



---

Er god økologisk tilstand forenelig med  
vandindvinding:

————— Hvornår er lidt for meget?

**Nikolai Friberg og Brian Kronvang**





# Indhold

- › **VRD, god økologisk tilstand og vandindvinding**
- › **Økologiske effekter af reduceret vandføring**
- › **Hvorfor er det vanskeligt at påvise effekter?**
  - › **Metoder og indikatorer**
  - › **Multiple stressorer**
- › **Udsyn: behov for mere øko-hydrologisk forskning i Danmark**



# VRD, god økologisk tilstand og vandindvinding

- › **Vandrammedirektivet (VRD), der er implementeret i dansk lovgivning, stipulerer, at alle vandløb skal opnå *God Økologisk Tilstand (GØT)* i 2015 eller absolut senest i 2027.**
- › **Bæredygtig vandindvinding = opfyldelse af GØT dvs:**
  - › **Vandløb, der allerede er i god eller høj økologisk tilstand, skal beskyttes mod vandindvinding, såfremt det kan påvirke tilstandsklassen.**
  - › **Vandløb, der ikke på nuværende tidspunkt opfylder målsætningen om GØT, må ikke påvirkes af vandindvinding i en sådan grad, at målsætningen ikke kan opnås, når øvrige påvirkninger er reduceret til et niveau, der tillader GØT.**



# VRD, god økologisk tilstand og vandindvinding

- › **Ikke bæredygtig vandindvinding = Heavily Modified Water Body (HMWB)**
  - › **I de tilfælde, hvor vandindvinding har så stor negativ effekt, at GØT ikke kan opnås, kan vandløbet klassificeres som HMWB.**
  - › **Dette kan kun ske, såfremt der er disproportional store samfundsmæssige omkostninger (dokumenterbare) ved at ophøre med vandindvindingen (dvs. ved f.eks. at skulle skaffe rent vand fra andre regioner, etc.).**

