



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.

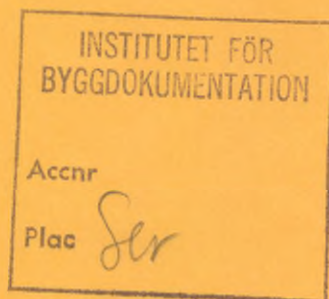


Rapport

R119:1986

# Spräckning och särläggning av skut och bergkanter

Lars Sjölund



K  
ANA

Byggforskningsrådet

R119:1986

SPRÄCKNING OCH SÄRLÄGGNING  
AV SKUT OCH BERGKANTER

Lars Sjölund

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 841300-7  
från Statens råd för byggnadsforskning till Lars Sjölund,  
Täby.

## REFERAT

Stenspräckning, grundad på värmeexpansion, kan ske genom inre upphettning av stenmaterial från, i borrhål placerade, rödglödande, stavformiga verktyg - stenspräckare.

Dessa don drivs elektriskt - elspräckare - eller med gasol - gasspräckare - till hög yteffekt, totalt 1,5-2 kW. Värmeutvidgningen är kraftfull och leder alltid till sprickbildning. Sprickriktningarna kan skönjas 10-15 min efter påbörjad upphettning, som fortsättes till ungefär 1 timme, då 2-6 mm sprickor bildats, beräknat på ett block om cirka 1 m<sup>3</sup>. Detta brytes upp i bitar genom kilning.

Ett sådant särlägningsarbete kan väsentligen underlättas med patronladdad stenspräckare, som trycksätter det vattentätade borrhålet, därigenom att man låter en färdigapterad laddning, salutammunition, brisera, varigenom sprickorna blir centimeterstora och helt frilägger blockbitarna.

Denna patronspräckare - som består av ett rör att föras ned i borrhål, och med funktionen att i ena änden vara fäste för patronhus och i andra änden uppbära tung motvikt och utlösningssanordning - spränger också mindre block om cirka 1/2 m<sup>3</sup> utan föregående hjälp med förspräckning av elspräckare eller gasspräckare.

I Bygghörsningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

R119:1986

ISBN 91-540-4668-8

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Svenskt Tryck Stockholm 1986

## INNEHÅLL.

1	INLEDNING	6
2	HJÄLPMEDEL	7
2.1	Eldriven stenspräckare	7
2.2	Gasol driven stenspräckare	9
2.3	Patronladdad stenspräckare	9
3	FUNKTIONSSÄTT	12
3.1	Elspräckarens funktion	12
3.2	Gasspräckarens funktion	13
3.3	Patronspräckarens funktion	15
4	ANVÄNDNINGSSOMRÅDE	17
4.1	Användning av elspräckare	17
4.2	Användning av gasspräckare	23
4.3	Användning av patronspräckare i förspräckt material	26
4.4	Användning av patronspräckare i orörd sten	28
5	KOMMENTARER	31

## SAMMANFATTNING.

Det finns ett behov för enskilda och yrkesverksamma att komma till rätta med mindre bergpartier och större stenblock, skut, utan att tillgripa den sedvanliga metoden med dynamitsprängning.

Olika tillvägagångssätt har för detta ändamål lanserats under den senaste tiden, exempelvis metoden att låta stagnationstryck från snabb vattenstråle åstadkomma sprängning (Atlas Copco), att trycksätta vattenfyllt borrhål med krutladdning (Essig-Rockbreaker), att ernå sprängkraft med hydrauliskt oljetryck och sprängkilar (Darda bl.a.) och utan sprängkilar (Dermanit). Metoden att nå tryckkraft med expansionscement (Bristar och Demex) har provats några år.

De olika teknikerna pekar på försök och önskan att just demolera stenmaterial på ett okonventionellt sätt.

Detta projekts syfte har också varit att visa på en annorlunda metod att spräcka (stora) stenblock och smärre bergkanter, nämligen att med tillhjälp av el- eller gasupphetade, stavformade verktyg, nedförda i borrhål i stenmaterial utföra uppspräckning enligt principen om värmeexpansion, alltså en form av inre tillmakning med andra ord.

Därvid uppkommen tryckkraft är stor och ger alltid uppspräckning, men sprickorna är smala och infästningen mellan blockdelarna kan fortfarande vara starka och kräver betydande möda vid kilning.

Denna fas, särläggning efter förspräckning, kan väsentligt underlättas med patronladdad stenspräckare, och ger som resultat en kraftfull men ändå relativt försiktig uppspräckning i fria blockbitar.

Den patronladdade stenspräckaren består av ett rör med patronläge i ena änden och motvikt i den andra och fungerar så att patronen kan avfyras med utlösningssnöre när den placerats i det vattenfyllda borrhålet.

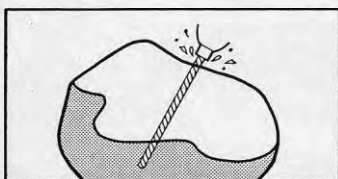
Användning av enbart patronladdad stenspräckare för demolering av orörda stenblock och utan föregående förspräckning och i stenmaterial utan naturliga sprickanvisningar är möjlig bara om genomskärningsytan är högst  $1/3 - 1/2 \text{ m}^2$ .

Uppspräckningen genom värmeexpansion leder till delning i bara ett begränsat antal delar.

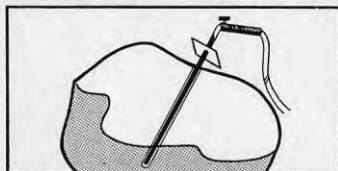
Det vanliga är 2-4 blockdelar, men ökar med insatt energi, dvs. vid längre upphettningstid.

Block, jordstenar i alla storlekar spricker.

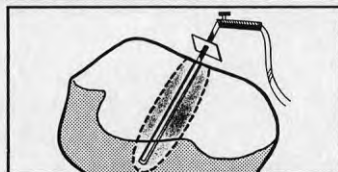
Metoden är användbar för bergkanter med fri utslagssida, men är inte lämplig på sluttande berghällar.



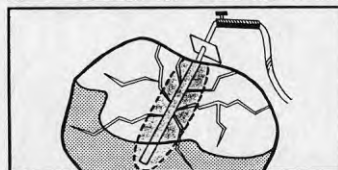
Borra ett 40-60 cm djupt borrhål, diam 32-34 mm i stenen.



