

Dokumentasjonsvedlegg til søknad om  
etablering av postsmoltanlegg ved Natura i  
Askvoll kommune



Med konsekvensvurdering





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Dokumentasjonsvedlegg til søknad om etablering av postsmoltanlegg ved Natura i Askvoll kommune, med konsekvensvurdering

**FORFATTERE:**

Stein Thon Klem & Bjarte Tveranger

**OPPDRAKSGIVER:**

Artic Group AS

**OPPDRAGET GITT:**

2021

**ARBEIDET UTFØRT:**

2021-2022

**RAPPORT DATO:**

24. juni 2022

**RAPPORT NR:**

3686

**ANTALL SIDER:**

32

**ISBN NR:**

978-82-8308-934-9

**EMNEORD:**

- |                            |            |
|----------------------------|------------|
| - Postsmolt                | - Vannbruk |
| - Nyetablering             | - Fôrbruk  |
| - Virkning og konsekvenser | - Utslipp  |
| - Produksjonsplan          | - Natura   |

**RÅDGIVENDE BIOLOGER AS**

Edvard Griegs vei 3 D, N-5059 Bergen

Foretaksnummer 843 667 082-mva

Internett: [www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no) E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)

Telefon: 55 31 02 78

*Forsidefoto: området ved den omsøkte lokaliteten.*

## FORORD

Artic Group AS søker om etablering av postmoltanlegg på inntil 12 mill. postsmolt ved Natura i Askvoll kommune. Hele anlegget skal bygges som resirkuleringsanlegg for produksjon av postsmolt med bruk av delvis avsaltet sjøvann til alle faser i produksjonssyklusen.

Rådgivende Biologer AS har utarbeidet nødvendig dokumentasjonsgrunnlag for den foreliggende etableringssøknad. Dokumentasjonen tjener som grunnlag for vurdering av utslippstillatelse etter Forurensningsloven, vurdering av tillatelse etter Matloven, og tar utgangspunkt i Naturmangfoldlovens §§4-12. Søknaden er basert på foreliggende informasjon stilt til rådighet fra Artic Group AS, offentlig tilgjengelige databaser og kartverktøy, samt nye undersøkelser gjennomført ved lokaliteten i forbindelse med søknaden.

Søknadsdokumentasjonen er sammenstilt av M. Sc. Stein Thon Klem og Cand. real. Bjarne Tveranger.

Rådgivende Biologer AS takker Artic Group AS ved Ingar Fiskarstrand for oppdraget.

Bergen, 24. februar 2022.

## INNHold

Forord.....	2
Innhold .....	2
Sammendrag.....	3
Atløy Båt og Marina AS.....	4
Anlegget og planene.....	4
Vanninntak, vannkvalitet og vannbehandling .....	6
Planlagt produksjon.....	7
Planlagt vannbruk.....	11
Utslipp og avløp til sjø .....	12
Rømmingssikring .....	12
Vurdering av verdi og virkning.....	13
Miljøundersøkelser.....	13
Avgrensning av tiltaks- og influensområdet.....	17
Verdivurdering .....	18
Vurdering av påvirkning .....	22
Samlet vurdering .....	24
Naturmangfoldloven.....	24
Om usikkerhet ved vurderingene .....	25
Akvakultur og smittehensyn.....	25
Fiskevelferd og karmiljø .....	26
Samfunnsmessige virkninger .....	28
Konklusjon .....	28
Referanser.....	29
Vedlegg om vannbruk i settefiskoppdrett .....	30

# SAMMENDRAG

## **Klem, S. T. & B. Tveranger 2022.**

*Dokumentasjonsvedlegg til søknad om etablering av postsmoltanlegg ved Natura i Askvoll kommune, med konsekvensvurdering. Rådgivende Biologer AS, rapport 3686, 32 sider, ISBN 978-82-8308-934-9*

Artic Group AS søker om etablering av et postsmoltanlegg for produksjon av inntil 12 millioner fisk. Denne dokumentasjonsrapporten oppsummerer foreliggende kunnskap for etablering av anlegget ift. utslippsrammer etter Forurensningsloven, vurdering av tillatelse etter Matloven samt konsesjonsbehandlingen etter Akvakulturloven.

Anlegget skal driftes med brakkvann der behovet skal dekkes ved avsalting av sjøvann. NVE bekrefter i brev av 20. mai 2022 at søknaden på dette grunnlaget ikke trenger ytterligere behandling etter reglene i vannressursloven. Avsalting av sjøvann skjer ved nanofiltrering, og sjøvannsinntak er planlagt på 80 m dyp i Tvibygssundet. Det vil bli etablert tilhørende pumpe- og UV-kapasitet.

De velferdsmessige kravene til vannkvalitet, tilførsel av oksygen samt akseptable nivåer av nedbrytingsproduktene CO<sub>2</sub> og ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), vil bli ivaretatt innenfor kravene som mattilsynet setter. Dette vil bli sikret ved at vannet i karene til enhver tid skiftes ut og renses omtrent 2 ganger i timen, og ved at fisketettheten ikke skal overstige 75 kg/m<sup>3</sup>.

Anlegget skal i sin helhet bygges og driftes med RAS teknologi med opp mot 99 % gjenbruk av vann. Det søkes om en årlig produksjon på opp mot 12 millioner postsmolt med en snittstørrelse på opp til 500 gram, og med inntil 4.000 tonn produsert mengde fisk årlig. Med en antatt förfaktor på 1,0 og med frasortering av den minste fisken underveis, vil det til denne produksjonen medgå opp til 4.000 tonn for årlig. Tetthet på 75 kg/m<sup>3</sup> og den omsøkte utslippsrammen vil uansett være bestemmende for produksjonen. Utslipp av rensed og desinfisert avløpsvann fra anlegget er planlagt lagt ut på 28 m dyp i rett øst for lokaliteten, og vil bli som vist i **tabell 1**.

**Tabell 1.** Omsøkt årlig utslippsramme i tonn fra Atløy båt og marina AS.

Utslipp i tonn fra Atløy båt og marina AS	Total-nitrogen	Total-fosfor	Total-karbon
Utslipp fra 4.000 tonn produksjon	161,6 tonn	22,8 tonn	300,0 tonn

Strømundersøkelser utført i 2021 viste gode strøm- og utskiftingsforhold utenfor avløpet (Lokøy 2020), og en forundersøkelse i resipienten i 2022 viste varierende forhold i resipienten med en blanding av moderat forurensingstolerante og forurensingssensitive arter. Utslippet vil i stor grad bestå av finpartikulære og oppløste stoffer, og det føres ut i et område med god bevegelse i vannmassene og god vannutskifting, slik at forventet miljøvirkning fra anlegget er vurdert til å være små.

Et nytt postsmoltanlegg vil gi samfunnsmessige positive ringvirkninger, med flere nye lokale arbeidsplasser samt ringvirkninger til lokalt næringsliv for øvrig. Anlegget vil også gi miljømessige positive ringvirkninger siden leveranser av postsmolt til lokale oppdrettere i PO4 vil redusere tiden fisken står i åpne merder i sjø og dermed redusere lakslusbelastning på miljø. Anlegget vil bli bygget og sertifisert i tråd med gjeldende forskrifter og NS 9416 der det benyttes best tilgjengelig teknologi og vil dermed bli svært rømmingssikkert.

# ATLØY BÅT OG MARINA AS

Atløy Båt og Marina AS driver i dag med båtopplag på tomten, men ønsker nå å bruke den til akvakultur gjennom å produsere postsmolt til lokale matfiskoppdrettere i regionen. Tomten har tidligere vært klarert for fiskeproduksjon, da Atløy settefiskanlegg ble gitt konsesjon i 1983, men anlegget ble aldri etablert og lokaliteten følgelig trukket på bakgrunn av passivitet.

## Selskapsinformasjon Atløy båt og marina AS

Organisasjonsnummer: 983 493 777

Adresse: Nervika/Vilnes, 685 Vilnes

Telefon: +47 57 83 07 60

## ANLEGGET OG PLANENE

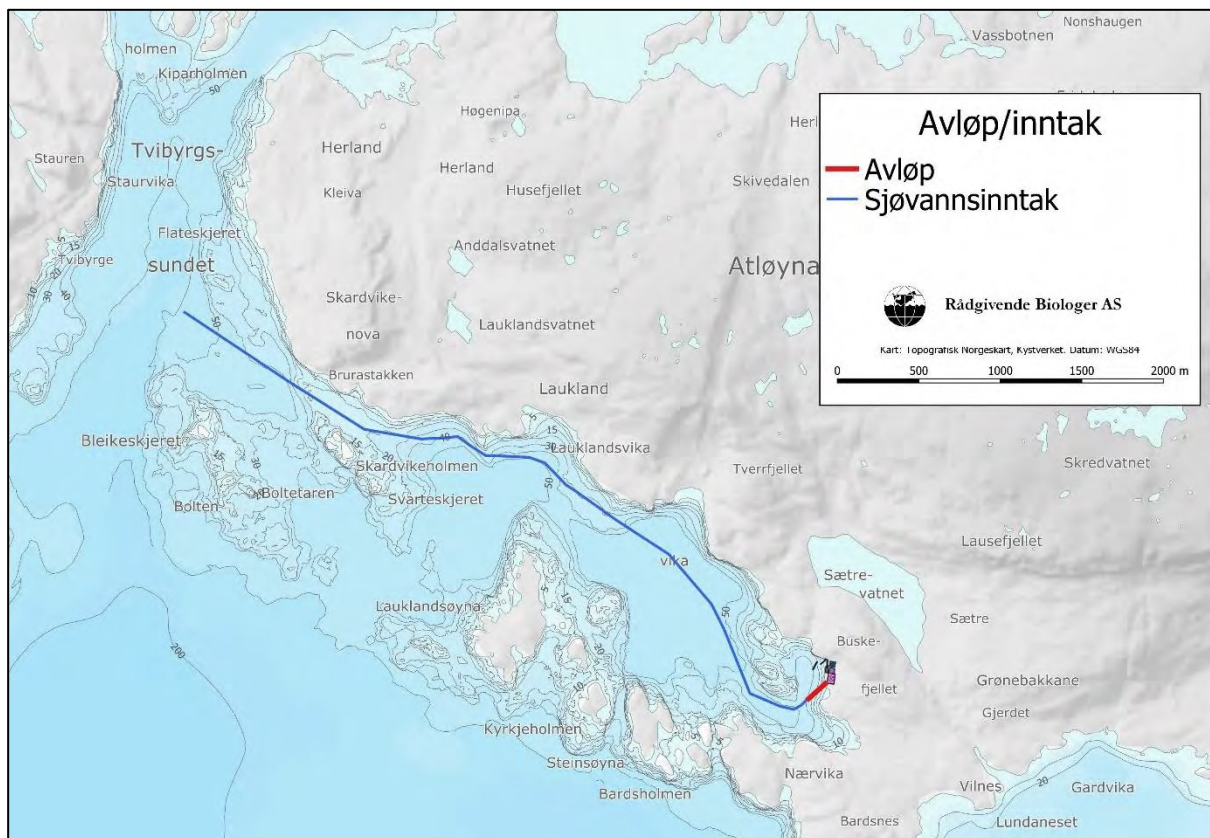
Anlegget vil ligge på sørvestsiden av Atløyna, ved Natura rett nord for Starenes i Askvoll kommune. En rekke av øyer og holmer skjærer lokaliteten mot Aldefjorden. Mellom holmene er det smale og grunne passasjer til fjorden, med dybder på mellom 5 og 20 meter, og mellom holmene og selve Atløyna finner en et dypområde, med dybde ned mot 100 meter. Videre mot nordvest åpner det seg mot Aldefjorden over en terskel på 47 meter. Utslippet er planlagt på om lag 28 meters dybde, 200 meter sørvest for anlegget.



**Figur 1.** Oversikt over plassering av Atløy båt og marina AS sitt anlegg på sørvestsiden av Atløyna i Askvoll kommune i Vestland fylke.



Det nye anlegget er plassert innenfor areal satt av til næring i Askvoll kommune sin kommuneplan, men det ble 10. mai 2021 innvilget dispensasjon fra kommuneplanen til formålet. Det søkes om bruk av avsaltet sjøvann til hele produksjonen og det søkes om et anlegg med en karkapasitet på 15.088 m<sup>3</sup>.



**Figur 2.** Oversikt over plasseringen til det planlagte anlegget ved Natura med tilhørende utslipp og sjøvanninntak.

Anlegget søkes med følgende karkapasitet:

#### **Smolthall**

4 stk. 14 m. kar med kapasitet på 946 m<sup>3</sup> i hvert kar.

Her vil det være inntil 350.000 fisk i hvert kar fram til 180-220 g, og med 7-8 innlegg blir det 11,2 mill. fisk. Avdelingen er utstyrt med egen resirkuleringsenhet.

#### **Postsmolt**

6 stk. 20 m. kar med kapasitet på 1.884 m<sup>3</sup> i hvert kar.

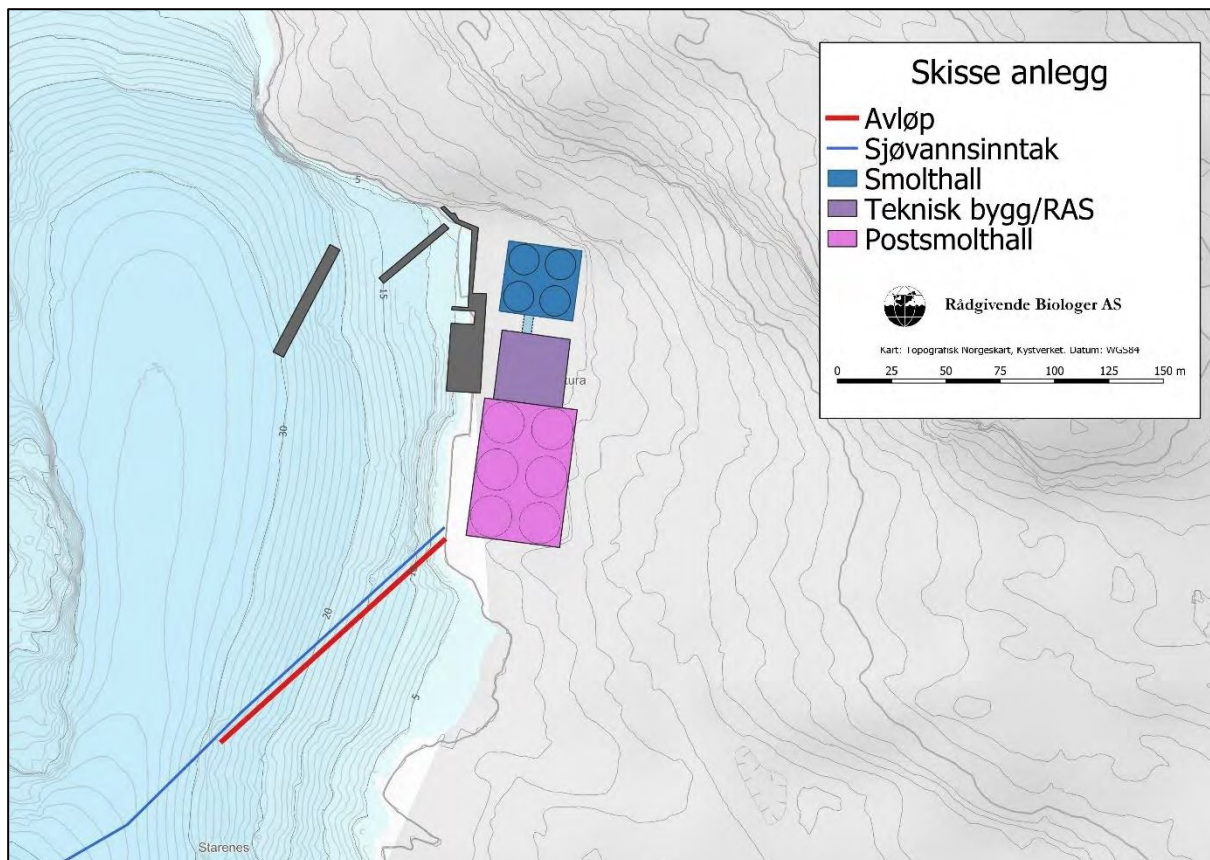
I hvert kar planlegges det inntil 350.000 fisk frem til ca. 500 g, og med 7-8 årlige innlegg gir det en kapasitet på 11,2 mill. fisk. 2 og 2 kar er utstyrt med egen resirkuleringsenhet.

