



ROBUSTFISH



TEMADAG

5 April 2018

**Ferskvandscenteret
Silkeborg**

**Alfred Jokumsen, DTU Aqua
Manuel Gesto, DTU Aqua
Ivar Lund, DTU Aqua
Lone Madsen, DTU Aqua
Nikolaj R. Andersen, DTU Aqua
Lars-Flemming Pedersen, DTU Aqua
Erling P. Larsen, DTU Aqua
Max Nielsen, Københavns Universitet
Thorkild Nielsen, Aalborg Universitet/CPH
Villy Juul Larsen, Dansk Akvakultur**

2018

Indhold

1. Indledning	3
2. Baggrund	4
3. Program	5
4. Konklusioner og anbefalinger - Perspektiver	6
5. English summary	9
6. Bilag: Præsentationer fra temadagen	11

1. Indledning

RobustFish projektet med titlen "New possibilities for growth and robustness in organic aquaculture" startede den 1. april 2014 og blev afsluttet den 31. maj 2018.

Formålet med projektet var overordnet at styrke udviklingen af økologisk ørredproduktion i Danmark men også med spin-off til konventionelt opdræt.

Som afslutning på projektet afholdtes en temadag den 5. april 2018 på Ferskvandscenteret, Silkeborg, hvor en bred kreds af interessenter inden for økologisk akvakultur (Dam- og havbrugere, foderproducenter, dyrlæger, rådgivere, konsulenter, forskere, offentlige myndigheder, styrelser, organisationer m.fl.) var inviteret. Arrangementet havde ca. 30 deltagere.

I denne rapport nævnes de vigtigste resultater fra projektet.

Projektet har været en del af Organic RDD 2 programmet, som koordineres af ICROFS (Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer-systemer). Programmet har fået tilskud fra Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) under Miljø- og Fødevareministeriet.

Projektet er gennemført i et samarbejde mellem DTU Aqua; DTU Vet; Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet; Institut for Planlægning, Aalborg Universitet, København og Dansk Akvakultur.

Til projektet har været knyttet en følgegruppe, som har været inviteret til alle projektmøder. Følgegruppen bestod af Mette Nørrelykke, Aller Aqua A/S; Erik Hansen, Danforel A/S; Henrik Korsholm (udtrådt 31/12-2018)/Cecilie Rud Larsen (Udtrådt 2015) Fødevarestyrelsen; Sybille Kyed, Økologisk Landsforening; Lars Rahbæk, Kærhede Dambrug ApS (Udtrådt ultimo 2015); Lizzie M. Jeppesen (Udtrådt 31/3-2017/i stedet indtrådte Merete Studnitz, ICROFS (Observatør)).

På projektdeltagernes vegne takkes GUDP for støtte. Såvel GUDP som ICROFS takkes for godt samarbejde under projektet.

Hirtshals, maj 2018

Alfred Jokumsen
Projektleder
Projekt koordinator, seniorrådgiver

2. Baggrund

Det overordnede formål med RobustFish var at styrke udviklingen af økologisk ørredproduktion i Danmark. Ifølge EU regelsættet for økologisk akvakultur skulle den økologiske fiskeproduktion udelukkende være baseret på økologisk yngel fra 2016, men denne frist blev imidlertid udsat til 31.12.2016. Da medicinbehandling af økologisk ørred er uønsket og kun er tilladt i stærkt begrænset omfang, er ynglens robusthed overfor bl.a. den alvorligste yngelsygdom i dansk ørredopdræt, YDS ("yngeldødeligheds-syndrom"), særdeles vigtig. Ynglens robusthed blev målt i forhold til ynglens swim-up adfærd (first feeding) og performance under opvæksten. Indholdet af specifikke essentielle Ω -3 fedtsyrer i foderet til ynglen er særlig vigtig for fiskens vækst, sundhed og velfærd, herunder robusthed over for stress. Dette undersøgte ved stress tests samt challenge tests over for YDS. Endvidere belystes effekten af vandbehandling med godkendte hjælpestoffer i økologisk opdræt i forhold til fiskevelfærd. Dermed skulle RobustFish bidrage til vækst - baseret på økologiske principper og i en balance mellem miljø, etik og økonomi, men indsatsen skulle tillige styrke den konventionelle ørredproduktion. I sammenhæng hermed har RobustFish også bidraget med vigtig viden om markedsforhold og forbrugerkendskab, herunder effekten af forøget produktion på pris- og konkurrencevilkår.

Formålet med RobustFish projektet var således at:

- Styrke udviklingen af økologisk ørredproduktion i Danmark men også til gavn for konventionelt opdræt
- Undersøge ørredynglens robusthed i forhold til start-fodrings adfærd, fedtsyreindholdet i foderet og følsomhed over for yngeldødeligheds-syndromet (YDS)
- Effekt af vandbehandling med hjælpestoffer
- Viden om markedsforhold, forbrugerkendskab, produktudvikling og øget afsætning.

3. Program

PROGRAM

ROBUSTFISH TEMADAG

Torsdag d. 5. april 2018 kl. 12 – 17

Ferskvandscenteret

Silkeborg

11.45 – 12.30	Frokost
12.30 – 12.50	Velkomst og introduktion (Alfred Jokumsen, DTU Aqua)
12.50 – 13.20	Ørreders robusthed/følsomhed over for stress i forhold til ynglens fødesøgnings-adfærd (Manuel Gesto, DTU Aqua)
13.20 – 13.50	Ørredyngelens robusthed (vækst og fysiologiske parametre) i forhold til indholdet af omega-3 fedtsyrer/erstatning af fiskemel- og olie med vegetabiliske ingredienser i foderet (Ivar Lund, DTU Aqua)
13.50 – 14.20	Ørredyngelens robusthed i forhold til Yngeldødeligheds syndrom (YDS) (Lone Madsen/Nikolaj R. Andersen, DTU Vet/Aqua)
14.20 – 15.00	Pause
15.00 – 15.30	Grøn kemi i økologisk fiskeopdræt (Lars-Flemming Pedersen, DTU Aqua)
15.30 – 16.30	Markedsforhold - forbrugerkendskab – produktudvikling: Perspektiver for udvikling af økologisk akvakultur (Erling Larsen, DTU Aqua; Max Nielsen, Københavns Universitet; Thorkild Nielsen, Aalborg Universitet/KBH og Villy J. Larsen, Dansk Akvakultur)
16.30 – 17.00	Afrunding

4. Konklusioner og anbefalinger - Perspektiver

Med udgangspunkt i de problemstillinger, som projektet har adresseret (jf. kap. 2) er der opnået en lang række resultater, hvoraf der i hovedtræk kan drages følgende konklusioner og deraf følgende anbefalinger og perspektiver for styrkelse af det økologiske opdræt af regnbueørred i Danmark.

- I forhold til fødesøgnings ("swim-up") adfærd var der indikationer på, at yngel med tidlig fødesøgnings adfærd var mest robuste over for de anvendte stress påvirkninger, men dog ikke konsistent over tid.
- I smitteforsøgene med bakterien *Flavobacterium psychrophilum*, som forårsager yngeldødelighedssyndrom (YDS), var der ingen statistisk forskel mellem dødelighed og "Tidlig", "Mellem" og "Sen" swim-up adfærd.
- Resultaterne for fødesøgnings adfærd fra opdrætsfisk adskilte sig fra vildfisk. Kan evt. skyldes domesticering, dvs. gennem avl og miljø er regnbueørred blevet "tæmmet" til et husdyr.
- Udskiftning af marine protein kilder (kun 10 % fiskemel i diæterne) med vegetabiliske kan have negativ effekt på foderindtag, vækst og dødelighed i regnbueørred yngel.
- Lavt indhold af flerumættede fedtsyrer (HUFA) i foderet (> 1 % af total fedtsyrer (TFA)) havde tilsyneladende kun lille påvirkning på vækst, foderkonvertering (FK) og enzymatisk aktivitet indtil 100 dage efter startfodring – i foder med optimal marin proteinkilde.
- Fedtsyre resultater indikerede, at ørred tilsyneladende kan syntetisere kortere kædede fedtsyrer til HUFA.
- I smitteforsøgene med ørredyngel fodret med foder med varierende indhold af de essentielle fedtsyrer DHA og EPA samt et kommercielt kontrollfoder med et højt indhold af EPA, sås bedst overlevelse i kontrollfoder grupperne.
- De godkendte hjælpestoffer anvendes med større sikkerhed og dambrugerne er blevet fortrolige med produkterne – og bekendt med evt. risiko ved forkert dosering, ligesom fiskene tilsyneladende tilpasser sig de grønne hjælpestoffer.
- Behov for optimering af driften med henblik på dels at sikre en bedre og mere stabil vandkvalitet – og derved reducere brugen af hjælpestoffer og

dels sikre fiskevelfærd, herunder også vandcirkulation, beluftning, overdækning, mm.).

- Analysen af markedsforhold for økologisk ørred viste bl.a., at der vil være gode muligheder for at opretholde en merpris på økologiske ørreder, og at markedsføring skal fokusere mere på dyrevelfærd end miljø.
- Analysen af forbrugernes opfattelse af økologisk fisk viste bl.a. at,
 - ◆ Opfattelsen af økologisk fisk var påvirket af den generelle opfattelse af opdrættet fisk.
 - ◆ Ofte var opdrættet fisk forbundet med noget negativt - på linje med industrialiseret landbrug og i modsætning til "vilde fisk".
 - ◆ Meget få forbrugere var i stand til at identificere regler for økologisk fisk og ofte sammenblandes de med MSC, ASC og andre certificeringer.
 - ◆ Generelt har dansk fødevarerproduktion et godt ry når det gælder bæredygtig produktion.
 - ◆ Eksistensen af regionale og lokale certificerede produkter, som f.eks. Naturland og Bioland er rodfæstet hos tyske økologiske forbrugere.
 - ◆ Der er behov for en systematisk kommunikationsplan for økologisk fisk med henblik på at øge forbrugernes bevidsthed om hvad økologiske ørred; at det er opdrættet, og at økomærket ikke er det samme som miljømærkerne MSC og ASC.
- Analysen af markedsmuligheder for økologiske ørredprodukter i Danmark, Tyskland, Østrig, Schweiz og Frankrig viste, at
 - ◆ Der er en stigende efterspørgsel efter økologiske produkter på de forskellige nationale markeder i Europa (EU).
 - ◆ Priserne på økologiske ørredprodukter lå omkring 30% over priserne for konventionelle ørredprodukter.
 - ◆ Danmark er p.t. en af de største producenter af økologiske ørreder i verden og blandt de største producenter i EU.
 - ◆ Der synes at være et afsætningsmæssigt grundlag for at fastholde målsætningen i regeringens 2020-plan for dansk akvakultur. Endvidere synes der heri at være potentiale for at øge den årlige produktionen af økologiske ørreder udover 2.000 tons.
 - ◆ Med henblik på at øge forbrugernes bevidsthed om økologiske ørreder,

anbefales det, at der sammen med supermarkederne og detailhandelen iværksættes en forbrugeroplysningskampagne, hvor økologiske ørreder beskrives som et sundt og høj værdi-for-pengene alternativ til andre ikke-økologiske mærkeprodukter såsom MSC og ASC fiskeprodukter, der er miljømærker.

- ◆ Det anbefales at der skabes yderligere incitament til omlægning af dambrug til økologisk produktion.
- ◆ I forhold til det tyske marked anbefales det at forøge afsætningen af økologiske fiskeprodukter til Food servicesektoren, med fokus på forarbejdede Sea Food produkter (innovation); udvikling af salgsrelationen til specialiserede grossister for at ramme den økologiske detailhandel samt certificering under Naturlands økologiske kontrolordning som basis for systematisk økologisk afsætning.
- ◆ I forhold til det østrigske marked anbefales certificering under Naturlands økologiske kontrolordning som basis for systematisk økologisk afsætning. Endvidere bør kontakten og relationen til specifikke økologiske kæder og supermarkeder udvikles, ligesom udbuddet af danske ørredprodukter på det østrigske marked bør øges.
- ◆ I forhold til det schweiziske marked anbefales, at der tages kontakt til kæderne Migros og Coop for at undersøge muligheden for at udvide den danske økologiske ørredandel og dermed være parat til salg og markedsføring af økologiske ørreder. Derudover bør der ske en overvågning af markedet med henblik på at skabe kontakter og salgsrelationer. Schweiz har en stigende import af konventionelle ørreder fra Danmark. Der er sket en fordobling af importen siden 2012.
- ◆ I forhold til det franske marked anbefales, at der tages kontakt til kæderne Biocoop og Carrefour for at undersøge muligheden for at introducere danske økologiske ørreder. Dette kræver samtidig, at man er parat til salg og markedsføring af økologiske ørreder og kan imødekomme efterspørgslen, hvis den stiger. Frankrig er ikke et stort importland for ørreder og har selv en økologisk produktion, som kan matche den danske produktion. Forbrugerne fortrækker bæredygtige akvakultur produkter.

5. English summary

Background

According to the EU Regulation on Organic Aquaculture, organic fish production must be based on 100 % organic fry. However, medication in organic farming is only allowed within very strict limits. Therefore, the robustness of the fry to diseases is crucial. Especially, this concerns the most serious trout fry disease in Danish aquaculture, Rainbow Trout Fry Syndrome (RTFS). Previous studies have indicated, that robustness of the fry could be related to larval developmental rate and to the dietary content of specific Ω -3 fatty acids (HUFAs). Stress and RTFS tests have been performed to investigate if these two factors might be included in strategies to increase the robustness of the fry. Further, the effect on health and welfare of water treatments using approved agents in organic aquaculture has been tested. Further, RobustFish has provided new knowledge about market conditions and consumer attitudes, including the competitive effect of increased production. Mapping the existing types of organic aquaculture products in European markets will pave the way for product development and increasing the Danish market share.

Aim

The aim of RobustFish was to,

- Strengthen the development of organic trout production in Denmark with spin-off to conventional farming
- Investigate robustness of trout fry with regard to start-feeding behaviour, dietary fatty acid content and rainbow trout fry syndrome (RTFS)
- Effect of water treatment with auxiliary substances
- Knowledge about market conditions, consumer knowledge, product development and increased marketing.

Main Conclusions - Recommendations - Perspectives

- Early swim-up feeding behaviour indicated improved robustness to some stress impact, except to RTFS.
- Differences in first feeding behavior in farmed fish compared to wild fish may be due to domestication, i.e. breeding and environment has made rainbow trout become livestock.
- Low dietary inclusion of marine protein sources (10 % fish meal) exchanged with vegetable sources may have negative impact on feed intake, growth and mortality of trout fry.

- Indicated that rainbow trout is able to synthesize shorter chained fatty acids into HUFA.
- The approved auxiliary substances are being used with high security and the farmers are familiar with – and the fish adapt to - the green products.
- Good opportunities to market value added products (20 – 30 % higher price) of organic trout, with more focus on fish welfare than environment.
- Need of a consumer targeted communication plan with focus on awareness of organic fish, which is farmed and controlled following specific regulations on organic aquaculture, and that the organic label is different from the ecological labels MSC, ASC etc.
- Denmark is currently among the World biggest producers of organic trout and among the biggest producers in EU – and with potential for increasing the production to fill the gap from the increased demand for organic products in the European markets.

6. Bilag: Præsentationer fra temadagen

ROBUSTFISH

Introduktion

ALFRED JOKUMSEN
DTU Aqua

TAK for støtte

RobustFish er en del af Organic RDD 2 programmet, som koordineres af ICROFS (Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer-systemer).

Projektet har fået tilskud fra Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) under Miljø- og Fødevareministeriet.



Baggrund

1. 100 % økologisk yngel fra 1/1-2016
2. Medicinbehandling stærkt begrænset (YDS)



Formål

- **Styrke udviklingen af økologisk ørredproduktion i Danmark, men også til gavn for konventionelt opdræt**
- **Undersøge ørredyngels robusthed i forhold til startfodrings adfærd, fedtsyreindholdet i foderet og følsomhed over for yngeldødeligheds-syndromet (YDS)**
- **Effekt af vandbehandling med hjælpepestoffer i økologisk akvakultur**
- **Viden om markedsforhold, forbrugerkendskab, produktudvikling og øget afsætning af økologisk ørred.**



Projektpartnere

DTU Aqua	Alfred Jokumsen, Erik Höglund/Manuel Gesto, Ivar Lund, Lars-Flemming Pedersen, Erling Larsen
DTU Vet	Lone Madsen, Nikolaj R. Andersen
Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet	Max Nielsen
Institut for Planlægning, Aalborg Universitet, Kbh.	Thorkild Nielsen
Dansk Akvakultur	Villy J. Larsen

Følgegruppe

- **Mette Nørrelykke, Aller Aqua A/S**
- **Erik Hansen, Danforel A/S**
- **Henrik Korsholm/Cecilie Rud Larsen, Fødevarestyrelsen**
- **Sybille Kyed, Økologisk Landsforening**
- **(Lars Rahbæk, Kærhede Dambrug ApS)**
- **Lizzie M. Jeppesen/Merete Studnitz, ICROFS (Observatør)**



Arbejdspakker (WP)

WP 1: Projektledelse og formidling (Alfred Jokumsen)

WP 2: Selektion af robust yngel (Erik Höglund/Manuel Gesto)

WP 3: Diæt fedtsyre indhold og ynglens robusthed (Ivar Lund)

WP 4: Immunkompetence (Lone Madsen)

WP 5: Vandbehandlinger (Lars-Flemming Pedersen)

WP 6: Værdikæde og markedsforhold (Erling Larsen)



- 12.30 – 12.50** Velkomst og introduktion (Alfred Jokumsen, DTU Aqua)
- 12.50 – 13.20** Ørreders robusthed/følsomhed over for stress i forhold til ynglens fødesøgnings-adfærd (Manuel Gesto, DTU Aqua)
- 13.20 – 13.50** Ørredyngelens robusthed (vækst og fysiologiske parametre) i forhold til indholdet af omega-3 fedtsyrer/erstatning af fiskemel- og olie med vegetabiliske ingredienser i foderet (Ivar Lund, DTU Aqua)
- 13.50 – 14.20** Ørredyngelens robusthed i forhold til Yngeldødeligheds syndrom (YDS) (Lone Madsen/Nikolaj R. Andersen, DTU Vet/Aqua)
- 14.20 – 15.00** Pause
- 15.00 – 15.30** Grøn kemi i økologisk fiskeopdræt (Lars-Flemming Pedersen, DTU Aqua)
- 15.30 – 16.30** Markedsforhold - forbrugerkendskab – produktudvikling: Perspektiver for udvikling af økologisk akvakultur (Erling Larsen, DTU Aqua; Max Nielsen, Københavns Universitet; Thorkild Nielsen, Aalborg Universitet/KBH og Villy J. Larsen, Dansk Akvakultur)
- 16.30 – 17.00** Afrunding



Formål -> Effekter?

