

BETYDNING AF MANGE SAMTIDIGE PÅVIRKNINGER FOR VANDLØBENES ØKOLOGISKE TILSTAND

Annette Baattrup-Pedersen, DCE AU

Morten Lauge Fejerskov, NIRAS







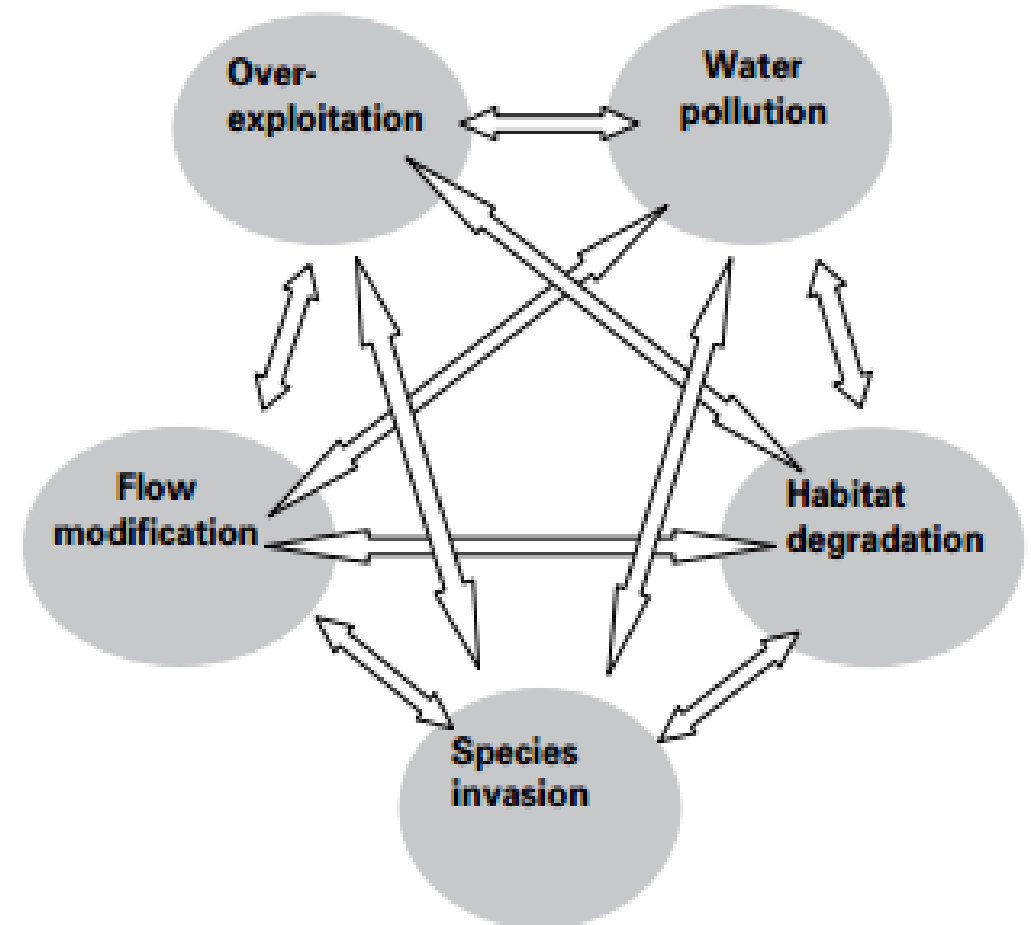






PÅVIRKNINGER VANDLØB

- Ringe fysiske forhold – ringe habitatvariation, grødeskæring, stor sedimenttransport som følge af negravning og udretning af vandløbene
- Vandkvalitet – spildevand, eutrofiering, okker og miljøfremmede stoffer
- Ændret hydrologi - vandindvinding, udledning af overfladevand, dræning
- Opstemninger
- Invasive arter
- ...



VANDLØBSORGANISMERÆVERVAND

Hvor meget?

