

Kjell Lindersson

Provning av RB 77 SAT-enhet

TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT

Vapen och skydd

147 25 Tumba

FOI-R--1627--SE

April 2005

ISSN 1650-1942

Teknisk rapport

Kjell Lindersson

Provning av RB 77 SAT-enhet

Utgivare Totalförsvarets Forskningsinstitut - FOI Vapen och skydd 147 25 Tumba	Rapportnummer, ISRN FOI-R--1627--SE	Klassificering Teknisk rapport
	Forskningsområde 5. Bekämpning och skydd	
	Månad, år April 2005	Projektnummer E 2556
	Delområde 51 VVS med styrda vapen	
	Delområde 2	
Författare/redaktör Kjell Lindersson	Projektledare Bengt Eiderfors	
	Godkänd av Torgny Carlsson	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning FMV	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig	
Rapportens titel Provning av RB 77 SAT-enhet		
Sammanfattning (högst 200 ord) <p>Denna rapport redovisar genomförd provning av Robot 77:s SAT-enhet. Arbetet har omfattat okulär in- och utvändig kontroll av 5 st SAT-enheter, kontroll av statusen på ingående plastdetaljer med avseende på eventuell förekomst av sprickor, kontroll av eventuell förekomst av kopparazid med hjälp av järn III klorid, samt funktionsprov av el-sprängkapslar mot vittnesplåt.</p> <p>Vid den okulära kontrollen framkom det att samtliga plastdetaljer i vilka primärtändarna var placerade hade sprickor. Sprickorna hade uppstått vid spännstift, styrstift, och fästnit för kontaktdon. Dessa sprickor är med stor sannolikhet åldringsfenomen. En ytterligare provning av de ingående plastkomponenterna bör göras innan SAT-enheter av samma typ och årsmodell används. Detta för att kunna påvisa att funktionssäkerheten ej har försämrats.</p> <p>Konstruktionens metallkomponenter var helt intakta och fungerade tillfredställande.</p> <p>Förekomst av kopparazid har ej kunnat påvisas.</p> <p>Sprängkapslarna fungerade utan anmärkning.</p>		
Nyckelord Robot 77, Sat-enhet, statuskontroll		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 15 s.	
Distribution enligt missiv	Pris: Enligt prislista	
Issuing organization	Report number, ISRN	Report type

FOI – Swedish Defence Research Agency Weapons and Protection SE-147 25 Tumba	FOI-R--1627--SE	Technical report
	Programme Areas	
	5. Strike and protection	
	Month year April 2005	Project no. E 2556
	Subcategories 51 Weapons and Protection	
Subcategories 2		
Author/s (editor/s) Kjell Lindersson	Project manager	
	Approved by	
	Sponsoring agency	
	Scientifically and technically responsible	
Report title (In translation) Testing of Rb 77 SAT-unit		
Abstract (not more than 200 words) <p>This report gives an account of the testing performed on the SAT unit of Robot 77. The testing has included visual interior and exterior inspection of the unit, check for crack occurrence in the plastic details, check for occurrence of cupper azide using Fe3 Cl, as well as function tests of electric detonators.</p> <p>The visual inspection showed that all plastic details containing the primary igniters had cracks. The cracks occurred at several places. These cracks are with high probability, aging phenomena. Further tests should be performed before SAT units of this type and year are used in order to assure that the safety has not been reduced.</p> <p>No occurrence of cupper azide could be detected.</p> <p>The detonators functioned satisfyingly.</p>		
Keywords		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 15 p.	
	Price acc. to pricelist	

Innehåll

Innehåll	5
Inledning	5
Okulär in och utvändig kontroll av SAT-enheterna	5
Järn III klorid test.....	6
Funktionsprov av primärtändare	6
Funktionsprov av SAT-enhetens tändsystem mot vittnesplåt.....	6
Slutsatser	7
Referenser	7
Bilagor.....	8
Bilder.....	8
Testprotokoll	10
Indikering av kopparazid	15

Inledning

FMV: VG vapen har med beställningsnummer 279703-LB670287 av FOI beställt provning av SAT-enheter tillhörande Robot 77. Denna rapport redovisar genomförd provning av 5 st SAT-enheter med avseende på okulär in- och utvändig kontroll, kontroll av statusen på ingående plastdetaljer med avseende på eventuella förekomster av sprickor, kontroll av eventuell förekomst av kopparazid, med hjälp av järn III klorid, samt funktionsprov av 5 stycken SAT-enheters elsprängkapslar. Elsprängkapseltesterna utfördes mot vittnesplåtar.

