

Dokumentasjonsvedlegg til  
søknad om utvidelse ved  
Kraft Laks AS  
(reg. nr. M/Va 006)



Med konsekvensutredning





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Dokumentasjonsvedlegg til søknad om utvidelse ved Kraft Laks AS (reg. nr. M/Va 006)

**FORFATTER:**

Geir Helge Johnsen og Bjarte Tveranger

**OPPDRAGSGIVER:**

Kraft Laks AS, ved Jan og Knut Endre Heltne, 6120 Folkestad

**OPPDRAGET GITT:**

31.august 2007

**ARBEIDET UTFØRT:**

2007-2009

**RAPPORT DATO:**

23. november 2009

**RAPPORT NR:**

1114

**ANTALL SIDER:**

25

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-7658-614-5

**EMNEORD:**

- Settefiskproduksjon
- Utvidelsessøknad
- Volda 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:** Anlegget til Kraft Laks AS ved Dalsfjorden, 9.juni 2009. Foto: Kraft Laks AS

## FORORD

Kraft Laks AS (reg.nr. M/Va 006) søker om utvidelse av konsesjonen fra 1 til 5 millioner sjødyktig settefisk for anlegget på Dale i Volda kommune. Dette planlegges i to trinn, der en først vil etablere en utvidelse til 2,5 millioner fisk ved dagens gjennomstrømningsanlegg, og på litt sikt etablere et resirkuleringsanlegg for den resterende utvidelsen.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Kraft Laks AS utarbeidet nødvendig dokumentasjonsgrunnlag for en utvidelsessøknad. Dokumentasjonen skal tjene som grunnlag for vurdering av behov for og eventuelt konsesjon etter Vannressursloven, for å vurdere utslippsløyve etter Forurensningsloven og for den samlede konsesjonsramme etter Akvakulturloven.

Selv om det i prinsippet ikke skal foretas noen omfattende konsekvensutredning (KU) i ordets egentlige forstand, benyttes likevel Håndbok 140 fra Statens Vegvesen som metodegrunnlag for å vurdere virkningene på det biologiske mangfoldet. Det er foretatt en enkel synfaring ved anlegget 5.september 2007, mens det meste er basert på foreliggende informasjon og opplysninger stilt til rådighet fra Kraft Laks AS. I forbindelse med søknad om utvidelse har Kystlab AS gjennomført en MOM B-undersøkelse utenfor avløpet til Kraft Laks AS.

Rådgivende Biologer AS takker Kraft Laks ved Jan og Knut Endre Heltne for oppdraget.

Bergen, 23. november 2009

## INNHold

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Forord .....                                    | 2  |
| Innhold .....                                   | 2  |
| Referanse .....                                 | 2  |
| Sammendrag .....                                | 3  |
| Kraft Laks AS .....                             | 4  |
| Avgrensing av tiltaks- og influensområdet ..... | 12 |
| Områdebeskrivelse og verdivurdering .....       | 13 |
| Vurdering av virkning og konsekvenser .....     | 20 |
| Referanser .....                                | 23 |
| Vedlegg om vannbruk i settefiskoppdrett .....   | 24 |

## REFERANSE

*Johnsen, G.H. & B. Tveranger 2009.*

*Dokumentasjonsvedlegg til søknad om utvidelse ved Kraft Laks AS (reg. nr. M/Va 006).*

*Rådgivende Biologer AS, rapport 1114, 25 sider, ISBN 978- 82-7658-614-5*

## SAMMENDRAG

Kraft Laks AS (reg.nr. M/Va 0006) søker om utvidelse av konsesjonen fra 1 til 5 millioner sjødyktig settefisk for anlegget på Dale i Volda kommune (lokalitetsnummer 12217), samt om konsesjon etter Vassressursloven for uttak av vatn fra Dalevassdragene. Utvidelsen planlegges i to trinn, der en først vil etablere en utvidelse til 2,5 millioner fisk ved dagens gjennomstrømningsanlegg, og på litt sikt etablere et resirkuleringsanlegg for den resterende utvidelsen. Denne rapporten oppsummerer foreliggende grunnlagsdokumentasjon for begge disse konsesjonsbehandlingene.

Det endelige anlegget skal bygges og drives som en kombinasjon av resirkulering og gjennomstrømming på en slik måte at en oppnår både smittehygienisk skille mellom enhetene og dessuten et generasjonsskille mellom gruppene av fisk. Produksjonen vil bestå av 1,25 mill stk 70 grams høstmolt, 1,25 mill stk 100 grams høstmolt, 0,625 mill stk 70 grams ettårsmolt, 0,625 mill stk 80 grams ettårsmolt samt 1,25 mill stk 90 grams ettårsmolt, tilsammen 419 tonn levert fisk. Det er regnet et svinn på omtrent 25 % underveis i produksjonen, som utgjør omtrent 21 tonn. Med en antatt förfaktor på 1,2 over hele produksjonen, vil det medgå ca 528 tonn för årlig.

Anlegget henter sitt vann fra det 22,7 km<sup>2</sup> store nedbørfeltet til Dalevassdragene. Anlegget har ett elveinntak i det 13,8 km<sup>2</sup> store nedbørfelt til Dalselven. I tillegg har anlegget ett elveinntak i det 3,3 km<sup>2</sup> store restnedbørfeltet til Litlebøelven. Til slutt får anlegget vann fra ett inntak i avløpet fra Tussa kraft sitt lokale kraftverk, som henter sitt vann fra det 5,49 km<sup>2</sup> store nedbørfelt til det regulerte Litlebøvatnet. Avløpet slippes ut i sjø i Dalsfjorden på 20 meters dyp omtrent 50 meter utenfor anlegget.

Den gjennomsnittlige årlige tilrenningen i Dalselven og restfeltet til Litlebøelven er på 94 m<sup>3</sup>/min. I tillegg er anlegget garantert en et slipp forbi kraftverket på 10,2 m<sup>3</sup>/min. Det teoretisk maksimale vannbehovet ved 200 % oksygenering av inntaksvannet vil være mindre enn gjennomsnittlig tilrenning, men vannbehovet utgjør litt over 40 % og 50 % av tilrenningen i juli og august, og i henholdsvis ca 36 og 42 % av døgnene vil det kunne være mindre vann enn nødvendig i juli og august. I disse periodene vil imidlertid kraftverket stort sett kjøre på nedre grense for kraftproduksjon basert på tapping av magasinet, eller kraftverket vil unntaksvis stå og da slippe 10 m<sup>3</sup>/min forbi av hensyn til fiskeanlegget.

Anlegget er i gang med å etablere karluftere og karoksygenering på alle de store og nye produksjonskarene i gjennomstrømningsdelen av anlegget. Dette vil redusere vannbehovet til godt under 10 m<sup>3</sup>/min i juli og august. I tillegg vil anlegget bygges slik at deler av produksjonen foregår i et resirkuleringsanlegg slik at en sikrer seg i perioder med svært lav tilrenning i Dalselvassdraget. Med en garantert minstevannføring fra Dale kraftverk på 10,2 m<sup>3</sup>/min, vil alle disse tiltakene sikre at det alltid er nok vann til fisken i anlegget.

Tiltaksområdet er svært avgrenset og uten nevneverdige verdier. Det er bare den lille sjøarebestanden nederst i vassdraget som er det eneste elementet som har noe under "middels" verdi, mens øvrige brukerinteresser og biologisk mangfold i influensområdet er vurdert og omtalt med liten verdi.

Den samlede virkningen av tiltaket på biologisk mangfold, verneverdier, inngrepsfrie områder og øvrige vurderte interesser er vurdert til "liten/ingen virkning". Utenom dette vil tiltaket kun få ubetydelige konsekvenser, siden det ikke har noen virkning av betydning på de omtalte forholdene. Vassdragets nedre deler er utsatt for flom, og elvens bunnssubstrat er fullstendig rasert ved flere anledninger de siste årene. Dette har ført til at bestanden av sjøaure nederst i vassdraget er meget liten, og virkningen for denne bestanden blir derfor liten. De samfunnsmessige konsekvensene er på den andre side positive både for kommune og lokalmiljøet.

## KRAFT LAKS AS

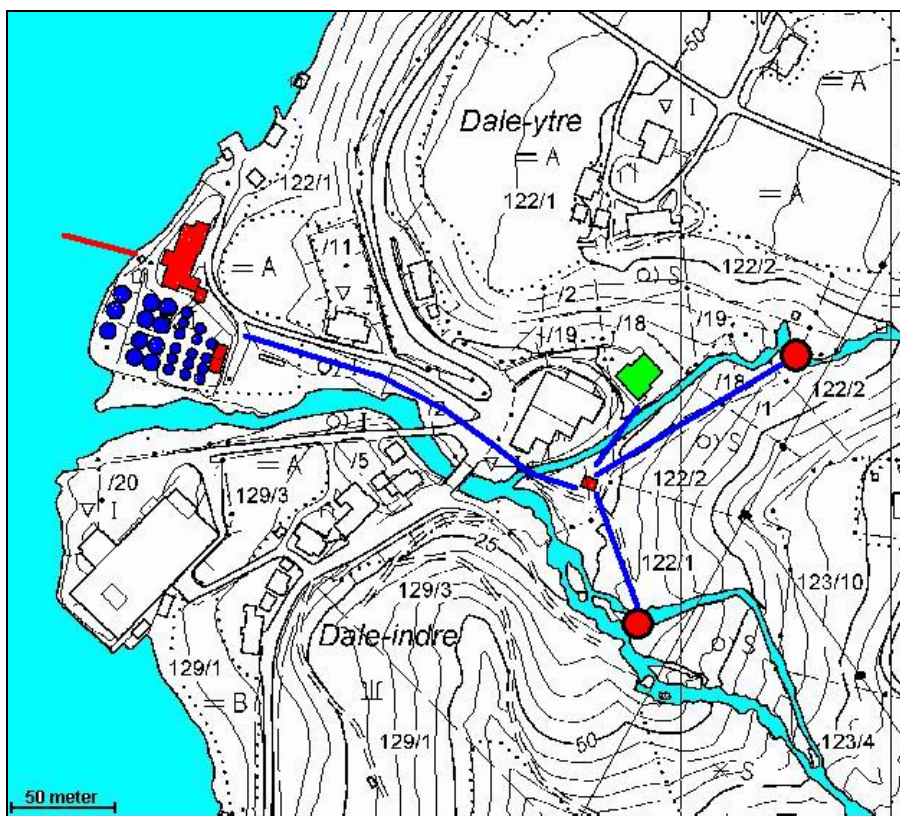
Settefiskanlegget på Dale (regnr M/Va 006, lokalitetsnummer 12217 Dale) har hatt konsesjon siden 30. september 1983. Konsesjonsrammen har siden 1986 vært på 1 millioner sjødyktig settefisk, og en søker nå om utvidelse til 5 millioner sjødyktig settefisk basert på generasjonsskille mellom utsettene. Dette planlegges i to trinn, der en først vil etablere en utvidelse til 2,5 millioner fisk ved dagens gjennomstrømningsanlegg, og på litt sikt etablere et resirkuleringsanlegg for den resterende utvidelsen.

