



Oppsummering av Aquathon og Brohode gruppearbeider

Aquathon med tema «Norsk oppdrettsnæring – fortsatt vekst eller stagnasjon» ble avholdt 29-30 oktober på Dolmsundet hotell på Hitra. En gruppe med studenter, med veiledning fra mentorer fra industri, var samlet for å besvare 5 konkrete problemstillinger under årets tema. Problemstillingene var definert av Brohode samarbeidspartnere og distribuert til alle deltagere før oppmøte til Aquathon. Resultatene vil bli brukt som innspill inn i ulike prosesser og / eller prosjekter, og gjøres offentlig tilgjengelig.

Oppgaver

PROBLEMSTILLING 1 – Hvordan kan vi jobbe for å forbedre ryktet til næringen i media? Næringa har gjennom årene slitt med dårlig omdømme. Mange mener næringa selv har ansvaret for dette, og at det er oppdretternes skyld for dårlig rykte. Det er viktig at næringa får forbedret omdømme dersom vi ønsker å satse videre på denne næringen. Det er viktig med politisk støtte, i tillegg til støtte fra befolkningen og derfor nødvendig at næringa har god kommunikasjon med begge parter. Likevel er det flere flaskehalsen som øker dette gapet, og flere og flere blir kritisk til næringen. Ord som antibiotika og rømming skaper fremmedfrykt, og folk tar avstand fra det. Det er kanskje næringen sitt ansvar å selv stå for de utfordringene de har, og å belyse de på en annen måte enn tidligere. Hvordan kan næringa selv ta ansvar å skape forståelse og aksept for sin egen virksomhet? Kan bruk av den nyeste teknologien hjelpe med å oppnå målet? Foreslå en kommunikasjonsmetode og/eller kanal som kan brukes for å skape bedre forståelse. Sjekk mulighetene, tenk out of the box, bygg konsept og/eller prototyp.

PROBLEMSTILLING 2 – Hvordan skal Norge få til en femdobling av lakseproduksjon innen 2050? Norge vil femdoble produksjonen fordi det er en økende verdensbefolkning og verden har behov for proteinrik mat som er produsert på en bærekraftig måte. Norge er ledende innenfor lakseoppdrett og det er viktig at vi står frem som et godt eksempel og utvikler næringen på en god og forsvarlig måte. Det er viktig fordi verden har behov for mer protein, og havet ser ut til å være et godt sted å hente det fra. I tillegg så er havressursene mange, og konkurrerer mindre med landareal sammenlignet med blant annet storfe. Hvis har vi fortsetter med den tradisjonelle oppdrettsmodellen, vil vi få store utfordringer med biomassemåling, lus og muligens plass. Det er derfor viktig at vi ser fremover, og utvikler våre metoder og modeller allerede i dag, slik at de kan brukes i lang tid fremover. Likevel mangler vi nye konsepter og metoder for å kunne gjennomføre denne femdoblingen. Foreslå en løsning på hvordan vi kan oppnå målet. Tenk in eller out of the box, sjekk muligheter, bygg konsept og/eller prototyp. Næringen har flere utfordringer som må løses, og teknologi som må utvikles dersom dette skal bli en realitet.

PROBLEMSTILLING 3 – Hvordan kan vi dekke behovet for Omega-3 framover?

Omega-3 er viktig for folk og fisk, men vi har for lite til å dekke behovet framover. Kan vi skaffe laksen omega-3-forkilder nok til 5-dobling av lakseproduksjonen i 2050, eller ligger løsningen i bruk av GMO-teknikker på forkilder eller på laks, og hva med markedsdynamikken? Omega-3 har meget godt dokumentert positiv effekt på folks helse (hjerte, hjerne, syn), og er med å gjøre laksen ettertraktet som matvare verden over. Norsk laksefilet har nå 30-40% av den mengde omega-3 den hadde for 20 år siden pga. overgang fra marine forkilder til planter fra landjorda (vegetabler). Laks er fortsatt blant de matvarer med høyest innhold av Omega-3. Omega-3 er populærnavnet for de flerumettede fettsyrene som mennesket i praksis ikke kan syntetisere (essensielle fettsyrer), de marine omega-3 er langkjedete (viktigste er EPA og DHA), men de kortkjedete kalles plante-omega-3. Laks må få omega-3 gjennom foret, for den kan i liten grad selv syntetisere omega-3. (mer presist: når fôret settes sammen på en riktig måte, kan laksen omdanne plante-omega-3 (alfa linolensyre) til marint omega-3, men ikke effektivt nok til å produsere nok EPA og DHA som trengs til god helse.) Det er få marint-omega-3 kilder i naturen utenom små organismer det marine miljø. Dagens bærekraftige og sertifiserte kilder til marint-omega-3 er volummessig begrenset. (fiskemel, fiskeolje eller krillmel), og det søkes etter flere løsninger. Oppsummert: Det er de langkjedede omega-3 (EPA og DHA) som kommer fra det marine miljø som er viktigst for både folks og for fisks helse. De er det knapphet på som kan begrense vekst i norsk lakseproduksjon. Hva gjør vi?

