

Gyter torsken ved lakseanlegg?



Terje van der Meeren

Torskens bestandsstruktur

Torsk langs Norskekysten utgjøres av flere bestandskomponenter, som i ulike livsstadier oppholder seg i kystområdene.

- *Kysttorsk*: en mosaikk av mer stasjonære populasjoner (**fjordtorsk**) og komponenter av vandrende kysttorsk (**banktorsk**)
- *Nordøstarktisk torsk* (**skrei**)
- *Nordsjøtorsk*

Meristiske karakterer (f.eks. otolitter)
Blodproteiner og vevsproteiner (allozymer)
Molekylære genmarkører (f.eks. Pantophysin: *PanI*)
Mikrosatellitt DNA
Nukleotid Polymorfisme (SNP)



Torskens bestandsstruktur

Analyser med nye genetiske og molekylære metoder avdekker en mer detaljert og komplisert populasjonsstruktur i hele utbredelsesområdet til torsken på begge sider av Atlanterhavet.

- Kysttorsken er forskjellig fra torsken i Nordsjøen og Barentshavet.
- For kysttorsken ser det ut til å være regionale forskjeller (bl.a. et skille sør og nord for Trondheimsfjorden).
- På Sørlandet er det påvist en finskala bestandsstruktur hos torsk med genetisk variasjon over korte avstander.
 - Retensjon: Blanding av egg og larver fra ulike områder begrenses av fysiske prosesser (strøm, temperatur, terskler, etc.).
 - Tilbakevending til fødested ("Homing").
 - Aktivt valg av gytepartnere.

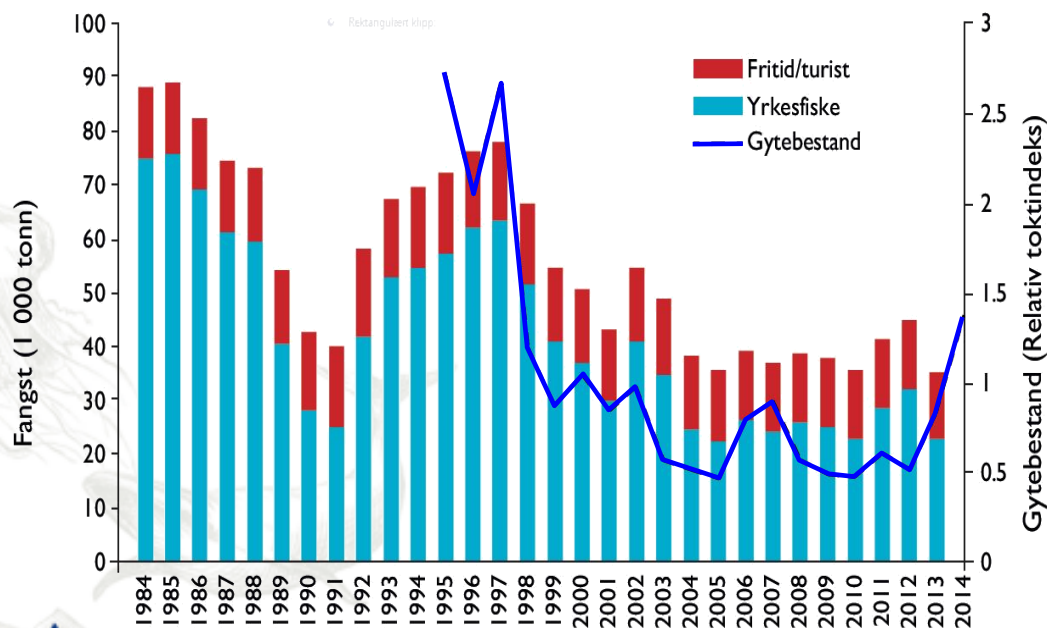


Kysttorskens bestandsutvikling

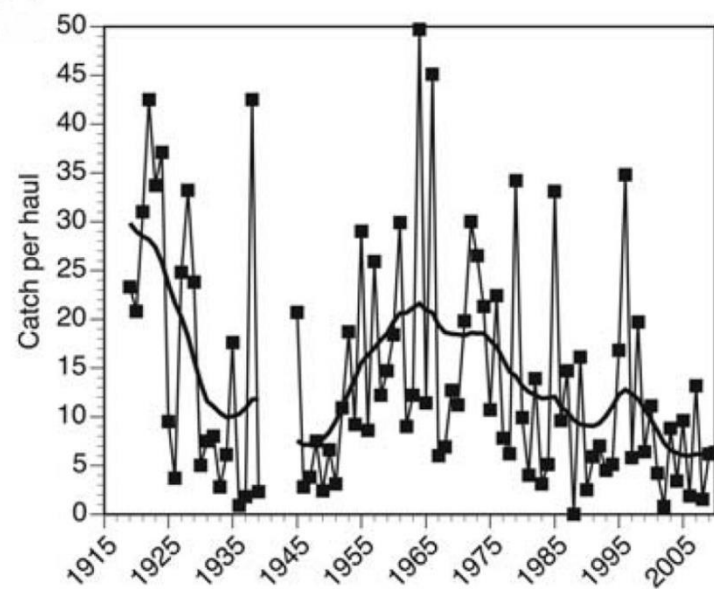
Torsk i forvaltningsmessig sammenheng regnes som tre komponenter:

- Nordøstarktisk torsk (skrei)
- Kysttorsk (nord for 62°N)
- Nordsjøtorsk (inkluderer kysttorsk sør for 62°N)

Kysttorsk nord for 62°N



0-gruppe torsk i strandnot, øst for Lindesnes



Kysttorskens livshistorie

Kysttorsken gyter både inne fjordene og i skjærgården.
Overlapp i gyteområde med skreien, blant annet i Lofoten.

