

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN

O - 28/68.

Vurdering av avløpsvann fra skinnberederi  
i Karasjok

Saksbehandlere: Cand.real. R.T. Arnesen og  
ingeniør L. Berglind

Rapporten avsluttet: 22. august 1968

INNHold:

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. AVLØPSVANNET	3
3. RESIPIENTEN	6
4. RENSETILTAK	7
5. DRIFTSKONTROLL	7
6. KONKLUSJON	8

FIGURER:

1. Titrenkurve for 500 ml krombad.
2. Titrenkurve for 100 ml syrebad.

## 1. INNLEDNING

Norsk institutt for vannforskning fikk 14. mai 1968 en henvendelse fra Distriktenes Utbyggingsfond i anledning et skinnberederi som er planlagt bygd i Karasjok. Skinnberederiet vil få en kapasitet på ca. 10 000 rein-skinn pr. år og vil få avløp til Karasjokka.

Distriktenes Utbyggingsfond ønsket at Norsk institutt for vannforskning skulle utrede problemene i forbindelse med vannforurensning ved avløp fra berederiet.

## 2. AVLØPSVANNET

Skinnberederiets daglige avløpsmengde vil få følgende sammensetning:

### Bløtebad:

2 000 l vann uten kjemikalietilsetning.

### Skaving:

Spyling med trykkvann fra kran i ca. 2 timer.

### Garving:

2 bad à 2 000 l med sammensetning henholdsvis:

<u>Syrebåd:</u>	50 kg salt
	5 " maursyre

<u>Krombåd:</u>	50 kg salt
	6 " krom-alum

I tillegg kommer så etterskylling av skinnene.

For lettere å kunne vurdere problemet, fikk vi tilsendt 3 stk. prøver med avløpsvann fra Vestfold Pelsforedling A/S, Larvik. Disse var fra henholdsvis bløtebad, syrebåd og krombåd. Det ble opplyst at de samme badene vil bli anvendt ved berederiet i Karasjok. Konsentrasjonene av kjemikalier vil imidlertid kunne avvike noe.

Det ble foretatt følgende analyser på prøvene: BOF<sub>5</sub> (Biologisk oksygenforbruk), bestemmelse av krom, totalinnholdet av karbon og måling av pH.

BOF<sub>5</sub>-bestemmelse:

Bestemmelsene er gjort med et manometrisk apparat (fabrikat Hach Chemical Company). Vannprøvene står i en lukket, delvis fylt flaske i 5 døgn. Bakteriene nedbryter det organiske materiale i vannet og forbruker oksygen som er i flasken. Oksygenforbruket står i relasjon til den mengde organisk materiale som er i prøven. Det blir et målbart undertrykk i flasken som angir direkte BOF<sub>5</sub>-tallet.

Før analysene nedenfor ble utført, ble prøvene fra syrebad og krombad nøytralisert; prøven fra krombadet ble sedimentert før BOF<sub>5</sub>-bestemmelse.

Samtlige prøver ble analysert. Resultatene var:

Syrebad :	20 mg O/l
Bløtebad :	0 " O/l
Krombad :	5 " O/l.

Resultatene synes lave, men det er rimelig å anta at innholdet av giftige stoffer (krom, maursyre o.l.) virker hemmende på den biologiske aktivitet og gir for lave resultater.

Krom-bestemmelse:

Krominnholdet i prøven fra krombadet ble bestemt gravimetrisk. Dessuten ble en del av prøven nøytralisert til pH 7,5 og sedimentert. Prøvens pH før nøytralisering var 3,4. På det klarede vannet ble så krominnholdet bestemt.

Resultater:

Før nøytralisering og sedimentering:	1 060 mg Cr/l
Etter " " " - " - :	45 " Cr/l,

dvs. en reduksjon på ca. 95% av krominnholdet.

Resultatene gjelder under den forutsetning at det ikke er andre kjemikalier i prøven enn det som er oppgitt.

