AVSENDER	**FISHGLOBE TECHNOLOGIES**
ANLEGG	**FISHGLOBE 3,5K**
DOK. TITTEL	**FUNKSJONSBESKRIVELSE – TEKNISKE SYSTEMER**



Status	Dato	Statusbeskrivelse	Kontrollert
Utgitt	26.10.2026	Til bruk i tilbud og offentlig publisering.	jep

Rev.	Dato	Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Verifisert	Godkjent
V5	26.10.2026	Offentlig tilpasset versjon		skj	jep

FishGLOBE Technologies © Tekniske funksjoner, krav og angitte opsjoner.

INNHOLD

1 FORORD 4
2 INNLEDNING 4
3 GENERELLE NORMATIVE ELEMENTER 5
3.1 Omfang 5
3.1.1 Dokumenter fra kunde 5
3.1.2 Dokumenter fra leverandør 6
3.2 Normative referanser 6
3.2.1 Regelverk 6
3.2.2 Standarder 7
3.2.3 Koder 7
4 FUNKSJONELLE NORMATIVE ELEMENTER 8
4.1 Miljø for operasjon 8
4.2 Designprinsipp, dimmensjonering av teknisk anlegg 8
4.3 Funksjonelle krav 8
4.3.1 Toppsystem for FishGLOBE 8
4.3.2 Fjernstyring av funksjoner på FishGLOBE 8
4.3.3 Behandling av fisk ombord 8
4.3.3.1 Oksygenering 8
4.3.3.2 Blåser 9
4.3.3.3 Kompressor / Mammutpumpe 9
4.3.3.4 Lukestyring 9
4.3.3.5 El. kraft fordeling og nødstrømsaggregat 9
4.3.3.6 Nettsikkerhet 9
4.3.3.7 Pumper 10
4.3.3.8 Tette gjennomføringer 10
4.3.4 Sikkerhet 10
4.3.4.1 Generell sikkerhet 10
4.3.4.2 Automatikk ved strømbrudd 11
4.3.4.3 Brann 11
4.3.4.4 Sirkulering / Inntak av sjøvann 11
4.3.4.5 Lokalt i globen 12
4.3.4.6 Oksygen 12
4.3.5 Normal drift 12
4.3.5.1 Fôring og fôrspill-registrering 12
4.3.5.2 Dødfisk, Partikkel og fòrspill-oppsamling 12
4.3.5.3 Fôrtank fylling 13
4.3.5.4 Fôrnivå måling 13
4.3.5.5 Oksygenmåling 13
4.3.5.6 Video-overvåking 13
4.3.5.7 Temperaturmåling kontrollskap 13
4.3.5.8 Brannalarm 14
4.3.5.9 Luftfuktighet 14
4.3.5.10 Lufttrykksmåling 14
4.3.5.11 Lysmåling og lys-styring 14
4.3.5.12 Turbiditetsmåling 14
4.3.5.13 CO2-måling(/pH) (Opsjon) 14
4.3.5.14 TGP-MÅLING OG NITROGENMETNING (opsjon) 14
4.3.5.15 Fiskeveldferdometer e.l. (Opsjon) 14
4.3.5.16 Stabilitet og bevegelser 14
4.3.5.17 Ballastering 14
4.3.5.18 Kjøling og ventilasjon 15
4.3.5.19 Testing av generator og UPS 15
4.3.6 Fisk inn 15
4.3.7 Tømming av fisk 15
4.3.7.1 Fortank må være tom 15
4.3.7.2 Stenging av dører og ventiler 15
4.3.7.3 Heving av globen 15
4.3.7.4 Oksygenering 15
4.3.7.5 Åpning for fisketapping 15
4.3.7.6 Pumpestyring 16
4.3.7.7 Stansing av Pumper 16
4.3.7.8 Senking / fylling av vann 16

4.3.8 Behandling av fisk 16
4.3.8.1 Vannkvalitetsbehandling 16
4.3.8.2 Badbehandling 16
4.3.8.3 Ferskvannsbehandling 17
4.3.9 Rengjøring 17
4.3.9.1 Fiskerom 17
4.3.9.2 Avløp 17
4.3.9.3 Pumper 17
4.3.9.4 Tilførselsrør 17
4.3.10 Lensepumper 17
4.3.11 El-styringsskap om bord 18
4.4 Avgrensninger og ekskluderinger 18
4.5 Ergonomi 18
4.6 Sikkerhet og miljø 18
4.7 Spesielle funksjonskrav 18
4.8 Dokumentasjon 19
5 ENDRINGSLOGG 20

FIGURER

Figur 1: FishGLOBE 3,5K Postsmolt anlegg (3.500 m³) 4

TABELLER

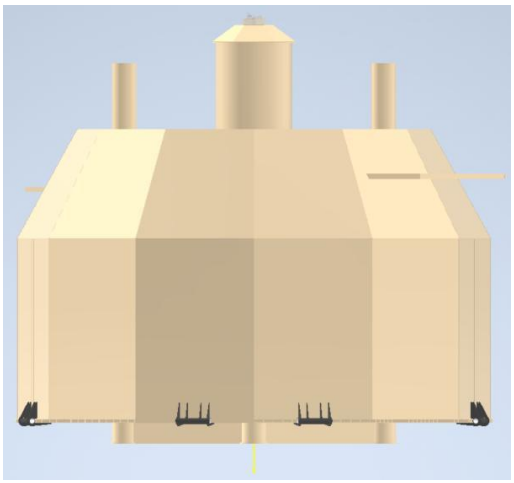
Tabell 1: Leveransens omfang 5
Tabell 2: Dokumenter fra kunde 5
Tabell 3: Dokumenter fra leverandør 6
Tabell 4: Regelverk 6
Tabell 5: Standarder 7
Tabell 6: Koder 7

1 FORORD

I skjermsystemene er det spesielt tatt hensyn til brukergrensesnitt, siden de som skal operere dette systemet er oppdrettere, og ikke operatører fra prosessindustrien.

2 INNLEDNING

FishGLOBE 3,5K er et lukket oppdrettsanlegg. Veggene / skallet er av PE-plast. Anlegget er ment å brukes til postsmoltoppdrett og har en størrelse på 3 500 m³ med en kapasitet på ca. 250 tonn biomasse. Den skal kunne brukes på fisk fra 50 gram til 8kg. Når fisken når en vekt på 1 kg flyttes den til annet anlegg for videre vekst. Det er planlagt at FishGLOBE 3,5K skal være moderne, fremtidsrettet og mest mulig autonomt. Dette vil si at det må stilles høye krav til styring og driftssikkerhet av anlegget, samt redundans og backup av viktige anleggsdeler for at ikke fisken skal være i fare for å dø. Det betyr også at det er planlagt en omfattende logging av vitale data fra anlegget for å kunne analysere / bruke dette til kontinuerlig "læring" for å bedre fremtidig drift og fiskevelferd. Dette gjelder også for å få en best mulig utnyttelse av tilført fôr, som er den nåværende største utgiftsposten ved fiskeoppdrett. Andre viktige elementer for dette anlegget beskrives senere i dokumentet.



Figur 1: FishGLOBE 3,5K Postsmolt anlegg (3.500 m³)

3 GENERELLE NORMATIVE ELEMENTER

3.1 OMFANG

I dette dokumentet, (Funksjonsbeskrivelse), beskrives alt som er inkludert i leveransen. Det overordnede styresystemet og loggingen av vitale data fra anlegget er designet for å kunne oppnå en kontinuerlig forbedring av drift og dermed også best mulig fiskehelse. Anlegget kan overvåkes og styres fra enhver lokasjon via PC, nettbrett, mobiltelefon etc.

Følgende er ikke en del av leveransen:

OBJEKT	BESKRIVELSE	KOMMENTAR
-	Løft & slep, Oppankring, Fortøyninger, fester og markeringslys	
-	Abonnementstjenester - (O2-leveranse, O2 nødbatteri, el. kraft leveranse, internettleveranse, etc.)	
-	Serviceavtaler, lisenser etc. som viderekobles direkte til kunde	
Kommentarer 1. –		

Tabell 1: Leveransens omfang

3.1.1 DOKUMENTER FRA KUNDE

DOK. NR.	BESKRIVELSE	KOMMENTAR
Kommentarer 1.		

Tabell 2: Dokumenter fra kunde

3.1.2 DOKUMENTER FRA LEVERANDØR

DOK. NR.	BESKRIVELSE	KOMMENTAR
–	P & ID	(1)
–	Topologi	(1)
–	Tagliste	(1)
–	Signal List	(1)
–	Load List	(1)
Kommentarer 1. – Fra designfasen. Opplistingen er ikke beskrivende for omfanget av FDV dok. som skal levers ved overtagelse		

Tabell 3: Dokumenter fra leverandør

3.2 NORMATIVE REFERANSER

Hvis det skulle oppstå konflikt mellom krav fra forskjellige instanser, så gjelder følgende prioritering;

1. Nasjonale forskrifter
2. Koder (Klassifiseringer)
3. Kunde spesifikasjoner
4. Standarder
5. Hjelpe referanser (Beste praksis)

3.2.1 REGELVERK

Alle systemer, utstyr og enheter som er referert til i denne spesifikasjonen, skal utformes, produseres, testes og leveres i samsvar med de nyeste revisjonene av følgende nasjonale, internasjonale bestemmelser, koder og standarder, inkludert tillegg, tillegg eller revisjoner dertil.

Fra gjennomgang av forskrifter, koder og standarder som er oppført i SELSKAPET's, (kunden's) funksjonelle designspesifikasjoner sammen med de som generelt brukes i industrien og i LEVERANDØREN's prosjektering og design - gjelder følgende oppføringer for elementer og aspekter av utstyret og tjenestene beskrevet her.

REGELVERK	TITTEL
LOVDATA	Forskrift om krav til teknisk standard for flytende akvakulturanlegg, (NYTEK-forskriften)
LOVDATA	Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg
LOVDATA	Forskrift om maritime elektriske anlegg
LOVDATA	Forskrift om maskiner, (MASKIN-direktivet)
LOVDATA	Forskrift om EØS-krav til elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) for utstyr til elektronisk kommunikasjon
LOVDATA	Forskrift om elektromagnetisk kompatibilitet, (EMC-direktivet)
Kommentarer 1. –	

Tabell 4: Regelverk

3.2.2 STANDARDER

STANDARDER	TITTEL
NS 9415	Flytende oppdrettsanlegg. Krav til utforming, dimensjonering, utførelse, installasjon og drift
NS 9416	Landbaserte akvakulturanlegg for fisk (veiledende)
NS 9417	Laks og regnbueørret Enhetlig terminologi og metoder for dokumentasjon av produksjon
NEK 400	Elektriske lavspenningsinstallasjoner
NEK 410	Installasjoner ombord i skip og fartøyer
NEK 700	Informasjonsteknologi, kabling og installasjon
Kommentarer 1. –	

Tabell 5: Standarder

3.2.3 KODER

KODER	TITTEL
Kommentarer 1. –	

Tabell 6: Koder

Systeme Internationale (SI) -systemet for måleenhet skal benyttes, med mindre annet er uttrykkelig avtalt i form av gjensidig skriftlig avtale inngått før designfrys.

4 FUNKSJONELLE NORMATIVE ELEMENTER

4.1 MILJØ FOR OPERASJON

Når FishGLOBE 3,5K er ferdigstilt vil den bli liggende delvis nedsenket i sjøen. Den skal tilpasses bruk i nordiske strøk. I de tekniske rommene hvor motorstyretavler og fordelingstavler befinner seg vil det være montert ventilasjon og fuktmåling. Ventilasjonssystemet skal sørge for at fuktig luft fra fiskerom og senterrør ikke strømmer inn i de tekniske rom. El. skap med stor varmeutvikling utstyres med sirkulasjonsvifter.

4.2 DESIGNPRINSIPP, DIMMENSJONERING AV TEKNISK ANLEGG

Generelt vedr. dimensjonering; Utstyrsmontasje, (prosessutvidelse), kan skje i flere faser. Anleggene skal dimensjoneres for – m.h.t. et gradvis økende kraftbehov, behov for mer fysisk plass, økt varmeutvikling og større kjølebehov – der utvidelse i faser er beskrevet og det er tatt høyde for dette.

4.3 FUNKSJONELLE KRAV

4.3.1 TOPPSYSTEM FOR FISHGLOBE

Det leveres et toppsystem (Salmatic) for overvåking / kontroll av FishGLOBE 3,5K, fisk og prosess. Toppsystemet KAN nås fra ulike klienter med en web-browser på en PC, Mac, nettbrett eller mobiltelefon så lenge en har Internettforbindelse. Fra oppdretters operasjonssentral skal operatørene styre fôringssystemet i Globen, de ser live bilder fra kameraene og styrer foringsautomaten. Signaler fra anlegget kan videresendes for logging.

4.3.2 FJERNSTYRING AV FUNKSJONER PÅ FISHGLOBE

Styring av aggregat, oksygen, lys, fôring, sirkulasjonspumper, ballastering og kompressor kan fjernstyres utenfra via Internett ved hjelp av en WEB basert applikasjon.

4.3.3 BEHANDLING AV FISK OMBORD

4.3.3.1 OKSYGENERING

Kontrollsystemet styrer oksygeninnholdet i vannet inni globen. Det vil være kontinuerlig overvåking av nivå, med melding ved unormale verdier og alarm ved kritisk lav verdi. Alarmgrenser skal kunne justeres.

Ved bruk av flytende oksygen fra tankanlegg på land

Oksygenstyreskapene plasseres om bord for drift og nød oksygenering. Et ønsket nivå, settes på det lokale operatørpanelet i globen. Ved foring er behovet for oksygen størst. I oksygentilførselslangen vil det være flowmåling. Alarmer gis hvis det er unormale oksygennivåer. Ved kritiske nivåer vil det varsles med SMS til mobiltelefon, alarm til toppsystem og alarmlys. Oksygennivå styres etter oksygennivå hos fisk. Globen har også et nød oksygenbatteri ombord. Ønsket oksygennivå skal kunne styres fra toppsystemet og lokalt ifra globen.

