

Oppdragsgiver: **Elvenesstranda Smolt**

Oppdragsnr.: **5157108** Dokumentnr.:

**Til:** NVE  
**Fra:** Norconsult AS  
**Dato:** 2024-05-03

## ► Beregning av tilgjengelig vannmengde Elvenesstranda smolt - Før og etter konsesjon

I forbindelse med nylig klage på konsesjonsvedtaket for Elvenesstranda smolt, har NVE har bedt Elvenesstranda Smolt sende inn dokumentasjon på tallene som ble opplyst i klagebrevet. Norconsult har derfor satt opp et kortfattet notat som dokumenterer faktisk tilgjengelig vannmengde for anlegget før og etter konsesjon.

Beregningene viser at tilgjengelig vannmengde øker med ca. 10 l/s fra før til etter konsesjon, mens omsøkt løsning ga en økning på drøyt 40 l/s. Årsaken til at gitt konsesjon gir en beskjedne økning i tilgjengelig vannmengde, er i hovedsak at mye av den økte magasinkapasiteten må nyttes til å sikre pålagt minstevannføring.

Metodikken som er lagt til grunn, innebærer å beregne 10-års tørrværsavrenning ved en rekke tørkevarigheter og kombinere dette med magasinivolum og minstevannføring. Forutsetninger og beregninger er oppsummert nedenfor.

### Hydrologisk grunnlag og metode

Det er lagt til grunn hydrologisk grunnlag som i konsesjonssøknaden for anlegget, det vil si et totalt tilsigsfelt (inkludert Gullvikvatnet) på 5,3 km<sup>2</sup>, og årsmiddelvannføring 0,326 m<sup>3</sup>/s. Som representativt vannmerke er det lagt til grunn 180.1 Grønlivatn (7,52 km<sup>2</sup>). Spesifikt tilsig til Grønlivatn (1990-2023: 60 l/(s\*km<sup>2</sup>)) er om lag det samme som til Elvenesstranda.

Tilgjengelig vannmengde for settefiskanlegget i tørrværsperioder kan beregnes som:

- Tørrværsavrenning (uregulert tilsig)
- Tilgjengelig vann i magasin (lagret vann)

Summen av disse to fratrukket pålagt minstevannføring vil tilsvare den vannmengden anlegget kan nyttiggjøre i tørkeperioder (tilgjengelig vannmengde). Det forutsettes at magasinene er fulle ved inngangen til en tørkeperiode, og at vannuttaket fordeles jevnt over tørkeperioden.

I dag slippes det ikke minstevannføring fra Sandskarvatnet og Vatndalsvatnet. I konsesjonen er det pålagt sluppet minstevannføring både fra Sandskarvatnet, Vatndalsvatnet og Gullvikvatnet. Tilsig, areal, magasinivolum og minstevannføring i før- og ettersituasjonen er oppsummert i Tabell 1.

Det er på dette tallgrunnlaget utført en beregning av 10-års lavvannføring (L<sub>10</sub>). Bakgrunnen for at 10-årstørke er valgt, er at det representerer en svært tørr situasjon, men samtidig er en tørrværshendelse som, i et lengre perspektiv, må forventes å oppstå fra tid til annen. Med andre ord en påregnelig tørkeperiode som vil opptre flere ganger i løpet av levetiden til eksempelvis et settefiskanlegg. Vi mener derfor endringer i tilgjengelig vannmengde referert til en 10-årstørke er beskrivende for påregnelige tørkehendelser som vil oppstå ved Elvenesstranda.

Analysen er å anse som supplerende informasjon til simuleringer utført i forbindelse med konsesjonssøknaden, og det er det samme grunnlaget som benyttes, men dataserien ved Grønlivatn går nå fra 1990-2023.

Bakgrunnen for å benytte denne metoden, er å belyse hvordan faktisk tilgjengelig vannmengde har endret seg fra før til etter konsesjon for Elvenesstranda smolt. En tradisjonell simulering som i søknaden gir et godt inntrykk av endringer i enkeltår, men gir ingen direkte kobling til gjentaksintervall. En analyse av tilgjengelig vannmengde ved 10-årstyrke gir et tydeligere bilde av konsekvensene ilagt konsesjon har for faktisk tilgjengelig vannmengde for settefiskanlegget i en tørrværsperiode.

