© 2017, Svenska Bergteknikföreningen och författarna/Swedish Rock Engineering Association and authors

9. Från hammare och slägga till automation

Pernilla Lirell, Boliden

På relativt kort tid har gruvindustrin gått från hammare och slägga till produktion på hög teknologisk nivå. Fjärrstyrt, autonomt, trådlöst nätverk och IoT. Vilka möjligheter och utmaningar medför detta? Hur ser det ut i gruvan om 10 år? Hur förändras sättet att arbeta och vad händer med säkerheten? All data som vi nu har tillgång till, hur leder den till ökad lönsamhet och säkerhet?

I Bolidens underjordsgruvor idag finns, eller installeras just nu, nätverksuppkoppling hela vägen ut till gavel. Täckning och tillförlitlighet är hög nog för att detta genom IP telefoni ersätter den traditionella gruvradion för kommunikation. Varje telefon är spårbar, maskinerna likaså och även delar av mobil utrustning kan idag hittas genom vårt positioneringssystem.

Produktionen styrs och optimeras av dedikerade resurser som i realtid tar emot information om vad som händer i gruvan och prioriterar och fattar beslut på detta för att optimera planen.

Varje maskin, plats, person och ting bär på mängder av data, data som vi om vi omvandlar den till information kan nyttja för att arbeta smartare och säkrare.

Nedan följer några exempel från vår nutid samt lite om våra visioner, tyngdpunkten för dessa exempel ligger på produktionsplanering;

Onboardrapportering

Möjligheterna öppnar sig för att information som tidigare gick via radio kan gå från operatör till mjukvara direkt. Exempel på detta är avrapportering av aktiviteter, start, slut och eventuella avvikelser. Information kan även gå andra vägen direkt från driftcentralen till operatören så att den själv kan se ändringar som görs.

Möjligheter till användaren att få en mera övergripande bild av vad som pågår i gruvan ges. Användaren kan vara gruvchef, bergarbetare, driftcentralsoperatör eller kanske en entreprenör? Vilket behov har respektive användare och vilken information behöver vi samla från dem?

Om vi har möjligheten att i realtid förse användaren med relevant och pålitlig information så bör vi se till att denna information levereras på ett tydligt och enkelt sätt, anpassat till användaren – det är basnivå. Men detta kräver att vi har god kontroll på datakvalite å ena sidan och användarens behov å andra sidan. Men kan vi genom rätt metoder och tankesätt även påverka användarens motivation och agerande. Boliden har börjat titta på hur vi med hjälp av ”gamification” kan komma framåt inom det området.

© 2017, Svenska Bergteknikföreningen och författarna/Swedish Rock Engineering Association and authors

Om vi lyckas förmedla rätt information till rätt plats kan vi möjligen även titta över var vi fattar våra beslut idag. Med rätt information fattas kanske bättre beslut närmare källan?

Autoschedulering

Idag är det manuellt tungt att omplanera och optimera planen som läggs för de aktiviteter som sker i gruvan. Miljön är variabel och behovet att omplanera är mycket frekvent. Maskiner går sönder, berget behöver omförstärkas, berget var svårborrat eller mängden vatten hindrar oss från att jobba vidare i gaveln. Nämnas ska också att den uppskattning vi lägger på standardtider i planen innehåller en hel del variation i sig, så även utan yttre påverkan föreligger osäkerheter som kan leda till behov av omplaneringar.

Skillnaden mellan att faktiskt göra denna omplanering eller inte kan vara många nollor på sista raden. Förutom att det är ett manuellt krävande arbete är det komplext med många parametrar att värdera och ta hänsyn till.