Oversikten over viser kapasitet i de ulike delene av anlegget, og den planlagte driften tilsier årlig produksjon av vel ca. 11. mill. fisk med gjennomsnittsstørrelse på 480 gram. Antall og størrelse, og dermed også produksjonskapasiteten er utfra den produksjonsplanen som foreligger ved søknadstidspunktet. Ved å produsere mindre fisk vil en kunne øke antall, og motsatt, men produksjonskapasiteten vil uansett være begrenset av en tetthet på 75 kg/m<sup>3</sup>. For å kunne ha noe fleksibilitet i produksjonen søkes det derfor om en årlig antallsbegrensning på 12 millioner.

I den videre presentasjon er det likevel den planlagte produksjonen som ligger til grunn for produksjonsrammen som søkes. Og siden en i et resirkuleringsanlegg til enhver tid kan optimalisere vannkvaliteten, vil fiskens behov for et godt karinternt miljø bli ivaretatt selv med

relativt høye fisketettheter og ved ulike driftsstrategier.

Anleggets utforming er vist i **figur 3**. Plassering og utforming av anleggets komponenter kan endres når en går i nærmere dialog med leverandører, men skissen gir et bilde av hvordan en ser for seg anlegget og karkapasitet. Ved eventuelle endringer vil en uansett måtte forholde seg til den omsøkte utslippsmengden, samt at man overholder smittebarrierer ivaretar fiskevelferden ved anlegget. Anleggets IK-system, inkludert biosikkerhetsplan vil også måtte oppdateres og godkjennes på nytt av Mattilsynet ved endring av forutsetningene for dagens planer og risikovurderinger.



**Figur 3.** Skisse over anlegg med de ulike avdelingene ved søknadstidspunktet.

## VANNINNTAK, VANNKVALITET OG VANNBEHANDLING

Hele anlegget vil driftes ved bruk av avsaltet sjøvann til en salinitet på om lag 13 ‰. Sjøvannsinntaket er tenkt plassert i Tvibyringssundet 4,5 km vest for postsmoltanlegget, på 80 meters dyp. Inntaksledningen består av en 5 km lang ledning med indre diameter 450 mm. Sjøvannet går etter grovsiling til et skivefilter eller trommelfilter for grovfiltrering med 10 µm, før det går videre til ultrafiltrering (UF) med porer fra 0,1-0,01 µm. Dette vil fremdeles ikke fjerne saltet fra vannet, men er en nødvendig forfiltrering før vannet går videre til nanofiltrering (NF). I dette steget er membranene 0,01-0,001 µm, og vil fjerne de store saltmolekylene, deriblant sulfater og bromider. Slik sett vil denne type filtrering betydelig minske risikoen for H<sub>2</sub>S-episoder i anlegget, samt fjerne risikoen for bromat-dannelse ved ozonering av sjøvannet. Vannet tas slik ned til en salinitet på om lag 13 ‰ og vil benyttes slik i hele produksjonssyklusen. Selv om denne totalfiltreringen vil fjerne mulige fiskepatogener, vil anlegget likevel ha en dobbel barriere i form av UV-desinfisering (25 mJ/cm<sup>2</sup>) til slutt. Ettersom det er snakk om å etablere et resirkuleringsanlegg vil det med unntak av fylling av kar være snakk om å produsere små mengder spede vann. Avsaltingsanlegget sin kapasitet er planlagt til 10 m<sup>3</sup>/min, og ved maksimal produksjon vil anlegget totalt sett ha et spede vannsbehov på 3,2-5,4 m<sup>3</sup>/min.



Vannbehandlingsanlegget for resirkulering består av følgende prosesser:

- Partikkelseparering (trommelfilter)
- Ozonering
- Biofilter (MBBR)
- CO<sub>2</sub>-lufting
- Oksygenering

I hallen der smolten tas inn, er alle enheter knyttet til en resirkuleringsenhet, mens i postsmoltavdelingen er to og to kar knyttet til én resirkuleringsenhet. Her vil et trommelfilter med lysåpning på 40 µm først fjerne mesteparten av det partikulære materialet, før vannet går videre til ozonering. I tillegg til å redusere turbiditet bidrar ozon til nitrifikasjonsprosessen ved å omsette tungt nedbrytbare organiske komponenter til lettere biokjemisk nedbrytbare produkter. Ozon vil dermed øke effekten av biofilteret i RAS anlegget. Videre i vannbehandlingen vil biofilteret rense vannet (biologisk vannbehandling) og sørge for nedbryting av ammonium til nitrat. Nitrat vil på sin side reagere med eventuelle forekomster av H<sub>2</sub>S og føre det tilbake til sulfat som er ufarlig for fisken.

Biofiltreringen av vannet innebærer at vannet også filtreres for mikropartikler (ned mot 3 µm). Det er i utgangspunktet tenkt å benytte et biofilter av typen MBBR (moving bed bioreactor) og biofilteret vil i oppstartfasen trenge en viss modning. I denne fasen er det viktig å overvåke konsentrasjonen av nitritt inntil nitrifikasjonsprosessen er i likevekt. Omsetningshastigheten og kapasiteten i et biofilter er svært avhengig av riktig vannkjemi (pH og alkalitet) og temperatur. Nitrifikasjonsbakteriene er varmekjære og trives og omsetter best ved temperaturer over 30 °C og ved en pH på 8.0 – 8.5, der det tilstrebes å holde en pH på 6,8-7,4 i et resirkuleringsanlegg. pH kontroll og pH justering vil derfor være en avgjørende faktor i et resirkuleringsanlegg. Vannet luftes så for CO<sub>2</sub> ved å pumpe luft i vannet, og oksygen tilsettes direkte på hovedstrømmen. I resirkuleringsanlegget blir naturlig nok nesten alt oksygenet tilsatt eksternt. Det skal investeres i utstyr som sørger for oksygentilsetting i det rensede driftsvannet (høytrykksinnløser) samt individuell oksygentilsetting til hvert av karene.

Fiskens velferdsmessige krav til et godt internmiljø i karene er mellom annet avhengig av karene sin hydrauliske kapasitet, som er et uttrykk for karenes selvrensingsevne, dvs. at avfall som samles på bunnen også skylles til avløp. Hydraulisk kapasitet i karene er i utgangspunktet en funksjon av mengde fisk i karene, karenes volum samt mengde nytt vann i karene. For å opprettholde en stabil vannkvalitet, er vannets oppholdstid i hver karenhet under 45 minutt og ned mot 30 minutt i de ulike fasene av produksjonen. Dette sikrer god partikkelfjerning og stabil vannkjemi i hele vannsøylen og karets radius.

## PLANLAGT PRODUKSJON

Smolt kan i prinsippet produseres i alle ulike størrelser i landbaserte anlegg, fra en vanlig 100 gram sjøtilvendt smolt til stor postsmolt på over kiloet. Anlegget planlegger å produsere postsmolt av laks på om lag 500 gram, men vil i praksis kunne produsere fisk av alle størrelser innenfor et årlig omsøkt biomassetak på 4.000 tonn levert mengde fisk og utføring i året. Produksjonsplanen nedenfor kan således betraktes som veiledende og et eksempel på hvordan en kan sikre at de ulike gruppene med fisk holdes adskilt fra de andre gruppene i sine respektive avdelinger fram til levert fisk samt at den årlige omsøkte produksjonen i anlegget skal være opp mot 4.000 tonn i året og en samlet årlig utføring 4.000 tonn.

Den omsøkte produksjonen innebærer en jevn produksjon, her illustrert med identiske innsett av fisk hver 7 uke. Underveis i produksjonssyklusen går fisken i brakkvann (salinitet 13 ‰) med en temperatur på 12 °C. For hvert av innsettene vil 1,4 millioner ferdig vaksinert smolt, med snittvekt rundt 100 gr. settes inn i 4 stk. 14 meters kar (smolthall) hvor fisken vil oppholde seg i til sammen 6 uker. Etter 6 uker og med en snittvekt på rundt 225 gr. overføres fisken til 6 stk. 20 meters kar (postsmolthall) hvor den går i 7 uker frem til den overføres til et sjøanlegg. Fisken har da en snittvekt på knappe 500 gr.

Hvert innsett er dermed skissert å tilbringe 6 uker i smolthallen og 7 uker i postsmolthallen. Etter tømning vil det vaskes og desinfiseres før en tar inn en ny gruppe smolt. I produksjonsplanen er det

skissert en levering på 1,4 millioner postsmolt fra hver gruppe den siste uken i produksjonssyklusen, men i praksis blir det jevn levering av postsmolt de siste 1-2 ukene fram til karene er tømt.

For å få full utnyttelse av anlegget planlegges produksjonen å være mest mulig strømlinjeformet i den forstand at det settes inn 7-8 grupper smolt i året der det brukes totalt 13 uker å produsere fram hver gruppe til postsmolten er ute av anlegget. Ved dette forslaget til produksjonsplan er det derfor lagt opp til levering hver 7 uke, men dette vil tilpasses hva slags størrelse og tidspunkt sjøanlegg vil etterspørre. Samtidig er det også mulig å produsere mer enn hva denne planen skisserer ved at en oftere har levering av fisk til sjø, men planen illustrer likevel godt hvordan anlegget tenker å produsere fisken sin, og hvor stor produksjon en ser for seg.

Samtidig er produksjonen planlagt slik at hver gruppe oppholder seg i hver sin avdeling på anlegget uten at gruppene overlapper hverandre for på den måten å oppnå et effektivt skille mellom hvert innlegg i hver avdeling, at hver gruppe holdes innenfor hver sin egen smittemessige enhet, samt at all fisken alltid er ute av en avdeling før neste gruppe kommer inn (jf. **figur 5**). De ulike avdelingene rengjøres og desinfiseres før nytt innsett/flytting og nye grupper flyttes mellom avdelingene.

Anlegget planlegger en øvre grense for tetthet på rundt 75 kg/ m<sup>3</sup>. Tettheten vil være på sitt høyeste i siste uke i smolthallen (uke 6, 73 kg/ m<sup>3</sup>). I postsmolthallen er tettheten beregnet til å være 58 kg/ m<sup>3</sup> siste uken før levering.

Det er antatt en förfaktor på 1.0, hvilket vil si at total produksjon tilsvarer total utföring. Med denne produksjonsplanen er det estimert at en vil produsere 3876 tonn levert mengde fisk med tilsvarende mengde utföring første året og 3976 tonn andre året. Det planlagte anlegget vil ha en maksimalbiomasse på 934 tonn og maksimalutföring på 108 tonn, som vil inntreffe siste uken i hver syklus, rett før levering. Med den planlagte produksjonen vil anlegget kunne levere 11 millioner smolt å knappe 500 gram.

I produksjonen tar en sikte på å holde en stabil temperatur på rundt 12 °C. Unntaket er siste tiden før levering der en gradvis vil tilpasse fisken til de naturlige temperaturer som fisken vil eksponeres for i sjø. En ønsker å benytte seg av avsaltet sjøvann med en salinitet på rundt 13 ‰, og planlegger å kjøpe inn ferdig sjøvannstilpasset og vaksinert smolt på rundt 100 gram. 1,4 millioner fisk overføres til smolthallen og fordeles på 4 stk. 14-meters kar, hvor de føres fram i 6 uker til fisken er rundt 280 gram før de flyttes over i postsmoltavdelingen. Tettheten før overførsel til postsmoltavdelingen er beregnet til 73 kg/m<sup>3</sup>. Etter 7 uker i postsmolthallen er fisken knappe 500 gram og om lag 1,37 millioner fisk klar for å leveres til sjø. **Tabell 3** gir en samlet ukentlig oversikt over anleggets planlagte aktiviteter og driftssyklus.

**Tabell 2.** Produksjonsplan for hvert innsett. 14m = kar i smolthall, 20m = kar i postsmolthall. Spede vannsbehov vist for henholdsvis 300 og 500 l/kg för/dögn.

Uke	Innsett 1 avd A			300		500		Spede vann	Spede vann	Karvolum	Tetthet
	nr	antall	snittvekt	Avd	biomasse	Utföring	temp				
	1000	gram		tonn	tonn		m <sup>3</sup> /min	m <sup>3</sup> /min	m <sup>3</sup> /min	m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
1	1400	100,0	14m	140,0	8,00	12	84,00	0,24	0,40	3784	37,0
2	1397	112,0	14m	156,5	16,49	12	93,89	0,49	0,82	3784	41,4
3	1394	129,9	14m	181,2	24,67	12	108,70	0,73	1,22	3784	47,9
4	1392	150,7	14m	209,7	28,57	12	125,84	0,85	1,42	3784	55,4
5	1389	174,8	14m	242,8	33,07	12	145,68	0,98	1,64	3784	64,2
6	1386	199,3	14m	276,2	33,44	12	165,74	1,00	1,66	3784	73,0
7	1383	227,2	20m	314,3	38,04	12	188,57	1,13	1,89	11304	27,8
8	1381	259,0	20m	357,6	43,28	12	143,02	1,29	2,15	11304	31,6
9	1378	295,3	20m	406,8	49,24	12	162,72	1,47	2,44	11304	36,0
10	1375	333,6	20m	458,8	51,96	12	183,51	1,55	2,58	11304	40,6
11	1372	377,0	20m	517,4	58,60	12	206,95	1,74	2,91	11304	45,8
12	1370	426,0	20m	583,5	66,09	12	233,38	1,97	3,28	11304	51,6
13	1367	481,4	20m	658,0	74,53	12	263,20	2,22	3,70	11304	58,2

**Tabell 3.** Produksjonsflyt gjennom et kalenderår. 14m=smolthall, 20m=postsmolthall. Spedevannsbehov vist for henholdsvis 300 og 500 l/kg for/døgn.

