

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

O-10/77-2

Nedbrytbarhetstest på brukt kjølevæske HOCUT 702

30. mars 1977

Saksbehandler: Harry Efraimsen

Medarbeider: Kari Ormerod

Instituttetsjef: Kjell Baalsrud

1. INNLEDNING

I brev av 13. januar 1977 fra Andersen & Ødegaard A/S ble NIVA gitt i oppdrag å utføre nedbrytbarhetstest på brukt HOCUT 702 (kjølevæske) fra Raufoss Ammunisjonsfabrikker A/S.

HOCUT 702 er fremstilt på tensidbasis og blandes med vann til høvelig brukskonsentrasjon. Under brukstiden er det viktig at kjølevæsken er stabil og at den ikke blir utsatt for biologisk nedbrytning som vil forringe dens bruksegenskaper.

En test utført ved NIVA i juli 1976 på fersk HOCUT 702 viste at stoffet var tungt nedbrytbart, og at det ikke virket hemmende på nedbrytningsorganismene på opptil 0,05% i vann.

Formålet med denne nye testen var å undersøke om brukt HOCUT 702 var lettere biologisk nedbrytbar.

Testen går ut på å undersøke biologisk nedbrytbarhet av totalmengden av organisk stoff i test-prøven. Den baserer seg på manometrisk registrering av oksygenopptaket under inkubasjonstiden.

Det analyseres samtidig for innhold av kjemisk oksygenforbrukende stoff (KOF) og total organisk karbon (TOC), fordi man ønsker å få et mål for totalmengde organisk stoff i testløsningen ved forsøkets start og slutt.

2. FORSØKSBETINGELSER

Nedbrytbarhetstesten ble utført på manometrisk BOF-apparatur (HACH). Testprøvene ble fortynnet med standard BOF fortynningsvann.

Det er viktig å velge en fortynningsgrad som gir avlesninger innenfor det optimale området for analyseapparatet. Samtidig er det nødvendig å fortynne testprøven tilstrekkelig slik at eventuelle hemmende stoffer ikke har innvirkning på nedbrytningen.

Det ble valgt å utføre testen ved følgende tre fortynningsgrader:

1 → 10, 1 → 20 og 1 → 40

På bakgrunn av teststoffets karakter ble det valgt å pøde testprøvene med adapterte mikroorganismer. Denne adapteringen besto i at mikroorganismer i aktivslam fra NIVAs forsøksstasjon, Kjeller, ble podet i 1 → 5 fortyning av brukt HOCUT 702, og holdt på dette substrat i ca. tre uker før bruk. I dette tidsrom ble det utført tre overføringer til fersk substrat.

En mikroskopering av podematerialet før bruk viste et meget stort innhold av forskjellige typer bakterier, samt zooflagellater.

Testprøvene ble podet med 0,1% podemateriale, og inkubert ved $20 \pm 1^\circ\text{C}$. pH ved start ble justert til ca. 7,0 med 1 N HCL

For hver fortykning av testprøven ble det kjørt to paralleller. De presenterte tall i tabellen og i oksydasjonskurvene er snittverdier av disse to paralleller.

Oppdragsgiver ønsket å få bestemt oksygenforbruket etter 7 og eventuelt 20 døgn nedbrytning. Det var antatt at teststoffet ville brytes ned langsomt, derfor ble det lagt størst vekt på å få registrert nedbrytningen over 20 døgn.

Ved forsøkets slutt ble testprøvene filtrert gjennom GF/C (Whatman) glassfiberfilter. Dette var nødvendig for å få fjernet den produserte biomasse før løsningen ble analysert for KOF og TOC.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

De resultater som er presentert i fig. 1 og tabell 1 er beregnet for brukt HOCUT 702 basert på de valgte fortyninger.

