

# Ferro-granul

## Toverdig jernsulfat i granulatform som fellingsmiddel ved vannrensing

Av Ragnar Gretland

Ragnar Gretland har eksamen fra Oslo Tekniske skole, kjemilinjén, 1950. Han er nå ansatt som sjef for service-laboratoriet ved Kronos Titan A/S.

*Innlegg holdt i Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene 20. januar 1976.*

KRONOS TITAN A/S har som primær oppgave å produsere titandioksyd ( $\text{TiO}_2$ ), — et hvitt pigment for bruk i maling, plast, papir etc. Hovedråvarer ved produksjonen er ilmenitt og svovelsyre.

Ilmenitt, som er en gråsvart bergart med et innhold av  $\text{TiO}_2$  på ca. 18 %, brytes og oppberedes ved våre gruveanlegg nær Egersund. Vi får denne råvaren til fabrikken i Fredrikstad som et konsentrat med ca. 45 %  $\text{TiO}_2$ . De resterende ca. 55 % er stort sett jernoksyder.

Ved produksjonen av titandioksyd-pigment løses først ilmenittkonsentratet i svovelsyre hvorved man får dannet titansulfat og jern (II) sulfat eller ferrosulfat. Titan felles som hydroksyd, men før fellingen finner sted, fjernes det meste av jern (II) sulfatet fra løsningen ved krystallisasjon og filtrering. Det er dette jern-(II)sulfatet Kronos Titan A/S hittil har tilbudt og levert til rensianlegg.

Produktet har kjemisk formel  $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ , dvs. det inneholder 7 molekyler krystallvann (heptahydrat). I tillegg kommer noe overskuddsvann. Innholdet av jern (Fe) er snau 18 %. Konsistensen kan minne om våt kornet snø.

Det foreligger mange eksempler fra praksis på at jern (II) sulfat heptahydrat, er utmerket egnet som fellingskjemikalium ved høygradig rensing av kloakkvann. Det er imidlertid en kjent sak at dette fuktige jern(II)sulfatet ikke er det beste når det gjelder de rent praktiske håndteringsegenskapene. Det kan f.eks. ikke transporteres pneumatisk, og lagring på silo samt bruk av tørr-doseringsutstyr byr på problemer. KRONOS TITAN A/S har tatt konsekvensen av dette og bygget et tørke- og granuleringsanlegg for jern (II) sulfat. Det tørkede og granulerte produkt markedsføres under navnet FERROGRANUL.

FERROGRANUL har flere fordeler fremfor det våte jernsulfatet: — Det kan transporteres pneumatisk.

- Det kan lagres i nærmest ubegrenset tid på uisolert silo av jernplater.
- Oppløsningsteknikken kan forenkles.

Alt dette betyr enklere håndtering og lavere håndteringskostnader.

En typisk analyse for FERROGRANUL fremgår av tabell 1. Den kjemiske formel viser at jernet også i FERROGRANUL foreligger som toverdige, dvs. det er fremdeles et jern (II) sulfat. En ubetydelig mengde foreligger som treverdige. Kjemisk sett består endringen i at mengden av krystallvann er redusert fra 7 molekyler til 1 molekyl. Vi har fått et monohydrat. Dessuten er selvfølgelig overskuddsvannet fjernet. Det betyr at vannmengden i jern (II) sulfatet er redusert fra nærmere 50 % til vel 10 %, og at innholdet av jern har gått opp fra ca. 18 % i det våte saltet til ca. 30 % i FERROGRANUL — dvs. en vesentlig økning av det aktive materialet.

Tabellen angir også innholdet av noen tungmetaller. Man ser at verdiene ligger på et hyggelig lavt nivå.

Tabell 1.  
Typisk analyse for FERROGRANUL  
(FeSO<sub>4</sub> · 1 H<sub>2</sub>O)

Fe .....	29,6 %	
Mg .....	0,9 %	
Ti .....	0,3 %	
As .....	25	PPM
Cd .....	1	»
Cu .....	5	»
Cr .....	10	PPM
Hg .....	0	»
Ni .....	80	»
Pb .....	10	PPM
Sn .....	0	»
Zn .....	40	»

FERROGRANUL er som nevnt et tørt granulat (tabell 2). Det er viktig å merke seg at det tørre granulatet ikke er korrosivt.

