

## Naturmangfold i vann og vassdrag innen Røros-circumferensen

Odd Terje Sandlund

Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

[odd.sandlund@nina.no](mailto:odd.sandlund@nina.no)

I Røros by og området rundt finner vi mange ulike tiltak for vern av natur- og kulturverdier. Likevel er det ennå mye å gå på før vi har et integrert natur- og kulturvern. I dette området ser vi utallige eksempler på samspillet og konfliktene mellom menneskelig aktivitet og naturressursene og det biologiske mangfoldet.

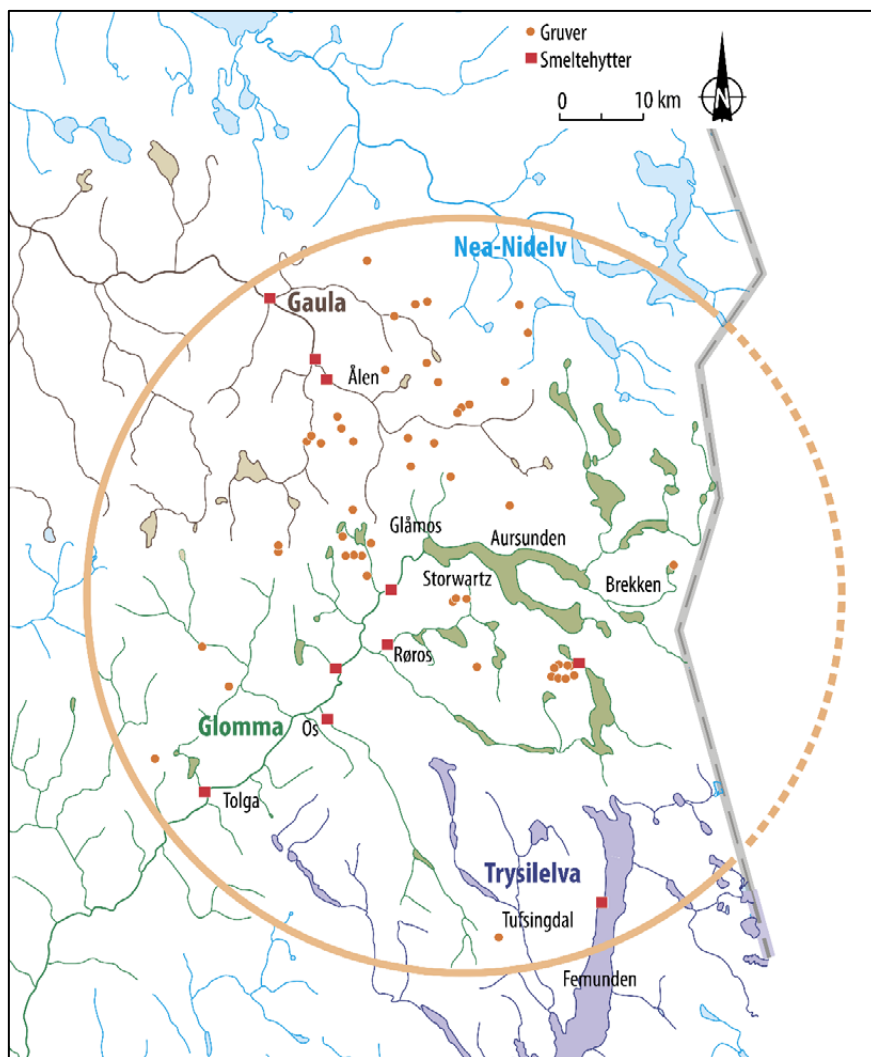
Innenfor circumferensen ligger de øvre delene av noen av Norges største elver og innsjøer, og et utall mindre vann og bekker. Virksomheten ved kobberverket berørte de fire store vassdragene Glomma, Trysilelva, Gaula og Nea-Nidelva. Gruvedrifta ved Røros kobberverk og alle de aktivitetene og infrastrukturen som var knyttet til dette, det vil si grunnlaget for Røros' status som verdensarvsted, hentet mange ulike «økosystemtjenester» fra vassdragene. Industrien og arbeidsfolket var avhengig av vassdragene, men samtidig ble vassdragene påvirket på mange ulike måter av aktivitetene ved gruvene, i Røros by og ved de mange smeltehyttene. Vassdragene inneholder mange naturverdier og biologisk mangfold som i ulik grad ble påvirket av kobberverket, men som bare delvis er i fokus ved dagens vernetiltak.

