

20. Krigskc., Protokol over udg. sager 1684, 7 OKT, 11 OKT, DEC. Se også Egon Eriksen, Dansk artilleri i Den store nordiske Krig, Våbenhist. Årbøger XXV 42 ff.
21. Krigskc., indk. sager 1685, 27 JAN, RA.
22. Som note 21.
23. Bornholms Milice, kopibog 1699-1705, 155 ff, RA.
24. Sigmund Kästner, Vestibulum, pyroboliæ, das ist Kurzgefasste Anleitung zur Artillerie-Kunst.
25. O.R. Olsen, Albert Borgaards Levned og Bedrifter, Kbh. 1839, 27.
26. Smstds. 36.
27. Som note 21.
28. S.A. Sørensen, nævnte værk 102.
29. Arne Hoff, Ældre danske bøsse-mageri, Kbh. 1951, 108.
30. Egon Eriksen, n.v. 50 ff.
31. Krigskc. Koncepter til exp. 1683 nr. 1297, RA.
32. Krigskc. indg. sager 1694, 24 FEB, RA.
33. Som note 21.
34. Krigskc. indg. sager 1681, 15 OKT, RA.
35. O. Bergersen, Tordenskiolds Brev, Oslo 1963, 891.
36. Kongens håndbøger, RA. - (Generalstaben), Bidrag til Den store nordiske Krigs Historie Kbh. 1899-1934, III 209.
37. Krigskc., Kgl. ordres 1687, 20 AUG, RA.
38. Krigskc., Kgl. res. 747/1705, RA.
39. O.C.A. Jacobs, 1'Feltartilleriregiment, Kbh. 1917, 18 ff. (*Jacobs*).
40. Arne Hoff, Det ridende artilleri i Danmark, D.A.T. 1970, 222 ff.
41. Jens Johansen, Frederik VI.s Hær, Kbh. 1948, 241 f.
42. Jacobs 70 ff.
43. Jacobs 105 ff. - H.G. Hansen, Af Sjællandske Artilleriregiments saga, D.A.T. 1982, 135 ff.
44. Jacobs 114 ff.
45. Jacobs 121 ff.-(Generalstaben), Den dansk-tyske Krig i Aarene 1848-50, I-III, Kbh. 1867-87, passim.
46. G. Lütken, Fæstningsartilleriet, Kbh. 1920, 39 ff. (*Lütken*).
47. Lütken 78 ff. - Klingspor-Bentzen, 1ste Artilleribataillon-Kystartilleriregimentet, Kbh. 1917, 37 ff. - Til 1867-ordningen og alle de følgende hærordninger er også benyttet Kundgørelser.
48. C.H. Rye, Hærens tekniske Korps, D.A.T. 1934, 150 f.
49. Klingspor-Bentzen, n.v.106 f. - Niels Bjerre, Kortfattet Oversigt over 1. Feltartilleriregiments Historie fra 1917 til 1942, Kbh. 1942,13.
50. P.E. Niemann, Feltartilleri i Aarhus 1881-1969, 133 ff.
51. Smstds. 220.
52. Det følgende er bygget på jubilæumsartiklerne i D.A.T. 1980, 1 ff, 108 ff, 129 ff, 134 ff, 1982, 158 ff, 165 ff, 1984, 8 f. samt Niemanns n.v., 267 ff.

Artilleriets materiel

Af museumsinspektør, premierløjtnant af reserven Ole L. Frantzen.

Indhold:

- I. Indledning
 - I.1. Mål og midler
 - I.2. Skytsets inddeling
 - I.3. Almindelige benævnelser ved skytset
- II. Skytsets konstruktion og fremstilling
- III. Skytsmateriellets udvikling 1684-1984
 - III.1. Det glatløbende forladeartilleris epoke 1684-1860
 - III.2. Raketter
 - III.3. Riflet forladeskyts 1860-73
 - III.4. De riflede bagladepjecer 1873-1920
 - III.5. Det moderne artilleris udvikling 1920-84
- IV. Affutager og køretøjer
- V. Materiellets bemaling
- VI. Ammunition
- VII. Skytstilbehør
- VIII. Skydning
- IX. Skytsbetjening
- X. Taktik
- XI. Noter
- XII. Materiale

I. Indledning.

I.1. Mål og midler

En redegørelse for skytsmateriellets historie fra 1684 til i dag er et overordentlig stort emne, bl.a. fordi dette tidsrum omfatter størsteparten af materiellets udviklingshistorie. Ganske vist kan man føre artilleriets historie langt tilbage i tiden, men de tekniske fremskridt fra 1300 - 1600 årene var forsvindende små i forhold til de følgende 300 år.

Selvom der findes et meget omfattende materiale af både skriftlig og genstandsmæssig art til at beskrive skytsets historie i videste forstand, findes der meget lidt litteratur om emnet. En samlet fremstilling om det danske artilleri er endnu ikke udarbejdet. De eksisterende publikationer er få, af svingende kvalitet, og som oftest behandler de særlige områder indenfor artilleriet. Hovedparten af dem omhandler enten skytset eller er af organisationshistorisk art. Ser vi på redegørelser for skytset, da er Otto Bloms banebrydende værk »Ældre danske Metal og Jern Stykker. Et forarbejde til Artilleriets Historie« fra 1891 stadig hovedværket, når talen er om forladeartilleriet. I vor tid har særlig Egon Eriksen skrevet flere artikler om forladeskyts og riflede kanoner,

derimod har ingen våbenhistorikere endnu for alvor taget fat på et riflede bagladeartilleris historie. Her må man især støtte sig til Dansk Artilleri Tidsskrifts tidlige artikler om emnet, som i deres samtid var militærfaglige redegørelser, men som i dag er værdifuldt historisk materiale - ofte det eneste, som er til rådighed om et specifikt emne.

Med de store huller i vor viden om artillerimateriellets historie, kan en artikel af denne art derfor kun være en oversigt, hvor hovedlinierne bliver ridset op, og dette har da også alene været hensigten. Af hensyn til emnets overskuelighed redegøres der kun for det skyts og materiel, der organisatorisk har været anvendt af artilleriet som våbenart inden for hæren.

I.2. Skytsets inddeling.

Ved skyts forstås i dag våben med et kaliber på 20 mm eller derover og det omfatter for landartilleriets vedkommende typer som kanoner, haubitsere, kampvogns-, -luftværns-, og panserværnskanoner samt raketter. Disse vidtforskellige våbentyper afspejler vor tids rivende teknologiske udvikling. 1) For bare 75 år siden var der kun 3 typer: kanoner, haubitsere og morterer. Når der derfor skal redegøres for 300 års udvikling, må der benyttes en anden måde at beskrive skytset på. Det kan betegnes på forskellig vis, men den følgende er »klassisk«:

- efter skytsmateriale
- efter kaliber
- efter skydemåde
- efter anvendelse

Da man tidligere benyttede flere slags skytsmateriale skelnedes skarpt mellem jern- og bronjepjecer samt mellem jern- og stålskyts. Bronzeskyts kaldtes i samtiden for metalskyts.

Kalibret blev frem til midten af forrige århundrede angivet ved vægten af den massive jernkugle, der passede ind i løbet. Yderligere kunne skytset karakteriseres ved angivelse af godstykkelsen og løbslængden udtrykt i kaliber, hvilket var naturligt, da måleenheden ved skytskonstruktionen som oftest var kalibret. Vægten var ligeledes et vigtigt karakteristika, og det udtryktes i skippund, senere i centner. Ved indførelsen af riflet bagladeskyts blev kalibret udtrykt i tommer, cm eller mm, d.v.s. løbets indvendige tværmål, og som regel blev kalibret for de pjecer, som brugte enhedsammunition, betegnet i mm.

Efter måden, hvorpå der skydes, skelnes mellem fladbane- og krumbaneskyts. Fladbaneskyts eller kanoner udskyder projektilet i en flad bane, løbet er langt og projektilets begyndelseshastighed stor. Krumbaneartilleri omfatter haubitsere og morterer. De førstnævnte har et forholdsvis kort løb og udskyder deres projektil med en større begyndelseshastighed og i en mindre krum bane end morteren, der har et endnu kortere løb, en meget stejl skudbane og en begyndelseshastighed for projektilet, som er meget lav.

Efter anvendelsen skelnes mellem felt-, belejrings-, fæstnings-, kyst- og luftværnsartilleri.

Den mest rationelle måde at fremstille pjecer på til alle de omtalte formål, var at konstruere dem ensartet - at skabe et skytssystem, hvorved forstås en efter de samme konstruktionsprincipper fremstillet mere eller mindre fuldstændig række af skyts af forskellige typer, i hvilken hele eller dele af kaliberrækken er repræsenteret. Fremstilledes kun et enkelt kaliber benævntes en sådan pjeces normalt: model. 2)

I.3. Almindelige benævnelser ved skytset

Den følgende omtale af hoveddele og vigtigste benævnelser ved skytset gælder først og fremmest for glatløbende forladekanoner, skønt mange af benævnelserne fortsat benyttes.

En pjeces hoveddele var hovedet, forstykket, midt- eller tapstykket, bagstykket samt stødbunden. Skytset var opbygget som et rør, der var lukket bagtil af stødbunden. Igennem den bageste del af røret var boret et lille hul, »fænghullet«, som blev brugt ved krudtladningens antændelse.

Pjecerne var som regel sværest bagtil, for gradvis at blive tyndere mod munden. Sværheden aftog oftest i etaper, kaldet friser, og deres overgang var markeret af bånd. Fandtes der ikke sådanne, kaldtes overgangene fald.

Hovedet var en forstærkning af forstykket, og overgangen mellem dette og forstykket kaldtes halsen, hvorpå der ofte fandtes et bånd, halsbåndet. Hovedet begrænsedes fortil af mundingsfladen.

Det midterste stykke kaldtes også tapstykket, fordi pjecen på dette sted hvilede på sit underlag ved to tappe, der kunne være forstærket med tappeskiver. Ovenpå tapstykket kunne der være anbragt hanke til brug ved anbringelsen af pjecen på skytsunderlaget. Disse hanke havde forskellig udformning, f.eks. som elefanhoveder eller delfiner.

Bagstykket blev afsluttet med stødbunden, hvorpå der i pjecens længdeakse var anbragt den såkaldte drue. Overgangen mellem denne og stødbunden benævntes druehalsen.

Det indvendige hule rum i skytset kaldtes ofte sjælen. Den endte bagtil i stødbunden og fortil i munden og dens midtlinie kaldes kærnelinien. Sjælen deles i løbet, der var den forreste del og den bageste del kamret, hvori krudtladningen blev placeret.

Forskellen mellem løbets og projektilets tværmål kaldtes spillerummet og blev som regel angivet som en brøk af løbets diameter. Ved godset forstås man metaltykkelsen af løbsvæggene, og det udtrykkes i kalibre; fuldgods var lig med, overgods større og undergods mindre end kalibret. Godstykkelsen blev ofte udtrykt i en brøk - f.eks. 5/4 var overgods og 5/6 var undergods. 3)

II. Skytskonstruktion og fremstilling.

De grundlæggende hensyn, som må tages i betragtning ved konstruktion af en pjeces, kan henføres til følgende:

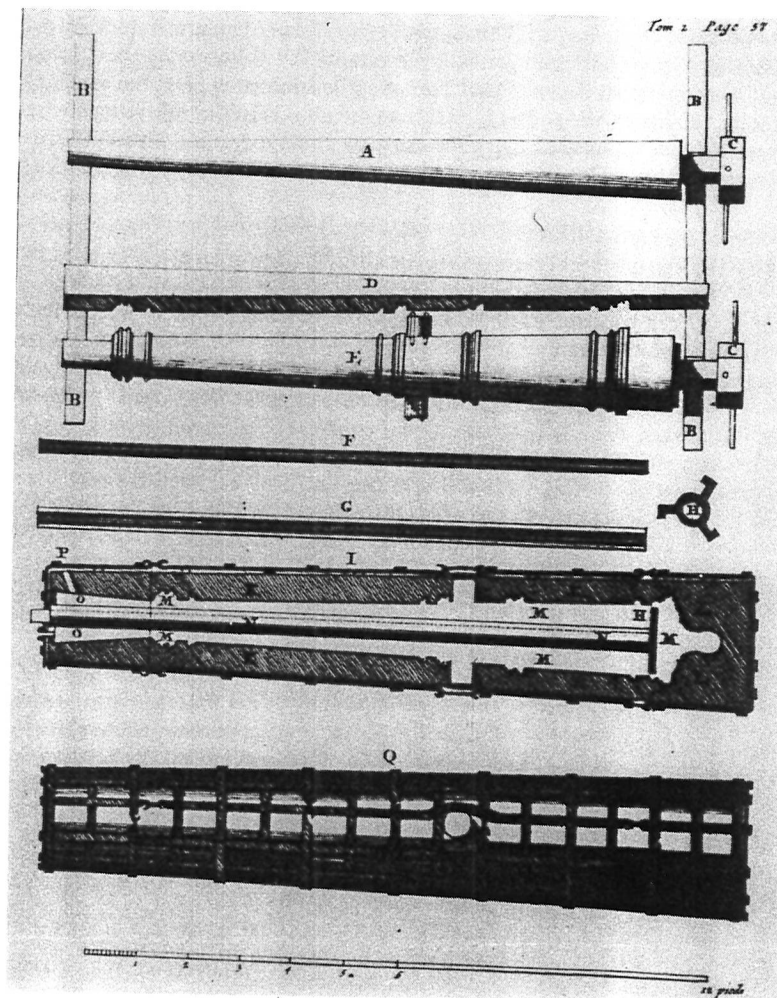
- ballistiske hensyn. Pjecen konstrueres til at skulle yde en bestemt ballistisk præstation, hvorefter konstruktionen afstemmes.
- mekaniske hensyn. Pjecen må kunne modstå de meget store påvirkninger, som opstår ved drivladningens forbrænding og det dermed opståede høje gastryk. Dette opnås ved valg af et passende skytsmateriale og ved en rationel bestemmelse af dimensionerne.
- hensyn til betjening og transport. Pjecen må kunne betjenes godt og være i stand til at blive transporteret under alle de forhold, hvorunder den kan blive benyttet. De krav, som i denne henseende stilles til den, vil ofte være i modstrid med de to ovennævnte og konstruktionen vil derfor blive et kompromis mellem de tre hensyn. 4)



Norsk jernværk. Efter maleri af C. A. Lorentzen ca. 1790. Tøjhusmuseets billedarkiv.

I gennem århundreder byggede fremstillingen af artilleri på aring og håndværksmæssig kunnen. Først henimod midten af 1700-årene opnåedes nogen viden om den ydre ballistik, men kendskabet til kuglebanens form og egenskaber slog først for alvor igennem i begyndelsen af forrige århundrede. Med den industrielle revolutions gennembrud fulgte en voksende viden om den indre ballistik, således at man blev istand til at konstruere skytset på et videnskabeligt grundlag. 5)

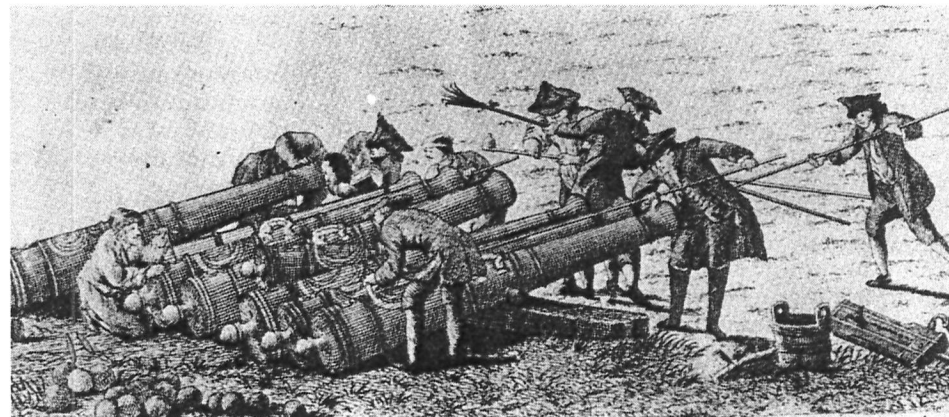
Bronce og støbejern var de almindeligste skytsmateriale til forladeartilleriet. Bronzepjecerne støbtes fortrinsvis i Danmark, hvorimod støbejernsskytset blev anskaffet fra Norge eller importeret fra Sverige, der var kendt for sit fremragende jernmalm. Indtil 1757 støbtes bronzekanonerne hovedsagelig på det kongelige stykkestøberi (Gjethuset) i København, hvorefter de frem til 1830 blev produceret på general Classens kanonfabrik i Frederiksværk. Herefter ophørte man med at fremstille forladekanoner i Danmark. 6)



Støbning af kanon over kerne-stang. H. Müller: Deutsche Bronzegeschützrohre 1400-1750. Berlin 1968. Tøjhusmuseets bibliotek.

Pjecerne støbtes oprindelig hule over en kernestang overtrukket af en dej af ler. Metoden indebar visse svagheder, der bevirkede, at man omkring 1750 gik over til at støbe skytset massivt og udbøre løbet. Ved fremstillingen var man opmærksom på, at skytsmaterialet måtte have nogle hovedegenskaber, som f.eks. sejhed (cohæsion) for at kunne modstå krudtets virkning uden at sprænge, samt tilstrækkelig hårdhed for at løbet ikke blev beskadiget af kuglen.

Støbejernet var et tilstrækkelig holdbart materiale med stor hårdhed, derimod vidste man ikke, at det var jernets snævre elasticitets grænse, der var årsagen til, at støbejernet pludselig sprang. Støbejernet var nemlig skørt i modsætning til bronzen, som var sej, men manglede hårdhed. Bronzens sejhed var en værdifuld egenskab, som resulterede i, at bronceskyts ikke sprang, blot revnede ved for stor påvirkning. For at modvirke sprængning konstrueredes støbejernsskytset altid med en større godstykkelse end de tilsvarende bronzekanoner. Herved blev det tungere og mindre egnet som mobilt artilleri. Da samtidig bronzen var 6-10 gange så kostbar som støbejernet er det forståeligt, at bronceskyts kun blev benyttet, hvor mobilitet var nødvendig eller til særlige formål; og overalt hvor vægten spillede en mindre rolle brugtes støbejernspjecer. Som følge af støbejernets prisbillighed dominerede det efterhånden mere og mere som skytsmateriale, og da man i slutningen af 1700-årene lærte at fremstille bedre jernmalm i Skandinavien, hvorved risikoen for løbssprængning ved støbejernsskytset blev meget begrænset, blev bronzen snart opgivet herhjemme til fabrikation af artilleri. 7)



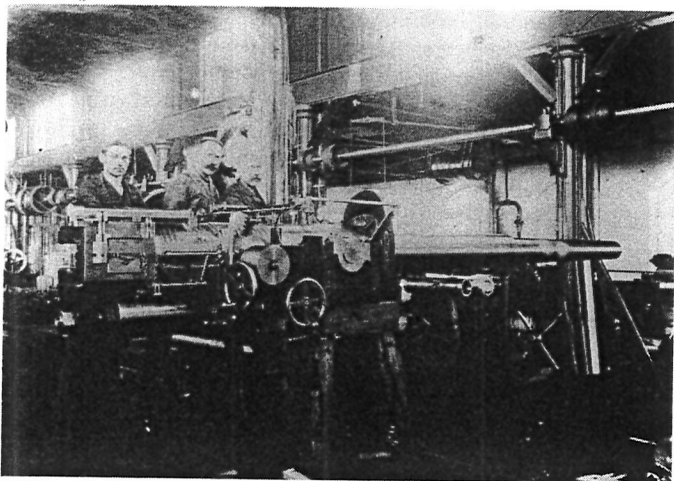
Visitering og efterprøvning af bronzekanoner. Frederiksværk 1767. E. Eriksen: Frederiksværk. Fra kanoner til kedler 1756-1906-1956. 1956. Tøjhusmuseets bibliotek.

Ved indførelsen af riflede geværer i 1840'erne og kort efter pansrede skibe viste det glatløbende forladeartilleri sig utilstrækkeligt. Skytset måtte have større virkning, kunne skyde længere og mere præcist for at kunne hævde sig. Fremkomsten af riflet skyts tilgodeså disse krav, men fordi riflingen ikke fuldt ud kunne udnyttes i forladepjecer som følge af vanskeligheden med at få tilpasset projektilens styretapper og løbets vægge, eksperimenteredes samtidig med bagladning, og da det lykkedes at konstruere en nogenlunde gastæt baglademekanisme, gik man over til bagladeskyts.

Med brugen af voksende ladninger i det nye skyts måtte pjecerne kunne tåle meget store påvirkninger, som støbejernet viste sig ikke at kunne modstå. Man begyndte derfor at omlægge de riflede pjecer med ringe af stål, hvilket kun delvis hjalp, og man måtte snart indføre et bedre skytsmateriale: - stålet. De store fordringer, der efterhånden blev stillet til løbets styrke, bevirkede, at man også ændrede fabrikmetsmetoden. I stedet for som hidtil at støbe hele kanonløbet

i et stykke, sammenbyggede man det af et indre rør, som omlagdes med et eller flere lag ringe, der lagdes om med en vis spænding, hvorved løbet fik en betydelig større styrke. Et endnu bedre resultat opnåedes i begyndelsen af dette århundrede ved en ny fremstillingsmetode, autofrettering (selvmantling). Metoden gik ud på at forhøje skytsmaterialets flydegrænse til en værdi, som ligger lidt under brudgrænsen for materialet. Dette gøres almindeligvis ved under fremstillingen at udsætte pjecen for et stort, indre tryk.