- **Styrke udviklingen af økologisk ørredproduktion i Danmark, men også til gavn for konventionelt opdræt**
- **Undersøge ørredyngels robusthed i forhold til startfodrings adfærd, fedtsyreindholdet i foderet og følsomhed over for yngeldødeligheds-syndromet (YDS)**
- **Effekt af vandbehandling med hjælpestoffer i økologisk akvakultur**
- **Viden om markedsforhold, forbrugerkendskab, produktudvikling og øget afsætning af økologisk ørred.**



RobustFish

Ørreders robusthed/følsomhed over for stress i forhold til ynglens fødesøgningsadfærd

Manuel Gesto, DTU Aqua

Stress and stressors

*Stress is a condition in which the dynamic equilibrium of animal organisms called homeostasis is threatened or **disturbed** as a result of the actions of intrinsic or extrinsic stimuli, commonly defined as stressors.*

(Wendelaar Bonga 1997 – Chrousos and Gold 1992)

Common aquaculture stressors

Captivity

Handling, weighing, etc.

Inadequate facilities

Inadequate water quality

Inadequate feeding

Noise

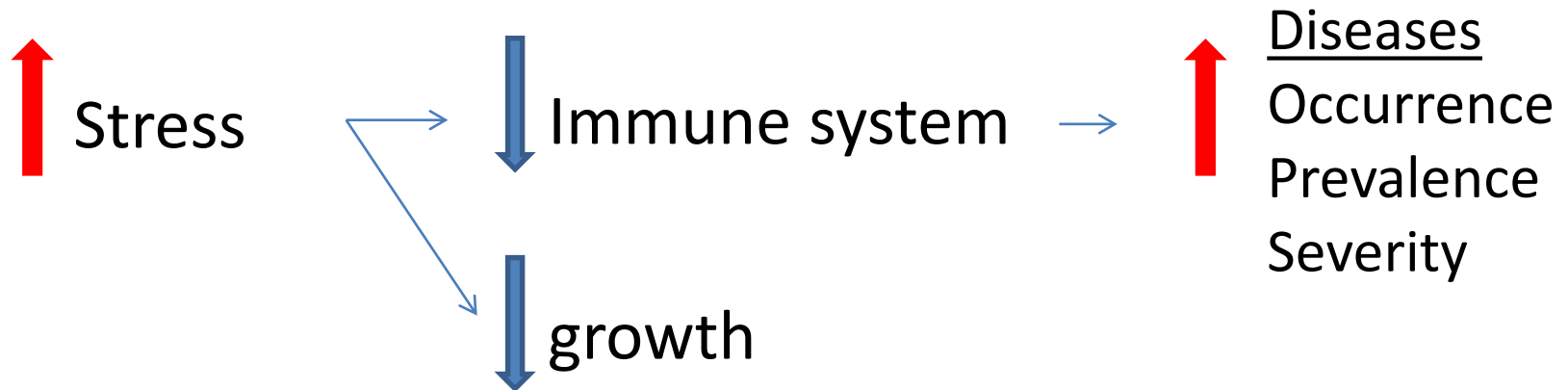
Inadequate photoperiod/light conditions

Inadequate stocking density

Etc.

Acute vs chronic stress

Stress and disease



Challenge in organic aquaculture: Find and select fish that are more naturally resilient against stress and disease

Individuality and stress coping styles

- Fish individuals are different (for both genetic and non-genetic reasons).
- They respond to stress differently (stress coping styles)
- Stress resilience is different – Potential for selection?

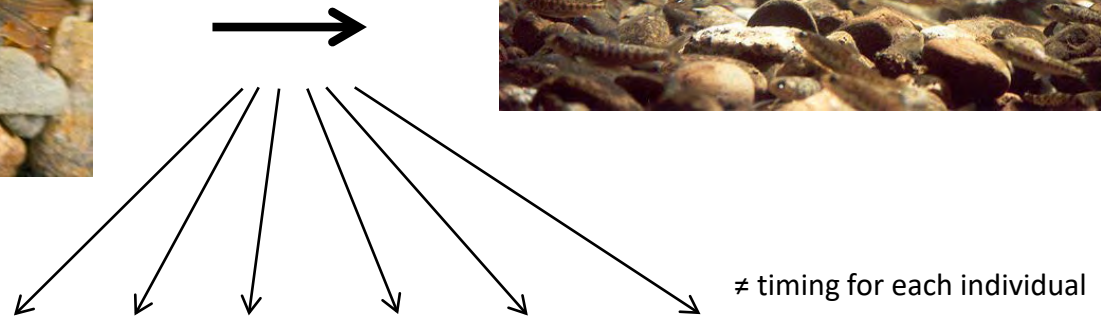
Emergence time and stress coping style

Individual variation in time from emergence in salmonid fishes.

By E. Peter Steenstra



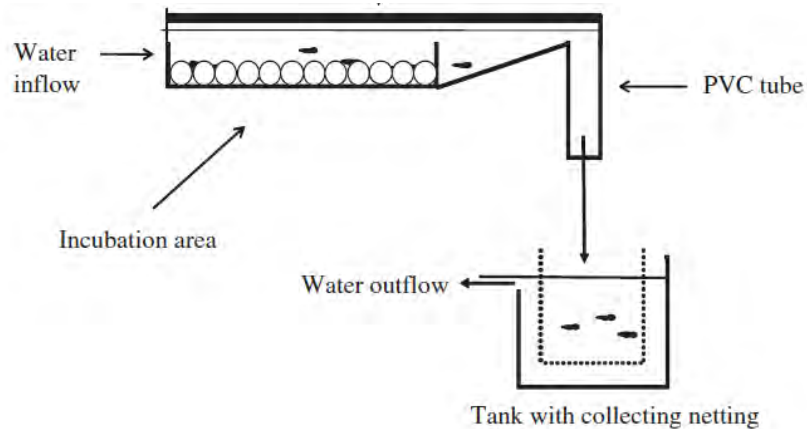
By E. Peter Steenstra



Has emergence time any effect on fish robustness?? Any effect on stress resilience?

Previous data pointed to a relationship between early emergence and a proactive stress-coping style

Selecting fish by emergence time: Sorting device



Vaz-Serrano et al., 2011



Three swim-up fractions:

[

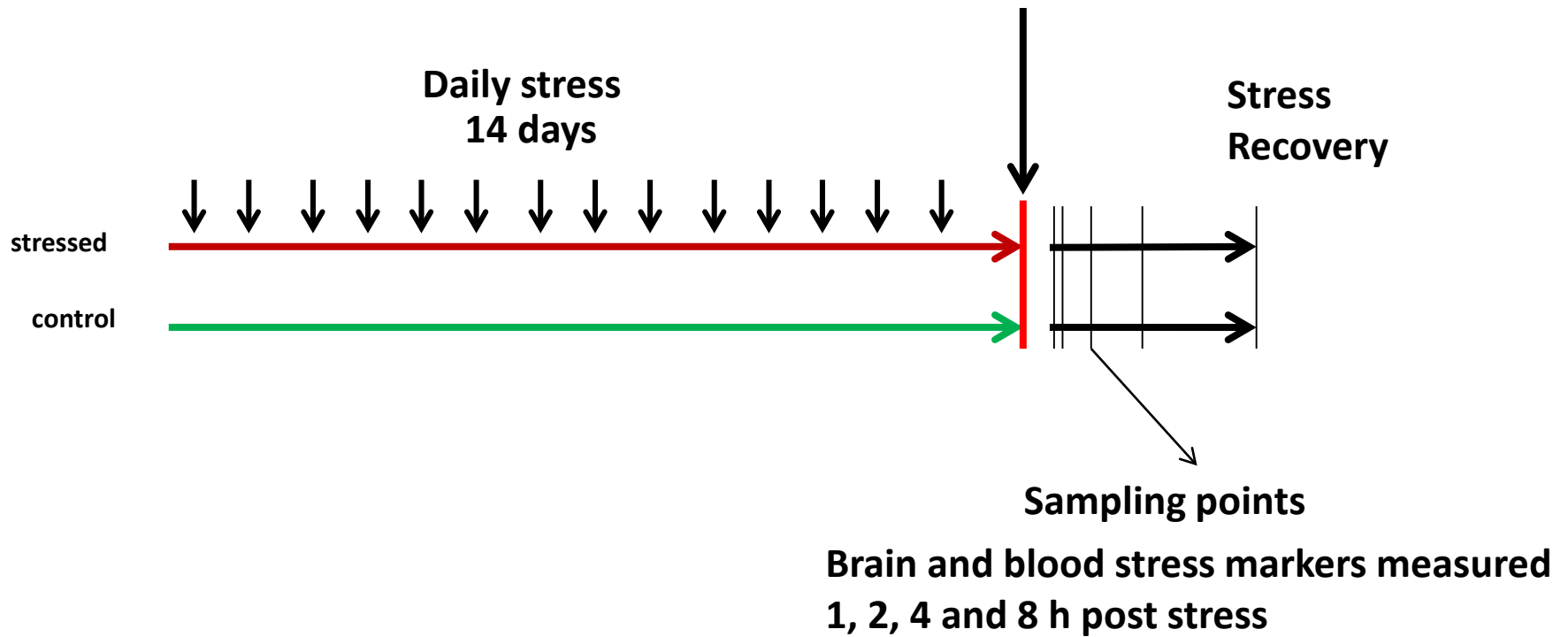
 Early

 Medium

 Late

]

Stress resilience tests



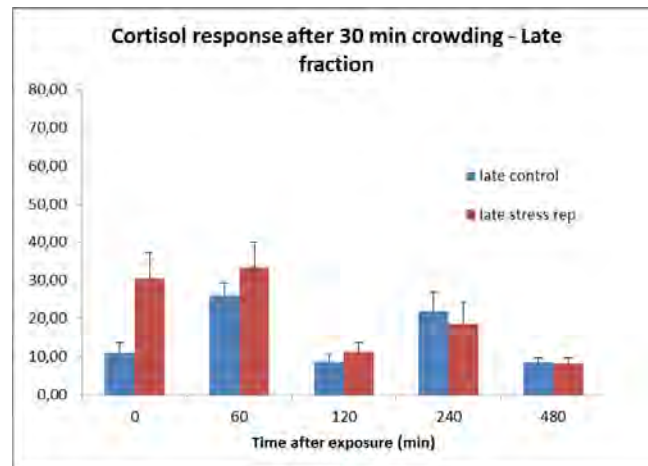
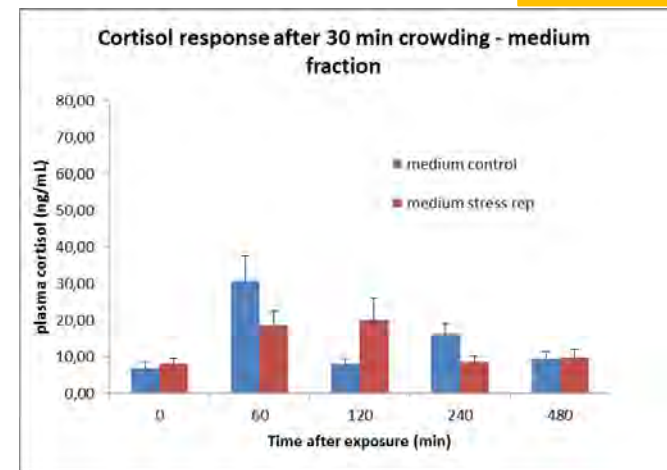
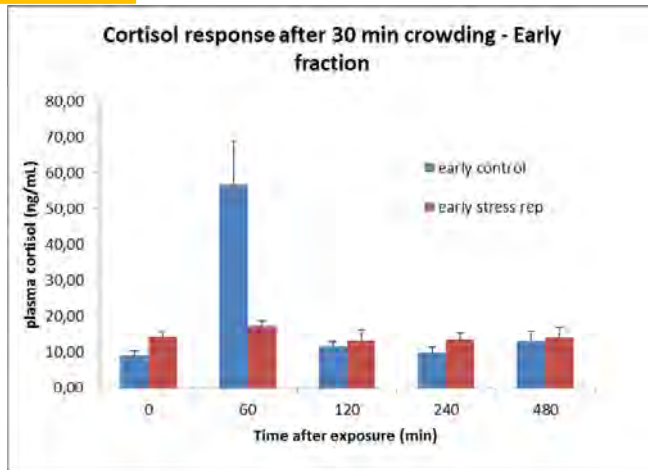
Results

- Emergence time: Fish respond differently to stressors. The fish that emerge earlier seem to cope better with stress. However, differences are not consistent throughout fish lifetime.

Stress resilience data - Cortisol

EARLY

MEDIUM



Fish mass: ~ 5 g

LATE

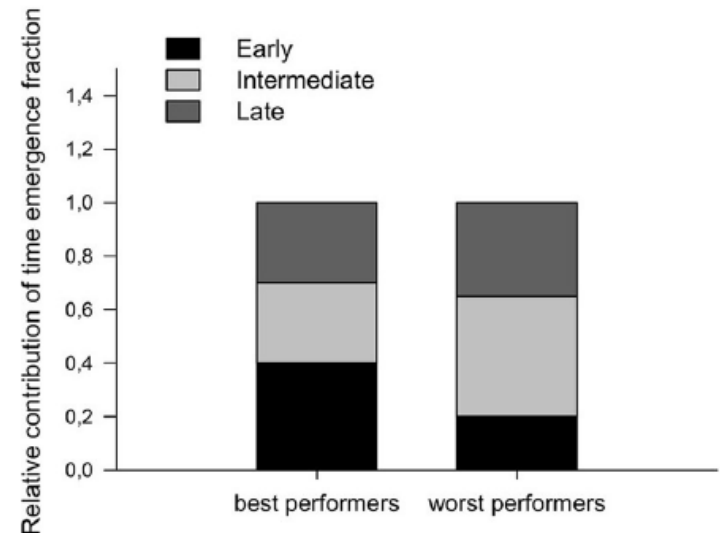
Growth rates from diff. emergence groups

TABLE 1 | Specific growth rate (SGR) of rainbow trout from different emergence time groups after been co-reared at different feeding conditions.

	Early	Intermediate	Late
Stage 1: 15-day routine growth (daily growth rate of 0.84)	2.60 ± 0.08	2.44 ± 0.09	2.63 ± 0.08
Stage 2: 10-day fasting	-0.73 ± 0.02	-0.73 ± 0.03	-0.76 ± 0.03
Stage 3: 7-day refeeding (0.5% fish mass/day)	0.64 ± 0.10	0.47 ± 0.09	0.62

Values are mean and SE of $n = 45$ fish.

Fish mass: ~ 65 g



Results

- Emergence time: Fish are different. The fish that emerge earlier seem to cope better with stress. However, differences are not consistent over time.
- Results in farmed fish are different than those in wild fish. **Domestication effect?**

Conclusions

- No clear advantage in selecting the fish according to emergence time for production purposes.
- What to do now?
 - **Other selection techniques:**
 - **by anatomical traits**
 - **by individual behavior**
 - **Genetic screening**
 - **Minimize stressors**
 - **Optimize facilities, water quality and farming conditions to address fish welfare**

Ørredyngels robusthed (vækst og
fysiologiske parametre) i forhold til
indhold af omega-3
fedtsyrer/erstatning af fiskemel- og
olie med vegetabiliske ingredienser i
foderet

Ivar Lund, DTU Aqua

Råvarer i foder til økologisk opdræt

“I økologisk opdræt påtænkes mulig udfasning af fiskemel og fiskeolie i foder, der anses som ikke bæredygtigt - og især vegetabiliske råvarer vinder indpas”.

Regnbueørred - yngel

“Regnbueørred er en af de mest undersøgte fisk med hensyn til dens ernæringsmæssige krav til protein, fedt, kulhydrat, men næsten alle undersøgelser hidrører forsøg med juvenile fisk eller ongrowing.”

Robustfish - problemstilling

“Robustfish: Undersøge mulige konsekvenser primært hos yngel (- dødelighed, vækst, immun respons og enzymatisk aktivitet, fedtsyresammensætning) ved erstatning af fiskemel /fiskeolie i foderet med vegetabiliske alternativer - og effekt af tilsætning af omega 3 langkædede fedtsyrer (HUFA)

Robustfish - Betydning af olier og fedtsyrer i foder?

- Vi ved at langkædede essentielle fedtsyrer (HUFA) ikke findes i vegetabiliske olier men ørreder kan i begrænset omfang danne disse.
- Vi ved at ørreders minimum HUFA behov er 1 % i foderet eller 20 % af olie indholdet
- Vi ved at mangel symptomer kan være dårlig vækst, høj FK eller stress chock syndrom.