### Vassdragsvern i circumferensen

Vassdragsnaturen innenfor circumferensen omfatter mange verneverdier som bare delvis er gitt vern etter norsk lov. Det mest omfattende vernetiltaket som direkte er rettet mot vassdragsnatur i dette området er det varige vernet av Femunden og Trysilvassdraget i verneplan 1 for vassdrag. Et annet eksempel, som riktignok, strengt tatt, ligger utenfor circumferensen, er naturreservatet Tufsingdeltaet. Dette våtmarksområdet er også vernet etter den internasjonale Ramsar-konvensjonen. Disse vernetiltakene er uavhengige av Røros sin verdensarvstatus. Naturverdiene i vassdragene innen circumferensen har selvstendig behov for vern, samtidig som den gjensidige påvirkningen mellom vassdragsnaturen og det historiske gruvesamfunnet gjør det naturlig å se vassdragsnatur- og kulturverdier i sammenheng. Her diskuteres noen aspekter ved naturmangfoldet i vassdragene innen circumferensen.

### Privilegier til ressursbruk

De kongelige privilegiene som ble bevilget til Røros kobberverk 19. oktober 1646 omfattet blant annet retten til utbygging av vassdrag og fossefall innen circumferensen, dvs. innen en sirkel med radius ca. 45 km rundt det opprinnelige funnstedet ved Gamle Stortvartz. (**figur 1**). Det betydde at kobberverket hadde rett til å utnytte energien i vassdragene til drift av vasshjul for sagbruk, møller og andre «sivile» anlegg, men også til pumper, heiser, blåsebelger og andre typer driftsutstyr som gruedrifta var avhengig av (Nynäs 2013). Og vassdragene kunne utnyttes til transport, særlig gjennom tømmerfløting. Både vasshjul og tømmerfløting er avhengig av dammer for å lagre vann til det blir bruk for det. Dammene påvirket fiskens frie gang i elvene på samme måte som moderne damanlegg kan gjøre. De gamle dammene ligger i noen tilfelle fremdeles der og hindrer fiskevandring, men mange av de fløtningsdammene som ble bygd i mindre sidevassdrag har i dag forfalt, og betyr trolig mindre som hindre for fiskens frie gang enn mer moderne inngrep som veibruer, kulverter osv.



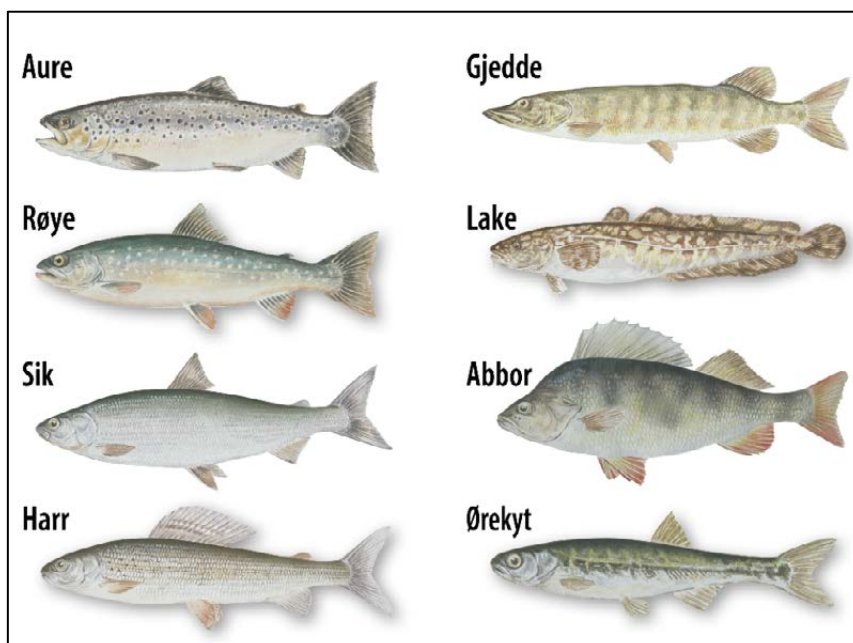
Figur 1. Vassdragene i circumferensen (markert med orange sirkel) med gruver og smeltehytter. Basert på: L. Roll (2009). Røros Mining Town and the Circumference. Maps. <http://hdl.handle.net/11250/176941>

