

Ocean Gem

Vedlegg til konsesjonssøknad

Med ambisjon om å utvikle verdens mest pålitelige anlegg for landbasert oppdrett

www.artec-aqua.no



Innledning

Om konsesjonssøkeren:

Ocean Gem (OG) søker om nyetablering av anlegg for matfiskproduksjon av laksefisk ved Myklebust på Harøya i Møre og Romsdal for en årsproduksjon på 12.000 tonn matfisk og 6000 tonn stående biomasse.

OG er etablert med formål å bli en vesentlig aktør innen effektivt landbasert lakseproduksjon. Lokalisering i Møre og Romsdal fylke er et godt utgangspunkt med både produksjons- og logistikkfortrinn i forhold til Europa som hovedmarked for Norsk lakseeksport.

Personell med relevant akvakulturfaglig kompetanse vil bli engasjert og ansatt i foretaket i etablering- og driftsfasen av anlegget på relevante tidspunkt i henhold til fremdrift i prosjektet. Selskapet har også knyttet til seg Artec Aqua AS, som er en industriell partner med høy teknologisk kompetanse på bygging og drift av landbaserte oppdrettsanlegg, med fokus på vannbehandling og vannkvalitet. Anlegget planlegges bygget med gjenbruksteknologi.

Selskapsinformasjon Ocean Gem

Organisasjonsnummer: 928 487 423

Adresse: Storhaugvegen 45, 6296 Harøy

Kontaktperson: Bård Sindre Skarshaug

Telefon: +47 90201601

E-post: baard@skarshauginvest.no

SØKNADEN OMFATTER:

Det søkes om to alternative tillatelser til biomasseproduksjon.

A: Matfiskproduksjonstillatelse.

B: Smoltproduksjonstillatelse.

Det er ønskelig med fleksibilitet for å kunne tilpasse produksjonen til det alternativ som markedet etterspør til enhver tid. Uavhengig av sluttprodukt vil den totale årlige produksjonen ikke overstige 12 000 tonn rund fisk.

Innhold

.....	1
BESKRIVELSE AV ANLEGGET	5
LOKASJON AV TOMT	5
BYGGETS UTFORMING.....	6
AVDELINGER I ANLEGGET	8
MATFISKPRODUKSJON:	8
PRODUKSJONSSYKLUS MATFISKANLEGG	8
POSTSMOLTPRODUKSJON:.....	8
PRODUKSJONSSYKLUS POSTSMOLTANLEGG	9
PRODUKSJONSLTERNATIV:	10
MATFISKPRODUKSJONSTILLATELSE:	10
POSTSMOLTPRODUKSJONSTILLATELSE:.....	16
FISKELOGISTIKK	23
ANLEGGETS PRODUKSJONSTEKNOLOGI	24
GJENBRUK AV VANN I HELE ANLEGGET (FTS-R).....	24
VANNINNTAK OG VANNBEHANDLING	25
FRISKT SJØVANN SOM VANNKILDE FOR LAKS.....	25
INNTAK, AVLØP OG UTSLIPP TIL SJØ	26
SLAMBEHANDLING.....	27
RØMMINGSSIKRING	28

Bildeliste

Figur 1: Lokasjon av tomt.....	5
Figur 2: Illustrasjon av anlegget.....	6
Figur 3: Foreslått disponering av tomt av tilgjengelig tomteareal ved 4 byggetrinn.....	6
Figur 4: Planløsning U, 1. og 2. etasje av 1. byggetrinn.....	7
Figur 5: Forbruk av sjøvann fordelt over året.....	12
Figur 6: Forbruk av oksygen over året.....	12
Figur 7: Utvikling av stående biomasse over året.....	13
Figur 8: Utvikling i fôring over året.....	13
Figur 9: Utvikling i CO22-konserntrasjon.....	14
Figur 10: Utvikling i tetthet over året for hele anlegget.....	14
Figur 11: Flytskjema for fiskeflytting ved matfiskproduksjon.....	15
Figur 12: Forbruk av sjøvann fordelt over året ved PS produksjon.....	19
Figur 13: Forbruk av oksygen over året ved PS produksjon.....	19
Figur 14: Utvikling av stående biomasse over året ved PS produksjon.....	20
Figur 15: Utvikling i fôring over året ved PS produksjon.....	20
Figur 16: Utvikling i CO22-konserntrasjon ved PS produksjon.....	21
Figur 17: Utvikling i tetthet over året for hele anlegget ved PS produksjon.....	21
Figur 18: Flytskjema for fiskeflytting ved postsmoltproduksjon.....	22
Figur 19 Fiskelogistikk matfiskproduksjon.....	23
Figur 20 Fiskelogistikk postsmoltproduksjon.....	23
Figur 21 Prinsippskisse for et gjenbruksanlegg (FTS-R).....	24
Figur 22 Planlagt inntak og utslipp.....	26
Figur 23 Dødfisk-kasse (FishTrap).....	29

BESKRIVELSE AV ANLEGGET

LOKASJON AV TOMT

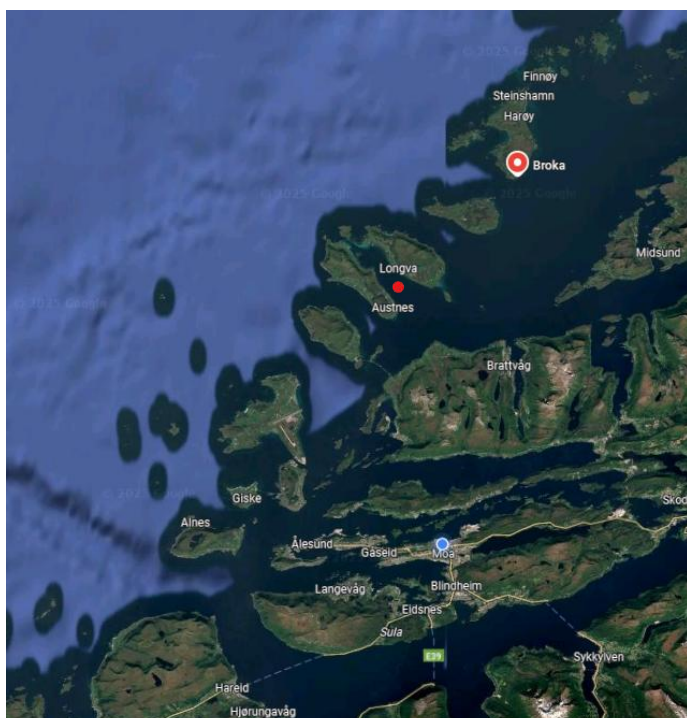
Tomten på Myklebust ligger i et område med en eldre reguleringsplan, som tilsier at området kan brukes til landbasert matfiskproduksjon. Reguleringsplanen er utdatert. Det må derfor en ny reguleringsplan på plass. Her er Kystplan engasjert av byggherre til å utføre dette arbeidet. Artec Aqua er bidragsyter til Kystplan.

For å oppnå det totale produksjonsvolumet på ca. 12 000 tonn, vil det være behov for ca. 60 000 m³ produksjonsvolum. I vedlagte produksjonsplaner er det lagt opp til karstørrelse på 3551 m³, men det kan også tenkes at anlegget bygges med flere mindre kar. Karene blir bygget med enten betong med innvendig coating, stål eller med glassfiber.

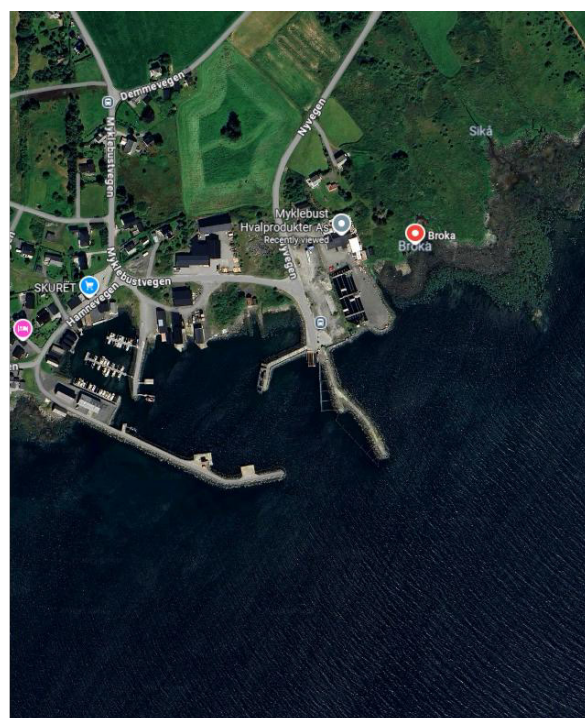
Samlet gjennomsnittlige vannbehov (friskt vann) er på inntil 325200 liter pr. minutt.

Største stående biomasse vil være ca. 6.000 tonn.

Matfiskanlegget er tenkt etablert på en sjønær tomt øst for det tidligere fergeleiet på Myklebust, som ble nedlagt etter etableringen av Nørd-øy-sambandet. I Google Maps navngis området som Broka. Området anses å være godt egnet til oppføring av et landbasert oppdrettsanlegg, på grunn av mulighet for effektiv logistikk til og fra anlegget, nærhet til kompetansemiljø, brønnbåtressurser, slakteri og ubegrenset tilgang på egnet sjøvann. Anlegget er skissert anlagt på kote +3,0, noe som tilsier at tomten må forberedes planert på kote +2,5. Vannsøyle i karene er planlagt til ca. 7 meter. Dette betyr at inntaksvann må løftes til ca. kote +10 meter.



Figur 1: Lokasjon av tomt



BYGGETS UTFORMING

Ut fra areal tilgjengelig, foreslått plassering av vann inn og vann ut av anlegget, foreslår vi følgende utforming av matfiskanlegget: Plassering av kar og prosessanlegg er basert på at den minste fisken er lengst fra sjøkanten. Nærmest sjøkanten er sjøpumpestasjoner og energianlegg, deretter forsiloer og karene med den største fisken nærmest sjøen

Forslaget er basert på en samlokalisering av fellesfunksjoner i egen del av anlegget, og tekniske arealer for hvert kar inneholder røkterareal, sluse og prosessutstyret som er tilhørende det enkelte kar. Arealene for matfiskanlegget er som vist under. Her er også medtatt estimerte arealer for inntaksstasjon og fôr-lager som er medregnet i prosjektleveransen/kalkylen.

