

ENERGI I HAVBRUK

Sluttrapport | november 2022



Illustrasjon: Fjord Maritime

Prosjektpartnere i Energi i Havbruk:



Delfinansiert av:



Trøndelag fylkeskommune

INNHold

Innledning og bakgrunn	3
1.1 Forprosjekt 2018–2019	4
1.2 Om hovedprosjektet «Energi i Havbruk»	6
1.3 Organisering og finansiering	8
Konklusjon	9
2.1 Strategiske anbefalinger	9
2.2 Næringslivet investerer mer	11
2.3 Ny kunnskap om energibruk	16
Optimal energibruk	17
3.1 Energiledelse og energibruk	18
3.2 Fremtidig energibehov	21
Nye forretningsmodeller for energiforsyning	24
4.1 Energiaktører satser på havbruk	25
4.2 Enova senker investeringsrisikoen	30
Formidling og møteplasser	33
5.1 Sentrale formidlingstiltak i prosjektet	34
Sentrale rapporter og utredninger	37

Prosjekt
Energi i Havbruk

Tittel
Sluttrapport: Energi i Havbruk

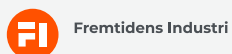
Publisert
November 2022

Utgitt av
RENERGY - Renewable Energy Cluster | renergycluster.no

Delfinansiert av
Trøndelag fylkeskommune

Prosjektansvarlig
Thomas Bjørdal | thomas@renergycluster.no | 958 93 289

Utforming
FI - Fremtidens Industri AS | www.fi-nor.no



INNLEDNING OG BAKGRUNN

Havbruk er en av Norges viktigste eksportnæringer. Næringen er også storforbruker av energi. Selv om fisk på tallerkenen gir langt mindre klimaavtrykk enn kjøtt, er det fortsatt stort potensial for energioptimalisering og reduksjon i klimagassutslipp i havbruksnæringen.

I dag er diesel den viktigste energibæreren i havbruksnæringen og benyttes i nær sagt alle fartøy og operasjoner. Stadig flere oppdrettslokaliteter (flåter) blir tilknyttet landstrøm, og mange er allerede helt eller delvis elektrifiserte.

Økt behov for nettilknytning utfordrer den allerede begrensede nettkapasiteten langs kysten. Skal nettkapasiteten bygges ut ytterligere, vil det bety store utbyggingskostnader for tradisjonelle landstrømløsninger.

For havbruksnæringen utgjør energi en relativt liten kostnad. Det de er mest opptatte av, er å ha en stabil og sikker energileveranse. Derfor har også energioptimalisering relativt lav oppmerksomhet i næringen, sett i forhold til andre effektiviseringstiltak. For havbruksnæringen er det fisk – ikke energi – som er kjernevirksomheten. I tillegg går teknologiutviklingen raskt, med mange aktører å forholde seg til.

Kombinert med en tildels mobil driftsform med brakkleggingsperioder, samt uforutsigbare rammevilkår, er det utfordrende å ta investeringer med lang nedbetalingstid i ny teknologi og energiløsninger.

Vekstambisjonene for havbruksnæringen er også store. Myndigheter og næringen selv har tydelige målsetninger for vekst, og denne veksten må skje samtidig med at Norge oppfyller nasjonale og internasjonale klimamålsettinger. Selv om det i dag ikke foreligger noen spesielle restriksjoner eller pålegg som påvirker energiforbruk eller energibærere i havbruksnæringen, er det likevel en forventning om fremtidige klimakrav fra både marked og myndigheter.

Havet og kysten utgjør også selve verdigrunnlaget for havbruksnæringen, og de anser mer bærekraftige løsninger som en viktig forutsetning for videre vekst. Motivasjonen for grønn omstilling er derfor stor blant både større og mindre havbruksaktører.



I dag benytter havbruksnæringen diesel i nær sagt alle fartøy og operasjoner. Men motivasjonen for grønn omstilling i havbruksnæringen er stor. Bildet er fra SinkabergHansens lokalitet på Varholmen, et av deres anlegg som har installert en modulær hybridløsning fra Fjord Maritime med mulighet for tilkobling til flere typer fornybar energiproduksjon. Foto: SinkabergHansen

I kryssningen mellom næringens energiforbruk og det store potensialet for energioptimalisering, finnes det betydelige muligheter for utvikling av nye energiløsninger og bærekraftige forretningsmodeller. Dekarbonisering av oppdrettsnæringen er nødvendig for å nå klimamålene og bygge opp under fortsatt bærekraftig vekst. Selv om teknologien allerede er hyllevare i noen segmenter, er det behov for å videreutvikle både teknologi, systemløsninger og forretningsmodeller for å møte havbruksnæringens behov.

Det eksisterer også andre barrierer som bremser omstillingen, i hovedsak knyttet til kunnskap, strukturer og systemoptimalisering. For å bygge ned barrierer og utnytte potensialet, kreves et overordnet arbeid over tid. Arbeidet må baseres på systemperspektiv og involvering av aktører fra både havbruks- og energisektoren med ulike roller i verdikjeden. Arbeidet bør omfatte identifisering av muligheter og iverksetting av tiltak for å redusere barrierer, og legge til rette for implementering av nye løsninger.

1.1 Forprosjekt 2018–2019

Hovedprosjektet «Energi i Havbruk» er en systematisk videreføring av et forprosjekt gjennomført i perioden september 2018–juni 2019. Prosjektdeltakerne var SINTEF, NTNU, Enova, SinkabergHansen, NCE Aquatech Cluster og RENERGY (da Fornybarklyngen). Prosjektet var delfinansiert av Trøndelag fylkeskommune. Totalt var rundt 40 aktører fra blant annet havbruk, serviceindustri, FoU og akademia involvert i forprosjektet.

Formålet med forprosjektet var å

- avklare interesse og involvering av kjerneaktører
- arbeide med status, behov og problemstillinger knyttet til energi innen havbruk
- kartlegge data og kunnskapsunderlag
- identifisere behov, potensial og barrierer
- identifisere utviklingsmuligheter og potensielle tiltak

I forprosjektet ble det avdekket stort potensial innen havbruksnæringen for mer effektiv energibruk og nye energisystemer som kan gi redusert energibruk og lavere klimagassutslipp. I dette potensialet ble det også funnet konkrete muligheter for utvikling av nye energiløsninger og forretningsmodeller. Det ble også avdekket barrierer som bremser energieffektivisering og overgangen til nullutslippsløsninger. I tillegg til tekniske og økonomiske forhold, handler disse barrierene om kunnskapsgrunnlag, strukturer og systemoptimalisering.

Én av konklusjonene fra forprosjektet var at overordnet arbeid over tid, basert på systemperspektiv og involvering av aktører med ulike roller i verdikjeden, vil være viktig. Det kan bidra til å identifisere muligheter og iverksette tiltak for å redusere barrierer og legger til rette for implementering av nye løsninger. Det pågår testing og demonstrasjon av nye løsninger, men dette resulterer bare i varierende grad til systematisk dokumentasjon av erfaringer, videre kommersialisering og salg av produkter og løsninger.



RENERGY og NTE på besøk hos SinkabergHansen i 2019.
Foto: Thomas Bjørdal / RENERGY



I januar 2019 arrangerte RENERGY, NCE Aquatech Cluster, SinkabergHansen, NTNU og ENOVA en godt besøkt workshop i forprosjektet på energiløsninger i havbruk. Foto: Kari Thyholt / NCE Aquatech Cluster

Forprosjektet resulterte i flere tilknyttede prosjekter, studier og initiativer. Blant annet ble det utformet et forskningsprosjekt, som sendte finansieringssøknad til Forskningsrådet. Masteroppgaven «Reduction of CO₂ emissions in the salmon farming industry: the potential for energy efficiency measures and electrification» av Sofie Møller ved NTNU ble også gjennomført i forprosjektet. Oppgaven gir et godt bilde av lokale utfordringer med manglende kapasitet når flere lokaliteter ønsker å tilkoble seg nettet på samme tid, mot det å vurdere tilgjengelig kapasitet for hvert enkelt anlegg.

Masteroppgaven «Scenarios for the decarbonization of energy supply for salmon aquaculture in Norway» av Sofie Helene Næss Jebsen ved NTNU ble påbegynt i forprosjektet. Studien tar for seg nye produksjonsteknologier i oppdrettsnæringen, implikasjoner for fremtidig energiforbruk og -behov, og norsk lakseoppdretts rolle i et lavutslippssamfunn frem mot 2050. Begge disse masteroppgavene, samt andre sentrale rapporter og utredninger de siste årene, er listet opp i kapittel 6.

I tillegg resulterte forprosjektet i tettere dialog mellom energi- og havbruksaktører med mål om å skape nye energiløsninger på havbruksnæringens premisser. Denne dialogen ble videreført i hovedprosjektet, og har bidratt til flere konkrete samarbeid og initiativer som det vises til senere i rapporten.

1.2 Om hovedprosjektet «Energi i Havbruk»

«Energi i havbruk» ble initiert av RENERGY - Renewable Energy Cluster i samarbeid med NCE Aquatech Cluster. Hovedprosjektet har i prosjektperioden 2020–2022 hatt som ambisjon å utvikle tekniske og organisatoriske løsninger som tar hensyn til behov, premisser og rammer i havbruksnæringen, for korteste vei til mer energieffektive løsninger og reduserte klimagassutslipp.

Prosjektets hovedmål har vært å tilrettelegge for implementering av nye energiløsninger som reduserer klimagassutslipp i havbrukssektoren. Dette har prosjektet gjort gjennom å

- synliggjøre forutsetninger og muligheter for energiomlegging i havbruksnæringen
- finne tiltak for å redusere barrierer for implementering av nye energiløsninger og –systemer
- stimulere til investering i nye energiløsninger og bidra til næringsutvikling
- involvere aktører på tvers av verdikjedene innen energi og havbruk

Aktiviteter i prosjektet

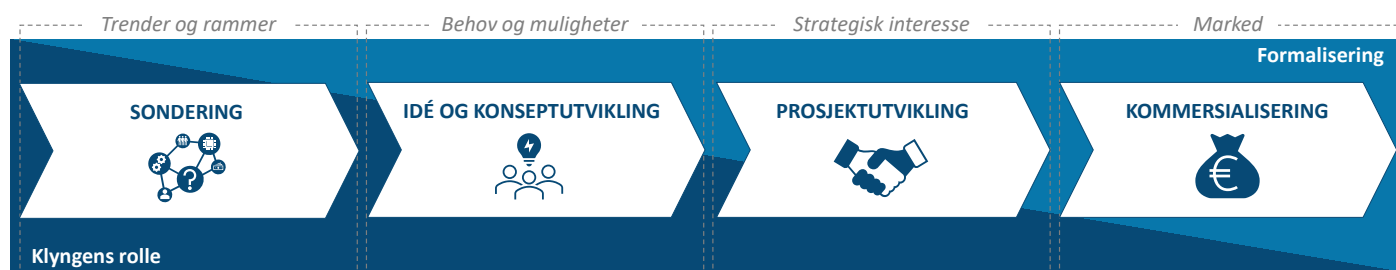
I arbeidet har prosjektgruppen hatt verdifullt utbytte av møter med styringsgruppen, individuelle intervjuer, møter og seminarer med representanter fra offentlige myndigheter, energisektor, havbruksnæring og FoU-miljøer. Dette har gitt god innsikt og kunnskap om behov, utfordringer og muligheter. Samtidig presiserer vi at rapportforfatterne er ansvarlig for innholdet i denne sluttrapporten.

Arbeidet er blitt organisert og utført gjennom erfaringsutveksling, møteplasser og workshops mellom sentrale lokale, regionale og nasjonale aktører på tvers av verdikjedene. Kunnskapsspredning gjennom seminarer, konferanser og i aktuelle tidsskrifter, samt analyser, student- og masteroppgaver har vært viktige aktiviteter for å øke beslutningsgrunnlaget for innføring av fornybare energiløsninger og spre bevissthet rundt energibruk.

Gjennom forprosjektet og hovedprosjektet «Energi i Havbruk» har RENERGY, sammen med NCE Aquatech Cluster, arbeidet etter metoden «Verdikjedebasert utvikling». Metoden tar utgangspunkt i å samle aktører fra hele verdikjeden, med klyngene som nøytral fasilitator og prosessdriver. Både behovseiere, premissgivere, fagmiljø, leverandører og fasilitator sitter sammen for å utvikle konkrete løsninger, uten at diskusjonen blir begrenset av relasjoner mellom kunder og leverandører.

Et annet aspekt med metoden er at konkurrerende aktører blir oppfordret til å delta i samme prosjekt. Det overordnede formålet med metodikken er at behovseiere får økt bestillerkompetanse og kan få tilpasset eller nyutviklede løsninger. Leverandørene blir samtidig bedre posisjonert for kommende leveranser og får innsikt i hva kundens reelle behov er, slik at de også kan utvikle nye løsninger for et større marked.

Metodikken er nærmere illustrert med utgangspunkt i «Energi i havbruk»-prosjektet på side 11.



Figur 1: Fra forprosjekt til hovedprosjekt og etablering av konkrete samarbeidsprosjekter innen energi i havbruk, har klyngen arbeidet etter metoden «Verdikjedebasert utvikling». Figuren illustrerer hvordan RENERGY jobber med møteplasser, koblinger, prosjekter og andre klyngeaktiviteter i ulike faser, og hvordan klyngens rolle gradvis reduseres etter hvert som konkrete prosjekter identifiseres og formaliserte samarbeidsavtaler mellom relevante aktører etableres. | Figur: RENERGY

Videre arbeid

De siste årene har engasjementet rundt energi innen havbruksnæringen økt betydelig. I NCE Aquatech Cluster er det etablert en strategisk dreining mot energi og bærekraft. I samarbeidet mellom NCE Aquatech Cluster og RENERGY er det derfor ønskelig å videreføre arbeidet med energiløsninger for oppdrettsnæringen. I løpet av 2022 er det gjennomført flere arbeidsmøter, og klyngene er godt i gang med å etablere nettverk og partnerskap for en videreføring av arbeidet. Vi mener det er spesielt tre spor som er viktig å jobbe videre med:

Møteplasser

Det er behov for nettverksbygging og kompetansedeling satt i system gjennom fasilitering der klyngene fungerer som samarbeidsarena og møteplass for næringsaktørene.

Kartlegging av energiinfrastruktur

Det må utvikles mer kunnskap rettet mot næringens behov for energi, med mål om å utvikle et dynamisk kartsystem som til enhver tid skal vise tilgjengelig nett og effekt og operasjons- og driftsmønstre for fartøy, samt hvilke oppdrettsanlegg som er tilknyttet, eller kan tilknyttes, nettet. Dette sporet innebærer et omfattende prosjekt som krever finansiering og ressurser ut over det klyngene har fra Trøndelag fylkeskommune og det nasjonale klyngeprogrammet i dag.

Innovasjons- og pilotprosjekter

Det er behov for flere innovasjons- og pilotprosjekter rettet mot enkeltbedrifter og partnerskap. RENERGY har vært initiativtaker til og bygget opp flere pilotprosjekter de siste årene, eksempelvis «ZeroKyst» (Grønn Plattform) og «Utslippsfri Arbeidsbåt» (Pilot-E), som er direkte knyttet opp mot havbruksnæringen. Klyngene har som mål å fortsette det løpet. Blant annet er det ønskelig å etablere tilsvarende samarbeid for pilotering av energiløsninger til oppdrettsanlegg, og det er pågående dialog med sentrale aktører for hvordan et slikt samarbeid skal etableres.

1.3 Organisering og finansiering

RENERGY har vært prosjekteier på vegne av prosjektpartnere og innovasjonsselskapet Fremtidens Industri (FI). Formell prosjekteier og forretningsfører for prosjektet er FI. Prosjektpartnerne utgjør Norges mest sentrale aktører innen energi i havbruk, samt ledende FoU-miljø ved NTNU og SINTEF. I tillegg representerer næringsklyngene RENERGY og NCE Aquatech Cluster over 200 virksomheter innen verdikjedene energi og havbruk, og flere av disse virksomhetene har bidratt med kunnskapsdeling og innspill til prosjektet.

Prosjektpartnerne i «Energi i havbruk» er:



RENERGY



NCE AQUATECH CLUSTER
Norwegian Aquaculture Technology

Fornybarklyngen RENERGY og havbruksklyngen NCE Aquatech Cluster samler aktører og teknologier fra verdikjedene energi og akvakultur til behovsrettet og samarbeidsbasert utvikling på tvers av bransjer og fagområder. Det bidrar til å utfordre næringene for å stimulere til innovative løsninger og ny verdiskaping.

ENOVA

Enova er den viktigste virkemiddelaktøren for raskere utrulling av bærekraftige teknologier og nye energi-løsninger i havbruksnæringen.



SinkabergHansen

SinkabergHansen er det oppdrettsselskapet i Norge som har jobbet lengst med bærekraftige energiløsninger innen havbruk.



**FJORD
MARITIME**



Fjord Maritime og NTE er Norges fremste teknologi- og tjenesteleverandører innen bærekraftige energiløsninger for havbruksnæringen. I samarbeid, og gjennom samarbeidsprosjekter med havbruksaktører som SinkabergHansen og SalmoNor, er de tungt involvert i utviklingen av fremtidens energisystem.



