

## Søknad

|                      |                                                                                                                                         |                  |      |                 |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|-----------------|
| <b>Søknadsnr.</b>    | 2025-0247                                                                                                                               | <b>Søknadsår</b> | 2025 | <b>Arkivsak</b> |
| <b>Støtteordning</b> | Agder: Tilskuddsordning til blå sektor på Agder<br>Er kommersiell dyrking av rødalgen søl (Palmaria palmata) et realistisk alternativ i |                  |      |                 |
| <b>Prosjektnavn</b>  | Agder?                                                                                                                                  |                  |      |                 |

### Kort beskrivelse

Makroalgen søl er en rødalge som tradisjonelt har blitt brukt som mat og dyrefor av kystbefolkningen flere steder på den nordlige halvkule. I nyere tid har det vært økt interesse for kommersiell dyrking av søl fordi den har et høyt proteininnhold i tillegg til flere viktige næringsstoffer som bl.a. antioksidanter. Vi søker her om et forprosjektet for å undersøke om en kommersiell dyrking av søl er et realistisk alternativ i Agder med fokus på Farsund kommune.

### Prosjektbeskrivelse

Se vedlegg.

### Kontaktopplysninger

| Funksjon                        | Navn                                                                                | Adresse/poststed                            | Mobil    |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------|
| <b>Søker /<br/>Prosjekteier</b> | UiA v/ Institutt for<br>Naturvitenskapelige fag<br>Org.nr:970546200<br>hjelp@uia.no | Universitetsveien 25<br>4630 KRISTIANSAND S | 38141000 |
| <b>Kontakt-<br/>person</b>      | Elna Svege, Instituttleder<br>elna.svege@uia.no                                     | Universitetsveien 25<br>4630 KRISTIANSAND S | 98074701 |
| <b>Prosjekt-<br/>leder</b>      | Tove M. Gabrielsen<br>tovemg@uia.no                                                 | Varbakgaten 35<br>4550 FARSUND              | 90141498 |

**Mottatt offentlig støtte tidligere:** Nei

## Spesifikasjon

### Bakgrunn

Det dyrkes årlig rundt 32 millioner tonn makroalger, inkludert arter av tang og tare, på global skala (FAO & WHO 2021). Selv om hovedproduksjonen lenge har vært i Asia, så er interessen for å utnytte makroalger som en ressurs økende på verdensbasis. Produksjon av alger anses å være et bærekraftig alternativ for å møte behov som tilgang på mat til mennesker og dyr, nye produkter laget av nedbrytbart materiale, viktige næringsstoffer som kan benyttes i helsekostprodukter, energiproduksjon fra fornybare energikilder, og karbonlagring og rensing av næringsstoffer fra sjø- og ferskvann.

Norge har både en lang kyst og god vannkvalitet i flere områder, og har derfor gode forutsetninger for kommersiell dyrking av makroalger. De senere årene har interessen for denne formen for dyrking økt i Norge og i en nylig oppsummering var det tildelt 530 konsesjoner for makroalgedyrking fordelt på 87 lokaliteter (Norderhaug mfl. 2020). Dette er en relativt ny næring i Norge og det er derfor et stort fokus på at utnyttelse av naturressurser må skje på en bærekraftig måte. Det er flere prosjekter nasjonalt som ser på mulighetene for å kunne dyrke makroalger kommersielt, men så langt er det svært få som arbeider med dette i Agder.

I Regionplan Agder 2030 (Agder Fylkeskommune 2024) legges det vekt på at den marine utviklingen er bærekraftig og at havets ressurser utnyttes på en miljømessig forsvarlig måte. I dette forprosjektet foreslår vi å undersøke muligheten og interessen for kommersiell dyrkning av makroalgen søl, en art som tradisjonelt har blitt brukt som mat og dyrefor av kystbefolkningen flere steder på den nordlige halvkule. Den senere tid har interessen for søl økt da forskning viser at den har et høyt proteininnhold i tillegg til flere viktige næringsstoffer som bl.a. antioksidanter (Lopes mfl. 2019, Norderhaug mfl. 2021, Pampanin mfl. 2023). Søl har videre fotosyntese og binder CO<sub>2</sub> i tillegg til at den tar opp oppløste næringssalter i sjøvann. I forhold til havbruk på marine dyr som må fores har dyrkning av makroalger en svært positiv effekt på vannmiljøet.