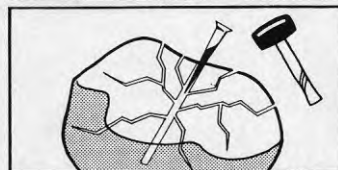
För ner den gasol/el-anslutna värmestaven i borrhålet.



Värmestaven upphettar nu stenen inifrån, stenen vill expandera.



Efter ca 1 timmes upphettning börjar sprickor bildas i stenen.



Stenspräckningen avslutas lämpligen med kilning för sårläggning.



Enkelt och behändigt har du löst ditt "stenproblem".

## INLEDNING.

Föreliggande undersökning att spräcka stenmaterial är utförd med värmedon, som får stenen att expandera till bristning, s.k. mäkning.

Då det praktiskt tillgängliga stenmaterialet är mycket skiftande till sin natur, såsom hållfasthet, geometri, art, slagighet, blir redogörelsen mera en beskrivning av ett antal enskilda spräckningsfall, än en systematisk utvärdering av mätserier med angivande av data och gränser, vilket varit möjligt med ett idealare, homogent ämne.

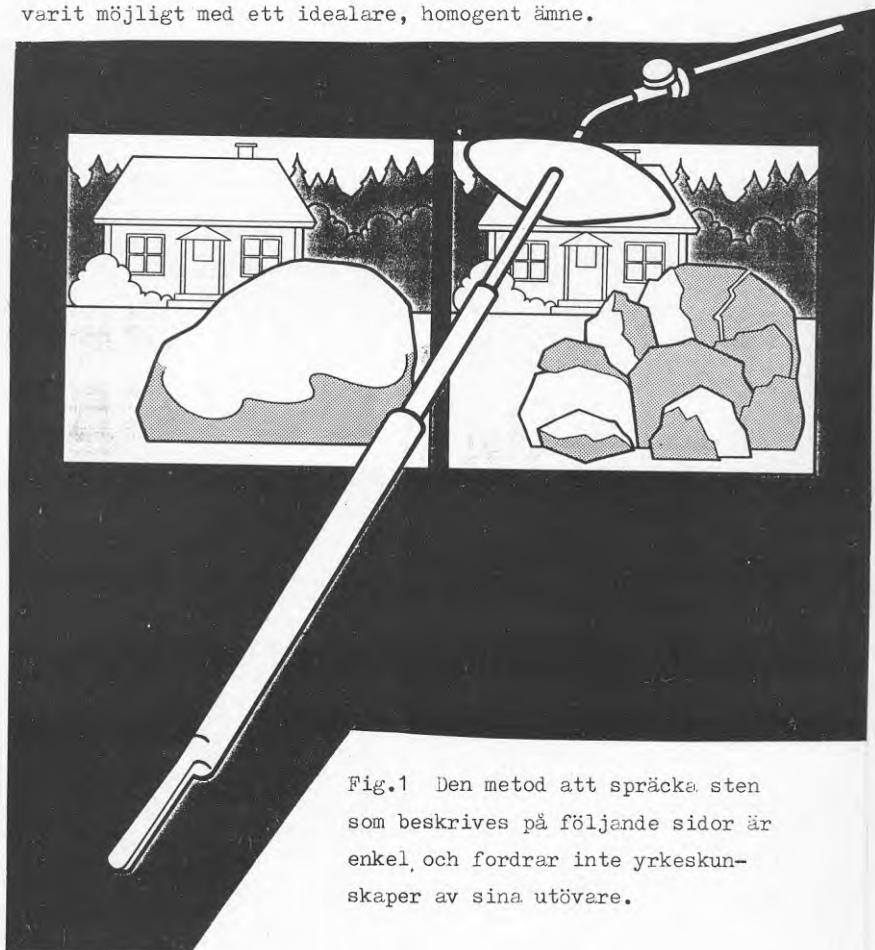


Fig.1 Den metod att spräcka sten som beskrives på följande sidor är enkel, och fordrar inte yrkeskunskaper av sina utövare.



## 2. HJÄLPMEDEL.

De verktyg som använts har varit två typer av upphettningsson, här kallade eldriven stenspräckare, förkortat elspräckare, och gasdriven stenspräckare, gasspräckare, jämte ett verktyg som i huvudsak kommit till användning för sårläggning av redan förspräckt stenmaterial, här kallad patronladdad stenspräckare, i förkortning, patronspräckare.

### 2.1. Eldriven stenspräckare.

Den eldrivna stenspräckaren består av ett 30-50 cm långt eldhärdigt rör, 15-28 mm tjockt, eller av 2, 4 eller 6 smalare, 6-8 mm tjocka parallella rör, i förbindning med en icke-aktiv, rördel, 20-40 cm lång, och ett handtag med anslutningssladd - och med en avgiven effekt om 1-2 kW.

Det stenblock som skall spräckas borras centralt med ett hål till stenens mitt, elansluten spräckare nedföres i borrhålet och efter en kvart kan fina sprickor skönjas, vilka uppkommit genom att stenmaterialiet närmast donet upphettats och utvidgats.

I allmänhet fortsättes upphettningen ytterligare 1 timme varunder den första sprickan vidgas till några mm, så att mejsel eller kil kan införas för sårläggning, samtidigt som flera sprickzoner runt borrhålet bildas.

Den eldrivna stenspräckaren har bedömts av Semko och i utförandet 900 W ansetts behöva förses med jordfelsbrytare. I effekten 1550 W är den inte prövingspliktig av Semko, men bör enligt Energiverkets rekommendation, kompletteras med jordfelsbrytare. Den är patentsökt.



Fig.2.1a Elspräckare att kopplas till  
svetstransformator, 40 V.

Fig.2.1b Elspräckare, minsta typ,  
15 mm diameter, 900w.

Fig.2.1c Elspräckare, diameter 32 mm,  
1500 W med jordfelsbrytare (också  
bild på gasspräckare).

