

Vedlegg til NIFU-innsikt 2023:5

# Framtidslaboratorium om den norske lakseoppdrettsnæringen

## Gruppe 1

---

### Deltakernes drømmer og håp

- Alle norske skip har konvertert frå fossilt drivstoff.
  - Energikrisen er løst. Ikke mangel på energi, og utslipp fra fossile drivstoff er minimale.
  - utfordringer med mat- og vannmangel i verden er løst gjennom teknologiutvikling.
  - Havet er godt på vei renses for plastavfall, og annet avfall.
  - Klimakrisen er over.
  - Demokratiet seier verden over.
  - Hvor institusjoner er demokratisk bygget i hele verden, og hvor dyr har rettigheter.
  - Grønn ammoniakk ble løsningen på energispørsmål for bioraffinering langs kysten.
  - Sjømatnæringen viser stolt frem verdens første regenerative verdikjede.
  - Hvor menneskelig bevissthet utviklet til utenkelige grenser.
  - Mulig å bosette seg på en annen planet.
  - Sjømatnæringen sikrer mat til verdens befolkning med lavtrofiske arter. Teknologi og mat eksporteres som aldri før.
  - Norge driver oppdrett på land og i sjø av langt flere arter enn i dag.
  - Global interesse for det norske innovasjonssystem over verdikjeder.
  - Lakseproduksjon i 2050 ble 6 millioner tonn med en eksportverdi på 500 mrd kroner.
  - Norge er verdens største produsent og eksportør av sjømat.
  - Ingen i verda gjer det bedre enn Norge!
- Oppdrettsnæringen gjør bruk av bærekraftig fôrproduksjon.
  - Alle oppdrettere samler opp utslipp (slam/faeces) som benyttes til foring av f.ek.s børstemark som igjen brukes til å fôre laksen.
  - Oppdrettsnæringen er blitt klimanøytral i produksjonsleddet.
  - Myndighetene baner vei for regulatorisk innovasjon!
  - Fiskeslam er en ressurs som er økonomisk lønnsom å samle opp.
  - Siste observerte lakselus ble skutt 11.11.2047 kl. 11.11. Større andel av fisk som settes ut i merder når ut til forbrukerne.
  - Veterinærinstituttet oppgir i sin årsrapport at det er målt en dødlighet på 3% og ingen ufordringer med lakselus.
  - Velkommen til opninga av lakselusmuseet!
  - Mer lukket/semilukkede anlegg som gir bedre kontroll på både sykdom, miljø, fôring etc.
  - Næringsministeren: «For 30 år siden var lis eit omfattande problem i oppdrettsnæringa. Sjå kor langt vi har kome no!»
  - Ny teknologi og forskning ligger bak det nyoppstartede selskapet Salmaclone.
  - Markedet ønsker steril laks frå Havorskningsinstituttet.
  - Vi har løst problemet med lakselus, f.eks er CRISPR blitt tillatt.
  - Vi frakter mindre fisk ved hjelp av fly og benytter oss heller av båttransport.

- Vi kan konstatere at logistikk-løsningen som er utviklet er best på klimapåvirkning.
- Hvor laksen spiser søppel.
- Her er den siste soyabønnen i laksefôr.
- Næringen oppnådde målet om at 70% av fôringsdiensener kommer fra havet.
- Laksenæringen er blitt den mest energieffektive matproduksjonen i verden.
- Havbruk til havs er en etablert næring. Produksjonen er like stor som i vanlige mærer.
- En verden hvor teknologien er i vår egen kropp.
- Det er bedre og mer variert fôr, men fremdeles mye soya fra Amazonas.
- Sjå! Her blir fisken teleportert frå Vestlandet til Chile!

