



Figur 1. Stalakitter og stalagmitter i Kents Cavern. Man aner de blå og brune kobber- og jernforbindelser i den udfældede kalk.

Af Ole Bostrup

Kents Cavern nord for Torquay har haft besøg af mennesker og andre levende væsener i 350.000 år. Det var på tide, at hulen blev anmeldt i tidsskriftet Dansk Kemi.

Torquay

Ved Englands sydkyst ligger det ene badested efter det andet, og bevæger man sig fra Dover mod sydvest til forbjergene Lands End, bliver klimaet mildere og mildere for til sidst at blive subtropisk.

Ved bugten Torbay ligger byen Torquay beskyttet af lave bjerge. Byen har 65 000 fastboende indbyggere, men ved somertid strømmer hundredetusinder af turister til for at opleve »Queen of the English Riviera«.

Vi besøgte Torquay en dag i juli. Det regnede, og mellem byerne lå der en let tåge hen over bugten. – Men i går var der solskin, sagde de lokale, som vi talte med. Vi skulle ikke sige noget skidt om deres by.

Den rejsende kemiker tænkte nu sit: Det er kombinationen af høj temperatur, vindbeskyttelse og fugtighed, der gør området frugtbart; og palmer gror i haverne.

Bjergene

For nok hundrede millioner år siden levede der i et hav, der var betydeligt varmere end den nuværende Engelske Kanal, organismer (f.eks. østers), som kunne danne calciumcarbonat af havvandet. Når organismen døde, sank den til bunds. I løbet af millioner af år dannedes tykke kalkstenslag.

Kontinenternes vandring førte til, at kalkstenslagene blev skudt i vejret og således dannedes kalkstensbjergene ved Torquay.

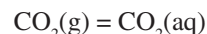
Besøg	Sted	Dansk
Kemi		
1	Gas Gallery London	1992: 2/46
2	Catalyst, Museum og the Chemical Industry, Widnes	1992: 4/36
3	Rosedale – fra minedrift til naturpark Scarborough	1992: 6-7/22
4	Museum of the Royal Pharmaceutical Society, London	1993: 5/1;22

Tabel 1. Den rejsende kemikers rapporter fra England.

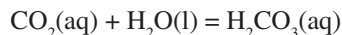
Kents Cavern

Væde og huler

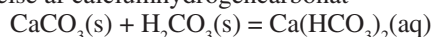
Når regnen siver ned gennem jordlagene, mættes den med carbondioxid



og bliver til en ved partialtrykket 1 bar mættet vandig opløsning af carbonsyre



Der er altid sprækker i bjergenes klipper, og gennem disse strømmer det carbonsure vand, som kan opløse calciumcarbonat under dannelse af calciumhydrogencarbonat



Kalksten nedbrydes, sprækker bliver større, og der dannes hulrum. Kalkstensbjerget kan ikke være lige solidt overalt. Nedbrydningen af kalkstenen kan foregå på den måde, at større klippeblokke bliver revet ned fra hulens loft og havner på dens bund.

Man regner med, at denne dannelse af større huler og gange indledtes for omkring 2 millioner år siden.

Drypsten

Alle de anførte reaktioner er reversible. Når det calciumhydrogencarbonatholdige vand kommer frem til et hulrum, hvor partialtrykket for carbondioxid er lavere, vil vandet afgive carbondioxid til luften. Koncentrationen af carbonsyre vil falde. Calciumcarbonat vil blive udfældet.

Udfældningen kan føre til dannelse af et kalklag på hulrummets bund. Det kan også ske som stalakitter, der er drypsten, der starter på hulrummets loft og vokser nedad. Udfældningen kan også ske som stalagmitter, der er drypsten, der starter på hulrummets gulv og vokser opad.

