

## "OPERAFANTOMET", ELLER "THE PHANTOM OF THE OPERA"

er kanskje Andrew Lloyd Webbers beste musikal. 16 år etter premieren går forestillingen fremdeles for fulle hus. Den er en av tidenes mest suksessrike musikaler. Selv har jeg har den fine framsyninga på Det norske teater friskt i minnet.

Det var ei oppsetting som var både intens og kraftfull.

Nå har et nytt operafantom dukket opp. Et gult et, - den gule fare ! Det norskitalienske:

### OPERAFANTOMET II

Da vi i høst fikk se den gulbrunflekkete Careramarmoren på det nye operabygget var vi blant dem som straks ropte, rust !! Og ganske fornøyd var vi også, - ha ha, hva sa jeg - vi ville jo ha hatt norsk granitt som tåler en støyt, både ute og inne, og så litt for prinsippet skyld da. Norsk opera - norsk stein. "Den norske opera", det er klart det skal være norsk stein, tenkte vi, den gangen i 2001-2-3-4. Og nå kunne vi kanskje triumfere å si: Hva sa jeg/vi? Og så var det det at de folkene som mente at det billigste var best, og som følgelig gikk inn for italiensk, det var folk som vi i andre sammenhenger slett ikke liker meningene til, selv om de kan være hyggelige folk disse markedsliberalistene som vil oss så vel i vår endeløse kappestrid med all verden. Særlig straks etterat de har tjent seg noen ekstra millioner, fått seg noen obsjoner, pakket opp en fet sluttpakke, eller gjort et godt klipp på børsen. Grunnloven er, la markedet styre og her var det altså steinmarkedet, det internasjonale må vite. Og da blir det ikke Støren, Flisa eller Brønøysundgranitt. Bryte markedeslovene? - Nei det skulle ha tatt seg ut!

Men så dukket altså operafantomet opp og spredte i løpet av et par uker stor forvirring i halve statsapparatet og tilliggende herligheter. Det virket som om nasjonens endelikt var nær forestående. Og alle (u)ansvarlige pekte på andre (u)ansvarlige. Ministeren som egentlig var ansvarlig var ikke lenger der, ikke resten av regjeringa heller, de hadde tapt et valg (2005). Og den nye regjeringa? De gjorde ikke så mye, trøstet de ansvarlige i Statsbygg, og det trengtes, de virket ganske svette en stund. Skulle tro de hadde båret marmoren fra Carrera til Oslo på egen rygg. Men egentlig var nå dette med gulfargen ikke så farlig syntes vi. Det var likevel ingen som trodde at italienske heltetenorer, eller vakre sopranner skulle bli levert samtidig eller innimellom marmorplatene.

Så hvem var egentlig ansvarlig? Verdi, Puccini, Gomoraven? Alt peker på Statsbygg. Det kan se ut til at de har gitt sine premisser uten nært samarbeid med politisk nivå. Men dette har de sikkert stiltiende fått lov til av Staten/statsråden, hvem nå det var. Det er rett og slett slik det gjøres, med tåketeppe, og godt sprik i ansvarslinjene. Det var da også en særdeles lettet direktør, eller var det kommunikasjonsdirektøren, i Statsbygg som nå har fått beskjed om at gulfargen kanskje forsvinner ganske av seg selv. Uka før var det en geologiprofessoral uttalelse som sa at dette kom til å bli en katastrofe. Gipsdannelse og påfølgende sprengning av platene vil følge, sa han. Vi får se. (om en herværende lokal gipsdannelse, eller fantomherjinger kan du lese om i høyre spalte.) Slik var situasjonen oktober 2004:



For noen år siden brakte vi denne stoffen i hus. Eller rettere sagt; vi brakte den ikke i hus, - og det var den store feilen. Den var jo så fin. Det var den gangen kjempedrusa med markasitt og de flotte honningkalsittene ble avdekket. Et praktfullt syn var det. Og noe fikk vi med oss ut av gruva (i full offentlighet). Denne her veide 70 kilo. Ingen innendørsstoff, umiddelbart, så vi lot den stå ute så lenge. Det ble lenge. Men vi fikk den omsider innendørs. Den fikk en plass i trappa i uthuset. Og så skjedde det etterhvert: Først misfarging på de fine kalksittkrystallene. Og så falt hele kalkflaket



