

# Er oppdrettsanlegg til hinder for kysttorsk på gytevandring?



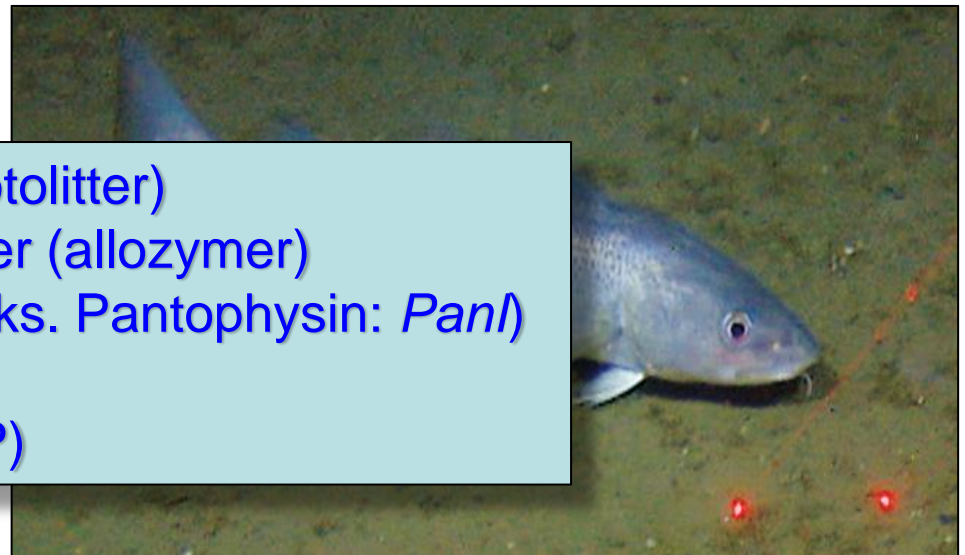
Terje van der Meeren

# 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*

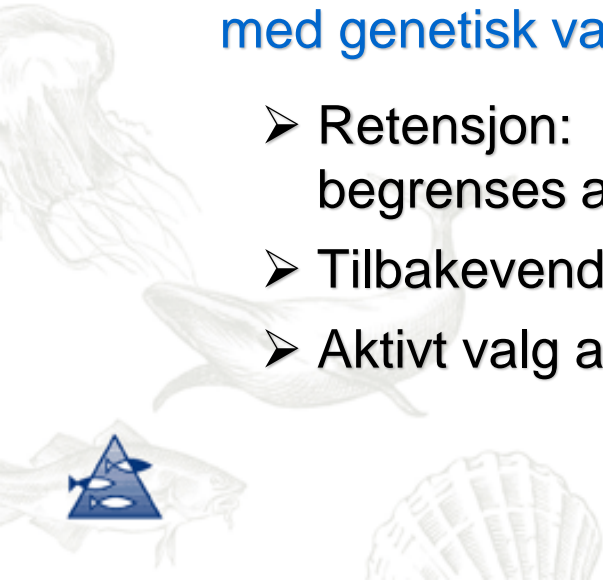
Meristiske karakterer (f.eks. otolitter)  
Blodproteiner og vevsproteiner (allozymer)  
Molekylære genmarkører (f.eks. Pantophysin: *PanI*)  
Mikrosatellitt DNA  
Nukleotid Polymorfisme (SNP)



