DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

X

DANSK STAALVARE FABRIK

AKTIESELSKAB

INDUSTRIFORENINGENS BIBLIOTEK

AKTIESELSKABET

DANSK STAALVAREFABRIK

LYNGBY

061.5(489)Dan

[ca. 1917]

DANSK STAALVAREFABRIK A/S LYNGBY
Axel Mathiesen

AKTIESELSKABET

DANSK STAALVAREFABRIK

FORHEN

H.P. LARSEN & SØN

GRUNDLAGT AAR 1880

VÆRKTØJ

POST-ADRESSE
LYNGBY • DANMARK

TELEGRAM-ADRESSE
NESRAL • KØBENHAVN

TELEFON-ADRESSE
LYNGBY 410

[ca.1917]

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

DANSK STAAL INDUSTRI A/S

DIREKTION: *Vald. Larsen.*

Post-Adresse: LYNGBY
Telegram » : NESRAL, KØBENHAVN
Telefon » : LYNGBY 510

DANSK STAALVAREFABRIK A/S

Post-Adresse: LYNGBY
Telegram » : NESRAL, KØBENHAVN
Telefon » : LYNGBY 410

Omstilling til:

Direktøren.
Driftsingeniøren.
Tegnestuen.
Inspektøren.
Bogholderen.
Ekspedition.
Maskinmesteren.
Pressemesteren.

Efter Kl. 6 Em. kaldes:

Direktøren ..... LYNGBY 418
Inspektøren og Bogholderen ... — 401
Forvalteren og Smedieformand — 416

ELEKTRO-STAAL A/S

Post Adresse:
Direktion og Ekspedition: LYNGBY
Staalværket: BUDDINGE
Telegram-Adresse: NESRAL, KØBENHAVN
Telefon-Adresse:
Direktion og Ekspedition: LYNGBY 510
Staalværket i Buddinge: SØBORG 302

Omstilling til:

Værksingeniøren.
Støbemestrene.

INDUSTRIFORENINGENS
BIBLIOTEK
1970

VÆRKTØJSFABRIKATION

Paa Ord og Værktøj hviler al Kultur, og ligesom Ordet har taget forskellig Form efter de forskellige Folks Ejendommeligheder, saaledes har ogsaa Værktøjet i Tidernes Løb faaet en Form, der er forskellig for hvert Folk, selv om ogsaa Øjemedet har været det samme.

I andet Afsnit er vist forskellige Værktøjstyper, saaledes som de bruges i de forskellige Lande, og saaledes som de fabrikeres af Dansk Staalvarefabrik A/S.

Krohns Bogtrykkeri.

FREMSTILLINGEN af Værktøjer er lige saa gammel som Menneskehedens Historie. De Værktøjer, Menneskene i deres primitive Kamp for Tilværelsen maatte anskaffe sig, var Økser, Jordhakker og Knive. Raamaterialet var almindelige Flintestene, fortrinsvis af en saadan Beskaffenhed og Form, at man ved ringe Bearbejdning kunde opnaa det ønskede Redskab. Bearbejdningen bestod i Boring, respektive Lokning, af Hul til Skaft og Slibning til Æg, altsaa væsentlig

Fig. 2.

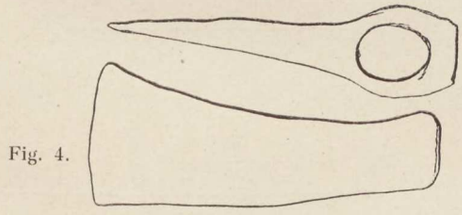


Fig. 3.

Fig. 4.

Værktøj af Sten.

de samme Processer, som anvendes i den allernyeste Tid. De første Værktøjsmagere havde den Fordel frem for Nutidens, at deres Raamaterialer — Flintesten — var til Stede i ubegrænsede Mængder og paa Jordens Overflade.

Vor Tids Værktøjsmagere derimod maa hente deres Raamateriale — Jernet — frem af Jordens Indre, og det endda i Former, som fordrer en hel Række saavel kemiske som mekaniske Processer, inden det er anvendeligt til sit Øjemed. Disse Processer tjener dels til at udvinde Jernet og dels til at forædle det og give det den højest mulige Grad af Fuldkommenhed med Hensyn til den Anvendelse, man agter at gøre af det.

Hvornaar Mennesket lærte Jernet at kende, ved man ikke; men eftersom Englænderen Hill i Aaret 1837 fandt et Stykke Jern, der uden Tvivl havde tilhørt et Værktøj, midt inde i Cheops Pyramidens Stenlag, synes Kendskabet til Jernet at gaa mere end 5000 Aar tilbage i Tiden, idet denne Pyramide er bygget omtrent 3000 Aar før Christi Fødsel. Indskrifter og Tegninger paa Pyramiderne viser, at Ægypterne forstod at fremstille baade Save, Plovskær og lignende af Jern. Indtil det 13. Aarhundrede udvandt man Jernet af Jernmalm ved dettes Smeltning med Træ eller Trækul i Gruber eller Ovne — der efterhaanden udvikledes til at lave Skaktovne — under Tilførsel af Luft fra primitive Blæsebælge. Disse Skaktovne danner Grundlaget for den moderne Højovn.

De til Udvinding af Jern anvendte Jernmalme forekommer frit i Naturen, som oftest i Form af Forbindelser mellem Jern og Ilt. De vigtigste af disse Malme er:

Magnetjernsten ($Fe_3 O_4$), der ofte optræder i hele Bjerge f. Eks. ved Dannemora, Gellivare og andre Steder i Sverige. Den kaldes »Svartmalm« og er den bedste Jernmalm.

Jernglans ($Fe_2 O_3$) ligner Magnetjernsten i Udseende og Haardhed, men har en større Glans. Den optræder som Jernglimmer, Blodsten og Rød-

jernsten overalt paa Jorden og er en meget vigtig Malm. De berømte Lejer paa Elba og mange skandinaviske Lejer bestaar af kornet Jernglans, medens de engelske og mellemeuropæiske oftest bestaar af Rødjernsten.

Højovnen er en 15—35 Meter høj Skaktovn, hvis Indre har Form som to omvendt paa hinanden stillede Keglestubbe. Den er udmuret med ildfaste Sten og fyldes fra oven med skiftevis Brændsel, Jærnmalm og Tilslag (Kalk). Fra

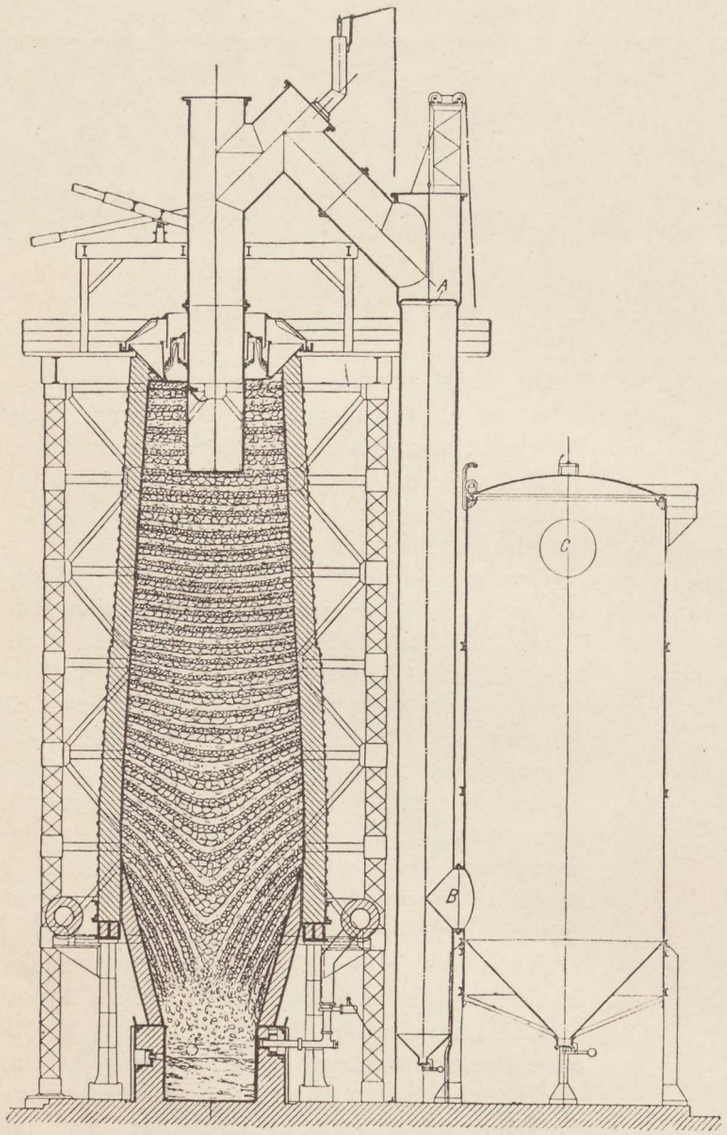


Fig. 5. Højovn, set i Gennemsnit.

Oversigt over Fremstilling af Raajærn.

Land	Aar	Ialt Antal Højovne	I Drift	Produktion			
				131 Hæmatit-raajern	111 Støberi-raajern	62 Basisk raajern	16 Ovne Ferromangan etc
England	April 1917	496	320	Aar 1916 ialt 40.065.754 Tons			
U. S. Amerika	1917	425	333				
Tyskland	1914	330	313	„ 1913 „ 16.763.809 „			
Sverige	1915		120	„ 1915 „ 760.701 „			
—		Elektro-højovne	7				

Jernspat ($Fe\,CO_3$) er ogsaa en vigtig Jernmalm, der ofte ledsager Kullagene, ligesom den selv er kulholdig.

Brunjernsten ($2\,Fe_2O_3\,3\,H_2O$) har særlig Betydning i Spanien, hvor den findes i store Lejer. Hvor den derimod findes som Lag paa Bunden af Søer (Sømalm) eller i Sumpe (Myremalm) har den mindre Interesse.

neden tilledes forvarmet Luft, der forbrænder Brændselets Kul til Kulsyre. Denne stiger til Vejrs gennem de ovenover liggende Lag og optager Kul fra Brændselslagene. Derved dannes den Kulilte, som bevirker, at Jærnet udskilles af Jærnmalmen. Det udskilte Jærn, der smelter paa Grund af den høje Temperatur, optager Kulstof fra de glødende Brændselslag og falder draa-

bevis ned i Højovnens Bund. Urenhederne i Malmene forener sig med den tilsatte Kalk i Form af Slagger, som flyder ovenpaa det smeltede Jern. Jernet aftappes gennem et Hul ved Højovnens Bund, medens Slaggerne kan aftappes gennem en højeresiddende Sideaabning.

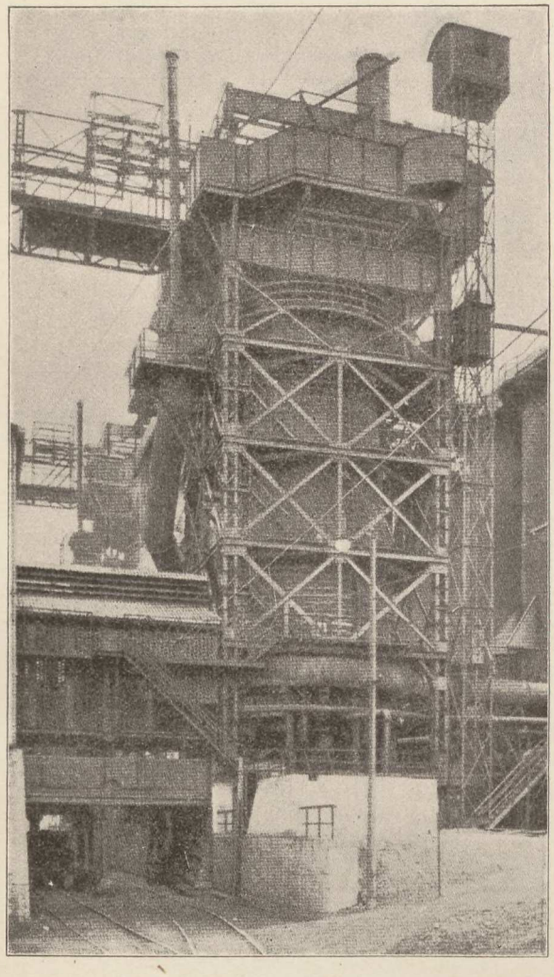


Fig. 6. Moderne Højovnsanlæg.

Samtidig med Dannelsen af smeltet Jern og Slagger foregaar der i Højovnen en Dannelse af Gas — kaldet Giktgassen. Denne ledes bort fra Højovnens Aabning foroven gennem et Rør.

Slagger anvendes dels som Vejmateriale, dels i Cementfabrikationen.

Giktgassen indeholder ca. 21 pCt. Kulilte og kan, efter at den er renset, benyttes til Forvarmning af Blæserluften, til Ristning af Jernmalmen, til Fyring under Dampkedler eller til de store Gasmotorer (indtil flere Tusinde Hestekræfter), der anvendes til Drift af de svære Valseværker, der som Regel er knyttet til Staalværkerne ved Højovnsanlægene.

Jernet, der tappes af Højovnen omtrent hver fjerde Time, kaldes Raajern og danner Grundlaget for Fremstillingen af de forskellige Jern- og Staalsorter, som anvendes i Industrien. Det indeholder forskellige fremmede Stoffer (f. Eks. Kulstof, Silicium, Mangan, Fosfor, Svovl), hvoraf Kulstoffet er det mest fremtrædende (over 3,5 %).

Raajernet kan hverken smedes eller svejses, men maa, for at erholde disse Egenskaber, underkastes forskellige Processer, der alle væsentligst gaar ud paa at nedsætte Kulstofindholdet. Der findes flere forskellige Kvaliteter Jern. Det herved opnaaede Materiale deler man i to Sorter, nemlig Smedejern og Staal. Smedejernet indeholder ca. 0,04—0,6 pCt. Kulstof, Staal ca. 0,6—1,6 pCt. Jern med 1,6—2,3 pCt. Kulstof fremstilles ikke, da det ikke finder Anvendelse. Smedejern kan i Modsætning til Staal ikke hærdes og smelter først ved en Temperatur af over 1500°. Raajern smelter ved 1000° og Staal imellem disse to Temperaturer (ca. 1300°).

De forskellige Fremgangsmaader til Fremstilling af smedeligt Jern, resp. Staal, deler man i to Hovedgrupper, nemlig Fremstilling af: *A. Svejsejern og Svejsestaal*, og *B. Staal*.

A. *Svejsejernet og Svejsestaalet* udvindes af Raajernet enten ved Herdfriskning eller Pudling. Ved begge Metoder afkulles Raajernet i aaben Trækulsild eller i en Flammeovn, og Produktet, der bestaar af mindre Stykker Jern med lavt Kulindhold og i en *dejgagtig hvidglødende Tilstand*, sammensvejses til større Stykker under store Hamre eller Presser. Svejsejernets Betydning for Verdensindustrien bliver stadig mindre. For Tiden er næppe 5 pCt. af anvendt Jern Svejsejern.

B. *Staal*, der atter deles i *blødt Staal* (-Smedejern) og *haardt Staal*, fremstilles i *flydende Tilstand* og kaldes efter de forskellige Fremgangsmaader:

1. Bessemerstaal.
2. Thomasstaal.
3. Siemens Martinstaal.
4. Digelstaal.
5. Elektrostaal.

1. Bessemerstaalet bærer Navn efter Englænderen Henry Bessemer, der i Aaret 1855 fandt paa at afkulle det flydende Raajern ved at sende en kraftig Luftstraale derigennem og derved omdanne det til kulstoffattigt Staal.

Fremstillingen finder Sted i et Apparat, som man kalder en Bessemerpære eller Konverter, fordi den bestaar af en pæreformet Pladejernsbeholder, ophængt i to Lejer paa en saadan Maade, at den er drejelig omkring sin Midteakse. Foroven er den forsynet med en Aabning, hvorigennem Materialet føres ind og ud, og forneden har den en med

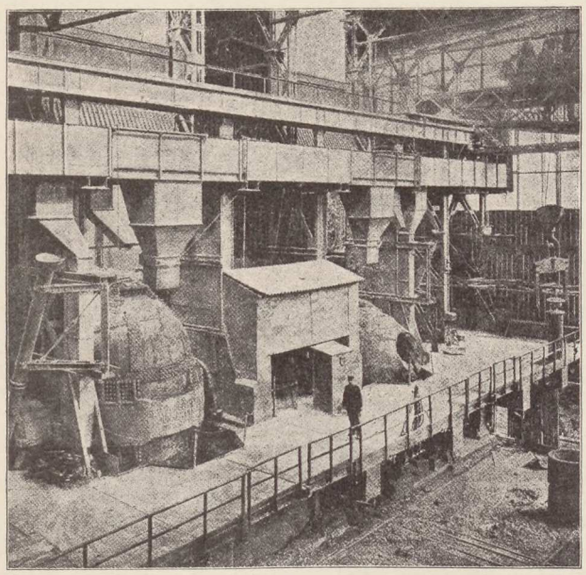


Fig. 9 a. Bessemerværk.
Hver Pære har 24 Tons Charge.

mange Huller (15—17 m/m) gennemboret, omskiftelig Bund, hvorigennem Blæserluften føres ind i Ovnen. Ovnen er udmuret med et For af ildfaste Sten, der væsentlig bestaar af Kiselsyre; Foret er altsaa surt.

Raajernet tappes fra Højovnen ned i en Raajernblander, saaledes at de forskellige Tapninger bliver blandede og et ensartet Produkt opnaas. Fra Raajernsblanderen føres Raajernet i flydende Tilstand ad ildfast forede Render til Bessemerpæren, der under Fyldningen drejes ned i vandret Stilling. Derpaa sættes Blæsten til, og naar denne har naaet 1 Atm.s Overtryk, drejes Pæren op i den lodrette Stilling. Den gennem det flydende Raajern pressede Luft strømmer nu ud gennem Pærens Aabning foroven i Form af brændende Gasarter efter at have oxyderet den i Jernet værende Silicium.

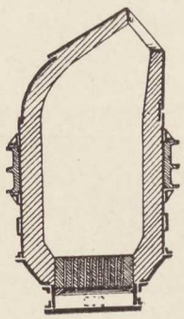


Fig. 8.

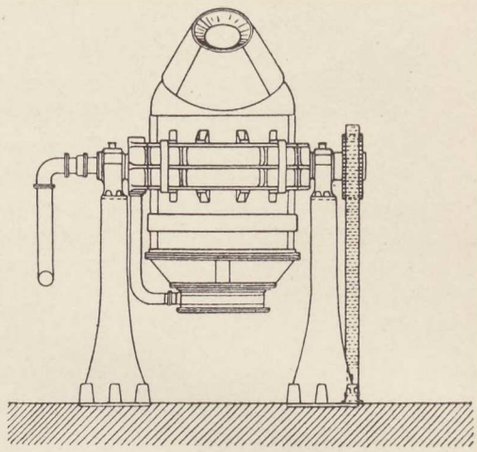


Fig. 7.
Bessemerpære i Gennemsnit.

Efterhaanden som Processen skrider fremad,

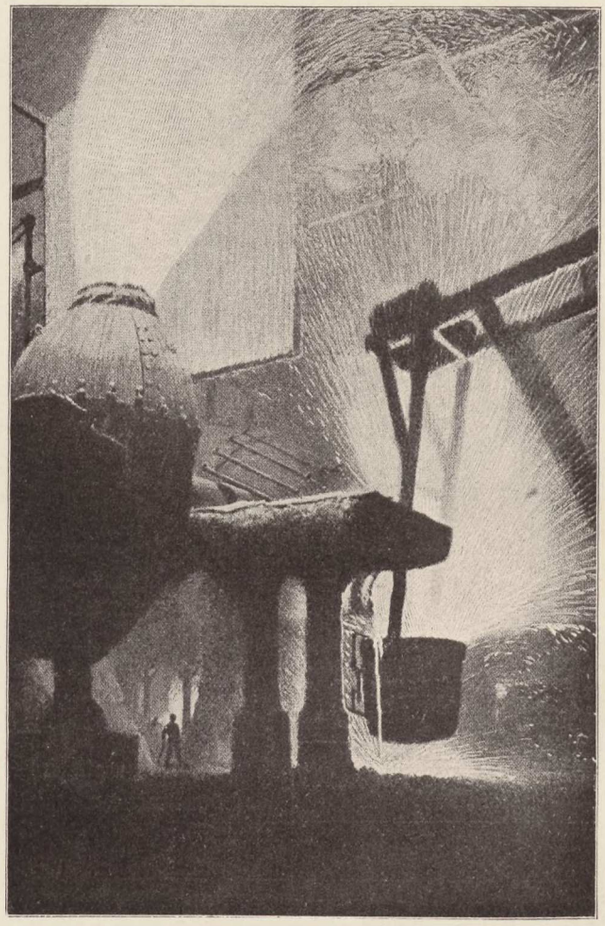


Fig. 9. Bessemerpære i Virksomhed.

bliver Pærens Indhold ved Forbrændingen af Siliciumen hedere og hedere, og efter 4 til 6 Minutters Forløb begynder Oxydationen af Raajernets Kulstof. Disse Forandringer i Processen kan Støbemesteren iagttage paa Flammen, der staar ud af Pærens Hals, og saa snart han ser, at Kuloxydflammen slukkes, ved han, at det meste af Kulstoffet er bortbrændt, hvorfor han standser Processen ved at dreje Pæren ned i vandret Stilling og lukke for Blæserluften. Han udtager nu en Prøve af Pæren og undersøger dennes Kulindhold. Ønsker han en større Kulholdighed, kaster han rødvarmt Ferromangan eller Spejljern ind i Pæren, sætter atter Blæsten til og drejer Pæren op i lodret Stilling. Efter faa Sekunders Forløb har Staalet optaget Ferromanganen eller Spejljernets Kulstof, medens den ved Forbrændingen opstaaede Jernforilte, der vilde gøre det færdige Staal rødskørt, er blevet uskadeliggjort af Manganet, med hvilket det danner Slagge. Ønskes en større Opkulning kan man opnaa dette ved at drysse Koks — eller Trækulsmuld — ned i det flydende Staal, samtidig med, at man tapper dette over i en opvarmet Støbeske (se Fig. 9), der ved Hjælp af en Kran eller Vogn fører det flydende Staal hen til Støbeformene (Kokillerne).

Paa Fig. 9 ses to Bessemerpærer i Virksomhed, hvoraf den ene staar i lodret Stilling og »blæser«, medens den anden er drejet ned i vandret Stilling og tømmer sit Indhold ud i Støbeskeen, der i dette Tilfælde hænger i en Kran. Illustrationen formaar kun svagt at antyde dette pragtfulde Fyrværkeri.

Raajernets Forvandling til Staal varer ialt kun ca. 20 Minutter, og da en Pære kan indeholde ca. 7 Tons Materiale, kan den daglige Produktion ved Hjælp af én saadan Pære blive over 300 Tons.

Bessemer Processen har den Svaghed, at den med et godt Resultat kun kan behandle Raajern, der indeholder 2 pCt. Silicium til Forbrændingen og helst slet intet Fosfor, idet dette ikke lader sig bortbrænde, men gaar over i Staalet og gør dette koldskørt. Da imidlertid fosforfrit Raajern, i hvert Fald udenfor Sverrig og Steiermark er sjældent, blev det nødvendigt at finde en Metode for Udskillelsen af Fosfor, for at Bessemers Fremgangsmaade kunde faa sin rette Betydning.

2. *Thomas Staalet* kaldes det Produkt, man opnaar ved Anvendelsen af en Bessemer Pære med basisk For (d. v. s., at man til Udforing af Pæren har anvendt brændt Dolomit med Tjære som Bindemiddel), idet man indfører i Pæren et Tilslag af 13—18 pCt. brændt, varm Kalk, forinden det smeltede Raajern ledes ind. Under Processen optager Kalken Fosforet og danner sur fosforsur Kalk, der fjernes i Form af Slagger. Da denne Slagge har stor Værdi som Gødningsmiddel, vinder man ved Thomasprocessen, der ogsaa kaldes den basiske Bessemerproces, foruden et fosforfrit Staal af fosforholdigt Raajern tillige et værdifuldt Biprodukt: Thomasslaggen, der foruden Kalk indeholder 14—20 pCt. Fosforsyre.

Ved saavel Bessemer som Thomas Processen fortsætter man som Regel denne, indtil alt Kulstoffet er forbrændt, og Opkulningen sammen med Uskadeliggørelsen af Jernforiltet sker, som under Bessemerprocessen omtalt, ved Tilsætning af Ferromangan eller Spejljern eller Koksmuld (Darby-Processen).

Thomas Staalets Sammensætning er saaledes: Kul 0,05—0,55, Svovl under 0,08, Fosfor under 0,08.

3. Siemens-Martinstaal.

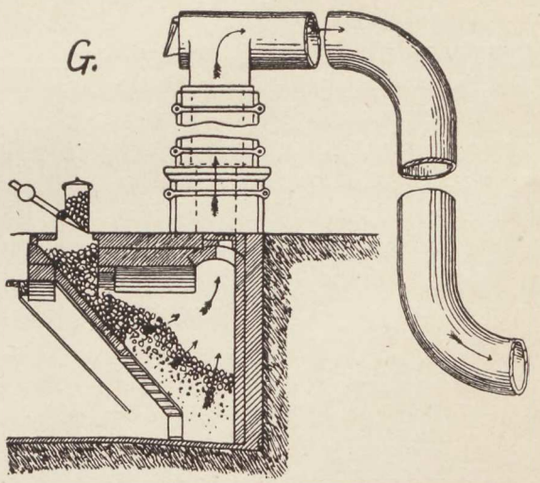


Fig. 10. Gasgenerator.

Siemens-Martinstaal. Dette Staal fremstilles i Flammeovne ved Sammensmeltning af Raajern med Smedejern (gl. Jern) samt eventuelt noget

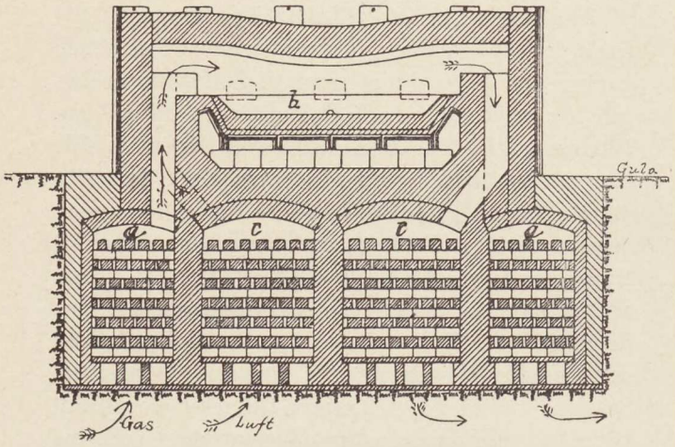


Fig. 11. Siemens-Martinovn, set i Gennemsnit forfra.

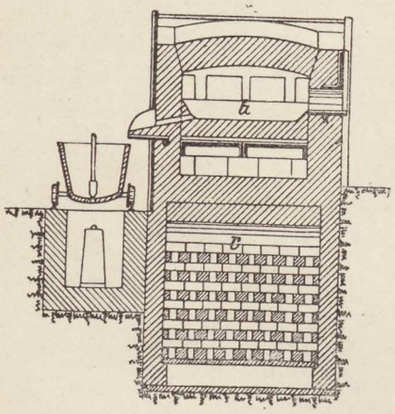


Fig. 12. Siemens-Martinovn set i Gennemsnit, fra Siden. Til venstre ses Støbeske paa Vogn og underneden en Varmeudligningsgrube for Staalblokke.

Jernmalm. Det lykkedes imidlertid først i Aaret 1865 de to Brødre Martin ved Anvendelsen af den af Brødrene Siemens i Aaret 1861 opfundne Regenerativfyring at konstruere en Gasflammeovn med tilstrækkelig høj Temperatur til denne Proces. Man havde dog ogsaa tidligere fremstillet Staal ved en saadan Sammensmeltning, men kun i Digler (Reaumur).

Siemens-Martin Ovnanlæget bestaar af en Generator, G, hvori Gassen fremstilles, en Gasrenser og endelig en Ovn, der foroven bestaar af en Herd, fremstillet af svære Jernplader, der bæres af Jerndragere og forneden af fire store, murede Kamre, i hvis Indre der findes en Mængde Kanaler, dannet ved at opstable ildfaste Sten paa Højkant. Herden er enten udforet med kulsyreholdig Materiale (Sur Proces) eller med Dolomit og Magnesit (Basisk Proces), eftersom Ovnen skal anvendes til fosforfrit eller fosforholdigt Raajern og Skrot. Svovlholdigt Raajern kan ikke behandles i denne Ovn. Størrelsen af Martin Ovnene er meget forskellig, idet den varierer mellem 1 og 200 Tons Charge.

Brændselsmaterialet er Gas, der fremstilles ved ufuldstændig Forbrændig af f. Eks. Stenkul i Generatoren, hvorfra det ledes til Gasrenseren, derfra til Regeneratorkammeret a (til venstre) og videre derfra gennem et Ror, der udmunder ved Herdens Kant. Forinden Gassen strømmer ud her, har den forenet sig med Blæserluft, der er ledet gennem Regeneratorkammeret c, og Blandingen forbrænder nu over Raajernet, der er anbragt paa Herden. Efter at Forbrændingen har fundet Sted, ledes Forbrændingsprodukterne ned gennem de to andre Regeneratorkamre (a og c til højre) og derfra ud i Skorstenen. Derved ophedes de i disse to Kamre opstablede Sten, og naar denne Ophedning er blevet tilstrækkelig stor, leder man Gassen fra Gasrenseren og Luften fra Blæseren gennem disse nu ophedede Kamre henholdsvis a og c til højre, hvorved saavel Gassen som Luften forinden Forbrændingen over Herden overhedes og forbrænder under Udviklingen af en meget høj Temperatur og smelter Raajernet og Smedejernet i Herden. Forbrændingsprodukterne

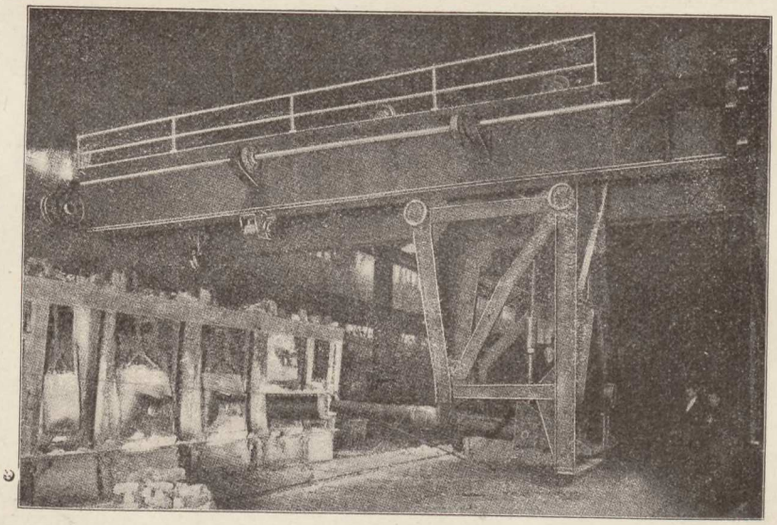


Fig. 13. Martinovnen chargeres.

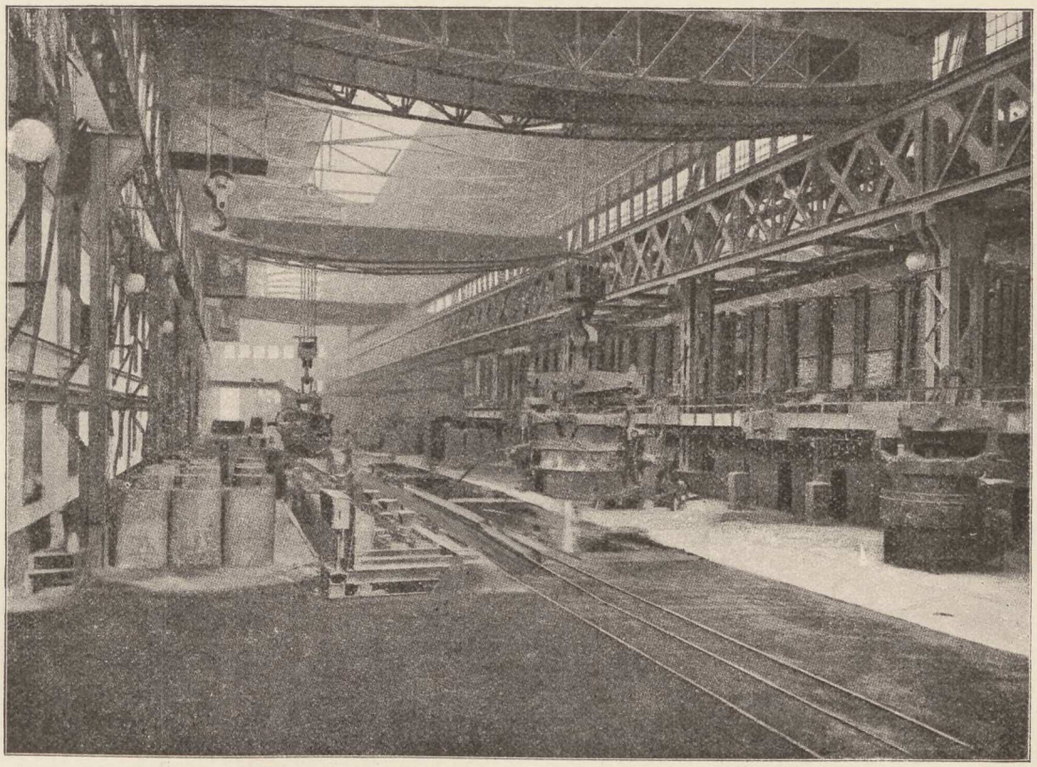


Fig. 14. Siemens-Martinværk, Støbehallen.

ledes nu gennem de venstre a og c Kamre, indtil de heri værende Sten er tilstrækkelig ophedet, sædvanligvis efter 20 Minutters Forløb, hvorefter Gassen og Luften atter ledes den modsatte Vej. Ved denne stadige Omskiftning af Bevægelsesretningen for Gas og Luft opnaar man, at Spildevarmen, inden den gaar i Skorstenen, anvendes til en intensiv Forvarmning af saavel Gas som Luft.

Ovnen bygges sædvanligvis saaledes, at Herden og de øverste Dele af Regenerativkamrene ligger over Gulvfladen, medens Størstedelen af disse Kamre ligger under denne. Paa den ene Side af Herden (Fig. 12 t. h.) findes flere Aabninger, der er dækkede med Skydedøre. Herigennem chargerer man Ovnen, d. v. s. paafylder Raajern, Skrot, Jernmalm og andre Tilsætninger, samt foretager Omrøringen. Som Følge heraf vender denne Side af Herden ud imod Oplagspladserne for Raamaterialet.

Paa Herdens anden Side, der vender ud imod Støbehallen, findes et Udslagshul, dækket ved en Lerprop. Naar denne stikkes ud med en Jernstang, flyder det smeltede Staal gennem en ildfast foret Rende til Støbeskeen.

Fig. 14 viser os en saadan Støbehal for et større Martinværk. Til højre ser man en Række Martinovne med Udslagshuller ud mod Hallen. Den anden Side af disse Martinovne med Chargeringsaabningerne ser man i Fig. 13. I Hallens Gulv findes Gruberne, hvori Støbeformene, Kokillerne, er opstillede. Transporten af det flydende Staal fra Martinovnen til Kokillerne besørges af de mægtige Løbekraner, hvori »Støbeskeen« er ophængt. Denne fyldes ved Martinovnens Udslagshul fra oven og udtømmes i Kokillerne gennem et Hul i Bunden (se Fig. 14).

Naar Ovnen skal sættes i Drift, opvarmes den og chargeres først med Raajern, og efter at dette er smeltet og overhedet, tilsættes lidt efter lidt Jern- og Staalaffald, under stadig Omrøring. Chargeringen foregaar ved særlige Kraner eller Vogne, der alle er indrettede saaledes, at de kan føre en »Ske« fyldt med Skrot eller lignende ind i Ovnen og derinde vende Skeen, saaledes at Indholdet falder ned i Badet. Paa Fig. 13 ser man

Staalets Anvendelighed efter Kulindhold.

Kulhold	Brudgrænse i kg pr. mm²	Udvidelse %	Benævnelse	Anvendelse
0,06	34—36	30—35	Blødeste Jern, kan svejses men ikke hærdes.	Traad, Blik, trukne Rør.
0,09	36—38	27—32	Blødt Jern, do. do.	Blik, trukne og svejsede Rør, Traad, Traadstifter, Nitter.
0,12	38—41	23—29	do. do. do.	Blik, trukne og svejsede Rør, Traad, Traadstifter, Nitter, Skruer, Baandjern.
0,16	41—44	21—26	Jern, do. do.	Jernbanesveller, Lasker, Maskindele, Blik, Bjælker, Vinkel-, Stang- og Faconjern, Hegntraad, Traadstifter, Kæder, Hakker, Spader, Skovle.
0,20	44—47	19—23	Blødt Staal, lidt hærdeligt.	Jernbanesveller, Skovle, Hesteskosøm, Spiralfjedre.
0,25	47—53	17—22	Mellemblødt Staal, hærdeligt	Aksler, Smedegods, Hjulkranse, Cyclerør, Traad, Grebe, Grubeskinner.
0,35	53—60	14—19	Mellemhaardt Staal, do.	Geværløb, Traad, Iltflasker, Hjulkranse, Aksler, Plovskær, Spader, bedre Spiralfjedre, Raspe.
0,45	60—68	11—16	Blødt Værktøjsstaal.	Skinner, Bandager. Hamre, Plovskær, Leer, Hakker, Spader, Grebe, Klinger, Knive. Raspe, bedre. Fjedre.
0,55	68—76	9—13	Mellemhaardt do.	Sporvognsskinner, Hjulkranse, Matricer, Hamre, Koldmejsler. File, Plovskær, Spader, Grebe, Leer, Klinger, Korsetfjedre, Fjedre, Staaltraadstov.
0,65	76—84	6—11	Haardt do.	Militærgeværløb, Skyts, Savblade, Mejsler, File, Stenbor, Kabeltraad.
0,75	84—92	3—8	Meget haardt do.	Skyts, naturhaarde Savblade, Kugler for Lejer, Stempler, Paraplytraad.
0,80	92—100	2—5	Haardt Staal.	Valser, Snittappe, Drejestaal, Høvlestaal, Fræsere, Naale, Paraplytraad.

Chargeringsaabninger med Skydedøre ind til Martinovnen til venstre og Chargeringsmaskinen til højre.

Henimod Slutningen af Processen udtager man en Prøve af Ovnen, smeder denne ud og undersøger den ved Bøjning i varm og kold Tilstand o. s. v. Efter Resultatet af Undersøgelsen tilsætter man Badet Ferromangan eller Spejljern i passende Mængder, hvorefter Ovnens Indhold tappes ud i Støbeskeen gennem Udslagshullet.

Med Martinovne i Størrelser fra 10—30 Tons kan man smelte 3—6 Charger i Døgnet, idet Processen sædvanligvis varer 4 á 8 Timer. I en Ovn med sur Drift og med 15 Tons Charge kan man fremstille 60 Tons og med basisk Drift 75 Tons pr. Døgn. I Sammenligning med Bessemerpærens Produktion er denne lille, og Martinstaalet er ogsaa en Del dyrere end Bessemerstaalet. Efterhaanden som man har gjort Martinovnen større — de bygges nu helt op til 200 Tons — er denne Forskel i Pris dog blevet mindre, og da Martinstaalet er renere og mere anvendeligt end Bessemerstaal, har Verdensproduktionen af det første (i 1909 var den ca. 30 Millioner Tons) overfløjet det sidste.

Siemens - Martinstaalets Sammensætning er saaledes:

Blødeste Materiale Kul 0,05, Fosfor under 0,03.
Alm. blødt — - 0,10, — - 0,05, Mangan 0,4.
Middelhaardt — - 0,15, — - 0,08, — 0,5.
Meget haardt — - 0,80, — - 0,08, — 1,5.

Under Processen kan man i det flydende Metal blande Kul, Mangan, Nikkel, Crom o. a. efter Ønske og derved erholde Specialstaal.

---

4. *Digelstaal* blev opfundet i Midten af det attende Aarhundrede af en Uhrmager Benjamin Huntsmann i Sheffield, som experimenterede med Fremstillingen af rent og ensartet Staal til Urfjedre. Fremstillingen foregaar i ildfaste Grafitdigler, der fyldes med Jernstykker, ofte Svejsejern, og henstilles paa Herden i en Martinovn. Efter at der er anbragt saa mange Digler, som Pladsen tillader paa Herden, aabnes for Gas- og Lufttilførslen, og Diglerne udsættes nu for den samme høje Temperatur, som ellers Staalbadet i Martinovnen. Jernstykkerne i Diglerne smelter uden at blive forurenet af Brændslet, da dette ikke har direkte Adgang til Materialet. Man opnaar paa denne Maade et særdeles ensartet og godt Produkt, som til Trods for den kostbare Fremgangsmaade har opnaaet stor Betydning. Digelstaalet anvendes navnlig til Værktøjer samt til forskellige Øjemed i Ammunitionsindustrien, f. Eks. panserbrydende Granater.

Det er ligeledes ved denne Proces, at man fremstiller de forskellige Specialstaal, for Eks. Wolfram-, Chrom-, Mangan-, Nikkel-, Nikkelchrom-, Vanadin-, Titan-, Aluminium- og Molybdænstaal. Det saakaldte selvhærdende Staal er væsentligt fremstillet af almindeligt Digelstaal, der har faaet nogle Tilsætninger, hvoraf Wolfram eller Chrom er de vigtigste. Det er derved blevet saa haardt, (naturhaardt), at man ikke behøver at hærde det.

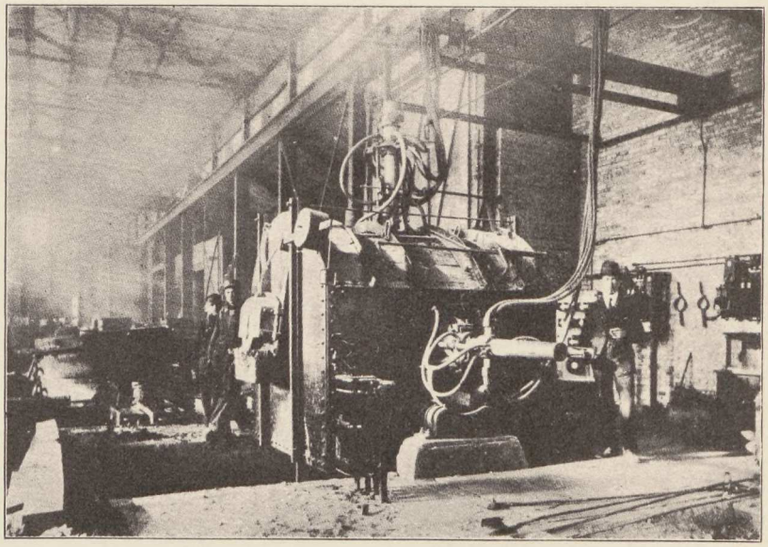


Fig. 15. Elektrostaalovn.

5. *Elektrostaal* fremstilles ligesom Digelstaal i lukkede Ovne uden at fremmede Stoffer faar Adgang til Materialet. Som Følge heraf kan man ogsaa ved denne Metode frembringe et Produkt, der i Renhed og Ensartethed overgaar alt andet Staal.

Den til Smeltningen nødvendige Varmegrad opnaar man i denne Ovn ved Hjælp af den elektriske Strøm, der i store Mængder (indtil 15000 Ampère i en 15 Tons Ovn), men med forholdsvis lav Spænding (70—100 Volt) sendes gennem det Materiale, der skal smeltes. Processens Art kan man let forestille sig, dersom man tænker sig Staalet anbragt mellem Kulspidserne i en elektrisk Lysbuelampe. Dersom man nu sender en tilstrækkelig stærk Strøm gennem Lampen, vil den Lysbue, der sædvanligvis slaar over mellem Kulspidserne og frembringer Lyset, slaa over fra den ene Kulspids til Staalet og fra dette atter over til den anden Kulspids, og Staalet vil smelte. Det er en Selvfølge, at Kulelektroderne, der skal lede saa store Strømmængder, som her er Tale om, maa have mægtige Dimensioner. Man regner at kunne belaste hver Kvadratcentimeter Elektrode med ca. 6 à 7 Amp., hvilket ved 15,000 Amp. giver en Elektrodediameter paa over en halv Meter.

Skønt allerede W. Siemens i 1879 foreslog denne Fremgangsmaade, blev det dog først Italieneren Stassano og Franskmændene Héroult og Girod, der omkring Aar 1900 byggede praktisk anvendelige Lysbueovne. I de sidste Aar er der konstrueret andre Ovne, saaledes f. Eks. af Svenskerne Lindblad, Otto Frich og Rennerfelt foruden Kellermann- og Nathusiusovnen. Princippet i dem alle er omtrent det samme: to eller flere Kulelektroder, der paa forskellig Maade føres ind i Ovnrummet, saaledes at Buen enten slaar over direkte mellem Elektroderne og ved Straalevarmen bringer Materialet (Badet) til at smelte (Stassano), eller mellem Kulelektrode og Badet, og derfra enten videre ved en ny Bue til Kulelektrode (Héroult, Rennerfelt etc.) eller direkte fra Badet til en eller flere deri anbragte Elektroder (Girod, Keller, Nathusius).

Selve Ovnrummet i disse Lysbueovne minder om Herden i en Martinovn og er foroven lukket med et kuppelformet Dæksel. Ovnrummet, der kan være bygget til Charger, hvis Størrelser varierer mellem hundrede Kilogram og 25 Tons, staar sædvanligvis paa Gænger, saaledes at Ovnen ved Tømningen kan drejes ved Haand-, elektrisk- eller hydraulisk Kraft. Kulelektroderne føres ind i Ovnrummet gennem Aabninger, der svarer til Elektrodernes Diameter. Efterhaanden som Kullene forbrændes eller Processen skrider frem, skal disse kunne skydes længere ind eller trækkes længere ud, hvilket sker enten ved Haandkraft for de smaa Ovnes Vedkommende eller ved hydraulisk eller elektrisk Kraft ved de større Ovne. Som Følge heraf maa Aabningerne i Ovnen være noget større end Kullets Diameter, og gennem dette Mellemrum staar Flammer ud og fortærer af Kullets Sider. For at undgaa dette

benytter man forskellige Fremgangsmaader, dels til Beskyttelse af Kullet (Vandafkøling eller ildfast Materiale, der dækker Kullets Overflade), dels til at hindre Flammerne i at slaa ud af Ovnen ved at frembringe et Overtryk udefra ved Aabningerne.

Foruden disse to Lysbueovne har man ogsaa en anden Hovedtype af elektriske Ovne, nemlig Induktionsovnene. Disse er baserede paa Udnyttelsen af den Varme, der kan opstaa i en Transformators sekundære Vikling, naar man sender en passende Strøm gennem dens primære. Naar man nu erstatter den sekundære Vikling med selve Jernbadet og giver dette en saadan Form, at en elektrisk Strøm kan sluttes deri (ringform), kan man inducere en Strøm i selve Badet. Den inducerede Strømstyrke kan man selv bestemme ved et passende Valg af Antal primære Vindinger. Ved den Modstand, som Raajernet (Badet) gør mod Strømmen, opstaar den Varme, der smelter Raajernet. Ovne af denne Art er konstrueret af Svenskeren Kjellin, af Tyskerne Röchling og Rodenhauser og Nordmanden Hjorth. Da de imidlertid ikke har vundet saa stor Udbredelse som Lysbueovnen, skal vi ikke komme nærmere ind paa dem her.

