Downloaded from orbit.dtu.dk on: Apr 24, 2024

DTU Library

Hedebølge og iltsvind er en farlig cocktail for havørred

Frausing, Marie Hartlev; Palder, O. Jonas; Hauge, Frederik Hjort; Kristensen, Martin Lykke; Aarestrup, Kim; Payne, Mark; Herastrau, Mircea Peter; Svendsen, Jon C.

Publication date:
2022

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Link back to DTU Orbit

Citation (APA):
Frausing, M. H., Palder, O. J., Hauge, F. H., Kristensen, M. L., Aarestrup, K., Payne, M., Herastrau, M. P., & Svendsen, J. C. (2022). Hedebølge og iltsvind er en farlig cocktail for havørred. DTU Aqua. https://www.fiskepleje.dk/nyheder/nyhed?id=baba5440-f260-4912-b082-79cdbdd4809f&utm_source=newsletter&utm_media=mail&utm_campaign=

General rights
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Hedebølge og iltsvind er en farlig cocktail for havørred

TIRSDAG 05 JUL 22 |

Klimaforandringer giver flere hedebølger i Danmark. Det påvirker også livet i havet. For fisk kan hedebølger betyde farligt høje temperaturer, især i den øvre del af vandsøjlen. Samtidig bidrager varmen til alvorligt iltsvind ved havbunden. Kombinationen med varmt overfladevand og bundvand med iltsvind kan gøre nogle af vores fjordområder til farlige levesteder for havørreder.

I sommeren 2018 oplevede vi en hedebølge, hvor havtemperaturen nåede op omkring 25°C mange steder i Danmark. Det varme vand var dejligt for badegæsterne, men mange fiskearter lider under de høje temperaturer i danske farvande. Fisk kan nemlig også få hedeslag.

Kattinge Vig i den sydlige del af Roskilde Fjord er et godt eksempel. Vigen er normalt et godt levested for havørreder og andre arter, men i sommeren 2018 blev vandet kritisk varmt. DTU Aqua har undersøgt, hvordan havørrederne oplevede de høje temperaturer i Kattinge Vig i sommeren 2018.

Fisk kan ikke regulere deres egen kropstemperatur

Fisk er vekselvarme. Det betyder, at de ikke selv danner varme af betydning og kan derfor ikke regulere deres kropstemperatur fysiologisk set. Menneskers kropstemperatur holdes på 37-38 grader, hvis vi ikke har feber eller fryser voldsomt. Kroppen regulerer temperaturen. Kropstemperaturen hos mange fiskearter er helt

COOKIE-INDSTILLINGER

anderledes, fordi den reguleres af temperaturen i vandet. Derfor er fisk nødt til at flytte sig, hvis de opholder sig et sted, som enten er for varmt eller for koldt. Havørreder trives bedst i vand op til omkring 17°C, og de klarer sig i vand, der er omkring 20°C varmt. Når temperaturen er højere, kan det blive farligt for ørrederne. Temperaturer omkring 25°C kan være dødelige for ørreder.

Varmt vand stresser ørreder og hæmmer deres vækst

Fisk har ligesom alle andre organismer et temperaturinterval, som de trives bedst i. Når kropstemperaturen hos en fisk bliver for høj, påvirkes fiskens kropsfunktioner. Dette inkluderer bl.a. aktiviteten af enzymer og hormoner. Høje temperaturer kan forårsage et øget stress-niveau og kan hæmme fiskens vækst. Når kropstemperaturen bliver for høj, kan de fysiologiske forstyrrelser være så alvorlige, at fisken dør af det. På samme måde kan mennesker dø af hedeslag.

Normalt søger havørreder mod dybere vand, når vandet bliver for varmt. I sommer-halvåret er dybere vand ofte koldere. Undersøgelser fra DTU Aqua har demonstreret, at danske havørreder ofte opsøger varmere vand, når vandet de opholder sig i, er under 12°C. På nogle årstider kan fiskene finde varmere vand nærmere land eller i lavvandede områder, hvor vandet hurtigere varmes op. Når havørreder omvendt befinder sig i vand, der er over 17-18°C, ser de ud til at opsøge køligere vand ved at svømme mod mere åbne havområder eller større dybder.