En annen oppgave vassdragene måtte ta på seg var rollen som resipient, det vil si at de måtte ta imot avrenning fra gruver, slagghauger, bosetning og jordbruk. Forurensing fra kloakk og avrenning fra jordbruk er i dag et lite problem innen circumferensen. Moderne tiltak tar seg av kloakk både i tettbebyggelse og ved spredt bosetning. Avrenning av vann med høye konsentrasjoner av tungmetaller fra slagghauger og de gamle gruveanleggene er en vanskeligere sak (se f.eks. <http://www.miljostatus.no/Storwartzområdet/>). Utfordringen ligger bl.a. i at tiltak for å verne vassdragene mot denne forurensingen i mange tilfelle kan gjøre det vanskeligere å verne kulturminner ved gruveanleggene.

### Fløtningskanalen fra Femunden

Det mest spesielle vassdragstiltaket i kobberverkets regi var kanalen for å frakte tømmer fra Nordvika i Femunden til Feragen og videre ned til Røros. Det var flere grunner til at man i 1716 ga seg i kast med dette store arbeidet. For det første var det en stor fordel å kunne transportere tømmer på en praktisk måte slik at behovene på Røros kunne dekkes. Denne transporten av tømmer kunne bl.a. erstatte transporten av malm til smeltehytta ved Femundshytten. Det er også pekt på at det var politisk viktig å kunne utnytte skogen på østsida av Femunden. En effektiv utnyttelse av disse skogressursene ville være et godt argument i diskusjonen med svenskene om hvor grensa mellom de to landene skulle trekkes. Den alternative transportveien for store mengder tømmer fra Femundstraktene ville være ned Trysilhelva til Sverige, og det verserte en tid forslag om at grensa mellom de to landene skulle trekkes langs midten av Femunden.

Fløtningskanalen var et komplisert prosjekt, som det tok ca. 50 år å gjennomføre. Først etter at det ble bygd en steindam i utløpet av Femunden slik at vannstanden i sjøen ble hevet med ca. 70 cm fikk man kanalen til å fungere. Dette skjedde i 1764 (Dahle 1894). Denne langvarige innsatsen viser til fulle at dette var et viktig prosjekt for Røros Kobberverk.



Figur 2. Fiskeartene i Femunden. Gjedde, sik, lake og abbor ble overført til Håelva/Glomma ved byggingen av tømmerkanalen fra Nordvika i Femunden. (Tegninger: Eldar Olderøyen).

Det var imidlertid ikke bare tømmer som kom med vannet i fløtningskanalen fra Femunden. I Femunden er det åtte fiskearter (**figur 2**). Vi tror at alle disse etter istida hadde vandret inn i innsjøen ved egen hjelp. I Glomma hadde derimot flere av dem ikke kommet lenger enn omtrent til Alvdal (Huitfeldt-Kaas 1918). I den øvre delen av Glomma, inkludert sidevassdrag som Håelva, var det før 1764 få fiskearter, blant annet aure, røye og harr. Man kan spørre seg hvorfor det var så mange fiskearter som hadde vandret helt opp til Femunden ved egen hjelp, mens områdene øverst i Glomma hadde vært utilgjengelige. De prosessene som pågikk i de første tusenårene etter istiden, når innlandsisen smeltet, landet hevet seg og ferskvannsfiskene begynte å vandre inn fra sør og øst, er vanskelige å forstå.