# 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.

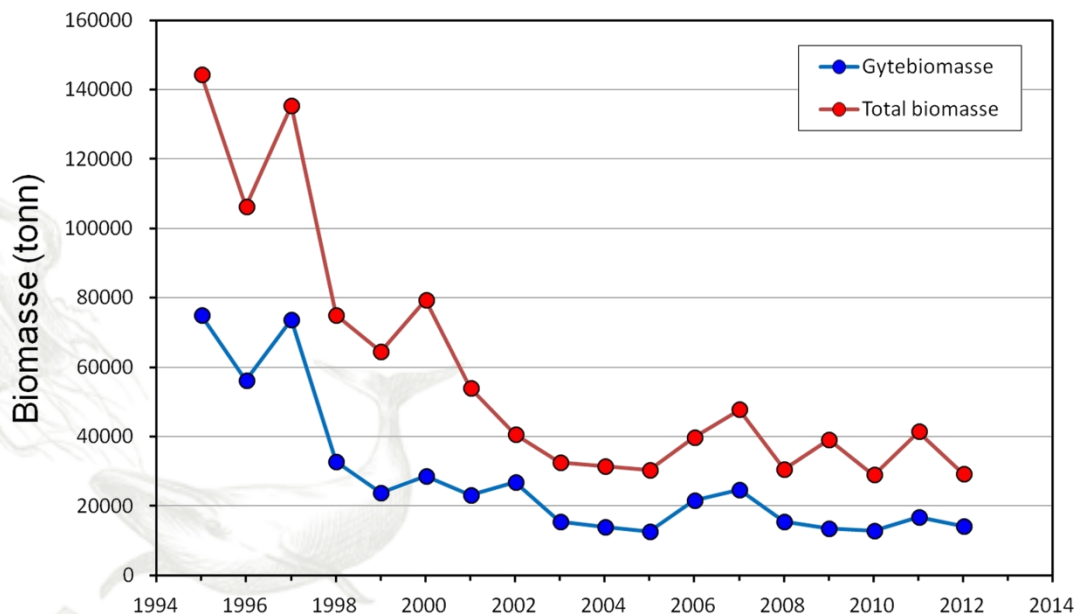


# Kysttorskens bestandsutvikling

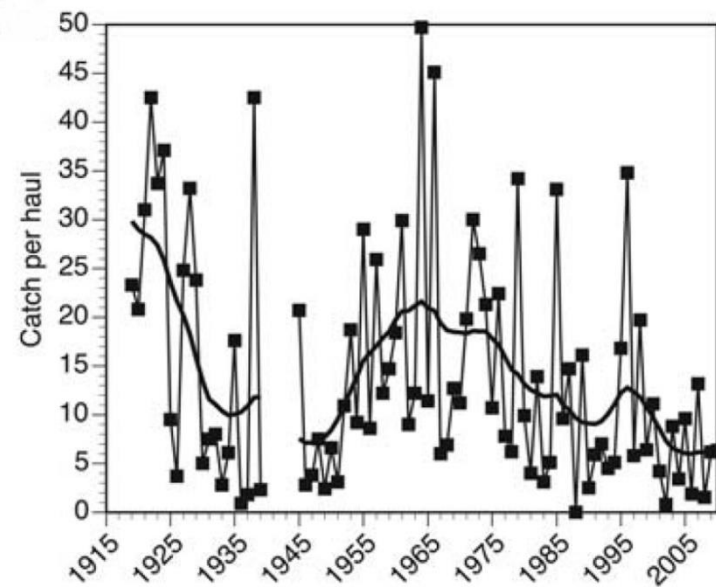
Torsk i forvaltningsmessig sammenheng regnes som tre komponenter:

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

Akustisk biomasseindeks, 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 i Lofoten.

- I fjordene: beskyttede områder, ofte innerst i fjordarmene, i poller, viker, 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 gytes 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).

