

# Mykjedalsvatnet og Demmetjørnane i Voss kommune



Prøvefiske høsten 2020

**Rådgivende Biologer AS 3438**





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Mykjedalsvatnet og Demmetjørnane i Voss kommune. Prøvefiske høsten 2020.

**FORFATTERE:**

Thomas Tveit Furset & Erling Brekke

**OPPDRAAGSGIVER:**

Statsforvalteren i Vestland ved Kjell Hegna

**OPPDRAGET GITT:**

2. september 2020

**RAPPORT DATO:**

23. juni 2021

**RAPPORT NR:**

3438

**ANTALL SIDER:**

17

**ISBN NR:**

978-82-8308-843-4

**EMNEORD:**

- Kalking  
- Vannkvalitet  
- Ørret

- Reproduksjon  
- Planktonprøver  
- Vannforskriften

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Edvard Griegs vei 3, N-5059 Bergen  
Foretaksnummer 843667082-mva

[www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no)

Telefon: 55 31 02 78

E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)

**Rapporten må ikke kopieres ufullstendig uten godkjenning fra Rådgivende Biologer AS.**

*Framsdebilde: Utløpet av Mykjedalsvatnet.*

## FORORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Statsforvalteren i Vestland gjennomført prøvefiske i Mykjedalsvatnet i Voss kommune høsten 2020. Fiskebestanden i innsjøen ble undersøkt ved garnfiske og det ble samlet inn dyreplankton og tatt en vannprøve for kjemisk analyse. I tillegg ble det utført undersøkelser av rekruttering i inn- og utløpsbekker i både Mykjedalsvatnet og Demmetjørnane.

Formålet med undersøkelsene var å:

- Vurdere forsureingssituasjonen for fisk og andre ferskvannsorganismer
- Evaluere kjemiske og biologiske effekter av kalking
- Oppdatere bestandsstatus for ørret

Feltarbeidet ble utført av Thomas Tveit Furset og Ove Kambestad. Dyreplanktonprøvene ble gjort opp av Erling Brekke, Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takker Statsforvalteren i Vestland v/Kjell Hegna for oppdraget, og Geir Ove Henden og Ove Kambestad fra Voss klekkeri for opplysninger om fiskeutsettinger og kultivering, og for hjelp ved feltarbeidet.

Bergen, 23. juni 2021

## INNHold

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Forord .....                 | 2  |
| Innhold .....                | 2  |
| Sammendrag .....             | 3  |
| Områdebeskrivelse .....      | 4  |
| Metode og datagrunnlag ..... | 6  |
| Resultat .....               | 8  |
| Diskusjon .....              | 13 |
| Referanser .....             | 16 |
| Vedlegg .....                | 17 |

## SAMMENDRAG

**Furset T.T. & E. Brekke 2021.** Mykjedalsvatnet og Demmetjørnane i Voss kommune. Prøvefiske høsten 2020. Rådgivende Biologer AS, rapport 3438, 17 sider, ISBN 978-82-8308-843-4.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Statsforvalteren i Vestland utført et prøvefiske i Mykjedalsvatnet i Voss kommune. Innsjøen har hatt forurensningsproblematikk knyttet til langtransportert forurensning, og som følge av dette ble innsjøen kalket fra 1993. Det har blitt utført prøvefiske i innsjøen en rekke ganger, sist i 2013. Denne rapporten inneholder vurderinger rundt utvikling i bestandsstatus for fisk, diversitet av dyreplankton, vannkvalitet og behov for videre kalking. Det er også foretatt en vurdering av rekruttering i bekkene ved Demmetjørnane.

**Tabell 1.** Innsjønummer, geografisk posisjon, areal, lengde på strandlinje, høyde over havet og areal av nedbørfelt for Mykjedalsvatnet og Demmetjørnane i Voss kommune.

|                 | Innsjø<br>nr. | Vannforekomst<br>ID | UTM-<br>øst | UTM-<br>nord | Areal<br>(km <sup>2</sup> ) | Strandlinje<br>(m) | Hoh.<br>(m) | Nedbørfelt<br>(km <sup>2</sup> ) |
|-----------------|---------------|---------------------|-------------|--------------|-----------------------------|--------------------|-------------|----------------------------------|
| Mykjedalsvatnet | 27219         | 062-27219-L         | 357400      | 6744000      | 0,34                        | 2 900              | 1045        | 2,8                              |
| Demmetjørnane   | 27217         | 062-415-R           | 357700      | 6744700      | 0,04                        | 1 200              | 1018        | 3,2                              |

Mykjedalsvatnet har en noe under middels tett bestand av ørret, og ingen andre fiskearter er påvist. Ørretens årlige tilvekst er brukbar, og de største fiskene viser ikke tegn til stagnasjon i vekst (> 40 cm). Bestanden er svær lik som i 2013, og noe tettere enn for rundt 20 år siden, og med en gjennomsnittlig vekt på 275 gram er fisken her en relativt attraktiv for fritidsfiskere.

Fra 2005 til 2013 forekom det naturlig gyting de fleste år i Mykjedalsvatnet. Før 2005 var det sjelden gyting, og man antok at det var tilgang på gytemodne hunner som begrenset gytesuksessen. Etter flere år med kalking har forbedret vannkvaliteten, og utlegging av gytegrus ved utløp har tilrettelagt for mer gyteareal. I tillegg ha systematisk utsetting av fisk ført til tilgang på hunner, og etter forbedring av fysiske og kjemiske forhold har dette lagt grunnlaget for en selvreproduserende bestand i innsjøen. Fra 2013 har det vært flere år med manglende årsklasser, noe som sammenfaller med svært kalde vintre. Trolig er klimatiske forhold den største begrensende faktoren for fiskebestanden i vannet, ettersom det kan se ut til at innfrysing begrenser overlevelse av både rogn og den yngste årsklassen. På tross av fravær av flere årsklasser i perioden 2013–2020 har bestanden holdt seg stabil, uten kultiveringstiltak gjennom denne perioden, og det er ikke behov for å gjeninnføre utsetting av fisk. I Demmetjørnane viste elektrofisket forekomst av flere unge årsklasser, og man kan anta at årlig rekruttering her. I tillegg tydet funn av fisk i elven mellom innsjøene at Demmetjørnane får tilført noe ungfisk fra Mykjedalsvatnet.

Dyreplanktonsamfunnet i Mykjedalsvatnet endret seg lite mellom undersøkelsene i perioden 1998–2013. I 2020 var det store likheter med tidligere undersøkelser, men for første gang ble *Bosmina longispina* påvist, og med nokså høy tetthet. I tillegg hadde tettheten av hjuldyr økt nokså markant. Endringene i planktonsamfunnet kan tyde på høyere beitetrykk på større arter av dyreplankton.