Havørreder bruger megen ilt

Havørreder er også følsomme over for ilt-indholdet i vandet. Havørreder trives bedst, når ilt-indholdet er højt (over 80 % mætning). Når der er mindre ilt i vandet, så er der større risiko for, at fiskene dør. Det sker især, hvis ilt-niveauet er under 30% mætning. En mætning på 100 % betyder, at vandet har optaget alt den ilt fra atmosfæren (luften), der er plads til i vandet.

Ilt i vandet kan blive en mangelvare

Når temperaturen stiger, kan vand indeholde mindre ilt. Ligeledes stiger havørredernes behov for ilt 2-3 gange, hver gang temperaturen stiger 10°C. Det er en uheldig kombination. Samtidig er der yderligere konkurrence om ilten i vandet, når vandet er varmt. Store udledninger af næringsstoffer fra land, kombineret med kraftigt sollys, kan starte voldsom vækst hos mikroskopiske alger i vandet. Algerne er afhængige af sollys, og når lyset er tilgængeligt, er algerne hurtige til at udnytte næringsstoffer i vandsøjlen. Det betyder uklart vand, der ofte får en grønlig farve. Når algerne dør, synker de ned på havbunden, hvor de rådner op. Dette er en proces, som kræver megen ilt. Man kan sige, at havbunden bliver til en slags kompost-bunke, hvor algerne ligger og rådner. Samtidig kan solens opvarmning af overfladevandet og stille vejr betyde, at der opstår en lag-deling i vandsøjlen. Lag-delingen af vandsøjlen betyder, at det kølige vand ved havbunden ikke blander sig med det varmere vand tættere ved vandoverfladen. Hvis der er lag-deling og tilstrækkeligt med alger, der

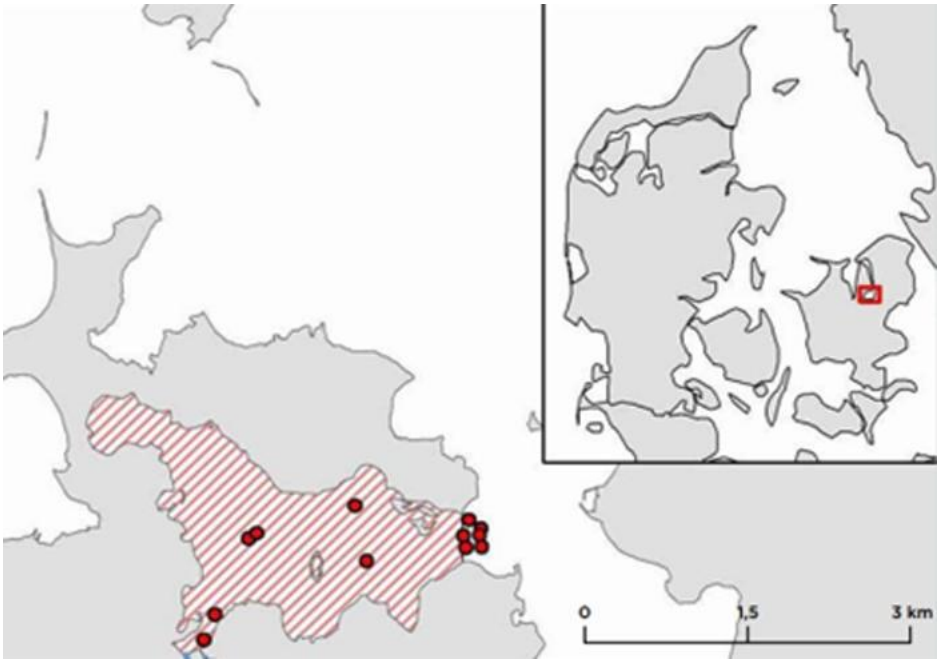
COOKIE-INDSTILLINGER

synker ned og rådner, så opstår der alvorligt iltsvind i vandet ved havbunden.

