

Hydraulisk Kapasitet og Produksjonsplan

Driva Aquaculture AS
Bakkeveien 6
7340 Oppdal



Resirkulasjonssystem fra AKVA Group

Innhold

Oppsummering.....	1
Resirkulasjonssystemet.....	2
Produksjonsplan med avdelinger.....	3
Biomasseregnskap for 25000 m ³	3
Konseptskisse produksjonshall 25000 m ³	4
Plassering av produksjonshallen ved Skoremsbrua	5
Hydraulisk kapasitet for 25000 m ³	5
Klekkeri og Startfôring	6
Yngelavdeling 1, 2 og 3	6
Påvekstavdelinger	7
Purge.....	7

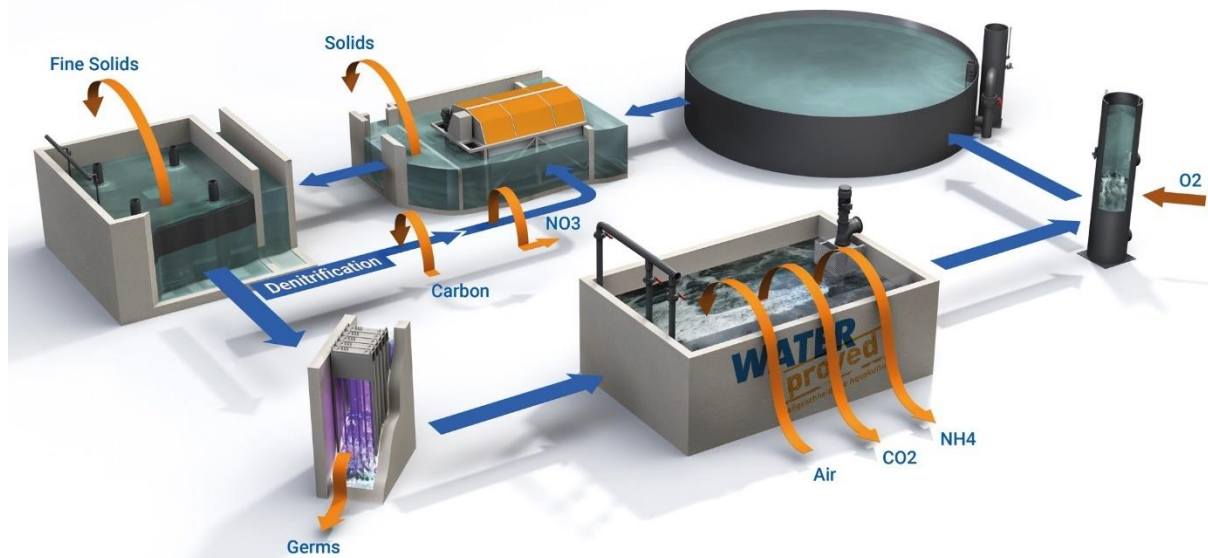
Oppsummering

Driva Aquaculture AS (DAC) har satt opp en produksjonsplan som involverer to adskilte produksjonsmoduler, A og B, med syv avdelinger i hver modul. Disse er startfôring, tre yngelavdelinger og tre påvekstavdelinger. Det gjøres tre innlegg av yngel til startfôring i hver modul hvert år – altså blir gruppene stående rundt fire måneder i hver avdeling før de må flyttes videre. Det er mulig at den endelige produksjonsmodellen vil endres slik at innlegg av yngel

gjøres oftere, men årlig produksjon og stående biomasse vil være omtrent den samme slik at vilkårene for søknaden blir de samme. Totalt karvolum for fisk som skal føres er beregnet å være omtrent 25000 m³. Total estimert daglig fôring er beregnet å være maksimalt 12 tonn for hele anlegget ved en oppnådd produksjon på litt over 3500 tonn per år. Det planlegges slaktning av omtrent 21000 fisk per uke med en brutto slaktevekt på omtrent 70 tonn og forventet snittvekt for rund fisk på 3,2 kg. Forventet stående biomasse er omtrent 1250 tonn biomasse, og innlegg av yngel til startfôring estimeres til 1,56 millioner stykk per år.