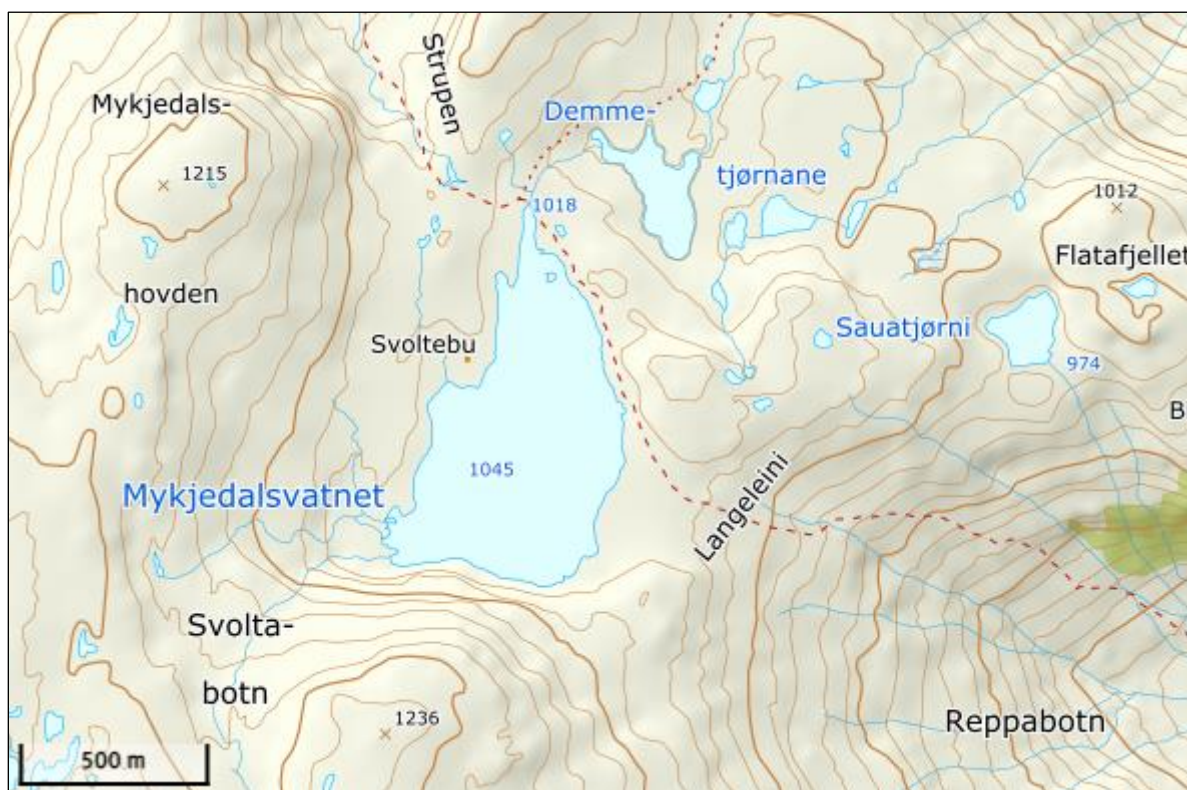
Det ble tatt vannprøver for kjemisk analyse fra inn- og utløpet av begge innsjøer, og vannprøvene viste svært like verdier. Vannets syrenøytraliserende kapasitet har gått ned, og innhold av labilt aluminium har økt noe. Fisk- og planktonsamfunnet viser ikke tegn til ugunstige vannkjemiske forhold, og endringene i vannkjemi fra tidligere undersøkelser kan tenkes å en utvikling fra kalkingspåvirket tilstand til naturtilstand. Dette bør undersøkes med nye undersøkelser om ca. fem år.

Etter en samlet vurdering av vannkvalitet, fangst per garninnsats og bestandsstatus i forhold til naturtilstanden, er ørretbestanden i Mykjedalsvatnet vurdert å ha “god” økologisk status. Økologisk tilstand er ikke satt for ørretbestanden i Demmetjørnane, men det vurderes som sannsynlig at denne er minst like god som i Mykjedalsvatnet.

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Mykjedalsvatnet (innsjø nr. 27219) ligger i Vossovassdraget (062.Z) nord i Voss kommune, 1045 meter over havet. Innsjøen har et areal på 34 hektar, og en strandlinje på ca. 2900 m. Største målte dyp er 60 m, og middeldypet er ca. 21 m (Hellen & Brekke 2009). Nedbørfeltet er på 2,8 km<sup>2</sup>, og hverken feltet eller innsjøen er regulert. Det er to innløpsbekker, og utløpsbekken i nord renner ned i Demmetjørnane.

Demmetjørnane (innsjø nr. 27217) ligger 1018 moh., og har et areal på ca. 4 hektar. Strandlinjen er ca. 1200 m, største målte dyp er 7,6 m, og middeldypet er ca. 2,5 m (Hellen & Brekke 2009). Nedbørfeltet er på 3,2 km<sup>2</sup>. Bekken fra Mykjedalsvatnet er eneste innløpsbekk, og utløpet renner videre ned mot Myrkjalsvatnet.



**Figur 1.** Kart over området rundt Mykjedalsvatnet og Demmetjørnane. Kartgrunnlag er hentet fra <https://norgeskart.no>.

### KALKINGSHISTORIKK

Mykjedalsvatnet ble innsjøkalket med mellom 20 og 30 tonn finkalk hvert år i perioden 1993 til 2002, og deretter med 15 tonn årlig. Fra 2002 til 2011 ble det i tillegg lagt ut 6 tonn grovkalk i innløpsbekken i sørvest. I 2012 og 2013 ble den samme mengden grovkalk fordelt likt mellom innløpsbekken og viken i innsjøen like ved utløpet. Både finkalk og grovkalk benyttet i Mykjedalsvatnet har vært tilnærmet 100 % CaCO<sub>3</sub>. Rundt 2002 ble det også lagt ut gytegrus og stein i utløpet for å bedre gyteforholdene. Det er ikke utført kalikingsiltak etter 2013.

Demmetjørnane har ikke blitt kalket, men får mesteparten av sitt tilsig fra Mykjedalsvatnet. Kalkingen av Mykjedalsvatnet har derfor sannsynligvis hatt en betydelig effekt på vannkvaliteten i Demmetjørnane.

**Tabell 2.** Oversikt over perioden med kalking (tonn) i Mykjedalsvatnet. Se teksten for detaljer.

|                   | Årlig<br>1993–2001 | Årlig<br>2002–2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------|--------------------|--------------------|------|------|
| Finkalk i innsjø  | 20–30              | 15                 | 15   | 15   |
| Grovkalk i innløp | -                  | 6                  | 3    | 3    |
| Grovkalk v/utløp  | -                  | -                  | 3    | 3    |

## FISKEUTSETTINGER

Ørret satt ut i Mykjedalsvatnet i nyere tid er produsert ved Voss klekkeri, og har vært startforede årsyngel. Det ble i perioden 1999 til 2002 satt ut 1000 settefisk årlig, og deretter henholdsvis 300 og 500 fisk i 2004 og 2006. Det var deretter stans i utsettingene de påfølgende fire årene, før det i 2011 og 2012 ble satt ut 300 settefisk per år. Det er ikke satt ut fisk etter 2013.

Klekkerifisk satt ut i Mykjedalsvatnet i 2011 og 2012 ble fettfinneklippet, men ved tidligere utsettinger ble fisken ikke merket. Vi kjenner ikke til at det skal ha foregått organiserte fiskeutsettinger i Demmetjørnane.

## TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Surheten i Mykjedalsvatnet ble før oppstart av kalking kun målt ved én anledning, og pH var da 5,3 (Hellen mfl. 2000). Etter kalkingen startet har surheten i innsjøen og innløpsbekkene vært noe variabel, men stort sett god for ørret (Hellen mfl. 2000, Johnsen 2003; 2004, Hellen mfl. 2004, Hellen & Brekke 2005; 2009, Kambestad og Hellen 2014). Konsentrasjonen av labilt aluminium har stort sett vært lavt ved samtlige målinger. Innløpsbekkene virker å periodevis være noe surere enn selve innsjøen, men også her har vannkvaliteten vært brukbar til god for ørret ved alle målinger etter oppstart av kalking (Hellen mfl. 2004, Hellen & Brekke 2005; 2009, Kambestad og Hellen 2014). I Demmetjørnane har vannkvaliteten blitt målt i 1998, 2004, 2008 og 2013, og vannkvaliteten har ved disse anledningene vært god, med relativt høy pH og lave konsentrasjoner av labilt aluminium (Hellen mfl. 2004; 2009, Hellen mfl. 2000).

