

Mottakere: Innakva Lab  
Utarbeidet av: Federico Håland Gaeta og Thor Magne Jonassen  
Prosjektnummer: 210140

## Sak: Mulighetsstudie Innakva Lab saltvannsbasseng Åna Sira

NIVA i samarbeid med Akvaplan-niva presenterer her et mulighetsstudie for bruk av saltvannsbassenget på Åna Sira, med relevans for næringsutvikling, utdanning og forskning. Oppdraget fra Innakva Lab går ut på å:

1. Foreslå bruksmuligheter med utgangspunkt i hvordan bassenget fungerer i dag
2. Beskrive hva slags tillatelser/godkjenninger som vil være nødvendig for de forskjellige bruksområdene, basert på gjennomgang av regelverket og dialog med de relevante sektormyndighetene



## Contents

Bakgrunn .....	4
Bruksmuligheter med utgangspunkt i hvordan bassenget fungerer i dag.....	4
Beskrivelse av infrastrukturen i dag.....	4
Strukturelle forbedringsforslag .....	5
Beskrivelse av tilgrensende resipient og biotopen i fjorden (for vanninntak og utslipp). .....	6
Vannkjemiske og fysiske undersøkelser basert på nåværende data .....	10
Estimat om levedyktighet til lav- og høytrofiske arter.....	11
Bruksmuligheter for næringslivet/gründere .....	11
Relevans for nye marine oppdrettsarter.....	11
Blåskjell.....	15
Flatøsters.....	15
Sekkedyr .....	15
Kråkebolle.....	16
Sjøpølse .....	16
Sukkertare, Butare, Søl.....	17
Hummer .....	17
Bruksmuligheter for høyere utdanning og forskning.....	18
Bruksmuligheter for utdanning fra grunnskole til videregående.....	19
Beskrivelse av tillatelser/godkjenninger nødvendig for de forskjellige bruksområdene.....	20
Lover og forskrifter som berører de aktuelle artene og bruksområdene .....	20
Gangen i søknadsprosessen for Akvakulturtillatelse .....	22
Litteratur .....	26

## Bakgrunn

Saltvannsbassenget i Åna Sira har blitt utpekt som en fasilitet som kan bidra til verdiskapning og sysselsetning i distriktet, særlig som forsøksarena for lavtrofiskearter og pelagiske og bentiske fisk med toleranse for lave saltholdighet.

Innakva Lab, som er bestiller av denne rapporten, har sett bruksmuligheter for denne infrastrukturen. Konseptet og formålet til Innakva Lab er nærmere beskrevet i dette utsagn: *«Innakva LAB skal tilby en felles arena for gründere, næringsliv, forskning, undervisning og myndigheter innen blå næring. Gjennom å være et kontaktpunkt, legger vi til rette for et tverrfaglig kompetanseøkosystem, som skal bidra til verdiskapning, næringsutvikling, undervisning og forskning. I dette arbeidet skal Innakva LAB være en nøytral aktør som tilbyr infrastruktur, kunnskap og nettverk<sup>1</sup>.»*

I lyset av dette skal denne utredningen gi innspill om muligheter og flaskehals for etablering av en forsøksarena som både gründere, utdanninga og forskning skal kunne ha nytte av.

Miljøundersøkelsen som er beskrevet i dette skriver baserer seg på rådata fra feltarbeid utført av COWI i høsten 2020, men gjennom rapporten skal det listes opp ei rekke med ønskelig ekstraprøver og analyser for å kunne kartlegge miljøforhold med høyere sikkerhet og nøyaktighet.

Gjennom studiet har vi gjennomført noen vurderinger om egnet til fasiliteten for intensive forsøk på kommersiell skala, til semi-intensive eller ekstensive forsøk enten i flere avskilte mesokosmos enheter eller i et felles åpen multitrofisk samfunn.

Vurderingene og beslutninger som er gjort i denne rapporten har dermed som hensikt det om å være en orientering og inspirasjonskilde til både gründerne, forsker og skolelærerne. Utredninger som er gjort er basert på de nyligste havbruksstrategier utgitt av regjeringen<sup>2</sup> og de mest aktuelle og oppdaterte forskningsstudier som pågår for å imøtekomme morgensdagen utfordringer for bærekraftig blå vekst.

## Bruksmuligheter med utgangspunkt i hvordan bassenget fungerer i dag

### Beskrivelse av infrastrukturen i dag.

Bassenget (Figur 1) har en kapasitet på ca 253 m<sup>3</sup> når det er fylt helt opp. Vannet pumpes inn gjennom en interimstank på østsiden og renner ut igjen på vestsiden tilbake i fjorden. Tanken faller derfor under definisjon for et gjennomstrømmingsanlegg.

Innløpet tar vann fra den dypeste delen av elva/fjorden på ca 6 meter dybde. Hensikten med dette er å innhente vann med høyest saltkonsentrasjon.

---

<sup>1</sup> <https://innakva.no/ressurser/innakvalab/>

<sup>2</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/havbruksstrategien-et-hav-av-muligheter/id2864482/>



Utløpet består av et rør på vestsiden av karet som slipper vannet direkte i Åna fjorden. Det er ikke noen filter på utløpet.

Figur 1: Saltvannsbassenget i Åna. Bildet hentet fra rapporten til COWI 2019

## Strukturelle forbedringsforslag

### Vannsirkulasjon

Vannpumpen som henter vann fra Åna bør gi mulighet til å styre vannvolumet på inntaket. Det kan gjøres enten gjennom et kontrollpanel hvor man justerer direkte og sentralisert pumpestyrke eller ved å splitte vannrør etter pumpa. Det ene vannrøret går i karet, den andre direkte til utløpet, da kan man ved å plassere en ventil før karet justere vann som skal inn i forsøksarena enkelt og effektivt.

Utløpet er nå plassert øverst i karet. Dette kan medføre at det danner seg vertikal- og horisontalgradienter inni bassenget og man får vannmasser med ulik salinitet og temperatur. Organiskmateriale fra produksjonen i karet vil legge seg på bunnen og kunne skape et oksygenfattig og dårlig vannmiljø. Stagnasjon nær bunnen kan i verste fall også føre til dannelse av hydrogensulfid som er svært giftig for organismer. Det finnes flere rimelige metoder for å skape god vannsirkulasjon i karet, som for eksempel luftesteiner og mindre pumpestasjoner, så dette bør prioriteres før oppstartsfasen.

Når det gjelder mulige oppgraderinger og forbedringer som ikke medfører store økonomiske kostnader så bør det nevnes muligheten til å tømme saltvannsbassenget for vann. Det er viktig for å kunne rengjøre for avfallsstoffene fra organismer og videre for å kunne utføre strukturelle endringer når det er planlagt å ha nye forsøk.

Dersom man ønsker å opprette flere avskilte forsøk så bør det legges opp til en plan om hvordan man skal dele opp vannvolumet til ulike formål. Flere erfarer nettposer som en rimelig og effektiv måte å komme i gang på.

### Filtersystemer

Saltvannsbassenget har ikke noen form for filter pdd. For å komme i gang med minst mulig kostnadskrevende etableringer så er det et alternativ å etablere et trommefilter/hjulfilter i en filter-kasse etter vannpumpa som kan begrense inntaket av organismer som predator og andre uønskede kilder som kan forstyrre forsøkene. Mange løsninger som finnes på markedet har

utskiftbare masker og maskevidde som kan justeres avhengig av partikkelstørrelse man tillater å slippe inn i forsøkskaret. Ved utløpet er det ønskelig med en rømmingssikring som hindrer at forsøksarter, særlig de pelagiske, forlater karet.

Andre omfattende og kostnadskrevende filtersystemer som sandfilter, UV filter osv anses ikke som nødvendig i startfasen da dette også vil kreve en oppgradering av pumpekapasitet. Oppgradering av fasiliteten bør skje i henhold til etterspørselen og etter litt tid med erfaring om hva som er den mest aktuelle målgruppe og målsetning.