### Privatrettslige forhold

Den 2. november 1995 ble konsesjonen overført fra Tussa Kraft AS til Kraft Laks AS, men fremdeles ble anlegget eiet av Tussa Kraft i noen år. I forbindelse med kjøpsavtalen for anlegget, ble alle rettigheter overført fra Tussa Kraft til Kraft Laks AS. Anlegget har tinglyste festekontrakter på både grunn- og vannretter med de aktuelle grunneierne.

### Anlegget

Anlegget ligger langs Dalsfjordens østside i Volda kommune, inntil utløpet fra Dalselven. Anlegget har eget klekkeri med startføringsanlegg inne, og betydelig karkapasitet ute (se flyfoto på forsiden og **figur 1**). Det har foregått en jevn utskifting av produksjonskar siden eierne overtok, og det foreligger nå planer for den omsøkte utvidelsen. Anlegget har tre inntak for vann og avløp til Dalsfjorden.



**Figur 1.** Oversikt over Dale med Kraft Laks AS oppe til venstre (bygninger i rødt og blå utekar), med de to inntakene (røde sirkler). Litlebøvelven øverst og Dalselven nederst, med inntaksledninger (blå streker) og Dale Kraftverk (grønt).

Produksjonsanlegget består av to etasjer inne og de store utekarene. Karkapasiteten i første etasje vil være på  $166 \text{ m}^3$  fordelt på følgende kar:

- 15 stk  $3 \times 3 \text{ m}^2$  kar med vannhøyde 1,1 m og volum på  $10 \text{ m}^3 = 150 \text{ m}^3$
- 4 stk  $2 \times 2 \text{ m}^2$  kar med vannhøyde 1 m og volum på  $4 \text{ m}^3 = 16 \text{ m}^3$

I andre etasje er kapasiteten i dag  $162 \text{ m}^3$  fordelt på følgende kar:

- 12 stk  $3 \times 3 \text{ m}^2$  kar med vannhøyde 1,1 m og volum på  $10 \text{ m}^3 = 120 \text{ m}^3$
- 2 stk  $3 \times 3 \text{ m}^2$  kar med volum på  $8 \text{ m}^3 = 16 \text{ m}^3$
- 5 stk  $2 \times 2 \text{ m}^2$  kar med volum på  $2,8 \text{ m}^3 = 14 \text{ m}^3$
- 3 stk  $2 \times 2 \text{ m}^2$  kar med volum på  $4 \text{ m}^3 = 12 \text{ m}^3$

Samlet volum tilgjengelig for startfôring blir da på  $338 \text{ m}^3$ .



**Figur 2. Øverst:** Oversiktsbilde av anlegget sett fra fjorden, og **nederst:** Dagens uteanlegg med 5m karene mot sjøen (foto: Kraft Laks AS)

Produksjonskarene ute har i dag et samlet volum på  $3.375 \text{ m}^3$  fordelt på følgende kar:

- 6 stk 5m kar med vannhøyde 2,8 m og et volum på  $56 \text{ m}^3 = 336 \text{ m}^3$
- 8 stk 8m kar med vannhøyde 2,8 m og et volum på  $140 \text{ m}^3 = 1120 \text{ m}^3$
- 2 stk 12m kar med vannhøyde 4,0 m og et volum på  $452 \text{ m}^3 = 904 \text{ m}^3$
- 1 stk 18m kar med vannhøyde 4,0 m og et volum på  $1015 \text{ m}^3$

Samlet volum på det eksisterende utearealet er  $3.375 \text{ m}^3$ . Neste byggetrinn omfatter etablering av en egen avdeling på arealet over vaksinasjons- og sorteringshuset. Der vil det bli plass til 10 stk 11,5m kar med et samlet volum på  $4.000 \text{ m}^3$ . Resirkuleringsenheten vil utgjøre en egen smittemessig seksjon.

## Vanninntak og vannbehandling

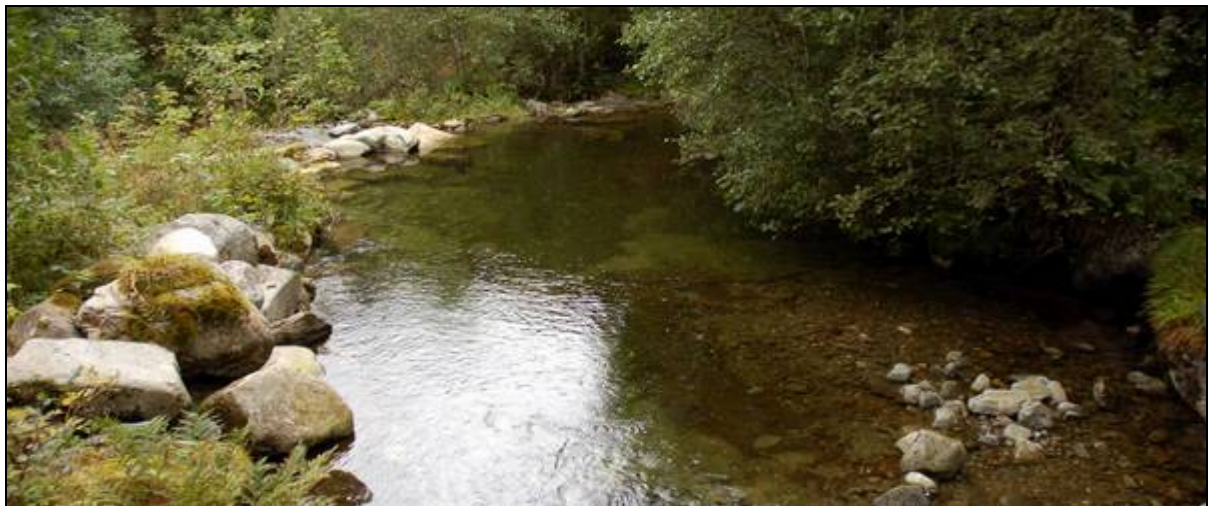
Ferskvannet blir hentet fra to inntaksdammer i begge elveløpene (**figur 3**). Ett fra kote 40 moh i Dalselven med en vel 100 m lang  $\theta = 400\text{mm}$  ledning, og et fra kote 30 i Litlebøelven med en ca 75 m lang  $\theta = 400\text{mm}$  ledning. Anlegget har også et inntak fra avløpet til kraftverket gjennom en ca 50 m lang  $\theta = 450 \text{ mm}$  ledning. Dale Kraftverk har et konsesjonspålagt slipp av vann forbi kraftverket på 150 l/s dersom kraftverket stanses. Dette er nå hevet til 170 l/s, uten at det er nedfelt i noen dokumenter. Alle disse tre inntakene samles i et to-kamret silhus på omtrent kote 20 moh, hvorfra vannet føres til anlegget i to stk vel 175 m lange ledninger, en  $\theta = 400 \text{ mm}$  og en  $\theta = 450 \text{ mm}$ . Det gir et teoretisk trykk inn på anlegget på 1,8 kg. Det er ingen vannbehandling på anlegget utover grovsilen på 2 mm lysåpning i silhuset.

Anlegget har oksygeneringsanlegg med tilførsler både til råvannet og ved diffusorer til de enkelte karene. En vil benytte opptil 200 % oksygentilsetting på inntaksvannet i hele produksjonssyklusen fram til smoltutsett. Det er investert i utstyr som sørger for oksygentilsetting i råvannet samt individuell oksygentilsetting til hvert kar, der det er montert innløpere for å sikre jevn og stabil oksygentilsetting. Her benyttes et system med datastyrte magnetventiler som gir automatisk tilførsel av oksygen. Magnetventilene åpner seg ved en nedre grense på 8 mg  $\text{O}_2/\text{l}$  vann, og stenges ved en oksygenmetning på 10 mg  $\text{O}_2/\text{l}$  vann.

I tillegg vil det på alle kar bli etablert system for intern sirkulasjon av vannet og utlufting av  $\text{CO}_2$ . Dette er allerede montert på 2/3 av karene på inneavdelingene. Et slik system gir en vesentlig vannsparings-effekt samtidig som det gir fisken et stabilt og godt miljø ved lavt vannbruk. Dette systemet utgjør et nyttig beredskapstiltak for vannsparing i de periodene en har lav avrenning og tilførsler av vann til anlegget.

## Avløp til sjø

Kraft Laks AS har gjeldende utslippsløyve fra Møre og Romsdal fylke, datert 14.april 1999, og avløpet går i dag til sjø på 20 meters dyp. Fra uteanlegget går det ut en 500 mm ledning, mens det fra inneanlegget går ut en 225 mm og en 200 mm ledning.



**Figur 3.** Utløpet fra Tussa Kraft AS sitt Dale Kraftverk, der det går en inntaksledning til anlegget (øverst), inntaksarrangementet i Litlebøelven (midten) og inntaksarrangementet i Dalselven (nederst) med inntakskum til venstre og ledekanal fra det søre elveløpet og bort til inntaksdam til venstre.

## Planlagt produksjon

I karanlegget og resirkuleringsanlegget legger Kraft laks AS opp til å produsere følgende grupper med fisk:

Fra det eksisterende karanlegget produseres det:

- 1,25 mill stk ettårsmolt, snittvekt 70 gram for levering i perioden august – oktober
- 1,25 mill stk ettårsmolt, snittvekt 100 gram for levering 50-50 % i april og mai

Fra det nye resirkuleringsanlegget produseres det:

- 0,625 mill stk høstsmolt, snittvekt 70 gram for levering i september
- 0,625 mill stk høstsmolt, snittvekt 80 gram for levering i oktober
- 1,25 mill stk ettårsmolt, snittvekt 90 gram for levering i april

Fisken produseres frem til smolt i hver sin smittemessige enhet på 2,5 mill stk sjøklar smolt:

- Første gruppen på 3,25 mill stk yngel klekkes (i januar) og startføres (i februar). Fisken går i gjennomstrømningsanlegget og skal leveres som 1,25 mill stk 70 grams høstsmolt med levering puljevis fra slutten av august til ut i oktober. Resten leveres som 100 grams vårmsolt for levering 50-50 % i april (0,625 mill stk) og mai (0,625 mill stk)
- Klekkeriet og startfôringsavdelingen vaskes og desinfiseres før neste gruppe på 3,25 mill stk yngel klekkes (i februar) og startføres (i mars). Denne fisken går i resirkuleringsanlegget og skal leveres som 70 grams høstsmolt i september (0,625 mill stk), 80 grams høstsmolt i oktober (0,625 stk) og 90 grams vårmsolt i april (1,25 mill stk).

Samlet levert mengde fisk i anlegget på Dale blir da 419 tonn fordelt på følgende typer fisk:

Karanlegget leverer 212,5 tonn fordelt på følgende type fisk:

- 1,25 mill stk høstsmolt, snittvekt 70 gram, totalt 87,5 tonn
- 1,25 mill stk ettårsmolt, snittvekt 100 gram, totalt 125 tonn

Resirkuleringsanlegget leverer 206,25 tonn fordelt på følgende type fisk:

- 0,625 mill stk høstsmolt, snittvekt 70 gram, totalt 43,75 tonn
- 0,625 mill stk høstsmolt, snittvekt 80 gram, totalt 50 tonn
- 1,25 mill stk ettårsmolt, snittvekt 90 gram, totalt 112,5 tonn

Det er i disse produksjonsanslagene regnet ca 25 % svinn/utsortering fra startfôring og i løpet av produksjonssyklusen fram til fisken er levert fra anlegget. Dette tapet utgjør en samlet fiskemengde på rundt 21 tonn (fra **tabell 1** og **2** samt **figur 4**). Bruttoproduksjonen på anlegget inkludert dødfisk blir da 440 tonn.

