

Industriell vannrensing

Av sivil.ing. Thor Thorsen

Thor Thorsen er sivil.ing. fra Norges tekniske høgskole, 1968. Han arbeider ved seksjon for renseteknologi. SINTEF, Trondheim.

*Innlegg på NFVV's seminar
4. april d.å.*

Vannrensegruppen innen SINTEF's Seksjon for renseteknologi ble formelt dannet pr. 1. januar 1972, etter å ha vært i virksomhet et par år som del av gassrensegruppen. Måle- og kartleggingsvirksomheten har tatt seg kraftig opp som følge av den nye lov om vern mot vannforurensninger. Det er prosjektert avgiftnings- og renseanlegg for en del bedrifter, hovedsakelig galvanotekniske.

Gruppen har 6 medarbeidere, 4 forskere og 2 ingeniører. Forskningsvirksomheten utføres på 3 større prosjekter:

- Måleteknikk for industriavløpsvann.
- Tungmetallfjerning fra industriavløp.
- Industriavløpsrensning med aktivkull.

I det følgende skal de enkelte prosjekter, med siktemål og foreløpige resultater presenteres kort.

Måleteknikk for industriavløpsvann.

Dette prosjekt omfatter i første om-

gang oppbygging av kompetanse på kartlegging av industriavløp. I praksis vil det blant annet gi kunnskap om og erfaring i bruk av metoder for strømningsmåling og prøvetakning, dernest å kunne presentere dette som et kart eller flytskjema for en bedrifts bruksvann med hovedvekt på de utgående strømmer, dvs. avløp. I en kartlegging inngår også karakterisering av avløpet. Her oppstår behov for kjennskap til prøvekonservering, betydningsfulle analyseparametre, analysemetoder og grenseverdier for avløp, dvs. hvilke krav som normalt blir stilt til maksimale verdier for ulike karakteriseringsparametre.

Det er innlysende at kompetanse på dette spesielle fagområdet er nødvendig for å skaffe seg reell kjennskap til et avløpstilfelle. Slik kjennskap er igjen nødvendig både av juridiske, renseteknologiske og økologiske årsaker.

Ved SINTEF er bygget opp en stående beredskap på kartlegging, måling og analyse av industriavløp. Der-til er det kjøpt inn en del utstyr, som prøvetaker, feltanalyseinstrumenter, og utstyr for kontinuerlig (skrivende)

registrering av vannstrømmer. Det siste er delvis konstruert ved SINTEF. Vår filosofi er å skaffe slikt utstyr at færrest mulig praktiske problemer kan oppstå i felten. Alt utstyr drives derfor av innebygde Ni/Cd-akkumulatører og kan gå kontinuerlig i 1—2 døgn uten tilsyn eller oppladning. Det skal ikke være behov for annen tilkoping enn oppladning av batteriene 1 gang i døgnet ved helkontinuerlig drift, som ikke trenger avbrytes ved denne oppladning.

For øyeblikket bygges dessuten opp en apparatur i laboratoriet for prøving og kalibrering av utstyr på vannstrømmer opp til 500 m³/h (140 liter/sekund). Dette anses ønskelig både for ren kompetanseoppbygging, og fordi man i felten ofte må gjøre improviserte målinger som bør simuleres i laboratoriet etterpå for å få korrekte verdier.

Tungmetalfjerning fra industriavløpsvann.

Dette prosjekt ble startet opp fordi en så et behov for nye, forbedrede eller forenklete metoder for fjerning av tungmetaller fra industrielle avløp. Dessuten hadde man i SINTEF fra før god kontakt med en del av den industri som utfører kjemisk overflatebehandling av metaller. Endelig var denne industrigren en av de første som måtte søke myndighetene om utslippstillatelse.

Man startet opp med metodestudier som hovedtema. Siden har noen konkrete delprosjekter krystallisert seg ut.

Det første som ble avsluttet, iallfall foreløpig, var kobberfjerning fra

sure industriavløp ved elektrolyse. Fra før kunne litteraturen fortelle at dette gikk greit i svovelsure vann og ved i miljøsammenheng relativt høye konsentrasjoner (> 100 ppm). Ved SINTEF påviste man at også i salpetersyre/saltsyre/fosforsyreblandinger går dette, og endog til under 1 ppm, til en elektrolysekostnad på 10—30 % av kobberprisen.

