



Utsnitt av et gruppebilde av filere ved Kongsberg

Våpenfabrikk i 1899. FOTO: UKJENT / NORSK BERGVERKSMUSEUM

CHRISTINE MYRVANG

Kunsten å lage store mengder helt like ting

En disiplineringshistorie om 1800-tallets våpenproduksjon

Kongsberg Våpenfabrikk (KV), etablert i 1814, var en industriell pionerbedrift i Norge. Da det på 1840- og 50-tallet ble reist fabrikker i Christiania og omegn, produserte allerede KV standardiserte våpen med høy presisjon i store serier. Kjernen i dette arbeidet var dedikerte og disiplinerte fagarbeidere, i kombinasjon med et strengt kontrollregime. Kvalitet og kvantitet gikk hånd i hånd når geværer skulle framstilles til den nye nasjonalstatens forsvar. Under verdensutstillingen i London i 1851 var et kammerladningsgevær fra Kongsberg det mest avanserte produktet Norge hadde å vise fram. Dette var framstilt av KVs flinkeste arbeidere og var delvis basert på idealet om utskiftbare deler, det som skulle bli selve kjernen i moderne masseproduksjon.¹

Masseproduksjon kan defineres som planmessig framstilling av like produkter i store kvanta, og man har historisk gjerne forbundet dette med samlebåndsproduksjon, slik Henry Ford revolusjonerte bilindustrien i 1913. I dag tar vi standardisert masseproduksjon som en selvsagt ting. Å lage store mengder helt like produkter synes ikke å være en spektakulær bragd, dette takket være den maskinbaserte industrien. Men å framstille nøyaktig like våpen «i fleng» i en håndverksbasert og lite mekanisert produksjon, var i sin tid en organisatorisk kraftanstrengelse. Denne artikkelen vil komme inn på hvordan dette i praksis gikk til, og se på hvordan arbeidet ved KV ble transformert i løpet av 1800-tallet i retning av mekanisk masseproduksjon.

Kort fortalt analyserer jeg overgangen fra håndverk til industri som en disiplineringshistorie i tre trinn: 1) disiplineringen av produktet; 2) disiplineringen av arbeideren, og 3) disiplineringen av arbeidet. Dette er et

«skjema» som skal forenkle og strukturere analysen, men de ulike trinnene skal ikke forstås som klart definerte faser i historien. I tid vil jeg plassere de to første trinnene i 1820-årene, uten at disiplineringsprosessen på noen måte sluttet da. Det er på disse to trinnene artikkelens hovedfokus vil ligge. Trinn 3 foregikk ved en gradvis mekanisering århundret igjennom, som kulmineres i tiårene rundt 1900, under produksjonen av Krag-Jørgensen-rifla. Først nå ble det gjennomført en sterkere disiplin i maskinarbeidet, blant annet gjennom regulativer for arbeidsoperasjoner. En fullstendig arbeidsdisiplinering kan man imidlertid ikke hevde det var.

Artikkelen vil komme inn på trinnenes ulike disiplineringspraksiser, og knytte disse an til konkrete, autoriserte redskaper som ble tatt i bruk i arbeidet med å framstille store mengder helt like våpen.

Noen begreper

Disiplin er et sentralt begrep i analysen. Ordet kommer av det latinske *disciplina*, som betyr oppdragelse, undervisning og systematisk instruksjon. Det hadde også med troskap, lydighet, orden og selvkontroll å gjøre, og var i sin tid relatert til den romerske militærmakten og dens soldater.² Jeg bruker verbet «å disiplinere», i betydningen en aktiv kontrollerende og oppdragende handling. Det kan innvendes at uttrykket vanskelig kan anvendes på annet enn ved disiplinering av levende subjekter, men jeg velger av analytiske årsaker også å bruke det for å beskrive kontrollerende strategier for å forme produkter og arbeidsprosesser. Dette for å skille ulike disiplineringsspraksiser fra hverandre.

Videre er *standardisering* et begrep jeg anvender i denne artikkelen. Dette ordet ble ikke en del av det norske vokabularet før ved inngangen til det tjuende århundret, altså strengt tatt etter perioden denne artikkelen tar for seg.³ Når jeg likevel velger å bruke ordet, er det fordi fenomenet standardisering har en forhistorie, blant annet uttrykt gjennom temaet jeg vil belyse her. Standardisering betyr å ensrette etter en standard, et ideal.⁴ I våpenproduksjonens tilfelle var det utvalgte modellvåpenet uttrykk for idealet som de øvrige framstilte våpnene skulle være presise kopier av. I det tjuende århundret har standardiseringen gjerne blitt knyttet til forenklingsprosesser og effektivisering, noe man for så vidt også kan gjenfinne i 1800-tallets våpenproduksjon. Standardiseringen skulle forenkle krigføringen, i og med at våpen framstilt av utskiftbare deler effektivt skulle kunne repareres på slagmarka ved bruk av reservedeler.