Okulär in och utvändig kontroll av SAT-enheterna

Vid FOI finns ett antal SAT-enheter tillhörande RB 77. Av dessa har 5 stycken enheter slumpvis utvalts för kontroll. Den första inspektionen avsåg emballage och om det fanns några synliga yttre skador på enheterna. Vi har här inte kunna finna några skador vare sig på emballaget eller på SAT-enheterna. (Fig.1)

Som steg nummer två, har enheterna öppnats för invändig kontroll (Fig. 4). I detta moment demonterades primärtändarna, detta för att öka säkerheten vid hanteringen. En allmän inspektion av tändenheten genomfördes.

Vi har i detta moment ej kunna upptäcka några skador eller något som ser ut att störa funktionen hos SAT-enheten.

I detta moment utfördes även ett järn III klorid test på de detaljer, där en eventuell förekomst av kopparazid skulle kunna finnas. Järn III kloridtestet behandlas senare under egen rubrik.

Steg nummer tre, SAT-enheten demonterades helt och varje detalj studerades (Fig. 8-10).

Vid statuskontrollen av samtliga metalldetaljer som ingår i systemet har inga skador eller defekter kunnat konstateras.

Vid statuskontroll av de ingående plastdetaljerna upptäcktes att samtliga plastdetaljer i större eller mindre grad hade ett flertal mikrosprickor.(Fig. 13-15). Den SAT-enhet som hade det högsta serienumret i testet hade färre sprickor än de övriga i testet ingående plastdetaljer. Det kunde konstateras att de flesta

mikrosprickorna utgår från en punkt där en infästningsanordning är applicerad på plastdetaljen. Det föreföll som att de spänningskoncentrationer som uppstod runt en infästningspunkt med tiden utöser en spricka i plasten. De två i konstruktionen ingående plastdetaljerna kallas i testprotokollet a respektive b. De i testet för in och utvändigt kontroll använda SAT-enheterna hade serienummer: 8795, 9086, 9095, 9463, 11366.

Järn III klorid test.

Allmänt om testet:

Järn (III) klorid bildar med azidjoner ett rött komplex FeN_3^{2+} , som kan användas för att påvisa små mängder azid. Som reagenslösning används vanligen en 30 % lösning av järn(III) klorid.

Det röda azidkomplexet är inte stabilt utan bryts ned (avfärgas) med tiden. Avfärgningstiden är ungefärligt proportionell mot azidkoncentrationen, vilket utnyttjas vid undersökningar av en misstänkt yta som skulle kunna vara angripen av kopparazid.

En droppe 30 % järn(III) klorid anbringas på det misstänkta stället samtidigt som ett stoppur startas. Om droppen färgas röd (azidförekomst) mäts tiden tills det att droppen blir färglös igen.

Ur denna tid erhöles sedan en kalibreringskurva (Fig. 16) azidkoncentrationen per ytenhet, här uttryckt som milligram väteazid per kvadratcentimeter.

Det bör observeras att metoden ej anger vilken azid som fanns på ytan (blyazid ger t ex samma reaktion) och att precisionen är dålig och beroende av bland annat järn(III)klorid halten , droppens volym, anliggningsyta, temperatur samt sekundära reaktioner med basmetallen.

Vid de fyra prov som gjordes på SAT-enheterna, kunde någon azidförekomst ej upptäckas.

De provställen valdes där eventuellt störst risk för förekomst av azid ansågs föreligga.

Den femte SAT-enheten har sparats för ett eventuellt senare prov.

Funktionsprov av primärtändare

Vid demonteringen av SAT-enheterna monterades primärtändarna bort och samtliga provades.

Tändarna anslöts till en vevtändapparat och avfyrades.

Samtliga tändare fungerade.

