

ENERGI INNEN HAVBRUK

Forprosjekt for å se på behov, potensial og interesse for nye energiløsninger innen havbrukssektoren

Sluttrapport

26. juni 2019

Ole Svendgård, klyngeleder Fornybarklyngen



Finansiering fra  Trøndelag fylkeskommune

BAKGRUNN

- Midt-Norge har sterke næringsklynger innen teknolog for havbruk, og innen fornybar energi.



NCE AQUATECH CLUSTER
Norwegian Aquaculture Technology



FORNYBARKLYNGEN
Renewable Energy Cluster

- Disse to klyngene har i fellesskap tatt et initiativ for å se på status og utvikling for energisystemer innen havbruk.
- Det var gjort et forarbeid som bl.a. har bestått av dialog med aktører; workshop januar 2018 med deltakere fra oppdrettsselskaper, leverandører, energiselskap, Enova osv; workshop med fagmiljøer på NTNU, og diskusjoner innad i de to klyngene.
- Tilbakemeldingen var at dette er et tema med utviklingspotensial som det er interesse for å samarbeide om blant aktørene.
- Som følge av dette ble det igangsatt et mer systematisk arbeid i form av et forprosjekt.



FORNYBARKLYNGEN
Renewable Energy Cluster

AKTUELLE PROBLEMSTILLINGER

- Havbruksnæringen har målsetninger innen energi og miljø og det er et stort potensial for forbedringer, men dette er ikke kjernevirksomhet og tiltak blir nedprioritert på grunn av begrensede ressurser.
- Det er usikkerhet blant beslutningstakere omkring teknologier, teknologiutvikling og hva som er den riktige løsningen i dag og fremover. Dette kan føre til en avventende holdning.
- Kunnskap om energibruk, effektbruk, behov osv er ikke systematisert, og datagrunnlaget er mangelfullt.
- Det pågår teknologiutvikling og det gjennomføres pilotprosjekter, men mange resulterer ikke i videre utrulling av nye løsninger.
- Det vil være nytteverdi i å samarbeide om kunnskapsutvikling som underlag for den enkeltes valg og beslutninger.



FORMÅL MED FORPROSJEKTET ENERGI INNEN HAVBRUK

- Involvere relevante aktører
 - Oppdrettsselskaper, teknologileverandører, energiselskaper, forskningsmiljøer, offentlige aktører
- Få bedre kunnskap og status for energisystemer innen havbruk
 - Herunder energikartlegging / systematisering av energidata ved NTNU
- Bekrefte eller avkrefte interesse og potensial for videre arbeid med aktuelle tema / problemstillinger
 - Landstrøm, hybridanlegg, energistyring på flåte, nye energiformer, drivstoff på fartøy, energiforsyning til landanlegg osv
- Vurdere behov og interesse for videreføring av arbeidet i hovedprosjekt
 - Herunder behov for verifisering av teknologi, aktuelle FoU prosjekt osv

ORGANISERING

- Prosjektet er et samarbeid mellom NCE Aquatech Cluster og Fornybarklyngen
- Det er en prosjektgruppe bestående av:
 - Ole Svendgård, klyngeleder Fornybarklyngen
 - Kari Thyholt, prosjektleder NCE Aquatech Cluster
 - Johan Berg Pettersen, Førsteamanuensis NTNU Industriell økologi
 - Sofie Møller, student NTNU
 - Marit Sandbakk, Enova
 - Ragnar Sæternes, FoU koordinator SinkabergHansen
 - Thomas Bjørdal, prosjektleder Fornybarklyngen
 - Jan Foosnæs, seniorrådgiver Fornybarklyngen
 - Brage Mo, SINTEF Ocean
 - Eivind Lona, SINTEF Ocean
- Formell prosjekteier har vært Fosen Innovasjon på vegne av Fornybarklyngen
- Prosjektet har fått finansiering fra Trøndelag fylkeskommune
- Prosjektvarighet har vært 1. september 2018 – 25. juni 2019



AKTIVITET

- Aktiviteten har bestått av:
 - Arbeid i prosjektgruppen (5 møter)
 - Leveranser fra medlemmer av prosjektgruppa
 - Workshop januar 2019 med 38 deltakere
 - Dialog med oppdrettsaktører og leverandører
 - Prosjektoppgave og Masteroppgave ved NTNU i tilknytning til prosjektet
 - Utarbeidet prosjektbeskrivelse for to FoU-prosjekter
- Innholdet i aktiviteten har vært:
 - Avklaring av interesse og involvering av kjerneaktører
 - Arbeid med status, behov og problemstillinger ifm energi innen havbruk
 - Kartlegging av data og kunnskapsunderlag
 - Identifisering av behov, potensial og barrierer
 - Identifisering av utviklingsmuligheter og potensielle tiltak

WORKSHOP

Det ble gjennomført en workshop 17. januar 2019 med 42 deltakere fra oppdrettsselskap, leverandørindustri, fagmiljøer og offentlige aktører.

