

Dokumentasjonsvedlegg  
til søknad om nytt landbasert anlegg for produksjon av  
laks for  
Greenaquanor AS  
i Hølen, Balsfjord kommune



Dokumentasjonsvedlegg utarbeidet av

# Greenaquanor AS

DOKUMENTTYPE	Vedlegg til søknad
TITTEL	Dokumentasjonsvedlegg til søknad om nytt landbasert anlegg for produksjon av laks for Greenaquanor AS i Hølen, Balsfjord kommune.
RAPPORT NR	001
ANTALL SIDER	
FORFATTERE	Olav Hilmarsen, Mahmud Tareq Hassen Khan, Trilochan Swain
EMNEORD	Matfisk anlegg, Nyetablering, Virkning og konsekvenser, Vannverk, Forbruk, Utslipp, akvaponi, RAS

#### SAMMENDRAG

Greenaquanor AS (GAN) søker om nyetablering av anlegg for en produksjon av inntil 90 MT laks (matfisk) i et nytt integrert-resirkulering akvaponi anlegg i Hølen i Balsfjord kommune. Denne rapporten oppsummerer foreliggende grunnlagsdokumentasjon for de omsøkte utslippsrammene etter Forurensningsloven, vurdering av tillatelse etter Matloven samt konsesjonsbehandlingen etter Akvakulturloven.

Anlegget planlegger å hente vann fra Storvatnet, som har et nedbørsfelt på 19,9 km<sup>2</sup>. Med ett vurdert årlig tilsig tilnærmet 15,2 mill. m<sup>3</sup>. (SWECO, konsesjonssøknad) Første inntak av vann fra Storvatn vassverk 300 m<sup>3</sup>. Deretter vil vannforbruk begrense seg til maksimalt 1 dm<sup>3</sup>/sekund. Storvatn vassverk vil være tilknyttet anlegget. NVE har ingen innvendinger til planene.



# 1. Forord

Greenaquanor AS søker om nyetablering av anlegg for en produksjon av inntil 90 MT matfisk i et nytt resirkulerings akvaponi anlegg i Hølen i Balsfjord kommune. Produksjonen er tenkt fordelt på 30 000 fisk rundt 3kg-7kg. Vår innovative teknologi vil, med komplett utnyttelse av næringsstoffer, kunne produsere fisk og grønnsaker, urter med mer.

Greenaquanor AS har utarbeidet nødvendig dokumentasjonsgrunnlag for denne søknaden. Dokumentasjonen skal tjene som grunnlag for å vurdere utslippstillatelse etter Forurensningsloven, samt vurdering av tillatelse etter **Matloven** og for den samlede konsesjonsrammen etter Akvakulturloven, der en også tar utgangspunkt i **Naturmangfoldlovens §4-12**. Det er i dokumentasjonen inkludert en enkel konsekvensutredning av de omsøkte forhold.

Anlegget har tilnærmet ingen utslipp eller annen forurensende effekt på miljøet. Denne rapporten omfatter derfor ikke de forhold som omfattes av Plan- og Bygningsloven eller Vannressursloven, siden disse forhold ikke blir berørt.

# Innhold

1.	Forord .....	4
2	Bakgrunn.....	6
3	Beskrivelse .....	7
4	Anlegget.....	8
4.1	Hydroponics.....	9
4.2	Akvakultur.....	9
4.3	Aquaponics .....	10
4.4	Vannbehandling.....	11
4.5	Avløp fisk .....	12
4.6	Nytt vann inn i anlegget .....	12
4.7	Resirkulering.....	12
4.8	Produksjon.....	13
5	Planlagt vannbruk.....	14
6	Vannbruk og NVE-konsesjon .....	14
7	Avløp og utslipp til sjø .....	15
8	Rømmingssikring .....	15
9	Avgrensing av tiltaks- og influensområde .....	15
10	Områdebeskrivelse og verdivurdering .....	16
11	Vurdering av virkning og konsekvenser .....	17
12	Om usikkerhet ved vurderingene .....	17
12.1	Resirkulering av vann i forhold til et godt karmiljø .....	18
13	Konsekvenser for resipientforhold .....	19
13.1	Avløp:.....	20
14	Smittemessige hensyn.....	20
15	Samfunnsmessige virkninger .....	20
16	Sikringstiltak .....	21
16.1	Sykdom og handtering av død og særlig skadet fisk: .....	21
16.2	Beredskapsplan ved akutt sykdom og massedød.....	23
17	Beredskapsplan ved rømming eller mistanke om rømming .....	25
18	Risikovurderinger og internkontrollsystemer (IK-sentral).....	27
18.1	Fiskehelse og sykdomskontroll.....	28
18.2	Vannkvalitet.....	30
18.3	brann .....	30
18.4	innbrudd .....	30
18.5	reservevann .....	31
19	Referanser.....	31

## 2 Bakgrunn

En ingeniør flytter, fra nedlagt gårdsbruk på landsbygda, til byen for å skaffe seg jobb fordi det ikke er økonomisk forsvarlig å gjenoppstarte driften etter sin far. Ingeniøren er entreprenør og starter egen bedrift i 2014. Bedriften får ett oppdrag av en innvandrer fra India. Samtalene gjennom oppdraget viser at innvandrerens arbeidsledighet og strever med å skaffe seg jobb. Ingeniøren finner ut at denne arbeidsløse innvandrerens har stor ekspertise og lang erfaring innenfor aquakultur. Ingeniøren har vokst opp på en gård i Balsfjord kommune. Gården ble opparbeidet av besteforeldre og har etablert bygningsmasse fra 1952 og utvidelse i 1985. Gården nådde sitt høydepunkt i slutten av 80-årene med ca. 200 vinterforede sauer. Gårdsdriften var ikke økonomisk forsvarlig og all drift ble avviklet midt på 90-tallet.

Ingeniøren er yngst i en søskenflokk på 4 men overtok gården fra sin far fordi forpliktelsene som følger ble ansett som så stor belastning at ingen andre var interessert. Det er ikke økonomisk forsvarlig å reetablere tradisjonell gårdsdrift og det kan ikke betraktes som et alternativ til inntektsskapende arbeid. Et nedlagt gårdsbruk er en økonomisk belastning for eieren.

Innvandrerens og ingeniøren møtes på gården og diskuterer muligheter for å skape arbeidsplasser. Disse finner ut at beliggenheten og den etablerte bygningsmasse er veldig godt egnet til å kombinere akvakultur og hydroponikk (innovativt akvaponikk). Ved å utvikle eksisterende teknologier ansees det svært reelt å gjenskape matproduksjon på gården. Ved hjelp av forskning og utvikling, sammen med god kompetanse ser de en anledning til å skape store verdier med ringvirkninger langt utover dette ene gårdsbruket. De to er klar over at det ligger mange nedlagte gårdsbruk, ikke bare i Balsfjord, men i hele Norge og Scandinavia også.

Hva hvis ny teknologi kan gi verdiskaping og arbeidsplasser på slike nedlagte gårdsbruk?

Det vil bety en ny trend i bygdene med veldig positiv effekt for både eiere, innbyggere og miljøet.

De ser for seg ett konsept som kan sammenlignes med det nordiske ordtaket; *«mange bekker små, blir en stor å»*

De to bestemmer seg for å ta mulighetene på alvor og sjekke ut hva som faktisk kan utvikles og etableres. De tar kontakt med en tredje person, en innvandrer fra Bangladesh, som også sliter med tilfredsstillende inntekt. Tredje mann er forretningsmann med MBA fra BI. De tre starter Greenaquanor AS i juni 2019, for å løse problemene med arbeidsledighet og forlatte gårdsbruk. Gjennom bruk av vår avanserte teknologi kan slike eiendommer utvikles til kommersielt attraktive bedrifter og gi økonomisk vekst i ett stadig mer forlatt bygde- Norge.

### 3 Beskrivelse

Anlegget planlegger produksjon på inntil 30 000 stk. matfisk med en snittstørrelse på 3-7 kg. Dette gir en total fisk produksjon på inntil 90 MT, og med en antatt fôr- faktor på 0,9 vil det medgå inntil 81 tonn fôr.

Et i- RAS anlegg med antatte rensegrader på 100 % for nitrogen, 100 % for fosfor og 100 % for organisk stoff vil da ha et årlig utslipp på ca. 0,0 tonn nitrogen, 0,0 tonn fosfor og 0,0 tonn TOC (**tabell 1**).

**Tabell 1.** Omsøkt årlig produksjon med utslippsramme i tonn fra lokaliteten basert på i-RAS teknologi. (det kan forventes ca. 7 kg grønnsaker for hver kg- fisk, ref. Universitet i Agder)

Omsøkt ramme GAN	Produksjon (inntil)	Fôr-bruk	Nitrogen	Fosfor	Karbon
i-RAS anlegg	90 MT fisk+ 567 tonn grønnsaker og bær	81 MT	0	0	0

Det er inkludert en enkel konsekvensvurdering, der en tar utgangspunkt i Naturmangfoldlovens §§4-12 for vurdering av virkning på det ytre miljø i Hølen. Forhold knyttet til fiskevelferd, smittehensyn og matloven er delvis omtalt, og dekkes opp i de beredskapsplaner anlegget har utarbeidet, og som vedlegges søknaden.