### "Opera i marmor

Statsbygg opprettholder valget av italiensk marmor som materiale til bekledding av det nye operabygget i Bjørvika. De siste undersøkelsene viser at granitten teknisk sett er bedre, men selskapet (Statsbygg) fastholder at marmoren holder mål.

av markasitten. Deretter tok markasitten til å splitte opp, og på brekkflatene sitter fine små hvite tildels gjennomsiktige krystaller; - gips. Nå er det bare steinrøysa igjen. Så slipper man bryet

Det var i begynnelsen av september at kulturministeren besluttet å utsette valget av operastein i påvente av en ny redegjørelse fra Statsbygg. Valget av italiensk marmor skapte sterke reaksjoner da beslutningen ble tatt. Hovedinnvendingen gikk på kvalitet og slitestyrke, mens det nasjonale argumentet er kommet i bakgrunnen. Påstand har stått mot påstand, og tester har stått mot tester i den opphetede debatten.

En rekke byggt tekniske fagfolk hevder at vær og forurenset erfaringsmessig har en dårlig virkning på marmor. Dessuten mørkner og forvirrer den i et barskt norsk klima, er det blitt hevdet. Det vises blant annet til marmorfasadene i Finlandiahuset i Helsingfors, som har vært en vedlikeholdsmessig katastrofe siden bygningen sto ferdig i 1970. Men byggherre Statsbygg og arkitekt Snøhetta står på si: Marmoren må kanskje vaskes mer enn granitt, men den eldes vakrere. (Sånt sludder, red.anm.) Snøhetta har brukt tre år på å vurdere steiner før valget falt på marmor, og nå har Statsbygg altså innhentet tre nye utredninger om steinvalget. De er fra Rambøll Danmark, Svenska Forsknings- og provningsinstituttet og Universitetet i Oslo. I tillegg har SINTEF vurdert vedlikeholdsproblematikken knyttet til de ulike steintypene.

Valget av stein til operahuset er blant de viktigste i byggeprosessen. Steinen er et helt avgjørende element for helhetsinntrykket, og den hvite steinen som skråner ned mot sjøen vil utgjøre en vesentlig del av operabyggets arkitektoniske uttrykk. Marmoren er valgt fordi den er rimeligere, og fordi den «gir en klarere respons på de føringer som er gitt for operahuset».

Statsbygg har klare føringer som innebærer at kostnadsrammen skal ha høyeste prioritet i valget av byggemateriale, og har derfor lagt så mye som 50 prosent vekt på kostnadene i valget av stein. Bare 20 prosent er tillagt arkitektoniske og estetiske krav. Dette er det fortsatt grunn til å sette spørsmålstegn ved, for bygget vil danne kjernen i hovedstadens nye bydel, og det estetiske må tillegges betydelig vekt.

*Uten ferdigheter blir all kunnskap verdiløs. En tanke som vi håper innhenter statsminister og kunnskapsminister i deres paniske flukt igjennom det norske utdanningslandskapet. Fra skole til skole, til PISA, en by i Italia, ikke langt fra Carrera, stedet med de enorme marmorbruddene, jamnt i drift fra antikken. Og en annen tanke som gjerne dukker opp i forbindelse med PISA som ikke ligger i Toscana, men er et sted i det imaginære OECD (fjernt fra norsk steinvirkelighet); den sammenliknende undersøkelsen om norske elevers evner til litt av hvert. Vi spør: Fører kunnskap til klokskap? Blir man klok av å bare kunne mye? (Eller av å måle?)*

*Vi gir ordet til Ragnar Kjeserud, styreleder for Stenindustriens Landssammenslutning og styreleder i Askim Stenindustri AS.*

