

Cermaq Norway AS
Nordfoldveien 165

8286 NORDFOLD

Adm.enhet: Kyst- og havbruksavdelingen
Saksbehandler: Litland/Engelbreth
Telefon: 91716783/98013538
Vår referanse: 16/9551
Deres referanse:
Dato: 01.03.2019

Cermaq Norway AS - Tilsagn om utviklingstillatelser

1 Innledning

Fiskeridirektoratet viser til søknad av 20. juli 2016 fra Cermaq Norway AS (heretter også kalt «Cermaq» eller «søker») om 10 utviklingstillatelser til utvikling av konseptet «iFarm» for individbasert oppdrett av fisk.

Fiskeridirektoratets vedtak følger nedenfor i punkt 2. Videre følger en beskrivelse av saksforløpet og gjennomgang av søknaden i punkt 3 og 4. I punkt 5 blir det rettslige grunnlaget for vurderingen gjennomgått. Fiskeridirektoratets vurdering av søknaden følger i punkt 6. Herunder fremgår en beskrivelse av dokumentasjon, kunnskapsdeling, fremdriftsrapportering og målkriterier. Punkt 7 gjelder miljø. Punkt 8 og 9 omhandler henholdsvis oppfølging og klageadgang på vedtaket.

2 Fiskeridirektoratets vedtak

Med hjemmel i laksetildelingsforskriften §§ 23, 23b og 28 gir Fiskeridirektoratet Cermaq Norway AS tilsagn om 4 tillatelser til akvakultur med laks, ørret og regnbueørret til utviklingsformål for en periode på inntil seks år fra lokalitet er klarert og tillatelsesdokument utstedt.

Vedtaket er fattet med følgende vilkår:

- Hver av de fire tillatelsene er begrenset oppad til 780 tonn maksimalt tillatt biomasse.
- Det er en forutsetning for å ta tilsagnet i bruk at det foreligger en tillatelse som

inkluderer klarering av lokalitet.

- Utviklingstillatelsene skal drives i henhold til søknaden og det som er beskrevet i vedtaket her. Dette innebærer at tillatelsene skal brukes til å utvikle iFarm-teknologien og til å prøve denne teknologien i kommersiell skala. Tillatelsene kan i henhold til dette kun benyttes i merder med iFarm-teknologien. Dette gjelder frem til eventuell konvertering av tillatelsene, jf. laksetildelingsforskriften § 23c.
- Biomasse fra utviklingstillatelser kan ikke benyttes på lokaliteter som ikke er tilknyttet utviklingstillatelsene. Utviklingstillatelsene er tillatelser som er tildelt til særlige formål, og vil ikke kunne inngå i en selskapsbiomasse med ordinære, kommersielle matfiskstillatelser eller i konsernbiomasse, jf. akvakulturdriftforskriften §§ 47 flg.

Cermaq Norway AS er selv ansvarlig for å innhente nødvendige offentlige tillatelser før tilsagnet tas i bruk. Fiskeridirektoratet tar ikke stilling til hvorvidt det er nødvendig å søke om tillatelse fra andre eller flere sektormyndigheter enn myndighetene som normalt behandler søknader om tillatelse til akvakultur.

3 Saksforløp

Cermaq søkte 20. juli 2016 om 10 utviklingstillatelser for å realisere sitt konsept iFarm for individbasert oppdrett av fisk. Fiskeridirektoratet informerte den 19. oktober 2017 Cermaq om at konseptet var omfattet av ordningen med utviklingstillatelser. Dette var ikke et bindende tilsagn. Den 6. desember 2017 fattet direktoratet vedtak om delvis avslag for seks av de i alt ti omsøkte tillatelsene. Den 14. februar 2018 påklaget Cermaq det delvise avslaget. Nærings- og fiskeridepartementet fattet vedtak i klagesaken 20. november 2018, og opprettholdt Fiskeridirektoratets vedtak.

4 Søknaden og øvrig informasjon

4.1 Konseptbeskrivelsen

4.1.1 Oversikt

Cermaq tar sikte på å realisere konseptet «iFarm» for individbasert oppdrett av fisk. Utvikling av en sensorenhet med maskinsyn som gjenkjenner individ av fisken basert på fiskens prikkemønster utgjør kjernen i konseptet. Antall fisk, fiskens størrelse, antall lus og flere sykdomstegn skal registreres, og hver fisk vil få sin egen journal som kan følges gjennom hele livsløpet i sjøen. Fisken skal kunne frasorteres til egne merder ut fra de registreringene som gjøres. iFarm-sensorenheten skal bestå av forkammer, sensor-kammer, sorteringsenhet og system for transport samt utvikling av maskinsynenhet med tilhørende programvare og database.

iFarm-sensorenheten er et teknisk konsept utviklet av BioSort og er bygget videre på et system for automatisk gjenkjenning av rømt oppdrettslaks som BioSort utviklet i perioden 2010-2014. Her ble automatisk bildebehandling av laksens ytre morfologi brukt til å gjenkjenne og utsortere rømt oppdrettslaks i en elv.

iFarm-konseptet skal benytte laksens naturlige oppførsel til å lede laksen til iFarm-sensorenheten som beskrevet i det følgende. En tubenot med et konisk tak skal fungere som en lederuse opp mot overflaten der iFarm-sensorenheten skal være plassert. Hver enkelt fisk må svømme gjennom et sensorkammer når fisken skal opp til overflaten for å fylle svømmeblæren. Etter passering av sensorkammeret vil fisken bli ledet inn i en sorteringsenhet. Fisken skal deretter sluses ned fra tuben til volumet under nottaket gjennom åpninger mellom snorkelen og lederusen nederst i snorkelen. Fisken skal lokkes ned igjen ved at fôret distribueres under nottaket i nedre del av snorkelen. Søker opplyser at dette også kan kombineres med bruk av lys for å lokke fisken ned igjen.

Merddesignet i iFarm bygger på tubenot-prinsippet utviklet av Egersund Net, med 10 meter dybde til nottak slik at fisken vil være under laget med størst forekomst av lus. Sensorenheten vil ligge på 5 meter dybde. Konseptet tar utgangspunkt i en standard Cermaq merd/not på 160 meter med dybde til bunntau på 18 meter og totaldybde på 33 meter. Basert på resultater fra tanktest og simuleringer vil det i prosjektet brukes en tube med 90 meter flytering og en 80 meter bunnring. Mellom ytterringen (flytekragen) og tubenoten vil det bli installert én eller flere holdemerder. Disse merdene kan være enten åpne eller lukkede avhengig av formålet med utsorteringen. Ytternoten vil være en Dyneema-not som ifølge søker har notlin med 50% økt styrke sammenlignet med standard nøter. Tubenoten skal være en nylonnot. Nottaket skal kunne åpnes ved hjelp av en glidelås for passasje, eksempelvis for en vaskerobot. Vasking av nottak vil skje med robot fra oversiden, mens vasking av nota under nottaket vil foregå fra utsiden av nota. Nottaket vil følge med under opplining, ved eventuell avlusing eller levering av fisk.

4.1.2 Forkammeret

Forkammeret skal kobles til toppen av det traktformede taket av snorkelen. Forkammeret skal være rigid, selvbærende, ha positiv oppdrift og være fortløyd til tubenotens flytekrage og til snorkelens bunnring. Forkammeret skal ha minst to utganger som leder til separate sensorkammer. Forkammeret vil sannsynligvis ha et transparent tak for å lokke fisken oppover mot overflaten. Veggene i forkammeret inn mot sensorkammeret vil være kileformet som en fiskeruse. Søker opplyser videre at forkammeret skal være utformet slik at det er mulig for ROV eller en dykker å passere, og at dette er tenkt konstruert i glassfiberarmert plast (GRP) for å ha lav vekt og glatte og avrundede former på både innsiden og utsiden.

4.1.3 Sensorkammeret

iFarm-sensoren er ifølge søker i utgangspunktet planlagt med to sensorkammer som utformes slik at laksen lokkes til å svømme gjennom passasjen. Dette vil inkludere lyssetting

som kombineres med belysning for kameraene som skal plasseres i sensorkammeret. I gjenkjenningseenheten vil det bli installert 4 kameraer. Disse kameraene skal plasseres på høyre og venstre side av fisken, samt over og under fisken. Fisken skal avbildes fra alle sider, og søker mener at dette vil gi gode bilder selv om to fisk svømmer med noe overlapp. Bildene vil bli analysert kontinuerlig av sensorkammerets sentrale prosesseringsenhet. Denne prosessen refereres til som «maskinsyn». Det betyr at det blir tatt kontinuerlige bilder (video) fra alle sider av fisken som svømmer igjennom, og det vil tas minst 10 bilder per sekund. Hver kameraenhet er en integrert modul med farge-kamera, LED ringblitz og en innebygget datamaskin som kjører maskinsyn-algoritmene og samarbeider med de andre enhetene. Det vil også inkluderes en LED driver som i tillegg til ringblitzen kan drive to eksterne LED kilder.

For å unngå direkte reflekser er alle glassflater vinklet slik at ikke kameraglasset på motsatt side skal speile blitzten tilbake igjen. For å sørge for at bildekvaliteten ikke over tid ødelegges av begroing og smuss, vil sensorkammeret utstyres med en automatisk vaskemodul som rengjør alle gjennomslipbare flater. I løpet av prosjektet vil søker optimalisere belysning og detaljert spesifikasjon av kameraets sensorbrikke, som et viktig element i utviklingen av sensorkammeret.