Et nytt i-RAS anlegg i Balsfjord vil gi samfunnsmessige positive ringvirkninger, med arbeidsplasser ved et fullt utbygget anlegg samt ringvirkninger til lokalt næringsliv ellers, men også ved å sikre lokal bærekraftig og miljøvennlig matproduksjon i regionen.

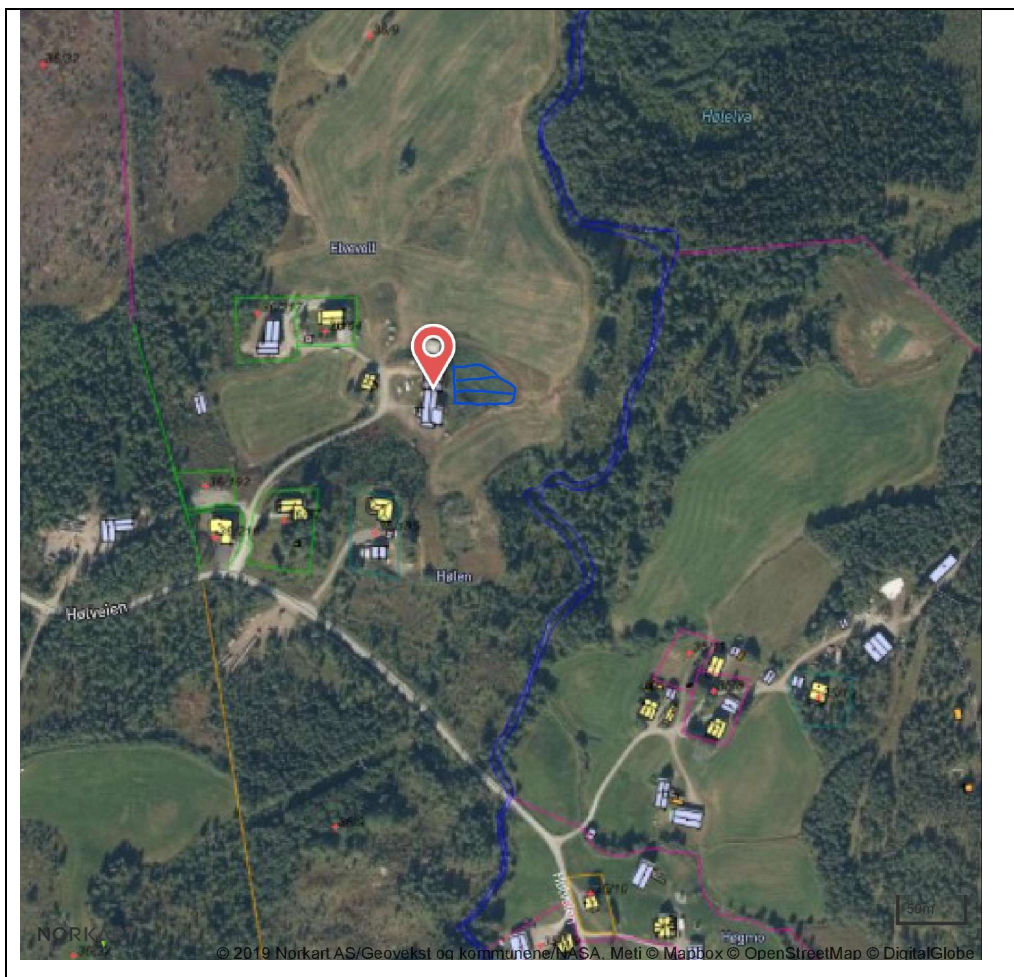
Forskrift om krav til teknisk standard for landbaserte akvakultur-anlegg for fisk tredde i kraft 01.01.2018 med formål å sikre at landbaserte akvakulturanlegg har tilfredsstillende teknisk standard til å forebygge og hindre at fisk kan rømme fra anleggene.

Omsøkte anlegg ligger helt på land, ca. 1,5 kilometer i luftlinje fra havet og 100 meter fra elv, samt at fiskeoppdrettsanlegget ligger i delvis nedgravde tanker, innomhus og med 75 mm utslippsrør til utvendig vannreservoar, er det ansett lite relevant å benytte NS 9416 som prosjekteringsstandard.

## 4 Anlegget

Greenaquanor AS (GAN) ønsker å etablere et nytt i-RAS anlegg i Hølen i Balsfjord kommune i Troms, for på den måten kunne levere lokalprodusert mat til innbyggere og turistnæring både lokalt, nasjonalt og internasjonalt. Ved å etablere et i-RAS anlegg vil en i tillegg til å spare miljøet for ressursbruk, utslipp og transport også gi tilgang på ferske råvarer hver dag eller uke, gjennom hele året.

Anlegget vil ligge på gården Elvevoll i Hølen, innerst i Balsfjorden, i Troms, og vil ha sin ferskvannsforsyning fra Storvatn vassverk og oppsamling av overflatevann (regn/snø).



**Figur 1.** Oversikt/planskisse over det planlagte i-RAS anlegget i Balsfjord med utvendig vannreservoar. Anlegget er på innsiden av den nedlagte driftsbygningen.



## 4.1 Hydroponics

Dette er et begrep som blir brukt for å beskrive produksjon av planter uten bruk av jord (vannkultur). Produksjonsformen har blitt utnyttet i kommersiell produksjon de siste 50 årene. Produksjon av grønnsaker i resirkulert vannkultur i veksthus gir muligheter til å ha bedre kontroll med faktorer som kan ha en negativ effekt på miljøet sammenlignet med produksjon på friland. Vannkultur er også i bruk i Norge.

Fotosyntesen:  $6 \text{ H}_2\text{O} + 6 \text{ CO}_2 \rightarrow \text{C}_6 \text{ H}_{12} \text{ O}_6 + \text{O}_2$

I tillegg til C, H og O trenger plantene mikronæringsstoffer (N, P, K, S, Ca, Mg) og mikronæringsstoffer (Fe, Cu, Mn, B, Mo, Zn, Cl, Ni), delt inn etter mengde som trengs. Disse næringsstoffene tilsettes vannet i mengder tilpasset plantene som blir dyrket. Plantene dyrkes i en næringsløsning med eller uten mekanisk støtte av et medium. Uten bruk av et dyrkingsmedie (eks steinull) kan plantene dyrkes i såkalt NFT (nutrient film technology) eller på flytende plater i bassenger.

Siden hydroponics ikke benytter jord, må næringsstoffene tilsettes vannet. Dette oppnås ved å benytte vannløslige næringsmedier. pH påvirker løseligheten til ionene i næringsmediene. Anbefalt pH i hydroponics produksjonen ligger vanligvis mellom 5,5 og 6,5. Ved for høy pH kan enkelte næringsalter felle ut og dermed bli utilgjengelig for plantene. Dette kan inntreffe ved pH over 7.

I en hydroponics næringsløsning er den anbefalte konsentrasjonen av næringsalter (TDS = total dissolved solids) mellom 1000 ppm og 1500 ppm. Dette tilsvarer en ledningsevne i vannet mellom 1,5 mS/cm og 3,5 mS/cm. Ugunstige vekstforhold inntreffer ved TDS høyere enn 2000 ppm (> 3,5 mS/cm). Ved side nav analyser av vann og planter for enkelt næringsstoffer blir ledningsevnen rutinemessig malt i vannet. Mikronæringsstoffene bidrar mest til forandring i ledningsevnen.

## 4.2 Akvakultur

Vannbehov i et oppdrettsanlegg bestemmes av det vi kaller begrensende vannparametre. Ved gjennomstrømningsanlegg er disse forenklet (i rekkefølge):

- Fiskens tilgang på oksygen i vannet
- Konsentrasjon av fritt CO<sub>2</sub> i vannet
- Konsentrasjon av amoniakk/ammonium (NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub>) (TAN) i vannet.

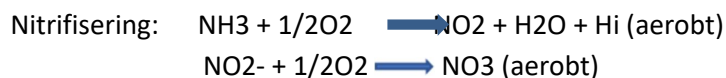
I et anlegg med lufting av CO<sub>2</sub> og tilførsel av O<sub>2</sub> vil konsentrasjonen av TAN bestemme behovet for nytt vann inni anlegget.

Ved høy grad av resirkulering må parikulært materiale fjernes fra vannet, metabolitter må luftes av og brytes ned og det må være kontroll på miljøparametre som pH, temperature og oksygen

- Lufting, tilsetter O<sub>2</sub> og fjerner CO<sub>2</sub>
- Partikkelfjerning for resirkulert vann fra fiskekar

- Biologisk vannbehandling I biofilter
- Alkalisering for å opprettholde pH og alkalitet innenfor gitte anbefalinger
- Temperaturkontroll for å holde gunstig driftstemperatur

I anlegg med svært lavt vannforbruk innføres et biofilter for bakteriell nedbryting av NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub> til nitrat (NO<sub>3</sub>) (nitrifisering). For å redusere vannforbruket ytterligere kan det etableres et filter for bakteriell nedbryting av nitrat til lystgass og nitrogen gass (denitrifisering).