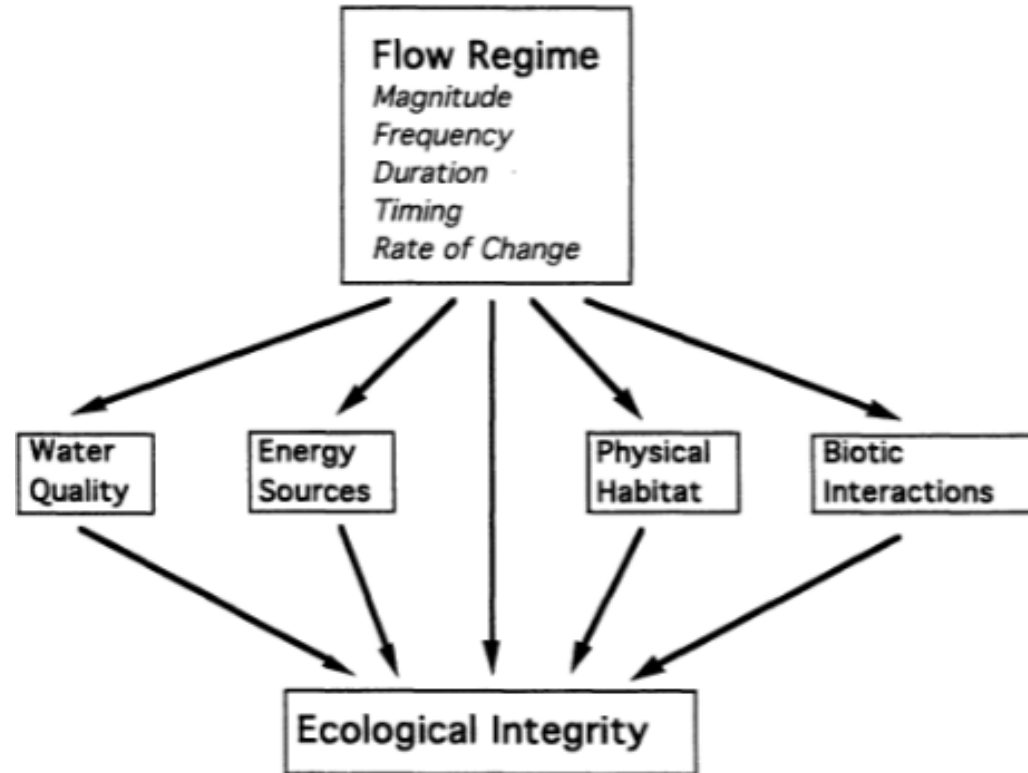
Hvor ofte?

Hvor længe?

Jævnfør Vandrammedirektivet:

‘The quantity and dynamics of flow, and the resultant connection to groundwater, reflect totally, or nearly totally, undisturbed conditions’

Men hvilken vandmængde og hvilken dynamik understøtter god økologisk tilstand i vandløb?



HVAD VED VI?

INTERNATIONALERFARINGER

- Der findes mere end 200 videnskabelige publikationer der relaterer biologisk kvalitet til vandføring eller strømhastighed
- Der er identificeret mellem 150 og 200 hydrologiske variable der kan benyttes til beskrivelse af det hydrologiske regime
- Resultater fra både England og USA peger på at det er svært at opsætte generelle regler for hvilke hydrologiske parametre der direkte påvirker biologien – de enkelte parametre skal udvælgес efter 1) det spørgsmål der ønskes besvaret og 2) vandløbstypen
- Når analyseme foretages skal der desuden tages hensyn til tidsaspektet – en hydrologisk parameter regnet på baggrund af 30 års data siger noget om samfundets **generelle** tilpasning til det hydrologiske regime, mens en parameter regnet på baggrund af det sidste ½ års data siger noget om samfundets tilpasning til de **aktuelle** forhold