I gjenkjenningseenheten skal det også være en styringsenhet og en sentral koblingsboks. Alle modulene vil bli kablet hit slik at kabler til overflaten minimeres. Det vil være to kabler til overflaten med nettverk og strøm. Styringsenheten håndterer synkronisering av kameraenhetene og lyset.

Sensorkammerets sentrale prosesseringsenhet, maskinsynseenheten, vil ha en rekke parallelle enheter for dataprosessering. Hver av enhetene vil ha sin egen algoritme, som er en software-pakke utviklet av BioSort. En enhet vil kjøre software for individgjenkjenning, en annen vil identifisere fiskevelferd, og en tredje skal jobbe med klassifisering av sykdom. Videre vil det være ytterligere andre enheter som skal kjøre software for veiing, måling, luseidentifikasjon og telling. Prosessene skal kjøres parallelt slik at all analyse kan skje i sanntid og raskt nok til å kunne sortere ut fisken i samme passering. Prosesseringstiden er estimert til 200ms.

4.1.4 Sorteringsenheten

Denne enheten skal sortere ut enkeltindivider av fisk. Søker beskriver at den er tenkt å ha aktive sorteringsfingre som sammen skal virke som en håv. Hver finger skal kunne kjøres individuelt. Dette skal gjøre at sorteringsenheten kan sortere ut en fisk selv om det er en annen fisk rett før eller rett etterpå. Det er lite data tilgjengelig på hvor ofte fisken vil fylle svømmeblæren, men søker opplyser at fagfolks kvalifiserte gjetning er at fisken vil ønske å fylle svømmeblæren hver andre til tredje dag, muligens daglig. Basert på en merd med 200 000 fisk og en fylling hver tredje dag så vil det passere en fisk per 2,6 sekund med to sensorer installert. Dersom det viser seg at kapasiteten med to sorteringsenheter ikke er nok, vil det ifølge søker legges til flere.

4.1.5 System for transport

I transportsystemet frasorteres enkeltindivider som transporteres til en dedikert ny holdemerde uten at fisken løftes ut av vannet. Transporten vil inkludere transport i rør. Ved sykdom eller utsortering av lusesamlere kan holdemerden være en lukket innretning for behandling eller videre transport til brønnbåt eller nabomerde.

4.1.6 Individgjenkjenning av fisk

Individgjenkjenning er basert på høyoppløselig kamerabasert maskinsyn. Pigmentmønsteret eller prikkmønsteret på fisken er unikt for hvert individ, men utvikler seg gjennom livsløpet. Gjenkjenningen skal i hovedsak baseres på deteksjon og geometrisk signatur fra prikkmønsteret på fiskens hode. Fiskens hode har tydeligste og mest stabile prikker etter smoltifisering. Videre skal øyne og gjellelokk fungere som lokale landemerker. Deteksjon av prikkmønsteret skal gjentas for hvert bilde som tas for å forbedre målingene av prikkenes plassering. En database vil lagre en «signatur» for hvert individ, og ved passering blir bildene matchet mot databasen for å identifisere fisken som passerer. Databasen vil gradvis bli bygget opp fra utsett av smolt. Ved oppstart skal det brukes en indikator basert på en «Random Forest Classifier» som matcher en prikkSignatur mot databasen av fisk. Random Forest er en klassifiseringsalgoritme som er mye brukt ved løsning av tilsvarende utfordringer, og som skalerer godt med antall individer som skal gjenkjennes. Random Forest er en oppsamlings-læringsmetode for klassifisering, varians og andre oppgaver som opererer ved å bygge en rekke beslutningstrener over tid. Dette kan gi resultater i form av en norm for samlingen som skal klassifiseres, en varians av de enkelte individene e.l. Databasen med individer oppdateres jevnlig, med samtlige tidligere observasjoner av prikkmønstre og fysiske mål, for å gruppere disse til en signatur for enkeltindivider.

4.1.7 Gjenkjenning av lus og andre sykdommer på fisken

iFarm-sensorene skal gjenkjenne en rekke utvendige sykdomstegn. Både fiskens morfologi og fargenyanser vil bli analysert. Det er fremlagt en rapport med vurdering av hvilke sykdommer og skadetilstander som har ytre kjennetegn med potensial for gjenkjenning med maskinsyn. I tillegg til lakselus er det identifisert 15 andre sykdommer og skadetilstander som kan detekteres. Blant disse er manglende smoltifisering, tidlig kjønnsmodning, pankreassykdom (Pancreas Disease – PD), vintersår/sår og gjellesykdom inkludert amoebic gill disease (AGD).

4.1.8 Avlusing

Søkers hovedstrategi for avlusing er å bruke kjemikaliefri behandling med varmt vann i Optilicer. Det vil være teknisk mulig å integrere luselaseren Stingray med iFarm-sensorenheten, men rettigheter er ikke avklart for dette. Rensefisk er også en mulighet. Dersom fisk med lus sorteres over i en egen behandlingsenhet som plasseres mellom snorkelen og ytterringen kan utplassering av rensefisk muligens begrenses til denne behandlingsenheten.

4.2 Status og fremdrift i prosjektet

Søker ønsker å ta iFarm-konseptet fra forskning over i utviklingsfasen og fram til et kommersielt produkt.

Ifølge søknaden skal iFarm-sensoren videreutvikles gjennom prosjektet, der utviklingen er en prosess der det skal konstrueres prototyper, produktversjoner og oppgraderinger basert på læring fra hvert steg. Søker har beskrevet et forprosjekt basert på en mockup-sensor.

Forprosjektet er nå delvis gjennomført med følgende målsettinger:

- Kartlegge fiskens bevegelsesmønster i småskala-systemet med begrenset antall fisk
- Test av sensorprinsipper som erfaringsunderlag for utvikling av prototype A (første prototype av sensorenheten)

Konsept-tester av et iFarm mockup-design ble utført ved Havforskningsinstituttet avdeling Matre sitt anlegg på Solheim. I tillegg til å kartlegge fiskens bevegelsesmønster i et iFarm-system var formålet også å verifisere at fisken, frivillig og uten stress, svømmer igjennom den størrelse på sensoråpninger som iFarm-systemet krever for å fungere godt, samt at fiskevelferden er ivaretatt. Søker opplyser at det har blitt verifisert at fisken uproblematisk svømmer igjennom iFarm sensor-åpninger både på størrelse 80x80 cm og på 60x60 cm. Søker vil ta endelige valg av størrelse basert på en rekke sentrale designavveininger. Utformingen av åpning ble endret flere ganger underveis i konsepttestene. Åpninger uten en traktform og som pekte utover, og ikke oppover, viste seg å være de foretrukne. Det ble gjort fem iterasjoner for å komme frem til fungerende returåpninger for å få fisken til å gå fra øvre kammer i merden ned til nedre kammer hvor fôring finner sted. Dette endte opp i et design med åpning ovenfra på 4x0,85 meter med sidevegger og gulv, slik at fisken må svømme ut en av endene på returåpningen. Disse endeåpningene var 1x0,85 meter store. Dette designet gjør at fisken nær kan beholde sin horisontalbevegelse når den svømmer ned returåpningene, samtidig som gulvet hindrer at fisk beveger seg opp returåpningene. Søker har imidlertid bemerket at det er mange parametere knyttet til geometri, fiskeadfærd og fiskens frekvens til overflaten som ikke kan gjenskapes i småskala tester.

I den andre delen av forprosjektet har søker i første sjøtest fokusert på innstillinger og eksperimentering av belysningsoppsett. Prosjektet ønsker i sin helhet å finne ut om den type belysning og blitzing som er aktuell påvirker fisken, herunder i form av stressbevegelser eller vegring for å svømme inn i sensorkammeret. Søker laget en mockup for å kunne eksperimentere med variasjoner av disse parameterne gjennom styring av bakgrunnsbelysning og eksponeringsbelysning. Søker opplyser at utover en første læring for belysning og billedtaking fra fire sider, så har søker i forprosjektet utviklet en elektronikk- og software-infrastruktur som danner basis for utvikling av prototype A. Testene har så langt ikke kunnet avdekke at utprøvd belysning og blitzing påvirker fisken i form av stressbevegelser eller vegring for å svømme inn i sensorkammeret.

Etter at søknad ble sendt har Cermaq Norway AS og BioSort AS gjennomført et forprosjekt også for merd/not-design understøttet av tanktest i skala 1:25 utført ved Sintef Hirtshals,

Danmark. Søker valgte å gå videre med utvidede styrkeberegninger for valgt flytering og bunnring-tube integrert i en standard merd. Aquastructures har utarbeidet en globalanalyse for systemet. I globalanalysen består modellen av flytekrager i plast og tubenot samt sensorenhet for registrering og sortering av fisk. Analyseverktøyet AquaSim er benyttet. Resultatene fra globalanalysen tilsier at konseptet viser gode forutsetninger for å installeres på lokaliteter med signifikant bølgehøyde på 2,5 m med bølgesteilhet ned til 1/9, og strømhastighet på 0.75 m/s. Dette dekker ifølge søker alle Cermaq sine lokaliteter og et svært stort antall av alle dagens lokaliteter i Norge. Resultatene gir akseptable nivåer på spenninger og laster. Strøm bidrar sterkt til at sensorenheten forflyttes opp mot vannlinjen der bølger «tar tak» slik at rykkklaster i notstav (tau mellom sensorenhet og indre flytekrage) oppstår. Vurdering av fare for overskylling i forbindelse med fare for at fisken skylles over flytekragen er gjort med utgangspunkt i sjøtrykk på rekkverket i 90-meterringen for å beregne hvor høyt bølgen vil skylle over merden. Faren for rømming er ifølge søker vurdert som ikke tilstedeværende.