 ***Begrænset viden om påvirkning af HUFA på regnbueørreder yngels stress & trivsel , samt immunforsvar***



Adfærd hos sandart fodret med og uden HUFA – med en simuleret prædator

Robustfish - foder forsøg

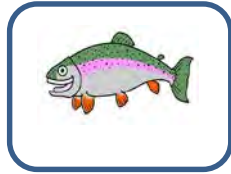


Kort og langtidseffekt

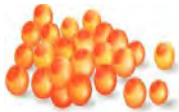
- ***3 fodertyper med 100 % rapsolie og 10 % fiskemel +/- 3 niveauer af HUFA (DHA). Alle ens mht % protein, fedt, aminosyrer***
- **Moderfisk (Lihme dambrug) fodret 6 mdr. forud for gydning**
- **Gydning og kvalitet af æg (% klækning; fedtsyre sammensætning)**
- **Yngel fra hver forsøgskode opdelt i 2 grupper enten startfodret på de 3 forsøgskoder eller givet et kommercielt foder**
- **Vækst, overlevelse, immunrespons, stress**

Robustfish - foder forsøg

3 forsøgs grupper moderfisk Lihme dambrug



6 mdr med 3 forsøgskoder



Kort & langtidseffekter

yngel → juvenile

kode 1

Aller
Futura

kode 2

Aller
Futura

kode 3

Aller
Futura

Robustfish - resultater

- Moderfisk indtag af forsøgskoder ens. Moderfisk givet det højeste indtag af HUFA - DHA udviste laveste æg produktion
- Klar sammenhæng mellem HUFA indhold i foder og i æg /yngel, mens sæd fra hanner ikke påvirkes
- Antal æg /kg hun ens, % klækning af æg lavest for forsøgskode med det højeste HUFA indhold
- Yngel fodret med alle 3 forsøgskoder udviste markant højere dødelighed, lavere foder indtag og vækst end yngel fodret med kommerciel kontrol (Aller Futura)

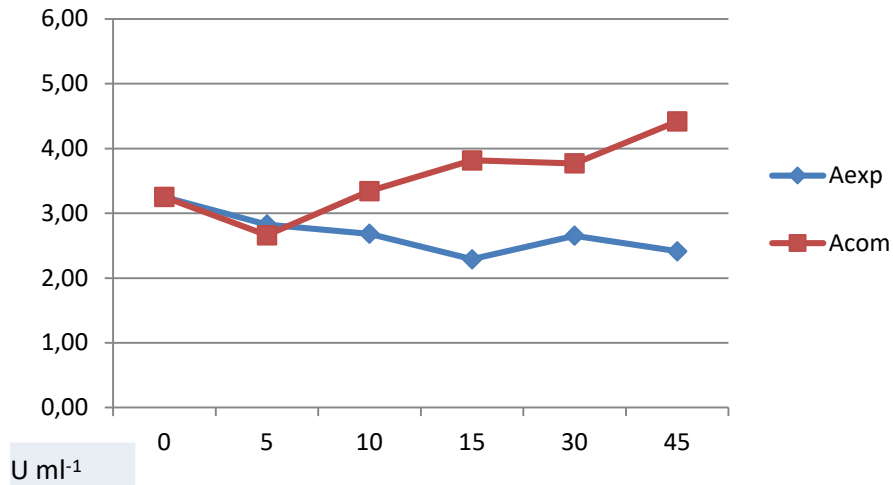


*Moderfisk holdt adskilt ved Lihme ørred dambrug
(foto: Alfred Jokumsen, DTU AQUA)*

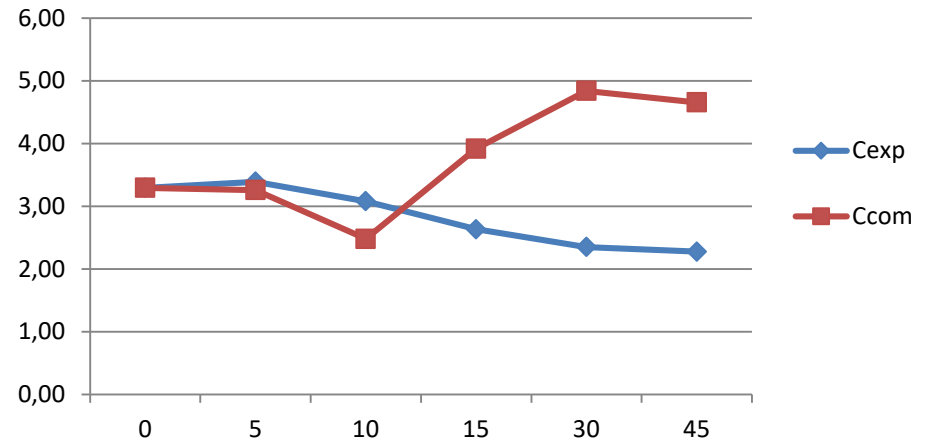
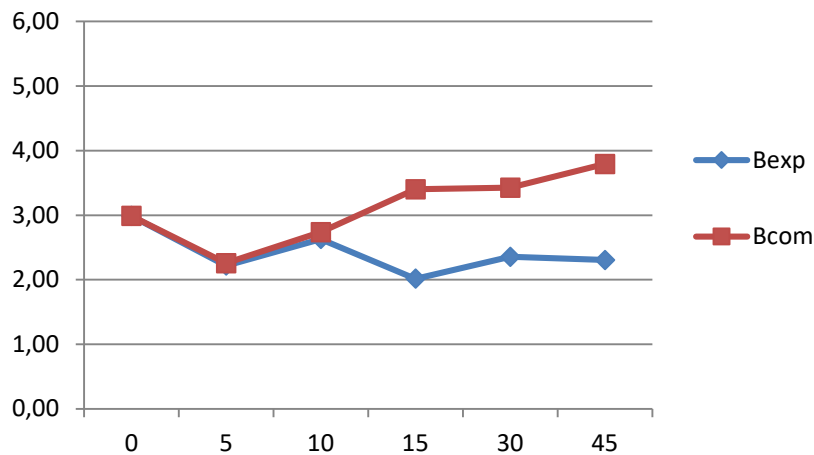
Robustfish - resultater



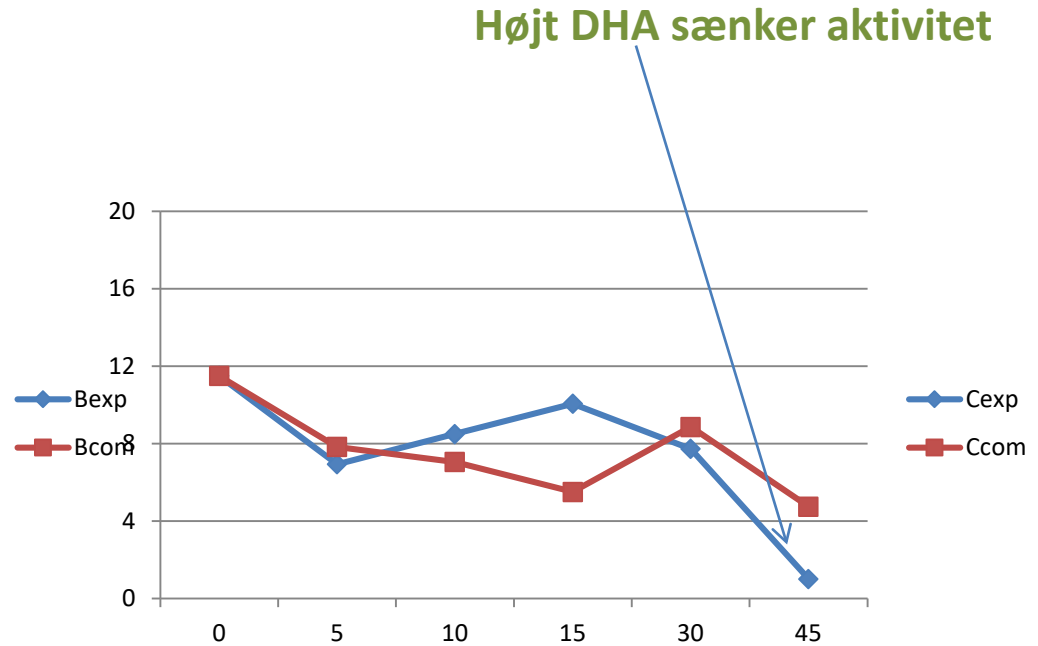
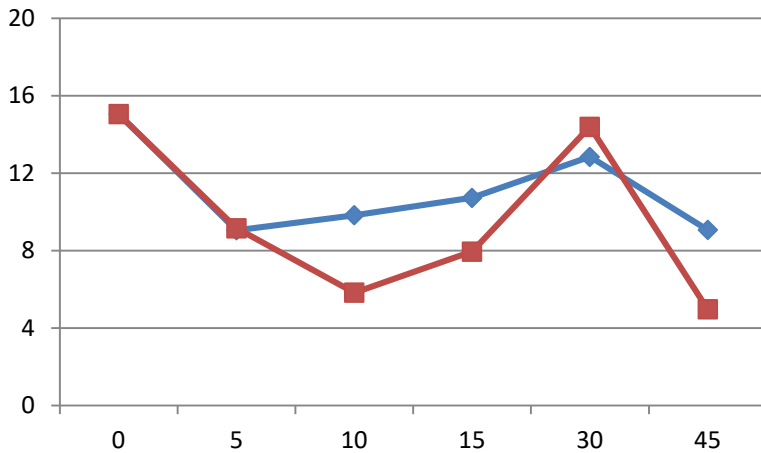
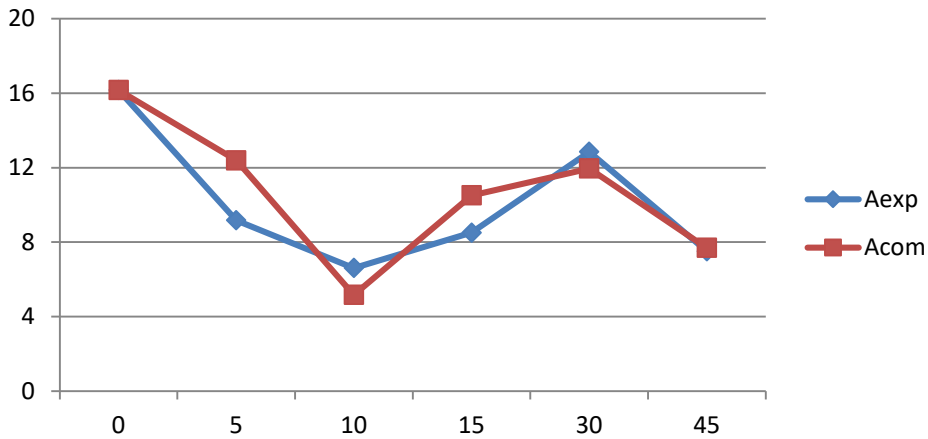
Resultater: Immun respons,- Alkaline phosphatase aktivitet



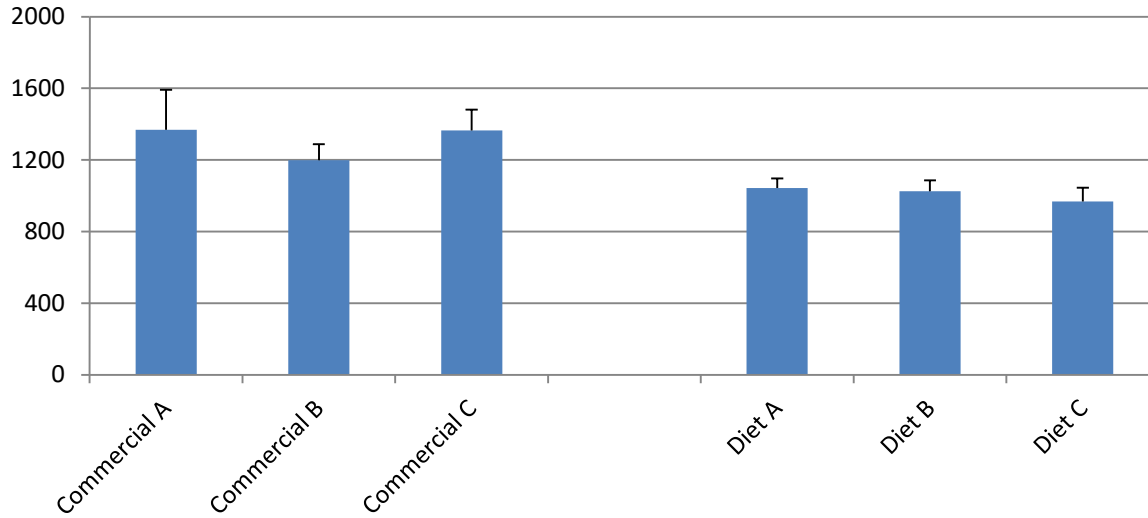
Blå kurve yngel fodret 1 af 3 forsøgskoder
Rød kurve yngel fodret Aller Futura



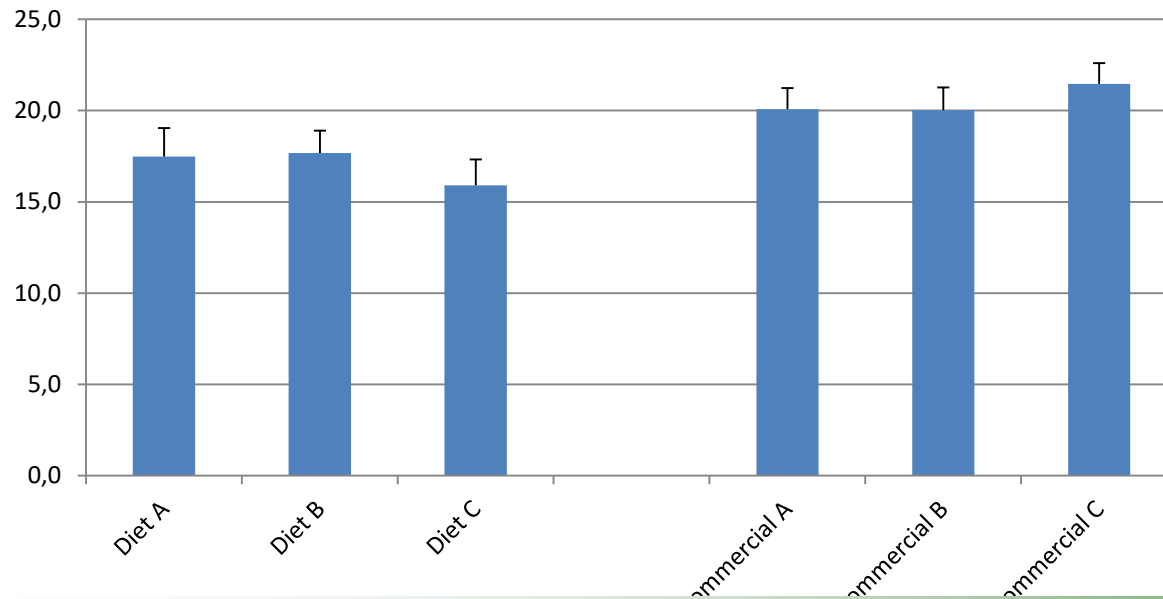
Resultater: Immun respons, Ceruloplasmin aktivitet



Antal muskel fibre hos yngel



Muskefibreneres str. (μm)



Robustfish - delkonklusion

- Høj udskiftning af fiskemel med plantebaserede proteinkilder og rapsolie viste negativ effekt på foderindtag, overlevelse og vækst af startfodret yngel - uafh. af tilsætning af essentielle HUFA (DHA)
- Disse yngel havde ændret immunrespons og muskelfibre dynamik - uafhængigt af tilsætning af HUFA (DHA), sammenlignet med yngel fra samme batch tildelt kommercielt foder
 - NB ! Yngel startfodret de 3 forsøgskoder blev ikke benyttet til videre tests !**
- Forklaring ikke kendt , da kun optimale råvarer benyttet, samt protein koncenter, som skulle være uden inhibitorer, antinutrielle faktorer. Aminosyre balance desuden optimeret
- Foderets smagelighed kan være ændret i forbindelse med brug af kartoffelprotein konc. og kun 10 % fiskemel + 8 % krill mel.

Robustfish - Olie forsøg

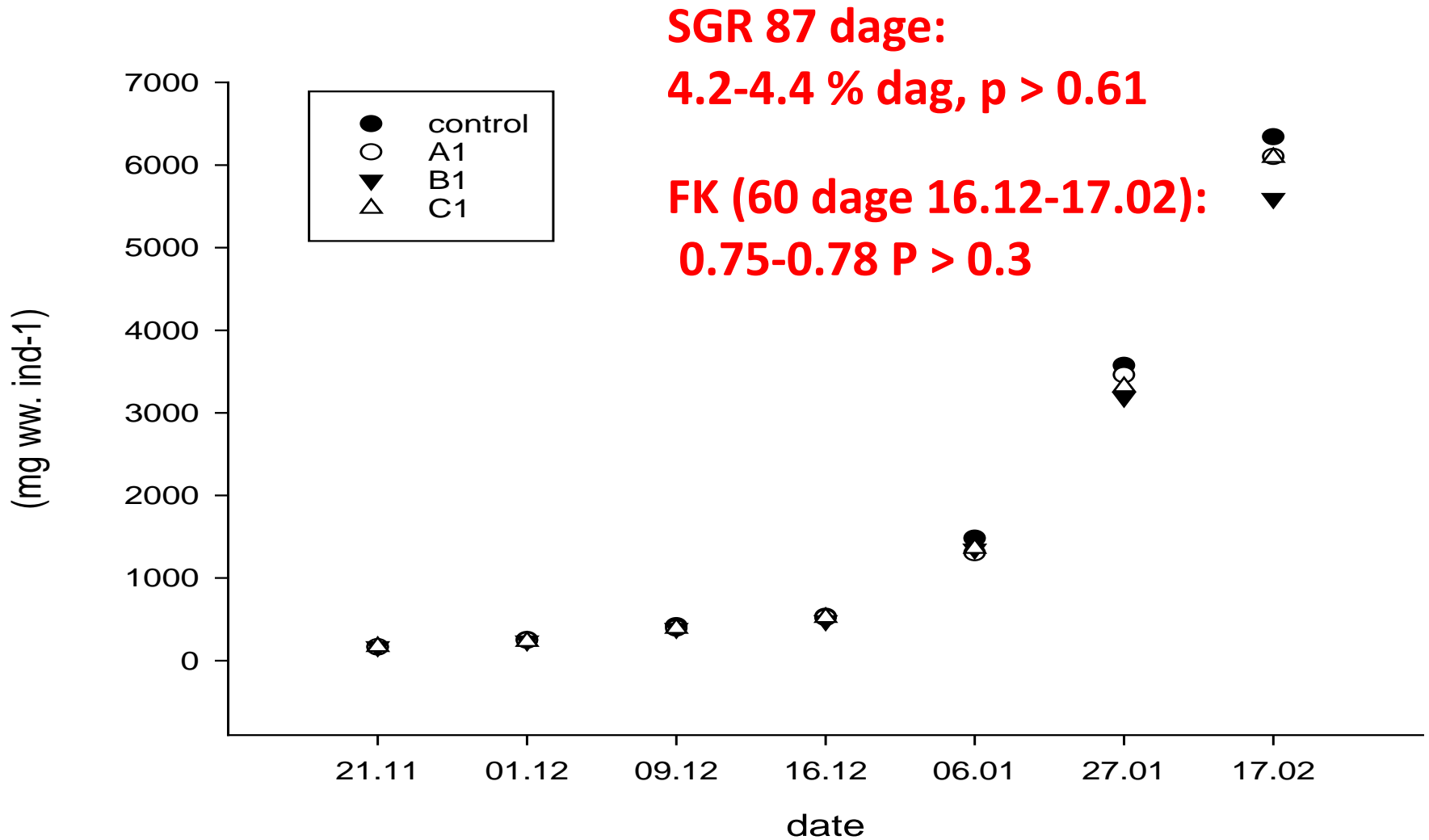
- **Der blev således efterfølgende udført forsøg - hvor de marine proteiner blev bibeholdt – udelukkende marin olie udskiftet med rapsolie**