Formålet var å få innspill på temaet fra ulike aktører og diskusjon rundt problemstillinger.



Agenda

Velkommen og introduksjon til dagen; Ole Svendgård, klyngeleder Fornybarklyngen

Hvorfor vi er opptatt av energi, hva vi har gjort og videre planer og ønsker for energiløsninger; Ragnar Sæternes, FoU-koordinator i SinkabergHansen

Enovas erfaringer med støtte til havbrukssektoren, og planer for nye støtteordninger; Marit Sandbakk, Seniorrådgiver Enova, presentere

Hva finnes av datagrunnlag og systemisert kunnskap om energibruk innen havbruk? Sofie Møller, Masterstudent ved NTNU

“Carbon footprint and energy use of Norwegian Seafood products” Erik Skontorp Hognes, Seniorrådgiver Asplan Viak

Ca kl 12:00 Lunsj

Slik kan alle nye og gamle oppdrettsbåter bli hybride – nå! – for brukstall, investeringer, infrastruktur, og noen konkrete eksempler; Erik Ianssen, Selfa Artic

Energibehov i landbaserte anlegg og muligheter ved solceller; Finn Viktor Willumsen, Marin Aqua / Solenergi Fusen

Energibehov i smoltanlegg og muligheten for kombinasjon med hydrogen; Kyrre Sundseth, Forsker, SINTEF Industri, Nye Energiløsninger

Erfaring fra arbeid med energiløsninger innen havbruk; Arild Næss, Seniorrådgiver, Apont

Muligheter for videre utvikling og styrking av kunnskapsgrunnlaget om energi innen havbruk som basis for pilot- og innovasjonsprosjekter; Johan Berg Pettersen, Førsteamanuensis ved NTNU Program for industriell økologi

