

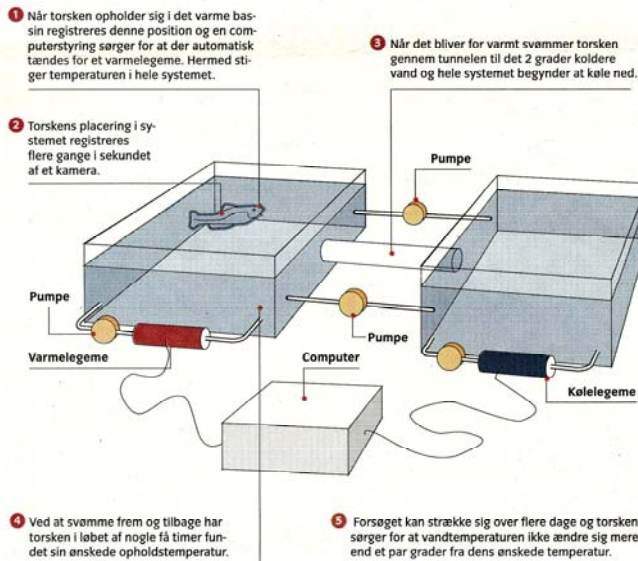
VIDEN OM

Torsken følger temperaturen

Torskens foretrukne vandtemperatur afhænger af dens blodtype. De koldblodede fisks bevægelser følger temperaturændringer i havet

Torsken bestemmer selv temperaturen

Ved et eksperiment kan man finde en torskens foretrukne temperatur. En torsk med en kendt blodtype styrer sin egen kropstemperatur ved at svømme mellem et koldt og et varmt bassin forbundet med en tunnel.



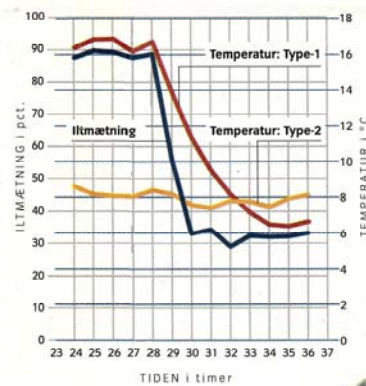
Foretrukne temperaturer

De forskellige blodtyper af torsk foretrækker meget forskellig temperatur når iltmætningen er normal (større end 80 pct.).

Blodtype-1: vælger 16 grader

Blodtype-2: vælger 8 grader

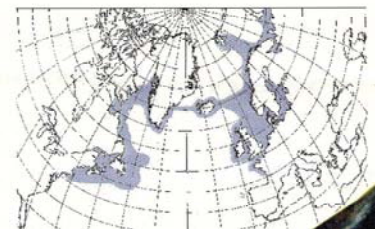
► Når iltmætningen sænkes til 35 pct. foretrækker begge blodtyper en temperatur på ca. 8 grader.



Torskens udbredelse

Udbredelsen af torsk strækker sig over store dele af nord-Atlanten, men det er ikke den samme type torsk.

■ Torskforekomsten



JP-grafik: TSI/AMT

Global opvarmning truer torskens

De sidste mange somre har fisk i de indre kystnære danske farvande vendt bugen i vejret på grund af iltsvind. Torskens er indtil videre gået fri af de værste problemer. Men ny forskning viser, at med udsigt til stigende havtemperaturer, som følge af global opvarmning, vil iltsvindet også tage pusten fra torskens.

FYSIOLOGI
AF MARIA FALDBORG PETERSEN og JOHN FLENG STEFFENSEN,
 Marinbiologisk Laboratorium, Københavns Universitet

■ Torskens kan leve ved temperaturer fra nær frysepunktet til ca. 20 grader. Ved iltsvind, som vi har oplevet de sidste mange år, har forskere fra Marinbiologisk Laboratorium ved Københavns Universitet fundet, at nogle torsk søger mod markant lavere havtemperaturer. Globale opvarmning vil begrænse denne mulighed.

En torsk flere typer

Torskens udbredelse strækker sig fra det nordlige Frankrig over Danmark til nord Norge, hele vejen over

nord Atlanten til Grønland og det nordlige Amerika. Selvom det er den samme art, har det vist sig, at der blandt torsk gemmer sig flere forskellige typer.

Viden om

En dansk genetiker, Knud Sick, opdagede i starten af 1960'erne de forskellige typer af torsk. Ved at analysere blod fra torsk fandt han tre forskellige blodtyper: type-1, type-2 samt en hybrid, der er en blanding af de to typer.