Lagringsstabiliteten er meget god. Det forutsettes at produktet lagres og transporteres slik at det ikke kommer i kontakt med vann.

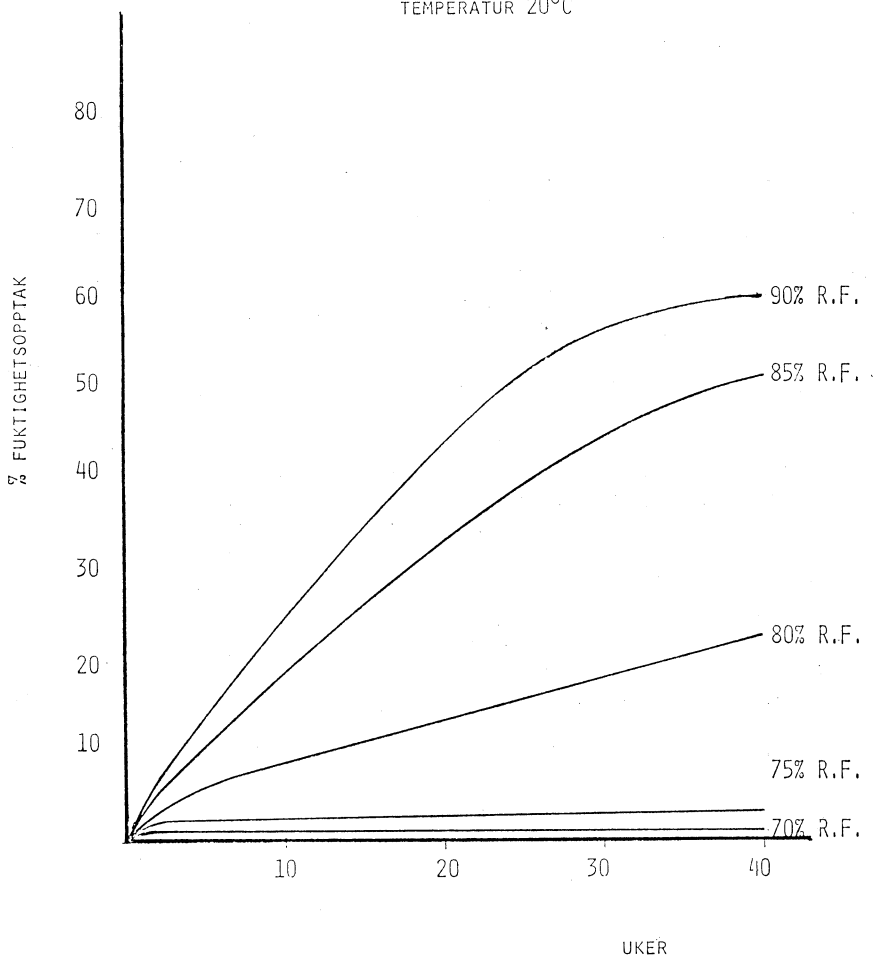
Ved langvarig lagring i luft med høy relativ fuktighet kan FERROGRANUL oppta noe fuktighet.

Tabell 2.  
FERROGRANUL  
Diverse egenskaper.

Leveringsform .....	Tørt Granulat. Ikke korrosivt.
Granulatstørrelse .....	0,2 mm — 3,0 mm
Tetthet .....	2,80 kg/dm <sup>3</sup>
Bulkvekt .....	Ca. 1,4 kg/dm <sup>3</sup>
Rasvinkel .....	Ca. 32°
Lagringsstabilitet .....	Meget god
Løselighet i vann v/10 °C .....	Ca. 240 g/l løsning
Aktivt materiale .....	5,3 mol/kg

LÅGRINGSFORSØK MED FERROGRANUL  
VED ULIK RELATIV FUKTIGHET

TEMPERATUR 20°C



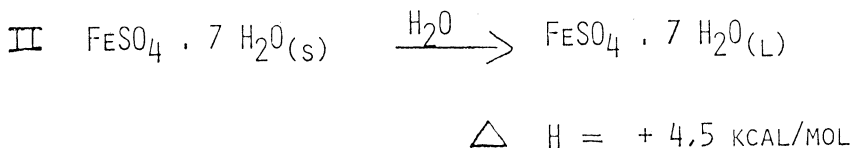
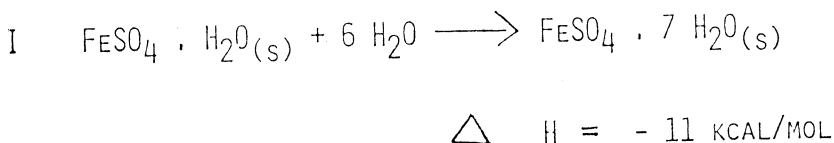
Figur 1.

