

Dokumentasjonsvedlegg til
søknad om utvidelse
til 5 mill stk sjødyktig settefisk
ved Marine Harvest Norway AS,
Kvingo i Masfjorden



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

911



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Dokumentasjonsvedlegg til søknad om utvidelse til 5 mill stk sjødyktig settefisk ved Marine Harvest Norway AS, Kvingo i Masfjorden

FORFATTERE:

Geir Helge Johnsen & Bjarte Tveranger

OPPDRAGSGIVER:

Marine Harvest Norway AS, avdeling Kvingo, ved Ørjan Tveiten,
c/o Marine Harvest Norway AS, Hundsnes, 4130 Hjelmeland

OPPDRAGET GITT:

november 2005

ARBEIDET UTFØRT:

2006

RAPPORT DATO:

2.mai 2006

RAPPORT NR:

911

ANTALL SIDER:

25

ISBN NR:

ISBN 82-7658-480-2

EMNEORD:

- Settefiskproduksjon
- Konsekvensvurdering
- Masfjorden kommune

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

E-post: post@radgivende-biologer.no

Forsidefoto: Settefiskanlegget på Søre Kvingo i Austfjorden i Masfjorden kommune.

FORORD

Marine Harvest Norway AS søker om å utvide konsesjonsrammene ved settefiskanlegget på Kvingo i Masfjorden kommune (HMf 005) fra 2,5 millioner til 5,0 millioner settefisk av laks og ørret pr år. Rådgivende Biologer AS er bedt om å utarbeide nødvendig dokumentasjonsgrunnlag for en utvidessøknad.

Det foreligger allerede en relativt omfattende dokumentasjon av forholdene i Sørkvingevatnet, foretatt i regi av Stolt Sea Farm AS både ved tidligere søknader og i forbindelse med at vannkvaliteten tidligere var preget av forsuring. Dette skapte problemer for fisken ved anlegget, og innsjøen er derfor kalket siden 1995 etter en gjennomgang av vannkvaliteten i innsjøen (Johnsen 1995). Høsten og vinteren 1995/96 ble både vannkvalitet og tilstanden til fiskebestandene i Sørkvingevatnet før og etter kalking undersøkt (Kålås m.fl. 1996). Videre undersøkelser overvåket vannkvaliteten fra juni 1996 til mars 1997 for å vurdere videre kalkingsfrekvens (Kålås og Johnsen 1997). I 2001 ble det gjennomført et nytt prøvegarnsfiske i innsjøen, samtidig som det også ble foretatt både strømmålinger og resipientundersøkelser i Skutevika utenfor anlegget i forbindelse med søknad om utvidelse til 2,5 millioner (Johnsen mfl. 2002).

Anlegget henter sitt vann fra Sørkvingevatnet, og innsjøen er regulert i forbindelse med en gammel vannrett som de tidligere eierne Stolt Sea farm AS overtok, slik at settefiskanlegget har anledning til å senke innsjøens vannnivå med fem meter. NVE har tidligere vurdert at denne reguleringen ikke trenger konsesjon etter vannressursloven.

Denne foreliggende dokumentasjonen skal tjene som grunnlag for å vurdere om det er nødvendig med og eventuelt gi konsesjon etter Vannressursloven, for å vurdere utslippsløyve etter Forurensningsloven og for den samlede konsesjonsramme etter Akvakulturloven. Det er ikke foretatt noen befaring til anlegget, og mesteparten av dokumentasjonen bygger på tidligere undersøkelser, og da i hovedsak forrige utvidessøknad i 2001 (Johnsen mfl 2001).

Rådgivende Biologer AS takker Marine Harvest Norway AS ved Ørjan Tveiten for oppdraget.

Bergen, 2. mai 2006.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord og innholdsfortegnelse	Side 2
Sammendrag og konklusjoner	Side 3
Innledning	Side 4
Områdebeskrivelser:	Side 5
Anleggsbeskrivelse	Side 12
Konsekvensvurderinger	Side 17
Referanser	Side 22
Vedleggstabell	Side 23
Vedlegg om vannbruk i settefiskoppdrett	Side 24

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

*Johnsen & B. Tveranger 2006. Dokumentasjonsvedlegg til søknad om utvidelse til 5 mill stk sjødyktig Settefisk ved Marine Harvest Norway AS, Kvingo i Masfjorden
Rådgivende Biologer AS, rapport 911, ISBN 82-7658-480-2, 25 sider.*

Marine Harvest Norway AS søker om konsesjon til å utvide produksjonen fra 2,5 til 5 millioner settefisk ved anlegget HMf 005 Kvingo. Dette omfatter en årlig biologisk produksjon (levert fisk pluss utsortert fisk og dødfisk) på 450 tonn og en fôrbruk på 540 tonn beregnet fra en fôrfaktor på 1,2. Anlegget henter sitt vann fra Sørkvingevatnet, og det har utslipp til Skutevika i Kvingevågen i Masfjorden kommune i Hordaland. Denne rapporten samler den nødvendige informasjon for vurdering av en søknad om utvidelse av konsesjonen, og det vises i tillegg til tidligere utført dokumentasjon (Johnsen mfl 2001).

Den planlagte utvidelsen vil skje ved produksjon av fire hovedgrupper med settefisk slik som i dag, men i et større antall pr. gruppe.

- 1,4 mill tidlig høstsmolt på 70 gram
- 0,8 mill sein høstsmolt på 75 gram
- 2,2 mill. vårmsolt fordelt på tre puljer med snittvekter mellom 100 og 70 gram
- 0,6 mill høstsmolt regnbueaure på 70 gram

Samlet ferskvannsforsbruk vil være størst i månedene juli til september med et uttak på omtrent 60 m³/min. Dersom det oppstår tørke vil det være mulig å erstatte inntil 20 m³/min av dette ferskvannet med sjøvann.

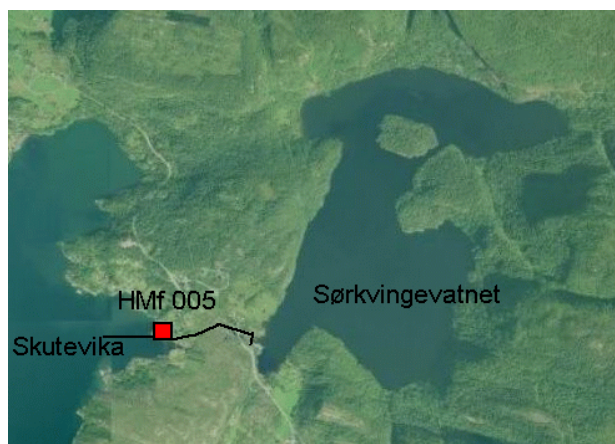
Vannkilden Sørkvingevatnet har et samlet nedbørfelt på 13,4 km², som med en spesifikk avrenning på 122 l/km²/s normalt gir en gjennomsnittlig tilrenning på 97 m³/min. Med et maksimalt vannforbruk på omtrent 60 m³/min i perioden juli til september, vil vannuttaket utgjøre over 100% av gjennomsnittlig tilrenning i juli. For å sikre vanntilgangen til anlegget i tørkeperioder har anlegget anledning til å tappe Sørkvingevatnet ned inntil 5 meter. Marine Harvest Norway AS har i dag alle de privatrettslige forhold i orden til slik regulering, og uttaket er av NVE vurdert ikke å trenge konsesjon. Sørkvingevatnet har vært regulert på denne måten i snart 100 år. Denne reguleringen gir et magasin på 3,8 mill m³, som antas å holde i over to måneder dersom vannuttaket er på 40 m³/min mer enn tilrenningen. Dette tilsvarer sannsynligheten for lav tilrenning tilsvarende ett av ti år (10-persentil). For å sikre en betryggende vanntilgang til anlegget, er det også planlagt karluftere og individuell tilleggsoksygenering i karene, slik at vannbehovet kan reduseres til en tredel.

Sørkvingevatnet har en normalt tett bestand av aure og røye, og disse fiskebestandene ser ut til å ha jevn årlig rekruttering. Auren gyter hovedsakelig i innløpsbekken i nordøst, mens røyen gyter langs land. Langvarig og omfattende nedtapping på vinterstid kan føre til tørrlegging og frostfare for røyerogn og yngel, men det antas at de gode bestandene vil kunne tåle en slik episode med redusert rekruttering ett og annet år uten at det vil medføre noe alvorlig problem.

De er tre avløpsledninger ut fra Marine Harvest Norway sitt settefiskanlegg, og disse går i dag ut på 25-33 meters dyp i Skutevika, der ferskvannsutslippet slår gjennom til overflaten. Dette medfører at utslippet blir spredd utover og fraktet bort med overflatevannutskiftingen, og undersøkelser fra 2001 viste at det ikke var akkumulering av organisk materiale verken ved utslippene eller videre utover i Skutevika. Vannmassene har en god utskifting i hele vannsøylen, og det synes å være gode nedbrytingsforhold på bunnen i Skutevika. Det er derfor sannsynlig at en utvidelse av utslippene ikke vil medføre endring av miljøforholdene i sjøområdet utenfor Kvingo.

INNLEDNING

Marine Harvest Norway AS søker om konsesjonsutvidelse ved settefiskanlegget H/Mf 05 Kvingo fra 2,5 til 5 millioner settefisk. Settefiskanlegget H/Mf 05 Kvingo ligger sør-vest i Masfjorden kommune (**figur 1**) og har hatt konsesjon siden 31.oktober 1985. Den opprinnelige konsesjonen ble tildelt Rydlandsvåg Fiskeri AS, men overtatt av Stolt Sea Farm AS allerede i 1987. I dag eies anlegget av Marine Harvest Norway AS og produserer til sammen 2,5 millioner vanlig ettårig vårmolt og halvårlig settefisk ørret som leveres i perioden august til november. Hovedmagasin for ferskvann er Sørkvingevatnet, og utslipp skjer til Skutevika som er en bukt til Austefjorden.



Figur 1. Marine Harvest sitt anlegg HMF 005 ved Kvingo i Masfjorden, med utslipp til Skutevika og vannkilde i Sørkvingevanten (fra www.norgebilder.no).