Langt de fleste marine organismer er afhængige af ilt (ligesom mennesker), og derfor udgør en havbund med iltsvind, som en død zone uden levende dyr.

Havørrederne studeres i Kattinge Vig

I den sydlige del af Roskilde Fjord ligger Kattinge Vig (se figur 1). Vigen er gennemsnitligt omkring 6 meter dyb, men vigen rummer et hul i midten med en dybde på 16 meter. Foruden havørred forekommer både hornfisk, makrel og sild i Kattinge Vig.



Figur 1. - Illustration af Kattinge Vig (rødt skraveret område) i den sydlige del af Roskilde Fjord. Røde cirkler repræsenterer lytteposter (læs mere om dette længere nede i teksten).

DTU Aqua har siden 2017 undersøgt ørredernes vandringer i Roskilde Fjord, især i Kattinge Vig. Eksempler på ørredernes vandringer i Roskilde Fjord kan du læse om her, her og her (side 58-63).

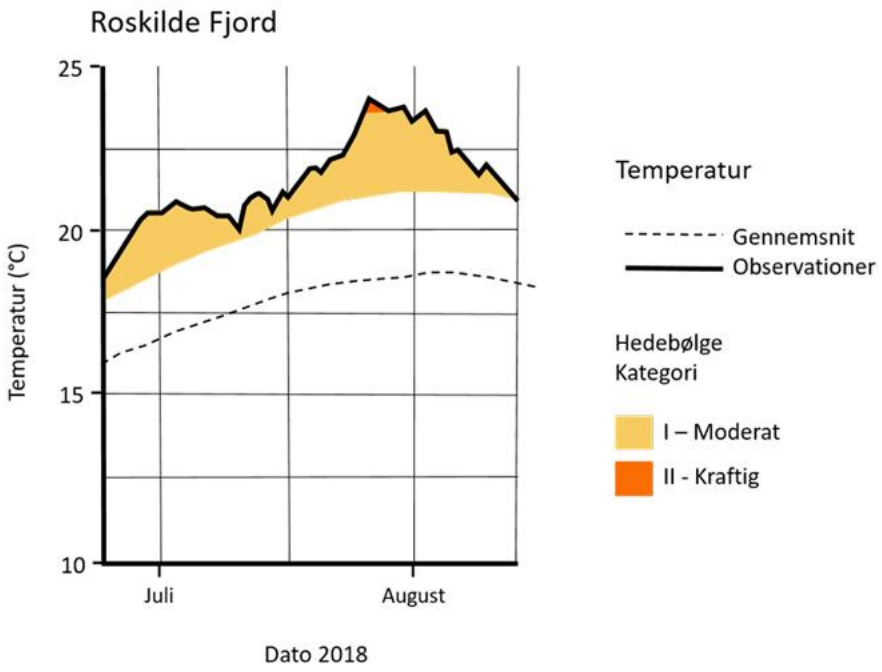
Undersøgelserne i Roskilde Fjord er baseret på akustisk telemetri, hvor man anvender transmittere og lytteposter til at kortlægge ørredernes bevægelser. DTU Aqua har monteret mange lytteposter i fjorden. Som en del af undersøgelsen i 2018, blev 12 lytteposter anvendt ved Kattinge Vig (se figur 1). I samarbejde med lokale fiskere mærkede DTU Aqua havørreder med transmittere, som med få minutters mellemrum udsender et signal. Signalerne fra en transmitter kan opfanges af en lyttepost, hvis en fisk, der er mærket med en transmitter, opholder sig i nærheden af en lyttepost. Signaler opfanget af lytteposterne bruger forskerne til at kortlægge fiskenes bevægelser i Roskilde Fjord.