Med en bruttoproduksjon på 440 tonn vil den årlige fôrbruken i anlegget bli rundt 528 tonn (fôrfaktor 1,2). Det eksisterende karanlegget med planlagt utbygging vil ha en maksimalbelastning på 134 tonn fisk om høsten. Med tilgjengelig karvolum på 3375 m<sup>3</sup>, resulterer dette i en maksimal belastning i karene med en tetthet på rundt 40 kg fisk/m<sup>3</sup>. Det planlagte resirkuleringsanlegget vil ha en maksimalbelastning rundt 146 tonn fisk om høsten. Med et planlagt karvolum på 4000 m<sup>3</sup>, resulterer dette i en maksimal belastning i karene med en tetthet på 36,5 kg fisk/m<sup>3</sup>.

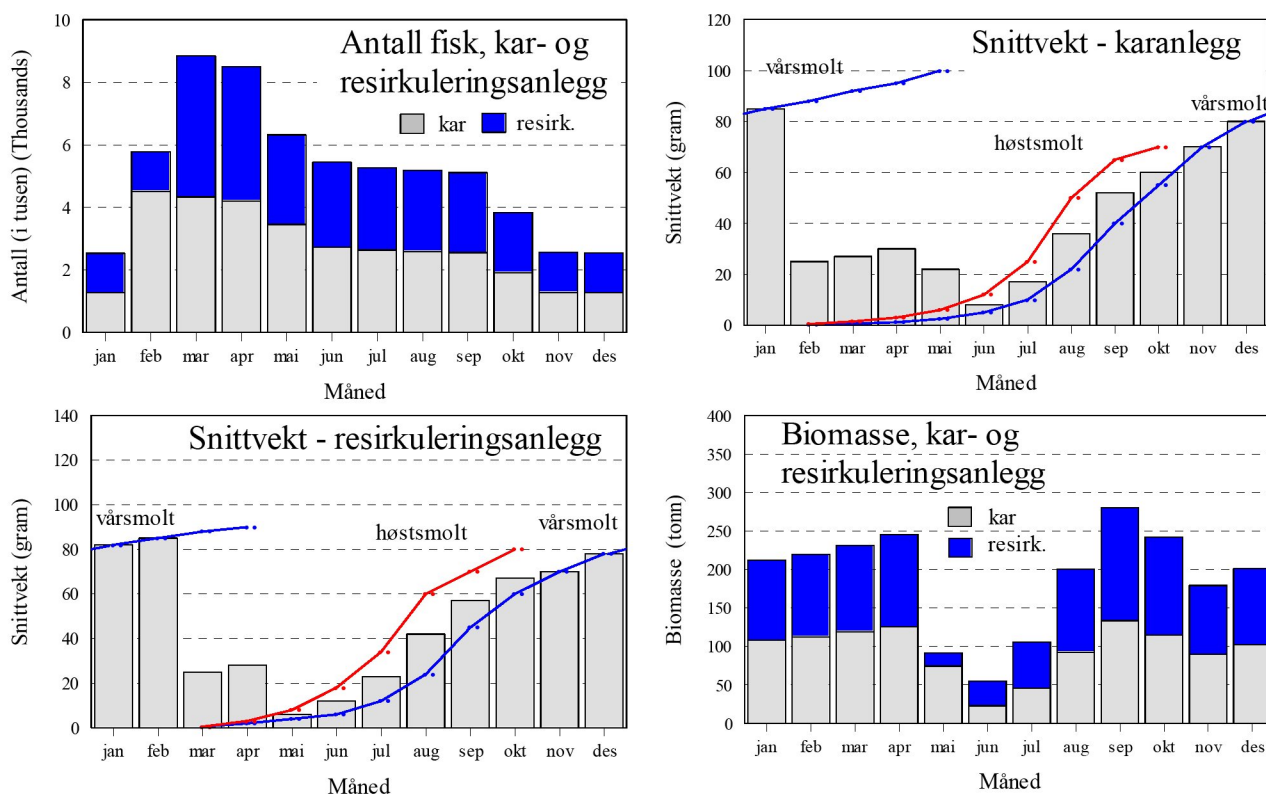
**Tabell 1.** Beskrivelse av planlagt driftssyklus etter utvidelsen i anlegget på Dale (karanlegget) med overslag over fiskemengde ved utgangen av hver måned gjennom året av alle typer fisk, samt samlet mengde i anlegget. Gjennomsnittlig produksjonstemperatur for de ulike gruppene er angitt, og bruk av oppvarmet vann er vist med grå skraver. For ettårs-smolten viser de to kolonnene med tall til første og andre året i syklusen.

|   | Høstsmolt |             |                |             | Vårsmolt     |              |                  |                  |                  |                  |                  |                  | Samlet i anlegg |                |             |
|---|-----------|-------------|----------------|-------------|--------------|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|-------------|
|   | temp °C   | antall 1000 | snittvekt gram | mengde tonn | temp °C 1 år | temp °C 2 år | antall 1000 1 år | antall 1000 2 år | snittvekt g 1 år | snittvekt g 2 år | mengde tonn 1 år | mengde tonn 2 år | antall 1000     | snittvekt gram | mengde tonn |
| J |           |             |                |             |              | 3            |                  | 1270             |                  | 85               |                  | 108,0            | 1270            | 85             | 108,0       |
| F | 13        | 1625        | 0,5            | 0,8         | 8            | 3            | 1625             | 1265             | 0,2              | 88               | 0,3              | 111,3            | 4515            | 25             | 112,5       |
| M | 13        | 1525        | 1,5            | 2,3         | 8            | 3            | 1550             | 1260             | 0,6              | 92               | 0,9              | 115,9            | 4335            | 27             | 119,1       |
| A | 13        | 1450        | 3              | 4,4         | 8            | 4            | 1500             | 1255             | 1,2              | 95               | 1,8              | 119,2            | 4205            | 30             | 125,4       |
| M | 13        | 1380        | 6              | 8,3         | 8            | 6            | 1450             | 625              | 2,5              | 100              | 3,6              | 62,5             | 3455            | 22             | 74,4        |
| J | 12        | 1320        | 12             | 15,8        | 12           |              | 1400             |                  | 5                |                  | 7,0              |                  | 2720            | 8              | 22,8        |
| J | 14        | 1285        | 25             | 32,1        | 14           |              | 1350             |                  | 10               |                  | 13,5             |                  | 2635            | 17             | 45,6        |
| A | 14        | 1265        | 50             | 63,3        | 14           |              | 1325             |                  | 22               |                  | 29,2             |                  | 2590            | 36             | 92,4        |
| S | 11        | 1255        | 65             | 81,6        | 11           |              | 1300             |                  | 40               |                  | 52,0             |                  | 2555            | 52             | 133,6       |
| O | 9         | 625         | 70             | 43,8        | 9            |              | 1290             |                  | 55               |                  | 71,0             |                  | 1915            | 60             | 114,7       |
| N |           |             |                |             | 5            |              | 1280             |                  | 70               |                  | 89,6             |                  | 1280            | 70             | 89,6        |
| D |           |             |                |             | 4            |              | 1275             |                  | 80               |                  | 102,0            |                  | 1275            | 80             | 102,0       |

**Tabell 2.** Beskrivelse av planlagt driftssyklus etter utvidelsen i anlegget på Dale (resirkuleringsanlegget) 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 skraver. For ettåringen viser de to kolonnene med tall til første og andre året i syklusen.

|   | Høstsmolt |             |                |             | Vårsmolt     |              |                  |                  |                  |                  |                  |                  | Samlet i anlegg |                |             |
|---|-----------|-------------|----------------|-------------|--------------|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|-------------|
|   | temp °C   | antall 1000 | snittvekt gram | mengde tonn | temp °C 1 år | temp °C 2 år | antall 1000 1 år | antall 1000 2 år | snittvekt g 1 år | snittvekt g 2 år | mengde tonn 1 år | mengde tonn 2 år | antall 1000     | snittvekt gram | mengde tonn |
| J |           |             |                |             |              | 8            |                  | 1265             |                  | 82               |                  | 103,7            | 1265            | 82             | 103,7       |
| F |           |             |                |             |              | 8            |                  | 1260             |                  | 85               |                  | 107,1            | 1260            | 85             | 107,1       |
| M | 10        | 1625        | 0,5            | 0,81        | 10           | 8            | 1625             | 1255             | 0,5              | 88               | 0,8              | 110,4            | 4505            | 25             | 112,1       |
| A | 10        | 1500        | 3              | 4,50        | 10           | 8            | 1540             | 1250             | 2                | 90               | 3,1              | 112,5            | 4290            | 28             | 120,1       |
| M | 10        | 1400        | 8              | 11,20       | 10           |              | 1460             |                  | 4                |                  | 5,8              |                  | 2860            | 6              | 17,0        |
| J | 13        | 1320        | 18             | 23,76       | 13           |              | 1400             |                  | 6                |                  | 8,4              |                  | 2720            | 12             | 32,2        |
| J | 15        | 1285        | 34             | 43,69       | 15           |              | 1350             |                  | 12               |                  | 16,2             |                  | 2635            | 23             | 59,9        |
| A | 15        | 1265        | 60             | 75,90       | 15           |              | 1325             |                  | 24               |                  | 31,8             |                  | 2590            | 42             | 107,7       |
| S | 14        | 1255        | 70             | 87,85       | 14           |              | 1300             |                  | 45               |                  | 58,5             |                  | 2555            | 57             | 146,4       |
| O | 12        | 625         | 80             | 50,00       | 12           |              | 1290             |                  | 60               |                  | 77,4             |                  | 1915            | 67             | 127,4       |
| N |           |             |                |             | 10           |              | 1280             |                  | 70               |                  | 89,6             |                  | 1280            | 70             | 89,6        |
| D |           |             |                |             | 8            |              | 1270             |                  | 78               |                  | 99,1             |                  | 1270            | 78             | 99,1        |

Den planlagte driftssyklusen i karanlegget og resirkuleringsanlegget er presentert hver for seg i **tabell 1** og **2**, og samlet i **figur 4**, der en har oppsummert for hver måned det som står i anlegget ved utgangen av hver måned. En har benyttet “maksimaltall” for belegg i anlegget, slik at en dekker opp for variasjon både i vekst og leveringstidspunkt, og fordi en ved de videre beregninger av vannforbruk hele tiden vil være på den sikre siden. Dette har primært mest betydning for karanlegget siden resirkuleringsanlegget bare benytter 2 % nytt vann. I karanlegget vil f. eks halvparten av all høstsmolt og vårsmolt være levert innen september og april. Antall, snittvekt og biomasse i karanlegget er i september og april lavere enn det som er presentert i **tabell 1** og **2** samt i **figur 4**.