HVAD VED VI? NOGLENATIONALESTUDIER

- Direkte effekter af ændret vandføring er tidligere beskrevet med empiriske ligninger der beskriver sammenhænge mellem EQR og hydrologiske variable beregnet ud fra >10 års måledata (Graeber et al. 2014)
- Indirekte effekter spiller også ind på de biologiske samfund. Dvs. både dynamikken og ekstremer i vandføringen MEN også afledte effekter
- Interaktioner med andre påvirkninger kan ikke altid forudsiges
- Påvirkninger ved ændret vandføring vil være størst i de mindre vandløb



EMPIRISKE ÆIGNINGER (GRAEBER ET AL. 2014)

$$DVPI = 0,546 + 0,02 * Fre25 - 0,019 * Dur3 - 0,025 * Fre75 \quad R^2 = 0,34 \quad n = 91$$

$$DVFI = 0,217 + 0,103 * Sin + 0,02 * Q90 * Fre1 \quad R^2 = 0,44 \quad n = 122$$

$$\underline{DFV_a} = 0,811 * BFI + 0,058 * Sin + 0,05 * Fre25 - 0,0413 * Fre75 - 0,319 \quad R^2 = 0,49 \quad n = 61$$

- Planter – små forøgelser i vandføring indvirker positivt (Fre25) mens langvarige større reduktioner indvirker negativt (Fre75)
- Små dyr – lav vandføring (Q90) indvirker negativt – giver sedimentation af fint materiale der dækker sten, grus og det interstitielle rum og kan påvirke iltkoncentrationen negativt. Moderate stigninger i vandføringen (Fre1) holder habitater åbne og sikrer gode iltforhold
- Fiskene – kan undslippe lav vandføring mens æg og yngel kræver en basal kontinuerlig vandføring (BFI) for at overleve
- NB: Slyngningen indgår i 2 afligningerne – de fysiske forhold og vandføring er koblet tæt
- Men relativt lave forklaringsgrader med anvendelse af ligningerne!



HVAD VED VI? NOGLENATIONALESTUDIER

- Direkte effekter af ændret vandføring er tidligere beskrevet med empiriske ligninger der beskriver sammenhænge mellem EQR og hydrologiske variable beregnet ud fra >10 års måledata (Graeber et al. 2014)
- **Indirekte effekter spiller også ind på de biologiske samfund. Dvs. både dynamikken og ekstremer i vandføringen MEN også afledte effekter**
- Interaktioner med andre påvirkninger kan ikke altid forudsiges
- Påvirkninger ved ændret vandføring vil være størst i de mindre vandløb