### Karbon-analyser:

Bestemmelse av karbon ble gjort med instrumentet Total Organic Carbon Analyzer, mod. 915, fabr. Beckmann. Vannprøven sprøytes inn i en luftstrøm som passerer et opphetet rør. Organisk og uorganisk materiale blir forbrent, og kulldioksyden som dannes, kan måles i et fotometer for infrarødt lys. Man får på denne måten et uttrykk for det totale innhold av karbon, både organisk og uorganisk bundet.

Totalinnholdet av karbon ble bestemt for alle prøvene, dessuten ble det målt karbon på syre- og krombadet etter nøytralisering og sedimentering.

### Resultater:

	(total) mg C/l	Etter nøytralisering og sedimentering (total) mg C/l
Syrebad :	490	425
Bløtebad:	26	
Krombad :	400	265

Analysene viser at badene inneholder forholdsvis meget organisk stoff. Etter nøytralisasjon og sedimentering er det tydelig reduksjon i innholdet av slike komponenter, særlig gjelder dette krombadet.

### pH-måling:

På prøvene fra syre- og krombadet er det foretatt pH-titrering. Resultatene er angitt på figur 1 og 2.

Når det gjelder virkningen av avløpsvannet i resipienten, er det særlig innholdet av krom og organisk stoff som har betydning.

Treverdige kromforbindelser er giftige for fisk og lavere organismer i vassdraget. Giftigheten overfor fisk er i litteraturen oppgitt noe varierende, men skadegrensen synes å ligge ved 1 - 2 mg Cr/l (Jones 1939). For enkelte lavere organismer er det oppgitt vesentlig lavere skadegrenser (Freeman and Fowler 1953).

Avløpsvannets innhold av organisk stoff kan føre til lokale problemer som begroing og luktulemper.

### 3. RESIPIENTEN

På anmodning har Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen beregnet følgende vannføringsdata for Karasjokka ut fra nedbørfeltets størrelse. Som beregningsgrunnlag er G. Sætren hydrografiske kart fra 1907 benyttet, noe som gir en viss usikkerhet i resultatene.

Alminnelig lavvannsføring:	13,7 m <sup>3</sup> /sek
Gj.sn. minste vannføring :	13,7 "
Abs. minste vannføring :	6,3 "
Gj.sn. avløp :	53 "

I planene for berederiet er det oppgitt at krombadet tenkes tømt i løpet av 15 minutter. Går man ut fra en gjennomsnittlig minste vannføring på 13,7 m<sup>3</sup>/sek, vil utslippet som inneholder 6 kg kromalum få følgende fortykning:

$$6000 \text{ g KCr(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O (kromalum) tilsvarer } \frac{6000 \cdot 52}{499} = 625 \text{ g Cr}^{3+}$$

$$\text{fortynnes } \frac{625000}{13,6 \cdot 60 \cdot 15 \cdot 1000} = 0,05 \text{ Dvs. } \underline{\underline{0,05 \text{ mg Cr}^{3+}/\text{l elvevann.}}}$$

Dersom avløpsvannet nøytraliseres og sedimenteres vil, om tallene fra krombestemmelsen under punkt 2 anvendes, konsentrasjonen i elvevannet bli 0,002 mg Cr/l.

Betingelsen for gyldigheten av disse tall er at avløpsvannet raskt og fullstendig blandes inn i elvens hovedvannmasser. Blir for eksempel avløpsvannet ledet ut ved elvens ene bredd, risikerer man at avløpsvannet følger den ene side av elven over lange strekninger før det omsider blir fullstendig blandet inn i elvens vannmasser. Denne effekt er særlig fremtredende der elven flyter langsomt.

Det er vanskelig å vurdere i hvilken grad en slik konsentrasjon vil kunne innvirke på fiskebestanden. Utslipningstiden kan økes ytterligere, og dermed oppnås bedre fortykning. Til tross for de relativt gunstige fortykningsmuligheter for avløpsvannet i resipienten, er det rimelig å foreta enkle rens tiltak som kan holde tilbake enkelte komponenter og derved minske eventuelle skadevirkninger.

