

Kristiansand kommune

► Akvakultur i Kristiansand

Mulighetsstudie - kommuneplanens arealdel

Oppdragsnr.: 52109589 Dokumentnr.: 001 Versjon:01 001 Dato: 2022-01-10



Oppdragsgiver: Kristiansand kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Thor Skjevraak
Rådgiver: Norconsult as
Oppdragsleder: Gunnar Ridderström
Fagansvarlig: Øystein Skofteland
Andre nøkkelpersoner: Elin Dale, Stig Bjørløw Dalsøren

001	2022-01-10	Lvert rapport	OYSKO	SBD	GUNRUI
002	2022-02-16	Tillegg og justeringer i rapport	SBD	ED	GUNRUI
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Innhold

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn og formål for analysen	4
1.2	Tematisk avgrensning og kunnskapsgrunnlag	4
1.3	Akvakultur og arealplanlegging – lovkrav og utredningsbehov	4
1.4	Dagens situasjon	7
2	Naturgitte forhold for oppdrett av laksefisk	9
2.1	Topografi og hydrografi	9
2.2	Forurensning	13
2.3	Oppsummering	13
3	Miljø- og samfunnsinteresser	14
3.1	Naturmangfold	14
3.2	Andre miljøverdier	15
3.3	Fiskeri og andre marine naturressurser	17
3.4	Ferdse	18
3.5	Reiseliv	19
4	Lokale ringvirkninger og bærekraft	20
4.1	Omdømme, identitet og ringvirkninger	20
4.2	Bærekraftig vekst	20
4.3	Andre former for akvakultur	21
4.3.1	<i>Nye produksjonsmåter for lakseoppdrett</i>	21
4.3.2	<i>Akvakultur med andre arter enn laks og sjøørret</i>	21
5	Konklusjon	25
	Referanser	26

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål for analysen

På bakgrunn av innspill om å sette av areal til akvakultur til den pågående revisjonen av kommuneplanens arealdel i Kristiansand, er dette notatet utarbeidet som en del av kunnskapsgrunnlaget for temaet. Notatet gir en overordnet vurdering av hvilke rammevilkår og behov som kreves for oppdrett av laksefisk langs kysten, og hvilke arealbehov som knytter seg til slik virksomhet. Mulige konflikter mellom akvakultur og ulike miljø og samfunnstema vil også omtales. Vurderingene baserer seg på ulike utredninger og publikasjoner samt erfaringer fra andre områder langs norskekysten som har lengre erfaring fra slik virksomhet.

Analysen er overordnet og baserer seg på etablert kunnskap. Den er generell og omhandler hele kystsonen til Kristiansand kommune, og er ikke en realitetsvurdering av de konkrete innspillene til akvakulturareal som er kommet i forbindelse med kommuneplanrevisjonen.

Notatet vil avslutningsvis gi en vurdering av om kommunen bør åpne for lakseoppdrett i kommuneplanrevisjonen, eventuelt hvilke andre typer marin næring som kan være mer hensiktsmessig å undersøke videre.

1.2 Tematisk avgrensning og kunnskapsgrunnlag

Notatet omhandler i stor grad konvensjonell oppdrett av laks eller ørret i åpne merder innenfor grunnlinjen. Lukkede anlegg, offshore oppdrettsanlegg, oppdrett på land og akvakultur med andre arter er omtalt i siste del av notatet (kapittel 4) men det er ikke foretatt en full vurdering av egnethet og konfliktnivå.

Notatet baserer seg på kjent kunnskap fra ulike fagmiljøer, aktører og myndigheter. Tilgjengelig kartdata fra statlige sektormyndigheter, kommune og fylkeskommune er også viktige kilder. Det er ikke gjennomført innhenting av ny kunnskap i form av kartlegging, registrering eller andre metoder.

Geografisk omhandler notatet hele kystsonen i Kristiansand kommune som kan være aktuell for akvakultur. I flere rapporter og publikasjoner som er benyttet som kunnskapsgrunnlag i denne rapporten er vurderingene knyttet til *produksjonsområde 1*, som utgjør hele Skagerrakskysten fra Jæren til svenskegrensen. Analysen er overordnet, og detaljnivået er tilpasset arealplanlegging på oversiktsnivå.

1.3 Akvakultur og arealplanlegging – lovkrav og utredningsbehov

Kommunens myndighet til å planlegge sjøarealene er hjemlet i plan- og bygningslovens (pbl.) kapittel 11, og i § 1-2 er det fastsatt at lovens virkeområde gjelder i sjøområder til en nautisk mil utenfor grunnlinjen. § 11-7 nr. 6 definerer sammen med kart og planforskriften, hvilke arealformål som kan brukes på sjøområder.

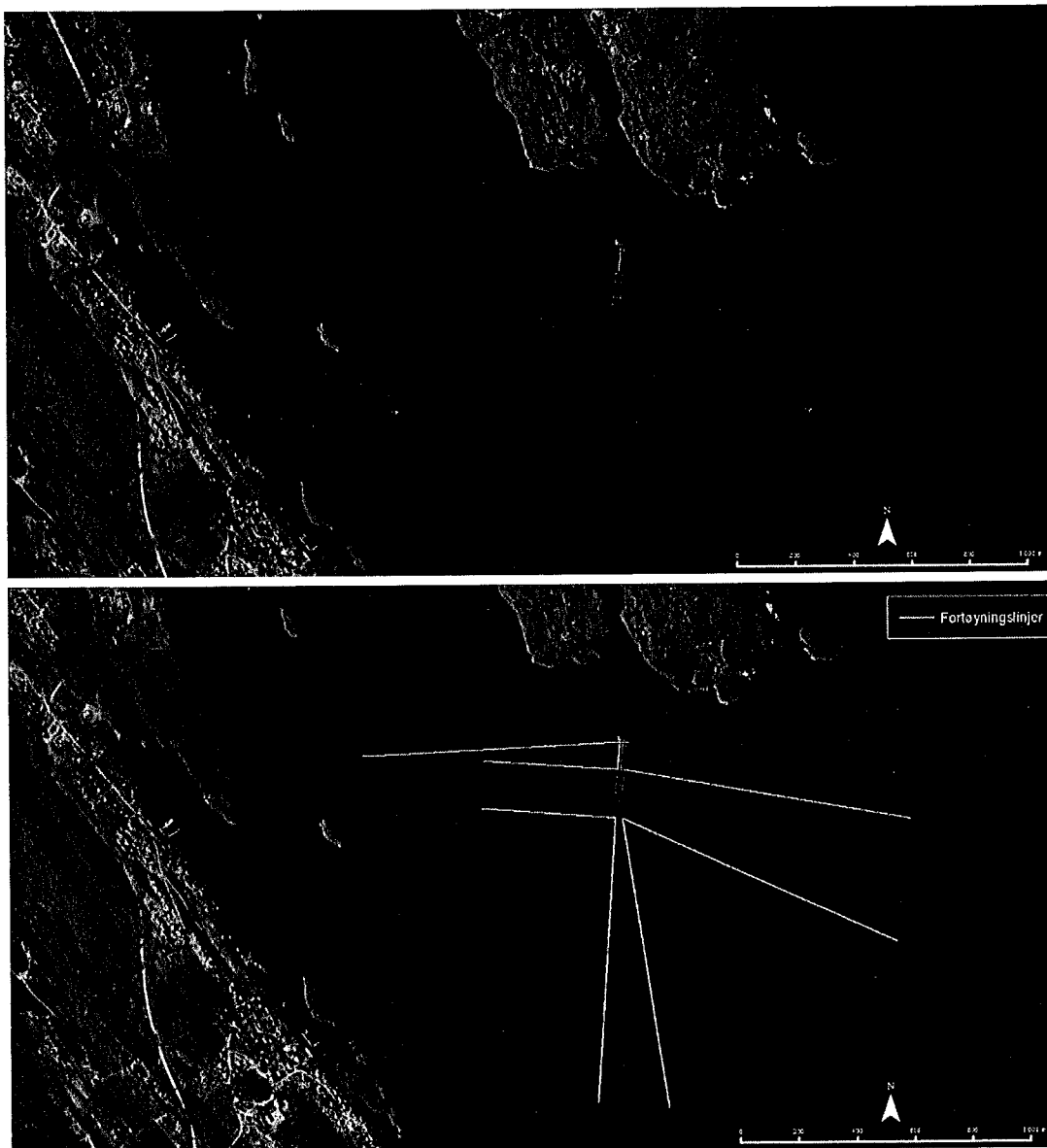
Veileder for planlegging i sjø[1] påpeker at areal for akvakultur som hovedregel skal avsettes i kommuneplanens arealdel. Det vil vanligvis ikke være behov for reguleringsplan for akvakultur i sjø. Kommuneplanens arealdel og prosessen med lokalitetsklarerer etter akvakulturloven gir normalt de nødvendige rammene for virksomheten.

Tabell 1-1: Arealformål i sjø med fargebruk og feltkoder.

Arealformål	SOSI-kode	Farge KP med anbefalte feltkoder	
		Eksisterende	Nytt
Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone (Hovedformål)	6001	V	V
Ferdsel	6100	VFE	VFE
Ankringsområde	6110	VAO	VAO
Opplagsområde	6120	VO	VO
Riggområde	6130	VR	VR
Farleder	6200	VF	VF
Havneområde i sjø	6220	VHS	VHS
Småbåthavn	6230	VS	VS
Fiske	6300	VFI	VFI
Akvakultur	6400	VA	VA
Drikkevann	6500	VD	VD
Naturområde	6600	VN	VN
Friluftsområde	6700	VFR	VFR
Kombinert formål i sjø	6800	VKA	VKA

For arealplanlegging i sjø er det vanlig å legge ut store deler av sjøarealene til et generelt formål omtalt som *bruk og vern av sjø (og vassdrag) med tilhørende strandsone* eller bare *hovedformålet*, Tabell 1-1. Det følger også av veilederen at bestemmelsene til hovedformålet bør presisere at arealbruk som er eksklusiv, ikke er tillatt innenfor hovedformålet, men må ha særskilt arealavklaring. Eksklusiv arealbruk på sjø er småbåthavner, akvakultur, riggområder osv.