Funktionsprov av SAT-enhetens tändsystem mot vittnesplåt

Allmänt om testet:

SAT-enheten ställdes på en vittnesplåt, dvs. en plåt med samma dimensioner som SAT-enhetens bottenplatta. Plåten var i detta fall en 8 mm aluminiumplåt. Efter avfyring mättes djupet och diametern på den krater som bildades (Fig. 11-12).

För försöken utvaldes fem stycken slumpvis utvalda enheter.

För att kunna armera tändsystemet öppnades enheterna. När enheterna var öppnade fick man manipulera armeringsdonet för att få detta i armerat läge.

Därefter anslöts de båda primärtändarna till vevtändapparaten.

Vid skott nummer fyra klickade en av tändarna. Detta får dock tillskrivas ett glapp i tändledningen, och vid den efterföljande avfyring fungerade tändaren.

Tändsystemen fungerade utan anmärkning.

De för test av tändarfunktionen använda SAT-enheterna hade serienummer : 8573, 8591, 9561, 9618, 11385.

Slutsatser

Vid provningen framkom att, SAT-enheterna fungerade tillfredställande. Tändsystemen har fungerat utan anmärkning. Några spår efter kopparazid har inte kunnat påvisas. Samtliga av metall ingående detaljer är utan anmärkning. Det kan däremot konstateras att de två plastdetaljer som ingår i konstruktionen uppvisar ett flertal mikrosprickor. Dessa sprickor är med stor sannolikhet åldringsfenomen.

De sprickor som fanns utgick från infästningspunkter till andra detaljer såsom kontaktdon, fjäderfästen och dylikt.

Det värsta scenariot som skulle kunna uppträda på grund av dessa skador är att plastinfästningen till det stift som skall dra primärtändaren till sitt armerade läge brister.

Detta skulle medföra att erforderlig funktionssäkerhet för laddningen ej uppnås.

FOI rekommenderar därför att ytterligare provning genomförs, exempelvis att skakprov genomförs för att se om sprickbilden förvärras och om funktionssäkerheten påverkas.

FOI:s rekommendation är att SAT-enheter av samma typ och årsmodeller som de provade ej används innan de kompletterade proven är utförda.

Referenser

Foa 1 rapport nr A 1461-43 Stefan Lamnevik 1969

Bilagor

Bilder



Fig. 1 SAT-enhetens tändarsida.



Fig. 2 SAT-enhetens ovansida.



Fig. 3 SAT-enhetens framsida.



Fig. 4 Öppnad SAT-enhet.

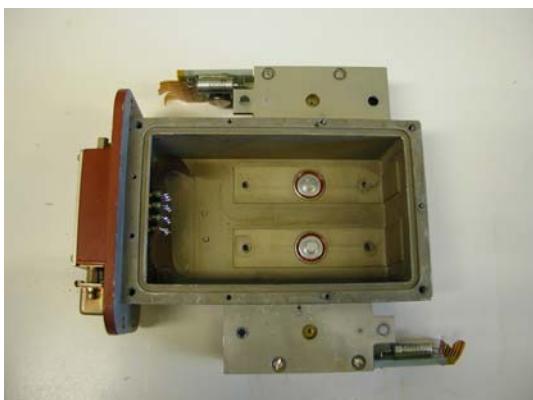


Fig. 5 Demontering av SAT-enhet (sekundärtändare).

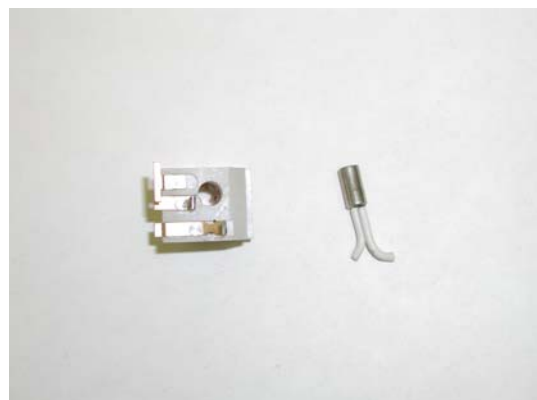


Fig. 6 Primärtändare och plastdetalj.

