

Økologisk fiskeproduktion

DTU Aqua

Teknologisk
Institut

ORAQUA

Økologiske dambrug

Dansk
Akvakultur

BioMar



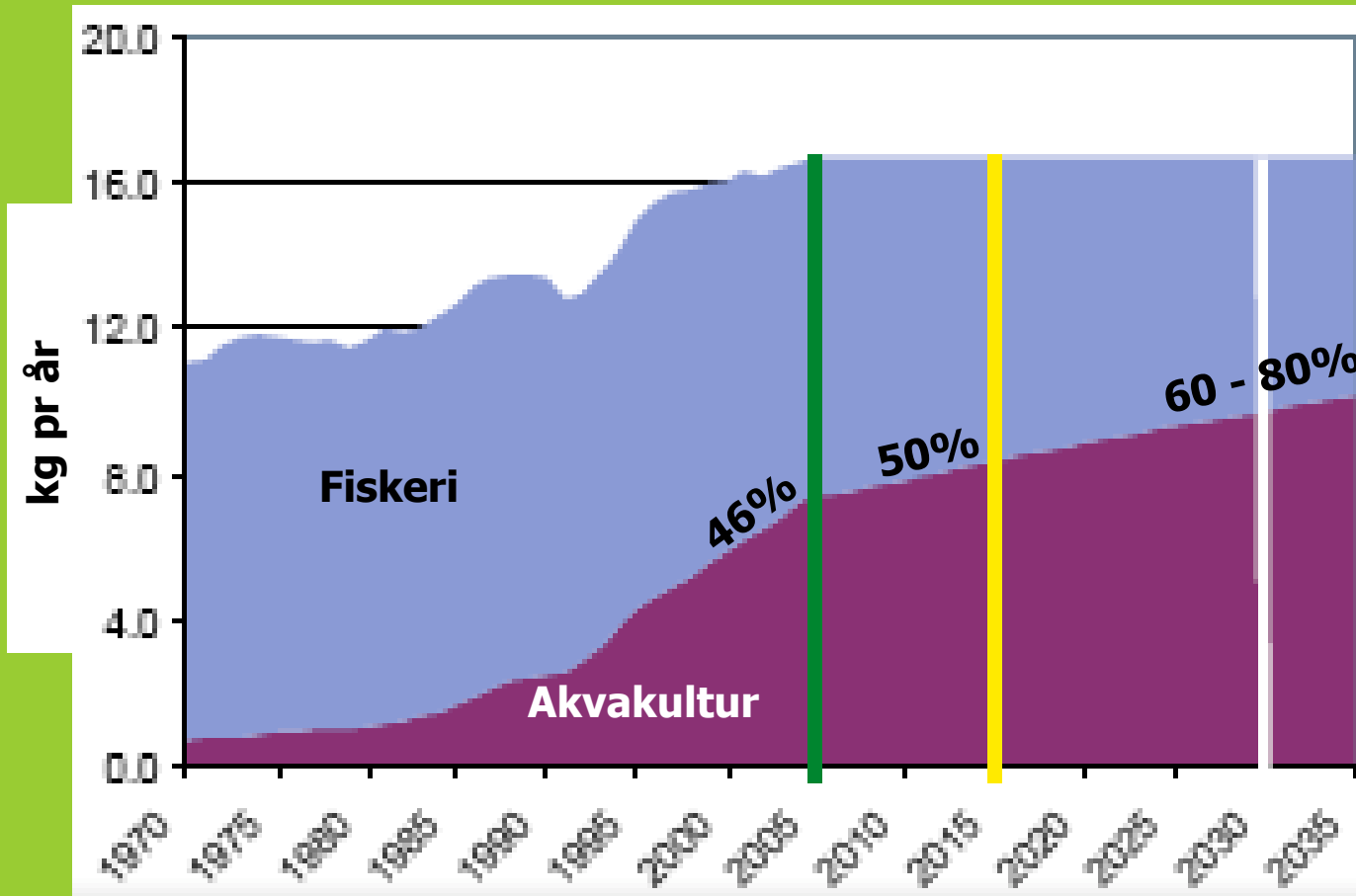
ALFRED JOKUMSEN
Institut for Akvatiske Ressourcer – DTU Aqua
Nordsøen Forskerpark
Hirtshals