Som led i skytsets udvikling forstærkedes også affutagerne ved anvendelse af stål i stedet for træ, ligesom friktionsbremsen afløstes af den hydrauliske bremse. Især for feltartilleriet betød introduktionen af den hydrauliske rekylbremse omkring århundredskiftet et kæmpeskridt i retning mod vore dages pjecer.



*Kanonværkstedet. Ny Tøjhus
ca. 1915. Tøjhusmuseets bil-
ledarkiv.*

Ved fremstillingen af artilleri har man hele tiden tilstræbt at opnå større styrke, dels ved at benytte stadig bedre materialer, dels ved nye fremstillingsmetoder. Herved er det uden væsentlig vægtforøgelse lykkedes at give skytset tilstrækkelig styrke til at modstå de høje tryk, som er nødvendige for at give projektilerne de store begyndelseshastigheder, der til stadighed blev stillet krav om. 8) Men også på andre områder forbedredes artillerimateriellet, og i tiden fra 1. verdenskrig og frem til i dag, har man især rettet opmærksomheden mod større mobilitet samt bedre ildledelses- og kommunikationsudstyr.

Den hastige tekniske udvikling inden for artilleriet siden det glatløbende forladeartilleris æra stillede krav om store ressourcer ved fremstillingen af tidssvarende og ikke alt for kostbart skyts - krav som et lille land med begrænsede økonomiske, materielle og menneskelige ressourcer vanskeligt kunne honorere. Danmark har derfor kun i begrænset omfang været i stand til at konstruere og fremstille artillerimateriel siden slutningen af forrige århundrede.

III. Skytsmateriellets udvikling 1684-1984.

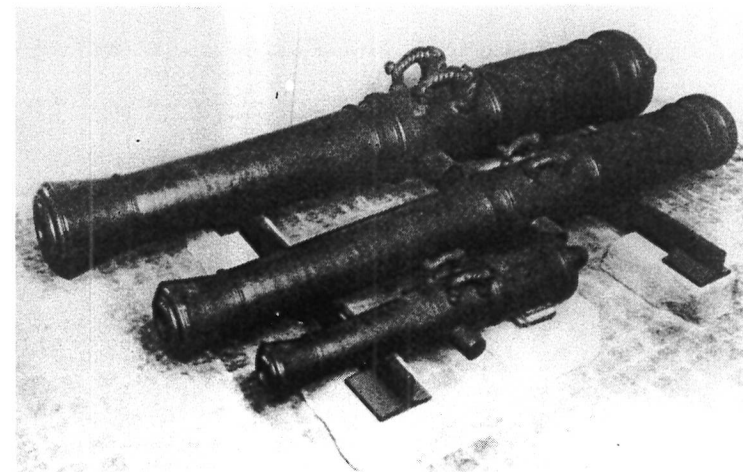
III.1. Det glatløbende forladeartilleris epoke 1684-1860.

Dette tidsrum er forladeartilleriets klassiske periode, hvor man efterhånden opnåede en høj grad af fuldkommenhed og ensartethed. I slutningen af 1600-årene var situationen imidlertid en ganske anden. Efter Skånske Krig var store dele af hærens artillerimateriel stærkt nedslidt og be-

holdningen af skyts omfattede mange kalibre af vidt forskellig konstruktion. Artilleriet havde under krigen bestået af et fæstningsartilleri, et feltartilleri samt flådens artilleri, der delvis benyttede samme materiel og magasiner. Ved feltartilleri forstod man i datiden et tungt belejringsartilleri, et egentlig feltartilleri samt et let ledsageartilleri til fodfolket, regimentsartilleriet. Landartilleriets samlede antal pjecer var ca. 1000, hvorimod flåden rådede over det dobbelte antal. 9)

Udover en række enkelt modeller af både jern- og bronzeskyts var landartilleriet i besiddelse af 3 skytssystemer. Det ældste, som var fra 1644, var det første egentlige danske skytssystem og kaldtes Frederik III's rids, fordi langt de fleste af pjecerne var støbt under denne konge og bar hans kronede enkeltmonogram. Systemet omfattede 6 kalibre - 24, 18, 12, 6, 4 og 2 pd.s. kanoner - der var fuldgods og med en løbslængde fra 20-26 kalibre. Det mest karakteristiske kendetegn ved disse smukke broncearbejder var deres fornemme dekorationer af løvværk ved friser, bånd og stødbund, ligesom druen var formet som en rigtig drueklase. De var herved typiske repræsentanter for den festlige renæssancetid. En variation af systemet fremkom i 1649, og hertil kom yderligere en særlig gruppe af 3 pd.s. regimentskanoner; på nær de sidstnævnte blev de alle støbt i Glückstadt, og fremstillingen strakte sig over årene 1644-67 og løb op i et antal af 211.

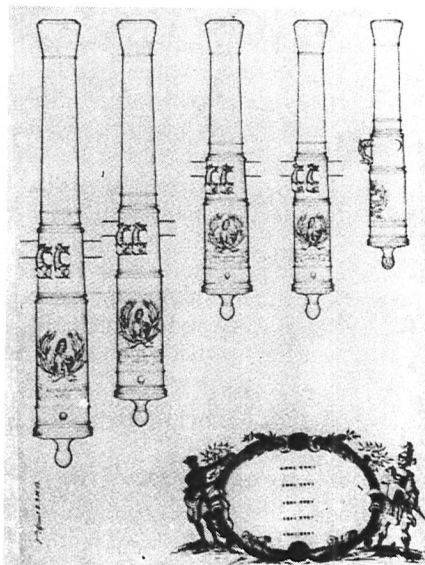
Det andet bronzeskytssystem fra 1672 bestod af 5 kalibre fra 24 til 1½ pd., som fortrinsvis støbtes i perioden 1672-87 i Lübeck. Hertil kom en række 4 pd.s og enkelte mindre pjecer, som blev fremstillet senere, så at det samlede antal udgjorde 81 stk. Kanonerne kendetegnes ved et tulipanformet hoved med profileret mundingsplatte, hanke formet som delfiner og løvværk anbragt ved halsbånd, forreste mellemfrise samt på druen og stødbunden. Det var sidste gang denne overlevering fra renæssancen benyttedes til udsmykning af broncekanoner. Bagstykket bar Christians V's dobbeltmonogram og valgsprog, og alle kanonerne havde en godstykkelse på 1 kaliber og en løbslængde fra 22-26 kalibre. Det samtidige kanonsystem af 1673 var i forhold hertil meget enkelt udformet. Det var fælles for de 2 værn, og omfattede for hærens vedkommende 24, 12, 6 og 2 pd.s. pjecer i et antal af 48, der støbtes 1673-1707 hovedsagelig i København. Kanonerne havde glatte buede tulipanformede hoveder, profileret mundingsplatte, enkle bånd og friser. Godstykkelsen var omkring 1 kaliber og løbslængden svingede fra 18½ - 24 kalibre afhængig af det formål, som skytset var bestemt til.



*Hærens 24, 12 og 6
pd.s broncekanoner af
Harboes system 1687.
Tøjhusmuseet, mu-
seumsnr. A. 294-96.*

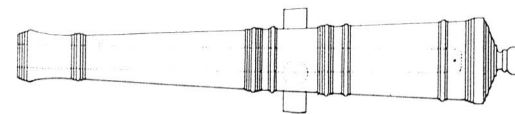
Efter et grundigt forarbejde indførtes i 1686 et nyt skytssystem kaldet hærens og flådens metalkanonssystem af 1687 eller Harboes system efter dets konstruktør, oberst Andreas Harboe, chef for Det holstenske Artillerikorps. I over 90 år støbtes der pjecer af dette system, først i Lübeck, senere i København og til sidst i Frederiksværk. I alt blev der i årene 1687-1777 til hæren og flåden fremstillet mindst 669 pjecer, og i hele dette lange tidsrum fandt der kun få ændringer vedrørende længde, godstykkelse, kaliberstørrelse samt fænghulsboring. Ligeledes fastholdtes den ydre form meget konsekvent. Systemet omfattede 5 kalibre fordelt på 2 selvstændige grupper. Den ene var de tunge 17/16 gods 24, 18 og 12 pd.s. batteri- eller belejningskanoner med kaliberlængder på henholdsvis 22, 24 og 26 og den anden bestod af de forholdvis lettere 6 og 3 pd.s felt- og regimentskanoner. Kanonernes ydre form adskilte sig fra hærens øvrige metalkanoner ved at hankene var formet som elefanthoveder. Andre typiske kendetegn var de store kegleformede hoveder, såkaldte skibshoveder og den svagt tilspidsede drue med et simpelt druebånd. Dette og de 4 tilsvarende bånd på selve pjecen var formet ganske enkelt. Også de 2 fald, der markerede kanonernes svagt koniske form, var dækket af lignende enkle bånd. De prægtige hankformede elefanthoveder, det kongelige portrætrelief og det kongelige valgsprog kombineret med de enkle linier gav pjecerne et overordentlig smukt og harmonisk ydre. Til Harboes system 1687 hørte også morterer - 8 stk. 26 pd.s og 4 stk. 50 pd.s metaltappemorterer støbte i Glückstadt. Morternerne havde 2 hankformede som elefanthoveder, kongens monogram og valgsprog. De blev støbt i året 1687 og lignede i det ydre de øvrige pjecer i systemet. Disse morterer var de eneste, der var konstrueret i sammenhæng med andre skytstyper, idet hærens andre morterer tilhørte selvstændige modeller, hvoraf der var mange, fordi morternerne spillede en stigende rolle i landkrigsførelsen. Haubitsere fandtes også, men kun i meget begrænset omfang. Deres opgave var at udskyde granater, en ammunitionstype som datidens kanoner ikke benyttede. 10)

Både før og under Store nordiske Krig bestod langt den største del af artilleriet af fæstningsskyts. Fæstningsartilleriet rådede hovedsagelig over støbejernsskyts, og det ældste egentlige system af støbejernskanoner var fra 1683, kaldet Karl Frederiks rids efter konstruktøren. Det benyttedes dog fortrinsvis i flåden og i de norske fæstninger. Derimod blev landartilleriets

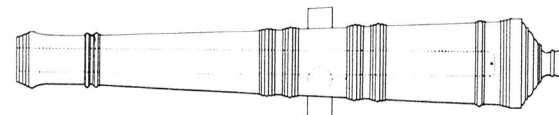


Tegning af hærens 6, 4 og 3 pd.s bronceanoner af Harboes system 1687. Tøjhusmuseets tegningsarkiv nr. A. 549.

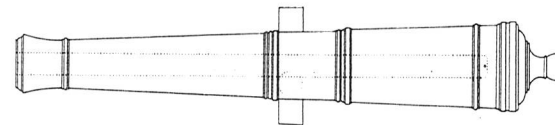
6 H^o Jern Canon af de Hollandske Find Banker Liltra A. Boret til Nye Tægl.



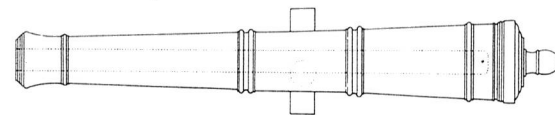
6 H^o Jern Canon af de Hollandske Find Banker Liltra B. Boret til Nye Tægl.



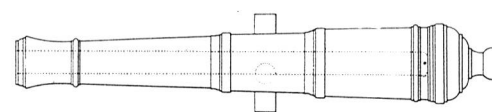
6 H^o Jern Canon af de Svenske Find Banker Liltra F. Boret til Gammel Tægl.



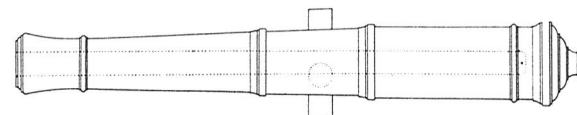
6 H^o Jern Canon af de Svenske Find Banker Liltra G. Boret til Nye Tægl.



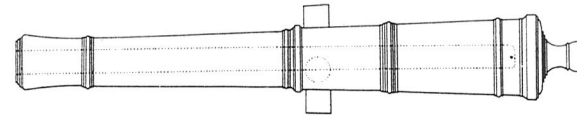
6 H^o Jern Canon af de Svenske Find Banker Liltra H. Boret til Gammel Tægl.



6 H^o Jern Canon af de Engelske Find Banker Liltra N. Boret til Gammel Tægl.



6 H^o Jern Canon af de Engelske Find Banker Liltra I. Boret til Gammel Tægl.



Fødemål som er 1/2 deel af sin Rette størrelse.



Tegning af 6 pd.s hollandske, svenske og engelske finbankere. Sætøjhusbogen 1771. Tøjhusmuseets tegningsarkiv.

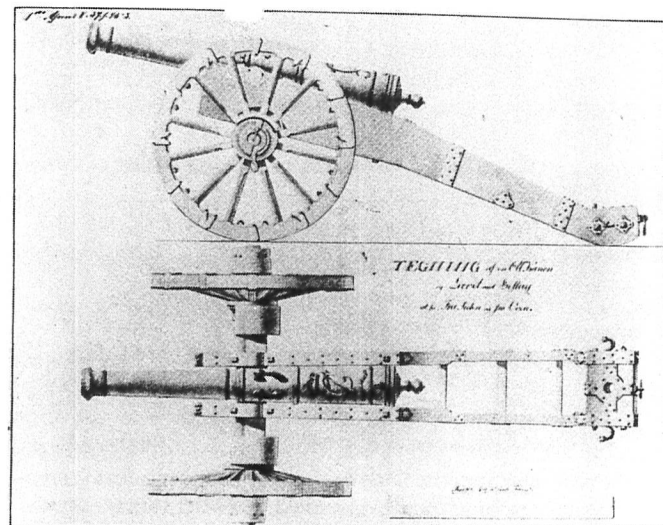
støbejernskanoner af system 1692, »det nye rids«, også anvendt på danske fæstninger. Systemet bestod af 2-18 pd.s. kanoner med en godstykkelse på mere end 1 kaliber og en løbslængde på 18-23 kalibre. De støbtes i perioden 1696-1711 på de norske jernværker.

Hovedparten af støbejernspjecerne var imidlertid importerede kanoner, såkaldte finbankere, som vi kender meget lidt til. Navnet finbanker, finspaansk, er muligvis afledt af det svenske jernstøberi Finspong eller Finspång. Det var netop på de svenske jernværker, at en stor del af pjecerne blev støbt. Hæren rådede over adskillige hundrede og flåden over mere end tusinde. De talte en utrolig mængde forskellige typer fra Sverige, Holland og England, og de spændte over næsten hele kaliberrækken fra 2-24 pd. Det mest iøjenfaldende fællestræk ved de fleste finbankere var, at halsbånd, forreste og bageste mellembånd og kammerbånd var meget brede og dannedes af 3-7 tætstillede rundstave, hvilket også gjaldt mundingsfladen og den hvælvede stødbund. Den ydre fom var svagt konisk med tulipanformet skibshoved, og den sfæriske drue var skilt fra druehalsen ved en skarp kant. Tappene var koniske tilspidsede og lavtsiddende med deres centerlinie i højde med kanonløbets underkant. Godstykkelsen var normalt overgods og svingede omkring 4/3, og kanonernes længde varierede fra ca. 18 til omkring 25 kalibre med tilsvarende variationer i vægten. Langt de fleste af pjecerne anskaffedes i anden halvdel af 1600-årene, især under oprustningen før Skånske Krig, og blev benyttet langt ind i næste århundrede; ja først efter Engländerkrigene 1801 og 1807-14 forsvandt de fra arsenalerne. 11)

Tiden efter Store nordiske Krig var præget af stagnation, og forbedringer af materiellet fandt kun sted i begrænset omfang. Men under indtryk af udviklingen i andre lande, hvor man arbejdede med en teknisk fornyelse af skytskonstruktionerne, begyndte man også herhjemme at foretage eksperimenter. Et konkret resultat af disse forsøg var konstruktionen af en ny 3 pd.s regimentskanon, der i årene 1748-63 fremstilledes i et efter danske forhold meget stort antal - omkring 200 - og som i resten af århundredet udgjorde grundstammen i regimentsartilleriet.

Feltartilleriets voksende betydning på de europæiske slagmarker demonstrerede værdien af at besidde et moderne artilleri, og dette var vi ikke i besiddelse af, da vi kun rådede over det ældre skyts af system 1687 og de nye lette regimentskanoner. Problemet blev tilspidset, da faren for krig med Rusland i 1762 pludselig blev overhængende, og man i hast måtte fremskaffe et brugbart feltartilleri. Indledningsvis blev indsatsen koncentreret om 6 pd.s kanoner, som hurtigt blev fremstillet på Frederiksværk i forskellig udformning. Hovedparten af pjecerne var korte og lette med en kaliberlængde på 16 og 3/4 godstykkelse. De opkaldtes efter hærens chef, general Saint Germain, og lignede i det ydre system 1687.

Sværere artilleri som f.eks. 12 og 18 pd.s kanoner fremskaffedes i første omgang ved at udbore ældre skyts. Senere støbtes nogle pjecer efter nye tegninger. Systemet mindede også om system 1687 og blev kaldt Generaldirektoratets system. Udover de nævnte kalibre omfattede det tillige 4 pd.s kanoner. Skytset blev imidlertid en fiasko, fordi en del af pjecerne ikke viste sig tilstrækkelige holdbare under prøveskydningerne. Der var således stadig ikke fundet en tilfredsstillende løsning på kanonproblemet. Endvidere manglede man også felthaubitsere. Derfor blev der udfærdiget nye tegninger, hvis udgangspunkt var den svære preussiske 12 pd.s feltkanon, kaldet »der Brummer« med en kaliberlængde på 22 og en vægt på 1500 kg, der var gennemprøvet under krigsforhold. Der blev herved skabt et nyt skytsystem omfattende kanoner fra 1-18 pd. med kaliberlængde 22 og 5/6 kaliber godstykkelse. Hertil kom 3 typer felthaubitsere på 10, 20 og 30 pd. og en længde på 5-7½ kaliber. Kanonerne havde alle et kort tulipanformet hoved med profilerede mundingsplatter, og det sædvanlige antal friser og bånd, dog profileret lidt anderledes end tidligere. Som noget nyt var druen forsynet med et lille næb bestemt til at hvile på en stillemekanisme. Ligeledes var introduktionen af tappeskiver ny. Til gengæld var hankene traditionelt formet som fremadrettede elefanthoveder. På bagstykket var pjecerne forsynet med Chr. VII's brystbillede eller hans cifre.

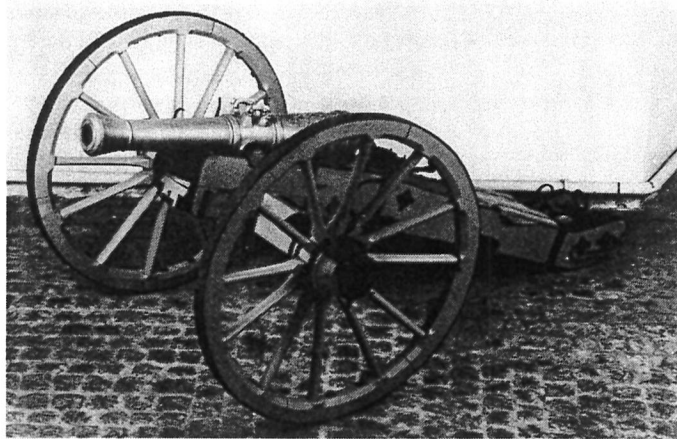


Tegning af 6 pd.s bronzekanon af system Carl af Hessen 1766 i lavet. Tøjhusmuseets tegningsarkiv nr. A. 1280.

