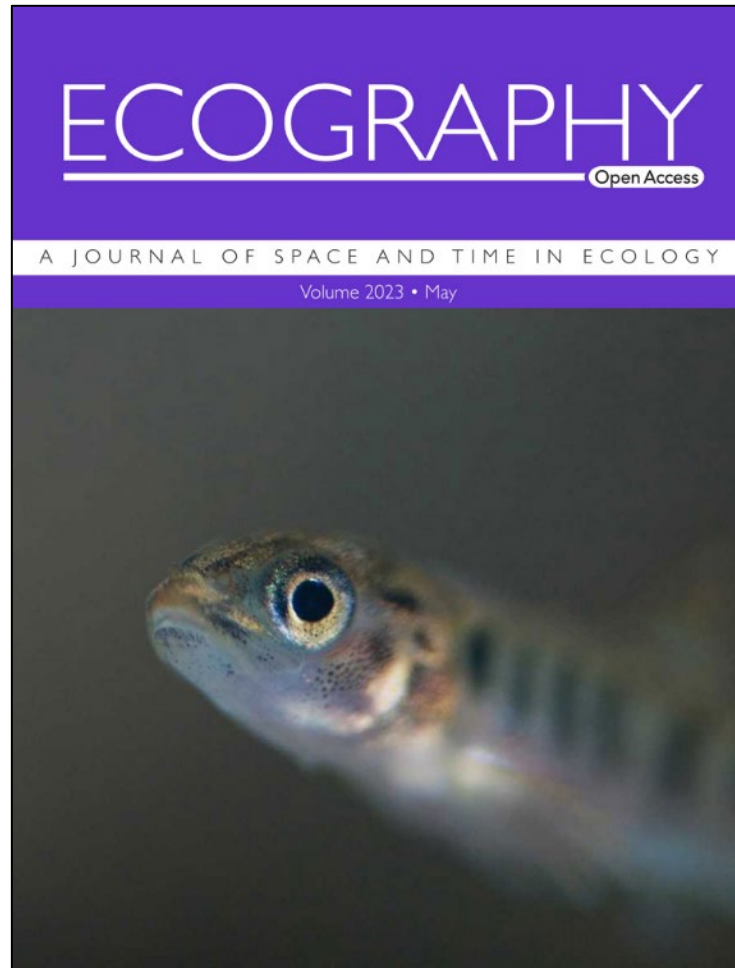


Öringen svettas ihjäl! (eller?)

Joacim Näslund (SLU Aqua, Drottningholm)



ECOGRAPHY

Research article

Contrasting long-term trends in juvenile abundance of a widespread cold-water salmonid along a latitudinal gradient: effects of climate, stream size and migration strategy

Serena Donadi¹, Joacim Näslund¹, Leonard Sandin^{2,3}, Berit Sers¹, Anti Vasemägi^{1,4} and Erik Degerman¹

¹Swedish Univ. of Agricultural Sciences, Dept of Aquatic Resources, Drottningholm, Sweden
²Norwegian Inst. for Water Research, Section for Natural and Aquatic Ecology, Oslo, Norway
³Norwegian Inst. for Nature Research - NINA, Norway
⁴Chair of Aquaculture, Inst. of Veterinary Medicine and Animal Sciences, Estonian Univ. of Life Sciences, Tartu, Estonia

Corresponding author: Serena Donadi (serena.donadi@slu.se)

Ecography
2023: e06522
doi: 10.1111/ecog.06522
Subject Editor: Lise Comte
Editor-in-Chief: Christine N. Meynard
Accepted 06 February 2023




NORDIC SOCIETY ORNOS
www.ecography.org

Page 1 of

A changing climate reshapes the range distribution of many organisms, and species with relatively low thermal optima, like many salmonids, are increasingly expected to face local population extinctions at lower latitudes. Understanding where and how fast these changes are happening is of pivotal importance for successful mitigation and conservation efforts.

We used an extensive electrofishing database to explore temporal trends of juveniles of brown trout *Salmo trutta* in 218 locations from 174 Swedish streams, over the last 30 years (1991–2020). We hypothesized that 1) declines in abundance have occurred predominantly in the warmer, southern regions, while increases have occurred in the colder, northern regions, 2) larger stream sizes may partly offset negative effects of climate, and 3) migrating and resident populations are affected differently by a warming climate.

