

FFI RAPPORT

**ENHET FOR HURTIG RØYKSKJERMING AV
KJØRETØYER - Utvikling av en 6-rørs
granatkaster basert på forsvarets nye,
miljøvennlige røykhåndgranat.**

WULVIK Erik, HALSNES Odd

FFI/RAPPORT-2003/02504

FFIBM/312001/115

Godkjent
Kjeller 14. august 2003



Bjarne Haugstad
Forskningsjef

**ENHET FOR HURTIG RØYKSKJERMING AV
KJØRETØYER - Utvikling av en 6-rørs granatkaster
basert på forsvarets nye, miljøvennlige
røykhåndgranat.**

WULVIK Erik, HALSNES Odd

FFI/RAPPORT-2003/02504


**FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT
Norwegian Defence Research Establishment
Postboks 25, 2027 Kjeller, Norge**

FORSVARETS FORSKNING SINSTITUTT (FFI)
Norwegian Defence Research Establishment

UNCLASSIFIED

P O BOX 25
 NO-2027 KJELLER, NORWAY
REPORT DOCUMENTATION PAGE

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

1) PUBL/REPORT NUMBER FFI/RAPPORT-2003/02504	2) SECURITY CLASSIFICATION UNCLASSIFIED	3) NUMBER OF PAGES 69
1a) PROJECT REFERENCE FFIBM/312001/115	2a) DECLASSIFICATION/DOWNGRADING SCHEDULE -	
4) TITLE ENHET FOR HURTIG RØYKSKJERMING AV KJØRETØYER - Utvikling av en 6-rørs granatkaster basert på forswarets nye, miljøvennlige røykhåndgranat. UNIT FOR SPONTANEOUS SMOKESCREENING OF VEHICLES - Development of a launcher with 6 tubes, based on the new, environmentally sound smoke handgrenade for the Norwegian Defence Forces.		
5) NAMES OF AUTHOR(S) IN FULL (surname first) WULVIK Erik, HALSNES Odd		
6) DISTRIBUTION STATEMENT Approved for public release. Distribution unlimited. (Offentlig tilgjengelig)		
7) INDEXING TERMS IN ENGLISH: a) <u>Camouflage - Vehicle</u> b) <u>Camouflage</u> c) <u>Smoke</u> d) <u>Smoke - Dissemination</u> e) <u>Grenades</u> IN NORWEGIAN: a) <u>Kamuflasje</u> b) <u>Kamuflasje - Kjøretøy</u> c) <u>Røyk</u> d) <u>Røyk - Spredning</u> e) <u>Granater</u>		
THESAURUS REFERENCE:		
8) ABSTRACT A smoke hand grenade launcher with 6 tubes for spontaneous smoke screening of vehicles is developed. For the mounting of the launcher on the roof of a Hägglunds BV206, where the space is limited, a special framework fitted to the hatchway, has been developed. The mounting can be accomplished in about 10 min without modification on the vehicle. The activation of the launcher can be done both manually and electrically by a push button. The launcher unit might also be mounted on a roof rack of a vehicle and fired by push button after connection an outlet of 24 volt. The tubes are concealed by a cover which opens automatically just before firing. In the same sequence the safety pin on the grenades are removed. The grenades are expelled from the tubes by the combustion gases from the firing of a 7,62 mm blank cartridge filled with black powder. The smoke screen from the air burst of 6 smoke hand grenades is established in 3 seconds, 25 – 30 meters from the vehicle, and covers an angel of approx.120 deg.		
9) DATE 14. August 2003	AUTHORIZED BY This page only  Bjarne Haugstad	POSITION Director of Research

UNCLASSIFIED

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

INNHold

	Side	
1	INNLEDNING	7
2	KONSEPTET	7
3	UTVIKLING	9
3.1	Granatkaster, Kværner Eureka	9
3.2	Granatkaster, Vinghøg Mek Verksted	10
3.3	Granatkaster, FFI - Modell 2	12
3.3.1	Utvikling av takmontasje for granatkaster	13
4	FELTUTPRØVING	14
5	ANDRE BRUKSOMRÅDER	15
6	GRANATKASTER, FFI - MODELL 3	16
6.1	Beskrivelse	22
6.1.1	Lading	22
6.1.2	Funksjonering	22
6.2	Optimaliseringer	24
7	DATA	24
8	KOMPONENTER	25
8.1	Hovedaksel med komponenter	25
8.2	Innstøping i PUR	27
9	MONTERING PÅ BV 206 – DAK-TEGNINGER	29
10	OPPSUMMERING – KOMMENTAR	31
APPENDIKS		
A	TESTSKYTINGER	32
B	KOMPONENTLISTE	33
C	KOMPONENTER -TEGNINGER	34
C.1	Patronkammer med sluttstykke	34
C.2	Trykkfordelingsrør og utskytingsrør med komponenter	39
C.3	Hovedaksel med komponenter	46
C.4	Polyuretanboks	61
C.5	Montasje for Bv 206	67

ENHET FOR HURTIG RØYKSKJERMING AV KJØRETØYER - Utvikling av en 6-rørs granatkaster basert på forsvarets nye, miljøvennlige røykhåndgranat.

1 INNLEDNING

I forbindelse med oppgradering av "arven", d v s Hägglund's beltevogner, Bv 206, ble det i FLO/LAND etablert et beltevognprosjekt, P-5085. I dette prosjektet var det et krav om røykskjerming av kjøretøyet til en "rimelig" pris. I 1995 da dette kom på tale, skulle ikke innkjøpsprisen på anlegget overstige 3000 kroner (!). Ytterligere krav var enkel montering uten vesentlige modifikasjoner på kjøretøyet, samt en relativt billig røykammunisjon. Til sammenligning ville innkjøp av et 6-rørs granatkastersett fra Wegmann (som anvendes bl a på Leopard strv.) komme på ca 80 000 kroner med en stykkpris på ammunisjonen i underkant av 1000 kroner.

I forbindelse med nevnte ønske om røykskjerming, ble det fra FFI foreslått å utvikle en granatkaster basert på den nye, miljøvennlige røykhåndgranaten som var under utvikling ved FFI (1). En bonuseffekt var et større produksjonsvolum av røykhåndgranaten som kanskje ville resultere i en mer gunstig stykkpris, samt en forenklet ammunisjonslogistikk. Dessuten var dette et helt nytt konsept som ikke fantes på markedet og således åpnet utsikt for eksport til andre land som hadde behov for billig kjøretøyskjerming. Bruker aksepterte dette forslag og kontrakt på utviklingsarbeidet ble inngått med FLO/LAND i 1995 (HFK kontrakt nr 51713 5002U, med etterfølgende modifikasjoner).

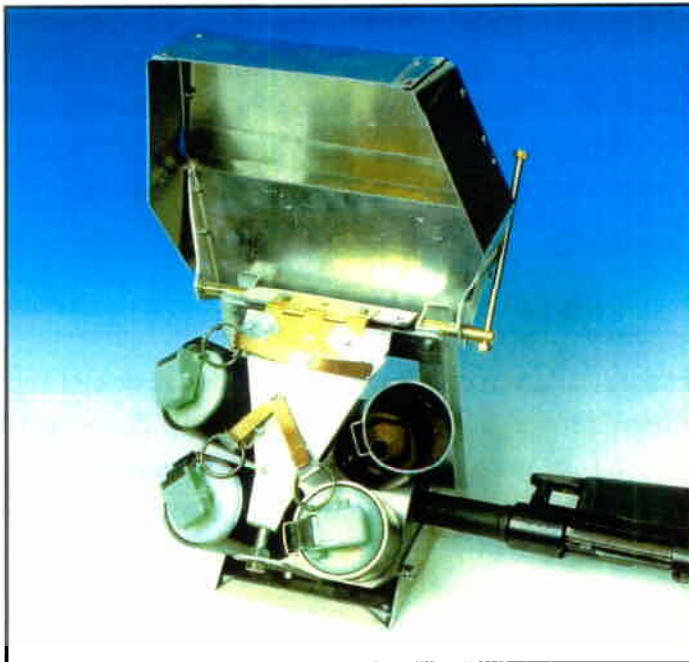
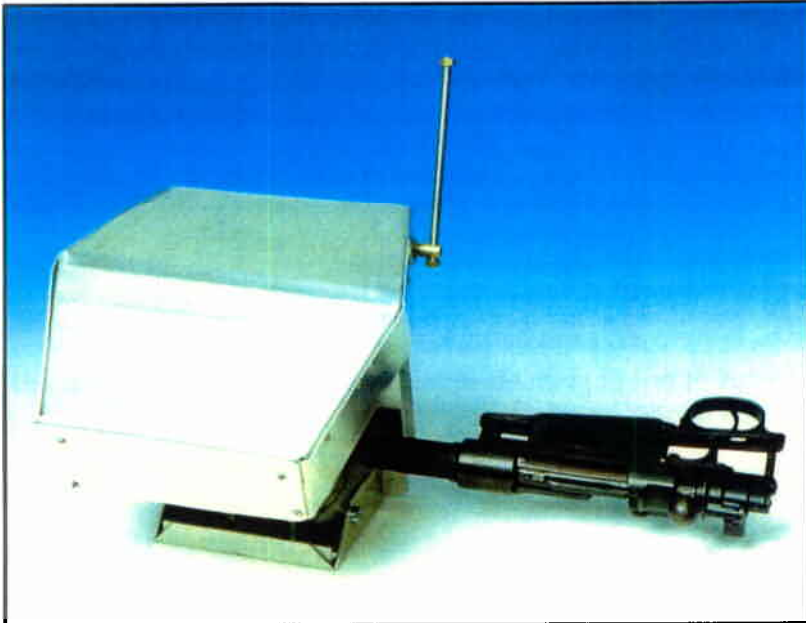
2 KONSEPTET

Målsetningen var å utvikle en enhet som var enkel å lade og videre hadde et deksel som beskyttet kasteren mot ytre påvirkninger som regn, snø og is. Videre måtte den være utstyrt med en enkel avfyringsmekanisme som først måtte åpne dekslet, avsikre granatene og deretter slynge disse ut til ca 25 – 30 m fra vogna med samtidig omsetning av granatene 4 – 5 m over bakken. Kravet til skjermingssektor var 180° foran vogna.

Plassen på taket av kjøretøyet for montering av kasteren var dessuten meget begrenset p g a annet utstyr som allerede var montert der.

For utvikling av en granatkaster som skyter ut en salve håndgranater måtte man starte helt fra "bunnen" av, da det ikke fantes noe som var sammenlignbart og som man kunne "stjele/modifisere" ideer fra. Starten ble derfor noe famlende, hvor man bl a forsøkte seg med utkast av granatene v h a et fjærsystem. Man kom imidlertid relativt raskt frem til at det eneste prinsipp som hadde et potensial, var å "blåse" ut granatene v h a overtrykket fra en hurtigvirkende "gassgenerator". Videre at den enkleste gassgeneratoren måtte være et kammer

for omsetning av en løspatron, f eks en "rødplast" i kaliber 7,62. For å vise det konsept som ble grunnleggende i videreutviklingen av kasteren, gis det i det etterfølgende en beskrivelse av en meget tidlig og enkel utgave av kasteren med bilder vist i figur 2.1.



Figur 2.1. En av de først utgavene av granatkasteren

Denne kasteren, som selvsagt hadde store mangler, var bygget opp av fire rør som var gjenget til en sokkel. Fra hvert rør gikk det kanaler i sokkelen frem til et innløp, hvor det var gjenget inn en gassgenerator i form av en mauser låsekasse. Denne var ladet med en standard 7,62 løspatron/rødplast. Røykgranaten var den gangen ikke ferdig utviklet og hadde standard

tennmekanisme med ring festet til sikringsplinten. Ringen kunne enkelt festes til armer som var montert på en plate. Denne platen var festet til et lokk som dekket kasteren. Granatene ble satt ned i rørene slik at sikringsarmen ble ført inn i en slire på utsiden av rørene. Ved avfiring måtte man først vri bakover en spake som var feste til lokket. Derved ble lokket først hevet og deretter platen som trakk ut sikringspinnene. Deretter måtte man avfyre løspatronen i mausermekanismen. Når granatene ble blåst ut av rørene ved hjelp av kruttgassene, ble sikringsarmen, som ble holdt på plass av slirene så lenge den avsikrede granaten var plassert i rørene, utløst og granatene ble deretter omsatt ca 1,3 sek etter utskyting.

3 UTVIKLING

I videreutviklingen ved FFI ble det konstruert en kaster hvor kasteren var festet til bunnplaten i en kasse med lokk over. Fire utskytingsrør med ønsket sidespredning var festet til et dreibart, opplagret "sokkelrør" til fordeling av kruttgassene fra gassgeneratoren. Denne var egenkonstruert og festet i ene enden av sokkelrøret. Rørene med granatene lå mot bunnen av kassen før avfiring. Avfiring av kasteren ble foretatt ved å trekke i et håndtak med wire som dreide sokkelrøret opp mot skytestilling, samtidig som sikringspinnene ble trukket ut og lokket hevet. Ved full elevasjon av rørene ble gassgeneratoren aktivert ved at en dreibar arm/hane ble utløst og slo an mot tennstiften i et kammer med løspatronen i. Dette forløp kunne også gjennomføres ved innmontering av en aktuator som dreide sokkelrøret.

Et vesentlig problem med denne kasteren var å oppnå samme utgangshastighet på alle fire granater, dvs utjevning av utblåsingstrykket i utskytingsrørene. Det ble her operert med forskjellige dyseåpninger til hvert enkelt utskytingsrør fra sokkelrøret, og utstrakte feltprøver med trykkmålinger i utskytingsrørene ble gjennomført. Det ble også fastslått at energien i en rødplast 7,62 mm ikke var stor nok til å oppnå den ønskede skytelengde. En gikk derved over til messinghylse hvor man selv kunne velge krutttype og mengde. Den mekaniske delen var heller ikke "moden" for en industrialisering. På dette stadium i utviklingen ønsket man derfor å koble industrien inn med eventuelle nye ideer til forbedringer.

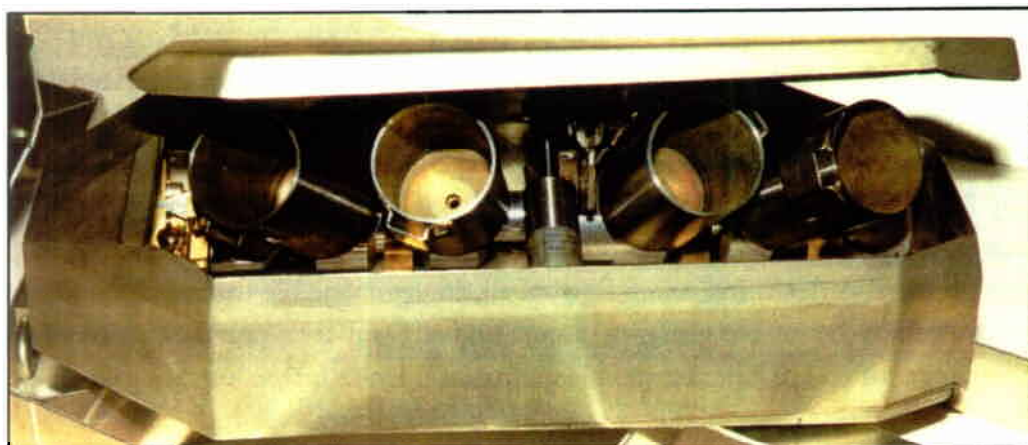
Det ble skrevet kontrakt med Vinghøg Mek i Tønsberg og Kværner Eureka i Tranby på utvikling av hver sin prototyp granatkaster. Begge bedrifter fikk tilgang på tegninger av FFI's kaster på daværende utviklingsstrinn. Imidlertid ble begge bedrifter fristilt m h t å konstruere en kaster etter egne ideer med de grove hovedkrav som ble nevnt innledningsvis. Prototypene skulle i neste omgang gjennomgå feltprøver. Dersom bruker kunne akseptere den som falt best ut av disse to, skulle denne videreutvikles frem til en produksjonsmodell.

Parallelt med utviklingen ved de to ovennevnte bedrifter, ble det ved FFI arbeidet videre med utvikling av modell nr 2.

3.1 Granatkaster, Kværner Eureka

Granatkasteren som Kværner Eureka presenterte, bygget stort sett på samme prinsipp som FFI på dette tidspunkt hadde kommet frem til, dog med noen forbedringer. Kasteren, figur 3.1, var plassert i en boks bygget opp av en bunnplate, en sideseksjon som kunne heves/dreies og et dreibart lokk. Kasteren hadde innebygget en aktuator som dreide sokkelrøret og som frembrakte

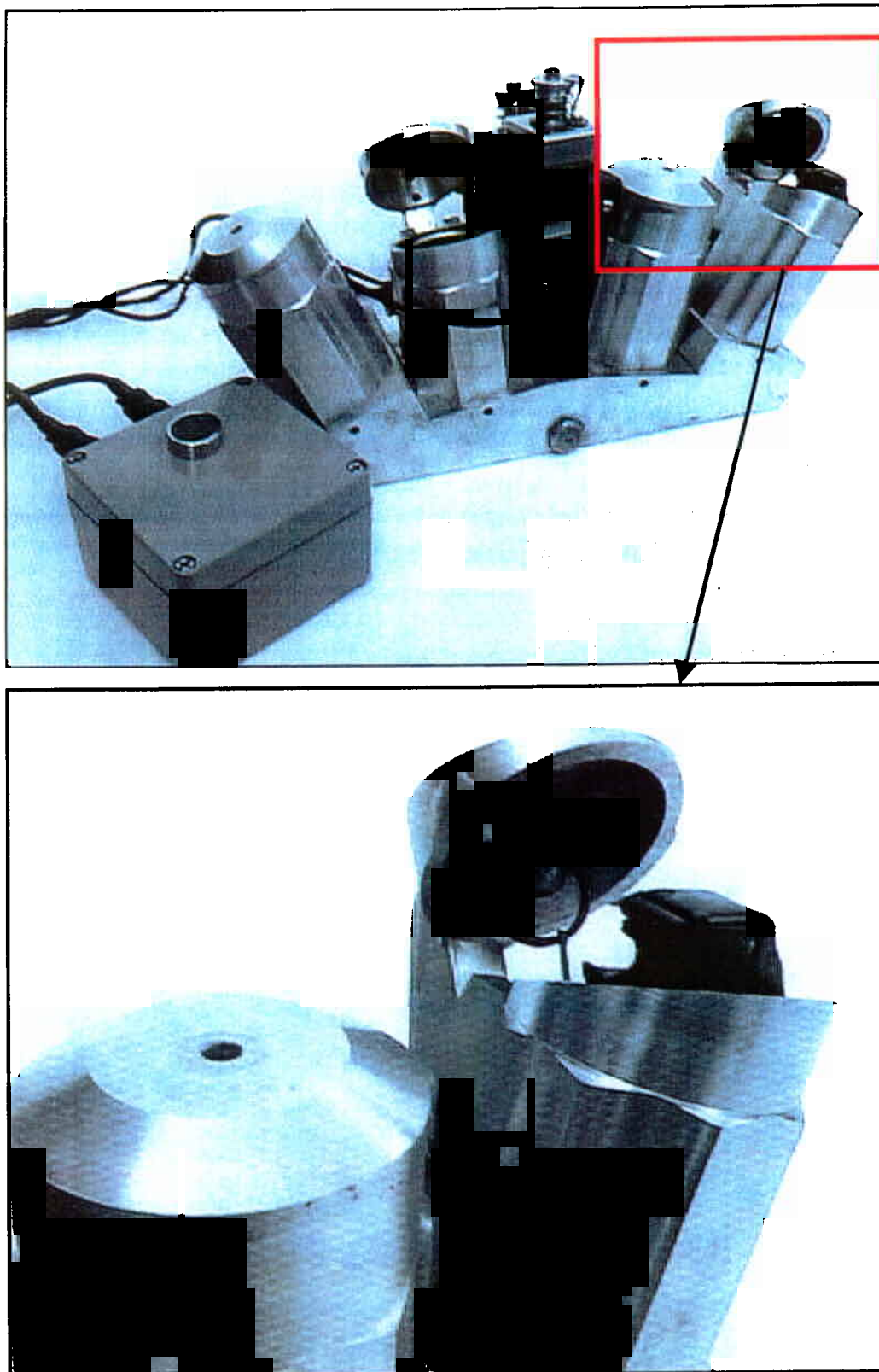
den sekvens av operasjoner som til slutt medførte fyring av granatene. Aktuatorene ble betjent via en fyringsboks som var utviklet av Kværner. Det var videre gjennomført forbedringer på gassgeneratoren. Imidlertid var det fortsatt problemer med å oppnå lik utgangshastighet på alle fire granater. Videre var det tungvint å lade gassgeneratoren da hele sideseksjonen måtte dreies opp for å komme til. Det var heller ikke innebygget dempere for opptak av det relativt store momentet fra rekylkreftene som ble utløst under avfiringen. Det kan nevnes at under skyteprøvene var kasteren boltet fast gjennom fire hull i en tung, 2 cm tykk aluminiumsplate. Etter hvert som skyteprøvene skred frem, inntok disse hullene en oval form (!). Løspatronene for utprøvingen ble fremskaffet av FFI.



Figur 3.1 Granatkaster utviklet av Kværner Eureka AS. Aktuatorene kan skimtes mellom de to midterste rørene. Gassgeneratoren er plassert under sideseksjonen til venstre.