SINTEF



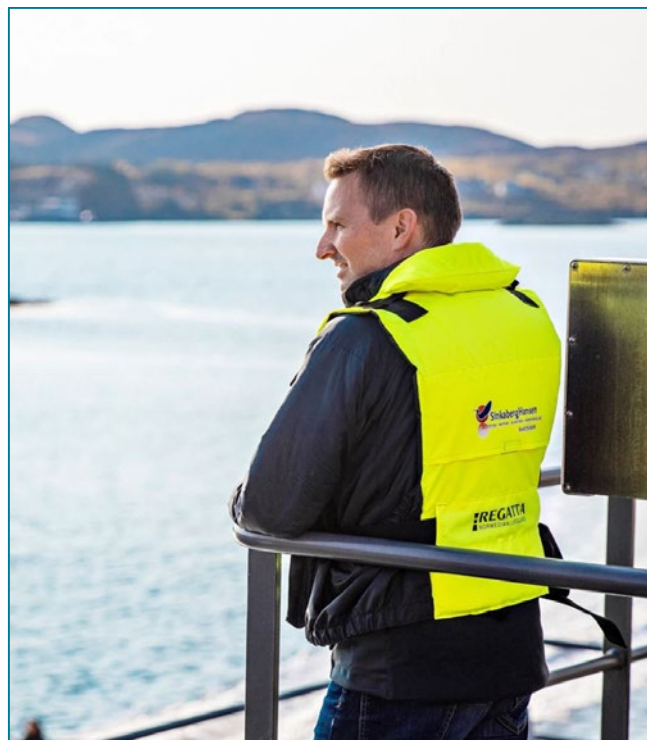
NTNU

FoU-miljøene ved SINTEF og NTNU er blant verdens fremste innen fornybar energi, og internasjonale spydspisser innen akvakultur og havbruk. Gjennom forskning, ny kunnskap og tett samarbeid med energi- og havbruksaktører er deres bidrag avgjørende for å akselerere energiomstillingen i havbruket.

Prosjektet er delfinansiert av Trøndelag fylkeskommune. Gjennom sin bevilgning i tidlig fase og til hovedprosjektet har Trøndelag fylkeskommune gjort det mulig for prosjektet å jobbe frem gode prosesser og relasjoner, samt fremheve energi som tema i havbruksnæringen. Kobling på tvers av sektorer og samarbeid mellom næringsliv, FoU, myndigheter og virkemiddelapparat har gitt gode resultater i form av nye investeringer, støttemidler og utslippskutt.

RENERGY og NCE Aquatech Cluster vil takke alle prosjektpartnere for deltakelse i prosjektperioden. Vi ønsker også å takke Mowi, Grieg Seafood, aPoint, Asplan Viak og andre aktører for deres bidrag med kunnskap og dokumentasjon til rapporten. Det har vært viktige bidrag for å øke kunnskapsgrunnlaget i hele næringen.

Ragnar Sæternes, FoU-koordinator i SinkabergHansen, har vært med i «Energi i havbruk» siden oppstarten av forprosjektet. Sæternes var en av de første som så muligheter og jobbet målrettet med nye bærekraftige energiløsninger for havbruksnæringen. Foto: Enova



2

KONKLUSJON

Innføring av nye energiløsninger og fornybare energibærere i havbruksnæringen vil kunne bidra til å både redusere og optimalisere energibruken, samt kutte klimagassutslippene. Både teknologi, initiativ og lønnsomhet er til stede, og potensialet for mindre og mer effektivt energibruk er stort.

2.1 Strategiske anbefalinger

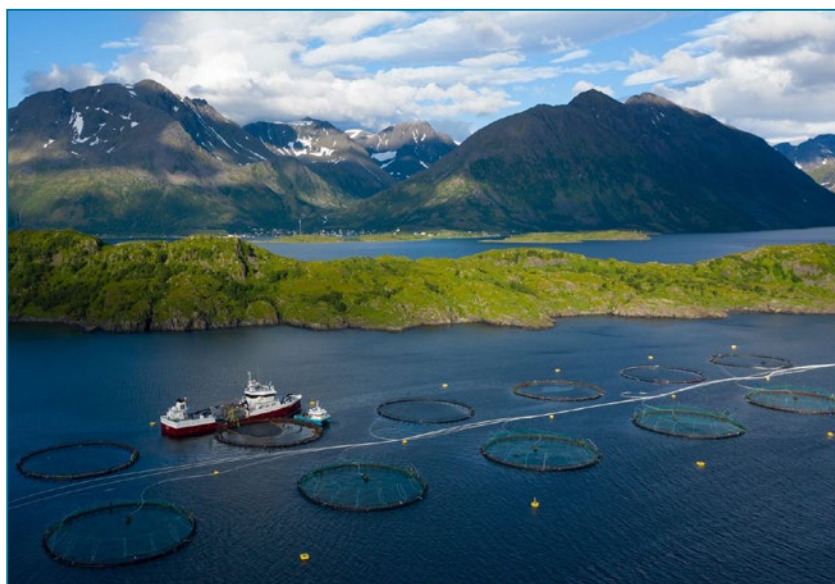
Havbruksnæringen er desentralisert, og oppdrettslokasjoner ligger ofte i eksponerte områder langt fra annen infrastruktur. På mange av lokasjonene er det derfor en stor utfordring å gå over fra veletablert og forutsigbar dieseldrift til helt nye energiløsninger basert på fornybar energi. I tillegg er sikker tilgang på energi helt kritisk for havbruksnæringen, både av biologiske og økonomiske hensyn.

Skal vi få flere oppdrettsanlegg over på fornybar energi, er det derfor helt nødvendig med nye energiløsninger på havbruksnæringens premisser. Samtidig må det utvikles teknologi- og systemløsninger som reduserer effektbehov og energibruk. Det er også behov for flere demo- og pilotprosjekter som reduserer strukturelle barrierer og utløse potensialer for optimalisering og bedret lønnsomhet i nye nullutslippsløsninger.

Behov for kartlegging

Kunnskapen om energibruk i havbruksnæringen er styrket de siste årene. Samtidig er sammenstillingen av kunnskapen fortsatt svært mangelfull. Vi har blant annet lite kunnskap om tilgjengelig energi og effekt fra strømmettet på landsbasis. Havbruksnæringen har også store utfordringer med å få tilgang til tilstrekkelig energi for eksisterende og nye anlegg. Dette skyldes både den hurtige veksten i næringen, men også fordi utbygging av nettinfrastruktur er svært tidkrevende.

Dersom vi tar for oss energibehovet for fartøy i oppdrettsnæringen, samt kompleksiteten i fartøyenes bruksmønster, går utfordringen fra å være stor i dag, til å bli prekær om få år når alle disse fartøyene skal bytte ut diesel med utslippsfrie alternativer.



Den eneste realistiske nullutslippsløsningen der nettilknytning ikke er mulig, er batterier i kombinasjon med større hydrogenlager og brenselcelle. Derfor er det stort behov for validering av slike energiløsninger. Foto: SalmoNor.

Derfor er vi helt avhengig av å tenke systemperspektiv i tiden fremover. Vi må sammenstille nettselskaperens kunnskap om sine respektive områder og deres nettoutbyggingsprioriteringer, med havbruksnæringens investeringer og nåværende og fremtidige energibehov. På kort sikt vil en slik kartlegging først og fremst være hensiktsmessig for eksisterende og planlagte oppdrettsaktiviteter i sjø og på land, samt slakterier og annen landbasert oppdrettsindustri.

Samtidig er det viktig å komme i gang med en kartlegging av fartøysiden, spesielt knyttet til energiinfrastruktur som hurtiglading og hydrogenbunkring. Det vil være avgjørende å finne løsninger der grønn energi, som batterilading eller hydrogen, ikke bare er konkurransedyktig på pris, men også minst like tilgjengelig som diesel er i dag. Havbruksnæringen trenger problemfri tilgang til energi. Denne tryggheten dekkes i dag med diesel som energikilde, og vi må derfor jobbe for å gjøre tilgangen til fornybare alternativer minst like problemfri. RENERGY og NCE Aquatech Cluster har, som en forlenging av prosjektet «Energi i Havbruk», samlet aktører fra havbruks- og energisektorene for å sette opp et slikt kartleggingsprosjekt langs deler av norskekysten.

I tillegg til bedre sammenstilling av kunnskap og behov for kartlegging på tvers av næringene, er det betydelig behov for ytterligere validering av løsninger for oppdrettsanlegg uten nettilknytning. Anlegg vil aldri kunne drives 100 prosent utslippsfritt på batterier og/eller lokalprodusert energi fra vind eller sol alene. Der nettilknytting ikke er mulig, trengs det en energibærer som kan drive anlegget i over en uke for perioder med lite sol eller vind – eksempelvis biogass eller hydrogen.

Gjennom storsatsingen på hydrogenknutepunkt er det bevilget Enova-støtte til to anlegg på Trøndelagskysten. Det vil tilgjengeliggjøre hydrogen som konkurransedyktig alternativ til diesel i disse områdene. Teknologien er velprøvd på land og kommer for fullt i maritim sektor i løpet av de neste to-tre årene. At det i miljøkonsesjonene som nå er under utredning ikke stilles krav om nullutslipp, er både uforståelig og kritikkverdig. Å benytte disse konsesjonene for å utvikle og validere løsninger som muliggjør industrivirksomhet der strømmettet ikke er, eller nettkapasiteten er utilstrekkelig, ville vært god samfunnsøkonomi.

For å akselerere utviklingen til et nødvendig tempo, anbefaler vi derfor at det satses strategisk på følgende områder:



Fremtidens forflåter

Utvikling av helhetlige teknologiløsninger og energisystemer som er optimalisert både med hensyn til effektbehov og biologiske krav.



Utvikle ny fôringsteknologi

Optimalisering av eksisterende kompressorløsninger, og videreutvikling av ny teknologi, eksempelvis vannbåren fôring.



Energihuber

Nye modeller og løsninger for områdebasert forsyning av fornybar energi, eksempelvis semimobile moduler med hydrogen som energibærer.



Forretningsmodeller

Energi som tjeneste; bygge nye samarbeidskonstellasjoner og verdikjeder for energiforsyning.



Utviklings- og forskningskonsesjoner for nullutslippsløsninger

Dette vil på svært kort tid gi betydelige utslippskutt, og ikke minst gi norske teknologibedrifter et forsprang i eksportmarkeder for ny grønn teknologi.



Kartlegging på tvers av sektorer og regioner

Blant annet sammenstille nettselskapenes områdekunnskap og utbyggingsprioriteringer med havbruksnæringens investeringer og nåværende og fremtidige energibehov.

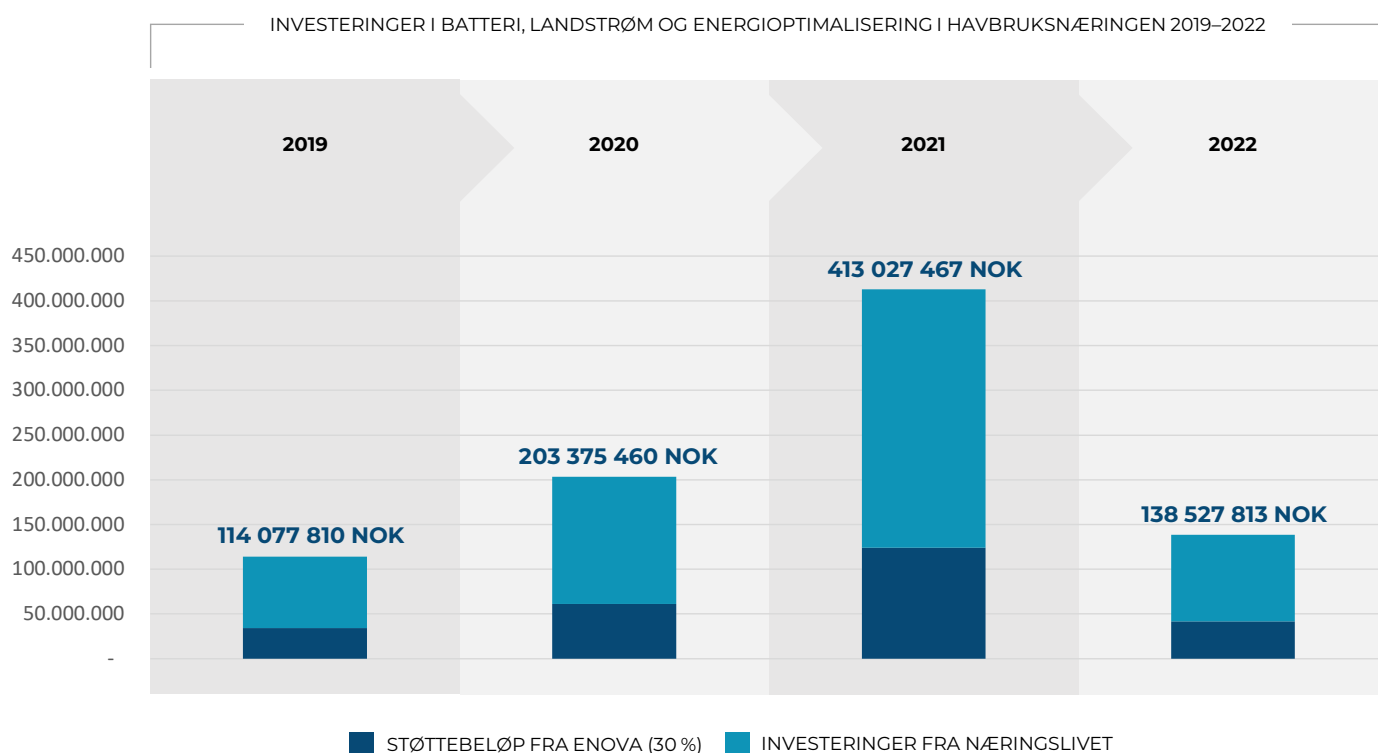
Mer informasjon om energioptimalisering og bakgrunnen for de strategiske anbefalingene finnes i prosjektets delrapport «Optimal energibruk på oppdrettsanlegg» (2021).

2.2 Næringslivet investerer mer

I dag er det i hovedsak oppdrettsaktørene som tar både investering og risiko i elektrifiseringen av norsk havbruk. Selv rapporterer næringen at de helst skulle hatt energi som en tjeneste levert av profesjonelle energiaktører, fremfor at de selv må investere i teknisk utstyr og kompetanse som ikke inngår i deres kjerneforretningsvirksomhet. Havbruksnæringen ser verdien i fornybar energi. I tillegg til å redusere klimagassutslippene, oppleves det grønne skiftet som styrkende for deres konkurransefortrinn i et marked som blir stadig mer miljøbevisst.

Over 600 millioner siden 2019

Det investeres utvilsomt mer i grønn teknologi i havbruksnæringen nå enn tidligere, fra både energi- og oppdrettsaktører. Et godt eksempel på dette får vi ved å se på tildelinger fra Enova til investeringer i batteri, landstrøm og energioptimalisering i havbruksnæringen fra 2019 og frem april 2022:



Figur 2: Oversikt over investeringer fra næringsliv og støtte fra Enova gjennom programmet «Klima- og energisatsinger i industrien» fra 2019 og frem til april 2022. Kilde: Enova | Figur: RENERGY

Figuren over er basert på en oversikt fra Enova pr. april 2022, nærmere forklart i kapittel 4. Enovas oversikt viser innvilget støtte til batteri, landstrøm og energioptimalisering i havbruksnæringen gjennom støtteprogrammet «Klima- og energisatsinger i industrien». Oversikten viser at programmets investeringsstøtte har utviklet seg fra ca. 34 millioner kroner i 2019, til nesten 124 millioner kroner i 2021. Totalt pr. april 2022 er det blitt innvilget støtte på ca. 260 millioner kroner til havbruksnæringen i programmet siden 2019.

Enovas bidrag utgjør samlet sett ca. 30 prosent av investeringskostnadene i de 254 prosjektene som har fått innvilget støtte. I figur 2 er det tatt utgangspunkt i støtteandelen, og de resterende 70 prosentene som næringslivet selv har lagt på bordet er utregnet og lagt til for hvert år. Det gir et tydelig bilde av at Enova-programmet fungerer etter hensikten, når havbruksnæringen i perioden 2019 til april 2022 selv har investert i overkant av 600 millioner kroner i batteri, landstrøm og energioptimalisering.

**308,9 MNOK**

Batteri og landstrøm

**169,8 MNOK**

Landstrøm

**369,8 MNOK**

Batteri

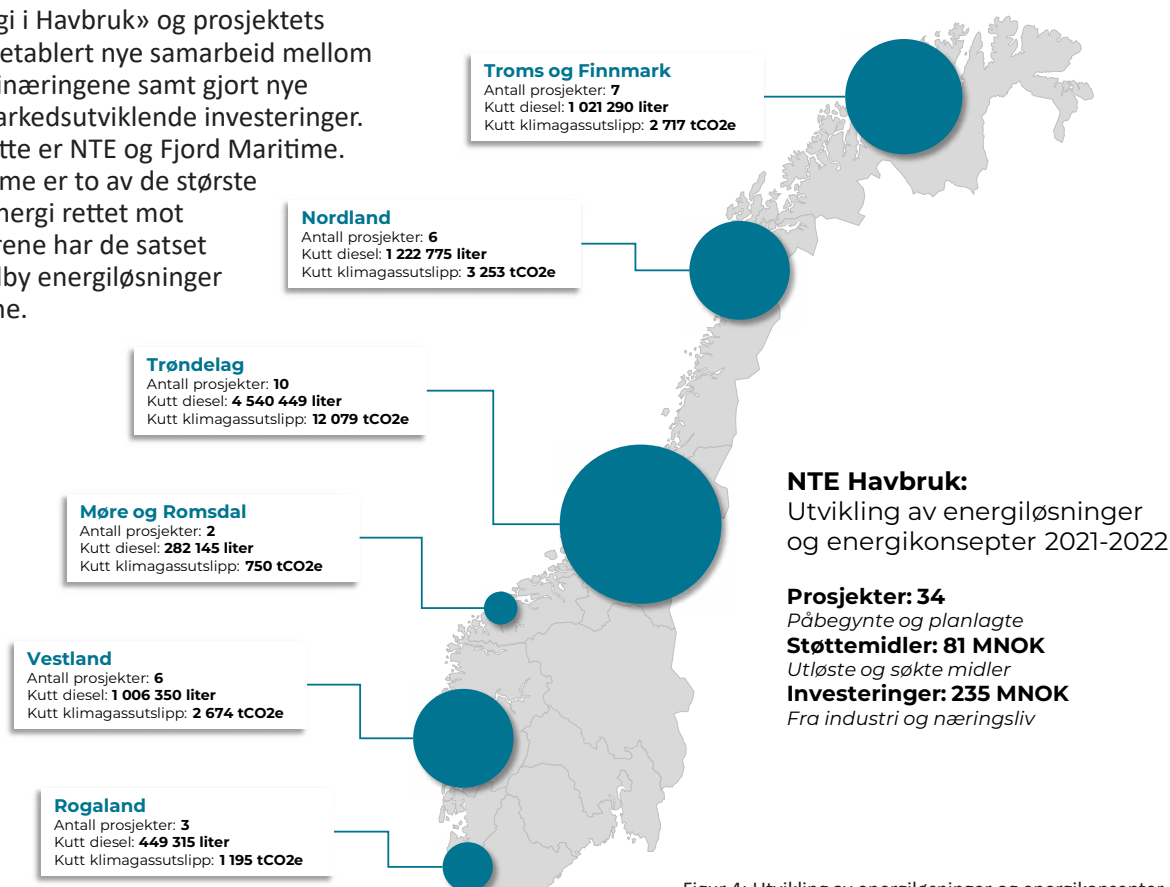


Figur 3: Totale investeringer (Enova-støtte og investeringer fra næringsliv) til batteri og landstrøm i Enova-programmet «Klima- og energisatsinger i industrien». *Fra 2019 og frem til april 2022. Kilde: Enova | Figur: RENERGY

Nye forretningsmodeller og energikonsepter

Den kanskje største utfordringen for å lykkes med elektrifisering av oppdrettsanlegg har vært å finne gode forretningsmodeller som fungerer for både havbruksnæringen og energibransjen. Det er et stort potensial for bærekraftig vekst i havbruksnæringen, men det er behov for løsninger som er teknisk gode og som reduserer klimagassutslippene, uten for store investeringskostnader og kompetansekrav. Et mål i «Energi i Havbruk»-prosjektet har derfor vært å få sentrale aktører i verdikjeden – fra strøm til fisk – til å gå sammen og finne nye energikonsepter og forretningsmodeller for energiforsyning til havbruksnæringen.

