

## Internt notat:

### Vannprøver i Risa – intensivperiode

Dato: 5.5.2020.

Til: Økologigruppa, Risautvalget, Rambøll m.fl.

Fra: Vannområdet Hurdalsvassdraget/Vorma (Huvo) og Risautvalget  
Åpent dokument.

Sak: Problemkartlegging av fiskedøden i Risa – oppfølging med vannprøver i 2020.

---

### Innhold

1. Innledning/bakgrunn.....	2
2. Hva følges opp videre i 2020 og hva utgår/utsettes .....	3
3. Intensive vannprøvemåling i 2020 .....	4
4. Vannprøvetaking, oppbevaring og forsendelse til laboratoriet .....	6
5. Prosjektbestilling .....	6
6. Rolleavklaring for vannprøver 2020 .....	6
7. Kostnader og finansiering 2020 .....	6
8. Kilder .....	7
Vedlegg: Feltskjemaer .....	8



Fortviler. Roy-Idar Brandlistuen, Tor Arne Linnerud og Bjørn Otto Dønnum fortviler etter at er funnet mer enn 60 døde ørret i den totalfredete elva Risa. Tom Roger Bekkeli er leder av Risa-utvalget.

◀ 1 av 3 ▶

## Massiv ørretdød i totalfredet elv

## 1. Innledning/bakgrunn

Det ble registret akutt fiskedød i elva Risa (VF 002-3789-R) 8. mai 2007, 29.mai 2015 og 8. juni 2016.

Fisk ble fanget inn, og vannmålinger gjennomført. Se Haugen m.fl. 2007, Åkerstrøm m.fl. 2016 og Dønnum 2017 for detaljer. Det ble påvist høye verdier av jern i enkelte vannprøver og på gjellene fra død ørret. I tillegg oversendte pensjonert forsker Dag Hongve sine betraktninger om årsaken til fiskedøden i brev 17.6.2016.

Tetthet av fisk ble målt på stasjoner mellom Risebro og E6 i 2014 og i 2016 samt i 2019 (Pedersen m.fl.). Mens det var reetablert en bra tetthet i 2014 etter fiskedøden i 2007, viste prøvofiskene i 2016 og 2019 vedvarende lave tettheter etter fiskedøden i 2015 og i 2016. Men det kan heller ikke utelukkes at det har forekommet nye episoder med fiskedød som ikke har blitt oppdaget, særlig da dødeligheten er mer krevende å oppdage i en reetableringsfase med få og kanskje mindre fisker.

I 2007 viste metallanalysene på gjellevev hos død ørret at det var unormalt, og klart dødelige konsentrasjoner av metallene aluminium og jern (Haugen m.fl. 2007). I rapporten konkluderes det videre med: «*Selv om vi er rimelig sikre på at ørreten i Risa døde av kvelning forårsaket av metallpolymerisering på gjelleoverflaten, er det uklart hva som var kilden til de høye metallverdiene på gjellene. Det er også uklart hvorvidt kilden fortsatt er aktiv og om tilførselen kommer tilbake regelmessig. Det er videre uklart hvorvidt tilførselen kan skape mer omfattende fiskedød under andre forhold.*»

I 2015 ble det påvist mye jern (og også mangan) i noen vannprøver. Aluminium (Al) og kobber (Cu) var i lave konsentrasjoner ved alle prøvepunkter. Total nitrogen og ammonium var i konsentrasjoner som tilsvarer bakgrunnsnivå (Åkerstrøm m.fl. 2016). Analyser av metaller på gjellevev viste forhøyde verdier av jern og mangan på alle gjeller. Men kun 3 gjelleprøver hadde så høye verdier at det alene anses som dødelig (ca. 1000 mikrogram/gram). Naturlige bakgrunnsverdier for Risa er ikke kjent.



Fig. 1. Viser hvor det ble tatt vannprøver i 2015. Det var høye verdier av jern i vannprøvene ved prøvepunktene 1, 2, 4, 6 og 8.

