

# ARBETSMILJÖ FONDENS SAMMANFATTNINGAR

1142

## Kombinerad kulkvarn och blandningsmaskin för kemikalier i pulverform

*För innehållet i sammanfattningen svarar Erik Björnberg, AB Björnax, Box 103, 711 00 Lindesberg, tel 0581-430 90.*

*Pnr 87-0358 Kemiska problemområden, övrigt (29)*

*Februari 1988*

### Målsättning

Som driftledare för en pyroteknisk fabrik är det det som i dagligt tal kallas "kemikalieblandningen" som är ett stort problem. För de flesta moment i denna kedja finns på marknaden i dag bra lösningar, även om de i de flesta fall kräver stora investeringar.

För de mycket viktiga processerna malning, blandning och siktning av en kemikalie eller en sats av flera olika kemikalier med olika specifika vikter och strukturer, finns ett mycket starkt begränsat utbud på marknaden.

Med en normal kravlista och med dagskapaciteter av kvarn om 50–400 kg (8 tim) har vi ej lyckats finna någon utrustning att införskaffa för egen verksamhet. I vårt fall arbetar vi som pyroföretag med ex kaliumklorater, kaliumperklorater, klorider, nitrater, osv, och i blandningsprocessen finns risker för att "förpuffningar" uppstår.

Ingående material i maskinelementen skall även tåla en relativt hög fukthalt, ca 80 % i omgivande luft och vara motståndskraftiga mot korrosion.

Den rådande bristen på enkla och därmed kostnadsmässigt intressanta kvarnar har medfört att många företagare har egna konstruktioner av kulkvarnar, men oftast med brister i funktionen som ger dålig inre miljö. Min målsättning var att konstruera en enkel och driftsäker kulkvarn med hög blandningseffekt och siktning. Dessutom skulle tömning och fyllning ske praktiskt taget dammfritt. Maskinheten skulle utan större kroppskrafter kunna betjänas av en man eller kvinna med arbetsmoment i "flytande följd" så att max produktion per tidsenhet kunde erhållas.

För att begränsa investeringskostnaderna skulle i största utsträckning serietillverkade maskinelement användas.

## Konstruktion

Kulkvarnen består av två enheter – en fast monterad kvarn med sikt och ett uppsamlingshus för färdigbehandlade kemikalier eller satsar.

Kvarnenheten är en ny ombyggd murbruksblandare, som i sitt standardutförande kunde anskaffas till ett förmånligt pris.

Ombyggnaden bestod av följande:

Ett centrumrör  $\varnothing$  450 mm L = 900 mm och med 12 mm godstjocklek svetsades fast i det befintliga blandarhuset (tombolan), varvid erhöles ett stabilt, cylindriskt blandningsrum. Mot centrumrörets fria ände anbringades ett 12 mm tjockt järnlock  $\varnothing$  450 mm och med fasade kanter och spår passande mot rörets kanter. En extra tätning utfördes med gummilister.

Locket upphängdes på en kraftigt gängad axel som lagrades i ett svetsat axelkors inne i centrumröret och en lagring i siktens gavelplåt. Gängningsfunktion (trapetsgängor) användes för att öppna och stänga kvarnen (cylindriska röret).

Den cylinderformade sikten består av en gavelplåt som är medelst rundjärn förbunden med centrumröret. Innanför stagen är monterat ett siktnät. Kulkvarn och sikt är tillverkade som en enhet och kulkvarnens kulor förenklar siktarbetet på minimal tid.

Detta arrangemang med sikt och kulor medförde en förskjutning av tyngdpunkten vid bland- och siktningsarbetet och detta kompensades av att en låda med fasta vikter placerades i bakkanten av kvarnen. Se skiss. Förstärkningar utfördes på stativet.

Fyllning av kemikalier i centrumröret sker genom ett rör som är förbundet mellan röret och "tombolans" mantel (bakre del).

Kvarnhuset (centrumröret) är fyllt med 40 kg stålkulor med olika diametrar, 5, 7 och 10 mm. Rörets rotationshastighet är 24 v/min och kulornas rasvinkel blir ca 45° mot h-planet, vilket ger god malnings- och blandningseffekt.

Data: Elmotor 0,7 hk, 1-fas, 220 V, 1 340 r/m.