Søker har opplyst at de vil gjøre ytterligere utprøving og tilpassing av mockup for testing av sensorprinsipper. Dette for å få økt erfaring under ulike driftsforhold og med ulik fiskestørrelse til utviklingen av prototype A.

4.3 Investeringer

De totale investeringene i prosjektet er ifølge søknaden 663 mill. kr., hvorav 229 mill. kr. skal gå til investeringer i «nødvendig infrastruktur» og 408 mill.kr skal gå til «iFarm utvikling og produkter». I tillegg til dette er kostnader til prosjektledelse, installasjon, dokumentasjon og ekstern bistand satt til ca 29 mill. kr.

5 Regelverk

Bestemmelser om utviklingstillatelse og hjemmel for tildeling finnes i forskrift om tillatelse til akvakultur med laks, ørret og regnbueørret (laksetildelingsforskriften) kapittel 5.

Fiskeridirektoratet viser spesielt til følgende utdrag:

§ 22.Særlige formål

(...)

Akvakultur av matfisk til utvikling skal bidra til å utvikle teknologi som kommer akvakulturnæringen til gode.

(...)

§ 23.Generelle vilkår for tildeling og fornyelse

Fiskeridirektoratet kan gi tillatelse til og fornyelse av tillatelse til akvakultur av matfisk til særlige formål etter en faglig vurdering. Varighet av tillatelse til særlige

formål fastsettes etter en konkret behovsvurdering. (...) Utviklingstillatelse gis for inntil 15 år.

For tidsbegrensede tillatelser skal søknad om forlengelse være Fiskeridirektoratets regionkontor i hende minimum ett år før tillatelsen går ut (...).

§ 23b.Særskilte tildelingsvilkår for tillatelse til utvikling

Søker kan få tildelt tillatelse til akvakultur av matfisk til prosjekter som kan bidra til å utvikle teknologi og som innebærer betydelig innovasjon og betydelige investeringer. Formålet er å legge til rette for at ny kunnskap, eksisterende kunnskap fra forskning eller praktisk erfaring kan brukes til å utvikle teknologi som kan bidra til å løse en eller flere av miljø- og arealutfordringene som akvakulturnæringen står overfor, blant annet ved konstruksjon av prototyper og testanlegg, industriell design, utstysinstallasjon og fullskala prøveproduksjon.

Utviklingsarbeidet skal skille seg vesentlig fra tidligere kunnskap og teknologi på akvakulturområdet som er i alminnelig kommersiell bruk og kan ikke bare være en naturlig videreføring av det som er benyttet tidligere.

Søker skal dokumentere hvordan virksomheten vil ivareta den faglige kompetansen som er nødvendig for å oppfylle formålene i § 1 og § 22, herunder kompetansekrav gitt i forskrift 17. juni 2008 nr. 822 om drift av akvakultur § 6. Prosjektet må inneha relevant faglig kompetanse for å gjennomføre prosjektet.

Utviklingsprosjektet skal dokumenteres på en metodisk forsvarlig måte. Kunnskapen skal deles slik at den kommer hele næringen til gode.

Ved tildeling av tillatelse skal det fastsettes, etter dialog med søker, hvordan innehaver av tillatelsen skal rapportere til Fiskeridirektoratet om fremdriften i utviklingsprosjektet. Det skal fastsettes målkriterier for når prosjektet anses gjennomført.

Det skal fastsettes en varighet for tillatelsen. Ved vurdering av varighet av tillatelsen, skal tidsperspektivet for utviklingsaktiviteten tillegges vekt.

(...)

§ 28b.Maksimal tillatt biomasse per tillatelse til særlige formål

Maksimal tillatt biomasse per tillatelse fastsettes etter en konkret vurdering hvor det blant annet skal tas hensyn til søkers behov. Maksimal tillatt biomasse per tillatelse skal ikke overstige 780 tonn (...).

(...)

Ved avgrensning av tillatelse til utvikling, skal det blant annet tas hensyn til hva som er nødvendig for å kunne gjennomføre prosjektet.

Ved avgrensning av tillatelse til akvakultur av matfisk til særlige formål skal det ikke tas hensyn til innehavers behov for økonomisk utbytte som følge av salg av ordinær matfisk. Denne bestemmelsen gjelder ikke for tillatelser til utvikling.

6 Fiskeridirektoratets vurdering

6.1 Innledning

Det følger av bestemmelsene gjengitt ovenfor at avgjørelsen av om det skal innvilges utviklingstillatelser bygger på en skjønnsmessig, faglig vurdering. Det følger av retningslinjene for behandling av søknader om utviklingstillatelse at det er opp til forvaltningens skjønn å vurdere prosjektet og om kriteriene for tildeling er oppfylt.¹ Søker har ikke rettskrav på å få tildelt utviklingstillatelse selv om prosjektet innebærer betydelige investeringer og betydelig innovasjon. Det stilles strenge krav for å få utviklingstillatelser, og terskelen ligger høyt for å få innvilget slik tillatelse.

Hovedformålet med tillatelser til akvakultur til matfisk av laks, ørret og regnbueørret til utviklingsformål er å bidra til å utvikle teknologi som kommer akvakulturnæringen til gode, jf. laksetildelingsforskriften § 22 annet ledd. Ifølge retningslinjene er formålet også å stimulere til økt bærekraft, ønsket omstilling og innovasjon og økt samlet verdiskaping i næringen. Videre skal utviklingstillatelser legge til rette for et teknologiløft i næringen ved at det gis akvakulturtillatelser til prosjekter som innebærer utvikling av nye teknologiske løsninger.

6.2 Teknologeutvikling

Utviklingstillatelser kan tildeles prosjekter som kan bidra til å «*utvikle teknologi*», jf. laksetildelingsforskriften § 22 annet ledd. Ifølge retningslinjene er ordningen avgrenset til produksjonsteknologisk utstyr/installasjoner og omfatter derfor ikke prosjekter som eksempelvis dreier seg om utvikling av nye driftsformer, vaksiner, fôr med mer.

Nærings- og fiskeridepartementet har uttalt om dette at «*prosjekter må ha en nær tilknytning til selve produksjonen av fisk for å falle innenfor ordningen*».²

¹ Retningslinjer for behandling av søknader om utviklingstillatelse til oppdrett av laks, ørret og regnbueørret, Nærings- og fiskeridepartementet:
<https://www.regjeringen.no/contentassets/d883557616f64360baf43e78c0e3a57a/retningslinjer-for-behandling-av-soknader-om-utviklingstillatelser.pdf>

² Nærings- og fiskeridepartementets avgjørelse 3. november 2016 (Måsøval Fiskeoppdrett AS)

Det omsøkte prosjektet innebærer utvikling av en sensorenhet med maskinsyn som gjenkjenner individ av fisk basert på fiskens prikkemønster. Antall fisk, fiskens størrelse, antall lus og flere sykdomstegn skal registreres, og hver fisk vil få sin egen journal som kan følges gjennom hele livsløpet i sjøen. Fisken skal kunne frasorteres til egne merder ut fra de registreringene som gjøres. iFarm-enheten skal kunne integreres i en tilpasset tubenot-merd. iFarm-enheten vil kunne sortere ut fisk til egne merder ut fra de registreringene som gjøres på hver enkelt fisk basert på maskinsyn-teknologi og analyser.

iFarm-enheten skal være integrert utstyr i anlegget og skal benyttes i løpet av hele produksjonen. Etter Fiskeridirektoratets vurdering taler dette for at iFarm-enheten har en tilstrekkelig nær tilknytning til selve produksjonen av fisk. På denne bakgrunn har Fiskeridirektoratet kommet til at iFarm er produksjonsteknologisk utstyr.

6.3 Betydelig innovasjon

Fiskeridirektoratet kjenner ikke til annet produksjonsutstyr som kan styre på individnivå, og i så måte er iFarm en nyhet innen oppdrettsnæringen. Merdkonstruksjonen og bruk av tubenot er kjent teknologi, men plasseringen og integreringen av en sensorenhet for identifisering av alle individer og mulighet for sortering er nytt.

Fiskeridirektoratet bemerker at tubenøter har vist gode resultater med tanke på redusert lusepåslag, og det er vist gjennom forsøk at laks som svømmer dypere blir mindre infestert av lakselus.³ Tubenotteknologien har vist tilfredsstillende fiskevelferd, men det kan likevel oppstå utfordringer med at vannkvaliteten i snorkelens innelukkede vannvolum kan bli svekket med redusert oksygenmetning, og økt turbiditet. For å øke vannutvekslingen har det typisk vært pumpet vann fra dypet inn i snorkelen for dermed å øke vannbevegelsen og tilføre nytt oksygen. Det har blitt observert høyere AGD-relaterte gjelle-skår på fisk i snorkelmerder som kan relateres til at fisken svømmer i et mer saltholdig vann.⁴ Fiskeridirektoratet ser det som viktig at Cermaq i dette prosjektet adresserer og kontrollerer utfordringene med bruk av snorkelmerd.