Mnd.	Uke	Innsett								Antall 1000	Biomasse tonn	Utføring tonn	Vannbehov m <sup>3</sup> /min	300	500
		1	2	3	4	5	6	7	8					Spedevann m <sup>3</sup> /min	Spedevann m <sup>3</sup> /min
JAN	1	14m							20m	2781	497,6	51,3	227,0	1,5	2,5
	2	14m							20m	2775	563,3	65,7	256,6	2,0	3,3
	3	14m							20m	2769	639,9	76,6	271,4	2,3	3,8
	4	14m							20m	2764	727,1	87,2	288,6	2,6	4,3
	5	14m							20m	2758	826,3	99,2	308,4	3,0	4,9
FEB	6	14m							20m	2753	934,2	108,0	328,5	3,2	5,4
	7	20m								1383	314,3	38,0	188,6	1,1	1,9
	8	20m	14m							2781	497,6	51,3	227,0	1,5	2,5
MAR	9	20m	14m							2775	563,3	65,7	256,6	2,0	3,3
	10	20m	14m							2769	639,9	76,6	292,2	2,3	3,8
	11	20m	14m							2764	727,1	87,2	332,8	2,6	4,3
	12	20m	14m							2758	826,3	99,2	379,1	3,0	4,9
APR	13	20m	14m							2753	934,2	108,0	428,9	3,2	5,4
	14		20m							1383	314,3	38,0	188,6	1,1	1,9
	15		20m	14m						2781	497,6	51,3	227,0	1,5	2,5
	16		20m	14m						2775	563,3	65,7	256,6	2,0	3,3
	17		20m	14m						2769	639,9	76,6	292,2	2,3	3,8
MAI	18		20m	14m						2764	727,1	87,2	332,8	2,6	4,3
	19		20m	14m						2758	826,3	99,2	379,1	3,0	4,9
	20		20m	14m						2753	934,2	108,0	428,9	3,2	5,4
	21			20m						1383	314,3	38,0	188,6	1,1	1,9
	22			20m	14m					2781	497,6	51,3	227,0	1,5	2,5
JUN	23			20m	14m					2775	563,3	65,7	256,6	2,0	3,3
	24			20m	14m					2769	639,9	76,6	292,2	2,3	3,8
	25			20m	14m					2764	727,1	87,2	332,8	2,6	4,3
	26			20m	14m					2758	826,3	99,2	379,1	3,0	4,9
JUL	27			20m	14m					2753	934,2	108,0	428,9	3,2	5,4
	28				20m					1383	314,3	38,0	188,6	1,1	1,9
	29				20m	14m				2781	497,6	51,3	227,0	1,5	2,5
	30				20m	14m				2775	563,3	65,7	256,6	2,0	3,3
	31				20m	14m				2769	639,9	76,6	292,2	2,3	3,8
AUG	32				20m	14m				2764	727,1	87,2	332,8	2,6	4,3
	33				20m	14m				2758	826,3	99,2	379,1	3,0	4,9
	34				20m	14m				2753	934,2	108,0	428,9	3,2	5,4
	35					20m				1383	314,3	38,0	188,6	1,1	1,9
SEP	36					20m	14m			2781	497,6	51,3	227,0	1,5	2,5
	37					20m	14m			2775	563,3	65,7	256,6	2,0	3,3
	38					20m	14m			2769	639,9	76,6	292,2	2,3	3,8
	39					20m	14m			2764	727,1	87,2	332,8	2,6	4,3
OKT	40					20m	14m			2758	826,3	99,2	379,1	3,0	4,9
	41					20m	14m			2753	934,2	108,0	428,9	3,2	5,4
	42						20m			1383	314,3	38,0	188,6	1,1	1,9
	43						20m	14m		2781	497,6	51,3	227,0	1,5	2,5
NOV	44						20m	14m		2775	563,3	65,7	256,6	2,0	3,3
	45						20m	14m		2769	639,9	76,6	292,2	2,3	3,8
	46						20m	14m		2764	727,1	87,2	332,8	2,6	4,3
	47						20m	14m		2758	826,3	99,2	379,1	3,0	4,9
DES	48						20m	14m		2753	934,2	108,0	428,9	3,2	5,4
	49							20m		1383	314,3	38,0	188,6	1,1	1,9
	50							20m	14m	2781	497,6	51,3	227,0	1,5	2,5
	51							20m	14m	2775	563,3	65,7	256,6	2,0	3,3
	52							20m	14m	2769	639,9	76,6	292,2	2,3	3,8



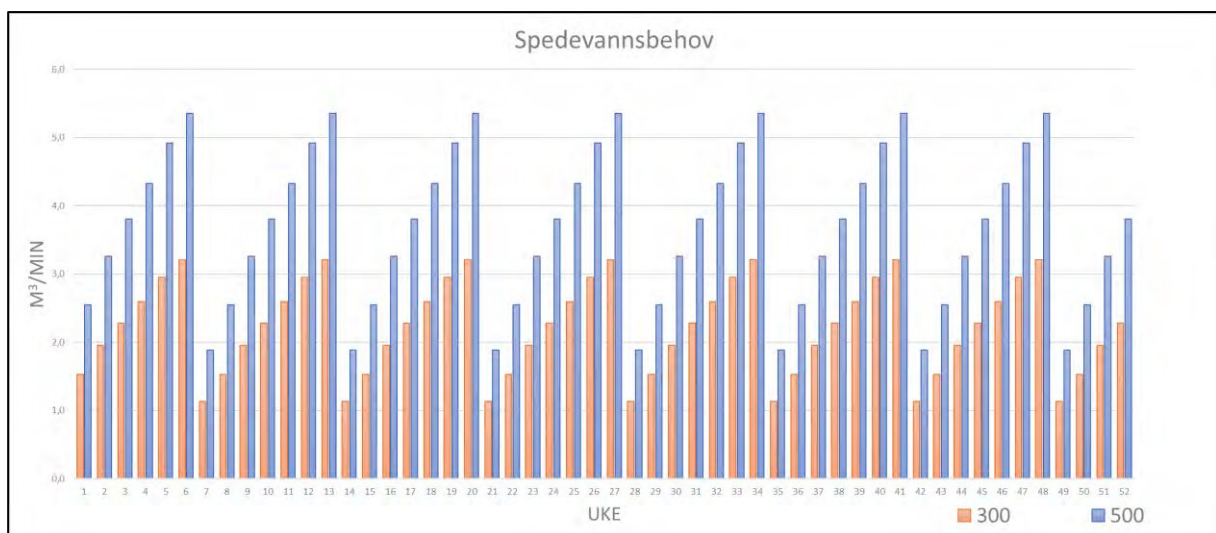
**Figur 4.** Planlagt produksjon fordelt over et år ved lokalitet Natura: Antall fisk (over), biomasse (over til høyre) og utfôring (til høyre) ved utgangen av hver uke.

## PLANLAGT VANNBRUK

Settefiskanlegget 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<sub>4</sub><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<sub>4</sub><sup>+</sup>) i produksjonsvann for settefisk, og ved produksjon av settefisk av laks og aure anbefaler man vanligvis at nivået av CO<sub>2</sub> og ammonium i vannet ikke bør overstige henholdsvis 15 og 2 mg/l i karene (Fivelstad m. fl. 2004, Ulgenes og Kittelsen 2007), selv om en ved å ha kontroll på pH også kan overstige disse verdiene. 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 settefiskanlegg med laksefisk. I et resirkuleringsanlegg vil en ved bruk av biofilter kunne fjerne alt ammonium, men resirkuleringsanlegg er særlig sårbare i forbindelse med oppstart av biofilteret. Anleggets vanntilførsel vil i denne omgang bestå av avsaltet sjøvann. Ved hjelp av nanofiltrering av sjøvannet vil en ta saliniteten ned til om lag 13 ‰, samtidig som saltet i vannet vil være med på å øke terskelen for giftighet av nitratt (Rosten 2011). Det vil være gunstig at vannet inneholder noe nitrat, for å motvirke episoder med H<sub>2</sub>S-dødelighet. 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.

I **tabell 2-3** har en satt opp det karinterne vannbehovet (m<sup>3</sup>/min) for henholdsvis hver gruppe fisk og for alle grupper samlet. Dette viser mengden "nytt" vann fisken trenger for å få et tilfredsstillende karmiljø. I disse beregningene er det lagt inn en god sikkerhetsmargin, med et vannbehov på 0,4-0,6 l/kg fisk/min, og det reelle behovet vil være under dette. Det er tenkt en maksimal tetthet på opp mot 75 kg/m<sup>3</sup>. Ved bruk av resirkuleringsteknologi kan også høyere fisketettheter aksepteres så lenge man har god kontroll på fiskens velferdsmessige krav til vannkvalitet.



**Figur 5.** Spedevannsbehov ved vannbruk på 300 og 500 l/kg fôr gitt

Mengden nytt vann i et RAS I anlegg med nitrifikasjon er i dette tilfelle planlagt til 300 l/kg fôr, men det er også beregnet spedevannsbehovet ved bruk av 500 l/kg fôr, om det skulle være behov for større kapasitet i perioder. Dette spedevannsbehovet tilsvarer maksimalt nytt vannbehov, og vil variere med utfôring og følgelig ut fra fiskestørrelse. Som det kommer frem av **tabell 3** og **figur 5** vil det maksimale spedevannsbehovet ved den planlagte produksjonen være 3,2-5,4 m<sup>3</sup>/min og innenfor kapasiteten til avsaltingsanlegget på 6 m<sup>3</sup>/min.



Anlegget vil bli drevet med resirkuleringsteknologi med mellom 99 og 99,5 % resirkulering av vannet. Vannutskifting i karene vil skje omtrent 2 ganger i timen, og dette sikrer de velferdsmessige kravene til vannkvalitet, tilførsel av oksygen samt akseptable nivåer av nedbrytingsproduktene CO<sub>2</sub> og ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).

## UTSLIPP OG AVLØP TIL SJØ

Det rensede avløpsvannet vil føres ut i Nærvika til et utslippspunkt på ca 28 meters dybde via en 200 meter lang avløpsledning med indre diameter på 450 mm. Alt av avløpsvann vil renses ved bruk av UV før utslipp, ettersom anlegget er plassert nærmere enn 2,5 km fra nærmeste sjølokalitet.

Det etableres nytt og utvidet slamhåndteringssystem i forbindelse med bygging av nytt RAS anlegg der alt slam skal håndteres for best mulig etterbruk. Slammet vil bli behandlet til et tørrstoffinnhold på 25-30 %, avhengig av behandlingsmetode og ønsket bruksområde. Slammet kan videre leveres til ulike formål som til produksjon av biogass, innblanding i husdyrgjødsel eller levert til godkjent deponi for lagring og deretter anvendt som jordforbedringsmiddel.

Som grunnlag for beregnete utslipp til sjø ved den omsøkte produksjonen i anlegget benyttes følgende metode for beregning av utslipp fra fiskeoppdrett per tonn produsert fisk (oppdatert fra Miljødirektoratet i 2019):

- Fôret inneholder 7,21 % nitrogen, 1,37 % fosfor og 45 % total organisk stoff.
- Fisken inneholder 2,72 % nitrogen, 0,42 % fosfor og 20 % total organisk stoff.

Brutto utslipp beregnes da slik, her benyttet fôrfaktor 1,0

- Nitrogen = **fôrbruk** \* 0,0721 – **total produksjon** \* 0,0272 = 179,6 tonn
- Fosfor = **fôrbruk** \* 0,0137 – **total produksjon** \* 0,0042 = 38,0 tonn
- Organisk stoff = ½ (**fôrbruk** \* 0,45 – total produksjon \* 0,2 = 500 tonn

Ved en brutto produksjon av 4000 tonn fisk og utfôring på 4000 tonn vil utslippene da bli 179,6 tonn nitrogen, 38,0 tonn fosfor og 500 tonn organisk stoff målt som TOC dersom utslippet hadde gått urensset ut i sjø.

Følgende rensegrader er erfaringsmessig mulig å oppnå for ulike typer anlegg:

- RAS I resirkulering uten denitrifikasjon, filter 40-60 µm: N = 10 %, P = 40 % og C = 40 %

Avløpsvannet renses i mekaniske filtre med 40 µm lysåpning. En samlet årlig produksjon på 4000 tonn fisk med et fôrbruk på inntil 4.000 tonn fôr gir da følgende utslipp til sjø, som det søkes om utslippstillatelse til (**tabell 4**).

**Tabell 4.** Beregnet utslipp fra Atløy båt og marina AS sitt anlegg Natura..

Utslipp i tonn fra postsmoltanlegg	Total-nitrogen	Total-fosfor	Total-karbon
Utslipp fra 4000 tonn produksjon	161,6 tonn	22,8 tonn	300,0 tonn

## RØMMINGSSIKRING

Anlegget vil bli bygd i tråd med gjeldende forskrifter og NS 9416, hvilket vil si at det vil være svært rømmingssikkert. I et resirkuleringsanlegg er det, i motsetning til i et gjennomstrømningsanlegg, ingen direkte kontakt mellom kar og sjø. Også i slike anlegg er det rist i hvert kar, men her går avløpet fra karene først gjennom et mekanisk filter før vannet behandles videre og til slutt resirkuleres tilbake til karene igjen.

## VURDERING AV VERDI OG VIRKNING

### MILJØUNDERSØKELSER

Det ble gjennomført strømmålinger ved planlagt avløp i perioden november - desember 2021 (Lokøy 2022), modellering av innlagring og fortykning av utslipp, samt en forhåndsundersøkelse ved lokalitetens avløp i april 2022 (**figur 6** fra Haugsøen og Todt 2022). Strømresultater fra 5, 20 og 27 meters dyp ble valgt som relevante dyp (**tabell 5**) og viser at det var sterk strøm i overflaten og ved bunnen, men at det var gode strømforhold med relativt jevn strøm i hele vannsøylen. Vanntransporten på alle dyp gikk hovedsakelig mot nordlige retninger, mens bunnstrømmen hadde en klar vannfluks mot sør i tillegg. En så også noe transport mot sørlige retninger på de andre dypene, men i mindre grad enn på 27 meters dyp. Dette skyldes trolig at strømmen på 5 meters dyp passerer terskelen på 17-18 meter mellom de to holmene rett vest for den planlagte lokaliteten, mens vannet på 27 meter i stor grad går inn og ut passasjen på sørsiden av disse holmene. Batymetrien ved målepunktet bidrar trolig til dette strømbildet, der vannet presses inn og ut i nordlige og sørlige retninger.

