

”Udredning om det aktuelle biologiske og det produktionstekniske vidensniveau samt de forventede relaterede økonomiske konsekvenser ved etablering af produktion af udvalgte nye mulige arter i dansk fiskeopdræt” (Nye Arter i dansk akvakultur)



Faglig rapport fra Dansk Akvakultur nr. 2012-1

Nye arter, akvakultur, biologi, produktionsteknologi, økonomi

Dansk Akvakultur



DATABLAD

Serietitel og nummer:	Faglig rapport fra Dansk Akvakultur nr. 2012-1
Titel:	”Udredning om det aktuelle biologiske og det produktionstekniske vidensniveau samt de forventede relaterede økonomiske konsekvenser ved etablering af produktion af udvalgte nye mulige arter i dansk fiskeopdræt” (Nye arter i dansk akvakultur)
Undertitel:	Nye arter, akvakultur, biologi, produktionsteknologi, økonomi
Forfattere:	Villy J. Larsen, Ivar Lund, Rasmus Nielsen, Max Nielsen
Institutioner:	Dansk Akvakultur, DTU Aqua, Fødevareøkonomisk Institut
Udgiver:	Akvakultur Forum
Finansiel støtte:	Fødevareministeriet og EU. Journal nr. 3744-10-k-0180
Projekt:	Rapportering af projekt ” Udredning om det aktuelle biologiske og det produktionstekniske vidensniveau samt de forventede relaterede økonomiske konsekvenser ved etablering af produktion af udvalgte nye mulige arter i dansk fiskeopdræt”
Sammenfatning:	(ca. 10 linjer)
Emneord:	Akvakultur, recirkulering, dambrug, arter, sandart, pighvar, helt
Forsidefoto:	Forsøgsopdræt af søtunge i Nordsøen Forskerpark i Hirtshals, Foto: Villy J. Larsen, Dansk Akvakultur
ISBN:	978-87-994996-1-8
Internetversion:	www.danskakvakultur.dk/images/projektrapporter



INDHOLD:

- 1.0 Resume
- 2.0 Indledning
- 3.0 Formål
- 4.0 Organisation
- 5.0 Metoder og resultater
 - 5.1 DTU Aqua (Ivar Lund): Nye arter – biologiske/tekniske perspektiver
 - 5.2 FØI (Rasmus Nielsen): Nye arter – økonomiske perspektiver
 - 5.3 Gennemførelse af seminar om nye arter i Billund
- 6.0 Konklusion
- 7.0 Litteratur

Bilag:

- 1) Indlæg ved seminar: "Nye arter i Dansk Akvakultur" af Karl Iver Dahl Madsen, formand for Dansk Akvakultur
- 2) Indlæg ved seminar: "Nye arter i oppdrett – Hvitfiskmarkedet" af Atle Guttormsen, Universitetet for Miljø og Biovidenskab, Norge
- 3) Indlæg ved seminar: "Økonomi og afsætning af mulige nye arter i dansk akvakultur" af Rasmus Nielsen & Max Nielsen, FØI
- 4) Indlæg ved seminar: "Tekniske perspektiver" af Ivar Lund, DTU Aqua
- 5) Indlæg ved seminar: "Kommercielt opdræt af sandart (*Stizostedion lucioperca*)" af Julia Overton, Aquapri
- 6) Indlæg ved seminar: "Opdræt af hvidfisk – Teknologi og Økonomi" af Jens Ole Olesen, Inter Aqua Advance A/S
- 7) Referat fra paneldebat på seminar – v/ Villy J. Larsen, Dansk Akvakultur
- 8) Deltagerliste – seminar om nye arter i Billund, 15. november 2011

1.0 RESUME

Indeværende projekt havde til formål via gennemførelse af et seminar med relevante indlæg fra ind- og udland og efterfølgende fælles workshop med deltagelse af såvel faglige eksperter som fiskeopdrættere og andre med interesse i emnet, at få tilvejebragt et solidt fagligt grundlag til brug ved beslutning om, hvilke nye arter, der med fordel vil kunne sættes på i det danske akvakulturerhverv i de kommende år.

Efter gennemførelse af et seminar den 15. november 2011 i Billund, med præsentation af en række relevante indlæg af relevante faglige personer fra ind- og udland på området, samt efter gennemførelse af en efterfølgende fælles drøftelse blandt de fremmødte om mulige nye arter i dansk akvakultur, kunne dagens ordstyrer – Max Nielsen fra Fødevarøkonomisk Institut – opsummere følgende vigtige tendenser, som debatten havde bragt på banen:

- der bør primært sættes på produktudvikling og markedsføring frem for udvikling af produktion af nye arter
- der bør sættes på efter danske forhold kendte arter: Ørred, Ål, pighvar, Sandart, muslinger mv.

I rapporten findes informerende afsnit om det aktuelle biologiske/produktionstekniske vidensniveau samt de forventede relaterede økonomiske konsekvenser ved etablering af produktion af udvalgte nye mulige arter i dansk fiskeopdræt.

2.0 INDLEDNING

Det fremgår af både den danske regerings handlingsplan for udvikling af dansk fiskeri og akvakultur og Dansk Akvakulturs strategi, at produktionen af "andre arter" - dvs. ex ørred og ål - ønskes øget fra nuværende ca. 1.000 tons til 10.000 tons.

Opstart af en egentlig kommerciel produktion af en såkaldt "ny art" er en formidabel opgave, som fordrer samtidig succes med en række komplicerede discipliner.

Der har til dato pågået en række aktiviteter indenfor arbejdet med at finde nye egnede arter til opdræt under danske forhold, idet der p.t. opdrættes sættefisk af pighvar, sandart og helt på få lokaliteter. Herudover har der i de senere år bl.a. været gennemført pilotskala produktioner af aborre, stør, torsk og tunge i Danmark.

Med indeværende projekt, der omfatter gennemførelse af seminar og udarbejdelse af efterfølgende rapport med de vigtigste indlæg, drøftelser og konklusioner herfra, søges tilvejebragt et solidt fagligt grundlag for beslutning om hvilke nye arter, der med fordel vil kunne sættes på i Dansk Akvakultur i de kommende år.

3.0 FORMÅL

Formålet med projektet var via gennemførelse af et seminar med relevante indlæg fra ind- og udland og efterfølgende fælles workshop med deltagelse af såvel faglige eksperter som fiskeopdrættere og andre med interesse i emnet, at få tilvejebragt et solidt fagligt grundlag til brug ved beslutning om, hvilke nye arter der med fordel vil kunne sættes på i det danske akvakulturerhverv i de kommende år

4.0 ORGANISATION

Projektet er udført af en projektgruppe bestående af:

Villy J. Larsen Dansk Akvakultur (projektansvarlig og -leder)

Ivar Lund DTU Aqua

Rasmus Nielsen Fødevareøkonomisk Institut

med øvrig deltagelse af:

Max Nielsen Fødevareøkonomisk Institut

Marianne Sneftrup Dansk Akvakultur (regnskabschef)

Der blev afholdt 1 projektgruppemøde (14. juni 2011) foruden seminaret i Billund den 15. november 2011.

5.0 METODER OG RESULTATER

Som oplæg til projektets planlagte seminar, og som informative afsnit i indeværende rapport følger i afsnit 5.1 og 5.2 afsnit om henholdsvis tekniske perspektiver og økonomiske perspektiver ved overvejelse om hvilke nye arter der vil kunne være interessante at satse på udvikling af en ny produktion af i Danmark – om nogen i det hele taget?

Under projektgruppemødet i efteråret 2011 blev man enige om at afgrænse antallet af mulige nye arter som de udarbejdede afsnit primært skulle omhandle til følgende:

Sandart (*Sander lucioperca*)

Pighvar (*Psetta maximus*)

Helt (*Coregonus laveratus*)

Tyklæbet Multe (*Mugil cephalus*)

Tunge (*Solea solea*)

Havbars (*Dicentrarchus labrax*)

Guldbrasen (*Sparus aurata*)

Stør (*Acipenser sp.*)

Afgrænsningen tog afsæt i projektgruppens umiddelbare viden om de vigtigste nye mulige arter danske fi-skeopdrætttere og forskningsinstitutioner de seneste år havde tilkendegivet interesse for at arbejde med udviklingen af en mulig produktion af.

5.1 DTU AQUA (IVAR LUND): NYE ARTER – BIOLOGISKE/TEKNISKE PERSPEKTIVER

Baggrund

Kommerciel fiskeproduktion i dansk akvakultur omfatter altovervejende regnbueørred i fersk - og saltvand. Dertil en mindre produktion af europæisk ål i recirkulationsanlæg, pighvaryngel på et enkelt anlæg og i de senere år sandartproduktion på nogle få anlæg. Terminologien "nye arter" refererer primært til erfaringer i dansk akvakultur, da arterne ikke nødvendigvis er nye i global akvakultursammenhæng.

Følgende nye arter er udpeget med ønske om tilvejebragt vidensgrundlag om tekniske og biologiske opdrætsmuligheder / perspektiver i DK (i.e. jævnfør projekt møde af 14. juni 2011, ● vigtigste arter, * andre muligt interessante arter):

- Sandart (*Sander lucioperca*)
- Pighvar (*Psetta maximus*)
- Helt (*Coregonus laveratus*)
- Tyklæbet Multe (*Mugil cephalus*)
- * Tunge (*Solea solea*),
- * Havbars (*Dicentrarchus labrax*),
- * Guldbrasen (*Sparus aurata*)
- * Stør (*Acipenser* sp.)

Kriterier for succes

Overordnet set er der 2 væsentlige betragtninger for udvikling af nye arter i dansk akvakultur:

- 1) At der eksisterer eller kan skabes et marked
- 2) At den givne art biologisk og teknisk kan produceres i akvakultur med økonomisk rentabilitet.

Vidensopbygning og ekspertise vedrørende arternes biologiske og tekniske krav, f.eks. udførte forskningsprojekter og praktiske forsøg, er tilrådeligt inden større kommercielle investeringer. Opbygning af sådan viden vil typisk involvere forskningsinstitutioner og/eller universiteter. Arternes specifikke biologiske krav i produktionsforløbet kan dermed kortlægges (f.eks. brug af levende foder i larvefase, kannibalisme, tæthedsafhængig vækst, temperatur optimum etc.) og samtidig være til gavn i forbindelse med anlæggenes design.

At en given art kan opnå økonomisk rentabilitet fordrer blandt andet, at arten er relativ nem at domesticere under intensiv produktion; at reproduktion er mulig og at arten udviser (potentiale for) en høj vækst og god foderudnyttelse.

Hvis forsøgsresultaterne udmunder i indikationer på biologisk, teknisk og økonomisk gennemførlighed vil det være hensigtsmæssigt at udføre pilotskala produktion inden design af deciderede kommercielle anlæg for at undersøge produktionsforløb, produktionsforhold og om der måtte være andre biologiske/ tekniske udfordringer, der skal undersøges nærmere. Dette vil samtidig muliggøre optimering af anlægsdesignet.

Der er desværre eksempler på at opdrætsanlægget og ny fiskeart ikke har været tilpasset, enten fordi anlægget tidligere har været brugt til en anden art eller fordi den nye art ikke har været undersøgt tilstrækkeligt.

Klima og mulige anlægstyper

I Norden – her under Danmark - spiller klimamæt en væsentlig indflydelse for hvilke fiskearter, der kan trives i udendørs anlæg. Udendørs opdræt i Danmark medfører væsentlige variationer i vandtemperaturer fra sommer til vinter måneder, hvilket skal tages i betragtning ved valg af art. Da de fleste af de udpegede arter har relativt høje specifikke temperaturkrav for opnåelse af optimal vækst, vil det i høj grad være medbestemmende for anlægstype og produktionsform.

Anlægstyper og valg af art

I Danmark findes forskellige former af landbaseret akvakultur, fra traditionelle gennemstrømningsanlæg, hvor vandet passerer opdrætsanlægget en gang og udledes, hvilket er den simpleste form, over anlæg med en delvis fjernelse af partikulært materiale, som fækalier, tilsætning af ren ilt og fjernelse af kuldioxid, samt forskellige grader af intensive recirkulationssystemer, hvor der sker en omsætning af kvælstofforbindelser til typisk nitrat og hvor vandet rekonditioneres og recirkuleres til opdrætsenhederne. En stigende del af produktionen af regnbueørred i Danmark sker i åbne såkaldte modeldambrug type 3, med en høj grad af recirkulation. Desuden findes en (sæson specifik) akvakultur produktion af regnbueørreder i netbaserede havbrug (ca. 10.000 tons/år).

Danmark er globalt på teknisk forkant med hensyn til rensningsteknologi og avanceret anlægsdesign af intensive lukkede landbaserede akvakulturanlæg (i.e. Fuld Recirkulerings Anlæg, - FREA) i fersk/ saltvand. På det danske marked findes således flere udbydere af intensive kommercielle recirkulationsanlæg. Anlæggene kan være forskellige i design og består typisk af mekanisk filtre til fjernelse af partikulære stoffer. Den biologiske omsætning (nitrifikationsprocesser) sker i biofiltre opbygget af biobløkke, "fluidized bed filtre", eller "clear-water" bioreaktorer.

Typisk vil intensive anlæg desuden bestå af anaerobe denitrifikationsfiltre for fjernelse af nitrat og evt. fosfor flokkuleringsanlæg. Intensive recirkulationsanlæg har alle en afgangsdelt, som typisk består af rislefiltre for afgasning af CO₂ og genluftning af vandet, samt evt. yderligere beluftning. Dertil kommer benyttelse af UV for partikelfjernelse og for at sikre et lavere bakteriekimtal evt. kombineret med ozon (få anlæg) og brug af ren ilt, som tilsættes iltkegler under højt tryk for at opnå en god indløsning i vandet og sikre fiskene et optimalt iltindhold selv ved høje fiske tætheder.

Opdrætstanke er hyppigst runde, eller firkantede med afrundede hjørner for at forbedre flow og selvrensning, men også såkaldt raceways kan være hensigtsmæssige.

Ofte vil størrelsen af opdræts karret være en væsentlig parameter i designet af anlæg. I forbindelse med praktisk håndtering af fisk, fodring, sortering, sygdomsbehandling mv. kan for store kar enheder være vanskelige, omvendt vil de i større udstrækning udnytte opdrætsareal bedre samt være billigere under konstruktion (og evt. drift) end mange små enheder. Anlægsdesignet vil ofte være præget af konkurrencemæssige parametre og forventet produktions rentabilitet, hvilket for FREA anlæg vil betyde størst mulig opdrætsareal med højest mulig produktion pr m² uden at gå på kompromis med rensningseffektivitet og fiskevelfærd.

Af de foreslåede nye arter vil opdræt i udendørs åbne gennemstrømning/recirkulationsanlæg eller havbrug kun være forventeligt muligt med helt. Opdræt af sandart, pighvar, multe samt tunge, havbars, guldbrasen og stør vil alle være egnet til produktion i indendørs eller temperatur kontrollerede (FREA) anlæg og må alle anses at have et for højt temperatur optimum til økonomisk rentabel udendørs produktion. En art som multe kunne evt. indgå som nichefisk i havbrugsproduktion af regnbueørred i forbindelse med rensning af netbure

for alger mv. men vil ikke kunne opdrættes rentabelt med kommerciel interesse i DK i udendørs anlæg af denne type på grund af temperatur forholdene i DK.



Figur 14. Kongeåens modeldambrug type 3. Produktionsenhederne omfatter 3 sektioner, der hver består af 2 beton raceways med mikrosigter (maskestørrelse 74 µm) foran biofilter sektionerne (forgrunden). I baggrunden til venstre ses plantelagunerne bestående af de tidligere jorddamme og indløbs- og udløbskanaler (Svendsen et al., 2008). Foto: Lars M. Svendsen.

1.

2.



3.

4.

5.

FIG. 1. ILLUSTRATION AF ANLÆGSTYPER. 1) TRADITIONEL GENNEMSTRØMNINGS ØRREDFARM 2) TYPE 3 MODEL DAMBRUG (KONGEÅEN) 3) INTENSIVT FREA ANLÆG 4) HAVBRUG (MUSHOLM) 5) EKSTENSIVT OPDRÆT AF PIGHVAR YNGEL (MAXIMUS A/S)

Som nævnt vil der være behov for viden om art specifikke krav i produktionsfasen i forbindelse med design af et anlæg. F.eks. udformning af klækkeri og klækkeriets kompleksitet afhænger i stor udstrækning af den givne art, yngelens størrelse og ontogenetiske udvikling ved startfodring (Tabel 1).

Art	Æg diameter (mm)	Larve længde (mm)
Regnbueørred	4.0	12-20
Sandart	1.2-1.5	4.8-5.2
Pighvar	0.9-1.2	2.7-3.0

Tunge	1.0-1.4	3.2-3.7
Multe	0.9-1.0	1.4-2.4
Tilapia Sp.	1.5- 8	-
Helt	2.0-3.0	8.0-9.0
Havbars	1.2-1.4	4.0
Guldbrasen	0.9-1.1	3.0
Stør Sp.	2-3	-

TABEL 1: INDIKATION AF STR. FORSKELLE I ÆG OG LARVELÆNGDE VED KLÆKNING MELLEM FORSKELLIGE FISKEARTER

Således vil der for en række arter være muligt at fodre direkte med tørfoder, mens andre kræver levende foder og arbejdskrævende dyrkning af foderkulturer (Fig.2)



1



2



FIG. 2. EKSEMPLER PÅ KLÆKKERI 1) ØRREDKLÆKKERI MED ÆG I KLÆKKEBAKKE,- NÅR YNGLEN ER KLÆKKET OG FRITSVØMMENDE ER DE KLAR TIL TØRFODER. 2) KLÆKNING AF SANDART ÆG I ZUGER JAR INKUBATORER SAMT RECIRK. LARVEANLÆG 3) EKSEMPLER PÅ DYRKNING AF ALGEKULTURER OG LEVENDE FODERORGANISMER.

Opbygning af en såkaldt "moderfiske facilitet" kan være helt nødvendig ved opdræt af nye arter, hvor det oftest vil være umuligt at fremskaffe yngel fra andre producenter. Produktionen af yngel har i mange tilfælde vist sig at være en flaskehals ved opdræt af nye arter. En moderfiskefacilitet kan være en eller flere selvstændige opdrætsenheder helst isoleret fra den øvrige produktion. Dette vil være hensigtsmæssigt ud fra veterinære hensyn og for at kunne styre nødvendige parametre som temperatur, dagslængde samt for at opnå en kontinuert æg/ larve produktion ("gydning udenfor sæson") der muliggør en mere stabil produktion over året. Dermed vil flaskehalse og spidsbelastninger i produktionen formindskes og dermed sikre bedre udnyttelse af anlæggets overordnede kapacitet og samtidig gøre det lettere at styre anlæggenes drift samt sikre kontinuerede afsætningsmuligheder. I nogle tilfælde kan lukkede isolerede containere være fortrinlige til dette formål.