Systemet fik navn efter chefen for artilleriet, prins Carl af Hessen, skønt den egentlige ophavsmænd uden tvivl var general Huth hjulpet af løjtnant Mecklenburg. Det var det grundlæggende skytssystem for landartilleriet de følgende 50 år, fordi det blev konsekvent overholdt, og der kun blev tilføjet få nye pjecetyper. 12)

En forbedring af fæstningsartilleriet var også tiltrængt, og da der bl.a. manglede støbejernskanoner til Københavns befæstning, blev der truffet beslutning om at konstruere et nyt system af støbejernspjecer, som blev kaldt system 1753 efter de først støbte kanoners fremstillingsår. Tegningerne hertil godkendtes allerede i 1749, og efter disse støbtes helt frem til 1813 i alt 562 pjecer med kalibre fra 6-36 pd. på norske og svenske jernværker. Systemet kan deles i 2 grupper - de norsk fremstillede fra perioden 1753-93 og 1808-13 samt de svenske fra 1801-04. Længden i kaliber varierede fra 18-22 og godstykkelsen svingede mellem 17/16, 5/4 og 3/2 afhængig af fremstillingstidspunktet og produktionsstedet. Normalt var de norsk støbte kanoner fra slutningen af 1700-årene tykkere i godset end de svenske på grund af det norske jernmalms ringere kvalitet. Selvom de 2 grupper hørte til samme system omtales de svenske kanoner i samtiden som »system 1801«, dels fordi de første svenske pjecer blev anskaffet i dette år, dels fordi de norske kanoner snart blev glemt. For som følge af deres upålidelighed blev de efter Engländerkrigene kasseret. Derimod regnedes de svenske pjecer for gangbart og fuldt tjenstdygtigt skyts lige så længe glatløbet forladeartilleri endnu var i brug. Eksempelvis fandtes i 1848 i beholdningen 70 kanoner af forskellig kaliber og så sent som i 1864 fandtes stadig nogle stykker. 13)

Under revolutionskrigene viste mobilitet og stor virkning i målet sig for vigtigere egenskaber for feltartilleriet end virkningen af det enkelte skud, som det danske artilleri havde lagt vægt på ved konstruktionen af system 1766, der var tungere end størsteparten af de andre europæiske staters feltskyts. En tilpasning af det danske artillerimateriel til denne udvikling var imidlertid ikke økonomisk mulig, og derfor satte ønsket om manøvreedygtighed sig kun i begrænset omfang spor i skytskonstruktionerne. I 1799 begyndte man at støbe en forkortet udgave af den 22 kaliber lange 3 pd.s kanon til det ridende artilleri og senere fremstilledes også en forkortet 6 pd.s pjecce. Tegningen til denne kanon blev også benyttet til støbningen af 2 støbejernspjecer i Sverige i 1807, der som følge af jernets mindre vægtfyldte vejede omkring 50 kg mindre end de tilsvarende.



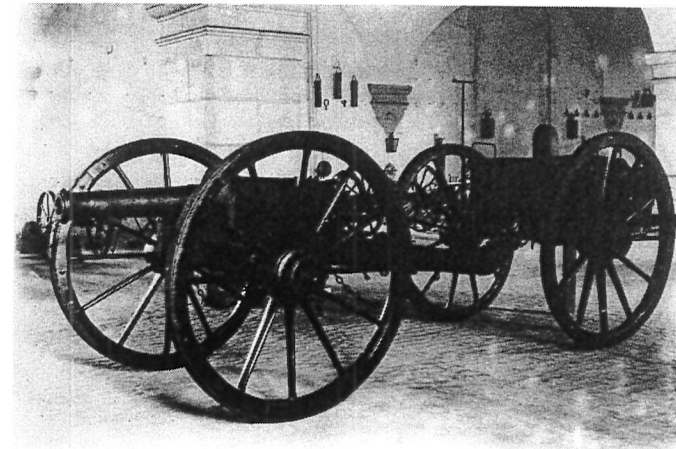
3 pd.s bronceanon af system Carl af Hessen 1766 i feltlavet fra ca. 1780. Tøjhusmuseet, museumsnr. a. 914.

de bronceanoner. Skønt skydeforsøgene med pjecerne faldt heldigt ud, kom der intet afgørende resultat ud af denne i virkeligheden meget væsentlige begivenhed, hvor det første gang var lykkedes at bruge støbejern som skytsmateriale til feltpjecer uden at mobiliteten gik tabt. Krigen med Sverige og forsvarets kontrakt med Frederiksværk kanonstøberi om levering af bronceskyts til hæren satte en stopper for videre eksperimenter.

Erfaringerne under krigen 1807-14 viste, at det havde været en fejl at prioritere skudeffekten højere end manøvreedygtigheden. De lange 3 pd.s kanoner kunne ikke måle sig med de kortere, men kalibermæssig større fjendtlige pjecer, de blev derfor udskiftet med 6 pd.s kanoner, og til yderligere forstærkning af feltartilleriet stillede franskmændene et 6 pd.s batteri til rådighed.

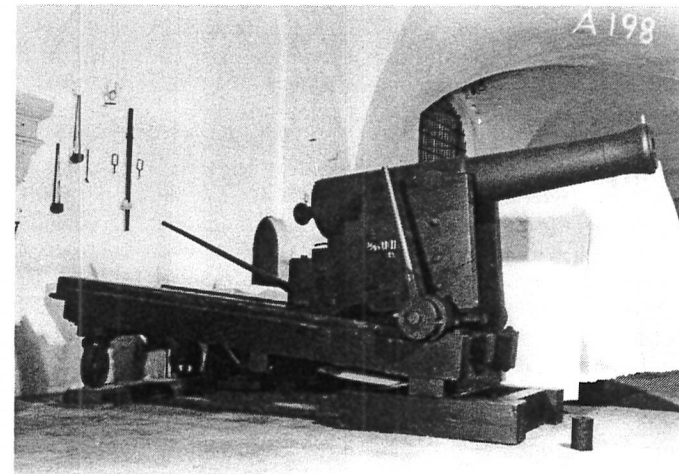
Under slaget ved Sehested i 1813 erobrede man et par lette engelske 6 pd.s pjecer, der kom til at danne grundlag for et nyt system af lette bronceanoner, som benævntes efter deres oprindelsesår, system 1822, og hermed havde man omsider fået et let feltartilleri på linie med udlandets. Systemet omfattede en kort 6 pd.s 2/3 gods. kal. og 17 kal. længde pjece samt en tilsvarende 12 pd.s kanon. De var meget enkle i deres ydre form med et tulipanformet hoved med halsbånd, et enkelt fald foran tappene, dækket ved en simpel mellemfrise, hvorpå støberiets navn fandtes, samt en lignende mellemfrise bag tappene og endelig et kammerbånd og en enkelt bundfrise. Under druen og druehalsen var som noget nyt påståbt et øje for stilleskruens hoved; til gengæld var der ingen hanke. På bagstykket fandtes Fr. VI's kronede ciffer med støbeåret. Af den 6 pd.s pjece fremstilledes et antal svarende til 3 batterier. De viste sig imidlertid snart for bløde i metallet og måtte kasseres. Disse kanoner blev de sidste bronceanoner, som produceredes til det danske artilleri. Jernskytsset kom fremover til at dominere, både fordi det var billigere i anskaffelse og fordi det var mere holdbart. Denne udvikling skal naturligvis ses i sammenhæng med den forbedrede støbeteknik, som muliggjorde fremstillingen af jernskyts med en så lille godstykkelse, at vægten ikke blev større end det tilsvarende bronzeartilleri. Alle forhold talte således for at benytte støbejernskyts overalt i artilleriet. 14)

Efter en række meget omfattende forsøg indførtes i 1834 et jernskytsystem, kaldet system 1834 eller Fibigers system efter konstruktøren. Dette markerede på engang højdepunktet og afslutningen på det glatløbede forladeartilleris æra. System 1834 omfattede alle typer artilleri. Feltartilleriet bestod af 6 og 12 pd.s kuglekanoner samt 12 og 24 pd.s granatkanoner. Fæstnings- og belejringsartilleriet talte 24 pd.s kugle- og 84 pd.s granatkanoner og kystartilleriet 36 pd.s kugle-, 84 pd.s- og 168 pd.s granatkanoner. Af morterer fandtes en 24 pd.s håndmortér, en 84 pd.s, en 168 pd.s samt en 15 tommer stenmortér.



Engelsk-hannoveransk 6 pd.s bronceanon erobret under slaget ved Sehested 1813. Tøjhusmuseet, museumsnr. A. 619.

Kuglekanonerne skød med massive støbejernskugler, og som følge af de store krudtladninger der blev benyttet, var kanonerens godstykkelse stor, således at vægten blev stor. Granatkanonerne udskød granater, hvortil kun behøvedes en mindre krudtladning, og derfor kunne godstykkelsen gøres mindre, løbet kortere, og følgelig blev vægten betydelig mindre end kuglekanonen af tilsvarende kaliber. De 2 pjecetyper indgik i et 8 kanoners feltbatteri med 6 kuglekanoner og 2 granatkanoner. Der blev brugt samme lavettyper, fordi en kuglekanon af et vist kaliber havde næsten samme vægt som en granatkanon af nærmeste højere kaliber. Granatkanonen var i øvrigt en ny pjecetype og den erstattede haubitsen, som efterhånden udgik af feltartilleriet. Alle pjecerne blev fremstillet på svenske jernværker i årene 1834-64 efter Fibigers tegninger, og der støbtes til sammen 1134 stykker skyts.



36 pd.s kuglekanon af system 1834 i 36/84 pd.s kystaffutage bestående af rapert, slæde og slædebrisk, E. Eriksen: Artillerimateriel. Afsnit i Tøjhusmuseets bog om Trearskrigen 1848-49-50. København 1948. Tøjhusmuseets bibliotek.

Samtlige kanoner var konstrueret efter fælles type og i takt med tiden meget enkel i formen. De havde for- og bagstykke adskilt med et afrundet fald og munden var forstærket med et tulipanformet hoved, der var forsynet med en smal mundingsplade samt et simpelt fladt halsbånd.

Anden udsmykning fandtes ikke. Bagtil afsluttedes med en stødbund, hvorpå sad en kraftig druehals og en kugleformet drue.

System 1834 var et godt og fuldt ud tidssvarende skytssystem, der under 3-årskrigen viste sig rigeligt jævnbyrdigt med vore modstanderes artilleri. 15)

III.2. Raketter

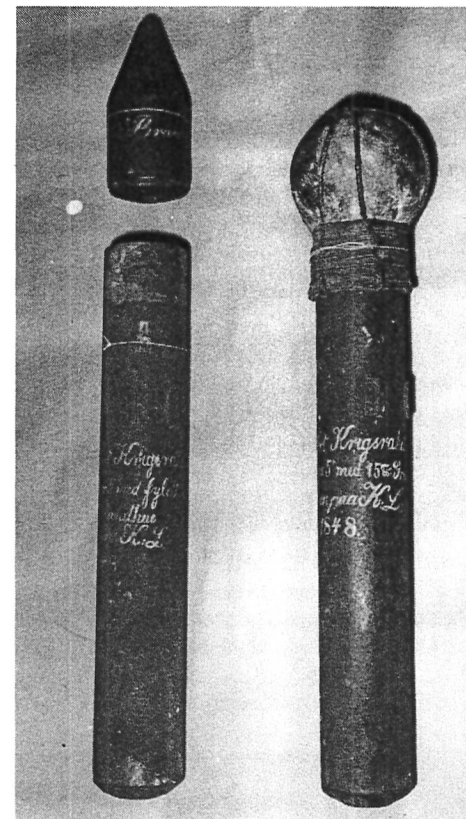
Blandt flere innovationer gav Englænderkrigene også stødet til brugen af krigsraketter og espingoler i det danske artilleri. Sidstnævnte, som var en dansk opfindelse, var et flerskudsvåben, der virkede på lignende måde som de fra fyrværkeriet så velkendte romerlys. Krigsraketter blev første gang benyttet herhjemme af englænderne under Københavns bombardement i 1807. Skønt deres virkning var voldsomt overdreven og de i virkeligheden kun var velegnede mod store flademål, blev de indført i flere europæiske stater.



12-lodig treløbet orgelespingol i bloklavet med overrør fra 1838 og 1841. Tøjhusmuseet, museumsnr. A. 726.

Raketterne bestod af et langt blikhylster, der bar en granat eller et brandprojektil. Hylstret var fyldt med en sats, som var formet således, at der bagfra ind i raketten dannedes en kegleformet hulhed, som bagtil udmundede i et brandhul. Raketten kaliber regnedes efter hylstrets udvendige diameter, og de almindeligste kalibre var 1½ og 3½ tommer. Udover disse projektiler fandtes kardæsker bestående af cylindriske jernblikbøsninger fyldt med smedjernskugler. Til raketterne var bundet en stok, der var 7 gange hylstrets længde og som havde til opgave at styre raketten under flugten. Den samlede raket blev affyret fra en buk eller et rør, der bibragte våbnet den rigtige sideretning. Affyringen foregik ved at føre et brændende vindlys til brandhullet. Foruden de egentlige krigsraketter brugtes også faldskærms- og signalraketter. De førstnævnte var lavet af et papirhylster, der var drevet med en sats, som krigsraketternes, men i stedet for projektil var de forsynet med et blinkfyrt. Når raketten var udbrændt aktiveredes en lille ladning, hvorved blinkfyret med en dertil fæstnet faldskærm løsnedes og faldt, indtil skærmen udfoldede sig og bar blinkfyret. Det bestod af et hylster med en sats, som brændte så kraftigt, at lyset kunne ses på over 30 km.s afstand. Også signal- eller lysrakettens virkning var stor, idet den om dagen udsendte en stærk røg, som kunne iagttages på lang afstand og om natten en ildstråle, der kunne ses omkring 40 km væk. Egenskaber af denne art leder uvilkårlig tanker hen på vore dages lys- og røggranater, omend virkningen næppe har været den samme. Til gengæld var krigsraketternes virkning begrænset på grund af deres store unøjagtighed. De blev normalt affyret med en elevation op til 45 grader, og den største effektive skudvidde var for de små raketters vedkommende 400 m og for de større 1000 m - vel og mærke hvis sidevinden ikke var for voldsom. Til

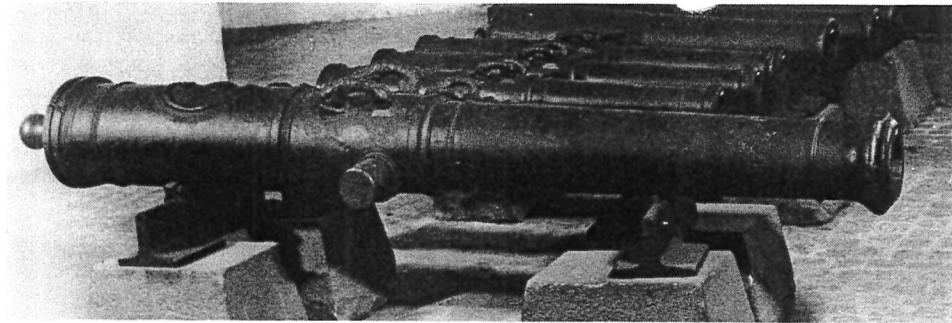
fremføring og betjening af skytset krævedes materiel og personel, der næsten svarede til et konventionelt feltbatteri, og i forhold hertil var dets virkning alt for ringe. Denne kendsgerning gik efterhånden op for hærledelsen og med introduktionen af riflet artilleri havde krigsraketterne udspillet deres rolle for en tid. Af samme årsager gik det espingolerne på lignende vis, og de blev glemt, da man opfandt det moderne småkalibrede maskinskyts i 1860'erne. 16)



3½ tommers kort krigsraket med løs brandhue og 3½ tommers kort krigsraket med 15 pd.s granat. Tøjhusmuseet, museumsnr. I.e.1, I.f.6. og I.f.3.

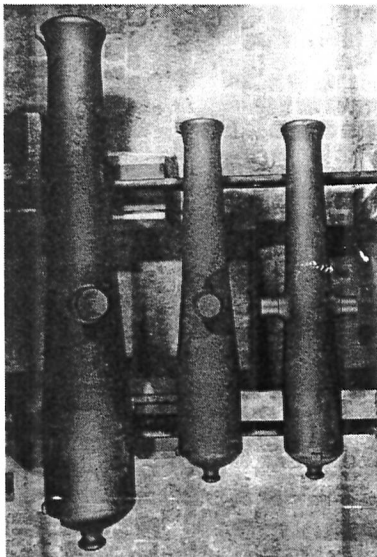
III.3. Riflet forladeskyts 1860-73.

Efter 3-årskrigen blev der nedsat en kommission, der fik til opgave at undersøge de nye udenlandske riflingssystemer og baglademekanismer. I 1856 blev der indledt forsøg med riflede kanoner, men svigtende bevillinger bevirkede, at de ikke fik nogen betydning. Først i 1860 under indtryk af de mørke skyer i forholdet til Tyskland, blev der for alvor sat ressourcer ind på at anskaffe moderne riflet skyts. I starten gjorde man forsøg med pjecer af den ældre beholdning af bronceanoner, idet en del 3 pd.s kanoner udboredes til 4 pd.s kalibret. Kanonerne forskellige metalstyrke medførte imidlertid, at mange af dem hurtigt blev nedslidt under prøveskydningerne. Samtlige 4 pd.s riflede bronceanoner blev derfor vraget som feltartilleri, men fandt i stedet anvendelse som fæstningsskyts. Derimod blev riflingen af ældre 12 pd.s kanoner af system 1766 en stor succes, fordi disse kanoner viste sig tilstrækkelig slidstærke.



12 pd.s riflet bronzekanon af system Carl af Hessen 1766, der blev udboret og riflet i 1862. Kanonen blev brugt fra skanse 11 under belejringen af Dybbølstillingen 1864. Bagved skimtes 4 pd.s riflede bronze- og jernkanoner. Tøjhusmuseet, museumsnr. A. 705.

Samtidig hermed havde major H. de Jonquières udfærdiget tegninger til en række fremragende riflede støbejernskanoner, der blev indført under navnet system 1863. Systemet omfattede en 4 pd.s og en 12 pd.s kanon. Teknisk set var der tale om en nyskabelse, men også med hensyn til udformningen brød man afgørende med århundreders opfattelse af, hvorledes en kanon skulle se ud. Al overflødig pynt var nemlig fjernet, kanonen var helt igennem funktionalistisk udformet som et cylindrisk kegleformet rør med en halvkugleagtig bund bagtil, et cylindrisk bagparti og en konisk forende, som afsluttedes med et lidt tykkere hoved omkring mundingen. Hovedparten af det danske feltartilleri blev udrustet med sådanne 4 pd.s kanoner, der fuldt ud var på højde med modstandernes feltskyts. Til gengæld var hovedparten af preussernes belejrings- og fæstningsartilleri det tilsvarende danske overlegent, fordi de hovedsagelig indsatte riflede baglade-pjecer mod vort forladeskyts. Denne våbentekniske overlegenhed fik betydning for krigens udfald, for det var på fæstningskrigens område afgørelsen faldt.



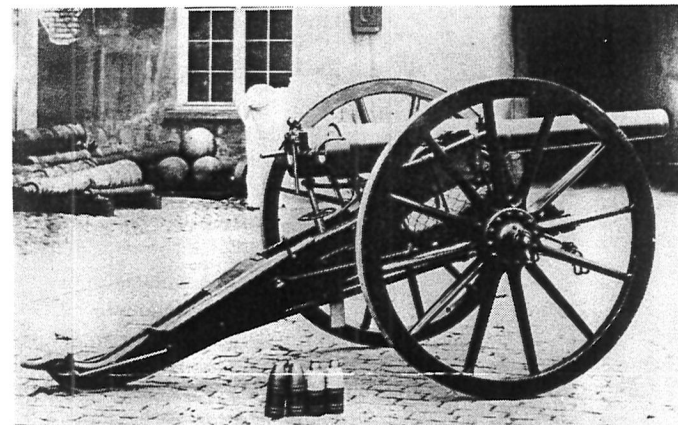
En 12 og to 4 pd.s riflede støbejernskanoner af system 1863. Tøjhusmuseet, museumsnr. A 711-13.

Med tabet af hertugdømmerne i 1864 blev Danmarks strategiske situation ændret, og med den tyske flådes voksende styrke blev et stærkt forsvar af København, især mod søsiden, mere og mere påkrævet. Der blev derfor gjort en ihærdig indsats for at skaffe tidssvarende kyst- og fæstningsartilleri. Men da de økonomiske midler ikke kunne dække behovet, hvis man indkøbte nyt materiel, ringede og riflede man ældre pjecer af system 1834 og tilsvarende kanoner fra søartilleriet, således at man for en tid var på højde med udviklingen. En enkelt ny pjece blev dog konstrueret og anskaffet - den 11 tommer riflede støbejernskanon M. 1869, der var vor sidste riflede forladepjece. 17)

III.4. De riflede bagladepjecer 1873-1920.

Aldrig så snart havde man fået moderniseret dele af artilleriet, før udviklingen igen begyndte at løbe hurtigt. Under den fransk-tyske krig 1870-71 viste det riflede tyske bagladeskyts sig at være det riflede franske forladeartilleri betydelig overlegent. Preusserne hvilede imidlertid ikke på lauerbærerne, men fik hos Krupp fremstillet nye konstruktioner. Det drejede sig om støbestålskanoner af kaliber 78,5 mm til det ridende og 88 mm til det kørende artilleri. Det preussiske forbillede blev hurtigt efterlignet og flere europæiske stater indførte lignende pjecer.

