

Hämtat från "Åtgärder mot kemikalieolyckor i sjöar, vattendrag och kustvattenområden : En nordisk handbok" av Björn Looström.

Sjunkna pråm lastad med svavelsyra

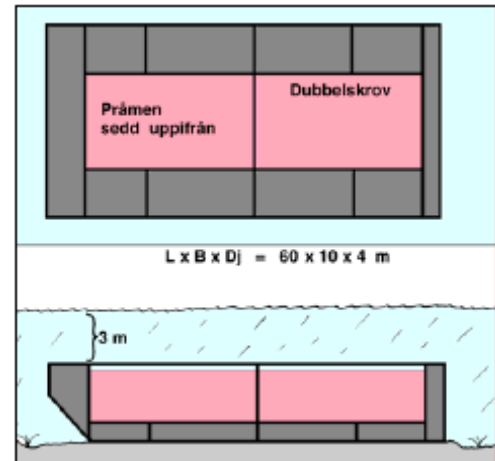
(Olycka nr 07)

1988, 22 november Herculaneum vid övre Mississippi, Missouri, USA

Svavelsyra (93 %) lastad i en tankpråm med dubbelskrov

Den 22 november 1988 sjönk en pråm, lastad med 1400 ton 93-procentig svavelsyra, i Herculaneum som ligger vid övre Mississippi i Missouri, USA. Pråmen, som hade dubbelskrov, stod rättvänd på botten på 7 m djup med nästan hela lasten kvar ombord. En mindre skada hade uppstått i ytterskrovet och gett ett hål där vatten trängt in och fyllt delar av dubbelskrovet varvid pråmen sjunkit.

*Den sjunkna pråmen med
1400 ton 93-procentig svavelsyra*



Räddningsledningen insåg att en riskfylld situation skulle uppstå om vatten blandades in i syran. En kraftig värmereaktion skulle bli följden och som till och med skulle kunna ge explosionsliknande kokningsfenomen och förorsaka mekaniska skador på pråmen. Detta skulle snabbt kunna accelerera händelseförloppet så att mängder av skällhet syra kastades omkring.

Om hela lasten skulle komma ut momentant kunde stora miljöskador uppkomma. Ett så stort "moln" av ett farligt ämne som driver med strömmen kan slå ut de flesta av de vattenlevande organismerna nedströms enligt erfarenheter från olyckor i Norge 10 månader tidigare (Olycka nr 03) och Ohio, USA, drygt tio år tidigare (Olycka nr 01). Även en liknande olycka tre år senare i Sacramento River i Kalifornien uppvisar förödande konsekvenser - (Olycka nr 05).

Olika bärgningsmetoder diskuterades inom räddningsledningen. En naturlig lösning var att direkt försöka pumpa upp syran från den bottenliggande pråmen men man insåg snart att detta skulle medföra en mängd både tekniska och logistiska problem. En 93-procentig svavelsyra har den egenskapen att den inte angriper olegerat kolstål, som pråmen var tillverkad av. Men om vatten tillförs blir syran mycket reaktiv inom vissa procentgränser och reaktionen förstärks ytterligare av den förhöjda temperatur som erhålls vid vatteninblandningen. Det fanns troligen redan ett tunt vattenlager skiktat i tanken ovanpå syralasten vilket medförde att situationen blev riskfylld. Eftersom svavelsyra och vatten är lätt blandbara, d.v.s. svavelsyra är löslig i vatten, kan en omröring av en sådan skiktad last leda till en våldsam kokning. Den stora densitetsskillnaden gör dock att en skiktning lätt uppstår om vatten sakta tillförs svavelsyra uppifrån.

Pumpning skulle röra om i vatten-syra-skiktet och ge en upphettad syralösning som skulle bli högkorrosiv mot kolstål. För att ta emot denna syralösning skulle krävas pråmar eller containrar av syrabeständigt ("rostfritt") stål. Sådana behållare av tillräcklig volym

fanns inte tillgängliga inom de tidsramar som gällde. Dessutom skulle pumpningen innebära tekniska problem. Kunde en dränkbar pump klara upptagning av 100-gradig korrosiv syrablandning med en densitet av kanske 1,8 och en total uppföringshöjd (för kajplacerade tankar) av 15 meter? Troligen skulle det krävas en boosterpump. Härtill kom det svårlösta problemet att ersätta den bortpumpade syran i pråmen med något för att undvika vakuum. Att göra detta med vatten på ett säkert sätt, i samma takt som boosterpumpen, skulle troligen vara omöjligt. Om i stället luft användes måste pråmen stabiliseras på något sätt så att en rängning inte gav skrovsador. Risken fanns också att pumparbetet misslyckades vilket kunde resultera i en katastrofal händelseutveckling.

