

FINS PÅNG

FONDERIE DE CANONS

DE

FINSPONG

(S U È D E).

Ur KB:s samlingar

Digitaliserad år 2013



National Library  
of Sweden

STOCKHOLM.

P. A. NORSTEDT & FILS.

1867.



FINS PÅNG

FONDERIE DE CANONS

DE

FINS PONG

(S U È D E).

---

STOCKHOLM.

P. A. NORSTEDT & FILS.

1867.



# THE HISTORY OF THE

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the

of the



La Suède a été l'un des premiers pays qui se soient livrés à la fabrication des canons en fonte de fer. En 1568 déjà, la marine militaire suédoise était en grande partie armée de pièces de ce genre. La fonte à canon suédoise fut de bonne heure renommée pour ses qualités toutes spéciales, et pendant le 17:ème et le 18:ème siècle, la plupart des Etats de l'Europe achetaient leurs canons en Suède, où les minerais de certaines régions possédaient par excellence les qualités nécessaires pour fournir une fonte suffisamment solide. L'exportation considérable de pièces d'artillerie qui eut lieu de la Suède pendant l'époque mentionnée ci-dessus, provoqua la création d'une grande quantité de fonderies de canons. Malheureusement l'on s'y servit souvent de minerais peu convenables; plusieurs des canons fabriqués dans notre pays éclatèrent, et la réputation dont la fonte à canon suédoise jouissait à juste titre dans le principe, commença à diminuer. On sentit alors la nécessité d'apporter une plus grande attention à la fabrication, et l'on constata que certaines mines seulement fournissaient un minéral entièrement convenable pour la fabrication des canons.

Cela provoqua la diminution des fonderies de canons, et la fonte à canon suédoise regagna bientôt la réputation qu'une fabrication négligée lui avait fait perdre.

Dans le cours de ce siècle, qui a été d'une si grande importance pour l'industrie du fer, on ne s'est plus contenté dans la fabrication des canons, de croire que tout l'art de fabriquer de bonnes pièces d'artillerie, se réduisait au choix du minéral ou des matières premières; on chercha avec une constante persévérance à produire, par des procédés perfectionnés, des canons primant en force et en durée les canons en fer de fonte de tous les autres pays.

Cela nous entraînerait trop loin de mentionner ici le grand nombre d'expériences de tir constatant la résistance, la force et la durée des canons lisses ordinaires faits de fonte suédoise; car ce n'est que depuis que l'artillerie a commencé à se servir de grands calibres, de charges élevées et de canons rayés, que les exigences sur la force de la fonte à canon ont augmenté d'une manière notable, à mesure, surtout que l'on s'est mis à employer dans plusieurs pays une poudre d'un effet singulièrement violent sur les canons.

Afin de montrer par quelques exemples jusqu'à quel point la fonte suédoise peut être considérée comme remplissant les exigences actuelles pour l'artillerie rayée, nous donnons à la fin de cette brochure quelques tableaux d'expériences de tir faites avec les canons fabriqués à Finspong.

### Fonderie de canons de Finspong.

Finspong, fonderie de canons privilégiée par l'Etat depuis l'an 1620, n'emploie pour sa fabrication de la fonte à canon, que des minerais en roche et du charbon de bois.

Le minerai se compose principalement d'oxidule de fer d'une texture grossièrement cristalline, disséminé dans un quartz pur et transparent. Les minéraux qui l'accompagnent, sont principalement la pyrite de fer, le manganèse, le pyroxène, le hornblende etc. Le minerai employé à la fabrication des canons de Finspong, provient en majeure partie (80 % de la quantité nécessaire), de la mine de Förola. De toutes les mines exploitées en Suède pour la fabrication de la fonte à canon, cette mine a depuis l'an 1580 environ, été considérée comme fournissant le minerai le plus propre à ce but.

Quant au charbon, on emploie presque exclusivement celui de pin.

Les canons de grandes dimensions se coulent à noyau, refroidi à son intérieur par l'action d'un courant d'air humide.

