

|  |                            |   |                            |  |
|--|----------------------------|---|----------------------------|--|
| Rapport nr.: 2000.040  |                            | ISSN 0800-3416  | Gradering: Åpen            |  |
| Tittel:<br>Kravspesifikasjoner for karbonatråstoffer for kommersiell utnyttelse.   |                            |   |                            |  |
| Forfatter:<br>Odd Øvereng  |                            | Oppdragsgiver:<br>Hammerfall Dolomitt og Statskog-Naturstein AS |                            |  |
| Fylke:   |                            | Kommune:  |                            |  |
| Kartblad (M=1:250.000)   |                            | Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)                               |                            |  |
| Forekomstens navn og koordinater:  |                            | Sidetall: 126   | Pris: Kr. 155,-            |  |
|  |                            | Kartbilag: 2  |                            |  |
| Feltarbeid utført:   | Rapportdato:<br>27.04.2000 | Prosjektnr.:<br>263124  | Ansvarlig:<br><i>Nigel</i> |  |
| <p><b>Sammendrag:</b><br/>På forespørsel fra Statskog SF, i brev av 25. januar 2000 har NGU utarbeidet en rapport som viser de generelle kravspesifikasjonene som stilles for kommersiell utnyttelse av karbonatråstoffer. Videre er det gitt en vurdering av markedsutviklingen for karbonatråstoffene i de nærmeste årene. I tillegg inneholder rapporten en oversikt over de viktigste nasjonale – og internasjonale aktørene i karbonatmarkedet. Rapporten inneholder dessuten opplysninger om dagens prisnivå på karbonatprodukter.</p> |                            |   |                            |  |
| Emneord: industrimineraler   |                            | kalkstein   | Analyser                   |  |
| fagrapport   |                            | dolomitt  | magnesitt                  |  |
|  |                            |   |                            |  |

## INNHOOLD

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1.      | INNLEDNING.....   | 7  |
| 1.1     | Bakgrunn for prosjektet.....                            | 7  |
| 1.2     | Kalkstein/kalkspatmarmor (generelt).....                | 7  |
| 1.3     | Dolomitt/dolomittmaermor (generelt).....                | 7  |
| 2.      | KRAVSPESIFIKASJONER.....                                | 8  |
| 2.1     | Mineralske konstruksjonsmaterialer.....                 | 8  |
| 2.1.1   | Sement.....   | 8  |
| 2.1.2   | Brent kalk.....   | 10 |
| 2.1.3   | Lesket kalk.....  | 12 |
| 2.1.4   | Rockwool produkter.....                                 | 12 |
| 2.2     | Mineralske fyllstoffer.....                             | 12 |
| 2.2.1   | Papirindustrien.....                                    | 14 |
| 2.2.1.1 | Fyllstoff (filler) i papirmassen.....                   | 15 |
| 2.2.1.2 | Overflatebehandling av papir (betrykning= coating)..... | 19 |
| 2.2.2   | Malings- og fargeindustrien.....                        | 19 |
| 2.2.3   | Plastindustrien.....                                    | 22 |
| 2.2.4   | Sparkel.....  | 24 |
| 2.2.5   | Gummi.....  | 24 |
| 2.2.6   | Asfalt.....   | 25 |
| 2.3     | Mineralske prosessråstoffer.....                        | 25 |
| 2.3.1   | Fluks i jern- og stålindustrien.....                    | 25 |
| 2.3.2   | Slaggdanner.....  | 26 |
| 2.3.3   | Kalsiumkarbid (CaC <sub>2</sub> ).....                  | 27 |
| 2.3.4   | Sukkerraffinering.....                                  | 28 |
| 2.3.5   | Dyrefor.....  | 28 |
| 2.4     | Ildfast industrien.....                                 | 28 |
| 2.5     | Glassindustrien.....                                    | 31 |
| 2.6     | Kjemisk industri.....                                   | 33 |
| 2.6.1   | Natriumkarbonat.....                                    | 33 |
| 2.6.2   | Farmasøytisk- og kosmetikk industri.....                | 33 |
| 2.7     | Miljø- og gjødsel.....                                  | 34 |
| 2.7.1   | Rensing av vann.....                                    | 34 |
| 2.7.2   | Nøytralisering av syre.....                             | 34 |
| 2.7.3   | Motvirke forråtnelse av frukt.....                      | 34 |
| 2.7.4   | Desulfatisering av avgasser.....                        | 35 |
| 2.7.5   | Brannndemping av kullstøv.....                          | 35 |
| 2.7.6   | Jordforbedringsmiddel.....                              | 35 |
| 2.7.7   | Vassdragskalk.....                                      | 36 |
| 2.7.8   | Kunstgjødsel.....                                       | 36 |
| 2.8     | Fremstilling av Mg og MgO.....                          | 37 |
| 2.8.1   | Magnesium metall.....                                   | 37 |
| 2.8.2   | Magnesium oksyd (magnesia).....                         | 37 |
| 2.9     | Magnesitt.....  | 38 |
| 3.      | PRODUSENTER.....  | 39 |
| 3.1     | Kalkstein /kalkspatmarmor.....                          | 39 |
| 3.1.1   | Norske produsenter.....                                 | 39 |
| 3.1.2   | EU produsenter, produkter.....                          | 39 |
| 3.2     | Dolomitt / dolomittmarmor.....                          | 41 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.2.1 | Norske produsenter.....                              | 41 |
| 3.2.2 | EU produsenter.....                                  | 42 |
| 4.    | MARKED.....  | 43 |
| 4.1   | Kalkstein / kalkspatmarmor.....                      | 43 |
| 4.2   | Dolomitt / dolomittmarmor.....                       | 44 |
| 5.    | PRISER.....  | 45 |
| 5.1   | Kalksten / kalkspatmarmor.....                       | 45 |
| 5.2   | Dolomitt / dolomittmarmor / magnesitt / brucitt..... | 46 |

## FIGURER

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Figur 1. | Anvendelsesområder for kalkstein.....                                   | 48 |
| Figur 2. | Lokaliseringen av de viktigste GCC -og PCC produsentene i Europa.....   | 49 |
| Figur 3. | Lokalisering av de største dolomittforekomstene i Europa.....           | 50 |
| Figur 4. | Forholdet mellom pris og kornstørrelse på nedknust kalsiumkarbonat..... | 46 |

## TABELLER

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tabell 1.  | Krav til kalkstein som Scancem bruker i sin produksjon av sement i Norge..          | 10 |
| Tabell 2.  | Krav til kalkstein brukt i sementproduksjonen, generelle krav.....                  | 10 |
| Tabell 3.  | Kjemisk sammensetning av hardbrent kalk, produktkvalitet (Faxe).....                | 10 |
| Tabell 4.  | Analyser av kalkstein som brukes i fremstilling av brent kalk (Hylla kalkverk)..... | 11 |
| Tabell 5.  | Typiske analyser av brent kalk og dolomittisk kalk.....                             | 11 |
| Tabell 6.  | Typiske egenskaper til brente kalkprodukter.....                                    | 11 |
| Tabell 7.  | Kvalitetskrav til dolomitt brukt i produksjon av Glava.....                         | 12 |
| Tabell 8.  | Krav til formalingsgrad (partikkelstørrelse) for noen fyllstoffanvendelser....      | 13 |
| Tabell 9.  | Generelle krav til kornstørrelse for en del utvalgte fyllstoffanvendelser.....      | 14 |
| Tabell 10. | Kvalitetskrav i kalksten til ulike anvendelser.....                                 | 14 |
| Tabell 11. | Typisk analysedata for vanlig papirfyllstoff.....                                   | 16 |
| Tabell 12. | Produktspesifikasjoner til <i>Carbital 90</i> som brukes til coating av papir.....  | 17 |
| Tabell 13. | Analyse av kalkstein fra Carrara (papirfiller kvalitet).....                        | 17 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tabell 14. | Kalkråstoffkvaliteter som brukes til fyllstoff i papir (generelle).....   | 17 |
| Tabell 15. | Kjemiske analyser/ egenskaper til kalsiumkarbonat brukt i coating.....  | 18 |
| Tabell 16. | Kravspesifikasjoner til kalk til bruk som fyllstoff i papir (generelle).....  | 18 |
| Tabell 17. | Kravspesifikasjoner til kalk til bruk som fyllstoff i papir (generelle).....  | 19 |
| Tabell 18. | Kjemiske og fysikalske krav til kalsiumkarbonat brukt som ekstendere i maling i henhold til BS-standard 1795.....     | 18 |
| Tabell 19. | Kalkråstoffkrav til fyllstoff i pigment.....  | 21 |
| Tabell 20. | Krav til partikkelstørrelser til ulike typer fyllstoffer.....   | 24 |
| Tabell 21. | Bruk av kalkstein som filler i oljebasert sparkel (BS-standard 44 1969) Fysikalske og kjemiske spesifikasjoner.....   | 24 |
| Tabell 22. | Kvalitetskrav til kalkstein brukt i gummi.....  | 25 |
| Tabell 23. | Kravspesifikasjon til dolomitt brukt som flux (generelle).....  | 26 |
| Tabell 24. | Krav til kalkstein og dolomitt brukt som slaggdanner (Norsk Jernverk AS)...   | 26 |
| Tabell 25. | Kalkstein som slaggdanner (Elkem).....  | 27 |
| Tabell 26. | Kvalitetskrav til kalkstein brukt til fremstilling av kalsiumkarbid.....  | 27 |
| Tabell 27. | Analyser av sjøvannsmagnesitt og gresk kryptokrystallinsk magnesitt.....  | 29 |
| Tabell 28. | Produktspesifikasjoner på sinterdolomitt.....   | 31 |
| Tabell 29. | Råstoffspesifikasjoner til kalkstein og dolomitt til bruk i glassproduksjon..   | 32 |
| Tabell 30. | Typisk kjemiske spesifikasjoner for ” glass-grade” kalkstein.....   | 33 |
| Tabell 31. | Sammenlikning av US og UK spesifikasjonene for bruk av kalkstøv i kullgruver.....                                     | 35 |
| Tabell 32. | Vassdragskalk fra Tromsdalen.....   | 36 |
| Tabell 33. | Norsk Hydros krav til dolomitt for bruk i sjøvannsmagnesium prosessen..   | 37 |
| Tabell 34. | Kjemisk sammensetning av kommersiell magnesitt og magnesiaprodukter i vekt-%.....                                     | 39 |
| Tabell 35. | Kjemiske og fysikalske spesifikasjoner og anvendelser for en del CaCO <sub>3</sub> -baserte fyllstoff i markedet..... | 40 |
| Tabell 36. | ECC whittings, kjemiske og fysikalske spesifikasjoner og anvendelser.....   | 41 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tabell 37. | PCC-kvaliteter produsert av Omya (Ernstrøm Mineral AB).....   | 41 |
| Tabell 38. | Kjemiske analyser av typiske kommersielle dolomitter og deres<br>bruksområder.....                              | 42 |
| Tabell 39. | Kjemisk sammensetning i kommersielle dolomitter og dolomitt-<br>produkter m/ bruksområder.....                  | 42 |
| Tabell 40. | Oversikt over en del europeiske storleverandører av dolomitt med<br>kvalitetspesifikasjoner og anvendelser..... | 43 |

## **TEKSTBILAG**

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Bilag 1. | Norske kalkprodusenter.....  | 51 |
| Bilag 2. | Oversikt over de viktigste dolomittprodusentene i Europa m/<br>produksjonsvolum..... | 52 |
| Bilag 3. | Produktblad. Karbonatråstoffer i det internasjonale markedet.....                    | 54 |

## 1. INNLEDNING.

### 1.1 Bakgrunn for prosjektet.

I brev av 25. januar 2000 fra Statskog SF ble NGU forespurt om å utarbeide en rapport som viser kravspesifikasjonene som industrien stiller til karbonatråstoffene som brukes i kommersielle produkter samt gi en analyse av utviklingen i karbonatmarkedet. Videre ble det bedt om en oversikt over de viktigste norske- og internasjonale karbonatprodusentene.

Forespørselen bygger på forutgående samtaler mellom NGU og Statskog SFF, og rapporten er tenkt å skulle være et hjelpemiddel i det videre arbeid med karbonater for Statskog SF og Hammerfall Dolomitt AS.

### 1.2 Kalkstein / kalkspatmarmor (generelt).

Ren kalkstein er en monomineralsk bergart bestående av mineralet kalkspat ( $\text{CaCO}_3$ ) med kjemisk sammensetning:

- 56.03 % CaO (kalsiumoksyd)
- 43.97 %  $\text{CO}_2$  (karbondioksyd)

Spesifikk vekt på  $2.72 \text{ g/cm}^3$  med hardhet 3 Moh's hardhetsskala.

Kalkstein finnes i de fleste sedimentære formasjoner og dannes enten som sediment eller som ansamlinger av skjell/skjellet i varme havområder. Kalsiumkarbonat dannes også ved eruptiv og hydrotermal aktivitet. Under påvirkning av temperatur og trykk blir karbonatet langsomt forvandlet til kalkstein.

Avhengig av dannelsesmåten og senere geologiske prosesser er kalkstein som oftest mer eller mindre forurenset av mineraler som grafitt, kvarts, flint og andre silikater.

### 1.3 Dolomitt/dolomittmarmor (generelt).

Ren dolomitt er en monomineralsk bergart bestående av mineralet dolomitt [ $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ]. Ren dolomitt har følgende sammensetning:

21.86 % MgO - magnesiumoksyd

30.41 % CaO - kalsiumoksyd

47.73 %  $\text{CO}_2$  - kullsyre

Dolomitt har en spesifikk vekt på  $2.87 \text{ g/cm}^3$ , med hardhet 3.5 - 4 på Moh's hardhetsskala.

Dolomitt opptrer i sedimentære lag og er representert i nær alle perioder i jordens historie. Forekomster av dolomitt forekommer en rekke steder på jorden, men kvalitet og forurensningsnivå er sterkt varierende. Denne variasjonen i sammensetningen kan delvis forklares ved utlutning av kalkstein i magnesiumholdige vannløsninger (sekundær dolomitt). De fleste dolomittforekomstene er dannet på denne måten.

Primær dolomitt antas å være dannet ved utfelling av dobbeltkarbonatet  $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$  fra kullsyrerike vannopløsninger.

Dolomitt kan opptre tilnærmet fri for forurensninger, men inneholder normalt større eller mindre mengder av forurensende komponenter.

Ren dolomitt er hvit på farge, men avhengig av type og mengde av forurensninger kan fargen varierer fra hvit, gul, brun, grå til dyp blå.

## **2. KRAVSPESIFIKASJONER.**

Karbonatråstoffer brukes i produksjonen av et stort antall produkter ( kalkstein fig.1 side 48) og noen av anvendelsene er mer sofistikerte enn andre. Den enkelte produksjonsbedriften har ofte sine egne kravspesifikasjoner til råstoffet. For flere av bedriftene blir kravspesifikasjonene til råstoffet betraktet som bedriftshemmelighet.

Kravspesifikasjonene som finnes i rapporten er av grunner nevnt ovenfor hentet fra offentlig kilder og er følgelig generelle.

Kravspesifikasjonene varierer avhengig av bruksområdet. Spesifikasjonene kan enten være krav til råstoffets kjemiske sammensetning eller fysikalske egenskaper. De fysikalske spesifikasjonene fokuserer både på de naturlige egenskapene til råstoffet og på egenskaper som er oppnådd under foredlingen (prosesseringen). Til langt de fleste industrielle anvendelsene stilles det krav både til de fysikalske egenskapene og den kjemiske sammensetningen.

Produktbladene fra de enkelte karbonatprodusentene inneholder ofte i tillegg til kvalitetsangivelsene, en oversikt over bruksområdene. Derfor er produktbladene viktige informasjonskilder når det gjelder å finne tak i kravspesifikasjonene til de ulike anvendelsene. Rapporten inneholder derfor et vedlegg (bilag 3) med kopier av produktblad fra noen av de viktigste produsentene i markedet.

Kravspesifikasjonen kan være bestemt på forskjellige måter.

- Rigid testing og evaluering.
- Gjensidig avtale mellom selger og kjøper (en meget vanlig form).
- Kompromiss p.g.a. høye fraktkostnader.
- Spesifikasjonene er bestemt ut fra kvaliteten på en bestemt råstoff kilde. Dette er gjerne tilfellet når en kjøper er usikker på hvilke komponenter som er viktig for en spesiell anvendelse.
- Noen spesifikasjoner er unike for en bestemt industri og krever ulike tester basert på en industristandard eller prosedyre. Eksempel på slike er:
  - Termiske egenskaper.
  - Lukt.
  - Smak
  - Krystallinitet.

### **2.1 Mineralske konstruksjonsmaterialer.**

#### **2.1.1 Sement.**

Det viktigste råmaterialet til fremstilling av sement er kalkstein eller kalkspatmarmor, det kan også brukes aragonitt skall. Disse råstoffene brukes til fremstilling av klinker (brent kalk). Råmaterialene skal i tillegg til karbonat inneholde jern og aluminium, forholdet mellom silisium og jern/aluminium uttrykkes ved forholdet  $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ . Det stilles kun krav til det aluminiumholdige råstoffet, og det anvendes for eksempel skifer, leire, flyveaske, bauxitt og staurolitt avhengig av tilgjengeligheten. Silisium- innholdet kan tilsettes i form av sand, silt, leire, sandstein eller lignende kvartsholdige bergarter. Råmaterialene til sementfremstillingen

skal videre inneholde  $\text{SO}_3$ , i det sulfatinholdet har betydning herdeprosessen. Sulfat opptrer enten i karbonatråmaterialene eller kan tilsettes i form av gips eller anhydritt. Det stilles som oftest noen gitte maksimums krav til innholdet av magnesium.

Sement fremstilles i en lang rekke forskjellige produkttyper (hovedtyper):

1. Generell type ( til de fleste bygningsformål).
2. Sement som hurtig oppnår styrke.
3. Sement som utvikler særlig lav hydratiseringsevne.
4. Sement som er resistent overfor sulfat.

Sement lages ved kalsinering av en blanding av ca. 75 % kalkstein og 25 % leire for og danne kalsiumsilikat klinker. Denne blandingen males og små mengder gips tilsettes som bindemiddel.

Scancem (Aker Norcem) har i praksis monopol på sementproduksjon og omsetning i Norge. De er eierallianse med det svenske Scancem og det britiske Castle Cement. Norcem har også betydelige eierinteresser i det finske sement og mineralselskapet Partek.

Bedriften produserer sement basert på kalksteinene i Dalen – Kjørholt i Eidanger og Bjørntvedt gruvene ved Porsgrunn og fra kaledonsk kalkspatmarmor i Kjølsvik i Tysfjord. Produksjonen i 1994 var totalt 2.5 mill. tonn fordelt på 885 000 tonn fra Dalen, 910.000 tonn fra Bjørntvedt og 715.000 tonn fra Kjølsvik. Med en tonnpris på 60 kr/tonn gir denne delen av produksjonen en omsetning på 150 mill kr. Total verdi på sementproduksjonen beløper seg til 850 mill kr pr. år. Årlig sementforbruk i Norge er 1.1 mill tonn, i tillegg eksporteres 5-600.000 tonn. Sementproduksjon har økt noe de siste årene, dette skyldes hovedsakelig eksport fra Kjølsvik til USA.

Levering av kalkstein til Brevik produksjonen foregår fra de to gruvene Dalen – Kjørholt og Bjørntvedt. Dalen – Kjørholt gruva ligger like ved fabrikken i Brevik. Dette er en underjordsgruve der man driver på en nesten flattliggende kalkstein fra ordovisium perioden. Kalksteinen faller med  $13^\circ$  mot øst og en har nå jobbet seg ned til nivå 135 meter under havet, fortsettelsen av gruva kommer til å ligge under selve Eidangerfjorden. Gruva drives etter rom og pilar metoden der 30 % av det aktuelle laget tas ut i bergrom som er 7.5 m høye og 15 m i bredde. Kalksteinen er opprinnelig dannet som kalkslam og er svakt kontaktmetamorf, den inneholder ca. 90 %  $\text{CaCO}_3$ .

Ved Bjørntvedt i Porsgrunn drives det på en flattliggende korall- kalkstein fra silurperioden . Kalksteinen inneholder ca 72 %  $\text{CaCO}_3$ . Kalksteinen er tidligere benyttet som bygningstein da fossilinnholdet gjør den dekorativ.

I produksjonen blandes de to kvalitetene kalkstein for å øke silika innholdet i Brevikkalksteinen. I sement er 95 % av råmaterialet kalkstein. Kalkstein pluss riktige posjoner silika, alumina og jern oppvarmet til  $1480^\circ\text{C}$  danner kalsium aluminium-silikat klinker, tilskuddet av 3-5 % gips og nedmaling gir den ferdige sementen. Gips benytte som retarder for å sinke størkningen av betongblandingene. For å få den riktige kjemiske sammensetningen tilsettes en del kvartsitt fra Kragerø- området, importert bauxitt og gips samt kisavbrann (jernhydroksid) fra Borregaard. Det mineralske materialet males ned til sementfinhet før det forvarmes og mates inn i ovnen. Denne blandingen brennes i en motstrøms tunnelovn, som energikilde benytte finmalt kull, tungolje og gamle bildekk. Sementproduksjonen er en god anledning til å bli kvitt uønskede materialer som oljer, kull og kisavbrann med høyt innhold av tungmetaller eller gamle bildekk. Prosessen kan også brukes til å dekomponere farlige kjemiske stoffer ved høy temperatur.



**Tabell 1. Krav til kalkstein som Scancem bruker i sin produksjon av sement i Norge.**

|                  | Usortert, fet stein | Mellomstein |             | Lavverdige stein | Råmel                 |
|------------------|---------------------|-------------|-------------|------------------|-----------------------|
|                  |                     | max.        | min.        |                  |                       |
| CaO              | >49.3 vekt. %       | 48.5 vekt-% | 46.0 vekt-% | Max.45.0 vekt-%  | ca.48.5 +/-0.2 vekt-% |
| MgO              | <2.0 vekt-%         | 1.8 vekt-%  |             | Max.1.8 vekt-%   | <2.1 vekt-%           |
| TiO <sub>2</sub> | <0.2 vekt-%         | 0.25 vekt-% |             | Max .0.25 vekt-% | <0.25 vekt-%          |
| CaO/Alkali       |                     |             |             |                  | 69+/- 5               |

**Tabell 2. Krav til kalkstein brukt i sementproduksjon, generelle krav.**

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| CaCO <sub>3</sub>                  | >65 vekt -%  |
| K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O | lav          |
| MgO                                | <4 vekt -%   |
| Fosfater+bly+ zink                 | <0.5 vekt- % |
| Fluor                              | <0.1 vekt -% |
| Uløst                              | <1.5 vekt -% |
| Glødetap                           | <3 vekt %    |

Kilde: The Industrial Minerals Handybook 3<sup>rd</sup> Edition

OPS < 6 % MgO < 3 % i kalkstein, SO<sub>3</sub> + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> < 1%, sum alkali < 0,6 %. Sement til bruk i oljeindustrien ( sulfat resistent sement) og hvit sement <0.01 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

I Sementfremstilling med anvendelse av for ”rent” kalkråstoff (> 65 % CaCO<sub>3</sub>; MgO < 5 %) må det tilsettes aluminium, jern og kvarts.

Sorelsement: Lavt i kalk og jern på grunn av hvit farge.

Kilde: The Industrial Minerals Handybook 3<sup>rd</sup> Edition

### 2.1.2 Brent kalk.

Hardbrent kalk (CaO) fremstilles ved brenning av knust kalkstein ( CaCO<sub>3</sub>) ved ca. 1200 – 1300 °C. Under brenningen drives det av CO<sub>2</sub> gass.

Brent kalk : > 98 % CaCO<sub>3</sub>, < 1 % ikke syreløselig.

Hardbrent kalk fremstilles av Faxe i to fraksjoner; 0-45mm og 0 – 0.2mm.

Tabell 3 nedenfor er et eksempel på produktspesifikasjon (produktblad) på brent kalk levert fra Faxe.

**Tabell 3. Kjemisk sammensetning av hardbrent kalk, produktkvalitet (Faxe).**

|                                | Vekt-% |
|--------------------------------|--------|
| CaO                            | 96.5   |
| MgO                            | 0.9    |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.75   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.25   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.25   |
| P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0.10   |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.03   |
| Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.04   |
| Alkali                         | 0.07   |
| S                              | 0.03   |
| CO <sub>2</sub>                | 1.00   |

Tabell 4 viser en råstoffkvalitet som Franzefoss Bruk leverer for bruker til fremstilling av brent kalk.

**Tabell 4. Analyse av kalkstein som brukes til fremstilling av brent kalk (Hylla kalkverk)**

|                                | Vekt-% |
|--------------------------------|--------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 93-95  |
| MgO                            | < 1.5  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | < 0.0x |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ingen  |
| S                              | < 0.06 |
| Uløst                          | <1.5   |

Hylla, 1971

Tabellene 5 og 6 nedenfor viser typiske analyser på brent kalk (CaO) og hydratkalk [Ca(OH)<sub>2</sub>] som brukes kommersielt.

**Tabell 5. Typiske analyser av brent kalk og dolomittisk kalk.**

| Komponenter                    | Høy kalsium<br>brentkalk<br>i vekt-% | Dolomittisk<br>brent kalk<br>i vekt-% |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| CaO                            | 93.25-98.0                           | 55.5-57.50                            |
| MgO                            | 0.30-2.50                            | 37.60-40.60                           |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.20-1.50                            | 0.10-1.50                             |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.10-0.40                            | 0.05-0.4                              |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.10-0.40                            | 0.05-0.40                             |
| H <sub>2</sub> O               | 0.10-0.90                            | 0.10-0.90                             |
| CO <sub>2</sub>                | 0.40-1.50                            | 0.40-1.50                             |

**Tabell 6. Typiske egenskaper til brente kalkprodukter**

| Brent kalk                      | Høy kalsium         | Dolomittisk                               |
|---------------------------------|---------------------|---|
| Dominerende bestanddel.         | CaO                 | CaO + MgO                                 |
| Spesifikk vekt                  | 3.2-3.4             | 3.2-3.4                                   |
| Bulk egenvekt g/cm <sup>3</sup> | 0.88-0.95           | 0.88-0.96                                 |
| Spesifikk varme ved 38°C kJ/kg  | 0.4                 | 0.94                                      |
| »Angle of Repose»               | 55                  | 55  |
| <b>Hydrat kalk</b>              |                     |   |
| Dominerende bestanddeler        | Ca(OH) <sub>2</sub> | Ca(OH) <sub>2</sub> + Mg(OH) <sub>2</sub> |
| Spesifikk vekt                  | 2.3-2.4             | 2.7-2.9                                   |
| Bulk egenvekt g/cm <sup>3</sup> | 0.4-0.56            | 0.4-0.56                                  |
| Spesifikk varme ved 38°C kJ/kg  | 0.62                | 0.62                                      |
| »Angle of Repose»               | 70                  | 70  |

**Brent kalk: ASTM C 46** Kilde: The Industrial Minerals Handybook 3<sup>rd</sup> Edition

### 2.1.3 Lesket kalk (kommersiell lesket kalk).

Fremstillingen av lesket kalk med utgangspunkt i brent kalk kan gjøres på forskjellige måter. Det som er viktig for å oppnå den ønskede kvaliteten på slurryen (hydratkalken) er forholdet mellom mengde brent kalk og den tilsatte vannmengden, leskingshastighet og setlingshastighet.

ASTM C 110 omfatter residuet, konsistensen, plastisitet, sunnhet, vannrensing, leskingshastighet og setlingshastighet for lesket kalk og hydratkalk. Andre spesifikke tester omfatter også lesket kalk til bruk for strukturelle formål (C5). Hydratkalk til bruk som Masonry (C207). Lesket kalk og hydratkalk til bruk for vannrensing (C53). Lesket kalk og hydratkalk til bruk får å nøytralisere sur nedbør (C 400) og kalk og kalkstein til bruk i behandling av industriavfall. (C 826).

Råstoff:

Tilgjengelig som lump ( $>2.5''$ ), knust el. Pebbels ( $0.25-2.25''$ ), knust (ca. 100 # 8 sikt), pulverisert (ca. 100%- # 20 sikt) & pellettisert kalk ( $1''$  pellets).

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Generelle krav: 98.6 vekt-%  $\text{CaCO}_3$  og  $< 1$  vekt-%  $\text{SiO}_2$ .

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

### 2.1.4 Rockwool produkter.

Hovedkomponentene i steinull er gabbro og kalk med tilskudd av dolomitt som bl.a. bidrar til et lavere smeltepunkt og dermed bedre økonomien. Masovnslegg kan også brukes som en av hovedkomponentene i prosessen.

Generelle krav til råstoffblandingen oppgis til å være: alkalier max. 6 % , MgO min. 12%,  $\text{SiO}_2$  44% +- 2-3 %, FeO (totalt) 20% +- 2-3 %, sulfider ingen, lavt innhold av tungmetaller, Mn kan være tilstede. Den råstoffblandingen som brukes skal kunne danne en enkomponent smelte ved  $1400^\circ\text{C}$  med en viskositet på ca. 50.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Steinull:

Dolomitt med  $<2.3$  vekt-% uløst ( Franzefoss Bruk, Hekkelstrand)

Glassvatt (glava):

**Tabell 7. Kvalitetskrav til dolomitt brukt i produksjon av Glava.**

|                         | Vekt-%   |
|-------------------------|----------|
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | Max. 0.1 |
| $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | Max.0.1  |
| Uløst                   | Max.1.55 |

Hammerfall dolomitt A/S

## **2.2 Mineralske fyllstoffer.**

Knust/malte karbonater (kalkstein, kritt, marmor, eller dolomitt) blir brukt som i fyllstoffer i ulike produkter for å erstatte dyrere ingredienser som for eksempel titanoksyd.

Kravspesifikasjonene som produsentene stiller blir stadig strengere noe, som har presset prisene oppover.

Fyllstoffene har utviklet seg til å bli såkalt funksjonelle fyllstoffer d.v.s. de gir farge, stivhet, opasitet eller tilsettes for å øke den elektriske ledningsevnen eller økning i motstandsdyktigheten mot varme. Enkelte fyllstoffer blir også overflatebehandlet med kjemikalier for å endre overflate-egenskapene, noe som også bidrar til å presse prisen oppover. Karbonatene (kalkstein og dolomitt) må også konkurrere med en rekke andre fyllstoffer slik som kaolin, talk, malt glimmer, wollastonitt og nefelinsyenitt.

De viktigste egenskapene som blir vurdert når karbonatbergartene skal testes til bruk som fyllstoffer er:

- kjemisk renhet
- hvithet (høy refleksivitet)
- partikkel størrelse og kornfordeling
- partikkel form og overflateareal
- plastisk og rheologisk karakteristika
- adsorpsjons karakteristika med hensyn på olje, blekk og pigmenter
- kjemisk treghet
- spesifikk vekt og bulk egenvekt.

En nøkkelparameter i de ulike fyllstoffene er partikkelstørrelsen:

Kalkstein- og dolomittpulver klassifiseres vanligvis etter kornstørrelsen. Nedenfor er det gitt en oversikt over den generelle inndelingen i kornstørrelsesgradering og bruken:

**Grov filler:** (vanligvis lav pris). 75 µm til flere mm, brukes i jordbruket, dyrefor, gjødsel, asfaltfiller og branddempene støv i gruvene.

**Medium filler:**(middels verdi). < 50µm, brukes på baksiden av tepper, linoleum, tetningsstoff, lim og sparkel.

**Fin filler:**(vanligvis middels verdi). maksimum partikkelstørrelse 50µm, 50 % < 2µm, brukes som papirfiller, gummi, plastikk og billig maling

**Pigment og meget fin filler:**( vanligvis høy verdi), maksimum kornstørrelse 10µm, 90 % < 2µm, brukes i papir coating (bestrykning), maling, gummi og plastikk.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

I tabellene 8 og 9 nedenfor viser eksempler på generelle krav som stilles til formalingsgraden for en del fyllstoffanvendelser.

**Tabell 8. Krav til formalingsgrad (partikkelstørrelse) for noen fyllstoffanvendelser.**

| Fyllstoff type             | Partikkelstørrelse<br>gjennomsnitt<br>i mikron | Partikkelstørrelse<br>maks. verdi<br>i mikron | Anvendelse                          |
|----------------------------|--|---|-------------------------------------|
| formalingsgrad: grov       | 22-40  | 420   | sement, linoleum, takpapp           |
| formalingsgrad: middels    | 12-22  | 100   | sparkel, tetningsmiddel, gummivarer |
| formalingsgrad: fin        | 3-10   | 44  | papir, maling, plastikk, gummivarer |
| formalingsgrad: ekstra fin | 0,7-2  | 10  | papir, maling, plastikkvarer        |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

**Tabell 9. Generelle krav til kornstørrelse for en del utvalgte fyllstoffanvendelser.**

|  |               |
|--|---------------|
| Bygningsstein , riprap & armor stein             | > 1 m         |
| Knust stein til bruk i vei, jernbane (ballast)   | > 30 cm       |
| Anvendelse                                       | Kornstørrelse |
| Tak, terazzo og stucco                           | > 1 – 20 cm   |
| Kjemikalier & glass                              | 0.2 – 5 cm    |
| Filterseng stein, kyllingfor                     | 3 –8 cm       |
| Jordbrukskalk                                    | < 4 cm        |
| Ildfast & flux                                   | < 3 cm        |
| Filler, svake abrasiver, gruvestøv, insektmidler |               |
| & insektmiddel                                   | < 0.2 m.m.    |
| FGD reagens                                      | <0.1 m.m.     |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Til de ulike anvendelsen av kalkstein / kalkspatmarmor stilles det som oftest ulike krav til den kjemiske renheten av råstoffet. Tabell 10 viser noen generelle krav som industrien stiller for bruk i forskjellige produkter.

**Tabell 10. Kvalitetskrav til kalkstein til ulike anvendelser.**

| Produkt                      | CaCO <sub>3</sub>                              | MgO                 | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MnO  | S        | P         | Uløst  | Forurensninger |
|------------------------------|--|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|----------|-----------|--------|----------------|
| Karbid                       | min 94-96                                      |                     |                                |                                |      |          | 0.006     |        | max. 2-3%      |
| Klorkalsium                  | min. 95  | ikke                | ikke                           | ikke                           | ikke |          |           |        |                |
| Gummi                        | min. 95-96                                     | max. 0.1            |                                |                                |      |          |           | max. 4 |                |
| Cellulose                    | min. 95-96                                     |                     |                                |                                |      |          |           |        |                |
| Sement                       | 75-85  | max. 3-5            |                                |                                |      | max. 2.5 |           |        |                |
| Metall                       |  |                     |                                |                                |      | max. 0.5 | max. 0.01 | max. 2 |                |
| Kjemisk industri Norsk Hydro | min 90   | max. 10 Norsk Hydro |                                |                                |      |          |           |        |                |
| Gjødsel                      | 80 % sum CaCO <sub>3</sub> + MgCO <sub>3</sub> |                     |                                |                                |      |          |           |        |                |
| Glass                        |  |                     |                                |                                |      |          |           |        |                |

Kilde: ukjent

### 2.2.1 Papirindustrien.

En skiller mellom to hovedtyper av papir:

1. Treholdig papir ("wood containing")
2. Trefritt papir ("woodfree")

Inndelingen er basert på innholdet av de to viktigste fiberkomponentene: tremasse og cellulose, d.v.s. papir med og uten tremasse (mekanisk masse)

Treholdig papir har bl.a. følgende typer:

- Avispapir ( 90,5 tremasse, 8-10 % langfibret cellulose). Lite eller intet fyllstoff.
- Magasinpapir (ubestrøket papir) 45 % tremasse, 25 % cellulose og 25-30 % fyllstoff.

- Bestrykningspapir. Fordeling av fibre 50% tremasse og 50% cellulose.

Papiret inneholder en større mengde mineraler både som fyllstoffer og bestrykningselementer.

Spesielle mineraler er en viktig råvare ved tilvirkning av trykkipapir, vesentlig for å forbedre papirets trykkbarhet og for å minske råvarekostnadene. I nesten alt trykk- og skrivepapir (Coated og ikke coated) brukes en kombinasjon av 5 hvite mineralgrupper (kalsiumkarbonat, kaolin og talk) som fyllstoff for å gi papiret de ønskede spesifikasjoner. En viktig egenskap ved de mineralene som anvendes er at de ikke reagerer kjemisk ved selve papirprosesseringen (kjemisk inert).

Mineralkomponentene i papir tilsettes i papirfremstillingen på to ulike måter:

Som fyllstoff: De finkornete mineralkomponentene tilsettes i den våte fibersuspensjonen (tremassen / cellulosen ) i den såkalte pulpen før utlegging i papirmaskinen.

Som bestrykning (coating): Finkornete mineraler legges på overflaten til basispapiret og bindes til dette med limstoffer under høyt valsetrykk

Stort sett brukes de samme mineralene som fyllstoffer - og bestrykningskomponenter.

I papirproduksjonen skilles det mellom sure og nøytrale prosesser. I de sure prosessene tilsettes harpikssyrer for å øke hydrofobisiteten til papiret. Her brukes kaolin og talk som fyllstoff /bestrykning. I nøytrale eller basiske prosesser derimot kan kalsiumkarbonat benyttes som fyllstoff i tillegg til kaolin og talk. For å oppnå et nøytralt miljø i prosessen tilsettes  $Al_2(SO_4)_3$ , og en bruker her andre limstoffer enn harpiks.

I dag er det imidlertid utviklet en bestrykningsteknikk som muliggjør bruk av kalsiumkarbonat.

#### 2.2.1.1 Fyllstoffer i papirmassen.

Kravspesifikasjonene for mineraler som benyttes i papir er basert på følgende kvalitetskriterier:

- høy refleks for alle lysets bølgelengder ( høy hvithet)
- høy refraksjonsindeks for å oppnå høy opasitet
- kjemisk lite reaktiv og løselig
- fri for forurensninger ( spesielt kvarts)
- kornfordeling rundt 0.3 mikron ( halve bølgelengden for lys)
- ikke abrasiv
- god binding til fibre
- konkurransedyktig pris

I de alkaline (nøytral, basisk) prosessene oppnår en følgende fordeler ved bruk av kalsiumkarbonat:

det kan brukes billigere pulpmaterialer

- fyllstoffprosenten kan økes
- vedlikeholdsomkostningene kan reduseres
- energiforbruket reduseres ( mindre vann, varme og elektrisitet)
- papirets klarhet / lyshet kan bedres
- papirets styrke kan økes

**Tabell 11. Typisk analysedata for vanlig papirfyllstoff.**

| Fyllstofftype     | Hvithet | Spesifikk         | % andel     |
|-------------------|---------|-------------------|-------------|
|                   | % ISO   | overflate         | partikler   |
|                   |         | m <sup>2</sup> /g | < 2 my      |
| Kaolin            | 76-82   | 2,5 - 5,0         | 12-45.0     |
| Kritt             | 80-82   | 2,5 - 5           | 35,0 - 50,0 |
| Formalt kalkstein | 82 -83  | ca. 5             | 50          |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Kalsiumkarbonat brukes i stigende omfang som filler og bstrykningsagens i de fleste papirtypene da ofte sammen med kaolin. Formalt kalsiumkarbonat er sammenliknet med kaolin, generelt billigere, har bedre fargeegenskaper og er mindre oljeadsorberende enn kaolin.

Kjemisk utfelt kalsiumkarbonat (PCC) har større hvithet og bedre trykkeegenskaper (ink receptivity) enn formalt kalsiumkarbonat (GCC).

#### Formalt kalsiumkarbonat (GCC).

Det er et bredt spekter av kravspesifikasjoner som må oppfylles før kalkråstoffet kan aksepteres av papirindustrien. De strengeste spesifikasjonene er knyttet til råstoffets kjemiske og mineralogiske renhet, partikkelstørrelse og farge.

Kalkproduktene Carbital /Carbilux som produseres av *ECC*. International og Hydrocarb som produseres av *Pluess-Staufe* har en dominerende andel av fyllstoffmarkedet til papirindustrien.

Produktopplysningene nedenfor er hentet fra produktblad:

Typisk pre-coating pigmenter (Carbital 60) med relativ grove partikkelstørrelses-innhold på 60 vekt- % < 2 mikron. Carbital 75 er derimot noe finere med 75 vekt-% < 2 mikron og kan brukes til pre-coating av matt og halvmatt coating (bstrykning).

Typisk top-coating eller glans-coating pigmenter (Carbital 90 eller Hydrocarb 90) er relativt fine med 90 vekt-% < enn 2 mikron. En ny generasjon av høy-glans pigmenter (Carbilux) som er meget fine har 90 vekt-% < 1 mikron.

Den generelle utviklingstrenden går mot finere produkter og brattere og mer presise partikkelstørrelsesfordelingskurver.

**Tabell 12. Produktspesifikasjoner til Carbital 90 som brukes til coating av papir.**

|                     |                                |            |
|---------------------|--------------------------------|------------|
| Kjemiske egenskaper | CaCO <sub>3</sub>              | 98.1 wt. % |
|                     | MgCO <sub>3</sub>              | 1.4 wt. %  |
|                     | SiO <sub>2</sub>               | 0.4 wt. %  |
|                     | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.04 wt. % |
|                     | PH ved 10 % solids             | 9.6        |
| Fysiske egenskaper  | Partikkel fordeling            |            |
|                     | + 53 µ maksimum                | 0.01 wt. % |
|                     | + 20 µ maksimum                | 0.1 wt. %  |
|                     | + 10 µ maksimum                | 1.0 wt. %  |
|                     | + 5 µ                          | 4.0 wt. %  |
|                     | - 2 µ                          | 90 wt. %   |
|                     | - 1 µ                          | 70 wt. %   |
| Spesifikk vekt      | 2.7 g/cm <sup>3</sup>          |            |
| Viskositet @ 70 %   | 2.0 poise                      |            |
| Optiske egenskaper  | I.S.O. Brightness              | 95.0+- 1.0 |
|                     | Yellowness                     | 1.0        |
|                     | Mean refractory index          | 1.58       |

Produktblad

**Tabell 13. Analyse av kalkstein fra Carrara (papirfiller kvalitet).**

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| <b>Grov malt</b>               |             |
| + 10                           | 45          |
| - 2                            | 35          |
| ISO brightness                 | 93.0/1.0    |
| <b>Finmalt.</b>                |             |
| - 2                            | 60          |
| ISO brightness                 | 94.0/0.8    |
| - 2                            | 80          |
| ISO brightness                 | 94.5/0.5    |
| - 2                            | 90          |
| ISO brightness                 | 94.0/0.4    |
| <b>Kjemisk analyse</b>         |             |
| CaO                            | 55.00 wt. % |
| MgO                            | 0.60 wt. %  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.01 wt. %  |
| Syrerest                       | 0.2 wt. %   |

Kilde: The Industrial Minerals Handbook 3<sup>rd</sup> Edition.**Tabell 14. Kalkråstoffkvaliteter som brukes til fyllstoff i papir (generelle).**

|                                   | Rombisk  | Skalenoedrisk | Rombisk   | Finknust  | Ultrafinknust |
|-----------------------------------|----------|---------------|-----------|-----------|---------------|
|                                   | Kalkspat | Kalkspat      | Aragonitt | Kalkstein | mikronisert   |
|                                   | PCC      | PCC           |           |           | kalkstein     |
| Brytningsindeks                   | 1,58     | 1,58          | 1,63      | 1,58      | 1,58          |
| Spesifikk vekt                    | 2,71     | 2,71          | 2,92      | 2,71      | 2,71          |
| Tappi, hvithet (%)                | >99      | >99           | >99       | >95       | >95           |
| Overflateareal, m <sup>2</sup> /g | 6-8      | 9-15          | 9-13      | 5-7       | 10-12         |

Kilde: The Industrial Minerals Handbook 3<sup>rd</sup> Edition.