Hedebølgen i 2018 ramte også Roskilde Fjord

I sommeren 2018 forekom en hedebølge, som fik vandtemperaturen til at stige mere end normalt. Overfladetemperaturen i Roskilde Fjord er

COOKIE-INDSTILLINGER

blevet målt i løbet af mange år via satellitter. Når man sammenligner temperaturer fra 2018 med temperaturer fra perioden 1985-2005, kan man vurdere styrken af hedebølgen i 2018. Dette er illustreret på figur 2.



Figur 2. - Grafen illustrerer overfladetemperaturer og kategorier af hedebølge i Roskilde Fjord i juli-august 2018. Den stiplede linje er den gennemsnitlige temperatur målt i 1985-2015. Den fuldt optrukne linje er temperaturer i 2018. Alle temperatur-målingerne er baseret på satellit-data. Fjorden oplevede en langvarig moderat hedebølge og en kortvarig kraftig hedebølge.

Hedebølger i vand inddeles i forskellige kategorier afhængigt af, hvor kraftig hedebølgen er.

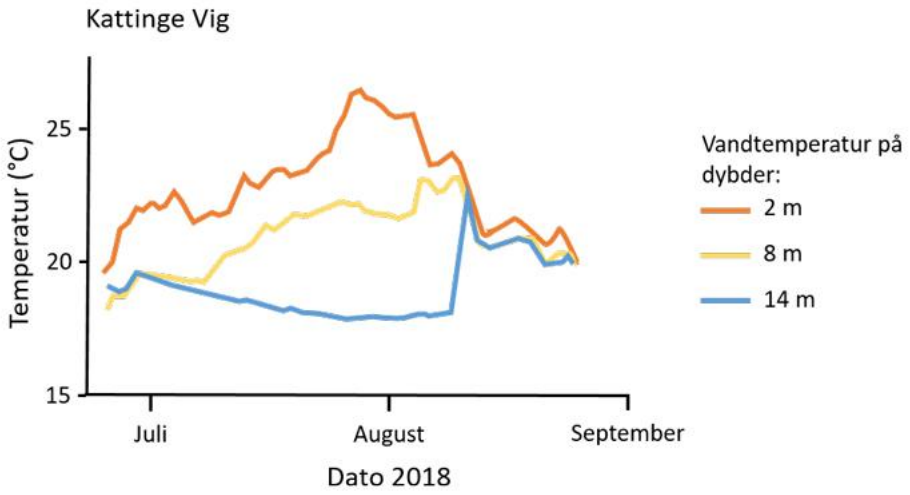
På figur 2 ses, at der forekom en moderat hedebølge i hele juli og store dele af august i Roskilde Fjord i 2018. Der forekom desuden en kortvarig kraftig hedebølge, hvor temperaturen i vandoverfladen var omkring 24°C.

Kattinge Vig var kølig i nærheden af havbunden

I 2018 anvendte DTU Aqua temperatur-målere både i 2, 8 og 14 meters dybde i Kattinge Vig. Data herfra viste, at vandtemperaturen i slutningen af april generelt var 12-13°C på alle vand-dybder (ned igennem vandsøjlen). Dette mønster ændrede sig dog i løbet af juli, hvor en lagdeling af vandsøjlen opstod i takt med, at overfladevandet blev opvarmet af solen. I juli var vandtemperaturen omkring 18-19°C på 14 m, omkring 19-22°C på 8 m, og omkring 21-26°C på 2 m (se figur 3) i Kattinge Vig

Målingerne viser tydeligt, at der var mange graders forskel mellem det varme overfladevand (21-26°C) og det køligere vand (18-19°C) nær bunden i Kattinge Vig i juli og august 2018.