Resirkulasjonssystemet

DAC planlegger å produsere minst 3250 tonn fjellørret per år ved anlegget i Oppdal, viktigste komponent i den nye produksjonshallen vil naturligvis være resirkulasjonsanlegget. Vi har god kunnskap om leverandørene i markedet og har vurdert flere aktører, inkludert AquaMaof, Krüger Kaldnes (Veolia), Billund, AquaOptima og AKVA Group. Etter grundig gjennomgang har vi valgt AquaMaof som hovedleverandør. Det er noe variasjon mellom aktørene, men mange nøkkelkomponenter er ganske like for de forskjellige systemene siden grunnprinsippene er de samme.



Figur 1 – Skisse hentet fra nettsidene til Water proved.

Figuren over viser en variant av et tradisjonelt resirkulasjonssystem med de fleste komponentene som finnes i store løsninger som bygges i dag. Noen systemer bruker flere komponenter enn det som vises her og noen flytter litt rundt på rekkefølgen av vannbehandlingen, men prinsippene er de samme. Vannavløpet fra produksjonstanken går først inn i et trommelfilter som fjerner større partikler fra vannet, altså primært avføring (solids i figuren). I skissen brukes deretter et enda finere filter som fanger opp mindre partikler (fine solids). Noen løsninger, f.eks. AquaMaof, bruker ikke trommelfilter men baserer seg på sedimentering av større partikler i første ledd. Fordelen med dette er at de større partiklene ikke knuses av vanntrykket brukt i et trommelfilter.

Neste skritt er et kraftig UV filter som dreper parasitter, bakterier og virus. Siden vannet resirkuleres så mange ganger, er det meget viktig å ha en effektiv måte å bli kvitt patogener. Etter UV filteret kjøres vannet gjennom et biofilter med store mengder filter media som vanligvis består av hule plastikkbiter som kan minne om makaroni. Plastikkbitene har til sammen en enorm overflate som gir godt feste for bakteriekulturen som forsyner seg av næringsstoffene i vannet og produserer blant annet ammoniakk og karbondioksid. Prosessen holdes i gang ved å blåse inn luft i biofilteret slik at bakteriekulturen får rikelig oksygen og vannet røres rundt. Noen anlegg bruker ikke flytende plastikkbiter i biofilteret, men porøse matter hvor vannet siles

gjennom, AquaMaof bruker en slik løsning. Det er naturligvis viktig med godt avtrekk rundt biofilteret siden bakteriene produserer karbondioksid og ammoniakk. Luftingen i biofilteret kan også bidra til å fjerne karbondioksid i vannet, men noen anlegg bruker i tillegg separate luftetårn eller andre dedikerte komponenter som fjerner karbondioksid. Til sist tilsettes ekstra oksygen direkte til vannet før det føres tilbake inn til fisken i produksjonstanken og syklusen repeteres.

Resirkulasjonssystemer som baserer seg på meget stor grad av gjenvinning er også nødt å ha en denitrifikasjonsenhet. Denne opererer i et anaerobt miljø, altså uten oksygen, og bruker bakterier som bryter ned giftige nitrogenforbindelser som vil hope seg opp i vannet etter hvert. Det er ikke nødvendig å kjøre alt vannet gjennom denitrifikasjon hele tiden, det er nok å ta ut en liten sidestrøm som renses. Det er også mulig å dele samme denitrifikasjonsenhet mellom vannkretser som egentlig skal holdes adskilt hvis vannet som kjøres ut fra denitrifikasjonen er 100 % sterilisert med ozon. Vannet vil da kunne brukes i alle enheter omtrent på lik linje med rent grunnvann. AquaMaof bruker denitrifikasjon og det er også planlagt brukt på Oppdal. Et typisk stort resirkulasjonsanlegg opererer med en syklus hvor alt vann i produksjonstankene resirkuleres hvert 45 minutt, dette er også vår målsetning på Oppdal.