**Tabell 15. Kjemiske analyser/ egenskaper til kalsiumkarbonat brukt i coating.**

|                                | Nedmalt kalkstein i vekt-% | *PCC 1 i vekt-% | *PCC 2 i vekt-% | *PCC 3 i vekt-% |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 96.63                      | 98.36           | 98.43           | 98.62           |
| CaSO <sub>4</sub>              |                            | 0.08            | 0.78            | 0.63            |
| MgCO <sub>3</sub>              | 2.43                       | 0.7             | 0.37            | 0.21            |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.28                       | 0.09            | 0.07            | 0.01            |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.09                       | 0.07            | 0.06            | 0.01            |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.37                       | 0.1             | 0.04            | 0.02            |
| NaCl                           |                            |                 |                 | 0.1             |
| H <sub>2</sub> O 110°C         | 0.2                        | 0.6             | 0.25            | 0.3             |
| pH                             | 9.1                        | 9.4             | 10.3            | 8.5             |

\*PCC: Kjemisk nedfelt kalsiumkarbonat.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

**PCC** fremstilles av kalsiumkarbonat gjennom følgende reaksjoner:

1.  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NaOH}$
3.  $\text{CaCl}_2 + \text{NaCO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$

PCC utnytter resirkulering av CO<sub>2</sub> og varmen fra papirfabrikken, og brent kalk brukes til regenerering av pågangen i Solvay prosessen, Bayer alumina, Kraft papir) og er i seg selv regenerert i flere av dets prosesser. Resirkuleringen av papir har økt.

Tabellene 16 og 17 gir en oversikt over de viktigste fysikalske krav som stilles til kalkstein som brukes i produksjon av papir (filler & coating).

**Tabell 16. Kravspesifikasjoner til kalk til bruk som fyllstoff i papir (generelle).**

|                                   | Rombisk  | Skalenoedrisk | Rombisk   | Finknust  | Ultrafinknust |
|-----------------------------------|----------|---------------|-----------|-----------|---------------|
|                                   | Kalkspat | Kalkspat      | Aragonitt | Kalkstein | mikronisert   |
|                                   | PCC      | PCC           |           |           | kalkstein     |
| Brytningsindeks                   | 1,58     | 1,58          | 1,63      | 1,58      | 1,58          |
| Spesifikk vekt                    | 2,71     | 2,71          | 2,92      | 2,71      | 2,71          |
| Tappi, hvithet (%)                | >99      | >99           | >99       | >95       | >95           |
| Overflateareal, m <sup>2</sup> /g | 6-8      | 9-15          | 9-13      | 5-7       | 10-12         |
| Abrasjon                          | 3        | 3-5           | 4-8       | 8         | 4             |
| Partikkelstørrelse, Secigraph     |          |               |           |           |               |
| +5µm (%)                          | -        | 2             | 3         | 20        | 3             |
| -2µm (%)                          | 99       | 45            | 75        | 70        | 90            |
| Middel µm                         | 0,7      | 1.0-3,0       | 0,5-1,0   | 2,0       | 0,8           |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

**Tabell 17. Kravspesifikasjoner til kalk til bruk som fyllstoff i papir (generelle).**

|                           | Naturlig  | Naturlig      | PCC      | PCC       |
|---------------------------|-----------|---------------|----------|-----------|
|                           | Finknust  | Ultrafinknust |          |           |
|                           | Kalkstein | kalkstein     | Kalkspat | Aragonitt |
| Spesifikk vekt            | 2,71      | 2,71          | 2,71     | 2,93      |
| Bryningsindeks, middelvei | 1,58      | 1,58          | 1,58     | 1,63      |
| Hardhet, Moh's skala      | 3         | 3             | 3,0      | 3,5       |
| Spaltningsstemperatur, °C | 800-900   | 800-900       | 800-900  | 800-900   |
| Abrasjon, rng             | 25        | 10            | 5        | 8         |
| Hvithet, % (GE)           | 95        | 96            | 98       | 99        |
| Olje adsorpsjon, cc/100g  | 13        | 23            | 30       | 55        |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

### 2.2.1.2 Overflatebehandling av papir (betrykning = coating) .

Ved overflatebehandling av papir legges en tynn «mineralfilm» over kjernen i papiret (trefibermasse + fyllstoff), for å forbedre papirets egenskaper når det gjelder:

1. hvithet
2. glatthet
3. glans
4. overflatestyrke
5. trykkeegenskaper

Det stilles vanligvis høye krav til pulpviskositet, noe som krever en gitt kornkurve samt riktige morfologiske spesifikasjoner for kornene. Den sistnevnte egenskapen er i hovedsak bestemt av formalingsprosessen.

Pigmenter/mineraler med platestruktur gir den høyeste glansen. Best effekt får en dersom mineralene er delaminert (kaolin). Finformalt kalsiumkarbonat har ofte en høyere hvithet enn kaolin og blir derfor foretrukket når det stilles krav til høy hvithet.

I betrykningsprosessen er bindemiddelet den dyreste komponenten. Denne komponenten består som oftest helt eller delvis av lateks som koster mye mer enn cellulosefiber og mineralske betrykningspigmenter. Bruken av bindemiddel er imidlertid nødvendig for at den bestrøkte papiroverflaten får den ønskede overflatefasthet. For å redusere produktkostnadene ønsker industrien et høyere innhold av mineralfillere.

Typisk GCC: Tørr hvithet > 96 % (papir coating), olje absorpsjon 18-21, overflateareal 1.5-4 m<sup>2</sup>/g; bulk egenvekt 0.6-0.8 g/cm<sup>3</sup> og pH 9-9.5.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Typisk PCC: > 98 wt.% CaCO<sub>3</sub>, 0.5-1.5 wt.% MgCO<sub>3</sub>, < 0.1 wt.% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.3 –0.8 % fuktighet. Tørr hvithet 98 %. Oljeadsorpsjon 30-50. Overflateareal 8 m<sup>2</sup>/g i bulk. APS 0.5-1.5 µm. USP grade PCC > 98 wt.% CaCO<sub>3</sub>. < 0.2 wt.% uløst. < 3 ppm As, <0.005 % F. < 0.003 % tungmetaller (som Pb), < 0.001 % Pb. < 1 % Mg & alkalialter; < 2 % tap ved tørking.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

### 2.2.2 Malings- og fargeindustrien.

Maling består vanligvis av følgende tre komponenter:

1. pigment

2. medium (bindemiddel)
3. oppløsningsmiddel (fortynningsmiddel)

Pigmentet dispergeres i mediet og oppløsningsmiddelet (*fortynningsmiddel* tilsettes for å gi den en konsistens som er hensiktsmessig innenfor det aktuelle anvendelsesområdet. Når malingen brukes fordamper oppløsningsmiddelet og residuet tørker og det dannes en coating av den malte overflaten.

Mineralske fyllstoffer og ekstendere (pigmenter) til fargeindustrien omfatter både hvite og fargede mineraler, samt mineralske ekstenere. Mineralpigmentene erstattes i stigende grad av gjennomsiktige polerer og transparente glasskuler.

Råmaterialene til pigmenter og ekstenere skal kunne gi en klar, ren, intens og reproducerbar farge. Materialets farge avhenger av den kjemiske sammensetning, hvor glans, klarhet/gjennomsiktighet og intensitet særlig bestemmes av brytningsindeks, partikkelstørrelse, partikkelform og krystallform. Pigmentene skal videre gi malingen beskyttende egenskaper.

Følgende parametre er viktig utvelgelsen av ekstenere:

- Farge/hvithet
- Gjennomsiktighet
- Dispersibilitet
- Oljeabsorpsjon
- Lysekthet
- Kjemisk resistens
- Varmeledningsevne
- Fukt
- Rheologiske egenskaper
- Binderegenskaper

Bruken av mineralske ekstenere er ikke bare kostnadsbesparende men det kan også bibringe produktet en rekke funksjonelle egenskaper slik som for eksempel: konserverende effekt, forbedring av viskositeten samt forbedring av dekkevnen.

Den økte bruken av mineralske ekstenere og fillere skyldes den økte bruken av de vannbasserte (lateks) malingstypene i forhold til de oljebaserte malingstypene. Lateksmalingene har en rekke fordeler fremfor de oljebaserte malingstypene slik som:

- mindre giftig
- høyere innhold av fast materiale
- redusert mengde med oppløsningsmiddel

Karbonatmaterialer er de mest anvendte filler pigment i fargeindustrien. I maling benyttes 4 karbonat typer:

1. kalsitt (GCC)
2. utfelt kalsium karbonat (PCC)
3. dolomitt
4. slemmekritt

Karbonatmineralene anvendes p.g.a. deres lave pris og høye hvithetsnivå. Kjemisk utfelt kalsium karbonat har en vell kontrollert partikkelstørrelsesfordeling. I vurderingen av karbonatmaterialets anvendbarhet innen fargeindustrien er det særlig fargen og krystallstrukturen som vurderes. Kalsium karbonater i maling er i hovedsak en pigment

ekstender som anvendes i størrelsesfraksjonen 0.7 -40 my. Det største forbruket er til utendørs bygningsmalinger.

Karbonatmineralene er de mest brukte filler pigment i fargeindustrien [Kalkspat (GCC), PCC, dolomitt og slemmekritt].

Karbonatmineralene brukes på grunn av følgende egenskaper:

- Lav pris
- Høy hvithet
- Kontrollert partikkelstørrelses fordeling (0.7 my – 40 my)
- Krystallstruktur
- 

**Tabell 18. Kjemiske og fysikalske krav til kalsiumkarbonat brukt som ekstendere i maling i henhold til BS-standard 1795.**

|                                       | % residue på  |         |      | % partikkel størrelses |    |      |
|---------------------------------------|---------------|---------|------|------------------------|----|------|
|                                       | sikt i mikron |         |      | fordeling i mikron     |    |      |
|                                       | 125           | 63      | 45   | 20                     | 10 | 52   |
| <b>Ekstender</b>                      |               |         |      |                        |    |      |
| <b>Nr.2 a</b>                         | 0.5           | 6       | 15   |                        |    |      |
| <b>b</b>                              | 0.01          | 0.5     | 2    | 85                     | 65 | 4520 |
| <b>c</b>                              |               | 0.05    | 0.5  | 90                     | 80 | 5525 |
| <b>d</b>                              |               |         | 0.01 | 97                     | 95 | 7035 |
| <b>Nr.3 a</b>                         | 0.01          | 1       | 5    | 70                     | 40 | 2510 |
| <b>b</b>                              | 0.01          | 0.5     | 1.5  | 80                     | 45 | 3010 |
| <b>c</b>                              |               | 0.01    | 0.1  | 95                     | 65 | 3515 |
| <b>d</b>                              |               |         | 0.01 |                        | 98 | 7025 |
| <b>Kjemiske</b>                       |               |         |      |                        |    |      |
| <b>spesifikasjoner</b>                | Nr.2          | Nr.3    |      |                        |    |      |
| <b>% CaCO<sub>3</sub></b>             | 96-99         | 98      |      |                        |    |      |
| <b>Flyktige bestandeler ved 105°C</b> | <0.30 %       | <0.30 % |      |                        |    |      |
| <b>LOI</b>                            | 42-44         | 42-44   |      |                        |    |      |
| <b>Løslighet i vann</b>               | 0.15 %        | 0.15 %  |      |                        |    |      |
| <b>pH i vandig opl.</b>               | 8.0-9.5       | 8.0-10  |      |                        |    |      |

Industrial Minerals oktober 1985.

**Tabell 19. Kalkråstoffkrav til fyllstoff i pigment.**

|                                   | Naturlig  | Naturlig      | PCC      | PCC       |
|-----------------------------------|-----------|---------------|----------|-----------|
|                                   | Finknust  | Ultrafinknust |          |           |
|                                   | Kalkstein | kalkstein     | Kalkspat | Aragonitt |
| Spesifikk vekt                    | 2,71      | 2,71          | 2,71     | 2,93      |
| Bryningsindeks, middelverdi       | 1,58      | 1,58          | 1,58     | 1,63      |
| Hardhet, Moh's skala              | 3         | 3             | 3,0      | 3,5       |
| Spaltningstemperatur, °C          | 800-900   | 800-900       | 800-900  | 800-900   |
| Abrasjon, rng                     | 25        | 10            | 5        | 8         |
| Hvithet, % (GE)                   | 95        | 96            | 98       | 99        |
| Olje absorpsjon, cc/100g          | 13        | 23            | 30       | 55        |
| Overflateareal, m <sup>2</sup> /g | 3,2       | 9,6           | 6,8      | 8,5       |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Fyllstoffer: reflektivitet (i tørr tilstand) > 80 % for sparkel, > 96 % (for papirbetrykning); oljeadsorpsjon 18- 20; spesifikk overflate 1.5-4.0 m<sup>2</sup>/g; egenvekt (bulk) 0.6-0.8 g/cm<sup>3</sup>; pH 9.0-9.5

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

PCC: > 98 % CaCO<sub>3</sub>; 0.5-1.5 % MgCO<sub>3</sub>; 0.3-0.8 % fuktighet; hvithet (tørr) 98%; oljeabsorpsjon 30-50; spesifikk overflate 8 m<sup>2</sup>/g; egenvekt (bulk) 0.6- 0.8 g/cm<sup>3</sup>.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

### 2.2.3 Plastindustrien.

Tradisjonelt deles plast inn i tre hovedtyper:

- Termoplast
- Termosetting plast
- Polypropylen.

Termoplast produkter kan bløtgjøres flere ganger når de blir varmebehandlet og kan formgives til opprinnelig eller ny form (eksempelvis polyethylen, PVC og polystyren).

Termosetting plast karakteriseres ved at når produktet en gang er blitt formgitt kan denne formen ikke endres ved fornyet varmebehandling (eksempelvis fenol formaldehyd og amino plast).

En tredje type plast er polypropylen.

Plastrør/slanger er det mest vanlige sluttproduktet for de hårde PVC-typene; de bløte PVC-typene anvendes i tekstiler.

Plast er sammensatt av følgende hovedkomponenter:

- Fyllstoff
- Stabilisator
- Fargestoffer
- Additiver

Valget av fyllstoffer i plastfremstillingen er bl.a. avhengig av :

- Pris
- Abrasivitet(lavest mulig).
- Blandingsevne
- Flyteegenskaper (viskositet)
- Farge.

De mest vanlige fillermineralene i plastprodukter er:

1. kalsium karbonat
2. talk
3. asbest
4. kaolin
5. gips

Følgende tekniske egenskaper oppnås ved bruk av fyllstoffer

1. økt stivhet
2. bedre værresistens
3. økt varmebestandighet
4. reduksjon i varmeutvidelseskoeffisienten
5. redusere krympingen i materialet

Plastproduktene styrke er omvendt proporsjonal med tilsetningsmengden av fyllstoff, uansett om fyllstoffet har større styrke enn polymeren.

Følgende mineralske råstoffer benyttes som armeringsfyllstoffer i plast:

1. wollastonitt
2. gips
3. glimmer
4. talk
5. visse leirmineraler

Plastindustrien anvender spesifikke testmetoder til utprøving av fillermaterialene hvor en undersøker bl.a. følgende egenskaper:

1. dispersjonsevne for smeltet materiale.
2. abrasivitet i forhold til produksjonsutstyr.
3. rheologiske egenskaper ( for å sikre at materialet flyter lett fra lagerbeholder til brukersted

Det brukes i dag store mengder formalt kalsium karbonat i plastproduksjonen p.g.a. fyllstoffets lave pris. Formalt kalsiumkarbonat tilfører i de fleste tilfeller ikke plastproduktet noen funksjonelle egenskaper.

Den formalte kalsiumkarbonaten som brukes i plastproduksjonen har en kornstørrelse som ligger i intervallet 0. 1 - 20 my. Årsaken til dette er at materialet i dette fraksjonsintervallet har:

1. gode blandeegenskaper
2. god hvithet
3. lav oljeadsorpsjon

I det ultrafine partikkelstørrelsesområdet endrer kalsiumkarbonaten karakter og blir en funksjonell filler som brukes til å:

1. forbedre glansen
2. forbedre slagstyrken
3. forbedre formfastheten

Den ultrafine kalsiumkarbonaten er i hovedsak PCC da dette materiale har kontrollerte/ veldefinerte partikkelstørrelser.

Formalt kalsiumkarbonat brukes i stigende grad til coating hvor coatingen er kjemisk bundet til kalsium karbonatfilleren.

I PVC-materialer har kalsium karbonat en sekundær men positiv egenskap da den kan nøytralisere den HCl som dannes ved nedbrytingen av polymeren under smelteprosessen og når den utsettes for UV-lys.

I thermoplast brukes fra 10 - 50 deler  $\text{CaCO}_3$ - per 100 deler resin.

I themosettingplast brukes: fra 20 - 200 deler  $\text{CaCO}_3$  per 100deler resin.

Tilsetning av mineralske fyllstoffer gir følgende egenskaper til plasten:

- Økt stivhet
- Værbestandighet

- Varmebestandighet
- Reduserer varmeutvidelseskoeffisienten uten å redusere krympingen av materialet

Plastproduktets styrke er omvendt proporsjonal med mengden av fyllstoff som tilsettes.

**Tabell 20. Krav til partikkelstørrelser til ulike typer fyllstoffer.**

|             |          | Partikkel størrelse(mikron) |     | Anvendelser   |
|-------------|----------|-----------------------------|-----|---|
|             |          | Min                         | Max |   |
| Bulk filler | Grov     | 22-40                       | 420 | Tørrmur sement, puss og fugemasse, tekstur maling, limstoffer, bakside av linoleum, asfalt  |
|             | Medium   | 12.0-22.0                   | 100 |   |
| Fin filler  | Fin      | 3.0-10.0                    | 44  | Maling, plastikk. Kravene som stilles er lave kostnader, kjemisk ren, god partikkelstørrelses fordeling, høy hvithet, lav slitestyrke, treg, egenvekt, motstandsdyktig mot forvitring. Jo finere kornstørrelse jo høyere glans på malingen. |
|             | Ultrafin | 0.7-2                       | 10  |   |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Plastikk er som oftest tilsatt forskjellige mineralfillere dette for å oppnå spesielle egenskaper slik som stivhet, en lav koeffisient for termisk ekspansjon, eller økt styrke. Kalsiumkarbonat og dolomitt er de ledende fillere som i dag brukes i plastikkindustrien.

#### 2.2.4 Sparkel.

**Tabell 21. Bruk av kalkstein som filler i oljebasert sparkel (BS-standard 44 1969) Fysikalske og kjemiske spesifikasjoner.**

| Partikkel størrelse i mikron | % underkorn   | % kumulativ residue |
|------------------------------|---------------|---------------------|
| 500                          | Min.99.99     | Max. 0.01           |
| 125                          | Min. 99       | Mask. 1.0           |
| 63                           | Min. 94       | Max. 6.0            |
| 45                           | Min. 84       | Max. 16             |
| 32                           | Max. 92       |                     |
| 4                            | 40.0-50       |                     |
| <b>Kjemiske krav</b>         |               |                     |
| CaCO <sub>3</sub>            | >94 vekt-%    |                     |
| Uløst                        | Max. 4 vekt-% |                     |
| pH i vanndeig opl.           | 8.0-10        |                     |
| Flyktig materiale ved 105°C  | 0.25 %        |                     |

Industrial Minerals oktober 1985.

#### 2.2.5 Gummi.

Gummiblandinger består av både naturlige og syntetiske materialer. Mineralske fyllstoffer tilhører den første gruppen og termoplast urethane tilhører den siste gruppen.

De mineralske fyllstoffene tilsettes gummien dels for å gi produktet de rette fysisk-kjemiske egenskaper og dels for å gi produktet den ønskede fargen.

De fleste mineralske fyllstoffene som brukes i gummi har en kornstørrelse i de fine og ultrafine kornfraksjonene.

Additiver til gummi er i stor utstrekning syntetiske og inneholder i liten utstrekning mineralske fyllstoffer.

De viktigste mineralske fyllstoffer i gummi er:

1. kalsium karbonat
2. kaolin
3. utfelt silika

Kalsiumkarbonat utgjør ca. 20 % av fyllstoffmaterialet som brukes i gummimassen. Den viktigste årsaken til at en bruker Kalsiumkarbonat:

1. lavpris
2. de funksjonelle egenskapene er sterkt begrenset.

**Tabell 22. Kvalitetskrav til kalkstein brukt i gummi.**

|                   | Vekt-%   |
|-------------------|----------|
| CaCO <sub>3</sub> | Min. 95  |
| MgO               | Max. 0.1 |
| Uløst             | Max. 4.1 |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

### 2.2.5 Asfalt.

Mineralske stabilisatorer øker produktenes resistens overfor klimatiske forhold og slitasje, stabilisatorene utgjør opp til ca. 60 % av produktet. Stabilisatorer til asfaltprodukter består som oftest av nedknuste bergarter ( 60 og 325 mesh). De mest vanlige bergartsmaterialene til dette formålet er: rhyolitt, granitt, basalter, diabaser, skifre, kalkstein eller kvartsitt.

Til asfalt produksjon kan det brukes følgende fillerminerale: asbest, kalsiumkarbonat, glimmer, pyrophyllitt og talk.

## **2.3 Mineralske prosessråstoffer.**

### 2.3.1 Fluks i jern- og stålindustrien.

I konvensjonell jernfremstilling brukes en smelteovn hvor smeltet metall produseres ved reduksjon av Fe-oksyder med karbon monoksyd fremstilt av koksstøv, som også fremskaffer varmen i prosessen. Gjennom reaksjonen med basiske oksyder som kalk og magnesia kombinert med silika og alumina dannes slag.

Hensiktsmessige mengder med magnesia er ønskelig i smelteovnen og bidrar til å senke viskositeten på slagget. Inntil for 20 år siden var magnesia-innholdet i slaggene, som varierte fra ca. 4 % til 14 %, fremstilt i hovedsak fra urenheter i jernmalmen. De siste årene er en lang rekke slaggsammensetninger blitt standardisert til omtrent 8-10 % MgO og med høyere "grade iron ore". Det er blitt normal praksis å tilsette dolomitt til sinter, skjønt olivin eller serpentin også brukes fra tid til annen.



**Tabell 23. Kravspesifikasjon til dolomitt brukt som flux (generelle).**

| Sammensetning i vekt % |           |
|------------------------|-----------|
| CaO                    | 31-35     |
| MgO                    | 16-20     |
| SO <sub>2</sub>        | 3.0 (max) |
| Fe                     | 1.5 (max) |
| S                      | 0.1 (max) |
| Fuktighet              | 4-7       |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Fysikalske egenskaper er viktige, inklusiv partikkelstørrelse og egenvekt. Siden reaksjonshastigheten er en funksjon av overflatearealet er det ønskelig med små partikler. Men, meget små partikler vil bli transportert med avgassene, slik at det her er krav til en undre grense for partiklene. Når kalsium karbonat blir kalsinert vil det bli en minimal volumreduksjon selv om vektetapet er på ca. 40% med stor økning i porøsitet og effektiv overflateareal som resultat. Hvis kalken er overbrent kan sintring opptre og porøsiteten vil minke med det som resultat at produktet blir en mindre reaktiv fluks. Det samme er tilfelle med dolomitt. Målet er følgelig en optimal kalsineringsprosess med maksimum omvandling med minimal sintring.

Typiske krav:

>96 wt.% CaCO<sub>3</sub>, < 1 wt.% SiO<sub>2</sub>, < 1 wt.% MgO, < 0.1 wt.%. Svovel og ubetydelige mengder med P. Partikkelstørrelse, overflateareal og spesifikk vekt er også viktig.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

### 2.3.2 Slaggdanner.

**Tabell 24. Krav til kalkstein og dolomitt brukt som slaggdanner (Norsk Jernverk AS).**

| Steintype                               | Dolomitt     | Kalk         | Dolomitt | Kalk      | Kalk    |
|---|--------------|--------------|----------|-----------|---------|
| Brukersted                              | Sinterverket | Sinterverket | Råjenovn | Råjernovn | Kalkovn |
| Siktekurve                              | 100%- 4mm    | 100%-4mm     | 20 -70mm | 20-70mm   | 20-70mm |
| Analysert i %                           |              |              |          |           |         |
| CaO                                     | 29-31        | min 53       | 29-31    | min 53    | min. 53 |
| MgO                                     | 20-18        | max 2        | 20-18    | max 2     | max. 2  |
| max. uløst                              | 5            | 5            | 5        | 5         | 1       |
| max Na <sub>2</sub> O+ K <sub>2</sub> O | 0.3          | 0.3          | 0.3      | 0.3       |         |
| P                                       | 0.04         | 0.04         | 0.04     | 0.04      |         |

Kilde Norsk Jernverk.

FGD-kalkstein til bruk som slaggdanner: Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

< 95 wt.% CaCO<sub>3</sub>, max. 2 wt.% SiO<sub>2</sub>, max 1 wt.% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ( Fe-innholdet kan være en fordel siden det er en katalytisk reaksjon). < 1 wt.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, < 1wt.% MgO, < 0.02 wt.% MnO<sub>2</sub>, < 1000 ppm Cl. Reaktivitet i minutter: 50% i 30 min, 90% i 90 min. L.A. abrasjon max. på 45; Bond Work index min. av 9.5 ved 200 mesh & max på 12 ved 200 mesh. Finstoff ca. 84 % - 45 µm. Kalksteinen må være fri for trevirke, flint, leire, plastikk, metall, organisk materiale, eller andre oppløsbare stoffer.

**Tabell 25. Kalkstein som slaggdanner.**

|                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| Stykkstørrelse                 | ca. 10-60mm      |
| SiO <sub>2</sub>               | max. 4 vekt-%    |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | max. 1 vekt-%    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | max. 1 vekt-%    |
| P                              | max. 0.01 vekt-% |
| S                              | max 0.01 vekt-%  |

Elkem 1974

### 2.3.3 Kalsiumkarbid (CaC<sub>2</sub>):

Kalsium karbid er en viktig kilde for fremstilling av acetylen. Brent kalk blandes med koks som så varmes i en elektrisk ovn ved 2000°C ( CaO + 3C - - CaC<sub>2</sub> + CO). Den avkjølte karbiden genereres så til acetylen. Det trenges ca. 1 tonn brent kalk for å produsere ett tonn kalsiumkarbid.

Kalkstein til bruk som råstoff i karbidproduksjonen må ha meget lavt innhold av P (P < 0.02%).

**Tabell 26. Kvalitetskrav til kalkstein brukt til fremstilling av kalsiumkarbid.**

| CaCO <sub>3</sub><br>i vekt-% | MgO<br>i vekt-% | SiO <sub>2</sub><br>i vekt-% | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>i vekt-% | S    | P<br>i vekt-%% | Referanse      |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------|--|------|----------------|----------------|
| > 97                          | <0.5            | <1.2                         | <0.5   | spor | <0.004         | Bingham (1916) |
| > 97                          | <0.5-2.0        | <1.0-3.0                     | <0.05-0.75   | spor | <0.004-0.01    | Lamar(1965)    |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

#### Elkem's krav:

Min. 94-96 % CaCO<sub>3</sub>

Max. 2-3 % sum forurensninger.

Max. 0.006 % P

ASTM spesifikasjonen til bruk av brent kalk i karbidproduksjonen finnes som C-258-52.

### 2.3.4 Sukkerraffinering.

Brent kalk brukes i raffineringsprosessen av sukkerbiter og kandysukker. Fremstillingen av sukkerbiter krever i gj.snitt 200 kg brent kalk pr. tonn sukker, mens kandyproduksjonen krever i gj.snitt 1.9 til 4.9 kg brent kalk pr. tonn sukker. I raffineringsprosessen brukes brent kalk (CaO) og CO<sub>2</sub> for å justere pH-verdien i produktstrømmen og derigjennom felle colloidale urenheter som så fjernes gjennom filtrering. De mest vanlige urenheterne er fosfater og sure organiske komponenter

Sukkerraffinering: > 98.5 % CaCO<sub>3</sub> og lavest mulig innhold av ikke syreløselige komponenter.

< 1% SiO<sub>2</sub>, < 0.35% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> og < 0.3 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ( < 1 % leire, sulfatmineraler, og organisk materialer).

96% CaCO<sub>3</sub>, < 1% SiO<sub>2</sub>, < 0.35% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> og < 0.3% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (BGS Tech.report WG/92/29).

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

### 2.3.5 Dyrefor:

Typiske krav:

> 18 vol.% MgO, CaO/MgO < 1.6, 0.5-1.5 wt.% SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO.

Kilde: The Industrial Minerals Handbook 3<sup>rd</sup> Edition.

## **2.4 Ildfast industrien..**

Med ildfaste materialer menes ikke-metalliske materialer som motstår høye temperaturer, hvilket betyr at de opprettholder dets kjemiske og fysikalske karakteristika under disse temperaturene.

De ildfaste materialene kan deles inn i 2 overordnede grupper: sure ildfaste materialer (sur ovnsatmosfære) og basiske ildfaste materialer (basisk ovnsatmosfære)

Med basisk ildfaste materialer forstås (jevnfør). ASTM norm) materialer fremstilt av kalkstein, magnesia, magnesitt, dolomitt, forsteritt eller kromitt, og som, ved høy temperaturer, reagerer kjemisk med sure slagger eller sure fluksmidler. Basisk ildfaststein deles inn i undergrupper, basert på innholdet av MgO, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> og sammenbindingsmetoden. Basisk ildfast stein brukes i stor utstrekning i stålindustrien i åpne ovner og elektriske ovner, sementovner samt i forbindelse med smelting av kobber og nikkel. Ildfaste materialer som inneholder > 80 % MgO, klassifiseres som magnesitt materialer uansett om utgangsmaterialet er magnesitt eller ikke. Hovedmengden av den magnesitt som brukes til ildfastformål fremstilles fra sjøvann.

### Kalsinert dolomitt til bruk i stålfremstilling:

Dolomittstein brukes som foring i LD-konverterene. Forsøk ute i verden har vist at tilsetning av kalsinert dolomitt i LD-verk, slik at slaggen blir mettet med MgO, reduserer foringsangrepet. Det er eksempler på at foringsholdbarheten har økt fra 360-600 charger pr. foring til 580-1000 charger pr. foring.

Basisk ildfastmaterialer fremstilt av dødbrent dolomitt i form av stein, lappemasse og stampemasse brukes i dag vesentlig i LD-konverterer og liknende raktorer i stålindustrien. Et annet aktuelt bruksområde er torpedovogner.

Det lages både ren dolomittstein og MgO-anrikt dolomittstein (Dolomag). Tilsetning av MgO gir bedre resistens overfor basiske slagger og bedre mekanisk fasthet. Prisen stiger med MgO-tilsetningen.

Brukerne må vurdere valg av stein med grunnlag i totale kostnader pr. tonn produsert stål.

Det er da ikke bare prisen for innkjøpt stein som teller, men levetid, ovnsmuringskostnader og eventuelt produksjonstap.

Produkter som i dag brukes i fremstillingen av ildfastmateriale er:

Magnesium hydroksyd.

Egenskaper:

Hexagonal krystallstruktur.

APS 1-5  $\mu\text{m}$ .

Spesifikk overflate areal 15-5  $\text{m}^2/\text{m}$

**Tabell 27. Analyser av sjøvannsmagnesitt og gresk kryptokrystallinsk magnesitt.**

|                                | Sjøvanns magnesitt | Gresk magnesitt |
|--------------------------------|--------------------|-----------------|
|                                | i vekt-%           | i vekt-%        |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.60 - 0.90        | 1.5             |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.20-0.40          | 0.07            |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.15 - 1.30        | 0.5             |
| CaO                            | 0.60 - 2.25        | 3               |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0.05 - 0.15        | 0.01            |
| MgO                            | 96.3 - 98.0        | 95              |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Generelle kravspesifikasjoner til dolomitt for fremstilling av ildfastmateriale til elektrostråleovner er:  $\text{sum Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2 < 1$  vekt %.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Ildfaste dolomittmaterialer kan også fremstilles av smeltedolomitt som er et tettere og bedre utgangsmateriale enn sinterdolomitt, men med høyere fremstillingskostnader.

Brent dolomitt.

Med brent dolomitt forstås kalsinert eller sintret dolomitt.

En egenskap som er avgjørende for om et dolomittråstoff er egnet som råstoff i ildfastmarkedet er effekten som kalsineringen (brenningen) har på den fysikalske desintegrasjons evnen til dolomitten samt dannelsen av mengde finstoff (decrepitation). De viktigste egenskapene utenom ildfastegenskapene er: kjemisk renhet, stabilitet ved høye temperaturer, gode egenskaper overfor slitasje, termisk sjokk og støt under høy- og lav temperatur, evne til å bevare porositeten, resistent overfor korrosjon og god holdbarhet ved vekslende temperaturer.

Kalsinert dolomitt:

Under kalsineringen (min. 800-900 C) overføres karbonatet til oksyder ved fordriving av CO<sub>2</sub>.

Kalsinert dolomitt er lett, porøs og reaktiv.

Videre oppvarming i form av såkalt sintring eller dødbrenning til dolomitten trekker seg sammen, får mindre porevolum og blir dermed tyngre.

Dolomitt brennes , ved omkring 1500 C<sup>o</sup> for å produsere ildfast materiale som brukes bl.a. som foring i metallurgiske ovner og andre høy-temperatur anvendelser. Den har god motstandsdyktighet i forhold til basisk stålslagg og hvis den er brent på en bestemt måte kan

den brukes som ildfastmateriale i stålfremstilling, ikke-jernholdig metallurgi, glassfremstillingsovner, sementovner etc.

Produktspesifikasjoner på kautisk-kalsinert magnesia:

|                  |            |
|------------------|------------|
| MgO              | 80-90 %    |
| SiO <sub>2</sub> | max. 3.5 % |
| CaO              | 2.5 %      |
| LOI              | 5 %        |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Videre oppvarming til såkalt sintring eller dødbrenning ( 1500° C) vil dolomitten trekker seg ytterligere sammen, noe som fører til mindre porevolum og den blir dermed tyngre.

Høyren dødbrent dolomitt (DBD):

Produkt spesifikasjoner:

36-41 % MgO, 58-62% CaO. 0.5-1.5% SiO<sub>2</sub>, 0.2-0.8 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.5-1.0 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (max 2% sum: SiO<sub>2</sub> +Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). 0.1-0.2 % MnO, egenvekt > 3 g/cm<sup>3</sup>, porøsitet < 8% , krystallstørrelse 2-20 µm.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Dødbrent dolomitt:

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| MgO                            | 90-95 %    |
| SiO <sub>2</sub>               | max 4-6 %  |
| CaO                            | max. 3.5 % |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | max. 1-2 % |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | max. 1-2 % |
| LOI                            | max 0.5    |

First grade refractory:

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| MgO                          | min. 96-99 % |
| CaO                          | < 0.2 %      |
| CaO/SiO <sub>2</sub> forhold | 3:1 el. 4:1  |
| Bor                          | < 0.01 %     |
| BD                           | 3.44         |

Second grade refractory:

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| MgO                          | min. 95 % |
| CaO/SiO <sub>2</sub> forhold | 2:1       |
| Bor                          | lavt      |
| BD                           | 3.4       |

Dødbrent dolomitt

MgO min. 85 %  
Gran (0.1-1.5mm).

**Tabell 28. Produktspesifikasjoner på sinterdolomitt**

|                                | Vekt-%  |
|--------------------------------|---------|
| LOI                            | 0.65    |
| SiO <sub>2</sub>               | 4-4.5   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ca. 4.6 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ca. 0.9 |
| CaO                            | > 53.5  |
| MgO                            | >35.5   |
| Kornstørrelse                  | 0-20mm  |

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

### Smeltdolomitt.

For fremstilling av smeltdolomitt med utgangspunkt i rådolomitt, vil kalsinerings-og sintringseffekten skje i smelteprosessen ved smeltepunkt 2300 C.

For smeltdolomitt som også kan ta utgangspunkt i rådolomitt eller magnesitt, vil kalsinerings-og sintringseffekt skje under en smelteprosess med smeltepunkt 2300 C.

Smeltet MgO Electrical grade: Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Kritiske forurensninger: Ni, Cu og Fe.

### Ildfast magnesia (MgO).

Kritiske faktorer inkluderer kjemisk renhet.

MgO > 96 % (urenheter gir lavere smelteprodukter slik som forsteritt @ 1.890°C, sammenliknet med periklas @ 2.800°C.

CaO:SiO<sub>2</sub> forholdet > 3:1 ( over 1.8 kreve for å danne høysmeltepunkt komponenter slik som dicalcium silikater @ 2.130°C).

B < 0.02 %

B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> & jern <0.5 %

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> laver jo bedre.

Bulk spesifikk vekt (BSG) > 3.4 g/cm<sup>3</sup> ( tett opp til 3.62 g/cm<sup>3</sup> d.v.s teoretisk for periklas kryptokrystalline har høyere BGS enn makrokrystallin magnesitt. Periklas krystaller > 90 μm (krystall størrelse og form virker inn på korn grensene og er derfor med på å bestemme resistensen til produktet. Gjennomsnitt 40-80 μm med 100-130 μm for enkelte høykvalitets produkter.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

## **2.5 Glassindustrien.**

Etter silika sand og soda aske er kalkstein og/ eller dolomitt de viktigste råmaterialene som brukes i glassindustrien. De fleste glassproduktene som er på markedet i dag er i hovedsak produsert med utgangspunkt i silika sammen med soda og kalk Kalken blir i enkelte glasstyper delvis erstattet av *magnesia*. Glass smelten tilsettes kalk i form av ren kalkstein og magnesia fremstilt av dolomitt. Disse råstoffene reagerer som flux agenter på silika sand, for å forbedre styrken på glasset samt for å redusere sprøheten på glasset. Den viktigste grunn for

bruken av magnesia er at den motvirker devitrifiseringsprosessen som er viktig i vindusglass. I de fleste andre glassprodukter er devitrifiserings prosessen av mindre betydning,

Valget av råmaterialer glassproduksjonen er i hovedsak bestemt av tilgjengeligheten til råstoffet, stabile leveranser, pris og ønsket magnesia-innhold i det ferdige glasset.

Det har også vist seg at dolomitt delvis kan erstatte soda som et mer prisgunstig flussmiddel.

Kvalitetskravene som stilles til dolomitten som brukes i glassfremstilling er særlig strenge når det gjelder innholdet av jern. Som øvre grense er nevnt både 0.20 og 0.12 vekt-%  $Fe_2O_3$ . Engelske glassverk importerer dolomitt fra Spania (Malaga). Hammerfall oppgir at kravet til dolomitt levert planglassprodusenter skal inneholde <0.07 vekt-%  $Fe_2O_3$  og max. 1.5 vekt-% uløst.

Et typisk planglass inneholder 4% MgO med 8% CaO mens bruken av magnesia i kontainerglass er ubetydelig unntatt i grønt glass som inneholder 1.5-2.0% MgO.

Generelle kravspesifikasjoner:

Flatglass:

Kalkstein: Min. 54.85 wt.% CaO. Max. 0.8 wt.% MgO. Max 0.4 wt.% uløst. Max 0.075 wt.%  $Fe_2O_3$ . max. 0.35 wt.%  $Al_2O_3$ . Max. 0.05  $SO_4$ . max. 0.1 wt.% fri C. Max. 0.05 wt.% fuktighet.

Dolomitt: min 29.5 wt.% CaO & 21.4 wt.% MgO. < 0.6 % uløst. < 0.25 %  $Fe_2O_3$ , < 0.4 %  $Al_2O_3$ , < 0.2 wt.%  $SO_4$ , < 0.4 wt.% fri C, < 0.10 wt.% fuktighet.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Container glass:

Kalkstein: max 0.1 %  $Fe_2O_3$ , max 0.001 wt.%  $Cr_2O_3$ , og max. 0.1 wt.% fuktighet. Kritiske forurensninger (farging) er Cr, Co Mn. Metaller som bronze, Al-folie og ildfastmaterialer som zirkon, chromitt og corundum.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

**Tabell 29 Råstoffspesifikasjoner til kalkstein og dolomitt til bruk i glassproduksjon.**

|                                | % CaO | % MgO | % uløst | % $Fe_2O_3$ | % $Al_2O_3$ | % sulfat | % fri C | % fuktighet |
|--------------------------------|-------|-------|---------|-------------|-------------|----------|---------|-------------|
| plateglass kalkstein           | >54.8 | <0.8  | <0.6    | <0.075      | <0.35       | <0.05    | <0.1    | <0.05       |
| plateglass dolomitt            | >29.5 | >21.4 | <0.6    | <0.025      | <0.4        | <0.2     | <0.4    | <0.10       |
| emballasjegglass kalk+dolomitt | >54.5 | >21.5 | <0.6    | <0.4        | <0.4        | <0.2     | <0.4    | <0.10       |

Kilde: The Industrial Minerals Handybook 3<sup>rd</sup> Edition

Kritisk p.g.a. missfarging er Cr, Co, Mn., metallisk (bronze, Al-folie) og ildfaste partikler (zirkon, kromitt, corundum).

Kalk >98.6 %  $CaCO_3$ , og < 1 %  $SiO_2$ .

Kritisk p.g.a. missfarging er Cr, Co, Mn., metallisk (bronze, Al-folie) og ildfaste partikler (zirkon, chromite, corundum).

Kalk >98.6 % CaCO<sub>3</sub>, og < 1 % SiO<sub>2</sub>.