Overordnet sammenfatning:

Summarisk kan man konkludere at følgende er væsentligt i forbindelse med introduktion af en ny mulig art i akvakultur:

- At arten er teknisk, biologisk mulig at opdrætte (jvnf. ovenstående)
- Praktiske tests og pilotskala forsøg udført
- Omkostninger kendt vedrørende valg af anlægstype, anlægsinvesteringer og drift
- Overordnet tidshorisont for økonomisk profitabilitet indkalkuleret/beregnet
- Produkttype og marked eksisterende eller muligt (yngel, sættefisk, spise fisk),

Omkostninger ved etablering og drift af FREA anlæg er høje. For at opnå en økonomisk rentabel produktion af nye arter i disse anlæg må der udover ovenstående være fokus på biologisk og teknisk omkostningsreduktion (i.e. investeringer, drifts omkostninger, udgifter til yngelproduktion, vedligehold, forbedringer af vækst/foderudnyttelse). Etablering af et egentlig avlsprogram vil for mange nye arter kunne være en særdeles fornuftig langsigtet investering med hensyn til optimering af produktion og drift, men vil være vanskeligt at gennemføre for den enkelte producent.

Gennemgang af de foreslåede nye arters egnethed som opdrætsfisk i Danmark

I det følgende beskrives kort omfanget af eksisterende viden om opdræt af de udvalgte arter samt specifikke biologiske og tekniske udfordringer og muligheder vedrørende opdræt af disse.

Sandart



Opdræt af sandart i ekstensive anlæg i dele af Europa (øst lande) har været kendt i mange år. Den overvejende produktionsform er jorddamme. Akvakultur produktionen er dog ganske begrænset 240 t) (FAO 2007), mens andelen af vildfangne er væsentlig højere ca. 10.500 t. Der findes ganske få anlæg i Europa med intensivt sandartopdræt.

Der er i DK siden 2006 foretaget flere forskningsprojekter støttet af Direktoratet for FødevareErhverv (nu NaturErhvervstyrelsen) med henblik på at tilvejebringe viden om biologiske og tekniske udfordringer og muligt opdrætpotentiale for denne art. Der henvises til rapporterne: Aquapri/Fishcon, 2008; Steinfeldt & Lund, 2008; Steinfeldt et al, 2010.

Danmark har således nu en produktion af sandart i akvakultur, hvoraf firmaet AQUAPRI A/S har været en væsentlig aktør i udviklingen af dette opdræt og pt. er den største producent af yngel og spisefisk i DK. (forventet produktion 2011: 150 t spisefisk og 1 mill. yngel).

Sandart har som nævnt et højt temp. optimum, 24-25 °C, hvilket bevirker, at opdræt i lukkede anlæg med anvendelse af fuld recirkulations teknologi p.t. må anses for at være den eneste økonomisk mulige opdrætsform i Danmark. Forsøg med opdræt af sandart i udendørs traditionelle ørredanlæg er slået fejl som følge af for lave temperaturer, som igen resulterer i lav tilvækst og en dårlig foderudnyttelse samt sygdomsudbrud.

Produktionsforhold

Sandart produceres i lukkede recirkulationsanlæg opbygget med kendt rensningsteknologi. Arten er sensitiv overfor forstyrrelser og stress. Derfor bør f.eks. kar udformes, så de ikke er for små eller for lave. Der må ikke være indvendige udformninger, der kan skade fiskene under flugtrespons/stress. Anlæggene skal kunne reguleres mht. lys intensitet og under normal produktion holdes en dæmpet belysning.

Det vil være hensigtsmæssigt, at al yngel produceres af opdrættede sandart, så indføring af parasitter og andre potentielle sygdomme undgås. Dette er allerede implementeret hos AQUAPRI A/S. 2 års gydere har vist en bedre æg /sæd kvalitet end 1. gangs gydere. Bedste gydningsresultater opnås med naturlig kønsmodning af moderfisk og kunstig befrugtning, der henvises til Steinfeldt og Lund (2008). Æg holdes i specifikke inkubatorer (Zuger jar glasses) under kraftig omrøring ved 16-20° C indtil klækning. Klækning kan synkroniseres ved at sænke iltindhold . Larverne fodres i begyndelsen med hjuldyr eller nylig klækkede *Artemia* (mindste størrelse AF), som langsomt substitueres med berigede og større *Artemia*.

Larver er ekstremt kannibalistiske og skal optimalt set have foder så ofte som muligt for at minimere dette. Eventuelt kombineret med hyppige sorteringer, idet størrelses-forskelle vil øge kannibalisme. Ved overgang til tørfoder benyttes såvel tørfoder og *Artemia* i en tilvænningsperiode. Svagt diffust lys er vigtigt allerede i larvefasen, da dette vil forårsage en bedre fordeling af larver i karrene, da de ellers kan klumpe sig sammen og støde ind i kar vægge mv. (positivt phototrofe).

Larvekar skal være forsynet med overfladeskimmere for fjernelse af bakteriel oliefilm for at fiskene kan indtage luft ved overfladen og dermed undgå manglende udvikling af svømmeblære. Afløb til larve- og yngelkar skal være forsynet med fintmaskede net for at undgå, at fiskene forsvinder. Især for yngel, der er tilvænnet tørfoder bør afløb støvsuges dagligt for at undgå tilstopning og for at fjerne foderspild, fækalier mv.

Juvenil- og ongrowingfase

Sandart er en rovfisk og skal have et højt protein indhold i foderet (i.e. 50 %).

Automatisk fodring har resulteret i det højeste foderindtag og fodring bør tildeles i den periode på dagen, hvor der er færrest forstyrrelser fra andre gøremål for at undgå foderspild på grund af stress. Flydende piller kan benyttes, og kan sikre bedre kontrol med foderindtag, men fisk skal i så fald tilvænnes dette før de når ca. 5 g str., ellers vil de ikke spise fra overflade uafhængigt af opdræt design (i.e. runde kar, raceways etc.). Juvenile sandart 0.05 -2.0 kg ind.⁻¹ kan opdrættes ved tætheder på 30-60 kg m² i recirkulations-systemer uden øget stress eller nedgang i produktion, vækst eller foderudnyttelse, mens fisk ved 10-50 g skal holdes ved tætheder på 15-30 kg m⁻² (Steenfeldt et al., 2010).

Gennemsnitlig produktionstid af sandart på 1 kg er ca. 460 dage fra 1 g fisk i lukkede recirkulationsanlæg. Optimal opdrætstæthed er ca. 1/4 af opdrætstætheden for ål. Opdræt af sandart i tidligere åle recirkulationsanlæg er sandsynligvis ikke hensigtsmæssigt og uøkonomisk grundet det relative lille opdrætsareal i forhold til vandbehandlingsdelen, hvilket øger produktionsomkostningerne.

Erfaring fra sandart i recirkulationsanlæg tyder på at flere separate opdrætsenheder er at foretrække frem for færre større med hensyn til daglig tilsyn, vedligeholdelse rengøring af filtre mv. Det skal være muligt at lukke en enhed ned i nogle dage uden, at det påvirker den samlede produktion.

Vand kvalitets krav:

Sandart har vist sig robust overfor lavt iltindhold, det tilrådes dog i RAS et iltindhold >50 % i kar udløb. Større fisk kan tolerere brakvand, mens larver vil dø ved salinitet over 5 ppt.

Summering af muligheder og udfordringer:

Muligheder	Udfordringer
Biologisk og teknisk viden opbygget i DK	Lukkede recirkulationsanlæg nødvendigt
Vækst ikke tæthedsbegrænset, 35-65 kg m ⁻³	Anlægsinvesteringer høje
Stor iltspændingstolerance	Moderfiskefacilitet påkrævet
Kar type design ikke afgørende, dog ikke for små	Forbedring af overlevelse og kvalitet af yngel, flaskehals, reduktion af kannibalisme
Automatisk fodring velegnet	Hyppig sortering
Yngel (< 5 g) kan tilvænnes flydende foder	Stress sensitive
Yngel kan produceres hele året	

Pighvar



Pighvar er i princippet ikke en ny opdrætsart i Danmark. Der har i mange år foregået en yngelproduktion (Maximus A/S i Thy), men dog ingen kommerciel produktion af spisefisk. Ynglen produceres i dette anlæg i store "mesocosmos" systemer, hvor havvand pumpes ind, der tilsættes næringssalte for opblomstring af plankton, hvorefter nyklækkede larver tilsættes. Ynglen høstes nogle måneder senere og eksporteres til Spanien. Pris ca. 1 euro stk. Pighvar har et temp. optimum på 16-20°C.

Det eksisterende opdræt er primært i Spanien, som står for 80 % af produktionen i Europa ca. 8000 t (FAO Fisheries and Aquaculture 2007). Produktionsstørrelsen for spisefisk er 0.7-2.0 kg. En vægt på ca. 350 g kan principielt opnås på 12 måneder, men 125 g vil i praksis være mere normalt. Den primære produktion sker i saltvand indpumpningsanlæg, men brug af recirkulationsteknologi bliver mere og mere hyppig. I pilotskala udføres i egnede lokaliteter opdræt i havbure, men områder med optimale produktionsforhold er få. Der er en del forskelle i opdrætsmetoder i forskellige lande.

Produktionsforhold

Pighvar er ikke speciel vækst-begrænset med hensyn til opdrætstæthed (30-55 kg m⁻² eller op til 1,5 gange dækning af bundareal) og er derfor velegnet i intensiv kultur. Larver opdrættes semiintensivt eller intensivt henholdsvis 2-5 larver L⁻¹ eller > 20 larver L⁻¹. Pris på yngel opdræt udgør ca. 17 % af den samlede produktions pris. Der benyttes i landbaseret opdræt typisk rektangulære eller cirkulære kar i beton. I ongrowing landbaserede anlæg vil kar størrelsen variere fra 10-50 m⁻³ pr kar med en relativ lav vanddybde på 0.3-0.5 m. Moderfisk holdes typisk i beton kar med tætheder på 3-6 kg m⁻².

Summering af muligheder og udfordringer:

Muligheder	Udfordringer
Relativ kendt fisk i opdræt mht. biologiske krav	Recirkulationsanlæg nødvendigt
Vækst ikke speciel tæthedsbegrænset, 30-55 kg m ⁻²	Anlægsinvesteringer høje
Kar type design ikke afgørende. Produktions areal kan forøges ved brug af hvile net over bunden	Forbedring af yngel kvalitet, overlevelse (pt. 10-40 %)- forbedring af larve produktions teknik, klækkeri (biologisk/ teknisk)
Automatisk fodring velegnet	Fodring teknisk svært, på grund af tæthed, turbiditet / pendul feeders mulighed – sensitive overfor dårlig vandkvalitet
Flydende foder kan bruges	Risiko for lav iltspænding ved høj tæthed
	FK generelt høj (kan skyldes bl.a. anlægstekniske årsager)

Helt



Helt opdrættes ikke til konsum i DK, men yngelopdræt for udsætning i brakvandsområder herunder Ringkøbing Fjord og Nissum Bredning, Hjarbæk Fjord, Sdr. Lemvig og Kilen ved Struer har eksisteret i mere end 30 år. Efter klækning bliver ynglen typisk udsat i bure på lokaliteter med meget dyreplankton, der tiltrækkes ved natlig lys. Dette udgør føden for den spæde yngel.

Helt produceres i akvakultur primært i Finland i dambrug med en anslået produktion på ca. 1000 t. (Känkänen & Pirhonen, 2009) Typisk er marked størrelse ca. 600 g og en produktionstid på 18-28 mdr. fra yngel. Ved at benytte varme i yngelfase kan produktionstiden reduceres til ca. 18 mdr.

Produktionsforhold:

Helt har et optimalt temperatur krav på 14-17 ° C. Hvilket er sammenligneligt med regnbueørred. Opdrættet er overvejende som for regnbueørred på nær larvestadiet og vil kunne dyrkes i flere forskellige opdrætssystemer, udendørs og indendørs. Væksten er dog meget lav ved temperaturer på 1-6 ° C. og fisk kan dø ved temperaturer omkring 1 ° C. Gydning foregår ved temp. under 7 ° C og over denne temp. øges forekomst af ubefrugtede æg /deformiteter etc.

Æggene er væsentligt mindre end hos regnbueørred og en hun producerer typisk 50.000 æg. Ved klækning er ynglen 0.8-0.9 cm og startfodring med levende foderkulturer (hjuldyr, *Artemia*) øger overlevelse og vækst (Pelczarski, 2004), hvilket skal påtænkes i forbindelse med anlæg og drift af klækkeri – her under minimering af pasningsomkostninger.

Summering af muligheder og udfordringer:

Muligheder	Udfordringer
Yngel og ongrowning anlæg som for regnbueørred	Levende foderkulturer kan øge larve overlevelse, men øger krav til klækkeri opbygning og drift
Know how fra mere end 30 års produktion af helt-yngel til udsætning.	

Tyklæbet multe



Opdræt af multe sker ikke i Danmark. Intensivt opdræt af denne art eksisterer ikke og globalt set er opdræt primært begrænset til ekstensive og semiintensive systemer samt integreret opdræt med andre arter. Egypten har en stor ekstensiv/semiintensiv produktion. Desuden produceres den Italien, Tunesien, Grækenland og Israel samt i Sydøst asien (FAO statistics 2007). Markedstørrelse er typisk 0.7- 1 kg. Produktionstiden er ikke kendt i intensive anlæg.

Produktionsforhold:

Arten har såvel i juvenile - som ongrowing faser et højt temperatur optimum (20-26 °C), og kommercielt opdræt i DK må kun forventes muligt i recirkulationsanlæg.

Erfaringer fra sådanne eksisterende anlæg og intensiv produktion kendes ikke. Larver er ved klækning meget små og intensiv produktion med levende foderkulturer anses for påkrævet. Arten er primært herbivor og kendskab til optimal fodersammensætning, optimal tæthed, væksthastighed mv. er på nuværende tidspunkt ukendt. Arten fodres med foder udviklet til Tilapia og karpfisk.

En nicheproduktion kunne være integreret opdræt med regnbueørred i havbure, idet multe muligvis kan reducere tilgroning af disse og reducere behov for udskiftning af net under produktionen eller kemisk forbehandling (kobbersulfat). Arten har en høj salinitets tolerance.

Summering af muligheder og udfordringer:

Muligheder	Udfordringer
Integreret opdræt i havbrug med andre fisk	Recirkulation nødvendigt i DK for høj vækst
Høj salinitets tolerance efter yngel stadie	Generelle biologiske og tekniske krav ukendte for produktion i recirkulationsanlæg. Manglende viden om optimal tæthed, vækst, fodring, reproduktion etc.
	Intensivt klækkeri med foderkulturer nødvendigt

Tunge



Opdræt af denne art eksisterer ikke i DK. Der har været gennemført en del forskning vedrørende de fleste aspekter i opdrætscyklus. Der henvises overordnet til DTU Aqua rapport fra 2008: Opdræt af tunge (*Solea solea*) - undersøgelse af mulighederne for kommercialisering (Pedersen, P.B., Lund, I.; Steinfeldt, S. J.; Overton, J. L.; Nunn, M.), et projekt finansieret af Direktoratet for FødevarerErhverv.

Der har pågået enkelte intensive opdræt af denne art i Europa i recirkulationsanlæg og andre type anlæg. Den samlede produktion har dog været under totalt 80 tons, mens den årlige fangst af vilde fisk i perioden 1970-2008 har været 35-50 tusind tons. Søster-arten Senegalesisk tunge (*Solea senegalensis*) opdrættes i Sydeuropa i væsentligt større omfang, da denne art udviser en mindre tæthedsafhængig vækst. Opdrætsfisk sælges som spisefisk fra + 150 g, det tager typisk 12 -15 mdr. at nå denne vægt. Tunge er en meget eftertragtet spisefisk, og prisen er høj.

Produktionsforhold:

Som omtalt har der pågået et intensivt forskningsarbejde på DTU Aqua vedrørende denne art. Opdræt af larver kræver klækkeri med levende foderkulturer, (helst hjuldyr), men nyklækkede AF *Artemia* kan også anvendes som startfoder. Som larve er arten væsentlig nemmere at opdrætte end en række andre marine arter og har en høj overlevelse og høj vækst (Lund, 2008).

Reproduktion baserer sig primært på vildfangne fisk, da fertilisering og overlevelse af æg har vist sig lav ved brug af opdrætsfisk uden at dette umiddelbart har kunnet forklares. Tunge har et temperatur optimum på 17-20 °C, muligvis lidt højere for mindre fisk. Den relative hurtige produktionstid er en fordel, men den største udfordring ved opdræt i intensivt recirkulationsanlæg er artens tæthedsafhængige vækst (Lund et al., 2011). Årsagen til reduceret vækst ved øget tæthed skal ikke findes i hierarki, idet alle fisk indtager det samme pr g g fisk ved en given tæthed, men indtaget er generelt lavere ved højere tæthed. En anden del af forklaringen skyldes sandsynligvis øget aktivitet /forstyrrelser mellem fisk, der søger føde og fisk, der hviler og dermed et højere energiforbrug.

Design af anlæg og optimering af produktionsareal, f.eks. raceways og etageopdræt (se fig.3) er måder, hvorved rentabiliteten i opdrættet kan øges i forhold til traditionelle kar (større opdrætsareal). Arten kan i øvrigt nøjes med lille vanddybde og spiser primært foderet, når dette lander på bunden.



FIG.3: EKSEMPEL PÅ OPDRÆTSANLÆG MED RACEWAYS OG SÅKALDT HYLDEOPDRÆT

Summering af muligheder og udfordringer:

Muligheder	Udfordringer
Egnet til recirkulation	Recirkulationsanlæg nødvendigt
Robust overfor sortering, håndtering	Anlægsinvesteringer høje medfører krav om høj tæthed
Automatisk fodring velegnet	Stærkt tæthedsbegrænset vækst, kar type design kan være afgørende for yngel ongrowing produktion, muligvis raceways produktion i etager.
Produktionstid ca. 12-15 mdr.	Svært at opnå konstant høj succes med reproduktion af opdrættede tunge. Befrugtning/klækning generelt lav

Tilapia sp. (Slægt med > 100 arter)



Der eksisterer ikke kommercielt opdræt af Tilapia i Danmark. Arten er vel den mest hyppigt udbredte opdrætsart i verden næst efter karpe. Eksisterende opdræt i Europa er primært Nil Tilapia (*Oreochromis niloticus*) eller hybrider. Størrelsen af spisefisk er typisk + 400 g og produktionstiden er meget afhængig af opdrætsystem og opdrætstype. Tilapia er en meget udbredt opdrætsfisk i tropiske og subtropiske lande.

Produktionsforhold:

Arten har temperatur optimum på 31-36 °C, hvilket i Danmark kun gør opdræt af arten mulig i lukkede recirkulationsanlæg. På global plan opdrættes fisken i alle typer anlæg fra ekstensivt opdræt til recirkulationsanlæg og netbure.

