

Dokumentasjonsvedlegg til  
søknad om konsesjon for uttak av vann  
ved Marine Harvest Norway AS  
Avd. Slørdal (reg. nr. ST/Si 0004)



Konsekvensutredning for  
fisk og elvemusling

R  
A  
P  
P  
O  
R  
T

**Rådgivende Biologer AS 1123**





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Dokumentasjonsvedlegg til søknad om konsesjon for uttak av vann ved Marine Harvest Norway AS Avd. Slørdal (reg. nr. ST/Si 0004). Konsekvensutredning for fisk og elvemusling

**FORFATTER:**

Geir Helge Johnsen, Bjarte Tveranger og Steinar Kålås

**OPPDRAGSGIVER:**

Marine Harvest Norway AS avd. Slørdal, Sandviksboder 78 A, 5035 Bergen

**OPPDRAGET GITT:**

17. juni 2008

**ARBEIDET UTFØRT:**

2008

**RAPPORT DATO:**

1. september 2008

**RAPPORT NR:**

1123

**ANTALL SIDER:**

35

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-7658-622-0

**EMNEORD:**

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| - Settefiskanlegg  | - Elvemusling        |
| - Utvidelsessøknad | - Anadrom fisk       |
| - Uttak av vann    | - Snillfjord kommune |

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082-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    Telefaks: 55 31 62 75

**Forsidefoto:**

*Elvemusling (Margaritifera margaritifera L.) i Slørdalselven, fotografert ved befarig 3. juli 2008..*

## FORORD

Marine Harvest Norway AS avd. Slørdal (reg.nr. ST/Si 004) søkte 30. april 2006 om utvidelse av konsesjonen fra 2,5 til 5,0 millioner sjødyktig settefisk i gjennomstrømningsanlegget på Nernesset i Snillfjord kommune. Det søkes i den forbindelse NVE om konsesjon for uttak av inntil 70 m<sup>3</sup>/min vann fra Slørdalsvassdraget (nr 119.61Z) og om regulering av Slørdalsvatnet (innsjø nr 982) med inntil 3 m nedtapping fra dagens HRV på 93 moh. Marine Harvest Norway AS har bedt Rådgivende Biologer AS om å foreta en konsekvensutredning av aktuelle tema for denne søknaden.

Det ble gjennomført en synfaring den 3. juli 2008. Elven ble undersøkt for elvemusling og elektrofisket for anadrom fisk. Tre innløpsbekker til Slørdalsvatnet ble også elektrofisket for stedegen fisk. Det er også foretatt nye beregninger av vannforbruk ved anlegget. Beregningene tar utgangspunkt i produksjonsplanen ved anlegget og anerkjente normer for vannbruk. Uttak av vann blir deretter vurdert opp mot tilgjengelige mengder av vann, og eventuelle vannsparende tiltak er foreslått. Vår vurdering er basert på foreliggende informasjon stilt til rådighet fra søker.

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

Bergen, 1.september 2008.

## INNHold

Forord .....	2
Innhold.....	2
Sammendrag .....	3
Marine Harvest Norway AS avd. Slørdal .....	5
Omsøkt produksjon .....	6
Planlagt vannbruk.....	7
Vanninntak .....	7
Metode og datagrunnlag .....	8
Utredningsprogram.....	8
Datainnsamling / datagrunnlag .....	8
Vurdering av verdier, virkning og konsekvenser .....	8
Avgrensning av tiltaks- og influensområdet.....	10
Områdebeskrivelse og verdivurdering.....	11
Vannføring .....	11
Alminnelig lavvannføring .....	12
Magasinkapasitet.....	12
Fisk i Slørdalsvatnet .....	13
Anadrom fisk i Slørdalselva .....	18
Elvemusling.....	22
Samlet verdivurdering av Slørdalsvassdraget .....	24
Vurdering av virkning og konsekvenser .....	25
Vurdering av vannbudsjett .....	25
Virkninger og konsekvenser for fisk i Slørdalsvatnet .....	27
Virkninger og konsekvenser for anadrom fisk .....	28
Virkninger og konsekvenser for elvemusling.....	28
Samlet vurdering av Virkninger og konsekvenser .....	29
Avbøtende tiltak .....	30
Behov for oppfølgende undersøkelser .....	32
Referanser.....	33
Vedlegg om vannbruk i settefiskoppdrett.....	34

## SAMMENDRAG

*Johnsen, G.H., B. Tveranger & S. Kålås & 2008.*

*Dokumentasjonsvedlegg til søknad om konsesjon for uttak av vann ved Marine Harvest Norway AS Avd. Slørdal (reg. nr. ST/Si 0004). Konsekvensutredning for fisk og elvemusling  
Rådgivende Biologer AS, rapport 1123, 35 sider, ISBN 978- 82-7658-622-0*

Marine Harvest Norway AS, avd. Slørdal (reg.nr. ST/Si 0004) søkte den 30. april 2006 om utvidelse av konsesjonen fra 2,5 til 5 millioner sjødyktig settefisk for anlegget på lokalitet Nernesset (lok. nr. 13178) i Snillfjord kommune. NVE har i brev av 6. februar 2008 krevd konsesjonsbehandling av vannuttaket der tre forhold er av særlig betydning å få utredet: Elvemusling, anadrom fisk og uttak av vann til settefiskproduksjon. Denne rapporten oppsummerer foreliggende grunnlagsdokumentasjon for konsesjonsbehandlingen.

Anlegget har vanninntak i Slørdalsvatnet, som ligger 93 moh, har et areal på 0,95 km<sup>2</sup> og et 27,8 km<sup>2</sup> stort nedbørfelt. Samlet gjennomsnittlig tilrenning er på 1,2 m<sup>3</sup>/s basert på middel tilsig for perioden 1961-1990. Slørdalsvatnet er regulert med 1,5m, som gir et magasin på 1,425 mill m<sup>3</sup>, og dette søkes nå utvidet til 3m regulering med et magasin på anslagsvis 2,8 mill m<sup>3</sup>.

Planlagt vannuttak etter utvidelsen ved anlegget vil variere mellom 12 og 66 m<sup>3</sup>/min i året, dersom en benytter 200 % oksygenmetning av inntaksvannet. Anlegget søker derfor om et maksimalt uttak på 70 m<sup>3</sup>/min. Anlegget er pålagt slipp av minstevannføring på 0,084 m<sup>3</sup>/s for å sikre forholdene for anadrom fisk og elvemusling nedstrøms Slørdalsvatnet, og dette søkes oppretthold.

### **Fisk i Slørdalsvatnet**

Det er tette bestander av aure og røye i Slørdalsvatnet, og auren har gode og store gytearealer i de mange innløpselvene. Røyen gyter i innsjøen på dybder også utover planlagt reguleringszone på 3m. Samlet sett vil en økt regulering fra 1,5 m til 3,0 m kunne få små negative virkninger for fisken i Slørdalsvatnet.

- *Reguleringen er vurdert å ha en liten negativ virkning for aure og røye i Slørdalsvatnet.*
- *Fiskebestandene i innsjøen har liten verdi og konsekvensene blir dermed ubetydelige ( 0 ).*

### **Anadrom fisk**

Den enkle undersøkelsen av ungfiskbestandene i Slørdalselva antyder at det er en tynn til middels tett forekomst av ungfisk av laks og sjøaure i vassdraget. For sjøaure var det to til tre årsklasser ungfisk tilstede, men det var en noe mer sporadisk forekomst av laks, med i hovedsak ettåringer. Det er imidlertid vanskelig å konkludere med hvorvidt tilsynelatende variabel rekruttering av laks skyldes den gjennomførte reguleringen av Slørdalsvatnet.

Et større uttak av vann vil føre til lengre perioder med nedtappet magasin og dermed vesentlig lenger perioder med slipp av minstevannføring. Vi venter ikke at dette skal ha negative konsekvenser for produksjonen av ungfisk, men lav vannføring i gyteperioden kan føre til at gytefisken kan ha problemer med å vandre opp, eller problemer med å utnytte gyteområder, mens lav vannføring etter gyting ved høy vannføring kan føre til tørrlegging eller frost i gytegroper. Restfeltet til anadrom strekning vil imidlertid i nedbørsperioder bidra med tilstrekkelig vannføring til at dette ikke ansees å utgjøre noe større problem.

En samlet vurdering av virkning og konsekvens for anadrom fisk antyder at produksjonspotensialet for ungfisk kan opprettholdes med gjeldende krav om slipp av minstevannføring, mens oppvandringspotensialet for gytefisk fra sjøen nok trenger mer vannføring, hvilket vanligvis vil forekomme naturlig flere ganger i nedbørsperioder i løpet av høsten:

- *Omsøkt vannuttak er vurdert å ha middels til liten negativ virkning for anadrom fisk.*
- *Med litt over verdi resulterer dette i middels negativ konsekvens ( - - )*

### **Elvemusling**

Det er en bestand av elvemusling i Slørdalselva ovenfor Nervatnet på en elvestrekning på ca 1 km. Tettheten er høy bare i de dypeste hølene, lav på store deler av strekningene, og den ser ut til å mangle på noen korte parti. Det ble ikke funnet yngre individer, men disse er vanskeligere å finne uten at en også gjennomløper substratet i elvebunnen. Det er således vanskelig å konkludere med at mesteparten av bestanden består av eldre individ, selv om det bare ble funnet noen få individ som kan være så unge som mellom 10 og 20 år gamle. For å finne yngre individ må en grave etter disse i elvebunnen.

Elvemusling finnes normalt på elvestrekninger der det er stabil og sikker vanndekning, altså i de noe dypere partiene. På noen av de grunne områdene av elven ble det imidlertid observert mye skall av elvemusling. Vi kan ikke sikkert slå fast at dette skyldes lav vannføring og uttørking, men det er ikke usannsynlig at dette er årsaken. Da elven ble undersøkt 3. juli 2008 var det minstevannføring i elven, og vannføringen var høy nok til å sikre vanndekning over elvemuslingene på elvestrekningen. Vannføring over minstevannføring skal derfor ikke være tilstrekkelig til å føre til stor dødelighet på grunne områder. En samlet vurdering av virkning og konsekvens for elvemusling:

- *Omsøkt vannuttak er vurdert å ha middels til liten negativ virkning for elvemusling.*
- *Med middels til stor verdi gir dette middels negativ konsekvens ( - - )*

### **Avbøtende tiltak**

I perioder med liten tilrenning kan anlegget sette i verk flere vannsparende tiltak, som forsering av utsett av fisk, senking av vanninntaket for inntak av kaldere vann om sommeren og bruk av karlufte og individuell karoksygenering for å øke oppholdstiden på vannet i anlegget. Med disse tiltakene har anlegget nok vann til den planlagte produksjonen, samt til den pålagte minstevannføringen.

En minstevannføring på 0,084 m<sup>3</sup>/s vil kunne sikre oppvekstvilkår for ungfisk og også forekomst av elvemusling på strekningene med noe vanddybde. Det er imidlertid noe mer uvisst om en slik vannføring vil være tilstrekkelig for å sikre gyteoppvandring av sjøfisk. I slike små vassdrag, med periodevis naturlig lave vannføringer, står imidlertid gjerne fisken utenfor elvemunningen og venter på nedbørsperioder og oppvandringsmulighet utover høsten. Selv med et nedtappet magasin, vil fremdeles 20 % av vassdragets samlede vannføring til sjø komme fra restfeltet nedenfor Slørdalsvatnet. På høsten vil slike nedbørsperioder kunne gi vannføringer på godt over 0,4 m<sup>3</sup>/s bare fra restfeltet. Dette ansees tilstrekkelig for å sikre oppvandring.

## MARINE HARVEST NORWAY AS AVD. SLØRDAL

Marine Harvest Norway AS sitt settefiskanlegg på Slørdal (regnr ST/Si 0004, lokalitetsnummer 13178 Nernesset) ligger i Snillfjord kommune, nederst i Slørdalvassdraget innerst i Åstfjorden (**figur 1**).



**Figur 1.** Marine Harvest Norway AS sitt settefiskanlegg på Slørdal (regnr ST/Si 0004, lokalitetsnummer 13178 Nernesset).

Settefiskanlegget på Slørdal har hatt konsesjon for produksjon av settefisk siden 6. juni 1986, med en opprinnelig konsesjonsramme på 1 mill stk sjødyktig settefisk. Konsesjonsrammen er i dag på 2,5 millioner sjødyktig settefisk, og det ble 30. april 2006 søkt om en utvidelse til 5 millioner sjødyktig settefisk.

Det søkes i den forbindelse NVE om konsesjon for uttak av inntil 70 m<sup>3</sup>/min vann fra Slørdalvassdraget (nr 119.61Z) og om regulering av Slørdalvatnet (innsjø nr 982) med inntil 3 m nedtapping fra dagens HRV på 93 moh. Det planlegges slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring på 0,084 m<sup>3</sup>/s ut fra dammen ved Slørdalvatnet.