- I fjordene: beskyttede områder, ofte innerst i fjordarmene, i poller, vikar, våger eller bukter, hvor gytingen foregår typisk på 20-60 m dyp.
- I skjærgården: benyttes havbukter, men også mer beskyttede lokaliteter blant øyer, holmer og sund i dette området.

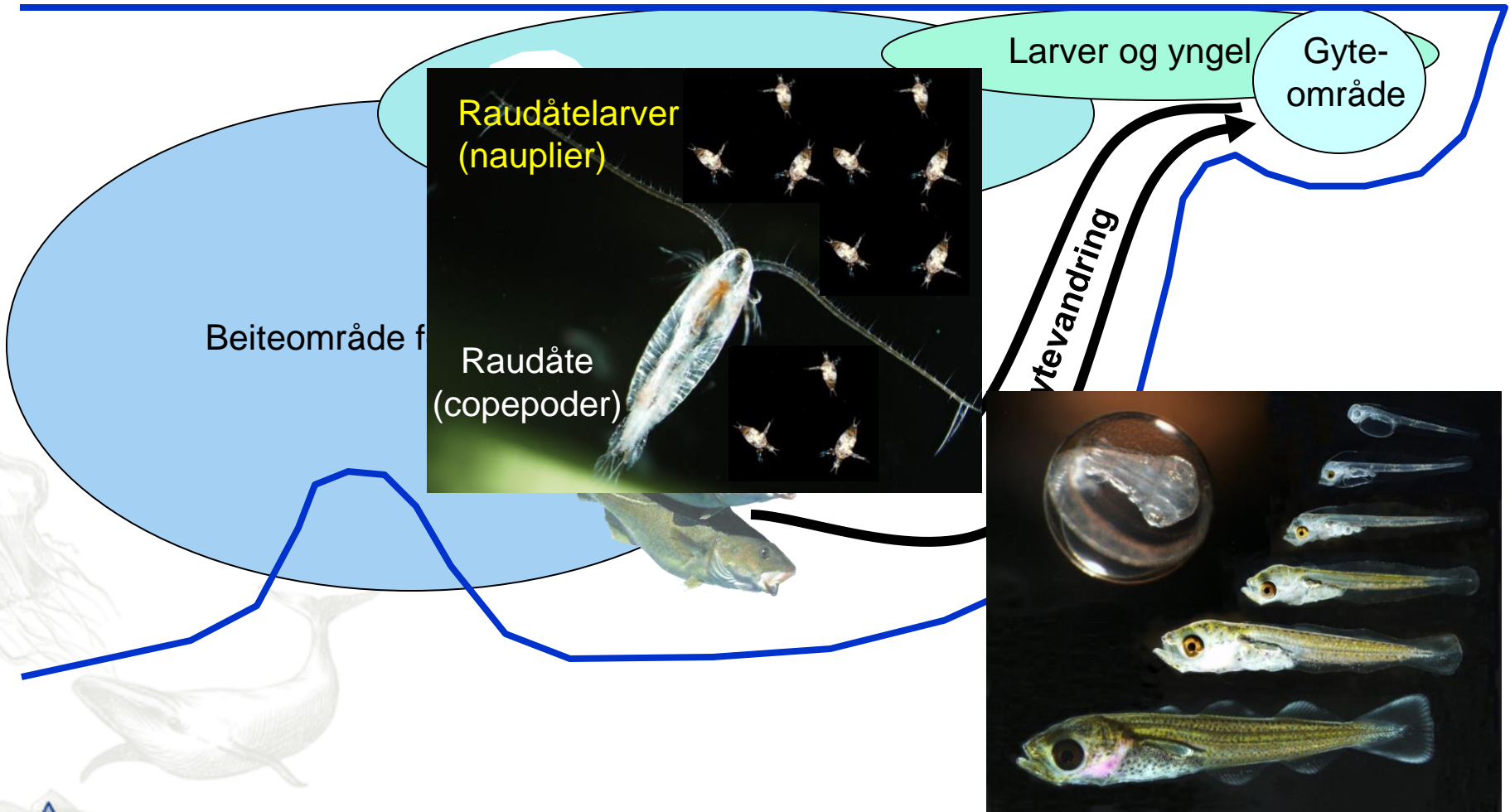
Stor variasjon fra år til år i eggmengde som gytas og tidspunkt for toppen av gyteforløpet (fiskens kondisjon, temperatur, etc.).

Det også funnet at gytetidspunktet for et individ til en viss grad kan være genetisk bestemt og derved bestandsavhengig.

”Gytefelt” kan være vanskelig å definere (tid, geografisk utstrekning).



Kysttorskens livshistorie



Kysttorskens livshistorie

Komplisert gyteatferd:

Partervalg, territorielle hanner som hunnen oppsøker, kurtisering, lydproduksjon fra hannen, fremvising ("displays") og berøringer. Gytingen fullføres ved at paret svømmer oppover i en spiral og gyter på toppen av denne.

Utenom gytetiden er den kjønnsmodne torsken i stor grad borte fra gyteområdene, og for Nordsjøtorsk er det vist at den trekker til dypere og kaldere vann.