I 2016 ble det også samlet inn døde ørreter, og tatt vannprøver (Brandlistuen og Dønnum 2016). Gjelleprøver ble ikke analysert i 2016, og fisken er nå fjernet. Det er ikke mottatt beskjed om at vannprøvene tatt 10. juni 2016 (av Anette Åkerstrøm, Ullensaker kommune) viste noen spesielt høye/urovekkende verdier.

I 2018 ble det satt i gang undersøkelser for å se om det var «hot spots» med jernutfellinger i grunnvannet. En dobbel mastergrad ved NMBU ble avsluttet i 2019 ([lenke](#)). Gjennom den undersøkelsen kunne det verken avkreftes eller bekrefte hypotesen om at «fiskedøden i Risa skyldes naturlig og episodisk tilførsel av metallrikt grunnvann eller overflatevann». Men flere sidebekker viste perioder med ulike vannkvalitet. Det ble også lansert hypotesen om at ammonium potensielt kan være årsaken, eller forsterke problemene og dermed dødeligheten, særlig fordi pH normalt er meget høy i Risa (opp til > pH 8, jf. f.eks. vannlokalitet 90932). I tillegg ble det observert en åkersprøyte som hentet vann direkte fra Risa den 4.6. 2019, noe som innebar en bekymring for at sprøytemidler kan ha lekket ut i elva. Sprøytejournalene viste at åker var sprøytet kort tid (1-3 dager) før fiskedøden både i 2015 og i 2016 (for 2007 finnes ikke lenger sprøytejournal). Men da den døde fisken ikke lenger var oppbevart i fryseboksen i 2019, var det ikke mulig i ettertid å måle på eventuelle sprøyterester i den døde fisken. Det hevdes også fra fagkyndige at det er svært lite sannsynlig at sprøytemidler kommer ut i vassdraget, med mindre det skjer et direkte uhell.

Dvs. per nå er det tre ulike hypoteser som verken kan bekreftes eller avkreftes:

1. Episodisk jernutfelling ( $\text{Fe}^{2+}$  videre til  $\text{Fe}^{3+}$  og akkumulering på fiskens gjeller).
2. Episodisk høye verdier av ammonium (potensielt anoksisk i Hersjøen (Rohrlack, 2017)).
3. Rester av sprøytemidler som uforvarende er tilført elva, enten direkte fra sprøytevogna, og/eller avrenning fra nysprøytet åker.
4. Andre årsaker som hittil ikke er tenkt på/avdekket.

## 2. Hva følges opp videre i 2020 og hva utgår/utsettes

Det ble satt i gang en ny mastergradsstudent for å fortsette arbeidet der forrige mastergradsstudenter måtte avslutte. Den oppgaven ferdigstilles i mai 2020 (Hagen 2019).

Som en forlengelse og et supplement til den videre mastergradsoppgaven, eller eventuelt ytterligere en oppgave i 2020/2021, har videre metoder og undersøkelsesbehov vært diskutert med NMBU i tillegg til i økologigruppa og med Risautvalget, der det har blitt konkludert med følgende:

### **Multiparametersensoren:**

Utgår. Jf. diverse eposter og at det ikke ble avklart detaljer ift. tid/parameter/oppsett mm. Det er også et åpent spørsmål om hvilken nytte vi vil ha av dette nå, og et spørsmål om kostnader (initialt foreslått et budsjettbehov til dette på 100.000,-).

### **DGT:**

Utgår. Jf. tidligere eposter etter anbefaling fra NMBU: «DGT-brikker i elva gir for oss et signal på at det har vært jern i elva, men skiller ikke på om det forelå som toverdige eller treverdige. Oksidasjonen går veldig raskt i slike system med høy pH. Så, jeg foreslår heller mer hyppig vannprøvetaking istedenfor og at vi forsøker å finne grunnvannshotspots, samt at vi fortsetter å benytte ledningsevneloggere. Vannprøver bør fokusere på ammonium og jern, så kan vi ved hjelp av logget pH, ledningsevne og temperatur vurdere tilstandsform ammoniakk/ammonium og potensiell toksisk potensiale av jern mht. oksidasjonshastighet.»

