

FISKEDØD I OSLOFJORDEN 1976

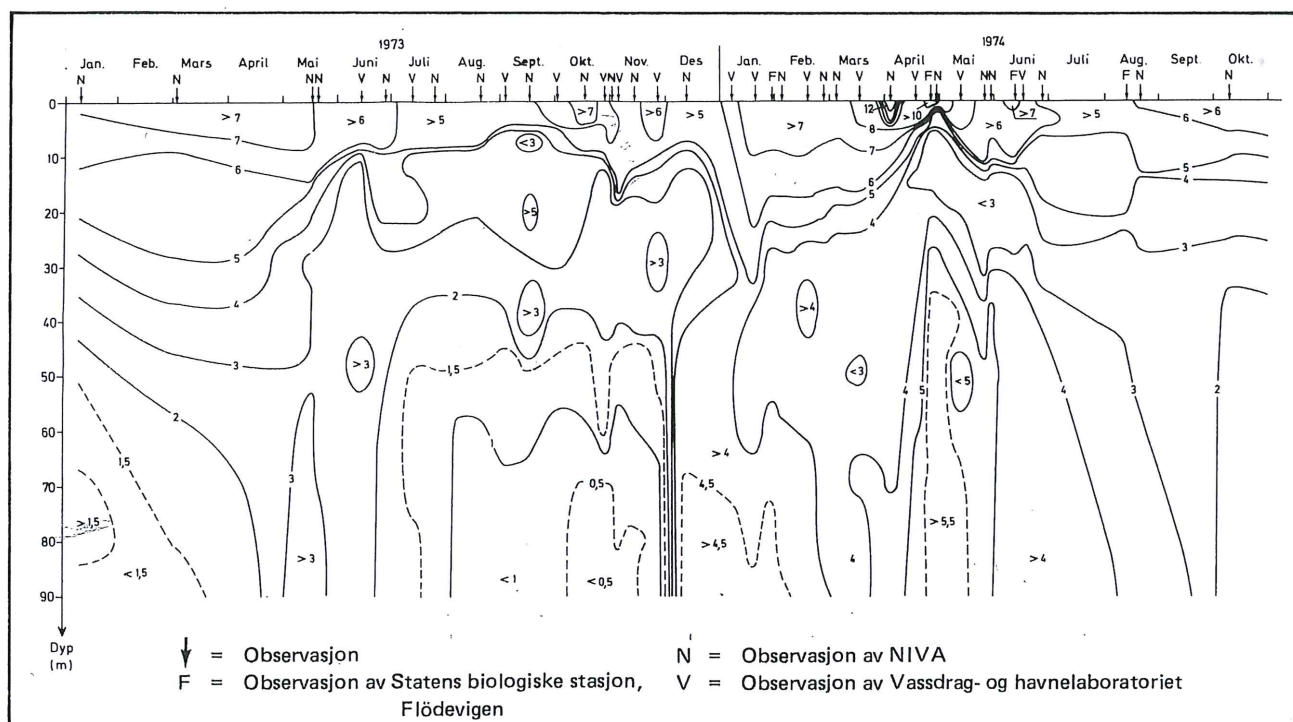
Av cand.real. Lars Kirkerud og
fil.kand. Jan Magnusson