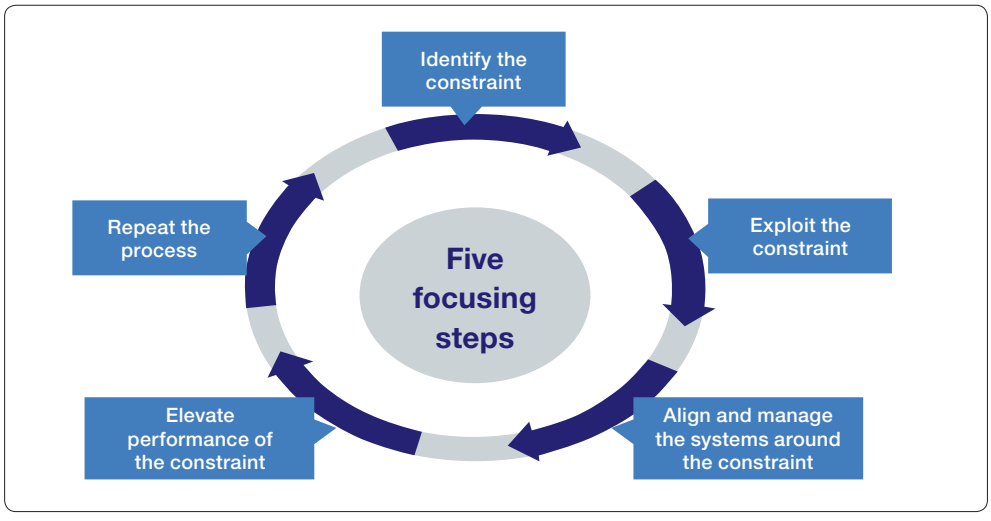
Autoscheduleraren ska hjälpa oss ta hänsyn till alla kända parametrar och ta fram förslag på bästa sätt att agera i varje given situation. Den ger även en möjlighet att likrikta metod för prioritering, är det viktigast att maskinerna går, att salvorna görs, i vilken ordning salvorna görs eller att alla bergarbetare har något att göra?

TOC

Jo, vad bör vi då ha för prioriteringsmetod? Varje system har sin flaskhals och det är den som sätter takten för vår process. Vill vi påverka takten behöver vi veta vilken flaskhals vi har och arbeta för att öka kapaciteten i denna.

The Big Idea

Every process has a constraint (bottleneck) and focusing improvement efforts on that constraint is the fastest and most effective path to improved profitabiltity.



© 2017, Svenska Bergteknikföreningen och författarna/Swedish Rock Engineering Association and authors

Detta kräver att vi har kontroll på vår verksamhet och våra flöden så att vi vet var vi har våra begränsningar i våra system. Endast då kan vi fatta rätt beslut. Mängder av data kan hjälpa oss dels att identifiera dels att ha kontroll och optimera för vår flaskhals. Data finns.

Automatiserade fordon

Flytten mot en mera automatiserad gruva med autonoma, fjärrstyrda eller semi-autonoma fordon ger oss en mera förutsägbar och mindre varierande produktion. Möjligheterna till att nyttja 24h per dygn. Idag har vi förutom den normala icke produktiva tiden som uppstartstid och matraster ett behov av paus i arbetet för exempelvis utvädring efter sprängning och restid ned i gruvan.

Kostnader för uh på maskiner kan föväntas sjunka, diselförbrukning och ventilationskostnader inte minst.

Säkerheten då?

Vad får allt detta för konsekvenser på säkerheten då?
Ja, information om positionering har en stor inverkan på säkerheten under jord. Att i nödläge ha möjlighet att veta hur många som finns i säkerhetskammare och var dessa som ännu inte är i säkerhet befinner sig är avgörande för att kunna rikta insatserna rätt. I vårt positioneringssystem idag kan vi även skicka meddelanden ut i telefoner till dessa som inte ännu är på plats i kammare och guida dem rätt eller kanske skicka ett meddelande till kollegan som är närmast så en kan ta med sig sin kamrat. Ovärderligt.

Ett autonomt fordon är tekniskt säkrare än ett manuellt drivet. Det kommer inte heller att fatta fel beslut pga trötthet, stress eller dålig information. Det kommer inte att agera impulsivt. Möjligheten ges att flytta människor från gruvans farligaste plats – gaveln.

Utmaningarna

Vilka är då utmaningarna? Ja, många förstås.

Människan

En stor del i utmaningen handlar om att få med oss människorna, det handlar om klassisk Change management, vi behöver ändra arbetssätt, organisation och kulturer. Men det handlar också om att hantera frågan om risken för rationalisering av arbetskraft. Hur får vi med oss människor på resan att utveckla arbetssätt, organisationer och kulturer om det upplevs finnas ett överhängande hot att resultatet kan vara rationalisering av tjänster.

© 2017, Svenska Bergteknikföreningen och författarna/Swedish Rock Engineering Association and authors

Datakvalité och koordinerad data

Vi behöver ha fin kontroll på och hög nivå på vår datakvalite, vi behöver även ha god struktur på hur vi integrerar och hanterar data.

Regelverk förordningar interna rutiner regler

Idag ligger inte regelverk i takt med tekniken, det gäller lagar och förordningar och det går hela vägen ned till våra interna rutiner. Denna utmaning kan inte hanteras av enskilda företag utan kräver stort engagemang från många och stora aktörer. Sverige ligger efter på denna front och vi vill inte se att det leder till att svens industri hamnar på efterkälken.