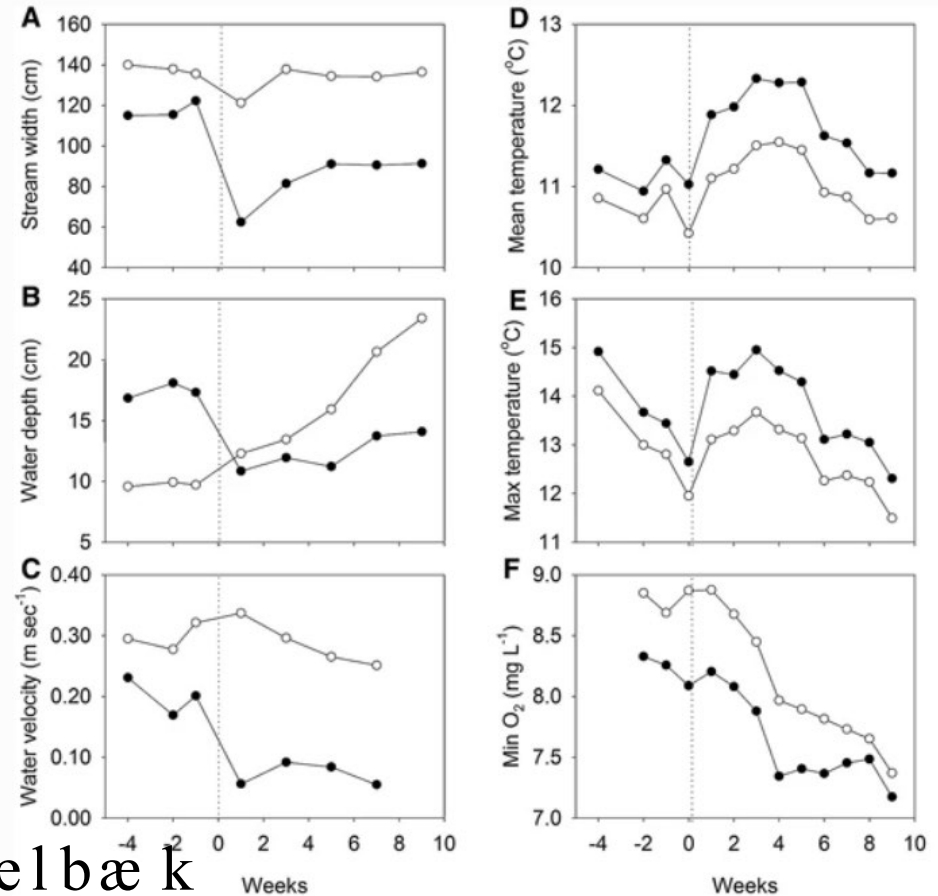


INDIREKTÆFFEKTER

- Der er færre levesteder for planter, små dyr og fisk ved lave vandføringer (bredde og dybde)
- Vandhastigheden falder
- Temperaturen stiger
- Iltindholdet falder