Kilde: The Industrial Minerals Handybook 3<sup>rd</sup> Edition

**Tabell 30. Typisk kjemiske spesifikasjoner for ” glass-grade” kalkstein.**

|                                | vekt-% |
|--------------------------------|--------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 97.8   |
| MgCO <sub>3</sub>              | 1.25   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.095  |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.56   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.23   |
| Ni                             | <0.002 |
| Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | <0.001 |
| SrO                            | 0.03   |
| MnO                            | <0.01  |

Kilde: Industrial Minerals and Rocks 6<sup>th</sup> Edition

## 2.6 Kjemisk industri.

Når det gjelder bruken av mineralske råstoffer i den kjemiske industrien skiller en mellom fremstilling av basiskjemikalier og / eller farmasøytiske og kosmetiske produkter. Ved vurdering av industrimineralenes egnethet som råstoff til den kjemiske industrien legges det vekt på materialets lødighet og på dets kjemiske renhet.

### 2.6.1 Natriumkarbonat

Natriumkarbonat (Soda ash) er et viktig råmateriale for den kjemiske industrien. Det fremstilles ved å la karbondioksid (CO<sub>2</sub>) reagere med en oppløsning av sjøvann og ammoniakk for å fremstille ammoniumklorid og et bunnfall av natrium bikarbonat. Bunnfallet skilles fra og varmes opp for fremstilling av natriumkarbonat. Oppløsningen behandles med brent kalk for å frigjøre ammoniakk for resirkulering. Den brente kalken og karbondioksyden som brukes i prosessen fremstilles ved brenning av kalkstein av høy renhet dvs. en kalkstein med > 98.6 vekt-% CaCO<sub>3</sub> & < 1.0 vekt-% SiO<sub>2</sub>.

Kilde: Mineral Handybook II

### 2.6.2 Farmasøytisk- og kosmetikk industri.

Dette er et lavvolum marked som krever spesielle produkter med stenge kravspesifikasjoner noe som fører til at prisen på disse produktene er vesentlig høyere enn for produktene til den kosmetiske industrien (5 – 10 ganger).

Kravspesifikasjoner: Kilde: The Industrial Minerals Handybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Farmasøytiske produkter (USA): >98 % CaCO<sub>3</sub>; glødetap 0.2 %; ikke syreløselig 0.2 %; F< 0.0005 %; As < 3 ppm; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 0.05 %; <0.5 ppm Hg; < 0.002 % tungmetall; Mg+ alkalialter < 1 %. ingen grønn farge (barium).



### Farmasøytisk magnesia (sjøvannsmagnesia):

MgO >98%

Mg(OH)<sub>2</sub> >95 %

Hvit, praktisk talt uopl. I vann, med en alkalisk reaksjon med phenolphthalin.

### Farmasøytisk:

MgO min 96 %

CaO max. 1.5 %

Uløst max 0.1 %

Fe max. 0.05 %

As max 3ppm

Tungmetaller max 40 ppm

LOI max 10 %

### 2.6.3 Tannpasta:

Kalsiumkarbonat anvendes som slipemiddel og fyllstoff i tannpasta. Her brukes både naturlig og kjemisk utfelt kalsiumkarbonat. Krav til naturlig kalsiumkarbonat er: hvithet > 90 og kornstørrelse < 44 my.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

## **2.7 Miljø- og gjødselformål.**

IARC klassifiserer kvarts som Klasse 1 dvs. at for eksempel Industrimineraler & kjemikalier som inneholder 0.1% eller mer krystallinsk kvarts er regulert i henhold til OSHA's Hazard Communication Standard i USA. Dersom innholdet av kvarts gjennom prosesseringen ikke blir redusert til < 0.1 % kvarts vil råstoffet komme inn under reguleringen. Karbonater med et kvartsinnhold på > 0.1 % vil derfor komme inn under OSHA-reguleringsbestemmelsene.

Generelle krav til kalkstein brukt til miljøformål:

85-95 wt. % CaCO<sub>3</sub> med max 5 vekt-% MgO & uløst. 100 % - 2mm ; - 200 µm til nøytralisering av sur nedbør.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

### 2.7.1 Rensing av vann.

Brent kalk, lesket kalk: ASTM C 53.

### 2.7.2 Nøytralisering av syre.

Brent kalk, lesket kalk: ASTM C 400

### 2.7.3 Motvirke forråtnelse av frukt.

Kalk brukes også som en CO<sub>2</sub> absorbent for å kontrollere atmosfærisk lagring av fersk frukt og forlenge deres levetid. Hensikten er å hindre at det bygges opp et abnormt høyt nivå av CO<sub>2</sub> noe som akselererer forråtnelsesprosessen.

### 2.7.4 Desulfatisering av avgasser (FGU).

Kalkstein blir i dag brukt i stor grad for å redusere utslippet av svoveldioksyd ( $\text{SiO}_2$ ) – innholdet i gasskraftverk. ”Kalkstein-gass” prosessen finner sted ved at avgassen sendes gjennom en kalkslurry (nedmalt kalkstein i vann). Svoveldioksyden løses og reagerer med kalkstein og danner kalsiumsulfitt som igjen oksyderes til gips ( $\text{CaSO}_4$ ). Kvalitetskravene til kalkstein som kan brukes til dette formålet er relativt lave  $> 90$  vekt-%  $\text{CaCO}_3$ . Ønsker en derimot å fremstille salgare gipsprodukter på denne måten kreves det imidlertid kalkstein av høy kvalitet: 95 vekt-%  $\text{CaCO}_3$ , max 2 vekt-%  $\text{SiO}_2$ ,  $< 0.15$  vekt-%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  og  $< 0.25$  vekt-%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Gips som salgsvare krever  $> 95$  %  $\text{CaCO}_3$ ,  $< 0.65$  %  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $< 0.25$  %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

### 2.7.5 Brannndemping av kullstøv.

**Tabell 31. Sammenlikning av US og UK spesifikasjonene for bruk av kalkstøv i kullgruver.**

| US Specification Public law 91 -173 Mining Enforcement & Safety Act | UK specification National Coal Board  |
|---|---|
| Partikkelstørrelse  |   |
| 100 % minus 20 mesh (0.84mm)  | 90 % minus 0.250mm  |
| 70 % minus 200 mesh (0.074mm)                                       | 50 -70 % minus 0.063mm  |
| Silica content max. 4.0%  | max 3 %   |
| Combustible content max 5 wt. %                                     |   |
| Characteristics   |   |
| light-coloured dust that when wettet does not cake on drying        | dust should be easily dispersed from the air and free from any tendency to cake. Almost must be of uniform colour |

Kilde: Industrial Minerals oktober 1985.

Generelle kravspesifikasjoner:

$< 4$ wt.%  $\text{SiO}_2$ , 100% -850 $\mu\text{m}$  & 70 % -75 $\mu\text{m}$ .

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

### 2.7.6 Jordforbedringsmiddel.

Begrepet jordbrukskalk omfatter både kalkstein og dolomitt. Også brent kalk går inn i dette begrepet.

Hovedhensikten med bruken av kalk i jordbruket er å heve pH-verdien i jorda. Den kan også brukes for å tilføre jorda kalsium eller magnesium som begge er viktige ernæringskomponenter for planteveksten. Kalkingen bidrar også til å gjøre fosfor lettere tilgjengelig for plantene. Videre medfører kalking raskere nedbryting av organiske stoffer i jorda, noe som igjen gjør at en del næringsstoffer blir lettere tilgjengelig for plantene.

Knust kalk er det mest vanlige kalkingsmidlet i jordbruket, selv om lesket kalk er å foretrekke p.g.a. den raske reaksjonen. Lesket kalk er imidlertid vesentlig dyrere enn knust/malt kalk og

blir derfor foretrukket. Dolomitt som jordforbedringsmiddel er av relativt nyere dato og bruken er knyttet til behovet for en økning i MgO-innholdet i jorda. Dolomitt har en høyere nøytraliserings effekt enn vanlig kalk på grunn av at magnesium har en lavere atomvekt enn kalsium. Tradisjonelt blir magnesium ført tilbake til jorda gjennom naturgjødning, men p.g.a. spesialiseringen i jordbruket har en fått en nedgang i husdyrholdet og følgelig også i mengde naturgjødning.

Statens krav til kalksteins- og dolomittprodukter som godkjennes for bruk til jordbrukskalking finnes i Norsk standard NS 2885- Kalkingsmiddel for landbruket der det er innført et nytt begrep ” Veiledende kalkverdi over 1 og 5 år”. Dette er et verdimål utrekna av gjødselvaretilsynet (STIL) og gjelder samtlige kalktyper på markedet.

Kjemiske analyser er imidlertid viktig for å kunne estimere nøytraliserings evnen (kalkverdien) til kalkstein- og dolomittproduktene, som uttrykkes i kalsiumkarbonat ekvivalenter. Ren kalkstein ( $\text{CaCO}_3$ ) har en kalkverdi på 100. Ren dolomitt [ $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ] har en teoretisk kalkverdi på 108.6 dvs at dolomitt er 8.6 % mer effektiv som nøytraliserende agens enn ren kalkstein.

Kalkverdi = Totalt kalkinnhold ( $\text{CaO} + \text{MgO}$ ) x oppløsningsevne. Tallet for oppløsning er bestemt empirisk. Oppløsningsevnen er i hovedsak bestemt av siktekurven til produktet, jo finere nedmaling jo høyere oppløsningsevne.

Felleskjøpet oppgir følgende korngradering for sine produkter:

Kornstørrelse:

98 % < 1.0 mm.

80 % < 0.4 mm .

I Norge har vi en rekke produsenter av jordbrukskalk.

Vedlegg 1 gir en oversikt over de viktigste produsentene av ”jordbrukskalk” med angivelse av produktspesifikasjoner for de enkelte produktene.

### 2.7.7 Vassdragskalk.

Kalkstein og dolomitt brukes i dag i økende omfang for å redusere skadevirkningene av sur nedbør i vann og vassdrag som er utsatt for fiskedød. Kalkstein fra Tromsdalen brukes bl.a. til kalking av vann og vassdrag. Tabellen nedenfor er et eksempel på vassdragskalk fra Tromsdalen.

**Tabell 32. Vassdragskalk fra Tromsdalen**

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| <b>Microkalk</b>  |                          |
| CaO               | min 55 vekt-%            |
| Finhetsgrad       | 55 % < 10 $\mu\text{m}$  |
|                   | 99 % < 32 $\mu\text{m}$  |
| <b>Kalkfiller</b> |                          |
| CaO               | min 55 vekt-%            |
| Finhetsgrad       | 64 % < 44 $\mu\text{m}$  |
|                   | 98 5 < 200 $\mu\text{m}$ |

Kilde Reidar Svendsen

### 2.7.8 Kunstgjødning. (Kilde: Norsk Hydra)

Min. 80 % sum  $\text{CaCO}_3 + \text{Mg CO}_3$

Gjødsel kvalitet: MgO min. 85 %

Finmalt.

## 2.8 Fremstilling av Mg og MgO.

Nesten alle kommersielle prosesser som er utviklet for fremstilling av magnesium metall (Mg) eller magnesia (MgO) krever enten høyren kalkstein eller høyren dolomitt som basis råmateriale. Generelt kan en dele disse prosessene inn i to hovedtyper: elektrolytisk - og termisk reduksjon.

### 2.8.1 Magnesium metall.

Norsk Hydro (Porsgrunn) bruker brent dolomitt og sjøvann i sin prosess for fremstilling av magnesium metall (elektrolyse av  $MgCl_2$ ).

**Tabell 33. Norsk Hydros krav til dolomitt for bruk i sjøvannsmagnesium prosessen.**

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| $Al_2O_3+Fe_2O_3$ | < 0.2 vekt- % |
| Uløst             | < 1.5 vekt- % |
| Lite              | S,Cu,Mn, B    |
| Sum karb          | 99 vekt- %    |
| Fe                | < 0.1 vekt- % |

### 2.8.2 Magnesium oksyd (magnesia)

MgO kan fremstilles ved følgende prosesser og utgangsmateriale:

- Kalsinering av naturmagnesitt.
- Spalting av brucitt som er et magnesiumhydroksyd.
- Fremstilling av MgO i sjøvannsmagnesiaanlegg med utgangspunkt i sjøvann og kalsinert kalk eller dolomitt.
- av Mg-holdig saltoppløsninger.

Magnesiuminnholdet i dolomitt utnyttes i fremstillingen av magnesia fra sjøvann. Kalsinert dolomitt reagerer her med sjøvann for å produsere et bunnfall av magnesium hydroksyd, som så kalsineres for fremstilling av magnesia.

For å produsere 1 tonn sjøvannsmagnesia kreves 300 tonn sjøvann (0.13 % Mg) og 1.5 tonn kalsinert dolomitt.

Hydratkalk brukes til felling av magnesium fra sjøvann dannes  $Mg(OH)_2$  som igjen kalsineres til MgO. Det går med 600 tonn sjøvann og 1.5 tonn hydratkalk for å produsere 1 tonn magnesia.

Til de beste kvalitetene stilles det meget strenge kvalitetskrav til råstoffet.

< 0.15 %  $SiO_2$ , < 0,05 %  $Al_2O_3$  og < 0.15 %  $Fe_2O_3$ .

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Magnesia brukes i fremstilling av ulike typer /kvaliteter av basisk ildfastmateriale.

#### Kjemisk grade MgO (sjøvannsmagnesia)

|                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| MgO                            | min 96-98 %                |
| CaO                            | max. 1.2 %                 |
| SiO <sub>2</sub>               | max. 0.6 %                 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | max. 0.4 %                 |
| Sulfat                         | max 0.2 % (typisk sjøvann) |

## 2.9 Magnesitt.

Ubehandlet magnesitt har et begrenset marked som MgO-råstoffkilde og bruksområdene kan være: gjødselproduksjon, bruk i glass - og keramisk industri, i dyrefor of til fremstilling av metallisk magnesium (eks. Hydro, Canada). Magnesitt som er hvit, relativt bløt og kjemisk inert blir brukt som fyllstoff i maling, papir, plastikk, gummi, ammonium nitrat og sprengstoff.

Langt den største produksjonen av magnesitt går som bulkprodukt til fremstilling av ulike kvaliteter av dødbrent og kautisk kalsinerte produkter.

Ildfastindustrien stiller strenge krav til kvalitet:

Generelle krav:

MgO > 95 %, < 1 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO/SiO<sub>2</sub> forhold 2:1 og en bulk egenvekt på 3.4 g/cm<sup>3</sup>.

Kilde: The Industrial Minerals Hendybook 3<sup>rd</sup> Edition.

Det finnes bare noen få naturlige forekomster som kan oppfylle disse kravene. Det meste av råmaterialet til ildfastindustrien er syntetisk magnesia fremstilt av sjøvann.

Brukere av MgO utenom ildfastindustrien krever kjemisk aktiv magnesia, den såkalte kaustikk kalsinerte (lett brent), magnesia dvs. MgO med små mengder CO<sub>2</sub> (< 10 % LOI).

Kaustikk kalsinert magnesia brukes i dag til: rensing av gass, vann og kloakk, i medisin, nøytralisering av vann og i dyrefor, fremstilling av kunstgjødsel. Lett brent MgO sammen med MgCl<sub>2</sub> brukes som råstoff i fremstilling av Sorel sement. Sorel sement brukes i legging av gulv som skal være ekstra motstandsdyktig mot angrep fra syrer og olje.

Videre blir lett brent MgO brukt som varmebeskyttende fyllstoff i: plastikk, maling, limstoffer og i fremstilling av neopren gummiprodukter.

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| MgO                            | >95 wt.%       |
| CaO                            | 0.5-2.5 wt.%   |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.5 – 4 wt.%   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.5 – 9 wt.%   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.1- 1 wt.%    |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0.1- 0.5 wt.%  |
| BD                             | 3.1- 3.45 wt.% |

### Syntetisk magnesitt.

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| MgO                            | 96-99 wt. % |
| CaO                            | 0.4-2.5 %   |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.2-1%      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.05-1.5 %  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.05-0.1 %  |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0.02-0.1 %  |
| BD                             | 3.3- 3.45 % |

Kilde: The Industrial Minerals Handbook 3<sup>rd</sup> Edition.

Tabell 34 nedenfor er eksempler på kommersielle magnesitt og magnesiaprodukter.

**Tabell 34. Kjemisk sammensetning av kommersiell magnesitt og magnesiaprodukter i vekt-%.**

| First grade                    | UK      | Eire    | Nederland   | Italia  | Israel | USA    |      |
|--------------------------------|---------|---------|-------------|---------|--------|--------|------|
| MgO                            | 97      | 96.8    | 98.5        | 96.8    | 99.2   | 96.6   |      |
| CaO                            | 1.9     | 2.3     | 0.65        | 2.3     | 0.55   | 2.3    |      |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.4     | 0.6     | 0.17        | 0.55    | 0.05   | 0.7    |      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.2     | 0.2     | 0.45        | 0.15    | 0.2    | 0.2    |      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.2     | 0.2     | 0.07        | 0.2     | 0.03   | 0.21   |      |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0.05    | 0.04    | 0.01        | 0.05    | 0      | 0.02   |      |
| CaO/SiO <sub>2</sub>           | 5       | 4       | 3.8         | 4       | 11     | 3      |      |
| BD, g/cm <sup>3</sup>          | 3.43    | 3.44    | 3.44        | 3.42    | 3.46   | 3.42   |      |
|                                |         |         |             |         |        |        |      |
| Second grade                   | Hellas* | Tyrkia* | Austerrike* | Spania* | China* | Korea* | USA* |
| MgO                            | 95.7    | 96.6    | 91          | 94.5    | 92.4   | 95.1   | 98   |
| CaO                            | 2.2     | 1.5     | 2.4         | 0.8     | 1.25   | 1.6    | 0.7  |
| SiO <sub>2</sub>               | 1.3     | 1.25    | 0.5         | 1.3     | 5.5    | 1.2    |      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.64    | 0.35    | 5.7         | 2.7     | 1      | 1.3    | 0.2  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.06    | 0.04    | 0.2         | 0.8     | 1.6    | 0.6    | 0.2  |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | <0.01   | <0.01   | <0.01       | <0.01   | <0.01  | <0.01  | 0.02 |
| CaO/SiO <sub>2</sub>           | 1.7     | 1.2     | 4.8         | 0.6     | 0.36   | 1.3    | 1    |
| BD, g/cm <sup>3</sup>          | 3.45    | 3.4     | 3.3         | 3.35    | 3.2    | 3.25   | 3.32 |

\* Kryptokrystallinsk, naturlig.

Kilde: Global geology, P.W. Harben & M. Kuzvart 1997

## **3. PRODUSENTER.**

### **3.1 Kalkstein / kalkspatmarmor.**

#### 3.1.1 Norske produsenter.

Oversikt over de viktigste kalkprodusentene i Norge m/ produktkvaliteter finnes som bilag 1 side 51.

#### 3.1.2 EU-produsenter.

I dag er det tre store selskaper som er involvert i fremstilling av GCC for det europeiske papir og coatingmarkedet, nemlig:

Pluess-Staufer AG (OMYA).  
CH-4665 Oftringen, Switzerland.

Selskapet er privateid og ble etablert i 1884 og spesialiserte seg på en verdensomfattende produksjon og markedsføring av knust kalsiumkarbonat til bruk i en lang rekke anvendelser, men mest til bruk i papir, plastikk, maling og jordbruk.

ECC International Ltd.  
John Keay House, St.Austell, Cornwall, UK.

Selskapet eies av ”publikum” og er den største kaolinprodusenten i verden. Selskapet har spesialisert seg på en verdensomspennende produksjon og markedsføring av kaolin og knust Kalsiumkarbonat til bruk i et bredt spekter av industrielle anvendelser inklusiv papir, keramikk, plastikk og maling.

Faxe Kalk.  
Fredriksholms Kanal 16, 1220 Copenhagen, Denmark.

Faxe er et børsnotert selskap som eies av Group Lhoist, en Belgisk kalkprodusent. Selskapet har spesialisert seg på produksjon av høykvalitet, kritt- baserte produkter fra forekomster ved Stevns Klint, syd for Copenhagen sammen med produksjon av PCC i flere satellitt fabrikker i tilknytning til papirfabrikker i Europa og Amerika.

Fig. 2 viser lokaliseringen av de viktigste kalsiumkarbonatprodusentene i Europa side 49.

Tabellene 35 til 36 viser en oversikt over kalksteinsprodukter og deres anvendelse i det internasjonale markedet.

**Tabell 35. Kjemiske og fysikalske spesifikasjoner og anvendelser for en del CaCO<sub>3</sub>-baserte fyllstoff i markedet**

|                                | USA       | USA       | USA     | USA      | USA       | USA     | Norge  | Italia    | England   | England   |
|--------------------------------|-----------|-----------|---------|----------|-----------|---------|--------|-----------|-----------|-----------|
|                                | Fyllstoff | fyllstoff | jordbr. | glass    | PCC       | skjell- | kalk   | fyllstoff | fyllstoff | fyllstoff |
|                                | Kalk      | marmor    | kalk    | kvalitet | fyllstoff | sand    | Verdal |           | kritt     | kalsitt   |
| CaCO <sub>3</sub>              | 96        | >95       | 97.1    | 98       | 98.4      | 96-98   | 98.8   | 98.05     | 97.2      | 98.6      |
| MgCO <sub>3</sub>              | 1.5       | max. 3.0  | 2       | 1.3      | 0.7       | 1       | 1.05   | 2.34      | 0.46      | 0.44      |
| SiO <sub>2</sub>               | 1.2       |           |         | 0.15     | 0.05      | 0.5-1.5 | 0.34   | 0.11      | 1.82      | 0.69      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.3       |           |         | 0.08     |           | 0.1-0.2 | 0.12   | 0.05      | 0.17      | 0.01      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.08      |           |         | 0.12     | 0.1       | 0.1     | 0.04   | 0.02      | 0.1       | 0.03      |
| hvithet                        | 96        | 92-95     |         |          | 98        | 88      | 3      | 96        | 86-93     | 96        |

**Tabell 36. ECC whittings, kjemiske og fysikalske spesifikasjoner og anvendelser.**

| Typiske anvendelser.                | Maling        | Gummi        | PVC  | Papirfiller | papir      | Coating  | Kjemiske prod. |
|-------------------------------------|---------------|--------------|------|-------------|------------|----------|----------------|
| ECC produkt                         | Queensgate    |              |      |             |            | Carbital | Queensgate     |
| spesifikasjoner                     | "Paris white" | Polcarb      | G400 | Queensfill  | NP100      | (marble) | 19             |
| <b>CaCO<sub>3</sub></b>             | 96.15         | 98.5         | 98.5 | 96.15       | 98.5       | 98.1     | 96.15          |
| <b>Innh.vann opl.salter</b>         | 0.13          | 0.1          | 0.14 | 0.13        | 0.14       |          | 0.13           |
| <b>Innh. fuktighet</b>              | 0.2           | 20           | 1    | 15 %*       |            |          | 0.2            |
| <b>Partikkelstørrelsesfordeling</b> |               |              |      |             |            |          |                |
| <b>pluss 53 micron</b>              | 0.3           | 0.02         | 0.1  | 0.75        | 0.02       | 0.01     | 9              |
| <b>pluss 10 micron</b>              | 18            | 1            | 13   | 18          | 1          | 1        | 30             |
| <b>pluss 5 micron</b>               | 33            | 2.5          | 35   | 35          | 2.5        | 4        | 53             |
| <b>minus 2 micron</b>               | 36            | 80(+/- 3%)   | 40   | 40          | 80(+/- 3%) | 90       | 28             |
| <b>minus 1 micron</b>               | slurry        | 42           |      |             | 42         | 70       |                |
| <b>Spesifikk overfl. areal</b>      |               |              |      |             |            |          |                |
| <b>m<sup>2</sup>/g</b>              | 2.7           | 6            | 1.88 | 2.2         | 8          | 5.0-16   | 1.5            |
| <b>Brightness</b>                   | 85.5          | 89 (+/- 0.7) | 84   | 85.5        | 89         | 96       | 84.7           |

\*Slurry. Industrial Minerals oktober 1985.

**Tabell 37. PCC-kvaliteter produsert av Omya (Ernststrøm Mineral AB)**

| PCC (typebetegnelse) | AL                      | CL                | N       | S       |
|----------------------|-------------------------|-------------------|---------|---------|
| Stuktur              | Aragenite               | Calcite/aragonite | Calcite | Calcite |
| Crystal form         | g/cm <sup>3</sup>       | needles           | needles | needles |
| Bulk density         | g/cm <sup>3</sup>       | 2.9               | 2.8     | 2.7     |
| Hardnes              | Mohs                    | 3                 | 3       | 3       |
| Specific surface     | m <sup>2</sup> /g, BET  | 7                 | 8       | 8       |
| Oil adsorption       | g                       | 32                | 35      | 40      |
| oil/100g             |                         |                   |         | 35      |
| (DIN 53199)          |                         |                   |         |         |
| Flow point           | ml.H <sub>2</sub> O/15g | 0                 | 32      | 26      |
| Whitness             | FMY %                   | 96-97             | 97,5    | 97-98   |
| (DIN 53163)          |                         |                   |         | 96-97   |
| pH                   | 10 % aquas suspension   | 9.3-9.8           | 9.5     | 9.3-9.8 |
|                      |                         |                   |         | 9.5     |

## 3.2 Dolomitt /dolomittmarmor.

### 3.2.1 Norske produsenter.

I dag har Norge fire produsenter av dolomitt:

- Hammerfall dolomitt A/S med tre brudd i Fauske - Sørfoldområdet og et ved Elsfjord i Vefsn kommune.
- Franzefoss Bruk A/S, med brudd ved Hekkelstrand i Ballangen komm.
- Entreprenør M. Isaksen, med brudd i Ertenvågen, Gildeskål komm.



Samtlige brudd ligger i Nordland.

### 3.2.2 EU-produsenter.

Forekomster av dolomitt er i stort antall spredt over hele verden, men for å bli av kommersiell verdi i de store markedene er det uhyre viktig at forekomstene har god logistikk i forhold til brukerindustrien. Store forekomster som kombinerer god kjemi og gode fysiske egenskaper med en god lokalisering er relativt sjeldent. I tillegg til de store produsentene er det en rekke små operatører som produserer spesial kvaliteter av dolomitt for bruk i bl.a. glassfremstilling og filler ekstender pigmenter.

Fig. 3 viser lokaliseringen av de viktigste dolomittprodusentene i Europa side 50.

Bilag 1 gir en oversikt over de viktigste dolomittprodusentene i Europa 52.

Tabellene 38 til 40 viser den kjemiske renheten til noen utvalgte dolomittprodukter og deres anvendelsesområder i det europeiske markedet.

**Tabell 38. Kjemiske analyser av typiske kommersielle dolomitter og deres bruksområder.**

| Firma                 | MgO   | CaO   | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SiO <sub>2</sub> | L.O.I. | Anvendelse         |
|-----------------------|-------|-------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|--------|--------------------|
| UK Steetly            | 20.8  | 30.1  | 0.5                            | 0.2                            | 0.5              | 47.2   | Refractories       |
| Eire, Quigley         | 20.75 | 30.8  | 0.8                            | 0.15                           | 1.5              | 46     | Sjøvann-magnesium  |
| Belgia, Merlemont     | 21.8  | 30.1  | 0.35                           | 0.45                           | 0.4              | 47     | Refractories, flux |
| W, Tyskland, Wülfrath | 20.2  | 31.5  | 0.4                            | 0.4                            | 0.5              | 47     | Refractories       |
| Norge, N.Talc         | 21.71 | 30.31 | 0.04                           | 0.03                           |                  | 47.51  | Filler/exstender   |
| Frankrike, BMP        | 21.11 | 31.21 | 0.01                           | 0.02                           |                  | 47.42  | Filler/exstender   |
| Spania, Iberdol       | 21.7  | 31.1  | 0.1                            | 0.02                           | 0.05             | 47     | Glass              |
| Hellas, Scalistiri    | 20.11 | 32.11 | 0.16                           | 0.08                           | 0.3              | 46.9   | Refractories       |
| India, Tata & 1 'S    | 21.15 | 30.2  | 0.65                           | 0.45                           | 1.3              | 46.03  | Blast furnace flux |
| USA, Basic            | 21.6  | 30.5  | 0.05                           | 0.1                            | 0.2              | 47     | Refractories, flux |

Kilde: Ind.min.1976

**Tabell 39 Kjemisk sammensetning i kommersielle dolomitter og dolomitt produkter og bruksområder.**

|                                | Spania | USA   | USA            | Uk        | Norge  | England | Tyskland |
|--------------------------------|--------|-------|----------------|-----------|--------|---------|----------|
| Oksyd i %                      | Stein  | Brent | Normal, lesket | Dødbrent* | Stein  | Stein   | Stein    |
| Anvendelse                     | glass  | glass | glass          | ildfast   | filler | veipukk | dolime   |
| CaO                            | 31,1   | 56,61 | 47,95          | 56,90     | 30,6   | 32,5    | 31,5     |
| MgO                            | 21,7   | 40,29 | 34,13          | 40,07     | 22,0   | 18,0    | 20,2     |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,10   | 0,13  | 0,11           | 0,9       | 0,03   | 0,8     | 0,4      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,02   | 0,29  | 0,25           | 0,5       | 0,05   | 0,6     | 0,4      |
| SiO <sub>2</sub>               | 0,05   | 0,57  | 0,47           | 1,0       | 0,6    | 2,0     | 0,5      |
| Glødetap                       | 47,0   |       |                |           | 47,0   | 45,1    | 47,0     |

Kilde: The Industrial Minerals Handybook II.

**Tabell 40. Oversikt over en del europeiske storleverandører av dolomitt med kvalitets- spesifikasjoner og anvendelser.**

| Lokalitet             | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO          | MgO          | Gl.tap       | Anvendelse                     |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------|
| South Yorkshire       | 1.4              | 0.7                            | 0.9                            | 1.6                           | 31.2         | 19.7         | 46.1         | Doloma Produksjon              |
| North East Derbyshire | 0.5              | 0.2                            | 0.5                            | 0.5                           | 30.1         | 20.8         | 47.2         | Doloma produksjon              |
| Durham                | 0.25             | 0.15                           | 0.6                            | 0.75                          | 31.4         | 20.2         | 46.8         | Dolima produksjon              |
| North Wales           | 2.0              | 0.6                            | 0.8                            | 1.4                           | 32.5         | 18.0         | 45.1         | Veimateriale                   |
| South Wales           | 1.2              | 0.5                            | 1.1                            | 1.6                           | 32.1         | 19.5         | 45.6         | Doloma produksjon              |
| Scotland              | 1.2              | 0.5                            | 0.3                            | 0.8                           | 30.1         | 20.9         | 46.5         |                                |
| Eire Kileny           | 1.5              | 0.15                           | 0.8                            | 0.95                          | 30.8         | 20.75        | 46.0         | Dolome produksjon              |
| Belgia                | 0.2              | 0.1                            | 0.3                            | 0.4                           | 29.9         | 21.5         | 48.0         | Doloma produksjon              |
| Norge Hammerfall      | 0.6              | 0.05                           | 0.03                           | 0.08                          | 30.6         | 22.0         | 47.0         | Mg,MgO-produksjon<br>Fyllstoff |
| Tyskland              | 0.5              | 0.4                            | 0.4                            | 0.8                           | 31.5         | 20.2         | 47.0         | Doloma produksjon              |
| Spania                | 0.8<br>0.05      | 0.6<br>0.02                    | 1.0<br>0.10                    | 1.6<br>0.12                   | 30.7<br>31.1 | 18.3<br>21.7 | 47.0<br>47.0 | Doloma produksjon              |

**Doloma = dødbrent dolomitt.**

$R_2O_3 = Al_2O_3 + Fe_2O_3$

#### 4. MARKED.

##### 4.1 Kalkstein og kalkspatmarmor (GCC).

GCC (Ground calcium carbonate) kan brukes i en lang rekke anvendelser fra lav pris/ stort volum som jordbrukskalk og bygningsindustrien til høy pris/ lite volum i for eksempel spesielle kjemisk behandlede anvendelser i forbedret plastikk. Men, nøkkelmarkedet som har frembrakt den ekspansive prospektingen i Norge, hvor flere utenlandske selskaper er deltagere, er det økende behov for bestrykning og fyllstoff i papirindustrien.

De tekniske og kommersielle kravene som stilles i dette markedet er ekstremt strenge på kvalitet og pris, krav som stadig blir strengere p.g.a. konkurransen mellom aktørene. Foredlingsbedriftene blir stadig større og mer komplekse for å oppnå lavere produksjonskostnader og selskapene er sterkt opptatt av å sikre reserver av høy kvalitet for å sikre investeringene for de neste 20-30 årene.

Tidlig i 70-årene var kaolin det dominerende filler og coating pigment som papirindustrien brukte. Økende papirproduksjonskapasitet førte til et uventet høyt forbruk for dette pigmentet. P.g.a. den høye prisen på kaolin og den tøffe prispolitikken til produsentene begynte de europeiske brukerne å se seg om etter alternativer. Mange trefrie papirfabrikker skiftet over til å bruke den nøytrale prosessen hvor en kunne bruke det billigere råstoffet malt kalsiumkarbonat (GCC) som filler. Hovedårsaken til denne overgangen er bl.a. kravene til høyere hvithet men ikke minst den lavere prisen på fyllstoffet. Dessuten har papir produsert på denne måten en lang rekke tekniske fordeler.

Tidlig i 1980-årene hadde kalsiumkarbonat en markedsandel på mer enn 20 % når det gjelder coating pigmenter i Europa. I 1992 er andelen 42-43 % og i dag er kalsiumkarbonat det dominerende coating pigment.

Markedskreftene for karbonater er like komplekse som sluttproduktene. Mye av volumsalget (aggregater, sement & lime) er bestemt av en rekke faktorer: bygingsratene, bevilgningene til veibygging, kortidsprosjekter slik som flyplassutbygging. Alt dette vil være avhengig av befolkningsveksten. Forbruket av ildfastmateriale og fluksmateriale er avhengig av den totale stålproduksjonen, mer effektiv bruk av materialene, og konkurransen fra andre produkter. Markedet for fillere er avhengig av bruken av papir, plastikk og maling som igjen er avhengig av en rekke faktorer inklusiv tekniske forbedringer osv., GCC vs. PCC som konkurrerer med kaolin, økt bruk av plastkomponenter, aktiviteten i bygningsmarkedet osv.

Over de siste 25 år har forbruket av papir og papp doblet seg. I dag er det årlige forbruket på ca. 250 mill. tonn. Forbruket pr. person er i dag på ca. 45 kg/år. I USA er forbruket nesten 300 kg/år, i EU-Europa ca. 160 kg/år ned til 36 kg/år i ikke EU-Europa, 29 kg/år i latin Amerika, 24 kg/år i Australia og ca. 7 kg/år i Midtøsten og Afrika.

## **4.2 Dolomitt / dolomittmarmor.**

Av den dolomitten som produseres her i landet går over halvparten til fremstilling av Mg-metall, MgO og den elektrometallurgiske industrien. Videre går en del bl.a. til filler (maling, plast, lakk, gummi, isolasjon, ulike typer glass og kunstfiber). Noe brukes også som jordforbedringsmiddel og til miljøkalking av vann og vassdrag.

Etterspørselen etter magnesia er dominert av ildfastindustrien som igjen er linket opp mot jern-, stål- og metallproduksjonen som igjen er avhengig av forbrukere så vel som bygningsaktiviteten, både den som er knyttet til GDP og befolkningsveksten. Mg-metall som brukes til avsvovelifisering er også avhengig av stålproduksjonen. Jern- og stålproduksjonen har i en periode hatt økonomisk vekst men ventes å gå nedover med svekket lønnsomhet. Bruken av ildfastmateriale pr. enhet i stålproduksjonen er redusert på grunn av ny avansert teknologi (BOF kampanje i Nord Amerika). Den største veksten i markedet for Mg metall vil bli innenfor støpeindustrien, komponenter i biler (15% AAGR), spesielt i USA hvor lettmetsall brukes i stor utstrekning for å møte det årlige målet for CAFE reguleringene på varmeøkonomien. Økningen i behovet for Mg-metall vil forstyrre balansen mellom tilbud og

etterspørsel, skjønt økende produksjonskapasitet og ekspansjon vil kunne lette noe på situasjonen. Markedet for råstoff til brann retarderings industrien er jevnt stigende (2-8% årlig vekst). Dette skyldes strengere brannforskrifter..

## 5. PRISER. Kilde: The Industrial Minerals Handybook 3<sup>rd</sup> Edition

De forskjellige anvendelsene stiller forskjellige kravspesifikasjoner og for flere av disse anvendelsene er foruten kvalitet, tilgjengelighet og stabilitet i leveransene viktige parametre når prisen skal fastsettes..

### 5.1 Kalkstein / kalkspatmarmor

|                                |                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Knust kalk / jordbrukskalk     | \$ 4-10 /t                            |
| Glass-grade /FGD/Carpet bacing | \$ 15-30 /t                           |
| Siktede produkter              | \$ 60-75 /t (bulk) \$ 80-90 /t (bags) |
| Grovknust                      | \$ 35-45 /t                           |
| Støv (bulk)                    | \$ 40-50 /t                           |
| Industrifillere (bulk)         | \$ 50-60/t                            |
| Medium malt (bulk)             | \$ 35-60/t                            |
| Medium malt (bags)             | \$ 45-75 /t                           |

#### Kalsiumkarbonat: (bags FOB).

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| Tørr grovkornet 9-17µm | \$ 96-135 /t |
| Medium 4-9µm           | \$ 77-125 /t |
| Fine 0.5µm             | \$ 127-225/t |
| Slurry, fine 2-4 µm    | \$ 138-153/t |
| Coated fine 2-3 µm     | \$ 204-242/t |
| Coated ultrafine 1µm   | \$ 292       |

#### PCC:

|                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| Teknisk 0.5µm         | \$ 272-289/t                    |
| Ultrafin 0.05-0.5µm   | \$ 640/t                        |
| Very fine high purity | \$ 535/t Calcium carbonate USP. |
| USP extra light       | \$ 535/t                        |

#### Lime:

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| UK, ex-works GCC, chalk | \$ 50/t      |
| Chalk(uncated)          | \$ 50-83/t   |
| Coated                  | \$ 100-125/t |
| PCC (uncoated)          | \$ 550/t     |
| PCC (coated)            | \$ 670/t     |

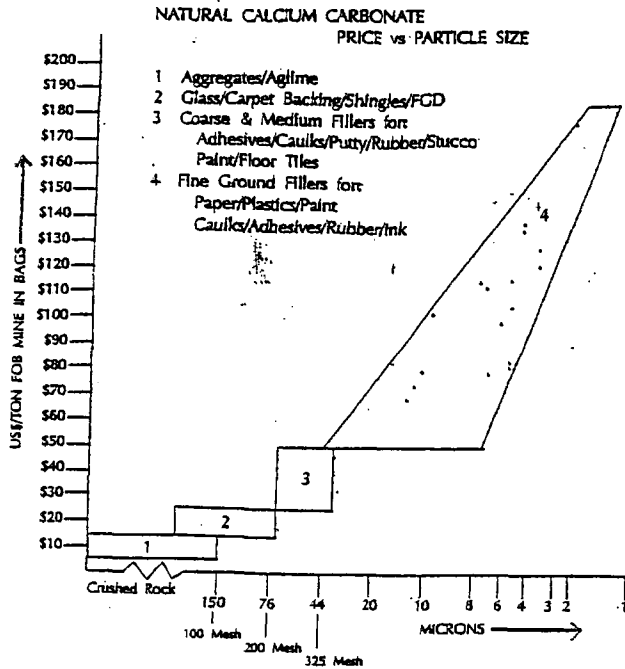


Fig. 3: Forholdet mellom pris og kornstørrelse på nedknust kalksiumkarbonatprodukter.

Kilde: Industrial Minerals, Geology and World Deposits, P.W. Harben & R.B. Bates 1990.

## 5.2 Dolomitt / dolomittmarmor/ magnesitt / brucitt.

I utgangspunktet er dolomitt en bulkvare med normalt lave priser og dermed sterkt transportømfintlig. Salg av dolomitt forutsetter enten geografisk nærhet til marked eller produkter av spesiell kvalitet og foredlingsgrad. Fob-prisen for rådolomitt kan derfor variere fra 20 –30 kr/tonn til 200-300 kr/tonn avhengig av kvalitet og foredlingsgrad.

### Filler:

Dolomitt kan brukes som rent fyllstoff i et produkt for å redusere innholdet av mer kostbare bestanddeler, men som oftest tilsettes dolomitt for å forbedre kvaliteten på produktet.

Bruksområdene er primært til maling, plast og gummi.

Kravet til kjemisk renhet er ikke strenge (min. 97 %), men dolomitten bør være mest mulige hvit. Kravet til nedmaling ligger i området 20-2 mikron. Prisen på disse dolomittkvalitetene er vanskelig skaffe til veie, men kan ligge i størrelsesorden 300 – 600 kr/tonn.