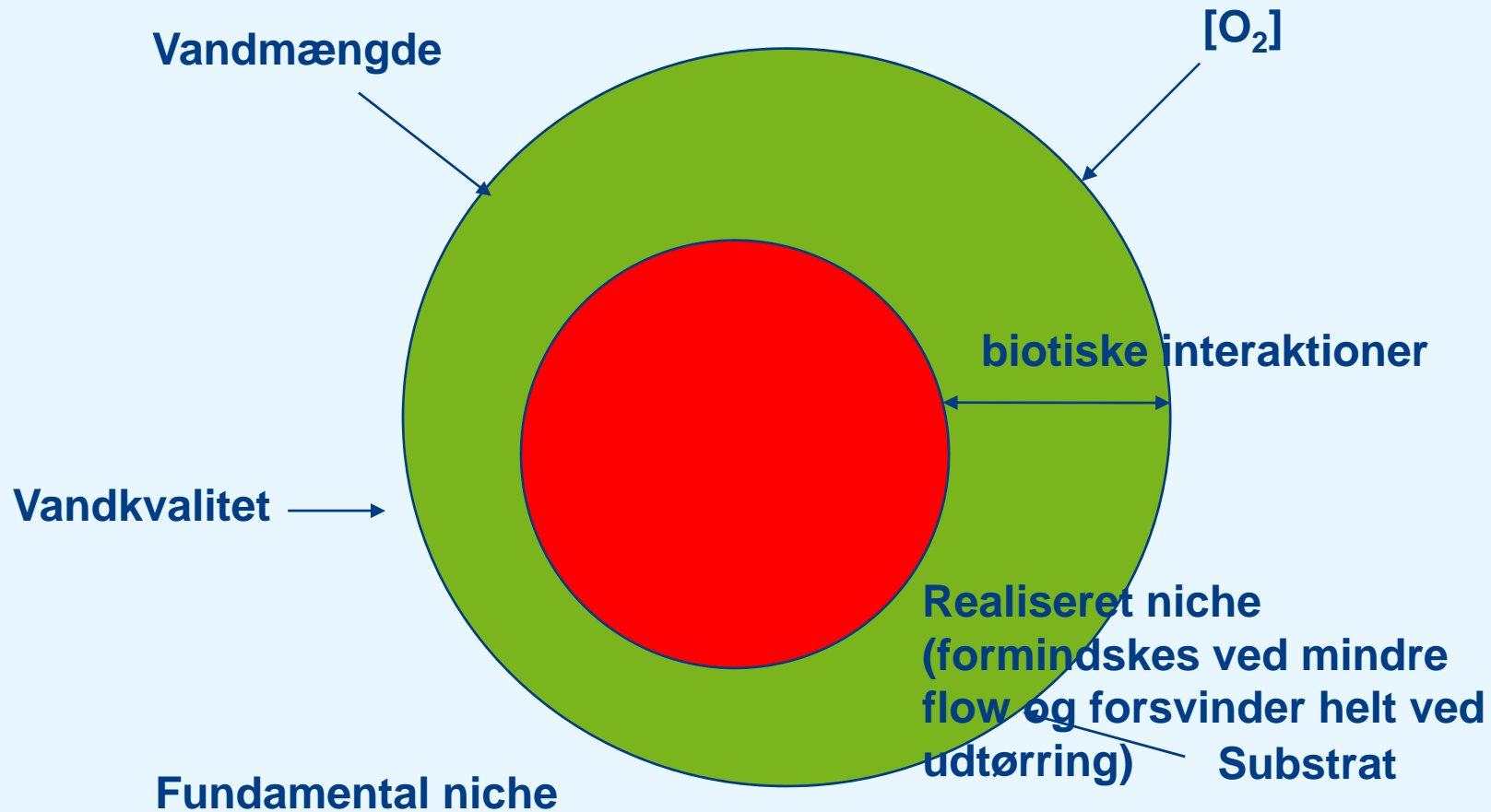


# VRD, god økologisk tilstand og vandindvinding

- › **Lovgivningen er klar – de økologiske effekter af vandindvinding skal kunne kvantificeres**
- › **Kan den så det?**

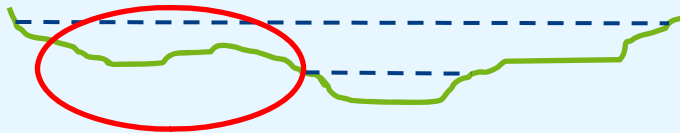


# Økologiske effekter af reduceret vandføring – mulige levesteder (nicher) for en organisme på en strækning af et vandløb





# Økologiske effekter af reduceret vandføring



Tab af habitater både  
lateralt og longitudinalt  
ved reduceret vandføring





# Økologiske effekter af reduceret vandføring

- › **Der er teoretisk ingen tvivl om, at reduceret vandføring påvirker vandløbsorganismene og deres samspil**
- › **Men hvornår er for lidt for meget?**