Vi ser imidlertid mange eksempler på at lokale tilfeldigheter bestemte om en fiskeart nådde langt opp i vassdraget. Det viste seg i alle fall at fløtningskanalen fra Nordvika i Femunden til Litlangtjønna og Feragen var en svært effektiv spredningsvei. Det tok ikke lang tid før gjedde, abbor, sik og lake hadde spredd seg til Håelvvassdraget og dermed store deler av øvre Glomma. Senere bidro aktiv innsats fra både enkeltpersoner og norsk forvaltning til at en art som sik fikk enda videre utbredelse. Siken kom f.eks. til Aursunden først i 1912 (Sandlund mfl. 2013, Sandlund & Borgos 2016).

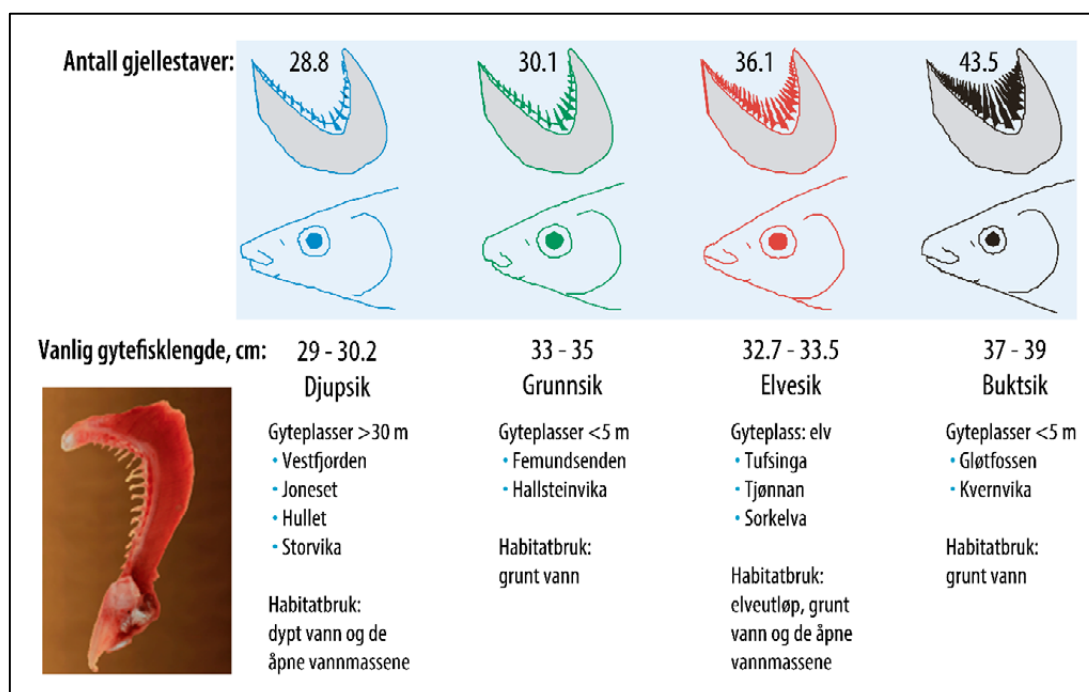
### Viktig ressurs, lite påaktet mangfold

På grunn av forholdene rett etter siste istid har Norge få fiskearter i ferskvann. De åtte artene vi finner i Femunden utgjør et forholdsvis artsrikt fiskesamfunn til å være i en fjellsjø. Selv om vi har få arter, er noen av artene våre langt mer mangfoldige enn man kunne vente. I mange norske innsjøer forekommer sik og røye i flere ulike økologiske former med ulikt levested. Disse formene eller typene utnytter ulike næringssemner og lever til dels i ulike deler av innsjøen. De har ulike bygningstrekk, bruker forskjellige gyteplasser, og skiller seg fra hverandre genetisk, selv om de tilhører samme art. Siken i Femunden er et eksempel på en slik mangfoldig bestand.