Fig. 1 gir et inntrykk av tendensen til fuktighetsopptak. Den relative luftfuktigheten må være 80 % eller mer for at det skal opptas fuktighet av betydning. Det må presiseres at

FERROGRANUL i disse forsøk har vært eksponert under rikelig lufttilgang. I en silo vil fuktighetsopptaket skje vesentlig langsommere. Selv med et fuktighetsopptak på hele

## OPPLØSNING AV FERROGRANUL I VANN

---



Tabell 3.

60 % er FERROGRANUL fortsatt et «tørt» granulater.

Langvarig lagring i silo gir altså ingen problemer.

Oppløsning av FERROGRANUL i vann skjer i to faser. Tab. 3.

Jernsulfat monohydrat opptar først 6 molekyler/krystallvann og danner heptahydrat. Dette skjer under en viss varmeutvikling (I). Deretter løses heptahydratet hurtig. Denne fasen endoterm (II). Totalt sett løses FERRO/GRANUL under en viss varmeutvikling. Noen stor praktisk betydning har varmeutviklingen ikke.

Fig. 2 viser pH som funksjon av konsentrasjonen i doserløsningen. I praksis vil det være naturlig å velge en konsentrasjon mellom 100 og 200 g pr. l. Dette svarer til mellom 30 og 60 g Fe pr. liter. pH vil da ligge 2,4 og 2,7. Det er en fordel å holde pH relativt lavt, fordi tendensen til ut-

felling av hydroksyd og eventuelle avsetninger i tilførselsledningene for doserløsningen da kan elimineres eller reduseres til et minimum. Den lave pH krever at rørledninger og utstyr er av syrefast stål eller plast.

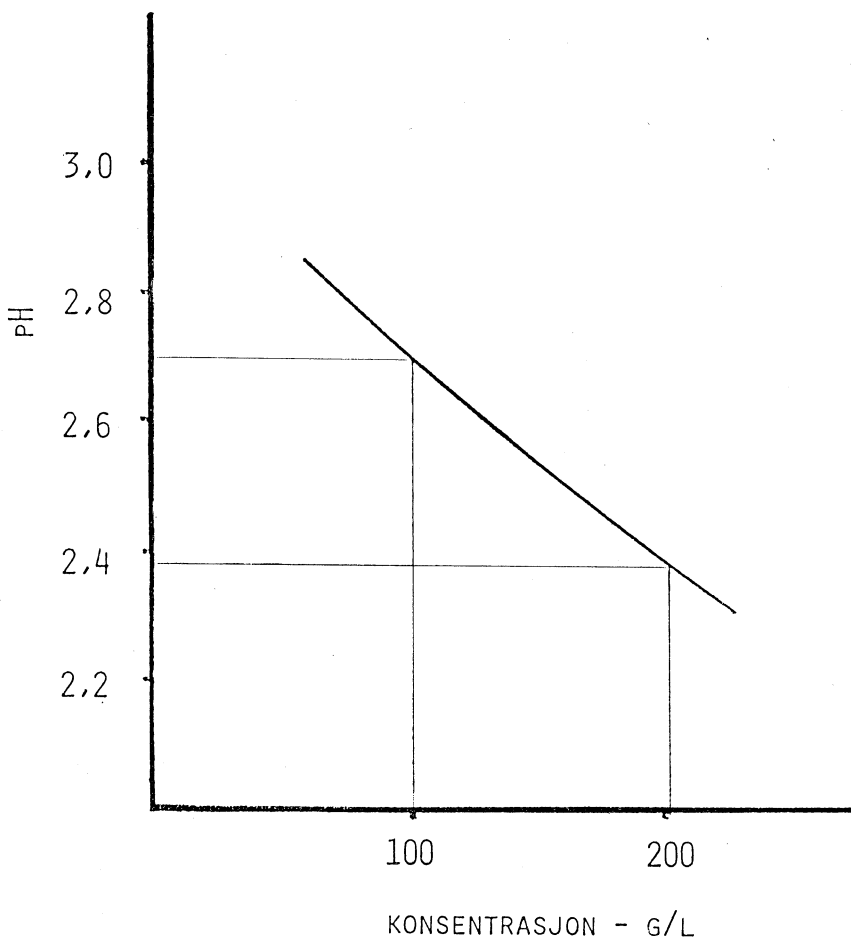
Når det gjelder teknikk og utstyr for oppløsning av FERROGRANUL, er det mest aktuelt med en trakkoppløser (fig. 3). En nærmere omtale av denne anses for å være unødvendig. Trakten bør både hva størrelse og utforming angår tilpasses det enkelte renseanlegg. KRONOS TITAN A/S står til tjeneste med retningslinjer.