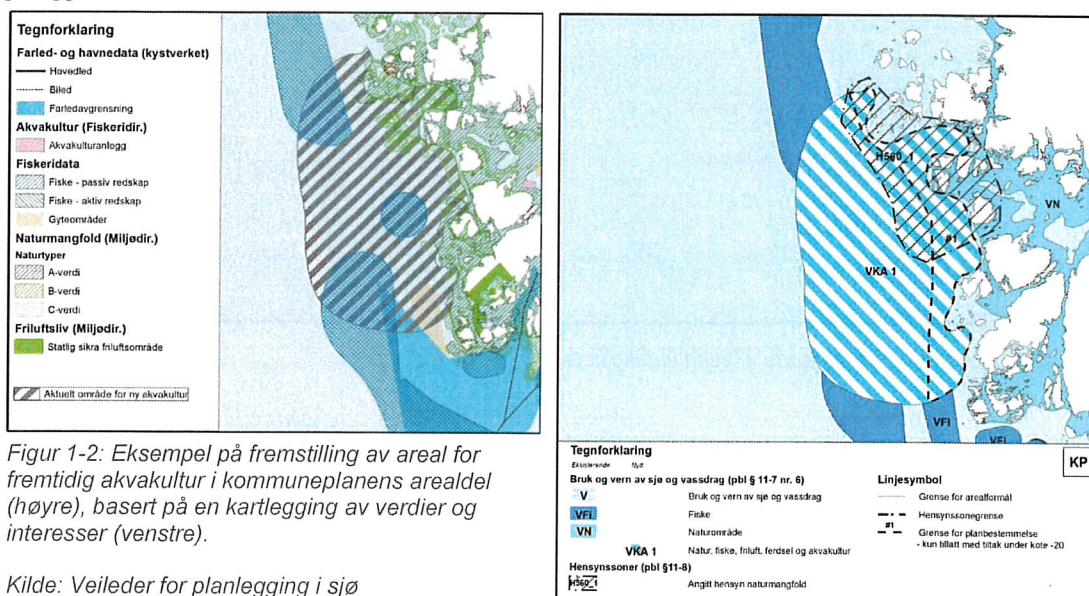
Areal for akvakultur kan fremstilles på flere ulike måter, avhengig av kontekst og behov for regulering. Veilederen skiller mellom fremstilling av eksisterende lokaliteter og områder for fremtidig akvakultur. Eksisterende lokaliteter eller anlegg kan fremstilles mer presist enn fremtidige arealer, basert på anleggets størrelse og muligheten for utvidelse, flytting eller andre tilpasninger. Eksisterende anlegg bør fremstilles med arealformålet *akvakultur*, Tabell 1-1, og definere hele arealet et slikt anlegg benytter, både på overflaten i vannsøylen og på sjøbunnen. Det faktiske arealbehovet for et oppdrettsanlegg kan være vesentlig større enn det som synes på overflaten, se figur 1-1. Veilederen gir flere ulike eksempler på fremstilling av eksisterende akvakultur tilpasset ulike tilgrensende interesser og verdier, gjerne *akvakulturformålet* i kombinasjon med bestemmelse- eller hensynssoner.



Figur 1-1: Oppdrettsanlegg for laks/ørret, med og uten fortøyninger. (Fra veileder for planlegging i sjø)

For arealavklaring knyttet til fremtidig akvakultur anbefaler veilederen at det ikke avsettes eksklusive arealer med *akvakulturformål*. Som en del av kommuneplanarbeidet i kystsonen bør det gjennomføres en prosess inkludert konsekvensutredning, som vurderer om deler av kommunens sjøarealer kan være aktuelle for akvakultur. En slik analyse må ta hensyn til egnethet, konfliktnivå samt andre interesser og prioriteringer. I slike tilfeller er det mer hensiktsmessig å bruke formålet *kombinert formål i sjø*, Tabell 1-1, sammen med bestemmelser om at akvakultur er tillatt. Areal som åpner for akvakultur, må være forankret i kommuneplanprosessen i samspill med sektormyndigheter, næringen og andre interesser. En slik overordnet arealavklaring kan gjøres fordi det er krav om en mer detaljert avklaring av lokaliteter gjennom lokalitetsavklaring etter *akvakulturloven*. Dette kan sammenliknes med kravet om reguleringsplan for andre typer bygg og anlegg. Ettersom lokalitetsklareringen som forvaltes av

Fylkeskommunen er en etablert prosess med vurdering av virkninger og krav til medvirkning, er det vurdert som unødvendig dobbeltarbeid og kreve reguleringsplan for oppdrettsanlegg i tillegg. reguleringsplan kan likevel være aktuelt i enkelte spesielle tilfeller, og kommunen har mulighet til å pålegge det.



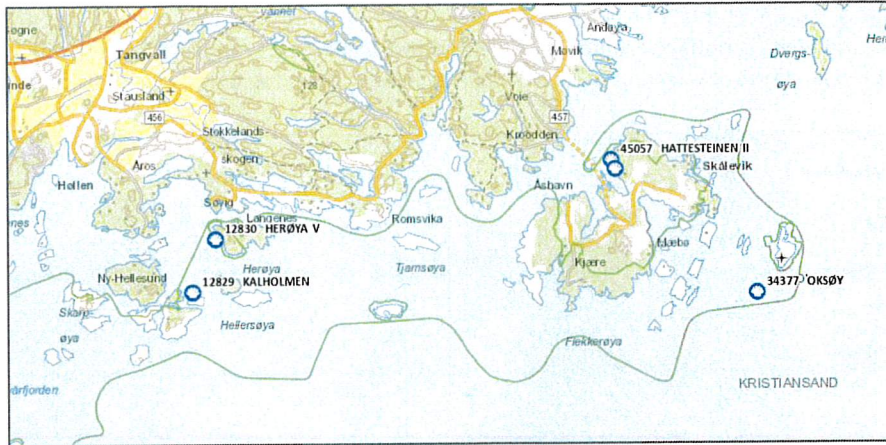
Figur 1-2: Eksempel på fremstilling av areal for fremtidig akvakultur i kommuneplanens arealdel (høyre), basert på en kartlegging av verdier og interesser (venstre).

Kilde: Veileder for planlegging i sjø

1.4 Dagens situasjon

Det er i dag ingen anlegg for oppdrett av laks eller ørret i Kristiansand kommune. Det er i dag fire akvakulturkonsesjoner til drift i kommunen. Disse gjelder skjellproduksjon på Kalholmen og Herøya vest og hummerproduksjon øst for Flekkerøy og ved Hattesteinen, se Figur 1-3. Det er også gitt tillatelse for oppføring av villfanget taskekrabbe ved Hattesteinen.

I kommuneplanens arealdel for gamle Kristiansand og Søgne kommuner er det ikke avsatt arealer til akvakultur utover eksisterende lokaliteter for skjellproduksjon i gamle Søgne kommune. Planen i gamle Kristiansand har også retningslinjer om at det ikke skal tilrettelegges for videreutvikling av akvakulturnæring i kommunen.



Figur 1-3: Eksisterende akvakulturlokaliteter i Kristiansand

2 Naturgitte forhold for oppdrett av laksefisk

Norskekysten fra Stavanger og nordover har spesielt gode forutsetninger for konvensjonelt oppdrett av laksefisk. Her er det store områder med riktig og stabil temperatur, salt- og oksygeninnhold. Det er også langs Vestlandskysten at den moderne akvakulturindustrien ble etablert tilbake på 1960 tallet [3]. De naturgitte forholdene langs Skagerrakskysten som Kristiansand er en del av, er på en del viktige parametere ulike fra Vestlandskysten og Norskekysten ellers. NIVA og Havforskningsinstituttet publiserte i 2017 en kartlegging av mulighetene for kystbaserte næringer der blant annet de naturgitte forholdene i Skagerrak ble beskrevet[2].

2.1 Topografi og hydrografi

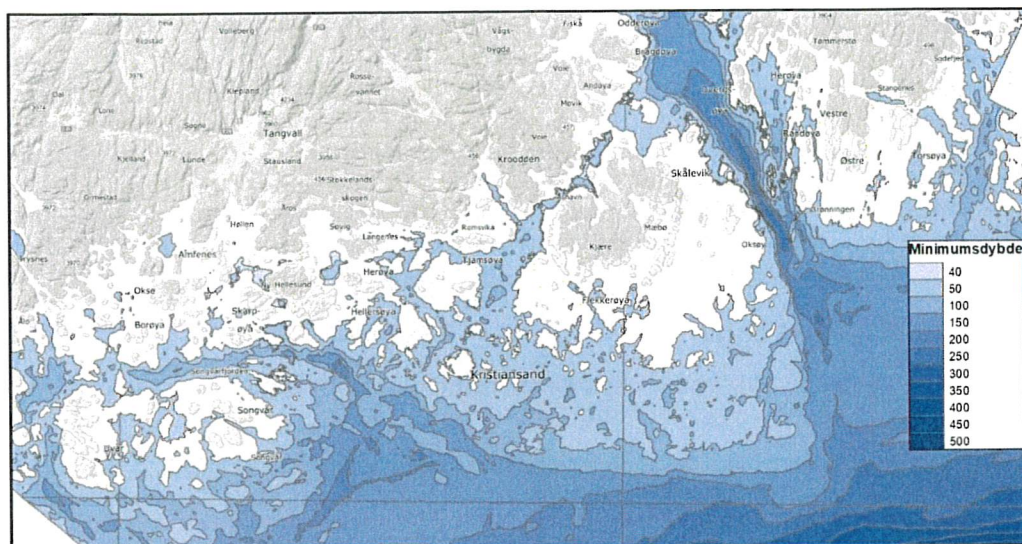
Skagerrakskysten som kystsonen i Kristiansand hører til, har litt andre topografiske og oseanografiske egenskaper enn norskekysten for øvrig.

Det er et relativt smalt belte med holmer og øyer mellom fastlandet og åpnet hav. Utenfor skjærgården er det en smal sokkel før det går ned til store dyp i Norskerenna. Kystområdene i Kristiansand er i hovedsak grunnere enn 50 m.