Stolt Sea Farm AS har tidligere overtatt en gammel privatrettslig reguleringsrett for regulering av vannstanden i innsjøen. Denne har sitt utspring i Gerdt Meyers oppkjøp av vassdraget pr 1.januar 1909, der han for kr. 5125 kjøpte eiendomsrett til elvene i Søndre Kvingenes vassdrag, samt til å senke “Kvingevandet” så meget han måtte ønske og rett til heve vannet med inntil 3 meter over den daværende stemmes topp. Dette var fiksert med kors i fjell. Kjøpekontrakten datert 29.august 1907 gir også Meyer rett til å å senke eller demme opp alle fjellvann og tjern som tilhører vassdraget, så mye han måtte ønske, og uten å måtte betale noe vederlag for dette.

Siden ble både fabrikk-lokaler og rettigheter overtatt av Masfjorden kommune, som igjen overdrar det til Rydlandsvåg Fiskeri AS med fulle rettigheter. Punkt 1 i denne avtalen slår fast at “eieren skal kunne benytte Masfjorden kommunes vassrettigheter ...til å disponere over alt det vann som er nødvendig for driften av virksomheten”. Videre står det at “Rydlandsvåg Fiskeri AS eller etterfølgende eiere av eiendommene skal ha adgang til å holde vannstanden i Kvingevatnet på nåværende nivå avmerket med kryss i berget - sør for demningen. Kjøperen har vedlikeholdsplikten av demningen og skal ha tilsyn og reguleringsrettigheter av denne”. Det er også tatt forbehold om at “Rydlandsvåg Fiskeri AS bærer selv risikoen for oppnåelse av eventuell nødvendig konsesjon etter vassdragsreguleringslovens § 2.”

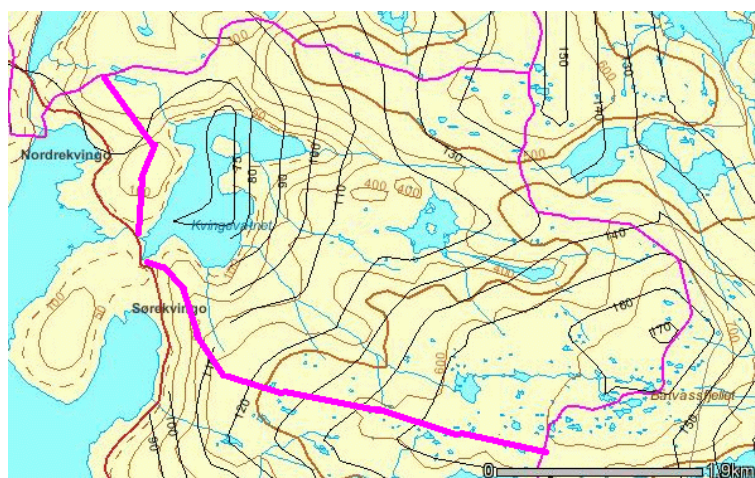
Stolt Sea Farm AS har kjøpt Rydlandsvåg Fiskeri AS og fått godkjent overtakelse av denne konsesjonen i brev fra Fiskeridirektoratet av 22.januar 1988. Selskapet har således orden på de privatrettslige forhold vedrørende utnyttelsen av den her omsøkte konsesjon. NVE vurderte dette vannuttaket og skriver i brev av 26.april 2004 at tiltaket ikke trenger konsesjon etter vannressurslovens §8, under forutsetning av at

- tiltaket samsvarer med de planene og den dokumentasjonen som da var lagt fram
- at regulering av Sørkvingevatnet skjer innenfor kotehøydene 28,0 (HRV) og 23,0 (LRV)
- at det slippes en minstevannføring på 600 l/min til utløpselven.

OMRÅDEBESKRIVELSE

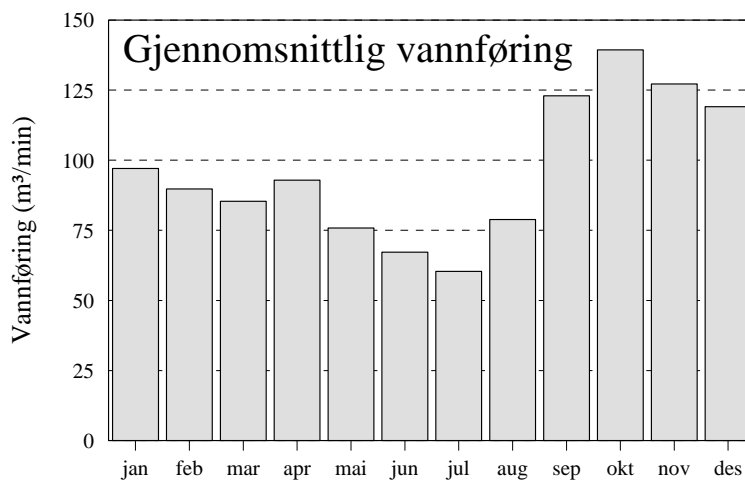
Sørkvingevatnet (NVE-nr. 26245, vassdragsnr. 065.71, UTM-kartkoordinat LN 036 394, kartblad 1116 I & II) (**figur 1**) ligger sør-vest i Masfjorden kommune. Innsjøen er omtalt både som Kvingevatnet og Sørkvingevatnet, sannsynligvis for å skille det fra det nordenforliggende Kvingedalsvatnet som ligger nærmere Kvinge eller Kvingo. I den videre omtale har vi valgt å bruke Sørkvingevatnet, selv om NVEs vanddatabase Regine opererer med navnet Kvingevatnet.

Sørkvingevatnets nedbørsfelt er på 13,4 km² inkludert innsjøene i feltet. Nedbørsfeltet har en gjennomsnittlig spesifikk avrenning på 122 l/km²/s, som varierer mellom over 170 l/km²/s øverst og øst i feltet og 75 l/km²/s ved Sørkvingevatnet (**figur 2**). Innsjøen har en årlig gjennomsnittlig tilrenning på 50,8 millioner m³ tilsvarende 1,61 m³/s eller 97 m³/min (**tabell 2**).



Figur 2. Spesifikk avrenning som l/km²/s for feltet til Sørkvinge-vatnet, fra www.nvw.no.

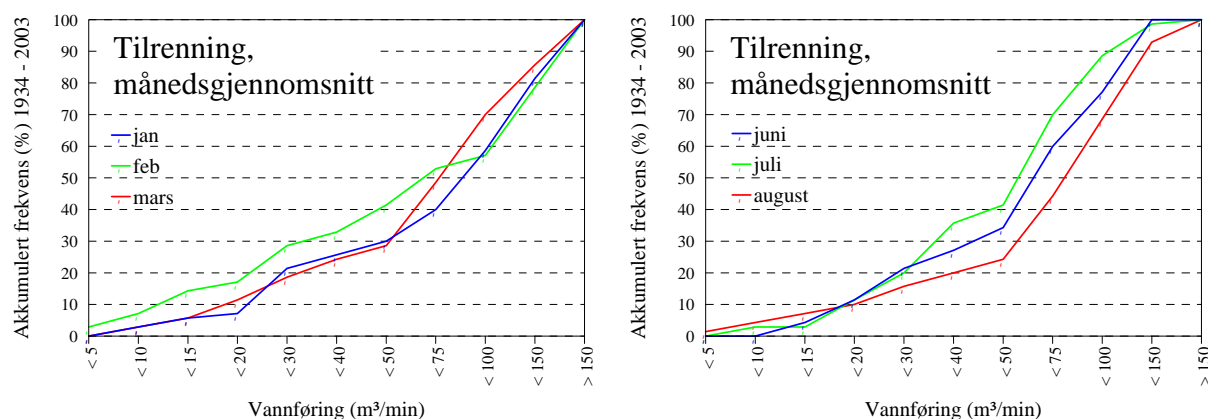
Avrenningen er ikke jevnt fordelt over året, og vinterstid kan nedbøren i kalde perioder komme som snø i de høytliggende delene av nedbørsfeltet. Høyest vannføring er det vanligvis om høsten i forbindelse med store nedbørsmengder og opp til 140 m³/min i oktober. Minst tilrenning er det på sommeren i juli med omtrent 60 m³/min. Gjennom vinteren fra januar til mars er den gjennomsnittlige tilrenningen på omtrent 80-90 m³/min (**figur 3**). Beregningene er gjort ved å justere avrenningstall fra nærliggende NVE målestasjon i Osvelven for årene fra 1934.



Figur 3. Avrenning til Sørkvingevatnet fordelt gjennom året i forhold til data fra det nærliggende nærliggende NVE målestasjon i Osvelven for årene fra 1934.

Risiko for tørre perioder

Nedbør og avrenning følger slett ikke alltid gjennomsnittet, og det vil forekomme perioder med betydelig mindre nedbør og avrenning i vassdraget. Særlig på vinterstid vil det i kalde vintre være lite avrenning fra de høyereliggende delene av feltet, og det vil også være liten tilrenning om sommeren i perioder med fint og varmt vær. I **figur 4** nedenfor er varighetskurver for fordeling av avrenning for vintermånedene og sommeren vist som akkumulert frekvens. Det tilsvarende og nærliggende feltet til Osvelven er benyttet som referanse, da det der foreligger vannføringsmålinger for perioden fra 1934.



Figur 4. Varighetskurver for vannføringer vist som akkumulerte frekvenser av månedsgjennomsnitt for januar - mars (til venstre) og juni - august (til høyre). Tallene er omregnet fra NVEs målestasjon i Osvelven for årene etter 1934.

Varighetskurvene for månedsgjennomsnitt (**figur 4 og tabell 1**) viser at det i 3% av årene siden 1934 har forekommet gjennomsnittlige månedsvannføringer på under 10 m³/min i januar og mars, mens det aldri har forekommet så lave vannføringer i mai eller juni. I juni og juli har det vært under 20 m³/min i 11 % av årene, mens det i 9% av årene i mai har vært under 30 m³/min. Så på vinteren er det februar som er tørrest, og på seinsommeren er det august som har de største sannsynlighetene for tørke (se også fullstendig oversikt i vedleggstabellen bakerst).

Tabell 1. Sannsynlighet for at tilrenningen er mindre enn angitte grenser i de ulike månedene samlet for naturlig og overført felt. Tallene er hentet fra vedleggstabellen bakerst i rapporten.