Drypstenenes hovedbestanddel er calciumcarbonat (CaCO_3), som mineraloger kalder calcit. En anden vigtig komponent er calciummagnesiumcarbonat ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), som kaldes dolomit. Begge disse mineraler er hvide stoffer. Ved besøg i hulen ser man drypsten med flotte farver. De blå skyldes malachit, som er dikobber(II)carbonatdihydroxid ($\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$). De brune skyldes siderit, som er jern(II)carbonat (FeCO_3), med et mindre indhold af det rustfarvede goethit, som er jern(III)hydroxid ($\text{FeO}(\text{OH})$).

Mudder

Regnvandet bragte også mudder med sig. Det samlede sig først i øverste hulrum. Mindst én gang er det sket, at loftet i et hulrum er brudt sammen, på grund af at tyngden af mudder i et højere rum er blevet for stor. Resultatet blev, at det lavere hulrums gulv er blevet dækket af et lag klippestykker og mudder.

Nye stalagmitter er blevet dannet på denne nye gulvbelægning.

Alle disse voldsomme begivenheder førte til, at der opstod en indgang til hulerne et stykke nede ad bjergsiden.

Livets indtog

Dyr begyndte at søge ind i hulesystemet. Der er fundet rester af skeletter af bjørne og hyæner mfl.

For ca. 350.000 år siden søgte de første mennesker tilflugt i hulesystemet. Der er fundet skeletdele. Der er fundet redskaber af flint.

Alt dette er fundet i gulvets tykke lag af indtørret mudder og klippestykker.

Forskernes indtog

I 1571 genopdagede William Petre hulesystemet. For at dokumentere, at han havde været der, indkradsede han sit navn og årstallet på en hulevæg.

Senere har der været mange. Den mest kendte er nok Charles Darwin, som var her, før han i 1859 skrev den berømte bog »The Origin of Species«. Blandt skeletdelene søgte han efter »The Missing Link« mellem dyr og menneske. Han fandt det ikke.

Hvem eller hvad var Kent?

Hulesystemet hedder Kents Cavern, men ingen på stedet kan forklare hvorfor. Det hedder det bare, sagde man og skrev det i den vejledning, der kunne købes på stedet.

Den rejsende kemiker

De første forskere drog ind i hulerne med fakler og med risiko for deres liv. Den rejsende kemiker oplevede en stor parkeringsplads, billetsalg, kunstig belysning og en kyndig geolog som guide.

Læseren er vel blevet kemiker, fordi kemi er et spændende fag. Bringer kemikeren ikke blot sig selv men også ledsagere til Kents Cavern ved Torquay, vil der være endnu flere, der forstår, at kemi ikke blot er en nyttig videnskab – men også en spændende.

Litteratur

POWE, J. 2001: Kents Cavern. Celebrating over 350.000 years of History.

Specielle opgaver kræver specielle sensorer

Flowovervågning:

- Flowvagt til overvågning af flow fra 0.05 l/min...6 l/min
- Ingen rørindsnævring
- 24V DC PNP no
- Analogudgang 4...20mA
- G $\frac{1}{4}$ " tilslutning
- Trykfast op til 20 bar
- Materiale AISI 316 Ti
- Medie temp. -20°C...80°C
- Reaktionsid <1s



EGE-Elektronik ApS

Skibbroen 28•6200 Aabenraa•Telefon 70207271•Telefax 70207272



Figur 2. »Kalkvandfald« i Kents Cavern.



Proces Refraktometre

In-line måling af koncentration i væsker og blandinger

Til Levnedsmiddel- og læskedrikindustri, Mejerier, Kemisk og Petrokemisk industri, Farmaceutisk og Biologisk industri, Tekstilindustri og Papirindustri m.fl.

Med os på
FoodTech 2001
Stand J-7250

Standard sensor
(PR-01S)



CONTECH

INSTRUMENTERING

CONTECH Instrumentering ApS • Hans Edvard Teglers Vej 5
DK-2920 Charlottenlund • Tlf. +45 39 903 905 • Fax +45 39 903 915
Home page: www.contech.dk • e-mail: contech@contech.dk