

Lavutslippsverdikjede for havbruk til havs



ROOTED IN NATURE

SalMarAkerOcean



stiim



FishGLOBE



ovum

NORCE

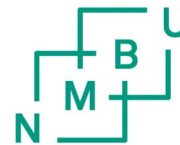


ABB

Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute



US
Universitetet
i Stavanger



NTNU



UF UNIVERSITY of
FLORIDA



Høgskulen
på Vestlandet

Grønn plattform stormøte, 7. november 2022

Spørsmål

- Skal du delta på middag i kveld? Restaurant Harry Pepper, stavanger sentrum.
- Spesielle måltidsbehov: Allergier? Vegetarianer/veganer? Annet?
- Trenger du transport til Sola kl 17?
- Trenger du transport til Stavanger sentrum kl 17?
- Skal du delta i Responsible Innovation Lab (RIL) sesjoner?

Program

10:00-10:10 Velkomst av Jørgen Mjønes, Fiona Provan og Ragnar Tveterås.

10.10-11.00 Presentasjon på 6-7 minutter fra hvert av delprosjektene og kompetanseprosjektet: (1) Mål og leveranser, (2) aktiviteter så langt, (3) resultater så langt eller annet som dere vil dele med hele prosjektet.

11.00-12.30 Parallelle møter:

(a) «Responsible innovation lab»: Åpen sesjon på fiskehelse og fiskevelferd i verdikjeden for havbruk til havs fra smolt til slakteklar fisk. Det blir først en presentasjon og deretter spørsmål og diskusjon. Denne sesjonen er organisert av UiS og Veterinærinstituttet. Sesjonen er spesielt rettet mot inviterte som ikke er prosjektdeltagere, men alle er velkomne.

(b) Delprosjektene og kompetanseprosjektet har separate møter planlagt og organisert av delprosjektlederne. Det er mulig å ha felles møter mellom delprosjekter og arbeidspakker i kompetanseprosjektet. Dette organiseres av delprosjektledere og arbeidspakkeledere.

12.30-13.15 Lunsj (gi mulighet for å ta med lunsj inn i møterom?)

13.15-17:00 Parallelle møter:

(a) 13.15-17:00: Delprosjektene og kompetanseprosjektet har separate møter planlagt og organisert av delprosjektlederne. Det er mulig å ha felles møter mellom delprosjekter og arbeidspakker i kompetanseprosjektet. Dette organiseres av delprosjektledere og arbeidspakkeledere.

(b) 13.15-14.45: «Responsible innovation lab»: Åpen sesjon på teknisk sikkerhet og regelverk i havbruk til havs. Det blir først en presentasjon og deretter spørsmål og diskusjon. Denne sesjonen er organisert av UiS og DNV. Sesjonen er spesielt rettet mot inviterte som ikke er prosjektdeltagere, men alle er velkommen.

(c) 15.00-16.30: «Responsible innovation lab»: Åpen sesjon på investeringer, økonomi og offentlige rammebetingelser i havbruk til havs. Det blir først en presentasjon og deretter spørsmål og diskusjon. Denne sesjonen er organisert av UiS. Sesjonen er spesielt rettet mot inviterte som ikke er prosjektdeltagere, men alle er velkommen.

17.10: Transport til Stavanger sentrum og Sola.

19:00 Middag på restaurant Harry Pepper i Stavanger sentrum (med unntak for delprosjekt 2 som har egen middag).

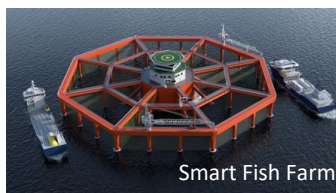
Appendiks: Litt info om prosjektet

Bedriftspartnere:

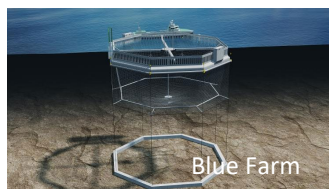
SalMarAkerOcean



- Omsetning Salmar 2020: 13 Mrd NOK
- Helintegrert multinasjonalt havbruksselskap
- Produksjon av matfisk, postsmolt og settefisk
- Utviklingstillatelser Ocean Farm 1, Smart Fish Farm 1