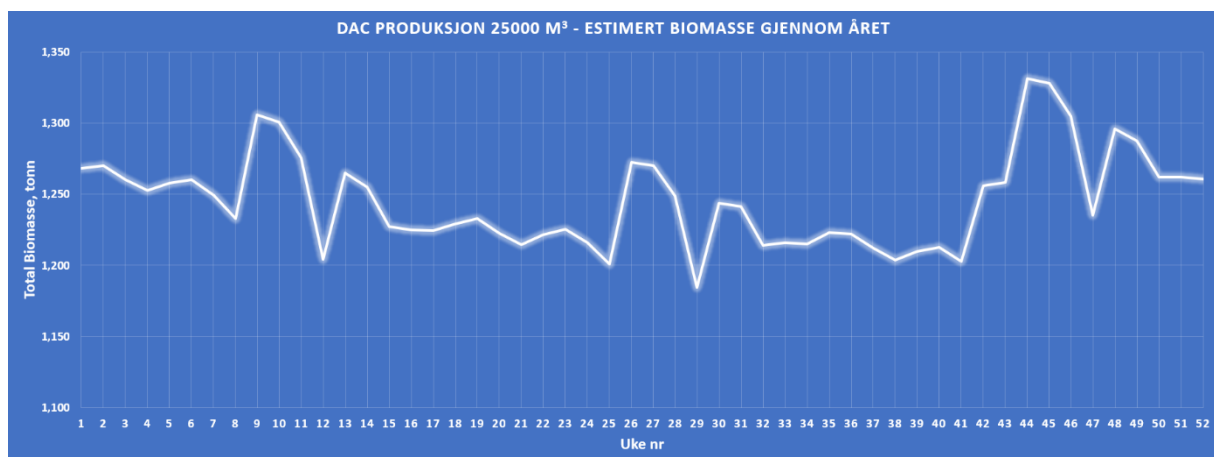
Vi kommer ikke til å gi detaljerte tekniske spesifikasjoner på resirkulasjonsanlegget i denne søknaden utover hvilke avdelinger som inngår i produksjonshallen og hydraulisk kapasitet for hele anlegget. I andre vedlegg vil vi også berøre overvåking av kritiske komponenter i anlegget, beredskap ved teknisk feil samt mengden av næringssalter og biologisk materiale i avløpsvannet (utslippssøknaden).

Produksjonsplan med avdelinger

Vår målsetning er å slakte minst 3250 tonn brutto per år, men produksjonsplaner og infrastruktur vil vurderes jevnlig med tanke på effektivisering og gradvis økning av produksjonen om det er teknisk mulig og biologisk forsvarlig. For å skape rom for effektivisering søker vi om litt større konsesjon enn planlagt produksjon ved oppstart. Vi forventer spesielt en økt tilvekst på ørreten gjennom avlsprogrammet, noe som kan gi kortere vekstperiode og økt produksjon i anlegget. Det er dog en grense for hvor mye fôring som kan håndteres av rensesystemet uansett hvor fort fisken vokser, det er dette som setter hovedbegrensingen på produksjonen.

Tilveksttabellen som benyttes for fjellørret er utviklet av Skretting og det legges til grunn en jevn vanntemperatur på 14 °C gjennom hele tilvekstperioden. I dette dokumentet vil vi presentere en anleggsskisse for et karvolum på 25000 m³.