I Danmark forholdt man sig noget tøvende over for denne udvikling, især fordi man anså baglademekanismen til en feltpjece for alt for kompliceret til at kunne betjenes og passes af værnepligtige med kort tjenestetid. Indledningsvis blev muligheden for at anskaffe nyt riflet forladeartilleri undersøgt. Da den 4 pd.s riflede støbejernskanon af system 1863 ikke kunne klare yderligere påvirkning, var det nærliggende at erstatte støbejernet med stål. Fra Næs stålværk i Norge blev der i 1873 bestilt en 4 pd.s prøvekanon af stål, ligesom der blev anskaffet en prøvepjece fra den tyske støbestålsfabrik Bochum efter at Krupp havde afslået en lignende bestilling. I løbet af foråret 1874 fik man efterretninger om en række meget succesrige forsøg i udlandet med det nye kruppske feltskyts, og det lykkedes nu at købe en forsøgskanon fra Krupp. Forsøgene med Næskanonen faldt uheldigt ud, idet pjecen sprang efter en del skud. Derimod viste kanonen fra Bochum sig ret tilfredsstillende, men den kunne dog ikke måle sig med den kruppske prøvekanon. I maj 1875 bestilte man derfor hos Krupp et halvbatteeri på 4 pjecer til troppeforsøg. Året efter blev materialet afprøvet, og skønt mandskabet kun fik kort tid til at blive fortrolig med betjeningen af baglademekanismen, var resultatet af forsøgene meget gode. Vejen var nu banet for anskaffelsen af det nye skyts, og de fornødne midler bevilgedes til køb af 128 pjecer til 16 feltbatteerier. Den nye kruppske bagladekanon fik betegnelsen 9 cm feltkanon model, 1876. 18)



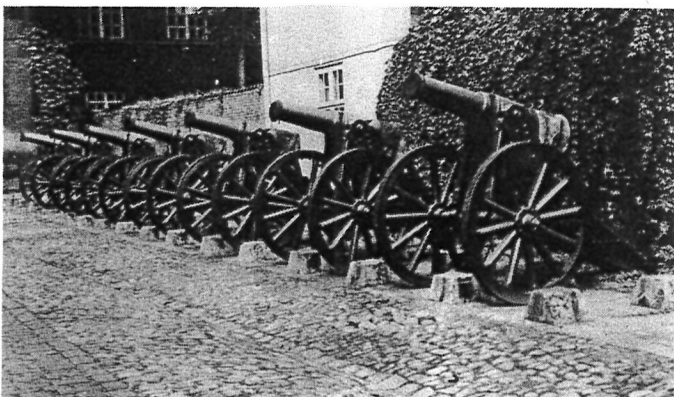
9 cm feltkanon M.1876. Tøjhusmuseets billedarkiv.

Men hermed var kun feltartilleriet tilgodeset. Fæstningsvæsenets voksende betydning for landets forsvar gjorde det nødvendigt også at følge med udviklingen på dette område. På dette tidspunkt blev krumbaneskytset tillagt stigende betydning. Efter i århundreder at have bestræbt sig på direkte at ramme modstanderens fæstningskyts, blev man klar over, at det nye fæstningsartilleri ikke tillod angriberen at komme så nær, at forsvaret kunne nedkæmpes med direkte ild. Derimod kunne man med vertikal ild på store afstande træffe selve fæstningsbatterierne, og da man i 1885 fik brisantammunition fik krumbaneskytset yderligere fordele i hænde.

I 1873 anskaffede man herhjemme den første bagladekanon, den 11 tommer eller 29 cm bagladekanon M. 1873 til kystartilleriet og et par år efter afholdt man forsøg med nyt fæstningsartilleri, idet der blev konstrueret en 15 cm bagladekanon til prøve, der var af støbejern, omgivet med et lag stålringe og med en bundskrue baglademekanisme. Kruppske bagladepjecer blev også erhvervet og i 1881 besluttede man at nedsætte en særlig skytskommission, som skulle overveje spørgsmålet om hvilket fæstningsskyts, der skulle tilvejebringes til en eventuel befæstning af landet og særlig af København mod landsiden. Kommissionen anbefalede følgende kalibre

- en lang 12 cm jernkanon
- en lang 15 cm jernkanon
- en kort 15 cm jernkanon
- en kort 19 cm kanon
- en 9 cm morter
- en 19 cm morter

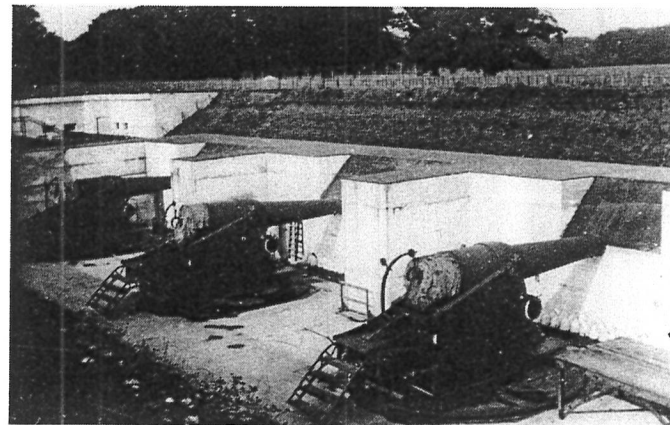
Som følge af kommissionens forslag indstilledes forsøgene med de nævnte 15 cm pjecer, og der blev indkøbt nye prøvepjecer. Alle kalibre blev senere indført med undtagelse af den 9 cm mortér, som under forsøgene viste sig utilfredsstillende. Fra midten af 1880'erne påbegyndtes opførelsen af Københavns landbefæstning. Den endelige anskaffelse af skyts hertil fulgte imidlertid ikke snævert kommissionens forslag, for udviklingen gik så stærkt, at tilvejebringelsen hele tiden måtte tilpasses de våbentekniske fremskridt samt de mange ændringer, som fandt sted under bygningen af fæstningen. En stor del af de indkøbte pjecer var stadig som efter planen støbejernspjecer, og når de i høj grad blev foretrukket fremfor stålkanoner, skyldtes det, at de var billige. Vel og mærke hvis staten selv deltog i produktionen, d.v.s. hvis tøjhushærkstederne sammenbyggede kanon og lavet, eller byggede dem på licens. Således ville en kort 15 cm støbejernskanon i 1881 koste 5530 kr og en tilsvarende stålkanon fra Krupp 9800 kr. At man selv var i stand til at fremstille og reparere noget af skytset var en indlysende fordel og livsnødvendig i krigstilfælde.



Syv af i alt otte korte stålkanoner M.1884, »kvindekanoner«, i Tøjhusgården. Tøjhusmuseets billedarkiv.

Økonomien spillede også en rolle med hensyn til antallet af pjecer, der kunne købes, og da behovene var meget store, måtte hver enkelt pjeces selvfølgelig ikke koste for meget. Skønt alle forsvarets ønsker ikke blev opfyldt, var det samlede resultat alligevel imponerende, og i perioden 1884-98 anskaffedes mange hundrede pjecer og våben til landbefæstningen lige fra 8 mm mitrailleuser til 19 cm mortarer.

Udviklingen på panserskibsområdet krævede ligeledes nyt materiel til Københavns søbefæstning. Det gjaldt både svære og middelsvære kanoner til at ødelægge de nye krigsskibes pansrede sider samt kasteskyts til skydning mod deres upansrede dæk og skytsopstillinger. Hertil kom ønsker om let skyts til nærforsvar. Til kystartilleriet indførtes derfor kanoner med kalibre lige fra 37 mm til 35,5 cm, haubitsere med kaliber 29 cm og endelig 8 mm mitrailleuser. 19)



29 cm jernhaubits M.1910 på Tårnbækfort 1917. Tøjhusmuseets billedarkiv.

I 1890'erne var den 9 cm feltkanon M. 1876 ikke længere tidssvarende, skønt man ved forskellige forbedringer søgte at følge med tiden, f.eks. ved indførelse af en spadebremse til ophævelse af lavettens tilbageløb. Da imidlertid feltskytsspørgsmålet blev mere og mere aktuelt, og de øvrige stater i Europa begyndte at forny deres materiel, måtte Danmark snart træffe beslutning om indkøb af nyt skyts, hvis vort svage feltartilleri overhovedet skulle bevare håbet om at kunne klare sig. Fra fabrikkerne Krupp, Cockerill, Erhardt og Schneider tilvejebragtes endelig prøvepjecer, der blev afprøvet i sommeren 1901. Der var tale om 2 typer kanoner, den ene var i stiv lavet med spadebremse, hvor hele lavetten optog rekyl, den anden var med rørrekyle med hydraulisk bremse og fjeder. Under sommerens forsøg viste rørrekylelavetterne sig overlegne i stabilitet og betjening; man besluttede derfor alene at fortsætte forsøgene med disse. De blev genoptaget i 1902 med et forsøgsbatteri, hvori der indgik rørrekyletyper fra alle de nævnte fabrikker. Hovedvægten ved dette forsøg blev lagt på skytsbetjening og skarpskydning, og efter prøvernes afslutning udtalte den nedsatte feltskytskommission sig enstemmigt til gunst for det kruppske materiel. Resultatet blev da, at der fra Krupp blev anskaffet 128 stk. 75 mm hurtigskydende stålkanoner, der benævnes 75 mm L/30 h.S.K. M. 1902. 20)

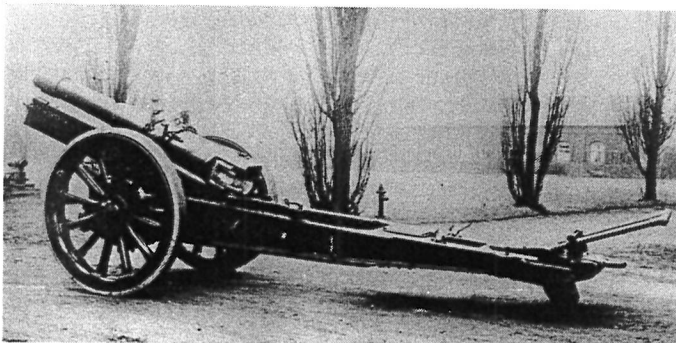
Ved udbruddet af 1. verdenskrig blev en omfattende sikringsstyrke formeret og Københavns befæstning blev aktiveret som led i forsvaret af den sjællandske øgruppe, hvor størstedelen af hæren var samlet. Heldigvis forblev Danmark neutral, og der blev tid til at udbygge vort krigspotential. En af de mest påtrængende opgaver var en forstærkning af hovedstadens forsvar især en nyarmering af fæstningen. Det eksisterende fæstningsskyts var omkring 25 år gammelt, og på grund af den rivende hast, hvormed artilleriet til stadighed forbedredes, var skytset nu for tungt,



75 mm hurtigskydende stålkanon M.1902 med forstilling ved Tøjhuset ca. 1910. Tøjhusmuseets billedarkiv.

langsomt at betjene og rækkevidden alt for kort. Navnlig den sidste mangel var katastrofal, fordi en angribers artilleri kunne beskyde befæstningen uden selv at blive udsat for ild, og med langtrækkende kanoner kunne han tillige nå store dele af København. Det skyts der burde tilvejebringes var lange 10-12 cm kanoner og 15 cm haubitsere med skudvidder på henholdsvis 10-13 og 8 km. Antallet af pjecer burde mindst være 36 kanoner og 56 haubitsere fordelt til de enkelte fæstningsafsnit samt i fæstningsartillerireserven. Dette skyts skulle også kunne benyttes til kamp sammen med felthæren, idet man var opmærksom på det svære artilleris stigende betydning under den bevægelige kamp. Ved en materielanskaffelse af denne størrelse kunne en del af det eksisterende skyts frigøres til forstærkning af Jyllands forsvar, der ligeledes var særdeles mangelfuldt. Endelig burde der indkøbes antiballontskyts til hovedstadens forsvar som følge af den gryende lufttrussel.

Fra idé til virkelighed var der imidlertid også dengang meget langt, og ønskerne fra artilleriets ledelse om nyt materiel blev kun opfyldt i begrænset omfang. Tilvejebringelsen af stationært luftværnsmateriel gav dog ikke anledning til større problemer, idet et antal 47 mm L/44 stålkanoner blev omdannet til luftmålspjecer, ligesom der indførtes en luftværnsaffutage til den 75 mm L/30 h.S.K. M. 1914 fra kystbefæstningen, således at den også kunne bekæmpe luftmål. Anderledes forholdt det sig imidlertid med erhvervelsen af svært skyts. Hertil var der hverken tilstrækkelige midler eller muligheder, fordi køb i udlandet som følge af krigen var næsten umuligt, og egenproduktion kun kunne finde sted i begrænset omfang. Som en foreløbig løsning oprettedes derfor i 1916 nogle haubitsbatterier med hver 4 stk. 12 cm stålhaubits M. 1893. Batterier-

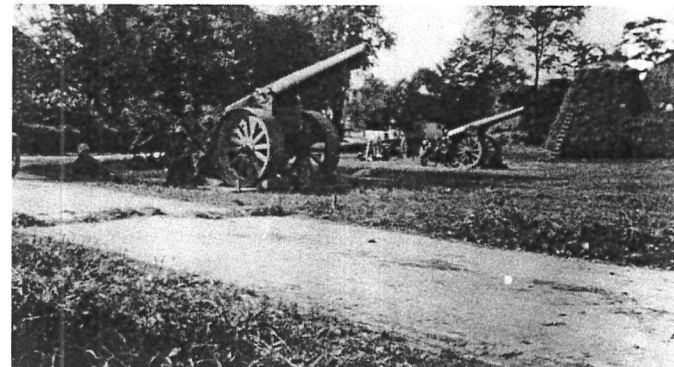


15 cm L/17 stålhaubits M.1923 i skudstilling. Tøjhusmuseets billedarkiv.

ne formeredes i en såkaldt haubitsgruppe og udgjorde en mobil reserve for fæstningsartilleriet. Samtidig indkøbtes hos Bofors i Sverige emner til fremstilling af 12 moderne felthaubitsere ved Hærens Tøjhus. Men heller ikke dette beskedne mål blev opnået, for det lykkedes kun at fremstille 4 stk. 15 cm L/17 felthaubitsere, der benævntes M. 1917, inden krigens afslutning. Yderligere 4 stk. blev først færdiggjort ved Hærens Tøjhus i 1923 og hermed ophørte produktionen af denne pjecetype. 21)

III.5. Det moderne artilleris udvikling 1920-84.

Erfaringerne fra 1. verdenskrig viste nødvendigheden af svært feltskyts, og under forberedelserne til en ny hærlov blev der følgelig foreslået såvel tunge feltkanoner som felthaubitsere af forskellige kalibre til feltartilleriet. Hærloven af 1922 beskær imidlertid meget kraftigt planerne om moderne tungt feltartilleri, og det kom kun til at omfatte 24 stk. 15 cm haubitsere og 12 svære 10½ eller 12 cm kanoner. Dette meget begrænsede antal pjecer betød, at de nødvendigvis måtte være af høj kvalitet, hvis artilleriet skulle have en chance for at kunne løse sine opgaver. Med dette udgangspunkt foretog man de følgende år en række meget grundige undersøgelser over hvilke pjecer, der i fremtiden skulle indgå i det tunge feltartilleri.



To 15 cm lange jernkanoner M.1887 omdannet til motortræk og med brede hjulringe i stilling ca. 1925. Forsvarets Arkivers billedsamling.

I første omgang måtte man afklare om det nye feltskyts skulle motoriseres eller ej. Svaret var, at man i Danmark burde gøre vort fåtallige svære skyts artilleristisk set så kraftigt og strategisk set så bevægelig som muligt. Sagen blev fulgt op med omfattende motortræk forsøg, samtidig med at der blev udarbejdet forslag til, hvilke pjecer der burde anskaffes. I forbindelse hermed havde en studiegruppe været i udlandet for at rekognoscere. En 10½ cm kanon og en 15 cm haubits blev bestilt til prøve og indrettet efter danske ønsker hos Schneider og Co. De danske hovedkrav var, at kanonen skulle kunne skyde 16-18 km, haubitsen helst 14 km og vægten for begge systemer måtte ikke overskride 4000-5000 kg. Efter mange skydetekniske og kørselsmæssige forsøg både herhjemme og i Frankrig var man i 1927 så langt fremme, at der blev tegnet kontrakt med Schneider om levering af 4 stk. 149.1 mm haubitsere samt emner til yderligere 12 stk. Og efter afhjælpning af nogle mindre mangler ved kanonen tegnede man året efter kontrakt med det franske firma om levering af 4 stk. 10½ cm kanoner samt emner til andre 8 stk.

I 1929 tilgik de første haubitsere, og de fik betegnelsen 15 cm L/22 felthaubits M.1929. I forhold til de oprindelige hovedkrav var pjecen blevet lidt tungere, til gengæld var skudvidden forøget til 15 km. Året efter indførtes kanonen, benævnt 10½ cm L/48 feltkanon M.1930. Også her var der tale om en mindre vægtforøgelse og en større skudvidde, endog 20 km. Med disse pjecer rådede det danske feltartilleri nu over skyts, der i skudvidde var alt tilsvarende materiel overle-



15 cm felthaubitsere M.1929 i landsbystilling ca. 1940. Forsvarets Arkivers billedsamling.

gent. Denne overlegenhed betalte dog med den omtalte vægtforøgelse, som krævede, at pjecerne måtte fremføres med motortræk. Baggrunden for denne fremsynede beslutning var, at vort tunge feltartilleri i mange tilfælde både måtte optræde som divisions- og korpsartilleri. Hertil krævedes størst muligt skudfelt, skudvidde og mobilitet, men heldigvis fandtes der i intet andet land i Europa så gode terrænmæssige forhold til fremførelse af tungt skyts som i Danmark. 22)

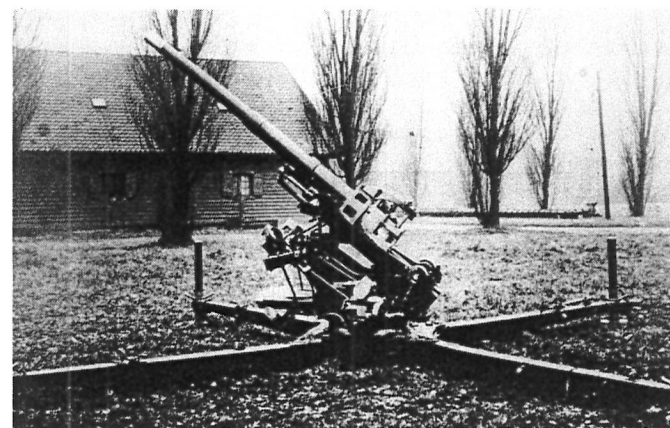


Tungt batteri med 10 1/2 cm feltkanoner M.1930 i stilling ca. 1935. Forsvarets Arkivers billedsamling.

Imens overvejelserne og forsøgene med det tunge feltskyts fandt sted, moderniserede man med få ændringer det lette feltartilleri, hvilket bl.a. skete ved at forsyne 75 mm kanonerne med massive gummiringe på hjulene. For at opfylde hærlovens bestemmelser om tunge afdelinger måtte man gribe til nødløsninger. Ved nedlæggelsen af Københavns landbefæstning i 1920 blev der en mængde fæstningsskyts tilovers, og skønt forældede blev mange 12 og 15 cm lange jernkanoner nu omdannet til motortræk, idet de blev forsynet med massive gummiringe på hjulene, og til terrænkørsel kunne de forsynes med brede hjulringe. 23)

Spørgsmålet om luftværnsartilleri blev også taget op, og der indledtes undersøgelser om anskaffelse af mobile luftværnskanoner. I 1929 foretog man sammenlignende forsøg med 3 slags 75 mm luftværnskanoner fra henholdsvis Schneider, Vickers og Bofors. Af disse pjecer blev den engelske foretrukket, og i 1931 afsluttedes forsøgene med, at der blev tegnet kontrakt med Vickers om levering af et batteri 75 mm luftværns pjecer samt emner til fremstilling af endnu et antal

kanoner. Pjecen fik betegnelsen 75 mm L/49 luftværnskanon M.1932. Til bekæmpelse af fly i lav højde indførte man en 20 mm maskinkanon M.1938, hvortil der blev anskaffet en luftværns-lavet til placering i terrænet og senere en speciallavet til opstilling på ladet af en vogn. Pjecen indgik i luftværnsregimentets afdelinger samt visse andre afdelinger, men nogen endelig organisation og bestemmelse af dens taktiske anvendelse nåede man ikke før besættelsen. 24)



75 mm luftværnskanon M.1932. Tøjhusmuseets billedarkiv.