Den elektriske Ovn kan anvendes paa forskellig Maade. Enten kan man benytte den til Fremstilling af Staal af Raajern med Tilsætninger af Skrot og Kalk etc., ligesom ved Martinprocessen, eller man kan benytte den i Fortsættelse af Bessemer- eller Martinprocessen, idet man tapper det flydende Staal over i Elektroovnen og fortsætter Processen der for at opnaa et Materiale, der i Renhed og Homogenitet staar over Digelstaalet. Her i Danmark har man hidtil været afhængig af Udlandet med Hensyn til Staal til Værktøjsfabrikationen og paa Grund af det lille Marked, der hidtil har været for danske Varer, har det ikke været muligt at anlægge Staalværk herhjemme for denne Fabrikation. For Tiden opføres imidlertid det første Værk for elektrisk Fremstilling af Staal til Værktøjer i Lyngby af Dansk Staalvarefabrik, der for Fremtiden agter selv at fremstille det til sin Værktøjsfabrikation nødvendige Staal.

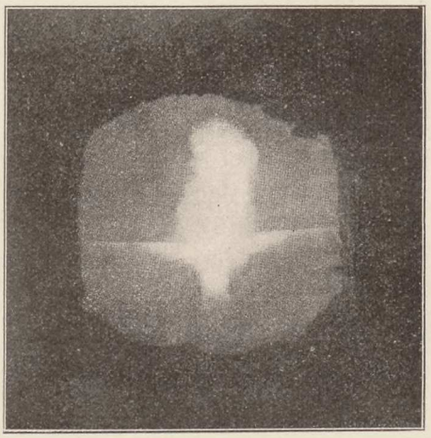


Fig. 15a. Blik ind i Ovnens Indre under Smeltningen. (Lysbuen slaar over fra Elektrode til Bad).

Skønt Fremgangsmaaden er temmelig ny, findes der allerede et betydeligt Antal i de staalproducerende Lande. I Januar 1916 fandtes saaledes 46 Ovne i England, 73 i Amerika og 53 i Tyskland. Ialt i hele Verden fandtes 303 Ovne. De almindeligst forekommende Størrelser er 1,5—5 Tons, og man kan med disse støbe 4 Charger i Døgnet eller ca. 6—20 Tons fint Elektrostaal. De første fire Timer for hver Charge anvendes til en almindelig Smeltning af Raajernet, Skrottet etc., medens der under de sidste Par Timers videre Virksomhed sker en Raffinering af Staalet, som bliver desto bedre, jo længere Tid man fortsætter. Man kan ved denne Raffinering opnaa et Staal, der i Renhed og Ensartethed overgaar det fineste Digelstaal.

Efter endt Smeltning og Raffinering kan man paa samme Maade som ved Bessemer-, Thomas- og Martinprocessen opkulle Staalet efter Ønske ved Hjælp af Ferromangan, Spejljern etc., ligesom man ved Tilsætning af Nikkel, Crom, Wolfram etc. kan fremstille Specialstaal.

Oversigt over Fremstilling af Staal.

Land	Aar	Bessemer-	Martin-	Digel-	Elektro-	Diverse	Ialt Tons
U. S. Amerika	1915	8.419.808	24.057.968	115.603	70.523	1.551	32.665.452
Tyskland	1913	9.372.784	7.417.924	79.702	74.398	204.552	17.147.360
Antal Ovne		122	432	116	27		
Sverige	1915	91.070	503.766	3.395	2.187		600.418
England	1916	1.729.201	7.524.051		50.044	190.673	9.403.669
					Puddel	966.325	
Frankrig	1912	2.800.000	1.400.000		30.000		4.230.000

STAALETS BEARBEJDNING

Efter at Staalet er fremstillet, hvad enten dette nu er sket i en Bessemer Pære, Siemens-Martin Ovn eller Elektrostaalovn, tappes dette over i en Støbeske, der er en foret Jernbeholder af en saadan Størrelse, at den kan rumme en Charge smeltet Staal. Støbeskeen er enten ophængt i en Løbekran eller monteret paa en Støbevogn, saaledes som Fig. 9 og 14 viser. Forinden Støbeskeen føres hen til Ovnen for at modtage det smeltede Staal, opvarmes dens Indre til Rødglødhede derved, at den stilles omvendt over en Koksild. Efter at have modtaget Ovnens Indhold føres den hen til Støbegruben, hvori de saakaldte Kokiller staar opstillede.

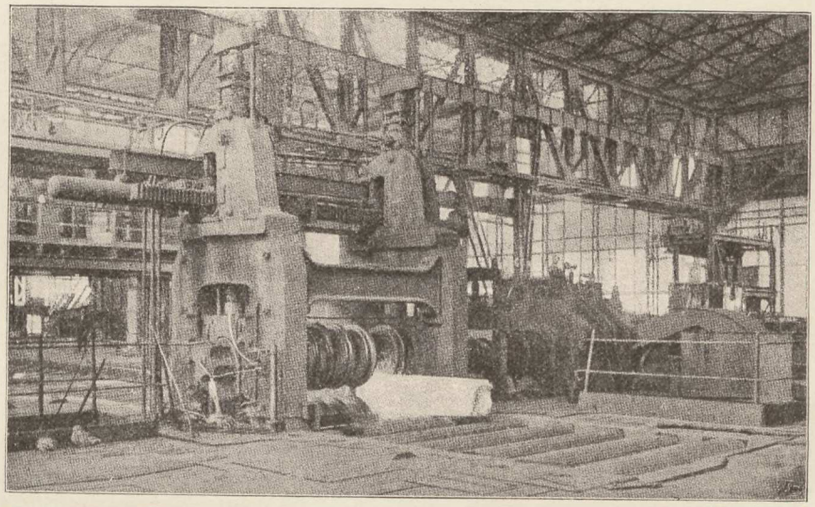


Fig. 16. Valseværk.

Kokillerne er Støbejerns-Forme omtrent som en hul Cylinder med Bund, dog svagt koniske og med Hanke paa Siderne. Støbeskeens Indhold tappes nu ned i disse under Iagttagelse af stor Forsigtighed. Efter kort Tids Forløb udtages de størknende Staalblokke af Kokillerne ved Hjælp af Løbekranen og sættes ned i Varmeudligningsgruber, der er foret med ildfaste Sten og opvarmede. I disse Gruber afkøles Staalblokkene jævnt, indtil de har naaet en saadan Temperatur, at de er egnet til Udvalsning eller Udhamring til Stænger, Plader, Formgods eller lignende.

Staalblokkene udtages da atter af disse Gruber og bringes over til Valseværket. Dettes Udseende og Arbejdsmetode fremgaar af hosstaaende Afbildning. Det bestaar af to modsat gaaende svære Valser, hvori findes flere Fordybninger, der efterhaanden bliver mindre, jo længere henne paa Valsen, de sidder. Staalblokken føres nu hen til den Del af Valseværket, der har de største Fordybninger, og sættes an mod en Fordybning, der har en lidt mindre Dimension end Blokken. Efter at denne er passeret mellem Valserne her, har den antaget en mindre Dimension, men større Længde, og man forstaar let, hvorledes man ved fortsat Valsning gennem de mindre og mindre blivende Dimensioner kan ende med en Stang Staal af enhver ønsket Dimension eller ethvert ønsket Profil, naar kun den sidst benyttede Fordybning svarer hertil. Paa denne Maade udvalses Stangjern, Vinkeljern, Jernbjælker, Jernbaneskinner og andre Profiljern, samt Plader. I Stedet for at bearbejde Staalblokkene i Valseværket, kan man ogsaa bringe disse under store Damp- eller Faldhamre eller Presser og der enten udsmede dem til Stangjern eller Formgods, f. Eks. Krumtappe. Ønsker man at støbe Facongods - Staalstøbegods - i Stedet for Kokiller til videre Bearbejdning, er Fremgangsmaaden den samme som ved de tidligere omtalte Udstøbninger; man kun ombytter Støbejernskokillerne med Forme for Facongods. Disse Forme fremstilles væsentligst paa samme Maade som ved Jernstøbning men som oftest af et andet Materiale end Formsandet, nemlig ildfast Ler. Formene sværtes og tørres i specielle Tørreovne. Da Staalet har større Tilbøjelighed til Blæredannelser, svinder stærkere og kræver en højere Smeltetemperatur end Raajernet, der anvendes til Jernstøbning, er Staalstøbningen ulige vanskeligere og ubehageligere end denne. Dels for at forædle det og dels for at fjerne Støbespændinger i Staalstøbegodset underkaster man det ofte en Udglødning i Glødeovne.

Da Staalstøbegods har en langt større Styrke end Jernstøbegods, anvendes det særligt til saadanne Maskindele o. lign., hvor stor Styrke kræves, f. Eks. Valse- og Pressestativer, Kamhjul, Automobildele o. s. v.

SMEDNING

Smedning er Grundlaget for Værktøjsfremstillingen, og i Aarhundreder udførtes denne ved Hjælp af de faa og enkle Hjælpemidler: Esse, Ambolt, Hammer og Tang. Efterhaanden som Fordringerne steg med Hensyn til mere komplicerede Værktøjer i Forbindelse med Masseproduktion, slog disse imidlertid ikke til, men maatte dels erstattes af og dels suppleres med Damp-, Luft-, Fald-, Fjeder- og Svanshammer, samt Excenter- og hydrauliske Presser og Smedemaskiner, der nu sammen med Flammeovne, Koksovne og

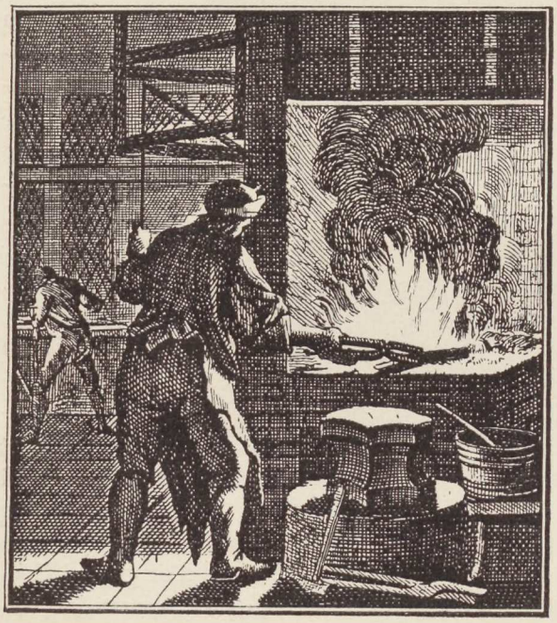


Fig. 17. En gammel Smedie.

Specialovne danner det nødvendige Udstyr for en moderne Smedie. Paa lignende Maade suppleres nu det gamle Hjælpemiddel: Slibestenen, med de moderne Drejebænke, Fræse-, Høvle-, Shaping- og Slibemaskiner, der nu er uundværlige for ethvert velindrettet Maskinværksted.

Om end en stor Del af Smedearbejdet er overtaget af Maskiner, stilles der dog endnu den Dag i Dag store Fordringer til den dygtige Smed. »Man maa smede, mens Jernet er varmt«, og det gælder for Smeden hurtigt at tage sine Beslutninger og nøje at beregne sine Slag paa det varme Jern, saaledes at han kan opnaa det ønskede Resultat, inden Jernet er blevet koldt. Mange Opvarmninger kan ødelægge Jernet, foruden at de tager Tid og koster Penge. En dygtig Smed maa have været Smed fra Ungdommen, thi Faget er for vanskeligt til at kunne tilegnes uden personlige Erfaringer. Der findes næppe andre Haandværkere end Smeden, der formaar med saa faa og smaa Hjælpemidler at fremstille saa alsidigt et Arbejde; men hans Kendskab til sit Raamateriale maa ogsaa være saa intimt, at det kun kan opnaas med de mange Aars Beskæftigelse hermed. De hosstaaende Illustrationer, Fig. 19, Fig. 21 og Fig. 22, viser et Par Eksempler paa egentligt Smedearbejde. Hjælpemidlerne hertil er Ovn eller Esse, Maskinhammer, Kniv, Tang og Ambolt. Fig. 19 viser Fremstillingen af en enkelt Krumtapaksel, og man ser, hvorledes den opvarmede Staalblok hugges ned og derefter ved almindelig Strækning under Hammer efterhaanden tildeles den ønskede Form. Til den Art Smedearbejder vælger man fortrinsvis Staalblokke af tilstrækkelig store Dimensioner til, at Stukning af Materialet undgaas. Smedearbejder, hvis Overflade skal bearbejdes bagefter i Maskinværkstedet, gør man tilstrækkelig rigelige til, at der er ca. 2 mm Materiale at skrælle af paa alle Leder.

Paa samme Maade viser Fig. 21 Smedningen af en dobbelt Krumtap, og man ser, at Operationerne 1—5 er ganske som Arbejdet ved den enkelte Krumtap. Ved Operation Nr. 6 foregaar en Vridning af Materialet paa 90 %, saaledes at de to Krumtapbugter kommer til at staa vinkelret paa hinanden. Selve Bugten bliver som oftest savet ud paa en Koldsavmaskine.

Paa tilsvarende Maade foregik indtil for ganske faa Aar siden Smedningen af Økser, Hamre og Hakker, idet Smedens urgamle Hjælpemidler kun blev suppleret af en almindelig Maskinhammer. I omstaaende Fig. 25 ser man Fremstillingen af den kendte skæve Haandøkse, saaledes som H. P. Larsen & Søn tidligere fremstillede den. Som Raamateriale anvendtes et Stykke Fladjern af passende Længde, der efter første Opvarmning blev bøjet omkring Amboltens Horn, hvorpaa man indeklemte et Stykke Staal imellem de ombøjede Ender. Efter en ny Opvarmning blev dette Staalstykke sammensvejset med Jernet, og efter en tredie Opvarmning blev Svejsningen fuldendt

Fig. 18. En Smedie med Faldhamre og Esse. Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.

og den første Udsmedning til Facon foretaget. Der skulde nu en fjerde Opvarmning til for at give Øksen sin endelige Form, hvorefter den var tjenlig til videre Bearbejdning i Sliberi, Hærderi, Polereri, Lakereri og Skaftningsværksted.

Fig. 27 og Fig. 29 viser den tilsvarende Fremstilling af en Økse af større Model, den saakaldte Bil.

De efterhaanden stigende Fordringer til Arbejdets Mængde og Ensartethed tvang imidlertid Smeden til successiv at specialisere sine Hjælpe-

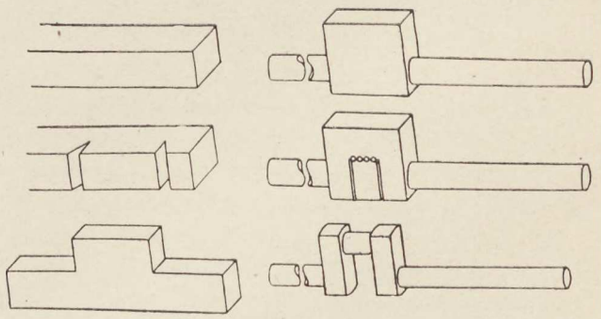


Fig. 19. Smedning af en enkelt Krumtap.

Fig. 20. En Smedie med Fjederhamre, Esser og Koksovne. Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S

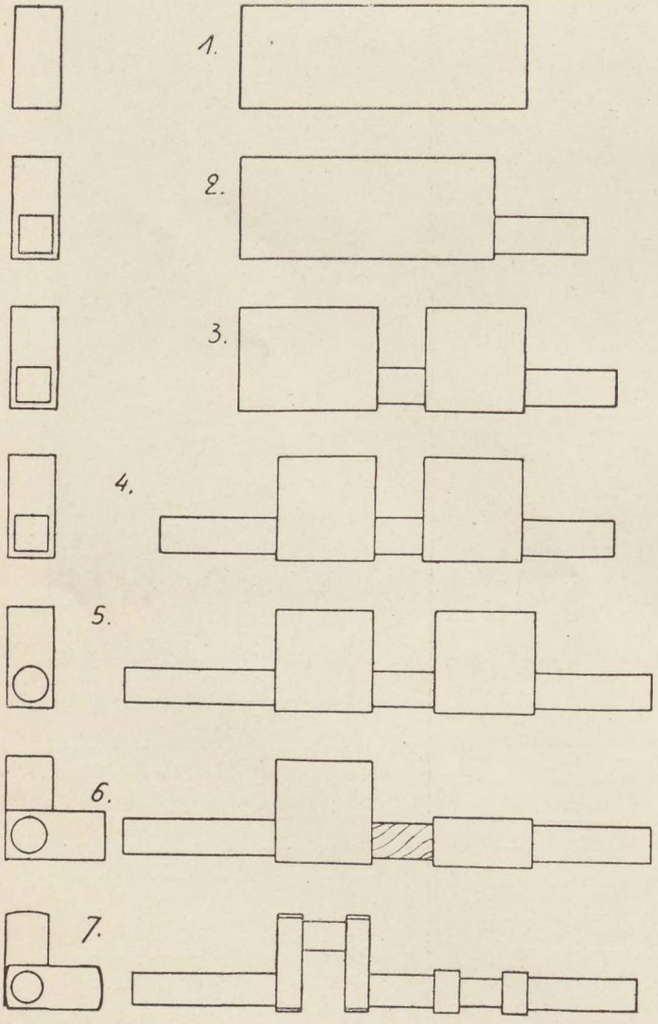


Fig. 21. Smedning af dobbelt Krumtap.

midlers Form og Art, saaledes at han i den kortest mulige Tid kunde fremstille det størst mulige Antal ensartede Stykker med saa faa Opvarmninger som mulig. Saaledes begyndte man i Begyndelsen af Aarhundredet paa de store Fabrikker i Amerika at lokke Øjet i Økser og Hakker i et Stykke fuldt Materiale under Excenterpresser. Den øvrige Del af Værktøjet blev da

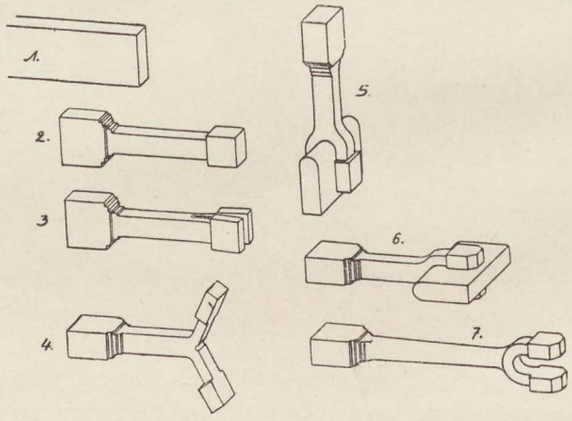
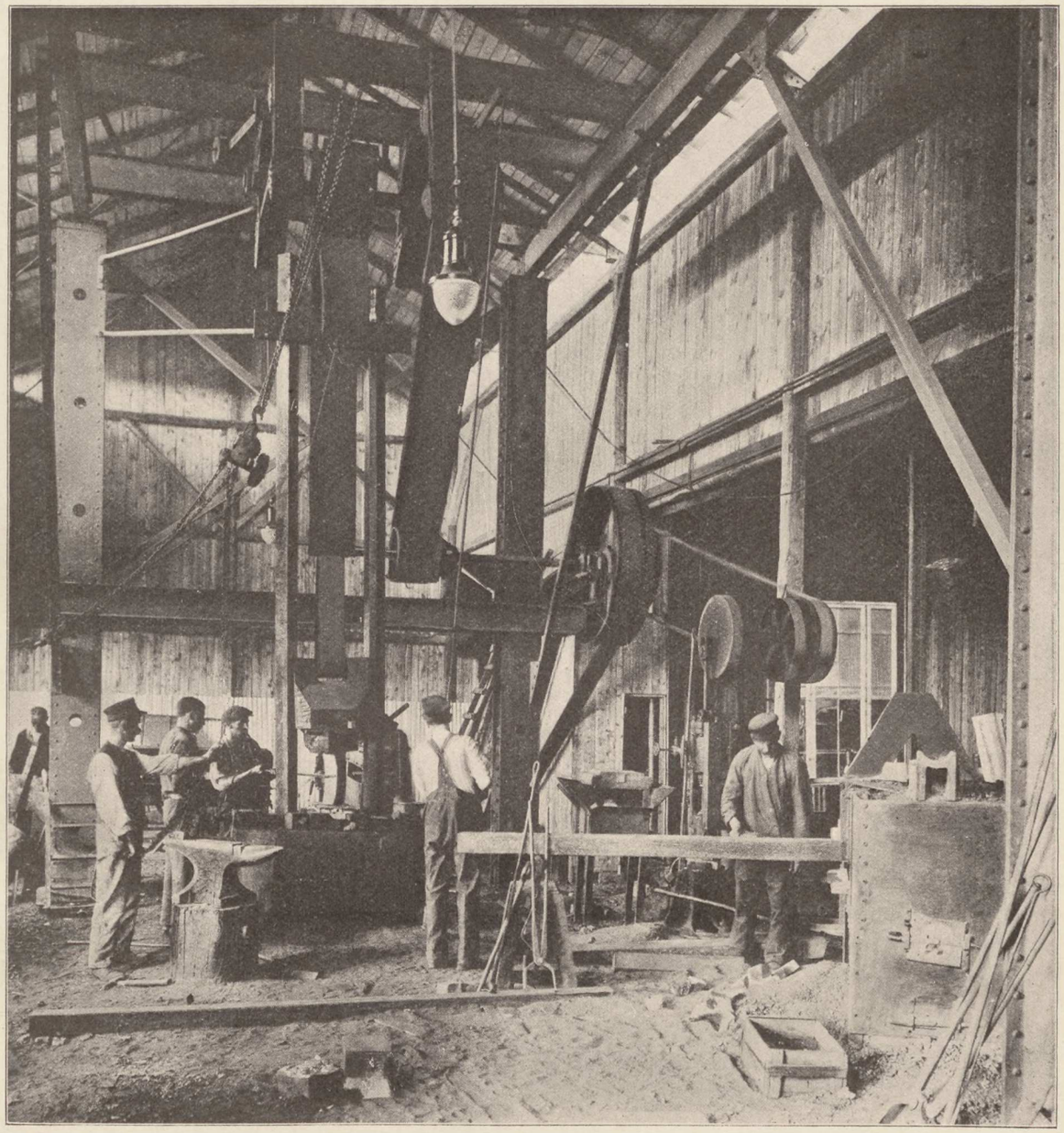


Fig. 22. Smedning af Stang med Gaffel.

smedet ud under hurtiggaaende Maskinhammer (oftest Svanshammer), i nogle Tilfælde for til sidst at faa et Afretningsslag i en større Sænkhammer. Herhjemme optog vi hurtig denne ny Fremgangsmaade, idet vi udviklede den til en noget videre Bearbejdelse i Pressen, saaledes at Smedningen under Hammeren væsentlig blev

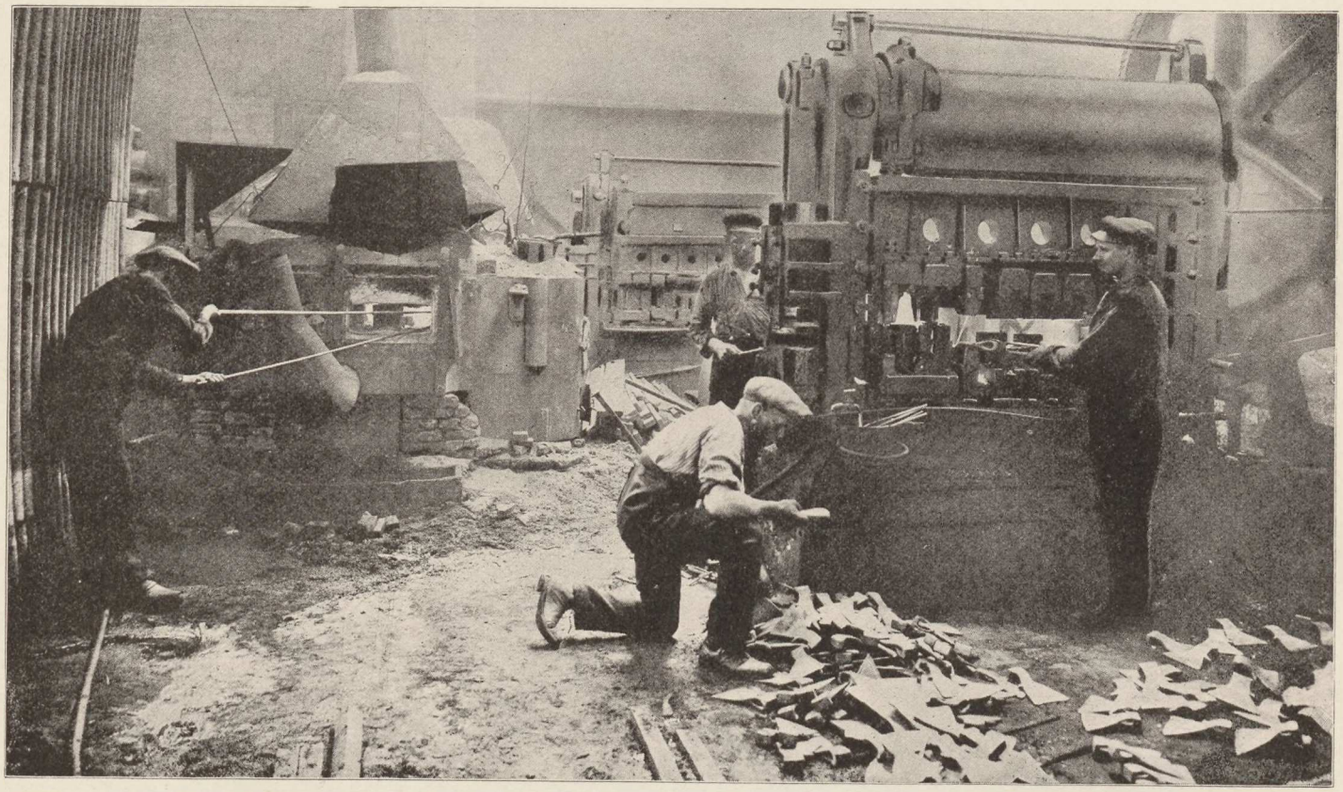


Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.

Fig. 23. En Smedie med Faldhammer (Vægt 12000 Kg.), Lufthamre og Flammeovne til Storsmedning.

indskrænket til Eg eller Spids. Navnlig i de sidste Par Aar er disse saakaldte Smedepresser blevet fuldkommengjorte, saaledes at det f. Eks. nu er muligt paa Dansk Staalvarefabrik, der er den største Fabrik af denne Art i Norden, at fremstille mellem 600 og 700 Stykker Økser af Vægt ca. 2 Kilo paa 15 Arbejdstimer paa hver af Fabrikkens 9 Smedepresser. Det er herved bleven muligt at fremstille Værktøjet i een eller for større Værktøjers Vedkommende i to Varmer, saaledes at der sikres Materialet en *hurtig* og *intensiv* Bearbejdning, ligesom man samtidig opnaar et ensartet Produkt.

Selve Smedepressens Udseende fremgaar af hosstaaende Illustrationer, ligesom Fremgangsmaaden er søgt anskueliggjort dels i Billedet



Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.
Pressehal I.

Fig. 24. En Pressehal med Smedepresser og Flammeovne.
Øksefabrikation.

»Øksefabrikation« og dels i Billedet »Hakkefabrikation«. I korte Træk er Fremgangsmaaden for Øksens Fremstilling saaledes: En Stang Staal af passende Dimension klippes i kold Tilstand under en svær Saks i Stykker, hvis Vægt skal være det færdige Stykke Værktøjs Vægt, forøget med Vægten af det Staal, der ifølge Erfaringen vil gaa til Spilde under Fabrikationen. Disse saakaldte Emner stables op i Flammeovnen, hvorfra de udtages af Hjælperen enkeltvis, efterhaanden som de har opnaaet den nødvendige Temperatur, og lægges over paa Pressebordet til »Presseren«. Denne tager nu det opvarmede Emne med en lille Tang og stikker det efterhaanden ind i de forskellige i Pressen anbragte »Matricer« — som oftest en halv Snes Stykker — paa en saadan Maade, at det efterhaanden antager den ønskede Form. Efter omtrent 3 Minutters Forløb er Værktøjet færdigt, og Hjælperen rækker ham det næste opvarmede Emne.

Paa denne Maade sker Presningen af de fleste Værktøjer af fuldt Staal, og disse er derefter uden videre Bearbejdning tjenlige til at færdiggøres i Sliberiet, Hærderiet etc. Til Trods for, at denne

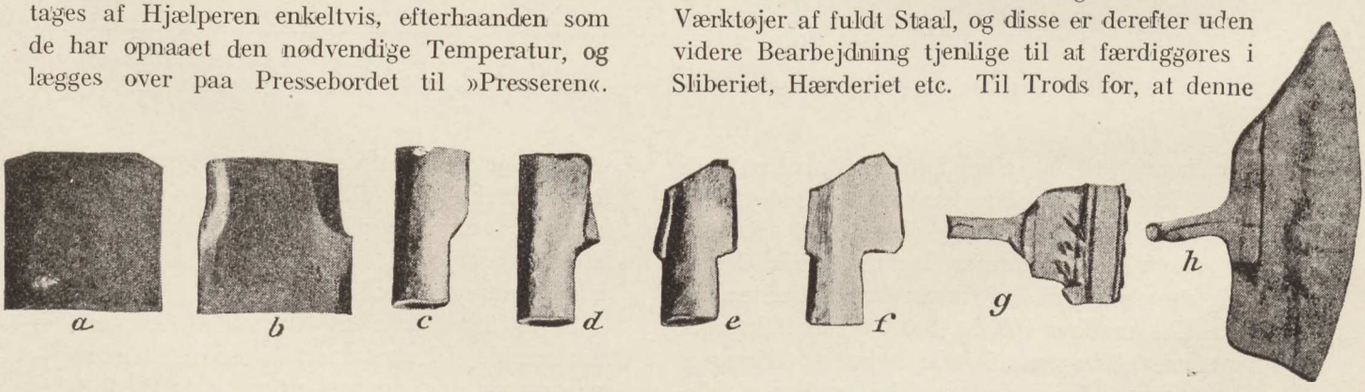


Fig. 27. Smedning af en Øksebil.

Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.

Fig. 26. En Pressehal med Smedepresser og Flammeovne.
Hakkefabrikation.

Fremgangsmaade giver et absolut første Klasses Produkt, der saavel i Udseende som Brugsværdi overgaar de under Hammer udsmedede Værktøjer, anvender man dog endnu jævnsides med Presningen den gamle Fremgangsmaade med den Modifikation, at Hullet til Skaft lokkes i Pressen, medens Tilsvejsningen af Staaleggen og Udsmedningen af samme foregaar under Svanshammer. Paa omstaaende Illustration ser man to Svanshamre i Virksomhed med Forlægning og Udsmedning af Ohioøkser.

Sænkning.

Medens Anvendelsen af Presser til Værktøjsfabrikation er af nyere Dato, har man allerede i mange Aar anvendt Sænkhamre hertil. En Sænkhammer er, saaledes som Afbildningen viser, en Faldhammer med svær Underdel (Ambolt), et Hammerhoved af Vægt 100—3000 Kilo, der bevæger sig op og ned mellem to Opstandere, paa hvis øverste Ender Løfteapparatet er monteret. Løfteapparatet bestaar af to Trykruller, der kan nærmes til eller fjernes fra hinanden ved

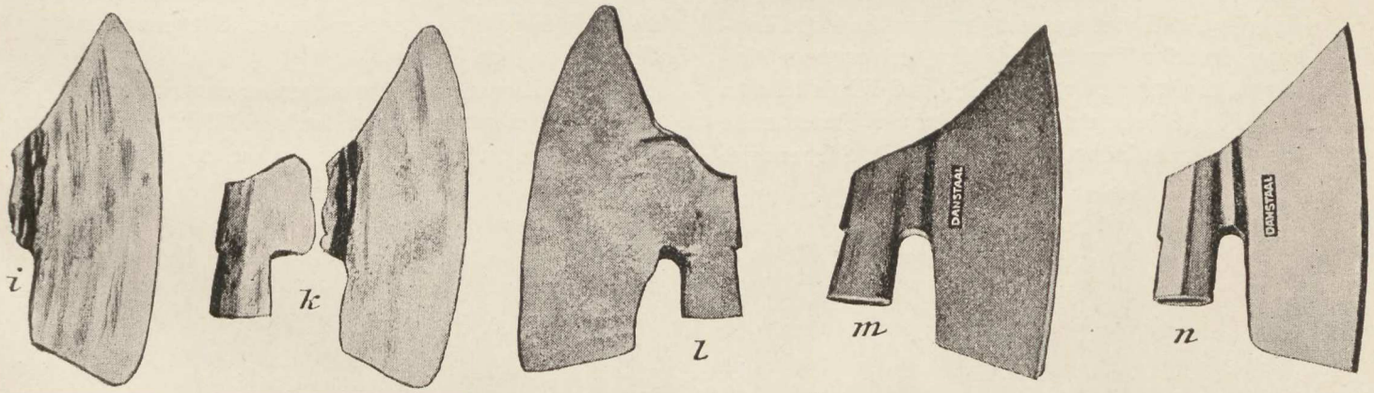


Fig. 29. Smedning af en Øksebil.

Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.

Fig. 28. Øksesmedie med Svanshamre og Koksovne.

Hjælp af Tandhjul og Vægtstangsforbindelser. Trykrullerne virker paa det Brædt, hvori Hammerhovedet er ophængt, og Smeden kan nu dirigere Hammerhovedets Bevægelse ved med Foden at virke paa et Fodtrin. Saavel i Ambolten som i Hammerhovedet er fastkilet en Sænke, hvori Værktøjets Form er indgraveret. Smeden anbringer nu det opvarmede Jern- eller Staalemne og lader Hammerhovedet med Oversænken falde en eller flere Gange herpaa, hvorefter Emnet antager den ønskede Form, idet det overflødige Materiale flyder ud til alle Sider og danner »Graden«. Denne Grad fjernes i særlige Afgradningspresser derved, at Værktøjet trykkes gennem en Matrice, indsat i Pressens Bord. Matricen er forsynet med en Aabning, af Form som det færdige Værktøjs Konturer, hvorfor Værktøjet falder ned gennem Matricen, medens den afklippede Grad bliver tilbage.

I Fig. 31 ser man til venstre en Undersænke for Sænksmedning af en dobbelt Skruenøgle. Oversænken svarer ganske hertil. I Midten af Sænken findes indgraveret Skruenøglens færdige Konturer, og her faar den da ogsaa sit sidste Slag efter at være forsmedet paa Sænkens to Yderkanter, hvori der findes Forsænkninger, der svarer til Skruenøglens to Hoveder. Til højre i Fig. 31 ser man henholdsvis Under- og Overmatrice til Afgradsningspressen. Naar Skruenøglen har faaet det sidste Slag i Sænkhammeren paa Sænkens Midte, ser den ud omtrent som vist paa Fig. 33 øverst (1). Denne bliver lagt ind paa Undermatricen i Pressen og ved Hjælp af Overmatricen, der har Form ganske som Nøglen, trykkes den gennem Undermatricens Udskæring, hvorved Graden bliver aftaget, og Nøglen faar Udseende som Nr. 2 i Fig. 33. Derefter lokkes Skruenøglens Gab ud paa en Presse.

Fabrikationen af Grebe anvender saavel Presse som Maskinhammer, men fordrer i Modsætning til de fleste andre Værktøjer endnu en Maskine,

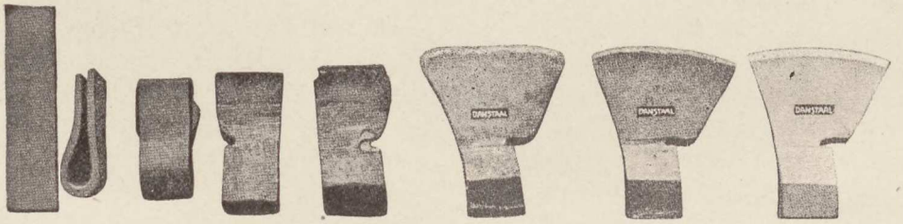


Fig. 25. Smedning af skæv Haandøkse, Model Danstaal.

Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.

Fig. 30. Sænkhammer med Koksovn.
Sænkning af Skruenøgler.

nemlig Valseværket. Fremgangsmaaden er sædvanligvis følgende: Ud af en passende dimensioneret Staalstang presses Emner af Form som en svær Gaffel. Disse bearbejdes under Presse i varm Tilstand, idet man dels gør Angelen færdig og dels gør Grenene tjenlige til Udstrækning i Valseværket. Efter at Grenene heri har opnaaet den ønskede Længde og Tykkelse, bliver Grebene efter en ny Opvarmning behandlet paa Ambolt og derefter atter under Presse indtil først Grenene og derefter Greben i sin Helhed har opnaaet sin rette Form.

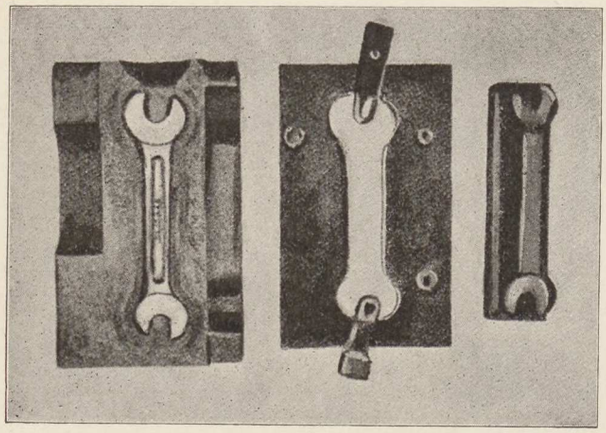


Fig 31. Sænke- og Afgradningsværktøjer for dobbelt Skruenøgle.

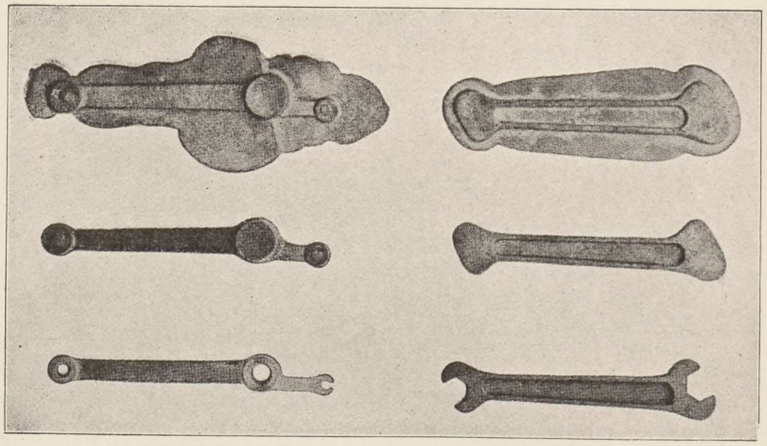


Fig. 33. Sænksmedet Gods.

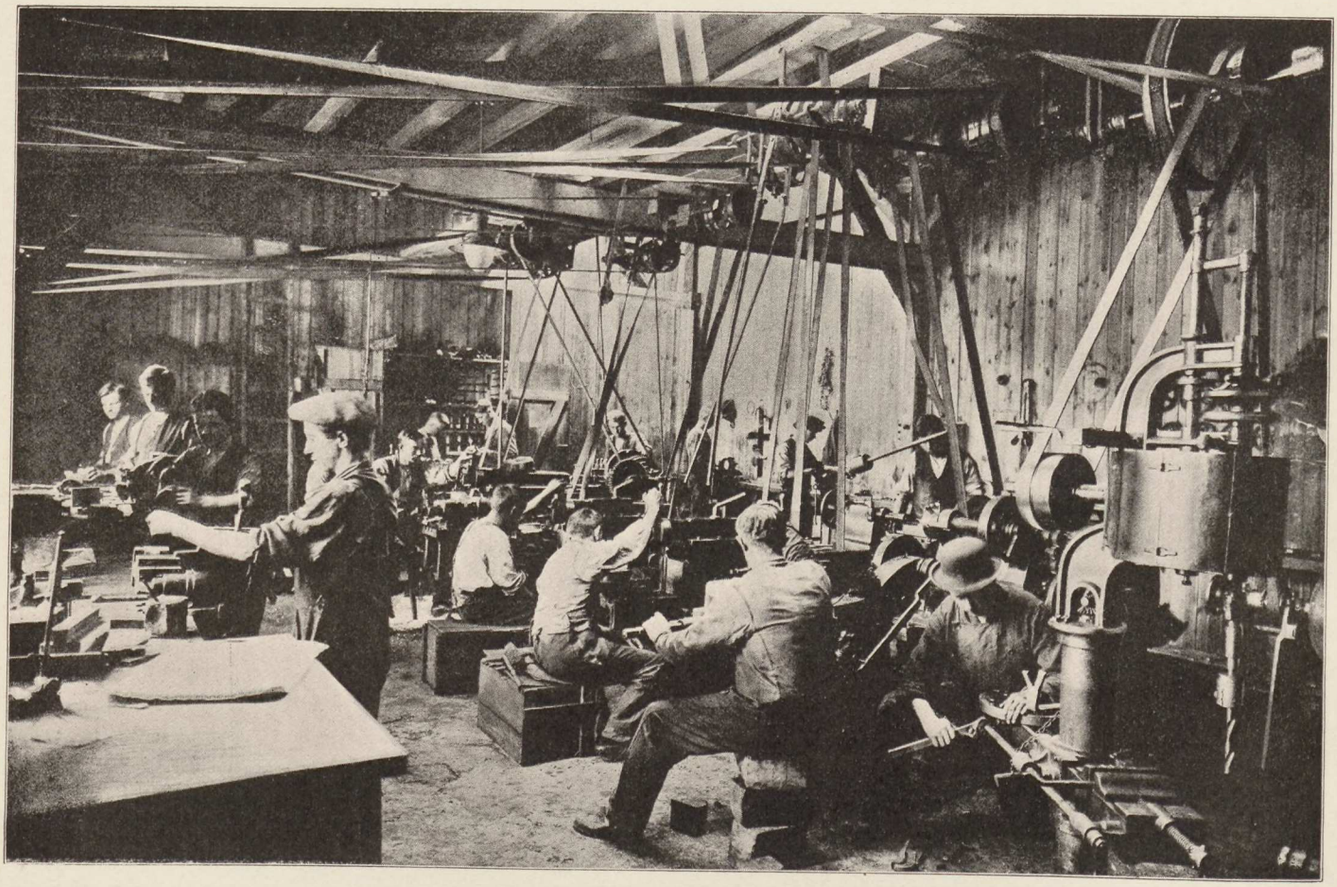


Fig. 32. Værksted for Fremstilling af Matricer og Sænker.

Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.

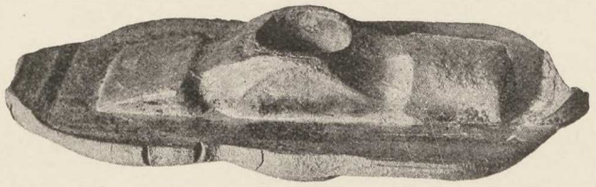


Fig. 34. En sænksmedet Bænkhammer, engelsk Model (med Grad).

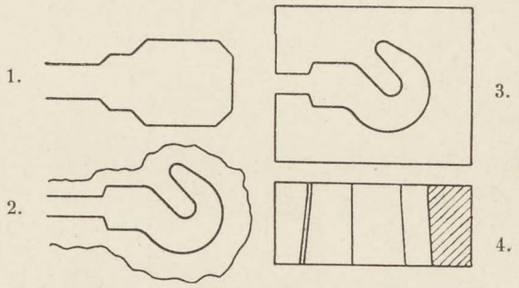


Fig. 35. En sænksmedet Krog.

1. Forsmedet Materiale.
2. Krogen er »sænket« (med Grad).
3 og 4. Undermatricen (set fra oven og i Gennemsnit) til Afgradningspressen.

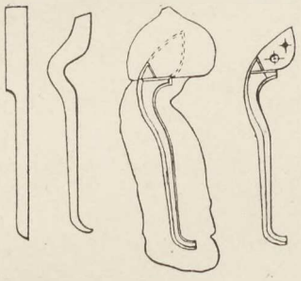
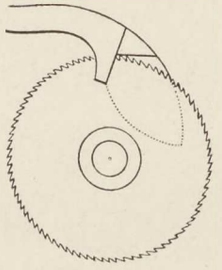


Fig. 36. 1 og 2. Forsmedet.
3. Sænket. 4. Afgradet.



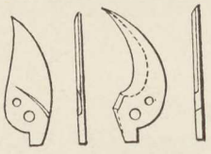


Fig. 37. 1. Udfræsningen.
2. og 3. Knivene udstansede.

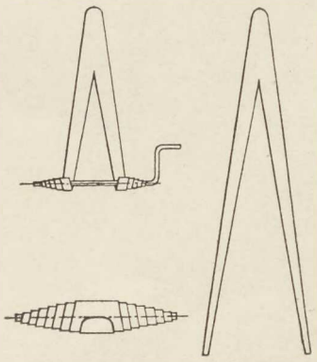


Fig. 38. Oprulning af Fjederen.

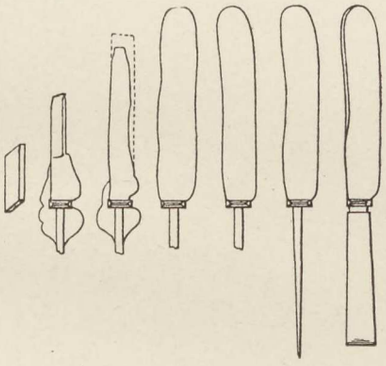


Fig. 39. Fremstilling af en Kniv.

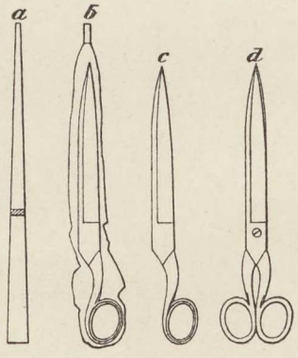


Fig. 40. Fremstilling af en Saks.

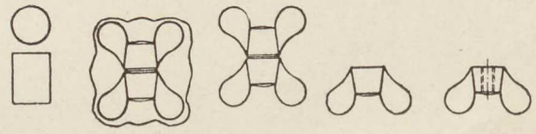


Fig. 41. Fremstilling af Fløjmøttriker.

