Randsfjorden

Vurdering av innsjøens status 1978-80 og betydningen av planlagte reguleringer i Etna og Dokka

Konklusjoner og sammendrag

Saksbehandler: Bjørn Faafeng
Medarbeidere: Pål Brettum
Trond Gulbrandsen
Jarl-Eivind Løvik
Bjørn Rørslett
Else-Øyvor Sahlqvist
Forskningssjef: J.E. Samdal
Randsfjorden. Vurdering av innsjøens status 1978 - 80 og betydningen av planlagte reguleringer i Etna og Dokka. Konklusjoner og sammendrag

Forfatter(le): Bjørn Faafeng, Pål Brettum, Trond Gulbrandsen, Jarl-Eivind Løvik, Bjørn Rørslett, Else Øyvor Sahlqvist

Dato: 27.11.1981
Prosjektnummer: 0-78014

Oppdragsgiver: Styringsgruppen for Randsfjordundersøkelsen

Ekstrakt: Undersøkelsene av Randsfjorden viser at innsjøen fortsatt er næringsfattig og har lave konsentrasjoner av næringsstoffer og planteplankton. Planlagte reguleringer av Etna/Dokka vil neppe føre til forvring av den generelle forurensningstilstanden i innsjøen. Derimot kan reguleringene gi ønskede endringer i undervannsvegetasjonen i Randsfjorden.
FORORD


Et ønske om målsetting for første del av undersøkelsene i Randsfjorden er formulert i brev fra Oppland Fylkes Elektrisitetsverk datert 18. juli 1978 og gjengis her i sin helhet:


2. Vurdering av de forurensningsknørende tiltak i nedbørfeltet i forhold til nåværende vannkvalitet i fjorden uten hensyn til planlagte reguleringssinngrep, evt. framtidig ønskede vannkvalitet.

3. Oversikt over størrelsen av planlagte reguleringssinngrep på elve- og fjordsystemet, dvs. vurdering omkring uttrykket "reguleringssgrad". Virkningene på fjorden i vannrike, gjennomsnittlige og vannfattige år.

4. Dersom virkninger av reguleringene vurderes betenkelig i forhold til fjordens brukerinteresser/vannkvalitetskrav bør det gis anvisninger hvordan evt. framtidig drift kan innrettes for å redusere negative virkninger.

5. Opplysninger om antatte påvirkninger fra den planlagte regulering er irreversible, ut fra vassdragets naturlige reaksjon og antatte gitte konsensjonsbetingelser (manøvringsreglement, overvåkningsprogram etc.)
6. Begrunnelse for behov for øv. videreføring av undersøkelses som vurderes av avgjørende betydning for spørgsmålet om reguleringskonsepsjon."

Det er utarbeidet 4 rapporter i løpet av denne undersøkelsesperioden:

Den foreliggende rapporten sammenfatter resultatene fra hele undersøkelsesperioden. For mer detaljerte data for 1978 og fra strømmedersøkelsene henvises til de tidligere rapportene.

Denne avsluttende rapporten blir produsert i to utgaver: en komplett "Hovedrapport" og en "Konklusjoner og sammendrag". For de som ikke er spesielt faglig interessert anbefales sistnevnte rapport.


Oslo, 16. november 1981

Bjørn Faafeng
INNHOLD

Side:

FORORD

1. KONKLUSJONER
2. SAMMENDRAG OG DISKUSJON

3
6
8
1. KONKLUSJONER


De kjølige og solfattige somrene i undersøkelsesperioden medfører en viss usikkerhet i konklusjonene med hensyn til hvilke forhold som kan oppstå i en særlig varm sommer. Det er imidlertid grunn til å anta at forholdene ikke vil avvike i vesentlig grad fra det som er observert.

- På bakgrunn av resultatene kan det els fast at Randsfjorden har en næringsfattig status. Næringsaltsbelastningen fra nedbørfeltet er ikke stor og næringskonsentrasjonene har ikke økt i nevneverdig grad i løpet av de siste tiår - bortsett fra lokalt like ved utløp av forurensede vasedrag.

Konsentrasjonen av næringsstoffer - særlig fosfor - er normalt bestemmende for hvor høy konsentrasjonen av planeteplankton vil kunne bli i løpet av produksjonssesonen (sommerhalvåret).

Gjennom hele observasjonsperioden ble det bare registrert lave konsentrasjoner av planeteplankton, og lavere enn av hva som ble funnet i Tyrifjorden. Artssammensetningen av planeteplankton vitner også om næringsfattige forhold.

- Ytterligere arbeid med å redusere utslipp av kloakkvann vil likevel være ønskelig ved flere vasedrag bl.a. for å hindre forurensning av lokale vanninntak. Særlig i Røykenvik er det ønsket tilgroing med alger og høyere vegetasjon som en følge av overgjødeling. Det bør utarbeides bruksplaner som ivaretar alle interesser som knytter seg til disse vasedrag.

- Den planlagte regulering av vannføring i Etna/Dokka vil antakelig ikke føre til forverring av Randsfjordens generelle forurensnings- tilstand. Derimot kan reguleringene gi ønskede endringer i artssammensetning og forekomst av undervannsvegetasjon i fjorden.

Når dagens manøvreringsreglement for Randsfjorden tas opp til revisjon bør dette sammenhenges med konsekvenser for drift av eventuelle nye kraftverk i øvre del av vasedraget. Allerede dagens regulering av
Randsafjorden med en vannstandsvariasjon gjennom året på ca. 3 m har gitt påviselige endringer i plantsammenheng. Den totale reguleringshøyde bør derfor ikke overstige 3.0 m. Det er ønskelig å opprettholde jevn, høy vannstand om vinteren av hensyn til vegetation og bunndyr i strandsonen.
2. SAMMENDRAG OG DISKUSJON

Kapittel 3. KLIMA

Været i sommermånedene i 1978, 1979 og 1980 er viet oppmerksomhet for å understreke at konklusjonene i denne rapporten baserer seg på prøvesamling i tre kjølige somre.

Vi har den erfaring at det i spesielt varme og tørre somre kan være kraftigere algeoppblomstringer enn i tilsvarende kjølige somre. Sommeren 1976 kunne en f.eks. registrere høyere konsentrasjoner av blågrønnalger i Mjøsa enn noen gang tidligere. Det er liten tvil om at det varme været denne sommeren var medvirkende til den kraftige oppblomstringen selv om store tilførsler av næringsstoffer, særlig fosfor, var hovedårsaken.

Statistikkene forteller at mai, juni, juli og august måneder i de tre aktuelle årene var preget av lavtrykk på Østlandet og at temperaturen lå til dels betydelig under det normale (fig. 2.1). I 1979 lå månedsmiddeltemperaturen omlag 2.5°C under normalen i tre av sommermånedene.

![Diagram med månedsmiddeltemperaturen](image)

**Fig. 2.1** Månedsmiddeltemperaturens avvik fra normalen i sommermånedene i undersøkelsesperioden og i 1976. (Gardermoen).

Kapittel 4. STOFFTRANSPORT

Tilførslerne av fosfor og nitrogen til Randsfjorden er beregnet ut fra en lang rekke målinger i de viktigste tilføpene i 1978, 1979 og 1980. Årlige tilførsler av fosfor synes å ligge på omlag 20 tonn mens tilsvarende verdi for nitrogen er 1200 tonn. Denne belastningen med næringsstoffer er akseptabel for en innsjø som Randsfjorden ifølge foreliggende modeller (se fig. 2.2).

Et overslag viser at nesten 40% av fosforet som transporteres ut med Vigga har sin opprinnelse i Brandbuområdet.

Fig. 2.2 Vollenweiders modell for innsjøers fosfortoleranse (Vollenweider 1976). Utvalgte innsjøer på Østlandet er markert med en sirkel. Innsjøer som ligger under den nederste kurven antas å ha en akseptabel fosfor-belastning.

Kapittel 5. RANSDSFJORDENS VANDMASSER

5.1 Fysiske og kjemisk forhold

Randsfjorden må fortsatt gis status som næringsfattig. Analyser av oksygen-konsentrasjonen viser verken særlig overmetning i overflatevannet på grunn av algevekst eller sterkt avtak i bunnvannet på grunn av kraftig nedbrytning av organisk materiale.
Innholdet av løste stoffer i vannet øker målbart sør over i innsjøen, men dette ble påvist også for omlag ti år siden og ble forklart av forskjeller i berggrunn og jordsmenn langsmed innsjøen. Konsentrasjonen av plante-næringsstoffene fosfor og nitrogen er fortsatt lave i Randsfjorden, henholdsvis 4-5 mg P/m³ og 400-500 mg N/m³. Verdiene for fosfor er så lave, faktisk nær grensen for hva som kan måles, at usikkerheten i de enkelte verdiene blir relativt stor. Verdiene er imidlertid så små at det er liten grunn til å tro at de kan ha økt merkbart de siste ti-årene. Relativt jevn konsentrasjon av nitrogen og silikat gjennom sommersesongen viser også at innsjøen fortsatt er lite produktiv.

