

604

74 0

FORSLAG TIL PROGRAM FOR UNDERSØKELSE AV SAUDAFJORDEN SOM RESIPIENT
FOR AVLØPSVANN FRA ELECTRIC FURNACE PRODUCTS CO:

1. INNLEDNING

Programforslaget er utarbeidet etter avtale med bedriften og er i samsvar med instituttets brev av 1.8.1974.

Programmet tar sikte på å dekke følgende problemområder: a) cyanidutslippet, b) karakteristik av resipientens tilstand, c) mengder og konsentrasjoner av mangan og andre tungmetaller i forhold til bakgrunnsnivået i sjøvann og brakkevann, d) forekomst av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og e) plassering av utslipp fra planlagt renseanlegg. Etter hva instituttet har forstått er det i første omgang viktigst med en vurdering av behovet for reduksjon av cyanidutslippet, ved siden av en foreløpig resipientkarakteristikk.

På grunn av tidspress vil det være nødvendig med en fremføring i to, eventuelle flere trinn. Også ut fra hensynet til omkostningene vil det være gunstig å starte med enkle undersøkelser.

2. CYANIDUTSLIPPET

Cyanid antas å dannes i ovns lysbuer. Kaliumcyanid kommer ved enkelte anledninger ut i tappehull og sprekker under lokk, særlig ved anvendelse av malmer med høyt alkalieinnhold.

Instituttet foreslår at den ønskede vurdering inneholder redegjørelser om toksisitetsgrenser overfor ulike organismer, sett i relasjon til funne konsentrasjoner i avløpsvann og resipientvann. For dette formål er

det allerede i gang innsamling av prøver på 20 punkter nær utslippene. Bedriften vil sørge for ukentlig prøvetaking over ca. en måned. Siste innsamling av prøver foreslås foretatt i forbindelse med instituttets tokt.

I tillegg til ovenstående foreslås oppdraget å omfatte en kort orientering om cyanids reaksjoner, tilstandsformer og bestandighet i vann. Inntil det er avklart hvorvidt det må anses nødvendig med en redusert cyanidbelastning, innskrenkes de rensetekniske vurderinger til prinsippbeskrivelser av alternative metoder. Heri inkluderes eventuelle erfaringer fra tilsvarende bedrifter.

Ved bruk av kloroksydasjon kan det ved ugunstige reaksjonsbetingelser bli dannet klorcyaner. Risikoen for dette og giftigheten av klorcyan vil derfor også bli vurdert.

Avløpsvannet inneholder en del fenoler. Kloroksydasjon vil med stor sannsynlighet medføre dannelselse av klorfenoler, som setter ubehagelig smak på vann og akvatiske organismer selv ved meget lave konsentrasjoner (ppb-nivå). På grunn av fisket i fjorden er det i denne forbindelse aktuelt med fortynningsvurderinger.

Blant de ovennevnte problemer skal spørsmålet om behovet for renseanlegg for cyanid gis prioritet, og en uttalelse skal foreligge fra instituttet innen utgangen av september.

3. KARAKTERISTIKK AV RESIPIENTTILSTAND

Ved denne del av oppdraget tilsiktes en preliminær bedømmelse av vannkvalitet og organismesamfunn; basert på tidligere data og et tokt av 3-4 dagers varighet. Undersøkelsene vil bli konsentrert om den umiddelbare nærhet av utslippet, dvs. fra kaiområdet og noe utover. Den nøyaktige stasjonsplassering vil bli bestemt senere, bl.a. under hensyntagen til de tidligere foretatte undersøkelser.

De hydrografiske og vannkjemiske studier foreslås å omfatte følgende observasjoner: Temperatur, saltholdighet, oksygeninnhold, tørrstoff, gløderest, organisk karbon, ammonium, nitrat, totalnitrogen, ortofosfat, totalfosfor, cyanid, jern, mangan, sink, bly, kadmium, kobber, kvikksølv, arsen, olje/tjærestoffer (som karbontetraklorid-ekstraherbart materiale) og fenol. Analysene skal dels tjene til en nødvendig generell orientering om vannkvaliteten, dels gi holdepunkter for å spore utslippene fra bedriften. For de vannkjemiske vurderingene kan stasjonenes antall begrenses til 5-6, med en ytterste stasjon ved Ramsnes, og prøvetakingen innskrenket til øvre 30-40 m. Hvis det er ønskelig med en orientering om den hydrografiske situasjonen i fjorden på det aktuelle tidspunkt, må det tas ytterligere 2 stasjoner, derav en utenfor terskelen ved fjordens munning.

Prøver vil i hovedsaken bli innsamlet i følgende dyp: 0, 1, 2, 4, 8, 12, 20, 30 og 40 m dyp. På de to ytre stasjonene vil det være nødvendig med observasjonsmateriale fra 50, 100 og 200 m og nær bunnen i tillegg. Temperatur, salt og oksygen vil bli registrert i alle dyp, mens de øvrige komponenter tas i et utvalg av prøvene etter nærmere skjønn.