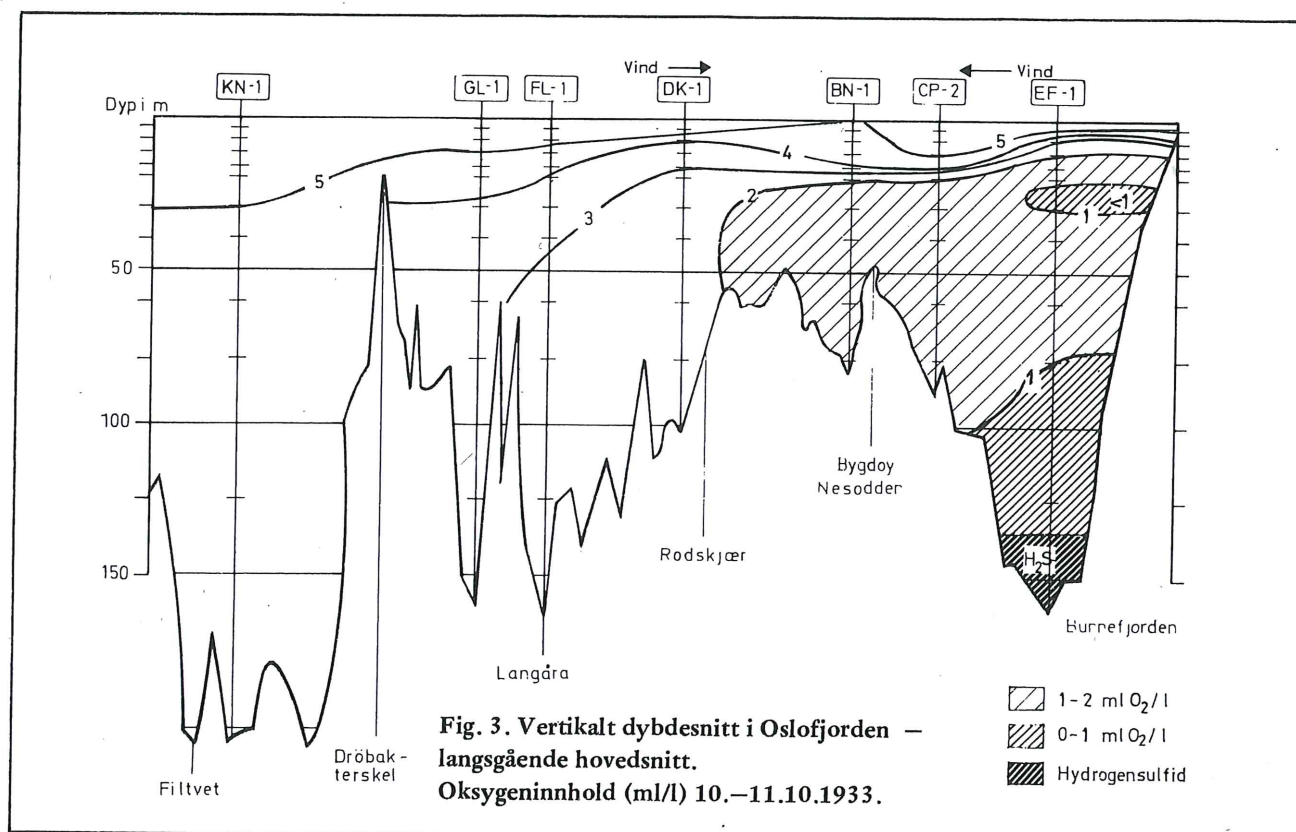
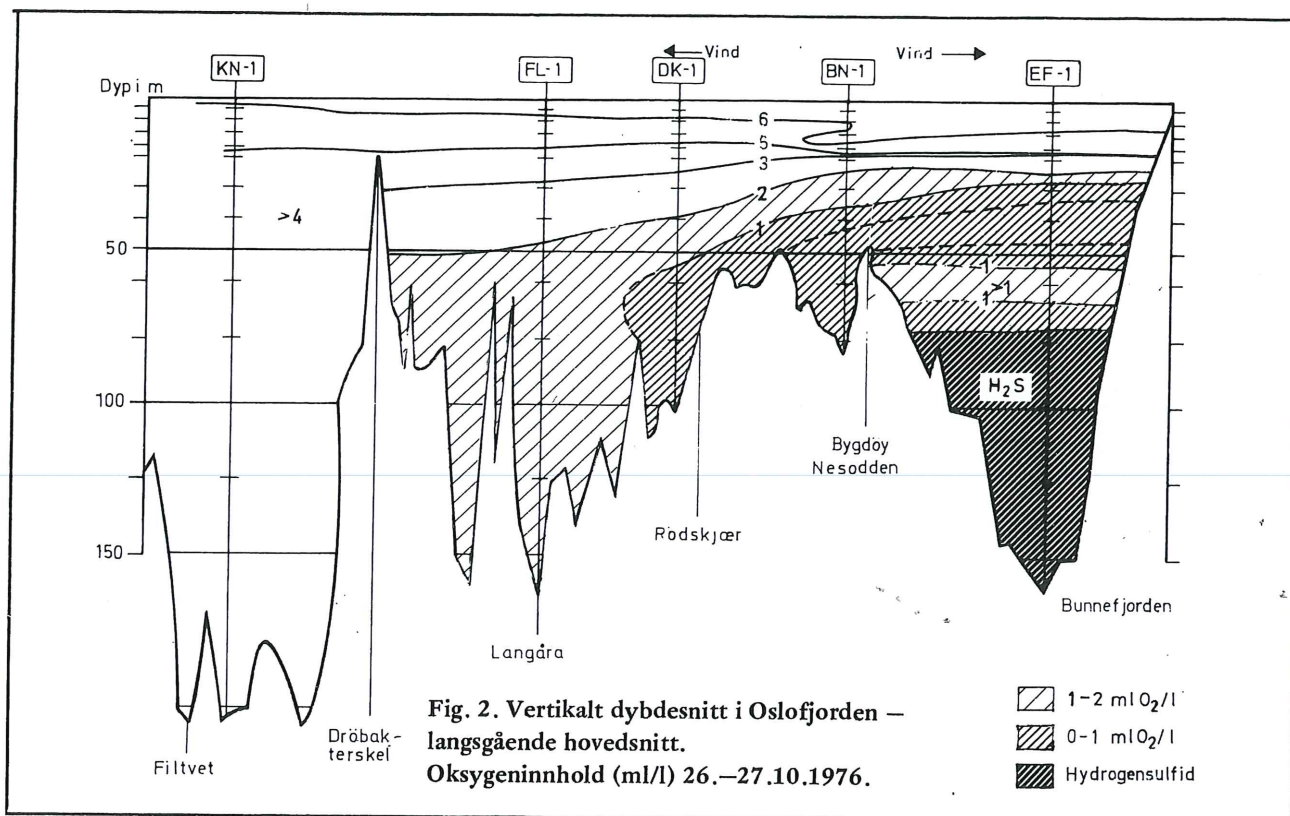
Tilførselen av kloakkvann til Oslofjorden har i lengre tid vært så stor at fjordens naturlige økosystem er blitt utsatt for alvorlig påkjenning. Næringsstoffene i kloakkvannet fører til en u naturlig stor produksjon av organisk stoff (planteplankton) i fjordens overflatelag. Etter hvert og ad forskjellige veier synker disse organismer ned i de dypere vannmassene hvor de nedbrytes ved oksygenforbrukende prosesser. Innstrømming av vann utenfra vil på den annen side tilføre dypvannet oksygen. Fig. 1 viser hvordan oksygeninnholdet kan variere i Vestfjorden i løpet av et år.