Foderforsøg med lavt fiskemel indhold

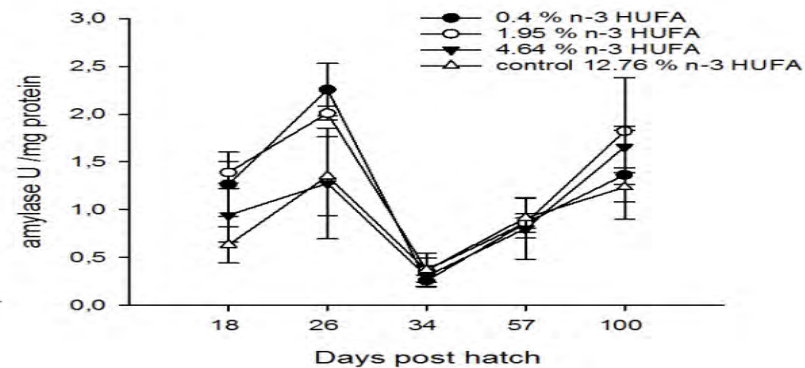
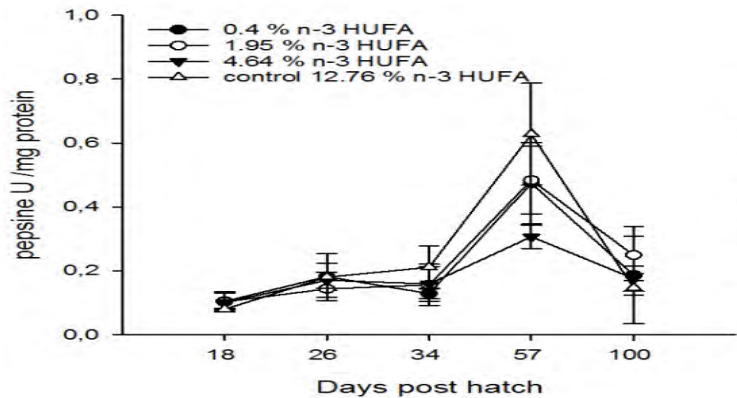
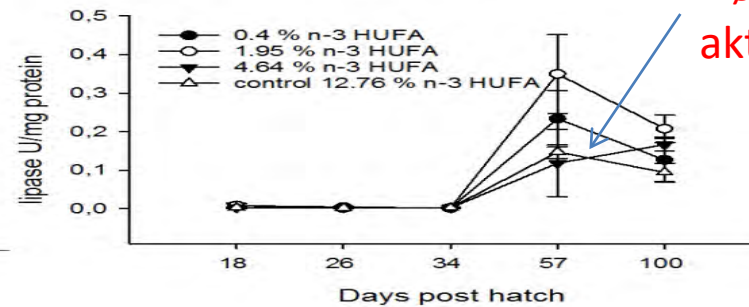
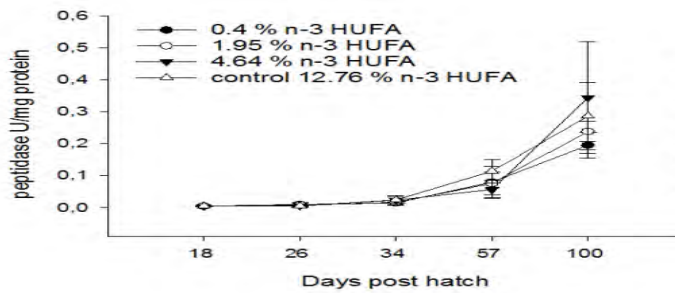
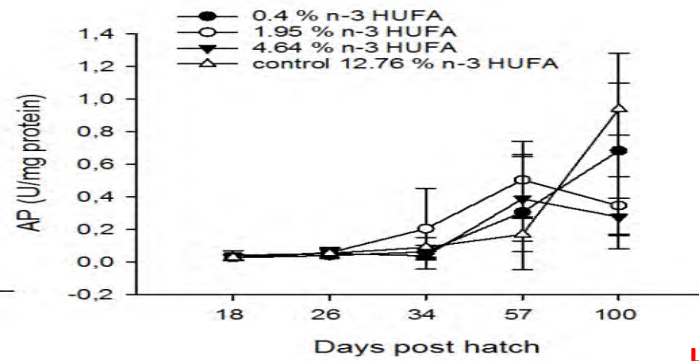
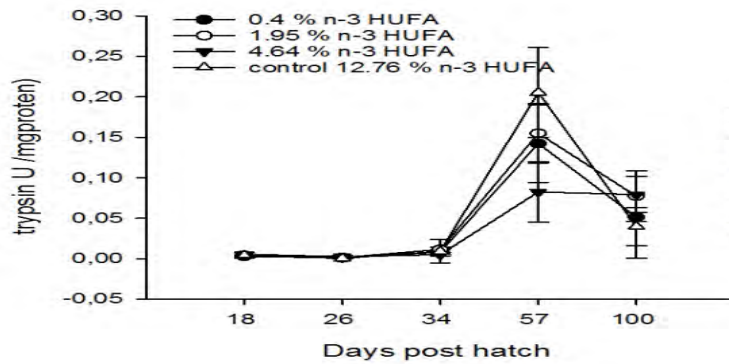
Foderforsøg med højt fiskemel indhold
- affedt

Forsøg 1	A1	B1	C1	Forsøg 2	A2	B2	B3
Fiskemel	10,0	10,0	10,0	Fiskemel	48,0	48,0	48,0
Fiske gelatine	0,0	0,0	0,0	Fiske gelatine	2,0	2,0	2,0
Blæksprutte mel	8,0	8,0	8,0	Blæksprutte mel	0,0	0,0	0,0
Blod mel	7,0	7,0	7,0	Blod mel	6,0	6,0	6,0
Soja prot. konc	14,0	14,0	14,0	Soja prot. konc	6,0	6,0	6,0
Ærte prot. Konc	14,5	14,5	14,5	Ærte prot. Konc	0,0	0,0	0,0
Kartoffel konc.	6,0	6,0	6,0	Kartoffel konc.	0,0	0,0	0,0
Hvede Gluten	10,0	10,0	10,0	Hvede Gluten	15,0	15,0	15,0
Hvede mel	10,6	10,6	10,6	Hvede mel	4,6	4,6	4,6
DHA EFA 500TG	0,0	1,5	5,0	DHA EFA 500TG	0,0	1,5	3,5
Raps	17,0	15,5	12,0	Raps olie	17,0	15,5	13,5
Vit & Min Premix	1,0	1,0	1,0	Vit & Min Premix	1,0	1,0	1,0
Antioxidant	1.9	1.9	1.9	Antioxidant	1.9	1.9	1.9

Robustfish : Vækst 87 dage (0.2- 6 g)



Enzymatisk aktivitet i yngel fra 10 dage efter klækning



Fedtsyre sammensætning

- Positiv sammenhæng mellem EFA i foder og i yngel
- DHA indhold højest i yngel fodret med tilsætning af DHA i foder
- Yngel fodret med lavest DHA indhold (affedt fiskemel) har stadig DHA efter 100 dage hvilket indikerer syntese kapacitet fra kortere kædede fedtsyrer
- Lipase enzym aktivitet ikke påvirket af HUFA niveau i foder de første 30 dage efter startfodring, men herefter lavest aktivitet i fisk fodret med højest indhold (> 67 dages fodring
- Overordnet fordøjelses enzymaktivitet udviser samme mønster – uafh. af HUFA niveau

Fedtsyre sammensætning

- Enzymaktivitet og indhold af essentielle fedtsyrer viser en sammenhæng

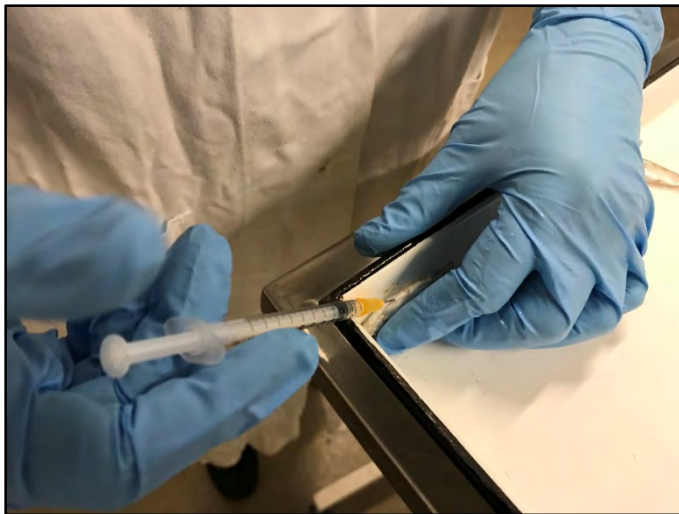
Robustfish - WP 3 konklusion

- Udskiftning af marine protein kilder med vegetabiliske kan have negativ effekt på foderindtag, vækst og dødelighed i regnbueørred yngel
- Lavt indhold af HUFA i foder > 1 % TFA har tilsyneladende kun lille påvirkning på vækst, FK og enzymatisk aktivitet indtil 100 dage efter startfodring – i foder med optimal marin proteinkilde.
- Fedtsyrer resultater indikerer, at ørred kan syntetisere kortere kædede fedtsyrer til HUFA

Ørredyngelens robusthed i forhold til Yngeldødelighedssyndrom (YDS)

Lone Madsen, DTU Vet/Aqua

Nikolaj Reducha Andersen, DTU Vet/Aqua



Ørredyngelens robusthed i forhold til Yngeldødelighedssyndrom (YDS)

Formål med WP4:

- at undersøge ørredyngelens robusthed overfor yngeldødelighedssyndrom (YDS)

Vi har testet yngel fra de andre arbejdsplaner i RobustFish, dvs. fiskene er transporteret fra DTU Aqua i Hirtshals til DTU Vet i København

1. "Svøm op" yngel (startfodringsadfærd)
2. Yngel fra moderfisk fodret med forskellige fodertyper
3. Ynglen fodret med forskellige fodertyper

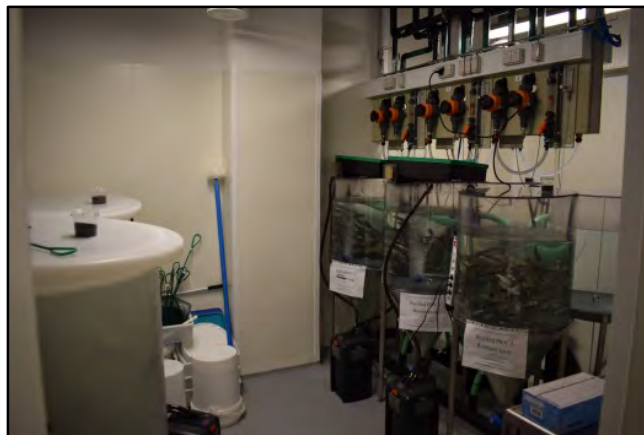
Nye forsøgsfaciliteter i Lyngby

- ❖ DTU har investeret over 20 millioner i højt specialiseret akvariefaciliteter med høj biosikkerhed så der kan gennemføres forsøg med alle sygdomsfremkaldende organismer



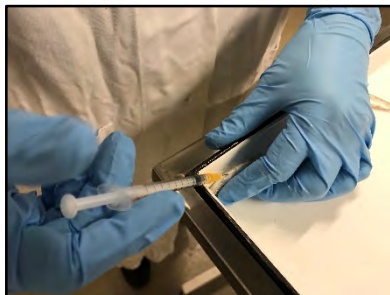
Nye forsøgsfaciliteter i Lyngby

- 1 "ren", 1 karantæne og 4 forsøgsstalde
- Virus, bakterier og parasitter
- Blommesæklarver til ca. 1 kg fisk
- Vandparametre er elektronisk overvåget
- Recirkuleret eller gennemstrømning
- Nye indflyttere: krebsdyr



Infektionsforsøg i RobustFish-projektet

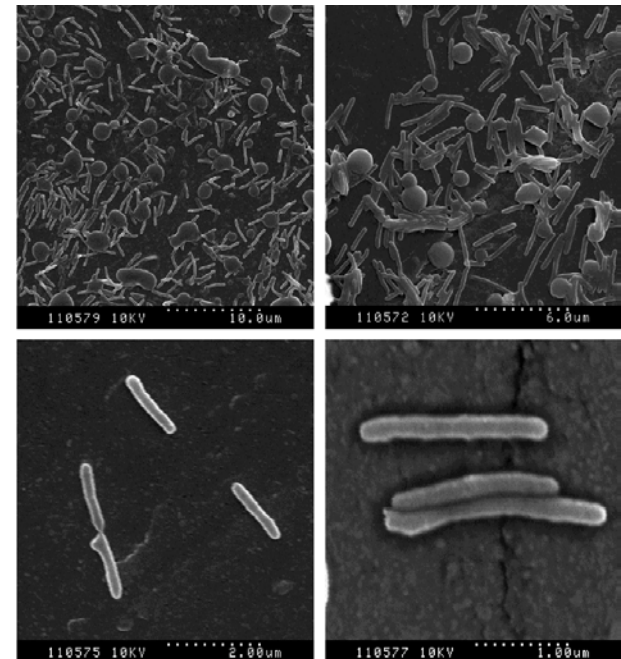
- Forsøg med bakterien *Flavobacterium psychrophilum* som forårsager yngeldødelighedssyndrom
- Kan behandles med antibiotika, men kun begrænset brug i økologisk opdræt
- Infektion ved både bad og injektion (i triplikater, 30-60 stk. 1g fisk)
- Udført efter standardiserede infektionsmodeller og under tilladelse fra Dyreforsøgstilsynet



Injektion



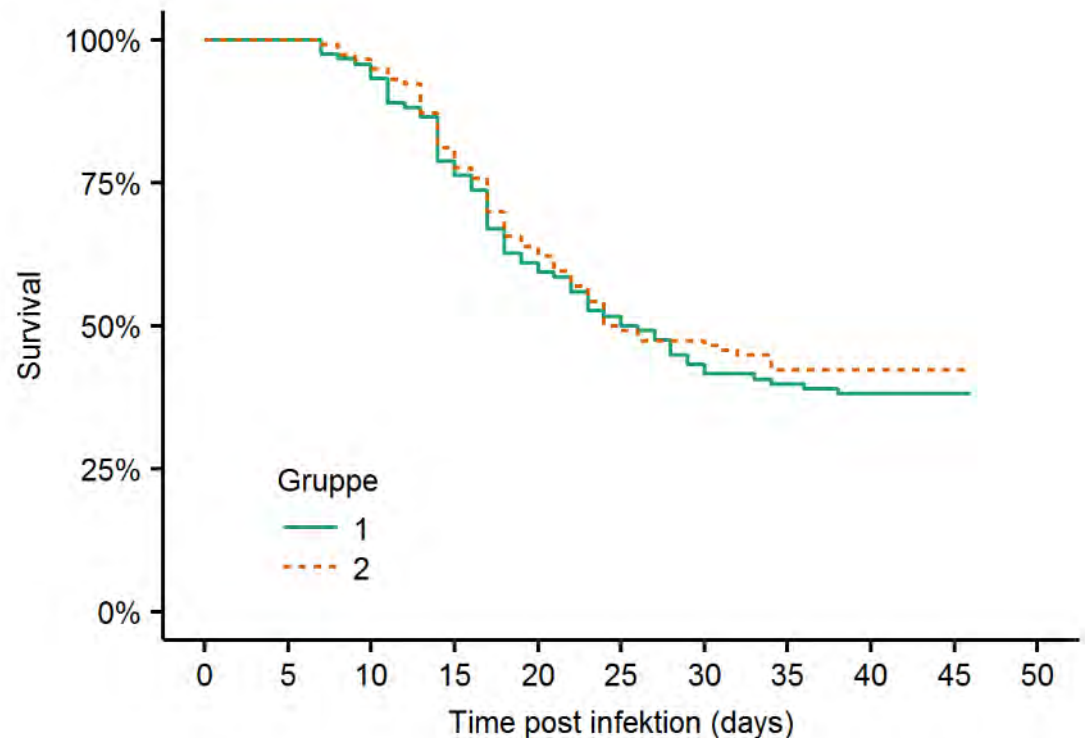
Bad



Flavobacterium psychrophilum, Huyben 2013

Infektionsmodeller

- Dosis, fisketæthed, inkubationstid, fiskestørrelse, bakterieisolat, oprindelse af fisk etc.
- Slutdødelighed omkring 50-70%
- Afspejler ikke nødvendigvis dødeligheden ved naturlige sygdomsudbrud



Infektionsmodeller

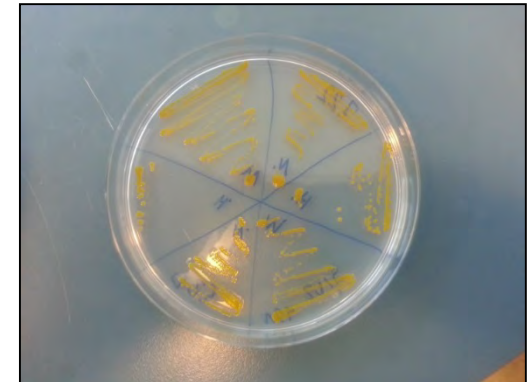
Hvordan sikrer vi os at fiskene er blevet syge af yngeldødelighedssyndromet?



Prøver fra nyre, hjerne og milt



Inkubation i 5 dage



Plader tjekkes for vækst af *F. psychrophilum*

Resultater

Tre "batch" af fisk fra DTU Aqua i Hirtshals

1. "Svøm op" yngel (startfodringsadfærd)
 - i. Tre grupper (tidlig, mellem, sen)

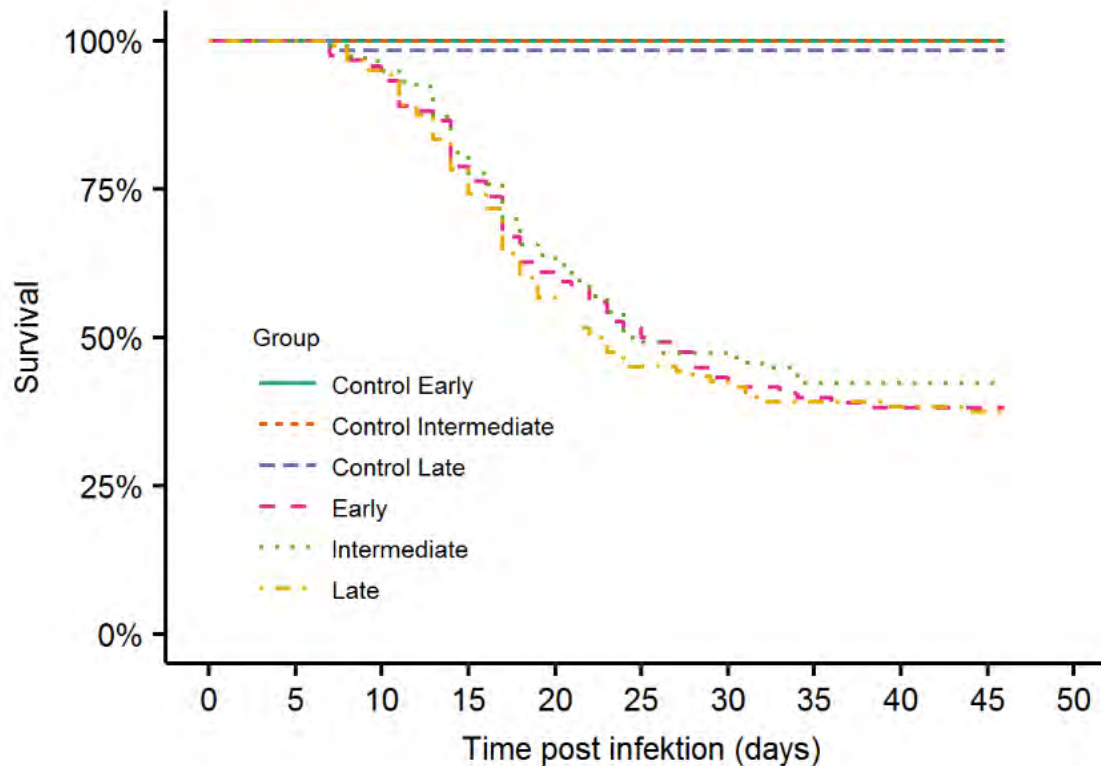
2. Yngel fra moderfisk fodret med forskellige fodertyper
 - i. Tre grupper (A, B, C)