### Magnesitt:

Råstoff, Gresk, FOB, Middelhavet max. 3.5 % SiO<sub>2</sub> \$ 50- 55 /t

Brucitt: \$,330-350/t (filler kvalitet)

### Kalsinert magnesia:

Nord-Europa \$ 165-190 /t ( CIF,ag.)  
\$ 230-445 /t (CIF, naturlig indmin)

|   |                                 |   |
|---|---------------------------------|---|
|   |                                 | \$ 265-445/t (ex.works , syntetisk indmin.) |
| USA FOB Nevada, natural, tech.)           |                                 |   |
| Heavy                                     |                                 | \$ 225-292/t (85% MgO)                      |
| Heavy                                     |                                 | \$ 292/t (90% MgO)                          |
| Syntetisk, kjemisk kvalitet tech.         |                                 | \$ 425/t (bulk) \$ 440/t (bags)             |
| Naturlig, tech. Bulk                      | \$ 256-292/t (85%MgO, 150 mesh) | \$ 292/t (90%MgO, 325mesh)                  |
| Magnesium oksyd, bags, ex. Works frt. Eq. |                                 | \$ 3.65/kg (USP, light) \$ 3.40/kg (heavy). |

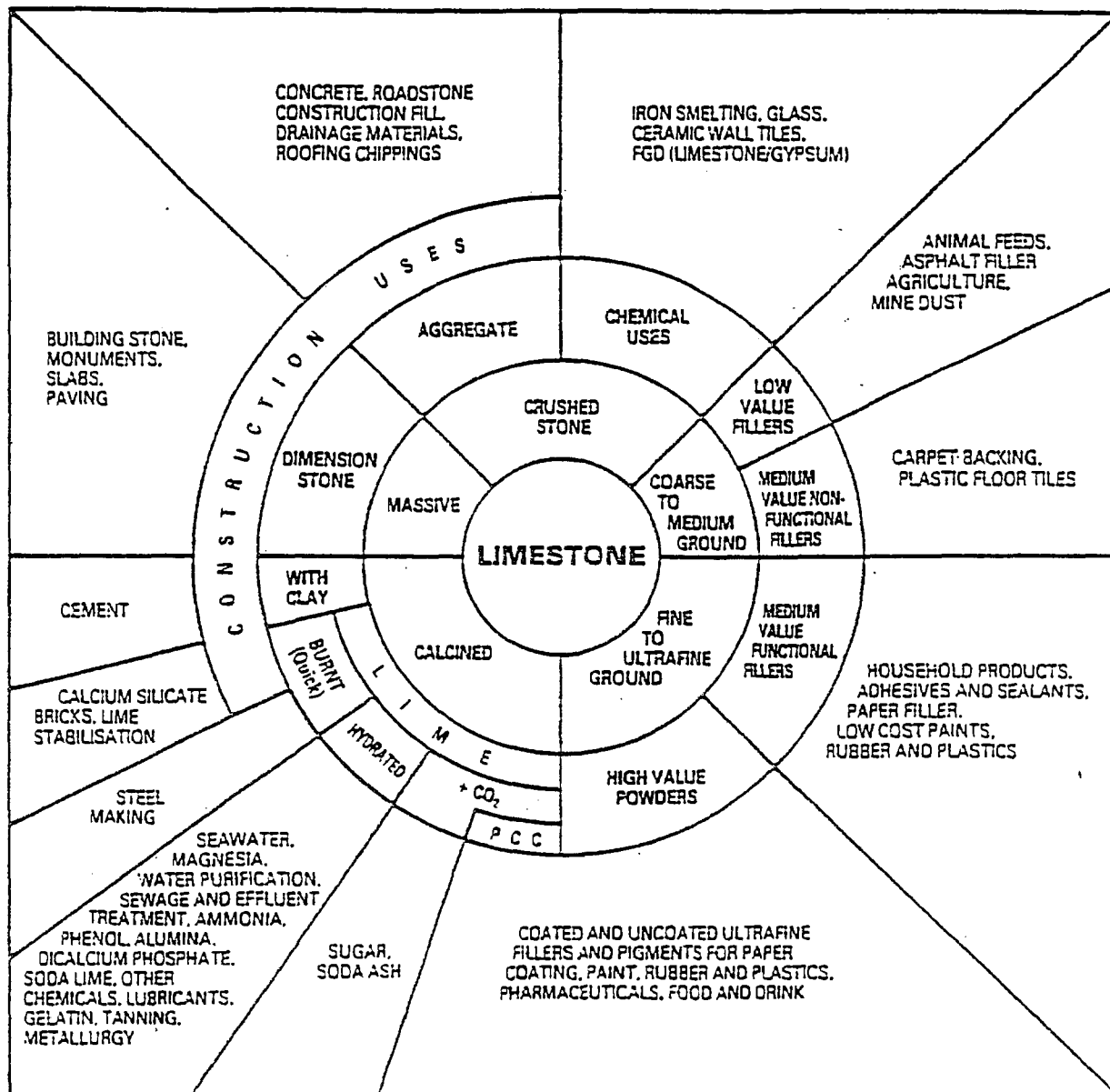


Fig. 1: Viktige anvendelser av kalkstein / kalkspatmarmor.

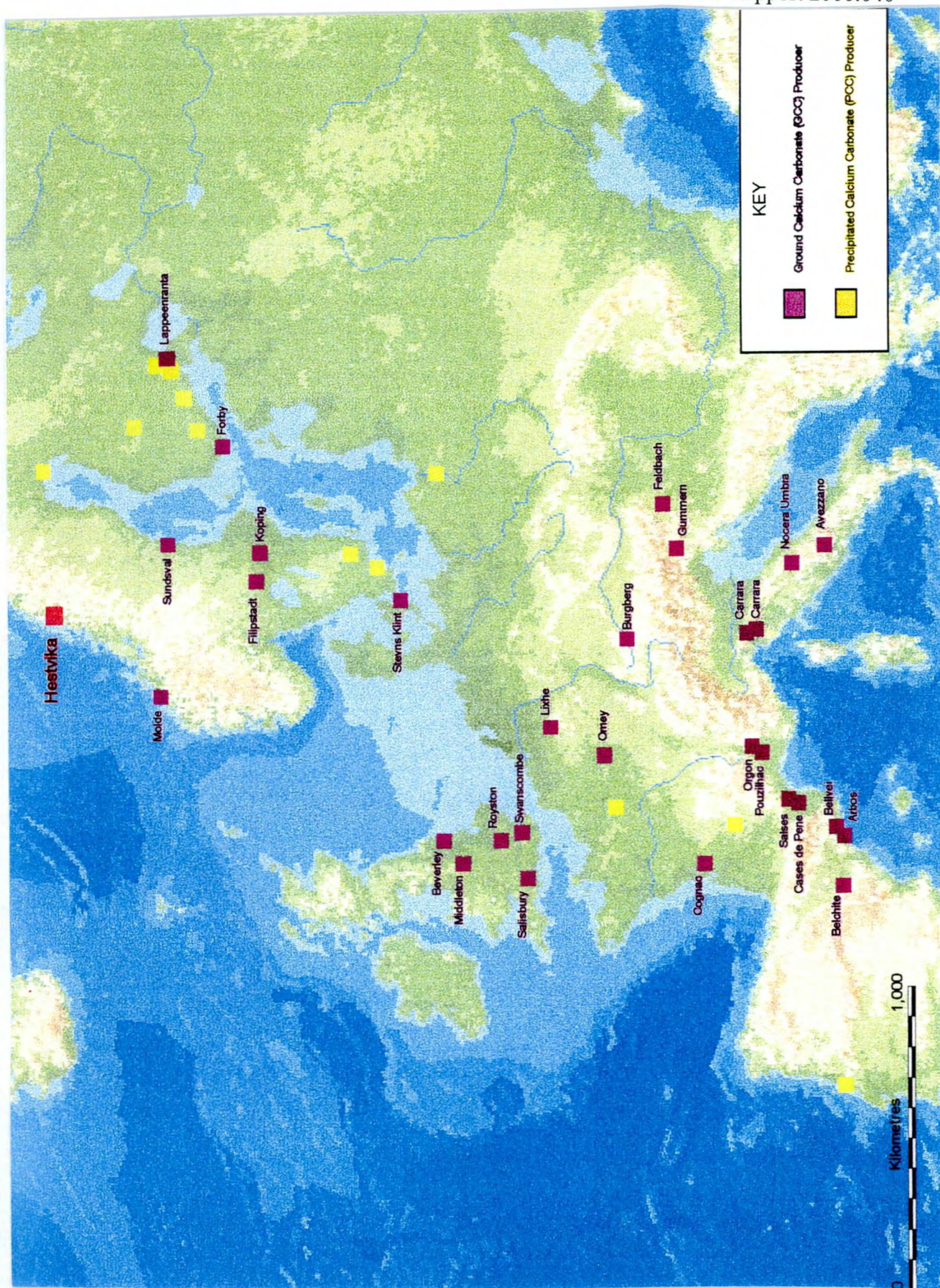


Fig. 2: Lokaliseringen av de viktigste GCC -og PCC produsentene i Europa.



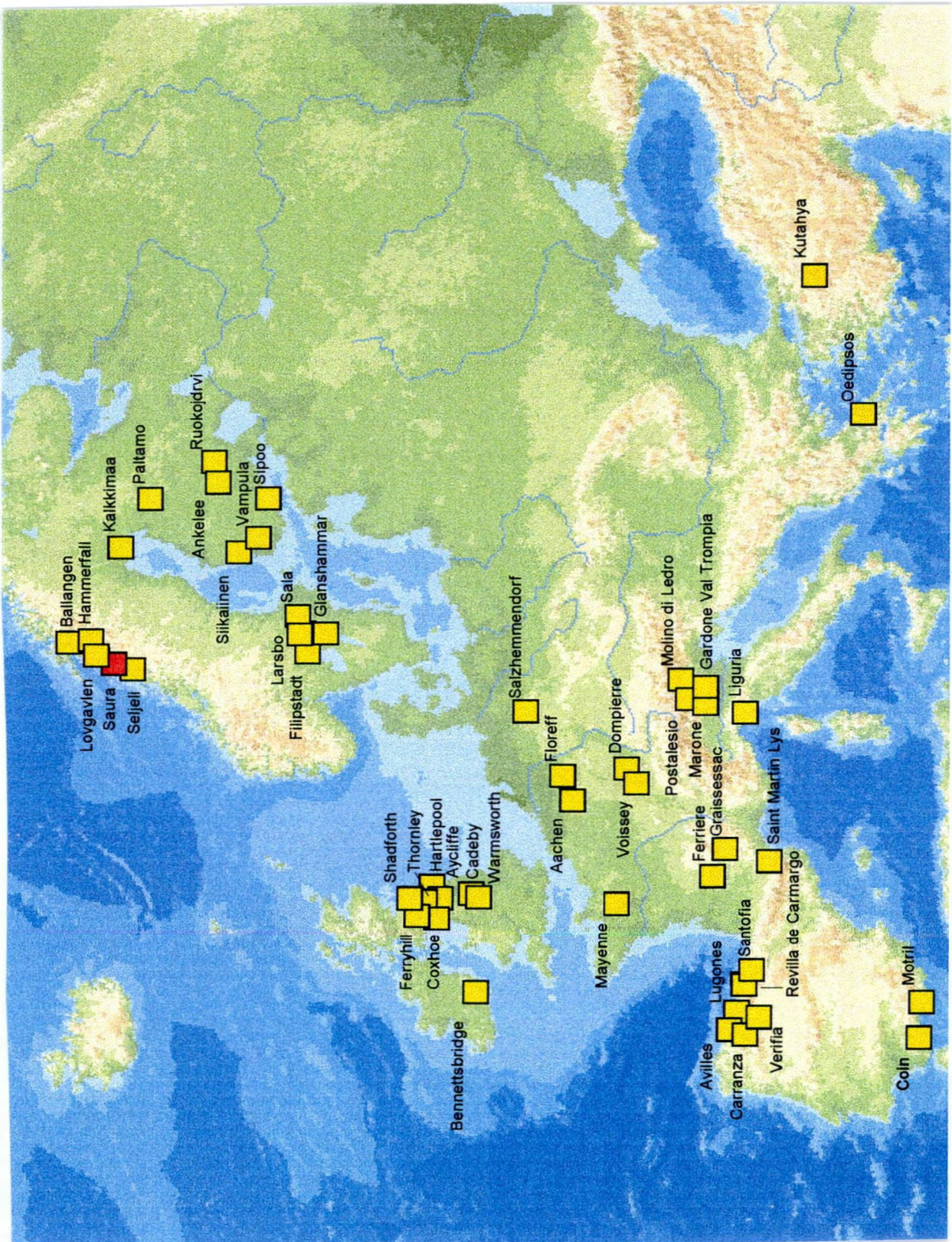


Fig. 3: Lokalisering av de største dolomittforekomstene i Europa.

| <b>KALKINGSMIDLER- NORSKE</b> |                  |       |       |         |                 |                 |
|-------------------------------|------------------|-------|-------|---------|-----------------|-----------------|
| Kalkverk                      | Type             | % CaO | % MgO | CaO ekv | Varedeklarasjon | Kalkverdi veil. |
| Breivik, kalkverk             | Kalkmjøl         | 52.7  | 0.46  | 53.3    | 55% CaO+MgO     | 52/55           |
| Breivoll, kalkverk            | Kalkmjøl, filler | 46.1  | 1.3   | 48      | 55% CaO+MgO     | 43/47           |
| Franzefoss, Rud               | Kalkmjøl         | 46.5  | 0.96  | 48      | 46%CaO+MgO      | 46/48           |
| Franzefoss, hylla             | Kalkmjøl         | 53.6  | 0.73  | 54.6    | 54%CaO+MgO      |                 |
| Glærum, Kalkst.               | Kalkmjøl         | 52.9  | 0.48  | 53.6    | 54-55%CaO+MgO   | 50/54           |
| Hole, kalkverk                | Kalkmjøl         | 44.5  | 3.8   | 49.8    | 46-50%CaO+MgO   | 43/48           |
| Hustadkalk A/S                | Kalkmjøl         | 54.6  | 0.52  | 55.3    | 50%CaO+MgO      | 48/53           |
| Steen, kalkbr.                | Kalkmjøl         | 45    | 2.6   | 48.6    | 47%CaO+MgO      | 43/46           |
| R. Svendsen                   | Kalkmjøl         | 54.5  | 0.43  | 55.1    | 53-55%CaO+MgO   |                 |
| Breivik kalkverk              | Grovkalk         | 53.9  | 0.48  | 54.5    | 55%CaO+MgO      | 41/51           |
| Enga Kalk                     | Grovkalk         | 53.9  | 0.95  | 55.2    |                 |                 |
| Franzefoss, Hylla             | Grovkalk, fuktet | 51.3  | 0.53  | 52      | 51%CaO+MgO      |                 |
| Glærum, Kalkst.               | Grovkalk         | 53.8  | 0.48  | 54.5    | 54-55%CaO+MgO   |                 |
| Hustadkalk A/S                | Grovkalk         | 54.9  | 0.45  | 55.5    | 55%CaO+MgO      | 44/53           |
| Meldal, kalkmølle             | Grovkalk         | 49.4  | 0.78  | 50.4    | 54%Ca ekv.      | 32/47           |
| Mjøndalen kalkv               | Grovkalk         | 47.5  | 0.97  | 48.9    | 45-49%CaO+MgO   | 35/43           |
| Nyvik&Gjersvik                | Grovkalk         | 51.7  | 1.4   | 53.7    | 52-55%CaO+MgO   | 29/53           |
| Sando kalk                    | Grovkalk         | 45.1  | 0.7   | 46.1    | 48-49%CaO+MgO   | 29/42           |
| R. Svendsen                   | Grovkalk         | 53.7  | 0.39  | 54.2    | 53-55%CaO+MgO   |                 |
| Visnes Kalk                   | Grovkalk K1      | 54.4  | 0.47  | 55.1    | 55%CaO+MgO      |                 |
| Visnes Kalk                   | Grovkalk K2      | 54.3  | 0.49  | 55      | 49%CaO+MgO      | 31/46           |
| Følling Kalk                  | Grovkalk         | 47    | 1.5   | 49.1    | 49%CaO+MgO      | 31/42           |
| Franzefoss Rud                | Kalkmjøl fukt    | 43.9  | 0.9   | 45.3    | 43%CaO+MgO      |                 |
| Odda Smeltev.                 | Blandet kalk     | 50.7  | 0.26  | 51.1    |                 | 50/50           |
| Enga Kalk                     | Kalkdolomitt     | 37.8  | 14.6  | 58.2    |                 |                 |
| Franzef. Hylla                | Opp. som d.a.    | 31.4  | 15.5  | 53.1    |                 |                 |
| Sando Kalk                    | Kalkdolomitt     | 27.1  | 23.3  | 45.7    | 50%CaO+MgO      |                 |
| Steens Kalkb.                 | Kalkdolomitt     | 44.6  | 4.9   | 51.5    | 55%CaO+MgO      | 51/56           |
| Reidar Svendsen               | Kalkdolomitt     | 39.5  | 13.1  | 57.9    | 51CaO+MgO       |                 |
| Gausdal Kalk                  | Kalkdol. grov    | 41.1  | 9.3   | 54      | 43-52%CaO+MgO   | 36/49           |
| Reidar Svendsen               | Kalkdol. grov    | 41.3  | 8.7   | 53.5    | 51%CaO+MgO      |                 |
| Ballangen                     | Grovdolomitt     | 32.4  | 18.2  | 57.8    | 52%CaO+MgO      |                 |
| F. Ballangen                  | Gran. do. mjøl   | 31.1  | 17.8  | 56.2    | 52%CaO+MgO      |                 |
| F. Ballangen                  | Fuktet dol. mjøl | 30.6  | 17.6  | 55.2    | 50%CaO+MgO      |                 |
| F. Ballangen                  | Dolomittmjøl     | 32.3  | 18.9  | 58.8    | 52%CaO+MgO      |                 |
| Norwegian Talc                | Grovdolomitt m.  | 30.1  | 20.8  | 59.2    | 52%CaO+MgO      | 32/50           |
| Reidar Svendsen               | Grovdolomitt m.  | 30.4  | 20    | 58.4    | 53-55%CaO+MgO   |                 |
| Magnus Isaksen                | Grovdolomitt m.  | 30.6  | 20.4  | 59.2    | 61%CaO ekv.     | 32/49           |
| Norsk Hydro                   | Halvb. dol       | 40.4  | 28.4  | 80.1    | 74%CaO ekv.     |                 |
| Franzef. Hylla                | Blandet kalk     | 65    | 0.63  | 65.8    | 70-75%CaO+MgO   |                 |
| Mjøndalen Kalk                | Brent kalk       | 72.3  | 1.4   | 74.3    | 80-82%CaO+MgO   | 82/82           |
| Odda Smelteverk               | Brent kalk       | 93    | 0.91  | 94.3    | 77%CaO+MgO      |                 |
| Franzef. Hylla                | Hydr. kalk       | 71.8  | 0.71  | 72.8    |                 |                 |
| Mjøndalen Kalk                | Hydr. kalk       | 69.8  | 0.9   | 71.1    | 68-70%CaO+MgO   |                 |
| Franzef. Rud                  | Konvert. kalk    | 44.5  | 0.19  | 0.61    | P               |                 |
| Norsk Hydro                   | Konvert. kalk    | 38.3  |       | 1.1     | 0.23            |                 |
| Møllesentralen                | Faxekalk         | 57.3  | 0.32  | 52.7    | 56%....tørr     |                 |
| Helios A/S                    | Koralkalk        | 36.3  | 2.4   |         |                 |                 |

Oversikt over norske kalkprodusenter.

| Country        | Company   | Deposit  | Production (tpa) | Notes   |
|----------------|---|--|------------------|---|
| Norway         | Hammerfall Dolomit AS   | Hammerfall, Fauske<br><br>Løvgavlen, Fauske<br>Seljeli, Vefsn                    | 600,000          | Fillers, extenders, slag conditioners, rock wool and magnesium metal production |
| Norway         | Franzefoss Bruk   | Hekkelstrand, Ballangen.   | 215,000          | Industrial fillers and agriculture.   |
| Sweden         | Strabruken AB   | Tisbrottet, Sala   | 175,000          | Filler in plastics, paints, agriculture, fertilisers and asphalt.               |
|                | Ernstrom Produktion AB  | Glanshammar, Orebro  | 300,000          | Fillers and agriculture<br>Calcined for iron and steel industries.              |
|                | Larsbo Kalk AB  | Orebro   | 80,000           |   |
|                | Svenska Mineral AB  | Gasgruvvan   | 200,000          | Dolomite and calcitic marble.   |
| Finland        | Oy Lohja AB (Partek)<br>Nordkalk AB (Partek)  | Sipoo, Helsinki<br>Vampula, Siikainen,<br>Ryytimaa, Siivakkala<br>and Ruokojdrvi | 80,000           | Agriculture   |
|                | Saxo Oy   | Kalkimaa<br>Ankele   |                  | Dolomite and quartz<br>Dolomite   |
| United Kingdom | Redland Minerals  | Whitwell, Derbyshire   |                  | High temperature calcination for the steel industry.<br>Calcined dolomite.      |
|                | Raisby Quarries Ltd.  | Thrislington, Ferryhill,<br>Co.Durham<br>Coxhoe, Co.Durham                       | 800,000          | Fluxing, agriculture, aggregates.<br>Glass making                               |
|                | Lockwoo, Blagden &<br>Crawshaw Ltd.<br>Sherburn Stone Co. Ltd<br>Stonegrave Aggregates Ltd. | Warmsworth, Doncaster<br>Shadforth, Durham<br>Aycliffe, Co.Durham                | 300,000          | Roadstone and agriculture.  |
| Ireland        | Quigley Magnesite (Pfizer)  | Bennettsbridge,<br>Co.Kilkenny   | 350,000          | Magnesia production   |
| Germany        | Dolomitwerke Wulfrath GmbH  |  |                  |   |
|                | Gersheimer Steine und Erden GmbH  | Gersheim   |                  |   |
|                | Marmorkalkwerke Troesch KG  | Holenbrunn   |                  |   |
|                | Kalkund Dolomitwerke GmbH   | Aachen   |                  |   |
|                | Dolomitkalkwerke Anton Linneborn  | Fretter  |                  |   |
|                | Stahl'sche Dolomitund Kalkwerke GmbH  | Rupprechtstegen  |                  |   |
|                | Klackner Durilit GmbH   | Salzhemmendorf   | 400,000          |   |

Oversikt over de viktigste dolomittprodusentene i Europa m/produksjonsvolum.

| Country | Company   | Deposit  | Production (tpa) | Notes   |
|---------|---|--|------------------|---|
| France  | Magnasie et Dolomie de France SA                                      | Pas de Calais                                  | 300,000          | Refractories, fertilisers, chemical processing<br>Calcined dolomite   |
|         | La Dolomie Francaise  | Mayerne, Haute-Marne and Nord                  | 400,000          |   |
|         | Blancs Mineraux de Paris SA   | Aude   |                  | High purity dolomite  |
|         | Denain Anzin Mineraux SA  | Pyrénées                                       |                  |   |
|         | La Magnesienne & Spier Reunies  | Hdrault  |                  |   |
|         | Randon SNC  | Pas de Calais                                  |                  |   |
|         | Sopromine SA  | Aude and Haute Garonne                         |                  |   |
|         | SAMIN (St.Gobain)   | Loz Ore  |                  |   |
| Belgium | Carrieres et Fours a Dolomie de la Sambre SA                          | Namur  | 380,000          | Steel, glass, chemicals and agriculture.  |
|         | Produits Dolomitiques de Merlemont SA                                 | Philippeville                                  | 320,000          | Ground and graded dolomite for steel, chemical and fertilisers  |
|         | Dolomies de Marche-les-Dames  |  |                  |   |
|         | Dolomies de Sambre et Meuse SA,                                       |  |                  |   |
|         | Saint-Antoines Carrieres SA<br>SA de Marche-les-Dames                 |  |                  |   |
| Italy   | Dolomite di Montignoso SpA (Tassara)                                  | Massa  |                  | Sintered dolomite for refractories, ground and graded fillers.  |
|         | Dolomite di Sestri SpA  | Genova   |                  |   |
|         | Dolomite Franchi SpA  | Morone, Brescia                                |                  | Calcined and ground dolomite for refractories, glass and ceramics   |
|         | Societa Dolomite Italiana SpA   | Gardone, Brescia                               |                  |   |
|         | Mineraria Valtellinese SpA<br>Fabbriche Italiane Magnesia             | Postalesio, Sondrio<br>Trentino, Dolomite Mts. |                  | Basic magnesium carbonate for asbestos insulation, graded dolomite for glass, ceramics and water treatment. |
| Spain   | Productos Dolomíticos SA  | Santander                                      |                  | Basic refractories/   |
|         | Dolomitas del Norte SA  | Oviedo   |                  | Dead burnt dolomite, and ground/graded products   |
|         | Steetley Espanola SA<br>Iberdol<br>Productos Dolomíticos de Malaga SA | Santander<br>Motril<br>Coin, Malaga            |                  | Flux and glass<br>Glass<br>Ground and graded.   |
| Greece  | FIMISCO (Scalstiri)   | Oedipsos, Euboea.                              |                  | Dead burnt dolomite, refractories, ground products.   |
| Turkey  | Fertiliser Industry Corp.   | Kutahya  |                  |   |

Oversikt over de viktigste dolomittprodusentene i Europa m/produksjonsvolum.

Produktblad: Karbonatråstoffer i det internasjonale markedet.

Produktblad. Karbonatråstoffer i det internasjonale markedet.



## marmor

Hvit BERGSTØL-marmor er blitt et begrep innen Norges og Nord-Europas ledende bygningsindustri. Graderinger som passer de forskjellige lands standard, brukes som ballast i dekorative byggfasader — trapper — heller og terrazzogulv.

BERGSTØL-marmor produseres på Nordmøre av Langnes Marmorbrudd og Visnes kalk og Marmorbrudd A/S. Den finnes under mange navn, i Tyskland kalt Polaris, i England Nordic, i Sverige Eide marmor. Den ble dannet for ca. 1 milliard år siden ved at kalk-krystaller avsatt i vann, ved opphetning og trykk ble omkrystallisert og herdet til ensartet ren hvit marmor, fri for forurensninger — frost og værbestandig.

Leveringer i bulk eller 50 kilos sekk. Be om prøve.

### Tekniske data:

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Standard graderinger       | (0-1, 0-3, 0-8) - (1-3) - (3-8)<br>(8-15) - (15-25) - (25-50) |
| Kornform                   | Kubisk kantet   |
| Hårdhet ifølge Moh.        | 3,5   |
| Volumvekt                  | 1,2—1,4   |
| Hvithet                    | 94,8 %  |
| Brytningsindex             | 1,6   |
| Dielektrisitetets-konstant | 6   |
| Kjemisk sammensetning      | CaCO <sub>3</sub> — 99,5 %<br>Fe — 0,031 %<br>Si — 0,060 %    |

### Vanlige bruksområder:

|  |
|--|
| Dekorativ ballast i fasadelementer — trapper — terrazzogulv. |
| Hvit hagesingel eller til dekorasjon i blomsterpotter.       |
| Som mel til jordbrukskalk og til oppmerking av idrettsbaner. |
| Til kitt, sparkelmasse og puss.                              |
| Til vannrensning.  |
| Som mikromelfyllstoff i maling- og plastartikler.            |

White BERGSTØL Marble has been used extensively in the Building and Construction Industries throughout Scandinavia and Northern Europe for many years. A wide range of graded aggregates and sands are supplied for terrazzo, precast concrete cladding as well as for dry dashing and other cementitious and resin based decorative weatherproof finishes.

White BERGSTØL Marble is quarried, crushed and graded at Eide on the West Coast of Norway. Eide has its own ice-free port which means that shipments are maintained throughout the year. This material is marketed under different trade names; in England it is known as Nordic Marble, and in Germany as Polaris.

The deposit is derived from limestone laid down 1000 million years ago. It was re-crystallised by thermal metamorphism and pressure to form a hard compact calcitic marble of exceptional whiteness. The marble is uniform, frost resistant and permanent.

**Applications:**

**Technical data:**

|                      |   |   |
|----------------------|---|---|
| Standard sizes       | (0-1, 0-3, 0-8) - (1-3) - (3-8)<br>(8-15) - (15-25) - (25-50) | Precast and in-situ terrazzo finishes.                                  |
| Chipping form        | cubical   | Exposed Aggregate panels<br>(concrete and resin bonded).                |
| Hardness after Moh.  | 3,5   | Light weight grp facing units.  |
| Volume weight        | 1,2—1,4   | External renders i.e. rough cast,<br>tyrolean etc.                      |
| Whiteness            | 94,8 %  | Filtration media in water treatment.                                    |
| Radiation index      | 1,6   | White line markings for Sportsfields etc.                               |
| Dielelectricity      | 6   | In micronised form as fillers for the<br>paint and plastics industries. |
| Chemical composition | CaCo <sub>3</sub> — 99,5 %<br>Fe — 0,031 %<br>Si — 0,060 %    | The fine sand (0-1 mm) also used<br>as a lime based fertiliser.         |

Seit vielen Jahren verwendet man den weissen BERGSTØL Marmorsplitt bei der Herstellung allen Arten von Betonplatten und Fassadenelementen als dekorative Auflage. Sein kristallinisches Gefüge verleiht den Platten ein herrliches und dauerndes Aussehen.

BERGSTØL Marmorsplitt wird in Eide an der Westküste Norwegens produziert. Er wird in den europäischen Ländern unter den verschiedensten Bezeichnungen angeboten, so in Deutschland als Polaris.

Der weize Marmor hat sich vor 1 Milliarde Jahren gebildet. KALKKRISTALLE, die sich im Wasser abgesetzt hatten, wurden durch Erhitzung und Druck umkristallisiert und ergaben nach diesem Prozess den gleichbleibenden reinweissen Marmor.

Das Material ist absolut frost- und witterungbeständig.

Alle handelsüblichen Körnungen werden lose und gesackt geliefert.

**Verwendungsmöglichkeiten:**

**Technische Daten:**

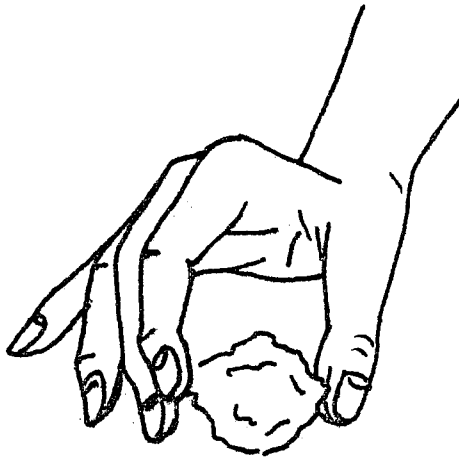
|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| Standard-<br>absiebungen     | (0-1, 0-3, 0-8) - (1-3) - (3-8)<br>(8-15) - (15-25) - (25-50)           | als gebrochene Körnung<br>in Fassadenplatten, Treppenstufen,<br>in Platten für Interiorzwecke<br>in Platten für Aussenanlagen<br>als Deckmaterial für Gartenwege<br>und Blumenbeete. |
| Kornform                     | Kubisch   | In Mineral Edelputz.   |
| Härte nach Mohs              | 3,5   | In Kitt und Spachtelmasse.   |
| Volumengewicht               | 1,4 — 1,6   | Als Filtermateriale für die<br>Wasseraufbereitung.   |
| Weissheit                    | 94,8 %  | Und als mirkronisiertes Material für<br>die Produktion von Farben.   |
| Chemische<br>Zusammensetzung | CaCo <sub>3</sub> 99,3 - 99,7 %<br>Fe 0,012- 0,031 %<br>Si 0,1 - 0,06 % | Kunststoffen.<br>Gummi und<br>verschiedene Dentalprodukte  |





Chemical analysis of  
the raw material.

(Figures are average values from numerous  
measurments, they can not however be taken  
as granted.)



|                        |                |      |     |
|------------------------|----------------|------|-----|
| Moisture (DIN 55918) ⊕ | below          | 0.2  | %   |
| ⊕ CaCO <sub>3</sub>    |                | 98.5 | %   |
| ⊕ CaO                  |                | 55.3 | %   |
| ⊕ MgO                  |                | 0.15 | %   |
| ⊕ Fe                   |                | 0.09 | %   |
| ⊕ Al                   |                | 0.08 | %   |
| ⊕ K <sub>2</sub> O     |                | 0.40 | %   |
| ⊕ Na <sub>2</sub> O    |                | 0.02 | %   |
| ⊕ Cu                   |                | 10   | ppm |
| ⊕ Mn                   |                | 25   | ppm |
|                        | Acid insoluble | 0.60 |     |
|                        | (DIN 55198)    |      |     |
| Loss on ignition.....  |                | 43.8 | %   |

Physical Properties.- Powder.

- Ph..... 9.0
- Oil absorbtion.....18.0 gr/100 gr<sup>m</sup>
- Specific gravity.... 2.73 gr/cm<sup>3</sup>.
- Hardness after Moh.. 3.
- Bulk density. .... 0.8 kg/dm<sup>3</sup>
- Refractive index.... 1.59
- Dry Brightness Elrepho
- Green Filter..... 92.

### KJEMISK ANALYSE

Kalkstein fra Tromsdalsfeltet  
REIDAR SVENDSEN & CO.

Gj.snitt årsprøve A/S Norsk Jernverk  
(40 båtlaste/120.000 tonn)

| Syreløst res. % tørr basis     |   | 0,63  |
|--------------------------------|---|-------|
| SiO <sub>2</sub>               | > | 0,42  |
| CaO                            | > | 54,60 |
| MgO                            | > | 0,70  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | > | 0,13  |
| Fe                             | > | 0,12  |
| P                              | > | 0,005 |
| S                              | > | 0,007 |
| Na <sub>2</sub> O              | > | 0,010 |
| K <sub>2</sub> O               | > | 0,040 |

Sum CaCO<sub>3</sub> + MgCO<sub>3</sub> = 98,91%

### TUNGMETALLER mg/kg (SINTEF)

|    |           |
|----|-----------|
| Pb | 2,0 - 3,0 |
| Cd | 0,3       |
| Ni | 1,0       |
| Co | 1,0       |
| Cu | 2,0 - 2,3 |
| Zn | 2,0       |
| Cr | 0,5       |
| V  | 1,0       |
| Hg | 0,004     |

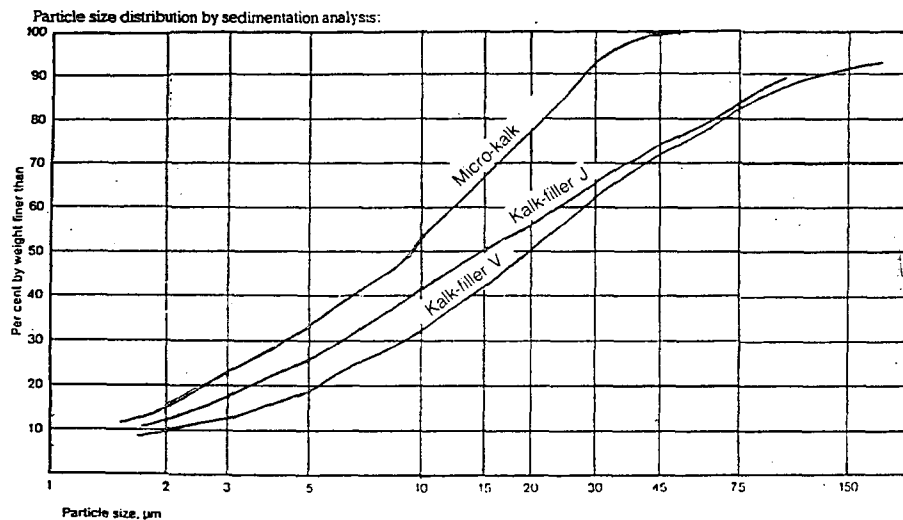
### SIKTANALYSE

Reidar Svendsen & Co.

Micro-Kalk I<sup>o</sup>  
Filler v. II  
Filler j. III

| um  | % Mindre enn |       |       |
|-----|--------------|-------|-------|
|     | I            | II    | III   |
| 1   | 12,5         | 7,0   | 7,0   |
| 2   | 16,0         | 12,0  | 10,0  |
| 3   | 22,0         | 18,0  | 13,5  |
| 4   | 28,0         | 23,0  | 16,4  |
| 5   | 33,5         | 27,0  | 19,0  |
| 6   | 38,0         | 30,0  | 22,0  |
| 7   | 42,5         | 33,0  | 24,5  |
| 8   | 46,0         | 36,0  | 27,5  |
| 9   | 49,0         | 39,0  | 29,5  |
| 10  | 52,5         | 41,0  | 32,0  |
| 20  | 77,0         | 57,5  | 55,0  |
| 30  | 92,0         | 66,0  | 62,5  |
| 40  | 97,0         | 72,5  | 70,0  |
| 50  | 99,0         | 77,5  | 76,0  |
| 60  | 100,0        | 80,0  | 80,0  |
| 70  |              | 90,0  | 90,0  |
| 100 |              | 100,0 | 95,0  |
| 150 |              |       | 100,0 |

Informasjon fra  
Reidar Svendsen & CO, 7650 Verdal  
Tlf. (076) 45 097



# Nytt om

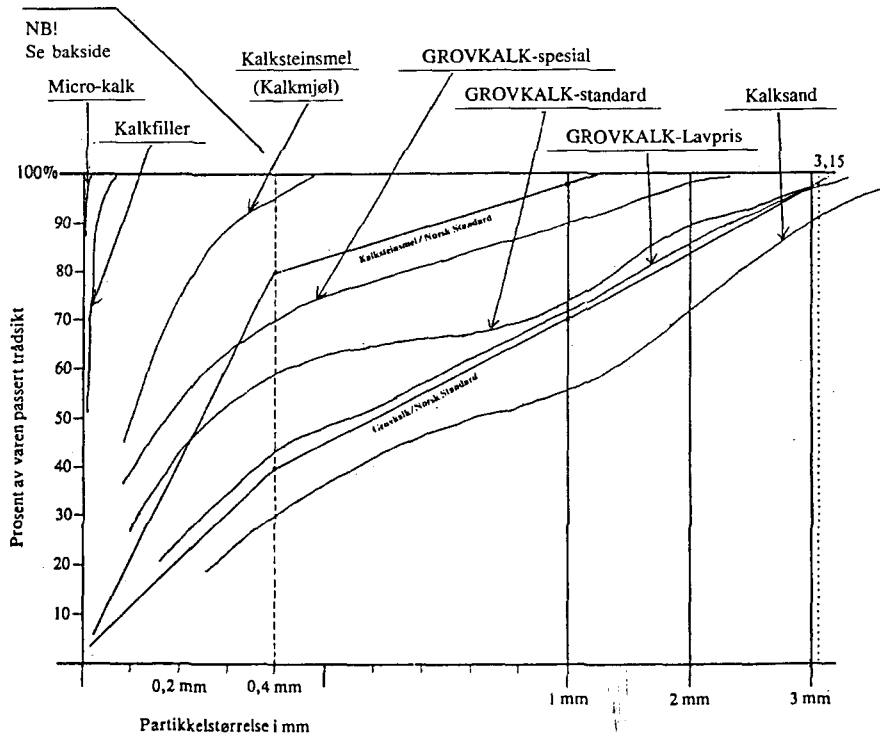


Informasjon fra Reidar Svendsen & Co, 7650 Verdal  
Tlf. (076) 45 097

## VAREDEKLARASJON (Finhetsgrad - siktekurve)

Norsk Standards minimumskrav til finhet  
i forhold til - Deklarert siktekurve  
kalkingsmidler fra Reidar Svendsen & Co.

Kalkingsmidler med Magnesium/Dolomitt  
- se annen framstilling.



Kalkstein av normal kvalitet fra Tromsdalen - 55% CaO ekv.

Reidar Svendsen & Co



## TWO OF ONTARIO'S PRICELESS RESOURCES

### **CALCITE ORE:**

Dazzling brightness, among the whitest in the world with a crystalline structure perfect for reduction to pigmentary sizing. From Steep Rock's Tatlock, Ont. quarry.

### **THE TRILLIUM:**

Official flower of the province. Purest white flower of simple symmetry and profound beauty.

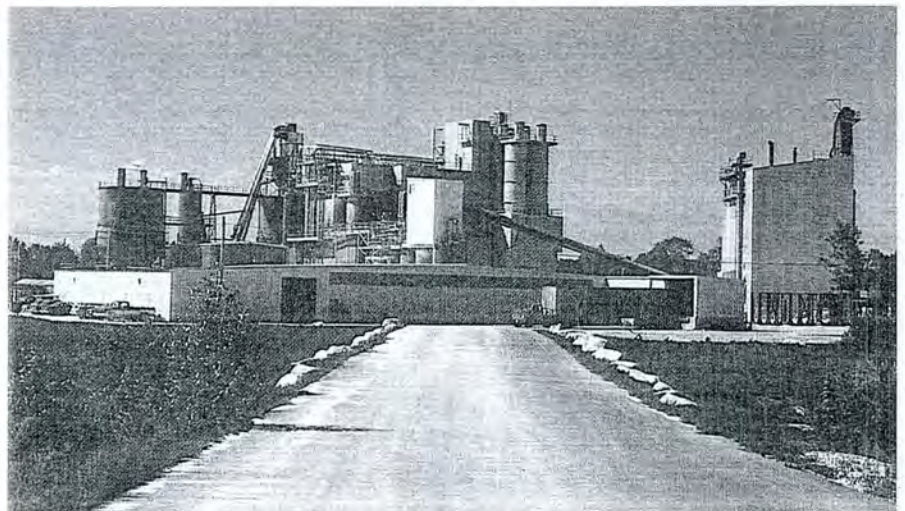
### **INDUSTRY EXPERTISE AND PRECISION**

Bring to your formulas:

Snowwhite 10-1 — enamels & plastisols

Snowwhite 20-2 — interior flat and semi-gloss architectural finishes

Snowwhite 30-3 — caulks, adhesives, primers



Our newly-expanded Calcite processing plant in Perth, Ont., incorporates state-of-the-art processing equipment and full quality control.