Vikt (kulkvarn och sikt) 145 kg exkl kulor.

Den rekommenderade blandningsmängden är 20–30 kg kemikalier för pyroteknis-

ka satsar med blandningstid ca 10 min. För färdig sats inkl siktning från uppsamlingshus bör beräknas en tid av 20 min. Kulkvarnen är skyddsjordad.

Uppsamlingshuset är monterat på två hjulpar av mässing och hjul löper på en bana av U-järn med fixerade stoppklotsar åt båda håll. På den gaveln närmast blandaren finns urtag för siktrumman. 2 st gejderstyrda täckplåtar med gummilister har anbringats på gaveln. När kvarn och blandningsarbetet är färdigt körs uppsamlingshuset till den punkt där hela sikten är innesluten i huset (dockning). De handmanövrerade täckplåtarna (medelst wire) sänkes mot centrumrörets liv och tätar mot blandaren så att damm ej kan tränga ut. Den anslutna centralventilationen till uppsamlingshuset skapar ett undertryck i huset som dessutom medverkar till att kemikaliedammet ej tränger ut.

I den motsatta gaveln finns urtag för hylsnyckel med vilken kulkvarnens lock öppnas eller stänges.

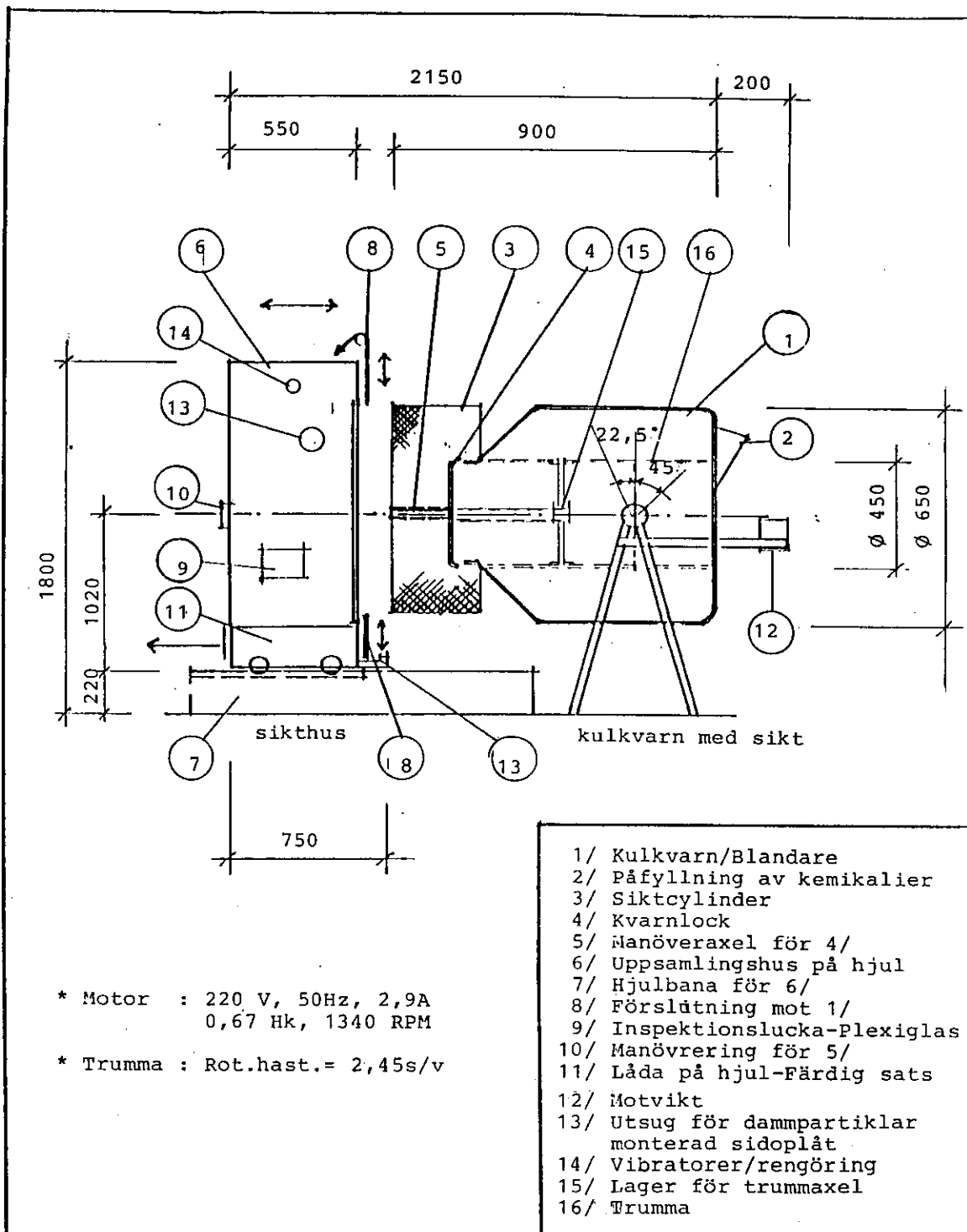
I uppsamlingshuset finns en utdragslåda, som är upphängd i 3 st hjulpar av mässing. Den färdigbearbetade kemikaliesatsen uppsamlas i denna låda som sedan är lätt att tömma. Uppsamlingshuset är skyddsjordat.