ROOTED IN NATURE



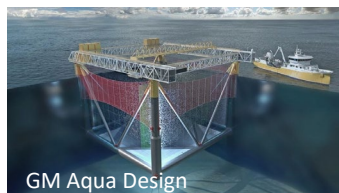
- Omsetning 2020: 4,4 Mrd NOK (uten Shetland)
- Helintegrert internasjonalt havbruksselskap
- Produksjon av matfisk, postsmolt og settefisk
- Utviklingstillatelser BlueFarm



- Omsetning 2020: 7,3 mrd NOK i Norge. 26,5 mrd NOK globalt.
- Globalt ledende fôrleverandør
- Morselskap Nutreco er inne i utviklingstillatelse (Roxel Aqua)
- Postsmolt fôr lukkede sjøanlegg
- Grønt flytefôr for undervannsfôring til havs
- Transport av fôr og skånsom fôrtransport om bord i farvann med store bølgehøyder
- Diagnoseverktøy for store fiskepopulasjoner



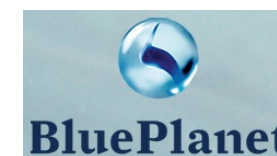
- Omsetning morselskap: 6,8 mrd
- Moreld: Offshore energiservice
- Moreld Aqua: Havbruk, inkl design, digitalisering og autonomi
- GM Aqua Design (Havbruk til Havs)



- Omsetning: 70 mill NOK (B2021)
- Utvikler og leverer lukkede sjøanlegg
- FoU tillatelse og utviklingstillatelse
- Produserer nå post smolt (4. innsett)
- Globalt salgsfokus



- Omsetning: 4,4 mill NOK
- Bygger første postsmolt enhet nå
- Leverer lukkede sjøanlegg
- Grønn tillatelse og 6 utviklingstillatelser



- Omsetning: 20 mill NOK
- Kunnskapsleverandør havbruk. Aktiv rolle i kunnskapsdeling for havbruk til havs
- Leder **Stiim Aqua Cluster** med 130 medlemsorganisasjoner, herunder selskapene i dette prosjektet



Forskningsinstitusjoner:



- Prosjektledelse hovedprosjekt
- Teknoøkonomiske og livssyklus analyser
- Digitalisering infrastruktur
- Responsible Research and Innovation lab
- Beslutningsstøtte



- Ledelse KSP arbeidspakke 2
- Biosikkerhet og overlevelse
- Sanntidsovervåking smitte
- Biomarkører og mikrobiom
- Fiskehelse, velferd og stress



- Fiskevelferd og helse



- Prosjektledelse KSP prosjektet, AP5
- Markører miljøeffekt vannsøyle og bentos
- Fiskevelferd postsmolt
- Santidsovervåking
- Digitalisering og autonome operasjoner



- Digitalisering og satellittbasert overvåking
- Semi autonome operasjoner



- Teknoøkonomisk analyse
- Beslutningsstøtte



- Ledelse KSP AP6
- Fiskevelferd i bølger
- Robust fisk



- Utvikling robust fisk
- Fiskevelferd og helse



- Biomarkørstudier



- Responsible Research and Innovation
- Risikoanalyser
- Beslutningsstøtte

Selskaper og FoU organisasjoner som deltar i hovedprosjektet

Teknologileverandører: Skretting, Moreld Aqua, ABB

FoU: Norce, VI, HI, UiS, NMBU, NTNU, UiB, Simula, HVL, Univ. Florida, Univ. Melbourne



Ovum

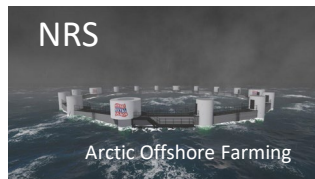


FishGlobe



Moreld Aqua

GM Aqua Design



NRS

Arctic Offshore Farming



Salmar

Smart Fish Farm



Salmar

Ocean Farm 1



Grieg Seafood

Blue Farm

Per kg sjømat:

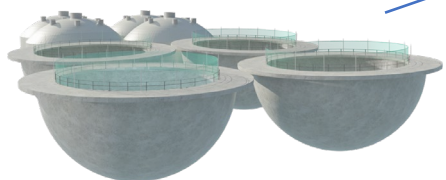
- Klimagassutslipp
- Energikonsum
- Kostnad og verdiskaping

Offshore havbruksanlegg:

- Anleggsteknologi
- Energiteknologi
- Digitale teknologier
- Fôr og fôringsteknologier
- Driftsoperasjoner
- Produksjonsskala