For lokalisering av anlegg for konvensjonell akvakultur, er det i andre lokaliseringsprosjekter¹ lagt til grunn en minimumsdybde på 60 meter for at et sjøareal skal kunne være aktuelt. En vanlig laksemerd er typisk 20 - 80m dyp og krever god vanngjennomstrømning under. Kravene til dybde under anlegg er avhengig av resipientens evne til å frakte bort organiske næringsstoffer og andre utslipp fra anlegget. Figur 2-1 viser kystområder med minimumsdybde over 40 m, noe som må ansees for å være en minimumsdybde for konvensjonelle oppdrettsanlegg med optimale strømningsforhold.

Mange av fjordene på Sørlandskysten har grunne terskler med dypere basseng innenfor. I en del av bassengene medfører topografien stagnerende dypvann noe som sammen med økt tilførsel av organisk stoff og næringssalter fra land har gitt lave oksygen-nivåer og redusert biologisk mangfold. Slike bassenger er derfor sårbare dersom de utsettes for sedimentasjon av organisk materiale fra akvakultur. I Kristiansand kommune er Topdalsfjorden og Trysfjorden eksempler på terskelfjorder med oksygenfattig dypvann.

¹ Kommuneplanrevisjonen for Solund kommune

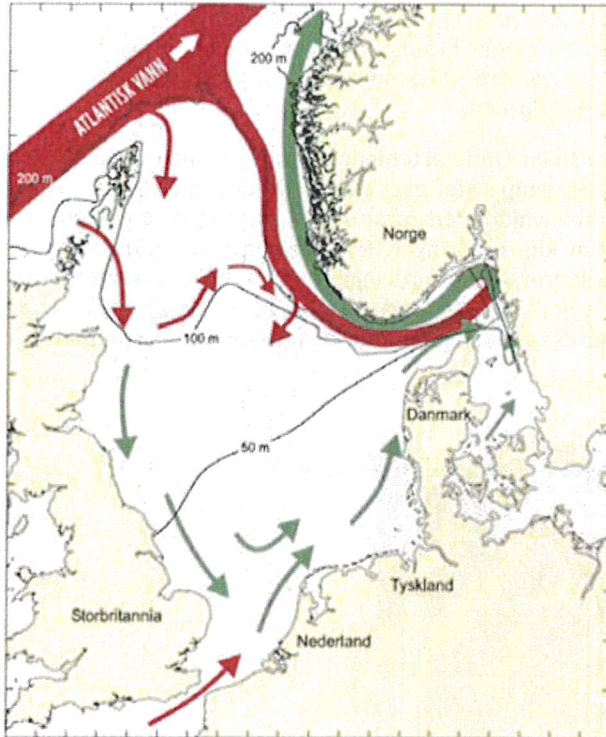


Figur 2-1: Kystområder i Kristiansand kommune med minimumsdybde dypere enn 40m (fiolett og blå farge)

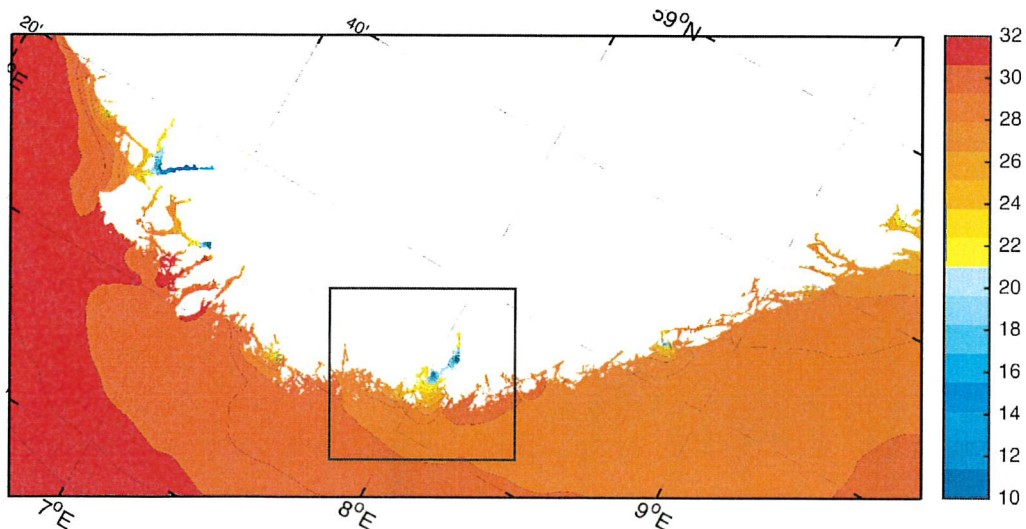
Skagerrak tilføres vann både fra Nordsjøen i vest og Kattegat og Østersjøen i øst. Den Norske Kyststrømmen starter øst i Skagerrak og strømmer vestover (Figur 2-2, tykk grønn pil). Den er en del av et lagdelt strømsystem der Atlantisk vann, som kommer inn fra Nordsjøen i vest (røde piler) strømmer under kyststrømmen, i all hovedsak i samme retning. Vann fra sentrale og sørlige del av Nordsjøen (Jyllandstrømmen, tynne grønne piler) og brakkvann fra Østersjøen (også tynne grønne piler) bidrar til å drive Kyststrømmen, sammen med tilførsler av ferskvann fra norske elver. Kyststrømmen varierer i tid og rom. Eksempelvis er den sterk og går nær land langs Agderkysten ved østlige vinder. Strømmen bremses og presses ut fra land ved vestlige vinder, og ved spesielle tilfeller kan også strømrretningen reverseres. Temperatur, saltholdighet, styrke og retning på Kyststrømmen gir viktige rammevilkår for marint liv i hele kystsonen da dette har stor påvirkning på vannutveksling med skjærgården og fjordsystemene.

Kyststrømmen har lavt saltinnhold som følge av vann fra Østersjøen supplert med ferskvannstilførsel fra de største elvene i Norge. De vestlige delene av Skagerrak har noe høyere saltinnhold enn lenger øst, Overflatevannets salinitet langs Kristiansandskysten ligger på fra 28 psu² ytterst i skjærgården til tilnærmet ferskvann ved utløpet av Otra.

² PSU – Practical salinity units.



Figur 2-2: Figuren viser strøm i Nordsjøområdet i grove trekk. Den tykke grønne pilen angir Den Norske Kyststrømmen.

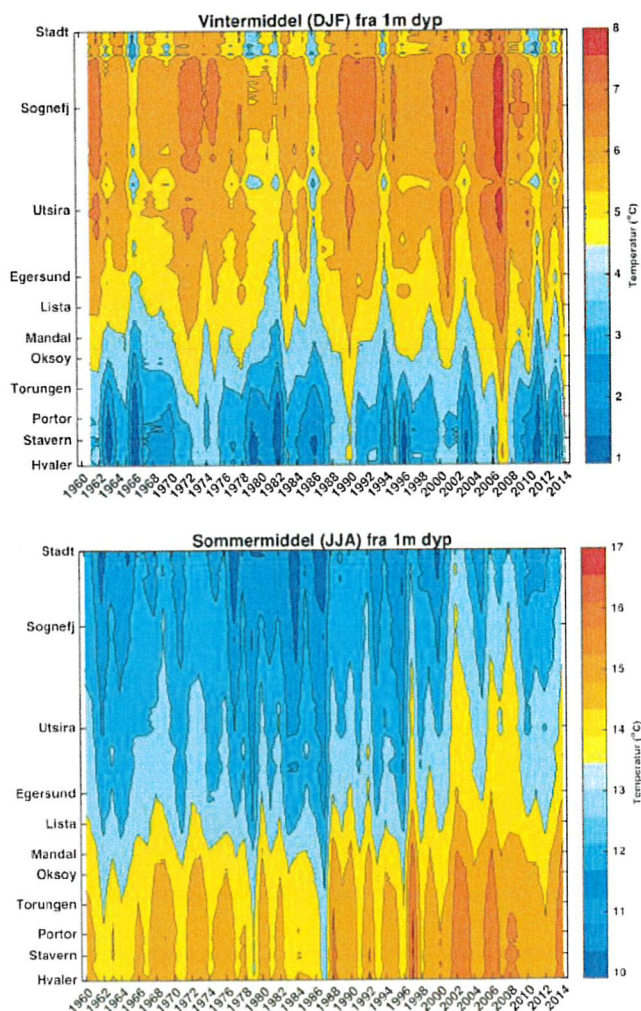


Figur 2-2 Overflatevannets gjennomsnittlige saltholdighet i Skagerrak. Kristiansand kommune er omtrentlig markert med ramme.[2]

Den Norske Kyststrømmen langs Skagerrakkysten reduserer påvirkningen fra varmt overflatevann fra Golfstrømmen. Det betyr at overflatevannet har større variasjoner i temperatur over året enn langs resten av Norskekysten. Vannet er relativt kaldt om vinteren og varmt om sommeren. Figur 2-4 viser at variasjonen i overflatetemperatur i Skagerrak er størst i øst og noe mindre nærmere Lindesnes.

Dette skyldes at overflatevannet i øst er mer påvirket av relativt kaldt vann fra Kattegat og Østersjøen og kaldt ferskvann fra elvene. For kystområdene i Kristiansand kommune er temperatur og saltholdighet også påvirket av ferskvann fra Otra og Tovdalselva som særlig påvirker områdene innenfor Oksøy og Grønningen og Topdalsfjorden.

Laks er sårbar for høye temperaturer i sjøen. Optimal temperatur for laks med tanke på vekst og foropptak er mellom 11 og 14 grader. Sjøtemperatur over 20 grader medfører stans i vekst og økt dødelighet. Som figur 2-3 viser, er sommermiddeltemperatur for Oksøy og Mandal over 14 grader og tendensen er klart stigende som følge av klimaendringer. Modellering av fremtidig temperatur ved akvakulturlokalteter i Flekkefjord indikerer økte utfordringer med for høye sjøtemperaturer i fremtiden. Perioder med temperaturer godt over 20 grader som er svært skadelige for oppdrettslaksen, kan opptre oftere[4]. Som figur 2-3 viser, øker middeltemperaturen om sommeren jo lenger øst i Skagerrak man kommer.