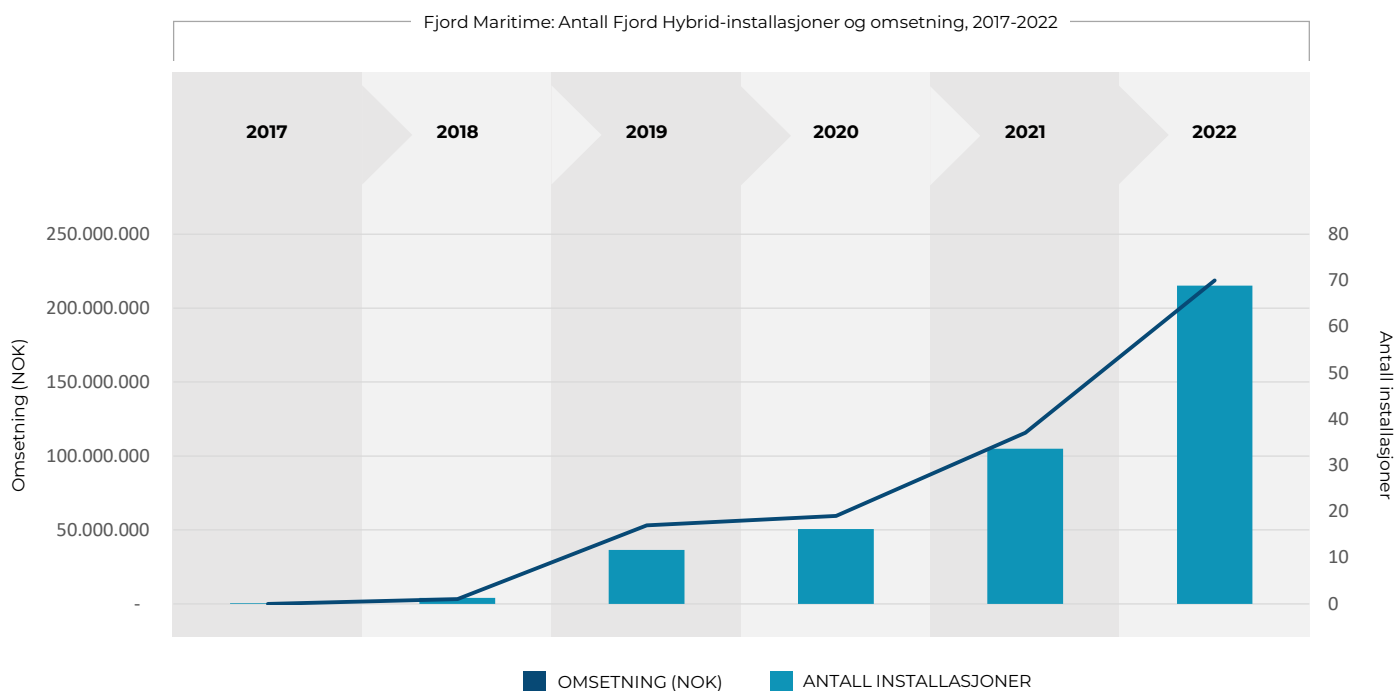
Som følge av «Energi i Havbruk» og prosjektets møteplasser er det etablert nye samarbeid mellom havbruks- og energinæringene samt gjort nye kommersielle og markedsutviklende investeringer. To eksempler på dette er NTE og Fjord Maritime. NTE og Fjord Maritime er to av de største selskapene innen energi rettet mot havbruk. De siste årene har de satset stort for å kunne tilby energiløsninger til oppdrettsaktørene.



Figur 4: Utvikling av energiløsninger og energikonsepter gjennomført av NTEs havbrukssatsing i perioden 2021-2022. Kilde: NTE | Figur: RENERGY

Fra 2021 og frem til juni 2022 har NTE gjennom markedssatsingen NTE Havbruk gjort investeringer på 235 millioner kroner, fordelt på 34 påbegynte og planlagte prosjekter for energiløsninger og -konsepter over hele landet. NTE Havbruk har som mål å redusere klimagassutslippene, øke HMS-nivået og kutte energikostnader i havbruksnæringen ved å selge energi som tjeneste. Siden 2021 har de jobbet med 20 ulike oppdrettsselskaper langs norskekysten.

NTE og Fjord Maritime har i samarbeid utviklet løsninger for havbruksnæringen som gjør det kostnadseffektivt å koble til landstrøm på oppdrettsanlegg hvor investeringene tidligere ikke var økonomisk hensiktsmessig. Fjord Maritime er en teknisk leverandør til havbruksnæringen og spesialiserer seg på styringssystemer og batteripakker som sammen optimaliserer energibruk og reduserer dieselforbruket. Siden oppstarten i 2016 har selskapet hatt en stor omsetningsvekst, med en foreløpig omsetning i 2022 på over 200 millioner kroner. Det er dobbelt så mye som i hele 2021, og fire ganger mer enn i 2020. Fjord Maritime har bidratt til å elektrifisere fôrflåter på over 100 oppdrettsanlegg. Omsetningen de siste årene er en god illustrasjon på at oppdrettsnæringen i stor grad er villig til å investere i nye energiløsninger, særlig når det tekniske ansvaret ligger hos profesjonelle aktører.



Figur 5: Fjord Maritimes omsetning og antall installasjoner av batteripakkeløsningen Fjord Hybrid i perioden 2021–juni 2022.
Kilde: Fjord Maritime | Figur: RENERGY

Enova bidrar til omstilling

Med 260 millioner kroner i kontraktsfestet støtte i programmet «Klima- og energisatsinger i industrien» siden 2019, ligger det også tydelige forventninger fra Enova om resultater i både markedsutvikling, energioptimalisering og klimagassutslipp. Enova har derfor vært tydelige på at de løsningene som gir effektive kutt skal prioriteres. Det har vært viktig for å utløse så store investeringer med større utslippskutt, på så kort tid.

Enova-støtten utgjør en betydelig risikoavlastning i den kostnadskrevende omstillingen fra fossil til fornybar energi. Dette er også noe næringslivet opplever. Under et av seminarene prosjektet arrangerte, uttalte NTE seg slik:



Enova skal ha kudos for å komme på banen med programmer som dette. Om få år kommer hydrogen til å være godt etablert innen maritim sektor, og da kommer vi til å se tilbake på dette øyeblikket som utløsende for utviklingen som har skjedd.

Håvard Grøtan Nilsen, Prosjektleder Hydrogen i NTE, om Enovas satsing på nasjonale hydrogenknutepunkt i programmet «Hydrogen til maritim transport».

Enova har vist en fleksibel tilnærming til utfordringen og har justert programmene sine hurtig etter næringens behov. I prosjektet har det vært både nær og profesjonell dialog med Enova, og de har delt informasjon fra sine programmer, samt søkt informasjon fra prosjektpartnerne knyttet til sine satsingsområder. I energiomstillingen næringslivet og samfunnet for øvrig står i, og i det tempoet det må skje, er det avgjørende at Enova opererer så effektivt og tett på næringsaktørene som de gjør nå.



Øyvind Bakke i Fjord Maritime presenterer løsninger for elektrifisering og reduksjon av CO₂-utslipp i havbruksnæringen under et seminar i regi av RENERGY i 2022.
Foto: Marius Hoston-Tvinnereim / RENERGY

Posisjonen Enova befinner seg i er også krevende. På den ene siden skal de gå tidlig inn i umodne markeder for å bygge opp tilbud og etterspørsel. På den andre siden må de samtidig foreta kutt eller justeringer i enkeltprogrammer før næringslivet eller markedet nødvendigvis er klare for det. Når Enova er tidlig ute med støtteprogrammer, må de ta hurtige veivalg og endre programmene så snart markedet er selvgående, fordi teknologiutviklingen har kommet langt nok og kostnadene er tilstrekkelig redusert.

På den måten bidrar også Enova til å utfordre næringslivet til å tenke nytt. Vi er alle tjent med at Enova våger å være offensiv og gå inn med støtteprogrammer for utvikling i tidlig fase. Men vi er også like mye tjent med at Enova strammer inn og ikke gir støtte til energiløsninger som i utgangspunktet kan stå på egne ben.

Møteplasser og dialog gir resultater

Prosjektet «Energi i Havbruk» har både direkte og indirekte muliggjort investeringer i ny grønn teknologi. Eksempler på dette er industriprosjektene «Utslippsfri Arbeidsbåt» (Pilot-E), «ZeroKyst» (Grønn Plattform), samt hydrogenknutepunktene på Hitra og i Rørvik som ble tildelt Enova-støtte i år.

Vår erfaring er at det er nettopp samarbeidsprosjekter som «Energi i Havbruk» som gjør det mulig å jobbe systematisk og langsiktig med møteplasser og kompetansedeling på tvers av energi- og havbruksnæringene.

Som figur 6 på neste side illustrerer, har RENERGY gjennom prosjektet jobbet skrittvis med å løfte diskusjoner over til konkrete prosjekter og nye forretningssamarbeid med klare mål om kommersialisering, og etter hvert også å bygge store viktige partnerskap. Prosjektet har lyktes med å knytte sammen teknologibedrifter, systemintegratorer, energiselskap, FoU-institusjoner, verft, havbruksaktører og offentlig forvaltning – i verdikjeder for alt fra laks til katamaraner og elektroner.



Sondering

Klyngens hydrogen-fagforum og forprosjektet «Energi i Havbruk» er begge eksempler på initiativer og tematiske samarbeidsprosjekter etablert av RENERGY som følge av sondering og behovskartlegging blant klyngens deltakere.

Idé og konseptutvikling

Ideer og konsepter som er videreført innen verdikjeden for energi i havbruk er blant annet samarbeidsprosjektene «Veikart for hydrogen i Trøndelag» og hovedprosjektet «Energi i Havbruk».

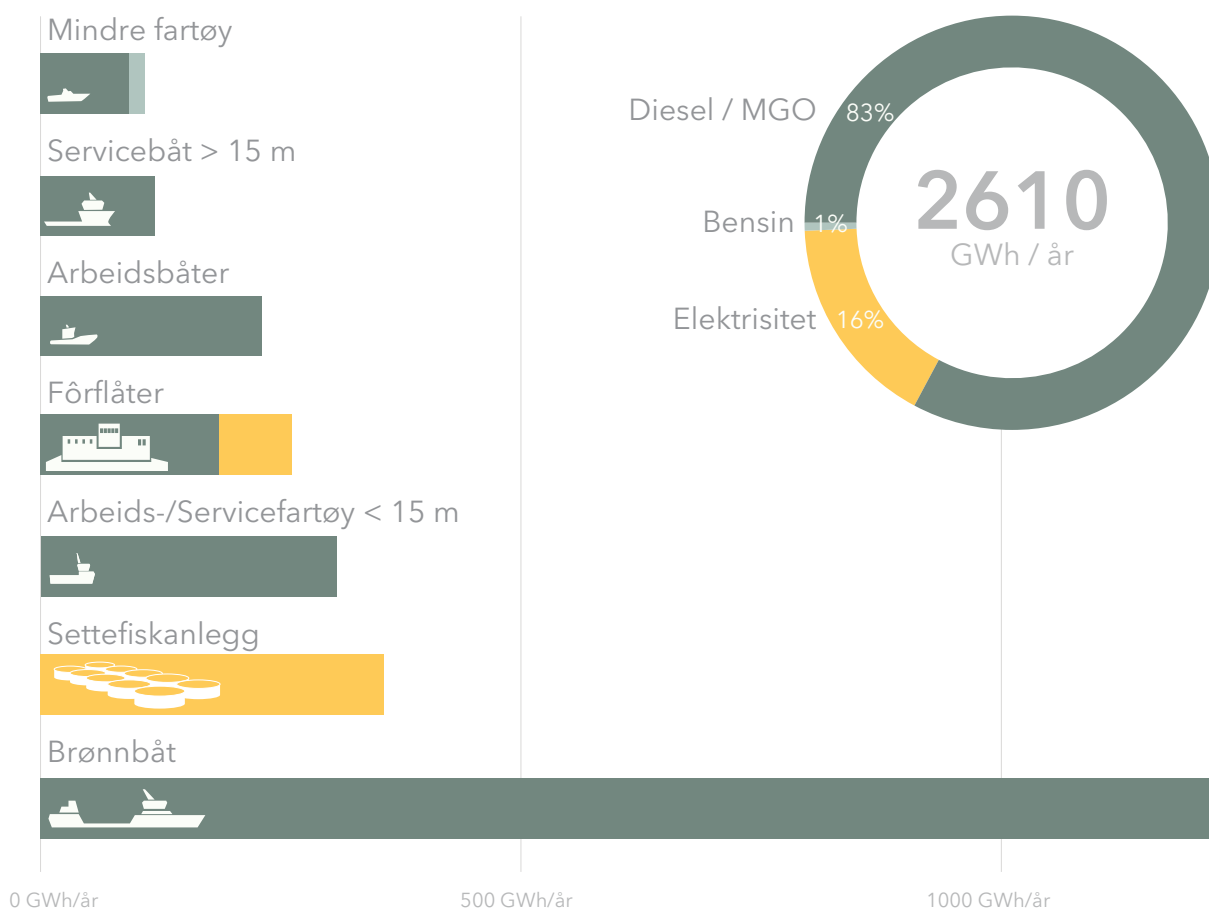
Prosjektutvikling

RENERGY initierte Grønn Plattform-prosjektet «ZeroKyst» og Pilot-E-prosjektet «UBÅT». Samlet har disse prosjektene utløst over 300 millioner kroner i utviklingsmidler fra industriaktører og virkemiddelapparat. NTEs satsing på energitjenester innen havbruk er også et eksempel på det RENERGY ønsker skal komme ut av klyngeprosjekter.

Kommersialisering

Klyngens utviklingsløp har ført til viktige markedskartlegginger og nære kontakter, som igjen har bidratt til intensjonsavtaler og formelle samarbeid. Det har blant annet resultert i at Trøndelag ble tildelt to av fem nasjonale hydrogenknutepunkt, med over 600 millioner i utviklingsmidler. Investeringer gjennom NTE og markedsutviklingen i Fjord Maritime er også eksempler på vellykkede kommersialiseringer.

Figur 6: Prosjektet har jobbet etter metodikken «Verdikjedebasert utvikling», som tidligere vist med figur 1. Gjennom møteplasser, koblinger, prosjekter og andre klyngeaktiviteter i ulike faser kan diskusjoner løftes over til konkrete prosjekter og nye forretningssamarbeid, samtidig som klyngens rolle gradvis reduseres. Beløpene viser til utløste investeringer eller resultater innen tilknyttede prosjekter og prosjektdeltakere. Figur: RENERGY



Figur 7: Samlet energibruk i næringen i 2019, tall i GWh/år. Havbruksnæringen har i dag en energibruk på ca. 2 610 GWh (produksjon i sjø, på land og fartøy), og mesteparten av energibruken er i form av fossile energibærere (Diesel/MGO). Figur: Asplan Viak.

2.3 Ny kunnskap om energibruk

I prosjektet har vi erfart at det er gjort gode tiltak for økt kunnskap og bevissthet rundt energibruk i oppdrettsnæringen. Gjennom prosjektet og andre initiativer i næringsklyngene NCE Aquatech Cluster og RENERGY er det arrangert en rekke møteplasser, faglige samlinger og seminarer. I tillegg har prosjektet, klyngene, prosjektpartnerne og andre aktører jobbet aktivt med kommunikasjon og tilgjengeliggjøring av kunnskap.

Et eksempel på dette er prosjektets arbeidspakke 3 og tilhørende delrapport, «Optimal energibruk på oppdrettsanlegg». Både media, sentrale politikere og relevante industri- og næringsaktører fanget interesse for delrapporten og de anbefalte strategiske satsingsområdene som ble presentert. Gjennom prosjektet «Energi i Havbruk» har også Sofie Helene Næss Jebesen ved NTNU skrevet masteroppgave om ulike scenarier for dekarbonisering av norsk lakseoppdrett. Oppgaven tar blant annet for seg bruk av nye teknologier i næringen, fremtidig energiforbruk og -behov, og norsk lakseoppdretts rolle frem mot 2050.

Grunnlag for lavutslippsamfunnet

Enda viktigere er lanseringen av kunnskapsplattformen Enova Kunnskap i 2020, som sammen med målrettede støtteprogrammer har bidratt en rekordrask energioptimalisering av oppdrettsanlegg de siste årene. I 2021 publiserte også Asplan Viak og SINTEF Ocean, på oppdrag fra Enova, et kunnskapsgrunnlag for reduserte klimagassutslipp og omstilling til lavutslippsamfunnet for norsk oppdrettsnæring. Kunnskapsgrunnlaget bygger blant annet på kartlegging av dagens energi- og klimastatus og potensial for reduserte klimagassutslipp frem mot 2050.