Produktion i recirkulationsanlæg er typisk 60 -120 kg m³. Arten er meget hårdfør og meget nem at opdrætte, har et lavere proteinkrav til foderet end de fleste øvrige omtalte arter (mange sandsynligvis undtaget).

Hanner vokser bedre end hunner, desuden er en ulempe artens evne til at reproducere sig selv i landbaserede anlæg, hvilket gør arbejde med monosex kulturer nødvendigt. Fisken regnes ikke for en højværdi fisk.

Summering af muligheder og udfordringer:

Muligheder	Udfordringer
Hårdfør og nem at producere i mange forskellige anlægstyper	Lukket recirkulations opdræt nødvendigt – for høj vækst
	Monosex kulturer nødvendigt
	Lav markedspris.

Havbars & Guldbrasen



Eksisterende opdræt af disse arter eksisterer ikke i Danmark, men har tidligere været forsøgt (Ensted fiskerfarm). Produktionen var en succes, men produktionsomkostningerne for høje.

Udviklingen i opdrættet har foregået i relativt tæt parløb. I dag er opdrættet af disse to arter det næststørste i Europa efter laksefisk. Samlet akvakultur produktion i 2007 var > 180.000 tons. Det er primært

lande i Sydeuropa, der står bag denne udvikling (Spanien, Italien, Portugal, Tyrkiet, Grækenland, Israel, Tunesien mfl.).

Udviklingen af opdræt af disse arter tog for alvor fart i begyndelsen af 1990'erne, især på grund af forbedrede produktionsmetoder såvel i larve som i juvenil og ongrowing faser, samt på grund af avlsarbejde. Ligeledes har der været indgående arbejde og forskning med hensyn til undersøgelse af biologiske og ernæringsmæssige krav, som bevirker at de fleste af disse aspekter er kendt. Produktionen er typisk intensiv. Larver og yngel produceres typisk i landbaserede systemer, mens ongrowing mest foregår i netbure (prod. 70 kg m⁻³).

Markedstørrelse er + 250 -300g varierende for de 2 arter og produktionstiden er typisk 15-18 mdr.

Produktionsforhold:

Begge arter har et relativt højt temperatur optimum for havbars ca. 22 °C og for guldbrasen ca. 24 °C. Begge arter kræver intensivt klækkeri med dyrkning af foderkulturer. Larver af guldbrasen er mindre end for havbars og kræver hjuldyr som startfoder, dette vil også være en fordel for havbars, som dog kan startfodres direkte med *Artemia nauplii*. Der foregår produktion af larver året rundt ved manipulering af temperatur og dagslængde i moderfiske faciliteterne. Produktion af larver/yngel udgør typisk ca. 30 procent af totalomkostninger i produktionen.



FIG. 4: EKSEMPLER PÅ OPDRÆT I SYDEUROPA

Summering af muligheder og udfordringer:

Muligheder	Udfordringer
Kendt viden vedrørende teknologi og biologi og produktion	Lukket recirkulationsanlæg nødvendigt i DK
Afprøvet med succes i recirkulation	Intensivt klækkeri, - foderkulturer nødvendigt
Hårdføre	Guldbrasen forholdsvis stress sensitiv
Relativ høje tætheder muligt	

Stør (der findes > 25 arter)



Der eksisterer ikke egentligt kommerciel skala-opdræt af stør i DK til konsum. Der har været gennemført forsøgsproduktioner i mindre skala med diverse hybrider. Mange arter er udryddelsestruede i naturen, og efterstræbes på grund af både kaviar og kød. Fangsterne af vildfisk er styrtdykket, mens akvakulturproduktionen er steget markant og på få år har oversteget 15.000 t globalt (FAO, 2007).

Produktionsforhold:

De fleste arter har et relativt højt temperatur optimum. Flere af arterne kan dyrkes under meget høje tætheder (180 kg m⁻³), hvilket gør dem velegnede i recirkulation. Temperaturkrav er typisk 16-21 °C eller højere for at opnå en god vækst. Nogle arter vokser relativt hurtigt. Reproduktionstiden er meget lang typisk over 9 år.

Klækkeri med levende foderkulturer, *Artemia* er nødvendigt og larve produktionen kan være vanskelig, og som for sandart en del kannibalisme. Hyppig sortering velegnet. Når først larver er tilvænnet tørfoder er dødelighed generelt lav.

Summering af muligheder og udfordringer:

Muligheder	Udfordringer
Hårdføre	Lukket recirkulationsanlæg nødvendig i DK
Relativ høje tætheder muligt	Intensivt klækkeri, foderkulturer nødvendig
Sansynligvis velegnet i recirkulation	Reproduktion langsom
	Manglende viden om vækst og produktionsforhold

5.2 FØI (RASMUS NIELSEN/MAX NIELSEN): NYE ARTER – ØKONOMISKE PERSPEKTIVER

Formålet med denne del af analysen er generelt at vurdere markedsudsigterne for en række udvalgte nye arter. I analysen inddrages så vidt muligt produktionsomkostninger, salgspriser og en vurdering af markedet for de pågældende arter.

Hovedelementerne i analysen vil være en kort overordnet vurdering af, om det vil være økonomisk rentabelt at introducere og producere udvalgte nye arter i dansk akvakultur. Data til analysen er primært baseret på Eurostats data, samt interviews med enkelte virksomheder, som producerer eller har kendskab til produktion af de pågældende arter.

For at kunne introducere nye arter kræves det, at det er både teknisk og biologisk muligt at producere de nye arter. Herudover skal det være muligt at afsætte de producerede fisk til en pris der ligger over produktionsprisen på både kort og mellemlang sigt.

Private virksomheder kan i princippet investere og producere alle de arter de har lyst til, hvis de har de fornødne teknologier, ressourcer og en tro på at produktionen er rentabel. Offentlige midler bør derfor kun anvendes, hvis der er særlige omstændigheder der gør, at en opstart af produktion ikke er rentabel for private producenter, men på længere sigt vil være et aktiv for erhvervet og samfundsøkonomien som helhed.

I akvakultur kan der være store udgifter forbundet med en produktion af en ny art, da der ofte skal udvikles nye metoder til produktion af yngel, foder og eventuelt nye produktionsfaciliteter. I en sådan situation kan et privat/offentligt samarbejde, med en målrettet offentlig støtte i en opstartsfase være en fordel. Yderligere kan en samlet sektorstrategi være fordelagtig, hvis der er stordriftsfordele i produktionen.

Hovedforudsætningen for at en produktion vil finde sted er, at det skal være økonomisk rentabelt, og at de fremtidige markedsudsigter skal være fornuftige. Med fornuftige markedsudsigter menes et marked hvor fisken vedvarende kan afsættes til en pris, der gør fortsat produktion og produktionsudvikling økonomisk fordelagtig. Hvor høj denne pris skal være afhænger af typen af opdræt, men den skal under alle omstændigheder kunne dække omkostninger ved produktionen. En anden væsentlig faktor er, at prisen skal være nogenlunde stabil, det vil sige at arter med gode markedsudsigter er arter, hvor en stor stigning i opdræt ikke betyder at prisen falder kraftigt.

Et marked kan beskrives som et område indenfor hvilket priserne bestemmes. Et marked kan være afgrænset af et geografisk område eller være kulturelt bestemt. Et marked kan også være bestemt af typen af produkter for eksempel fersk eller frosset fisk. Der kan indenfor markedet være forskelle i priserne som følge af transportomkostninger og kvalitetsforskelle. Hvis der er tale om ét marked for forskellige produkter vil priserne variere ens over tid.

Bestemmelsen af priserne på fiskemarkederne afhænger blandt andet af fiskens størrelse, kvalitet, behandling, fangstmetoder eller produktionsmetoder m.m.

Prisen på markedet er også afhængig af udbud og efterspørgsel. Udbuddet er afhængigt af hvor meget der produceres af det pågældende produkt eller substitutter til dette, mens efterspørgselen kan være drevet af for eksempel stigende indkomst og præferencer for specielle produkter som luksusprodukter eller mere basale produkter.

Andre vigtige ting, som kan indvirke på prisen er valutakurserne, når man ser på internationale eller globale markeder. Yderligere kan størrelsen af de lagrede mængder af et produkt indvirke på prisen

For de fleste arter af fisk er markedet ét globalt integreret marked, som vist nedenfor på grupper af arter:

Rejer – delvist integreret, men mange arter

Tun - integreret

Hvidfisk – delvist integreret - torsk, kulmule, pollack, pengasius, portionsørreder?

Salmonider – integreret - laks, store ørred

Fladfisk – differentieret – tunge, pighvar, rødspætte

Ferskvandsfisk – differentieret – områder uden kystlinje

Markedet kan også opdeles på produktformer som levende, fersk, frosset, filet og røget, hvor markederne for de forskellige produktformer er differentierede. Det er derfor ikke kun arten der bestemmer graden af substitution mellem forskellige fiskeprodukter, men også produktform, størrelse, prisniveau, farve af kødet, fedtindhold og form.

Markedet for fisk er stadig langt mere differentieret end for eksempel markedet for kød. Kødmarkedet kan opdeles på blot to segmenter, hvor køer, grise, får, kyllinger og kalkuner udgør mere end 80% af markedet, mens de sidste 20% er små nichemarkeder der forsynes af mange forskellige arter.

Til sammenligning udnyttes 800 arter i det kommercielle fiskeri, mens markedet for opdrætsfisk består af ca. 360 arter. De 5 mest betydende arter i opdrætssektoren udgør 30% af markedsværdien, mens de største 10 arter udgør 48% af værdien. Markedet for opdræt er også blevet betydeligt mere koncentreret på forholdsvis få betydende arter og 4 ud af de 6 mest spiste arter i USA er produceret i akvakultur, hvorimod kun 3 ud af 10 fisk kom fra opdræt i 1970'erne. S sammensætningen af forbruget er dog noget mere differentieret i EU.

Forbruget på markedet for fisk har ændret sig betydeligt over de seneste 20 til 30 år. Dette fremgår specielt af den koncentration der er sket på færre arter. Som et eksempel er forbruget af fisk i USA blevet koncentreret på færre arter, hvor de 5 vigtigste arter i 1980'erne udgjorde 56%, udgør de i dag mere end 75%. Yderligere er der sket en koncentration mod arter produceret i akvakultur frem for fiskeri. Dette skyldes specielt at større supermarkeds kæder har overtaget en stor del af salget af fisk, hvilket har betydet en koncentration på færre arter og mere fokus på forsyningssikkerhed, hvor akvakultur har en fordel frem for det traditionelle fiskeri.

I forbindelse med evalueringen af mulighederne for produktion af en ny art bør det indgå i overvejelserne om der skal produceres til et eksisterende marked med stort udbud af arter eller til et nichemarked. På et eksisterende marked med stort udbud, vil prisen ofte være lavere end på et nichemarked, til gengæld vil en forøgelse af udbuddet ikke have så stor effekt på prisen. Modsat vil et nichemarked ofte have en høj pris, men prisen vil være mere følsom overfor et øget udbud.

Når man skal vurdere mulighederne for at opstarte en succesfuld produktion af en ny eller på nuværende tidspunkt mindre kommerciel art, er det derfor vigtigt at inddrage den eksisterende viden om de nuværende markedsforhold. Dette kan være med til at sikre, at der er et økonomisk grundlag for produktion og salg af fisken på både kort og mellemlang sigt og at en offentlig investering vil bidrage til en samfundsøkonomisk gevinst på mellemlang sigt.

Beregning af priser mængder og omkostninger

I projektet er omkostninger på forskellige typer af anlæg beregnet/anslået på baggrund af oplysninger fra Regnskabsstatistik for Akvakultur 2007-2009, relevante rapporter og statistik, samt oplysninger fra personer/virksomheder, som har arbejdet med produktion af de pågældende arter. Den beregnede omkostning ved produktion er beregnet som en totalproduktionspris, hvor det antages at der skal investeres i nyt anlæg til produktionen.

Oplysninger om pris og mængder er baseret på Eurostat og FAO, men skal tolkes med forsigtighed, da statistikkerne og de enkelte landes indberetninger ofte er behæftet med usikkerhed. Herudover kan der være forskel i måden der indberettes på, hvilket kan gøre beregningen af en gennemsnitlig kilopris på de pågældende arter endog meget usikre. Det har været vanskeligt at skaffe oplysninger på nogle af de udvalgte arter, da disse nye arter enten ikke produceres kommercielt på nuværende tidspunkt eller kun i meget små mængder.

Ud fra dette materiale gives der i projektet et "bedste bud" på hvad produktionsomkostningerne og salgspris vil være for en produktion i Danmark af den pågældende art. Den globale og europæiske udvikling i de producerede mængder fra 2000 til 2009 angives sammen med produktionen i 2009. Yderligere angives den beregnede markedspris i 2009, hvis det har været muligt at beregne en fornuftig pris på baggrund af de oplyste data.

SANDART



Det største marked for denne fine spisefisk er i Europa, hvor de forskellige markeder er præget af lokale forhold. Der er fiskeri på vilde bestande i både Øst- og Vesteuropa. Der er et kommercielt opdræt i Danmark, hvor der med succes produceres både yngel og spisefisk.

I Danmark opdrættes sandart i recirkulerede anlæg. Dette betyder, at produktionsomkostninger er forholdsvis høje sammenlignet med en produktion i traditionelle jorddamme. Det er specielt omkostningerne til vand, strøm og foder som er højere i produktionen. Yderligere er der betydelige omkostninger til udvikling og produktion af yngel m.m., da arten er forholdsvis ny i akvakultursammenhæng. Det vurderes, at omkostningerne ved produktion kan reduceres fra de nuværende ca. 50 kr. per kilo i de eksisterende anlæg til ca. 35 kr. per kilo i nybyggede anlæg. Salgsprisen vurderes at ligge over 50 kr. per kilo i dag og der er derfor et økonomisk potentiale i produktion af sandart.

Den samlede produktion af sandart har været faldende fra 2000 til 2009 og akvakulturproduktionen bør derfor kunne øges for at dække de reducerede fangster. Det må dog forventes, at der vil ske en reduktion i prisen, hvis produktionen øges markant, men det er svært at forudsige, hvor stor en mængde markedet kan bære før prisen vil falde.

TABEL 1: PRODUKTION AF SANDART

	Produktion i ton 2009	Ændring i % fra 00-09
Total	15.392	-6
-Europa	9.629	-23
-Akvakultur	653	

Kilde: Eurostat

Markedsmæssigt vurderes det, at sandart er substitut på hvidfiskemarkedet. Sandart udgør i dag et specielt marked med et begrænset udbud, og fisken må grundet størrelse og karakter betegnes som et luksusprodukt.

Prisen er således også væsentligt højere end de fleste andre ferskvandsfisk. På grund af den forholdsvis begrænsede produktion i Europa vil et væsentligt forøget udbud formodentlig have en betydelig indvirkning på

prisen i negativ retning. Samtidig er det dog også klart, at der startes på et noget højere prisniveau end for andre arter, og at det samlede hvidfiskemarked nok vil sikre en bund under prisen.

PIGHVAR



I 1990'erne blev pighvar anset for en af de kommende store opdrætsarter. I dag er der i Danmark kun få producenter tilbage, og det primære produkt er yngel til udsætning og salg til udenlandske opdrættere.

I Europa er den største producent Spanien, som dominerer det europæiske marked. Pighvar produceres dog også i Portugal og Frankrig i mindre mængder. Kina er verdens største producent med en produktion på mellem 60-80.000 tons om året. Produktionen går dog fortrinsvis til hjemmemarkedet og påvirker således ikke det europæiske marked.

Pighvar kan i dag produceres i recirkulerede anlæg. Produktionsprisen vurderes i de nuværende anlæg at være omkring 40-50 kr., mens et moderne anlæg vil kunne producere til en pris mellem 30-35 kr. kiloet. Dette kræver dog væsentlige investeringer på mellem 30-40 millioner kr. i nye anlæg, da en kapacitet på 300 tons betragtes som et minimum for at opnå den bedst mulige kapacitetsudnyttelse.

Af den samlede produktion af pighvar produceres ca. 90 % i akvakultur. Det Europæiske marked er præget af lokale forhold, hvor de sydeuropæiske lande dominerer. Både mængden og prisen har været stigende fra år 2000 til 2009. På det europæiske marked vurderes det at andre dyre fladfisk såsom tunge er substitutter til pighvar. Mængden af tunge har været faldende over den samme periode og kan være med til at forklarer, at prisen på pighvar har været stigende selvom mængden er øget.

TABEL 2. PRODUKTION AF PIGHVAR.

	Produktion i ton 2009	Ændring i % fra 00-09	Priser i kr. 2009	Ændring i % fra 00-09
Total	75.430	427		
-Kina	60.000	1.100	39	-39
-Europa	14.670	30	51	13

Kilde: Eurostat.

På længere sigt må det forventes at prisen vil falde med et øget udbud, som det har været tilfældet i Kina. Det vil formentlig være vanskeligt at konkurrerer med de spanske og kinesiske opdrættere i fremtiden, da de har lavere omkostninger til blandt andet løn, samt at de spanske opdrættere har en dominerende rolle på afsætningsmarkedet i Europa.

Arten er interessant økonomisk set, og der opdrættes som nævnt allerede yngel i Danmark. En væsentlig udvidelse af produktionen kræver dog forholdsvis store investeringer og det må forventes, at et væsentligt øget udbud vil have en betydelig negativ indvirkning på prisen. Yderligere domineres markedet for salg og distribution af de sydeuropæiske lande, hvilket kan påvirke mulighederne for en rentabel produktion i Danmark.

HELT



Denne art er naturligt forekommende i den danske natur. Der har tidligere været et betragteligt fiskeri i blandt andet Ringkøbing Fjord. Dette sammenholdt med, at klækning af helt har været udført i forbindelse med udsætning i mere end 30 år, gør at arten er en potentiel kandidat i fremtidig akvakulturproduktion.

Det vurderes dog, at de nuværende afsætningsmuligheder er forholdsvis begrænsede og præget af lokale danske/europæiske forhold. Ud over den danske produktion, som primært går til udsætning i Ringkøbing Fjord m.fl., er der en mindre produktion i Finland (anslået 1000 t/år).

Helt kan opdrættes i traditionelle jorddamme og en sådan produktion vil eventuelt kunne være et supplement til den traditionelle produktion af regnbueørred, hvis der etableres muligheder for afsætning. Opdræt af helt i modeldambrug eller recirkulerede anlæg kræver, at der produceres større mængder, og det er usikkert om der er afsætningsmuligheder for en større produktion.

Det har ikke været muligt at finde oplysninger om den aktuelle produktion af helt i akvakultur, og der er derfor ikke opgivet en afsætningspris for arten. Det vurderes, at produktionsprisen i almindelige jorddamme vil være lidt højere end for regnbueørred.

MULTE



Multen er naturligt forekommende i danske farvande. Multen er en saltvandsfisk som hovedsagelig produceres og spises i sydeuropæiske lande som Grækenland og Italien samt i Asien. Der er i dag ingen produktion af multe i Danmark.