## OMSØKT PRODUKSJON

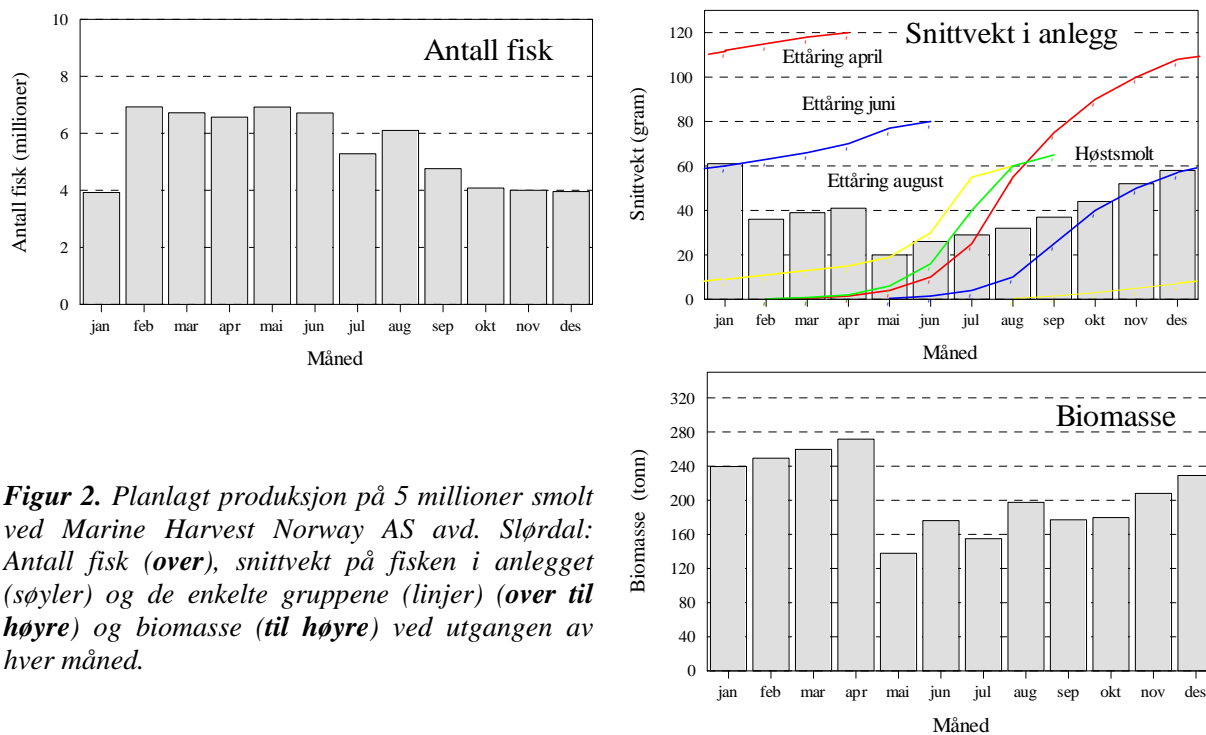
Anlegget legger opp til å produsere følgende fire grupper med fisk

- 1,2 mill stk høstsmolt, snittvekt 65 gram for levering i perioden ca 1. til 25. september (totalt 78t).
- 1,3 mill stk tidlig ettårsmolt, snittvekt 120 gram for levering i perioden ca 1. til 15. april (156t)
- 1,3 mill stk sein ettårsmolt, snittvekt 80 gram fore levering i perioden ca 1. til 15. juni (104t)
- 1,2 mill stk ekstra sein ettårsmolt, snittvekt 60 gram for levering fra ca15. juli til 20. august (72t)

Produksjonssyklusen i anlegget er planlagt som følger:

- Det blir klekket (i januar) og startfôret en tidlig gruppe på ca 1,4 mill stk yngel i slutten av februar. Denne skal leveres som 1,2 mill stk 65 grams høstsmolt i løpet av september.
- Det blir klekket (i januar) og startfôret en ny gruppe på ca 1,625 mill stk yngel helt i slutten av februar. Denne skal leveres som 1,3 mill stk 120 grams ettårsmolt innen 15. april.
- Det blir klekket (i april) og startfôret en ny gruppe på ca 1,75 mill stk yngel i midten av mai. Denne skal leveres som 1,3 mill stk 80 grams ettårsmolt innen 15. juni.
- Det blir klekket (i juli) og startfôret en sen gruppe på ca 1,5 mill stk yngel rundt 15. august. Disse skal leveres som 60 grams ettårsmolt der 0,6 mill stk blir levert i midten av juli og 0,6 mill stk blir levert rundt 20. august. (jf. **tabell 1** og **figur 2**).

Samlet levert mengde fisk i anlegget på Slørdal blir 410 tonn. Det er i disse produksjonsanslagene regnet vel 20 % svinn/utsortering fra startfôring og i løpet av produksjonssyklusen fram til fisken er levert fra anlegget. Dette tapet utgjør en samlet fiskemengde på vel 19 tonn (fra **tabell 1** og **figur 2**). Bruttoproduksjonen på anlegget inkludert dødfisk blir da 430 tonn, og med en antatt fôrfaktor på maksimalt 1,2, vil den årlige fôrbruken i anlegget bli ca 516 tonn. Det planlagte anlegget vil ha en maksimalbelastning på 272 tonn fisk i april. Med et karvolum på 6220 m<sup>3</sup> til rådighet gir dette en maksimalbelastning i karene på ca 44 kg pr m<sup>3</sup>.



**Figur 2.** Planlagt produksjon på 5 millioner smolt ved Marine Harvest Norway AS avd. Slørdal: Antall fisk (**over**), snittvekt på fisken i anlegget (søyler) og de enkelte gruppene (linjer) (**over til høyre**) og biomasse (**til høyre**) ved utgangen av hver måned.



**Tabell 1.** Beskrivelse av planlagt driftssyklus etter utvidelsen ved anlegget til Marine Harvest AS, avd. Slørdal, med overslag over fiskemengde ved utgangen av hver måned gjennom året av alle typer fisk, samt samlet mengde i anlegget. Gjennomsnittlig produksjonstemperatur for de ulike gruppene er angitt, og bruk av oppvarmet vann er vist med grå skravering. For ettårsmolten viser de to kolonnene med tall til første og andre året i syklusen.

	Gruppe 1 høstmolt				Gruppe 2 ettårsmolt				Gruppe 3 sen ettårsmolt				Gruppe 4 meget sen ettårsmolt				Samlet mengde (tonn)								
	Temp °C	snittvekt (g)	antall 1000	mengde (tonn)	Temp °C	snittvekt (g)	antall 1000	mengde (tonn)	Temp °C	snittvekt (g)	antall 1000	mengde (tonn)	Temp °C	snittvekt (g)	antall 1000	mengde (tonn)									
jan					2	112	1315	147,3	2	60	1350	81,0	2	9	1260	11,3	239,6								
feb	13	0,2	1400	0,28	13	2	0,2	115	1625	1310	0,33	150,7	2	63	1340	84,4	249,4								
mar	13	0,8	1320	1,06	13	2	0,5	118	1525	1305	0,76	154,0	2	66	1330	87,8	259,7								
apr	13	2	1270	2,54	13	3,5	1,5	120	1450	1300	2,18	156,0	3,5	70	1320	92,4	271,6								
mai	13	6	1240	7,44	13		4		1400		5,60		13	6	0,4	77	1750	1310	0,70	100,9	6	19	1220	23,2	137,8
jun	11	16	1225	19,6	11		10		1380		13,8		13	11	1,5	80	1600	1300	2,40	104,9	11	30	1210	36,3	176,1
jul	14	40	1215	48,6	14		25		1360		34,0		14	4	1500	6,00	14		55		1205	66,3	154,9		
aug	14	60	1205	72,3	14		55		1350		74,3		14	10	1450	14,5	14	14	0,4	60	1500	600	0,60	36,0	197,7
sep	12	65	600	39,0	12		75		1340		100,5		12	25	1420	35,5	12		1,5		1400	2,10	177,1		
okt					8		90		1330		119,7		8	40	1400	56,0	8		3		1350	4,05	179,6		
nov					5		100		1325		132,5		5	50	1380	69,0	5		5		1300	6,50	208,0		
des					3,5		108		1320		142,6		3,5	57	1360	77,5	3,5		7		1280	8,96	229,0		

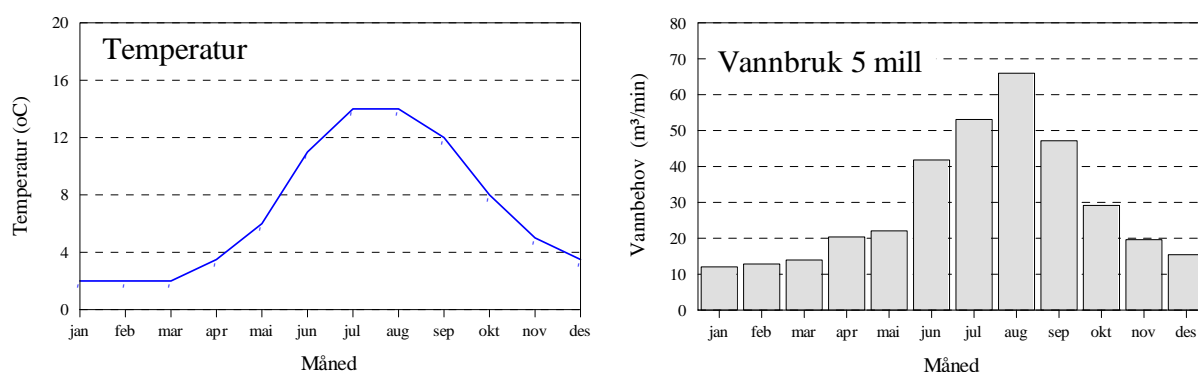
## PLANLAGT VANNBRUK

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.

Spesifikt vannbehov for laks (l/min/kg fisk, jfr. **tabell 2**) er hentet fra Gjedrem (1993), der vannbehovet er regnet ut fra at inntaksvannet holder en oksygenmetning på minst 95 %, og at utløpsvannet (uten oksygentilsetning) inneholder 7 mg O<sub>2</sub> pr l vann. 7 mg O<sub>2</sub> /l vatn er regnet som nedre grense der lavere oksygenmetning gir redusert tilvekst på settefisken. Ved beregningene for Marine Harvest Norway AS avd. Slørdal er nedre grense i karet satt til 8 mg O<sub>2</sub> pr l vatn, og spesifikt vannbehov i **tabell 2** er regnet ut fra tilsvarende verdi og med 200% oksygenmetning i råvannet alene.

Tilsetning av oksygen gir en vannparingseffekt. Det finnes ulike måter å tilsette oksygen på, men de vanligste er tilsetning av oksygen til råvannet i tillegg til individuell oksygentilsetning til hvert kar. Basert på de ulike prinsippene for tilførsel av oksygen kan en oksygenere vannet som kommer inn til fisken i karet til 200 - 400 % metning. Det er mulig å dimensjonere og tilpasse oksygentilsetningen til den ønskede overmetningen en ønsker på ha på anlegget. Det gjøres oppmerksom på at det ikke er ønskelig at det i karet er noe særlig mer enn 150 % overmetning. Dette blir tilpasset ved den mengde oksygenovermettet vann som kommer inn i anlegget, slik at fisken forbruker oksygen av det vannet som kommer inn i anlegget. Karlufterne sørger for at CO<sub>2</sub> nivået i karene ikke overstiger 15 - 20 mg CO<sub>2</sub>/liter. Anlegget har installert dette systemet på alle enheter ved anlegget. 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 om sommeren, men dette vil bli diskutert i forbindelse med vannsparende tiltak ved ekstraordinære tørkeperioder. Det vises forøvrig til vedlegg om utvikling av vannbruk i settefisknæringen bakerst i dokumentasjonen.

Vannbruket i det planlagte anlegget vil være størst i månedene juli og august, med henholdsvis ca vel 53 og ca 66 m<sup>3</sup>/minutt teoretisk beregnet forbruk i disse to månedene. Vannforbruket beregnes fra en kombinasjon av fiskens størrelse og vanntemperaturen. Det er på denne tiden at fisken vokser best og det er størst biomasse i anlegget. Etter at høstsmolten er ute av anlegget i løpet av oktober, er mengden fisk i anlegget mindre, og vannbehovet reduseres også når temperaturen går ned (**tabell 2** og **figur 7**).



**Figur 3.** Erfaringstall for vanntemperatur (*til venstre*) og teoretisk vannbehov ved produksjon av 5 millioner smolt i gjennomstrømningsanlegget til Marine Harvest Norway AS avd. Slørdal (*til høyre*).

**Tabell 2.** Spesifikt vannbehov (mg O/kg fisk) og teoretisk beregnet minimums vannbehov for en produksjon av 5 mill stk sjøklar smolt ved Marine Harvest Norway AS, avd. Slørdal. Spesifikt vannbehov for laks i l/min/kg fisk er hentet fra Gjedrem (1993). Vannbehovet for anlegget er beregnet ut fra beleggstall for anlegget (tabell 2), der O<sub>2</sub>-nivået i avløpsvannet ikke skal være lavere enn 8 mg/l og 200 % O<sub>2</sub> metning i inntaksvannet. For ettårssmolten viser de to kolonnene med tall til første og andre året i syklusen.