PROBLEMSTILLING 4 – Metode/prosess som sikrer at man til enhver tid vet hvor mange fisk det er i en merd.

For lakseoppdrettere er det avgjørende å ha god kontroll på hvor mange fisk som befinner seg i merden til enhver tid. Per i dag finnes det ingen eksakt måte å anslå dette på. Dette fordi at når laks forflyttes eller hentes/leveres med brønnbåt er teknologien for telling ikke god nok. Den gjeldende metoden baserer seg på anslag med korreksjonsfaktorer for det enkelte anlegg. Dette kan gi avvik på 5%. Det er ønskelig å få nøyaktigheten ned mot 2%. En enkelt merd (standardmerd) kan ha 200.000 fisk med snittvekt mellom 4 og 5 kg. med usikkerhet pluss minus 5 % blir det 20.000 fisk, 90 tonn, dvs. mellom 4 og 5 fulle trailerlass i usikkerhet. Med de nye store havmerdene er det typisk 1 million fisk, så da blir problemet tilsvarende større. Bedre kontroll med dette vil gi:

- Bedre utnyttelse av tilgjengelig plass i merd, brønnbåt osv.
- Mer forutsigbarhet for slakteriet – hvor mange laks kommer til slakting?
- Mer forutsigbarhet for salgsleddet – Hvor mange laks har vi til salgs?

I tillegg er det sånn at ved eventuell rømming stiller fiskeridirektoratet strenge krav til anslag laks som har rømt. Nåværende metode for telling er i mange tilfeller ikke ansett nøyaktig nok til dette formålet. Den største utfordringen kommer av at man ikke kan stille opp fisken og telle dem i tur og orden. Fisken svømmer hvor den vil, det er stor bevegelse, og det er mange av dem. Vi trenger derfor en metode/teknologi til å telle fisk på som tar høyde for disse utfordringene.

PROBLEMSTILLING 5 – Makroalger

Tittel: Hvordan kan vi jobbe strategisk med utvikling av produkter fra tang og tare til bruksområder som mat, kosttilskudd og fôr? Bakgrunn: For at Norge skal kunne jobbe videre med tang og tare, og for at det skal kunne bli en voksende industri er det essensielt at vi jobber strategisk med produktutvikling. Markedet har tidligere vært rettet mot å benytte råstoff til bioenergi, men når ser vi et økt fokus på mat. Satsingen må da være internasjonalt, da det er større etterspørsel etter tareråstoff i andre land enn Norge. I tillegg ser vi at å jobbe med produktutvikling, og samtidig lære fra andre industrier kan gjøre industrien mer konkurransedyktig på internasjonal og nasjonal marked. Hvorfor er det viktig: Norge med sin lange kyst har et stort potensial for både høsting og dyrking av tang og tare. Vi ser også at dette er et viktig marked i andre land, og et kjempeviktig marked i Asia. Det er spådd at tang og tare kan bli en betydelig industri for Norge, og en svært

verdifull ressurs i fremtiden. Likevel er det et behov for å finne et marked der hvor aktører kan satse, og dette har flere tare-entusiaster slitt med hittil. Vi ønsker derfor å se på hvordan vi på en strategisk måte kan jobbe på prinsipielt nivå for å utvikle og forme markedet for norsk satsing på tang og tare.