Ideen med en produktion af multe-yngel i Danmark skal ses i sammenhæng med den danske havbrugsproduktion. I de danske havbrug kan multen anvendes til at fjerne den naturlige algevækst på netburene. Hvis multen udsættes i en passende størrelse, så den forbliver i netburene kan den således afhjælpe dette problem. De udsatte fisk vil ikke skulle fodres og sparer havbrugerne for omkostningerne ved at skulle rense netburene, samtidig med at miljøet skånes for de stoffer som ellers anvendes til disse formål. Yderligere vil fiskene kunne sælges når burene tømmes for fisk.

TABEL 3. PRODUKTION AF MULTE.

	Produktion i ton 2009	Ændring i % fra 00-09
Total	444.034	37
-Europa	37.059	4

Kilde: Eurostat.

Produktionen af multe-yngel vil kunne foregå i indpumpningsanlæg eller recirkulerede anlæg. I Norge er man på lignende vis begyndt at producere arten Ballon wrasse til at bekæmpe lakselus på laks i havbrugsproduktionen. Dette nedsætter behovet for anvendelse af miljøfremmede stoffer til bekæmpelse af lusene.

Der kan således være en fremtid i denne form for nicheproduktion, hvor forskellige arters interaktion udnyttes til fordel for både produktion og miljøet. Det er dog på nuværende tidspunkt uvist om en sådan produktion vil være økonomisk rentabel i Danmark.

HAVBARS og GULDBRASEN



Havbars er en vigtig opdrætsart i Middelhavsområdet. Arten har først fået en kommerciel betydning i opdræt fra omkring år 1990, men har været i kraftig vækst (FAO 2008). Gennemsnitsprisen for den samlede import til EU var i 2009 på 36 kr. pr. kg. I perioden 2000-09 steg prisen sig med 29 %, dog efter et forholdsvist stort fald i perioden 2000-03. Grækenland er klart det vigtigste opdrætsland og fisken forbruges hovedsagelig i Grækenland, Italien og Spanien.

Guldbrasen er ligesom havbars en art, der har vundet indpas som opdrætsart i Middelhavsområdet især siden år 1990 og har tilsvarende også fået stor betydning siden da (FAO 2008). Gennemsnitsprisen for den samlede import til EU var i 2009 på 29 kr. pr. kg. I perioden 2000-09 steg prisen med 13 %.

TABEL 4. PRODUKTION AF HAVBARS OG GULDBRASEN

	Produktion i ton		Priser i kr. 2009	Ændring i % fra 00-09
	2009	Ændring i % fra 00-09		
Havbars total	125.586	58		
- Europa	69.185	38	36	29
Guldbrasentotal	250.670	20		
- Europa	99.431	60	29	13

Kilde: Eurostat.

Havbars og Guldbrasen produceres ikke i Danmark, da temperaturen i havet omkring Danmark er lavere end i Middelhavet og derfor ikke giver optimale produktionsbetingelser. Produktionen har desuden været præget af en meget kraftig nedtur i starten af 2000-2003 på grund af et væsentligt øget udbud op gennem halvfemserne. Produktionsprisen vurderes at ligge omkring 30 kr. kiloet. Set i forhold til det nuværende prisniveau på mellem 29-36 kr. vurderes det, at arterne ikke er økonomisk attraktive for danske opdrættere.

TILAPIA



Tilapia opdrættes ikke i Danmark, men andre europæiske lande som Holland har forsøgt at opdrætte arten i recirkulerede anlæg. Producenterne i Europa har haft meget begrænset succes med at producere denne art på grund af det store udbud til en meget billig pris fra lande i Asien og Afrika.

Tilapia er en del af det globale hvidfiskemarked og er en lavprisfisk på linje med Pangasius. Hvis et opdræt af denne art skal blive en succes kræver det, at producenter i Europa kan producere til de samme lave omkostninger som de konkurrerende producenter i Asien og Afrika.

TABEL 5. PRODUKTION AF TILAPIA

	Produktion i ton		Priser i kr. 2009	Ændring i % fra 00-09
	2009	Ændring i % fra 00-09		
Total	2.797.198	130		
- Akvakultur	2.542.960		8	21

Kilde: Eurostat.

Det vurderes, at det på nuværende tidspunkt ikke er økonomisk rentabelt at producere hvidfisk til dette lavprissegment, da omkostningerne i Danmark/Europa er for høje.

TUNGE



I Danmark har man tidligere forsøgt at opdrætte tunge i recirkulerede anlæg. Det har dog vist sig at være vanskeligt at opnå gode resultater, da arten foreløbig reagerer negativt ved høje populationstætheder. Det er derfor vanskeligt at opnå populationstætheder, der er økonomisk rentable.

Udbuddet af tunge på det europæiske marked er derfor fortrinsvis baseret på fiskeri, men der er også mindre produktioner i akvakultur i Italien, Portugal og Holland. Bemærk: Disse produktioner er dog af søsterarten solea senegalensis.

De fangede mængder af tunge har været faldende fra 2000 til 2009.

TABEL 6. PRODUKTION AF TUNGE.

	Produktion i ton 2009	Ændring i % fra 00-09	Priser i kr. 2009
Total	40.183	-17	
-Europa	30.916	-20	65

Kilde: Eurostat.

Omkostningerne ved en produktion i recirkulerede anlæg vurderes at være på mellem 50 til 60 kr. per kilo, hvor salgsprisen i 2009 var på 65 kr. kiloet. Hvis der på længere sigt kan opnås en højere populationstæthed i produktionen vil arten være interessant for produktion i dansk akvakultur, men det må forventes at salgsprisen vil falde ved et væsentligt øget udbud.

STØR



Støren opdrættes ikke i Danmark i kommerciel skala. I Europa produceres der stør i recirkulerede anlæg i blandt andet Spanien. Produktionen er primært baseret på rogn til kaviar, som sælges på det globale marked, men kødet sælges også til konsum. Både pris og produktion har været stigende fra år 2000 til 2009.

TABEL 7. PRODUKTION AF STØR

Produktion ton	Produktion i ton 2009	Ændring i % fra 00-09
Total	32.931	581
-Europa	3.614	11

Kilde: Eurostat.

Substitutter for kaviar kan være ørredrogn, som blandt andet produceres i danske havbrug. Kaviar er et luksusprodukt og det må forventes at priserne vil falde, hvis produktionen øges væsentligt.

Det har ud fra de tilgængelige oplysninger ikke været muligt at vurdere om en dansk produktion af stør vil være rentabel, men da der ikke eksisterer en privat kommerciel produktion i Danmark vurderes det, at det ikke på nuværende tidspunkt er økonomisk attraktivt at producere denne art.

Sammenfatning: "Det er svært at spå om fremtiden"

Hvis man skal/vil prioritere en satsning på nye arter, bør man kun satse på et begrænset antal, da opstart og udviklingsomkostningerne i forbindelse med produktion af nye arter er meget høje. I den sammenhæng er arterne sandart og pighvar for nuværende de mest interessante, men tingene ændrer sig hurtigt.

Teknisk er opdræt af mange arter mulig, hvis man har penge nok. På baggrund af den økonomiske gennemgang af de udvalgte arter, vurderes det, at man ud fra en økonomisk betragtning alt andet lige vil få mest ud af at satse og prioritere de traditionelle arter der allerede produceres i Danmark. Det kan ikke udelukkes, at nye arter kan føre til et nyt lakse- eller pangasius eventyr, men på nuværende tidspunkt er det meget svært at udpege de arter, som vil have dette potentiale.

5.3 GENNEMFØRELSE AF SEMINAR OM NYE ARTER I BILLUND

Tirsdag, den 15. november 2011 blev der afholdt et seminar på Hotel Propellen i Billund med henblik på gennemgang og drøftelse af rapportens afsnit 5.1 og 5.2 om henholdsvis teknologiske og økonomiske perspektiver ved overvejelse af hvilke (om nogen) nye arter, der med fordel vil kunne sættes på udviklingen af inden for dansk fiskeopdræt i de kommende år. Hertil kom supplerende indlæg fra en række andre relevante indlægsholdere fra ind- og udland med relevante emner og overvejelser i forhold til emnet: "Nye arter i dansk akvakultur – muligheder og barrierer".

Dagens program var som følger:

09.00 - 09.15 Introduktion v. Karl Iver Dahl-Madsen, formand for Dansk Akvakultur

09.15 - 09.45 Keynote: New aquaculture species – The whitefish market, Atle G. Guttormsen, Norwegian University of Life Sciences (UMB) - Department of Economics and Resource Management, Norway

09.45 - 10.15 Økonomiske perspektiver v. Rasmus Nielsen, Fødevareøkonomisk Institut

10.15 - 10.45 Tekniske perspektiver v. Ivar Lund, DTU-AQUA

10.45 - 11.15 Pause

11.15 - 11.30 Opdræt af sandart v. Julia Overton, AquaPri Innovation

11.30 - 12.00 Opdræt af hvidfisk: Teknologi og økonomi v. InterAqua

12.00 - 13.00 Frokost

13.00 - 14.45 Paneldiskussion om muligheder og barrierer - Ordstyrer: Max Nielsen, Fødevareøkonomisk Institut

14.45 - 15.00 Opsamling og afrunding v. Karl Iver Dahl-Madsen

Kopi af det fremlagte præsentationsmateriale fra de enkelte indlægsholdere findes vedlagt i bilag.

Der var 28 tilmeldte til seminaret fra en række forskellige grene af erhvervet (se tilmeldingsliste i bilag-8).

Dagen var tilrettelagt således, at der om formiddagen blev fremlagt en række forskellige til emnet relevante indlæg med efterfølgende drøftelse i plenum. Over middag blev der gennemført en fælles drøftelse af emnet med udgangspunkt i overskriften "Nye arter i dansk fiskeopdræt – muligheder og barrierer".

Max Nielsen fra Fødevareøkonomisk Institut var ordstyrer. De vigtigste emner, som drøftedes samt bemærkninger til disse findes i vedlagte referat fra den afsluttende diskussionsrunde i bilag-7.

6.0 KONKLUSION

Formålet med projektet var via gennemførelse af et seminar med relevante indlæg fra ind- og udland og efterfølgende fælles workshop med deltagelse af såvel faglige eksperter som fiskeopdrættere og andre med interesse i emnet, at få tilvejebragt et solidt fagligt grundlag til brug ved beslutning om, hvilke nye arter (om nogen?), der med fordel vil kunne sættes på i det danske akvakulturerhverv i de kommende år.

Efter gennemførelse af et seminar den 15. november 2011 i Billund, med præsentation af en række relevante indlæg af relevante faglige personer fra ind- og udland på området, samt efter gennemførelse af en efterfølgende fælles drøftelse blandt de fremmødte om mulige nye arter i dansk akvakultur, kunne dagens ordstyrer – Max Nielsen fra Fødevareøkonomisk Institut – opsummere følgende vigtige tendenser, som debatten havde bragt på banen:

- der bør primært sættes på produktudvikling og markedsføring frem for udvikling af produktion af nye arter
- der bør sættes på efter danske forhold kendte arter: Ørred, Ål, pighvar, Sandart, muslinger mv.

7.0 LITTERATUR

- Aquapri A/S /Fishcon Aps. 2008. Pilot- og demonstrationsprojekt under FIUF: Udvikling af produktionsteknik og anlæg til opdræt af sandart samt kortlægning af markedsforhold (Landdistrikts- og Fiskerikontoret J.nr. 3704-3-03-0002)
- DFU-rapport Nr. 149-05. Udvikling af opdræt af aborre (*Perca fluviatilis*) en mulig alternativ art i ferskvandsopdræt
- DFU-rapport Nr. 20-96 Udsætning af helt, *Coregonus lavaretus* L., i Ring Sø ved Brædstrup. Thomas Plesner og Søren Berg (udsolgt) (2003)
- FAO Fishery Information. Data and Statistics Unit (2006). Aquaculture production: Values 1984-2004. Fishstat Plus – universal software for fishery statistical time series. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Känkänen, M., Pirhonen, J., 2009. The effect of intermittent feeding on feed intake and compensatory growth of whitefish (*Coregonus lavaretus*)
- Lund, I., The impact of dietary fatty acids in common sole larval (*Solea solea*, L.) nutrition - Roskilde University and Danish Institute for Fisheries Research, 2007 (p. 190). *PhD Thesis*.
- Lund, I., Steinfeldt, S.J., Hermann, B., Pedersen, P.B., (2011). Feed intake as explanation for density related growth differences of common sole *Solea solea*. *Aquaculture research*. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2011.03040.x
- Pedersen, Per Bovbjerg; Lund, I.; Steinfeldt, S.J.; Overton, Julia Lynne; Nunn, M.; (2008). Opdræt af tunge (*Solea solea*) - undersøgelse af mulighederne for kommercialisering in series: DTU Aqua-rapport (ISBN: 87-74-81091-x) , pp. 1- 55, 2008, DTU Aqua. Institut for Akvatiske Ressourcer, Hirtshals
- Pelczarski W., 2004. Mass rearing of juvenile whitefish in brackish water using live zooplankton
- Projekt: "Vurdering af markedsudsigter for akvakulturproduktion i Danmark" (2008) – udarbejdet af DTU-Aqua, Fødevareøkonomisk Institut, GEMBA Seafood Consulting A/S for Fødevare Erhverv.
- Projekt: "Tilvejebringelse af vidensgrundlag i forbindelse med videreudvikling af intensivt opdræt af sandart i Danmark" (2009 – 2010) udarbejdet af DTU-AQUA, Aquapri Denmark A/S og Dansk Akvakultur. Endnu ikke afrapporteret.
- Projekt: "Udvikling af produktionsteknik og - anlæg til opdræt af sandart" (2003 – 2008) Udarbejdet af Aquapri Denmark A/S og Fishcon ApS.
- Steenfeldt, S., Vestergaard, M., Overton, J.L., Lund, I., Paulsen, H., Larsen, V.J., Henriksen, N.H. (2010). Videreudvikling af intensivt opdræt af sandart i Danmark Projekt rapport in series: DTU Aqua-rapport; 228-2010, pp. 1-95.
- Steenfeldt, S.J.; Lund, I. (2008). Udvikling af produktionsmetoder til intensivt opdræt af sandart yngel : Projekt rapport in series: DTU Aqua-rapport (ISBN: 87-74-81089-6) , pp. 1-35, 2008, DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer, Hirtshals

Bilag-1: Nye arter i Dansk Akvakultur

Projektseminar om nye arter, Nov. 2011
Karl Iver Dahl-Madsen
Formand for Dansk Akvakultur

Dansk Strategisk Forskning

- Skader mere end den gavner?
- Forsker Push
- Skaldyr:
 - 100 mio. kr. brugt til teknologi
 - Dagens omsætning: 5 mio. kr.
 - Problemet er salg
- Nye arter er sjove
 - Men er de lønsomme?
- FVM & MiM lytter, nu mangler Videnskabsministeriet



Dansk Akvakultur 2027

- Øge produktionen til:
 - tons orreder i dambrug, herunder saltvand
 - tons orreder i havbrug i indre farvande
 - Heraf 20.000 tons økologi = 10 %
 - 2.500 tons ål (årens gåde)
 - Nye arter? Næppe mere end nogle få tusind tons
- Skaldyr / tang
 - På kort sigt: 5.000 tons muslinger til ferskforbrug i DK og nogle tusind tons tang
 - På langt sigt: Afhænger af produktionsomkostningerne, som skal ned under en kr./kg
- Nordsøen?
 - 1% af Danmarks søteritorium giver potentielt 15 mia. DKK / år
 - Kan vi udvikle teknologien? Og give bagefter til vores norske kolleger?



Nye arter: hvorfor ikke

- I den virkelige verden vinder den nemmeste art
- På land:
 - Grise, køer, kyllinger & får
- Sådan går det osse på vandet:
 - "vegetarfisken", laksefisk, "kinarejer", skaldyr
 - Og det var det
 - Resten er bittesmå niches



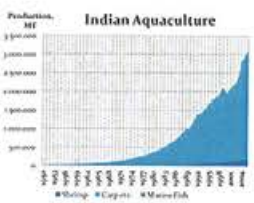
Global animalsk produktion

in tons/yr	FAO STAT-YEAR
ig Meat	104
oultry Meat	90
eef, Buffalo Meat	65
heep and Goat Meat	13
total	272

- Fisk (og laksefisk) er en niche:
 - 35 millioner tons / år
 - Heraf ca. 2 mio. tons laksefisk = 20 % af værdien
- Den samlede animalske produktion:
 - 300 mio. tons / år
- Fordoblet marked & markedsandel = 8 mio. tons laksefisk

Pris & Mængde

- "Vegetarfisk":
 - Produktionspris: 5 kr/kg
 - Marked: 30 mio. tons pr. år.
- Laksefisk, omega3
 - Produktionspris: 15-20 kr/kg
 - Marked: 2 mio. tons / år
- "Luksusfisk"
 - produktionspris 40-50 kr/kg
 - Marked: 100.000 tons/år



Den nye art er ørreden!

- Mange varianter
 - Et kg's fisken?
- Portionen ?!
- På retur?
- En "Hjertefisk"
- GMO Fisk
 - Omega 3



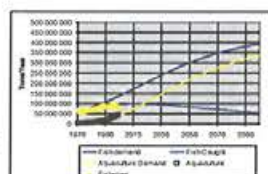
Men alligevel

- Den dyre nichefisk: Sandarten
 - Er der andre?
- Ikke torsk (håbløs), pighvarre (er optaget), søtunge (ekstrem dyr)
- Ægte vegetarfisk:
 - Kan de produceres i Nordeuropa?



Keep up the Good Work

- Men husk proportionerne
 - 95 % af vores værdier skabes ved laksefisk
 - 95 % af den strategiske FU skal derhen
- Og hjælp os, der hvor det gør ondt:
 - Med at vinde befolkningernes tillid






Bilag-2:
Nye arter i oppdrett
– Hvitfiskmarkedet

Professor Atle G. Guttormsen

A smaller version of the university logo is positioned at the bottom center of the slide.

ATLE G. GUTTORMSEN


MITT UTGANGSPUNKT

A world map showing the continents and oceans. The map is labeled with "NORTH AMERICA", "NORTH PACIFIC OCEAN", "NORTH ATLANTIC OCEAN", "EUROPE", "ASIA", "AFRICA", "INDIAN OCEAN", "SOUTH AMERICA", "SOUTH ATLANTIC OCEAN", "SOUTH PACIFIC OCEAN", and "ANTARCTICA". A scale bar at the bottom indicates "1,000 Kilometers". The logo of the University of Environmental and Biotechnology is in the bottom left corner.

MAPPUSST

ATLE G. GUTTORMSEN

TRADISJONELL SJØMATPRODUKSJON

A scenic view of a traditional fishing village, likely in Norway, featuring colorful houses and boats in a harbor. A large, jagged mountain peak is visible in the background. The logo of the University of Environmental and Biotechnology is in the bottom left corner.