We found that abundance of brown trout juveniles generally declined in warmer regions especially in smaller streams (≤ 6 m wide), while the abundance increased in colder regions. In larger streams, negative effects of higher temperatures were seemingly buffered, as we found lower rates of decline or even positive trends. The rate of change (i.e. the slopes of the trends in abundance) was more pronounced towards the climate extremes, and was on average zero in regions with a normal annual air temperature (average temperature over 30 year period) around 5–6 °C. Warmer climate had stronger effects on migrating compared to resident populations, suggesting that climate-induced loss of stream connectivity could be an additional factor that hinders recruitment in anadromous populations in a changing climate.

Considering predictions of increasing temperatures and frequency of summer droughts, management of cold-water salmonid populations should focus on conserving and restoring riparian vegetation, wetlands, climate and thermal refugia, and habitat integrity overall. Such measures may, however, not suffice for small streams at lower latitudes, unless hydrological connectivity is maintained.

Keywords: anadromous species, brown trout, climate, hydrological connectivity, temperature, temporal trends

© 2023 The Authors. Ecography published by John Wiley & Sons Ltd on behalf of Nordic Society Oikos
This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Sammanfattning av nyligen publicerad studie av:

Serena Donadi, Joacim Näslund, Leonard Sandin, Berit Sers, Anti Vasemägi & Erik Degerman

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ecog.06522>

Med förändrat klimat kommer nya utmaningar (eller mer extrema versioner av gamla utmaningar)

Problem för fisk i vattendragen:

- Varmt vatten = död/sjuk fisk
- Inget vatten = ingen fisk (dör eller flyttar)
- Lite vatten + värme = död/sjuk fisk snabbare

- NOTERA! Studien i sig är INTE en analys av klimatförändringar, utan en trendanalys över en naturlig klimatgradient (som dock påverkas av klimatförändringar under studieperioden)

Fisk hotas av lågt vatten
Halmstad • Lax, öring och bottenlevande djur hotas i halländska åar och bäckar.

Rekordhög temperaturer i Testeboån – döda fiskarna
UPPDATERAD 17 JULI 2021 PUBLICERAD 17 JULI 2021

Värmen tar död på fisken
SJUHÄRAD

JÖNKÖPINGS LÄN
Döda fiskar flyter upp i värmen
1:35 min Min sida Dela
Publicerat tisdag 31 juli 2018 kl 17.20

Värmen orsakar fiskdöd
VATTEN PUBLICERAD 10 AUGUSTI 2018

Staffanstorp
Mängder med döda fiskar i bäck utanför Staffanstorp
5 september 2023 07:00

skurup >
Torkan hotar slå ut öring
Problemen med fiskdöd i Råån fortsätter
Av Vilhelm Fettelius - 2 september, 2022