KV ble kalt en «Fabrique» og en «industriøs Indretning» i tida rundt etableringen i 1814. *Fabrikk* og *industri* var altså samtidige ord, men de hadde en noe annen betydning enn det vi i dag vil forbinde med dem.

Fabrikk var et sted der noe ble tilvirket, et sted for vareproduksjon. Det franske ordet *fabrique*, som substantiv, kom på 1500-tallet, men verbet *fabriquer* var eldre og betydde helt enkelt å tilvirke eller framstille noe på «falskt» eller kunstig vis.⁵ Slik vi gjerne tenker oss en fabrikk, er det et fysisk rom hvor produksjon foregår, det vil si at råmaterialer transformeres til produkter ved hjelp av maskiner, redskaper, energi og arbeidskraft organisert etter et mønster. Tidlig på 1800-tallet kunne imidlertid ordet fabrikk ha tre betydninger: et sted hvor noe settes sammen, et sted hvor man reparerer noe, eller et sted hvor man framstiller nye ting.⁶ Kongsberg Våpenfabrikk rommet alle disse tre dimensjonene.

«Industri», fra det latinske *industrius*, betydde i utgangspunktet virksom, energisk, driftig, men fikk i det 19. århundret en moderne betydning i form av at det viste til maskinmessig fabrikasjon av varer gjennom organisert mekanisk produksjon.⁷ Da KV-gründeren Paul Steenstrup hadde snakket om å etablere «industriouse Indretninger» i forbindelse med jernverket på Kongsberg, var det som en beskjeden variant av denne moderne betydningen. Fabrikkenes fysiske rom var ikke én fabrikkbygning, men flere mindre verksteder som befant seg på et noenlunde avgrenset område. Steenstrups «Vaaben Fabrique» var i praksis en samlokalisering av ulike typer håndverksmessig og verkstedbasert produksjon.

KV ble lenge betegnet som et «militært verksted», selv etter at verkstedsformen var forlatt. Men egentlig er betegnelsen *manufaktur* mer dekkende i den tidlige fasen, en organiseringsform historikeren Maxine Berg er inne på i boka *The Age of Manufactures 1700-1820*. Manufakturen var en forløper til den moderne industrien. Håndverkere arbeidet her i spredte verksteder under en sentralisert ledelse, og det rådet en viss arbeidsdeling. Arbeidet var basert på den enkeltes ferdigheter, ledelsen hadde kontroll over produktet, men ikke hele produksjonsprosessen.⁸ Med en tettere integrasjon verkstedene imellom, økt mekanisering og en sterkere disiplinering av produkt, arbeidere og arbeid, gikk imidlertid KV over til å bli en industribedrift i moderne forstand.

I blindsonen

Artikkelen tar utgangspunkt i min næringslivshistoriske studie av våpenfabrikken, som resulterte i boka *Troskap og flid: Kongsberg Våpenfabrikks historie 1814-1945*, utgitt til Kongsberg Gruppens 200-årsjubileum i 2014.⁹ Våpenfabrikkenes omfattende arkiv, som befinner seg på Statsarkivet i Kongsberg, har vært viktigste primærkilde, men også annet arkivmateriale, en rekke trykte kilder og en omfangsrik sekundærlitteratur er tatt i bruk. Et av bokas hovedperspektiver er hvordan fabrikkene har gått fra å være et militært verksted til å bli en mekanisk industribedrift.

drift, og i den forbindelse hvordan håndverket er transformert til fabrikkarbeid i moderne forstand.

Den statlige våpenfabrikken har vært et uteglemt kapittel i den norske industrialiseringshistorien. I historielitteraturen tidfestes det industrielle gjennombruddet i Norge vanligvis til 1840- og 1850-årene, og da særlig representert ved tekstilfabrikker og mekanisk industri i hovedstadsområdet. Økonomisk liberalisme og teknologioverføring fra Storbritannia har vært hovedingredienser i denne fortellingen, hvor da den norske industrialiseringen nærmest skjer i forlengelsen av den britiske industrielle revolusjonen.¹⁰ Kongsberg Våpenfabrikk passer ikke så godt inn i dette bildet. KV var et barn av opplysningstidas kunnskapsøkonomi, og som en statlig virksomhet etablert i 1814 hadde fabrikk lite med liberalisering av næringsaktivitet å gjøre. Videre kom i KVs tilfelle kunnskap og produksjonsteknologi gjerne fra kontinentet, ofte via unionsbroder Sverige. I andre halvdel av 1800-tallet ble også mye amerikansk maskineri innkjøpt, og KVs produksjon, som i utgangspunktet hadde vært svært håndverkspreget, ble ytterligere mekanisert.