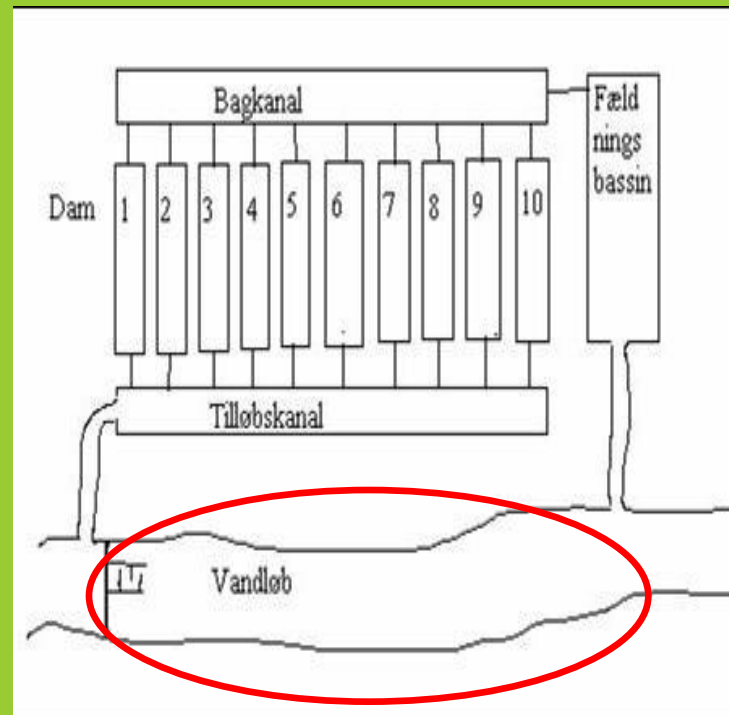
Global akvakultur statistik



Global fiskekonsumtion pr. person



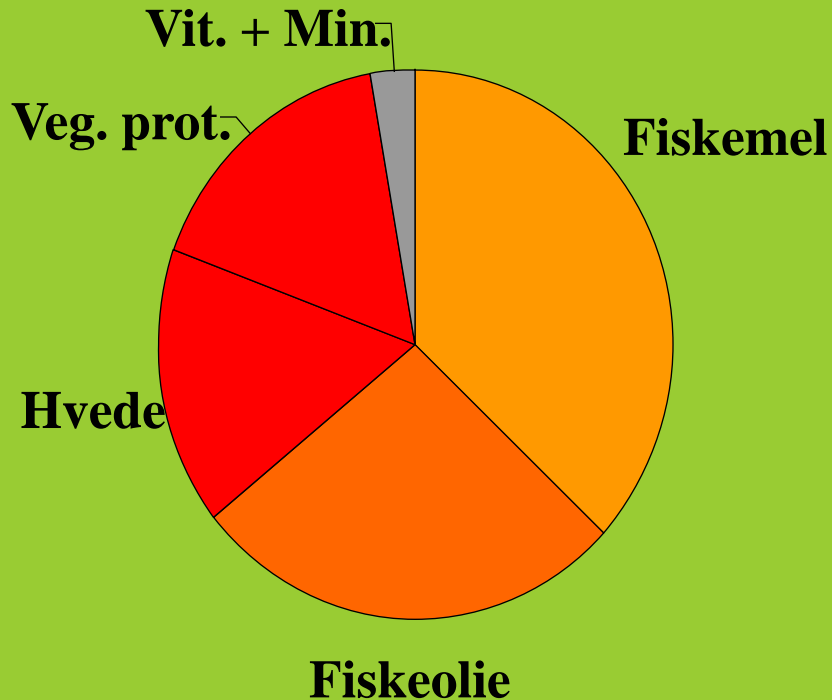
Traditionelt dansk dambrug (→Økologi?)



AKVAKULTUR - Danmark

- **Produktion:**
 - Regnbueørred i FW: ca. 32.000 t
 - Økologisk: ca. 300 t**
 - Regnbueørred i SW: ca. 9.000 t
 - Ål i recirc. anlæg: ca. 1.800 t
- **Førstehåndsværdi (mia. kr):**
 - Konsumfiskeri: 1,7
 - Industrifiskeri: 0,5
 - **Akvakultur: 1,0**
 - I alt 3,2 (53/16/**31** %)

Fodersammensætning til ørreder



Protein (%)	45
Fedt (%)	28
Kulhydr. (%)	12
Aske (%)	7
Fosfor, %	0,9

Problemstilling

- ▶ **Undersøge om dansk avlede økologiske proteinafgrøder delvis kan erstatte fiskemelsprotein i foder til økologiske regnbueørreder på et økologisk bæredygtigt grundlag (vækst, miljø m.v.)**
- ▶ **Forankring til de økologiske dambrugere gennem case studier, hvor dambrugerne inddrages som aktive aktører i forhold til forskningen?**

Projektets kerneudfordring



Erstatning af fiskemelsprotein (72 %) med vegetabiliske økologiske proteinkilder med et *højt proteinindhold* og *relevant aminosyreprofil*

i foder til regnbueørreder og sikre:

- ▶ Høj fordøjelighed og vækst
- ▶ Sundhed og velfærd
- ▶ Spisekvalitet
- ▶ Konkurrencedygtig pris

Udvalgte økologiske proteinkilder



Hestebønner – Raps – Ærter – Lupin

[\approx 22 % protein] ▶

Afskalning ▶ Formaling ▶ Vindsigtning

▶ Protein koncentrat:

Hestebønner, %	54
Raps, %	31
Ærter, %	52
Lupin, %	56

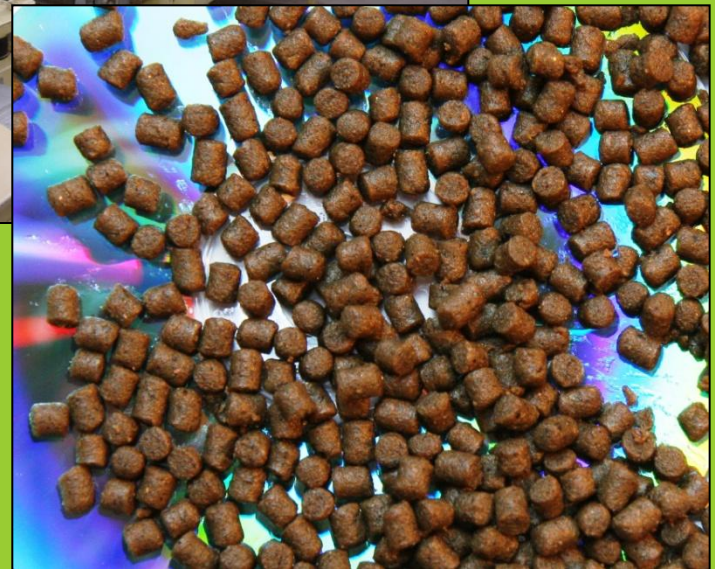
Udskiftning af fiskemel

Ingrediens	Kontrol	B	C	D
Fiskemel	59	51	43	35
Hestebønner	0	5	10	15
Ærter	0	5	10	16
Raps	0	3	6	10

Udskiftning af fiskeolie

Ingrediens	Kontrol	B	C	D	E	F
Fiskeolie	22	22	0	0	0	0
Hørfrøolie			22			
Solsikkeolie				22		
Rapsolie					22	
Vindruekerneolie						22