Det vil være oksygenmåling i fiskerom, avløp og vanninntak.

Oksygen kan tilsettes i vannstrømmen eller direkte i fiskevolumet.

I tillegg til ordinær oksygentilførsel kan oksygen frigis via nød slanger.

Status for oksygenforbruk, oksygennivå i fisketank, status for oksygeneringssystem og alarmer ved kritiske oksygennivå, skal vises i toppsystemet.

4.3.3.2 BLÅSER

Hele globens vannvolum presses ut gjennom fisketappeslangen ved å bygge opp tykk med hjelp av blåseren. Luftrykket på slutten må være større enn vann-nivå over bunn inne i tanken. Det er ønskelig med minst mulig temperaturheving på luften. Det skal være overvåking av luftrykk i globen, og avlesning av temperatur i alle rom. En tømmesekvens skal kunne startes fra toppsystemet. Status for operasjon vises i operatørpanelet og i toppsystemet. Fisketømmesekvensen av globen startes fra toppsystem.

4.3.3.3 KOMPRESSOR / MAMMUTPUMPE

Død-fisk skal løftes opp til vannavskiller ved hjelp av luft. Denne startes med operatørpanelet eller fra toppsystemet. Dødfisken ender i en silkasse, og hoves ut for veiing og telling. Vekten registreres manuelt i et eget system. Fisken legges deretter i kvernen.

4.3.3.4 LUKESTYRING

Det vil være flere luker/dører inn til globen. Luken til fôr-tank skal kunne styres med trykknapp i HMI. Ved entring under overtrykk i globen må spesiell entrings metode for utligning av trykk benyttes. Globen er utstyrt med bevegelsesdetektor og hvis noen uautoriserte entrer globen når denne funksjonen er aktivert, så vil det gå alarm til den som har vakt.

4.3.3.5 EL. KRAFT FORDELING OG NØDSTRØMSAGGREGAT

Globens primære el. kraft-forsyning kommer fra landbase tilknyttet offentlig nett eller med aggregat. Det skal være diesel strømaggregat installert ombord. Aggregatene skal automatisk starte ved bortfall av landstrøm. Alarm for bortfall av strøm må sendes til mobilvakttelefon via SMS. Det skal være mekaniske forriglinger som hindrer at en kan koble landstrøm og generatorstrøm inn samtidig.

Høy tilgjengelighet, (oppetid), på alt kritisk utstyr, (oksygenering, sirkulering, lys), er ivaretatt ved redundans, (dublering), av utstyr.

Tilbakekobling til landstrøm skal kunne gjøres manuelt med brytere, fra operatørpanel eller fra toppsystem.

4.3.3.6 NETTSIKKERHET

For å øke sikkerheten til alarmsystemet så vil det være feilmelding ved bortfall av kommunikasjon. Det skal også brukes to forskjellige linjeleverandører av mobilt bredbånd.

4.3.3.7 PUMPER

Det skal være installert sirkulasjonspumper. Når en pumpe er ute av drift, skal en øke flowen på gjenværende pumpene. Pumpen må være klargjort/paret for rask igangsettelse.

Hver pumpe er koblet til hver sin frekvensomformer. Beregning av vannstrøm ut og alarmer ved unormalt strømtrekk må implementeres.

Pumpekapasiteten kan reduseres om en vil ha lavere strømhastighet i starten.

Pumpene opereres normalt fra HMI-systemet. Ved strømstans el, skal pumpene automatisk gå til siste innstilte hastighet.

Pumpene skal kunne kjøres manuelt fra frekvensomformer om HMI-system/operativpanel ikke er operativt.

Pumpene skal kunne heises opp ved service ved hjelp av en elektrisk vinsj.

Pumpene skal kunne heises opp for sjekk og eventuelt bytte av sink-anoder. Pumpene skal kunne tas inn til land for vedlikehold.

4.3.3.8 TETTE GJENNOMFØRINGER

Kabler og rør som går igjennom «skallet» og mellom rom i forskjellige brannsoner, eller som kan ha ulikt trykk har tette gjennomføringer som Roxtec ell. løsninger.

4.3.4 SIKKERHET

4.3.4.1 GENERELL SIKKERHET

For å sikre riktig oksygennivå og sirkulasjon i globen er kritiske systemer utformet med redundans. Dette omfatter sirkulasjon, oksygentilførsel og lys til fisk. Reservekraft skal støtte kritisk drift ved bortfall av ordinær strømforsyning. Det er også tilrettelagt for redundans i ballasteringssystemet.