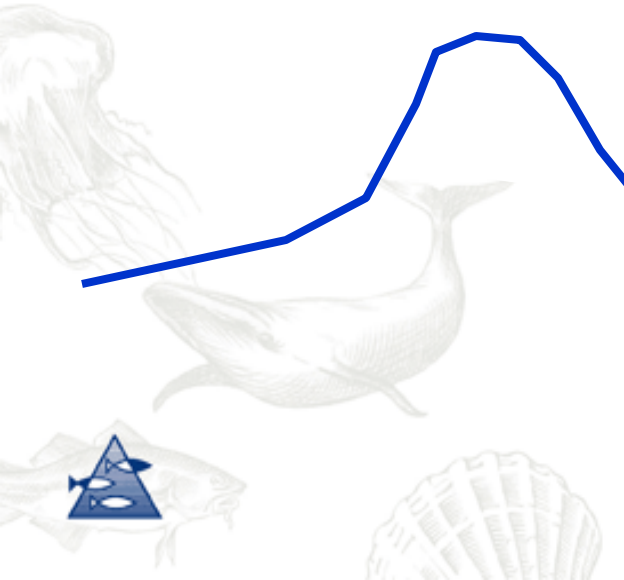


# Kysttorskens livshistorie

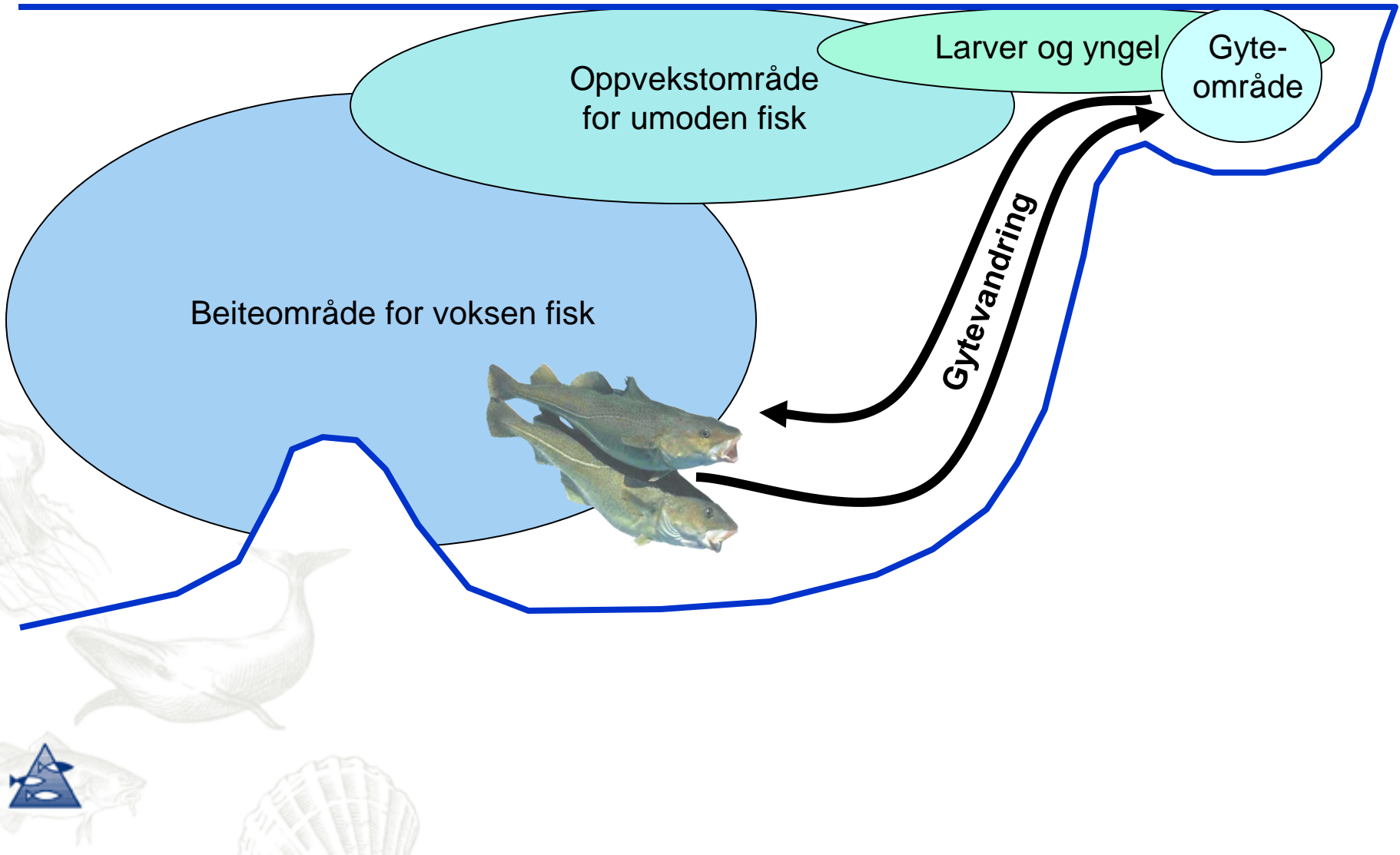


Larver og yngel

Gyte-område



# 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").

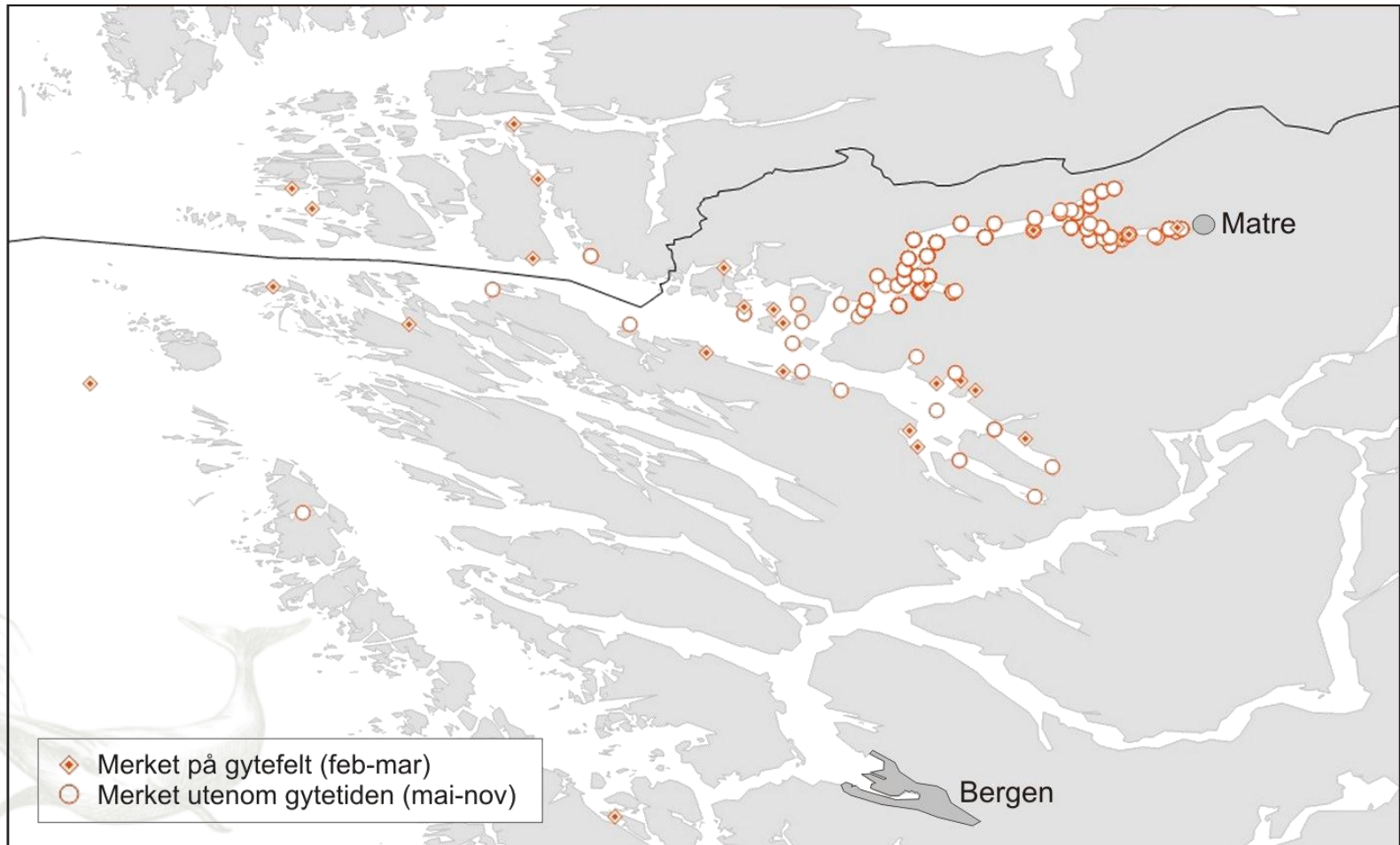
For kysttorsken vi vet lite om hvor vandringsrutene går (f.eks. vandringsdyp), og hvordan torsken finner tilbake til gytegrunnene.