La cassure de la fonte à canon se distingue par une texture fleuronnée ou réticulée de fonte blanche et grise; cette dernière se présente sous la forme de petits grains ronds disséminés dans la fonte blanche; à mesure que la fonte est plus dure, les parties blanches augmentent en grandeur et en nombre.

---

La fabrication des canons renferme les opérations principales suivantes :

*Le Moulage.* Le modèle de canon fabriqué préalablement, ayant été enduit de suif, on le recouvre d'une couche de terre de moulage consistant d'argile bien travaillée, mêlée d'une petite quantité de poil de bêtes à cornes. L'on pose sur cette couche de longues barres de fer longitudinales maintenues par des bandes de fer transversales. La couche d'argile ayant été séchée dans un séchoir approprié à ce but, on ajoute une nouvelle couche de terre de moulage qui recouvre entièrement les barres et les bandes de fer. Le moule a maintenant une épaisseur de 3 à 4 pouces, et dès qu'il est parfaitement sec, on retire le modèle.

Le moule est ensuite transporté à l'usine, où on le dépose dans une grande fosse, située près du fourneau, et dont le fond et les parois sont revêtus de fortes plaques en fonte. La fosse est placée si près du trou de coulée, que la fonte liquide peut y passer directement dans une rigole préparée dans le sol de l'usine. Le moule est posé verticalement dans la fosse, et l'on veille à ce que l'axe des tourillons fasse angle droit avec la direction dans laquelle la fonte s'écoule. L'espace entre les parois de la fosse et le moule, est rempli de sable bien foulé.

Si le canon se coule à noyau, celui-ci est introduit dans la forme après qu'elle a été placée dans la fosse. Le noyau consiste en un tube de fer forgé, enveloppé d'une corde de chanvre recouverte de terre de moulage; le diamètre extérieur du

noyau est légèrement inférieur au diamètre de l'âme du canon. Le noyau est fixé à un support ou trépied placé au-dessus du moule et construit spécialement à cet effet. Le noyau est assujetti dans le moule au moyen de vis à caler, de manière à recevoir une position centrale. Afin de pouvoir après la coulée refroidir le noyau par l'intérieur, il reçoit à une distance de quelques pouces du fond, un autre tube plus petit, au moyen duquel est introduit un courant d'air froid saturé d'humidité.

*Le coulage.* En Suède, on emploie ordinairement la fonte immédiatement au sortir du haut-fourneau (*coulage en première fusion*). La cuve du fourneau est revêtue en briques réfractaires, et séparée par un intervalle rempli de sable de la paroi extérieure, qui est de granite. Le creuset présente ordinairement la forme d'un carré long ou d'un ovale, et se construit désormais en foulant autour d'un cadre en bois de la même forme que le creuset, du quartz pur pulvérisé, légèrement humecté d'eau mêlée d'argile. Les dimensions du creuset varient d'après la quantité de fonte nécessaire pour la fabrication des diverses dimensions de canons.

La cuve peut ordinairement contenir 200 tonneaux de charbon, et mesure de 36 à 40 pieds de hauteur. L'air est amené par deux tuyères presque diamétralement opposées l'une à l'autre, placées de chaque côté du trou de coulée. Le diamètre de l'ouverture du moule est d'environ 2 pouces.

Les minerais affectés à la fabrication des canons de Finspong, proviennent des mines de Förola, Nartorp et Stenebo. Le minerai de Förola est le principal. Ces trois minerais sont employés dans les proportions suivantes:

Förola 80 %.

Nartorp 10 %.

Stenebo 10 %.

Ces minerais ont donné à l'analyse les résultats indiqués ci-dessous.