I slutningen af 30'erne blev spørgsmålet om erstatning for 75 mm feltkanonen mere og mere påtrængende, fordi den efterhånden var for utidssvarende. Værst var pjecens begrænsede sideretnings- og elevationsfrihed, de interimistiske retningsmidler og de mindre gode egenskaber som motortrukken pjece. Alt sammen forhold som oprindeligt ikke var indgået i konstruktionen. Dernæst var kanonerne på grund af mange års brug blevet udsat for alvorlig slitage. Som afløser tænkte man på en felthaubits af kaliber 10 1/2 cm, bl.a. fordi den almindelige udvikling i udlandet pegede på den lette 105 mm felthaubits som standard artilleripjece. Bofors' 10 1/2 cm felthaubits L/22, hvis egenskaber i øvrigt ikke lå så langt fra vor nuværende 105 mm felthaubits M.50, var den pjece, som man mente, bedst opfyldte de danske behov. Dette blev bekræftet ved et forsøg i 1939, hvor man formerede et forsøgshaubitsbatteri, der bl.a. bestod af en 10 1/2 cm fransk og tysk felthaubits. 2. verdenskrig satte imidlertid en stopper for fortsatte undersøgelser, og desuden skete der det ulykkelige, at alt vort felt- og luftværnsmateriel gik tabt under besættelsen. 25)

Efter den tyske overgivelse i 1945 var artilleriet helt blottet for materiel. Men i forbindelse med

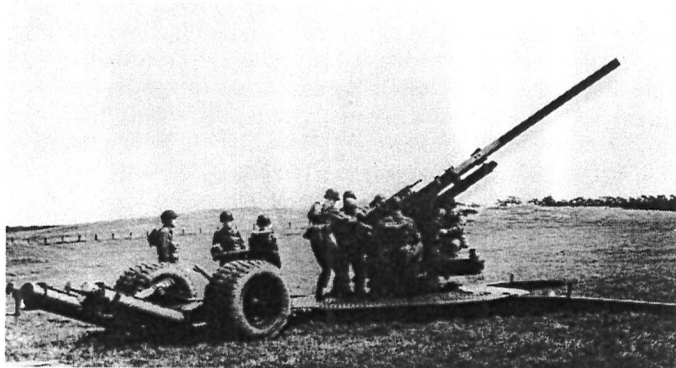


88 mm feltkanoner M.45E i stilling. Forsvarets Arkivers billedsamling.

genopbygningen af hæren anskaffedes engelsk materiel til et par divisioner, og den første pjeces i den nye hærs feltartilleri blev den kendte »25 pounder«, der fik betegnelsen 88 mm L/27 feltkanon M.45E. Kanonen skød fra en brisk, der under transport var ophængt under lavetblokkens vægge. Med denne affutering var man i stand til at skyde horisonten rundt. Den maximale skudvidde var 12200 m og skudkadancen var 10 skud pr. minut. Den var vor eneste feltpjeces de næste 5 år, og efter tilgangen af amerikansk materiel udgjorde den helt frem til 1960'erne et supplement til 105 mm haubits M.1950.

Luftværnsartilleriet blev fra starten bedre forsynet ved allerede i 1945 at få den solide engelske 40 mm L/60 luftværnskanon M.45E. Den var oprindeligt konstrueret af den svenske våbenfabrik Bofors; senere erhvervede England og U.S.A. fabrikationstilladelse, og de i vinteren 1945/46 modtagne pjecer var fremstillet i disse lande. Kanonen havde en skudvidde ved 80 grader på ca. 8000 m og var helautomatisk, men dens normale skudmåde var enkeltskud - 1 skud pr. sekund. Den hvilede i kørestilling på en for- og bagstilling og i skudstilling på en korslavet. I prekære situationer kunne man dog skyde fra kørestillingen. Fra Den danske Brigade i Sverige modtog man også den svenske 20 mm maskinkanon M.45S. Den havde en skudvidde på 7500 m og en skudkadance på 370 skud i minuttet. Af efterladt tysk materiel blev der oprettet nogle luftværnsbatterier bestående af de berømte halvautomatiske 88 mm tyske luftværnskanoner, som herhjemme benævntes 88 mm L/56 luftværnskanon M.36T. Den havde en effektiv skudvidde på 8000 m og en maximal skudvidde på 14800 m. Skudkadancen var 15-20 skud i minuttet. Pjecen var mobil og blev transporteret på en for- og bagstilling. I skudstilling lå den i en korslavet og var lige anvendelig mod luft- og pansermål. Om nødvendigt kunne den skyde fra kørestillingen. 26)

Med tilslutningen til Atlantpagten (NATO) i 1949 modtog Danmark en meget omfattende vå-



90 mm luftværnskanon M. 50
Lv Få i skudstilling. Forsvarets
Arkivers billedsamling.

benhjælp i årene fremover. For artilleriets vedkommende suppleredes luftværnsartilleriet med 90 mm luftværnskanonen M.1950. Den havde en maximal rækkevidde på 19600 m og en skudkadance på 22 skud i minuttet, og var dermed vor tungeste luftværnskanon. Samtidig fik feltartilleriet 105 mm haubits M.1950, der vejede omkring 2000 kg og var i stand til at skyde et projektil på omkring 15 kg over en afstand af 10 km. Året efter tilgik yderligere amerikansk materiel i form af en middeltung pjeces - 155 mm haubits M.51. Den vejede knap 6000 kg og havde en skudvidde på omkring 14 km. I 1952 modtog man endnu en tung pjeces, 155 mm kanonen M.52, hvis vægt var ca. 13000 kg og som kunne udskyde en granat på 45 kg over en afstand af 20 km. Endelig fik man i 1955 203 mm haubits M.55, der er den største pjeces feltartilleriet hidtil har rådet over. Også denne pjeces vejede omkring 13000 kg, idet lavetten var den samme som til den svære 155 mm kanon, og dens 90 kg tunge granat kunne nå ud på en afstand af 15 km. Nogle år senere

suppleredes det tunge feltartilleri med den amerikanske 762 mm Honest John raket, der kunne fremføre en meget kraftig sprængladning over afstande på mere end 35 km. Herved knyttede feltartilleriet tråden tilbage til forrige århundredes raketkorps. Som følge af den våbentekniske udvikling var virkningen af de nye raketter naturligvis formidabel i forhold til de gamle sortkrudsraketter, ikke desto mindre havde de i praksis samme svaghed, idet de var alt for påvirkelige over for vinden og dermed alt for upræcise.



Feltartillerister fra Nørrejske
Artilleriregiment betjener 105
mm haubits M.1950. Forsva-
rets Arkivers billedsamling.

Foruden det omtalte skyts modtog feltartilleriet også materiel til fremskaffelse af oplysninger om placering af fjendens tunge våben, såsom radar og lydpejlemateriel til stedfæstelse af fjendtligt skyts. Hertil kom artilleriobservationsfly, der var små langsomt gående fly af typen Piper L-18C Super Cup. Dette materiel suppleredes senere med mere tidssvarende materiel, f.eks. mor-terpejleradar M/67 »Green Archer« og med helikoptere af typen Hughes 500.

I 1959 modtog luftværnsartilleriet raketter af Nike-Ajax typen, der i mange lande havde afløst det tunge luftværnsskyts, fordi bombeflyene nu konstrueredes til flyvning i så stor højde - 15 til 25 km - at kanonerne ikke længere kunne ramme målet med tilstrækkelig træfsikkerhed. Raketterne blev dog kun i kort tid ved artilleriet, for i 1962 overgik hele raketluftforsvaret til flyvevåbnet. Til gengæld fik luftværnsartilleriet i 1963 nyt tidssvarende let skyts til sikring af felthærens stående styrker - 40 mm luftværnskanon L/70 M.63 med tilhørende ildledelsesanlæg af typen »Super Fledermaus« og søgeradar M.64.

Inden for feltartilleriet havde manglen på virkelig mobilt terrængående artilleri længe været en svaghed. Der blev nu rådet bod herpå ved indførelsen af den selvkørende 155 mm haubits M.109, der tildeltes de stående brigader i felthæren. En tilsvarende fornyelse af luftværnsartilleriet med lette terrængående pjeces var også ønskelig til sikring af brigaderne, men fandt aldrig sted, fordi der ikke var råd til det. For delvis at afhjælpe behovet anskaffede man nærluftforsvarsraketterne »Redeye« M.73, der imidlertid først kan affyres efter at et fly er passeret. Herved er der tale om et nedslidningsvåben og ikke et luftværnsvåben i traditionel forstand. 27)

Siden indførelsen af »Redeye« er der ikke tilgået nyt skytsmateriel, derimod har feltartilleriet fået elektronisk ildledelsesudstyr og nyt måle-, observations- og vejrtrøpsmateriel. Endelig foregår der for tiden en fornyelse af det selvkørende skytsmateriel, idet rørerne forlænges, således at pjecerne får forlænget skudvidden.

Det nye materiel er desværre kun tilgået felthærens brigader som følge af svigtende bevillinger. Resultatet er derfor, at vi i dag råder over 2 slags feltartilleri bestående af et mindre moderne,



155 mm selvkørende haubits
M.109 M.1964.

stående feltartilleri og et meget utidssvarende mobiliseringsartilleri, hvis materiel stort set er af samme type, som blev benyttet under 2. verdenskrig. Herved står vi på det nærmeste i samme situation, som vore forfædre gjorde ved indførelsen af riflet artilleri i begyndelsen af 1860'erne, hvor en del af feltartilleriet var udrustet med moderne riflet skyts, hvorimod resten af artilleriet bestod af forældede glatte forladepjecer med utilstrækkelig rækkevidde og præcision. Ligesom i dag var de økonomiske midler dengang små. Datidens artillerister skabte et nogenlunde tidsvarende artilleri ved at modernisere det eksisterende skytsmateriel, noget sådant er antagelig også muligt i vor tid, skønt den våbentechniske udvikling forløber endnu hurtigere nu om stunder. Moderniseringen af det selvkørende materiel er et skridt på vejen. En anden løsning er næppe økonomisk mulig; hertil er det danske samfunds politiske vilje og økonomiske formåen for svag.

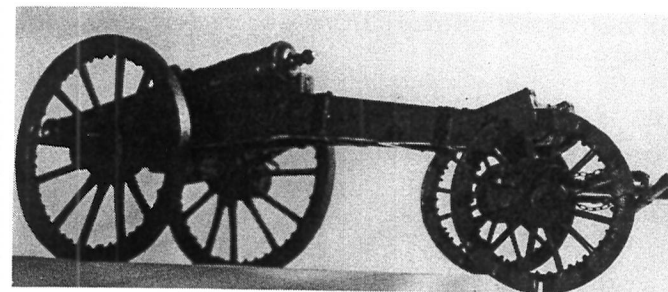
IV. Affutager og køretøjer

Artilleriet var i mange århundreder meget tungt og ubevægeligt. Med tiden blev man i stand til at benytte det i feltslag, men først i anden halvdel af 1700-tallet blev det virkelig let og mobilt. Som led i denne udvikling ændredes affutagen, d.v.s. det underlag, hvorpå skytset hviler. Afhængig af skytsets funktion skelnede man i forladeartilleriets tid mellem 3 typer affutager:

1. Felt- og belejringsaffutager for kanon og haubits bestod af et 4-hjulet køretøj, hvis bestanddele var lavetten og forstillingen. Lavetten er et skytsunderlag indrettet til kørsel og udgøres af et par vægge med tappelejer, forenede med rigler, og de hviler på en svær aksel med 2 beslåede hjul. Forstillingen er et køretøj, hvorpå lavettens svans blev fastgjort under transport.
2. Fæstnings- og kystaffutager var beregnet til at bringe skytset så højt op, at det kunne skyde over brystværnet. Denne affutage bestod af en rapert, der rekylerede på en slæde, som igen kunne bevæges i siden ved hjælp af en slædebrisk. Raperten alene kunne også benyttes ligesom ved søartilleriet, og i sin klassiske form var den sammensat af 2 trævægge, en front samt 2 aksler med 4 små træhjul.
3. Mortérblok og/eller mortérstol var underlag for morteren.

De mest markante ændringer ved affutagerne i 1600 og 1700 årene fandt sted med lavetterne. Jernaksler erstattede de tidligere svære egetræsaksler og prodsringen i svansen udvidedes. Herved fik prodsbolten større spillerum med heraf følgende større uafhængighed for lavettens og forestillingens indbyrdes bevægelser, hvilket forøgedes af, at alle 4 hjul blev gjort lige store. Ammunitionen anbragtes i kasser på forstillingen eller mellem lavetvæggene, således at man havde

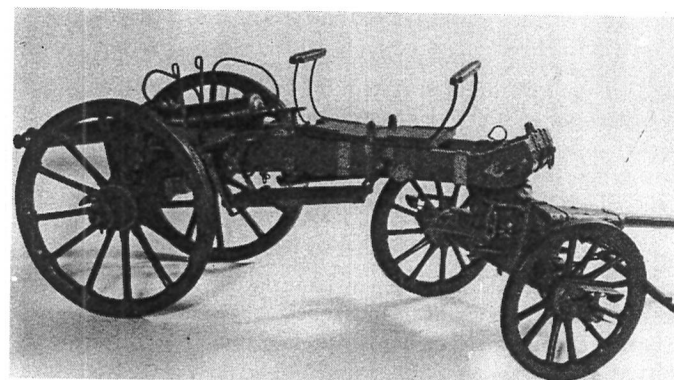
den ved hånden. Svansens bagende blev forneden afrundet og beslået med læder for at den let kunne glide hen over jorden, når der brugtes træklinier.



Model af 3 pd.s bronceanon
af system Carl af Hessen 1766
i lavet med forstilling. Tøjhus-
museet, artillerimodel nr. 115.

Endelig lettedes højderetningen af pjecerne ved at stilleskruen afløste stillekilen, og tilsammen øgede alle disse små ændringer i høj grad mobiliteten.

Endnu en væsentlig forbedring indførtes under Englænderkrigene, de såkaldte kørende batterier, som skulle afløse nogle af fodbatterierne. Nyskabelsen var et kompakt køretøj med plads til 2 konstabler mellem kanonrør og hjulene samt 2 på svansen. På ammunitionsvognen var anbragt 4 mand og de 2 sidste artillerister red på forløberhåndhestene. Tidligere havde alt mandskabet marcheret til fods ved siden af lavetten.

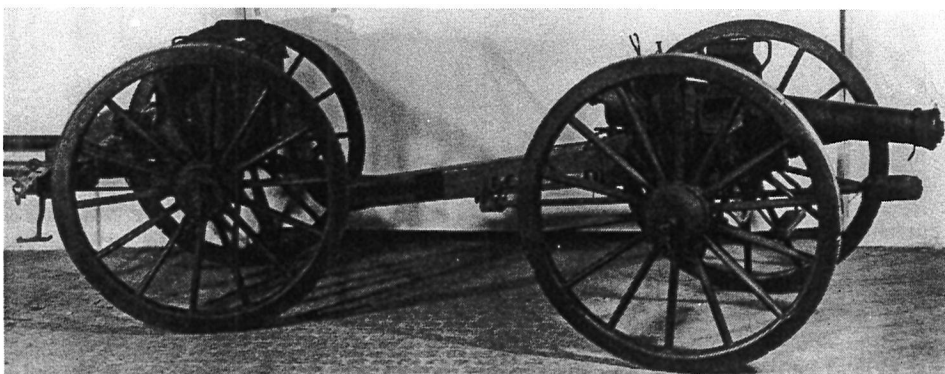


Model af 3 pd.s bronceanon
af system Carl af Hessen 1766
i lavet med forstilling til det
kørende artilleri med sæder på
begge sider af kanonen og på
svansen. Tøjhusmuseet, artil-
lerimodel nr. 102.

Med Fibigers skytssystem fra 1834 forenkledes affutagerne, og forskellige kanontyper med samme vægt kunne anbringes i samme lavet. Der var tale om en bloklavet i lighed med de erobrede engelske »Sehestedkanoner«, som var langt bedre end den hidtidige væglavet. Til et 6 pd.s feltbatteri af system 1834 hørte 245 heste, hvoraf 178 var trækheste til kanoner og vogne. Skytset og vognene var fordelt på følgende måde:

1. linie eller kanonlinen med 2 stk. 12 pd.s granatkanoner og 6 stk. 6 pd.s kuglekanoner i bloklavetter.
2. linie eller vognlinien med 2 og 6 ammunitionsvogne for henholdsvis granat- og kuglekanoner.
3. 4 og 5 linie eller batterireserven med 4 reserveammunitivogne, 1 reservelavet med forstilling samt 9 rekvisitvogne omfattende 1 batterivogn, sadelmagervogn, hjulmagervogn, smedevogn, brødvogn, og 4 åbne fouragevogne.

Der var ialt 30 køretøjer. Vægten af de forskellige 6-spændige køretøjer med opsiddet mandskab varierede fra 1550-2200 kg. Et lignende forhold gjaldt for de 12 pd.s batterier, dog således at disse batteriers tungere pjecer krævede 8 heste, mens forspændingen af vognene var 6 heste. Et imponerende syn har det været at se et sådant batteri på march med sin mere end 500 m. lange kolonne af ryttere, kanoner og vogne. 28)



6 pd.s kuglekanon af system 1834 i blokavet med forstilling. Denne feltkanon blev brugt i Treårskrigen 1848-50 og i krigen 1864. Tøjhusmuseet, museumsnr. A. 640.

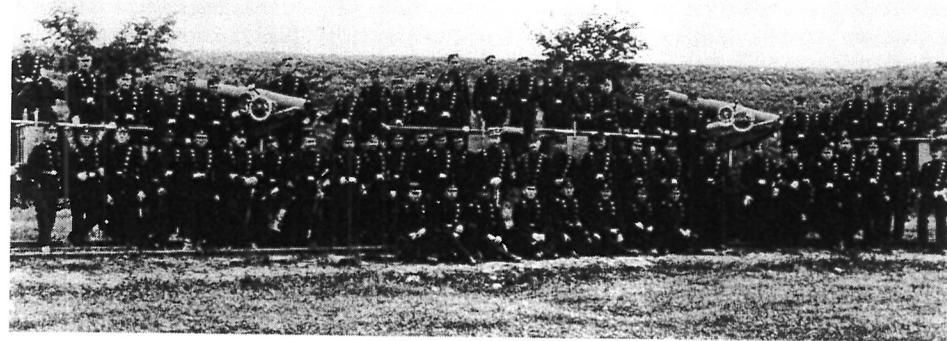
Indførelsen af riflet skyts betød ikke væsentlige forandringer med affutagerne. Det sidste affutagesystem af træ, system 1865, var en forbedring af system 1834 og er karakteristisk ved at lavetblokken er delt i 2 blokke, hvilket gav en stærkere konstruktion end Fibigers lavetblok i et stykke. Med det riflede bagladeskyts større skudvidder ved hjælp af større ladninger og tungere projektiler måtte lavetten gøres stærkere for at kunne tåle de forøgede påvirkninger. Lavetterne blev derfor fremstillet af jern eller stål. Lavetten til den 9 cm feltkanon M.1876 er et eksempel herpå. For at formindske rekylen ved affyringen forsynede man på et senere tidspunkt lavetsvansen med en spade, der anbragtes bevægelig under den, og som ved skudafgangen af en fjeder blev trykket ned i jorden. Da lavetten ved opfindelsen af den hydrauliske rekylbremse blev stillestående, blev den forsynet med et skjold for betjeningsmandskabet, som jo nu kunne beholde deres pladser ved skuddets affyring. Denne lavetype benyttedes til 75 mm h.S.K. M.1902 og uden skjold til 15 cm felthaubits M.1917.

Under 1. verdenskrig blev man for alvor opmærksom på de eksisterende lavetters ringe sideretningsfrihed og den enarmede svans erstattedes med splitsvansen ved det tunge artilleri. Eksempvis havde vort nye 15 cm og 10,5 cm feltartilleri af M.1929 og 30 splitsvans, massive gummihjul, men intet skjold. Herved blev svagheden med den begrænsede sideretningsfrihed afhjulpnet, idet den forøgedes til 20° til hver side.

Den nye skytstype, luftværns pjecen, var affuteret på forskellig vis. Det stationære skyts såsom 75 mm M.1914/16, den såkaldte »Lomholtkanon«, der oprindeligt var en kystartillerikanon, lå i en pivotaffutage og var forsynet med en elektromekanisk korrektør. Derimod var de mobile pjecer, som 75 mm luftværnskanon M.1932, monteret på en firearmet korsaffutage, der gav ubegrænset sideretningsfrihed.

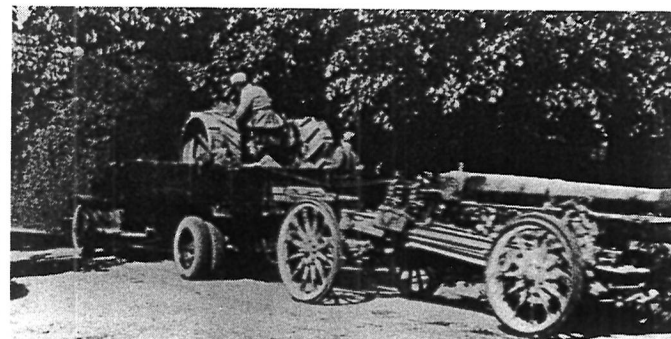
Fæstnings- og kystartilleriet gennemgik i det store og hele samme udvikling som feltartilleriet. En del af artilleriet til Københavns landbefæstning var affuteret i voldlavetter så store, at pjecerne dels kunne skyde over volden bag hvilken betjeningen fandt sted, dels kunne transporteres fra

magasin til skytsstanuplads. Til flankering af fæstningsgrave og til lignende nærkampopgaver anskaffede man hurtigskydende skyts, der var monteret i særlige kaponiereaffutager, og til beskydning af terrænet foran fæstningsvolden rådede man over mobile hestetrukne pansertårne samt et batteritog med 15 cm kanoner i jernbaneaffutage. Hertil kom egentlige pansertårne til både land- og søforterne. 29)



10. fæstningskompagni ved Batteritoget, der var armeret med 15 cm stålhaubits M.1891, ca. 1910. Forsvarets Arkivers billedsamling.