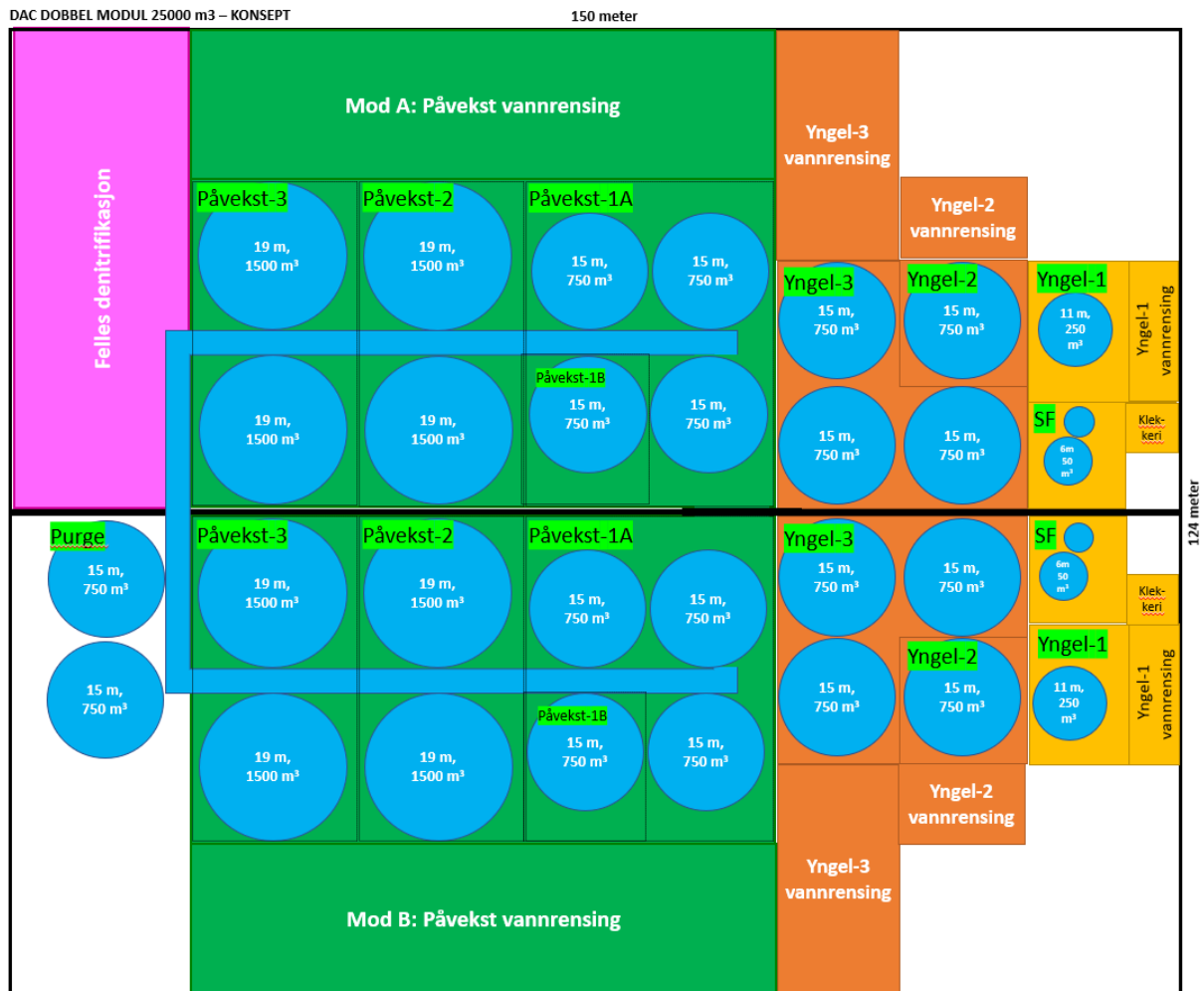
Biomasseregnskap for 25000 m³



Figur 2 – Stående biomasse gjennom et helt år for et anlegg med 25000 m³ karvolum.

I henhold til produksjonsmodellen for et anlegg på 25000 m³ karvolum, er stående biomasse i anlegget estimert å fluktuere mellom 1200 til 1350 tonn, med et snitt på 1247 tonn – se Figur 2. Grafen strekker seg over et helt år og vil repeteres for hvert år. Det er tre sykluser for hvert år, disse korresponderer med innlegg av yngel. Modellen i Figur 2 forutsetter optimal utnyttelse av anlegget og oppnår således en årlig produksjon på 3575 tonn, altså noe mer enn opprinnelig planlagt, men dette må ses som et best case scenario. Det vil alltid være noe usikkerhet rundt slike estimerte modeller og produksjonen vil variere litt fra år til år. Tekniske og biologiske utfordringer kan også redusere produksjonen.