I anlegg uten denitrifisering blir det fremdeles sluppet ut like mye vannløslige næringsstoffer som ved et gjennomstrømningsanlegg. Utslippet er mindre I volum og derfor mer konsentrert.

Ved denitrifisering I anlegget er det vanntapet og andel ikke omsatt TAN til nitrat (NO<sub>3</sub>) i biofilteret som styrer behovet for nytt vann I anlegget. Utslippet av vannløslige næringsstoffer I anlegg med denitrifisering er sterkt redusert I forhold til gjennomstrømningsanlegg og anlegg med kun nitrifisering.

### 4.3 Aquaponics

Aquaponics produksjon er når et resirkulert hydroponics anlegg innpasses med en resirkulert akvakultur anlegg. Innlemmet I denne sammenhengen betyr at disse systemene kombineres på en slik måte at de funksjoner sammen som en enhet, og hvert system er avhengig av det andre. Om dette systemet er bærekraftig vil være avhengig av om disse systemene kan bruke egne ressurser for å vedlikeholde produksjonen slik at ikke noen av ressursene I systemet blir skadet. For plantene vil det si at produksjonene av fisk leverer tilstrekkelig næring for best mulig vekst. For fisken vil det si at vannet blir tilstrekkelig rensed for metabolitter av plantene slik at miljøet er best mulig for trivsel og vekst. Essensielt for systemet er det også at andre miljøparametre er gunstige. I slike systemer kan det særlig være en utfordring å finne best mulig temperatur og pH. Ved produksjon av en kaldtvannsart som ørret (*Salmo trutta*) bør temperaturen ikke overstige 17 grader Celsius (Elliot, 2000). Optimal pH for nitrifisering ligger mellom pH 7,5 og pH 8,5, mens gunstig pH for vannkultur av planter er mellom pH 5,5 og pH 6,5.

Makro – og mikronæringsstoffene får plantene fra oppdrettsvannet til fisken. Input er fiskefor. God overvåking av vannparametre og vannkvalitet er nødvendig for både planter og fisk. Avløpsvannet fra fisken som tilfredsstillers fiskens krav til et godt vannmiljø erg ode konsentrasjoner for næringsløsninger til plantene. En god balanse mellom biomasse planter, og biomasse fisk er viktig. Returvannet fra plantene skal tilfredsstillers alle vannparametre for et godt inntaksvann til fisken.

Veksthuset vil spille same rolle som et denitrifiseringsfilter I anlegget, ved at det fjerner nitrat fra vannet. I tillegg til nitrat (NO<sub>3</sub>) tar plantene også opp ammonium (NH<sub>4</sub>). Dersom produksjon av planter er i god balanse med produksjonen av fisk, vil det derfor ikke være nødvendig med vannutskifting I anlegget p.g.a. oppbygging av TAN. Et bærekraftig aquaponics anlegg er derfor et nullutslipp anlegg.

Akkumulering av næringsstoffer i aquaponics systemer vil være et problem ved for høy foring av fisken i forhold til planter i anlegget. Dette vil raskt føre til akkumulering av næringsstoffer i vannet. Dette vil igjen føre til ugunstig miljø bade for planter og fisk (TDS høyere enn 2000 ppm, ledningsevne > 3,5 mS/cm). Fordi næringsstoffer i et aquaponics anlegg blir tilført kontinuerlig ved foring av fisken er det i disse anleggene tilstrekkelig med næringsløsninger som har lavere konsentrasjoner enn i hydroponics anlegg. I hydroponics anlegg er best mulig styrke på næringsløsning (ved tilsetning) 1000 – 1500 ppm (1,5 – 3,5 mS/cm) for optimal produksjon. I aquaponics er det rapportert at optimal vekst kan oppnås ved næringskonsentrasjoner på 200 – 400 ppm (0,3 – 0,6 mS/cm).

I et produksjonsforsøk med tilapia og okra ble vann – og næringsparametre malt (Rakocy 2004). Disse målingene er vist i tabell 3 og 4. Totalt vannvolum i systemet var på 110m cubed. Dette var fordelt på 30m cubed i fiskekarene, 45m squared i plantekarene og resten av vannvolumet (35m cubed) var

I dette forsøket var det plantekarene som fungerte som biofilter, og plantekarene ble kraftig luftet. Det var ingen akkumulering av næringssemner over tid. Forsøket varte i 12 uker.

Det ble under forsøket tilsatt KOH og Ca. (OH)<sub>2</sub> for å bufre systemet (pH=7). KOH og Ca (OH)<sub>2</sub> blir brukt fordi fiskefor ikke inneholder tilstrekkelig mengder av K og Ca.

## 4.4 Vannbehandling

Ifølge driftsforskriften (FOR 2008 – 06 – 17 nr. 822) skal et anlegg drives slik at “Fisk skal til enhver tid ha tilgang på tilstrekkelig mengder vann av en slik kvalitet at fiskene får gode levekår alt etter art, alder, utviklingstrinn, vekt og fysiologiske og adferdsmessige behov, og ikke står i fare for å bli påført unødige påkjenninger eller skade, herunder også senskader som deformiteter.

Vannkvaliteten og vekselvirkningene mellom ulike vannparametre skal overvåkes etter behov. Ved fare for skade eller unødige påkjenninger skal effektive tiltak iverksettes. Mengden metabolske avfallsstoffer akkumulert i vannet skal være innenfor forsvarlige grenser”

I anlegg vil det bli installert vannbehandlingsutstyr tilsvarende et fullt resirkulert akvakulturanlegg (RAS) (se figur 15 og 17). Dette innbefatter

- Partikkelfjerning fra resirkulert vann
- Biologisk vannbehandling i et biofilter
- Fjerning av CO<sub>2</sub> ved lufting
- Justering av pH
- Temperaturkontroll
- Oksygenering

I anlegg med svært lavt vannforbruk vil det være enheter for å fjerne nitrat fra resirkulert vann. I stedet for denitrifisering vil vannet i dette anlegget bli sirkulert gjennom et veksthus med planter for fjerning av næringsstoffer.

Mattilsynet legger følgende størrelser til grunn som veiledende måleparametere for landbaserte matfiskanlegg med laks.

Verdiene for TAN (total ammonium nitrate) og nitritt (NO<sub>2</sub>) er sammenlignbare med tallene i tabell 3 og 4 (Rackocy 2004). Oksygen, pH og CO<sub>2</sub> justeres enkelt ved vannbehandling. Det mekaniske filteret fjerner organisk materiale.

## 4.5 Avløp fisk

Avløpsvannet fra fisketankene skal filtreres slik at avfall og/eller andre uønskede partikler blir skilt ut gjennom et mekanisk filter med maskestørrelse 20 mikrometer. De separerte partiklene skal brukes til å produsere biogass og biologisk gjødsel.

Avføring fra fisk er rik på næringsstoffer som er løst opp i vannet. I hovedsak tilfører avfallsvannet fra fisketankene; total ammonium nitrat, fosfor og andre organiske næringsstoffer som får planter til å vokse veldig raskt samtidig som plantene bruker næringsstoffene blir vannet rengjort.

Vi skal bruke RAS- teknologi (aerobic og anaerobe bakterier) og hydroponi- teknologi til å rense vannet. Deretter vil vi CO<sub>2</sub>- stripping (renser CO<sub>2</sub> fra vannet). Til slutt tilsetter vi ozon-gass til vannet for å desinfisere og tilføre oksygen til vannet før det returnerer til fisketankene igjen.

Det vil ikke være utslipp av produksjonsvann fra anlegget.

## 4.6 Nytt vann inn i anlegget

Behovet for nytt vann inn i anlegget pr dag vil være for å erstatte opptak i hydroponi, fordamping fra systemet og annet vanntap i produksjonen. Dette behovet er anslått til omkring 2-6 % av totalt vannvolum i anlegget. I fiskeanlegget er samlet volum 750 m<sup>3</sup> fiskekar + ca. 250 m<sup>3</sup> annet volum. Samlet vannvolum i hydroponi er planlagt til 500 m<sup>3</sup>. Samlet vannvolum av hele anlegget blir da ca. 1500 m<sup>3</sup>. Et behov for nytt vann inn i anlegget på 2-6% av totalvolumet vil da være 30-90 m<sup>3</sup> pr dag (20-60 liter pr minutt). Dette vannet vil bli forsynt fra vannanlegget til veksthuset. Dette vannet vil komme inn ved partikkelfilteret i anlegget. Inntaksvannet til anlegget vil bli UV eller ozon- behandlet.

## 4.7 Resirkulering

Avløpsvannet fra fiskekarene vil bli filtrert gjennom et mekaniske filter, eksempelvis Salsnesfilter. Disse filtrene produseres i Norge, og blir brukt innen akvakultur for å redusere vannets innhold av organiske partikler (forspill og fæces). Filtrene leveres med duk åpning ned til 20µm. Fraseparert slam har en avvanning prosess som gir slammet et tørrstoffinnhold på 30-40%. Etter partikkelfilteret går vannet gjennom et biofilter for nitrifisering. Fra reservoaret går vannet inn til veksthuset. Veksthuset vil ha samme funksjon i anlegget som et denitrifiseringsfilter. Bakteriell denitrifisering er en anaerob mikrobiell nedbryting av nitrat til nitrogengass.