## **Steep Rock Calcite**

Division of Steep Rock Resources, Inc.  
Perth, Ontario 613-267-5367

Represented by:

Ontario, Quebec & Maritimes - L.V. Lomas Chemical  
Canada West - Shanahans

Mid-Atlantic Region

- Blue Bell Chemical

Ohio - Scott Chemical

Michigan - R.J. Marshall

See you at the Paint Show

Action Card Number 265

60

Sloop  
Rock  
Calotte

A Division of Sloop Rock Products Inc.  
P.O. Box 245 PEETA, ONTARIO, CANADA  
Telephone (416) 287-6847 Telex 083476P

## TECHNICAL DATA SHEET

### SNOWHITE 10-1

#### Physical Properties (Typical):

|                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| Dry Brightness (green filter)      | 96                       |
| ASTM: D1199, Type GC, Grade        | I                        |
| Hegman Grind                       | 6                        |
| %on 325 mesh                       | .005%                    |
| Linear Coefficient of Expansion    | $4.3 \times 10^{-6}/0_C$ |
| Specific Gravity                   | 2.71                     |
| Bulk Density                       | 802 gm/liter             |
|                                    | - or -                   |
|                                    | 50#/ft. <sup>3</sup>     |
| Water Solubility gms/100 ml, 100°C | 0.0035                   |
| Mean Particle Size                 | 3.6 microns              |
| Oil Absorption                     | 18                       |
| Refractive Index                   | 1.6                      |
| pH Saturated Solution              | 9.3                      |
| Hardnes (Moh's scale)              | 3                        |

#### Chemical Composition (Typical):

|   |               |
|---|---------------|
| Calcium Carbonate (CaCO <sub>3</sub> )    | 96%           |
| Magnesium Carbonate (MgCO <sub>3</sub> )  | 1.73%         |
| Silicates (mg)                            | .99           |
| Silica (SiO <sub>2</sub> )                | .35           |
| Iron (FE <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )    | .09           |
| Alumina (AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) | Less than .01 |
| Moisture (H <sub>2</sub> O)               | Less than .20 |

TD-2-A

**TECHNICAL DATA SHEET**

**SNOWHITE 452**

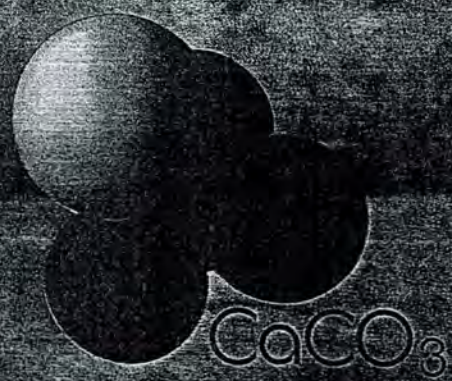
**PHYSICAL PROPERTIES (Typical):**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Dry Brightness (green filter) | 93.0   |
| ASTM: D1199, Type GC, grade   | II   |
| % Finer than 325 mesh         | 99.5   |
| Specific Gravity              | 2.71   |
| Bulk Density (loose)          | 1007 gm/liter<br>-or-<br>62.77#/ft. <sup>3</sup> |
| Mean Particle Size            | 12 microns                                       |
| Oil Absorption                | 16   |
| Refractive Index              | 1.66   |
| pH Saturated Solution         | 9.3  |
| Hardness (Moh's scale)        | 3  |

**CHEMICAL COMPOSITION (Typical):**

|  | <u>%</u>       |
|--|----------------|
| Calcium Carbonate (CaCO <sub>3</sub> )       | 95.00          |
| Magnesium Carbonate (MgCO <sub>3</sub> )     | 1.80           |
| Silicates                                    | 2.40           |
| Silica (SiO <sub>2</sub> )                   | 0.60           |
| Iron Oxide (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) | 0.10           |
| Alumina (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )    | Less than 0.01 |
| Moisture (H <sub>2</sub> O)                  | Less than 0.2  |

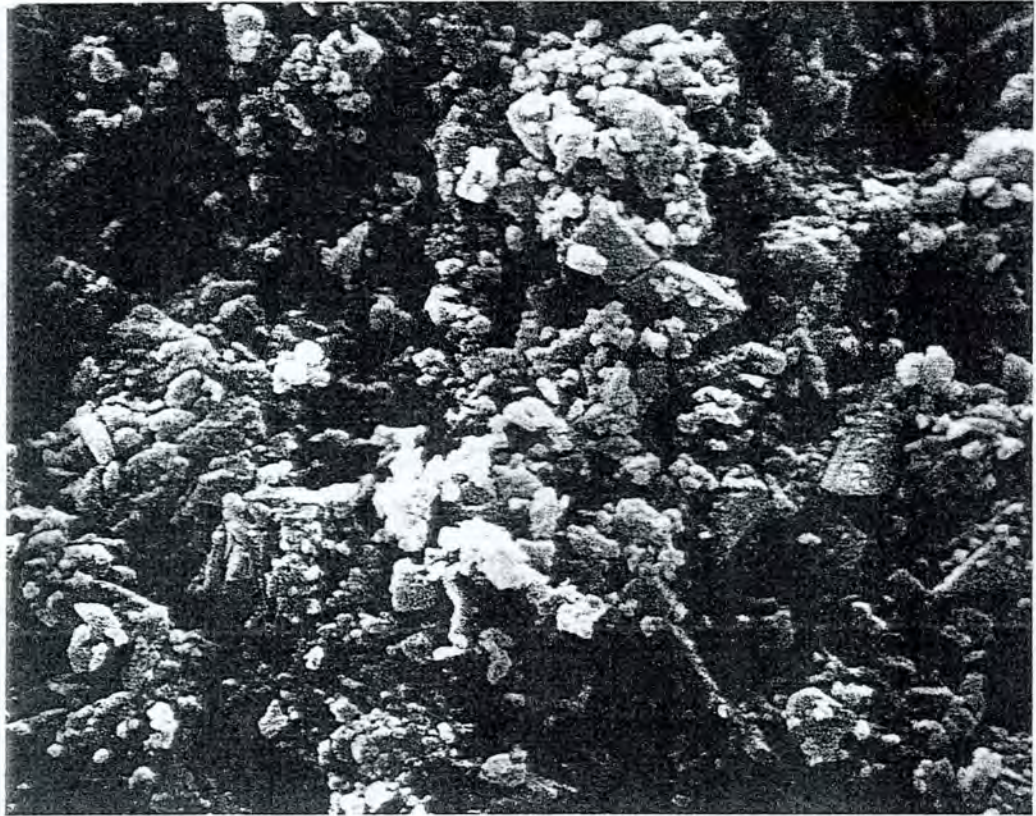
Natural  
Calcium Carbonate



**Hydrocarb 60 M slurry**



# Hydrocarb 60 M slurry



Magnification 7500 x

3  $\mu$ m

## Applications

- Coating pigment for the paper and board industry

## Properties

- selected, very fine natural calcium carbonate (marble)
  - micro crystalline rhombohedral particle shape
  - supplied in predispersed slurryform
- Special advantages:
- easy, fast and dustfree discharge
  - excellent rheological properties
  - no sedimentation

## Physical Data

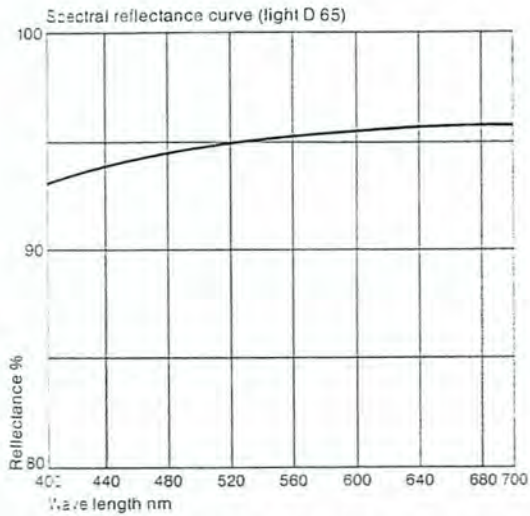
- |  |                  |
|--|------------------|
| - pH value                                 | 9,0              |
| - Density                                  | 1,83             |
| - Abrasion AT 1000                         | 6 mg             |
| - Viscosity<br>(Brookfield 100 rpm, 20 °C) | approx. 150 mPas |
| - Residue on a 40 $\mu$ m sieve            | < 0,01%          |
| - Solids content slurry                    | 72%              |



## Brightness

- Elrepho Filter (R-457)

> 94%

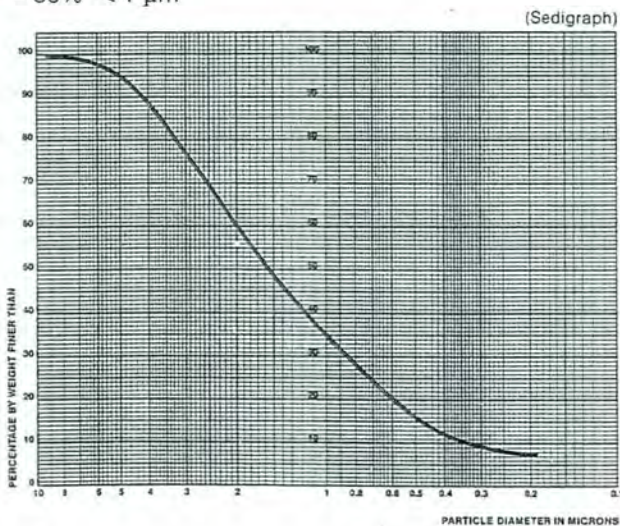


## Chemical Analysis of the Raw Material

- CaCO<sub>3</sub> > 98,0 %
- MgCO<sub>3</sub> < 1,0 %
- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 0,05%
- SO<sub>2</sub> < 0,05%
- HCl-insolubles < 0,5 %
- Loss on ignition (DIN 55 918) > 42,5 %
- BGA (Recommendation XIV and XXXVI) and FDA (§ 176.170 and 176.180) approved for use in food packaging materials

## Particle Size Distribution

- 60% < 2 μm
- 35% < 1 μm



Above figures represent an average of numerous tests performed by our laboratories. Usual tolerances apply.

9/87

**Omya service**  
=  
**custom solutions**

Research  
Consultancy  
Application technology

# HYDROCARB H60M SLURRY

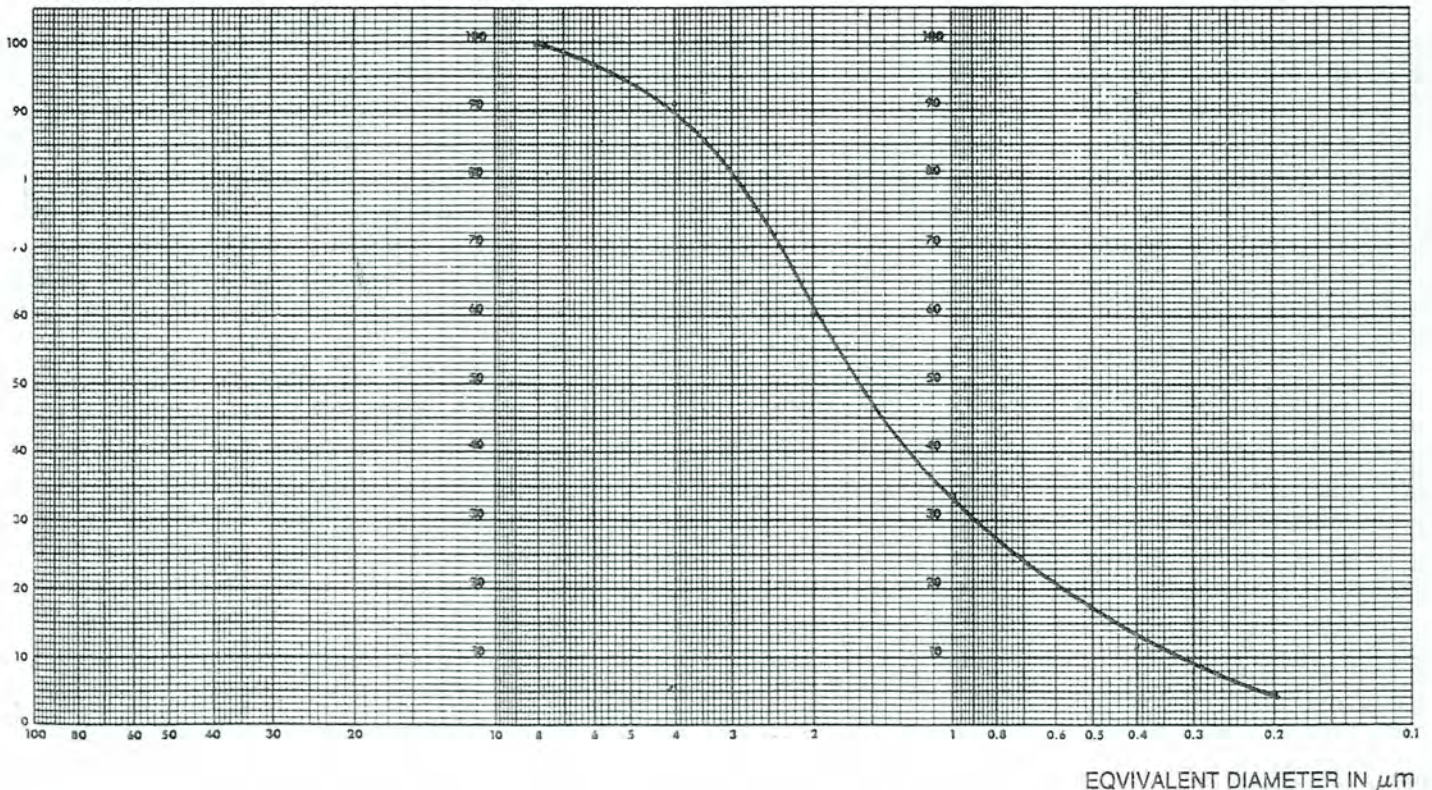
Hydrocarb H60M is a fine grinded, bright calcite of high chemical purity. It is mainly used as filler or as pigment in coating colours for paper and board production.

Hydrocarb H60M is delivered as a high solids water dispersion. This economic form of delivery enables consumers to save labour, energy, water, dispersing agents and costly investment for make down equipment.

Hydrocarb H60M meets the BGA and FDA requirements for components of paper and board in contact with dry food and aqueous and fatty foods.

| Chemical analysis of the raw material:   | Typical technical data:              | Dry brightness Elrepho |
|--|--------------------------------------|------------------------|
| - CaCO <sub>3</sub> > 98,5 %             | Viscosity 150 cps                    | R 457 Tappi 95,5       |
| - MgCO <sub>3</sub> < 1,0 %              | Solids concentration 72,5%           | FMX/C Red 96,5         |
| - SiO <sub>2</sub> < 0,2 %               | Residue on a 45 µm sieve < 0,005%    | FMY/C Green 96,3       |
| - Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> < 0,02% | Specific surface 6 m <sup>2</sup> /g | FMZ/C Blue 95,5        |
| - Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> < 0,05% |                                      | Index 1,0              |
| Insoluble in HCl < 0,5 %                 |                                      |                        |

TYPICAL PARTICLE SIZE DISTRIBUTION CURVE



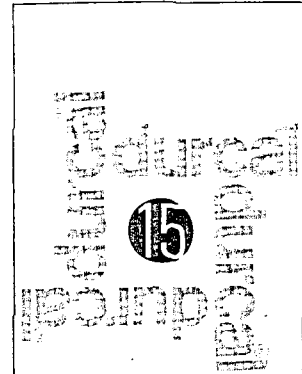
66

These figures are average values from numerous measurements. They cannot, however, be taken as binding.



Plüss-Staufer AG  
CH - 4665 Oftringen

Spezifikationen Durcal 15  
Herkunft: Werk Salses/Frankreich



#### **DURCAL 15**

Sehr weisser Calcitfüllstoff (kristallines Calciumcarbonat pyrenäischen Ursprungs) hoher chemischer Reinheit.

Bei relativ breitem Kornspektrum bis ca. 100  $\mu\text{m}$  sehr niedriges Absorptionsvermögen. Gute Wetter- und Alterungsbeständigkeit. Hohe Härte der Teilchen, jedoch keine störende Abrasivität.

**Chemische Analyse  
des Rohmaterials**

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 99%        |
| MgO                            | 0,5%       |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,04%      |
| Al-Silikat (kolloidal)         | 0,2%       |
| Glühverlust (DIN 55918)        | 43,8%      |
| Feuchtigkeit (DIN 53198)       | unter 0,2% |

**Feinheit**

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| Oberer Schnitt                | 100 µm |
| Mittlerer Teilchendurchmesser | 15 µm  |

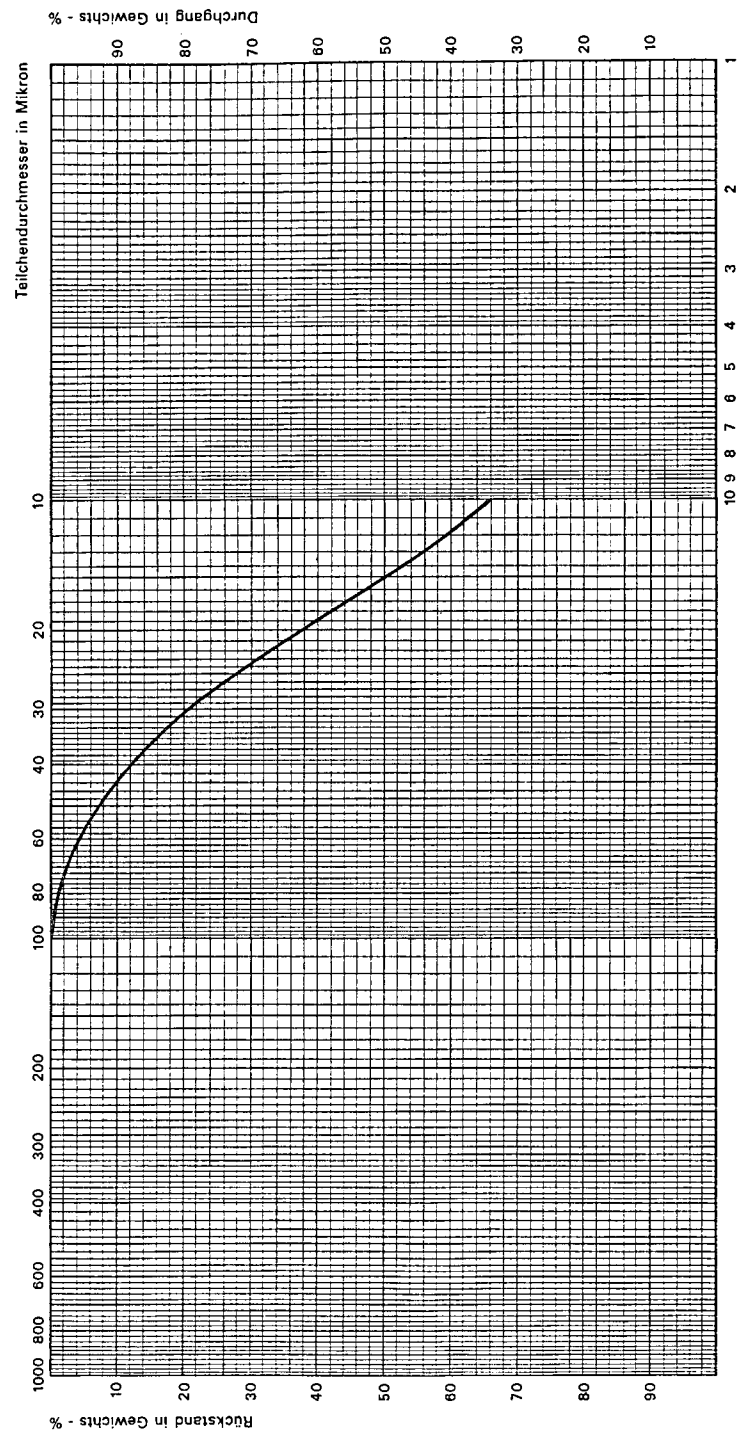
**Technische Kennzahlen**

|                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Spez. Gewicht (DIN 53193)   | 2,75                        |
| Brechungsindex              | 1,59                        |
| Härte (Mohs)                | 3                           |
| Teilchenform                | kristallin<br>rhomboedrisch |
| Stampfdichte (DIN 53194 A)  | 1,65 g/ml                   |
| Weissgrad:                  |                             |
| Elrepho Grün-Filter (FMY/C) | 92                          |
| pH-Wert (DIN 53200)         | 9                           |
| Oelzahl                     | 12 g                        |
| (rub-out, ASTM D 281-31)    | auf 100 g Pulver            |
| DOP-Zahl                    | 24                          |
| (rub-out, ASTM D 281-31)    | auf 100 g Pulver            |
| Spez. Oberfläche nach BET   | 1 m <sup>2</sup> /g         |

**Wichtigste  
Einsatzgebiete**

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Anstrichfarben                  | Dispersionsfarben<br>Kunstharzgebundene Putze<br>Spachtelmassen          |
| Reinigungs- und<br>Poliermittel |  |
| Kunststoffe                     | PVC-Bodenbeläge<br>PVC-Plastisole<br>Latex-Beschichtungen<br>Polyurethan |

DURCAL 15: Korngrößenverteilungskurve



Feinheitsbestimmung: Siebanalyse

# FINNCARB

6010

## Kemisk analys

Chemical analysis

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 98,5    |
| MgCO <sub>3</sub>              | 0,9     |
| SiO <sub>2</sub>               | 0,5     |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,1     |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,1     |
| MnO <sub>2</sub>               | 0,01    |
| Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | < 0,005 |

## Kemiska egenskaper

Chemical properties

|                       |                       |         |
|-----------------------|-----------------------|---------|
| vattenlösliga salter  | soluble in water      | 0,1 %   |
| i HCl olöslig         | HCl insoluble         | 0,9 %   |
| pH i vattensuspension | pH of aqueous extract | 9,2     |
| fuktighet             | moisture              | < 0,1 % |

## Fysikaliska egenskaper

Physical properties

|                |                            |                       |
|----------------|----------------------------|-----------------------|
| specifik vikt  | specific gravity           | 2,7 g/cm <sup>3</sup> |
| kornfördelning | partical size distribution |                       |
|                |                            | 99,5 % < 44 µm        |
|                |                            | 76,0 % < 15 µm        |
|                |                            | 55,0 % < 10 µm        |
|                |                            | 42,0 % < 7 µm         |
|                |                            | 32,0 % < 5 µm         |
|                |                            | 15,0 % < 2 µm         |
| oljeabsorption | oil absorption             | 18                    |
| hårdhet (Mohs) | hardness                   | 3                     |
| volymvikt      | bulk density               | 0,9 g/cm <sup>3</sup> |

## Optiska egenskaper

Optical properties

|                             |           |        |
|-----------------------------|-----------|--------|
| vithet                      | whiteness | 95,0 % |
| Elrepho filter R 53, 540 mm |           |        |

## Leverans

Supply

|               |           |              |
|---------------|-----------|--------------|
| papperssäckar | paperbags | 25–50 kg     |
| i lösvikt     | bulk      | road tankers |



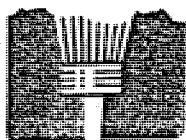
1200 x



KARL FORSSTRÖM AB FINLAND 25640 FÖRBY 924 - 824 481

# Rollovit. $\text{CaCO}_3$

(Faxe Industrikalk 0-30  $\mu\text{m}$ )



Farveindustri

Desuden som fyldstof i andre industrier

## Fremstilling:

Rollovit fremstilles af bryozokalk på vor industrikalkfabrik i Faxe Ladeplads, hvor kalken knuses, tørres, pulveriseres og vindsigtes.

Faxe industrikalk er næsten fuldstændig ren calciumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ).

## Analysedata:

Samtlige analysedata skal betragtes som retningsgivende, da råmaterialet er et naturprodukt, hvis sammensætning varierer indenfor visse grænser.

De kemiske og fysiske egenskaber beskrives ved en middelværdi ( $\bar{x}$ ) og tilhørende standardafvigelse (s).

Middelværdien plus/minus 2 gange standardafvigelsen ( $\bar{x} \pm 2 \cdot s$ ) angiver grænserne, indenfor hvilke 95% af vore analyseresultater vil falde.

## Kemisk analyse:

|                        |                                     | $\bar{x}$ | s     |
|------------------------|-------------------------------------|-----------|-------|
| Total carbonat*)       | ( $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ ) | 98,7 %    | 0,5 % |
| Calciumkarbonat        | ( $\text{CaCO}_3$ )                 | 97,0 %    | 0,5 % |
| Magnesiumkarbonat      | ( $\text{MgCO}_3$ )                 | 1,45%     | 0,2 % |
| Siliciumoxyd           | ( $\text{SiO}_2$ )                  | 0,40%     | 0,15% |
| Aluminiumoxyd          | ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )         | 0,20%     | 0,10% |
| Jernoxyd               | ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )         | 0,08%     | 0,02% |
| Manganoxyd             | ( $\text{MnO}$ )                    | 0,02%     | 0,01% |
| Svovl                  | (S)                                 | 0,05%     | 0,02% |
| Fugtighed              | ( $\text{H}_2\text{O}$ )            | 0,08%     | 0,02% |
| Analysedifference m.m. |                                     | 0,72%     |       |
|                        |                                     | 100,00%   |       |

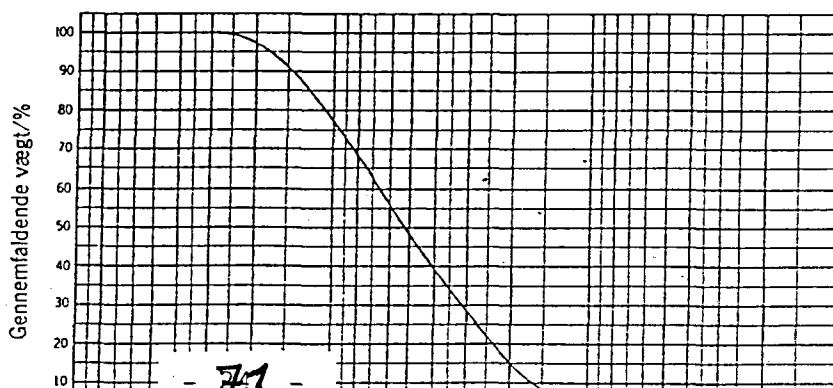
\*) beregnet som  $\text{CaCO}_3$ .

## Fysiske egenskaber:

Finhed:

Rollovit fremstilles i finheden 99% mindre end 30 $\mu\text{m}$ .  
Sigterest på 45 $\mu\text{m}$ : max. 0.10%.

## Partikelstørrelsesfordeling (Sedigraph):



**Overflade:** Specifik overflade efter DIN 66132 (BET): ca. 2 m<sup>2</sup>/g.

**Hvidhed:** Bestemt ved Elrepho Mat efter DIN 5033:  
FMY/A: 85%  
R457: 79%.

**Massefylde:** 2,7 g/ml.

|  | $\bar{x}$             | s                     |
|--|-----------------------|-----------------------|
| <b>Rumvægt:</b>  | 900 kg/m <sup>3</sup> | 100 kg/m <sup>3</sup> |
| <b>Olieabsorption:</b> Olieabsorption efter DIN 53199        | 17 g/100 g pulver     | 1 g/100 g pulver      |
| <b>DOP-absorption:</b> DOP-absorption efter DIN 53199        | 25 g/100 g pulver     | 1 g/100 g pulver      |
| <b>Ledningsevne:</b> Ledningsevne efter ISO 787/XIV:1973 (E) | 230 μS/cm             | 25 μS/cm              |
| <b>pH-værdi:</b> pH (10 g/90 ml H <sub>2</sub> O)            | 9,5                   | 0,5                   |

**Hårdhedsgrad:** Hårdhedsgrad (Mohs): 3.

**Levering:** Rollovit leveres i bulk samt i sække à 25 kg.

**Opbevaring:** Rollovit bør opbevares tørt.

72

**Faxe Kalk**



# Faxe Chalk - CaCO<sub>3</sub>

(Crumbles 0-20 µm)



Paper Industry

## Processing:

Faxe Chalk is manufactured from raw chalk at our plant Stevns Kridtbrud (60 km South of Copenhagen).

Raw chalk is excavated from one of the largest and purest formations of Calcium Carbonate in Northern Europe.

Faxe Chalk is washed and sieved. After this process water is reduced by vacuum and pressure filtration. The product is then crushed into crumbles ready for transportation.

## Data:

Because Faxe Chalk is a natural product, small variations may occur, although every effort possible is done for securing very constant properties.

Thus the data for the chemical and physical properties are shown as an average figure ( $\bar{x}$ ) with a standard deviation (s).

## Chemical analysis:

The figures are determined on dry material:

|   | $\bar{x}$ | s     |
|---|-----------|-------|
| Content of Carbonate*) (CaCO <sub>3</sub> + MgCO <sub>3</sub> ) | 98.8 %    | 0.4 % |
| Calcium Carbonate (CaCO <sub>3</sub> )                          | 97.9 %    | 0.4 % |
| Magnesium Carbonate (MgCO <sub>3</sub> )                        | 0.70%     | 0.1 % |
| Silicon Dioxide (SiO <sub>2</sub> )                             | 0.35%     | 0.15% |
| Aluminium Oxide (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )               | 0.10%     | 0.05% |
| Ferric Oxide (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )                  | 0.04%     | 0.02% |
| Manganese Oxide (MnO)   | 0.01%     | 0.00% |
| Potassium Oxide (K <sub>2</sub> O)                              | 0.04%     | 0.01% |
| Phosphorus Pentaoxide (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )          | 0.12%     | 0.02% |
| Sulphur (S)   | 0.02%     | 0.01% |

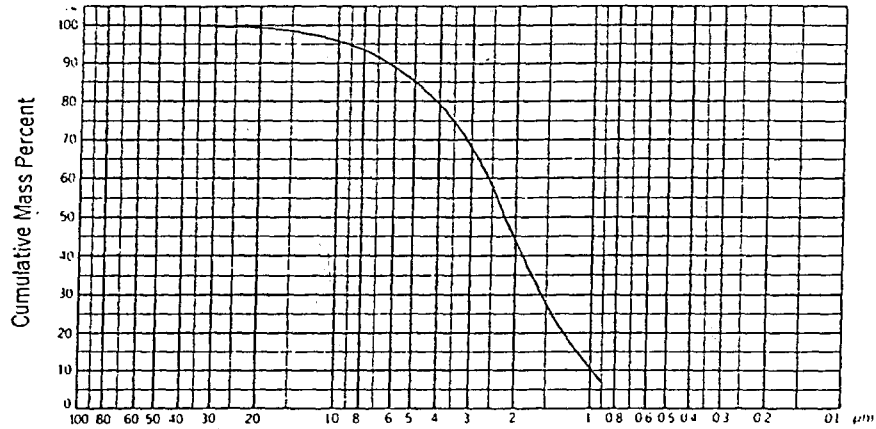
\*) determined by titration, calculated as CaCO<sub>3</sub>.

## Physical properties:

### Fineness:

Faxe Chalk has 99% of its particles finer than 20 µm:  
Residue on 45 µm: Max. 0.009% (wet sieving).

Particle size distribution (Sedigraph):



Density:

2,7 g/ml.

Specific surface area:

According to DIN 66132 (BET): 2.2 m<sup>2</sup>/g.

Brightness:

According to DIN 5033  
(ElrephoMat): FMY/A:  
R457:

$\bar{x}$

s

86.4%

0.5%

81.7%

0.5%

Specific weight:

Dry content 82%

1200 kg/m<sup>3</sup>

50 kg/m<sup>3</sup>

pH-value:

(10 g chalk in 90 ml H<sub>2</sub>O)

9.1

0.1

Abrasion:

Einlehner VWB<sub>120</sub>  
(Einlehner abrasion loss: 7 mg)

23 g/m<sup>2</sup>

2 g/m<sup>2</sup>

Water Content:

Faxe Chalk is delivered with a dry content of 82%.  
Other percentages of dry content according to agreement.

Delivery:

Faxe Chalk is delivered in bulk.

Storage:

In ordinary warehouses.

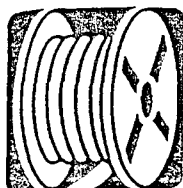
74

# Faxe Kalk

16, Frederiksholms Kanal · P.O. Box 2183

# Polymix S Slemmekridt. $\text{CaCO}_3$

(0-10 $\mu\text{m}$ )



Plastindustri

Desuden som fyldstof i andre industrier.

## Fremstilling:

Polymix S slemmekridt fremstilles af råkridt på vort anlæg ved Sigerslev på Stevns, hvor råkridtet slemmes, tørres og vindsigtes. Polymix S slemmekridt udvindes af en af Danmarks rene kridtforekomster og er næsten fuldstændig ren calciumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ).

## Analysedata:

Samtlige analysedata skal betragtes som retningsgivende, da råmaterialet er et naturprodukt, hvis sammensætning varierer indenfor visse grænser.

De kemiske og fysiske egenskaber beskrives ved en middelværdi ( $\bar{x}$ ) og tilhørende standardafvigelse (s).

Middelværdien plus/minus 2 gange standardafvigelsen ( $\bar{x} \pm 2 \cdot s$ ) angiver grænserne, indenfor hvilke 95% af vore analyseresultater vil falde.

## Kemisk analyse:

|                        |                                     | $\bar{x}$ | s     |
|------------------------|-------------------------------------|-----------|-------|
| Total carbonat*)       | ( $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ ) | 98,0 %    | 0,4 % |
| Calciumkarbonat        | ( $\text{CaCO}_3$ )                 | 97,9 %    | 0,4 % |
| Magnesiumkarbonat      | ( $\text{MgCO}_3$ )                 | 0,70%     | 0,1 % |
| Siliciumoxyd           | ( $\text{SiO}_2$ )                  | 0,35%     | 0,15% |
| Aluminiumoxyd          | ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )         | 0,10%     | 0,05% |
| Jernoxyd               | ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )         | 0,04%     | 0,02% |
| Manganoxyd             | (MnO)                               | 0,01%     | 0,00% |
| Kaliumoxyd             | ( $\text{K}_2\text{O}$ )            | 0,04%     | 0,01% |
| Fosforpentaoxyd        | ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )          | 0,12%     | 0,02% |
| Svovl                  | (S)                                 | 0,04%     | 0,01% |
| Fugtighed              | ( $\text{H}_2\text{O}$ )            | 0,05%     | 0,02% |
| Analysedifference m.m. |                                     | 0,65%     |       |
|                        |                                     | 100,00%   |       |

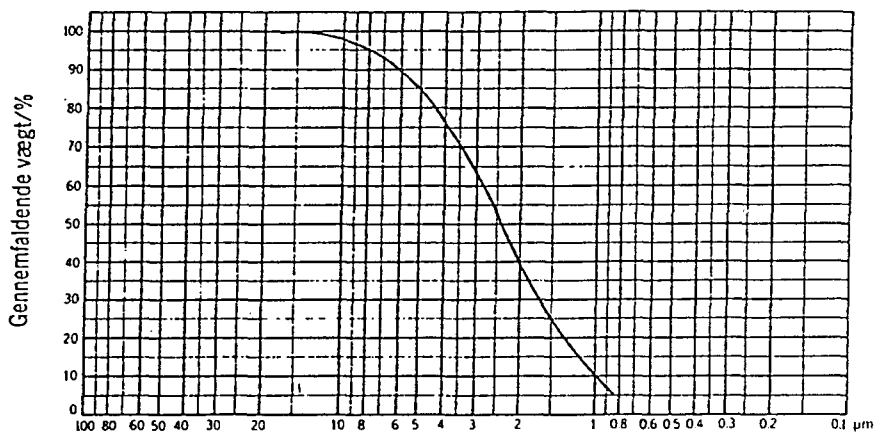
\*) beregnet som  $\text{CaCO}_3$ .

Fysiske egenskaber:

Finhed:

Polymix S fremstilles i finheden 99% mindre end 10µm.  
Sigterest på 45µm: max. 0,0003% (vådsigtning).

Partikelstørrelsesfordeling (Sedigraph):



Overflade:

Specifik overflade efter DIN 66132 (BET): ca. 2,2 m<sup>2</sup>/g.

Hvidhed:

Bestemt ved Elrepho Mat efter DIN 5033.

FMY/A: 85%

R457: 80%.

Massefylde:

2,7 g/ml.

Rumvægt:

Pakket

$\bar{x}$

750 kg/m<sup>3</sup>

s

50 kg/m<sup>3</sup>

Løst

550 kg/m<sup>3</sup>

50 kg/m<sup>3</sup>

Olieabsorption:

Olieabsorption efter DIN 53199

22 g olie/

100 g kridt

1,0 g olie/

100 g kridt

DOP-absorption:

DOP-absorption efter DIN 53199

28 g DOP/

100 g kridt

1,0 g DOP/

100 g kridt

Ledningsevne:

Ledningsevne (60 g kridt i 150 ml H<sub>2</sub>O)

530µS/cm

50µS/cm

pH-værdi:

pH (10 g i 90 ml H<sub>2</sub>O)

9,1

0,5

Hårdhedsgrad:

Hårdhedsgrad (Mohs): 3.

Levering:

Polymix S leveres i bulk samt i sække à 25 kg og à 50 kg.

Opbevaring:

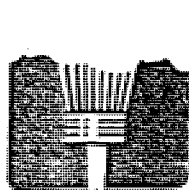
Polymix S bør opbevares tørt.

76

# Faxe Kalk

# Mikrostevn 5 Slemmekridt. $\text{CaCO}_3$

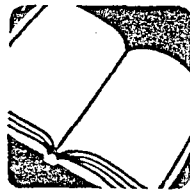
(0-20 $\mu\text{m}$ )



Farveindustri



Gummiindustri



Papirindustri

Desuden som fyldstof i andre industrier

## Fremstilling:

Mikrostevn 5 slemmekridt fremstilles af råkridt på vort anlæg ved Sigerslev på Stevn, hvor råkridtet slemmes, tørres og vindsigtes. Mikrostevn 5 slemmekridt udvindes af en af Danmarks rene kridtforekomster og er næsten fuldstændig ren calciumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ).

## Analysedata:

Samtlige analysedata skal betragtes som retningsgivende, da råmaterialet er et naturprodukt, hvis sammensætning varierer indenfor visse grænser.

De kemiske og fysiske egenskaber beskrives ved en middelværdi ( $\bar{x}$ ) og tilhørende standardafvigelse (s).

Middelværdien plus/minus 2 gange standardafvigelsen ( $\bar{x} \pm 2 \cdot s$ ) angiver grænserne, indenfor hvilke 95% af vore analyseresultater vil falde.

## Kemisk analyse:

|                        |                                     | $\bar{x}$ | s     |
|------------------------|-------------------------------------|-----------|-------|
| Total carbonat*)       | ( $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ ) | 98,8 %    | 0,4 % |
| Calciumkarbonat        | ( $\text{CaCO}_3$ )                 | 97,9 %    | 0,4 % |
| Magnesiumkarbonat      | ( $\text{MgCO}_3$ )                 | 0,70%     | 0,1 % |
| Siliciumoxyd           | ( $\text{SiO}_2$ )                  | 0,35%     | 0,15% |
| Aluminiumoxyd          | ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )         | 0,10%     | 0,05% |
| Jernoxyd               | ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )         | 0,04%     | 0,02% |
| Manganoxyd             | (MnO)                               | 0,01%     | 0,00% |
| Kaliumoxyd             | ( $\text{K}_2\text{O}$ )            | 0,04%     | 0,01% |
| Fosforpentaoxyd        | ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )          | 0,12%     | 0,02% |
| Svovl                  | (S)                                 | 0,04%     | 0,01% |
| Fugtighed              | ( $\text{H}_2\text{O}$ )            | 0,05%     | 0,02% |
| Analysedifference m.m. |                                     | 0,65%     |       |
|                        |                                     | 100,00%   |       |

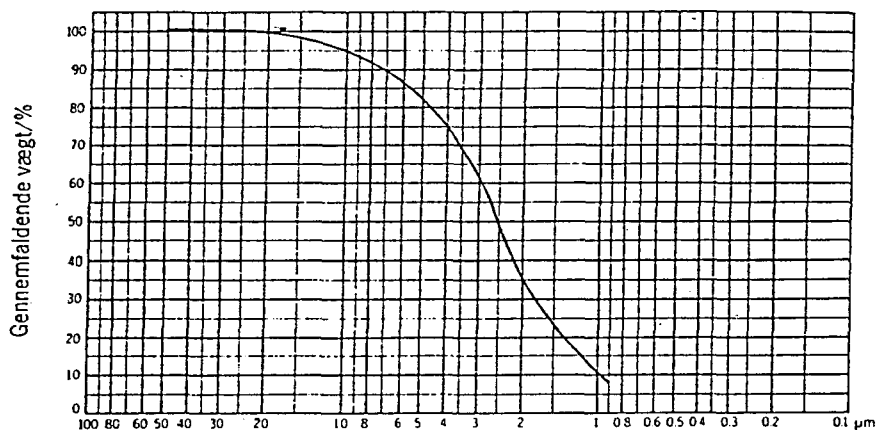
\*) beregnet som  $\text{CaCO}_3$

## Fysiske egenskaber:

### Finhed:

Mikrostevn 5 fremstilles i finheden 99% mindre end 20 $\mu\text{m}$ .  
Sigterest på 45 $\mu\text{m}$ : max. 0,0006% (vådsigtning).

**Partikelstørrelsesfordeling (Sedigraph):**



**Overflade:**

Specifik overflade efter DIN 66132 (BET): ca. 2,2 m<sup>2</sup>/g.

**Hvidhed:**

Bestemt ved Elrepho Mat efter DIN 5033.

FMY/A: 85%

R457: 80%.

**Massefylde:**

2,7 g/ml.

**Rumvægt:**

Pakket

$\bar{x}$   
750 kg/m<sup>3</sup>

$s$   
50 kg/m<sup>3</sup>

Løst

550 kg/m<sup>3</sup>

50 kg/m<sup>3</sup>

**Olieabsorption:**

Olieabsorption efter DIN 53199

22 g olie/100 g kridt

1,0 g olie/100 g kridt

**DOP-absorption:**

DOP-absorption efter DIN 53199

28 g DOP/100 g kridt

1,0 g DOP/100 g kridt

**Slidtal:**

Slidtal (Einlehner):

22 g/m<sup>2</sup>

2

**Ledningsevne:**

Ledningsevne (60 g kridt i 150 ml H<sub>2</sub>O)

530 µS/cm

50 µS/cm

**pH-værdi**

pH (10 g i 90 ml H<sub>2</sub>O)

9,1

0,5

**Hårdhedsgrad:**

Hårdhedsgrad (Mohs): 3.

**Levering:**

Mikrostevns 5 leveres i bulk samt sække à 25 kg og à 50 kg.

**Opbevaring:**

Mikrostevns 5 bør opbevares tørt.