I forhold til de som arbeidet i gruvene og ved smeltehyttene var siken først og fremst en livsviktig matressurs. Det foreligger lite informasjon om hvor mye som ble fisket i Femunden og hva denne ressursen betydde på 16- og 17-

hundretallet, men opplysninger fra sent på 18-tallet og framover viser at siken den gang var svært viktig i naturalhusholdningen. Den sikbestanden som om høsten går opp fra Femunden til Tufsinga for å gyte hadde blitt utnyttet i et organisert fiskeri i mange hundre år, også før folk bosatte seg i Tufsingdalen (Eggen 1957). Fangstdagbøker fra 1885 og framover viser at det årlig ble fanget opptil 6,5 tonn sik i notfisket om høsten (Sandlund 1986). Sikfisket betydde også mye ellers ved Femunden. En person som vokste opp ved nordenden av innsjøen på begynnelsen av 19-hundretallet uttalte "Vi hadde itj levd opp hell alle her, ha det itj værre før siken".

Fiskerne ved Femund har alltid kjent til at det er flere typer sik. På grunnlag av forskjellig gytetid og -sted, størrelsen på gytefisk og erfaring med hvor fisken kunne fanges i bunngarn og not, ble det skilt mellom seks typer: djupsik, elvsik, skjærsik, Kvernviksik, solsik og Tjønnansik. Den svenske biologen Gunnar Svärdson samlet på 1960-tallet sik fra Femunden og kom fram til at det var tre typer sik som han kalte sandsik, planktonsik og blåsik. Svärdson brukte bygningstrekk hos fisken for å skille dem fra hverandre, spesielt støttet han seg på størrelsen hos gytemoden fisk og antall gjellestaver hos fisken (**figur 3**). Våre undersøkelser i Femunden, som startet da Femund Fiskerlag AL satte i gang sitt fiske tidlig på 1980-tallet, bekreftet at på grunnlag av antall gjellestaver og størrelse kan siken i Femunden deles inn i tre typer: djupsik, strømsik og skjærsik (Sandlund & Næsje 1986). Djupsiken gyter på djupt vann (mer enn 30 m) flere steder i sjøen, har i gjennomsnitt ca. 30 gjellestaver og blir gytemoden ved ca. 30-32 cm lengde. Strømsiken gyter i tilløpselver (særlig Tufsinga), har omkring 36 gjellestaver og blir gytemoden ved 37-39 cm. Skjærsiken gyter på grunt vann i innsjøen, har omkring 44 gjellestaver og blir gytemoden ved 35-40 cm. Senere har genetiske analyser av sik samlet fra 11 ulike gyteplasser for sik i innsjøen vist at det faktisk er fire genetisk forskjellige former av sik (Østbye mfl. 2005). Det viste seg at fisken som gyter på grunt vann både omfatter storvokst sik med mange gjellestaver («buktisk») og middels stor sik med få gjellestaver («grunnsik»), og at disse er genetisk ulike (**figur 3**). Djupsiken er den mest tallrike siktypen i Femunden. Ettersom gytinga skjer på djupt vann opplever yngelen et kaldt og mørkt miljø når den klekkes, og senere lever den i stor grad i de åpne vannmassene og spiser dyreplankton. Den vokser langsomt og er bortimot 10 år før den blir gytemoden. De tre andre siktypene lever stort sett på grunt vann langs land. De utnytter både dyreplankton og bunndyr som føde og har bedre vekst og blir tidligere gytemodne enn djupsiken.



Figur 3. Noen særpreg og egenskaper ved de fire økologisk og genetisk forskjellige siktypene i Femunden. De skiller seg i gjennomsnittlig antall gjellestaver, vekst hos ungfisk, størrelse ved gyting og gyteplass. Det sikreste bygningstrekket for å skille de ulike typene er antall gjellestaver (nede til venstre, foto: P.-A. Amundsen). Gjellestavene danner et gitter eller en sil som fisken bl.a. utnytter når den fanger små næringsdyr. (Figur utformet av Kari Sivertsen, NINA).