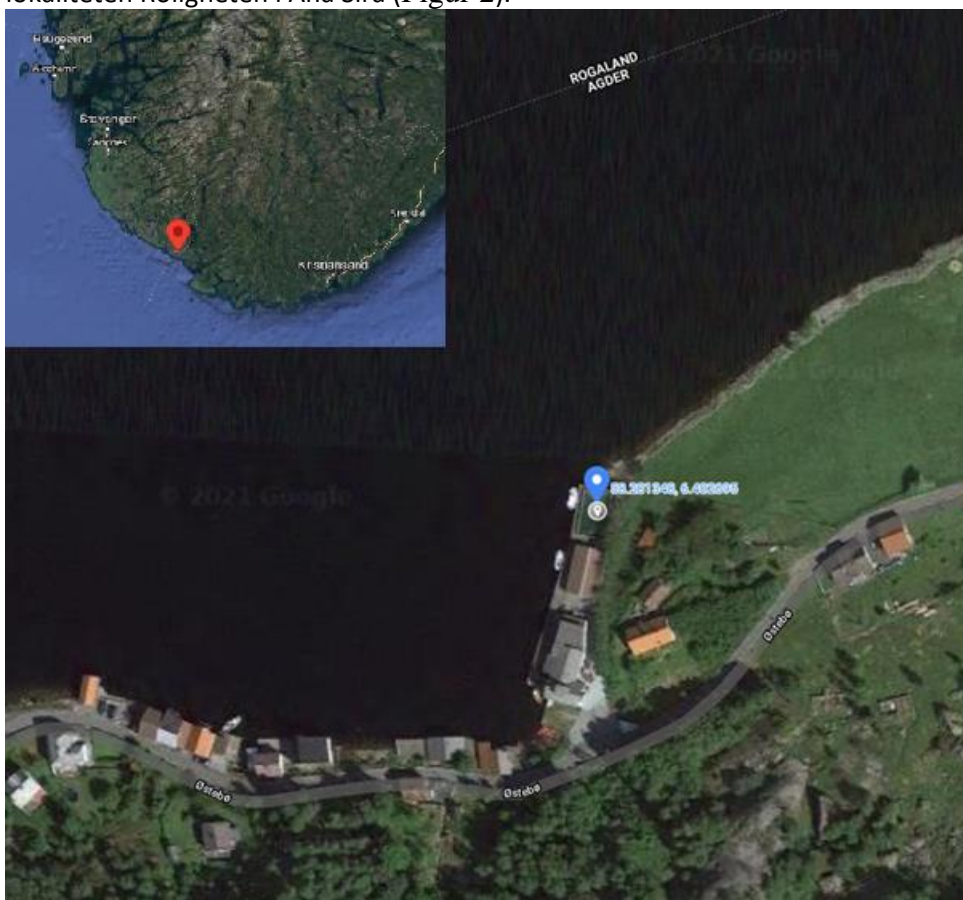
### Tak

Etablering av tak over bassenget er planlagt som en del av de strukturelle forbedringer for videre bruk. Det anbefales å legge til rette for en løsning hvor taket kan åpnes opp i perioder og i forsøkene hvor det er ønskelig å gjenskape naturlige lysforhold i karet.

Dersom man sperrer tilgang til sollys gjennom et fastmontert tak så vil det kunne være kostnadskrevende å installere og drifte kunstig og regulerbar belysning. Så her bør det gjøres en vurdering om hva man ønsker å oppnå og hvorvidt det er mulig å installere modulbaserte takløsninger.

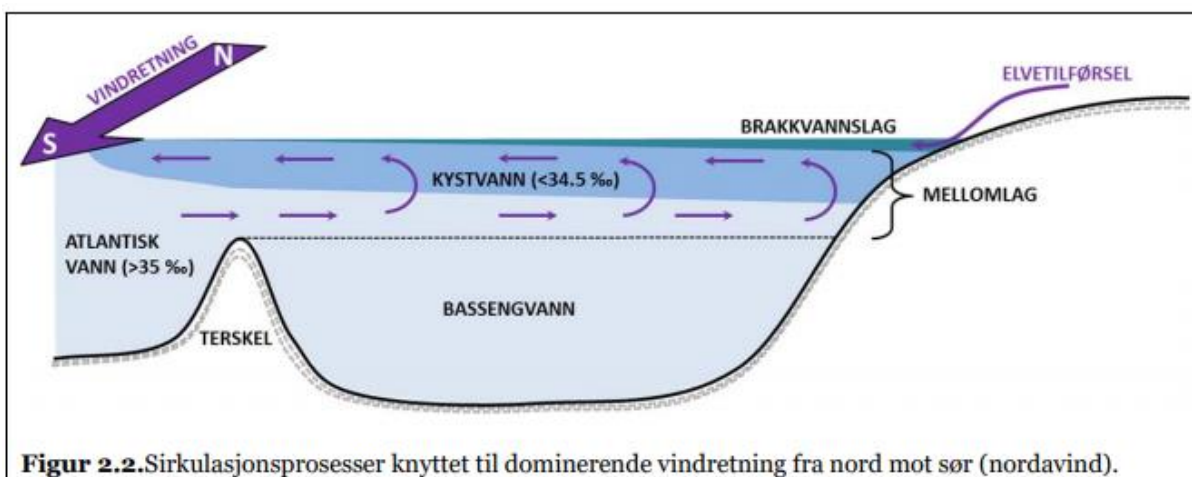
### Beskrivelse av tilgrensende resipient og biotopen i fjorden (for vanninntak og utslipp).

Saltvannsbassenget er plassert i estuariet til elva Åna som igjen befinner seg i Sør-Norge ved lokaliteten Roligheten i Åna Sira (Figur 2).



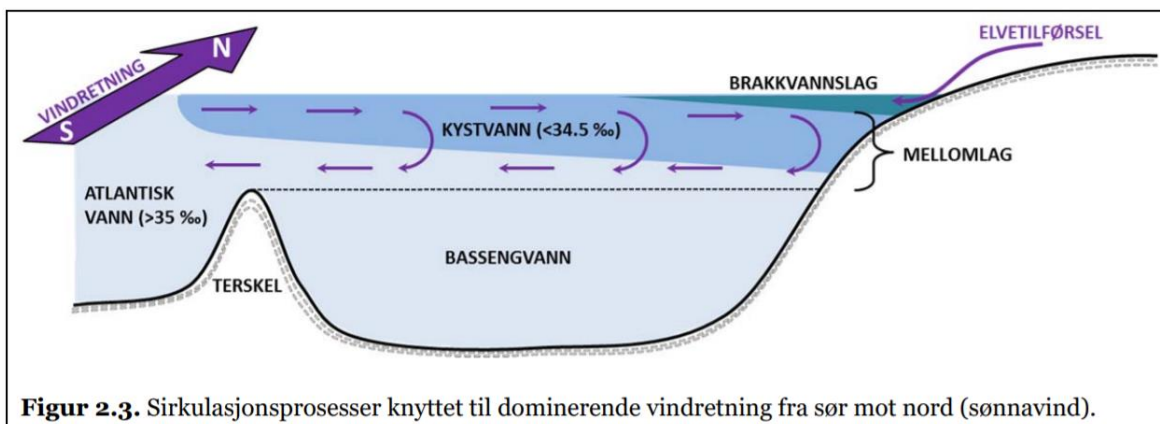
Figur 2: Geografisk beliggenhet av saltvannsbasseng i Åna Sira. Opp til venstre kart med plasseringen i Sør-Norge

Begrepet estuarie kjennetegner et kystområde hvor ferskvann fra elver møter sjøvann fra havet. I denne sonen, pga. tetthetsforskjellene mellom ferskvann og saltvann, blir det lettere ferskvannslaget liggende på toppen og danner et brakkvannslag, med lavere salinitet og pH sammenlignet med sjøvann. (Opdal, Aksnes, Rosland, & Fiksen, 2013) (Figur 3 og Figur 4).



**Figur 2.2.** Sirkulasjonsprosesser knyttet til dominerende vindretning fra nord mot sør (nordavind).

Figur 3: Utdrag av rapporten til Universitetet i Bergen: «Sognefjorden – en oppsummering av litteratur og kunnskapsstatus om fjordøkologi og vannkraftutbygging» som viser sirkulasjonsprosesser relatert til vindretning fra nord mot sør.



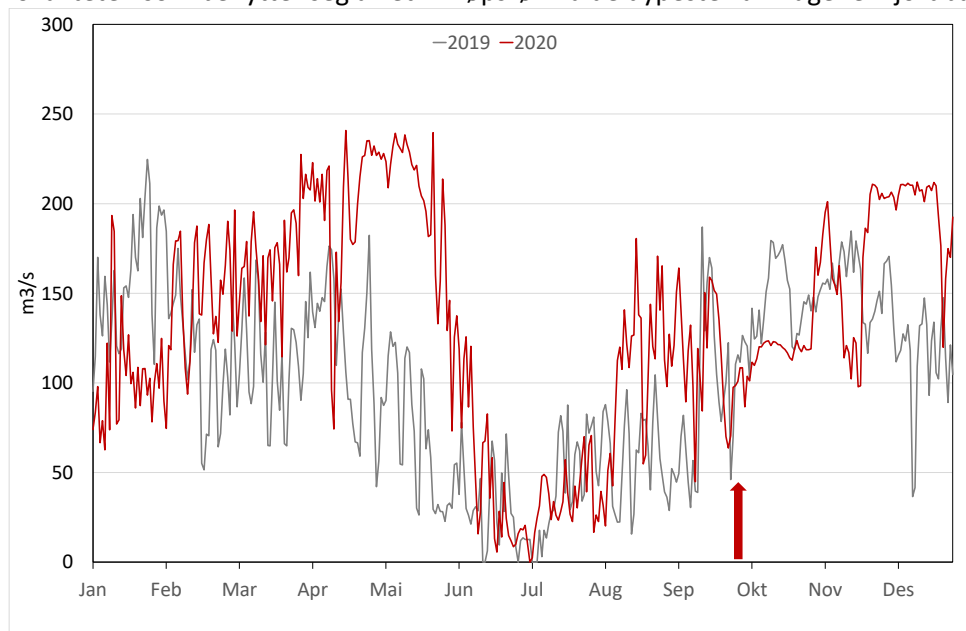
**Figur 2.3.** Sirkulasjonsprosesser knyttet til dominerende vindretning fra sør mot nord (sønnvind).

Figur 4: Utdrag av rapporten til Universitetet i Bergen: «Sognefjorden – en oppsummering av litteratur og kunnskapsstatus om fjordøkologi og vannkraftutbygging» som viser sirkulasjonsprosesser relatert til vindretning fra sør mot nord. Her vises det tydelig hvordan vinen tilrettelegger for ferskvannsamling fra elvetilførsel.

I typiske norske fjorder med elver som i Åna er de naturlige prosessene som dominerer vannutskiftinger i estuariene også regulert av tidevann (i liten grad) og vindretning (Figur 3 og Figur 4).