3. Yngel fodret med forskellige fodertyper
 - i. Fire grupper (1, 2, 3, kontrol foder)

"1. Svøm op" yngel

Badinfektion: Lav dødelighed

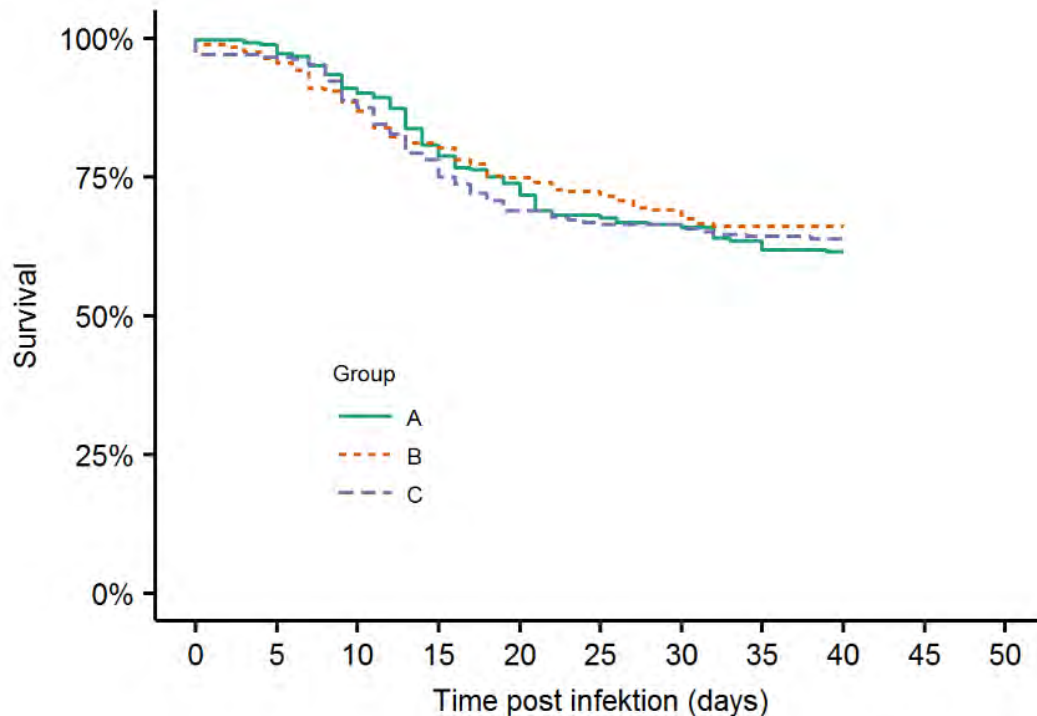
Injektion: Ingen statistisk forskel i overlevelsen for "Tidlig", "Mellem" og "Sen" grupperne



2. Yngel fra moderfisk fodret med forskellige fodertyper

”Naturlig” infektion (altså hverken bad eller injektion)

Ingen statistisk forskel mellem grupperne A, B og C



3. Yngel fodret med forskellige fodertyper

Figuren er fjernet i denne version, da data endnu ikke er publiceret

3. Yngel fodret med forskellige fodertyper

Figuren er fjernet i denne version, da data endnu ikke er publiceret

3. Yngel fodret med forskellige fodertyper

Bad- og injektionsmodellen korrelerer fint

Figuren er fjernet i denne version, da data endnu ikke er publiceret

3. Yngel fodret med forskellige fodertyper

Figuren er fjernet i denne version, da data endnu ikke er publiceret

3. Yngel fodret med forskellige fodertyper

Den øgede tilsætning af DHA og EPA afspejler sig ikke i overlevelsen hos fiskene

Fodertype	DHA (%)	EPA (%)
1	0.14	0.26
2	1.04	0.91
3	2.71	1.92

3. Yngel fodret med forskellige fodertyper

Fodertype	DHA (%)	EPA (%)
1	0.14	0.26
2	1.04	0.91
3	2.71	1.92
Kontrolfoder	2.10	10.66

Sammenfatning

Af de parametre vi har testet, er fodertype det eneste som giver signifikant bedre overlevelse

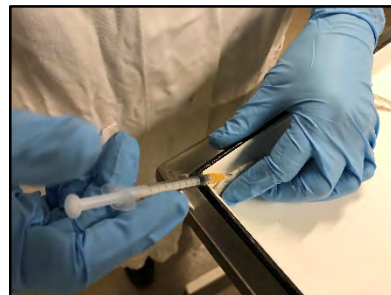
1. Ingen statistisk forskel i overlevelsen for "svøm op" yngel
 - i. Udvikling af immunsystemet sker tidligt
 - ii. Effekt udlignet over tid?

2. Ingen forskel i overlevelsen for yngel fra moderfisk fodret med forskellige fodertyper
 - i. Naturlig infektion – ikke kontrollerbart?

3. Kontrolfoder giver bedre overlevelse end det modificerede
 - i. Større variation i indholdet af DHA og EPA i testfodret?
 - ii. Højt EPA i kontrolfodret (foderet indeholder også andre ting)?

Tak for opmærksomheden!

- Vi er klar til fremtidige projekter hvor der skal testes robusthed i opdrætsfisk overfor sygdomme



Grøn kemi i økologisk fiskeopdræt

Vandbehandling

Lars-Flemming Pedersen, DTU Aqua



ROBUSTFISH TEMADAG, Ferskvandscenteret Silkeborg, den 5. april 2018.

INDHOLD

- Baggrund
- Resultater
- Status
- Konklusioner
- Perspektiver





Den mest læste dagblad
den 22. NOVEMBER 2016

Fiskeindustri vælter sig i kræftfarlig gift

FORMALIN. Hvert år hælder danske fiskeopdrættere flere tusind liter af det giftige og kræftfarlige stof formalin i det vand, som danske spisefisk svømmer i. De danske dambrugere lovede i 2008, at de ville udfase brugen, men tal fra Naturstyrelsen viser, at forbruget af formalin er fordoblet på 10 år. **SIDE 6**



Robinson-Henrik:
»Jeg tvivlede ikke et sekund på, at jeg ville

sternen er klar til at på grundlag i dag



FødevarerWatch

Forside Fødevarer Drikkevarer Landbrug/Fiskeri Detail



Foto: LMS-Hildalg/AP/POLO FOTOARKIV

Dansk akvakultur har stadig problemer med kræftfremkaldende gift

Forbruget af et giftigt og kræftfremkaldende stof er mere end fordoblet på 10 år. "Problemet er, at stoffet ikke er sådan lige at erstatte," siger formanden for Dansk Akvakultur.

Direktgjort 22.11.16 kl. 10:51 AF RITZAU

I 2008 lovede fiskeopdrættere at udfase brugen af det giftige og kræftfremkaldende stof formalin. Alligevel er forbruget mere end fordoblet på 10

Danske fisk drukner i kræftfremkaldende gift

DANMARK. Opdrættede spisefisk svømmer i tusindvis af liter kræftfremkaldende formalin. Brugen er mere end fordoblet på 10 år til trods for, at industrien lovede stop for det giftige stof i 2008.

I 2008 lovede fiskeopdrættere at udfase brugen af det giftige og kræftfremkaldende stof formalin.

Alligevel er forbruget mere end fordoblet på 10 år. Ifølge Naturstyrelsen blev der i 2014 brugt 153.672 liter formalin i de danske dambrug, hvor fiskene i 2004 svømmede i 65.571 liter. Ifølge seniorforsker ved DTU AQUA Lars-Flemming Pedersen kan brugen af formalin bringes ned.

Han fortæller, at bekymringen ved formalin er, at det kan udgøre en sundhedsrisiko for dem, der arbejder med det, og påvirke vandmiljøet, hvis det anvendes uhensigtsmæssigt. »Indenfor de seneste fem til ti år er mange af anlæggene blevet bygget om, så vandet recirkuleres, og formalinen ikke længere kommer ud i vandløbet. Det har bare ikke nedsat forbruget.«

Miljøkonsulent i Danmarks Sportsfiskerforbund Lars Brinch Thygesen pointerer, at

der fortsat er mange små, traditionelle dambrug i Danmark, og her er problemerne de samme.

En statistik fra Dansk Akvakultur viser, at lidt over halvdelen af de opdrættede fisk, der blev produceret i Danmark i 2014, stammer fra traditionelle havbrug. Direktør for Dansk Akvakultur Brian Thomsen fortæller, at vejen mod et stop for brug af formalin var længere, end man havde regnet med.

»Vi har brugt mange ressourcer på at udfase det, og det er stadig vores målsætning på lang sigt. Problemet er, at stoffet ikke er sådan lige at erstatte. Alternativer skal både være sikre for forbrugerne, fiskeopdrætterne, fiskene og miljøet,« fortæller han og understreger, at formalin er meget let omsætteligt, og at der ikke er rester i de fisk, forbrugerne spiser.

CORDELAWEBER@MX.DK

»Vi er bekymrede for, at der bliver lukket medicin og giftige hjælpestoffer ud i vandløbene, og at det kan påvirke de naturlige sammenhænge.« Lars Brinch Thygesen, miljøkonsulent i Danmarks Sportsfiskerforbund.

Ansatte vaskede støvler i gift

DANMARK. Arbejdstilsynet har siden 2013 udstedt tre påbud til danske fiskeopdrættere, der havde problemer med at anvende det giftige og kræftfremkaldende stof formalin korrekt. I en sag fra maj 2013 konstaterede Arbejdstilsynet, at et dambrug havde en balje stående med formalin, som ansatte brugte til at vaske støvler i. »Det er arbejdstilsynets vurdering, at der er en alvorlig risiko for de ansattes sundhed, når formalin opbevares i et åbent kar og benyttes til støvlevask,« står der i tilsynsrapporten, som metroxpress har fået aktindsigt i.

Arbejdstilsynet lægger i sin vurdering vægt på produktets kræftfremkaldende effekt, som de ansatte udsættes for både via væskens afdampning og via væskens kontakt med tøj og hud. I to andre sager fremgår det, at dambrug har forsumt at anmelde, at de brugte formalin til vanddesinficering. »Arbejde med kræftfriskable stoffer skal anmeldes til Arbejdstilsynet,« står der i påbuddet. CWEMX.DK

Formalin

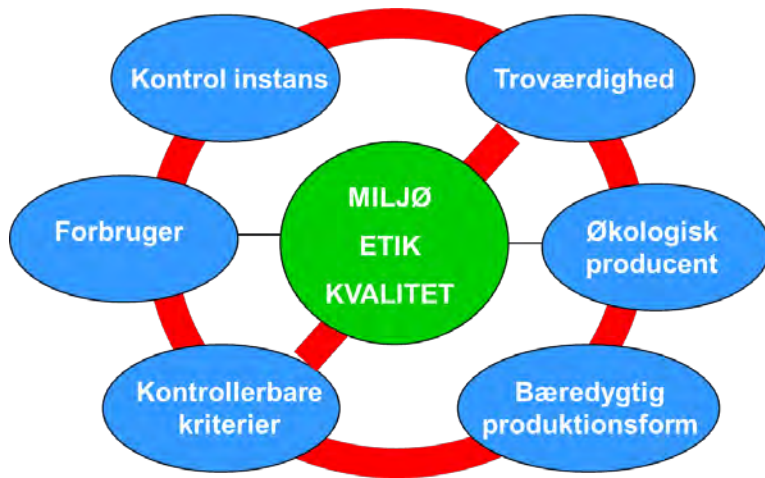
- Formalin (formaldehyd) bruges i de danske dambrug som vanddesinfektionsmiddel, primært i forbindelse med svampe- eller parasitangreb på fisk.
- Formalin er giftigt, allergi- og kræftfremkaldende, og anvendelse af stoffet bør derfor minimeres til et minimum og bør kun ske, når der ikke findes alternativer, skriver Dansk Akvakultur, der er brancheforening for danske fiskeopdrættere.
- Kontakt med formaldehyd kan ifølge Miljøstyrelsen medføre øjen- og luftvejssirritation, og langvarig eksponering kan medføre kræft i luftvejene.



BAGGRUND

Brug af hjælpestoffer er nødvendigt

Særlige krav til økologisk fiskeopdræt!



Formalin er ikke tilladt

Udfordringen er at forbedre driftspraksis og/eller erstatte formalinen med letnedbrydelige hjælpestoffer

BAGGRUND- vandbehandling

Det er vigtigt, at give nye redskaber for den enkelte dambruger

- Ændre og optimere eksisterende vandbehandlingspraksis [AP 1]

og få ny viden om omkring

- Fiskevelfærd i forbindelse med anvendelsen af hjælpestoffer [AP2]



5.1. Undersøgelelser på dambrug



Det er vanskeligt at indkøre nye metoder når man ikke ved hvordan stoffet virker, omsættes og der kun skal tilsættes 1-5 ml pr. m³.

5.2. Vandbehandling og fiskevelfærd

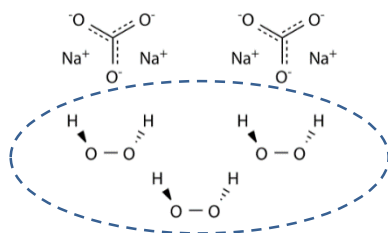
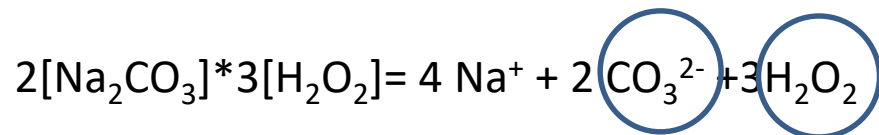
Kvantificere fiskenes adfærdsrespons (bekræfte eller aflive myter) under kontrollerede betingelser



Pereddikesyre bruges ikke kun på økologiske anlæg – men viden herfra har været med til at fremskynde denne driftspraksis på konventionelle dambrug.

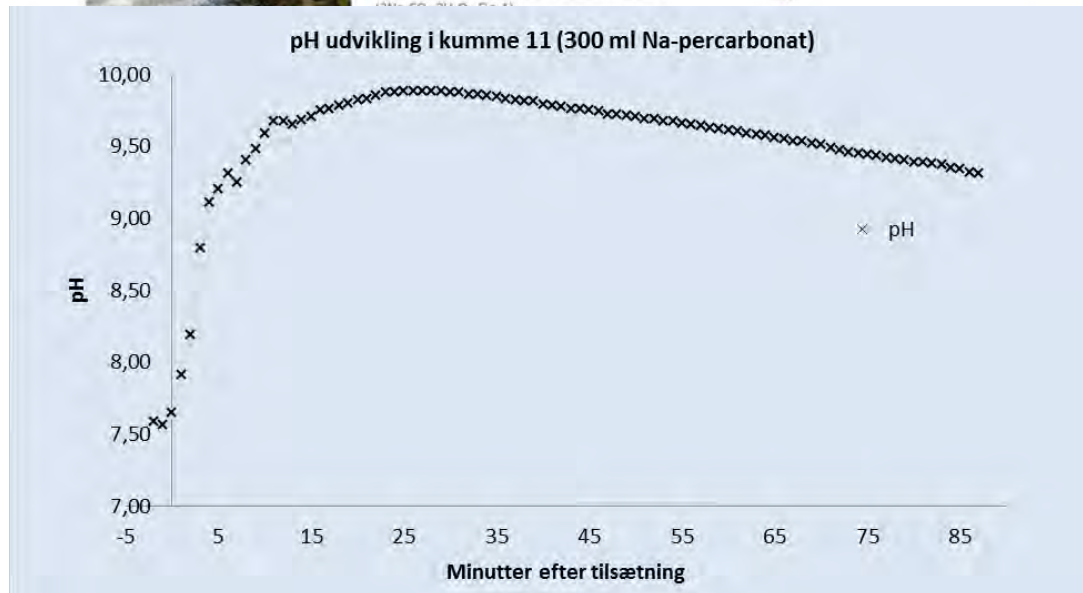
5.1. Udvalgte resultater fra dambrug

Biocare eller natriumpercarbonat

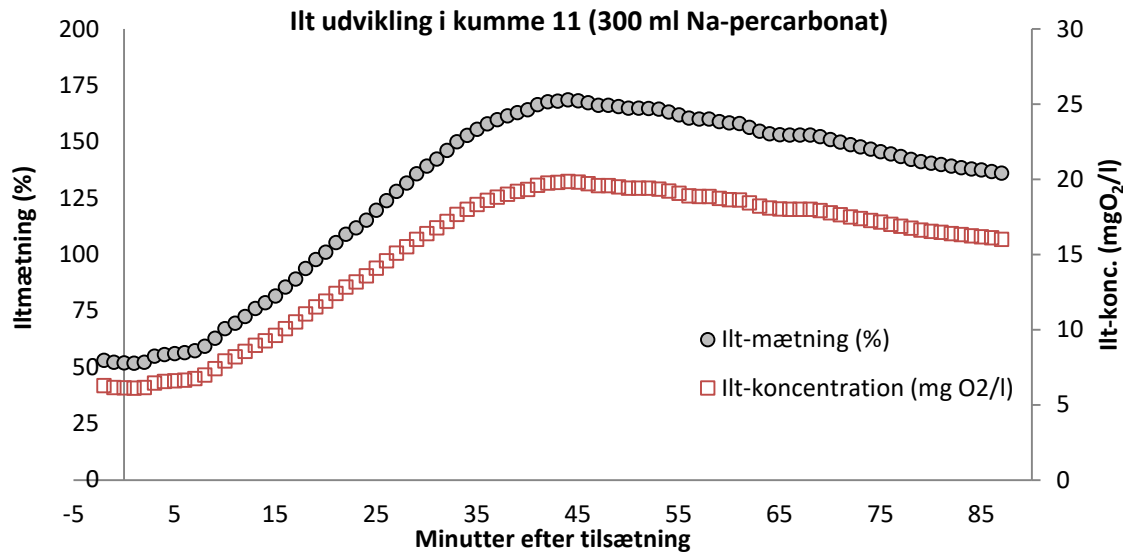


Desinficerende effekt +
medfører pH stigning og iltudvikling

5.1. Udvalgte resultater fra dambrug - Biocare

5.1. Udvalgte resultater fra dambrug – Biocare pulver

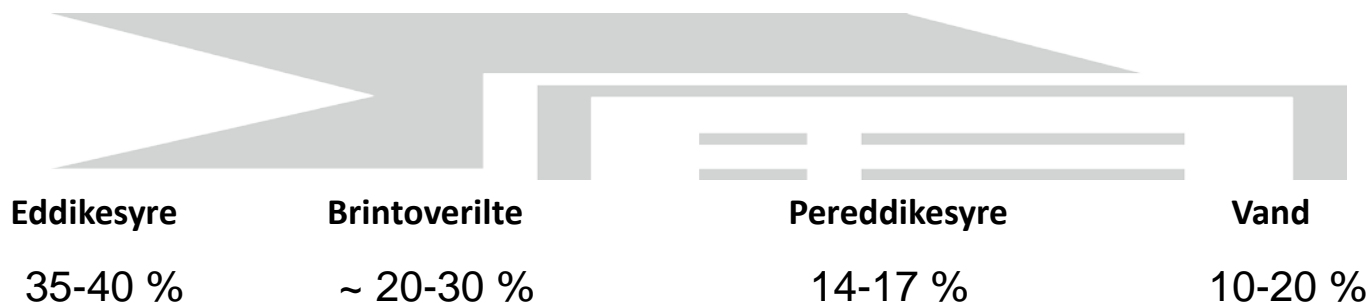


Biocare bliver anvendt som ”nødilt” og til rengøring af overflader.

