,42
27.okt	13:26	E19	63 15.885	08 20.895	0	2,09	0,00
27.okt	13:10	E20	63 16.481	08 21.809	0	2,06	0,00
27.okt	12:43	E21	63 16.400	08 20.375	0	2,03	0,00
27.okt	12:26	E22	63 16.266	08 19.852	2	2,01	0,99
31.okt	09:20	F14	63 15.812	08 18.128	8	3,77	2,12
31.okt	09:37	F15	63 15.650	08 18.546	3	3,79	0,79
31.okt	09:55	F16	63 15.638	08 19.180	4	3,81	1,05
31.okt	10:14	F17	63 15.711	08 19.644	5	3,84	1,30
31.okt	10:45	F18	63 15.345	08 19.137	4	3,87	1,03
31.okt	11:05	F19	63 15.885	08 20.895	1	3,90	0,26
31.okt	11:25	F20	63 16.516	08 21.779	2	3,92	0,51
31.okt	11:45	F21	63 16.472	08 20.475	1	3,95	0,25
31.okt	12:00	F22	63 16.332	08 20.055	4	3,98	1,01

Tabell 5. Oversikt over rusesett og fangst av torsk ved Åkvika.

Dato:	Tidspunkt:	Kode rusesett:	Posisjon (DMM: gg mm.mmm)		Fangst (antall torsk):	Fangsttid (døgn):	CPUE (fangst pr. rusesett pr. døgn):
			Bredde (N):	Lengde (Ø):			
19.okt	12:30	A23	63 20.176	08 24.992	0	1,15	0,00
19.okt	12:44	A24	63 19.908	08 25.873	0	1,15	0,00
19.okt	12:56	A25	63 19.880	08 26.510	0	1,15	0,00
19.okt	13:06	A26	63 20.022	08 26.891	1	1,16	0,87
19.okt	13:16	A27	63 20.086	08 27.259	0	1,16	0,00
19.okt	13:30	A28	63 20.214	08 26.846	0	1,16	0,00
19.okt	13:43	A29	63 20.454	08 26.822	1	1,17	0,86
19.okt	13:51	A30	63 20.598	08 27.772	0	1,17	0,00
21.okt	13:21	B23	63 20.176	08 24.992	2	2,03	0,99
21.okt	13:40	B24	63 19.908	08 25.873	1	2,03	0,49
21.okt	13:52	B25	63 19.880	08 26.510	0	2,03	0,00
21.okt	14:09	B26	63 20.022	08 26.891	1	2,04	0,49
21.okt	14:15	B27	63 20.086	08 27.259	3	2,04	1,47
21.okt	14:32	B28	63 20.214	08 26.846	1	2,04	0,49
21.okt	14:44	B29	63 20.454	08 26.822	2	2,04	0,98
21.okt	15:00	B30	63 20.598	08 27.772	2	2,04	0,98
23.okt	14:00	C23	63 20.176	08 24.992	0	2,02	0,00
23.okt	14:20	C24	63 19.908	08 25.873	3	2,02	1,48
23.okt	14:44	C25	63 19.880	08 26.510	1	2,03	0,49
23.okt	14:55	C26	63 20.022	08 26.891	5	2,03	2,46
23.okt	15:26	C27	63 20.086	08 27.259	2	2,05	0,98
23.okt	15:50	C28	63 20.214	08 26.846	0	2,05	0,00
23.okt	16:04	C29	63 20.454	08 26.822	2	2,05	0,98
23.okt	16:25	C30	63 20.598	08 27.772	0	2,06	0,00
25.okt	12:45	D23	63 20.061	08 24.734	0	1,94	0,00
25.okt	13:00	D24	63 19.996	08 25.930	2	1,93	1,04
25.okt	13:17	D25	63 19.898	08 26.561	1	1,93	0,52
25.okt	13:30	D26	63 20.054	08 27.049	6	1,92	3,12
25.okt	14:00	D27	63 20.029	08 27.022	9	1,93	4,67
25.okt	14:36	D28	63 20.268	08 26.850	1	1,94	0,52
25.okt	14:57	D29	63 20.470	08 26.973	3	1,94	1,54
25.okt	15:19	D30	63 20.575	08 27.692	1	1,95	0,51
27.okt	11:30	E23	63 20.065	08 25.138	0	1,94	0,00
27.okt	11:17	E24	63 19.996	08 25.930	1	1,93	0,52
27.okt	11:03	E25	63 19.898	08 26.561	3	1,90	1,58
27.okt	10:40	E26	63 20.054	08 27.049	6	1,87	3,20
27.okt	10:21	E27	63 20.029	08 27.022	9	1,84	4,89
27.okt	10:07	E28	63 20.070	08 27.248	2	1,80	1,11
27.okt	09:48	E29	63 20.470	08 26.973	5	1,78	2,81
27.okt	09:32	E30	63 20.487	08 27.101	2	1,75	1,14
30.okt	14:40	F23	63 20.065	08 25.138	3	3,13	0,96
30.okt	15:06	F24	63 19.996	08 25.930	4	3,15	1,27
30.okt	15:20	F25	63 19.898	08 26.561	2	3,17	0,63
30.okt	16:45	F26	63 20.054	08 27.049	14	3,25	4,31
30.okt	16:00	F27	63 20.029	08 27.022	9	3,23	2,78
30.okt	15:45	F28	63 20.070	08 27.248	0	3,23	0,00
30.okt	17:25	F29	63 20.470	08 26.973	10	3,31	3,02
30.okt	17:53	F30	63 20.487	08 27.101	7	3,34	2,09