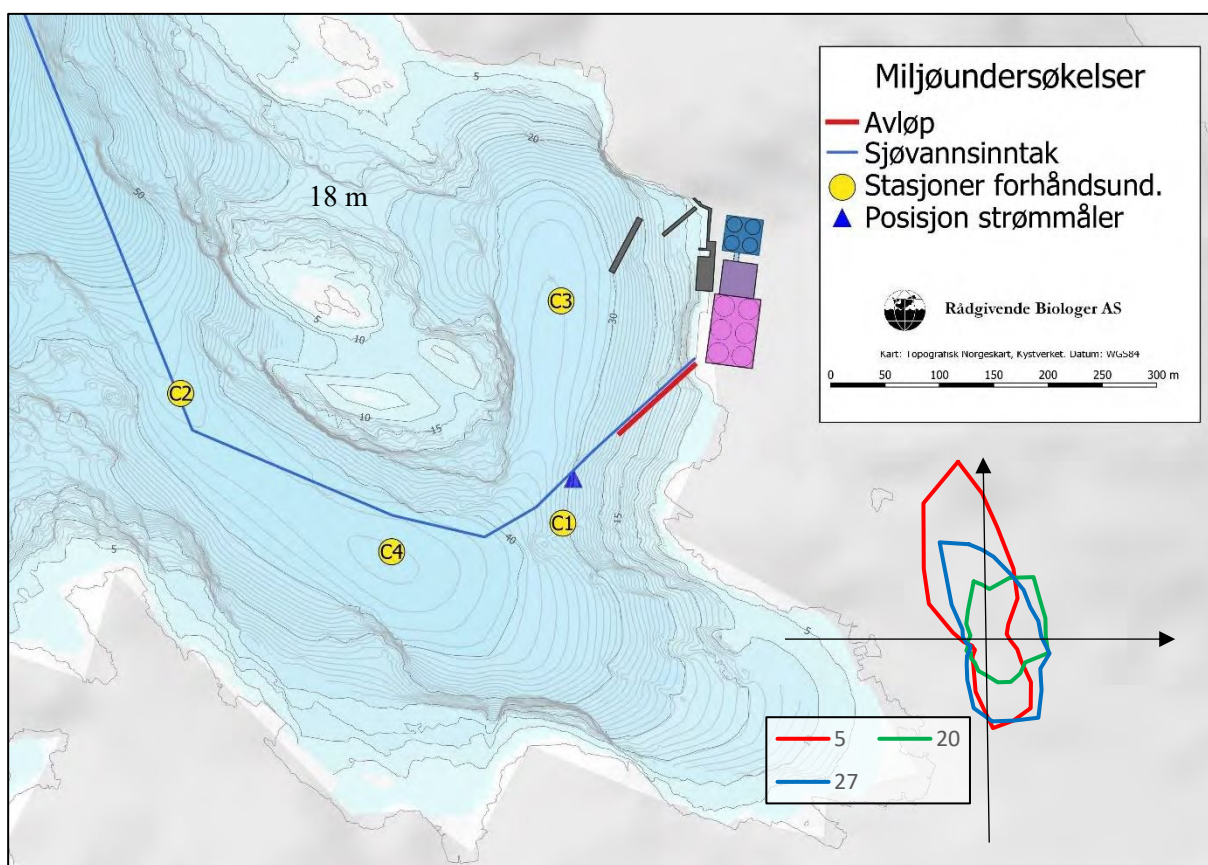
Alle målte dyp viser svært lav forekomst av strømstille perioder (<1 cm/s) og relativt lav forekomst av svak strøm (<2 cm/s) (**tabell 6**), noe som tyder på at det er lite stagnasjon i vannmassene. Dette er spesielt tydelig for overflatestrømmen og bunnstrømmen hvor en har strøm over 5 cm/s vel en tredjedel av måleperioden.

**Tabell 5.** Oppsummering av resultater fra strømmåling ved Natura i perioden 12. november – 15. desember 2021.

Måle-dyp	Gjennomsnittlig hastighet (cm/s)	Maks hastighet (cm/s)	Andel strømstille (% <1 cm/s)	Andel sterk strøm (% >10 cm/s)	Hovedretning(er) vanntransport
5 m	4,6	18,0	3,6	3,2	NNV
20 m	3,3	15,2	7,9	0,4	NØ
27 m	4,5	33,9	4,9	5,2	NNV+SØ

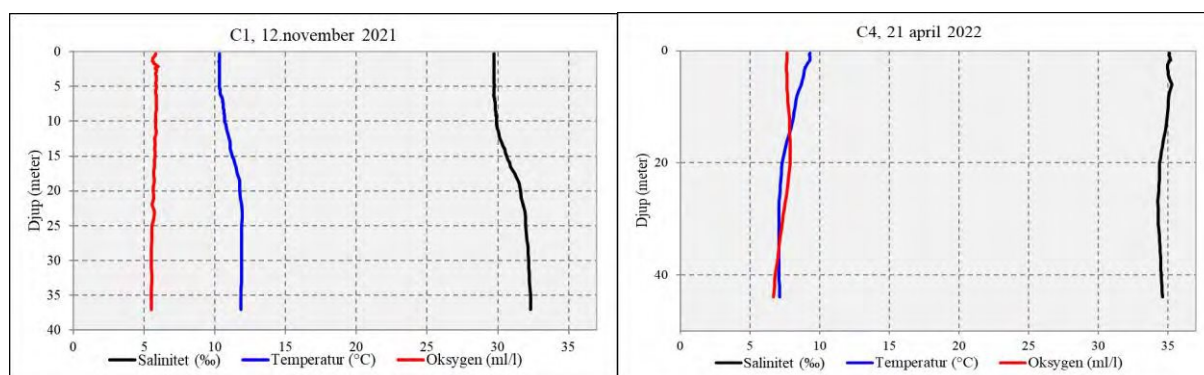
**Tabell 6.** Forekomst av strømstille (<1 cm/s), svak strøm (<2 cm/s), moderat strøm (>5 cm/s) og sterk strøm (>10 cm/s) ved Natura i perioden 12. november – 15. desember 2021.

		5 m	20 m	27 m
Strøm under 1 cm/s	%	3,6	7,9	4,9
	Timer	28,3	62,3	38,3
	Lengste (t)	0,3	0,5	0,5
Strøm under 2 cm/s	%	13,4	27,1	17,1
	Timer	106,0	214,0	135,5
	Lengste (t)	0,7	1,0	0,8
Strøm over 5 cm/s	%	39,2	15,5	34,5
	Timer	309,5	122,8	272,7
	Lengste (t)	3,8	2,0	4,0
Strøm over 10 cm/s	%	3,2	0,4	5,2
	Timer	25,5	3,5	41,0
	Lengste (t)	0,8	0,5	3,0



**Figur 6.** Plassering av stasjoner fra forhåndsundersøkelsen og strømmåling, anleggets avløp og inntak. Nederst til høyre vises vanntransporten på de tre målte dypene.

Siv.ing. Jan N. Langfeldt har i forbindelse med søknaden gjort en modellering av innlagingsdyp og fortykning av utslippet (**figur 8** og **tabell 8**). Beregningene er gjort ved bruk av modellen Visual PLUMES, utviklet av U.S. EPA (Frick et al. 2001), og tar utgangspunkt i middel strømhastighet målt i november 2021 (**tabell 5**), samt temperatur og salinitet målt ved stasjon C4 ved forundersøkelsen i april 2022 (**figur 7**). Det ble også gjort hydrografimålinger ved posisjon for strømmåling i november 2021, og disse er vist for å illustrere forskjellen mellom årstidene.



**Figur 7.** Hydrografiprofil ved stasjon C1 i november 2021 (venstre) og C4 i april 2022 (høyre).

Det er planlagt brukt avsaltet sjøvann, men at saltet føres ut igjen med avløpet slik at saliniteten på avløpsvannet fremdeles ligger på rundt 35 ‰. Modelleringen tar utgangspunkt i bruk av vann når anlegget er i full produksjon, der mengden avløpsvann i utslippet er relativt konstant. Det er modellert for en situasjon med utslipp av avløpsvann for vannmengde i utslippet på henholdsvis 60 og 120 l/s, med en stabil temperatur på 12 °C. Maksimal vannbruk på 120 l/s er tenkt i situasjoner med flushing av

kar, mens utslipp på 60 l/s vil være representativt både for gjennomsnittlig utslipp ved høy spedevannstilsetting (500 l/kg fôr/døgn) og maksimal utslipp ved lav spedevannstilsetting (300 l/kg fôr/døgn). Maksimalt utslipp ved høy spedevannstilsetting vil ligge mellom middels utslipp ved høy spedevannstilsetting og scenarioet med flushing av kar (**tabell 7**).

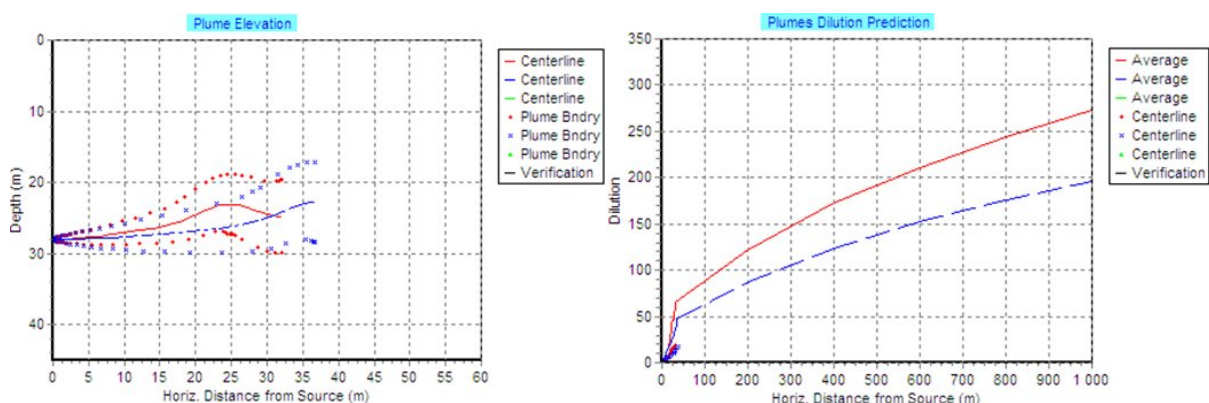
**Tabell 7.** Grunnlag for beregning av innlagring og fortytning.

Spedevann (l/kg fôr/døgn)	Middels utslipp (l/s)	Maksimalt utslipp (l/s)
300	37	53
500	62	90
Flushing	-	120

Avløpsvannet skal ledes ut via en rundt 200 m lang PE avløpsledning som er planlagt lagt på 28 m dyp (**figur 3**). Avløpet er planlagt med en indre diameter på 400 mm. Beregning av innlagringsdyp og fortytning er vist i **tabell 8** og **figur 8**.

**Tabell 8.** Beregnet innlagringsdyp ved middel strømhastighet, samt middel og maksimal utslippsrate for et utslepp på 28 m dyp vest for Starenes.

Ved middel utslippsrate				Ved maksimal utslippsrate			
Topp av sky (m)	Innlagringsdyp (m)	Fortynning ved innlagring	Fortynning 1000m	Topp av sky (m)	Innlagringsdyp (m)	Fortynning ved innlagring	Fortynning 1000m
19	25	65 x	272 x	17,5	23	48 x	215 x



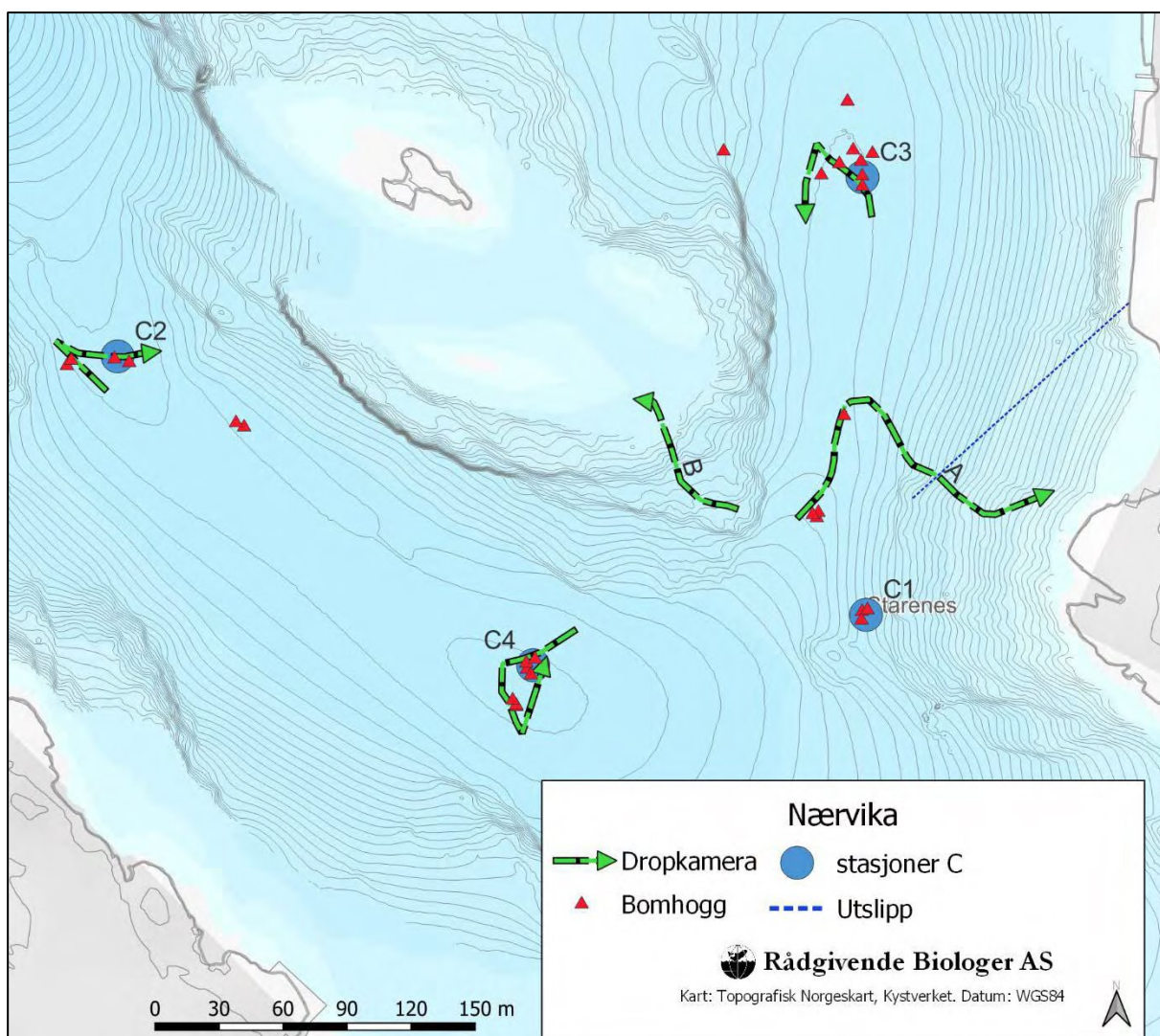
**Figur 8.** Innlagringsdyp (venstre) og fortytning (høyre) av utslipp. Rød kurve er modellert for en utslippsrate på 60 l/s (middel hastighet) og blå for 120 l/s.

Modelleringen viser at avløpsvannet (plumen) ved et utslipp på 28 m dyp og ved maksimal og middel vannmengde i avløpsrøret vil innlagres på henholdsvis 23 og 25 m dyp. Ved innlagring vil avløpsvannet være fortynt 48 og 65 ganger for henholdsvis maksimal og middel vannmengde, og 1 km fra avløpet vil fortytningen være på 215 og 272 ganger. Ved ingen av de to scenarioene en har modellert for vil utslippet nå overflaten, og øvre del av utslippsskyen (plumen) vil befinne seg på 19 og 17,5 meter for middels og maksimal vannmengde. Modelleringen tar utgangspunkt i hydrografiske data fra en periode uten naturlig lagdeling og med svært homogene forhold nedover i vannsøylen (**figur 7**), der bevegelsene mellom ulike dyp antas å være størst. Målingene fra november 2021 viser at avløpsvannets tetthet vil være høyere enn de omkringliggende vannmassene på 28 meters dyp og følgelig vil utslippet heller ikke her bryte overflaten, men innlagres dypere.