Mykjedalsvatnet ble prøvefisket med seksjonerte fleromfarsgarn (“nordisk standard”) i 1998, 2003, 2008 og 2013. I 1998 var det en tynn bestand av stor, utsatt ørret (Hellen mfl. 2000), og i 2003 var det en middels tett bestand av utsatt ørret (Hellen mfl. 2004). I 2008 var det en middels tett bestand dominert av utsatt fisk (Hellen & Brekke 2009), og i 2013 var bestanden noe under middels tett (Kambestad & Hellen 2014). Naturlig rekruttering har kun forekommet enkelte år, og ble med rimelig sikkerhet påvist i 2011–2012 (Kambestad & Hellen 2014).

I Demmetjørnane ble det prøvefisket med seksjonerte fleromfarsgarn i 1998 og 2004. I 1998 var det en tynn bestand av gammel ørret (Hellen mfl. 2000), men i 2004 var bestanden noe yngre og tettere (Hellen & Brekke 2005). Ungfiskundersøkelser i innløp og utløp har vist at naturlig rekruttering forekommer nær årlig, men med stor årsklassevariasjon (Hellen & Brekke 2009 og referanser nevnt der). Som for Mykjedalsvatnet så det i 2013 ut til at naturlig rekruttering siste hadde forekommet i 2011–2012.

Dyreplanktonsamfunnet har i liten grad endret seg mellom undersøkelsene (Hellen mfl. 2000; 2004, Hellen & Brekke 2009, Kambestad & Hellen 2014), med blant annet tilstedeværelse av en moderat forurensingssensitiv art av slekten *Daphnia*.

## METODE OG DATAGRUNNLAG

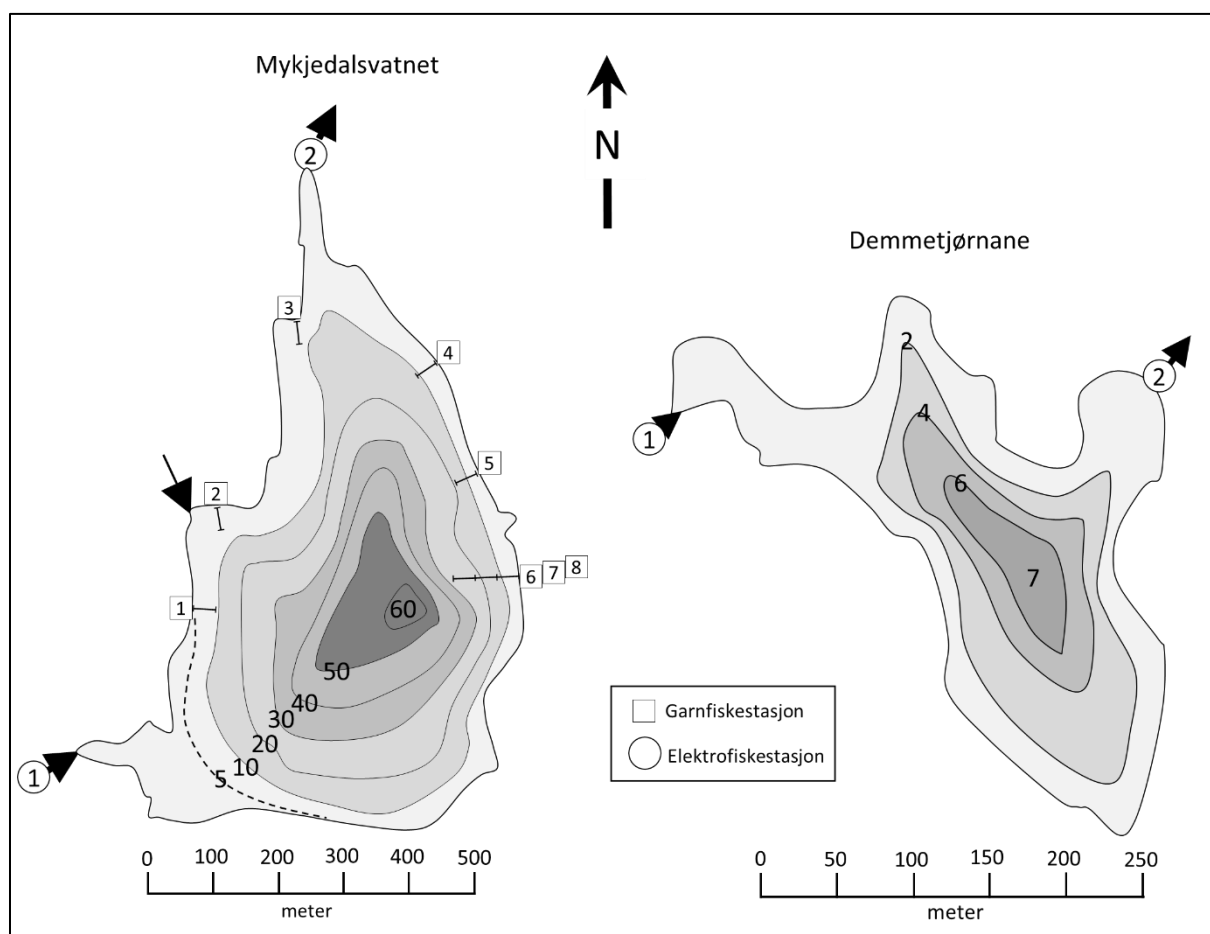
### SIKTEDYP

Siktedypet ble målt med secchi-skive fra båt sentralt i innsjøen den 18. september 2020.

### GARNFISKE

Prøvefisket ble gjennomført med seksjonerte fleromfarsgarn ("nordisk standard"). Hvert bunngarn er 30 m langt og 1,5 m dypt, og er satt sammen av 12 like lange seksjoner (2,5 m) med forskjellige maskevidder. Maskeviddene som er benyttet i hvert bunngarn er: 5,0 - 6,3 - 8,0 - 10,0 - 12,5 - 16,0 - 19,5 - 24,0 - 29,0 - 35,0 - 43,0 og 55,0 mm.

Mykjedalsvatnet ble garnfisket 17.–18. september 2020 med fem enkle fleromfars bunngarn i dybdeintervallet 0–20 m og en bunngarnslenke bestående av tre garn i dybdeintervallet 0–23 m. Garnene er avmerket i **figur 2**. Under prøvefisket var det overskyet, delvis tåke og noe nedbør, og temperaturen i vannet var 6,0 °C. Demmetjørnane ble ikke fisket med garn ved denne undersøkelsen.



**Figur 2.** Dubdekart over Mykjedalsvatnet og Demmetjørnane med avmerking av innløp og utløp (piler), elektrofiskestasjoner (nummererte sirkler) og garnfiskestasjoner (nummererte firkanter).

### BESTANDESTIMAT

Det finnes informasjon fra prøvefiske i innsjøer der antallet fisk er kjent ved at mesteparten av fisken senere er blitt oppfisket, eller der antallet er bestemt ved nyere akustisk utstyr (Sægrov 2000, Knudsen & Sægrov 2002). Disse resultatene tilsier at et bunngarn i praksis fanger all fisk som oppholder seg i 5

meters bredde på hver side av garnet, totalt 10 meters bredde og innen et areal på 300 m<sup>2</sup> for et 30 m langt garn. Det må også tas med i vurderingen at fisk som er mindre enn ca. 12 cm har lavere fangbarhet enn større fisk, og at en del av disse fremdeles kan oppholde seg i bekker/elver. Det er også sannsynlig at stor fisk (> 25 cm) har et større aktivitetsområde i løpet av en beiteperiode enn fisk i lengdegruppen 12–25 cm, og dette betyr at antall større fisk kan bli beregnet for høyt. Ved beregning av total bestand er det videre antatt at gjennomsnittsfangsten per garnnatt er representativ for hele innsjøen. Bestanden er estimert ved å ta gjennomsnittlig fangst per garnnatt i bunngarnene som står i strandsonen, og gange denne opp med lengden av strandlinjen. Det antas da som nevnt over at hvert garn av fisker 10 m av strandlinjen. Metoden er avhengig av fangsteffektiviteten på det aktuelle garnsettet, noe som kan variere med hvor garnene plasseres, men også med værforhold og tid på året. Erfaring fra kontrollerte forsøk i fem innsjøer med ulik størrelse og topografi indikerer en feilmargin på  $\pm 30\%$  på estimatene (Rådgivende Biologer AS, upubl. data). Fisk som nylig er utsatt fra klekkeri virker å ha noe større fangbarhet, og kan bli overestimert.