Hvorfor har KV havnet i en blindsoner i norsk industrialiseringshistorie? Et svar kan kanskje være at fabrikk er blitt definert som et unntak, og ikke en industribedrift i vanlig forstand. Våpenfabrikken på Kongsberg var lenge et «militært verksted», ledet av teknisk skolerte offiserer. Den var statlig eid, fra 1824 underlagt militæretatens kontroll og ble et viktig innslag i nasjonsbyggingsprosjektet. Og KV var fram til annen verdenskrig helt klart en forsvarssak.

Samtidig skal det sies at våpenfabrikker, både private og statlige, har vært en sentral del av analyser knyttet til den industrielle revolusjonen internasjonalt. Eksempler på historikere som har framhevet våpenproducentenes, og også militærapparatets, betydning for masseproduksjonens framvekst, er Merritt Roe Smith (1977), David A. Hounshell (1984) og Ken Alder (1997).¹¹ I lys av den internasjonale litteraturen, som særlig tematiserer utviklingen i USA og i Frankrike, framstår ikke Kongsberg Våpenfabrikk som noe unntak. Snarere føyer fabrikk seg inn i mønstre man gjenfinner i flere land.

Bergstaden, fabrikk og nasjonsbyggingen

Kongsberg Våpenfabrikk ble altså etablert i revolusjonsåret 1814, og det med den danske prinsregenten og stattholder av Norge Christian Frederiks velsignelse. Det formelle tilsagnet ble gitt i brevets form, datert 20. mars 1814. Den statlige våpenfabrikken ble med andre ord besluttet opprettet før landet fikk en egen grunnlov, i maktvakuemet etter Kiel-freden 14. januar 1814, da det ble klart at den danske kongen måtte avgi Norge til kongeunion med Sverige.



Rustmestergården på Nymoen, fotografert på 1880-tallet. FOTO: UKJENT / NORSK FOLKEMUSEUM

Hvorfor ble det etablert en våpenfabrikk på Kongsberg? Under napoleonskrigenes herjinger og blokader var det liten tvil om at det beskjedne og dårlig utrustede norske forsvaret trengte våpen. Å reise en egen våpenfabrikk innebar imidlertid ikke noen snarlig løsning på det prekære problemet. Det militære aspektet ved KVs etablering var der, men utgjorde ikke en tilstrekkelig årsak i seg selv. Vel så viktig var behovet for ny virksomhet og nye arbeidsplasser i byen, etter at driften ved Kongsberg Sølvverk ble trappet ned og til slutt innstilt i 1805. Bergstaden ble rammet av stor arbeidsløshet og sosial nød. Det var nærmest et folkekrav at de dansk-norske myndighetene, altså det oldenborgske eneveldet, sørget for at bortfallet av statlige arbeidsplasser ble kompensert. Det ble blant annet etablert et statlig jernverk, som startet sin virksomhet i 1809.¹²

Kongsberg Jernverk ble planlagt og drevet av dansken Paul Steenstrup, som var utdannet bergmester ved den tekniske utdanningsinstitusjonen Bergseminaret på Kongsberg. Det var Steenstrup som foreslo at det burde etableres «industriøse Indretninger» i tilknytning til jernverket, nærmere bestemt videreføring i form av våpenproduksjon. Det oldenborgske eneveldet så med velvilje på å gjøre Kongsberg til en indus-

triby. Bergstaden lå gunstig til. Her var det mye tømmer i omkringliggende skoger, Lågens vannfall kunne gi kraft til maskiner og det var relativt kort vei både til sjøen og til Christiania. Dessuten kunne Kongsberg huse en forholdsvis stor arbeiderbefolkning.¹³

I anleggsfasen besto arbeidsstokken av arbeidere og tømmermenn. Arbeidet dreide seg i hovedsak om å oppføre og innrede de lokalene som fabrikken skulle ta i bruk. I årene etter etableringen ble en rekke bygninger oppført ved Lågen, blant annet geværsmie, slipeverksted og boreverksted. I 1824, året da fabrikken ble underlagt militæretaten og fikk Artilleriintendanten (fra 1827: Felttøymester) som øverste overordnede, inneholdt fabrikken følgende verksteder: rør- og sabelsmie, kleinsmie, borehus, fileverksted, sliperi, smerglehus, ankersmie, spikerhammer, den store kniphammeren og den lille kniphammeren, i tillegg til lager, jernboder, kullhus, våningshus og uthus. Noe arbeid foregikk også utenfor fabrikken hos betalte underleverandører. Fabrikkens maskiner var enkelt konstruert, de var i all hovedsak av tre og ble framstilt ved jernverkets snekkerverksted. Ti år etter fabrikkens etablering fantes det fire vannhammere, tre boremaskiner, tre dreiebenker, en riflemaskin og en kolbemaskin, i tillegg til slipesteiner og polerskiver. Maskinene ble denne første tida drevet av vannhjul, men i 1844 gikk KV til innkjøp av en turbin, Norges første sådanne.¹⁴