Figur 2-3: Vinter- og sommermiddeltemperatur langs kysten av Sør-Norge. Størst variasjon lengst øst i Skagerrak. Generell trend mot høyere temperaturer som følge av klimaendringer. Kilde: NIVA og Havforskningsinstituttet [2]

2.2 Forurensning

I tillegg til å påvirke temperatur og salinitet, påvirker systemet av overflatestrømmer i Skagerrak også andre forhold ved vannkvaliteten på Agderkysten. Begge hovedstrømmene som forsyner Skagerrak, passerer tett befolkede områder i Europa og bringer med seg forurensning fra store europeiske elver og kystvann. Historisk har dette gitt perioder med forhøyede nivåer av næringssalter i Skagerrak, og også oppblomstring av alger [2]. Oppdrettsanlegg for laks medfører i tillegg store utslipp av organisk materiale. Langs kyststrekningen mellom Lindesnes og Svenskegrensen har det siden 80-tallet vært et stort fokus på å redusere slike utslipp gjennom Nordsjøavtalen og senere EUs vannrammedirektiv. Nordsjøavtalen pålegger Norge å redusere utslipp av nitrogen og fosfor med 50 prosent sammenliknet med nivået i 1985. Disse avtalene innebærer at oppdrettsvirksomhet langs Skagerrak kan forvente et strengere regime for utslippskontroll sammenliknet med andre områder langs norskekysten.

2.3 Oppsummering

Havforskningsinstituttets mulighetskartlegging 26[2] konkluderer med at Agderkysten øst for Lindesnes fra naturens side, ikke er spesielt godt egnet for konvensjonell oppdrett av laks og ørret. Det er særlig store temperaturvariasjoner og forventninger om økte sommertemperaturer som er problematisk. Med tanke på nasjonale målsetninger for bærekraftig vekst i havbruksnæringen [5] kan det likevel ikke utelukkes at det finnes muligheter for å løse disse utfordringene og åpne for akvakultur i dette området.

3 Miljø- og samfunnsinteresser

3.1 Naturmangfold

Anlegg for lakseoppdrett påvirker det naturlige arts mangfoldet på flere ulike måter. De største utfordringene knytter seg til påvirkning på vill laksefisk gjennom rømning og smitte av parasitter som lakselus og andre sykdommer. I de senere år har det vært stort fokus på å redusere negative virkninger av oppdrett på naturmangfoldet og i forhold til veksten i produksjonsvolum, er konfliktbildet redusert. Det kan likevel forventes at etablering av lakseoppdrett i kysten utenfor Kristiansand vil påvirke naturmangfoldet negativt.

Villaks og sjørret

I produksjonsområde 1 er det i dag liten risiko for dødelighet som følge av lakselus hos villaks og sjørret som vandrer ut i havet etter et opphold i elvene, såkalt postsmolt [6]. Denne lave risikoen skyldes lav produksjonsintensitet i produksjonsområde 1 øst for Lindesnes. Erfaringer fra kystområder med stort produksjonsvolum som produksjonsområde 2 og 3 på Vestlandet viser at risikoen for negative konsekvenser for villfisken øker vesentlig når produksjonsvolumene går opp. Tilsvarende observasjoner kan finnes i Flekkefjordområdet som har relativt stort produksjonsvolum lokalt [7]. Særlig sjørretstammene er utsatt ettersom de oppholder seg i potensielt smittsomme kystområder i hele sin livssyklus, mens laksen vandrer ut på åpent hav der smitterisikoen er mindre. Sørlandskysten gir også dårligere beskyttelse mot lakselus særlig for utvandret sjørret ettersom det er få lange fjorder med tydelig ferskvannsjikt i overflaten som lusene unnviker eller ikke kan oppholde seg i [7]. De høye sjøtemperaturene langs Sørlandskysten, gir også gode livsbetingelser for lakselus.

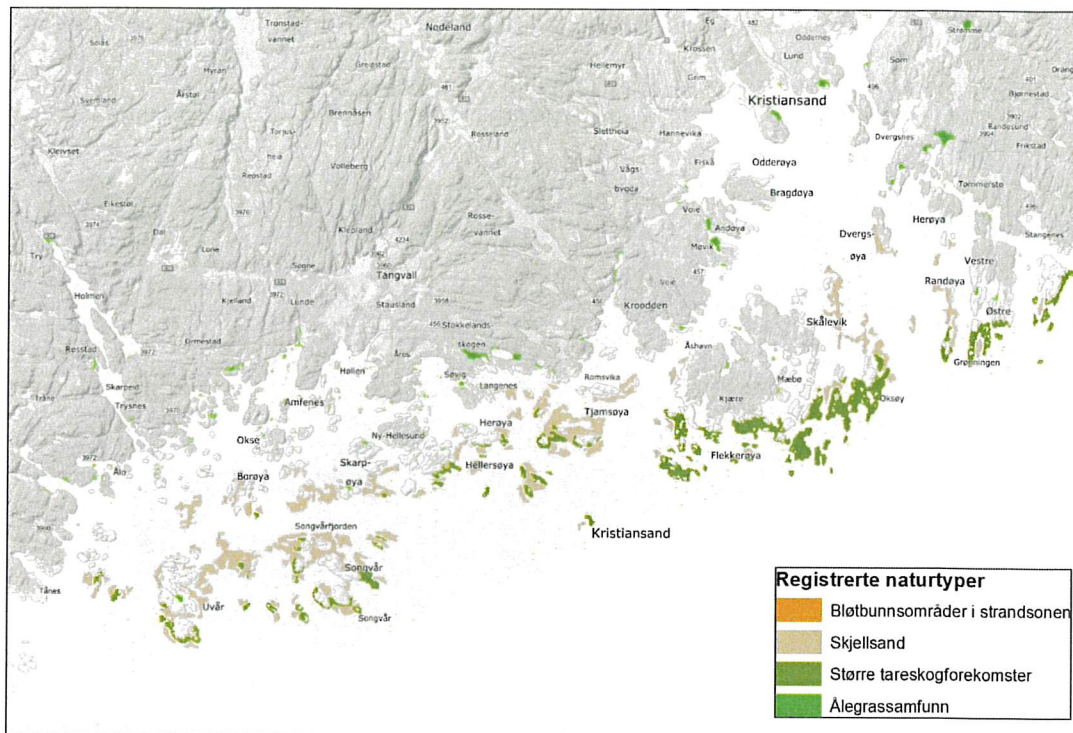
Virussykdommer som pankreassyke (PD) og infeksiøs lakseanemi (ILA) kan også være en trussel for ville fiskebestander som følge av lakseoppdrett fra åpne anlegg. Som for lakselus er risikoen for slik smitte i produksjonsområde 1 liten i dag, ettersom produksjonsvolumet er svært lite på Sørlandet. Særlig PD har en tydelig sammenheng mellom smitteutbrudd og nærhet til oppdrettsanlegg. Slike hendelser kan forventes å øke ved etablering av vesentlige produksjonsvolumer i Kristiansands-skjærgården.

Lokale konsekvenser for naturmangfoldet

Viktige marine naturtyper i Kristiansandsskjærgården (tareskoger, skjellsandforekomster og ålegrasenger) er vist i figur 3-1. Skjellsand og tareskog finner vi i de ytre delene av skjærgården, mens ålegrasengene ligger lenger inne, i mer skjermede områder med bløtbunn. Både ålegrasenger og tareskoger er viktige ressursområder som oppvekst og beiteområde for fisk. Tareskoger er også ett av de mest produktive økosystemene i Norge med stor artsrikdom.

Sukkertare sør i Norge er klassifisert som sterkt truet. Hovedtrusler for tareskogene er nedbeiting av kråkeboller eller at algene blir overgrodd av andre organismer som følge av overfiske av blant annet torsk, steinbit og leppefisk. I tillegg er utslipp av organiske stoffer fra blant annet oppdrett [8] en trussel for tareskogen. Bruk av avlusningsmiddelet hydrogenperoksid er funnet å kunne ha negativ innvirkning på tareskogene, selv i lave konsentrasjoner [9].

For ålegrasenger er utslipp av organisk materiale som direkte eller indirekte, ved begroing, kan redusere lysforholdene for plantene. Ålegrasengene finnes gjerne i grunne og avskjermede vik der partikler og organisk materiale ikke så lett lar seg frakte bort med strømmen. Eventuelle ålegrasenger i umiddelbar nærhet av oppdrettsanlegg kan bli negativt påvirket.



Figur 3-1: Registrerte marine naturtyper i Kristiansand. Kilde: Naturbase.