Trolig vil en del av utslippet følge den sørlige passasjen fra Stareneset/Nærvika og ut i det mer åpne sjøområdet mellom selve Atløyna og den nordvestgående skjærgården på sørvestsiden av øyen, og noe transporteres ut i samme område over den tidligere nevnte terskelen på 18 meters dyp ca 350 meter vest for det planlagte anlegget. Dette området er relativt åpent, men er skjermet fra Aldefjorden gjennom en rekke øyer og holmer. Det er svært grunt mellom disse holmene og øyene (4-11 meter dypt), med unntak av mellom Steinsøyna og Krekebærholmen hvor det er 20 m dypt på det dypeste.

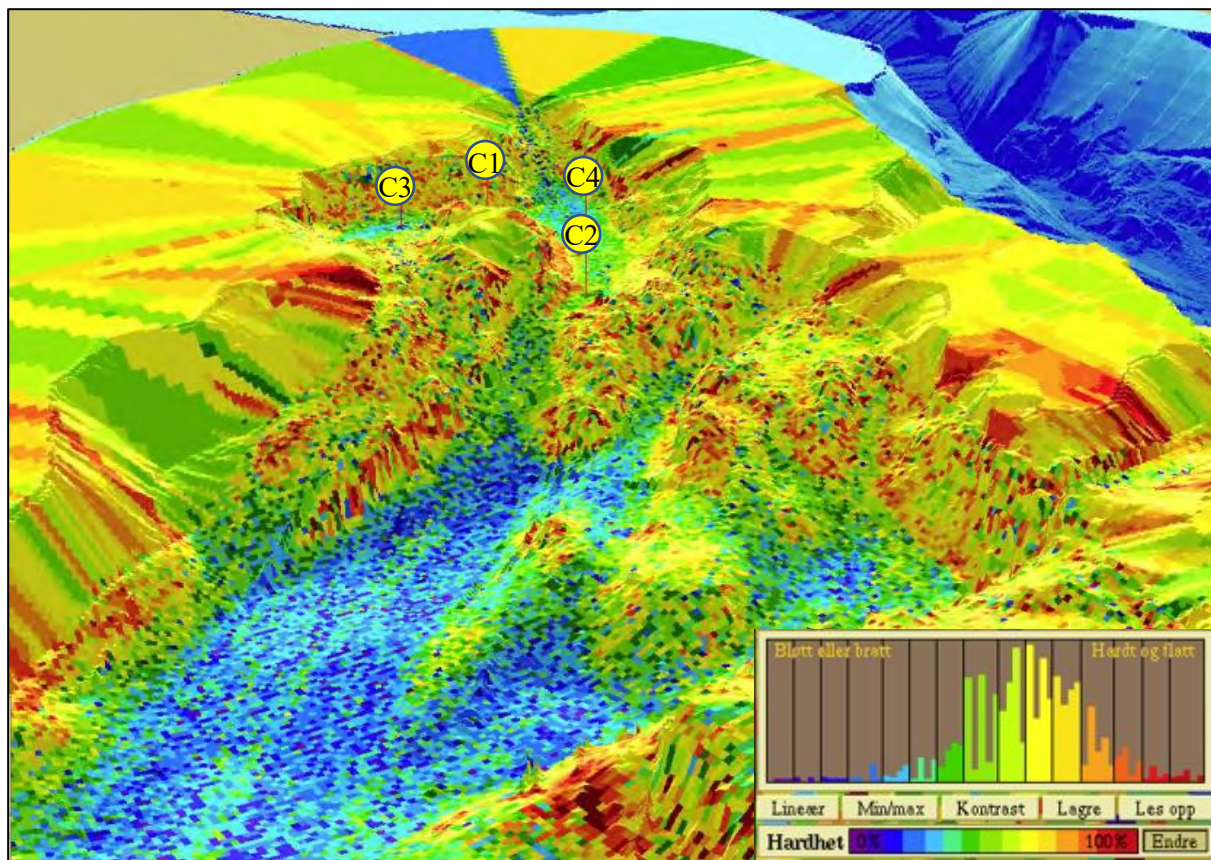
Det ble i april 2022 gjennomført en forundersøkelse ved lokaliteten. Klassifisert etter veileder 02:2018 havnet alle stasjoner i tilstandsklasse "svært god". Resipienten fremstod som upåvirket av organisk forurensing, men sårbar mot partikulære organiske utslipp, spesielt på stasjon C4 (**figur 6**). Alle stasjoner hadde dominans av en art av flerbørstemakken Siboglinidae, som er sensitiv mot høy sedimentering av partikulært organisk materiale, men både individtallet og artsmangfoldet var lavere på C4 enn på de andre stasjonene. C4 er plassert 200 meter fra avløpet og med tanke på at det i dette tilfellet er snakk om et utslipp bestående av oppløste næringssalter og finpartikulert materiale antar en at dette hovedsakelig spres i vannmassene og fraktes ut fra området hvor stasjonene er plassert. Det ble for øvrig også funnet partikkeletende arter som er mindre sensitive og som i dag omdanner de organiske tilførselene, samt andre forurensingssensitive arter på alle stasjonene.



**Figur 9.** Transekt undersøkt med dropkamera og plasseringer av C-stasjoner, inkludert bomhogg.



Kornfordeling fra sedimentet i området viste grovest sediment ved stasjon C1, etterfulgt av C2 og finest sediment ved C3. Det var utfordrende å få opp prøve på alle stasjonene da det er mye fjellbunn i området og svært lite homogen bunn. Dette kommer også frem av multistråleoppløddingen som er gjort av sjøbunnen i områdene (**figur 10**), samt ved filming av bunnen. I forundersøkelsen ble det også filmet rundt det planlagte utslippspunktet, men etter hvert som en slet med å få opp sediment med grabben ble det også filmet ved de ulike stasjonene i håp om å finne sediment. I området nord for utslippet ble det da observert relativt grovt sediment som sand, grus, stein og og flekkvis med skjellsand. Området rundt utslippet var dominert av hardbunn med varierende mengder sand og grus, mens man i området mellom C2 og C4 observerte svært ujevn overflate bestående hovedsakelig av finstoff av leire og silt.



**Figur 10.** Multistrålekart som viser hardhet i området med stasjonsplassering. Hardhetsskala kan sees nede i høyre hjørne.

Hydrografimålingene gjennomført i april 2022 ved stasjon C4 i det dype området rett sørvest for avløpet viste en oksygenmetning på 99,6 % på bunnen (**figur 7**). Målinger gjort ved stasjon C1, rett ved avløpet i november 2022 bekrefter de gode oksygenforholdene og viser et oksygeninnhold på bunnen på 91,1 %. Det var svært jevne forhold gjennom hele vannsøylen, og med tanke på nærheten til Nordsjøen i vest og resultatene fra strømundersøkelsen er det trolig gode forhold ift. spredning og fortykning av de løste organiske tilførselene fra avløpet. De organiske tilførselene fra anlegget blir trolig ført med strømmen mot nordvest og går trolig ut i Aldefjorden over terskelen mellom Lauklandsøyna og Atløyna, hvor det fortyknes og spres ytterligere.

## AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

*Tiltaksområdet* består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av planlagte tiltak og tilhørende virksomhet, mens *influensområdet* og omfatter de tilstøtende områdene der tiltaket vil kunne ha en effekt. I dette tilfellet vil tiltaksområdet defineres selve anlegget med inntak og avløpsledning, dvs. det direkte arealbeslaget til anlegget.

*Influensområdet* i forbindelse med oppdrettsvirksomheten vil være området rundt anlegget hvor en kan ha påvirkning av driften, med hovedvekt på spredning av næringsstoff og organiske partikler (fekalier og fôrrester) i vannmassene og på sjøbunnen. Spredning av næringsstoff og organiske partikler er avhengig av strømforholdene ved lokaliteten, men vil generelt avgrenses til 1000 – 1500 m fra et oppdrettsanlegg (Husa mfl. 2016).

Det er i forbindelse med søknaden gjort en verdivurdering av foreliggende registreringer i nasjonale kartverktøy og databaser, og hvordan tiltaket vil påvirke disse. Relevante registreringer er diskutert dersom de finnes innenfor en avstand på 2 km fra tiltaksområdet.

## VERDIVURDERING

Det marine naturmiljøet beskrives ved elementene *naturmangfold, naturressurser, friluftsliv og ferdsel*. Foreliggende kunnskapsgrunnlag for disse er gjennomgått nedenfor og verdien er satt ut fra Statens Vegvesen sin veileder for konsekvensanalyser (V712) og veileder for konsekvensutredninger utarbeidet av Miljødirektoratet (M-1941). Vurdering av virkning er gjort for hver enkel registrering/lokalitet, men det er ikke gjennomført en komplett KU etter disse veilederne.

## NATURMANGFOLD

### Økologiske funksjonsområder

*Registreringer unntatt offentligheten.*

Det er innhentet informasjon om mulige opplysninger unntatt offentligheten, og det er ingen slike registreringer i verken tiltaks- eller influensområdet.

### Naturtyper

*Større tareskogforekomster*

Det er registrert flere større tareskogforekomster med utforming "tareskog med kun stortare" i influensområdet til lokaliteten (**figur 11**). Det nærmeste avgrensede tarefeltet er "Klubbeneset", et 13,2 daa stort areal som er modellert rundt de grunne områdene ved en liten holme nord for Klubbeneset. Forekomsten ligger 110 meter vest for det planlagte avløpet og er registrert som viktig grunnet sin størrelse (> 1 daa) og at de er plassert i et beskyttet kyst eller fjordområde.

Det er i tillegg registrert en 418,8 daa stor forekomst "Lauklandsvika" som består av de grunne områdene rundt den nordvestgående skjærgården fra Nordre Bardsholmen og til Lauklandsøyna. Området er modellert og består av flere mindre områder som ligger nærmere enn 400 m fra hverandre. Forekomst er definert som viktig da området er mellom 100 og 500 daa stort og ligger i et bølgeeksponert område. Forekomstens avgrensing befinner seg om lag 700 meter vest for det planlagte avløpet.

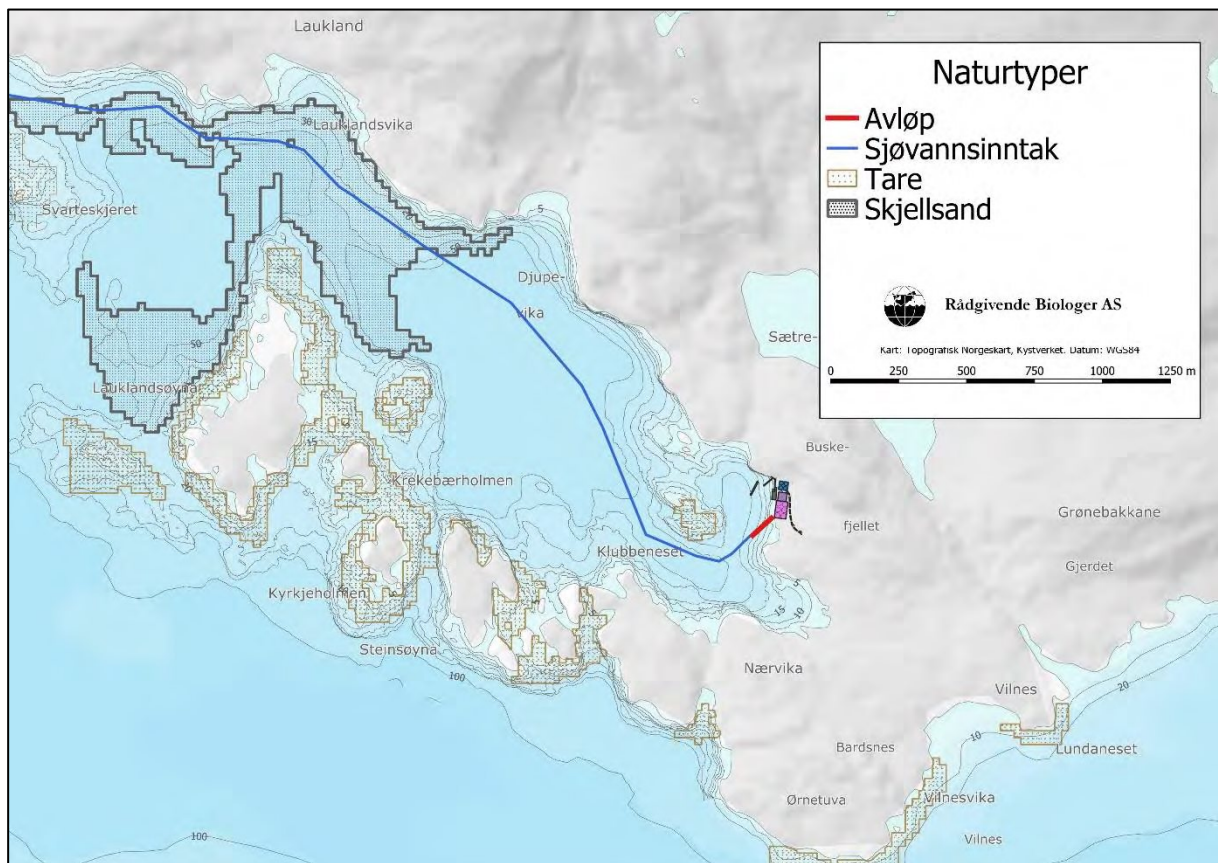
Begge feltene har verdi **viktig**, og områdene har da **stor verdi**.

*Skjellsandforekomst*

Det er registrert en 668,8 daa stor skjellsandforekomst "Atløyna" i området ved terskelen nord for Lauklandsøyna, med vestlig avgrensing ved Skardvikeholmen og sørlig avgrensing på nordvestsiden av Lauklandsøyna (**figur 11**). Kunnskapen om skjellsand som habitat er begrenset, men det er kjent at skjellsand utgjør et leveområde for mange virvelløse dyr som børstemark, krepsdyr, bivalver og pigghuder (Husa mfl. 2015). Fisk bruker også skjellsandforekomster som beite- og oppvekstområder. Større krepsdyr benytter skjellsandbanker til parring og ved skallskifte, i tillegg til at de finner matgrunnlag her (NGU, 2017). Skjellsand bygger seg ofte opp på innsiden av holmer og skjær, og forekommer gjerne i isolerte lommer og forsengkninger ut mot havet (NGU, 2017). Skjellsanden er i stor grad en ikke-fornybar ressurs innenfor overskuelige tidsrammer. Forekomsten er modellert og ligger

på 10-58 meters dyp, og er gitt verdi svært viktig grunnet størrelsen (> 200 daa) og en sammensetning av skjellsand med minst 50 % fragmenter fra arter med kalkskall.

Naturtypelokaliteten "Atløyna" har verdi **svært viktig**, og området har da **stor verdi**.