Pådrag til sirkulasjonspumpene kan økes manuelt av operatør. Ikke kritiske funksjoner som dødfisk-håndtering, fôring og partikkeloppsamling er fordelt mellom de tekniske rommene for å få jevn fordeling av strømtrekk og areal forbruk.

Pumper kan settes i manuelt og kjøres lokalt. Oksygensystemet tilknyttet pumpene som går manuelt må da også kunne styres manuelt.

4.3.4.2 AUTOMATIKK VED STRØMBRUDD

Ved strømbrudd fra land skal Batteribackup (UPS), gi strøm til kontrollsystem, lys i fiskerom og nettverksutstyr. Kontrollsystemet skal automatisk starte diesel strømaggregatene. Pumper og oksygeneringssystem skal starte opp automatisk etter at aggregatet er klart, med samme konfigurasjon som før strømstansen. Alarmer sendes på SMS til mobil.

Anlegget skal ha funksjon for tilbakekobling til landstrøm når denne er stabilt tilbake.

Lys i fiskerom skal ikke bli påvirket av start og stopp av generatorer eller inn og utkobling av landstrøm.

Ved bortfall av landstrøm og generator ikke starter, skal lyset rampes gradvis ned før UPS går tom. Når strømmen er tilbake (fra land eller generator starter), skal en umiddelbart begynne å rampe lyset forsiktig opp igjen.

Ved problemer med generatorer samtidig som landstrøm er frakoblet, så skal lyset rampes gradvis ned før UPSene går tomme. Når strømmen er tilbake (fra land eller generator starter), skal en umiddelbart begynne å rampe lyset forsiktig opp igjen.

4.3.4.3 BRANN

Ved brann i globen:

- Brannspjeld og ventilasjon i berørte områder stenges
- Oksygendosering stanses i berørte områder
- Aggregat i berørte områder stoppes
- Strøm til berørte områder skrus av
- Varsling til mobiltelefon via SMS og alarmsystem

Globen deles inn i 3 brannsoner. Utstyrsplassering skal ta hensyn til brannfare og mulig opphopning av oksygen.

Det installeres brannslukningsapparater som er tilpasset behov og installert elektrisk utstyr i hver enkelt brannsone.

4.3.4.4 SIRKULERING / INNTAK AV SJØVANN

Ved feil på sirkulasjonspumper, tett inntak eller feil med pumper, skal det gis alarm. Operatør kan manuelt øke pådraget på de resterende pumpene for å kompensere for bortfallet. Oksygentilførsel kan tilpasses ved avvik for å ivareta miljøet for fisken.

4.3.4.5 LOKALT I GLOBEN

Ved feil eller at pumper ikke starter når nødstrømsaggregat starter, skal en i globen kunne kjøre pumpene manuelt. Frekvensomformer plasseres logisk i forhold til den aktuelle pumpa.

4.3.4.6 OKSYGEN

Nødoksygenering skal starte automatisk ved bortfall av elektrisitet. Det skal være reserveforsyning av oksygen om bord. Nødoksygenslangene skal kobles inn automatisk, dersom oksygennivået i fisketanken går under en gitt minimumsverdi. Det skal være mulighet til å tilkoble oksygenbatteri fra båt hvis nød-oksygenbatteriet ombord er tomt. Det skal være mulighet å koble på nødoksygenslange fra land.

Kontrollsystemet skal gi alarm ved avvik fra satte grenseverdier.

4.3.5 NORMAL DRIFT

4.3.5.1 FÔRING OG FÔRSPILL-REGISTRERING

Foringen kan bli fjernstyrt fra sentralisert fôringssentral. Et forings- kontrollsystem blir plassert i globen. Fastmontert ICON SCAF systeme styres i fra anlegget. Systemet styrer hastigheten på forsystemet, beregner mengde fôr som fores og kan stoppe automatisk når ønsket mengde fôr er oppnådd. Fôringsanlegget skal kunne dekke fôrstørrelser for fôr opp til 12mm.

Utstyr for fôrspill-registrering/telling skal kunne installeres for å automatisk styre utforingen.

4.3.5.2 DØDFISK, PARTIKKEL OG FÒRSPILL-OPPSAMLING

Dødfisk, partikler og eventuelt fôrspill samles opp fra fiskerommet og transporteres til videre håndtering. Vann til oppsamlingen har samme vannkvalitet som inntaksvannet.

For å løfte partiklene til overflaten brukes airlift. Airlift løfter vann med dødfisk, partikler, og eventuelt forspill, til en hydrosyklon / slamfelle.

Partikkeloppsamling bør gå hele tiden med intervallstyring, slik at det alltid fjernes partikler. Systemet må ha pausetid for at evt. fastsatt fisk skal løsne.

Dødfiskoppsamlingen startes og styres fra operatørpanel/HMI-system.