### **Vannprøver:**

Følges opp nå i 2020. I tråd med anbefalingene fra NMBU og hva Risautvalget foreslår, og også Huvo anser som mest aktuelt i år. Vannprøver støttes nå også av vannlokalitet 90932, som ble opprettet i 2017 av miljødirektoratet/NGU som ledd i at Gardermoen ble innlemmet i basisovervåkingen, med to målinger per år, men med en lang rekke parametere, bl.a. ammonium, pH, fargetall og jern. Prøvene tas like nedstrøms Risebro. Se videre kap. 3-7.

### **Annet:**

Videre oppfølging utover våren/sommeren 2020, må diskuteres igjen senere. Det kan være aktuelt med en fjerde M.Sc.-student fra NMBU og/eller bestille konsulentbistand, eller andre alternativer. Men fordi det er så krevende å følge opp akutte episoder, vil det være en øvre grense for ressursforbruk til å

avdekke episodene. Det bør uansett jobbes videre med å styrke ørretrekrutteringen i hele vassdraget, særlig med habitatjusterende tiltak, slik at den lille ørretbestanden uansett blir bedre rustet til å kompensere for høy dødelighet enkelte år. Et ikke-bindende, foreløpig forslag/tilbud er mottatt 24.4.20 fra Rambøll, som omfatter 50 timer. Det tas inn til drøfting i faggruppe økologi 22.9.20, og gjelder en vurdering av kunnskapsgrunnlaget så langt om fiskedøden og mulige årsaker.

### 3. Intensive vannprøvemåling i 2020

Avtale inngått med Rambøll om metode og analyser (24.4.20). Følgende detaljer for vannprøveinnsamlingen legges til grunn:

#### Formål:

Intensivmålinger for å finne nivåer av jern og ammonium i Risa, mht. mulige forklaringsvariabler i det aktuelle tidsrommet. Ulike kjemiske støtteparametere inngår i analysene.

#### Tidsrom:

1.mai – 15. juni 2020. (Begrunnelse: fiskedød hhv: 8.5.2007, 29.5.2015 og 8.6.2016).

#### Hyppighet:

Hver annen dag. (Begrunnelse: Antar at dette er ofte nok til å fange høye verdier, tilpasset et moderat prøvetakingsregime og kostnad). Dvs.  $45/2 = 23$  vannprøver i alt.

#### Parametere som analyseres fra én og samme vannprøve:

- Ammonium
- Ammoniakk
- Tot-N

#### Parametere som analyseres i tillegg fra egne vannprøveflasker

- $Fe^{2+}$  (tilsatt konservering, 35 % HCl)
- Jern (totalt)/ $Fe^{3+}$

I ettertid innhentes faktiske nedbørsdata fra: <https://seklima.met.no/observations/>, med Gardermoen som værstasjon.

#### Parametere som måles på stedet (in situ) med eget instrument:

- pH
- Konduktivitet
- Vanntemperatur

#### Supplerende parameter dersom det er grunn til å anta ny akutt episode:

Toksintester (med bakterier som medium). De må i så fall oversendes til Helge direkte og leveres/analyseres innen 24 timer. Avtales i forkant med Rambøll og laboratoriet.

#### Prøvetakingsmetode:

Fra land, vha. vannhenter. Påsé at prøven tas oppstrøms prøvetakerens føtter og påvirkning i elvebredden. Og minst 20 cm ned fra overflaten og minst 20 cm over bunnen. Påsé at vannprøven ikke tar med seg bunnsedimenter. Følger ellers vannprøvemetode: Ferskvann (elver): Volumprøvetaker NS-ISO 5667-6A.

#### Sted:

Vannprøven tas på nordsiden av elva. Ca. 50 m nedstrøms den gamle Mølla (betongrester) og ca. 5 meter nedstrøms bekk fra Sessvolltjernet, omtrent midt i elva. Se rød trekant i kartet nedenfor.

#### Merking av prøveflasker:

Hver vannprøveflaske må merkes med vannfast tusj: Dato + «Risa». Merkes både på flaske og kork. I tillegg tas foto av vannprøve og elv ved hver prøvetaking.