I 2021 gjennomførte også aPoint, Kontali Analyse og Doxacom, på oppdrag fra Miljødirektoratet, en statuskartlegging av havbruksnæringens energibruk basert på fôrflåter, lokaliteter og mindre fartøy. Denne kartleggingen har vært et viktig bidrag i arbeidet med å etablere bedre datainnhenting. Gjennom «Energi i Havbruk»-prosjektet, Enovas satsing, Miljødirektoratets kartlegging, og ikke minst endret oppmerksomhet i havbruksnæringen, er kunnskapsgrunnlaget i dag styrket når det gjelder energibruk i næringen som sådan.

3

OPTIMAL ENERGIBRUK

Samtidig som havbruksnæringen er en storforbruker av fossile energikilder, med stort potensial for utslippskutt, har energibruk i næringen fått lite oppmerksomhet. Det har bidratt til liten grad av optimaliserte energiløsninger – i alt fra systemdesign til operasjonsplanlegging.

I prosjektets arbeidspakke «Optimal energibruk» er det arbeidet med å øke bevisstheten rundt energibruk og se energi i sammenheng med øvrige systemer og aktiviteter innen næringen.

Konkrete tiltak i arbeidspakken har vært

- Energiledelse: Mer effektiv og redusert bruk av energi gjennom økt bevissthet rundt energibruk. Identifisere og formidle anbefalte tiltak som reduserer energikostnader, klimautslipp og bedrer muligheter for å ta i bruk nye energiformer.
- Systemoptimalisering: Mer effektiv og redusert bruk av energi gjennom å se delsystemer i sammenheng ved design av produksjonsanlegg og infrastruktur som for eksempel fôrflåter, utbygging av landstrøm, etablering av ladeinfrastruktur for servicefartøyer etc.

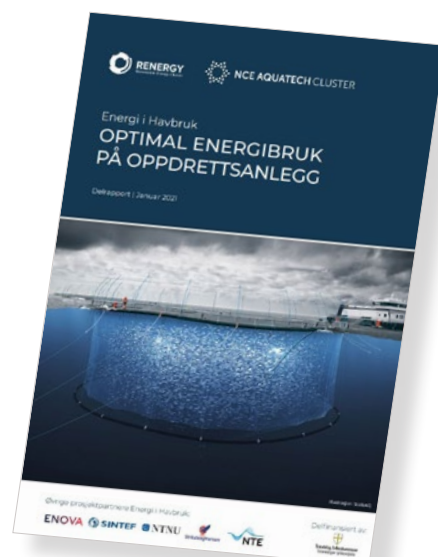
Optimal energibruk

For å sammenfatte funnene i arbeidspakke 2, publiserte RENERGY og NCE Aquatech Cluster delrapporten «Optimal energibruk på oppdrettsanlegg» i januar 2021. Hovedformålet med delrapporten var å spre kunnskap om energibruk i oppdrettsnæringen, samt øke bevisstheten og identifisere tiltak for mer effektiv energibruk.

I delrapporten ble det presentert fem anbefalte strategiske satsingsområder for å akselerere overgangen til nullutslipp i havbruksnæringen:

1. Fremtidens fôrflåter: Utvikling av helhetlige teknologiløsninger og energisystemer som er optimalisert både med hensyn til effektbehov og biologiske krav.
2. Utvikle ny fôringsteknologi: Optimalisering av eksisterende kompressorløsninger, og videreutvikling av ny teknologi, eksempelvis vannbåren fôring.
3. Energihuber: Nye modeller og løsninger for områdebasert forsyning av fornybar energi, eksempelvis semimobile moduler med hydrogen som energibærer.
4. Forretningsmodeller: Energi som tjeneste; bygge nye samarbeidskonstellasjoner og verdikjeder for energiforsyning.
5. Utviklings- og forskningskonsesjoner for nullutslippsløsninger: Dette vil på svært kort tid gi betydelige utslippskutt, og ikke minst gi norske teknologibedrifter et forsprang i eksportmarkeder for ny grønn teknologi.

Delrapporten ble presentert i møte med flere offentlige og private havbruksaktører, samt gjennom det digitale seminaret «Energioptimalisering av oppdrettsanlegg» 26. januar 2021. På seminaret, som hadde over 100 deltakere fra hele landet, ble hovedlinjene fra delrapporten presentert. Seminaret inneholdt innlegg og debatt med sentrale aktører fra havbruksnæringen, leverandørsiden og Enova, samt Stortingsrepresentant Liv Karin Eskeland (H).

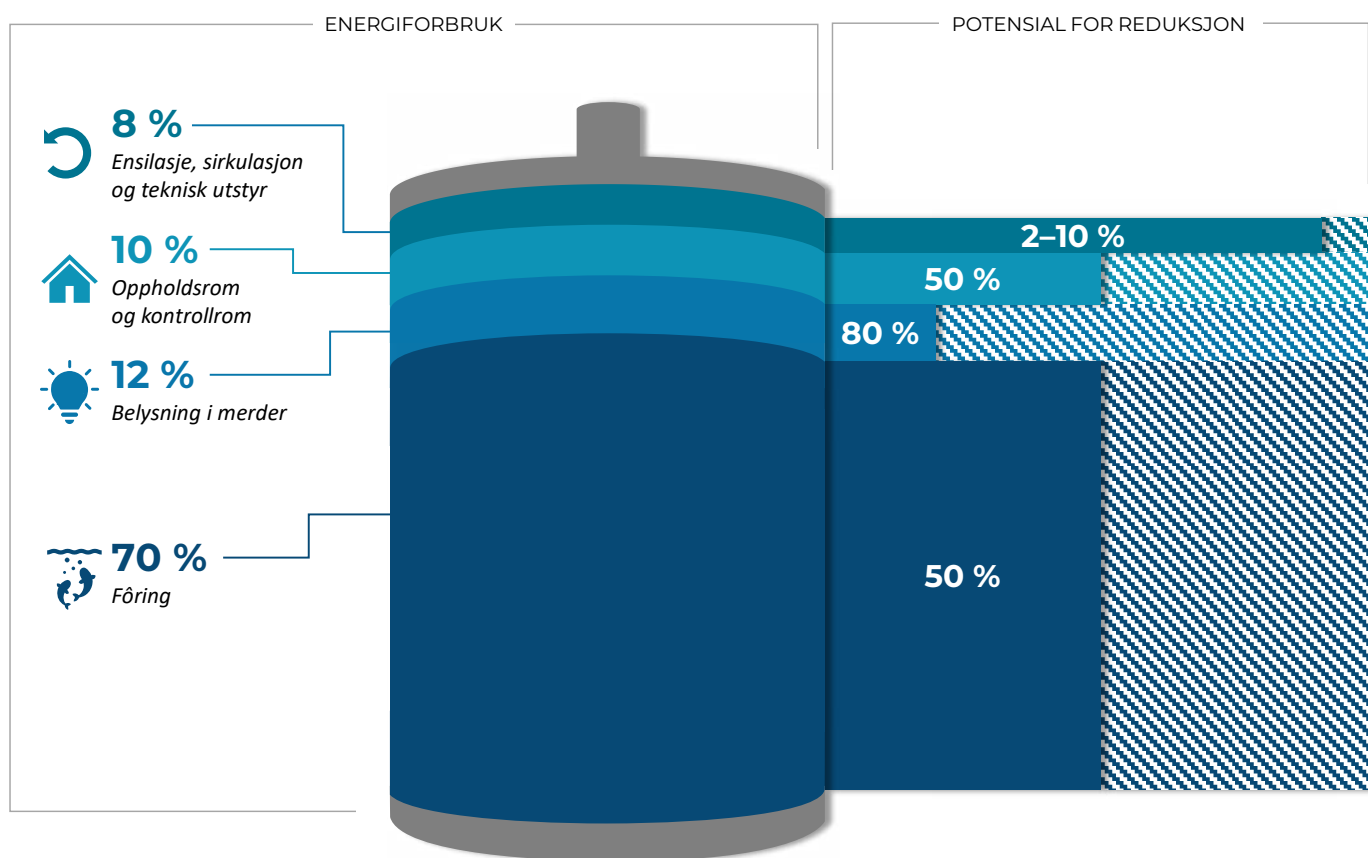


Delrapporten «Optimal energibruk på oppdrettsanlegg», ble publisert i januar 2021.

3.1 Energiledelse og energibruk

Energiledelse handler om å øke bevissthet og igangsette tiltak rundt energibruk i organisasjonen. Målet med energiledelse er mer effektiv bruk av energi som gir økonomiske fordeler, både for bedrift og samfunn. Optimalisert bruk av energi vil kunne redusere behov for større utbygginger og oppgraderinger i nettinfrastruktur. I tillegg til å være kostnadseffektivt, er energiledelse viktig for å muliggjøre utfasing av fossile energikilder knyttet til produksjon av fisk i sjø, samt redusere det totale kapasitetsbehovet fra strømmettet.

En viktig forutsetning for å innføre energiledelse og gjennomføre energitiltak, er å ha tilstrekkelig kjennskap til besparelspotensial og andre positive effekter. Rapporten «Optimal energibruk på oppdrettsanlegg» er utformet for å spre kunnskap både til de som jobber med akvakultur, men også de fra energisektoren.



Figur 8: Prosentvis fordeling av energiforbruk på et gjennomsnittlig oppdrettsanlegg (venstre) og sparepotensial ved innføring av ENØK-tiltak og energiledelse og -optimalisering (høyre). Kilde: Enova | Figur: RENERGY

Rapporten gir en enkel innføring i energisystemet, energiforbruk knyttet til produksjon av matfisk i sjø, effekten og besparelspotensial ved innføring av konkrete energitiltak, de viktigste utfordringene og barrierene fra oppdrettssiden, samt anbefalinger til strategiske satsingsområder for å raskere få innført fornybare energiløsninger og redusere energibehovet i havbruksnæringen.

Energiledelse

I utformingen av rapporten er det benyttet ulike skriftlige kilder og dokumentasjon. Blant disse er studentoppgaver initiert enten i forkant eller i løpet av prosjektperioden.

Prosjektoppgaven «Energiledelse i lakseoppdrett» (2019) av Sofie Jebsen ved NTNU har sett på hvordan produksjonsvekst i lakseoppdrett kan forenes med nasjonale klimaambisjoner ved innføring av energiledelse. Analysen har tatt utgangspunkt i prosjekter som har fått støtte fra Enova sitt tidligere støtteprogram innen energiledelse i industrien, og sett på energiforbruk og effekter av tiltak i ulike deler av verdikjeden for lakseproduksjon.

De viktigste resultatene og konklusjonene fra prosjektoppgaven er:



Landstrøm gir størst reduksjon

Landstrøm er det mest effektive tiltaket for å redusere energibruk, men har lengst nedbetalingstid av de gjennomførte tiltakene.



Energikrevende produksjon

De mest energikrevende prosessene i verdikjeden for produksjon av laks hvor det bør rettes energitiltak:

- Smoltproduksjon: Vannbehandling
- Matfisk i sjø: Fôring
- Slakteri og foredling: Kjøling



Energiledelse er lønnsomt

Det er lønnsomt å gjennomføre energiledelsestiltak. Nedbetalingstid for de fleste tiltakene er på ca. 1–2 år, med unntak av landstrømtilkobling.

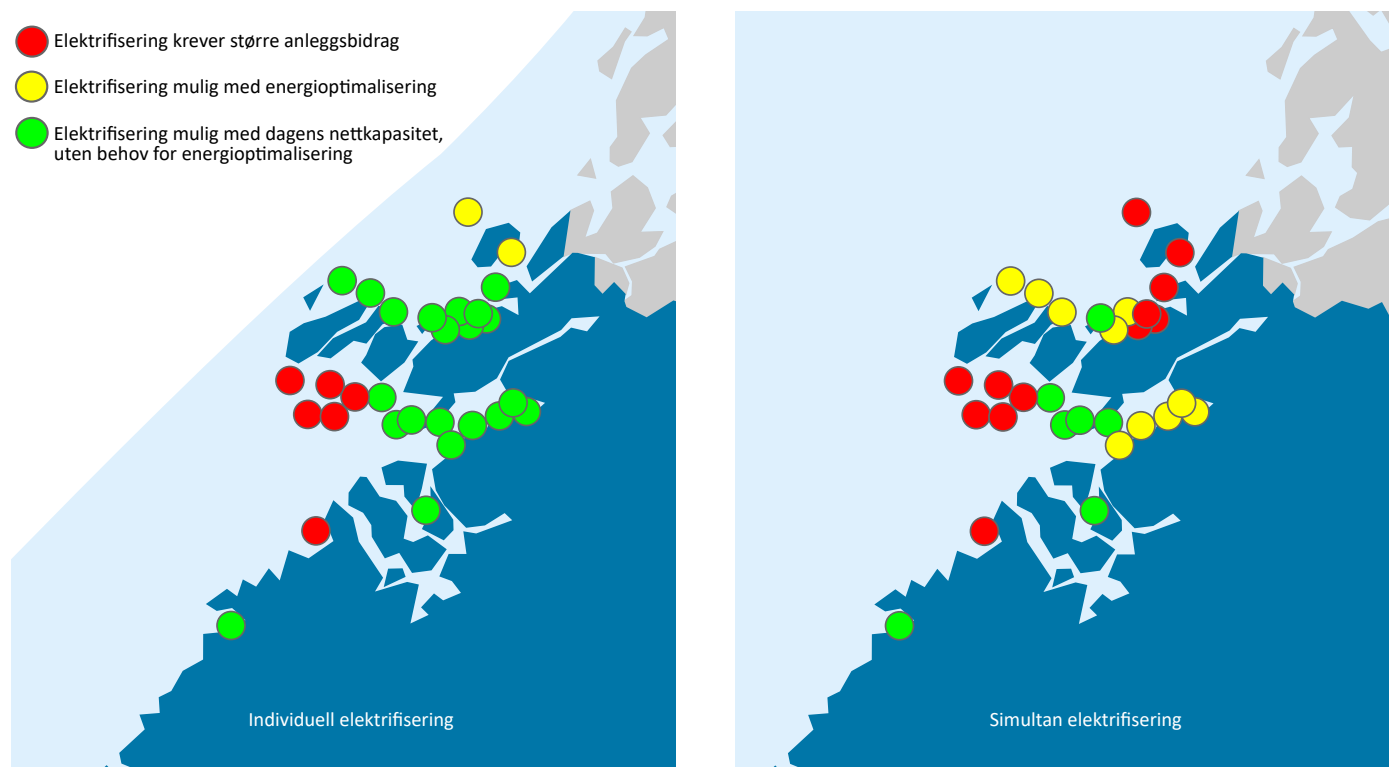


Mangelfull energirapportering

Dagens nivå av energirapportering er lite detaljert og helhetlig, noe som hindrer vellykket implementering av energiledelse.

Energieffektivisering

Masteroppgaven «Reduction of CO₂ Emissions in the Salmon Farming Industry: The Potential for Energy Efficiency Measures and Electrification» (2019) av Sofie Møller ved NTNU har kartlagt energi- og effektbruk ved ulike lokaliteter i Trøndelag, og analysert lokale forutsetninger for tilkobling av anlegg til landstrøm i regionen. Et av hovedfunnene fra studien viser at energieffektive fôrflåter er avgjørende for å øke andelen av lokaliteter som er tilkoblet strømmettet. Dette gjelder spesielt for lokaliteter som er samlet rundt samme tilkoblingspunkt i strømmettet. Her må man se det samlede effektbehovet mot tilgjengelig kapasitet, og ikke vurdere hver lokalitet individuelt (figur 9):



Figur 9: Kartene sammenligner elektrifisering av ett-og-ett anlegg (venstre) og samtlige anlegg (høyre) nord i Trøndelag, opp imot tilgjengelig nettkapasitet. Energiopptimalisering innebærer blant annet mer energieffektive føringssystemer, LED-belysning, varmepumpe og batterilagring.
Kilde: Møller, 2019 | Figur: RENERGY

ENOVA Kunnskap

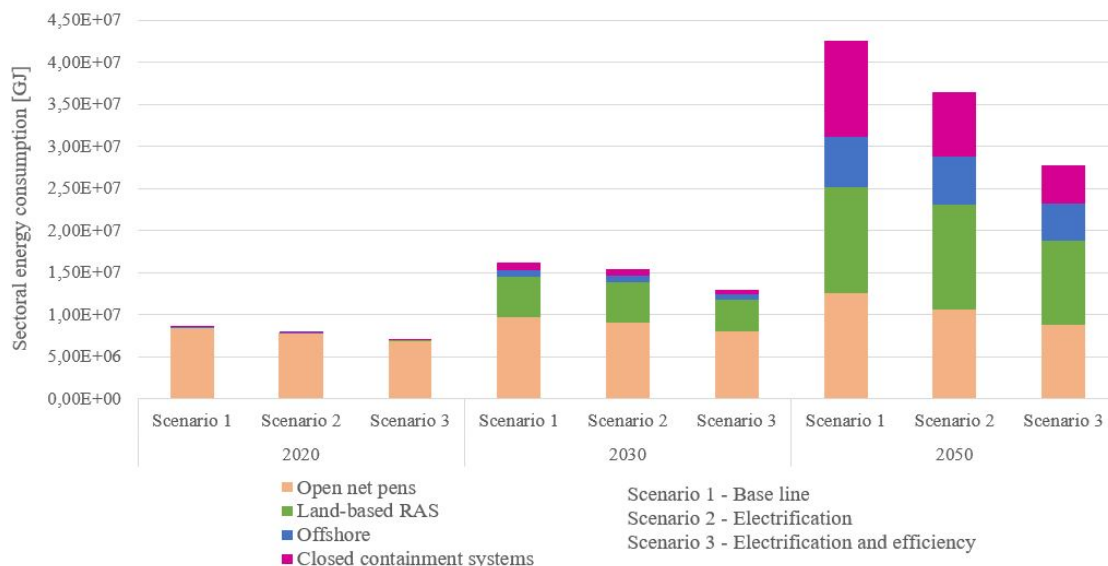
I 2020 lanserte Enova kunnskapsplattformen «Enova Kunnskap». Plattformen tilbyr nyttig informasjon, energismarte tips og veiledning for bedrifter som vil komme i gang med energiledelse. «Enova Kunnskap» kommer med konkrete råd og tips til bedrifter innen åtte sektorer, deriblant havbruk. Det er blant annet en egen side med tips til hvordan komme i gang med energiledelse i oppdrettsanlegg. I tillegg tilbyr «Enova Kunnskap» gratis kurs og opplæring innen energiledelse og energikartlegging.