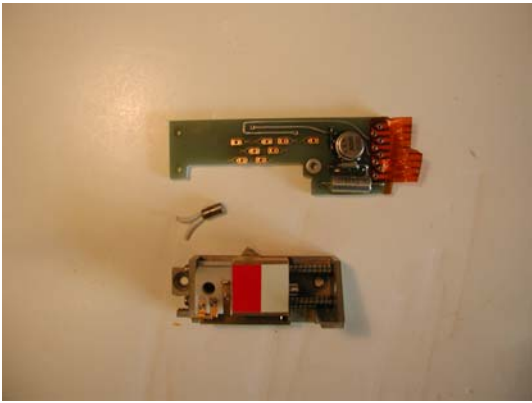


Fig. 8 Demonterad SAT-enhet.

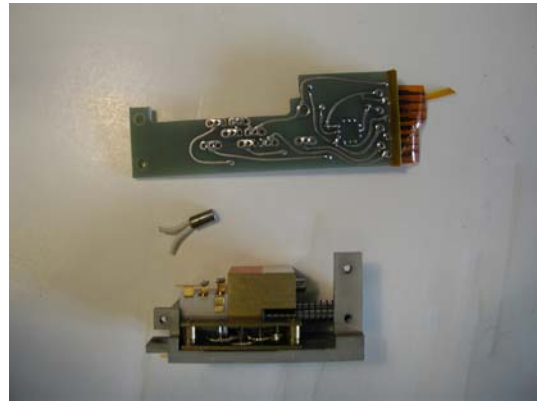


Fig. 9 Demonterad SAT-enhet.



Fig. 10 Demonterad SAT-enhet



Fig. 11 Detonationstest av tändare.



Fig. 12 Detonationstest av tändare.

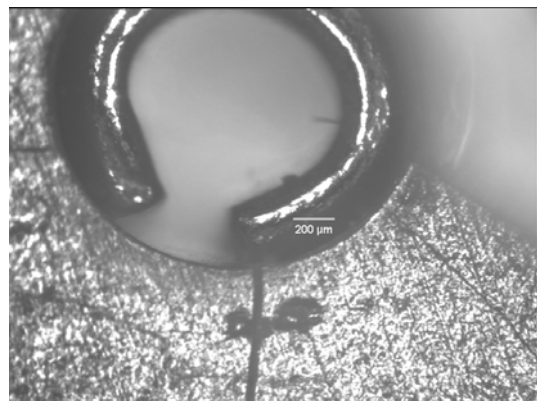


Fig. 13 Plastdetalj spricka vid pinne för fjäder.

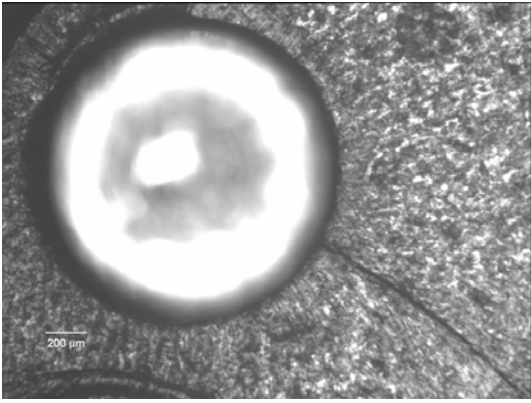


Fig. 14 Plastdetalj spricka vid stålpinne.

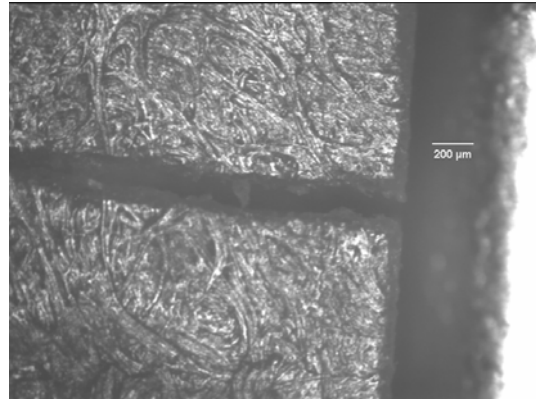


Fig. 15 Plastdetalj spricka vid kontaktdon.