*Kjeserud besitter noe som etterhvert er sjeldent; stor kunnskap om et fagfelt, god oversikt, og så det viktigste; - ferdigheter i fagfeltet., - anvendt kunnskap, samt erfaring, en basisressurs: Vi tror rett og slett han er en person med god dannelse og alemendannelse. Les:*

#### SVIKET MOT NORSK NATURSTEININDUSTRI

Det ble mandag 25. oktober kjent at Statsbygg opprettholder valget av italiensk carraramarmor som hovedstein til det nye operahuset. Den norske naturstein-



*med å dele opp. Synd jeg ikke tok bryet med et bilde før miljøødeleggelsene startet.*

*Det skjedde noe forunderlig. Jeg tok inn et par stuffer fra "steinrøysa". De ble liggende på oppvar-*

*met golv over natta. Og det hadde virkelig vært kjemiske prosesser på gang. Stuffene så ut som om de var dyppet i melis. - Nydannet gips så klart! Og det tok bare et døgn!*

**Gips** er et mineral som består av kalsiumsulfat med formelen  $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

#### Krystallstruktur

Gips har **monoklin krystallstruktur** og forekommer oftest i naturen som transparente flak med god kløv og ofte tvillinger som kalles selenitt. Mineraliet kan også forekomme silkeaktig og fibrig som såkalt satin spar. Dessuten kan mineraliet også forekomme granulært eller kompakt. En svært finkornig hvit eller nesten fargeløs variant kalles alabast, og i ørkenområder finnes en blomstaktig opak variant med sandkorn som kalles ørkenrose. Slike ørkenrose-krystaller kan





også oppstå ved inndampning fra løsnig.

### **Naturlige forekomster**

Den finnes i større mengder og i forskjellige former over hele jorden. Man regner med at det finnes over 2000 milliarder tonn gips i tillegg til det som er løst ut i vann. Gips er et evaporitt-mineral som dannes ved total inndampning av sjøvann, vulkansk saltvann eller porevæske i bergarter.

### **Praktisk bruk**

For å bruke gips til avstøpning og for å forme det, må mineralet brennes til et hvitt pulver som man løser ut i vann, former og lar tørke slik at den krystalliserer til en størknet masse.

Gips brukes i byggverk, blant annet i gipsplater for å lage vegger og som dekor, såkalt stukkatur, til modellering, formavtrykk og gipsbandasjer.



13.01.2008 22:15:44



13.01.2008 22:16:30

involverte forskningsmiljøer sier at italiensk marmor egner seg dårlig brukt ute i norsk klima. Like fullt konkluderer samtlige parter via finurlige teorier og analyser med carraramarmor som nr 1 på prioriteringslisten. Det er forståelig at tilliten til SINTEF fra våre medlemmer i natursteinsmiljøet er svekket etter dette, og at noen medlemmer vil sette spørsmålsteget ved forskningsmiljøenes troverdighet. La det være helt klart at en ikke vil finne noen norsk steinhugger som jobber med stein til daglig som vil si at italiensk marmor egner seg bedre i norsk utemiljø enn norsk granitt.

Det har vært nevnt at det ville vært en fin PR for norsk naturstein med Operaen som utstillingsvindu. For oss som jobber med dette håndverket til daglig, ville det også betydd mye når det gjelder utvikling og heving av norsk kompetanse på området ved å få være med på utviklingen av et så stort monumentalt prosjekt. Dette ville igjen øke vår konkurransedyktighet i forhold til utenlandske konkurrenter. Nå konstaterer vi at denne håndstrekningen ville norske politikere og kulturministeren ikke gi oss. Dette er kanskje det største sviket.