# CRAIE - WHITING - KREIDE

## Merkmale

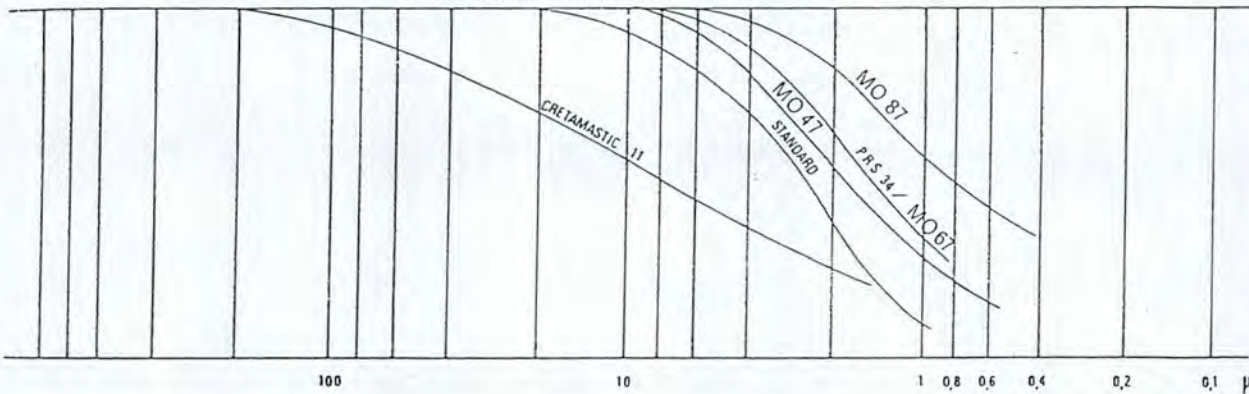
Glühverlust  
 CaO  
 SiO<sub>2</sub>  
 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 MgO  
 Feuchtigkeit  
 HCl unlöslich  
 pH  
 Mohs Härte  
 Spezifisches Gewicht  
 Teilchenform

|                        |
|------------------------|
| 43% (CO <sub>2</sub> ) |
| 55%                    |
| < 0,7%                 |
| < 0,3%                 |
| < 0,2%                 |
| < 0,5%                 |
| < 0,1% Départ/ex-works |
| < 1%                   |
| 9                      |
| 1                      |
| 2,7                    |
| amorphe - amorph       |

non valable pour Crét. II  
 gilt nicht für Crét. II

## Valeurs indicatives

Perte au feu  
 CaO  
 SiO<sub>2</sub>  
 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 MgO  
 Humidité  
 Insoluble HCl  
 pH  
 Dureté Mohs  
 Poids spécifique  
 Forme des particules



|                           | STANDARD | PRS34             | MO 47    | MO 87   | Crét. II |
|---------------------------|----------|-------------------|----------|---------|----------|
| Ölaufnahme                | 19       | 65% e.s.          | 21       | 21      | 14       |
| Schütt- und Rüttelgewicht | 0,5-0,8  | Slurry suspension | 0,45-0,8 | 0,4-0,7 | 0,8-1,2  |
| Weissgrad Blau            | 83       | 86                | 85       | 87      |          |
| Grün                      | 87       | 87                | 88       | 90      |          |
| Amber                     | 89       | 88                | 89       | 91      |          |

Absorption d'huile  
 Densités apparentes  
 Blancheur Bleu  
 Vert  
 Ambre

PRODUCTION : Société BLANCS MINÉRAUX DE PARIS - 60460 Précy-s/Oise (Oise)

## REMARQUES :

- Standard, MO 47 et MO 87 existent en qualités traitées par acide stéarique.
- PRS34 livrable sec sous référence MO 67.
- Possibilité d'autres traitements de surface.
- Standard MO 47 and MO 87 also available as coated with stearic acid.
- PRS34 may be dried, sold as MO 67.
- Other coatings on request.
- Standard, MO 47 und MO 87 auch mit Stearinsäure oberflächenbehandelt lieferbar.
- PRS34 ist auch mit Referenz MO 67 trocken geliefert.
- Andere Nachbehandlungsmöglichkeiten auf Anfrage.

ières premières  
26AL 5

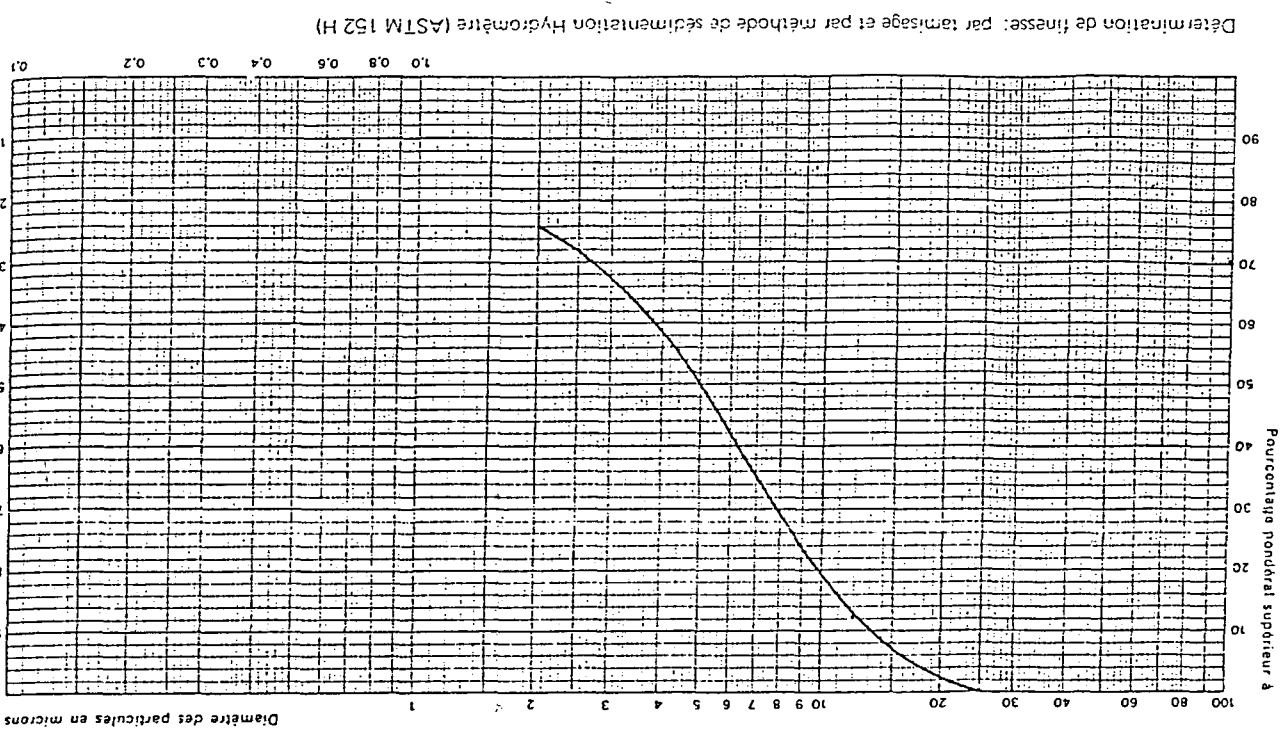
|  |  |
|--|--|
| MgO  | 0,5%   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                             | 0,04%  |
| Silicate d'alumine colloïdal                               | 0,2%   |
| Perte au feu (DIN 55918)                                   | 43,8%  |
| Humidité (DIN 53198)                                       | intérieur à 0,2%<br>(humidité à l'ensachage) |
| Refus à 40 microns (DIN 53195)                             | 0,1%   |
| Coupe  | 25 μ   |
| Diamètre statistique moyen                                 | 5 μ  |
| % de particules inférieures à 2 μ (Hydromètre, ASTM 152 H) | 25%  |
| Poids spécifique (DIN 53193)                               | 2,75   |
| Indice de réfraction                                       | 1,59   |
| Dureté (Mohs)  | 3  |
| Forme des particules                                       | cristalline<br>rhombédrique                  |
| Densité à volume minimum (DIN 53194 A)                     | 1,25 g/ml                                    |
| Blancheur Elrépho à sec:                                   |  |
| filtre vert trisimulus (FMY/C)                             | 95,5   |
| filtre Tappi (R 457)                                       | 93   |
| Valeur de pH (DIN 53200)                                   | 9  |
| Prise d'huile  | 15 g pour                                    |
| (rub-out, ASTM D 281-31)                                   | 100 g de poudre                              |
| Prise de DOP   | 25 g pour                                    |
| (rub-out, ASTM D 281-31)                                   | 100 g de poudre                              |
| Surface spécifique selon BET                               | 2,5 m <sup>2</sup> /g                        |

sses

ctéristiques  
ico-chimiques

isations  
icipales

Répartition granulométrique



- Peintures
  - Peintures dispersion pour intérieur et extérieur
  - Enduits
  - Peintures à l'huile et aux résines alkydes
- Papier peint
- Plastiques
  - Polyester
  - PVC enduction
  - Polyuréthane
  - Adhésifs
  - Mastics





Nordiska

Mineralprodukter AB

Box 109 70103 Örebro Tel: 019/104910 Telex: S-73255

## PRODUKTFAKTA

# STRÅ-DOLOMIT A16

## RÅVARA

Strå-dolomit är ett vitt högvärdigt kalciummagnesium-karbonat  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  som bryts, mals och siktas i Stråbrukens anläggningar i Sala. Råvarutillgången är säkrad för minst 20 år.

## KEMISK ANALYS

|                        |       |                                 |        |
|------------------------|-------|---------------------------------|--------|
| Ca                     | 22.0% | (CaO                            | 30.8%) |
| Mg                     | 12.2% | (MgO                            | 20.2%) |
| Si                     | 1.63% | (SiO <sub>2</sub>               | 3.5%)  |
| Fe                     | 0.35% | (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.5%   |
| Al                     | 0.25% | (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.5%)  |
| Mn                     | 0.05% | (MnO <sub>2</sub>               | 0.08%) |
| Glödningsförlust 44.0% |       |                                 |        |

## TEKNISKA DATA

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Struktur   | kristallin              |
| Kornform   | romboedrisk             |
| Densitet   | 2.87 g/cm <sup>3</sup>  |
| Skrymdensitet                                      | 1.1 g/cm <sup>3</sup>   |
| Vibrerad skrymdensitet                             | 1.3 g/cm <sup>3</sup>   |
| Hårdhet (enligt Moh)                               | 3-4                     |
| Vithet (Zeiss elrepho Y-filter)                    | 91.4%                   |
| Brytningsindex                                     | 1.6                     |
| pH-värde   | 9-10                    |
| Löslighet i vatten                                 | 0.1%                    |
| Olöslighet i saltsyra                              | 5.5%                    |
| Fuktighet  | <0.3%                   |
| Specifik yta (enligt Blaine)                       | 3100 cm <sup>2</sup> /g |
| Oljetal (g olja/100 g filler)                      | 15                      |
| DOP-tal (g DOP/100 g filler)                       | 25                      |
| Vattental (g demin. H <sub>2</sub> O/100 g filler) | 20                      |

## PARTIKEL- FÖRDELNING

|    |              |
|----|--------------|
| µm | pass vikts % |
| 74 | 99           |
| 63 | 96           |
| 32 | 80           |
| 15 | 40           |

## EVERANS

Storsäck (400-1000 kg)

Lösvikt bulk

NORDISKA MINERALPRODUKTER AB  
Tel. 019/104910      Telex. 73255 NMP      Datum 870924

U 1.

Datablad: STRÄDOLOMIT A6

Produktfakta

URSPRUNG            DOLOMIT  
KEMISKT NAMN        KALCIUMMAGNESIUM-  
                          KARBONAT  
KEMISK FORMEL        CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
HANDELSNAMN        STRÄDOLOMIT  
PRODUCENT            STRÄBRUKEN AB  
PROD. PLATS          SALA, SWEDEN  
RÅVARUTILLGÅNG    Ca. 30 År

Kemisk  
Analys

|                                |      |   |
|--------------------------------|------|---|
| CaO                            | 30.5 | % |
| MgO                            | 20.2 | % |
| SiO <sub>2</sub>               | 3.5  | % |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.6  | % |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.7  | % |
| MnO <sub>2</sub>               | 0.08 | % |
| GLÖDFÖRLUST                    | 44.0 | % |

Tekniska Data

STRUKTUR            KRISTALLIN  
KORNFORM            ROMBOEDRISK  
FÄRG                  VIT  
DENSITET             2.87 g/cm<sup>3</sup>  
HÅRDHET             3-4 mohs skala  
VITHET                93.3 % Elrepho, Y  
BRYTNINGSINDEX     1.60  
pH-VÄRDE            9-10  
LÖSLIGHET I VATTEN 0.1 %  
FUKTHALT            0.3 %  
SPECIFIK YTA, Blaine 5800 cm<sup>2</sup>/g  
OLJETAL              20

Partikel-  
fördelning

| Micron | Pass% |
|--------|-------|
| 30     | 99.9  |
| 20     | 98.5  |
| 10     | 70    |
| 5      | 35    |

Leveransform

SÄCK, PAPPER        Kg 25  
STORSÄCK  
LÖSVIKT, BULK

Övrig Info

NORDISKA MINERALPRODUKTER AB  
 Tel. 019/104910      Telex. 73255 NMP      Datum 870903      U 1.

Datablad: STRÅDOLOMIT A20

Produktfakta

URSPRUNG            DOLOMIT  
 KEMISKT NAMN      KALCIUMMAGNESIUM-  
                           KARBONAT  
 KEMISK FORMEL     CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
 HANDELSNAMN      STRÅDOLOMIT  
 PRODUCENT         STRÅBRUKEN AB  
 PROD. PLATS        SALA, SWEDEN  
 RÅVARUTILLGÅNG   CA. 30 ÅR

Kemisk  
 Analys

|                                |       |   |
|--------------------------------|-------|---|
| CaO                            | 30.5  | % |
| MgO                            | 20.2  | % |
| SiO <sub>2</sub>               | 3.50  | % |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.6   | % |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.7   | % |
| MnO <sub>2</sub>               | 0.08  | % |
| GLÖDFÖRLUST                    | 44.00 | % |

Tekniska Data

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| STRUKTUR           | KRISTALLIN                     |
| KORNFORM           | ROMBOEDRISK                    |
| FÄRG               | VIT                            |
| DENSITET           | 2.87 g/cm <sup>3</sup>         |
| SKRYMDENSITET      | 1.20 g/cm <sup>3</sup>         |
| VIBR.SKRYMDENSITET | 1.40 g/cm <sup>3</sup>         |
| HÄRDHET            | 3-4 Mohs skala                 |
| VITHET             | 90 % Elrepho.Y                 |
| BRYTNINGSINDEX     | 1.60                           |
| pH-VÄRDE           | 9-10                           |
| LÖSLIGHET I VATTEN | 0.1 %                          |
| OLÖSL.I SALTSYRA   | 5.50 %                         |
| FUKTIGHET          | 0.3 %                          |
| SPECIFIK YTA       | 2000 cm <sup>2</sup> /g Blaine |
| OLJETAL            | 14 g/100g filler               |
| DOP-TAL            | 22 g/100g filler               |
| VATTENTAL          | 19 g/100g filler               |

Partikel-  
 fördelning

| Micron | Pass% |
|--------|-------|
| 150    | 99    |
| 125    | 98    |
| 74     | 86    |
| 63     | 80    |
| 32     | 52    |
| 20     | 38    |
| 15     | 30    |
| 10     | 21    |

Leveransform

SÄCK, PAPPER      KG 40    1000/PALL  
 STORSÄCK          KG 500-1000  
 LÖSVIKT, BULK

Övrig Info



Nordiska  
Mineralprodukter AB  
Tel: 019/104910 Telex: S-73255

## PRODUKTFAKTA

# STRÅ-DOLOMIT A30

## RÅVARA

Strå-dolomit är ett högvärdigt kalciummagnesiumkarbonat  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  som bryts, mals och siktas i Stråbrukens anläggningar i Sala. Råvarutillgången är säkrad för minst 20 år.

## KEMISK ANALYS

|                        |       |                                       |
|------------------------|-------|---------------------------------------|
| Ca                     | 22.0% | (CaO 30.8%)                           |
| Mg                     | 12.2% | (MgO 20.2%)                           |
| Si                     | 1.63% | (SiO <sub>2</sub> 3.5%)               |
| Fe                     | 0.35% | (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.5%) |
| Al                     | 0.25% | (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.5%) |
| Mn                     | 0.05% | (MnO <sub>2</sub> 0.08%)              |
| Glödningsförlust 44.0% |       |                                       |

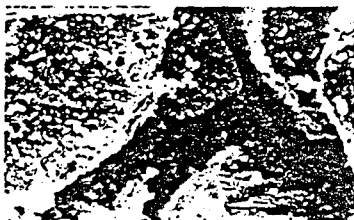
## TEKNISKA DATA

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Struktur   | Kristallin              |
| Kornform   | Romboedrisk             |
| Densitet   | 2.87 g/cm <sup>3</sup>  |
| Skrymdensitet                                      | 1.3 g/cm <sup>3</sup>   |
| Vibrerad skrymdensitet                             | 1.7 g/cm <sup>3</sup>   |
| Hårdhet (enligt Moh)                               | 3-4                     |
| Vithet (Zeiss elrepho Y-filter)                    | 90.4%                   |
| Brytningsindex                                     | 1.6                     |
| pH-värde   | 9-10                    |
| Löslighet i vatten                                 | 0.1%                    |
| Olöslighet i saltsyra                              | 5.5%                    |
| Fuktighet  | <0.3%                   |
| Specifik yta (enligt Blaine)                       | 1800 cm <sup>2</sup> /g |
| Oljetal (g olja/100 g filler)                      | 14                      |
| DOP-tal (g DOP/100 g filler)                       | 22                      |
| Vattental (g demin. H <sub>2</sub> O/100 g filler) | 21                      |

## PARTIKEL FÖRDELNING

|               |              |
|---------------|--------------|
| $\mu\text{m}$ | pass vikts % |
| 250           | 99.9         |
| 150           | 95           |
| 125           | 90           |
| 74            | 79           |
| 63            | 70           |
| 32            | 50           |
| 20            | 39           |
| 15            | 32           |
| 10            | 26           |

## ELEKTRON MIKROSKOP- FÖRSTÖRING



förstoring  
1000 ggr.

## LEVERANS

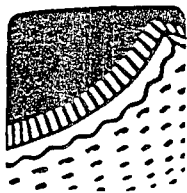
Säck 50 Kg

Lösvikt bulk

# Grenaa Dolomitfiller.



(0-70 $\mu\text{m}$ )



Tæppeindustrien



Byggeindustri

Desuden som fyldstof i andre industrier.

## Fremstilling:

Grenaa Dolomitfiller fremstilles på basis af ren norsk dolomitsten på Grenaa Kalkværk, hvor dolomitstenen knuses og vindsigtes. Råvaren kommer fra en af Norges bedste dolomitforekomster.

## Analysedata:

Samtlige analysedata skal betragtes som retningsgivende, da råmaterialet er et naturprodukt, hvis sammensætning varierer indenfor visse grænser.

De kemiske og fysiske egenskaber beskrives ved en middelværdi ( $\bar{x}$ ) og tilhørende standardafvigelse (s).

Middelværdien plus/minus 2 gange standardafvigelsen ( $\bar{x} \pm 2 \cdot s$ ) angiver grænserne, indenfor hvilke 95% af vore analyseresultater vil falde.

## Kemisk analyse:

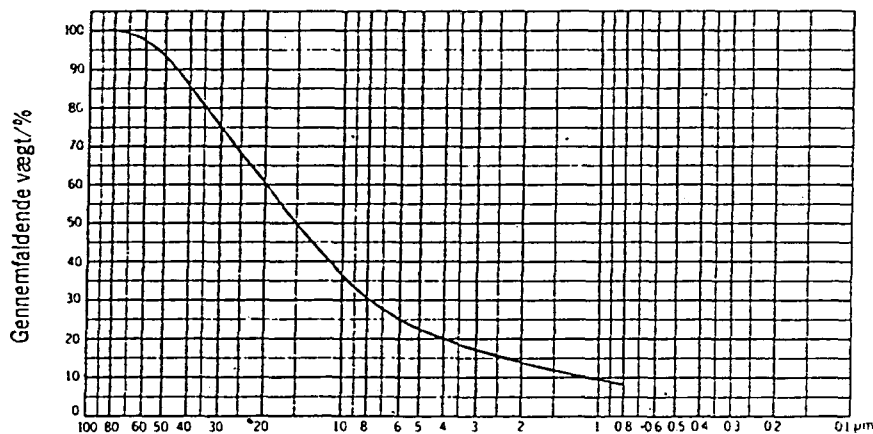
|                        |                             | $\bar{x}$ | s     |
|------------------------|-----------------------------|-----------|-------|
| Calciumkarbonat        | ( $\text{CaCO}_3$ )         | 58,0 %    | 1,2 % |
| Magnesiumkarbonat      | ( $\text{MgCO}_3$ )         | 41,0 %    | 1,2 % |
| Siliciumoxyd           | ( $\text{SiO}_2$ )          | 0,50%     | 0,10% |
| Aluminiumoxyd          | ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) | 0,02%     | 0,01% |
| Jernoxyd               | ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) | 0,05%     | 0,01% |
| Fugtighed              | ( $\text{H}_2\text{O}$ )    | 0,15%     | 0,10% |
| Analysedifference m.m. |                             | 0,28%     |       |
|                        |                             | 100,00%   |       |

## Fysiske egenskaber:

Finhed:

Grenaa Dolomitfiller fremstilles i finheden 98% mindre end 70 $\mu$ .

## Partikelstørrelsesfordeling (Sedigraph):



**Overflade:** Specifik overflade efter DIN 66132 (BET): 1 m<sup>2</sup>/g.  
**Hvidhed:** Bestemt ved Elrepho Mat efter DIN 5033.  
FMY/A: 93%  
R457: 91%.  
**Massefylde:** 2,8 g/ml.

|                        | $\bar{x}$              | s                     |
|------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Rumvægt:</b>        | 1100 kg/m <sup>3</sup> | 100 kg/m <sup>3</sup> |
| <b>Olieabsorption:</b> | 12 g/100 g<br>pulver   | 1 g/100 g<br>pulver   |
| <b>DOP-absorption:</b> | 19 g/100 g<br>pulver   | 1 g/100 g<br>pulver   |
| <b>pH-værdi:</b>       | 10,0                   | 0,5                   |

**Hårdhedsgrad:** Hårdhedsgrad (Mohs): 3-4  
**Levering:** Grenaa Dolomitfiller leveres i bulk samt i sække à 40 kg.  
**Opbevaring:** Grenaa Dolomitfiller opbevares tørt.

# TECHNICAL INFORMATION SHEET



## STEETLEY

# INDUSTRIAL MINERAL PRODUCTS

Information is given in good faith but without guarantee of accuracy and no liability is accepted for infringement of patents.

## Cadeby Dolomite DOLODUST Grade

### Product Description

Dolodust is produced from Steetley's magnesium limestone (dolomite) deposit at Cadeby, South Yorkshire.

Dolodust is a specially produced coarse flour grade.

### Typical Chemical Analysis (%)

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 54.8 |
| MgCO <sub>3</sub>              | 42.2 |
| SiO <sub>2</sub>               | 1.0  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.5  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.6  |
| Loss on ignition               | 46.0 |

### Product Application

Dolodust is specially graded to meet the requirements of the mining industry for a stone dust.

Dolodust is also widely used by:

The animal food industry, as a source of calcium and magnesium.

The horticultural industry, as a soil neutraliser and source of magnesium.

### Typical Physical Properties

Appearance: pale, buff powder

Bulk density: 1400 kg/m<sup>3</sup>

Moisture: less than 0.1%

### Typical Size Analysis

| 3.S.S. Sieve | Aperture mm | Weight % Passing |
|--------------|-------------|------------------|
| 60           | 0.250       | 92               |
| 100          | 0.150       | 82               |
| 200          | 0.075       | 70               |
| 240          | 0.063       | 68               |
| 300          | 0.053       | 57               |

### Packing and Delivery

In bulk: by air pressure discharge tanker

In bags: in nominal 12.5 kg and 25 kg paper sacks, shrunk wrapped on returnable pallets.

86

# TECHNICAL INFORMATION SHEET



## STEETLEY

# INDUSTRIAL MINERAL PRODUCTS

All information is given in good faith but without guarantee of accuracy and no liability is accepted for infringement of patents.

## Cadeby Dolomite DOLOFIL G

### Product Description

Dolofil G is produced from Steetley's magnesium limestone (dolomite) deposit at Cadeby, South Yorkshire.

Dolofil G is a granular dolomite produced from selected stone to give a dry chemically consistent product.

### Typical Chemical Analysis (%)

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 55.2 |
| MgCO <sub>3</sub>              | 42.8 |
| SiO <sub>2</sub>               | 1.0  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.4  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.4  |
| Loss on ignition               | 46.2 |

### Product Application

Dolofil G is specially produced to meet the requirements of the container glass industry. Dolofil G is a dry granular product for use in coloured glass.

Dolofil G is also of value in animal feed supplements, where a free flowing granular source of magnesium is required.

### Typical Physical Properties

Appearance: light buff granular product with low fines content.

Bulk density: 1520 kg/m<sup>3</sup>

Moisture: 0.1%

### Typical Size Analysis

| B.S.S. Sieve | Aperture mm | Weight % Passing |
|--------------|-------------|------------------|
| 7            | 2.4         | 99.8             |
| 8            | 2.0         | 93.2             |
| 16           | 1.0         | 56.0             |
| 30           | 0.5         | 25.5             |
| 60           | 0.25        | 6.0              |
| 120          | 0.125       | 2.5              |

### Packing and Delivery

In bulk: by air pressure discharge tanker or tipper.

In bags: in nominal 25 kg or 50 kg paper sacks shrunk wrapped on returnable pallets.



# TECHNICAL INFORMATION SHEET



## STEETLEY

# INDUSTRIAL MINERAL PRODUCTS

Information is given in good faith but without guarantee of accuracy and no liability is accepted for infringement of patents.

## Cadeby Dolomite DOLOFIL

### Product Description

Dolofil is a fine flour grade of dolomite, milled and classified from Steetley's deposit at Cadeby, South Yorkshire

### Typical Chemical Analysis (%)

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 55.4 |
| MgCO <sub>3</sub>              | 42.5 |
| SiO <sub>2</sub>               | 1.0  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.5  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.6  |
| Loss on ignition               | 46.0 |

### Product Application

Dolofil is particularly suited for:  
Asphalt — as a dolomite filler to BS 594  
Animal feeds — as a source of magnesia in pelleted products

### Typical Physical Properties

Appearance: light buff powder  
Bulk density (tapped): 1240 kg/m<sup>3</sup>  
Toluene density (BS 594): 0.6 gm/ml  
Moisture: less than 0.1%

### Typical Size Analysis

| B.S.S. Sieve | Aperture mm | Weight % Passing |
|--------------|-------------|------------------|
| 52           | 0.30        | 99.5             |
| 100          | 0.15        | 98               |
| 200          | 0.075       | 87               |
| 300          | 0.053       | 75               |

### Packing and Delivery

In bulk: by air pressure discharge tanker.  
In bags: in nominal 25 kg paper sacks shrunk wrapped on returnable pallets

STEETLEY MINERALS LIMITED

CADEBY DOLOMITE D500

PRODUCT

Dolomite D500 is produced from Steetley's magnesium limestone (dolomite) deposit at Cadeby, South Yorkshire.

Dolomite D500 is a specially produced Mini-Granular grade.

PRODUCT APPLICATION

Dolomite D500 is widely used by :

The animal feed industry, as a source of calcium and magnesium.  
The horticultural industry, as a soil neutraliser and source of magnesium.

PRODUCT DESCRIPTION

Typical size analysis using BSS sieves to BS 1796

| B.S.S.Sieve | Aperture mm. | Wt. % Passing |
|-------------|--------------|---------------|
| 30          | 0.5          | 99            |
| 60          | 0.25         | 70            |
| 100         | 0.150        | 43            |
| 200         | 0.075        | 24            |

TYPICAL DATA

Chemical Analysis (%)

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 54.8 |
| MgCO <sub>3</sub>              | 42.2 |
| SiO <sub>2</sub>               | 1.0  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.5  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.6  |
| Loss on Ignition               | 46.0 |

Physical Properties

Appearance: pale, buff mini granules  
Bulk density: 1730Kg./m<sup>3</sup>  
Moisture: less than 0.1%

PACKAGING AND DELIVERY

In bulk: by air pressure discharge road tanker.

In bags: in nominal 25Kg. paper sacks, shrunk wrapped on returnable pallets.

All information is given in good faith but without guarantee of accuracy and no liability is accepted for infringement of patents.

# PRODUCT INFORMATION



**STEETLEY MINERALS LIMITED**  
 P.O. Box 2, Rectford Road,  
 Worksop, Nottinghamshire S81 8AF  
 Telephone: Worksop (0909) 475511  
 Telex: 547901 Fax: (0909) 486532

MINFIL WD75

WHITE DOLOMITE

**PRODUCT DESCRIPTION**

A high brightness white milled dolomite filler processed in the UK from a Norwegian dolomite mineral.

**PRODUCT APPLICATION**

A general purpose white filler, for adhesives, gap fillers, mastics and other highly loaded systems where its low binder demand and physical grading make it an ideal filler.

**PRODUCT SPECIFICATION**

Typical size analysis using BS 410.1976 test sieves and BS 1796.1976 method for sieve analysis.

| BS Sieves | Aperture (micron) | Typical Wt % Passing |
|-----------|-------------------|----------------------|
| 200       | 75                | 99                   |
| 300       | 53                | 96.1                 |

Colour (green tristimulus using Zeiss Elrepho reflectance spectrophotometer) 92.2%

**TYPICAL DATA**

| Chemical Analysis (%)          |      | Physical Properties                  |                           |        |      |
|--------------------------------|------|--------------------------------------|---------------------------|--------|------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 61.9 | Appearance                           | White powder free flowing |        |      |
| MgCO <sub>3</sub>              | 37.6 | Packing Density (Kg/m <sup>3</sup> ) |                           |        |      |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.4  |                                      |                           | Loose  | 1050 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.04 |                                      |                           | Packed | 1320 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.04 |                                      |                           |        |      |

**PACKAGING AND DELIVERY**

In bulk : by air pressure discharge road tanker.

In bags : in 25 Kg multi-ply valve filled paper sacks, on returnable pallets.

# PRODUCT INFORMATION



STEETLEY MINERALS LIMITED  
 P.O. Box 2, Retford Road,  
 Worksop, Nottinghamshire S81 8AF  
 Telephone: Worksop [0909] 475511  
 Telex: 547901 Fax: [0909] 486532

MINFIL WD150

WHITE DOLOMITE

**PRODUCT DESCRIPTION**

A high whiteness dolomite filler, being a coarse flour by nature. Produced in the UK.

**PRODUCT APPLICATION**

An ideal filler where colour is of prime importance. Suitable for general purpose applications.  
 Hi-build surface coatings. Adhesives. Internal and external textured coatings.

**PRODUCT SPECIFICATION**

Typical size analysis using BS 410.1976 test sieves and BS 1796.1976 method for sieve analysis.

| BS Sieves | Aperture (micron) | Typical Wt % Passing |
|-----------|-------------------|----------------------|
| 100       | 150               | 99                   |
| 200       | 75                | 83                   |
| 300       | 53                | 68                   |

Colour (green tristimulus using Zeiss Elrepho reflectance spectrophotometer) 91.5%

**TYPICAL DATA**

| Chemical Analysis (%)          |      | Physical Properties                  |                    |
|--------------------------------|------|--------------------------------------|--------------------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 61.9 | Appearance                           | White coarse flour |
| MgCO <sub>3</sub>              | 37.6 | Packing Density (Kg/m <sup>3</sup> ) |                    |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.4  | Loose                                | 1130               |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.04 | Packed                               | 1380               |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.04 |                                      |                    |

**PACKAGING AND DELIVERY**

In bulk : by air pressure discharge road tanker  
 In bags : in 25 Kg multi-ply valve filled paper sacks, on returnable pallets.

# PRODUCT INFORMATION



STEETLEY MINERALS LIMITED  
 P.O. Box 2, Retford Road,  
 Worksop, Nottinghamshire S81 8AF  
 Telephone: Worksop (0909) 475511  
 Telex: 547901 Fax: (0909) 486532

MINFIL WD300

WHITE DOLOMITE

**PRODUCT DESCRIPTION**

An extremely fine granular dolomite produced to a close top size specification.  
 Produced in the UK.

**PRODUCT APPLICATION**

In all applications requiring close control of the overall particle size grading.  
 Textured coatings - Internal and external.  
 Resin fillers - Adhesives - gap fillers.

**PRODUCT SPECIFICATION**

Typical size analysis using BS 410.1976 test sieves and BS 1796.1976 method for sieve analysis.

| BS Sieves | Aperture (micron) | Typical Wt % Passing |
|-----------|-------------------|----------------------|
| 30        | 300               | 100                  |
| 60        | 250               | 95                   |
| 120       | 150               | 65                   |
| 200       | 75                | 32                   |

Colour (green tristimulus using Zeiss Elrepho reflectance spectrophotometer) 91.0%

**TYPICAL DATA**

| Chemical Analysis (%)            |      | Physical Properties                  |                            |      |
|----------------------------------|------|--------------------------------------|----------------------------|------|
| CaCO <sub>3</sub> :              | 61.9 | Appearance :                         | White crystalline granules |      |
| MgCO <sub>3</sub> :              | 37.6 | Packing Density (Kg/m <sup>3</sup> ) |                            |      |
| SiO <sub>2</sub> :               | 0.4  |                                      |                            |      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : | 0.02 |                                      | Loose :                    | 1470 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : | 0.04 |                                      | Packed :                   | 1850 |

**PACKAGING AND DELIVERY**

In bulk : by air pressure discharge road tanker.  
 In bags : in 25 Kg multi-ply valve filled paper sacks, on returnable pallets.

# PRODUCT INFORMATION



**STEETLEY MINERALS LIMITED**  
 P.O. Box 2, Retford Road,  
 Worksop, Nottinghamshire S81 3AF  
 Telephone: Worksop (0909) 475511  
 Telex: 547901 Fax: (0909) 486532

MINFIL WD500

WHITE DOLOMITE

**PRODUCT DESCRIPTION**

A white dolomite product, having fine particle size, produced within a close specification. The use of a precise screening process ensures a definite and controllable top size.  
 Produced in the UK.

**PRODUCT APPLICATION**

Those usages requiring a consistent and reproducible source of a white mineral granule.

- Carpet Fresheners
- Textured Coatings

**PRODUCT SPECIFICATION**

Typical size analysis using BS 410.1976 test sieves and BS 1796.1976 method for sieve analysis.

| BS Sieves | Aperture (micron) | Typical Wt % Passing |
|-----------|-------------------|----------------------|
| 25        | 600               | 100                  |
| 30        | 500               | 99.9                 |
| 36        | 425               | 90                   |
| 120       | 250               | 45                   |
| 150       | 106               | 22                   |
| 300       | 53                | 12                   |

Colour (green tristimulus using Zeiss Elrepho reflectance spectrophotometer) 90.0%

**TYPICAL DATA**

**Chemical Analysis (%)**

CaCO<sub>3</sub> : 61.9  
 MgCO<sub>3</sub> : 37.6  
 SiO<sub>2</sub> : 0.4  
 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0.04  
 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0.04

**Physical Properties**

Appearance : Fine white granules

**Packing Density (Kg/m<sup>3</sup>)**

Loose : 1590  
 Packed : 1910

**PACKAGING AND DELIVERY**

In bulk : by air pressure discharge road tanker  
 In bags : in 25 Kg multi-ply valve filled paper sacks, on returnable pallets.

# PRODUCT INFORMATION



STEETLEY MINERALS LIMITED  
P.O. Box 2, Retford Road,  
Worksop, Nottinghamshire S81 8AF  
Telephone: Worksop (0909) 475511  
Telex: 547901 Fax: (0909) 486532

MINFIL WD1000

WHITE DOLOMITE

## PRODUCT DESCRIPTION

A regular sized high brightness granular dolomite produced to a precise upper limit.  
Produced in the UK.

## PRODUCT APPLICATION

Suitable for use as a general purpose crystalline carbonate filler.  
- White line road markings, requiring its excellent colour and  
- Textured architectural finishes.

## PRODUCT SPECIFICATION

Typical size analysis using BS 410.1976 test sieves and BS 1796.1976 method for sieve analysis.

| BS Sieves | Aperture (micron) | Typical Wt % Passing |
|-----------|-------------------|----------------------|
| 16        | 1000              | 99.9                 |
| 25        | 600               | 75                   |
| 52        | 300               | 25                   |
| 100       | 150               | 13                   |
| 200       | 75                | 6                    |

Colour (green tristimulus using Zeiss Elrepho reflectance spectrophotometer) 90.0%

## TYPICAL DATA

### Chemical Analysis (%)

CaCO<sub>3</sub> : 61.9  
MgCO<sub>3</sub> : 37.6  
SiO<sub>2</sub> : 0.4  
Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0.04  
Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0.04

### Physical Properties

Appearance : Clean white granules  
Packing Density (Kg/m<sup>3</sup>) :  
Loose : 1580  
Packed : 1820

## PACKAGING AND DELIVERY

In bulk : by air pressure discharge road tanker.

In bags : in 25 Kg multi-ply valve filled paper sacks, on returnable pallets.

# PRODUCT INFORMATION



**STEETLEY MINERALS LIMITED**  
 P.O. Box 2, Retford Road,  
 Worksop, Nottinghamshire S81 8AF  
 Telephone: Worksop (0909) 475511  
 Telex: 547901 Fax: (0909) 486532

MINFIL WD500-1000

WHITE DOLOMITE

**PRODUCT DESCRIPTION**

A granular white dolomite, produced by a double screening process. Produced in the UK.

**PRODUCT APPLICATION**

Specifically of interest to those requiring a consistent source of a fine granular high brightness mineral filler and extender.

- Textured coatings interior and exterior, resin systems, etc.

**PRODUCT SPECIFICATION**

Typical size analysis using BS 410.1976 test sieves and BS 1796.1976 method for sieve analysis.

| BS Sieves | Aperture (micron) | Typical Wt % Passing |
|-----------|-------------------|----------------------|
| 16        | 1000              | 99.9                 |
| 30        | 500               | 57                   |
| 36        | 425               | 41                   |
| 52        | 300               | 18                   |

Colour (green tristimulus using Zeiss Elrepho reflectance spectrophotometer) 90.0%

**TYPICAL DATA**

**Chemical Analysis (%)**

CaCO<sub>3</sub> : 61.9  
 MgCO<sub>3</sub> : 37.6  
 SiO<sub>2</sub> : 0.4  
 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0.04  
 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0.04

**Physical Properties**

Appearance : White crystalline granules

**Packing Density (Kg/m<sup>3</sup>)**

Loose : 1500  
 Packed : 1700

**PACKAGING AND DELIVERY**

In bulk : by air pressure discharge road tanker

In bags : in 25 Kg multi-ply valve filled paper sacks, on returnable pallets.



# PRODUCT INFORMATION



STEETLEY MINERALS LIMITED  
 P.O. Box 2, Retford Road,  
 Worksop, Nottinghamshire S81 8AF  
 Telephone: Worksop (0909) 475511  
 Telex: 547901 Fax: (0909) 486592

INFIL WD700-300

WHITE DOLOMITE

PRODUCT DESCRIPTION

A closely graded granular dolomite produced by a double screening process. Produced in the UK.

PRODUCT APPLICATION

Textured coatings interior and exterior, resin systems, etc.

PRODUCT SPECIFICATION

Typical size analysis using BS 410.1976 test sieves and BS 1796.1976 method for sieve analysis.

| BS Sieves | Aperture (micron) | Typical Wt % Passing |
|-----------|-------------------|----------------------|
| 22        | 710               | 100                  |
| 25        | 500               | 75                   |
| 36        | 475               | 54                   |
| 52        | 300               | 21                   |

Colour (green tristimulus using Zeiss Elrepho reflectance spectrophotometer) 90.0%

ANALYTICAL DATA

Chemical Analysis (%)

CaCO<sub>3</sub> : 61.9  
 MgCO<sub>3</sub> : 37.6  
 SiO<sub>2</sub> : 0.4  
 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0.04  
 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0.04

Physical Properties

Appearance : White crystalline granules  
 Packing Density (Kg/m<sup>3</sup>)  
 Loose : 1500  
 Packed : 1700

PACKAGING AND DELIVERY

In bulk : by air pressure discharge road tanker.

In bags : in 25 Kg multi-ply valve filled paper sacks, on returnable pallets.

# PRODUCT INFORMATION



**STEETLEY MINERALS LIMITED**  
 P.O. Box 2, Retford Road,  
 Worksop, Nottinghamshire S81 8AF  
 Telephone: Worksop (0909) 475511  
 Telex: 547901 Fax: (0909) 486532

MINFIL WD3000-1000

WHITE DOLOMITE

**PRODUCT DESCRIPTION**

A coarse granular white dolomite, produced by a double screening process. Produced in the UK.

**PRODUCT APPLICATION**

Heavy textured coatings, architectural finishes.

**PRODUCT SPECIFICATION**

Typical size analysis using BS 410.1976 test sieves and BS 1796.1976 method for sieve analysis.

| BS Sieves | Aperture (micron) | Typical Wt % Passing |
|-----------|-------------------|----------------------|
| 6         | 2800              | 100                  |
| 8         | 2000              | 90                   |
| 16        | 1000              | 40                   |
| 30        | 500               | 15                   |

Colour (green tristimulus using Zeiss Elrepho reflectance spectrophotometer) 90.0%

**TYPICAL DATA**

**Chemical Analysis (%)**

CaCO<sub>3</sub> : 61.9  
 MgCO<sub>3</sub> : 37.6  
 SiO<sub>2</sub> : 0.4  
 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0.04  
 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0.04

**Physical Properties**

Appearance : White crystalline granules  
 Packing Density (Kg/m<sup>3</sup>)  
 Loose : 1480  
 Packed : 1710

**PACKAGING AND DELIVERY**

In bulk : by air pressure discharge road tanker

In bags : in 25 Kg multi-ply valve filled paper sacks, on returnable pallets.



# DOLOMIT

Vit marmor

Vid vår gruva i Glanshammar, strax utanför Örebro bryter vi en vit, kristallin dolomit. Dolomiten, som i en del sammanhang kallas marmor, används krossad, mald och siktad bl a som ytballast i fasadelement, betongplattor och som processsten till glas och mineralull.

# Dolomit

## Vit marmor

### Produktion

Brytningen i Glanshammar har pågått sedan början av 1940-talet. Varje år utvinns bortåt 300.000 ton. Trots den höga utvinningstakten räknar vi med att fyndigheten kommer att räcka långt in i nästa århundrade.

Brytningen sker i en underjordsgruva genom s.k. skivpallbrytning. Efter brytningen transporteras dolomiten till mineralberedningsverket. Där krossas, torkas, sorteras och siktas materialet till en mängd olika fraktioner för olika användningsområden.

### Användningsområden

Dolomiten används som frilagd ytballast i fasadelement, betongplattor, terrazzo, ädelplattor m.m.

Tack vare de många väldefinierade fraktionerna är det också lätt att proportionera en betong som både är mycket tät och har hög hållfasthet.

Dolomiten används också som processten till glas, mineralull, konstgödsel m.m.

Finare fraktioner av dolomit marknadsföres under namnet Myanit dolomitfyller. Myanitprogrammet omfattar idag 14 standardfraktioner under 1,0 mm.

### Fraktioner

Bilderna visar de fraktioner som levereras som standard. Myanitprogrammet finns presenterat på separat datablad.

### Kemisk analys

Mineral:

Dolomit = Kalciummagnesiumkarbonat  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

|                          |        |   |
|--------------------------|--------|---|
| Ca                       | 21,0 % | (CaO 29,4 %, $\text{CaCO}_3$ 52,5 %)                                    |
| Mg                       | 12,6 % | (MgO 21,0 %, $\text{MgCO}_3$ 43,9 %)                                    |
| Si                       | 1,3 %  | ( $\text{SiO}_2$ 2,9 %, mindre än 0,5 % som fri kristallin kiseldioxid) |
| Fe                       | 0,3 %  | ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 0,4 %)  |
| Al                       | 0,2 %  | ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ 0,3 %)  |
| Mn                       | 0,06 % | ( $\text{MnO}_2$ 0,1 %)   |
| P                        | 0,01 % |   |
| Glödgningsförlust 44,8 % |        |   |

### Tekniska data

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Struktur:               | Kristallin             |
| Kristallform:           | Hexagonal, romboedrisk |
| Volymvikt (störtvolym): | 1,2 - 1,6              |
| Volymvikt (stampvolym): | 1,5 - 2,0              |
| Hårdhet (Mohs skala):   | 3,2 - 3,5              |
| pH (DIN 52300):         | 9,5 - 10,0             |
| Densitet (DIN 53193):   | 2,85                   |
| Vithet:                 | Hög och jämn           |
| Frostbeständighet:      | Total                  |
| Väderbeständighet:      | Mycket god             |
| Utfällningsrisk:        | Ingen                  |

Samtliga tekniska data är medelvärden, avsedda att vara till hjälp för förbrukaren. Lämnas utan förbindelse.