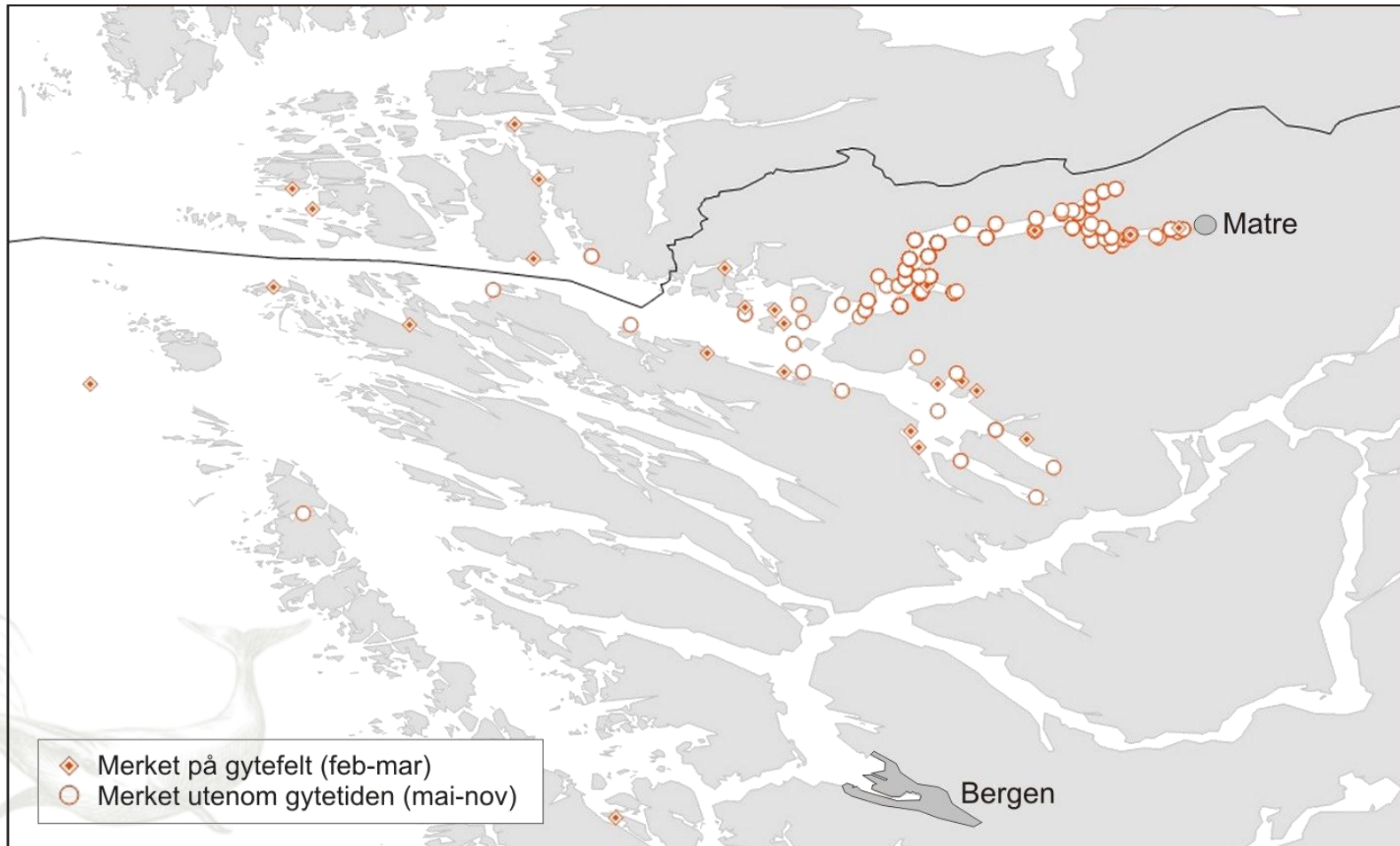
Merkeforsøk på kysten viser at den eldre torsken vandrer i større beiteområder, og at årvisse tilbakevendinger til samme gyteområde forekommer ("homing").

For kysttorsken vi vet lite om hvor vandringsrutene går (f.eks. vandringsdyp), og hvordan torsken finner tilbake til gytegrunnene.



Kysttorskens livshistorie

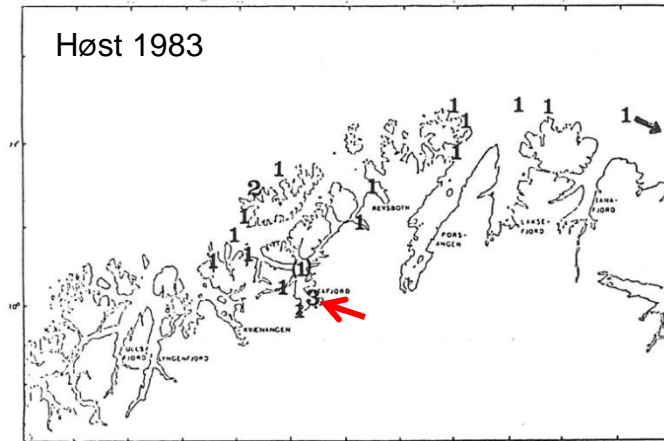
Gjenfangst ved merkeforsøk med torsk gjennomført i Masfjorden 1987-1991
(Svåsand, unpubl.)



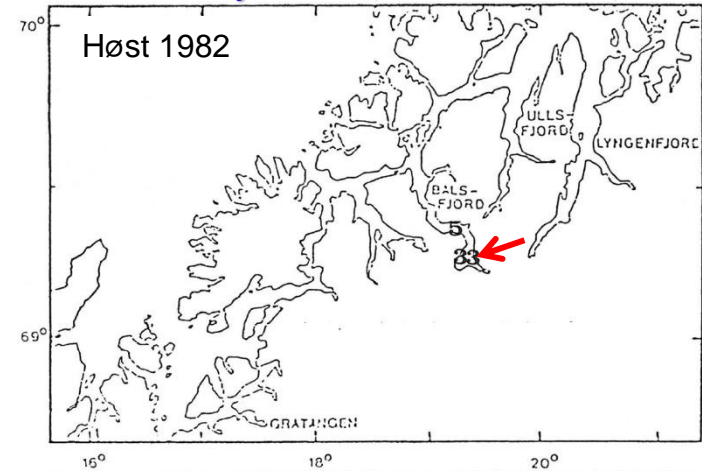
Kysttorskens livshistorie

Gjenfangst fra merkeforsøk i Troms og Finnmark 1982-1984 (Jakobsen, unpubl.)