Etter min oppfatning er forskjellen i pris på 30-50 millioner kroner et meget lite beløp for en stat som setter verdensrekord hvert år når det gjelder overskudd på statsbudsjettet med over 150 milliarder kroner. Vi som jobber i natursteinindustrien vet at vedlikeholdet av carraramarmor vil bli betydelig. Det er ingen som har noen garanti mot at dette ikke kan bli en ny skandale á la Finlandiahuset i Helsinki om noen år (Carraramarmoren bøyde seg og måtte skiftes ut). Merkostnadene kan derfor over noen år bli betydelige. Hadde en norsk bedrift fått anbudet ville dessuten et stort beløp gått tilbake direkte i statskassen i form av skatter. Det oppleves som lite rettfærdig når storting og regjering setter økonomiske rammer som medfører et høyt kostnadsnivå for norske bedrifter, samtidig som Staten kjøper billige utenlandske produkter. Vi vet at vi må leve med dette og vi aksepterer det, men i situasjoner som dette oppleves det som bittert.

Det skal brukes en del granitt i vertikale fasader og i skulpesonen, men prosjektet er i sin helhet gitt til italienske Campolonghi som leverer marmoren. Denne bedriften driver butikk og vil høyst sannsynligvis velge billigste utenlandske alternativ. Dermed har altså Statsbygg og kulturministeren satt oss i den situasjonen at vi skal spørre italienerne om vi kan bruke norsk granitt i Norge. Dette er faktisk litt tragikomisk.

25. oktober 2004 kunne blitt en merkedag for norsk natursteinindustri. I stedet er det sorg vi føler.

Op så; - januar 2008:

### **Midlertidig rapport vedrørende misfarging av innendørs gulv ved nytt Operahus, Oslo**

Rune S. Selbekk, Elen Roaldset, Hans-Jørgen Berg  
Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo

### **Prøvematerialet**

Marmorplater tatt opp fra innendørs gulvet i den nye operaen som viser tydelig gul misfarging. Prøvene har blitt undersøkt med scanning elektron mikroskop og analysert ved energidispersiv analyse (EDS-analyse) ved Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.

Det undersøkte materialet har en gul misfarging på overflaten. Misfarging kan kun observeres på den polerte overflaten (gulvflaten). Under og på kantsidene er

marmoren helt frisk. På friske bruddflater viser marmoren vi har undersøkt ingen misfarging. Det virker som om misfargingen kun er et overflate fenomen. I det undersøkte materialet er det er ikke påvist misfarging ved kontakt mot fugemasse eller mot underliggende lim/betong. Mineralogisk består prøven hovedsaklig av kalsitt (ca. 99 % CaCO<sub>3</sub>) og mindre mengder av organisk materiale. Noen enkelte, små korn av dolomitt (1 korn), fluoritt (2 korn) og pyritt (svovelkis FeS<sub>2</sub>) (noen få som ligger i sammen med det organiske materialet).

Ved knusing av marmoren er det er en svak lukt av stinkkalk knyttet til organisk materiale (kan kanskje analyseres med gasskromatografi).

Etter 1-2 uker i normalt inneklime har all gulfarge/ misfarging på marmoren forsvunnet.

Analysen av overflaten på polert prøve

Våre foreløpige undersøkelser viser at det er små mengder 0,04-0,26 norm. wt% svovel på gule overflater. **Overflater uten misfarging inneholder ikke påvisbart svovel.**

Det er ikke påvist noe jern (Fe) i forbindelse med de gule misfargingene, dette indikerer at pyritt, pyrrhotitt eller lignende mineraler ikke er involvert i misfargingen av marmoren.

Andre analysemetoder vil sannsynligvis gi høyere overflate svovel innhold siden SEM og mikrosonde analyser kun gir et resultat som er en blanding av overflate og av underliggende materiale, og ikke bare overflate.

#### Analysen av bruddflaten på marmoren

Generelt ble det ikke påvist noen typiske mineraler som vanligvis forårsaker misfarging av marmor på bruddflatene av marmoren.

Pyritt har blitt påvist som **noen få** korn på **én** av bruddflatene. Undersøkelse av kornet viser ingen omdanning av pyritt, og det ble ikke påvist svovel eller klor i kalsittkorn som grenser opp til pyrittkornet. Svovel (> 0,38 norm wt. %) og klor (>0,15 norm wt%) samt brom er hovedsaklig påvist i det organiske materialet.

