

Bruk av natriumaluminat som fellingsmiddel ved små simultanfellingsanlegg

Av Kjell Terje Nedland

Kjell Terje Nedland er overingeniør ved Avløpssambandet Nordre Øyeren (ANØ).

SAMMENDRAG

Bruk av natriumaluminat som fellingskjemikalium har gitt gode resultater på et lite simultanfellingsanlegg med nitrifikasjonsproblemer. Midlere fosforkonsentrasjon i utløpsprøver gikk ned fra 3.68 mg P/l ved tilsetning av jernsulfat og kalk til 0.52 mg P/l ved bruk av natriumaluminat. Kjemikaliekostnadene vil imidlertid øke med ca. 2 400 kr/år ved bruk av det nye fellingsmidlet.

Innledning

Kopås renseanlegg i Enebakk kommune er et lite simultanfellingsanlegg (Alclean) dimensjonert for 150 pe og tilknyttet et sykehjem med en antatt belastning på ca. 100 pe. For å få tilstrekkelig luftinnblåsing i luftetanken er det satt inn en liten

blåsemaskin som blåser inn luft i bunn av luftetanken.

Avløpet fra anlegget går ut i en liten bekk som renner ut i det hardt belastede Hobøllsvassdraget. Anlegget har det siste året hatt dårlig fosforfjerning på grunn av nitrifikasjon i luftetanken. Nitrifikasjon oppstår på lavt belastede biologiske anlegg og fører til så lav pH i luftetanken (4—5) at vi ikke får optimal fosforfelling ved bruk av vanlige fellingskjemikalier (jernsulfat og aluminiumsulfat).

Felling med jernsulfat

Anlegget ble tidligere tilført jernsulfat i luftetanken. Jernsulfaten ble dosert tidsproporsjonalt ved hjelp av en skrue som ble styrt av to tidsur (pausetid og gangtid). Vi forsøkte å tilsette kalk sammen

Prøve tatt		24.1.	14.3.	9.5.	28.6.	Middelverdi
Suspendert stoff	(mg/l)	133	67	56	41	74
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	(mg O/l)	210	170	120	140	160
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF ₇ l)	(mg O/l)	75	55	40	53	56
Løst fosfat	(mg P/l)	1.14	2.62	0.77	0.18	1.18
Total fosfor	(mg P/l)	5.60	4.88	2.82	1.42	3.68

Tabell 1. Resultater fra døgnsprøver av utløpsvannet fra Kopås renseanlegg i en periode med tilsetning av jernsulfat og kalk.

1) BOF₇ er målt etter manometrisk metode. Erfaringsmessig gir denne høyere verdier enn fortynningsmetoden som skal brukes ved utslippskontroll.

med jernsulfaten, og vi måtte da tilsette omtrent dobbelt så mye kalk som jernsulfat for å holde pH over 6. Kalken ble blandet

inn i jernsulfaten i siloen. Renseresultatene var ikke gode nok selv med kalkinnblanding (tabell 1 og 2).

		<i>Antall målinger</i>	<i>Middel- verdi</i>	<i>Standard- avvik</i>
Slamvolum i luftetank	(ml/l)	49	240	70
pH i luftetank		55	5.6	0.4
Siktedyp i sedimenteringstank	(cm)	120	30	7
Løst fosfat i utløpsvann	(mg P/l)	24 (fra 4.6.)	1.10	0.64

Tabell 2. *Sammenstilte resultater fra egenkontrollmålingene på Kopås renseanlegg i perioden 1.1—15.7.85 viser ustabil drift.*

Renseanlegget har krav om at biokjemisk oksygenforbruk (BOF₇) i utløpsvannet skal være mindre enn 30 mg O₂/l, og at total fosfor skal være mindre enn 1.5 mg P/l.

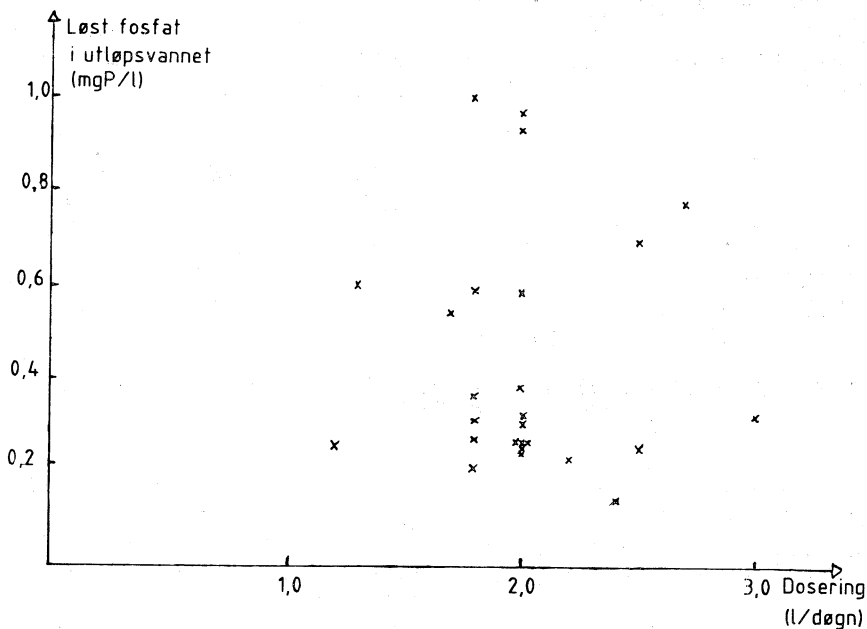
Det finnes ingen vannmåler på renseanlegget, men målinger av rentvannsforbruket på sykehjemmet viser at døgnvannmengdene er ca. 15 m³/d. I perioden 1.1 til 15.6. 1985 ble det dosert 338 kg blanding av jernsulfat og kalk, hvilket tilsvarer ca. 115 g/m³. 2/3 av dette var kalk, og tabell 1 og 2 viser med all tydelighet at doseringen av både jernsulfat og kalk har vært for liten.