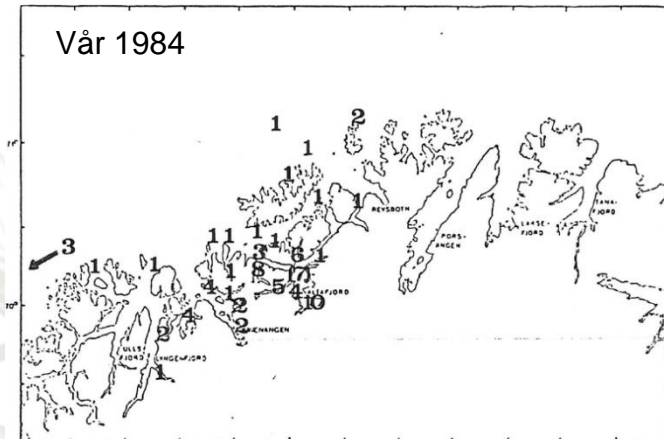
Altafjorden (merket vår 1983)



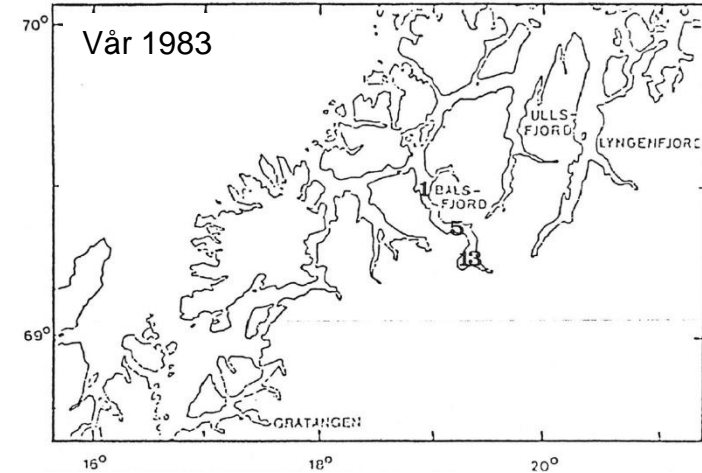
Balsfjorden (merket vår 1982)



Vår 1984



Vår 1983



Påvirker oppdrettsanlegg gytevandringen?



Available online at www.sciencedirect.com



Aquaculture

Aquaculture 262 (2007) 260–267

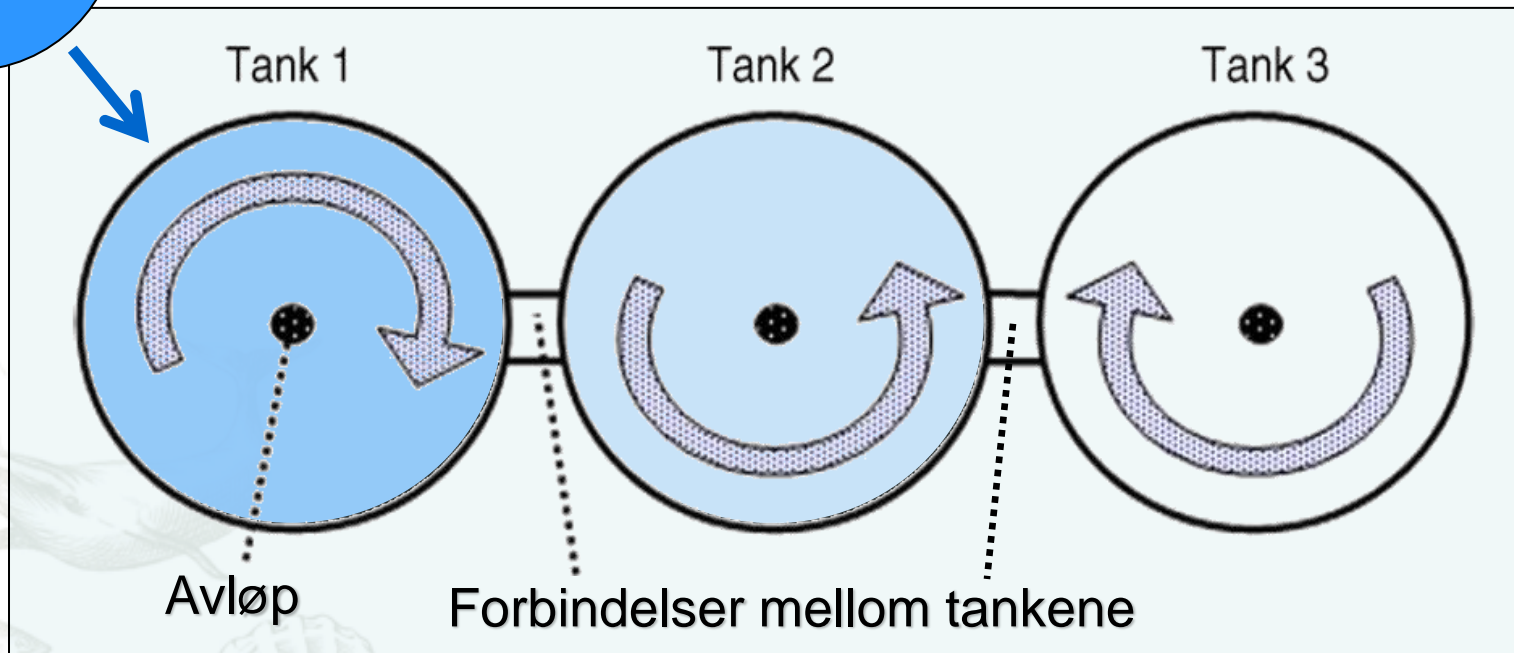
www.elsevier.com/locate/aqua-online

Behavioural responses in wild cod (*Gadus morhua* L.)
exposed to fish holding water