**Figur 4.** Planlagt produksjon ved det utvidete anlegget på Dale (kar- og resirkuleringsanlegg): Antall fisk (over til venstre), snittvekt på fisken og hver av gruppene (karanlegget, over til høyre, resirkuleringsanlegget, nede til venstre) og biomasse (nede til høyre) ved utgangen av hver måned

## Planlagt vannbruk

I det følgende er det foretatt en teoretisk utregning av vannbehovet for det planlagte 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, jf. **tabell 3**) er hentet fra Gjødrem (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 Kraft Laks AS er nedre grense i karet satt til 8 mg O<sub>2</sub> pr l vatn, og spesifikt vannbehov i **tabell 3** er regnet ut fra tilsvarende verdi og med 200% oksygenmetning i råvannet aleine. Temperaturen i vannet og gjennomsnittstørrelse på fisken (**tabell 1** og **2**) er basert på erfaringsdata fra settefiskanlegget og deres planer for ny drift.

Ved utregning av vannbehov for et kombinert kar- og resirkuleringsanlegg har en bare regnet vannbehov for karanlegget og pluss på et vannbehov på 0,5 m<sup>3</sup>/min siden resirkuleringsanlegget bare bruker 0,5 m<sup>3</sup>/min nytt vann (2 % nytt vann).

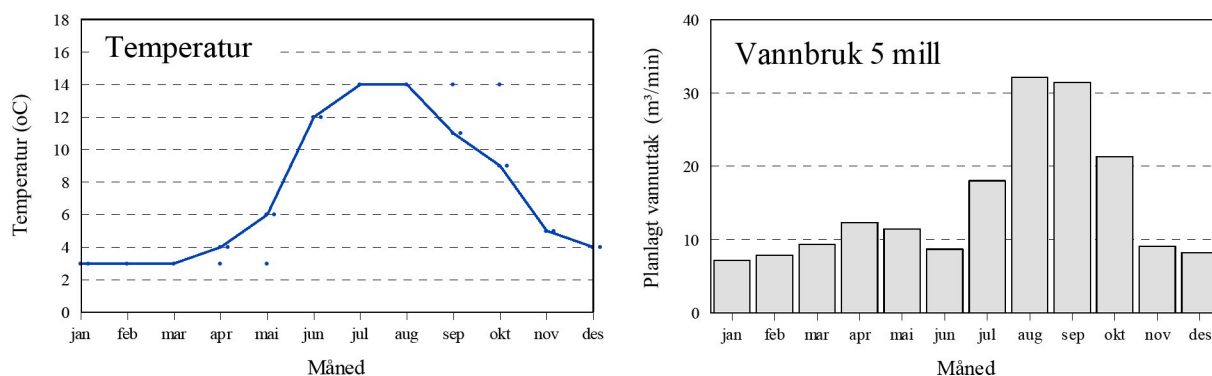
Tilsetning av oksygen gir en vannparingseffekt. Det finnes ulike måter å tilsette oksygen på, men de vanligste er tilsetning av oksygen til råvannet i tillegg til individuell oksygentilsetning til hvert kar. Basert på de ulike prinsippene for tilførsel av oksygen kan en oksygenere vannet som kommer inn 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 planer om å installere dette systemet på alle utekarene. 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. Det vises forøvrig til vedlegg om utvikling av vannbruk i settefiskoppdrett bakerst i dokumentasjonen.

Vannbruk i det planlagte anlegget vil være størst i månedene august og september, med henholdsvis 31,6 og 30,9 m<sup>3</sup>/minutt teoretisk beregnet i disse 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 tatt ut av anlegget i løpet av oktober, er mengden fisk i anlegget mindre, og vannbehovet synker også fordi temperaturen går ned (**tabell 3** og **figur 5**).

**Tabell 3.** Månedlig oversikt over spesifikt oksygenbehov for hver gruppe (mg O/kg), beregnet vannbehov basert på 200% oksygenmetning (m<sup>3</sup>/min) og spesifikt vannbehov for hver gruppe (l/kg/min) samt samlet vannbehov og gjennomsnittlig spesifikt vannbehov i anlegget for en produksjon på 5,0 mill fisk basert på produksjonsplanen i **tabell 1** og **2**. Samlet i anlegget er det plusset på et vannbehov på 0,5 m<sup>3</sup>/min i resirkuleringsanlegget.

| mnd | Høstsmolt |        |          | Vårsmolt |      |        |      |          |      | Samlet i anlegget |          |
|-----|-----------|--------|----------|----------|------|--------|------|----------|------|-------------------|----------|
|     | mg O/kg   | m³/min | l/kg/min | mg O/kg  |      | m³/min |      | l/kg/min |      | m³/min            | l/kg/min |
|     |           |        |          | 1 år     | 2 år | 1 år   | 2 år | 1 år     | 2 år |                   |          |
| J   |           |        |          |          | 1,16 |        | 6,66 |          | 0,06 | 6,66              | 0,06     |
| F   | 9,8       | 0,61   | 0,76     | 7,23     | 1,16 | 0,36   | 6,72 | 0,39     | 0,06 | 7,33              | 0,07     |
| M   | 8,29      | 1,46   | 0,64     | 6,3      | 1,16 | 0,60   | 6,99 | 0,34     | 0,06 | 8,82              | 0,07     |
| A   | 7,53      | 2,53   | 0,58     | 5,4      | 1,35 | 1,16   | 8,65 | 0,32     | 0,07 | 11,79             | 0,09     |
| M   | 5,86      | 3,75   | 0,45     | 5,13     | 1,67 | 2,95   | 6,02 | 0,42     | 0,10 | 10,92             | 0,15     |
| J   | 4,44      | 5,23   | 0,33     | 5,67     |      | 6,15   |      | 0,46     |      | 8,18              | 0,36     |
| J   | 4,41      | 11,35  | 0,35     | 5,69     |      | 10,51  |      | 0,36     |      | 17,51             | 0,38     |
| A   | 4,16      | 21,08  | 0,33     | 4,5      |      | 12,32  |      | 0,24     |      | 31,59             | 0,34     |
| S   | 3,18      | 18,57  | 0,23     | 3,31     |      | 13,09  |      | 0,18     |      | 30,90             | 0,23     |
| O   | 2,65      | 7,70   | 0,18     | 2,78     |      | 8,57   |      | 0,10     |      | 20,79             | 0,18     |
| N   |           |        |          | 1,65     |      | 7,70   |      | 0,08     |      | 8,57              | 0,10     |
| D   |           |        |          | 1,36     |      | 0,36   |      | 0,39     |      | 7,70              | 0,08     |



**Figur 5.** Erfaringstall for vanntemperatur i råvannet (**til venstre**) og teoretisk vannbehov ved produksjon av 5,0 millioner smolt i kar- og resirkuleringsanlegget til Kraft Laks AS (**til høyre**).

## 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 en effekt.

Tiltaksområdet for den omsøkte utvidelsen ved Kraft Laks AS blir det samme som for eksisterende anlegg, i og med at det ikke planlegges nye reguleringer eller arealmessige utvidelser av betydning på selve anleggsområdet. I tillegg vil et tilstøtende areal like oppom dagens anlegg også bli tatt i bruk.

Influensområdet vil omfatte de umiddelbart tilstøtende områder, der det planlagte tiltaket vil kunne tenkes å ha effekt på miljøet eller opplevelsen av dette. Tiltaksområdet for utvidelsen blir da foruten selve anleggsområdet, eventuell endring i vannføring i vassdraget nedstrøms vanninntak samt forholdene i resipienten ved økte utslipp.



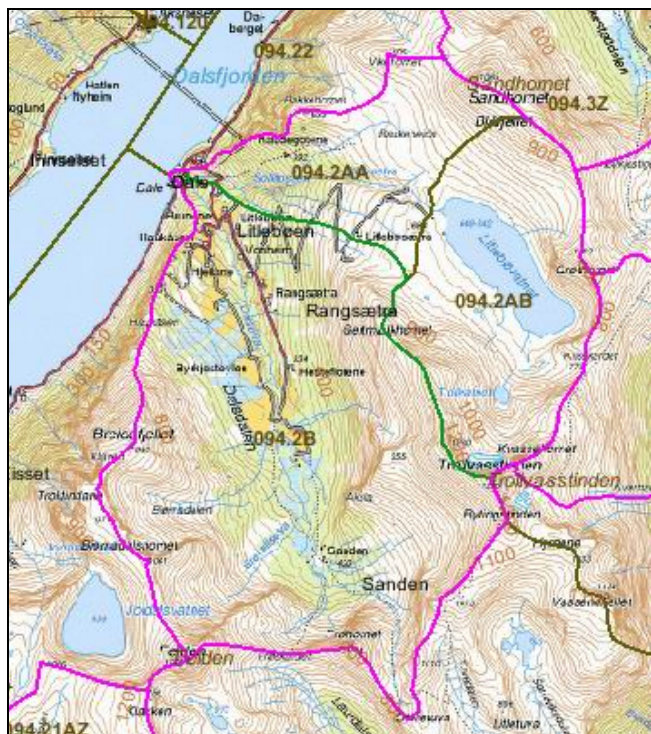
**Figur 6.** Dale sett fra fjorden, med rørgaten i lien og anlegget på neset midt i bildet (**øverst**). Dalselven ovenfor veien, like ved samløpet mellom Dalselven og Litlebøelven. Inntaksledningene skimtes til høyre på bildet. En av inntaksledningene skimtes til høyre på bildet (**nederst**).

## OMRÅDEBESKRIVELSE OG VERDIVURDERING

Dalselvassdraget (NVE nr. 094.2Z, av NVE kalt Ripsdalsvassdraget) har et samlet nedbørfelt på 22,68 km<sup>2</sup> (jf. **figur 7**) og en årlig avrenning på 68,75 mill m<sup>3</sup> eller en uregulert vannføring på 2,18 m<sup>3</sup>/s. Vassdraget består av to hovedgreiner, den nordre Litlebølven (NVE nr. 094.2AA) og den søre Dalselven (NVE nr. 094.2AB).

Litlebølven har et samlet areal på 8,83 km<sup>2</sup> og en samlet årlig avrenning på 28,01 mill m<sup>3</sup>. Dette tilsvarer en gjennomsnittlig uregulert vannføring på 0,89 m<sup>3</sup>/s, eller 53,3 m<sup>3</sup>/min.

Av dette er 5,49 km<sup>2</sup> (62 %) av nedbørfeltet regulert til Dale Kraftverk, der Litlebøvatnet er magasin med regulering på 7 m mellom kote 642 og 649 moh. Dale Kraftverk ble satt i drift i 1990 og utnytter det 619 m høye fallet fra Litlebøvatnet og ned til kraftstasjonen på kote 25. Herfra har anlegget også et vanninntak, med en garantert minstevannføring på 170 l/s eller 10,2 m<sup>3</sup>/min når anlegget stanses.