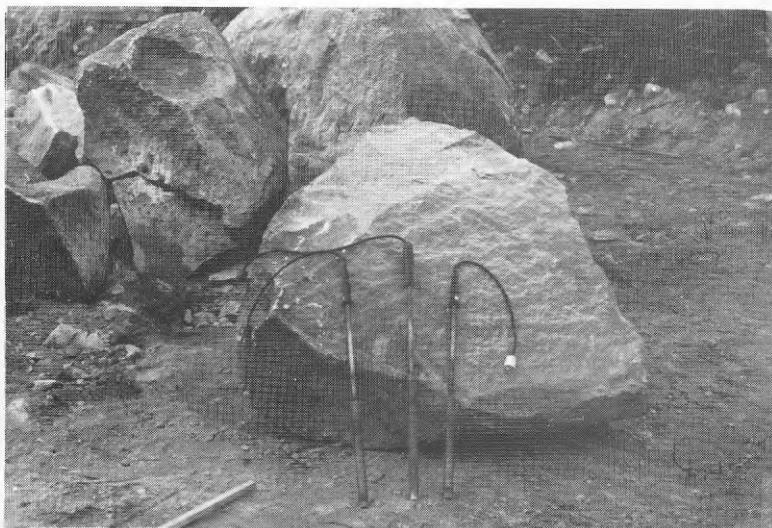


Fig. 2.1d Tre elspräckare med diametern 28 mm på den aktiva delen.

## 2.2. Gasol driven stenspräckare.

Den gasol driven varianten av sten spräckare arbetar efter samma princip som den elektriska, nämligen att i borrhål centralt i stenblocket överföra en hög värmeeffekt och genom därvid uppkommen värmeutvidgning splittra blocket utefter sprickzoner radiellt borrhålet.

Liksom den elektriska spräckaren består den gasdrivna av en rörformig, het aktiv del, 25-30 cm lång och 22-25 mm tjock och med ett ungefär lika långt blandningsrör kopplad till anslutningsventil med gasslang passande P2, P6 eller P11.

För god funktion fordras att borrhålet har diametern 33-34 mm.

Gasförbrukningen uppges till 200 g/h vid 2 bars tryck men är större vid rekommenderat driftstryck om 4 bar. Den gasol driven stenspräckaren har bedömts vid prov av arbetarskyddsstyrelsen. Den är patenterad.

## 2.3. Patronladdad stenspräckare.

Den patronladdade stenspräckaren har, som namnet anger en för spräckningsändamål mera vedertagen funktionsprincip än de båda förut nämnda, nämligen att med sprängmedel åstadkomma tryckkraft.

Sprängkraften åstadkoms i detta fallet av salutammunition (oftast använd, kal 10, laddningsvikt 14 g).

Den patronladdade spräckaren består av patronhållare med tätningshylsa, fastskruvad på ett 50 cm långt impulsrör med motvikt och avfyringsanordning i form av fjäderspönt slagstift med utlösningssprint och draglina.

Borrhålet fylls med vatten varefter verktyget placeras i hålet och så att avståndet mellan patronläge och borrhålets botten blir 2-5 dm.

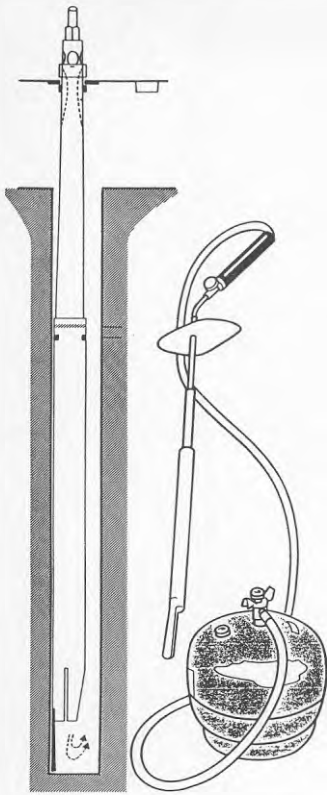


Fig.2.2 a,b. Skisser av gasspräckare.

Fig. 2.2c. Under arbetsfasen brinner brännaren så att den aktiva delen blir intensivt rödglödande. Vid lagom effekt, strax under skalningsgränsen bildas bara mindre mängder kax. Vid större effekt samlas kaxet delvis på borrhålets botten, delvis sprutas det upp.

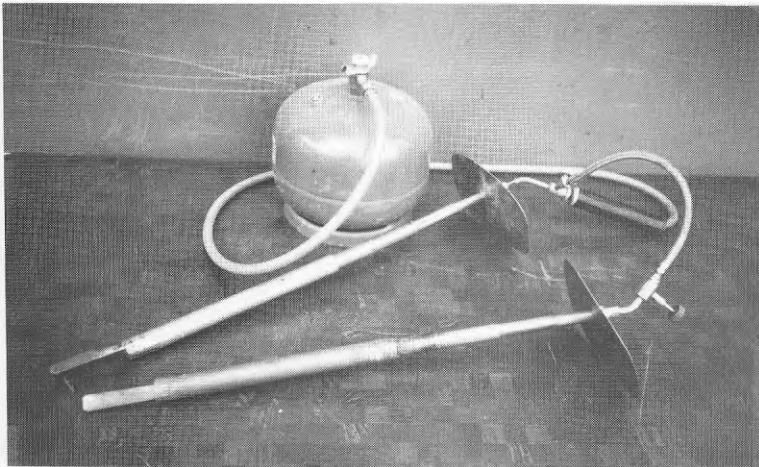


Fig 2.2d. Om man önskar riktad uppspräckning av exempelvis en bergkant, är det lämpligt att samtidigt använda 2 stenspräckare.

Med draglinan utlöses tändningen, varvid ett högt tryck initieras med hjälp av vatten och tätningring. Den patronladdade stenspräckaren är patentsökt. Den har inte testats av sprängämnesinspektionen eller arbetarskyddsstyrelsen. Standardladdningen - salutammunition är licensfri.



Fig.2.3 a. Foto av patronspräckare.

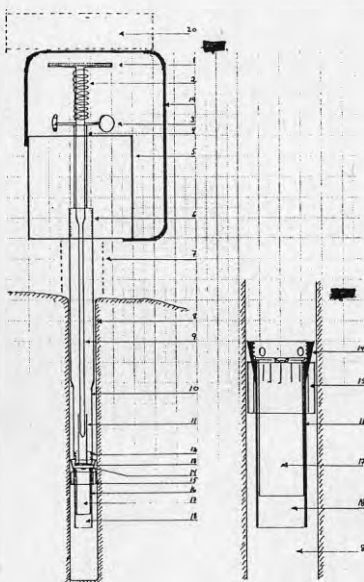


Fig.2.3 b. Skiss av patronspräckare.