I Farsund er det et område som er avsatt i kommuneplanen til dyrkning av makroalger i sjø. Dette området (utenfor Havika) ligger vest for UiA sitt kystobservatorium ved Ystesteinen og vest for Baring AS sitt inntaks- og utløpsvann som er etablert i forbindelse med deres landbaserte oppdrettsanlegg i Lundevågen, Farsund. Dette innebærer at vi i løpet av prosjektperioden vil innhente både automatiserte data om miljøtilstanden i området fra kystobservatoriet og kunne dra nytte av Baring AS sine miljøundersøkelser i Farsunds ytre skjærgård knyttet til deres tillatelser for landbasert oppdrett av laks. I tillegg har UiA etablert en tidsseriestasjon for vannmiljøprøver i Spindsfjorden, Farsund som også vil gi nyttig og relevant bakgrunnsinformasjon i forhold til vurdering av egnethet av det avsatte havbruksområdet for makroalger i Farsund kommune for dyrking av søl.

## **Prosjekt mål**

### **Målsetning og delmål**

Hovedmålsetningen med dette forprosjektet er å vurdere muligheten for å dyrke søl kommersielt langs Agderkysten. Våre delmål er å:

- Etablere protokoller for dyrking av søl under miljøbetingelser (temperatur, salinitet, næringssalter) som vi finner i relevante områder på Agder-kysten og å teste disse protokollene ved UiA sitt algelaboratorium.
- Samle inn levende materiale fra ulike bestander av søl i Agder og undersøke disse genomisk for å finne ut hvilke(n) bestand som bør brukes som utgangspunkt for oppdyrking i større skala.
- Sammenstille data om miljøbetingelsene i nærheten av området Farsund kommune har satt av til havbruk på makroalger.
- Vurdere og evt søke om konsesjon (mest sannsynlig forskningskonsesjon) for dyrkning av søl i det aktuelle området i Farsund kommune.

- Diskutere i hvilken grad landbasert dyrking av søl er et godt alternativ til dyrkning i sjø og hvilke fasiliteter som i tilfelle er tilgjengelige på Agder.

### **Forankring**

I Regionplan Agder 2030 (Agder Fylkeskommune 2024) legges det vekt på at den marine utviklingen er bærekraftig og at havets ressurser utnyttes på en miljømessig forsvarlig måte.

Det foreslåtte forprosjektet vil støtte opp om målene i Regionplanen ved å generere ny kunnskap og kompetanse innen en relativt ung næring som har et potensielt positivt miljøavtrykk. Videre vil prosjektet støtte opp om bevaring av biologisk mangfold og opprettholdelse av god vannkvalitet i henhold til EUs vanndirektiv. Prosjektet vil videre ha et tydelig fokus på teknologisk utvikling ved bruk av automatiserte vannmiljødata fra sensorer brukt i sjø og en sammenlikning av tilsvarende sensorikk i landbasert akvakultur.

Prosjektet har også et tydelig samarbeid mellom offentlige og private aktører, noe som er en viktig del av UiA sin strategi. Forventningen er at resultatene fra forprosjektet og et mulig hovedprosjekt og oppskalert oppdyrking vil bidra til å styrke den marine næringen og skape arbeidsplasser i den blå sektoren i regionen. Alle prosjektets partnere har gode erfaringer fra denne typen av samarbeid, noe som styrker muligheten for en god gjennomføring.

De to medfinansisørene SoftSeaweed og Baring har erfaring fra eller planer om dyrking av makroalger i regionen. Dette forprosjektet er derfor en god mulighet for samarbeid om et felles behov og interesse, og har potensiale til å bidra til disse bedriftenes strategi fremover.

### **Prosjektorganisering**

Prosjektet eies av UiA, Institutt for Naturvitenskapelige fag og ledes av Professor Tove M. Gabrielsen. Torunn Skau vil tilsettes ved UiA i prosjektperioden og mens Skau har den største arbeidsbyrden vil Gabrielsen være mentor, diskusjonspartner og deltaker i lab- og feltarbeid. Prosjektet får dra nytten av ekspertisen til Fredrik Gröndahl ved KTH og vil arbeide tett med Baring AS og SoftSeaweed AS.

### **Samarbeidspartnere**

UiA-Natvit v/Professor Tove M. Gabrielsen

Tove M. Gabrielsen ved Institutt for Naturvitenskapelige fag, UiA har en doktorgrad i marin botanikk fra Universitetet i Oslo og har erfaring både med dyrkning av makroalger i lab og med ulike genetiske og genomiske metoder som brukes for å undersøke bestander (populasjonsgenetikk) hos makroalger. Ved UiA er det etablert et laboratorium for oppdyrking av marine mikro-og makroalger som vil gjøres tilgjengelig for dette prosjektet sammen med molekylærgenetiske laboratorier for de genomiske analysene. Gabrielsen har videre erfaring fra samarbeid med flere næringsaktører i regionen innen akvakultur med prosjekter finansiert både regionalt (BKS – Blått Kompetansesenter Sør) og nasjonalt (FHF – Fiskeri-og Havbruksnæringens Forskningsfond og Forskningsrådet).