Hvide circles: 21.2 L s^{-1}

Sorte circles: 20.0 L s^{-1} og 3.5 L s^{-1}



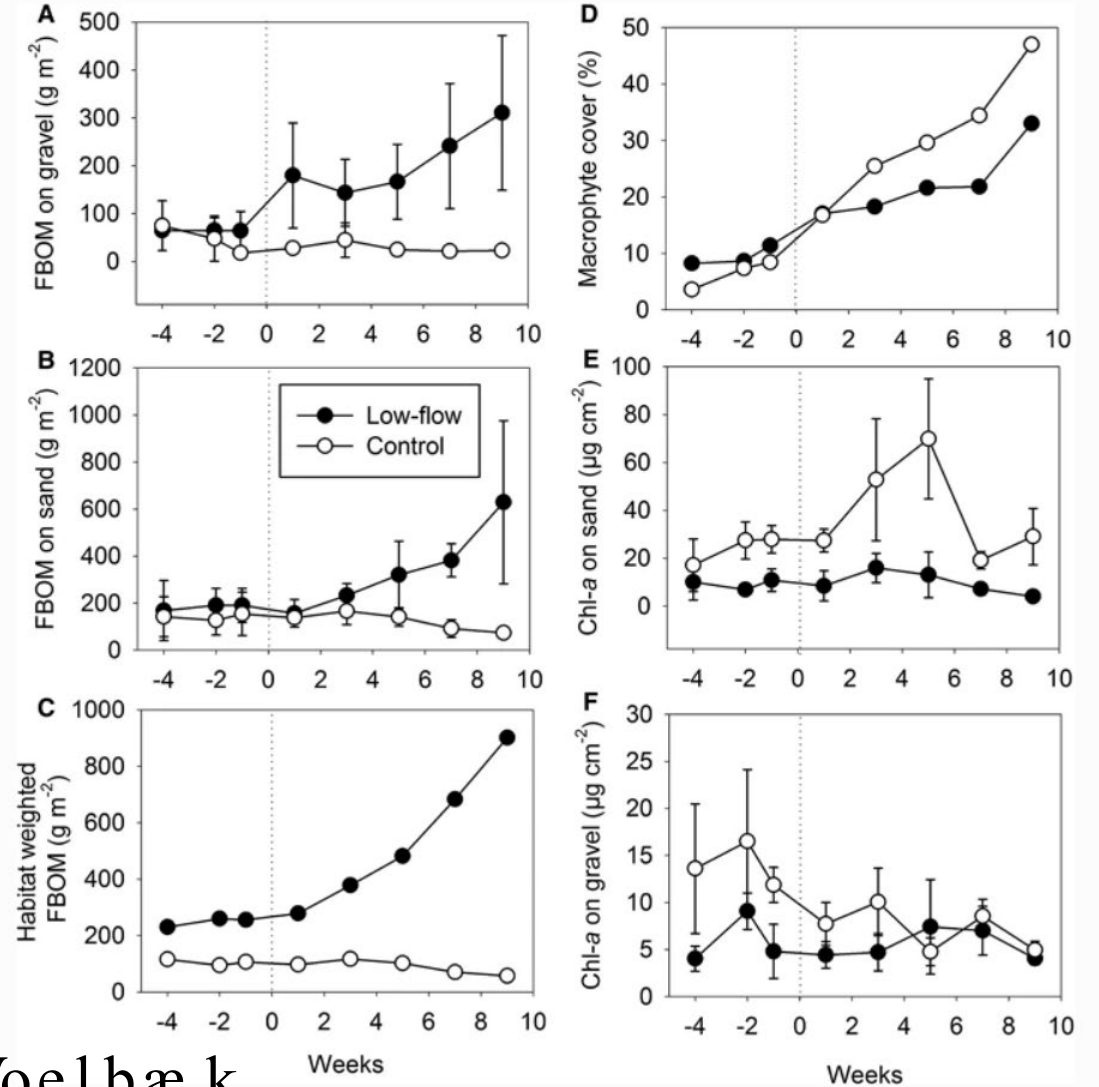
Fra Riis et al. 2017

ANNETTE BAATRUP PEDERSEN
SENIOR RESEARCHER



INDIREKTÆFFEKTER

- Meget mere organisk stof
- Færre alger og færre højere planter



Voelbæk

Fra Riis et al. 2017



HVAD VED VI? NOGLENATIONALESTUDIER

- Direkte effekter af ændret vandføring er tidligere beskrevet med empiriske ligninger der beskriver sammenhænge mellem EQR og hydrologiske variable beregnet ud fra >10 års måledata (Graeber et al. 2014)
- Indirekte effekter spiller også ind på de biologiske samfund. Dvs. både dynamikken og ekstremer i vandføringen MEN også afledte effekter
- **Interaktioner med andre påvirkninger kan ikke altid forudsiges**
- Påvirkninger ved ændret vandføring vil være størst i de mindre vandløb



INTERAKTIONER MED ANDRE PÅVIRKINGER

- Næringsstoffer (?)
- Ringe fysisk vandmiljø (synergistisk?/additivt?)
- Sediment fra oplandet (synergistisk?)
- Grødeskæring og opgravning (synergistisk?)
- MFS (synergistisk?)