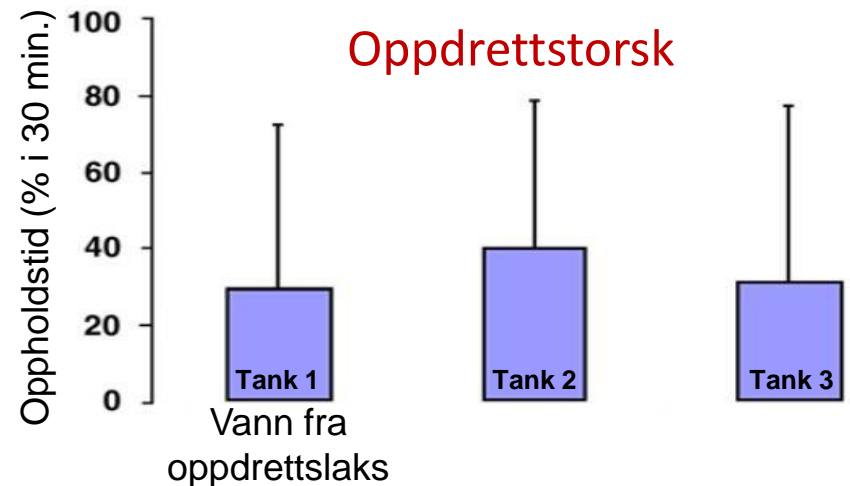
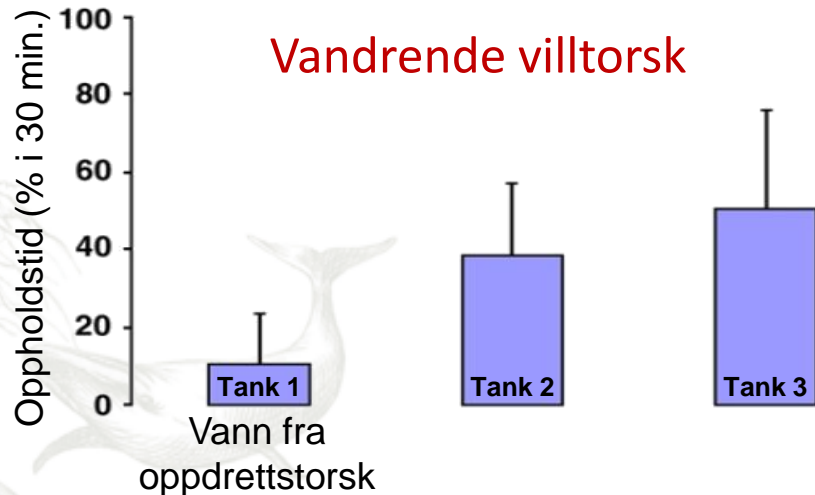
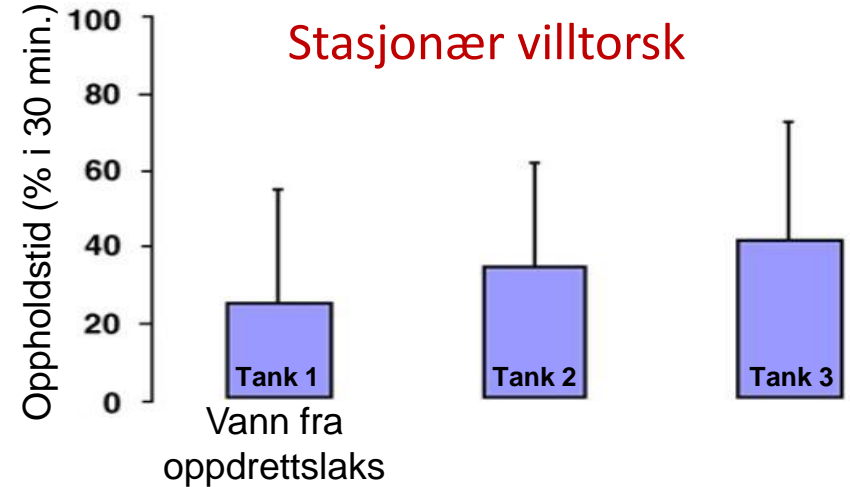
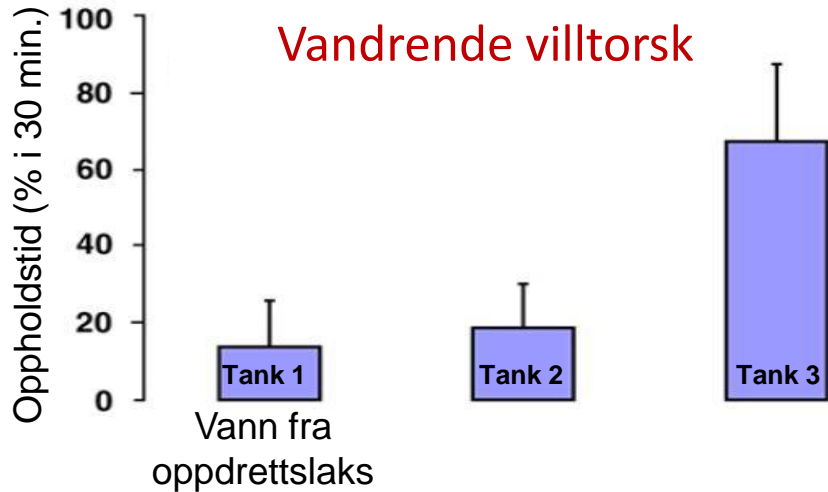
Bjørn-Steinar Sæther *, Pål-Arne Bjørn, Trine Dale

Norwegian Institute of Fisheries and Aquaculture Research (Fiskeriforskning), Breivika, 9291 Tromsø, Norway

Tank med
oppdrettsfisk
(fiskelukt)



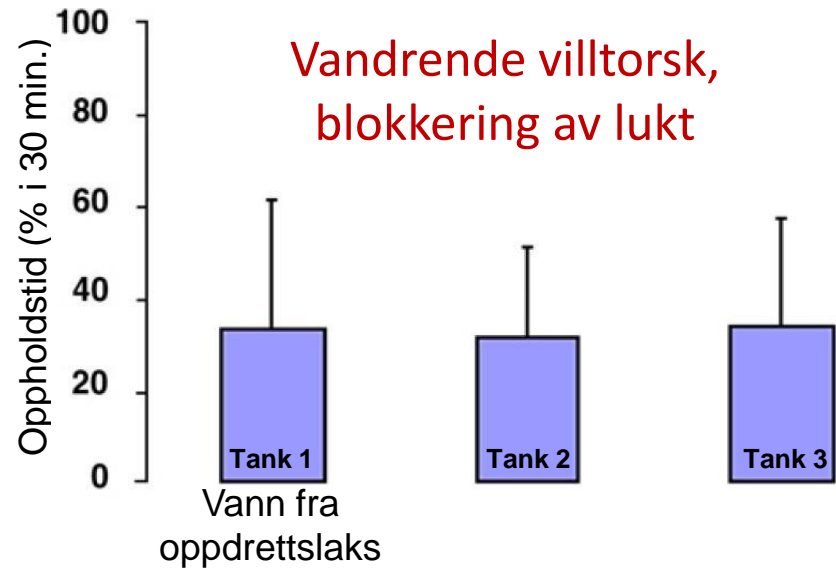
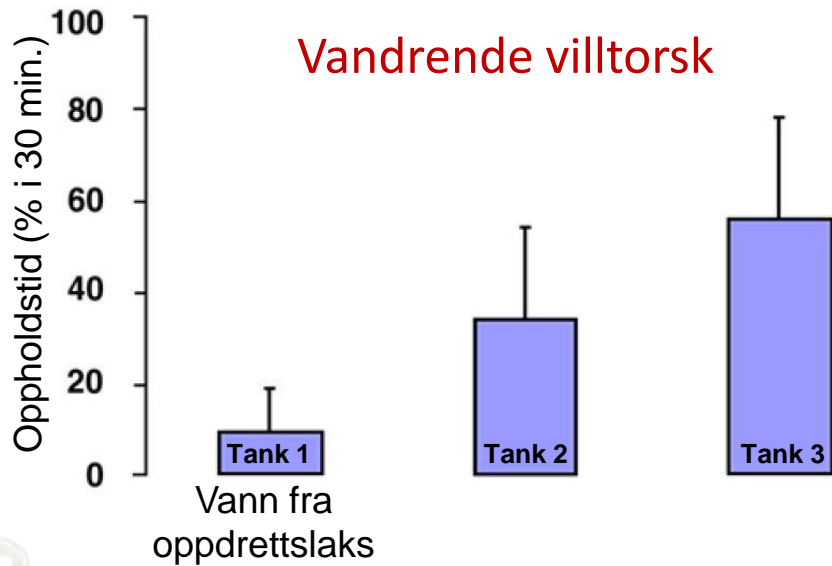
Påvirker oppdrettsanlegg gytevandringen?



Sæther m.fl., (2007). Behavioural responses in wild cod (*Gadus morhua* L.) exposed to fish holding water. *Aquaculture* **262**: 260–267.



Påvirker oppdrettsanlegg gytevandringen?



Sæther m.fl., (2007). Behavioural responses in wild cod (*Gadus morhua* L.) exposed to fish holding water. *Aquaculture* **262**: 260–267.

Påvirker oppdrettsanlegg gytevandringen?

Aquaculture 286 (2009) 36–44



Contents lists available at ScienceDirect

Aquaculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aqua-online

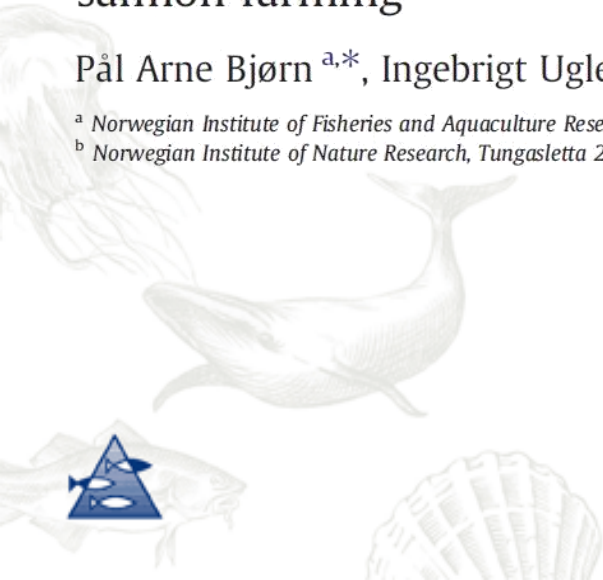


Spatiotemporal distribution of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) with intact and blocked olfactory sense during the spawning season in a Norwegian fjord with intensive salmon farming