### **Deltakernes realistiske forventninger**

- Slam fra laksoppdrett ca 6 mill tonn årlig er Norges største næring.
- Fiskeslam i hudpleie.
- Lakselus er en mer begrenset utfordring på semi-lukkede og lukkede merder, og havbruk til havsanlegg med stor avstand mellom seg.
- Mikroplast – dødshallene stiger.
- Lakselus er ikke en utfordring i oppdrettsnæringen.
- Kontroll på lakselusen i form av vaksine.
- Bedre kontroll/forståelse på smittespredning/smitteveier - en del sykdommer er fortsatt ukjent.
- Genmodifisering er lovlig, og vi har utviklet en fungerende steril laks.
- Forurensing og økte temperaturer fjør at tradisjonell oppdrettsfisk blir sett på som usunn.
- Næringen er begrenset (50%) på grunn av klimaendring.
- Norge har startet oppdrett på tre nye arter.
- Vietnam utvikler stornæring basert på andre arter.
- Norge produserer 4 millioner tonn laks og 1 million tonn andre arter.
- Det er utviklet ny teknologi som har redusert dødelighet i norske lakseoppdrett til < 5%.
- Fôr til lakseoppdrett er fritt for vegetabiliske ingredienser.
- Hoveddelen av marin prosessering, ca 35 mill tonn og 5TWh, skjer på skip.
- Fôr: Mikroanlegg for bioprosessering eksporteres globalt (opptil 2 tonn/t)
- Det er utviklet logistikk-løsning for transport av laks til verdensmarkedet. Både fryste og kjølte produkter.
- Regulatorisk innovasjon er motor i norsk næringsliv.
- Det er blitt dokumentert at oppdrettslaks påvirker laksefiskbestanden i liten grad.
- Mer opplyste forbrukere, mindre kritisk til næringen (antibiotika bruk etc).
- Folk flest har et mer positivt syn på oppdrettsnæringen.
- Forskning viser betydelige skader på økosystemer i norske fjorder. Sterke begrensninger på kvanta. -> Utaskjærs
- Dette er den nye delikatessen; alle vil ha tang og tare.
- Det har blitt utviklet regelverk og teknologi for havbasert oppdrett i samspill med kystnær oppdrett.
- Transport går med båt eller hyperloop-tog. Det som Musk utvikler i The Boring Company.
- Alle avls-båter i næringen er elektrifisert.
- Ladestasjoner til havs.
- Grønn ammoniakk leveres med autonome skip langs hele kysten.
- MOWI kjøper opp Invertapro.
- Nye trender fører til kraftig nedgang i etterspørselen etter fisk og kjøtt. «Beyond Lax».
- Antallet klimaflyktninger fra Europa stiger.
- Norge er verdensleder med kunnskap og teknologi som blir eksportert verden rundt.
- Den siste villaks.
- Proteinprinter i heim og restaurant.
- EU, Norge og USA følger Canada sin GMO-politikk.
- Rensefisk er blitt en delikatesse som ikke lenger blir satt ut i merdene for å dø uten å brukes til noe.
- Kontroll/forståelse på hjertehelsen til oppdrettsfisken. – Store utfordringer i dag tåler lite. – Raks vekst i settefiskfasen.
- Tar hensyn til naturlig adferd.
- Prisen til laks er fremdeles høy, men kostnadene er høyere.
- Mobiltelefon er erstattet av en chip operert inn i hodet.

### **Bilder knyttet til mot-scenariet**

- Alternativ marin råvare må prosesserast og bli toxit-fri -> proteinprinter i kvar heim.
- Fiskeri leverer all fangst til dyrking av sopp/bakterie for å få toksinfri råvare/protein.
- Storsatsning på RAS-anlegg. Renseanlegg (Searas etc.)
- Satser på ferskvannsfisk.
- Algedyrking.
- Multitofisk akvakultur opplever vill vekst -> skjell, tare, mikroalger, tunikater blir biologisk filter og rensa til fôr, mat og material.