Tabell 1 Oversikt tilsig, magasin og minstevannføring før og etter konsesjon.

|   | Før konsesjon (dagens) | Etter konsesjon |
|---|------------------------|-----------------|
| <b>Tilsig (m<sup>3</sup>/s)</b>                     | <b>0,194</b>           | <b>0,326</b>    |
| Sandskarvatnet                                      | 0,100                  | 0,100           |
| Vatndalen+Strompedalen                              | 0,094                  | 0,094           |
| Gullvikvatnet                                       | 0                      | 0,132           |
| <b>Areal tot. (km<sup>2</sup>)</b>                  | <b>3,0</b>             | <b>5,3</b>      |
| <b>Spesifikt tilsig tot. (l/(s*km<sup>2</sup>))</b> | <b>64,7</b>            | <b>61,5</b>     |
| <b>Magasin (Mm<sup>3</sup>)</b>                     | <b>0,22</b>            | <b>0,41</b>     |
| Sandskarvatnet                                      | 0,11                   | 0,11            |
| Vatndalen+Strompedalen                              | 0,11                   | 0,11            |
| Gullvikvatnet                                       | 0                      | 0,19            |
| <b>Minstevannføring (m<sup>3</sup>/s)</b>           | <b>0</b>               | <b>0,032</b>    |
| Sandskarvatnet                                      | 0                      | 0,009           |
| Vatndalen+Strompedalen                              | 0                      | 0,009           |
| Gullvikvatnet                                       | 0                      | 0,014           |

## Resultater

Det er utført en analyse av 10-års tørrværsavrenning ( $L_{10}$ ) ved Grønlivatn. Analysen er utført for varigheter fra 0,5 og opp til 12 måneder. Et utdrag fra analysen for 0,5-2 måneders varighet er vist i Figur 1. En logGEV-fordeling er vist i figuren, men siden denne fordelingen ikke alltid treffer like godt på observasjonene, er en visuell tilnærming lagt til grunn for å bestemme 10-års tørrværsavrenning for hver varighet.

Videre er resultatene for hver tørkevarighet beregnet som følger:

1.  $L_{10}$  Grønlivatn beregnet for varigheter fra 0,5 til 12 måneder (minimumsanalyse i NVE-verktøyet Dagut)
2.  $L_{10}$  Grønlivatn er korrigert for forskjell i årlig spesifikt tilsig sammenlignet med feltene på Elvenesstranda (tilsig Grønlivatn 1990-2023: 59,6 l/(s\*km<sup>2</sup>))
3. Korrigert  $L_{10}$  Grønlivatn (fra pkt. 3) er skalert til representativt areal for Elvenesstranda
4. Tilgjengelig vannmengde =  $L_{10Elvenes}$  + magasin (fordelt over varigheten) - minstevannføring