Som neste delprosjekt ble tatt opp regenerering av saltsyrebeis fra beising av jern og stål. Dette krever, kanskje først og fremst av korrosjonstekniske årsaker, ganske kostbare anlegg. Så kostbare og lite driftssikre at det endog av større norske metallbearbeidende industribedrifter krever et økonomiske kjempeløft. Ved SINTEF prøver en ut fra et kjent, men lite prøvet prinsipp å komme frem til mindre, rimelige og driftssikre regenereringsanlegg. Etter metoden settes svovelsyre til beisen for utfelling av jernet som sulfat, mens ren saltsyre destillerer av den kokende blandingen. For øyeblikket arbeides det med laboratorieforsøk som vil klargjøre de kjemiske forhold i reaktoren, energi-behov, driftsparametre og materialvalg. Man har allerede et visst begrep om disse forhold, men det endelige resultat fra forsøkene vil komme nærmere sommerferien 1973.

Et tredje delprosjekt er under bearbeiding. Her vil en finne frem til økonomisk forsvarlige metoder for metalfjerning fra sure avløp fra kiskgruver. Bruk av elektrolyse på kobber er undersøkt ved laboratorieforsøk, resultatene vil være ferdig i mai 1973. Videre arbeid går ut på fortsettelse av den tekniske utredning av

integreerte renseanlegg som fjerner kobber, sink og jern nesten kvantitativt ved hjelp av felling, ekstraksjon og elektrolyse.

Ved dette og de andre delprosjekter som omhandler tungmetallfjerning fra industriavløp, har en som siktemål å unngå tungmetallslam som produkt, da dette medfører deponeringsproblemer.

Industriavløpsrensning med aktivkull.

Bruk av aktivkull for rensing av avløpsvann for løst organisk stoff, elektrolytter og suspendert (kolloidalt) materiale er enkel, lettdrevet og allsidig, og den omfattes i dag med voksende interesse. For norske forhold egner den seg spesielt for problemavløp av giftig, sammensatt eller korrosiv karakter, særlig fra farmasøytisk, kjemisk, tekstil- og petrokjemisk industri, foruten garverier, fargerier, renserier, løsningsmiddelforbrukende industri, plastindustri, meierier m. fl.

De økonomiske forhold ved bruk av aktivkull vil trolig kunne bedres vesentlig ved bruk av kjemiske regenereringsmetoder. Foruten undersøkelser over dette, tar SINTEF's prosjekt sikte på kjemiteknisk utredning av apparatur og utarbeiding av beregningsrutiner for renseanlegg. Fremstilling av aktivkull fra avfall vil også bli undersøkt. Det er bygget et større pilotanlegg og et lite laboratorieanlegg som nå er i drift. Et mindre anlegg med flere kolonner er under oppbygging. Det tas sikte på en rekke forsøk for å kartlegge de ulike aktivkullfabrikat og -typers adsorpsjonsevne overfor en rekke industriavløp.

I det store anlegget, bestående av to 4 m kolonner, med midlere væskkapasitet 75 l/h, er det kjørt en del forsøk med Pittsburgh 12 x 40 mesh granulert aktivkull.

Regenerering skjer kjemisk ved NaOH. Før første regenerering er kapasiteten 0,2 kg fenol/kg aktivkull ved adsorpsjon fra en løsning med 1600 ppm fenol. Ved gjentatte adsorpsjons- og regenereringsforsøk er kapasiteten konstant ca. 0,13 kg fenol/kg kull.

Forsøk med virkelig prosessvann der startkonsentrasjonen er 20 000 ppm fenol og 20 000 ppm metanol, viser en adsorpsjonskapasitet på 0,3—0,4 kg fenol/kg aktivkull. Metanolen adsorberes ikke i dette tilfellet. Målinger antyder at adsorpsjonen kan kontrolleres ved hjelp av pH. På samme avløpsvann kjøres forsøk med sandfiltre før kolonnene for å undersøke betydningen av suspendert stoff (rustpartikler, organisk stoff m. m.).

I et lite laboratorieanlegg (12 l/h) er det videre kjørt forsøk med fenol, metanol, H_2S , NH_3 , HCN, HCNS. Disse tyder på at metanol øker kullenes adsorpsjonskapasitet m.h.p. fenol. Ellers bekrefter disse forsøk pilotforsøkene. I samme kolonne kjøres nå syntetisk koksverksvann. Videre er det planlagt forsøk med klorerte hydrokarboner, løsningsmidler og typiske avløp fra en rekke industri typer.

Alle forsøk innledes med isotermtester for å bestemme adsorpsjonen ved likevekt for ønsket utløpskonsentrasjon. Det er foreløpig bare kjørt forsøk med én type kull. De nærmeste uker vil arbeidet med regenereringsmetoder bli intensivert.