Konseptskisse produksjonshall 25000 m³



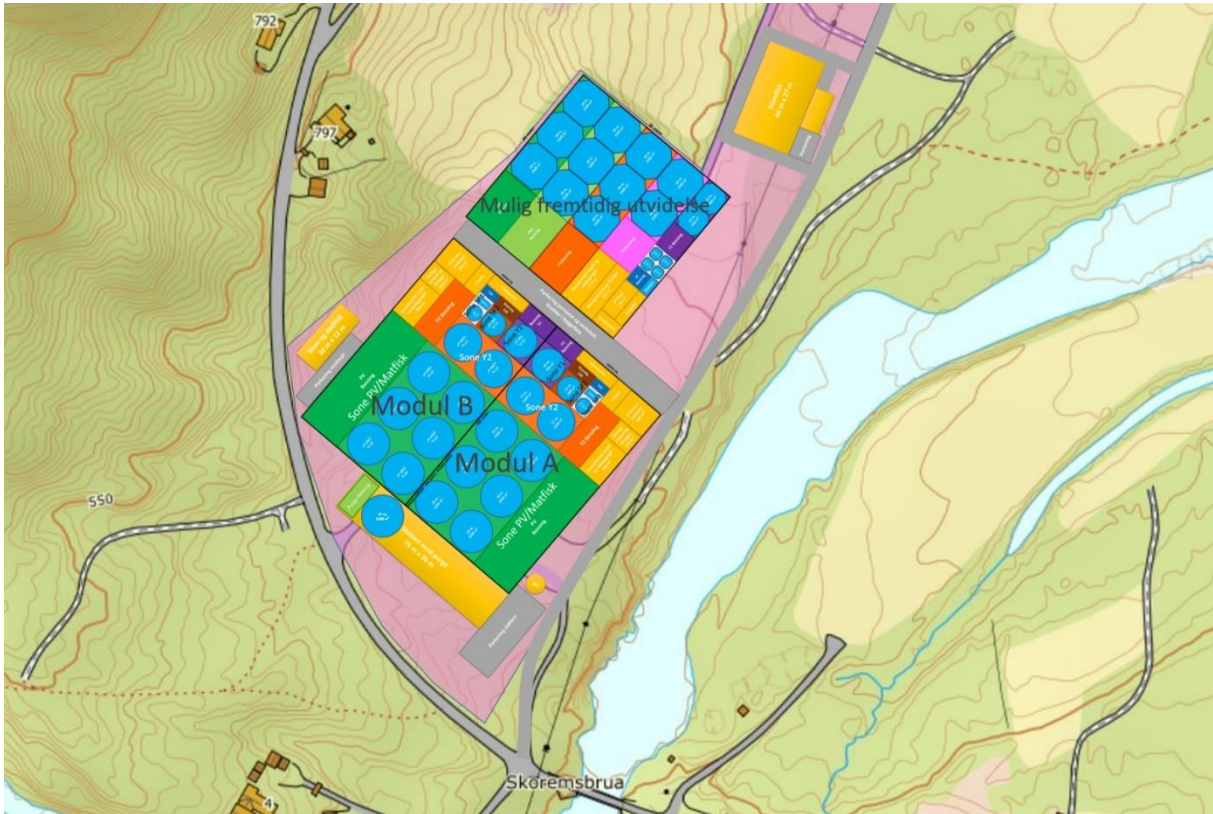
Figur 3 – Konseptskisse for avdelinger i en produksjonshall med 25000 m³ karvolum.

Figur 3 viser en konseptskisse for en produksjonshall med to moduler og 25000 m³ karvolum med aktiv fôring. Purge tankene holdes utenfor regnskapet fordi fisken ikke fôres der, hensikten med dem er å tømme tarmen på fisken før slaktning samt å fjerne jordsmak (geosmin) i kjøttet som kan oppstå i landbaserte anlegg.

Modulene er delt opp i seksjoner tilpasset størrelsen på fisken i forskjellige faser av livet. Konseptskissen viser produksjonsavdelingene, men ikke strømsentralen, oksygenproduksjon og fôringssentralen. Hver produksjonsavdeling har sitt eget vannrenningsanlegg og er en smittehygienisk adskilt sone. Skissen er kun ment å vise avdelinger med forventet karvolum, det endelige layout kan bli ganske forskjellig og vil sannsynligvis ta noe mer plass. IK kontor, garderobe, personalsluser, korridorer, toaletter, møterom, kjøkken og klesvaskeri vil ligge hevet i andre etasje.

Det planlegges to identiske produksjonsmoduler på 12500 m³ hver i anlegget, modul A og B, med innlegg av øyerogn tre ganger per år i hver modul. Modulene deler dog samme denitrifikasjonsanlegg og purge tanker samt en renne for å flytte fisken mellom karene i påvekstavdelingene og inn til purge.

Plassering av produksjonshallen ved Skoremsbrua



Figur 4 – Konseptskisse for mulig plassering av produksjonshallen samt en fremtidig utvidelse på 17500 m³.