	Gruppe 1 høstsmolt			Gruppe 2 ettårssmolt			Gruppe 3 sen ettårssmolt			Gruppe 4 meget sen ettårssmolt			Samlet forbruk					
	mg O/kg	m <sup>3</sup> /min	l/kg/min	mg O/kg	m <sup>3</sup> /min	l/kg/min	mg O/kg	m <sup>3</sup> /min	l/kg/min	mg O/kg	m <sup>3</sup> /min	l/kg/min	m <sup>3</sup> /min	l/kg/min				
jan				0,93	7,0	0,05	1,02	4,22	0,05	1,4	0,81	0,07	12,0	0,05				
feb	11,34	0,25	0,88	11,34	0,93	0,28	7,06	0,88	0,05	1,02	4,34	0,05	1,33	0,92	0,07	12,5	0,05	
mar	8,29	0,68	0,64	9,8	0,93	0,58	7,21	0,76	0,05	1,01	4,47	0,05	1,27	1,03	0,06	14,0	0,05	
apr	8,55	1,68	0,66	8,42	1,16	1,41	9,57	0,65	0,06	1,27	6,21	0,07	1,55	1,51	0,08	20,4	0,08	
mai	5,86	3,37	0,45	6,78	2,93	0,52		10,34	2,13	0,56	12,4	0,80	0,12	2,12	2,83	0,12	22,1	0,16
jun	3,8	5,33	0,27	3,94	3,89	0,28		8,42	2,97	1,60	22,1	0,66	0,21	3,41	8,86	0,24	41,8	0,24
jul	4,15	16,2	0,33	4,41	12,0	0,35		7,27	3,49	0,58		4,04	21,5	0,32		53,1	0,34	
aug	4,01	23,2	0,32	4,04	24,0	0,32		5,69	6,61	0,46	11,15	4,01	0,54	11,6	0,89	0,32	66,0	0,33
sep	3,47	10,1	0,26	3,44	25,7	0,26		3,84	10,1	0,29		7,99	1,25	0,59		47,2	0,27	
okt				2,32	18,6	0,16		2,47	9,26	0,17		4,8	1,30	0,32		29,1	0,16	
nov				1,52	11,6	0,09		1,73	6,92	0,10		2,71	1,02	0,16		19,6	0,09	
des				1,17	9,1	0,06		1,29	5,43	0,07		1,9	0,92	0,10		15,5	0,07	

## VANNINNTAK

Anlegget hentet tidligere sitt vann fra et elveinntak i Tjørna i Slørdalsvassdraget, der en regulering av Slørdalsvatnet på 1,5 meter sørget for sikker vannforsyning til anlegget. Anlegget søkte NVE 1. desember 1999 om å forlenge ledningen fra vanninntaket i Tjørna med 1,2 km til 60 m dyp i Slørdalsvatnet. NVE uttalte i brev av 12. april 2000 at dette tiltaket ikke utløste konsesjonsplikt etter vannressursloven, men anbefalte slipp av en minstevannføring tilsvarende en alminnelig lavvannføring ut fra Slørdalsvatnet på 0,084 m<sup>3</sup>/s, noe som også ble akseptert av tiltakshaver. Dette tilsvarer 10 cm åpning i tappeluken selv ved LRV når vannet er tappet ned 1,5 meter.

Ved eventuell videre nedtapping ytterligere 1,5 m under dagens KRV, må det etableres hevert inn i vannet for å sikre slipp av minstevann gjennom dammen.



*Figur 4. Demningen i utløpet av Slørdalsvatnet, med tappeluken for slipp av minstevannføring.*

## METODE OG DATAGRUNNLAG

### UTREDNINGSPROGRAM

Søknaden om en utvidelse av anlegget fra 2,5 mill stk til 5,0 mill settefisk ble 24. januar 2007 oversendt NVE for vurdering etter vannressursloven. NVE varslet i brev av 9. oktober 2007 om konsesjonsbehandling etter vannressursloven der det ble konkludert med at det planlagte vannuttaket utløser konsesjonsplikt. Dette på grunn av store allmenne interesser, usikkerhet knyttet til størrelsen på minstevannføringen samt nedtappet magasin sommeren 2007 og bortfall av pålagt minstevannføring. NVE fattet formelt vedtak om konsesjonsbehandling i brev av 6. februar 2008 der tre forhold var av særlig betydning å få utredet:

- Forekomst anadrom fisk,
- Forekomst av elvemusling og
- Planlagt vannuttak vurdert i forhold til vanntilgang.

### DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

Det ble gjennomført en synfaring langs Slørdalselva fra sjøen og opp til Slørdalsvatnet den 3. juli 2008. Elven ble undersøkt for elvemusling og elektrofisket for anadrom fisk. Fire innløpsbekker til Slørdalsvatnet ble også synfart, og tre av dem ble elektrofisket for stedegen fisk.

Det er i tillegg foretatt nye beregninger av planlagt vannforbruk ved anlegget, der en har tatt utgangspunkt i produksjonsplanen ved anlegget og anerkjente normer for vannbruk. Uttak av vann blir deretter vurdert opp mot tilgjengelige mengder av vann, og eventuelle vannsparende tiltak blir foreslått.

### VURDERING AV VERDIER, VIRKNING OG KONSEKVENSER

Denne konsekvensutredningen er basert på en ”standardisert” og systematisk tre-trinns prosedyre for å gjøre analyser og konklusjoner mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve (Statens Vegvesen 2006).

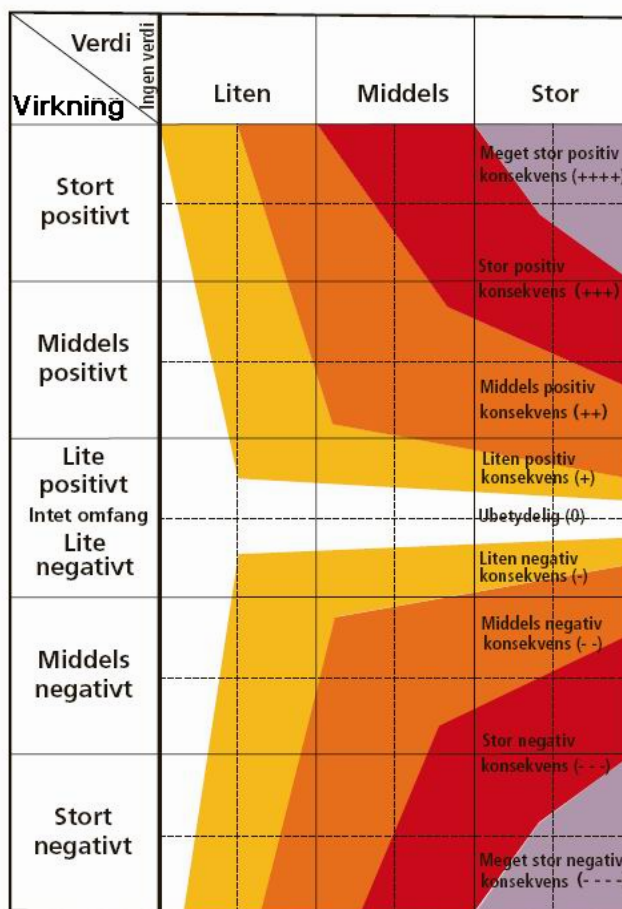
Det første trinnet i konsekvensutredningen består i å beskrive og vurdere området sine karaktertrekk og verdier med tanke på vannkvalitet. Verdien blir fastsett langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempelet under).

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
-----	-----	
	▲	

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere virkningene av utbyggingen. Omfanget blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at virkningene skal oppstå. Dette gjelder både for den kortsiktige anleggsfasen og den langsiktige driftsfasen. Omfanget blir vurdert langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang* (se eksempelet under).

Virkningene av tiltaket				
Stor negativ	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stor positiv
----- ----- ----- -----				
▲				

Det tredje og siste trinnet i konsekvens-utredningen består i å kombinere verdien av området og virkningene av tiltaket for å få den samlede konsekvensvurderingen. Dette skjer ved at resultatet av de to første trinnene plottes langs hver sine akser i **figur 3**, og resultatet blir avlest langs en skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens*.



**Figur 5.** Konsekvensvifte (Statens vegvesen, høringsutgave mars 2005). ”. Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde områdets verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning/ omfang på temaet. Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (- - - -). En linje midt på figuren angir ingen virkning og ubetydelig/ingen konsekvens. Over linja vises positive konsekvenser, og under linja negative konsekvenser (etter Statens Vegvesen 2006).

I konsekvensutredningen inngår også en vurdering av hvor godt datagrunnlaget er. Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper:

Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

## AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

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

Det ventes ingen endring i selve tiltaksområdet for vannuttaksdelen ved omsøkte utvidelse, siden det i prinsippet blir søkt konsesjon for en større utnyttelse av eksisterende tiltak / inngrep, som i dag blir brukt i forbindelse med vanninntak etc for settefiskanlegget på Slørdal.

Det planlegges et større vannuttak fra Slørdalsvatnet, og innsjøen søkes regulert ned inntil 3 meter, mot 1,5 meter i dag. Influensområdet vil da omfatte de umiddelbart tilstøtende områder, der det planlagte tiltaket vil kunne tenkes å ha effekt på miljøet. Influensområdet omfatter da levevilkår for organismer som benytter innløpsbekkene til reguleringsmagasinet, eventuelle endrede levevilkår for organismer i selve magasinet og også for organismer på elvestrekningene nedstrøms magasinet.

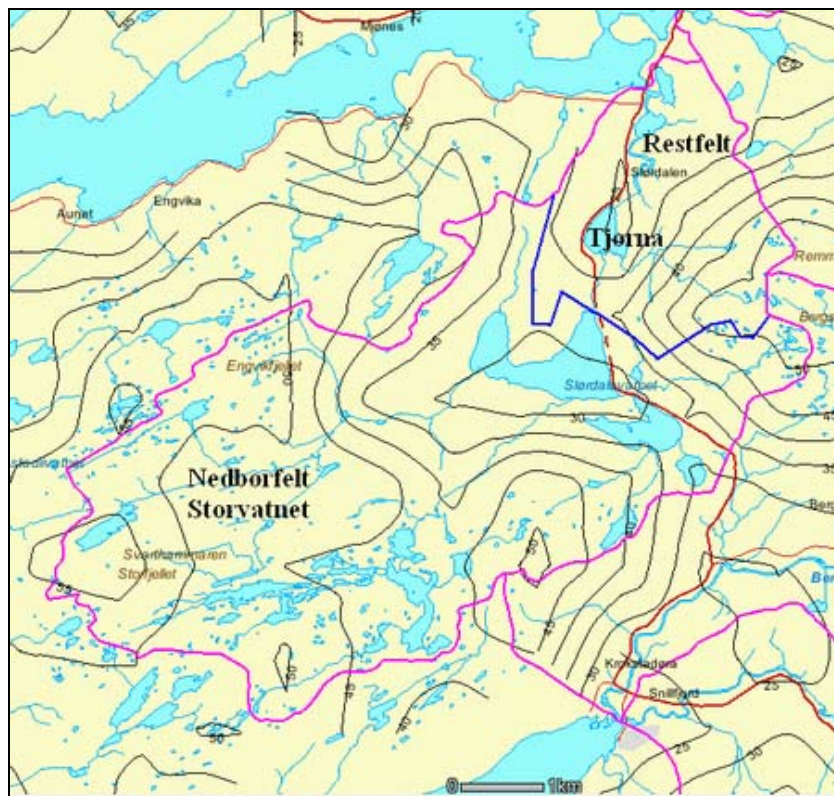


*Figur 6. Nederste del av strekningen som utgjør oppvandringshinder for anadrom fisk.*

## OMRÅDEBESKRIVELSE OG VERDIVURDERING

Slørdalsvassdraget (NVE nr 119.61Z) strekker seg fra høyeste punkt Stor-fjellet og Engvikfjellet i øst på rett over 500 moh til Slørdalsvatnet på vel 93 moh, og videre med utløp i Sagfjorden, der settefisk-anlegget ligger. Vassdraget har en rekke små og middels store vann/tjern/innsjøer både ovenfor og nedenfor vanninntaket.

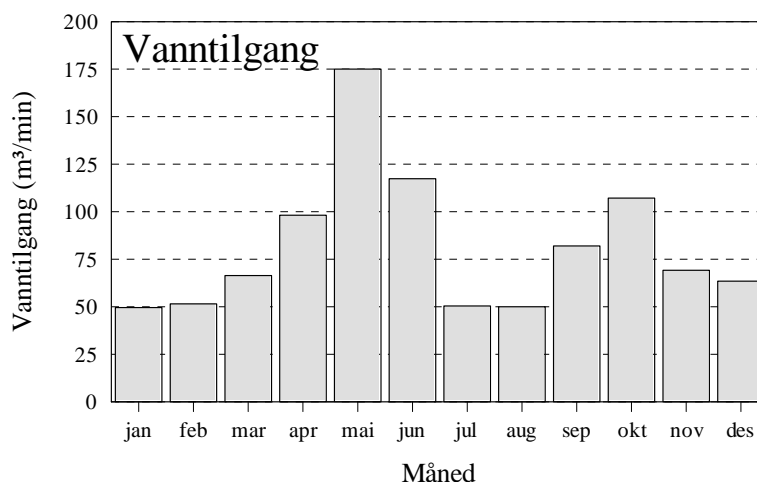
**Figur 7.** Slørdalvassdraget i Snillfjord kommune. Nedbørfeltet er markert med rosa linjer, mens restfeltet nedenfor vanninntaket er markert med blått. Fra [www.nve.no](http://www.nve.no).



### VANNFØRING

Slørdalsvassdraget har et nedbørfelt på totalt 34,8 km<sup>2</sup> til sjø, og nedbørfeltet til Slørdalsvatnet, hvor anlegget har vanninntaket, er på 27,8 km<sup>2</sup>. Restfeltet har da et areal på 7,0 km<sup>2</sup>. (fra [www.nve.no](http://www.nve.no)). Årlig årstilsig til Slørdalsvatnet er på 37,8 mill m<sup>3</sup>, hvilket gir en gjennomsnittlig vannføring på 1,20 m<sup>3</sup>/s (71,9 m<sup>3</sup>/min). Høyest vannføring er det i forbindelse med vårflokk ved snøsmelting, med omtrent 2,9 m<sup>3</sup>/s (175 m<sup>3</sup>/min), og lavest vannføring er det om vinteren og på sommeren med omtrent 0,8 m<sup>3</sup>/s (50 m<sup>3</sup>/min)(**figur 8**).

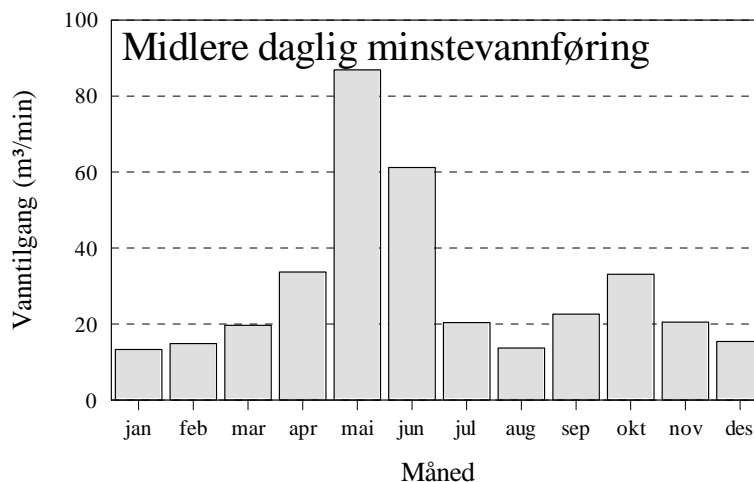
**Figur 8.** Gjennomsnittlig månedsvannføring i utløpet av Slørdalsvatnet, fra NVEs notat av 12. desember 1997. Vann-tilgangen er oppgitt i m<sup>3</sup>/min.