### 3. FUNKTIONSSÄTT.

Som redan nämnts är verknings sättet för stenklyvning med el- eller gasdriven spräckare att stenmaterialet snabbt tillförs värmeenergi så att stor temperaturskillnad - näst intill temperaturchock - ernås, dvs. hög temperaturgradient eftersträvas.

Gynnsamt för sprickbildningen är därvid att gnejs och granit, de vanligaste stentyperna, har en för bergarter relativt hög utvidningskoefficient.

Det är enbart upphetningsfasen ej avkylningsdelen som är verksam, vilket är tvärtemot vanlig föreställning.

Uppvärmningsskedet styrs av två av varandra beroende villkor, dels avgiven effekt från verktyget, dels mottagen effekt av stenytan.

#### 3.1. Elspräckarens funktion.

För den elektriska varianten gäller att elektrisk hållfasthet maximerar avgiven effekt till cirka  $6 \text{ W/cm}^2$ , vilket ger en högsta verktygstemperatur om 950 grader.

Samtidigt begränsas effektmottagandet av stenen, beroende på granitens mindre värmeledningsförmåga, till  $4-5 \text{ W/cm}^2$ , inom en måttligt förhöjd temperatur om 500-600 grader.

Vid högre tillförd effekt svarar stenytan rätt snart med kaxning (dekrepitation).

I utförandet av den elektriska stenspräckaren med diameter 15 mm på aktiv del, kan det räcka med 20-25 mm för borrhålet.

Vid borrhålsdiameter 34 mm kan man räkna med termisk jämvikt av stenen för alla typer av elspräckare, dvs. energiutbytet spräckare-sten sker utan temperaturstegring vid en max.temperatur.

### 3.2. Gasspräckarens funktion

Den gasol drivna stenspräckaren är en strålrörsbrännare av fullluftstyp med egenskapen att brinna utan sekundärluft i trångt utrymme. Då diametern på den aktiva delen är 22-25 mm och den inte skadas av överhettning kan den drivas med något högre effekt än den elektriska.

I kombination med grövre håldiameter 34 mm, ger den i allmänhet något snabbare en termisk uppsprickning.

Efter cirka 10 minuter bör sprickriktningar förmärkas.

Gasspräckaren är omständligare att handha. Den fordrar ett tändningsförlopp innan den ger full effekt.

Den arbetar inte ljudlöst, utan med ett väsande ljud och kan i kallt eller vattenfuktigt hål både tjuta och floppa innan en högre stabiliserande temperatur uppnås.

Medan verkningsgraden för elspräckaren är hög, omkring 95 %, blir skillnaden mellan gasspräckarens avgivna effekt, cirka 3 kW, och stenyttans mottagna effekt, 1,5 - 2 kW betydande.

Vattenbegjutningen har ingen praktisk sönderdelningsverkan utan är mest en justering till lämplig bearbetningstemperatur.



Fig. 3.1 a. Gasdriven stenspräckare tillsammans med patronladdad stenspräckare, som används alternativt med kilning för särläggning av förspräckt stenmaterial.



Fig. 3.1 b. Fotot visar bergkant som förspräckts med gasspräckare och sedan särlagts med patronspräckare i st. f. med sedvanlig kilning.



### 3.3. Patronspräckarens funktion.

Med den patrondrivna stenspräckaren avfyras en färdig-  
apaterad laddning i vattenfyllt borrhål ett par dm från  
borrhålets botten.

Krutgaserna trycksätts inte bara hydrodynamiskt av ovanför-  
varande vattenpelare, utan mera verksamt av tätningring  
eller tätningmanschett, som pressas fast av gaserna mellan  
en konisk del av patronhållaren och borrhålet och mycket  
effektivt stänger inne krutgaserna innan borrhålet vidgats  
av tryckkrafter från gaserna.

Manschetten består av en uppslitsad 5 cm lång pel-slangbit  
32x3 mm.

Explosionsljudet blir i allmänhet obetydligt och dovt genom  
dämpning i vatten.

Till skillnad från de i huvudsak helt riskfria värmeexpan-  
derande donen, fordrar handhavandet av patronspräckaren  
det omdöme och den försiktighet som utlösandet av snabba  
förlopp alltid kräver.

Det är ändock förhoppningen att verktyget under aktgivande  
av noggranna användningsföreskrifter kan få brukas, utan  
behörighetsinskränkningar, av icke sprängämnesutbildade  
personer.

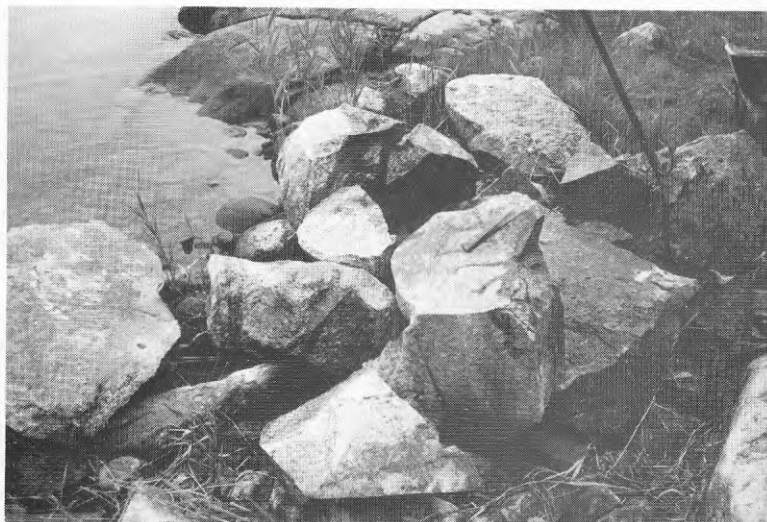


Fig. 3.2 a, b. Fotografierna visar uppspräckning i många delar av en cirka 2 km stor friliggande sten.

Sprängkraften genom värmeexpansion är mycket stor, och ger alltid upphov till sprickzoner, även om sprickvidden i exempelvis inspänt berg bara blir någon mm.

I stenmaterial med fri utslagssida uppgår sprickvidden till någon cm.

#### 4. ANVÄNDNINGSSOMRÅDE.

De omtalade hjälpmedlen är lämpliga för mindre omfattande demoleringsarbeten av sten och där tidsfaktorn inte är avgörande.