Måned	< 10 m ³ /min	< 15 m ³ /min	< 20 m ³ /min	<30 m ³ /min	< 40 m ³ /min
Januar	3 %	6%	7 %	21 %	26 %
Februar	7 %	14 %	17 %	29 %	33 %
Mars	3 %	6 %	11 %	19 %	24 %
Mai	0 %	0 %	0 %	9 %	19 %
Juni	0 %	4 %	11 %	21 %	27 %
Juli	3 %	3 %	11 %	20 %	36 %
August	4 %	7 %	10 %	16 %	20 %

Magasinkapasitet i Sørkvingevatnet

Innsjøen er kilden for produksjonsvatnet til Stolt Seafarm AS sitt smoltanlegget på Kvingo. Sørkvingevatnet er en relativt stor og dyp innsjø med sine 0,81 km² og maksimumsdyp på hele 144 meter (**figur 5**). Den har et samlet volum på 38 millioner m³. Innsjøens gjennomsnittsdyp er på 47 meter. Det foregår fullstendig omrøring av vatnet i innsjøen både vår og høst.

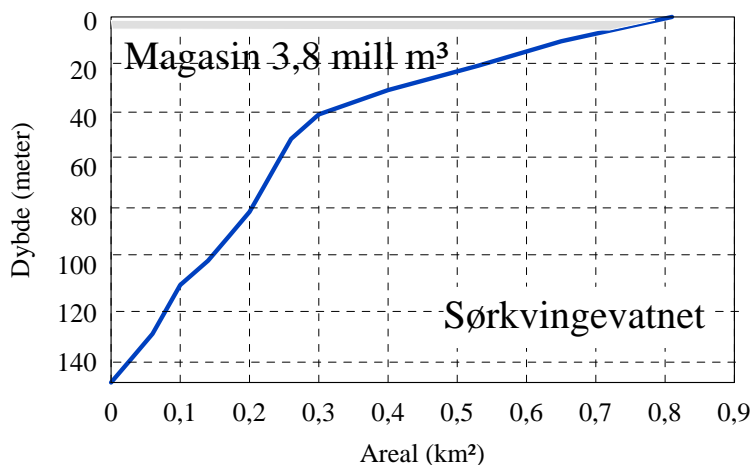


Figur 5. Dybdekart over Sørkvingevatnet, basert på opplodding utført 28.juni 1995. Dybdene er vist med heltrukne 10-meters koter, med stiplede hjelpekoter for hver femte meter enkelte steder (fra Johnsen 1995).

Tabell 2. Hydrologiske og morfologiske forhold for Sørkvingevatnet i Masfjorden kommune.

Areal km ²	Snittdyp meter	Maksdyp meter	Volum mill. m ³	Nedbørfelt km ²	Avrenning l / s / km ²	Tilrenning mill. m ³ / år	Tilrenning m ³ /s
0,81	47	144	38	13,4	122	50,8	1,61

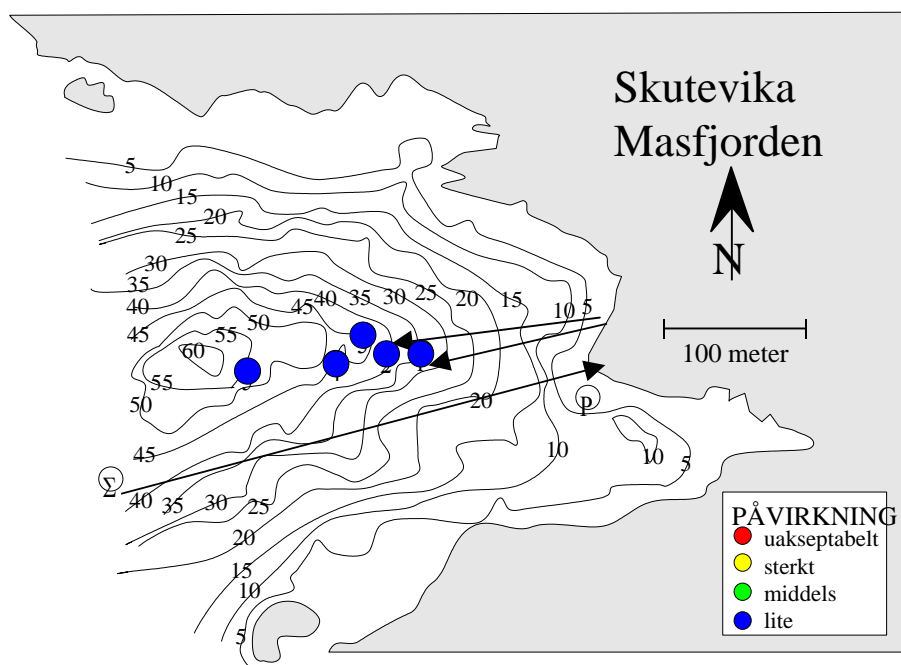
Sørkvingevatnet har en magasinkapasitet på 3,8 millioner m³ mellom høyeste og laveste regulerte vannstand på hhv 28 og 23 moh (**figur 6**).



Figur 6. Dybdeprofil med magasinkapasitet for de øverste fem metrene av Sørkvingevatnet i Masfjorden (fra Johnsen 1995).

Skutevika i Kvingevågen

Marine Harvest Norway AS sitt settefiskanlegg ved Kvingo ligger ved Skutevika i Kvingevågen på nordsiden av Austefjorden i Masfjorden kommune. Verken Kvingevågen eller Skutevika har noen terskler ytterst, og Kvingevågen er over 130 meter dyp ytterst mot Austefjorden. Austefjorden er over 600 meter dyp like utenfor, og går over i Fensfjorden mot nordvest. Skutevika ble loddet opp ved befaringen 13. desember 2001, og det er et lite dypområde på omtrent 60 meters dyp innenfor en terskel på 50 meter like utenfor (**figur 7**). Det vil likevel ikke være riktig å omtale dette området som innestengt bak en terskel, fordi forskjellen mellom terskeldypet på 50 meter og det dypeste på 60 meter er så liten. Dette gav seg da også utslag i at alle bunnprøvene som ble tatt i desember 2001 var lite påvirket (**figur 7**).



Figur 7. Skutevika med 5-meters dybdekoter tegnet etter opplodding ved hjelp av et Olex integrert ekkolodd, GPS og digitalt sjøkart-system og bunn-undersøkelse i henhold til NS 9410 utført 12. desember 2001. Avløpsledninger og inntaksledning for sjøvann er vist på kartet med piler (fra Johnsen mfl 2002).

Tiltaks- og influensområde

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

Siden den omsøkte utvidelsen ved anlegget skal skje innenfor rammene av nåværende anlegg, dog med en utvidelse av karkapasiteten, vil utvidelsen i prinsippet ikke medføre noe nytt og utvidet tiltaksområde. Influensområdet vil i denne sammenhengen i hovedsak omfatte selve reguleringen av Sørkvingevatnet og eventuelt utslippsområdet i Skutevika i sjøen utenfor anlegget.

Biologisk mangfold og verneinteresser

Masfjorden kommune er ferdig med viltkartlegging (Byrkjeland & Overvoll 2003) og kartlegging av biologisk mangfold og naturtyper (Moe 2003). Det er ingen prioriterte viltområder i nærheten av Sørkvingevatnet, og trekkvei for hjort er i høyden oppe i nedbørfeltet. Det er viktige vinterbeiter for hjort både sør for og vest for området, men ikke i nærheten av tiltaket (**figur 8**). Områdene i denne delen av Masfjorden har heller ingen prioriterte naturtyper, og området er dekket noe rikere furuskog. Området er ikke omfattet av vern av noe slag.



Figur 8. Fra viltkartlegging i Masfjorden (Byrkjeland & Overvoll 2003)

Laks og sjøaure

I forbindelse med forrige utvidelse, ble det prøvefisket med garn i innsjøen og med elektrofiskeapparat i utløpselve (Johnsen mfl. 2002). Forholdene antas ikke å være særlig forskjellig i dag fra det som ble registrert i 2001, fordi reguleringen av innsjøen allerede den gang hadde foregått over lang tid.

Sørkvingevatnet hadde i 2001 normalt tette bestander av aure og røye, og disse fiskebestandene ser ut til å ha hatt jevn og årvisst rekruttering. Auren gyter hovedsakelig i innløpsbekken i nordøst, mens røyen gyter langs land. Alvorlig nedtapping på høsten vil kunne begrense gyteoppvandring av aure, mens langvarig og omfattende nedtapping på vinterstid kan føre til tørrlegging og frostfare for røyerogn og yngel. Det ble antatt at bestandene vil kunne tåle slike episode med redusert rekruttering ett og annet år uten at det vil medfører noe alvorlig problem for bestandenes situasjon (Johnsen mfl 2002).

Fiskeproduksjonen i slike lavtliggende innsjøer kan være relativt god (Jonsson & Borgstrøm 2000). I mange av innsjøene langs kysten er aurebestandene tette, med relativt begrenset individuell vekst og vekststagnasjon på fisken ved lengder godt under 30 cm. Det er også røye i Sørkvingevatnet, som for

øvrig er blant de aller dypeste innsjøene i Hordaland. Det er ikke kjent i hvor stor grad Sørkvingevatnet blir brukt til fritidsfiske, men det ligger flere naust med båter ved demningen i utløpet.

Vassdraget er ikke lakse- eller sjøauførende, men det kan være mulig for fisk å vandre opp fra sjøen på de aller nederste strekningene av utløpselven fra Sørkvingevatnet. Denne nederste delen av elven består i all hovedsak av "blankskur" berg i bunnen og har ikke egnet gytesubstrat. På strekningen nedenfor Sørkvingevatnet er det flere sprang på mellom 1 og 2 meter (**figur 9**).



Figur 9. Utløpselven fra Sørkvingevatnet nedover mot utløpet til sjøen (til venstre) og videre oppover mot veien (til høyre)

Landskap

Masfjorden ligger lengst nord i Hordaland, og kommunen dekker over en vid gradient fra skjærgården i Fensfjorden i vest, til høytliggende fjellvidder i øst. Fjellviddene i kommunen utgjør et gammelt fjellplatå, som skråner fra nesten 1000 moh i øst og ned mot 300-500 m i områdene ovenfor kommunesenteret ved Masfjordnes. Den opprinnelige fjellvidden er delt opp av Masfjorden og store og små daler, som idag ender i bratte fjellsider inn mot fjellplatået.

Landskapet rundt og innenfor Sørkvingevatnet er bratt og skogkledd med furuskog og i all hovedsak ubebygd. Veien gjennom området går langs med og over utløpet sør for innsjøen, der bebyggelsen også ligger langs kystlinjen.