	<i>Romareal</i>	<i>Gangbaner</i>
1. byggetrinn	3579 m ²	60 m ²

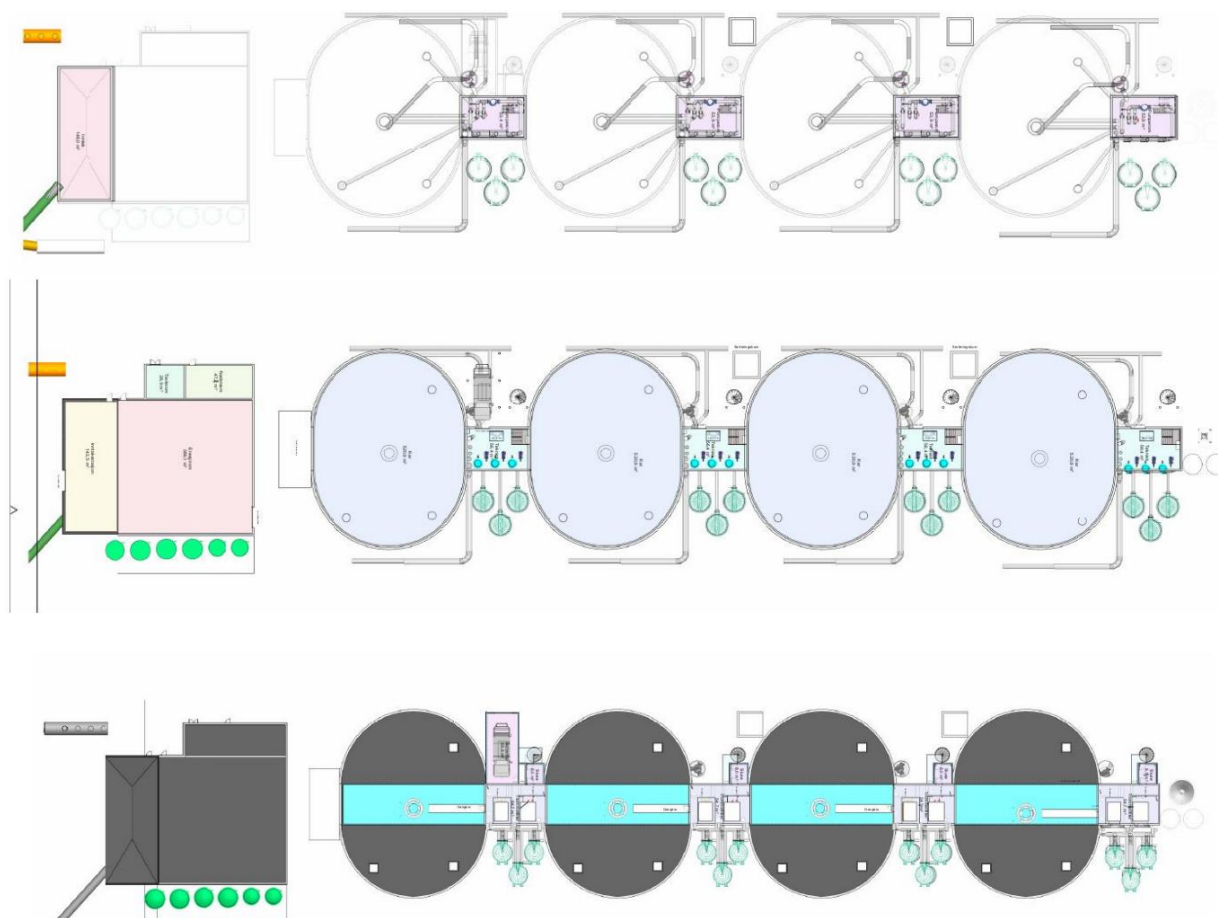


Figur 2: Illustrasjon av anlegget



Figur 3: Foreslått disponering av tomt av tilgjengelig tomteareal ved 4 byggetrinn

Figuren under viser plantegning for henholdsvis underetasje, 1. etasje og 2. etasje av første byggetrinn.



Figur 4: Planløsning U, 1. og 2. etasje av 1. byggetrinn.

Anlegget er planlagt med karvolum gitt i tabellen under, gitt for ett byggetrinn

Tabell 0.1: Oversikt karvolum ved ett byggetrinn

Postsmolt (PS)	1 kar – 3551 m ³
Matfisk 1 (G1)	1 kar – 3551 m ³
Matfisk 2 (G2)	2 kar – 3551 m ³ pr kar
Totalt karvolum	14 204 m ³

AVDELINGER I ANLEGGET

MATFISKPRODUKSJON:

Ved produksjon av matfisk vil det være følgende inndelinger av avdelinger med forskjellig generasjon fisk i anlegget:

Avdeling PS – påvekst for fisk fra ca. 150 gram til ca. 700 gram:

Ved fullført utbygging vil anlegget bestå av påvekstkar med et samlet vannvolum på ~14 200 m³. Hvert kar, som inngår i postsmolt-produksjonen (PS-karene), er utformet som en egen biologisk enhet med dedikert personellsluse for adkomst. Det etableres ingen vann- eller luftbåren forbindelse mellom de enkelte karene, noe som sikrer fullstendig biologisk separasjon og minimaliserer risikoen for smittespredning mellom enhetene.

Avdeling G1 – påvekst for fisk fra 700 gram til snitt ca. 2,2 kg:

Ved fullført utbygging vil anlegget bestå av påvekstkar med et samlet vannvolum på ~15 000 m³. Hvert kar, som inngår i postsmolt-produksjonen (PS-karene), er utformet som en egen biologisk enhet med dedikert personellsluse for adkomst. Det etableres ingen vann- eller luftbåren forbindelse mellom de enkelte karene, noe som sikrer fullstendig biologisk separasjon og minimaliserer risikoen for smittespredning mellom enhetene.

Avdeling G2 – påvekst for fisk fra 2,2 kg til 5 kg:

Ved fullført utbygging vil anlegget bestå av påvekstkar med et samlet vannvolum på ~30 000 m³. Hvert kar, som inngår i postsmolt-produksjonen (PS-karene), er utformet som en egen biologisk enhet med dedikert personellsluse for adkomst. Det etableres ingen vann- eller luftbåren forbindelse mellom de enkelte karene, noe som sikrer fullstendig biologisk separasjon og minimaliserer risikoen for smittespredning mellom enhetene.

PRODUKSJONSSYKLUS MATFISKANLEGG

Ved fullført utbygging vil anlegget ha en årlig produksjonskapasitet på om lag 10 200 tonn matfisk, fordelt på fire avdelinger med en slaktekapasitet på ca. 2550 tonn hver. Produksjonssyklusen er lagt opp slik at fisken flyttes videre til neste avdeling etter omtrent 86 dager (12 uker). Med tre avdelinger totalt vil fisken være slakteklar etter cirka 48 uker, og kan deretter leveres til brønnbåt eller slaktebåt.

Det er lagt til rette for sortering etter størrelse underveis i anlegget, slik at de enkelte karene kan ferdigstilles for slakt med forskyvning. Dette muliggjør fleksibilitet i forhold til ønsket slaktestørrelse og tilpasning av leveranser. Tid til nedvask og desinfeksjon er innarbeidet i produksjonsplanene for å sikre god biosikkerhet og kontinuitet i driften.

POSTSMOLTPRODUKSJON:

Dersom anlegget benyttes utelukkende til postsmoltproduksjon, vil det etableres 12 like avdelinger (PS-avdelinger), hver med et volum på 3551 m³. Infrastrukturen rundt de ulike

karene er tilpasset vannmengder fra matfiskproduksjonen. Altså vil PS-karene ha lavere hydraulisk kapasitet enn matfisk-karene. Dette er synliggjort i kurver som viser vannmengdene ved postsmoltproduksjon.

Avdelingene for postsmolt (påvekst fra ca. 300 gram til ca. 1 150 gram) vil, ved fullført utbygging, omfatte påvekstkar med et samlet volum på ca. 60 000 m³. Hvert enkelt kar i PS-avdelingene er konstruert som en egen biologisk enhet med dedikert personellsluse for adkomst. Det er ikke etablert vann- eller luftbåren forbindelse mellom karene, hvilket sikrer fullstendig biologisk separasjon og reduserer risikoen for smittespredning mellom avdelingene.

PRODUKSJONSSYKLUS POSTSMOLTANLEGG

Ved fullført utbygging vil anlegget ha en produksjonskapasitet på om lag 1 000 tonn post-smolt per leveranse, 12 leveranser årlig.

Fisken settes inn i enkeltkar ved en snittvekt på ca. 300 gram, og oppholder seg der i om lag 84 dager før den leveres til kunde som postsmolt med en gjennomsnittsvekt på ca. 1 150 gram.

PRODUKSJONSALTERNATIV:

MATFISKPRODUKSJONSTILLATELSE:

Tabellen under viser en teoretisk produksjonsplan for anlegget ved ren matfiskproduksjon. Smolt med en snittvekt på ca. 150 gram settes inn i postsmoltkar (PS-kar). Smolten kjøpes inn fra strategiske samarbeidspartnere eller fra et etablert anlegg som byggherre har avtale med, og produseres ikke i eget anlegg.

Om lag 135 000 smolt settes inn i PS-karet og står der i omtrent 84 dager, til de når en snittvekt på ca. 788 gram. Deretter flyttes fisken til neste kar (G1), hvor ytterligere 84 dagers vekst øker snittvekten fra 788 gram til ca. 2360 gram. Fisken flyttes så til kar G2, hvor en tilsvarende periode på 84 dager gir en snittvekt på ca. 5188 gram.

Den totale årlige produksjonen for én avdeling med fire kar utgjør om lag 2527 tonn rund fisk. Når anlegget er ferdig utbygd med fire avdelinger, vil samlet årlig produksjon være ca. 10 109 tonn rund fisk.

Det etableres ikke slakteri på lokaliteten. Matfisken leveres til brønnbåt eller bløggebåt, som deretter transporterer fisken videre til slakteri som OG har avtale med.

Produksjonen baseres på gjenbruk av vann (FTS-R). Anlegget vil ha et stabilt karmiljø og god kontroll på miljøparameterne og vil kunne sikre god fiskevelferd ved svært lav eksponering for sykdom og ingen påvirkning fra alger eller lakselus fra sjø.

Driftsmessig, finansiell og biologisk risiko tilsier at fullt produksjonsnivå nødvendigvis må bygges opp over tid. Følgelig planlegger man for gradvis utbygging i flere faser der en starter opp med produksjon i en modul/avdeling på ca. 3000 tonn i året.