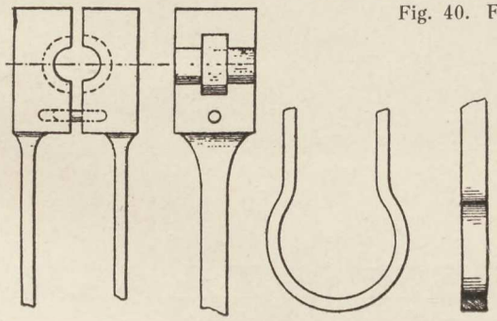
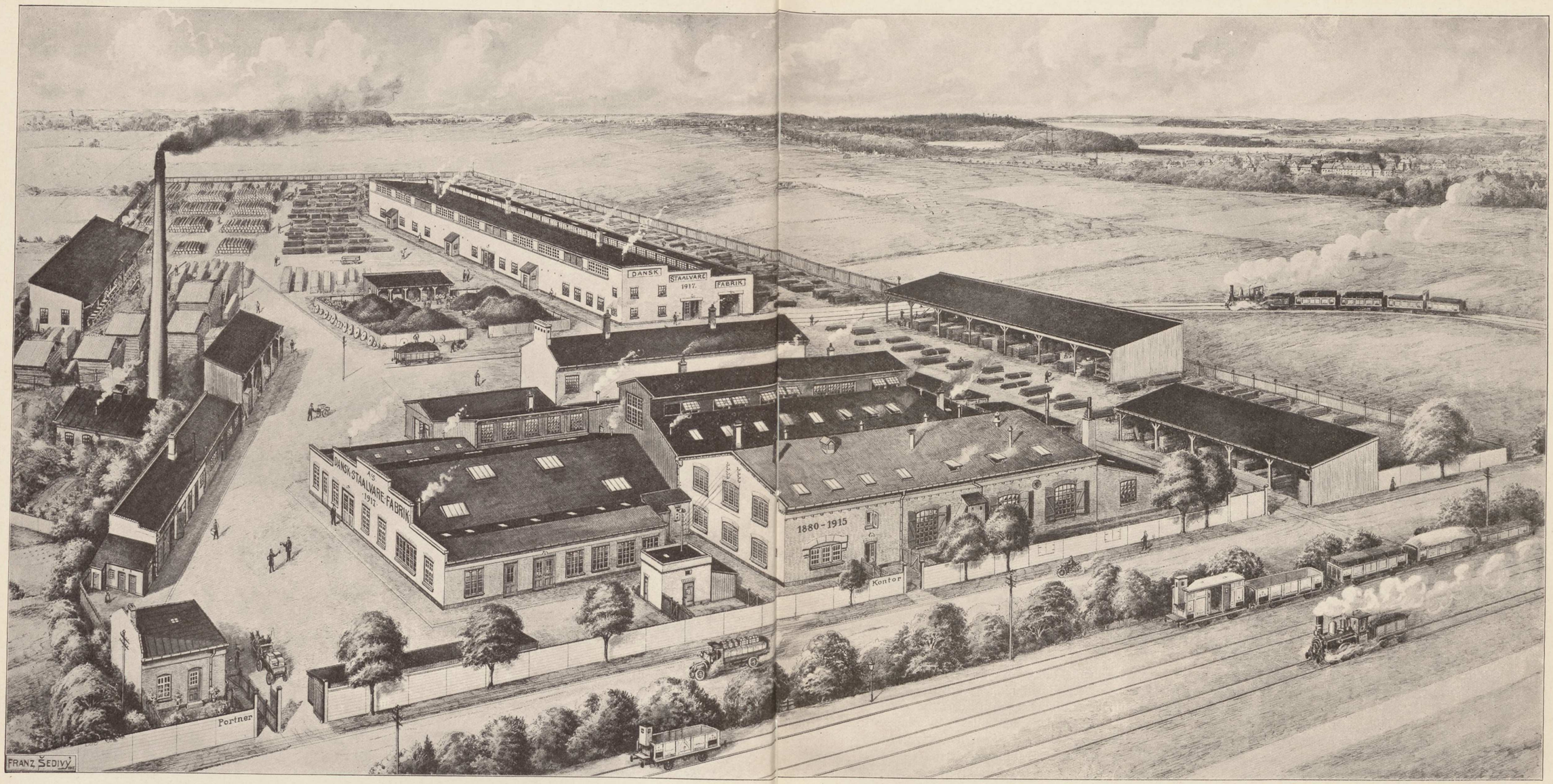
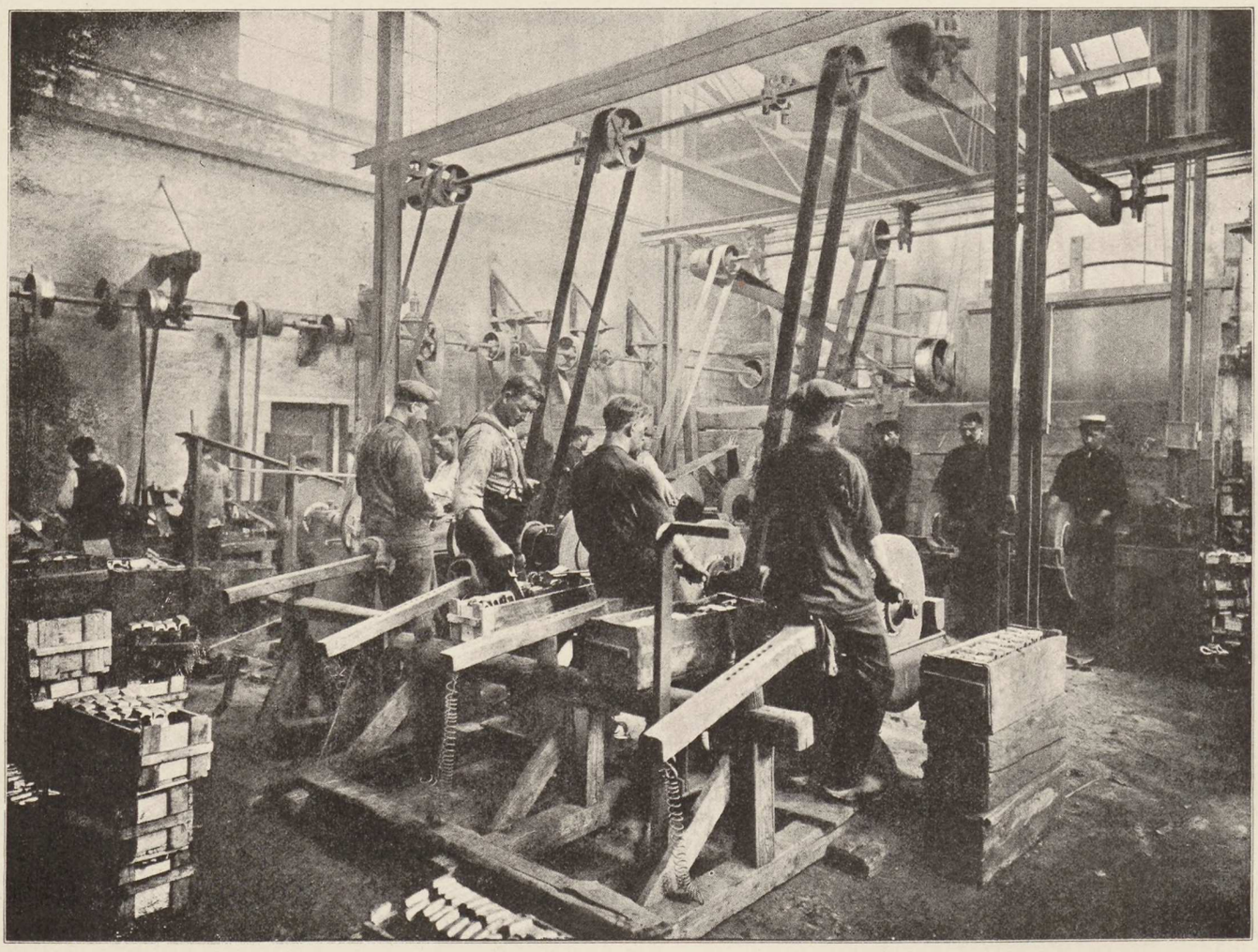


Fig. 42. *En Fjedersænke.* Denne benyttes til Sænkning af mindre Genstande eller oftest til Smedning af runde Stænger o. lign. Den bestaar af en Over- og en Undersænke, der er svejset fast til hver sin Gren af en Fjedergaffel. Materialet stikkes nu ind mellem Over- og Undersænken og det Hele anbringes paa en almindelig Faldhammers Ambolt. Ved Smedning paa Oversænken og Drejning etc. af Materialet, antager dette efterhaanden Sænkens indgraverede Form.



DANSK STAALVAREFABRIK A/S · LYNGBY

AAR 1917



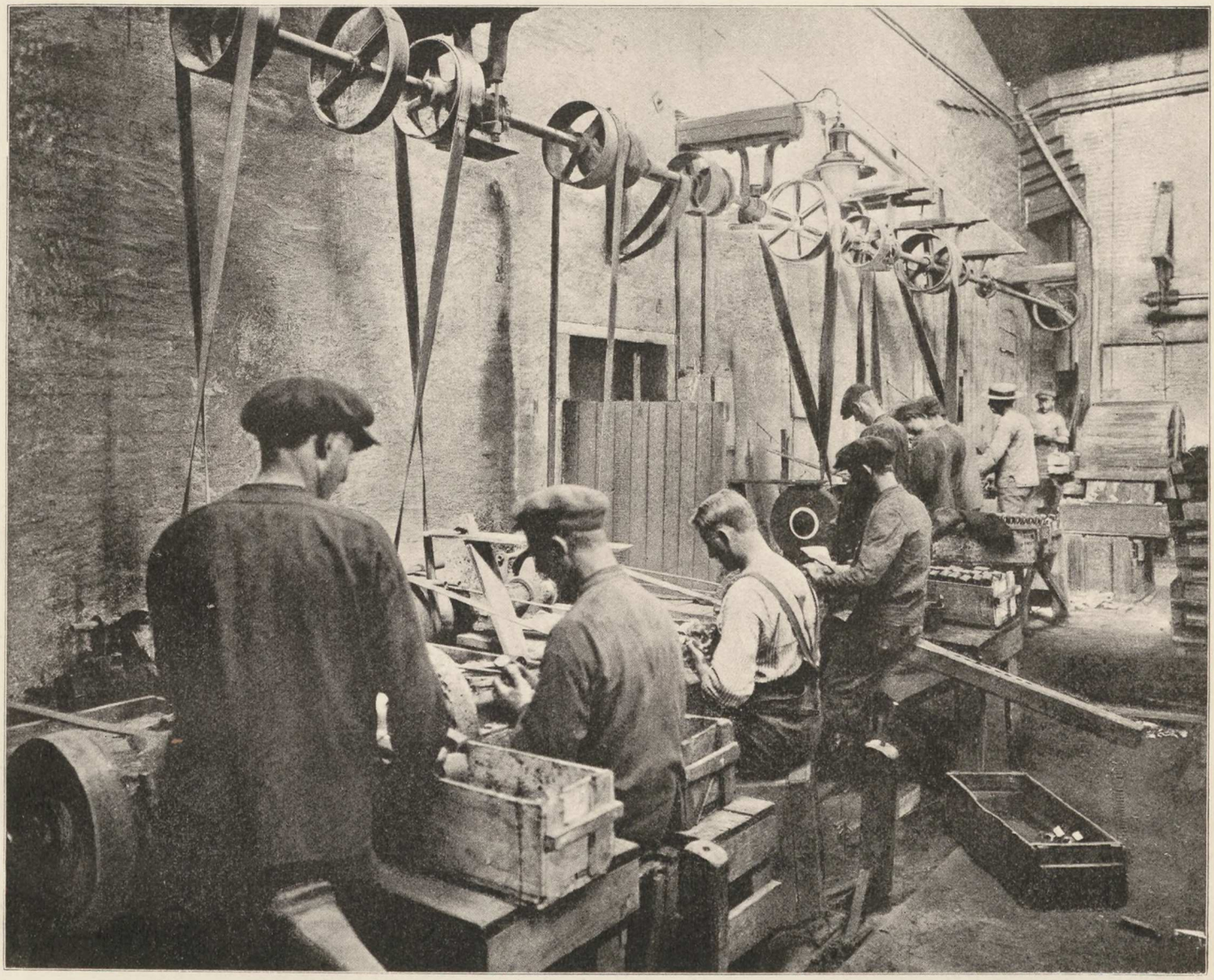
Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.

Fig. 43. Sliberi. Fladslibning paa Tørsten med Hest.

SLIBNING

Slibning. Dels for at give Værktøjet sin endelige Form og dels for at give det en glat, eventuelt glansfuld Overflade samt skarp Eg gennemgaar det sin næste ikke mindre vigtige Behandling i Sliberiet. Hvert enkelt Stykke Værktøj skal her gennemgaa flere Processer paa lige saa mange forskellige Maskiner.

Som Regel deler man Slibningen i Grovslibning, Finslibning, Polering og Glansning. Grovslibningen foregaar dels paa store, grove Sandsten (Natursten), se Fig. 45. Sliberen sidder ved denne Proces paa en »Hest«, ved Hjælp af hvis forreste Del han trykker Arbejdsstykket ned mod Slibestenen. Til Finslibningen anvendes dels fine Natursten (Gullandske Sten), dels finkornede Kunststen. Herunder fuldendes Overfladens Glathed og Eggen skærpes. Som Regel gaar Arbejdsstykket nu til Hærdning og derpaa til Polering. Hertil anvendes Polereskiver, der enten bestaar af Træskiver med Læder- eller Gummikrans eller af Pap- eller endelig Filtskiver. Paa Polereskivens Omkreds stryges af et Lag Lim og herpaa fæstnes Slibepulveret (Carborundum, Smergel etc.).



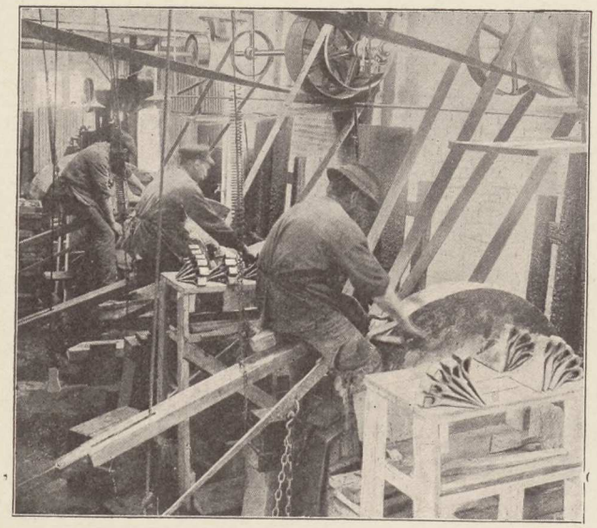
Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.

Fig. 44. Polereri.

Som Følge af disse mange Processer er Arbejdstykkets Vej gennem Sliberiet lang og omstændelig, en Økse skal f. Eks. behandles paa 5 à 6 forskellige Maskiner, inden den er »slebet«.

Hærdningsprocessen er af overordentlig stor Betydning for Værktøjets Godhed. Det kommer under denne an paa at give de for Slid udsatte Dele en passende Haardhed, hvilket opnaas ved, at man i særlige Hærdeovne opvarmer netop disse Dele til en passende Temperatur for derefter hastigt at afkøle dem igen i et Hærdebad. Der hører baade stor Dygtighed og lang Tids Erfaring til at udføre dette Arbejde, idet det ikke alene er den rigtige Hærdningsgrad, der skal passes, men der skal ogsaa tages Hensyn til de forskellige Slags Staal, der behandles, ligesom det ogsaa af Arbejdsstykkets Form afhænger, hvilken Behandlingsmaade man skal give det, for ikke at risikere, at det bøjer sig eller sprænges.

Afkølingen kan foregaa enten ved forsigtig Neddypning i et Hærdebad, der kan bestaa af Vand, enten rent eller iblandet forskellige Kemikalier, Olie, smeltet Bly etc., eller ved at udsætte den paagældende Del af Arbejdsstykket for



Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.
Fig. 45. Sliberi paa Natursten.

en Vandstraale eller Bruse. Ved denne Afkøling bliver Haardhedsgraden ofte for stor, og man maa atter opvarme Arbejdsstykket til en vis Temperatur (Anløbning) for at gengive det den ønskede Grad af Elasticitet og Blødhed.

Da Staalet bliver blødere, jo stærkere det genopvarmes, gælder det for Hærderen om nøje at kunne følge Arbejdsstykkets Temperaturforandringer under Anløbningen. Dette er ham muligt, idet blankt Staal antager følgende Farvetoner ved de hosstaaende Temperaturer:

lys straagul	221° C.	Purpur	277° C.
mørk straagul	232° -	lyseblaa	288° -
orangegul	243° -	alm. blaa	293° -
gulbrun	254° -	mørkeblaa	317° -
gulbrun til Purpur	265° -	havgrøn	332° -

Det afhænger af Arbejdsstykkets Art ved hvilken Farvetone, han skal standse Afløbningen.

Naar Værktøjet er slebet og hærdet giver man dets Overflade en Behandling, dels for at beskytte det mod Rust og dels for at give det et smukt Udseende. Man kan enten give Overfladen et beskyttende Lag ved Maling, f. Eks. Lakering eller Oliering eller ved en kemisk Behandling af denne, f. Eks. Brunering.

Til Forsendelse af Værktøjer anvendes som Regel Pakkasser af Træ. Til Fremstillingen af disse fordres en Række Maskiner, dels til Opskæring af de raa Træstammer til Brædder og dels til disses videre Behandling. Opskæringen af Træstammerne sker dels paa de store Bloksave og dels paa Rundsave. Disse Save opstilles som Regel under fri Himmel, kun beskyttet paa Midten af et Halvtag, for at undgaa for megen Transport af Træstammerne.

Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.
Fig. 46. Lakereri for Værktøjer.

Fig. 47. Savværk. Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.

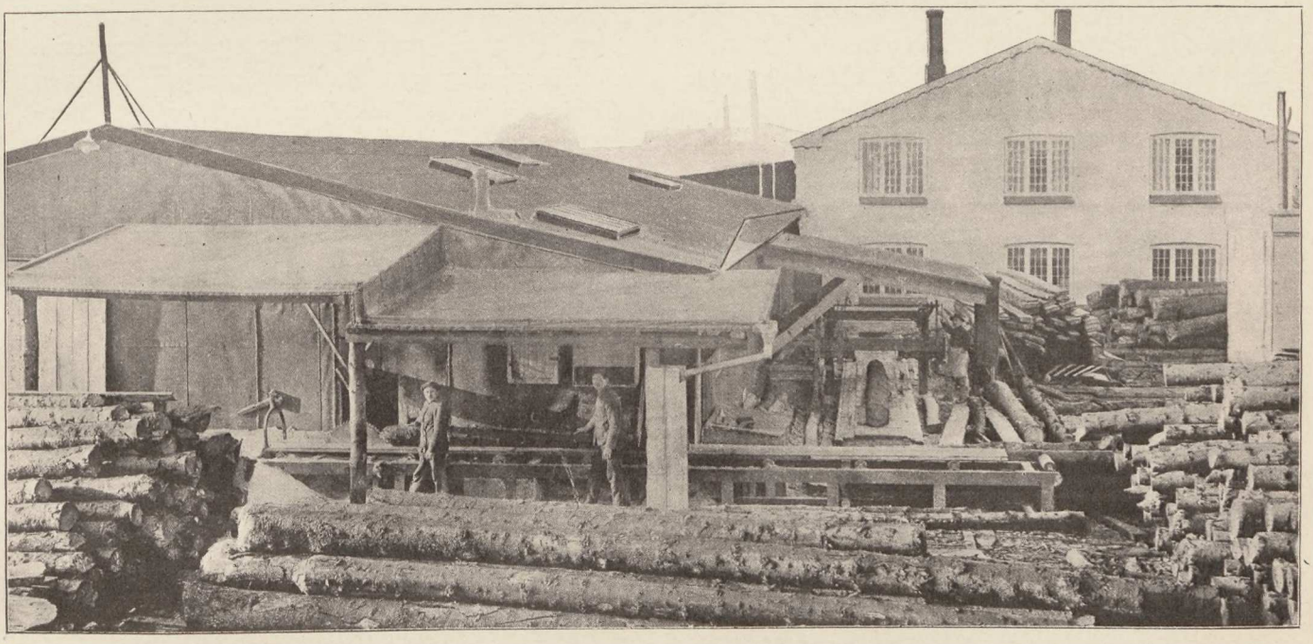


Fig. 48. Savskæreri og Pakkassefabrikation. Interiør fra Dansk Staalvarefabrik A/S.

Naar Stammerne er skaaret op i Brædder, stables disse for at blive tørrede.

Den videre Behandling sker inde i Savskæreriet, hvor Brædderne passerer Afkortere, Baandsave, Kløvsave, Høvlemaskiner, Trykmaskiner etc. for efterhaanden at antage en saadan Dimension, at de er anvendelige til Pakkasser.

Ligesom de færdige Værktøjer bliver de færdige Pakkasser afleverede i Forvaltningen, i hvis Pakkesale de bliver forenede til forsendelsesklare Colli.

Lyngby, i Juli 1917.

VALD. LARSEN.

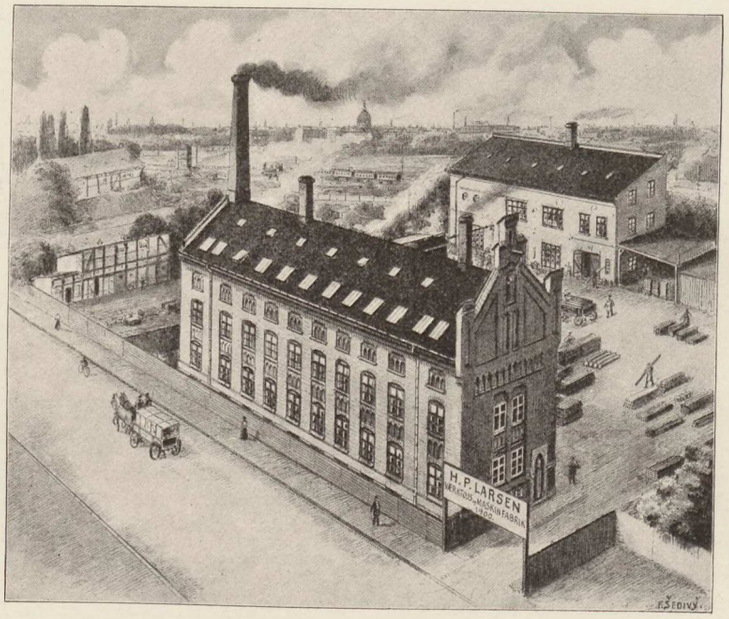
AAR 1880

AAR 1893

I Aaret 1880 paabegyndte H. P. Larsen sin Værktøjstilvirkning i den gamte Del af København. Han var Aaret i Forvejen kommet til Hovedstaden fra Fyn, hvor Familien i flere Slægtled tilbage havde været Smede. Støt og energisk arbejdede han i Løbet af de følgende Aar Virksomheden i Vejret, idet hans Værktøjer samtidig arbejdede sig ind i Kundernes Bevidsthed som noget absolut første Klasses. Dette Renommé har holdt sig gennem Aarene.

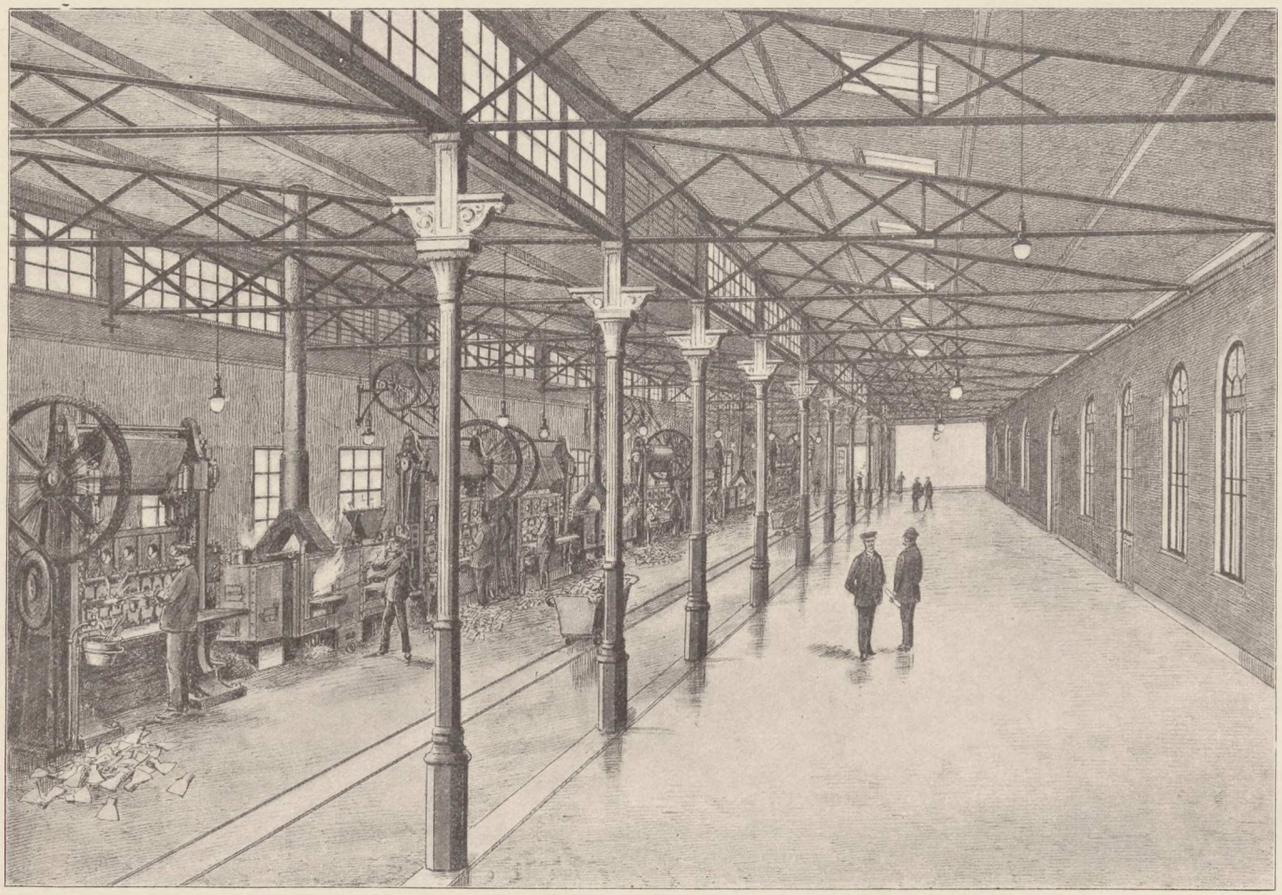
Aar 1898 flyttedes Virksomheden til de væsentligt større Lokaler paa Sofievej, og Produktionen blev moderniseret og forøget.

Da Efterspørgslen i Aaret 1915 yderligere steg, besluttede man sig til at bygge en moderne Fabrik ved Lyngby Stations Godsspor, hvorhen Tilvirkningen af Værktøjerne nu blev lagt. Samtidig overtoges Virksomheden, der da hed H. P. Larsen & Søn A/S, af Dansk Staalvarefabrik A/S under Ledelse af Sønnen Vald. Larsen.

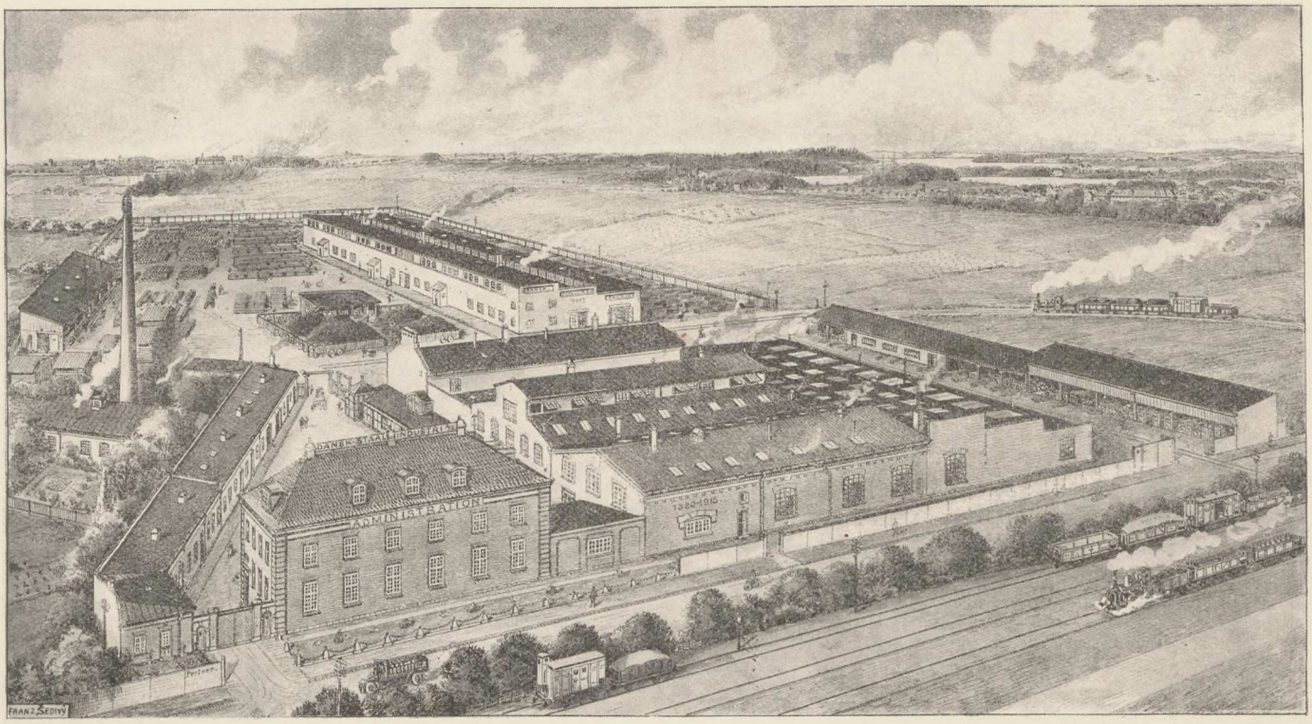


FABRIKKEN AAR 1900

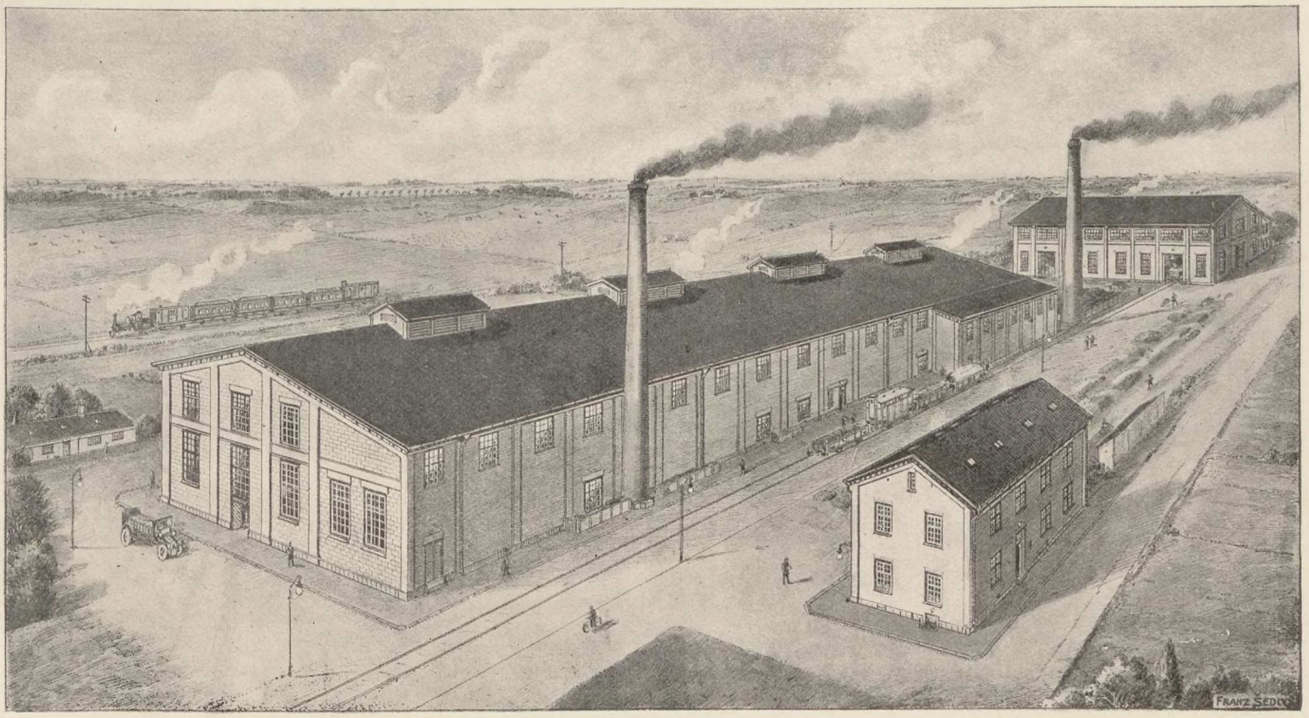
ARBEJDERE PAA DANSK STAALVAREFABRIK A/S. AAR 1917.



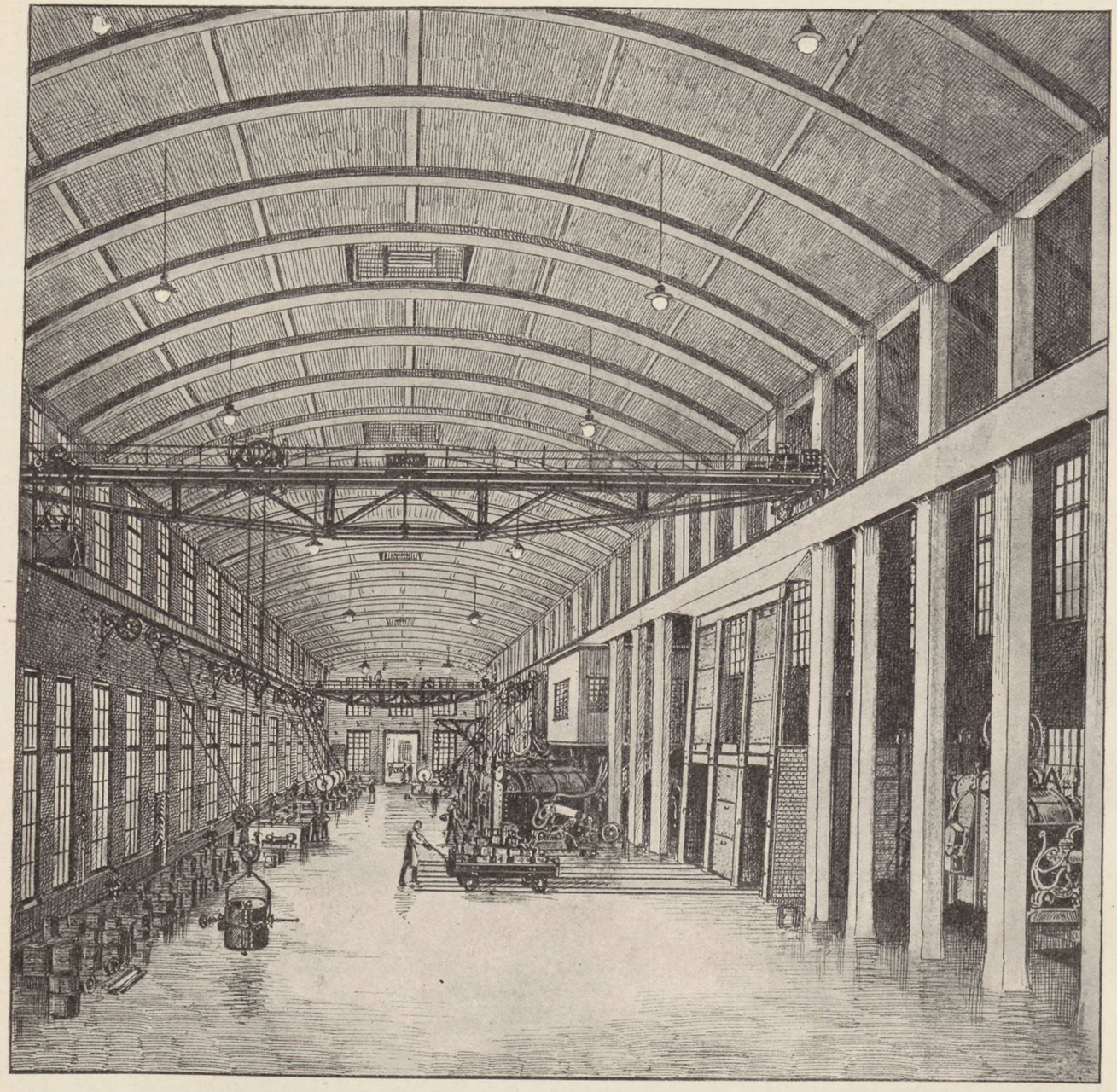
Pressehal IV paa Dansk Staalvarefabrik A/S.



Staalvarefabriken i Lyngby (d. 1/11 1917).



Staalværket i Buddinge. (Støbehallen).

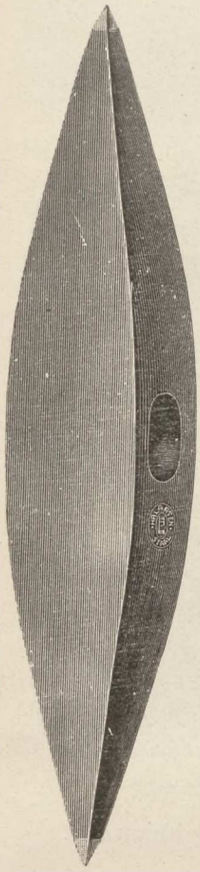


Staalstøbehallen i Buddinge.

VÆRKTØJS-MODELLER

DAN STAAL

Hamre for Sten · Молотъ для камней · Hammers for Stone Masonry
Marteaux à pierre · Martillos para piedra.

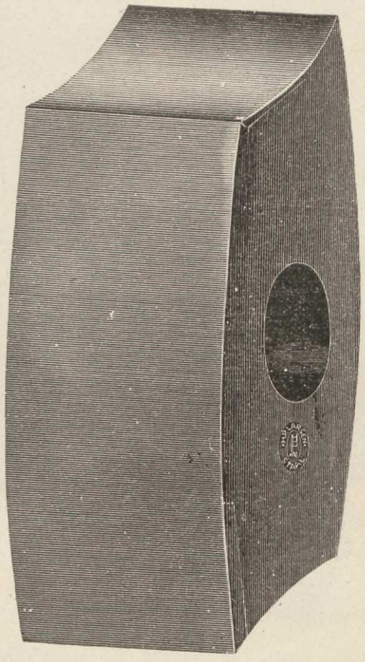


No. 1
Biggert.

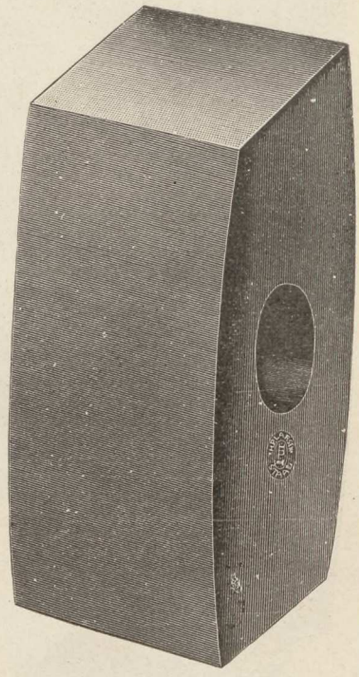
No. 1a

No. 1b

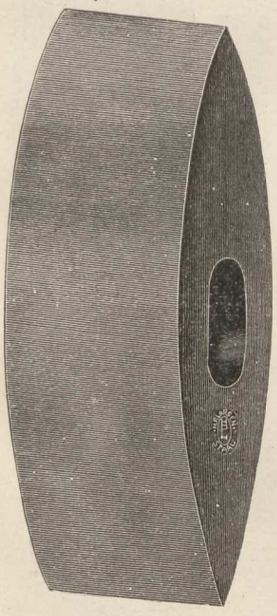
No. 1c



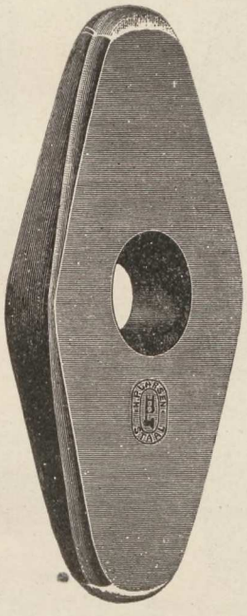
No. 2a
Dux.



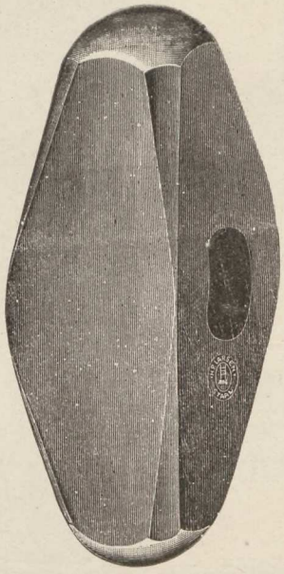
No. 2b
Dux.



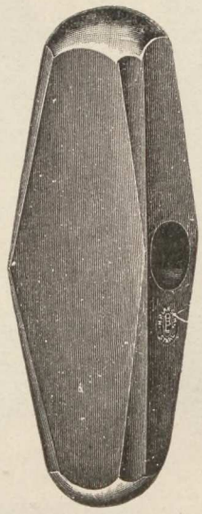
No. 3
Hughammer.



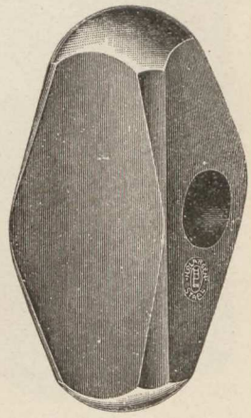
No. 4a
Skærvehammer.



No. 4b
Skærvehammer.

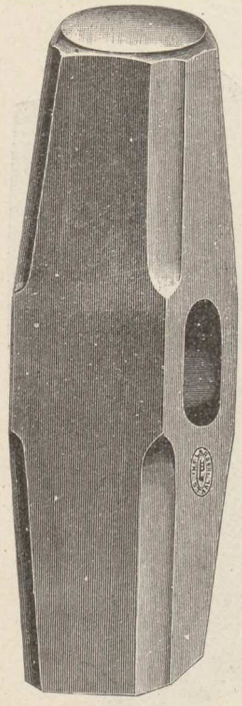


No. 4c
Skærvehammer.

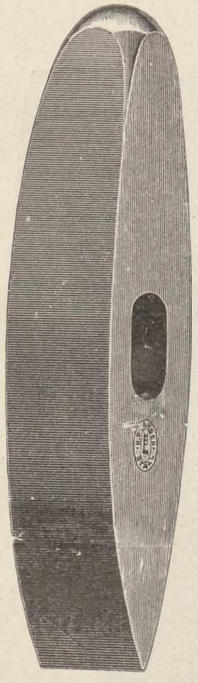


No. 4d
Skærvehammer.

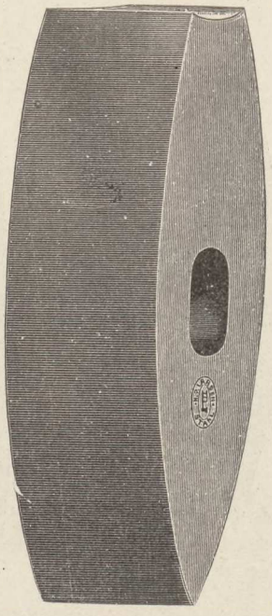
Hamre for Sten · Молотъ для камней · Hammers for Stone Masonry. Marteaux à pierre · Martillos para piedra.



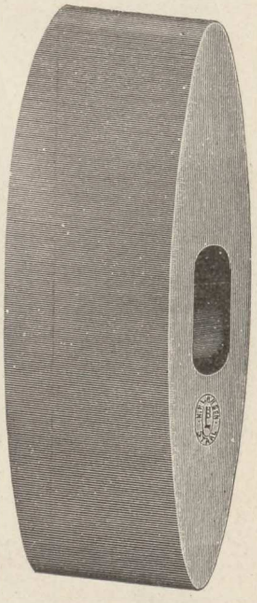
No. **4** e
Skærvehammer.



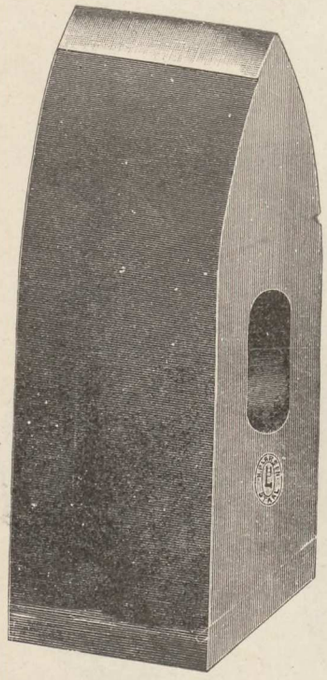
No. **5**
Spalthammer.



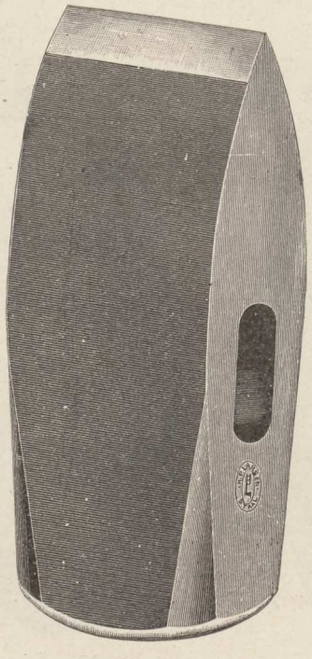
No. **6**
Dux med Pen.



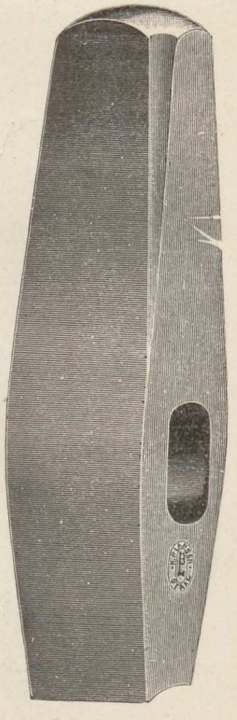
No. **7**
Spalthammer.



No. **8**
Banehammer.

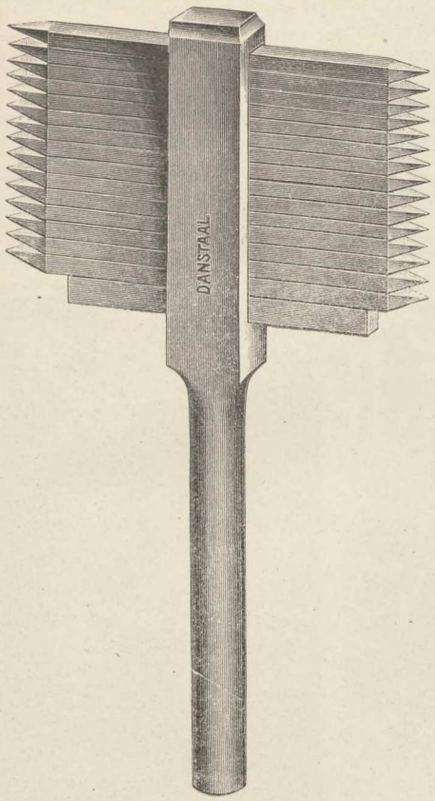


No. **9**
Banehammer.

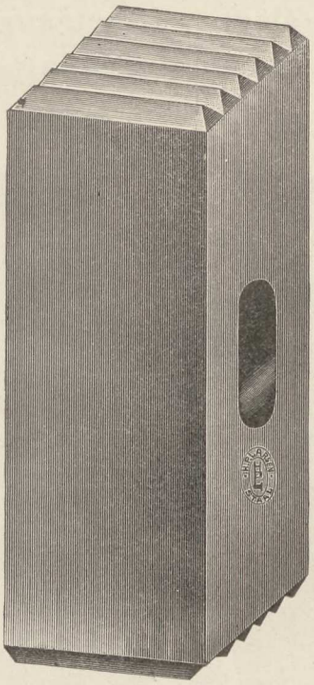


No. **11**
Sæthammer.