Kulturminner

Det er ingen arkivopplysninger om automatisk fredete kulturminner eller gjenstandsfunn fra tiltaks- og influensområdet. Det foreligger heller ingen opplysninger om andre kulturminner i området. Basert på eksisterende informasjon er potensialet for eventuelle funn vurdert som liten utover restene av tidligere tiders utnyttelse av vannet fra Sørkvingevatnet til mølledrift.

Landbruk

Det planlagte tiltaket innbefatter ikke nye teknisk inngrep og vil derfor ikke berøre landbruksarealer eller landbruksinteresser i området.

Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Kvingo vassverk er det nærmeste lokale vannverket, men denne henter sitt vann fra en borebrønn som ikke influeres av vannstand i Sørkvingevatnet. Det er maksimum 2-3 husstander som idag har privat vannforsyning fra Sørkvingevatnet, og også noen husstander som forsynes fra tappeledningen til fiskeanlegget (Sigvald Kvinge, Masfjorden kommune, pers.medd). Ingen av disse vil bli påvirket ved den omsøkte utvidelsen, da regulering av Sørkvingevatnet blir som før.

Det er ingen tilførsler av næringsstoff fra boliger eller avrenning fra landbruksområder til Sørkvingevatnet, og siden det ikke vil være noen endring i innsjøens vannutskiftingsforhold, vil ikke "resipientkapasiteten" bli endret. Det er heller ikke planlagt noen økt nedtapping av innsjøen i forhold til tidligere praksis, og dette vil derfor heller ikke føre til mer utvasking av stoff fra strandsonen.

Verneinteresser

Området omfattes ikke av verneinteresser, og det er heller ikke planlagt eller foreslått noe vern. Området ligger i henhold til arealdelen i Masfjordens kommuneplan (2005 - 2016) i et LNF-område der spredt bebyggelse er tillatt.

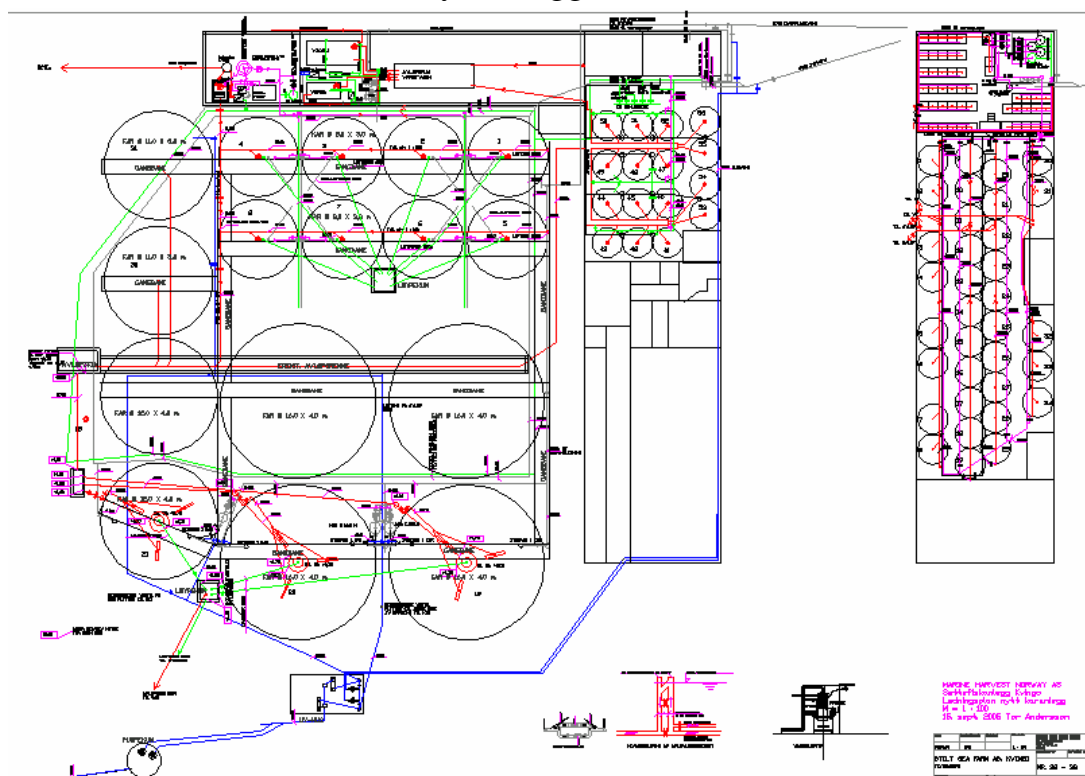
ANLEGGSBESKRIVELSE

Marine Harvest Norway AS avdeling Kvingo (registreringsnummer HMF 0005, lokalitetsnummer 13482) driver smoltanlegg i Austefjorden i Masfjorden kommune. Anlegget sitt lokaliseringssted er Søre Kvingo, og har hatt konsesjon på 2,5000.000 sjødyktig settefisk, og søker nå om utvidelse til 5,0 millioner sjødyktig settefisk. Anlegget henter sitt vann fra Sørkvingevatnet, og anlegget har utslipp til Skutevika, Kvingevågen i Austfjorden.

Anlegget

Settefiskanlegget vil ikke bli vesentlig fysisk endret siden forrige utvidelsessøknad (se forsidefoto). Settefiskanlegget har eget klekkeri- og startfôringshall som går over to etasjer med bl.a. 32 stk startfôringskar à 7 m³. I forbindelse med utvidelsen vil 21 stk 8 meters kar bli etstattet med 2 stk 12- og 4 stk 16 meters kar. Utendørsavdelingen vil da bestå av 8 stk 8 meters kar, 2 stk 11 meters kar og 2 stk 12 meters kar med vanddybde 3,0 m samt 4 stk 16 meters kar med vanddybde 4,0 m, jf. skisse av anlegget (**figur 10**). Med en maksimalbelastning i karene på inntil 70 kg fisk pr. m³, og en planlagt maksimal biomasse på 190-210 tonn fisk i anlegget i mars og april, trengs det et samlet produksjonsvolum på omtrent 3000 m³. Ved utvidelse av produksjonen vil det på anlegget være tilgjengelig et karvolum på ca 5700 m³. Anlegget har således tilgjengelig et tilstrekkelig karvolum for den omsøkte produksjonen, og trenger ikke å ha mer enn maksimalt 37 kg fisk pr. m³ innenfor det tilgjengelige karvolumet.

Nytt anlegg



Figur 10. Anlegget har klekkeri og startfôringshall, og vil etter utvidelsen ha 16 stk utendørskar av ulik størrelse (se tekst).

Vanninntak og avløp i sjø

Arrangement for ferskvanns- og sjøvannsinntak er det samme som ved forrige utvidelsessøknad og vil ikke bli endret i forbindelse med denne søknad. Det samme gjelder utslippsarrangementet. Den største vannmengden hentes fra et overflateinntak i Sørkvingevatnet på fra 1 til 5 meters dyp. En mindre vannmengde kan også taes ut som dypvann (4 °C hele året) fra ca. 50 meters dyp, dette for å hente ut mer varme om vinteren og for eventuell nedkjøling om sommeren dersom det blir ønskelig. Smoltanlegget har i dag ferskvanninntak i Sørkvingevatnet med en samlet inntakskapasitet på 90 m³/min.

Sjøvannsinntaket ligger på omtrent 43 meters dyp sørvest ytterst i Skutevika og har en kapasitet på ca 20 m³ (**figur 7**).

Marine Harvest Norway AS avdeling Kvingo har tre avløpsledninger som munner ut på to steder på mellom 25 og 33 meters dyp i Skutevika. Begge de to stedene har en markert gjennomslag av ferskvann til overflaten. Samlet kapasitet på utslippsledningene er ca 90 m³ (**figur 7**).

Planlagt produksjon

Anlegget legger opp til å produsere følgende grupper med fisk:

- 1,4 mill stk tidlig høstsmolt laks, snittvekt 70 gram for levering 50-50 % i slutten av august/midt i september
- 0,8 mill stk sein høstsmolt laks, snittvekt 75 gram for levering i midten av oktober
- 2,2 mill stk ettårsmolt laks fordelt på tre puljer på hhv 0,8 mill stk, 0,8 og 0,6 mill stk, snittvekt på hhv 100 gram, 90 gram og 70 gram for levering rundt 20. april, i midten av og i slutten av mai
- 0,6 mill stk høstsmolt ørret, snittvekt 70 gram for levering rundt 10. juli

Produksjonssyklusen i anlegget er planlagt som følger: 2,6 mill stk øyerogn blir lagt inn i klekkeriet i slutten av desember. Klekking skjer uken etter, og 2,375 mill stk yngel startføres i begynnelsen av februar. 0,3 mill stk 14 grams yngel blir i slutten av juni sortert ut og overført til sein høstsmolt gruppen. Av resten produseres det 1,4 mill stk 70 grams høstsmolt der halvparten blir levert i slutten av august og halvparten i midten av september.

1,6 mill stk øyerogn blir lagt inn i klekkeriet i slutten av januar. Klekking skjer uken etter, og 1,425 mill stk yngel startføres i slutten av mars. I slutten av juni blir 0,6 mill stk 10 grams yngel sortert ut og overført til gruppen som skal bli stor ettårsmolt (100 grams fisk). Av gjenværende yngel (inkludert de overførte 0,3 mill stk 14 grams yngel) produseres det 0,8 mill stk 75 grams høstsmolt som blir levert i midten av oktober.

2,7 mill stk øyerogn blir lagt inn i klekkeriet i slutten av mars. Klekking skjer uken etter, og 2,6 mill stk yngel startføres i midten av mai. Inkludert den overførte gruppen på 0,6 mill stk 10 grams yngel produseres det tre grupper ettårsmolt. 0,8 mill stk 100 grams fisk blir levert rundt 20. april, 0,8 mill stk 90 grams fisk blir levert i midten av mai, og 0,6 mill stk 70 grams fisk blir levert i slutten av mai.

2,3 mill stk øyerogn av ørret blir lagt inn i klekkeriet i midten av februar. Klekking skjer uken etter, og 2,2 mill stk yngel startføres i midten av mars. I månedsskiftet april/mai blir 1,0 mill stk 6 og 8 grams yngel sortert ut og levert til andre anlegg. Av gjenværende yngel produseres det 0,6 mill stk 70 grams høstsmolt som blir levert innen midten av juli.