**Figur 7.** Dalselv-vassdraget (NVE nr 094.2Z) i Volda kommune (over) og Litlebøvatnet ved isgang (under).

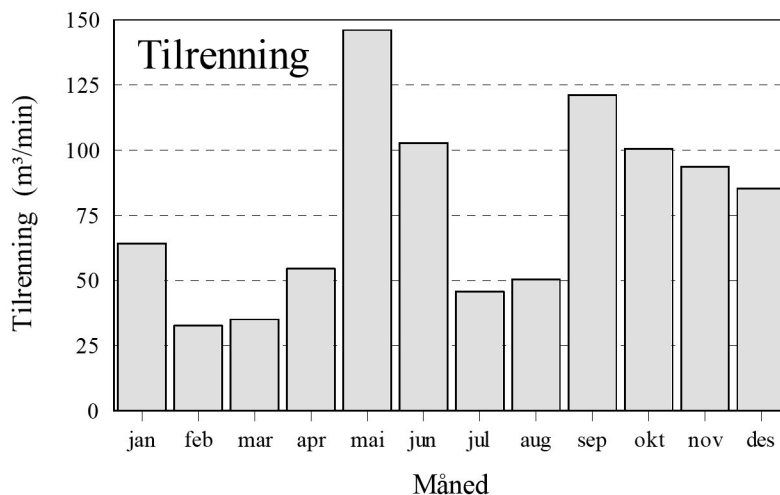


Restfeltet til Litlebølven (hvor anlegget har ett vanninntak) er på 3,3 km<sup>2</sup>, med en samlet årlig avrenning på 8,85 mill m<sup>3</sup>. Dette tilsvarer en gjennomsnittlig uregulert vannføring på 0,28 m<sup>3</sup>/s, eller 16,8 m<sup>3</sup>/min. Vanlig vannslipp ved drift av kraftverket ligger mellom 21 og 74 m<sup>3</sup>/min. Dalselven (hvor anlegget også har ett vanninntak) har et samlet nedbørfelt på 13,85 km<sup>2</sup> og en årlig avrenning på 40,74 mill m<sup>3</sup>. Dette tilsvarer en spesifikk avrenning på 93,2 l/km<sup>2</sup>/s (1961-1990), og det gir en gjennomsnittlig vannføring på 1,3 m<sup>3</sup>/s eller 77,2 m<sup>3</sup>/min.

Samlet har anlegget tilgjengelig et uregulert nedbørfelt på 17,15 km<sup>2</sup> med en årlig avrenning på 49,59 mill m<sup>3</sup>, som gir en gjennomsnittlig vannføring på 1,58 m<sup>3</sup>/s eller 94 m<sup>3</sup>/min. I tillegg er anlegget også garantert et slipp forbi kraftverket på 0,17 m<sup>3</sup>/s eller 10,2 m<sup>3</sup>/min.

Avrenningen er ikke jevnt fordelt over året, og høyest vannføring er det vanligvis om våren i mai i forbindelse med snøsmelting og vårflokk og også om høsten ved store nedbørmengder. Minst tilrenning er det på vinteren med omtrent 35 m<sup>3</sup>/min i februar og mars. Sommeren kan også være relativt tørr, med gjennomsnittlig tilrenning på omtrent 50 m<sup>3</sup>/min i juli og august (**figur 8**). Beregningene er gjort ved å tilpasse tallene fra det nærliggende feltet ved NVEs tidligere målestasjon Brudevoll for perioden oktober 1974 til desember 1984.

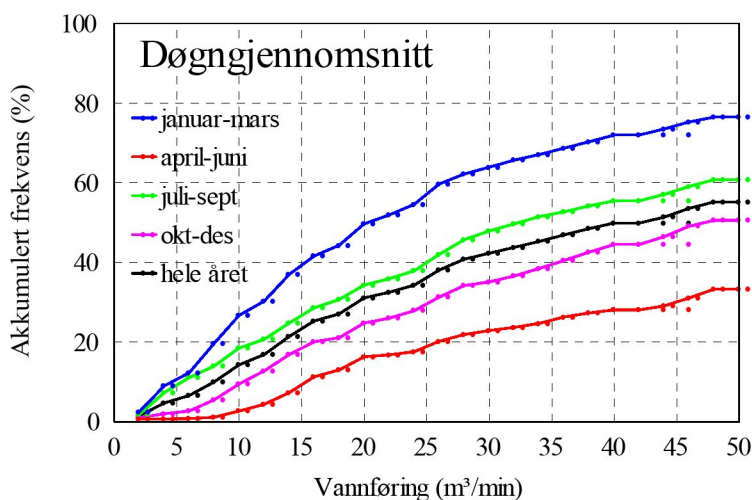
**Figur 8.** Gjennomsnittlig månedsavrenning til restfeltet for Dalselven utenom avløp fra Dale kraftverk. Fordelingen er omregnet fra vannføringsstatistikk fra NVEs tidligere målestasjon Brudevoll for perioden oktober 1974 til desember 1984.



## 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. I dette nedbørfeltet er det størst sannsynlighet for liten tilrenning om sommeren i perioder med fint og varmt vær. I **figur 9** nedenfor er varighetskurver for fordeling av avrenning for hvert kvartal vist som akkumulert frekvens. Målingene er basert på døgndata fra NVEs tidligere målestasjon Brudevoll for perioden oktober 1974 til desember 1984, omregnet til dette vassdraget.

**Figur 9.** Varighetskurver for vannføringer vist som akkumulerte frekvenser av døgngjennomsnitt for utvalgte perioder av året. Fordelingen er omregnet fra vannføringsstatistikk fra NVEs tidligere målestasjon Brudevoll for 10-årsperioden fra oktober 1974 til desember 1984.



I **figur 9** er det vist varighetskurver for restfeltet til Rispdalselven utenom avløp fra Dale kraftverk vannføring i de månedene der en vanligvis kan oppleve tørkeperioder. Anlegget har også ett inntak koblet mot avløpet fra Dale kraftverk, slik at en kan hente vann herfra. I perioder når kraftverket står, er settefiskanlegget også garantert et slipp forbi kraftverket på 0,17 m<sup>3</sup>/s eller 10,2 m<sup>3</sup>/min. Dette kommer i tillegg til de angitte restvannføringer i **figur 9** og **tabell 4**.

**Tabell 4.** Sannsynlighet for at vannføringen er mindre enn angitte grenser i de ulike kvartalene. tallene er omregnet fra NVEs tidligere målestasjon Brudevoll for perioden oktober 1974 til desember 1984. For de laveste er også angitt (+10 m<sup>3</sup>/min) fordi Dale kraftverk er pålagt slikt slipp i perioder uten kjøring av kraftverket.

| Måned              | < 5 (+10)<br>m <sup>3</sup> /min | < 10 (+10)<br>m <sup>3</sup> /min | < 20<br>m <sup>3</sup> /min | < 30<br>m <sup>3</sup> /min | < 40<br>m <sup>3</sup> /min | < 50<br>m <sup>3</sup> /min |
|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Januar - mars      | 10                               | 27                                | 50                          | 64                          | 72                          | 77                          |
| April - juni       | 1                                | 3                                 | 16                          | 23                          | 28                          | 33                          |
| Juli - september   | 9                                | 19                                | 34                          | 48                          | 56                          | 61                          |
| Oktober - desember | 3                                | 10                                | 25                          | 35                          | 45                          | 51                          |
| Hele året          | 6                                | 14                                | 31                          | 42                          | 50                          | 55                          |

Fra restfeltet vil vannføringen vinterstid, basert på tilsvarende målinger fra perioden 1974 til 1984, være under 5 m<sup>3</sup>/min i 10 % av døgnene i vintermånedene januar til mars, mens det var tilsvarende under 10 m<sup>3</sup>/min i 10% av dagene i oktober til desember. I disse periodene vil imidlertid enten kraftverket kjøre basert på tapping av magasinet, eller kraftverket vil stå og da slippe 10 m<sup>3</sup>/min forbi av hensyn til fiskeanlegget.



**Figur 10.** Dale kraftverk regulerer 5,49 km<sup>2</sup> av nedslagsfeltet til Litlebøelven, og har magasin i Litlebøvatnet.

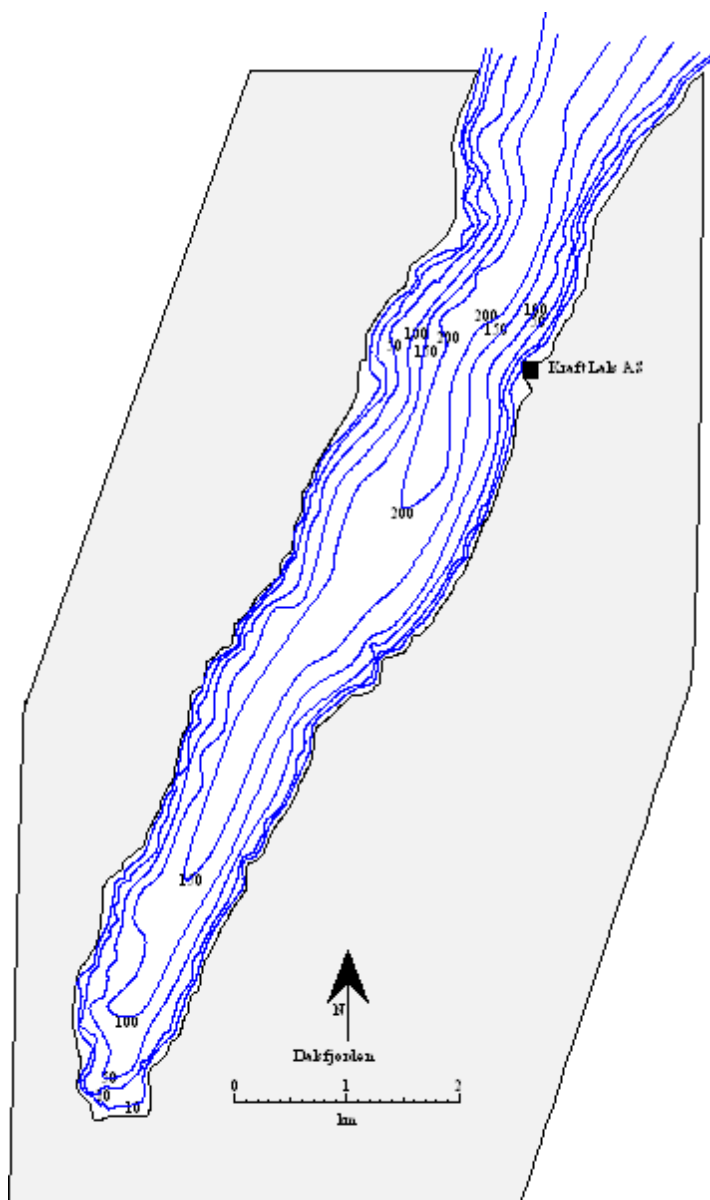
Det vil derfor være mer vann tilgjengelig for settefiskanlegget enn det som naturlig ville vært tilfellet i tørre perioder sommerstid eller på vinteren. Risikoen for lave naturlige vannføringer ved inntaket til Kraft Laks AS er derfor meget liten i forhold til de naturlige svingninger i vannføring i vassdraget.

## Resipienten Dalsfjorden

Kraft Laks AS har utslipp til sjø i Dalsfjorden på 20 meters dyp like utenfor anlegget. Dalsfjorden er omtrent 16 km lang og i gjennomsnitt vel 1,5 km bred. Det er en ubetydelig terskel på rundt 178 meters dyp i munningen, mens største dyp er på 213 meter. Fjorden har dybder på over 200 meter på de ytterste to tredelene av lengden (**figur 11**), og den munner ut som en "hengende fjord" i den over 700 meter dype Voldsfjorden.