I 1816 ble ni menn oppført under rubrikken «Rustmesterens Skole» i lønningslistene.¹⁵ Denne befant seg i den første verkstedbygningen på Nymoen, Rustmestergården, og var i praksis en børsemakerskole som fabrikkens produksjonsleder, rustmesteren, sto i spissen for. Det var i Rustmestergården opplæringen av fagarbeiderne tok til, og det var her geværdelene skulle settes sammen til fullverdige våpen. Dette var fabrikkens hjerne og hjerte. Fabrikken hadde imidlertid store startvansker og det tok tid før produksjonen kom ordentlig i gang. Først i 1818-1819 kunne KV realisere sine første små leveranser. Den puslete starten og den statsfinansielle krisa etter 1814 gjorde at fabrikken, som lå under Finansdepartementet, raskt sto i fare for å bli solgt til private. Kongsberg Jernverk ble solgt i 1824, mens staten beholdt våpenfabrikken og la den inn under militæretaten. Bestyrer Steenstrup fikk ikke fortsette, heretter skulle bedriften ledes av en artillerioffiser. Våpenfabrikken ble ansett for å være en innretning som «ingen selvstændig Stat maa eller kan savne». Den var blitt en del av nasjonsbyggingsprosjektet.¹⁶

Presisjon

KVs hovedoppgave var fra første stund å produsere håndvåpen, det vil si blankvåpen og skytevåpen, til armeen etter dens definerte behov. Det lå ikke noe profittmotiv til grunn for dette, armeen skulle betale kostpris

for varene. KV var imidlertid ikke i noen monopolsituasjon. Militæretaten kunne, dersom den foretrakk det, bestille våpen fra utenlandske produsenter.

En egen konstruksjonskommisjon, også denne etablert i 1814, skulle velge ut hvilke våpenmodeller som skulle passe norske soldater og offiserer, altså brukerne. Konstruksjonskommisjonen besto av våpenteknisk ekspertise, som testet ut modeller den fikk til disposisjon. Tidvis ble også egne geværkomiteer nedsatt, og disse kunne jobbe med mer avgrensede problemstillinger. Arbeidet besto i å gjennomføre systematiske, sammenliknende tester, for på den måten å «pumpe» våpnene for fakta om funksjonalitet og objektive kvaliteter. Informasjonen ble nedtegnet i skjematiske rapporter. Hensikten bak en slik mekanisk avdekking av det som ble ansett som fakta, gjennomført etter faste oppsatte regler og prosedyrer, var at det beste våpenet på den måten skulle velges. Valgsituasjonen skulle ikke bli farget av personlige preferanser, interesser eller tilfeldige forhold.

Den statlige fabrikkens oppgave var på bestilling å produsere store serier nøyaktige kopier av modellvåpenet.

Etter hvert skulle man bli mer og mer interessert i hvordan våpnene fungerte i praksis, i brukernes hender under øvelser i felten. Våpnene kunne framstå i et annet lys i realistiske omgivelser, hvor skytterne ikke var perfekte, hvor vær og årstider var skiftende, og hvor krigssituasjoner ble forsøkt simulert. Konstruksjonskommisjonen var på denne måten en viktig institusjon i teknologivalg- og teknologiutviklingsarbeidet, hvor brukerne systematisk ble konferert.

Den statlige fabrikkens oppgave var på bestilling å produsere store serier nøyaktige kopier av modellvåpenet. Grunnleggende sett dreide det seg om nøyaktighet og soliditet, om at produktene måtte være av ypperste kvalitet. Militæretaten var en kravstor kunde, slett arbeid ville ikke aksepteres. Et dårlig våpen var nemlig farlig for skytteren selv. Presisjon var en kvalitet, en verdi. I denne sammenhengen dreide det seg både om at våpnene traff presist der de skulle, men også at framstillingen av våpenet i et stort antall kopier skjedde med høy presisjonsgrad i produksjonsprosessen. Mellom disse to hensynene var det en nær forbindelse. Når man hadde kommet fram til idealvåpenet, standarden, skulle fabrikkens kopiering skje så nøyaktig som mulig, slik at alle de framstilte enkeltproduktene funksjonerte med like høy presisjon som det utvalgte idealet, modellvåpenet. Presisjonen skulle gi et godt, og for de mange soldatene et trygt våpen som ikke sviktet i ekstreme situasjoner. Kvalitet og kvantitet hang nøye sammen.