### Förola.

|                                                 |         |
|-------------------------------------------------|---------|
| Avec 15 % de chaux: Fonte .....                 | 58,1 %. |
| Scories .....                                   | 30,33 » |
| Le minerai contenait: Phosphore .....           | 0,01 »  |
| La fonte                   »       Soufre ..... | 0,06 »  |

A l'analyse des scories, on obtint:

D'où il suit que le minerai, après déduction du fer et des 15 % de chaux ajoutés, contenait:

|               |           |
|---------------|-----------|
| Si = 65,85 %. | 91,75 %.  |
| Al = 3,03 »   | 4,22 »    |
| Mn = 1,58 »   | 2,20 »    |
| Fe = 0,54 »   | —         |
| Ca = 29,92 »  | 2,63 »    |
| Mg = 0,31 »   | 0,43 »    |
| 101,23 %.     | 101,23 %. |

### Nartorp.

|                                                 |         |
|-------------------------------------------------|---------|
| Sans chaux: Fonte.....                          | 45 %.   |
| Scories émaillées vert clair.....               | 38,53 » |
| Le minerai contenait: Phosphore .....           | 0,01 »  |
| La fonte                   »       Soufre ..... | 0,01 »  |

L'analyse des scories donna:

|    |   |          |
|----|---|----------|
| Si | = | 51,81 %. |
| Al | = | 10,42 »  |
| Fe | = | 5,02 »   |
| Mn | = | 1,47 »   |
| Ca | = | 17,58 »  |
| Mg | = | 11,94 »  |
|    |   | <hr/>    |
|    |   | 98,24 %. |

Le minéral, déduction faite du fer et de la chaux, contient:

|  |          |
|--|----------|
|  | 54,60 %. |
|  | 10,98 »  |
|  | —        |
|  | 1,55 »   |
|  | 18,53 »  |
|  | 12,58 »  |
|  | <hr/>    |
|  | 98,24 %. |

### Stenebo.

|                                             |         |
|---------------------------------------------|---------|
| Avec 7 % de chaux: Fonte                    | 55,3 %. |
| Scories émaillées                           | 29,63 » |
| Avec 10 % de chaux: Fonte                   | 52,8 »  |
| Scories d'un émail légèrement vert bleuâtre | —       |
| Avec 15 % de chaux: Fonte                   | 56 »    |
| Scories: Verre entièrement clair.           |         |
| Le minéral contenait: Phosphore             | 0,03 %. |
| La fonte » Soufre                           | 0,09 »  |

L'Analyse des scories donna:

|    |   |           |
|----|---|-----------|
| Si | = | 65,11 %.  |
| Al | = | 7,73 »    |
| Fe | = | 6,87 »    |
| Mn | = | 1,29 »    |
| Ca | = | 16 »      |
| Mg | = | 4,23 »    |
|    |   | <hr/>     |
|    |   | 101,23 %. |

D'où il résulte que le minéral, déduction faite du fer et de la chaux, contient:

|  |           |
|--|-----------|
|  | 81,40 %.  |
|  | 9,67 »    |
|  | —         |
|  | 1,61 »    |
|  | 3,26 »    |
|  | 5,29 »    |
|  | <hr/>     |
|  | 101,23 %. |

Avant que les minerais soient chargés dans les hauts-fourneaux, on les soumet à un chauffage préa-

lable ou grillage dans un four spécialement construit pour ce but. Une bonne fonte de canon ne veut qu'un léger grillage. Les minerais grillés ayant été concassés en morceaux de la grandeur d'une noisette, on les entasse dans le haut-fourneau avec de la chaux. Cette dernière est de la chaux pure de tous mélanges de nature à l'altérer. Le combustible employé est du charbon de bois. On ne se sert jamais d'air chaud dans la fabrication des canons. La hauteur de la colonne de mercure, qui fait équilibre à la pression de l'air, amené aux tuyères, est de 4 à 5 centimètres.

Les produits de la fusion sont des scories et de la fonte. Les scories sont ordinairement un émail clair, plus ou moins vert, dépendant de la marche du fondage. Pour la fonte la plus dure, les scories deviennent plus vertes; la fonte est-elle par contre moins dure, les scories sont à leur tour plus claires.