Årlig tilsig til restfeltet nedenfor Slørdalsvatnet er på 7,51 mill m<sup>3</sup>, hvilket gir en gjennomsnittlig vannføring på 0,24 m<sup>3</sup>/s (14,2 m<sup>3</sup>/min). Vassdragets samlede lengde er på nesten 13 km, derav 3,55 km nedenfor vanninntaket. En gjør oppmerksom på at de oppgitte årstilsigene er basert på middel tilsig for perioden 1961-1990 ([www.nve.no](http://www.nve.no)). NVEs notat om vanntilgang, datert 12.12.1997 baserer seg på nedbørnormalen 1930-1960, og kan derfor avvike noe fra de her presenterte tallene.

**Figur 9.** Midlere daglig minstevannføring i utløpet av Slørdalsvatnet, fra NVEs notat av 12. desember 1997. . Vannføringen er oppgitt i m<sup>3</sup>/min.



Vannføring varierer imidlertid mye mer innenfor korte tidsintervaller, og midlere daglig minstevannføring er vist i **figur 7**, der årsmønsteret er det samme som for månedsmidlene, men de laveste døgnvannføringene er vanligvis mye lavere. I januar og august er det således mindre enn 0,25 m<sup>3</sup>/s (15 m<sup>3</sup>/min) på det laveste, mens det i vårfloppen i mai er nærmere 1,5 m<sup>3</sup>/s (90 m<sup>3</sup>/min). Utover høsten sørger betydelige nedbørsmengder for mellom 0,3 og 0,5 m<sup>3</sup>/s (20 - 30 m<sup>3</sup>/min) som midlere daglig minstevannføring (fra NVEs notat av 12. desember 1997).

## ALMINNELIG LAVVANNFØRING

Alminnelig lavvannføring for tilrenning til Slørdalsvatnet er beregnet til 0,118 m<sup>3</sup>/s (7,1 m<sup>3</sup>/min) (fra NVEs notat datert 12. desember 1997)

## MAGASINKAPASITET

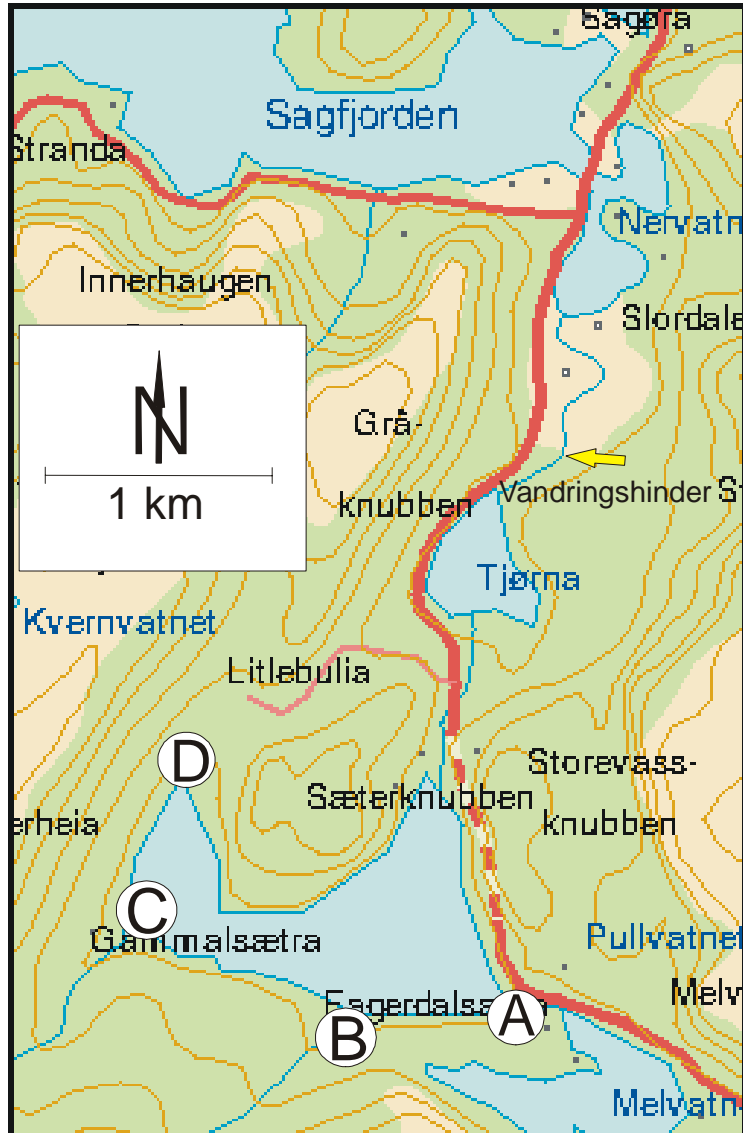
Vassdraget er regulert med en dam ved Slørdalsvatnet (damnr 2489), og vannet er regulert med 1,5 m. Slørdalsvatnet (innsjø nr 982) ligger på kote 93 moh (HRV) og den har et areal på 0,95 km<sup>2</sup>. Med en regulering på 1,5 m, har anlegget et regulerbart magasin volum på ca 1,425 mill m<sup>3</sup>. Med omsøkt regulering på 3 m mellom kote 93 moh (HRV) og kote 90 moh (LRV), er magasinet antatt å være på 2,8 mill m<sup>3</sup>.

Dammen har eksistert siden anlegget ble etablert på 1980-tallet. Reguleringen har ikke tidligere vært gjenstand for konsesjonsbehandling etter vannressursloven, men Fylkesmannen i Sør-Trøndelag gav i brev av 14. januar 1986 tillatelse til reguleringen ut fra en vurdering om at reguleringen ikke berørte allmenne interesser i så stor grad at det var behov for tillatelse etter vassdragsloven §§ 104-105. Anlegget fikk krav om minstevannføring i perioder av året uten at størrelsen på minstevannføringen var spesifisert. NVE uttalte seg ikke den gang. Senere fikk anlegget krav om spesifisert minstevannføring, og dammen er under offentlig tilsyn av NVE.

## FISK I SLØRDALSVATNET

Slørdalsvatnet har bestander av aure, røye, ål og stingsild. Det er tette bestander av røye og aure i innsjøen.

For å vurdere konsekvenser av senkingen av Slørdalsvatnet ble det 3. juli 2008 gjennomført et enkelt elektrofiske i innløpselvene til Slørdalsvatnet. Under feltarbeidet var det pent stille vær og lufttemperaturen var ca 25 °C. Overflatetemperaturen i søre deler av innsjøen var ca 17 °C.



**Figur 10.** Slørdalsvassdraget fra Melvatn til sjøen. Vassdraget er lakseførende til et stykke nedenfor Tjørna, markert med gul pil. De fire innløpselvene/bekkene er markert med bokstaver fra A til D. A er innløpet til Slørdalsvatnet fra Melvatn. B er Fagerdalselva, C er Sæterelva og D er liten bekk som kommer inn i nordvest.

## INNLØP FRA MELVATNET

I innløpet fra Melvatn (A) er 1 til 2 m bredt har et substrat av stein og blokk. Ca 30 meter ovenfor innsjøen renner elven i en ur som er vandringshinder. Vannføringen var lav og strømmen rolig ved synfaringen 3. juli 2008. 20 m<sup>2</sup> av elven ble overfisket og en aure ca 8 cm ble funnet. Denne elven blir kalket med 30 t slurry hver vår for å bedre vannkvaliteten i innsjøen med tanke på settefiskanlegget, og det var godt synlig i vassdraget (**figur 11**).

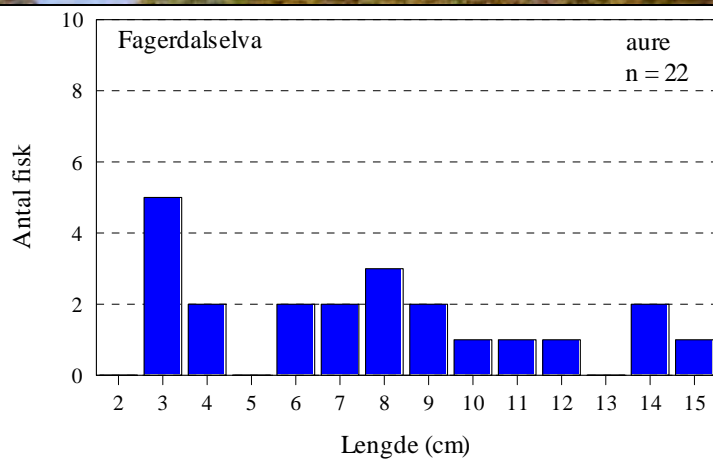


**Figur 11.** Innløpet fra Melvatnet til Slørdalsvatnet (A) sett oppover (**øverst**) og ned mot innsjøen (**nederst**). UTM kordinat for elvens innløp til innsjøen er 32 V 524641 7033819 (WGS84).

## INNØP FAGERDALSELVEN

Fagerdalselven (B) er 6-7 m bred, og fisk fra innsjøen kan vandre 3-400 m oppover elven. Den siste strekningen mot innsjøen renner elven slakt. Det var lav vannføring i elven, og vanntemperaturen var 19 °C da den ble undersøkt 3. juli 2008. Bunnsstratet i elven består av sand og grus med litt stein, og det er lite groe på bunnen. Elven er 0 til 40 cm dyp. Elven ser ut til å være svært godt egnet som gyte og oppvekstområde for aure. Bunnen på innsjøen skrår jevnt nedover, og ved lav vannstand i innsjøen blir fisken ikke hindret fra å vandre mellom innsjø og elv.

Et område på 100 m<sup>2</sup> ble overfisket, og 22 aure ble samlet inn og lengdemålt. Det var tett med aure, men fangbarheten var lav siden temperaturen i elven var høy. Størrelsesfordelingen indikerer at det er aure fra minst tre årsklasser i fangsten (**figur 12**). Det ble også observert ål og stingsild i elven.

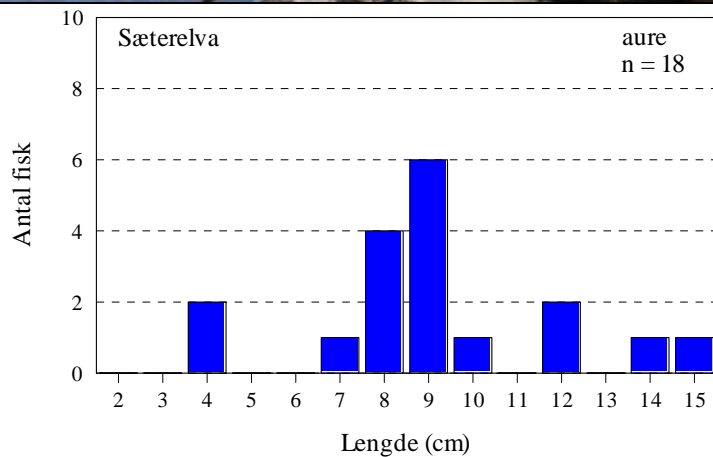


**Figur 12.** Overfisket område i Fagerdalselva (øverst) og (høyre) lengdefordelingen til aure som ble fanget med elektrisk fiskeapparat i på et område på 100 m<sup>2</sup>. UTM kordinat for elvens innløp til innsjøen er 32 V 524069 7033715 (WGS84).

## INNLOP SÆTERELVEN

Sæterelven (C) er ca 6 m bred, og fisken kan vandre omtrent 300 m oppover elven fra innsjøen. Den skiller seg fra Fagerdalselven ved at bunnsubstratet er mye grovere, består av stein og er lite begrodd. Elven er 0 til 30 cm dyp og renner slakt siste delen mot innsjøen. Vannføringen var lav, og elvetemperaturen var 19,6 °C da elven ble undersøkt.

Tettheten av aure var høyere her enn i Fagerdalselven. Også her var fangbarheten lav på grunn av den høye temperaturen, men det ble samlet inn 18 aure på et område på 60 m<sup>2</sup>. Størrelsesfordelingen indikerer at det også her er fisk fra minst tre årsklasser i fangsten (**figur 13**). Det ble også observert ål og stingsild i elven.



**Figur 13.** Overfisket område i Sæterelva (øverst) og (høyre) lengdefordelingen til aure som ble fanget med elektrisk fiskeapparat i på et område på 60 m<sup>2</sup>. UTM kordinat for elvens innløp til innsjøen er 32 V 522885 7033941 (WGS84).

## INNØP I NORDVEST

Innløpet fra nord (D) (UTM 32 V 523120 7034683, WGS 84) er en liten bekk, omtrent 1 m brei. Vannføringen var svært lav da den ble synfart, men den hadde likevel mer enn 50% vanndekning. Substratet bestod av sand og grus, og både gyte- og oppvekstmulighetene skal være gode dersom bekken ikke tørker ut. Det ble ikke elektrofisket i denne bekken. Arealet er svært lite om en sammenligner med de andre innløpselvene (**figur 14**).

