

PCC

: Lars Strøm

Brentkalk som selges fra NorFraKalk omtales av og til som ”PCC-kalk”. Hva betyr det så når brennkalk brukes til PCC, hva er PCC og hva brukes PCC til?



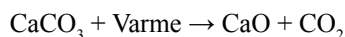
Hva er PCC?

PCC er en forkortelse for precipitated calcium carbonate, eller utfelt kalsiumkarbonat. Utfelling er en kjemisk prosess hvor ioner løst i vann ikke lenger kan være oppløst og feller ut som fast materiale. PCC, eller syntetisk framstilt kalsiumkarbonat, har samme kjemiske formel som andre typer av kalsiumkarbonat, som kalkstein, marmor og kritt: CaCO_3 . Kalsium-, karbon- og oksygenatomene i kalsiumkarbonat kan ordne seg på tre ulike måter for å danne tre forskjellige kalsiumkarbonat-mineraler. Den vanligste strukturen for både PCC og kalsiumkarbonat slik den finnes i grunnen, er den sekskantede formen kjent som kalsitt.

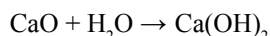
Hvordan lages PCC?

PCC lages vanligvis ved direkte karbonisering av hydratkalk, som igjen er framstilt gjennom lesking av brennkalk. Prosessen er i prinsippet enkel:

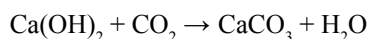
1. Utvinn kalkstein (kalsiumkarbonat) med høy renhetsgrad.
2. Knus kalksteinen til riktig størrelse.
3. Brenn steinen i en kalkovn ved ca 1000 °C. Dette spalter kalsiumkarbonatet og danner brennkalk (CaO) og karbondioksid-gass (CO_2).



4. Tilsett vann og det dannes kalsiumhydroksid (lesket kalk).



5. Skill ut urenheter fra lesket kalk.
6. Tilsett karbondioksid til lesket kalk. Kalsiumkarbonat dannes igjen og siden dette er uløselig i vann felles den ut



7. Skill ut urenheter fra PCC slurrien.

Hvorfor all denne prosesseringen?

Nå har vi over beskrevet PCC-prosessen hvor vi tar kalkstein (CaCO_3), brenner den for å danne brennkalk (CaO), tilsetter vann og danner lesket kalk (Ca(OH)_2) og tilsetter CO_2 for til slutt å danne kalsiumkarbonat (CaCO_3) igjen. Hvorfor gjør vi all denne prosesseringen? Kan vi ikke bare bruke kalkstein sånn den er fra bruddet? Dette gjøres også til en viss grad. Finmalt kalkstein omtales ofte som GCC – ground calcium carbonate – altså malt kalsiumkarbonat. For å svare på dette må vi se på bruksområdet for PCC.

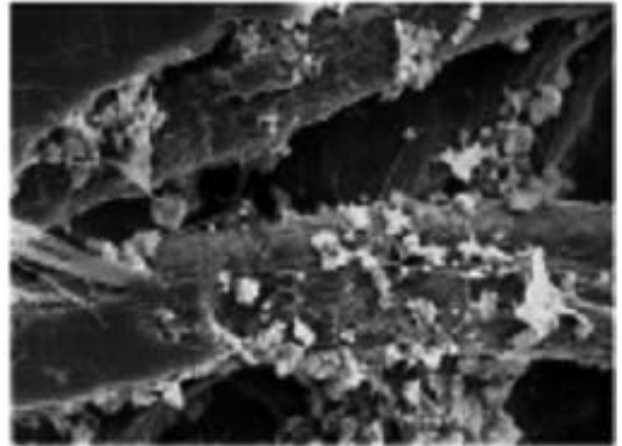
Mineraler i papir

Mange er overrasket over å høre at arket de ser og bruker hver dag faktisk inneholder en høy andel av mineraler i tillegg til tremasse. Mineraler tilsettes i papirmassen som et fyllstoff ved produksjon av ubestrøket papir eller som et lag på toppen av arket for bestrøket papir (”finere” papir enn avisopapir og kopipapir, såkalt magasinpapir).

Mineraler tilsettes i papiret av to hovedgrunner:

1. Forbedrede trykkeegenskaper: Mineraler bidrar til å styrke papirets egenskaper som hvithet, lysstyrke, ugjennomsiktighet, glans og glatthet.
2. Reduserte produksjonskostnader: Framstilling av trefibermasse er energikrevende og mineraler er en billigere løsning.

De fire mest utbredte mineralene i bruk i dag er kalsiumkarbonat (både PCC og GCC), kaolin, titandioksid og talkum. Disse mineralene har enkelte felles kjennetegn: De er alle hvite, ugjennomsiktige og lett tilgjengelig i små partikkelstørrelser. Der er også, med unntak av titandioksid, billigere enn tremasse.



CaCO₃ festet til trefiber.