Figur 4 viser en mulig plassering av produksjonshallen på tomten ved Skoremsbrua i Oppdal, nøyaktig plassering avgjøres først tidlig i byggefasen etter detaljerte terreng og grunnundersøkelser er foretatt. I figuren er modul A og B adskilt med hver sin strømforsyning, føringssentral og andre fasiliteter, men i praksis vil det sannsynligvis bli betydelig deling av fasiliteter siden modulene vil bygges samtidig og inntil hverandre. F.eks. vil strømsentral, føring og oksygenproduksjon sannsynligvis være felles og helt sikkert personalfasiliteter som garderobe, kontorer, møterom, toaletter, kjøkken og klesvaskeri. Men uansett hvor mye som deles så er alle produksjonsavdelingene i hver modul nødt å være adskilte smittesoner.

Figuren viser også plasseringen av slakteriet som sannsynligvis vil ligge inntil veggen av produksjonshallen (nede til venstre). Purge tankene hvor fisken står en uke før slakt ligger tilknyttet slakterihallen slik at fisken kan slaktes uten å forstyrre vanlig produksjon. Det vil også være et eget bygg for produksjon og stryking av stamfisk samt eget bygg for dødfisk, ensilasje og slambehandling. Stamfiskavdelingen kan også legges inn som en smittehygienisk isolert forlengelse av produksjonshallen hvis det er mest gunstig.

Hydraulisk kapasitet for 25000 m³

Utslipp fra resirkulasjonsanlegget er estimert å være 250 m³ vann per dag i snitt, altså litt over 90000 m³ vann i året, men den hydrauliske kapasiteten til renseanlegget i selve resirkulasjonsenheten er mye større enn dette. Som tidligere nevnt resirkuleres og renses alt vannet i

anlegget hvert 45 minutt, vi renser altså rundt 33000 m³ vann i timen! Det vil dog være betydelig forskjell i vannstrømmen gjennom de forskjellige renseenhetene. Sedimentering og biofilter skal håndtere hele vannstrømmen, for denitrifikasjon blir det kun en liten delstrøm. I det endelige avløpet vil det sannsynligvis også komme inn et kjemisk filter for utfelling av fosfor, men dette vil kun håndtere 250 m³ per dag. Vannstrømmen og filtreringen er omtalt i større detalj i utslippssøknaden.

Forbruk i selve slakteriet samt vaskevann i produksjonshallen og slakteriet er forventet å bli omtrent 50 m³ per dag. Blødningstanken samt vann til vasking vil utgjøre det primære vannforbruket i slakteriet. Det totale utslippet fra anlegget blir altså omtrent 300 m³ per dag eller rundt 110000 m³ per år. Alt avløpsvann vil gå til de to dammene i infiltrasjonsanlegget, se utslippssøknaden. Kloakk fra personale vil gå til kommunalt avløp.

Klekkeri og Startfôring

Det vil være mottak for øyerogn fra stamfiskavdelingen som ligger i et eget bygg eller smittehygienisk isolert avdeling tilknyttet produksjonshallen. Rogn inkuberes ved forskjellige temperaturer slik at vi oppnår ønsket forskyvning av klekkesidspunkt og totalt seks innlegg av startfôringsklar yngel hvert år, tre innlegg i modul A og tre i modul B. Innlegg av øyerogn i modul B vil være forskjøvet med 4 uker i forhold til modul A for å gi jevn slakting gjennom året. Modulene bruker rogn fra samme stamfisk og er forventet å ha samme produksjonskapasitet.

Hver modul har et lite klekkeri som stort sett består av et par klekkeskap, dette leverer yngel til startfôringsavdelingen. Klekking av øyerogn er forventet å ta maksimalt en uke, men yngelen må stå noen uker ekstra før plommesekken er brukt opp. I henhold til produksjonsmodellen legges det totalt inn 1,56 millioner yngel til startfôring hvert år, men det er viktig å ta høyde for at innleggene kan bli noe større - vi søker derfor om innlegg av opptil 2,5 millioner yngel i konsesjonen. Startfôringen er planlagt å vare kun to måneder til fisken oppnår 3 gram i snitt. Den sorteres da med destruksjon av småsorteringen og flyttes over i første yngelavdeling.