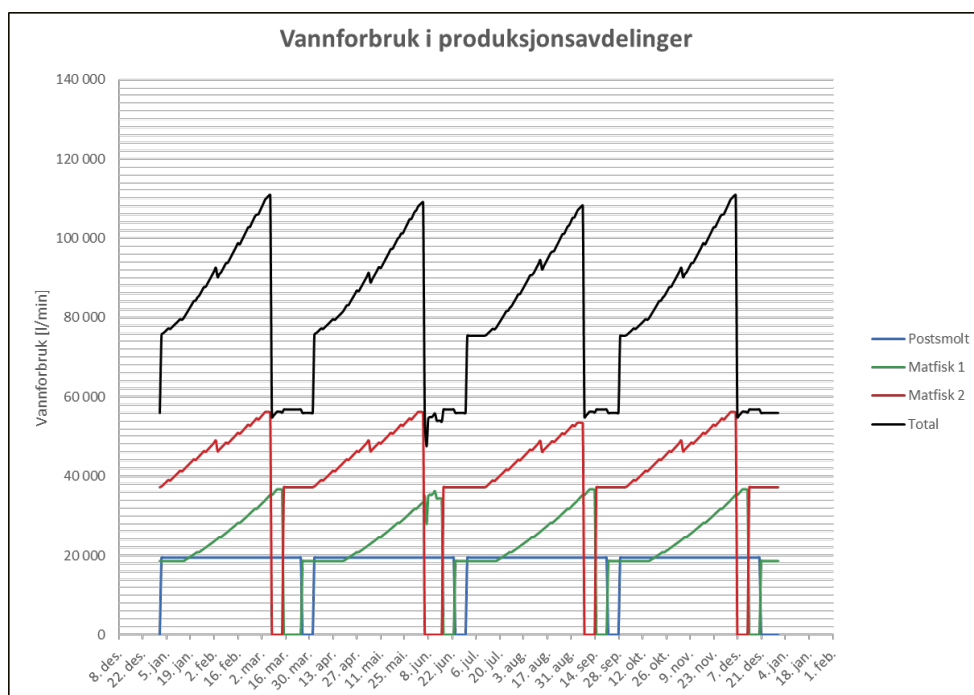
Tabell 0.1: Nøkkeldata for matfiskproduksjon for 1 av 3 byggetrinn

Parameter	Benevning	Postsmolt	Matfisk 1	Matfisk 2
Antall kar:	kg	1	1	2
Største biomasse	kg	106 388	315 054	687 353
Høyeste tetthet	kg/m ³	30	89	97
Største fisk	gram	788	2 360	5 188
Høyeste antall fisk	stk	135	134	133
Høyeste antall fisk, per kar	stk	135	134	66
Største volumstrøm friskt vann	l/min	19 531	36 744	56 303
Største volumstrøm friskt vann, per kar	l/min	19 531	36 744	28 151
Største volumstrøm sjøvann	l/min	19 531	36 744	56 303
Største volumstrøm gjenbruk	l/min	26 700	45 000	80 100
Største volumstrøm RAS	l/min	0	0	0
Gjenbruksgrad	%	57,8 %	55,0 %	58,7 %
Høyeste forforbruk	kg/d	1 849	4 358	6 678
Høyeste forforbruk, per kar	kg/d	1 849	4 358	3 339
Høyeste CO ₂ i avløp	mg/L	14,6	18,5	18,4
Høyeste TAN i avløp	mg/L	2,43	3,75	3,05
Høyeste ammoniakk (NH ₃ -N) i avløp	µg/L	19,3	25,6	20,8
Høyeste nitrat i avløp (NO ₃ ⁻) (NB! Kun for RAS)	mg/L	0	0	0
Største oksygenforbruk	kg/t	31,0	64,7	121,1
Største oksygenforbruk, per kar	kg/t	31,0	64,7	60,6
Høyeste totalt suspendert stoff i avløp	mg/L	16	25	21

Tabell 0.2: Totalt levert biomasse for 1 av 3 byggetrinn

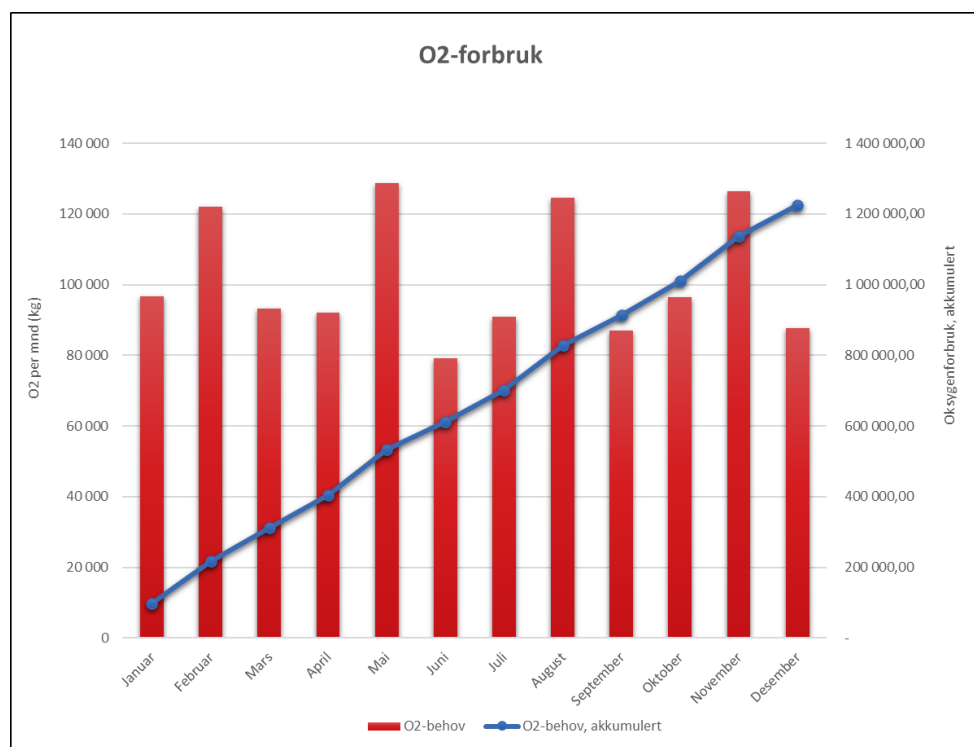
Totalt for-forbruk:	3 064	tonn/år
Total biomasse levert (levende fisk):	2 697	tonn/år
Total biomasse levert (rund fisk):	2 527	tonn/år
Total biomasse levert (HOG):	2 247	tonn/år

Kurvene under viser avdelingvis- og totalt vannforbruk over året, avdelingsvis og totalt.



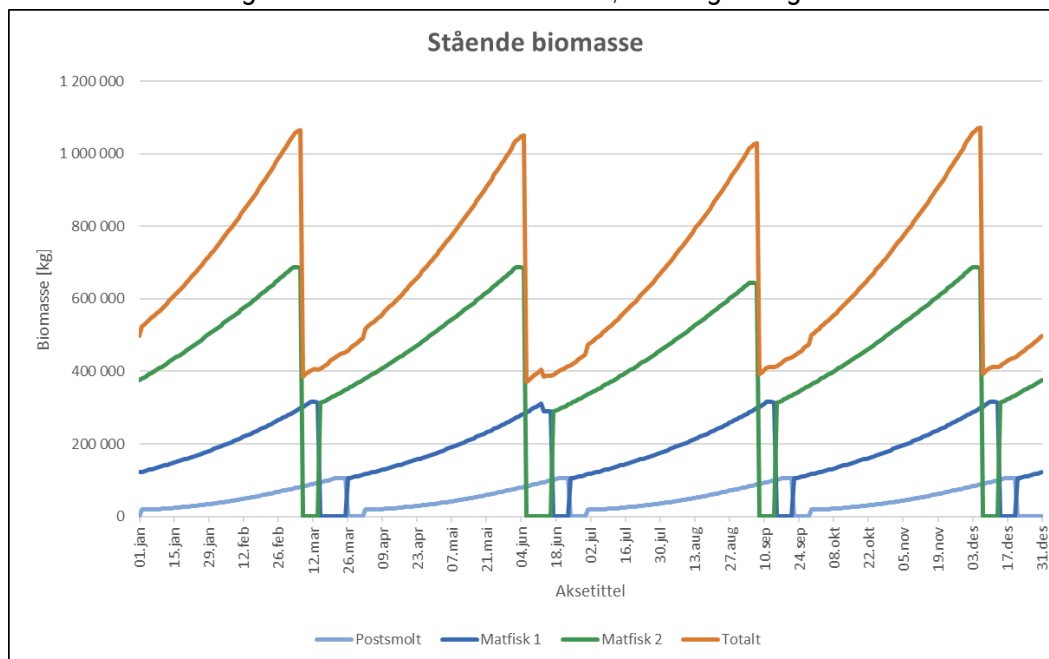
Figur 5: Forbruk av sjøvann fordelt over året

Kurvene under viser forbruk av oksygen over året



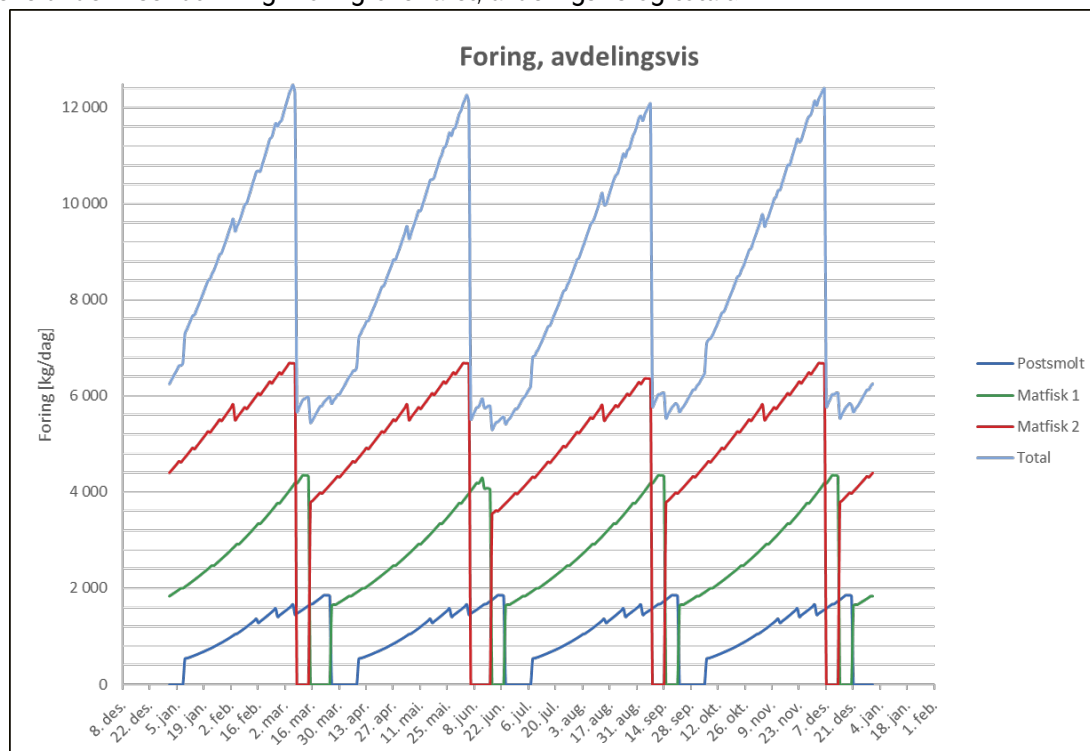
Figur 6: Forbruk av oksygen over året

Kurvene under viser utvikling av stående biomasse over året, avdelingsvis og totalt.