Vannet skal gjennom kullfilter for å fjerne tungmetaller. Biomassen i veksthuset (hydroponi) og fiskebiomassen må balanseres slik at nitratinholdet i vannet inn til fisken til enhver tid er best mulig og under grenseverdiene for fisken.

Etter veksthuset/hydroponikk skal vannet passere ett biofilter til for å fjerne alle rester av ammoniakk og deretter skal vannet gjennom ett sandfilter før en UV eller ozon-enhet for sterilisering. Etter sterilisering skal vannet tilbake til fisketankene.

Vannparameterne skal måles kontinuerlig gjennom anerkjente systemer og justert i henhold til gunstige verdier for å beholde best mulig forhold for fisk i tankene. Ved behov vil alarmer varsle avvik.

Alle miljøparametere vil bli overvåket. Overvåking og justering av pH vil foregå kontinuerlig. Det optimale i anlegget når man tar hensyn til biofilter, fisk og planter vil være en pH Verdi på 6,5-7,5. Før vannet går tilbake til fisken vil det bli luftet og kjølt eller varmet etter behovene i anlegget. Det vil være oksygenering i fiskekarene.

Om det av driftsmessige årsaker for en periode blir vanskelig å ta vannet gjennom veksthuset er det lagt en mulighet for å kunne resirkulere vannet innad i fiskeanlegget.

## 4.8 Produksjon

Produksjonsenhet vil bestå av 3 tanker med en samlet kapasitet på 30.000 stk samtidig. Fra settefiskanlegget vil den pre-vaksinerte parr (gjennomsnittlig størrelse >35 g) bringes til vårt anlegg med tilfredsstillende transportør. I oppstartsfasen vil hver tank ha en maksimal tetthet på 63 kg / m<sup>3</sup>. Når fisken når minimumvekt på 3 kg skal vi starte høsting, maksimal slaktevekt antas å være rundt 7 kg.

På denne måten holdes de forskjellige fiskestørrelses- gruppene adskilt fra hverandre ved å flytte fisk mellom tankene 1, 2 og 3, internt i anlegget, men dette gir muligheten til å operere enkelt i enheten.

Tabell 2. Oversikt over fiskens gang gjennom anlegget fra 35 gram til 7 kg.

1)	Avdeling	Oppholdstid (uker)	Fiskestørrelse (gram)	Maksimalt antall	Biomasse	Tetthet Ved oppstart (kg/m <sup>3</sup> )	Maks tetthet (kg/m <sup>3</sup> )
2	Kar 1	20-100	35-450	30000			300
3	Kar 2	100	450-3000-7000	10000		90	300
4	Kar 3	100	450-3000-7000	10000		90	300

I produksjonsplanen legger en opp til en produksjon av 90 tonn matfisk med 30000 stk.

30 000 fisken settes ut i Kar 1 når den er >35 gram (parr). Fisken skal være i Kar 1 til den når 450 gram, dette tar ca. 20 uker. Når fisken i Kar 1 er 450 gram flyttes 10 000 stk over i Kar 2 og 10 000 i Kar 3. Det er nå 10 000 fisk i Kar 1, 2 og 3. Fisken skal være i karene til den når minimum slaktevekt på 3 kg.

Vanntemperaturen skal være omkring 13 grader Celsius for optimal vekst av laks.

For særlige nødstillfeller vil vi ha reservekapasitet ved energimagasinering i batteri og aggregat. Det må tas i betraktning at strømbrydd kan vare opptil 2-3 døgn.

Ved strømbrydd vil det umiddelbart utløses alarm og aggregat vil startes.

Produksjonen skjer ved bruk av pellets og fores etter appetitt-prinsippet. Fisken skal ikke få mer mat enn den klarer å konsumere. Fisken skal fores 5 ganger om dagen og i henhold til forprodusentens anvisninger.

Fisken skal samles med intervall på 14 dager for man skal beregne FCR. Foringsfaktoren skal justeres opp til 0,9 gjennom forskjellige målinger. Når fisken når 500 gram, 700 gram og >1000 gram skal

%- for/biomasse reduseres til 1,5 %, 1% og 0,9%.

## 5 Planlagt vannbruk

Anlegget vil i sin helhet bli drevet som et resirkuleringsanlegg. De velferdsmessige kravene til vannkvalitet, tilførsel av oksygen samt akseptable nivåer av nedbrytningsproduktene CO<sub>2</sub> og ammonium (NH<sup>+</sup>) er imidlertid akkurat de samme som i et gjennomstrømningsanlegg.

Det er gjort mye forskning på hva som er akseptable nivåer av CO<sub>2</sub> og ammonium (NH<sup>+</sup>) i produksjonsvann for laks anbefaler man vanligvis at nivået av CO<sub>2</sub> og ammonium i vannet ikke skal overstige henholdsvis 15 og 2 mg/l i karene (Fivelstad m. fl. 2004, Ulgenes og Kittelsen 2007). Dette er også nedfelt som veiledende verdier i merknadene til

§ 21 i akvakulturdriftsforskriften, og Mattilsynet legger disse størrelsene til grunn som veiledende måleparametere for landbaserte produksjon av laks. I et resirkuleringsanlegg vil en ved bruk av biofilter kunne fjerne alt ammonium, men resirkuleringsanlegg er særlig sårbare i forbindelse med oppstart av biofilteret, og nitritnivået bør overvåkes og ikke overstige 0,1 mg/l i ferskvann. Vannet luftes for å fjerne CO<sub>2</sub>. På denne måten ivaretas fiskens velferdsmessige krav til et godt karmiljø så sant de ulike miljøforbedringssystemene virker slik som forutsatt.

Anlegget vil være forsynt fra det lokale vannverket. Vi vil tilsette oksygen etter behov fra flytende oksygentank. Vannets parametere og fart i strøm skal, ved hjelp av sensorer, måles hver dag for å sikre best mulig miljø for fisken. Alle målinger skjer etter standardiserte og tilgjengelige protokoller og ved hjelp av sensorstyrt varslingsystemer med alarm. Nødvendige tiltak skal iverksettes umiddelbart ved behov. Vårt konsept er basert på at glad fisk vokser raskere og blir bedre.

## 6 Vannbruk og NVE-konsesjon

Dette er ett lukket system som ikke har utslipp. Vannforbruket i et aquaponiks-system er redusert til etterfylling av fordampet vann. Erfaringsmessig forventes det vannforbruk til etterfylling av fordamping, ca 2- 6 %.

Med ett lukket anlegg uten utslipp eller større vannbehov tilbakemelder NVE at det ikke er behov for konsesjon.

## 7 Avløp og utslipp til sjø

Avløpsvannet fra fisketankene skal filtreres slik at avfall og/eller andre uønskede partikler blir skilt ut gjennom et mekanisk filter med maskestørrelse 20 mikrometer. De separerte partiklene skal brukes til å produsere biogass og biologisk gjødsel.

Avføring fra fisk er rik på næringsstoffer som er løst opp i vannet. I hovedsak tilfører avfallsvannet fra fisketankene; total ammonium nitrat, fosfor og andre organiske næringsstoffer som får planter til å vokse veldig raskt samtidig som plantene bruker næringsstoffene blir vannet rengjort.

Vi skal bruke RAS- teknologi (aerobic og anaerobe bakterier) og hydroponi- teknologi til å rense vannet. Deretter vil vi CO<sub>2</sub>- stripping (renser CO<sub>2</sub> fra vannet). Til slutt tilsetter vi ozon-gass til vannet for å desinfisere og tilføre oksygen til vannet før det returnerer til fisketankene igjen.

Det er ingen avløp eller utslipp fra anlegget.

Anlegget ligger ca 2 kilometer i luftlinje fra sjø.

## 8 Rømmingssikring

Anlegget er ett lukket system på land. Det er ikke avløp annet enn en sluk i bunnen av hver tank. Sluken er kun til for å tømme tankene ved rengjøring. Alle tankene er av betong og  $\frac{3}{4}$  av høyden er under bakkenivå.

Utløp fra karene til RAS blir sikret med en død-fisk felle og en sil med lysåpning 9 mm. Alle dørene skal utstyres med en meter høy sperre hvor lysåpning er maksimum 9 mm slik at fisk ikke kan rømme ved flom eller oversvømming(ref. NS9416:2013 Tabell A.2-Sammenhengen mellom lysåpning (runde hull i sil) (mm), fiskelengde (cm) og fiskevekt (g).)