Utformingen av notsystemet skal sikre at fisken blir ledet gjennom iFarm-sensorenheten og tilbake igjen til under nottaket. Dette skal ifølge søker baseres på fiskens naturlige bevegelsesmønster. I småskala forsøk i forprosjekt er det verifisert at fisken svømmer igjennom iFarm sensor-åpninger både på størrelse 80x80 cm og på 60x60 cm. Det er også verifisert at fisken svømmer ned returåpningene der fisken nær kan beholde sin horisontalbevegelse samtidig som et gulv hindrer at fisk beveger seg opp returåpningene. Søker har imidlertid bemerket at det er mange parametere knyttet til geometri, fiskeadfert og fiskens frekvens til overflaten som ikke kan gjenskapes i småskala tester.

³ http://www.eggesundnet.no/Produkter/9-2016%20Snorkelmerd%20sluttrapport_FHF.PDF

⁴ <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2456462/Velferdsindikatorer-for-oppdrettslaks%2B-%2BDeI%2BB%2BBruk%2Bav%2Boperative%2Bvelferdsindikatorer%2Bfor%2Bulike%2Boppdretts-%2Bog%2Bproduksjonssystem.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fiskeridirektoratet støtter søker i at videre testing av fiskens bevegelsesmønster bør testes i fullskala.

Ifølge Veterinærinstituttets rapport «*Videreutvikling av styringsverktøy for kontroll med lakselus i oppdrett*»⁵ er det knyttet stor grad av måleusikkerhet til dagens lusetellinger, særlig siden det er ujevn fordeling av lakselus på fisken der noen fisk har mange lus mens de fleste har få lus. Ved rutinetelling av lus på et lite utvalg av fisk vil lusetallene derfor kunne variere stort og gi usikre anslag på forekomsten av lus i hele anlegg. Søker viser til FHF-prosjekt utført av Norges miljø-og biovitenskapelige universitet (NMBU)⁶ som har funnet store variasjonen i lusetall mellom merdene på ett og samme anlegg, der mer enn 65 % av variasjonen i forekomst av voksne hunnlus per fisk var på merdnivå.

Søker viser til andre prosjekter med utvikling av maskinsyn, blant annet Google sitt rammeverk «*Open face*» som er benyttet for ansiktsgjenkjenning, og anvendelser av maskinsyn til telling av lus på fisk. Blant disse er prosjektene «*Automatisk telling av lakselus ved hjelp av optisk deteksjon*» utført av Sintef og Storvik Aqua AS i 2015,⁷ «*Klassifisering og telling av lakselus*» utført av Ecotone i 2015,⁸ samt «*Automatisk klassifisering og telling av lakselus med undervannss hyperspektral avbildning: Videreføring*» også utført av Ecotone i 2016.⁹ I tillegg har Stingray Marine Solutions AS et kommersielt produkt som gjenkjenner lus og skyter disse med laser.¹⁰ Disse prosjektene har vist at det er utfordrende å identifisere lus med maskinsyn, men at det er mulig når de optiske forholdene er optimale og avstanden fra sensor til fisk/lus er kort.

Søker opplyser at iFarm-prosjektet vil ta i bruk læring fra disse prosjektene og hevder de vil lykkes på grunnlag av følgende forhold:

- Fisken ledes gjennom et gjenkjenningsskammer der den analyseres på kort avstand og med godt lys. Andre prosjekter har vist at det er utfordrende å identifisere lus med maskinsyn, men at det er mulig når de optiske forholdene er optimale og avstanden fra sensor til fisk/lus er kort.
- Fisken analyseres fra alle sider med flere sensorer i en kontrollert setting. Alle andre systemer ser fisken fra en side og bruker statistiske metoder for å estimere antall lus.
- Den korte avstanden mellom sensor og fisk minimerer absorpsjon av lys gjennom vann, og åpner for bruk av mer optimalt lys med hensyn til spekter, retning, intensitet og polarisering.

⁵ http://www.fhf.no/prosjektdetaljer/?fileurl=https%3a%2f%2fintranett.fhf.no%2fPublisertedokumenter%2f2579342017_14_Videreutvikling+av+styringsverkt%c3%b8y+for+kontroll+av+lakselus+i+oppdrett.pdf.PDF&filenamme=Sluttrapport%3a+Videreutvikling+av+styringsverkt%c3%b8y+for+kontroll+av+lakselus+i+oppdrett

⁶ <http://www.fhf.no/prosjektdetaljer/?projectNumber=900901>

⁷ <http://www.fhf.no/prosjektdetaljer/?projectNumber=901069>

⁸ <http://www.fhf.no/prosjektdetaljer/?projectNumber=901093>

⁹ <http://www.fhf.no/prosjektdetaljer/?projectNumber=901212>

¹⁰ <https://www.tu.no/artikler/luselaser-kan-redde-oppdretts-naeringen/346542>

- Avstand mellom sensor og fisk måles. Dette gjør det mulig å kompensere for varierende lysabsorpsjon i vann ved forskjellige distanser mellom sensor og fisk.
- Optiske forstyrrelser fra dagslys, som er et kjent problem, minimeres ettersom fisken svømmer igjennom et gjenkjenningsskammer som kan skjerme for direkte dagslys.

Noe av teknologien som benyttes i iFarm er kjent fra andre virksomheter, som gjenkjenningsteknologien, men teknologien er ikke utviklet for gjenkjenning av laks.

På bakgrunn av gjennomgangen ovenfor er Fiskeridirektoratet kommet til at iFarm er en forbedring i forhold til eksisterende teknologi for identifisering av individuelle fisk og for telling av lus på fisk i merd, samt for å registrerer andre parametere som annen sykdom og vekst. Fiskeridirektoratet legger også vekt på at iFarm skal kunne sortere fisk ved bruk av sensorteknologien. Fiskeridirektoratet anser prosjektet som realiserbart og legger her vekt på at det er fremlagt utstrakt dokumentasjon for hvordan eksisterende kunnskap skal benyttes i utviklingen av nytt og forbedret utstyr. Fiskeridirektoratet har etter dette kommet til prosjektet innebærer betydelig innovasjon. Nærings- og fiskeridepartementet har i sin avgjørelse 20. november 2018 også kommet til at iFarm oppfyller kriteriet om «*betydelig innovasjon*».

6.4 Prosjektets bidrag til å løse areal- og miljøutfordringene

Utviklingstillatelsene skal legge til rette for utvikling av teknologi som kan bidra til å løse en eller flere av miljø- og arealutfordringene som akvakulturnæringen står overfor, jf. laksetildelingsforskriften § 23b første ledd. Ifølge retningslinjene vil dette blant annet kunne dreie seg om utvikling av oppdrettsanlegg som kan brukes lengre til havs og innerst i fjorder. Dette kan bidra til at tidligere uegnede arealer kan benyttes til oppdrett og at arealutnyttelsen i kystsonen totalt sett kan bli mer effektiv.

Lakselus utgjør en kjent og målbar miljøpåvirkning på villfisken, og lakselusmitte fra oppdrett er et problem for vill laksefisk.¹¹ I iFarm skal det telles lus på hvert individ ved hver passering gjennom iFarm-sensorenheten. Utviklingsprosjektet skal undersøke hvor små lus som kan gjenkjennes, og i hvor stor grad det blir mulig å skille mellom ulike stadier og arter av lus. Sorteringsenheten vil gjøre det mulig å sortere ut fisk med høy luseinfeksjon, transportere frasortert fisk til en behandlingseenhet, og behandle den frasorterte fisken adskilt fra merden som enhet. Dette vil gjøre det mulig å bare behandle den fisken som er infisert. Dermed kan det unngås å behandle fisk som ikke er infisert av lakselus. Færre behandlinger av en fisk kan bidra til forbedret fiskevelferd. Fiskeridirektoratet er imidlertid kjent med at Mattilsynet ser utfordringer for fiskevelferd ved bruk av varmt vann i Optilicer som beskrevet av søker. Fiskeridirektoratet er etter dette kommet til at iFarm kan bidra til å løse næringens problemer med lakselus.

¹¹ Meld. St. 16 (2014-2015) s. 55

iFarm-konseptet innebærer ikke noe konstruksjonsmessige forebyggende rømmingstiltak utover en kommersiell tubenot og en notpose laget av et sterkere notlin enn i standard notposer. iFarm introduserer ny teknologi for kontroll og håndtering av fisk, med tilhørende usikkerheter. Fiskeridirektoratet kan ikke se at det er godtgjort at iFarm-prosjektet som helhet innebærer økt rømmingssikkerhet.

I iFarm skal det måles og genereres statistikk for vekt, vektfordeling, tilvekst og antall fisk. Dersom iFarm-teknologien fungerer som beskrevet av søker vil det være mulig å måle fôrfaktoren over relativt korte tidsintervall slik at responsen på hvordan fisken utnytter fôret til enhver tid kan kontrolleres og justeres. Dersom prosjektet fungerer som tiltenkt, kan iFarm medføre bedre utnyttelse av fôret (bedre fôrfaktor) og dermed redusert fôrspill. Fiskeridirektoratet kan ikke se at det er godtgjort at iFarm bidrar med andre løsninger for å redusere utslipp. Det er Fiskeridirektoratets vurdering at iFarm kun i begrenset grad vil kunne medføre reduksjon av utslipp fra akvakulturanlegg.