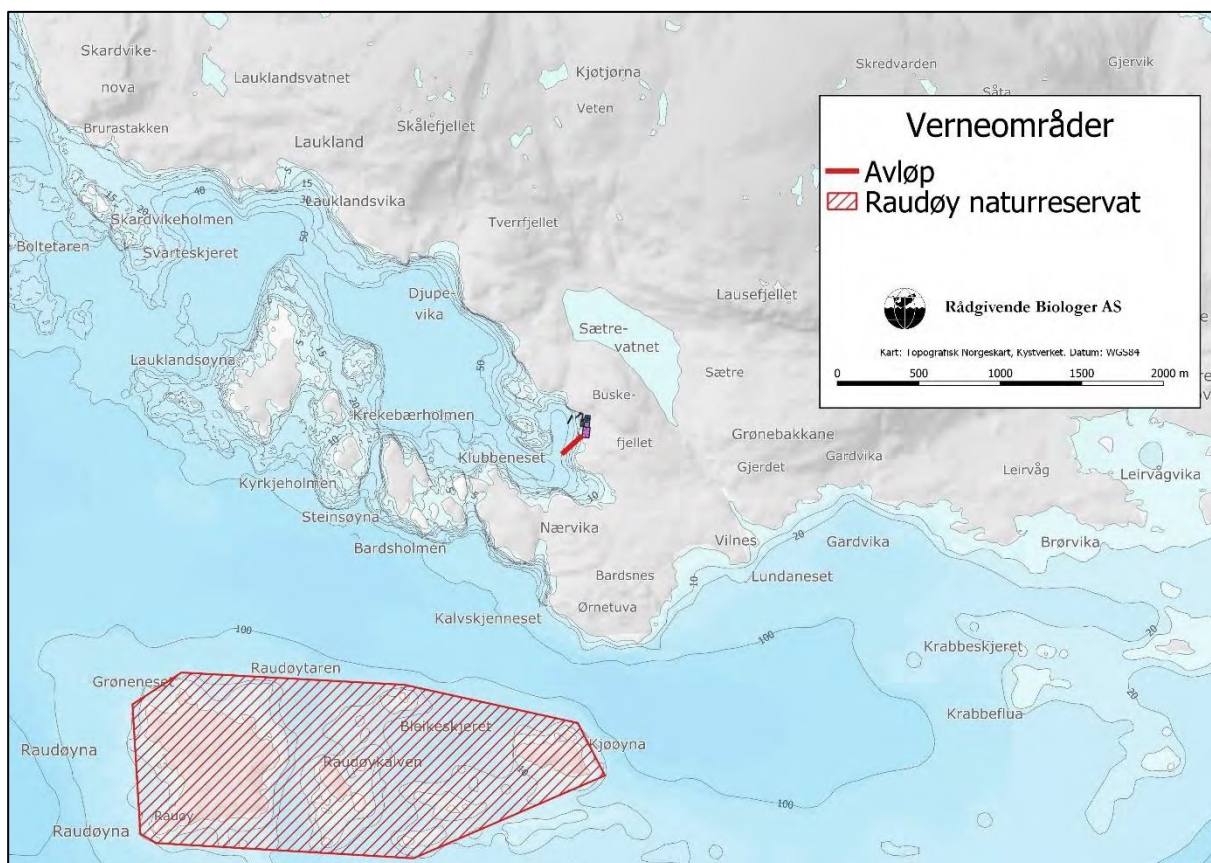
**Figur 11.** Marine naturtyper ved den planlagte lokaliteten.

## Verneområder

Raudøy naturreservat ligger 1,7 km sør for anlegget (**figur 12**). Naturreservatet består av Raudøya i vest og Kjeøya i øst, samt de omkringliggende holmer og skjær. Området er registrert som viktig hekkeplass for sildemåke og gråmåke, i tillegg at der er registrert hekkende grågås, ærfugl, siland, tjeld, vipe, småspove, steinvender, fiskemåke, svartbak og teist. Formålet med vernet er å ta vare på en viktig hekke- og overvintringslokalitet for sjøfugl samt å sikre sjøfuglene gode og trygge livsvilkår. Som for sjøfuglbestanden generelt har man sett en reduksjon i antall hekkende fugler, trolig som et resultat av den generelle næringssvikten langs kysten. Reservatet er plassert i ytterkanten av influensområdet, men en kan ikke utelukke av de samme artene også benytter seg av øyene og holmene vest for det planlagte anlegget. Det er også gjort observasjoner av makrellterne (*Sterna hirundo*, EN=sterkt truet), stær (*Sturnus vulgaris*, NT= nær truet) og fiskemåke (*Larus canus*, NT) i Nærvika 300 meter sør for den ønskede lokaliteten i Nærvika, i tillegg til blant annet gråtrost (*Turdus pilaris*), heippiplerke (*Anthus pratensis*) og gråsisik (*Acanthis flammea*) som alle tre er definert som ansvarsarter da Norge har >25 % av den europeiske bestanden. Alle observasjonene er fra mai 2018 og registrert som mulig reproduksjon.

Verneområdet Raudøy naturreservat har **svært stor verdi**.





**Figur 12.** Verneområde ved den planlagte lokaliteten.

## NATURRESURSER

### Fiskeri

#### *Fiskefelt*

Det er registrert et område for aktivt fiske 120 meter nord og 140 meter sør for det planlagte avløpet i henholdsvis områdene "Nord aust av Nærvika" og "Eia" (**figur 13**). Begge områdene er registrert med fiske etter makrell, sild og brisling med snurpenot/ringnot. Det er i tillegg registrert et område for aktivt fiske ("Aldefjorden") om lag 1,5 km fra avløpet og 600 meter nordvest for sjøvannsinntaket. Området er registrert som reketrålfelt. Området for passivt fiske "Håsteinosen – Aldefjorden" grenser til sjøvannsinntaket i vest, og ligger om lag 1,2 km fra avløpet på sørsiden av den nordvestgående skjærgården mellom Nordre Bardsholmen og Lauklandsøyna. Området er registrert med teinefiske etter sjøkreps, samt settegarn etter hyse og sei.

Områdene for aktivt fiske og passivt fiske er registrert med lokale/regionale brukere, noe som gir området **middels verdi**.

#### *Kaste-/låssettingsplasser*

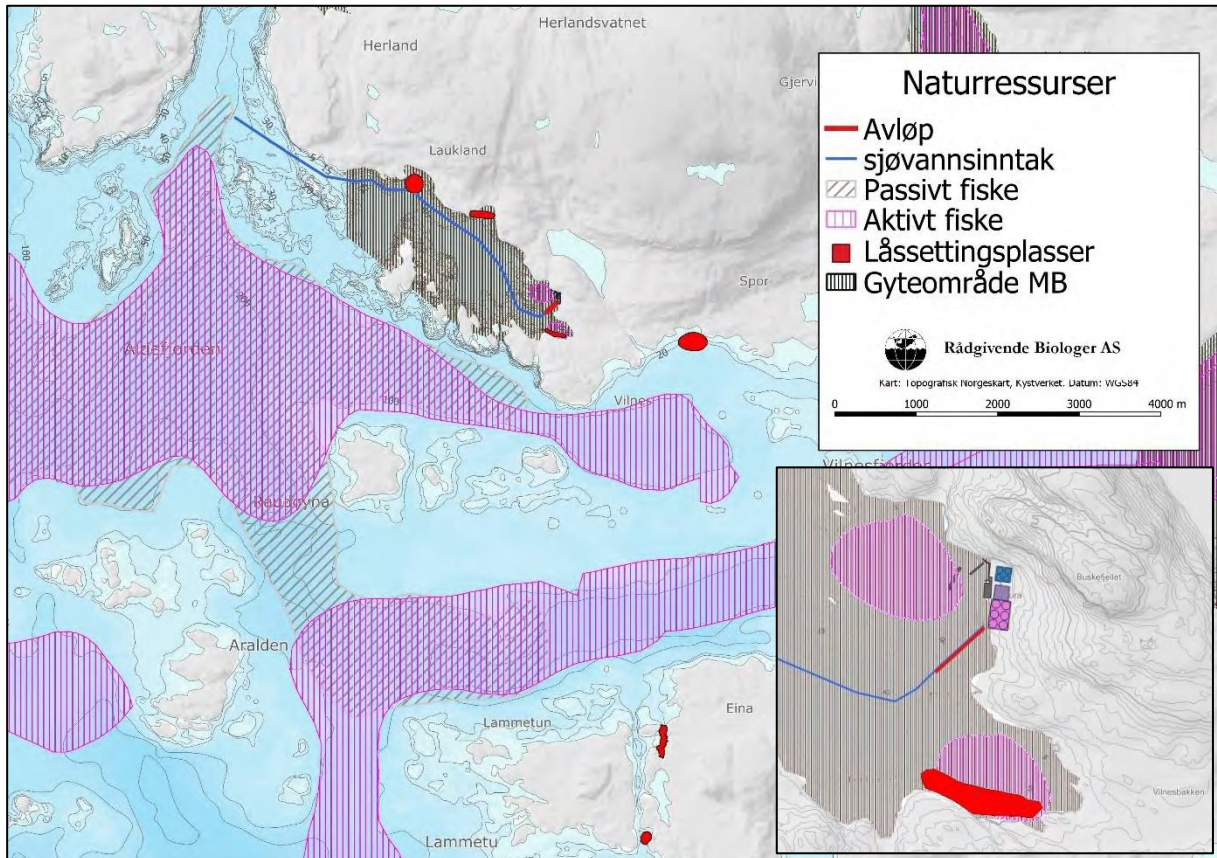
Det er registrert en kaste-/låssettingsplass "Nærvika sør" 160 sør for avløps- og inntaksledningen. Inntaksledningen går også 200 meter sør for kaste-/låssettingsplassen "Djupevik" og helt inntil avgrensingen til "Laukland". Alle plassene er registrert med artene brisling, sild og makrell, registreringsår 1995 og sist oppdatert i 2012. De to førstnevnte er registrert som meget gode kaste-/låssettingsplasser for brisling, mens sistnevnte står oppført med mer enn 25 år siden sist bruk til brislingsteng og mer enn 55 år siden sist landnot.

Lokalt viktige kaste-/låssettingsplasser har **middels verdi**.

### Gytefelt torsk MB

Hele området på innsiden av den nordvestgående skjærgården er registrert som et lokalt viktig gytefelt for kysttorsk. Gyteområdet "Djupevika" er registrert som lokalt viktig gytefelt, med noe egg (1) og noe tilbakeholdelse av egg (2) og får gytefeltverdi 3. Gytefeltet er verifisert flere ganger i felt.

Lokalt viktig gytefelt har **middels verdi**.



**Figur 13.** Fiskeriinteresser ved det planlagte anlegget, og dets avløp og sjøvannsinntak. Nærbilde av anleggsområdet innfelt nede til høyre.

### FRILUFTSLIV

Det er ikke registrert et noen kartlagte friluftsområder ved det planlagte anlegget. Det er i dette tilfellet snakk om en delvis planert tomt som allerede er benyttet til næring og en endring av arealet vil ikke føre til vesentlig endring i støybildet eller visuell forringing. Temaet vil følgelig ikke omtales videre.

### FERDSEL

Området er i dag benyttet til båtverksted og båtlagring og det er allerede tidvis høy aktivitet i sjøområdene ved anlegget. En forventer ikke en vesentlig endring i ferdselsbildet, og anlegget vil heller ikke være til hinder for sjøtrafikken i området. Temaet vil følgelig ikke omtales videre.



# VURDERING AV PÅVIRKNING

## NATURMANGFOLD

### Økologiske funksjonsområder

#### *Registreringer unntatt offentligheten*

Det er innhentet informasjon om mulige opplysninger unntatt offentligheten, og det er ingen slike registreringer i verken tiltaks- eller influensområdet.

### Naturtyper

#### *Større tareskogforekomster*

Der er registrert flere større tareskogforekomster i influensområdet til anlegget og dets avløp. Nærmeste avgrensede feltet er "Klubbeneset" som ligger 110 meter vest for det planlagte avløpet. Det er relativt bra med strøm i området, spesielt i de øvre lagene (5 m), men også i bunnstømmen (27 m). Studier har vist at makroalge- og taresamfunn i kystområder knyttet opp mot oppdrett ikke har særlig tegn til overgjødning, spesielt ved lokaliteter med stor vannutskifting og gode strømforhold (Husa mfl. 2016). Nedre voksegrense for stortare ligger ofte rundt 30-35 meter for kystnære strøk på Vestlandet, der tettere tareskogforekomster ofte finnes fra 20-25 meters dyp og oppover. I forbindelse med forhåndsgranskningen ved den planlagte lokaliteten (Haugsåen 2022) ble det filmet med dropkamera ved denne tareforekomsten (transekt B; **figur 9**) og i dette tilfellet ble stortaren funnet fra rundt 17-18 meter og oppover. Modellering av utslippet viser at toppen av utslippsskyen vil befinne seg henholdsvis 17,5-19 meter avhengig av vannbruk. Med tanke på nærheten til avløpet er det ikke utenkelig at deler av utslippet vil nå bort til tareforekomsten men dette vil da gjelde den nederste delen av vekstsonen der plantene står mer spredt, og ikke den tettere tareskogen. Utslippet vil ved en avstand på 100 meter være 60-80 ganger fortynnet, og det er dermed lite trolig at utslippet vil påvirke tareskogforekomsten nevneverdig. Fortynning og innlagingsdyp av utslippet medfører at en trolig heller ikke vil ha noen påvirkning på de andre tareskogforekomstene i området. Tiltaket vil trolig medføre **ubetydelig endring** for større tareskogforekomster i området.

#### *Skjellsandforekomst*

Den nærmeste avgrensingen til naturtypelokaliteten "Atløyna" ligger knappe 1,4 km vest for det planlagte anleggets avløp. Anleggets utslippsmengde, rensegrad og avstand til avløpet tilsier at forekomsten ikke vil bli påvirket av utslippet fra det planlagte anlegget. Det er heller ikke snakk om noe partikulært materiale fra avløpet som kan sedimentere ved forekomsten, men oppløste organiske forbindelser som relativt raskt vil fortynnes og spres videre ut i resipienten. Tiltaket vil medføre **ubetydelig endring** for skjellsandforekomster i området.

### Verneområde

Det planlagte anlegget ligger ca. 1,7 km fra Raudøy naturreservat. Sjøfugl tåler generelt sett støy og ferdsel godt, og det er god avstand til naturreservatet. Trusselbildet for hekkende sjøfugl er vanligvis knyttet til direkte ferdsel i umiddelbar nærhet til hekkeplassen, og de letter fra reir først ved nærgående ferdsel. Man kan ikke utelukke at noe sjøfugl benytter holmene vest for det planlagte anlegget til hekking og næringssøk. Området er i dag brukt til maritim næring, i form av verksted og båtopplagring med trafikk til og fra tomten både sjøveien og på land. Selve oppdrettskarene vil være innendørs, og en vil fremdeles ha noe trafikk til området i form av forleveranser, samt fiskeleveranser til/fra anlegget. Det er ikke ventet en økning i støynivå eller forstyrrelser ved den *daglige drift* av anlegget enn hva en allerede har på tomten ved drift av kai/verksted/lagerplass. Avstanden til naturreservatet vil også være den samme som i dag, og en endring i arealformål vil ikke medføre økt belastning på reservatet i det daglige.