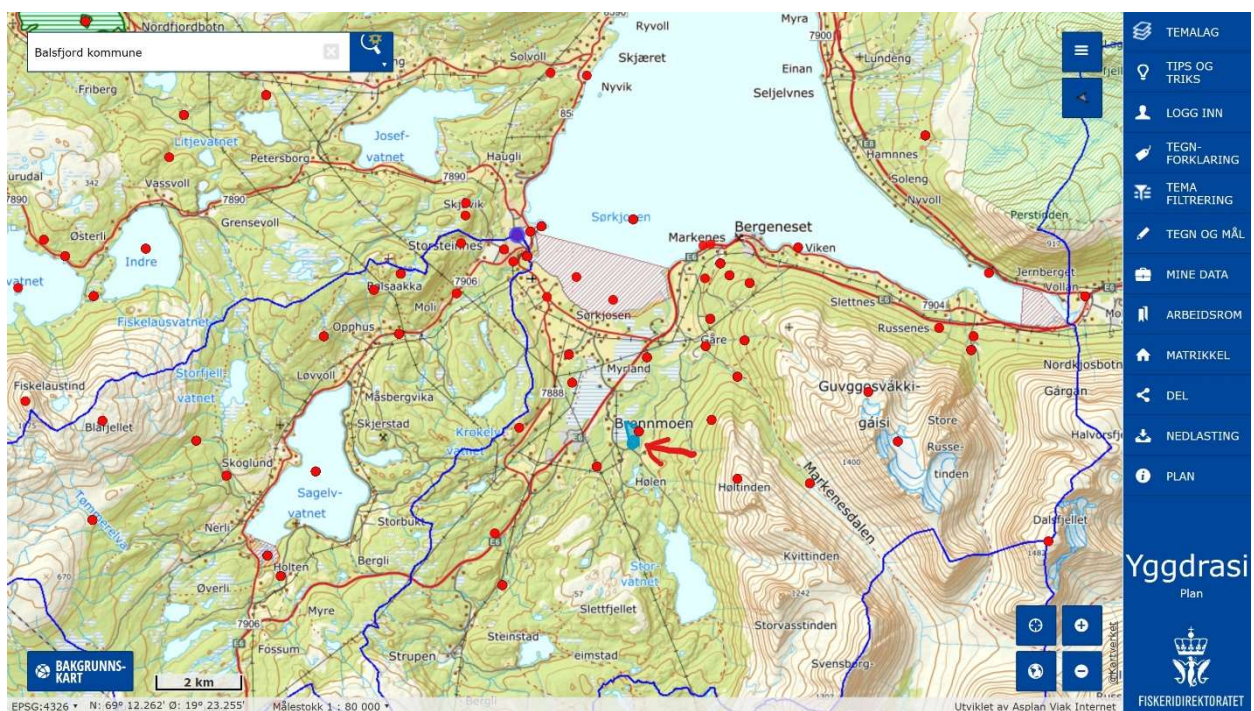
For å forhindre muligheten for at fisk skal kunne nå elva ved rømming hvis ekstremtilfeller, som jordskjelv eller lignende, settes det opp en barriere av stål gjerde med høyde 3 meter og søyler hvor lysåpning mellom søylene er 9 mm.

## 9 Avgrensing av tiltaks- og influensområde

Tiltaksområdet for denne vurderingen består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet (jf. Vannressursloven §3), mens influensområdet også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha en effekt.



## 10 Områdebeskrivelse og verdivurdering



*Oversiktskart over sentrale deler av Balsfjord kommune. Anleggets beliggenhet er anvist med rød pil til blått felt midt i bildet.. Kartgrunnlag er hentet fra Fiskeridirektoratet.*



## 11 Vurdering av virkning og konsekvenser

### NATURMANGFOLDLOVEN

Denne utredningen tar utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven som er at artene skal forekomme i livskraftige bestander i sine naturlige utbredelsesområder, at mangfoldet av naturtyper skal ivaretas, og at økosystemene sine funksjoner, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimelig (§§ 4-5).

Kunnskapsgrunnlaget blir vurdert som «godt» for temaene som er omhandlet i denne konsekvensutredningen (§ 8).

Med bakgrunn i at anlegget er lukket resirkuleringssystem helt uten utslipp og med delvis nedgravde betongtanker kan det ikke påvises fare for påvirkning og/eller konsekvenser ellers.

## 12 Om usikkerhet ved vurderingene

Ifølge naturmangfoldloven skal graden av usikkerhet ved de foretatte vurderinger diskuteres. Dette inkluderer også vurdering av kunnskapsgrunnlaget etter lovens §§ 8 og 9, som slår fast at når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Særlig viktig blir dette dersom det foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet (§ 9).

I denne, som i de fleste tilsvarende konsekvensutredninger vil kunnskapen om naturmiljø og det biologiske mangfoldet ofte være bedre enn kunnskapene om effekten av det aktuelle tiltakets påvirkning. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vil usikkerhet i enten verdigrunnlag eller i årsakssammenhenger for virkning, slå ulikt ut.

Dette medfører at det for biologiske forhold med liten verdi kan tolereres mye større usikkerhet i grad av påvirkning, fordi dette i svært liten grad gir seg utslag i variasjon i konsekvens. For biologiske forhold med middels til stor verdi er det imidlertid en mer direkte sammenheng mellom omfang av påvirkning

For å redusere usikkerhet i tilfeller med et moderat kunnskapsgrunnlag om virkninger av et tiltak, velger vi generelt å vurdere virkning «strengt» når det er snakk om store verdier eller ved forventning om irreversible skader. I dette tilfellet er ikke noen av disse vilkårene til stede. Det anses derfor å være knyttet lite usikkerhet til vurderingene av virkning og konsekvens i denne rapporten, og det planlagte tiltaket vil ikke medføre irreversible skader på naturmiljøet.

## 12.1 Resirkulering av vann i forhold til et godt karmiljø

I Forskrift om drift av akvakulturanlegg, § 22, Vannkvalitet, første ledd står det; "Fisk skal til enhver tid ha tilgang på tilstrekkelige mengder vann av en slik kvalitet at fiskene får gode levekår alt etter art, alder, utviklingstrinn, vekt, og fysiologiske og adferdsmessig behov, og ikke står i fare for å bli påført unødige påkjenninger eller skader, herunder også senskader som deformiteter."

Dette innebærer at i oppdrettsanlegg skal fisken til enhver tid sikres den vannmengde og vannkvalitet som sørger for et godt internmiljø i karene slik at bla. pH, oksygenivå og nivået av nedbrytningsproduktene CO<sub>2</sub> og ammonium ligger innenfor akseptable tålegrenser. Dersom råvannet har for lav pH og er ione-fattig, bør råvannet behandles. Ved intensiv produksjon og redusert vannbruk må det tilsettes oksygen til driftsvannet samt individuelt til hvert kar. Vannet må også luftes for å få ut CO<sub>2</sub>. Alle disse forholdene er redegjort for i tidligere kapitler.

I et resirkuleringsanlegg har man en situasjon der i praksis alt vannet resirkuleres, slik at her handler det om hvilke løsninger som blir valgt for å håndtere alle de miljømessige utfordringene gjenbruk av vann medfører for at fisken får et godt internmiljø i karene i samsvar med næringen og forvaltningen sine krav. Sentrale elementer ved drift i et resirkuleringsanlegg er forholdet mellom fisketetthet i karene ved ulike temperaturer og varierende pH, og vannets omløpstid i karene før det er skiftet ut i forhold til fiskens toleranse for CO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> og NO<sub>2</sub><sup>-</sup> samt karenes selvrensingsevne når det gjelder å transportere fôrrester og andre urenheter ut av karene. I denne søknadsmessige sammenhengen bør det være tilstrekkelig å vise til at det i dag er mange ulike leverandører av resirkuleringsteknologi, og utviklingen er kommet dit hen at de anleggene som nå bygges med gjeldende resirkuleringsteknologi er meget driftssikre og fullt ut vil kunne ivareta fiskens krav til et godt internmiljø i karene.

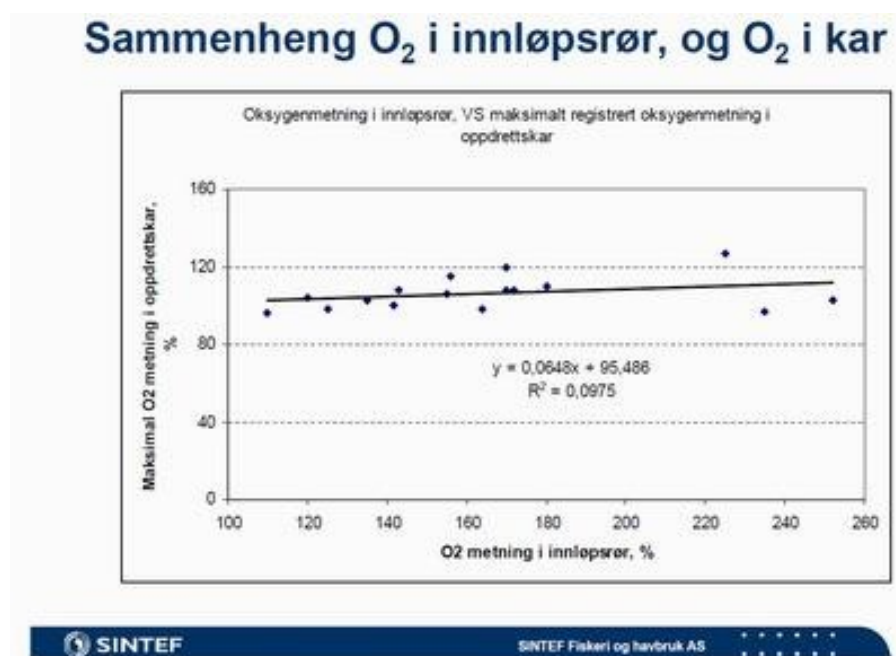
Tilsetning av oksygen gir en vannsparingseffekt. Det finnes ulike måter å tilsette oksygen på, men de vanligste er tilsetning av oksygenovermettet vann på innløpsstokken til driftsvannet i tillegg til individuell oksygentilsetning til hvert kar. I et resirkuleringsanlegg vil i praksis alt oksygenet tilsettes gjenbrukt vann individuelt i hvert kar eller i hver resirkuleringsavdeling. Basert på de ulike prinsippene for tilførsel av oksygen kan en oksygenere vannet som kommer inn til fisken i karet til 200 - 400 % metning. Det er mulig å dimensjonere og tilpasse oksygentilsetningen til den ønskede metningen en ønsker å ha i karene på anlegget.