Den innstrømmende vannstrømmen i overflaten antas i hovedsak å være sterkest på vestsiden av fjorden, mens utstrømmen vanligvis er sterkest på østsiden. Det antas derfor å være meget gode vannutskiftings-ved utløpet og generelt også i hele vannsøylen i Dalsfjorden. Resipientforholdene i området ved Dale ansees derfor for å være meget gode. Dette ble også bekreftet gjennom en MOM B-undersøkelse like utenfor avløpet i 2008, som viste meget gode miljøforhold tilsvarende miljøtilstand 1= "meget god" (NS 9410:2007, Myren 2008).

**Figur 11.** Enkelt dybdekart over ytre del av Dalsfjorden. Dybdene er hentet fra sjøkart for området, og kartet er i målestokk omtrent 1:57.000.



## Biologisk mangfold og verneinteresser

Det er ingen registrerte verneinteresser i området, ei heller planer om vern.

I nedre del av Dalselven, over inntaket for fiskeanlegget, ligger en nordvendt elve-/bekkekløft med særegen utforming og fuktige og steile bergvegger (Naturbase: BN 00022209, Huldreholmane). Naturtypene bekkekløft og nordvendt bergvegg har potensial for funn av spesialiserte arter av fuktighetskrevende lav og moser (**figur 12**). Dette er ikke nærmere undersøkt i forbindelse med denne søknaden, siden det aktuelle området ligger utenfor tiltaks- og influensområdet for dette tiltaket. Området er ansett å være regionalt viktig, og har dermed "middels verdi". Lenger oppi vassdraget, og ovenfor veien langs fjorden et stykke nord for anlegget, er det registrert et vinterbeite for hjort. Dette ligger også utenfor influensområdet for anlegget, og vil uansett bare ha "lokal verdi".

**Figur 12.** Prioriterte naturtyper og artsforekomster i området (fra DNs naturbase)



## Fisk og ferskvannsbiologi

Lakseregisteret opererer ikke med forekomst av laks i Dalselven / Litlebøelven. Kategori/kode for bestandstilstand for sjøaure er i 2006 angitt til kategori 5a "moderat/lite påvirket – hensynskrevende", med en nåværende bestandsstørrelse "liten". Også tidligere bestandsstørrelse er for sjøaure omtalt som "liten", og verdien av vassdraget med hensyn på anadrome bestander av laksefisk er da noe under "middels verdi".

"Lakseførende" strekning er på 200 meter og elven er mellom 5 og ti meter bred. Det gir et samlet areal på omtrent 1500 m<sup>2</sup>. Et vassdrag med gjennomsnittlig vannføring på 1,3 m<sup>3</sup>/s vil generelt sett kunne produsere omtrent 25 presmolt/100 m<sup>2</sup>. Dalselven vil således maksimalt kunne produsere anslagsvis opp mot 400 smolt årlig, hvilket er lite og i minste laget til å opprettholde en egen bestand. En livskraftig bestand med tilstrekkelig genetisk diversitet, bør ha minst 50 voksne av hvert kjønn. Med en antatt sjøoverlevelse fra smolt og fram til kjønnsmodning på mellom 5 og 10 % for sjøaure, må en da ha en årlig smoltproduksjon på minst 1000 individer.

På den nedre delen langs med fiskeanlegget har elven gravd seg ned i morenemassene, og substratet er grovt og ustabilt. I forbindelse med flom endres løpet og substratet snues jevnlig. Dette bidrar sannsynligvis også til redusert produksjon av sjøaure ved at store deler av rekrutteringen enkelte år kan stryke med (se **figur 13**).



**Figur 13.** Bilde av Dalselv under flommen 14. – 15. august 2003 (Foto: Kraft Laks AS)

I 2003 var det f. eks en flomepisode der elven vasket ut morenemasser med det resultat at eksisterende bunnsstratet ble vasket ut og elveleiet ble senket ned mot to meter for den delen av elva som utgjør potensialet for androm fisk. Det kan og nevnes at NVE i 2004 utarbeidet en tiltaksplan for reparasjon av skadene og sikring av framtidige flommer i elven ved gjennomføring av elvesikringsarbeid (erosjonssikring) av de nederste 525 meter av elva der erosjonssikringen skal grunnes tilstrekkelig ned, dvs minimum 0,8 – 1,0 meter under ferdig elvebunn, og elvebredden sikres med fylling og toppdekke av stor stein. Dette arbeidet er i ferd med å startes opp.

## Kulturminner

Det er ingen automatisk vernete kulturminner i Riksantikvarens database for det aktuelle tiltaksområdet.

## Landskap

Dalsfjorden med de omkringliggende bygdene, utgjør et klassisk fjordlandskap med en markert u-dal med bratte omkringliggende fjell og flekkvis bosetting. Dette området er således det typiske landskapet i regionen, med normalt gode kvaliteter, men er altså ikke enestående. Det aktuelle tiltaks- og influensområdet utgjør bare en liten del av dette større landskapsrommet, og helt lokalt er det lite innsyn til selve tiltaket. Her ligger vei, som krysser over vassdraget ved bebyggelsen, vassdraget er regulert til det lokale kraftverk og fiskeanlegget har sine rørledninger ned mot moreneflaten langs fjorden.

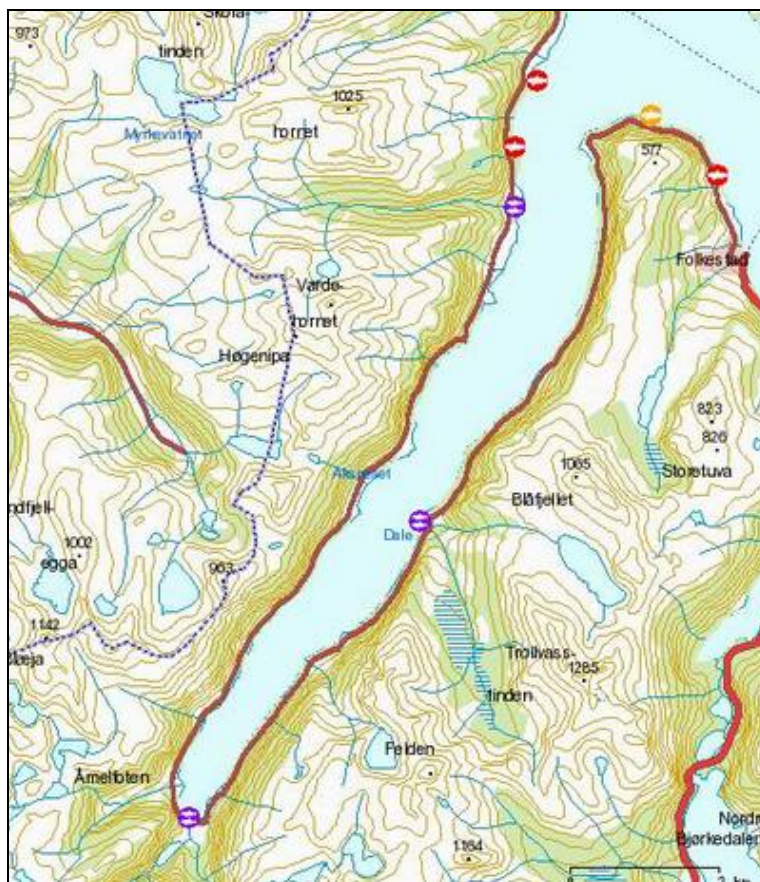
En samlet vurdering av det aktuelle området tilsier klasse B2, som representerer en del av dette typiske fjordlandskapet, men med et noe kaotisk lokalt helhetsinntrykk grunnet de mange ulike inngrep i nærområdet. Fiskeanlegget ligger for øvrig noe ”skjult” fra ferdseien langs veien, men er synlig fra sjøsiden.

## Akvakultur og smittehensyn

Det er ingen anlegg innen 5-km grensen fra Kraft Laks AS. Det er 8 km til settefiskanlegget til Marine Harvest Norway AS avd. Steinsvik innerst i fjorden, 7 km til, Marine Harvest Norway AS avd. Dravlaus på motsatt side av fjorden og nærmeste matfiskanlegg ligger ytterligere to km lenger ute på motsatt sida av fjorden.

Anlegget henter sitt vann oppstrøms anadrom strekning i Dalselva, med sine tre inntak i de to elvegreinene, samt i avløpet fra Dale kraftverk.

**Figur 14.** Dalsfjorden med inntegnede akvakulturanlegg. Settefiskanlegg er lilla, matfiskanlegg laks er rød og torsk er gul fra [www.fiskeridir.no](http://www.fiskeridir.no).



## Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser i vassdraget

Det er ikke noe kommunalt eller privat vannuttak på den berørte elvestrekningen. Det er heller ikke noe utslipp fra husholdninger eller avrenning fra landbruk, slik at Dalselven ikke resipient på den aktuelle strekningen. Dale kraftverk har gjennomført omfattende reguleringer oppe i den nordre del av vassdraget.

### Friluftsliv og andre brukerinteresser

Det er ikke organisert salg av fiskekort i vassdraget, og de aktuelle nedre delene av vassdraget synes ikke å være brukt i friluftssammenheng. Verdien av et område for friluftsliv vil i stor grad være subjektiv, men dersom man følger kriteriene i DN-håndbok 18/2001 *Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven* (Direktoratet for naturforvaltning 2001), vil bruksfrekvens og opplevelsesverdi være sentrale begreper (**tabell 5**). Det aktuelle tiltaksområdet, fra Dale kraftverk og ned til vassdragets utløp til fjorden, vil skåre lavt på begge deler, og har således ”liten verdi”

### Samlet verdivurdering av tiltaks- og influensområdet

Det er ikke registrert noen verdier i det aktuelle tiltaksområdet, slik at det samlet sett er vurdert å ha ”liten verdi”. Dette er summert for hvert enkelt fagtema i **tabell 5**.

| Samlet verdivurdering |         |       |
|-----------------------|---------|-------|
| Liten                 | Middels | Stor  |
| -----                 | -----   | ----- |
| ▲                     |         |       |