Testprotokoll

Prov RB 77 SAT-enhet

Provdatum: 05-03-15

Kontrollant: KLN

Provplats: T3

Emballage: Oskadat

Batch nr: 80B003-017

Serienr: 8795

Utvändig kontroll av SAT-enhet: Inga synliga skador (foto nr: 1, 2, 3)

Invändig kontroll av SAT enhet: Inga synliga skador (foto nr: 18, 19, 20, 21, 30, 31)

Plastdetaljer: : Det. a: spricka vid stålstift, spännstift,
Det. b: Spricka vid stålpinne, spännstift samt kontaktdonsinfästning

Metalldetaljer: : Inga synliga skador

Primärtändare: Båda primärtändarna provades och fungerade

Sekundärtändare: Ej provad

Funktionsprov tändsystem: Ej genomförd

Dent test : Målplåt: Ej genomförd

Diameter på ”tändkrater” mm:

Djup på ”tändkrater” mm:

Järn III klorid test: Inget färgomslag, järnkloriden applicerades på sekundärtändaren, kontaktdon, urverksdel samt på mässingdetaljen i läget för sekundärtändaren samt på mässingdetaljens sidor.

Övrigt: Mässingsdetaljen är vid en okulär besiktning utan några misstänkta spår av kopparazid.(oxider, erosioner el dyl.) Efter några minuters påverkan av järnIII kloriden får mässingsdetaljen en kopperton på provytan.
Demontering (foto nr: 42, 43, 44, 45, 46)

Provdatum: 05-03-15 Kontrollant: KLN Provplats: T3
Emballage: Oskadat Batch nr: 80C003-018 Serien: 9086

Utvändig kontroll av SAT-enhet: Inga synliga skador (foto nr: 4, 5, 6, 7)

Invändig kontroll av SAT enhet: Inga synliga skador (foto nr: 22, 23, 32)

Plastdetaljer: : Det. a spricka vid stålstift, spännstift samt kontaktdonsinfästning
Det b spricka vid stålstift, spännstift samt kontaktdonsinfästning

Metalldetaljer: : Inga synliga skador

Primärtändare: Båda primärtändarna provades och fungerade

Sekundärtändare: Ej provad

Funktionsprov tändsystem: Ej genomförd

Dent test:.....Målplåt: Ej genomförd

Diameter på ”tändkrater” mm: Djup på ”tändkrater” mm:

Järn III klorid test: Inget färgomslag, järnkloriden applicerades på sekundärtändaren, kontaktdon, urverksdel samt på mässingdetaljen i läget för sekundärtändaren samt på mässingdetaljens sidor.

Övrigt: Mässingsdetaljen är vid en okulär besiktning utan några misstänkta spår av kopparazid.(oxider, erosioner el dyl.) Efter några minuters påverkan av järnIII kloriden får mässingsdetaljen en kopperton på provytan.

Provdatum: 05-03-15 Kontrollant: KLN Provplats: T3
Emballage: Oskadat Batch nr: 80C003-018 Serien: 9095

Utvändig kontroll av SAT-enhet: Inga synliga skador (foto nr: 8, 9, 10)

Invändig kontroll av SAT enhet: Inga synliga skador (foto nr: 24, 25, 26)

Plastdetaljer: Det. a spricka vid stålstift, spännstift samt kontaktdonsinfästning
Det b spricka vid stålstift samt kontaktdonsinfästning

Metalldetaljer: : Inga synliga skador

Primärtändare: Båda primärtändarna provades och fungerade

Sekundärtändare: Ej provad

Funktionsprov tändsystem: Ej genomförd

Dent test:.....Målplåt: Ej genomförd

Diameter på ”tändkrater” mm: Djup på ”tändkrater” mm:

Järn III klorid test: Inget färgomslag, järnkloriden applicerades på sekundärtändaren, kontaktdon, urverksdel samt på mässingdetaljen i läget för sekundärtändaren samt på mässingdetaljens sidor.

Övrigt: Mässingsdetaljen är vid en okulär besiktning utan några misstänkta spår av kopparazid.(oxider, erosioner el dyl.) Efter några minuters påverkan av järnIII kloriden får mässingsdetaljen en kopperton på provytan.