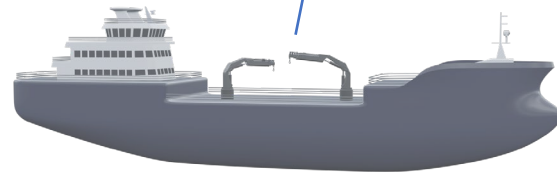
Lokalitet:

- Temperatur
- Strøm&bølger
- Oksygen
- Ekstremvær
- Alger
- Vannkvalitet
- Vanddyp
- Marine organismer



Lukket postsmolt sjøanlegg:

- Energiteknologi
- Biosikkerhet teknologi
- Oppsamling av slam mm.
- Logistikk fisk



Sjøtransport:

- Energiteknologi
- Fleroperasjonelle fartøy
- Antall turer & turlengde
- Operasjoner ved anlegg



Fôrfaktor

Rømming
av fisk

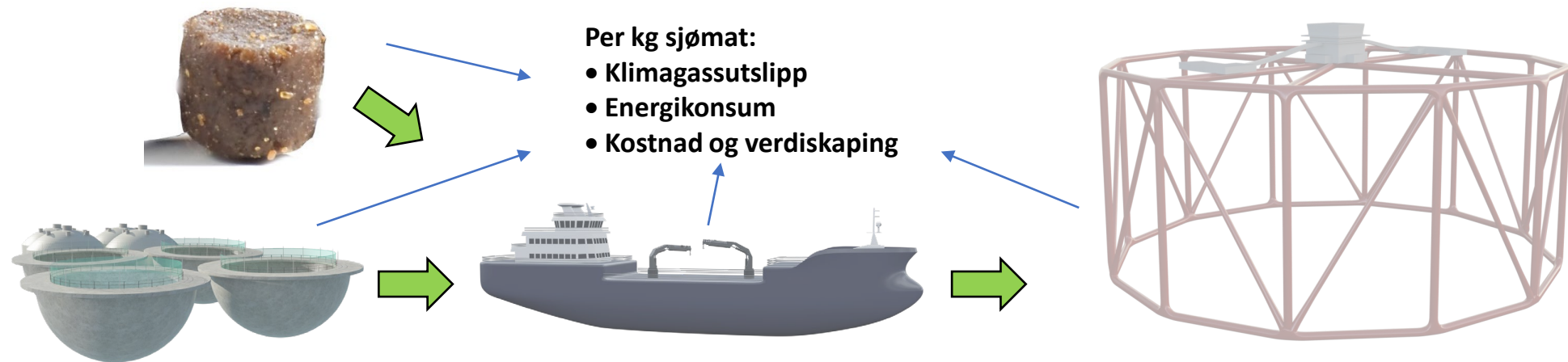
Tilvekst og
dødelighet

Fiskevelferd
Fiskesykdommer
Lakselus

Grønn plattform ser verdikjeden i sammenheng

Nytt marked – Må utvikle nye grønne løsninger gjennom verdikjeden

Gjensidig avhengighet produksjon og nye løsninger (for, logistikk, autonomi)



Robust postsmolt (DP2)
Grønn pellets (DP1)

Logistikk til havs (DP6)

Elektrifisering (DP3) Semi-autonom drift (DP4)
Økt overlevelse (DP5)

