

## Säkrare underhåll i små tunnlar

Underhållsskrotning i små bergtunnlar med installationer är ett riskfyllt arbete, men nu har det mekaniserats med en nyutvecklade och specialanpassade maskin. Användarna är nöjda och projektet visar att utveckling av maskiner för speciella ändamål är möjlig.

### Bakgrund

Underhåll av bergtunnlar omfattar bland annat att skrota ner löst berg från tak och väggar, både små fragment och större block. I gruvor och trafiktunnlar utförs vanligen skrotning med maskinell utrustning där föraren sitter i en skyddad miljö. De skrotningsaggregat som finns på marknaden är avsedda för lite större tunnlar och används i nyproduktion.

Under större tätorter finns ofta omfattande tunnelsystem för ledningar, spillvatten och liknande. Dessa är ganska små och innehåller känsliga installationer. Dessa tunnlar skrotas manuellt genom att en eller två man med skrotspett bryter ner de lösa bergpartierna. Arbetet är tungt och riskfyllt och det har inträffat tillbud, lyckligtvis utan personskada men med materiell skada på installationer.

Nu har, med stöd av SBUF, en mekaniserad utrustning utvecklats för skrotning i dessa små tunnlar, med särskilda funktioner för förbättra arbetsmiljön och skydda installationerna.

### Syfte

Projektet initierades efter att personal som arbetar med underhåll slog larm om att manuell skrotning är fysiskt belastande och att olycksfall kan inträffa. Det blev extra fokus på frågan när en incident inträffade som kunde ha resulterat i personskada, men som endast resulterade i materiell skada.

Syftet med detta projekt är primärt att förbättra arbetsmiljön vid skrotning i små bergtunnlar. Hjälpmedel för att samla upp och transportera bort nedskrotat berg är också en viktig del i detta. Ett annat syfte är att underlätta skydd av tunnelns installationer, som ofta är mycket samhällsviktiga.



Figur 1. Färdig maskin före leverans.

### Genomförande

Med stöd från SBUF och med egen insats när det gäller tillverkning av prototyp, har arbetet utförts av en projektgrupp bestående av Tommy Ellison (projektledare), Daniel Lillieroth (arbetschef), Ralf Olsson (platschef tunnelunderhåll), Mats-Erik Edvardsson (skyddsombud), Niklas Gustafsson (KMA-ansvarig) samtliga från Besab. En referensgrupp bestående av Roger Carlsson (tunnelansvarig Göteborgs Stad, förvaltningen Kretslopp och Vatten), Kent Lundin (tunnelansvarig TeliaSonera), Lars-Erik Jonason (Arbetsmiljöverket), Robert Nagy (SEKO), Göran Ajling (NCC) och Robert Sturk (Skanska) har inbjudits att följa och stödja projektet.

Inledningsvis gjordes en skanning av de skrotningsriggar som finns på marknaden. Ingen av dessa hade dimensioner eller funktioner som gör dem lämpliga att använda vid underhåll i små tunnlar med känsliga installationer.

Regelverket kring utförande av bergrensning gick igenom för att fånga upp bestämmelser som kan utgöra begränsningar för en tänkt maskin. Bland annat kan man konstatera att manuell skrotning inte kan elimineras helt eftersom det i många fall är ett krav att kontrollera bergytan med skrotspett. Därefter ställdes en kravspecifikation upp som utmynnade i en lista med krav och önskemål för att utrustningen ska vara så flexibel och användbar som möjligt. Ett antal olika bärare och hydraulhammare utvärderades.



Figur 2. Operatören står på säkert avstånd.

## Resultat

Den slutliga lösningen blev en kombination av två maskiner. Bäraren som valdes är en liten skogsmaskin från Vimek. En hybrid av en skördare modell 404T6, och ett släp från en skotare visade sig uppfylla flertalet krav. Egentligen var hytten aningen hög men en mindre maskin hade inte kunnat bära en tillräckligt stor last. En bilningsrobot modell Brokk 160 utan hydraulaggregat och underdel monterades på bäraren.

Ekipaget kompletterades med ett bergflak med särskilda funktioner för att fungera som både skydd för installationer, uppsamling av skrotsten och transport. Vid manuell kontroll av berget och bergförstärkning kan flaket även fungera som arbetsplattform. Bergflaket skissades med alla de funktioner som behövdes. En maskinkonstruktör gjorde en färdig konstruktion och en smidesfirma byggde flaket. Efter lackering kläddes flakets insida med gummi för att tåla stötar från fallande bergfragment.

Sammansättning och komplettering gjordes av ett företag med särskild kompetens inom hydraulik och elektronik. Alla funktioner inklusive förflyttning, endast undantaget tippning av last, kan utföras med hjälp av remote control. Föraren kan alltså stå på behörigt avstånd när maskinen arbetar. Under detta skede medverkade produktionspersonal med råd om funktioner, belysning och säkerhetsdetaljer. Till sist utfördes en riskanalys med åtgärder, vilket ledde till att enheten kunde CE-märkas.

## Slutsatser

Skrotningsriggen har nu använts för skrotning i små tunnlar. Personalen intygar att arbetet har blivit mindre tungt och säkrare med detta hjälpmedel. Resultatet visar att det är möjligt att utveckla specialanpassade maskiner efter egna krav, och att det går att få dessa CE-märkta.

## Ytterligare information

### Kontaktpersoner:

**Tommy Ellison**, Besab AB, tel 031-742 70 05,  
e-post: [tommy.ellison@besab.se](mailto:tommy.ellison@besab.se)

### Litteratur:

- Fullständig rapport med titeln "Utvecklingsprojekt nr 12970 Mekaniserad skrotning i små bergtunnlar" kan laddas ner från [www.sbuf.se](http://www.sbuf.se) – projekt 129 70.