

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
BLINDERN

0 - 26/69

Måling av oksygeninnhold  
i settefiskanlegg ved RANA Kraftverk.

Saksbehandler: Ing. Harry Efraimsen.  
Rapporten avsluttet: 9. mai 1969.

INNHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
1. Innledning	3
2. Tidligere utførelse av oksygenbestemmelsen	3
3. Kontrollanalyser	3
4. Bruksvann til settefiskanlegget	4
5. Resultater av oksygeninnholdet	5
6. Diskusjon og konklusjon	6

#### TABELLFORTEGNELSE

Tabell 1. Sammenligning og test på analyseapparat	4
" 2. Analyseresultater av oksygeninnhold i vann til settefiskanlegget	5

## 1. INNLEDNING

I konferanse mellom fiskebiolog Senstad Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske, avd.ing. R. Berg, avd.ing. H. Ødegaard fra N.V.E., og cand.real. M. Grande, cand.real. R.T. Arnesen fra vårt institutt (NIVA) den 23/4-d.å., ble det drøftet problemer med luftovermetning i settefiskanlegget ved Rana Kraftverk. Alle tidligere analyser viste høyere verdier enn ventet, og forskjellige metoder ga ulike resultat. Det ble besluttet at en representant fra NIVA skulle ta prøver, bestemme oksygeninnholdet på stedet for å kontrollere de anvendte metoder samt graden av overmetning.

## 2. TIDLIGERE UTFØRELSE AV OKSYGENBESTEMMELSEN

Til måling av oksygeninnholdet ble det benyttet standard utstyr (Hach) etter Winklers metode (Alsterbergs modifikasjon).

Analysemetoden er prinsipielt den samme som brukes ved NIVA.

Under gjennomgåelsen av analyseutførelsen ble det oppdaget at man ved utførelsen av oksygenbestemmelsen hadde benyttet 250 ml prøve istedenfor 200 ml som forskriften angir. Dette forklarer, i alle fall delvis, at man hittil hadde funnet for høye oksygen-verdier.

Enkelte ganger hadde man problemer med oppløseligheten av all brunstein etter tilsetning av  $H_2SO_4$  - reagens (ampuller). Ved tilsetning av mer  $H_2SO_4$  vil de resterende fnokker løse seg opp.

## 3. KONTROLLANALYSER

Det ble foretatt kontroll av analysemetoden (Hach) for eventuelt å konstatere feil ved reagensene som var i bruk. Parallellprøver fra klekkingskarene ble analysert, og resultatene er vist i tabell 1.

## SAMMENLIGNING OG TEST PÅ ANALYSEAPPARATUR

TABELL 1

Titreringsløsning	Brukt ml løsning	mg O <sub>2</sub> /l
Hach Standard PAO - løsning	13,40	13,40
NIVA N/80 Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,35	13.35

Metningsresultatene var praktisk talt identiske.

Det ble også foretatt en kontroll av PAO - løsningens (beskrevet av Hach) stabilitet. Den viste seg å være helt riktig.

### 4. BRUKSVANN TIL SETTEFISKANLEGGET

Brukt kjølevann fra turbinene kom inn til et varmtvannsbasseng.

(I Varmtvann 14 - 15 °C). Derfra ble det pumpet opp til et magasinkar (II Varmtvann) for å oppnå tilstrekkelig fall ned til utluftingsrennen og settefiskanlegget. Ved siden av magasinkaret var kjølevannsmagasinet for kaldt vann (IV Kaldt vann). Temperaturen på det kalde vannet var 3,1 °C. Fra magasinene for varmt og kaldt vann ble vannet blandet sammen for å oppnå ønsket temperatur, og kjørt gjennom en utluftingsrenne til et blandekar. I utluftingsrennen var det innlagt perforerte plater i bunnen, samt innlagt vann-motstand, i form av vertikalt stilte delte rør, som luftutskiller. Fra blandekaret ble vannet fordelt til klekkingskarene.

Vannet i varmtvannsbasseng (I) inneholdt store mengder med små luftbobler. Disse skapte vansker under påfylling i flaskene, da utskillelsen foregikk meget langsomt. De minste luftboblene var så små at vannet virket turbid når en så gjennom flasken.

I magasinkar for varmtvann (II) var luftboble-innholdet uforandret, og samme problemet forekom der.

Det ble tatt prøve av varmtvannet etter utlufting i rennen, for å få oversikt over hvor stor utluftingseffekt rennen ville gi. (III).

## SAMMENLIGNING OG TEST PÅ ANALYSEAPPARATUR

TABELL 1

Titreringsløsning	Brukt ml løsning	mg O <sub>2</sub> /l
Hach Standard PAO - løsning	13,40	13,40
NIVA N/80 Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,35	13.35

Metningsresultatene var praktisk talt identiske.