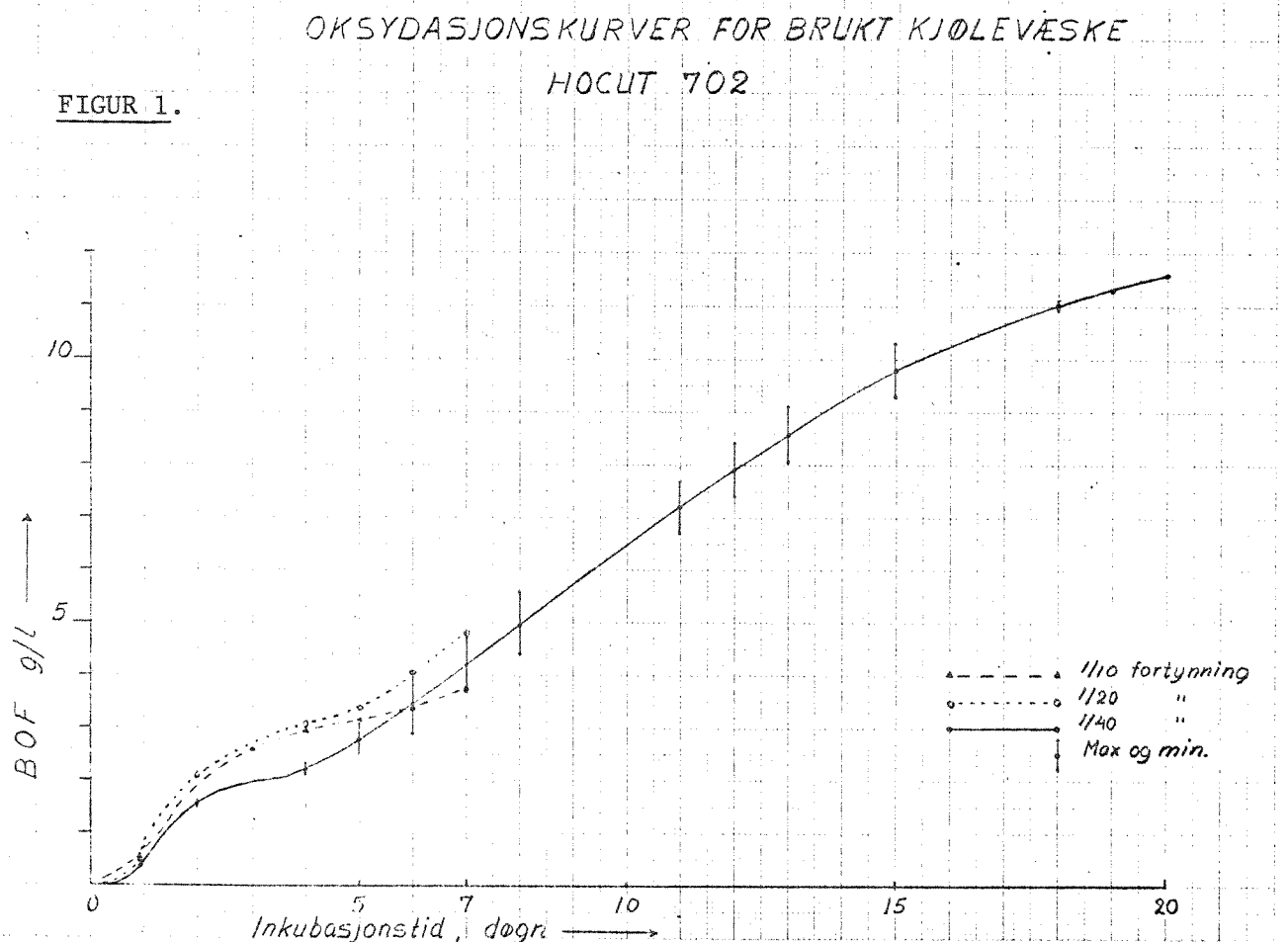
Vurderingen av brukt HOCUT 702's nedbrytbarhet ble i hovedsak basert på KOF og TOC ved 1 → 40 fortykning. Analyseresultatene for de to lavere

fortynningsgrader viste uregelmissheter (særlig TOC), og ble derfor til-
lagt liten vekt.

Før de verdier som er vist i tabell 1 diskuteres nærmere, er det nødven-
dig å orientere om oksydasjonskurvenes forløp ved de 3 valgte fortynnings-
grader. Oksygenopptaket ved \rightarrow 10 fortynning var meget høy og regist-
reringen måtte stoppes etter 7 døgn inkubasjon. Det ble tatt ut prøve for
bestemmelse av KOF fordi den kunne gi en orienterende informasjon.