# Kysttorskens livshistorie

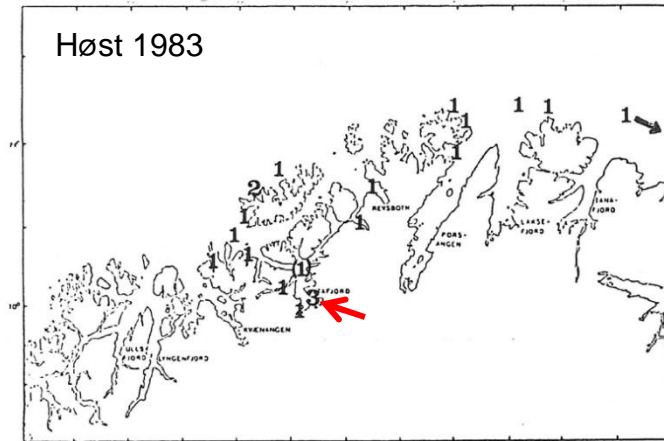
Merkeforsøk med torsk gjennomført i Masfjorden 1987-1991 (Svåsand, unpubl.)



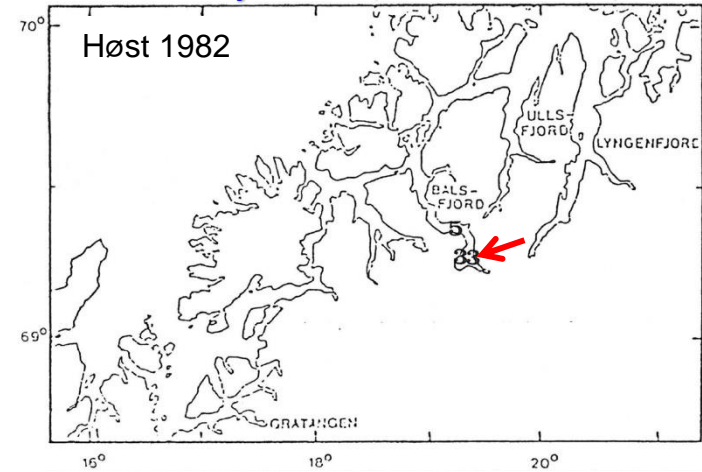
# Kysttorskens livshistorie

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

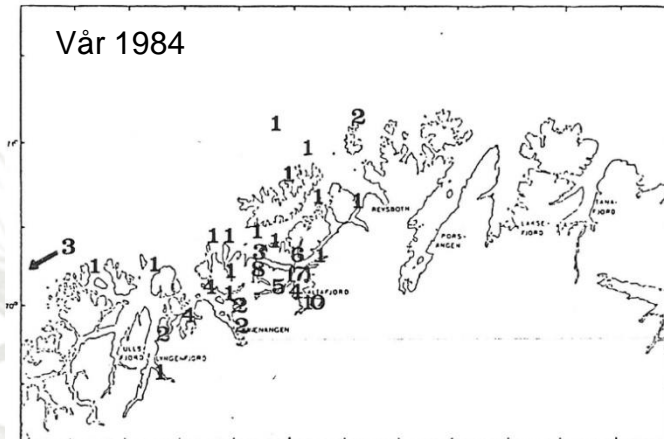
Altafjorden (merket vår 1983)



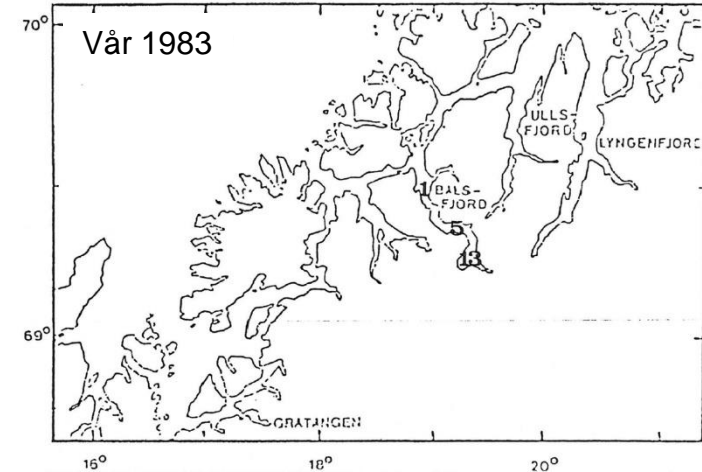
Balsfjorden (merket vår 1982)