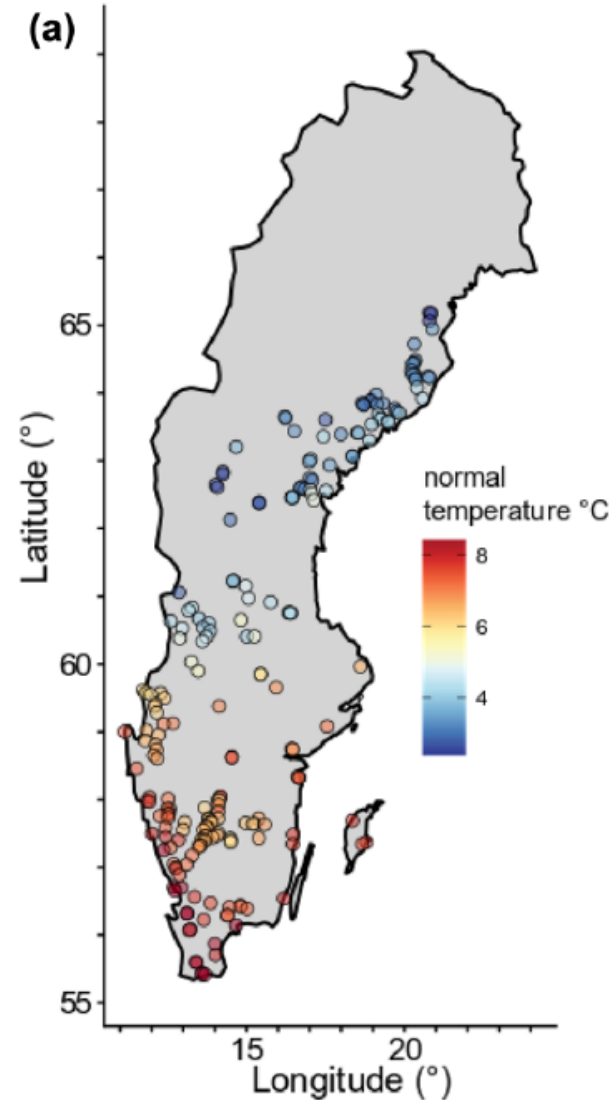
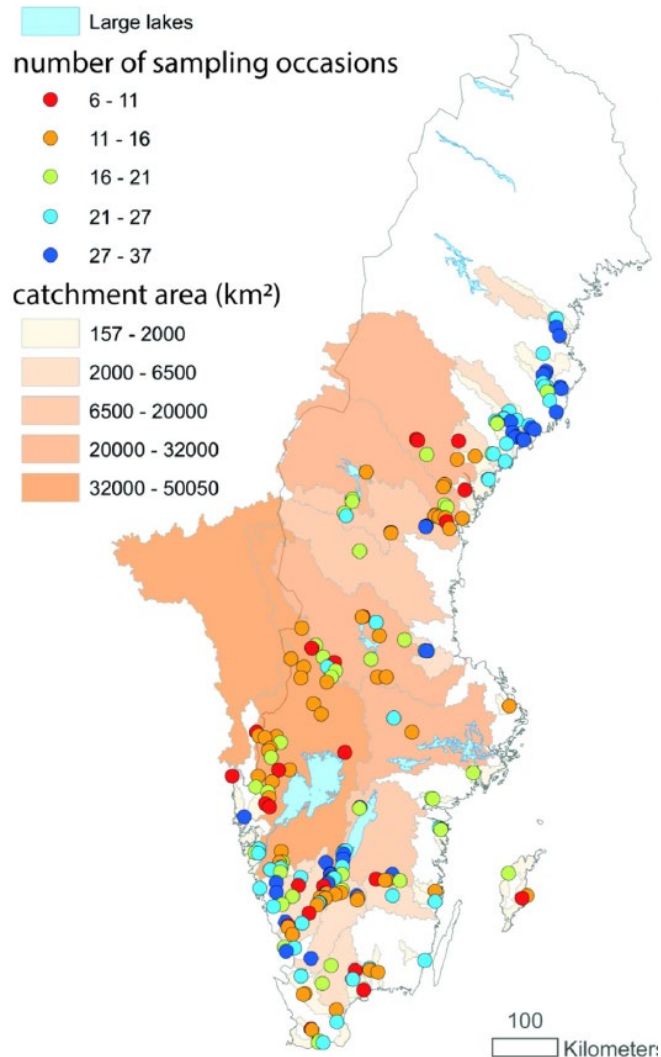
SVERIGE
Torkan dödar fiskyngel i Gotlands vattendrag
Uppdaterad 2023-06-20 Publicerad 2023-06-19