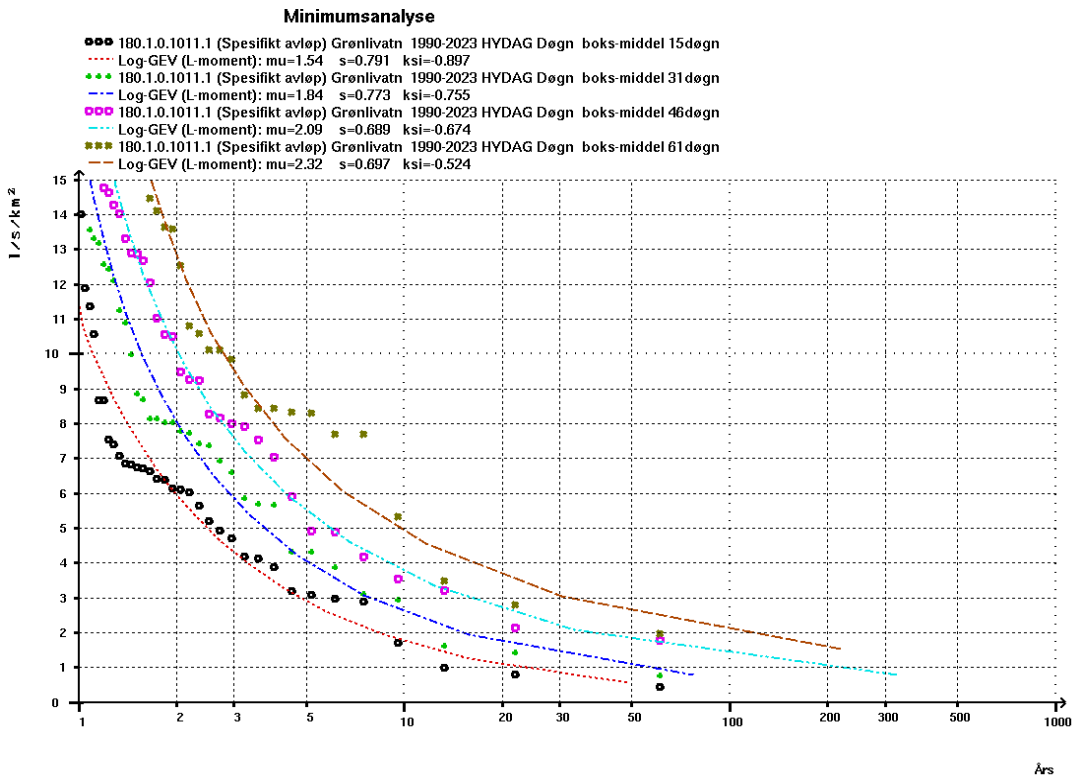
Skaleringer er basert på oppgitte tall (Tabell 1). Resultatene er vist i Tabell 2 og Figur 2. Eksempelvis blir magasin i ettersituasjonen ved 3 måneders varighet: (0,41 Mm<sup>3</sup> / 86400 s \* 30,4d\*3mnd \*1000000 m<sup>3</sup>/Mm<sup>3</sup>) = 0,052 m<sup>3</sup>/s. Figuren viser at kritisk tørkevarighet med gitt magasinvolym, minstevannføring og tilsig er på 2-4 måneder, det vil si at det er tørkesituasjoner med denne varigheten som vil kunne gi de største utfordringene med hensyn på vanntilgangen for smoltanlegget.

Tabell 2 viser at laveste tilgjengelige vannføring er ved 3 måneders varighet (uthevet) for både før- og ettersituasjonen. Resultatene ved 3 måneders varighet viser en tilgjengelig vannmengde på 54 l/s, 96 l/s og 64 l/s i henholdsvis dagens situasjon, omsøkt situasjon og ved gitt konsesjon.

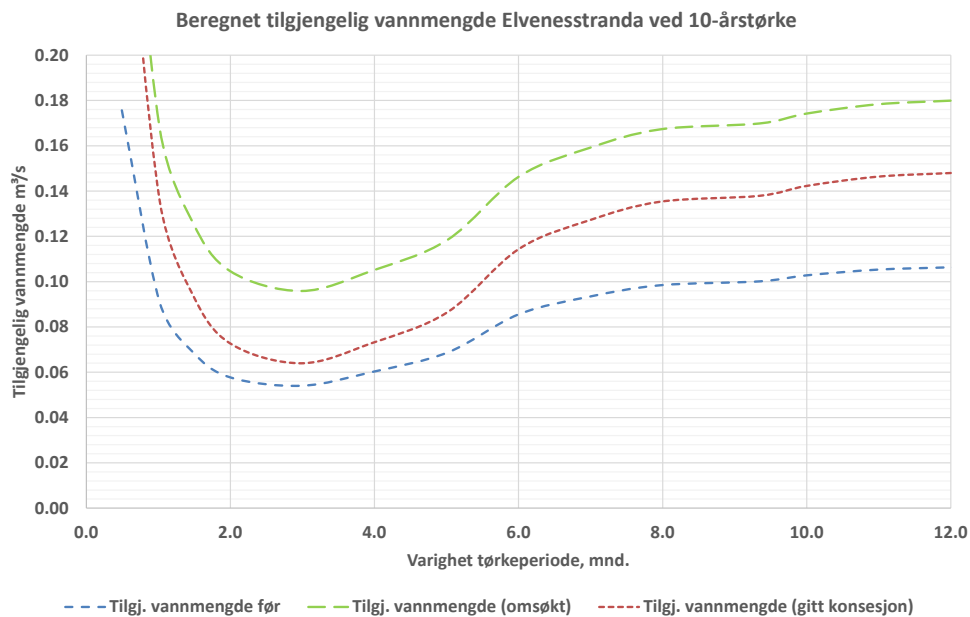
Med andre ord ville omsøkt situasjon gitt drøyt 40 l/s høyere tilgjengelig vannmengde enn i dag, mens den gitte konsesjonen bare gir om lag 10 l/s mer enn i dag. Årsaken til den beskjedne økningen til konsesjonsgitt situasjon er at slipp av minstevannføring går direkte på bekostning av tilgjengelig vannmengde i tørkeperioder. I tørkeperioder må tørrværsavrenning og magasinivolum i stor grad benyttes til å sikre det pålagte minsteslipet, og gir dermed liten tilleggsvannmengde for smoltanlegget.