Vår 1984



Vår 1983



# Påvirker oppdrettsanlegg gytevandringen?



Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



**Aquaculture**

Aquaculture 262 (2007) 260–267

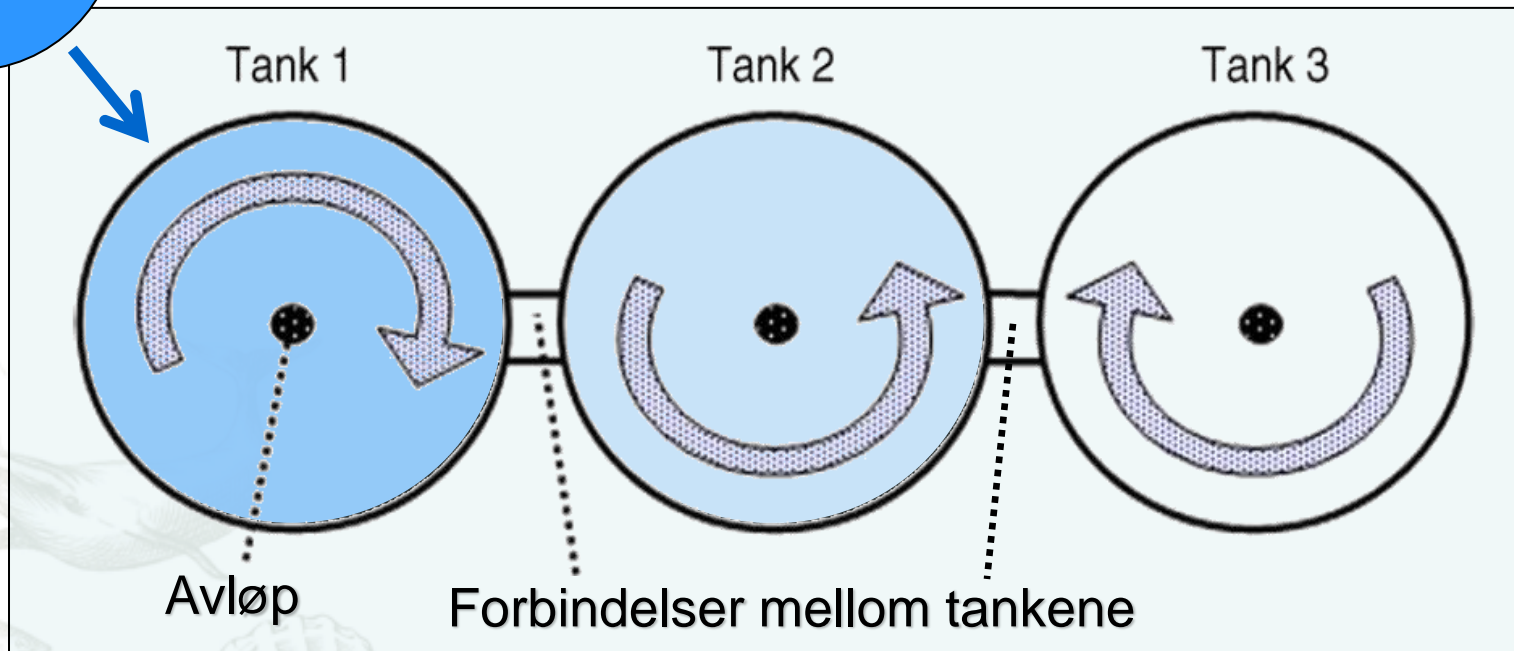
[www.elsevier.com/locate/aqua-online](http://www.elsevier.com/locate/aqua-online)