Pål Arne Bjørn^{a,*}, Ingebrigt Uglem^b, Sven Kerwath^b, Bjørn-Steinar Sæther^a, Rune Nilsen^a

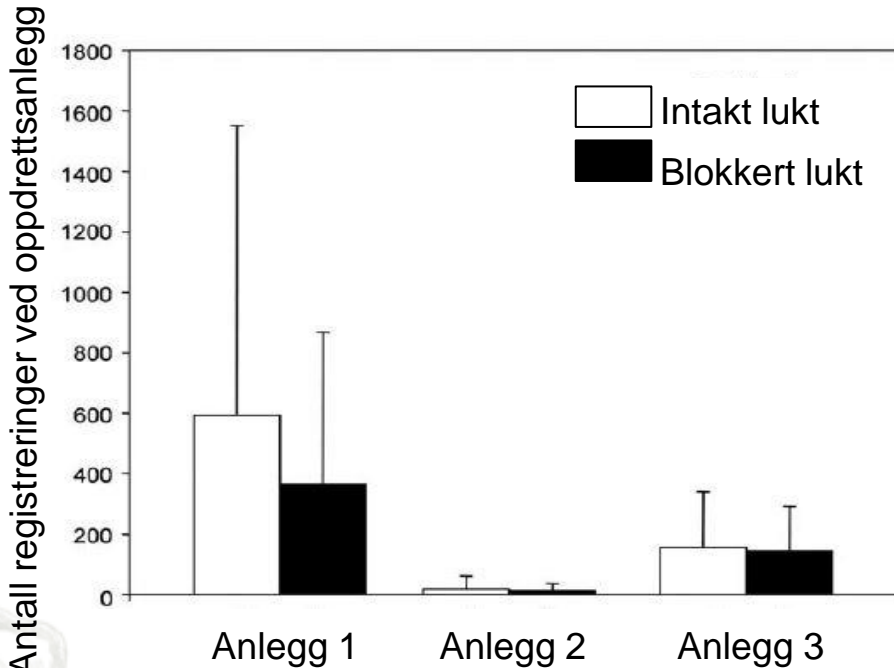
^a Norwegian Institute of Fisheries and Aquaculture Research, Muninbakken 9–13, P.O. Box 6122, N-9291 Tromsø, Norway

^b Norwegian Institute of Nature Research, Tungasletta 2, No-7485 Trondheim, Norway

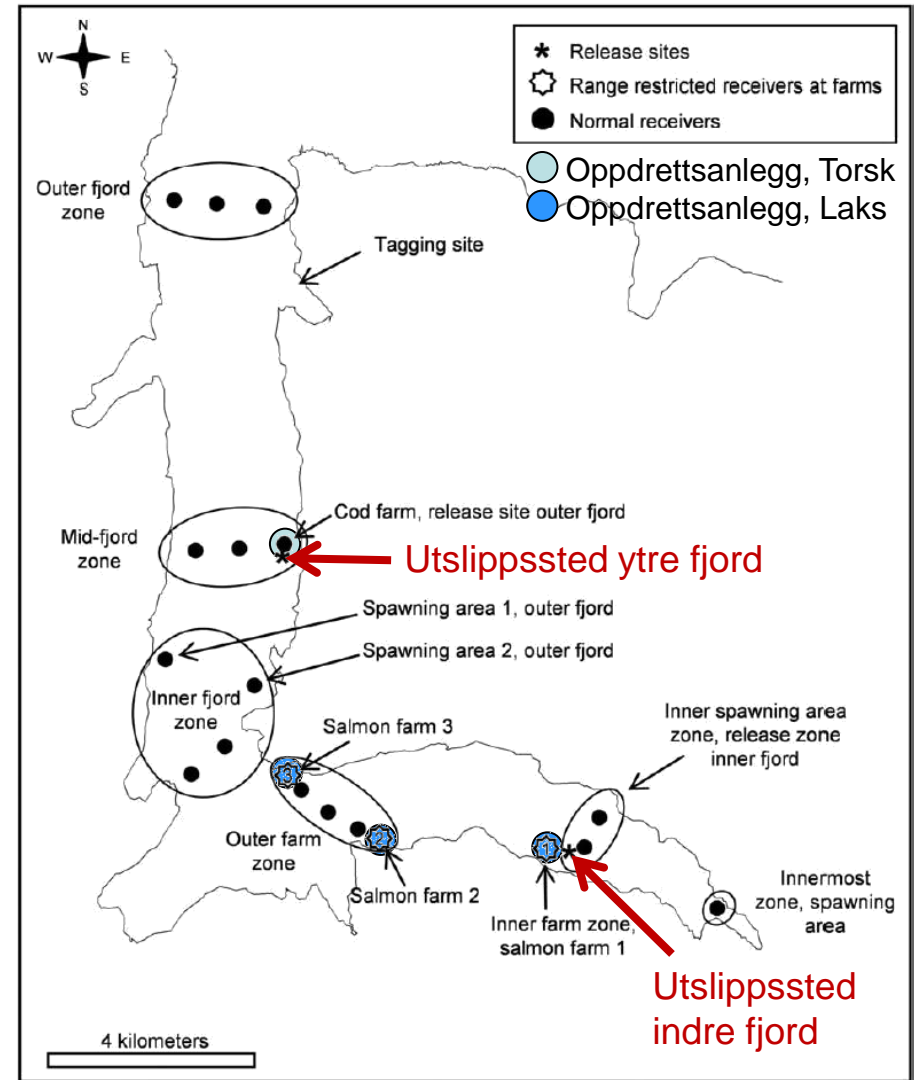


Påvirker oppdrettsanlegg gytevandringen?