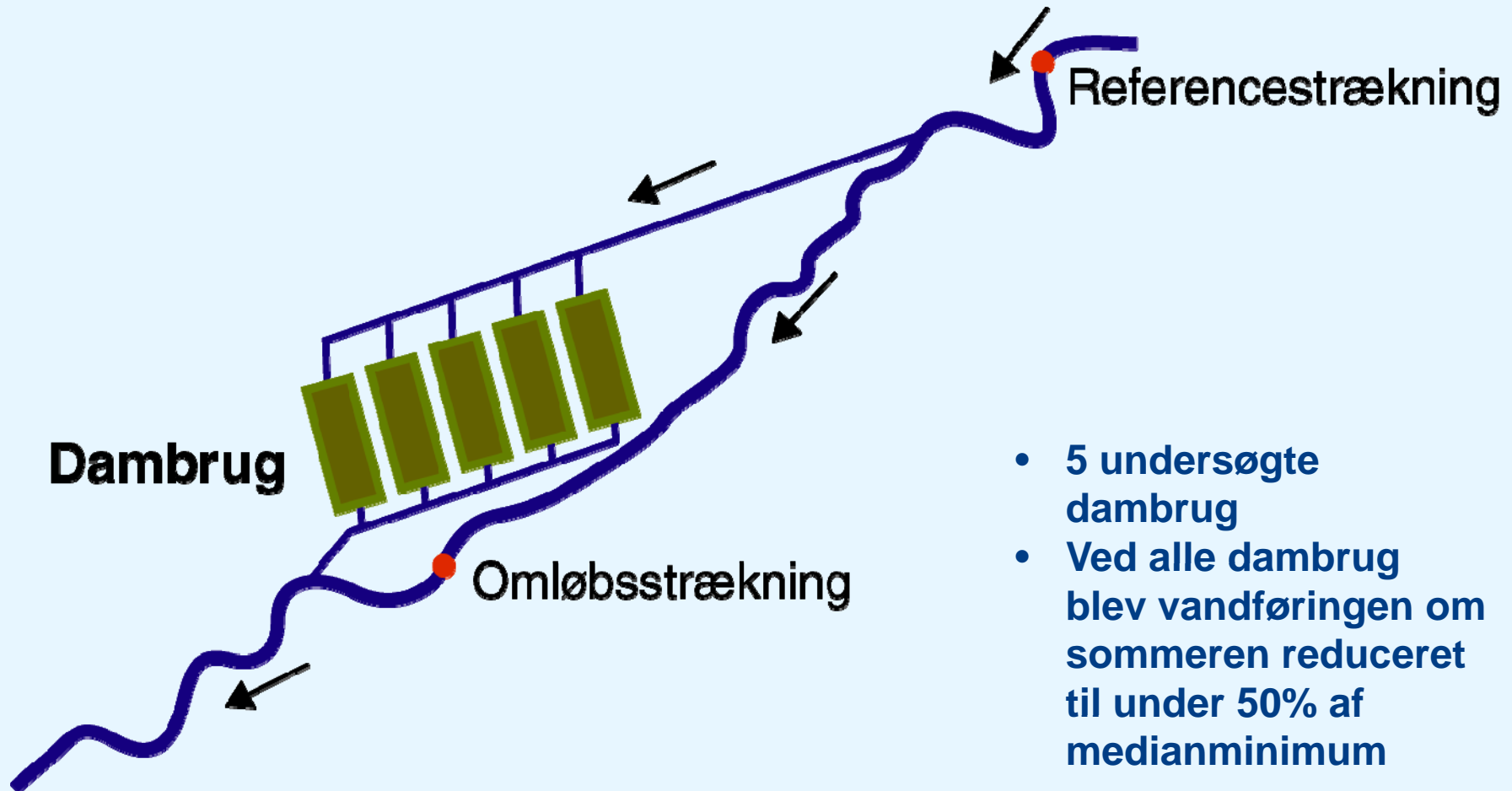


# Økologiske effekter af reduceret vandføring

- › Meget få egnede datasæt til at undersøge effekten af reduceret vandføring – mangel på egentlige kontrolstrækninger og mange faktorer der spiller ind.
- › En undtagelse er en undersøgelse af døde å strækninger i forbindelse med dambrug (Skriver et al. 2001) – det næsten perfekte eksperiment, men med et meget begrænset datasæt.



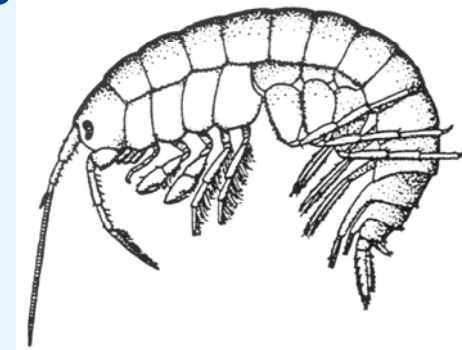
# Økologiske effekter af reduceret vandføring





# Økologiske effekter af reduceret vandføring

- › **Smådyr som indikatorer – Dansk Vandløbsfaunaindeks (DVFI) der anvendes i dag som eneste element til at fastsætte den økologiske tilstand.**
- › **Inddeler tilstanden i 7 klasser fra 1 (dårligst) til 7 (bedst). GØT er opfyldt ved faunaklasse 5 i naturlige vandløb.**





## Økologiske effekter af reduceret vandføring – påvirkning i low flow perioden

	Reference maj	Omløb maj	Reference september	Omløb September
Sunds Nørre Å	7	6 ↓	7	6 ↓
Haller Å	5	5	5	5
Linå	7	5 ↓	5	4 ↓
Tågelund Bæk	5	7 ↑	7	5 ↓
Odder Bæk	5	5	5	5

- Mindre effekt af reduceret vandføring – mindst i foråret hvor der er stor Q
- Kun en strækning opfyldte ikke GØT – omløbet i Linå i september (faunaklasse 4)



# Økologiske effekter af reduceret vandføring - internationalt

- › **Review af 165 internationale artikler – Poff & Zimmerman (2010) *Freshwater Biology* – om økologisk respons til ændringer i flow**
- › **Smådyr udviste en variabel respons med både reduceret og øget tæthed/diversitet ved ændret flow**
- › **Fisk udviste derimod en konsistent negativ respons på både reduceret og øget flow**
- › **Den overordnede konklusion var, at det ikke er muligt at etablere en entydig kvantitativ sammenhæng mellem flow og økologisk respons**



# Hvorfor er det vanskeligt at påvise effekter? *Multiple stressorer*

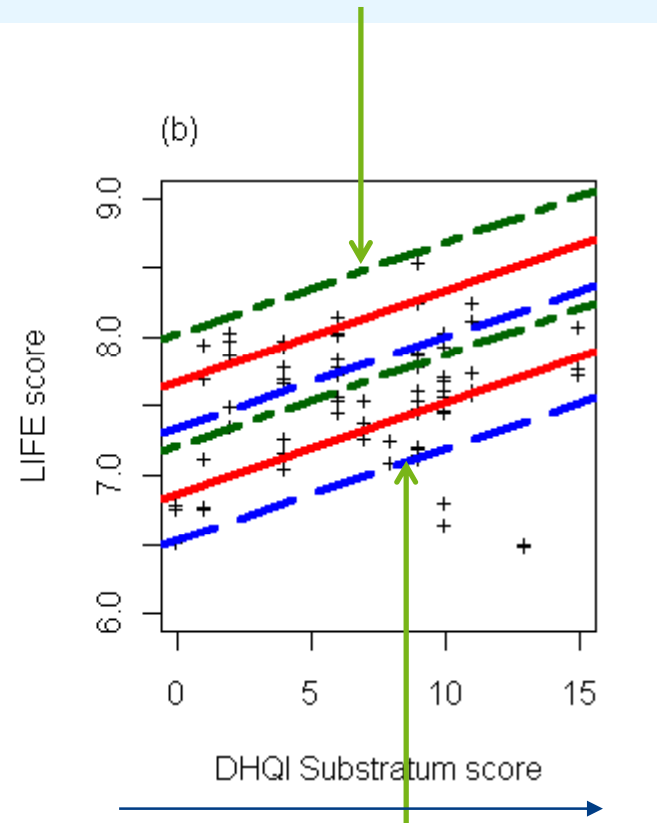
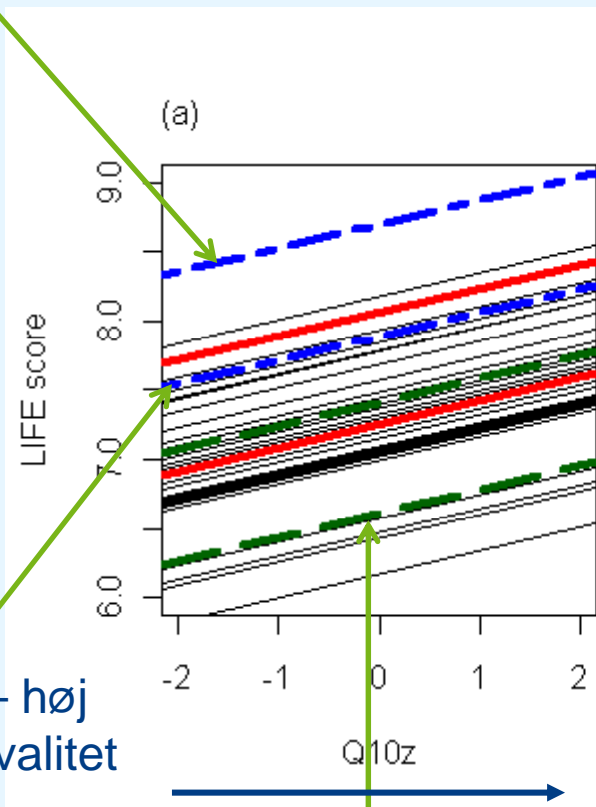
- › **Undersøgelse af den kombinerede effekt af vandføring (tidsserie om sommeren april-juli), vandløbsskikkelse og substratforhold i danske vandløb (33 i alt)**
- › **Anvendelse af smådyr fra DVFI og analyseret vha. LIFE Score (*Lotic Invertebrate index for Flow Evaluation (LIFE)*)(Extence et al, 1999), hvor en høj score (max. 12) betyder optimale forhold hvor smådyr er upåvirkede af flowforhold, og en lav (min. 1) indikerer, at smådyrene er påvirket af flow alene.**
- › **Data fra Dunbar et al. (2010) *Freshwater Biology*.**



Mæandrerende –  
høj substratkvalitet

Mæandrerene:  $Q_{10z} = 2$

Højere  
økologisk  
kvalitet



Udrettet – høj  
substratkvalitet

Mere vand i sommerperioden

Udrettet – lav  
substratkvalitet

Stigende fysisk diversitet

Udrettet:  $Q_{10z} = -2$



# Hvorfor er det vanskeligt at påvise effekter? *Multiple stressorer*

- › **De øvrige fysiske forhold (f.eks. substratforhold) spiller ind på tilstanden i samspil med ændringer i vandføringen.**
- › **Andre stressorer som fx organisk forurening eller pesticider indgår ligeledes i samspil med ændret vandføring og vil i mange tilfælde overskygge effekterne af en reduceret vandmængde.**





# Hvorfor er det vanskeligt at påvise effekter? *Metoder og indikatorer*

- › **DVFI er oprindeligt udviklet til primært at være følsomt over for organisk forurening og kun i mindre grad andre påvirkninger som reduceret vandføring.**
- › **Prøvetagningsmetoden har samme intensitet uanset bredden af den våde perimeter og mængden af vand.**
- › **Prøvetagningsmetoden foreskriver, at der altid tages et transekt i stryg, hvilket betyder, at strækningernes mest hydraulisk fordelagtige habitater prøvetages.**



**Metoden maskerer effekterne af lav vandføring!**



# Hvorfor er det vanskeligt at påvise effekter? *Metoder og indikatorer*

	LIFE Score Reference september	LIFE Score Omløb September	DVFI Reference september	DVFI Omløb September
Sunds Nørre Å	7,8	7,2 ↓	7	6 ↓
Haller Å	8,3	7,4 ↓	5	5
Linå	7,8	7,1 ↓	5	4 ↓
Tågelund Bæk	7,3	7,2 ↓	7	5 ↓
Odder Bæk	7,3	7,3	5	5

- Beregning med LIFE Score øgede følsomheden fra 3 til 4 vandløb, hvor en negativ effekt af reduceret vandføring kan påvises – svarende til en 20 % forøgelse med forbehold for det lille datasæt.
- Prøvetagningsmetoden var stadig den samme – DVFI. Såfremt denne også var tilpasset til at være maksimalt følsom over for reduceret vandføring, er det sandsynligt, at resultatet var mere markant mht. forskellen mellem Reference og omløbsstrækning



# Udsyn: behov for mere øko-hydrologisk forskning i Danmark

- › **Vi er langt fra at kunne kvantificere effekterne af vandindvinding godt nok til at fastsætte økologisk meningsfulde niveauer, der sikrer GØT.**
- › **Der er behov for at udvikle nye prøvetagningssystemer, udvikle nye indikatorer og ikke mindst inddrage fisk i højere grad, når vandløb undersøges for målopfyldelse.**
- › **Der er behov for at forstå samspillet mellem de øvrige påvirkninger af vandløbsmiljøet og ændringer i vandføring.**
- › **Dette forudsætter, at den øko-hydrologiske forskning styrkes og samles fx i et nationalt center – fremtidens store behov for vand, klimaforandringerne og kravene om opfyldelse af VRD gør, at samfundet vil få behov for forskningsbaseret rådgivning.**