# Rå-dolomit

### Rådolomit

Rådolomiten är till skillnad från den normala, vita dolomiten inte färgsorterad. Genom att rådolomiten innehåller små mängder sidobergarter, kan mindre avvikelser från standardmaterialets kemiska och tekniska data förekomma.

### Fraktioner

Följande standardfraktioner produceras. Det är också möjligt att skräddarsy fraktioner för speciella behov.

|              |             |            |
|--------------|-------------|------------|
| 35 - 200 mm  | 0 - 35 mm   | 0 - 3 mm*) |
| 40 - 80 mm*) | 0 - 10 mm*) |            |
| 10 - 35 mm*) |             |            |

\*) visas på bild

### Användningsområden

Rådolomiten har sina främsta användningsområden som processråvara vid:

Glastillverkning  
Mineralulltillverkning  
Glasulltillverkning  
Jordförbättring  
Fodermedel  
Vattenrening  
Rökgasrening  
Ståltillverkning  
Papper- och cellulosatillverkning

Rådolomiten är dessutom lämplig som fyllnadsmaterial vid vägbyggen, som slitskikt, vid betonggjutning o s v.



F 35 16 - 36 mm



F 20 8 - 25 mm



F 12 5 - 16 mm



F 8 3 - 8 mm



F 5 1,6 - 5 mm



O 0,8 - 3 mm



OO 0,6 - 1,6 mm



GL 0 - 1,6 mm



40 - 80 mm



10 - 35 mm



0 - 10 mm



0 - 3 mm

**Myanit**<sup>®</sup>  
0-10 DOLOMITFILLER

**Myanit**<sup>®</sup>  
0-30 DOLOMITFILLER

**Myanit**<sup>®</sup>  
0-70 DOLOMITFILLER

**Myanit**<sup>®</sup>  
0-80 DOLOMITFILLER

**Myanit**<sup>®</sup>  
10-70 DOLOMITFILLER

**Myanit**<sup>®</sup>  
30-70 DOLOMITFILLER

# Chemical analysis

Mineral: Dolomite = Calcium Magnesium Carbonate,  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

|   |           |                              |
|---|-----------|------------------------------|
| Ca 21,0% (CaO 29,4%, $\text{CaCO}_3$ 52,5%)   | Fe 0,3%   | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 0,4% |
| Mg 12,6% (MgO 21,0%, $\text{MgCO}_3$ 43,9%)   | Al 0,2%   | $\text{Al}_2\text{O}_3$ 0,3% |
| Si 1,3% ( $\text{SiO}_2$ 2,9%, whereof as free $\text{SiO}_2$ less than 0,5 per cent) | Mn 0,06%  | $\text{MnO}_2$ 0,1%          |
| Loss on ignition 44,8%  | P < 0,01% |                              |

# Technical data

|  |                        |                                  |          |
|--|------------------------|----------------------------------|----------|
| Structure:                             | Crystalline            | Insoluble in HCl (DIN 55919):    | 4-5%     |
| Crystalline Form:                      | Hexagonal, rhombic     | Soluble in water (ISO/R787/III): | 0,1%     |
| Density (DIN 53193):                   | 2,85 g/cm <sup>3</sup> | pH (DIN 53200):                  | 9,5-10,5 |
| Hardness (Moh's scale):                | 3-4                    | Moisture (DIN 53198):            | < 0,3%   |
| Refractive index (Abbe refractometer): | 1,6                    |                                  |          |

## Fraction data

|   |  | 0-10 | 0-30 | 0-70 | 0-80 | 10-70 | 30-70 |
|---|--|------|------|------|------|-------|-------|
| Bulk density,                                     | g/cm <sup>3</sup>                          | 0,7  | 0,9  | 1,0  | 1,1  | 1,1   | 1,2   |
| Bulk density compacted (DIN 53194),               | g/cm <sup>3</sup>                          | 1,1  | 1,4  | 1,5  | 1,5  | 1,6   | 1,7   |
| Whiteness (determined with Elrepho Zeiss Filter), | FMX (red), %                               | 94,9 | 93,6 | 93,7 | 91,0 | 93,5  | 91,5  |
|   | FMY (green), %                             | 94,8 | 93,4 | 93,5 | 90,9 | 93,4  | 91,2  |
|   | FMZ (blue), %                              | 93,1 | 91,5 | 91,2 | 88,8 | 91,0  | 88,2  |
| Specific surface (Permaran),                      | m <sup>2</sup> /cm <sup>3</sup>            | 3,8  | 2,4  | 1,5  | 1,4  | 1,1   | 0,4   |
| Specific surface (BET method),                    | m <sup>2</sup> /g                          | 5,7  | 3,1  | 2,2  | 2,0  | 1,6   | 0,8   |
| Oil absorption (DIN 53199),                       | g oil/100 g filler                         | 23   | 18   | 14   | 15   | 17    | 18    |
| DOP number,                                       | g DOP/100 g filler                         | 35   | 29   | 23   | 24   | 25    | 27    |
| Water absorption,                                 | g de-ionised H <sub>2</sub> O/100 g filler | 36   | 30   | 25   | 26   | 26    | 29    |

## Packing, delivery

in 40 kg 3-ply paper valve bags, alternatively bulk transport.

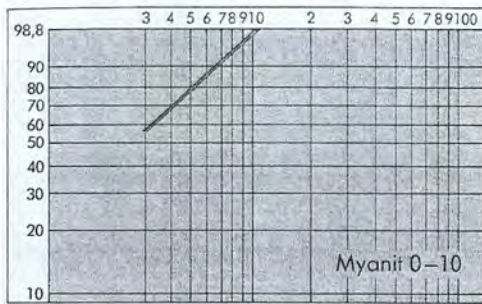
The information in this leaflet is given in good faith as a guide to the consumer. All data is based on average values gained from experience and tests and actual results are without guarantee.

# Fields of application

The most frequent uses are:

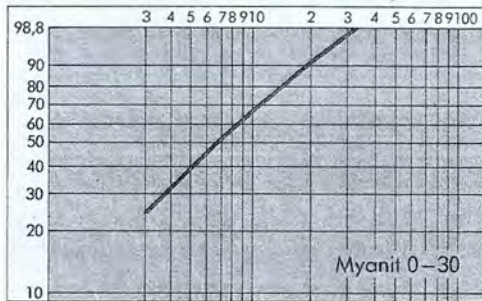
|                     | 0-10 | 0-30 | 0-70 | 0-80 | 10-70 | 30-70 |
|---------------------|------|------|------|------|-------|-------|
| Plastics            | ⊙    | ⊙    | ⊙    | ⊙    | ⊙     | ⊙     |
| Paints              | ⊙    | ⊙    | ⊙    | ⊙    | ⊙     | ⊙     |
| Adhesives           | ⊙    | ⊙    | ⊙    | ⊙    | ⊙     | ⊙     |
| Putty               | ⊙    | ⊙    | ⊙    | ⊙    | ⊙     | ⊙     |
| Joining compounds   | ⊙    | ⊙    | ⊙    | ⊙    | ⊙     | ⊙     |
| Rubber              | ⊙    | ⊙    |      |      |       |       |
| Plasters, Rendering |      |      | ⊙    | ⊙    | ⊙     |       |
| Carpet foam         |      |      | ⊙    | ⊙    | ⊙     |       |
| Detergents          |      |      | ⊙    | ⊙    | ⊙     | ⊙     |

# Screening curves and sieve analyses



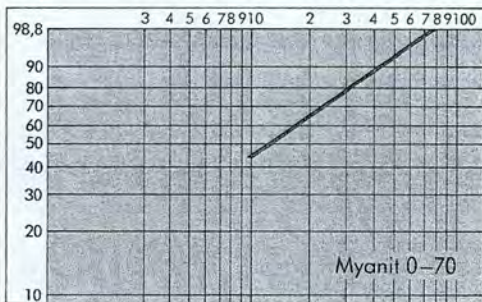
Method of analysis: Andreasen's pipette method

| Particle size | Weight per cent through |
|---------------|-------------------------|
| 20 microns    | 100                     |
| 10 microns    | 98                      |
| 5 microns     | 78                      |
| 3 microns     | 56                      |



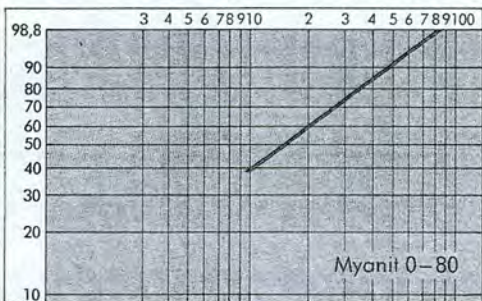
Method of analysis: Andreasen's pipette method

| Particle size | Weight per cent through |
|---------------|-------------------------|
| 50 microns    | 100                     |
| 30 microns    | 98                      |
| 20 microns    | 91                      |
| 10 microns    | 64                      |
| 5 microns     | 37                      |
| 3 microns     | 24                      |



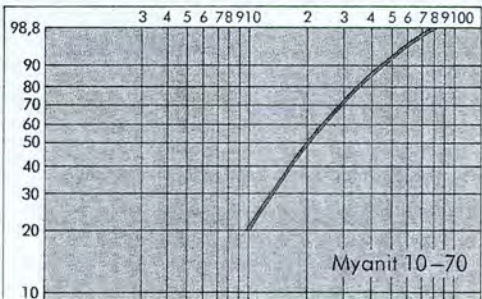
Method of analysis: Alpine Air-jet sieve

| Particle size | Weight per cent through |
|---------------|-------------------------|
| 80 microns    | 99                      |
| 70 microns    | 98                      |
| 63 microns    | 97                      |
| 50 microns    | 94                      |
| 30 microns    | 80                      |
| 20 microns    | 66                      |
| 10 microns    | 44                      |



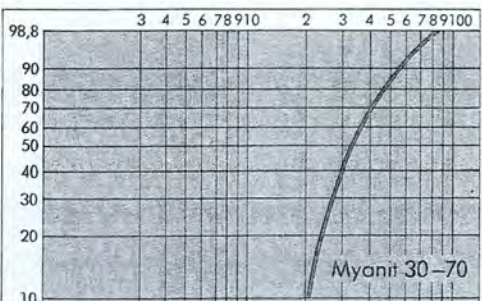
Method of analysis: Alpine Air-jet sieve

| Particle size | Weight per cent through |
|---------------|-------------------------|
| 90 microns    | 99                      |
| 80 microns    | 98                      |
| 70 microns    | 97                      |
| 63 microns    | 95                      |
| 50 microns    | 91                      |
| 30 microns    | 74                      |
| 20 microns    | 60                      |
| 10 microns    | 38                      |



Method of analysis: Alpine Air-jet sieve

| Particle size | Weight per cent through |
|---------------|-------------------------|
| 80 microns    | 99                      |
| 70 microns    | 98                      |
| 63 microns    | 97                      |
| 50 microns    | 93                      |
| 30 microns    | 74                      |
| 20 microns    | 52                      |
| 10 microns    | 20                      |



Method of analysis: Alpine Air-jet sieve

| Particle size | Weight per cent through |
|---------------|-------------------------|
| 90 microns    | 99                      |
| 70 microns    | 96                      |
| 63 microns    | 94                      |
| 50 microns    | 85                      |
| 30 microns    | 43                      |
| 20 microns    | 10                      |



# Colour codes and micro pictures



## Myanit 0-10

Some fields of application:  
Plastics, paints, rubber compounds, adhesives, putty and jointing compounds.



Magnified 100 times



Magnified 500 times



## Myanit 0-30

Some fields of application:  
Plastics, paints, rubber compounds, adhesives, putty and jointing compounds.



Magnified 100 times



Magnified 500 times



## Myanit 0-70

Some fields of application:  
Plastics, paints, adhesives, putty, plasters, jointing compounds, carpet foam and cleaning compositions.



Magnified 100 times



Magnified 500 times



## Myanit 0-80

Some fields of application:  
Plastics, paints, adhesives, putty, plasters, jointing compounds, carpet foam and cleaning compositions.



Magnified 100 times



Magnified 500 times



## Myanit 10-70

Some fields of application:  
Plastics, paints, adhesives, putty, plasters, jointing compounds, carpet foam and cleaning compositions.



Magnified 100 times



Magnified 500 times



## Myanit 30-70

Some fields of application:  
Plastics, paints, adhesives, putty, jointing compounds and cleaning compositions.



Magnified 100 times



Magnified 500 times

 Ernström Mineral ab

Ribbingsgatan 11, S-703 63 ÖREBRO, SWEDEN.  
Telephone Int. +4619 124500, Telex: 73395.



**Myanit<sup>®</sup>**

Myanit is a dolomite filler, produced in many different grades by Ernström Mineral ab. The raw material is a very pure and white crystalline dolomite,  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ . Quarried from an underground mine at our plant, Björkaverken, Glanshammar, Sweden.

# Chemical analysis

Mineral: Dolomite = Calcium Magnesium Carbonate, CaMg (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

|  |          |                                      |
|--|----------|--------------------------------------|
| Ca 21,0 % (CaO 29,4 %, CaCO <sub>3</sub> 52,5 %)   | Fe 0,3 % | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,4 % |
| Mg 12,6 % (MgO 21,0 %, MgCO <sub>3</sub> 43,9 %)   | Al 0,2 % | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,3 % |
| Si 1,3 % (SiO <sub>2</sub> 2,9 %; Less than 0,5 % as free crystalline SiO <sub>2</sub> ) |          |                                      |
| Loss on ignition 44,8 %  |          |                                      |

## Technical data

|  |                        |  |         |
|--|------------------------|--|---------|
| Structure:                             | Crystalline            | Soluble in water (ISO/R787/III):                       | 0,1 %   |
| Crystalline form:                      | Hexagonal, rhombic     | Insoluble in HCl (DIN 55919):                          | 4–5 %   |
| Density (DIN 53193):                   | 2,85 g/cm <sup>3</sup> | Moisture (DIN 53198):                                  | <0,3 %  |
| Refractice index (Abbe refractometer): | 1,6                    | Bulk density: g/cm <sup>3</sup>                        | 1,2–1,6 |
| pH (DIN 53200):                        | 9,5–10,0               | Bulk density compacted (DIN 53194) g/cm <sup>3</sup> : | 1,5–2,0 |

Packing, delivery:

Paper bags, bigbags and bulk

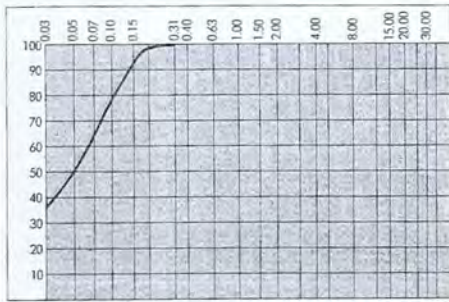
The information is given as a guide to the consumer; results are given without guarantee.

## Applications

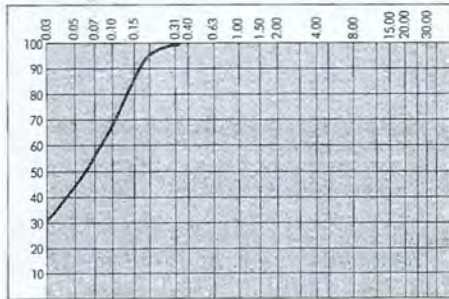
The most frequent uses are:

|                      | E | C | L | B | A | D |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| Plastics             | • | • | • |   |   |   |
| Paints               | • | • | • | • |   |   |
| Putties              | • | • | • |   |   |   |
| Plasters, renderings | • | • | • | • |   |   |
| Jointing compounds   | • | • | • |   |   |   |
| Glass wool           |   |   |   | • | • | • |
| Floor coverings      | • | • | • | • | • | • |
| Animal feed          | • | • | • | • | • |   |
| Artificial marble    | • | • | • | • | • |   |

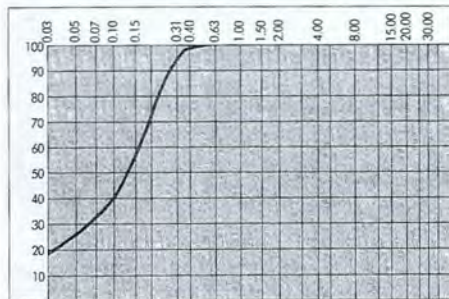
# Screening curves and micro pictures



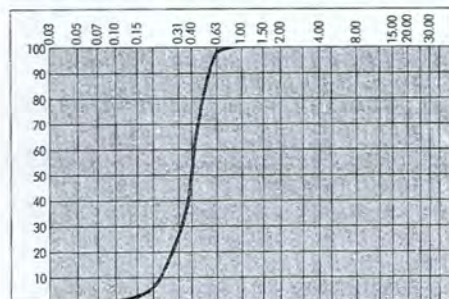
Myanit E  
0-250 micron



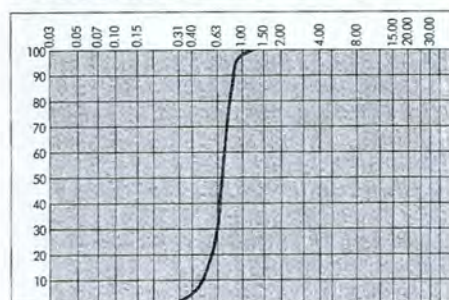
Myanit C  
0-300 micron



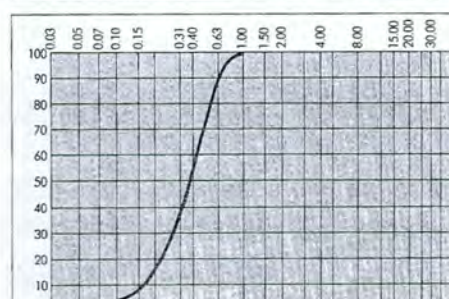
Myanit L  
0-400 micron



Myanit B  
200-600 micron



Myanit A  
300-1000 micron



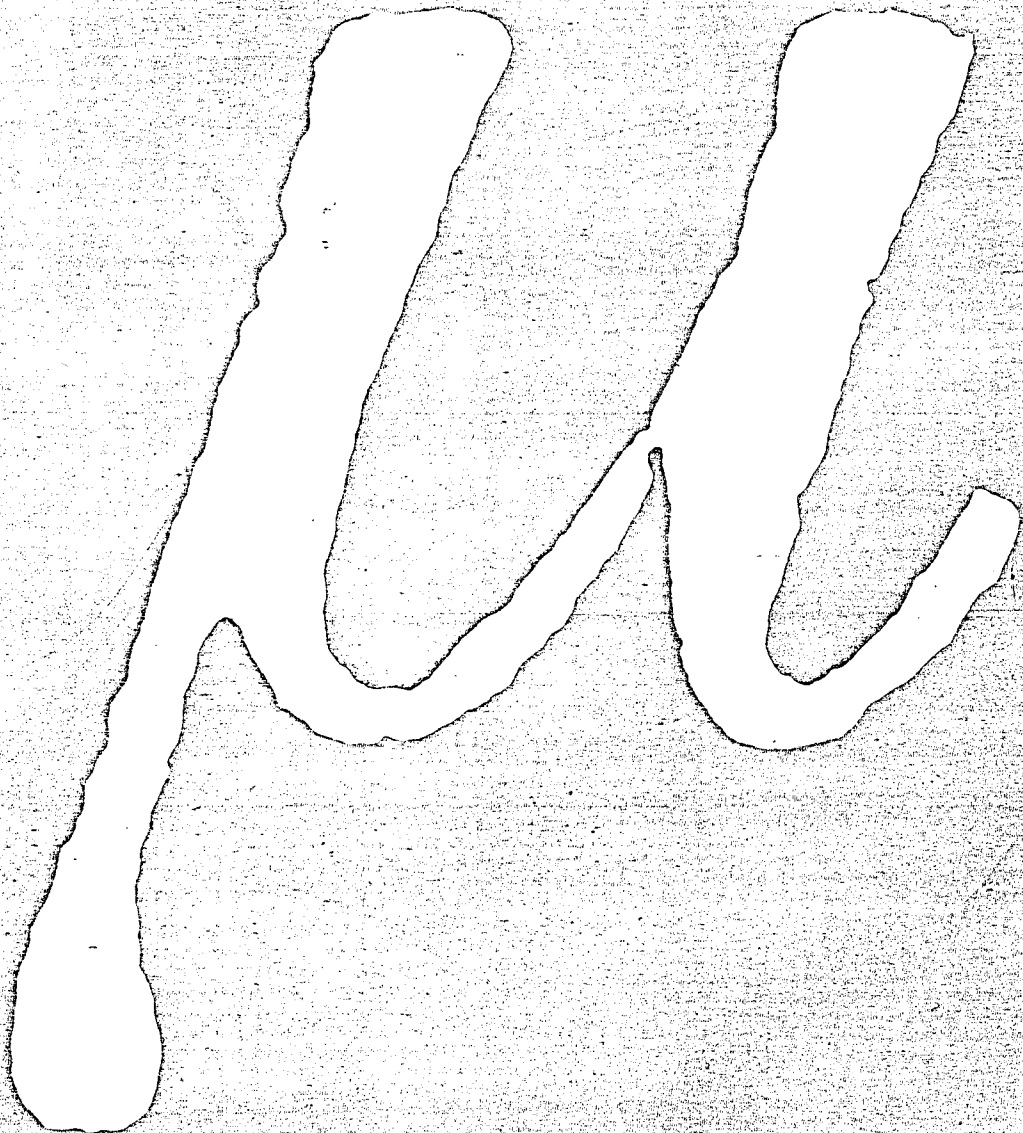
Myanit D  
100-1000 micron



Magnified 5 times

**Miyani**  
DOLOMITFILLER

0-10

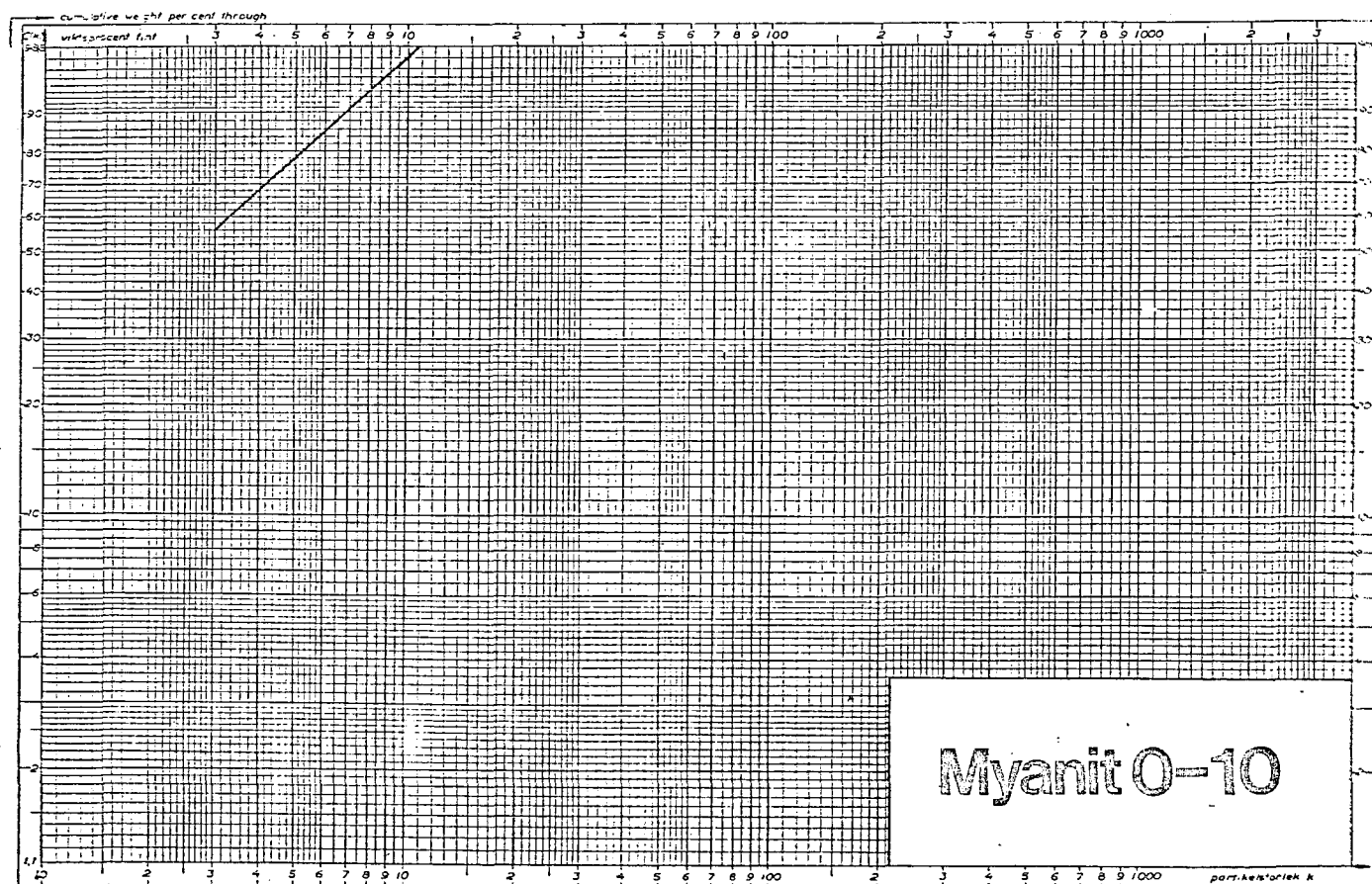


|                        |        |   |
|------------------------|--------|---|
| Ca                     | 21,0 % | (CaO 29,4% , CaCO <sub>3</sub> 52,5% )                                      |
| Mg                     | 12,6 % | (MgO 21,0% , MgCO <sub>3</sub> 43,9% )                                      |
| Si                     | 1,3 %  | (SiO <sub>2</sub> 2,9% ) (Mindre än 0,5%<br>som fri kristallin kiseldioxid) |
| Fe                     | 0,3 %  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,4%   |
| Al                     | 0,2 %  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,3%   |
| Mn                     | 0,06 % | MnO <sub>2</sub> 0,1%   |
| P                      | <0,01% |   |
| Glödningsförlust 44,8% |        |   |

## Siktanalys

| Analysmetod:<br>Partikelstorlek | Andreasens pipettmetod<br>Myanit 0-10<br>pass.vikts % |
|---------------------------------|---|
| 20 μm                           | 100   |
| 10 μm                           | 98  |
| 5 μm                            | 78  |
| 3 μm                            | 56  |
|                                 |   |
|                                 |   |
|                                 |   |
|                                 |   |

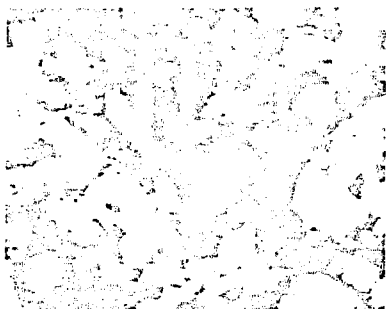
## Siktdiagram



## Kalkreflikter



100 ggr förstoring



2000 ggr förstoring

## Tekniska data

|  |  |       |
|--|--|-------|
| Mineral:   | Dolomit, Kalciummagnesiumkarbonat $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ |       |
| Struktur:  | Kristallin   |       |
| Kristallform:  | Hexagonal, romboedrisk   |       |
| Densitet (Din 53193):                                    | 2,85 g/cm <sup>3</sup>   |       |
| Skrymdensitet:   | 0,7 g/cm <sup>3</sup>  |       |
| Stampvolym (Din 53194):                                  | 1,1 g/cm <sup>3</sup>  |       |
| Hårdhet (Mohs skala):                                    | 3–4  |       |
| Brytningsindex (Abberrefraktometer):                     | 1,6  |       |
| Vithet (Elrepho Zeiss Filter):                           | FMX (röd)  | 94,9% |
|  | FMY (grön)   | 94,8% |
|  | FMZ (blå)  | 93,1% |
| Specifik yta (Permaran):                                 | 3,8 m <sup>2</sup> /cm <sup>3</sup>                            |       |
| Specifik yta (BET-metoden):                              | 5,7 m <sup>2</sup> /g  |       |
| Oljetal (Din 53199) (g olja/100 g filler):               | 23   |       |
| DOP-tal (g DOP/100 g filler):                            | 35   |       |
| Vattental (g avjoniserat H <sub>2</sub> O/100 g filler): | 36   |       |
| pH (Din 53200):  | 9,5–10,0   |       |
| Löslighet i H <sub>2</sub> O (ISO/R 787/III):            | 0,1%   |       |
| Olösligt i HCl (Din 55919):                              | 5 %  |       |
| Fuktighet (Din 53198):                                   | <0,3%  |       |

## Användningsområden

Färg  
Plast  
Gummi  
Lim  
Spackel  
Tätningemedel

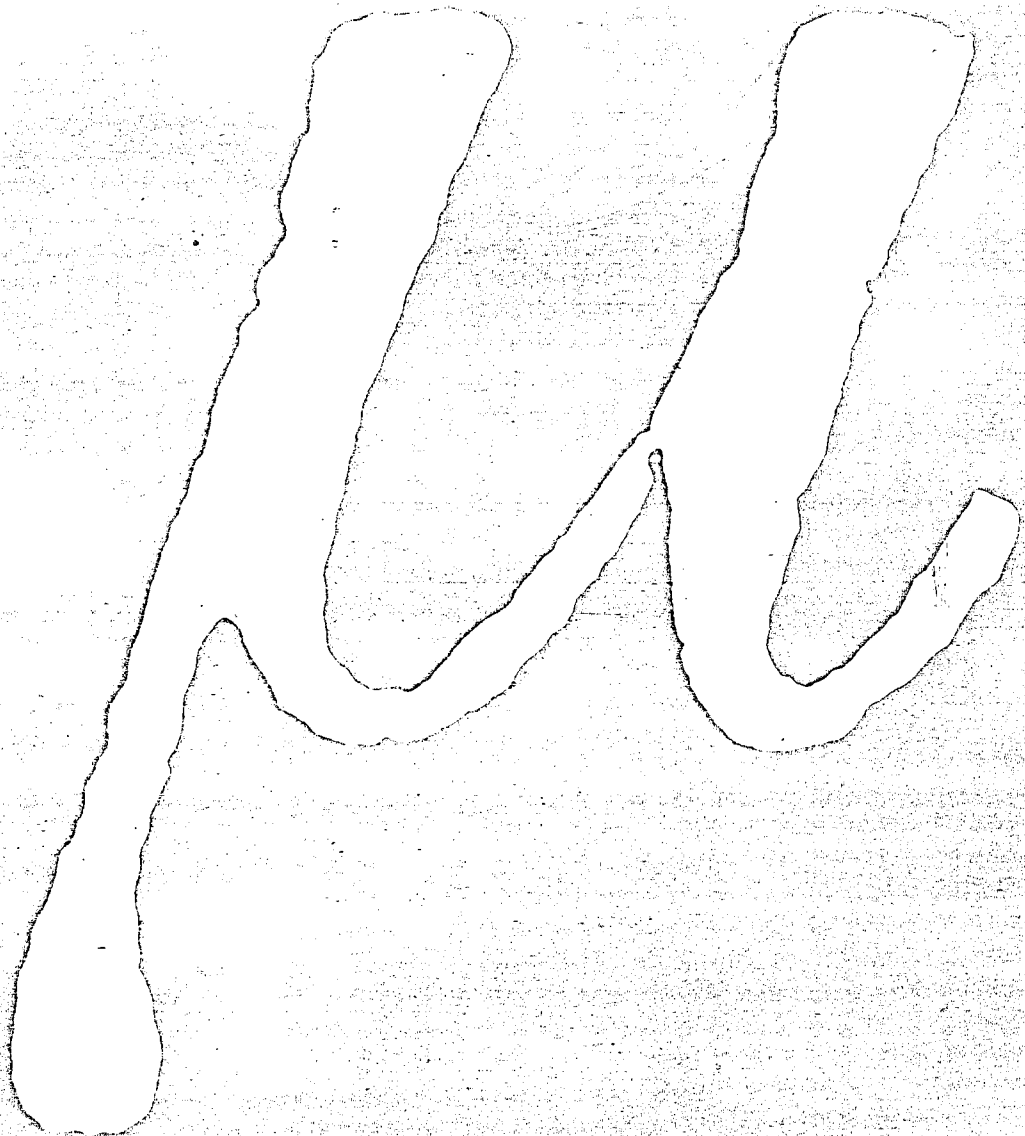
## Förpackning, leverans

Säck: 40 kg 3-blads papperssäckar i ventilutförande  
Lösvikt: Bulkbit *10 kg*

Samtliga tekniska data är medelvärden avsedda att vara till hjälp för förbrukaren. Lämnas utan förbindelse.

Alvanti  
DOLOMITI ALVANTI

0-70





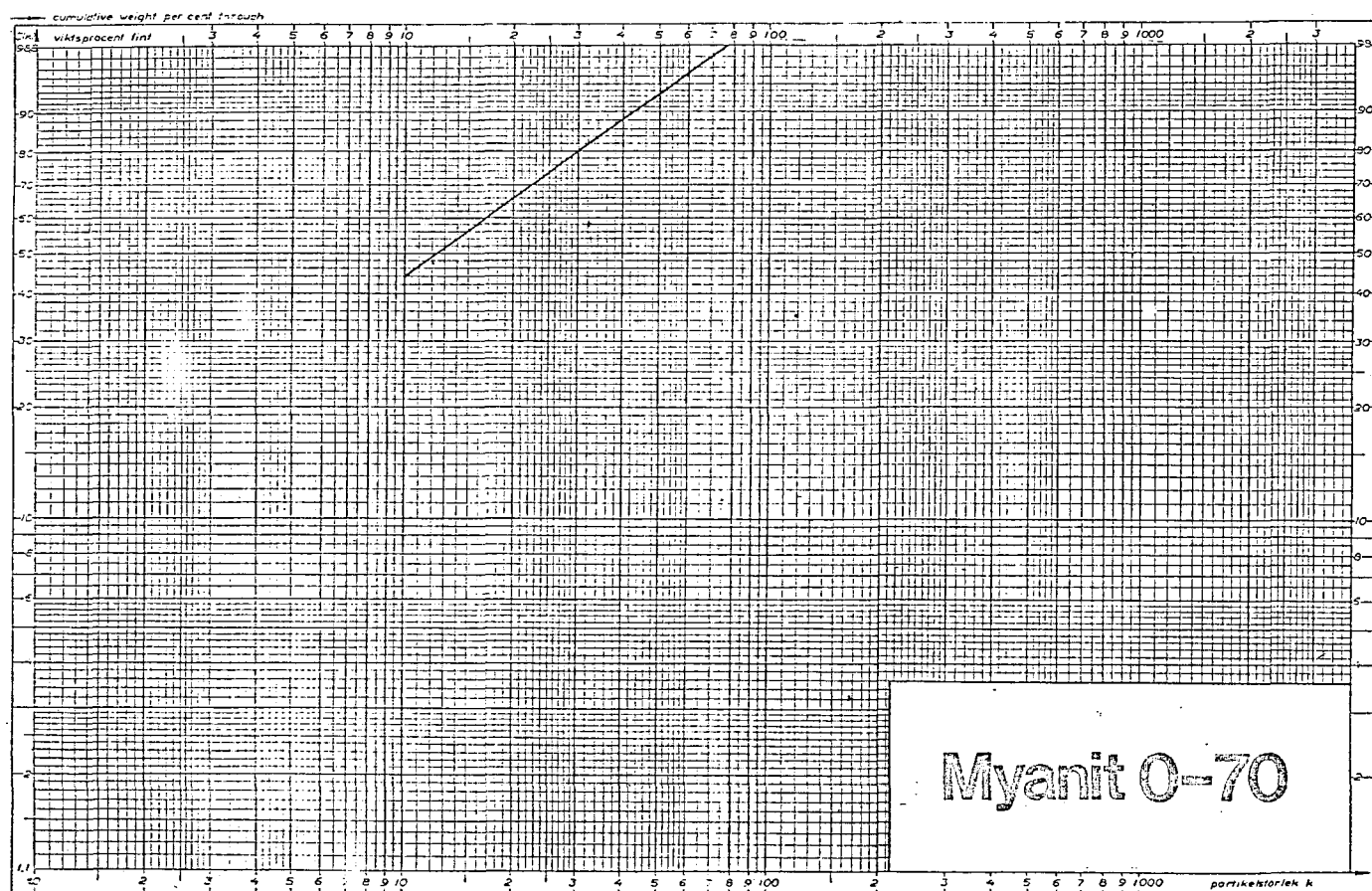
Mineral: Dolomit, Kalciummagnesiumkarbonat  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

|                        |        |   |
|------------------------|--------|---|
| Ca                     | 21,0 % | (CaO 29,4% , $\text{CaCO}_3$ 52,5% )  |
| Mg                     | 12,6 % | (MgO 21,0% , $\text{MgCO}_3$ 43,8% )  |
| Si                     | 1,3 %  | ( $\text{SiO}_2$ 2,9% ) (Ålindro än 0,5%<br>som fri kristallin kiseldioxid) |
| Fe                     | 0,3 %  | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 0,4%  |
| Al                     | 0,2 %  | $\text{Al}_2\text{O}_3$ 0,3%  |
| Mn                     | 0,06 % | $\text{MnO}_2$ 0,1%   |
| P                      | <0,01% |   |
| Glödningsförlust 44,8% |        |   |

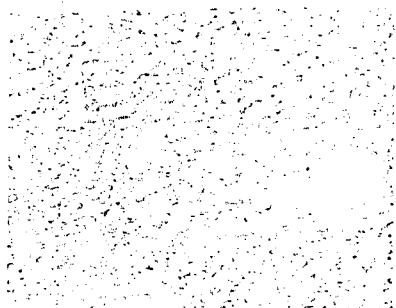
## Siktanalys

| Analysmetod:<br>Partikelstorlek | Alpine luftstrålesiktning<br>Myanit 0-70<br>pass.vikts % |
|---------------------------------|--|
| 80 $\mu\text{m}$                | 99   |
| 70 $\mu\text{m}$                | 98   |
| 63 $\mu\text{m}$                | 97   |
| 50 $\mu\text{m}$                | 94   |
| 30 $\mu\text{m}$                | 80   |
| 20 $\mu\text{m}$                | 66   |
| 10 $\mu\text{m}$                | 44   |

## Siktogram



Myanit 0-70



100 ggr förstoring



1000 ggr förstoring

## Tekniska data

|  |  |       |
|--|--|-------|
| Mineral:   | Dolomit, Kalciummagnesiumkarbonat $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ |       |
| Struktur:  | Kristallin   |       |
| Kristallform:  | Hexagonal, romboedrisk   |       |
| Densitet (Din 53193):                                    | 2,85 g/cm <sup>3</sup>   |       |
| Skrymdensitet:   | 1,0 g/cm <sup>3</sup>  |       |
| Stampvolym (Din 53194):                                  | 1,5 g/cm <sup>3</sup>  |       |
| Hårdhet (Mohs skala):                                    | 3–4  |       |
| Brytningsindex (Abberrefraktometer):                     | 1,6  |       |
| Vithet (Elrepho Zeiss Filter):                           | FMX (röd)  | 93,7% |
|  | FMY (grön)   | 93,5% |
|  | FMZ (blå)  | 91,2% |
| Specifik yta (Permaran):                                 | 1,5 m <sup>2</sup> /cm <sup>3</sup>                            |       |
| Specifik yta (BET-metoden):                              | 2,2 m <sup>2</sup> /g  |       |
| Oljetal (Din 53199) (g olja/100 g filler):               | 14   |       |
| DOP-tal (g DOP/100 g filler):                            | 23   |       |
| Vattental (g avjoniserat H <sub>2</sub> O/100 g filler): | 25   |       |
| pH (Din 53200):  | 9,5–10,0   |       |
| Löslighet i H <sub>2</sub> O (ISO/R 787/III):            | 0,1%   |       |
| Olösligt i HCl (Din 55919):                              | 4 %  |       |
| Fuktighet (Din 53198):                                   | <0,3%  |       |

## Användningsområden

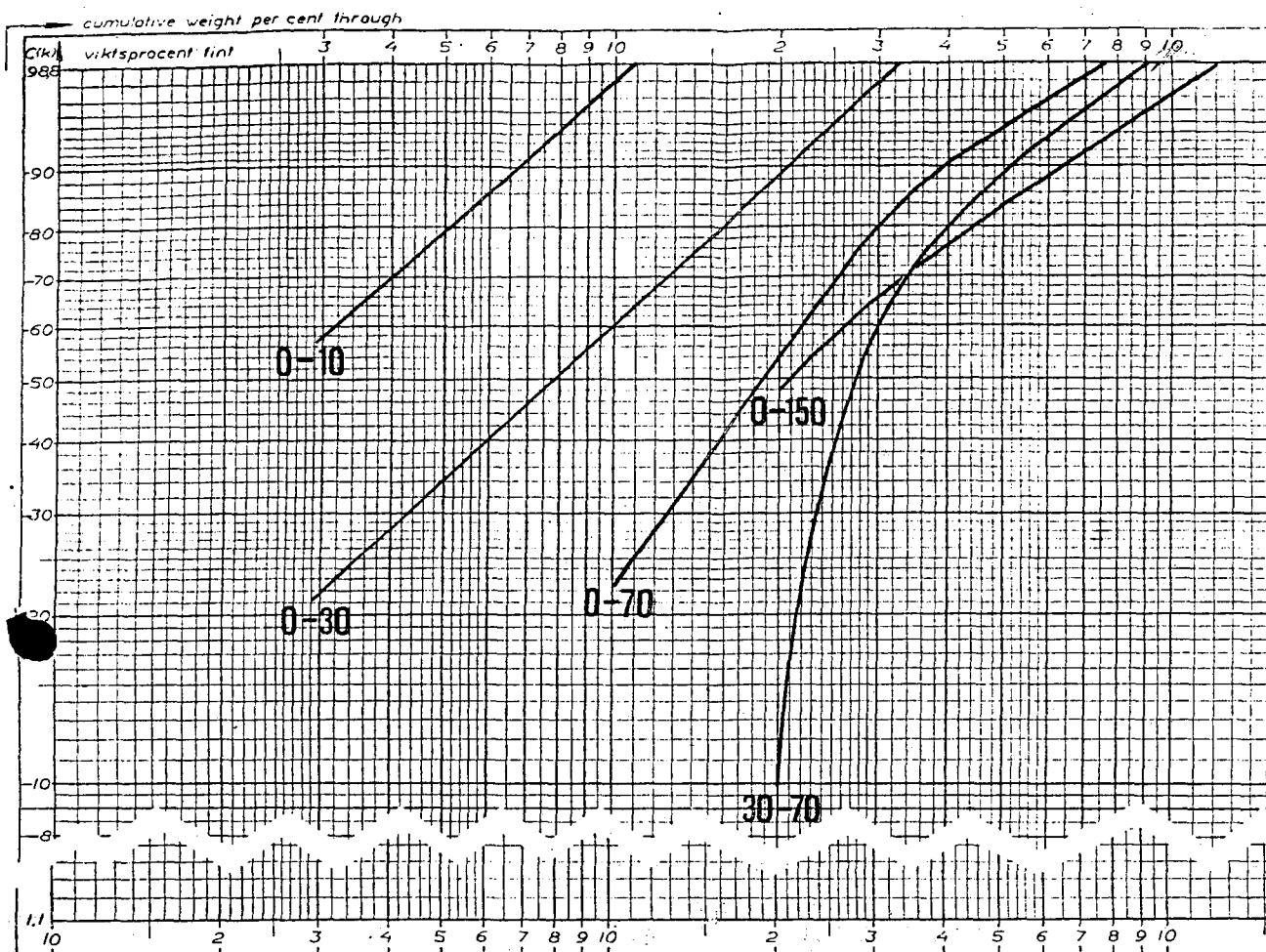
Färg  
Plast  
Lim  
Spackel  
Puts  
Tättningsmedel  
Mattskum  
Rengöringsmedel

## Förpackning, leverans

Säck: 40 kg 3-blads papperssäckar i ventilutförande  
Lösvikt: Bulkbil

Samtliga tekniska data är medelvärden avsedda att vara till hjälp för förbrukaren. Lämnas utan förbindelse.