*Figur 1. Rød trekant i kartet viser hvor vannprøvene tas i Risa (lokalisert øverst mot Risebro).*



*Figur 2. Foto fra stasjonen i Risa der prøvene tas.*

#### **4. Vannprøvetaking, oppbevaring og forsendelse til laboratoriet**

Risautvalget tar vannprøvene. Prøvetakere er: Bjørn Otto Dønnum, Roy Idar Brandlistuen, Tom Roger Bekkeli og Lasse Vangstein. 1. Reserve: Vannområdet Hurdalsvassdraget/Vorma (Huvo) v/Helge B. Pedersen. 2. Reserve: Ullensaker kommune v/Marie Homann. Et eget feltskjema skal fylles ut ved hver vannprøvetaking (vedlagt). Det beskriver også metodikken. Vannprøvene fraktes via kjølebag direkte til lokal fryseboks hos personer i Risautvalget. Når kapasiteten der er brukt opp, fraktes vannprøvene i frossen tilstand til Huvo, og oppbevaring i Nannestad kommunes fryseboks. Når alle prøvene er samlet inn, frakter Huvo det i bil til avtalt laboratorium i Oslo.

#### **5. Prosjektbestilling**

Det er bestilt en «pakke» hos Rambøll, basert på en tidligere utgave av dette notatet. Den består av faglige innspill til metode, parametervalg mm., befaring, logistikk rundt prøvetakingen, leveransen og analysene hos akkrediterte laboratorier samt bistand til kjøp av pH-meter/konduktivitetsmåler og veiledning i bruk/kalibrering mm. Analyseresultatene leveres på excelark til Huvo, og Rambøll legger det inn i Vannmiljø. Rambøll gir også kort merknad til analyseresultatene dersom de mener at noen av verdiene potensielt kan ligge i det området som oppfattes om letalt/problematisk for ørret. Resultatene oversendes senest innen august, og legges inn i Vannmiljø innen utgangen av 2020.

#### **6. Rolleavklaring for vannprøver 2020**

- Risautvalget tar vannprøvene. De dagene som Risautvalgets medlemmer eventuelt ikke kan ta prøver, kontaktes Huvo v/daglig leder for å høre om han kan ta prøvene, eller eventuelt en fra Ullensaker kommune. Vannhenter er utlånt fra Huvo.
- Huvo er formell bestiller av vannanalysene overfor konsulent/analyzelaboratoriet, og eier utstyret.
- Huvo kan hente vannprøvene hos Risautvalgets lagringssted/Risautvalget leverer til Huvo, etter avtale. Huvo forestår forsendelsen til laboratoriet.
- Rambøll kvalitetssikrer det faglige i alle ledd, fra prøvetakingen via oppbevaringen og til ferdige analyseresultater foreligger.

#### **7. Kostnader og finansiering 2020**

Risautvalget bistår i planleggingen og tar alle vannprøvene på dugnad, som deres egeninnsats. Huvo har inngått avtalen (prosjektbestillingen) med Rambøll om veiledning, kvalitetskontroll, analyser og videre oppfølging iht. avtalen. Huvo mottok i 2019 kr. 35.000,- i tilskudd fra Fylkesmannen i Oslo og Viken, øremerket videre problemkartlegging av fiskedøden i Risa. Kostandene for øvrig dekkes av Huvo via eget budsjett.