I ubestrøket papir er de mineralske partiklene så små at de fyller opp rommene mellom de sammenfildrede trefibrene i papiret og kan i stor grad påvirke egenskapene til arket. Tilsetningsmengden avhenger av en rekke faktorer, bl.a. mengde cellulose brukt, fiberegenskaper og ønskede papiregenskaper. Mineraler er rimeligere enn tremasse og kan brukes for å erstatte en del av de dyre massefibrene. I tillegg kan mineraler redusere kostnadene ved produksjonen på flere andre måter. De øker evnen til vandrennering fra papirmaskina, gir bedre kjørbarhet og raskere produksjon. Mineraler øker også papirets tetthet, som resulterer i mindre gjennomsiktighet.

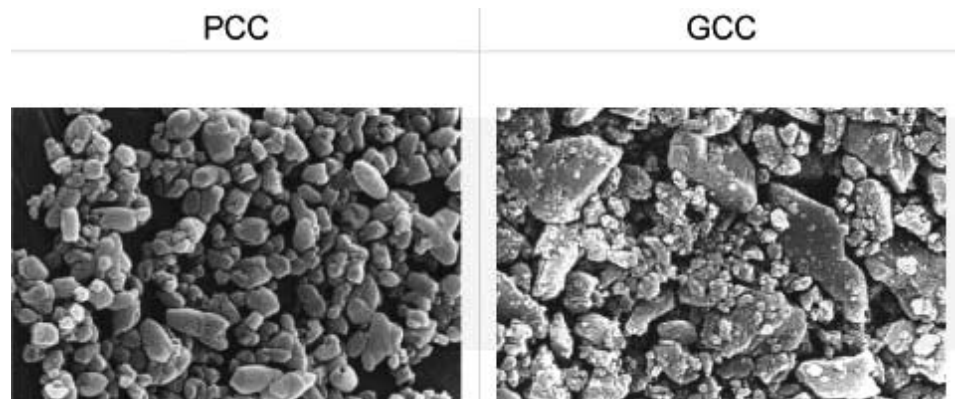
På bestrøket papir forbedrer mineraler den trykte utseendet på papiret ved å styre blekkabsorpsjonen i papiret. Dette er spesielt viktig i høykvalitets firefargerstrykk hvor det er ønskelig å beholde blekket på overflaten av papiret isteden for at det absorberes inn i papiret. Mineraler har også en funksjon i å blokkere lyset fra å gå gjennom papiret. Dette reduserer gjennomsjinneligheten av trykkfargen på begge sider av arket. I tillegg gir mineraler en speilblank hinne som reflekterer lyset tilbake. Dette øker lysheten og glansen i papiret, egenskaper som er ettertraktet i magasinpapir.

Hva er forskjellen på PCC og GCC?

Nå vet vi at mineraler brukes i papir og vi kjenner noen av grunnene til bruken av mineralene i papirindustrien. Hva er det så som skiller GCC og PCC i dette bruksområdet? Hvilke fordeler ligger det i PCC som rettferdiggjør all prosesseringen for å framstille dette produktet?

Det er to grunner til å gå igjennom disse rosesstrinnene.

1. Selv om PCC og GCC kjemisk sett er det samme, er det flere trinn i PCC-prosessen hvor kalsiumkarbonat kan bli rensset. Det vil alltid være noen urenheter i kalksteinen og mye av dette kan fjernes under ulike trinn i prosessen. Dette er urenheter som kan påvirke fargen i papiret eller ha andre negative effekter i papirproduksjonen.
2. I form og størrelse er PCC ulik fra malt kalsiumkarbonat, GCC. PCC-prosessen gir mulighet til å danne ulike krystallformer. Partikkelen som dannes styres blant annet av reaksjonstid, temperatur, røring, trykk og hvor fort karbondioksid tilsettes. De ulike formene som kan dannes - nåler, kuber, prismer eller romber - har ulike fysiske egenskaper som bulkvekt, areal og evne til oljeabsorpsjon, noe som gir dem bedre ytelse i mange anvendelser der malt kalsiumkarbonat ikke gir så gode resultater. Partikkelstørrelsesfordelingen i GCC er mye bredere enn for en PCC av samme størrelse, dvs. det er mange flere store partikler og små partikler enn i PCC, og størrelsen på den største av partiklene er mye større for en GCC enn for en PCC. Papirproduksjon som er et viktig bruksområde for PCC og GCC er en komplisert prosess. Styling av sluttegenskaper for papiret er avhengig av en rekke faktorer hvor tilsetning av mineraler er en viktig styringsparameter. Form, størrelse, størrelsesfordeling, hvithet og kjemisk renhet kan kontrolleres ved framstilling av PCC i mye større grad enn for GCC. Dette gjør PCC til et produkt som er attraktivt i papirindustrien.



PCC og GCC med samme gjennomsnittlige partikkelstørrelse; 0,7 mikron.