Tabell 2 Beregning av tilgjengelig vannmengde Elvenesstranda.

| Varighet<br>(mnd.) | L <sub>10</sub> Grønliv.<br>l/(s*km <sup>2</sup> ) | L <sub>10</sub> Elvenes<br>før kons.<br>m <sup>3</sup> /s | L <sub>10</sub> Elvenes<br>etter kons.<br>m <sup>3</sup> /s | Magasin<br>før<br>m <sup>3</sup> /s | Magasin<br>etter<br>m <sup>3</sup> /s | Tilgj. vannmengde<br>(L <sub>10</sub> +mag.-minstevf)<br>m <sup>3</sup> /s |              |              |
|--------------------|--|---|---|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--------------|--------------|
|                    |  |   |   |                                     |                                       | Før (dagens)   | Omsøkt       | Gitt kons.   |
| 0.5                | 1.8  | 0.0059  | 0.0098  | 0.170                               | 0.316                                 | 0.176  | 0.326        | 0.294        |
| 1.0                | 2.7  | 0.0088  | 0.0148  | 0.082                               | 0.153                                 | 0.091  | 0.168        | 0.136        |
| 1.5                | 3.8  | 0.0124  | 0.0208  | 0.057                               | 0.105                                 | 0.069  | 0.126        | 0.094        |
| 2.0                | 4.9  | 0.0160  | 0.0268  | 0.042                               | 0.078                                 | 0.058  | 0.105        | 0.073        |
| <b>3.0</b>         | <b>8</b>   | <b>0.0261</b>   | <b>0.0438</b>   | <b>0.028</b>                        | <b>0.052</b>                          | <b>0.054</b>   | <b>0.096</b> | <b>0.064</b> |
| 4.0                | 12   | 0.0391  | 0.0657  | 0.021                               | 0.039                                 | 0.060  | 0.105        | 0.073        |
| 5.0                | 16   | 0.0521  | 0.0876  | 0.017                               | 0.031                                 | 0.069  | 0.119        | 0.087        |
| 6.0                | 22   | 0.0716  | 0.1204  | 0.014                               | 0.026                                 | 0.086  | 0.146        | 0.114        |
| 7.0                | 25   | 0.0814  | 0.1368  | 0.012                               | 0.022                                 | 0.093  | 0.159        | 0.127        |
| 8.0                | 27   | 0.0879  | 0.1477  | 0.010                               | 0.020                                 | 0.098  | 0.167        | 0.135        |
| 9.3                | 28   | 0.0912  | 0.1532  | 0.009                               | 0.017                                 | 0.100  | 0.170        | 0.138        |
| 10.0               | 29   | 0.0944  | 0.1587  | 0.008                               | 0.016                                 | 0.103  | 0.174        | 0.142        |
| 11.0               | 30   | 0.0977  | 0.1642  | 0.008                               | 0.014                                 | 0.105  | 0.178        | 0.146        |
| 12.0               | 30.5   | 0.0993  | 0.1669  | 0.007                               | 0.013                                 | 0.106  | 0.180        | 0.148        |



Figur 1 Frekvensanalyse tørrværsavrenning ved 180.1 Grønlivatn.



Figur 2 Beregnet tilgjengelig vannmengde Elvenesstranda i før og etter-situasjonen.

# Notat

Oppdragsgiver: **Elvenesstranda Smolt**

Oppdragsnr.: **5157108** Dokumentnr.:

| J01     | 2024-05-03 | For bruk    | Jon Olav Stranden | Yngve Johansen | Yngve Johansen |
|---------|------------|-------------|-------------------|----------------|----------------|
| Versjon | Dato       | Beskrivelse | Utarbeidet        | Fagkontrollert | Godkjent       |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.