JÖNKÖPINGS LÄN
Låga vattennivåer hotar fisken

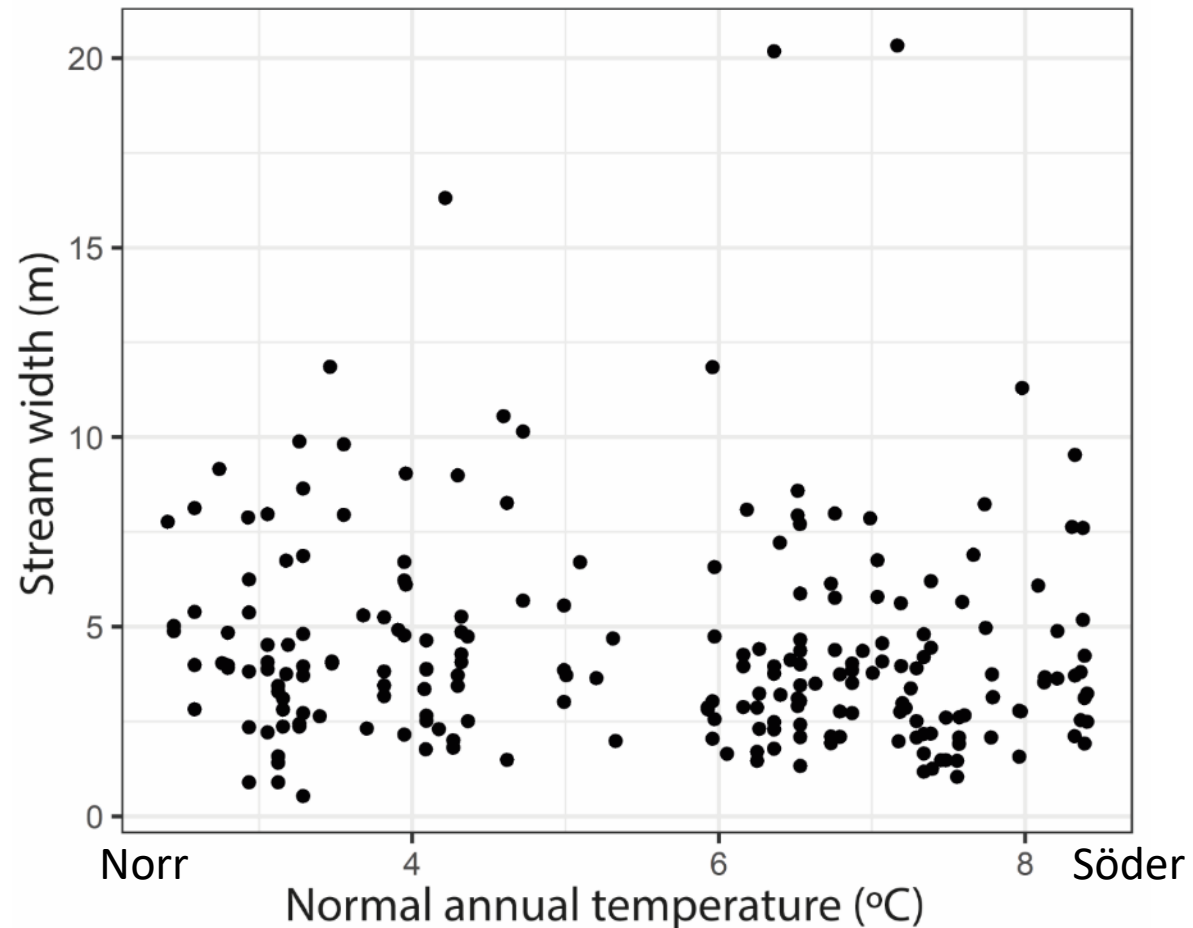
Nyheter
Fiskar hotade av lågt vatten i åarna

Trendanalys med klimatperspektiv

- Databasanalys (Elfiskeregistret)
- Fokusart: Öring (som vanligt; av goda anledningar)
- Tidsspann: 30 år (1991-2020)
- 174 vattendrag (4691 elfisken)
- Så gott det gick undvek vi vattendrag med fiskutsättningar, kraftig flödesmodifiering, konstruktion av fiskvägar, restaurering, försurning eller kalkning

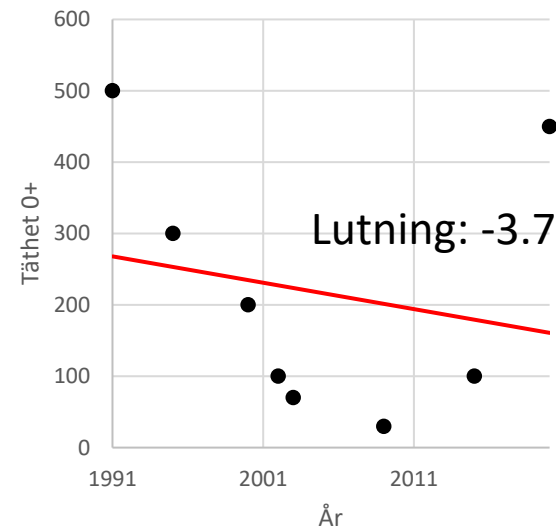
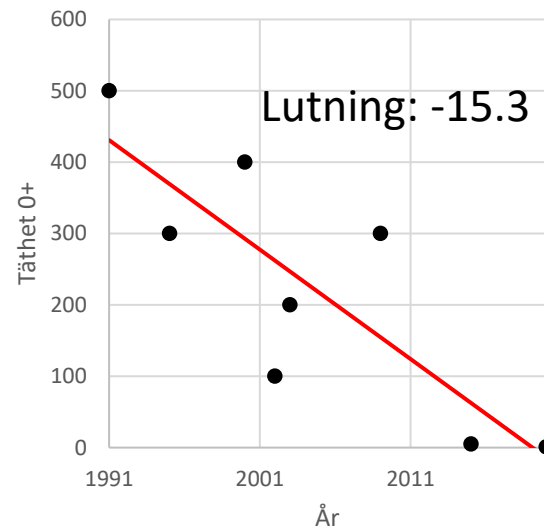
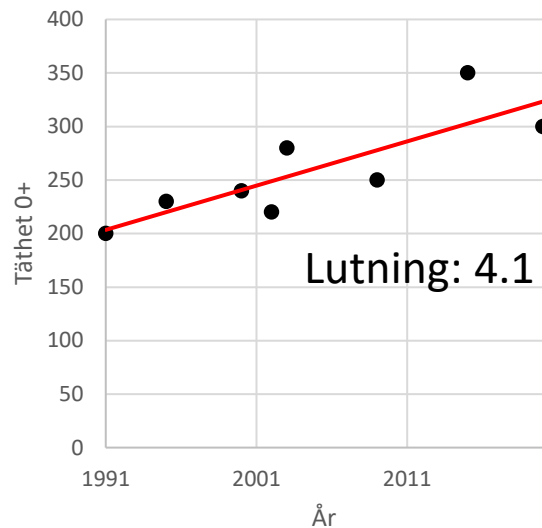