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

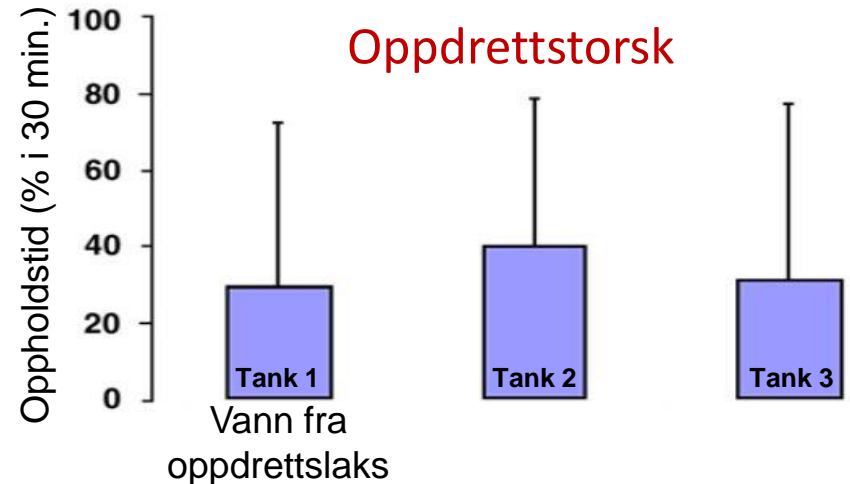
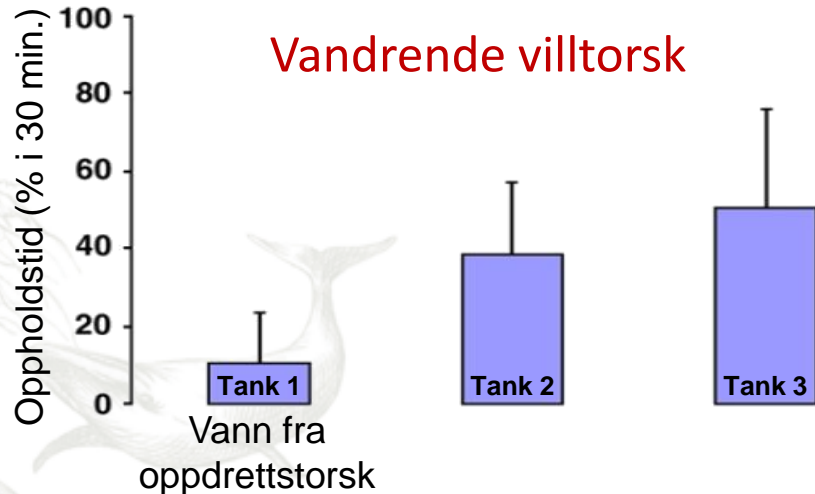
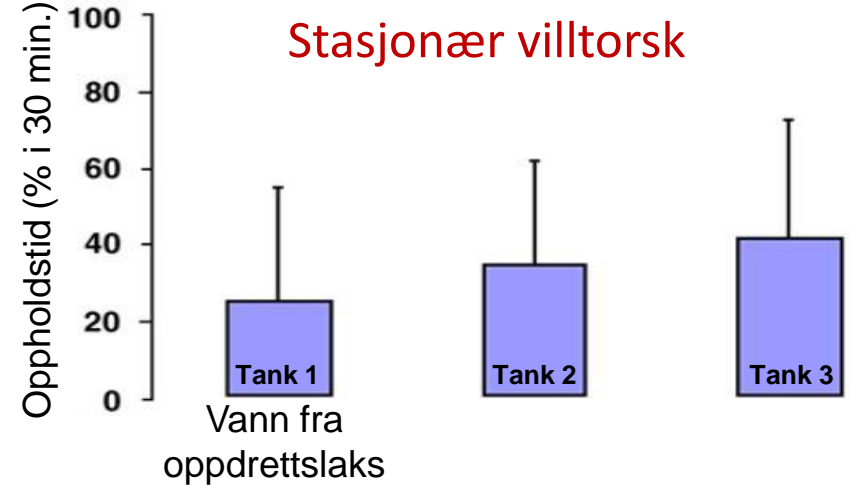
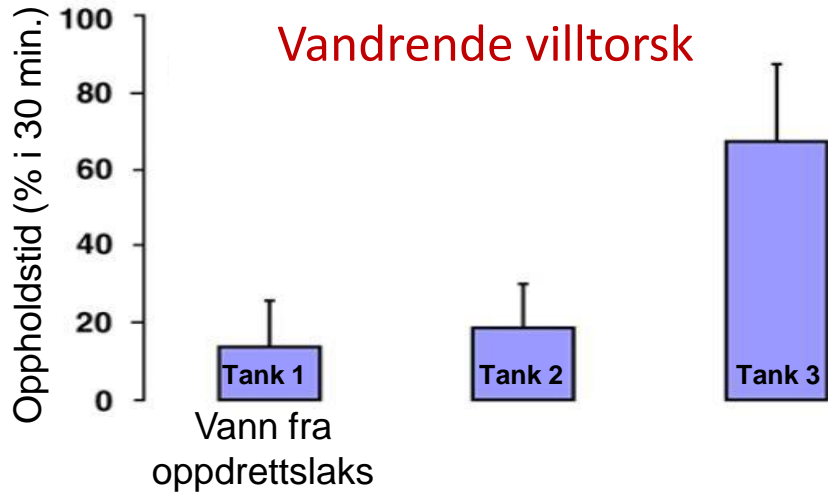
Bjørn-Steinar Sæther \*, Pål-Arne Bjørn, Trine Dale

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

Tank med  
oppdrettsfisk  
(fiskelukt)