Torunn Skau

Torunn Skau er marinbiolog med mastergrad fra Universitetet i Bergen med lang erfaring innen naturforvaltning og naturundersøkelser i Sverige. Hun har arbeidet med prosjekter om makroalger og restaurering gjennom sin tid hos Länsstyrelsen i Västra Götaland, hvor hun samarbeidet tett med Kristinebergs Forskningsstasjon ved Göteborgs universitet. Hennes arbeid innen vannforvaltning har fokusert på økologisk og kjemisk status i ulike vannmiljøer. Gjennom disse erfaringene har hun opparbeidet seg omfattende kunnskap om bærekraftig ressursforvaltning og miljøpåvirkninger. Med erfaring fra både privat og statlig sektor, har hun fått en bred forståelse av hvordan forskning, forvaltning og tekniske løsninger kan kombineres for å skape en mer bærekraftig samhandling mellom mennesker og natur. Det å fremme innovative løsninger som styrker bærekraftig utvikling og bevarer naturmangfoldet har vært en sentral del av hennes arbeid.

### Baring Farsund

Baring Farsund AS er et norsk havbruksselskap etablert med mål om å bli en ledende aktør innen bærekraftig, landbasert produksjon av atlantisk laks. Selskapet bygger for tiden et moderne oppdrettsanlegg i Lundevågen i Farsund kommune, som kan bli et av de største landbaserte anlegget for postsmolt og matfisk i regionen. Anlegget benytter den nyeste resirkulerende akvakultursystemteknologien (RAS) levert av Optiras, inkludert deres patenterte AquaDUCT-system. Dette systemet muliggjør vann-fornyelse fire ganger i timen og simulerer naturlige havforhold i tankene. Sjøvann hentes og slippes ut gjennom rør i havet utenfor Farsund. Selskapet har strenge krav til overvåkning av resipienten gjennom bl.a. tillatelse fra Statsforvalter. Avløpsvannet renses før utslipp, men vil inneholde næringssalter. For selskapet er det viktig å forstå hvilken effekt næringen i avløpsvannet kan ha på makroalger både i naturen, og i et mulig landbasert dyrkesystem.

### SoftSeaweed

Anton Voskoboynikov er administrerende direktør og medgrunder i firmaet SoftSeaweed AS, som har utviklet et rimelig alternativ for automatisert overvåkning av miljøforhold for tarefarmer. Dette systemet leverer real-time data til skjermen 24/7 fra innovative sensorer og supplerer med miljø- og værdata fra tredjepartsleverandører. SoftSeaweed er allerede involvert i et prosjekt med Universitetet i Glasgow der de henter data fra 10 tarefarmer i UK. De jobber med å utvikle AI analyser for å forutse begroing, og gi verdifulle anbefalingene om optimalisering av drift. Partnere i SoftSeaweed har vært involvert i samarbeid med forskningsinstitusjoner som SINTEF og NIVA, samt i utvikling av teknologi for dyrking av tare i åpne havområder. Innenfor dette forprosjektet kommer de til å bidra med forslag til en automatisert overvåkningsstrategi og forslag til hvilke fysiske parametre som bør overvåkes for å kunne optimalisere dyrkingen av makroalger.

### KTH, Sverige v/førsteamanuensis Fredrik Gröndahl

Fredrik Gröndahl ved KTH (Kungliga Tekniska Högskolan) er tidligere leder for Kristinebergs forskningsstasjon i Bohuslän. I dette prosjektet kommer han til å bistå med sin ekspertise innenfor området kultivering av makroalger. Gröndahl har en enorm kunnskap og erfaring med dyrking av arter av tang og tare på den svenske vestkysten og var med og startet opp dyrking av alger i Sverige. Han har bl.a. hatt mye fokus på utvikling av metoder og prosesser for oppskalert dyrking av tare med et bærekraftig perspektiv.

## **Aktiviteter**

Aktivitetene i prosjektet er inkludert i gantt diagrammet og direkte koblet til delmålene i prosjektet.

Det vil bli innsamlet søl ved håndplukking og snorkling. Feltarbeidet arrangeres langs Agderkysten ved bruk av UiA sine småbåter eller ved bil ved innsamling på lett tilgjengelige steder.