Ingen systematisk skevhet i data vad gäller representation av olika stora vattendrag från norr till söder



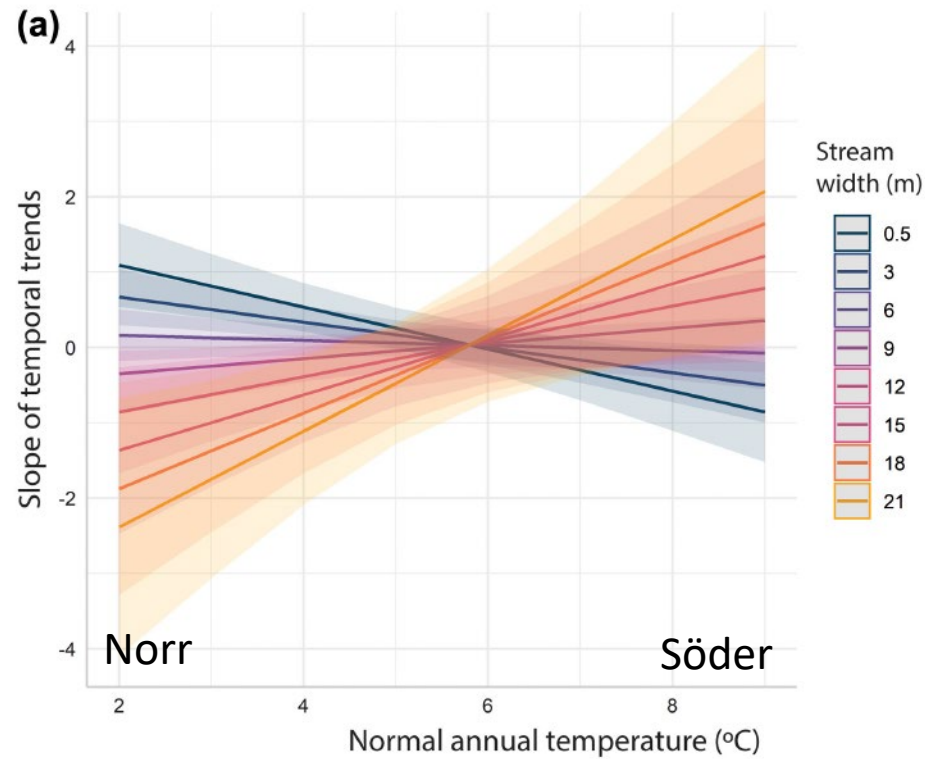
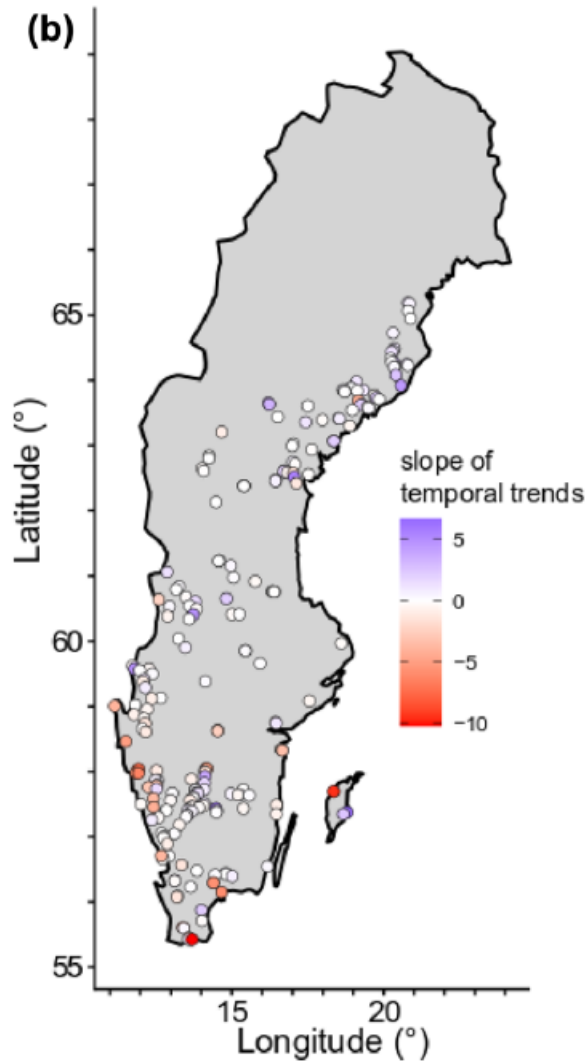
Trender i öringtäthet

- Trender i täthet analyserades på lokal nivå i form av lutningen på en regression av täthet mot år
- En grov skattning av trender
- Systematiska långtidsförändringar för större regioner kan detekteras (men begränsad förklaring av trender i enskilda vattendrag)



Resultat

Öringens trender över 30 år



Sämre i syd, bättre i norr – men framför allt i mindre vattendrag (< 6 m breda)

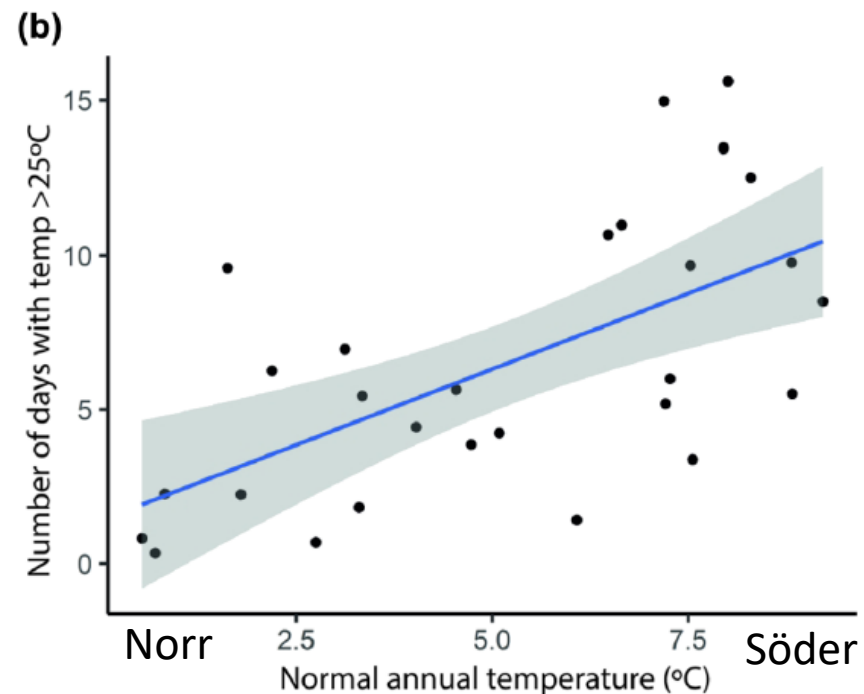
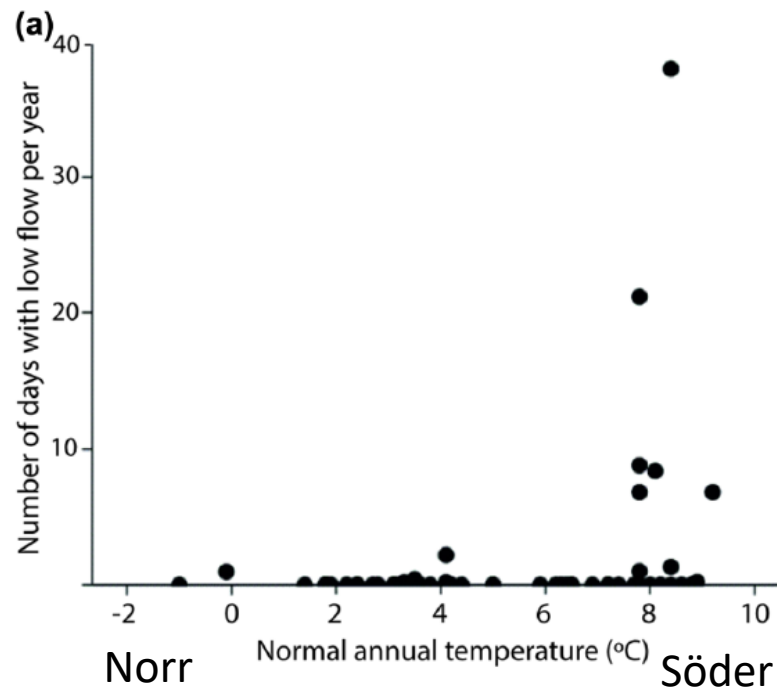
Tendensen är tvärt om vad gäller stora vattendrag (sämre statistisk styrka i resultat).