Skæv fordeling

Det viste sig også, at fordelingen af torsk med de forskellige blodty-

per ikke er ens. Torsk med blodtype-2 dominerer den nordlige Østersø, ved Nordnorge, Island, Færøerne, Grønland og Canada, mens type-1 er dominerende, hvor havtemperaturen er højere som f.eks. i Nordsøen. Det var denne ujævne fordeling af de forskellige blodtyper, der vakte vores interesse. Vi ville teste, om det var temperaturen, der spillede en væsentlig rolle i fordelingen af torsk. For at teste denne hypotesen designede de et forsøg, hvor torskens foretrukne opholdstemperatur kunne bestemmes.

Blodtypen bestemmer

Efter adskillige forsøg med både type-1 og type-2 torsk ligger resultatet klart. Torsk vælger forskellige temperaturer afhængig af deres blodtype – meget forskellige temperaturer.

Torsk med blodtype-2 vælger at opholde sig ved 8 grader, hvilket passer godt med at den dominerer den nordlige del af Atlanterhavet. Torsk med blodtype-1 vil hellere have det dobbelt så varmt – nemlig 16 grader. Hybriden der er en kombination af type-1 og type-2 blev

ikke målt, men antages at vælge en temperatur midt imellem – altså 12 grader. Der er dermed tale om tre typer torsk, de kolde, de varme og de lunkne.

Bedst til at overleve

Grunden til at der er kolde og varme torsk er fordi, de optimerer deres evne til at overleve. Torsk med type-1 foretrækker 16 grader fordi den fysiologiske set er optimeret ved denne temperatur, hvor det samme er tilfældet for type-2 torsk ved 8 grader.

Forklaringen ligger i en lille forskel i hæmoglobinet hos de forskellige blodtyper. Hæmoglobinet fungerer som en transportør af ilt rundt i blodet. Hvis der kan bindes meget ilt i fiskens blod kan respirationen nedsættes – og fisken sparer dermed energi. Blod fra torsk med type-1 binder ilt bedst ved høje temperaturer, modsat blod fra type-2 torsk, der binder ilt bedst ved lave temperaturer.

Når en torsk med blodtype-1 derfor vælger en temperatur på 16 grader sparer den energi i forhold til en type-2 torsk. Derfor har den også

en bedre mulighed for at overleve i de områder af torskens udbredelse, hvor temperaturen er høj.

I de danske farvande er der ca. 30 pct. torsk med blodtype-1, 20 pct. med blodtype-2 og de resterende 50 pct. udgøres af hybriden. Denne fordeling stemmer godt overens med de gennemsnitlige temperaturer i de danske farvande.

Hvis havtemperaturen ændres, vil det med stor sandsynlighed også påvirke fordelingen af de forskellige blodtyper af torsk. Type-1, der foretrækker varmt vand, vil blive den dominerende torsk, hvis havtemperaturen stiger som en konsekvens af global opvarmning. Omvendt kan det også blive for varmt for type-1 torsk hvorved den sydlige udbredelse tvinges nordpå.

Umiddelbart er det en god nyhed, at torskens består af trods af klimaændringer og øgede havtemperaturer. Problemerne opstår først når stigende havtemperaturer kombineres med iltsvind!

Varmt vand og iltsvind

For at undersøge hvordan torskens ønskede temperatur bliver

påvirket af iltsvind gentog vi forsøget. Iltindholdet i vandet blev langsomt sænket til 35 pct., hvilket er et realistisk sensormålt niveau for indre kystnære farvande som f.eks. Øresund.

Resultaterne viser, at de torsk som under normale iltforhold ønsker 16 grader foretrækker drastisk koldere vand med en temperatur på kun 9 grader.

At søge mod koldere vand når iltniveauet er lavt, er livsnødvendigt for torskens. Det skyldes, at torskens energibehov reduceres med 40 pct. ved blot 8 grader koldere vand. Hvis torskens stadig opholder sig ved 16 grader, når iltniveauet er 35 pct., vil den sandsynligvis dø.

Nytårstorsk i år 2020?

Den global opvarmning med udsigt til stigende havtemperaturer medfører, at type-1 torsk klarer sig bedst under normale iltforhold. Når kombinationen af høje havtemperaturer og iltsvind forekommer er det netop nødvendigt for denne blodtype at finde koldere vand. Spørgsmålet er om dette er en valgmulighed for fremtidens torsk.