Metoden kräver inte fackkunskap och tillvägagångssättet bör kunna utföras utan annan skolning av brukare än genomläsning av den användningsmanual, som medföljer donen. Spräckningsförfarandet är lämpligt för fritidsboende med stenproblem på sin tomt, för byggnadsarbetare som vid tillfälliga markarbeten påträffar block och bergkanter. Eftersom brytningen ej är förenad med vibrationer, kan den sättas in i känsliga miljöer.

##### 4.1. Användning av elspräckare.

Den eldrivna stenspräckaren har använts under några år för spräckning av styckestenar, friliggande eller som jordstenar om  $1/2 - 1 \text{ m}^3$  volym.

Upphetning sker under 1 timmes tid för att sprickan skall ha vidgats till 2-4 mm, vilket är ett minimimått för att man med framgång skall kunna klyva stenen med mejsel insatt i sprickan.

Infästningarna utefter klyvytan mellan blockdelarna är fortfarande betydligt starka.

Den första klyvytan öppnar sig ofta gångjärnsformigt, så att i ena änden av stenen är sprickan 0 mm, vid borrhålet 2 mm och i den andra änden 4 mm exempelvis.

Större stenblock,  $1-3 \text{ m}^3$ , som uppstår vid sprängning eller framkommer vid grävning för husgrunder eller vid vägbyggen, och som är för stora för borttransport, och därför kräver eftersprängning, har spräckts genom insats av 1 stenspräckare, centralt placerad i stenen, och som därefter brutits upp med tillgänglig grävmaskin, i allmänhet i bara 2 stenstycken.



Fig. 4.1a,b,c. Utskjutande bergkant i väg som spräckts bort. Snett inborrat hål i bergkantens framsida, upphettas med gasspräckare c:a 1 timme, därefter avlyft med patronspräckare; begynnande uppbyggnad av bergkanten.

Medan blockdelarna vid skutspräckning blir stora, fordras tätare borrning vid bergbundet material och det ger mindre blockbitar.



Vid insats av (2 eller) 3 stenspräckare i ett och samma större block, har det visat sig bättre att samla borrhålen i hörnen på en liksidig triangel med cirka 15 cm sida, än att placera ut dem med 1/2 meter stora avstånd sinsemellan, emedan samverkande upphettning vidgar sprickorna till cm-storlek och spettning mera än sedvanlig kilning är tillräckligt för särläggning.

Helt ljudlös i användning.

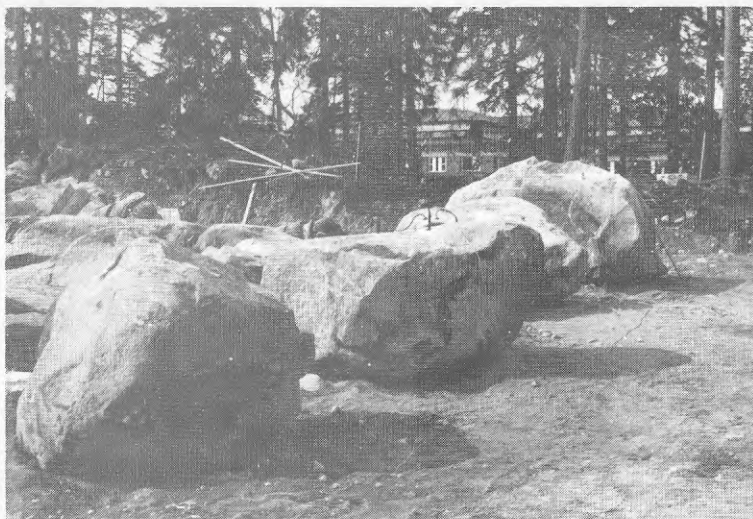
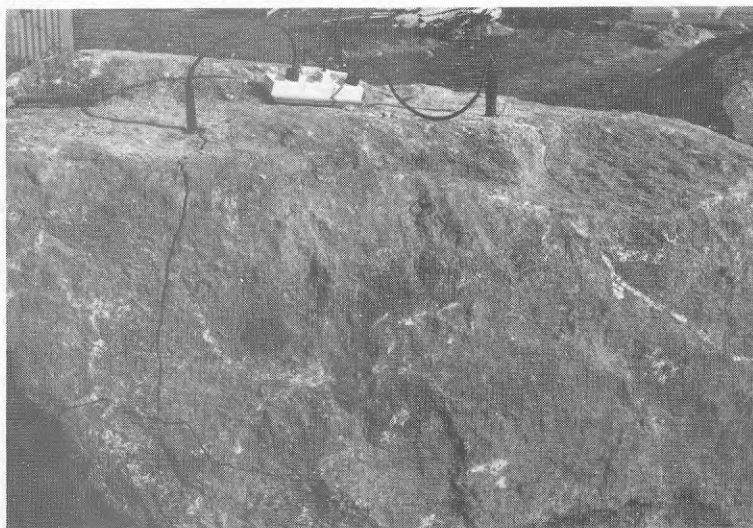
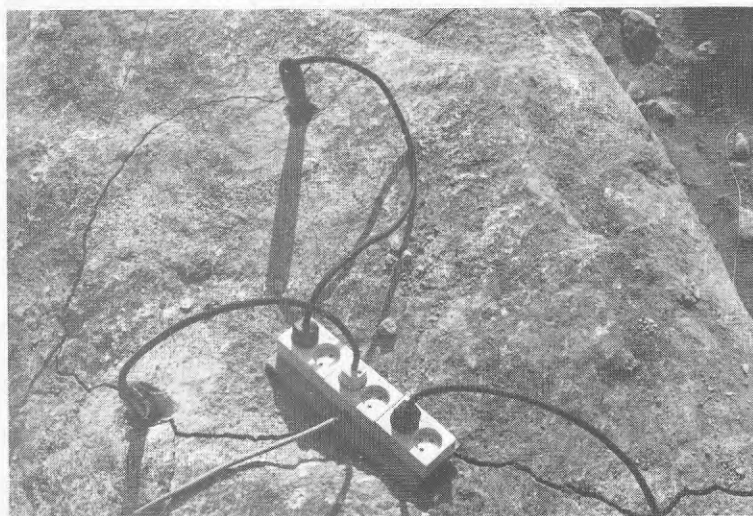


Fig. 4.2 a,b,c.  
Samma skut-  
spräckning  
med elspräckare  
fotograferad på  
olika avstånd.