COOKIE-INDSTILLINGER



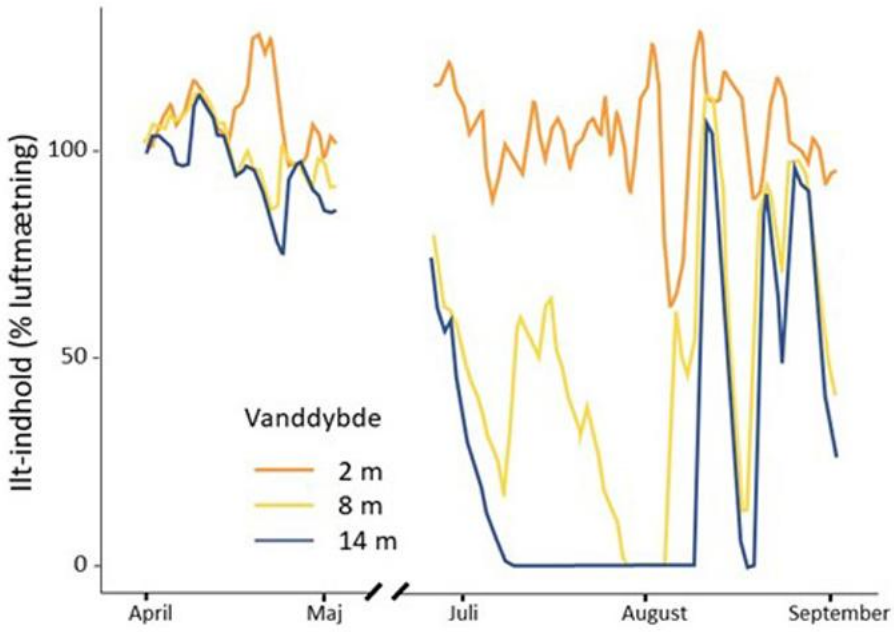
Figur 3. - Grafen viser vandtemperaturen i Kattinge Vig i juli og august 2018. Orange linje: 2 meters dybde. Gul linje: 8 m. Blå linje: 14 m. Der var lagdeling af vandsøjlen midt i juli og starten af august, men vandlagene blev blandet sammen af kraftig vind senere i august. Efter den kraftige vind var vandtemperaturene nogenlunde ens i de tre forskellige vanddybder.

Iltmangel i det kølige vand

Ligesom temperaturmålerne, havde DTU Aqua placeret iltmålere på 2, 8 og 14 meters dybde. Fra april til starten af maj 2018 viste iltmålingerne hovedsageligt gode iltforhold i hele vandsøjlen. Men iltforholdene blev dårlige i løbet af sommeren på vanddybder mellem 8-14 m. På 8 meters dybde faldt iltindholdet til mindre end 30% mætning flere gange i løbet af juli. I perioden mellem den 29. juli og den 4. august forekom der desuden kraftigt iltsvind på samme dybde (8 m), hvor iltindholdet faldt til 0 %. På 14 meters dybde var der kraftigt iltsvind fra d. 9. juli – d. 9. august, hvor iltindholdet var 0 %. Der var under hele perioden rigeligt med ilt i overfladevandet (se figur 4).

Undersøgelsen viser, at der var perioder i sommeren 2018 i Kattinge Vig, hvor iltindholdet i vandlagene 8 m nede og dybere var dødeligt for havørreder (se figur 4).

