

Græsk ild - Byzans' hemmelige våben

Den græske ild er historiens første beretning om brug af flammekastere. Men byzantinerne hemmeligholdt detaljerne om det frygtindgydende våben. Her gives alligevel et bud på, hvad den græske ild bestod af

Af Ole Bostrup¹ og Claës Dyrbye²

Det byzantinske rige (Byzans) var en videreførelse indtil 1453 af det østromerske rige med Konstantinopel - det nuværende Istanbul - som hovedstad. Rigets omfang varierede voldsomt gennem tiden, kerneområdet svarede nogenlunde til nutidens Tyrkiet. Tidsmæssigt var det byzantinske rige i store træk sammenfaldende med middelalderen. Det var gennem sin tusindårige eksistens udsat for fjendtlige angreb fra mange sider, og flere gange var dets eksistens alvorligt truet. Truslerne kom både fra landsiden og søsiden, og Byzans havde ganske naturligt ikke blot en hær, men også en flåde.

I Arabien spredte Muhammeds lære sig hastigt i andet kvartal af det 7. århundrede, og Byzans var i lange perioder i krig med araberne. I 674 stod araberne foran Konstantinopels mure, som de dog ikke formåede at forcere, men de søgte da at angribe fra søsiden.

Til forsvarernes held var den kemikyndige arkitekt Kallini-

kos undsluppet fra Heliopolis i Syrien til Konstantinopel med planer om en ny opfindelse. Den skulle ved flere lejligheder blive af afgørende betydning for det byzantinske militær.

Våbnet blev senere kaldt *græsk ild*. Det lykkedes på kort tid byzantinerne at udvikle våbnet til operationelt brug, og ifølge Theophanes lod kejser Konstantin IV store toetagers krigsskibe med græsk ild og krigsskibe med sifoner klargøre. Vha. græsk ild lykkedes det byzantinerne at slå den arabiske flåde, og araberne opgav belejringen af Konstantinopel.

I 714 viste kejserens efterretninger, at det trak op til fornyede arabiske angreb, og han traf forholdsregler til at imødegå angreb mod Konstantinopel, herunder bygning af ildbærende skibe med to rækker årer i hver side og store trierer, dvs. skibe med 3 rækker årer i hver side³. Bemandingen på en triere har været omkring 150 roere, i det 9. århundrede var der godt 34.000 roere i flåden⁴.

Det arabiske storangreb kom i august 717, hvor 80.000 mand trængte ind i Thrakien, og en flåde på 1.800 skibe sejlede ind i Marmarahavet. Den arabiske flåde blev hårdt medtaget af den græske ild, og angriberne var skrækslagne over ildens virkninger. Angreb fra landsiden gav heller ikke resultat. Under den følgende strenge vinter led de arabiske soldater store tab pga. kulde, sult og sygdomme. Igen havde Byzans klaret sig.

En flåde af oprørere, der i foråret 727 angreb Konstantinopel, blev tilintetgjort af ilden og oprøret knust. Under et oprør i efteråret 743 blev en flåde af oprørernes skibe jaget væk af den kejserlige flåde, selvom nogle oprørske skibe med to etager var udrustet med græsk ild.

Bulgarenne var i perioder blandt Byzans' fjender. I 812 sendte den bulgarske leder Krum en delegation til den byzantinske kejser med forslag om fred. Kejseren afslog, hvorefter bulgarenne i november 812 angreb og indtog byerne Mesembria og Debelto, hvor de fandt 36 sifoner af bronze og en ikke ringe mængde af den flydende ild.

I det 10. århundrede opnåede byzantinerne herredømme over Armenien, et område der var vigtigt pga. olieklenderne i Georgien. I 941 benyttede fyrsten af Kiev sig af, at den byzantinske flåde var beskæftiget med araberne i Ægæerhavet og hæren optaget ved den østlige front, og sendte en flåde af vikingskibe ud i Sortehavet. Den byzantinske kejser udrustede 15 ældre skibe med græsk ild og sendte dem op ad Bosporus, hvor de satte mange fjendtlige skibe i brand, hvorefter de øvrige trak sig tilbage. Vikingerne gik i land, men blev af tilkaldte byzantinske tropper tvunget til at flygte tilbage til deres skibe. De blev imidlertid angrebet af byzantinerne og hovedparten af dem udslettet af ilden⁵.

Den sidste beretning om brug af græsk ild er fra 961, hvor en byzantinsk flåde deltog i erobring af Kreta. I flåden indgik 2000 skibe udrustet med græsk ild. Tallet er formentlig overdrevet, og en del af disse skibe har nok haft en meget mindre bemanding end de store trierer. Illustrationen tyder i denne retning.



Hvorfor leve med risikoen for Legionella og andre bakterier i vandet?

BIN-X systemet er et mekanisk ultrafiltreringssystem, der tilbageholder bakterier og andre partikelbårne stoffer fra såvel koldt som varmt brugsvand.

Systemet har vist sin styrke gennem installationer på sygehuse, hvor uafhængige analyser har dokumenteret resultaterne.

BIN-X systemet er udstyret med automatisk rensfunktion, der udskylder det bortfiltrerede materiale til afløb.

Vi kan levere færdige systemer og individuelt tilpassede systemer til mange forskellige applikationer, og systemerne er VA-godkendt til alle koldt- og varmtvands installationer.

Systemerne kan anvendes i hospitaler, skoler, idrætsanlæg, industri-virksomheder, beboelsesejendomme og private boliger m.v.

Kontakt os for nærmere præsentation



BIN-X A/S

Møllevej 9
2990 Nivå

Telefon: 45 76 76 28
Fax: 45 76 76 38
e-mail: bin-x@bin-x.com
www.bin-x.com



Anvendelse af græsk ild. Illustration fra et byzantinsk manuskript fra det 10. århundrede gengivet af Salzberg p. 75.