Helt like våpen skulle lettere kunne repareres med reservedeler i felten, uten for mye forarbeid og tilpassing. Vi snakker her om fenomenet «utskiftbare deler», eller flengpasning, altså det at noe skulle passe «i fleng», som var det samtidige uttrykket. Historisk har dette utgjort

kjernen i det moderne masseproduksjonssystemet, i sin ultimate form gjennom Henry Fords bilproduksjon ved hjelp av samlebåndet. Det var derimot innen den håndverksbaserte våpenproduksjonen, i første rekke i Frankrike på slutten av 1700-tallet, at idealet om utskiftbare deler tok form.¹⁷ Altså før den mekaniske industrien var en realitet. Det var ønsket om en effektiv krigføring som var drivkraften, ikke kostnadseffektivitet i produksjonen. Presisjon og brukereffektivitet, framfor økonomi. Våpenfabrikken på Kongsberg var etter alt å dømme den første norske bedriften som produserte etter et ideal om utskiftbare deler.

Disiplineringen av produktet

Kjernen i det tidlige standardiseringsarbeidet var det vi kan kalle disiplineringen av produktet, altså første trinn i vårt skjema. Med dette menes strategier og teknikker for å sørge for at de framstilte produktene ikke avvek fra malen eller standarden, det vil i dette tilfellet si modellvåpenet. Vi skal nå se på hvordan dette disiplineringsarbeidet foregikk.

I desember 1820 etablerte militæretaten en kontrollinstans for mottakelsen av rifler, nærmere bestemt var det et parti jegerrifler som skulle besiktes. Kontrollørene ble snart utstyrt med en detaljert instruks for hvordan kvalitetsvurderingen skulle foregå når de ferdige våpnene ble mottatt på vegne av kunden. Denne instruksjonen kan betraktes som et autorisert disiplineringsredskap, bemyndiget med makt fra militæretaten. Det var Konstruksjonskommisjonen som utformet instruksjonen, og det var slik militære myndigheter skulle sikre seg at de fikk nettopp den kvaliteten de hadde bestilt. Dimensjoner og vektorer på riflenes ulike deler ble nøye anført i en tabell. Jernet skulle vurderes ved ettersyn, rifleløpenes utboring skulle ha den riktige diameter, spiralgangen skulle ha riktige omdreininger, utvendige diametre ble undersøkt, dimensjonene på skjefte og løpet skulle undersøkes, låsen ble vurdert, og så videre. Til å gjennomføre undersøkelsene var det nødvendig å bruke utstyr som sjablonger, jernlinjaler, langpassere, fjærsirkler og vektorer. Dette var fysiske redskaper som statens kontrollører tok i bruk for å disiplinere produktene. Til slutt skulle det skytes tre-fire skudd fra våpenet fastskrudd til en «maskin» mot et mål som var 200 alen unna. De riflene som ble vurdert som antakelige skulle i henhold til instruksjonen stemples med kongens navnesiffer bak det bakerste visir.¹⁸

De håndverksproduserte våpnene ble søkt standardisert og lagt så tett opp til modellvåpenet som mulig, uten at selve framstillingsmåten ble standardisert. Men problemet med de første våpnene som ble kontrollert etter denne instruksjonen, var at de var produsert før instruksjonen var klar. Mange feil og mangler måtte rettes opp i ettertid.¹⁹ Siden skulle imidlertid innholdet i instruksjonen implementeres i selve produksjonen av

Instruction

Før Proven og Modtagelsen af Rifler.

§ 1. Forinden nogen anden Prøve foretages, undersøges først Jernets Godhed, som alene skeer ved Eftersyn om det er glat og ei porøst.

Derefter undersøger man om Riflelobenes indvendige Huling overalt har den rigtige Diameter, som skeer ved at lade en Jerncylinder, der accurat har Paskuglens Diameter løbe igjennem Sjælen. Hvor dens gjennemgang er ueensformig maae Diametrene af Sjælen være forskjellig fra andre steder. Spiralgangen undersøges, om de har den rigtige Omdreining, som skal være $1\frac{1}{2}$ Gang. Gangernes Antal skal være 8. Om Sjælen er lige boret undersøges ved en Zittertraad.