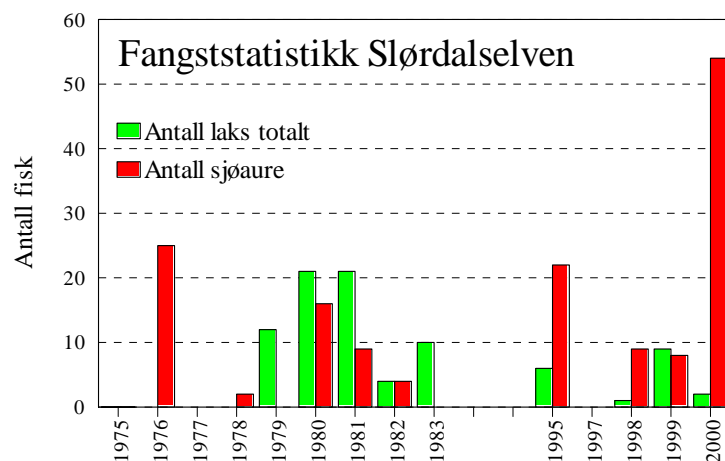


*Figur 14. Innløpselen fra nordvest*

## ANADROM FISK I SLØRDALSELVA

Lakseregisteret (<http://www.laksereg.no>) ble sist oppdatert i 2006 for Slørdalselven, og elven ble da registrert i kategori 4a, som betyr redusert ungfiskproduksjon, for både laks og sjøaure. Vassdragsregulering er anført som avgjørende faktor for kategori plassering. Den offisielle fangststatistikken har sporadiske innrapporteringer for fangst fra Slørdalselven, med noenlunde kontinuerlige innrapporteringer mellom 1978 og 1986 og også noen mellom 1995 og 2000 (**figur 15**). I gjennomsnitt ble det årlig fanget 9 laks i årene med rapportert fangst, og 17 sjøaure årlig. Laksens gjennomsnittsvekt var på 1,5 kg, og fangsten var i all hovedsak ensjøvinterfisk.

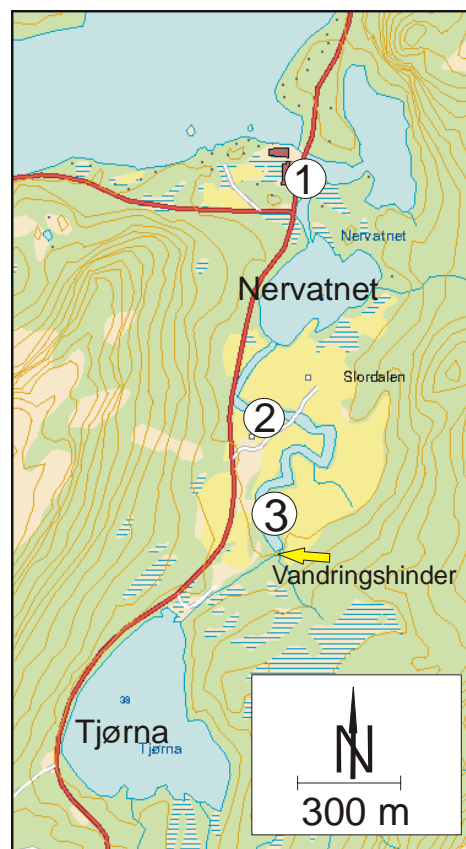
**Figur 15.** Fangststatistikk for Slørdalselven fra 1975 og til i dag, fra den offisielle statistikken. Innrapportering synes å være sporadisk.



Slørdalselva er lakseførende 1,7 km oppover til elven begynner å gå brattere oppover mot Tjørna. Elven varierer i bredde fra 4 til 10 meter, med en antatt gjennomsnittsbredde på 7 meter har vassdraget således et produktivt areal på omtrent 12 000 m<sup>2</sup> utenom Nervatnet.

Med en gjennomsnittlig vannføring på vel 1,2 m<sup>3</sup>/s, kan en regne med at vassdraget ville kunnet ha en smoltproduksjon på anslagsvis 27 smolt/100 m<sup>2</sup>, og totalt omtrent 3000 smolt på hele elvestrekningen årlig (Sægrov mfl 2001). Dette baserer seg på et stort erfaringsmateriale fra tilsvarende vassdrag på Vestlandet. Med god vannkvalitet vil det vanligvis være dominans av laks, men dersom man antar halvt om halvt med lakse- og sjøauresmolt, vil det bety at vassdraget optimalt skulle kunne produsere 1500 laksesmolt, og tilsvarende med sjøauresmolt. Dette er tilstrekkelig til at elven kan ha stedege bestander av laks og sjøaure.

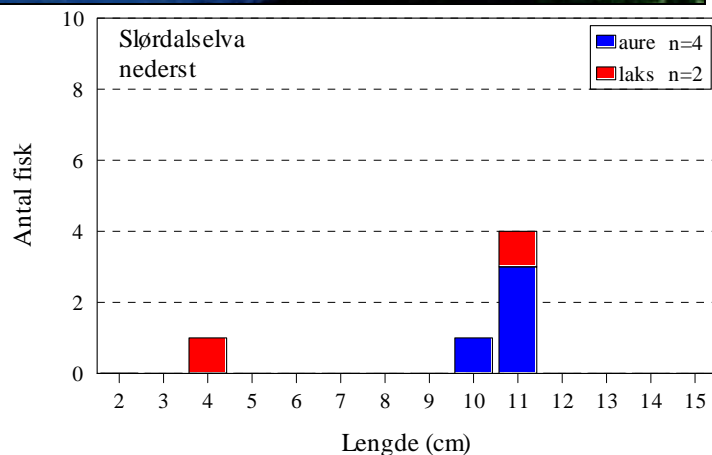
**Figur 16.** Nedre deler av Slørdalselva ned fra sjøen og opp forbi Tjørna. Elven er lakseførende til områdene som ble undersøkt for forekomster av elvemusling 3. juli 2008. Grense for lakseførende strekning er markert med gul pil, omtrent 1,7 km oppover fra sjøen. Stedene som ble undersøkt for ungfisk med elektrisk fiskeapparat er markert med tall.



Den 3. juli ble det gjennomført et enkelt elektrofiske for å undersøke statusen til ungfiskbestandene av anadrom fisk i vassdraget. Vanntemperaturen var svært høy (20 til 21,7 °C) og fangbarheten var derfor lav. Det er ikke gjennomført kvantitativt stasjonsfiske med tre gangers overfisking, fordi temperaturen var for høy og fangbarheten for lav. Det var minstevannsføring i elven fra dammen i Slørdalsvatnet da den ble undersøkt. I tillegg var Slørdalsvatnet nært fullt, slik at noen bølger skvulpet over dammen og tilførte vassdraget litt vann i tillegg til minstevannsføringen. Ved denne vannføringen var 80 % eller mer av elvesengen vanndekket.

### STASJON 1 NEDENFOR NERVATNET

I elvedelen nedenfor Nervatnet ble et område på 100 m<sup>2</sup> overfisket, og det ble fanget to laks og fire aure (figur 17). Fisken var svært lite fangbar på grunn av den høye temperaturen, og vi anslår at kun en av fem observerte fisk ble fanget. Det ble funnet laks av to årsklasser og aure av en årsklasse. Det var også mye ål og stingsild i denne elvedelen. UTM-koordinat for startpunktet for området som ble undersøkt var 32V 524641-7037479.



**Figur 17.** Lengdefordelingen til aure og laks som ble fanget med elektrisk fiskeapparat nederst i Slørdalselva (1) på et område på 100 m<sup>2</sup>.

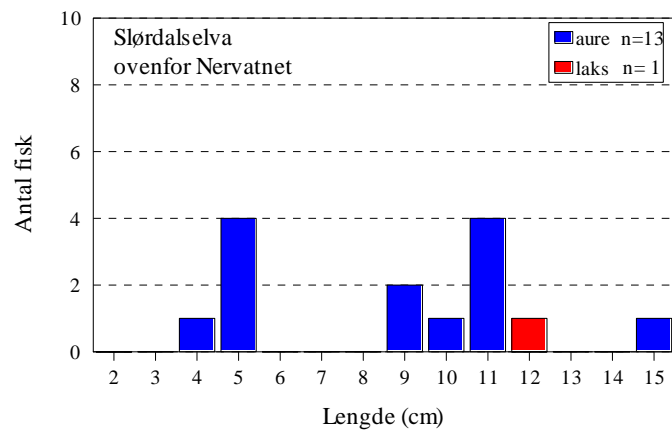


## STASJON 2 OVENFOR NERVATNET

I Slørdalselva ovenfor Nervatnet ble et område like nedenfor den nederste broen (2) undersøkt. Det ble påvist årsyngel av aure og totalt minst to årsklasser på begge områdene. Av laks ble det bare påvist en ettåring (**figur 18**). UTM-koordinat for startpunktet området som ble undersøkt 32 V 524610 7036705.

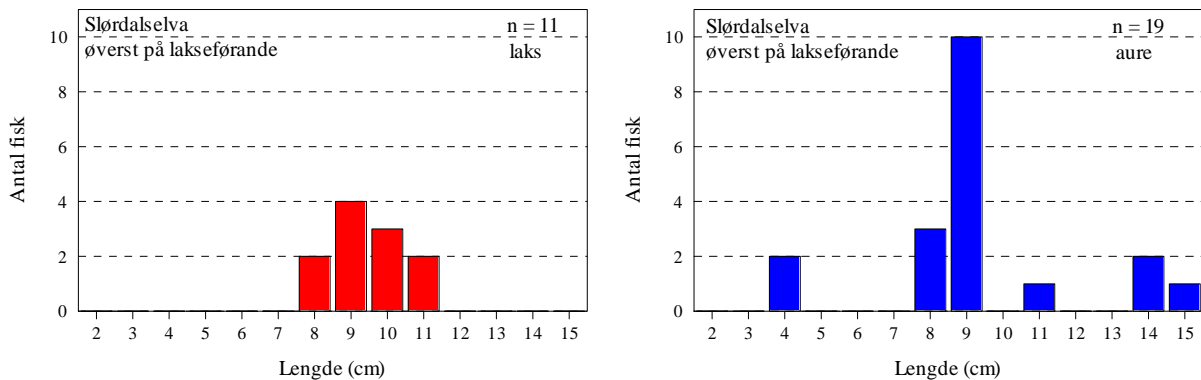


**Figur 18.** Lengdefordelingen til aure og laks (til høyre) som ble fanget med elektrisk fiskeapparat på et 200 m<sup>2</sup> stort område nedenfor bro i Slørdalselva ovenfor Nervatnet (2) (øverst).



### STASJON 3 NEDENFOR ANADROMT VANDRINGHINDER

I Slørdalselva ovenfor Nervatnet ble et område 80 m nedenfor vandringshinderet (3) undersøkt. Det ble påvist årsyngel av aure og totalt trolig tre årsklasser, mens av laks ble det kun påvist ettåringer på denne øverste stasjonen (**figur 19**). UTM-koordinat for startpunktet for området som ble undersøkt var 32 V 524611 7036397.



**Figur 19.** Lengdefordelingen til aure (*til høyre nederst*) og laks (*til venstre nederst*) som ble fanget med elektrisk fiskeapparat på et 200 m<sup>2</sup> stort område i Slørdalselva 80 m nedenfor vandringshinderet (3) (*øverst*).

## ELVEMUSLING

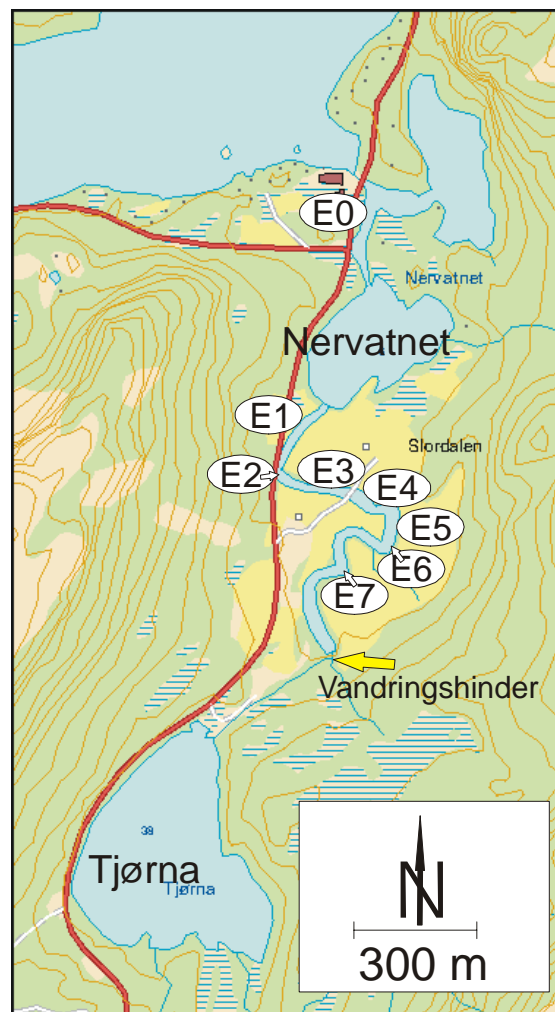
Fra tidligere er det kjent at det er elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.) i Slørdalselva (Dolmen & Kleiven 1997), og bestanden er verifisert av Dag Dolmen ved undersøkelser i 2006 (Dolmen 2006). Det er ikke utført grundige undersøkelser av bestanden.

Elvemuslingen er kategorisert som sårbar (VU) på "Den norske rødlisten" over arter som er truet (Kålås mfl. 2006). Grunnen til dette er at arten er i tilbakegang i hele sitt utbredelsesområde. Direktoratet for Naturforvaltning kom derfor i 2006 med en spesiell handlingsplan for Elvemuslingen, siden Norge er et kjerneområde, og en derfor har et spesielt ansvar for å verne om denne arten (Direktoratet for naturforvaltning 2006).

### METODER

Den 3. juli 2008 ble hele den lakseførende elvestrekningen av Slørdalselva undersøkt med vannkikkert. Det var pent vær og varmt da undersøkelsen ble gjennomført. Vannet var klart og observasjonsforholdene var svært gode. Vanntemperaturen var mellom 20 og 22 °C.