Den påviste svovelen stammer sannsynligvis fra det organiske materialet i marmoren, men kan også komme i fra papp og finerplater (tremasse) som har blitt brukt til tildekking av marmoren. Enkelte typer tremasse kan inneholde svovel.

Årsak til gulfargen

Problemet med dannelse av gul farge ser ut til relateres til fukt i materialet som har dekket til marmoren, eller fuktighet fra andre kilder som degassing fra betong/ fugemasse eller lignende. Fuktens som har vært forseglet i kontakt med marmoren, reagert å løst det organiske materialet

sammen med svovel i marmoren. Senere har svovelen sammen med organisk materiale reagert/blitt avsatt på marmoroverflaten og generert den gule misfargingen.

En av grunnene til at oksidasjon med hydrogenperoksid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) fungerer til fjerning av den uønskede gulfargen kan være relatert til at svevelet oksiderer til gassen SO<sub>2</sub> som fordampes.

#### Foreløpig konklusjon:

Konklusjonene nedenfor er basert på et begrenset antall analyser av marmorplater med sterkest gulfarge. Platen er tatt opp fra innendørs delen av Carrara La Facciata marmor i det nye operahuset i Oslo.

Misfargingen kan ikke relateres til oksidering av mineralske faser som jernsulfider eller jernoksid. Jern (Fe) er ikke påvist i våre analyser av den gulfargede overflaten.

Gulfargen på marmoren er sannsynligvis relatert til en svovelholdig, muligens organisk forbindelse som forekommer i marmoren, men har blitt dannet p.g.a. lokalt eksponering for høy innestengt fuktighet over tid (mikroklima). Både svovel og klor forekommer i de organisk-rikere områdene i marmoren og er reaktive ved høy fuktighet.

Oksidasjon med hydrogenperoksid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) fungerer til fjerning av den uønskede gulfargen kan være relatert til at svevelet oksiderer til gassen SO<sub>2</sub> som fordampes.

Gulfargen forsvinner når marmoren tørker. Oppbevaring av marmoren i 1-2 uker i normalt inneklime på museet har medført at all gulfarge / misfarging har forsvunnet. Flere analyser kunne ytterligere ha styrket denne antakelsen (TEM, SEM og XRD analyser, eventuelt gasskromatografi av de organiske gassene i marmoren), om at misfargingen er relatert til svovel.

*Altså er det lite eller ikke noe svovel i marmoren. Gips trenger svovel for å dannes. Det er derfor lite sannsynlig at misfargingen skyldes dette mineralet.*

*Dette går nok bra, gult eller ikke gult. 26. april er det klart for "Jorden rundt på 80 dager" (etter stein?), Porgy and Bess, Tornerose, Don Carlo , Flaggermusen mm. Operasjef og direktør Bjørn Simensen ønsker velkommen, akustikken er upåklagelig, alt er på plass.*

*Kjøp billett, - Vi gleder oss. Sees der!*

*ghw*

Den Norske Opera & Balett: [www.operaden.no](http://www.operaden.no)

**THE MINERALOGICAL RECORD**  
Enestående lokalitetsbeskrivelser  
Flotte illustrasjoner



Kr. 40,- pr. eksemplar+ porto (Norge)  
(ord.pris 15US\$)

The Mineralogical Record 1990 til 2005. 10 eks for NOK 300,-  
Gå inn på: [www.MineralogicalRecord.com](http://www.MineralogicalRecord.com)  
Finn ut hvilke du vil ha og bestill til: [minrec@online.no](mailto:minrec@online.no)

Besøk oss på [www.geotop.no](http://www.geotop.no)

Meteoritter  
Fossiler  
Mineraler  
Stein- og smykkeprodukter

# GEOTOP

Billet Geoimport, postboks 157 - 1430 Ås  
[geotop@geotop.no](mailto:geotop@geotop.no) - [www.geotop.no](http://www.geotop.no)  
Tlf: +47 64943114, Mob: +47 93047178

