

Släckning av silobränder kräver rätt taktik

Brand i industrier

Bränder i silor är generellt svårsläckta och kan utgöra svårbedömda risker för räddningstjänstens personal. För att skapa ett bättre kunskapsunderlag kring brandförlopp, detektion och släckning har fyra försök utförts av SP-Brandteknik med en ”torsilo” i modellskala. Träpellets användes som bränsle. Efter ca 20 timmar kunde branden detekteras och efter ca 30 timmar påbörjades släckningen med kvävgas respektive koldioxid.

Modellsilon, som byggdes upp i betong inför försöken, hade en höjd på 6 m och en diameter på 1 m. Inför varje försök fylldes silon med ca 2,4 ton träpellets till en höjd av ca 5 m. En glödbrand etablerades inne i pelletsbulken men hjälp av en lokal värmekälla för att efterlikna en självantändning. Glödbranden fick sedan sprida sig i silon tills en meterstor sektion av silons innehåll var pyrolyserad. Pyrolyszonens utbredning följdes med nära 100 termoelement som var utplacerade inne i silon. Bildade gaser analyserades kontinuerligt både inne i pelletsbulken och uppe på silotoppen. Varje enskilt försök tog flera dagar i anspråk. Både utbredningen av pyrolysen och släckningen är långsamma förlopp.

Pyrolysen vandrar nedåt

Försöken visar att pyrolysen vandrar nedåt i silon medan det utvecklas en ”våg” av fukt, värme och brännbara gaser som sakta sprider sig uppåt. Innan denna våg bryter igenom pelletsytan i silotoppen är det mycket svårt att detektera branden genom konventionella gasanalyser i silotoppen. I försöken tog det 20 timmar innan vi fick tydliga signaler som indikerade en pågående pyrolys. Med ett avancerat detektionssystem kunde en förvarning dock noteras efter några timmar. När väl gaserna ”bröt igenom” pelletsytan steg halten av kolmonoxid, koldioxid samt oförbrända pyrolyserprodukter mycket snabbt och halterna var så höga att gasblandningen var brännbar.

Rätt taktik och dimensionering är grunden för en lyckad insats

Efter ca 30 timmar inleddes släckinsatsen i försöken. Både kvävgas respektive koldioxid användes. I två försök kombinerades detta också med en skumbeläggning av pelletsytan. Kombinationen med att tätas silon, skumbegjuta pelletsytan i silotoppen samt att inertera silon med gas var mycket effektiv. Nedan listas några av de rekommendationer som kan ges till följd av försöken.

- Tidig detektion är svår att erhålla med konventionell gasanalysutrustning. Avancerade detektorsystem kan ge snabbare förvarning.
- När man detekterar rök eller förhöjda halter av t ex kolmonoxid i toppen har pyrolysförloppet sannolikt pågått i flera dygn.
- Släckning görs bäst genom inertering med kvävgas eller koldioxid som skall tillföras (i gasfas) så nära silons botten som möjligt. Inledningsvis bör även silotoppen inerteras.
- Räkna med en påföringshastighet av 5-10 kg/m²tim (silons tvärsnittsarea) och en total åtgång på 5-15 kg/m³ (silons bruttovolym) vid en tät silokonstruktion.
- Vatten skall inte användas, materialet sväller kraftigt och man kan riskera att spränga silon.
- Öppningar och otätheter i silon skall tätas så effektivt som möjligt.
- Varje öppning innebär ökad pyrolysentensitet, större läckage av släckgasen och därmed en mer svårhanterlig situation. Att öppna upp och tömma en brinnande silo är det sämsta man kan göra.
- En kontrollerad tömning inleds när man genom t ex temperaturmätningar och gasanalyser noterar att pyrolysentensiteten reducerats kraftigt.
- Man får räkna med en lång släckinsats (dagar-snarare än timmar).

Rapport

Rapporten heter ”Brand och brandsläckning i siloanläggningar-En experimentell studie”, SP-Rapport 2006:47. Rapporten kan laddas ner från SP's hemsida, www.sp.se. Brandforsks projektnummer 632-051.

Kontaktuppgifter

För mer information, kontakta Henry Persson, tfn 033-165198, e-post henry.persson@sp.se eller Per Blomqvist, tfn 033-165670, e-post per.blomqvist@sp.se.