3.2 Granatkaster, Vinghøg Mek Verksted

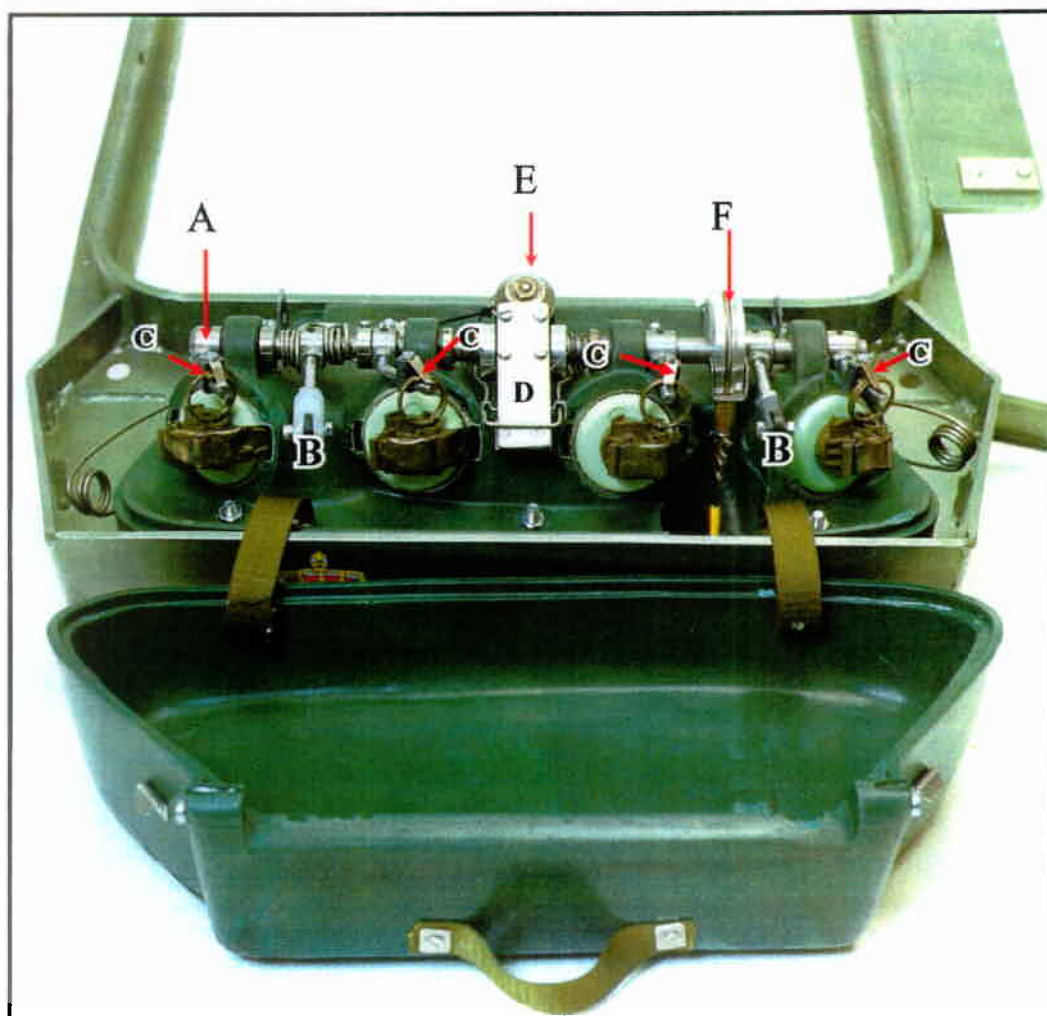
Granatkasteren som Vinghøg presenterte, figur 3.2, var en helt ny løsning. Fire rør er her plassert på en bunnsokkel med kanaler fra hvert rør til gassgenerator/krets nr 1. Denne løsningen, med faste rør, må fastmonteres med den riktige elevasjonen. Åpning av lokkene som medfører et samtidig uttrekk av sikringspinnene, blir utført av en egen krets basert på en tilsvarende gassgenerator/krets, nr 2. Gassgeneratorene blir avfyrt via et tennstempel som blir aktivert av en solenoide som slår an mot et tennstempel i et trykkammer med en løspatron. Kretsene til de to solenoidene er tilsluttet en boks med en fyringsknapp. Boksen er videre koblet til en 24 V spenningskilde. Ved å trykke på denne knappen blir krets nr 2 først aktivert, og sikringspinnene blir trukket ut samtidig som lokkene åpner seg. Etter en innlagt forsinkelse i fyringsboksen, aktiveres krets nr 1 og granatene skytes ut.



Figur 3.2. Granatkaster utviklet ved Vinghøg Mek Verksted AS. Gassgeneratoren med solenoider kan ses mellom de to midterste rør. Utsnittet viser et åpent lokk med uttrukket sikringsplint.

3.3 Granatkaster, FFI - Modell 2

Parallelt med at industrien utviklet sine modeller, ble det arbeidet videre ved FFI med en noe annen utforming av prinsippet, ref figur 3.3. Gassgeneratoren på denne utgaven er festet midt på sokkelrøret. Videre er sokkelrør med tilhørende fire utskytingsrør støpt inn i en bedding av en noe mykere kvalitet polyuretan (PUR) som gir den ønskede rekyldempning. Denne oppgaven ble gjennomført av firma Pur Plast AS. Det kan nevnes at dette firma også har støpt skjermene som gir termisk beskyttelse av eksosutløpet på Leopard stridsvogn. Utskytingsrørene på kasteren er støpt inn slik at de ligger med riktig elevasjon og sidespredning. Trykkammeret med løspatronen stikker ut av beddingen i bakkant. Over utskytingsrørene er det plassert en aksling på tvers som er festet i lager innstøpt i PUR-beddingen. På denne akslingen er det festet fire kroker for uttrekk av sikringssplinter, to armer til å åpne/dreie et formstøpt lokk tilpasset beddingen, en skive utformet som et sirkelsegment med en wire til dreining av akslingen, samt en slagarm/hane. Når akslingen dreies bakover v h a en spake festet til nevnte wire, vil sikringsspinnene bli dratt ut samtidig som lokket åpner seg i forkant. I endestillingen utløses slagarmen, gassgeneratoren aktiveres og granatene blir skutt ut.



Figur 3.3. Granatkaster, modell 2, utviklet ved FFI.

A: Aksling, B: Løftearmer for lokk, C: Uttrekkkroker for sikringsspinn, D: Slagarm, E: Trykkammer med tennstift for avfyring av løspatron, F: Dreieskive med wire for aksling.

Granatkasteren er plassert i en monteringsramme for Bv 206, se pkt 3.3.1

3.3.1 Utvikling av takmontasje for granatkaster

Feste av granatkaster på taket av den oppgraderte beltevogna ville by på problemer grunnet liten plass. For å oppfylle kravet på 180°, måtte man anvende to skråstilte kastere ut mot hver side, hvor hver kaster dekket ca 90°. Man fant at skulle dette la seg gjøre måtte man lage et takstativ som stakk ut fra fronten av vogna. Dette ble for omfattende, og kravet til 180° skjerming ble forkastet. Den eneste mulige løsningen var å gå for en granatkaster som ble montert foran takluka. Bruker ønsket også minst mulig modifisering av vogna for montering av kasteren. FFI utviklet derfor en montasje i tilknytning til en ramme som kunne festes i åpningen for takluka, ref figur 3.4. Denne rammen monteres ved først å skru av takluka. Deretter presses rammen med pakning rundt ytterkanten ned i lukeåpningen. I hvert hjørne av rammen er det en vinklet bolt. Vinkelen på hver bolt stikkes under taket og festes med muttere på oversiden. Nedtrekkspaken for fyring av granatkasteren stikker da inn i vogna. Til slutt skrues takluka fast til en festebrakett på rammen. Når luka ligger nede hviler den mot en oppstikkende kant langs rammen, og låses mot en utstikkende kant på innsiden av rammen uten forandringer på låsemekanismen. Hele operasjonen kan gjøres på 10 – 15 minutter. Lading av granatkasteren gjøres stående på setet i beltevogna.



Figur 3.4. Granatkaster med takmontasje for Bv 20

4 FELTUTPRØVING

Til feltutprøvingen ble det laget en ramme som stakk ut fra taket i fronten på en Bv 206. Granatkasterne ble plassert på rammen som vist på figur 4.1. Under de første prøvene kan det nevnes at ble det registrert diverse problemer tilknyttet begge kasterne, uten å gå nærmere inn på disse. Det var tydelig at begge kasterne fortsatt hadde en lang vei å gå før man kunne kalle disse prototyper.

Etter at beltevogna med kasterne påmontert hadde stått ute i ca en måned, ble nye prøver gjennomført. Under den første fyringen med kasteren fra Vinghøg ville det ene lokket ikke åpne seg helt. Dette medførte at den ene granaten ble skutt mot lokket som da ble skadet. Det viste seg at den åpne løsningen til Vinghøg ikke hadde tålt å bli utsatt for direkte påvirkning av skiftende værforhold med bl a regn. Bevegelige komponenter hadde rustet med feilfunksjonering til følge. Selv om kasteren fra Kværner fortsatt virket med sine mangler, var heller ikke den et konsept som brukeren ville gå videre med.

Granatkasteren , modell 2, fra FFI hadde også i mellomtiden blitt utviklet og demonstrert uten nevneverdige problemer. Bruker besluttet da at denne modellen skulle videreutvikles og da med 6 rør i stedet for 4.



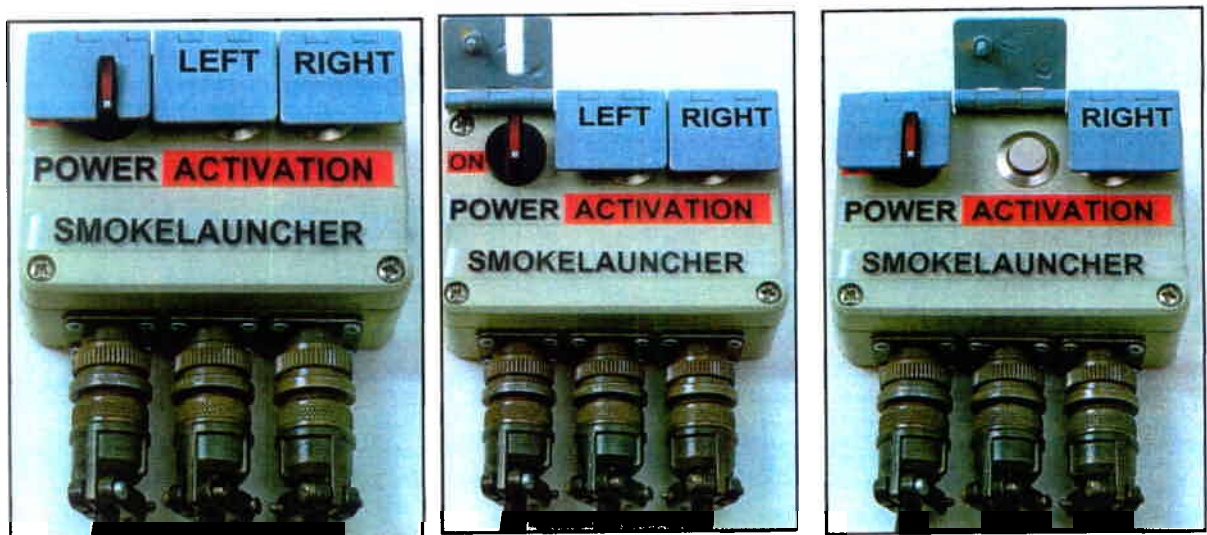
Figur4.1. Granatkastere utviklet av Vinghøg og Kværner Eureka påmontert stativ for sammenlignede feltutprøving på Bv 206.

5 ANDRE BRUKSOMRÅDER

I forbindelse med utrustning av Hans Majestets Kongens Garde's (HMKG) pansrede eskortekjøretøyer, type MB Gelendewagen, var det også et behov for et enkelt og billig røyksjermingsanlegg for egenskjerming ut mot sidene. Den foreslåtte løsning var en takmontert kaster på hver side. Bruker kunne akseptere FFI's forslag, utstyrt med elektrisk avfiring, d v s en aktuator som v h a en 24 V spenningskilde kunne erstatte funksjonen til wiretrekket. Et moment som også ble vektlagt av bruker var det "nøytrale" utseende av granatkasteren ved at utskytingsrørene var skjult. Bilde av eskortevoign med påmontert granatkaster er vist i figur 5.1. I tilknytning til dette behov utviklet Betamo AS en boks for fying av to granatkastere, ref figur 5.2.



Figur 5.1. Granatkastere montert på HMKG eskortevoign. Til venstre er granatkasterne skjult og "nøytrale" i utseende og til høyre klar for avfiring.

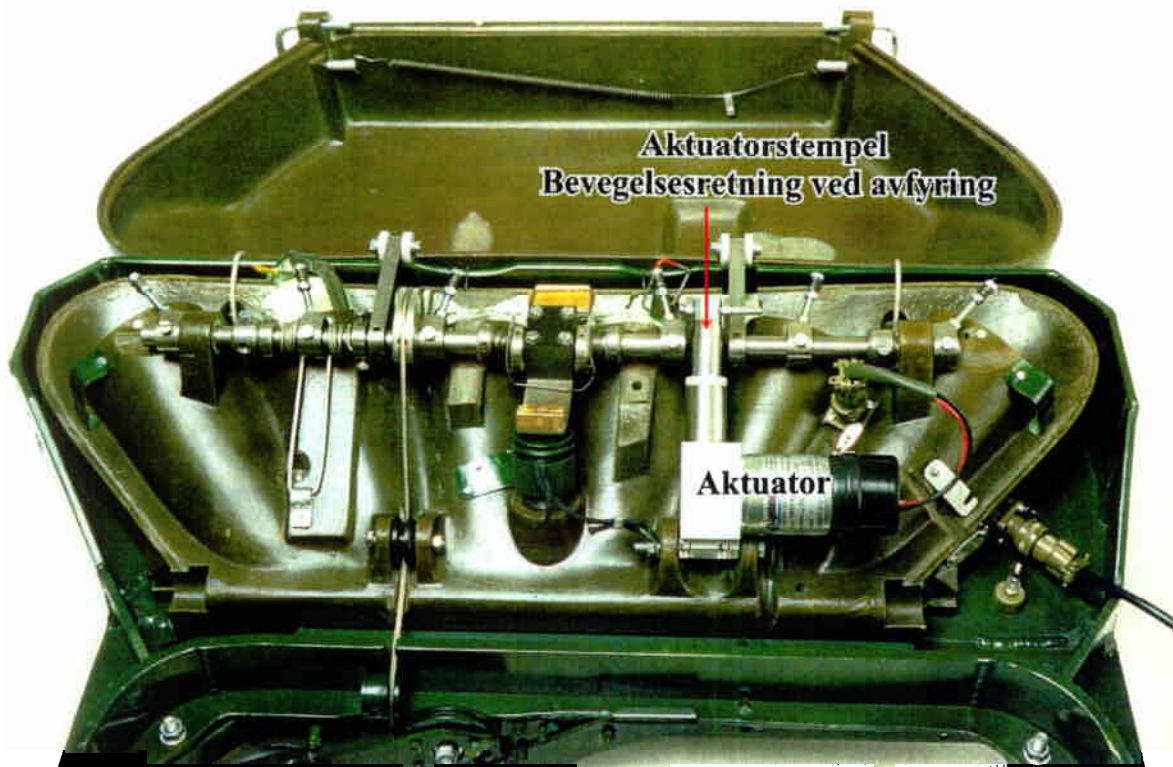


Figur 5.2 Fyringsenhet for to granatkastere. Denne monteres inne i kjøretøyet med strømforsyningskabelen f eks tilkoblet sigarettenneruttaket og fyringskablene samlet i en kabel som føres ut på taket og fordeles til de to granatkasterne.

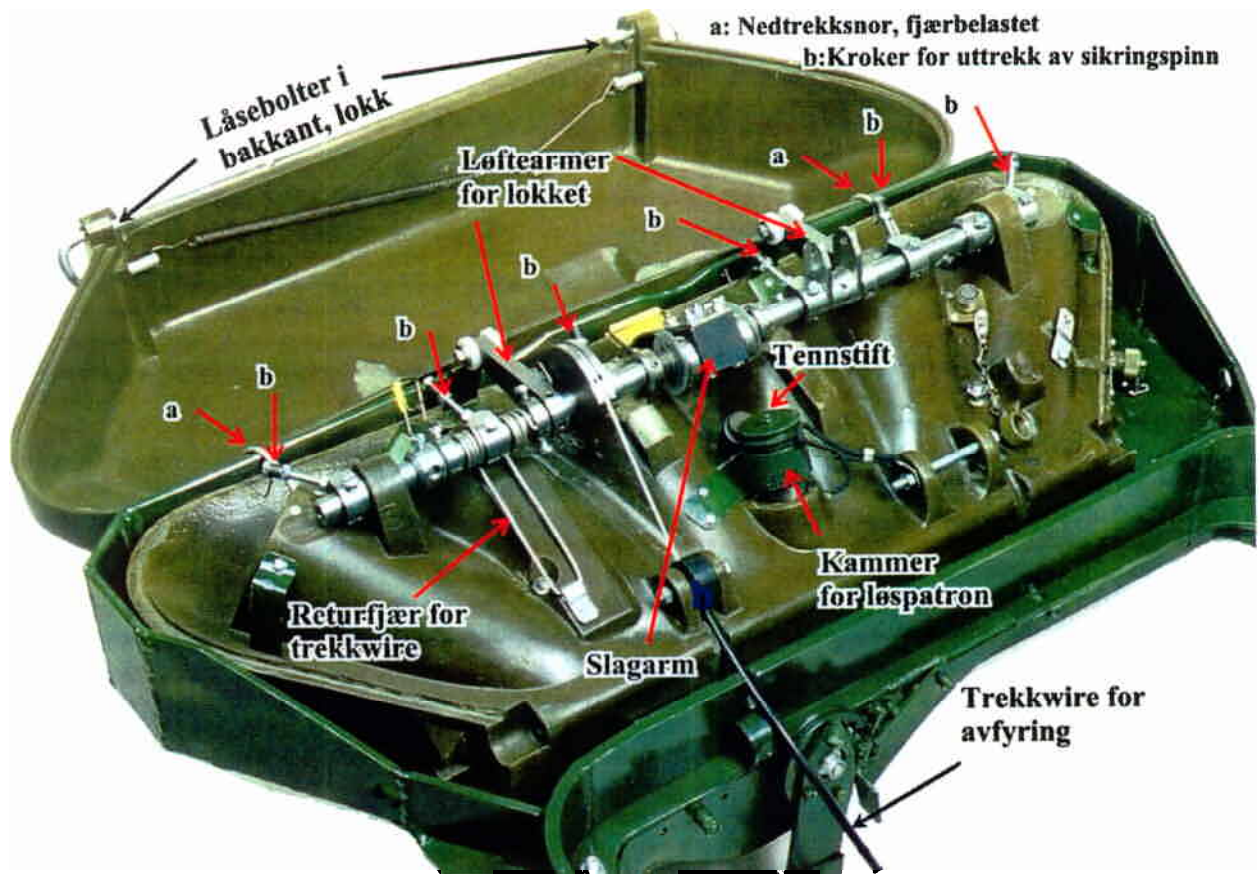
Granatkasterne er som vist på figur 5.1 montert på to Thule lastebøyler fastspent foran den faste takgrinden på kjøretøyet. Granatkasteren er prøveskutt uten problemer med denne monteringen. Uten den effektive rekyldempningen som innstøpingen i PUR gir, vil denne montasje by på problemer. M a o kan kasteren anvendes på alle kjøretøyer som kan påmonteres lastebøyler. Imidlertid må man finne en løsning på gjennomføringen av fyringskabelen ut til granatkasterne på taket.

6 GRANATKASTER, FFI - MODELL 3

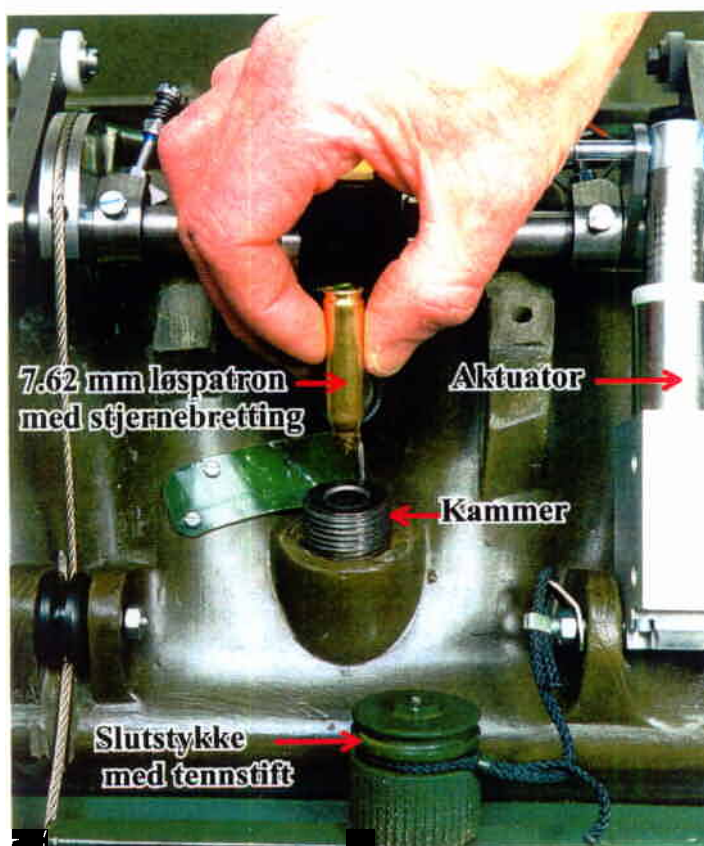
For å øke skjermingssektoren foran vogna med bare én granatkaster montert i tilknytning til takluken, ønsket bruker å utvide kasteren fra 4 til 6 rør. FFI startet derved videreutvikling av den siste modell, d v s modell 3 av røykkasteren. Modellen, som det er vist bilde av i figur 6.1, er stort sett basert på modell 2, men er i tillegg utstyrt med aktuator for elektrisk avfyring. Stempelet på aktuatoren er koblet til to armer som er festet på hovedakselen. Velger man wireavfyring, må imidlertid aktuatoren frakobles. Ved elektrisk avfyring trekker aktuatoren i de nevnte to armer. Hovedakslingen blir derved vridd bakover og avfyringssekvensen blir igangsatt.