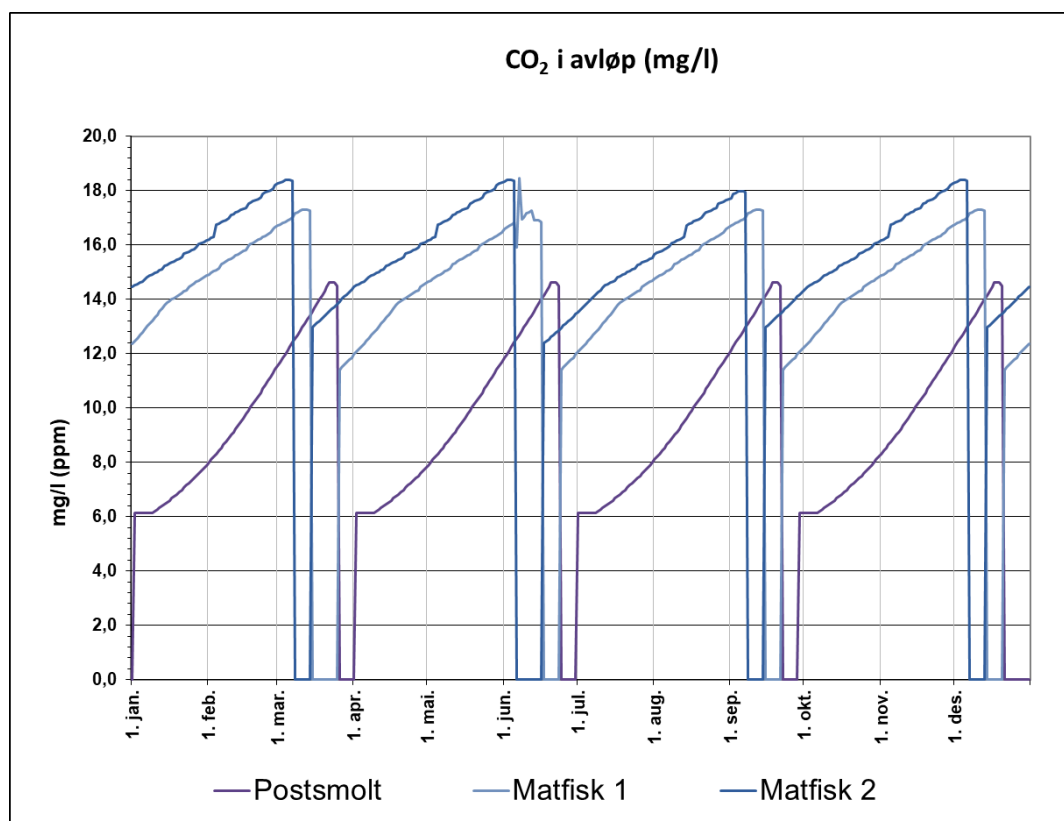
Figur 7: Utvikling av stående biomasse over året

Kurvene under viser utvikling i fôring over året, avdelingsvis og totalt.



Figur 8: Utvikling i fôring over året

Kurvene under viser utvikling i CO₂-konsentrasjon i avløpet for hver avdeling



Figur 9: Utvikling i CO₂-konsentrasjon

Kurven under viser utvikling i tetthet for hele anlegget, med en gjennomsnittlig tetthet på ca. 51 kg/m³

Figur 10: Utvikling i tetthet over året for hele anlegget.

Bilder under visualiserer fisekflyten over et år ved totalt utbygd anlegg

	Desember	November	Oktober	September	August	Juli	Juni	Mai	April	Mars	Februar	Januar	MND
		PS - Innsett 4		PS - Innsett 2		PS - Innsett 3		PS - Innsett 2			PS - Innsett 1		BT1 PS
		G1 - Innsett 3		G1 - Innsett 2		G1 - Innsett 2		G1 - Innsett 1			Overført fra fjoråret		BT1 G1
G2 - Innsett 3			G2 - Innsett 2		G2 - Innsett 1		G2 - Innsett 1		Overført fra fjoråret		Overført fra fjoråret		BT1 G2
G2 - Innsett 3			G2 - Innsett 2		G2 - Innsett 1		G2 - Innsett 1		Overført fra fjoråret		Overført fra fjoråret		BT1 G2
		PS - Innsett 4		PS - Innsett 3		PS - Innsett 2		PS - Innsett 1			PS - Innsett 1		BT2 PS
		G1 - Innsett 3		G1 - Innsett 2		G1 - Innsett 2		G1 - Innsett 1			Overført fra fjoråret		BT2 G1
G2 - Innsett 3			G2 - Innsett 2		G2 - Innsett 1		G2 - Innsett 1		Overført fra fjoråret		Overført fra fjoråret		BT2 G2
G2 - Innsett 3			G2 - Innsett 2		G2 - Innsett 1		G2 - Innsett 1		Overført fra fjoråret		Overført fra fjoråret		BT2 G2
		PS - Innsett 4		PS - Innsett 3		PS - Innsett 2		PS - Innsett 1			PS - Innsett 1		BT3 PS
		G1 - Innsett 3		G1 - Innsett 2		G1 - Innsett 2		G1 - Innsett 1			Overført fra fjoråret		BT3 G1
G2 - Innsett 3			G2 - Innsett 2		G2 - Innsett 1		G2 - Innsett 1		Overført fra fjoråret		Overført fra fjoråret		BT3 G2
G2 - Innsett 3			G2 - Innsett 2		G2 - Innsett 1		G2 - Innsett 1		Overført fra fjoråret		Overført fra fjoråret		BT3 G2
		PS - Innsett 4		PS - Innsett 3		PS - Innsett 2		PS - Innsett 1			PS - Innsett 1		BT4 PS
		G1 - Innsett 3		G1 - Innsett 2		G1 - Innsett 2		G1 - Innsett 1			Overført fra fjoråret		BT4 G1
G2 - Innsett 3			G2 - Innsett 2		G2 - Innsett 1		G2 - Innsett 1		Overført fra fjoråret		Overført fra fjoråret		BT4 G2
G2 - Innsett 3			G2 - Innsett 2		G2 - Innsett 1		G2 - Innsett 1		Overført fra fjoråret		Overført fra fjoråret		BT4 G2
		PS - Innsett 4		PS - Innsett 3		PS - Innsett 2		PS - Innsett 1			PS - Innsett 1		BT4 PS
		G1 - Innsett 3		G1 - Innsett 2		G1 - Innsett 2		G1 - Innsett 1			Overført fra fjoråret		BT4 G1
G2 - Innsett 3			G2 - Innsett 2		G2 - Innsett 1		G2 - Innsett 1		Overført fra fjoråret		Overført fra fjoråret		BT4 G2
G2 - Innsett 3			G2 - Innsett 2		G2 - Innsett 1		G2 - Innsett 1		Overført fra fjoråret		Overført fra fjoråret		BT4 G2

Figur 11: Flytskjema for fiskeflytting ved matfiskproduksjon

POSTSMOLTPRODUKSJONSTILLATELSE:

Tabellen under fremstiller en teoretisk produksjon dersom det kun skal produseres postsmolt i anlegget.

Innlegg av smolt 300 gram, som skal kjøpes inn fra strategiske samarbeidspartnere eller et etablert anlegg som byggherre kjøper til. Denne smolten er da ikke produsert i eget anlegg.

Størrelse på innsett varierer utifra hvilket kar smolten settes inn i. PS-karet har et dimensjonert innsett på 150 000 fisk, men G1 som er dimensjonert med større vannmengder er planlagt med et innsett på 180 000 fisk. Den hydrauliske kapasiteten til karet er tilpasset matfiskproduksjon, og en vil derfor kjøre på redusert vannmengde når det produseres postsmolt. Det blir tetthet i karet som fort vil bli den begrensende faktoren.

Produksjonen legger også opp til at innsettene i de ulike karene forskyves med 21 dager. Dette gjøres for å unngå at karene oppnår maks biomasse/belastning samtidig, og at behovet for tilført vann derfor vil kunne reduseres.

Fisken leveres deretter til brønnbåt, og omsettes som smolt/postsmolt.

Når det er etablert 12 like karenheter vil den årlige produksjonen være ca. 12 000 tonn.

Produksjonen baseres på gjenbruk av vann (FTS-R). Anlegget vil ha et stabilt karmiljø og god kontroll på miljøparameterne og vil kunne sikre god fiskevelferd ved svært lav eksponering for sykdom og ingen påvirkning fra alger eller lakselus fra sjø.

Driftsmessig, finansiell og biologisk risiko tilsier at fullt produksjonsnivå nødvendigvis må bygges opp over tid. Følgelig planlegger man for gradvis utbygging i flere faser der en starter opp med produksjon i en modul/avdeling først.

Parameter	Benevning	PS	G1	G2
Antall kar:	kg	1	1	
Største biomasse	kg	170 545	204 843	
Høyeste tetthet	kg/m3	48	58	
Største fisk	gram	1 137	1 138	
Høyeste antall fisk	stk	150	180	
Høyeste antall fisk, per kar	stk	150	180	
Største volumstrøm friskt vann	l/min	19 812	23 797	
Største volumstrøm friskt vann, per kar	l/min	19 812	23 797	
Største volumstrøm sjøvann	l/min	19 812	23 797	
Største volumstrøm gjenbruk	l/min	53 400	53 400	
Største volumstrøm RAS	l/min	0	0	
Gjenbruksgrad	%	72,9 %	69,2 %	
Høyeste forforbruk	kg/d	2 467	2 964	
Høyeste forforbruk, per kar	kg/d	2 467	2 964	
Høyeste CO2 i avløp	mg/L	12,3	13,4	
Høyeste TAN i avløp	mg/L	3,20	3,20	
Høyeste ammoniakk (NH3-N) i avløp	µg/L	23,5	23,5	
Høyeste nitrat i avløp (NO3-) (NB! Kun for RAS)	mg/L	0	0	
Største oksygenforbruk	kg/t	39,3	47,2	
Største oksygenforbruk, per kar	kg/t	39,3	47,2	
Høyeste totalt suspendert stoff i avløp	mg/L	22	22	