Samlet levert mengde fisk i anlegget på Kvingo blir 394 tonn fordelt på følgende typer fisk:

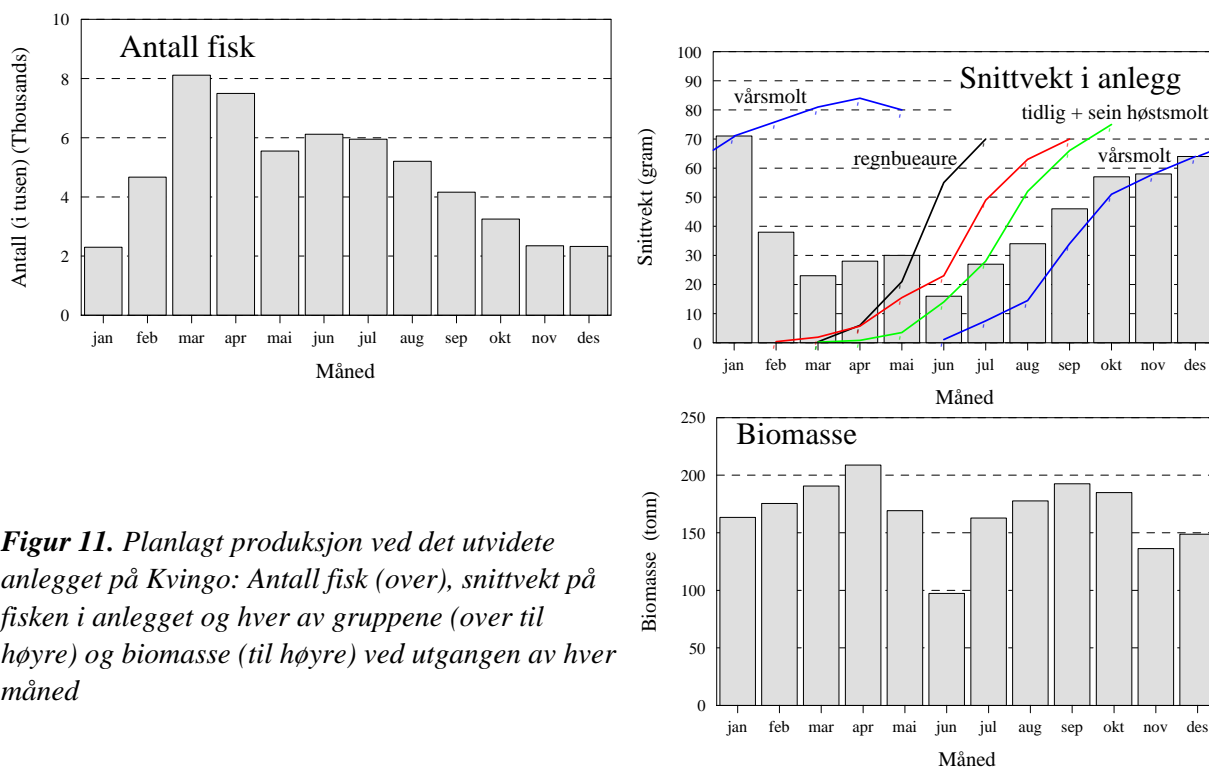
- 1,4 mill stk tidlig høstsmolt laks, snittvekt 70 gram, totalt 98 tonn
- 0,8 mill stk sein høstsmolt laks, snittvekt 75 gram, totalt 60 tonn
- 0,8 mill stk ettårssmolt laks, snittvekt 100 gram, totalt 80 tonn
- 0,8 mill stk ettårssmolt laks, snittvekt 90 gram, totalt 72 tonn
- 0,6 mill stk ettårssmolt laks, snittvekt 70 gram, totalt 42 tonn
- 0,6 mill stk høstsmolt ørret, snittvekt 70 gram, totalt 42 tonn

Det er i disse produksjonsanslagene regnet ca 34 % svinn/utsortering fra startføring og i løpet av produksjonssyklusen fram til fisken er levert fra anlegget. Dette tapet utgjør en samlet fiskemengde på ca 45 tonn for laksen og ca 9,5 tonn for ørreten (fra **tabell 3** og **figur 11**). Bruttoproduksjonen på anlegget inkludert dødfisk blir da 448,5 tonn.

Tabell 3. Beskrivelse av planlagt driftssyklus i det planlagt utvidete anlegget på Kvingo med overslag over fiskemengde ved utgangen av hver måned gjennom året av alle typer fisk, samt samlet mengde i anlegget.

*Det benyttes oppvarmet vann på anlegget i perioden februar-mai på alle fiskegrupper bortsett fra på ettårssmolten året etter innlegging i anlegget.

	Tidlig høstsmolt, laks				Sein høstsmolt, laks			Ettåring, laks			Høstsmolt, ørret			Samlet mengde (kg)
	Temp °C*	snittvekt (g)	antall 1000	mengde (kg)	snittvekt (g)	antall 1000	mengde (kg)	snittvekt (g)	antall 1000	mengde (kg)	snittvekt (g)	antall 1000	mengde (kg)	
jan.	3,5							71	2300	163300				163300
feb.	3,5/12	0,4	2375	950				76	2295	147420				175370
mars	3,5/12	1,9	2200	4180	0,2	1425	290	81	2290	185490	0,3	2200	660	190620
april	3,5/12	5,7	2100	11970	0,8	1300	1040	84	2195	184380	6	1900	11400	208790
mai	39056	15,5	2000	31000	3,5	1250	4380	80	1450	116000	21	850	17850	169230
juni	10	23	1900	43700	14	1200	16800	1,1	2400	2640	55	620	34100	97240
juli	14	49	1500	73500	28	900	25200	7,5	2950	22130	70	600	42000	162830
aug.	14	63	1430	90090	52	875	45500	14,5	2900	42050				177640
sept.	13	70	700	49000	66	810	53460	34	2650	90100				192560
okt.	9				75	800	60000	51	2450	124950				184950
nov.	5							58	2350	136300				136300
des.	4							64	2325	148800				148800



Figur 11. Planlagt produksjon ved det utvidete anlegget på Kvingo: Antall fisk (over), snittvekt på fisken i anlegget og hver av gruppene (over til høyre) og biomasse (til høyre) ved utgangen av hver måned

Vannbehov

I det følgende er det foretatt en teoretisk utregning av vannbehovet for det planlagde anlegget. Forutsetningene for benyttelse av oksygenering og spesifikt vannbehov for de forskjellige størrelsene av fisk er spesifisert og følger vanlige aksepterte normer.

Temperaturen i vannet og gjennomsnittstørrelse på fisken (**tabell 3 og 4**) er basert på erfaringsdata fra settefiskanlegget og deres planer for ny drift. Det er her antatt at regnbueørreten trenger opp mot 50% mer vann enn laks gjør. For nærmere redegjørelse om oksygenering og utvikling i vannbruk i settefiskanlegg vises det til vedlegg bakerst i rapporten.

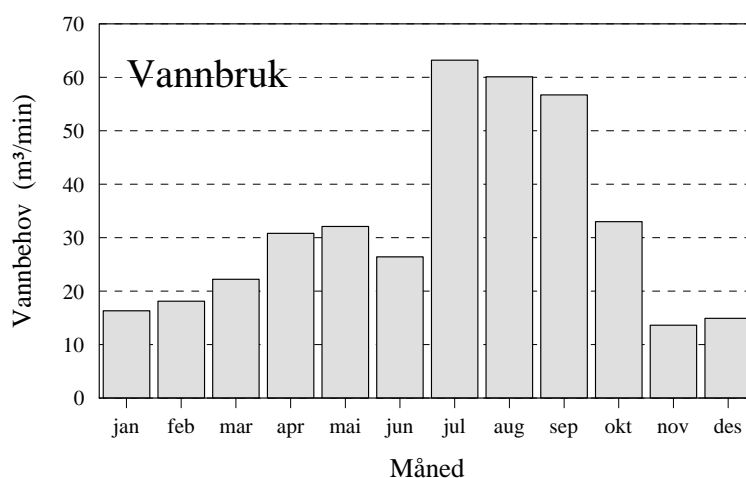
Anlegget benytter i dag oksygenkjegler i anlegget for grunnoksygenering av råvannet. Kjeglene har en kapasitet på omtrent 20 kg oksygen/time, og i tillegg benyttes Oksyguard for behovsoksygenering på hele anlegget, dvs kjeramiske steiner som gir automatisk oksygentilsetning når oksygenivå i karet synker under et gitt terskelverdi. Dette gir samlet ca 150 % - 200 % oksygenmetning på råvannet, men det er fullt mulig rent teknisk å oppgradere anlegget slik at inntaksvannet faktisk kan overmettes opp til 400 % ved tilsetning av oksygen, noe som teknisk sett er mulig å gjøre. Som et gjennomsnitt for hele året legger vi for våre vannberegninger til grunn en 200 % metning.

Anlegget har også system for intern sirkulasjon og utlufting av CO₂ i de store utekarene. Ved etablering av nytt og større karvolum, vil det bli satset på et avløpssystem som både kan benytte gjenbruk og lufting av vannet. Slike karlufterne sørger for at CO₂ nivået i produksjonsvannet ikke overstiger 15 - 20 mg CO₂/liter, slik at en kan redusere det faktiske vannforbruket til under 0,1 l/min/kg fisk på høye sommertemperaturer. Dette vil skje i kombinasjon med oksygenering av karvannet, slik at fisken får nyttiggjøre seg bedre av oksygentilsetningen i vannet.

Tabell 4. Spesifikt vannbehov (mg O/kg fisk) og teoretisk beregnet minimums vannbehov for den planlagte utvidelsen ved Marine Harvest Norway AS avd. Kvingo. Spesifikt vannbehov for laks i l/min/kg fisk, er hentet fra Gjedrem (1993). Spesifikt vannbehov for anlegget er beregnet ut fra beleggstall for anlegget (tabell 3), det er regnet ved 8 mg O₂ i avløpet og 200 % O₂ metning i inntaksvannet. *) ved spesifikk vannforbruk under 0,1 l/kg/min er dette satt som minimum, og samlet forbruk i anlegget er derfor ikke lik summen av de enkelte gruppenes vannbehov.