Enova har også listet opp ti utvalgte tiltak som bedrifter i havbruksnæringen har hatt gode erfaringer med. Enova forklarer at de utvalgte tiltakene er valgt fordi de hver for seg vil kunne gi stor gevinst, uten at det kreves lange og omfattende prosesser:

- Energiledelse inkludert EOS
- Etablere landstrøm på fôrflåteanlegg
- Etablere batterihibriddrift på fôrflåteanlegg
- Rutine for drift av fôrblåseanlegg
- Etablere LED-belysning på flåter og i merder
- Vurdere alternativ utføringsteknologi
- Optimal drift av hjelpebåt
- Optimal design av rør og pumpeløsning
- Optimalisering av oppvarmingsløsning på fôrflåte
- Optimal oppvarming av arbeids- og oppholdsrom

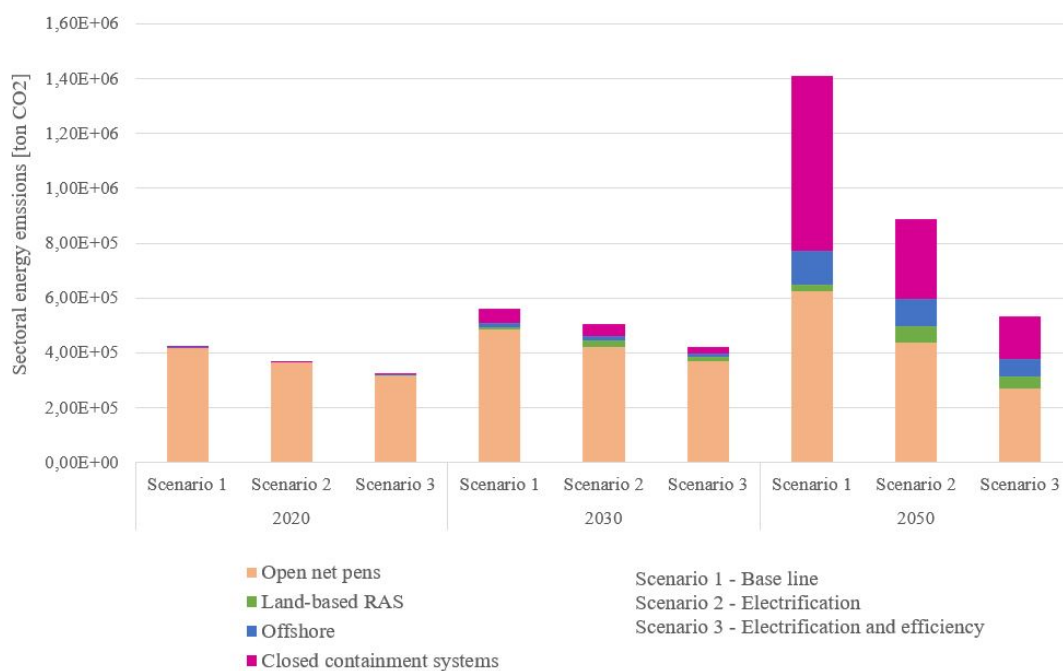
3.2 Fremtidig energibehov

Masteroppgaven «Scenarios for the Decarbonization of Energy Supply for Salmon Aquaculture in Norway» (2021) av Sofie Jebesen ved NTNU har sett på hvordan nye produksjonsteknologier innen akvakultur vil påvirke havbruksnæringens fremtidige energibehov og klimagassutslipp frem mot 2030 og 2050. Oppgaven har tatt for seg et scenario med 3 prosent produksjonsvekst i perioden 2020 til og med 2050. Oppgaven har sett på fire ulike produksjonsmetoder i utvekstfasen; tradisjonelle åpne merder, landbasert RAS, offshore oppdrettsanlegg og lukkede konsepter i sjø.



Figur 10: Estimert energiforbruk i oppdrett av laks for scenariene 1–3 i 2020, 2030 og 2050. Figur: Jebesen, 2021

Beregninger på klimagassutslipp i perioden inkluderer produksjon av fisk fra smolt til laks på fire kg, inkludert utslipp fra fartøy. De modellerte scenariene viser nesten en dobling i næringens energibehov frem mot 2030 og opp mot femdobling i 2050 hvis man antar at nye produksjonsteknologier i større grad blir implementert (figur 10). Samtidig vil en femdobling i energibehov kunne gi et økt utslipp av klimagasser på 3,5 ganger høyere enn dagens utslipp (figur 11).



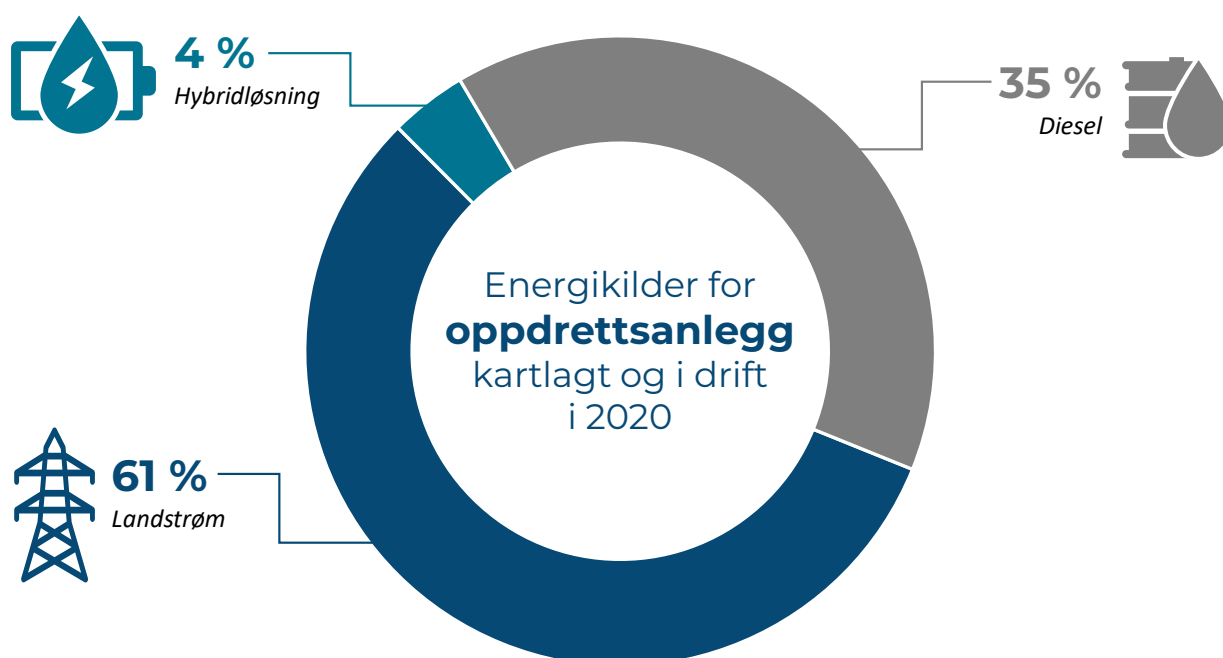
Figur 11: CO₂-utslipp fra oppdrett av laks for scenariene 1–3 i 2020, 2030 og 2050. Figur: Jebesen, 2021

Konklusjonene fra masteroppgaven viser at ytterligere energieffektiviseringstiltak og overgang til nye energibærere må implementeres for å nå utslippsmålene for næringen i 2030 og 2050. På kort sikt vil tiltak rettet mot fartøy som økt elektrifisering og overgang til nye energibærere som hydrogen være sentralt, mens på lengre sikt må det iverksettes tiltak for alle produksjonsteknologier som senker energibehovet.

Nye energikilder

Om lag 61 % av kartlagte oppdrettsanlegg i drift er elektrifisert gjennom tilknytning til landstrøm (aPoint, 2020). Resterende anlegg driftes av dieselaggregat (ca. 35 %) eller en hybridløsning med batteri og dieselaggregat (ca. 4 %). Skal de gjenstående ikke-elektrifiserte oppdrettsanleggene – og ikke minst nye anlegg – over på nullutslipp, må det gjøres en samlet gjennomgang av teknologi, utstyr og prosesser som er nødvendig i produksjonen.

Videre, basert på denne gjennomgangen, må det utvikles teknologier og energisystemer som er optimalisert både med hensyn til effektbehov og de biologiske kravene fra næringen, for å redusere kostnader og andre barrierer som hindrer overgang til nullutslippsløsninger. Fortsetter drift av anlegg som i dag, betyr det betydelig økning i utslipp frem mot 2050. Det er derfor avgjørende med utvikling av nye teknologiske- og gode systemløsninger som kan bidra til at havbruksnæringen skal kunne vokse bærekraftig. For å sikre bærekraftig vekst og produksjon i oppdrettsnæringen, er det vesentlig å jobbe målrettet mot reduksjon og optimalisering av energibehov og -forbruk.



Figur 12: Ca. 65 prosent av kartlagte norske oppdrettsanlegg i drift har enten landstrøm eller hybridanlegg, viser en kartlegging av oppdrettsanlegg i drift i 2020. Kilde: aPont | Figur: RENERGY

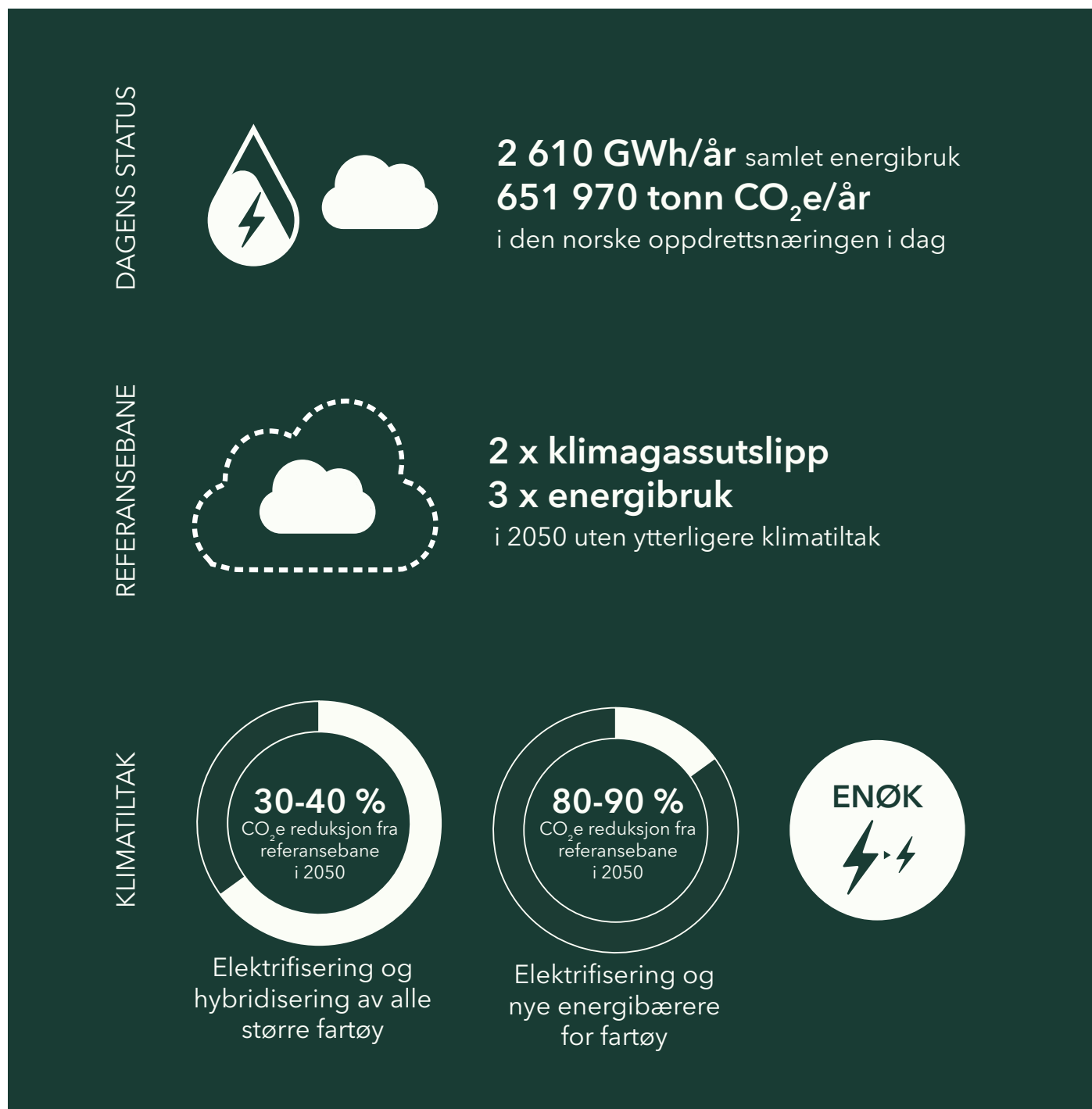
Mer fisk, mindre utslipp

På oppdrag fra Enova har Asplan Viak, i samarbeid med SINTEF Ocean, utarbeidet et kunnskapsgrunnlag for utslippskutt og grønn omstilling i havbruket. Kunnskapsgrunnlaget er presentert i rapporten «Potensialet for reduserte klimagassutslipp og omstilling til lavutslippsamfunnet for norsk oppdrettsnæring», publisert i mai 2021. Studien omfatter en kartlegging av dagens status for energibruk og klimagassutslipp, fremtidig produksjon samt potensialet for reduserte klimagassutslipp mot 2050.

Studien er i all hovedsak begrenset til oppdrett av laks, ørret og regnbueørret, og innebærer ikke alle produkter eller operasjoner innen norsk akvakultur. Studien har tatt for seg klimagassutslipp og energibruk knyttet til produksjonsfasen på land, produksjon på matfisklokaliteter i vannet samt fartøybruk i tilknytning til service- og arbeidsoperasjoner. Studien omfatter ikke fôr, transport og prosessering.

I rapporten påpekes det at havbruksnæringen er en global leverandør av mat og kunnskap og teknologi for bærekraftig matproduksjon. Samtidig er ca. 80 prosent av næringens energibruk knyttet til fossile energibærere. Både næringen og myndighetene har tydelige målsetninger for vekst, som må sammenfalle med at Norge også oppfyller nasjonale og internasjonale klimamål. Med andre ord skal det produseres mer fisk, samtidig som klimagassutslippene reduseres.

Rapporten oppsummerer med at næringens årlige klimagassutslipp vil øke betydelig dersom ambisjoner for vekst realiseres uten at klimatiltak iverksettes. Elektrifisering av lokaliteter og mindre fartøy vil ikke i seg selv være nok for å redusere næringens klimagassutslipp. Å ta i bruk nye energibærere for større service- og brønnbåter vil være vesentlig for å oppnå betydelige utslippsreduksjoner. I tillegg vil reduksjon av energiforbruk samt økt grad av ENØK og energiledelse kunne være avgjørende for å ta i bruk nye energiløsninger og teknologier.



Figur 13: Status for havbruksnæringens energibruk og utslipp, forventet utvikling uten ytterligere klimatiltak, samt effekt av klimatiltak. Fra rapporten «Potensialet for reduserte klimagassutslipp og omstilling til lavutslippsamfunnet for norsk oppdrettsnæring». Figur: Enova

4

NYE FORRETNINGSMODELLER FOR ENERGIFORSYNING

Til tross for strukturelle barrierer har energibransjen og oppdrettsnæringen etablert erfaringsutveksling og konkrete forretningssamarbeid for energitjenester rettet mot havbruk i løpet av prosjektperioden.

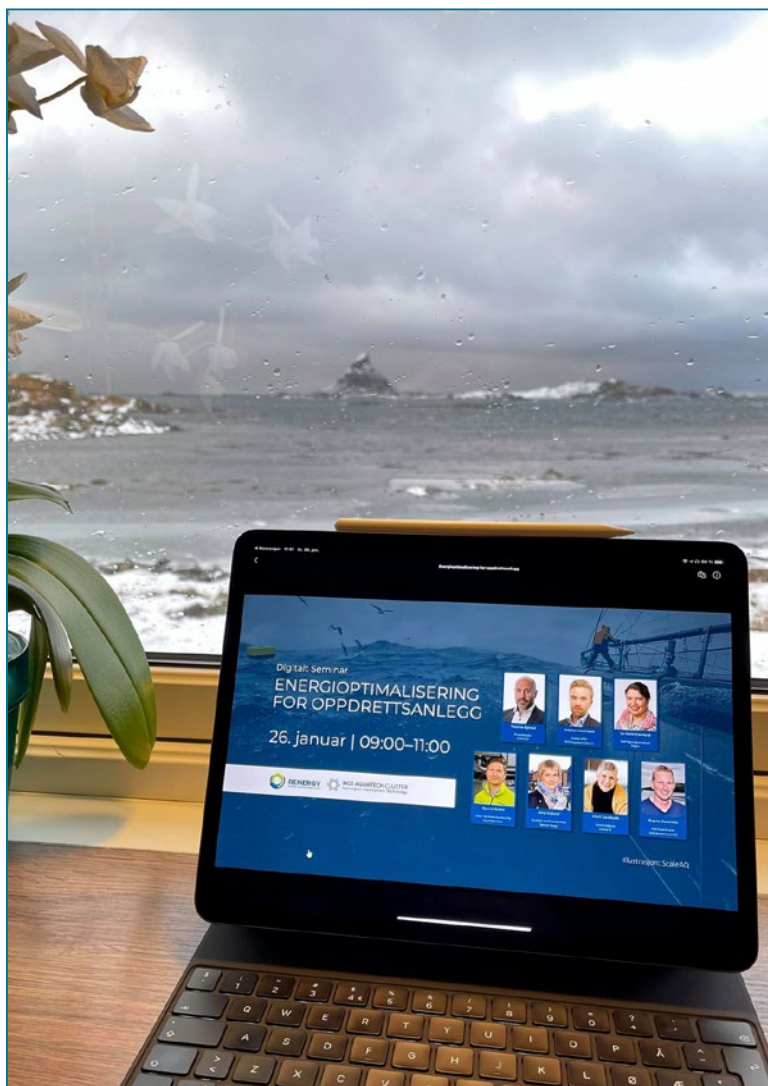
Forprosjekt «Energi i Havbruk», Enova-rapporten og flere andre utredninger har påpekt at å redusere bruken av fossile energibærere er en forutsetning for å kunne nå næringens og Norges mål om både utslippskutt og fortsatt vekst. Samtidig må nye energibærere implementeres, noe som vil kreve innovasjon og nye energi- og forsyningsløsninger som ivaretar både leveringssikkerhet og lønnsomhet for leverandører og sluttbrukere. Det må utvikles tekniske og organisatoriske løsninger som tar hensyn til behov, premisser og rammer i havbruksnæringen.