Provdatum: 05-03-15 Kontrollant: KLN Provplats: T3
Emballage: Oskadat Batch nr: 80G003-020 Serienr: 9463

Utvändig kontroll av SAT-enhet: Inga synliga skador (foto nr: 11, 12, 13)

Invändig kontroll av SAT enhet: Inga synliga skador (foto nr: 26, 27, 34)

Plastdetaljer: : Det. a spricka vid stålstift, spännstift samt kontaktdonsinfästning
Det b spricka vid stålstift, spännstift samt kontaktdonsinfästning

Metalldetaljer: : Inga synliga skador

Primärtändare: Båda primärtändarna provades och fungerade

Sekundärtändare: Ej provad

Funktionsprov tändsystem: Ej genomförd

Dent test:.....Målplåt: Ej genomförd

Diameter på ”tändkrater” mm: Djup på ”tändkrater” mm:

Järn III klorid test: Inget färgomslag, järnkloriden applicerades på sekundärtändaren, kontaktdon, urverksdel samt på mässingdetaljen i läget för sekundärtändaren samt på mässingdetaljens sidor.

Övrigt: Mässingsdetaljen är vid en okulär besiktning utan några misstänkta spår av kopparazid.(oxider, erosioner el dyl.)
Efter några minuters påverkan av järnIII kloriden får mässingsdetaljen en kopperton på provytan

Provdatum: 05-03-15 Kontrollant: KLN Provplats: T3
Emballage: Oskadat Batch nr: 82E004-006 Serienr: 11366

Utvändig kontroll av SAT-enhet: Inga synliga skador (foto nr: 11, 12, 13)

Invändig kontroll av SAT enhet: Inga synliga skador (foto nr: 26, 27, 34)

Plastdetaljer: : Det. a spricka vid stålstift, spännstift, kontaktdonsinfästning

Metalldetaljer: : Inga synliga skador

Primärtändare: Båda primärtändarna provades och fungerade

Sekundärtändare: Ej provad

Funktionsprov tändsystem: Ej genomförd

Dent test:.....Målplåt: Ej genomförd

Diameter på ”tändkrater” mm: Djup på ”tändkrater” mm:

Järn III klorid test: Denna enhet är ej testad provad med järn III klorid, Enheten sparas för att ha till hands vid ett eventuellt kompletterande prov

Övrigt: Denna SAT-enhet uppvisar mindre sprickor på plastdetaljerna än övriga testade SAT-enheter.

Dent test Protokoll

Provdatum: 05-03-21 Kontrollant: KLN Provplats: T3

Emballage: Oskadat Batch nr: Serienr:8573

Utvändig kontroll av SAT-enhet: Inga synliga skador

Målplåt:Al-plåt 8 mm kvalitet motsvarande 4212

Diameter på ”tändkrater”:16 mm resp. 16

Djup på ”tändkrater”:ca 4 mm resp. 4mm

Båda tändarna detonerade.

Provdatum: 05-03-21 Kontrollant: KLN Provplats: T3

Emballage: Oskadat Batch nr: Serienr:8591

Utvändig kontroll av SAT-enhet: Inga synliga skador

Målplåt:Al-plåt 8 mm kvalitet motsvarande 4212

Diameter på ”tändkrater”:15 mm resp. 16

Djup på ”tändkrater”:ca 5 mm resp. 5mm

Båda tändarna detonerade

Provdatum: 05-03-21 Kontrollant: KLN Provplats: T3

Emballage: Oskadat Batch nr: Serienr:9561

Utvändig kontroll av SAT-enhet: Inga synliga skador

Målplåt:Al-plåt 8 mm kvalitet motsvarande 4212

Diameter på ”tändkrater”: ca 15 mm resp. 15

Djup på ”tändkrater”:ca 4 mm resp. 4mm

Båda tändarna detonerade

Provdatum: 05-03-21 Kontrollant: KLN Provplats: T3

Emballage: Oskadat Batch nr: Serienr:9618

Utvändig kontroll av SAT-enhet: Inga synliga skador

Målplåt:Al-plåt 8 mm kvalitet motsvarande 4212

Diameter på ”tändkrater”:16 mm

Djup på ”tändkrater”:5 mm

Endast en av tändarna detonerade beroende på handhavande fel, vid upprepad avfyring fungerade den andra tändaren.

Provdatum: 05-03-21

Kontrollant: KLN

Provplats: T3

Emballage: Oskadat

Batch nr:

Serienr:11385

Utvändig kontroll av SAT-enhet: Inga synliga skador

Målplåt:Al-plåt 8 mm kvalitet motsvarande 4212

Diameter på ”tändkrater”:15 mm resp. 15mm

Djup på ”tändkrater”:ca 4 mm resp. 4mm

Båda tändarna detonerade.