## FISKEOPPGJØRING OG ALDERSBESTEMMING

All fisk fanget i garn ble lengdemålt til nærmeste mm fra snutespissen til ytterst på halefinnen når fisken lå naturlig utstrakt. Vekten ble målt til nærmeste gram på elektronisk vekt. Kondisjonsfaktoren (K) ble regnet ut etter formelen  $K = (\text{vekt i gram}) * 100 / (\text{lengde i cm})^3$ . Kjønn og kjønnsmodning ble bestemt. Kjøttfargen ble inndelt i kategoriene hvit, lyserød og rød. Gjennomsnittlig lengde, vekt og kondisjonsfaktor for hver årsklasse av fisk er oppgitt med standardavvik. Til aldersfastsettelse ble det brukt øresteiner og skjell. Det ble tatt mageprøver fra et utvalg av fiskene som ble fanget i garn.

## ELEKTROFISKE

Utløpsbekken og innløpsbekken i hver innsjø ble elektrofisket med én gangs overfiske med elektrisk fiskeapparat 17. september 2020, og gyteforholdene ble vurdert. Innløpet som renner inn i Mykjedalsvatnet fra vest (mellom garnstasjon 1 og 2; se **figur 2**) ble ikke elektrofisket, da det ble vurdert som for lite for gyting. Det var middels vannføring ved elektrofisket. Fisken ble artsbestemt og lengdemålt, og deretter sluppet ut igjen.

## VANNKVALITET

Det ble samlet inn vannprøve fra innløpet til Mykjedalsvatnet, fra utløpet av Demmetjørnane, samt fra elven mellom innsjøene, den 17. september 2020. Prøven ble analysert for parameterne surhet (pH), farge, kalsiuminnhold og reaktivt og illabilt aluminium. Innholdet av labilt aluminium ble beregnet (reaktivt - illabilt aluminium). Vannkvalitetsanalysene er utført av Vestfoldlab AS.

## DYREPLANKTON

Det ble tatt et vertikalt håvtrekk med planktonhåv fra 30 m dyp sentralt i innsjøen den 18. september 2020. Planktonhåven hadde diameter på 30 cm og maskevidde på 60  $\mu\text{m}$ . Prøven ble fiksert og konserveret med etanol. Innholdet i prøven ble artsbestemt og talt opp i tellesleide under binokular lupe. Det ble tatt delprøver ettersom prøven inneholdt svært mange individer av enkelte arter, men hele prøven ble skannet for arter med få individer. Tettheten i prøven er beregnet og oppgitt som dyr/m<sup>2</sup> og dyr/m<sup>3</sup>. Arter som ikke sikkert kunne artsbestemmes under lupe ble preparert med melkesyre på objektglass og bestemt under mikroskop.

Oversikt over forsuringsfølsomme og forsuringsstolerante krepsdyrarter finnes i vedlegg til Veileder 02:2018 (Tabell V4.3.4). Det er og brukt en sammenstilling av artenes miljøpreferanser fra over 800 innsjøer på Vestlandet, og en rapport som sammenstiller informasjon rundt forsurening, kalking og naturlig restaurering av innsjøer (Johnsen mfl. 2009, Brekke m.fl. 2011 og referanser nevnt der). For vurdering av hjuldyr er Hobæk (1998) benyttet.

## RESULTAT

### SIKTEDYP

Siktedypet var 12 m ved prøvafisket.

### GARNFISKE

Under garnfisket ble det fanget 29 ørret. Fiskenes lengde varierte mellom 10,3 og 42,7 cm, med en gjennomsnittslengde på 26,6 ( $\pm 10,3$ ) cm (**tabell 3**). Fiskenes vekt varierte fra 10 til 795 gram, og snittvekten var 266 ( $\pm 230$ ) gram. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,02 ( $\pm 0,11$ ), og den økte noe med alder og lengde, men gikk noe ned for de største og eldste individene.

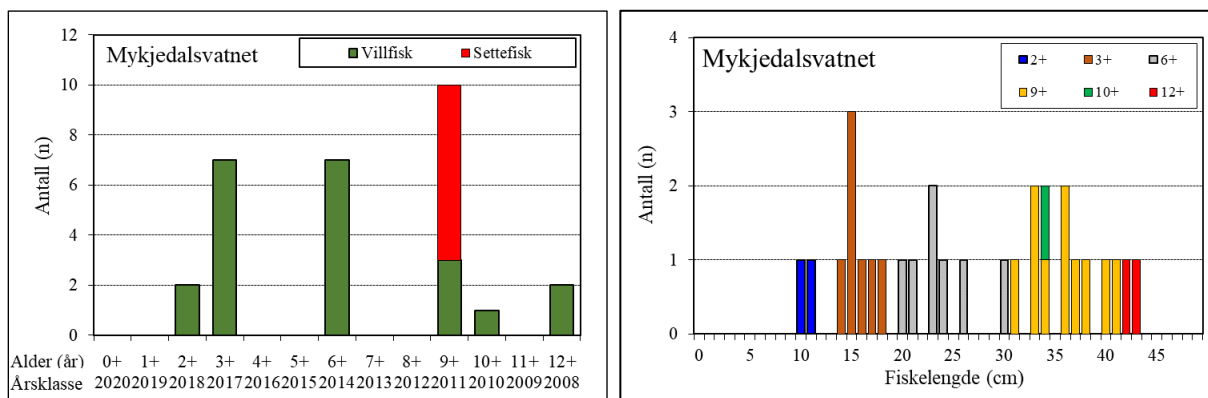
**Tabell 3.** Gjennomsnittlig lengde (cm), vekt (g), kondisjonsfaktor med standardavvik, samt antall hanner og hunner og andel kjønnsmodne fisk for ulike årsklasser av ørret fanget i Mykjedalsvatnet (vannlok. kode 062-51888), 17.–18. september 2020. Antall fettfinneklippede fisk (ff-) i hver årsklasse er oppgitt.

| Alder<br>Årsklasse |            | 2+<br>2018 | 3+<br>2017 | 6+<br>2014 | 9+<br>2011 | 10+<br>2010 | 12+<br>2008 | Totalt |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|--------|
| Alder              |            | 2          | 7          | 7          | 10         | 1           | 2           | 29     |
| Lengde<br>(cm)     | Snitt      | 10,5       | 15,7       | 23,6       | 35,7       | 34,2        | 42,1        | 26,6   |
|                    | Sd         | 2,1        | 14,6       | 33,6       | 32,4       | -           | 8,5         | 102,8  |
| Vekt<br>(g)        | Snitt      | 10         | 38         | 145        | 487        | 380         | 714         | 275    |
|                    | Sd         | 0          | 13         | 60         | 91         | -           | 115         | 240    |
| K-faktor           | Snitt      | 0,88       | 0,96       | 1,06       | 1,07       | 0,95        | 0,95        | 1,02   |
|                    | Sd         | 0,05       | 0,08       | 0,09       | 0,11       | -           | 0,10        | 0,11   |
| Hunner             | Antall     | 0          | 3          | 3          | 5          | 0           | 1           | 12     |
|                    | % modne    | -          | 0          | 0          | 60         | -           | 100         | 33     |
| Hanner             | Antall     | 2          | 4          | 4          | 5          | 1           | 1           | 17     |
|                    | % modne    | 0          | 25         | 50         | 100        | 100         | 100         | 59     |
| Merket<br>fisk     | Antall ff- | 0          | 0          | 0          | 7          | 0           | 0           | 7      |
|                    | % ff-      | -          | -          | -          | 70         | -           | -           | 70     |

Fangsten bestod av 12 hunner og 17 hanner (**tabell 3**). Av disse var fire hunner og ti hanner kjønnsmodne, og av disse hadde henholdsvis et og seks individ gytt tidligere. Yngste kjønnsmodne fisk var en 3 år gammel han, og yngste kjønnsmodne hunn var 9 år. Da flere årsklasser ikke er representert er det vanskelig å si noe sikkert om gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning, men for hannene kan det se ut til at grensen går ved 6 år, mens det for hunnene kan se ut til å ligge nærmere 9 år.