Videre, i Åna er mye av ferskvannspåvirkningen regulert av vannkraftstasjonen til av Åna Sira Kraftselskap og de store vannmasser som kommer ut fra kraftstasjonen har utløp i Lundevannet og deretter i Åna. Som vist i Figur 5 er vanntilførselen underlagt store svingninger i løpet av året. I tillegg til regulering påført av Sira Kvina kraftselskap så bør det også ta hensyn til vår- og høstflom fenomener. Vi anser som mulig at saliniteten faller ned til ca 10-13 g/L i enkelte perioder. Disse

menneskeskapte og naturlige kilder påvirker naturligvis saliniteten til saltvannsbassenget i Åna Sira lokaliteten som benytter seg av et innløpsrør fra de dypeste vannlagene i fjordbassenget.



Figur 5: Vannføring Tonstad kraftverk i perioden fra 2019 til 2020. Data fra Sira-Kvina kraftselskap. Rød pil viser perioden når salinitet målinger ble tatt (tabell 1).

En oversikt over variasjon i salinitet i saltvannsbassenget som følge av påvirkning fra kraftstasjonen i Åna er gitt i *tabell 1*.

Tabell 1: Data hentet fra rapport til COWI, prøvetaking utført av NIVA og Sira Kvina kraftselskap

Dato	Salinitet i saltvannsbassenget (PSU)	Normal salinitet i den norske kyststrømmen (PSU)
26.10.20	27,2	32- 36
28.10.20	27,0	
30.10.20	26,8	
8.01.21	27	

Disse hydrogeologiske og fysiske forhold skaper en brakkvannfjord (salinitet under 30 PSU) med en biotop som kan beskrives som en beskyttet hardbunnsfauna på rullestein. Biologisk sett er mangfoldet preget av pelagiske organismer som tåler endringer i saltkonsentrasjon og gode gjennomstrømningsforhold som de anadrome fiskene tilhørende *Salmonidae* familien (sjørret og laks), men også lyr og småtorsk med vandrende adferd og annet småfisk som lever langs kysten som tobis og kutlinger.

Lenger ned i næringskjeden kan vi finne filtrerende organismer som blåskjell, østers og andre muslinger som snegler og krepsdyr som sandkrabber, taskekrabber og strandreker.





Sekkdyr, som er en artsrik gruppe av kappedyr er også meget vanlig langs norskekysten trives og tåler miljøforhold i brakkvannspreget fjorder (Figur 6).

Figur 6: en vanlig og verden spredt sekkdyr, *Ciona intestinalis*.

Åna fjorden har utløp i Nordsjø bassenget, her inntreffer kyststrømmen som beveger seg i langs kysten i retning nord-ved. den bidrar til blanding av vannmassene som kommer ut av Åna og eventuelt fra saltvannsbassenget ut i Nordsjøbassenget.

Cirka 6 nautiske mil fra utløpet til Åna finner man Siragrunnen som er viktige oppvekst og beiteområder for fisk og viktige føde og fiskeområde for lokale fisker (Figur 7). Her fanges det både pelagiske og bentiske regulerte og uregulerte fiskearter. Fjorden munner ut på grensa

mellom Agder og Rogaland Fylke.



Figur 7: Kartoversikt for tilgrensede områder. Nede til venstre, merket med blå punkt, Siragrunnen. Oppe til høyre merket med rødt punkt Saltvannsbassenget på Åna Sira.

## Vannkjemiske og fysiske undersøkelser basert på nåværende data

På oppdrag av Flekkefjord kommune har COWI utført vannprøvetaking ved saltvannsbassenget og interimstanken i november 2020.

Både metaller og TOC, i tillegg til planteplankton biomasse ble analysert i den forbindelse.

Både metaller og TOC ble brukt for vurdering av kjemisk tilstand, basert på gjeldende klassifiseringssystem for vannprøver nevnt M-608 (Pettersen, 2016). Dette systemet opererer med fem tilstandsklasser.

Resultatene fra undersøkelsen (Jensen, 2020) er oppsummert i Tabell 2. De viser at kobber og sink befinner seg i tilstandsklasse IV «dårlig» i begge saltvannskarene. De resterende parameterne som er klassifisert var i tilstandsklasse I – III. Parameterne som er uten klassifisering viser lave konsentrasjoner, med unntak av aluminium. For dette metallet, basert på veileder 02:2018 (Sandlund, 2015) som viser referanseverdi og tålegrenser for potensial giftig aluminium i elver med anadrom fisk ser vi at konsentrasjonen av aluminium fra hovedbassenget klassifiseres som moderat (TK III), og mengde aluminium i interimskaret klassifiseres som dårlig (TK IV).

Tabell 2: Vannprøver oversikt hentet fra rapport til COWI som viser resultater for vannprøver i hovedbasseng (V1) og i interimskar (V2) klassifisert i henhold til grenseverdier for kystvann gitt i veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2020).

Parameter	Enhet	V1 Hovedbasseng	V2 Interimskar
As (Arsen)	µg/L	3.35	0.849
Pb (Bly)	µg/L	1.97	1.1
Cd (Kadmium)	µg/L	0.111	<0.05
Cu (Kopper)	µg/L	4.4	3.15
Cr (Krom)	µg/L	0.238	14.3
Hg (Kvikksølv)	µg/L	0.00349	<0.002
Ni (Nikkel)	µg/L	1.82	8.81
Zn (Sink)	µg/L	23	16.8
Co (Kobolt)	µg/L	0.0621	0.172
Al (Aluminium)	µg/L	15.1	25.5
V (Vanadium)	µg/L	0.589	0.91
Mo (Molybden)	µg/L	9.08	4.88
Totalt organisk karbon (TOC)	mg/L	3.2	1.9

Miljøtilstanden som kommer fram fra metall og TOC analyser tilsier at vannkvaliteten er relativ god, med noen unntak. For videre undersøkelse av bruk av saltvannskar for dyrkning av lavtrofisk og høytrofiskeorganismer anbefales det å ta tilleggsmålinger av vanntemperatur og pH og variasjoner over tid. Særlig pH vil kunne gi informasjon om sannsynligheten for utfelling av ionisert form for aluminium (labilt) som kan skade gjellene til fisk og andre sårbare vev til mindre komplekse organismer.

En annen observasjon som vekker oppmerksomhet er at flere nivåer av metaller som arsen, kadmium, krom, nikkel viser betydelige forskjeller av konsentrasjoner mellom hovedbassenget V1 og V2 interimskar. Dette til tross for at analysene er tatt samme dag og med samme metoder. Det legges til at V1 og V2 ligger i serie etter hverandre så man skulle forvente mindre ulikheter mellom konsentrasjonene. Angående oppsøking og forebygging av mulige kilder for disse metallverdier, basert på plasseringen av saltvannsbassenget, så kan man ikke utelukke bunnstoff og andre kjemikalier fra nærmeste båthavn, kloakk og gruvedrift. Men for å kunne gi en hypotese om årsaken og kilder til disse metallverdier så bør det legges opp til ny vannprøvetaking.

### **Estimat om levedyktighet til lav- og høytrofiske arter**

Hvorvidt vannkvaliteten til saltvannsbassenget kan garantere et velferdsmessig godt miljø til lavtrofiske og høytrofiskeorganismer vil være avhengig av biologien til artene som ønskes oppdrettet. Dette notatet har som mål å drøfte nærmere dette aspektet for ulike arter med kommersielt potensiale i den neste paragrafen. På et overordnet nivå kan det sies at ingen metallverdi som har blitt målt overstiger toleransenivåer og forventes ikke å ha betydning for bruk av bassenget som forsøksarena.

Basert på tilstandsklasser for metaller som har blitt målt i november 2020 så ser man at situasjonen ikke er kritisk og med en oppgradering av inntaksteknologi med et sandfilter, samt rutinemessige vannprøver bør man være i stand til å garantere god dyrevelferd i karet uten kroniske eller akutte metall-forgiftninger. En slik påstand bør imidlertid styrkes av flere vannprøver gjennom sesongen slik at sesongvariasjoner f.eks i tilsig fra fastlandet fanges opp.

COWI utførte også analyse av plankton-biomasse i saltvannsbassenget (Jensen, 2020). Resultatene viste, at bassenget hadde en betydelig algebiomasse på undersøkelsestidspunktet. Dette anses som en fordel for eventuell etablering av filtrerende organismer eller for oppdrett av fisk med såkalte «green water» system. Algesamfunnet kan bestå av arter som inneholder toksiner som kan forårsake diaré (DSP; Diarrhetic Shellfish Poisoning) og i verste fall lammelser og dødelighet (PSP; paralytic shellfish poisoning) hos mennesker. Det er derfor viktig å ha en rutinebasert algeovervåking dersom det skal dyrkes filtrerende organismer til humant konsum. Dette er ikke et problem dersom det som dyrkes ikke skal spises men kun brukes for forskning og undervisning. Regulerbar vannutskiftning er også viktig for å unngå at algeoppblomstringsperioder etterfølges av eutrofieringshendelser som kan forårsake dårlig dyrevelferd og massedød pga. oksygenmangel og dårlig vannkvalitet.

### **Bruksmuligheter for næringslivet/gründere**

Som bakgrunn for vurdering av relevans for oppdrettsnæringen er det tatt utgangspunkt i Akvaplan-niva rapporten «Kunnskapsgrunnlag for nye arter i oppdrett» (Sparboe m. fl., Akvaplan-niva rapport 60679-1, 2019), som på oppdrag fra Nærings- og Fiskeridepartementet evaluerte framtidig kommersielt potensiale for nye arter basert på et egenutviklet evalueringsverktøy. Utredningen var en oppfølging av rapporten «Planmessig igangsetting av nye arter i oppdrett» utarbeidet av KPMG i 2003, heretter benevnt «Nye arter-rapporten (2003)». Rapporten refererer også til Havforskningsinstituttets rapport "Framtidsrettet matproduksjon i kyst og fjord" som vurderer muligheter for økt sjømatproduksjon i Norge.