#### 4. RENSSETILTAK

Bedrifter av denne art bør være utstyrt med sedimenteringstank for å holde tilbake avsettbart materiale. Denne bør være utformet slik at den kan holde tilbake både flytbart og sedimenterbart materiale og slik at den lettvisint kan tømmes for både flyteslam og synkeslam.

Da avløpsvannet inneholder kromalun og syre, bør alkali tilsettes slik at avløpsvannet nøytraliseres til pH 8 - 9. Derved vil treverdig krom felles ut som hydroksyd og holdes tilbake i sedimenteringstanken.

På grunn av kromhydroksydets amfotære karakter er det av betydning at tilsetning av base gjøres omhyggelig; pH i sedimenteringstanken bør være 8 - 9.

Det vil antakelig være mest praktisk å lede krom- og syrebad til egen tank med røreverk hvor nøytraliseringen kan finne sted, for deretter å ledes til sedimenteringstanken. Alt det øvrige avløpsvann ledes direkte til sedimenteringstanken. På denne måten skulle tilstrekkelig kontroll kunne oppnås, mens forbruket av alkali kan holdes på et minimalt nivå. Detaljer i den tekniske utformingen bør imidlertid vurderes i samarbeid med et konsulentfirma når de endelige planer foreligger.

Figurene 1 og 2 viser at for å få nøytralisert avløpsvannet til f.eks. pH 8 må man tilsette 15 ml 5% NaOH pr. 0,5 l krombad, dvs. 1,5 kg NaOH/m<sup>3</sup> krombad. Til syrebadet må det tilsettes 22 ml 5% NaOH pr. 0,1 l, dvs. 11 kg NaOH/m<sup>3</sup> syrebad. Tallene er beregnet ut fra prøvene fra Vestfold Pelsforedling A/S og kan ikke uten videre overføres til forholdene i Karasjok.

Når det gjelder øvrige renssetiltak bør det monteres en rist eller liknende, som kan fange opp det meste av de faste forurensninger fra f.eks. skavemaskinen. Slike tiltak kan redusere avløpsvannets innhold av organisk stoff betydelig.

#### 5. DRIFTSKONTROLL

For at sedimenteringstanken skal virke etter sin hensikt, er det nødvendig at den tømmes regelmessig for slam.

Det slammet som skal holdes tilbake i sedimenteringstanken, er voluminøst og sedimenterer langsomt. Dersom tiden mellom to tømninger blir for lang,

mister tanken sin effekt. En rutinemessig kontroll av avløpsvannets innhold av suspendert materiale vil gi indikasjon på sedimenteringstankens virkning.

Som tidligere nevnt, bør avløpsvannet nøytraliseres til pH 8 - 9 på grunn av amfotære egenskaper hos krom. Blir pH for lav, kan man få ufullstendig utfelling av  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ , og setter man til for mye alkali risikerer man at krom igjen går i løsning. pH i avløpsvannet bør derfor overvåkes nøye. Særlig effektivt kan dette gjøres ved montering av registrerende pH-meter ved utløpet av sedimenteringstanken.

## 6. KONKLUSJON

Et direkte utslipp av avløpsvannet fra berederiet til elven uten rensetiltak vil kunne føre til lokal forurensning med giftvirkninger og luktplager, på grunn av høyt innhold av organisk materiale og kromforbindelser.

Etter at avløpsvannet er nøytralisert og har passert en sedimenteringstank av tilstrekkelig dimensjon, vil avløpsvannet neppe skape problemer i resipienten. Utledning av avløpsvannet må imidlertid skje på en slik måte at det raskt blandes inn i elvens hovedvannmasser.