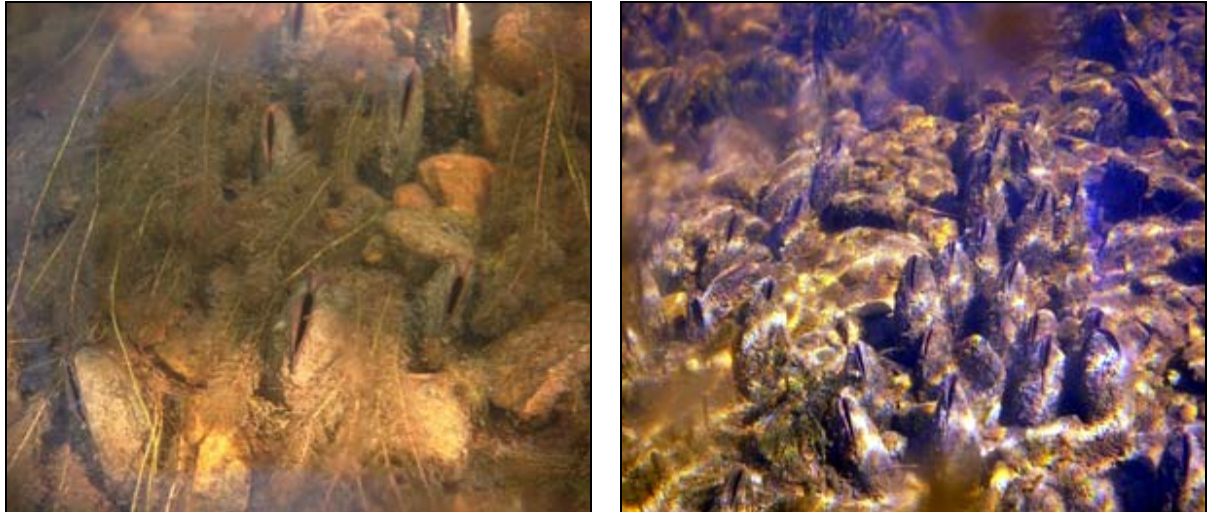
Et utvalg av elvemuslingene som ble observert på områdene E1 og E2 (**figur 20**) ble tatt opp og lengdemålt med skyvelær som beskrevet i Larsen & Hartvigsen (1999). Etter målingen ble muslingene satt tilbake i elven på samme sted som de ble tatt opp.



**Figur 20.** Områdene som ble undersøkt for forekomster av elvemusling 3. juli 2008. Grense for lakseførende strekning er markert med gul pil.

## RESULTATER

På den nederste elvestrekningen (E0) (**figur 20**), nedenfor Nervatnet ble det ikke funnet elvemusling. Strekningen som ble undersøkt var fra fossen ved utløp til sjø og opp til Nervatnet så langt ut i innsjøen en kunne komme i vadebukse. Det er rester av marine skjell på bunnen av elven, men verken levende elvemusling eller skall av elvemusling ble observert i denne elvedelen.

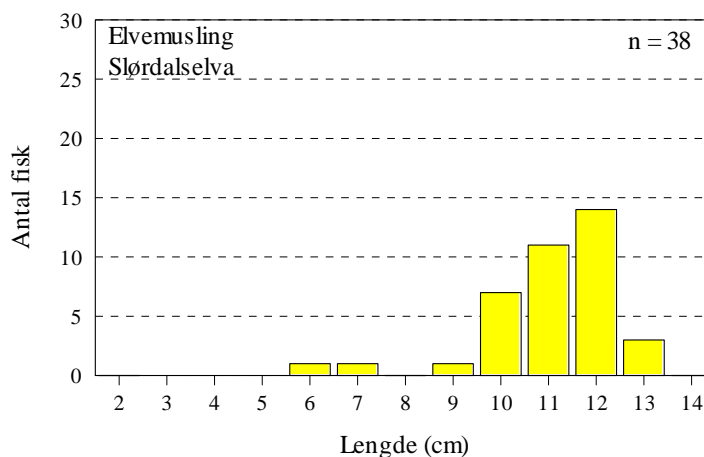


**Figur 21.** Gode tettheter av elvemusling ble funnet i området ved hølen i elvesvingen (E2).

De første elvemuslingene ble funnet ved punktet E1 i Slørdalselva ovenfor Nervatnet. Tettheten av musling på denne strekningen og opp til hølen i svingen der hovedveien kommer inn til veien (E2) var ca 10 per 100 m<sup>2</sup>. Muslingene stod ofte i par. I hølen i elvesvingen E2 var det høy tetthet av elvemusling. Her stod det 5 til 10 muslinger per m<sup>2</sup>. På strekningen fra hølen (E2) og opp til broen (E3) var tettheten av elvemusling tilbake på et nivå omtrent som før hølen (10-15 per 100 m<sup>2</sup>). På strekningen ovenfor broen og opp til elven svinger mot høyre (E4) var det ingen levende muslinger, men mye skall etter musling på elvebunnen. Gjennom svingen (E5) dukket det igjen opp levende musling i en tetthet på omtrent 10-15 per 100 m<sup>2</sup>. Etter at elven rettet seg ut var det igjen bare skall av musling på elvebunnen opp til hølen (E6) der det igjen var høy tetthet av musling på et lite parti (10 til 20 per m<sup>2</sup>). Ovenfor denne hølen og opp liten høl der elven svinger mot høyre (E7) var det et fåtall levende og en del skall på elvebunnen. Oppstrøms dette området, ble det ikke observert elvemusling i elven.

Et utvalg på 38 elvemuslinger ble lengdemålt, og disse var fra 63 til 126 mm lange (**figur 22**). 35 av 38 muslinger var lengre enn 95 mm. For å skåne bestanden av elvemusling, ble det ikke gravd i substratet etter muslinger i forbindelse med denne undersøkelsen. Yngre elvemuslinger opp til 10 mm lange ligger nedgravd i substratet, og fram til muslingene er ca 50 mm lange er mesteparten av muslingene nedgravd i substratet (Larsen 2005). Denne undersøkelsen kan derfor ikke si noe om rekrutteringen av elvemusling de siste årene. De minste muslingene vi fant var mellom 60 og 70 mm lange og trolig 10-20 år gamle basert på korrelasjoner fra andre elver. De fleste muslingene var over 100 mm og trolig 40 til 80 år gamle.

**Figur 22.** Størrelsesfordelingen til et utvalg elvemusling fra Slørdalselva som ble lengdemålt 3. juli 2008. Muslinger på 10 cm er individ som ble målt til å være mellom 95 og 104 mm osv.



## SAMLET VERDIVURDERING AV SLØRDALSVASSDRAGET

Det er foretatt en samlet verdivurdering for "fisk og ferskvannsbiologi" i Slørdalsvassdraget som utgangspunkt for konsekvensvurderingen av det omsøkte tiltaket. Begrunnelsen for verdisetting er angitt i **tabell 3**, og følger DNs Håndbok for kartlegging av biologisk mangfold i ferskvann.

Innlandsfisk har generelt "liten verdi", noe som også er i tråd med verdsettingsprinsippet for de forekomster som er vanlige for regionen. Laksebestander har "stor" verdi, men det nyanseres for store og internasjonalt viktige bestander og små bestander med sporadisk gyting, slik som her. Sjøaurebestander har "middels verdi", og det nyanseres også her. Elvemusling har "stor" verdi, og vektlegges her ved samlet vurdering av verdi.

- Samlet sett er verdiene for "fisk og ferskvannsbiologi" vurdert som middels til stor.

**Tabell 3.** Samlet verdivurdering av fisk og ferskvannsbiologi i Slørdalsvassdraget.

Del	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
<b>Slørdalsvatnet</b>	Innlandsfisk har generelt "liten verdi"	▲		
<b>Anadrom fisk</b>	Laks har generelt "stor verdi" mens sjøaure har "middels verdi". Tynne bestander har mindre verdi enn store bestander.		▲	
<b>Elvemusling</b>	Rødistet art (VU) med en stedvis tett bestand			▲
<b>Samlet vurdering</b>	Forekomst av elvemusling drar opp den samlede verdien av vassdraget.			▲

## VURDERING AV VIRKNING OG KONSEKVENSER

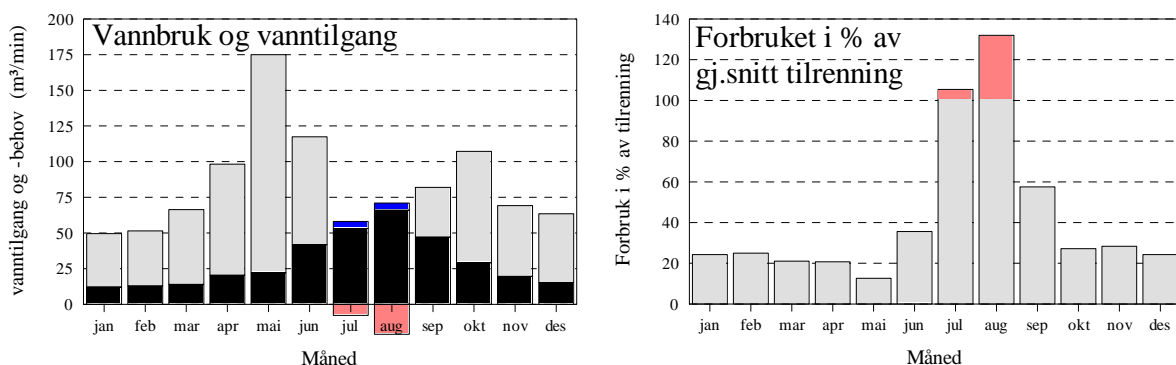
Marine Harvest Norway AS avd Slørdal henter vann fra Slørdalsvatnet som har et 27,8 km<sup>2</sup> stort nedbørfelt. Samlet gjennomsnittlig avrenning fra vassdraget er på 1,2 m<sup>3</sup>/s. Vassdraget inneholder flere innsjøer av ulik størrelse der Slørdalsvatnet er regulert, med et samlet magasin på 1,425 mill m<sup>3</sup>. Reguleringen har vært godkjent og etablert siden anlegget ble bygget på 1980-tallet. Det foreligger imidlertid ingen konsesjon etter vannressursloven for reguleringen eller uttaket av vann fra vassdraget.

Når det nå søkes om en utvidelse av konsesjonen fra 2,5 til 5 millioner sjødyktig settefisk, planlegges en dobling av magasinkapasitet ved at man ønsker å kunne tappe innsjøen ned 3 meter fra dagens høyeste vannstand på kote 93 moh. Det gjennomsnittlige vannbehovet vil bli større enn i dag, men samtidig har anlegget satt i verk vannsparingsiltak slik at en relativt sett vil bruke mindre vann enn tidligere.

Det søkes om konsesjon for uttak av vann fra Slørdalsvatnet med inntil 70 m<sup>3</sup>/min, samt regulering av Slørdalsvatnet med inntil 3 meter. Den etablerte og godkjente minstevannføringen på 0,084 m<sup>3</sup>/s vil bli opprettholdt, slik at det sikres nok vann til bestandene av elvemusling og anadrom fisk nedstrøms vanninntaket.

## VURDERING AV VANNBUDSJETT

Den gjennomsnittlige årlige tilrenning til Slørdalsvatnet er på 71,9 m<sup>3</sup>/min. Minst tilrenning er det vanligvis om vinteren i januar og februar og om sommeren i juli og august, med ned mot 50 m<sup>3</sup>/min. Størst forbruk av vann er planlagt om sommeren i juli og august, og størst konflikt mellom tilgang på vann og vannbehov vil man oppleve da (**figur 23**). Ved "normale" nedbørsforhold vil planlagt vannforbruk være under 30% av tilrenning det meste av året, men i perioden juni til og med september utgjør planlagt forbruk en større andel av tilgjengelig vannmengde, og i juli og august vil forbruk vanligvis overskride tilrenningen (**figur 23**). Magasinet i Slørdalsvatnet vil da måtte dekke opp for dette underskuddet i vannbudsjett.

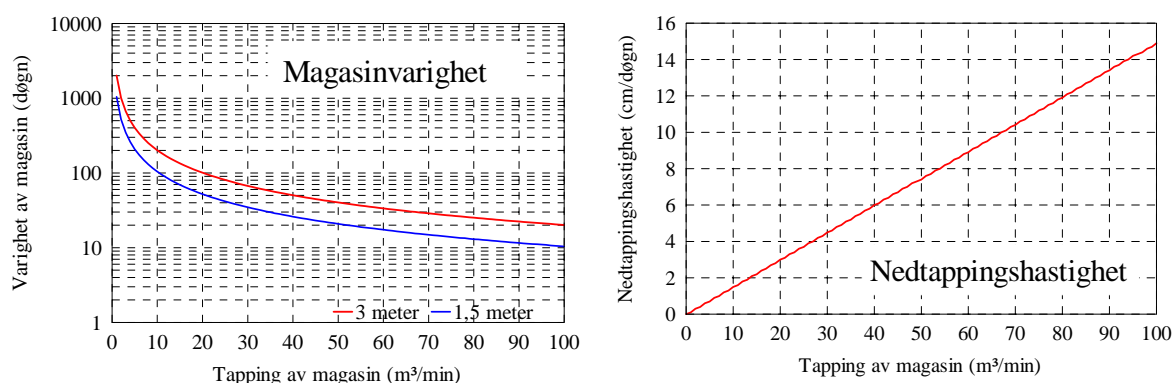


**Figur 23.** Til venstre: Månedlig vannbehov for 5 mill laks (sort del av søyle) sett i forhold til gjennomsnittlig tilrenning fra restfeltet (grå søyler). Underskudd er vist med rød søyle under streken, og slipp av minstevannføring på 5 m<sup>3</sup>/min er vist med blått i måneder med underskudd i vannbalansen. Til høyre: Månedlig ferskvannbehov vist som % av gjennomsnittlig tilrenning fra restfeltet alene (grå søyler), der magasintapping utover tilrenning er vist med rød andel. Dette inkluderer også slipp av minstevann.

Og det vil også gjelde for de situasjoner der tilrenningen er lavere enn normalen. NVE har i sitt notat fra 12. desember 1997, angitt laveste beregnede månedlige middelvannføring basert på nærliggende måleserie 119.4 Rovatn for årene 1923 til 1967. Dette er altså de absolutt laveste observerte av en måleserie på 45 år, mens dimensjonerende bergrensing vil ligge på det som vil kunne opptre i ett av ti år. Planlagt forbruk er stort sett høyere enn minste observerte månedlige tilrenning, men dette er bare benyttet som antydning for ekstremene som kan opptre. Det er heller ikke sannsynlig at slike minimumsmåneder opptre på rad, mens tørre perioder på to måneder kan forekomme.

**Tabell 4.** Oversikt over magasinets varighet for Slørdalsvatnet med dagens tapping på 1,5 meter (magasin 1,45 mill m<sup>3</sup>) og den nå omsøkte 3,0 meter (magasin anslått 2,7 mill m<sup>3</sup>). Tappingsrate blir et resultat av antatt forbruk minus aktuell tilrenning, altså den aktuelle bruk av magasinet.

Tapping utover tilrenning	10 m <sup>3</sup> /min	20 m <sup>3</sup> /min	30 m <sup>3</sup> /min	40 m <sup>3</sup> /min	50 m <sup>3</sup> /min	60 m <sup>3</sup> /min
Senking av magasinet /døgn	0,7 cm	3,0 cm	4,3 cm	6,0 cm	7,2 cm	8,6 cm
Varighet av magasin 1,5 m	208 døgn	52 døgn	35 døgn	26 døgn	20 døgn	17 døgn
Varighet av magasin 3 m	403 døgn	100 døgn	69 døgn	50 døgn	38 døgn	31 døgn



**Figur 24.** Samlet beskrivelse av utnyttelsen av magasinet i Slørdalsvatnet, med enten 1,5 meters tapping og 1,45 mill m<sup>3</sup> volum, eller 3 meters tapping og antatt 2,8 mill m<sup>3</sup> volum. Magasinets varighet (til venstre) og nedtappingshastighet (til høyre) er presentert som funksjon av nedtapping (forskjell mellom forbruk av vann og tilrenning).

Magasinvarighet og nedtappingsrate er framstilt i **figur 24** og **tabell 4**. Med en ekstrem august-tørke og tilnærmet null tilrenning, vil det være behov for å tappe med 70 m<sup>3</sup>/min for å dekke både minstevannføringsbehovet og anleggets beregnede vannbehov,- og da vil magasinet være i 27 døgn (**figur 25**). Magasinet vil tilsvarende være i 50 døgn dersom man tapper med 40 m<sup>3</sup>/min mer enn tilrenningen. Ved dimensjonerende tilrenning, som er på 10-persentilen, og sikrer vann i ni av ti år, vil en ved et utvidet magasin ha marginer for nesten to måneders tørke.

Dessuten kan man sette i verk flere og betydelige vannsparende tiltak ved anlegget for å sikre et lavere vannbehov enn her anført, og da vil magasinet være tilstrekkelig også for ekstremtørke. Se for øvrig under "avbøtende tiltak" i neste kapittel. Dette krever imidlertid at man ved anlegget er seg svært bevisst sin vannbruk, og iverksetter tiltak på et tidligst mulig stadium.

## VIRKNINGER OG KONSEKVENSER FOR FISK I SLØRDALSVATNET

Den mest markerte virkningen av en opp til 3 meters nedtapping av Slørdalsvatnet, vil for fiskebestandene i innsjøen være knyttet til forholdene for gyting og oppvekst av yngel. Det er tette bestander av både røye og aure i innsjøen, og disse har svært ulik utnyttelse av habitatene. Mens auren gyter i tilløpselvene, der også yngel vanligvis tilbringer de første årene, gyter røyen på grunner i innsjøen.

Det er store elvearealer tilgjengelig som gyte- og oppvekstområder for aure i Slørdalsvatnet. Ved nedtapping av innsjøen vil det likevel være oppvandringsmuligheter til elvene, siden innsjøbunnen faller slakt og ikke danner noe vandringshinder de øverste meterne. For aure vil en regulering derfor ikke ha noen virkning på tilgang til gyteområdene.

På de nederste strekningene av de største innløpselvene, vil vanndekning være avhengig av vannstand i innsjøen, men dette utgjør samlet sett små arealer og det vil derfor heller ikke ha noen stor negativ virkning på bestandene av aure i innsjøen.

For røye vil vanligvis gyteområdene strekke seg dypere enn det som her planlegges blottlagt ved maksimal nedtapping på 3 meter. Det kunne ellers vært mulig å tenke seg at røye-eggene kunne være bli dersom nedtappingen skjedde etter gyting på grunnere områder. Det vil derfor ventelig heller ikke være markert negativ virkning for røyens tilgang til eller bruk av gyteområder i innsjøen.

For begge artene gjelder det at den største risiko for negative virkninger skjer dersom vannstanden er ned mot LRV (-3m) i forbindelse med gyteperioden, eller dersom det skjer nedtapping etter at eggene er gytt på grunnere områder. For aure antas gyteperioden å strekke seg fra medio september til ut i november, mens røyen gyter noe seinere og kanskje fram mot januar. Yngelen kommer uansett ikke opp av grusen før frampå vårparten året etter gyting..

En jevnlig 3 meters blottlegging av strandsonen vil også gi en utvasking av finstoff fra disse områdene, og etter hvert føre til lavere biologisk produksjon på disse områdene. Dette ansees likevel ikke å være av stor betydning, selv om mye ungfisk nok er avhengig av disse arealene i sin oppvekst, siden det meste av produksjonsgrunnlaget finnes i de nærliggende dypere områder, og særlig i de åpne vannmasser om sommeren. En svak reduksjon i samlet produksjon kan nok ventes, men dette vil altså få liten effekt på fisken i innsjøen.

Dersom den naturlige rekrutteringen av fisk blir noe redusert, kan det tenkes at bestandene ikke blir så tette, og at kvaliteten på fisken på sikt kan bli noe bedre,- sett ut fra et sportsfiskerhensyn. Denne type virkninger inngår imidlertid ikke i vurderingen av virkninger for de naturlige bestandene. Enhver reduksjon fra et naturlig utgangspunkt ansees her for å være en negativ virkning.

Samlet sett vil en økt regulering fra 1,5 m til 3,0 m altså kunne få små negative virkninger for fisken i Slørdalsvatnet.

- *Reguleringen er vurdert å ha en liten negativ virkning for aure og røye i Slørdalsvatnet.*
- *Fiskebestandene i innsjøen har liten verdi og konsekvensene blir dermed ubetydelige ( 0 ).*



## VIRKNINGER OG KONSEKVENSER FOR ANADROM FISK

Den enkle undersøkelsen av ungfiskbestandene i Slørdalselva antyder at det er en tynn til middels tett forekomst av ungfisk av laks og sjøaure i vassdraget. Ved vannføring i elven som da den ble undersøkt i juli 2008, synes oppvekstforholdene for ungfisk av laks og sjøaure å være gode.

For å beregne tetthet av ungfisk må det utføres fisketellinger med elektrisk fiskeapparat ved relativt lave vanntemperaturer, helst om høsten. Vårt inntrykk fra det elektrofisket vi utførte er at tettheten av ungfisk var høy øverst på lakseførende strekning, og noe lavere på de to nederste stasjonene. Tettheten av laks var klart høyest øverst i elven, men det ble bare funnet ettåringer her. Det kan antyde at rekrutteringen ikke har vært like god hvert år.

Det er ikke tidligere foretatt noen undersøkelser av fiskebestandene i vassdraget (fiskeforvalter Ingvar Korsen pers.med), og den offentlige fangststatistikken antyder at fangstene (eller rapporteringen) har vært periodevis og sporadisk. Lakseregisterets oppføring av vassdraget til kategori ”4a – redusert ungfiskproduksjon grunnet vassdragsreguleringer”, er således basert på en samlet vurdering og ikke konkrete undersøkelser. De foretatte kvalitative undersøkelsene synes å bekrefte at bestandene ikke har full ungfiskproduksjon på hele den anadrome strekningen, og særlig synes dette å gjelde laks, der det kan synes å være mer sporadisk reproduksjon. Det kan derfor heller ikke utelukkes at laksen i vassdraget opprettholdes av tilfeldige villaks som ”feilvandrer”, eller av rømt oppdrettsfisk som går opp i vassdraget og gyter.

Det er imidlertid vanskelig å konkludere med hvorvidt tilsynelatende variabel rekruttering av laks de siste årene skyldes den gjennomførte reguleringen av Slørdalsvatnet, med enkelte perioder uten slipp av minstevannføring, enten ved gjennomføring av anleggsarbeid eller ved ekstreme tørkeperioder. Slike perioder vil eventuelt kunne bidra til å redusere deler av ungfiskbestanden i vassdraget, men burde i mindre grad påvirke bestanden av gytefisk dersom man for øvrig har en livskraftig bestand i vassdraget. Forhold knyttet til vannføring burde for øvrig virke likt på sjøaure og laks.

Et større uttak av vann vil føre til lengre perioder med nedtappet magasin og dermed vesentlig lenger perioder med slipp av minstevannføring. Vi venter ikke at dette skal ha negative konsekvenser for produksjonen av ungfisk, men lav vannføring i gyteperioden kan føre til at gytefisken kan ha problemer med å vandre opp, eller problemer med å utnytte gyteområder, mens lav vannføring etter gyting ved høy vannføring kan føre til tørrlegging eller frost i gytegroper.

En samlet vurdering av virkning og konsekvens for anadrom fisk antyder at produksjonspotensialet for ungfisk kan opprettholdes med gjeldende krav om slipp av minstevannføring, mens oppvandringspotensialet for gytefisk fra sjøen nok trenger mer vannføring, hvilket vanligvis vil forekomme naturlig flere ganger i nedbørsperioder i løpet av høsten:

- *Omsøkt vannuttak er vurdert å ha middels til liten negativ virkning for anadrom fisk.*
- *Med litt over verdi resulterer dette i middels negativ konsekvens ( - - )*

## VIRKNINGER OG KONSEKVENSER FOR ELVEMUSLING

Det er en bestand av elvemusling i Slørdalselva ovenfor Nervatnet på en elvestrekning på ca 1 km. Tettheten er høy bare i de dypeste hølene, lav på store deler av strekningene og den ser ut til å mangle på noen korte parti. Det ble ikke funnet yngre individer, men disse er vanskeligere å finne uten at en også gjennomløper substratet i elvebunnen. Det er således vanskelig å konkludere med at mesteparten av bestanden består av eldre individ, selv om det bare ble funnet noen få individ som kan være så unge som mellom 10 og 20 år gamle. For å finne yngre individ må en grave etter disse i elvebunnen.

Elvemusling finnes normalt på elvestrekninger der det er stabil og sikker vanndekning, altså i de noe dypere partiene. På noen av de grunne områdene av elven ble det imidlertid observert mye skall av elvemusling. Vi kan ikke sikkert slå fast at dette skyldes lav vannføring og uttørking, men det er ikke usannsynlig at dette er årsaken. Da elven ble undersøkt 3. juli 2008 var det minstevannføring i elven og vannføringen var høy nok til å sikre vanndekning over elvemuslingene på elvestrekningen. Vannføring over minstevannføring skal derfor ikke være tilstrekkelig til å føre til stor dødelighet på grunne områder.

Elvemuslingen har visse behov som må være dekket dersom bestanden skal overleve og rekruttere i elven. Viktigste behov er at vannkvaliteten må være god nok, vanndekningen tilstrekkelig og det må være ungfisk i elven som kan fungere som vertskap for muslinglarver (glocidielarvene). Tettheten av musling var klart høyest i de dypere partier av elven. Funn av områder med mange tomme skall kan indikere at krav til overlevelse stedvis ikke har vært tilstrekkelig ivaretatt. Vannkvaliteten synes nå å være god, tettheten av fisk var relativt lav i deler av elven, mens vanndekningen i elven syntes å være tilstrekkelig da vi undersøkte elven. Disse forholdene kan tidligere periodevis ha vært dårligere for elvemuslingen, og særlig lang tids tørke vil kunne resultere i dødelighet. En vet for øvrig heller ikke om det er aure- eller lakseunger som er vertskap for muslingenes larver.

En samlet vurdering av virkning og konsekvens for elvemusling:

- *Omsøkt vannuttak er vurdert å ha middels til liten negativ virkning for elvemusling.*
- *Med middels til stor verdi gir dette middels negativ konsekvens ( - - )*

## SAMLET VURDERING AV VIRKNINGER OG KONSEKVENSER

Gjeldende regulering av Slørdalsvatnet, med tilhørende enighet om slipp av minstevannføring, er godkjent uten konsesjonsplikt. Det omsøkte tillegget med utvidet regulering og øket vannuttak, kan således diskuteres med utgangspunkt i enten naturtilstand uten inngrep eller med utgangspunkt i dagens situasjon. I den foreliggende vurderingen er det lagt til grunn at 0-alternativet (altså ingen ny utvidet regulering) medføre status quo, altså gjeldende regulering og slipp av 0,084 m<sup>3</sup>/s i minstevannføring. Et utvidet vannuttak ved en doblett produksjon vil generelt føre til noe lenger perioder med nedtappet magasin og dermed slipp av minstevann. Samtidig vil den nesten doblete magasinkapasitet i stor grad kompensere for det planlagt utvidete vannuttaket.

En samlet vurdering av virkning og konsekvens for de ulike elementene er gitt i **tabell 5**.

- *Omsøkt regulering er vurdert å ha middels til liten negativ virkning for fisk og elvemusling.*
- *Med middels til stor verdi gir alternativet liten til middels negativ konsekvens ( - / - - )*

**Tabell 5.** Samlet vurdering av virkning og konsekvens for de ulike diskuterte elementene av omsøkte vannuttak og regulering.