3.2 Andre miljøverdier

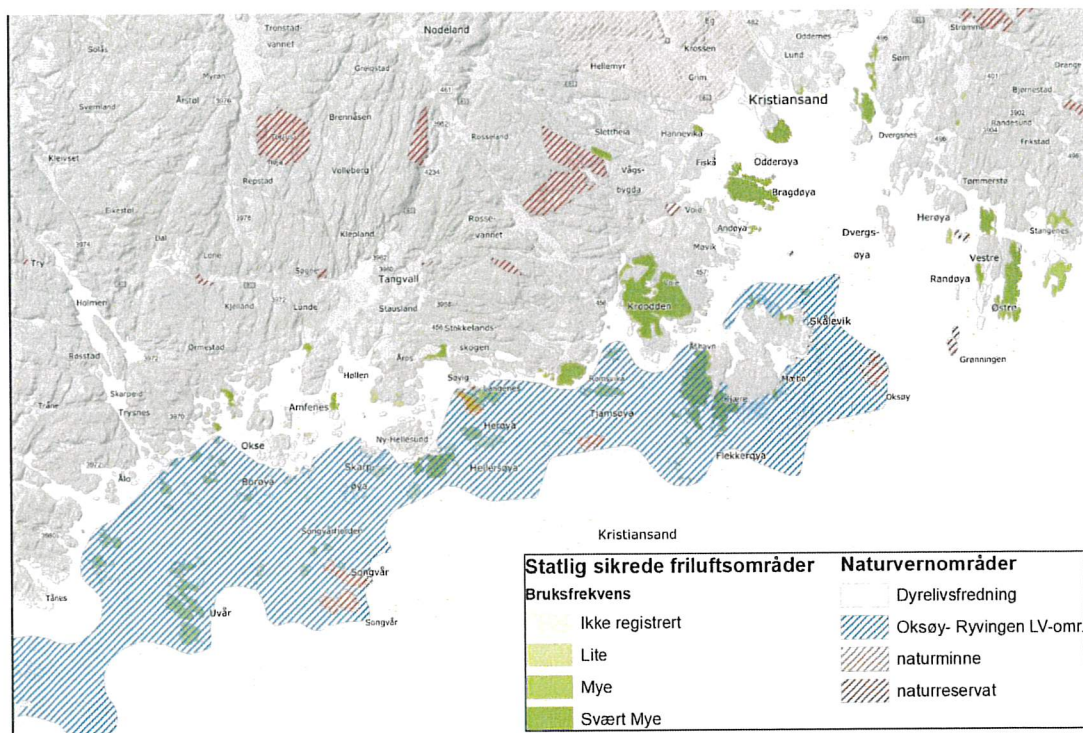
Friluftsliv

Skjærgården langs Agderkysten er definert som et nasjonalt viktig friluftsområde [11]. Kristiansandsskjærgården er også i et pressområde der allmennhetens tilgang til strandsonen utfordres av utbygging, næringsutvikling og annen aktivitet. Skjærgården bør forvaltes langsiktig med tanke på å opprettholde og styrke de kvalitetene som gjør den så attraktiv for friluftslivet. I tillegg spiller skjærgården og aktiviteter her en viktig identitetsskapende rolle for innbyggerne i regionen. Langsiktig forvaltning sikres blant annet gjennom etableringen av *skjærgårdsparken* på strekningen Lindesnes – Bamble. Skjærgårdsparkens formål om å sikre området for allment friluftsliv er omtalt i friluftsløven, og rundskriv fra Klima og miljødepartementet [12].

Blant annet som følge av etablering av skjærgårdsparken er en stor del av den ytre skjærgården i Kristiansand kommune vest for Oksøy, innlemmet i landskapsvernområdet Oksøy – Ryvingen. Formålet med landskapsvernet her er: «Å ta vare på et sammenhengende og egenartet skjærgårdslandskap lite preget av tekniske inngrep, og som er representativt for Sørlandskysten». Videre slås det fast at: «Allmennheten skal ha mulighet til naturopplevelser gjennom utøvelse av tradisjonelt og enkelt friluftsliv med liten grad av teknisk tilrettelegging» [13]. Verneområdets hensikt er altså å unngå etablering av tekniske inngrep, og hensynet til friluftsliv og opplevelseskvaliteter i skjærgården er sentralt.

Vern av Sørlandsskjærgården for å legge til rette for friluftsliv er et viktig nasjonalt mål. Etablering av oppdrettsanlegg i denne skjærgården vil dermed være konfliktfylt også utenfor det avgrensede verneområdet mellom Oksøy og Ryvingen ettersom retningslinjene for Skjærgårdsparken gjelder for området i sin helhet. I tillegg til formelle bestemmelser, rundskriv og forskrifter, knytter det seg som

nevnt, en sterk identitet til skjærgården og de kvalitetene som finnes her. Disse verdiene kan bli utfordret gjennom etablering av oppdrettsanlegg. Andre typer næringsutvikling som satsing på reiseliv tradisjonelt fiskeri eller andre typer akvakultur, vil sannsynligvis møte et lavere konfliktnivå enn konvensjonell lakseoppdrett, fordi inngrepene har lavere arealbehov og virker mindre fremmede i landskapet.



Figur 3-2: Verneområder og statlig sikrede friluftsområder.

Figur 3-2 viser at store deler av Kristiansandsskjærgården er definert som svært viktige områder, direkte eller indirekte for friluftslivshensyn. Statlig sikrede friluftsområder er områder som det offentlige har skaffet seg rådighet over ved kjøp eller avtale om bruksrett. Hensikten med slike områder er at de skal sikres for allment tilgjengelig friluftsliv. Det betyr også at opplevelseskvalitetene knyttet til områdene skal opprettholdes. Forvaltningen skal ta hensyn til viktige natur- kultur- og landskapsverdier i tilknytning til områdene [14]. Etablering av oppdrettsanlegg i nærheten av slike områder kan være konfliktfylt og utfordre opplevelseskvaliteten til disse.

Landskap og kulturarv

Skjærgården i Kristiansand er typisk for landskapstypen langs Skagerrakkysten [15]. Den indre delen av skjærgården er av landets mest utbygde rekreasjonsområder. Her er det spredt bolig- og hyttebebyggelse men også eldre uthavner med tidstypisk bebyggelse som har stor verdi både for landskapsbildet og kulturarv. De indre delene av Kristiansandsskjærgården er til dels tydelig urbanisert. Ytre deler av skjærgården er mer værhard og har dermed mindre bebyggelse. Menneskelige inngrep her er relativt få. Flere historiske bygg og anlegg forteller om kystkultur og militærhistorie. At sjøarealene her er lite preget av inngrep, gjør at landskapet fortsatt har en tydelig tidsdybde.

Innseilingen til Kristiansand er foreslått definert som et nasjonalt viktig kulturlandskap. Dette gjelder hele Byfjorden fra innseilingen mellom Oksøy og Grønningen. Kristiansand sin sentrale funksjon som sjøfarts og handelssentrum har gjort at innseilingen har mange viktige historiske spor i landskapet. Dette er kulturminner knyttet til militærhistorien og farledshistorien herunder fyrvesenets installasjoner [16]. Også andre deler av skjærgården har flere slike installasjoner og spor fra at Sørlandskysten har vært en viktig farled i svært lang tid. Etablering av oppdrettsanlegg i områder med mange slike kulturminner, der sjøarealene er sentrale for sammenheng og kulturhistorisk verdi, må forventes å være konfliktfylt.



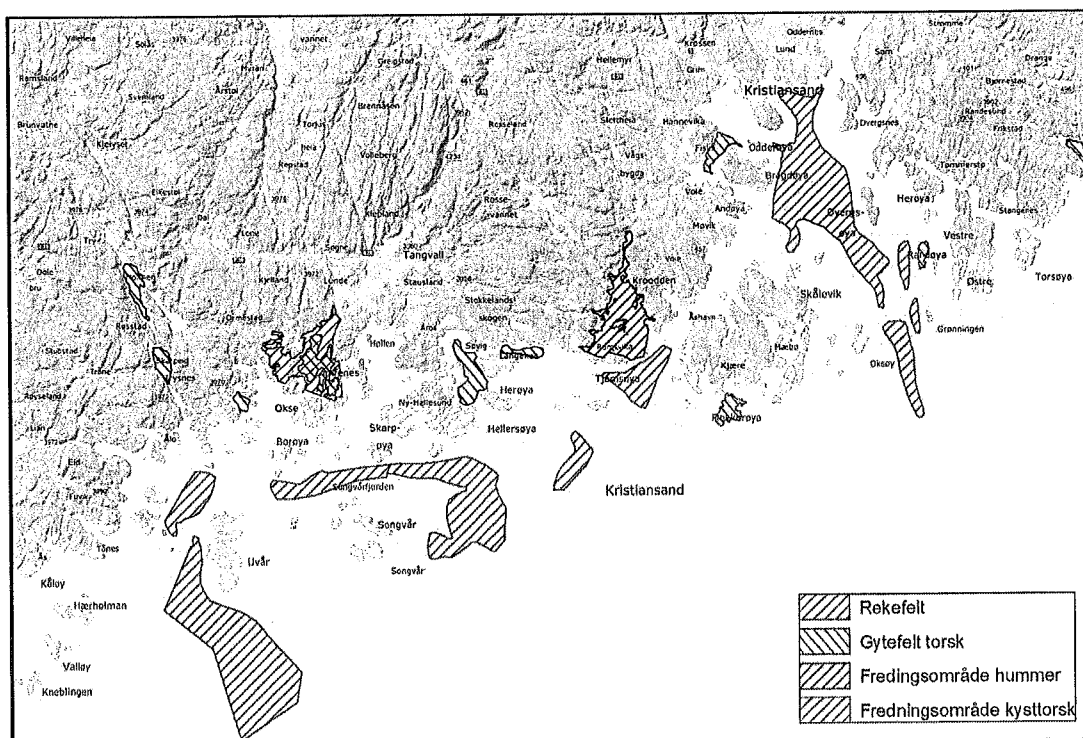
Figur 3-3: Forslag til avgrensning for kulturhistorisk landskap av nasjonal interesse for innseilingen til Kristiansand. Kilde: Riksantikvaren.

3.3 Fiskeri og andre marine naturressurser

Arealbehov for fiskerinæringen er todelt. På den ene siden krever fiskeriaktivitetene areal for gjennomføring av fangst og fiske. På den andre siden er gyte- og oppvekstområder for økonomisk interessante fiske- og skalldyrbestander, viktige å ta vare på for næringen. Det er særlig kystfiske etter reke- og torsk som har økonomisk interesse, og begge disse artene har utfordringer i Skagerrak [2]. Kysttorsken på Skagerrakkysten er truet [17] og de kystnære bestandene er strengt regulert. Det er flere områder på Sørlandskysten som har forbud mot fiske av torsk i gytetiden. Kommersielt fiske etter denne kysttorsken er marginal, og den fiskes hovedsakelig av fritidsfiskere. Konflikter mellom

torskefiske og lakseoppdrett er i hovedsak knyttet til risikoen for at oppvekstområder som tareskog og ålegrasenger kan bli negativt påvirket av organisk utslipp og kjemikalier, se avsnitt 3.1.

Ved siden av arealkonflikter kan bruk av kjemikalier for bekjempelse av lakselus og annen smitte i oppdrettsanlegg påvirke rekebestanden negativt. Det pågår mye forskning på dette temaet. Det er påvist at ulike lusmidler i svært fortennet form kan ha negativ effekt på reke, men det er ikke konkludert med at risiko for alvorlig skade på bestander er uakseptabel[18].