Andre foranstaltninger (opiltning og rengøring) kan også forbedre opdrætsbetingelserne.



5.1. Udvalgte resultater fra dambrug - pereddikesyre



Doseringsmængde: 1-5 ml/m³; let nedbrydeligt, vanskeligt at måle

5.1. Udvalgte resultater med pereddikesyre fra dambrug –

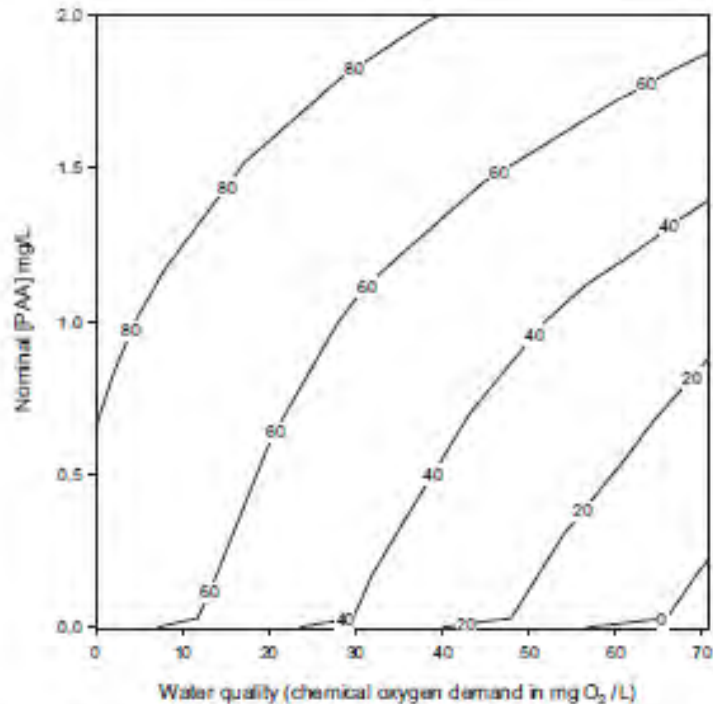


Fig. 2. Contour graph of the percent residual PAA recovered within 15 min after addition (PAA recovery_{15min}) with 100% indicating no decay. Isoclines based on experiments dosed with 5 levels of nominal PAA (0-2 mg PAA/L) and 5 levels of COD (0-71 mg/l O₂) at 21 ± 1 °C.

På konventionelle anlæg nedbrydes pereddikesyren lynhurtigt (minutter)

Gælder det også på økologiske dambrug?

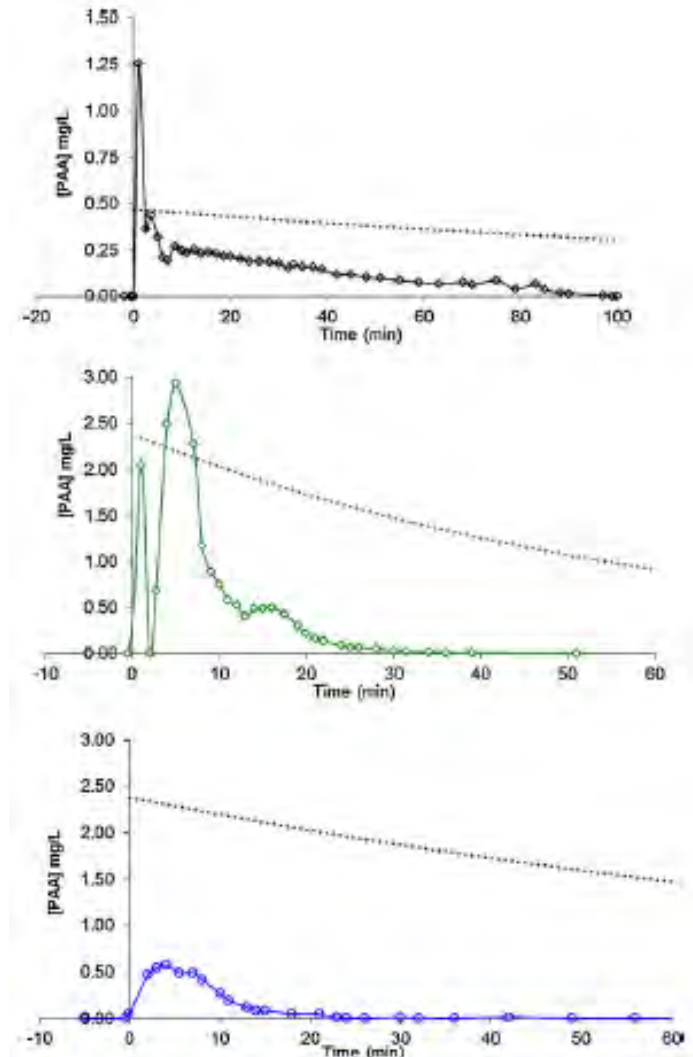
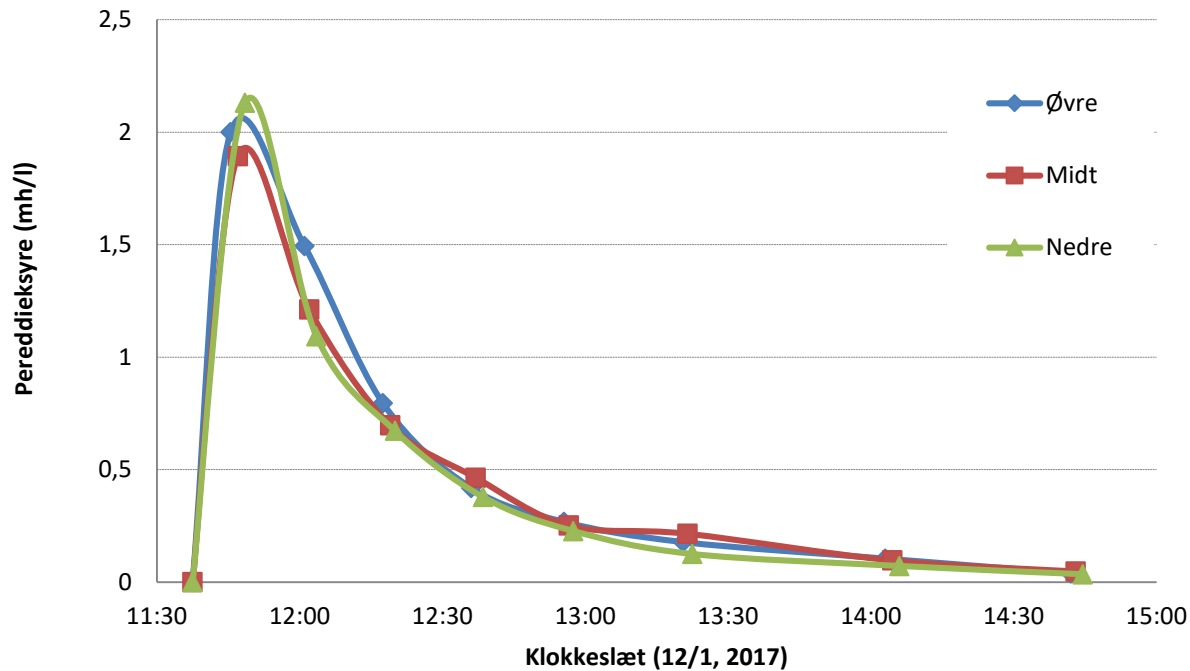


Fig. 5. Residual PAA concentrations measured during prophylactic water treatment at three different fish farms. The PAA was added at $t=0$. Fish farm A (top) is a flow-through earthen pond with low stocking density. Fish farm B (middle) and Fish farm C (bottom) both had high stocking densities and a high degree of recirculation including airlifts. Fish farm B is a concrete raceway and Fish farm C is a concrete circular tank. Dotted lines represent calculated PAA concentrations to be expected if concentration was based on dilution only.

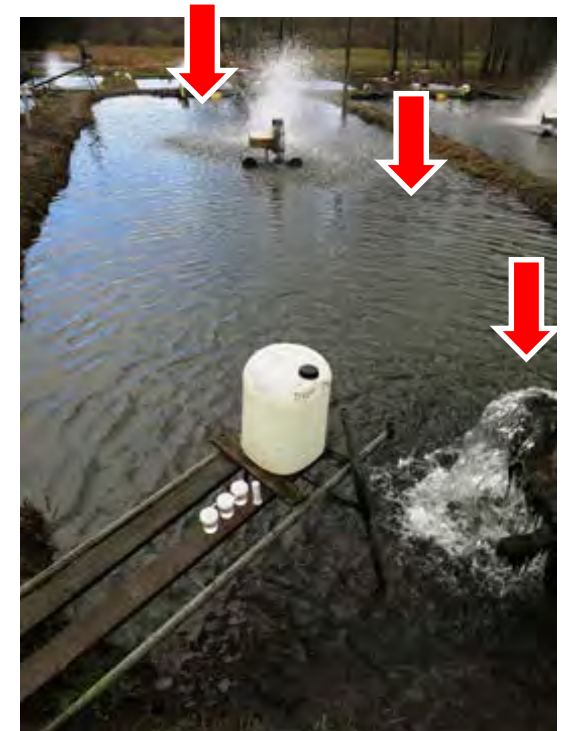
5.1. Udvalgte resultater fra dambrug – Pereddikesyre baggrund

Dam 3 (behandling med Aqua Oxides)



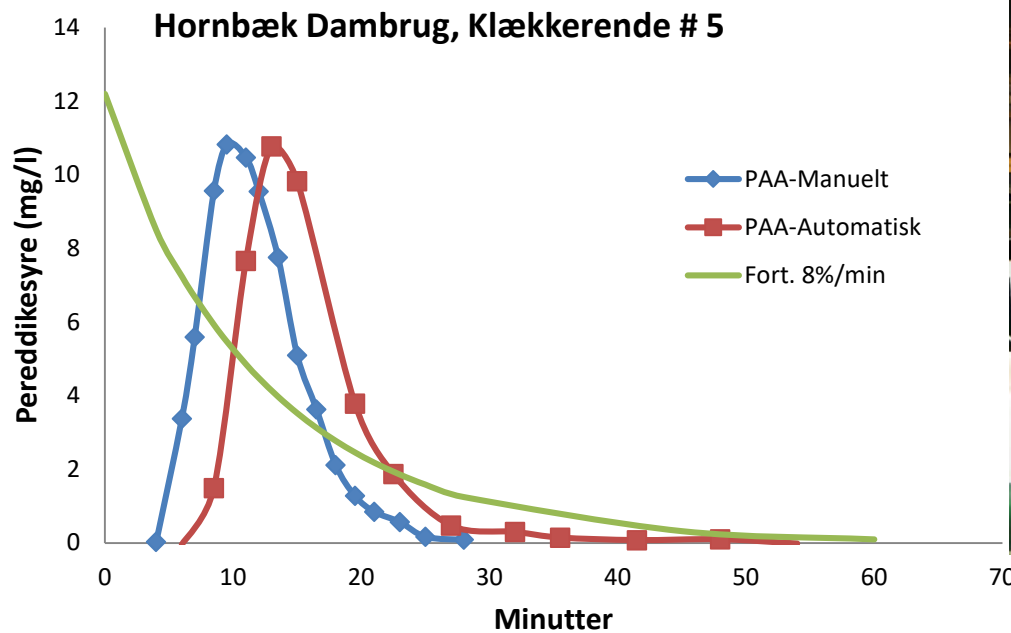
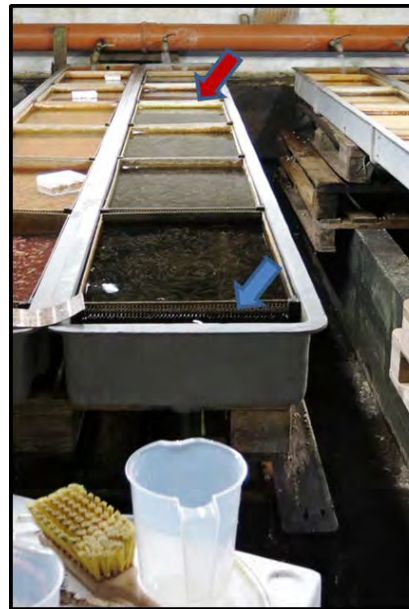
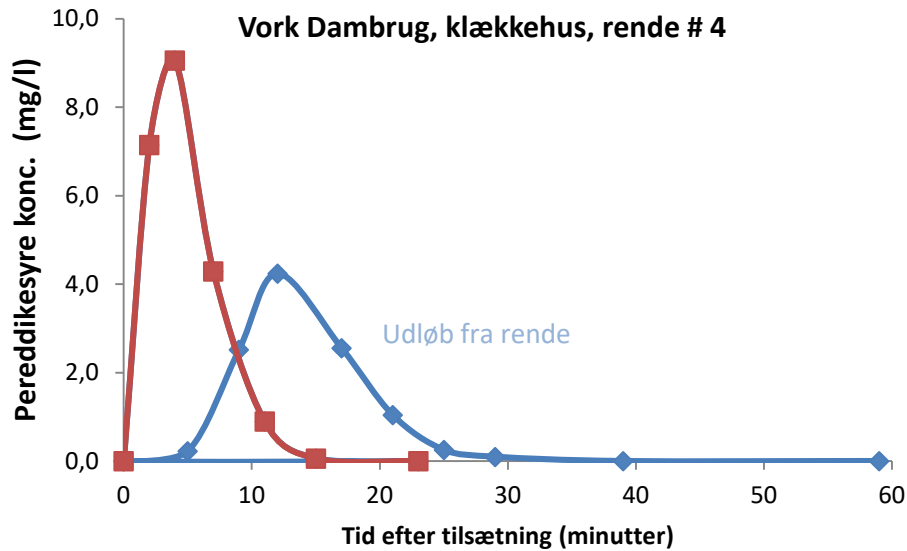
Figur 3. Koncentration af pereddikesyre målt 3 steder i en jorddam behandlet med Aqua Oxides. 1 liter Aqua Oxides blev fordelt kl 11:40 og 1 liter tilsat fra 25 liters drypdunk på samme tidspunkt (tømmes over 5 timer).

Forventet startkoncentration af pereddikesyre ved tilsætning af en liter er 1,6 mg/l. Vandtemperatur var 4 °C, iltindholdet var 7,7-7,9 mg O₂/l; pH værdien faldt fra 8,15 til 7,9 under behandlingen. Flow til dammen ca. 15 l/s, volumen ca. 100 m³, med opholdstid på knap to timer.



Effektiv
doseringsmængde
opnået – doseringsform
lidt uhensigtsmæssigt

5.1. Udvalgte resultater fra dambrug -



Hornbæk Dambrug

Undersøgelse af fiskeadfærd i forbindelse med vandbehandling med hjælpestof

ERFARINGER:

Fiskene reagerer voldsomt når der anvendes pereddikesyre produkter

Skyldes det

- de aktive, oxidative stoffer
- eddikesyren / pH effekt
- øvrige biotiske og abiotiske faktorer

Med tiden vænner fiskene sig til vandbehandlingen

- sandt/falsk
- tillært adfærdsændring

Det er ikke altid vandbehandlingerne har nogen effekt

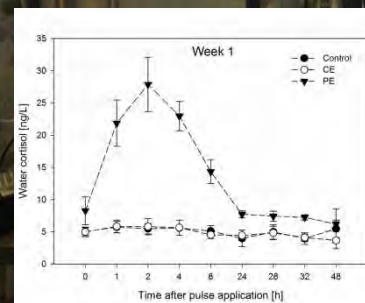
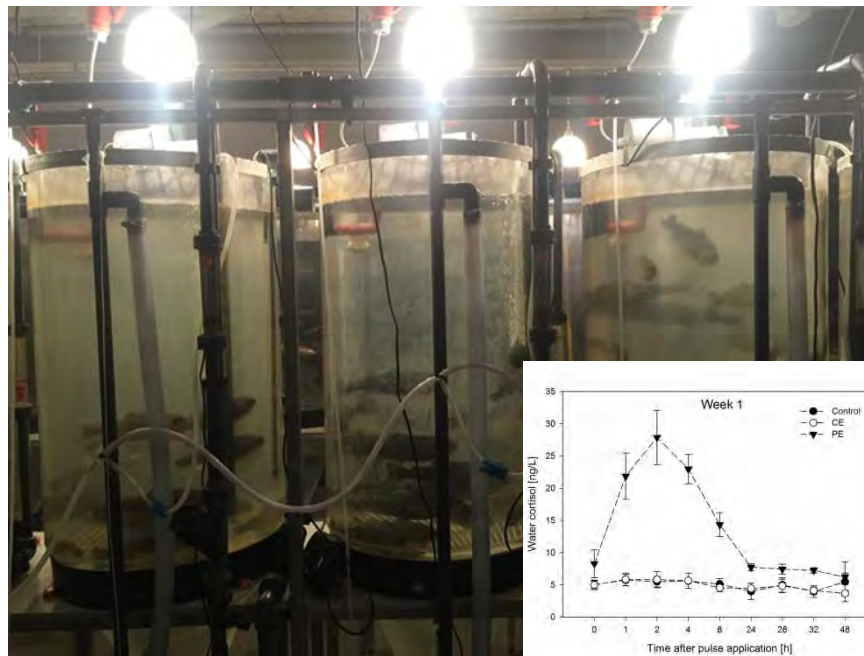
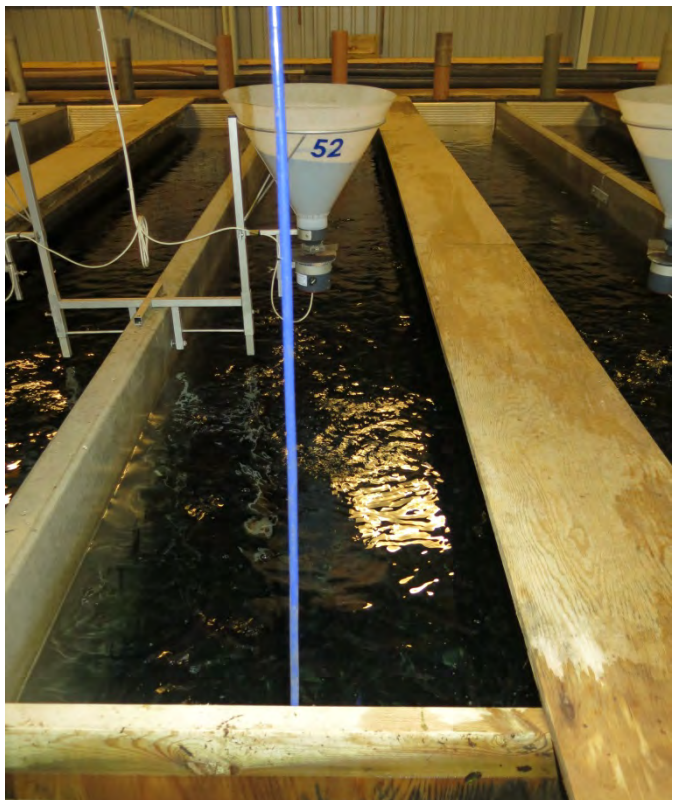
- Produktstyrke, anlæg og vandkvalitet af afgørende betydning