**Tabell 5.** Samlet vurdering av verdier i influensområdet.

| Tema                                       | Grunnlag for vurdering                                                                        | Verdi |         |       |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|-------|
|                                            |                                                                                               | Liten | Middels | Stor  |
| Naturverninteresser                        | Verneinteresser berøres ikke av tiltaket.                                                     | ----- | -----   | ----- |
|                                            |                                                                                               | ▲     |         |       |
| Landskap                                   | Landskapet vurderes som representativt for regionen, med en god del inngrep lokalt.           | ----- | -----   | ----- |
|                                            |                                                                                               | ▲     |         |       |
| Inngrepsfrie naturområder                  | Tiltaket berører ikke inngrepsfrie områder                                                    | ----- | -----   | ----- |
|                                            |                                                                                               | ▲     |         |       |
| Biologisk mangfold                         | Det er ikke registrert spesielle naturtyper eller funn av rødlistearter i området.            | ----- | -----   | ----- |
|                                            |                                                                                               | ▲     |         |       |
| Fisk og ferskvannsbibliologi               | Lite lakseførende areal tilgjengelig, liten sjøaurebestand uten fangststatistikk              | ----- | -----   | ----- |
|                                            |                                                                                               |       | ▲       |       |
| Kulturminner/kulturmiljøer                 | Ingen påviste kulturminner eller kulturmiljøer.                                               | ----- | -----   | ----- |
|                                            |                                                                                               | ▲     |         |       |
| Vannkvalitet/vannforsyning                 | Ikke i bruk som vannkilde.                                                                    | ----- | -----   | ----- |
|                                            |                                                                                               | ▲     |         |       |
| Landbruk                                   | Ingen landbruksinteresser i området                                                           | ----- | -----   | ----- |
|                                            |                                                                                               | ▲     |         |       |
| Brukerinteresser/friluftsliv               | Ingen friluftsliv- eller andre brukerinteresser i tiltaksområdet, mulig med noe sjøaurefiske. | ----- | -----   | ----- |
|                                            |                                                                                               |       | ▲       |       |
| Samiske interesser og Reindriftsinteresser | Det er ingen samiske interesser og reindriftsinteresser i tiltaksområdet.                     | ----- | -----   | ----- |
|                                            |                                                                                               | ▲     |         |       |

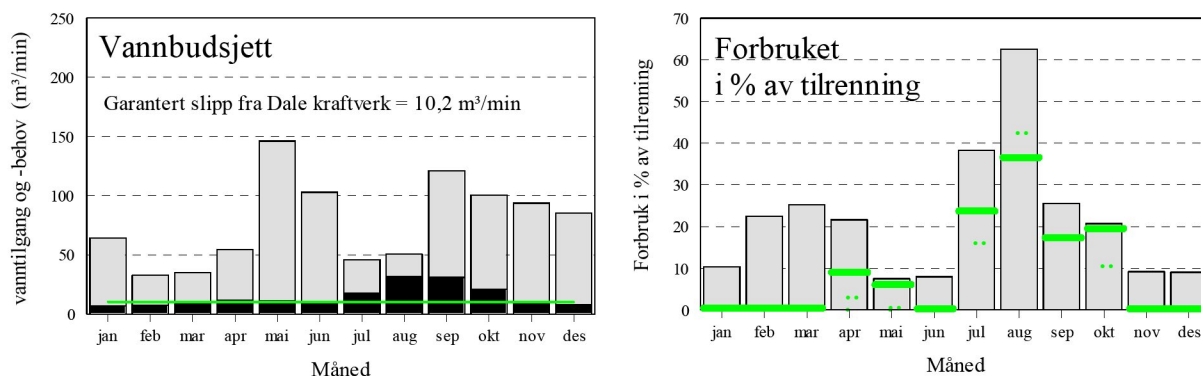
## VURDERING AV VIRKNING OG KONSEKVENSER

Kraft Laks AS henter sitt vann fra et nesten 23 km<sup>2</sup> stort nedbørfelt i Dale i Volda kommune. Av dette er 17,2 km<sup>2</sup> uregulert der anlegget har to elveinntak i Dalselven (nedbørfelt på 13,9 km<sup>2</sup>) og restfeltet til Dalselva (3,3 km<sup>2</sup>). Anlegget har også et vanninntak fra Dale kraftverk, som henter sitt vann fra det 5,49 km<sup>2</sup> regulerede nedbørfeltet til Litlebøvannet, med en regulering på 7 meter. Samlet gjennomsnittlig avrenning fra det uregulerte feltet til vassdraget er på 94 m<sup>3</sup>/min. I tillegg er anlegget garantert en vassmengde fra Dale kraftverk på 10,2 m<sup>3</sup>/min eller mer.

Når det nå søkes om en utvidelse av konsesjonen til 5 millioner sjødyktig settefisk, vil det ikke være behov for å gjøre noen endring i inntaksarrangementet, selv om det gjennomsnittlige vannbehovet vil bli større enn i dag.

### Vannbudsjett i et normalår og risiko for tørke

Den gjennomsnittlige årlige tilrenning fra nedbørfeltet som anlegget henter vann fra er på 94 m<sup>3</sup>/min. Minst tilrenning er det vanligvis på vinteren i februar og mars med omtrent 35 m<sup>3</sup>/min, men da er heller ikke planlagt forbruk av vann særlig stort. Størst konflikt mellom tilgang på vann og vannbehov vil man oppleve på sommeren i juli og august, da anlegget vil bruke henholdsvis litt under 40 % og litt over 60 % av den gjennomsnittlige tilrenningen tilsvarende 17,5 og 31,5 m<sup>3</sup>/min (**figur 15**). Da står nemlig både høstmolten og de som skal bli ettårssmolt neste år i anlegget samtidig.



**Figur 15. Til venstre:** Månedlig vannbehov for 5 mill laks (sort del av søyle) sett i forhold til gjennomsnittlig tilrenning fra restfeltet (grå søyler). I tillegg er vist med grønn linje garantert slipp av 10,2 m<sup>3</sup>/min fra Dale kraftverk. **Til høyre:** Månedlig ferskvannbehov vist som % av gjennomsnittlig tilrenning fra restfeltet aleine (grå søyler), og behov vist som % av restvannføring når en også inkluderer garantert slipp av vann fra Dale kraftverk (grønne linjer). Ved normal kjøring av kraftverket vil det vanligvis slippes enda større vannmengder derfra.

Det er likevel sjelden at vanntilgangen i vassdraget tilsvarende forholdene i et gjennomsnittså eller en gjennomsnittsmåned. Særlig følsomt vil ferskvannsbudsjettet være i tørre og varme måneder sommerstid, da også forbruket av vann vil øke ved høyere temperatur.

Sannsynligheten er henholdsvis rundt 31 og 49 % for at det ikke vil være tilstrekkelig med vann i det hele tatt i juli og august (**tabell 4** og **figur 9**). I august er planlagt vannforbruk maksimalt 31,5 m<sup>3</sup>/min, noe som utgjør litt over 60 % av gjennomsnittlig vannføring, og i 49 % av årene vil vannføringen i vassdraget være mindre enn dette. Anlegget trenger således opplegg for vannsparing på inntil 31,5 m<sup>3</sup>/min for å ha nok vann i alle månedene i året i tilfelle svært tørre perioder. I disse periodene vil imidlertid kraftverket nesten alltid kjøre basert på tapping av magasinet og forsyne anlegget med minst 21 m<sup>3</sup>/min og oppover, eller kraftverket vil unntaksvis stå og da slippe 10 m<sup>3</sup>/min forbi av hensyn til fiskeanlegget.

## Muligheter for ytterligere vannsparing

De foretatte beregningene av teoretisk vannforbruk ved anlegget ved Dale er generelt sett høyere enn det som blir reelt fordi en bare har lagt til grunn 200 % oksygenmetning på inntaksvannet (jf. **tabell 3** på side 12), mens det også vil være individuell karoksygenering. Dessuten har en benyttet utgangsverdier for de månedlige fiskestørrelser i stedet for gjennomsnittlige fiskestørrelser, og en forutsetter at fisken står i anlegget hele måneden selv om fiskegruppene faktisk skal leveres før månedsslutt. Perioder med et par grader høyere temperatur og en noe større fisk enn forutsatt vil imidlertid gi en økning i oksygenforbruket og øke vannbehovet.

Sommerstid og høst vil bruk av karluftere på utekarene gi en vannbesparelse fra et behov på 0,18 - 0,46 l/min/kg fisk i perioden juni - oktober ved ordinære temperaturer til et behov på ned mot 0,1 l/min/kg fisk. Ved bruk av karluftere i f.eks perioden juni - oktober, vil vannforbruket bli redusert til under 4,5 m<sup>3</sup>/min i juni og juli, rundt 9 m<sup>3</sup>/min i august, 13 m<sup>3</sup>/min i september og vel 11 m<sup>3</sup>/min i oktober. I forhold til å bare benytte 200 % oksygenering på råvannet på vanlige sommertemperaturer, vil dette redusere vannforbruket med 35 – 75 % i perioden juni – oktober. I tillegg vil anlegget bygges slik at deler av produksjonen foregår i et resirkuleringsanlegg.

Sammen med kraftavtalen med Dale kraftverk, som sikrer en garantert minstevannføring på 10,2 m<sup>3</sup>/min, sørger disse tiltakene i nedbørsfattige perioder om sommeren for en trygg og sikker vannforsyning til fisken i anlegget.

## Konsekvenser for biologisk mangfold og vilt

Det er ikke registrert noen viktige prioriterte naturtyper i det planlagte tiltaksområdet. Det omsøkte tiltaket innebærer ikke nye inngrep utover arbeid knyttet til selve anleggsområdet. Det antas derfor ingen konsekvens verken for biologisk mangfold eller vilt i tiltaks- eller influensområdet.

## Konsekvenser for fisk og ferskvannsbiologi

Det har tidligere ikke vært registrert egne bestander av laks i vassdraget, men det er en liten bestand av sjøaure i henhold til lakseregisteret. Etter reguleringen av vassdraget og flere store flommer de siste årene, er sannsynligvis denne bestanden helt ubetydelig, og det foregår ikke noe fiske på denne. Tiltakets planlagte økede vannuttak vil derfor ikke antas å ha noen stor negativ virkning eller konsekvens verken for sjøauren i vassdraget.

## Konsekvenser for inngrepsfrie områder og verneinteresser

Det er ingen inngrepsfrie områder, vernete områder eller planer om vern i det aktuelle tiltaksområdet.

## Konsekvenser for kulturminner

Det er ingen arkivopplysninger om automatisk fredete kulturminner eller gjenstandsfunn fra tiltaks- og influensområdet i Riksantikvarens database. Det foreligger heller ingen opplysninger om andre kulturminner i området. Rundt automatisk fredete kulturminner hører det i henhold til Kulturminnelovens § 6, en sikringssone for å beskytte kulturminnet mot skadelige inngrep. Hvis et slikt område ikke er spesielt definert, gjelder en 5 meters sikringssone ut fra kulturminnets ytterkant.

## Konsekvenser for landskap

Verken landskapet langs Dalsfjorden eller oppfattelsen av det vil bli endret ved en utvidelse av anlegget.

## Konsekvenser for landbruk

Tiltaksområdet innbefatter ikke landbruksområder eller landbruksinteresser.