Eventuelt andre innspill / Oppsummering

15:00 Lengste varighet – sluttidspunktet avhenger av diskusjonen

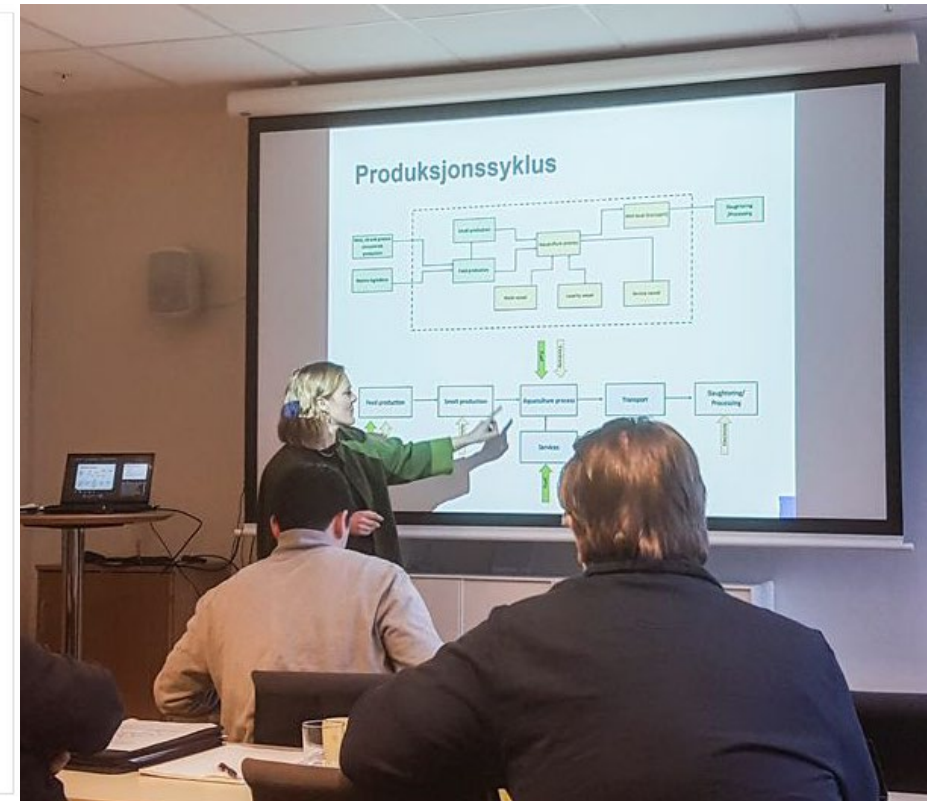
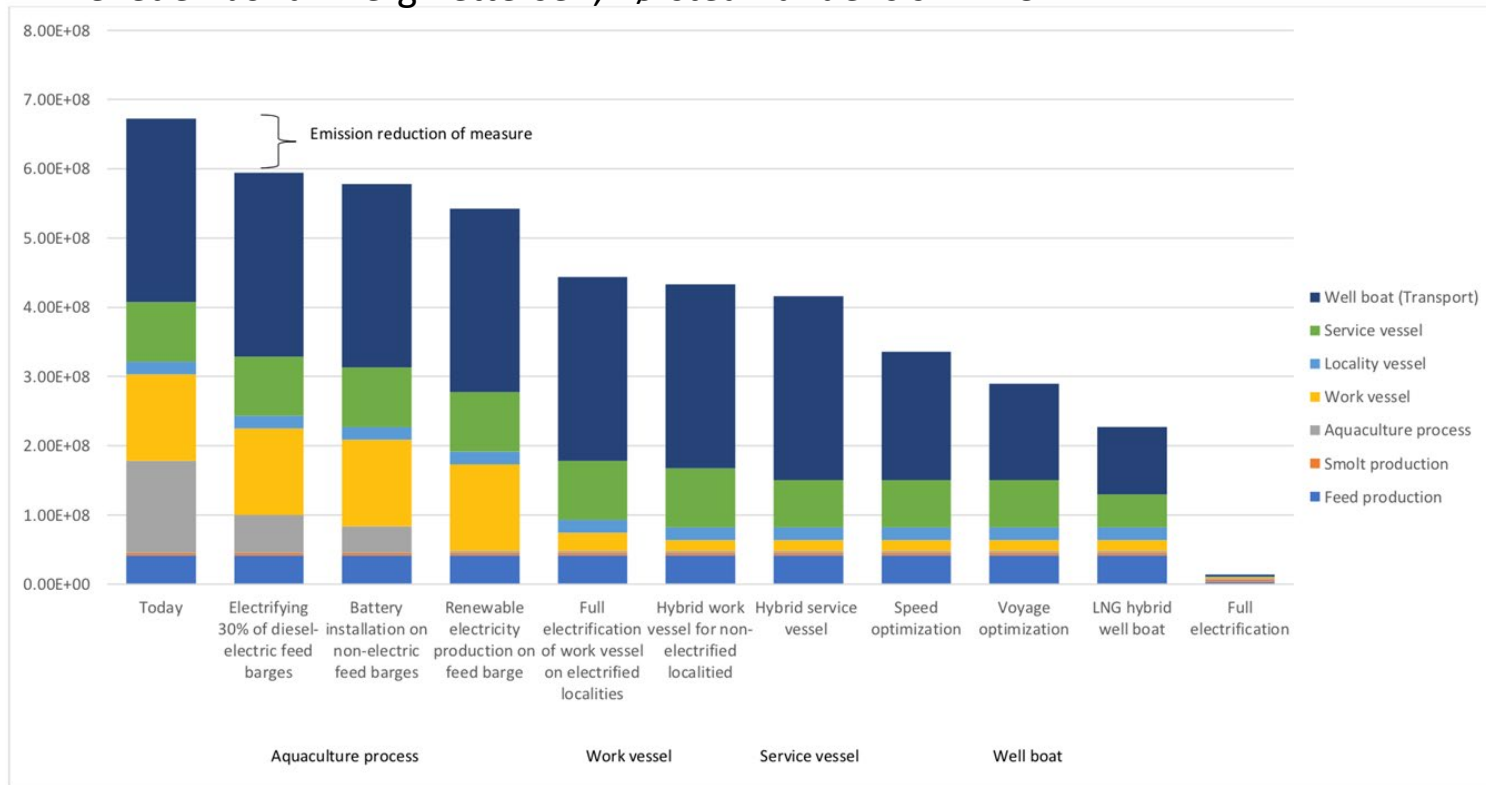


MASTEROPPGAVE

Det er skrevet en Masteroppgave ved NTNU om energi innen havbruk i tilknytning til forprosjektet. Denne ser på eksisterende dataunderlag om energibruk i sektoren og på potensial for elektrifisering ut fra geografisk aggregering. Rapporten foreligger separat.

Masterstudent: Sofie Møller, student NTNU

Veileder: Johan Berg Pettersen, Førsteamanuensis NTNU



FORMIDLING

I tillegg til egne arrangement er det gjennomført formidling i eksterne fora og gjennom artikler.