Systemet har slampumpe installert for å pumpe slammet fra bunnen av syklon til transport tank. Mediet i syklonen kan bli fast og har en løsning, med tilbake spyling for å løsne massen.

Dødfisk håndteres i kverntank. Kvernpumpen skal også ha funksjon for å pumpe ensilasje til transporttank.

Miljøet i senterrøret kan bli utsatt for H2S gass i denne prosessen. H2S kan være dødelig selv i små konsentrasjoner. Rommet vil ha sensor for å overvåke disse verdiene. Alarm gis via kontrollsystemet og i tillegg varsellys utenfor begge innganger til senterrøret.

4.3.5.3 FÔRTANK FYLLING

Åpning av fôrtankluken skal kunne fjernstyres ved fylling. Båten skal også ha en visning av nivå i fôrtank. Manuell åpning av luken skal også være mulig ved hjelp av kontrollsystemet innenfra Globen. Systemet om bord i globen skal i tillegg ha en volumberegning 0 – 100% ift. faktisk tank-kapasitet.

4.3.5.4 FÔRNIVÅ MÅLING

Det skal være kontinuerlig nivåmåling i fôrtank. Det skal gis alarm ved lavt nivå, og for høyt nivå (visning på varsellys utvendig). I tillegg skal videoovervåking kunne bekrefte nivå og om det henger for igjen på veggene.

4.3.5.5 OKSYGENMÅLING

Oksygeninnholdet i vannet (O2) måles i mg/l i avløpet, hos fisken og i vanninntak. Unormale måleverdier skal gi en alarm. Nivå på oksygenering reguleres mot målte oksygenverdier. Alarm gis ved lave og høye verdier som kan settes av operatør.. Oksygenforbruk skal beregnes. Det skal være logging av beregnet oksygenforbruk.

4.3.5.6 VIDEO-OVERVÅKING

Alle kamera viser bilder i et felles visningsprogram.

Under vann i Globen, fôring og dødfisk / fôrspill kamera

Kameraet brukes til foring og overvåking av fisk og forspillregistrering og sjekk av dødfisk.

Fôrtank kamera

Det skal være videoovervåking for å overvåke nivå i fôrtanken.

Avløp

Videoovervåkingen brukes til å sjekke uspist fôr som kommer ut av silen og mottak av dødfisk.

Fiskerom og fisketapperom over vann kamera

Et kamera med Zoom for overvåking av overflate i fiskerom og fisketapperom. I fisketapperom har kameraet også Pan & Tilt for å kunne overvåke fisketappeluke ved tømming av fisk..

4.3.5.7 TEMPERATURMÅLING KONTROLLSKAP

Temperatur måles inni El-skapene. Alarm ved høy verdi.

4.3.5.8 BRANNALARM

Brannmelder monteres i rom med elektriske installasjoner.

4.3.5.9 LUFTFUKTIGHET

Det gjøres automatiske målinger av tekniske rom og gis alarm på funksjonsfeil.

4.3.5.10 LUFTTRYKKSMÅLING

Det skal måles lufttrykk (også undertrykk) inne og ute.

4.3.5.11 LYSMÅLING OG LYS-STYRING

Det skal installeres LED lys som gir godt fordelt lys i hele vannvolumet. Alarm ved blink (brått av eller på). Lys må ikke blinke ved at det går av og rett på igjen. Ved bortfall av lys må dette dimmes opp over tid. Det er UPS for å holde lys ved mindre/korte strømbrudd. Dette ses i sammenheng med batterikapasitet til PLS og alarmsystem.

4.3.5.12 TURBIDITETSMÅLING

Turbiditet måles i fiskerom/avløpsrør, og alarm gis på høye verdier.

4.3.5.13 CO2-MÅLING(/PH) (OPSJON)

CO2 måles i avløp (eventuelt hos fisken). Måleren settes inn senere, men det må tilrettelegges for dette.

4.3.5.14 TGP-MÅLING OG NITROGENMETNING (OPSJON)

TGP måles i fisekrommet nær overflaten, og nitrogenmetning beregnes.

4.3.5.15 FISKEVELDFERDOMETER E.L. (OPSJON)

Systemet må forberedes på å ta inn og vise signaler som måling av nivåer på fiskehelse o.l.

4.3.5.16 STABILITET OG BEVEGELSER

Det vil være montert inklinometre og nivåmålere for å vise vann-nivå inne hos fisken. Alarmer ved unormale nivåer som at vann-nivå stiger i fiskerom.

4.3.5.17 BALLASTERING

Det vil være mulig å regulere vann-nivå i ballasttanker/kammer i Globen. Ved ballastering kan en justere flytehøyden for kompensering for fylling av fôr i fôrtanken. Det skal være mulighet for manuell styring. Det skal være visning av nivå i kamrene, og visning av krengning i HMI panelet og i toppsystemet. Styring av krengning skal kunne styres fra operatørpanelet.