Det er ikke ønskelig at det i karet er noe særlig mer enn rundt 100 % metning, og Sintef Fiskeri og

Havbruk AS har utført målinger av bl.a. oksygenivå i oppdrettskar på flere anlegg i perioden 2003 – 2007, der oksygenovermetningen på driftsvannet har vært opp mot 250 %. Målingene har vært utført etter blekksprutmetoden, dvs. 36 målepunkter i hvert kar, spredd i karets ulike dyp og i ulik avstand fra midten. Målingene viser at det er liten sammenheng (veldig lav korrelasjon) mellom oksygenmetning i innløpsrør og maksimalt målt oksygenmetning i oppdrettskar ( $R^2 = 0,0975$ , jf. **figur 7**). Målingene viste også at en har det høyeste oksygenivået langs karveggen og avtakende inn mot karets senter der det var stor sammenheng mellom O<sub>2</sub> gradienter og kardiameter ( $R^2 = 0,75$ ), dvs. at gradienten øker med kardiameter. Det var også en meget god sammenheng (høy korrelasjon) mellom O<sub>2</sub> gradienter og fiskens oksygenforbruk i karet ( $R^2 = 0,78$ ), der gradienten økte med mengde fisk og deres oksygenforbruk. Den største gradienten som ble målt i et oppdrettskar er ca. 30 %. Dette er typisk når

vanntemperatur er høy i store kar med stor biomasse av fisk med et tilsvarende høyt samlet oksygenforbruk. Vinterstid, med lavere temperatur var gradientene typisk 1-10 % avhengig av karstørrelse. Det er også vist at O<sub>2</sub> gradienter i oppdrettskar kan reduseres med 40-70 % ved karintern CO<sub>2</sub>-lufting i karet.

**Figur 7.** Det er liten sammenheng mellom oksygenmetningen i innløpsrøret og maksimalt registrert oksygenmetning i oppdrettskar.



Sintef sine forsøk viser dermed at det er liten sammenheng (veldig svak korrelasjon) mellom oksygenivå i karet og oksygenmetning i innløpet. Mattilsynets ønske om at oksygenmetningen i karene ikke skal være over 100 % er faktisk ikke så langt unna i disse forsøkene, selv om det ble benyttet opp mot 250 % oksygenmetning i driftsvannet. Skal en drive med intensivt oppdrett, er det ikke mulig å unngå bruk av oksygentilsetting. Det er lenge siden en benyttet seg kun av det naturlige innholdet av oksygen i vannet. En kombinasjon av karmiljø og fiskevelferd innenfor Mattilsynets grenser er godt innenfor rekkevidde i omsøkte anlegg, selv ved betydelig oksygentilsetting.

I resirkuleringsanlegget vil en måtte følge forholdene nøye underveis, og dimensjonerende kapasitet på lufting av vann og rensing av vannet i et kombinert mekanisk- og biologisk filter vil bli ivarettatt ved detaljert prosjektering av anlegget.

## 13 Konsekvenser for resipientsforhold

Anlegget ligger sentralt i området med overflate dyrket jord. Det er ingen andre utslippsfaktorer som påvirker resipienten (overflate dyrket jord). Jordsmonnet er stedlig sand/grus med veldig gode drenerende egenskaper. Hvis det oppstår krisesituasjoner og det blir nødvendige med utslipp vil dette

ivaretas gjennom infiltrasjonssystem. Eventuelle næringsoverskudd vil bli utnyttet som gjødsel på den dyrkbare jorda, enten som tørr gjødsel eller ved bruk av tradisjonell møkker vogn.

### 13.1 Avløp:

Avløpsvannet fra fisketankene skal filtreres slik at avfall og/eller andre uønskede partikler blir skilt ut gjennom et mekanisk filter med maskestørrelse 20 mikrometer. De separerte partiklene skal brukes til å produsere biogass og biologisk gjødsel.

Avføring fra fisk er rik på næringsstoffer som er løst opp i vannet. I hovedsak tilfører avfallsvannet fra fisketankene; total ammonium nitrat, fosfor og andre organiske næringsstoffer som får planter til å vokse veldig raskt samtidig som plantene bruker næringsstoffene blir vannet rengjort.

Vi skal bruke RAS- teknologi (aerobic og anaerobe bakterier) og hydroponi- teknologi til å rense vannet. Deretter vil vi CO<sub>2</sub>- stripping (rensar CO<sub>2</sub> fra vannet). Til slutt tilsetter vi ozon-gass til vannet for å desinfisere og tilføre oksygen til vannet før det returnerer til fisketankene igjen.

Det er ingen avløp eller utslipp fra anlegget.

Anlegget ligger ca 2 kilometer i luftlinje fra sjø.

Det vil i anlegget bli etablert avløp for håndvask, WC og vannsøl/spylevann fra gulv. Dette avløpet søkes det godkjenning om fra kommunen. Avløpet vil bli anlagt ifølge offentlige krav og pålegg.

## 14 Smittemessige hensyn

Hver batch med fisk skal være i hver sitt kar på anlegget uten at gruppene overlapper hverandre for på den måten å oppnå et effektivt skille mellom hvert innlegg i hvert kar, at hver gruppe holdes innenfor hver sin egen smittemessige enhet, samt at all fisken alltid er ute av ett kar før neste gruppe kommer inn. Kar 1, Kar 2 og Kar 3 skal rengjøres og desinfiseres før nye grupper settes tilbake i karene.

## 15 Samfunnsmessige virkninger

Ved å utvikle en teknologi som kan gi muligheten til miljøvennlig og bærekraftig matproduksjon på nedlagte gårdsbruk vil det oppstå helt nye muligheter. Vårt selskap vil tilby arbeidsløse, ungdommer, kvinner og menn opplæring og arbeidsplasser slik at de ikke trenger å flytte til byene for å finne arbeid. Opplæring og kapasitetsbygging er ikke kjønnsavhengig og passer like godt til kvinner som menn, i alle aldre.

Greenaquanor AS har hovedfokus på lokal matproduksjon. Våre etableringer vil gjøre ethvert samfunn selvforsynt med fersk sunn mat hele året.

Våre bedriftsaktiviteter vil bidra kommunen i retning av å oppfylle United Nations Sustainable Development goals.

Vår bedrift vil også gi økt skatteinntekt til kommunen.

Det nye anlegget vil gi nye arbeidsplasser både lokalt og ved integrering av ny teknologi i alle oppdrettsanlegg som har overskudd av næringsstoffer fra fisk og fiskefor.

Selskap som gis muligheten til å vokse og utvikle seg i takt med næringen sammen med andre industrier ellers. Vi bidrar også rent samfunnsøkonomisk med økt sysselsetting samt å sikre lokal verdiskaping og arbeidsplasser ved kjøp av varer og tjenester. En ser også at disse ofte bidrar økonomisk med støtte til lokale lag, foreninger samt fritidsaktiviteter av ulike slag, knoppskyting ved støtte til prosjekt og med aktivitet tilknyttet fiskeri- og havbruksnæringen i kommunen. Oppdrettsæringen bidrar å motvirke fraflytting fra kyststrøk med få andre næringsgreiner og bidrar dermed å opprettholde kystkulturen.

## 16 Sikringstiltak

Oppdrettskarene er  $\frac{3}{4}$  deler nedgravd i bakken. Dette er preventivt tiltak som skal forhindre lekkasjer, rømning eller at tankene sprekker opp og forårsaker rømning og/eller fiskedød. Bunnen av tanken er utført med sluk og 100 mm utløp. Dette utløpet ender i en infiltrasjonsanlegg, ca 15 meter grus før vannet samles i utvendig vannreservoar. Oppdrettskarene i er utført av betong. Før tankene fylles med vann og fisk blir det montert en egnet duk. Dette er tiltak mot utettheter og gir ett mye bedre renhold av tankene.