Det er utarbeidet et notat med anbefalte hensynssoner for sårbare arter av fugl ifm. ulike typer forstyrrelser knyttet til hekkeperioden (Mork 2018). Naturreservatet er plassert lengre unna enn

minimumsavstandene som er anbefalt for de ulike artene i reservatet selv om en legger de mest forstyrrende arbeid til grunn (eksempelvis sprengningsarbeid). Med tanke på avstanden til Nærvika og de observasjoner som er gjort der vil det likevel være hensiktsmessig å unngå de mest støyende formene for tomtarbeid eller byggearbeid som sprengning eller spunting i hekkeperioden mai-juli. Tiltaket vil medføre **ubetydelig endring** for verneområder i området.

## NATURESSURSER

### *Fiskefelt*

Det er registrert to fiskefelt "Nord aust av Nærvika og "Eia" henholdsvis nord og sør for avløps- og inntaksledningene. Begge feltene er registrert med snurpenot- og ringnotfiske, og ledningene vil ikke hindre bruken av disse feltene. Det er i tillegg registrert et rekestrålfelt på andre siden av den nordvestgående skjærgården vest for lokaliteten, men dette feltet er plassert 1,5 km unna og vil ikke påvirkes av noen av de aktuelle ledningstraseene. Sjøvannsinntaket er i tillegg plassert opp mot, men utenfor avgrensingen til et område for teinefiske etter sjøkreps, samt settegarn etter hyse og sei. Tiltaket vil medføre **ubetydelig endring** for områder for passivt og aktive fiske ved den planlagte lokaliteten.

### *Kaste-/låssettingsplasser*

Inntaks- og avløpsledningene er plassert i god avstand til de to kaste-/låssettingsplassene "Nærvika" og "Djupevik", områder som står registrert som meget gode områder. Ledningene vil følgelig ikke være til hinder for bruk av disse plassene. Ledningstraseet til sjøvannsinntaket er plassert rett sør for avgrensingen til kaste-/låssettingsplassen "Laukland", et område som ved sist oppdatering i 2012 ikke hadde vært i bruk på mellom 25-55 år. For å unngå konflikt med låssettingsplasser er anleggets planlagte rørledninger for inntak av sjøvann og avløp avklart av søker med det lokale fiskerlaget, ved Andreas Gåsvær, og utfra tilbakemeldingen er fiskerlaget positive til tiltaket og mener det ikke vil være problemer knyttet til det planlagte ledningstraseet. Det er likevel i denne forbindelse uttrykt et ønske om at en unngår hefter på rørene som potensielt kan skade not, skulle det dukke opp fisk i området og en ønsker å kaste med not. Dette er noe Atløy båt og marina AS vil ta videre med entreprenør i den videre prosjekteringen av rørtraseet. Tiltaket er med det tiltak vurdert å medføre **ubetydelig endring** for kaste-/låssettingsplasser ved den planlagte lokaliteten.

### *Gytefelt torsk MB*

Gytefeltet «Djupevika» omfatter hele området mellom Atløyna i nord og den nordvestgående skjærgården fra Lauklandsøyna og ned til Nordre Bardsholmen i sør.

Torskeyngel fra kyst- og fjordhabitater bunnskår i grunne områder med vegetasjon opp til litoralsonen (Bjørn mfl. 2021). Større grunne områder i tilknytning til gytefelt med god retensjon, som ålegrasenger, sukkertareskog og annen tareskog, eller andre makroalgesamfunn, regnes derfor å være svært viktig som oppvekst og beiteområdet for yngel. I sammenheng med oppvekstområder kan en økning av opportunistiske trådformete påvekststalger og en reduksjon av habitatbyggende makroalger føre til at områdene er mindre godt egnet for torskeyngel. Utslippet er likevel antatt å medføre ubetydelig endring for tareskogen i og rundt gytefeltet, da utslippet raskt fortynnes og utslippet innlagres ned mot den nedre voksegrensen for tareskogen.

Det er blitt diskutert hvorvidt oppdrett kan påvirke gytevandring og atferd til torsk og andre arter i form av lukstoffer, men forskningen på dette området er fremdeles uklar (Bjørn mfl. 2021). Utslippet vil utgjøre en liten del av den totale vannmengden i viken og lukstoffer kan antas å fortynnes som i utslippsmodelleringen omtalt tidligere. En evt. effekt av lukstoffer fra lakseoppdrettet kan dermed antas å være svært lokal rundt utslippspunktet. Tiltaket vil medføre tilnærmet **ubetydelig endring** for gytefeltet.

## SAMLET VURDERING

Omsøkt anlegg ved Natura, inkludert sjøvannsinntak og avløp ligger i et område med regionale og lokalt verdifulle naturverdier og naturressurser. Kunnskapsgrunnlaget for samlet vurdering er basert på foreliggende registreringer og målinger, herunder strømmålinger, forundersøkelse og modellering av innlagring og fortykning av utslippet. Ut over dette er det ikke utført undersøkelser i forbindelse med denne vurderingen.

Vurdering av de enkelte lokalitetene (jf. **tabell 4**) viser at tiltaket vil medføre ubetydelig endring (0) for lokalitetene under tema naturmangfold, friluftsområder og ferdsel, og ubetydelig til noe endring for gytefelt under tema naturressurser. For fagtema friluftsliv og ferdsel vil både 0-alternativet og etablering av anlegget innebære at området fremstår som et industriområde i det visuelle bildet, og begge med relativt likt omfang og grad av forstyrrelser og trafikk.

**Tabell 9.** Oppsummering av registrerte verdier, tiltakets påvirkning og virkning for naturmangfold og naturressurser.

Fagtema	Lokalitet	Verdi	Type påvirkning	Påvirkning	Konsekvens
Naturmangfold	Registreringer unntatt offentligheten	Ikke satt	Støy/aktivitet	Ubetydelig	0
	Større tareskogforekomster "Klubbeneset"	Stor	Næringssalt	Ubetydelig	0
	Større tareskogforekomster "Lauklandsvika"	Stor	Næringssalt	Ubetydelig	0
	Skjellsandforekomst "Atløyna"	Stor	Næringssalt	Ubetydelig	0
	Naturreservat "Raudøy"	Svært stor	Støy/aktivitet	Ubetydelig	0
Naturressurser	Aktivt fiske "Nord aust av Nærvika"	Middels	Fysisk inngrep	Ubetydelig	0
	Aktivt fiske "Eia"	Middels	Fysisk inngrep	Ubetydelig	0
	Passivt fiske "Håsteinosen – Aldefjorden"	Middels	Fysisk inngrep	Ubetydelig	0
	Kaste-/låssettingsplass "Nærvika"	Middels	Fysisk inngrep	Ubetydelig	0
	Kaste-/låssettingsplass "Djupevik"	Middels	Fysisk inngrep	Ubetydelig	0
	Kaste-/låssettingsplass "Laukland"	Middels	Fysisk inngrep	Ubetydelig	0
	Gytefelt torsk MB "Djupevika"	Middels	Næringssalt/lukt	Ubetydelig	0

## NATURMANGFOLDLOVEN

Denne vurderingen 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 vurderingen (§ 8).

I forhold til Forskrift om konsekvensutredninger av 1. juli 2017 er det omsøkte tiltaket et Vedlegg II tiltak som skal behandles etter § 12 i nevnte forskrift. I forhold til § 12 i forskriften kan tiltakshaver be om at ansvarlig myndighet avklarer om tiltaket skal konsekvensutredes eller selv foreta en konsekvensutredning. Hvis et tiltak antas å kunne få vesentlige virkninger for miljø eller samfunn, og virkningene ikke er tilfredsstillende belyst i søknaden, skal ansvarlig myndighet kreve tilleggs-

utredninger etter § 27. Krav om tilleggsutredning skal sendes forslagsstilleren innen fire uker etter fristen i høringen av søknaden.

I dette tilfelle anser en kunnskapsgrunnlaget for å være tilstrekkelig til å kunne si at tiltaket ikke vil få vesentlige virkninger på miljø, biologisk mangfold og samfunnsinteresser, og en vurderer det slik at denne søknaden ikke trenger noen ytterligere konsekvensutredning.

## 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).

Det er knyttet noe usikkerhet til en av registreringene. Kunnskapsgrunnlaget om påvirkning fra lakseoppdrett på gytefelt av torsk er begrenset, og det som finnes av forskning på området er uklart og til dels sprikende (Bjørn mfl. 2021). Selve gytefeltet er svært stort og om en antar at torsk påvirkes av lukt fra oppdrettsvirksomhet, er det grunnet fortynning av utslippet rimelig å anta en svært lokal påvirkning og at "lokalitet og funksjon blir tilnærmet uendret" for gytefeltet som helhet. En har dermed fastholdt virkning "**ubetydelig endring**".

## AKVAKULTUR OG SMITTEHENSYN

Det er registrert en akvakulturlokalitet innen 5 km fra sjøvannsinntaket til den planlagte lokaliteten (**figur 14**). 4,3 km fra sjøvannsinntaket ligger Nekst AS sin lokalitet 45124 Lauklandsøyna, som er klarert for en MTB på 3120 tonn MTB, og er en utviklingslokalitet der Nekst skal teste ut deres nedsenkbare merder. Lauklandsøyna ligger på sørsiden av skjærgården som skiller Nærvika og Aldefjorden, og vanntransporten ved Lauklandsøyna går i de øvre vannlag mot vest/nordvest mot sjøvannsinntaket. Det er likevel lite sannsynlig at driften ved Nekst sin lokalitet vil påvirke Atløy båt og marina AS sin planlagte lokalitet. Sjøvannsinntaket ligger i god avstand til Lauklandsøyna i tillegg til at inntaket er plassert på 80 meters dyp. Anlegget har i tillegg dobbel sikring mot patogener. Først blir alt sjøvannet minimum nanofiltrert hvilket fjerner alle patogener. Skulle det mot formodning oppstå en rift i filtermembranen vil alt vann i tillegg UV-behandles slik at en er sikker på å ikke føre noe smitte inn i anlegget.

Lokalitet 45124 Lauklandsøyna er også eneste lokalitet innenfor 5 km avstand til Atløy båt og marina AS sitt avløp. Lauklandsøyna ligger på sørsiden av skjærgården som skiller Nærvika og Aldefjorden, ca 2 km fra avløpet til det planlagte anlegget. Som nevnt tidligere er den faktiske avstanden trolig større da vannet trolig transporteres ut over terskelen på rundt 50 meter i nordvest. Avstanden til Lauklandsøyna over denne terskelen er 4,4 km. Strømmålinger fra lokalitet Lauklandsøyna viser samtidig at vanntransporten i de øvre vannlagene ved denne lokaliteten går mot vest/nordvest, noe som medfører at det fortynnede utslippet i all hovedsak vil transporteres vekk fra lokaliteten og videre mot de mer åpne delene av Aldefjorden. Det må også i denne anledning påpekes at det vil være minimal sjanse for at avløpsvannet inneholder virus eller bakterier også før UV-rensing da en har kontroll på alt av vann som kommer inn i anlegget, der alt vann vil være nanofiltrert og UV-behandlet.

Dybden og den relativt åpne plasseringen av sjøvannsinntaket, samt rensingen av vannet inn i anlegget gjør det lite sannsynlig at anlegget vil påvirkes av andre eksterne faktorer som private avløp, landbruk eller lignende.

Avløpet til det planlagte anlegget ligger 4,1 km fra nærmeste lakseførende strekning, Sætreelva, og dette



er også eneste lakseførende strekning innenfor 5 km avstand. Som nevnt tidligere vil den reelle avstanden være større og avstanden til Sætreelva over terskelen i nordvest er ca 8 km. Nærmeste nasjonale laksefjord er Dalsfjorden og avgrensingen ligger om lag 20 km fra avløpet til anlegget. Innerst i Dalsfjorden finner en Gaula, nærmeste nasjonale lakseelv. Bestandstilstand for både laks og sjørret er vurdert til å være "moderat" (<https://lakseregisteret.fylkesmannen.no/>) for Gaula, og "moderat" for sjørret i Sætreelva. Lakselus er vurdert til å være den største påvirkningsfaktoren ("stor") på sjørretbestanden i Sætreelva, mens påvirkningen fra lakselus på både laks og sjørret i Gaula er vurdert til "moderat". Anlegget vil ikke bidra økt lusesmitte i området.

Mht. andre virus eller patogen og mulig smitte vill laskefisk kan det bemerkes at det er snakk om et UV-rensset avløp som, og at en ved å ha kontroll på smitte inn i anlegget minimerer sjansen for at en får smitte ut av anlegget. Anlegget vil bygges etter krav og spesifikasjoner i NS 9416:2013, og vil være svært rømmingssikkert.



**Figur 14.** Akvakulturlokaliteter i området. Akvakulturlokaliteter vist som røde (matfisk) og grønn/rød (forskning) punkt.

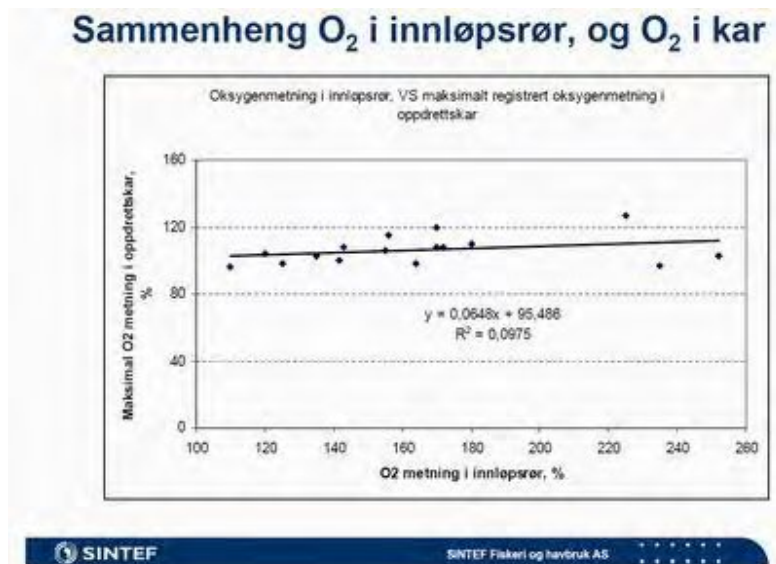
## FISKEVELFERD OG KARMILJØ

Forskrift om drift av akvakulturanlegg, § 22, Vannkvalitet, første ledd: «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 settefiskanlegg skal fisken til enhver tid sikres den vannmengde og vannkvalitet som sørger for et godt internmiljø i karene slik at bl.a. pH, oksygenivå og nivået av nedbrytingsproduktene CO<sub>2</sub> og ammonium ligger innenfor akseptable tålegrenser. Ved intensiv produksjon og redusert vannbruk må det tilsettes oksygen til driftsvannet samt individuelt til hvert kar.

pH og mengde vann til fisken må nøye overvåkes for at fisken ikke skal utsettes for kritiske nivåer av  $\text{NH}_3$ . Alle disse forholdene er redegjort for i tidligere kapitler.