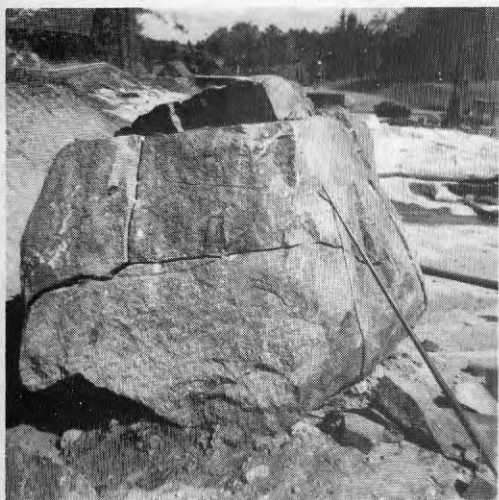
Klen trefas-  
ledning kopp-  
lad som tre  
enfasledningar.





4.2 d. Resultat från  
föregående bildserie-  
- stora blockbitar.

4.2 e,f,g,h. Block om  
5-6 m<sup>3</sup>, spräckt med  
3 samverkande element,  
totalt 4 kw.



Brytning av orörd bergkant.

I praktiken blir resultatet att brytplan lutar uppåt rätt mycket.

← önskad brytnivå.



Fig. 4.3a.

Därför bör den lodräta avspräckningen föregås av att bergkanten lossas i roten, genom upphettning med spräckare i lutande (30° mot horisontalplanet) borrhål.

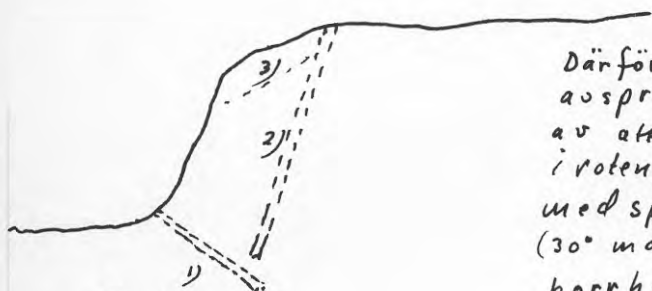


Fig 4.3b.

Patron spräckaren orkar inte spräcka genom lyftning i borrhål (1), men väl stjälp ut bergkanten placerad i borrhål (2). Sedvanlig kiltning bryter en ytshälla vid linje (3).

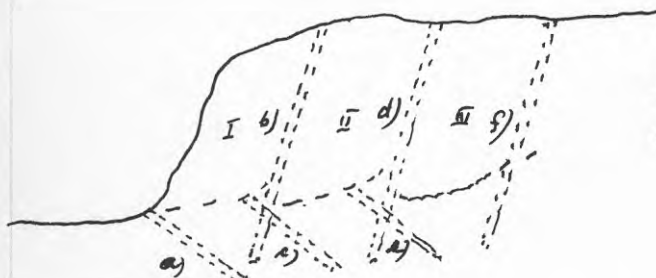


Fig 4.3c.

En (ej alltför bred) bergrygg bör lossas i i sekvens med om växlande 30°-graders och 80°-graders hål a-b, c-d, e-f. för att hålla brytplanet nere.



## 4.2. Användning av gasspräckare

Användningsområdet för denna stenspräckarvariant är likartad med föregående.

Den kräver tillgång till gasoltub med anslutningsslang och helst en reducerventil för högtryck, emedan avpassningen av ingående komponenter i brännaren gjorts utifrån tillförsel av gas med ett konstant tryck om 4 bar.

Oreducerat tryck varierar högst märkbart med höst- och sommar-temperatur, liksom tryckreduktion förekommer under pågående arbete, speciellt i små tuber, och kräver fördenskull en del passning, vilket inte är fallet med elspräckaren, som i det hänseendet är bekvämare.

Där tillgång till elkraft saknas finner gasspräckaren naturligen användning.

Speciellt har den visat sig lämplig för att undanröja stenhinder vid byggandet av skogsvägar.

Den har använts för att ta bort utskjutande sten- och bergkanter invid privatvägar och enskilda vägar, alltså att bredda vägen för att exempelvis minska skaderisken på plogar vid snöröjning.

Den har också använts för att justera uppstickande bergkanter i vägbanan, varvid borrhålet oftast gjorts 60 cm djupt och med 30 graders lutning mot markplanet.

Ett väsende ljud hos brännaren gör arbetsförloppet inte helt ljudlöst. Den kräver för säkerhets skull, även om förbränningen normalt är fullständig, ventilerade utrymnen, dvs. i praktiken blir det utomhusanvändning.

Den kan dessutom inte användas med full effekt under 5 minusgrader, pga. av högtryckssystemet 4 bar, emedan risk för kondensation av gasen då föreligger, vilket är en rätt besvärande inskränkning i verktygets användning.

Denna olägenhet med kondensation av gasen vintertid kan undvikas men som sagt på bekostnad av väsentligt lägre verkan, genom minskning av trycket till 2 bar.

Nästa sida upptas av ett utlåtande som Arbeterskyddsstyrelsen gjort av verktyget.



Fig. 4.4 a,b,c. Fotografierna visar faser i borttagning av dikessten. Patronspräckaren har avfyrats och vidgat mm-sprickorna till cm-sprickor, dvs. lossgjort en del av bundet berg.



ARBETARSKYDDSSTYRELSEN

TILLSYNSAVDELNINGEN  
Byggbyrån, Gruv- och anläggningssektionen  
Handläggare

Byrådirektör L Heljegård, vb

Datum

1984-11-19

Ert datum

25.

291 T 2098/84  
Er beteckning

83-5820

→ Styrelsen för Teknisk Utveckling  
Box 43200  
100 72 STOCKHOLM

STYRELSEN FÖR TEKNISK UTVECKLING	
Ank. 1984 -11- 2 i	
Dnr 83 -5820	
Aa	Sign

Utlåtande om handverktyg för spräckning av sten med gasol-  
låga eller el.

Ni har i ovan angivna skrivelse anhållit om yttrande över  
rubricerade verktyg. Arbetskyddsstyrelsens gruvsektion  
får i detta ärende anföra följande.

Till skrivelsen har bifogats produktblad för den elektriska  
stenspräckaren Crack-a-rock.

En tjänsteman från gruvsektionen har underhand beretts till-  
fälle att studera två prototyper av den gasolrivna sten-  
spräckaren i användning på sprängplats. Samtidigt förevisa-  
des prototyper av den eldrivna spräckaren.