Yngelavdeling 1, 2 og 3

Yngelavdelingene er dimensjonert etter forventet tilvekst og filtreringen dimensjoneres etter forventet fôring. Fisken skal stå omtrent fire måneder i hver avdeling, altså totalt et år i disse enhetene. Det er således viktig at hver avdeling er smittehygienisk adskilt slik at vi ikke risikere å miste et helt års produksjon hvis det oppstår kritiske problemer.

I første avdeling forventes en oppnådd snittvekt på 40 gram med maksimal fôring på 200 kg per dag, her trenger vi kun 250 m³ karvolum. I andre avdeling forventes oppnådd snittvekt på 230 gram med maksimal fôring på 600 kg per dag, her trenger vi 750 m³ karvolum. I siste avdeling forventer vi oppnådd snittvekt på 775 gram med maksimal fôring på hele 1500 kg per dag, her trenger vi 2250 m³ karvolum. Det er verdt å merke seg at skissene som er vedlagt operere med noen få store kar i yngelavdelingene, disse er primært ment å vise karvolum i hver avdeling. I de endelige planene som utarbeides i samarbeid med AquaMaof vil det sannsynligvis være mange flere mindre kar for å gjøre det enklere å sortere fisk og holde flere adskilte grupper om vi velger å legge inn yngel oftere, men totalt karvolum i hver avdeling vil være omtrent det samme.

Alle tilvekstestimatene som er gitt her baserer seg på en ørrettilvekstmodell utarbeidet av Skretting med bruk av vann på 14 °C.

Påvekstavdelinger

Siste fase før slakt er påvekstavdelingene med totalt 9000 m³ karvolum i hver modul. De deles opp i tre underavdelinger, men vannkretsen og renseanlegget er felles for hele påvekstseksjonen. Første avdeling er delt opp i mindre enheter, dette gjøres primært for å gi større fleksibilitet ved sortering samt å tillate flytting av flere grupper inn i påvekstavdelingen. Produksjonsmodellen som er lagt til grunn her gir en maksimal fôring for første avdeling på 2200 kg per dag, for andre og tredje avdeling forventes maksimalt 1800 kg fôring per dag. Vannbehandlingen må altså dimensjoneres for en belastning på minst 6000 kg fôr per dag.

De tre avdelingene har totalt 3000 m³ karvolum hver, men for første avdeling er det mulig det vil bli flere enn de fire karene som er vist i skissen, endelig layout vil først avgjøres i detaljplanleggingen av bygget. Generelt sett er forventet oppnådd snittvekt i første avdeling rundt 1,5 kg men det vil gjennomføres minst en sortering hvor den største fisken flyttes over i avdeling tre for endelig påvekst til 3 kg. Småsorteringen vil da bli stående lengre i første avdeling og flyttes over i andre avdeling når den oppnår rundt 1,5 kg. Dermed vil småsorteringen i avdeling to bli stående et par måneder lengre enn storsorteringen i avdeling tre, noe som gir en bedre utnyttelse av anlegget samt en gunstig splitting av fiskegruppene som sendes til slakt. Fra en modul får vi altså slaktefisk tilgjengelig hver annen måned, men ved å forskyve produksjonen mellom modul A og B med en måned kan vi ha slaktefisk tilgjengelig hver måned.

Purge

Rundt ti dager før slakt overføres fisken til en egen purge tank som er tilknyttet slakteriet, dvs. en tank med rent vann og uten fôring. Hensikten er at fisken skal tømme tarmen og takle håndteringen i slakteriet bedre. Et typisk slakteforløp vil være å overføre 21000 fisk fra et kar i påvekstavdelingen til purge tanken og la dem stå minst en uke. Fisken vil da være klar til slakting påfølgende uke og karet tømmes helt. Ved å ha minst to purge kar, slik det er vist i Figur 3, kan et kar stå på vent mens det andre slaktes. Rett etter slakting fylles karet på nytt og slik kan man skifte mellom dem og oppnå rundt ti dager purge for hver gruppe.

En stor fordel med purge er at fisken i produksjonshallen ikke forstyrres hver gang det skal hentes fisk til slakteriet samt at slaktefisken alltid er lett tilgjengelig. Slakteriet vil også stå friere til å sette opp sine egne planer og endre dem fortløpende siden de ikke trenger å koordinere hvert uttak av fisk med produksjonshallen.