WWW.UTB.NO

ATLE G. GUTTORMSEN

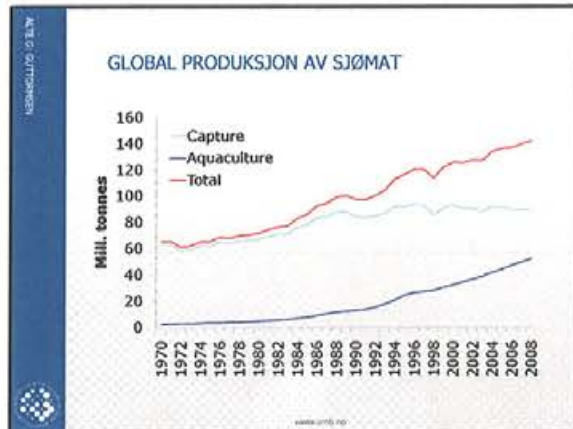
DAGENS SJØMATPRODUKSJON

A large fishing vessel docked at a pier, with a smaller boat in the foreground. The logo of the University of Environmental and Biotechnology is in the bottom left corner.

WWW.UTB.NO

ATLE G. GUTTORMSEN

A person in a red jacket and yellow helmet working with a large fish on a boat. In the background, a control room with multiple computer monitors is visible. The logo of the University of Environmental and Biotechnology is in the bottom left corner.



- ALTE G. ØRTØRSEN
- ### OVERSIK: SISTE 20 ÅR
- Økning i global akvakulturproduksjon
 - Økt etterspørsel etter fisk og sjømat
 - Vekst i handelen med sjømat.
 - Trenger forsvarlig forvaltning
 - Viktig rolle for matvarsikkerhet
 - Kilde for proteiner, mineraler, mikronæringsstoffer og essensielle fettsyrer.
 - 118 million tonnes
 - 17.2 kg/capita
 - 47% from aquaculture
- www.lftr.no

- ALTE G. ØRTØRSEN
- ### FARMING THE SEA
- I 1970 sto akvakultur for 5% av totalt tilbudt sjømat. I 2009/10 vil akvakultur stå for over 50% av sjømattilbudet (til human konsum)
 - Akvakultur har lange tradisjoner, men vi så starten på den "blå revolusjon" på 70-tallet.
 - Ny teknologi og bedre fôr har ført til en enorm produksjonsvekst
 - Økt kontroll med produksjonsprosessen, semiintensiv og intensiv havbruk gir produktivitetsvekst og markedsutvikling.
 - Akvakultur blir mer og mer som et annet husdyr, derfor "farming the sea"
- www.lftr.no

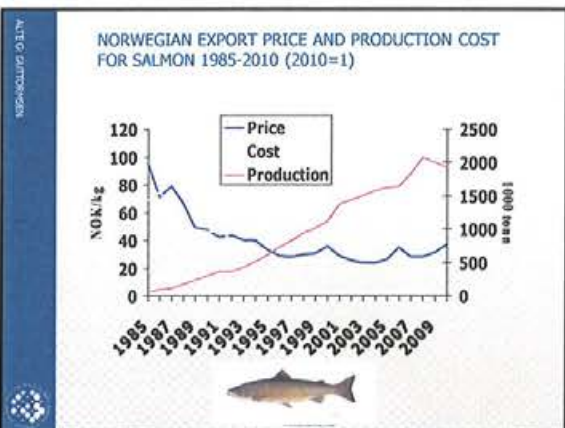
- ALTE G. ØRTØRSEN
- ### FØRHOLD SOM LEDER TIL MER AKVAKULTUR
- Befolkningsvekst og økonomisk vekst fører til økt etterspørsel etter mat.
 - De fleste fiskerier er maksimalt utnyttet
 - Globalisering har redusert kostnaden ved transport og økt handel
 - Veksten i matvarekjeder favoriserer varekjeder med tilstrekkelig kontroll og effektiv logistikk
- www.lftr.no

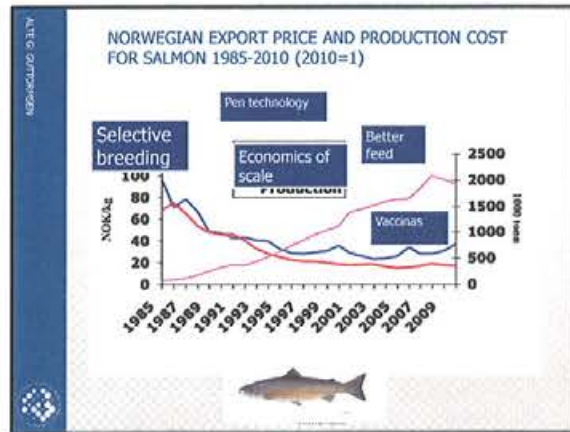
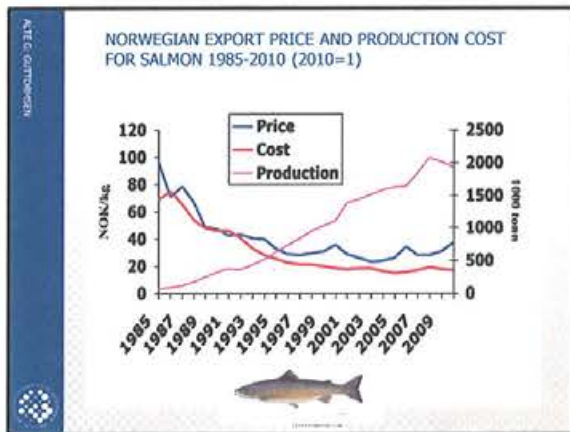
ALTE G. ØRTØRSEN

HVORDAN HAR VEKSTEN I AKVAKULTUR VÆRT MULIG ?

LA OSS SE PÅ LAKS SOM ET EKSEMPEL

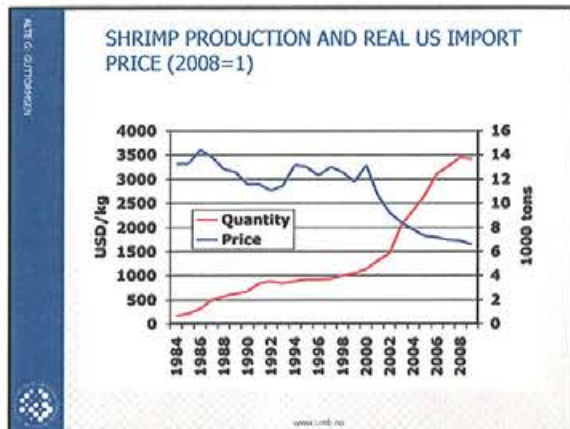
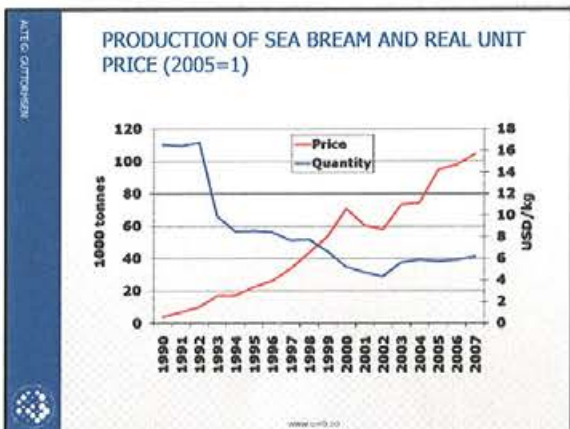
www.lftr.no

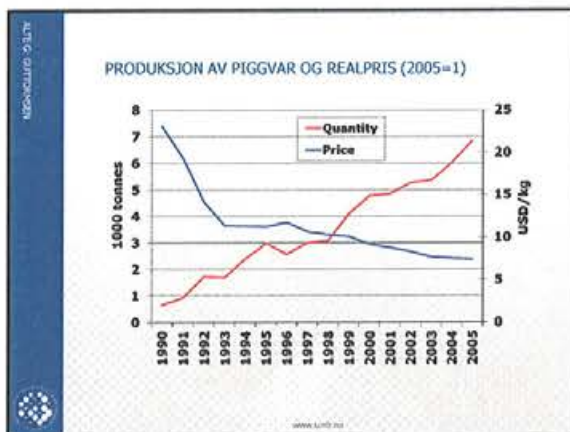
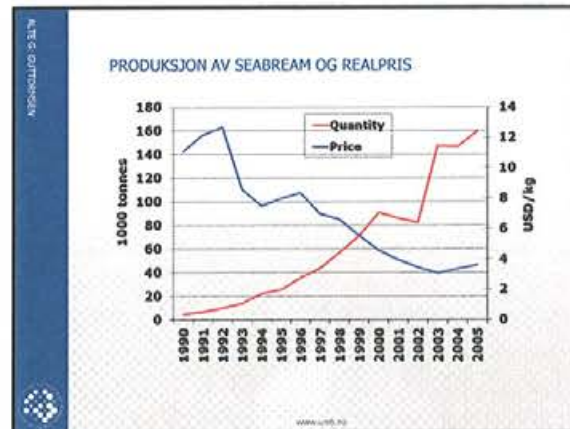
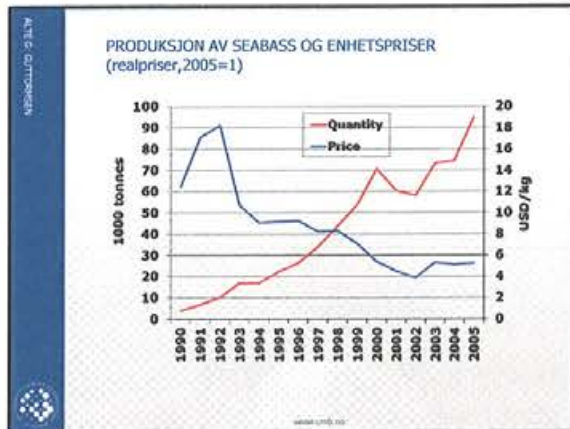




- Veksten i oppdrettsnæringen er hovedsakelig forårsaket av en ekstrem produktivitetsvekst
- Produktivitetsveksten er fulgt opp med godt markedsarbeide og dertil medfølgende markedsvekst
- Prisen på produktene følger hovedsakelig utviklingen i produksjonskostnadene
- Betydelige kortsiktige svingninger
- Prissvingningene synes ofte å være generert av teknologiske fremskritt og eksterne sjokk som valutabevegelser
- Store sykliske svingninger i priser så vel som lønnsomhet
- www.umb.no

- PRODUKTIVITETSVEKST
- Bedre og billigere fôr
- Stadig mindre fôr for å produsere mer laks, stadig mindre animalsk fett og protein i fôret
- Selektiv avl
- Fôr: 24 måneder til slaktestørrelse, 1 dag 14 måneder
 - Bedre fôrutnyttelse
 - Høyere overlevelse/bedre motstandskraft mot sykdom
 - Forbedret filetkvalitet m.h.p fett og farge
- Bedre teknologi
- Bedre mærer og bedre overvåking gir bedre drift
- Vaksiner
- All laks vaksineres, gir mindre sykdom
- www.umb.no





- KONTROLL OG EIENDOMSRETTER
- Kontroll gjør at fiskeoppdrett kan levere jevn kvalitet av sjømat hele året
 - Kontroll er viktig fordi det tillater oss å samle kunnskap systematisk, dette fører til innovasjon og videre til forskning
 - Å lukke produksjonssyklusen, slik at en er uavhengig av villfisk er (ha stamfisk) slik at en er uavhengig av vill fisk er nødvendig for avl
 - Definerte eiendomsretter gjør at aktørene tør og kan investere
- www.umb.no



- INNOVASJON I LOGISTIKK OG MARKEDSFØRING
- Kontroll, har ført til mange innovasjoner i verdikjeden
 - F.eks. Storskala flyfrakt av sjømat, "just-in-time" levering. Massevis av nye produkter
 - Startet i den tradisjonelle fiskedisken med ikke prosesserte produkter
 -
-
- www.umb.no

ALTE & GUTTHØGENSEN

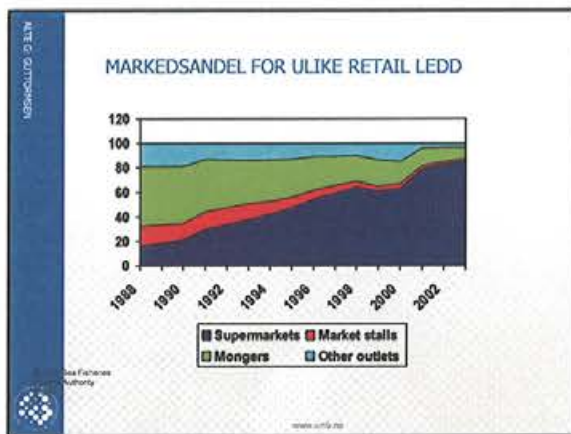
- ...fortsatte med ferskpakkede produkter, merkevarer..

www.umf.no

ALTE & GUTTHØGENSEN

- .og i dag ser vi stadig mer "ferdigmat" og convenience" mat basert på eks. laks.

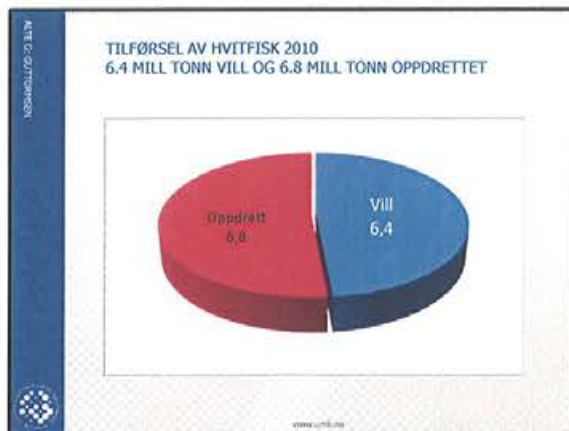
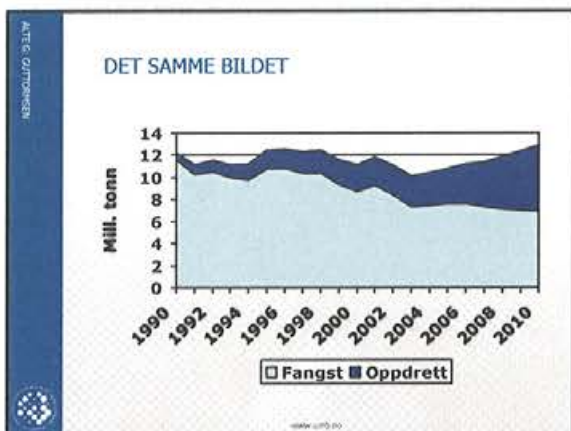
www.umf.no



ALTE & GUTTHØGENSEN

HVITFISK

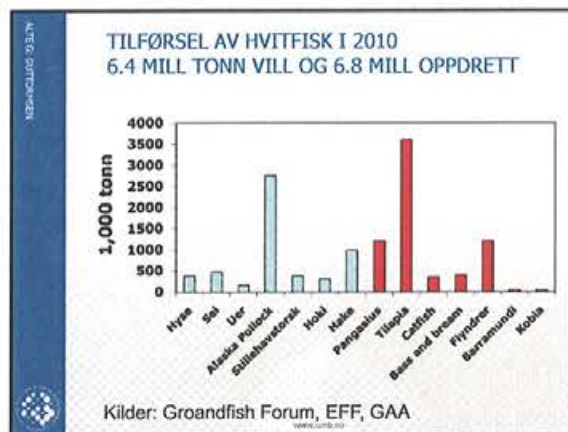
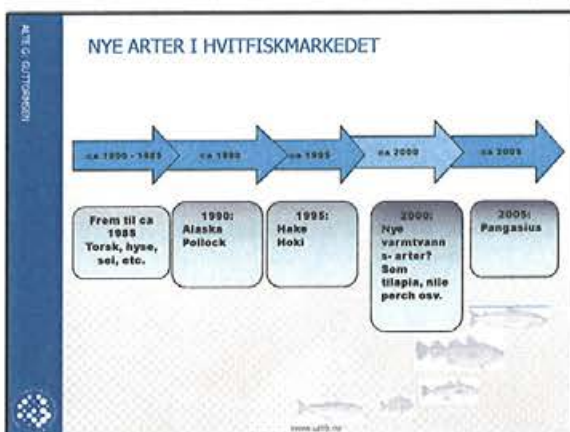
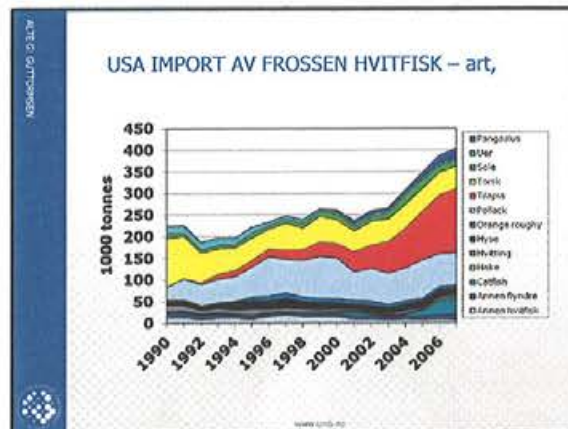
www.umf.no



HVITFISKMARKEDET

- Hvitfiskmarkedet er i rask endring
 - Økt produksjon og økende andel fra oppdrett
- Dette er den viktigste trenden i årene fremover, selv om viktige oppdrettsarter er inne i en negativ lønnsomhetssykel
 - Pangasius opplevde i 2009 sin første negative sykel
- I stadig større grad definerer de nye oppdrettsartene bunnen i hvitfiskmarkedet
 - Lav pris og stort volum
 - Gir rom for å segmentere seg for høyverdiarter
 - Oppdrettskveite, steinbitt, piggvar og torsk

www.lftr.no



NYE ARTER OG REGIONER

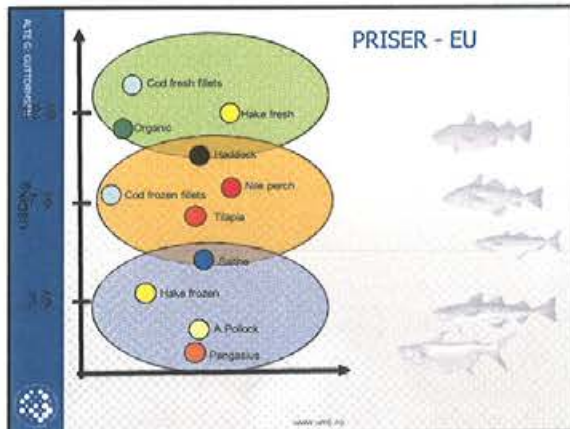
- Kina er nå den største produsenten av amerikansk catfish
- Oppdrett av pangasius er påbegynt i India
- Produksjon av Tilapia foregår i mange land i Asia, Sør-Amerika og i Afrika.
- Produksjon av en art kan gå fra null til en million tonn på svært kort tid
- Kjente vellykkede arter vil bli produsert i stadig nye land
- Nye arter vil komme til
- Kunnskap om produksjon og eksport akkumuleres