Att metoden med invändig och koncentrerad upphettning av  
sten får denna att spricka är tveklöst effektiv framgick  
klart av demonstrationen. Metoden har även den fördelen,  
jämfört med spräckning med sprängämne, att risken för  
t ex stenkastning inte föreligger. Stenspräckning med  
gasol eller el kan därför göras utan att s k farligt om-  
råde behöver utrymmas. Det bör dock uppmärksammas att an-  
vändning av den gasolrivna spräckaren inomhus medför krav  
på god luftväxling p g a förbränningen. De bägge typerna  
torde vara likvärdiga vad gäller spräckförmåga.

Det är styrelsens uppfattning att stenspräckning med gasol-  
låga eller el är ett intressant alternativ till nu kända  
metoder, även ur arbetsmiljösynpunkt, och som väl kan vara  
värt att utveckla. Metoden kan vara särskilt lämplig för  
personer som saknar grundläggande insikter i andra lämpliga  
metoder att sönderdela stenar. Det är därför väsentligt att  
det till varje spräckare som vägledning bifoga en entydig  
bruksanvisning.

På arbetskyddsstyrelsens vägnar

  
Lars G. Corp

Postadress  
171 84 SOLNA

Getuadress  
Ekelundsvägen 16

Telefon  
08-730 90 00

Telegramadress  
Arbetskydd

#### 4.3. Användning av patronspräckare i förspräckt stenmaterial.

Patronspräckaren har i huvudsak använts för att särlägga större förspräckta stenblock, varvid sprickanvisningarna vidgats till 3-4 cm breda sprickor, lämpliga för spettnig. Därvid har paradoxalt nog bättre brytkraft registrerats när förspräckningen gjorts minimal, sprickriktningen bara antytts efter cirka 10 minuters upphettning.

Detta skulle kunna förklaras med att vattnet i hålet inte pressas undan i sprickorna och att tätningscylindern förblir i tätningsläge och ej glider över sin förstrykning pga. borrhålsvidgning, innan krutgaserna nått sitt maximala tryck.

Ty, å andra sidan, om upphettning med värmedon fortgått så länge att rätt vida, 2-3 mm, sprickor bildats, blir vattenhållningen och därmed tätningen problematisk, och sprängkraften går förlorad, samtidigt som särläggning genom kilning är lätt att utföra.



Fig. 4.5.a,b. Större sten  
vid väg förspräcks med  
gasspräckare, och  
patronspräckaren har där-  
efter placerats i  
borrhålet.

#### 4.4. Användning av patronspräckare i orörd sten.

Då det gäller patronspräckarens användning i icke-förspräckt material blir utvärderingen ofullständig och osäker, av flera skäl, men främst pga. av materialets icke-ideala karaktär.

Effekten av enbart patronsprängning har varit både överraskande positiv och negativ.

Speciellt har exempelvis runda inte alltför stora jordstenar (110x60x80 cm) motstått spräckning, men fått verktyget att hoppa vådligt högt, faktiskt mer än både 2 och 3 meter, vilket understryker vikten av att försiktigt och säkert handha donet.

Av flertalet avfyringar, till dags dato cirka 130 st, de flesta utan extra tyngd placerad på patronspräckaren, har stöthöjden varit 1-2 dm, vilket kan göra att man lätt tappar respekten för verktyget.

På andra sidan har oansenligt stora block,  $1/2-1 \text{ m}^3$ , men med troligtvis inbyggda svaghetszoner, slag, knäckts i flera delar med enbart patronkraft utan föregående värmeexpanding. Ett icke synligt resultat av en första patron detonation kan ha "skrämt" stenen till försvagning, så att nästa skott bryter.

Därför lämnar den här rapporten tyvärr inget klart svar på frågan om verktygets kapacitet.

Dock kan sägas att det utnyttjas bra om borrhålet är ganska djupt, 80 cm där så är möjligt, patronläget placeras 30 cm från övre stenkanten, så att lång, underliggande vattenpelare, 50 cm, trycksättes, samtidigt som donet extrabelastas (25+15 kg).

Särläggning med patronspräckare är i förhållande till kilning kraftfull och har fördelen i likhet med andra explosiver att åstadkomma spräckning i botten av ett borrhål. Den kräver bara måttlig muskelkraft. Den sänker i riktning efter minsta motståndets princip.

Där övertäckning ansetts nödvändig har genomgående en upp- och nedvänd skottkärva använts, samtidigt tjänstgörande som motvikt.

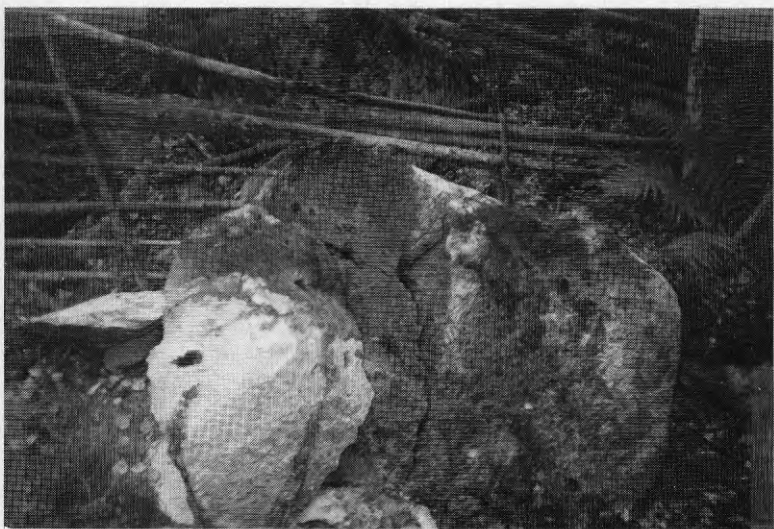
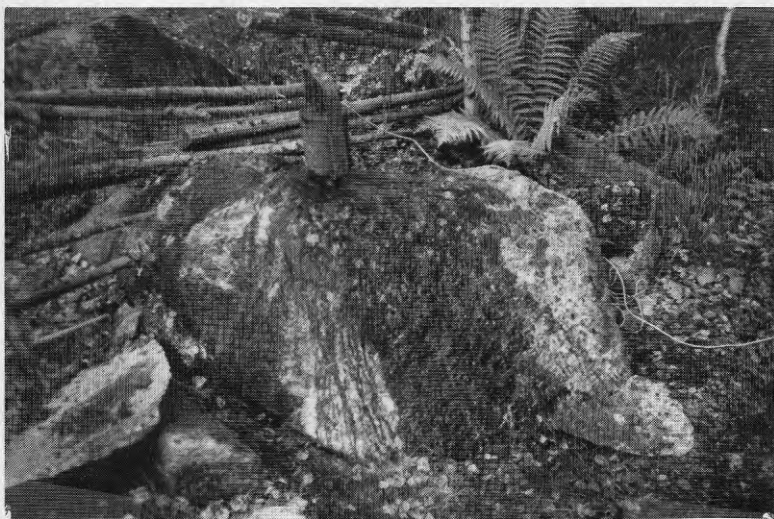


Fig. 4.6.a,b. Samma objekt som på föregående bildsida, sedd från annan vinkel, före och efter avfyr(n)ing av patronspräckaren.