«Energi i havbruket, kunnskapsbehov og muligheter», Johan Berg Pettersen, NTNU. Foredrag på Sjømat Norge, Havbruk Midt og NCE Aquatech Cluster sin Årskonferanse 2019 med 120 deltakere



Nytt om fornybare energiløsninger innen havbruk

Energieffektivisering og allerede testede teknologier muliggjør store kutt!!



29. OKTOBER 2018

Fornybarklyngen, Fylkeskommunen mot målet å utkommer også t

Utviklingspoten

17. JANUAR 2019

Fornybarklyngen utviklingspoten **Fornybarklyngen, NCE Aquatech Cluster og Program for industriell økologi ved NTNU skal kartlegge mulighetene for å rulle ut grønn teknologi.** FOTO: TOM LYSOE, SINKABERGHANSEN

– Flere momene Det finnes faktisk nok teknologier kutt i energibruk enn målet på 4 student Sofie Møller har under å sette sammen verdikjedene?

Fullskala implementering av nye støtte til slike innovative prosjekter av landstrøm skal derimot avvike



Illustrasjonsbilde fra tidligere år



Fornybarklyngen, NCE Aquatech Cluster og Program for industriell økologi ved NTNU skal kartlegge mulighetene for å rulle ut grønn teknologi. FOTO: TOM LYSOE, SINKABERGHANSEN

Samarbeid er nøkkelen til å få ned utslippene

Fisk på tallerkenen gir allerede langt mindre CO2-utslipp enn kjøtt, men det er mye å hente på kutt i dieselbruken til oppdrett.

MENINGER

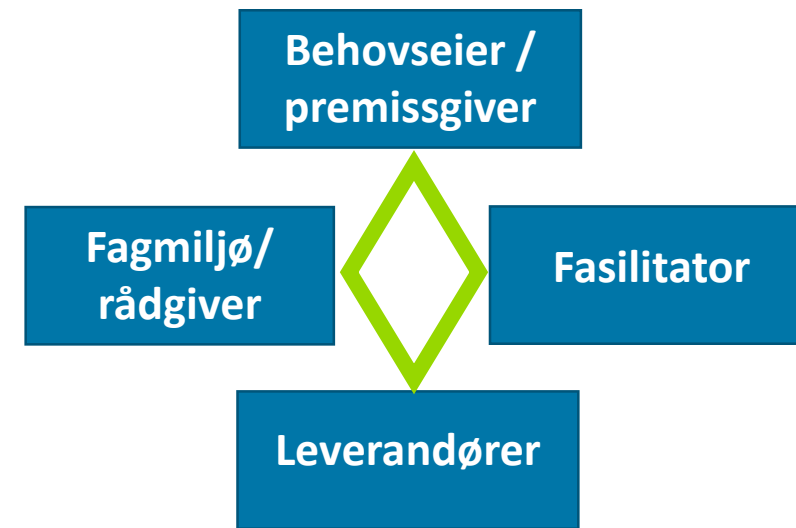


Kari Thyholt
Seniorrådgiver
FOSEN INNOVASJON AS

10. mars 2019 09:00 Oppdatert: 12. mars 2019 08:35

ARBEIDSMETODE: VERDIKJEDEBASERT UTVIKLING

- Tar utgangspunkt i behovseiere eller premissgivere (feks kunde eller planeier)
- Samler hele verdikjeden, inkludert sluttbruker, i felles utviklingsprosjekt
- Fornybarklyngen fungerer som en nøytral plattform for prosjektet
- Konkurrerende aktører kan delta i samme prosjekt
- Diskusjonen blir ikke låst av kunde – leverandør-relasjonen
- Involverer fagmiljø eller rådgiver
- Bruker et systemperspektiv i prosjektet
 - Ulike elementer, aktører og teknologier i samspill
- Utviklingsaktiviteter i førkommersiell fase
 - Ikke kommersielle forhandlinger i prosjektet
- Intensjon om fremtidige investeringer / innkjøp
- Behovseier får bedre grunnlag for å etterspørre løsninger
 - Og kan få tilpasset eller nyutviklede løsninger
- Leverandørene er i posisjon for kommende leveranser og vet hva kunden ser etter
 - Og kan utvikling nye løsninger for et større marked



VERDIKJEDEBASERT UTVIKLING

Gjennomfører en helhetlig gjennomgang av status, behov og muligheter som skal gi aktørene et kunnskaps og beslutningsunderlag for kommende kommersielle beslutninger. Prosessen vil også identifisere behov og potensial for verifisering og nyutvikling.