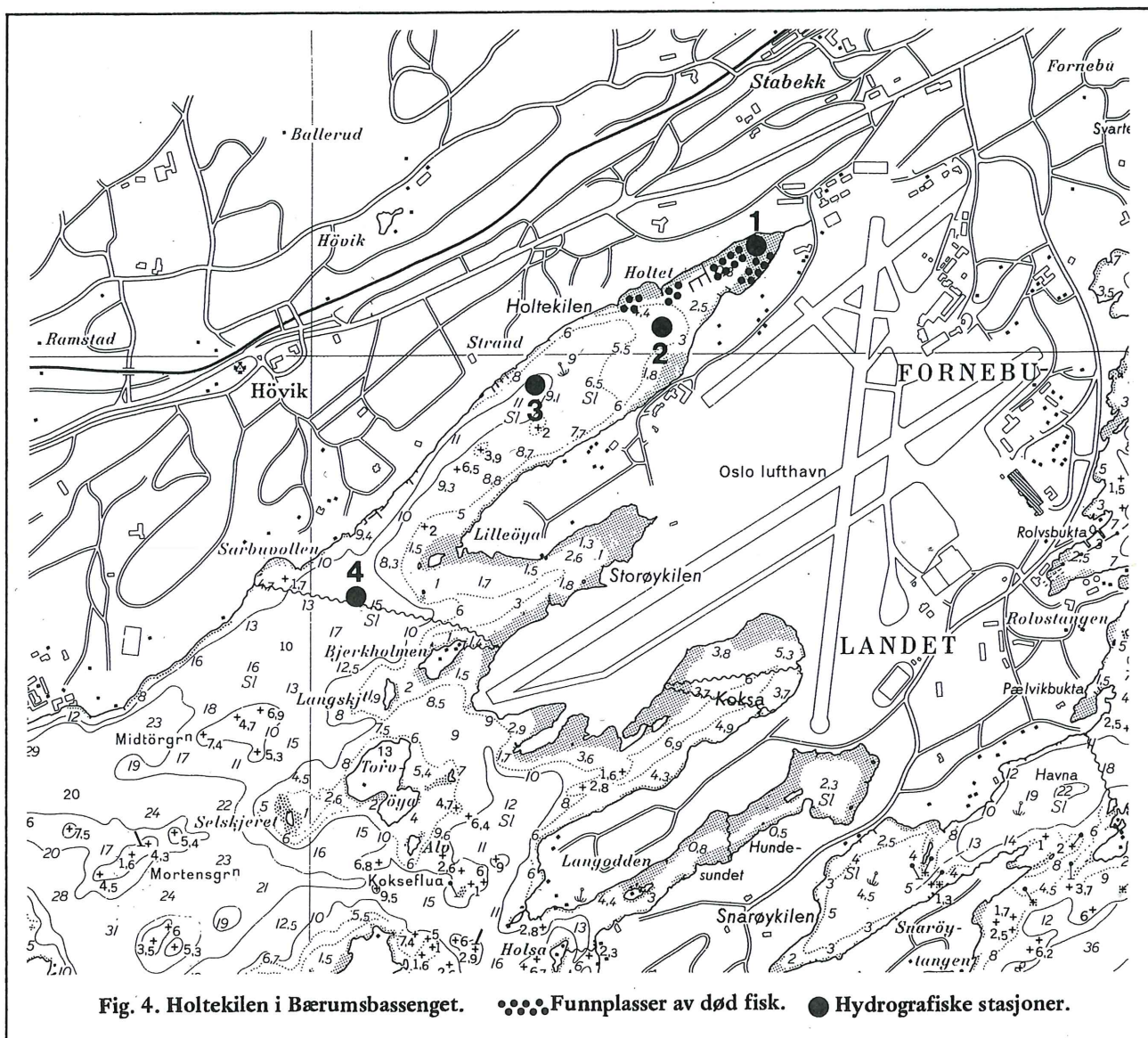
Det ofte lave oksygeninnhold i fjordvannet er et problem både for fisk og andre dyr i Oslofjorden. Vi kan ikke si bestemt hvilke krav de enkelte organismer stiller til oksygeninnholdet, men forsøk tyder på at fisk kan greie seg med mindre oksygen når reduksjonen skjer langsomt, enn ved plutselige forandringer (Pruthi 1927, Kirkerud et al 1975). Kravet til oksygenkonsentrasjon vil naturlig nok også variere med fiskearten. Men i vannmasser med mindre enn 1 ml O_2 /l vil det nok oftest være lite fisk.