Gjennomføring

Program (studenter på Aquathon):

Tid	Aktivitet
29. oktober	
09.00 – 12.00	Bedriftsbesøk på Hitra (Lerøy sjøanlegg og slakteri)
13.00 – 18.00	Aquathon, introduksjon til metode, problemdefinisjon, idefase
30 oktober	
08.00 – 10.00	Aquathon, konklusjon og forberedelse presentasjon av løsning
13.00 – 13.30	Presentasjon av resultater for Brohodekonferansen
31. oktober	
10.30 – 11.00	Gruppearbeid med næringslivet på Brohodekonferansen
15.30 – 16.00	Oppsummering av gruppearbeid Brohodekonferansen

Selve Aquathon ble gjennomført på Dolmsundet Hotel på Hitra, før alle deltagere sluttet seg til Brohodekonferansen den 30-31. oktober på Frøya.

Deltagere – Studenter

Fornavn	Etternavn	Studieretning
Problemstilling 1 - Omdømme		
Fahad	Shabbir	MSc Ocean resources
Enrique	Araujo	Marin teknikk
Mohamed	Maktabi	Marinteknikk
Ingeborg Sofie	Gumdal	Havbruksdrift og ledelse
Problemstilling 2 - Femdobling		
Hanne	Dalsvåg	Bioteknologi (innenfor industriell kjemi og bioteknologi)
Ole-Martin	Kulild	Lektor i Realfag med spesialisering i akvakultur
Einar	Lorentsen	Kybernetikk og robotikk
Vegard	Loen	Biomarin innovasjon
Problemstilling 3 - Omega 3		
Marita	Gresseth	Bioteknologi (industriell kjemi og bioteknologi)
Lars Olav	Libjå	Kybernetikk og robotikk
Ragnhild	Hals	Bioteknologi
Benjamin Hilmar Uteng	Berntsen	Marin teknikk, minor havbruk
Problemstilling 4 - Optimalt antall laks i merd		
Silje	Bogø	Biomarin Innovasjon

Henning Ottar	Hansen	Bioteknologi
Didrik	Ulleberg	MBIOT5- Integrert master i Bioteknologi
Arild	Madshaven	Kybernetikk og Robotikk, fiskeri og havbruk
Problemstilling 5 - Makroalger		
Solveig Bøysen	Klyve	MBIOT5 (Integrert master i Bioteknologi)
Mikkel	Andresen	Sosialantropologi
Damian	Steinke	Marin teknikk, minor havbruk
Robin	Gjermstad	Industriell kjemi og bioteknologi

Mentorer:

- Tonje Osmundsen (NTNU Samfunnsforskning)
- Trude Heggstad (Blått Kompetansesenter)
- Ivar Blikø (NCE Aquatech, Fosen Innovasjon)
- Ellie Johansen (NCE Aquatech Cluster/BDO)
- Richard Holmøy (NCE Aquatech Cluster/BDO)
- Arnt Ivar Kverndal (INAQ)
- Finn Victor Willumsen (Marin Aqua)

Fasilitering:

- Kjell Olav Skjølsvik (NTNU)
- Madeleine Kiær (Designhjelpen, NTNU)
- Bendik S Gullhav (Designhjelpen, NTNU)
- Ingrid Øygard (Designhjelpen, NTNU)

Etter en introduksjon til program og metode, ble de inndelte gruppene fasilitert gjennom delsteg i «Lightning Decision Jam» metode for problemløsning:

- Steg 1: Ting som fungerer
- Steg 2: Kartlegg problemet
- Steg 3: Prioriter problemer – fokuser
- Steg 4: Hvordan kan vi – omforme problem til løsbare utfordringer
- Steg 5: Idegenerering
- Steg 6: Prioriter løsninger – fokuser
- Steg 7: Konkretiser løsning
- Steg 8: Presenter løsning

Resultater**Gruppe 1: Hvordan kan vi jobbe for å forbedre ryktet til næringen i media?**

Gruppens løsning fokuserte på økt åpenhet i næringen i forhold til produktet. Løsningen ble konkretisert i form av en App som vil bidra til:

- Gi sporbarhet tilgjengelig for alle (QR kode på produkt)
- Presentere all nødvendig/relevant informasjon om produktet på en enkel måte
- Skape nærhet og eierskap til produktet
- Støttefunksjoner som f.eks. oppskrifter

Gruppe 2: Hvordan skal Norge få til en femdobling av lakseproduksjon innen 2050?