Det gjøres oppmerksom på at fasiliteten egner seg best til studier om i nærmest naturlige miljøforhold basert på en semi-intensiv eller ekstensiv driftsmetode enn en akvakulturlignende intensiv produksjon. Det vil være vanskelig å oppnå kontrollerte forsøksvilkår så lenge fasiliteten ikke går gjennom investeringer når det gjelder mekanisk og kjemisk filtrering inn og ut av anlegget.

### **Relevans for nye marine oppdrettsarter**

Evalueringen av hvilke lav- og høytrofiske arter som har de beste forutsetningene for kommersiell verdi for norsk oppdrettsnæring ble basert på flere kriterier. I hoved evalueringen ble artene vurdert og rangert opp mot de fem kriterier gitt i Tabell 3. Resonnementet for vektingen mellom de fem hovedkriteriene var at ingen arter kan kommersialiseres dersom det ikke eksisterer et

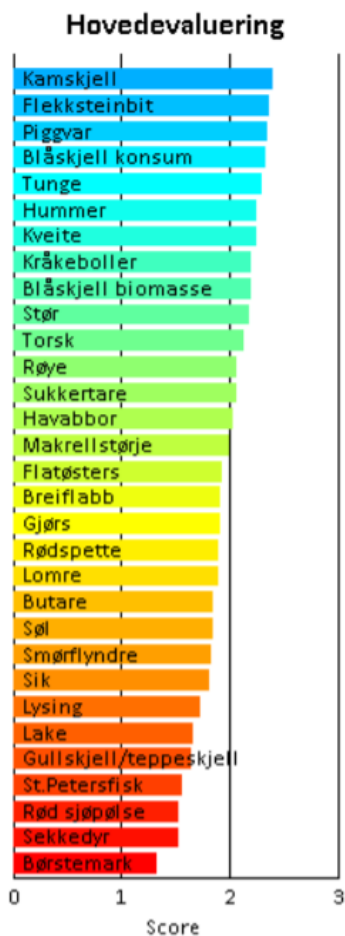
marked og at det er lønnsomhet i å produsere arten. Markeds- og lønnsomhetskriteriet er derfor vektet med 25 % hver. Derneft er bærekraft ansett som det tredje viktigste kriteriet, med 25 %. Hvor godt arten utnytter Norges fortrinn og hvilken utviklingsstatus arten er i, er vektet med hhv. 10 og 15 % (se Tabell 3).

Tabell 3: Tabell hentet fra Akvaplan-niva rapport 2019, den viser hovedkriteriene, delkriteriene og deres innbyrdes vektning. Rødt skrift er hovedkriterienes vektning.

25 %		25 %		25 %		10 %		15 %	
Markedspotensial	Vekt	Lønnsomhet	Vekt	Miljømessig bærekraft	Vekt	Utnyttelse Norges fortrinn	Vekt	Utviklingsstatus	Vekt
-Eksisterende marked	25 %	- Nåværende lønnsomhet	20 %	- Miljømessig bærekraft	20 %	- Kompetanse	30 %	- Utviklingsstatus	60 %
Eksisterende marked	25 %	Pris	10 %	Genetisk	10 %	Arter	15 %	Utviklingsstatus	60 %
		Produksjonskostnad	10 %	Smittespredning	10 %	Generell	15 %		
- Potensielle markeder	25 %	- Forv. prisutvikling	20 %	- Miljø. Påvirkning	18 %	- Areal og rent vann	30 %		
Potensielle markeder	15 %	Forventet prisutvikling	20 %	Organisk	10 %	Areal	15 %		
Produktdiversifisering	10 %			Legemidler	5 %	Rent vann	15 %		
				Miljøgifter	3 %				
Substitutter	10 %	- Forv. utvikling i prod.kost	20 %	- Ressursforbruk	22 %				
Ville	5 %	Skalaeffekter	10 %	Energi	5 %				
Oppdrettede	5 %	Effektivitet	10 %	Areal	5 %				
				Ferskvann	2 %				
				Førråstoff	10 %				
-Risiko	40 %	-Risiko	40 %	-Risiko	40 %	-Risiko	40 %	-Risiko	40 %
Risiko	40 %	Risiko	40 %	Risiko	40 %	Risiko	40 %	Risiko	40 %
	100 %		100 %		100 %		100 %		100 %

Resultatene fra dette studiet benyttes som grunnlag for identifisering av arter som forventes å kunne bli aktuelle å teste ut under ulike betingelser, også i mesokosmos systemer som saltvannsbassengene representerer.

Resultatene fra hovedevalueringen i rapporten fra Sparboe m.fl 2019 er vist i Figur 8. Vi prøver i neste paragraf, basert på levedyktighet og tålegrenser til marine arter med kommersielt verdi løftet frem i rapporten fra Sparboe m.fl 2019, å utpeke hvilken produksjonsmuligheter saltvannsbassenget kan gi.



Figur 8: Rangering av artene som et resultat av anvendelsen av modellen basert på fem evalueringskriteriene (tabell 3). Hentet fra Sparboe m.fl 2019.

Av disse kan det sies at lavtrofiske arter som (Figur 8) kamskjell, blåskjell til matkonsum, kråkeboller, blåskjell til biomasse formål, flatøsters og gullskjell/teppeskjell (med forbehold om regelverk), rødsjøpølser, sekkedyr, hummer og makroalger som sukkertare, butare, søl (ikke med i figuren) gir de beste forutsetninger for å lykkes. Når det gjelder pelagiske og bentiske fiskearter så bør man rette blikket til arter som er kjent for sin toleranse for lav saltholdighet. Av disse, kan det nevnes bentiske flatfisker som piggvar, tunge, rødspette og lomre eller fiske med kommersiell verdi som torsk, røye og ørret.

Regelverket for etablering og drift av anlegg, har blitt utpekt av flere kilder i næringslivet som en nødvendig, men hindrende, flaskehals for videreutvikling av oppdrett av nye nisjer innen marine arter.

For nærmere innblikk i regelverket til disse arter kan vi benytte oss av en tilpasset tabell (Tabell 4) fra rapporten til Akvaplan NIVA (Akvaplan-niva, 2019) som viser hvilken forskrift og regelverk en grunder som ønsker å etablere produksjon av disse arter må forholde seg til.

Tabell 4. Artenes plassering i akvakulturregelverket. «Ja» betyr at arten er omfattet av lov eller forskrift, «Nei» at den ikke er det. «Ukjent» betyr at det er usikkert om artene kan fortolkes inn i regelverket eller ikke.

ART	Dyrerik e	Akvakultu rloven	Tildelingsfors kriften, andre arter	Plan- og byggnings loven	Forurensnin gsloven	Naturman gfolds - loven	Etableringsfor skriften	Dyrevelferd sloven	Akvakultur drifts- forskriften	Fremm edart
Blåskjell, Kamskjell	Bløtdyr	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Nei	Ja*	Nei
Flatøsters, Gullskjell/tep peskjell	Bløtdyr	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Nei	Ja*	Ja**
Sekkedyr	Kapped yr	Ja	Ukjent	Ja	Ukjent	Ja	Nei	Nei		Nei
Sjøpølse, Kråkebolle	Pigghu der	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Nei	Nei	Ja*	Nei
Sukkertare, Butare, Søl	Makro alger	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Nei	Nei	Nei	Nei
Hummer	Krepsd yr	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja**
piggvar	fisk	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja**
Tunge, rødspette, lomre, torsk	fisk	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei
Røye, ørret	Fisk	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei

\* Med unntak av havbeite

\*\* Artene har variabel geografisk utbredelse og søknad om dispensasjon for akvakultur må påregnes i deler av landet.

Her oppsummeres hovedtrekkene og eventuelle flaskehalsar ved etablering av de overnevnte lavtrofiske arter i saltvannsbasseng i Åna Sira.

### Blåskjell

Dyrking av blåskjell hadde i Norge en produksjonstopp rundt år 2005, men har etter en reduksjon fram til 2009 ligget stabilt og svakt økende på rundt 2 000-3 000 tonn pr. år.

Dyrkingen foregår ved naturlig påslag av frittlevende larver på spesiallagde vertikale tau eller strøper, som henger fra horisontale bæreliner.

Arten anses som svært egnet for produksjon i saltvannsbassenget i Åna Sira, særlig pga. sin toleranse til lave salinitetsnivåer. Dessuten kan man møte problematikk knyttet til:

- Begroingsorganismer
- Predasjon
- Tiltak mot (evt.) algetoksiner og skjellsykdommer
- Påvirkning og effekt av miljøgifter og mikroplast
- Tilpasning av regelverk og forvaltningspraksis, da dette delvis er tilpasset fiskeproduksjon og ikke skjell og bassenget i Sira er delvis lukket.

### Flatøsters

Erfaringer fra tidligere dyrking av flatøsters tilsier at volumene i hvert anlegg bør økes for å redusere de relative drifts- og arbeidskostnadene. Skjell har et immunsystem som i liten grad er adaptivt og kan tilpasse seg nye infeksjoner, og innførsel av sykdommer som f.eks. *bonamiose* og *marteiliose* i et nytt område kan derfor få dramatisk effekt med dødelighet som i liten grad lar seg håndtere eller bekjempe. Norge har en god helsestatus på skjell. For både østers og andre skjell som spises rå er *norovirus* en stor utfordring, og det trengs oppfølging med forskning på egnede avbøtende metodikker som f.eks. mellomlagring i et mottaksanlegg med kontrollert vannkvalitet før de selges.