Det ble fanget ørret i alle garn. I hvert av de to ytterste garnene i bunngarnlenken var det én fisk. Gjennomsnittlig fangst per bunngarnnatt var 3,6 fisk, og gjennomsnittlig fangst i de seks garnene som stod i strandsonen var 4,5. Bestanden av ørret i Mykjedalsvatnet ble estimert til å telle ca. 1300 individ (38 fisk/hektar). Med en snittvekt på 275 gram tilsvarer dette 10,5 kg fisk per hektar, som tilsvarer en middels høy biomasse. Fisk yngre enn tre år er imidlertid sannsynligvis noe underrepresentert i materialet på grunn av lav fangbarhet, slik at disse bestandsestimatene i hovedsak gjelder fisk på tre år eller mer.

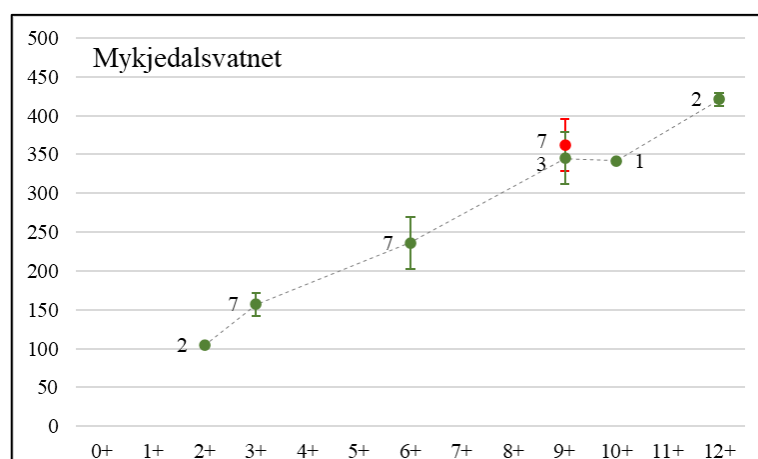
I fangsten var det årsklasser tilbake til 2008, men bare 6 av 12 årsklasser fra 2008 til 2019 var representert (**figur 3, tabell 3**). Aldersfordelingen viste sterke årsklasser fra 2017 og 2014, samt fra 2011. I 2011 og 2012 ble det satt ut klekkerifisk, og i fangsten var 7 av 10 fisk fra 2011-årsklassen bekreftet klekkerifisk. Fravær av klekkerifisk fra 2012 indikerer dårlig overlevelse, men kan også skyldes feillest alder, og at enkelte individ fra 2011 i realiteten var fra 2012. Det kan heller ikke utelukkes at individet som er lest til en alder på 10 år i realiteten er 9 år, men intakt fettfinne viste at det var villfisk.



**Figur 3.** Alders- og lengdefordeling for ørret fanget under garnfisket i Mykjedalsvatnet 17.–18. september 2020.

Gjennomsnittlig fiskelengde for de ulike årsklassene indikerer en veksthastighet på ca. 5 cm i året de første tre årene, og deretter noe tregere vekst. Det ser ut til å være nokså lik vekst for klekkerifisk og villfisk (**figur 4**). Fisken fra 2010-årsklassen ser ut til å ha hatt dårligere vekst enn andre årsklasser, men ett individ er for lite til å si noe generelt om årsklassen. De to individene fra 2008 viser fiskens lengde har fortsatt å øke frem til 12 års alder.

**Figur 4.** Vekstkurve basert på gjennomsnittlig lengde (med standardavvik) i hver årsklasse av ørret fanget ved garnfiske i Mykjedalsvatnet 17.–18. september 2020. Settefisk er vist med rødt, og antatt villfisk med grønt. Antall fisk fanget i hver aldersgruppe er markert med siffer over grafen.



## ELEKTROFISKE

Innløpsbekken sørvest i Mykjedalsvatnet har et bunnsubstrat bestående av sand, grus og småstein med lite begroing (**figur 5**). Gytesubstratet er velegnet, men bekken blir etter hvert flat og grunn oppstrøms, og vil være utsatt for tørrlegging/bunnfrysing. Inn mot land er det torvkant som kan gi noe skjul for ungfisk, men det er lite kantvegetasjon. Bekken er ca. 3 m bred og var mellom 5 og 25 cm dyp ved elektrofisket, og et område på 105 m<sup>2</sup> ble overfisket. Det ble fanget syv fisk med lengde fra 3,8 til 4,9 cm, og all fisk ble fanget på nedre 2/3 av stasjonen der det er noe roligere og dypere (**figur 8**). Fiskene er antatt å ha vært årsyngel eller ettåringer.

Utløpsbekken fra Mykjedalsvatnet har et bunnsubstrat dominert av store steiner og fjell, og elvebunnen er begrodd med mose. Det er lagt ut kalkgrus, gytegrus og stein på utløpet, og gyteforholdene her er brukbare. Utløpsbekken er ca. 2 m bred og inntil 20 cm dyp. Omtrent 200 m nedstrøms utløpet er det et fossestryk som hindrer oppvandring av fisk fra de nedenforliggende innsjøene. Omtrent 70 m<sup>2</sup> av utløpsbekken pluss deler av strandsonen nær utløpet ble elektrofisket. En fisk på 4,5 cm ble fanget, og en fisk på tilsvarende størrelse observert (**figur 8**). Fiskene er antatt å ha vært årsyngel eller ettåringer.



**Figur 5.** Oppe til venstre: Innløp til Mykjedalsvatnet. Oppe til høyre: Utløp fra Mykjedalsvatnet. Til høyre: Bunns substrat i utløpsparti fra Mykjedalsvatnet.

Det ble også elektrofisket et lite parti på ca. 20 m<sup>2</sup> like over vandringshinderet mellom Mykjedalsvatnet og Demmetjørnane. Det ble fanget fem fisk (**figur 6**). Det er ikke gytesubstrat i elven. Fiskene ble ikke målt, men tre er anslått til å være rundt 8–9 cm, en rundt 6–7 cm, og en rundt 4–5 cm. Ut fra lengdefordelingen var de største fiskene trolig to til tre år, og den minste var trolig ett år.