Ekstrudering af foderpiller



Teknologisk Institut

Vækst



Fordøjelighed



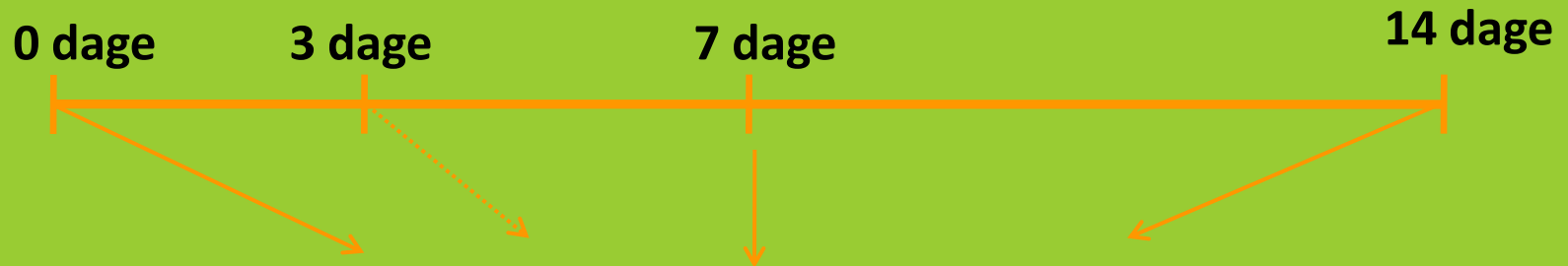
Kvalitet

Lipidanalyser



Effekt af diæter på fiskens harskningsstabilitet:

Islagringsforsøg



- Fedtsyresammensætning
- Fedtindhold
- Peroxidtal (primær harskningsprod.)
- Flygtige oxidationsprod. (sek. harskningsprod. -> harsk smag)
- Frie fedtsyrer (nedbrydning af triglycerid)
- Tocopherol (antioxidant)

Sensorisk profilering af økologisk ørred

Bedømt efter is-lagring af trænede smagsdommere ud fra et defineret ordsæt

Lav intensitet

• Lugt

- Muld
- champignon
- Kogt kartoffel
- Syrlig
- Varm mælk
- Amin/fisket
- Harsk
- Sur
- Bilugt
- Andet

• Tekstur

- Flaget (gaffel)
- Fasthed
- Saftighed
- Trævlet
- Olieret
- Andet



• Smag

- Sødlig
- Fiskeolie
- Grøn
- Kylling
- Harsk
- Sur
- Amin/fisket
- Bismag
- Andet

Høj intensitet

• Udseende

- Farve
- Misfarvning
- Væske
- Andet



Resultater (I)

- **Forsøgsdiæterne viste ingen signifikante forskelle i forhold til kontrol diæten m.h.t.:**
Specifik vækst rate, SGR $\approx 1,8$ %/dag
Foderkvotient, FK $\approx 0,8$ (kg foder/kg tilvækst)
- **Kun mindre variationer i fordøjeligheden af protein og fedt**