## Konsekvenser for friluftsliv- og andre brukerinteresser

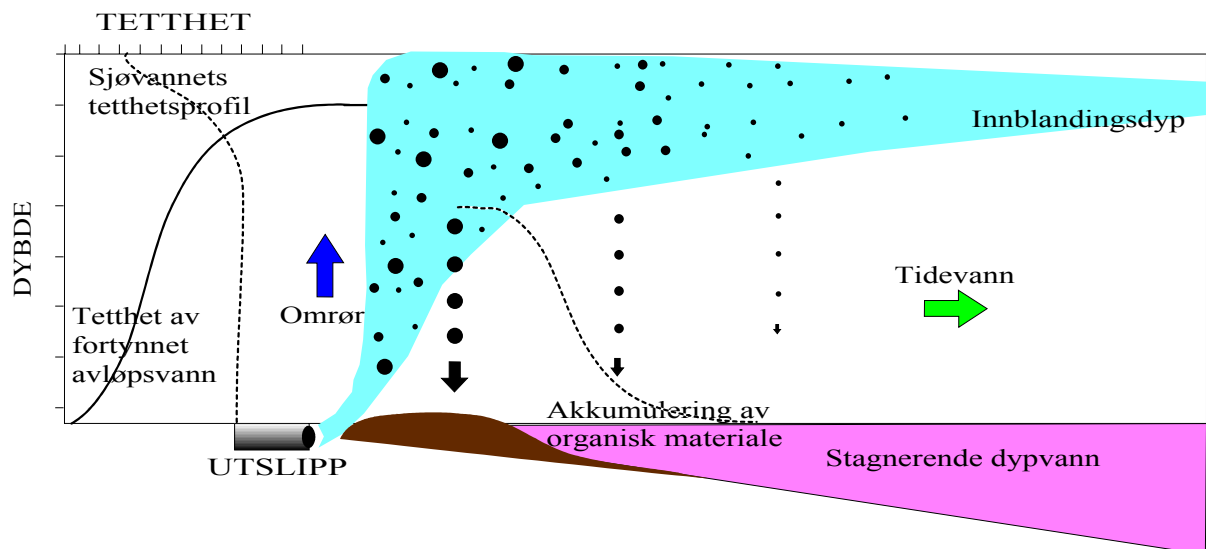
Tiltaket vil ikke få noen virkning for friluftsliv eller andre brukerinteresser knyttet til vassdraget eller fjorden.

## Konsekvenser for vannkvalitet og vannforsyning

Det planlagte tiltaket medfører ingen virkning for vannkvalitet i vassdraget eller vannforsyningsinteresser i vassdraget

## Konsekvenser for resipientforhold

Utslippsledningen fra anlegget går i dag ut på 20 meters dyp i Dalsfjorden like utenfor anlegget. Det er ikke utført strømmålinger i forbindelse med denne dokumentasjonen, men det er høyst sannsynlig at sjøområdet har meget god vannutskifting i overflaten, og siden det ikke er noen betydelig terskler i munningen av fjorden, vil det heller ikke være store stagnerende dypvannsmasser i området. Tilførsler av organisk stoff til dette sjøområdet vil derfor ikke medføre belastning på oksygennivå i de dypere vannlagene.



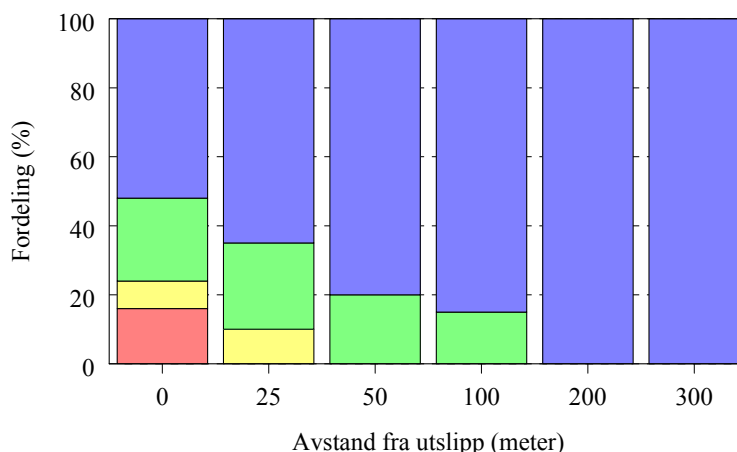
**Figur 16.** Prinsippskisse for primærfortynningsfasen av innblanding av et ferskvannsutslipp i en sjøresipient med stagnerende dypvann. Utslippet får økt sin tetthet ettersom det lettere ferskvannet stiger opp og blandes med sjøvannet (heltrukken linje og lyseblått).

Ved et slikt avløp vil ferskvannet stige raskt mot overflatevannmassene i sjøen, og en må regne med at det periodevis vil være gjennomslag til overflaten når utslippet er på det største og ferskvanns-/brakkvannslaget i Dalsfjorden er tynnast. Bare de største partiklene vil sedimentere lokalt ved selve utslippet, fordi den sterke oppstigende og bortgående strømmen tar med seg alle de finere partiklene. Lenger bort fra utslippet vil strømhastigheten etter hvert avta og være avhengig av de generelle strømforholdene i sjøområdet. Det vil da være mer "sedimenterende forhold" ettersom vannhastigheten avtar, og partikler med stadig mindre størrelse vil sedimentere ut (**figur 16**).

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 en rekke tilsvarende utslipp av denne type 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, og det er derfor ikke planlagt etablert noe ytterligere rensing av avløpet fra anlegget (**figur 16**).

Rådgivende Biologer AS har gjennomført undersøkelser ved avløp fra over 20 settefiskanlegg langs kysten. Der er benyttet NS 9410-metodikk med en 0,025 m<sup>2</sup> stor grabb, og prøver er tatt i økende avstand fra eksisterende utslipp. Da får en et bilde på utbredelsen av miljøvirkningen på bunnen (se oppsummerende figur på neste side), der selv store utslipp sjelden har noen betydelige miljøvirkning mer enn 50 meter unna selve utslippspunktet (**figur 17**).

**Figur 17.** Sammenstilling av resultater fra Rådgivende Biologer AS undersøkelser ved utslipp til sjø fra over 20 settefiskanlegg, der det er benyttet MOM-B / NS 9410:2007-metodikk med grabbhogg i økende avstand fra selve utslippspunktet. Fargene er i henhold til NS 9410: Blå = "meget god", grønn = "god", gul = "dårlig" og rød = "meget dårlig".



Det er vedlagt søknaden en ny MOM-B undersøkelse av forholdene i sjøen ved og rundt utslippet, utført 19.september 2008 av Kystlab AS. Ti grabbhogg i området ved avløpet, viste samlet sett en miljøtilstand på I = "meget god" (Myren 2008). Det er således liten eller ingen påviselig effekt av dagens avløp på resipientforholdene i fjorden. Med slike gode resipientforhold, antas det derfor at et utvidet utslipp heller ikke vil gi særlig negative miljøvirkninger i sjøen.

## Samfunnsmessige virkninger

En utvidelse av anlegget vil styrke det lokale næringsgrunnlaget og bidra til å sikre arbeidsplassene i distriktet. Det ventes også at en mer enn doubling av produksjonen ved anlegget vil medføre en økning i skatteinntektene til Volda kommune. En utvidelse vil dessuten medføre lokal sysselsetting i anleggsperioden.

## REFERANSER

**GJEDREM, T. 1993.** Fiskeoppdrett. Vekstnæring for distrikts-Norge. Landbruksforlaget AS, 383 sider, ISBN 82-529-1398-9

**MYREN, S.M. 2008.** Miljøundersøkelse (NS 9410); Dale Kystlab AS rapport nr BR084330. 16 sider

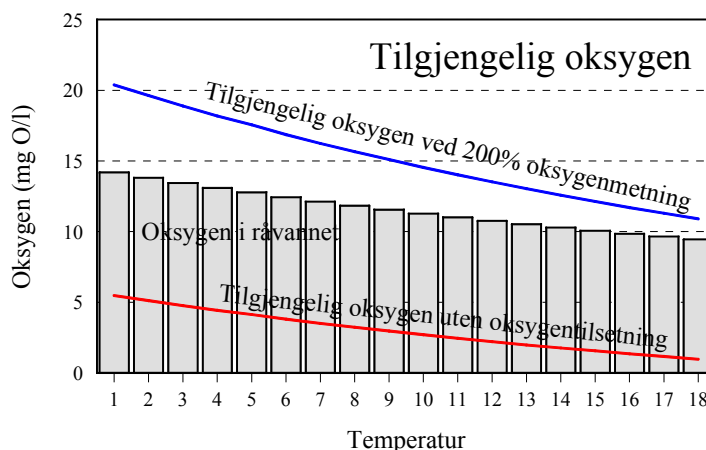
**NVE 2002.** Avrenningskart over Norge. Referanseperiode 1.9.1960 - 31.8.1990. NVE. Vassdragsdirektoratet, Hydrologisk avdeling

**NVE 2004.** Sikring av Dalselv ved Dale etter flaumskade august 2003. NVE Region Vest. 18 sider

## VEDLEGG OM VANNBRUK I SETTEFISKOPPDRETT

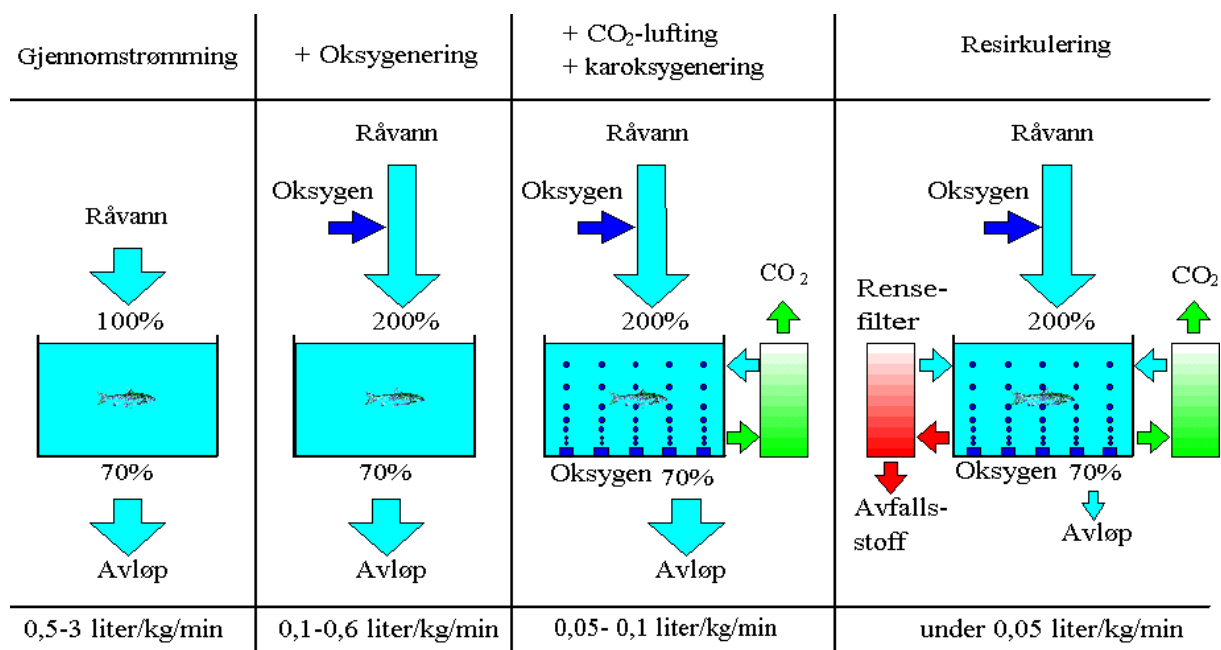
Det har skjedd en rivende utvikling i utnyttelsen av vann i settefiskproduksjon. Utgangspunktet er at fisken skal ha tilgang på rent vann med tilstrekkelig med oksygen. Dersom man kun benytter oksygenet som er tilgjengelig i råvannet, og har krav om at avløpsvannet skal ha minst 7 eller 8 mg O/l, vil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