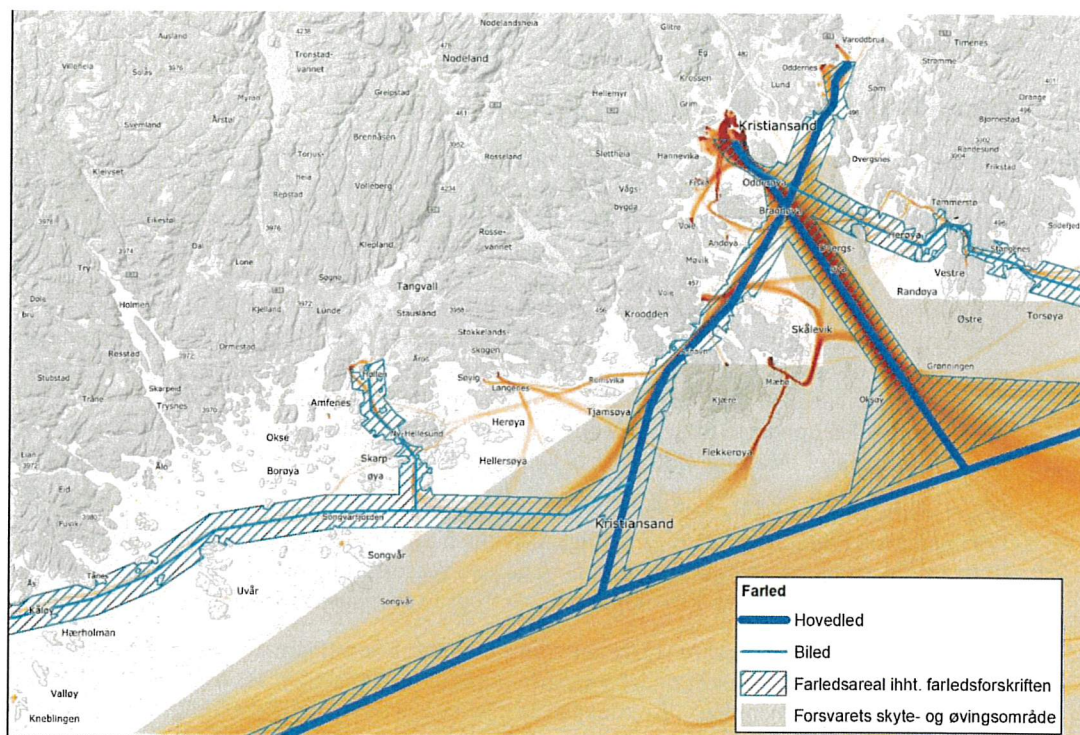
Figur 3-4: Utvalgte fiskeridata for Kristiansand

Figur 3-4 viser utvalgte fiskeridata for Kristiansand. Basert på overordnede vurderinger av egnethet for oppdrett, er det rekefeltene som har størst konfliktpotensial mot etablering av oppdrettsanlegg. Det gjelder i hovedsak rene arealkonflikter der oppdrettsanlegg kan forhindre rekefiske. Konflikter som følge av utslipp av avlusningsmidler kan trolig reduseres gjennom ulike tiltak.

I henhold til *forskrift om drift av akvakulturanlegg* er det forbudt å fiske nærmere overflateinstallasjonene til et oppdrettsanlegg enn 100 m.

3.4 Ferdse

Kystområdene i Kristiansand kommune er sterkt trafikkert, særlig av småbåttrafikk i sommerhalvåret. I tillegg er innseilingen til Kristiansand en nasjonalt viktig bilfergerute til Danmark med flere daglige avganger. Det er også opptil tre daglige avganger med rutebåt mellom Høllen og Øyene i Søgne-skjærgården, deriblant Ny Hellesund.



Figur 3-5: Farleds og ferdselsdata for Kristiansand. Oransjefargen viser trafikk av fartøyer lenger enn 15 m, gjennom et år. Mørkere farge indikerer tettst trafikk.

Hovedleden langs Skagerrakkysten passere utenfor grunnlinjen og har to avgreininger inn mot Kristiansand havn, øst og vest for Flekkerøya. Det går også en biled i den indre leia gjennom den ytre skjærgården. Det vil i hovedsak være denne bileden og rutetrafikken, sammen med fritidstrafikken som representerer et konfliktpotensial for lokalisering av akvakulturanlegg i Kristiansand.

I henhold til *forskrift om drift av akvakulturanlegg* er det forbudt å ferdes nærmere overflateinstallasjonene til et oppdrettsanlegg enn 20 m.

3.5 Reiseliv

Sørlandet er mange nordmenns feriefavoritt og for reiselivet på Sørlandet er nærheten til sjø og skjærgården en stor grunn til dette. Sørlandet er for mange definisjonen på sommer og sol og man forbinder regionen med sol, hav og svaberg i skjærgården. Derfor har man også etablert Skjærgårdsparken som friluftsområde med allmenn tilgjengelighet og Kystleden som består av kyststier og tilbud som hytter og overnattingssteder, samt utleie av båter og kajaker. For turistnæringen på Sørlandet er opplevelsesverdien av urørt natur i skjærgården en svært viktig del av næringsgrunnlaget. Akvakulturanlegg og reiselivets bruk av kystsonen på land og i sjø vil kunne gi interessekonflikter. Et unntak kan være godt forvaltede havbeiteområder som kan bli populære områder å få tilgang til dersom de gjøres tilgjengelige for turister. Tilgjengelighet, vannkvalitet og estetiske og opplevelsesmessige forhold spiller en viktig rolle for bruken av områder i reiselivssammenheng. Bindende arealplaner for kystsonen vil kunne styre ønsket utvikling og mulige interessekonflikter mellom akvakulturanlegg og reiselivet.

4 Lokale ringvirkninger og bærekraft

4.1 Omdømme, identitet og ringvirkninger

Som nevnt i dette notatet, har kystområdene i Kristiansand og Sørlandskysten ellers svært stor verdi som identitetsskapende element. Kystfiskeri, skipsfart, forsvar og småindustri har sammen med naturverdiene gjort at skjærgården utenfor Kristiansand er et av Norges viktigste friluftsområder. Høy folketetthet og stor tilstrømning av ferierende særlig i sommerhalvåret gjør at det er svært mange mennesker som benytter kystsonen i Kristiansand og har sterk tilknytning til denne. I dette bildet blir etablering av oppdrettsanlegg et fremmedelement. Selv om arealet et slikt anlegg beslaglegger i overflaten er begrenset, kan det likevel være stort nok til at det trolig vil møte motstand nær sagt uansett hvor det planlegges. Når det i tillegg knyttes en del oppfatninger til negative ringvirkninger fra slike anlegg, reelle eller ikke, øker konfliktnivået ytterligere. I mange områder langs Norskekysten som har utbredt lakseoppdrett, er konfliktnivået vesentlig lavere. Dette er gjerne områder der behovet for nye arbeidsplasser og aktivitet knyttet til kystsonen er vesentlig større enn i Kristiansandsregionen.

Det er vanskelig å anslå hvor mange arbeidsplasser som kan skapes ved etablering av oppdrettsanlegg i Kristiansand kommune. For tilgjengelig statistikk fra Fiskeridirektoratet, er tallene for Agder sortert under «andre fylker» noe som innebærer at de 136 sysselsatte innen oppdrett i denne kategorien hører til langs hele Skagerrakkysten. Av disse er også sysselsatte i anleggene ved Flekkefjord inkludert.

Næringen er organisert i store selskaper som samler sine administrative og strategiske aktiviteter til hovedkontor som gjerne er etablert som store kompetansearbeidsplasser på Vestlandet og nordover. I hvilken grad oppdrettsanlegg i Kristiansand vil generere andre arbeidsplasser i form av fiskemottak, service eller andre støttefunksjoner er vanskelig å vurdere. Det er imidlertid nærliggende å tro at etablering av enkeltstående anlegg i Kristiansand kommune vil gå inn i en etablert struktur, slik at potensialet for lokale arbeidsplasser er begrenset. Teknologitvillingen i næringen gjør også at behovet for arbeidskraft knyttet til anleggene reduseres. Eksempelvis kan foring av laks i anlegg langs hele kysten nå fjernstyres fra arbeidsplasser på land, uavhengig av anleggets plassering.

Etablering av oppdrett fordrer at fordelene ved generering av arbeidsplasser og positive ringvirkninger er vesentlig større enn ulempene ved belastninger på naturmiljø og friluftsliv. Det er vanskelig å se at konvensjonelt oppdrett av laks i det omfanget som kan være aktuelt i Kristiansand, kan vise til en tilstrekkelig nytteverdi.

4.2 Bærekraftig vekst

Økt vekst i havbruksnæringen er et nasjonalt mål for regjeringen. Målet er formulert i forrige regjeringens havbruksstrategi [5] og i hovedsak videreført i plattformen til sittende regjering [19]. Som en kystkommune helt sør i Norge med kort avstand til markedene på kontinentet, og med etablert infrastruktur i form av transportsystem, næringsliv og tilgang på arbeidskraft, bør Kristiansand kommune kunne ta del i denne veksten. Det er imidlertid viktig å ta hensyn til at veksten i havbruksnæringen skal være bærekraftig. Dette notatet indikerer at å etablere konvensjonell oppdrett av laks eller ørret er mer konfliktfyllt på Sørlandskysten enn andre deler av Norskekysten. Selv om det trolig kan finnes arealer i Kristiansandskjærgården der konfliktnivået er lavt nok til at oppdrettsanlegg kan vurderes, så byr de naturgitte forholdene her på ytterligere utfordringer.

Dersom Kristiansand kommune ønsker å legge til rette for bærekraftig vekst i akvakulturnæringen er det kanskje andre arter eller alternative produksjonsformer det bør satses på.

4.3 Andre former for akvakultur

4.3.1 Nye produksjonsmåter for lakseoppdrett

Hvordan kan Kristiansand bidra til å nå nasjonale mål for akvakultur og sjømatproduksjon når konvensjonell lakseoppdrett er omdiskutert og ikke optimalt? Når det gjelder matfiskproduksjon er det store endringer i produksjonsteknologi på trappene. For å redusere belastningen på kystnære organismer og sikre et mindre, økologisk fotavtrykk, vurderes det å etablere offshore-oppdrettsanlegg som kan plasseres på åpent hav. Slike anlegg er mer kostbare å produsere og drifte, slik at de sannsynligvis må romme en større biomasse enn konvensjonelle anlegg, for å være konkurransedyktige. De kystnære havområdene på Skagerrakskysten har utfordringer med for sterk overflatestrøm [20] og stor skipstrafikk på et relativt begrenset areal. I Fiskeridirektoratets kartlegging er det ikke vurdert noen egnede områder for havbruk til havs øst for Lindesnes [21].