Søker har fremlagt analyser for merdkonstruksjonen for signifikant bølgehøyde lik 2,5 m og maksimal strømhastighet lik 0,75 m/s. Disse miljøforholdene representerer kystnære områder og ikke nye områder i forskriftens forstand. Fiskeridirektoratet kan ikke se at det er godtgjort at prosjektet kan åpne nye areal for oppdrett eller bidra til mer effektiv arealutnyttelsen i kystsonen.

Fiskeridirektoratet er kommet til at konseptet kan bidra til å løse næringens problemer med lakselus og i begrenset grad kan bidra til å redusere utslipp fra akvakulturanlegg. Prosjektet kan dermed bidra til å løse disse miljøutfordringene.

6.5 Avgrensning av prosjektets omfang innenfor ordningen med utviklingstillatelser

Laksetildelingsforskriften § 28b gir bestemmelser om avgrensning av biomasse for tillatelser til særlige formål. Fiskeridirektoratet har i vedtak av 6. desember 2017 kommet til at Cermaq kan tildeles inntil 4 tillatelser á 780 tonn maksimalt tillatt biomasse til dette prosjektet. Nærings- og fiskeridepartementet har i sin klageavgjørelse av 20. november 2018 stadfestet Fiskeridirektoratets vedtak. Avgrensningen av prosjektet som er stadfestet ved Nærings- og fiskeridepartementets klageavgjørelse får betydning for omfanget av prosjektet innenfor ordningen med utviklingstillatelser. Fiskeridirektoratet viser til departementets klageavgjørelse av 20. november 2018 i sin helhet, og vi vil her særlig trekke frem følgende utdrag fra side 8-10 i avgjørelsen:

«Departementet legger til grunn at utvikling av en sensorenhet med maskinsyn som individgjenkjenner fisken basert på fiskens prikkemønster utgjør kjernen i konseptet. Antall fisk, fiskens størrelse, antall lus og flere sykdomstegn skal registreres, og hver fisk vil få sin egen journal som kan følges gjennom hele livsløpet i sjøen. Fisken skal kunne frasorteres til egne merder ut fra de registreringene som gjøres.

(...)

Departementet har forståelse for at et utviklingsprosjekt som iFarm, hvor det skal utvikles høyteknologisk utstyr, kan ha andre behov enn utvikling av for eksempel et offshore oppdrettsanlegg. Men i likhet med Fiskeridirektoratet kan vi ikke se at det er behov for å tildele alle de ti omsøkte tillatelsene. Vi stiller spørsmål både med behov for antall merder og designvarianter i oppsettet, samt hvor langt utviklingsløpet skal strekke seg mot kommersialisering. Videre skal utviklingstillatelsene knytte seg til de delene av konseptet som innebærer betydelig innovasjon. Testing av ulike varianter av eksisterende og kjent teknologi som tubenot, undervoannsføring og belysning vil derfor ikke kunne inkluderes i vurderingen om hva som er nødvendig biomasse til utviklingsprosjektet. Videre mener vi det bør være tilstrekkelig å kun ha ett alternativt oppsett (merd) for å teste ut henholdsvis design på forkammer, returåpning og sorteringsenhet i tillegg til basisoppsettet. Det er ingenting i veien for at selskapet på egen hånd utfører ytterligere tester ut over dette, men det vil ikke gi grunnlag for tildeling av ytterligere biomasse i form utviklingstillatelser.

Selskapet legger opp til et utviklingsløp med fire prototyper/produktversjoner; prototype A og B for utvikling av teknologien og produktversjon 0 og 1 for dokumentasjon og verifisering. I fremdriftsplanen gitt i opprinnelig søknad skal uttesting av funksjonene i sensorammeret, inkludert forsøk med størrelsessortering, skille lus på stadier, individgjenkjenning og gjenkjenning av sykdomsindikator gjennomføres i utsett med prototype B. Det er videre i tilleggsopplysninger beskrevet at det, gjennom utsett 2 med prototype B, er nødvendig å samle inn data og bilder for hele vekstfasen til fisken, samt variabler gitt av vannklarhet (f.eks. algeoppblomstring), dagslysvariasjoner, lusepåslag, sykdomsbilder, prikkemønster, svømmeadfærd, etc. Fiskeridirektoratet viser i sin innstilling til at det ifølge tilleggsopplysningene er beskrevet at beslutninger om endelig designvalg vil være basert på arbeidet med disse dataene i gjenkjenningsskemaer for de fem hovedfunksjonalitetene for sensorammeret. Direktoratet peker på at dette ikke harmonerer med det som er gitt i presentasjon levert med klagen, der datainnsamling først utføres gjennom utsett 3, med produktversjon 0. Departementet merker seg også at produktversjon 0 og produktversjon 1 i søknaden omtales som en dokumentasjonsfase som etterfølger utviklingsfasen representert med prototype A og B. I dokumentasjonsfasen legges det opp til et betydelig presisjonsnivå, og det vises til Google FaceNet med 200 millioner bilder fordelt på 8 millioner individer for å oppnå en gjenkjenningssikkerhet på 99,63%. I følge oppsettet skal dette utviklingsløpet gi et ferdig produkt klart for salg til kunde på 6 år. I henhold til retningslinjene er et av formålene med utviklingstillatelser å bygge bro mellom de ulike fasene i et prosjekt. "Utviklingstillatelser kan bidra til å ta prosjekter videre fra forskningsfasen og over i utviklingsfasen og frem mot en kommersialisering av den teknologiske løsningen." Utviklingstillatelser skal dermed representere en risikoavlastning frem mot kommersialisering, ikke nødvendigvis et ferdig kommersielt produkt.

Departementet er enig i Fiskeridirektoratets vurdering av at inntil 4 utviklingstillatelser vil gi selskapet tilstrekkelig fleksibilitet til å utvikle sitt konsept. Dette kan blant annet innebære optimalisering av gjenkjenningsteknologien gjennom de tidlige prototypene, redusert biomasse i designvarianter av de ulike merdene, seriell utvikling fremfor parallell utvikling, bruk av egen biomasse for raskere gjennomføring og/eller forlenging av utviklingsløpet.

Utviklingstillatelser gis i henhold til § 23 i laksetildelingsforskriften med en varighet på inntil 15 år.

(...)

Departementet vil også påpeke at et tilsagn om utviklingstillatelser ikke innebærer at man kun kan bruke de aktuelle tillatelsene til å gjennomføre prosjektet. Søker står fritt til å bruke egen biomasse og egne lokaliteter til å gjennomføre prosjektet.»

På grunnlag av søknaden, søkers supplerende opplysninger og Nærings- og Fiskeridepartementets klageavgjørelse legger Fiskeridirektoratet til grunn at Cermaq innenfor prosjektperioden med utviklingstillatelser blant annet skal teste følgende komponenter i full kommersiell skala gjennom to utsett av fisk med henholdsvis prototype A og prototype B:

- Geometriske utforminger av forkammer og åpninger, samt antall åpninger til forkammeret for å få fisken til å svømme gjennom sensorenheten.
- Geometriske utforminger av returåpninger for å få fisken til å gå ned til not-volumet.
- Løsninger for uttak av enkeltfisk eller et fåtall fisk ved bl.a. å teste nedsenket kurv og mikromerd med flytekrage.
- Løsning for uttak av et større antall fisk, inkludert sorteringsenhet, samt form og størrelse på røret fra sorteringsenhet til holde volum, og trengeløsning for holde volum.
- Sensorkammer med gjenkjennelsesteknologi (maskinsyn) for identifisering av individuelle fisk, for telling av lus på fisk og for å registrerer andre parametere som annen sykdom og vekst. Testing av variablene lengde på sensorkammer, belyningsalternativer og kamerakonfigurasjon. Data og bilder samles inn gjennom en hel produksjonssyklus.
- Komplett system med forkammer, sensorkammer, sorteringsenhet, returåpning og transportsystem

Fiskeridirektoratet er etter dette kommet til at Cermaq har behov for fire tillatelser for å gjennomføre den beskrevne utviklingen og testingen innenfor ordningen med utviklingstillatelser.

6.6 Betydelige investeringer

Cermaq's totale investeringskostnader ved utvikling av iFarm er i søknaden anslått til kr 663 millioner kroner. Prosjektets omfang innenfor ordningen med utviklingstillatelser er avgrenset som beskrevet ovenfor i avsnitt 6.5. Nærings- og fiskeridepartementet har gjort en vurdering av økonomien under forutsetning av at det tildeles maksimalt fire tillatelser til en lokalitet. Departementet har på side 11 i klageavgjørelsen av 20. november 2018 lagt til grunn en total investeringskostnad lik 284 millioner kroner for iFarm. Fiskeridirektoratet legger disse investeringskostnadene til grunn i det følgende.

Ifølge Fiskeridirektoratets statistikkundersøkelse utgjorde samlede investeringer i næringen for selskaper med matfiskproduksjon av laks og regnbueørret 2 062 millioner kroner i 2016. Samlede investeringer inkluderer utstyr som bygninger, sjøanlegg, transportmidler, data etc. Investeringskostnadene i dette prosjektet utgjør dermed 14 % av de totale investeringer i næringen i 2016.

