

# REALTIDSOPTIMERING AV KROSSAR FÖR BERGMATERIAL

AV

ERIK HULTHÉN



Presentation av uppsats för teknologie licentiatexamen i Maskin- och fordonssystem med efterföljande frågestund kommer att hållas vid ett seminarium onsdagen den 27 februari 2008 klockan 10:00, i sal EB, E-huset, Chalmers, Göteborg.

Seminariet kommer att hållas på svenska.

Diskussionsledare är Jan Bida, teknisk chef, Sveriges Bergmaterialindustri

Institutionen för Tillämpad mekanik

Chalmers tekniska högskola, Göteborg

# Realtidsoptimering av krossar för bergmaterial

Erik Hulthén

Konkrossar används för sönderdelning av bergmaterial inom ballast-, mineral-, och gruvindustrin. Automatiska spaltregleringssystem används ofta för att skydda krossen mot för stora laster och för att kompensera för slitage. Dessa system fokuserar på krossen, inte på produkterna som tillverkas i den.

Varvtalet på en kross påverkar antalet kompressioner bergmaterialet utsätts för i krossen och därmed också produktens partikelstorleksfördelning. Hittills har varvtalet nästan alltid varit konstant, vilket beror på att det varit komplicerat att ändra varvtal. Det lättaste sättet att ändra varvtal på har varit att byta remskivor på motor eller kross. De senaste åren har dock frekvensomformare blivit överkomliga i pris och därmed har en möjlighet öppnats för att styra varvtalet kontinuerligt under drift.

Genom att övervaka hur mycket material som transporteras på bandtransportörer före och efter en kross och efterföljande siktare kan krossens arbete utvärderas kontinuerligt med utgångspunkt från de säljbara produkterna. Ett sätt att mäta massflödet är med bandvågar. I denna uppsats presenteras ett sätt att mäta massflödet på transportörer som utför ett lyftarbete, genom att mäta den elektriska effekten på motorn, som har visat sig ha tillräcklig precision. Detta är betydligt mer kostnadseffektivt, vilket är viktigt då produkternas massvärde är lågt, som till exempel i ballastindustrin.

Förändringar i processen är ofta svåra att se genom enstaka stickprov, och nästintill omöjliga genom mänsklig, visuell besiktning. Det är då nödvändigt att mäta kontinuerligt under en längre tid och ta till statistiska hjälpmedel för att kunna utvärdera förändringen.

För att kontinuerligt kunna leverera börvärden till krossens spaltautomatik och varvtalsstyrning har en algoritm utvecklats. Denna mäter och utvärderar processen, jämför med tidigare data och med krossens begränsningar i form av hydraultryck och motorström samt beräknar börvärden utifrån detta. Algoritmen finns implementerad i ett mät- och styrsystem som utvecklats. Via detta system kan operatörer och forskare övervaka processen och sätta gränsvärden för algoritmen.

Resultatet är att det går att öka prestandan på en anläggning som redan har spaltautomatik genom att låta algoritmen sätta börvärden till spaltautomatiken utifrån uppmätta materialflöden. En cellulär tillståndsmaskin (FSM) har visat sig vara ett sätt att styra maskinen.

Varvtal är en viktig styrparameter som hittills inte använts aktivt på konkrossar. Genom att ändra varvtalet kontinuerligt på en kross under hela mantelns livstid har prestandan kunnat ökas med 4 %. Dessutom har mantlarnas livslängd på den aktuella krossen förlängts med mellan 25 och 30 %.