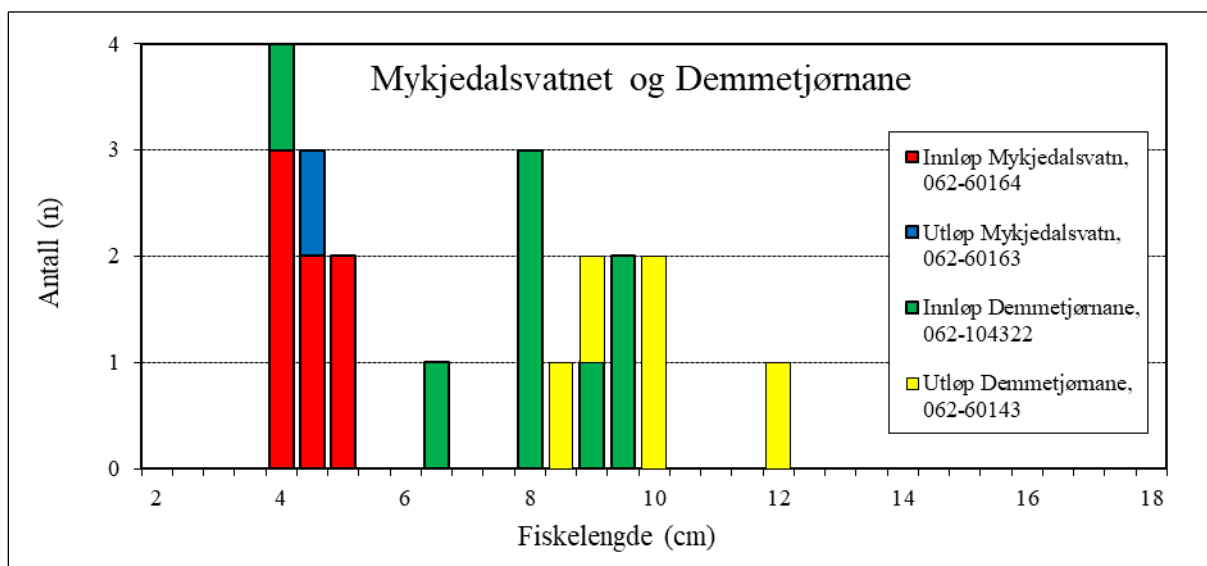
**Figur 6.** Elektrofisket parti over vandringshinder mellom innsjøene til venstre, og fangst til høyre.

Innløpsbekken til Demmetjørnane renner ned fra Mykjedalsvatnet. Bekken har svært variabel bredde, og er inntil 30 cm dyp, og har et bunns substrat dominert av grus og småstein med lite begroing (**figur 7**). Gyteforholdene er gode. Et område på ca. 111 m<sup>2</sup> ble overfisket, og åtte ørret mellom 4,2 og 9,5 cm ble fanget (**figur 8**). Den minste fisken var trolig ett år, og de større var trolig to til tre år gamle.

Utløpsbekken fra Demmetjørnane har et bunnsubstrat bestående av små og store steiner, blokkstein og fjell, med noe begroing. Bekken er ca. 5 m bred og inntil 50 cm dyp. Gyteforholdene er brukbare på noen små områder i utløpsosen. Lenger nede i bekken er det store områder med gode gyteforhold, men på grunn av noen små fossestryk kan kun større fisk ta seg opp fra dette området til innsjøen. Et område på ca. 140 m<sup>2</sup> ble overfisket, og fem ørret mellom 8,6 og 11,9 cm ble fanget (**figur 8**). Basert på lengdefordelingen antas det at disse fiskene var to til tre år gamle.



**Figur 7.** Innløp til og utløp fra Demmetjørnane, henholdsvis til venstre og høyre.



**Figur 8.** Lengdefordeling for ørret fanget i utløp og innløp i Mykjedalsvatnet og Demmetjørnane 17. september 2020. Stasjoner er navngitt, med tilhørende vannlokalkode.

## VANNKVALITET

Det ble tatt vannprøver i innløpet til Mykjedalsvatnet, i bekken mellom de to innsjøene, og i utløpet av Demmetjørnane, den 17. september 2020. Forholdene på de tre prøvestasjonene var i stor grad nokså like. Innholdet av kalsium og TOC var svært lavt. Vannets syrenøytraliserende kapasitet var moderat, med ANC verdier på 4,4–5,6 µekv/l, og konsentrasjon av labilt aluminium var moderat lave.

**Tabell 4.** Vannkvalitet i innløp til Mykjedalsvatnet (Innløp), i bekk mellom innsjøene (Mellom), og i utløpet fra Demmetjørnane (Utløp) 17. september 2020.

|               | Vannlok.<br>kode | Kalsium<br>(mg Ca/l) | TOC<br>(mg C/l) | ANC<br>(µekv/l) | Reaktivt<br>aluminium<br>(µg/l) | Illabilt<br>aluminium<br>(µg/l) | Labilt<br>aluminium<br>(µg Al/l) |
|---------------|------------------|----------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>Innløp</b> | 062-60164        | 0,20                 | 0,75            | 5,58            | 11                              | 3                               | 8                                |
| <b>Mellom</b> | 062-60163        | 0,16                 | 0,67            | 5,15            | 13                              | 3                               | 10                               |
| <b>Utløp</b>  | 062-60143        | 0,16                 | 0,71            | 4,40            | 13                              | 4                               | 9                                |

## DYREPLANKTON

I det pelagiske planktontrekket ble det funnet tre arter vannlopper og tre arter hoppekreps, og av hjuldyr ble det funnet åtte arter. Det var noe høy tetthet av vannloppen *Bosmina longispina*, som er nokså tolerant for et stort spenn i pH, og mer moderate tettheter av den forsuringsfølsomme vannloppen *Daphnia umbra*. Det var moderat lav tetthet av den relativt tolerante hoppekrepsen *Cyclops scutifer*. I tillegg ble det funnet en del ungstadier av cyclopoide hoppekreps, men i sum var det lav tetthet og diversitet av planktoniske krepsdyr (**tabell 5**). Av hjuldyr ble det funnet åtte arter, hvorav *Kellicottia longispina* var mest tallrik. Nest mest tallrik var *Keratella hiemalis*, og dernest *Collotheca spp.* Flere av hjuldyrene er arter som forblir i innsjøer ved foruring.

**Tabell 5.** Tetthet av dyreplankton (antall dyr per m<sup>2</sup> og antall dyr per m<sup>3</sup>) i den pelagiske prøven fra Mykjedalsvatnet (vannlok. kode 062-51888), 18. september 2020.

| Dyregruppe             | Art/gruppe                     | Dyr/m <sup>2</sup> | Dyr/m <sup>3</sup> |
|------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| Vannlopper (Cladocera) | <i>Acroperus harpae</i>        | 85                 | 3                  |
|                        | <i>Bosmina longispina</i>      | 2462               | 82                 |
|                        | <i>Daphnia umbra</i>           | 1188               | 40                 |
| Hoppekreps (Copepoda)  | <i>Cyclops scutifer</i>        | 849                | 28                 |
|                        | <i>Cyclopoide nauplier</i>     | 424                | 14                 |
|                        | <i>Cyclopoide copepoditter</i> | 8 658              | 289                |
| Hjuldyr (Rotatoria)    | <i>Collotheca spp.</i>         | 65 190             | 2 173              |
|                        | <i>Conochilus sp.</i>          | 25 465             | 849                |
|                        | <i>Gastropus stylifer</i>      | 7 130              | 238                |
|                        | <i>Kellicottia longispina</i>  | 169 086            | 5 636              |
|                        | <i>Keratella cochlearis</i>    | 8 149              | 272                |
|                        | <i>Keratella hiemalis</i>      | 88 617             | 2 954              |
|                        | <i>Keratella serrulata</i>     | 1 019              | 34                 |
|                        | <i>Polyarthra sp.</i>          | 2 037              | 68                 |
| <b>Totalt</b>          |                                | <b>380 359</b>     | <b>12 679</b>      |

## DISKUSJON

### BIOLOGISK MANGFOLD AV FISK OG DYREPLANKTON

Bestanden av ørret Mykjedalsvatnet er litt under middels tett. Det er god årlig tilvekst, og det er ikke tegn på at veksten har stagnert blant årsklassene som ble fanget. Gjennomsnittsvekten er relativt høy (275 gram), en størrelse som bør være attraktiv for fritidsfiske.