De rensetekniske egenskaper for FERROGRANUL er de samme gode som for «vanlig» jern (II) sulfat. FERROGRANUL kan altså med fordel benyttes til felling i anlegg med biologisk tinn, dvs. hvor man ønsker høygradig rensing.

FERROGRANUL .  
PH SOM FUNKSJON AV KONSENTRASJONEN

---

TEMPERATUR 20°C

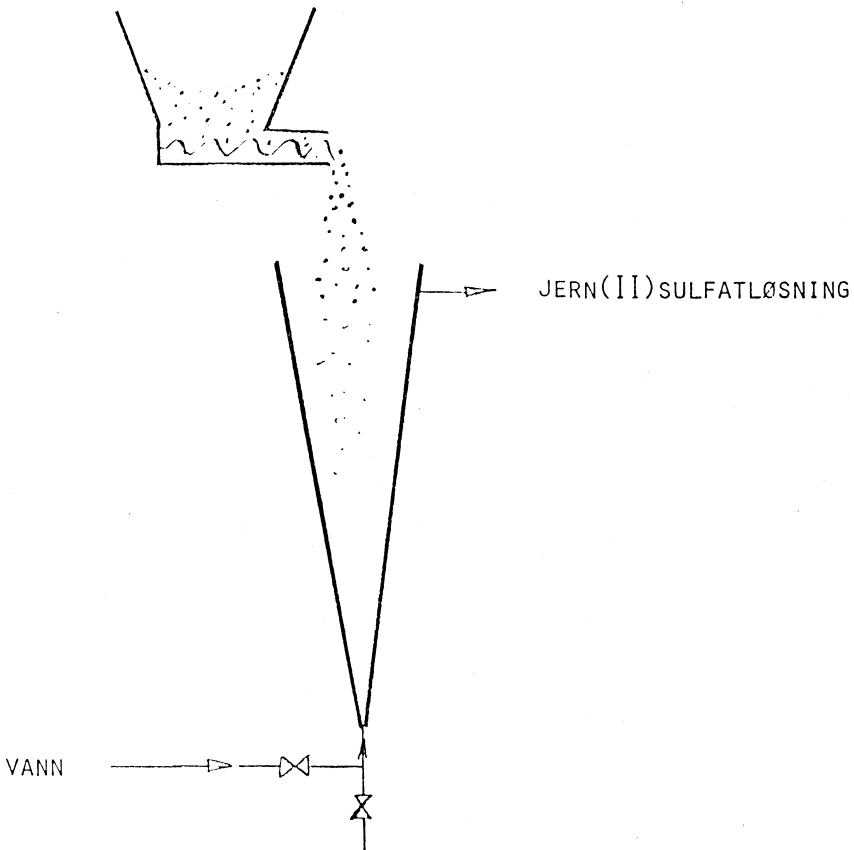


KONSENTRASJON - G/L

Figur 2.

UTSTYR FOR OPPLØSING AV  
FERROGRANUL

---



Figur 3.

For å summere opp:  
FERROGRANUL er et fellingskjemikalium som er

- lett å transportere,
- lett å lagre,
- lett å dosere,
- og som har gode rensetekniske egenskaper.

Den økonomiske side av saken? Prisen er så gunstig at mange bør være interessert i å se nærmere på produktet og eventuelt gjøre forsøk. Så vil jo produktet vise hva det duger til, og hva man kan spare ved å bruke det.