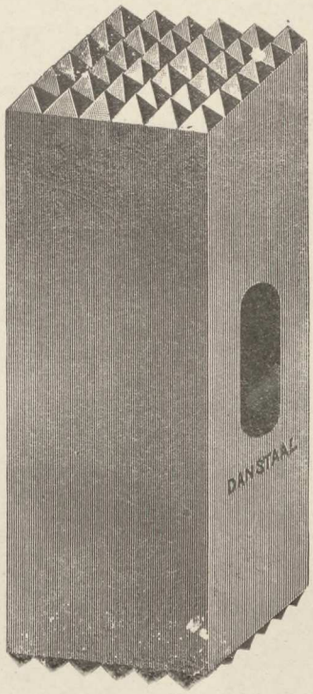
Hamre for Sten · Молотъ для камней · Hammers for Stone Masonry · Marteaux à pierre · Martillos para piedra.



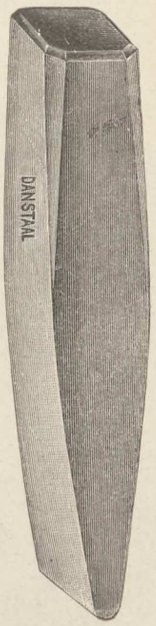
No. 12



No. 13
Riffelhammer.

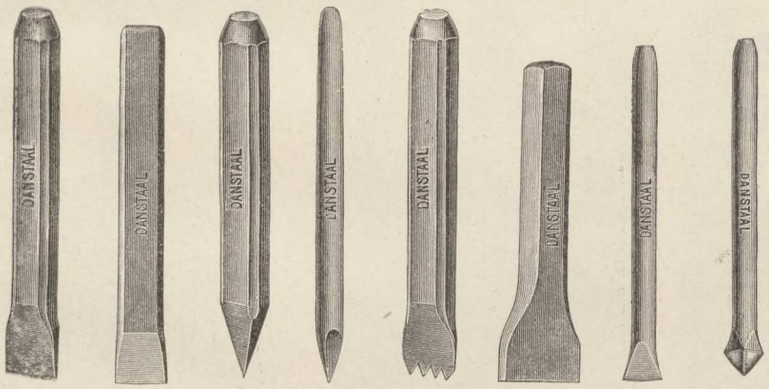


No. 14
Stokhammer.



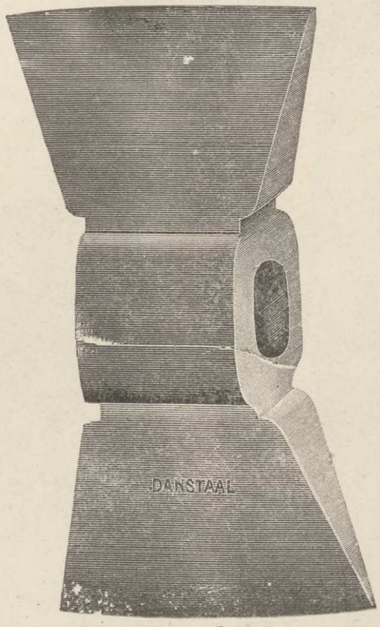
No. 15
Stenkile.

Meisler og Bor for Sten · Буры и долота · Chisels and drills for Stone Masonry · Burins et forets à pierre Cinceles y barrenas para piedra.

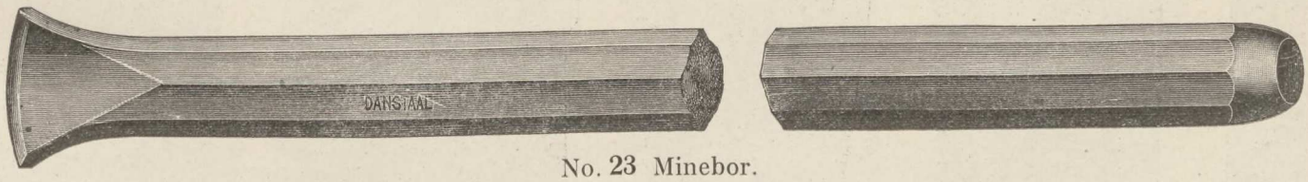


a b a b No. 18 No. 19 No. 20 No. 21 No. 22

No. 16 No. 17

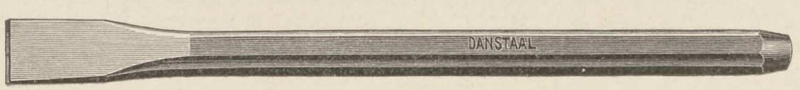


No. 14a



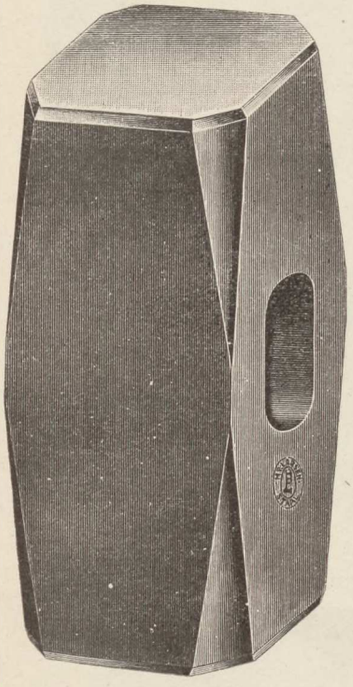
No. 23 Minebor.

No. 24 Brækmejsel.

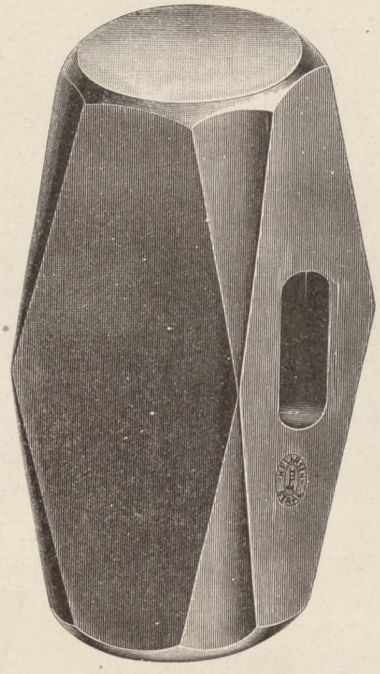


No. 25 Brækmejsel.

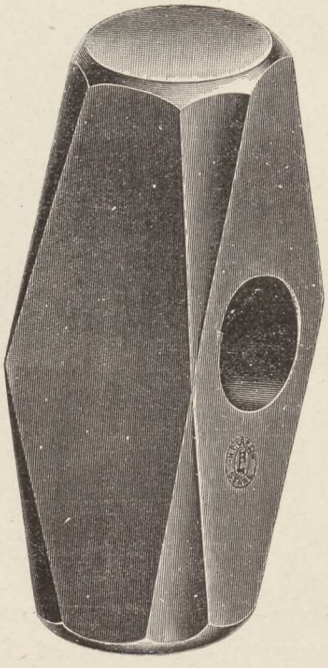
Hamre for Meisel og Kile (Slægger) · Молотки для долотъ и клины
Hammers for chisel and wedge (slag) · Marteaux à burin et à coin (scorie)
Martillos para escoplo y cuña (escorias).



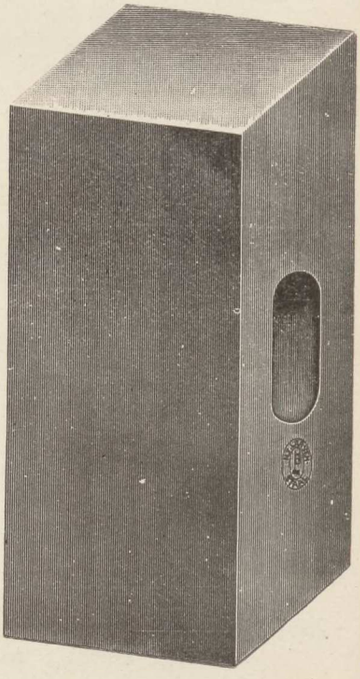
No. **26**



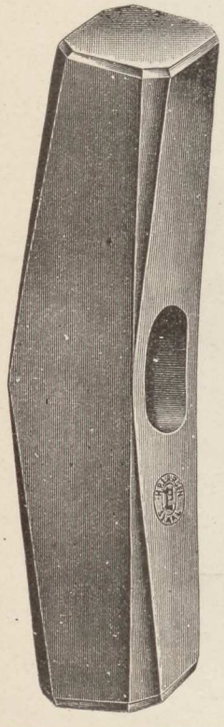
No. **27**



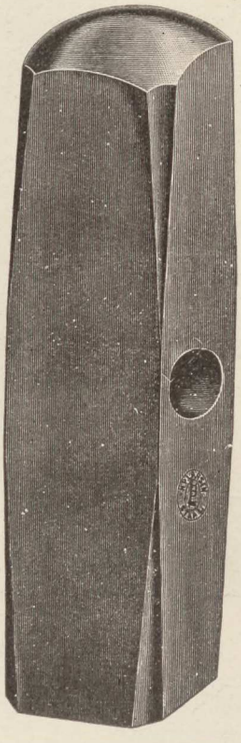
No. **28**



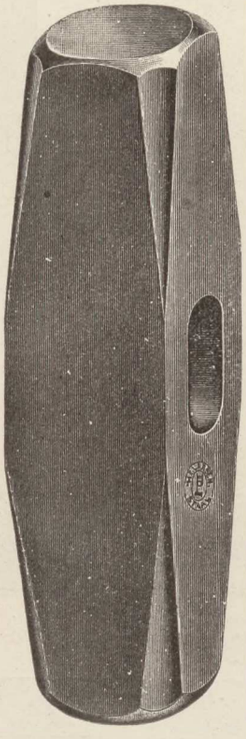
No. **29**



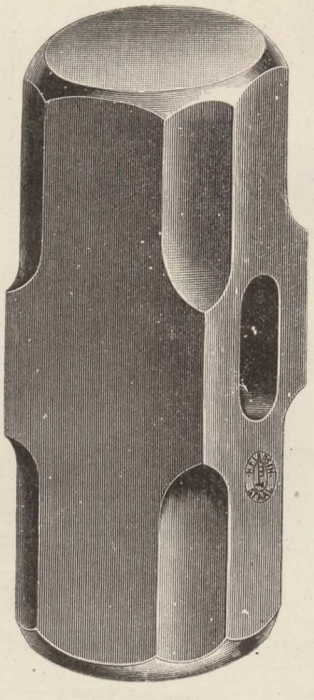
No. **30**



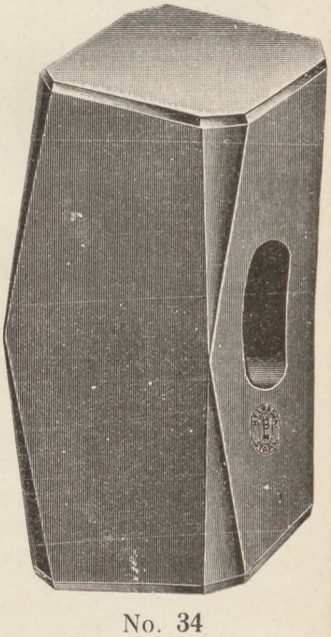
No. **31**



No. **32**



No. **33**



No. **34**

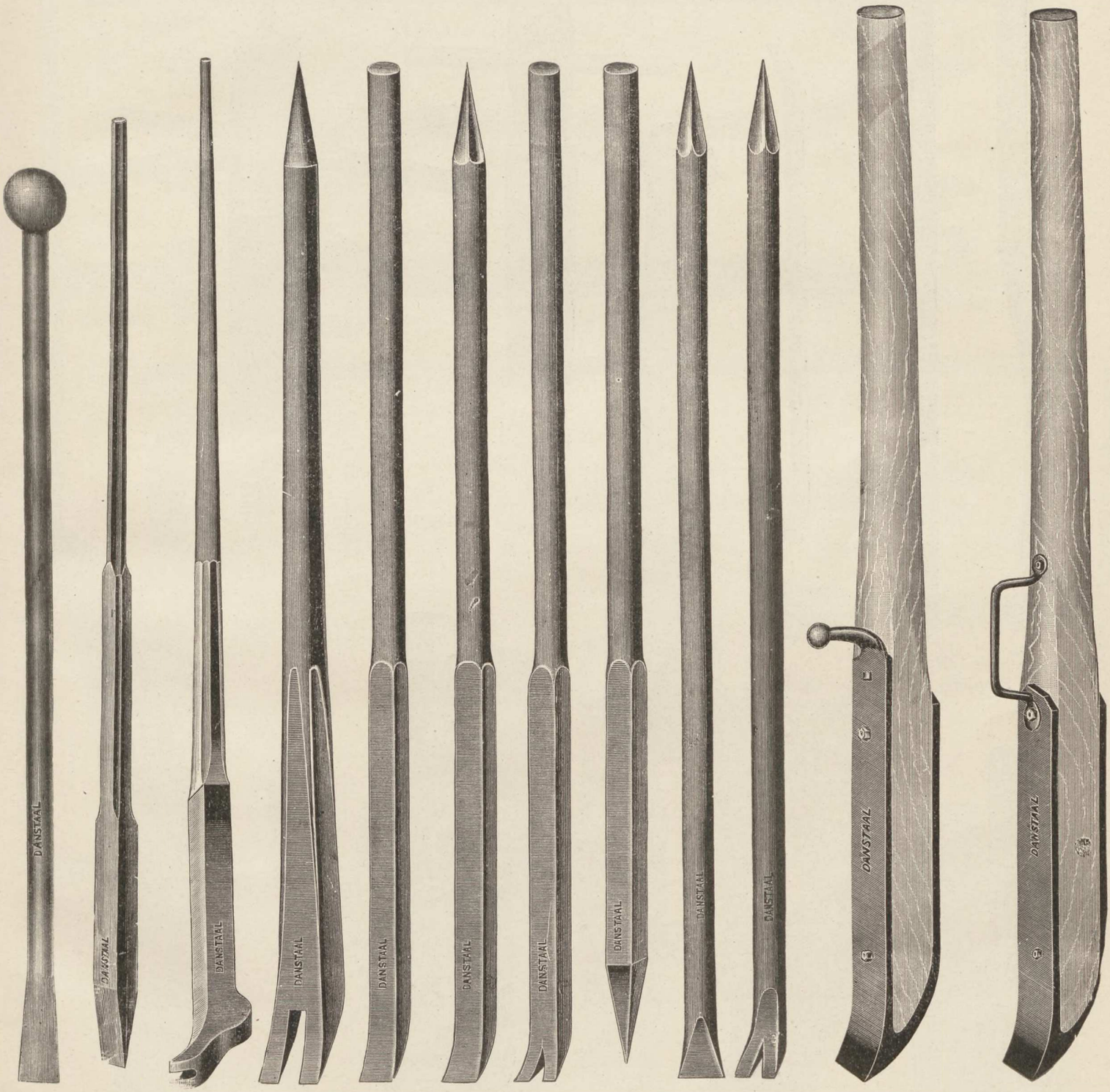
Værktøj for Vej- & Jernbaneanlæg.

Орудія для устройства путей и оборудованія желѣзныхъ дорогъ

Tools for construction of ways and railways.

Outils pour la construction des routes et des chemins de fer.

Herramienta para la construccion de caminos y ferrocarriles.



No. 35 No. 36 No. 37 No. 38 No. 39 No. 40 No. 41 No. 42 No. 43 No. 44 No. 45 No. 46

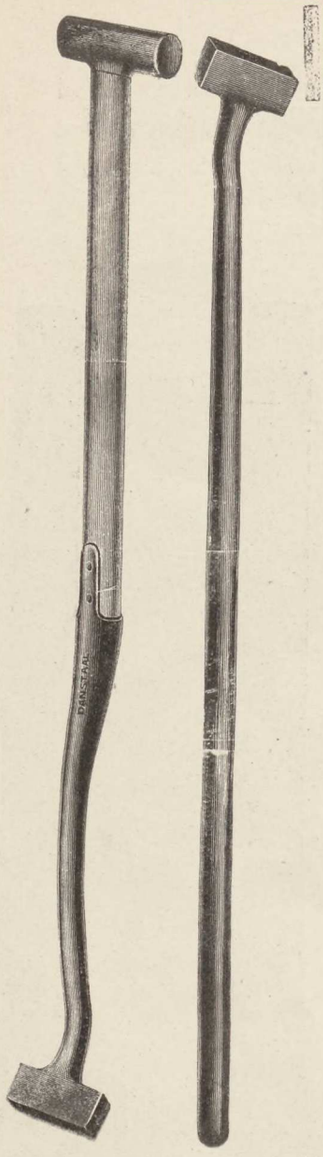
Værktøj for Vej-, Gade- & Jernbaneanlæg.

Орудія для устройства путей и оборудованія желѣзныхъ дорогъ

Tools for construction of streets and railways.

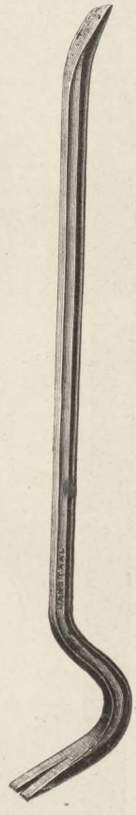
Outils pour construction des mes et des chemins de fer.

Herramienta para la construccion de calles y ferrocarriles.



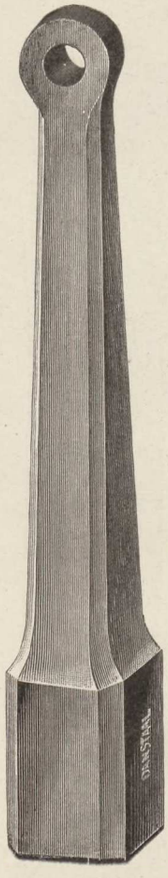
No. 47 No. 48

Stopjern.

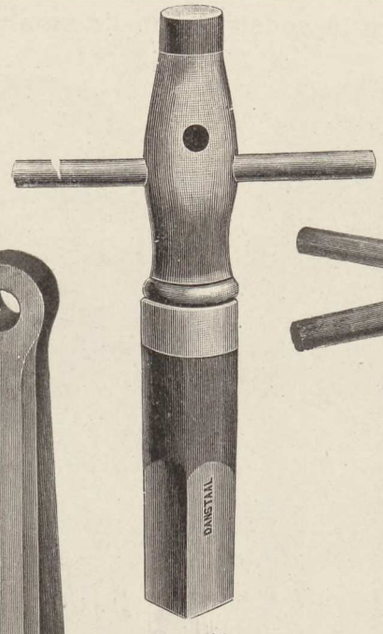


No. 49

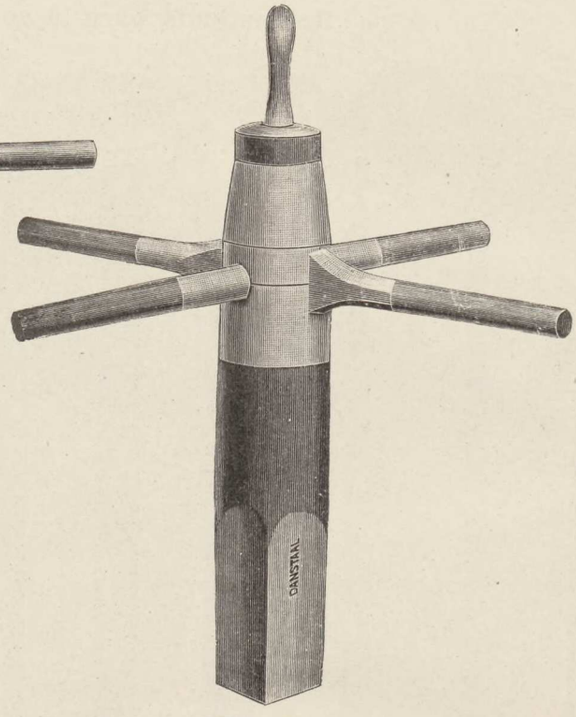
Koben.



No. 50

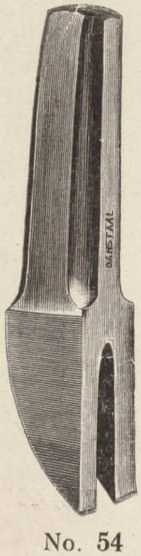


No. 51



No. 52

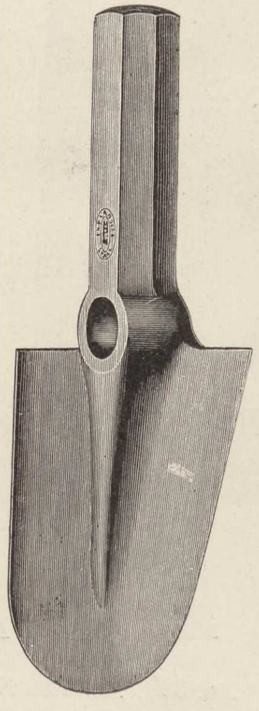
Brolægningsstempler.



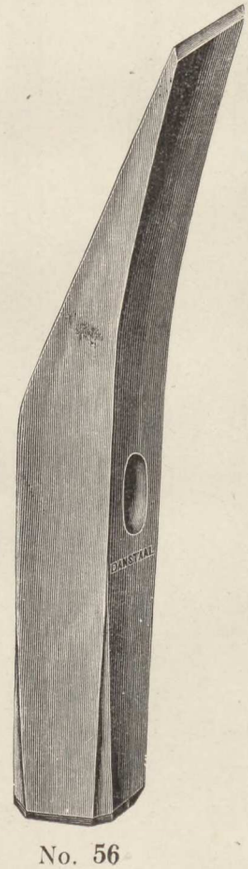
No. 54

No. 53

Brolæggerstol.



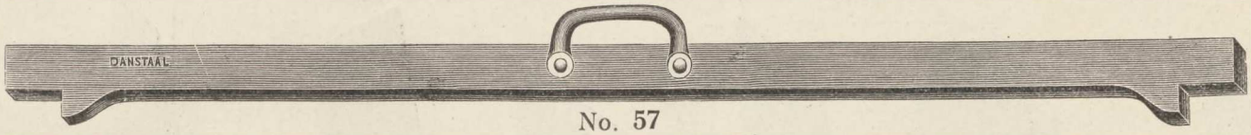
No. 55



No. 56

Brolæggerhamre.

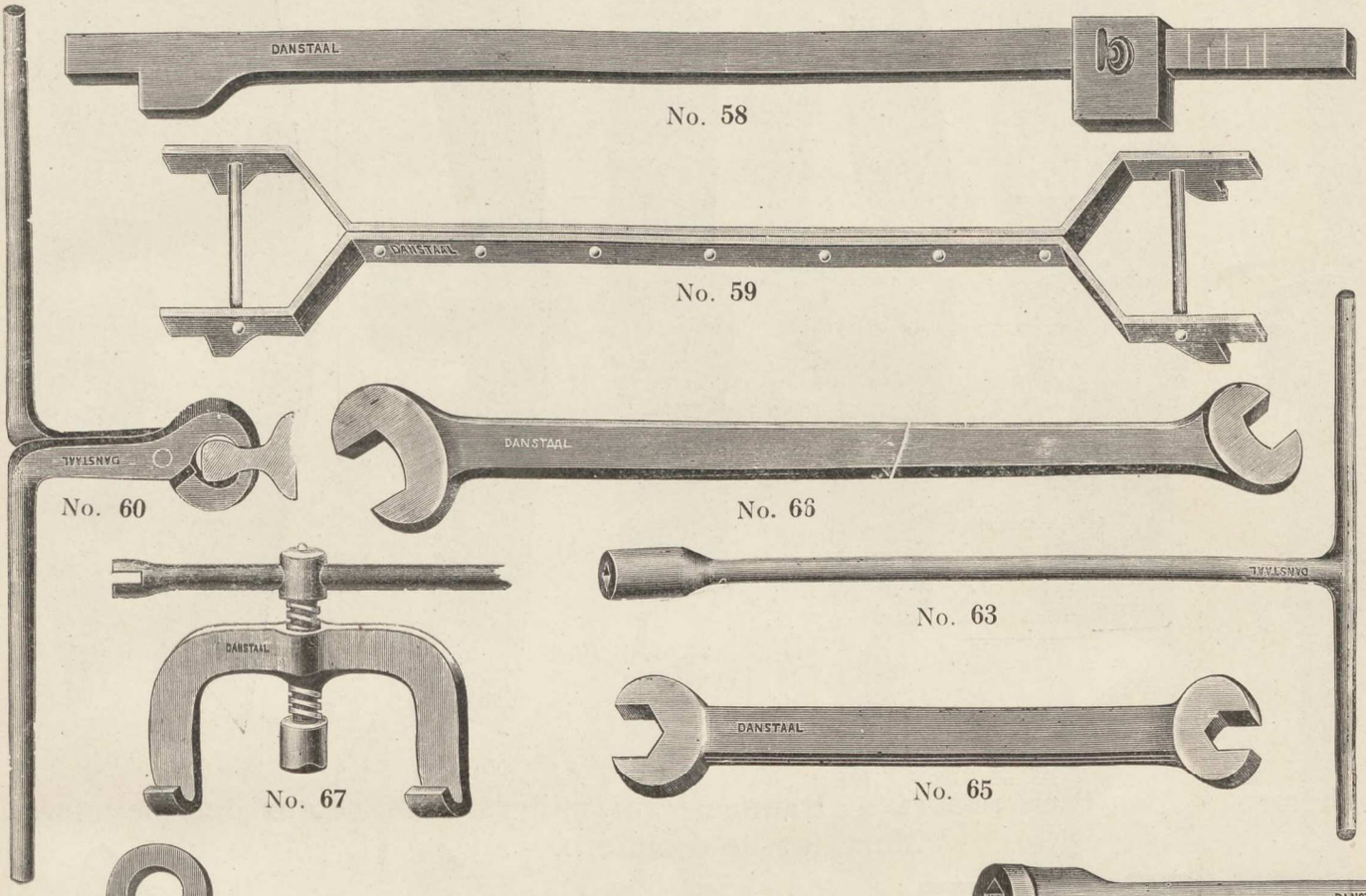
Jærnbaneværktøj • Желѣзнодорожные инструменты • Tools for railway industry
Outils pour l'industrie des chemens de fer • Herramienta para la industria ferrocariles.



No. 57

No. 58

No. 59



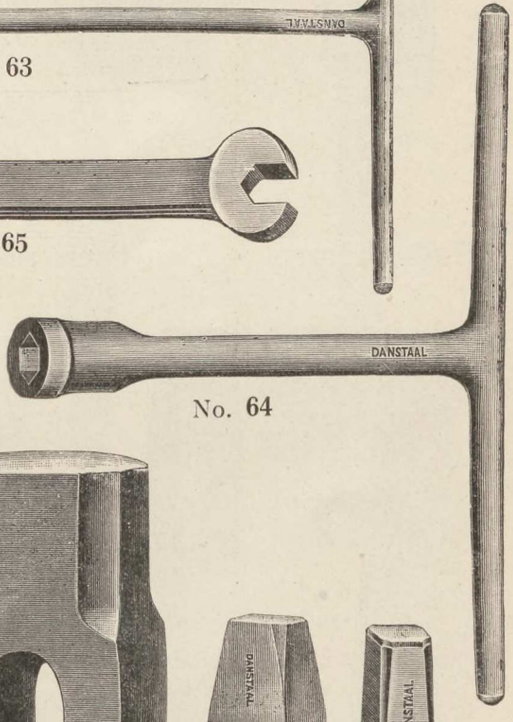
No. 60

No. 66

No. 67

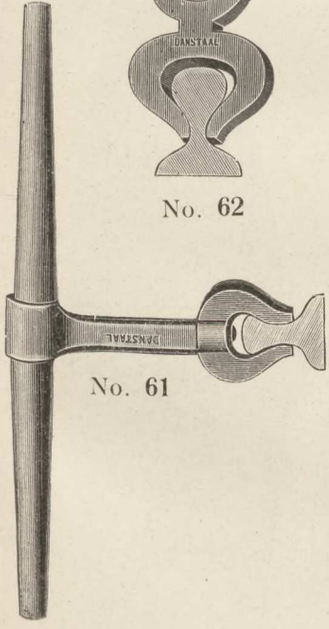
No. 63

No. 65

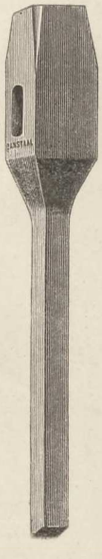


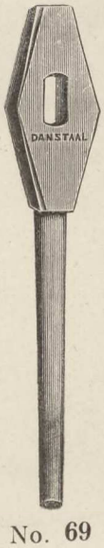
No. 64

No. 62

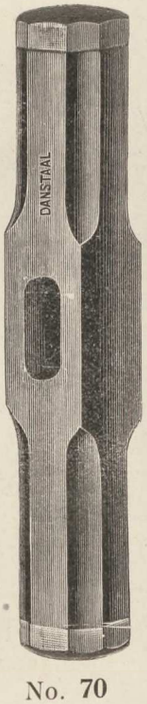


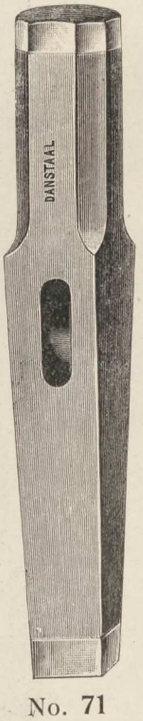
No. 61



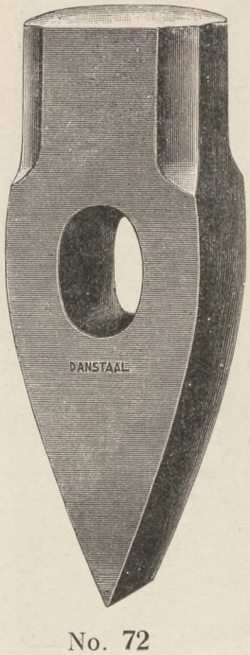


No. 68 No. 69
Lokhamre.

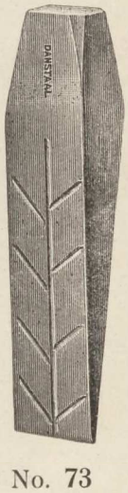




No. 70 No. 71
Spigerhamre.

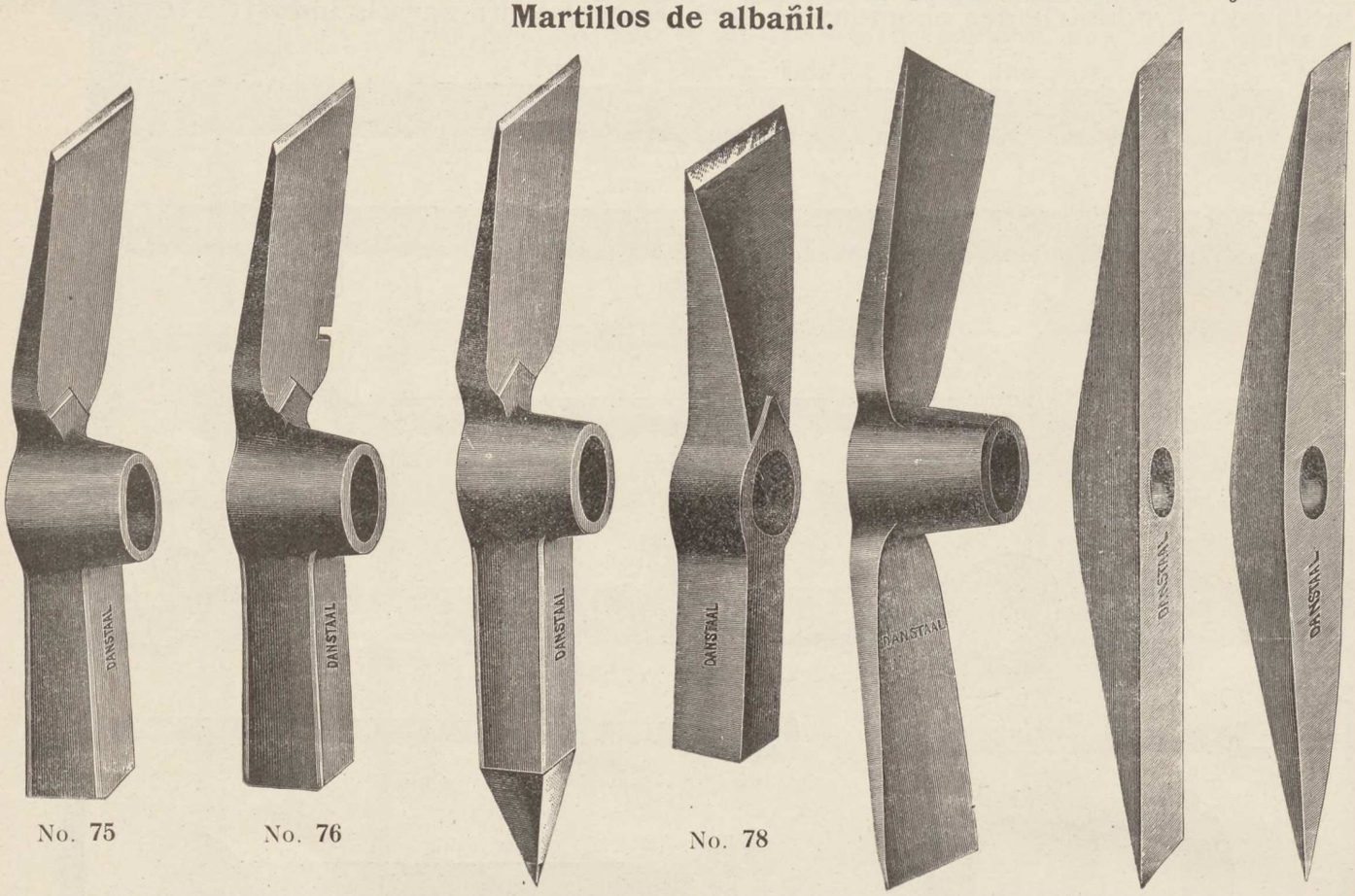


No. 72
Skovhammer.



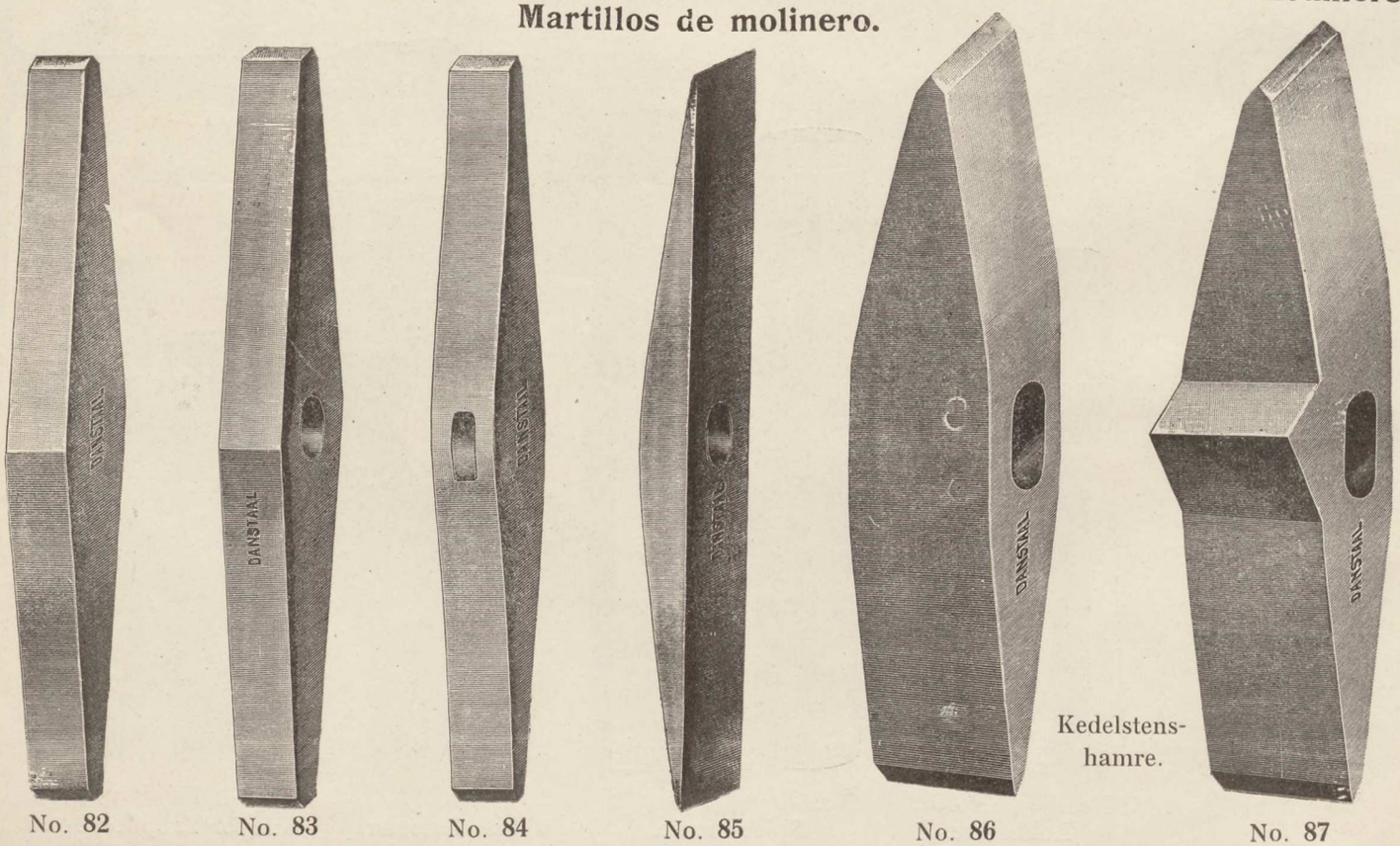
No. 73 No. 74
Kile for Træ, for Beton.

Murerhamre · Каменщичій молотъ · Hammers for masonry · Marteaux de maçonnerie Martillos de albañil.



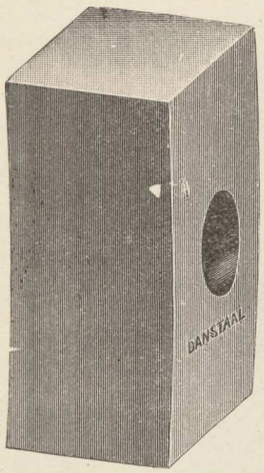
No. 75 No. 76 No. 77 No. 78 No. 79 No. 80 No. 81

Møllerhamre · Мельничій молотъ · Hammers for millers · Marteaux des meuniers Martillos de molinero.



No. 82 No. 83 No. 84 No. 85 No. 86 Kedelstens-hamre. No. 87

Diverse Værktøj · Различныя орудія · Various tools
Outils divers · Herramientos varias.

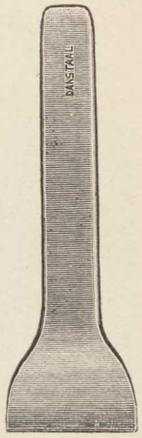


No. **88**
Bødkerhammer.

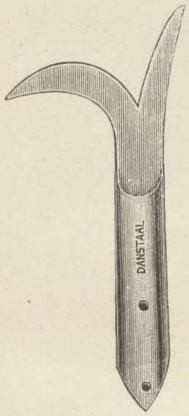
No. **89**
Tængsel.

No. **90**
Smørhammer.

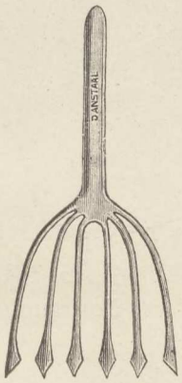
No. **91**
Baanddriver.



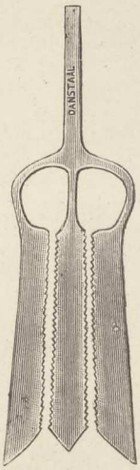
No. **92**
Kantjærn.



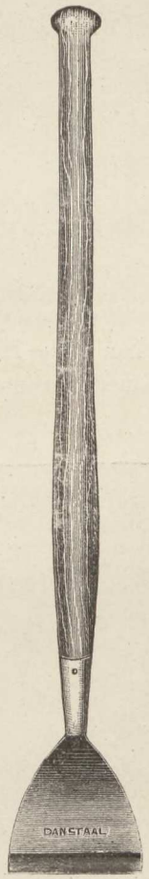
No. **93** Baadshage.



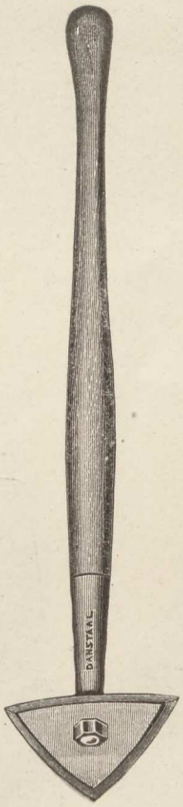
No. **94** Aalejærn.



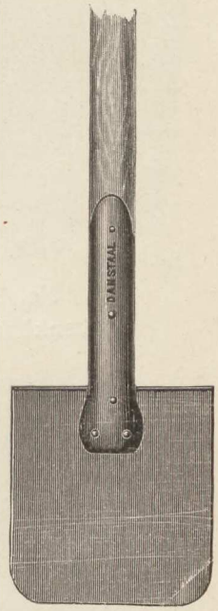
No. **95** Aalesakse.



No. **98** a
Skrabere.

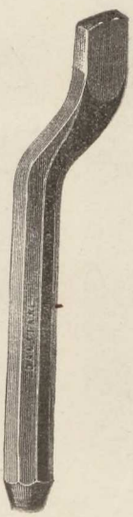


No. 98 b

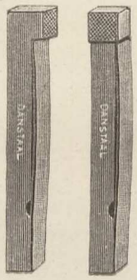


No. **98** c
Murspade.

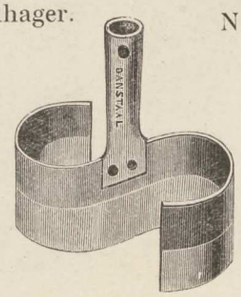
No. **96** a
Pakjærn.



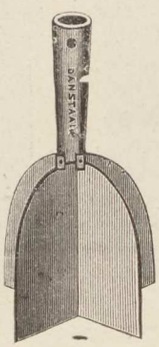
No. **96** b
Stemmer.



a b
No. **97**
Bænkhager.



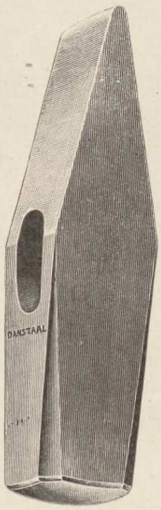
No. **99** b



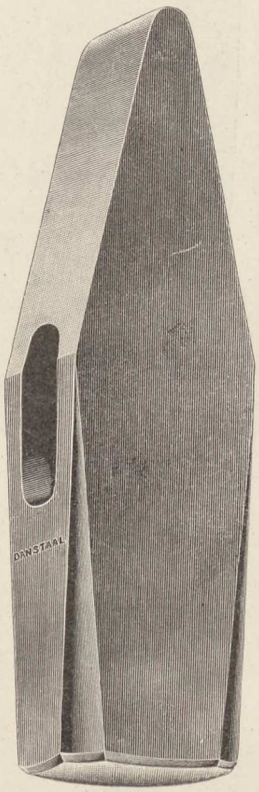
No. **99** a

No. **99** c
Emballagekoben.

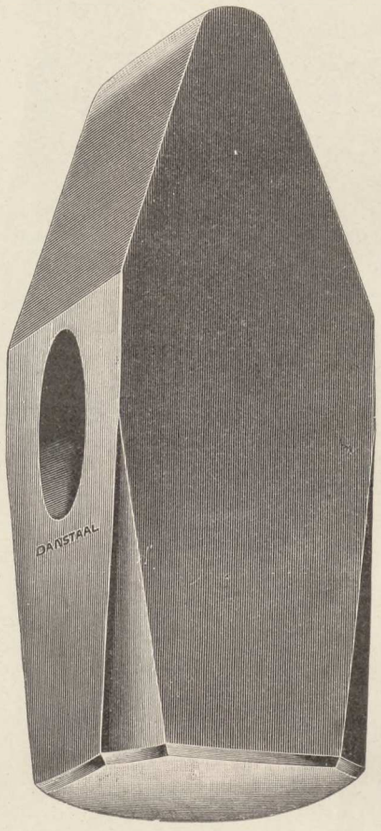
Hamre for Smede · Кузнечій молотъ · Hammers for smiths
Marteaux des forgerons · Martillos de herrero.



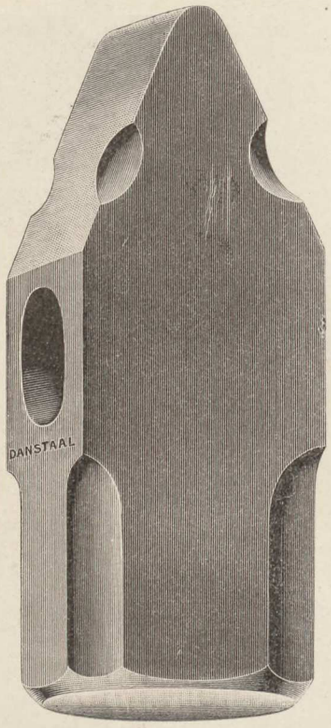
No. **100**
Bænkhammer.



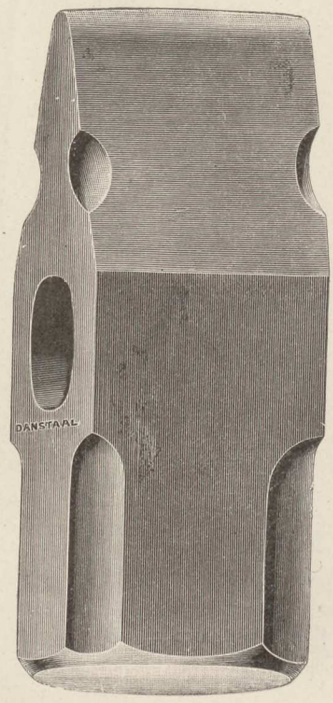
No. **100—101**
Smedehammer.



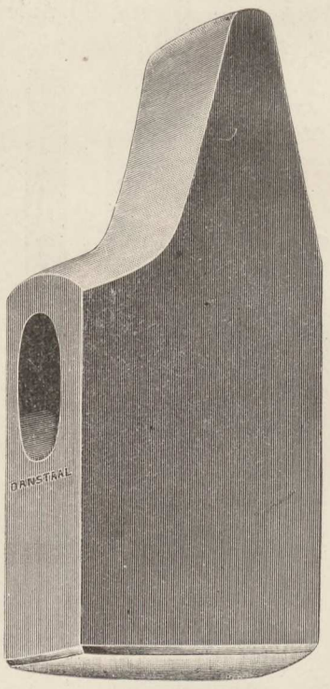
No. **101**
Forhammer.



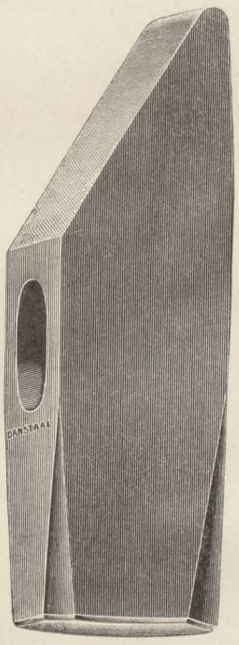
No. **102**
Model: England.