§ 2. De udvendige Diametre af Røret undersøges ved en dertil indrettet Jernlineal eller Chablon med 3 Indsnit som vedføjede Figur, saaledes at det bagerste Indskaar passer til Røret bag, det forreste til Rørets Tykkelse foran og det midterste til Rørets mellemste Tykkelse. Jerntykkelsen undersøges med en saa kaldet Feersirkel, hvis Been løber paralele som vedføjede Figur. Paa det Been der indsættes i Rørets Huling er anbragt en Fjær a, som trykker dette let til Hulingens Side. I det andet Been, der sættes udenfor Løbet, er anbragt en Skrue b, som naar den skrues til Løbet vil vise Jernets Tykkelse mellem Sirkelens Been og Skruens Ende.



§ 3. De øvrige Dimensioner af Skjæftet og Løbet undersøges ved en Langpasser. Paa samme Maade undersøges ogsaa Ladestokken, Skjæftet og Laaset. Ved Laaset maae endnu undersøges om Panden slutter godt, om Staatet er godt, om det har et let og kraftigt Slag og at Afrækningen er let.

Endelig undersøges om Kugleformen har de rigtige Dimensioner og om Krudtmaalet er rigtigt. Vægten af Løbet maa blot være 2 Lod forskjelligt fra den bestemte Vegt og hele Riflen blot veie 8 Lod mere eller mindre end dens Bestemelse.

§ 4. Til sidst gjøres der 3 à 4 Skud med hver Rifle mod et 200 Al: fjernet Maal, hvorved den paa det nøjagtigste maae rettes og holdes fast i denne Stilling ved en Maskine. Hensigten af disse Skud er at erfare om Riflerne holder Skud, Visseret er lige paasadt o. s. v.

Nedenstaaende Tabel viser de Dimensioner og Vægter som Riflernes særskilte Deele skal have:

	Løbets Længde	Længden af Løbet til Enden af Svansskruen	Jernets Tykkelse ved Mundingen	I Midten	Ved bageste Ende	Svansskruens indvendige Længde	Kølliberet	Fænghullets Længde	Diameter	Kornets Høide	Høieste Punktets Afstand fra Mundingen	Visirets Høide over Røret naar det ikke er opslaaet	Klappens Høide over Visiret	Indskaaret i Vesir og Klapp	Batoner-Rørbrets Længde.	Ladestokkens Længde	Sværest Diameter	Mindste Ditto	Messingslets Længde paa samme
	2 ¹ / ₄ 4 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂ 3 ¹ / ₂ 5 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂ 6 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂ 1 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂ 8 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂ 2 ¹ / ₂ 5 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂ 8 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂ 3 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂ 2 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂ 2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂ 3 ¹ / ₂ 10 ¹ / ₂	8 ¹ / ₂ 8 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂ 2 ¹ / ₂
Tabelle Over Vægterne af Riflen		Røret med Svansskruen					Skjæftet med Kolbens indvendige Tilbehør			Uden Samme			Laaset med de 2 Skrue		Ladestokken			Hele Vægten	
		3 $\frac{29}{8}$ Lod					3 $\frac{14\frac{1}{2}}{8}$ Lod			3 $\frac{7\frac{1}{2}}{8}$ Lod			26 ¹ / ₂ Lod		24 ¹ / ₂ Lod		8 $\frac{30\frac{1}{2}}{8}$ Lod		

Nedenstaaende Figur viser Kolbens Krumning, Længde og øvrige Konstruktion som den vigtigste Deel af Skjæftet.

De Rifler, som befindes antagelige, stemples med H. Majestæts Navneziffer bag det bageste Visir.



Christiania i den Kongelige Artilleri og Konstruktionskommission den 17de Maii 1821.

J. Schilling. Lammers. Wolff. N. Schiøtt. C. Kierulf.

J. G. Meydell. Krogh. H. Tønder.

våpendelene, som fra midten av 1820-tallet av foregikk med bruk av sjablonger og andre måle- og kontrollredskaper. Sammen med instruksen var dette redskaper for å disiplinere objektene og få dem i henhold til en viss standard uttrykt gjennom den utvalgte idealmodellen. Bedriften etablerte sitt eget interne kontrollregime, et godkjenningssystem som skulle sørge for at de produserte våpendelene og våpnene lå innenfor instruksens krav. I 1840 ble dette formalisert gjennom at fabrikken ansatte en fast besiktingsmann, som fra 1852 gikk under betegnelsen kontrolloffiser.²⁰

Disiplineringen av produktet i denne tidlige fasen ble i sin tur koplet til strategier for å disiplinere arbeideren. Vi beveger oss nå over i nivå 2 i disiplineringsprosessen.