Vannets vekstegenskaper og eventuelle giftighet kan testes med algekulturer. En første orientering fås best ved direkte undersøkelse av inntaksvannet og tre fortyninger av avløpsvannet i et standard vekstmedium. Eventuelt kan avløpsvannet også testes overfor fisk.

Sedimentprøver foreslås innsamlet på 5 stasjoner nær utslippet og på dyp ned til 40 m. Referanseprøve tas ved Ramsnes, og hvis praktisk gjennomførbart, på en dypstasjon i indre basseng. Prøvene må analyseres på innhold av mangan, sink, bly og kadmium, dessuten på innholdet av organisk stoff. Hver sedimentpropp deles opp i sjikt før analyse. Hensikten med prøvene er primært å konstatere en eventuell akkumulering av metaller. Resultatene vil dessuten utvide grunnlaget for bedømmelse av de biologiske forhold.

Når det gjelder registreringen av resipientens organismsamfunn, vil instituttet foreslå at det foretas innsamling av bløtbunnsfauna med grabb på 10-40 m fra 3-5 stasjoner ut for hovedavløpene, pluss 1-2

referanselokaliteter lenger ut. I de biologiske studier bør videre inngå undervannsobservasjoner og innsamling av alger og dyr på hardbunn fra fjæra og ned til 20-30 m. Stasjonsantallet vil være 3-5, alle innenfor Ramsnes; eventuelt med tillegg av en stasjon lenger ut i fjorden, der ferskvannspåvirkningen er mindre. Plankton er forholdsvis mindre egnet enn stasjonære organismer som forurensningsindikatorer, og planktonprøver som samles inn vil bare bli analysert etter behov.

4. FOREKOMST OG BETYDNING AV TUNGMETALLTILFØRSLENE

Foruten de ovennevnte sedimentanalyser, foreslås innsamling av algemateriale fra 5 lokaliteter i noe forskjellig avstand fra utslippene, og analyse på algenes innhold av metallene mangan, sink, bly, kadmium og kobber. Dette vil tjene til å få et skjønn på eventuelle konsekvenser av den nåværende belastning i området. Undersøkelser ved bl.a. Institutt for marin biokjemi i Trondheim tyder på at i hvert fall enkelte tangarter akkumulerer metaller med tilnærmet konstant hastighet og nær proporsjonalt med konsentrasjonen av metallene i det omgivende miljø (ved moderate konsentrasjoner), og at de således er anvendelige i overvåkingsøyemed. Sammenligningsmateriale fra sterkt belastede til uberørte lokaliteter er tilgjengelig for bl.a. Sørfjorden og Trondheimsfjorden, slik at de verdier som registreres i Saudafjorden kan bedømmes på dette grunnlag. Da tang spiller en viktig rolle som første ledd i næringskjeder som kan lede frem til spiselige sjødyr, vil det under alle omstendigheter være riktig med en orienterende kontroll av metallinnholdet. Det foreslås at man til en begynnelse gjør analyse på en art (fortrinnsvis grisetang). Senere kan det vurderes om det er behov for en oppfølging for andre alger, bunnfisk eller disses næringsdyr. Analysene vil bli utført ved Sentralinstituttet for industriell forskning (SI).

Bakgrunnen for denne del av programmet kan kort anskueliggjøres ved nedenstående tabell, som viser forholdet mellom konsentrasjonene av mangan, sink, bly og kadmium målt i avløpene fra bedriften og bakgrunnsnivåene for de samme elementer i oseanisk vann. Tallene er basert på gjennomsnittsverdiene angitt for den løste fraksjonen i bedriftens rapport om avløpsvann fra gassrensaneanlegg og verdier angitt i litte-

turen. Sistnevnte tall vil være noe varierende, og det må dessuten bemerkes at bakgrunnsnivåene i kystvann som regel er høyere. På den annen side ville forholdstallene vært vesentlig større hvis man hadde regnet med tilførselen i den partikulære fraksjonen.

<u>Element</u>	<u>Konsentrasjonsforholdet Utslipp:Sjøvann</u>
Mangan	1300 - 10000
Sink	100 - 330
Bly	230 - 600
Kadmium	20 - 70

5. POLYSYKLISKE AROMATISKE HYDROKARBONER

Denne gruppen av stoffer er bestanddeler av råstoffene som benyttes for fremstilling av elektrodemateriale og frigjøres ved elektrodens forbrenning. Grunnen til at de har tiltrukket seg oppmerksomhet i den siste tid er en delvis begrunnet mistanke om akkumulerende egenskaper, samtidig som det er påvist at enkelte av dem kan virke kreftfremkallende (bensopyren). Vi vil foreslå at man til orientering gjør analyse av 1-5 sedimentprøver innsamlet på et sted nær utslippene der det er antatt gode sedimenteringsforhold. De foreslåtte analysene vil bli foretatt i samarbeide med SI, og resultatene vil være sammenlignbare med observasjonene som Havforskningsinstituttet har gjort i flere fjorder som mottar avløp fra smelteverkindustri.