L'analyse chimique des scories de la fonte à canon donne les résultats suivants:

|    |   |       |   |      |         |       |    |
|----|---|-------|---|------|---------|-------|----|
| Si | = | 58,80 | % | dont | Oxygène | 24,61 | %. |
| Al | = | 3,05  | » | »    | »       | 1,86  | »  |
| Fe | = | 5,74  | » |      |         |       |    |
| Mn | = | 1,16  | » |      |         |       |    |
| Ca | = | 24,89 | » |      |         |       |    |
| Mg | = | 6,16  | » |      |         |       |    |
| Ph | = | 0,02  | » |      |         |       |    |

La qualité de la fonte est jugée principalement d'après la surface de cassure d'un barreau d'épreuve, de 3 pouces de diamètre, sur 21 de longueur, et que l'on coule simultanément avec le canon.

L'on a, d'après l'aspect des barreaux d'épreuve à leur surface de cassure, divisé la fonte à canon en 10 classes; à mesure que les numéros s'élèvent, la fonte s'approche de plus en plus des qualités de la fonte blanche. Les caractères de ces classes sont en résumé les suivants:

1:ère Classe. La fonte de cette classe est grise, plus ou moins granulée et graphitique ou étoilée. Pesanteur spécifique: 7,15.

2:ème Classe. Fonte grise, avec un réseau plus ou moins faible de fonte blanche, à grains très-fins disséminés dans la fonte grise. Pesanteur spécifique: environ 7,20.

3:ème Classe. Sensiblement plus dure que la 2:ème, le réseau blanc est mieux accusé, la graphite a disparu. Pes. sp.: environ 7,24.

4:ème Classe. Fonte légèrement truitée; quelques grains blancs. Pes. sp.: environ 7,26.

5:ème Classe. Fonte truitée. Pes. sp.: environ 7,28.

6:ème Classe. Egale quantité de fonte blanche et grise. Pes. sp.: environ 7,32.

7:ème Classe. Les grains blancs commencent à prédominer. Pes. sp.: environ 7,36.

8:ème Classe. Fonte blanche et cristalline à noyau imprégné de grains gris. Pes. sp.: environ 7,38.

9:ème Classe. Semblable à la précédente; quelques rares grains. Pes. sp.: environ 7,40.

10:ème Classe. Fonte blanche et cristalline sur toute la surface de cassure. Pes. sp.: environ 7,42.

La fonte des Classes 3, 4 et 5 donne les meilleurs canons, si du reste la marche du fondage a été

convenable. L'analyse chimique de la fonte a donné les résultats suivants :

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| Fer .....       | 93,66.                        |
| Aluminium ..... | 0,173.                        |
| Manganèse ..... | 0,190.                        |
| Calcium .....   | quelques faibles traces.      |
| Magnesium ..... | id.                           |
| Cuivre .....    | 0,005.                        |
| Silicium .....  | 0,946.                        |
| Phosphore ..... | 0,050.                        |
| Soufre .....    | 0,120.                        |
| Carbone .....   | 3,920, dont 2,17 de graphite. |
|                 | 99,064.                       |

Si le coulage se fait de plusieurs hauts-fourneaux, il est important que la fonte des divers fourneaux soit autant que possible de la même classe.

Quand les canons se coulent à noyau, la fonte est introduite au fond du moule, de manière à recevoir un mouvement de rotation en s'élevant dans le moule.

#### *Travail de la pièce. (Finissage.)*

Le canon après s'être refroidi dans le moule, en est retiré pour être tourné, foré, buriné, etc.

Si les canons doivent être cerclés, les cercles affectés à ce but, sont déposés dans une boîte en fonte de fer, où ils sont chauffés à l'air chaud, pour être ensuite adaptés au canon dès qu'ils se sont suffisamment dilatés.