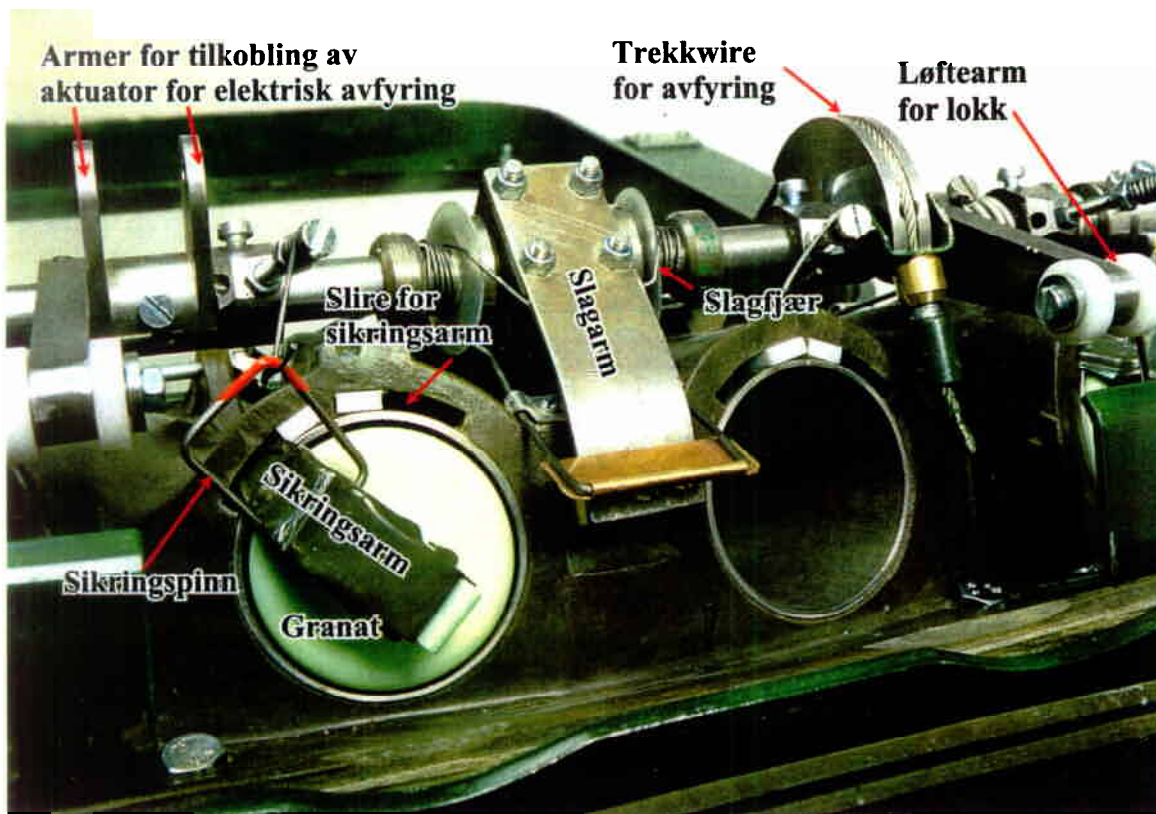
Figur 6.1. Bilde av 6-rørs granatkaster med aktuator. Stempelet på aktuatoren trekkes inn hvorved akslingen blir dreid og fyringssekvensen blir igangsatt.



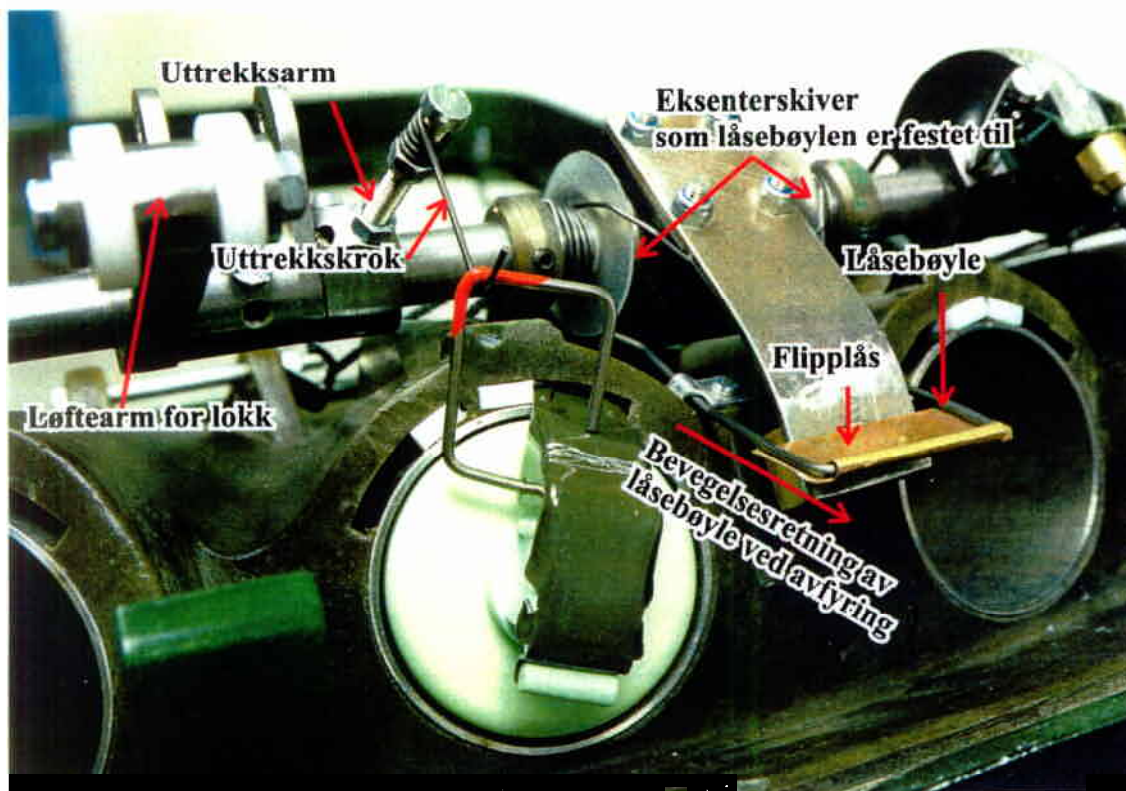
Figur 6.2. Detaljer, granatkaster



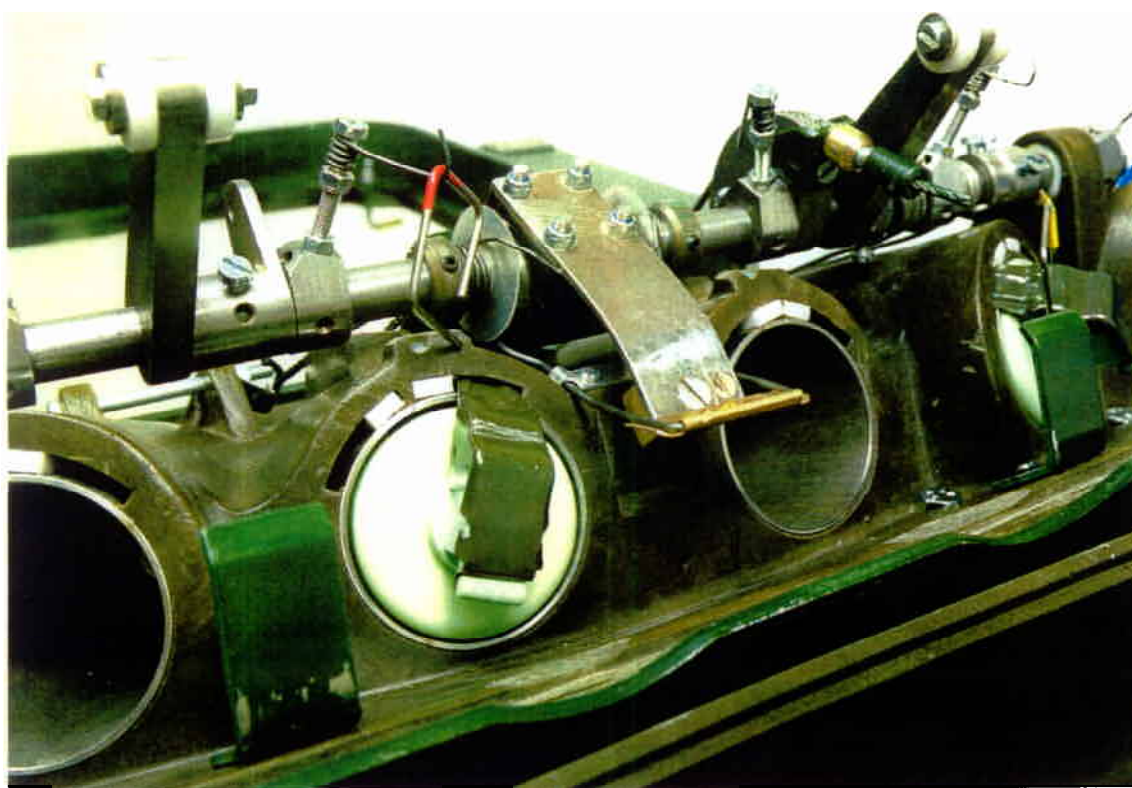
Figur 6.3. Illustrasjon. Lading av gassgenerator med 7.62 mm løspatron.



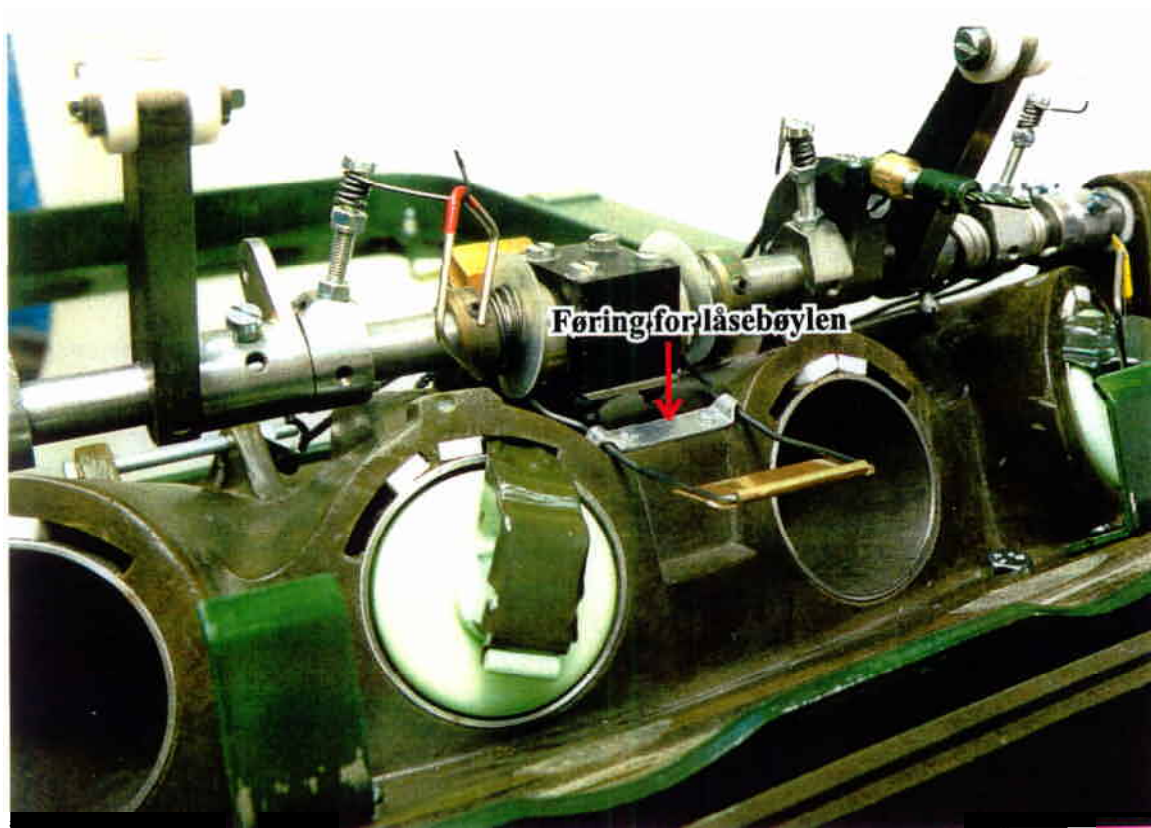
Figur 6.4 Detaljer, illustrasjon. Granatkaster med slagarm spent og sikringspinn heftet til uttrekkskrok (ref også fig 6.5)



Figur 6.5. Illustrasjon, fyringssekvens, start: Sikringspinn trekkes ut og løftearmer for lokk heves



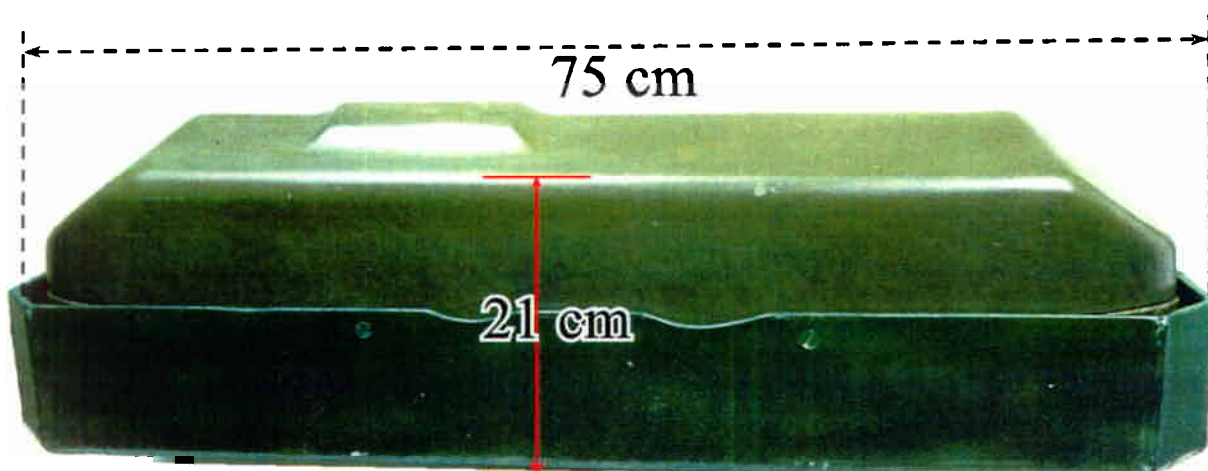
Figur 6.6. Illustrasjon: Sikringsspinn uttrukket og hevearmen for lokk i endestilling



Figur 6.7. Illustrasjon: Slagarm utløst og fyringssekvens avsluttet.



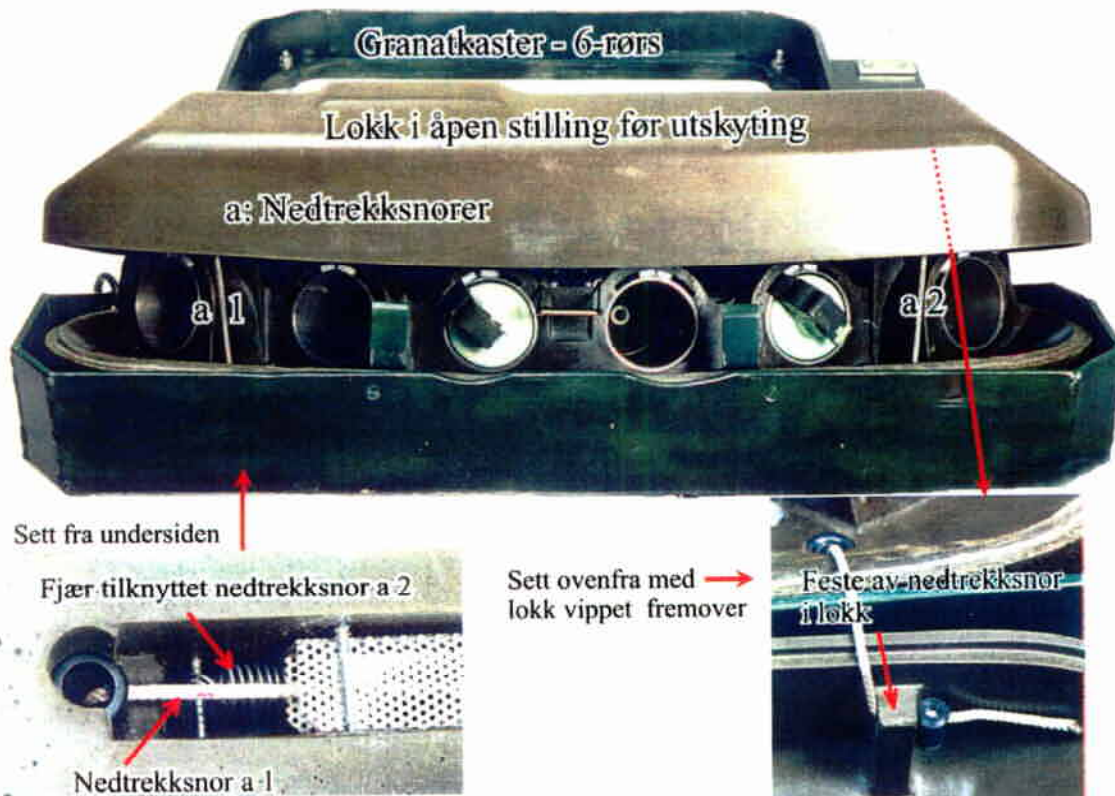
Figur 6.8. Granatkaster, 6-rørs, plassert på utvidet montasje for Bv 206



Figur 6.9 Granatkaster, 6-rørs, montert på brakett for Bv206, Bredde og høydemål.



Figur 6.9. Granatkaster, 6-rørs, med hevet løkk før avfiring, sett bakfra.



Figur 6.10. Granatkaster, 6-rørs, med hevet løkk før avfiring, sett forfra.

6.1 Beskrivelse

6.1.1 Lading

Ved lading trekkes de to håndtakene i bakkant av kasteren ut til sidene, se figur 6.8, og lokket løftes opp og vippes forover. Det blir da hengende i fremkant av kasteren og holdes på plass av de to nedtrekksnorene, se figur 6.2 og figur 6.10. Deretter plasseres granatene ned i rørene etter at sikringsbøylene på granatene er vippt opp over sikringsarmen .

Granatene kan plasseres i rørene i to stillinger, avhengig av hvilken side av tennmekanismen sikringspinnen er satt inn på. Norsk bruker holder normalt (høyrehendte) granaten i høyre hånd med sikringsarmen inn mot håndflaten og trekker sikringspinnen ut med venstre hånd. Granaten plasseres da i røret, som figur 6.4 viser. På en granatkaster for den norske bruker vil da den andre sliren for sikringsarmen være blokkert, slik at det bare er en måte å plassere granatene på. Det kan nevnes at andre brukere, f eks svenskene, holder sikringsarmen mot fingertuppene og trekker normalt sikringspinnen ut med venstre hånd. Granatene blir da levert fra produsent i h t denne prosedyre og granatene plasseres i kasteren, som vist på figur 6.5.

Etter plassering i røret hektes uttrekkskrokene inn i bøylene på sikringspinnen, og slagarmen vippes opp forbi flipplåset som holder slagarmen oppspent i stilling., se figur 6.4. Deretter lades kammeret med en løspatron, se figur 6.3, og lokket trekkes over kasteren igjen og låses.

6.1.2 Funksjonering

Selve fyringssekvensen består i å løfte dekslet i forkant, trekke ut sikringspinnene og avslutte med aktivering av gassgeneratoren, d v s utløsning av fjærbelastet slagarm som slår an mot tennstiften og avfyrer løspatronen. Alt dette gjøres ved å dreie hovedakslingen enten v h a en trekkwire, se figur 6.2, eller v h a en såkalt aktuator som på modell 3, må ha tilgang til 24 V likestrøm.

Når akslingen begynner å dreie vil to løftearmer, se figur 6.4 og 6.5, åpne lokket i forkant. I bakkant er lokket hengslet v h a to bolter. På akslingen er det festet uttrekksarmer som uttrekkskrokene er festet til. Ved videre dreining av akslingen vil disse trekke ut sikringsbøyle med sikringspinn, se figur 6.6. Samtidig vil låsebøyle med flipplås bli skjøvet fremover, se figur 6.5. Dette gjøres ved at låsebøylene er festet til en eksenterskive som er festet til akslingen på hver side av slagarmen. Låsebøylene er blokkert med en føring slik at den ikke blir dreid med akslingen, men beveger seg fremover i føringen, se figur 6.7. Når lokket har inntatt sluttstilling er låsebøylene med flipplås skjøvet så langt frem at slagarmen, som er spent mot en fjær, bli utløst og gassgeneratoren aktivert.

Anvendes det aktuator for dreining av akslingen, vil denne automatisk dreie akslingen tilbake og senke løftearmen etter avfyringen. Nedtrekksnorene i forkant er fjærbelastet, og vil samtidig trekke lokket ned igjen, se figur 6.10. Anvendes wiretrekk vil retur fjæren for wiren vri akslingen tilbake igjen, se figur 6.2.

Utskyting av en røyksalve fra kasteren er vist i figur 6.11. Granatene som er benyttet her inneholder ca 40 % mindre røykstoff sammenlignet med den granaten som produseres.

Dato: 29/4, kl: 08 36 56



Dato: 29/4, kl: 08 36 57



Dato: 29/4, kl: 08 36 59



Dato: 29/4, kl: 08 37 02



Dato: 29/4, kl: 08 37 04



Dato: 29/4, kl: 08 37 08



Figur 6.11. Utskyting av en salve røykhåndgranater fra en takmontert granatkaster på Bv 206

6.2 Optimaliseringer

En målsetning er å reproducere sprengpunktet for alle granatene i en salve innenfor et høydeintervall på 4 – 5 m over bakken i flatt lende i en avstand på 25 – 30 m utskutt fra en Bv 206. Kasteren er da montert ca 2,2 m over bakken. Dette betyr at granatene må omsettes 2 – 3 m over munningshorisonten. Det har vist seg at i praksis kan dette by på problemer p g a de mange variable som innvirker på granatenes utgangshastighet, V_0 . Det andre problemet er variasjoner i forsinkelsen, d v s brenntiden av forsinkerelementet tilknyttet tennmekanismen.

Det er gjennomført skyteforsøk for å finne frem til en akseptabel kombinasjon av krutttype, kruttmengde og diameter på dyseåpningene inn til utskytingsrørene, se appendiks A. Forsøkene er gjennomført med granatdummies i form av PVC bolt som er utformet som en granat og med tilsvarende vekt, d v s 640 g. For ikke å miste dummiene, var hver av disse koblet med en snor til et 2 kg aluminiumslodd hvilende på bakken. En skytelengde på 5 – 5.5 m med dette arrangement, med ca 1,3 s tenningsforsinkelse på granatene og en elevasjon på 22°, gir erfaringsmessig en optimal spreng høyde i en avstand på 25 – 30 m fra kjøretøyet.

Av de skytingene som er listet i appendiks A, synes det som om 2,25 g av krutt, type N110, og dysediametre (i mm): 6,0 - 6,5 - 7,5 - 7,5 - 6,5 - 6,5, gir det mest gunstige resultatet. Ut fra skytingen med denne kombinasjonen, skulle beregnet V_0 for de 6 granatene (uten "drag") ligge i området 20 – 21,5 m/s med sprengpunktene innenfor et høydeintervall 1,5 – 2,1 m over munningshorisonten. Imidlertid ble det ikke tid til ytterligere utprøvinger, da den avsluttende fasen i utviklingen ble stoppet av bruker p g a innsparingene i forsvaret. M a o anskaffelsen av granatkasteren ble kansellert eller utsatt på ubestemt tid.