I prosjektets arbeidspakke «Nye modeller for energiforsyning» er det derfor jobbet med forretnings- og verdikjedeutvikling som metode for å omgå strukturelle barrierer. Arbeidspakken har i all hovedsak fokusert på nye forretningsmodeller innen energiforsyning og -løsninger innen tre konkrete områder:

- Teknologikrav: Identifisere premisser for teknologi og leveranser i form av krav til teknisk og økonomisk verifisering
- Løsningsutvikling: Utvikle systemleveranser som alternativ til enkeltteknologier og nisjeleveranser
- Leveransemodeller: Utvikle nye forretningsmodeller og verdikjeder som tar hensyn til premisser og reduserer barrierer, herunder nye finansieringsmodeller som for eksempel leasing og nye modeller for systemleveranse av energi.

Arbeidet er blitt organisert og utført gjennom erfaringsutveksling, møteplasser og workshops mellom sentrale aktører fra både energibransje og havbruksnæring.

Det var stor interesse for det digitale seminaret «Energioptimalisering for oppdrettsanlegg» i 2021, som innebar erfaringsdeling fra næringsaktører innen energi- og oppdrettsbransjen, samt dialog med sentrale aktører innen politikk, havbruk, virkemiddelapparat og næringsliv. Deltakere fra hele Norge bidro til at seminaret ble en stor suksess. Bildet er sendt inn av Raine Nilsen i Røst Næringsforening og Lofoten Næringsforum på øya Røst ytterst i Lofoten, som jobber for bærekraftig verdiskaping i regionen. Foto: Raine Nilsen



4.1 Energiaktører satser på havbruk

Elektrifisering av havbruksanlegg kan være utfordrende, blant annet fordi det ofte er lagt opp til at oppdretts-selskapene får levert en teknisk løsning som kan være både komplisert og ressurskrevende. Det er også oppdretterne som må ta investeringene og risiko knyttet til overgangen til fornybar energi.

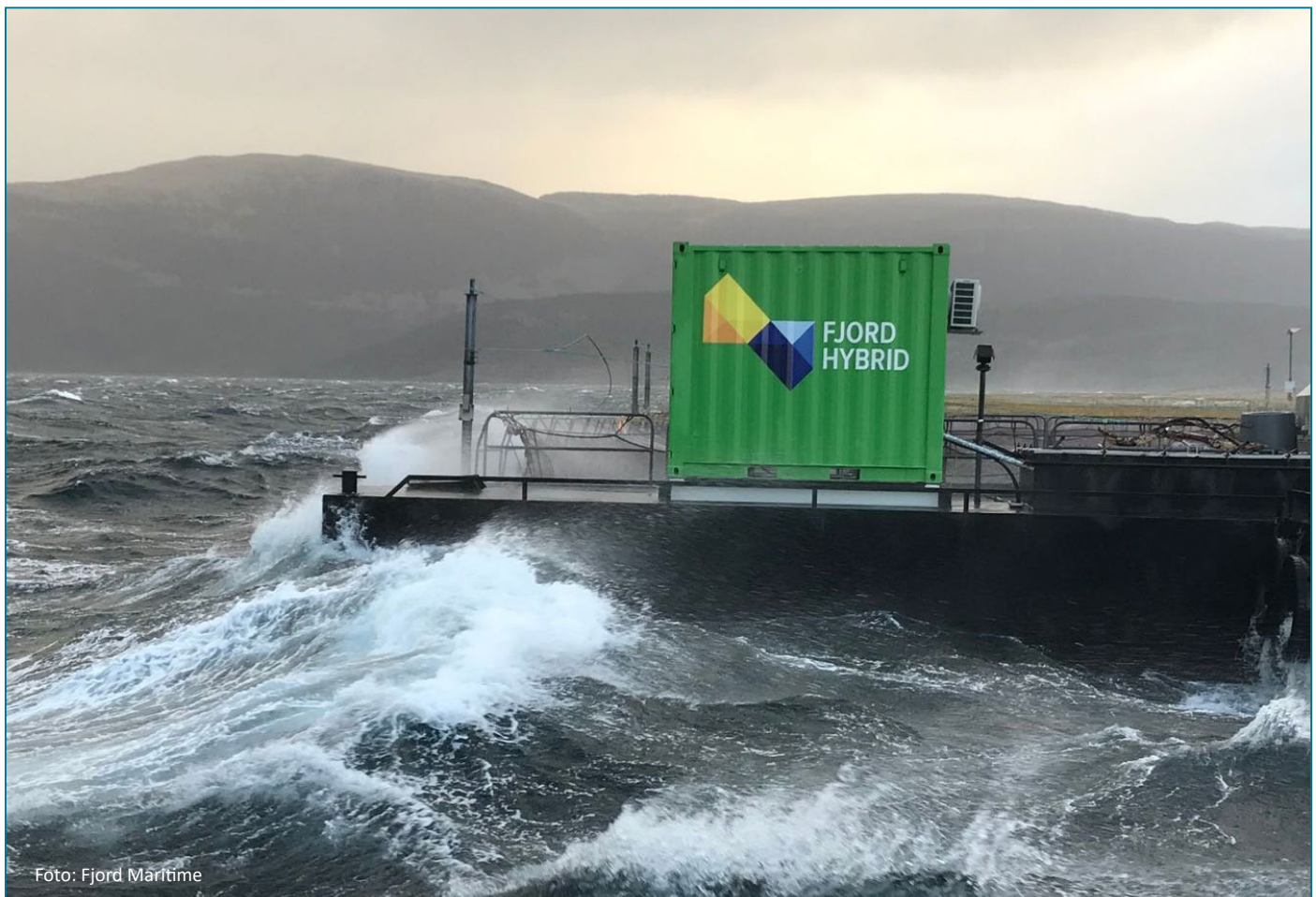
Derfor ønsker havbruksnæringen at energiaktørene kommer tettere på. Blant de vi har snakket med gjennom prosjektet, kommer det også frem at elektrifisering og hybridløsninger bidrar til reduserte driftskostnader samt bedre arbeidsmiljø på oppdrettsanleggene. I kombinasjon med et sterkere klimaregnskap, opplever havbruksnæringen at det grønne skiftet styrker deres konkurransefortrinn i et marked som blir stadig mer miljøbevisst.

Strukturelle barrierer

I dag står oppdrettsaktørene i stor grad selv for utforming, innkjøp og drift av energiløsningen de bruker, eksempelvis dieselaggregat og forsyning av den dieselen de trenger. For havbruksnæringen er stabilitet og leveringssikkerhet de viktigste kriteriene for energisystemet. Det er fiskevelferd og produksjon som er kjernevirksomheten deres, ikke prosjektering og drift av energiinstallasjoner.

I tillegg leveres delsystemer og nye løsninger for energi av tredjepartsleverandører. Mange aktører og systemer kan ofte gi utfordringer mellom ulike grensesnitt, eller oppleves såpass kompliserte at nye løsninger ikke tas i bruk i det hele tatt. Bedre og mer helhetlig systemoptimalisering og integrering vil derfor kunne gi lavere tekniske og økonomiske barrierer for å innføre nye bærekraftige energiløsninger.

Havbruksnæringen har i lang tid vist vilje til å satse på fornybar energi. Det er nok heller tilbyderne av energi og energiinstallasjoner som ikke har forstått næringens behov godt nok tidligere, noe som også har bidratt til at det grønne skiftet har gått tregere innen havbruk enn man skulle ønske. Men nå opplever vi at interessen er stor også i energinæringen. De siste årene har det blitt satset stadig mer på energitjenester og nye løsninger rettet mot oppdrett og akvakultur.



Energisamarbeid mellom NTE og SinkabergHansen

Den største utfordringen for å lykkes med elektrifisering av oppdrettsanlegg har vært å finne gode forretningsmodeller som fungerer for både havbruksnæringen og energibransjen. Det er et stort potensial for bærekraftig vekst i havbruksnæringen, men det er behov for løsninger som er teknisk gode og som reduserer klimagassutslippene, uten for store investeringskostnader og kompetansekrav.

Et mål i dette prosjektet har derfor vært å få sentrale aktører i verdikjeden til å gå sammen og finne nye løsninger, nye forretningsmodeller for energiforsyning til oppdrettsanlegg. Det har energiselskapet NTE og havbrukskonsernet SinkabergHansen gjort. Etter et dialogmøte initiert av RENERGY i 2019, etablerte NTE og SinkabergHansen et energisamarbeid for å nettopp utvikle nye forretningsmodeller og tilby totalløsninger for en mer energieffektiv og grønnere havbruksnæring. Under møtet utfordret Ragnar Sæternes i SinkabergHansen energiaktørene på hvorvidt de kunne selge ham energi i kilowattimer, fremfor at oppdrettsselskapet måtte ta kapitalbindende investeringer i sjøkabler og batterier:



Gi oss en kilowattpris på energien! Da blir det opp til teknologi- og energileverandørene å være leveringsdyktige. Vi oppdrettere er best på oppdrett, og alle bør drive med det de er gode på.

Ragnar Sæternes, FoU-koordinator i SinkabergHansen, utfordret energiselskapene og teknologileverandørene under et dialogmøte initiert av RENERGY i 2019.

Forespørselen åpnet på mange måter opp en ny tilnærming som NTE tok utfordringen på. Dette la grunnlaget for satsingen på Energitjenester i NTE.



Det første dialogmøtet mellom SinkabergHansen, NTE, Tensio og RENERGY i 2019. Foto: SinkabergHansen

En av forretningsmodellene de samarbeider om, kan på mange måter sammenlignes med en leasing-modell, der bedrifter slipper å knytte opp kapital og ressurser i utstyr, kompetanse og teknologi. På den måten kan kostnader og risiko fordeles mellom aktørene. I samarbeidet ønsker NTE å forenkle elektrifiseringen av havbruksanlegg ved å ta ansvar for hele prosessen, noe som innebærer å prosjektere, bygge, eie og drifte elektrisk infrastruktur for havbruksnæringen.

For SinkabergHansen betyr dette en mer forutsigbar løsning med en avtalt pris pr. kilowatttime. Installasjonene vil kunne gi strøm direkte samt lade opp batterier. I tillegg til reduserte klimagassutslipp, vil reduksjon av svovelekkos, støy og vibrasjoner også gi bedre og tryggere arbeidsforhold for ansatte.

SinkabergHansen vil dermed raskere kunne implementere og satse på null- og lavutslipps energiløsninger som for eksempel landstrøm og ulike hybride løsninger. Fôrflåter bruker i stor grad i dag dieselgeneratorer til energiproduksjon for fôringen, lys og oppvarming. Ved bruk av null- eller lavutslipps energiløsninger, kan oppdrettsselskapene trappe ned på bruken av dieselaggregater, og heller bruke disse som backup.

Gjennom samarbeid på tvers av sektorer og verdikjeder, vil havbruksnæringen kunne ta raskere og større del i det grønne skiftet og akselerere overgangen til nullutslippsløsninger. Samarbeidet mellom SinkabergHansen og NTE er et godt eksempel på hva modige bransjeaktører kan få til når de går sammen for å utvikle nye tjenester og forretningsmodeller.

Økt produksjon av fornybar energi

NTE er i dag en av landets største leverandører av landstrøm til havbruksnæringen. I løpet av 2021 og 2022 har selskapet bygd opp et dedikert markedssegment rettet mot næringen innen forretningsområdet Energitjenester.

Målet med NTE Energitjenester er å øke tilgangen til fornybar energi og energieffektiviserende produkter og løsninger, slik at flere bedrifter i havbrukssektoren kan ta del i det grønne skiftet. De ønsker på sikt å levere landstrøm til fôrflåter og brønnbåter nasjonalt, der energi som tjeneste kan være aktuelt gjennom blant annet nedbetalingsløsninger. I tillegg er de interessert i å utforske andre tjenester for kraftleveranse, som solcellestrøm og lagring.

Innen 2030 ønsker NTE å produsere 8 TWh fornybar energi, noe som vil kreve ny teknologi, videreutvikling av infrastruktur og forretningsmodeller, samt nye måter å tenke energiproduksjon på. Derfor har selskapet gått i front innen utvikling og produksjon av alternative energibærere som hydrogen, sol og havvind - i tillegg til energiproduksjon fra vind og vannkraft.

NTE har solid kunnskap og erfaring fra flere landstrøminstallasjoner og serviceoppdrag for havbruksnæringen i Nærøysund og på Namdalskysten. For SinkabergHansen er samarbeidet ett av flere satsinger i en langsiktig strategi for energi- og miljøtiltak. De ønsker samtidig å utnytte sin posisjon til å få realisert innovasjon innen både teknologiske og forretningsmessige løsninger.

NTE Havbruk

NTE skal gjennom markedssatsingen Havbruk bistå oppdrettsselskaper og rederier i Norge med å redusere klimaavtrykket, øke HMS og kutte kostnader, ved å installere landstrøm og batterier på fôrflåter, til brønnbåter og i havner som en tjeneste.

I perioden 2021 og 2022 har NTE jobbet med utvikling av energiløsninger og energikonsepter med 20 ulike oppdrettsselskaper fordelt langs hele norskekysten.



Foto: SinkabergHansen

Reduserer kostnader og utslipp

Selv om elektrifiseringen av havbruket er godt i gang, er det lokaliteter hvor både økonomiske og praktiske årsaker gjør at landstrøm ikke er aktuelt. Dette ønsker det relativt nyetablerte selskapet Fjord Maritime å gjøre noe med. De de siste årene har de posisjonert seg som en ledende aktør innen elektrifisering og digitalisering av havbruksnæringen.

I samarbeid med NTE har Fjord Maritime utviklet løsninger for havbruksnæringen som muliggjør at oppdrettsanlegg som tidligere har vært ansett som lite kostnadseffektivt å koble til landstrøm, nå har muligheten. I kombinasjon med nettilkobling, installerer de en batteripakke som tar toppene når kapasiteten i nettilkoblingen ikke er tilstrekkelig. Med null nedetid gjør dette også at driftssikkerheten blir betydelig bedre.

Der det likevel ikke vil være mulig å tilby landstrøm helt ennå, har NTE og Fjord Maritime gjort det enklere for havbruksnæringen å innføre hybridløsninger frem til landstrøm blir mulig. Hybridløsningene fra Fjord Maritime, som kombinerer dieselaggregat med batterier, gir betydelige besparelser i kroner og øre, samtidig som klimagassutslippene reduseres betraktelig. Fjord Maritime har allerede solgt 120 hybrid-systemer til havbruksnæringen, både i og utenfor Norges grenser.

Fra prosjekt til knutepunkt

Energi i Havbruk har vært katalysator for flere prosjekter, og har lagt grunnlaget for sentrale nasjonale prosjekter som tar for seg konkrete ledd i verdikjeden. To av disse prosjektene er ZeroKyst og «Utslippsfri arbeidsbåt» for havbruk (UBÅT).

Prosjektet ZeroKyst har som hovedmål å utvikle og realisere en konkurransedyktig verdikjede med nullutslipp for mindre fiske-, havbruks- og nyttefartøy. Hovedaktiviteter i prosjektet er å bygge 1); et pilotfartøy med HybridZ-teknologi, 2); infrastruktur for pilotfartøyet, og 3); infrastruktur for ZeroKyst i Lofot-regionen. RENERGY koordinerer prosjektet, som ledes av Selfa Arctic. Potensialet for bærekraftig verdiskapingen er anslått til flere milliarder.

Prosjektet UBÅT skal utvikle og realisere en hydrogenelektrisk arbeidsbåt til havbruksnæringen, samt en komplett løsning for fleksibel forsyning av grønt hydrogen som drivstoff. I tillegg skal det utvikles en helhetlig løsning med tilhørende infrastruktur for rimeligst mulig produksjon og forsyning av grønt hydrogen som drivstoff til maritim transport. Gjennom kostnadsreduksjon i alle produksjons- og distribusjonsledd, fra hydrogen til fartøy, vil hydrogen kunne bli et kostnadseffektivt og miljøvennlig alternativ til diesel. Moen Verft leder prosjektet, og SalmoNor skal drifte fartøyet. RENERGY er initiativtaker til prosjektet. SINTEF leder forskningen, mens NTE og H2 Marine skal sørge for skalerbar hydrogenproduksjon.

Fjord Maritime

Fjord Maritime er en teknisk leverandør til havbruksnæringen og et selskap som har spesialisert seg innen elektrifisering og digitalisering. De leverer innovative styringssystemer og batteripakker som sammen optimaliserer energibruk og reduserer dieselforbruk.

Siden oppstart i 2016, har selskapet bidratt til å elektrifisere fôrflåter på over 100 oppdrettsanlegg. Omsetningen de siste årene viser at oppdrettsnæringen i stor grad er villig til å investere i klimateknologi, så lenge de kan føle seg komfortabel med at løsningene fungerer.