No. **103**
Model: England.



No. **104**
Model: Frankrig.



No. **105**
Model: Frankrig.

Hamre for Smede · Кузнечій молотъ · Hammers for smiths
Marteaux des forgerons · Martillos de herrero.

No. **106**

No. **107**

No. **108**

No. **109**

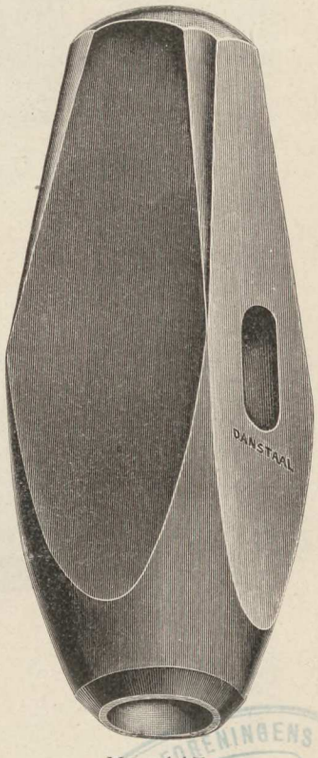
No. **110**

No. **111**

No. **112**

No. **113**

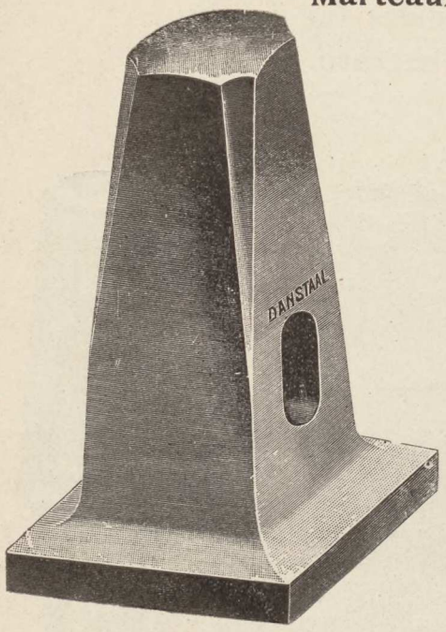
No. **114**



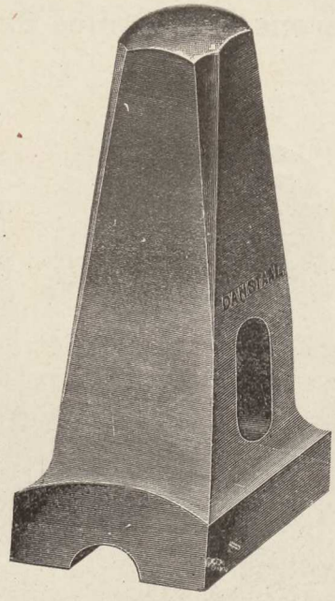
No. **115**

INDUSTRIFORENINGENS BIBLIOTEK

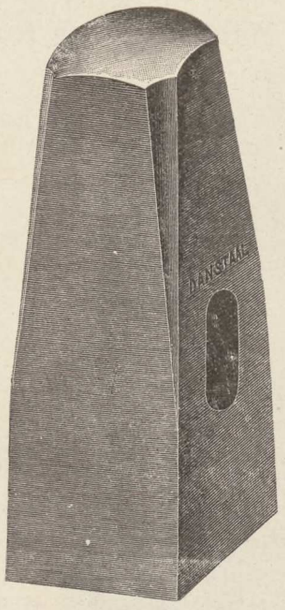
Hamre for Smede · Кузнечій молотъ · Hammers for smiths
Marteaux des forgerons · Martillos de herrero.



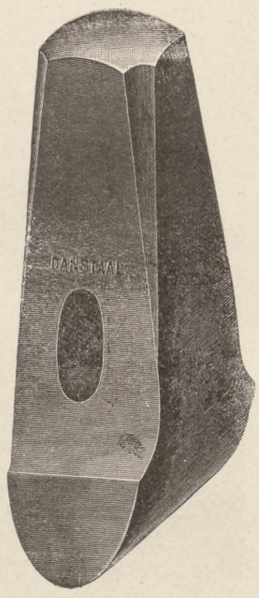
No. **122** Sæthammer.



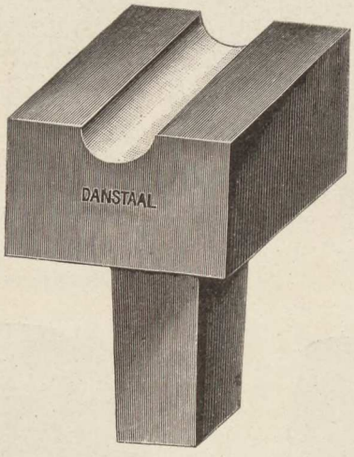
No. **116** Oversænke.



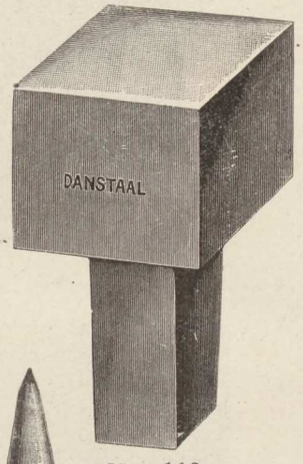
No. **118** Sæthammer.



No. **120** Overkilstempel.

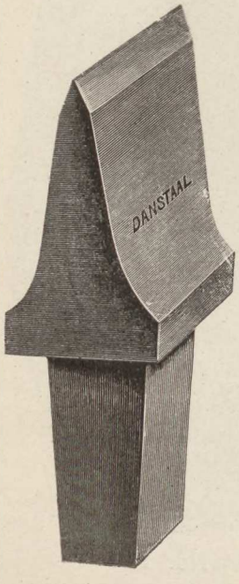


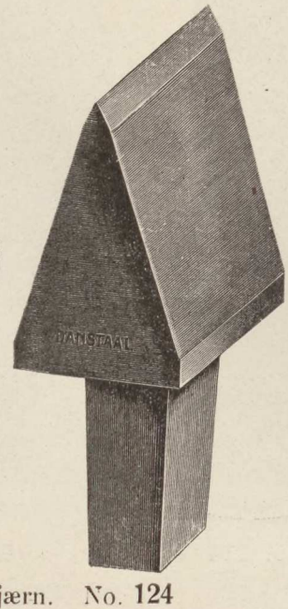
No. **117** Undersænke.



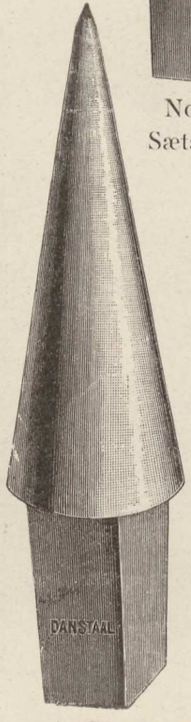
No. **119** Sætambolt.

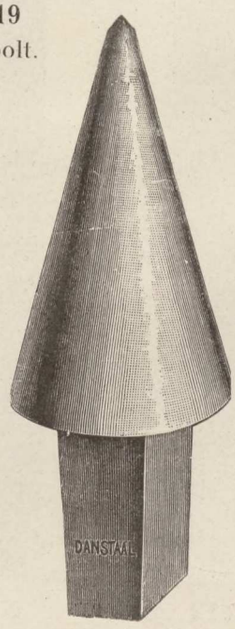
No. **121** Underkilstempel.





No. **123** Stokjærn. No. **124**





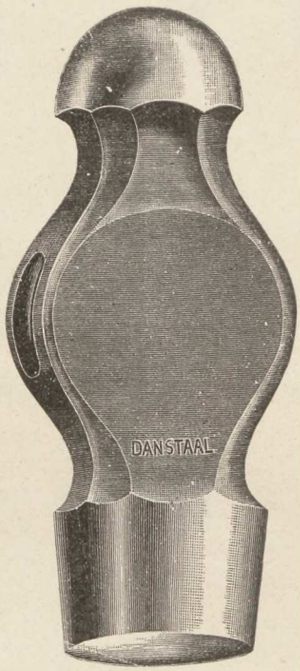
No. **125** Rundpinde. No. **126**

No. **126** a

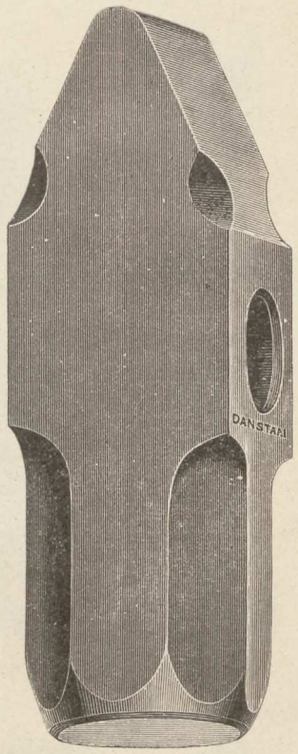
Hamre for Smede · Кузнечій молотъ · Hammers for smiths
Marteaux des forgerons · Martillos de herrero.

No. **127**
Model: England.

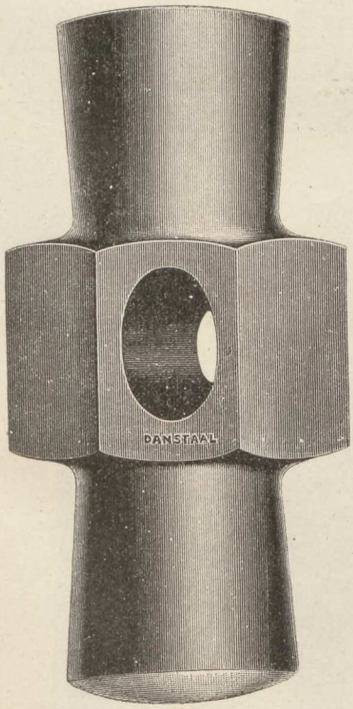
No. **128**
Model: England.



No. **129**
Model: England.

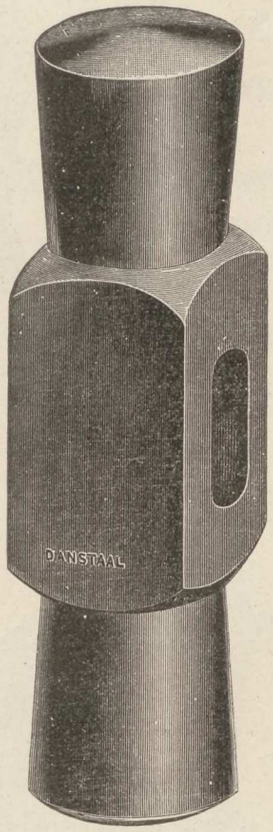


No. **130**
Model: Amerika.

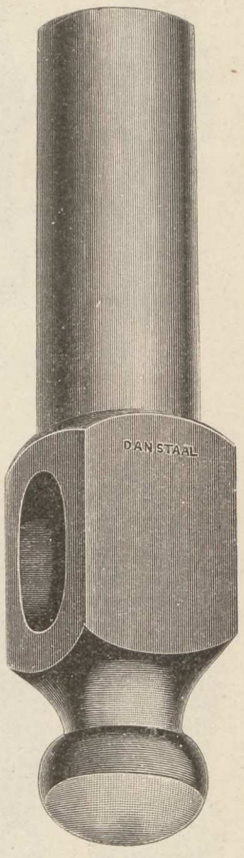


No. **131**
Skosmedehammer.

No. **132**
Kedelnittehammer.

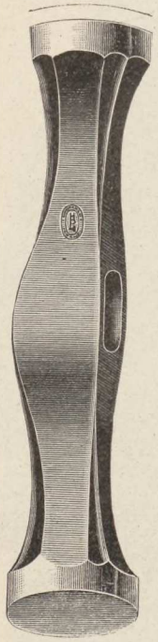


No. **133**
Kedelnittehammer.

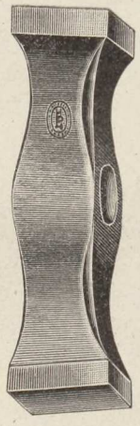


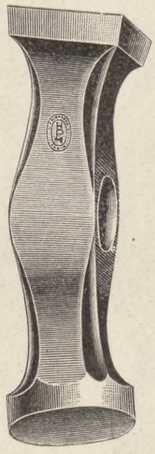
No. **134**
Kedelnittehammer.

Hamre for Smede · Кузнечій молотъ · Hammers for smiths
Marteaux des forgerons · Martillos de herrero.

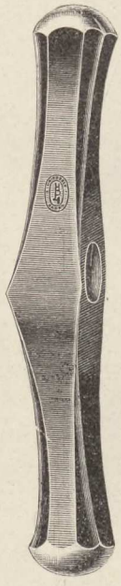

No. 135

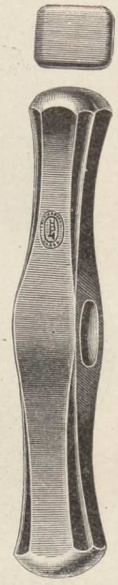
No. 136

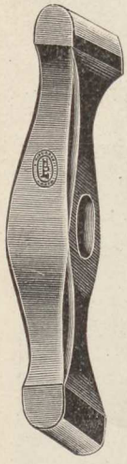

No. 137

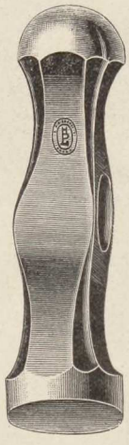

No. 138

No. 139

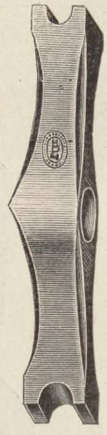

No. 140

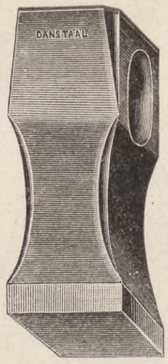

No. 141


No. 142

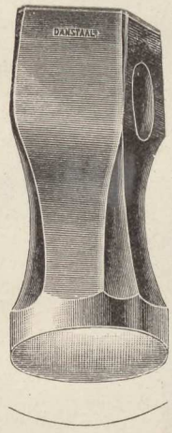

No. 143

No. 144

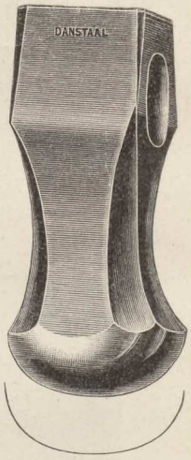

No. 145



No. 146



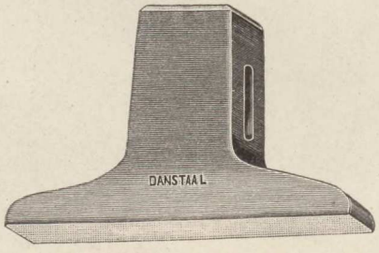
No. 147



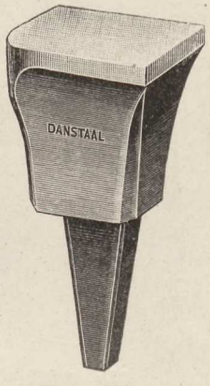
No. 148

No. 149

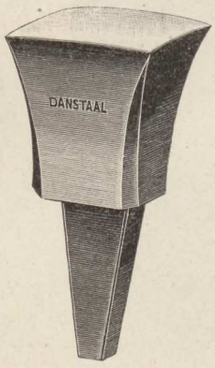
No. 150



No. 151



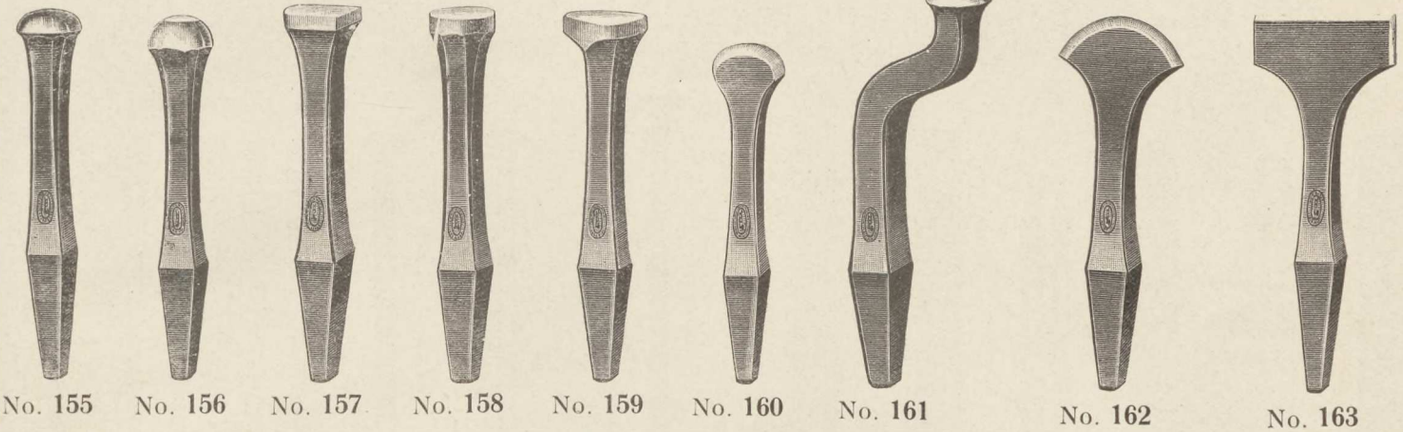
No. 152



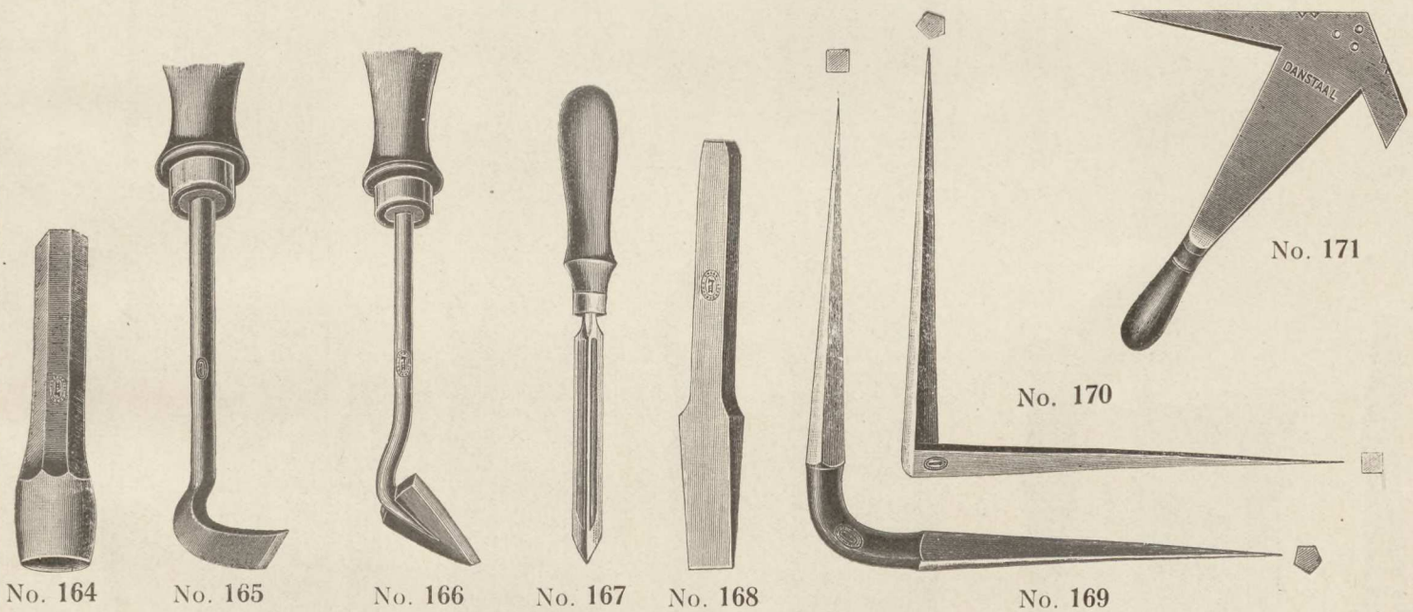
No. 153

No. 154

Blikkenslagerværktøj · Инструменты жестяника · Tools for tinkers Outils de ferblantier · Herramienta de hojalateros.



No. 155 No. 156 No. 157 No. 158 No. 159 No. 160 No. 161 No. 162 No. 163



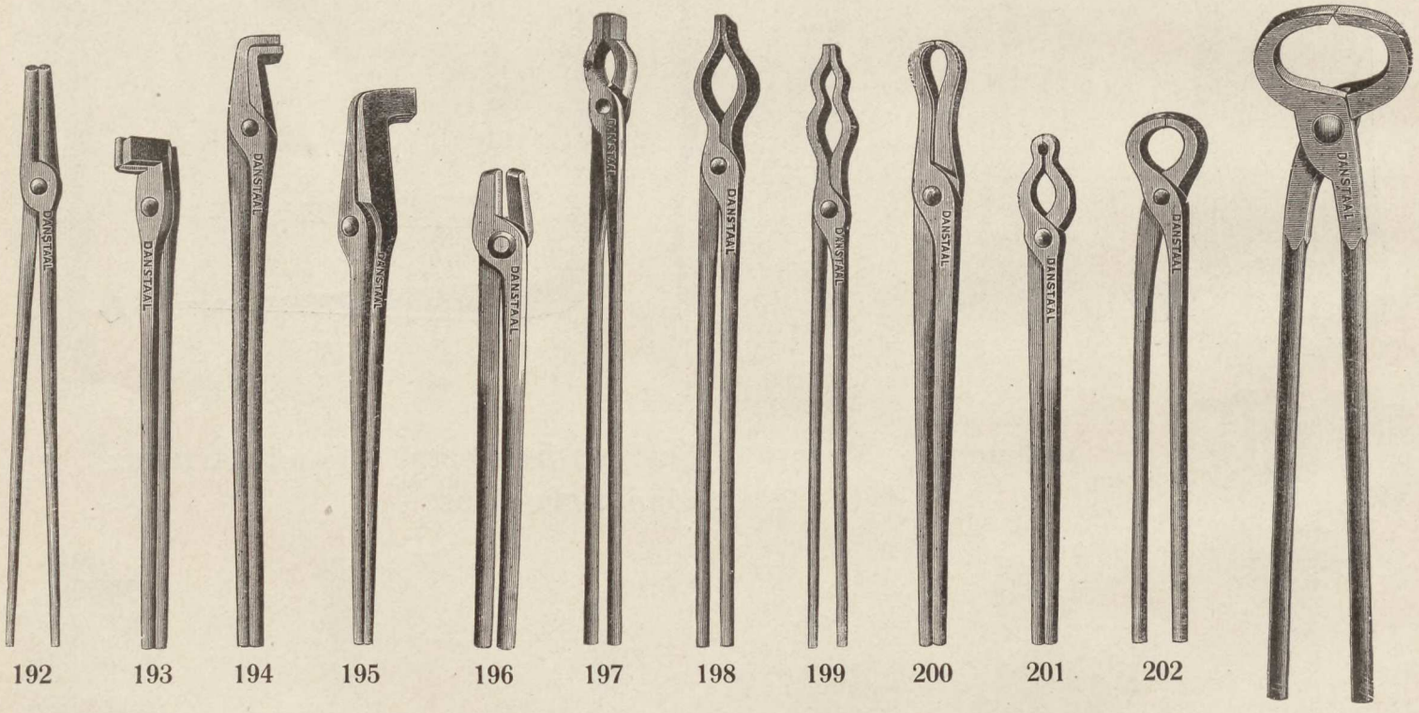
No. 164 No. 165 No. 166 No. 167 No. 168 No. 169 No. 170 No. 171

Lehamre · Молотъ · Scythes hammers · Faux-marteaux Guadañas-martillos.

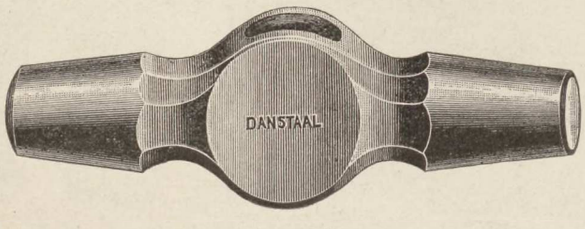
No. 172 No. 173 No. 174 No. 175 No. 176 No. 177

Meisler, Tænger etc. for Smede · Долота щинцы и. т. д. для кузницы
Chisels, tongs, etc. for black-smiths · Burins, tenailles etc. pour forgerons
Cinceles, tenazas, etc. para herreros.

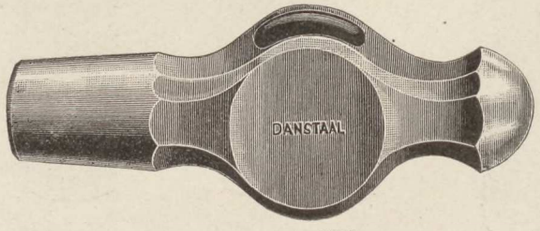
180 181 182 183 184¹ 185 186 187 188 189 190 191



192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203



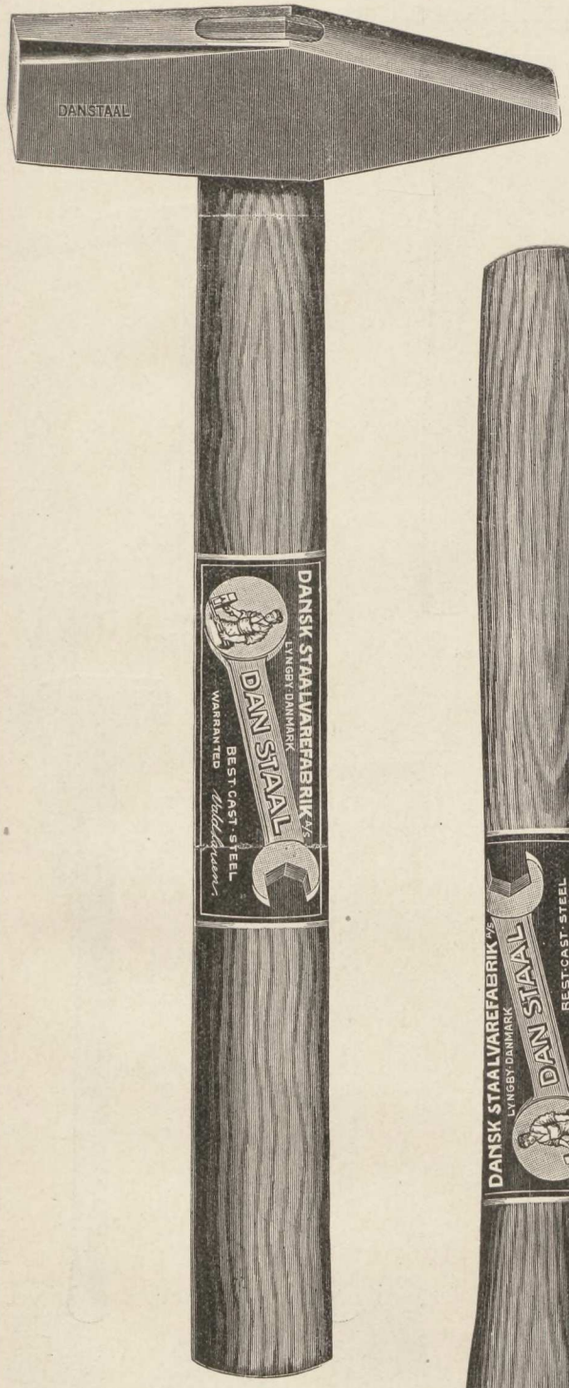
No. 178



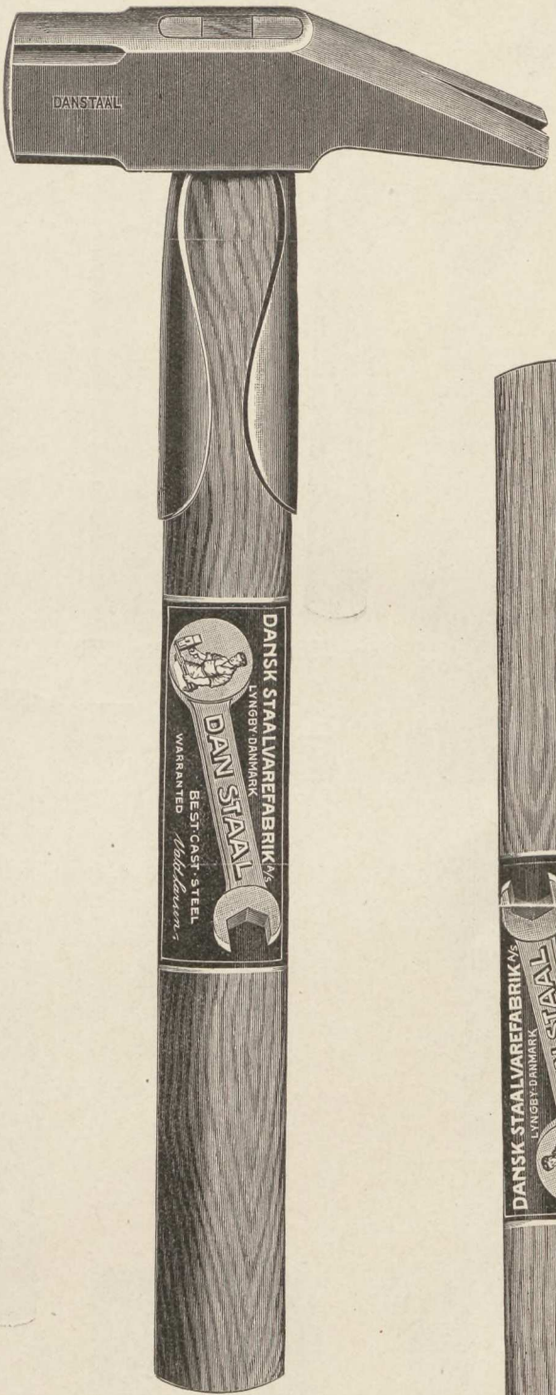
No. 179

Kedelnittehamre.

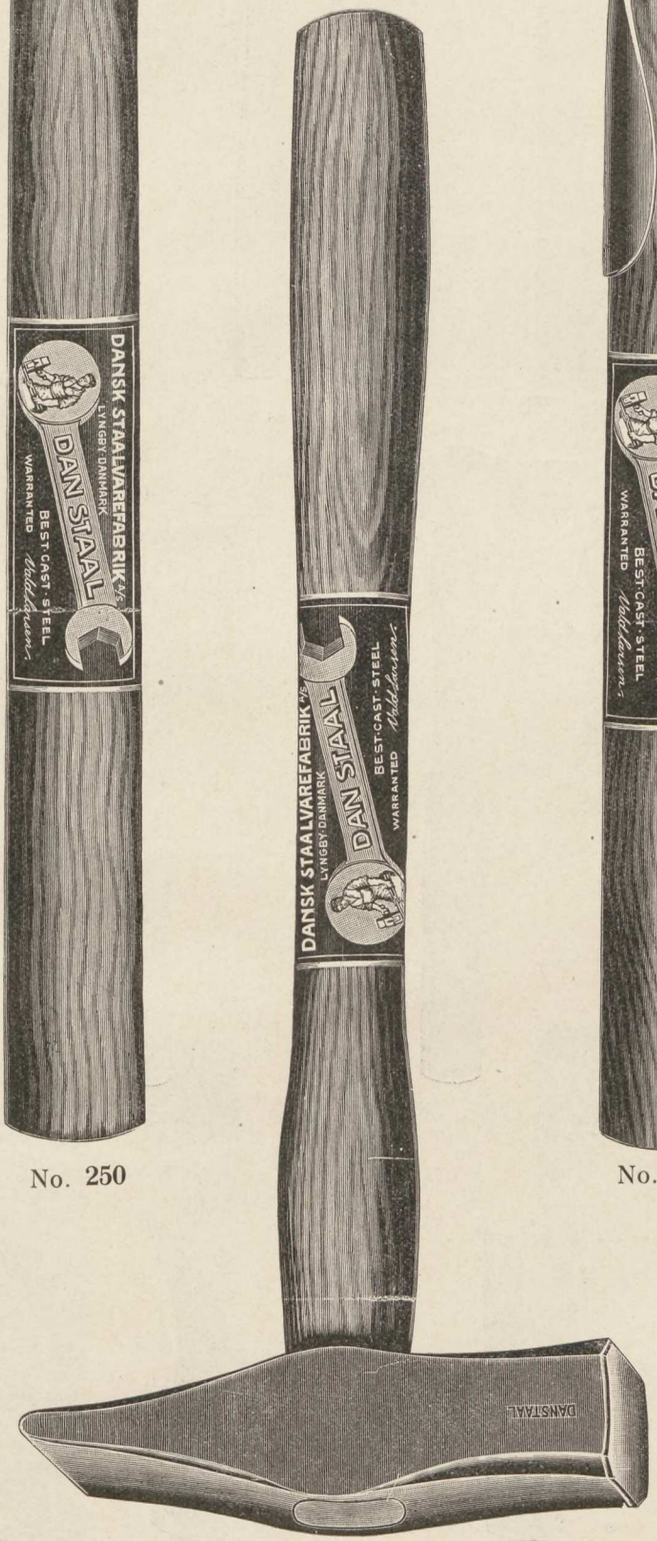
Hamre med Skaft • Ручной молотъ • Hammers with shafts
Marteaux avec manches • Martillos con mangos.



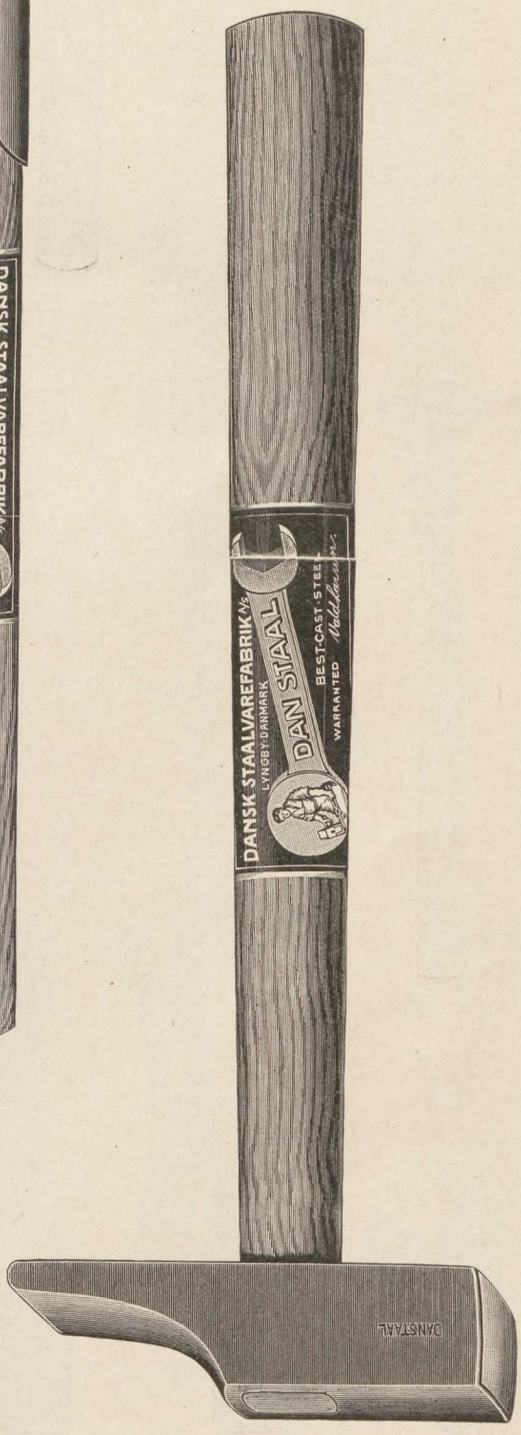
No. 250



No. 252

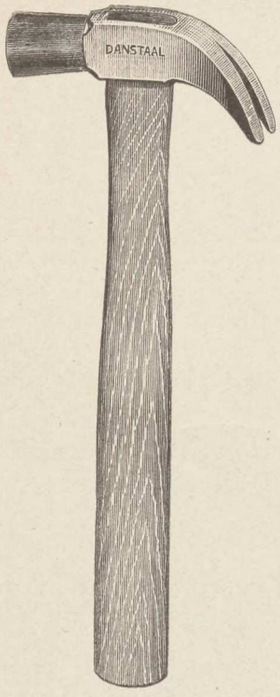


No. 251

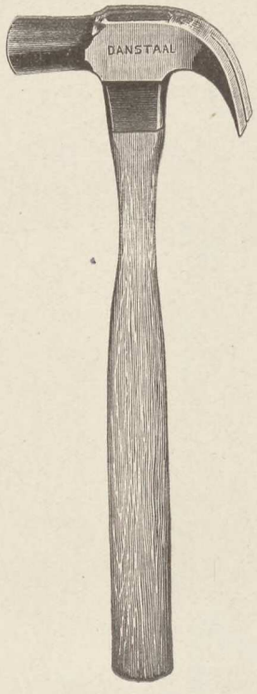


No. 253

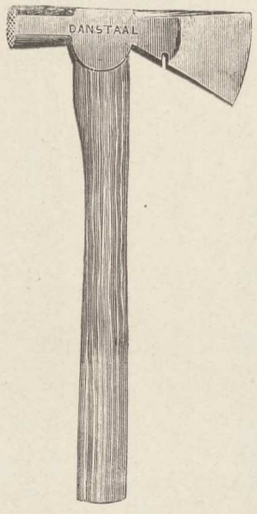
Hamre med Skaft · Ручной молотъ
Hammers with shafts · Marteaux avec manches
Martillos con mangos.



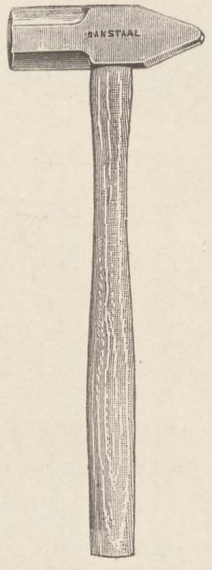
No. 254



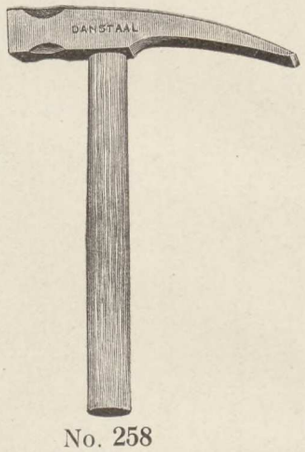
No. 255



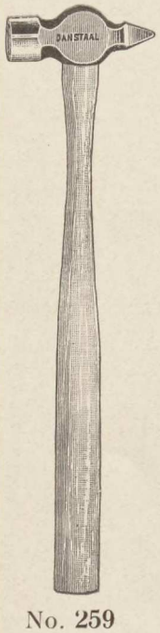
No. 256



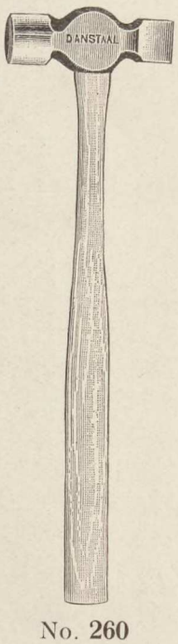
No. 257



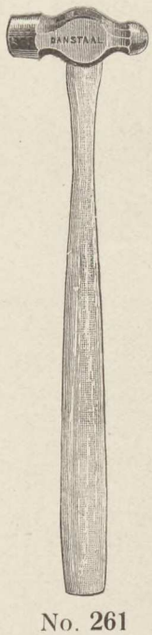
No. 258



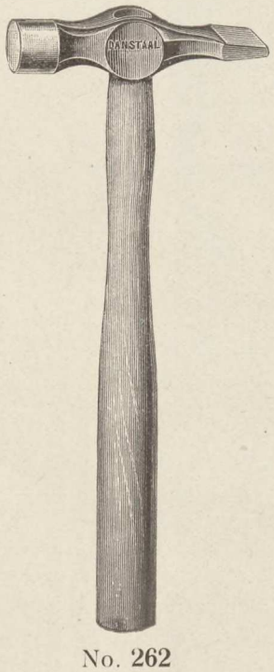
No. 259



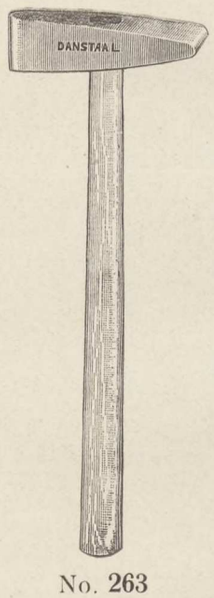
No. 260



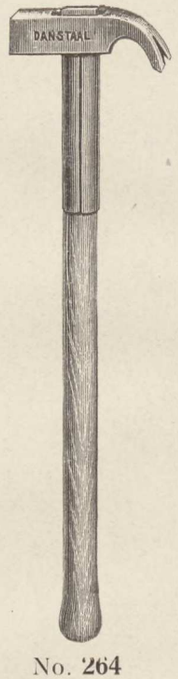
No. 261



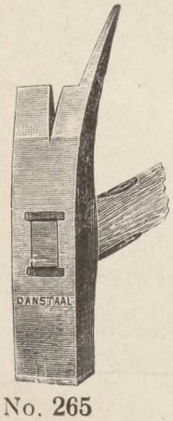
No. 262



No. 263



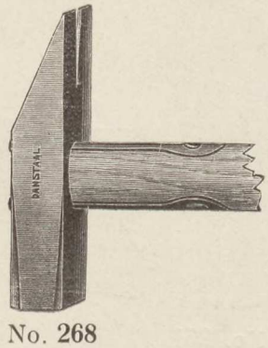
No. 264



No. 265

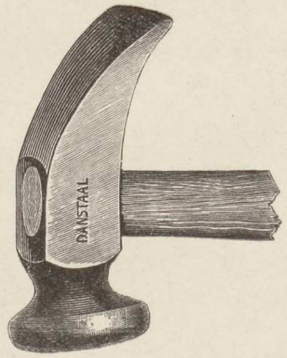
No. 266

No. 267



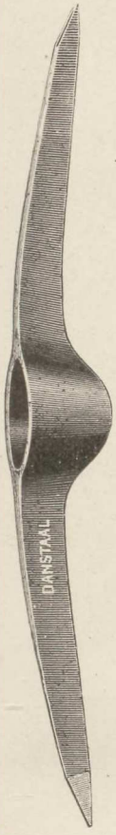
No. 268

No. 269



No. 270

Hakker · Кирки · Picks · Pics · Picos.



No. **301**

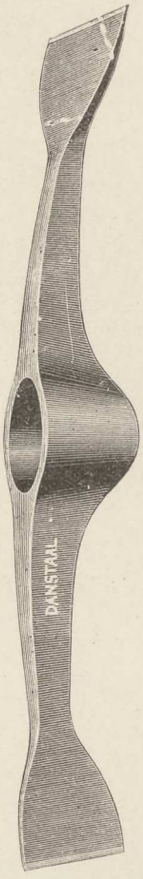
No. **302**

2 Spidser (2 Picks)

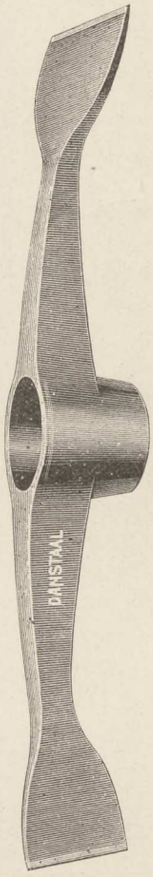
No. **303** No. **304**

1 Spids & 1 Økse (Pick & Hatchet)

à 2—4 kg.

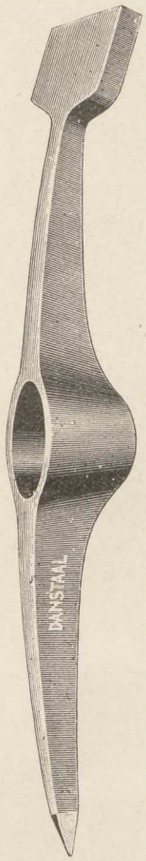


No. **305**

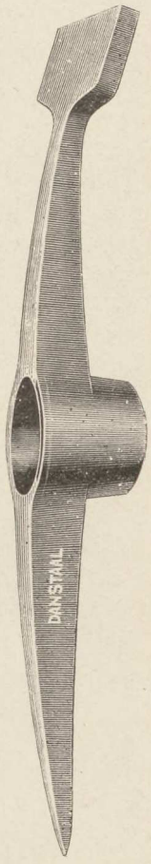


No. **306**

à 3—4 kg.

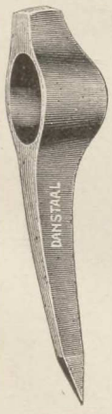


No. **307**



No. **308**

à 3—4 kg.



No. **309**

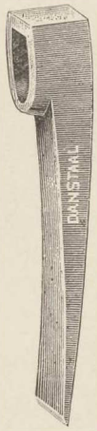
No. **310**

No. **311**

No. **312**

à 2—3 kg.

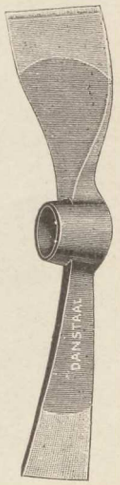
No. **313**



No. **314**

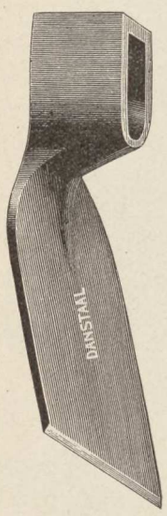
No. **315**

No. **316**



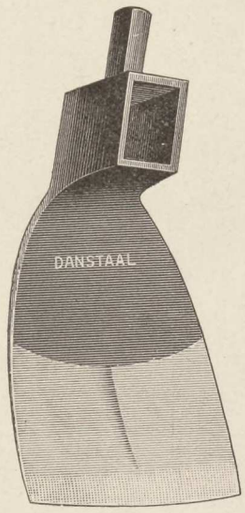
No. **317**

Hakker og Kaffestikkere · Кирка · Picks and adzes · Pics et herminettes Picos y azuelas.