Det ble også foretatt en kontroll av PAO - løsningens (beskrevet av Hach) stabilitet. Den viste seg å være helt riktig.

### 4. BRUKSVANN TIL SETTEFISKANLEGGET

Brukt kjølevann fra turbinene kom inn til et varmtvannsbasseng.

(I Varmtvann 14 - 15 °C). Derfra ble det pumpet opp til et magasinkar

(II Varmtvann) for å oppnå tilstrekkelig fall ned til utluftingsrennen og settefiskanlegget. Ved siden av magasinkaret var kjølevannsmagasinet for

kaldt vann (IV Kaldt vann). Temperaturen på det kalde vannet var 3,1 °C.

Fra magasinene for varmt og kaldt vann ble vannet blandet sammen for å oppnå ønsket temperatur, og kjørt gjennom en utluftingsrenne til et blandekar.

I utluftingsrennen var det innlagt perforerte plater i bunnen, samt innlagt vann-motstand, i form av vertikalt stilte delte rør, som luftutskiller. Fra blandekaret ble vannet fordelt til klekkingskarene.

Vannet i varmtvannsbasseng (I) inneholdt store mengder med små luftbobler. Disse skapte vansker under påfylling i flaskene, da utskillelsen foregikk meget langsomt. De minste luftboblene var så små at vannet virket turbid når en så gjennom flasken.

I magasinkar for varmtvann (II) var luftboble-innholdet uforandret, og samme problemet forekom der.

Det ble tatt prøve av varmtvannet etter utlufting i rennen, for å få oversikt over hvor stor utluftingseffekt rennen ville gi. (III).

Kaldt vann (IV) i kjølevannsbassenget inneholdt også store mengder med luftbobler, men etter noen minutters henstand virket vannet helt klart. Den samme tendens gjorde seg gjeldende i blandet vann gjennom blandekaret og ut i klekkingskarene, selv om vannet virket helt klart før reagenten ble tilsatt flasken. I klekkingskarene ble det iaktatt luftbobler på karetets bunn og vegger.

Vannet til oksygenanalysene ble tatt ut med hevert, og det ble brukt en overrenningstid på ca. 3 minutter.

## 5. RESULTATER AV OKSYGENINNHOLDET

Analyseresultater av oksygeninnholdet i vannet til settefiskanlegget er satt opp i tabell 2.

I Varmtvann (I) ble det tatt parallellprøver for å registrere eventuelle variasjoner i titreringsverdiene. På de øvrige prøvestedene (II, III, IV, V, VI,) ble det tatt enkelprøver, mens det i klekkingskarene (VII) ble tatt 3 prøver på 2 forskjellige steder.

### ANALYSERESULTATER AV OKSYGENINNHOLD I VANN TIL SETTEFISKANLEGGET

TABELL 2

Analysessted	Vann-temp. °C	Brukt ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	mg $\text{O}_2$ /l	Metningsprosent
I <u>Varmtvann</u> Før utlufting	14,5	12,8	12,8	130
Brukt kjølevann fra turbinene	14,5	12,8	12,8	130
II <u>Varmtvann</u> Magasinkar	15,8	11,2	11,2	117
III <u>Varmtvann</u> Etter utlufting	15,5	10,0	10,0	104
IV <u>Kaldt vann</u> Før utlufting kjølevannsbasseng	3,1	14,9	14,9	115
V <u>Kaldt vann</u> Etter utlufting	3,3	14,3	14,3	111
VI Blandet kaldt og varmt vann Blandekar	4,6	13,7	13,7	110
VII Blandet vann i klekkingskar	4,9	13,3	13,3	107
	4,9	13,35	13,35	107
	4,9	13,4	13,4	108

## DISKUSJON OG KONKLUSJON

Metningsprosenten på det varme kjølevannet var relativt høyt. En relativ gunstig reduksjon gjør seg gjeldende til etter utlufting i rennen. Utluftings-effekten på det kalde vannet syntes å være liten, og det medførte at metningsprosenten lå mellom 105 - 110 i klekkingskarene.

Med de få opplysninger som foreligger, er det vanskelig å si hvilken virkning større vannforbruk og forskjellig vanntemperatur vil ha på metningsprosenten i anlegget.

Iverksettelse av eventuelle tiltak til løsning av overmetningsproblemet, på bakgrunn av våre analyseresultater, bør i første omgang vurderes av fiskebiolog Senstad. Dersom det ut fra fiskebiolog Senstad's konklusjon er ønskelig at instituttet skal delta i tekniske løsninger for å redusere metningsgraden i vannet, kan det tas opp på et senere tidspunkt.