Artene anses som mindre egnet for produksjon i saltvannsbassenget i Åna Sira, dette hovedsakelig pga. lav pH og salinitetsnivåer.

Det er lange tradisjoner med dyrking av flatøsters i Norge, og kunnskap er tilgjengelig for å kunne skalere opp produksjonen. Flaskehalsene for flatøstersproduksjonen er tilgang på yngel, effektivisering av dyrkingen og matvaresikkerhet. En økning i sjøtemperatur er forventet å gi bedre vekst og reproduksjon hos flatøsters i framtid, dette er særlig relevant for et gjennomstrømningsanlegg som den eksisterende på Åna Sira.

### Sekkedyr

Tunikater (*Ciona intestinalis*) eller sekkyr / sjøpung er en lavtrofisk art som er ansett for å ha en god potensial som oppdrettsart. Arten er filtrerende og lever av alle partikler som finnes i vannet, som alger, bakterier og lignende. Tunikatene dyrkes ved naturlig påslag på utplasserte vekstsubstrater som presenninger, plater, tauverk eller netting.

Tunikater har to bestanddeler med potensielt høy anvendelighet og verdi.

Den ene er de indre organene, som etter tørking har et høyt innhold av marint protein (60 %) og marine fettsyrer som Omega-3, mens den andre delen er tunikaen, selve kappen eller sekken som omslutter de indre organene. Disse består av en høy andel cellulose som har en lang rekke anvendelsesområder som f.eks. foredling til bioetanol (Akvaplan-niva, 2019).

Dyrking av tunikater er på et tidlig utviklingsstadium, dette angår både dyrkingsmetodikk og anvendelse.

Hovedutfordringene for vellykket implementering som oppdrettsart er:

- Dyrking av tilstrekkelig store mengder biomasse per kvadratmeter til at det kan oppnås lønnsomhet, anslagsvis mellom 200 og 100 kg per kvadratmeter.
- Etablering av egnet prosess for dehydrering/ tørking og konservering av høstede tunikater. Før salg må gjerne 90-95 % av vannet fjernes, og det vil være hensiktsmessig å ta ut mest mulig av denne underveis i høsting.
- Verifisering av bestanddelens egnethet på de ulike anvendelsesområder

Artene anses som egnet for produksjon i saltvannsbassenget i Åna Sira, dette hovedsakelig pga. delvis toleranse til lave salinitetsnivåer. Forenklet regelverk rundt søknadsprosessen for etablering gir også et fortrinn til denne arten i startfasen, gjerne som en del av et IMTA produksjon for sin evne til å filtrere vannet og rense vannet.

### **Kråkebolle**

Kråkebolle har tradisjon som konsumprodukt i en rekke land, hovedsakelig i Asia. I Europa er Frankrike det største markedet. Hovedmengden av kråkeboller på verdensmarkedet kommer fra fiskerier, men overfiske og sviktende bestander i tradisjonelle fangsområder har ført til økt etterspørsel. Denne etterspørselen kan delvis dekkes gjennom akvakultur. Det som spises på kråkebollen er gonadene (rognen). Hos kråkeboller er gonadene både kjønnsorgan og lagringsorgan. Dette betyr at størrelsen og kvaliteten på gonadene er helt avhengig av tilgangen på næring.

I saltvannsbassenget i Åna Sira anses som mest gjennomførbart å teste en oppføring av villfanget kråkebolle, men det vil være avhengig av tilstedeværelsen av arten drøbakkråkebolle (*Strongylocentrotus droebachiensis*), som er den spiselige art i vår fauna, i vill tilstand i nærområdene. En utfordring med denne arten er at den er følsom for lave verdier av oksygen, noe som kan oppstå under varmesesongene i saltvannsbassenget. Videre er den også svært følsom til økning av karbondioksid, nitritt og ammoniakk konsentrasjoner i vannet. Den vil også bli fysiologisk stresset av lave salinitet nivåer.

### **Sjøpølse**

I Asia og spesielt Kina er sjøpølse en ettertraktet matvare, blant annet fordi kineserne tror den fungerer som potensmiddel. Arten skal også ha en spesielt gunstig sammensetning av næringsstoffer. Pølsene selges enten tørket eller i pulverform, og brukes blant annet i supper.



Om lag 30 prosent av sjøpølsemarkedet består nå av oppdrettsjøpølse, norske forsker fikk nylig gjennombrudd på produksjon av arten under kontrollerte omgivelser<sup>3</sup>.

Det er vanskelig å anse arten som egnet eller uegnet for levendelagring og påvekst i saltvannsbassenget siden det er en begrenset kunnskap om artens biologi og økologi. Dessuten, med en gjennomsnittspris mellom 2.000-3.000,- / kilo kan det by på mye motivasjon til å utforske levedyktigheten i fangenskap.

### **Sukkertare, Butare, Søl**

Norge har i mange år høstet tang og tare for videreforedling og eksport, hovedsakelig som alginater. Dyrking av makroalger (tang og tare) er imidlertid en relativt ny næring, som av mange forventes å kunne bli en stor vekstnæring i Norge. Mesteparten av innsatsen i Norge har vært fokusert på sukkertare, og denne arten utgjorde i 2017 cirka 96 % av et totalt produksjonsvolum på 149 tonn. Produktene har mange anvendelsesområder innen f.eks. mat og matingredienser, fôr, farmasi, kosmetikk, bioenergi og gjødsel.

Når tang og tare skal benyttes til mat, må mattrykgheten være sikret av hensyn til både forbrukerne og markedspotensialet. De viktigste risikostoffene i norsk tang og tare (inkludert sukkertare) ser ut til å være tungmetallet kadmium, uorganisk arsen og jod<sup>4</sup>. Høye konsentrasjoner av uorganisk arsen, kadmium og jod kan sette begrensninger for bruk av tang og tare til bruk i mat og fôr. De ulike artene er svært forskjellige i kvalitet og innholdsstoffer og det er derfor viktig å nysnere mellom dem.

Dyrking av makroalger i saltvannsbassenget i Åna Sira anses som delvis egnet, det må testes ut artene ulike toleranser for temperatur- og salinitetsvariasjoner. Dessuten er makroalge en viktig ressurs som næringskilder til planteetende marine organismer som kråkeboller i en eventuelt integrert multitrofisk økosystem. Organismene har også en verdi ved å skape skjul og skygge til organismer som behøver det.

### **Hummer**

Fangst av vill hummer i Norge utgjorde tidligere en betydelig kommersiell virksomhet, men fangstene har avtatt markant og er siden 1950-tallet redusert med ca. 95 %. Som en følge av dette har det vært et gradvis økende, dog variert, fokus på klekkerproduksjon av yngel for utsett for å styrke bestander og fiskerier, men også med tanke på intensiv oppdrettsproduksjon.

Norge besitter mye kompetanse på hummer, og av skalldyrene er hummer en av de artene hvor en har kommet lengst i arbeidet med å kontrollere verdikjeden, herunder utvikling av teknologi, biologisk forståelse og oppbygging av oppdrettskompetanse<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> <https://www.tu.no/artikler/forskerne-har-fatt-sjopolsa-til-a-formere-seg-i-fangenskap/463125>

<sup>4</sup> <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapporter-nifes/2016/rapport-makroalger>

<sup>5</sup> Framtidsrettet matproduksjon i kyst og fjord - En vurdering av muligheter for økt sjømatproduksjon i Norge. HI-rapport-Nr 23 2018. Torrissen, O., Norberg, B., Viswanath, K., Strohmeier, T., Strand, Ø., Naustvoll, L.-J., Svåsand, T. 84s.

Saltvannsbassenget i Åna Sira har vært i mange år brukt som levedelagring for hummer for lokale fiskere. Sesongen hvor bassenget har vært tatt i bruk for dette formålet er fra oktober til desember. Det er planlagt at bassenget skal fortsette å kunne gi denne muligheten til lokalbefolkningen så det er viktig å ta hensyn til dette i planleggings og driftsfase av fasiliteten.

## Bruksmuligheter for høyere utdanning og forskning

### Kystøkologi forsøk (mesokosmos)

Saltvannsbassenget kan by på et interessant og unikt møtepunkt for studenter/skoleelver og forskere.

Som eksempel, kan den sammenlignes med NIVA sin forskningsstasjon i Solbergstrand, i Drøbaksundet i Oslofjorden.

På Solbergstrand er det 12 like sjøvannsbassenger som har et volum på 35m<sup>3</sup> hver, de har bølgegenerator og tidevann som følger samme syklus som havområdet rundt Solbergstrand. Bassengene har vært i bruk av UiO (universitetet i Oslo) der mange studenter har tatt masteroppgaven sin med f.eks. blåskjell eller tang som forsøksorganismer. Bruksområder der er eksperimenter innen marinøkologi, sediment forskning og akvakultur. Det testes også teknologi for rensing av ballastvann.

I Agder har det nylig blitt etablert en ny master i kystsoneøkologi ved UiA. Universitet har også etablert: «*Center of Coastal Research*», CCR<sup>6</sup>, som har som mål å være et verdensledende forskningscenter for kystsoneøkologi. Videre kunne både NIVA og Havforskningsinstitutt i Flødevigen hatt interesse i å ha tilgang til en slik fasilitet for å utføre forsøk og eksperimenter i et semilukket fasilitet, også kalt mesokosmos.