Ved undersøkelser i 1998, 2003 og 2004 ble det ikke påvist naturlig rekruttering (Hellen mfl. 2000; 2004, Hellen & Brekke 2005), og mangel på gytemodne hunner i bestanden var sannsynligvis det største hinderet for gytesuksess frem til 2005 (Hellen mfl. 2004). I årene 2005, 2006, 2007, 2009, 2010 og 2011 ble det påvist naturlig rekruttering, og både ved denne undersøkelsen og undersøkelsen i 2013 var det relativt mange gytemodne fisker av begge kjønn i bestanden. Det er sannsynlig at bedrede gyteforhold etter utlegging av gytegrus i utløpet rundt 2002 har bidratt til etablering av en bestand med suksessfull reproduksjon, men trolig har også bedret vannkvalitet og fiskeutsettinger hatt en positiv innvirkning. Den sterkeste årsklassen fra garnfangsten var 2011-generasjonen, som bestod av 70 % utsatt fisk. Man kan derfor med rimelig sikkerhet anta at fiskeutsettingen i 2011 har bidratt sterkt til de siste års rekruttering.

I motsetning til i 2013 var det fravær av flere årsklasser i garnfangsten i 2020. Årsklassene fra 2015 og 2016, samt 2012 og 2013 var fraværende. For særlig de eldste årsklassene kan man ikke utelukke at det er gjort en feilvurdering ved avlesing av alder, men det er lite sannsynlig at dette er relevant for to hele årsklasser på rad. Klimatiske forhold vil legge begrensninger på rekrutteringen i vestlandsinnsjøer i denne høyden, og det vurderes som sannsynlig at innfrysing av egg og korte vekstsesonger enkelte år i stor grad har påvirket årsklassestyrken, samt eggoverlevelse, i Mykjedalsvatnet. I løpet av de siste 10 årene var vinteren 2012–2013 den kaldeste, og trolig har innfrysing ført til at rogn den yngste årsklassen ikke har overlevd. Vinteren 2014–2015 var svært snørrik, og isen gikk sannsynligvis ikke før i august 2015. Den snørrike vinteren har trolig ført til at yngel i bekken har klekket for sent og ikke overlevd. Sen isgang i 2015 førte til kort vekstsesong slik at fisk i innsjøen ikke kjønnsmodnet, og dermed ble det ingen rekruttering i 2016.

Ved elektrofiske i innløpet til Mykjedalsvatnet ble det fanget 7 fisk, og i utløpet ble det fanget én fisk. Alle ble estimert til å være et til to år gamle. Forskjellen i fangst kan tyde på at innløpsbekken er det viktigste gyteområdet, men de to områdene representerer nokså ulike habitater, der man kan forvente noe ulik adferd blant ungfisk. Ved innløpsbekken er det store grunnområder i flere retninger, som trolig representerer gunstige oppvekstområder, men gyteområdet er grunt og trolig utsatt for innfrysing ved kalde vintre. Ved utløpsbekken blir det fort dypt utover i innsjøen, og gyteområdet kan være noe mindre utsatt for innfrysing enn området ved innløpsbekken. Nedstrøms utløpet blir elven raskt stri. Lavere fangsttall fra utløpet kan komme av at ungfisken fordeler seg ut mot dypere parti, der den blir vanskelig å fange med elektrofiske, men fangst fra elektrofiske i elven mellom innsjøene viser at det er minst like sannsynlig at ungfisk trekker nedover fra Mykjedalsvatnet. I denne elven ble det ikke observert egnet gyteareal, og da det ikke er mulig å vandre opp fra Demmetjørnane må fisken som ble fanget her stamme fra Mykjedalsvatnet. Opp til Mykjedalsvatnet er elven nokså stri, og det er lite sannsynlig at ungfisk som har trukket nedover fra Mykjedalsvatnet vil være i stand til å returnere oppstrøms.

Som ved tidligere undersøkelser var det i 2020 lav diversitet og tetthet av pelagiske krepsdyr, og med noen unntak har det vært liten endring fra tidligere undersøkelser (se Hellen mfl. 2000; 2004, Hellen & Brekke 2009). En art som har vært til stede alle år er vannloppen *D. umbra*, som er moderat forsurengssensitiv, og som er et attraktivt byttedyr for ørret. Vannloppen *B. longispina* har ikke vært påvist i innsjøen tidligere, men utgjorde i 2020 vannloppen med høyest tetthet. Økning i tetthet av den noe mindre vannloppen *B. longispina* kan indikere økt predasjonstrykk fra fisk på større planktonarter. Videre har tettheten av hjuldyr endret seg svært lite fra 2013, men tettheten av ulike arter har endret seg noe. I 2013 var *K. longispina* vanligst forekommende, og dernest *K. hiemalis*, og *K. cochlearis* forekom

med markant lavere tetthet. I 2020 var de to førstnevnte betraktelig lavere enn i 2013, og sistnevnte var dominerende blant hjuldyrene. *K. longispina* tolererer surt vann, mens *K. cochlearis* trives dårlig om det blir surt, men en enkeltprøve er for lite til å dra sikre slutninger omkring tilstanden i innsjøen.

I Demmetjørnane ble det ved elektrofiske påvist forekomst av naturlig rekruttering de siste årene, men de yngste årsklassene fant man bare i innløpet. I utløpsbekken var det bare fangst av individ estimert til mellom ett og fire år. Tidligere undersøkelser har også konkludert med tilnærmet årlig rekruttering av ørret i Demmetjørnane (Kambestad & Hellen 2014, Hellen & Brekke 2009 og referanser nevnt der). Når Demmetjørnane trolig i tillegg får tilført fisk fra Mykjedalsvatnet er det ikke behov for utsetting av fisk i denne innsjøen.

## FORSURINGSSTATUS

Undersøkelser av fiskesamfunn indikerer forhold som er tilfredsstillende for alle livsstadier og reproduksjon for ørret. For planktonsamfunnet er det tilstedeværelse av arter som er sensitive mot lav pH, samt arter som er mer vanlige og mer tolerante. Den største endringer for plankton ser man i størrelsessammensetningen, der det har vært en forskyvning av forekomst mot mindre arter som *B. longispina* og diverse hjuldyr. Sammensetningen av plankton indikerer altså gunstige forhold, og endringene i planktonsamfunnet er sannsynligvis en effekt av at ørreten beiter på større arter, til fordel for forekomsten av mindre arter. De vannkjemiske analysene viste nokså like verdier opp- og nedstrøms begge innsjøene, og det er noe variasjon fra tidligere undersøkelser (verdier hentet fra <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no>). Innholdet av kalsium har variert noe tidligere år, men prøver fra 2015, 2016 og 2020 viser en nedgang. Vannets syrenøytraliserende kapasitet har gått markant ned, og innholdet av labilt aluminium har økt noe sammenlignet med tidligere år. Da de biologiske undersøkelsene tyde på gunstige pH-forhold i innsjøen vurderer man resultatet av analyser av vannkjemi til å vise en normalisering mot naturtilstanden, etter en lengre periode der kalkingstiltak har forskyvet denne balansen. En eventuell videre utvikling i vannkjemi bør følges opp med fremtidige undersøkelser, og dette bør minst inkludere undersøkelse av planktonsamfunn og gyteområder.

## VURDERING OPP MOT VANNFORSKRIFTEN

Mykjedalsvatnet er klassifisert som en liten, svært kalkfattig og svært klar innsjø, som tilsvarer vanntype L301c (<http://vann-nett.no>). Per 1. juni 2021 er innsjøen vurdert til å ha "svært god" miljøtilstand, basert på data fra perioden 2010–2020. Det foreligger ikke vurdering av Demmetjørnane i Vann-Nett.

Fiskebestanden i innsjøen er vurdert som naturlig forekomst (Kambestad & Hellen 2014). I 2013 ble fiskebestanden vurdert som forventet for en høytliggende Vestlandsinnsjø. På tross av at det ikke har forekommet gyting alle år hadde bestanden styrket seg ytterligere i 2020, med høyere tetthet av villfisk. Det er sannsynlig at utsatt fisk har bidratt til styrking av villfiskbestanden, men utbedring av gytevilkår har trolig vært en avgjørende faktor. Ørretbestanden i Demmetjørnane var ikke vurdert i 2013 eller 2020, og bestandstetthet kan ikke estimeres, men god årlig rekruttering og indikasjoner på at ungfisk kan vandre ned fra Mykjedalsvatnet gir grunnlag for å si at det ikke har forekommet en bestandsnedgang.