	Tidlig høstsmolt, laks			Sein høstsmolt, laks			Ettåring, laks			Høstsmolt, ørret			Samlet i anlegget	
	mg O/kg	m ³ /min	l/kg/min	mg O/kg	m ³ /min	l/kg/min	mg O/kg	m ³ /min	l/kg/min	mg O/kg	m ³ /min	l/kg/min	m ³ /min	l/kg/min
jan.							1,3	11,18	0,07				16,3*	0,07
feb.	10,2	0,78	0,81				1,3	11,94	0,07				18,1*	0,07
mars	8,0	2,48	0,59	10,6	0,22	0,79	1,3	12,60	0,07				22,2*	0,09
april	5,4	4,81	0,40	8,3	0,64	0,61	1,3	12,53	0,07				30,8*	0,13
mai	4,2	9,66	0,31	6,7	2,17	0,50	1,8	12,37	0,11	18,2	0,78	1,18	32,1	0,19
juni	3,4	10,15	0,23	3,7	4,30	0,26	6,7	1,22	0,46	9,4	6,95	0,61	26,4	0,27
juli	4,1	24,03	0,33	4,3	8,76	0,35	5,8	10,35	0,47	5,9	7,86	0,44	63,2	0,39
aug.	4,0	28,87	0,32	4,1	14,8	0,33	4,9	16,41	0,39	4,6	10,72	0,31	60,1	0,34
sept.	3,7	14,00	0,29	3,7	15,3	0,29	3,9	27,40	0,30	6,0	20,04	0,48	56,7	0,29
okt.				2,6	10,5	0,18	2,7	22,48	0,18				33,0	0,18
nov.							1,7	12,98	0,10				13,6	0,10
des.							1,4	11,28	0,08				14,9*	0,08

Figur 13. Teoretisk minimums vannbehov ved Marine Harvest Norway AS avd. Kvingo etter utvidelse, basert på tallene i tabell 3 og 4 foran.



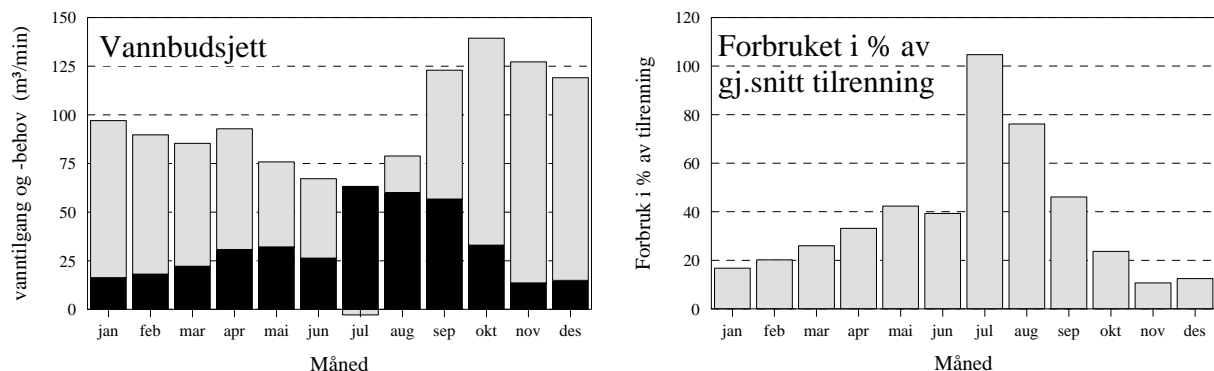
I vannberegningene er det ikke lagt til grunn at man ved bruk av karluftere kan redusere vannbehovet til under 0,1 l/kg fisk/min. I våre beregninger ligger vannbehovet for de ulike fiskegruppene mellom 0,21 og 0,79 l/kg fisk/min i perioden juni - september selv ved en 200 % oksygenering av inntaksvannet. Ved bruk av karluftere, vil disse f. eks. i perioden juni – september kunne redusere det gjennomsnittlige vannforbruket i denne perioden til en gjennomsnitt på ca 0,1 l/min/kg fisk. Det ligger altså en betydelig ekstra vannsparingsbuffer ved bruk av karluftere i forhold til våre vannberegninger. Dette systemet gir således en ekstra og betydelig vannsparings effekt i perioder med lite nedbør, høye temperaturer og lav avrenning.

KONSEKVENSVURDERING

Marine Harvest Norway AS søker om konsesjon til å utvide produksjonen fra 2,5 til 5 millioner settefisk ved anlegget HMf 005 Kvingo. Dette omfatter en årlig biologisk produksjon (levert fisk pluss utsortert fisk og dødfisk) på 450 tonn og en forbruk på 540 tonn beregnet fra en førfaktor på 1,2. Anlegget henter sitt vann fra Sørkvingevatnet, og det har utslipp til Skutevika i Kvingevågen i Masfjorden kommune i Hordaland. Denne rapporten samler den nødvendige informasjon for vurdering av en søknad om utvidelse av konsesjonen, og det vises i tillegg til tidligere utført dokumentasjon (Johnsen mfl 2001).

Vannbudsjett i et normalår og risiko for tørke

Den gjennomsnittlige årlige tilrenning fra nedbørfeltet som anlegget henter vann fra er på 97 m³/min. Minst tilrenning er det vanligvis på sommeren i juli, med 60 m³/min i et gjennomsnitt år i juli. Størst vannbehov har anlegget på sommeren og tidlig høsten. Da står nemlig alle gruppene med fisk, både -tidlig og sein høstsmolt, høstsmolt av regnbueaure og årets yngel som skal bli ettårssmolt neste år, fremdeles i anlegget. Det betyr at forbruket utgjør 105 % av den gjennomsnittlige tilrenningen i juli og opp mot 80 % i august. Det er da tatt hensyn til at de tilsettes oksygen til 200% metning, mens individuell oksygentilsetning i kar og CO₂-lufting er ikke medregnet. I et gjennomsnitt år vil en benytte opp mot 25% av tilrenningen på vinteren (**figur 14**).



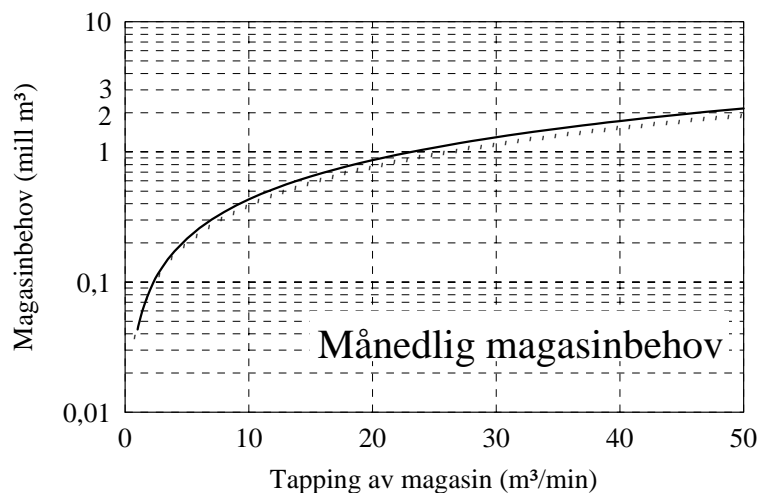
Figur 14. Til venstre: Månedlig vannbehov for ferskvann (sort del av søyle) for 5 mill fisk sett i forhold til gjennomsnittlig månedlig vanntilgang (grå søyler). For beregning av vannbehov vises til teksten foran. **Til høyre:** Ferskvannbehov som % av gjennomsnittlig tilrenning.

Det er likevel sjelden at vanntilgangen tilsvarende forholdene i et gjennomsnitt år eller en gjennomsnittsmåned. Særlig følsomt vil ferskvannsbudsjettet være i tørre og varme måneder sommerstid, da også forbruket av vann vil øke ved høyere temperatur. Målinger fra det nærliggende Osvassdraget foretatt siden 1934, viser at det er stor sannsynlighet for at månedstilrenningen kommer under gjennomsnittet. For juni, juli og august er det 10% sannsynlighet for at tilrenningen er under 20 m³/min, hvilket betyr at i ni av ti år er tilrenningen over 20 m³/min (**tabell 4**).

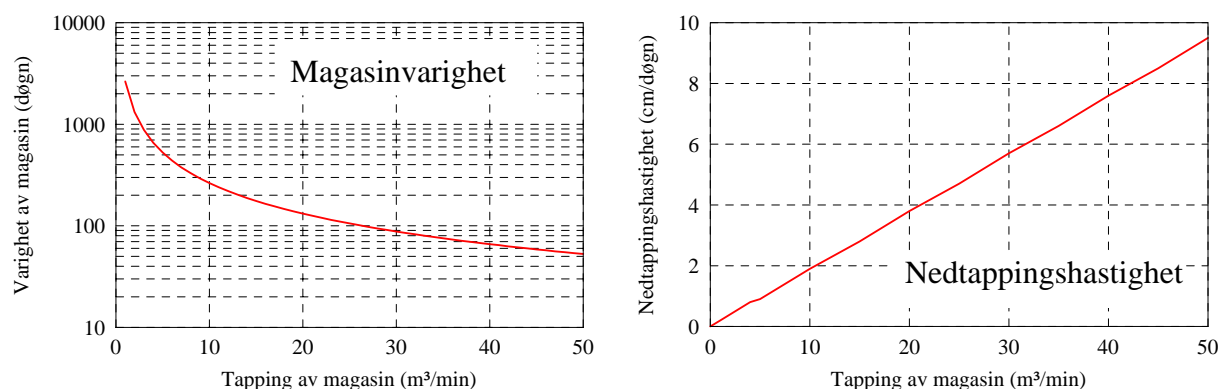
Det er månedene juli og august der sannsynligheten for å tappe magasinet er størst. I ett av ti år vil en måtte tappe vel 40 m³/min i juli og også like mye i august (**tabell 5** og **figur 15**).

En måned med nedtapping tilsvarende 40 m³/min gir et magasinbehov på til sammen omtrent oppunder 2 mill m³, og en tilsvarende nedtapping i to måneder krever dobbelt så stort magasin på henimot 4 mill m³. Sannsynligheten for at to måneder etterhverandre er tilsvarende tørre er mindre enn sannsynligheten for tørke i hver av dem, men sommerstid kan dette også skje, slik som seinest i 1997.

Figur 15. Magasinbehov ved ulike nedtappings-hastigheter gjennom en måneds. "Overforbruk" er altså forskjellen mellom forbruk av vann og tilrenning.