En annen alternativ teknologi for matfiskproduksjon kan være lukkede flytende anlegg. Slike anlegg har en produksjonsform som sikrer kontroll med utslipp fra anlegget og kan dermed eliminere utfordringene knyttet til smitte, lus og mye av utslippene av organisk materiale. Slike anlegg vil som offshore-anlegg ha en høyere kostnad knyttet til produksjonen enn konvensjonelle anlegg noe som kan bety at også slike anlegg må være svært store for å bli konkurransedyktige. Lukkede anlegg i kystsonen i Kristiansand vil også møte de samme konfliktene mot friluftsliv, landskapsbilde fiskeri og ferdsel som åpne anlegg. De kan imidlertid være mindre problematiske med tanke på omdømme og bekymringer knyttet til utslipp og smitte.

Landbaserte anlegg trenger egnet areal, betydelig krafttilgang og vann av tilstrekkelig kvalitet [22]. I plansammenheng krever slike anlegg reguleringsplan og gjerne konsekvensutredninger på linje med andre typer industrieanlegg. Arealbeslaget ved et landbasert anlegg vil variere med produksjonsformål (settefisk produksjon og/eller matfisk og/eller slaktefasilitet), fisketetthet, vekstrater og vann- og slamhåndteringssystemer. Anlegg med gjennomstrømmingsteknologi krever at anlegget lokaliseres ved kysten hvor man har tilgang til store mengder sjøvann og en god resipient. Anlegg med resirkuleringsteknologi (RAS) har betydelig mindre vannforbruk og kan i prinsippet drives med grunnvann og justering av saltholdighet ved bruk av salttilsetning. I praksis har imidlertid lokalisering nær etablert akvakultur logistikk og infrastruktur veid tungt og gjort at RAS-anlegg også nesten utelukkende så langt plasseres i kystsonen med inntak og utslipp i sjø. Anlegg med inntak og utslipp i sjø må i likhet med konvensjonelle sjø-anlegg oppfylle standard avstandskrav (5 km) til andre akvakulturanlegg. De to produksjonsformene vil derfor i mange tilfeller båndlegge like store sjø-arealer. Landbaserte anlegg krever ofte store land-arealer. Bygningsmassene til de største anleggene under utbygging/med konsesjon beslaglegger arealer på 50 000-100 000 m² [23][24]. Nye settefiskanlegg og små matfiskanlegg er gjerne i størrelse 8000-12000 m² [22]. Til sammenligning har en fotballbane med internasjonale mål et areal på litt over 7000 m². For nevnte eksempler kommer areal til infrastruktur etc. i tillegg (kan typisk øke arealbehovet med ca. en faktor 2 for små anlegg[22]). I Kristiansand kan det være vanskelig å finne egnede arealer i kystsonen der utbyggings-omfang ikke er kontroversielt. Sammenlignet med andre områder i landet er nærheten til markedene på kontinentet et mulig fortrinn.

4.3.2 Akvakultur med andre arter enn laks og sjøørret

Akvakultur med andre arter [25][26] som har mindre økologisk og arealmessig fotavtrykk enn lakseoppdrett, kan ha potensiale i Kristiansand. Dagens akvakultur i Kristiansand kommune er småskala oppdrett av blåskjell, oppforing av taskekrabbe og havbeiteområder med hummer. Det er en sterk kultur knyttet til skalldyr i regionen. Hummer pekte seg tidlig ut som en lovende kandidat for havbeite pga. høy salgspris og at arten er relativt stedegen. Men havbeite krever betydelige arealer noe som har ført til protester om «privatisering» av kystsonen. Før en eventuell videre vekst i havbeite og oppforing av krabbe er det nyttig å trekke erfaringer fra eksisterende virksomheter lokalt og nasjonalt.

Av biologiske og miljømessige årsaker er det ikke tillat med havbeite med stort kamskjell (andre art med pågående havbeite i Norge) på kysten fra Hå i Rogaland til svenskegrensen.

Det er utviklet landbasert teknologi for oppdrett av hummer som er skalerbar og som viser et stort lønnsomhetspotensial. Det har også blitt utviklet produksjonsmetoder for helårlig klekking av yngel, noe som vil sikre en stabil rekruttering til landbaserte påvekstanlegg. Hummer er en av de skalldyrartene som har kommet lengst i arbeidet med å kontrollere verdikjeden, herunder utvikling av teknologi, biologisk forståelse og oppbygging av kompetanse. Oppdrett er imidlertid arealkrevende **da artens aggressive adferd medfører at individene oppdrettes i egne celler. Rapporten «Kunnskapsgrunnlag for nye arter i oppdrett» [26] klassifiserer arealbeslag i tre kategorier og landbasert oppdrett av hummer ble plassert i kategorien med størst arealbehov.**

For andre marine fisk enn laksefisk så er sjøvannstemperaturene i området ekskluderende eller sterkt begrensende for oppdrett av arter som røye, kveite, torsk og flekksteinbitt i åpne merder [27]. Disse har vært brukt i merdoppdrett andre steder i landet og vært forsket på over lengre tid (år-tiår). For torskeoppdrett er det også en del utfordringer rundt etablering grunnet sviktende bestand av lokal kysttorsk [28]. For flere av de nevnte artene er landbasert oppdrett etablert eller under etablering og testing. Rensfisk som rognkjeks og berggylt er nøkkelarter for håndtering av luseproblemer i lakseoppdrett. Utviklingen for disse artene drives fram av lakseoppdretterne. Markedet vil være bestemt av framtidig behov for rensfisk, men også trolig problematikk ved bærekraft og dyrevelferd relatert til dette [6]. Flatfiskartene lomre og rødspette vurderes som gode, nye, oppdrettskandidater [25]. Da som nisjeprodukter rettet mot et nordeuropeisk marked. Tradisjonelle arter som bl.a. sei, hyse, uer og breiflabb og mer eksotiske som bl.a. stør, mulle, st. petersfisk og piggvar nevnes også som aktuelle for land- og/eller merdbasert oppdrett i Norge i framtiden [25][26]. Arealbeslag vil variere, men i de fleste tilfeller være i nærheten av det for laksefisk. For effektiv arealbruk og mer bærekraftig utnyttelse av fiskemerdoppdrett kan integrerte anlegg der eksempelvis blåskjell, makroalger (tang og tare) og sjøpølse utnytter organisk materiale og avfallsprodukter være gunstig.

Marine filtrerende organismer (f.eks. andre skjell, svamper, maneter, leddormer, slangestjerner, dyreplankton, krill og sekkedyr) er dyr som fanger føde fra vannmassen over spesialiserte filtrerende strukturer. Blåskjelloppdrett er mest utviklet og en fordel med skjelloppdrett er at det ikke trengs for-tilførsel da skjellene spiser planktonalger og andre partikler i vannmassene. Blåskjell kan ha en positiv effekt ved at de filtrerer store mengder vann og «renser» det for alger og partikler. Blåskjelloppdrett krever forholdsvis store arealer og arealmessige hensyn [25][26]. Tilgangen på næringsrikt vann og gode strømforhold er viktige faktorer for god vekst. I tillegg må det velges områder som gir godt yngelpåslag, har gunstige temperatur og saltholdighet og gode forankringsmuligheter. Det har vist seg at etablering av kontrollert oppstrømming av næringsrikt dypvann kan ha potensial til å tredoble veksthastigheten. Lokalitetene bør ikke være for eksponerte siden man da kan risikere havari, spesielt like før høsting når belastningen på anlegget er stor. Det er spesielt viktig med et uforurenset vannmiljø/god avstand fra forurensningskilder siden skjellene kan akkumulere og oppkonsentrere forurensninger. Forekomsten av mulige predatorer (ærfugl, sjøpølser og sjøstjerner) bør undersøkes da de kan gjøre store inngrep. Algetoksiner er et hovedproblem i skjellproduksjon, spesielt i ferskvannspåvirkede fjordsystemer.

Kamskjell, østers og sekkedyr blir også dyrket i Norge, men i langt mindre omfang [2][25][26]. Som for blåskjell er det arealkrevende da det kun foregår i en liten del av vannsøylen. Kunnskapsgrunnlaget er heller ikke like omfattende som for blåskjell og dyrking er ofte mer logistisk krevende. Det er også etablert høsting, oppbevaring i levendelager og salg av stillehavsøsters som er en art med høy kommersiell verdi [2][26]. Basert på erfaringer fra andre land er stillehavsøsters forholdsvis enkel å produsere. I Norge regnes den som fremmed og uønsket og hvis det skal være mulig med dyrking må regelverket endres, og sannsynligvis være basert på lokal, dokumentert sykdomsfri østers, hvor dyrkingen skjer på en slik måte at den ikke forårsaker en ytterligere spredning av østers og/eller tilførsel av yngel til ville bestander.