I 1 \rightarrow 20 fortynning var oksygenopptaket også så stort at det kom utenfor
det optimale området for metoden allerede etter 12 døgn. Prøveflasken ble
på dette tidspunkt åpnet for lufting. Grunnet det høye oksygenopptak i
første del av inkubasjonstiden (sammenlignet med 1 \rightarrow 40 fortynning etter
7 døgn) var det av interesse å få bestemt KOF etter 20 døgn. Derfor ble
denne fortynning kjørt videre ut perioden med fri lufttilgang.

Tilfredsstillende oksygenopptakurve ble registrert ved 1 \rightarrow 40 fortynning.



I figuren er oksydasjonskurven for 1 → 40 fortynnet, brukt HOCUT 702 tegnet opp for hele inkubasjonstiden. Den viser at oksygenopptaket har et jevnt forløp, med en tendens til reduksjon mot slutten av inkubasjonen. Et stort oksygenopptak i de to, tre første døgn (større enn gjennomsnittet for første del av inkubasjonen) ble registrert i alle fortynningsprøver.

Dette antas å skyldes en lettere nedbrytbar fraksjon i stoffet.

Ser man på fordelingen av oksygenopptaket i perioden viser det seg at bare 36% ble opptatt i de 7 første døgn.

Tabell 1. Kjemiske og biokjemiske analyseresultater for beregning av nedbrytbarhet i brukt HOCUT 702.

| Fort. grad | KOF g/l | | | Reduksjon KOF | | BOF g/l | | TOC g/l | | | |
|---------------|---------|------------------|-------------------|------------------|----|------------------|-------------------|---------|------------------|-------------------|--------|
| | Start | KOF ₇ | KOF ₂₀ | g/l | % | BOF ₇ | BOF ₂₀ | Start | TOC ₇ | TOC ₂₀ | Red. % |
| 1 → 10 | 47,2 | 47 | | - | - | 3,8 | | 16 | 12 | | 25 |
| 1 → 20 | | | 35 | 12,2 | 26 | 4,8 | | | | 4 | |
| 1 → 40 | | | 31 | 16,2 | 34 | 4,2 | 11,6 | | | 10,4 | 35 |

Det fremgår av de kjemiske og biokjemiske analyseresultater som er vist i tabell 1 at brukt HOCUT 702 har gjennomgått en merkbar oksydasjon under inkubasjonen. Reduksjon i kjemisk oksygenforbrukende stoff og total organisk karbon målt ved 1 → 40 fortynning var ca. 35%.

Oksygenforbruket målt som BOF₂₀ ble målt til 11,6 g O₂/l, mens reduksjon i KOF ble målt til 16,2 g O₂/l.

Reduksjon i TOC under inkubasjonen tilsier et teoretisk oksygenforbruk på 15 g O₂/l.

4. KONKLUSJON

Brukt HOCUT 702 kjølevæske er blitt testet for biologisk nedbrytbarhet med adapterte mikroorganismer i HACH-apparatur.

Testen viste at stoffet er biologisk nedbrytbart, men at nedbrytningen skjer over relativ lang tid.

I løpet av 20 døgns inkubasjon ble det oppnådd en reduksjon i kjemisk oksygenforbrukende stoff og total organisk karbon på ca. 35%. Brukt HOCUT 702 må derfor bli klassifisert som et tyngre biologisk nedbrytbart stoff. BOF-kurven er imidlertid fortsatt stigende etter 20 døgner, så nedbrytningen fortsetter utover denne tid. Hvis alle komponentene er fullstendig nedbrytbare, vil det ta minst 40 døgner før 70% av det organiske stoff er nedbrutt.

For rensing av dette avløpsvann vil det neppe være hensiktsmessig med aktivslamanlegg med kort oppholdstid - lang oppholdstid med lufting vil være det beste.

Ved vurdering av effekter ved direkte utslipp til resipient, må det tas hensyn til at både oksygenbalansen kan forstyrres og at man kan få begroingsproblemer. Nedbrytningen går imidlertid så sakte at det er lite trolig at utslippet vil føre til problemer med oksygensvinn - unntatt ved liten fortykning i stagnerende vannmasser.

Ved utslipp til rennende vann kan resultatet bli begroing med sopp og bakterier og skumdannelse i vassdraget, men da utslippet ikke vil foregå på kontinuerlig basis er det lite trolig at en eventuell kort tids begroing vil føre til problemer.

30/3-77

EFR/SKA