- Næringen blir til et globalt fenomen hvor hovedinntekt ikke er produksjon med teknologien som står bak.
- Det japanske markedet er tapt.
- Norske selskaper etablerer anlegg i en rekke land. Kannibalisme av egen produksjon.
- Stort fokus på kvalitet og smak: Rettet inn mot luksusmarkedet.
- Vi finner noe helt nytt å livnære oss av.
- Norske rederi transporterer Ukrainsk laks til Asia og USA.
- Norge endrer delvis fokus til oppdrett av ferskvannsfisk med RAS-tek.
- Lite folk langs kysten og på Vestlandet -> voldsom sentralisering på Østlandet.
- Oppdrett på land 7-10x energiforbruk (6000kWh/tonn fisk). Kun luksusmarked!
- Selge kompetansen vår i stedet for fisken.
- Norge har mistet sitt fortrinn – eksporten av laks går betraktelig ned.
- Starte oppdrett andre steder i verden, nærmere konsumenten.
- Fiskeri er også lagt ned -> enda mindre folk langs kysten.
- Redusert levestandard pga reduserte inntekter til Norge, herunder oljeinntekter.
- Mindre folk langs kysten pga mindre jobber på landbaserte anlegg vs. de havbaserte.
- Store landareal som kunne vært brukt til beiter/korn etc. er nå fylt av digre oppdrettsanlegg.
- Fortrinn: Temperatur og mye vann.
- Store investeringer i forskning på landbasert oppdrett.
- Automasjon og merkevarebygging.
- Ny branding: «Laks fra arktisk regn.»

## Gruppe 2

---

### Deltakernes drømmer og håp

- Autonomi teknologi, AI og Big Data brukes i lakseindustrien.
- Forbrukere krever bærekraftig mat og dette må kunne dokumenteres.
- CO2 utslipp fra norsk akvakulturproduksjon er minimalt.
- Forskning har resultert i økt energieffektivitet.
- Kunnskap er grunnlaget for innovasjon.
- Det vert drive kommersielt bærekraftig på fleire artar.
- Den tradisjonelle laksenæringa har fått på plass ein god lokalitetsstruktur og tilstrekkeleg med areal.
- Norge er fremdeles store på villfanget fisk.
- Havbruk er den viktigaste kystnæringa i Noreg.
- Fungerande verdikjede.
- Noreg er globalt leiande teknologileverandør i ei mangfoldig internasjonal akvakulturnæring.
- Høsting nær forbruker.
- Produkta, vidareforedla i Noreg, kan transportrast med bil/båt/tog utan at ein får svekka kvalitet.
- Global middelklasse har valgt fisk/marine protein foran kjøtt som viktigaste matkilde.
- Akvakulturnæringa er leiande på HMS, og kan drive uten arbeidsulykker.
- Domestisering av dei viktigaste oppdrettsartane har løyst fleire produksjonslogistiske problem.
- Verdikjeder med produksjonstid for laks er på 2/3 av dagens produksjonstid.
- Det dør lite fisk gjennom produksjonssyklusen.
- Fisk som husdyr – alt er åpent.
- All oppdrett av laks i tette flytende anlegg i sjø. Man har full utnyttelse av alle involverte ressurser og tar hand om alle utslipp – sirkulærbiologi.
- Null utslipp. Utnytte absolutt hele fisken.
- Produksjon av laks bidrar til å dekke det globale behovet for protein.
- Oppdrett av laks redusert til 1/5 av volum per 2022. Laks blir en kvalitetsvare (eksklusiv) ikke en kvantumsvare som i dag.
- Førkildene er primært marine, med nye råvarer etablert.
- Reelt havbruk.
- All produksjon i sjø uten bruk av energi.
- Laboratorielaks.
- Alle som jobber med utvikling av teknologi forstår og legger vekt på forsvarlig innovasjon.
- Laks produseres i «komplette økosystemer».
- Marine økosystem er godt nok forstått til at ein kan styre etter miljøfotavtrykk på ein effektiv måte.
- Mer lokalt eierskap (lokal tilknytning gir mer hensyn til miljøet i fjordene).
- Næring, forvaltning, politikere, forskere og interesseorganisasjoner har god dialog og finner gode løsninger sammen.