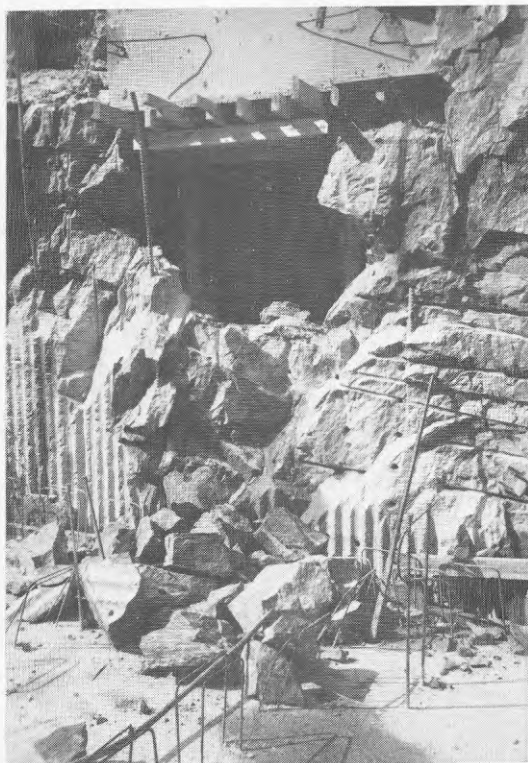
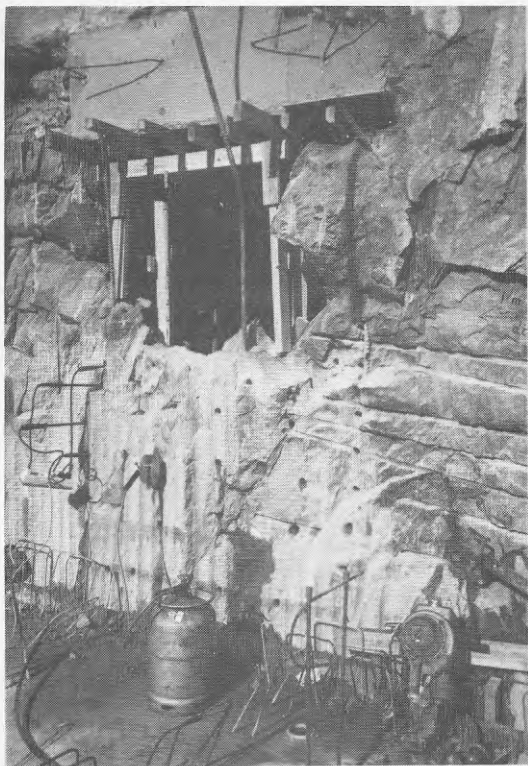


Fig. 4.7 a,b. Ett något något felaktigt förberett försök att i stället för med vanlig dynamitsprängning slå ut några  $m^3$  berg genom värmeexpansion för en trappa i ett känsligt bergparti, avbröts efter cirka 4 timmar med otillfredsställande resultat, delvis beroende på att de förborrade hålen dels var för smala, 27-29 mm, mot 33-34 mm, dels var helt horisontella, vilket gjorde att uppbrytningen med patron-spräckare ej var möjlig utan omborrning.

Det övre fotot visar 4 elspräckare insatta över varandra, som gav en lodrät sprickzon och 1 gasspräckare.

Det nedre fotot visar resultatet av nedspettade blockdelar.



## 5. KOMMENTARER.

De tre hjälpmedlen för stenspräckning både kompletterar och ersätter varandra och de utgör ett nytt, arbetsbesparande och ändå kraftfullt sätt att spräcka friliggande block och jordstenar, men också med begränsande svagheter såsom långsamhet och omständlighet.

Beträffande donens användning i bundet berg, bör dock en varning för överdrivna förväntningar lämnas.

Ty även om en fri utslagssida finns, dvs. bergkanten är kraftigt lutande, har avspräckningsytan en tendens att kliva uppåt (ledd av regeln om minsta motstånd).

Bättre blir resultatet om borrhålet borrar snett i 30 graders vinkel vid bergroten, men även då tenderar bortbrutet material att ge en uppåtriktad brytyta. (Tillgången på stenobjekt som först bedömdes som en flaskhals, har varit ett mindre problem än bortskaffningen av brutet material.).

Och att försöka bryta en svagt lutande berghäll ger i allmänhet dåligt utbyte för mödan, och är inte rekommendabelt.

Eftersom uppgiftslämnaren delvis både konstruerat hjälpmedlen, liksom anvisat metod, reserveras för att den här undersökningen kan innehålla en därigenom inbyggd subjektivitet vid bedömningen av spräckningsresultaten.

Det är ändå förhoppningen att läsaren skall få den väsentligen riktiga bilden av den här studien, att den beskriver, metod och don, med vars hjälp det blivit åtskilligt lättare för markägare med stenproblem, för yrkesfolk vid markarbeten, att ganska enkelt, kanske elegant, rå på, även rätt ordentliga, stenhinder, och som tidigare endast gjorts åtkomliga efter en dynamitinsats.



Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 841300-7  
från Statens råd för byggnadsforskning till Lars Sjölund  
Täby.

**Art.nr: 6706119**

**Abonnemangsgrupp:**  
**R. Bygandets ekonomi  
och organisation**  
**S. Byggplatsens verksamhet**

**R119: 1986**

**ISBN 91-540-4668-8**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Distribution:**  
**Svensk Byggtjänst, Box 7853**  
**103 99 Stockholm**

**Cirka pris: 25 kr exkl moms**