5.2 Planteplankton og primærprouduksjon

Konsentrasjonen av planteplankton i overflatevannet (0-10 meters dyp) ligger innenfor et område som er karakteristisk for dype, næringsfattige (oligotrofe) innsjøer. Artssammensetningen vitner også om næringsfattige forhold.

![Diagram](image)

**Fig. 2.3** Klorofyllkonsentrasjonen i utvalgte innsjøer på Østlandet (midlere verdier i produksjonsesongen for sjiktet 0-10 meters dyp).
Klorofyllkonsentrasjonen er et mål for mengden av planteplankton. Beregnede melle verdier for produksjonssesongen er presentert i fig. 2.3. Til sammenlikning er det også vist verdier for enkelte andre innsjøer. Konsentrasjonen i Randsfjorden er omlag den samme som i Nordsjø i Telemark, mens verdiene for Tyrifjorden er omlag 30% større. Legg også merke til verdiene for Mjøsa. Mens klorofyllkonsentrasjonen var 5 mg/m\(^3\) i 1976, ble den redusert til det halve, dvs. samme nivå som Tyrifjorden i 1980. Til sammenlikning er også verdien for Jarenvatnet for 1980 tatt med. Den er hele 3 ganger så høy som høyeste målte verdi for Mjøsa.

Forløpet av planteplanktonkonsentrasjonen i Mjøsa, Tyrifjorden og Randsfjorden (hovedstasjonen) i løpet av sommeren 1980 er vist i fig. 2.4. Til tross for de store reduksjonene i Mjøsa siden 1976, ligger verdiene derfra fortsatt betydelig høyere enn Tyrifjorden. Maksimalverdiene i Tyrifjorden ligger i sin tur noe høyere enn i Randsfjorden.

Fig. 2.4 Konsentrasjon av planteplankton i Mjøsa, Tyrifjorden og Randsfjorden 1980. (0-10 meters blandprøver for hovedstasjonene).

Planteplanktonets primærproduksjon er et direkte mål for hvor gode vekstbetingelsene er i innsjøen. Primærproduksjonen er målt i alle de tre aktuelle årene og viser at årsproduksjonen ligger på omlag 15 g C/m\(^2\) · år. Dette viser at vannets produktivitet er meget lav.

Artssammensetningen av dyreplankton er tydelig preget av beiting fra den store bestanden av sik som finnes i fjorden. Dyreplankton er viktigste føde for sik og røye.

Det er gjort en sammenlikning mellom konsentrasjonene av dyreplankton i Randsfjorden, Tyrifjorden og Mjøsa. Det ser ut til at konsentrasjonen er omtrent like stor i Randsfjorden og Tyrifjorden, mens det er nesten 10 ganger mer dyreplankton i Mjøsa.
Kapittel 6. HØYERE VEGETASJON

Randsfjorden har etter norske forhold en relativt artsrik vegetasjon. Den fleste artene er lite næringskrevende, og viser at innsjøen tilhører en næringsfattig (oligotrof) type.

Mer detaljerte undersøkelser av samfunnsstruktur har vist at innsjøen i noen grad er påvirket av vannstandsreguleringen (nominell reguleringshøyde er 3,0 m). Karakterarten for næringsfattige innsjøer, stivt brasmegras (Isoëtes lacustris) har antakelig fått sin mengdemessige forekomst redusert. Det har oppstått en ledig "nisje" i økosystemet som den nyinnvandrede undervannsplanten vasspest (Elodea canadensis) har overtatt. Manglende konkurransse fra andre undervannsarter kan forklare hvorfor denne arten har fått så godt fotfeste i Randsfjorden. Vasspest er nå uten sammenlikning den dominerende undervannsplanten i Randsfjorden, og forekommer ned til 14 m dyp. Hovedforekomstene ligger i 3-5 m dyp på grunn av vannstandsvarsiasjoner i innsjøen. Den mengdemessige forekomsten av vasspest i Randsfjorden begrenses med få unntak av liten næringsstilgang og innsjøens topografi. Utbredelse av vasspest i Randsfjorden vil ikke få noen vesentlig praktisk betydning bortsett fra i enkelte grunnområder. Vasspest har spredt seg fra Jarenvatnet via Randsfjorden til Tyrifjorden og Steinsfjorden.