

## Kalk som råstof

Kridt eller kalk er trivialnavnet – et dagligdags navn – for den kemiske forbindelse calcium karbonat med formlen  $\text{CaCO}_3$ . I kemien siger vi, at der er tale om et salt, der er opbygget af calciumioner,  $\text{Ca}^{2+}$  og karbonationer,  $\text{CO}_3^{2-}$ . Calciumionen er den simple ion af grundstoffet calcium, mens karbonationen er en sammensat ion, dvs. en ion der består af flere atomer. I navnet karbonat afslører endelsen -at, at der er tale om en sammensat ion.

Calciumkarbonat danner saltkrystaller, hvor den enkelte calciumion er omgivet af seks karbonationer. Samtidig er hver enkelt karbonation omgivet af seks calciumioner. De positive og negative ioner i calciumkarbonat holdes sammen af stærke ionbindinger. Ionbindinger er med til at give ionforbindelserne høje smeltepunkter. Men i stedet for at smelte omdannes calciumkarbonat ved  $900^\circ\text{C}$  til andre kemiske forbindelser.

Den mest udbredte forbindelse med calcium er calciumkarbonat og findes i ren form som kridt, kalksten og marmor. I Danmark finder man store forekomster af calciumkarbonat i bl.a. Faxe Kalkbrud og ved Stevns og Møns klint. I Faxe kalkbrud brydes der ca. tre millioner tons kalk om året. Langt størstedelen af denne kalk anvendes til cementfremstilling og i landbruget til jordforbedringer. Derudover anvendes kalk også til fremstilling af glas, stål, asfalt, maling, plast, papir, tandpasta, tyggegummi, sukker og meget andet.

### *Kalkbrænding*

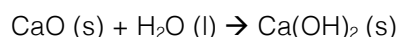
Kalkbrænding foregår i ca. 100 meter lange rørformede ovne. Røret skrånede en anelse, så når en motor holder røret i rotation sørger tyngdekraften for at det knuste kalk bevæger sig igennem røret. Rørovnene er opvarmet til ca.  $1100^\circ\text{C}$  og under sin vej gennem røret omdannes kalken til calciumoxid og carbondioxid:



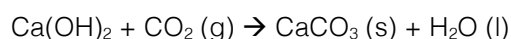
Calciumoxid kaldes også brændt kalk. En effektiv kalkbrænding af kalken giver et vægt tab på 44 %. Årsagen er at kalkbrænding producerer kuldioxid,  $\text{CO}_2$ .

### *Kalkstensmørtel*

Læsket kalk, hydrakalk eller calciumhydroxid,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , anvendes især til fremstilling af mørtel. Mørtel anvendes til at binde mursten sammen, når man bygger huse. Læsket kalk fremstilles ved at blande brændt kalk med overskud af vand, og man opnår en opslemning af  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  i vand:



Mørtel fremstilles ved at blande læsket kalk med sand, grus eller andre fyldstoffer og efterfølgende justeret med vand så mørtlen får en passende konsistens. Når mørtlen hærdner, binder den murstenene sammen. Læsket kalk reagerer med luftens kuldioxid, og der dannes igen calciumkarbonat:



God ventilation omkring nye opmurede mure er nødvendig for at tilføre tilstrækkelig  $\text{CO}_2$ , som den læskede kalk kan reagere med. Derudover sørger ventilationen også for at fjerne det vand som hærdningen af mørtel producerer. Det tilsatte sand og grus gør mørtlen porøs hvilket også sørger for god kontakt mellem  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  og  $\text{CO}_2$  og samtidig nedsætter mængden af læsket kalk der skal bruges.

At arbejde med læsket kalk kan være sundhedsskadeligt. Calciumhydroxid er en stærk base der ved længere tids kontakt med huden kan give varige skader. Man skal derfor undgå at stænk af brændt kalk eller kommer på huden eller i øjnene. Sker det alligevel skal man skylle med rigeligt vand.

### *Cement*

Cement fremstilles på samme måde som brændt kalk i en godt 100 meter, svagt skrånede, rotationsovn. Kalk blandes med sand, vand og alt afhængig af hvilken type cement der skal fremstilles, med flyveaske, kisaske, filterstøv eller papirmasse. Tilsætningsstofferne er restprodukter fra anden industri, fx fra kulfyrede kraftværker, celluloseindustri eller fremstilling af genbrugspapir.

Denne blanding opvarmes til ca. 1000°C inden den bliver færdig brændt i roterovnene ved ca. 1500°C. Produktet af cementbrændingen kaldes cementklinker, er efter afkøling knuses til det færdige cementpulver.

Kalkstensmørtel er længere tid om at hærde end en mørtel lavet på cement. Kalkstensmørtlen er mere fleksibel og derfor bedre egnet til at binde gamle bløde mursten sammen. Cementmørtel hærder hurtigere og anvendes bedst til nyere hårde mursten.