Vikten av uppsamlingshuset inkl rälsbana är 150 kg och hela anläggningens totala vikt är 295 kg.

## Funktion

Kulkvarnen kan startas när den på förhand bestämda kemikaliemängden runnit ned i det släta cylindriska röret, vars hela botten är täckt med stålkulor. Med stålkulorna, som är av 3 st olika storlekar och med kvarnens låga rotationshastighet (24 v/min) uppnås en hög rasvinkel av kulorna, vilket ger bra malningseffekt och blandning. När dessa arbetsmoment – malning och blandning – är färdiga utförs "dockning" mellan kvarn och uppsamlingshus. Därefter öppnas kulkvarnens lock – en arbetsoperation som utföres genom uppsamlingshusets bakre gavel genom vridning (gängning) av lockets axel. Operatören står då även skyddad för en ev mindre förpuffning.

Vid tömning av kulkvarnen av kemikalier



och kulor sker detta när kvarnen "tippas" 45° och under rotation.

Siktning sker i horisontalläge, varvid kulorna medverkar i processen och blir dessutom mekaniskt rengjorda. De siktade kemikalierna uppfångas i lådan.

För återgång till utgångsläget för kvarnen reses kvarnen 45° över horisontalläget varvid kulorna under rotation rasar in i kvar-

nen. När detta moment är avslutat – ca 2 min – placeras blandningstrumman i neutralläge och locket stänges för trumman.

De olika arbetsmomenten utföres av en person och med en arbetstid av ca 10% av den totala tid som åtgår för hela blandnings- och siktningsprocessen, dvs från obehandlade kemikalier i säck till färdigsiktad sats.

Förluster från invägd mängd kemikalier till färdig sats är mindre än 0,5 % och det "slutna" tömningssystemet förhindrar att kemikalierna utsätts för den höga relativa fuktigheten, ca 80 %, i lokalen.

Maskinarbetet kan utföras utan några tunga lyft och personen kan arbeta utan andningsskydd och anläggningen är förutom sin höga effekt även en "attraktiv" arbetsplats.

## Marknad

Kulkvarnen som ovan beskrivits uppvisade i början av driftperioden några smärre "barnsjukdomar" som nu är avhjälpna och fungerar nu helt enligt våra önskemål. An-

läggningen har besiktigats av Sprängämnesinspektionen och Yrkesinspektionen utan anmärkningar.

Några driftchefer för Sveriges största pyrotekniska företag har efter studium på plats uttryckt sitt fulla gillande och intresse för anläggningen. När vi erhållit mer praktisk erfarenhet och fått göra mätningar på slitagedetaljer har vi för avsikt att bygga några provexemplar för marknadsföring.

Vi undersöker nu lämplig partner för marknadsföring och vi har företag som åtager sig tillverkning av anläggningar. Vi är övertygade om, att denna kulkvarn med sikt är en bra lösning på ett stort problem inom sektorn för kemikaliebearbetning.

**Arbetsmiljöfonden**

Box 1122, 111 81 Stockholm  
Tel 08-796 47 00 (vx)