## 8. Kilder

- 1) Frogner I. A og Almhjell D. D. 2019. Kartlegging av årsakssammenheng mellom fysiske og kjemiske forhold og episoder av fiskedød i elva Risa. Masteroppgave NMBU (MINA) ([lenke](#)).
- 2) Åkerstrøm A., Pedersen H. B og Dønnum B.O. 2016. Fiskedød i Risa 2015. Notat fra Ullensaker kommune, 5 sider + vedlegg. ([lenke](#)).
- 3) Haugen T. 2007. Analyse av fiskegjeller fra ørret i Risa i forbindelse med fiskedødepisode 8.–9. mai 2007. Notat fra NIVA, 7 s. + vedl. ([lenke](#)).
- 4) Hagen, S.M.T. m.fl. 2019. Mapping of chemical, physical and geological conditions in the upper parts of river Risas watershed due to episodes of fish deaths. Abstrakt for ny mastergradsstudent ved NMBU. Mastergraden ferdigstilles mai 2020 ([lenke](#)).
- 5) Dag Hongve, Dr. philos i limnologi. Notat 17.6.2016. Upublisert, kan skaffes fra Huvo.
- 6) Brandlistuen R. I. og Dønnum B. O. 2016. Internt notat 13.6.2016 fra Risautvalget som beskriver episoden med fiskedød. Upublisert, kan skaffes fra Dønnum eller fra Huvo.
- 7) Pedersen H. B. m.fl. Supplerende kartlegging av fiskestatus i bekker og mindre elver i Hurdalsvassdraget/Vorma i 2014. Notat fra Huvo 1/2015. 59 sider. ([lenke](#)).
- 8) Pedersen H. B. m.fl. Kartlegging av fiskestatus i bekker og mindre elver i Hurdalsvassdraget/Vorma i 2016. Notat fra Huvo 1/2017. 51 sider. ([lenke](#)).
- 9) Pedersen H. B. m.fl. Kartlegging av fiskestatus i bekker og mindre elver i Hurdalsvassdraget/Vorma i 2018/2019. Notat fra Huvo 1/2020. In press.
- 10) Rohrlack T og S. Haaland. 2017. Paleolimnologisk undersøkelse av Hersjøen (002-4158-L). MINA-fagrapport 39. NMBU. 21 sider.

<i>Postadresse</i>	<i>Telefon</i>	<i>E-post</i>
Vannområdet Hurdalsvassdraget/Vorma	66 10 50 67/66 10 50 00	postmottak@nannestad.kommune.no
c/o Nannestad kommune	<i>Telefaks</i>	<i>Internett</i>
Teiealleen 31	66 10 50 10	www.huvo.no
2030 Nannestad		

## Vedlegg: Felt skjemaer

### FELTSKJEMA FOR VANNPRØVETAKING I RISA 2020

<b>Periode:</b> fom-tom: 1. mai - 14. juni 2020					
<b>Rammer:</b> Vannprøvene tas hver annen dag. I alt 23 vannprøver, 21 Fe <sup>2+</sup> /Fe <sup>3+</sup> -prøver					
<b>Prøvetakere:</b> Primært Risautvalget, ved: Bjørn Otto Dønnum (95 02 76 37), Roy Idar Brandlistuen, Tom Roger Bekkeli og Lasse Vangstein.					
1. Reserve: Vannområdet Hurdalsvassdraget/Vorma (Huvo) v/Helge B. Pedersen (47 76 00 93).					
2. Reserve: Ullensaker kommune v/Marie Homann (93 98 36 29).					
<p><b>Prøvetakingsmetode:</b> Hver prøvetaking skal det fylles en 1-liter plastflaske, i tillegg 100 ml plastflaske til Fe<sup>2+</sup> analyser (merket spesialflaske med konserveringsmiddel, og en 100 ml plastflaske til Fe<sup>3+</sup> analyser (blå kork)). Alle prøver tas på nøyaktig samme sted, dvs. ved ore-trærne ca. 50 m nedstrøms den gamle mølla ved Risebro, ca. 5 m nedstrøms bekk fra Sessvolltjern. Se kart. Prøven tas på et punkt der det er god flyt og sammenblanding av vannmasser slik at prøven blir mest mulig representativ for vassdraget. Ta prøvene slik at flasken holdes mot strømmen og senkes relativt raskt (men rolig) ned til cirka 0,2 m under overflaten, og hold den rolig mens den fylles opp. Påse at det ikke kommer med flytedeler (blader/skum mm). Vannflasken fylles opp til halsen/påbegynt skrånning, ikke helt full (vannet utvider seg 10 % ved ned-frysing). Spesialflasken med konserveringsmiddel skal fylles uten at det rennes over, grunnet konserveringen. Korken skrues på og flasken rystes. Bruk vannhenter (utlån fra Huvo). Viktig: Påse at bunnsedimenter ikke virvles opp. Ta vannprøven oppstrøms føttene til prøvetaker. Deretter leses av temperatur (når den har stabilisert seg) samt pH og konduktivitet med eget instrument som er kalibrert.</p>					
<p><b>Merking av vannprøveflasker:</b> Alle vannflasker merkes i forkant tydelig med: "Risa" og aktuell dato. Bruk vannfast sprittusj. Skriv tydelig utenpå flasken + kork. Påse at en ikke kommer bort i tusjen før den har tørket, eller i nærheten av løsemidler, slik at merking alltid er tydelig.</p>					
<p><b>Oppbevaring og innlevering av vannprøver:</b> Like etter at vannprøven er tatt, fraktes den i kjølebag til lokal fryseboks, og fryses ned. Når frysekapasiteten lokalt er brukt opp, avtales forsendelse med Huvo, for nedfrysing i fryseboken til Nannestad kommune. Der samles alle prøvene opp. Når siste prøve er tatt, frakter Huvo alle vannprøvene i nedfrosset tilstand i kjøleboks til avtalt laboratorium i Oslo, etter nærmere avtale for mottak der.</p>					
<b>Feltnotater</b>					
Dato:					
Prøvetaker:					
Vær (sol, opphold, regn):					
Vannføring (lav, norm, høy):					
Temperatur:					
pH					
Konduktivitet:					
Farge på vannet (sett X):	Gulbrun:		Lysebrun:		Fargeløs:
Er det tatt bilde av vannprøven + e.lva:	Ja (sett x):		Nei (sett x):		
Er ekstraprøve tatt pga. fiskedød:	Ja (sett x):		Nei (sett x):		
Spes. observasjoner: partikler, 'olje lignende film', jordbruksaktiviteter:					
<b>Evt. andre merknader:</b>					





