

# Konsten att upptäcka en het partikel i en orkan

*Genom att upptäcka och kyla ner heta partiklar i bränslehanteringssystem kan bränder och explosioner förhindras. Bioenergi tittar närmare på hur det kan gå till. Artikeln är en fortsättning från Bioenergi nr 3.*

Som vi ser det så är frågan om vad man ska detektera ganska svår, säger Anders Berström på Firefly. Det optimala är att man ska ha en detektor som kan detektera allting som kan orsaka en brand eller en explosion. Men vi ska inte detektera någonting annat som inte kan orsaka en antändning. De jättesmå gnistorna de vill vi inte detektera, men de som har mer energi de vill vi komma åt.

## Vad är farligt?

Men hur vet vi vad som är farligt och vad som inte är farligt? De flesta svarar att det är en gnista som är farlig. En gnista kan vara farlig. Men många gnistor har så lite energi så de är ofarliga. För att spetsa till det lite så kan man påstå att gnistor är helt ofarliga, däremot kan heta partiklar vara mycket farliga.

## Riskanalys

I vår riskanalys och designprocess så tittar vi på processen, vilket material som finns i en viss volym och hur och när det materialet kan antändas, var antändningskällor skapas, hur materialet hanteras och sen vilken typ av detektor som ska användas.

Det finns undersökningar och tabeller med antändningstemperaturer och antändningsenergier. Det finns alltså bra data på vilka förutsättningar som måste uppfyllas för att skapa en antändning.

## Antändningsenergin

Om man tittar på en miljö med trädamm, till exempel vid ett fil-

ter, så har ett dammoln en minsta tänkbara antändningstemperatur på 470 grader. Minsta antändningsenergin är 40 millijoule. Om vi har någonting till exempel en metallbit som är mer än 470 grader och 40 millijoule, då börjar det bli farligt. Men har vi en gnista på 1000 grader men energin kanske bara är 1 millijoule, då kan den inte skapa en antändning. Den har tillräcklig temperatur men inte tillräcklig energi för att antända. En metallbit med 300 grader Celsius och med en energi på 200 mJ kan inte heller antända. Utifrån det här så har vi designat olika typer av detektorer. Baserat på olika material som har olika antändningstemperaturer och antändningsenergier.

Detta är grunden i hur vi designar ett system. Om man tittar på lager av trädamm så ligger antändningstemperaturen mycket lägre, den ligger på 260 grader. Däremot så har man en högre antändningsenergi.

## Detektorer

När vi skyddar ett filter så brukar vi använda en detektor som kallas GD. Den detekterar från 400 grader och ungefär 20 mJ på det avståndet den är designad för, 800 mm. Men ska vi skydda en silo där man lagrar ett material så räcker inte denna detektor utan då går man ner på en annan detektor som heter TD som detekterar från 250 grader. Ska man bara skydda ett filter så finns ingen anledning att välja en detektor som detekterar från 250 grader. Den skapar lite fler detekte-

ringar och är lite dyrare.

Om man tittar närmare på en detektor för att se hur den fungerar så ser man att det finns sju stycken slitsar under glaskupolen. Bakom dessa sitter två stycken celler. Det är de här cellerna som gör allt arbete.

Detektorn kan till exempel sitta i ett horisontellt transportrör. Om en varm partikel kommer åkande och passerar över första slitsen så genererar partikeln en signal, när den passerar över den andra slitsen så ger den en andra signal och över tredje en tredje signal. När detektorn producerar tre stycken pulser så kommer den att ge ett larm till en kontrollenhet. Men om en partikel bara genererar två pulser då ger detektorn inget larm.

## Snabb reaktionstid

En partikel kan passera detektorn med en fart på 30 meter per sekund så det rör sig om tusendelar av en sekund som detektorn har på sig att reagera.

Den stora fördelen med den här tekniken är att den kan detektera partiklar med låg temperatur men hög energi och göra det snabbt och tillförlitligt. En varm metallbit är farlig för att den håller värmen längre än en gnista och kan transporterar iväg

långt och ställa till skada längre bort i processen.

## Släckzon

Längre bort i röret så sitter det en släckzon. I ett filterskydd i en pelletprocess eller kraftvärme-process så använder man en vattensläckzon som består av ett antal vattendysor som har till uppgift att få ner energin i den här partikeln på en väldigt kort tid. Därefter kan den oskadliggjorda partikeln fortsätta utan att processen behöver avbrytas. Generellt används två sekunders injektering med vatten, med ett frenetiskt högt tryck, 7-9 bar, och sedan är släckningen klar.

## Nio liter per sekund

Reaktionstiden för systemet är 300 millisekunder inklusive osäkerhetsmarginaler, normalt sett så öppnar vattnet redan efter 100 millisekunder. Vi vet att vi har en vattensläckzon färdigutvecklad när partikeln passerar 9 meter efter detektorn. Efter två sekunder ska partikeln var 60 meter bort och då finns det ingen anledning att fortsätta släcka. Det gäller att ha tillräcklig med vatten under den korta tiden. Systemet ger normalt cirka 9 liter på två sekunder.

*Av Anders Haaker*



*Bilden visar ett rör i vilket ett flöde med något brännbart förs utrustat med detektor och släckningsanordning.*