6. UTSLIPPSPLASSERING I RELASJON TIL LAGDELING OG STRØM

En grovvurdering av intialfortynning og eventuell innlagring av avløpsvann i ulike sjikt kan gjøres på basis av eksisterende opplysninger om avløpsvannets egenskaper og tetthetsfordelingen i resipienten til ulike årstider. Vi vil foreslå at behovet for strømundersøkelser og mer omfattende hydrografiske målinger diskuteres etter at man har sett hva den preliminare vurderingen kan gi.

7. BUDSJETT

Nedenstående poster dekker i hovedsaken punktene 2-6 ovenfor, men utgiftene forbundet med feltarbeide (reise, diett, arbeidstid på tokt) er satt opp for seg.

I Vurdering av cyanidutslippet

Kjemiske analyser (5 tokt a ca. 20 prøver) kr. 2.000,-
Informasjonssøking, bearbeidelse,
rapportering frem til 30.9.1974 " 12.000,- kr. 14.000,-

II Karakteristikk av resipienttilstand

Kjemiske analyser, vannprøver:
Ca. 70 analyser av salt og oksygen kr. 1.800,-

Ca. 40 analyser på tørrstoff, gløderest,
ammonium, nitrat, tot.-N, tot.-P,
ortofosfat, org. karbon " 7.200,-

Ca. 40 analyser på mangan, sink, bly
og kadmium " 4.500,-

Ca. 10 analyser på jern, kobber, kvikksølv,
arsen, olje og fenoler " 4.000,-

Kjemiske analyser, sedimenter:
Maks. 25 analyser av mangan, sink, bly,
kadmium og organisk stoff " 6.500,-

Bearbeidelse og rapportering av
hydrografiske og vannkjemiske forhold " 13.000,-

Bearbeidelse og rapportering av
sedimentanalyser " 4.000,-

Undersøkelse av avløpsvannets vekst-
egenskaper i algekultur (inntaksvann
og 4 fortynninger) " 5.000,-

Foreløpig vurdering av biologiske
forhold, uttalelse basert på tokt-
observasjoner (innen 30.9.74) " 6.000,-

Analyse og bearbeidelse av biologiske
prøver. Dokumentasjon og rapportering " 25.000,- kr. 77.000,-

III Analyse av tungmetaller i alger

To arter, fem lokaliteter, analyse på
mangan, sink, bly, kadmium og kobber kr. 3.000,-

Bearbeidelse, rapportering " 5.000,- kr. 7.000,-

Transp. kr. 98.000,-

Transp. kr. 98.000,-

IV Analyse av PAH i sedimenter

Analyseutg., 5 prøver
(1 prøve kr. 4.000,-)

kr. 8.000,-

Bearbeidelse, rapportering

" 4.000,- kr. 12.000,-

V Vurdering av utslippsdyp og plassering

Beregning av innlagringsdyp ved alternative
utslipp, vurdering av behov for strøm-
undersøkelser og hydrografiske målinger

kr.15.000,- kr. 15.000,-

VI Feltarbeide

Toktforberedelse

kr. 3.500,-

Reiseutg., transport

" 2.500,-

Tokt, 4 personer, 3½ dager a 10 t.

" 17.000,-

Diett, natt-tillegg

" 2.500,-

Dykkertillegg

" 500,- kr. 26.000,-

Sum

kr.151.000,-

8. ADMINISTRATIVE OG ØKONOMISKE FORHOLD

Fordi det bare i begrenset grad dreier seg om rutineoperasjoner, er det ikke mulig med en eksakt beregning av omkostningene forbundet med instituttets arbeide. Arbeidets omfang vil til dels bero på de observasjons- og analyseresultater som oppnås. Ovenstående budsjett er derfor å forstå som en ramme, idet bare de dokumenterte utgifter i form av utførte analyser, påløpte timer, etc. vil belaste oppdraget. Overskridelser som skyldes uforutsette omstendigheter som instituttet ikke har ansvar for (værhindringer, transportuhell, ekstraarbeid i forbindelse med møter o.l.) må imidlertid betales av oppdragsgiver. Likeledes tas det forbehold om prisstigning på analyser og arbeide innenfor den tid oppdraget varer. Vanligvis er denne prisstigning av størrelsesorden 10% i året, med regulering omkring årsskiftet.

Blindern 14. august 1974

Jon Knutzen