Fiskeridirektoratet har også sett nærmere på selskapets årlige investeringer de siste årene. Cermaq Norway AS er et helintegreert selskap, det vil si at selskapet har produksjon i alle ledd i verdikjeden (smolt, matfisk og slakteri). Vi har imidlertid valgt å kun se på investeringer i matfiskdelen av selskapet. Vi har derfor hentet tall fra Fiskeridirektoratets statistikkundersøkelse, og ikke selskapets årsregnskap hvor kun samlede investeringer i hele verdikjeden er med. Selskapet hadde investeringskostnader på 243 millioner kroner i matfiskdelen av selskapet i 2016. Investeringskostnadene for iFarm er dermed 17% høyere enn selskapets investeringer ved kommersiell drift i 2016.

Fiskeridirektoratet er etter dette kommet til at det omsøkte prosjektet innebærer «*betydelige investeringer*», jf. laksetildelingsforskriften § 23b første ledd første punktum.

6.7 Oppfyllelse av kompetansekrav

Det går fram av laksetildelingsforskriften § 23b tredje ledd at søker skal dokumentere hvordan virksomheten vil ivareta den faglige kompetansen som er nødvendig for å oppfylle formålene med utviklingstillatelse. Retningslinjene viser til at i tillegg til å oppfylle vilkårene i akvakulturdriftsforskriften § 6 må prosjektet inneha relevant faglig kompetanse til å gjennomføre prosjektet og søker må dokumentere i søknaden at personer med tilstrekkelig kompetanse er engasjert i prosjektet slik at prosjektet styres på en forsvarlig måte.

Cermaq Norway AS er søker og prosjekteier og BioSort AS er teknologi- og produktutvikler for iFarm-prosjektet. Cermaq har inngått utviklingsavtale med BioSort AS og intensjonsavtaler med Egersund Net AS og Akva Group AS.

Cermaq Norway AS er en matvareprodusent med en daglig produksjon på 1,3 millioner laks. Cermaq har virksomhet langs kysten av Nordland og Finnmark, og har i overkant av 550 ansatte. Fiskehelsespesialist Harald Takle er ansatt i en FoU-sjefsstilling i Cermaq, og følger opp iFarm. Cermaq Norway er en del av Cermaq Group AS. Cermaq Group AS er verdens nest største produsent av laks og ørret, med virksomhet i Norge, Chile og Canada. Cermaq Group AS er et heleid datterselskap av Mitsubishi Corporation.

BioSort AS har utviklet iFarm og skal delta som partner i prosjektet og som leverandør av nødvendig høyteknologisk kompetanse. BioSort AS er grunnlagt av ingeniører med bakgrunn fra Tomra. BioSort ble grunnlagt i 2010 basert på ideen om at håndtering av rømt oppdrettslaks tilfører næringen betydelig verdi gjennom mulighet til videre vekst. BioSort

eies av gründerne Svein Tore Idsø og Bernt Saugen, via deres heleide holdingselskap Idsø Invest AS og Avatara AS, og av daglig leder Geir Stang Hauge via hans heleide holdingselskap Timax AS. BioSort AS vil styrke sitt team ved en tildeling av utviklingstillatelser.

Adigo AS vil være en viktig underleverandør til BioSort AS av utviklingstjenester inn i prosjektet. Adigo AS ble grunnlagt i 1996 og har i dag 18 ansatte. Selskapet arbeider med industriell produktutvikling i business to business (B2B) relasjoner, særlig innen mekatronikk. Adigo AS jobber med utvikling av sanntids maskinsyn i ustrukturerte miljøer som landbruk og lakseoppdrett. Adigo AS har to FoU-grupper, maskin og robotikk, som jobber tverrfaglig i prosjektene. De har eget Computer Numerisk Control (CNC) verksted, stor elektrolab og gode testfasiliteter.

Egersund Net AS deltar som teknologipartner med ansvar for tilpasning av tubenotkonseptet. Egersund Net AS leverer not- og stålprodukter til hele Norge. Styrkeberegninger av notposer og fortøyninger i henhold til NS9415 vil bli utført av Løvold AS.

Akva Group AS er med som designer av en merd som skal holde opp tubenota, den traktformede ledenota og sensorkammeret. Aquastructures AS utfører styrkeberegninger for merdkonstruksjonen med tilbehør. Akva Group skal også levere utstyr for undervannsføring, undervannslys og dødfiskpumpe.

Fiskeridirektoratet anser søker og samarbeidspartnerne for å ha nødvendige kompetanse og faglige forutsetninger for at prosjektet skal kunne oppfylle forskriftens formål med utviklingstillatelser. En grundig teknologibeskrivelse og en detaljert produktutviklingsplan i kombinasjon med erfarne aktører på de ulike fagområdene gjør at direktoratet vurderer prosjektgruppen til å ha gjennomføringsevne og tilstrekkelig kompetanse for å oppnå prosjektets formål innenfor rammene gitt i søknaden.

6.8 Dokumentasjon og kunnskapsdeling

Etter laksetildelingsforskriften § 23 b fjerde ledd er det en forutsetning for tildeling av utviklingstillatelse at utviklingsprosjektet dokumenteres på en metodisk forsvarlig måte og at kunnskapen fra prosjektet skal deles slik at den kommer hele næringen til gode.

Fiskeridirektoratet legger til grunn at Cermaq i utgangspunktet skal gjøre all informasjon fra prosjektet offentlig tilgjengelig før utløpet av prosjektperioden. For at kunnskapen skal kunne deles er det avgjørende at alle utviklingstrinn og de ulike elementene i prosjektet dokumenteres på en standardisert og anerkjent måte slik at andre kan dra nytte også av

enkelte mindre deler av prosjektet.¹² Dersom Cermaq mener at enkelte opplysninger skal unntas fra offentlighet, skal Cermaq i tillegg også levere en offentlig versjon av de aktuelle leveransene.

Det fremgår av retningslinjene¹³ til laksetildelingsforskriften § 23b fjerde ledd at dersom det er aktuelt å søke om patentering for enkelte deler av eller hele prosjektet, kan det settes en frist for når det senest må være søkt om patentering, for å sikre at kunnskapen kommer andre til nytte.

Fiskeridirektoratet setter frist for å søke om patentering for enkelte deler av eller hele prosjektet. Fristen for å søke om patentering er før utløpet av prosjektperioden (inntil seks år fra lokalitet er klarert og tillatelsesdokument utstedt) og før eventuell konvertering av utviklingstillatelsene.

6.9 Målkriterier

I henhold til laksetildelingsforskriften § 23 b femte ledd skal det ved tildeling av tillatelse fastsettes hvordan innehaver av tillatelsen skal rapportere fremdriften i utviklingsprosjektet til Fiskeridirektoratet. Det skal også fastsettes målkriterier for når prosjektet anses gjennomført. Fiskeridirektoratet har fastsatt målkriteriene i tabell 1 etter dialog med søker.

Tabell 1. Målkriterier

Målkriterium 1	Prosjektinformasjon	
1.1 Prosjektplan	Leveranse til Fiskeridirektoratet	Kunnskapsdeling
En oppdatert prosjektplan for hele prosjektperioden skal utarbeides før prosjektstart.	Søker skal levere en prosjektplan. Planen skal inneholde alle aktuelle milepæler og leveranser spesifisert i målkriteriene og tidspunkt for milepælene og leveransene. Ved større endringer skal søker sende oppdatert plan til Fiskeridirektoratet.	Prosjektplanen skal gjøres offentlig tilgjengelig senest 3 måneder etter prosjektstart.
1.2 Risikovurdering	Leveranse til Fiskeridirektoratet	
Søker skal kartlegge farer og problemer og på denne bakgrunn vurdere risiko, og utarbeide tilhørende planer og tiltak for å	Før første utsett av fisk skal det sendes inn en rapport som dokumenterer risikovurdering og hvordan risikoen skal håndteres for alle faser av prosjektet, samt en plan for hvordan risikovurderinger skal holdes oppdatert	

¹² Retningslinjer for behandling av søknader om utviklingstillatelse til oppdrett av laks, ørret og regnbueørret til § 23b fjerde ledd, Nærings- og fiskeridepartementet, 21. juni 2016

¹³ Retningslinjer for behandling av søknader om utviklingstillatelse til oppdrett av laks, ørret og regnbueørret til § 23b fjerde ledd, Nærings- og fiskeridepartementet, 21. juni 2016

reducere risikoforholdene.	fortløpende.	
1.3 Informasjonsdeling	Leveranse til Fiskeridirektoratet	Kunnskapsdeling
Søker skal utarbeide en hensiktsmessig plattform for deling av kunnskap og erfaringer som spesifisert under aktuelle målkriterier.	<p>Prosjektet skal informere Fiskeridirektoratet når plattformen er i drift.</p> <p>Prosjektet skal vedlikeholde plattformen i henhold til vilkår om kunnskapsdeling i de spesifiserte målkriteriene.</p>	Plattformen for kunnskapsdeling skal senest være offentlig tilgjengelig i hele prosjektperioden.
1.4 Fakta om prosjektet	Leveranse til Fiskeridirektoratet	Kunnskapsdeling
Søker skal så snart prosjekteringen av iFarm er ferdigstilt utarbeide et fakta-ark.	Fakta-arket som minimum skal inneholde nøkkelinformasjon om iFarm-systemet, en oversikt over hvilke utfordringer prosjektet har til hensikt å løse og hvordan prosjektet skal løse disse, samt beskrivelser av iFarm-systemets funksjonalitet og leverandører.	Fakta-arket skal publiseres av både Fiskeridirektoratet og prosjektet på en hensiktsmessig måte.
Målkriterium 2	Prosjekteringsfasen (utforming og dimensjonering)	
2.1 Designverifikasjon	Leveranse til Fiskeridirektoratet	
<p>Det skal gjennomføres en tredjeparts designverifikasjon av hele konseptet inkludert prototype A (forkammeret og fôr- og lyssystemene) og prototype B (returåpning, sorteringsenhet, utsortering og sensor-kammer) for å verifisere at prosjekteringsgrunnlaget tilfredsstillende sikkerhetskrav for denne type anlegg, inkludert sikkerhet mot rømming i henhold til NYTEK-forskriften og andre relevante regelverk.</p> <p>Verifikasjonen skal baseres på gjennomgang av designrapporter, tegninger, uavhengige beregninger, resultater fra modell- og/eller</p>	Før utsett av fisk skal Fiskeridirektoratet få tilsendt verifikasjonsrapport fra tredjepart sammen med alle dokumenter som ligger til grunn for verifikasjonsrapporten.	