Framför allt havsvandrande bestånd visar negativa trender

Klimat(förändringar)?

Lågflöden och värme vanligare i söder än i norr – inte orimligt att tänka sig att detta påverkar mindre vattendrag mer än större...

Givet att det påvisats en ökning av låga flöden och värmeböljor är kopplingen mellan trender och klimatförändringar möjlig



Orsaker

Lågflöden?

Ja och nej? Vi vet genom direkta observationer att uttorkning kan vara ett problem, speciellt för yngel (större fisk kan flytta på sig).

Vi ser dock inga starka bevis för att lågflöden påverkar öringpopulationerna generellt i elfiskedata – möjligen vintertid för "0+" (d.v.s. ägg) (*kommande publikation, samarbete SMHI/SLU; Elenius m.fl.*)



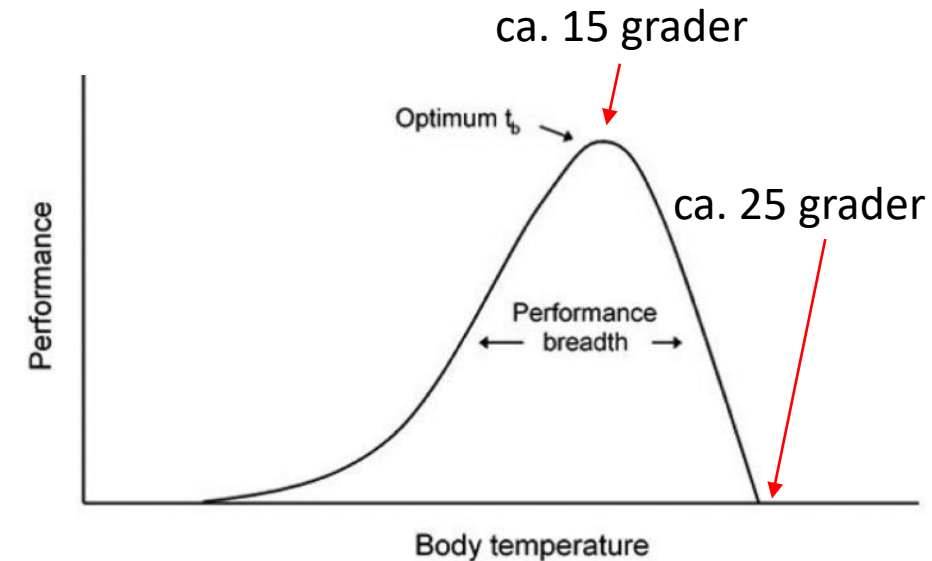
Orsaker

Värme

- Sannolikt ja. Öringen klarar upp till strax över 20 grader under en period av några dagar. Över ca. 22-25 grader börjar de snabbt att dö - finns inga kallvattensrefugier tillgängliga är utgången uppenbar (fysiologiskt faktum).
- Redan strax över ca 15 grader* minskar öringens förmåga att upprätthålla livsfunktioner (t.ex. födosök/tillväxt minskar, mer känslig för sjukdomar, m.m.)