UDSAGN:

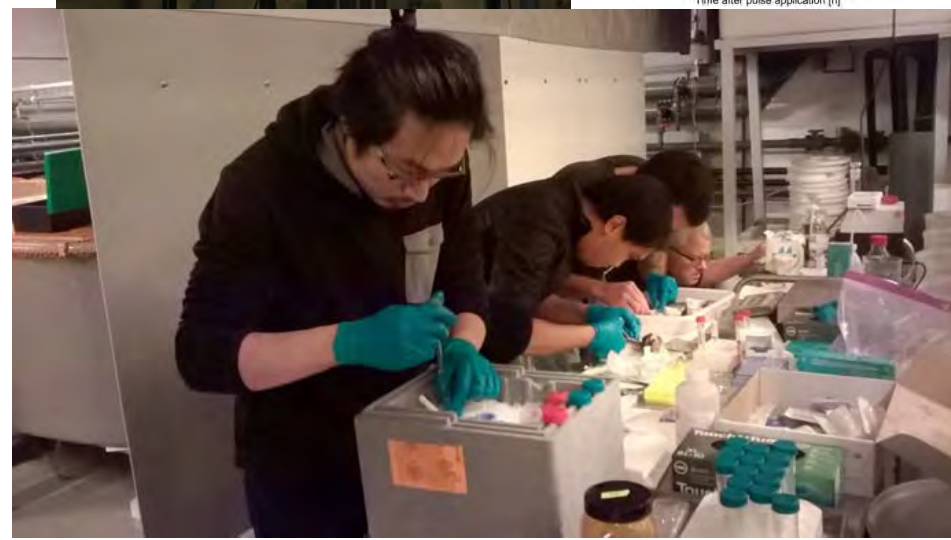
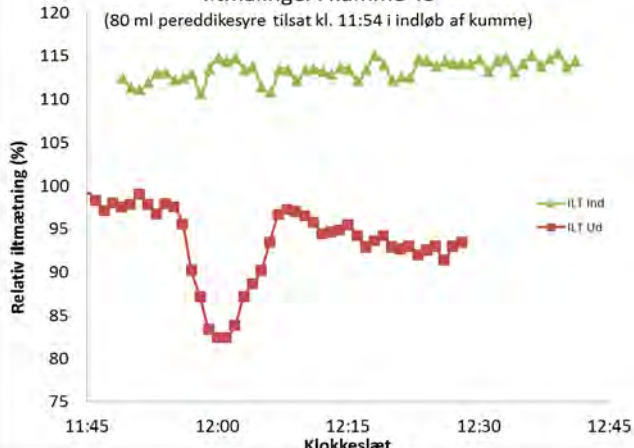
Det er synd for fiskene – de lider overlast

- Sandt/falsk

Resultater- ændring i fiskenes adfærd



Iltmålinger i kumme 40
(80 ml pereddikesyre tilsat kl. 11:54 i indløb af kumme)



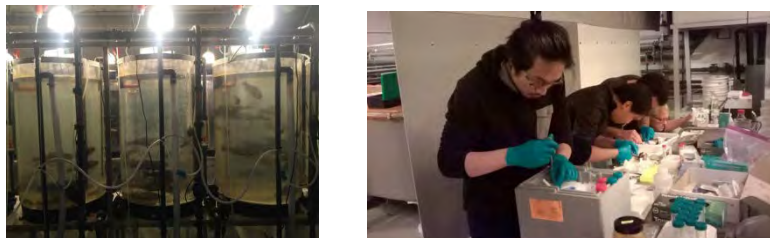
Dibo Liu, Carlo Lazado, Manuel Gesto & Ole Madvig sampling

RESULTATER

Test og dokumentation af vandkemi under kommercielle betingelser.



Kontrollerede forsøg med vandbehandling, fiskeadfærd og fysiologisk reaktion.



Global Aquaculture Alliance

Animal Health & Welfare

Monday, 10 April 2017 • By Lars-Flemming Pedersen, Ph.D. and Alfred Jokumsen, M.Sc.

The pros and cons of sodium percarbonate

Sanitizer for aquaculture water treatment is an option for organic aquaculture operation

Water treatment options for organic aquaculture are restricted, compared to those available to conventional fish farming: only easily degradable disinfectants are allowed. One of the permissible water disinfectants that can be used in both conventional and organic aquaculture production systems is sodium percarbonate (SPC). SPC is a dry, granulated form of hydrogen peroxide (H_2O_2), being a crystalline adduct of H_2O_2 with sodium carbonate ($2Na_2CO_3 \cdot 3H_2O_2$; Fig. 1).

Global Aquaculture Advocate

News features and technical articles about the evolution of aquaculture, one of the world's fastest growing industries.

Search GAA Advocate

Global Aquaculture Alliance

Animal Health & Welfare

Monday, 22 February 2016 • By Claire Zubiaurre and Lars-Flemming Pedersen, Ph.D.

Linking water treatment practices and fish welfare

Preliminary study with rainbow trout quantifies effects of peracetic acid

Products based on peracetic acid (PAA) have gained substantial attention during the last decade as a potential sanitizer to replace formaldehyde. Due to the rapid degradation of PAA without forming harmful disinfection by-products but CO_2 and water, PAA is considered environmentally sound. PAA effectively controls unwanted fish pathogens at exposure levels harmless to fish, and hence is an ideal aquaculture therapeutic agent.

Fortunately, water treatment using PAA is permitted

Global Aquaculture Advocate

News features and technical articles about the evolution of aquaculture, one of the world's fastest growing industries.

Search GAA Advocate

STATUS

- **Der er fortsat behov for vandbehandling**
- **Formalin kan undværes – men ikke altid erstattes effektivt**
- **Generel øget brug af såkaldte grønne kemikalier (pga.. nedbrydeligheden) – ikke uproblematisk**
- **Forsøg med kontinuerlig pereddikesyre dosering**
- **Hud-og gælleparasitter kan fortsat være vanskelige at kontrollere – herunder tilslimede gæller**

KONKLUSION

De godkendte hjælpestoffer anvendes med større sikkerhed og dambrugerne er blevet fortrolige med produkterne

Opmærksomhed på nye risici ved forkert dosering

Behov for at træde et skridt tilbage og forsøge at indføre driftsforanstaltninger der kan sikre en bedre og mere stabil vandkvalitet – og derved reducere brugen af hjælpestoffer

Forsætte nytænkning (øge vandcirkulationen, beluftning, overdækning...)

Udbredelse af ny viden der efterfølgende kan overføres til andre typer opdræt i udlandet

innovation

Peracetic Acid Products Expand Sanitizing, Organic Water Treatment Options



Introducing diluted PAA to culture units over an hour period ensures even addition and avoids local peak PAA concentrations and drops in pH.

Lars-Flemming Pedersen, Ph.D.

Technical University of Denmark
Section for Aquaculture
North Sea Research Centre
P. O. Box 103
DK-9850 Hirtshals, Denmark
lfp@squa.dtu.dk

Alfred Jokumsen
Technical University of Denmark
Section for Aquaculture
North Sea Research Centre

Villy Juul Larsen
Niels Henrik Henriksen
The Danish Aquaculture Organisation
Silkeborg, Denmark

egg disinfection and water quality control in hatcheries, raceways, growout tanks and delivery ponds. PAA can efficiently control parasites, reduce dinoflagellates and suppress fungal infections related to the handling of broodstock.

Treatment Efficacy

PAA has proven effective in controlling the parasites *Ichthyophthirius multifiliis* (ICH), which causes white spot disease, and *Ichthyobodo necator-coisia* in fish, and the mold *Saprolegnia* on eggs.

Prophylactic treatment of eggs is done by mixing PAA with water and adding this solution to the inlets of egg trays. Treatment concentrations applied to juveniles, fingerlings and growout-size fish are relatively low, in the range of 2-10 mL/m³, depending on water quality and the PAA product used. This corresponds to PAA concentrations on the order of 0.3-1.5 mg/L.

Due to the highly reactive properties of PAA, residual concentrations rapidly decline – especially in water rich in organic matter. This is an issue to take into account when using PAA. If a system contains large pools of organic matter, higher PAA dosages are needed.

Using a low-dose PAA in organic-rich water can result in degradation of the chemicals within a few minutes, which has implications for the locations of PAA applications. If added at the inlet to a

long raceway, for example, the chemical may degrade before it reaches the end of the raceway. In such cases, the use of multiple sites of application or repetitive dosing is recommended.

System design addressing tank configuration, flow and the presence of bio-filters must also be taken into account.

PAA Application

Choosing the correct dose of PAA depends on the water composition, fish size, temperature and system design. Treatment protocols include pulse dosage, where the chemical is added once on a daily basis. They can also include repetitive additions or continuous low dosage over prolonged periods.

In systems with low organic matter content – hatchery facilities and well water ponds, for example – continuous PAA application can be a feasible solution to control water quality. Continuous addition relies on dosage pumps and adjustment of dose according to flow and makeup water. Recent experiences at some Danish fish farms that apply prolonged, continuous daytime addition of PAA showed that the usual outbreaks of white spot disease were avoided.

Environmental Impacts

Due to the low doses applied and rapid degradation of PAA, residual amounts of

the chemical appear at very low levels, if present at all, in effluents. With half-lives on the order of a few minutes, PAA products degrade within ponds, raceways or constructed wetland, leaving no residues to enter receiving water bodies.

The degradation product of PAA is acetate. Harmful disinfection by-products are not formed when using PAA, making it a benign disinfectant when compared to chloramine-T, sodium chloride, formaldehyde and copper sulphate.

Worker Safety

PAA products are all acid stabilized and hence corrosive. All types of handling require precautions such as safety goggles and acid-resistant gloves. Compared to formalin, which is a severe nasal/pharyngeal irritant and considered carcinogenic, PAA is relatively harmless.

PAA products have a pungent smell and should be stored in a place with ventilation. Containers for PAA products have pressure caps, and PAA should not be decanted from large to smaller jars.

Organic Requirements

Several Danish rainbow trout producers have been certified organic. According to European Union requirements, at least 50% of the ova/fry used should be reared organically. In January 2016, all organic fish production has to be based on certified organic fry. This has put even more focus on optimizing water quality and implementing disinfectants in an organic context to replace formalin.

Low-dose, continuous PAA application has shown promising results for a couple of organic fry producers. The treatment procedure is effectively controlling white spot disease in the critical summer period, which normally sees the addition of formalin, and the application has not led to the discharge of unwanted chemical residuals.

Periodic outbreaks of latent diseases such as rainbow trout fry syndrome, red mouth disease or furunculosis are expected to be less frequent when water quality is good and kept stable under PAA treatment.

Issues, Improvement

Optimal application of PAA is not easy. The recommended dosage guidelines depend on the product applied and the system to be sanitized. As a rule of thumb, a concentration of 0.2-0.5 mg PAA/L is typically sought. This concentration is very low, and due to the fact that no test kits are available, expected

PAA concentrations are often overestimated compared to actual concentrations.

In the case of controlling white spot disease, PAA application has demands other than those for baths of formalin or sodium chloride. The life cycle of the ICH parasite that causes white spot disease includes a free-swimming stage – theronts – that can be eliminated by disinfectants. Since the theronts are liberated throughout the day, continuous chemical application is needed.

In oligotrophic aquaculture systems, this can be achieved by dripping PAA into the distribution channel that leads to the inlets of the ponds. This has proven effective in some cases, but when system water becomes rich in organic matter, higher dosages – which are more difficult to adjust – are needed.

Continuous PAA application has also been applied to control unwanted pathogens in recirculating aquaculture systems. Preliminary observations show the potential of this and also highlight a potential need for base adjustment if water reuse is significant.

Troublesome parasites such as gill amoebae sometimes cannot be sufficiently controlled on farm by current practices for applying PAA. This often correlates with insufficient solids removal and increased organic matter content. It is expected that hydrogen peroxide, alone or in combination with PAA, can be a complementary chemical agent to ensure proper water quality.

Perspectives

PAA is relatively safe to handle and degrades rapidly, making it beneficial from both worker safety and environmental perspectives. The reactivity, mode of action and rapid decay, similar to that of ozone, are challenges for aquaculturists and set high requirements for proper dosing.

Recent developments within the industry have accelerated better water treatment practices that now include daily pulse additions, as well as continuous, low-dose applications. As organic aquaculture systems place added focus on rearing conditions and water quality, PAA is expected to have a pivotal role in the future development of organic aquaculture.

Summary:

Peracetic acid (PAA) products can be used as sanitizers to control water quality in aquaculture systems. As an alternative to formalin, chloramine-T or copper sulphate, PAA has strong antimicrobial effects, degrades quickly and is relatively safe to use. Its mode of action and associated rapid decay can make optimizing treatment protocols a challenge. Continuous low-dose applications seem to be a promising solution. PAA is among the few disinfectants approved for organic aquaculture.

Various chemical agents are used to improve water quality in aquaculture. An important part of system management, water quality control includes measures to reduce bacterial loads and control fungal

and ectoparasitic infestations in fresh- and saltwater systems.

Some systems rely on continuous disinfection with ultraviolet rays or ozone, whereas others rely on periodic flushes or baths using biocides. Peracetic acid (PAA) is an example of the latter, having strong oxidizing potential and antimicrobial abilities similar to those of ozone. PAA products are emerging in numbers and modes of application, and their aquaculture-related use has increased significantly over the last few years.

Peracetic Acid

PAA is only available in acidified, stabilized solutions with hydrogen peroxide and acetic acid. The compositions and strengths of the products vary, with active concentrations of PAA typically ranging 5-15%/L.

This relatively broad concentration range is the first thing to consider when planning water treatment. PAA products are used in most of the rearing phases, for



In hatcheries, egg trays, tanks and raceways can be sanitized with PAA on a daily basis.



Markedsforhold for økologisk ørred/laks

*Præsentation på Robustfish temadag,
5. april 2018, Silkeborg*

Max Nielsen og Isaac Ankamah-Yeboah
*Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi
Københavns Universitet*



Præsentationen

1. Introduktion
2. Merpris på økologisk ørred/laks
3. Stabilitet af merprisen
4. Segmentering af danske forbrugere af økolaks
5. Tyske forbrugeres ønsker til økologisk ørred

1. Introduktion

□ Formål: analyse af markedsforhold for økologisk ørred

- Er der merpris på økologisk ørred? Er den stabil?
- Hvor mange danskere foretrækker økolaks?
- Hvad er økologi for tyske forbrugere af ørred?

□ Ingen data for økologisk ørred – derfor ses på

- Danmark - GfK data 2300 husholdningers daglige køb af laks 2011-15
- Tyskland – spørgeskemaunds. 1236 forbrugere af ørred juli 2016

□ Metode

- Stated preference i Tyskland
- Revealed preference for danske GfK data

2. Merpris på økologisk ørred/laks



- ❑ 2016 - mærkning kræver at hele livscyklus er økologisk
- ❑ Meromkostning i omlægning til økologi nødvendiggør merpris
- ❑ I dansk detailsalg er prisen på økologisk-konventionel laks 191-159 kr./kg. (2011-13) ~ 20 % merpris
- ❑ Ferskhed/røgning giver også merværdi



3. Stabilitet af merprisen

- ❑ For økolaks ses en merpris på detailmarkedet på 20 %
= der kan også være en merpris på ørred til opdrætterne

- ❑ Men er merprisen også stabil?

- ❑ Større udbud giver lavere pris, kan udhule investeringen. Ved
 - Perfekte substitutter  ingen priseffekt af større udbud
 - Ikke er substitutter  normalt stor priseffekt af større udbud

3. Stabilitet af merprisen

Data

Ørredpris til opdrættere



Figure 1 a) Monthly farm level Trout prices, 2010-2015

Laksepris detailmarked

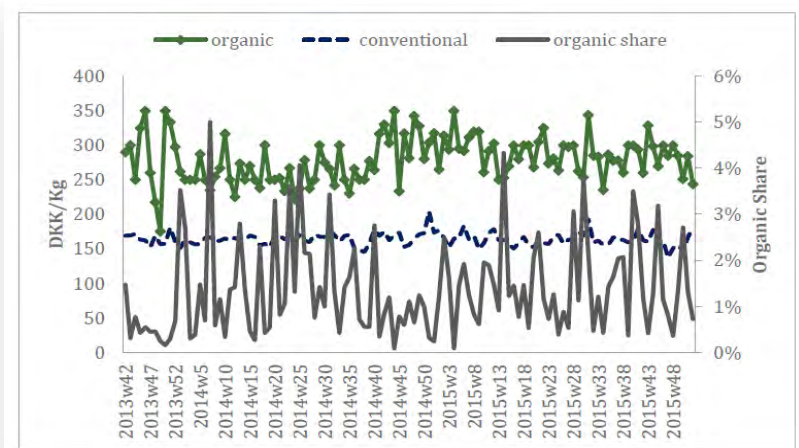


Figure 1b) Weekly Salmon Retail Prices and Organic Market Share

Resultater

- Delvis/perfekt substitution på førstehåndsmarked for ørred i DK
- Delvis substitution på det danske detailmarked for laks
- Hvis markedsandel for laks fordobles reduceres merprisen 38 %

➔ Gode muligheder for at opretholde merpris på økofisk.

4. Hvor forskellige er danske forbrugere af økolaks?

- Forbrugere kan segmenteres efter demografi – og præferencer
 - Økologisk laks – opdrættet
 - MSC mærket laks – vilde
- Det undersøges: betyder mærkerne noget for lakseforbrugerne?
- GfK data fra 2014
- Metode – valg af laks forklaret af vigtigheden af produkt-egenskaber (økologi, MSC, røget, pakning, ...)