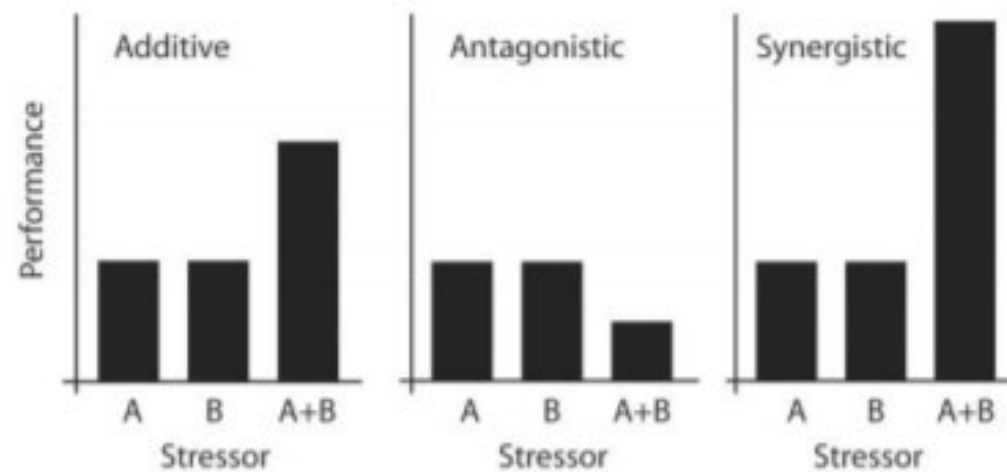
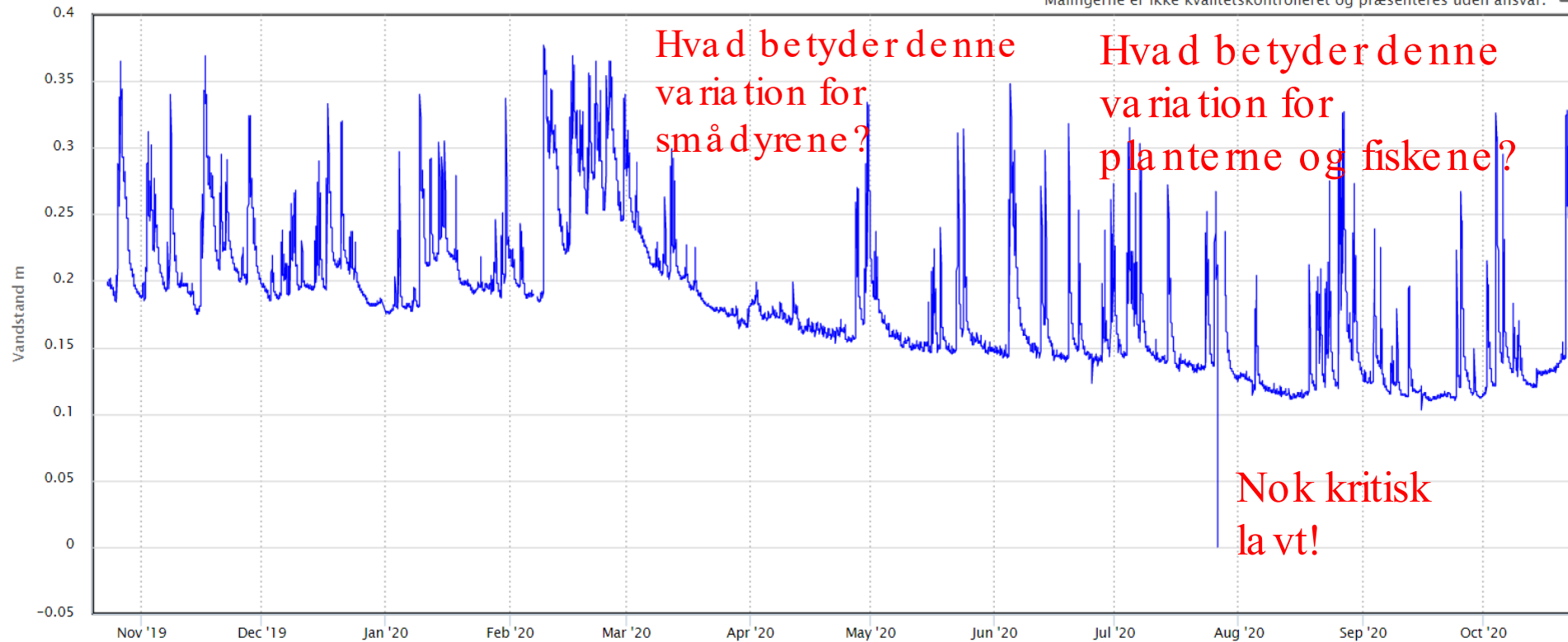


Fig. 1. Conceptual framework for understanding possible interactive effects of two stressors on physiological performance. Multiple stressors can influence performance independently (additive), or interact to either reduce (antagonistic) or enhance (synergistic) performance in a nonlinear, unpredictable fashion.