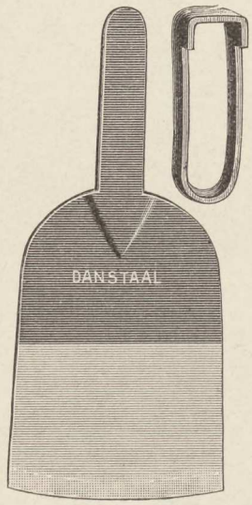


No. 318

No. 319

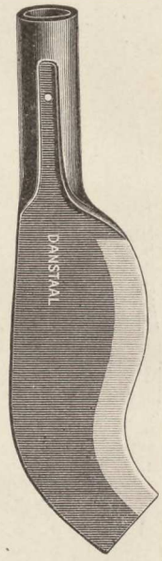


No. 320

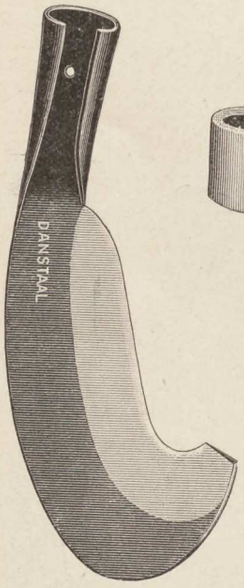


No. 321

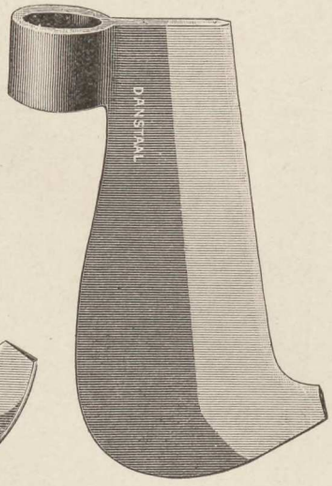
No. 322



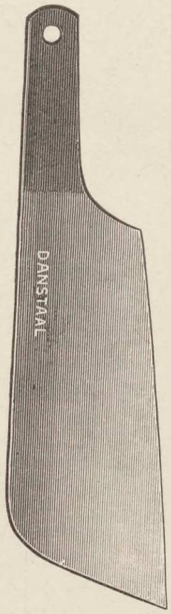
No. 323



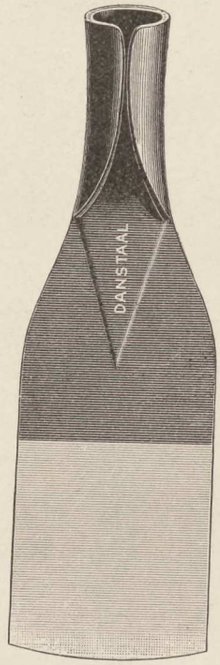
No. 324



No. 325

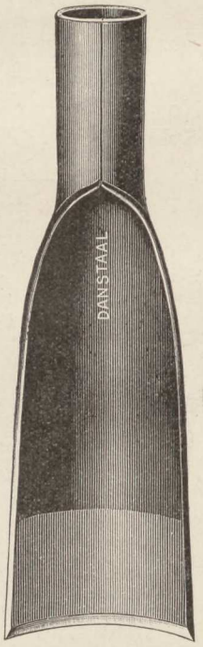


No. 326



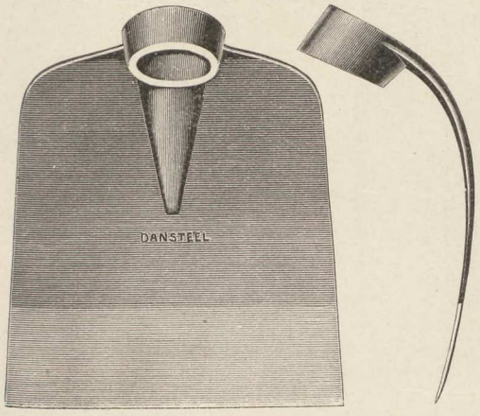
No. 327

No. 328

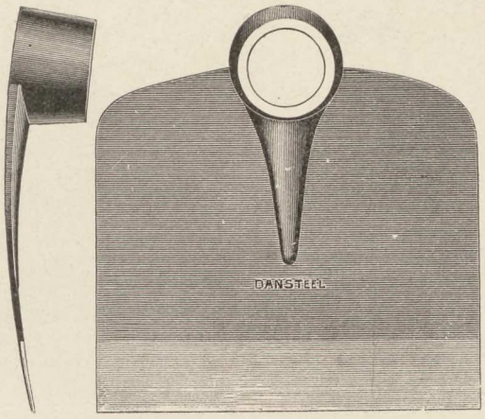


No. 329

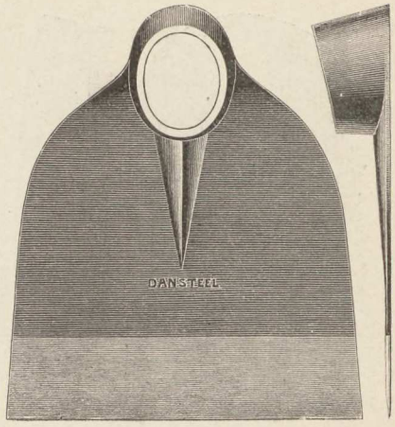
Hakker • Кирки • Picks • Pics • Picos.



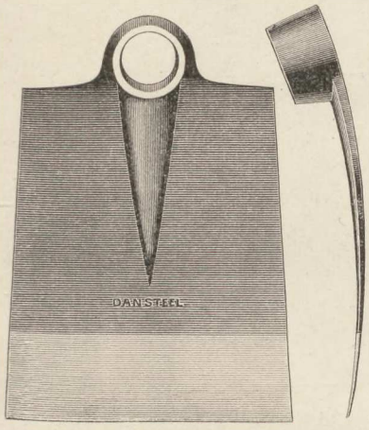
No. 330
Model: Spanien.



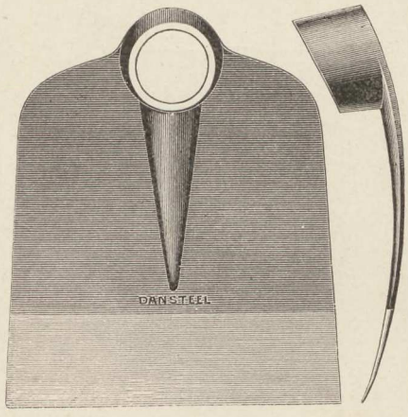
No. 331
Model: Guatemala.



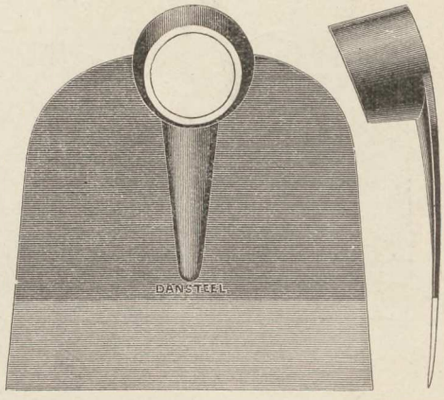
No. 332
Model: Havanna.



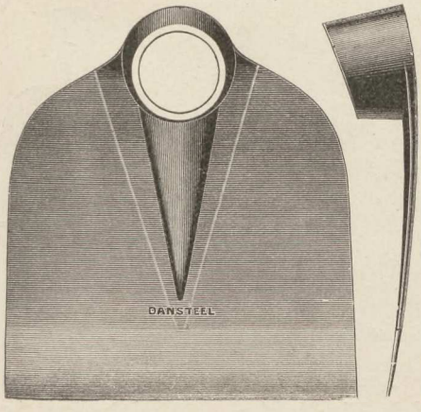
No. 333
Model: Brasilien.



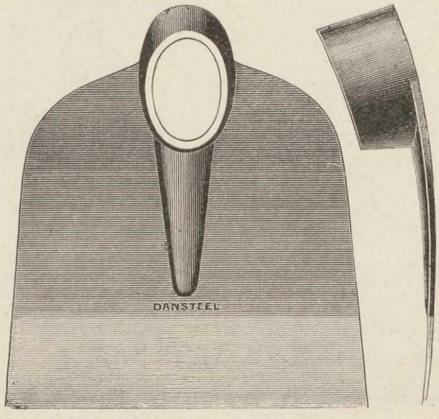
No. 334
Model: Venezuela.



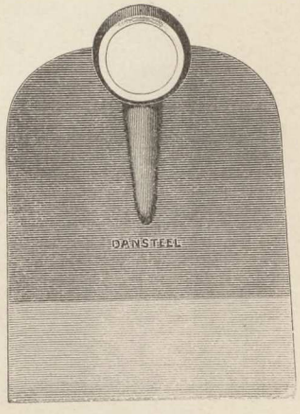
No. 335
Model: Carolinerne.



No. 336
Model: Mexico.

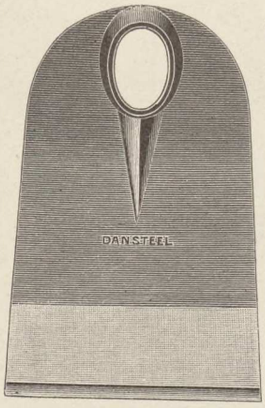


No. 337
Model: Carolinerne.

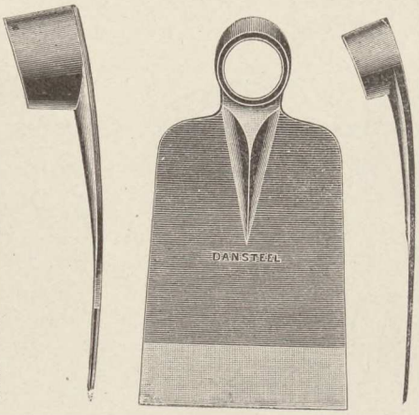


No. 338
Model: Ost-Indien.

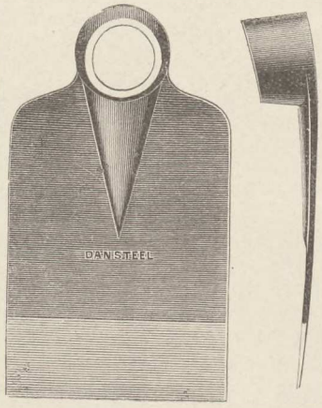
Hakker · Кирки · Picks · Pics · Picos.



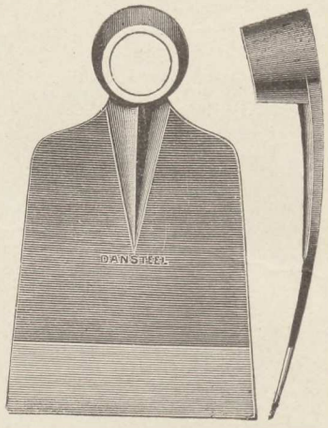
No. **339**
Model: Holland.



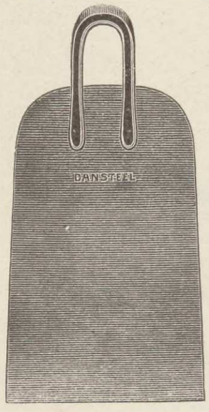
No. **340**
Model: Afrika.



No. **341**
Model: Sumatra.

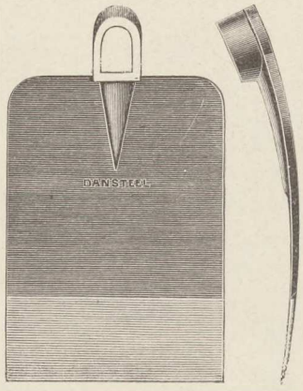


No. **342**
Model: Argentina.



No. **343**
Model:
Hollandsk Indien.

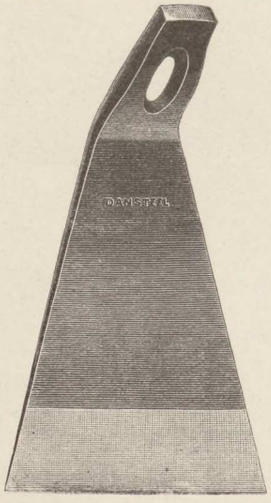
No. **344**
Model:
Hollandsk Indien.



No. **345**
Model: Java.

No. **346**
Model: Ris-Hakke.

No. **347**
Model: Kina.

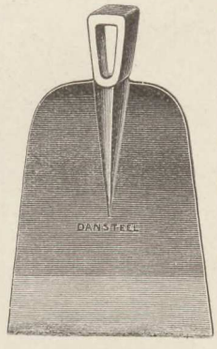


No. **348**
Model: Ægypten.

No. **349**
Model: Assam Hakke.

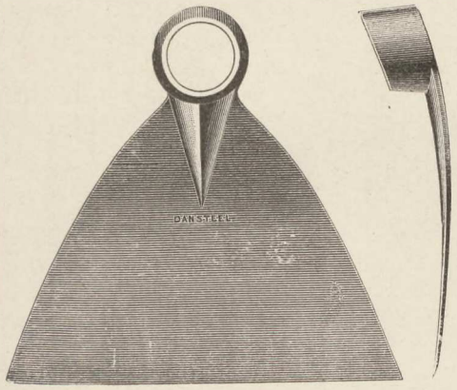
No. **350**
Model: Columbia.

No. **351**
Model: Vin-Hakke.

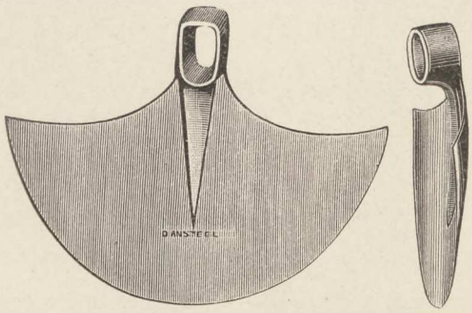


No. **352**
Model: Amerika.

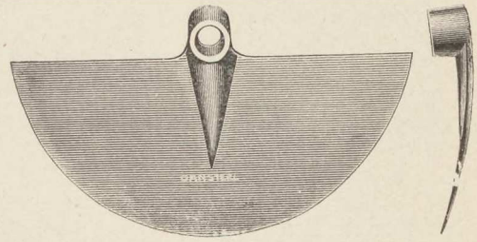
Hakker · Кирки · Picks · Pics · Picos.



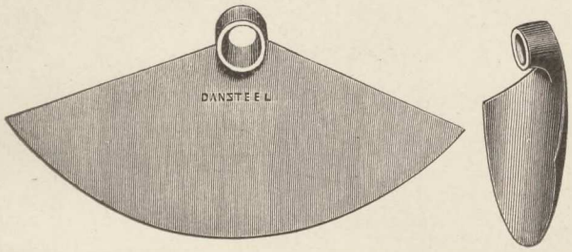
No. **353**
Model: Rusland.



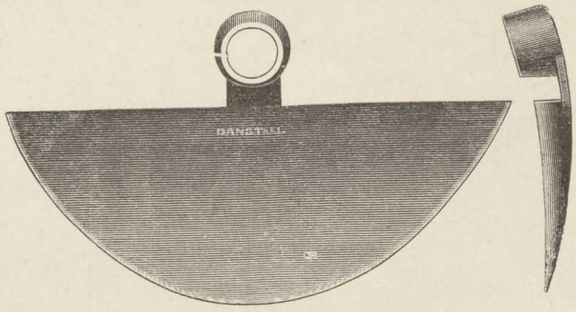
No. **354**
Model: Rumænien.



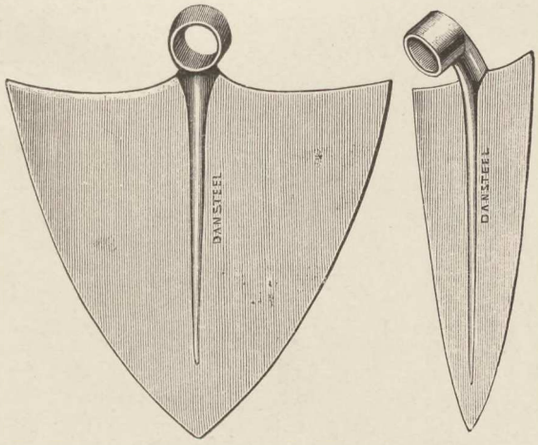
No. **356**
Model: Bulgarien.



No. **355**
Model: Rumænien.



No. **357**
Model: Bulgarien.

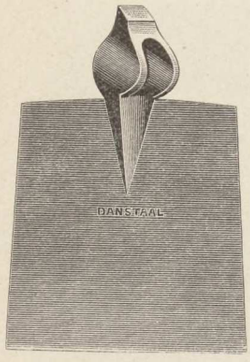


No. **358**
Model: Italien.

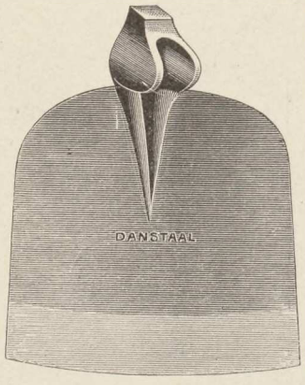
No. **359**
Model: Spanien.

No. **360**
Model: Portugal.

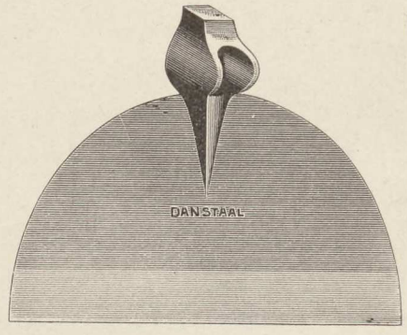
Hakker · Кирки · Hoes · Houes · Azadas.



No. **361**
Model: Brasilien.



No. **362**
Model: Brasilien.

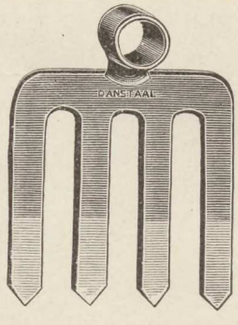


No. **363**
Model: Brasilien.

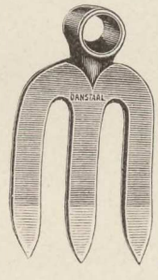
No. **364**
Model: Brasilien.

Hakker · Кирки · Forks · Pioche · Azadón.

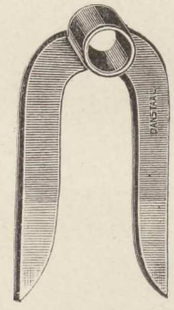
No. **365**
Model: Brasilien.



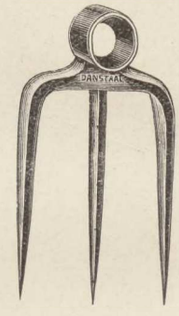
No. **366**
Model: Assam IV.
$9 \times 8^1/_2''$
inch. — pouces — pulg.
4,5 lbs = 1900 gr.



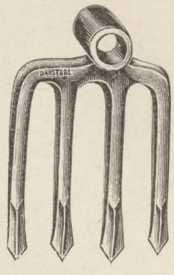
No. **367**
Model: Assam III.
$10 \times 6^1/_2''$
inch. — pouces — pulg.
3,9 lbs = 1780 gr.



No. **368**
Model: Assam II.
$11^1/_2 \times 6''$
inch. — pouces — pulg.
4 lbs = 1850 gr.



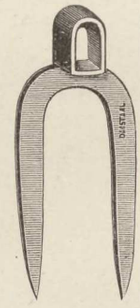
No. **369**
Model: Khodalie.
$9^1/_2 \times 6''$
3,5 lbs = 1650 gr.



No. **370**
Model: Assam.
$10^1/_2 \times 8''$
5 lbs = 2300 gr.

No. **371**
Model: Assam.
$9^1/_4 \times 6''$
4,5 lbs = 2000 gr.

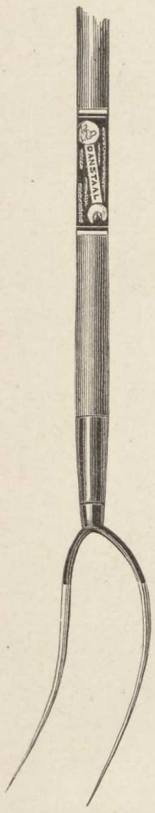
No. **372**
Model: Assam.
2,5 lbs = 1130 gr.



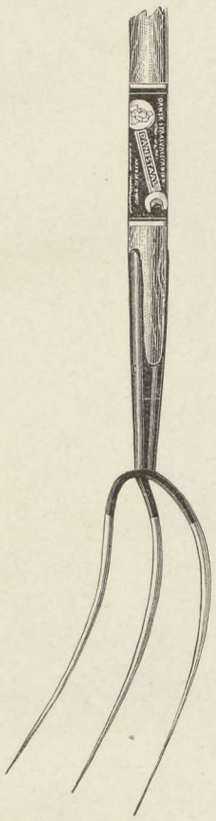
No. **373**
Model: Ris.
$10^3/_4 \times 4''$
3,5 lbs = 1650 gr.

Grebe • Вилы • Forks • Fourches • Horquillas.

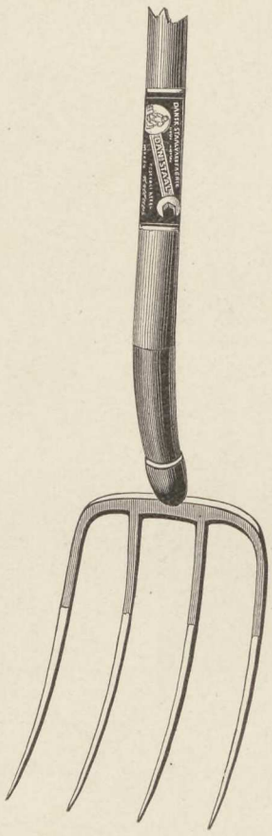
Amerika.



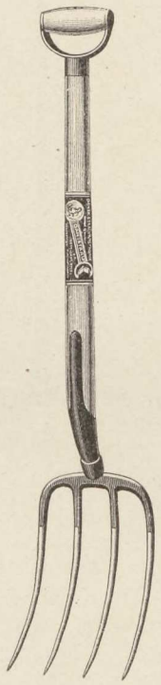
No. **401**
402



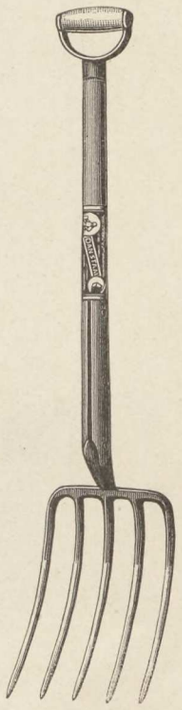
No. **403**
404



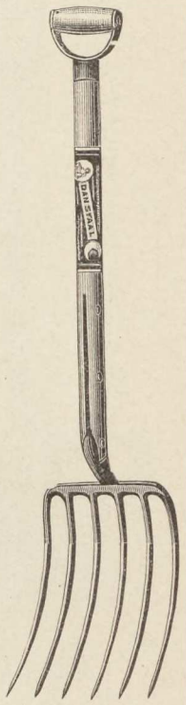
No. **405**



No. **407**
408

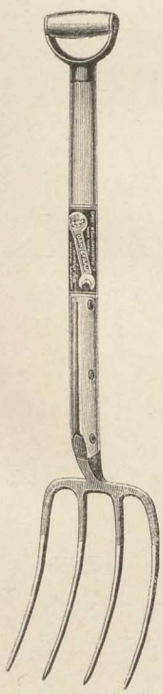


No. **409**
410



No. **411**
412

England.

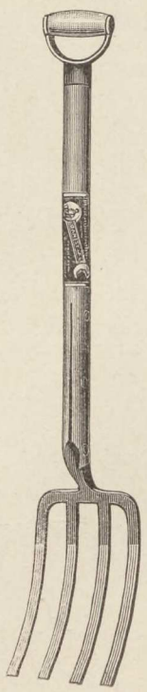


No. **413**

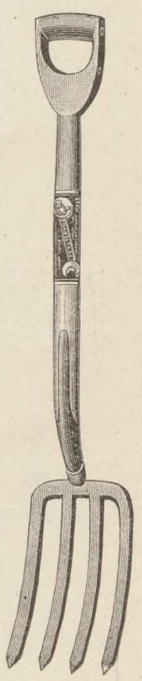
No. **415**

No. **417**

No. **419**



No. **421**

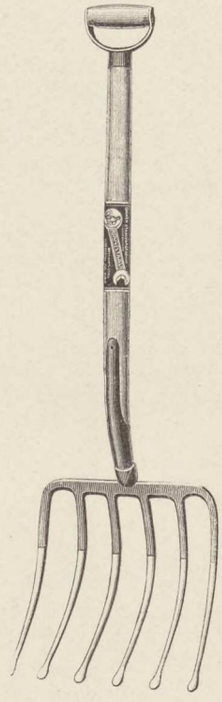


No. **423**

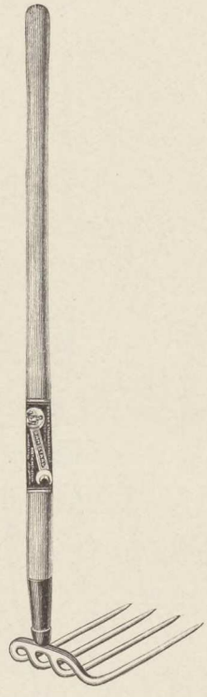
Grebe • Вилы • Forks • Fourches • Horquillas.

No. 425

No. 427



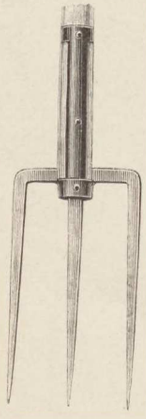
No. 429



No. 431

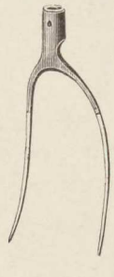
Nr. 433

No. 435



No. 437
Brækgreb
m. svært, lige Skaft.

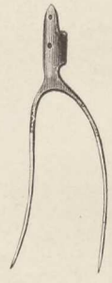
No. 439
Gravegreb
m. Skaft som No. 427.



No. 451

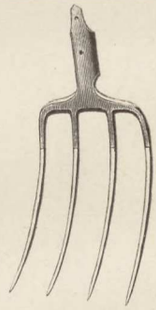
No. 453

No. 455

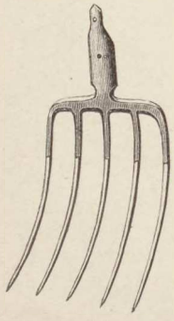


No. 457

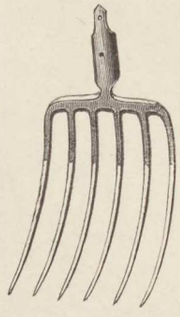
No. 459



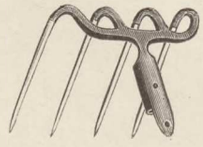
No. 461



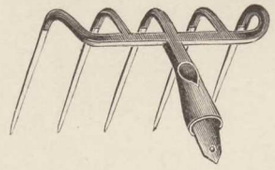
No. 463



No. 465

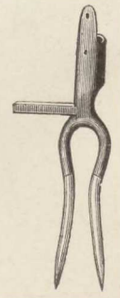


No. 467



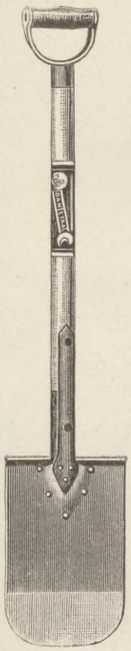
No. 469

No. 471

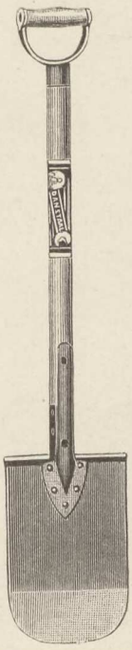


No. 472

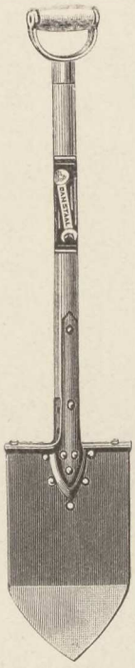
Spader • Лопаты • Spades • Bêches • Layas.



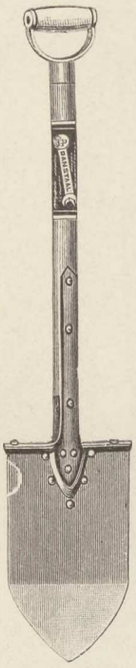
No. 475



No. 476



No. 477

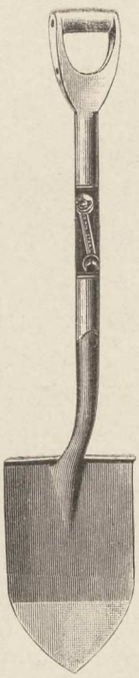


No. 478

No. 479

No. 480

No. 481

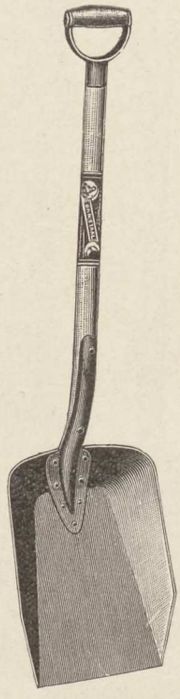


No. 482

No. 483

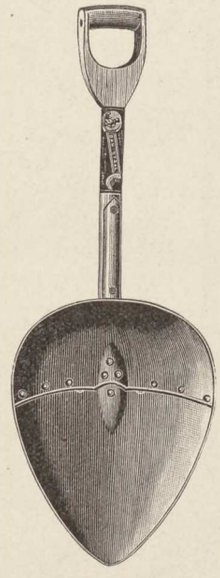
Skovle • Лопаты • Spades • Pelles • Palas.

No. 484

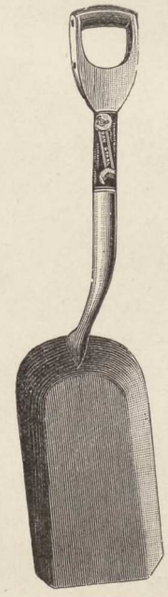


No. 485

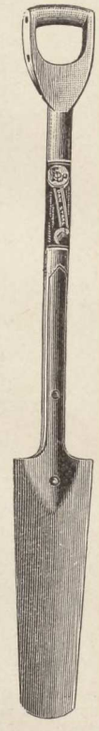
No. 486



No. 487



No. 488

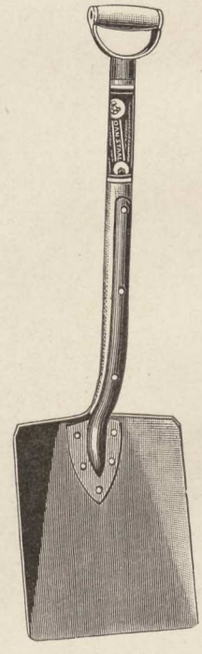


No. 489

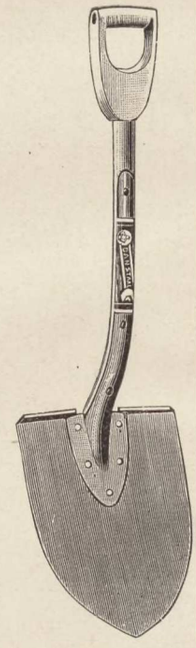
No. 490

No. 491

No. 492



No. 493



No. 494

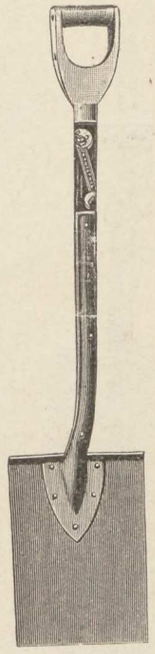
Spader • Лопаты • Spades • Bêches • Layas.

No. **495** a

No. **495** b

No. **495** c

No. **495** d



No. **495** e

No. **496** a

No. **496** b

No. **496** c

No. **496** d

No. **496** e

Skovle • Лопаты • Shovels • Pelles • Palas.

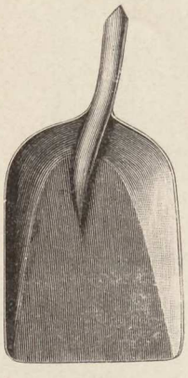
No. **496** f

No. **496** g

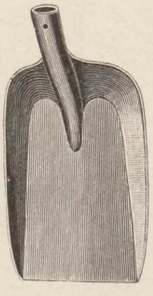
No. **496** h

No. **496** i

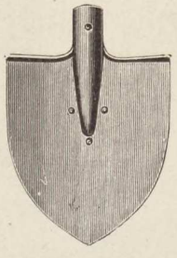
No. **496** k



No. **496** l

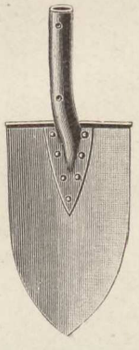


No. **496** m



No. **496** n

No. **496** o



No. **496** p

Skovle · Лопаты · Spades · Pelles · Palas.

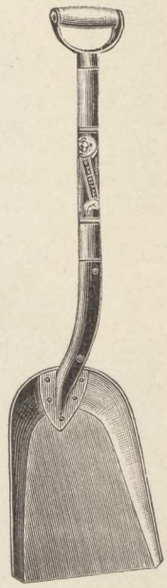
No. 497 a

No. 497 b

No. 497 c

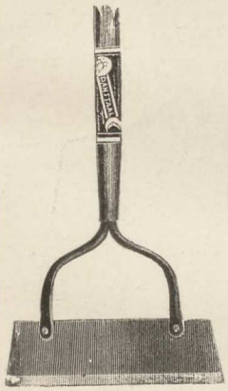
No. 497 d

No. 497 e



No. 497 f

Skuffejern og River · Скребки и грабли · Thrust-hoes and rakes Ratissoires et râteaux · Escarbodores y rastrillos.



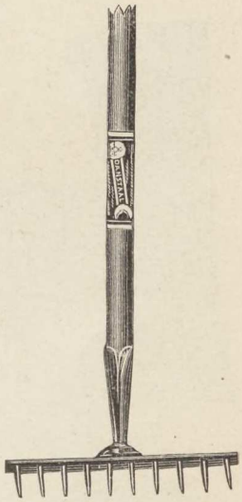
No. 498 a

No. 498 b

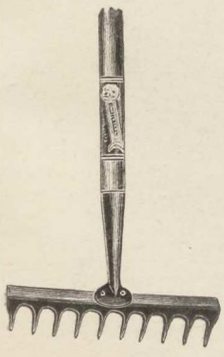
No. 498 c

No. 498 d

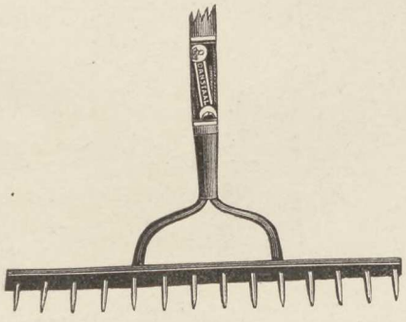
No. 499 a



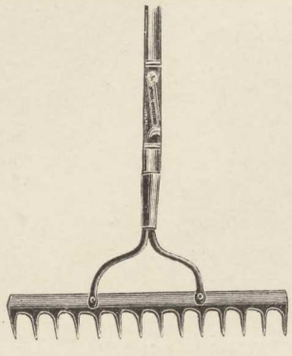
No. 499 b



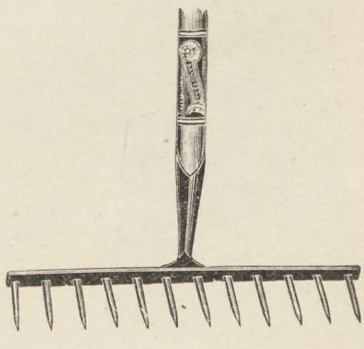
No. 499 c



No. 499 d



No. 499 e

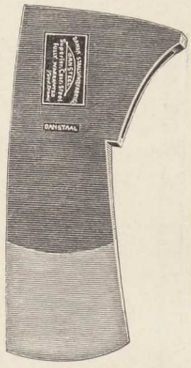


No. 499 f

Norske Økser
Топоры
Norwegish Axes
Haches norvégiennes
Hachas norvegas.

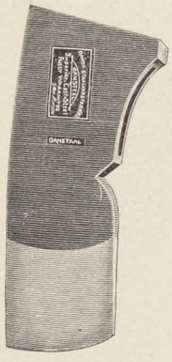
No. 564 Model Østerdal.

No. 565

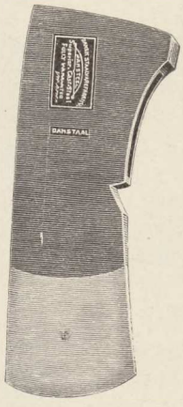


No. 566 Model Østerdal.

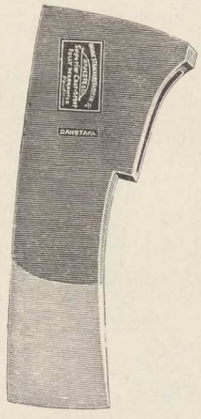
No. 567



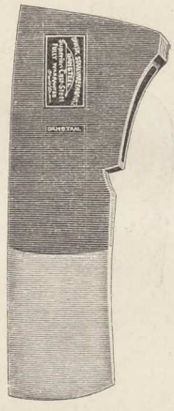
No. 568 Model Østerdal.



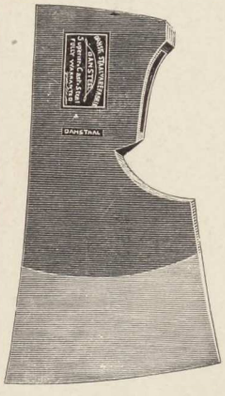
No. 569



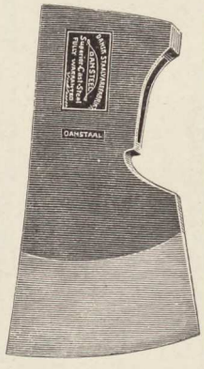
No. 570 Model Østerdal.



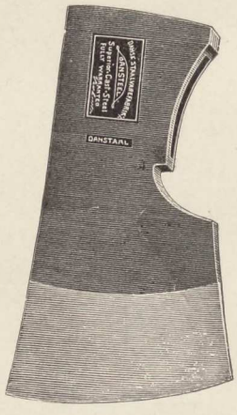
No. 571



No. 572

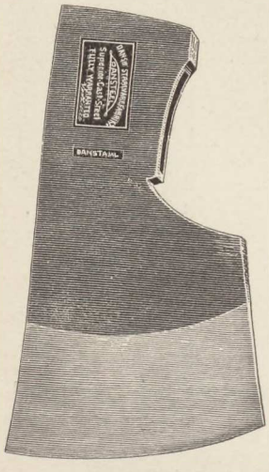


No. 573
Norske Biler.

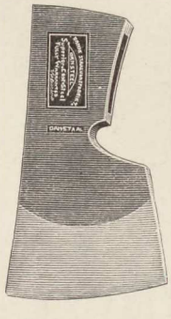


No. 574

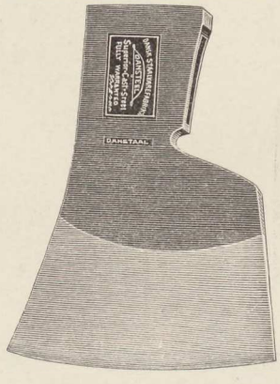
No. 575 Norsk Bil.



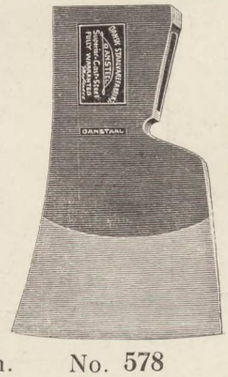
No. 576 Norsk Bil.



No. 577 Norsk Bil.



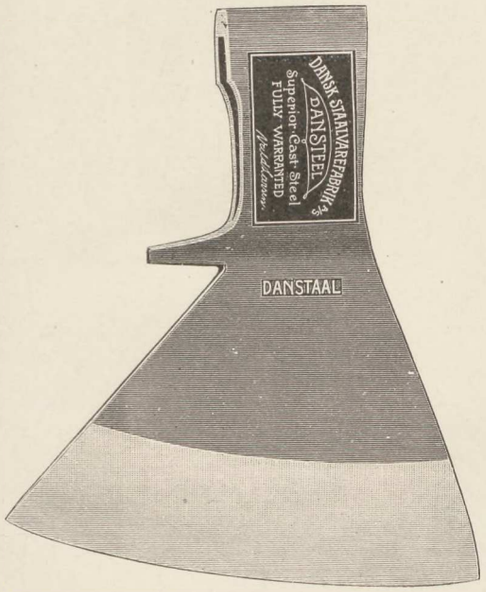
No. 579 Model Trondhjem.



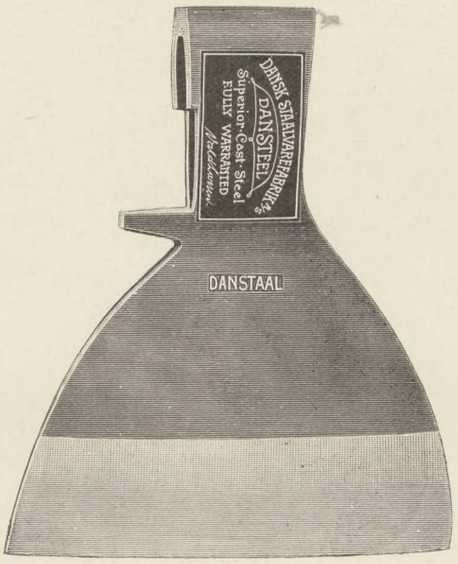
No. 578

Rusland.
Russian.

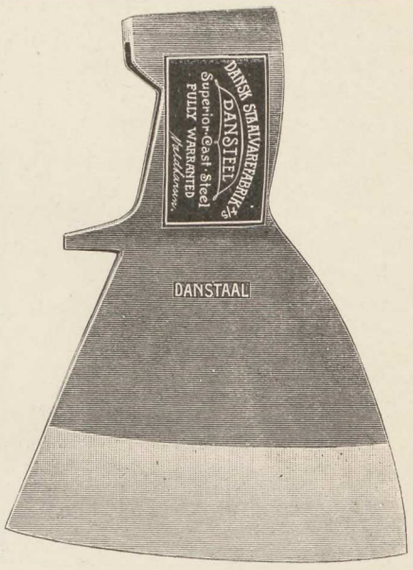
Økser · Топоры · Axes · Haches · Hachas.



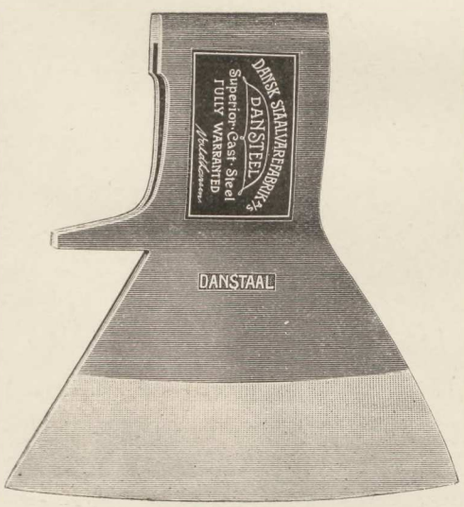
No. **501**
Model: Petrograd.



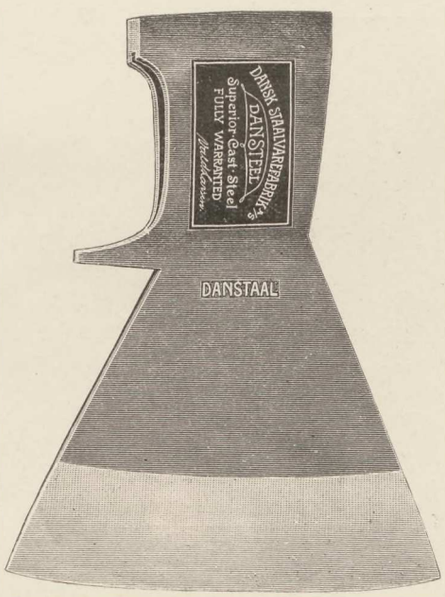
No. **502**
Model: Finland.



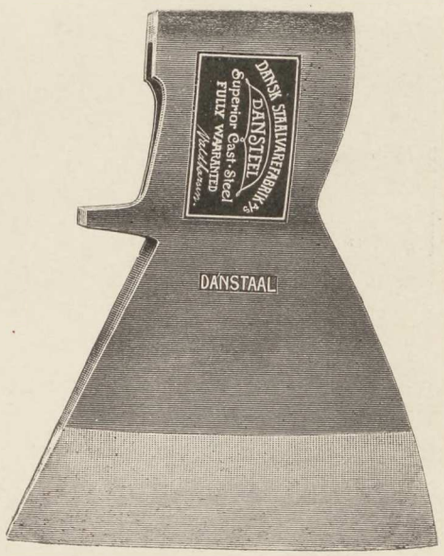
No. **503**
Model: Sibirien.



No. **504**
Model: Archangelsk I.



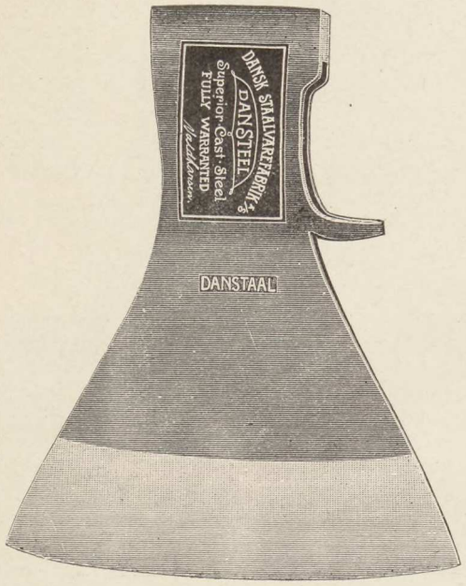
No. **505**
Model: Archangelsk II.



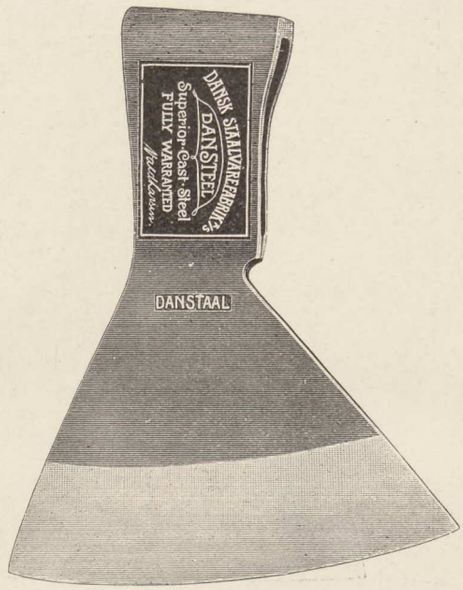
No. **506**
Model: Odessa.

Rusland.
Russian.

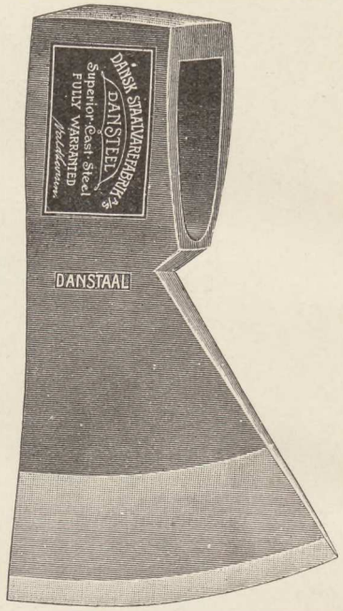
Økser · Топоры · Axes · Haches · Hachas.



No. **507**
Model: Bielski.

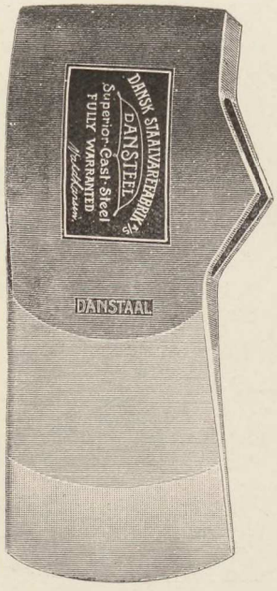


No. **508**
Model: Dansk-Russisk.