RESULTATER

Resultatene i prosjektet er basert på kvalitativ innfallsvinkel. Det vil si at konklusjonene er basert på dialog og innspill fra aktører i sektoren, samt eksisterende analyser fra andre kilder. Det er ikke lagt vekt på kvantitative resultater, og det foreligger ikke systematiske kartlegginger som dokumenterer alle konklusjonene. For dette henvises det til forslag til videre arbeid.

RESULTATER I

- Diesel er den viktigste energibærer innen havbruk. Tilnærmet alle fartøy og fartøyrelaterte operasjoner benytter diesel. For oppdrettslokaliteter (flåter) er mange tilknyttet landstrøm. Det foreligger ikke eksakte tall, men det antas at ca. halvparten har landstrøm. Resten benytter dieselgeneratorer.
- Det finnes noen dieseldrevne flåter med batterihybrid, men dette ser ikke ut til å ha blitt standardløsning så langt.
- Det er varierende og begrenset bruk av energireduserende løsninger som energimåling, effektstyring, led-lys, bruk av restvarme til oppvarming etc.
- Det viktigste kriteriet for energisystemet er stabilitet og leveringssikkerhet. Kostnadmessig utgjør energi en relativt liten faktor, og det foreligger ingen spesielle restriksjoner eller pålegg som påvirker valg av energibruk i sektoren.
- Det er imidlertid forventninger om at markedskrav eller myndighetskrav for klima og miljøpåvirkning kan komme til å slå inn frem i tid. Som eksempel har det ved to anledninger siste år vært fremmet forslag i Stortinget om at det skal knyttes utslippskrav til utdeling av nye konsesjoner, men uten at disse har hatt flertall.
- Det utvikles nye teknologier som for eksempel hydrogen, flytende solceller og vindturbiner. Kilder hos oppdrettsselskaper forteller om mange henvendelser fra leverandører som vil utvikle, teste og selge nye teknologier, men at de mangler kapasitet og kompetanse til å ta stilling til dette. Mange aktører, ulike teknologier og usikkerhet bidrar til avventede holdning.
- Det foregår en del testing og demonstrasjon av nye løsninger, men det ser ut til at det i varierende grad resulterer i systematisk dokumentasjon av erfaringer og videre utrulling.