Ballastering og heving må ta hensyn til stabilitet og gjenværende vann i konstruksjonen.

4.3.5.18 KJØLING OG VENTILASJON

For å sikre ventilasjon og kjøling av luft, skal luft tas utenfra inn i tekniske rom. En vifte styrer luftmengden. Det skal være styrte spjeld ved utløp og inntak.

Hver av generatorene skal ha en kjølesløyfe.

4.3.5.19 TESTING AV GENERATOR OG UPS

Det leveres en egen prosedyre for å teste funksjonaliteten på disse komponentene.

4.3.6 FISK INN

Fisk pumpes/tappes inn gjennom dør.

4.3.7 TØMMING AV FISK

4.3.7.1 FORTANK MÅ VÆRE TOM

Logistikken med fôr i siloen, må planlegges på en slik måte at siloen er tom før heving starter. Dette for å unngå en forverring av stabiliteten som vekt i toppen vil gi.

4.3.7.2 STENGING AV DØRER OG VENTILER

Dører og ventiler betjenes i henhold til behov under operasjonen. Ventiler mellom rom stenges og åpnes i henhold til behov. For å komme gjennom sluse så må trykk utlignes før dører åpnes.

4.3.7.3 HEVING AV GLOBEN

Globen heves med støtte fra kontrollsystemet. Kontrollsystemet vil sørge for at globen er mest mulig i vater under heving. Heving styres fra kontrollsystem, men en skal kunne operere dette manuelt.

4.3.7.4 OKSYGENERING

Oksygen tilføres ved levering. Om stort behov for oksygeninnløsing brukes en oksygen innløser. Ekstra oksygentilførsel må styres fra toppsystem og lokalt/manuelt.

4.3.7.5 ÅPNING FOR FISKETAPPING

Fisketappeluke åpnes fra kontrollsystem. Fisk kan transporteres til brønnbåt. Operasjonen omfatter tilkobling og klargjøring av fisketransporten.

Det er mulig å ta ut deler av fiskemengden. Avslutning av tappingen skal sørge for at fisk føres ut av fisketransportrøret.

4.3.7.6 PUMPESTYRING

Mengde vann inn reguleres opp og ned for å holde passe fisketetthet.

4.3.7.7 STANSING AV PUMPER

Pumpene må gå en tid etter at siste fisk er gått ut slik at det er nok vann til å skyve siste fisk helt ut av transportslangen. Evt. resterende vann i bunnen pumpes ut manuelt ved hjelp av flyttbare pumper.

4.3.7.8 SENKING / FYLLING AV VANN

Pumper startes og vann fylles for videre drift. Synkehastigheten styres under operasjonen.

4.3.8 BEHANDLING AV FISK

Dersom det oppstår behov for behandling av fisk i produksjon så kan det gjøres på forskjellige måter.

4.3.8.1 VANNKVALITETSBEHANDLING

Ved lave vanntemperaturer og høysaltholdighet kan laks få vintersår. Faren er størst etter innsett av dårlig smoltifisert fisk, eller etter andre situasjoner som har gitt fisken små rifter i skinnet. Fisken kan da få tilført vann som er varmere.

Vann kan tas inn fra lavere dyp eller høyere nivå der vannet er noe varmere. Fisken kan evt. samtidig behandles med helsefôr etc. Problemet kan også forebygges ved å holde tilførselsrørene rene ved jevnlig vask, slik at det ikke får bygges opp en biofilm av bakterier der. Ved problemer med giftige alger eller mye maneter i inntaksvannet, kan samme metode benyttes ved at en tar inn vann fra dyp med lavere konsentrasjoner.

4.3.8.2 BADBEHANDLING

Fisken kan behandles ved at en blander inn behandlingsmiddel i tanken. Globen har et kjent volum, slik at dosering kan beregnes. Behandlingsmiddel pumpes inn for innblanding i vannstrømmen. Da distribueres behandlingsmidlet inn til fisken. Behandlingstid bestemmes av middelets behov for konsentrasjon og tid. Vannet kan skiftes ut etter behandling.

4.3.8.3 FERSKVANNSBEHANDLING

Det kan benyttes ferskvann i forbindelse med behandling av fisk. Oksygeneringen økes for at vannet skal ha normale oksygenverdier. Fôringen vurderes stanset / redusert under behandlingen.

Alternativt fylles hele globen med ferskvann. Ferskvann fylles inn fra brønnbåt. Oksygenet reguleres automatisk. En må manuelt måle CO2 for å unngå for lang behandlingstid.

4.3.9 RENGJØRING

Mellom hver generasjon av fisk rengjøres globen innvendig, og den desinfiseres og står til tørk en periode. En lensepumpe og en høytrykkspyler brukes for å rengjøre.