Tabell 0.3: Nøkkeldata for postsmoltproduksjon

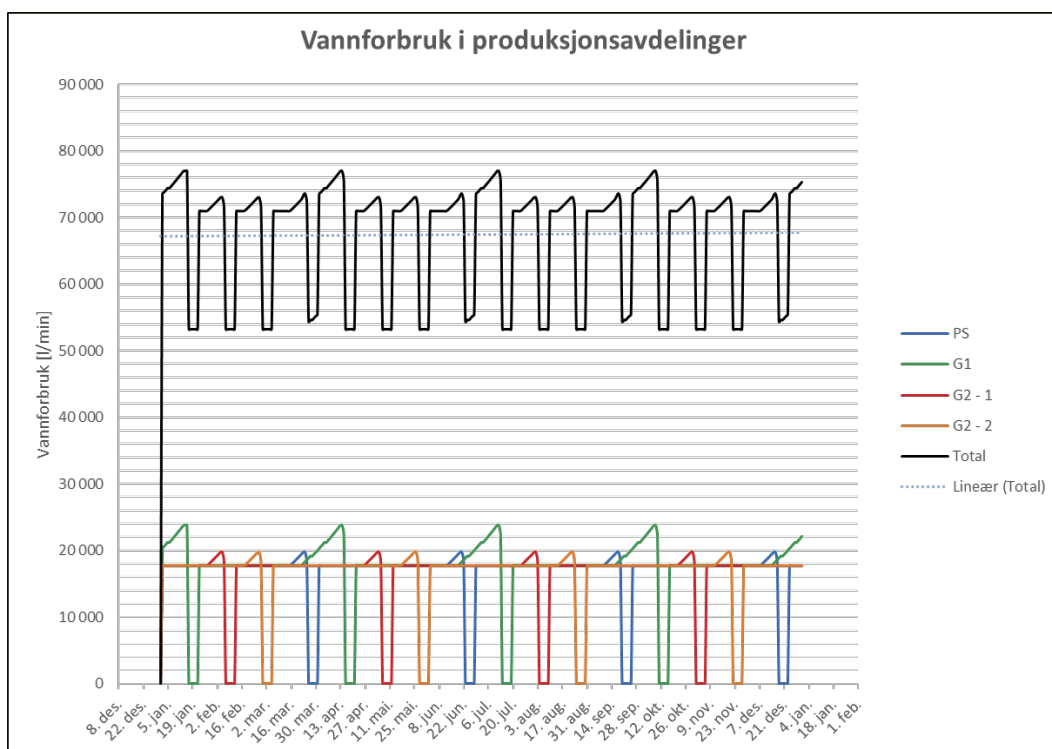
Parameter	Benevning	PS	G1	G2 - 1	G2 - 2
Antall kar:	kg	1	1	1	1
Største biomasse	kg	170 545	204 843	170 575	170 545
Høyeste tetthet	kg/m3	48	58	48	48
Største fisk	gram	1 137	1 138	1 137	1 137
Høyeste antall fisk	stk	150	180	150	150
Høyeste antall fisk, per kar	stk	150	180	150	150
Største volumstrøm friskt vann	l/min	19 812	23 797	19 816	19 812
Største volumstrøm friskt vann, per kar	l/min	19 812	23 797	19 816	19 812
Største volumstrøm sjøvann	l/min	19 812	23 797	19 816	19 812
Største volumstrøm gjenbruk	l/min	53 400	53 400	53 400	53 400
Største volumstrøm RAS	l/min	0	0	0	0
Gjenbruksgrad	%	72,9 %	69,2 %	72,9 %	72,9 %

Høyeste forforbruk	kg/d	2 467	2 964	2 468	2 467
Høyeste forforbruk, per kar	kg/d	2 467	2 964	2 468	2 467
Høyeste CO ₂ i avløp	mg/L	12,3	13,4	12,3	12,3
Høyeste TAN i avløp	mg/L	3,20	3,20	3,20	3,20
Høyeste ammoniakk (NH ₃ -N) i avløp	µg/L	23,5	23,5	23,5	23,5
Høyeste nitrat i avløp (NO ₃ ⁻) (NB! Kun for RAS)	mg/L	0	0	0	0
Største oksygenforbruk	kg/t	39,3	47,2	39,3	39,3
Største oksygenforbruk, per kar	kg/t	39,3	47,2	39,3	39,3
Høyeste totalt suspendert stoff i avløp	mg/L	22	22	22	22

Tabell 0.4: Totalt levert biomasse for 1 av 3 byggetrinn

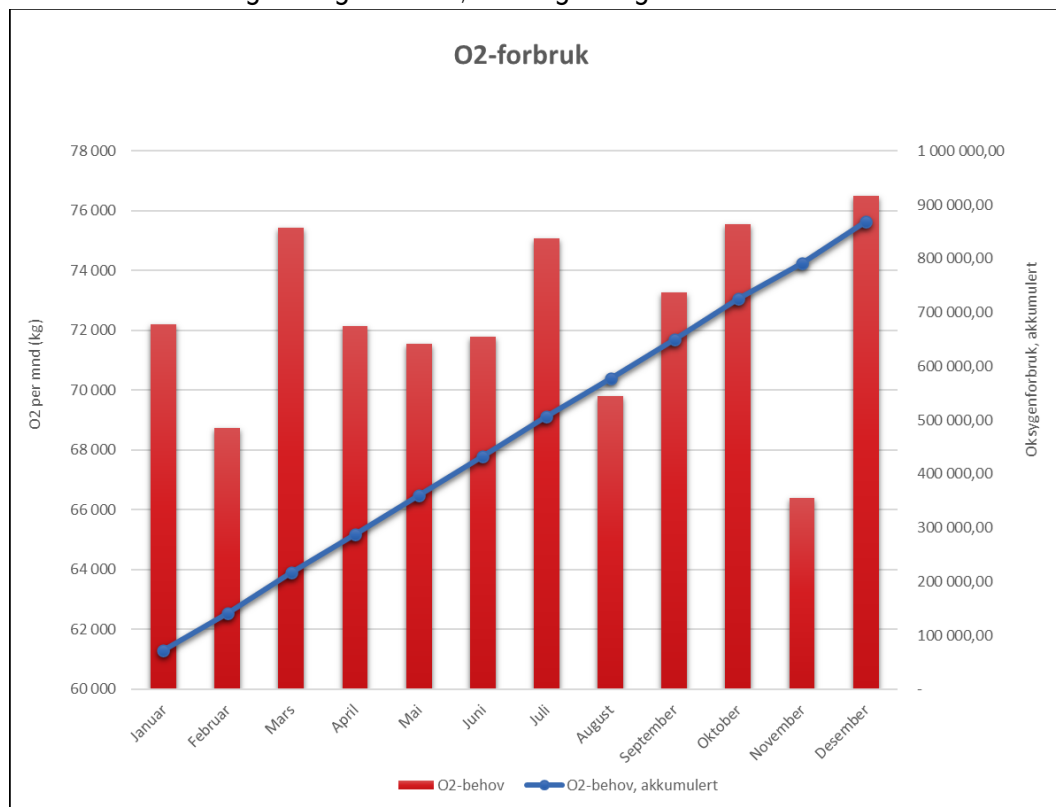
Totalt for-forbruk:	2 282	tonn/år
Total biomasse levert (levende fisk):	2 671	tonn/år
Total biomasse levert (rund fisk):	2 503	tonn/år
Total biomasse levert (HOG):	2 226	tonn/år

Kurvene under viser avdelingsvis- og totalt vannforbruk over året, avdelingsvis og totalt



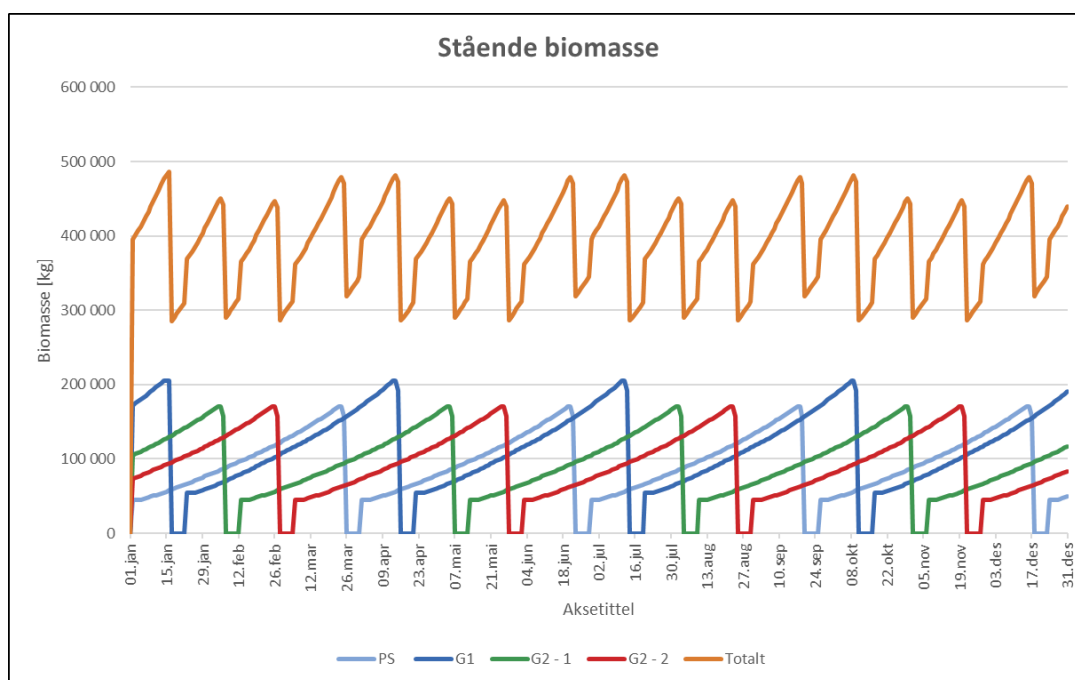
Figur 12: Forbruk av sjøvann fordelt over året ved PS produksjon

Kurvene under viser utvikling i føring over året, avdelingsvis og totalt.



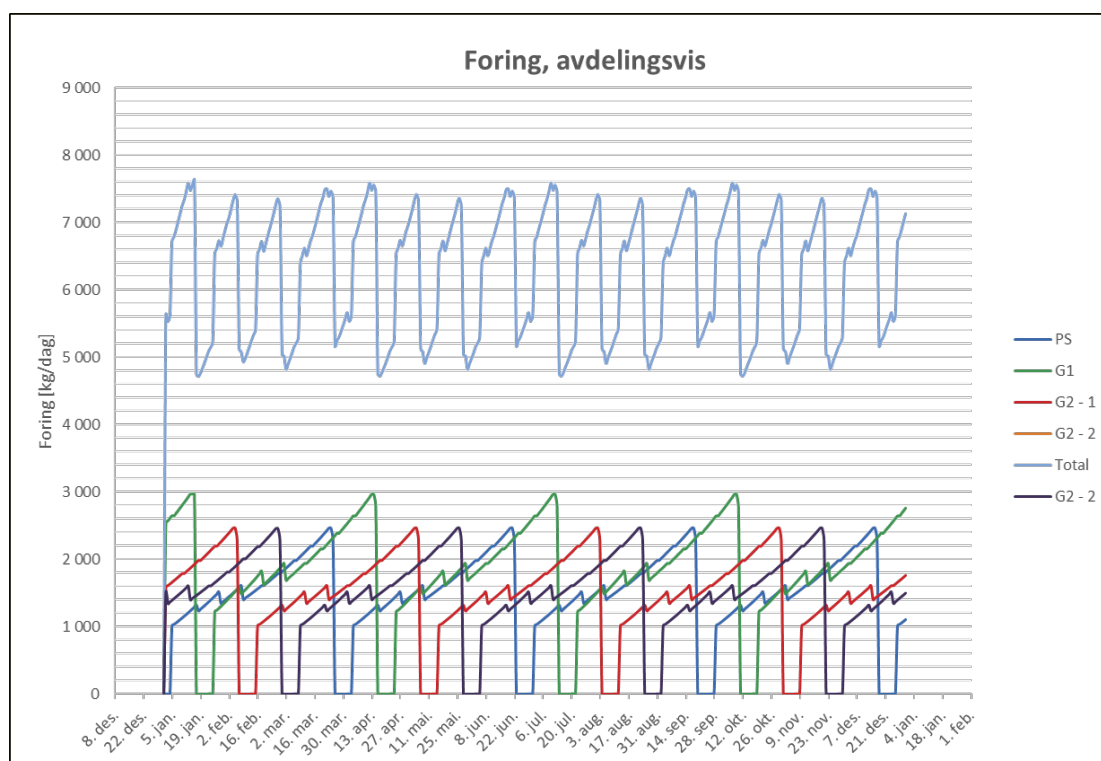
Figur 13: Forbruk av oksygen over året ved PS produksjon

Kurvene under viser utvikling av stående biomasse over året, avdelingsvis og totalt.