Tabl. I.  
Canons rayés de l'Artillerie Suédoise.

| 2,58 pouces. |         |                      |                          | 3,24 pouces. |         |                      |                          | 4,1 pouces. |         |                      |                                                  |
|--------------|---------|----------------------|--------------------------|--------------|---------|----------------------|--------------------------|-------------|---------|----------------------|--------------------------------------------------|
| Coups.       | Charge. | Poids du projectile. |                          | Coups.       | Charge. | Poids du projectile. |                          | Coups.      | Charge. | Poids du projectile. |                                                  |
| 2            | 2,33    | 12                   | 1 cylindre.              | 2            | 4       | 20                   | 1 cylindre.              | 1           | 0,5     | 28                   | Projectile cy-<br>lindro-ogival } avec ailettes. |
| 2            | 1,75    | "                    | "                        | 2            | 3       | "                    | "                        | 1           | 1       | "                    | "                                                |
| 1            | "       | 9                    | "                        | 1            | "       | 15                   | "                        | 17          | 2       | "                    | "                                                |
| 1,000        | 2       | 10                   | avec ailettes en laiton. | 1,000        | "       | 14                   | "                        | 36          | 3       | "                    | "                                                |
| 10           | "       | 14                   | "                        | 10           | "       | 18                   | "                        | 146         | 4       | "                    | "                                                |
| 10           | "       | 18                   | sans                     | 10           | "       | 24                   | sans                     | 51          | 5       | "                    | "                                                |
| 10           | "       | 22                   | "                        | 10           | "       | 30                   | "                        | 1           | 6       | "                    | "                                                |
| 10           | "       | 26                   | "                        | 10           | "       | 36                   | "                        | 1           | 0,5     | 34,5                 | "                                                |
| 1            | "       | 30                   | "                        | 10           | "       | 42                   | "                        | 1           | 1       | "                    | "                                                |
| 1            | "       | 34                   | "                        | 1            | "       | 48                   | "                        | 1           | 2       | "                    | "                                                |
| 1            | "       | 38                   | "                        | 1            | "       | 54                   | "                        | 98          | 3       | "                    | "                                                |
| 1            | "       | 42                   | "                        | 1            | "       | 60                   | "                        | 68          | 4       | "                    | "                                                |
| 1            | "       | 46                   | "                        | 1            | "       | 66                   | "                        | 100         | 5       | "                    | "                                                |
| 1            | "       | 50                   | Le canon éclata.         | 1            | "       | 72                   | "                        | 37,2        | 6       | "                    | "                                                |
|              |         |                      |                          | 1            | "       | 78                   | "                        | 75          | 7       | "                    | "                                                |
|              |         |                      |                          | 1            | "       | 84                   | "                        | "           | "       | 43,3                 | "                                                |
|              |         |                      |                          | 1            | "       | 90                   | "                        | 20          | "       | 37,2                 | sans ailettes.                                   |
|              |         |                      |                          | 1            | "       | 96                   | "                        | 55          | "       | 43,3                 | "                                                |
|              |         |                      |                          | 1            | "       | 102                  | "                        | 51          | "       | 57                   | Cylindre sans ailettes.                          |
|              |         |                      |                          | 1            | "       | 108                  | "                        | 20          | "       | 64                   | "                                                |
|              |         |                      |                          | 1            | "       | 114                  | "                        | 10          | "       | 70                   | "                                                |
|              |         |                      |                          | 1            | "       | 120                  | "                        | 5           | "       |                      | Le canon éclata.                                 |
|              |         |                      |                          |              |         |                      | Le canon n'éclata point. |             |         |                      |                                                  |

## Tabl. II.

Canon lisse de 6 $\frac{1}{2}$  pouces, de la Marine Suédoise.

| Coups. | Charge.            |                   |                       |
|--------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| 1,000  | 15 $\mathfrak{E}$  | Charge ordinaire. |                       |
| 1      | 22 $\frac{1}{2}$ " | Cylindre du poids | de 2 boulets.         |
| 1      | "                  | 1 "               | 3 "                   |
| 1      | "                  | 2 "               | du poids total de 4 " |
| 1      | "                  | 2 "               | " 5 "                 |
| 1      | "                  | 3 "               | " 6 "                 |
| 1      | "                  | 3 "               | " 7 "                 |
| 1      | "                  | 3 "               | " 8 "                 |
| 1      | "                  | 4 "               | " 9 "                 |
| 1      | "                  | 4 "               | " 10 "                |
| 1      | "                  | 4 "               | " 11 "                |

Le canon éclata.