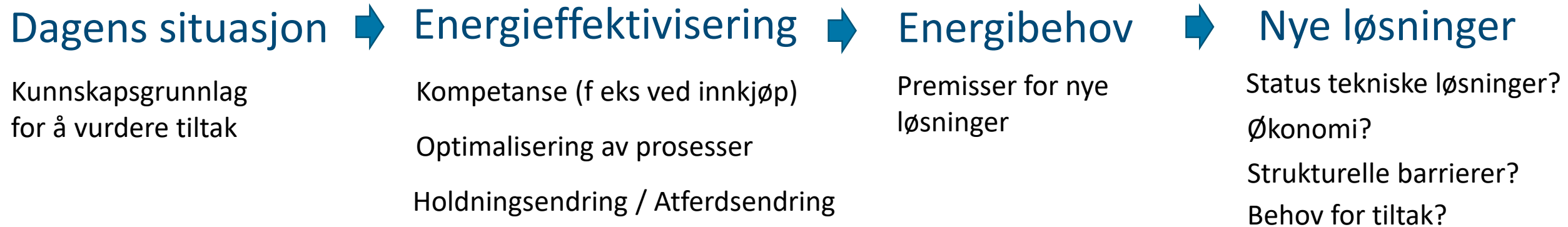
RESULTATER II

- Valg av energiløsning avhenger av energibehov, tilgjengelig teknologi og økonomi. Når behov og potensial for nye løsninger vurderes bør det tas utgangspunkt i dagenes situasjon. Deretter er første steg energieffektivisering/optimalisering som så gir energibehovet og underlag for kravspesifikasjon for nye løsninger.
- Det er et mangelfullt data- og kunnskapsgrunnlag om energibruk og energibehov innen havbruk. Bedre data er nødvendig for å vurdere potensial for tiltak og forbedringer. Dette gjelder bla. punktbruk og effektbehov. Det finnes en del data, men til dels er det store avvik i eksisterende data og dels er de lite systematisert.
- En del aktører har gjort mye innen energiledelse / energioptimalisering med gode resultater, mens andre aktører ikke har gjort slike tiltak. Det finnes erfaringer som gjør det mulig å gå direkte på tiltak med dokumenterte resultater, men dette utnyttes ikke. Her kan det være behov for mer formidling av erfaringer og forslag til tiltak.
- Forsyning av strøm gjennom kabel fra land (landstrøm) er det dominerende alternativet til diesel på for- og arbeidsflåter, og har fått god utbredelse. Den største barrieren for videre utbygging er kostnader som følger av effektbehov på flåte, avstand fra land (kabelkostnad) og behov for forsterkninger i strømmnett på land (anleggsbidrag).
- Mange steder langs kysten er nettet for svakt eller tilgjengelig kapasitet er utnyttet slik at ytterligere tilkoblinger utløser behov for forsterkninger i strømmettet. Det har vært vanlig å se på landstrøm til den enkelte oppdrettslokalitet separat. Hvis man i stedet ser på flere lokaliteter eller et geografisk område i sammenheng kan dette gi andre mulighet for å utnytte tilgjengelig kapasitet og fordele kostnader.
- Det er også forventet at fartøy som benyttes til transport mellom land og lokaliteter, og som utfører operasjoner ved lokaliteter, vil få dieselhybrid eller elektrisk fremdrift, men mulighet for strømtilkobling ved land og ved lokalitet. Dette er en ytterligere grunn til å se nettkapasitet og strømforsyning samlet for flere enheter og et større område.
- For de forflåter som ikke har landstrøm benyttes dieselgeneratorer. For disse er batterihybrid hvor det installeres batteri i tillegg til dieselgeneratorene den mest nærliggende løsningen. Dette muliggjør mer optimal kjøring av generatorer for eksempel ved at batteriet lades på dagtid og benyttes på natt ved lav last i stedet for å kjøre generator på tomgang med lav effektivitet. Teknologi for dette finnes og har gode erfaringer

RESULTATER III

- Ulike delsystemer påvirker hverandre. Det er en tendens til at delsystemer (for eksempel energiforsyning) sees isolert, og at nye løsninger (for eksempel for energi) leveres av tredjepartsleverandører og ettermonteres. Dette kan gi grensesnittproblemer, eller føre til at nye løsninger ikke benyttes.
- Den største forbrukeren av energi på forflåte er foringsanlegget. Standarden i dag er luftbasert foring, men det er også utviklet undervanns foring av hensyn til lus. Undervanns foring trenger halvparten av effekten ift tradisjonell foring. Dette påvirker mulighet til og lønnsomhet for nye energiløsninger som landstrøm eller batterihybrid. Muligheten til å skifte fra dieselgenerator til landstrøm eller batterihybrid påvirker også bo- og arbeidsmiljø på flåten.
- Bedre systemoptimalisering og integrering kan gi lavere tekniske og økonomiske barrierer for nye løsninger.
- Oppdrettsaktører står i stor grad selv for utforming, innkjøp og drift av for eksempel energisystemet, men dette er ikke kjernevirksomhet og har ikke prioritet i organisasjonen.
- En alternativ løsning vil være at oppdrettsselskapet kjøper energi som effekt på et punkt, for eksempel inn på hovedtavle, basert på en kravspesifikasjon ut fra forbrukskurver, krav til leveringssikkerhet osv. Da vil en aktør med energi som kjernevirksomhet og kompetanse optimalisere energisystemet og stå for leveranse, drift og vedlikehold.
- Dette vil kunne representere en mulig gevinst for både leverandør og kunde, men krever en ny organisering av verdikjeden og ny forretningsmodell. Sluttkunde må ha trygget for at dette kan etterspørres og at det finnes leverandører som oppfyller kravene. Det må etableres grensesnitt, kravspesifikasjon, avregningsmetoder, garantier osv.

1: ENERGI INNEN HAVBRUK - ANALYSE



2: ENERGI INNEN HAVBRUK - KONKLUSJONER

Behov for å utvikle
energiindikatorer



Behov for datainnsamling,
analyse og systematisering



Manglende datagrunnlag
og kunnskap om energi



Dagens situasjon

Kunnskapsgrunnlag
for å vurdere tiltak

Mulig tiltak:
Synliggjøre effekter og vise tiltak



Ikke utnyttet potensial for mer
effektiv energibruk



Energiledelse = kjent metode,
Men begrenset utnyttelse



Energieffektivisering

Kompetanse (f eks ved innkjøp)