Kravet til forsinkelsen er 1,3 s med et avvik på $\pm 0,3$ sek. Et mindre avvik vil ikke produsenten (ARGES) kunne garantere. En må derfor justere de andre parameterverdier som har innvirkning på sprengpunktet opp mot dette kravet. Brenntider på 20 forsinkerelementer er målt av leverandøren ved tre forskjellige temperaturer, ref. rapport (1). Målingene viser en gjennomsnittlig brenntid på 1,26 s ved 20°C med et standardavvik på 0,06 s, med høyeste og laveste verdi hhv 1,46 s og 1,26 s. Utgangshastigheten, V_0 , som ikke er målt, er som nevnt, antatt å være ca 21 m/s. En enkel ballistisk beregning med denne V_0 og uten hensyntagen til "drag" (lufttomt rom), viser at dette tilsvarer en minste og største spreng høyde på hhv 1 m og 2 m over munningshorisonten (d v s mellom 3 og 4 m over bakken) i en avstand hhv 25m og 29 m fra vogna. Denne variasjonen tilknyttet avviket i forsinkelsen, må man m a o leve med.

7 DATA

En oppsummering av data tilknyttet granatkasteren, er som følger:

- Dimensjon, l, h, b: 70 – 22 – 26 cm
- Vekt,
 - Granatkaster: 15 kg
 - Montasje: 10 kg
- Elevasjon: 22°
- Drivpatron, stjernebrettet,
 - Kaliber: 7,62 x 51 mm
 - Krutt, type: N 110
 - Krutt, mengde: 2,25 g



- Spreng høyde: 4 m
- Sprengavstand: 25 – 30m
- Etableringstid: ca 3 s
- Skjermingsvinkel, (azimuth): 90 - 100°

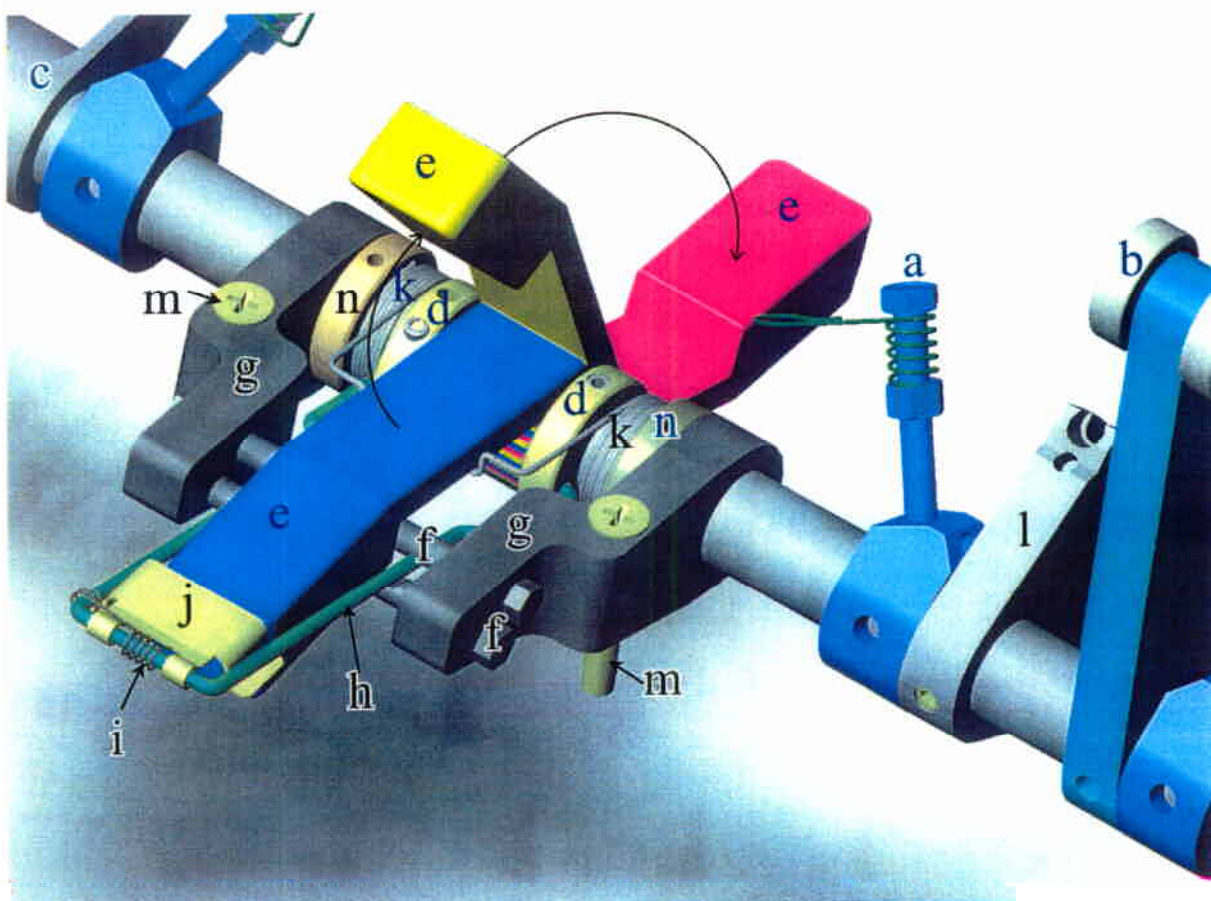
8 KOMPONENTER

I det etterfølgende er det gitt en nærmere beskrivelse av komponentene i granatkasteren. En liste over samtlige komponenter er vist i appendiks B. Målsatte tegninger av de enkelte komponentene er vist i appendiks C

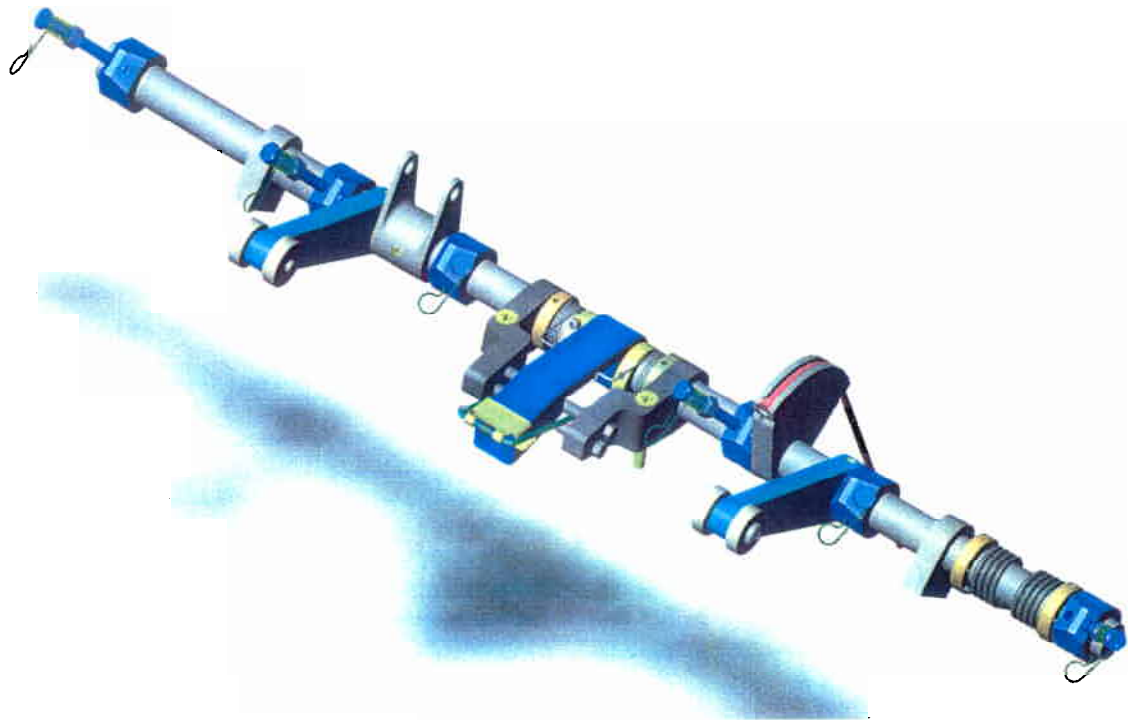
8.1 Hovedaksel med komponenter

I figur 8.1 er det vist en sammenstilt tegning av hovedakselen med navngitte komponenter. Disse er som følger:

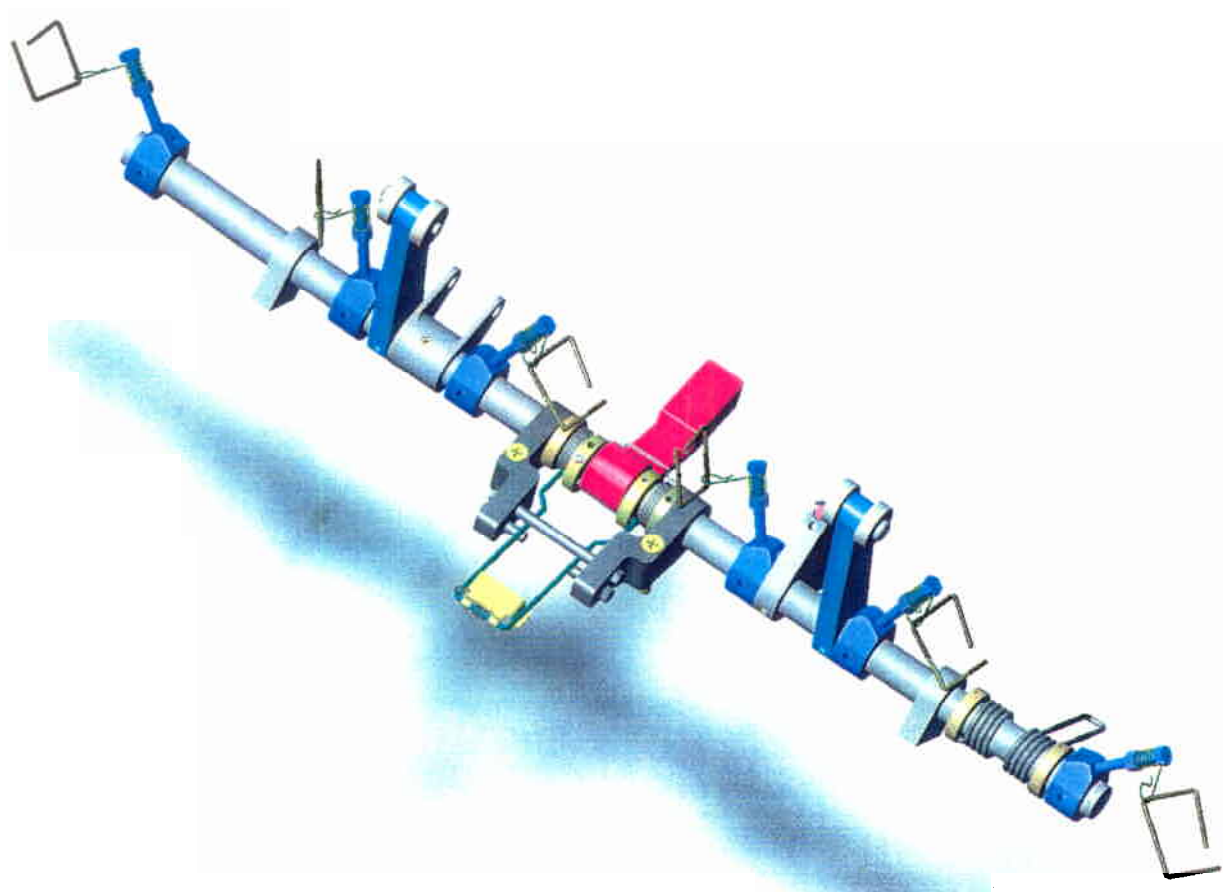
- | | |
|---------------------------------|--|
| a: Uttreksarm med krok | b: Løftearm for lokk |
| c: Stag til feste av aktuator | d: Eksenterskiver (for bevegelse av avtrekksbøyle) |
| e: Slagarm med angitt bevegelse | f: Førings for avtrekksbøyle |
| g: Holdere (låses mot underlag) | h: Avtrekksbøyle (tilkoblet eksenterskivene) |
| i: Fjær for flipplås | j: Flipplåsskive |
| k: Slagfjær | l: Segment til feste av trekkwire |
| m: Festebolter | n: Skive til stramming av slagfjær |



Figur 8.1. DAK-tegning av hovedaksel med tilhørende komponenter og med antydning av bevegelse av slagarmen ved avfiring av granatkasteren (Forslag til forbedringer av eksisterende kaster).

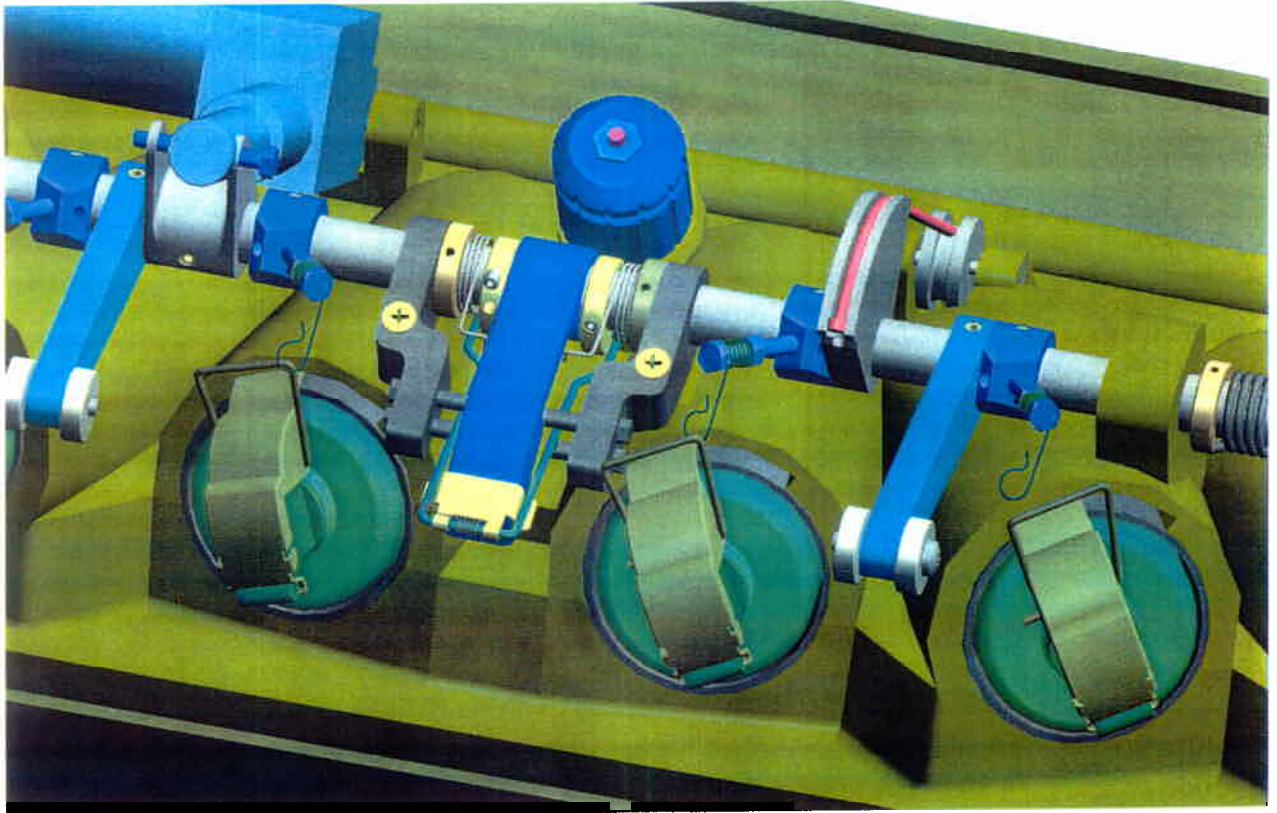


Figur 8.2. DAK-tegning av aksling med komponenter i stilling før avfyring



Figur 8.3. DAK-tegning av aksling med komponenter i stilling etter avfyring. Sikringsbøylene fra granatene henger i uttrekkskrokene. (Eksenterskivene har her forskjøvet avtrekksbøylene utover slik at slagarmen er frigjort)

I figur 8.4 er akslingen med tilhørende komponenter montert over rørene, som er innstøpt i en polyuretanmatrise. Aktuatoren er også tatt med på tegningen.



Figur 8.4. DAK-tegning av hovedakselsom vist i figur 8.1, montert over utskytingsrørene med trykkfordelingsrør og kammer innstøpt i matrise av polyuretan (PUR).

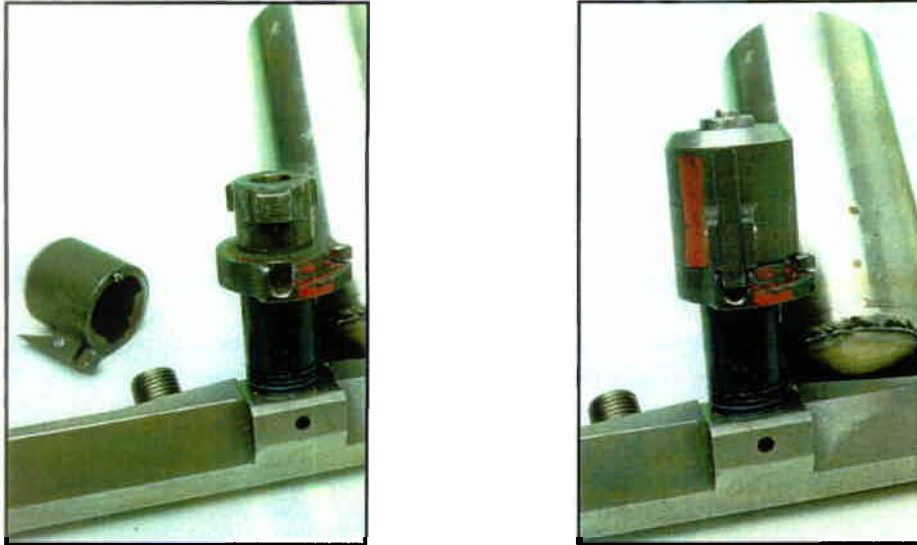
8.2 Innstøping i PUR

Utskytingsrørene og trykkrøret med endeplugger og kammer, er en enhet som støpes inn i en matrise av polyuretan (PUR). Bilde av denne enhet er vist i figur 8.5.



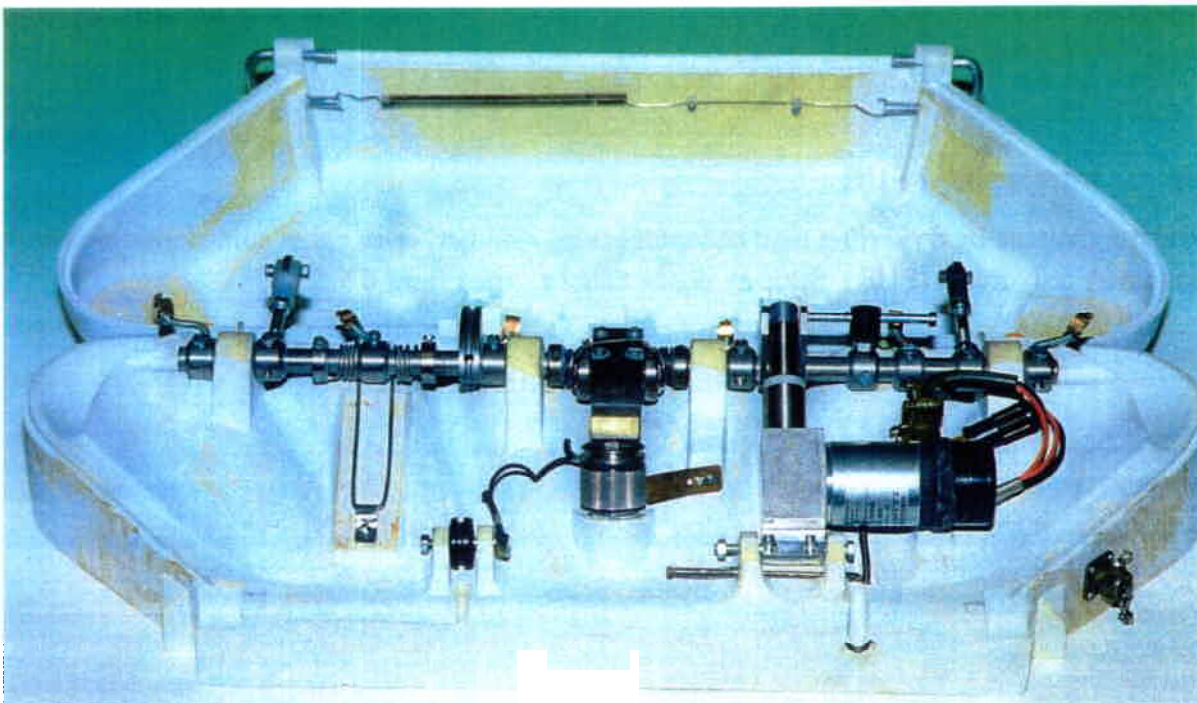
Figur 8.5. Utskytingsrør med trykkfordelingsrør og kammer før innstøping i polyuretan. Trykkfordelingsrøret har forlengede plugger i begge ender som etter innstøpingen er tilgjengelig og skrues ut ved rengjøring.

Kammeret vist på figur 8.5, er konstruert med et sluttstykke som skrus fast for hånd og låses. Det er videre festet til kasteren med en snor. Det er også foreslått en annen konstruksjon av kammeret vist i figur 8.6. Sluttstykket tres her inn på patronkammeret og vris til smekklåsen på siden entrer sitt spor. Fire knaster holder derved sluttstykket på plass, ref mauserlåskasse.



Figur 8.6. Alternativ utforming av kammeret

Innstøpingen i PUR ble som tidligere nevnt, foretatt av firma PUR Plast AS. Det måtte da lages en modell i et lett formbart materiale som ble benyttet til å lage støpeform for lokk og hoveddel. Bilde av modellen for 6-rørs kasteren er vist i figur 8.7.