Årene op til 1. verdenskrig markerede indledningen til brugen af motortrukket artilleri. I Danmark fandt de første overvejelser herom sted allerede i 1902, men først i 1920'erne tog man for alvor fat, idet hærloven af 1922 bestemte, at de tunge artilleriafdelinger skulle motoriseres. Forskellige lastvogne og traktorer blev afprøvet ved en lang række motortrækforsøg, og i 1925 blev 7. artilleriafdeling som den første motoriserede afdeling, udstyret med Triangel-vogne, der var et halvbæltekøretøj. Den tiltagende motorisering vakte naturligvis ikke glæde overalt. For mange en gammel artillerist var det en sorgens dag, da hestene blev erstattet med de osende motor-køretøjer. Mange argumenter blev derfor brugt til fordel for bevarelsen af hesten. Spørgsmålet om økonomien blev selvsagt også drøftet, og faktisk viste det sig, at motortræk generelt var billigst. Det hestetrukne artilleris æra var nu for alvor ved at være forbi, for af hærrens 11 feltartilleriafdelinger var i slutningen af 30'erne kun de 4 hestetrukne, og luftværnsartilleriets mobile enheder var enten motortrukne eller motorbårne. 30)



Forsøg med motortræk. Triangel lastvogn med Fordson traktor på ladet trækker 10½ cm feltkanon M.1930. Forsvarets Arkivers billedsamling.

Lige efter krigen bestod artilleriets motorpark hovedsagelig af: sk materiel, hvorimod tilgangen frem til ca. 1960 næsten helt var domineret af amerikansk eller canadisk våbenhjælpsmateriel. Som trækraft for det lette feltartilleri brugtes 2,5 t. GMC lastvogn og til de tungere pjecer 4 t. Diamond og 6 t. White. I forbindelse med mekaniseringen af felthæren i 1960'erne anskaffedes selvkørende artilleri og pansrede mandskabsvogne til ildledelsescentraler og artilleri-observatører, ligesom motormateriellet i stort omfang blev udskiftet med indkøbte køretøjer af tysk fabrikat. Denne modernisering af motormateriellet har imidlertid kun fundet sted i de stående artilleriafdelinger, hvorimod mobiliseringsenhederne i vid udstrækning stadig må basere sig på ældre våbenhjælpsmateriel eller udskrevne civile køretøjer. 31)

Også i dag er et feltbatteri under march et drabeligt syn. Sammenlignet med det hestetrukne forladebatteris 30 køretøjer råder nutidens selvkørende batteri fra brigadeartilleriafdelingen over 25 hjul- og bæltekøretøjer. Her imponeres man ikke over strålende uniformer, blankpudsede våben, lyden af rullende vogne og hestens trampen, men af motorernes øredøvende larm, bælternes raslen og de mørke camouflagefarver, der er så karakteristisk for alt moderne krigsmateriel.

V. Materiellets bemaling

Artillerimateriellets bemaling er et spændende emne, som vi imidlertid kun kender meget lidt til. Vor viden stammer fra det bevarede genstandsmateriale og skriftlige udsagn om, hvorledes farverne var, eller burde være på et bestemt tidspunkt. Højere myndigheders ordre om indførelse af nye farver blev nemlig i mange tilfælde slet ikke bragt til udførelse, enten fordi ændringerne skete for hyppigt eller fordi der ikke var penge til opmaling af materiellet. Emnets uoverskuelighed er sikkert en væsentlig årsag til at ingen har gjort en indsats på dette område. Spørgsmålet er dog også, om det overhovedet er muligt at få overblik herover. Skriftlige oplysninger om bestemte farver er ikke tilstrækkelige, de skal kombineres med farveprøver og selv da kan det være svært at præcisere farver, for bevarede farver ændrer sig med tiden, ligesom grundmaterialerne slet ikke er de samme i dag som tidligere.

Meget tyder på, at artilleriets affutager og vogne frem til 1780'erne, ja endog indtil 1820'erne har været malet i de kongelige, oldenborgske farver, d.v.s. rødt til træ og gult til jernbeslag. Til enkelte materielgenstande har man benyttet den dyre zinner, der gav en lys farvenuance. Ellers benyttede man normalt den billige ferrioxyd, som var mørkere. Vi kender imidlertid også andre farvesammensætninger fra denne periode til noget af materiellet. F.eks. brugte man helt frem til begyndelsen af 1800-tallet til belejringsaffutager en mørkerød maling til træ og sort til beslag, eller noget materiel blev malet helt rødt. 32)

Fra omkring 1780 anvendte den danske og norske landetat farverne grå for træ og sort for beslag, men i hvilken udstrækning denne bemaling vandt udbredelse, vides ikke. En perlefarvet nuance til træ kender vi også fra samme tid, måske til norske køretøjer. Den grå farve bibeholdtes til 1817, hvorefter feltbatterierne og en del vogne blev malet i en mørkegrøn farve for træ og sejludug samt sort til beslag. Til voldskytsets affutager, hærens brød- og patronvogne brugtes dog stadig de oldenborgske farver. Hvorvidt de nye farver skulle gælde både for den danske og holstenske artilleribrigade er usikkert, i hvert fald gjaldt de i Holsten. Af regnskaberne over artillerimateriel fra Københavns arsenal i 1826 fremgår det tydeligt, at situationen nærmest var kaotisk, fordi alle de omtalte farver var repræsenteret på køretøjer og affutager. Med indførelsen af skytssystem 1834 blev der med tiden skabt ordnede forhold, idet man tog en ny farve i brug. Hærens normalfarve skulle for træværkets vedkommende være en meget mørkegrøn farve og for beslagene sort. Der var tale om en umbra - skygge nuance, som var mørk grågrøn nærmest sort. Denne farvekombination benyttedes formodentlig til alt materiellet i årene fremover, men med fremkomsten af jern- og stålaffutager i 1870'erne forsvinder det ensartede præg igen. Fra kystar-

tilleriet ved vi, at man malede alle forladekanoner og deres affutager sorte, endog når disse var af jern, hvorimod man malede bagladepjecer brune, d.v.s. at stålet bruneredes, mens bemalingen til affutager var stålgrå. Det øvrige artilleri brugte imidlertid fortsat den meget mørkegrønne farve, og først i begyndelsen af dette århundrede vinder en ny farve eller farvekombination indpas. 33) Ved materielbekendtgørelse af 8. oktober 1919 besluttede H.t.K., at alt transportabelt skyts og materiel med undtagelse af personbiler og hestevogne med kaleche skulle males med en gråbrun - vissengrøn farve. Den skulle danne grundfarve for en eventuel camouflering og den nye farve skulle påmales det eksisterende materiel, når der blev behov for opmaling. 34) I hvor lang tid denne bemaling blev brugt og om den også var i anvendelse før og under 1. verdenskrig har vi ingen sikre oplysninger om. Under alle omstændigheder kan vi konstatere, at khakifarven blev introduceret efter krigen og denne farve blev benyttet fremover, men i hvilket omfang er uvist. Formodentlig er det først fra 30'erne, at den for alvor blev brugt.

Efter 2. verdenskrig fortsatte man med denne bemaling samtidig med, at hæren modtog svensk og engelsk materiel. Nuancerne i den mørke khaki varierede meget, bl.a. fordi man både brugte matte og blanke farver. I slutningen af 1950'erne blev den velkendte olivengrønne farve, som vi kender i dag, taget i brug. Fremkomsten af materiel til infrarød belysning bevirkede, at der omkring 1970 blev fremstillet malingstyper, der kunne sløre overfor infrarød belysning. Endelig indførte man her i begyndelsen af 80'erne den nuværende mønsterbemaling, der er en kombination af olivengrøn og sort.

VI. Ammunition

Ammunition omfatter traditionelt projektil, drivladning samt tændmidler til antændelse af såvel ladning som projektils sprængladning.

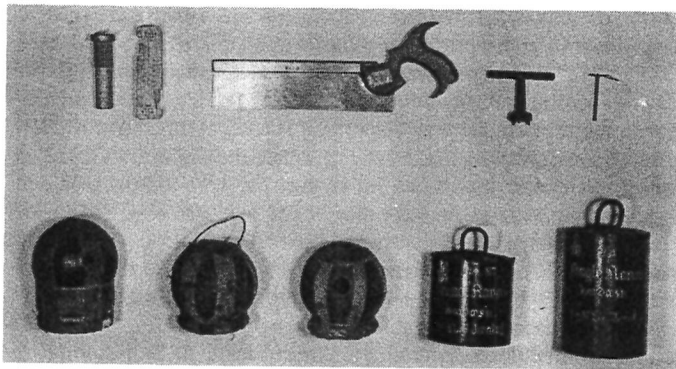
I artilleriets barndom benyttedes stenugler, der omkring 1500 blev fortrængt af den massive støbejernskugle lige anvendelig mod tætte infanterimasser som mod befæstningsanlæg. Senere blev kardæskanen taget i brug, d.v.s. en trækasse eller blikbøsning fyldt med jernstykker, bly- eller jernkugler beregnet til skydning mod levende mål på nært hold. Sprængprojektiler kendtes også. Granaten eller bomben var en hul støbejernskugle forsynet med et brandhul til brandrøret. I granaten placeredes en sortkrudtsladning, hvorimod brandgranaten, der havde flere brandhul, var fyldt med særlig brandsats.

Som drivladning benyttede man sortkrudt, hvis vægt i forhold til projektilet omkring 1700 udgjorde 1/2 af den massive kugles vægt. Med tiden formindskedes dette forhold således, at man til sidst anvendte ladninger med 1/4 af kuglens vægt. For at forøge skudkadancen begyndte man i 1700-tallet at komme krudtet i lærredspose, karduser, og for de mindre pjecers vedkommende tog man patroneret ammunition i brug, kaldet geschwindte skud.

Brandrøret, der antændte projektils sprængladning, var et cylindrisk udboret rør af træ fyldt med en sats. Ved den yderste ende fandtes et hoved med præparerede bomuldstråde, der fangede ilden i skudafgangen. Brandrøret blev sat eller skruet i brandhullet efter at være indstillet - tempereret - til at bringe granaten til sprængning på et bestemt tidspunkt i projektilbanen.

Til affyring af ladningen rådede man over forskellige former for antændelsesmidler, såsom lunte, vindlys, stoppiner og fængrør. Sidstnævnte benyttedes fra omkring 1700 for bedre at få drivladningen til at fænge. Der var først tale om sivfængrør, og senere friktions- og perkussionsrør. I forbindelse med brugen af fængrør indførtes kanonlås af næsten samme konstruktion som geværlåsen, hvorved affyringen blev nøjagtigere. Men til det sidste benyttedes lunte - i alt fald som reserve, når lås eller fængrør kikkede. 35)

Med fremkomsten af det riflede bagladeskyts begyndte man efterhånden at bruge de ammunitionstyper, som vi kender i dag. Rundkuglerne afløstes nu af spidsprojektiler med knaster af zink til indgribning i rifelgangene. Disse erstattedes af granater med dobbeltvæge i 1870'erne



12 pd.s ammunition til system 1834. Fra venstre til højre i øverste række: et brandrør, en temperstok, en brandrørssav, en brandrørsnøgle og et friktionsfængerrør. I nederste række: en kugle på spejl, en granat på tovkrans, en brandgranat på tovkrans, en granatkanonkardæsk og en kuglekanonkardæsk. Tøjhusmuseets billedarkiv.

og senere af ringgranater med henblik på at få splittet granaten i så mange stykker som muligt. Også granatens form ændredes, så den blev længere i forhold til kalibret. Støbejernsgranater og kardæsker veg med tiden pladsen for mere moderne konstruktioner, hvis tynde stålbøsninger kunne rumme et stort antal hårdt støbte blykugler, hvorved virkningen mod levende mål forøgedes. Og med opfindelsen af brisante sprængstoffer indførtes brisantgranaten med føringsbælte.

Også med krudtfabrikationen skete der forandringer som følge af forsøg med røgsvage krudtsorter. Indledningsvis var det skydebomuldskrudt, der kun vejede omkring $\frac{1}{3}$ af sortkrudtladningerne. I 1889 lykkedes det som bekendt den svenske ingeniør Nobel at fremstille det første nitroglycerinkrudt, som påvirkede pjecen langt mindre end sortkrudtet samtidig med, at projektilets begyndeshastighed næsten fordobledes. Ladninger af denne art benyttedes herhjemme ved brugen af granatkardæsker til den nye 75 mm h.S.K. M.1902.

I takt med denne udvikling afskaffedes de gamle træbrandrør til fordel for stålperkussionbrandrør, der bragte projektilet til sprængning ved anslag, eller tidsbrandrør, som kunne tempereres til nøjagtigt at sprænge på et bestemt tidspunkt i skudbanen. Senere kombineredes de 2 typer i tids/stødbrandrøret. 36)

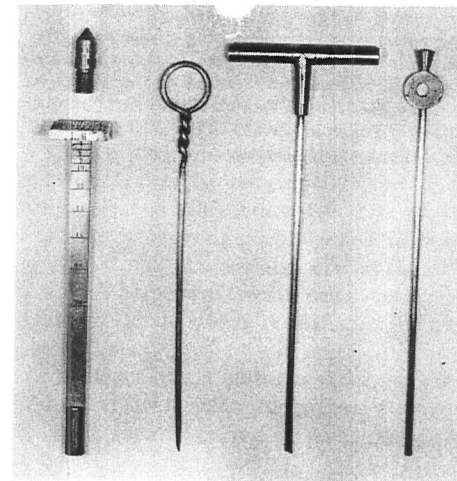
På baggrund af erfaringerne fra 1. Verdenskrig ændrede man granatens hidtidige korte og plumpe udseende til en slank aerodynamisk form, antallet af ladninger forøgedes og nye granatyper som lys-, røg- og gasgranater indgik nu i sortimentet af artilleriammunition. Det repertoire af ammunition der benyttedes under 2. Verdenskrig bruges fortsat, og først indenfor de seneste år er der udviklet ny ammunition, som med tiden vil tilgå 155 mm skytset. Det er typer som primært er til bekæmpelse af »hårde mål« som kampvogne, hvilke man ikke hidtil har været i stand til at ødelægge effektivt med artilleriild.

VII. Skytstilbehør

I dag omfatter skytstilbehøret 3 hovedgrupper af redskaber

- retningsmidler
- laderedskaber samt
- ammunitionsværktøj og tilbehør

Dette var også tilfældet i det glatløbende forladeartilleris tid. Naturligvis blev redskaberne udskiftet i takt med den tekniske udvikling særlig med hensyn til retningsmidler og ammunitionsværktøj, men i virkeligheden var skytstilbehøret ikke så forfærdelig meget anderledes end det vi kender til fra vore dages trukne pjecer. Et indtryk heraf får man ved at se på, hvad et feltbatteri af system 1834 rådede over af betjeningsstøj med tilbehør.



Rettemidler og fænghulsværktøj til en 6 pd.s kuglekanon. Fra venstre til højre: en falk (øverst) og en opsats, en rømmenål, et bor og et dørslag. Tøjhusmuseets billedarkiv.

8 opsatser af messing, 1 pr. kanon med gradsinddeling til kanonens højderetning og med et forskydeligt hoved med sigtekærv og streginddeling til sideretning. Opsatsen nedstikkes i et hul paa kanonens stødbund.

8 falke af messing, 1 pr. Kanon. Falken er en tilspidset cylindrisk messingtap, der anbragt paa overkanten af kanonens hoved tjener som sigtekorn.

2 libellekvadranter (rettemidler).

4 granatkanonsættere (2 pr. kanon til at sætte projektilet ind med)

12 kuglekanonsættere

4 falkenterser eller kradsere med spejskrue og vidsker beregnet til at »soignere« kanonen med 16 haandspig. 2 pr. kanon til at kaste svansen med ved sideretning.

8 kanonpropper 1 til hver kanonmunding.

8 bor (1 sæt pr. kanon, brugtes til at holde fænghullet aabent og rent.

8 dørslag

8 rømmenaale til gennem fænghullet at stikke hul på kardusen, før fængerrøret/anbringes.

16 fornaglingssøm til at slaa i fænghullet og derved gøre det ubrugeligt en tid, hvis man maatte lade kanonen falde i fjendens vold.

16 aftrækkere, en snor med en jernkrog til at sætte i friktionsfængerrørets river og derpaa trække denne gennem satsen i røret.

2 brandrørssave til afkortning af træbrandrørene, saa disse kunde bringe granaterne til at springe paa bestemte afstande.

2 brandrørsnøgler til at skrue brandrørene fast i granaten med.

22 kardustasker til at bringe den i en karduspose indpakkede krudtladning fra forstillingens ammunitionskasse hen til kanonen.

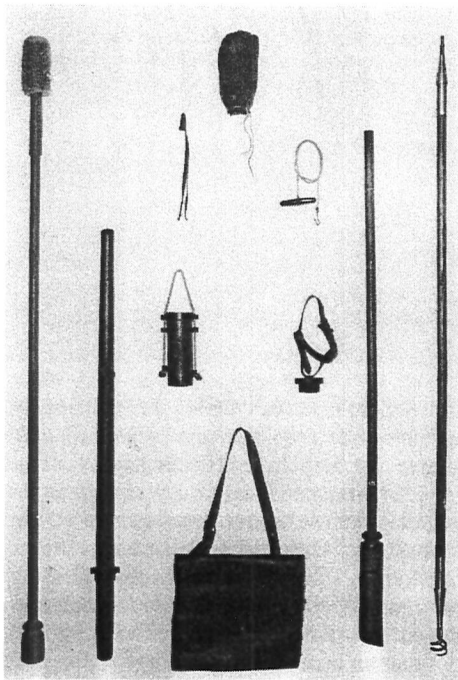
16 vidskeovertræk.

8 fingerhætter, brugtes af den menige, der skulde sætte en finger paa fænghullet, naar kanonløbet skulde vidskes rent for gnister og krudtslam

De fleste af disse smaating laa i kasserne paa lavetten. 37)

VIII. Skydning

Helt frem til begyndelsen af dette århundrede var måden hvorpå der blev skudt med skytset me-



Betjeningsstøj til en 6 pd. kuglekanon. Fra venstre til højre: en sætter med visker i øverste ende, et håndspig, en fingerhætte (øverst) og et krudtkogger (nederst), et visker-overtræk (øverst og en kardustaske (nederst), en aftrækker (øverst) og en kanonprop med rem (nederst), en ladeskuffe og en en falkenters med spejlskrue i øverste ende. Tøjhusmuseets billedarkiv.

get enkel, idet man benyttede direkte skydning. Årsagen hertil skal søges i manglende kendskab til de videnskabelige love for den ydre og indre ballistik samt materiellets ufuldkommenhed. Man rettede simpelthen ved at sigte over højeste punkt forrest og bagest på pjecen. Til indstilling i højden benyttedes allerede på et tidligt tidspunkt kvadranten, der blev opfundet omkring 1540. Kanonerne rettedes undertiden også ved hjælp af opsats, en inddelt lineal, som var forsynet med indhak langs den ene side eller med et forskydeligt visér. De første opsatser var af træ, senere blev de fremstillet af messing eller stål. F.eks. bestod sigtemidlerne til kanoner af system 1834 af en messing falk og opsats, der anvendtes ligesom forreste og bageste sigtemiddel på et gevær.

Med den voksende viden om ballistikken begyndte teori og praksis i begyndelsen af forrige århundrede at gå hånd i hånd. Fra at være en håndværksmæssig kunst byggede skydningen med artilleri nu på et videnskabeligt grundlag, og hermed blev de første skridt taget i retning af de former for skydning, som vi kender i dag.

Afhængig af elevationen benævntes den direkte skydning forskelligt. Når kærnelinien var vandret, d.v.s. ikke over $\frac{1}{2}^\circ$ kaldtes skuddet et kærneskud, strækkeskud når elevationen var mellem $\frac{1}{2}^\circ$ til 4° og for endnu højere elevationser gjaldt betegnelsen kasteskud. Når opsatsen var helt nedtrykt, sagde man, at pjecen var rettet i visér, og den tilsvarende afstand var visérskudsafstanden. Til skydning på de største afstande benyttedes rikochetskydning, der foregik på samme måde som man slår smut på vandet med en sten. 38)

Skudafstandene var stort set konstante i det glatløbende forladeartilleris epoke. At der imidlertid var stor forskel på den maximale og den effektive skudafstand dengang illustreres på glimrende vis ved nedenstående eksempel, der viser en skydning med 36 pd.s kuglekanon og 84 pd.s granatkanon af system 1834 mod et mål på størrelse med et linieskib. Antal træffere af affyrede skud er angivet i procent. 39)

	900 Alen (565 m)	1200 Alen (733 m)	1500 Alen (942 m)	1800 Alen (1130 m)	2000 Alen (1255 m)	2500 Alen (1569 m)	3000 Alen (1883 m)	4000 Alen (2510 m)
36 pd.s K.K.	100%	76%	55%	39%	30%	22%	14½%	½%
84 pd.s G.K.	90%	65%	41%	30%	22%	15%	7%	½%

Disse pjecer, som var datidens sværeste fladbaneskyts, blev dog i skudvidde overgået af det allerstørste krumbaneskyts. En 150 pd.s metalmortér af system 1771 var i stand til at kaste sit projektil ud på en afstand af 3900-4700 m. Til gengæld var træfsikkerheden overordentlig ringe. F.eks. var længde- og sideafvigelsen henholdsvis 310 og 365 m for den 84 pd.s mortér af system 1834 på største skudafstand, der var ca. 1950 m. 40)

Til bekæmpelse af levende mål på nært hold benyttedes som nævnt kardæskskud. Med denne ammunition var største skudafstand for feltskyts omkring 400 m og 600 m for fæstnings- og kystartilleri.