**Figur 15.** Det er liten sammenheng mellom oksygenmetningen i innløpsrøret og maksimalt registrert oksygenmetning i oppdrettskar.



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 oksygentilsettingen 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 oksygenovermettingen på driftvannet har vært opp mot 250 % overmettet.

Målingene har vært utført etter blekksprutmetoden på 36 målepukter 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 15). Målingene viste også at en har det høyeste oksygenivået langs karveggen og avtakende inn mot karets senter der det var stor sammenheng mellom  $\text{O}_2$  gradienter og kardiameter ( $R^2 = 0,75$ ), dvs. at gradienten øker med kardiameter. Det var også en meget god sammenheng (høy korrelasjon) mellom  $\text{O}_2$  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  $\text{O}_2$  gradienter i oppdrettskar kan reduseres med 40-70 % ved karintern  $\text{CO}_2$  - lufting i karet.

Sintef sine forsøk viser således 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.

## SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER

En etablering av et landbasert oppdrettsanlegg, vil både styrke det lokale næringsgrunnlaget og sørge for flere nye arbeidsplasser lokalt. Området anlegget er planlagt på er allerede i bruk til industri, og vil ikke etableres i urørte naturområder. Det er dermed ikke snakk om at anlegget vil fremstå som et nytt visuelt sjenerende element i området. Anlegget vil også få redusert miljøvirkning for eventuelle sjøanlegg det leverer til, da en ved å ta i bruk storsmolt reduserer tiden i åpne merder i sjø. Anlegget vil sertifiseres etter NS 9416:2013 og vil dermed bli svært rømmingssikkert.

## KONKLUSJON

Et nytt landbasert matfiskanlegg vil ha meget gode muligheter for å sikre en bærekraftig produksjon av postsmolt av laks og ørret uten at det medfører økt smittepress av parasitter eller sykdom på omgivelsene. Anlegget vil for øvrig gi samfunnsmessige positive ringvirkninger, både med hensyn til mange nye lokale arbeidsplasser. Et slikt anlegg vil i tillegg bli svært rømmingssikkert. Utslippet fra produksjonen vil raskt fortynnes og innlagres ved omkring 20 meter og dypere, før det spres videre i Aldefjorden, en stor og åpen resipient, med god utskifting. Det er gjort en vurdering av hvordan en etablering vil påvirke naturmangfold, naturressurser, ferdsel og friluftsliv innenfor et avgrenset influensområde på 2 km og det er lite trolig at de nevnte fagtemaene vil bli nevneverdig negativt påvirket av tiltaket.

## REFERANSER

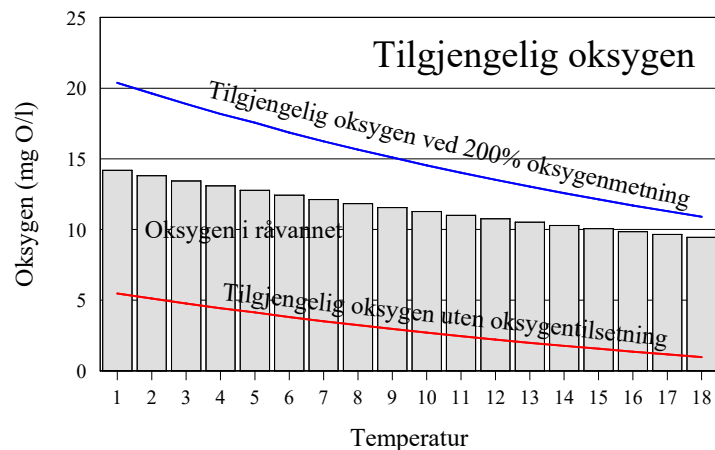
- Bjørn P. A, S. H. Espeland, K. Glover, E. S. Grefsrud, E. Karlsbakk, Ø. Karlsen, T. Meeren, E. Moland, M. S. Myksvoll, N. Sandlund, B-S. Sæther, I. M. Sætra og T. Svåsand. Kunnskapsgrunnlag for mulig påvirkning fra oppdrettstorsk og levendelagret torsk på villtorsk. Rapport fra havforskningen ISSN:1893-4536 År - Nr.: 2021-22.
- 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.
- Frick, W.E., Roberts, P.J.W., Davis, L.R., Keyes, J, Baumgartner, D.J. And George, K.P., 2001. Dilution Models for Effluent Discharges, 4<sup>th</sup> Edition (Visual Plumes). Environmental Research Division, U.S. Environmental Protection Agency, Athens Georgia.
- Haugstøen H.E. & C. Todt 2022. Omsøkt postsmoltanlegg Nærvika i Askvoll kommune. Førhandsgransking. Rådgivende Biologer AS, rapport 3685, 37 sider.
- Husa, V., T. Kutti, E. S. Grefsrud, A. – L. Agnalt, Ø. Karlsen, R. Bannister, O. Samuelsen & B. E. Grøsvik 2016. Effekter av utslipp fra akvakultur på spesielle marine naturtyper, rødlista habitat og arter. Havforskningsinstituttet. Nr 8-2016. ISSN 1893-4535 (online).
- Lokøy, V., 2021. Lokalitet Vilnes, Askvoll kommune. Straummåling ved planlagt utsleppspunkt, november-desember 2021. Rådgivende Biologer AS, rapport 3629, 22 sider.
- Miljødirektoratet 2021. Veileder M1941. Konsekvensutredning for klima og miljø. <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>
- K. Mork. 2018. anbefalte hensynssoner for sårbare arter av fugl. Multiconsult. Notat 10202416-RIM-RAP-001.11 sider
- Rosten, T. W., Ulgenes, Y., Henriksen, K., Terjesen, B. F., Biering, E. & Winther, U. 2011. Oppdrett av laks og ørret i lukkede anlegg-forprosjekt. Sintef Fiskeri og havbruk AS, Rapportnr A21169. 74 s. ISBN 978-82-14-05212-1
- Svåsand T, Karlsen Ø, Kvamme BO, Stien LH, Taranger GL & Boxaspen KK (red.). 2016. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2016. Havforskningsinstituttet, Fisken og havet, særnummer 2-2016, 192 s
- Ulgenes, Y. & A. Kittelsen 2007. Resirkulering – framtidens oppdrettsmetode for alle settefiskprodusenter? Intervet Agenda nr. 6/ juni 2007, 4 sider.
- Vegdirektoratet 2018. Statens vegvesen Håndbok V712 – Konsekvensanalyser. Vegdirektoratet, 247 sider, ISBN 978-82-7207-718-0.



## VEDLEGG OM VANNBRUK I SETTEFISKOPPDRETT

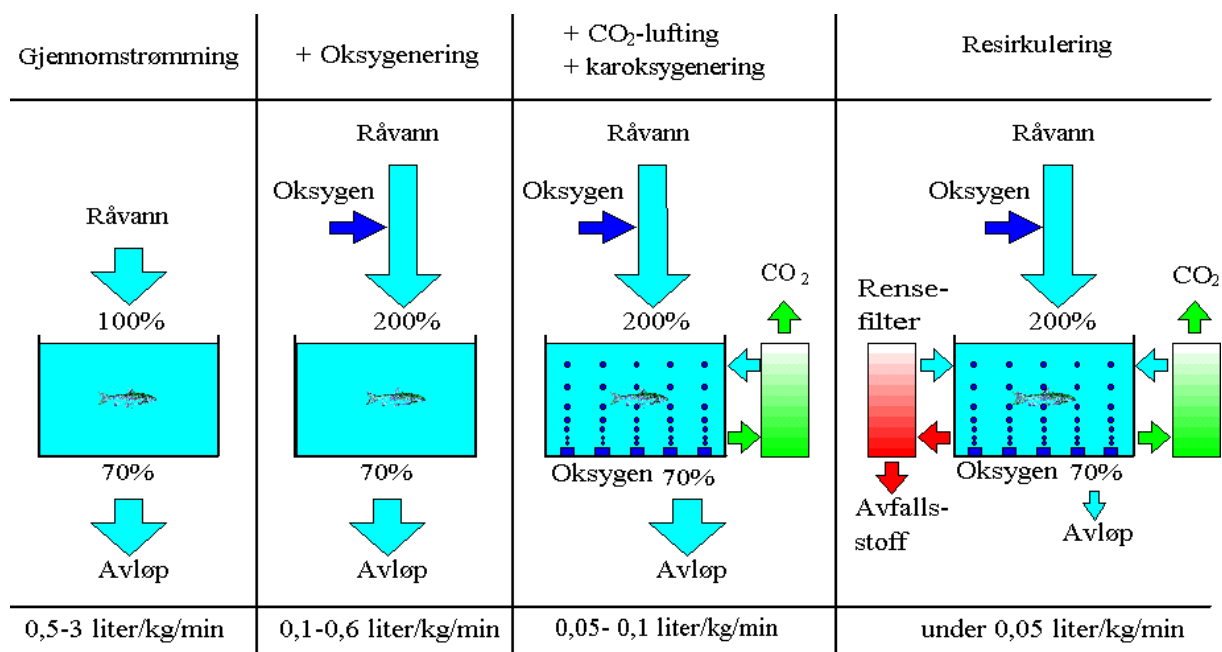
Det har skjedd en rivende utvikling i utnyttelsen av vann i settefiskproduksjon. Utgangspunktet er at fisken skal ha tilgang på rent vann med tilstrekkelig med oksygen. Dersom man kun benytter oksygenet som er tilgjengelig i råvannet, og har krav om at avløpsvannet skal ha minst 7 eller 8 mg O/l, vil bare en liten del av oksygenet være tilgjengelig (rød linje i **figur A**). Dette var utgangspunktet i næringens tidlige fase, da *gjennomstrømningsopplegg* var dominerende (til venstre i **figur B**). Det var da vanlig å regne at en trengte minst 1 liter vann pr kg fisk pr minutt, og gjerne opp mot både 2 og 3 l/kg /min.

**Figur A.** Tilgjengelig oksygen i ulike vann-kvaliteter avhengig av temperatur: Oksygen i råvannet (grå søyler), tilgjengelig andel for fisken (rød linje) og tilgjengelig for fisk ved 200 % oksygenmetning (blå linje).



Det er vanlig å *tilsette oksygen til driftsvannet* slik at tilgjengelig oksygenmengde i innløpet til karene er større. Med samme krav til konsentrasjon i avløpet, kan en da produsere mange ganger så mye fisk på en liter vann ved 12°C som en ellers kunne gjort (blå linje i **figur A**). Ved driftsoksygenering baserer en seg på høyt trykk i gassinnløpere for å få mer gass inn i vannet som skal superoksygeneres. Oksygen blir tilsatt driftsvannet gjennom delstrømsprisippet da man tar ut en delstrøm og overmetter denne med gass før delstrømmen tilsettes hovedledningen og deretter til hvert kar. F.eks. benytter Hydro Gas sitt HT system et gasstrykk på opptil 6 bar der det kan oppnås en overmetning på minst 1000 %. Dersom delstrømmen utgjør 15 % av vannmengden i hovedledningen, vil inntaksvannet inn til karet være overmettet til 250 %. Ønskes en høyere innblandingsprosent, kan man ta ut en ny delstrøm på samme vannledning og superoksygenerer denne. I alle våre beregninger er minimumsvannbehovet for anlegget vanligvis regnet ut fra at en benytter oksygenert vann med 200 % metning inn til karene. Dette er situasjon to fra venstre i **figur B**, og det er da vanlig å regne at en trenger mellom 0,1 og 0,5 liter vann pr kg fisk pr minutt. I denne søknaden er det imidlertid i utgangspunktet anleggets egne tall for planlagt vannbruk i gjennomstrømningsdelen av anlegget lagt til grunn, der fiskens oksygenbehov dekkes inn gjennom en kombinasjon av oksygentilsetting i råvannet, individuell karoksygenering samt karlufting.

Etter hvert har man også montert opplegg for oksygenering av vannet i selve karet. Ved karoksygenering benyttes lavtrykksinnløpere, der disse kan dimensjoneres ut fra min - maks belastning med fisk, vannmengder tilgjengelig samt ønsket oksygenmetning i karet. Ved karoksygenering føres en ekstra ledning med overmettet råvann inn til hvert kar. Hydro Gas sine lavtrykksinnløpere evner å komme opp i en metning på langt over 400 % (et trykk på 0,6 - 1,5 bar). Det er således mulig å dimensjonere og tilpasse oksygentilsettingen til den ønskede overmetningen en ønsker på anlegget. Dette ble først benyttet som en sikkerhetsløsning for nødstilfeller hvis vanntilførselen skulle stanse, men er nå i større grad blitt vanlig for å kunne utnytte vannet lenger i karene. Men da hopper avfallsstoffer fra fisken seg opp i vannet, og en må *luften ut CO<sub>2</sub>* for at vannet skal ha den ønskete kvaliteten for fisken. Med slike ordninger (nr to fra høyre i **figur B**) kan vannbruken reduseres til godt under 0,1 liter pr kg fisk pr minutt. CO<sub>2</sub> lufting er nå vanlig på hvert enkelt kar i settefiskanlegg med gjennomstrømming.



**Figur B.** Utvikling i vannbruk i settefiskproduksjon, fra de rene gjennomstrømningsanlegg (til venstre), via oksygenering av råvann (to fra venstre), med CO<sub>2</sub> lufting (tre fra venstre) til resirkuleringsanlegg der hele eller deler av vannmengden resirkuleres (til høyre). Rammer for vannbruk er angitt nederst.

Dersom en ønsker å holde vannet enda lenger i karene, så vil i tillegg avfallsstoff både fra fiskens faeces og spillfôr samle seg opp og gjøre vannkvaliteten dårlig. En må derfor koble på et renseanlegg bestående av både filter for å håndtere de partikulære stoffene, samt et biofilter for å håndtere de oppløste stoffene. Da kan man i prinsippet resirkulere så godt som det meste av vannet, og vannbehovet er redusert til et minimum. Det finnes flere *resirkuleringsanlegg* som har vært i drift i flere år, der en resirkulerer større eller mindre deler av vannet i anlegget til enhver tid. Samlet sett kan en da komme ned i vannbruk på under 0,05 liter vann pr kg fisk pr minutt (til høyre i **figur B**). Dette er ned mot 0,5 % av vannbruken en har sammenlignet med et rent gjennomstrømningsanlegg.

Flere av de nyeste resirkuleringsanleggene bygges nå med RAS II teknologi (Zero Water Exchange) som muliggjør svært små utslipp til miljøet og et lavt forbruk av spedevann, dvs. et resirkuleringsanlegg med temperaturkontroll, gjenbruk av vann og mekanisk filtrering og biologisk behandling av vannet samt effektiv slamhåndtering med avvanning av slam. Det tilsettes oksygen og fjernes partikler, CO<sub>2</sub>, nitrogen og fosfor gjennom ulike prosesser. Uten denitrifikasjon medgår det rundt 250 – 700 liter spedevann pr kg fôr gitt. Med denitrifikasjon og fosforfelling kan en komme ned mot 25 – 40 liter spedevann pr kg fôr gitt. Dette muliggjør bygging og drift av store resirkuleringsanlegg nær små ferskvannskilder, og utslipp til resipienter med begrenset kapasitet grunnet den høye rensegraden og utslipp av tilnærmet rent vann.