

Notat

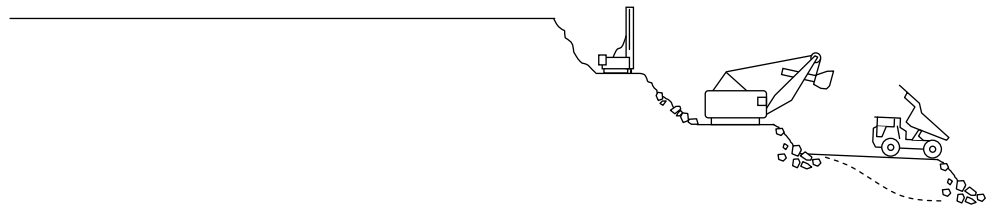
Eksamen i oppredning – oppgaveeksempel fra 2010

Rolf Arne Kleiv¹

¹ Institutt for geologi og bergteknikk, Sem Sælandsvei 1, 7491 Trondheim

* Korresponderende forfatter: rolf.kleiv@ntnu.no

"Råstoffoppredning Grunnkurs" ved NTNU ble gitt for siste gang våren 2013. Kurset vil allerede høsten 2013 bli erstattet av et nytt grunnkurs i mineralproduksjon, samt et nytt videregående kurs i oppredning. Dette betyr en klar styrking av undervisningstibudet innen dette fagfeltet. Oppgaven som er gitt i dette notatet er hentet fra eksamen i det gamle grunnkurset.



I. BEREGNINGSPOPPGAVE

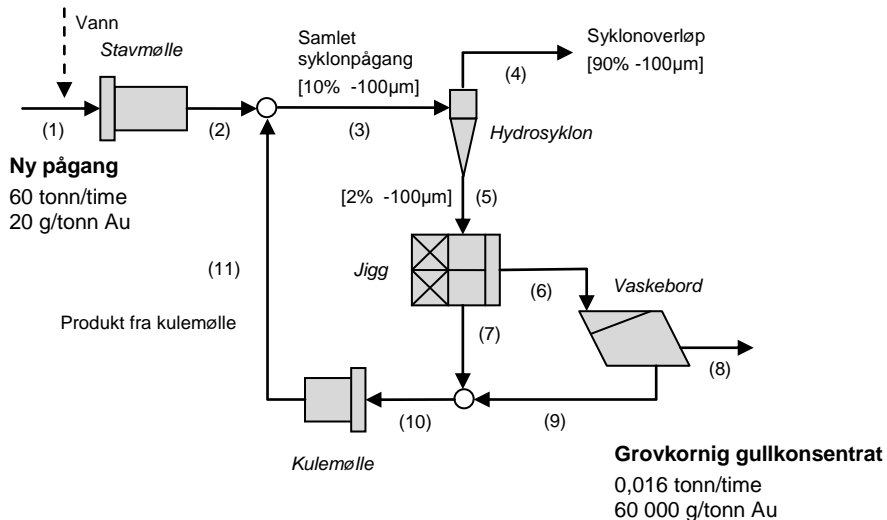
Oppgaven nedenfor ble gitt til eksamen i 2010 og utgjorde da 28% av det samlede vurderingsgrunnlaget.

1.1 Oppgavetekst

Det forenklete flytskjemaet i figur 1 viser en oppredningsprosess for konsentrering av gull fra brutt og knust malm. Målet er å lage et relativt grovkornig gullkonsentrat ved hjelp av gravitativ separering.

Knust malm fra knuseverket (ikke vist på figuren) males først i ei stavmølle. Produktet fra stavmølla går så til en syklon. Overløpet fra syklonen (fingodset) forlater prosessen og går til hydrometallurgisk prosessering slik at også de fineste gullpartiklene kan utnyttes. Denne prosessen er ikke en del av oppgaven. Det grove syklonproduktet går til en jigg som sender tungfraksjonen til et vaskebord der det endelige grovkornige gullkonsentratet tas ut. De lettere fraksjonene fra jiggen og vaskebordet inneholder en del blandingskorn og går derfor til ommaling i ei kulemølle. Etter ommaling føres dette maleproduktet sammen med maleproduktet fra stavmølla.

Alle øvrige nødvendige opplysninger om massestrømmer av fast gods, gullgehalter (g/tonn) og kornfordeling er gitt i flytskjemaet i figur 1. Prosesstrømmene er nummerert fra (1) til (11).



Figur 1. Flytskjema for gravitativ separering av grovkornig gull

- Beregne oppkonsentreringen og utvinning av gull i det grovkornige konsentratet (8).
- Finn både gullgehalten og massestrømmen av fast gods (tonn/time) i syklonoverløpet (4).
- Hva blir massebrøken til den samlede syklonpågangen (3)?
- Hvilke massestrømmer (angi nummeret på prosesstrømmene) lar seg ikke beregne uten ytterligere opplysninger?
- Hva blir delingstallet $E_{\text{syklonoverløp}}$ for $-100\mu\text{m}$ -fraksjonen i hydrosyklonen?
- I hvilke to prosesstrømmer finner vi de laveste verdiene for godsets toppstørrelse (d_{100}), og hva kan vi si om d_{100} for syklonunderløpet (5) sammenliknet med d_{100} for den samlede syklonpågangen (3)?

1.2 Fasit

- a) $Oppkonsentrering = 3000, Utvinning = 80\%$.
- b) $M_{syklonoverløp} = 59,984 \text{ tonn/time}, g_{syklonoverløp} = 4,0 \text{ g/tonn}$.
- c) $V_{syklonpågang} = 11,0$.
- d) Strøm 6, 7 og 9 lar seg ikke beregne uten ytterligere opplysninger.
- e) $E_{syklonoverløp} = 0,818\dots$
- f) Toppstørrelsen er klart minst i syklonoverløpet. Deretter følger produktet fra kule mølla da alle de øvrige strømmene vil inneholde grovere partikler som kun har vært gjennom stavmølla. d_{100} for syklonunderløpet vil i praksis være identisk med d_{100} for den samlede syklonpågangen da de største partiklene i pågangen uansett ender opp i syklonunderløpet.

REFERANSE

Kleiv, R.A., 2010: Eksamen i emne TGB4225 Råstoffoppreidning GK, Mandag 31. mai 2010. Institutt for geologi og bergteknikk, Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet.