

FORTROLIG

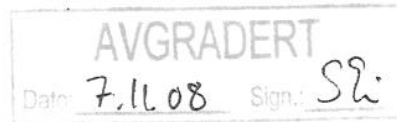
FORTROLIG

FFIX

Intern rapport X-74

Referanse: Oppdrag 2/59:130

Dato: Mars 1960



SKYTEFORSØK MED 81 - MM - BOMBKASTER PÅ  
HASLEMOEN I TIDEN 13 - 16 JANUAR 1960

av

Stig Theisen

Godkjent

Kjeller, 3 mars 1960

L A Conradi

Kst forskningssjef

FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT  
Norwegian Defence Research Establishment  
Kjeller - Lillestrøm  
Norge

SKYTEFORSØK MED 81-MM-BOMBKASTER PÅ  
HASLEMOEN I TIDEN 13-16 JANUAR 1960

SUMMARY

The report shows the trials done by firing practice shells from a newly constructed 2-unit (barrel and base plate) 81-mm-mortar. The trials are part of a plan designed to develop a light weight mortar. When firing, the 2-unit mortar largely functioned in the same way as a conventional mortar. However, a fracture of a base plate suspension bar occurred due to improper welding. On the solid frozen ground difficulties arose in seating the base plate, and accurate sighting became difficult. Also the recoil force caused an elastic bending of the base plate. As a result accuracy of firing and stability of the mortar were influenced. Performance of the new mortar can be improved, and the report suggests the modifications considered necessary.

(Firing Trials of the 81-mm-Mortar at Haslemoen, 13 - 16 January 1960)

## Deltakere:

Løytnant Holthe	,	Skyte- og Vinterskolen for Infanteriet, Terningmoen
Fenrik Mæhlum	,	Feltartilleriets Skole- og Øvingsavdeling, Haslemoen
Forsker Holm-Olsen,		Forsvarets forskningsinstitutt, Sentralstaben
" Theisen	,	" " , Avdeling for Eksploderer
Fag arb Bergersen	,	" " "
Hj arb Ytterdahl	,	" " "

1 INNLEDNING

Skytningen på Haslemoen ble foretatt for å prøve vår nye fotplate med innstillingsanordning for bruk sammen med M/37s bombekasterrør (bombekaster uten stativ). Prøvingen er et ledd i bestrebelsene på å oppnå en bombekaster av lett vekt. Den er det andre trinn i utviklingen av en bombekasterprototyp, kfr intern rapport X-71, punkt a) i arbeidsplanen.

Hærens våpentekniske korps ble underrettet om våre planlagte forsøk. På grunn av kort varsel kunne de ikke sende en observatør, men ordnet det

slik at løytnant Holthe fra SVI ble med.

Fenrik Mæhlum var beordret som sikkerhetsoffiser og kontaktmann med FFI.

## 2 OPPSETNING OG INNSTILLING

På Haslemoen er det mulig å skyte med bombekaster på alle avstander våpnet kan gi. Terrenget er flatt og skogbevokst. Et ca 1150 m langt og ca 550 m bredt nedslagsfelt på en myr ble brukt under forsøkene.

Figur 2.1 og 2.2 viser plasseringen av bombekasteren ved fyringene 1 - 13 og 14 - 17. Bombekasteren ble flyttet 700 m bakover etter firing nr 13 for å kunne skyte på de lengste avstander.



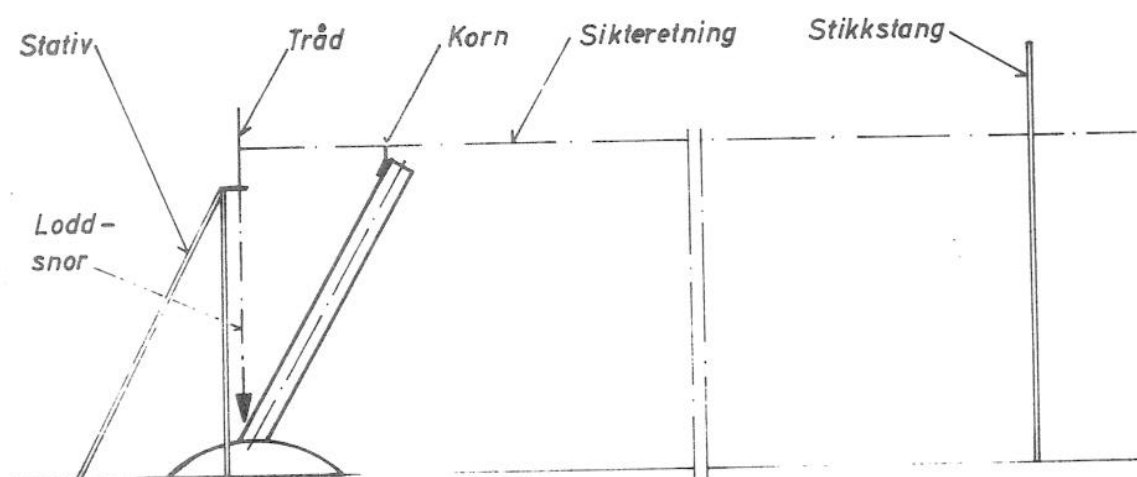
Figur 2.1 Bombekasterens plassering ved fyringene 1 - 13



Figur 2.2 Bombekasterens plassering ved fyringene 14 - 17

Bakken var frosset og fotplaten ble lagt løst oppå ved de første 5 fyringer. For de senere fyringer skjøt vi hull i bakken med TNT-ladning. Det ga et bedre underlag for fotplaten.

Bombekasterrøret ble innstilt i sikteretningen med en siktetråd på et stativ og et siktekorn ved utløpet av røret, se figur 2.3.



Figur 2.3 Innstilling av bombekasterrøret

Fotplaten ble flyttet til tråden stod over senter av lagerskålen i fotplaten. Bombekasterrøret ble siktet inn etter hvert skudd.

### 3 SKYTERESULTATER

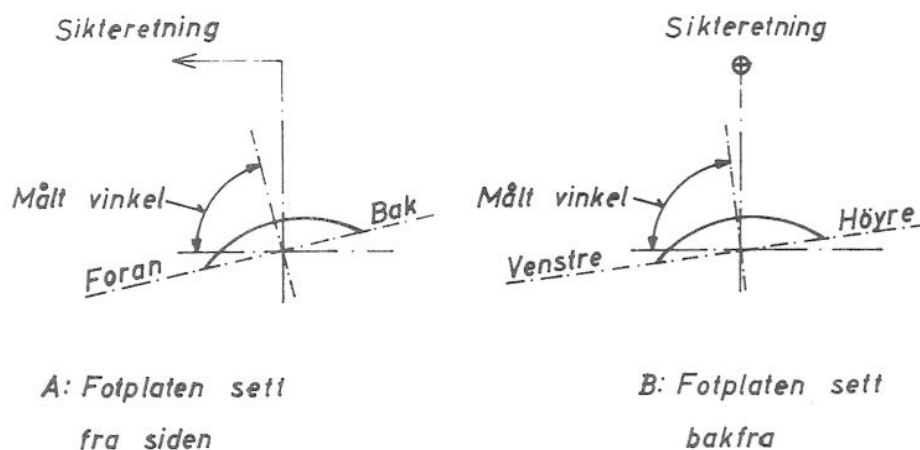
Observasjoner ved bombekasteren og målte avstander i nedslagsfeltet er vist.

Det ble i alt skutt 17 øvelsesgranater M43A1. Vi skjøt først en serie på 8 granater med bombekasteren uten stativ. Med bombekaster M/37 skjøt vi så 4 granater for sammenligning. De øvrige 5 granater ble skutt for å prøve bombekasteren uten stativ ved de største belastninger. Disse fyringer ga opplysninger om innstillingsanordningens brukbarhet, fotplatens styrke og bombekasterens stabilitet. De supplerer de opplysninger vi fikk under skytningen på Heistadmoen.

Den nye fotplate med innstillingsanordning var fremstilt som vist i intern rapport X-71 (se punkt a) i arbeidsplanen).

#### 3.1 Målinger ved bombekasteren

Målte vinkler og forskyvinger fremgår av tabell 3.1. Elevasjonsvinkelen ble målt direkte på bombekasterrøret med en kvadrant. Med kvadrant ble også målt fotplatens helningsvinkel, se figur 3.1.



Figur 3.1 Fotplatens helningsvinkel

Fyr nr	Bombe- kaster	Lengde etter skytte- tabell m	Ladn nr	El vinkel før/etter fyr		Fotpl helning før/etter fyr		Forskyn av fotpl		Forskyn av sikte- korn Sideveis mm	Antall stein på fotpl	Amerkninger
				grad min	grad min	grad min	grad min	Side- veis mm	Fram mm			
1	Ny fotpl M/37 rør	1560	4	67 30 67 25	87 28 87 20	90 49 89 59				3	Sprekkeadnelse i sveis for sideretningsakse	
2	"	1560	4	67 25 67 40	87 20 87 40	89 59 89 34				2		
3	"	2180	4	50 03 46 32	87 35 84 35	89 34 86 35		75	165	2	Fotplaten løftet seg. Midtre klo bak blir bøyd	
4	"	1560	4	67 30 67 32	87 30 87 18	88 19 87 37		For skjø- vet	20	2	Sideretningsaksel sveiset	
5	"	1560	4	67 30 68 37	86 01 86 47	88 40 88 27		30	7	2		
6	"	1560	4	67 30 69 07	89 28 90 30	89 20 88 05			10	2	Skjøtt hull i bakken for fotplaten	
7	"	1560	4	67 30 66 36	90 24 88 57	87 45 89 40			0	2		
8	"	1560	4	67 30 68 06	89 01 89 12	89 39 89 13			0	2		
9	"	1560	4	67 30 66 29	89 12 87 50	89 13 89 38			0	2		

Det antas at unøyaktigheten ved målingene med kvadrant ikke var mer enn  $\pm 3'$ . Ved elevasjonsvinkel lik  $67 \frac{1}{2}^{\circ}$  og ladning nr 4 tilsvarer  $6'$  en forskjell i avstand på ca 5 m.

Unøyaktigheten ved siktningen ble kontrollert. Vi fant at siktekornet under innstillingen ikke kom mer enn 1 mm til hver side for sikteretningen. På en avstand av 1560 m svarer 2 mm forskyvning til 9 m.

Temperaturen under forsøkene varierte fra  $-10^{\circ}\text{C}$  til  $-18^{\circ}\text{C}$  og vindhastigheter fra 0 til 1 m/sek ble målt.

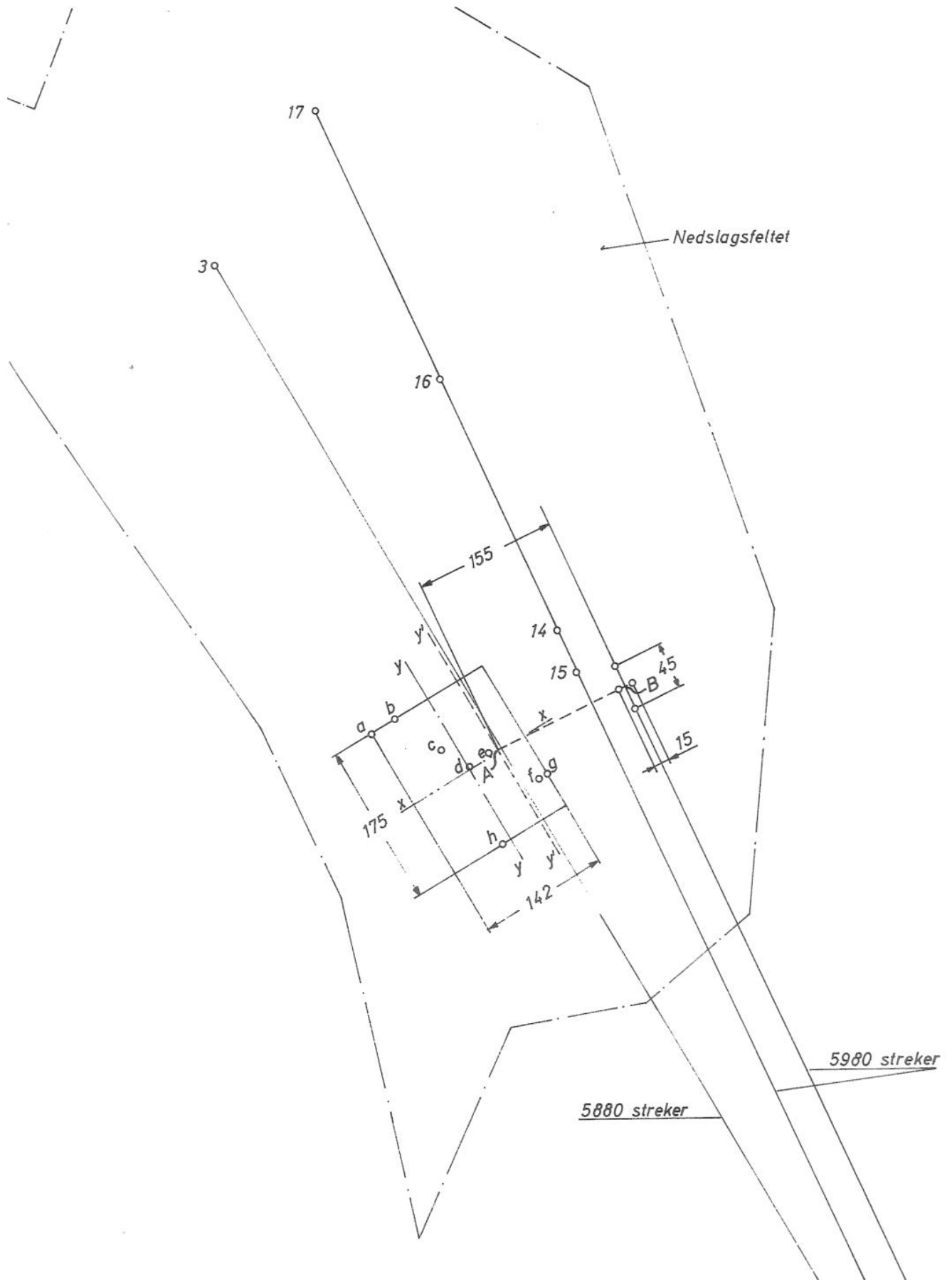
### 3.2 Målinger i nedslagsfeltet

Et av granatnedslagene er vist i figur 3.2. Bak hullet er satt en stikkstang. Det var forholdsvis lett å lokalisere nedslagene.



Figur 3.2 Nedslag etter øvelsesgranat M43A1

Figur 3.3 viser treffpunkter i nedslagsfeltet. I spredningsrektanglet til venstre er vist 8 nedslag etter skytning med bombekasteren uten stativ. Til høyre er vist 4 punkter omkring punkt B etter skytning med bombekaster M/37.



Figur 3.3 Treffpunktene i nedslagsfeltet



Skuddlengden til punkt B er antatt å være lik 1560 m. Ved oppmåling av avstander i spredningsrektanglet ble som utgangspunkt valgt punkt A i en målt avstand lik 155 m fra B. Hvert treffpunkts avstand fra A ble deretter målt som lengde langs linjen  $y' - y'$  og som bredde fra linjen og ut til punktet. Herav er funnet avstandene fra rektanglets midtlinjer som angitt i tabell 3.2.

Treffpunkt	a	b	c	d	e	f	g	h
x	-71	-41	-15	1	27,5	61	71	-10
y	87,5	87,5	32,5	0,5	2,5	-51,5	-51,5	-87,5

Tabell 3.2 Treffpunktavstander i spredningsrektanglet (meter)

De målte avstander gir følgende aritmetiske middelerverdier:

$$\bar{x} = \frac{23,5}{8} = 2,9 \text{ m}$$

$$\bar{y} = \frac{20}{8} = 2,5 \text{ m}$$

$\bar{y}$  gir en midlere skuddlengde lik  $1565,5 + 2,5 = 1568 \text{ m}$ . Man får følgende standard avvik:

$$s_x = \sqrt{\frac{16566 - 69}{7}} = 48,5 \text{ m}$$

$$s_y = \sqrt{\frac{29336 - 50}{7}} = 64,7 \text{ m}$$

50 %- spredningen i side er da gitt ved

$$x = 2,9 \pm 0,675 \cdot 48,5 = -30 \text{ m og } 36 \text{ m}$$

og 50 %- spredningen i lengde er gitt ved

$$y = 2,5 \pm 0,675 \cdot 64,7 = -41 \text{ m og } 46 \text{ m}$$

a og b i spredningsrektanglet er treffpunktene etter de 2 første fyringer, se tabell 3.1. De ble funnet igjen før fyringene fortsatte.

Vi undersøkte ikke hvor granatene 3, 14, 15, 16 og 17 falt ned. Fra bombekasteren er avsatt skuddlengden etter skytetabellen, og punktene er merket av på linjene for sikteretningene 5880 streker og 5980 streker.

#### 4 VURDERING

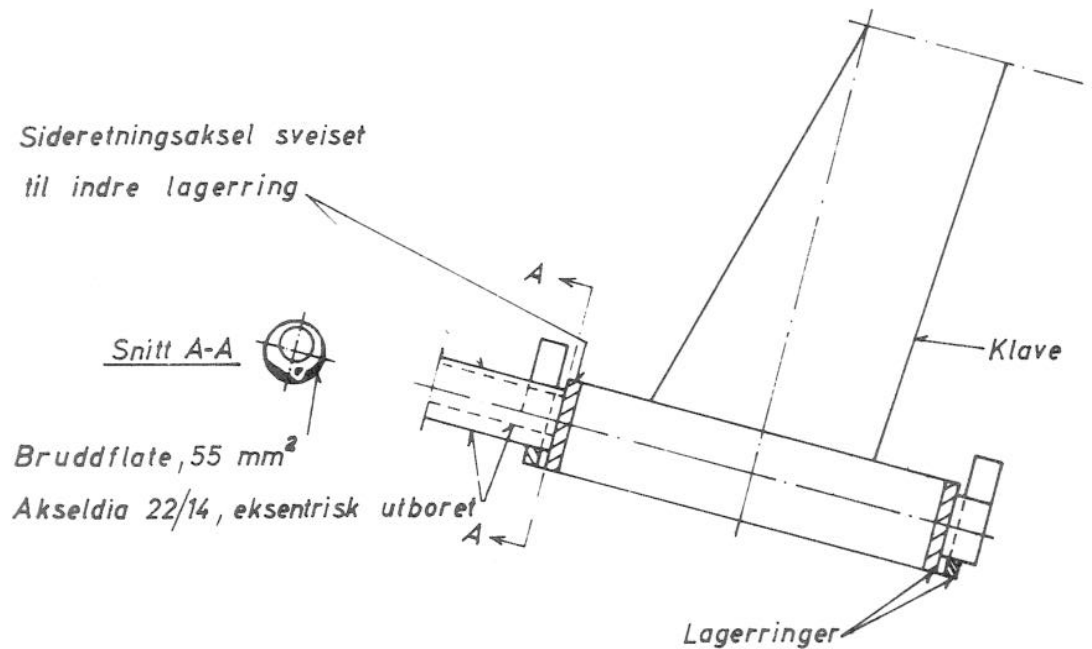
Ved  $67 \frac{1}{2}^{\circ}$  elevasjon og ladning 4 får man med bombekaster M/37 ifølge skytetabellen en 50 % - spredning lik  $40 \times 25$  m. Figur 3.3 viser en tilsvarende god plassering av skuddene.

En grunn til at vi fikk større spredning med bombekasteren uten stativ kan være den at fotplaten i begynnelsen ikke fikk feste i bakken. Etter hver sideveis forskyvning ble fotplaten flyttet tilbake, og vi kontrollerte med lodd i en snor, se figur 2.3, at fotplatesentret kom under siktetråden. Unøyaktigheten av innstillingen var sannsynligvis større enn ved innstilling av siktekornet.