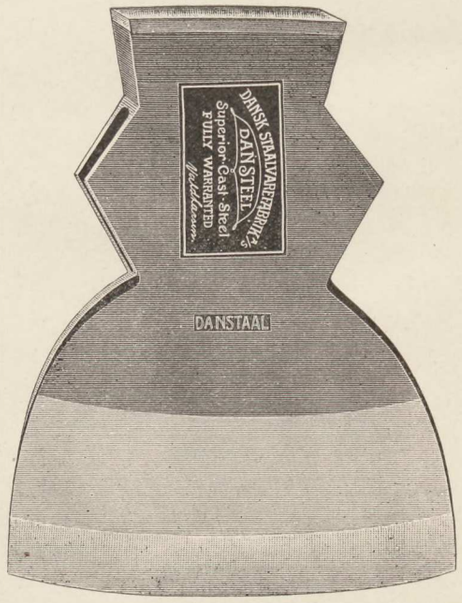


No. **509**
Model: Schweiz.

No. **510**
Model: Kentucky.



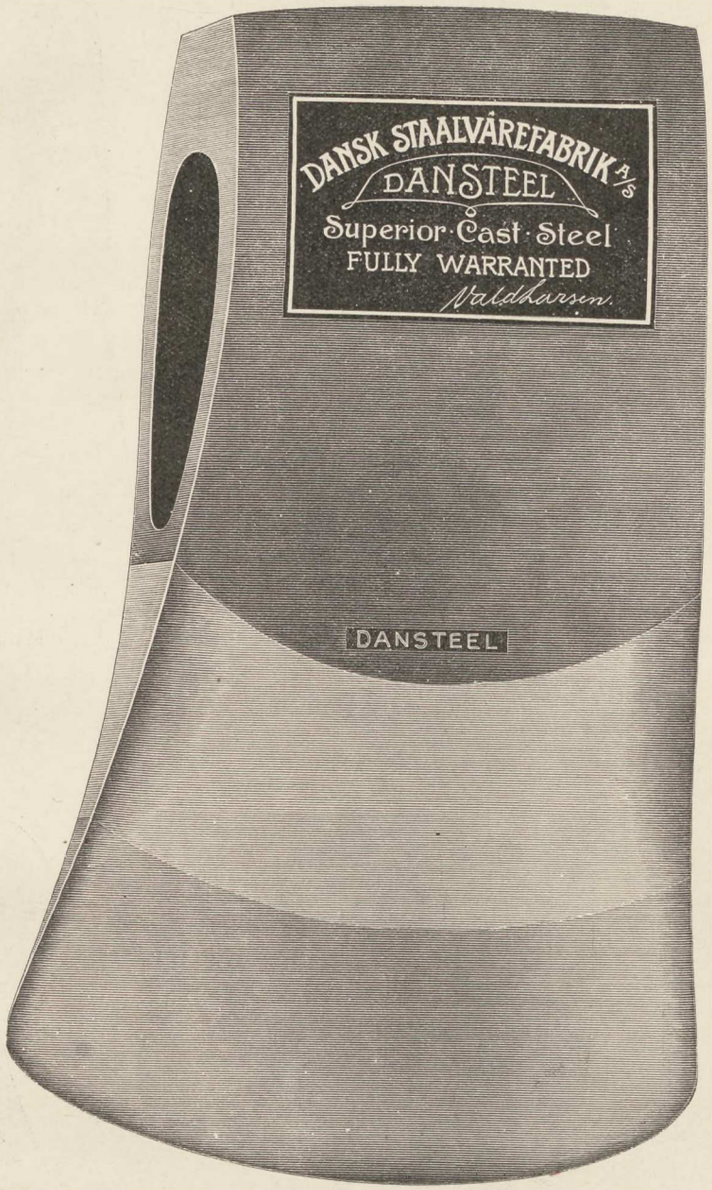
No. **511**
Model: Turpentin.



No. **512**
Model: Asien.

Amerika.
american.

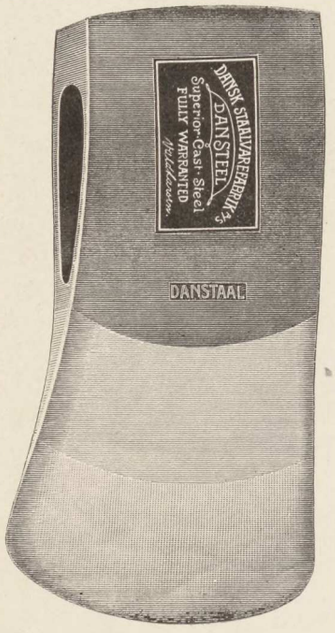
Økser · Топоры · Axes · Haches · Hachas.



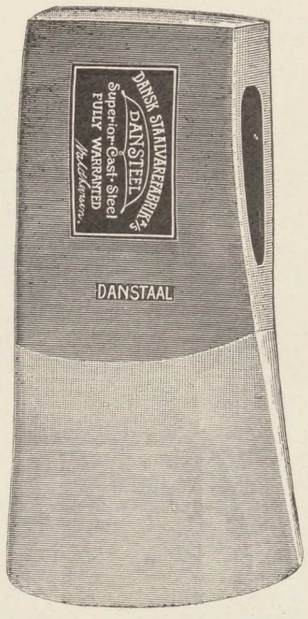
No. 513
Model: Ohio.

Nord-Amerika.
nord american.

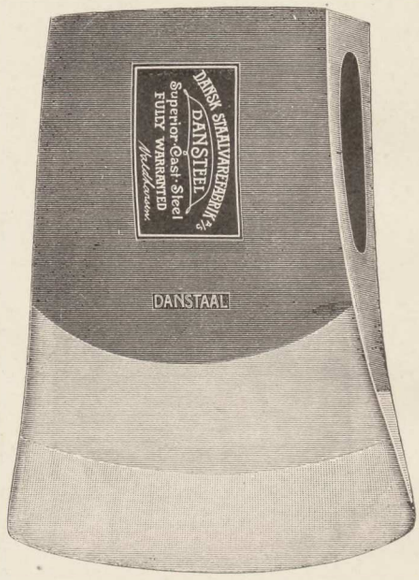
Økser · Топоры · Axes · Haches · Hachas.



No. **514**
Model: Maine.



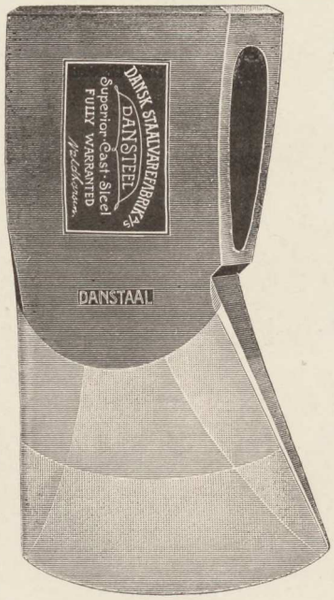
No. **515**
Model: Yankee.



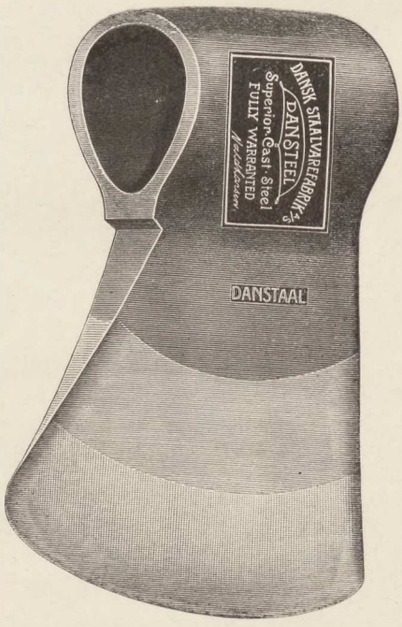
No. **516**
Model: Tasmanian.

Syd-Amerika.
south american.

No. **517**
Model: de Tumba.



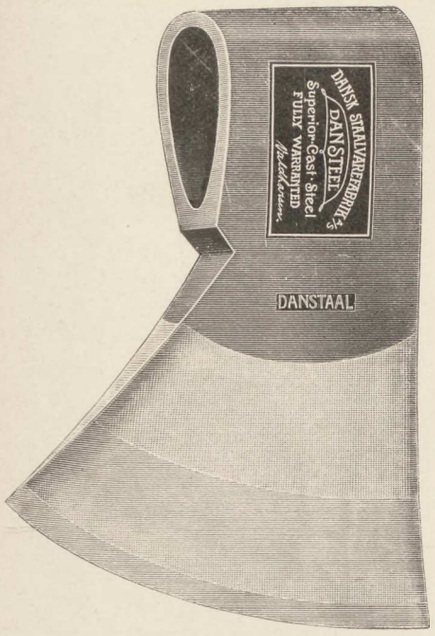
No. **518**
Model: de Tumba.



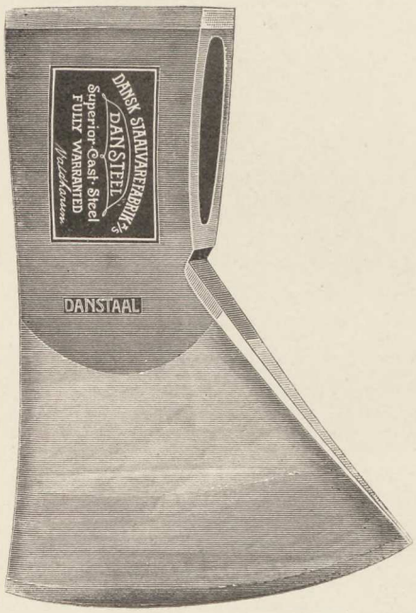
No. **519**
Model: de Tumba.

Syd-Amerika.
south american.

Økser · Топоры · Axes · Haches · Hachas.

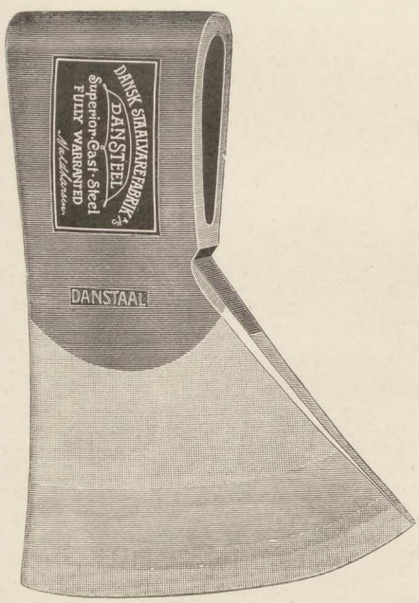


No. 520
Model: Media Labor



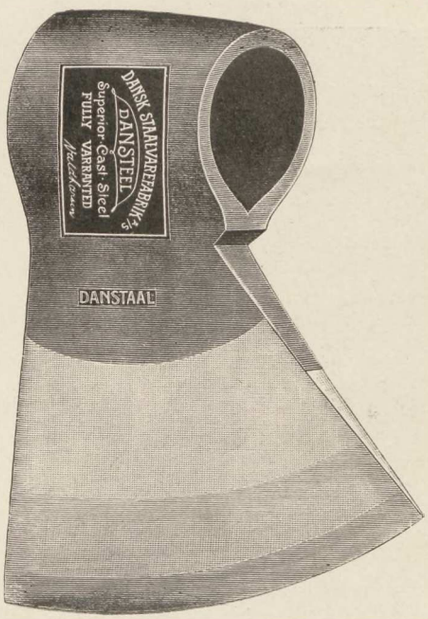
No. 521
Model: Media Labor.

No. 522
Model: Media Labor.



No. 523
Model: Labor Entera.

No. 524
Model: Brazil.

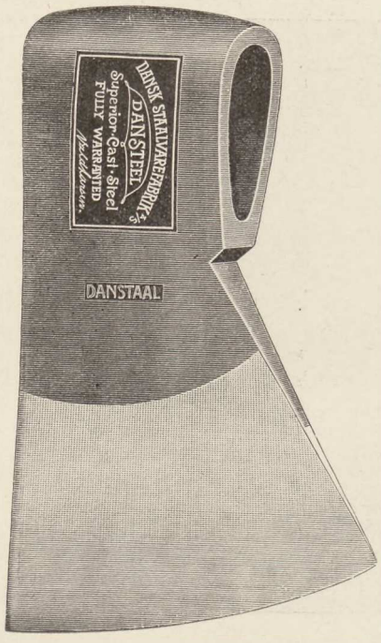


No. 525
Model: Chilian, Concipcion.

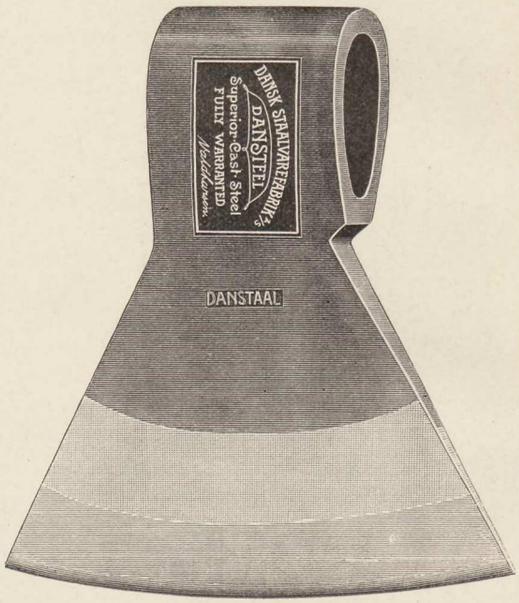
Amerika.
american.

Økser · Топоры · Axes · Haches · Hachas.

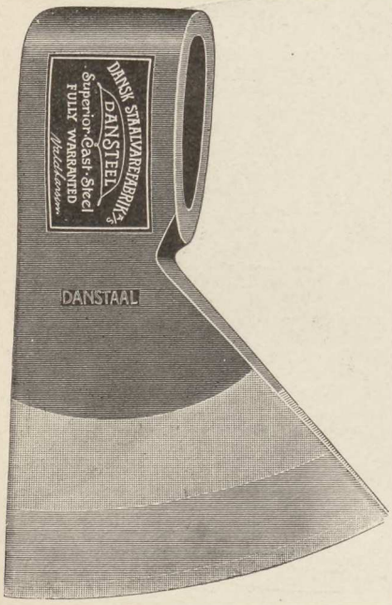
No. **526**
Model: Valdivia.



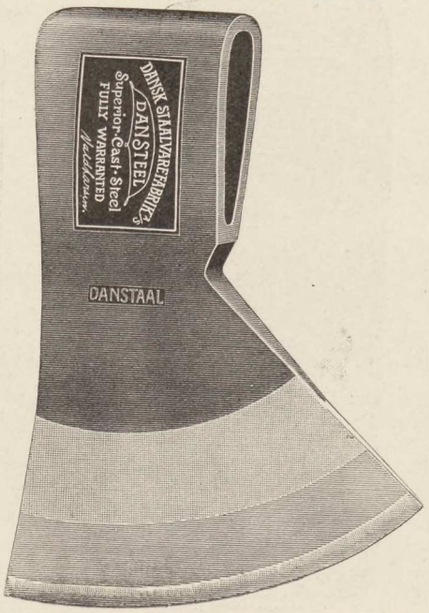
No. **527**
Model: Central American.



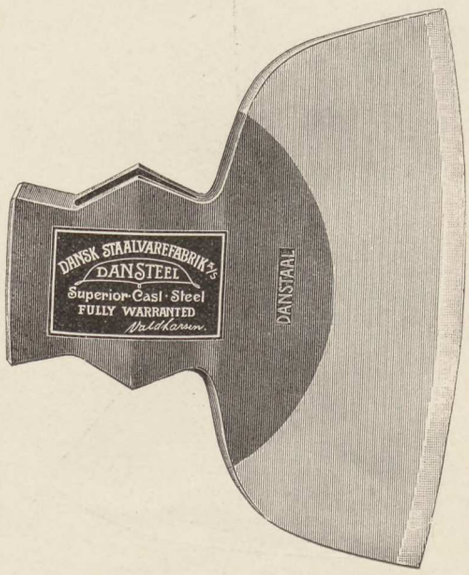
No. **528**
Model: Central American.



No. **529**
Model: Mexican.

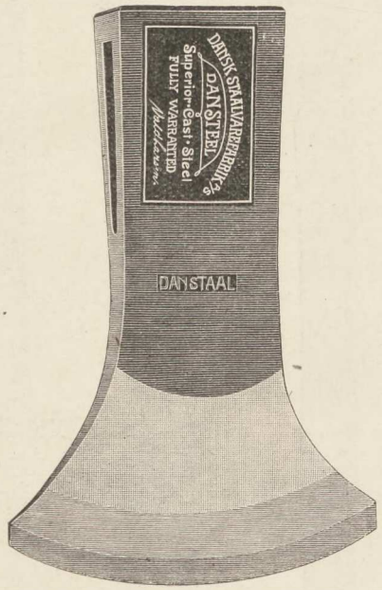


No. **530**
Model: Viscaina.



No. **531**
Model: Pittsburg.

Økser · Топоры · Axes · Haches · Hachas.

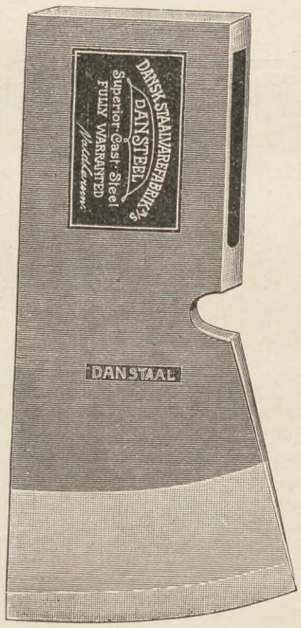


No. 532
Model: Africa.

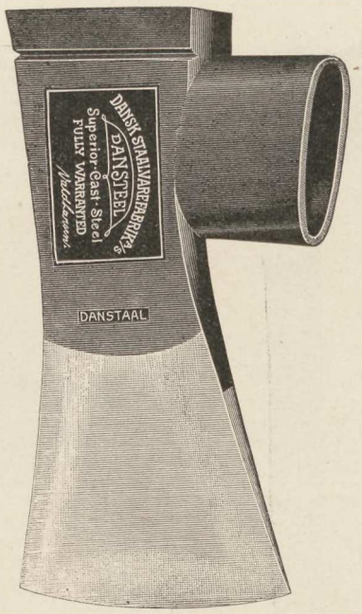
No. 533
Model: Siam.

No. 534
Model: Brandmand.

Danmark.
Sverige.



No. 535
Model: Danmark.



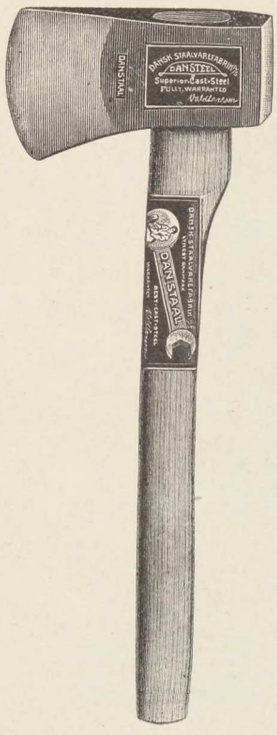
No. 536
Model: Sverige.

No. 537
Model: Skaane.

Haandøkser med Skaft · Ручной топоръ · Hand-axes with shafts
Haches à main avec manches · Hachas de mano con mangos.

No. **538**
Model: dansk Køkkenøkse.

No. **539**
Model: dansk Køkkenøkse.

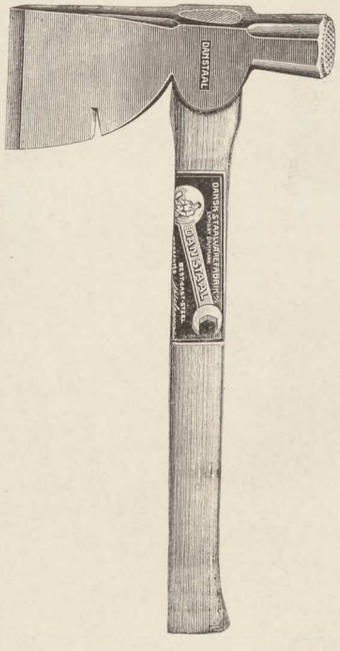


No. **540**
Model:
Ohio Køkkenøkse.

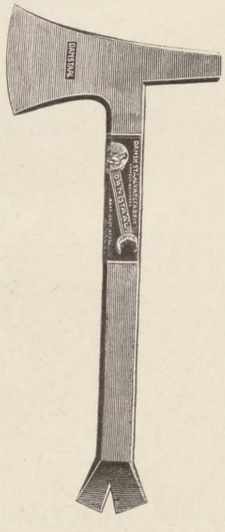
No. **541**
Model:
fransk Køkkenøkse.

No. **542**
Model: amk. Pakøkse.

No. **543**
Model: amk. Pakøkse.



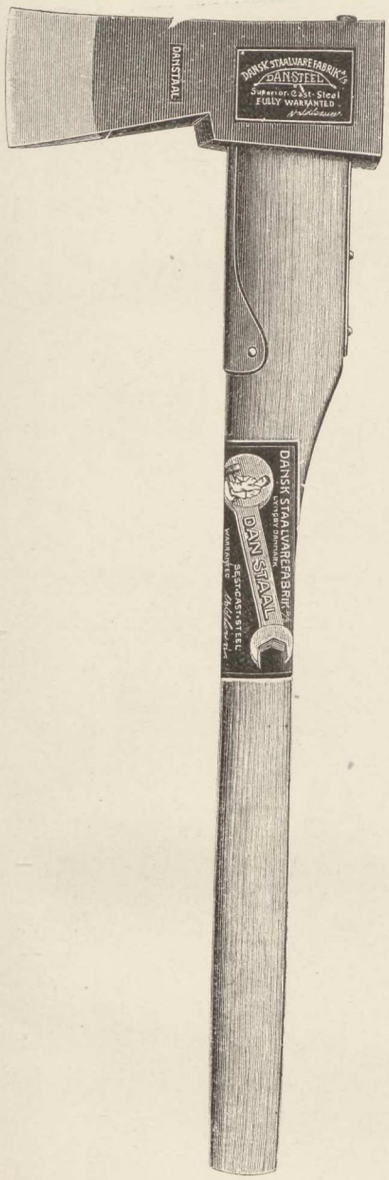
No. **544**
Model: amk. Hammerøkse.



No. **545**
Model:
Emballageøkse.

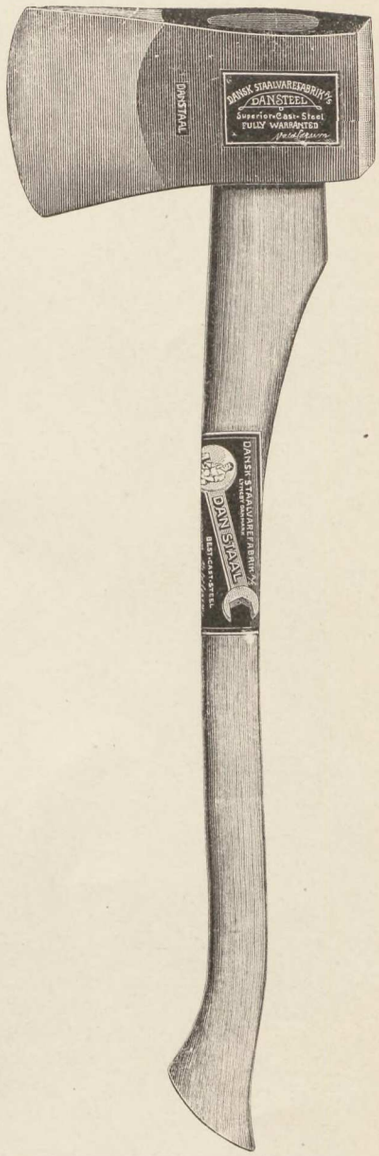
Danmark.

Fældeøkser med Skaft · Ручная пила · Axes with shafts
Cognées avec manches · Hachas con mangos.

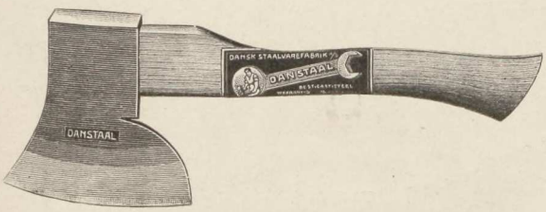


No. **546**
Model: Danmark.

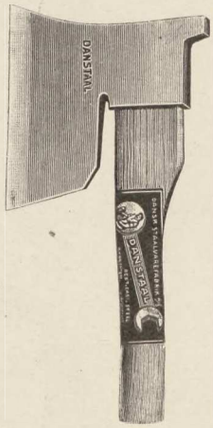
No. **547**
Model: København.



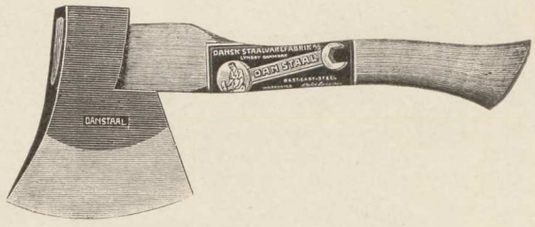
No. **548**
Model: Ohio.



No. **549**
Model: Skæv Haandværkerøkse.

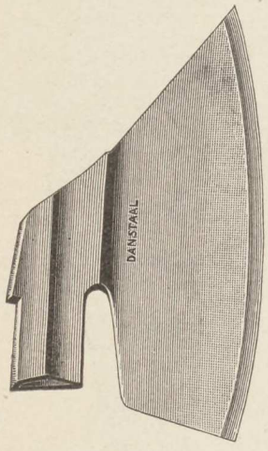


No. **564**
Model: Slagterøkse.

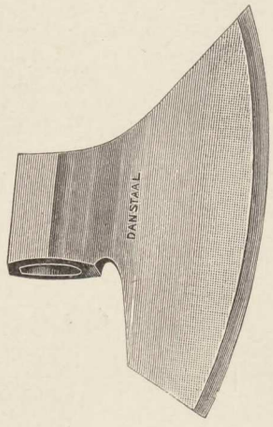


No. **550**
Model: Skæv Greneøkse.

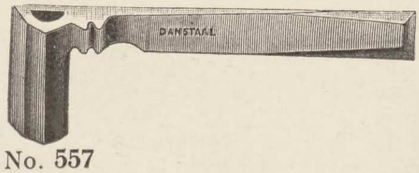
Økser · Топоры · Axes · Haches · Hachas.



No. 551

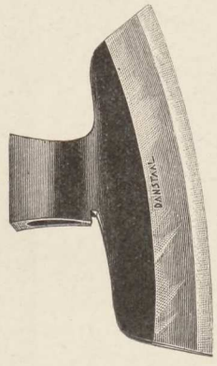


No. 552

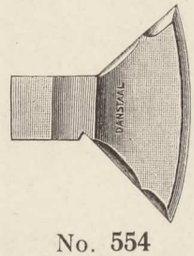


No. 557

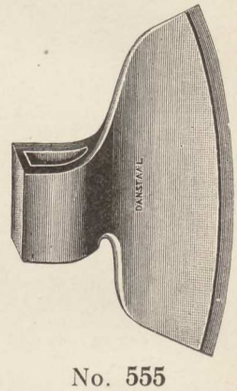
No. 556



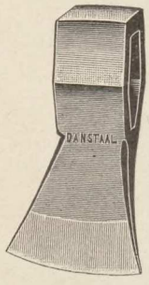
No. 553
Model: svensk.



No. 554
Model: fransk.



No. 555
Model: dansk.

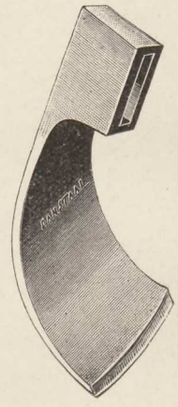


No. 558
Model: Elsass.

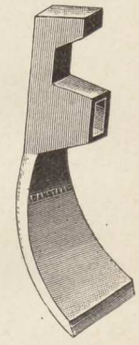
No. 559

No. 560

No. 561

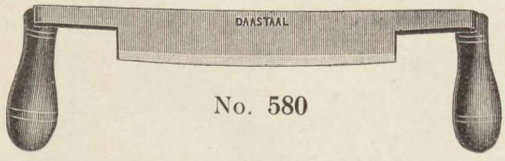


No. 562



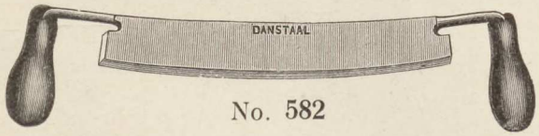
Nr. 563

Baandknive.

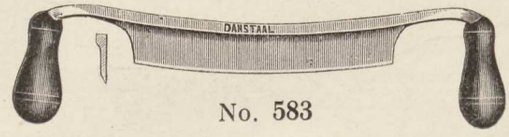


No. 580

No. 581



No. 582

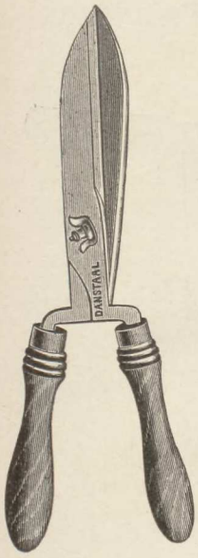


No. 583

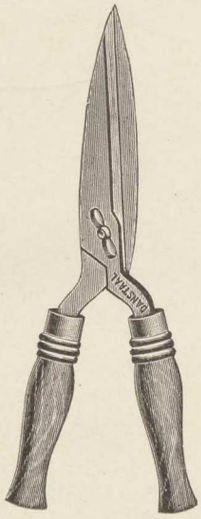
No. 584

No. 585

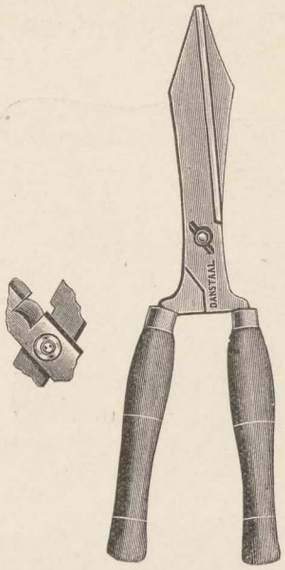
Havesakse • Рѣзцы для садовъ • Gardener's shears • Sécateurs • Podaderas.



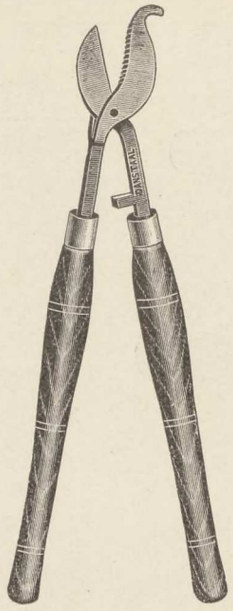
No. **601**
Model: Frankrig.



No. **602**
Model: England.



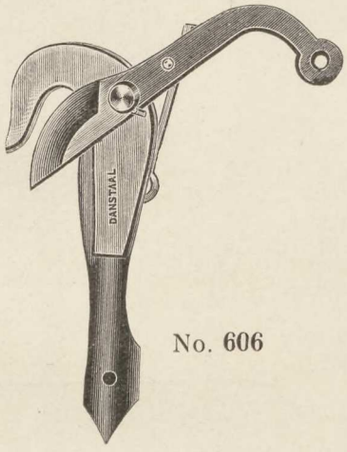
No. **603**
Model: Danmark.



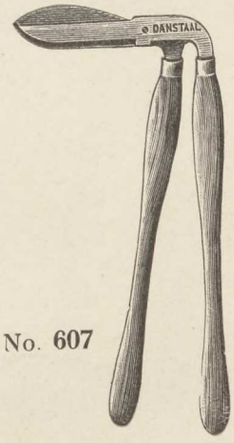
No. **604**

No. **608**

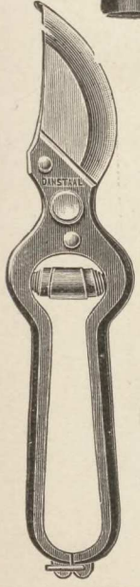
No. **605**



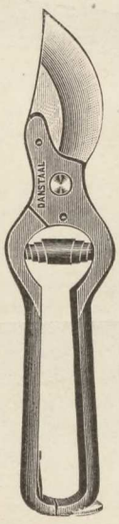
No. **606**



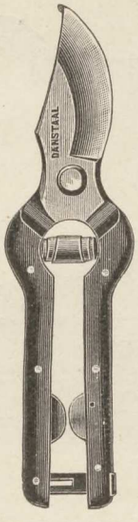
No. **607**



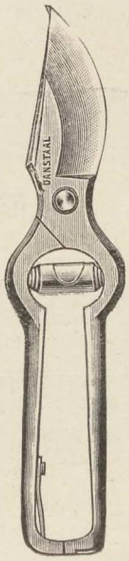
No. **610**



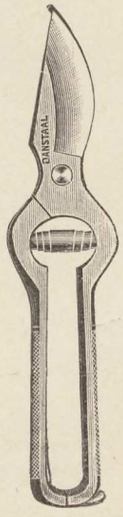
No. **611**



No. **612**

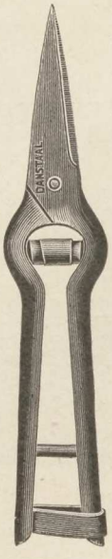


No. **613**



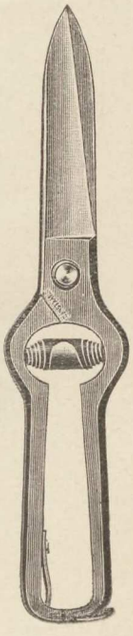
No. **614**

No. **615**



No. **616**

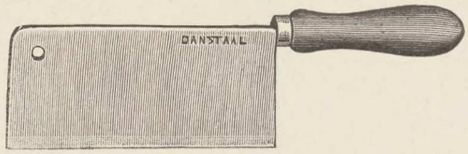
No. **617**



No. **618**

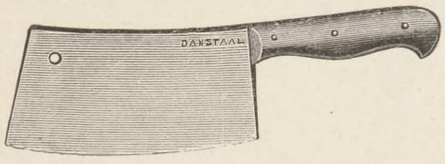
Hakkeknive · Ножи для рубки · Chopping-knives · Hachoirs · Tajaderas.

No. 621



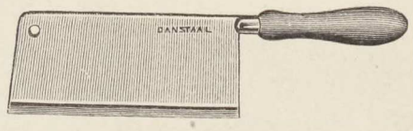
No. 622

No. 623



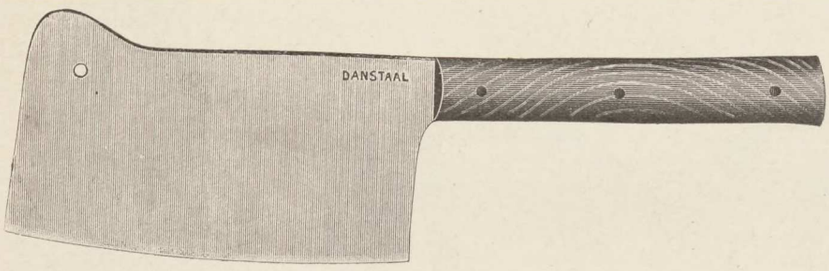
No. 624

No. 625

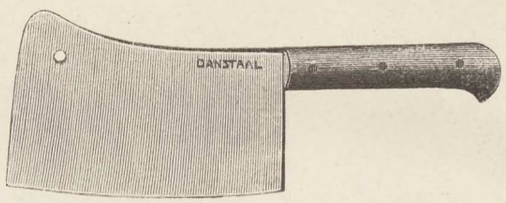


No. 626

Kødhakkeknive



No. 627



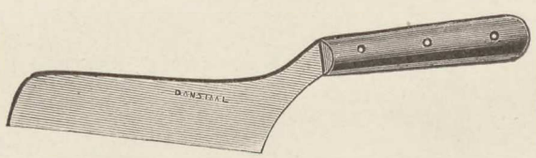
No. 628

Roeknive

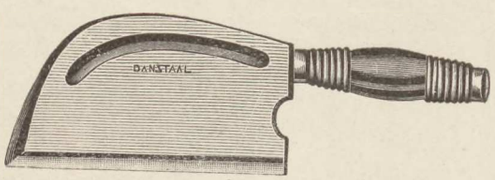
No. 629

No. 630

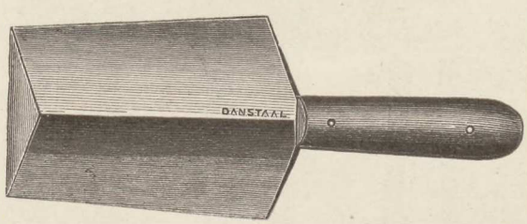
No. 631



No. 632

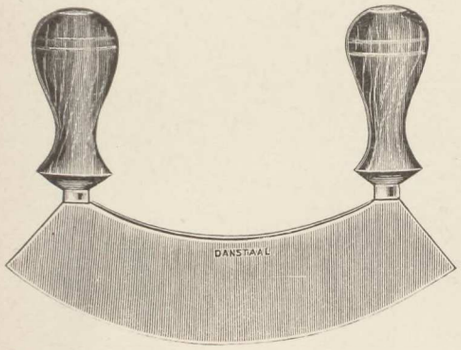


No. 633

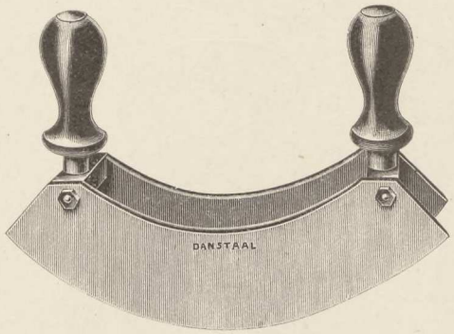


No. 634

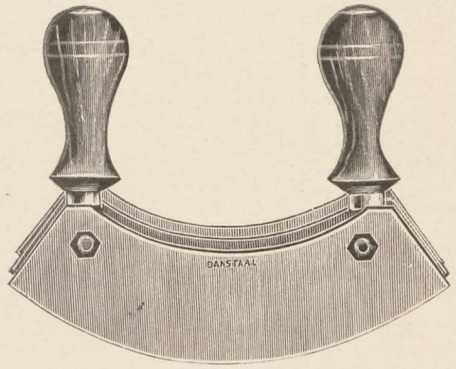
Vuggeknive • Ножи для рубки мяса • Mincing-knives • Hachoirs à couperets courbes Tajaderas a cuchillos encorvados.



No. 641
Model: 1 Kniv.

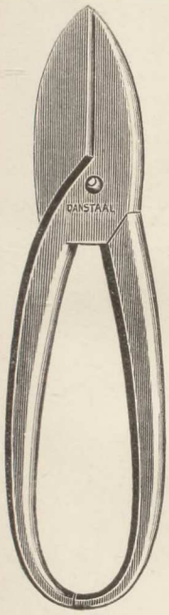


No. 642
Model: 2 Knive.

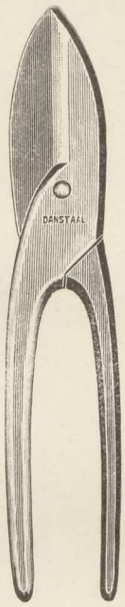


No. 643
Model: 3 Knive.

Bliksakse • Клещи для жести • Shears • Morailles • Tijeras para hojalateros.

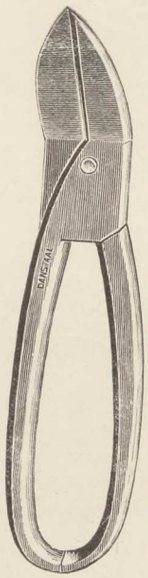


No. 644
Model: Lyon.

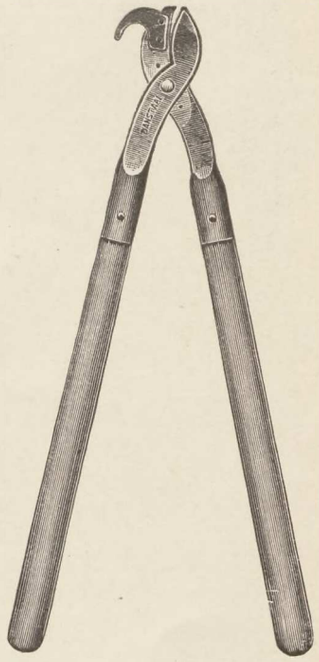


No. 645
Model: Lyon.

No. 646

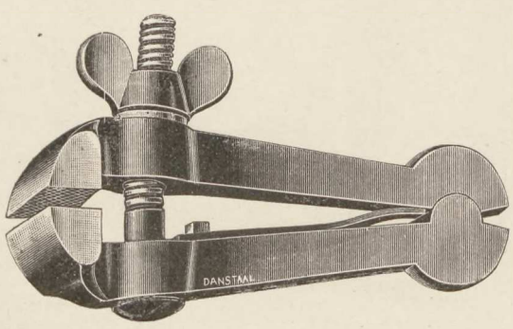


No. 647

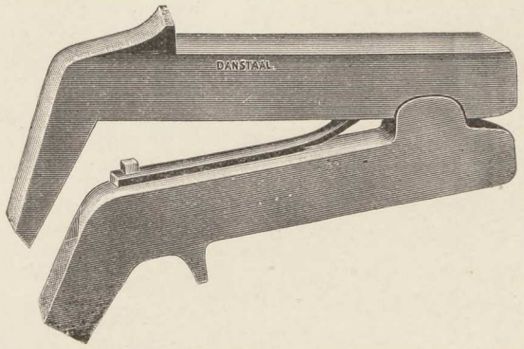


No. 648

Filkløer • Ручные тиски. • Filing-vices • Etaux à main • Entenallas.

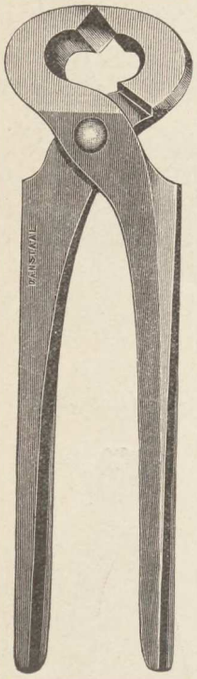


No. 651

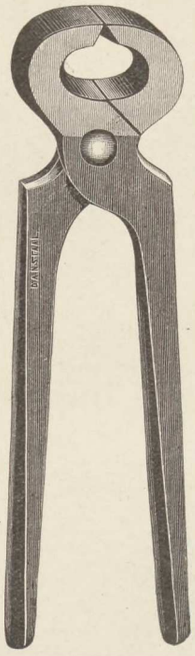


No. 652

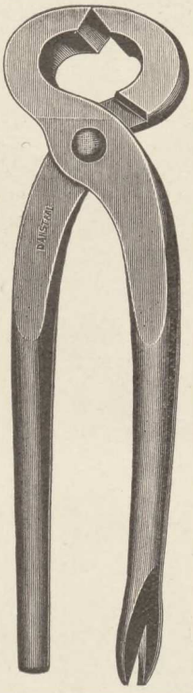
Tænger · Щипцы · Tongs · Tenailles · Tenazas.



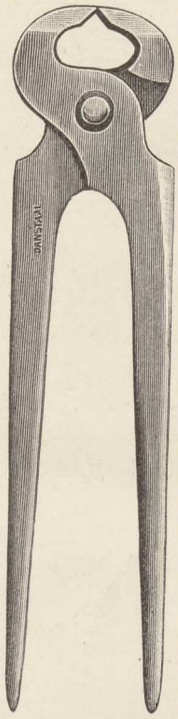
No. **701** prima.
No. **702** extra.



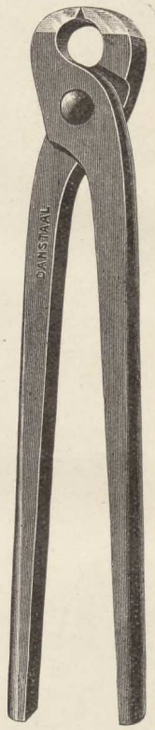
No. **703**



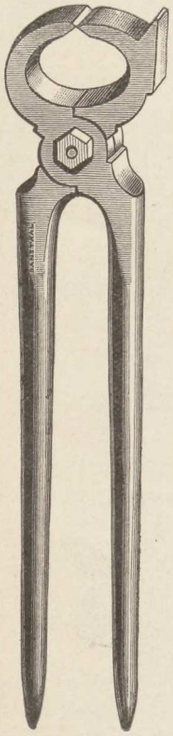
No. **704**
Model: fransk.



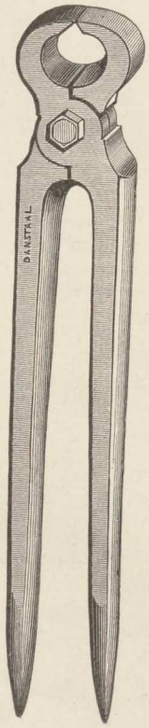
No. **705**
Model: svensk.



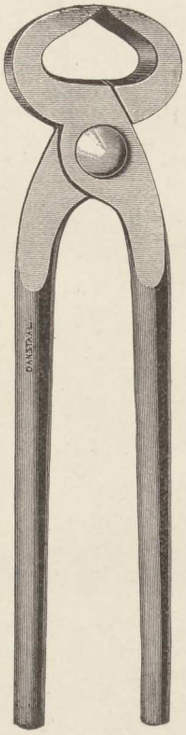
No. **706**
Model: Hennebique.



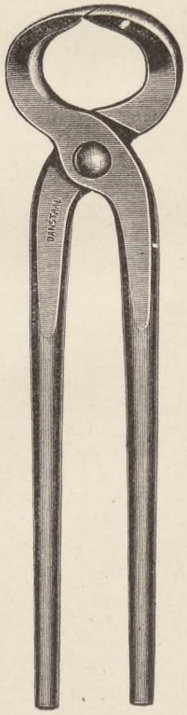
No. **707**



No. **708**



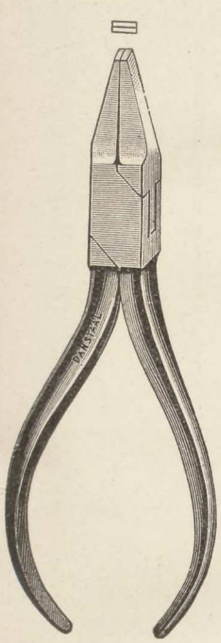
No. **709**



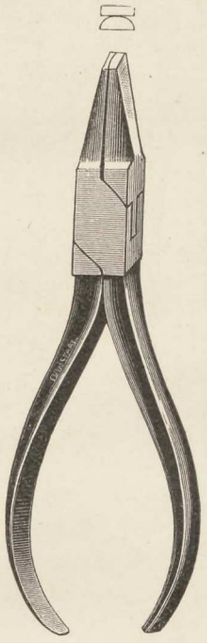
No. **710**

Hovtænger

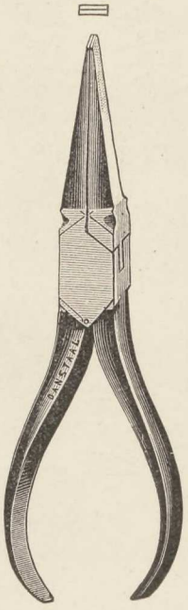
Tænger · Щипцы · Tongs · Tenailles · Tenezas.