Bedriftseide delprosjekter i hovedprosjektet

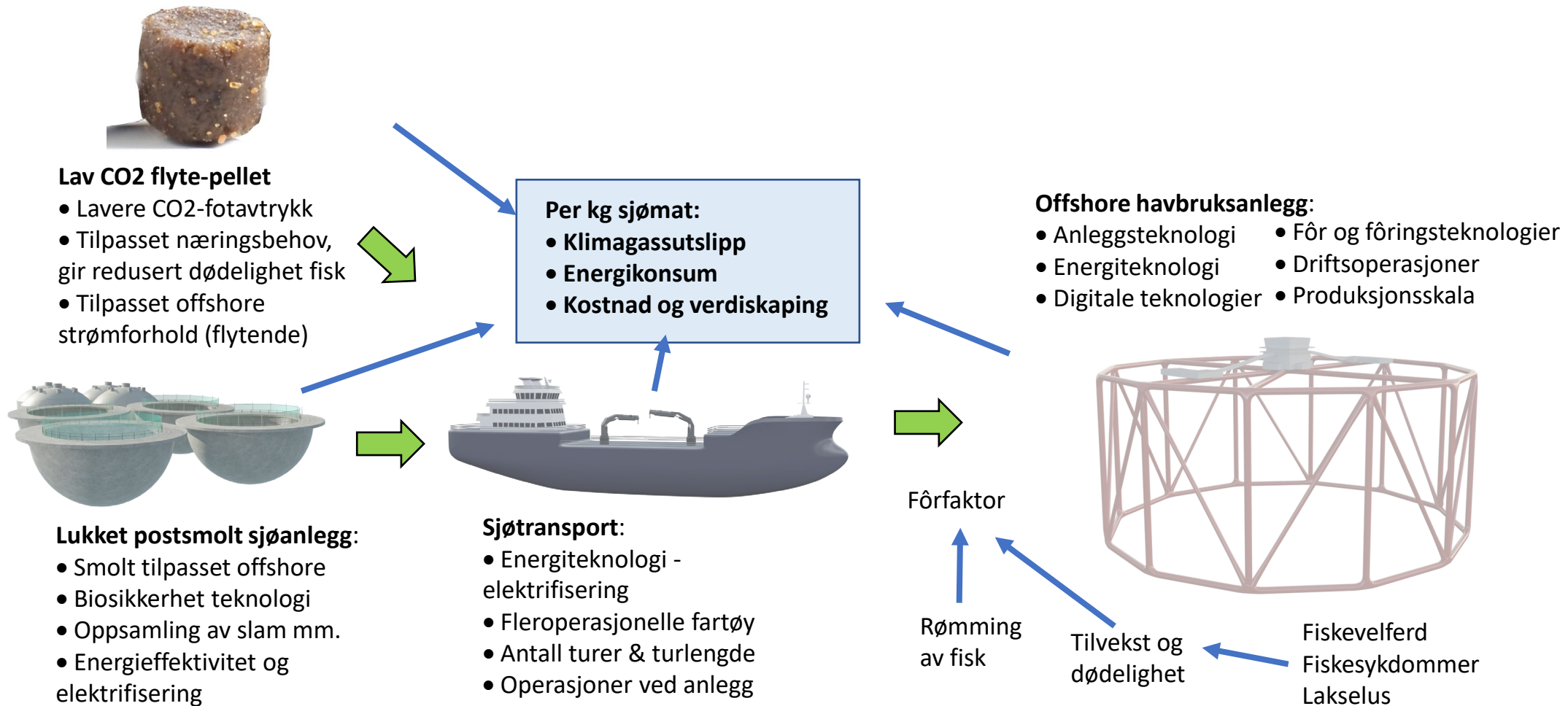
Post-smolt ytelse og velferd (AP5)
Sikker og robust produksjon (AP4)
Velferd, adferd & fysiologi i bølger (AP6)