- Produksjonen av nye arter vil fortsette å øke

www.lftr.no

NÆRMERE TITT PÅ DE VIKTIGSTE ARTENE I OPPDRETT

www.lftr.no



TILAPIA OG PANGASIVS

- De siste årene har tilapia og pangasius vært de mest vellykkede oppdrettsartene målt i økt eksportkvantum
- Mange likheter, men også forskjeller
 - Har hatt lignende roller i henholdsvis USA og EU
 - Lavprisarter – kommer inn i markedet nedenfra
 - Får betydelig hjelp av videreforedere som utvikler nye produktformer til å øke etterspørselen
 - Produksjonen av tilapia er betydelig større enn pangasius, men omtrent samme mengde eksporteres
 - Utfordringer i forhold til matsikkerhet
- Er eksempler på en utvikling som andre arter vil følge i fremtiden

PRODUKTFORM

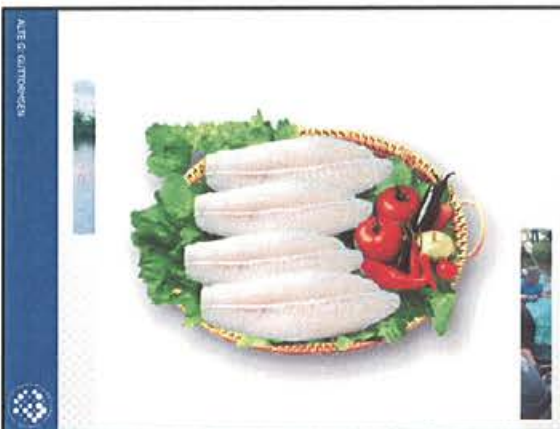
- Hovedvolumene av de nye kvantumsartene i oppdrett er frossen fillet
 - I 2008 ble det også eksportert blokkfillet av pangasius og tilapia
 - Betydelige kvantum selges som fersk/refreshed
- Gil likevel muligheter for en fersknisje
- Tilapia importeres i betydelige kvanta som fersk fillet til USA
 - Fra søramerika
 - Hyperintensive anlegg forskjellige steder
- For de vellykkede artene, som også laks, bidrar foredlere til at næringen når nye markeder, og en drar nytte av supermarkedskjedene

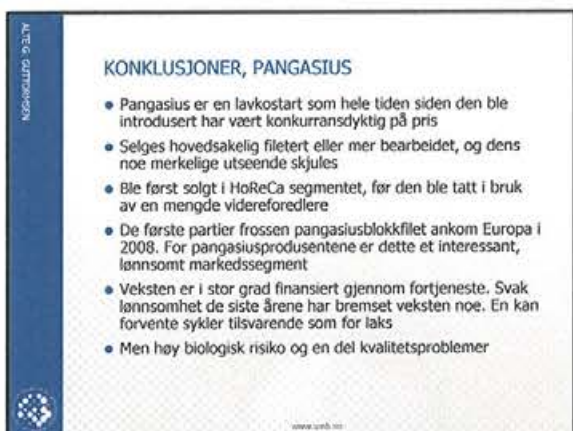
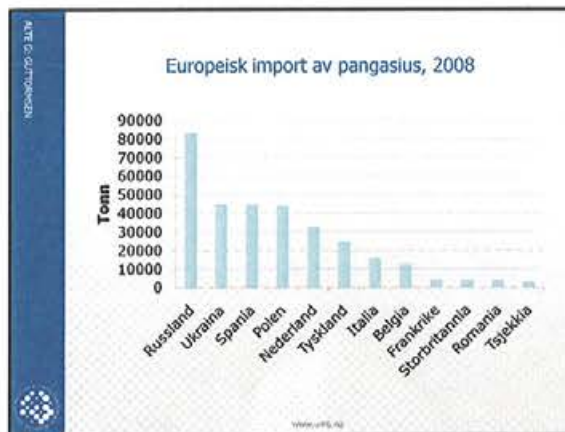
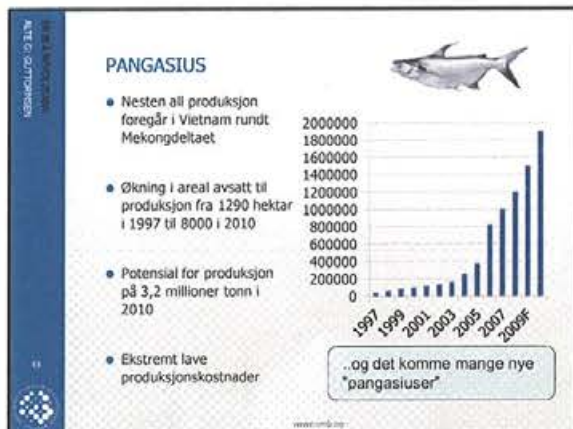


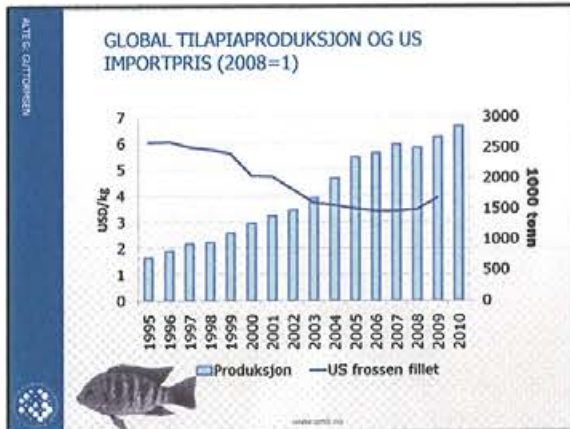
Produksjon av pangasius i Vietnam

Oppdrettsnæringa i Vietnam tar en høy biologisk risiko

Bilder: Anna Katrina Normann

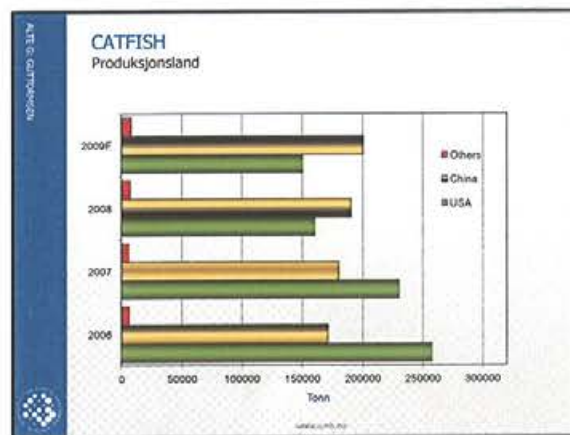




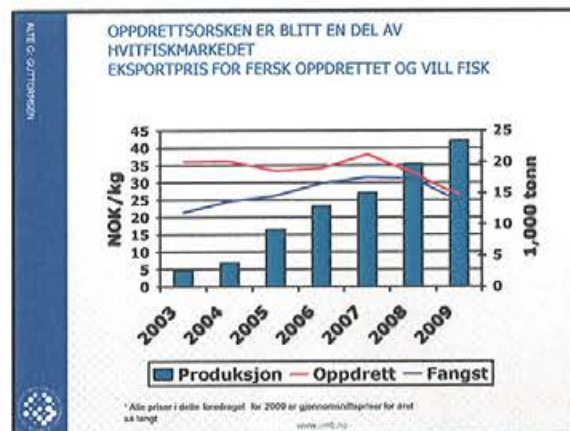


- ART & GATTINGEN
- ### PANGASIU OG TILAPIA
- Pangasius og tilapia er eksempler på typer oppdrettsfisk vi vil få se stadig mer av
 - Lave produksjonskostnader og fiskekjøtt med lite smak gjør produktene svært anvendelige og svært konkurransedyktige
 - I motsetning til høyprofilert fisk som laks og torsk gjør de sin markedsentré ved å etterligne andre produkter og å konkurrere i etablerte markedssegment
 - Gitt stagnasjon i fangster og produktivtetsvekst vil produksjonen fortsette å øke sterkt
- www.lmf.no

- ART & GATTINGEN
- ### AMERIKANSK CATFISH
- Amerikansk catfish var den første betydelige hvitfiskarten i oppdrett
 - Lav pris, stabile leveranser og systematisk markedsarbeide gjorde at catfish på midten av nittitallet like stor som torsk i USA
 - Utover nittitallet stagnerte produktivtetsveksten, og nye konkurrenter dukket opp
 - Pangasius ble utestengt med handelshindringer
 - Tilapia
 - USAID hjelp gav så yngel til kinesiske selskaper som utviklingshjelp
- www.lmf.no



- ART & GATTINGEN
- ### OPPDRETTSTORSK
- Siden 2000 har der vært et unikt mulighetsvindu for oppdrettstorsk
 - Lave kvoter
 - Høyer priser
 - Billig og tilgjengelig kapital
 - Med finanskrisen og økte kvoter synes dette vinduet å være lukket for denne gang
 - Som en nisjenæring kan det igjen være mulig å oppnå en prispremie
 - Og uten å raskt presse markedet?
 - Kveite er et eksempel på en fungerende nisje. Norsk produksjon i 2008 er ca 1600 tonn fra tre selskap
- www.lmf.no



ALTE G. GUTTMERSEN

LØNNSOMME NISJEMARKEDER

- Steinbit, Kveite og Piggvar er potensielt lønnsomme nisjearter.
- Dersom kontroll over produksjonen, har det vist seg at flere kan drive lønnsom produksjon.
- Blir neppe stort
- Må satse på høyprissegmentet, dvs. fersk fisk og restauranter. Ev. nye produkter

www.uin.no

ALTE G. GUTTMERSEN

KONKLUSJONER

- For tiden er pangasius og tilapia de artene som vokser sterkest. Om få år kan det være andre arter.
 - Barramundi, kobia og grøper er kandidater, men det kan like gjerne være arter vi enda ikke har hørt om
- Med mange produsenter i u-land vil matvaresikkerhet (for eksempel kjemikale- og antibiotikabruk) være en stadig tilbakevendende sak
- Gitt den tilgjengelige teknologien fra f.eks laks som enda ikke er tatt i bruk er imidlertid potensialet for økt produktivitet stort.
- På kort sikt vil finansuroen kunne bremse produksjonsveksten i oppdrett noe

www.uin.no

ALTE G. GUTTMERSEN

KONKLUSJONER

- For foredlingselskaper og leverandører er de nye oppdrettsartene en stor mulighet
- Hvorvidt oppdrettselskapene kan lykkes med nye arter i nye kulturer er mer usikkert
 - Det er nødvendig hvis man skal være globale aktører i fremtidens sjømatnæring
- Den sterke konkurransen fra forskjellige oppdrettsarter vil skape en "hvitfisksump" hvor det er knallhard konkurranse på pris (og lavere kvalitet)
 - Men dette vil være det største markedet i volum
- Bedre marginer vil oppnås bare hvis en evner å differensiere seg fra hvitfisksumpen
 - Torsk har i stor grad allerede gjort det
 - Laks synes ikke å være truet

www.uin.no

ALTE G. GUTTMERSEN

KONKLUDERENDE BETRAKTNINGER

- Aquaculture production will continue to increase because it is profitable
- Control of production process leads to technological development and productivity increase
 - Cost reductions
 - Breeding
 - Better logistics
 - Product innovation
 - Market expansion
- This makes aquacultural products increasingly competitive
- Species that does not have production processes with these characteristics, will not succeed as large volume species
 - In the intermediate term, there will be relatively many species exploring new technology
- Challenges with respect to trade and environmental concerns

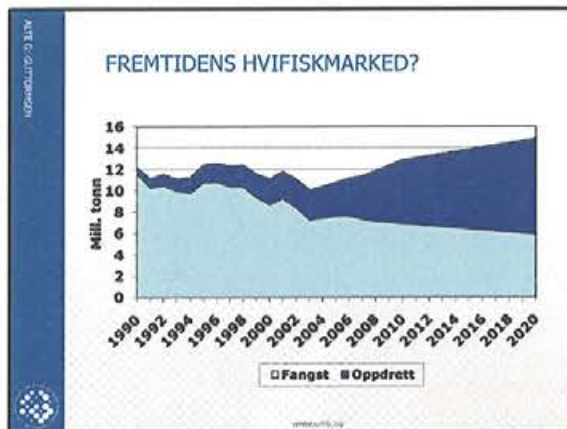
www.uin.no

ALTE G. GUTTMERSEN

NYE ARTER OG REGIONER

- Kina er nå den største produsenten av amerikansk catfish
- Oppdrett av pangasius er påbegynt i India
- Produksjon av en art kan gå fra null til en million tonn på svært kort tid
- Kjente vellykkede arter vil bli produsert i stadig nye land
- Nye arter vil komme til
- Kunnskap om produksjon og eksport akkumuleres
- Produksjonen av nye arter vil fortsette å øke

www.uin.no



KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

Bilag-3: Økonomi og afsætning af mulige nye arter i dansk akvakultur

Silkeborg, 15. november 2011

Rasmus Nielsen og Max Nielsen

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

Indhold

1. Introduktion
2. Metode
3. Markeder
4. Pris, mængde og omkostninger
5. Mulige nye arter
6. Konklusion

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

1. Introduktion

- Nye eller andre arter?
- Nye arter i dansk opdræt kræver
 - a. At det er teknisk og biologisk muligt
 - b. At fiskene kan afsættes på markedet med god økonomi
- Spørgsmål:
 - o Skal der sættes på nye arter?
 - o Er der økonomi heri? Og er der gode markedsudsigter?
 - o Hvor mange arter? Hvilke?
 - o Den enkelte virksomhed kan investere som den vil
 - o Er der stordriftsfordele kan en sektorstrategi være fordelagtig
 - ✓ Samarbejde eller fælles forståelse.
 - ✓ Målrætning af offentlig støtte

Vejl. 1905 Fiskeri, 1905
Informationsblad
Vanddrup Fiskeri-Selskab.
Fiske-Akstat og Eksportforening.
I Danmark skal enhver med et indvundet Lapp af Skjerpis og
Lapp af den Østlige, Vestlige, Søstjerne, Søstjerne,
Rødt og Hvidt - ved Afsætning af Fiske.
Der skal være en Sammenkomst af den Afsætning og Markedsføring
for den Produktion af Fiskeprodukter og den udvalgte Læder.
Fiskerivandførbladet 1905 (fra Vagge Høst 1993)

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

- Der ses ikke på
 - o Andre mulige nye arter
 - o Økologisk fiskeopdræt
 - o Tangopdræt
 - o Mulige nye typer opdrætsanlæg - fx off-shore
 - o Produktudvikling af ørred og ål

} Men derfor kan det godt være interessant!

- Udgangspunkt: 10.000 tons andre arter
(Fødevareministeriet 2006, Handlingsplan for dansk fiskeri og akvakultur 2017-2021)

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

2. Metode

- Der kan tjenes på nye arter hvis:
 - Omsætning = pris * mængde
 - - driftsomkostninger vedr. arten
 - - fordelte faste omkostninger
 - = resultat
- Resultatet > 0 - i dag eller i fremover
- Fokus på
 - Gode markedsudsigter
 - Lave omkostninger

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

3. Markeder

- Hvad er gode markedsudsigter?
"Et marked hvor opdræt vedvarende kan afsættes til en pris der gør fortsat produktion og produktionsudvikling økonomisk fordelagtig"
- Hvor høj er denne pris?
 - o Så høj at cost prisen dækkes - nu og fremover.
 - o Stabil → Dvs. arter med gode markedsudsigter er arter hvor en stor stigning i opdræt ikke betyder at prisen falder kraftigt.
- Hvad bestemmer priserne på markedet:
 1. Niveau (kvalitet, størrelse, behandling, etc.)
 2. Udbud
 - o Udbud
 - o Efterspørgsel (indkomst og præferencer; luksus-nødvendig)
 - o Valutakurser
 - o Lagre

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

- Hvad er et marked?
"Det område indenfor hvilket priserne bestemmes med evt. forskelle som følge af transportomkostninger og kvalitetsforskelle"
 - Geografisk område og produkter
 - Priser variere ens over tid, evt. med forskelligt prisniveau.

- Priseffekt af lakse- og torsk opdræt.
 → Markedsudsigten afhænger af markedsstrukturer (substitution)

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

- Global markedsstruktur for fisk
 - Markeder er internationalt integrerede
 - Grupper af arter:
 - ✓ Rejer – delvist integreret, men mange arter
 - ✓ Tun - integreret
 - ✓ Hvidfisk – delvist integreret - torsk, kulmule, pollack, pengasius, portionsørreder?
 - ✓ Salmonider – integreret - laks, store ørred
 - ✓ Fladfisk – differentieret – tunge, pighvarre, rødspætte
 - ✓ Ferskvandsfisk – differentieret – områder uden kystlinje
 - Fersk-frost markeder differentierede
 - Forbrug af fisk i USA koncentreret på færre arter (top 5 i 2004 75% i 1980'erne kun 56%)

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

- Kødmarkeder 2-delte
 - Køer, grise, får, kyllinger og kalkuner > 80%
 - Mange arter der forsyner små nichemarkeder.
 - Fiskemarkeder mere differentierede end kødmarkeder
- Markedet for opdrætsfisk
 - 360 arter i opdræt. Top 5 er 30%, top 10 48% af værdi
 - 800 arter udnyttes kommercielt i fiskeri
 - Opdræt koncentreret på forholdsvis få arter.
 - 4 ud af 6 mest spiste arter i USA er opdræt fisk i 1970erne 3 ud af 10 → EU mere differentieret

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

- Nye arter til?
 - Nichemarkeder
 - Eksisterende markeder med masseproducerede arter
- Faktorer der bestemmer substitutionen
 - Fersk eller frost
 - Fiskestørrelse
 - Prisniveau
 - Farve af kød
 - Fedtindhold
 - Form

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

4. Pris, mængde og omkostninger

Omkostninger på typer af anlæg er *forsøgt* beregnet på baggrund af Regnskabsstatistik for Akvakultur 2007-2009, relevante rapporter og statistik, samt oplysninger fra personer/virksomheder, som har arbejdet med produktion af de pågældende arter

- Den beregnede kost pris er en total omkostning, som er udtryk for produktionsprisen, hvis der skal investeres i nyt anlæg
- Oplysninger om pris og mængder er baseret på Eurostat og FAO, men skal tolkes med forsigtighed
- Ud fra dette materiale gives der "et bedste bud" på pris, mængde og produktionsomkostningerne

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

5. Mulige nye arter

a) Sandart	} Vigtige
b) Pighvar	
c) Helt	
d) Multe	
e) Tilapia	} Interessante
f) Havbars og guldbars	
g) Tunge	
h) Stør	

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

a) Sandart

Opdrættes i DK til konsum i recirkuleret anlæg.