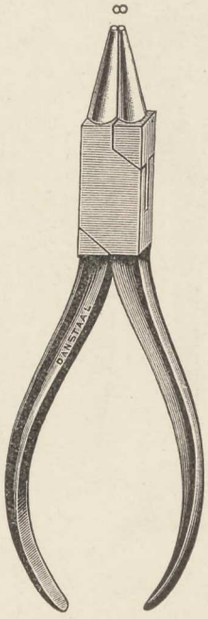
No. **715** alm.
No. **716** fransk



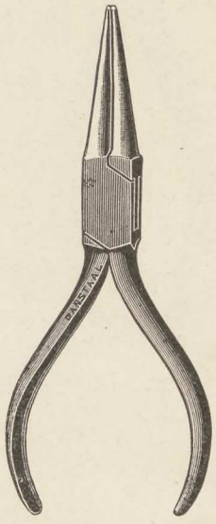
No. **717**



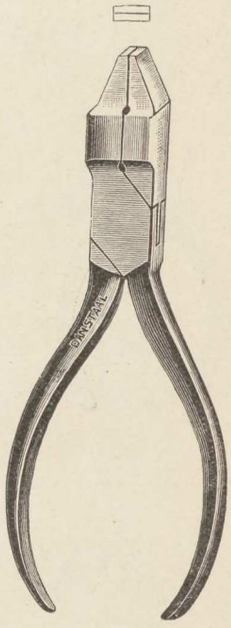
No. **718**



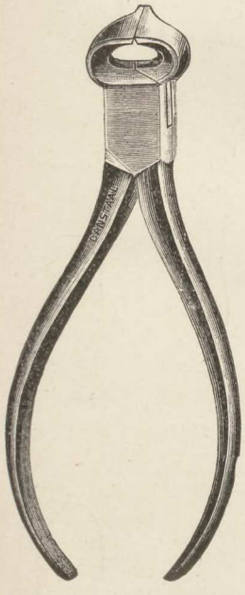
No. **719**



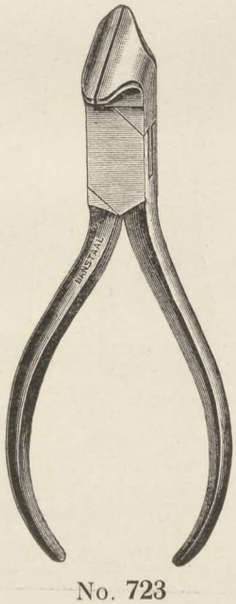
No. **720**



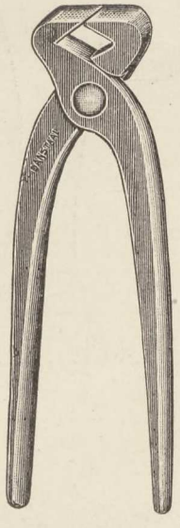
No. **721**



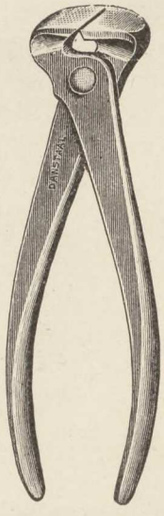
No. **722**



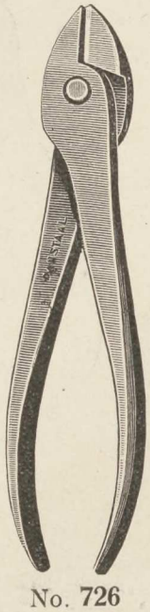
No. **723**



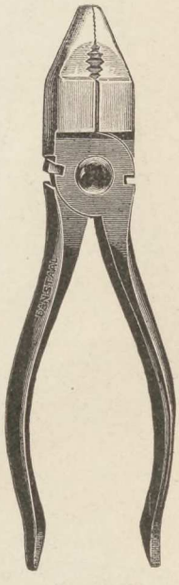
No. **724**



No. **725**

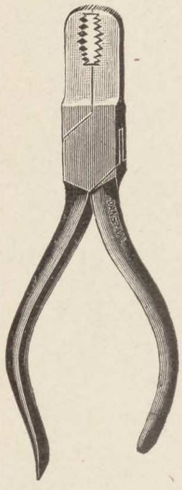


No. **726**

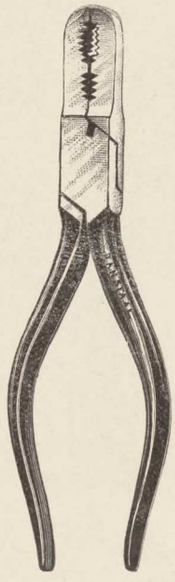


No. **727**

Tænger · Щипцы · Tongs · Tenailles · Tenazas.

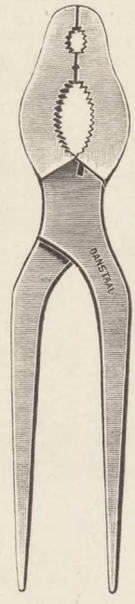


No. 728



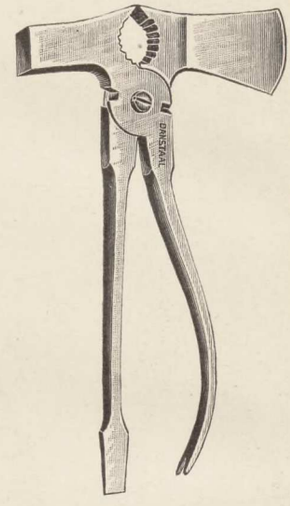
No. 729

No: 730

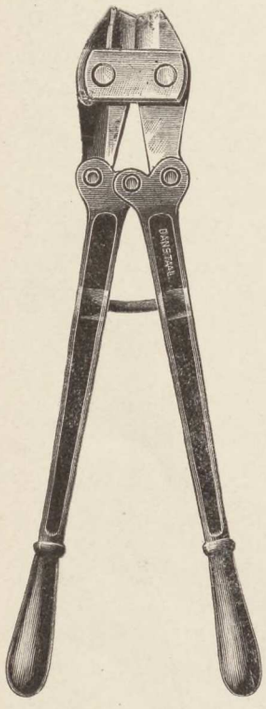


No. 731

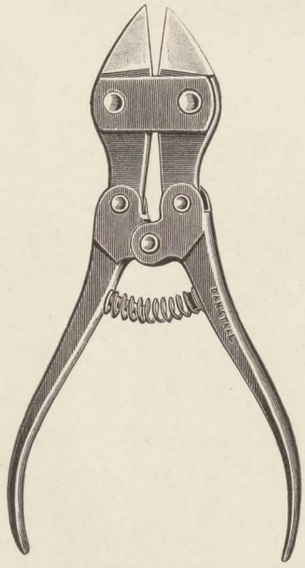
No. 732



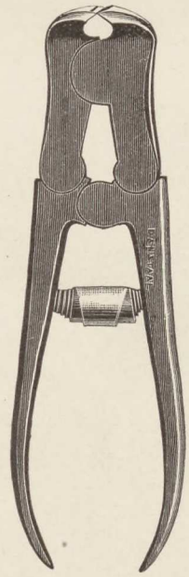
No. 733



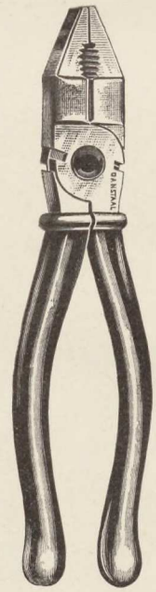
No. 734



No. 735

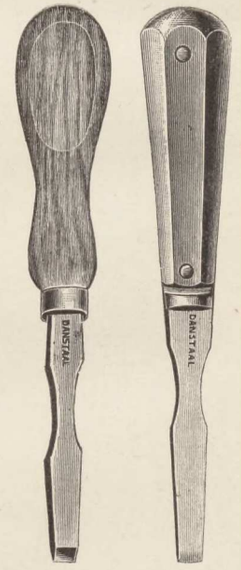


No. 736



No. 737

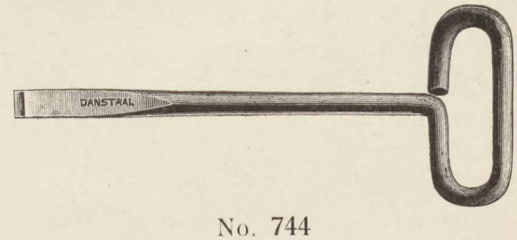
No. 739



No. 740 No. 741

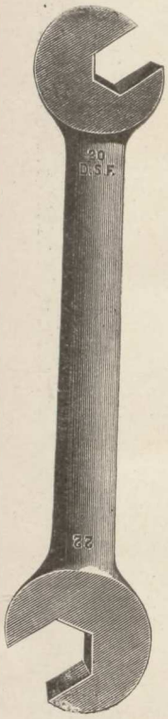
No. 742

No. 743

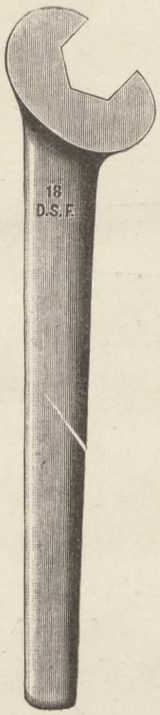


No. 744

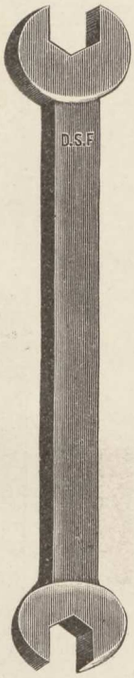
Skruenøgler · Винтовые ключи · Spanners · Clefs · Llaves para tuercas.



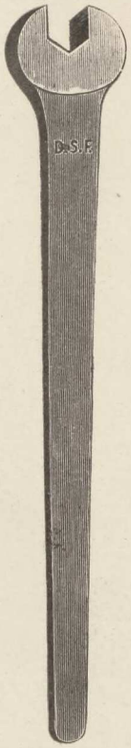
No. 751



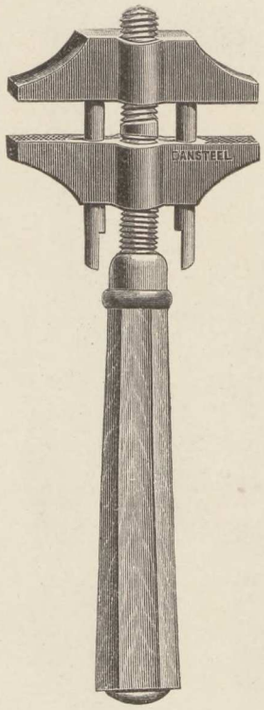
No. 752



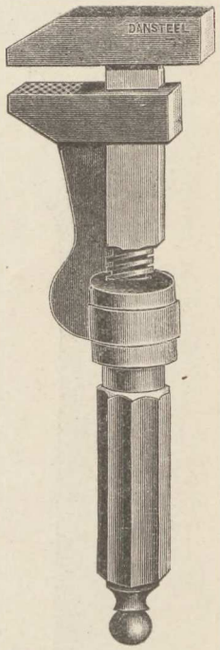
No. 753



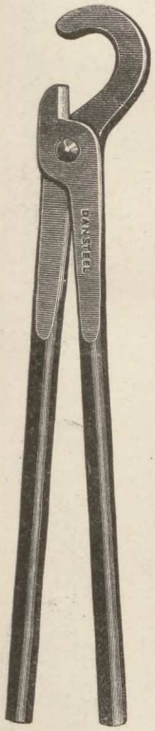
No. 754



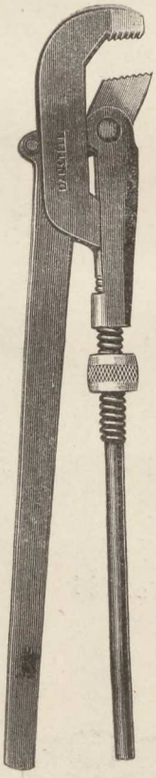
No. 755



No. 756



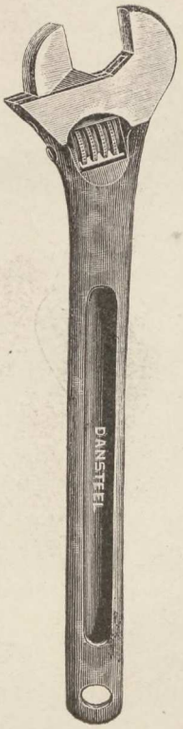
No. 757



No. 758

No. 759

No. 760



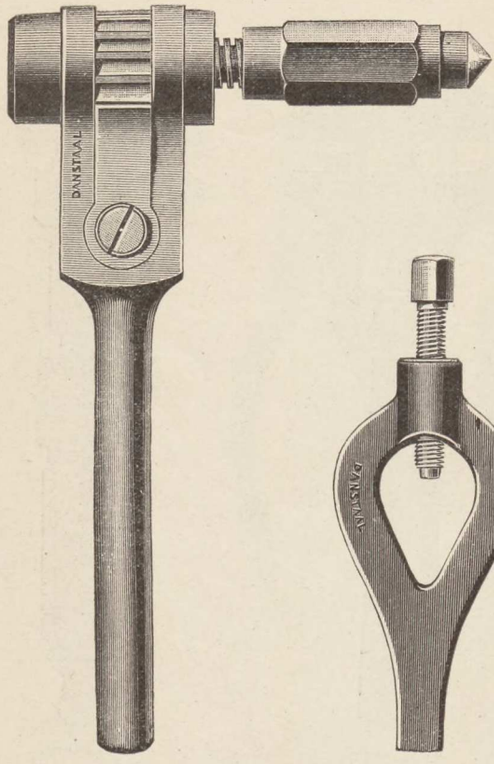
No. 761

No. 762 No. 763

No. 764

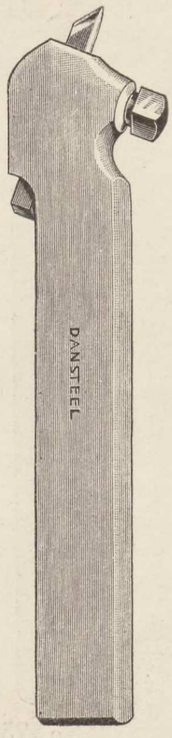
No. 765

Maskin- og Telegrafværktøj · Орудія для машинъ и телеграфовъ.
Tools for machinery and telegraphy · Outils pour machines et télégraphie
Herramienta para maquinaria y telegrafia.

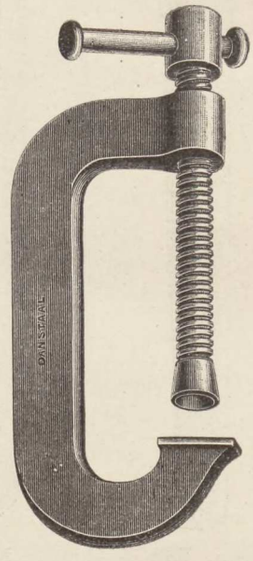


No. **785**

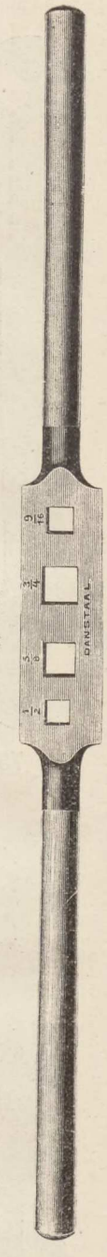
No. **787**



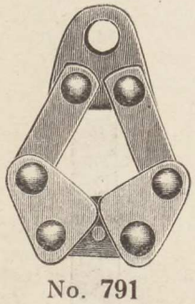
No. **788**



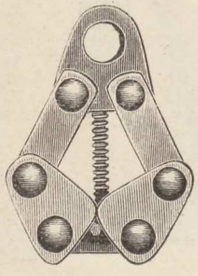
No. **789**



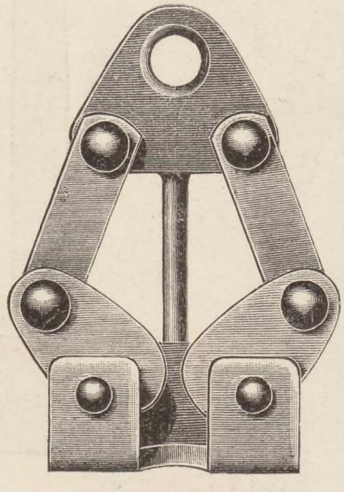
No. **790**



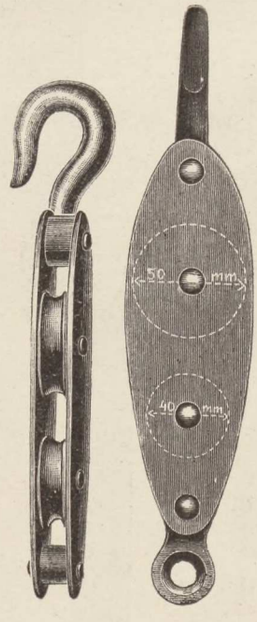
No. **791**



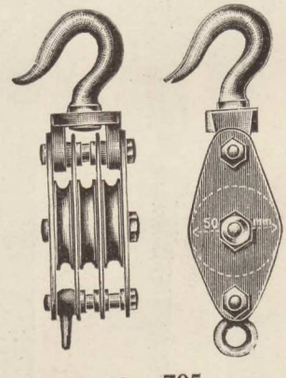
No. **792**



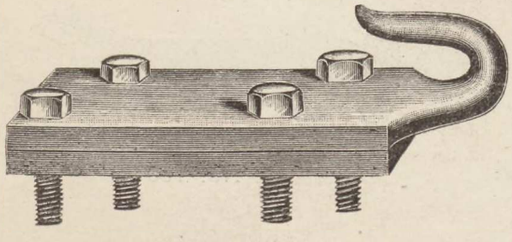
No. **793**



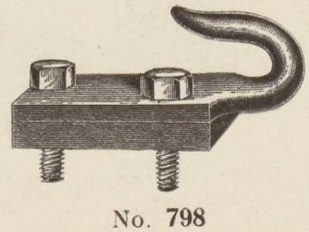
No. **794**



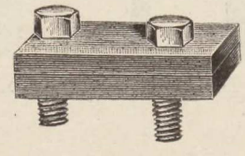
No. **795**



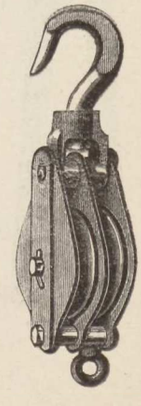
No. **797**



No. **798**

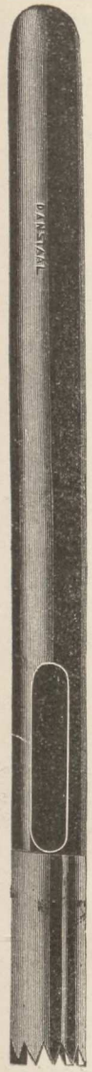


No. **799**

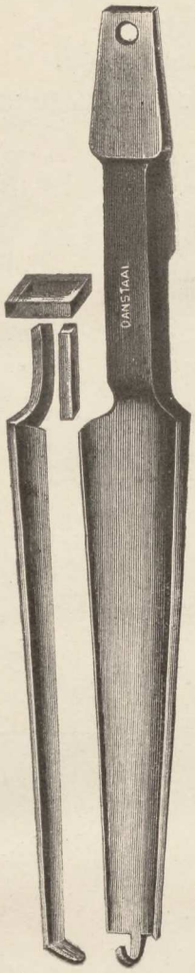


No. **796**

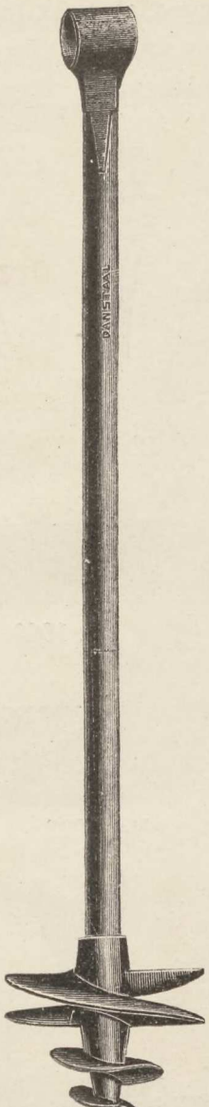
Bor · Сверла · Drills · Forets · Taladros.



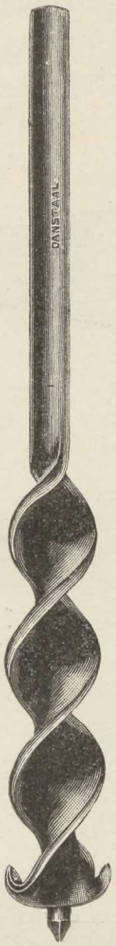
No. 852
Murbor.



No. 859
Navbor.

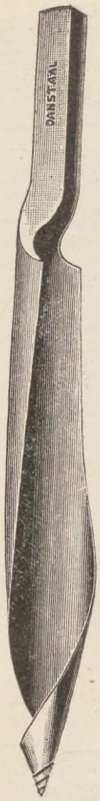


No. 860
Jordbor (Tallerken).

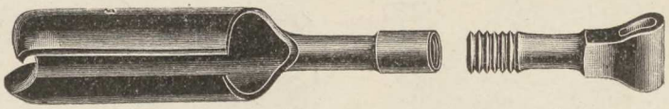


No. 861
Jordbor, Spiral.

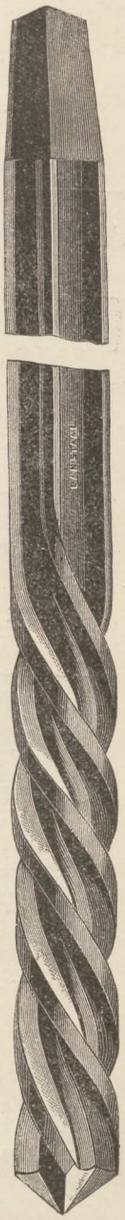
No. 862
Stigerørbor.



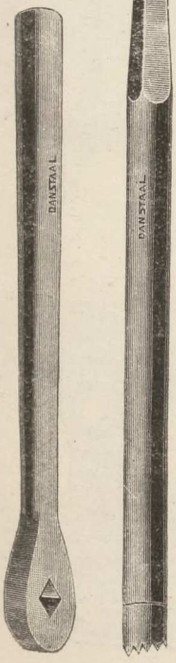
No. 863
Pumpebor.



No. 864
Jordbor (Cylinder, for Dybdeboring).

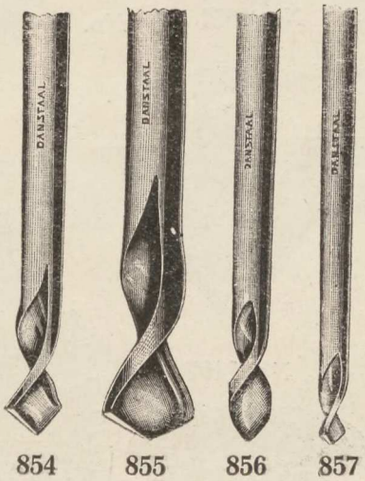


No. 858
Stenbor.



No. 853
Nøgle.

853
Murbor.



854 855 856 857
Marmorbor.

No. 870 Spundsbor.

No. 871 Spundsbor.

No. 872 Grundbor.

Reservedele til Landbrugsredskaber, staalsmedede eller staalstøbte.

Запасныя части для сельско-хозяйственныхъ машинъ изъ литой и кованой стали.

Spares for agricultural machines, forged or cast in steel.

Objets de réchange pour machines agricoles en acier forgé ou fondu.

Accesorios de respeto para instrumentos de agricultura, de acero forjado ó fundido.

No. 1001 Oliver.

No. 1021
Bissel.

No. 1002
Bissel.

1041 Fraugde. 1061 Allerup.

No. 1003
Oliver.

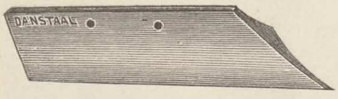
No. 1022
Bissel.

No. 1042
Fraugde.

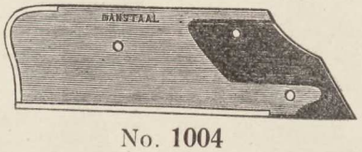
No. 1062
Allerup.

No. 1046
Fraugde.

No. 1047



No. 1048 Rud. Sachs.



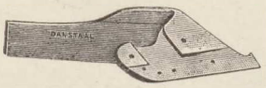
No. 1004

No. 1023

No. 1043

No. 1063

No. 1064

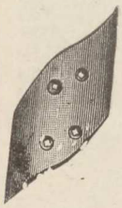


No. 1045

No. 1005

No. 1006

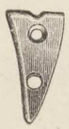
No. 1024



No. 1044

No. 1025

1065

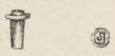


1066

1080

1081

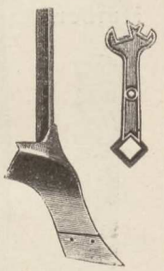
No. 1050

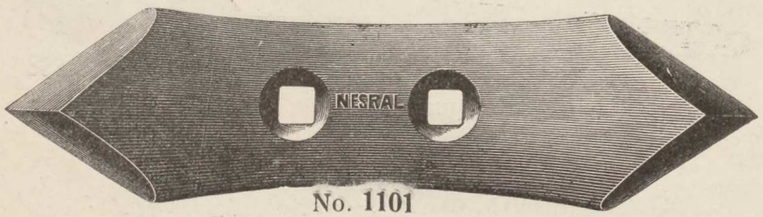


1090

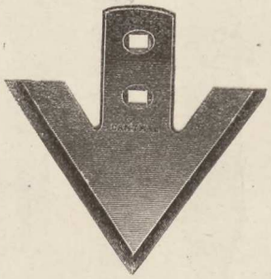
No. 1051

No. 1012

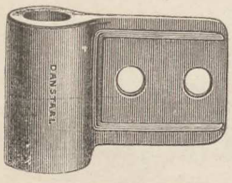




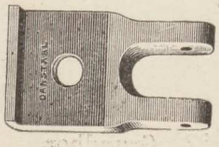
No. 1101



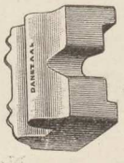
No. 1107



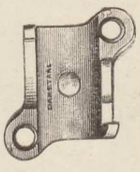
No. 1103



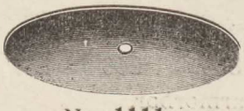
No. 1104



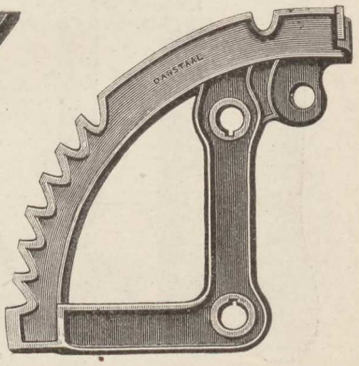
No. 1105



No. 1106



No. 1111



No. 1102

Reservedele til Landbrugsmaskiner, staalsmedede eller staalstøbte.

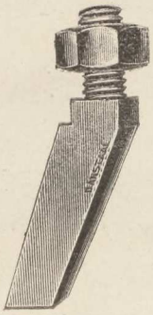
Запасныя части для сельско-хозяйственныхъ машинъ (изъ кованной или литейной стали.)

Spares for agricultural machines, forged or cast in steel.

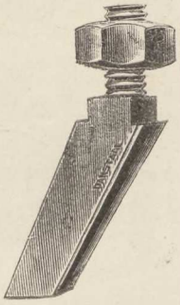
Objets de réchange pour machines agricoles en acier forgé ou fondu.

Accesorios de respeto para instrumentos de agricultura, de acero forjado ó fundido.

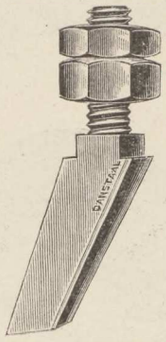
No. 1201



No. 1202



No. 1203

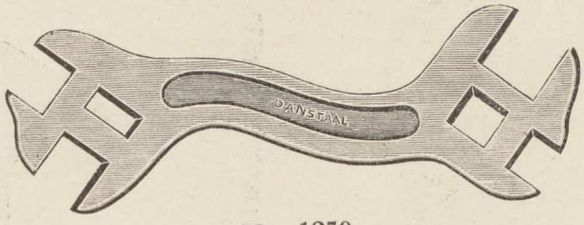


No. 1204

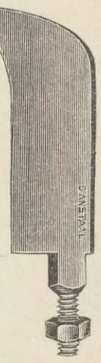
No. 1225

No. 1226

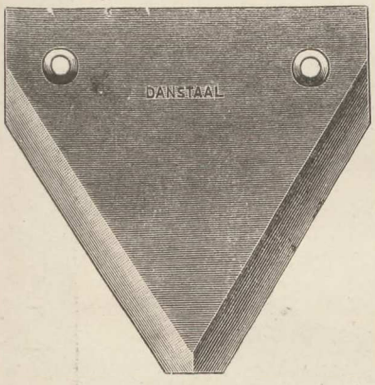
No. 1235



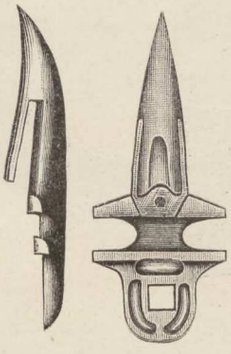
No. 1250



No. 1230

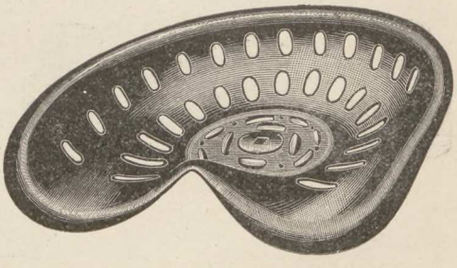


No. 1251

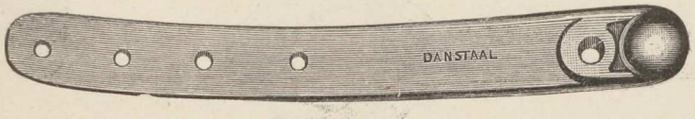


No. 1301

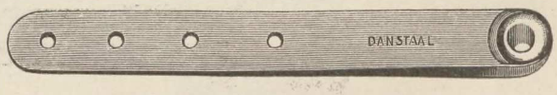
No. 1330



No. 1350



No. 1361



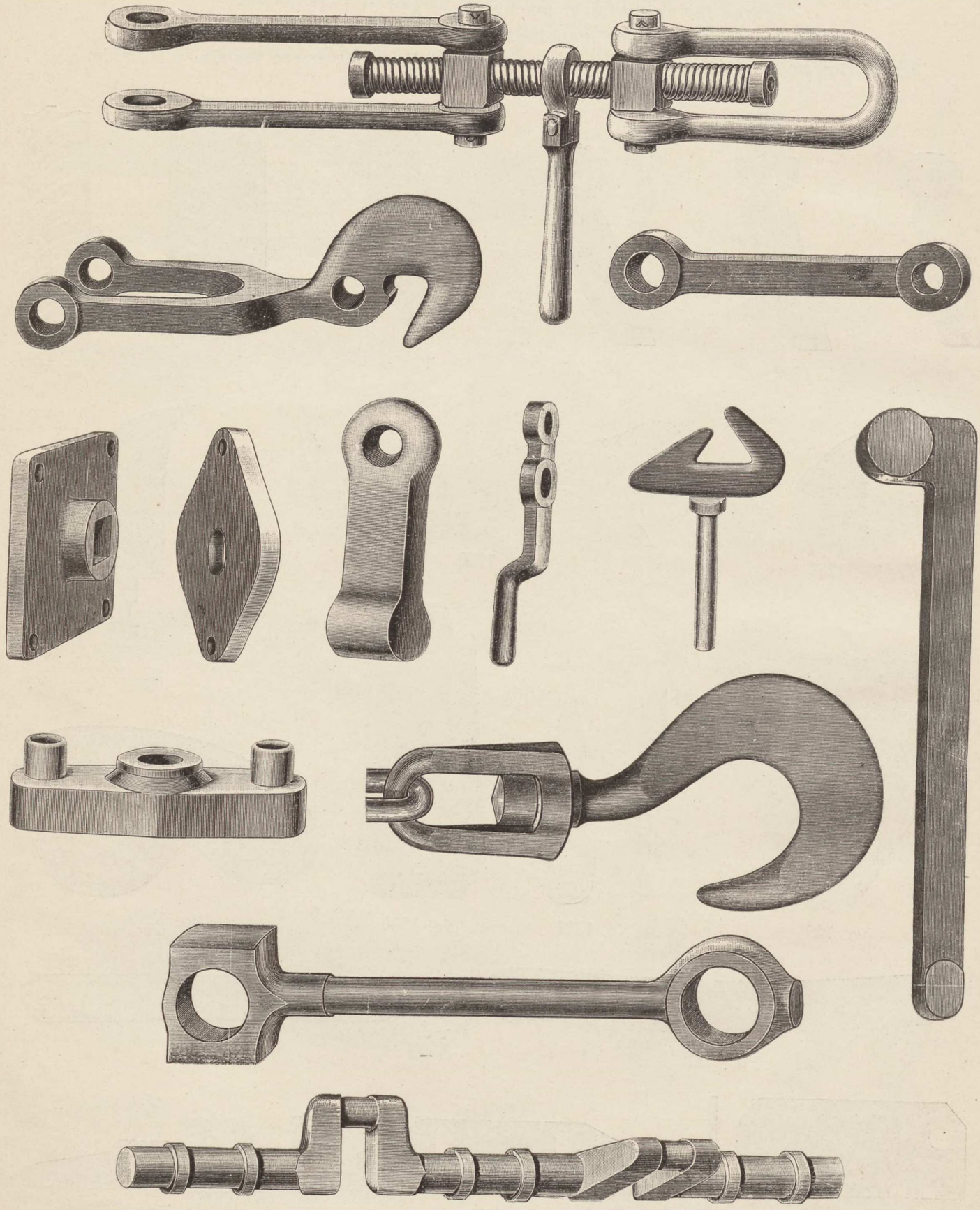
No. 1362

No. 1375

No. 1376

No. 1377

Smedegods • **Ковочное желѣзо.** • **Forged pieces** • **Pièces forgées** • **Piezas forjadas.**

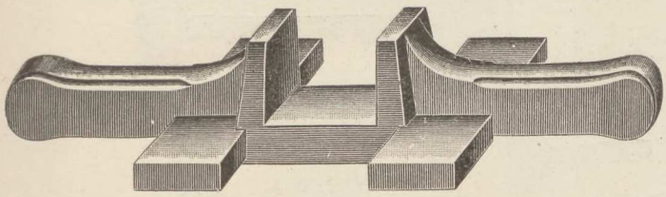


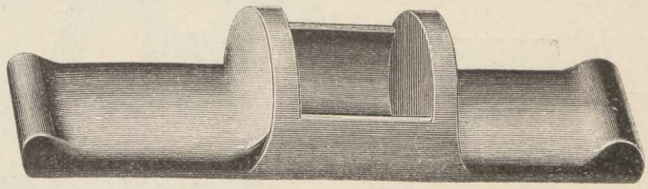
Sænksmedede eller Elektro-staalstøbte Reservedele.

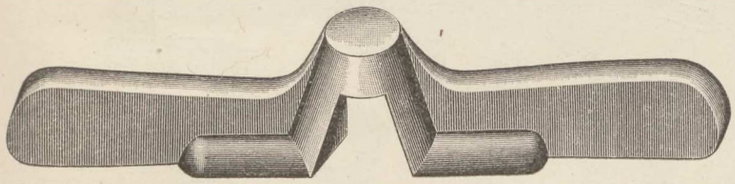
Электро-стале-литейныя запасныя части. • Forged or steel-cast spares

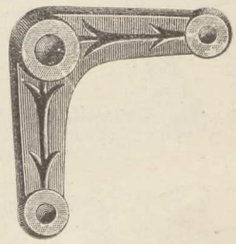
Pièces de rechange forgées ou en acier fondu

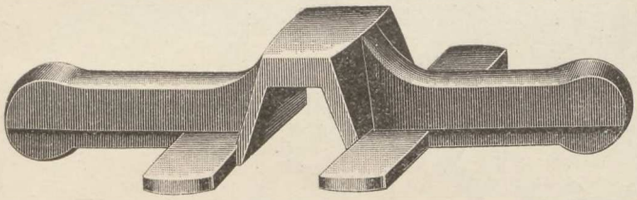
Piezas de respeto forjadas o de acero fundido.

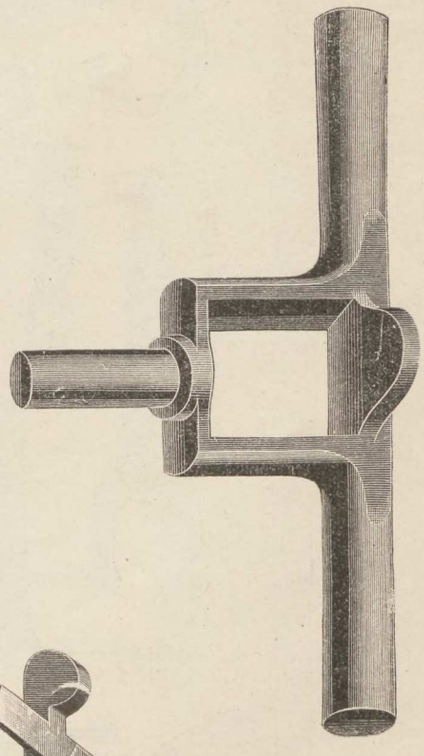


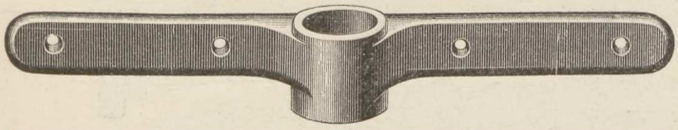


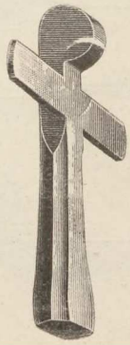


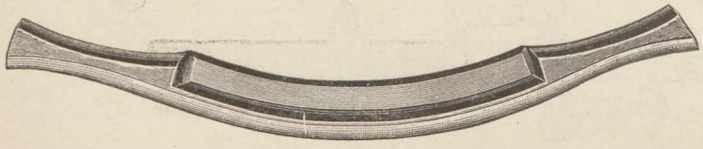




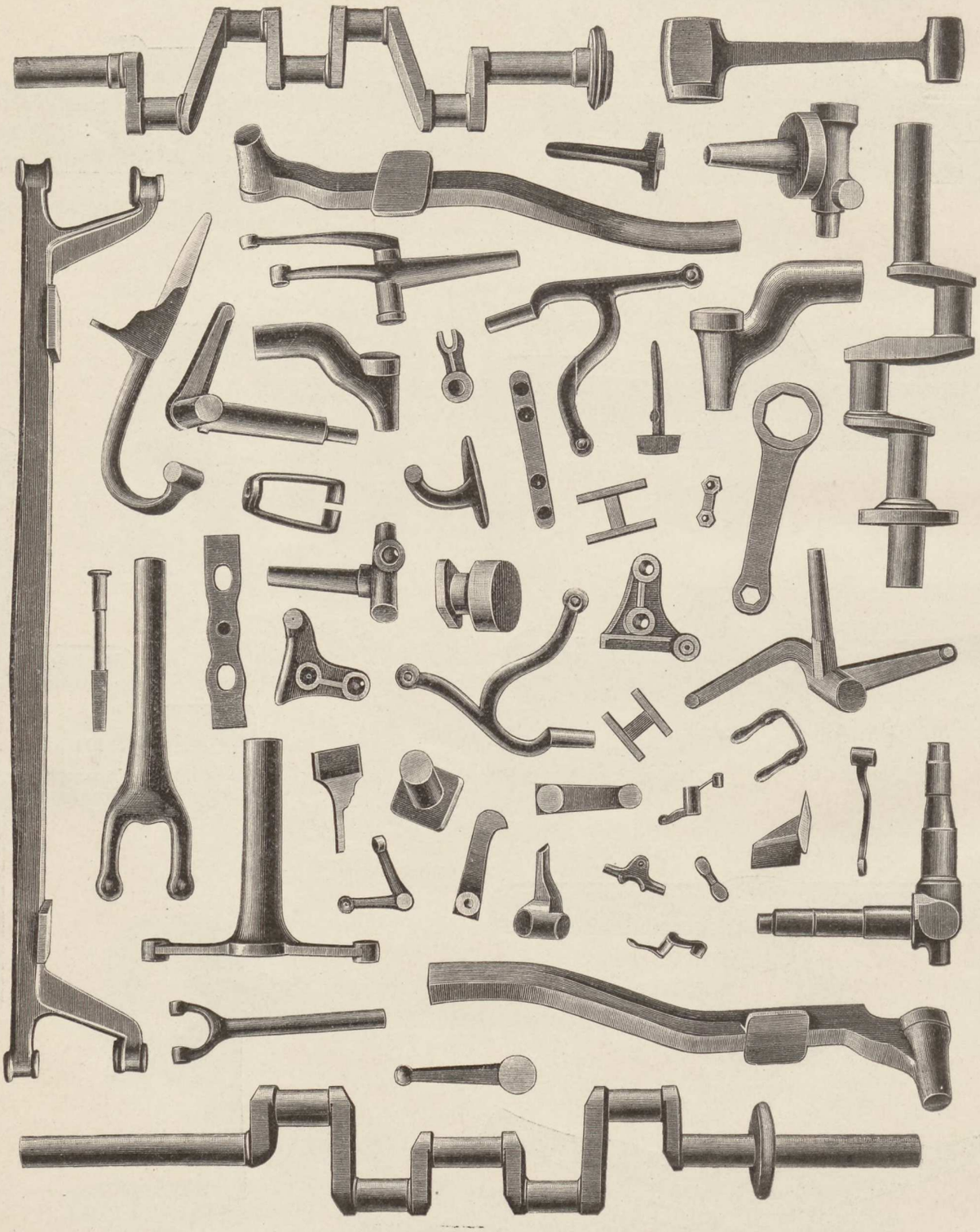






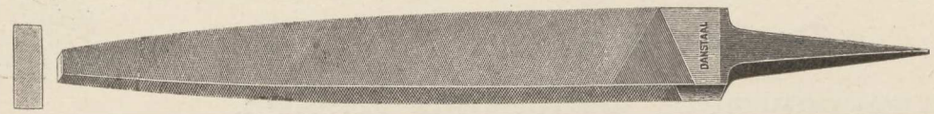


Staalstøbte og sænksmededе Maskindele • Машинныя части изъ литой и кованой стали.
Parts of engines cast in steel or forged • Pièces de machines en acier fondu ou forgées
Piezas de máquinas en acero fundido ó forjadas.

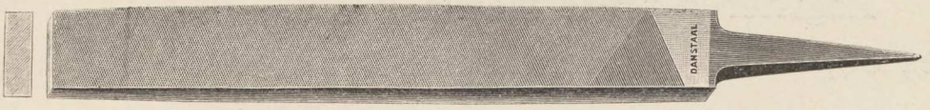


File · Напильники · Files · Limes · Limas.

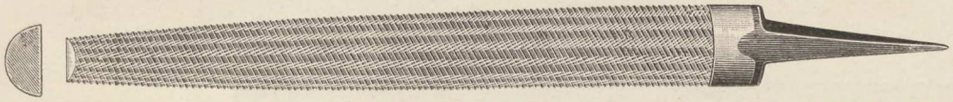
Maskinfile.



No. 2001



No. 2002



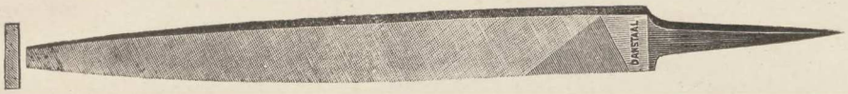
No. 2003

No. 2004

No. 2005

No. 2006

Præcisionsfile.

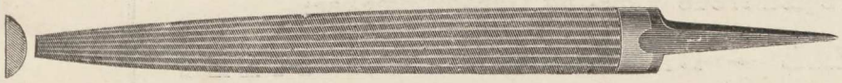


No. 2021

No. 2022

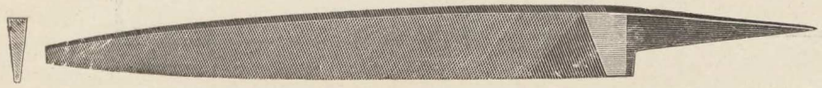
No. 2023

No. 2024



No. 2025

Knivfil.

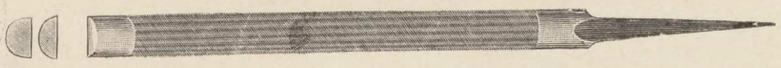


No. 2051

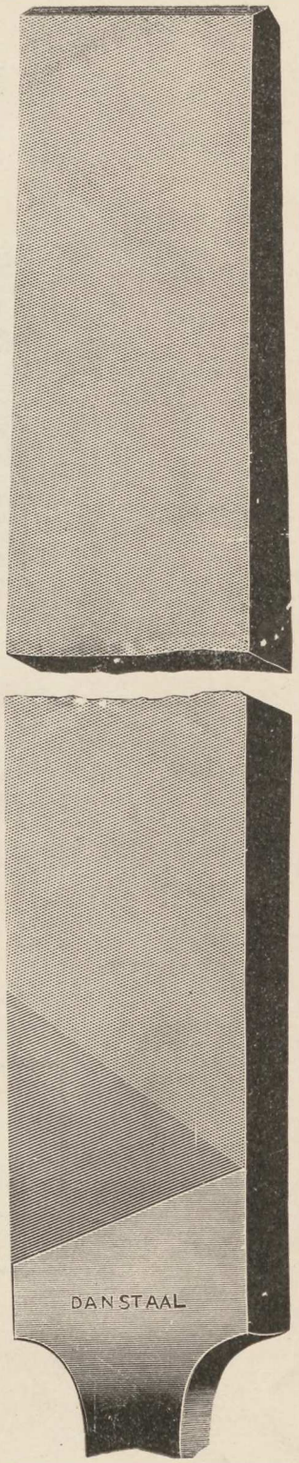
Savfile.

No. 2061

No. 2062



No. 2063



No. 2015

Garanti-Mærker.

Зарегистрированное фабричное клеймо.

Registered trade marks.

Marques déposées · Marcas depositadas.

Indregistrerede Vare- og Garantimærker:

NESRAL – DANSTAAL – DANSTEEL
RUSSOCO

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Pag.
Værktøjsfabrikation	1—32
Værktøjsmodeller	37
Hamre for Sten	39
Meisler og Bor for Sten	41
Hamre for Meisel og Kile	42
Værktøj for Vej- og Jernbaneanlæg	43
Jernbaneværktøj	45
Murerhamre	46
Diverse Værktøj	47
Hamre for Smede	48
Blikkenslagerværktøj	53
Lehamre	53
Meisler, Tænger etc. for Smede	54
Hamre med Skaft	55
Hakker	57
Hakker og Kaffestikkere	58
Hakker	59
Grebe	63
Spader	65
Skovle	66
Skuffejern og River	68
Norske Økser	68 a
Økser	69
Haandøkser med Skaft	76
Fældeøkser med Skaft	77
Økser, Baandknive	78
Havesakse	79
Hakkeknive, Kødhakkeknive, Roeknive	80
Vuggeknive, Bliksakse, Filklør	81
Tænger	82
Skruenøgler	85
Maskin- og Telegrafværktøj	86
Bor	87
Reservedele til Landbrugsredskaber	88
Reservedele til Landbrugsmaskiner	89
Smedegods	90
Sænksmedede eller Elektrostaalstøbte Reservedele	91
Staalstøbte og sænksmedede Maskindele	92
File	93
Garanti-Mærker	94

KROHNS BOGTRYKKERI