## KUNDEINSTRUKS -'Prøvetaking av Fe<sup>2+</sup> og Fe<sup>3+</sup> i vann'

### Generell informasjon

Vannprøver for analyse av to- og treverdig jern må konserveres. Fe<sup>2+</sup> beregnes fra Fe<sup>2+</sup> og total Fe. For analyse av Fe<sup>2+</sup> må flasken konserveres med HCl til pH<2. For analyse av Fe<sup>3+</sup> må også en ukonservert flaske leveres inn.

### HMS

Vær forsiktig ved håndtering av kjemikalier. Sett deg inn i sikkerhetsdatabladene før håndtering.

Bruk engangshansker og vernebriller.



Inneholder 35% HCl:

(se vedlagte sikkerhetsdatablad).

### Forsendelsen inneholder følgende:

- Plastflaske, 100ml, til Fe<sup>2+</sup>. Merket spesialflaske med konserveringsmiddel.
- Plastflaske, 100ml, til Fe-tot. Standard flaske med blå kork.
- Sikkerhetsdatablad, Saltsyre

### Utførelse / Slik gjør du:

- Fe<sup>2+</sup>
  - a. Fyll opp plastflasken merket for Fe<sup>2+</sup>, med vannprøve.  
Se til at flasken fylles uten at det renner over, grunnet konserveringen.  
Korken skrues på og flasken rystes.
- Fe<sup>3+</sup>
  - b. Ønskes i tillegg Fe<sup>3+</sup>, fyll opp en 100ml plastflaske (til analyse av Fe-tot). Skal ikke konserveres.
- Prøven oppbevares kaldt og sendes ALS snarest mulig.

### Kontaktinformasjon/leveringsadresse:

ALS LABORATORY GROUP NORWAY AS  
Drammensveien 173,  
0277 Oslo  
Tlf: +47 22 13 18 00

Bestillingsark finnes på [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)



Dokument: NOR  
Kundeinstruks  
Utarbeidet av: ERAN

Tittel: Prøvetaking av Fe<sup>2+</sup> og Fe<sup>3+</sup> i vann  
Godkjent av: IEA

ALS ref./Dok.id: OKK09/SOP-0098  
Godkjent dato: 2016-06-03

Rev.nr: 1.0  
Side: 1(1)