Disiplineringen av arbeideren

Våpenfabrikken arbeidere var fra starten av lokalt rekrutterte, både fra selve Kongsberg og fra bygdene rundt.²¹ Ved bedriften fikk de opplæring i våpenproduksjon og ble knyttet til ulike verksteder, hvor de hadde særskilte arbeidsoppgaver. Men man kan i denne første tida ikke registrere noen særlig streng arbeidsdeling og spesialisering, slik vi forbinder med moderne industriproduksjon. En viss funksjonsdeling har det dog vært. Man var i utgangspunktet smed, dreier, sliper, borer, kolber, filer eller skjefter, noe som understreket koplingen til håndverksvirksomhet, på tross av at bedriftens ledelse i samlet form kalte dem arbeidere, fabrikkarbeidere eller våpenarbeidere. Smedene syntes å stå høyest på rangstigen, men arbeidsoppgavene kunne variere. I 1825 produserte for eksempel låsesmed Syvert Hansen ikke bare låser, men også bajonetter, ladestokker, verktøy, skruer og sjablonger, i tillegg til at han reparerte låser på gamle geværer. Bajonettsmed Peter Jørgensen lagde ikke bare bajonetter, men også skruer, beslag, låser og ladestokker, foruten at han reparerte verktøy og maskiner. Filerne, som utgjorde den største gruppa arbeidere, var også svært fleksible. De filte det som var å file - piper, bajonetter, ladestokker, skruer, beslag. Og selv om flere av dem var spesialister på å file låser, som var den mest kompliserte delen av et skytevåpen, så reparerte de også verktøy og maskiner, og de framstilte sjablonger.²² Alt utført arbeid ble nøye notert i lønningsprotokoller og arbeidsregnskap.

Lønna var en kombinasjon av stykkprisbetaling og daglønn, avhengig av arbeidets type. Framstillingen av våpen og våpendeler skjedde først og fremst gjennom betaling per godkjent enhet. Lønningene ble nøye ført i egne avregningsbøker, som ble balansert ved hver måneds slutt av bestyreren personlig. Til grunn for stykkprisbetalingen lå en avtale om utførelsen av et bestemt arbeid mot en bestemt betaling. I prinsippet lå

det ingen føringer på hvor raskt arbeidet skulle utføres. Lønnsutbetaling skjedde ved hver måneds slutt, hvor man summerte opp hva den enkelte hadde gjort, og trakk ifra eventuell hjelp vedkommende hadde fått fra andre.

Lønna ble delvis utbetalt kontant og delvis i korn, nærmere bestemt i rug og bygg. Arbeiderne måtte selv betale for sin lønningsbok, noe som skjedde ved at de ble trukket i lønn for utgiften. Etter hvert ble det mange slike fratrukk av ulike slag, blant annet tre ganger i året for offerdag til kirka og i november måned til begravelleskasse, noe som var frivillige og forhåndsavtalte ordninger. Fra og med september 1829 ble også arbeiderne trukket for «Afdrag til Skolekassen» på Kongsberg, noe som kan ses på som en tidlig form for beskatning. Fra og med februar 1831 ble arbeiderne trukket for både «Skolepenge» og «Fattigpenge» hver måned. Størrelsen på betalingen var inntektsavhengig.²³

De tidlige omfattende geværleveransene var blitt til under til dels sterke konflikter mellom ledelse og arbeidere ved fabrikken. For å få «Lydighed og Orden» på arbeidsplassen, hadde bestyreren, som fra 1824 var artillerikaptein Fredrik Meyn, funnet det nødvendig å inngå en skriftlig kontrakt med arbeiderne ved våpenfabrikken.²⁴ Arbeidskontrakten var nok et autorisert disiplineringsredskap, og sto helt sentralt i arbeidet med å kunne framstille store mengder helt like våpen. Den endelige kontraktsteksten ble signert av arbeiderne 15. juni 1825, noen egenhendig, andre «med paaholden Pen».²⁵ Kontrakten var på 13 paragrafer og regulerte ansettelsesforhold og oppsigelsestid, arbeidstid, avlønning, erstatning av forsvunnet verktøy, forhold ved skader og sykdom, men også en rekke andre innretninger for å påse at arbeiderne arbeidet nøyaktig etter ledelsens instruksjoner. En viktig sak var at arbeideren ikke kunne være beruset på jobb. Presisjonsarbeid krevde årvåkenhet. I kontrakten ble det også slått fast at «Enhver Arbeider forpligtes paa det strengeste til at være sparsommelig og forsiktig med Kul, Materialier og alle Fabrikkens tilhørende Indretninger».²⁶ Arbeideren kunne avkreves erstatning både for sløsing med materialer og for verktøy som enten ble borte eller ble ødelagt.