Anlegget er ett lukket system på land. Det er ikke avløp annet enn en sluk i bunnen av hver tank. Sluken er kun til for å tømme tankene ved rengjøring. Alle tankene er av betong og  $\frac{3}{4}$  av høyden er under bakkenivå.

Utløp fra karene til RAS blir sikret med en død-fisk felle og en sil med lysåpning 9 mm. Alle dørene skal utstyres med en meter høy sperre hvor lysåpning er maksimum 9 mm slik at fisk ikke kan rømme ved flom eller oversvømming(ref. NS9416:2013 Tabell A.2-Sammenhengen mellom lysåpning (runde hull i sil) (mm), fiskelengde (cm) og fiskevekt (g).)

For å forhindre muligheten for at fisk skal kunne nå elva ved rømming hvis ekstremtilfeller, som jordskjelv eller lignende, settes det opp en barriere av stål gjerde med høyde 3 meter og søyler hvor lysåpning mellom søylene er 9 mm.

### 16.1 Sykdom og handtering av død og særlig skadet fisk:

Ved 1 måneds intervall skal fisken sjekkes av akvakultur-veterinær for å sikre at man oppdager symptomer på et tidlig stadier og på den måten forhindre ødeleggende sykdommer i anlegget.

Hvis det skulle oppstå en akutt massedød skal kontroll organer bli varslet umiddelbart. Død fisk skal samles og leveres til godkjent avfallsmottak (Perpetuum/Remiks) eller omgjort til biogass.

Beredskapsplanene blir utarbeidet som instruksjoner og prosedyrer med sjekklister for de ansatte på anlegget i den daglige driften. Utgangspunkt for planene er akvakulturforskriften, forskrift om krav til teknisk standard for landbasert akvakulturanlegg. Planene skal samsvare med de krav som kreves for offentlig kontroll. Planene skal til enhver tid være oppdatert, med minimum årlig revisjon.

## 16.2 Beredskapsplan ved akutt sykdom og massedød

### 1. Konstater åpenbar årsak og iverksett nødvendige tiltak

Årsak til massedød skal søkes raskest mulig slik at ytterligere dødelighet avverges. Ved teknisk svikt iverksettes kriseløsninger (nødoksygenering, alternative pumper etc.), se sjekkliste i IK-sentral.

### 2. Varsling av ledelse

Driftsordinator eller dennes stedfortreder skal varsles straks. Vedkommende har ansvar for kriseledelse og for å kalle inn nødvendig mannskap og varsle i linjen. Varslingsliste henger på kontor.

### 3. Tilkall personell som kan bistå med feilsøking og feilretting

Kontaktinformasjon til bistandspersonell kommer frem av telefonliste.

### 4. Iverksett konsekvensreducerende tiltak

Død og døende fisk skal så raskt som mulig fjernes fra kar og umiddelbart ensileres til pH under 4. Syk fisk og svimere skal tas ut av enheten, avlives og ensileres. Døende fisk skal avlives på en forsvarlig måte (ved slag mot hodet/overdose bedøvelsesmiddel). Overstiger dødeligheten kapasitet på dødfisktankene kontaktes mottaker av ensilasjen (før oppstart av anlegg vil det foreligge avtaler med godkjente mottakere av ensilasje).

### 5. Varsle fiskehelsetjenesten

Ved mistanke om sykdom tilkalles fiskehelsetjenesten for årsaksavklaring (før oppstart av anlegg vil det foreligge avtaler med kompetent fiskehelsetjeneste).

### 6. Varsle Mattilsynet tlf: 22 40 00 00

Mattilsynet skal varsles ved massedød og mistanke om listeført sykdom. Mattilsynet skal også varsles ved hendelser som har fått vesentlige konsekvenser for fisk eks. skade og påkjenning for større antall fisk som følge av særskilt hendelse. Mattilsynet kan også varsles elektronisk på: [http://www.mattilsynet.no/om\\_mattilsynet/varsle\\_oss/](http://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/varsle_oss/)

### 7. Hindre videre spredning

Ved mistanke om smittsom sykdom skal driftshygiene innskjerpes. Dersom sykdomsutbrudd kun omfatter en avdeling, skal denne røktes atskilt av utpekt personell. Særskilt arbeidsbekledning og skotøy skal benyttes, og det etableres en midlertidig smittesluse i tilknytning til avdelingen. Dør merkes med varsel-skilt: Mistanke om smittsom sykdom. Dersom kun enkeltkar er påvirket skal disse isoleres på egnet måte. Karene røktes til sist og det benyttes engangshansker. Desinfeksjonstiltak innskjerpes, personellflyt og aktivitetsnivå begrenses til et minimum. All uttransport av biologisk materiale stoppes inntil situasjonen er avklart.

Referanser:

FOR-2008-06-17-822 Forskrift om drift av akvakulturanlegg (akvakulturdriftsforskriften)

FOR-2004-03-19-537 Forskrift om internkontroll for å oppfylle akvakulturlovgivningen (IK-Akvakultur)



## 17 Beredskapsplan ved rømming eller mistanke om rømming

Det er ingen rømningsfare av fisk fra anlegget. Det er et komplett lukket resirkulerings anlegg uten utløp/tilgang til vannkilder som fisken kan komme seg til.

### Forebyggende tiltak

Like viktig som beredskap mot kritiske hendelser er det å forebygge og legge opp gode rutiner for å forebygge mot kritiske hendelser som bla. utbrudd av smittsomme sykdommer og massedød.

Basert på risikovurderinger vil en ved planlegging, bygging og ved oppstart av anlegget foreta risikovurderinger for å beskrive risikomomenter og gjøre tiltak for å forebygge risiko. Dette vil være gjennomføring av tekniske forbedringer samt utarbeide instruksjer og prosedyrer for å sikre rutiner for å vurdere/oppdage og håndtere risiko. I planleggingsfasen legges det spesielt vekt på forebygging av følgende risikofaktorer:

**Drift:** Grunnlaget for å hindre utbrudd av smittsomme sykdommer og akutt fiskedød i et landbasert anlegg er å sørge for tilfredsstillende karmiljø, tetthet og fôr til all fisk, å hindre smitte inn i anlegget og hindre smitte mellom avdelinger i anlegget og ut av anlegget. Slike tiltak er beskrevet ovenfor under overskriften

Anlegget skal være knyttet til ekstern fiskehelsetjeneste og motta jevnlig besøk gjennom året. Fiskehelsetjenesten er en viktig partner for å diskutere tiltak som kan hindre utbrudd av smittsomme sykdommer og videre spredning av disse.

Den ansvarlige for den daglige drift skal sikre at det føres tilsyn med forhold som har betydning for helsen og velferden for fisken i anlegget herunder tilsyn med installasjoner, tekniske innretninger og utstyr for produksjon.

Andre forebyggende tiltak er knyttet til sikring av godt karmiljø og fiskevelferd. Slike tiltak er knyttet til kontroll med fisk, vannkvalitet, karmiljø og tilsyn av fisk beskrevet tidligere. Det skal føres daglig statistikk spesielt over dødelighet, fiskebeholding og biomasse, samt fôr- og

vannkvalitets-parameter. Ved plutselig økning av dødelighet eller ved kronisk dødelighet over tid skal biologisk ansvarlig varsles og det skal vurderes tiltak i samsvar med veterinær.

Fisk som er mistenkt å ha smittsom sykdom skal ikke flyttes fra en avdeling til en annen uten at spesielle forhold tilsier det. Fisk som er mistenkt å ha smittsom sykdom skal ikke selges eller flyttes fra anlegget.

## 18 Risikovurderinger og internkontrollsystemer (IK-sentral)

Risikovurdering i forhold til bl.a. fiskevelferd, sykdom/smittekontroll, vannkvalitet, driftssikkerhet, påvirkning av ytre miljø og HMS ligger til grunn for både design og utrustning av anlegget, produksjonsstrategier, opplæringsplaner og driftsrutiner samt beredskapsplaner, prosedyrer og instruksjoner definert i internkontrollsystemet.

Risikovurdering, avviksrapportering og utvikling av internkontrollsystemet vil være en del av det kontinuerlige forbedringssystemet for virksomheten. Som kontroll- og styringsverktøy vil virksomheten basere seg på et profesjonelt utviklet internkontrollsystem, i tillegg til automatiserte overvåkingssystemer med nød- og backup-løsninger og alarmanlegg knyttet til alarmsentraler.

Detaljbeskrivelser av IK-systemet blir ikke gitt her, men kun en innholdsfortegnelse. Siden anlegget ikke er etablert kan IK-systemet naturlig nok utvikles og tilpasses anlegg og drift først når anlegget er bygd og driftspersonale og organisasjonen er på plass.

Risikovurderingene og beredskapsplaner referert til i denne rapporten er avgrenset til forhold knyttet til fiskevelferd, fiskehelse og smittehygiene i henhold til etableringsforskriftens § 6, e), men alle områder i bedriften, inkludert drift, indre- og ytre miljø, HMS osv. vil være gjenstand for risikokartlegging i forkant av utvikling av interne prosedyrer.

I risikovurderingene i de påfølgende tabellene nedenfor har en følgende gradering av risiko og konsekvens.