Kompetanseprosjektet

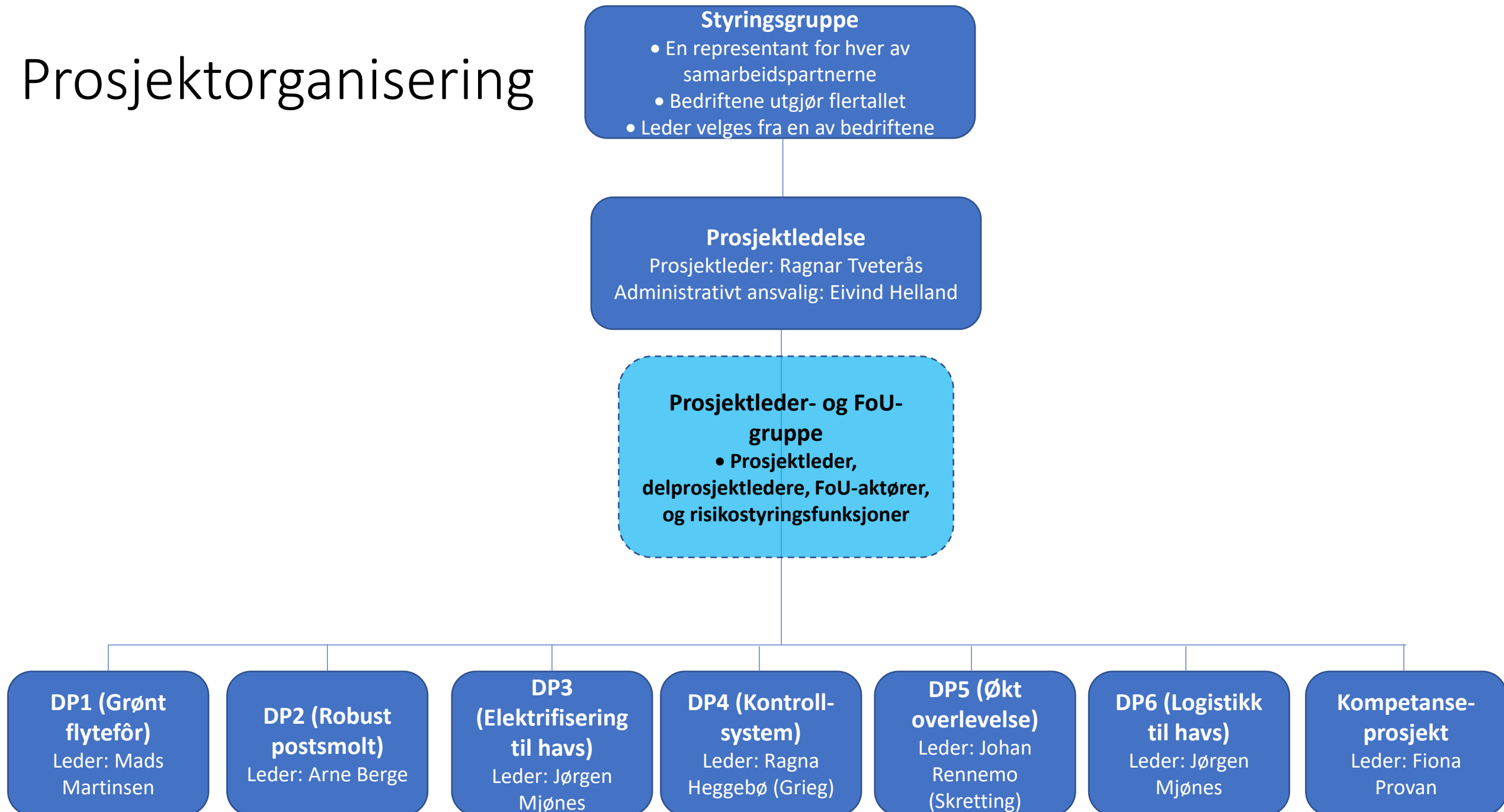
Sirkulær bioøkonomi & fornybær energi (AP3)
Autonom offshore prosessoptimalisering (AP7)
Miljøets livsløp og økonomianalyse (AP8)
Ansvarlig innovasjonslaboratorium (RIL) (AP9)

Integrert & digitalisert miljøovervåkning (AP1)
Forebyggende biosikkerhet (AP2)
Sikker og robust produksjon (AP4)

Grønn plattform skal gi en bærekraftig verdikjede



Prosjektorganisering



Delprosjektene

Delprosjekt 1: Grønn pellet for undervannsfôring til havs

- Organisering: Skretting (ledelse, ved Karina Daae Nilssen), samarbeid FoU på fôr med Skretting Aquaculture Research Center, Salmar som pilotkunde.
- Formål: Utvikle en pellet som flyter, noe som gjør den bedre egnet til lukket oppdrett og til strømsterke lokaliteter lengre til havs. En flytende pellet som laksen ikke spiser er enklere å samle opp. Undervannsfôring vil potensielt gi bedre velferd fordi fisken vil læres opp til å oppholde seg dypere, noe som vil gi mindre smitte og sykdom.
- Mål 1 (AP1): Utvikling av ny flytepellet og gjenbruk av fôrspill. Ny teknologi for undervannsfôring vil gi mer effektiv fôring, noe som sørger for bedre vekst og redusert tid i sjø for fisken.
- Mål 2 (AP2): Utvikle pellets med økt bruk av bærekraftige råvarer. Råvarer står for 75-83% av utslippene per enhet laks levert til markedet (Winther et al, 2020), og er avgjørende for at oppdrett blir enda grønnere.
- Mål 3 (AP3): Økt opptak av næringsstoffer, med mindre næringsstoffer i avføringen.
- Mål 4 (AP4): Utvikle system for oppsamling og gjenbruk av pellets, for å redusere fôrspill. En tradisjonell synkende pellet kan forsvinne ut i sjøen. Med flytende pellet kan man redusere utslipp av miljøgifter, næringssalter og knappe ressurser som f.eks fosfor. (Torrissen et al 2016).