- Biologi (fiskens behov, og hensyn til miljø) settes som premiss i utvikling av teknologi.
- Fra mikro til makrodiskusjoner om næringen.
- Felles omforente grenser for næringen.
- Norge har tydelige mål for bærekraftig matproduksjon. Vi har et regelverk som fremmer bærekraft uten at det legges unødige hindringer for næringsutvikling.

#### **Deltakernes realistiske forventninger**

- Færre familieeide selskap.
- Konsolidering av eierskap, og større grad av internasjonale selskap. Nokon av dei er norske.
- Store internasjonale selskaper eier hele verdikjeden uten å gi noe særlig tilbake til hverken miljø eller samfunn.
- Klimaendringer har gitt nye utfordringer med tanke på produksjon (de store overlever).
- Kriser har begrenset satsingen på bærekraft: «Vi må bare finne ut av dette, SÅ skal vi ...».
- Økonomi trumfer hensyn til miljø, fiskens helse og velferd og HMS for ansatte.
- Økt produksjon i andre land med mindre miljøkrav. Det er ikke politisk vilje til å sette tydelige mål og dermed vil kryssende interesser hindre utvikling.
- Fiskeproduksjon i markedet – kortreist på lan og i sjø.
- Ingen frakting av fisk eller råvarer.
- Null utslipp.
- Avvikling av behandling mot lus.
- Det er ikke økonomiske insentiver som stimulerer til bærekraftig produksjon. Det brukes ressurser på å utvikle konsepter som ikke kan realiseres.
- Bærekraftige fôrvarer fra lavere trofiske nivå – flere larver, insekter og alger.
- Utvikling av energinøytrale anlegg.
- Det offentlige ordskiftet om akvakultur er meir modent/realistisk og forbrukarane tek opplyste valg.
- Førkilder er marine og sunne for fisken.
- Fôrproduksjonen gjør dramatiske og økologiske ødeleggende innhogg i enda flere bestander enn i dag. Ref. raudåte ol.
- Økt produksjon av levende sjømat.
- Betydningen av kunnskap er undervurdert.

- Det er framleis merdbasert havbruk som utgjør hovedproduksjonen langs kysten.
- Mye av industrien er lukket. Noen fjordsystemer er vedtatt «ofret».
- Avklaring rundt miljøfotavtrykk gir større utviklingsmuligheter for oppdrett.
- Bedre samarbeid nasjonalt (mulig snev av proteksjonisme?).

#### **Bilder knyttet til mot-scenariet**

- Etablere nye globale verdikjeder for fôr.
- Holde på kompetansen og videre utvikle den. Det er vanskelig for andre å ta igjen 50 års forsprang på biologi, avl og teknologi.
- Må sørge for at «Norwegian Salmon» blir et kvalitetsprodukt som ikke kan kopieres. Selges for 10 ganger så mye som Tsjernobyl-laks.
- Produksjon av laks – eksklusivt nisjeprodukt av høy kvalitet.
- Redusere volum i industrien for å ivareta/spare noe kystlinje.
- Norge befester sin posisjon som innovatør og teknologileverandør.
- Bli ledende på teknologiutvikling.
- Bruke annet enn marint råstoff til fôr – alger, insekter.
- Rense vann og spesielt fôr.
- Integrerer vasskraft og oppdrett i samnevnd produksjonsplanlegging.
- Omstiller eksisterande landanlegg til ferskvannproduksjon.
- Usikre globale selskap innanfor matfisk. Ferskvatn, produksjon nært forbrukar.
- Oppdrett av ferskvannsfisk, nyttar anna forttrinn --> ferskvannstilgang.
- Norge blir teknologiledende innen gentek og utvikler ferskvannsfisk med unike filtreringsegenskaper.
- Ikke oppdrette feite fiskeslag. Miljøgiftene følger i stor grad fettstoffene i næringskjeden.
- Produsere andre arter enn laks: Ferskvannsararter - Innenlands produksjon - Kultiveringsanlegg.
- Etablere næring i andre land.
- Kommer vi dit har vi langt større problemer.