Tabl. III.

## Canon à Bombes de 7 pouces de la Marine Suédoise.

| Coups. | Charge.       |   |                     |                          |
|--------|---------------|---|---------------------|--------------------------|
| 2      | 16 $\text{Æ}$ | 1 | Cylindre du poids   | de $1\frac{1}{3}$ bombe. |
| 2      | 12 "          | 1 | "                   | "                        |
| 1      | 12 "          | 1 | Bombe.              |                          |
| 1      | 24 "          | 1 | Cylindre du poids   | de 2 bombes.             |
| 1      | 24 "          | 1 | "                   | $1\frac{1}{3}$ bombe.    |
| 1      | 24 "          | 1 | "                   | $1\frac{1}{3}$ "         |
| 1      | 24 "          | 1 | "                   | $1\frac{1}{3}$ "         |
| 1      | 24 "          | 1 | "                   | $1\frac{1}{3}$ "         |
| 1      | 18 "          | 1 | "                   | $1\frac{1}{3}$ "         |
| 1      | 18 "          | 1 | "                   | $1\frac{1}{3}$ "         |
| 1      | 18 "          | 1 | "                   | $1\frac{1}{3}$ "         |
| 1      | 18 "          | 1 | "                   | $1\frac{1}{3}$ "         |
| 1      | 24 "          | 1 | "                   | 2 bombes.                |
| 1      | 27 "          | 1 | "                   | 2 boulets.               |
| 1      | 27 "          | 1 | "                   | 3 "                      |
| 1      | 27 "          | 2 | du poids total de 4 | "                        |
| 1      | 27 "          | 2 | "                   | 5 "                      |
| 1      | 27 "          | 2 | "                   | 6 "                      |
| 1      | 27 "          | 3 | "                   | 7 "                      |
| 1      | 27 "          | 3 | "                   | 8 "                      |
| 1      | 27 "          | 3 | "                   | 9 "                      |
| 1      | 27 "          | 4 | "                   | 10 "                     |
| 1      | 30 "          | 4 | "                   | 11 "                     |

Le canon éclata.

## Tabl. IV.

## Canon lisse de 9 pouces de la Marine Suédoise.

| Coups. | Charges. |                   |                         |
|--------|----------|-------------------|-------------------------|
| 2      | 30 ℥     | 1 Boulet du poids | de 160 ℥.               |
| 1      | 40 "     | 1                 | " "                     |
| 5      | "        | 2                 | du poids total de 320 " |
| 5      | "        | 3                 | " " 480 "               |
| 5      | "        | 4                 | " " 640 "               |
| 1      | "        | 5                 | " " 800 "               |
| 1      | "        | 6                 | " " 960 "               |
| 1      | "        | 7                 | " " 1,120 "             |
| 1      | "        | 8                 | " " 1,280 "             |
| 1      | "        | 9                 | " " 1,440 "             |
| 1      | "        | 10                | " " 1,600 "             |
| 1      | "        | 11                | " " 1,760 "             |
| 1      | "        | 12                | " " 1,920 "             |
| 1      | "        | 13                | " " 2,080 "             |
| 1      | "        | 14                | " " 2,240 "             |
| 1      | "        | 15                | " " 2,400 "             |
| 1      | "        | 16                | " " 2,560 "             |
| 1      | "        | 17                | " " 2,720 "             |
| 1      | "        | 18                | " " 2,880 "             |

Le canon n'éclata point.

## Tabl. V.

Canon rayé de 11 pouces (9,62 pouces décim. suédois)  
de l'Artillerie Danoise.

29 coups avec 47,06 ℥ suéd. du poudre; et un projectile de 500 ℥.

35 " " 52,94 " " " " " " " 500 "

160 " " 58,82 " " " " " " " 500 "

10 " " 58,82 " " " " " " " 470 "

Le tir d'épreuve continue. Le canon est encore en parfait état de service.