Delprosjekt 2: Robust postsmolt i lukkede sjøanlegg

- Organisering: FishGLOBE AS, ved Arne Berge (ledelse), og løsninger for redusert utslipp. Salmar, Skretting og Eidsvik på logistikk. Institutt for biovitenskap, UiB på robust smolt. Veterinærinstituttet på biosikkerhet. Ovum på energieffektivitet.
- Formål: Etablere lukket produksjon av robust post-smolt tilpasset et liv i sjø, som er en vesentlig innsatsfaktor for å lykkes med oppdrett i eksponert havbruk, da fisken må håndtere mer strøm og bølger enn i fjord.
- Mål 1 (AP1): Ved bruk av fornybare ressurser, optimale pumper, effektiv flow og vannutskifting skal energiforbruket i lukket sjøanlegg reduseres til mindre enn 1,5KWt/kg sammenlignet med typisk 3-6KW/t i landbaserte anlegg.
- Mål 2 (AP2): Robust smolt: Ny kunnskap (svømmetrening, optimalisert lyssetting) skal utvikle nye strategier (videobaserte protokoller) for produksjon av en robust og lusefri fisk tilpasset havbasert oppdrett, hvor robust smolt skal gi 10% økt slaktevekt i (senere) havbaserte oppdrett.
- Mål 3 (AP3): Biosikker produksjon: Gjennom ny renseteknologi skal vi sikre optimal vannkvalitet og hindre at patogene bakterier, virus og parasitter påvirker fisken i lukkede sjøanlegg; mål på 97% overlevelse i lukket anlegg i sjø.
- Mål 4 (AP4): Utvikle nye og velferdsmessig trygge og effektive prosedyrer for å håndtere flytting av fisk inn og ut av lukkede anlegg som gir 99% overlevelse på alle fiskelogistikk-operasjoner.
- Mål 5 (AP5): Utslipp av partikulært avfall fra lukket oppdrett skal reduseres ved oppsamling av overskuddsfôr og avføring, med videre anvendelse til produksjon av biogass og gjødsel. Skal gi 30% reduksjon i utslipp av partikulært organisk materiale, sammenlignet med åpent oppdrett.

Delprosjekt 3: Elektrifisering av oppdrett til havs

- Organisering: Salmar Ocean (leder Jørgen Mjønes). ABB levering av elektrifiseringskompetanse og -løsninger.
- Formål: Formålet er å redusere klimautslipp gjennom kostnadseffektive metoder for elektrifisering. Hovedscenariot er elektrifisering fra land, men vi analyserer også sameksistens og deling av infrastruktur med andre aktører, samt kobling til fornybar produksjon som havvind.
- Mål 2 (AP2): Avklare tilgjengelig kraft på land, tilkobling, spenningsnivå, tilgjengelighet, kabeldesign og reaktiv effekt. Elektrodesign, undersøkelser, studier og analyser vil resultere i anbefalte system- og utstyrvalg, som også angir mulige standardiseringskriterier, samt kostnadsestimer.
- Mål 3 (AP3): Mekanisk design, samt finne gode løsninger for tilkoblingen mellom en landstrømkabel og en offshore havbrukskonstruksjon, eventuelt tilkobling mellom flere brukere.
- Mål 4 (AP4): Sikre at løsningene som utvikles har tilstrekkelig og godt nok sikkerhetsnivå, både personellsikkerhet og operasjonell sikkerhet.
- Mål 5 (AP5): Utvikle en digital tvilling som kan simulere forskjellige scenarier, og som gir et konseptvalg for både første og fremtidige prosjekter.
- Mål 6 (AP6): Pilotering av valgt konsept ved dekarbonisering av havbruksanlegg.