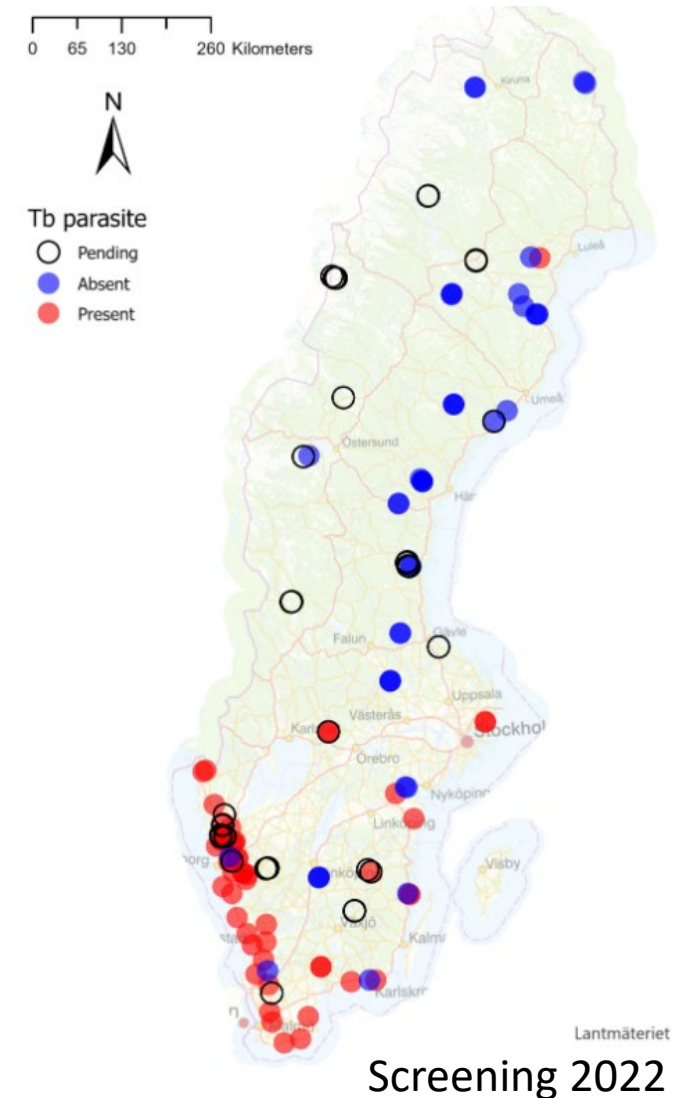
* (13-16 beroende på storlek och diet)

Temperaturreponskurva



PKD – Ett allt större, men okänt problem

- PKD – Proliferative Kidney Disease – orsakas av myxozoen *Tetracapsuloides bryosalmonae* (känns igen på kraftigt förstörd njure, vid dissektion)
- Ett doktorandprojekt (Duncan Philpott, SLU Aqua) har påbörjats för att utreda förekomst i Sverige – första screening 2022 genom nationella miljöövervakningen
- Resultat på gång – fortfarande stora luckor i datamaterialet
- Generellt svårare sjukdomssymptom vid vattentemperatur över 15 grader – drabbar främst årsungar.



Vad göra?

- Vatten i vattendragen (uppenbart... eller inte?)
- Håll nere temperaturen genom hela avrinningsområdet – vi kan inte kyla vattnet (?), så minska uppvärmningen... (kantzoner = skugga = minskar uppvärmningshastigheten)
- Tänk på vattenreglering och dammar (höjs eller sänks temperaturen nedströms? Vad kan man göra?)
- Våtmarker – vatten i landskapet = bra, men viktigt att tänka på temperatur om de avvattnas till uppvärmningskänsliga vattendrag.
- Prioritering av temperaturkänsliga vattendrag?
- Fler saker?
- **Åtgärderna tar lång tid – börja omedelbart (ens möjligt?)**



Tips för förvaltare

Keeping Rivers Cool (Joint Nature Conservation Committee, UK)

<https://jncc.gov.uk/our-work/keeping-rivers-cool/>



Keeping Rivers Cool:
A Guidance Manual

Creating riparian shade for
climate change adaptation

February 2016