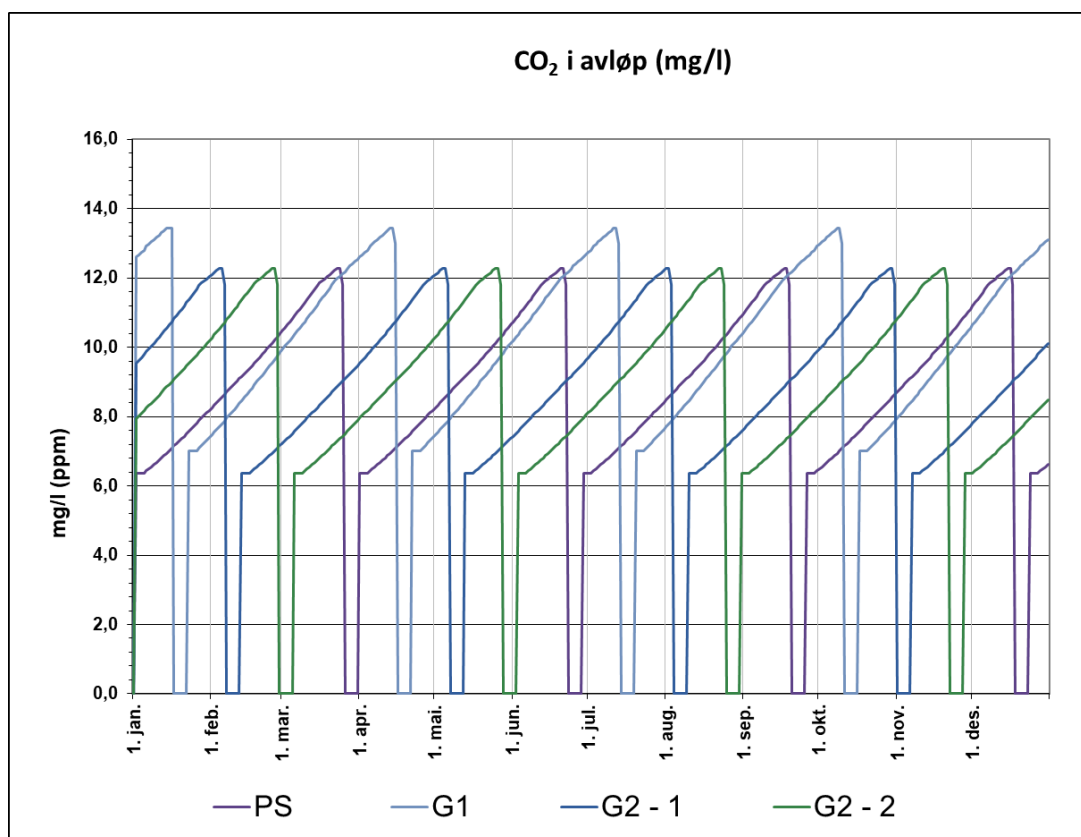
Figur 14: Utvikling av stående biomasse over året ved PS produksjon

Kurvene under viser utvikling i føring over året, avdelingsvis og totalt.



Figur 15: Utvikling i føring over året ved PS produksjon

Kurvene under viser utvikling i CO2-konsentrasjon i avløpet for hver avdeling

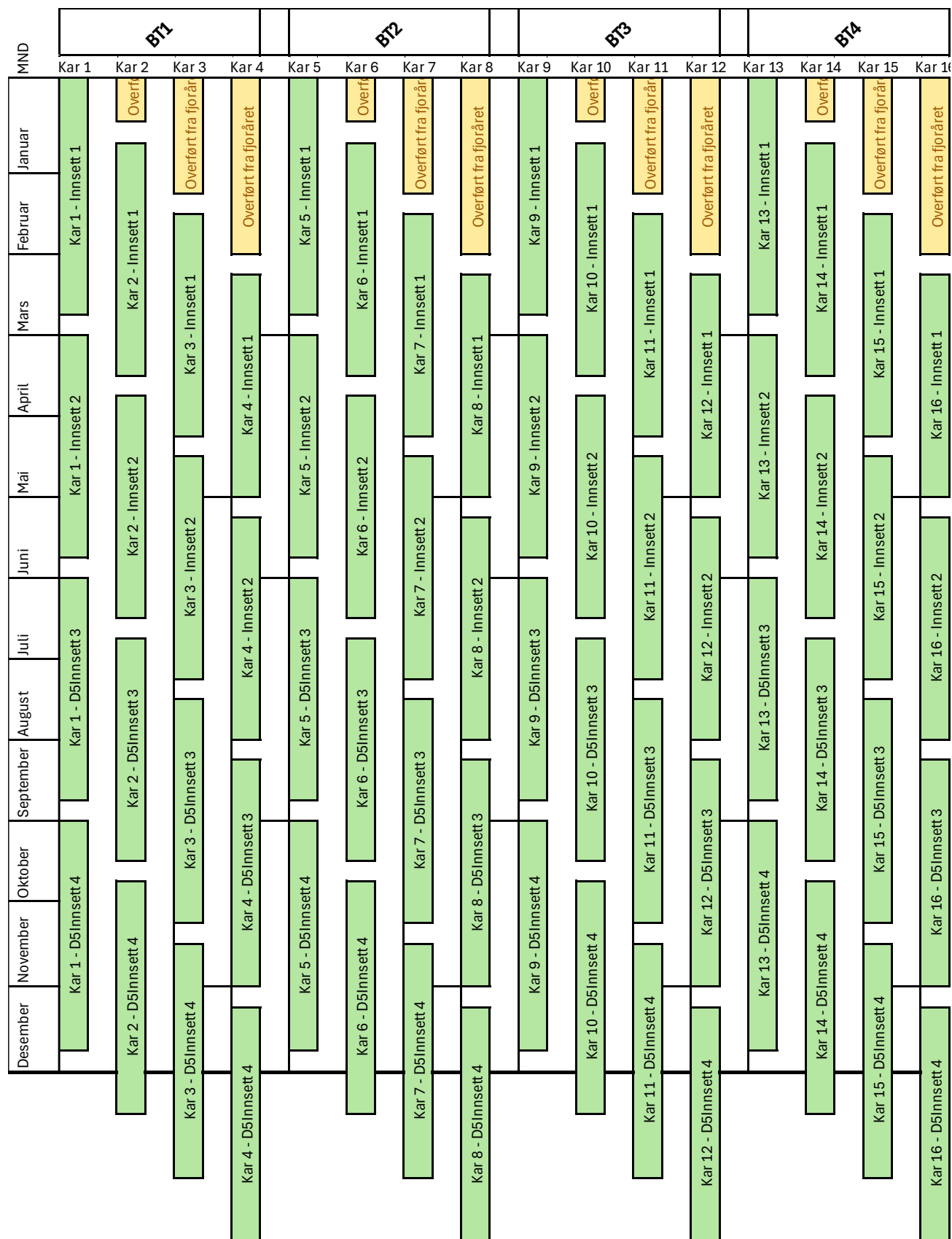


Figur 16: Utvikling i CO₂-konsentrasjon ved PS produksjon

Kurven under viser utvikling i tetthet for hele anlegget, med en gjennomsnittlig tetthet på ca. 29 kg/m³

Figur 17: Utvikling i tetthet over året for hele anlegget ved PS produksjon

Bilder under visualiserer fisekflyten over et år ved totalt utbygd anlegg.

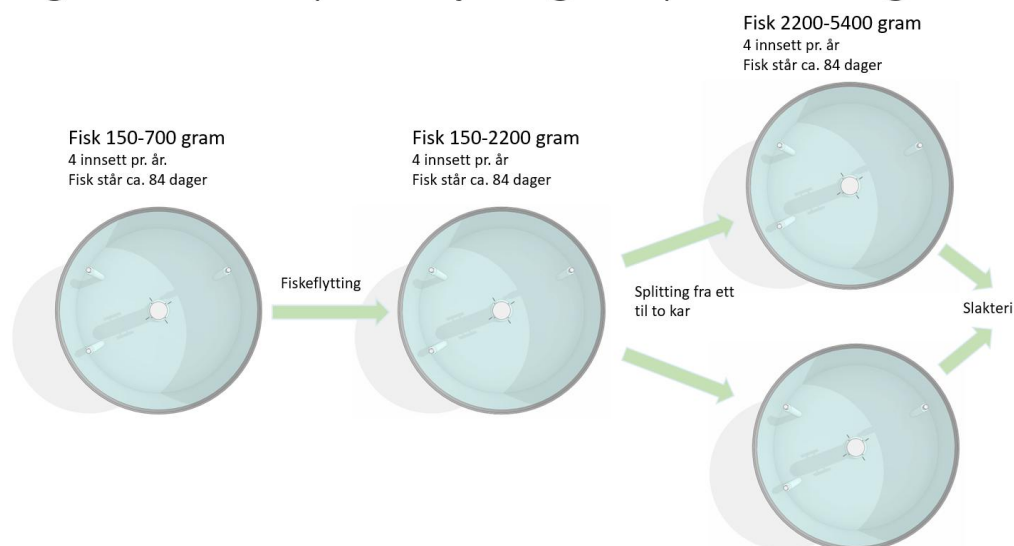


Figur 18: Flyskjema for fiskeflytting ved postsmoltproduksjon

FISKELOGISTIKK

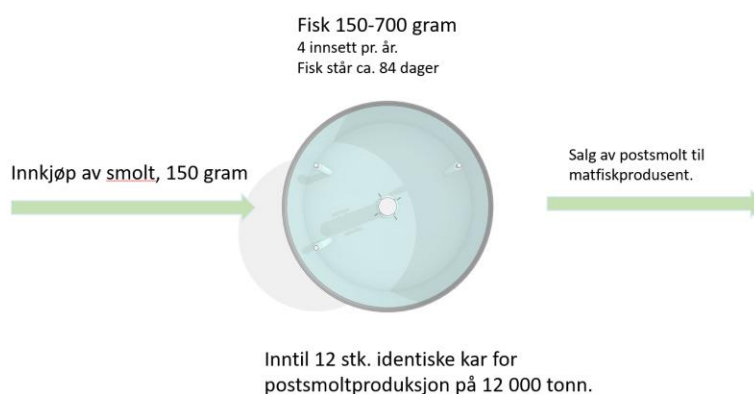
For å visualisere fiskens forflytning gjennom anlegget er det her laget to skisser. En er basert på produksjon av matfisk eller matfisk i kombinasjon med postsmolt salg. En er basert på kun produksjon og salg av postsmolt.