4. Hvor forskellige er danske forbrugere af økolaks?

Resultater



Table 1 Latent Class Estimation Results

Attributes	Class1	Class2	Class3	Class4	Class5
Organic	-3.846***	-8.081	-0.292	3.350***	-2.143***
MSC	0.186	-0.365	-0.903*	-0.709	-1.265***
Filetf	0.422***	0.701***	-2.288***	2.519***	0.741*
Smokedp	1.761***	-1.901***	1.784***	1.363***	-0.267
Marinp	0.093	-1.236***	2.245***	-0.068	2.220***
Freshs	-1.013***	0.496***	-0.477*	-0.938***	-1.687***
Privlab	0.819***	-0.231*	-0.831***	-1.000***	0.716***
Pack_599	0.683***	0.282**	-0.999***	-0.746***	-0.436*
Pack_899	1.085***	1.132***	-9.517	0.727	-0.408
Pack_900	0.097	-0.221	-0.944**	1.237*	-1.530
Price ^m	-5.675***	-9.947***	-3.190	-1.386*	-6.635***
Model for Classes					
Intercept	0.000	-1.387**	-2.383**	-1.541**	-1.726**
Femshop	0.000	0.168	-0.404	0.035	0.649
Famnochild	0.000	0.400	1.467**	-0.501	0.262
Urban1	0.000	1.670***	2.086***	2.276***	0.970*
Urban2	0.000	0.975**	0.948**	1.569***	0.044
Class share	0.274	0.254	0.188	0.153	0.131

- 5 forskellige segmenter
- Kun 15 % foretrækker økolaks
- Ingen foretrækker MSC vildlaks
- Økolaks i byerne.
- Lille økolaks segment kan skyldes manglende tilgængelighed
- Marketing målrettes forskelligt

5. Tyske forbrugeres ønsker til økoørred

- Definition af en mærket økologisk ørred klar for opdrætterne
- Men hvad ønsker forbrugerne?
- Forbrugerne informeres forskelligt om
 - Dyrevelfærd
 - Miljø
 - Begge
- Metode – interview undersøgelse på Internet - valg af laks forklaret af vigtigheden af dyrevelfærd/miljø

5. Tyske forbrugeres ønsker til økoørred

□ Forbrugernes valgmuligheder

Scenario #: Which of the following trout would you like to buy (choose only one)?














0.35Kg Trout	0.35Kg Trout	0.35Kg Trout	
			I won't buy any
<p>Filet without skin and bone</p> <p> Smoked</p> <p> Specialized store</p> <p> Organic-certified</p> <p> Location: Denmark</p> <p>Price: 4.49 EUR</p>	<p>Whole fish</p> <p> Fresh</p> <p> Supermarket</p> <p> Location: Deutschland</p> <p>Price: 7.49 EUR</p>	<p>Filet with skin, no bone</p> <p> Frozen</p> <p> Specialized store</p> <p> ASC-certified</p> <p>Location : Other EU Country</p> <p>Price: 8.99 EUR</p>	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figure 1 Sample choice card

5. Tyske forbrugeres ønsker til økoørred



□ Resultater

Table 2 Random Parameter Logit Model

Variables	Coefficients	Std. Errors	Coefficients	Std. Errors
<i>Random Parameters (means)</i>		<i>Std. Dev. of Random Parameters</i>		
Price/Kg	-0.169***	0.013	-	-
ASC - Ecolabel	-0.090	0.068	1.029***	0.086
Organic	0.212**	0.088	1.461***	0.107
Germany	1.558***	0.178	2.345***	0.155
Denmark	1.147***	0.142	1.623***	0.113
Other EU Country	0.881***	0.123	1.522***	0.127
<i>Nonrandom Parameters</i>				
Filet (Skin & Bone)	-0.073**	0.031		
Filet (Skin & No Bone)	0.475***	0.027		
Filet (No Skin & No Bone)	0.806***	0.035		
Fresh	0.376***	0.029		
Smoked	0.011	0.023		
Specialized Store	-0.009	0.024		
Organic*Info_Env	0.086	0.061		
Organic*Info_Welfare	0.193***	0.057		
Organic*Info_Both	0.126**	0.053		
No Purchase	-1.558***	0.048		
Panel Groups	1,236			
Observations	14,832			

***, **, and * indicate significance at the 1%, 5% and 10% levels respectively

- Tyske forbrugere foretrækker økoørred, ikke ASC ørred
- Information om dyrevelfærd vigtigt
- Miljø ikke vigtigt
- Men: måske overinformation
- Tyske forbrugere foretrækker økoørred, ikke ASC ørred
- Markedsføringskampagner skal fokusere på dyrevelfærd fremfor miljø.

Økologisk fisk og forbrugeropfattelser



Thorkild Nielsen, AAU

Johan Dal Kristensen, AAU

Maria Gernert, Münster Universitet

Lisa Borghoff, Münster Universitet



Formål & metoder

- Formål:
 - Få en mere nuanceret forståelse af forbrugernes opfattelse af økologisk fisk og i særdeleshed tyske forbrugere
- Metode
 - Litteratur-studier
 - Kvalitative metoder (fokusgruppe-interview)
 - Fokus på tyske forbrugere med interesse for bæredygtighed (screening)
 - Interviews i Kassel (Nordrhein-Westfalen)
 - Transskription – kodning -analyse



1 Selv ”økologiske” forbrugere er ikke overbeviste når det gælder økologisk fisk

- *For mig er det vigtigt, at mad er produceret økologisk, men når det gælder fisk er jeg ikke konsekvent”*
- *Når det gælder om at spise fisk i en restaurant er jeg helt ærlig ligeglad med det økologiske. Normalt beder jeg om økologiske produkter, men ikke for fisk.*



#2 Lokalt er godt

- *For mig er det vigtigere med lokale fødevarer end økologiske “*
- *Min kone og jeg køber mellem 60-70 % økologisk. Hvis den økologiske agurk er indpakket i plastik og den lokale ikke er indpakket foretrækker jeg den lokale.*
- *Når fødevarerne kommer fra Kina og de er mærket økologisk, er jeg skeptisk - det udvander det hele. Men bortset fra det mener jeg, at økologisk landbrug er det bedste løsning.*



#3 Positiv attitude over for danske produkter

- *“Bæredygtigheden er høj der (Danmark). Derfor vil det være positivt for mig hvis der står “Fisk fra Danmark” på emballagen”*
- *“Jeg ved de har en stor fiskeflåde og jeg vil tro de har høje standarder i sammenligning med andre lande”.*
- *“Sidste jeg var i Danmark, husker jeg at fisken var fantastisk, så det vil jeg opfatte som et positivt kriterie”*
- *“Jeg ved at kokkene fra Sylt tager til Danmark for at købe fisk, og de ved hvad de taler om”*



#4 Viden om fisk er begrænset

- *“Vi spiser mindre torsk fordi fileterne er blevet så små, at det må være baby fisk”*
- *“For 10 år siden var jeg virkelig glad for tun, men da jeg opdagede de problemer, der var forbundet med fiskeriet startede jeg med at blive vegetar”*



#5 Prisen har betydning

- *”Jeg kender kun et sted, hvor der kan købes økologisk laks og det er meget dyrere. Jeg tror det var 4,50 Euro for 100 gram (34 kr).”*
- *”Så ofte som vi spiser fisk er det utopisk at vælge økologisk laks til hver gang.”*



#6 Troværdighed

- *“Jeg foretrækker certificerede produkter, selvom jeg kan være i tvivl om validiteten”*
- *“Når det gælder fisk er jeg ikke 100 % konsekvent. Der eksisterer mærkede bæredygtige fiske-produkter, som jeg formoder ikke har meget værdi”*
- *“Jeg efterspørger Naturland, Demeter eller Bioland, som har højere standarder end EU økologi-mærket”*
- *Når det gælder fisk, ser jeg efter MSC certificering. For tun skal det være certificeret med “at der ikke er fanget” delfiner”.*



#7 Hvad er bæredygtigt?

- *”Jeg kan lide at spise fisk, men ofte har jeg dårlig samvittighed. Greenpeace fortæller, at man først ikke må spise én fisk og dernæst ikke en anden. Det bedste ville være at spise karper, men det kan jeg ikke lide”*
- *”Jeg kan godt lide tun, men jeg tør ikke købe det for ofte” (pga etik/dyrevelfærd)*



#8 Nærhed

- *”Jeg fik fisk i går fordi mine forældre kom hjem fra en tur til havet, hvor de købte en masse friske fisk.”*
- *”Man kan købe disse vakuumerede og røgede ørreder, men dem kan jeg ikke lide. Det er anderledes, når man køber dem direkte fra røgeriet” (se #9)*



#9 Røget Ørredfilet (Jakob Kongsbak Lassen)

- *“En dejlig mundfuld. Mere fast end en konventionelle røget ørred”*
- *“Det opløser sig ikke straks (i munden)”*
- *“Jeg synes det smager naturligt”*
- *“Det har lidt ”jordsmag” men stadig lækkert”*
- *“Nogen gange har røget ørred en eftersmag, men ikke denne. Jeg ville købe den hvis den kunne skaffes i Tyskland”*



Opsamling

1. Opfattelsen af økologisk fisk er påvirket af den generelle opfattelse af opdrættet fisk
2. Ofte er opdrættet fisk forbundet med noget negativt - på linje med industrialiseret landbrug og i modsætning til "vilde fisk"
3. Meget få forbrugere er i stand til at identificere regler for økologisk fisk og ofte sammenblandes de med MSC, ASC og andre certificeringer
4. Generelt har dansk fødevareproduktion et godt ry når det gælder bæredygtig produktion
5. Eksistensen af regionale og lokale certificerede produkter, som f.eks. Naturland og Bioland er rodfæstet hos tyske økologiske forbrugere
6. Behov for en systematisk kommunikations-plan for økologisk fisk



Planlagte arrangementer

- Opfølgende danske fokusgruppe interview
- Workshop vedr. kommunikation (erhvervet, forbrugerrådet, detailhandel, fiskehandlere, ICROF mm)
- Workshop vedr. kvalitet og økologi med producent



Tak



AALBORG UNIVERSITET

Robustfish

Analyse af markedsmuligheder for økologisk ørredprodukter Danmark, Tyskland, Østrig, Schweiz og Frankrig

Erling P. Larsen, DTU Aqua
Villy Larsen, Dansk Akvakultur
Marlene Åris, MAA.C
Gemba Seafood Consulting A/S

$$M2_i = \frac{\sum_j \frac{dR}{dt} N_j \frac{\varphi_{ji}}{\varphi_j}}{N_i \omega_i}$$
$$\int_a^b \varepsilon \Theta + \Omega \int \delta e^{i\pi} = \{2.7182818284\}$$
$$\sqrt{17}$$
$$\chi^2$$
$$\Sigma$$
$$!$$

Indhold

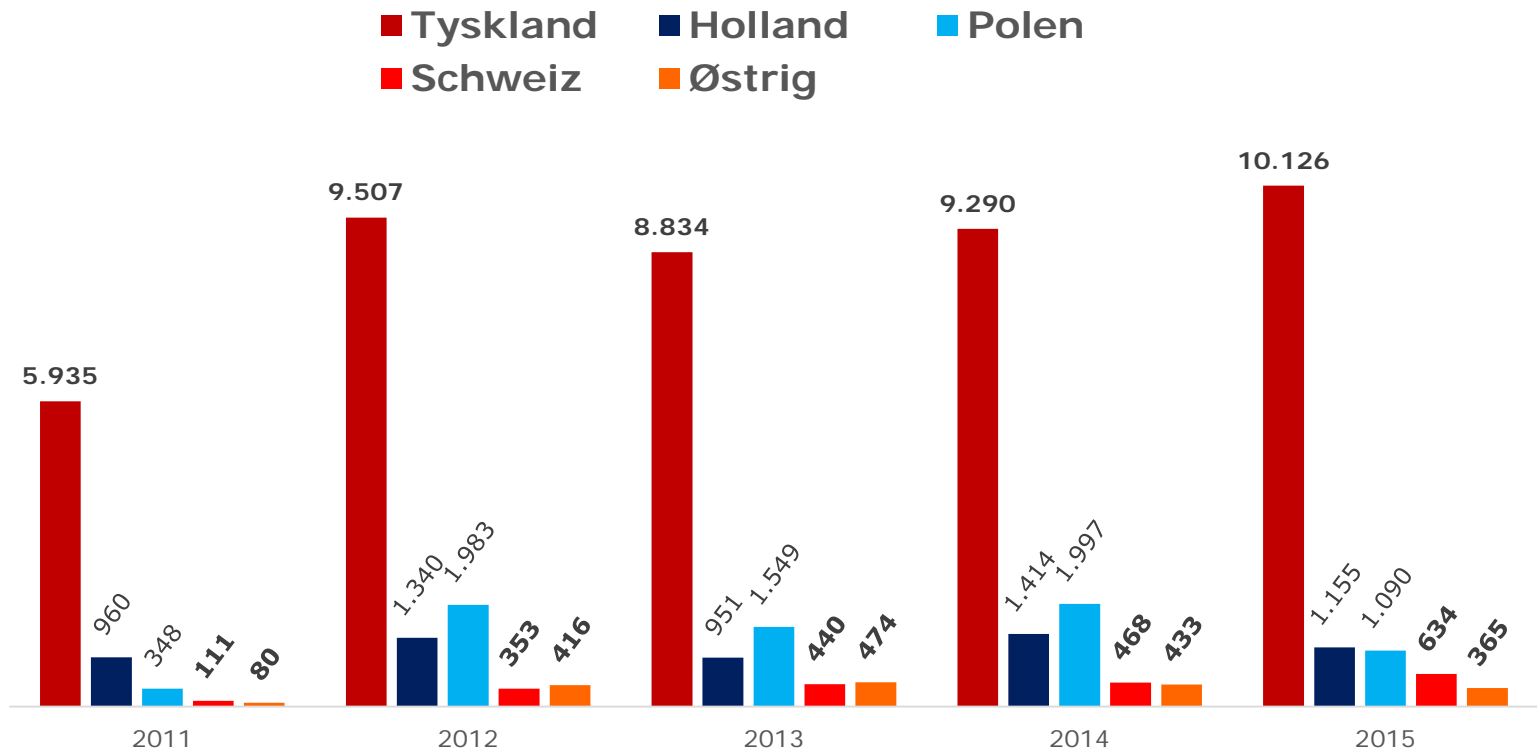
- Indledning
- Hovedresultater
- anbefalinger
- Markedssituationen 2017
- Danmark
- Tyskland
- Østrig
- Schweiz
- Frankrig



Indledning

- Markedsanalysen har haft til formål at undersøge markedet for økologisk regnbueørred og forsøge at afdække det fremtidige marked for økologisk ørred i udvalgte europæiske lande.
- Fælles for disse lande er, at de traditionelt er væsentlige markeder for ørreder, hvor særligt Tyskland er et af Europas største ørredmarkeder og en stor importør af opdrættede ørreder fra Danmark.

Danmarks eksport af ørreder



Kilde: Danmarks Statistik



Hovedresultater

- *Der er en stigende efterspørgsel efter økologiske produkter på de forskellige nationale markeder i Europa (EU).*
- *Priserne på økologiske ørredprodukter ligger omkring 30% over priserne for konventionelle ørredprodukter.*
- *Danmark er en af de største producenter af økologiske ørreder i verden og blandt de største producenter i EU.*
- *Frankrig kan med sin egen produktion på ca. 720 tons økologiske ørreder i 2015 på sigt udgøre en trussel for danske producenter på det tyske marked.*

Hovedanbefaling

- Der er et afsætningsmæssigt grundlag for at fastholde målsætningen i regeringens 2020-plan for dansk akvakultur. I fremtidige tiltag på akvakultur området bør ambitionen om at øge produktionen af økologiske ørreder udover 2.000 tons indgå
- Dette forudsætter at den danske leverance-evne og kontinuitet bibeholdes
- Dansk fald i produktion fra 1.200 t til 700/800 tons i 2018



Danmark

- **Øg forbrugerbevidsthed om økologiske ørreder**
 - *Det anbefales, at der sammen med supermarkederne og detailhandelen iværksættes en forbrugeroplysningskampagne, hvor økologiske ørreder beskrives som et sundt og høj værdi-for-pengene alternativ til andre ikke-økologiske mærkeprodukter såsom MSC og ASC fiskeprodukter, der er miljømærker.*
- **Skab yderligere incitament for omlægning af dambrug til økologi**
 - *Det anbefales, at muligheden for udviklingen af en statsstøtte ordning i overensstemmelse med EU's regler om statsstøtte og konkurrenceret til danske producenter undersøges.*

Tyskland

- *Forøg afsætningen af økologiske fiskeprodukter til foodservice-sektoren i Tyskland*
- *Sats på forarbejdede seafood produkter – innovation*
- *Udvikling af salgsrelationen til specialiserede grossister for at ramme den økologiske detailhandel*
- *Certificering under Naturlands økologiske kontrolordning som basis for systematisk økologisk afsætning*

Tyskland

Pristjek på økologiske ørredprodukter 2017



Økologiske produkter	Euro/kg	Kr./kg.
Denn's Nürnberg		
Danforel bio-forellenfilets	35,90	269,25
Hermannsdorf München		
Vakum-pakket Bio-forellenfilet	38,90	291,75
TEMMA Köln		
Biomare - Bio forellenfilets	39,90	299,25
Ej økologiske ørredfilet	Euro/kg	kr./kg.
Rewe Köln	22,90	171,75
Kaufhof Köln	31,90	239,25
Almare Forellenfilets (Aldi Köln)	14,30	107,25
Kilde: MAA.C storecheck 2017		

Østrig

- *Certificering under Naturlands økologiske kontrolordning som basis for systematisk økologisk afsætning*
- *Kontakten og relationen til specifikke økologiske kæder og supermarkeder skal udvikles*
- *Øge repræsentationen af danske ørredprodukter på det østrigske marked*

Priser fra østrigske supermarkeder på økologiske ørreder

Økologiske produkter	€/kg	Kr./kg
Spar - økoprodukt		
Filet	35,43	263
Røget, Filet	39,90	296
Denns Biomarkt – økoprodukt		
Filet	32,45	241
Ej økologiske ørreder filet		
Lavest detail pris	13,32	99
Højest detail pris	39,90	296
Gennemsnitsprisen	26,28	195
Kilde: Eurospar, Denns Biomarkt, Billa, Merkur		

Schweiz

- ***Udvikling af relationerne til Migros og Coop kombineret med markedsovervågning***
- *Det anbefales, at der tages kontakt til kæderne Migros og Coop for at undersøge muligheden for at udvide den danske økologiske ørredandel og dermed være parat til salg og markedsføring af økologiske ørreder. Derudover bør der ske en overvågning af markedet med henblik på at skabe kontakter og salgsrelationer. Schweiz har en stigende import af konventionelle ørreder fra Danmark. Der er sket en fordobling af importen siden 2012.*

Priser fra schweiziske supermarkeder på økologiske ørreder

Økologiske produkter	€/kg	Kr./kg
Migros		
Filet (Swiss bio)	29,57	220
Filet (Germany bio)	42,78	318
Coop		
Filet (Swiss bio)	27,48	204
Røget, filet (Italy)	68,70	511
Ikke-økologisk ørredfilet		
Lavest detail pris	16,70	124
Højest detail pris	31,25	232
Gennemsnitsprisen	23,71	176

Frankrig

- ***Udvikling af relationerne til Biocoop og Carrefour for at afdække mulighederne for øget introduktion af danske økologiske ørreder***
- *Det anbefales, at der tages kontakt til kæderne Biocoop og Carrefour for at undersøge muligheden for at introducere danske økologiske ørreder. Dette kræver samtidig, at man er parat til salg og markedsføring af økologiske ørreder og kan imødekomme efterspørgslen, hvis den stiger. Frankrig er ikke et stort importland for ørreder og har selv en økologisk produktion, som kan matche den danske produktion. Forbrugerne fortrækker bæredygtige akvakulturprodukter.*

Tak for opmærksomheden