4.3.9.1 FISKEROM

Ved vasking av vegger og tak brukes båt/flåte inni med spyle/vaskeutstyr. Vegger, tak og avløpsrør vaskes. Bunnen vaskes når globen er tom.

4.3.9.2 AVLØP

Avløpsrør inni kan vaskes med høytrykksspyler.

4.3.9.3 PUMPER

Pumper heises opp, vaskes med høytrykksspyler og henges oppe til tørk i luft.

4.3.9.4 TILFØRSELSRØR

En bruker en spesialtilpasset børste/høytrykksdyse som føres ned.

4.3.10 LENSEPUMPER

Hvert av de tørre rommene har egne pumpesumper som nedsenkninger i gulvet. Det står lensepumpe med flottør som automatisk starter når vannet stiger i hver av sumpene. Pumpene kobles til separate kurser og overvåkes. Det gis alarm ved vedvarende gange. En ekstra flyttbar pumpe som skal brukes i forbindelse med innvendig rengjøring av fiskerommet i globen, skal kunne brukes som reservepumpe. Pumpene utstyres med lang nok ledning slik at de kan benyttes i bunn av fiskerom for å få tømt ut siste rest.

4.3.11 EL-STYRINGSSKAP OM BORD

Følgende funksjoner / utstyr vil kunne overvåkes / fjernstyres;

- Video
- Fôringsanlegg / styring
- Pumpe(r) til transport av fôrspill / rester, fiskeskitt / avføring
- Utstyr for globeløft / fisketømming
- Utstyr for ballastering og dødfisk løft
- Arbeidslampe / lys
- 4G/5G sender og mottaker
- Lys
- Batteri backup for lys og for nedtoning
- Strømmåler i avløp
- Signaler fra Pumpsmart / pumpeoppkobling
- Signaler fra strømaggregat, (tank nivå, temperatur, eventuelle alarm signaler osv.) – formidles videre

4.4 AVGRENSNINGER OG EKSKLUDERINGER

Ikke identifisert

4.5 ERGONOMI

Det vil bli tatt mest mulig hensyn til ergonomi når det gjelder plassering av utstyr. En del begrenses ut ifra konstruksjonen og hvilke muligheter som finnes. Styring skal foregå mest mulig mobilt med håndholdte enheter så der er det mer opp til bruker å ta hensyn til ergonomi.

4.6 SIKKERHET OG MILJØ

Alt av elektrisk utstyr sikres mot berøring av strømførende deler, og også jordfeil/strøm. Alt, utenom felt utstyr som er beregnet for å stå i ugjestmildt miljø som for eksempel følere/instrumenter og ventiler etc., vil være plassert i tekniskrom for å best mulig bevare dette.

Utvendig vil det være redningsbøye og båtshake plassert ved begge kaier. Båtshaken vil være egnet til å hekte tak i folk i vannet. Innvendig skal alle balkonger ha godt og sikkert rekkverk. Det skal være taustige på balkong i hvert fiskerom. Taustige skal kunne nappes ned fra personell som ligger i vannet. Syretanker skal stå i beholdere som kan samle opp evt lekkasje. Nødvendig verneutstyr skal være tilgjengelig. Skilting er beskrevet i en egen «Sikkerhetsplan». Denne omfatter også redningsbøyer og annet generelt sikkerhetsutstyr. Syre til ensilasje og andre kjemikalier skal oppbevares ihht. gjeldende forskrifter.

Ved arbeid i høyden skal det benyttes fallsikring. Fôrsilo skal ha rekkverk og bøyler. Topp pumperør skal ha tilgang ved egnet flyttbar stige for sikkert arbeid

4.7 SPESIELLE FUNKSJONSKRAV

Det er i leveransen spesielle krav til nød systemer for å hindre at fisken dør. Dette omhandler først og fremst nødstrømsaggregat for å sikre pumpedrift og drift av andre viktige ting som for eksempel oksygenering. Det skal i tillegg være et nødoksygen system som skal starte automatisk ved bortfall av elektrisitet, eller hvis oksygennivået i fisketanken kommer under en gitt minimumsverdi. Det er også spesielt viktig med lys styring inne i fisketanken for at ikke fisken skal bli stresset, lyset må reguleres sakte opp og ned.

4.8 DOKUMENTASJON

Dokumentasjon skal leveres i h.h.t. avtale – regulert av bestilling / kontrakt med kunde. Tegninger leveres på engelsk og øvrig dokumentasjon på norsk.

5 ENDRINGSLOGG

DATO	HENVISNING	BESKRIVELSE
23.10.2026	Hele dokumentet	V5 – Revisjon av originalen for offentlig gjennomgang og til bruk ved tilbud.