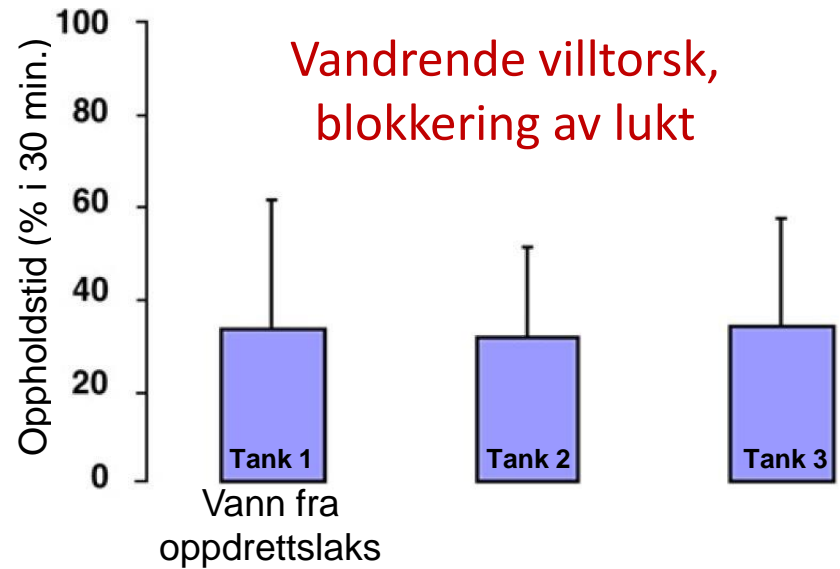
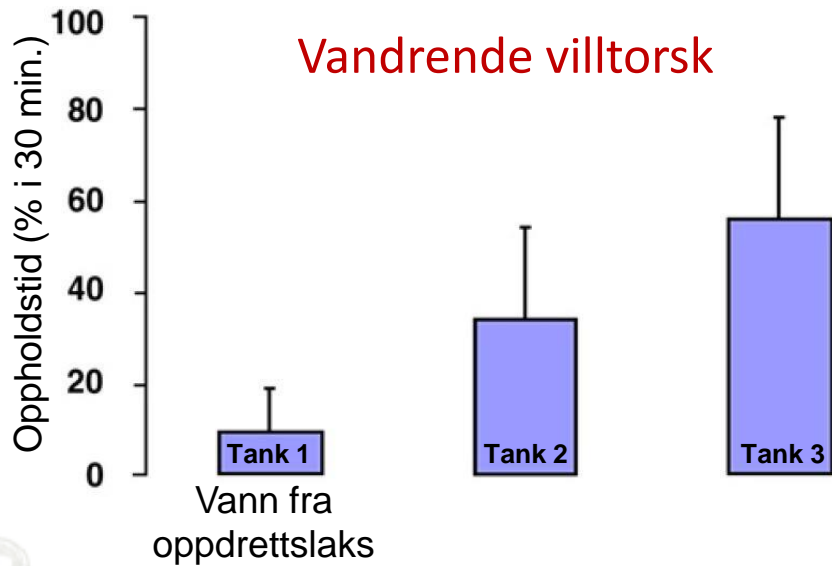
# Påvirker oppdrettsanlegg gytevandringen?



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](http://www.elsevier.com/locate/aqua-online)

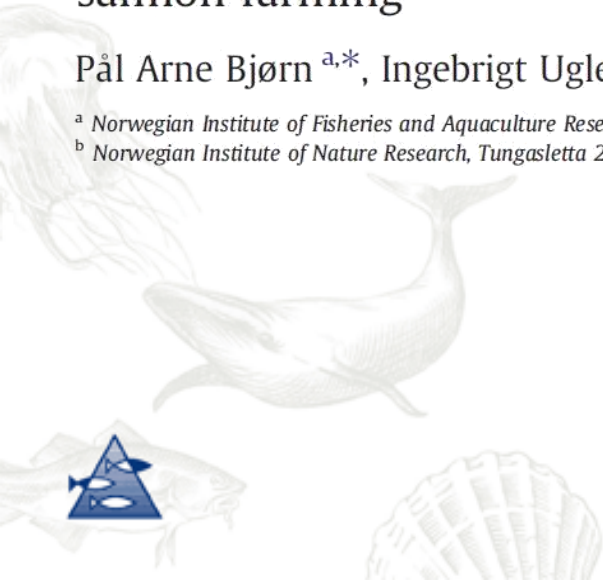


Spatiotemporal distribution of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) with intact and blocked olfactory sense during the spawning season in a Norwegian fjord with intensive salmon farming

Pål Arne Bjørn<sup>a,\*</sup>, Ingebrigt Uglem<sup>b</sup>, Sven Kerwath<sup>b</sup>, Bjørn-Steinar Sæther<sup>a</sup>, Rune Nilsen<sup>a</sup>

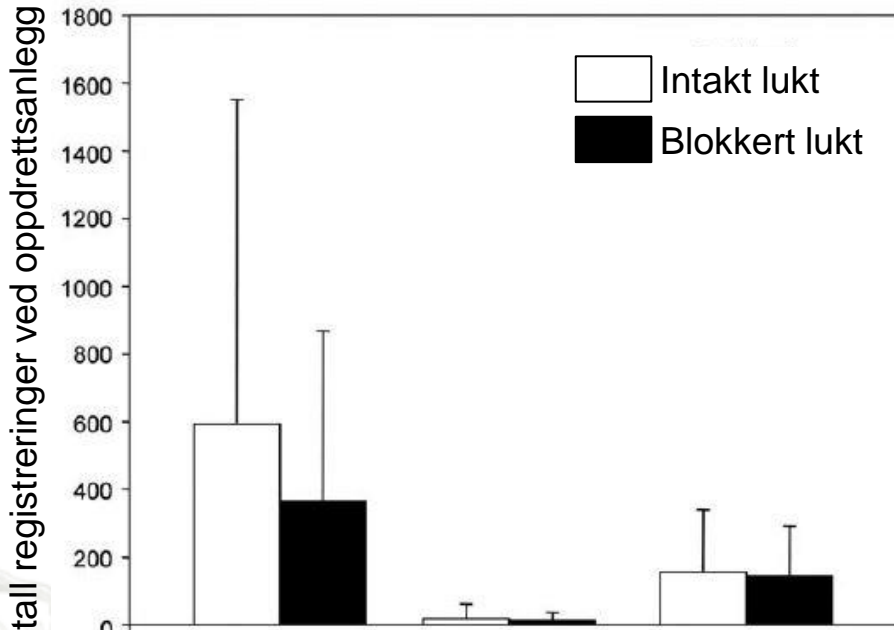
<sup>a</sup> Norwegian Institute of Fisheries and Aquaculture Research, Muninbakken 9–13, P.O. Box 6122, N-9291 Tromsø, Norway