Illustrasjon: Fjord Maritime



Gjennom ZeroKyst skal et norsk konsortium blant annet demonstrere løsninger for hydrogen-elektriske fartøy og mobil energiforsyning for fiskeri- og havbruk. Daværende næringsminister Iselin Nybø (V) og kunnskapsminister Guri Melby (V) hadde i september 2021 med seg 120 millioner kroner til prosjektet fra Grønn Plattform-ordningen. Foto: Malin Lystad / RENERGY

Prosjektene «Energi i Havbruk», ZeroKyst og UBÅT har muliggjort en nær kontakt mellom energiselskap, havbruksnæring og andre sentrale aktører. Denne kontakten har igjen gjort det mulig å blant annet gå direkte inn i forhandlinger om intensjonsavtaler for kjøp av hydrogen i nasjonale hydrogenknutepunkt. På den måten ble markedsgrunnlaget i regionen også kartlagt. Og nettopp det unike markedsgrunnlaget var sentralt i hvorfor Trøndelag ble tildelt to av de fem nasjonale hydrogenknutepunktene i 2022. «Hydrogenknutepunkt Rørвик» (ledet av NTE og H2 Marine), og «Hydrogenknutepunkt Midt-Norge» på Hitra (ledet av TrønderEnergi og Statkraft) er begge sentrale knutepunkter for havbruksnæring og maritim transport i regionen, og ligger i to av de største havbrukskommunene i landet.

«Energi i Havbruk» og andre næringsrettede prosjekter gjør det mulig å jobbe over tid med samarbeidsbaserte utviklingsløp. Prosjektdeltagerne har hatt møteplasser som har gått på tvers av energi- og havbruksnæringene, noe som har vært avgjørende for å diskutere nye konkrete prosjekter og inngå forretningssamarbeid og etter hvert også å bygge store viktige partnerskap som UBÅT og ZeroKyst.



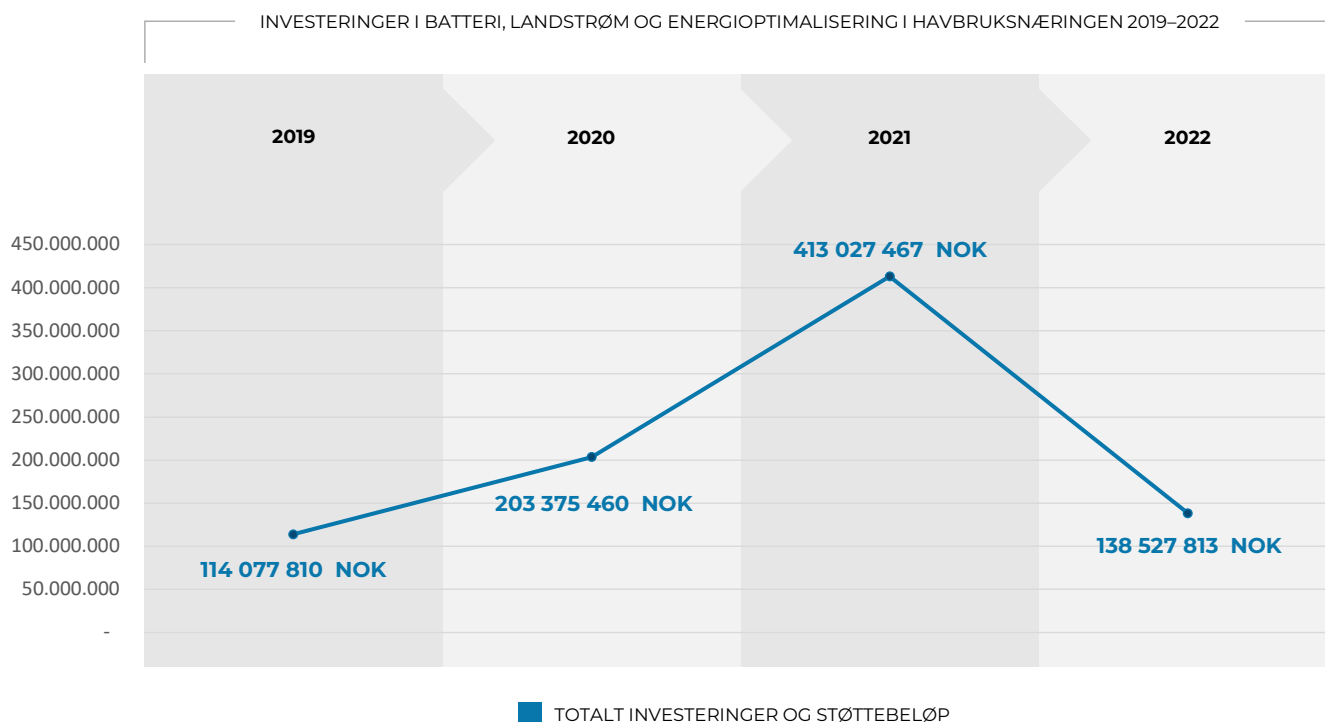
Prosjektet «Utslippsfri arbeidsbåt for havbruk» (UBÅT) skal utvikle og realisere en hydrogenelektrisk arbeidsbåt til havbruksnæringen, samt en komplett løsning for fleksibel forsyning av grønt hydrogen som drivstoff. Illustrasjon: H2 Marine



Tidligere i år tildelte Enova to av de fem nasjonale hydrogenknutepunktene til Trøndelag. Hydrogenknutepunkt Rørvik (NTE og H2 Marine), og Hydrogenknutepunkt Midt-Norge (TrønderEnergi og Statkraft) er begge sentrale knutepunkter for havbruksnæring og maritim transport i regionen. Illustrasjon: H2 Marine

4.2 Enova senker investeringsrisikoen

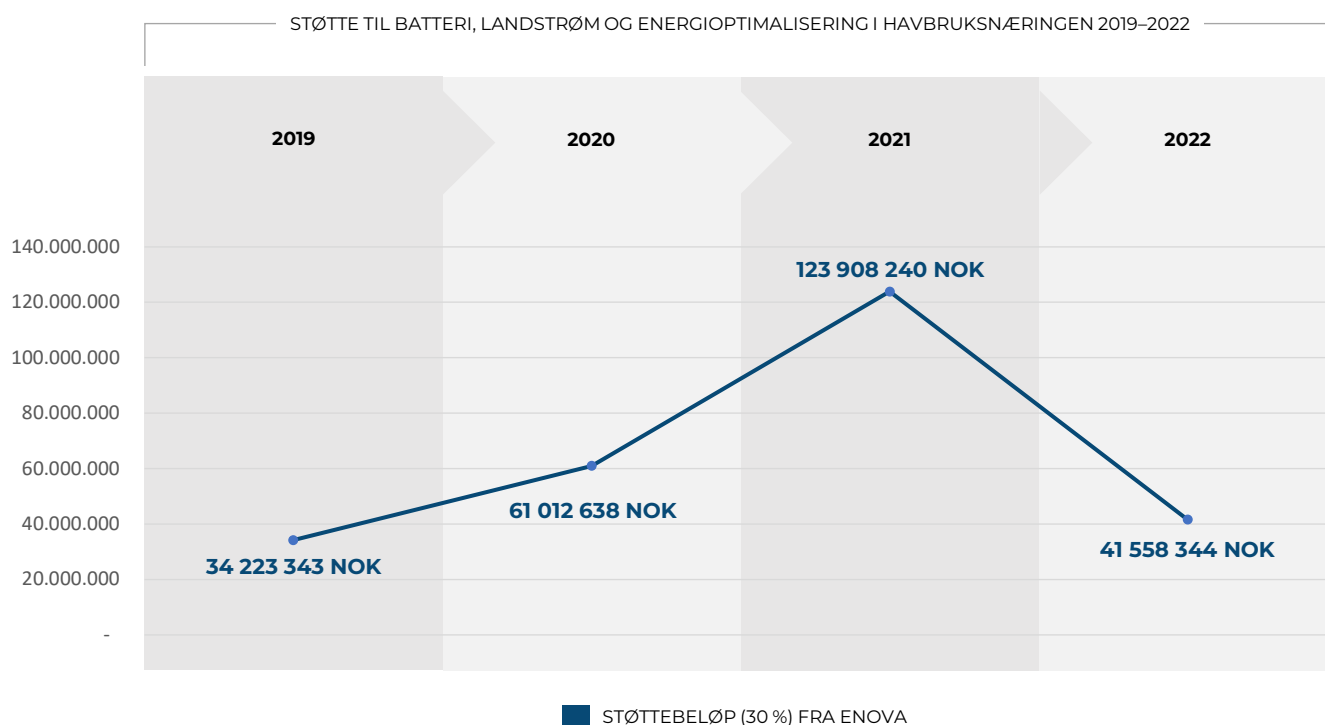
Enova er et statlig foretak (SF) som jobber for omstillingen til lavutslippsamfunnet gjennom å investere i utvikling og kommersialisering av ny energi- og klimateknologi. Selskapet ble opprettet i 2001, holder til i Trondheim og eies av Klima- og miljødepartementet. Enova bidrar med økonomisk støtte i flere av utviklings- og kommersialiseringsfasene – fra pilot til kommersialisering, noe som bidrar til utprøving og demonstrasjon av teknologier samt at flere tar i bruk mer kjente teknologier.



Figur 14: Oversikt over samlet investeringer fra næringsliv, samt støtte fra Enova gjennom programmet «Klima- og energisatsinger i industrien» fra 2019 og frem til april 2022. Kilde: Enova | Figur: RENERGY

Det viktigste for oppdrettsnæringen er å produsere sunn og frisk fisk av høy kvalitet. De mest energikrevende prosessene er ofte knyttet til fôring og fôrflåte. Her finnes det mange alternativer for å få ned energibruken. Batteri for å optimalisere driften, landstrøm og ny teknologi, er sammen med rutiner og god oversikt effektive og lønnsomme tiltak. Energiledelse i oppdrettsnæringen er en kontinuerlig forbedringsprosess som kan gi gevinster både for fisk, energibruk og regnskap.

De siste årene har Enova satset målrettet med ENØK- og klimatiltak i flere bransjer, blant annet havbruksnæringen. Et resultat av dette er at oppdrettsanlegg energioptimaliseres i rekordfart med økonomisk støtte fra Enova. Omstillingen til lavutslippsamfunnet krever at vi kutter klimagassutslipp, samtidig som vi ivaretar forsynings-sikkerheten og skaper nye verdier. Skal vi lykkes, er det helt nødvendig at det satses på innovasjon og teknologiutvikling som både kutter utslipp og er økonomisk levedyktige. I tillegg til å støtte nye energi- og klimateknologier, jobber derfor Enova også med å gjøre gode teknologier og løsninger mer rigget for markedet.



Figur 15: Oversikt over støtte til batteri, landstrøm og energioptimalisering i havbruksnæringen fra Enova gjennom programmet «Klima- og energisatsinger i industrien» fra 2019 og frem til april 2022. Kilde: Enova | Figur: RENERGY

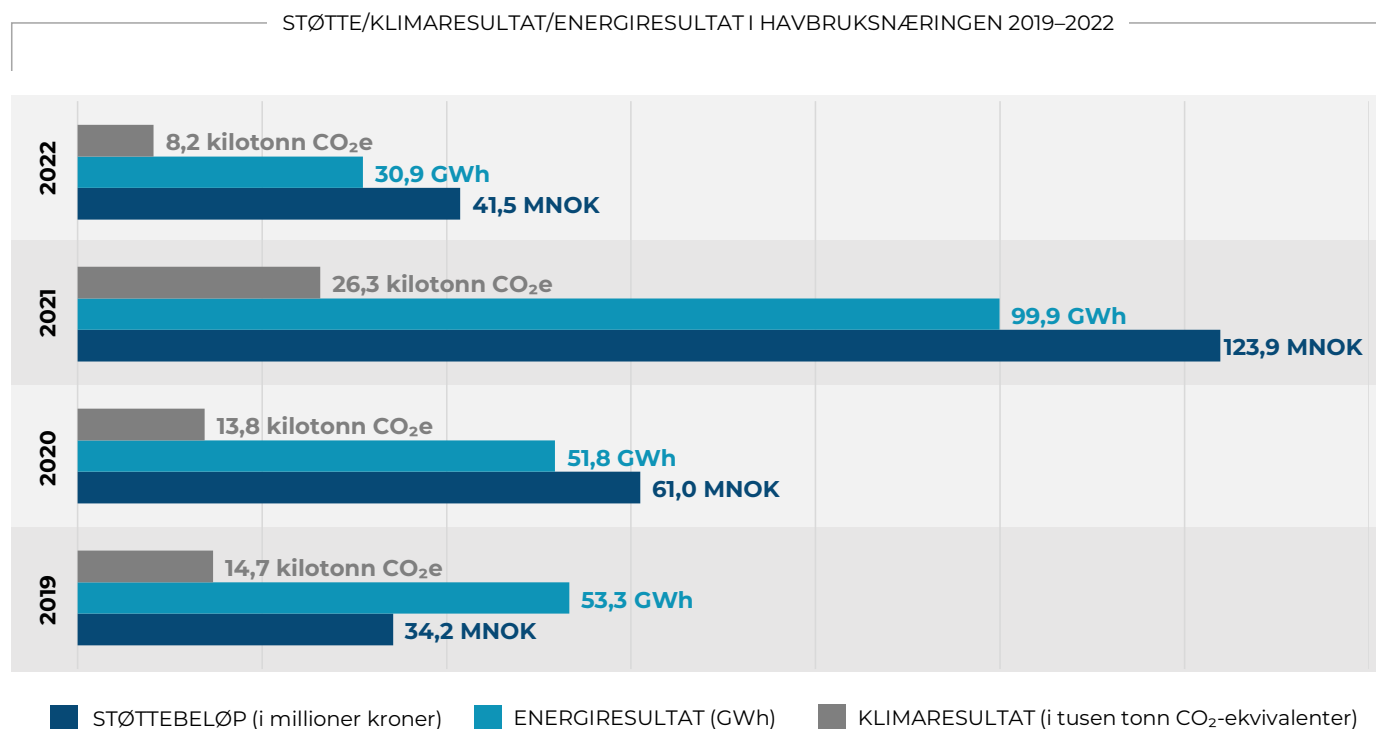
«Klima og energisatsinger i industrien»

Skal vi nå mål om tilnærmet utslippsfri norsk industri innen 2050, er det avgjørende at vi finner fornybare energialternativer som kan erstatte fossile brensler. Men det er også nødvendig å øke energieffektiviteten betydelig. Enova har mål om å fremskynde innføringen av fornybar energi og energioptimaliseringen gjennom jevnlig utlysninger i programmet «Klima- og energisatsinger i industrien». Programmets tematiske satsinger skal bidra til at klimavennlige og energieffektive løsninger blir mer tilgjengelige i markedet, og at de tas i bruk hurtigere og i større omfang enn de ellers ville blitt.

I juni 2020 lanserte derfor Enova flere nye tiltak i programmet, blant annet rettet mot lokaliteter som produserer fisk. Bedriftene kan få støtte til landstrøm i kombinasjon med batteri, og støtte til nye løsninger på lokaliteter der kraften i dag produseres av fossilt brennstoff.

Og stadig flere oppdrettere benytter seg av muligheten til å ta det første steget mot nullutslipp. Målet er at det skal bli en selvfølge for aktørene å velge de grønne løsningene, også uten støtte. Men da må aktørene kunne føle seg komfortable med at løsningene fungerer, og at markedet modnes slik at kostandene går ned. Enova har uttalt at målet er en tilnærmet utslippsfri industri innen 2050.

Programmet prioriterer prosjekter etter kostnadseffektivitet (eksempelvis støttebeløp pr. sparte CO₂-ekvivalent eller kWh) og hvor godt de svarer på Enovas prioriteringer eller de kan ha ringvirkninger ut over prosjektet. Med andre ord kan prosjekter som gir viktig læring for videre utvikling, eller bidrar inn i fremtidige prosjekter, også motta støtte.



Figur 16: Oversikt over samlet støtte fra Enova gjennom programmet «Klima- og energisatsinger i industrien» fra 2019 og frem til april 2022, samt klima- og energiresultat. Kilde: Enova | Figur: RENERGY

Nødvendig støttespiller

For næringsaktører er det ikke enkelt å satse på nye teknologier alene. For både teknologi- og leverandørindustri og slutt kunder innebærer det store investeringer og økonomisk risiko å utvikle eller ta i bruk umodne teknologier og løsninger. I tillegg innebærer det at bedriftene må omstille seg i stor eller liten grad. Det er også som regel behov for at ny kompetanse tilføres bedriften, og ofte er det nye kompetansebehovet ikke innenfor bedriftens kjernevirksomhet.

Med økonomisk støtte fra Enova til innovasjons- og utviklingsprosjekter, senkes investeringsrisikoen betydelig. Spesielt de siste årene, og til tross for svært usikre økonomiske forhold og urolige markeder som følge av koronapandemien, har innovasjonstakten i havbruksnæringen skutt i taket.

Det er liten tvil om at en innvilget søknad fra Enova har sørget for at overgangen til nye energiløsninger har blitt igangsatt eller fremskyndet. En rekke havbruksaktører vi har vært i kontakt med i løpet av prosjektet, forteller at terskelen for å gå i gang er betydelig senket med Enova som økonomisk støttespiller.

Støtteordningen har bidratt til rekordfart i ulike prosjekter innen elektrifisering og energioptimalisering for havbruket. Ved å installere en batteripakke på en fôflåte, får man også umiddelbart redusert det fossile fotavtrykket. Beregninger gjort av Enova viser at én oppdrettslokalitet kan redusere utslipp på nesten 110 000 kg CO₂ pr. år ved å redusere sitt årlige dieselforbruk med 40 000 liter.

5

FORMIDLING OG MØTEPLASSER

Prosjektet har jobbet aktivt med møteplasser som sentrale arenaer for formidling og kunnskapsdeling, spesielt med mål om å skape dialog og samarbeid mellom nye samarbeidspartnere, utvikle nye prosjekter, og utfordre politiske beslutningstakere og offentlige virkemidler.

Gjennom prosjektperioden er det gjennomført en rekke arrangementer og formidlingstiltak. Det har vært god oppslutning og engasjement rundt seminarer, spesielt energioptimalisering av oppdrettsanlegg med over 100 deltakere.