<p>småskala testing, alt etter hva som er hensiktsmessig vurdert ut ifra kvalitative risikovurderinger og dialog med tredjepart. Tredjepart skal ha nødvendig kompetanse og erfaring til å utføre verifikasjon av konseptet.</p>		
<p>2.2 Uttesting av systemkomponenter</p>	<p>Leveranse til Fiskeridirektoratet</p>	<p>Kunnskapsdeling</p>
<p>Søker skal ved behov gjennomføres modell- og/eller småskala tester av ulike designalternativ for sentrale systemkomponenter som for eksempel sensor-kammer, sorteringskammer og utsorteringsløsning for utprøving av geometri- og sensorprinsipp. Hovedmålet er å snevre inn designalternativ og fremskaffe nødvendige data for sertifisering før fullskala testing.</p>	<p>Testspesifikasjon og testrapport med resultater i en fullstendig og en offentlig versjon.</p>	<p>Offentlig versjon av rapportene som ikke inneholder opplysninger underlagt lovbestemt taushetsplikt vedrørende selskapet eller selskapets leverandører skal publiseres av prosjektet og Fiskeridirektoratet på en hensiktsmessig måte.</p>
<p>2.3 Register over endringer</p>	<p>Leveranse til Fiskeridirektoratet</p>	<p>Kunnskapsdeling</p>
<p>Endringer fra beskrivelser i søknaden som gjøres skal begrunnes. Endringer basert på erfaringer fra driften og uttesting av prototype A skal tilbakeføres til design av prototype B. Alle endringer skal registreres og begrunnes og samles i et register.</p>	<p>Ved hver hovedfase i prosjektet (Prototype A og B) skal registeret sammenfattes i en rapport hvor man oppsummerer endringer og begrunnelse for valgene. Etter hver fase i prosjektet skal registeret være oppdatert.</p> <p>Registeret og rapportene skal leveres til Fiskeridirektoratet.</p>	<p>Offentlig versjon av rapportene som ikke inneholder opplysninger underlagt lovbestemt taushetsplikt vedrørende selskapet eller selskapets leverandør skal publiseres av Fiskeridirektoratet og prosjektet på en hensiktsmessig måte.</p>
<p>Målkriterium 3</p>	<p>Konstruksjon (utførelse)</p>	
<p>3.1 Konstruksjon og dokumentasjon</p>	<p>Leveranse til Fiskeridirektoratet</p>	
<p>Søker skal bygge minste én versjon av prototype A og minst ni versjoner av prototype B som beskrevet i søknaden og tilsagnet. Søker skal ved ferdigstillelse vedlegge produkt-sertifiseringsbevis/</p>	<p>Bekreftelse fra tredjepart på at enhetene er bygget i henhold til versjonens gitte spesifikasjoner, verifiserte tegninger, gjeldende regelverk og standarder.</p> <p>Alle nødvendige sertifikater og annen relevant dokumentasjon som kreves i forbindelse med anleggssertifisering i henhold til NYTEK-forskriften</p>	

<p>produktsertifikat på alle komponenter hvor det kreves i henhold til NYTEK-forskriften kapittel 4.</p> <p>Tredjepart skal ved første gangs ferdigstillelse av enhetene utstede en bekreftelse på at enhetene er bygget og testet i henhold til verifiserte tegninger, gjeldende regelverk og standarder.</p>	<p>leveres i forbindelse med målkriterium 5.1.</p>	
Målkriterium 4	Funksjonstesting	
4.1 Funksjonstesting av iFarm-prototyper	Leveranse til Fiskeridirektoratet	Kunnskapsdeling
<p>Før fiskeutsett skal det dokumenteres at kritiske funksjoner og operasjoner for både prototype A og B kan gjennomføres etter formålet og det skal lages brukerhåndbok.</p> <p>En testperiode avsluttes med en funksjonstestrappport med en oversikt over hva som er testet og resultater.</p>	<p>Testplan og funksjonsrapport. Brukerhåndbok i henhold til gitte krav i NS9415 som også beskriver hvordan merder med iFarm skal driftes.</p>	<p>Offentlig versjon av funksjonstestrappport og siste versjon av brukerhåndboken som ikke inneholder opplysninger underlagt lovbestemt taushetsplikt vedrørende selskapet eller selskapets leverandør skal publiseres av Fiskeridirektoratet og prosjektet på en hensiktsmessig måte.</p>
Målkriterium 5	NYTEK	
5.1 Anleggssertifikat	Leveranse til Fiskeridirektoratet	
<p>Før merder med iFarm kan tas i bruk til akvakultur skal det foreligge et anleggssertifikat i henhold til NYTEK-forskriften kapittel 7.</p>	<p>Anleggssertifikatet skal rapporteres til Fiskeridirektoratet via Altinn på kjent måte. Eventuell annen relevant dokumentasjon som ikke meldes inn via Altinn etter de prosedyrer som gjelder for dette, skal rapporteres inn til Fiskeridirektoratet direkte.</p>	
Målkriterium 6	Driftsplanlegging	
6.1 Måleparametere	Leveranse til Fiskeridirektoratet	Kunnskapsdeling
<p>Søker skal senest 3 måneder før hver produksjonssyklus i anlegget fremlegge et program for å kunne dokumentere resultater i driftsfasen. Programmet skal beskrive hvilke</p>	<p>Programmet for hver produksjonssyklus skal oversendes Fiskeridirektoratet for godkjenning.</p>	<p>Offentlig versjon av måleprogram som ikke inneholder opplysninger underlagt lovbestemt taushetsplikt om selskapet eller</p>

målinger og parametere som vil inngå og hvordan disse data vil lagres og kunne bearbeides videre. Søker har foreslått et overordnet måleprogram.		selskapets leverandører skal publiseres av prosjektet og Fiskeridirektoratet på en hensiktsmessig måte.
Målkriterium 7	Drift	
7.1 Produksjonssyklus	Leveranse til Fiskeridirektoratet	Kunnskapsdeling
Versjonene av prototype A og B skal testes i full kommersiell skala i minst én produksjonssyklus hver. Prosjektet skal dokumentere prosjektets produksjonssykluser i anlegget fra utsett til slakt. Produksjonen skal dokumenteres i henhold til måleprogram og prosjektplan (målkriterium 1.1).	For hver produksjonssyklus skal det leveres en midtveirapport og en rapport som oppsummerer resultater, målinger og erfaringer. Rådata fra måleresultater vedlegges.	Offentlig versjon av rapporter som ikke inneholder opplysninger underlagt lovbestemt taushetsplikt vedrørende selskapet eller selskapets leverandører skal publiseres av Fiskeridirektoratet og prosjektet på en hensiktsmessig måte.
Målkriterium 8	Sluttrapport	
8.1 Evaluering	Leveranse til Fiskeridirektoratet	Kunnskapsdeling
Kunnskap fra prosjektet skal deles slik at den kommer hele næringen til gode. Søker skal utarbeide en sluttrapport før søknad om konvertering. Rapporten skal inneholde en beskrivelse av anbefalt produktdesign av iFarm basert på testene og arbeidet som er gjennomført i utviklingsprosjektet. Prosjektet skal evalueres på grunnlag av resultatene fra testene, herunder resultater fra måleprogrammet.	En fullstendig og en offentlig rapport skal oversendes. Erfaringer fra prosjektering, bygging, testing og drift skal inkluderes i sluttrapporten. Rapporten skal inneholde evaluering av prosjektet, herunder evaluering av i hvilken grad de ulike funksjonene og komponentene fungerte som tiltent, evaluering etter interne suksesskriterier, og evaluering av om teknologien kvalifiserer for videre utvikling frem mot kommersialisering av konseptet. Den fullstendige rapporten skal inneholde tegninger,	Offentlig versjon av sluttrapport som ikke inneholder opplysninger underlagt lovbestemt taushetsplikt vedrørende selskapet eller selskapets leverandører skal publiseres av prosjektet og Fiskeridirektoratet på en hensiktsmessig måte. Eventuelle resultater som kan gi ny innsikt på fagfeltet publiseres på egnet måte i samråd med Fiskeridirektoratet (f.eks. vitenskapelig artikkel).

	spesifikasjoner, resultater, måledata, og bilder, samt dokumentasjon av kunnskap, hendelser og erfaringer i prosjektperioden skal leveres til Fiskeridirektoratet.	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Målkriterium 6.1: Cermaq har foreslått et overordnet måleprogram. Det overordnede måleprogrammet er beskrevet nedenfor i tabell 1 og tabell 2. Cermaq opplyser at dataene vil lagres i Cermaq sitt skybaserte IT system hvor det skal tas backup daglig. Dataene vil bli bearbeidet av kvalifisert personell i selskapet og selskapets leverandør, og dersom det er behov for tolkningsassistanse vil en søke eksternt bistand fra nasjonale forskningsinstitutt. Cermaq opplyser videre at lagring og bearbeiding av data (testresultater), herunder paner for feltforsøk, forberedende data, felldata og analyser/evalueringer knyttet til hvert mål-/suksesskriterium vil bli lagret i en prosjektdatabase og vil danne grunnlag for projektrapporteringen som angitt i målkriteriene 7 og 8.