Et mesokosmos (*meso-* eller 'medium' og *-cosm* 'verden') definerer et utendørs eksperimentelt system som undersøker det naturlige miljøet under kontrollerte forhold. På denne måten gir mesokosmosstudier en kobling mellom feltundersøkelser og kontrollerte laboratorieforsøk.

I tillegg til de lokale høyere utdanning og forskningsinstitutter vil en slik fasilitet også være attraktiv til nasjonale og internasjonale akademiske miljøer.

Type studier og eksperimenter som kan utføres i et marin mesokosmos er nesten uendelige, og blant de med høyeste betydning for å imøtekomme morgendagens utfordringer og muligheter kan det nevnes:

- ✓ Studier om marine pelagiske arter
- ✓ Studier om marine bentiske arter
- ✓ Studier om fiskeyngel rekruttering og økologi
- ✓ Oseanografiske og biogeokjemiske studier
- ✓ Studier om havforsuring på bentiske organismer
- ✓ Integreert multitrofisk akvakultur og økologisk svar til det.
- ✓ Fjord blandingsone kjemi, fysikk og mange flere

Mesokosmoseksperimenter utført for økologiske formål har blitt stadig mer populære fordi de kan gi en helhetlig forståelse av de biologiske kompleksitetene knyttet til naturlige systemer.

---

<sup>6</sup> <https://www.uia.no/forskning/prioriterte-forskningscentre-ved-ua/senter-for-kystsoneoekologi-ccr>

For eksempel, for den sistnevnte studiemuligheten om havforsuring kan man i en mesokosmos manipulere f.eks. pH og CO<sub>2</sub> og dermed undersøke økosystemiske endringer på småskala i funksjon av miljøendringer som mange studier utpeker som aktuelt i framtiden pga. klimaendringer. Saltvannsbassengene kan derfor være aktuelle for bruk i klimastudier.

## Bruksmuligheter for utdanning fra grunnskole til videregående

### Studier som skaper miljøbevissthet

Utdanningen, særlig fra de første trinn, har en viktig samfunnsoppgave når det gjelder å skape en miljøbevissthet om hvordan befolkningsvekst på kloden skaper miljøutfordringer som marin forsøpling, tap av habitater, rekruttering av fiskeyngel, havforsuring, klimaendringer osv.

En tilnærming fra teori til praksis kan gi elevene muligheten til å lære å kvantifisere hvordan menneske inngripende handling mot det marine miljøet kan skape ubalanse i systemet.

I denne sammenheng kan saltvannsbassenget i Åna Sira gi et tilpasset tilbud til elevene på alle skolenivåer hvor terskelen for lærerne til å sette opp målbare forsøk rundt disse temaene er overkommelig, og kan baseres på praktisk læring med observasjoner og målinger.

Dette vil gi til elevene relevant opplæring som kan skape positive ringvirkninger mot en mer bærekraftig holdning og handling i samfunnet på kort og lang sikt.

### Studier som skaper kunnskap og kompetanse om lavtrofiske arter

Årsplanen er styrende for hva elevene skal lære og kunne av kunnskap, kompetanse og ferdigheter for den utdanning de har valgt. Den er oppdelt i kompetansemål som læreren skal deretter spisse i læringsmål tilpasset rammebetingelsene for hver enkelt skole og klasseforutsetninger.

Blått naturbruk VG1 og Akvakultur VG2 og VG3 er to nye utdanningslinjer som har som mål å gi elevene kunnskap og bevissthet om naturens tålegrenser i den hensikt om å gi grunnlag til bærekraftig høsting av naturens overskudd.

I årsplanene<sup>7</sup> til akvakultur VG2 og VG3 er det pekt på at elevene skal ha teknisk og biologisk kunnskap om både lavtrofiske og høytrofiskearter.

Dessuten er det i dag begrenset med fasiliteter hvor elevene til Flekkefjord VGS kan ha yrkesrelevant opplæring i planlegging, drift og produksjon av organismer som skalldyr, skjell og makroalger. Mer i detaljer, basert også på utredningen skrevet i paragrafen om arter med kommersiell verdi ville utdanningstilbudet hatt stor nytte av å oppdrette:

- Blåskjell
- Kamskjell
- Østers
- Kråkeboller
- Hummer

---

<sup>7</sup> Årsplanene til vg 2 og vg3 akvakultur <https://www.udir.no/kl06/akv2-01?plang=http://data.udir.no/kl06/nob>

Saltvannsbasseng vil dermed kunne utgjøre en unik mulighet for Flekkefjord VGS for å utvide sine muligheter og styrke utdanningstilbud ytterligere. På sikt kunne også realfag lærerne benytte seg av fasiliteten for miljøkjemi, fysikk og matematikk forsøk i felt. En slik praksisbasert læring vil gi kortsiktige og langsiktige positive ringvirkninger i samfunn i form av mindre frafall og mer yrkesrelevant utdannet fagfolk.

## Beskrivelse av tillatelser/godkjenninger nødvendig for de forskjellige bruksområdene

### Lover og forskrifter som berører de aktuelle artene og bruksområdene

For å kunne utforske og eventuelt drive produksjon av nye arter i saltvannsbasseng på Åna Sira er det viktig å sette seg inn i de lover og forskrifter som berører de aktuelle artene og mulige bruksområder. Enkelte dyregrupper, spesielt fisk, er mer omfattet av lovverk enn andre, og hvis produksjonen skal anvendes som mat kommer ytterligere krav.

En oversikt over aktuelle lover og forskrifter og hvilke aktuelle arter/dyregrupper og bruksområder de relaterer seg til er gitt i tabellen nedenfor (Tabell 5).

Tabell 5: Aktuelle lover og forskrifter som kan berøre produksjon og bruk av saltvannsbassenget i Åna.

Lover og forskrifter	Virkeområde	Unntak
<b>Akvakulturforskriften</b>	Matfisk, stamfisk, settefisk, fisk til kultiveringsformål, bløtdyr og krepsdyr, pigghuder, midlertidig oppbevaring av rensefisk, bruk av rensefisk, kommersielle akvarier (hvor det er direkte avløp uten rensing).	Gjelder ikke havbeite. For produksjonen av annet enn fisk, bløtdyr eller krepsdyr gis det unntak for visse krav i loven.
<b>Forskrift om fangstbasert akvakultur</b>	Gjelder kun villfanget fisk som skal holdes levende i sjø i mer enn 12 uker og føres før den slaktes.	Gjelder ikke restitusjons- og mellomlagringsmerker for levendelagring av fisk i inntil 12 uker.
<b>Krav for levendelagring av fisk</b>	Hvilke krav som gjelder levendelagring avhenger av hvor lenge fisken holdes. Inntil 12 uker er fisken å betrakte som villfisk, og da gjelder regelverket knyttet til villfisk (Forskrift om utøvelse av fisket i sjø). Etter 12 uker reguleres driften, transporten og slaktingen i forskrift om fangstbasert akvakultur.	For torsk kan det søkes dispensasjon inntil 20 uker.
<b>Dyrevernavloven</b>	Gjelder fisk, tifotkreps, blekksprut	F.eks. pigghuder, skjell, muslinger og andre bløtdyr enn blekksprut. Gjelder ikke andre krepsdyr enn tifotkreps.
<b>Forskrift om bruk av dyr i forsøk</b>	Gjelder levende virveldyr, tifotkreps og blekksprut	Det finnes flere unntak (§2), gjelder bl.a. ikke eksperimentell akvakulturvirksomhet, merking, blodprøvetaking.
<b>Matloven</b>	Gjelder alle organismer som skal omsettes som mat til sluttbruker. Regulerer krav til produksjonsgodkjenning, dyrehelse og smitte.	Ingen
<b>Animaliehygieneregelverket</b>	Fisk, skalldyr og andre marine organismer (ikke makroalger) kan ikke omsettes direkte fra oppdrettsanlegg eller levendelagringsanlegg uten at det går gjennom godkjent omsetningssentral.	Ingen

Akvakulturforskriften gjelder for etablering og utvidelse av akvakulturanlegg for produksjon av artene oppgitt i tabellen over. Med produksjon regnes tiltak som påvirker vekt, størrelse, antall, egenskaper eller kvalitet. Levendelagring av ville organismer regnes ikke her, da er godkjenning for Ekspedisjonssentral (fiskemottak) og Rensesentral aktuelt. Arter ikke omfattet av dyrevernavloven har i Akvakulturforskriften enkelte reduserte krav til drift, oppfølging og internkontroll som har med dyrevelferd å gjøre. Akvakulturforskriften gjelder heller ikke for havbeite, definert som bunnkultur uten at dyrene holdes i fangenskap, fangstbasert akvakultur og drift av restitusjons- og mellomagringsmerder for levendelagring av villfanget fisk. Ved søknad om etablering av akvakulturanlegg skal søknaden også behandles i henhold til Dyrevernavloven og Matloven (Mattilsynet), Forurensningsloven, Naturmangfoldloven og andre verne- og fredningsbestemmelser (Statsforvalteren) og Havne- og farvannsloven (Kystverket). Kommunen har høringsrett før søknaden behandles. Tillatelse i henhold til Akvakulturforskriften gis av Fiskeridirektoratet. Utslippstillatelsen basert på tillat mengde fôrforbruk og utslipp gis av Statsforvalteren.

Forskriften om fangstbasert akvakultur gjelder kun villfanget fisk som skal holdes levende i sjø i mer enn 12 uker og føres før den slaktes. Slik tillatelse er ikke nødvendig dersom det kun er snakk om restitusjons- og mellomagringsmerder for levendelagring av fisk i inntil 12 uker. Tillatelse for fangstbasert akvakultur kan gis av Fylkeskommunen.