Samlet gyte- og oppvekstareal i Mykjedalsvatnet er vurdert til ca. 600 m<sup>2</sup>, og innsjøens areal er 33 hektar, og dette gir en oppvekstratio (OR) på ca. 18. Fangst per garninnsats (CPUE) var 5,8 fisk per 100 m<sup>2</sup> per garnnatt, og med OR < 25 tilsvarer dette tilstandsklasse "god" (Veileder 02:2018).

Analyser av vannkjemi viste nokså like verdier på de tre prøvestedene, og middelverdier fra inn- og utløpsbekken fra Mykjedalsvatnet er vurdert til å gi det mest representative bildet av forholdet i innsjøen (**tabell 6**). For ANC har Mykjedalsvatnet "moderat" tilstand, og for labilt aluminium er tilstanden "god".

**Tabell 6.** Økologisk status for ørretbestanden i Mykjedalsvatnet, (vannlok. kode 062-51888) høsten 2020, basert på forsuringsparameterne syrenøytraliserende kapasitet (ANC), labilt aluminium og fangst av naturlig rekruttert ørret per garninnsats (CPUE), samt en vurdering av bestandsnedgang i forhold til naturtilstanden. Fargekode for tilstandsklasser ihht. Vanndirektivets veileder 02:2018 (blå=svært god, grønn=god, gul=moderat, oransje=dårlig, rød=svært dårlig).

| ANC<br>(µekv/l) | Labilt Al<br>(µg/l) | CPUE | Bestandsnedgang<br>(%) | Økologisk<br>tilstand ørret |
|-----------------|---------------------|------|------------------------|-----------------------------|
| 5,4             | 9                   | 5,8  | 0                      | God                         |

Støtteparameterne ANC og labilt aluminium peker i ulike retninger, men med vektlegging på hovedparameterne fangst per innsatsenhet og bestandsnedgang er det grunnlag for å sette økologisk tilstand for ørret i Mykjedalsvatnet til "god". I Demmetjørnane var vannkjemien tilnærmet lik som i Mykjedalsvatnet, men siden det ikke ble gjort undersøkelser av bestandstetthet er det ikke grunnlag for fastsetting av økologisk tilstand her. Likevel kan man med rimelig sikkerhet si at tilstanden trolig er minst like god som i Mykjedalsvatnet, på grunnlag av påvisning av flere årsklasser av ungfisk, som tilsier årlig gytesuksess de siste årene.

## REFERANSER

- Brekke, E., A. Hobæk, G.H. Johnsen & J.P. Nilssen 2011. Kalking og naturlig restaurering av tidligere forsurede innsjøer i Hordaland. Basert på innsjøtypologi og pelagiske bioindikatorer. Rådgivende Biologer AS rapport 1446, 57 sider, ISBN 978-82-7658-853-8.
- Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann. 220 sider.
- Hellen, B.A. & E. Brekke 2005. Fiskeundersøkelser i 9 innsjøer i Hordaland høsten 2004. Rådgivende Biologer AS, rapport 793, 57 sider, ISBN 82-7658-424-1.
- Hellen, B.A. & E. Brekke 2009. Fiskeundersøkelser i 9 innsjøer i Hordaland høsten 2008. Rådgivende Biologer AS, rapport 1245, 48 sider, ISBN 82-7658-702-9.
- Hellen, B.A., E. Brekke & G.H. Johnsen 2000. Prøvefiske i 33 innsjøer i Hordaland høsten 1998. Rådgivende Biologer AS, rapport 435, 173 sider, ISBN 82-7658-287-7.
- Hellen, B.A., E. Brekke & K. Urdal 2004. Fiskeundersøkelser i ni innsjøer i Hordaland høsten 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport 755, 56 sider, ISBN 82-7658-262-1.
- Hobæk, A. 1998. Dyreplankton fra 38 innsjøer i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport nr 3871-98. 34 sider.
- Johnsen, G.H. 2003. Vasskvalitetsovervåking av kalka innsjøer i Hordaland hausten 2002 og våren 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport 663, 8 sider, ISBN 82-7658-224-9.
- Johnsen, G.H. 2004. Vasskvalitetsovervåking av kalka innsjøer i Hordaland hausten 2003 og våren 2004. Rådgivende Biologer AS, rapport 750, 7 sider, ISBN 82-7658-258-3.
- Johnsen, G.H., E. Brekke, A. Hobæk & J.P. Nilssen 2009. Dyreplankton i Hordaland og Sogn og Fjordane: Artenes miljøpreferanser og miljøfaktorenes betydning for zooplanktonsamfunnene på Vestlandet. Rådgivende Biologer AS, rapport 1253, 60 sider, ISBN 978-82-7658-711-1.
- Johnsen, G.H., E. Brekke, A. Hobæk, & J.P. Nilssen 2009. Dyreplankton i Hordaland og Sogn og Fjordane: Artenes miljøpreferanser og miljøfaktorenes betydning for zooplanktonsamfunnene på Vestlandet. Rådgivende Biologer AS rapport 1253, 60 sider, ISBN 978-82-7658-711-1.
- Kambestad, M. & B.A. Hellen 2014. Prøvefiske i Mykjedalsvatnet og Demmetjørnane i Voss kommune i 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 1901, 19 sider, ISBN 978-82-8308-081-0.
- Knudsen, F.R. & H. Sægrov 2002. Benefits from horizontal beaming during acoustic survey: application to three Norwegian lakes. Fisheries Research, 56 (2), s. 205-211.
- Sægrov, H. 2000. Kjosnesfjorden kraftverk - Konsekvensutgreiing. Fiskebiologiske undersøkingar. Rådgivende Biologer AS, rapport 421, 121 sider, ISBN 82-7658-273-7.

<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no>

<https://vann-nett.no>

## VEDLEGG

**Vedlegg 1.** Resultat fra analyse av vannkjemi hos Vestfoldlab AS. Stasjonene er navngitt, med tilhørende vannlokalitetskode.

|                      | Vannlok. kode | Mg   | Na   | K    | Klorid | Sulfat | Nitrat | Reakt. Al | Illab. Al | Lab. Al | TOC  | ANC    | ANC-TOC | Tot. N | Tot. P | Ca   | Turbiditet | Alkalitet, tot. |
|----------------------|---------------|------|------|------|--------|--------|--------|-----------|-----------|---------|------|--------|---------|--------|--------|------|------------|-----------------|
|                      |               | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l   | mg/l   | mg/l   | µg/l      | µg/l      | µg/l    | mg/l | µEqv/l | µEqv    | µg/l   | µg/l   | mg/l | FNU        | mmol/l          |
| Innløp Mykjedalsvatn | 062-60164     | 0,1  | 0,5  | 0,1  | 0,8    | 0,5    | <0,01  | 11,0      | 3,0       | 8,0     | 0,8  | 5,6    | 3,0     | 46,0   | <2     | 0,0  | 0,2        | 0,4             |
| Utløp Mykjedalsvatn  | 062-60163     | 0,1  | 0,5  | 0,1  | 0,7    | 0,4    | <0,01  | 13,0      | 3,0       | 10,0    | 0,7  | 5,2    | 2,9     | <20    | <2     | 0,0  | 0,2        | 0,3             |
| Utløp Demmetjørnane  | 062-60143     | 0,1  | 0,4  | 0,1  | 0,7    | 0,4    | <0,01  | 13,0      | 4,0       | 9,0     | 0,7  | 4,4    | 2,0     | <20    | <2     | 0,0  | 0,2        | 0,2             |