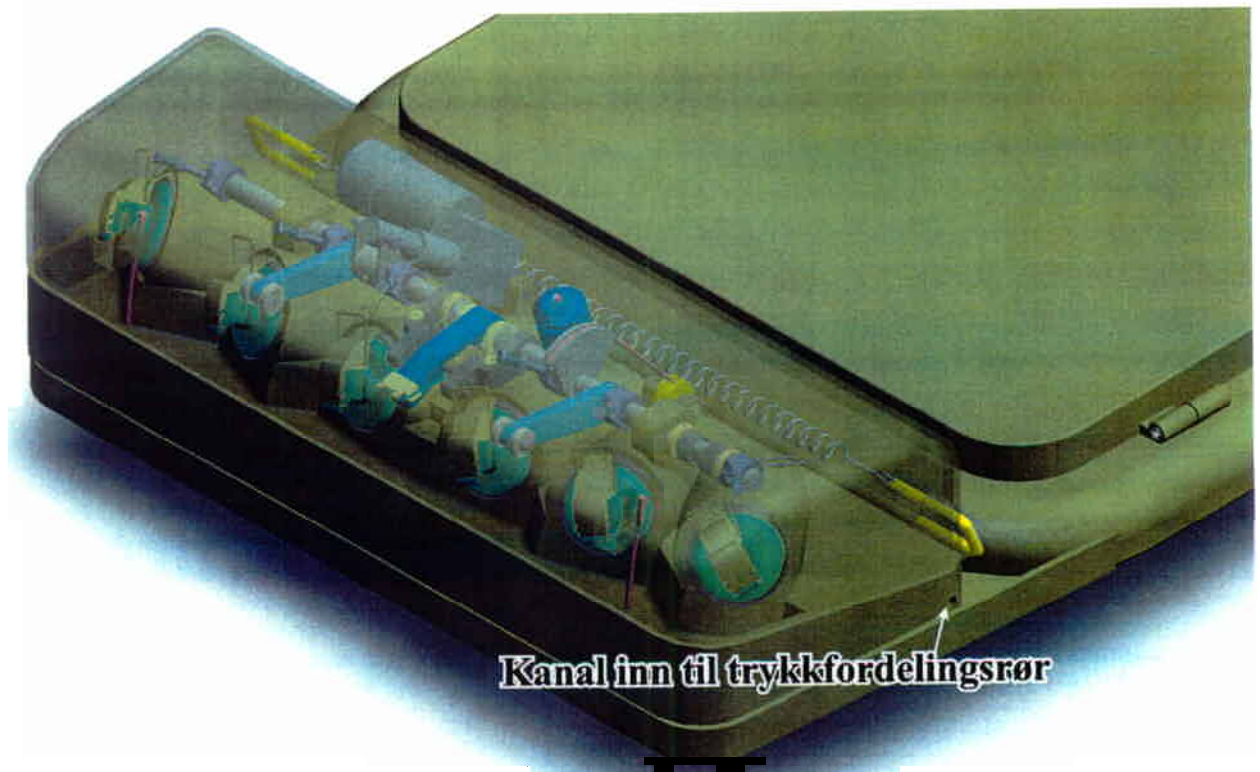


Figur 8.7. Håndlaget modell av granatkasteren som benyttes til fremstilling av form for innstøping av utskytingsrør og trykkfordelingsrør med kammer i P

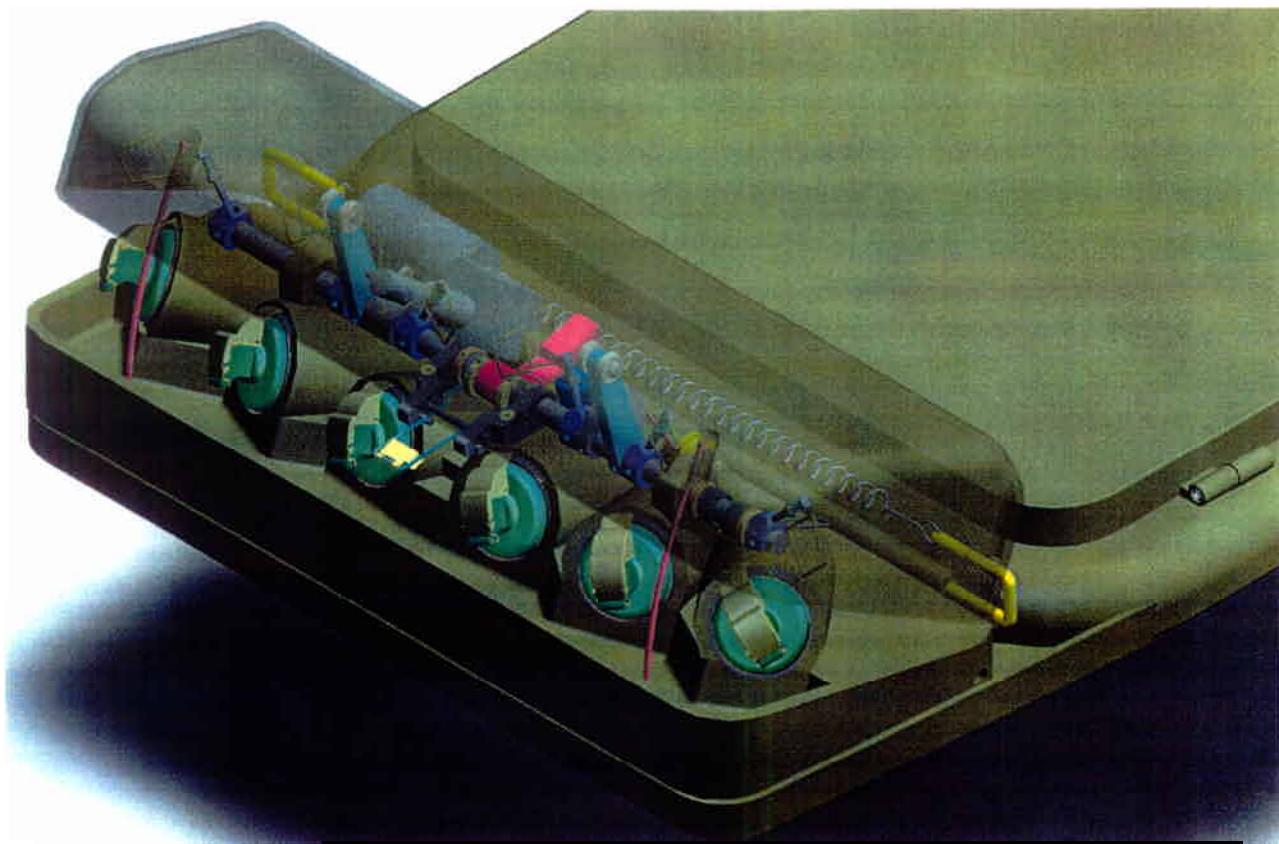
Støpeformen ble laget i et materiale bestående av sand med et bindemiddel. Enheten vist i figur 8.7, med blokkering av utskytingrørene samt en dummy-stang med glidelager der hovedakslingen skal monteres, ble innrettet i formen for hoveddelen og støpemasse sprøytet inn. Man fikk da en enhet med korrekt elevasjon på rørene, samt ferdigstøpte oppheng med lager for hovedakslingen. PUR-materialet som ble valgt (identisk med materialet i skjermen på Leopard strv som gir termisk beskyttelse av eksosgrillen), skal være godt egnet til å dempe rekyl- og vibrasjonsbelastninger

9 MONTERING PÅ BV 206 – DAK-TEGNINGER

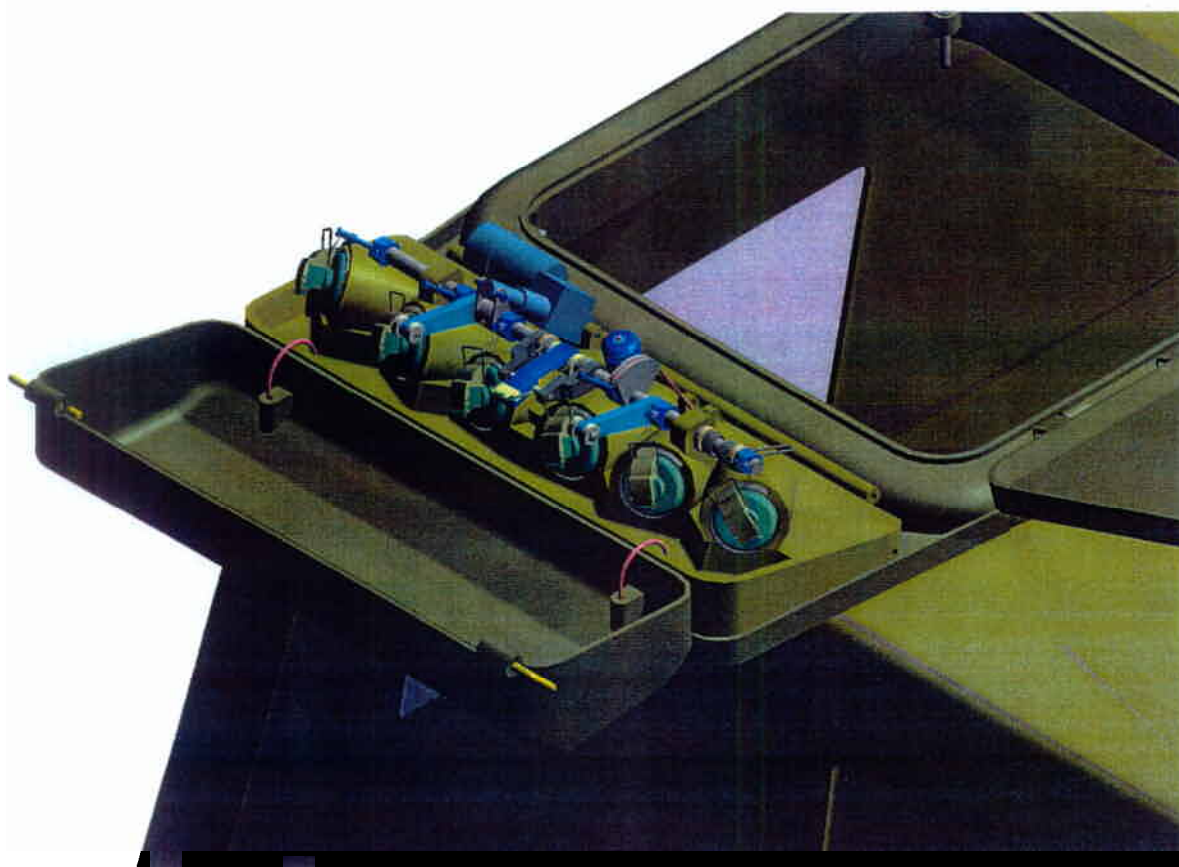
Granatkasteren som ble demonstrert på Bv 206, var montert på en stålramme. Dersom bruker skulle gå til anskaffelse av et større antall granatkastere for montasje på beltevogn, bør man vurdere om det vil være kostnadsbesparende å lage montasjen i et formstøpt materiale, f eks PUR. En løsning kan være å lage montasjen som en separat enhet med innlegg av stålforsterkninger samt stålbrakett for montasje av originalluke. Et alternativ kan være å støpe granatkasteren og montasjeeheten i én enhet. DAK-tegninger av granatkasteren med montasjeramme er vist i de etterfølgende figurer. I figur 9.1 er det vist tegning av granatkasteren med angivelse av kanal for tilgang til rengjøring av trykkfordelingsrøret.



Figur 9.1. DAK-tegning av klargjort granatkaster med delvis gjennomsiktig lokk/deksel, plassert på montasje for Bv 206



Figur 9.2. DAK-tegning av granatkaster klar til avfyring, plassert på montasje for Bv 206.



Figur 9.3. DAK-tegning av granatkaster under klargjøring montert på tak, Bv 206.

10 OPPSUMMERING – KOMMENTAR

Det er utviklet en granatkaster for spontan skjerming av kjøretøyer basert på utskyting av røykhåndgranater. Den avbildede utgaven er tilnærmet en prototyp. Imidlertid er det gitt forslag til forbedringer som er vist på DAK-tegninger samt målsatte konstruksjonstegninger i appendiks.

Arbeidet ble igangsatt gjennom et oppdrag under FLO/LAND med referanse til Beltevognprosjektet, P-5085. Dette prosjekt omhandlet oppgradering av "arven", dvs Hägglund's beltevogner, Bv 206. Senere ble også granatkasteren tiltenkt skjerming av Gardens pansrede eskortevogner. Under slutføringen av arbeidet, som bl a omhandlet uttesting og kvalifisering av kasteren, ble imidlertid oppdraget stoppet p g a innsparingene i forsvaret. Da granatkasteren sannsynligvis har et markedspotensial, om ikke annet så på det utenlandske marked, fattet Vinghøg Mek Verksted interesse for granatkasteren. Dette firma har fått lisens til å produsere kasteren. Imidlertid vil ikke dette bli tatt opp til vurdering før håndgranaten foreligger på markedet.

Granatkasteren er fremstilt i to utgaver, én med 4 rør og én med 6 rør. Det er videre utviklet en montasje for takfeste av granatkasteren på Bv 206. Montasjen muliggjør montering av kasteren i løpet av ca 15 min uten modifiseringer av kjøretøyet. Kasteren kan avfyres både mekanisk, dvs uten strøm, og elektrisk med tilknytning til en 24 V spenningskilde. Konstruksjonen med den spesielle rekyldempningen muliggjør også montering på takgrind (f eks til passiv beskyttelse av lastebiler samt sivile 4-hjuls trekkere som forsvaret benytter i internasjonale operasjoner, f eks Toyota Landcruiser), men da med elektrisk avfiring.. Detaljerte data for granatkasteren med 6 rør, er oppsummert under kapitel 7.

Det gjenstår sannsynligvis noe arbeid m h t å utforme en produksjonsvennlig utgave av kasteren. Når røykhåndgranaten kommer på markedet, bør granatkasteren også testskytes med et større antall granater under forskjellige vær- og temperaturforhold. Omfattende vibrasjonstester må også gjennomføres. Kruttype og ladning tilknyttet drivpatronen bør også optimaliseres ytterligere. Videre bør den sikkerhetsmessige siden m h t å operere granatkasteren vurderes. Når en eventuell produksjonsmodell foreligger, må denne som avslutning på utviklingen, gjennomgå kvalifiseringsprøver, f eks i h t NATO's AECTP 300 og 400 og/eller spesielle krav som en eventuell bruker måtte utforme.

APPENDIKS

A TESTSKYTINGER

Kruutt	Dyseåpninger og skuddlengder											
	Rør nr 1		Rør nr 2		Rør nr 3		Rør nr 4		Rør nr 5		Rør nr 6	
Type	Dyse ø mm	Lengde m	Dyse ø mm	Lengde m	Dyse ø mm	Lengde m	Dyse ø mm	Lengde m	Dyse ø mm	Lengde m	Dyse ø mm	Lengde m
N 340	4.0	2.0	5.0	3.0	7.0	2.5	7.0	2.5	5.0	2.0	4.0	2.0
"	"	1.5	"	2.0	"	3.5	"	4.0	"	2.0	"	2.0
"	"	2.0	"	2.0	"	5.0	"	5.0	"	2.0	"	2.5
"	5.5	2.0	6.0	2.5	7.0	4.5	7.0	5.0	6.0	2.0	5.5	3.0
"	6.0	2.8	6.5	2.5	7.5	4.5	7.5	4.5	6.5	2.1	6.0	3.0
"	"	2.5	"	3.1	"	3.4	"	5.5	"	2.5	"	3.2
N 105	"	7.0	"	5.5	"	6.5	"	5.5	"	6.0	"	6.5
"	"	6.5	"	5.5	"	7.0	"	7.0	"	6.0	"	6.5
N 110	"	6.0	"	5.5	"	6.5	"	6.0	"	5.5	"	6.5
"	"	7.0	"	5.5	"	7.0	"	7.5	"	6.0	"	6.0
N 105	6.3	6.0	6.7	5.0	7.5	5.0	7.5	6.0	6.7	6.5	6.3	4.5

Skyteforsøk for å finne frem til en akseptabel kombinasjon av krutttype, kruttmengde og dyseåpning inn til utskytingsrørene.

Rør 1 er røret ytterst til høyre sett bakfra.

Dyselengder er som følger:

Rør 1 og 6: 62 mm

Rør 2 og 5: 32 mm

Rør 3 og 4: 22 mm

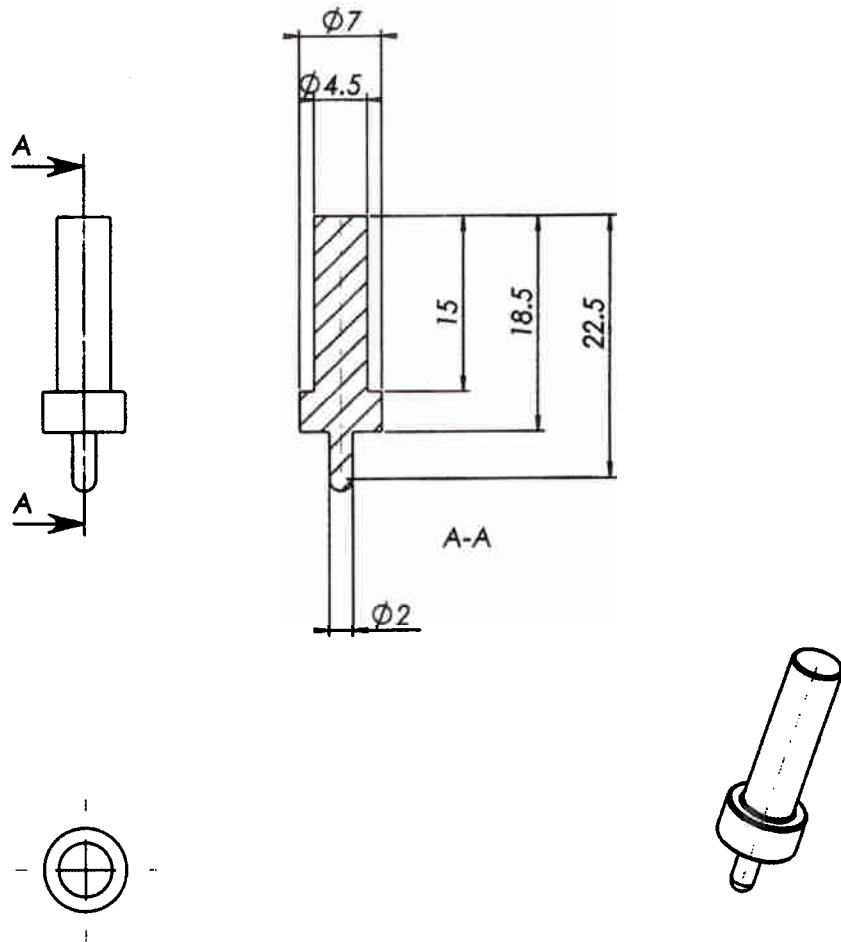
Forsøkene er gjennomført med granatdummies i form av PVC bolt som er utformet som en granat og med tilsvarende vekt, d v s 640 g.

For ikke å miste dummieene, var hver av disse koblet med en snor til et 2 kg aluminiumslodd hvilende på bakken. En skytelengde på 5 – 5.5 m med dette arrangement, gir erfaringsmessig den ønskede skytelengde på 25 – 30 m med granater i rørene.

B KOMPONENTLISTE

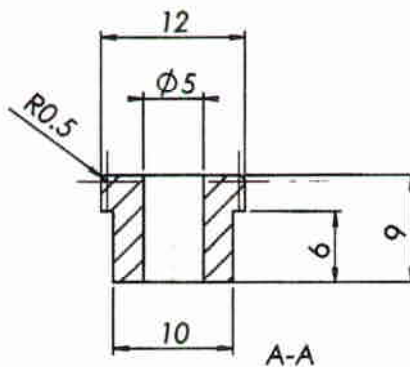
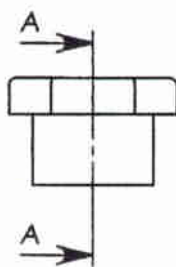
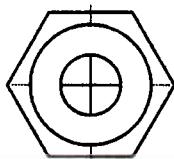
Tegning nr	Beskrivelse	Antall
3 - 3001095	Patronkammer	1
4 - 3001103	Tennstempel	1
4 - 3001102	Mutter	6
4 - 3001096	Sluttstykke	1
4 - 3001200	Sammenstilling	
4 - 3000427	Mellomstykke	2
4 - 3000427	Mellomstykke	2
4 - 3000427	Mellomstykke	2
3 - 3000425	Utskytingsrør	6
4 - 3000427	Mutter	6
4 - 3000415	Trykkfordelingsrør	1
3 - 3000495	Hovedaksel	1
4 - 3001193	Feste for uttrekksarm	6
4 - 3001214	Uttrekksarm med krok	6
4 - 3001195	Løftearm for lokk	2
4 - 3001199	Stag til feste av aktuatorarm	1
4 - 3001094	Slagarm	1
4 - 3001100	Avtrekksbøyle/utløser	1
4 - 3001099	Eksenterskive	2
4 - 3001097	Føring for avtrekksbøyle/-utløser	1
4 - 3001218	Slagfjær	1
4 - 3001201	Flipplåsskive	1
4 - 3001217	Strammering for slagfjær	2
4 - 3001097	Segment til feste av trekkwire	1
4 - 3001224	Returfjær ved wireavtrekk	1
3 - 3001197	Hovedaksel - Sammenstilling	
3 - 3001054	PUR-boks	
3 - 3001054	PUR-boks	
3 - 3001054	PUR-boks	
4 - 3001207	Låsebolt/-bøyle/-håndtak	2
4 - 3001219	Føring for nedtrekksnor	2
3 - 3000674	Ramme for takmontasje	1
3 - 3001190	Utløserhåndtak	1
4 - 3001191	Vinkelkrok for takfeste	4

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basiskonråde								Tillatte vinkelavvik for lengdekonråder (1 mm av det konkrete vinkelstørrelsen)				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-60	60-120	120-400	over 400
f fin	±0,06	±0,06	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°8'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°16'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



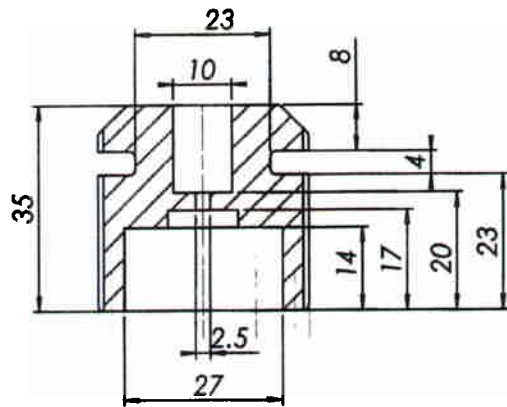
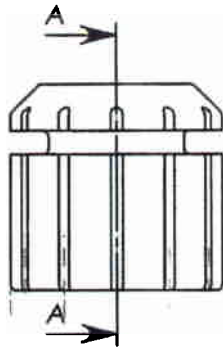
Dato 25-03-2003		Konstr. ohs	Materiale		FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1		Konstr.	Overflatebeh.	Ant. i alt		
Tennstempel					Målestokk 2:1	Projeksjon
					4-3001103	
Henvisning SolidWorks		Beregning		Rekv:	Samst. nr.	
					Akt. Rev.	