Når alt oksygen er oppbrukt i et vannlag, dannes etter hvert hydrogensulfid. Vannet får

Fig. 1. Oksygenvariasjon (ml/l) ved Steilene (DK 1) 1973–1974.







en »råtten» lukt. Hydrogensulfid er svært giftig for fisk, og fisken vil dø hvis den tvinges inn i et slikt vannlag.

I motsetning til fisk vil mange fastsittende eller lite bevegelige bunndyr kunne overleve flere døgn i hydrogensulfidholdig vann (Thede og medarb., 1969). Dette gjelder bl.a. enkelte muslinger, børstemark, pigghuder og krepsdyr som lever på bløtbunn (leire og mudder). Dyr på sandbunn og hardbunn er ikke så motstandsdyktige mot hydrogensulfidholdig vann.

Det skal nevnes at hydrogensulfid ikke er et

akkumulerende giftstoff. Det vil derfor ikke gjøre fisk og skalldyr giftige å spise.

Til vanlig vil oksygeninnholdet i vann avta gradvis, og fisken vil oftest unngå slike vannmasser. Fig. 2 viser et eksempel på omfanget av vannmasser med dårlige oksygenforhold (oktober 1976). En sammenlikning med forholdene i oktober 1933 (fig. 3, etter Braarud & Ruud, 1937) viser tendensen i utviklingen de siste 40 – 50 år.