## Siktdiagram



Royal Institute of Technology Mineral Dressing Laboratory Stockholm 1950

## Siktanalys

| Analysmetod: | ANDREASENS PPM |                      | ALPINE-SIKTNING      |                      |                       |                       |
|--------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
|              | Kornstorlek    | 0-10<br>pass.vikts % | 0-30<br>pass.vikts % | 0-70<br>pass.vikts % | 30-70<br>pass.vikts % | 0-150<br>pass.vikts % |
| 125 µ        |                |                      |                      |                      |                       | 99                    |
| 100 µ        |                |                      |                      |                      |                       | 97                    |
| 70 µ         |                |                      | 98                   | 96                   |                       | 92                    |
| 63 µ         |                |                      | 97                   | 95                   |                       | 90                    |
| 50 µ         |                |                      | 94                   | 89                   |                       | 84                    |
| 30 µ         |                | 98                   | 80                   | 60                   |                       | 66                    |
| 20 µ         |                | 89                   | 54                   | 10                   |                       | 48                    |
| 10 µ         | 98             | 60                   | 22                   |                      |                       |                       |
| 5 µ          | 80             | 34                   |                      |                      |                       |                       |
| 3 µ          | 58             | 22                   |                      |                      |                       |                       |

## Kemisk analys Attest nr 167 K. 7/5 1969 (prov MB 11/3 KC) Glasforskningsinstitutet Växjö

|  |   |
|--|---|
| Kalk CaO                                     | 29,70 % (CaCO <sub>3</sub> 53,0 %) (56,0 %)                             |
| Magnesia MgO                                 | 20,80 % (MgCO <sub>3</sub> 43,5 %) (45,0 %)                             |
| Kiselsyra SiO <sub>2</sub>                   | 2,90 % (Fri SiO <sub>2</sub> som kvartspartiklar < 5 µ mindre än 0,5 %) |
| Järnoxid Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>      | 0,41 %  |
| Aluminiumoxid Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,23 %  |
| Manganoxid MnO                               | 0,17 %  |
| Fosforsyra P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>     | 0,03 %  |
| Svavel S                                     | 0,01 %  |
| Glödningsförlust                             | 44,80 %   |

# Fysikaliska data

| Egenskap  | Analysmetod   | Myanit<br>0—10   | Myanit<br>0—30               | Myanit<br>0—70               | Myanit<br>30—70              | Myanit<br>0—150              |
|---|---|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Vithet i %<br>av BaSO <sub>4</sub>                      | Vithetsmätningar<br>utförda med<br>Elrepho Zeiss Filter   | R457<br>93,5<br>FMX (röd)<br>94,9<br>FMY (grön)<br>94,8<br>FMZ (blå)<br>93,1 | 91,9<br>93,6<br>93,4<br>91,5 | 91,6<br>93,7<br>93,5<br>91,2 | 88,5<br>91,5<br>91,2<br>88,2 | 86,4<br>89,0<br>88,7<br>86,5 |
| Spec. yta<br>cm <sup>2</sup> /cm <sup>3</sup>           | Bestämning av spec. ytan utförd<br>med PERMARAN-metoden, som<br>bygger på Cozeny-Carmans<br>ekvation<br>$S = f_i(d,k,l) \cdot \frac{e^{3/2}}{1-e} \cdot \sqrt{\frac{dp}{dh}}$ | 43.000   | 27.000                       | 15.000                       | 4.000                        | 11.000                       |
| Brytningsindex  | Abberefraktometer   | ca 1.6   | ca 1.6                       | ca 1.6                       | ca 1.6                       | ca 1.6                       |
| pH-värde av 10 %<br>vattensuspension                    | Efter omröring i 30 min.  | 9—9,5  | 9—9,5                        | 9—9,5                        | 9—9,5                        | 9—9,5                        |
| Oljeabsorbtion<br>g olja/100 g fyll-<br>medel           | SIS 176105  | 20   | 18                           | 13                           | 20                           | 15                           |
| Specifik vikt<br>(Densitet)                             |   | 2.785  | 2.785                        | 2.785                        | 2.785                        | 2.785                        |
| Volymvikt<br>(Störtvolym)                               | Gram per ml   | 0,8  | 0,9                          | 1,1                          | 1,2                          | 1,1                          |
| Hårdhetsgrad  | Mohs skala  | 3,2—3,5  | 3,2—3,5                      | 3,2—3,5                      | 3,2—3,5                      | 3,2—3,5                      |
| Fuktighet   |   | < 0,3 %  | < 0,3 %                      | < 0,3 %                      | < 0,3 %                      | < 0,3 %                      |
| Olösligt i HCl  | Efter omrör. i konc. HCl i 30<br>min.   | 4 %  | 4 %                          | 4 %                          | 4 %                          | 4 %                          |
| Lösligt i 1 ‰ ättik-<br>syra                            | Efter omröring i 30 min.  | 0,13 g/<br>100 ml  | 0,13 g/<br>100 ml            | 0,13 g/<br>100 ml            | 0,13 g/<br>100 ml            | 0,13 g/<br>100 ml            |
| Lösligt i vatten  | 1 g/100 ml efter kokning i 5<br>min.  | 0,005 g/<br>100 ml   | 0,005 g/<br>100 ml           | 0,005 g/<br>100 ml           | 0,005 g/<br>100 ml           | 0,005 g/<br>100 ml           |
| Förpackning: 3-blads papperssäckar<br>i ventilutförande |   | 40 kg  | 40 kg                        | 40 kg                        | 40 kg                        | 40 kg                        |

Mikrofotografering utvisande kornform på genomsnittligt Myanitmaterial.



Förstoring ca 550 ggr.



Förstoring ca 2200 ggr.

# ARCTIC DOLOMITT S

## Kjemisk sammensetning:

| Sammensetning                  | X       | s       | Sporstoffer     |
|--------------------------------|---------|---------|-----------------|
| CaO                            | 31.1 %  | 0.6 %   | Hg < 0,03 mg/kg |
| MgO                            | 20.9 %  | 0.4 %   | Cd < 0,05 mg/kg |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.8 %   | 0.2 %   | Zn < 2.0 mg/kg  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.28 %  | 0.06 %  | Ni < 0.5 mg/kg  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.20 %  | 0.04 %  | Pb < 1.0 mg/kg  |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,02 %  | 0.005 % | As < 0.08 mg/kg |
| K <sub>2</sub> O               | 0,01 %  | 0,01 %  | Cr < 1.0 mg/kg  |
| MnO                            | 0.004 % | 0.001 % |                 |
| Na <sub>2</sub> O              | 0.004 % | 0.003 % |                 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.04 %  | 0.004 % |                 |
| LOI                            | 46.1 %  | 0.9 %   |                 |

De prosentvise verdiene av forbindelsene i dolomitt må betraktes som veiledende. Råmaterialet er et naturprodukt med variasjoner i forekomsten innenfor visse grenser. Målingene er gjort på røntgen-spektrograf. Sporstoffene er målt på atomabsorpsjon/ICP

De veiledende verdiene (X) vil ha et standard avvik (s) hvor ( X± 2s) angir grensene innenfor hvor 95 % av analyseresultatene vil finnes.

## Fysikalske egenskaper:

|               |                         |          |                       |
|---------------|-------------------------|----------|-----------------------|
| Struktur:     | Krystallinsk            | Hvithet: | 83.6-91.0 FMY (74 µm) |
| Densitet:     | 2.863 g/cm <sup>3</sup> | Hardhet: | 3.5-4 (Mohs skala)    |
| pH i løsning: | 10                      |          |                       |

| Gradering  | Karakteristisk sikteanalyse   | Leveringsalt.            |
|------------|---|--------------------------|
| 0 - 74 µm  | Se VHB 7.04.x   | Bulk og storekk          |
| 0 - 150 µm | Se VHB 7.05.x   | Bulk , storekk           |
| 0 - 300 µm | Se VHB 7.06.x   | Bulk, storekk og småsekk |
| 150/300 µm | Se VHB 7.07.x   | Småsekk                  |
| 0-2 mm     | 97-99 % < 2.0 mm<br>86-96 % < 1.0 mm<br>60-90 % < 0.5 mm<br>25-48 % < 0.25 mm<br>10-15 % < 0.125 mm | Bulk                     |
| 0.2-2 mm   | 93-99 % < 2.0 mm<br>81-92 % < 1.0 mm<br>50-67 % < 0.5 mm<br>8-21 % < 0.25 mm<br>2-13 % < 0.125 mm   | Bulk                     |

I tillegg kan det leveres stykkstein i følgende graderinger: 0-80 mm, 15-80 mm og 30-80

## ARCTIC DOLOMITE SH

### Chemical Composition:

| Compound                         | Mean  | max  | min   | Trace elements  |
|----------------------------------|-------|------|-------|---|
| CaO %                            | 32.4  | 33.4 | 31.4  | Hg < 0,03 mg/kg<br>Cd < 0,05 mg/kg<br>Zn < 2.0 mg/kg<br>Ni < 0.5 mg/kg<br>Pb < 1.0 mg/kg<br>As < 0.08 mg/kg<br>Cr < 1 mg/kg |
| MgO %                            | 20.5  | 21.7 | 19.7  |   |
| SiO <sub>2</sub> %               | 0.44  | 1.04 | 0.02  |   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | 0.10  | 0.2  | 0.003 |   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | 0.06  | 0.18 | 0.04  |   |
| TiO <sub>2</sub> %               | 0.005 | 0.2  | 0.003 |   |
| K <sub>2</sub> O %               | 0.007 | 0.02 | 0.003 |   |
| MnO %                            | 0.004 | 0.05 | 0.003 |   |
| Na <sub>2</sub> O %              | 0.02  | 0.03 | 0.02  |   |
| LOI %                            | 46.6  | 46.8 | 46.2  |   |

The percentage value in dolomite is only guiding. The rawmaterial is a product of nature with variation in the occurrence within certain limits (max and min.). The measurements has been done with a XRF and the traceelements is measured by AA/ICP

### Physical properties:

The following physical properties is general for Arctic dolomite SH

|   |  |
|---|--|
| <b>Structure:</b> Crystalline<br><b>Spec. gravity:</b> 2.86 g/cm <sup>3</sup> .<br><b>Colour:</b> white | <b>Whiteness:</b> 91.3-95.4 FMY (74 μm)<br><b>Hardness:</b> 3.5-4 (Mohs scale)<br><b>pH in water:</b> 9.4-10.2 |
|---|--|

Arctic dolomite SH is produced in the following sizes.(Other sizes can be produced on special order.)

| Size      | Characteristic size distribution   | Delivery |
|-----------|--|----------|
| 0.2-2 mm  | 1-2 % > 2.0 mm<br>10-18 % > 1.0 mm<br>33-51 % > 0.5 mm<br>93-88 % > 0.25 mm<br>1-2 % < 0.15 mm | Bulk     |
| 0 - 2 mm  | 0.5-3.0 % > 2.0 mm<br>6.4-11.9 % > 1.0 mm<br>13.5-20.5 % > 0.15 mm                             | Bulk     |
| 2-15 mm   |  | Bulk     |
| 15-120 mm |  | Bulk     |

**Producer:** Franzefoss Bruk AS, division Ballangen



**PAINT APPLICATION GUIDE**

|   | Emulsion paints                 | Textured paints                 | Masonry paints                  | Flat wall paints                | Gloss paints                    | Undercoats                      | Primers                         | Bituminous systems | Flooring                        | Roadline                        |
|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Microdol Super<br>Extra<br>1<br>325<br>200<br>100<br>80/270<br>40/200 | X<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O | O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O | O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O | X<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O | O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O | X<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O | O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O |                    | X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X | X<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O |
| Micro-Talc A.T. Extra<br>Micro-Talc A.T. 1                            | O<br>O                          |                                 | O<br>O                          | O<br>O                          |                                 | O<br>X<br>O<br>O                | O<br>O                          | O                  | X                               |                                 |
| Talc FWXO   |                                 |                                 |                                 |                                 |                                 |                                 | X                               | O                  |                                 |                                 |
| Micro-Talc I.T. Extra   | O                               |                                 | O                               | O                               |                                 | X                               | X                               |                    |                                 |                                 |
| Micro-Mica W 1<br>W 160   | O<br>X                          |                                 | O<br>X                          |                                 |                                 | X                               | O<br>X                          | O<br>O             |                                 |                                 |

**PLASTICS APPLICATION GUIDE**

|   | Plasticised PVC                 | Rigid PVC | Polyolefines | Nylon  | ABS | Other thermo-plastics <sup>1)</sup> | PUR duroplastics | UP + EP                         |                                 | Powder coatings                 |
|---|---------------------------------|-----------|--------------|--------|-----|-------------------------------------|------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|   |                                 |           |              |        |     |                                     |                  | Castings                        | Glassfiber-reinforced           |                                 |
| Microdol Super<br>Extra<br>1<br>325<br>200<br>100<br>80/270<br>40/200 | X<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O | X<br>X    |              | X<br>X | O   | X                                   |                  | O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O | O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O | X<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O<br>O |
| Micro-Talc A.T. Extra<br>Micro-Talc A.T. 1                            |                                 | O<br>X    | O<br>X       |        |     | O<br>X                              | O                | X<br>O                          | O<br>O                          | X                               |
| Talc FWXO   |                                 | X         | O            |        |     | O                                   |                  | O                               |                                 |                                 |
| Micro-Talc I.T. Extra   |                                 | O         | O            | O      |     | O                                   | O                |                                 | O                               | X                               |
| Micro-Mica W 1<br>W 160   |                                 | X         | X<br>X       | X<br>O |     |                                     |                  | X<br>X                          |                                 |                                 |

O = recommended grade  
X = suitable grade

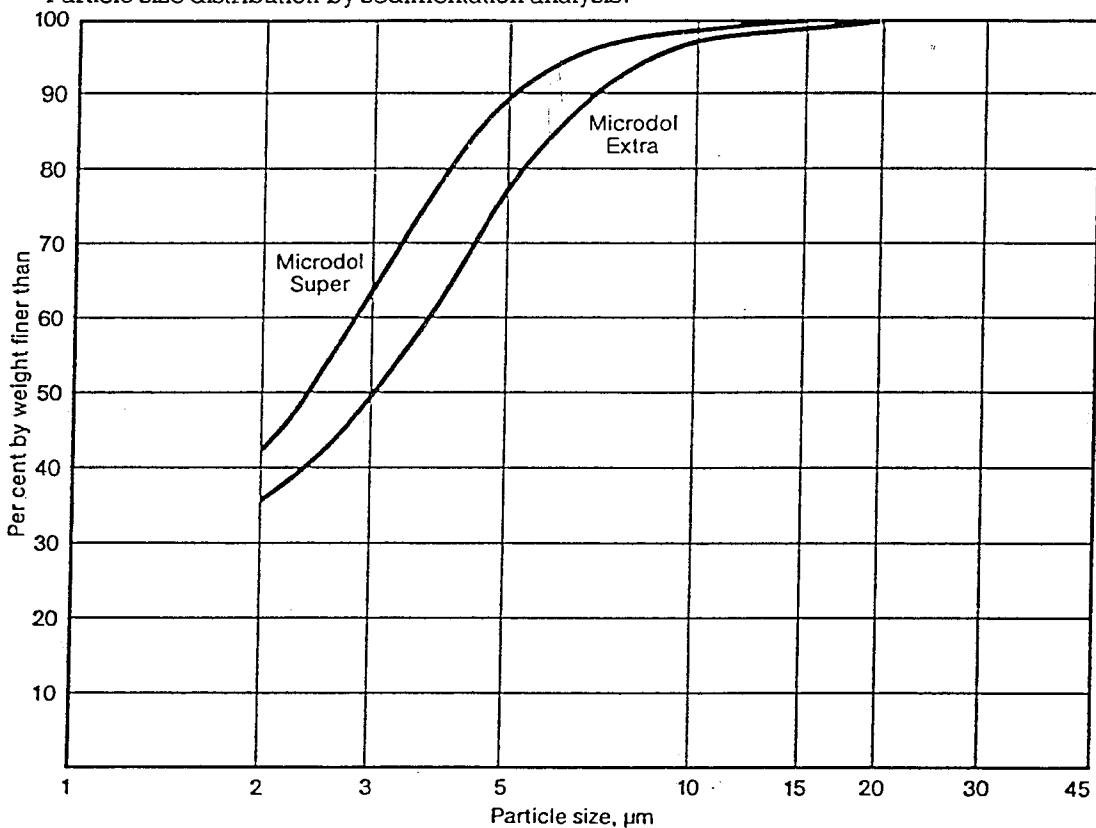
<sup>1)</sup> PUR, POM, PPO



**MICRODOL SUPER and MICRODOL EXTRA**

Average technical data

Particle size distribution by sedimentation analysis:



|         | Microdol Super | Microdol Extra |
|---------|----------------|----------------|
| < 20 μm |                | 100%           |
| < 15 μm | 100%           |                |
| < 10 μm | 99%            | 98%            |
| < 5 μm  | 90%            | 77%            |
| < 3 μm  | 63%            | 50%            |
| < 2 μm  | 42%            | 36%            |



**MICRODOL SUPER and MICRODOL EXTRA**

## Chemical analysis:

|                                | Microdol Super | Microdol Extra |
|--------------------------------|----------------|----------------|
| Insoluble in HCl 1:3           | 0,40%          |                |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,03%          |                |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,04%          |                |
| CaO                            | 30,31%         |                |
| MgO                            | 21,71%         |                |
| CO <sub>2</sub>                | 47,51%         |                |
| Matter volatile                | < 0,3%         |                |

## Physical data:

|   | Microdol Super         | Microdol Extra         |
|---|------------------------|------------------------|
| Specific surface, N-ads. m <sup>2</sup> /g                  | 4,6                    | 3,9                    |
| Whiteness, tristimulus filter                               |                        |                        |
| amber FMX/C, %  | 95,0                   | 95,0                   |
| green FMY/C, %  | 95,0                   | 95,0                   |
| blue FMZ/C, %   | 94,5                   | 94,5                   |
| Infrared reflexion, %                                       | 92,5                   | 92,5                   |
| Oil absorption, g oil/100 g                                 | 18-19                  | 17-18                  |
| pH  | 10                     | 10                     |
| Matter soluble in water, %                                  | 0,15                   | 0,15                   |
| Refractive index  | 1,62                   | 1,62                   |
| Hardness  | 3,5                    | 3,5                    |
| Density, g/ml   | 2,85                   | 2,85                   |
| Tamped apparent density, g/ml                               | 0,81                   | 0,92                   |
| Tamped volume, ml/100 g                                     | 123                    | 109                    |
| Electric conductivity, ohm <sup>-1</sup> · cm <sup>-1</sup> | 9,5 · 10 <sup>-5</sup> | 9,4 · 10 <sup>-5</sup> |
| Specific resistivity, ohm · cm                              | 10500                  | 10600                  |

## Packaging and shipping:

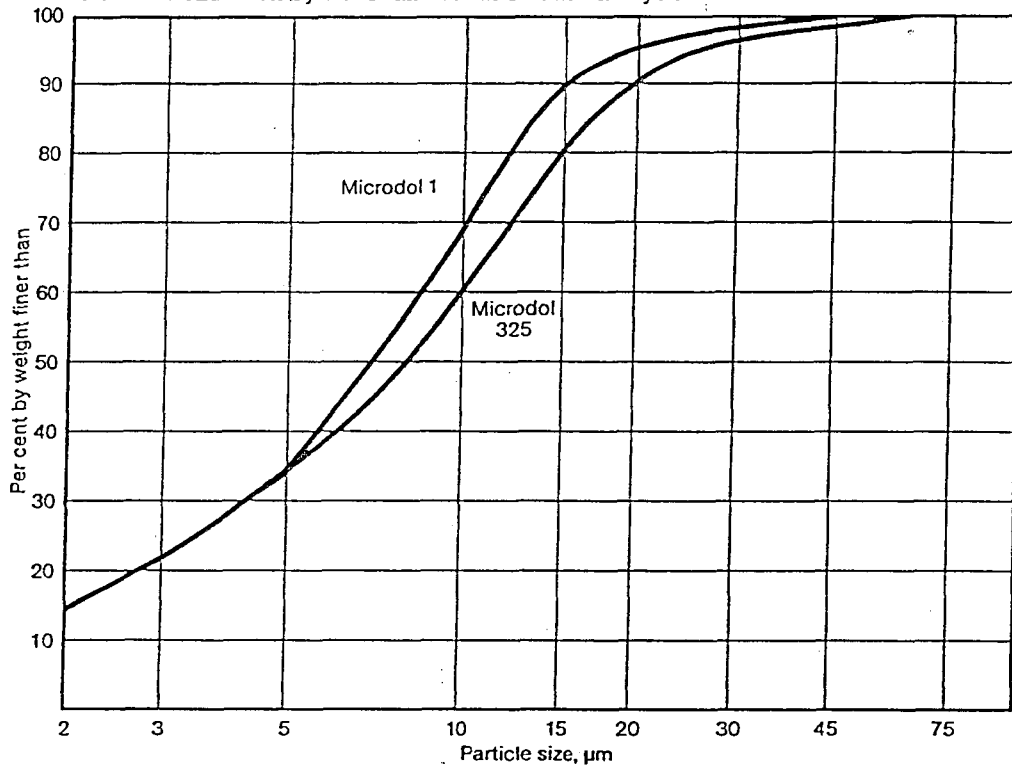
|  | Microdol Super | Microdol Extra |
|--|----------------|----------------|
| Delivered in multiply paperbags on one-way pallets<br>1100 x 1100 mm, with shrink-on cover,<br>net weight of each pallet, in kilos | 1200           | 1200           |



**MICRODOL 1 and MICRODOL 325**

Average technical data

Particle size distribution by sieve- and sedimentation analysis:



|         | Microdol 1 | Microdol 325 |
|---------|------------|--------------|
| < 63 μm | 100%       | 100%         |
| < 45 μm | 100%       | 99%          |
| < 30 μm | 99%        | 97%          |
| < 20 μm | 96%        | 90%          |
| < 10 μm | 69%        | 60%          |
| < 5 μm  | 34%        | 34%          |
| < 3 μm  | 23%        | 23%          |
| < 2 μm  | 15%        | 15%          |



A/S NORWEGIAN TALC

Postbox 744, N-5001 Bergen

**MICRODOL I and MICRODOL 325**

Chemical analysis:

|                                | Microdol I | Microdol 325 |
|--------------------------------|------------|--------------|
| Insoluble in HCl 1:3           | 0,6 %      | 0,9 %        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,10%      | 0,10%        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,06%      | 0,06%        |
| CaO                            | 30,27%     | 30,27%       |
| MgO                            | 21,60%     | 21,60%       |
| CO <sub>2</sub>                | 47,37%     | 47,37%       |
| Matter volatile                | < 0,3%     | < 0,3%       |

Physical data:

|   | Microdol I             | Microdol 325           |
|---|------------------------|------------------------|
| Specific surface, N-ads. m <sup>2</sup> /g                  | 2,3                    | 2,1                    |
| Whiteness, tristimulus filter                               |                        |                        |
| amber FMX/C, %  | 94,5                   | 94,0                   |
| green FMY/C, %  | 94,5                   | 94,0                   |
| blue FMZ/C, %   | 94,0                   | 93,5                   |
| Infrared reflexion, %                                       | 92,0                   | 92,0                   |
| Oil absorption, g oil/100 g                                 | 14-15                  | 14-15                  |
| pH  | 10                     | 10                     |
| Matter soluble in water, %                                  | 0,12                   | 0,12                   |
| Refractive index  | 1,62                   | 1,62                   |
| Hardness  | 3,5                    | 3,5                    |
| Density, g/ml   | 2,85                   | 2,85                   |
| Tamped apparent density, g/ml                               | 1,21                   | 1,23                   |
| Tamped volume, ml/100 g                                     | 83                     | 81                     |
| Electric conductivity, ohm <sup>-1</sup> · cm <sup>-1</sup> | 9,2 · 10 <sup>-5</sup> | 8,0 · 10 <sup>-5</sup> |
| Specific resistivity, ohm · cm                              | 10900                  | 12500                  |

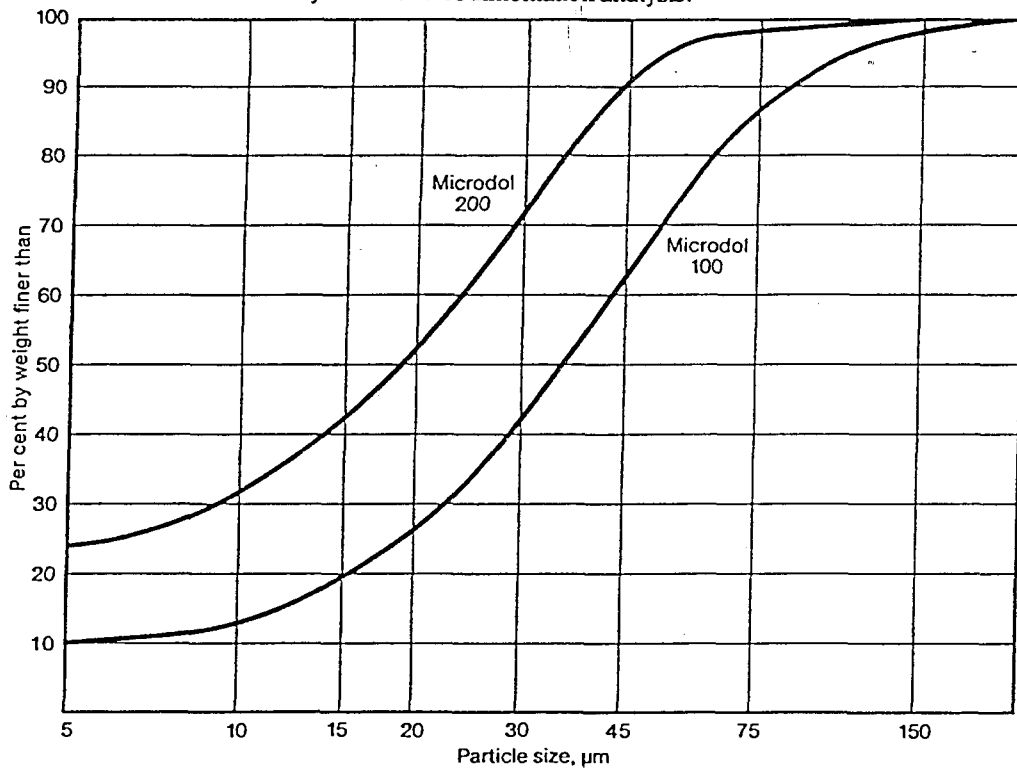
Packaging and shipping:

|  |      |      |
|--|------|------|
| Delivered in multiply paperbags on one-way pallets<br>1100 x 1100 mm, with shrink-on cover,<br>net weight of each pallet, in kilos | 1200 | 1200 |
|--|------|------|

**MICRODOL 200 and MICRODOL 100**

Average technical data

Particle size distribution by sieve- and sedimentation analysis:



|          | Microdol 200 | Microdol 100 |
|----------|--------------|--------------|
| < 354 μm |              | 100%         |
| < 150 μm | 100%         | 99%          |
| < 75 μm  | 99%          | 85%          |
| < 45 μm  | 91%          | 65%          |
| < 30 μm  | 71%          | 43%          |
| < 20 μm  | 55%          | 27%          |
| < 10 μm  | 34%          | 13%          |
| < 5 μm   | 23%          | 10%          |

**MICRODOL 200 and MICRODOL 100**

## Chemical analysis:

|                                | Microdol 200 | Microdol 100 |
|--------------------------------|--------------|--------------|
| Insoluble in HCl 1:3           |              | 0,9%         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |              | 0,1%         |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |              | 0,1%         |
| CaO                            |              | 30,2%        |
| MgO                            |              | 21,5%        |
| CO <sub>2</sub>                |              | 47,2%        |
| Matter volatile                |              | < 0,3%       |

## Physical data:

|   | Microdol 200           | Microdol 100           |
|---|------------------------|------------------------|
| Specific surface, N-ads. m <sup>2</sup> /g                  | 1,3                    |                        |
| Whiteness, tristimulus filter                               |                        |                        |
| amber FMX/C, %  | 92,0                   | 91,0                   |
| green FMY/C, %  | 92,0                   | 90,0                   |
| blue FMZ/C, %   | 91,5                   | 90,0                   |
| Infrared reflexion, %                                       | 91,0                   |                        |
| Oil absorption, g oil/100 g                                 | 12-13                  |                        |
| pH  | 10                     | 9,7                    |
| Matter soluble in water, %                                  | 0,12                   | 0,12                   |
| Refractive index  | 1,62                   | 1,62                   |
| Hardness  | 3,5                    | 3,5                    |
| Density, g/ml   | 2,85                   | 2,85                   |
| Tamped apparent density, g/ml                               | 1,47                   | 1,60                   |
| Tamped volume, ml/100 g                                     | 68                     | 63                     |
| Electric conductivity, ohm <sup>-1</sup> · cm <sup>-1</sup> | 7,0 · 10 <sup>-5</sup> | 7,2 · 10 <sup>-5</sup> |
| Specific resistivity, ohm · cm                              | 14300                  | 13900                  |

## Packaging and shipping:

|  |      |      |
|--|------|------|
| Delivered in multiply paperbags on one-way pallets<br>1100 x 1100 mm, with shrink-on cover,<br>net weight of each pallet, in kilos | 1200 | 1200 |
|--|------|------|

**MICRODOL 80/270 and MICRODOL 40/200**

## Chemical analysis:

|                                | Microdol 80/270 | Microdol 40/200 |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|
| Insoluble in HCl 1:3           |                 | 1,2%            |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |                 | 0,1%            |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |                 | 0,1%            |
| CaO                            |                 | 30,1%           |
| MgO                            |                 | 21,4%           |
| CO <sub>2</sub>                |                 | 47,1%           |
| Matter volatile                |                 | < 0,3%          |

## Physical data:

|   | Microdol 80/270        | Microdol 40/200        |
|---|------------------------|------------------------|
| Whiteness, tristimulus filter                               |                        |                        |
| amber FMX/C, %  | 89,0                   | 85,0                   |
| green FMY/C, %  | 89,0                   | 85,0                   |
| blue FMZ/C, %   | 88,0                   | 84,0                   |
| pH  | 9,7                    | 9,7                    |
| Matter soluble in water, %                                  | 0,12                   | 0,12                   |
| Refractive index  | 1,62                   | 1,62                   |
| Hardness  | 3                      | 3                      |
| Density, g/ml   | 2,85                   | 2,85                   |
| Tamped apparent density, g/ml                               | 1,60                   | 1,88                   |
| Tamped volume, ml/100 g                                     | 63                     | 53                     |
| Electric conductivity, ohm <sup>-1</sup> · cm <sup>-1</sup> | 7,9 · 10 <sup>-5</sup> | 5,3 · 10 <sup>-5</sup> |
| Specific resistivity, ohm · cm                              | 12700                  | 18900                  |

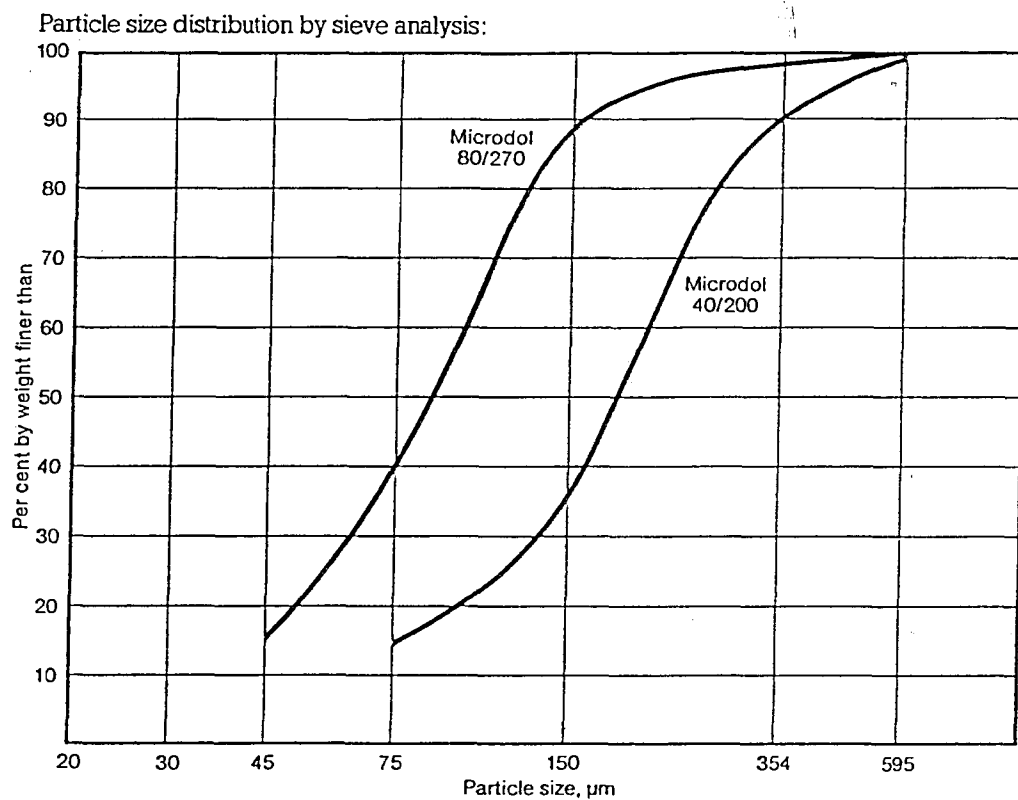
## Packaging and shipping:

|  |      |      |
|--|------|------|
| Delivered in multiply paperbags on one-way pallets<br>1100 x 1100 mm, with shrink-on cover,<br>net weight of each pallet, in kilos | 1200 | 1200 |
|--|------|------|



**MICRODOL 80/270 and MICRODOL 40/200**

Average technical data



|          | Microdol 80/270 | Microdol 40/200 |
|----------|-----------------|-----------------|
| < 595 μm | 100%            | 99,9%           |
| < 354 μm | 99%             | 90 %            |
| < 150 μm | 89%             | 38 %            |
| < 75 μm  | 43%             | 16 %            |
| < 45 μm  | 18%             |                 |

# NORWEGIAN TALC (HOLLAND) B.V.

SWEG 47 - 1031 HX AMSTERDAM  
 TELEPHONE 020-362222 (5 lines)  
 FAX 15016 nth nl



## MICRODOL A GRANULATES

|          | 40     | 0 - 1 mm | 0 - 2 mm | 0.7-1.2 mm | 0.3-0.7 mm |
|----------|--------|----------|----------|------------|------------|
| <2000 mu | -      | -        | 99.9 %   | -          | -          |
| <1400 mu | -      | -        | 92.0 %   | 100 %      | -          |
| <1000 mu | -      | 100 %    | 84.0 %   | 97.0 %     | -          |
| < 600 mu | 100 %  | 78.0 %   | 64.0 %   | 33.0 %     | 99.0 %     |
| < 425 mu | 98.5 % | 57.0 %   | 47.0 %   | 12.0 %     | 19.0 %     |
| < 300 mu | 92.0 % | 37.0 %   | 30.0 %   | 6.0 %      | 15.0 %     |
| < 212 mu | 82.0 % | 28.0 %   | 20.0 %   | 5.0 %      | 5.0 %      |
| < 150 mu | 72.0 % | 25.0 %   | 15.0 %   | 4.0 %      | 3.0 %      |
| < 100 mu | 58.0 % | 15.0 %   | 10.0 %   | 3.0 %      | 2.5 %      |
| < 90 mu  | 55.0 % | 13.0 %   | 8.0 %    | 2.0 %      | -          |
| < 75 mu  | 50.0 % | 8.0 %    | 7.0 %    | -          | -          |
| < 63 mu  | 44.0 % | 7.0 %    | 6.0 %    | -          | -          |
| < 45 mu  | 37.0 % | 6.0 %    | 5.0 %    | -          | -          |
| < 38 mu  | 34.0 % | 5.0 %    | 4.0 %    | -          | -          |
| < 32 mu  | 30.0 % | 4.0 %    | 3.0 %    | -          | -          |

|          | 1-1.5 mm | 1.2-1.85 mm | 1.5-2 mm |
|----------|----------|-------------|----------|
| <2000 mu | -        | -           | 99.5 %   |
| <1850 mu | 100 %    | 100 %       | -        |
| <1800 mu | -        | -           | 91.0 %   |
| <1600 mu | -        | -           | 60.0 %   |
| <1400 mu | 99.2 %   | 61.0 %      | 29.0 %   |
| <1200 mu | -        | 24.0 %      | -        |
| <1000 mu | 30.0 %   | 4.0 %       | 10.0 %   |
| < 600 mu | 3.5 %    | -           | 5.0 %    |

|          | 1.5-2.5 mm | 2 - 3 mm | 3 - 4 mm | 3 - 7 mm |
|----------|------------|----------|----------|----------|
| <7000 mu | -          | -        | -        | 100 %    |
| <3150 mu | -          | -        | 72.5 %   | 24.0 %   |
| <3000 mu | -          | -        | -        | 15.0 %   |
| <2800 mu | 100 %      | 99.8 %   | 45.0 %   | 14.0 %   |
| <2500 mu | 97.5 %     | 87.5 %   | 13.0 %   | 5.0 %    |
| <2240 mu | 88.0 %     | 68.0 %   | 11.0 %   | -        |
| <2200 mu | -          | -        | -        | -        |
| <2000 mu | 70.0 %     | 27.0 %   | 9.0 %    | -        |
| <1850 mu | -          | -        | -        | -        |
| <1800 mu | 57.0 %     | 5.0 %    | -        | -        |
| <1600 mu | 36.0 %     | 3.0 %    | -        | -        |
| <1400 mu | 13.0 %     | -        | -        | -        |
| <1000 mu | 2.0 %      | -        | -        | -        |
| < 600 mu | 1.0 %      | -        | -        | -        |

OTHER PARTICLE SIZE DISTRIBUTION IS POSSIBLE ON CUSTOMER'S REQUEST.



# NORWEGIAN TALC (HOLLAND) B.V.

BRASWEG 47 - 1031 HX AMSTERDAM  
 TELEPHONE 020-36 2222 (5 lines)  
 TELEEX 15016 nth nl

MICRODOL A 50 AND A 70  
 Average technical data



## Particle size distribution

|         | <u>Microdol A 50</u> | <u>Microdol A 70</u> |
|---------|----------------------|----------------------|
| <354 mu | 100 %                | 100 %                |
| <300 mu | 99.5 %               | 99.5 %               |
| <212 mu | 95.0 %               | 98.5 %               |
| <150 mu | 85.0 %               | 97.0 %               |
| <100 mu | 70.0 %               | 85.0 %               |
| < 90 mu | 66.0 %               | 82.0 %               |
| < 75 mu | 60.0 %               | 77.0 %               |
| < 63 mu | 55.0 %               | 70.0 %               |
| < 45 mu | 46.0 %               | 60.0 %               |
| < 38 mu | 40.0 %               | 55.0 %               |
| < 32 mu | 37.0 %               | 42.0 %               |
| < 20 mu | 20.0 %               | 30.0 %               |
| < 10 mu | 10.0 %               | 20.0 %               |
| < 5 mu  | 5.0 %                | 10.0 %               |

## Chemical analysis

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| Insoluble in HCL 1:3           | 0.9 %   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.1 %   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.1 %   |
| CaO                            | 30.2 %  |
| MgO                            | 21.5 %  |
| CO <sub>2</sub>                | 47.2 %  |
| Matter volatile                | < 0.3 % |

## Physical data

|   | <u>Microdol A 50</u> | <u>Microdol A 70</u> |
|---|----------------------|----------------------|
| Specific surface, N-ads.m <sup>2</sup> /g                     | 1.0                  | 1.1                  |
| Whiteness, tristimulus filter                                 |                      |                      |
| amber FMX/C, %  | 90.0                 | 91.0                 |
| green FMY/C, %  | 89.0                 | 90.0                 |
| blue FMZ/C, %   | 89.0                 | 90.0                 |
| Infrared reflexion, %   | 91.0                 | 91.0                 |
| Oil absorption, g oil/100 g                                   | 10-11                | 11-12                |
| pH  | 9.7                  | 10                   |
| Matter soluble in water, %                                    | 0.12                 | 0.12                 |
| Refractive index  | 1.62                 | 1.62                 |
| Hardness  | 3.5                  | 3.5                  |
| Density, g/ml   | 2.85                 | 2.85                 |
| Tamped apparent density, g/ml                                 | 1.8                  | 1.7                  |
| Tamped volume, ml/100 g                                       | 55                   | 60                   |
| Electric conductivity,<br>ohm <sup>-1</sup> .cm <sup>-1</sup> | 7.2·10 <sup>-5</sup> | 7.0·10 <sup>-5</sup> |
| Specific resistivity, ohm.cm                                  | 13900                | 14300                |

## Packaging and shipping

Delivered in multiply paperbags on one-way pallets 1100x1100 mm,  
 with shrink-on cover, 1200 kilos net weight of each pallet.