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for besleomsråde								Tillatte vinkelavvik for lengdesområde Lest av det horisontale vinkelavviket				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-60	60-120	120-400	over 400
l fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°18'	±0°10'
g grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'

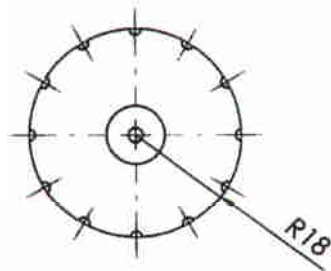


Dato 25-03-2003	Konstr. OHS	Materiale			FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.	Ant. i alt			
<h1>Mutter</h1>					Målestokk 2:1	Projeksjon
					<h2>4-3001102</h2>	
Henvising SolidWorks	Beregning	Rekv:		Samst. nr.		

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde							Tillatte vinkelavvik for lengdeområder / mm av det konstante vinkelområdet					
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
f fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8					

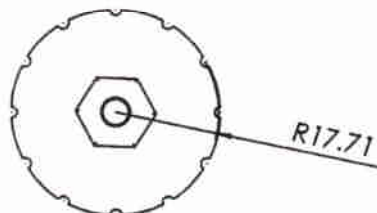
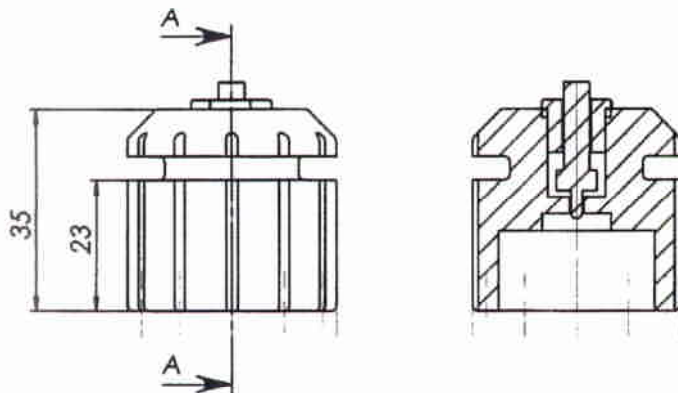


A-A



Dato 24-03-2003	Konstr. ohs	Materiale	<div style="text-align: right;">FFI</div> <div style="text-align: right;">BESKYTTELSE & MATERIELL</div>	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.		
<h1>Sluttstykke</h1>			Målestokk 1:1	Projeksjon
			<h1>4-3001096</h1>	
Honvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:	Samst. nr.	

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder i mm av den viste vinkel				
	0,5-3	3-8	8-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
l lin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'

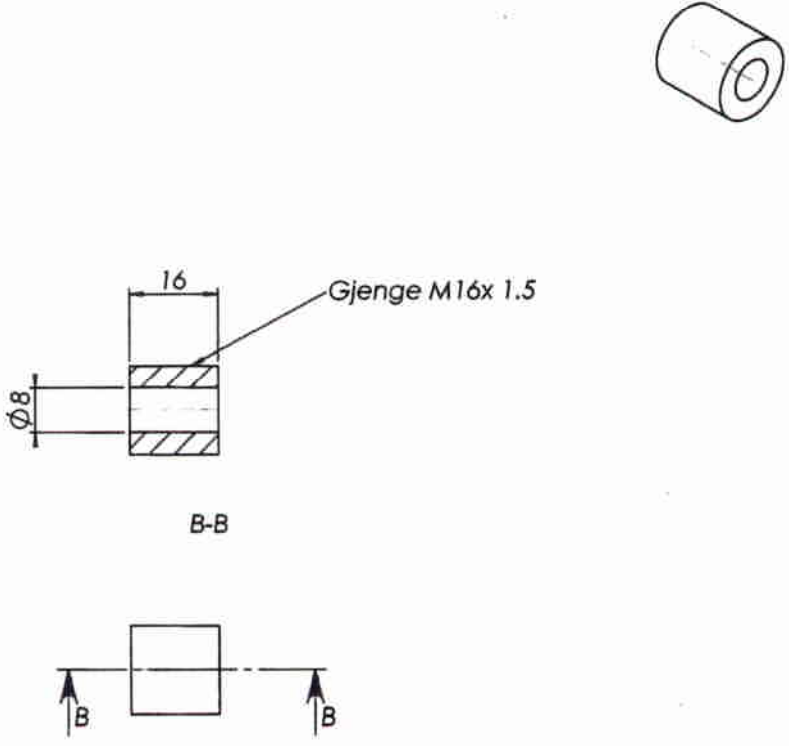




A-A

Dato 07-07-2003	Konstr. ohs	Materiale		FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.	Ant. i alt		
Sluttstykke, sammenstilling				Målestokk 1:1	Projeksjon
				4-3001200	
Henvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:		Samst. nr.	

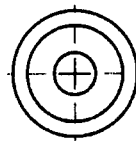
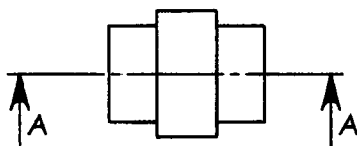
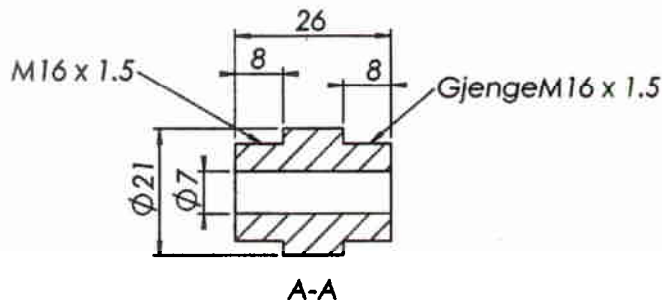
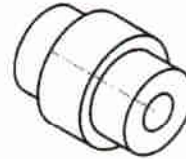
C.2 Trykkfordelingsrør og utskytingsrør med komponenter



NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder (som av del korteste vinkel)				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
Presisjonsgrad	±0,05	±0,06	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
f fin	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°50'	±0°15'	±0°10'
m middels	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
c grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



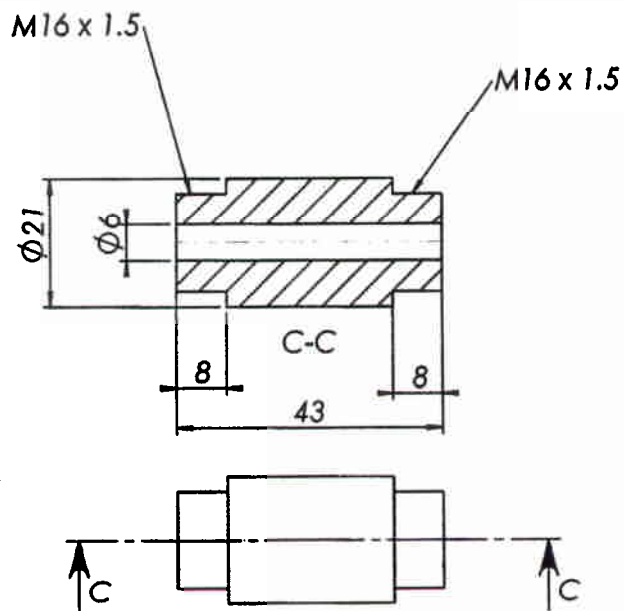
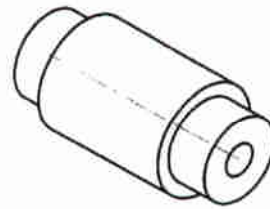
Dato 14-11-2001	Konstr. ohs	Materiale	<div style="text-align: right;">FFI</div> <div style="text-align: right;">BESKYTTELSE & MATERIELL</div> 	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.		
<h1>Mellomstykke</h1>				Målestokk 1:1
				Projeksjon 
				Akt. Rev.
Hensvising SolidWorks		Beregning	Rekv:	Samst. nr.

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder 1mm av det korteste vinkelområdet				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
f fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



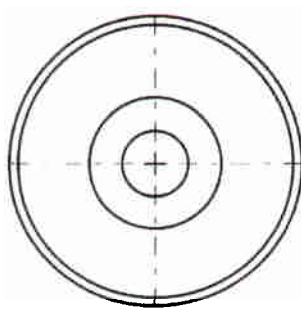
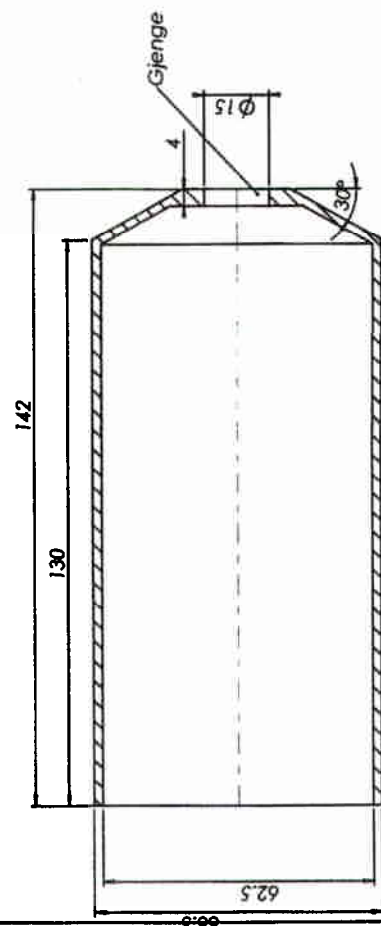
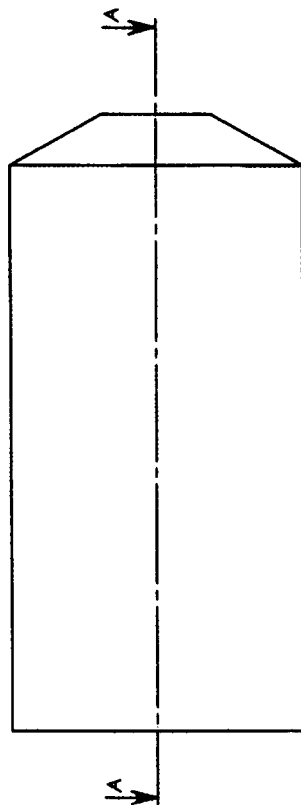
Dato 14-11-2001	Konstr. ohs	Materiale	FFI BESKYTTELSE & MATERIELL 	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Kontr.	Overflatebeh.		
<h1>Mellomstykke</h1>				Målestokk 1:1
				Projeksjon 
				Akt. Rev.
				<h1>4-3000427</h1>
Henvising SolidWorks	Beregning	Rekv:		Samst. nr.


NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder i mm av det korteste vinkelområdet				
	0,5-3	3-8	8-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
Nøyaktighetsgrad	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
f fin	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
m middels	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
c grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±8	±8	-	-	-	-	-
v meget grov	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Dato 14-11-2001	Konstr. ohs	Materiale	FFI BESKYTTELSE & MATERIELL		
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.			
<h1>Mellomstykke</h1>				Målestokk 1:1	Projeksjon
				<h2>4-3000427</h2>	
Henvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:	Samst. nr.		

Nominell diameter	Tilsvarende for konstruksjonsklasse			
	0-10	10-50	50-100	100-400
100	±0,3	±0,5	±0,5	±0,5
150	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
200	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
250	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
300	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
350	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
400	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
450	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
500	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
550	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
600	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
650	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
700	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
750	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
800	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
850	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
900	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
950	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
1000	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5

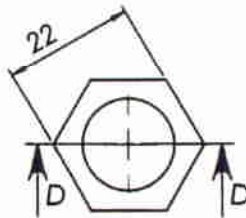
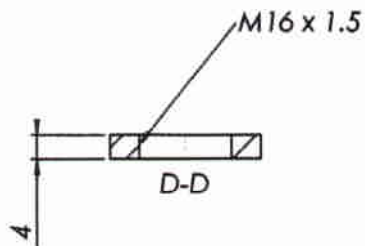


 FFI BEHÖRSTYRELSE & MARKETISJELL Miljørett 1:1 Prosjekt 3-3000425 Tegn nr.	
Dato: 14-11-2001 Dim. Tegn: RE-02 27-04-1	Navn: Mørkved Overfor: Aua 1-04 Prosjekt:
<h1>Utskytingsrør</h1>	
Dim. nr. 1 Tegn nr. 10	Beskrivelse:
Hvervending:	Ref. nr.:

A-A

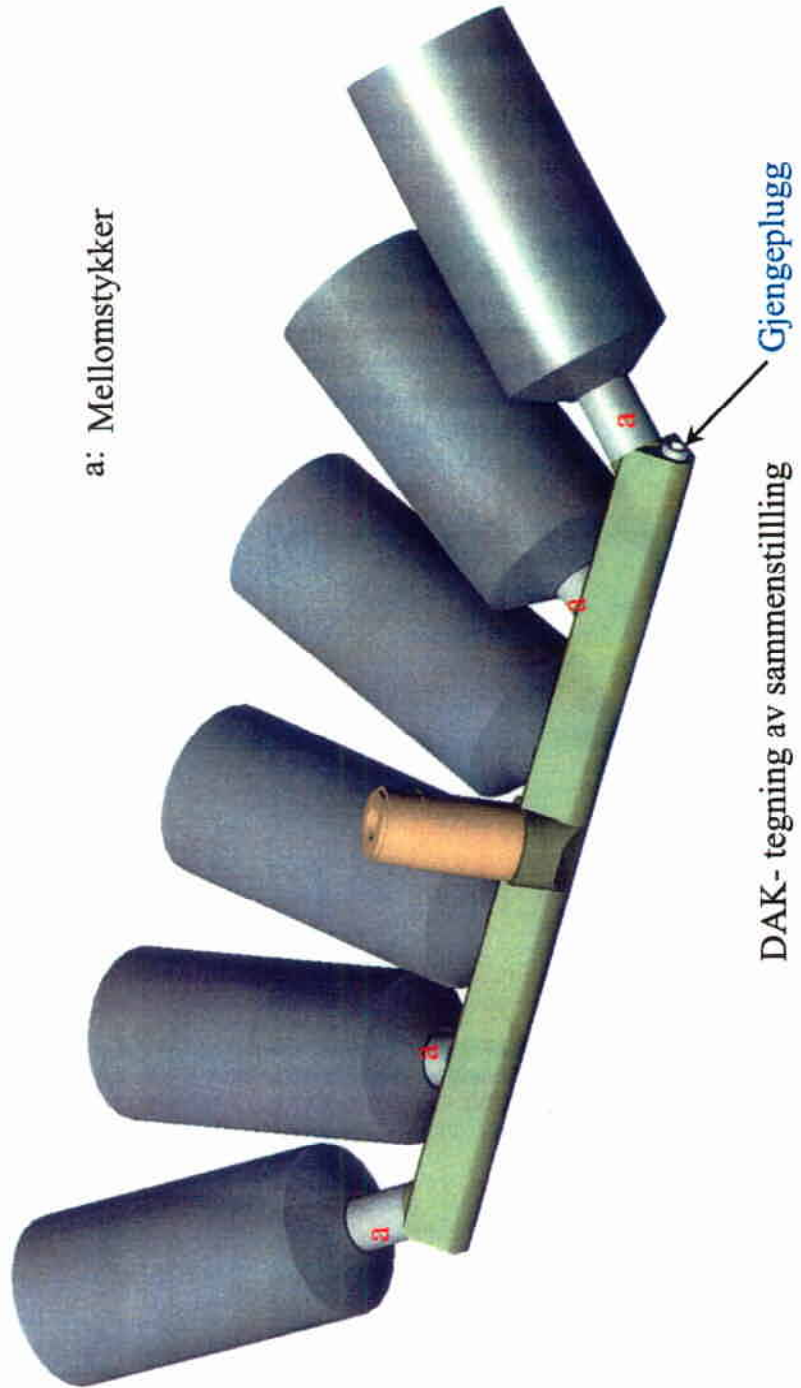
66.5

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte virkelisavvik for lengdeområder i mm av det korteste virkelisløpet				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
Nøyaktighetsgrad	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
l fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



Dato 14-11-2001	Konstr. ohs	Materiale			FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Kontr.	Overflatebeh.	Ant. i alt			
Mutter (for feste av utskytingsrørene til mellomstykkene)					Målestokk 1:1	Projeksjon
					4-3000427	
Henvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:		Samst. nr.		

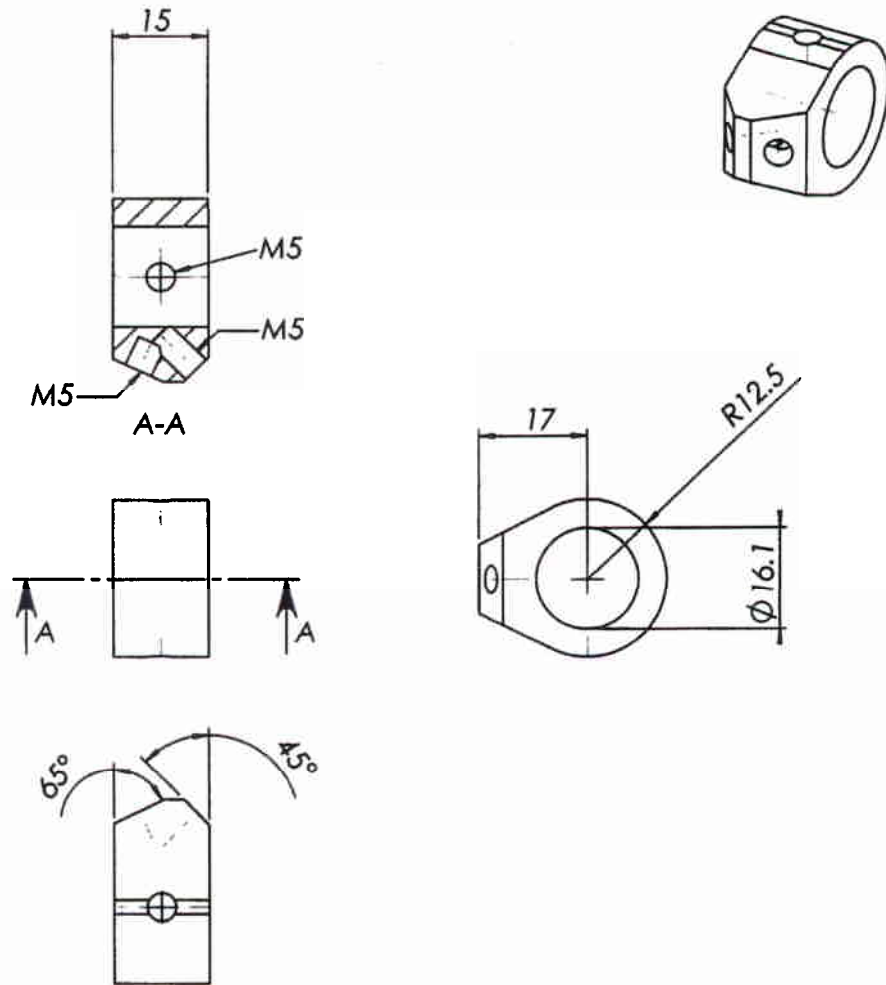
a: Mellomstykker






DAK - tegning av sammenstilling

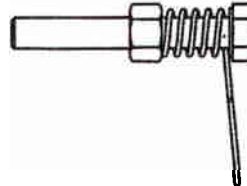
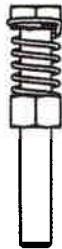
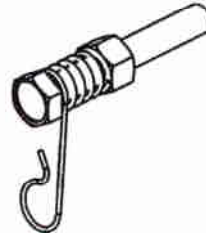
Gjengeplugg




NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder i mm av det korteste vinkelområdet				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
f fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



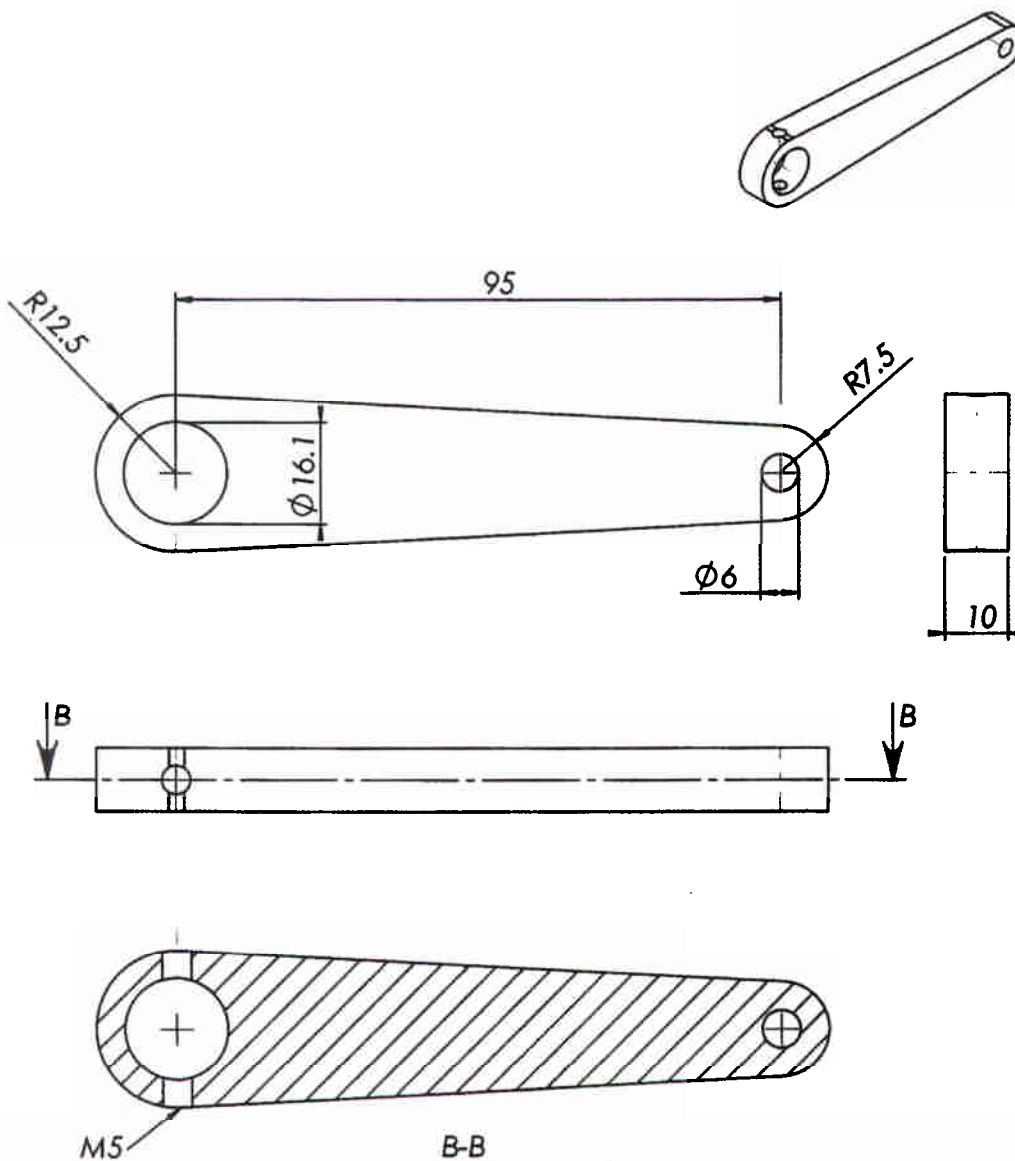
Dato 03-07-2003	Konstr. ohs	Materiale	 BESKYTTELSE & MATERIELL		
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.			
<h2 style="text-align: center;">Feste for uttrekksarm</h2>				Målestokk 1:1	Projeksjon 
				<h1 style="text-align: center;">4-3001193</h1>	
Henviising SolidWorks	Beregning	Rekv:		Samst. ar.	