<sup>b</sup> Norwegian Institute of Nature Research, Tungasletta 2, No-7485 Trondheim, Norway



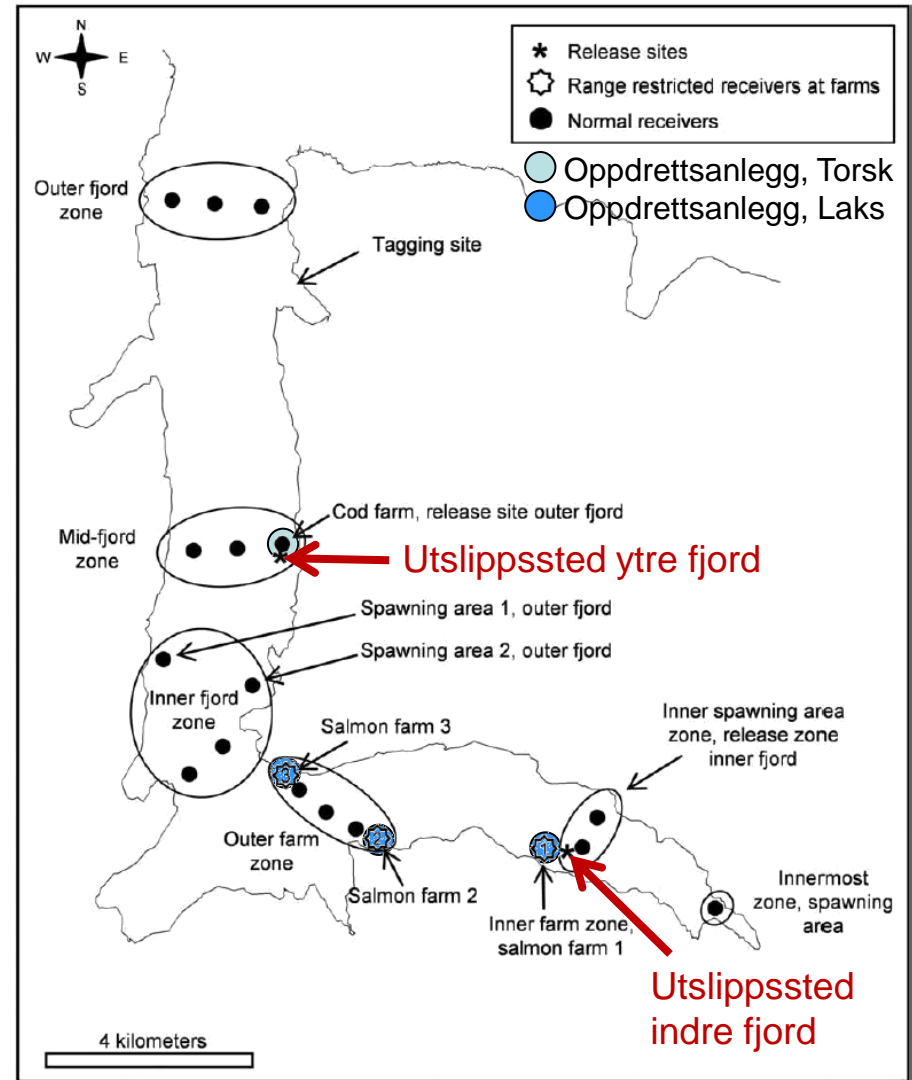
# Påvirker oppdrettsanlegg gytevandringen?

## Merkeforsøk i Øksfjorden:



Get more information visit [www.aquaculture.no](http://www.aquaculture.no) in the Norwegian language. Anlegg 1, Anlegg 2, Anlegg 3

- Resultatene kunne heller ikke avkrefte fiskerens observasjoner om at torsk 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<sup>1,2,\*</sup>, I. Uglem<sup>3</sup>, P. Sanchez-Jerez<sup>4</sup>, D. Fernandez-Jover<sup>4</sup>,  
J. Bayle-Sempere<sup>4</sup>, R. Nilsen<sup>5</sup>, P. A. Bjørn<sup>5</sup>

<sup>1</sup>SINTEF Fisheries and Aquaculture, 7465 Trondheim, Norway

<sup>2</sup>Department of Zoology, University of Melbourne, Victoria 3010, Australia

<sup>3</sup>Norwegian Institute for Nature Research, 7485 Trondheim, Norway

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

<sup>5</sup>NOFIMA, 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.



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

Ørjan Karlsen,  
Terje van der Meer

[www.imr.no/publikasjoner/andre\\_publicasjoner/fisken\\_og\\_havet/2013/nb-no](http://www.imr.no/publikasjoner/andre_publicasjoner/fisken_og_havet/2013/nb-no)



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

Ørjan Karlsen og Terje van der Meer