I tillegg til at områder med tilfredsstillende levevilkår for fisk i Oslofjorden periodevis er

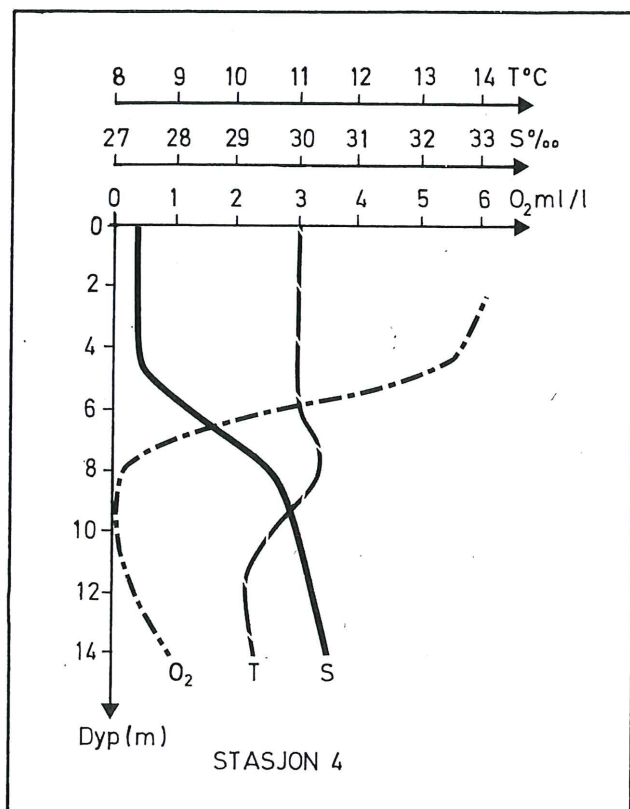


Fig. 5. Saltholdighet (S^1), temperatur (T) og oksygeninnhold (O_2) i Holtekilen 7.10.1976.

sterkt redusert, er det også fare for at fisk kan stenges inne i vannmasser med utilstrekkelig oksygen. På bakgrunn av kontinuerlige oksygenmålinger i Oslofjorden påpekte Føyn (1958) at det kunne dannes lommer der oksygenfattig vann hindret fisk i å unnslippe. Dette kunne i verste fall føre til fiskedød.

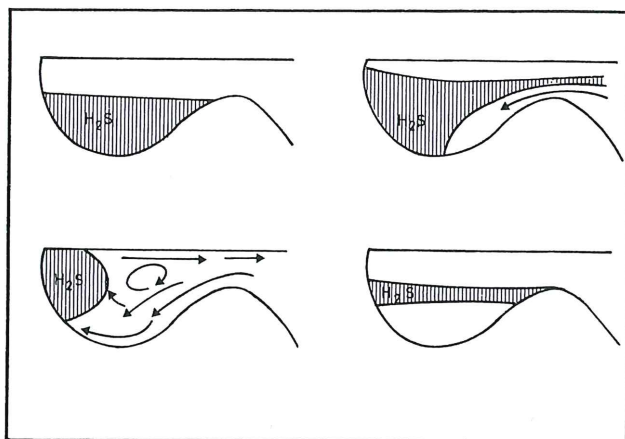
Høsten 1976 (7. oktober) ble det rapportert fiskedød i Holtekilen i Bærumsbassenget. Bærumsbassenget ligger i indre Oslofjord utenfor Sandvika – Høvik. Bassenget har i alt 5 trange og grunne forbindelser med Vestfjorden, de to dypeste med en terskel på ca. 10 m dyp. Innenfor tersklene og under terskeldypet er vannutskiftningen dårlig. De store tilførsler av organisk stoff og plantenæringsstoffer har derfor ført til at bunnvannet i bassenget nesten alltid er oksygenfritt. Det «råtne» vannet kan strekke

seg fra bunnen (ca. 30 m) og opp til 25 – 12 m dybde varierende med årstider og vannutskifting.

For å undersøke årsaken til den rapporterte fiskedød i oktober 1976, foretok NIVA en befaring i området. Det ble funnet en del død skrubbeflyndre, kutlinger og en strandreke, alle på grunt vann nær stranden (fig. 4).

På 4 stasjoner ble det tatt vannprøver for måling av salt, temperatur og oksygen (fig. 4). Analyse av vannprøvene viste et lag mellom 7 og 12 meters dyp med svært lavt oksygeninnhold (fig. 5). Ved prøvetakingen hadde vannprøvene fra disse dyp en karakteristisk lukt av hydrogensulfid. På 14 meters dyp var oksygeninnholdet høyere. Denne situasjonen med et mellomlag av vann med lavt oksygeninnhold eller med hydrogensulfid er vanlig etter en ufullstendig utskifting av vann i et fjordområde med terskel og forekommer ofte innerst i Oslofjorden. Det er derfor sannsynlig at det tidligere i uken strømmet inn oksygenrikt vann fra Vestfjorden til Bærumbassenget. Det innstrømmende vannet hadde en egenvekt som var større enn det hydrogensulfidholdige dypvannet i Bærumbassenget. Derved har det innstrømmende vannet lagt seg ved bunnen i bassenget og presset det hydrogensulfidholdige vannet opp mot overflaten og innover. Holtekilens beliggenhet innerst i Bærumsbassenget og med meget liten ferskvannstilførsel, gjør den spesielt utsatt for at gammelt dyp-