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder i mm av det korsette vinkelområdet				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
Nøyaktighetsgrad	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
f fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



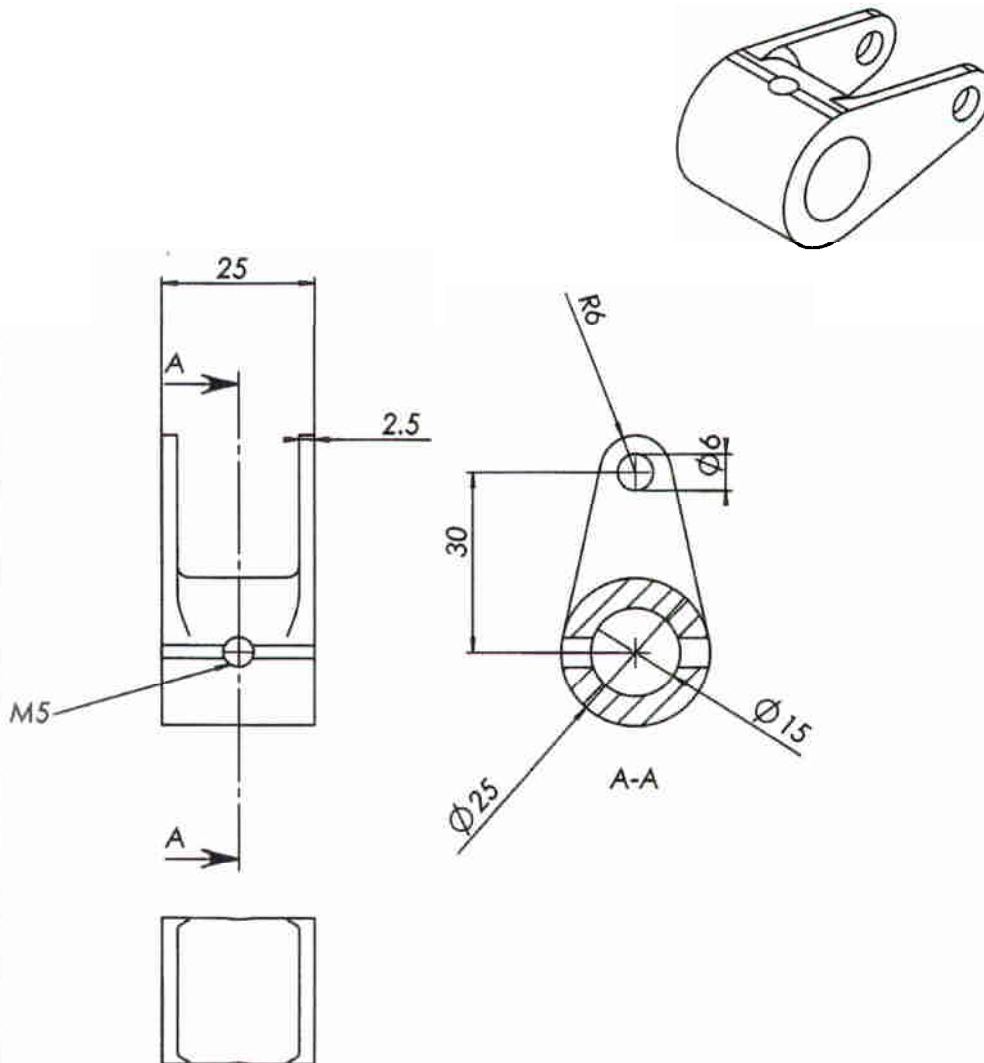
Dato 09-07-2003	Konstr. ohs	Materiale			 BESKYTTELSE & MATERIELL 	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.	Ant. i alt 6			
Uttreksarm med krok					Målestokk 1:1	Projeksjon 
					4-3001214	
Henvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:			Samst. nr.	

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for baseområdet							Tillatte vinkelavvik for langdekkender / mm av det korteste avviket					
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-3000	3000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
f fin	±0,05	±0,06	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±9°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



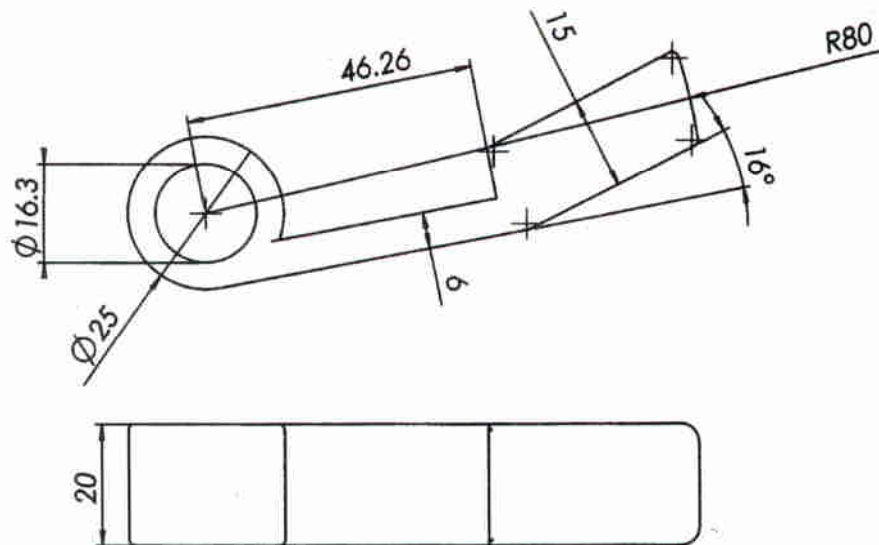
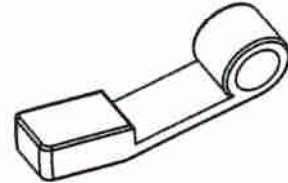
Dato 04-07-2003		Konstr. ohs	Materiale		FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1		Konstr.	Overflatebeh.	Ant. i alt 2		
Løftearm for lokk					Målestokk 1:1	Projeksjon
					4-3001195	
Henvisning SolidWorks		Beregning		Rekv:	Samst. nr.	




NS-ISO 2768-1	Tilatte avvik for basisområde								Tilatte vinkelavvik for lengdeområder i mm av det korteste vinkelområdet				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
Hevaktighetsgrad	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
f fin	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
m middels	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
c grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8					



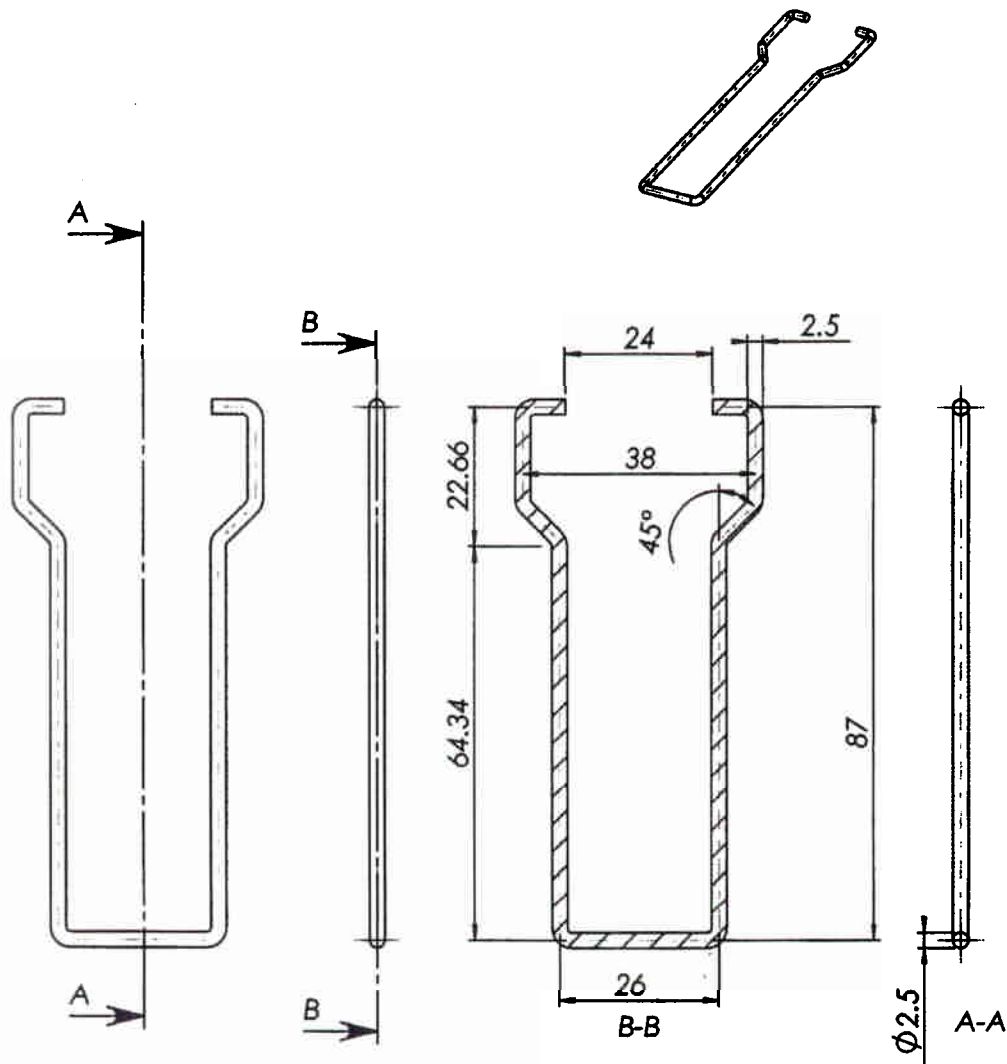
Dato 07-07-2003	Konstr. ohs	Materiale			FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.	Ant. i alt	1		
Stag til feste av aktuatorarm					Målestokk	1:1
					Projeksjon	
					4-3001199	
Henvisning SolidWorks		Beregning		Rekv:	Samst. nr.	

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder i mm av det korteste vinkelområdet				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
l fin	±0,06	±0,06	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



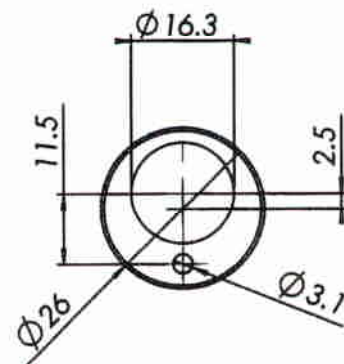
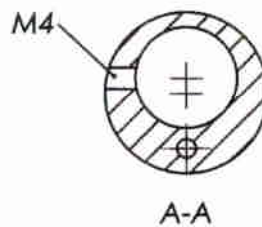
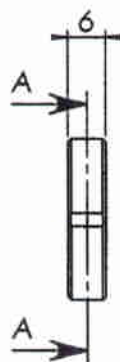
Dato 24-03-2003	Konstr. ohs	Materiale	 	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Kontr.	Overflatebeh.		
Slagarm			Målestokk 1:1	Projeksjon 
			4-3001094	
Hevvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:	Samst. nr.	

NS-ISO 2768-1	Tilatte avvik for basismåte								Tilatte vinkelavvik for lengdemåte (unntatt for det enkelte vinkel)				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
l lin	±0,05	±0,06	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



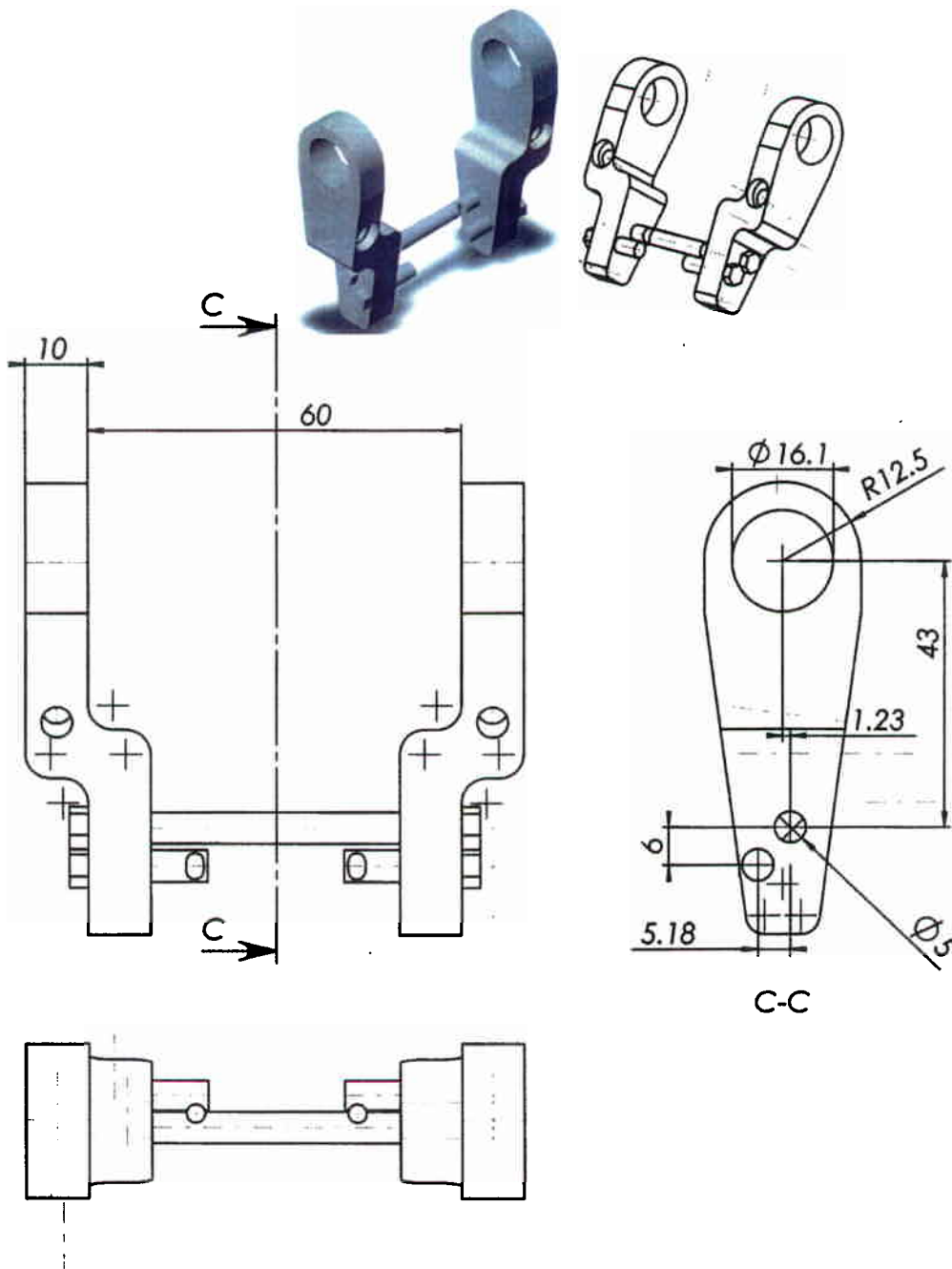
Dato 24-03-2003	Konstr. ohs	Materiale	Ant. i alt 1		FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.				
Avtrekkingsbøyle, utløser					Målestokk 1:1	Projeksjon
					4-3001100	
Henvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:			Samst. nr.	

NS-ISO 2768-1	Tilatte avvik for basisområde								Tilatte vinkelavvik for lengdeområder i mm av det konkrete vinkelområdet				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
Nøyaktighetsgrad	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
f fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



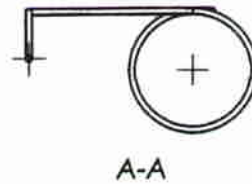
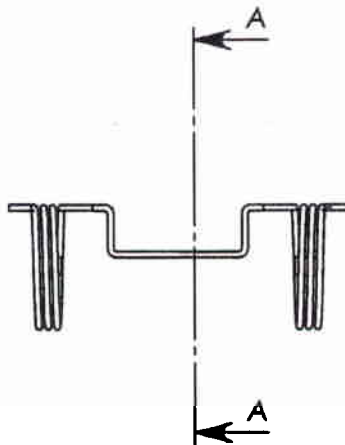
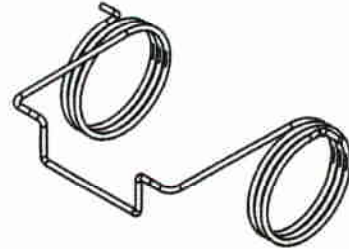
Dato 24-03-2003	Konstr. ohs	Materiale	Ant. i alt 2		FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.				
Eksenterskive (kobles til avtrekksbøyle)					Målestokk 1:1	Projeksjon
					4-3001099	
Henviing SolidWorks	Beregning	Rekv:	Samst. nr.			



NS-ISO 2768-1	Tilatte avvik for baseområde								Tilatte vinkelavvik for lengdeområder i mm. av det korteste utslippet				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
f fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8					



Dato 24-03-2003	Konstr. ohs	Materiale	<div style="text-align: center;">FFI</div> <div style="text-align: center;">BESKYTTELSE & MATERIELL</div>	
NS-ISO 2768-1	Kontr.	Overflatebeh.		
Føring for avtrekksbøyle/utløser			Målestokk 1:1	Projeksjon
			4-3001097	
Henvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:	Samst. nr.	

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder i mm av det lodrette vinkelstøtten				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
Nøyaktighetsgrad									± 1°	± 0°30'	± 0°20'	± 0°10'	± 0°5'
f fin	± 0,05	± 0,06	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5	-					
m middels	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 1°30'	± 1°	± 0°30'	± 0°15'	± 0°10'
c grov	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3	± 4	± 3°	± 2°	± 1°	± 0°30'	± 0°20'
v meget grov	-	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5	± 4	± 6	± 8					

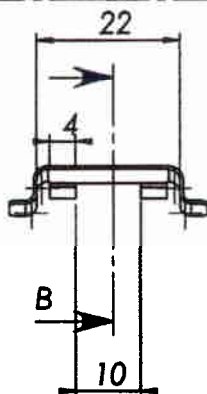
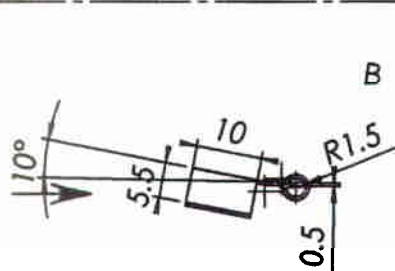
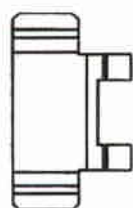


Dato 10-07-2003	Konstr. ohs	Materiale		Ant. i alt 1	FFI BESKYTTELSE & MATERIELL 	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.				
<h1>Slagfjær</h1>					Målestokk 1:1	Projeksjon 
					4-3001218	
Henvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:		Samst. nr.		

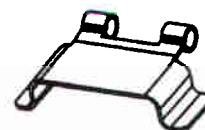
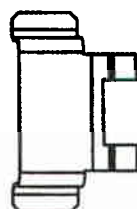
NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder 1 mm av det korteste vinkelområdet				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
f fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



Før montering

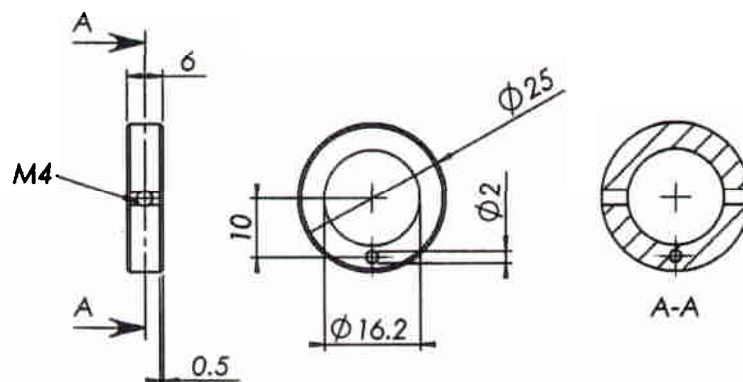
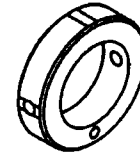


B-B



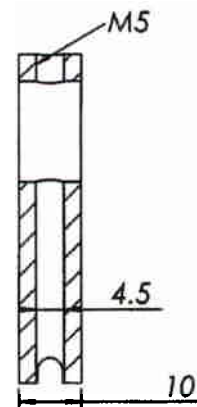
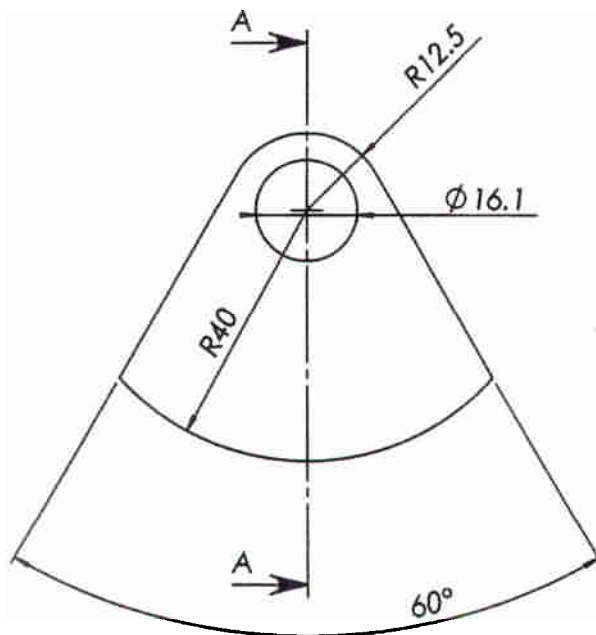
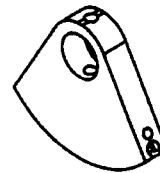
Dato 07-07-2003	Konstr. ohs	Materiale			FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Kontr.	Overflatebeh.	Ant. i alt			
Flipplåsskive					Målestokk 1:1	Projeksjon
					4-3001201	
Henvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:		Samst. nr.		