Fiskelogistikk – Matfiskproduksjon og evt. postsmoltsalg.



Figur 19 Fiskelogistikk matfiskproduksjon

Fiskelogistikk – Postsmoltproduksjon



Figur 20 Fiskelogistikk postsmoltproduksjon

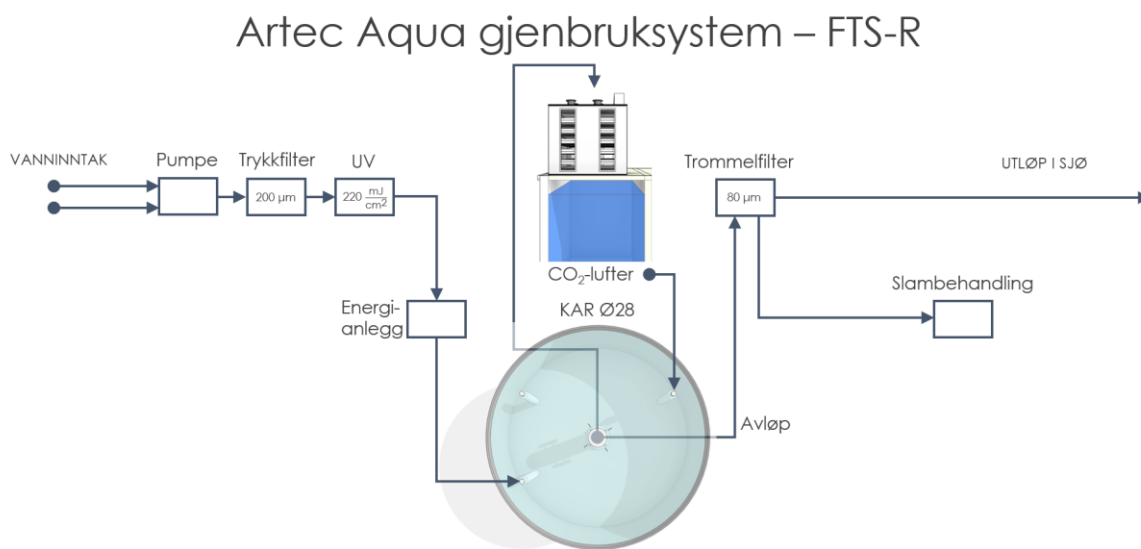
ANLEGGETS PRODUKSJONSTEKNOLOGI

Ocean Gem velger velprøvd og verifisert teknologi til anlegget. Som eksempel på "proven technology" vises her skjematiske skisser fra Artec Aqua AS.

GJENBRUK AV VANN I HELE ANLEGGET (FTS-R)

Det planlegges med FTS-R teknologi i hele anlegget, og man får dermed redusert den totale tilførte vannmengden til et nivå der det er kost-nytte forsvarlig å temperere vannet i karene uten å øke kompleksitet og risiko som er tilfelle ved RAS. FTS-R gjøres ved at det etableres CO₂ luft til hvert kar som opprettholder CO₂-nivåer under terskelverdier som kan være negative for fiskehelse, samtidig som det reduserer vannbehovet til ca 40 % av ren gjennomstrømmingsteknologi.

I det planlagte FTS-R systemet legges det til rette for at alt inntaksvann blir filtrert til 200 µm og UV behandlet med høy dosering. I karet blir det oksygenert med standard oksygeneringsanlegg, samt at det blir et anlegg for nødoksygenering som backup. Alt inntaksvann til avdelingen behandles i et energianlegg for korrekt temperering ved hjelp av avløpsvekslere og varmepumpe.



Figur 21 Prinsippskisse for et gjenbruksanlegg (FTS-R)

Inne i karet er det strålerør med regulerbar dyseåpning slik at man kan regulere og velge det mest optimale strømningsbilde i karet. På utsiden av karet er det løsning med FishTrap. Her kan dødfisk plukkes ut, ved at man løfter skjørtet på tårnsilen og deretter suges dødfisk inn i avløpet i senter og kommer opp i utvendig FishTrap.

I FTS-R-systemet opprettholdes adskilte smittesoner mellom alle kar, ettersom det ikke forekommer vannstrøm mellom karene. Dette sikrer en biologisk sikkerhet som tilnærmet tilsvarer et tradisjonelt FTS-anlegg. Som følge av dette ivaretas biologisk sikkerhet,

fiskehelse og økonomisk sikkerhet i betydelig grad. I tillegg til smittebarrierer i vann, etableres personellsluser som barrierer for å hindre smittespredning via ansatte.

VANNINNTAK OG VANNBEHANDLING

FRISKT SJØVANN SOM VANNKILDE FOR LAKS.

Kontroll med vannkvalitet, vannbåren smitte og vannkjemi i produksjonen, er blant fordelene med å utvikle landbasert lakseproduksjon fremfor tradisjonell matfiskproduksjon i sjø. Nærheten til ubegrenset mengde sjøvann fra havet utenfor gir svært gode driftsbetingelser for landbasert oppdrett.

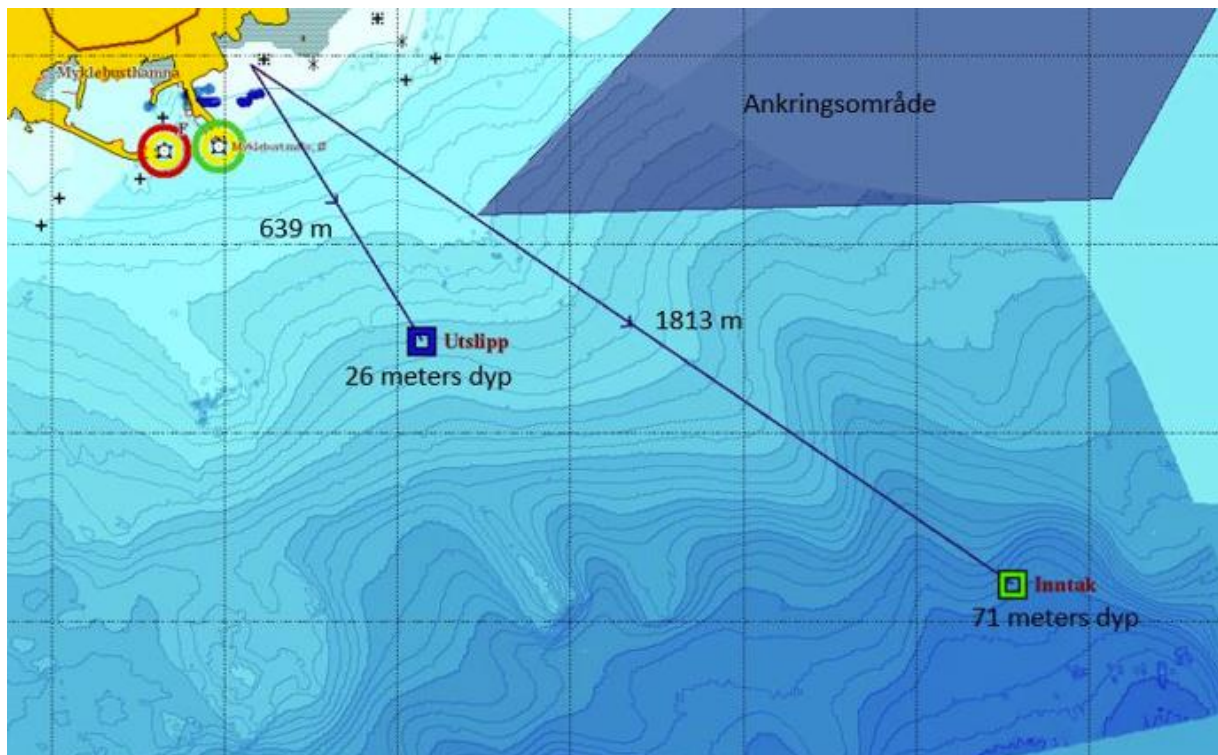
Sjøvanninntaket planlegges via sjøvannsrør fra 65 m dyp på sørsiden av Harøya. Det er planlagt filtrering og UV desinfeksjon av alt inntaksvann fra sjø, for å sikre nødvendig kontroll med lakselus, patogener (bakterier og virus), og andre vannbårne miljøfaktorer som påvirker vannkvaliteten inn i produksjonsenhetene.

Inntaks og vannbehandlingsstasjon vil bestå av hovedelementene; sjøvannsinntak inn til sjøvannspumper, filterstasjon, UV og videre til produksjonskar.. Vannbehandling med UV er en anerkjent løsning og man har erfaring over mange år. Det finnes en rekke typegodkjente anlegg nå som vil fungere til formålet. Valg av endelig konsept og leverandør blir en del av videre detaljprosjektering.

INNTAK, AVLØP OG UTSLIPP TIL SJØ

Inntaksvannet til anlegget skal hentes fra ca. 71 meter dyp i fjordbassenget sør-øst for anlegget. På 71 meter forventer man å finne stabil temperatur både sommer og vinter.

Avløpet vil bli ført rør til sjøen på ca. 25 meters dyp, og vil bli liggende med tilstrekkelig avstand til inntakspunktet.



Figur 22 Planlagt inntak og utslipp

Både inntak og avløp forventes lagt med PE rør, med synkelodd. Selve rørgaten vil ligge på sjøbunnen unntatt akkurat fra land og i overgang til sjø, der røret vil bli nedgravd. På enden av inntaksrøret lages et sil-arrangement for å forhindre store partikler å komme inn med inntaksvannet. Både inntak og utslippsrør tillages med en mulighet for «plugg kjøring» et arrangement for å kunne mekanisk rense rørgaten på innsiden for eventuelle sjøvekster.