Tabell 6. Oversikt over rusesett og fangst av torsk ved Dromnessundet.

Dato:	Tidspunkt:	Kode rusesett:	Posisjon (DMM: gg mm.mmm)		Fangst (antall torsk):	Fangsttid (døgn):	CPUE (fangst pr. rusesett pr. døgn):
			Bredde (N):	Lengde (Ø):			
2.nov	09:20	G14	63 20.924	08 41.371	9	1,86	4,84
2.nov	10:00	G15	63 21.523	08 41.826	4	1,87	2,14
2.nov	10:15	G16	63 22.043	08 41.549	3	1,86	1,61
2.nov	10:30	G17	63 22.385	08 40.772	2	1,86	1,08
2.nov	11:05	G18	63 23.316	08 39.628	3	1,85	1,62
2.nov	10:45	G19	63 23.380	08 39.229	4	1,85	2,17
2.nov	12:00	G20	63 23.244	08 37.801	4	1,89	2,12
2.nov	12:20	G21	63 23.183	08 37.611	2	1,90	1,05
2.nov	12:30	G22	63 22.924	08 38.141	3	1,89	1,58
2.nov	12:45	G23	63 22.933	08 38.834	7	1,90	3,69
2.nov	13:03	G24	63 22.624	08 38.873	3	1,90	1,58
2.nov	13:15	G25	63 22.214	08 39.184	3	1,90	1,58
2.nov	13:27	G26	63 21.997	08 39.674	3	1,90	1,58
2.nov	13:40	G27	63 21.706	08 39.668	5	1,91	2,62
2.nov	14:00	G28	63 21.624	08 40.157	3	1,91	1,57
2.nov	14:10	G29	63 21.681	08 41.009	4	1,91	2,09
2.nov	14:45	G30	63 22.016	08 40.617	4	1,93	2,07
4.nov	09:07	H14	63 20.924	08 41.371	5	1,99	2,51
4.nov	09:18	H15	63 21.523	08 41.826	5	1,97	2,54
4.nov	09:38	H16	63 22.043	08 41.549	1	1,97	0,51
4.nov	09:50	H17	63 22.385	08 40.772	5	1,97	2,54
4.nov	10:06	H18	63 23.316	08 39.628	4	1,96	2,05
4.nov	10:20	H19	63 23.380	08 39.229	1	1,98	0,51
4.nov	10:43	H20	63 23.244	08 37.801	2	1,94	1,03
4.nov	10:50	H21	63 23.183	08 37.611	5	1,93	2,59
4.nov	11:05	H22	63 22.924	08 38.141	6	1,94	3,10
4.nov	11:20	H23	63 22.933	08 38.834	5	1,94	2,58
4.nov	12:36	H24	63 22.624	08 38.873	7	1,98	3,54
4.nov	12:50	H25	63 22.214	08 39.184	1	1,98	0,51
4.nov	13:10	H26	63 21.997	08 39.674	3	1,98	1,51
4.nov	13:20	H27	63 21.706	08 39.668	1	1,98	0,50
4.nov	13:40	H28	63 21.624	08 40.157	4	1,98	2,02
4.nov	13:50	H29	63 21.681	08 41.009	8	1,98	4,05
4.nov	14:05	H30	63 22.016	08 40.617	1	1,97	0,51
6.nov	10:00	I14	63 20.924	08 41.371	7	2,03	3,44
6.nov	10:10	I15	63 21.523	08 41.826	0	2,03	0,00
6.nov	10:20	I16	63 22.043	08 41.549	2	2,02	0,99
6.nov	10:30	I17	63 22.385	08 40.772	3	2,02	1,48
6.nov	10:50	I19	63 23.380	08 39.229	5	2,02	2,48
6.nov	11:00	I20	63 23.244	08 37.801	1	2,01	0,50
6.nov	11:10	I23	63 22.933	08 38.834	8	1,99	4,03
6.nov	12:15	I24	63 22.624	08 38.873	14	1,98	7,07
6.nov	12:30	I25	63 22.214	08 39.184	7	1,98	3,53
6.nov	12:40	I27	63 21.706	08 39.668	5	1,97	2,54
6.nov	12:50	I29	63 21.681	08 41.009	9	1,95	4,61