Fladbaneskytsets indtrængningsevne var stor for de sværeste kalibres vedkommende, men igen aftog virkningen meget jo større afstanden blev. Følgende tabel viser kuglernes indtrængning i en massiv egetræskive på forskellige afstande fra kanonen. Indtrængningen er angivet i tommer.

	Afstanden fra kanonens munding i alen/meter				
	200/126	600/377	1000/628	1400/878	1800/1130
30 pd.s støbejernskanon af flådens system 1817	53,5	37,5	27,1	20	15
18 pd.s støbejernskanon af flådens system 1804	36,6	24,7	17,3	12,4	8,9
12 pd.s støbejernskanon af flådens system 1804	25,1	16,6	11,3		

Til sammenligning kan oplyses sidens tykkelse på skibe af forskellige størrelse, angivet i tommer. 41)

	Midtskibs ved skanse- og baksportene	Midtskibs ved øverste batteris porte	Midtskibs ved underste batteris porte	I vandgangen
74 kanoners linieskib fra 1824	12	16¼	18	26½
46 kanoners fregat fra 1819	10½	14		18¼
12 kanoners brig fra 1832	11¼			13¼

Med indførelsen af det riflede skyts blev artilleriets rækkevidde, træfsikkerhed og virkning i målet forbedret. Forskellen i effektiviteten af riflede jern- og metalkanoner og glatløbende kuglekanoner af system 1834 fremgår tydeligt af følgende uddrag af skydetabeller fra krigen 1864. Tallene er omregnet fra alen og pund til meter og kilogram. 42)

	Glatte kuglekanoner		Riflede Jernkanoner		Metalkanoner
	6 pds.	12 pds.	4 pds.	12 pds.	12 pds.
Projektil	3,00 kg	6,00 kg	3,625 kg	13,50 kg	13,500 kg
Ladning	0,75 kg	1,50 kg	0,500 kg	1,50 kg	1,188 kg
Elevation	4°32'	6°13'	10°26'	17°11'	10°13'
Begyndelsehastighed	465 m	465 m	335 m	341 m	310 m
Max. skudvidde	1255 m	1612 m	2480 m	3620 m	2480 m
Sideafvigelse	7 m	10 m	3 m	5 m	3 m

Også projektilernes indtrængningsevne i målet var blevet bedre, f.eks. viste preussiske skydeforsøg på 600 m's afstand, at kugler fra 24 pd.s glatte pjecer trængte omkring 1,4 m ind i en opragende jordvold, hvorimod sprængprojektiler fra en 24 pd.s riflet bagladekanon trængte 4 m ind. På større afstande var sidstnævnte projektils virkning endnu større end rundkuglens, fordi det tabte mindre hastighed mod målet. Forsøgsskydninger herhjemme kort før krigen 1864 mod panserplader satte yderligere de riflede pjecers virkning i relief. Selv på nært hold formåede 60 og 84 pd.s glatløbende kanoner ikke - uanset om der blev benyttet støbejerns- eller stålkugler - at skyde igennem en skibsside med 11,25 cm panserplade. Både 40, 60 og 84 pd.s riflede kanoner var derimod i stand hertil med tilstrækkelig stor ladning og projektil.

Skudvidden og virkningen forøgedes yderligere med indførelsen af riflede bagladekanoner, hvilket bl.a. fremgår af følgende eksempler på største skudvidde: 43)

4 pd.s. riflet kanon M. 1863	3730 m.
12 pd.s. riflet kanon M. 1863	5960 m.
47 mm hurtigskydende stålskanon M. 1887	3770 m.
9 cm hurtigskydende kanon M. 1876	5800 m.
12 cm jernkanon M. 1885	7700 m.
15 cm lang jernkanon M. 1887	9000 m.
30,5 cm stålskanon M. 1893	15070 m.

Regler for indskydning blev efterhånden taget i brug. Sidst i 1870'erne begyndte man at anvende reglen om at målet skulle i gaffel, hvorefter man skulle foretage halvering af den opnåede gaffel med efterfølgende virkningsskydning. Skønt man tidligere i fæstningskrigen, f.eks. under den fransk-tyske krig 1870-71, havde benyttet indirekte skydning i visse tilfælde, var det først med pjecer af rørekyltypen, at denne skydemetode for alvor kunne tages i brug. Med den hydrauliske rekylbremse rekylerede kanonløbet nemlig indenfor systemet, mens lavetten blev stående, og som følge af kanonens stabilitet kunne man nu også foretage hurtigskydning som sigtet skydning. Pjecen kunne endvidere stå beskyttet i en skjult stilling bag en dækkende krete, og med en enkelt sigteanordning rettet mod f.eks. en skorsten samt pjecen stillet i siden og højden mod målet, var en fremskudt observatør, som benyttede telefon eller visuel forbindelse i stand til at lede ilden. Den nye skydemetode blev for første gang benyttet under Boerkrigen omkring århundredskiftet og kort efter under den russisk-japanske krig 1904-05. 44) Efter nogle forsøg anskaffedes herhjemme sigteanordninger til indirekteskydning. Til brug for feltartilleriet indførtes panoramakikkert M. 1912 og retteplade M. 1914, der også kunne bruges til fæstningsartilleriet. 45)

Endnu var man ikke i stand til at beskyde et mål uden forudgående varsel, d.v.s. skyde virkningsskydning uden indskydning. Man manglede oplysninger om de topografiske og meteorologiske forhold, da man hverken havde tilstrækkelig gode kort, måle- eller vejrtropudstyr. Men i slutningen af 1. verdenskrig var de krigsførende nået så langt, at det kunne lade sig gøre, skønt det var en langsommelig affære. En væsentlig hindring for en effektiv anvendelse af den indirekte skydning var de dårlige forbindelser mellem observatør og batteri. Også dette blev der rådet bod på ved at tage radioen i brug som kommunikationsmiddel. Især for flyobservatøren fik radioen stor betydning. 46)

Både før, under og efter 1. verdenskrig studerede man nøje udviklingen i udlandet, og en mængde nyt materiel, eksempelvis reliefkikkert, afstandsmåler og vinkelmåler, blev indført, således at skydeteknikken snart nåede et højt stade. De skydemetoder, som vi kender i dag, kan direkte føres tilbage til 1920'erne. Efter krigen forøgedes skudvidden ved det lette feltartilleri til 10 km ved anskaffelsen af nye granater, og med de nye pjecer - den 15 cm felthaubits og den 10,5 cm kanon - kunne feltartilleriet række henholdsvis 15 og 20 km. 47)

På det skydetekniske område er udviklingen foregået meget langsomt fra 1930'erne og til slut-

ningen af 70'erne. Først for nylig er man i udlandet ved hjælp af nyt materiel blevet i stand til hurtigt at foretage virkningsskydning uden indskydning. 48) I øjeblikket står vi herhjemme midt i denne udvikling, og når denne er tilendebragt vil vort feltartilleri tilfulde være et fleksibelt ildstøttevåben i troppførerens hånd.

IX. Skytsbetjening

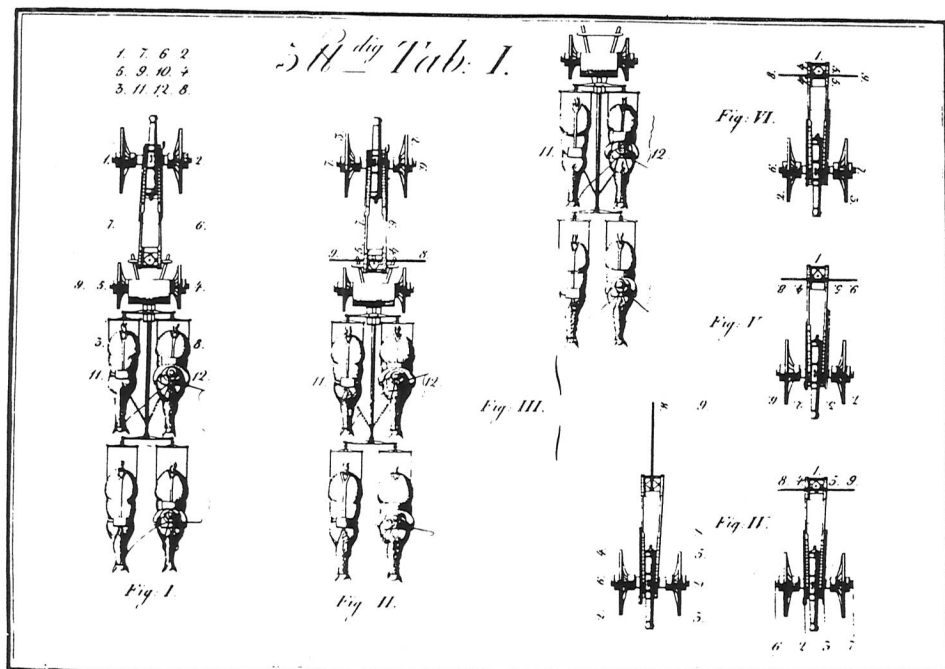
Hvorledes skytset bringes i stilling og betjenes på eksercermæssig vis har artillerister til alle tider indøvet, og behovet for at kunne dette på rygmarven var lige så nødvendigt tidligere som i dag.

Skytsmandskabets størrelse afhang naturligvis af pjecens kaliber og til hvilket formål den skulle bruges. Var der tale om feltartilleri var mandskabtallet større end ved kyst- og fæstningsartilleriet. Et indtryk af antallet og placeringen af mandskabet ved fæstningsskyts i slutningen af 1700'erne har vi fra eksercerreglementet for det kongelige artillerikorps fra 1778. Det fremgår heraf, at der til en 24 eller 18 pd.s fæstningskanon (batterikanon) krævedes 8 mand samt en kanonkommandør, mens man kunne nøjes med 6 menige til 12 og 6 pd.s kanoner og 4 mand til en mortér. 49) Skytsmandskabets størrelse til forskellige pjecetyper ved feltartilleriet var, jf. reglementet fra 1804, følgende:

	1 pd.s kanon	3 pd.s kanon	6 pd.s kanon	10 pd.s haubits	12 pd.s kanon	20 pd.s habits	36 pd.s haubits
Kørende art.	6	12	14	14	16	14	16
Ridende art.		12	14	14			

Lad os nu se på eksercitsen med en 3 pd.s kanon fra det kørende artilleri. Den 12 mands besætning var opstillet bag den påprodsede kanon, når man var klar til march, og under denne gik man på hver side af pjecen samt forstillingen og stanghestene. På kommandoen PROTTS AF! blev et håndspig sat gennem løfteringen ved svansen, mens andre arbejdede ved hjulene, jf. fig I og II på næste side. Når der blev kommanderet HOLDT! LAD! prodsedes pjecen af og kusken kørte 10 skridt tilbage med forstillingen og mandskabet stillede sig med front til kanonen, jf. fig. III. K 1 stillede sig til højre bag kanonen, K 2 foran højre hjul med sætter og visker, K 3 fattede kardustasken og tog plads på venstre side af kanonen, K 4 modtog luntestokken fra K 2, og stillede sig bag kanonen på højre side og sørgede hele tiden for at luntten brændte godt. K 5 tog plads på venstre side bag kanonen, K 6 og 7 stillede sig henholdsvis på højre og venstre side af pjecen lige ud for hjulakslen, K 8 fattede håndspigen, der blev stukket ind i bøjlerne på svansriglerne, K 9 hængte reservekardustasken over skulderen og tog plads ved siden af K 8. Endelig forblev K 10 ved ammunitionen og K 11 og K 12 ved forstillingen.

Ved kommandoen VISITER OG VISK! bragte K 1 kanonen i vaterpas, stak rømmenålen i fænghullet når der visiteredes og holdt højre tommelfinger på samme ved viskningen. K 2 bragte sætteren i bund af røret og K 1 kontrollerede dette ved rømmenålen, hvorefter han tog sætteren ud og drejede viskeren i bund. Efter denne kontrol af røret var man klar til at lade, hvilket skete på ordren LAD! K 3 tog en patron ud af tasken og når K 2 havde visket, blev den bragt ind i munden. Brugte han sin sidste patron råbte han KARDUS, hvorefter han erstattedes af K 9, mens han gik hen og fik fyldt sin taske og i øvrigt trådte i K 9's sted. K 2 viskede først løbet og stødte siden patronen i bund med sætteren. K 1 var ligesom i dag den vigtigste artillerist ved kanonen. Han sigtede mod målet, og ved hjælp af stillemekanismen rettede han i højden. Den grove sideretning foretog K 8, mens K 1 gav fin side ved med højre hånd at give tegn til K 8. I regnvejrr var det også K 1's opgave at lægge en blyplade (blypresenning) over fænghullet for at undgå fugt og dermed svigtende affyring. K 5 åbnede sin fængrørstaske (kartusche), tog 3 rør op og åbnede det



Eksercits med 3 pd.s feltkanon af fodartilleriet 1804. Exerceer Reglement for det Kongelige Artillerie Corps. Kiöbenhavn 1804. Tøjhusmuseets bibliotek.

ene med neglen. Så snart K 1 var færdig med retningen sattes det åbnede fængrør i fænghullet. Kanonen var nu klar til skud.

Der blev nu kommanderet FYR! K 4 slog asken af den brændende lunte af på hjulet, kontrollerede at ingen stod ved munden, hvorefter han førte luntestokken til fængrøret. Manglede man denne kunne antændelsen ske på samme måde med vindlys. Kanonkommandøren eller K 1 gik samtidig, når omstændighederne tillod det, til en af siderne for at iagttage skuddet, og K 6 og 7 bragte straks efter skuddet pjecen frem igen hjulpet af det øvrige mandskab.

Ved stillingsskifte selv på korte afstande benyttede man så vidt mulig bespændingen. Skulle det imidlertid foregå meget hurtigt prodsede man ikke på, men spændte avancertove til kanon og forestilling og kørte afsted. Blev der f.eks. pludselig givet ordre til at rykke 100 m frem i skudretningen fastgjordes den ene ende af et par avancertove til bøjler på akslen og den anden ende til prodsbolten. Når kanonen var spændt fortrådte mandskabet tilbage på 2 geledder og der blev kommanderet MARCH! MARCH!. Stillingskift ved hjælp af mandskabstræk kunne naturligvis også komme på tale. I denne situation benyttedes en håndspig ved svansen og prolonger (slæbetove). Skulle man rykke fremad trak K 2, 3, 6 og 7 i slæbetovene, mens K 4, 5, 8 og 9 løftede og trak ved håndspigen. Under retræte trak K 4, 5, 8 og 9 i håndspigen, mens de andre skubbede ved hjulene, jf. fig. IV og V. Til disse manøvrer benyttedes kommandoordene TAG TRÆK-REM! AVANCER! MARCH! MARCH!, HOLDT! RET EDER!, TRÆKREMME BORT! og RETIRER! 50)

I mange henseender var manipulation med de gamle forladekanoner således ikke væsentlig forskellig fra betjeningen af trukne pjecer i dette århundrede.

X. Taktik

I slutningen af 1600-årene var der endnu ikke tale om nogen egentlig artilleritaktik. Feltartilleriet med sine forholdsvis svære pjecer havde hverken faste bespændinger eller kuske, og da samtidig skytset og affutagerne var tunge, var mobiliteten ringe. Derimod var de lette regimentskanoner, der ledsagede fodfolket og blev betjent og delvis trukket af det, efter tidens forhold meget manøvredegytge og kunne følge infanteriet næsten overalt i terrænet.

Datidens almindelige taktik var den såkaldte lineartaktik, hvor soldaterne blev opstillet i tynde, udstrakte formationer for at det størst mulige antal skydevåben kunne virke mod fjenden. Artilleriet blev placeret på passende steder i slagordenen og skiftede sjældent stilling under kampen. Tabte man slaget, mistede man som regel også hele feltartilleriet, da bespændingen sjældent kunne drages frem i rette tid. Koncentration af artilleriet i større masse for at skabe tyngde i kampen kendtes ikke. 51)

Feltartilleriet udviklede sig imidlertid i 1700-årene til en af de mest afgørende faktorer på slagmarken og spillede særlig under revolutions- og napoleonskrigene en meget dominerende rolle. Taktikken var da også en ganske anden end før. Foruden de tidligere omtalte tekniske forbedringer af skytset var den baseret på en militær nytænkning, hvor begreber som tyngde, ild og bevægelse var centrale.

Herhjemme forsøgte man efter bedste evne at gøre skytset mere bevægeligt og i stand til at optræde selvstændigt med batteriet som taktisk enhed bestående af 6 kanoner og 2 haubitsere. Skønt man på materielområdet ikke nåede det ønskede niveau, levede mandskabet fuldt ud op til de krav, som den nye krigsførelse stillede. Årsagen hertil var det høje uddannelsesstade indenfor våbenarten samt erhvervelsen af en stor rutine i felttjenesten som følge af krigsårenes lange beredskabsperioder. 52)

Lærdommen fra Fr. VI's tid gik imidlertid i glemmebogen under de slesvigske krige. Betegnende for taktikken var, at ildåbning skete på alt for langt hold. Både under forsvar og angreb forfaldt man til at bekæmpe fjendens artilleri, i stedet for at understøtte egne kamptropper. Og af frygt for at miste pjecerne trak man dem ofte ud af stillingen meget tidligt. Medvirkende hertil var infanteriets forbedrede bevæbning med langtskydende rifler, hvorved geværliden til en vis grad neutraliserede artilleriets. Som regel optrådte artilleriet i mindre grupper på 2 til 4 kanoner, hvilket i vore krige måske var forståeligt på grund af terrænets gennemskårne karakter med mange levende hegn.

I hvor høj grad indførelsen af riflet bagladeskyts umiddelbart fik indflydelse på taktikken kan være vanskeligt at vurdere. Under alle omstændigheder kan vi konstatere, at det tyske artilleri brugte denne type skyts og en helt ny taktik under den fransk-tyske krig 1870-71, eller rettere man genopdagede tidligere tiders principper. Man indså, at den fulde virkning af artilleriets ild kun kunne opnås på afstande mellem 1200-1600 m, og skytset burde ikke sky infanteriets ild, hvis omstændighederne krævede det. En i tide iværksat massevirkning af artilleriet på afgørende afstande skulle forberede fodfolkets senere angreb.

Erfaringerne fra krigen lagde også herhjemme grunden til en ny taktik. Batterierne skulle ikke længere optræde enkeltvis eller opsplittet på slagmarken, men føres samlet, således at artilleriilden blev koncentreret mod samme mål. Artilleriafdelingen bestående af 3 batterier med hver 8 kanoner blev derfor indført ved en revision af hærloven i 1880.

Indførelsen af røgfrit krud omkring 1891 og hurtigskydende kanoner med rørrøkely samt forbedrede sigtemidler ved århundredskiftet skabte forudsætningerne for et brud med tidligere gængse anskuelser angående artilleriets taktiske anvendelse. Nu skulle artilleriet i almindelighed indtage skjulte stillinger, hvorfra ilden burde afgives som pludselige, korte og kraftige »bygger«, fortrinsvis mod sådanne mål, der hindrede infanteriets fremrykning. Nødvendigheden af et intimt samvirke mellem artilleriet og de øvrige våbenarter, særlig infanteriet, blev fremhævet.

De nye toner, som især kom fra Frankrig, blev også hørt herhjemme, og man fulgte nøje den kommende udvikling. 53)

Under 1. verdenskrig blev disse velkendte taktiske principper forbedret; motoriseringen af artilleriet og senere introduktion af selvkørende pjecer skabte nye muligheder for at yde ildstøtte, men grundlæggende er der i dag tale om de samme principper for artilleriets anvendelse, som så dagens lys i begyndelsen af århundredet.