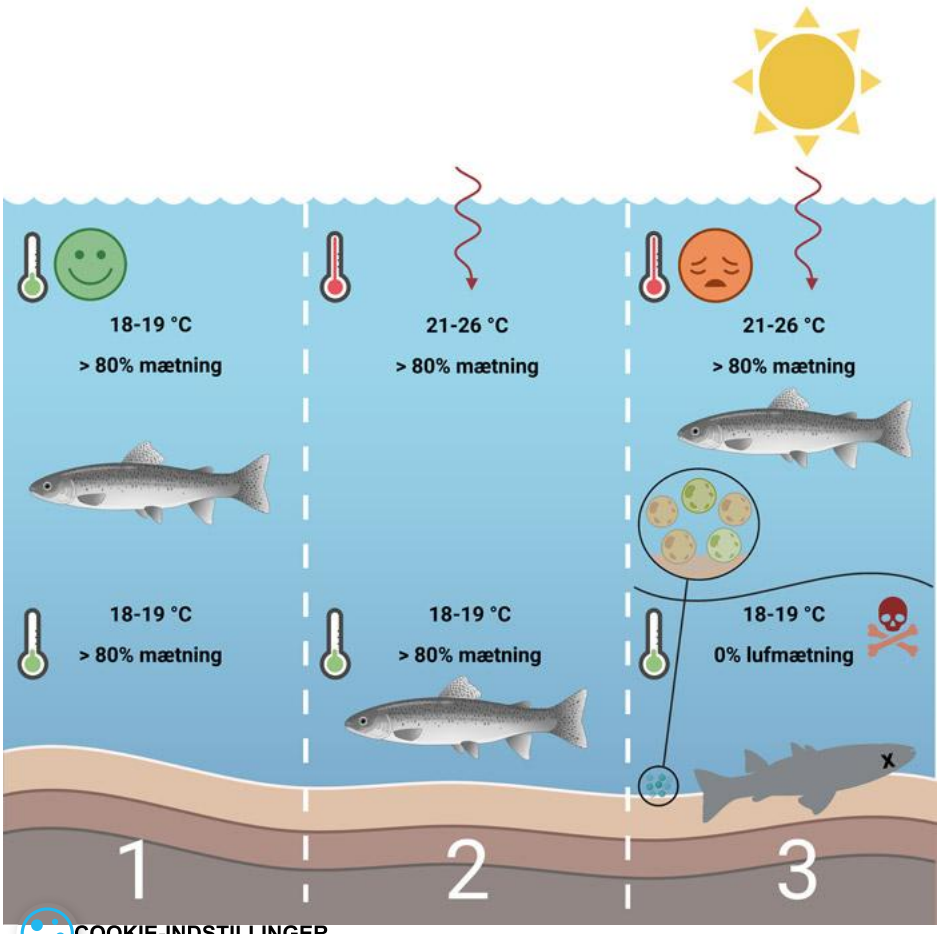
COOKIE-INDSTILLINGER



Figur 4. - Grafen illustrerer iltindholdet (% mætning) i Kattinge Vig i sommeren 2018. Iltindholdet er målt på 2, 8 og 14 meters dybde. Figur: O. Jonas Palder.

Ørreder tvunget til at vælge varmt vand i Kattinge Vig

I en mere almindelig sommer kan havørreder søge mod dybere vand for at køle ned. I sommeren 2018 var dette dog ikke en mulighed i Kattinge Vig. Det lave ilt-indhold på dybere vand tvang ørrederne til at opholde sig i det varme overfladevand (se figur 5).



COOKIE-INDSTILLINGER

Figur 5. - Figuren illustrerer tre mulige sommerscenarier, som havørreder kan opleve. I scenariet til venstre (1) forekommer passende temperaturer, og ørrederne kan opholde sig i hele vandsøjlen. I det midterste scenarie (2) er overfladevandet blevet for varmt (21-26 grader), og ørrederne søger mod bunden til køligere vand (18-19 grader). I scenarie 3 til højre er overfladevandet stadig for varmt for ørreder (21-26 grader), men pga. iltsvind ved havbunden, har havørrederne ikke mulighed for at forlade overfladevandet. Havørreden er derfor tvunget til at opholde sig i vand, der giver havørreder hedeslag. Havørred i Kattinge Vig oplevede scenarie 3 i sommeren 2018. Iltsvind ved bunden skyldes døde alger, der rådner op. Algerne er illustrerede som små grønne cirkler i scenarie 3. Udledning af næringsstoffer fra land giver flere alger og derfor mere udbredt og kraftigere iltsvind. Den optimale temperatur for vækst hos ørred er typisk omkring 15-17 grader.