Produktion ton	2009	00-09	Priser kr.	2009	00-09
Total	15.392	-6%	Akvakultur	27	-11%
-Akvakultur	4%		Europa	35	8%
-Europa	9629	-23%	DK Akva (FD)	34	
DK Akva (FD)	106				

Markedsforhold: Produceres i DK og lande i Østeuropa
Europa er det største marked, fald i mængde – stigende pris
Præget af lokale forhold
Substitutter: Nordatlantisk torsk 900.000 ton (-6%) og Tilapia 2.800.000 ton (130%).

Omkostninger: Recirkuleret anlæg = 45-50 kr/kg eksisterende anlæg. Nye anlæg 35 kr/kg?

Pris ved afsætning fra akvakultur 50-55 kr.

Vigtige omk. vand, strøm, foder, udvikling af yngel m.m.

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

b) Pighvar

Opdræt i DK, men fortrinsvis yngel til videresalg og udsætning.

Produktion ton	2009	00-09	Priser kr.	2009	00-09
Total	75430	427%	Akvakultur	40	-10%
-Akvakultur	92%		Kina	39	-35%
-Kina	60000	1100%	Europa	51	13%
-Europa	14670	30%	DK Fangst (FD)	57	4%
DK Fangst (FD)	800	-8%			

Markedsforhold: Producenter Spanien, Portugal, Frankrig
Kina producere 60.000-80.000 tons fortrinsvis til hjemmemarked
Europa stigende mængde og pris, lokale europæiske forhold.
Substitutter: Tunge 40.000 ton (-17%).

Omk.: Indpumpning/recirkuleret = 30-35 kr./kg

Investering i nyt anlæg 30-40 millioner kr.

Produktion af minimum 300 tons

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

c) Helt

Produceres til udsætning i DK på alm. dambrug

Ingen oplysninger om produktion?

Markedsforhold: Producenter DK og Finland.
Afsætningsforhold i DK – begrænset
Opdræt af helt i modeldambrug eller recirkulerede anlæg kræver, at der produceres større mængder
Substitutter: Laksefisk ?

Omk.: Alm. dambrug = 15-20 kr./kg.?

Omk.: Modeldambrug/recirkulering = ?

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

d) Multe

Multe produceres ikke i DK

Etablering af yngelproduktion til udsætning i Havbrug

Produktion ton	2009	00-09	Priser kr.	2009	00-09
Total	444034	37%	Akvakultur	8	-24%
-Akvakultur	2.3%		Europa	16	-3%
-Europa	37059	4%			

Markedsforhold: Producenter i Asien, Grækenland og Italien

Substitutter: ?

Omk.: Yngelproduktion i recirkuleret anlæg = ?

Omk.: Konsumfisk i Havbrug = pris på yngel?

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

e) Tilapia

Opdrættes ikke i DK, muligt opdræt i recirkuleret anlæg

Produktion ton	2009	00-09	Priser kr.	2009	00-09
Total	2797198	110%	Akvakultur	8	21%
-Akvakultur	91%				

Markedsforhold: Produceres hovedsagelig i Asien og Afrika
Stigende mængder og pris
Globalt marked
Substitutter: Hvidfiskemarkedet
Torsk 900.000 ton (-6%) og Pangasius 1.200.000 ton (1100%)

Omk.: Recirkuleret anlæg = ?

KØBENHAVNS UNIVERSITET DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
Fødevareøkonomisk Institut

f) Havbars og Guldbars

Produceres ikke i DK - Ikke optimale produktionsbetingelser

Produktion ton	2009	00-09	Priser kr.	2009	00-09
Total	125586	53%	Akvakultur	31	13%
-Akvakultur	90%		Europa	26	20%
-Europa	69185	38%			
Total	250070	20%	Akvakultur	29	3%
-Akvakultur	87%		Europa	29	12%
-Europa	99433	60%			

Markedsforhold: Produceres i Middelhavet, samt Asien
Stigende mængder og pris
Præget af lokale forhold i Europa, marked i Sydeuropa
Substitutter: Hvidfiskemarkedet? Torsk 900.000 ton (-6%) og Pangasius 1.200.000 ton (1100%)

Omk: Havbrug = 30 kr.? (kilde EU-rapport)

g) Tunge

Har været foreslået opdyret i DK, men stadig problematisk

Land	2010	2011	2012	2013	2014
Produktion (t)	100	100	100	100	100
Forbrug (t)	100	100	100	100	100
Udport (t)	0	0	0	0	0
Indport (t)	0	0	0	0	0

Markedsforhold: Hovedkilde og baseret på langst, men produceres i kvakultur i Italien og Portugal

Faldende mængder og pris er faldende?

Globalt marked

Substitutter: Pølsevar 75.000 tons (12/16)!

DMK: Recykuleret anlæg = 50-60 kr/kg ?

h) Star

Godkendes ikke i DK

Land	2010	2011	2012	2013	2014
Produktion (t)	100	100	100	100	100
Forbrug (t)	100	100	100	100	100
Udport (t)	0	0	0	0	0
Indport (t)	0	0	0	0	0

Markedsforhold: Producenter i Spanien

Europa - stigende mængder og pris

Asien - stigende mængder og faldende pris

Globalt marked

Substitutter: Ordførelse?

DMK: Recykuleret anlæg = ?

5. Konklusion

"Det er svært at spå om fremtiden"

Børn skal opdyret af mange arter mang - hvis man har penge nok

Økonomi skal ligesom

- Prioritet traditionelle arter
- Men til nyt laks- eller kongeslus bredt kan aldrig helt udfældes
- Sats på f3, is og mange nye arter

Et er sandt, og bliver lidt og nu te-interessante

- Men tingene ændrer sig hurtigt

Bilag-4:
Seminar om nye arter i dansk akvakultur
tirsdag d. 15 november
Tekniske perspektiver

Har Lund, DTU-AQUA
Institut for Akvatiske Resourcer/Sektion for Akvakultur
15-11-2011

Introduktion

- ❑ Nye arter i dansk opdræt kræver
 - a. At det er teknisk og biologisk muligt (og at det er økonomisk rentabelt)
- ❑ Overordnede overvejelser:
 - Væsentligt at fastslå hvilke temperatur krav en given art har for optimal vækst
 - Højest mulig anlægstype - recirkulationsteknologi vs. gennemstrømningsanlæg, Indendørs / udendørs)
 - Opdrætssegment (intensivt / ekstensivt / polykultur)
 - Tekniske / biologiske krav i rel. opdrætsstadier (moderfisk, larver, yngel, juvenile, ongrowing)
 - Sammenholde tekniske/ biologiske krav, anlægstype og økonomiske beregninger
 - - udvælgelse af bedst egnede arter
 - Praktiske tests

Seminar om nye arter i dansk akvakultur
15-11-2011

Anlægstyper i DK

Traditionel årred farm Model dambrug

• vand tilføjet
• mulig alternativt opdræt

Anlægstyper i DK

Moderne intensiv recirkulation 50 fiske farm enhed Havbrug (Musholm) Ekstensivt opdræt (Maximus)

Seminar om nye arter i dansk akvakultur
15-11-2011

Anlægstyper: Arten bestemmer kompleksitet af klækteri

Art	æg diameter (mm)	Larve længde (mm)
Røgrødemul	4,0	12,0-20,0
Havbars	1,2-1,4	7,0-8,0
Guldbrase	0,9-1,1	3,0-4,0
Pighvar	0,9-1,2	2,7-3,0
Tunge	1,0-1,4	3,2-3,7
Mulle	0,9-1,0	1,4-2,4

Mulige og interessante arter

- a) Sandart
- b) Pighvar
- c) Helt
- d) Mulle


- e) Tilapia
- f) Havbars og guldbrase
- g) Tunge
- h) Star

Seminar om nye arter i dansk akvakultur
15-11-2011

Mulige arter – fordelt på mest egnet anlægstype i DK i forhold til temp. krav og optimal vækst

- Sandart (*Indendørs recirkulation*)
- Pighvar (*Indendørs recirkulation*)
- Helt (i.e. som for regnbueørred)
- Multe (*Indendørs recirkulation*)
- Tilapia (*Indendørs recirkulation*)
- Havbars og guldbrasen (*Indendørs recirkulation*)
- Tunge (*Indendørs recirkulation*)
- Stør (*Indendørs recirkulation (L.e. ongrowing)*)

Seminar om nye arter i dansk akvakultur
15-11-2011

 sandart (*Sander lucioperca*)

Europæisk produktion 2007:
10500 t (vildfange)
240 t (akvakultur)


Eksisterende opdræt:
Hovedsageligt ekstensive
anlæg i (øst) Europa
Produktions str. + 0,8-1,2 kg -2-3 kg
Vækst potentiale : 13-15 mdr.

Temp. optimum: 24-25° C,
tilvækst meget lav <18 C forsøg i udendørs
opdræt FK 2,6-3,8

Produktionsformer:
Ekstensiv opdræt i jorddamme altdominerende
Intensiv recirkulations teknik - få steder DK, Holland

Erfaringer med anlæg /design:
Intet specifikt: rektangulære / cirkulære kar for alle produktionsfaser
Larver: intensiv (>20 larver L⁻¹), høj grad af aldersrelateret kannibalisme
Yngel: sorteres ofte
Ongrowing: -
Moderfiskeproduktion: Akklimatisering af fisk

Seminar om nye arter i dansk akvakultur
15-11-2011

 sandart (*Sander lucioperca*)

Tekniske foranstaltninger for produktion i DK:


Muligheder

- Ikke tæthed begrænset, 35-65 kg m² for 50 g fisk
- Kar type /design ikke afgørende dog ikke for små
- Automatisk fodring velegnet.
- Yngel < 10 g kan tilvænes flydende foder
- Stor lituspændingstolerance
- Lys-temp styring muliggør forskudt gydning

Udfordringer

- Recirkulation nødvendigt. Anlægsinvesteringer høje, medfører krav om høj tæthed
- Moderfiske facilitet
- Kvalitet, overlevelse af yngel-kannibalisme, forbedring af larve produktion, - klækkeri opt. (teknisk)
- Hypig yngel sortering
- Lys og stress sensitive
- Flydende foder til ongrowing

Seminar om nye arter i dansk akvakultur
15-11-2011

 Pighvar (*Psetta maximus*)


Eksisterende opdræt:
primært Spanien: 80 % af produktion
Produktions str. 0,7-2 kg
Vækst potentiale: 350 g på 12 mdr.
- i praksis 100-125 g

Temp. optimum: 16-20° C,

Produktionsformer:
Saltvand indpumpingsanlæg –(gennemstrøms princip, beklufning)
Intensiv recirkulations teknik – mere og mere hyppige
Pilot skala: havbure fædbundede, undersøenket.

Erfaringer fra eksisterende anlæg/ design:
pighvar kan klare høj tæthed
Larver: semi intensiv (2-5 larver L⁻¹) el. intensiv (>20 larver L⁻¹)
Yngel: rektangulære, cirkulære kar
Ongrowing: typisk landbaseret (10-50 m³, vandhøjde 0,3-0,5 m)
Moderfisk: typisk beton kar, tæthed 3-6 kg m².

Seminar om nye arter i dansk akvakultur
15-11-2011

 Pighvar (*Psetta maximus*)

Tekniske foranstaltninger for produktion i DK:


Muligheder:

- Ikke tætheds begrænset, 30-55 kg m² (0,3-0,7 kg fisk)
- Kar type/ design ikke afgørende
- Produktions areal kan øges ved at lave hvile net over bunden
- Brug af flydende piller

Udfordringer:

- Anlægsinvesteringer høje (recirkulation) medfører krav om høj tæthed
- Forbedring af yngel kvalitet, overlevelse (pt 10-40 %) - forbedring af larve produktions teknik, klækkeri (biologisk/ teknisk)
- Fodring teknisk svært, pga tæthed, turbiditet / pendul feeders mulighed – sensitive overfor dårlig vandkvalitet
- Risiko for lav lituspænding ved høj tæthed
- FK høj (bl.a. anlægstekniske årsager)

Seminar om nye arter i dansk akvakultur
15-11-2011

 helt (*Coregonus lavaretus*)

Eksisterende opdræt: Finland
1000 t

Produktions str. 600 g
Produktionstid: 18-28 mdr
18 mdr hvis brug af varme i yngelfase

Temp. optimum: 14-17° C


Produktionsformer:
Overvejende som for regnbueørred, recirkulation benyttes hyppigt til produktion

Erfaringer fra eksisterende anlæg/ design:
Yngel: 1gd klækning 0,8-0,9 cm startfodning med huldryt egar overlevelse og vækst

Ongrowing: som for regnbueørred, meget lav vækst ved temp. 1-6 °C, dødelighed ved 1° C

Moderfisk: ?

Seminar om nye arter i dansk akvakultur
15-11-2011



helt (*Coregonus lavaretus*)

Tekniske foranstaltninger for produktion i DK:


Muligheder:

- Juvenil og ongrrowing anlæg som for ærredopdræt

Udfordringer:

- Behov for klækkeri og anlægskulturer med levende foder

Seminar om nye arter i dansk akvakultur 15-11-2011



(tyklæbet) Multe (*Mugil Cephalus*)

verdensproduktion 2008:
10000 t (vildfange)
220000 t (akvakultur)

Eksisterende opdræt:
Egypten, Italien, Israel, Taiwan, China
Produktions str. 1.5 kg
Produktionstid: (7-8 mdr til 1 kg)


Temp. optimum: 20-26 C for juvenile og ongr

Produktionsformer:
Semi intensive systemer, ekstensive ponds, integreret opdræt med andre fisk

Erfaringer fra eksisterende anlæg/ design:

Larver: Igd klækning 2.4 mm = startfodring med levende foder = hjuldyr/Artemia. Yngel primært vildfangne
Ongrowing: fuld skala kommerciell opdræt ikke kendt
Moderfisk: ?

Seminar om nye arter i dansk akvakultur 15-11-2011



(tyklæbet) Multe (*Mugil Cephalus*)

Tekniske foranstaltninger for produktion i DK:


Muligheder:

- Høj salinitets tolerance efter yngel stadiet
- Integreret opdræt (herbivor/ omnivor)

Udfordringer:

- Recirkulation nødvendig -for høj vækst.
- Anlægsinvesteringer høje, medfører krav om høj tæthed ?
- Krav til klækkeri
- Fodring i recirkulation ?

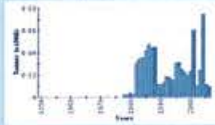
Seminar om nye arter i dansk akvakultur 15-11-2011



Tunge (*Solea solea*)

Eksisterende opdræt: -


Produktions str. + 150 g
Vækst potentiale : 12-15 mdr
Temp. optimum: 17-20 °C i ongrrowing muligvis højere for mindre fisk




FAO Fish and Agriculture Organization 2007

Produktionsformer:
Opdrættes ikke intensivt i Europa i modsætning til *Solea senegalensis* (30-45 kg m²)

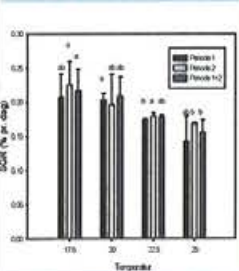

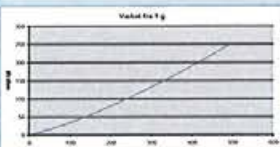
Erfaring med eksisterende anlæg / design:
Larver: intensivt (>20 larver L⁻¹)
Ongrowing: raceways, lave kar
Moderfisk: typisk recirkulation




Seminar om nye arter i dansk akvakultur 15-11-2011



Tunge (*Solea solea*)

Seminar om nye arter i dansk akvakultur 15-11-2011



Tunge (*Solea solea*)

Tekniske foranstaltninger for produktion i DK:

Muligheder:

- Egnet til recirkulation
- Robust overfor sortering
- Automatisk fodring velegnet.
- Produktionstid ca 12-15 mdr

Udfordringer:

- Recirkulation nødvendig
- Anlægsinvesteringer høje, medfører krav om høj tæthed
- Stærkt tæthedsbegrænset vækst, kar type /design afgørende for yngel/ongrowing produktion muligvis raceways i stager
- Meget lav befrugtning af æg fra opdrætsfisk (anlægsbetinget ?) optimering af moderfisk anlæg

Seminar om nye arter i dansk akvakultur 15-11-2011

Tilapia (slægt med >100 arter)

Eksisterende opdræt: Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) en meget udbredt opdrætsart (kun kørpe mere udbredt)
 Produktions str. + 400 g
 Produktionstid: afh. af anlæg
 Temp. optimum: 31-36 C

Produktionsformer:
 Semi intensive systemer, ekstensive ponds, integreret opdræt, raceways, netbure (fordel da de ikke kan reproducere), recirkulationsanlæg (prod. 60-120 kg m²)

Erfaring med eksisterende anlæg / design:
 - alle typer af anlæg

Seminar om nye arter i dansk akvakultur 15-11-2011

Tilapia (slægt med >100 arter)

Tekniske foranstaltninger for produktion i DK:

Muligheder:

- Hårdfør og nem at dyrke i mange forskellige anlægstyper

Udfordringer:

- Recirkulation nødvendig – for høj vækst. Anlægsinvesteringer høje, medfører krav om høj læthed
- Monosex kulturer nødvendigt
- Lav markedspris vs. recirkulation

Seminar om nye arter i dansk akvakultur 15-11-2011

Eksisterende havbars og guldbrasen opdræt:
 Frankrig, Italien, Spanien, Portugal Tyrkiet, Grækenland, Kroatien, Israel, Tunesien mfl.

Produktions str. + 300 g
 Produktionstid 15-18 mdr
 Temp. optimum: 22°C (havbars), 24°C Guldbrasen

Produktionsformer:
 Intensivt. Landbaserede systemer, ongrowing; typisk netbure, raceways, (netbure prod. 70 kg m²)

Seminar om nye arter i dansk akvakultur 15-11-2011

Havbars & guldbrasen

Tekniske foranstaltninger for produktion i DK:

Muligheder:

- Kendt teknologi
- Afprøvet i recirkulation, velegnede, hårdføre

Udfordringer:

- Recirkulation nødvendig – for høj vækst. Anlægsinvesteringer høje, medfører krav om høj læthed
- Klækkeri, foderkulturer
- Stress sensitivitet (især guldbrasen) kan være en negativ faktor

Seminar om nye arter i dansk akvakultur 15-11-2011

Udvikling af akvakulturproduktion i Danmark (drøm ?)

Seminar om nye arter i dansk akvakultur 15-11-2011

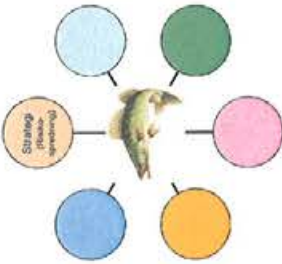
AQUAPRI where AQUAS is Culture!

Bilag-5:
Kommercielt opdræt af sandart
(Stizostedion lucioperca)
 Julia Lynne Overton



Hotel Propellen, Billund, Denmark
 15. november 2011

Hvorfor Sandart?