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde							Tillatte virkelavvik for lengdeområder i mm av det korteste virkelavviket					
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
f fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2					
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



Dato 10-07-2003	Konstr. ohs	Materiale	FFI BESKYTTELSE & MATERIELL		
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.			
Strammering for slagfjær				Målestokk 1:1	Projeksjon
				4-3001217	
Henvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:	Samst. nr.		

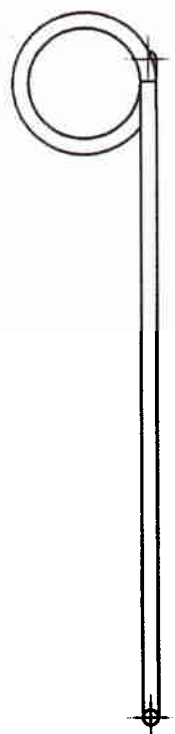
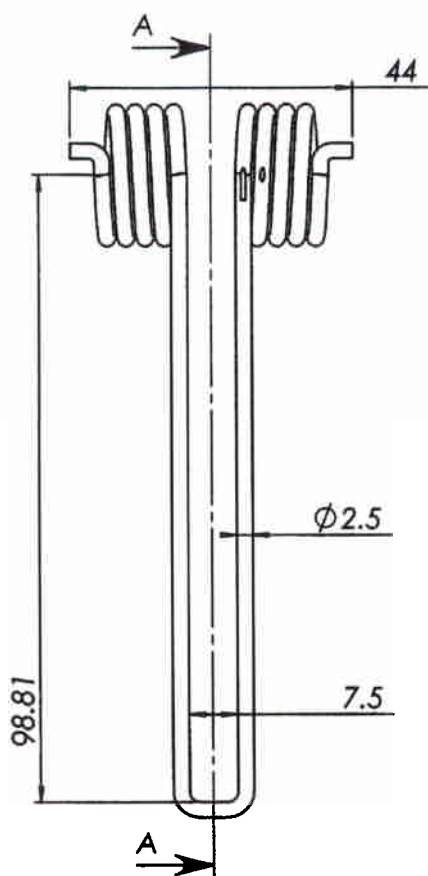
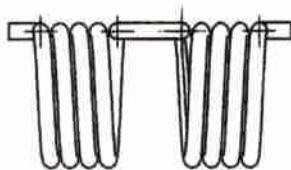
NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basismåler								Tillatte vinkelavvik for lengdemåler i mm av det lodrette vinkelplan				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-60	60-120	120-400	over 400
f fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±8°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



A-A

Dato 24-03-2003	Konstr. ohs	Materiale		FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Kontr.	Overflatebeh.	Ant. i alt 1		
Segment til feste av trekkwire				Målestokk 1:1	Projeksjon
				4-3001097	
Henvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:		Samst. nr.	

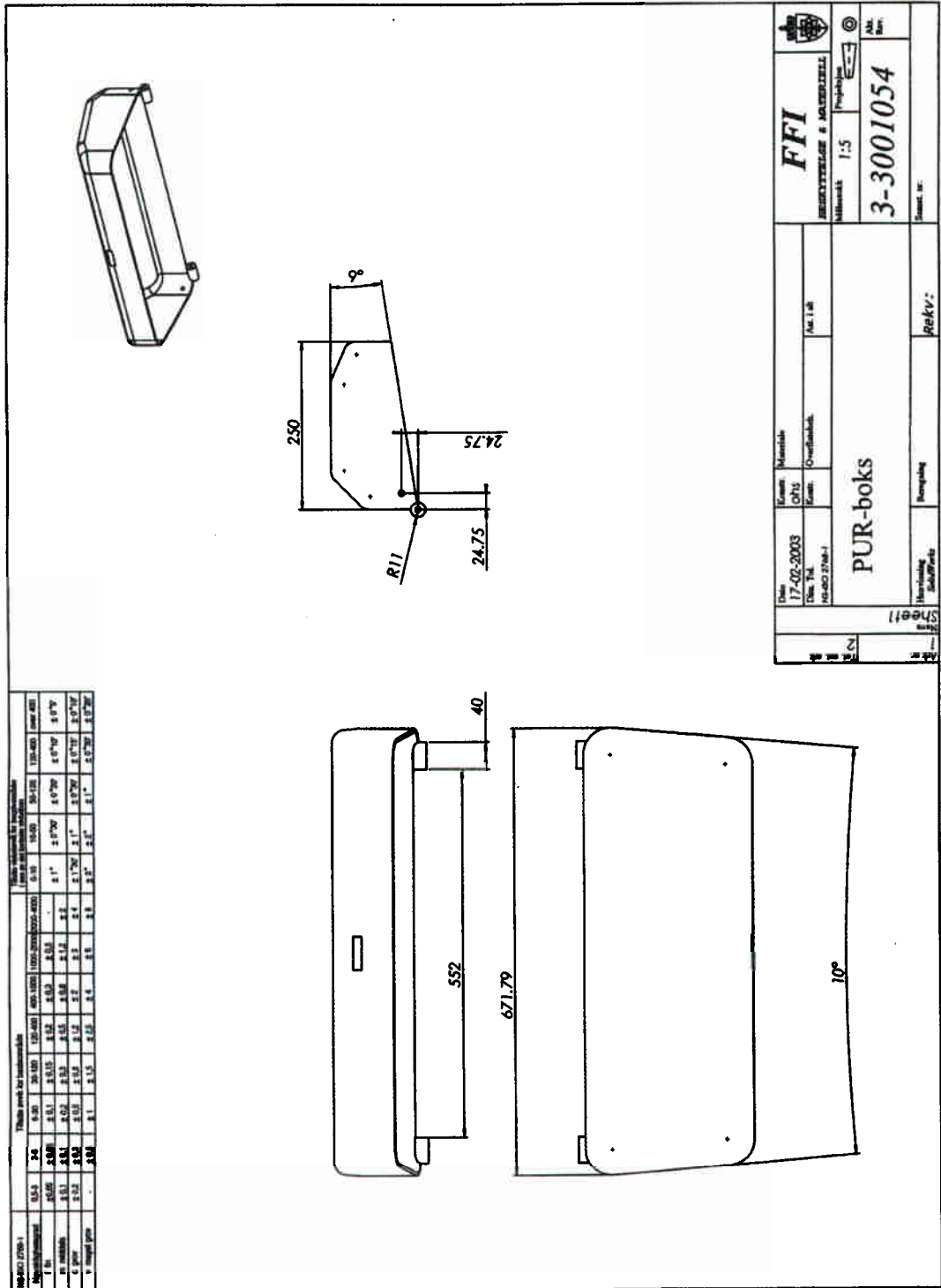
NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder i mm av det korteste vinkelområdet				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
Nøyaktighetsgrad	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
l fin	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
m middels	-	-	-	-	-	-	-	-	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
c grov	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
v meget grov	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



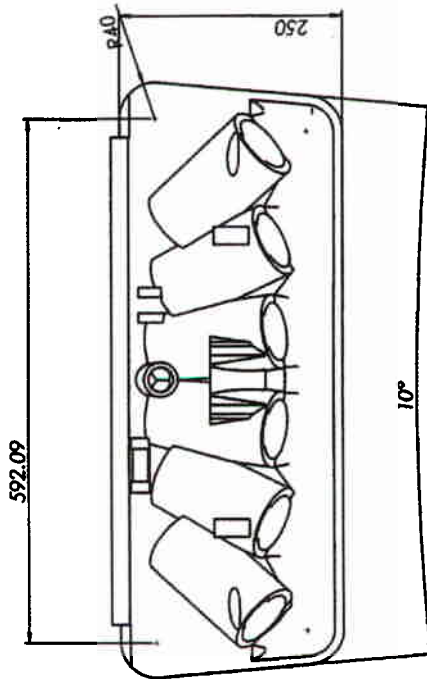
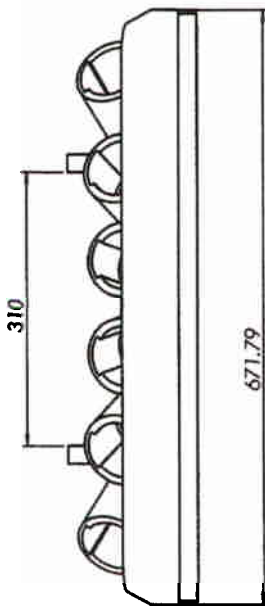
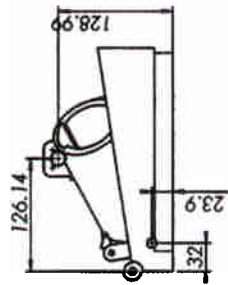
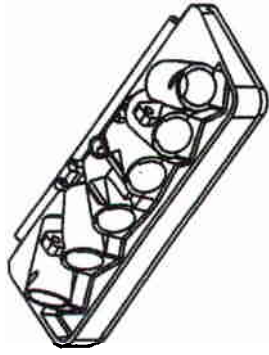
A-A



Dato 12-08-2003	Konstr. ohs	Materiale			FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Kontr.	Overflatebeh.	Anp. i alt /			
Returfjær ved wireavtrekk					Målestokk 1:1	Projeksjon
					4-3001224	Akt. Rev.
Henvisning SolidWorks	Beregning	Rekv:		Samst. nr.		

C.4 Polyuretanboks

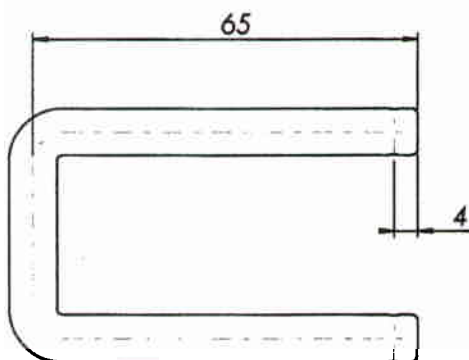
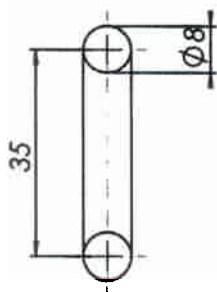
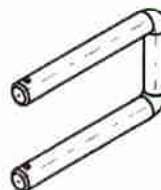


M4-M6 27/68-1	Tussenwerk voor buisomkleden									
	0-5	6-9	10-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50
1 m	2,00	2,51	2,52	2,53	2,54	2,55	2,56	2,57	2,58	2,59
in mm	2,00	2,51	2,52	2,53	2,54	2,55	2,56	2,57	2,58	2,59
in inch	0,079	0,099	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,102
in mm	2,00	2,51	2,52	2,53	2,54	2,55	2,56	2,57	2,58	2,59
in inch	0,079	0,099	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,102



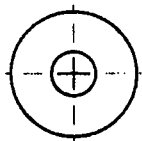
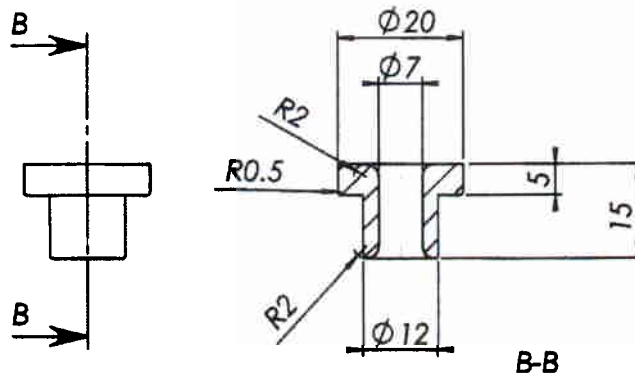
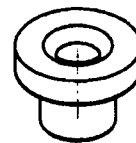
 FFI <small>INDUSTRIE & MONTAGE</small>		<small>Maatstaf</small> 1:5 <small>Profiel</small> 		<small>Abt. No.</small> 3-3001054	
<small>Dat.</small> 17-02-2003 <small>Des. Tm.</small> M4-M6 27/68-1 <small>Ontw.</small>	<small>Maatstaf</small> <small>Ofs</small>	<small>Overname</small>	<small>Ass. Tm.</small>	PUR-boks	
PUR-boks			<small>Bevestiging</small>		
<small>Sheer</small> 2		<small>Bevestiging</small>	<small>Rekv.</small>	<small>Ass. No.</small>	



NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder i mm av det korrelerte vinkelområdet				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
i fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



Dato 08-07-2003	Konstr. ohs	Materiale		Ant. i alt 2	FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Konstr.	Overflatebeh.				
Låsebolt/-bøyle/-håndtak					Målestokk 1:1	Projeksjon
					4-3001207	
Henvising SolidWorks	Beregning	Rekv:			Samst. nr.	

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder i mm av det indreste vinkelstøtten				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
Nøyaktighetsgrad													
f fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8					



Dato 07-08-2003	Konstr. ohs	Materiale	<div style="text-align: center;">FFI</div> RESKYTTELSE & MATERIELL 	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Kontr.	Overflatebeh.		
Føring i hoveddel PUR-boks, for nedtrekksnor			Målestokk 1:1	Prosjeksjon 
			4-3001219	
Akt. Rev.				
Henvising SolidWorks	Beregning	Rekv:		Samst. nr.

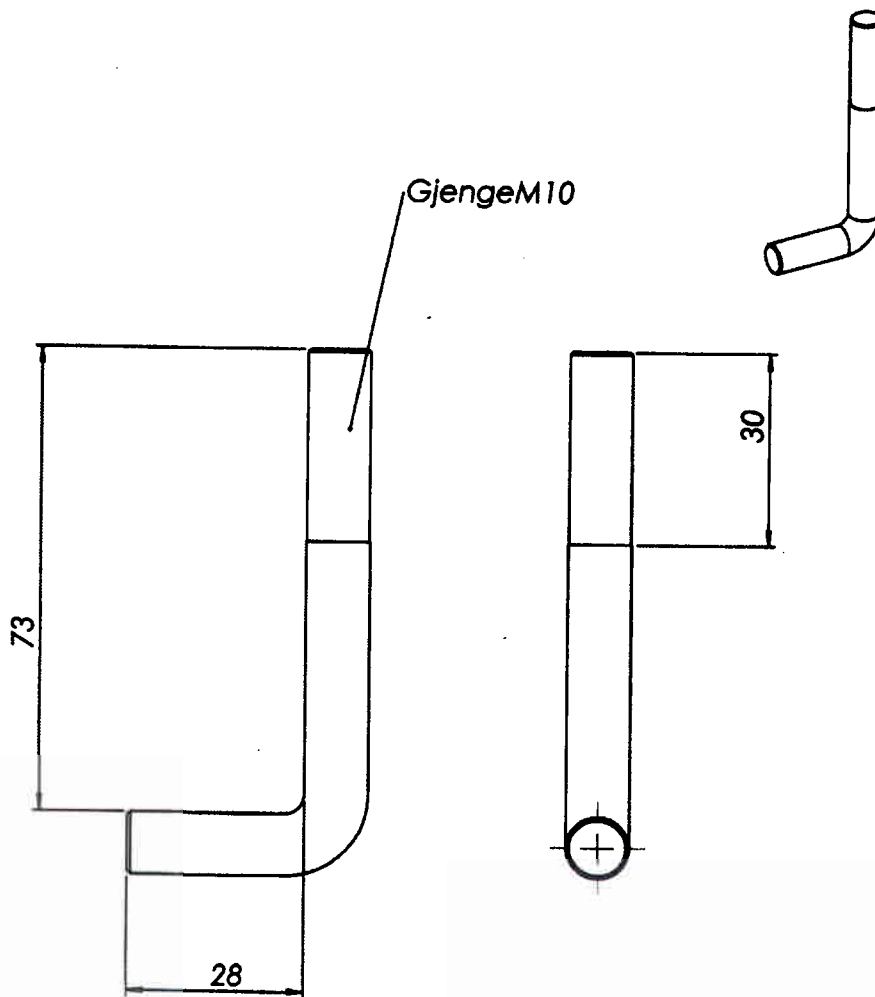
C.5 Montasje for Bv 206

Målinger (mm)		Tilsvarende (in)		Tilsvarende (ft)	
1	100	3.94	0.16	0.00	0.00
2	150	5.91	0.24	0.00	0.00
3	200	7.87	0.31	0.00	0.00
4	250	9.84	0.39	0.00	0.00
5	300	11.81	0.47	0.00	0.00
6	350	13.78	0.55	0.00	0.00
7	400	15.75	0.62	0.00	0.00
8	450	17.72	0.70	0.00	0.00
9	500	19.69	0.78	0.00	0.00
10	550	21.66	0.86	0.00	0.00
11	600	23.62	0.94	0.00	0.00
12	650	25.59	1.02	0.00	0.00
13	700	27.56	1.10	0.00	0.00
14	750	29.53	1.18	0.00	0.00
15	800	31.50	1.26	0.00	0.00
16	850	33.47	1.34	0.00	0.00
17	900	35.44	1.42	0.00	0.00
18	950	37.41	1.50	0.00	0.00
19	1000	39.38	1.58	0.00	0.00
20	1050	41.35	1.66	0.00	0.00
21	1100	43.32	1.74	0.00	0.00
22	1150	45.29	1.82	0.00	0.00
23	1200	47.26	1.90	0.00	0.00
24	1250	49.23	1.98	0.00	0.00
25	1300	51.20	2.06	0.00	0.00
26	1350	53.17	2.14	0.00	0.00
27	1400	55.14	2.22	0.00	0.00
28	1450	57.11	2.30	0.00	0.00
29	1500	59.08	2.38	0.00	0.00
30	1550	61.05	2.46	0.00	0.00
31	1600	63.02	2.54	0.00	0.00
32	1650	64.99	2.62	0.00	0.00
33	1700	66.96	2.70	0.00	0.00
34	1750	68.93	2.78	0.00	0.00
35	1800	70.90	2.86	0.00	0.00
36	1850	72.87	2.94	0.00	0.00
37	1900	74.84	3.02	0.00	0.00
38	1950	76.81	3.10	0.00	0.00
39	2000	78.78	3.18	0.00	0.00
40	2050	80.75	3.26	0.00	0.00
41	2100	82.72	3.34	0.00	0.00
42	2150	84.69	3.42	0.00	0.00
43	2200	86.66	3.50	0.00	0.00
44	2250	88.63	3.58	0.00	0.00
45	2300	90.60	3.66	0.00	0.00
46	2350	92.57	3.74	0.00	0.00
47	2400	94.54	3.82	0.00	0.00
48	2450	96.51	3.90	0.00	0.00
49	2500	98.48	3.98	0.00	0.00
50	2550	100.45	4.06	0.00	0.00
51	2600	102.42	4.14	0.00	0.00
52	2650	104.39	4.22	0.00	0.00
53	2700	106.36	4.30	0.00	0.00
54	2750	108.33	4.38	0.00	0.00
55	2800	110.30	4.46	0.00	0.00
56	2850	112.27	4.54	0.00	0.00
57	2900	114.24	4.62	0.00	0.00
58	2950	116.21	4.70	0.00	0.00
59	3000	118.18	4.78	0.00	0.00
60	3050	120.15	4.86	0.00	0.00
61	3100	122.12	4.94	0.00	0.00
62	3150	124.09	5.02	0.00	0.00
63	3200	126.06	5.10	0.00	0.00
64	3250	128.03	5.18	0.00	0.00
65	3300	130.00	5.26	0.00	0.00
66	3350	131.97	5.34	0.00	0.00
67	3400	133.94	5.42	0.00	0.00
68	3450	135.91	5.50	0.00	0.00
69	3500	137.88	5.58	0.00	0.00
70	3550	139.85	5.66	0.00	0.00
71	3600	141.82	5.74	0.00	0.00
72	3650	143.79	5.82	0.00	0.00
73	3700	145.76	5.90	0.00	0.00
74	3750	147.73	5.98	0.00	0.00
75	3800	149.70	6.06	0.00	0.00
76	3850	151.67	6.14	0.00	0.00
77	3900	153.64	6.22	0.00	0.00
78	3950	155.61	6.30	0.00	0.00
79	4000	157.58	6.38	0.00	0.00
80	4050	159.55	6.46	0.00	0.00
81	4100	161.52	6.54	0.00	0.00
82	4150	163.49	6.62	0.00	0.00
83	4200	165.46	6.70	0.00	0.00
84	4250	167.43	6.78	0.00	0.00
85	4300	169.40	6.86	0.00	0.00
86	4350	171.37	6.94	0.00	0.00
87	4400	173.34	7.02	0.00	0.00
88	4450	175.31	7.10	0.00	0.00
89	4500	177.28	7.18	0.00	0.00
90	4550	179.25	7.26	0.00	0.00
91	4600	181.22	7.34	0.00	0.00
92	4650	183.19	7.42	0.00	0.00
93	4700	185.16	7.50	0.00	0.00
94	4750	187.13	7.58	0.00	0.00
95	4800	189.10	7.66	0.00	0.00
96	4850	191.07	7.74	0.00	0.00
97	4900	193.04	7.82	0.00	0.00
98	4950	195.01	7.90	0.00	0.00
99	5000	196.98	7.98	0.00	0.00

669

FFI BESKJÆTTING & MATERIEL Avdeling 1:5 Postboks 3-3000674 Drammen, NO		Dato: 22-03-2002 Ditt. Tid: NR-410 2748-1 Kkontr. OHS Kkontr. OHS Kkontr. OHS	Målestokk: 1:5 Prosjekt:
Ramme		Ans. l. ut:	Rev. nr:
Hverving Skiffparts		Beskrivelse:	Rekv.:

NS-ISO 2768-1	Tillatte avvik for basisområde								Tillatte vinkelavvik for lengdeområder (mm av det korteste vinkelben)				
	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	0-10	10-50	50-120	120-400	over 400
f fin	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m middels	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
c grov	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'
v meget grov	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'



Dato 03-07-2003	Konstr. ohs	Materiale			FFI BESKYTTELSE & MATERIELL	
Dim. Tol. NS-ISO 2768-1	Kontr.	Overflatebeh.	Ant. i alt			
Vinkelkrok til feste i taklukeåpning					Målestokk 1:1	Projeksjon
					4-3001191	
Henvising SolidWorks	Beregning	Rekv:	Samst. nr.			

Litteratur

- (1) WULVIK Erik, HALSNES Odd (2003): FORSVARETS NYE RØYKHÅNDGRANAT-
En spontanvirkende-, miljøtilpasset- og ikke brannstiftende granat, FFI/RAPPORT-
00700, Unntatt offentlighet