Transmitterne, som havørrederne var mærket med, målte fiskenes indre kropstemperaturer. Disse temperaturer viser tydeligt, at ørrederne ikke forlod det varme overfladevand, da der var kraftigt iltsvind på dybere vand. I juli blev ørredernes indre temperaturer målt til at variere mellem 20-26°C. Havørrederne var tvunget til at opholde sig i det varme vand, selv om der var køligere vand til stede i Kattinge Vig. Problemet for fiskene var, at det køligere vand på 8-14 m havde et meget lavt iltindhold. Ophold i det varme overfladevand var derfor det mindste af to onder. Figur 6 illustrerer havørredernes generelle chancer for overlevelse under de temperatur- og iltforhold, som forekom i hele vandsøjlen i løbet af august og juli 2018. På trods af overlevelse i overfladevandet, har de høje temperaturer været stressende og fysiologisk udfordrende for havørrederne. Resultaterne fra undersøgelsen viste også, at nogle af ørrederne døde i Kattinge Vig, men det var umuligt at bestemme det præcise dødstidspunkt. Vi ved fra udenlandske studier, at en længerevarende kropstemperatur over 25°C ofte er dødelig for ørreder.

Figur 6. - Tabel som illustrerer vandforholdene for havørreder i Kattinge Vig fra slutningen af juli til starten af august 2018. Baren til højre indikerer farvernes betydning i tabellen. "Overlevelseschance"-kolonnen viser ørredernes overlevelseschancer baseret på den mest kritiske faktor

COOKIE-INDSTILLINGER

(temperatur eller ilt), der forekommer på den givne dybde. Figur: Marie Hartlev Frausing.

Klimaforandringer og iltsvind truer fjordområder

Stigende temperaturer kan blive en trussel for havørreder og andre fisk i fjorde og kystnære områder om sommeren.

Der udledes mange næringsstoffer til de kystnære områder i Danmark (læs mere her). Udledning af næringsstoffer betyder, at høje temperaturer oftere vil resultere i iltsvind ved havbunden. Kort fortalt er udledning af for mange næringsstoffer en forudsætning for, at der kan opstå iltsvind og døde fisk. Men det er hedebølgen, der udløser det ødelæggende iltsvind.

Når det dybere og køligere vand nær havbunden er ramt af iltsvind, må havørrederne opholde sig i varmere vand højere oppe i vandsøjlen. Klimaforandringer og varmere vejr vil gøre det sværere og sværere for havørrederne at finde kystnære levesteder med passende temperaturer. Dette kan gå ud over ørredernes vækst samt fysiske velbefindende og i sidste ende slå dem ihjel. Derfor vurderer vi, at cocktailen med klimaforandringer og forurening med næringsstoffer (dvs. iltsvind) i fremtiden kan resultere i færre havørreder om sommeren i mange danske fjorde.

> Læs mere om DTU Aquas tidligere undersøgelser af havørredens respons på varmt vand her.

DTU Aqua siger tak til de mange frivillige foreninger, som bidrager til undersøgelserne:

- Uffe Clemmensen fra Roskilde og Omegns Lystfiskerklub (ROLK)
- Jonn Poulsen og Kim L. Jørgensen fra Foreningen for ophjælpning af fiskeriet i Roskilde Fjord
- Jesper Simonsen, Leif Henriksen, Arthur Sørensen og Niels Winther fra Gershøj Fritidsfiskerforening
- Jørgen Junker fra Frederikssund Fritidsfiskerforening og Danmarks Amatørfiskerforening (DAFF)
- Peter Henriksen fra Fishing Zealand

Af Marie Hartlev Frausing, O. Jonas Palder, Frederik Hjort Hauge, Martin Lykke Kristensen, Kim Aarestrup, Mark R. Payne, Mircea Peter Herastrau og Jon C. Svendsen

COOKIE-INDSTILLINGER

COOKIE-INDSTILLINGER