Levendelagring: I levendelagring av fisk fanges og lagres villfisk en viss tid. Hvilke krav som gjelder levendelagring, avhenger av hvor lenge fisken holdes. Inntil 12 uker er fisken å betrakte som villfisk, og da gjelder regelverket knyttet til villfisk. Etter 12 uker reguleres driften, transporten og slaktingen i forskrift om fangstbasert akvakultur. Du kan søke om dispensasjon til å levendelagre torsk i merd inntil 20 uker (Mattilsynet). Dispensasjonssøknaden må sendes før torsk er satt i merd. For den som har fått innvilget dispensasjon gjelder en rekke vilkår (nærmere gitt av Fiskeridirektoratet og Mattilsynet). Nærmere krav er knyttet til forskrifter rundt drift av fiskeri (Forskrift om utøvelse om fisket i sjø, f.eks. § 95). Det er utgitt en veiledning for levendelagring av torsk av Fiskeridirektoratet og Mattilsynet.

Dyrevernavloven: Alle søknader knyttet til forskriftene ovenfor skal godkjennes hos Mattilsynet i henhold til dyrevernavloven (Lov om dyrevelferd). Denne gjelder fisk, tiftokreps og blekksprut, men ikke pigghuder eller andre bløtdyr enn blekksprut og ikke andre krepsdyr enn tiftokreps (f.eks. krabbe, sjøkreps, hummer).

Dyreforsøksloven: Forskriften om bruk av dyr i forsøk ligger under Landbruks- og matdepartementet og håndteres av Mattilsynet. Det er gitt spesielle krav i forhold til når det skal søkes Mattilsynet om tillatelse for dyreforsøk (forsøksdyrforvaltningens tilsyns- og søknadssystem, FOTS). Hovedmålet er at dyrene ikke utsettes for unødige belastninger. Forskriften gjelder levende virveldyr, tiftokreps og blekksprut. Det er enkelte unntak for loven (§2), bl.a. gjelder den ikke eksperimentell akvakulturvirksomhet, prosedyrer i forbindelse med alminnelig avl og hold av dyr (f.eks. fôringsforsøk, vaksineringsforsøk), individmerking, blodprøvetaking.

Fisk, skalldyr og andre marine organismer (ikke makroalger) kan ikke omsettes direkte fra oppdrettsanlegg eller levendelagringsanlegg uten at det går gjennom godkjent omsetningssentral. Godkjenning av omsetningssentral eller rensesentral (Mattilsynet) skal gis i henhold til

Animaliehygieneregelverket, som regulerer krav til anlegg for mottak og mellomlagring av bl.a. levende akvatiske dyr. Hygiene, smittekontroll og smittemessig avskjerming fra andre fasiliteter og ytre miljø er sentralt. Skjell skal høstes fra klassifiserte produksjonsområder. Skjellene må etter høsting tas inn i en ekspedisjonssentral for omsetning. Om det er behov for rensing av skjellene må de først vi en rensesentral. Rensesentral har krav til rensing av avløpsvann. Omsetningssentral er også regulert i henhold til Matloven.

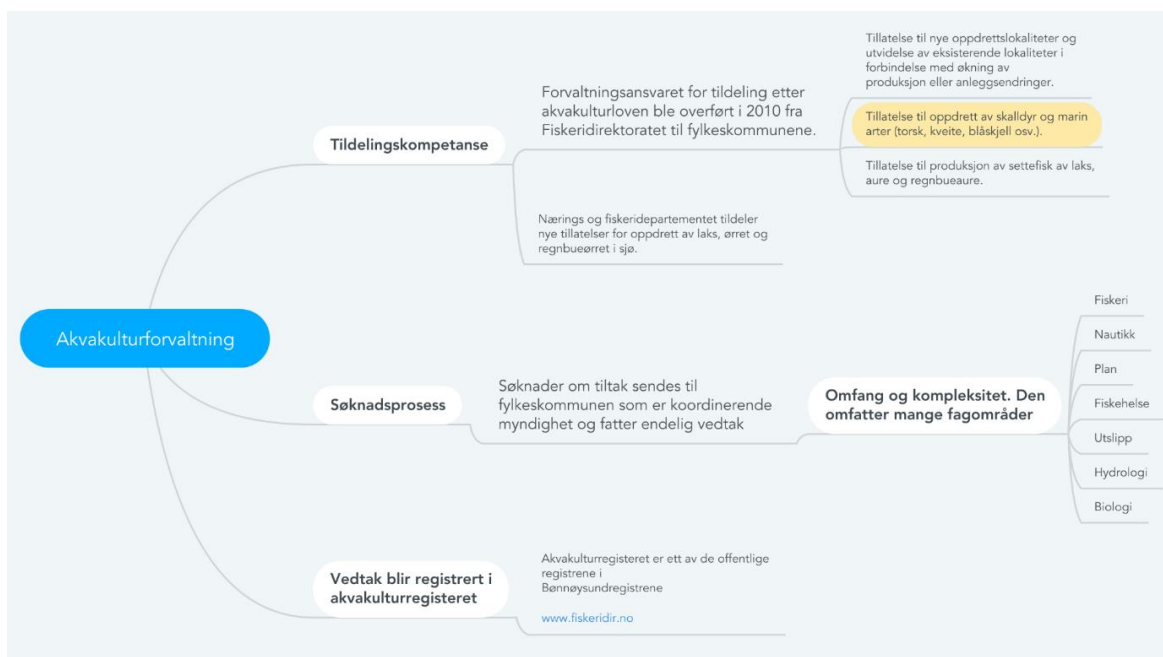
Matloven: Lov om matproduksjon og mattrygghet skal sikre trygg og god mat i hele verdikjeden (fra råstoff til konsum), samt miljøvennlig produksjon. Levende dyr skal ikke omsettes, tas inn i dyrehold, flyttes eller settes ut når det er grunn til mistanke om smittsom dyresykdom som kan gi vesentlige samfunnsmessige konsekvenser.

Godkjenning av ny mat: Nye organismer til mat skal godkjennes (Mattilsynet). F.eks. er sjøpølse ikke godkjent som mat i Norge, og kan derfor ikke omsettes som mat.

Anbefaling: Dersom det legges opp til produksjon eller forsøk hvor produkter skal gå til konsum (testing eller kommersiell omsetning), må dette skje via godkjent omsetningssentral. Det er liten hensikt at eier/drifter av saltvannsbassenget investerer og søker for slik godkjenning. Dersom det velges å bruke anlegget til en større regulær akvakulturproduksjon, noe en anser fasilitetene er mindre egnet for, må det søkes tillatelse i henhold til Akvakulturforskriften, forskriften om Fangstbasert akvakultur eller for kravene til levendelagring, der det er snakk om organismer det er satt slikt krav til. Skal saltvannsbassenget primært brukes til forsøk og visningsanlegg/undervisning, og ikke primært til produksjon, bør en gå i en nærmere dialog med Mattilsynet om hva slags krav de vil stille til den spesifikke forsøksvirksomheten. Forsøk med alger, makroalger, krepsdyr unntatt tifotkreps, bløtdyr (unntatt blekksprut) og økologiske studier m/u miljømanipuleringer og naturlig forekommende artssammensetning vil, slik vi tolker regelverket, normalt sett ikke være underlagt krav til forhåndsgodkjenning.

### **Gangen i søknadsprosessen for Akvakulturtillatelse**

Søk og eventuelt tildeling av akvakultursjesjoner er en økonomisk og tidsmessig omfattende og krevende prosess (Figur 9), som vist i Figur 10 og Figur 11 kan det ta opptil 22 uker, om ikke lenger, før alle etater har behandlet søknaden. Avslag i ett instans kan være nok til å stoppe en tillatelse.



Figur 9: Akvakulturforvaltning sin organisering av konsesjonssøknader for tildeling av akvakulturtillatelser.

Det er derfor vanlig, og sterkt å anbefale, at en inngår en dialog med sektormyndighetene, primært Mattilsynet og Statsforvalteren, gjerne etter ført å ha framlagt planene for fagansvarlig ved Fylkeskommunen, for å avklare hva som er søknadspliktig og hva slags dokumentasjon som blir påkrevd. Krav til dokumentasjon kan variere avhengig av art, teknologi, lokalisering og størrelse/omfang på produksjonen og utslipp.