Delprosjekt 4: Kontrollsystem for semi-autonome oppdrettsanlegg til havs

- Organisering: Grieg Seafood, ved Ragna Heggebø (ledelse), og sammen med Salmar bidrar ved bygging av piloter med operasjonell erfaring; samt innsamling og tolkning av data. Moreld Aqua bidrar med tekniske løsninger for kontroll, monitorering (i samarbeid med flere selskaper innen Moreld-systemet). NTNU bidrar gjennom AMOS med grunnleggende forståelse av kybernetikk, elektronikk og hvordan dette henger sammen med biologi.
- Formål: Etablere integrert kontrollsystem med egenskaper for semi-autonom overvåking og drift av biologisk produksjon og teknisk infrastruktur for et havbasert anlegg.
- Mål 1 (AP1): Utvikle satelittbasert varsling av alge- og manetoppblomstring.
- Mål 2 (AP2): Utvikle helhetlig overvåking og monitorering av teknisk operasjonell infrastruktur samt etablere digital tvilling for sanntids styring.

Delprosjekt 5: Økt overlevelse

- Organisering: Skretting ved veterinær Johan Rennemo (ledelse).
- Formål: Økt overlevelse som gir mindre CO2 utslipp, bedre fiskevelferd og lavere kostnader. Klimagassutslippene fra laks har tildelt det siste tiåret, blant annet som en konsekvens av problemer med lakselus og sykdommer. (Winter et al 2020). En forbedring av fiskevelferd vil ha en avgjørende betydning for å forbedre klimaavtrykket til næringen. (Noble et al 2018).
- Mål 1 (AP1 og AP2): Etablere bruk av nye blodprøvemarkører for å tidligere og på en sikrere måte kunne detektere sykdom, forhindre alvorlige hendelser ved håndtering eller ved sykdomsutbrudd i store fiskepopulasjoner.
- Mål 2 (AP3): Raskere prøver som gir nær kontinuerlig overvåkning. Hurtig informasjon vil forhindre alvorlige hendelser ved håndtering eller ved sykdomsutbrudd i store fiskepopulasjoner tidlig.
- Mål 3 (AP4): Etablere nøyaktige mål om fiskevelferd integrert i et «dashbord». Målsetningen er å redusere dødeligheten gjennom økt operativ beslutningsstøtte og handler om «å gå fra å tro til å vite».

Delprosjekt 6: Logistikk til havs

- Organisering: SalMar Ocean AS, ved Jørgen Mjønes (ledelse). Samarbeid DP4 på kontrollsystem. Samarbeid Skretting fôrhandtering.
- Formål: Havbruk til havs vil kreve en ny flåte og nye logistikkformer i forhold til tradisjonelt havbruk både på grunn av avstand og utfordringer med å losse fôr under større bølgehøyder. Det gir også muligheter til å utvikle nye og mer bærekraftige service- logistikkmetoder og skip med lavere fotavtrykk. Det er en forutsetning at krav og innovasjonsmuligheter blir kartlagt så tidlig som mulig for å sikre en ny og grønn flåte for havbruk til havs.
- Mål 1 (AP1): Tilrettelegge for skip tilpasset havbasert oppdrett, hvor en samler støttefunksjoner.
- Mål 2 (AP2): Etablerer løsninger for miljø- og kostnadseffektive fôroperasjoner.
- Mål 3 (AP3): Studie for å elektrifisere skip tilpasset havbasert oppdrett.

Bærekraftig verdiskaping-havbruk til havs

Grønn Plattform kompetanse og samarbeidsprosjekt

Organisering: NORCE, Universitet i Stavanger, Havforskningsinstituttet, Veterinærinstituttet, Høgskolen på Vestlandet, University of Florida, University of Melbourne, Grieg Seafood, Salmar, MORELD Aqua, Norway Royal Salmon, Skretting, Fish Globe, Ovum.

Formålet til prosjektet er å utvikle ny kunnskap og teknologi i nær synergi med hovedprosjektet, som bidrar til miljømessig, økonomisk og sosialt bærekraftig utvikling av havbruks verdikjeder offshore

FORSKNINGSTEMA

- ✓ Automatisert overvåking, kunstig-intelligens verktøy og digitale tvillinger
- ✓ Energieffektivitet og sirkulær økonomisk prinsipper
- ✓ Biosikkerhet og velferd for bedret fiskehelse, nulltap og redusert miljøpåvirkning
- ✓ Livssyklus- og økonomianalyse av nåværende og nye verdikjeder til havs .
- ✓ Kunnskapsdeling gjennom «innovasjonslaboratoriet» – forvaltning, teknologileverandører, produsenter.

NORCE

SusOffAqua