XI. Noter.

- 1) Jane's Weapon Systems 1979-80. 1979, p. 362.
- 2) Se f.eks. C. C. Lundbye: Ledetraad i Artillerie og Vaabenlære. Kjøbenhavn 1839, p. 74.
- 3) Lundbye: op. cit. p. 74-81.
- 4) se f.eks. L.T.G. Fock: Skytskonstruktion. Kjøbenhavn 1889, p. 12 f.
- 5) Se herom i A.R. Hall: Ballistics in the Seventeenth Century Cambridge 1951 og H.J. Tallqvist: Översikt af Ballistikens Historia. Helsingfors 1931.
- 6) E. Eriksen: Frederiksværk. Fra kanoner til kedler 1756-1906-1956. 1956, p. 17 f og 77. - Tøjhusmuseets seddelregistratur.
- 7) Fock: op. cit. p. 136 ff.- C. Guldenchrone: Forelæsninger over Artilleri. Skytsconstruction. Kjøbenhavn 1876, p. 247 ff. - Birger Thomsen: Feltartilleriet i 1700-tallet II. Vaabenhistoriske Aarbøger XXIX. København 1983, p. 117 ff. - Tøjhusmuseets seddelregistratur.
- 8) Nieuwenhuis, C.J.N. og Eggers, O.F. baron v.: Artilleriets udvikling. København 1932, p. 69 ff - H.J. Rasmussen: Læreborg i Søartilleri. København 1941, p. 20 ff. - Om autofrettering, se Nieuwenhuis og Eggers tillæg p. 71-73.
- 9) Bidrag til Den store nordiske Krigs Historie. I. København 1899, p. 127 f. - E. Eriksen: Dansk artilleri i Den skånske Krig 1675-1679. Vaabenhistoriske Aarbøger XXIV. København 1978, p. 65 ff.
- 10) Eriksen: op. cit. p. 85 ff. - O. Blom: Ældre Danske Metal og Jern Stykker. Et forarbejde til artilleriets historie. Kjøbenhavn 1891, p. 73 ff.
- 11) Blom: op. cit. p. 142 - E. Eriksen: Dansk artilleri i Den store nordiske Krig 1700-1720. Vaabenhistoriske Aarbøger XXV. København 1979, p. 39 ff.
- 12) Thomsen: op. cit. p. 111 ff.
- 13) Blom. op. cit. p. 152 - E. Eriksen: Artilleri. Afsnit i Tøjhusmuseets bog om Treaarskrigen 1848-49-50. København 1948, p. 258-59.
- 14) Thomsen: op.cit. p. 116 ff. - J. Johansen: Frederik VI's Hær 1784-1814. København 1948, p. 250 ff. - E. Eriksen: Trofækanonerne fra Sehested, 1813. Danske Artilleri Tidsskrift 1957, nr. 6. - Blom: op.cit. p. 121 f.
- 15) E. Eriksen: Artilleri. Afsnit i Tøjhusmuseets bog om Treaarskrigen 1848-49-50. København 1948, p. 269 ff.
- 16) Eriksen: op.cit. p. 294-301 - F.H. Winther: Raketterne ved Københavns Belejring 1807 - En milepæl i raketens historie. Marinehistorisk Tidsskrift 1978, nr. 4.
- 17) E. Eriksen: Artilleri. Afsnit i Tøjhusmuseets bog om 1864. København 1964, p. 118 ff. - Oversigt over det Kongelige Artilleris Forsøg. I og III. Kjøbenhavn 1865 og 1869.
- 18) Nieuwenhuis og Eggers: op. cit. p. 88-89. - Midlertidig Veiledning ved brugen af Batterier, udrustede med feltkanon Model 1876. Kjøbenhavn 1878. - Oversigt over det Kongelige Artilleris Forsøg. VI og VIII. - Tøjhusmuseet. Artilleri- og Constructions Commissionens Correspondanceprotocol 1869-83, p. 297 ff.
- 19) Nieuwenhuis og Eggers: op. cit. p. 137-40 og 155-61. - Læreborg for Artilleriets Befalingsmandsskoler Kystartilleriet I. Kjøbenhavn 1911 - Læreborg for Artilleriets Befalings-

- mandsskoler. Fæstningsartilleriet. I. Kjøbenhavn 1912. - Forsvarets Arkiver. Artilleri-korpsets arkiv. Kommissionen af 1881 om anskaffelse af skyts til en evt. befæstning af København mod landsiden. K-pakker, pakke 95.
- 20) Nieuwenhuis og Eggers: op. cit. p. 114-17. - Rapport af 25/8 1903 fra feltskyts-kommissionen af 1/8 1901. København 1903.
 - 21) Nieuwenhuis og Eggers: op.cit. tillæg p. 21-22. - C.H. Rye: Hærens tekniske Korps I. NOV 1909 - I. NOV 1934. Dansk Artilleri Tidsskrift 1934, nr. 5, p. 155-60 og 196-200. - Forsvarets arkiver. Hærens tekniske Korps. Konstruktionsafdelingen 1914-30, pakke 1-2, se især Indg. Skr. 1914-19, pakke 2 skrivelse af 11/12 1914 fra overkommandoen til Hærens tekniske Korps.
 - 22) C.H. Rye: op.cit. p. 164-67 og 201-07. - C.H. Rye: Vort nye tunge feltskyts. Dansk Artilleri Tidsskrift 1926, nr. 1, p. 1 ff. - U.S.A.: Hærens nye, tunge felthaubits og Hærens nye, tunge feltkanon. Dansk Artilleri Tidsskrift. 1930, nr. 3, p. 106 ff. og 1931, nr. 1, p. 30 ff. - Nieuwenhuis og Eggers: op.cit. p. tillæg 44-47 - Forsvarets arkiver. Hærens tekniske Korps. Konstruktionsafdelingen 1923-40, pakke 3-7.
 - 23) Nieuwenhuis og Eggers: op.cit. p. 32-33 - C.H. Rye: Hærens tekniske Korps I. Nov. 1909 - I. Nov. 1934. Dansk Artilleri Tidsskrift 1934, nr. 5 p. 202-04.
 - 24) Nieuwenhuis og Eggers: op.cit. tillæg 59-67. - E. Tiemroth: Oversigt over hærens moderne luftværnsmateriel. Dansk Artilleri Tidsskrift 1936, p. 5, ff. - A.E. Vognsgaard: Organisation af 20 mm enheder ved felthæren. Militært Tidsskrift 1941, p. 165-78. - Hærens tekniske Korps. Materielbekendtgørelse nr. 32 af 22/12 1938, nr. 41 af 28/2 1940 og nr. 59 af 7/4 1943.
 - 25) N. Bjerre: Kortfattet oversigt over 1. Feltartilleriregiments Historie fra 1917 til 1942. Dansk Artilleri Tidsskrift 1942, p. 57. - Forsvarets arkiver. Hærens tekniske Korps. Konstruktionsafdelingen. Indk. Skr. skyts, tempérapparat 1930-43, pakke 11.
 - 26) K.P.J. Dehn-Jensen: Engelske våben i den danske hær 1946. Militært Tidsskrift 1947, nr. 2, p. 15-18. - I.V. Vorsting: Svenske våben i den danske hær. Militært Tidsskrift 1946, p. 578-80. - Udkast til beskrivelse af 88 mm L/56 luftværnskanon m. 36 T. 1950.
 - 27) F.E.M. Dall: Uddannelsen af artilleriets underofficerer og værnepligtige befalingsmænd samt grundrifs af artilleriets historiske udvikling. Ringsted 1968, p. 79-81. - E.C.V. Tiemroth: Det amerikanske Luftværnsartilleri. Dansk Artilleri Tidsskrift 1947, p. 1-14. - J.C.I. Mogensen: Redeye. Dansk Artilleri Tidsskrift. 1972, nr. 4, p. 87-89.
 - 28) E. Eriksen: Artilleri. Afsnit i Tøjhusmuseets bog om Treaarskrigen 1848-49-50. København 1948, p. 279-85. - Nieuwenhuis og Eggers: op.cit. p. 20-21, 31-32 og 52-53
 - 29) Nieuwenhuis og Eggers: op.cit. p. 52-53, 139-40, 155-58, tillæg 24 ff. og 59-67. - H. Jungstedt: Krigsvæsenets tekniske udvikling i det nittende aarhundrede. København 1925, p. 80-89.
 - 30) Dall: op.cit. p. 76-78. - Bjerre: op.cit. p. 35 ff. - C.H. Rye: Vort nye tunge feltskyts. Dansk Artilleri Tidsskrift 1926, nr. 1, p. 2-33. - Frank Pedersen: Automobilen i Hæren 1908-1983. 1983, p. 66 ff.
 - 31) Pedersen: op.cit. p. 129 ff.
 - 32) Tøjhusmuseets seddelregistratur over artilleriemner. En tak rettes i øvrigt til konservator-assistent Aage Wulff for oplysninger om brugen af farver i ældre tider. Ligeledes rettes en tak til konservator K. Fleron Petersen for oplysninger om materiellets bemaling efter 1. verdenskrig.
 - 33) Tøjhusmuseets seddelregistratur over artilleriemner. - Forsvarets arkiver. Inventarium over Københavns Arsenal/Tøjhuset 1826, pakke 241-43.
 - 34) Tøjhusmuseets seddelregistratur over artilleriemner. - Hærens tekniske Korps. Materiel-

- bekendtgørelse A. nr. 51 af 8/10 1919.
- 35) Nieuwenhuis og Eggers: op.cit. p. 10-11, 21-22, 32-33 og 53-54. - Eriksen: op.cit. 285-90. - V. Nielsen: Fængerør: Særtryk af Dansk Artilleri Tidsskrift 1940, p. 197-207.
- 36) Jungstedt: op.cit. p. 81-83. - K.N. Frydenlund: Beskrivelse af artilleriets ammunition. Kjøbenhavn 1916, p. 1 ff.
- 37) Eriksen: op.cit. p. 265-69.
- 38) Lundby: op.cit. p. 125 ff.
- 39) Eriksen: op.cit. p. 276.
- 40) O.L. Frantzen: Sømorterer. Vaabenhistoriske Aarbøger XXVI. København 1980, p. 100.
- 41) O.W. Michelsen: Lærebog i Søartilleriet. København 1836. Tabel 32 og 34 i uddrag.
- 42) E. Eriksen: Tøjhusmuseets bog om 1864. København 1964, p. 128.
- 43) Oversigt over det kongelige Artilleris Forsøg. II. Kjøbenhavn 1866, p. 47-57 og IV. Kjøbenhavn 1872, p. 1 ff. - O. Blom: Kaste- og skydetabeller for Fæstningsartilleriets Skyts. Kjøbenhavn 1894, p. 24 ff. - O. Blom: Skyde- og kastetabeller for Kystartilleriets Skyts. Kjøbenhavn 1896, p. 46 ff.
- 44) S. Bidwell and D. Graham: Fire-Power. British Army Weapons and Theories of War 1904-1945. London 1982, p. 7 ff.
- 45) Hærens tekniske Korps. Materielbekendtgørelse A. nr. 4 af 16/1 1912 og A. nr. 14 af 13/11 1914.
- 46) Bidwell and Graham: op.cit. p. 61 ff. - S. Bidwell: Gunners at War. London 1970, p. 15 ff.
- 47) C.J. Harhoff: Foredrag angaaende dansk Artilleris taktiske Optræden særlig dets Samarbejde med Fodfolket. Artilleriskydeskolen. København 1929, p. 9 ff. - Hærens tekniske Korps. Materielbekendtgørelser A. nr. 21 af 15/3 1916, A. nr. 23 af 25/8 1916 og A. nr. 32 af 7/5 1917.
- 48) C.A.L. Graham: The Story of the Royal Regiment of Artillery. Woolwich 1983, p. 112.
- 49) Exerceerreglement for det kongelige Artillerie Corps. København 1778, p. 10 ff.
- 50) Exerceer Reglement for det kongelige Artillerie Corps. København 1804, p. 19 ff.
- 51) Bidrag til Den store nordiske Krigs Historie. I. København 1899, p. 129-34. - T. Jakobsson: Artilleriet under Karl XII:s-Tiden. Stockholm 1943, p. 381 ff.
- 52) Thomsen: op.cit. I, p. 93 og II, p. 147-48. - Johansen: op.cit. p. 258-60.
- 53) Jungstedt: op.cit. p. 141-48. - Harhoff: op.cit. p. 13 ff. - O.L. Frantzen: Oprettelsen af artilleriafdelingen. Dansk Artilleri Tidsskrift 1980, nr. 5, p. 106.

XII. Materiale

Litteratur

- Bidrag til Den store nordiske Krigs historie. (udg. af generalstaben) I. København 1899.
- Bidwell, S. and Graham, D.: British Army Weapons and Theories of War 1904-1945. London 1982.
- Bidwell, S.: Gunners at War. A Tactical Study of the Royal Artillery in the Twentieth Century. London 1970.
- Bjerre, N.: Kortfattet oversigt over 1. Feltartilleriregiments historie fra 1917 til 1942. Særtryk af Dansk Artilleri Tidsskrift 1942.
- Blom, O.: Ældre Danske Metal og Jern Stykker. Et forarbejde til artilleriets historie. Kjøbenhavn 1891.
- Dall, F.E.M.: Uddannelsen af artilleriets underofficerer og værnepligtige befalingsmænd samt grundris af artilleriets historiske udvikling. Ringsted 1968.

- Dehn-Jensen, K.P.J.: Engelske våben i den danske hær 1946. Militært Tidsskrift 1947 nr. 2.
- Eriksen, E.: Artilleri. Afsnit i Tøjhusmuseets bog om Trearskrigen 1848-49-50. København 1948.
- Eriksen, E.: Trofækanonerne fra Sehested, 1813. Dansk Artilleri Tidsskrift 1957 nr. 5.
- Eriksen, E.: Artilleri. Afsnit i Tøjhusmuseets bog om 1864. København 1964.
- Eriksen, E.: Frederiksværk. Fra kanoner til kedler 1756-1906-1956. 1956.
- Eriksen, E.: Kanonhallen. Tøjhusmuseets Vejledninger. København 1970.
- Eriksen, E.: Dansk artilleri i Den skånske Krig 1675-1679. Vaabenhistoriske Aarbøger XXIV. København 1978.
- Eriksen, E.: Dansk Artilleri i Den store nordiske Krig 1700-1720. Vaabenhistoriske Aarbøger XXV. København 1979.
- Eriksen, E.: Dansk-norske amusetter og deres lavetter 1765-1830. Vaabenhistoriske Aarbøger XXVII. København 1981.
- Frantzen, O.: 100-årsdagen for oprettelsen af 1., 2., 3., og 4. Artilleriafdeling. Dansk Artilleri Tidsskrift 1980, nr. 5 side 105-07.
- Frantzen, O.L.: Sømorterer. Vaabenhistoriske Aarbøger XXVI. København 1980.
- Graham, C.A.L.: The Story of the Royal Regiment of Artillery. Woolwich 1983.
- Hall, A.R.: Ballistics in the Seventeenth Century. Cambridge 1951.
- Hoff, A.: Ridende og kørende artilleri. Dansk Artilleri Tidsskrift. 1970, nr. 5 s. 185-94.
- Hoff, A.: Det ridende artilleri i Danmark. Dansk Artilleri Tidsskrift 1970, nr. 6 s. 222-27.
- Jacobs, O.C.A.: 1. Feltartilleriregiment. København 1917.
- Jacobsson, TH.: Artilleriet under Karl XII:s-Tiden. Stockholm 1943
- Jane's Weapon Systems 1979-80. 1979.
- Johansen, J.: Frederik VI's Hær 1784-1814. København 1948.
- Jungstedt, H.: Krigsvæsenets tekniske udvikling i det nittende århundrede. København 1925.
- Luftværnsartilleriforeningen: Træk af luftværnsartilleriets historie. Projektøren 1982, nr. 10.
- Mogensen, J. C. I.: Redeye. Dansk Artilleri Tidsskrift 1972, nr. 4.
- Nielsen, V.: Fængerør. Særtryk af Dansk Artilleri Tidsskrift 1940.
- Pedersen, F.: Automobilene i hæren 1908-1983. 1983.
- Rye, C.H.: Hærens tekniske Korps 1909-1934. Dansk Artilleri Tidsskrift 1934, nr. 5, p. 149-210.
- Rye, C.H.: Vort nye tunge feltskyts. Dansk Artilleri Tidsskrift. 1926, nr. 1, p. 1-32.
- Tallqvist, H.J.: Översigt af Ballistikens Historia. Svenska Tekniska Vetenskapsakademien i Finland. Acta Band IX. Helsingfors 1931.
- Tiemroth, E.: Oversigt over Hærens moderne luftværnsmateriel. Dansk Artilleri Tidsskrift 1936, nr. 1.
- Tiemroth, E.C.V.: Det amerikanske luftværnsartilleri. Dansk Artilleri Tidsskrift 1947, nr. 1.
- Thomsen, B.: Feltartilleriet i 1700-tallet. I-II. Vaabenhistoriske Aarbøger XXVIII og XXIX, København 1982 og 83, p. 93-121 og 111-154.

- U.S.A.: Hærens nye, tunge felthaubits. Dansk Artilleri Tidsskrift 1930, nr. 3.
- U.S.A.: Hærens nye, tunge feltkanon. Dansk Artilleri Tidsskrift. 1931, nr. 1.
- Vorsting, I.V.: Svenske våben i den danske hær. Militært Tidsskrift. 1946, p. 565-81.
- Winther, F.H.: Raketterne ved Københavns Belejring 1807 - En milepæl i raketens historie. Marinehistorisk Tidsskrift 1978, nr. 4.

Trykt materiale, lærebøger og reglementer.

- Artilleribekendtgørelser nr. 1-58. København 1891-1908.
- Blom, O.: Kaste- og skydetabeller for Fæstningsartilleriets Skyts. København 1894.
- Blom, O.: Skyde- og kastetabeller for Kystartilleriets Skyts. København 1896.
- Brandt, P.: Artilleri og Vaabenlære. København 1886.
- Exerceerreglement for det kongelige Artillerie Corps. København 1778.
- Exerceer Reglement for det kongelige Artillerie Corps. København 1804.
- Fock, L.T.G.: Skytskonstruktion. København 1888-89.
- Frydenlund, K.N.: Beskrivelse af artilleriets ammunition. København 1916.
- Glahn, P.E.: Veiledning i læren om Artilleriets brug. København 1853.
- Guldencrone, C. baron: Forelæsninger over Artilleri. I. Ammunitionskonstruktion. København 1874. II. Skytskonstruktion. København 1876.
- Harhoff, C.J.: Foredrag angaaende dansk Artilleris taktiske optræden særlig dets Samarbejde med Fodfolket. Artilleriskydeskolen. København 1929.
- Hærens tekniske Korps. Materielbekendtgørelser 1910-43.
- Haandborg for det danske Artilleri. 1881-93. I-II. København 1881-93.
- Lundby, C.C.: Ledetraad i Artillerie og Vaabenlære. København 1839.
- Lærebog for Artilleriets Befalingsmandsskoler. Kystartilleriet I. København 1911.
- Lærebog for Artilleriets Befalingsmandsskoler. Feltartilleriet. I. København 1912.
- Lærebog for Artilleriets Befalingsmandsskoler. Fæstningsartilleriet. I. København 1916.
- Michelsen, O.W.: Lærebog i Søartilleriet. København 1836.
- Midlertidig Veiledning ved brugen af Batterier, udrustede med feltkanon Model 1876. København 1878.
- Nieuwenhuis, C.J.N. og Eggers, O.F. baron v.: Artilleriets Udvikling. København 1932.
- Oversigt over det Kongelige Artilleriets Forsøg 1865-98. I-XVI. København 1865-98.
- Rapport af 25/8 1903 fra feltskytskommissionen af 1/3 1901. København 1903.
- Rasmussen, H.J.: Lærebog i Søartilleri. København 1941.
- Tabeller til Skydning og Kastning. København 1856.
- Udkast til beskrivelse af 88 mm L/56 Luftværnskanon m. 36 T. 1950.

Utrykt materiale

Rigsarkivet,
Forsvarets arkiver

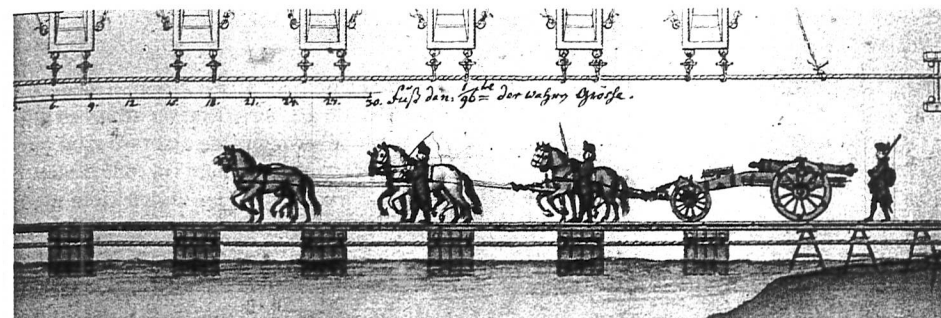
Artillerikorpsets arkiv. Kommissionen af 1881 om anskaffelse af skyts til en evt. befæstning af København mod landsiden. K-pakker, pakke 95.

Hærens tekniske Korps. Konstruktionsafdelingen 1914-43, pakke 1-11.

Inventarium over Københavns Arsenal/Tøjhuset 1826, pakke 241-43.

Tøjhusmuseet

Artilleri- og Constructions Commissionens Correspondance-protocol 1869-83.
Seddelregistratur over artilleriemner.



Bespændt kanon af Carl af Hessen's system 1766. Efter tegning i forsvarets arkiver. General Huth's privatarkiv.



»En Artillerikjøreskole« (3' Art. Afdl.'s Trainkonstabelskole 1886) Motivet er fra Artilleriets daværende øvelsesplads ved »den gamle sømfabrik« inden for den såkaldte Wallensteins Skanse i Aarhus. Fotografi efter maleri af Rasmus Christiansen.

Dansk Artilleri Tidsskrift
4. hefte, august 1984