



# Østrogener i det danske vandmiljø

Jesper Kjølholt  
COWI A/S

# Østrogenener i det danske vandmiljø

## **Survey of Estrogenic Activity in the Danish Aquatic Environment**

Del A: Miljøprojekt nr. 977, 2005

Del B: Miljøprojekt nr. 1077, 2006.

COWI A/S, Danmarks Farmaceutiske Universitet, Eurofins Danmark A/S og Syddansk Universitet

## **Hormonforstyrrende stoffer og lægemidler i spildevand**

Miljøprojekt nr. 799, 2003

COWI A/S

# Østrogen i det danske vandmiljø

## Baggrund

- Fund af feminiserede fisk i danske vandløb

## Formål

- At belyse niveau og udbredelse af østrogen aktivitet i det danske vandmiljø
- At identificere de vigtigste kilder til østrogen påvirkning af vandmiljøet

# Østrogen i det danske vandmiljø

## Undersøgelingsstrategi

- Mange lokaliteter, men kun få prøver hvert sted (i alt 148 lokaliteter og 341 prøver)
- Antal lokaliteter og prøver inden for hver kategori vægtet på baggrund af den forventede betydning
- Udvidet prøveantal på enkelte lokaliteter for at belyse tilfældig samt eventuel sæsonbetinget variation
- Udvælgelse af lokaliteter i samarbejde med amternes vandløbs- og spildevandsenheder
- Prøver udtaget som stikprøver i både udledninger og selve vandmiljøet + verificering af fremgangsmåde
- Alle prøver undersøgt med biologisk assay (YES). Udvalgte prøver analyseret kemisk (GC-MS/MS) til verifikation.

# Østrogen i det danske vandmiljø

## Prøvetyper - vandmiljø (lokaliteter/prøver)

- Vandløb op-/nedstrøms renseanlægsudløb (36/119)
- Vandløb, generelt påvirkede (24/40)
- Vandløb i områder med mange husdyr (6/9)
- Referencevandløb (8/12)
- Søer, generelt påvirkede (6/9)
- Søer i områder med mange husdyr (6/9)
- Referencesøer (8/12)



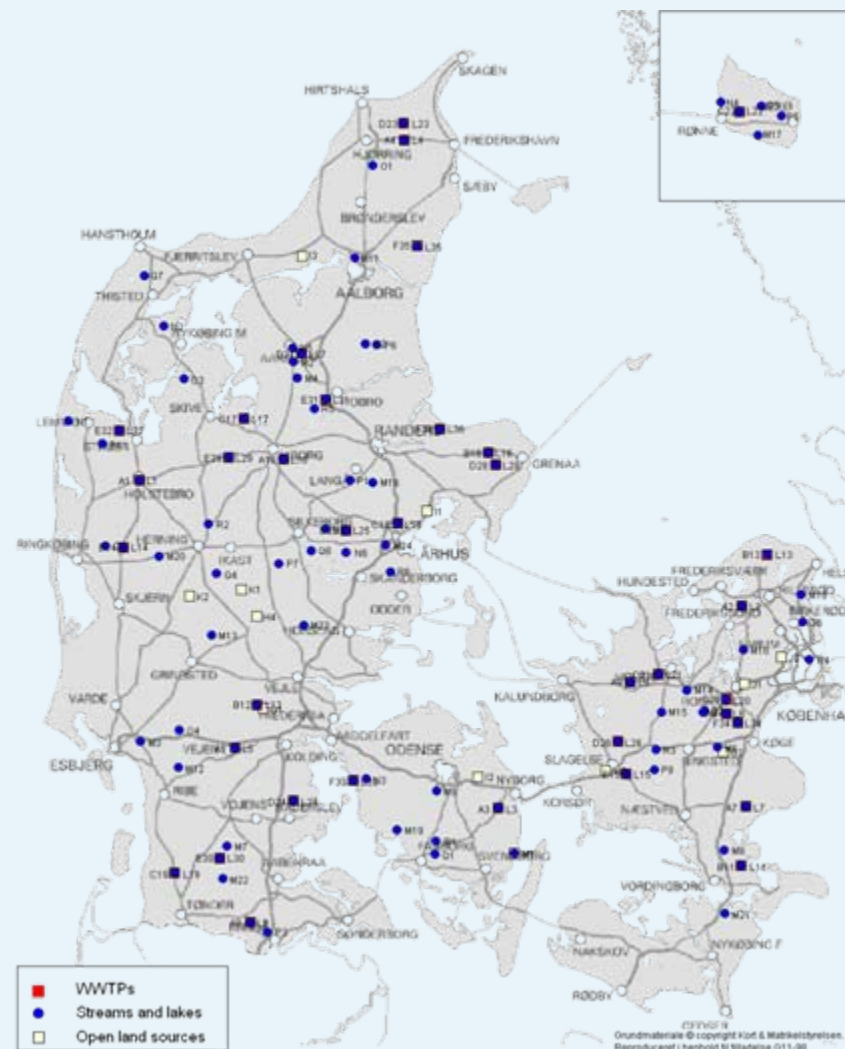
# Østrogen i det danske vandmiljø

## Prøvetyper - påvirkningskilder (lokaliteter/prøver)

- Renseanlæg (36/84)
  - MBND(K) (10/18)
  - MBN(K) (6/14)
  - MB/K) (6/14)
  - M(K) (6/14)
  - Rodzoneanlæg (4/12)
  - Biologiske sandfiltre (4/12)
- Udløb fra spredt bebyggelse (septiktankudløb) (6/8)
- Dræn fra gyllebehandlede marker (4/8)
- Dræn fra slambehandlede marker (3/5)
- Udløb fra separate regnvandssystemer (2/2)
- Dambrug (2/6)



# Østrogener i det danske vandmiljø



# Østrogener i det danske vandmiljø

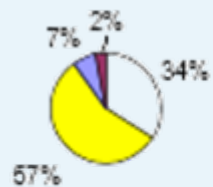
## Test og analyser

- Undersøgelse af både frie og konjugerede østrogener
- Biologisk *in vitro* test med YES-assayet (samlet østrogen aktivitet, opgivet som antal E2-ækvivalenter)
- Kemisk analyse ved GC-MS/MS af
  - Østron (E1)
  - 17-beta-Østradiol (E2)
  - 17-alpha-Østradiol (alpha-E2)
  - Ethynyløstradiol (EE2)
- Industrikemikalier med østrogenlignende virkning ikke inkluderet da disse ved tidligere undersøgelser har vist sig typisk kun at bidrage med lille del af den samlede østrogen aktivitet.

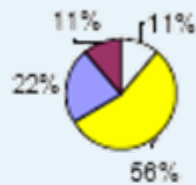
# Østrogener i det danske vandmiljø

## Resultater - Vandmiljøets tilstand

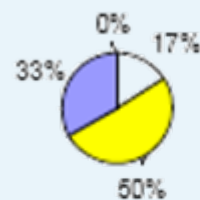
M - Streams/  
rivers, general  
(n = 41)



N - Streams/  
rivers, husbandry  
(n = 8)



O - Lakes,  
husbandry  
(n = 8)



E2-equiv.

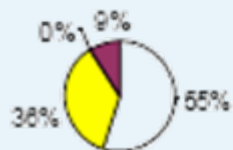
□ <LOD

■ LOD - 1 ng/L

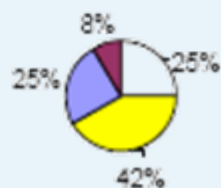
■ 1 - 5 ng/L

■ >5 ng/L

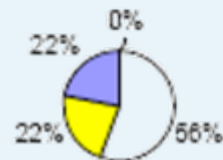
P - Streams,  
reference  
(n = 11)



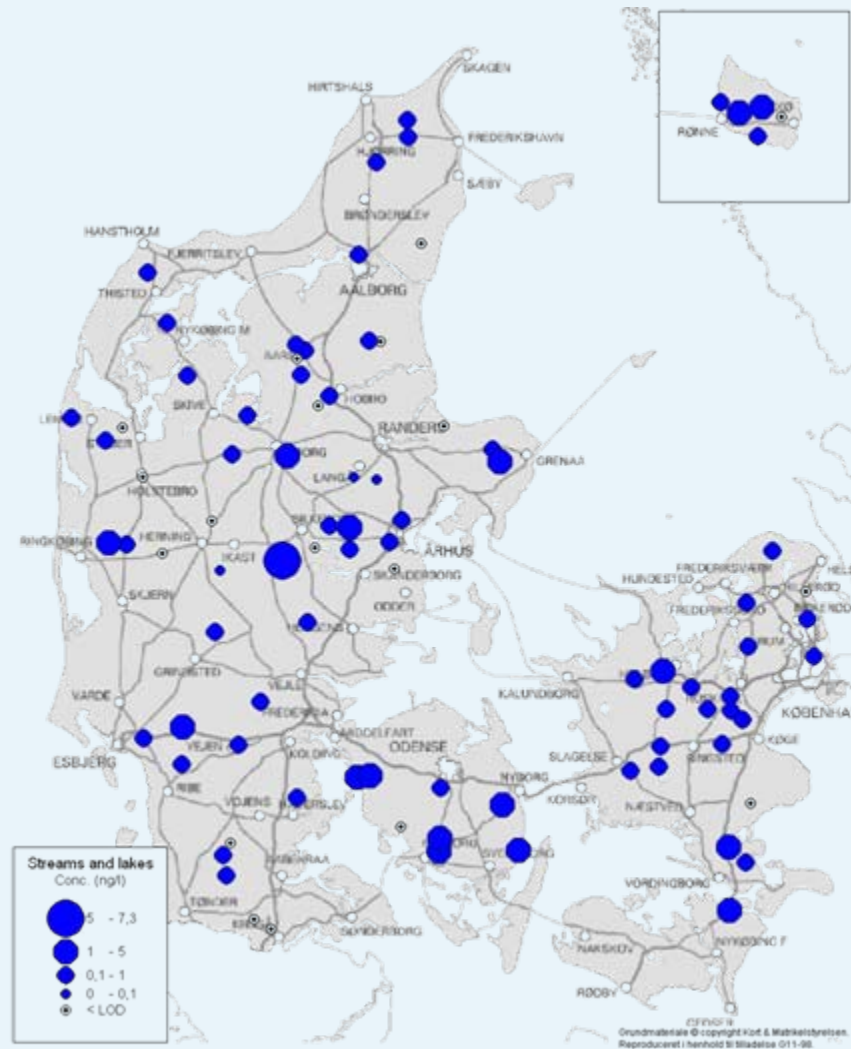
Q - Lakes,  
reference  
(n = 12)



R - Lakes,  
general  
(n = 8)

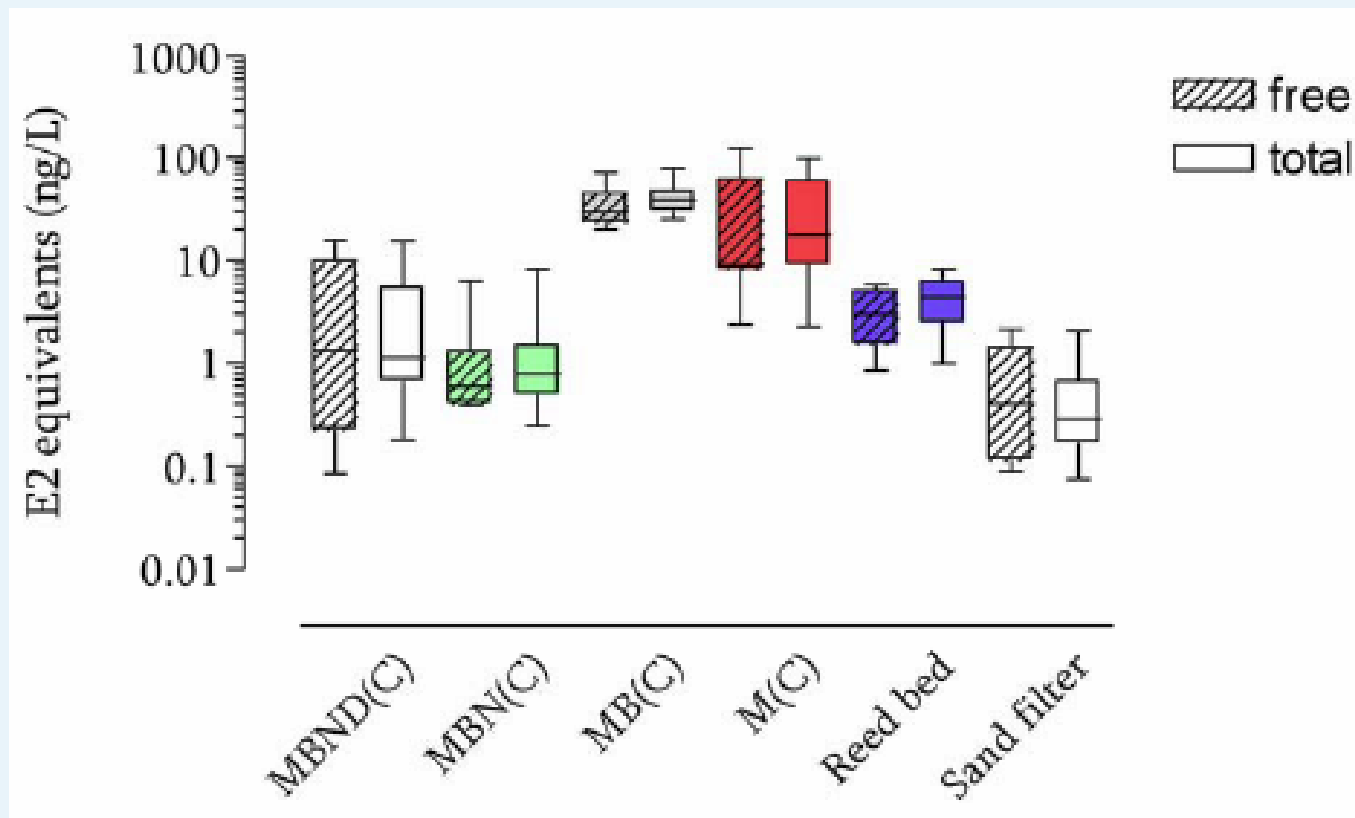


# Østrogener i det danske vandmiljø



# Østrogener i det danske vandmiljø

## Resultater - renselanlæg



# Østrogen i det danske vandmiljø

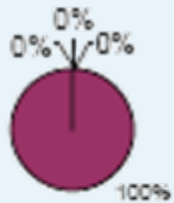
## Resultater - renselanlæg, fortsat

WWTP category	Share of wastewater volume (%)	Median estrogen level (ng/L)*	Share of total release of estrogens (%)
A - MBND(C)	90,8	3.6	81.4
B - MBN(C)	6,6	1.4	2.3
C - MB(C)	1,4	27.7	9.7
D - M(C)	0,8	31.5	6.3
E - Reed beds	0,2	5.5	0.3
F - Biological sand filters	0,1	0.23	0.007

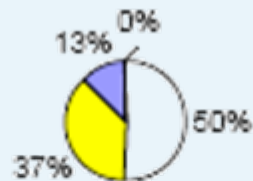
# Østrogener i det danske vandmiljø

## Resultater - andre påvirkningskilder

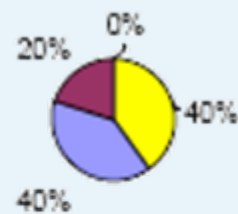
G - Septic tank effluents  
(n = 8)



H - Field drains, manure  
(n = 8)



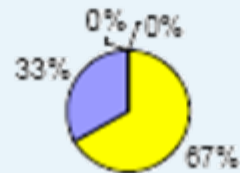
I - Field drains, sludge  
(n = 5)



J - Storm water basins  
(n = 2)



K - Fish farms  
(N = 8)



E2-equiv.

□ <LOD

■ LOD - 1 ng/L

■ 1 - 5 ng/L

■ >5 ng/L

# Østrogener i det danske vandmiljø

## Resultater - andre påvirkningskilder

- Niveauerne i afløb fra septiktanke er på niveau med indløb af urensset spildevand til renseanlæg (medianværdi 72 ng E2/l)
- I Del B blev de høje niveauer i udløb fra septiktanke på ukloakerede enkeltejendomme bekræftet
- Der kan ikke konkluderes endeligt på risikoen for påvirkninger via dræn fra gylle- eller slambehandlede marker da datagrundlaget var for spinkelt
- I Del B blev drænsystemer fra gyllebehandlede marker undersøgt over en 3-ugers periode efter udbringning, men kun i få prøver blev der påvist aktivitet, og kun på lavt niveau
- Datagrundlaget vedr. dambrug er spinkelt, men nævneværdig østrogen påvirkning ser kun ud til at kunne forekomme, hvor der opdrættes kønsmodne fisk

# Østrogen i det danske vandmiljø

## Hvor kom vi fra, hvor er vi og hvor skal vi hen?

1. Det var uvist, hvor udbredt belastningen af det danske vandmiljø med østrogen var, hvilke påvirkningskilder der betød mest, og hvor stor en rolle østrogen spillede i forhold til industrikemikalier med østrogenlignende virkning.
2. Nu ved vi, at østrogen forekommer udbredt i vandmiljøet, men at niveauerne gennemgående er lave ( $< 1\text{ ng/l}$ ), at små, traditionelle renseanlæg kan være væsentlige påvirkningskilder, og at naturlige østrogen betyder væsentligt mere end industristofferne. En risiko for påvirkninger via markdræn kan fortsat ikke udelukkes.
3. Betydningen af drænuledninger med indhold af østrogen fra gylle og/eller ukloakerede ejendomme bør afklares, lige som betydningen af andre hormonforstyrrende stoffer bør belyses.
4. Mangel på viden om forureningskilderne indebærer risiko for fejlprioriteringer i indsatsen for at forbedre vandmiljøets tilstand.

Tak for  
opmærksomheden!