Dyrking av søl i lab vil gjøres på UiA sitt laboratorium i Kristiansand. Vi vil prøve å samle inn materiale med sporer for om mulig å etablere kulturer av ulike faser i livssyklusen til søl. Det er videre viktig å etablere rene kulturer (fri for andre alger og fri for bakterier), slik at nyetablering av makroalger kan være tidkrevende.

Når kulturer av søl er etablert på lab vil vi gjennomføre eksperimenter for å se på vekst under ulike miljøbetingelser.

Videre vil det samles inn materiale fra Agder til DNA ekstraksjon og genomiske analyser av søl. Her vil vi basere oss på etablerte protokoller og sammenlikne med tidligere analyser av materiale fra Nord-Atlanteren.

Aktivitetene over vil gjennomføres av Torunn Skau i samråd og med praktisk hjelp fra Tove M. Gabrielsen. Her vil vi også ha stor nytte av erfaringene til Fredrik Grondahl.

Resterende aktiviteter innebærer diskusjoner med næringsaktører i forhold til 1) områder av relevans for oppdyrking, 2) oppsummering av miljøparametre fra ett slikt område i Farsund, 3) Vurdering av om det skal igangsettes en konsesjonssøknad for dyrking av søl og 4) Diskusjon rundt sensorikk av relevans for et mulig storskala søl-anlegg i sjø og/eller på land.

## **Målgrupper**

Målgruppen er her primært havbruksnærings og spesielt de med kompetanse på og ønske om dyrking av makroalger. To av disse (Baring og SoftSeaweed) er samarbeidspartnere i søknaden, og flere firmaer også fra Sverige og Danmark vil inviteres med i diskusjonen. Det vil arrangeres en workshop for samarbeidende og andre bedrifter for å invitere til en åpen diskusjon rundt mulighetene for dyrking av makroalger, spesielt søl, langs Agderkysten.

## **Resultat**

Forventede resultater inkluderer:

Etablerte kulturer av søl ved UiA.

Genomisk kartlegging av bestander av søl i Agder.

Økt kunnskap om miljøtilstanden rundt et mulig område for oppdyrking av søl.

Kunnskap om interessen for kommersiell dyrking av søl fra relevante bedrifter

Kunnskap om tilgjengelige og ønskelige sensorer i forbindelse med dyrking av søl på land og i sjø

**Effekter**

En ønsket og den viktigste effekten av dette prosjektet vil være å utvikle og starte et hovedprosjekt som inkluderer oppskalering til kommersiell dyrking av søl i regionen. Dette kan ta noe tid utover dette prosjektet som er å regne som et forprosjekt. De avgjørende momentene er først å få til en etablering av dyrkningsprotokoller som kan oppskaleres.

Deretter er det viktig å få etablert samarbeid med bedrifter som ønsker å starte med kommersiell dyrking av søl. Et siste men viktig moment er å få på plass et godt overvåkingssystem for driften av kommersiell sørædyrking og til slutt at det endelige produktet har et marked. Disse to siste punktene er planlagt å arbeide videre med i et hovedprosjekt, mens en etablering av gode dyrkningsprotokoller er avgjørende for suksessen til forprosjektet.

**Tids- og kostnadsplan****Tidsplan****Kostnadsplan**

| <b>Tittel</b>      | <b>2025</b>    | <b>2026</b>    | <b>2027</b> | <b>2028</b> | <b>2029</b> | <b>SUM</b>       |
|--------------------|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| Totale kostnader   | 675 000        | 615 000        |             |             |             | 1 290 000        |
| <b>Sum kostnad</b> | <b>675 000</b> | <b>615 000</b> |             |             |             | <b>1 290 000</b> |

**Finansieringsplan**

| <b>Tittel</b>           | <b>2025</b>    | <b>2026</b>    | <b>2027</b> | <b>2028</b> | <b>2029</b> | <b>SUM</b>       |
|-------------------------|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
|                         |                |                |             |             |             | 0                |
| Agder fylkeskommune     | 400 000        | 245 000        |             |             |             | 645 000          |
| Baring                  | 12 500         | 60 000         |             |             |             | 72 500           |
| SoftSeaweed             | 12 500         | 10 000         |             |             |             | 22 500           |
| UiA                     | 250 000        | 300 000        |             |             |             | 550 000          |
| <b>Sum finansiering</b> | <b>675 000</b> | <b>615 000</b> |             |             |             | <b>1 290 000</b> |

**Geografi**

4204-Kristiansand, 4206-Farsund

**Vedleggsliste**

| <b>Dokumentnavn</b>                       | <b>Filstørrelse</b> | <b>Dato</b>    |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------|
| Søl søknad til AFK fra UiA 13 april25.pdf | 157 769             | - 13.04.2025 - |