Fig. 6. Forenklet bilde over ufullstendig vannutskifting i terskelfjord.



vann skal kunne komme opp til overflaten i utskiftningsituasjoner. Når de trykkeeffekter som stuer opp det hydrogensulfidholdige vann inn-erst i bassenget forsvinner, vil den vannmassen som var presset opp, synke tilbake og spres ut-over bassenget over det nye dypvannet. Samti-dig vil det skje en blanding av »nytt» og »gam-melt» vann, slik at hydrogensulfidkonsentrasjon-en avtar eller vannet får et lavt oksygeninnhold. Fig. 6 viser forenklet dette forløp.

Fisken som ble funnet død, har antakelig flyk-tet for det hydrogensulfidholdige vannet da det trengte inn i Holtekilen, men er blitt innhentet av det og kvalt.

Fiskedød under liknende omstendigheter er tidligere rapportert fra Iddefjorden i sammen-heng med en innstrømning av vann til fjorden

(Føyn, 1958). Også fra Oslofjorden har det tidligere vært rapportert fiskedød (NIVA 1972) uten at årsaken da ble undersøkt. Slike tilfeller vekker naturlig nok oppsikt. Mer alvorlig er det allikevel at store dypvannsmasser (Beyer, 1956 og Føyn, 1958) periodevis har for lavt oksygen-innhold for fisk og andre dyr,

Oksygeninnholdet i Oslofjordens dypvann har avtatt gjennom mange år, noe som illustreres av fig. 2 og fig. 3 (NIVA-rapport 1976). Dette har gitt en betydelig reduksjon av vannmasser som gir levelige forhold for reker og fisk i fjorden. Muligheten for å snu denne utviklingen, bedre oksygenforholdene i dypvannet og minske risikoen for fiskedød ligger i effektiv rensing av det kloakkvann som tilføres fjordens vannmasser.
L. K. J. M.

Litteraturliste

- Beyer, F.: "Kappløpet mellom forråtnelse og fornyelse av indre Oslofjord." Tekn. Ukebl., årg. 103, 1976, nr. 46, pp. 1045–1054.
- Braarud, T. and Ruud, J.T.: "The hydrographic conditions and aeration of the Oslofjord 1933–34." Hval-rådets skrifter nr. 15, 1937, pp. 1–56.
- Føyn, E.: "Sprangsjikt, oksygenminimum og sperreflater for fisk." Fauna, 1958, nr. 11, pp. 121–131.
- Kirkerud, L.A., Martinsen, P.O., Christophersen, C.G. and Bjerk, Ø.: "Nitrite toxicity in a polluted marine environment, an experimental study." IBP in Norway, annual report 1974. 1975, Appendix 11, pp. 1–65.
- Prathi, H.S.: "Preliminary observations on the relative importance of the various factors responsible for the death of fishes in polluted waters." J.mar. biol. Ass. U.K., 14., 1927, pp. 729–739.

- Thede, H., Ponat, A., Hiroki, K. and Schlieper, C.: "Studies on the resistance of marine bottom invertebrates to oksygendeficiency and hydrogensulphide." Marin Biol. 2, 1969, pp. 325–337.
- NIVA-rapport O-160/71. "Undersøkelse av hydrogra-fiske og biologiske forhold i indre Oslofjord. Overvåk-ingsprogram. Årsrapport 1974." 1976.
- NIVA-rapport O-201-3. "Oslofjorden og dens foruren-sningsproblemer. Fysiske og kjemiske forhold i Oslo-fjorden høsten 1970 til høsten 1971. Fremdriftsrap-port." 1972.
- NIVA-rapport O-160/71. "Undersøkelse av hydrogra-fiske og biologiske forhold i indre Oslofjord. Overvåk-ingsprogram. Toktrapport V 1976. Fiskedød i Holte-kilen." 1976.