Magasinet i Sørkvingevatnet er på 3,8 millioner m³ og vil således holde i bortimot to sommermåneder med tilrenning på rundt 10-persentilen. En nedtapping med 40 m³/min vil medføre en senking av vannstanden med nesten 8 cm i døgnet, og noe mer når en nærmer seg nedre grense for tapping i magasinet (**figur 16**).



Figur 16. Magasinet i Sørkvingevatnet er på 3.800.000 m³. Magasinets varighet (til venstre) og nedtappingshastighet (til høyre) er presentert som funksjon av nedtapping (forskjell mellom forbruk av vann og tilrenning).

Skal en sikre vanntilgang til et 5 millioners anlegg, vil det således være behov for ytterligere vannsparende tiltak. Våre vannberegninger tar kun utgangspunkt i en 200 % oksygenmetning av råvannet, mens bruk av karluftere og individuell oksygentilsetning i hvert kar i perioder med høyt vannbehov vil kunne redusere vannbehovet i perioden juni - september fra mellom 0,3 og 0,4 til ned mot 0,1 l/min/kg fisk. Dette vil kunne redusere vannbehovet tilsvarende, slik at magasinkapasiteten vil være mer enn tilstrekkelig.

Tabell 5. Oversikt over magasinet varighet og nedtappingshastighet ved ulike tappingsrater i forhold til tilrenning. Tappingsrate blir et resultat av antatt forbruk minus aktuell tilrenning, som kan variere i forhold til oppgitte sannsynligheter i **tabell 1** på side 6 og **figur 16**.

Tapping utover tilrenning	5 m ³ /min	10 m ³ /min	15 m ³ /min	20 m ³ /min	30 m ³ /min	40m ³ /min
Senking av magasinet /døgn	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	6 cm	8 cm
Varighet av magasinet	528 døgn	264 døgn	176 døgn	132 døgn	91 døgn	66 døgn

Muligheter for ytterligere vannsparing

De foretatte beregningene av teoretisk vannforbruk er basert på standard litteratur for oksygenforbruk for laks, og der en for regnbueaure skal benytte 1,5 ganger forbruket for laks (Gjedrem 1993). Dette kan generelt sett gi et høyt vannforbruk, også fordi en bare har lagt til grunn 200 % oksygenmetning på inntaksvannet. Dessuten har en benyttet utgangsverdier for de månedlige fiskestørrelser i stedet for gjennomsnittlige fiskestørrelser. Perioder med et par grader høyere temperatur og en noe større fisk enn forutsatt vil imidlertid kunne gi en betydelig økning i oksygenforbruket og dermed også øke vannbehovet.

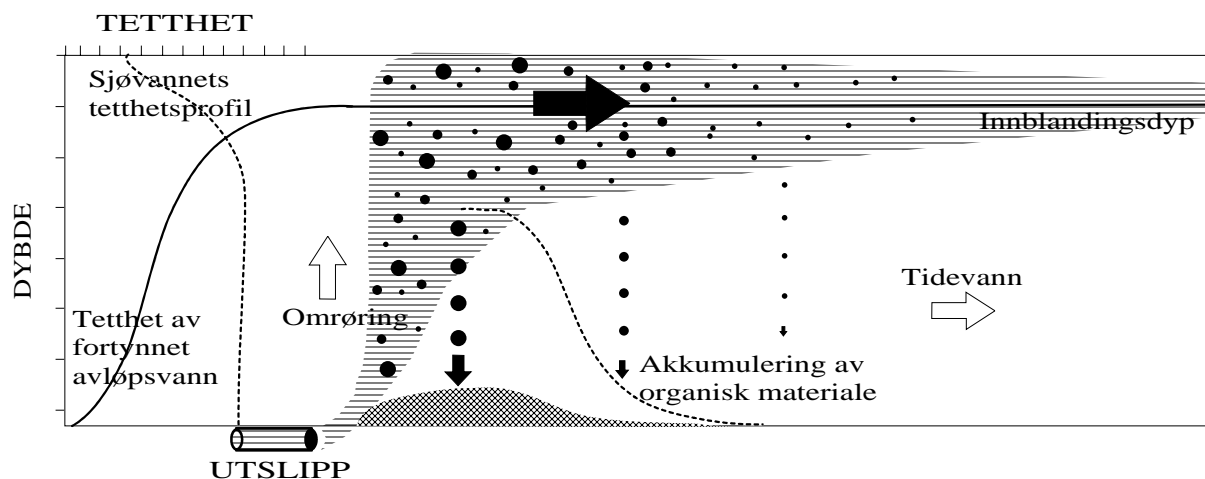
Erfaringsvis kan den største fisken også gå på rent sjøvann, og dersom en får problemer med tørke på sommeren og høsten, er det mulig å benytte sjøvannskapasiteten på opp mot 20 m³/min på produksjonen av 0- åringer der en starter med lysregime så tidlig at bortimot all høstmolt går på sjøvann. Produksjon av regnbueaure har dessuten den fordel at en kan sette fisk på 50 gram i sjøen når det passer.

Utslipp til sjø

Skutevika har ingen terskel mot den utenforliggende Kvingevågen, og resultatene fra en grabbundersøkelsene av bunnforholdene i 2001 tyder på at vannutskiftingsforholdene er gode i hele vannsøylen ved utslippene (Johnsen m. fl. 2002). Marine Harvest Norway AS avdeling Kvingo har tre avløpsledninger som munner ut på to steder på mellom 25 og 33 meters dyp i Skutevika. Begge de to stedene har en markert gjennomslag av ferskvann til overflaten. Samlet kapasitet på utslippsledningene er ca 90 m³.

Det antas å være relativt god vannutskifting i overflaten i Skutevika, noe som medfører at et slikt ferskvannsutslipp blir spredd effektivt. Utslipet har lavere tetthet enn sjøvannet, og stiger derfor i vannsøylen, spres vekk fra utslippsstedet med tidevannet og det vil ikke akkumulere særlig mye stoff annet enn eventuelt direkte ved selve utslippet (**figur 17**).

Det ble da heller ikke funnet avsetninger av organiske rester ved noen av de to undersøkte utslippspunktene eller i økende avstand fra disse og utover i Skutevika. Riktignok synes bunnforholdene litt lenger ute i viken å ha noe mer sedimenterende forhold, fordi det var et økende innhold av silt i sedimentet ut mot det dypeste punktet. Undersøkelsene viser imidlertid at det ikke er akkumuleringer ved disse utslippene, og at resipientforholdene i Skutevika derfor er meget gode, både vurdert i forhold til SFTs vannkvalitetsvurdering (SFT 1997) og MOM-B standarden (NS 9410). Det er ikke sannsynlig at en økning i produksjonen ved Marine Harvest Norway AS avdeling Kvingo vil medføre noen dramatisk forverring i miljøtilstanden i Skutevika.



Figur 17. Prinsippskisse for et ferskvannsutslipp i sjø, uten gjennomslag til overflaten og kun lokal sedimentering av organiske tilførsler i resipienten nær utslippspunktet.

Lenger bort fra utslippet vil strømhastigheten etter hvert avta og være avhengig av de generelle strømf forholdene i sjøområdet. Det vil da være mer "sedimenterende forhold" ettersom vannhastigheten avtar, og partikler med stadig mindre størrelse vil sedimentere ut. Der vil naturlig nedbryting kunne holde tritt med tilførslene dersom det er god tilgang på oksygen ved tilførsel av friskt vann over sedimentet. Undersøkelser fra tilsvarende utslipp viser derfor at det kun er mulig å spore miljøeffekter i den umiddelbare nærhet av selve utslippet. Dette anses også å være tilfellet for det omsøkte utslippet.

Sjøvannsinntaket ligger på omtrent 43 meters dyp sørvest ytterst i Skutevika og har en kapasitet på ca 20 m³. Strømmålinger utført i perioden 13. desember 2001- 16. januar 2002 viser at vannet på dette dypet i hovedsak er stille, men at det i perioder med noe strømhastighet har vestlig strømreretning (Johnsen m. fl. 2002). Dette vannet har nok en bevegelse innom dypområdene i Skutevika, Avløpet fra fiskeanlegget føres også ut av Skutevika i vestlig retning, men det følger overflatestrømmen som antas å gå ut på nordsiden av bukten. Det vil derfor i liten grad være konflikt mellom avløpet og vanninntaket til anlegget. Plasseringen av inntaket må regnes som god.

Biologisk mangfold og verneinteresser

Det planlagte tiltaket ventes ikke å ha noen effekt på det biologiske mangfoldet i området, utover det som allerede er etablert ved dagens anlegg med regulering i Sørkvingevatnet.

Laks, sjøaure og fisk forøvrig

Vassdraget er ikke lakseførende, og det foreligger krav til minstevannføring i utløpselven fra Sørkvingevatnet.

Vannstanden i Sørkvingevatnet har vært regulert siden tidlig i forrige århundrede, og har vært tappet ned vanligvis ikke mer enn fem meter på det meste. De siste årene har nedtappingen sjelden vært på mer enn et par meter. Det foreligger imidlertid ikke systematiske registreringer av vannstand i innsjøen. Likevel så det ved prøvafisket i 2001 ikke ut til at fiskebestandene i Sørkvingevatnet hadde hatt problem med årlig rekruttering de siste ti foregående årene (Johnsen mfl. 2002). Dersom det skulle vise seg å være nødvendig med en relativt langvarig nedtapping ved en ekstrem tørkeperiode, vil det heller ikke være noen katastrofe for fiskebestandene om ett års rekruttering skulle gå tapt.

Landskap

Tiltaket ventes ikke å noen negativ konsekvens for landskap utover det som allerede er gitt som reguleringsramme for innsjøen. Ved en økt produksjon vil innsjøen oftere være tappet ned, med de konsekvenser det måtte ha for innsyn fra forbipasserende langs veien ved utløpet.

Kulturminner

Det er ingen arkivopplysninger om automatisk fredete kulturminner eller gjenstandsfunn fra tiltaks- og influensområdet. Det foreligger heller ingen opplysninger om andre kulturminner i området. Basert på eksisterende informasjon er potensialet for eventuelle funn vurdert som liten. Siden det ikke skal utføres noe ytterligere anleggsarbeide iforbindelse med utvidelsen, vil ikke tiltaket ventes å ha noen konsekvenser for eventuelle kulturminner.

Landbruk

Det planlagte tiltaket innbefatter ikke inngrep i landbruksområder, og det kommer ikke i berøring med landbruksinteresser. Tiltaket ventes derfor ikke å ha noen konsekvenser for landbruk.

Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Det er uttak av vann til drikkevann for maksimalt 2-3 husstander fra Sørkvingevatnet. Det er ikke sannsynlig at disse vil få problemer med forsyningen i situasjoner med ned mot fem meter nedtapping, siden dette allerede er gjeldende reguleringsnivå for innsjøen.

Samfunnsmessige virkninger

En utvidelse av anlegget vil styrke det lokale næringsgrunnlaget og bidra til å sikre arbeidsplassene i distriktet. Idag medfører aktiviteten på Kvingo en sysselsetting på syv årsverk, og ved en utvidelse regner en å måtte utvide med enda to årsverk. Tiltaket ventes derfor å ha en liten positiv konsekvens for lokalsamfunnet.

Friluftsliv og andre brukerinteresser

Tiltaket ventes ikke å ha noen konsekvens for friluftsliv i området. Det utøves sannsynligvis noe fiske i innsjøen og det foregår en del hjortejakt i nedbørfeltet på høsten.

REFERANSER

BYRKJELAND, S. & O.OVERVOLL 2003

Viltet i Masfjorden. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane
Masfjorden kommune og Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelinga
MVA-rapport 10/2003, **ISBN:** 82-8060-017-5, 44 sider + vedlegg.

JOHNSEN, G.H. 1995

Bakgrunn for og tiltak mot høy dødelighet hos smolt fra Stolt Sea Farm Kvingo as.
Rådgivende Biologer as, rapport 168, 13 sider.

JOHNSEN, G.H, S. KÅLÅS, T.TELNES & B. TVERANGER 2002.

Dokumentasjonsvedlegg til søknad om utvidelse ved Stolt Sea Farm AS, Kvingo i Masfjorden
Rådgivende Biologer AS, rapport 555, ISBN 82-7658-370-9, 28 sider.

JONSSON, B. & R. BORGSTRØM 2000. Fiskesamfunn i lavlandssjøer i Vest- og Midt- Norge. S.83-88

I. Borgstrøm, R. & L.P. Hansen (red.). Fisk i ferskvann. Et samspill mellom bestander, miljø og
forvaltning. 2. utgave, Landbruksforlaget, 2000. 376 sider.

KÅLÅS, S, H. SÆGROV & G.H.JOHNSEN 1996

Undersøkingar i samband med Stolt Sea Farms kalking av SørKvingevatnet i Masfjorden 1995
Rådgivende Biologer as. rapport 226, 20 sider.

KÅLÅS, S. & G.H. JOHNSEN 1997

Vasskvalitetsundersøkingar i samband med Stolt Sea Farm si kalking av Sørkvingevatnet i
Masfjorden kommune med tilrådingar for vidare kalking og overvaking
Rådgivende Biologer, rapport 271, 31 sider.

MOE, B. 2003

Kartlegging og verdisetjing av naturtypar i Masfjorden.
Masfjorden kommune og Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelinga
MVA-rapport 3/2003, **ISBN:** 82-8060-010-8, 80 sider.

NORSK STANDARD NS 9410:

Miljøovervåking av marine matfiskanlegg. 1. utgave mars 2000.
Norges standardiseringsforbund, 22 sider.

SFT 1993.

Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning.
SFT-veiledning nr. 93:05, 16 sider.

SFT 1997.

Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann.
Kortversjon. SFT-veiledning nr. 97:03, 36 sider.

VEDLEGGSTABELL VANNFØRING

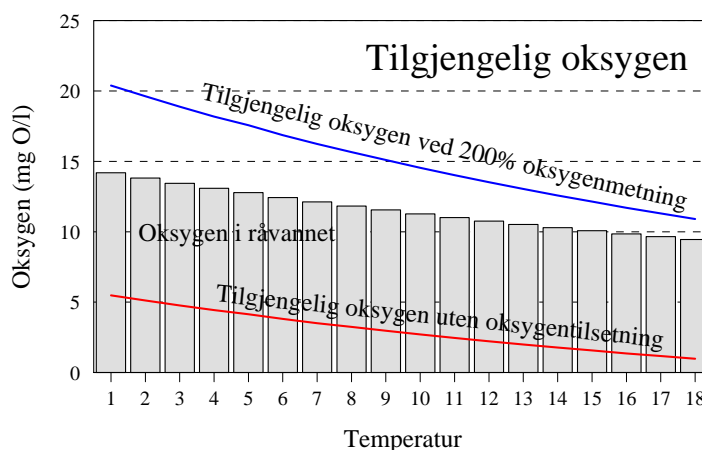
Vedleggstabell 1. Varighetstabell for tilrenningen til Sørkvingevatnet for de ulike månedenes vannføring, vist som akkumulert frekvens for de ulike vannføringene. Tallene er omregnet fra vannføringsmålinger for det nærliggende og tilsvarende feltet til NVEs målestasjon i Oselven der det foreligger vannføringsmålinger fra 1934, men omregnet i forhold til spesifikk avrenning og feltets størrelse.

m ³ /min	jan	feb	mars	april	mai	juni	juli	august	sept	okt	nov	des
< 5	0,0	2,9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0
< 10	2,9	7,1	2,9	0,0	0,0	0,0	2,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0
< 15	5,7	14,3	5,7	0,0	0,0	4,3	2,9	7,1	1,4	0,0	0,0	1,4
< 20	7,1	17,1	11,4	0,0	0,0	11,4	11,4	10,0	1,4	0,0	0,0	5,7
< 30	21,4	28,6	18,6	1,4	8,6	21,4	20,0	15,7	7,1	5,7	1,4	7,1
< 40	25,7	32,9	24,3	4,3	18,6	27,1	35,7	20,0	8,6	10,0	5,7	11,4
< 50	30	41,4	28,6	7,1	31,4	34,3	41,4	24,3	12,9	11,4	7,1	17,1
< 75	40,0	52,9	48,6	32,9	55,7	60,0	70,0	44,3	27,1	17,1	21,4	31,4
< 100	58,6	57,1	70	61,4	72,9	77,1	88,6	68,6	35,7	24,3	31,4	40,0
< 150	81,4	78,6	85,7	94,3	94,3	100,0	98,6	92,9	67,1	61,4	64,3	67,1
> 150	100,0	100,0	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100	100,0	100,0	100

VEDLEGG OM VANNBRUK I SETTEFISKOPPDRETT

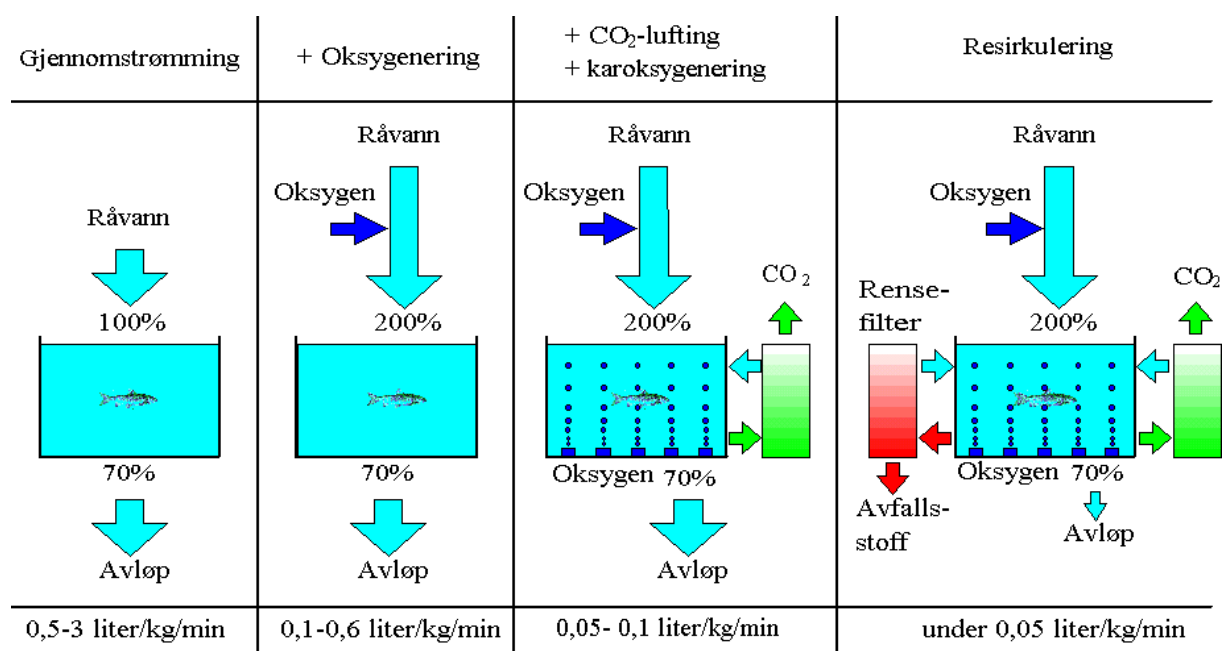
Det har skjedd en rivende utviklingen i utnyttelsen av vann i settefiskproduksjon. Utgangspunktet er at fisken skal ha tilgang på rent vann med tilstrekkelig med oksygen. Dersom man kun benytter oksygenet som er tilgjengelig i råvannet, og har krav om at avløpsvannet skal ha minst 7 eller 8 mg O/l, vil 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 nå 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 råvannet gjennom delstrømsprisippet da man tar ut en delstrøm og overmetter denne med gass før delstrømmen tilsettes hovedledningen og deretter til hvert kar. Feks. 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 regnet ut fra at en benytter oksygenert vann med 200% metning inn i 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.

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 oksygentilsetningen til den ønskede overmetningen en ønsker på ha på anlegget. Dette ble først benyttet som en sikkerhetsløsning for nødtilfeller hvis vanntilførselen skulle stanse, men er nå i større grad blitt vanlig for å kunne utnytte vannet lenger i karene. Men da hoper avfallsstoffer fra fisken seg opp i vannet, og en må *lufte ut CO₂* 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. CO₂ lufting er nå vanlig på hvert enkelt kar i de aller fleste settefiskanlegg.



Figur B. Utvikling i vannbruk i settefiskproduksjon, fra de rene gjennomstrømningsanlegg (til venstre), via oksygenering av råvann (to fra venstre), med CO₂ 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 1% av vannbruken en har sammenlignet med et rent gjennomstrømningsanlegg.