Gruppens løsning fokuserte på utfordringer knyttet til lakselus og sykdom med eksisterende åpne merdløsninger. Et nytt teknisk merdkonsept, basert på eksisterende teknologi, ble presentert. Løsningen inkluderte en konseptskisse av den foreslåtte tekniske løsningen.

Gruppe 3: Hvordan kan vi dekke behovet for Omega-3 framover?

Gruppen presenterte en visjon om en sirkulærøkonomi løsning for havbruk med komponentene:

- Mikroalge og svart soldatflue råstoffproduksjon til fiskefor
- Kombinasjon mikroalger og svart soldatflue for å sikre Omega-3 rikt forprodukt
- Produksjon av fiskefor basert på restvarme fra andre industriprosesser og slam fra havbruk som innsatsfaktorer

Nøkkel til suksess er oppbygging av komplette næringskjeder med effektiv logistikk mellom komponentene.

Gruppe 4: Metode/prosess som sikrer at man til enhver tid vet hvor mange fisk det er i en merd

Utfra en basis hypotese om at det i dag ikke er mulig med akseptabel kvantifisering av biomasse mellom leveranse fra settefisk anlegg til ferdig utslaktet fisk (bla. grunnet ukjent antall håndteringer mellom disse to punktene), konkluderte gruppen på at løsningen er utvikling av bedre løsninger for individbasert kontroll. Alternative markeringsteknologier for videre utvikling som ble foreslått:

- RFID chip, passiv WiFi-protokoll
- GFP – Green fluorescent protein
- Unike otolitter – ultralyd

Gruppe 5: Makroalger

Gruppens forslag basert på behovet for å øke interessen og etterspørselen i markedet for tare som råvare. Hovedelementer for veien inn til markedet ble presentert som:

- Beskrivelser av anvendbarhet av tare som råstoff
- Vise tilgjengelighet
- Øke synligheten

For å nå ut til unge potensielle konsumenter ble synliggjøring på sosiale medier (Instagram, Youtube, Facebook som kanal til markedet) foreslått som strategi, og et eksempel på grensesnitt for f.eks. oppskrifter der tare inngår som ingrediens vist som konkret eksempel.

Presentasjon på Brohodekonferansen

Alle de 5 gruppene presenterte sine løsninger gjennom en 5-minutts presentasjon på Brohodekonferansens første dag. Deltagere på konferansen ble utfordret på refleksjoner rundt presentasjonene, og oppfordret til å delta aktivt i videre diskusjon på de samme problemstillingene på dag 2 av konferansen. Presentasjonene er vist på <https://www.ntnu.no/brohode-havbruk/brohodekonferanse>.

Resultater fra diskusjon på Brohodekonferansen

Under dag 2 av Brohodekonferansen var det satt av tid til at konferansedeltagere kunne følge opp presentasjonene med en diskusjon rundt ulike bord der en av de 5 problemstillingene ble diskutert på hver av bordene. Samme problemstilling ble diskutert på flere bord, og oppsummeringen her er en sammenfatning av diskusjoner fra flere deldiskusjoner for hver problemstilling. Oppsummeringen under er basert på innsamlede notater fra bordene.

Hvordan kan vi jobbe for å forbedre ryktet til næringen i media?

Hovedbudskapet fra studentgruppen i form av at næringen selv må ta sterkere eierskap og ansvar for åpenhet og kunnskap syntes å være akseptert ut fra innsamlede notater.

På et overordnet nivå ble det påpekt viktigheten av å endre oppfatninger av næringen som et problem, og styrke bildet og felles enighet om næringen som en løsning (økt bærekraftig matproduksjon, økt norsk verdiskaping).

Rent konkret pekte en rekke forslag på økt direkte involvering fra den enkelte oppdretter knyttet til f.eks. bidrag til/legge til rette for:

- Visnings/besøksenter i byer
- «Åpen dag» type arrangementer i forbindelse med lokale arrangement (sommerfestivaler, bygdedager o.l.)
- Benytte en retorikk som alle forstår – faktabasert og åpen også om utfordringene
- Leirskole med tema havbruk
- Økt synlighet på sosiale medier for å nå ut til fremtidens konsumenter og beslutningstakere (de unge)

Studentenes forslag fra sin presentasjon: Få med oppdrettere som er villig til å dele nødvendig informasjon og finne produktutviklere til en ny app.