Tabell 7. Oversikt over fangst av andre arter i rusene fra undersøkelsesområdene, inkludert fangst pr. enhet innsats (CPUE) gitt som antall pr. rusesett pr. døgn.

	Glasøysvaet	Lauvøysvaet	Åkvika	Araneset	Dromnessundet	Totalt
Sei	149	815	104	63	160	1291
Lyr	129	414	334	187	185	1249
Hvitting	10	15	43	20	6	94
Sypike	31	71	50	4	34	190
Lange	1	1	0	0	0	2
Femtrådet Tangbrosme	0	1	0	7	1	9
Tretrådet Tangbrosme	0	0	0	6	0	6
Uident. Tangbrosme	0	0	1	0	0	1
Bergnebb	216	308	155	115	56	850
Berggylt	4	21	21	22	4	72
Grønngylt	25	83	47	50	6	211
Rødnebb/Blåstål	0	1	4	2	2	9
Vanlig ulke	3	30	19	32	6	90
Piggulke	5	12	0	2	0	19
Dvergulke	8	31	29	16	8	92
Panserulke	0	0	0	0	2	2
Stor kantnål	1	0	3	0	0	4
Liten havnål	0	0	0	1	0	1
Tangstikling	1	0	4	0	0	5
Svartkutling	0	3	18	0	0	21
Uidentifisert Kutling	0	0	0	0	1	1
Rognkjeks	1	0	0	0	0	1
Fløyfisk	0	0	1	0	0	1
Tangkvabbe	0	0	0	2	0	2
Tangsprell	0	0	0	1	0	1
Hornkvabbe	1	2	1	0	0	4
Ål	14	20	19	47	2	102
Hårvar	0	1	0	0	0	1
Sandflyndre	0	1	0	0	0	1
Rødspette	0	0	1	0	0	1
Skrubbe	0	0	1	0	0	1
Lomre	0	0	1	0	0	1
Hummer	0	0	1	0	0	1
Oktopus (<i>Eledone cirrhosa</i>)	1	0	0	0	0	1
Totalt:	600	1830	857	577	473	4337
CPUE (gjennomsnitt)	10,85	10,21	6,00	7,24	5,42	7,96
CPUE (standardavvik)	5,84	6,02	4,05	3,09	2,73	5,13

Takk til Tommy Paulsen, Arve Kristiansen, Harald Næss, Bernt Tysnes, Erling Kanestrøm, Dagfinn Lien og personell fra Marine Harvest som har bidratt til innsamling av data på feltarbeidet i 2016.