Vekstpotensialet for algebasert industri i Norge ansees som svært stort [2][25][26][29]. Mikroalger er ikke omfattet av regelverket for akvakultur og diskuteres derfor ikke her. Norge har i mange år høstet makroalger (tang og tare) for videreforedling og eksport, hovedsakelig som alginater. Dyrking derimot, er en relativt ny næring som kan foregå i sjø og/eller på land. I sjø kan kultivering foregå enten i egne anlegg på strekk som monokultur eller som del av integrert akvakultur i samspill med oppdrett av fisk og blåskjell. Makroalger består av tre hovedgrupper: brunalger, grønnalger og rødalger. Flere arter som finnes naturlig langs Agderkysten kan ha potensial for kommersiell dyrking i sjø eller landbasert, bl.a. sukkertare, fjærehinne, havsalat, fingertare og søl [2]. Vekstbetingelsene varierer veldig mellom de ulike artene, men alle vokser basert på næringssalt- og lysforholdene i vannmassene på voksestedet. Temperatur og strøm er også viktige påvirkningsfaktorer. Det som kjennetegner de beste lokalitetene for tare er høy saltholdighet, temperatur som ikke blir for høy om sommeren eller for lav om vinteren, gode lysforhold og lange perioder med god næringssalttilførsel. Modellering, vitenskapelig og kommersiell dyrking viser at dyrking til havs kan åpne for større produksjon og lavere risiko for overgjødning fra synkende dødt materiale enn inne i skjærgården og fjordene. Dyrking må i så fall lokaliseres der bunnforhold, dyp og bølgeeksponering er best egnet for å sikre god forankring. Foreløpig ligger dyrkingsanleggene i Norge på relativt skjærmede lokaliteter. Produksjonen er ganske manuell og anleggene små, men for å muliggjøre større biomasseproduksjon for ulike industrielle anvendelser må dyrkingskostnadene ned og da er oppskalering og helst automatiserte løsninger nødvendig. God vekst fordrer gode lysforhold, og det er derfor begrensede muligheter for å dyrke i flere dybdelag. Monokulturer av makroalger i industriell skala er derfor svært areal krevende noe som vil kunne resultere i arealkonflikt i kystsonene. Men arealbruk i sjø kan gi positive ringvirkninger da det skapes gode vekstforhold for andre organismer og arts mangfold. I tillegg gir vekst av tang og tare et betydelig netto CO₂ sluk (på lignende måte som skog på land) med tanke på tiltak mot klimaendringer og havforsuring.

Noen av de kommersielt mest aktuelle røde og grønne tang-artene har en mer komplisert livssyklus enn tare og er vanskeligere å dyrke, spesielt i sjøanlegg. Det er derfor viktig å etablere dyrkingsmetoder som muliggjør industriell dyrking i landbaserte anlegg, gjerne med bruk av næringsrikt avløpsvann fra for eksempel settefiskanlegg.

Pigguder som kråkebolle og sjøpølse har store og godt betalende konsum-markeder, særlig i Asia [25][26]. Hovedmengden hentes fra fiskerier, men overfiske og sviktende bestander har ført til økt etterspørsel. Denne etterspørselen kan delvis dekkes gjennom akvakultur. På kråkebollen spises gonadene (rogen). Størrelsen og kvaliteten på gonadene er helt avhengig av tilgangen på næring. Norge har store bestander av kråkebolle. I mange områder har imidlertid kråkebollene beitet ned tareskogen, og dermed sitt eget næringsgrunnlag. Norge har derfor store områder med tette bestander av kråkebolle med for lav gonadekvalitet. En løsning på dette er å høste individer med markedsstørrelse og deretter føre dem med naturlige makroalger og/eller produsert fôr, inntil størrelse og kvalitet på gonadene tilfredsstiller markedets krav [25][26][30]. Det ligger en miljømessig gevinst i å fjerne kråkebollene fra områdene med nedbeitet tareskog. Sjøpølse er effektive i å omsette avfall under fiskeoppdrettsanlegg og det er potensiale for tilrettelegging for økt produksjon, landbasert oppdrett og høsting av rød sjøpølse. Rød sjøpølse under fiskeoppdrettsanlegg resirkulerer akvakultur avfall og bidrar dermed til å øke bærekraften. Oppdrett av kråkebolle og sjøpølse som monokulturer i land- og sjøanlegg klassifiseres som arealkrevende [26].

Egnethet i sjø og/eller på land i Kristiansand for akvakultur med andre arter enn laks og sjørret beror på en rekke faktorer. Utstrakt bruk av kystområdene (bebyggelse, ferdsel, friluftsliv, fiske), stort arealbehov for en del av artene/teknologiene og avstandsregleverk for akvakultur gjør at det kan være betydelige arealbegrensninger. Mange interesser (rekreasjon, identitet, kulturlandskap, annen næringsvirksomhet) gjør også arealbruk potensielt konfliktfylt. Det er nødvendig med en detaljert utredning for den enkelte aktuelle art og bl.a. vurdere arealbehov, kommersielt potensial og risiko, teknologisk og biologisk kompetanse, infrastruktur og logistikk (strøm, vei, havn, transportløsninger,

etc.), sykdomsfare/overlevelse i anlegg, avfallshåndtering, dyrevelferd, økologiske konsekvenser i nærområdet, klimaeffekt og bærekraft generelt.

5 Konklusjon

Dette notatet kan ikke avvise at det kan være arealer i Kristiansand som er egnet for lokalisering av lakseoppdrett. Imidlertid er det få, om noen områder, som ikke har kan forvente store konflikter. Fra naturens sider er Skagerrakskysten i tillegg mindre egnet for oppdrett enn andre deler av Norskekysten. Basert på vurderingene i dette notatet bør kommunen heller vurdere å utrede andre former for akvakultur. I arbeidet med kommuneplanen kan søk etter egnede arealer for landbaserte anlegg være en vei å gå.

Det er likevel kanskje innenfor oppdrett av andre arter det største potensialet ligger for Kristiansand. Nærheten til europeiske markeder og et etablert innovasjons- og kompetansemiljø både innenfor tekniske fag og næringsmidler, indikerer at det kan være fornuftig å satse på innovasjon og merkevarebygging for nisje- og kvalitetsprodukter innenfor sjømat i området. Kristiansand kommune bør satse på sjømatproduksjon som spiller på lag med de verdiene og ressursene som finnes lokalt heller enn å legge til rette for en etablert næring som har sitt kjerneområde andre steder.

Referanser

- [1] *Planlegging i sjøområdene, veileder*. Kommunal og moderniseringsdepartementet, mai 2020
- [2] *Mulighetskartlegging for kystbaserte næringer i Agder*, NIVA og Havforskningsinstituttet 2017
- [3] *Moglegheitsstudie for framtidretta akvakultur i Øygarden*, Akvaplan NIVA og Norconsult 2020
- [4] Falconer, Hjøllø et.al: *The importance of calibrating climate change projections to local conditions at aquaculture sites*. Artikkel publisert i tidsskriftet *Aquaculture* (514), 2020
- [5] *Havbruksstrategien – Et hav av muligheter* Regjeringens havbruksstrategi, 2021.
- [6] *Risikorapport for norsk fiskeoppdrett 2021 – Risikovurdering*. Havforskningsinstituttet 2021
- [7] Karlsen, Albertsen et. al: *Kunnskapsstatus lakselus 2020, Effekt av lakselus på vill laksefisk (2010-2019)*. Havforskningsinstituttet 2020.
- [8] Jakobsson, S. & Pedersen, B. (red.): *Naturindeks for Norge 2020. Tilstand og utvikling for biologisk mangfold*. NINA Rapport 1886. Norsk institutt for naturforskning 2020.
- [9] Haugland, G. T.: *Effects of fish farm effluents on kelp forest ecosystems: Kelp performance, associated species, and habitats*. PhD-avhandling UiO 2019
- [10] *Kartlegging av marint biologisk mangfold* DN håndbok 19-2001 revidert i 2007, Miljødirektoratet.
- [11] *Regional plan for idrett, friluftsliv og fysisk aktivitet 2014-2020*. Agder fylkeskommune 2014
- [12] *Rundskriv T-3/07 Om lov om friluftslivet av 28. juni 1957 NR. 16*. Klima og miljødepartementet 2007
- [13] *Forskrift om Oksøy-Ryvingen landskapsvernområde, Kristiansand, Søgne og Mandal kommuner, Vest-Agder*. www.lovdata.no, 2005
- [14] *Veileder for forvaltning av statlig sikrede friluftsområder (M-1985)*. Miljødirektoratet 2021
- [15] *Puschmann O., Nasjonalt referansesystem for landskap*, NIBIO (tidligere NIJOS) 2005
- [16] *Kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse på Agder*, Riksantikvaren 2021
- [17] *Norsk rødliste for arter 2021*. Artsdatabanken 2021
- [18] *Kjemisk avlusning i oppdrett: Fakta og føre var*, Nyhetsartikkel Akvaplan NIVA 5. januar 2019
- [19] *Hurdalsplattformen: Styringsgrunnlag for regjeringen Støre, Arbeiderpartiet og Senterpartiet* 2021.
- [20] *Albretsen, Beck et.al. Havbruk til havs – Fysiske miljøbetingelser og økosystempåvirkning* Rapport fra havforskningen 2019-41 Havforskningsinstituttet 2019
- [21] *Kartlegging og identifisering av områder egnet for havbruk til havs*, Fiskeridirektoratet 2019
- [22] *Analyse av lukka oppdrett av laks- landbasert og i sjø: Produksjon, økonomi og risiko*, NTNU, SINTEF og SNF. 2018.
- [23] *Her kjem eit kilometerlangt oppdrettsanlegg*, NRK: <https://www.nrk.no/vestland/dette-oppdrettsanlegget-pa-land-blir-over-ein-kilometer-langt-1.15848381>, 12 feb. 2022

- [24] *Har fått konsesjon for oppdrett*, fvn.no, <https://www.fvn.no/nyheter/okonomi/i/47XXPq/har-faatt-konsesjon-for-oppdrett-paa-lista>, 22 des. 2021
- [25] *Framtidsrettet matproduksjon i kyst og fjord. – En vurdering av mulighet for økt matproduksjon i Norge*, Havforskningsinstituttet 2018
- [26] *Kunnskapsgrunnlag for nye arter i oppdrett*, Akvaplan niva, Havforskningsinstituttet, NIVA, SNF 2019
- [27] *Mulige områder for oppdrett og havbeite i kystsonen i Spind i Farsund kommune -Overordnet vurdering*. NIVA 2009
- [28] *Kunnskapsgrunnlaget for mulig påvirkning fra oppdrettstorsk og levendelagret torsk på villtorsk*, Havforskningsinstituttet 2021
- [29] *Mot en ny havnæring for tare? Muligheter og utfordringer for dyrking av alger i Norge*, Havforskningsinstituttet, NMBU, SINTEF 2020
- [30] *Norges første oppdrettsanlegg for kråkeboller på land har åpnet*, Forskning.no, <https://forskning.no/havet-mat-naeringsliv/norges-forste-oppdrettsanlegg-for-krakeboller-pa-land-har-apnet/1633479>, 6 feb. 2020