Merkeforsøk i Øksfjorden:



- Torsk med og uten luktblokkering sluppet ut i det indre området viste ingen forskjell i fordeling ved oppdrettsanleggene.
- Resultatene kunne heller ikke avkrefte fiskerens observasjoner om at torskene hadde forandret vandringmønster i fjorden på grunn av oppdrettsanleggene.



Bjørn m.fl., (2009). Spatiotemporal distribution of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) with intact and blocked olfactory sense during the spawning season in a Norwegian fjord with intensive salmon farming. *Aquaculture* 286: 36–44.



Påvirker oppdrettsanlegg gytevandringen?

Vol. 385: 1–14, 2009
doi: 10.3354/meps08050

MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES
Mar Ecol Prog Ser

Published June 18



FEATURE ARTICLE

Coastal salmon farms attract large and persistent aggregations of wild fish: an ecosystem effect

T. Dempster^{1,2,*}, I. Uglem³, P. Sanchez-Jerez⁴, D. Fernandez-Jover⁴,
J. Bayle-Sempere⁴, R. Nilsen⁵, P. A. Bjørn⁵

¹SINTEF Fisheries and Aquaculture, 7465 Trondheim, Norway

²Department of Zoology, University of Melbourne, Victoria 3010, Australia

³Norwegian Institute for Nature Research, 7485 Trondheim, Norway

⁴Department of Marine Sciences and Applied Biology, University of Alicante, PO Box 99, 03080 Alicante, Spain

⁵NOFIMA, 9192 Tromsø, Norway

En studie av 9 oppdrettsanlegg totalt i Ryfylke, Hitra og Øksfjord:

- Det var 1-3 ganger så mye villfisk under oppdrettsanlegg som i områder uten oppdrett.
- Torskefisk (sei, torsk og hyse) dominerte villfisken under oppdrettsanleggene.



Potensielle effekter av lokalisering av oppdrettsanlegg i eller i nærheten av registrerte gytefelt for torsk

Svært få studier er gjennomført.

Både torsk, hyse og sei finnes rikelig under oppdrettsanleggene.

Mulige effekter på gyteatferd?

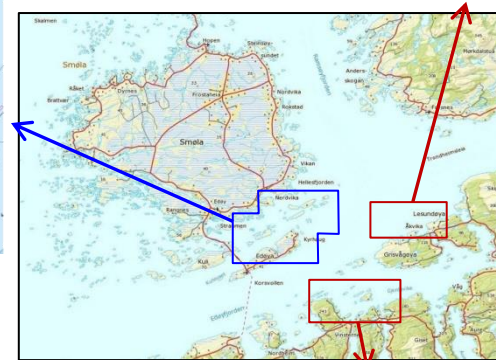
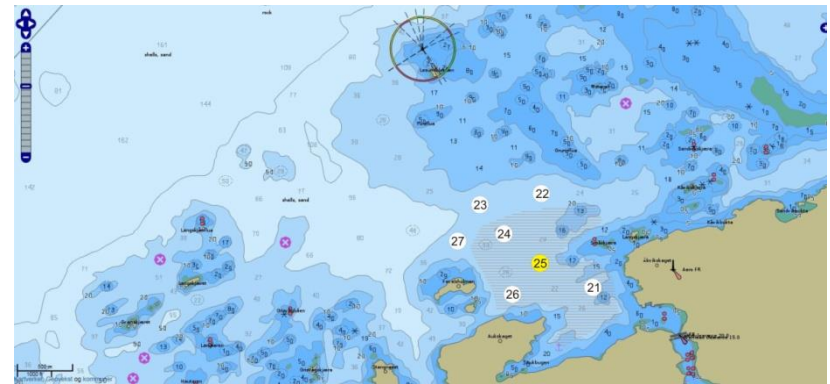
- Fysisk hindring av svømmeatferden under gytingen ved plassering direkte i gytefeltet?
- Luktstoffer fra oppdrettsanlegget? Feromoner?

Effekter på gytevandring:

- Eksperimentelt vist at villtorsk i en viss grad unngår lukt fra laks (sterkest respons for kysttorsk fanget under vandring).
- Eksperimentelt vist at villtorsk har en tendens til å unngå lukt av oppdrettstorsk (sterkest respons for kysttorsk fanget under vandring).
- Feltforsøk har ikke lyktes i å påvise at torsk på vandring unngår oppdrettsanlegg.
- Fiskerenes påstander om endring i vandringsmønster er heller ikke avkrefte.



Nye undersøkelser av gytefelt for torsk



Smøla kommune:
Ett undersøkelsesområde

Aure kommune:
To referanseområder

Før og etter etablering av et oppdrettsanlegg (BACI studie):

- Kartlegging og overvåking av gytefelt og oppvekstområder.
- Genetisk kartlegging.
- Undersøkelser av atferd ved akustisk merking.



Kunnskapsstatus - plassering av oppdrettsanlegg og mulige interaksjoner med gytefelt og oppvekstområder for marin fisk og vandringsruter for laks

Ørjan Karlsen,
Terje van der Meeren

www.imr.no/publikasjoner/andre_publicasjoner/fisken_og_havet/2013/nb-no



FISKEN OG HAVET

nr. 6/2013

Kunnskapsstatus -
plassering av oppdrettsanlegg og mulige interaksjoner
med gytefelt og oppvekstområder for marin fisk
og vandringsruter for laks

Ørjan Karlsen og Terje van der Meeren



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH