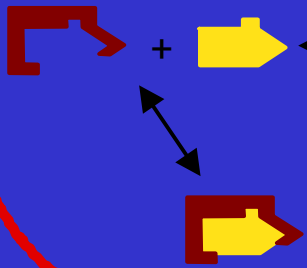


# En undersøgelse af spildevands hormonale påvirkning hos skalle og bækørred



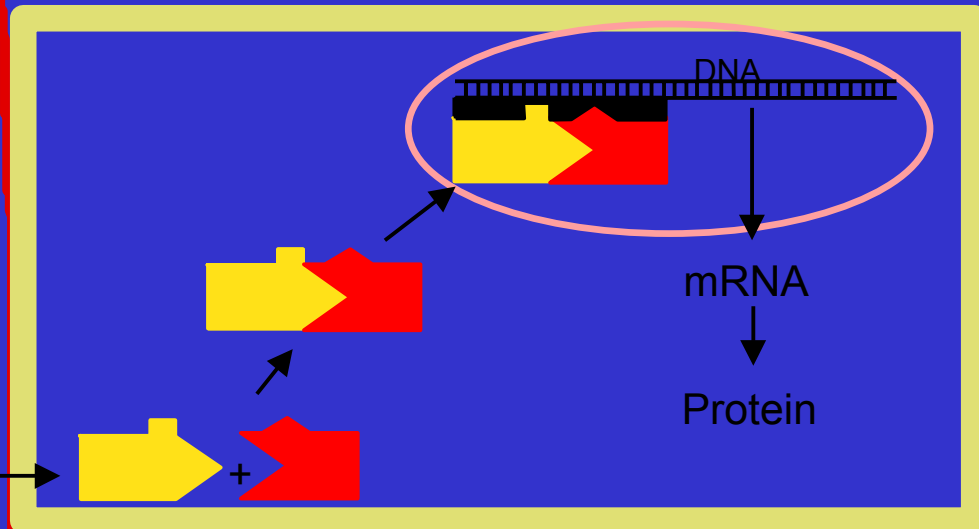
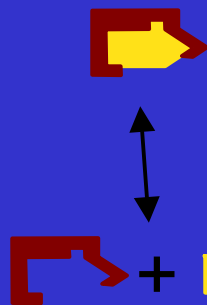
Blod

Sted for hormon-  
produktion



## Mulighed for forstyrrelser

- Syntese af hormoner
- Binding og transport i blodet
- Vekselvirkning med hormonreceptor
- Nedbrydning, omsætning eller udskillelse af hormoner



# Hormonforstyrrende stof defineret som :

- Et exogent stof, som ændrer den endokrine funktion og forårsager skadelige virkninger hos organismen, dens afkom og/eller i (sub)populationer af organismer
  - Endocrine Disrupter Screening and Testing Advisory Committee (EDSTAC)

# Intersex i skaller



# Elfiskning af skaller



# Lokaliteter i *skalleundersøgelse*

---

Andel rensset spildevand

Med. min.    Middel

---

Industriandel i  
spildevand

## *Reference lokaliteter*

Almind sø

-

-

-

Ravn sø

-

-

-

## *Spildevandsbelastede*

Egå

84 %

35 %

74 %

Århus Å

35 %

8 %

24 %

Kristrup Landkanal

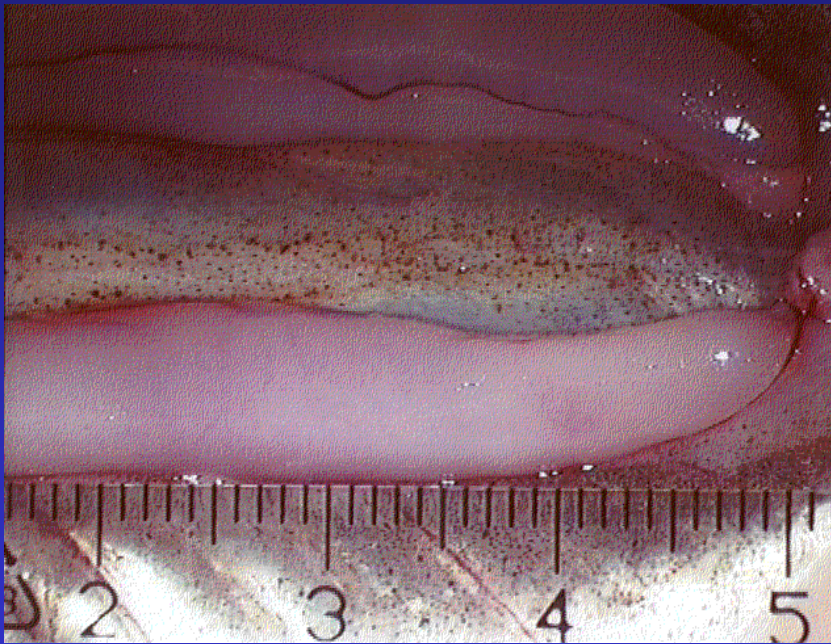
99 %

97 %

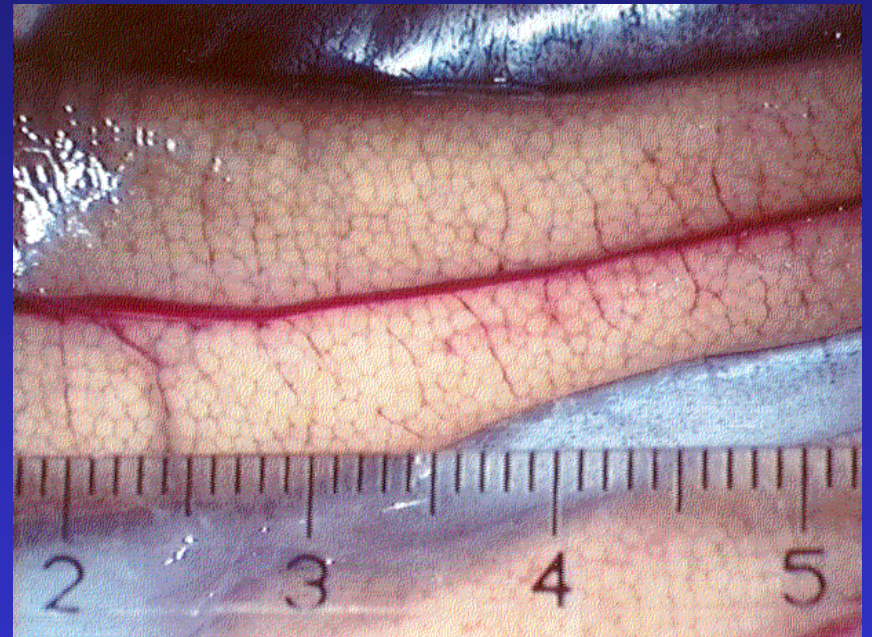
26 %

---

# Skallegonader - makroskopisk (september)

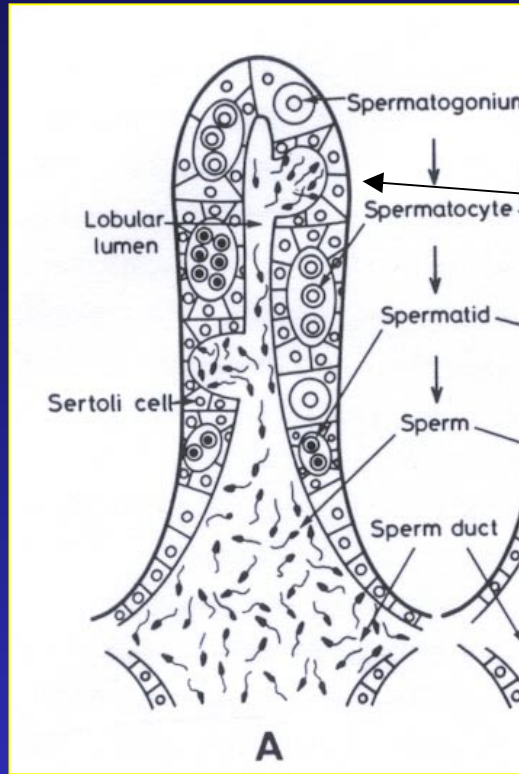
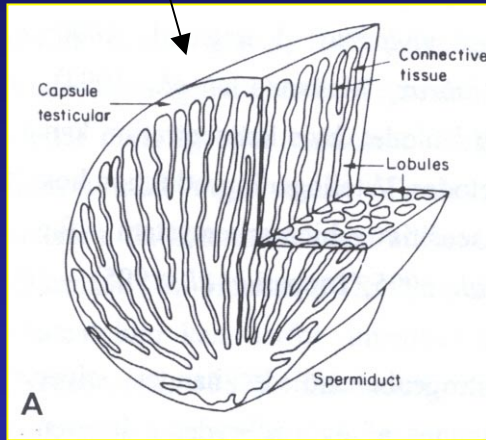


♂



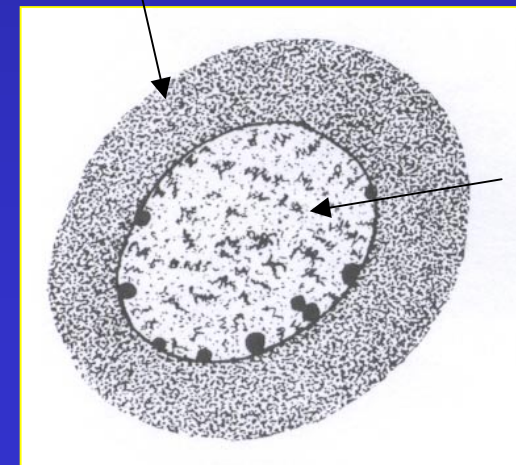
♀

# Testikel



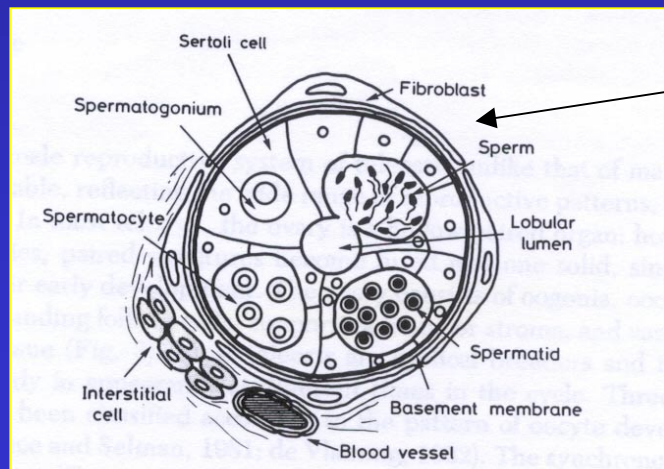
# Sædrør (længdesnit)

# Ægcelle (tidlig udviklingstrin)



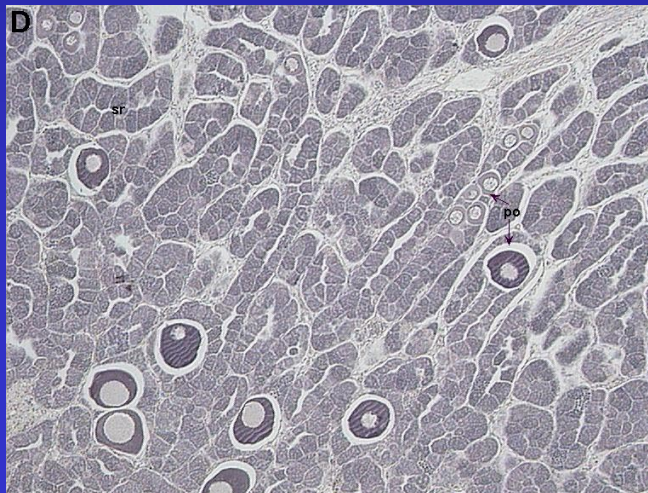
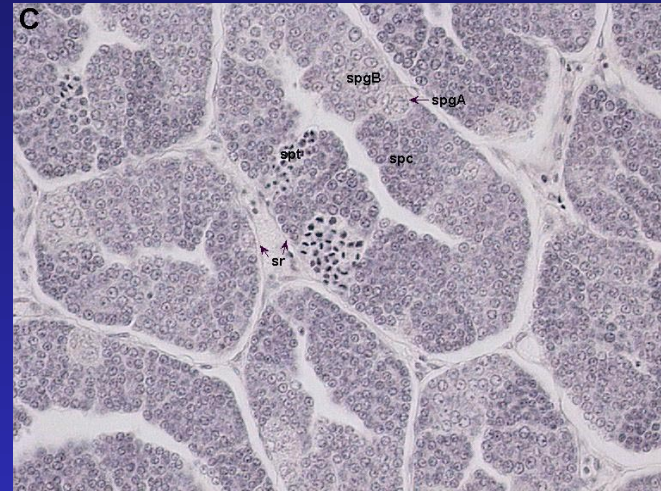
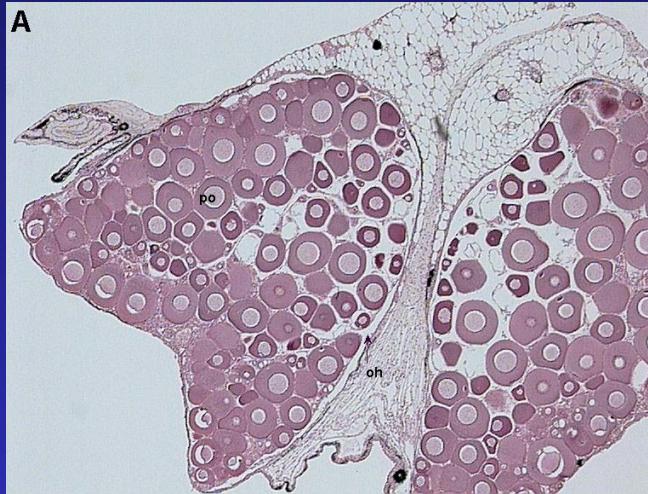
cellekerne

# Sædrør (tværsnit)

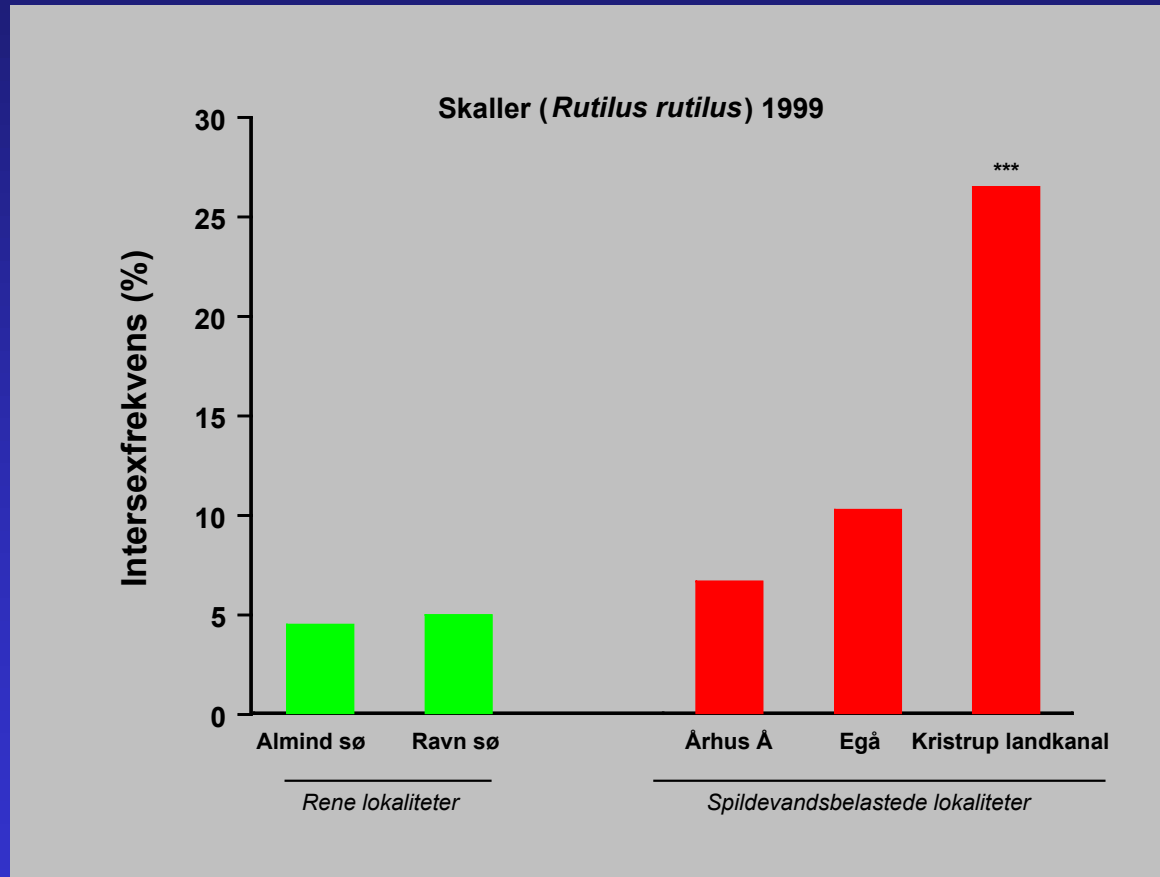




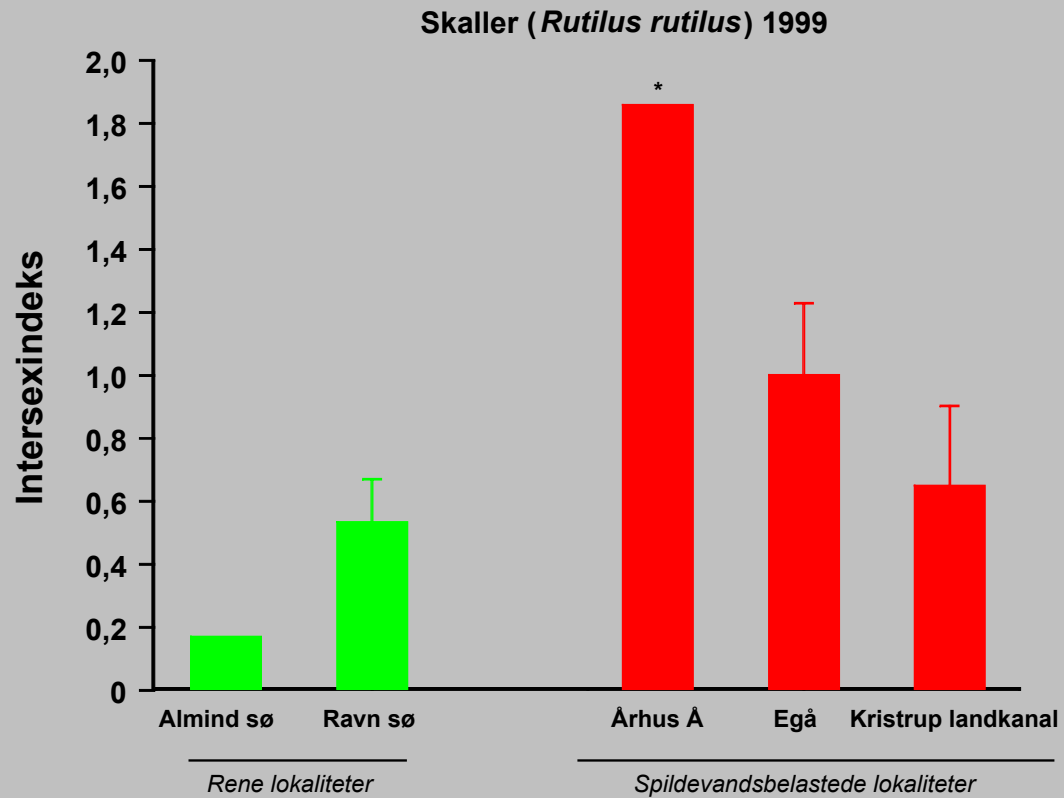
# Intersex i skaller



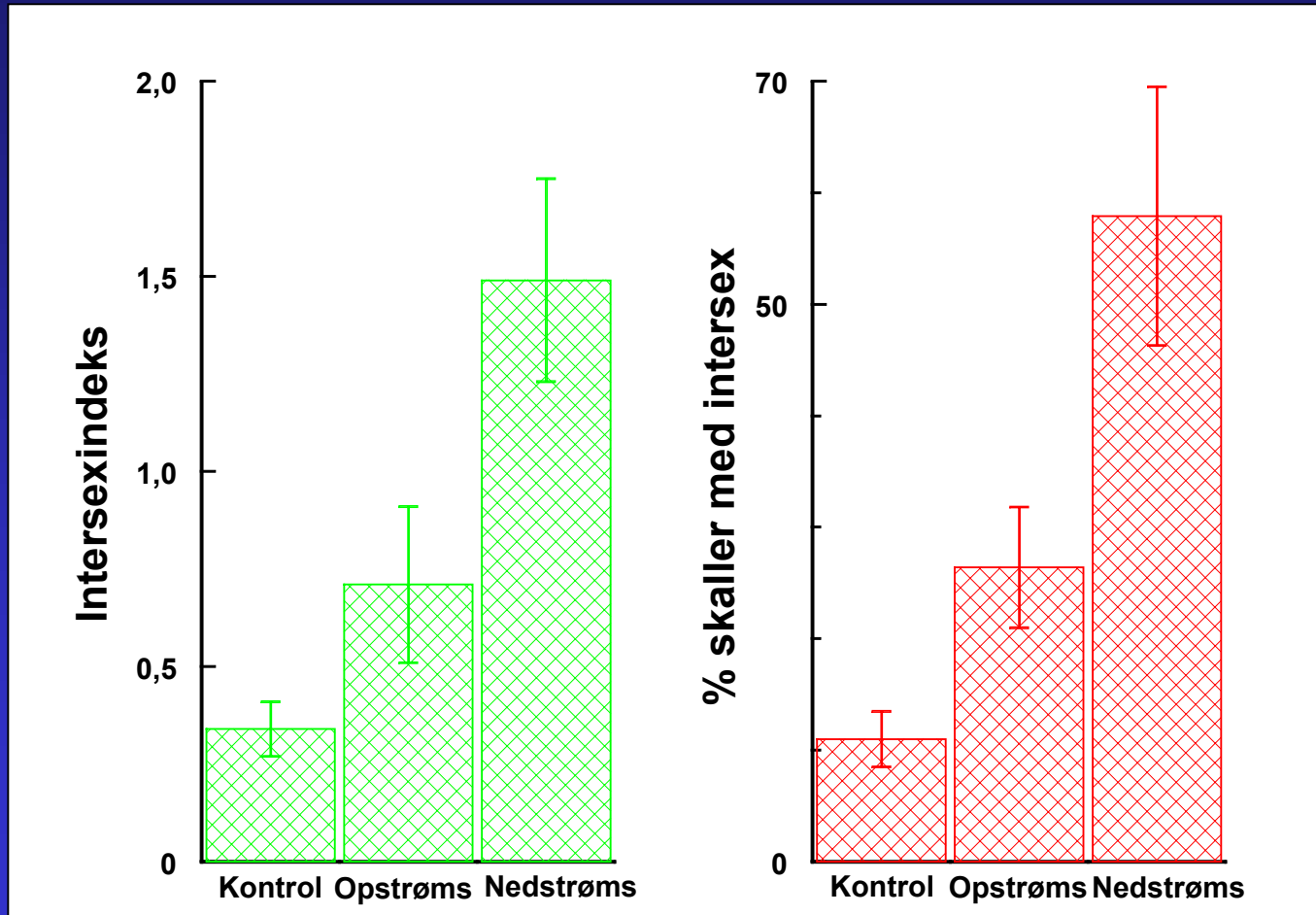
# Intersexfrekvens i skaller



# Graden af intersex

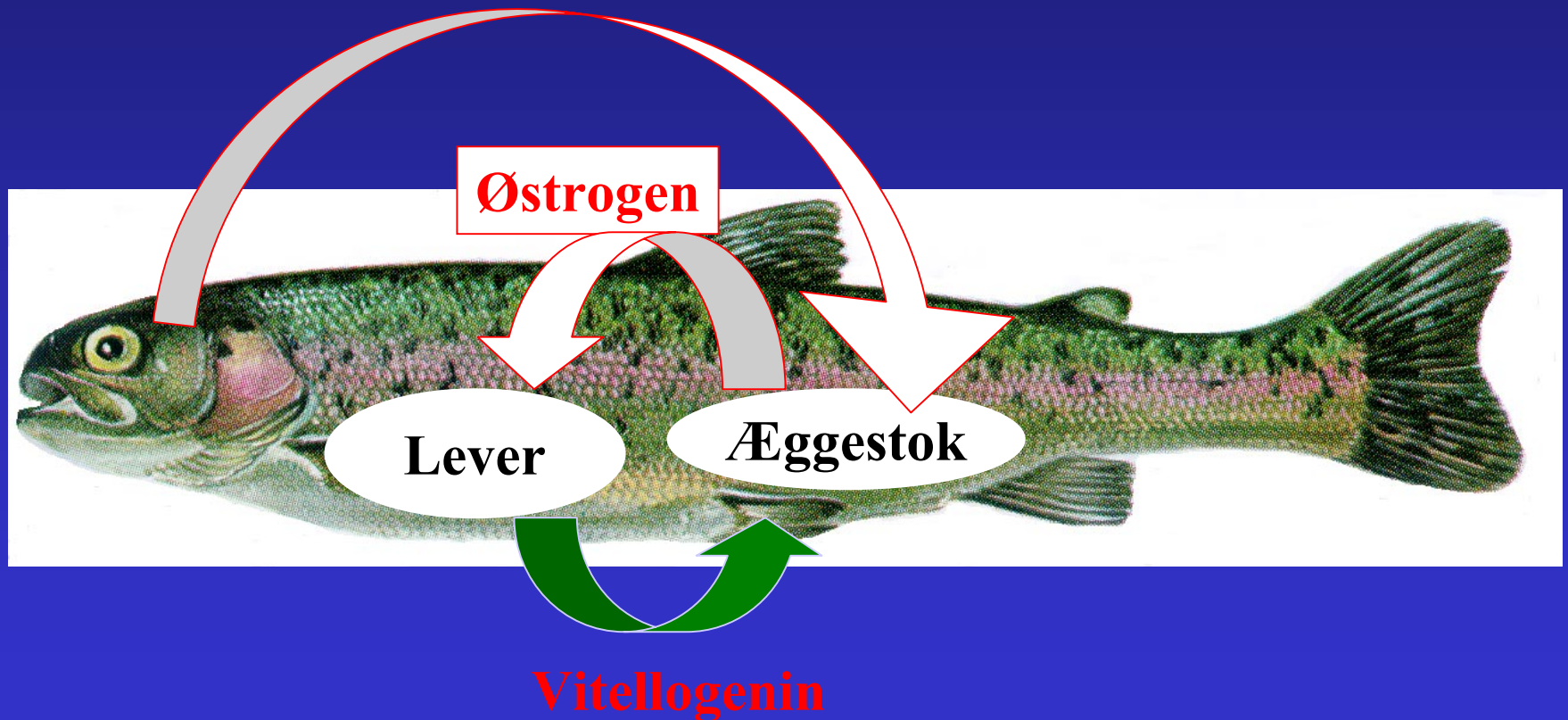


# Intersex i engelske skaller



# Vitellogeninsyntese som biomarkør for østrogen påvirkning

Gonadotropiner



# Reproduktionsforandringer i bækørred



# Lokaliteter i *bækørredundersøgelse*

---

Andel rensset spildevand

Industriandel

Med. min.    Middel

---

## *Reference lokaliteter*

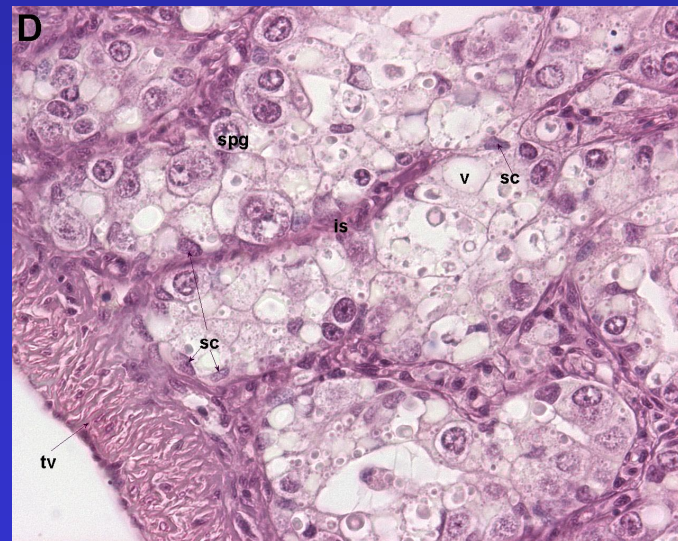
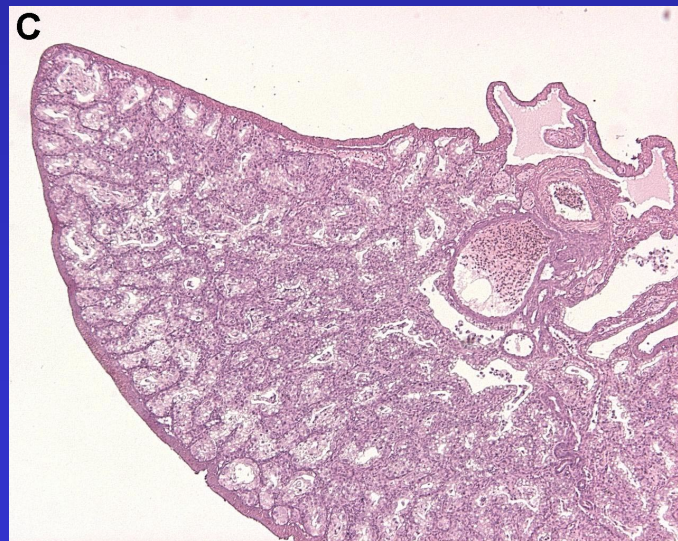
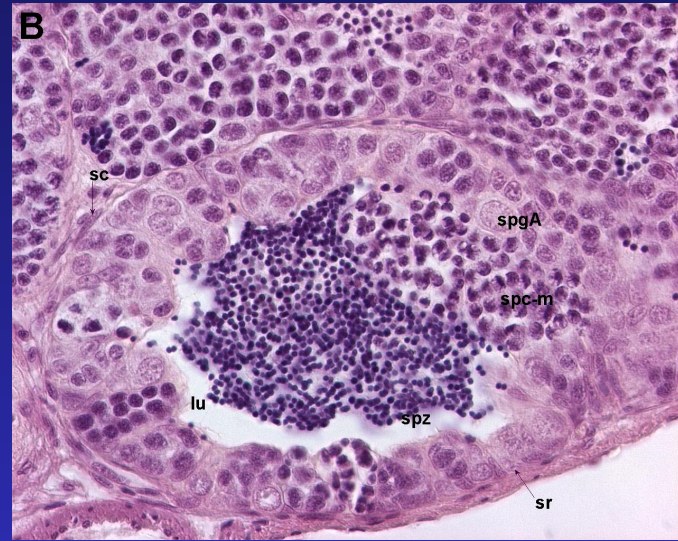
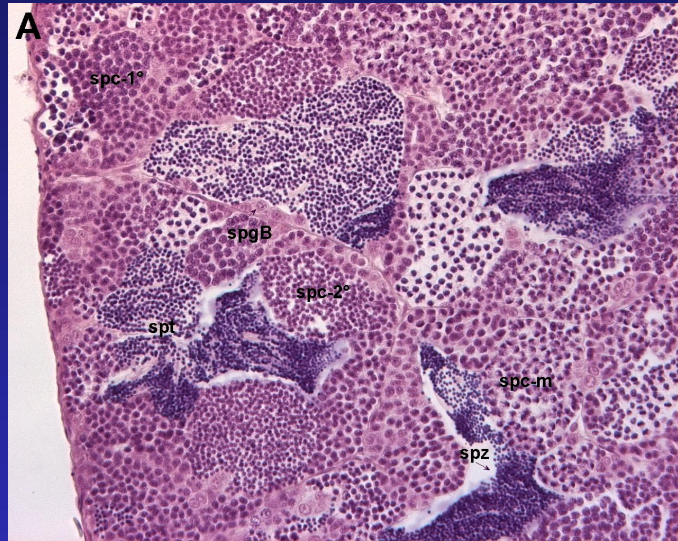
Granslev Å	-	-	-
Assendrup/Sander Bæk	-	-	-
Maren Møllebæk	-	-	-

## *Spildevandsbelastede*

Knubbro Bæk	40 %	35 %	10 %
Giber Å	62/35 %	11/2,4 %	25 %
Voel Bæk	8 %	8 %	5 %
Hoed Å	8 %	2 %	0 %
Ørum Å	2 %	1 %	0 %

---

# Vakuolisering af testikler i bækørred





# Vakuolisering af bækørredtestikler

---

## Vandløb

---

%-del af hanner med  
vakuoliserede testikler

### *Reference lokaliteter*

Granslev Å	5 %
Assendrup/Sander Bæk	0 %
Maren Møllebæk	0 %

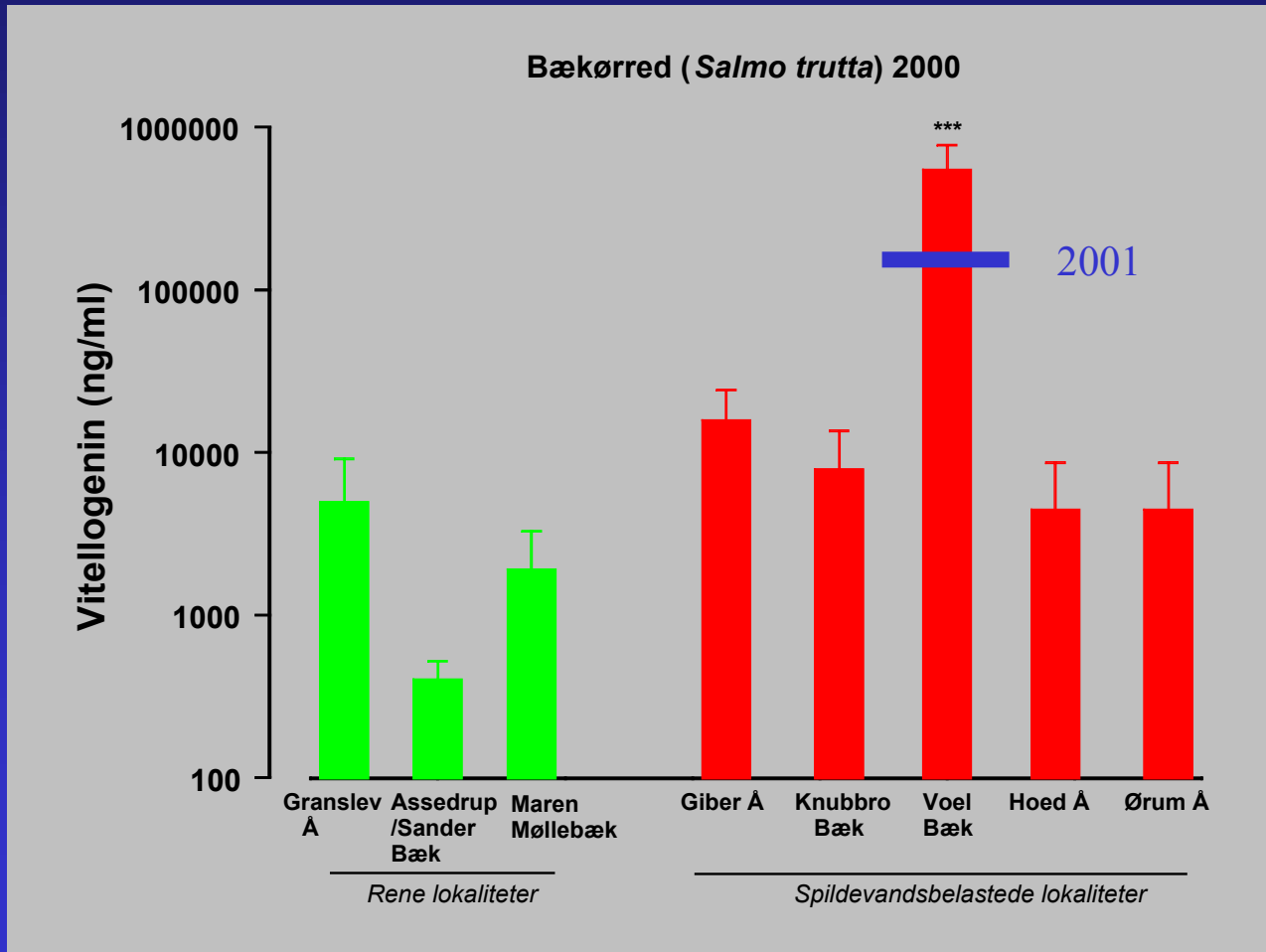
---

### *Spildevandsbelastede*

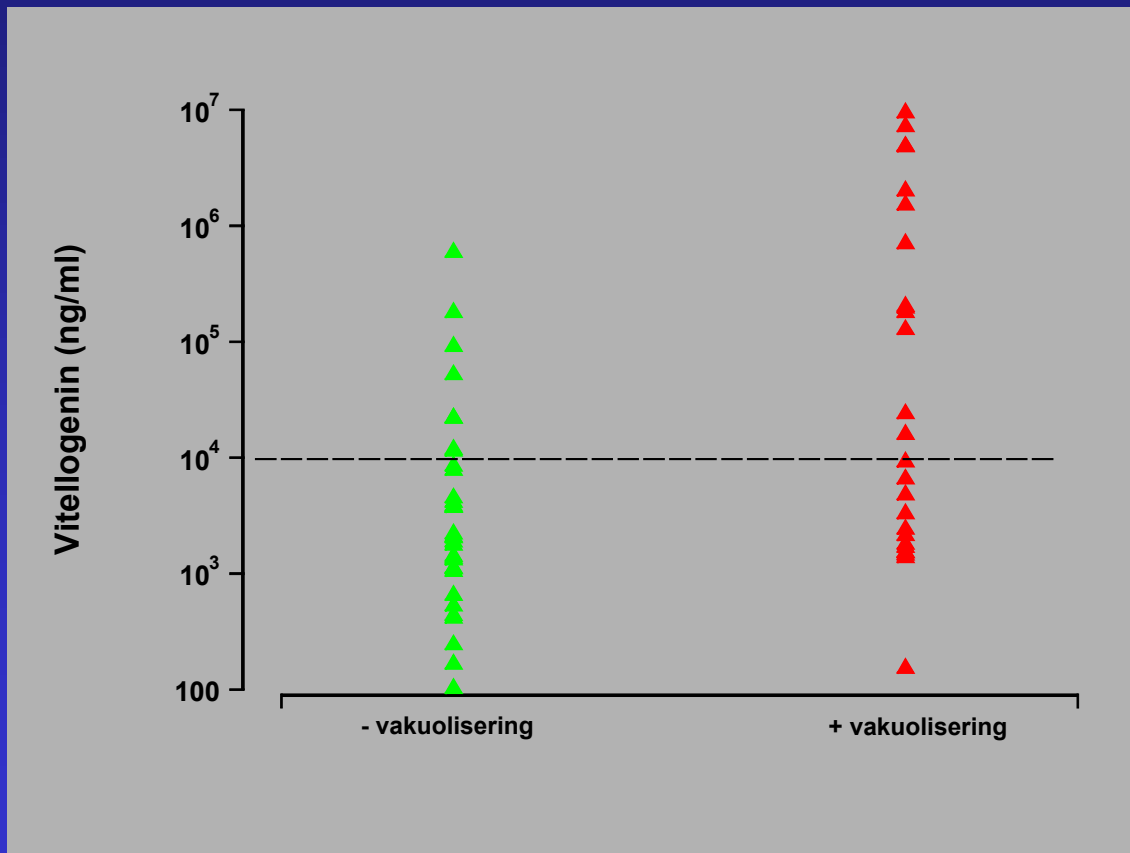
Knubbro Bæk	2 %	2001
Giber Å	0 %	
Voel Bæk	44 %	46 %
Hoed Å	2 %	
Ørum Å	0 %	

---

# Vitellogeninniveauet i bækørredhanner fra Voel Bæk



# Sammenhæng mellem vakuolisering af testikler og vitellogeninkoncentrationen (Vtg) i plasma hos bækørredhanner fra Voel Bæk



- 62 % af hanner med vakuolisering havde højt vtg
- 42 % af hanner med høj vtg havde vakuolisering.

# Kemikalier med dokumenteret østrogen virkning

- Alkylphenoler
- Bisphenol A
- Phthalater
- Parabener
- UV-filtre
- Organo-Cl pesticider
- PCB
- Naturlige østrogener
  - østron
  - 17 $\beta$ -østradiol
  - østriol
- Syntetiske østrogener
  - Ethinyløstradiol

# Mulige kilder til østrogen-aktivitet

	Middel*	Min.- max.*	Vtg-induktion	Intersex
17 $\beta$ -estradiol	11 ng/l	1-50 ng/l	21 ng/l	10 ng/l
østron	16 ng/l	1-80 ng/l	32 ng/l	10 ng/l
ethinylestradiol	0.5 ng/l	< 0.2 - 7 ng/l	0.1 ng/l	0.1 ng/l
alkylphenoler	25 $\mu$ g/l		3-20 $\mu$ g/l	

\* Konc. fra britisk spildevand - baseret på 7 rensningsanlæg

# Vandkoncentrationer af østrogener og østrogene stoffer

## Skallelokaliteter

	Referencelokaliteter	Spildevandbelastede lokaliteter*
<b><i>Østrogener</i></b>		
østron	0,2 - 2,7 ng/l	0,3 - 1,5 ng/l
17β-estradiol	<0,4 - 0,7 ng/l	<0,4/<1 ng/l
Ethinyl estradiol	<0,5 ng/l	<0,5/<1 ng/l
<b><i>Østrogene stoffer</i></b>		
nonylphenol	<0,1 µg/l	<0,1- 0,29 µg/l
NP1EO	<0,1 µg/l	<0,1- 0,11 µg/l
NP2EO	<0,1 µg/l	<0,1 - 0,13 µg/l
octylphenol	<0,1 µg/l	<0,1 µg/l
Bisphenol A	<0,1 µg/l	<0,1 - 6,2 µg/l

\*: konc. i spildevandet og ikke recipienten

# Vandkoncentrationer af østrogener og østrogene stoffer

## Bækørredlokaliteter

	Reference lokaliteter	Spildevandsbelastede lokaliteter*
<b>Østrogener</b>		
østron	0,2 - 0,8 ng/l	0,3 - 5,2 ng/l
17β-estradiol	<0,4 - 0,8 ng/l	<0,4 - 2,5 ng/l
Ethinyl estradiol	<0,5 - 1,5 ng/l	<0,5 - 4,7 ng/l
<b>Østrogene stoffer</b>		
nonylphenol	<0,1 µg/l	<0,1 - 0,29 µg/l
NP1EO	<0,1- 0,32 µg/l	<0,1 - 0,11 µg/l
NP2EO	<0,1 µg/l	<0,1 - 0,13 µg/l
octylphenol	<0,1µg/l	<0,1 µg/l
Bisphenol A	<0,1- 0,44 µg/l	<0,1 - 2,2 µg/l

\*: konc. i spildevandet og ikke recipienten

# Konklusion

- Der er set effekter på reproduktionssystemet i enkelte skalle- og bækørredpopulationer (intersex og tab af kønsceller/ vakuolisering)
- Generelt relativt lave koncentrationer af de målte stoffer.
- Meget variende måleresultater fra den enkelte lokalitet
- Ingen umiddelbar sammenhæng mellem de observerede effekter i fisk og spildevandskoncentrationer af østrogener og de målte østrogene stoffer.
- Effekterne evt. samspil mellem flere stoffer