MÅSKESKAL VI ARBEJDE PÅ EN ANDEN SKALA OGSÅ?

Vandstand i et lille vandløb i Assens kommune

Målingerne er ikke kvalitetskontrolleret og præsenteres uden ansvar. ☰

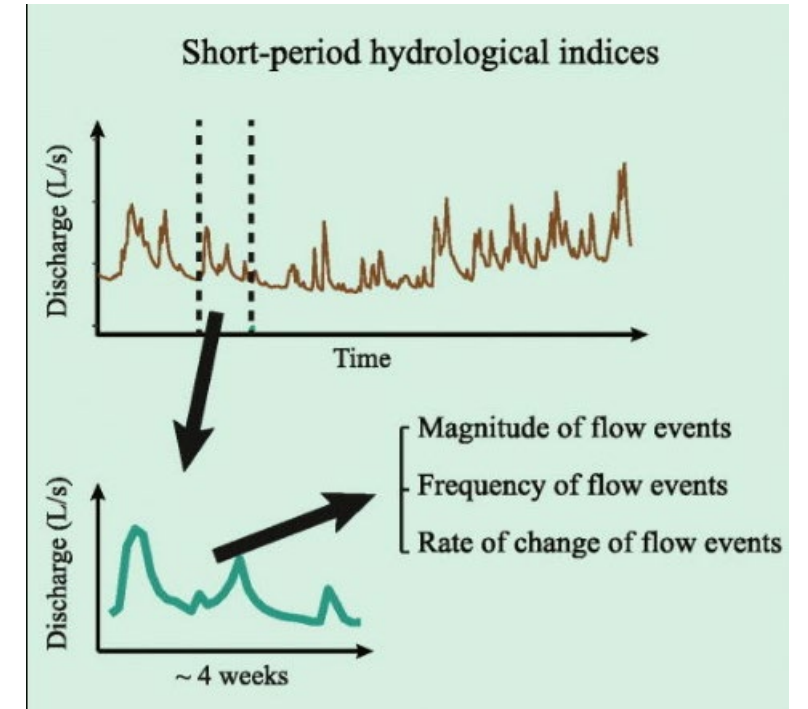


BREDERE TILGANG KAN MÅSKE GIVE BEDRE FORKLARINGSGRAD

—

Vi har måske behov for at se på hydrologiske data på både kort- og lange tidshorisonter dvs både år og måneder/ uger før de biologiske samfund prøvetages

- Der findes i dag hydrologiske data i flere små vandløb end tidligere – vi har 3 års data
 - 17 stationer < 10 km²
 - 40 stationer < 20 km²
 - 109 stationer < 50 km²
- Disse data kan anvendes til at undersøge om der kan identificeres kritiske værdier for vandføring/ vandføringsparametre for god økologisk tilstand herunder også identifikation af arter der er robuste og arter der er følsomme



KONKLUSION

Strækning: Varighed, af ekstremer
hændelser af høj/lav vandføring

Delstrækning: Variation i strømhaastighed
og bredde/dybde

Mikrohabitat: Hydraulisk stress, dybde

- Den økologiske tilstand i vandløb afhænger af mange samtidigt-virkende påvirkninger
- Der er tidligere udviklet empiriske ligninger der med anvendelse af statistiske parametre (baseret på >10 års data) kan forklare noget af den variation der kan være i vandløb med forskellige hydrologiske regimer, sæsonvariation og frekvens af høj/lav vandføring
- De aktuelle forhold på strækningen spiller imidlertid også en rolle - varighed af ekstremer af høj/lav vandføring samt variation i strømhaastighed og bredde/dybde forhold på delstrækningen
- Der mangler viden om tidsaspektet – en hydrologisk parameter regnet på baggrund af 30 års data siger noget om samfundets **generelle** tilpasning til det hydrologiske regime, mens en parameter regnet på baggrund af det sidste 1/2 års data siger noget om samfundets tilpasning til de **aktuelle** forhold





AARHUS
UNIVERSITY