Kronikker og artikler gjennom sentrale kanaler bidrar til kunnskapsspredning og debatt. Involvering av studenter gjennom prosjekt- og masteroppgaver har koblet FoU-miljøer tettere på næringen og gitt større kunnskapsgrunnlag og forutsetninger for energiomlegging på kort og lengre sikt.

De viktigste effektene har vært å forbedre kunnskapsgrunnlaget for både energibransjen og havbrukssektoren som gjør det enklere å vurdere, beslutte og investere i ny klimateknologi og energiløsninger. I tillegg har slike møteplasser vært sentralt for å skape dialog og samarbeid mellom nye samarbeidspartnere, utvikle nye prosjekter, og utfordre politiske beslutningstakere og offentlige virkemidler.



RENERGY var Norges klyngerepresentant under EU Sustainable Energy Week, og arrangerte Energidagene i Trondheim 26.–27. oktober 2021 i samarbeid med blant andre Norsk klimastiftelse, Trondheim kommune og SINTEF. F.v.: Anne Jortveit, Nestleder i Norsk Klimastiftelse, Erlend Solem, Fylkesdirektør for samferdsel i Trøndelag fylkeskommune, Liv Kari Eskeland, Stortingsrepresentant for Høyre, Kirsti Leirtrø, Stortingsrepresentant for Arbeiderpartiet og Erik Ianssen, daglig leder i Hymatech, i panelsamtale. Foto: Marius Hoston-Tvinnereim / RENERGY

5.1 Sentrale formidlingstiltak i prosjektet

2022	ENERGI HELGELAND Workshop tirsdag 21. juni Brønnøysund Arrangør: RENERGY, NCE Aquatch Cluster og Havbruksnettverk Helgeland Kick-off med faggruppe «Energi i havbruk» med faglige innlegg, presentasjoner og diskusjon på tvers av havbruks- og energisektoren. Overordnet var tematikken elektrifisering av anlegg og fartøy, enten gjennom nett og kabel, eller nye løsninger og energibærere. Formålet med samlingen var å avklare utfordringer og prioriteringsområder fremover, samt videre samarbeidsmuligheter mellom nettselskap og havbruksnæringen.	
2022	ÅRSMØTESEMINAR Seminar torsdag 9. juni Trondheim Arrangør: RENERGY Årsmøteseminalet er et av klyngens viktigste treffpunkt, med uformelle diskusjoner med nye og kjente kontakter innen verdikjeden for fornybar energi. Det var faglig påfyll fra pågående prosjekter og satsinger som skal bidra til å sikre overgangen fra fossil til fornybar kraft, blant annet innen havbruk og blå sektor.	
2021	ENERGIOPTIMALISERING FOR OPPDRETTSANLEGG Webinar 26. januar Arrangør: RENERGY i samarbeid med NCE Aquatech Cluster Kunnskapsdeling med tema på energibehov og energiforbruk i oppdrettsnæringen. Presentasjon av hovedlinjer fra rapporten «Optimal energibruk på oppdrettsanlegg», erfaringsdeling fra næringsaktører innen energi- og oppdrettsbransjen, og dialog med sentrale aktører innen politikk, havbruk, virkemiddelapparat og næringsliv. Video: https://vimeo.com/507588011	
2021	60 PROSENT AV OPPDRETTSANLEGGENE HAR LANDSTRØM. KLYNGE MENER RESTEN MÅ ELEKTRIFISERES PÅ ANNET VIS Nyhetsartikkel på tu.no Publisert 02.02.2021 https://www.tu.no/artikler/60-prosent-av-oppdrettsanleggene-har-landstrom-klynge-mener-resten-ma-elektrifiseres-pa-annet-vis/506172?key=p5bWX1AN	
2021	REGJERINGEN GJENTAR KRAV OM UTSLIPPSFRIE ARBEIDSBÅTER FRA 2024 Nyhetsartikkel på tu.no Publisert 06. juli. https://www.tu.no/artikler/regjeringen-gjentar-krav-om-utslippsfrie-arbeidsbater-fra-2024/511787?key=Avk45jKW	
2021	SLIK KAN VI FÅ REN ENERGI TIL FREMTIDENS OPPDRETT Kronikk av Kristian Henriksen, klyngeleder NCE Aquatech Cluster og Thomas Bjørdal, prosjektleder i RENERGY. Publisert på fiskeribladet.no 8. februar og gjengitt på renergycluster.no 15. februar https://renergycluster.no/2021/kronikk-slik-kan-vi-fa-ren-energi-til-fremtidens-oppdrett/	

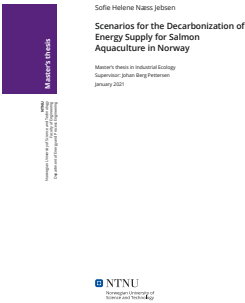
2021	ENERGI SOM TJENESTE Webinar 17. mars 2021, 09:00 – 11:00 Arrangør: RENERGY Kunnskaps- og erfaringsdeling fra næringsaktører innen energibransjen om hvordan det grønne skiftet utfordrer tradisjonelle forretningsmodeller og gir mulighet for å utvikle nye. Video: https://vimeo.com/528252182	
2021	ENOVA KUNNSKAP – OPPDRETTSANLEGG Lansering av kunnskapsportal for energiledelse i oppdrettsnæringen. Eier: ENOVA SF Enova lanserte i 2021 en viktig portal for bedrifter innen ulike næringen som ønsker å komme i gang med energiledelse. Oppdrettsnæringen er blant sektorene som har fått egen informasjonsside med konkrete og næringsspesifikke tiltak. I tillegg sprer de erfaringer og historier fra næringsaktører som er i front.	
2020	UTVIKLINGSTILLATELSER UTEN KLIMAKRAV VAR SKIVEBOM Podcast-episode og nyhetsartikkel på fiskeribladet.no Publisert 16. og 18. desember. https://www.fiskeribladet.no/teknisk/utviklingstillatelser-uten-klimakrav-var-skivebom-mener-prosjektlederen-i-fornybarklyngen/2-1-933356	Utviklingstillatelser uten klimakrav var skivebom, mener prosjektlederen i fornybarklyngen Fremsynte trøndere, 90 i tallet, har spilt inn råd til det nasjonale veikartet for hydrogen. Havbruk og hydrogen står sentralt. 18. desember 2020 9:00 OPPDRETTSANLEGG 18. desember 2020 9:00 Av: Kari Svendsen Bergen – Nå skal jeg ikke si at regjeringen har kopiert vår idé. Men vi kan si at «det gjorde vi i for, velkommen etter», ler Thomas Bjørdal i denne podcasten.
2020	KLYNGE VIL HA EGNE KONSESJONER FOR NULLUTSLIPPSLØSNINGER I HAVBRUK Nyhetsartikkel på tu.no Publisert 16. desember https://www.tu.no/artikler/klynge-vil-ha-egne-konsesjoner-for-nullutslippslosninger-i-havbruk/504224?key=xKeAuvyo	MARKT Klynge vil ha egne konsesjoner for nullutslippsløsninger i havbruk Klyngen Renergy mener særtillatelser i havbruksnæringen kan bidra til mer etterspørsel etter hydrogen. 
2020	IKKE LETT Å SETTE ENERGIMÅL NÅR PRODUKTET SPRELLER Artikkel om SinkabergHansen Publisert av ENOVA https://www.enova.no/kunnskap/oppdrettsanlegg/ikke-lett-a-sette-energimal-nar-produktet-spreller/	ENOVA KUNNSKAP – Oppdrettsanlegg Ikke lett å sette energimål når produktet spreller Ikke lett å sette energimål når produktet spreller Fra å produsere totalt 3 000 laks i 1977, til en produksjon på 4 000 slaktede fisk i timen, kan man trygt si at utviklingen for sjømatproduzenten SinkabergHansen har vært formidabel. 1977 hadde det en å gjenfå bedre, noe effektivt og en bærekraftig, da en energiledelse et viktig verktøy, forfatter Magnus Rasmussen, fordringer og utfordringer i et utvalg. – Vi har tidligere sett en utvikling fra enkle teknologier til smarte, flersyng og vedlikeholdning, og så en annen form for energiledelse i tillegg til de som er produktene.
2020	KLYNGESAMARBEID FØRER TIL NYE ENERGI-TJENESTER Nyhetsartikkel av Innovasjon Norge Publisert 8. mai https://www.innovasjon norge.no/no/subsites/forside/aktuelt/klyngesamarbeid-forer-til-nye-energitjenester/	Klyngesamarbeid fører til nye energitjenester  8. mai 2020 Samarbeid fører til nye energitjenester Klyngeprosjektet «Energi i havbruksnæringen» er et samarbeid mellom Renergy og NTE. Prosjektet har som mål å utvikle nye energitjenester i havbruksnæringen. Prosjektet er ledet av Renergy og NTE. Prosjektet har som mål å utvikle nye energitjenester i havbruksnæringen. Prosjektet er ledet av Renergy og NTE.
2020	SINKABERGHANSEN OG NTE SAMARBEIDER FOR ET MER ENERGIEFFEKTIVT HAVBRUK Nyhetsartikkel på nt24.no Publisert 23. april https://www.nt24.no/sinkaberg-hansen-og-nte-samarbeider-for-et-mer-energieffektivt-havbruk/s/5-120-10495	SinkabergHansen og NTE samarbeider for et mer energieffektivt havbruk 

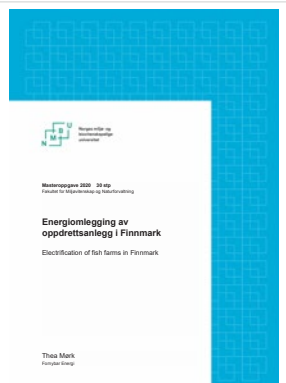
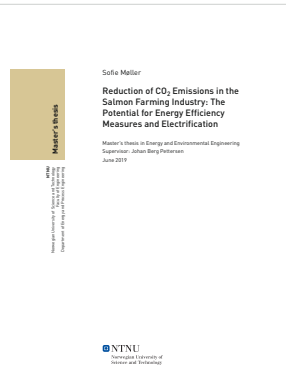
2020	GRØNT SAMARBEID MELLOM SINKABERGHANSEN OG NTE Nyhetssak på fiskeribladet.no Publisert 23. april https://www.fiskeribladet.no/teknisk/gront-samarbeid-mellom-sinkaberghansen-og-nte/2-1-796230	 Grønt samarbeid mellom Sinkaberghansen og NTE Kampen om den resterende halvparten av norske oppdrettsanlegg som fremdeles benytter seg av dieselaggregater, hardner til.
2020	SINKABERGHANSEN I NYTT ENERGISAMARBEID MED NTE Nyhetssak på intrafish.no Publisert 22. april https://www.intrafish.no/nyheter/sinkaberghansen-i-nytt-energisamarbeid-med-nte/2-1-796265	 Sinkaberghansen i nytt energisamarbeid med NTE Kampen om den resterende halvparten av norske oppdrettsanlegg som fremdeles benytter seg av dieselaggregater, hardner til.
2020	SINKABERGHANSEN OG NTE PÅ LAG FOR ET MER ENERGIEFFEKTIVT HAVBRUK Nyhetssak på kyst.no Publisert 22. april https://www.kyst.no/article/sinkaberghansen-og-nte-paa-lag-for-et-mer-energieffektivt-havbruk/	 Bilde: NTE Sinkaberghansen og energiselskapet NTE har nylig inngått et samarbeid for å utvikle tjenester som skal bidra til en mer energieffektiv og grønnere havbruksnæring.
2020	SKAL GJØRE HAVBRUK MER ENERGIEFFEKTIVT Nyhetssak på reenergycluster.no Publisert 15. april https://reenergycluster.no/2020/skal-gjore-havbruk-mer-energieffektivt/	 Skal gjøre havbruk mer energieffektivt
2020	NTE OG SINKABERGHANSEN SAMMEN OM ENERGIEFFEKTIVT HAVBRUK Nyhetssak på europower-energi.no Publisert 3. april https://www.europower-energi.no/nyheter/klipp-ii-fredag-nte-og-sinkaberghansen-sammen-om-energieffektivt-havbruk/2-1-787426	 Klipp II fredag: NTE og Sinkaberghansen sammen om energieffektivt havbruk Vindkraftmotstander vil ikke ha flere emkammer om Innvordfjellet # Rekserproduksjon i verdens nordligste vindpark 3. APRIL 2020 12:00 OPPDRETT 3. APRIL 2020 12:00 AV: ODDMØR NERØYEN

6

SENTRALE RAPPORTER OG UTREDNINGER

I arbeidet med rapporten har vi gjennomgått flere av de mest relevante rapporter og utredninger fra de siste årene. Fremfor detaljert kildehenvisning i teksten, har vi valgt å sammenfatte de mest sentrale rapportene og utredningene i denne oversikten.

2021		POTENSIALET FOR REDUSERTE KLIMAGASSUTSLIPP OG OMSTILLING TIL LAVUTSLIPPSAMFUNNET FOR NORSK OPPDRETTSNÆRING <i>Asplan Viak og SINTEF Ocean for Enova SF</i> Rapporten er et kunnskapsgrunnlag for potensialet for reduserte klimagassutslipp og omstilling til lavutslippssamfunnet for norsk oppdrettsnæring. Studien omfatter en kartlegging av dagens status for energibruk og klimagassutslipp, fremtidig produksjon og aktuelle klimatiltak og mulige utslippskutt mot 2030 og 2050.
2021		ENERGI I HAVBRUK: OPTIMAL ENERGIBRUK PÅ OPPDRETTSANLEGG <i>RENERGY - Renewable Energy Cluster</i> Rapporten er et kunnskapsgrunnlag for å gi bedre innsikt i energibruk i oppdrettsnæringen, samt øke bevisstheten og identifisere tiltak for mer effektiv energibruk.
2021		SCENARIOS FOR THE DECARBONIZATION OF ENERGY SUPPLY FOR SALMON AQUACULTURE IN NORWAY <i>Sofie Helene Næss Jebsen</i> Masteroppgave tilknyttet hovedprosjektet «Energi i havbruk». Studien tar for seg nye produksjonsteknologier i oppdrettsnæringen, implikasjoner for fremtidig energiforbruk og -behov, og norsk lakseoppdretts rolle i et lavutslippssamfunn frem mot 2050.

2021	 BEDRE DATAGRUNNLAG I HAVBRUKSSEKTOREN Miljødirektoratet KONTALI DOXACOM aPOINT 15.12.2020	BEDRE DATAGRUNNLAG I HAVBRUKSSEKTOREN <i>aPoint, Kontali Analyse og Doxacom på oppdrag fra Miljødirektoratet</i> Statuskartlegging av energibruk innen havbruksnæringen. Tar for seg forflåter og lokaliteter i drift, samt mindre registrerte fartøy. Rapporten gir et innblikk i trender for energibruk, blant annet andel av lokaliteter som benytter diesel, hybridløsning eller er koblet til nett. Det er kommentert i rapporten at dataene viser stor spredning, men arbeidet har gitt grunnlag for bedre datainnhenting økt fokus på temaet fremover.
2020	 Nettilkobling av oppdrett ved elektrifisering Juni 2020 Energi Norge	NETTILKOBLING AV OPPDRETT VED ELEKTRIFISERING <i>Energi Norge</i> Veileder som beskriver beste praksis for nettilknytning innen elektrifisering av oppdrett. Komprimert rapport som gir status innen elektrifisering av oppdrett. Effektbehov og erfaringer fra elektrifisering av oppdrett. Generell beskrivelse av nettbransjen og utfordringer utenforstående har både med eierskap i nettstasjoner og forståelse av prosesser ved tilknytning til nett.
2020	 Masteroppgave 2020 34 sid Energiomlegging av oppdrettsanlegg i Finnmark Electrification of fish farms in Finnmark Thea Mørk Kunnskap Energi	ENERGIOMLEGGING AV OPPDRETTSANLEGG I FINNMARK <i>Thea Mørk</i> Masteroppgave ved NMBU. Studien vurderer økonomisk lønnsomhet og utslippsbesparelser ved en energiomlegging av alle fossildrevne oppdrettsanlegg i Finnmark, inklusiv deres fossildrevne arbeidsbåter. Studien gir kunnskapsgrunnlag for utfasing av fossilt brensel nord i landet ut fra valg av energiløsninger. Studien peker også på at det er utfordringer knyttet til generelle kost-analyser ved elektrifisering av anlegg, og at hvert enkelt anlegg må analyseres før man beslutter endelig energiløsning.
2019	 Sofie Møller Reduction of CO₂ Emissions in the Salmon Farming Industry: The Potential for Energy Efficiency Measures and Electrification Master's Thesis in Energy and Environmental Engineering Supervisor: Johan Berg Østerengen June 2019 NTNU Norwegian University of Science and Technology	REDUCTION OF CO₂ EMISSIONS IN THE SALMON FARMING INDUSTRY: THE POTENTIAL FOR ENERGY EFFICIENCY MEASURES AND ELECTRIFICATION <i>Sofie Møller</i> Masteroppgave ved NTNU i forbindelse med forprosjektet «Energi i havbruk». Studien har kartlagt energi- og effektbruken til lokalitetsspesifikk aktiviteter i lakseoppdrett samt lokale forutsetninger for tilkobling av oppdrettsanlegg til landstrøm i Trøndelag. Studien viser at det er behov for energibesparende tiltak og bevissthet rundt eget energiforbruk for å senke effektbehov. Oppgaven gir et godt bilde av lokale utfordringer med manglende kapasitet når flere lokaliteter ønsker å tilkoble seg nettet på samme tid, mot det å vurdere tilgjengelig kapasitet for hvert enkelt anlegg.

Prosjekt: Energi i Havbruk

Tittel: Sluttrapport: Energi i Havbruk

Publisert: November 2022

Utgitt av: RENERGY - Renewable Energy Cluster | renergycluster.no

Delfinansiert av: Trøndelag fylkeskommune

Prosjektansvarlig: Thomas Bjørdal
thomas@renergycluster.no | 958 93 289

Utforming: FI - Fremtidens Industri AS | www.fi-nor.no



www.renergycluster.no