---

De genetiske analysene viser at de ulike siktypene har oppstått etter at en antatt «urform» av sik kom inn i innsjøen etter istida. Tilgang på ulike matressurser og gyteplasser satte fisken i stand til å splitte opp i mer spesialiserte former. Selv om kolonisering av nye gyteplasser er et resultat av at fisken ikke bestandig går tilbake dit den ble klekket når den skal gyte, er tendensen hos alle laksefisk (som sik og røye) at de aller fleste fiskene går tilbake til sin «heimplass». Over tid har denne ikke helt perfekte heimvandringen ført til at de ulike sikformene har etablert seg på alle egnede gyteplasser og at disse bestandene over tid har blitt genetisk forskjellige. Dette viser oss evolusjon i praksis, og vi kan anta at dersom innsjøsystemet forblir stabilt i noen tusen år til kan dagens sikformer utvikle seg til arter som ikke vil kunne krysse seg med hverandre. I dag ville sannsynligvis skillet mellom formene bryte sammen dersom for eksempel noen av gyteplassene ødelegges. Et viktig formål med vern av biologisk mangfold er å verne de evolusjonære prosessene som skaper og opprettholder artsmangfoldet. Det som foregår innen sikbestanden i Femunden er eksempel på slike prosesser.

Dette mangfoldet innen arten forekommer hos noen bestander av sik og røye, og er typisk for nordlige områder. Norge bør derfor ha et særlig ansvar for å ta vare på dette. Hos røye finner vi det særlig i relativt store og djupe innsjøer. Hos sik finner vi fenomenet også i grunne innsjøer, f.eks. har den grunne Isteren to typer sik: grunnsik og siksild.

Det er viktig å påpeke at vern av slike mangfoldige fiskebestander ikke betyr at det ikke kan fiskes. I den perioden da Femund Fiskerlag hadde sin største aktivitet ble det fanget minst 22 tonn sik i Femunden uten at dette hadde noen påviselig effekt på bestanden eller gikk ut over forekomsten av de ulike formene av sik.

## Sluttord

Vassdragene, som er en viktig del av de ressursene som gjorde liv og arbeid mulig innenfor circumferensen, ble sterkt påvirket av kobberverkets virksomhet. Spesielt førte tømmerrenna fra Femunden til at fiskefaunaen i øvre Glomma ble endret. Sik og annen fisk var en viktig ressurs til livets opphold, samtidig som Femundsiken inneholder et biologisk mangfold som krever en ansvarlig og velinformert forvaltning. Dette er ett av flere argumenter for at kulturminnevern og naturvern bør ses under ett.

## Referanser

- Dahle, H. 1894. Røros Kobberverk 1644 – 1894. Grøndahl & Sønns Boktrykkeri, Kristiania (Oslo), Norway.
- Eggen, E. 1957. Tyldalen – Brydalen bygdebok. Trondheim, 629 s.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvannsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge med et tillæg om krebsen. Centraltrykkeriet- Kristiania. 106 s.
- Nynäs, H. 2013. Dammer som kulturminner. NVE rapport nr 64 – 2013. 246 s.
- Sandlund, O.T., Hesthagen, T. & Brabrand, Å. 2013. Fisk og forvaltningsprinsipper: spredningen av sik og lagesild i Norge. Fauna 66: 22-33.
- Sandlund, O.T. & Borgos, G. 2015. Siken i Aursunden – Velsignelse eller forbannelse? Fjell-Folk 40: 7-15.
- Sandlund, O.T. 1986. Sikfisket i Tufsinga. Norsk Skogbruksmuseums Årbok nr. 11: 284-296.
- Sandlund, O.T. & Næsje, T.F. 1986. Sikbestanden i Femund. Undersøkelser i 1982-84. Rapport DN-Fiskeforskningen 2, 51 s.
- Østbye, K., Næsje, T.F., Bernatchez, L., Sandlund, O.T. & Hindar, K. 2005. Morphological divergence and origin of sympatric populations of European whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) in Lake Femund, Norway. Journal of Evolutionary Biology 18: 683-702.

## Internett-referanser

- <https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/verneplan-for-vassdrag/hedmark/311-1-trysilelva/>
- [https://rsis.ramsar.org/sites/default/files/rsiswp\\_search/exports/Ramsar-Sites-annotated-summary-Norway.pdf?1507639709](https://rsis.ramsar.org/sites/default/files/rsiswp_search/exports/Ramsar-Sites-annotated-summary-Norway.pdf?1507639709)