Alt avløpsvann blir filtrert i trommel- eller diskfilter med duk mellom 30 og 80 μm . Filteret er plassert ved hvert enkelt kar for å minske transportavstanden på partiklene og dermed også sjansen for partikkelknusing forut for filtrering. Det filtrerte avløpsvannet føres til sjø. Slammet som samles av trommelfilteret renner videre inn i en slamfortykkker, som oppkonsentrerer slammet uten at partiklene knuses. I slamfortykkeren vil partiklene synke til bunns, mens topplaget består av vann med lavt partikkelinnhold. Dette overløpsvannet går gjennom en ny filtrering i et 10 μm filter, mens slammet fra slamfortykkeren går videre til slambehandlingsanlegget. Også overløpsvannet fra slambehandlings-anlegget filtreres en siste gang før det slippes til sjø.

SLAMBEHANDLING

OG har ikke gjort endelig valg av leverandør av slam-rensesprosessen. Det pågår en fortløpende utvikling innen dette segmentet med forbedring av teknologi og løsninger. Mest sannsynlig vil OG velge en løsning med maksimal av-vanning av slammet slik at volum som skal fraktes bort fra Myklebust blir redusert til et minimum. Anlegget må uavhengig av teknologi dimensjoneres for å håndtere slam fra hele produksjonen.



Figur 11 Skjematisk fremstilling av filtrering og av-vanning av slam

RØMMINGSSIKRING

OG har i forbindelse med prosjekteringen av anlegget knyttet til seg Artec Aqua AS som har inngående kunnskap og egenutviklet konsept for rømnings-sikring. Alle komponenter vil være produsert, merket og distribuert i samsvar med bestemmelsene i NS9416-2013. På kar, rør og slanger skal det i tillegg foreligge produktsertifisering. Det utarbeides egen prosedyre for å forebygge og eventuelt håndtere rømningsepisoder.

Alle landbaserte anlegg skal ha dobbel rømmingssikring. Her følger en gjennomgang av hvordan OG og Artec Aqua AS sørger for at rømmingssikring i henhold til NS9416 blir prosjektert i anlegget.

SALTEÅPNING.

Alle salteåpninger prosjekteres for den minste fisken etter tabell A1 (salteåpning) og tabell A2 (runde hull) i fra NS 9416:2013 (jf. tabell A.1 og A2 i standarden) uavhengig om det er primær barriere eller sekundær barriere. "Skallebredde" benyttes som dimensjonerende for maks størrelse på sil og spalter for å hindre at fisk kan passere. "worst-case" vanntrykk på siler og spalter benyttes for styrkeberegning av struktur for å sikre integritet av barrierer ved unormale hendelser. Koster og/eller spyling av siler automatiseres for å sikre tilstrekkelig hydraulisk kapasitet. Det installeres alarmanlegg for unormal vannstand i alle kar, og vanntilførsel automatiseres der dette finnes hensiktsmessig i forhold til forventet responstid.

POSTSMOLT (150-800G).

I postsmolt karene produseres det fisk i fra 150 g til 800 g. Fisken er vaksinert og får sine minimum anbefalte døgngader før fisken smoltifiseres og gjøres klar for sjøvannsfasen. Her installeres det 10mm spalte. Minste fisk som overføres til postsmoltavdeling skal ikke være mindre enn 38g men fisk som er mindre enn 45g bør sorteres ut. Normalt kan man forvente at innkjøpt smolt har en minstestørrelse før ankomst anlegget på 80-100 gram, men her kan nok avvik forekomme. Primærbarrieren er plassert i dødfisk-kasse som henger på karkanten. Silen er permanent festet.

Avløpsvannet i fra karet ledes til en sekundærbarriere som også har 10 mm spalte. Sekundærbarriere utstyres med automatisert kosting og/eller vask for å sikre hydraulisk kapasitet. Forkammer foran sekundærbarriere utstyres med alarm for unormal vannstand.

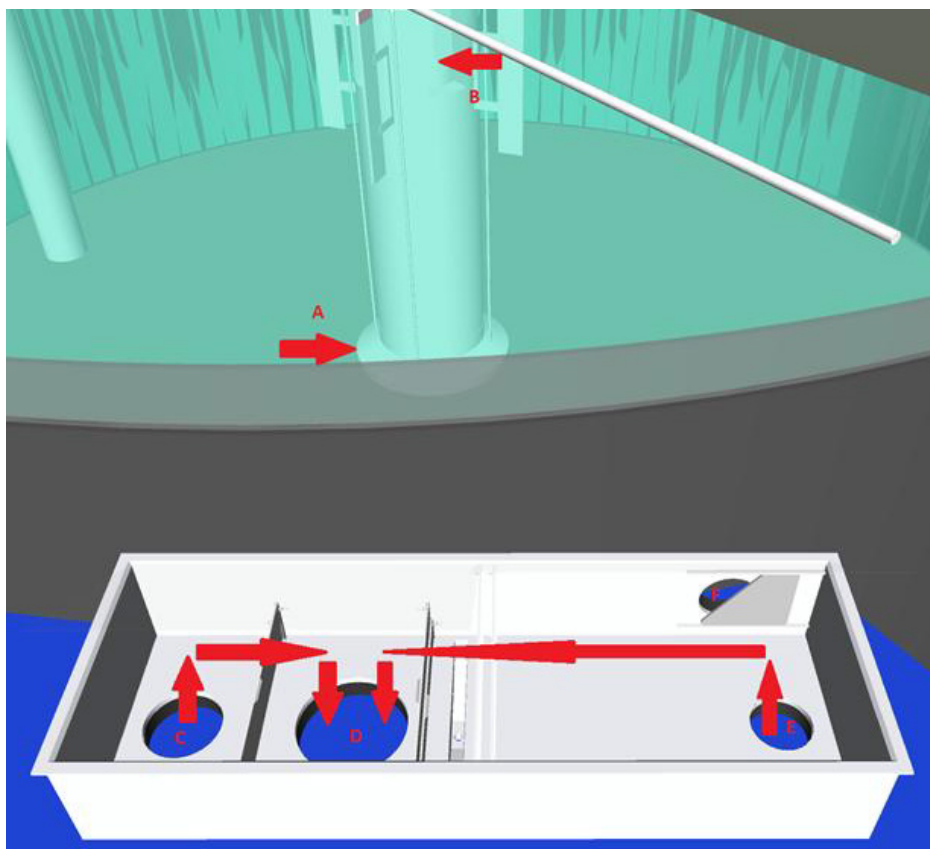
Hver avdeling har sin separate sekundærbarriere. Sluker i gulv ledes til sekundærbarriere slik at om fisk klarer å hoppe over hoppekant eller man på annen måte får fisk på gulv eller gangbane så fanges det biologiske materiale alltid opp i sekundærbarrieren uten å havne i avløpssystemet.

MATFISK (700G-5,4 kg).

Matfisk første produksjonssyklus er fisk som skal vokse i fra 700 til 2200g før den sorteres over i neste fase. Her installeres det 14mm spalte som sikring mot rømning på fisk som vokser fra til 2200g. Dette gjelder både primær- og sekundærsikring. Minste fisk som overføres fra post-smolt skal ikke være mindre enn 110 g.

De øvrige fasene i produksjonssyklusen er fisk som skal vokse fra 1700 til 5400g. Her installeres det 20mm spalte som sikring mot rømning av fisk. Dette gjelder både primær- og sekundærsikring. Minste fisk som overføres fra foregående avdeling skal ikke under noen omstendigheter være mindre enn 200g.

- A: Innløp til skjørt med sil
- B: Innløp til tårnsil
- C: Innløp fra B
- D: Avløp til filterstasjon
- E: Dødfiskrør fra A
- F: Tilbakesvømming til kar for levende fisk.



Figur 23 Dødfisk-kasse (FishTrap)

På utsiden av karet er det plassert en dødfisk-kasse (figur 7). Denne enheten har 2 funksjoner. Første funksjon er å fungere som avløpsmunk for å holde konstant nivå i karet (C). Vannet kommer i fra øvre spalter i senter av karet (B). De øvre spaltene utstyres med fastmonterte siler og fungerer som primærbarriere for avløpsvannet. Skulle det oppstå massedød så vil fisk synke til bunns slik at avløpsfunksjonen blir ivaretatt og karet ikke renner over. Vannet renner ut av kassen via utløp i bunnen (D).

Andre funksjon til dødfisk-kassen er å samle opp død fisk fra karet. Ved bunn i senter av karet er det et hevbart skjørt med sil (A). Om skjørtet er nede så kan vann men ikke fisk passere. Om skjørtet løftes så kan dødfisk følge med vannet og dette vannet ledes til dødfisk delen av avløpskassen (E). Primærbarrieren er her plassert i senter på selve dødfisk-kassen (mellom D og E) slik at dødfisk blir liggende igjen på silen og vannet går videre til avløp (D). Silen i dødfisk-kassen er fastmontert.

Om det skulle komme noe levende fisk i lag med dødfisken under dødfisktappingen så er det mulig for fisk å svømme fra dødfiskkassen og tilbake inn i karet. For å sikre at eventuell levende fisk ikke kan hoppe fra dødfiskdelen av kassen og over i avløpssiden av kassen så er avløpsdelen med låst transparent lokk som ikke skal åpnes så lenge det er fisk i karet. Dødfisk-delen av

kassen har lokk som åpnes under røkting for å ta ut dødfisk, men lokket skal være igjen når det ikke er folk til stede.

Som en ekstra sikring i forhold til å unngå forhøyede vannnivåer i karene så utstyres alle kar med et ekstra overløp med sin egen primærbarriere.

Alt avløpsvann fra karet (D) samles i ett rør og går inn i en filterkum for uttak av partikulært materiale. I dette forkammeret plasseres det en sekundærbarriere foran filter og en tertiær barriere etter filter.

Alle sluker og overvann rundt kar ledes gjennom egne rør og som det installeres en sekundærbarriere på. Ved brekkasje av et helt kar så er det sluk og overvann-systemet som skal sile av vannet samtidig som fisken holdes tilbake og ikke havner i avløpssystemet.

På matfiskkarene er det en treveis ventil som styrer om man taper dødfisk fra karene eller om man leverer fisk. Ventil forrigles slik at man ikke utilsiktet kan åpne for tapping av fisk fra kar. Alle rør (så langt det er mulig) er permanent installert. Fisketapping fra kar går enten til en flyttbar sorteringsstasjon eller for levering til brønnbåt. Generelt legger man til en ekstra sikkerhetsfaktor (utover den normale for vann) på 2.5 på samme måte som man gjør for kjemikaler eller brennbare gasser i henhold til god ingeniørpraksis. Enden på leveringsrør til brønnbåt utstyres med ventil og sil slik at man ikke utilsiktet kan få rømning av fisk.

FØRING AV MATFISK UT FRA OG.

Rømmingssikring ved overføring til både brønn- eller slaktebåt skjer ved at lasterør koples direkte mot båtens pumperørinntak ved hjelp av kopling med sveiste flenser. I tillegg vil det bli lagt passende fangstnett under rør som dobbel sikring ved eventuell brekkasje/lekkasje. OG vurderer dette som akseptert sikringsmetodikk for lasting/forflytning av laks.