Fig. 1 Titrercurve for 500 ml krombad

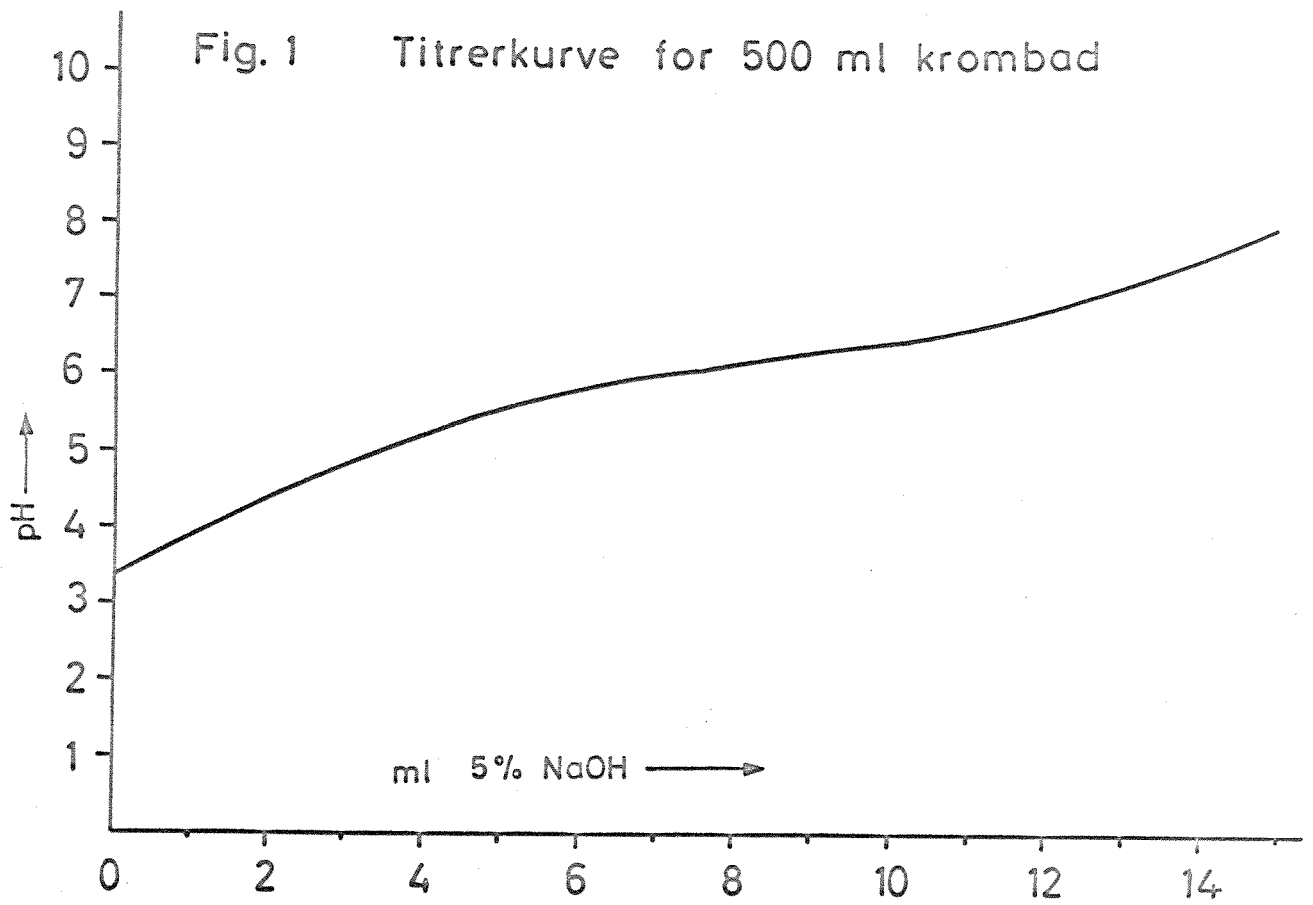


Fig. 2 Titrercurve for 100 ml syrebad