I stället för att pumpa syran ända upp till kajen skulle arbete kunna delas upp i två steg där syran först pumpades upp till en kofferdam som byggdes ovanpå den sjunkna pråmen med en höjd så att den nådde en bit upp över vattenytan. Närmare diskussion av detta alternativ avslöjade flera svårlösta problem. Kofferdammen måste tillverkas med god passform mot pråmen och den efterföljande tätningen måste vara perfekt. Den måste vara:

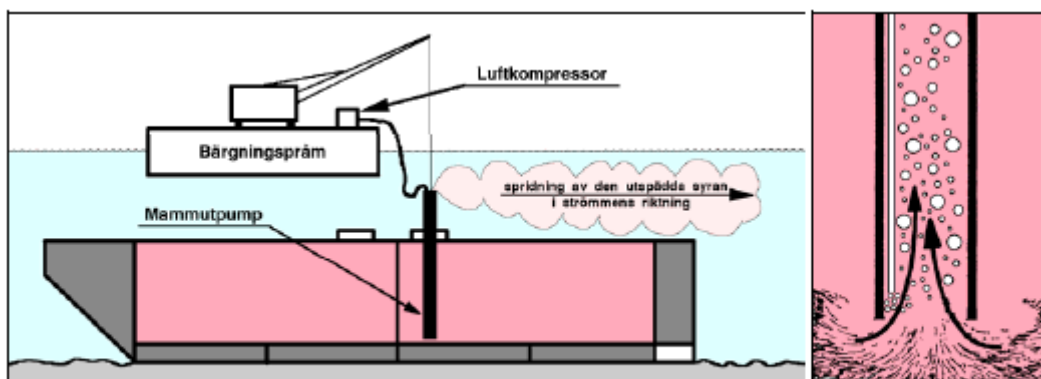
- 1) tillräckligt rymlig för både syran och pumputrustning
- 2) tillräckligt hög för att klara variationer i flodens vattennivå
- 3) tillräckligt stabil för att motstå flodens strömhastighet på 2-4 knop.

Denna lösning skulle kanske bli än mer riskabel för räddningspersonalen eftersom en stor bristning i kofferdammen skulle ge upphov till våldsamt kokning och kaskader av het syra.

Ett alternativ till urpumpning av lasten med pråmen stående kvar på botten skulle vara att först ta upp pråmen till ytan och därefter pumpa ur lasten. Upptagningen till ytan skulle kunna ske antingen genom lyft med kranar eller genom att göra pråmen flytande igen. Det senare skulle kunna ske genom att lokalisera skadan, pumpa in luft i de vattenfyllda delarna av dubbelskrovet och täta läckan. Även dessa alternativ skulle innebära risker.

Omfattningen av skrovsadorna var okända och hade inte kunnat fastställas i det grumliga flodvattnet med nästan obefintlig sikt för dykare. Att röra hela pråmen med sin farliga last i det strömmande flodvattnet kunde ge riskabla påfrestningar på skrovet och dessutom oönskade rörelser hos den tunga syralasten.

Det alternativ som man slutligen valde var att långsamt och på ett kontrollerat sätt pumpa ut syran i det omgivande flodvattnet med pråmen hela tiden stående på flodbotten. Som pumpsystem valde räddningsledningen en mammutpump (jfr Metod Z4).



Användning av mammutpump för att tömma den sjunkna pråmen på dess last av svavel-syra. Tryckluften fördes in i en slang inuti pumpröret ner till dess mynning.

I motsats till den vanliga metoden att leda tryckluften i en slang utanför pumpröret lät man här denna slang gå inuti själva röret. Pump hastigheten justerades med tryckluften och avpassades hela tiden efter de resultat av pH-mätningar man erhöll nedströms. Kravet var hela tiden att pH i flodvattnet inte fick understiga 6 på ett avstånd av 90 meter nedströms från pråmen. Det visade sig att om pumpningen reglerades så att pH-värdet i floden hölls vid 6 på 90 meters avstånd blev det 7,5 på 370 meters avstånd.

Inströmmande vatten i pråmen, som ersatte den utpumpade syran, skiktade sig hela tiden, utan märkbar reaktion, ovanpå den kvarvarande syran. Pumpningen bedrevs efter dessa betingelser under dygnets ljusa timmar och tog en vecka att utföra. När huvuddelen av syralasten hade pumpats ut i floden kunde pråmen lyftas upp till ytan. Därefter reparerades pråmens skrovsador och återstoden av syralasten togs om hand. Denna avslutande del av operationen tog tre månader. Några effekter på fisk eller andra miljöskador kunde inte noteras varken under eller efter operationen.

Denna metod, att långsamt släppa ut en farlig syra från en sjunken farkost, har även tillämpats i Sverige (Olycka nr 32).

Orsak till olyckan

Småskador i pråmens yttervägg medförde att vatten trängde in i det luftfyllda dubbelskrovet varvid pråmen tyngdes ner och sjönk.

Erfarenheter från olyckan

En mycket besvärlig situation med en reaktiv kemikalie där utvägen var att långsamt släppa ut ämnet i det omgivande vattnet. Inga mätbara skador uppstod i miljön.

Informationskällor

1) Wiltshire G.A. och Rand M., **Cargo Removal and Salvage of the Tank Barge ACO-501**, 1990 Hazardous Material Spills Conference Proceedings, American Institute of Chemical Engineers; National Response Team; Chemical Manufacturers Association, Houston, Texas, USA, 13-17 maj 1990, p. 619-633.

2) **HELCOM Manual on Co-operation in Response to Marine Pollution within the framework of the Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area (Helsinki Convention)**, Volume 2, 1 December 2002, Baltic Marine Environment Protection Commission (Helsinki Commission), FIN-00160 Helsinki, Finland www.coastguard.se/ra/volume2/start.htm, Annex 3, "Sunken barge, Maritime Chemical Accident", Engelskt sammandrag