Hvordan skal Norge få til en femdobling av lakseproduksjon innen 2050?

En rekke problemer krever løsning skal målet oppnås: arealtilgang, smitte og lus, førtilgang, rammebetingelser, redusert håndtering av fisk.

Konkrete ideer vil være en kombinasjon av flere nye løsninger for:

- Kortere tid i sjø (postsmolt) – utvide på land
- Nye offshore løsninger under utvikling (og ytterligere nye/forbedringer)
- Nye førkilder (ref. Omega-3 problemstilling)
- Bedre arealforvaltning

- Luke ut uegnede lokaliteter – gjøre det enklere/mulig for selskaper å bytte fra lønnsomme lokaliteter med dårlig miljø/vekstmulighet etc. til bedre egnede lokaliteter
- Øke ressurser til forvaltning slik at den klarer å følge nødvendig utvikling for økt produksjon

Studentenes forslag fra sin presentasjon: Lage nytt konsept basert på eksisterende teknologi (beste løsning med dagens teknologikomponenter)

Hvordan kan vi dekke behovet for Omega-3 framover?

Innspillene til veien videre omfatter delvis et økt fokus på utvikling av en sirkulærøkonomi og delvis utvidelse av ressursgrunnlag for føringredienser:

- Sirkulærøkonomi – her må det avklares grenser i forhold til lange nok næringskjeder (ikke føre laks med laks,)
 - o Utnytte olje fra fiskelever (fra slakteri)
 - o Fiskelus som ressurs
 - o Rensefisk som ressurs
 - o Legge inn egnethet for å styrke sirkulærøkonomi (logistikk) som kriterium for nye lokaliteter
- Utvide ressursgrunnlaget
 - o Makroalger som ingrediens
 - o Introdusere alger og insekter som føringrediens

Studentenes forslag fra sin presentasjon: Pilotprosjekt på algeproduksjon basert på industriell overskuddsenergi

Metode/prosess som sikrer at man til enhver tid vet hvor mange fisk det er i en merd

En av gruppene hadde definert en tydelig måldefinisjon i form av å frembringe en løsning som ikke krever håndtering etter utsett, fisk i merder som ikke behandles må også kunne måles/telles, og fisken må få egen identitet.

Utvikling av en løsning vil kreve samarbeid mellom ulike aktører for å finne en god nok løsning. Elementer til veien videre:

- Teste metoder for merking på individnivå (flere alternativer)
 - o Chip + WiFi – kontinuerlig logging
 - o Merking under vaksinasjon (eks. chip eller GFP)
- Teste metoder for telling uten merking på individnivå
 - o Kjennetegn på fisk – otolitter, iris (i merd)
 - o Teknologier for telling i rør/håndtering (utenfor merd)
- Teste kombinasjoner
 - o Menge vann i merd for å finne biomasse, individmerking for antall++

Studentenes forslag fra sin presentasjon: velg optimal teknologi for markør og piloter løsning

Makroalger

Gruppene var tydelig inspirert av studentpresentasjonen og bidro med en rekke innspill til veien videre:

- Utvikle produkter med små mengder makroalger (i kjeks, pasta, kjøttkaker, fiskekaker, etc.) for å etablere en aksept for makroalger i mat. Over tid øke mengde makroalger med andre produkter (eks. chips, salat, taco, wok etc.)
- Involvere aktører som kan å balansere smaker – kokker.
- Introdusere makroalge ingredienser i offentlig matservering (hotell, konferanser, sykehus, forsvaret)
- Breder markedsføring mot unge konsumenter (skole/lærere, sosiale medier, ungt entreprenørskap, influensere) – øke kunnskap hos unge i skole og sosiale medier.
- Økonomiske analyser av nødvendig markedsvolum for lønnsom produksjon
- Avklare eventuelle tungmetall/jod problematikk og løsninger for dette.

Studentenes forslag fra sin presentasjon: Tilegne/samle kunnskap om makroalger som matressurs og skape interessante matprodukter som gjøres synlige og tilgjengelige for det norske folk.

Informasjon

Agenda og informasjon om Aquathon under Brohodekonferanse Høst 2019, er tilgjengelig på <https://www.ntnu.no/brohode-havbruk/brohodekonferanse>

Bilder fra konferansen er lagt ut [her](#).