Våbnets egenskaber

Byzantinerne var så opmærksomme på fordelene ved at være ene om det nye våben, at detaljer om dets kemiske sammensætning, opbevaring af stofferne og konstruktionen af de bronzesifoner, hvorfra den brændbare væske blev affyret mod fjenderne, blev hemmeligholdt så godt, at eftertiden kun har en såre begrænset viden om våbnet.

Væsken kunne brænde på vand, og når den var antændt, kunne det fjendtlige fartøj blive ompønt af flammer, så de ombordværende var fortabte over for det nye våben. Et af problemerne med den græske ild må have været at sikre egne skibe mod at blive et bytte for flammerne.

Den græske ild har formentlig bestået af:

1. En brændbar væske, der samtidig tjente som opløsningsmiddel for andre komponenter. Her brugtes råolie og petroleum.
2. Et klæbemiddel, der medførte, at den brændbare væske kunne hæfte sig på lodrette flader som f.eks. materiel og personer. Mulige klæbemidler er harpiks og asfalt
3. Brændbare stoffer, der efter antændelse udvikler giftig og ubehageligt lugtende gas. Man kan have brugt svovl, der brænder under dannelse af svovldioxid.
4. Stoffer, der ved opvarmning stimulerer forbrændingen. Hertil kan være brugt salpeter, der afgiver ilt (dioxygen) ved opvarmning.

For at give den græske ild passende egenskaber mht. antændelsestemperatur, forbrændingstemperatur, fordampelighed, viskositet mv. har talrige forsøg været nødvendige, og det er forståeligt, at fremgangsmåden blev betragtet som yderst hemmelig.

Al-Dimashki, der levede i Syrien omkring 800, var i stand til at frembringe en væske med passende egenskaber. Han foretog herunder en destillation af råolien.

E-mail-adresser:

Ole Bostrup: bostrup@danbbs.dk

Claës Dyrbye: claes@dyrbye.com

Fodnoter

¹⁾Cand.mag., dr.techn., bachelor i historie

²⁾Civilingeniør, dr.techn., bachelor i historie

³⁾Iflg. Theophanes »Greek-fire-carrying biremes and huge triremes«

⁴⁾Iflg. Treadgold p. 67

⁵⁾Iflg. Jenkins p. 250-51

Kilder

Forbes, R. J.: *Short History of the Art of Distillation from the Beginning up to the Death of Cellier Blumenthal*. Leiden: Brill. 1948

Jenkins, Romilly: *Byzantium: The Imperial Centuries AD 610-1071*.

University of Toronto Press 1987. ix + 400 pp.

Ostrogorsky, George: *History of the Byzantine State*. Rutgers University Press 1969. xi + 624 pp.

Salzberg, H.W.: *From Caveman to Chemist. Circumstances and Achievements*. Washington: ACS. 1991

Treadgold, Warren: *Byzantium and Its Army 284-1081*. Stanford University Press 1995. xiii + 250 pp.

Turtledove, Harry: *The Chronicle of Theophanes*. University of Pennsylvania Press 1982. xxiv + 201 pp.

Nyt om...

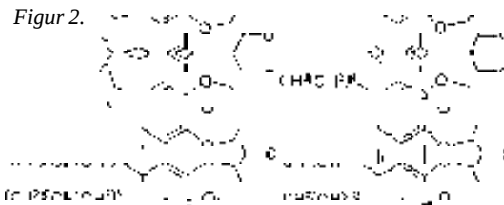
parfume

Parfumer hentede oprindelig deres dufte fra blomsterverdenen; men sådan er det ikke mere. Den nye trend er, at parfumer til kvinder skal have en maskulin duft. Der er f.eks. i øjeblikket stor interesse for havdufte. En række parfumer som Polo Sport Woman, Cool Water Woman og den nyeste Aquawoman spiller på dette tema. Alle disse parfumer får deres havindslag fra stoffet Calone, som længe har været det eneste stof, der kunne tilfredsstille havlugten, figur 1.



Figur 1.

Nogle forskere fra parfumefirmaet Givaudan har nu broderet videre på dette tema og har fundet ud af, at man ved at indsætte forskellige sidekæder i benzenringen kan variere lugten. 1 lugter af valnødder og havvand, 2 af kraftig havlugt med en snert af blomster, 3 af meget kraftig havlugt og 4 af havvand, figur 2. Den hidtil bedste afløser for Calone er 3.



Carl Th.

Conception, Characterization and Correlation of New marine Odorants, *European Journal of Organic Chemistry* 2003: 3735.

Teknisk oversættelse – kemi og kemiteknik
Forskrifter – Datablade – Vejledninger – Afhandlinger
Engelsk – Fransk – Italiensk – Norsk

Tetralix
Postboks 323 • 2830 Virum
Tlf.: 4583 5438 • Fax: 4583 5448 • e-mail: mail@tetralix.dk

SKANLAB

Retsch
Reproducerbar formaling og kornstørrelsesanalyse

Plancktkugle mølle PM 100
Til formaling og homogenisering
Til mekanisk legering.

NYHED

Tlf. 47 38 10 14 www.skanlab.com

aPATENT NYVANG
GO FOR THE PATENT - Often the best solution!

Carsten Hedegaard M.Sc. Org. Kemi, B.Sc. Biokemi
Stuart Warner Ph.D Molecular Biology, B.Sc. Biochem

Tel.: +45 49191628, Fax: +45 49192620 Email: info@aapatient-nyvang.dk, www.aapatient-nyvang.dk