Optimalisering av prosesser

Holdningsendring / Atferdsendring

Energibehov

Premisser for nye
løsninger

Potensial for ny modeller for
systemleveranse av energi



Demonstrere løsninger



Beskrive løsninger for
lavutslipps oppdrett



Nye løsninger

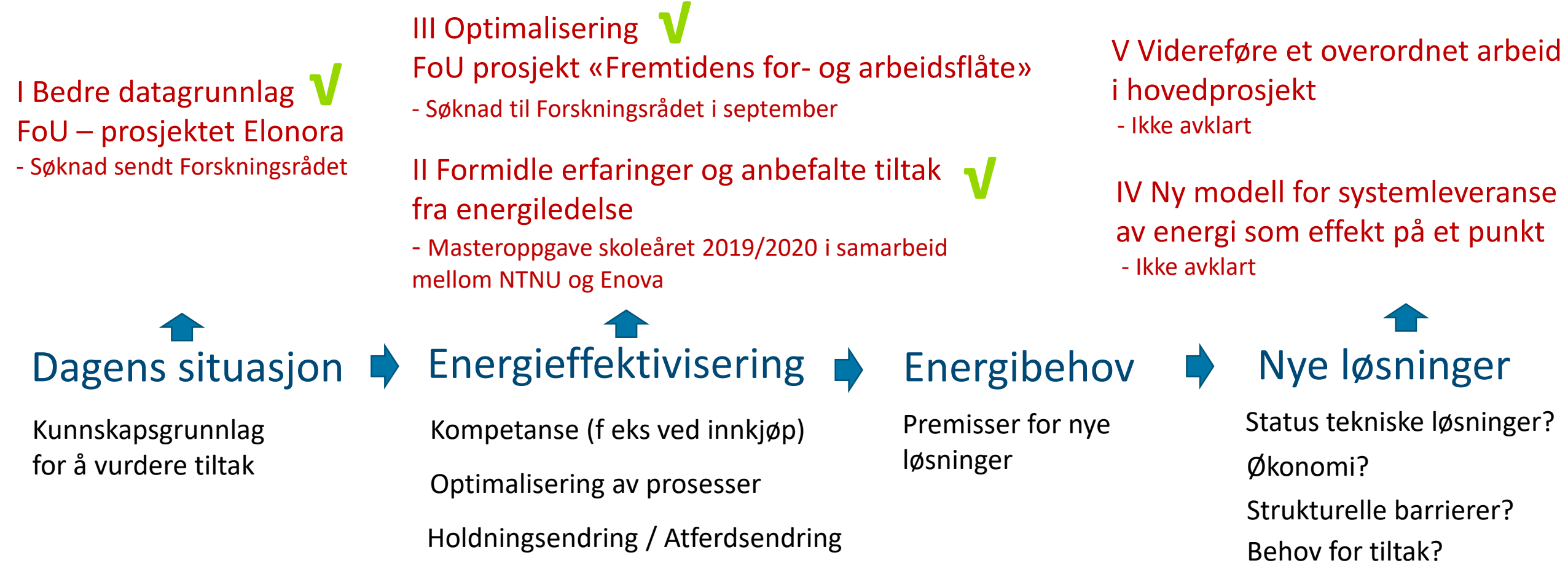
Status tekniske løsninger?

Økonomi?

Strukturelle barrierer?

Behov for tiltak?

3: ENERGI INNEN HAVBRUK – FORSLAG VIDERE ARBEID



VIDERE ARBEID

Det er i prosjektet initiert videre arbeid i form av to forslag til FoU-prosjekter. Videre foreslås det ytterligere videre arbeid som det ikke har vært rom for å initiere innen rammene for prosjektet.

(I) FOU-PROSJEKT ELONORA

DECARBONISED AND ELECTRIC NORWEGIAN AQUACULTURE OPERATIONS

Support electrification and decarbonisation of Norwegian aquaculture.

- i) what is the energy use in the sector
- ii) the potentials in new technology to support energy efficiency and de-fossilised operations,
- iii) the challenges and opportunities in creating a decarbonised and electric Norwegian aquaculture towards 2030

The project includes the following sub-objectives:

- Map energy use in aquaculture operations,
- Define and describe technical and economic potentials and barriers for electrification
- Define and describe the structural potentials and barriers for electrification, including business models, institutional and organizational barriers



(II) MASTEROPPGAVE OM ENERGILEDELSE

- Enova har gitt støtte til energiledelsesprosjekter i oppdrettsnæringa. Det er rapportert om gode resultater, men det er også et ønske om å se på effektene samlet og systematisere tiltak, resultater og anbefalinger.
- Som en oppfølging av dette er det definert en Masteroppgave skoleåret 2019-2020 om energiledelse i samarbeid mellom NTNU og Enova
- Oppgaven skal ta for seg effekter av Enovas energiledelsesprosjekter gjennomført i oppdrettsnæringa



Oppstart høsten 2019



Tilknyttet NTNU Industriell økologi med støtte fra Enova

Kontakt:

Marit Sandbakk

Seniorrådgiver Enova

marit.sandbakk@enova.no



Kontakt:

Johan Berg Pettersen

Førsteamanuensis, NTNU

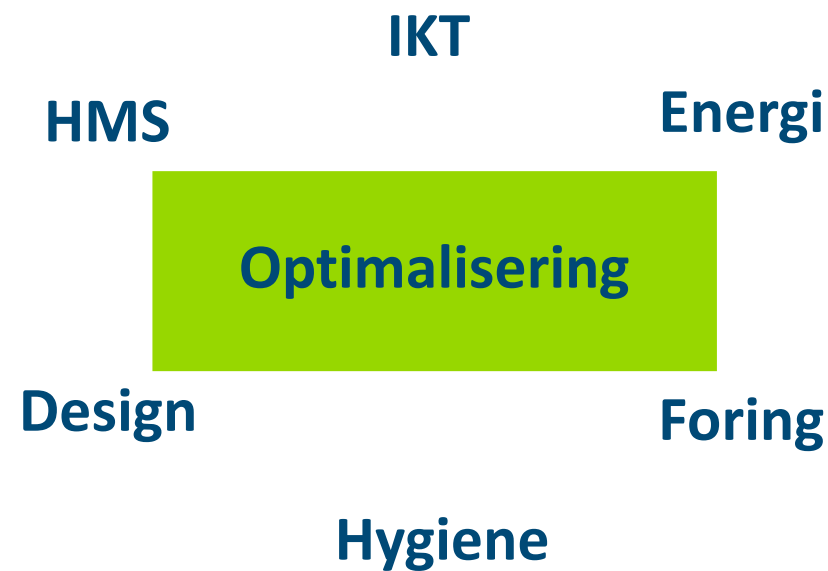
johan.berg.pettersen@ntnu.no



(III) FREMTIDENS FOR- OG ARBEIDSFLÅTER

FOU PROSJEKT FOR Å FINNE HELHETLIGE LØSNINGER PÅ FOR- OG ARBEIDSFLÅTER TIL HAVBRUK.

- Dagens fôrflåter bør kunne videreutvikles når det gjelder teknologivalg, design, funksjonalitet, effektivitet etc
- Energisystem, foringsteknologi, styring, arbeidsmiljø etc som delsystemer har betydning for hverandre uten at dette tas hensyn til. Dette gir dårlig helhetlig optimalisering.
- Mål
 - Utvikle bedre og mer helhetlige løsninger for arbeids- og fôrflåter
 - Bedret bo- og arbeidsmiljø
 - Økt sikkerhet
 - Redusert energibruk og klimautslipp



Søknad til Forskningsrådet sendes i september
SINTEF er utførende på vegne av partnerskapet
Oppdrettsselskaper og flåteleverandører er kjerneaktører
Andre aktører involveres i tematiske arbeidsmøter

Kontakt:
Eivind Lona
Forsker, SINTEF Ocean
Eivind.lona@sintef.no



YTTERLIGERE FORSLAG TIL VIDERE ARBEID

Forprosjekt

Prosjektgruppe og workshop/seminar
Dialog, involvering, analyse, formidling

Masteroppgave - gjennomført

Forslag: Hovedprosjekt

for videre systematisk arbeid på klyngenivå

Prosjektgruppe og workshop/seminar Dialog, involvering, analyse, formidling

Masteroppgave om energiledelse ved NTNU - bekreftet

FoU prosjekt Elonora – søknad sendt NFR

FoU prosjekt Fremtidens for- og arbeidsflåte – søknad i sept

Forslag: Ytterligere PhD arbeid og masteroppgaver

Forslag: Konseptbeskrivelse og Demoprojekter

Forslag: Forretningsmodeller

Forprosjektet har resultert i en gjennomført og en bekreftet masteroppgave, og to søknader til Forskningsrådet. Det foreslås videreføring i et hovedprosjekt som skal koordinere arbeidet, involvere aktører, formidle resultater fra delprosjekter og initiere ytterligere studentoppgaver og utviklingsprosjekter.



OPPSUMMERING

- Det er et potensial innen havbruksnæringen for mer effektiv energibruk og nye energisystemer som kan gi redusert energibruk og lavere klimautslipp. I dette ligger også mulighet for utvikling av nye løsninger og ny næringsutvikling.
- Det er barrierer som bremser endring. I tillegg til tekniske og økonomiske forhold er det også spørsmål om kunnskapsgrunnlag, strukturer og systemoptimalisering.
- Et overordnet arbeid over tid basert på systemperspektiv og involvering av aktører med ulike roller i verdikjeden kan bidra videre til å identifisere muligheter og iverksette tiltak for å redusere barrierer og legger til rette for implementering av nye løsninger.



TA GJERNE KONTAKT



Fornybarklyngen

Ole Svendgård

Telefon 913 83 159

Epost ole@fornybarklyngen.no



NCE Aquatech Cluster

Kari Thyholt

Telefon 91 62 41 20

Epost kari@fi-nor.no