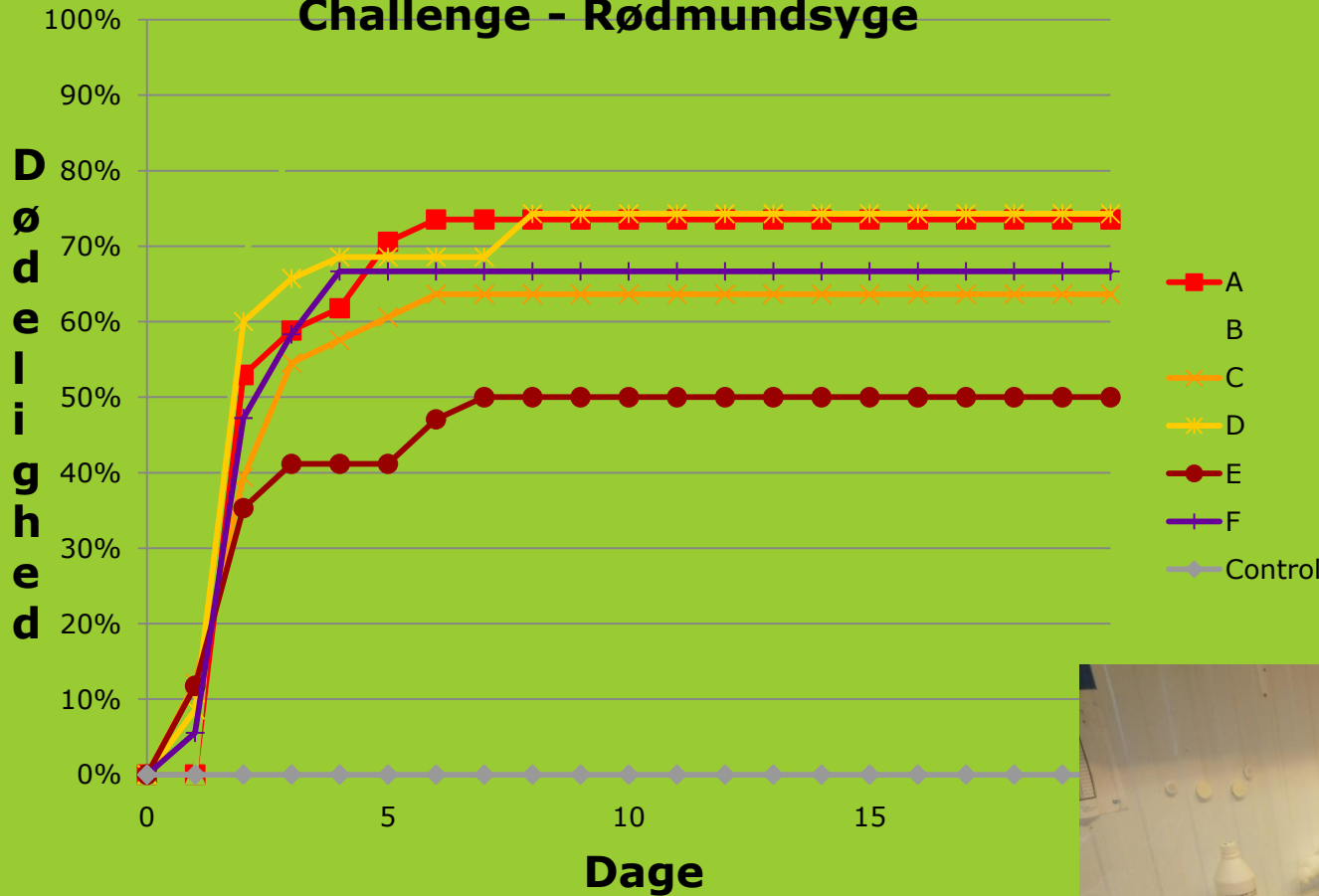
Resultater (II)

Men i diæter med højst inklusion af planteprotein:

- **Signifikante forskelle i fordøjelighed af kulhydrater og fosfor (P) i f.h.t. til kontrol diæten**
- **Højere udskillelse af N. Kan skyldes aminosyre ubalance og afbrænding af aminosyrer**
- **Begrænset P-tilgængelighed (fytin-bundet)**

Immunforsvar

Challenge - Rødmundsyge



► Ingen negativ effekt af
vegetabiliske ingredienser

Case studier på økologiske dambrug



Potentiale og perspektiver



- **Proteinkoncentrater af udvalgte økologiske afgrøder**
- **Opnået acceptable resultater (vækst, fordøjelighed, immunforsvar) af diæter, hvor fiskemelsandelen var reduceret fra 59 % til 35 % og erstattet med en matrix af økologiske proteinkoncentrater (hestebønne, raps, ærte og lupin)**
- **Forankring af forskningen til de økologiske dambrugere**

Udfordringer



- **Proteinafgrøder med højere proteinindhold/ afbalancering af aminosyreprofilen i forhold til fiskemel**
- **Forbedre tilgængelighed af fosfor i økologiske vegetabilier/antinutritionelle faktorer (ANF)**
- **Minimere kulhydratproblematikken ved økologiske vegetabilier (ANF)**
- **Implementere olieafgrøder til erstatning for fiskeolie (omega-3)**
- **Minimering af miljøeffekter**



**TAK FOR
OPMÆRKSOMHEDEN**