Fotplaten ble flyttet før fyringene 1, 2, 4, 5, 6 og 7. De etterfølgende fyringer på mindre hårdt underlag tyder på at fotplaten ble skutt fast. I skuddløsningsøyeblikket presses antakelig fotplaten bakover, hvorved elevasjonsvinkelen øker. Spesielle forhold ved bakken gjør seg gjeldende.

Under forutsetning av at punkt B i figur 3.3 ligger på siktelinjen 5980 streker ligger midtpunktet i spredningsrektanglet for de 8 skudd ca 40 m til venstre for siktelinjen 5880 streker. Når unntas punktene a og b, kan en ikke se noen annen grunn til skjevheten enn at vi ved 4 av skuddene (c, d, e og h) har siktet mere til venstre enn ved 2 av skuddene (f og g).

Ved de 2 første fyringer (a og b) oppstod en sprekkdannelse i sveisen for sideretningsakselen, se figur 4.1. Bombekasterrøret fikk derved en noe øket bevegelsesfrihet. Det kan tenkes å ha bidratt til at granatene både gikk til venstre og lenger enn de øvrige 6 skudd i serien.



Figur 4.1 Bruddet i sveisen for sideretningsaksel

Sprekkdannelsen i sveisen for sideretningsakselen førte til brudd etter 3 fyringer. Bruddet viser en skjult feil ved utførelsen. For det første utgjør den avrevne flate (i stål) ikke mere enn ca 25 % av den flate som skulle vært belastet. For det annet er sveisen blitt slepet av etterpå slik at det ikke er noen styrke igjen på halve omkretsen av akselen.

Feilen ble rettet på ved innsetning av en ny akseltapp. Sideretningsmekanismen ble tatt bort, og 2 settskruer istedenfor innsatt i den ytre lagerring for å hindre forskyvning av bombekasterrøret. Settskruene klarte ikke det, og vi fikk de viste forskyvninger av siktekornet i tabell 3.1. Settskruene var også årsak til den forholdsvis store unøyaktighet ved innstilling av kornet i sikteretningen.

Fyringene 14 - 17 viser at den nye fotplate med innstillingsanordning kan tåle de største belastninger. Det oppstår imidlertid en fjæring i fotplaten som kan få den til å løfte seg. Fjæringen medfører svingninger og dermed øket belastning av innstillingsanordningen. Den kan fjernes ved innsetning av ribber på undersiden av fotplaten eller ved forandring

av konstruksjonen for å oppnå øket stivhet. Ved forandringen av konstruksjonen kan man oppnå at det midtre parti av fotplaten understøttes av bakken.

## 5 KONKLUSJON

Forsøkene på Haslemoen ga stort sett de resultater vi kunne håpe å oppnå. Nøyaktigheten av skytningen var ikke så god som den bombekaster M/37 gir. Med tanke på å oppnå god nøyaktighet ved hårdt underlag, som når jorden er frosset, bør den nye fotplate utformes slik at den lett haker seg fast i bakken.

Bombekasterrørets elevasjon og fotplatens helningsvinkel forandret seg noe ved hvert skudd. Slike forandringer vil alltid inntreffe under fastskytning. I den nye fotplate oppstår en fjæring under skuddløsning som bidrar til å forandre fotplatens stilling. En bedring av stabiliteten kan derfor først ventes etter å ha fått bort fjæringen.

Fjæringen kan sannsynligvis helt fjernes ved en hensiktsmessig bruk av ribber på undersiden av fotplaten. Konstruksjonen bør forandres for å oppnå at det midtre parti av fotplaten effektivt understøttes av bakken.

Fyringene tyder på at fotplaten med innstillingsanordning tåler de største belastninger. Sideretningsakselen kan gis en tilfredsstillende styrke. Med en fotplate uten fjæring ventes en redusert belastning av innstillingsanordningen.

Innstillingsanordningen vil bli forandret slik at ingen deler av den kommer i utsatt stilling under transport. Den kan da gjøres robust nok til å tåle rimelige transportbelastninger. Enkelte ting, som plassering og utforming av sveiver, må vurderes på nytt.

Vår konklusjon er at bombekasteren uten stativ på grunnlag av vunne erfaringer kan forbedres vesentlig.