Produktgrupper

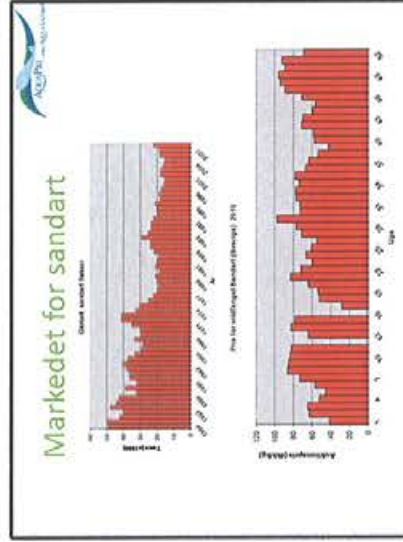
trout GRAVIT

new nyere lakse pølse pølse

CUSTOM PROCESSING what's the value in your product?

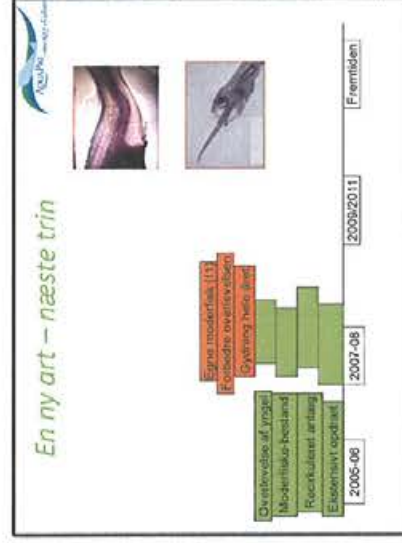
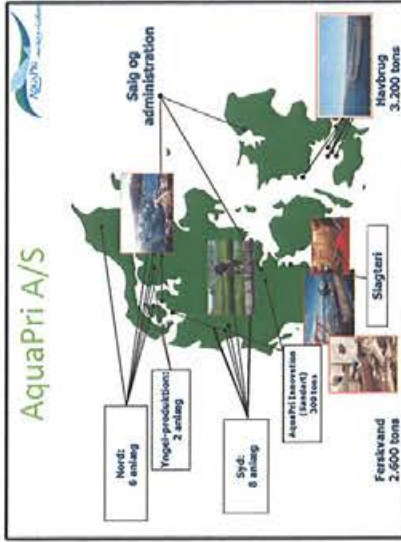


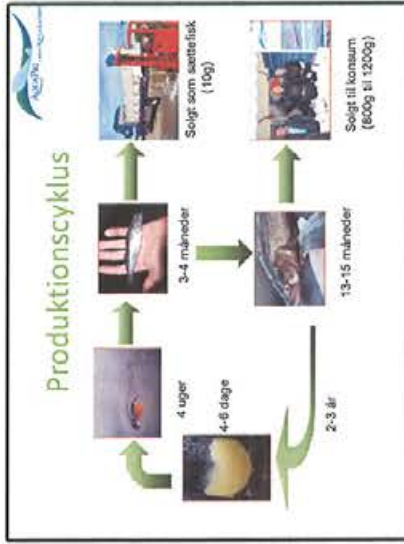
Hvorfor Sandart?

Hvorfor Sandart?

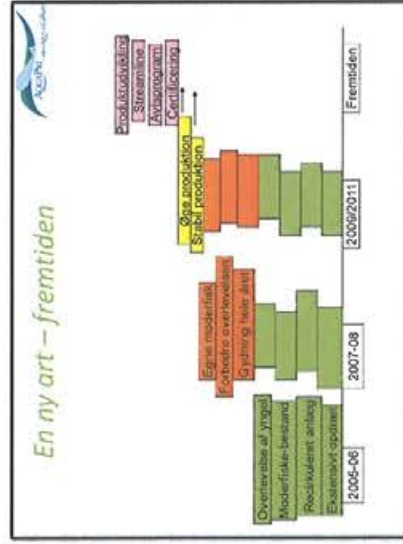
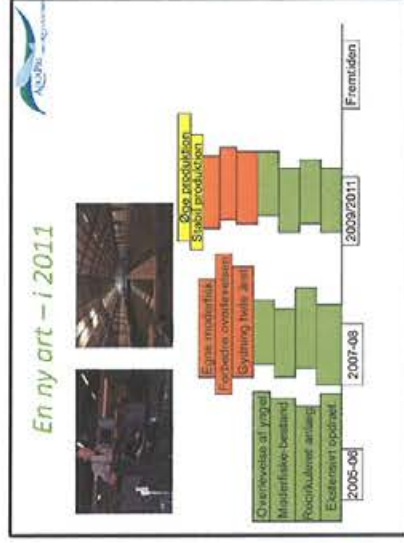






Udvikling

År	sættefisk (stk.)	kulet/år	Konsum fisk tons	ansatte
2006	0	1	0	2
2007	10.000	1	0	3
2008	40.000	1	10	4
2009	250.000	2	50	5
2010	600.000	4	50	5
2011/12	1 mio	4	250 (100)	6
om 5 år	2-3 mio	4	500-1000	10



- ### Hvad er vigtigt ved opstart af ny art?
- Strategisk**
- Øgende behov – og høje stabile priser
 - Markedsskæden på plads hele vejen
 - Finansiell opbakning – interne kompetencer
 - Etablering af netværk
- Driften**
- Faciliteter til rådighed
 - Lære fiskens biologi/ adfærd
 - Gydning hele året
 - Villig til at prøve nye ideer!
 - Dedicerede og kompetente medarbejdere



Bilag-6: Opdræt af hvidfisk – Teknologi og Økonomi

ved
Jens Ole Olesen
Inter Aqua Advance A/S



Nye arter i DK: Tilapia og Clarese

Fordele:

- Højværdig fødevarer
- Fordelagtig pris
- Neutral råvare
- 90-95% Veg. Foder
- Genetisk forædling
- Robusthed

Ulemper:

- Lavt kødudbytte, 32 – 36 %
- ?
- ?
- ?
- ?

Clarese



Produktions principper

- Indendørs fiskeproduktion med
 - vandbehandling og varmebalance for
 - fuld kontrol af produktionsparametre
- Behandlingstrin:
 - mekanisk, tromlefiltere
 - biologisk, bio-reaktorer
 - pumpning, lavtryk
 - oxygenering, lavtryksbokse
 - CO2 afgasning
 - denitrifikation

Målsætning for udvikling af Clearwater bioreaktor

- Reduktion af vandforbrug
- Reduktion af stress på fisk
- Konstant slamfjernelse
- Opretholdelse af tynd biofilm
- Reduktion af investering
- Reduktion af vedligehold



Bioreaktor skematisk



Bioreaktorer i drift

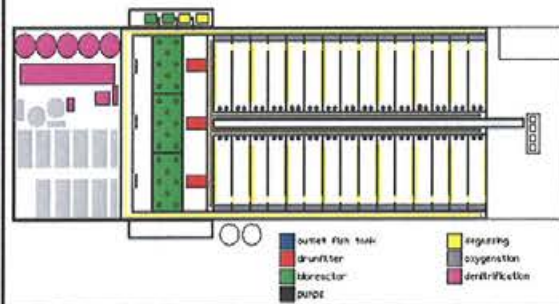


Karakteristika ved Clearwater bioreaktor:



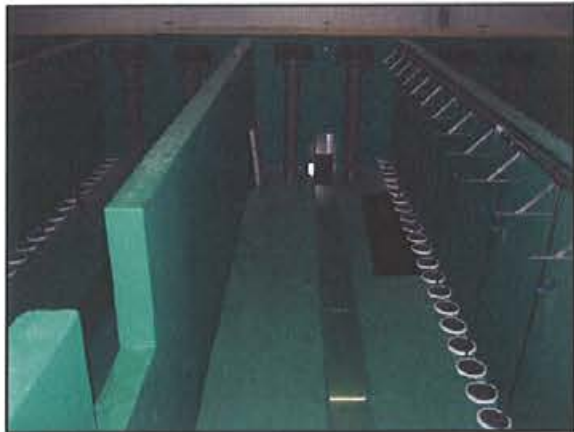
- Specifik overflade 800 m²/m³ = pladsbesparelse
- Specialudløb = ingen blokering m. bio-medium
- Drift v. beluftning = op til 75% af maks. Iltforbrug
 - Konstant rensning = tynd biofilm opretholdes
 - Ingen returskylning = intet vandforbrug
- Automatisk ilt regulering = høj biologisk effektivitet
 - Konstant ydeevne = ingen stress på fisk
- Tryktab <0,2m gennem reaktor = lavt energi forbrug
- Op til 60% CO₂-afgasning = reduceret omkostning
 - Automatisk drift = Minimal vedligeholdelse

Anlægsopbygning









Denitrifikation, P-fældning

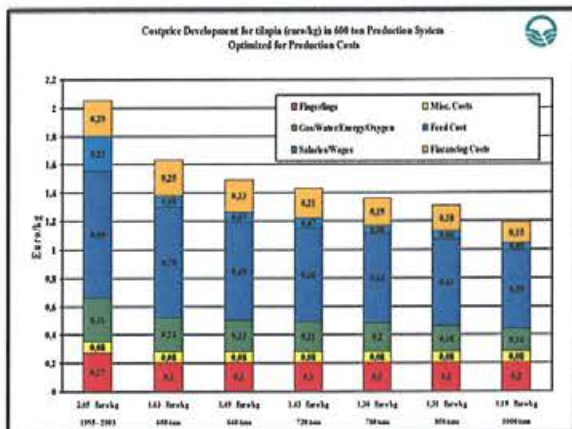


Levende transport til procesanlæg



Vækst og foderforbrug

Vækstperiode, g	Tilapia		Clarese	
	uger	FK	uger	FK
0-10	10	0,85	10	0,6
10-60	7	1,0	4	0,7
60 - 750	25	1,5	-	-
60 - 1200	-	-	14	0,85
Total	42	-	28	-



Key figures for 700-2000 t/year

- Operation start: August 2006
- Design feeding capacity: max. 3,200 kg/day
- Performed feeding 2009: 4,800 kg/day
- Investment: 2.4-3,0 mio. EUR
- Energy consumption: 0.4-1.3 kWh/kg fish
- Operation staff: Father + son
- Total production costs: 1.00-1.55 EUR/kg

Produktionsomkostninger for Tilapia og Claresse, EUR/kg

	Tilapia	Claresse
Kapital omkostninger	0.36	0.12
Sættefisk	0.08	0.08
Foder	0.85	0.48
Vand/el/ilt	0.22	0.19
Kapacitetsomkostninger	0.20	0.20
Diverse	0.08	0.08
Total prod. pris, EUR/kg	1.79	1.15

Miljøfordele

- Lukket cirkulation, 25 l/kg fisk
- Intet udløb af NH₄, PO₄ og COD
- Høj andel af vegetabilsk råvare
- Lavt arealkrav, 3000 m²/2000 tons
- Lav foderkvotient (økologisk effektivitet)
- Minimalt kemikalieforbrug (kun processer)
- Intet fiskeudslip

Dyrevelfærd

- Ingen rekruttering fra naturen
- Hurtig og effektiv håndtering, 10 tons/time
- Høj arbejdsproduktivitet, 1500 t/år pr.person
- Ingen antibiotika og væksthormon
- Online reg. Af vandkvalitet og drift
- Digital bestandsmonitoring og forderplan

Stor bæredygtighed

- Lavt energiforbrug, 0,4-1,3 kWh/kg fisk
- Lav pumpeprofil, 0,5 mVS
- Varmeneutral v. intensiv vandbehandling
- Beluftning til CO₂ afgang
- Høj gennemsigtighed fra æg til filet

INTER AQUA ADVANCE



Intelligence made simple!

Bilag 7:

Referat fra afsluttende debat på seminar om nye arter i dansk akvakultur – afholdt i Billund, den 15.11.11. Ref: Villy J. Larsen, Dansk Akvakultur

Ordstyrer under debatten var Max Nielsen, Fødevarøkonomisk Institut, da denne kunne udgøre en tilstrækkelig neutral part under de resulterende drøftelser deltagerne imellem.

Max Nielsen havde medbragt følgende spørgsmål, der blev præsenteret for deltagerne indledningsvist, for herved at skabe et fundament at lade drøftelserne tage udgangspunkt i:

- 1) Skal der satses på nye arter eller produktudvikling af eksisterende?
- 2) Hvor mange nye arter skal der satses på?
- 3) Hvilke arter – og hvorfor?
- 4) Hvad er udfordringen for disse arter

Formiddagens indlæg kombineret med de fremlagte spørgsmål gav anledning til livlig debat blandt de fremmødte deltagere. I det følgende findes et anonymiseret udpluk af bemærkninger og kommentarer fra debatten:

- *Stigning i produktionen i Norge de sidste 20 år skyldes produktudvikling/markedsføring*
- *Er det nye arter, der skal satses på eller produktudvikling af ørred?*
- *Efter hvad vi har hørt i dag må konklusionen være: Ingen nye arter*
- *Det virker som om, at det er produktudvikling der bør satses på frem for nye arter*
- *Man taler meget om polykulturer i udlandet – måske OK at se på den vinkel igen?*
- *Arten Claresse er blot 28 uger om at nå 1 kg/stk!!*
- *Hvis udviklingen sker i recirkulerede anlæg – hvorfor da vælge at placere produktionen i DK? (Svaret blev drøftet til at kunne være: Traditionel fiskerination, Know How)*
- *Store muligheder i produktion af østers, nye teknologier vinder frem*
- *I Danmark har vi 20 års erfaring i produktion af pighvaryngel. Den know how burde man bygge videre på.*
- *Der bør satses på produktudvikling frem for nye arter – evt. andre salmonider (bækørred, kildeørred mv.)*
- *Der skal ikke satses på nye arter, men på nye forbedrede teknikker i produktionen*
- *Der bør fokuseres på forbedret fiskekvalitet*
- *Der bør fokuseres målrettet på forbedret afsætning af de eksisterende produktionsarter i Danmark*

- *Arbejdet med udviklingen af aborre var et godt eksempel på at produktionen kunne udvikles, men at markedet ikke var tilstede (ikke tilstrækkelig undersøgt ved opstart)*
- *Vi skal arbejde på at blive bedre til det vi er gode til: Ørred, ål. Skabe forbedrede produktionsmetoder, bedre produkter (produktudvikling) og bedre afsætning.*
- *Begynd med aftagerne – hvad vil de have?*
- *I stedet for udvikling af nye arter bør vi fremme afsætning af de eksisterende*
- *Ingen nye arter!!*
- *Der bør satses på få nye arter, da små støttepuljer ikke giver nogen effekt/succes*
- *Sikre uddannelse af næste generation af fiskeopdrættere, så know how ikke tabes på jorden*
- *Det er et problem hvis man ved opstart af en ny art straks ønsker at øge produktionen drastisk fra 0 – 1000 tons. Accepter at udviklingen skal tage tid. 200 tons i nogle år er OK!*
- *Vi bør satse på de arter som allerede er i produktion i DK (Ørred, Ål, Pighvar, Sandart, muslinger)*
- *Frem for satsning på nye arter, bør der investeres i forbedrede "servicefunktioner" i produktionen af eksisterende arter (Sygdomsforebyggelse, vaccination mv.)*
- *Tilstrækkelig viden omkring sundhed, sygdomme og sygdomsforebyggelse – herunder vacciner er helt afgørende for en succesfuld introduktion af en ny art. Få år med held og dermed ingen sygdomsudbrud giver ingen sikkerhed for fremtidig succes*
- *Måske skulle vi se på hvilke af de nye arter, der lever vildt i DK. Det gør helten, og vi kender i rimelig grad dermed afsætningsmønstret og de relaterede priser.*
- *Furunkolose er et problem ved produktion af helt, men produktion af helt finder sted i fuld skala i Finland (ca. 1000 tons/år)*
- *Næste skridt i udviklingen af sandartproduktionen i DK kan naturligt blive et nyt stort produktionsanlæg til konsumfisk*
- *Stenbidder er også en mulighed. Rognen sælges til op mod 100 kr/kg*
- *Ved valg af en ny art er kvalitet og sygdomsresistens via avlsarbejde meget vigtigt*
- *Produktionsvolumen er vigtig. Da kan man gøre som man har gjort i svineproduktionen.*
- *Avlsarbejde er måske det allervigtigste.*
- *Udvikling af produktionen af helt nye arter er ikke det forskerne skal leve af*
- *Næste skridt i udvikling af den danske pighvarproduktion kunne være en yderligere rationalisering af pighvaryngelproduktionen*
- *Kritisk masse er vigtig at overvinde i forbindelse med opstart af en ny art (og en ny produktion for den sags skyld)*

- *Bemærk venligst: Prisen på portionsørred i Øst-EU ligger over prisen på portionsørred i resten af EU!!*

Ved mødets slutning opsummerede ordstyrer Max Nielsen de vigtigste tendenser debatten havde bragt på banen.

Opsummeringen blev som følger:

- der bør primært satses på produktudvikling og markedsføring frem udvikling af produktion af nye arter
- der bør satses på efter danske forhold kendte arter: Ørred, Ål, pighvar, Sandart, muslinger mv.

Bilag 8:
Tilmeldte til seminar – Nye Arter - 15.11.11 i Billund (opdateret 15.11.11):

Nr.	Navn	Organisation/Virksomhed
1	Karl Iver Dahl Madsen	Dansk Akvakultur
2	Atle G. Guttomsen	Norwegian University of Life Sciences (UMB) - Department of Economics and Resource Management, Norway
3	Rasmus Nielsen	Fødevareøkonomisk Institut
4	Max Nielsen	Fødevareøkonomisk Institut
5	Ivar Lund	DTU Aqua
6	Brian Thomsen	Dansk Akvakultur (afbud)
7	Julia Overton	Aquapri
8	Jens Ole Olesen	Interaqua
9	Villy J. Larsen	Dansk Akvakultur
10	Henning Priess	Aquapri
11	Christian Graver	Dansk Åleproducentforening
12	Kirsten Engell-Sørensen	Fishlab
13	Louise H. Nørremark	Fishlab
14	Alfred Jokumsen	DTU Aqua
15	Lars Bjerregaard	Lykkegaard A/S
16	Svend Christensen	Lykkegaard A/S
17	Jesper Heldbo	Aquacircle (afbud)
18	Laurits Bernitt	Oyster Boat
19	Ole Schmidt	Aller Aqua A/S
20	Morten Risager Hansen	Aller Aqua A/S
21	Anders Lejbach	Musholm
22	Kasper Rossing	-
23	Peder Nielsen	Nielsen Consulting
24	Anders Thinggaard Pedersen	Maximus A/S
25	Niels Henrik Henriksen	Dansk Akvakultur
26	Pia Haecky	Fishlab
27	Bjarne Olsen	Billund Aquakultur Service
28	Jørgen Kiærskou	Aller Aqua A/S
29		
30		