Element	Virkning			Konsekvens
	Stor negativ	Lite / ingen	Stor positiv	
<b>Slørdalsvatnet</b>		▲		Ubetydelig ( 0 )
<b>Anadrom fisk</b>		▲		Middels negativ ( - - )
<b>Elvemusling</b>		▲		Middels negativ ( - - )
<b>Samlet vurdering</b>		▲		Liten til middels negativ ( - / - - )

## AVBØTENDE TILTAK

Avbøtende tiltak blir gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvenser. Nedenfor beskrives tiltak som kan minimere de negative konsekvensene og virke avbøtende ved en eventuell utvidet regulering av Slørdalsvatnet. Anbefalingene bygger på NVE's veileder 2/2005 om miljøtilsyn ved vassdragsanlegg (Hamarsland 2005).

*Når en eventuell konsesjon gis for utbygging av et småkraftverk, skjer dette etter en forutgående behandling der prosjektets positive og negative konsekvenser for allmenne og private interesser blir vurdert opp mot hverandre. En konsesjonær er underlagt forvalteransvar og aktsomhetsplikt i henhold til Vannressursloven § 5, der det fremgår at vassdragstiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Vassdragstiltak skal fylle alle krav som med rimelighet kan stilles til sikring mot fare for mennesker, miljø og eiendom. Før endelig byggestart av et anlegg kan iverksettes, må tiltaket få godkjent detaljerte planer som bl.a. skal omfatte arealbruk, landskapsmessig utforming, biotopiltak i vassdrag, avbøtende tiltak og opprydding/istandsetting.*

### TILTAK I ANLEGGSPERIODEN

Anleggsarbeide i og ved vassdrag krever vanligvis at det tas hensyn til økosystemene ved at det ikke slippes steinstøv og sprengstoffrester til vassdraget i perioder da naturen er ekstra sårbar for slikt. I dette prosjektet planlegges det ikke noe anleggsarbeid, siden en kun skal benytte eksisterende installasjoner til å foreta en noe mer omfattende regulering og tilsvarende større vannuttak.

### TIDSPERIODE FOR REGULERING

Av hensyn til fiskebestandene i Slørdalsvatnet og deres adgang til og utnyttelse av gyteområdene både i innsjø og i innløpselvene, bør en sørge for at maksimal nedtapping ikke forekommer i perioden oktober til januar.

### SLIPP AV MINSTEVANNFØRING

Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra sted til sted, og alt etter hvilke temaer/fagområder man vurderer. Vannressurslovens § 10 sier bl.a. følgende om minstevannføring:

*“I konsesjon til uttak, bortledning eller oppdemming skal fastsetting av vilkår om minstevannføring i elver og bekker avgjøres etter en konkret vurdering. Ved avgjørelsen skal det blant annet legges vekt på å sikre a) vannspeil, b) vassdragets betydning for plante- og dyreliv, c) vannkvalitet, d) grunnvannsføremster. Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser.”*

Anlegget er pålagt slipp av minstevannføring på hele elvestrekningen fra Slørdalsvatnet og ned til fjorden av hensyn til elvemusling og anadrom fisk i Slørdalselva nedstrøms vanninntaket i Slørdalsvatnet er. Det er noe uklart hvilke minstevannføring anlegget er pålagt. Denne er av NVE region Midt-Norge i brev av 12. april 2000 satt til 0,084 m<sup>3</sup>/s, og dette er akseptert av tiltakshaver.

Senere har samme kontor i brev av 25. februar 2002 oppgitt en minstevannføring på 0,12 m<sup>3</sup>/s. I et nytt brev fra samme kontor den 28. mars 2003 slås det fast at det skal slippes en minstevannføring i elva lik alminnelig lavvannføring på 0,084 m<sup>3</sup>/s ut fra dammen ved Slørdalsvatnet. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag påpeker i brev av 9. mai 2007 til NVE (uttale til søknad om utvidelse til 5 mill stk smolt) denne uklarheten omkring nivået på minstevannføringen der de viser til et brev fra NVEs kontor sentralt av 9. januar 1998, og presiserer overfor regulanten at minstevannføringen skal være på 0,118 m<sup>3</sup>/s (7,1 m<sup>3</sup>/min).

En minstevannføring på 0,084 m<sup>3</sup>/s vil kunne sikre oppvekstvilkår for ungfisk og også forekomst av elvemusling på strekningene med noe vandybde. Det er imidlertid noe mer uvisst om en slik vannføring vil være tilstrekkelig for å sikre gyteoppvandring av sjøfisk. I slike små vassdrag, med periodevis naturlig lave vannføringer, står imidlertid gjerne fisken utenfor elvemunningen og venter på nedbørsperioder og oppvandringsmulighet, - noe som her vanligvis vil forekomme utover høsten. Selv med et nedtappet magasin, vil fremdeles 20 % av vassdragets samlede vannføring til sjø komme fra restfeltet nedenfor Slørdalsvatnet. På høsten vil slike nedbørsperioder kunne gi vannføringer på over 0,4 m<sup>3</sup>/s bare fra restfeltet. Dette ansees tilstrekkelig for å sikre oppvandring.

## MULIGHETER FOR YTTERLIGERE VANNSPARING

De foretatte beregningene av teoretisk vannforbruk ved anlegget ved Slørdal er generelt sett høyere enn det som blir reelt fordi en bare har lagt til grunn 200 % oksygenmetning på inntaksvannet, mens det også vil være individuell karoksygenering. Det finnes i tillegg flere måter å redusere vannforbruket ved et smoltanlegg på.

### REDUSERT VANNTEMPERATUR

Vanninntaket i Slørdalsvatnet muliggjør at man kan ta inn vann på dyp ned til 60 m. Da vil man i de varme periodene om sommeren kunne senke inntaket og ta inn kaldere vann som holder under 10 °C. Dette gjelder også i perioder med lav avrenning sommer og høst, og vil kunne gi en god vannsparings effekt fordi fisken trenger mindre oksygen ved lavere temperaturer. Dersom man tar inn vann som holder 8 °C i juli og august, kan man redusere vannforbruket fra 53 og 66 m<sup>3</sup>/min (jfr beregningene foran) til respektive 39 og 40 m<sup>3</sup>/min i juli og august.

### KARLUFTERE OG KAROKSYGENERING

Anlegget har installert karluftere i alle produksjonsenhetene. Sommerstid og på høsten vil bruk av karluftere gi en vannbesparelse fra et behov på mellom 0,32 og 0,58 l/min/kg fisk i perioden juni - september ved ordinære temperaturer, til et behov på ned mot 0,1 l/min/kg fisk. Dette er erfaringstall fra anlegg med mange års praksis, og det stemmer også med de teoretiske beregningen.

Ved å øke oppholdstiden på vannet i karene ved utstrakt bruk av karluftere og karoksygenering, vil en for perioden juni til september kunne redusere vannforbruket til under 17,5 m<sup>3</sup>/min i juni og juli og til under 20 m<sup>3</sup>/min i august og september.

Under forutsetning av at anlegget benytter seg av vannsparende tiltak, ser en at ut fra den historisk tørreste perioden på 43 år, så vil magasinet være tilstrekkelig stort til å møte en tørkeperiode over lengre tid. Dette forutsetter naturligvis at anlegget har god kontroll på vannbruken (vannmålere) og iverksetter vannsparende tiltak tidnok til å takle en lengre tørkeperiode.

## **FORSERT UTTAK AV FISK**

I tillegg til direkte vannsparende tiltak, vil anlegget også kunne forsere utsettet av høstmolten og den sene ettårsmolten slik at denne er ute av anlegget tidligere enn planlagt, og derved få ned vannbruken på den tiden av året da temperaturen er høyest og fiskebiomassen i anlegget ellers ville være størst.

## **BEHOV FOR OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER**

Det er tidligere ikke foretatt noen undersøkelser av de angjeldende forhold i vassdraget (fiskeforvalter Ingvar Korsen pers.med), og kvantitative ungfiskundersøkelser bør med fordel foretas ved lavere temperatur seinere på høsten, en tid som også vil være egnet til å vurdere forekomst av glocidie-larver fra muslingene på fiskens gjeller. Dette vil fortelle om muslingebestanden reproducerer effektivt i vassdraget, hvor dette i så fall skjer og om det er laks eller aure som er vert for glocidie-larvene.

De her presenterte undersøkelsene ble gjennomført sommeren 2008 ved svært høye vanntemperaturer, for å gi en kvalitativ oversikt over miljøtilstanden i Slørdalsvassdraget med hensyn på eventuell forekomst av laks og elvemusling. Undersøkelsene ansees tilstrekkelige for den utførte vurdering, og burde utgjøre grunnlag for vurdering av og vilkår for en vassdragskonsesjon som omsøkt.

## REFERANSER

**DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING. 2006.**

Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. Rapport 2006-3, 28 s.

**DOLMEN, D. & E. KLEIVEN. 1997.**

Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 1997 (2): 1-28.

**DOLMEN, D. 2006.**

Elvemuslingundersøkelser i Sør-Trøndelag 2006. Notat til Fylkesmannen i Sør-Trøndelag.

**GJEDREM, T. 1993.**

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

**HAMARSLAND, A. 2005.**

Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. NVE-veileder 2-2005, ISSN 1501-0678, 115s

**KÅLÅS, J.A., VIKEN, Å. & BAKKEN, T. (red.) 2006.**

Norsk Rødliste 2006. Artsdatabanken, Norway.

**LARSEN, B. M. & HARTVIGSEN, R. 1999.**

Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. NINA-fagrapport 037: 1-41.

**LARSEN, B.M. 2005.**

Handlingsplan for elvemusling i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. NINA-rapport 122, 33 s.

**NVE 2002.**

Avrenningskart over Norge. Referanseperiode 1.9.1960 - 31.8.1990.  
NVE. Vassdragsdirektoratet, Hydrologisk avdeling

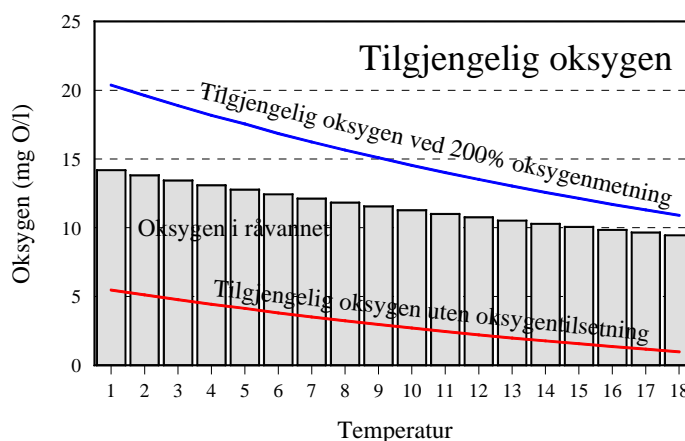
**SÆGROV, H., URDAL, K., HELLEN, B.A., KÅLÅS, S. & SALTVEIT, S.J. 2001.**

Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers.  
Nordic Journal of Freshwater Research. 75: 99-108.

## VEDLEGG OM VANNBRUK I SETTEFISKOPPDRETT

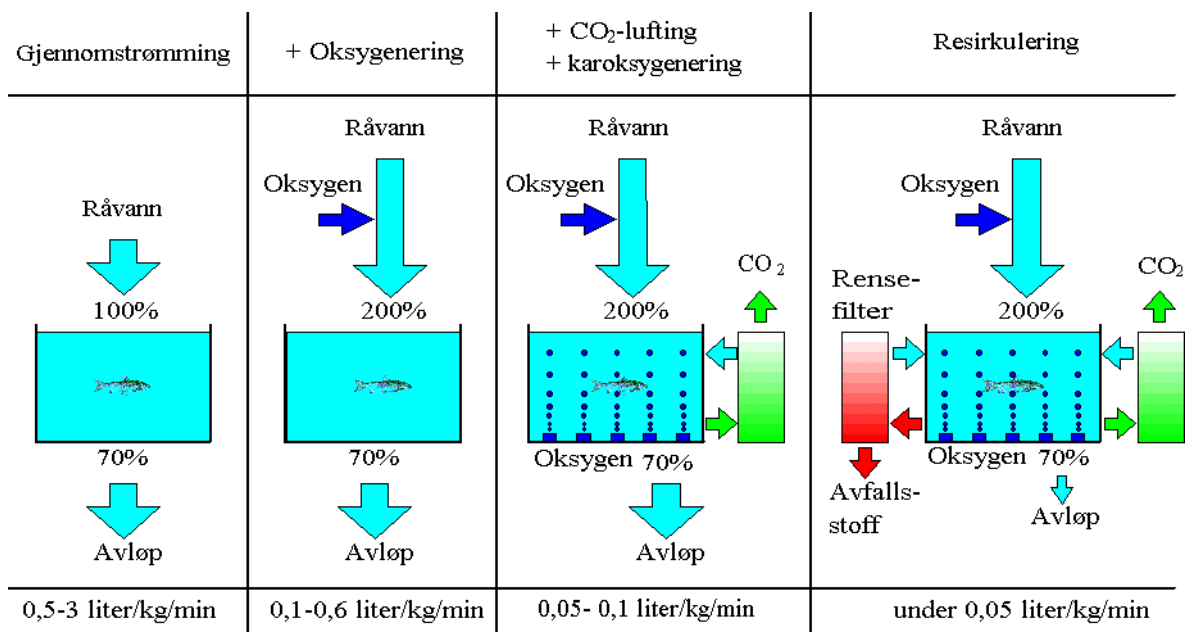
Det har skjedd en rivende utvikling i utnyttelsen av vann i settefiskproduksjon. Utgangspunktet er at fisken skal ha tilgang på rent vann med tilstrekkelig med oksygen. Dersom man kun benytter oksygenet som er tilgjengelig i råvannet, og har krav om at avløpsvannet skal ha minst 7 eller 8 mg O/l, vil 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 % oksygen-metning (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 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 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 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 fæces 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.