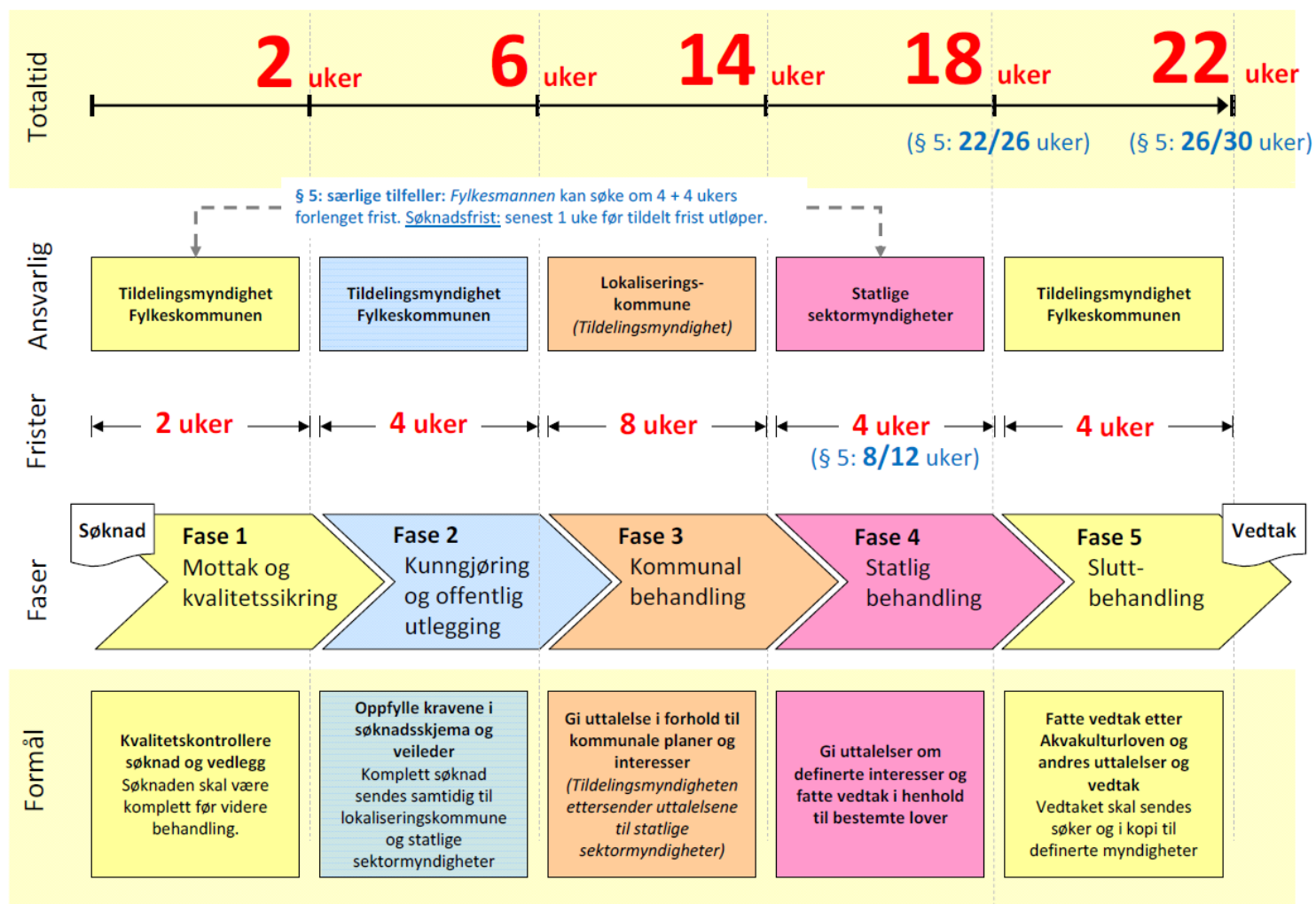
Det at saltvannbassenget i Åna er av liten skala og derfor vil påvirke med svært moderate utslipp vil sannsynligvis gjøre det enklere å gi tillatelser enn for større kommersielle anlegg. Spesielt vil tillatelser som tar utgangspunkt i lokale arter (f.eks. samlet inn fra det tilgrensende fjordsystemet), hvor risikoen for introduksjon av sykdom er lav, være mindre problematiske. Det at anlegget er lukket og kan gjøres rømningssikkert med dobbel sikring i henhold til akvakulturforskriften, bidrar også til at bruk av fasilitetene til oppdrettsformål/forsøk (i hht. akvakulturforskriften) er berørt med lav risiko. En del av de foreslåtte og mest aktuelle artene er heller ikke omfattet av akvakulturforskriften eller dyrevernsloven. Om tidligere nevnt vil kravet om tillatelser også bero på om organismene er ment å gå til konsum eller kun skal benyttes til forsøk. Umiddelbart ser en få tilfeller der en kan forvente at godkjenning fra myndighetene er en begrensning for den type bruk som er listet opp tidligere i rapporten.

Norsk akvakultur har tradisjon for produksjon av arter i monokultur, og kun de siste årene har næringa støttet av kunnskapsmiljøer påpekt de mulige naturlige synergiene og fordeler i forhold til økologisk bærekraft som multitrofisk akvakultur gir (såkalt: IMTA, Integrated multitrophic aquaculture). Saltvannsbassenget kan egne seg til slik IMTA produksjon av marine arter.

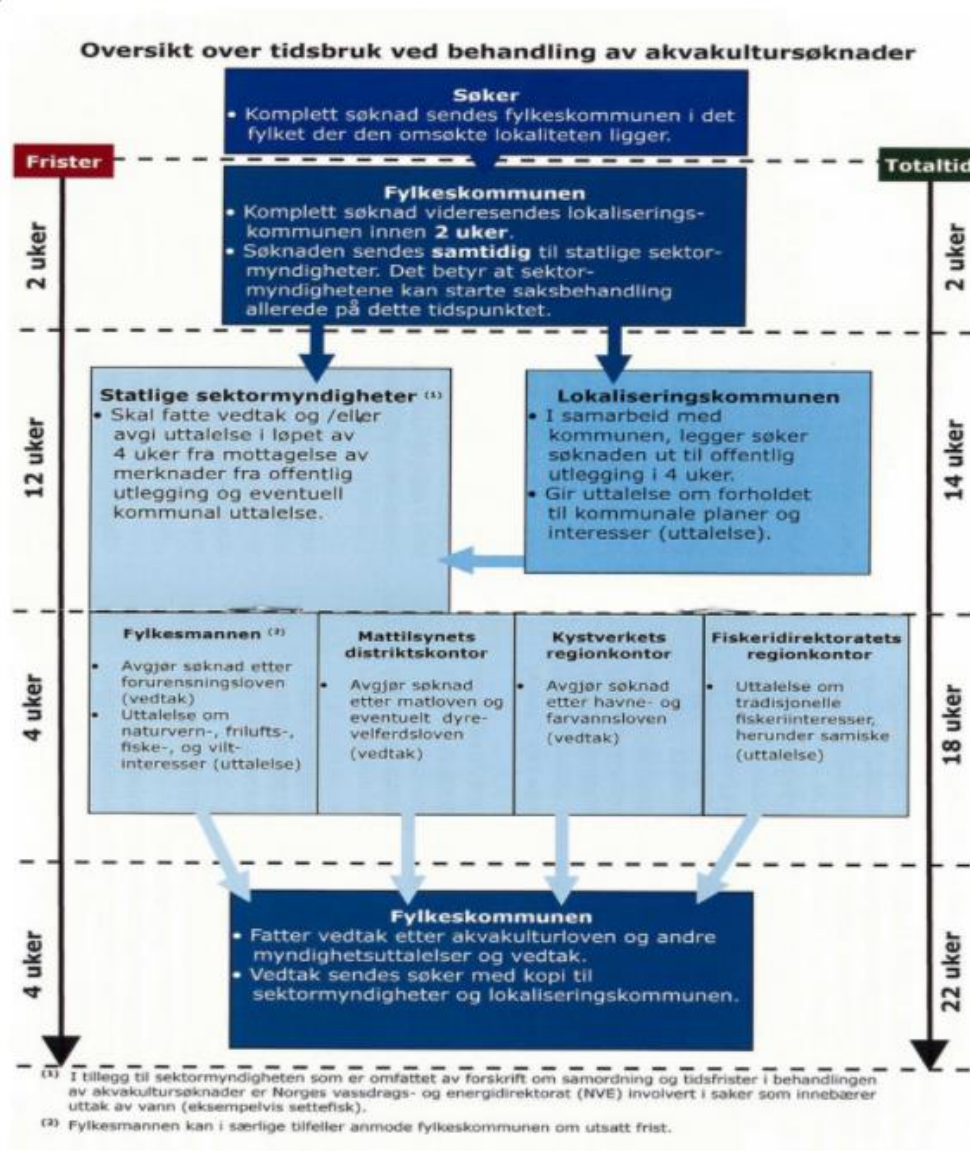
I forhold til å sikre nødvendige tillatelser for utnyttelse av sjøvannsbassengene beror dette altså på art, produksjonsform og formål. Når det er tatt valg i forhold til dette, vil en gjennomgang av

regelverket; primært akvakulturforskriften, dyrevernsloven og forurensningsloven, avklare om det er krav til godkjenning.





Figur 10: Tidsfrister etter Forskrift om samordning og tidsfrister i behandlingen av akvakultursøknader



Figur 11: Oversikt over tidsbruk ved behandling av akvakultursøknader

## Litteratur

Sparboe, L.O., Dale, T., Skålsvik, T.H., Bjørndal, T., Worum, B.H., Jonassen, T.M., Borch, T., Norberg, B., Fieler, R., Imsland, A. (2019) . *Kunnskapsgrunnlag for nye arter i oppdrett*. Akvaplan-niva rapport 60679-1, 75 sider (pluss sammendrag i Powerpoint-presentasjon):

<https://www.regjeringen.no/contentassets/9cfc832dff32478ca0a3929a2580a032/rapport-nye-arter-del-1-og-del-2---08052020.pdf>

Jensen, I. M. (2020). *PRØVETAKING SALTVANNSKAR ÅNA SIRA*. Retrieved from

- Opdal, A. F., Aksnes, D. L., Rosland, R., & Fiksen, Ø. (2013). Sognefjorden—en oppsummering av litteratur og kunnskapsstatus om fjord-økologi og vannkraftutbygging. In: Uni Computing og Universitetet i Bergen. Rapportnummer.
- Pettersen, R. (2016). Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. (Quality standards for water, sediment and biota). *Miljødirektoratet basert på bakgrunnsdata fra Aquateam, NIVA og NGI.*
- Sandlund, O. (2015). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02: 2013.– revidert 2015. In.