Felling med natriumaluminat

Biovac A/S bruker et flytende fellingskjemikalium, BIM BNA 450 på sine simultanfellingsanlegg for enkelthens. Dette kjemikaliet er svakt basisk og senker ikke pH i luftetanken, slik jernsulfat og aluminiumsulfat gjør. Det egner seg derfor godt til simultanfelling i anlegg med nitrifikasjon og dermed lav pH. Det har gitt meget bra resultater i de lavt belastede Biovac-anleggene med simultanfelling (1).

BIM BNA 450 inneholder 204 g Al/l (1). Avløpsvannet til 100 pe skal teoretisk produsere ca. 250 g fosfor/døgn. Med et molforhold på 2 mellom aluminium og fosfor, ville en naturlig dosering være ca. 2 l pr. døgn. Vi doserte natriumaluminat i luftetanken fra 20 l kanner ved hjelp av en liten membranpumpe som ble styrt av et enkelt tidsur og doserte kjemikaliet rett i luftetanken. Vi forsøkte å finne den minst mulige doseringen som ga mindre enn 0.3 mg P/l løst fosfat i utløpsvannet. Variasjonen i dosering og løst fosfat i utløpsvannet er vist i figur 1.

Løst fosfat i stikkprøver av utløpsvannet viser nokså varierende resultater som ikke stemmer helt overens med doseringen. Dette kan skyldes analyseproblemer eller store variasjoner i innkommende vann. Den ujevne doseringen skyldes delvis problemer med bunnfall i fellingskjemikaliet. Spesielt ved nesten tom kjemikaliedunk hadde dette en tendens til å tette innløpssilen til kjemikaliepumpen. Ser vi på de prøvene som er analysert på laboratorium i prøveperioden, viser disse en klar forbedring i forhold til den perioden hvor det ble tilsatt jernsulfat og kalk til anlegget (tabell 3).



Figur 1. Løst fosfat i utløpsprøvene varierer en del uavhengig av doseringen. Fosfatmålingene er gjort på stikkprøver i toppbelastningsperioden om formiddagen.

Prøve tatt		18.7.	23.7.	24.7.	14.8.	Middel verdi
Suspendert stoff	(mg/l)	—	19	11	42	26
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	(mg O ₂ /l)	56	67	38	64	61
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF ₇)	(mg O ₂ /l)	21*	25*	14*	33	25
Løst fosfat	(mg P/l)	0.05	0.03	0.01	0.02	0.03
Total fosfat	(mg P/l)	0.46	0.42	0.24	0.59	0.52

S = Stikkprøve D = Døgnprøve * Antatt utfra KOF.

Tabell 3. Resultater fra prøver av utløpsvannet fra Kopås renseanlegg i en periode med tilsetning av natriumaluminat viser lavere verdier enn i en periode med tilsetning av jernsulfat og kalk (tabell 1).

Vi ser likeledes at resultatene fra egenkontrollmålingene i perioden med natriumaluminatdosering var langt bedre enn i perioden med tilsetning av jernsulfat og kalk

(tabell 5). Konklusjonen må bli at natriumaluminatdoseringen har gitt en mer stabil drift på renseanlegget.

		<i>Antall målinger</i>	<i>Middel- verdi</i>	<i>Standard- avvik</i>
Slamvolum i luftetank	(ml/l)	28	249	83
pH i luftetank		37	6.5	0.2
Siktedyp i sedimenteringsbasseng (cm)		44	53	17
Løst fosfat i utløpsvann	(mg P/l)	42	0.43	0.22

Tabell 5. *Sammenstilte resultater fra egenkontrollmålingene på Kopås renseanlegg i perioden 16.7.—13.9.85 viser jevnt over større siktedyp og mindre løst fosfat enn i tabell 2.*

KOSTNADER

BIM BNA 450 kan kjøpes gjennom Biovac A/S, Oslo. Ved kjøp av små partier vil frakten utgjøre langt mer enn det kjemikallet koster. Kjemikallet koster nå ca. 1 750 kr. pr. 210 l fat levert i Oslo-området.

Enebakk kommune betaler kr. 1.65 pr. kg jernsulfat og kr. 1.50 pr. kg kalk tilkjørt anlegget. Ved tilstrekkelig dosering for å få brukbar felling og riktig pH (2 deler kalk og 1 del jernsulfat) blir kost-

nadene kr. 10.50 pr. døgn. Dosering med natriumaluminat vil koste ca. kr. 17.— pr. døgn med en pris på kr. 8.50 pr. l. For Kopås renseanlegg vil forskjellen utgjøre ca. 2 400 kr. pr. år, og dette bør kommunen ha råd til for å redusere forurensningen til Høbølvassdraget.

Det er mulig at en kan oppnå bra renseresultater ved å dosere 1 l natriumaluminat og 1 kg jernsulfat pr. døgn. Dette ble ikke undersøkt i forsøksperioden.

REFERANSE

1. Eikum, Paulsrud, Storhaug: «Biovac husanlegg. Fjerning av fosfor og organisk stoff i avløp fra enkelthus». Aquateam Norsk Vannteknologisk Senter A/S, 1985.