Fiskeridirektoratet forutsetter større grad av detaljer i måleprogrammet og for målemetodene enn det som fremgår av det overordnede programmet som er foreslått av søker. Direktoratet forventer blant annet at måleprogrammet skal utformes i tråd med beskrivelsene i søknaden og supplerende opplysninger, og slik at måleprogrammet er egnet til å kvantifisere effekten og virkningen av de ulike komponentene og av hele iFarm-systemet. Herunder forventer direktoratet hyppigere målefrekvens og målinger for et større antall fisk enn det som er beskrevet i det overordnede måleprogrammet.

Tabell 1. Oversikt over biologiske måleparametere som skal tas for hvert fiskeutsett.

Kategori	Parametere	Frekvens	Antall n
Fiskevelferd ¹⁴	Finneslitasje	<ul style="list-style-type: none"> • Før utsett • 30 dager etter utsett • Midt i produksjons-syklus¹⁵ • Ved avslutning 	100 fisk
	Sår og skade		
	Katarakt		
	Ytre blødning		
	Deformiteter		
Overlevelse	Dødelighet	Daglig	
Lus	Moden	Ukentlig	20 fisk

¹⁴ Cermaq Fiskevelferdsindikatorer brukes og disse er basert på FishWell (Nobel et al., 2018) sine operasjonelle velferdsindikatorer

¹⁵ Velferdsscoreing vil bli foretatt ca midtveis i produksjonssyklus sammenfallende med midtveisevaluering av teknologitestene.

Kategori	Parametere	Frekvens	Antall n
	Bevegelig		
	Fastsittende		
Vannmiljø	Oksygen	Kontinuerlig	2 punkt
	Temperatur		
	Turbiditet		

Tabell 2. Oversikt over teknologiske måleparametere som skal gjennomføres i løpet av utviklingsprosjektet.

Utviklingsfase	Komponent	Mål/suksesskriterium	Metode
Prototype A (Produksjons- syklus 1)	Forkammer	Fisken svømmer igjennom forkammer når den søker til overflaten for å fylle svømmeblæren med luft.	Teste minimum to ulike designvarianter av forkammer og registrere fiskeadferd i feltforsøk. Fiskeadferd vil registreres ved f. eks. merking av enkelte fisk og videodokumentasjon på en andel av populasjonen
	Returåpninger	Fisken returnerer fra volum over sensor og ned igjen til volum under sensor	Teste minimum én designvariant av returåpning og registrere fiskeadferd i feltforsøk. Fiskeadferd vil registreres ved f. eks. merking av enkelte fisk og videodokumentasjon på en andel av populasjonen
Prototype B (Produksjons-	Sorteringsløsning	Enkeltfisk sorteres ut uten påføring av skade eller sår (ihht tabell 1 parametere)	Teste minimum én sorteringsløsning for å evaluere om fisk kan sorteres ut i etterkant av sensoren.

Utviklingsfase	Komponent	Mål/suksesskriterium	Metode
syklus 2)	Sensorkammer	Fisken blir avfotografert på en tilfredsstillende måte slik at ID, biomasse og lus vil kunne gjenkjennes basert på bildegjenkjenningsskemaer, og at fisken går ned igjen gjennom returåpninger.	<p>Teste minimum to alternativer for kamera-oppsett, montert i sensoren og testet på fisk som svømmer igjennom sensoren.</p> <p>Billedkvalitet skal evalueres med hensyn på om den blir tilfredsstillende til å kunne anvendes for maskinsyn (ID)</p>

6.10 Varighet

Utviklingstillatelser kan gis for inntil 15 år, jf. laksetildelingsforskriften § 23 første ledd. Ved vurdering av varighet for utviklingstillatelser skal tidsaspektet for utviklingsaktiviteten tillegges vekt, jf. § 23b sjette ledd. I følge retningslinjene til sistnevnte bestemmelse vil varigheten bero på det konkrete prosjektet og hvor lang tid som er nødvendig for å utvikle prosjektet og foreta uttesting. Det følger videre at prosjekter kan innebære blant annet konstruksjon av prototyper og testanlegg og fullskala prøveproduksjon.

Cermaq har søkt om utviklingstillatelser for en periode på inntil 6 år.

Tilsagn om utviklingstillatelser kan ikke tas i bruk før lokaliteten er klarert og tillatelsesdokument utstedt. Det vil si at varigheten av tillatelsen først begynner å løpe fra tidspunktet tillatelsesdokumentet blir utstedt. Fiskeridirektoratet gir tillatelsene med en varighet på inntil 6 år.

Fiskeridirektoratet viser for øvrig til at det kan søkes om forlengelse av tillatelsene, jf. laksetildelingsforskriften § 23. En eventuell søknad om forlengelse må være Fiskeridirektoratet i hende minimum ett år før tillatelsene utløper.

7 Særlig om miljø

Akvakultur vil etter sin art innebære en påvirkning av miljøet. Tillatelse til akvakultur innebærer at myndighetene har akseptert en viss påvirkning av det omkringliggende miljø, jf. Ot. prp. nr. 61 (2004-2005) s. 65. Kravet til at akvakultur utøves på en miljømessig forsvarlig måte medfører at produksjonen ikke på noe tidspunkt fører til vesentlige negative effekter på miljøet, jf. Ot. prp. nr. 61 (2004-2005) s. 64.

Fiskeridirektoratet vurderer at kunnskapsgrunnlaget i saken er tilstrekkelig, jf. naturmangfoldloven § 8. Direktoratet kan ikke se at det er særlig usikkerhet knyttet til virkningene av dette prosjektet på naturmiljøet. Direktoratet er derfor kommet til at det beskrevne prosjektet er i samsvar med føre-vår prinsippet, jf. naturmangfoldloven § 9. Økning i samlet belastning, jf. naturmangfoldloven § 10, er vurdert av Nærings- og fiskeridepartementet i høringsnotat 12. juni 2015 ved innføringen av ordningen:

Formålet med å etablere ei ordning med utviklingsløyve er å legge til rette for å kunne drive fram løysningar som utviklar næringa vidare, mellom anna løysningar som tek vare på miljøet. Tildeling av slike løyve vil kunne gi auka totalproduksjon, men verknaden av dette vil vere avgrensa i og med at utnytting krev klarert lokalitet. Det er då gjort ei vurdering av bæreevna til den aktuelle lokaliteten av relevante myndigheiter.

Prinsippet i naturmangfoldloven § 11 om at tiltakshaver betaler og kravet i naturmangfoldloven § 12 om miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder er hensyntatt gjennom akvakulturloven og tilhørende forskriftsverk.

Fiskeridirektoratet har kommet til at tildeling av utviklingstillatelse til iFarm er miljømessig forsvarlig, jf. akvakulturloven §§ 6 og 10 og i tråd med tildelingsbestemmelsene for utviklingstillatelse, jf. laksetildelingsforskriften § 23b.

Fiskeridirektoratet bemerker at miljøpåvirkningen av akvakulturproduksjon vil være avhengig av anleggets lokalisering. Fiskeridirektoratet har ikke tatt stilling til lokalitetsspesifikke spørsmål. Miljøpåvirkning vil bli vurdert av de relevante myndighetene før eventuell klarering av lokalitet.

8 Særlig om oppfølging

Ifølge retningslinjene for behandling av søknader om utviklingstillatelse skal det føres alminnelig tilsyn i utviklingsfasen. Fiskeridirektoratet vil i tillegg kunne be om ytterligere informasjon og delta som observatør ved forskjellige faser av prosjektet.

9 Klagerett

Vedtaket kan påklages, jf. forvaltningsloven § 28. Fristen for å klage er tre uker, jf. forvaltningsloven § 29. Se også vedlagte orientering.

Med hilsen

Øyvind Lie
direktør

Anne B. Osland
seksjonssjef

Brevet er godkjent elektronisk og sendes uten håndskreven underskrift

Mottakerliste:

Cermaq Norway AS	Nordfoldveien 165	8286	NORDFOLD
------------------	-------------------	------	----------

Kopi til:

Nærings- og fiskeridepartementet	Postboks 8090 Dep	0032	OSLO
----------------------------------	-------------------	------	------