Indikering av kopparazid

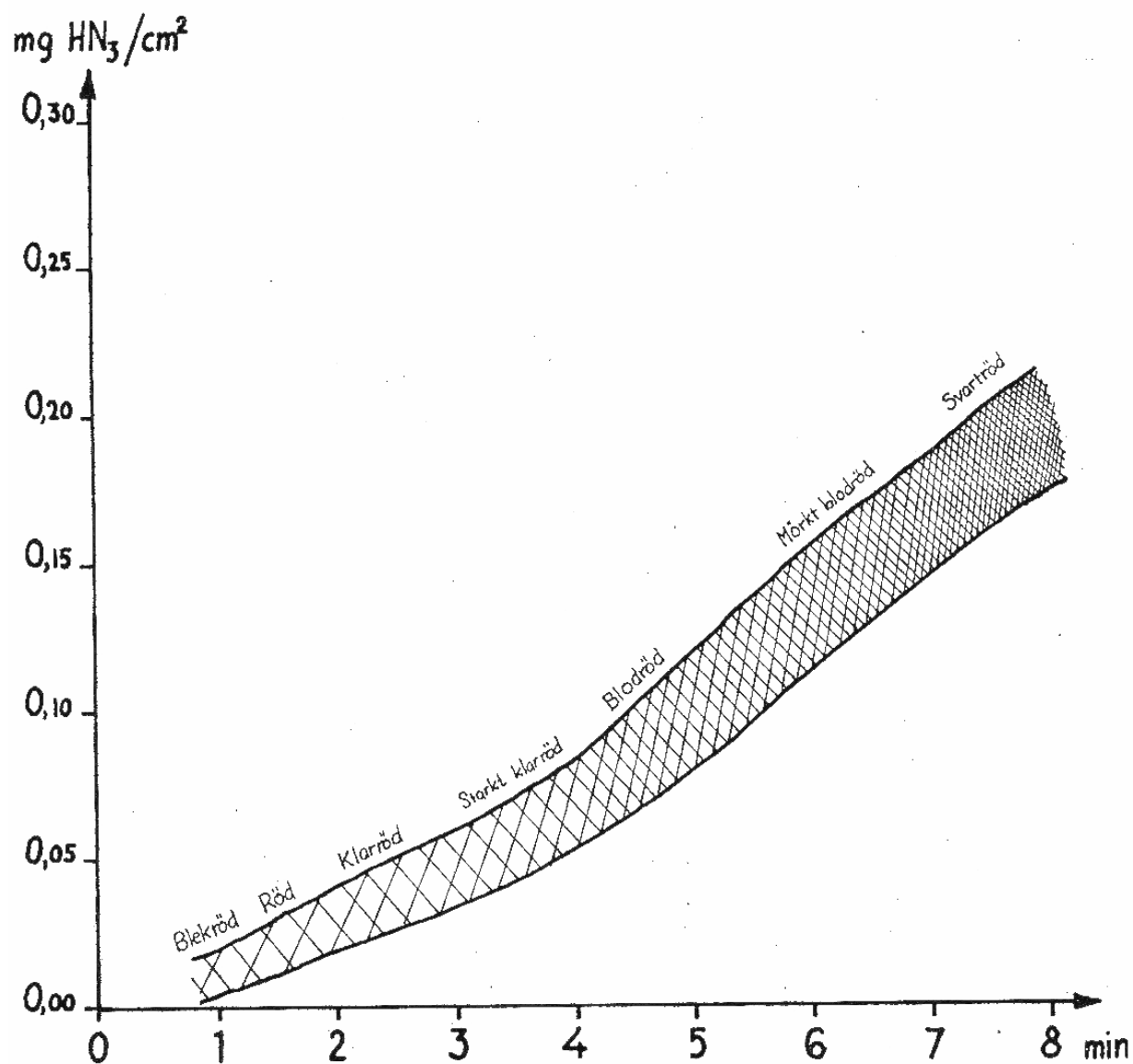


Fig. 16 indikering av kopparazid med 30 % ig järn III klorid.