<b>Risikoinndeling:</b>	
Ingen	1
Lav	2
Middels	3
Høy	4
<b>Konsekvens:</b>	
Ingen	1
Liten	2
Moderat	3
Stor	4

## 18.1 Fiskehelse og sykdomskontroll

		Risikoanalyse		
Område: Smittevern, fiskehelse, fiskevelferd				
Lokalitet/anlegg:				
Hendelse (beskrivelse av risikotype)	Årsak (beskrivelse)	Tiltak for å hindre at hendelse oppstår	Risiko	Kons
Smitte via folk	Folk drar smitte med seg utenfra som kan overføres til fisk, vann eller utstyr i anlegget	1) Smittesluser inn til rein sone (produksjonsområde) og mellom soner med vask/desinfisering av hender, skifte av skotøy og klær (overtrekkskappe for besøkende), 2) Instruks til besøkende om å unngå kontakt med vann, fisk og utstyr, 3) Besøkende som har vært på anlegg med sykdom siste to dager slippes ikke inn, 4) Instruks på at folk som har håndtert dødfisk og vært i smittet sone ikke har tilgang til usmittet sone	2	3
Smitte via utstyr	Ureint utstyr, emballasje o.l. utenfra drar med seg smitte	Følgende instruks i IK-sentral: 1) Dokumentasjon fra transportør av fisk at transporttanker og laste/losseutstyr er desinfisert, 2) Utstyr og emballasje skal desinfiseres før det tas inn til rein sone i anlegg og overføres mellom avdelinger, 3) All lagring av utstyr utenfor rein sone	2	3
Smitte via vann	Inntaksvannet til anleggene inneholder smittestoffer eller smittestoffer akkumuleres i rørledninger, ventiler og kar	1) Filtrering (minimum 60 µm) og UV-desinfisering av alt råvann, 2) God vannutskifting (minimum 100% per time), selvrensing i kar og regelmessig skifte av kar og karvask for å minimalisere bakterievekst i kar, 3) Installasjon av dobbelt sett vannfordelingsledning etter UV for rutinemessig ombytting	2	3

		til desinfisert (ozon) vannledning.		
Spredning til ytre miljø	Smitte spres fra anlegget via vann, folk, utstyr eller fisk	1) Syk eller smittet fisk skal ikke leveres fra anlegget før fisken er dokumentert smittefri. 2) Hygienesluser og generasjonsinndeling av anlegg og produksjon skal hindre spredning av smitte mellom generasjoner og produksjonsbatcher, 3) Prosedyrer for renhold, desinfisering av utstyr, skifte av kær og skotøy skal hindre smittespredning	3	3
Sykdom og andre fiskevelferdsproblemer	Fisk lider pga sykdom eller andre uheldige/suboptimale betingelser	1) Anlegget følger myndighetskrav i forhold til avtalefestet regelmessig veterinærtilsyn, 2) Ved tegn til sykdom, unormal adferd på fisken, økning i dødelighet eller redusert appetitt (F%) tas det analyser av fisken eller andre registreringer for avklaring av forholdet, 3) Automatisk overvåking av miljøparametre (minimum temp og O2) gir tidlig varsling av miljøendringer, 4) Tettere veterinæroppfølging for avklaring av forhold og under behandling av fisken	2	3
Massedød	Akutt sykdom	1) Prosedyrer for tidlig registrering av sykdomstegn og varsling av veterinær, 2) Gjennom veterinær sikre tidligst mulig behandling av fisk	1	4
Massedød	Teknisk feil i anlegget	1) Sikrer god overvåking og varsling av feil (strømbrudd, vannavbrudd, vannstans kar, oksygensvikt, oversvømmelse kar, svikt av kar, osv, 2) Nødoksygen i kar, 3) Nødstrømsaggregat, 4) Backup pumper, 5) Dimensjonering, design, montering og drift i henhold til <b>NS 9416</b>	1	4

## 18.2 Vannkvalitet

		Risikoanalyse		
Område: Vannkvalitet				
Lokalitet/anlegg :				
Hendelse (beskrivelse av risikotype)	Årsak (beskrivelse)	Tiltak for å hindre at hendelse oppstår	Risiko	Kons
Svikt i råvannstilgang	Brudd i ledning, tilstopping og forurensing	Anlegget har en inntaksledning, men vil benytte resirkulering av vann og med minimal tilførsel av ekstra vann	1	2
Suboptimalt karmiljø	fôring, vannutskifting, vannsirkulasjon, mikrobielt miljø,	Sikre god selvrensing av kar, unngå overføring, regelmessig rengjøring av kar og skifte av kar ved sortering, splitting og vaksinerings	2	3
Svikt i vanntilførsel kar	stengte ventiler, pumpestopp og strømbrudd	Overvåking og alarm på O <sub>2</sub> , nødoksygenering i kar, backupsystemer for strøm/pumper	1	4
Ustabile oksygenforhold	Stress eller varierende aktivitet hos fisken, ustabil oksygenering	Automatisk styring og overvåking av oksygen, regulering av vanntilførsel til minimum 0,5 l/kg/min, sikrer CO <sub>2</sub> lavere enn 15 ppm.	2	3

I anlegg vil det bli installert vannbehandlingsutstyr tilsvarende et fullt resirkulert akvakulturanlegg (RAS) (se figur 15 og 17). Dette innbefatter

- Partikkelfjerning fra resirkulert vann
- Biologisk vannbehandling i et biofilter
- Fjerning av CO<sub>2</sub> ved lufting
- Justering av pH
- Temperaturkontroll
- Oksygenering

I anlegg med svært lavt vannforbruk vil det være enheter for å fjerne nitrat fra resirkulert vann. I stedet for denitrifisering vil vannet i dette anlegget bli sirkulert gjennom et veksthus med planter for fjerning av næringsstoffer.

## 18.3 brann

Bygningen skal brannsikres med seriekoblede brannalarmer og direkteoverføring til brannstasjon. Uttrykningstid estimeres til 10-15 minutter.

## 18.4 innbrudd

Bygningen sikres mot innbrudd med skiltet innbruddsalarm og kameraovervåking.

## 18.5 reservevann

Det skal etableres utvendig vannreservoar for oppsamling av overvann. Reservoaret deles i tre basseng hvor volumet av ett basseng tilsvarer ett oppdrettskar. To basseng skal fylles og ett basseng skal stå tomt. Anlegget kan med dette justere vannmengde i karene etter behov. Hvis ett kar må tømmes for rengjøring vil dette karet dreneres gjennom 75 mm sluk med rist jfr. NS 9416:2013 i tillegg vil drensvannet gå gjennom grus før det når bassenget. Vannet i de to fulle bassengene er naturlig rent og klar til å fylle den tømte tanken. Slik er det etablert beredskap og tilstrekkelig reservevann.

## 19 Referanser

Cromey, C.J., T. D. Nickell, K. D. Black, P. G. Provost & C. R. Griffiths 2002.

Validation of a fish farm waste resuspension model by use of a particulate tracer discharged from a point source in a coastal environment. *Estuaries* 25, 916–929.

Erga, O, K. S., I. Gjesteland, S. A. Wolff & E. Vikingstad 2013.

Utnyttelse av oppløst og partikulært avfall fra smoltproduksjon i et resirkulasjonssystem. NIVA-rapport nr 6581-13, 64 sider.

Fivelstad, S., Y. Ulgenes, T. Jahnsen, M. Binde, M. Lund, E. Keiserås & A. Albrigtsens 2004.

Vannbehov og reguleringsmekanismer for norske settefiskanlegg. Havforskningsinstituttets Havbruksrapport 2004, kap 5.3, sidene 130-133.

Furset, T.T. 2018.

Dåfjorden i Karlsøy kommune. Straummåling ved planlagt avløp, mars-april 2018. Rådgivende Biologer AS, rapport 2694, 30 sider.

Furset, T.T & C. Todt 2018.

Dåfjord i Karlsøy kommune. Førehandsgransking av resipienten. Rådgivende Biologer AS, rapport 2695, 36 sider, ISBN 978-82-8308-517-4.

Gjedrem, T. 1993.

Fiskeoppdrett. Vekstnæring for distrikts-Norge. Landbruksforlaget AS, 383 sider, ISBN 82-529-1398-9.

Kutti, T., A. Ervik & P. K. Hansen 2007.

Effects of organic effluents from a salmon farm on a fjord system. I. Vertical export and dispersal processes. Aquaculture, kap 262, side 367-381.

Norsk Standard NS 9410:2007:

Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.  
Standard Norge, 23 sider.

Norsk Standard NS 9410:2016:

Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.  
Standard Norge, 29 sider.

Norsk Standard NS 9416:2013:

Landbaserte akvakulturanlegg for fisk – Krav til risikoanalyse, prosjektering, utførelse, drift, brukerhåndbok og produktdatablad.

Standard Norge, 28 sider.

Ulgenes, Y. & A. Kittelsen 2007.

Resirkulering – framtidens oppdrettsmetode for alle settefiskprodusenter? Intervet Agenda nr. 6/ juni 2007, 4 sider.

Universitetet i Agder, <https://www.uia.no/nyheter/flytter-forskningsfronten-fremover>