To typer arbeidsforståelse

Den generelle forpliktelsen lå i kontraktens paragraf 2, som fastsatte at enhver arbeider ved verkstedene var «pliktig til med Troskab og Flid» å utføre det arbeidet som han måtte bli satt til å utføre i den bestemte arbeidstida, og for øvrig vise både bestyreren og andre embetsmenn og betjenter «den tilbørlige Agtelse og Lydighed og i et og alt at holde sig de modtagne Ordre og Instruktions efterretteligt». Kontraktens paragraf 5 slo på sin side fast følgende: «Mangel af Nøagtighed i Arbeidet



Arbeidstida ble kontrollert med kontrollur og skiltsystem på veggen - her i filersalen i 1915.

FOTO: UKJENT / NORSK BERGVERKSMUSEUM

etter de modtatte og anordnede Instruksjoner har tilfølgende, at Arbeidet kasseres saafremt Bestyreren eller Rustmesteren finder det ubrugeligt, uden mindre Godtgjørelse for Arbeideren, og at de mindre Feil der vil gjøre Arbeidet ubrugelig, rettes af Arbeideren uden Godtgjørelse.»²⁷

Dette var rene ord for pengene, nemlig at arbeideren selv ville belastes for unøyaktigheter og feil i produksjonen. Arbeideren ble betalt per utførte stykkearbeid som passerte kvalitetskontrollen. Dette kan sies å representere en *oppgavebasert arbeidsforståelse*, noe som var godt innarbeidet i europeisk håndverkskultur. I ren form kan man si at denne arbeidsforståelsen først og fremst fantes blant uavhengige håndverkere eller bønder, men så snart disse ansatte andre under seg, ble forholdet mer komplekst. Som historikeren E.P. Thompson har formulert det: «As soon as actual hands are employed the shift from task-orientation to timed labour is marked.»²⁸

I innhold og tone gikk arbeidskontrakten ved Kongsberg Våpenfabrikk ut på å få arbeiderne til arbeidsplassen ved fastsatte tider i oppvakt og edru tilstand, og få dem til å ta imot og utføre ordre på en grundig og nøyaktig måte. Den regulerte arbeidstida representerte en *tidsbasert arbeidsforståelse* som sto i en viss motsetning til den oppgavebaserte.²⁹ Særlig kan dette sies å gjelde arbeid hvor kvaliteten på produktet er helt essensielt. Som sosiologen Richard Sennett har påpekt i boka *The Craftsman*, så ligger det en viss spenning mellom det å gjøre noe riktig, og det å få noe gjort.³⁰ Denne spenningen kan vi gjenfinne i Kongsberg Våpenfabrikk.

Ved store verksteder og i fabrikkene ble tid en valuta som ledelsen måtte sørge for å utnytte effektivt i sitt øyemed. Med E.P. Thompsens ord: «[T]he employer must use the time of his labour, and see it is not wasted».³¹ Tida var ikke noe som passerte, men noe som ble *brukt*, eller gikk til spille. Måling og kontroll ble en essensiell del av denne transaksjonen, hvilket betydde etablering av regler og rutiner rundt tidsbruk. I den nye industrikapitalismen oppsto det dermed også et strengt skille mellom arbeid og fritid.

Ifølge KVs arbeidskontrakt skulle det så vel vinter som sommer jobbes fra klokka 5 til 11 på formiddagen, og fra 1 til 5 på ettermiddagen. Midt på dagen var det middagspause. Søndag var det fri. Arbeidstida gjaldt både dem som jobbet på akkord, og dem som mottok daglønn. Skoft var kontraktsbrudd. I arbeidstida kunne ingen forlate arbeidsplassen uten bestyrerens eller rustmesterens tillatelse, og sykdom skulle rapporteres til disse. Arbeiderne var med andre ord berøvet sin bevegelsesfrihet, bortsett fra i middagspausen, noe som var avgjørende for å etablere en fabrikkkultur med en disiplinert og kontrollert arbeidsstokk.³²

Tukt

Disiplinærsakene var mange, og de bøtene som arbeiderne betalte til fattigkassa for sine forsømmelser, ble i 1843 omdefinert til å gå til en egen sparekasse, som skulle hjelpe trengende arbeidere.³³ For øvrig var også oppsigelse brukt flittig, særlig overfor de arbeiderne som ledelsen mente ikke holdt mål. Én kunne være svak og arbeidsudyktig, en annen uordentlig og forsømmelig.³⁴ I et oppsummerende notat om tingenes tilstand i februar 1827, skrev Meyn til Felttøymesterekspedisjonen at det var særlig tre ting han ønsket seg for bedriften: For det første at bestyreren ble satt i stand til å bringe arbeiderne under bedre disiplin, for det andre et større og forbedret lokale til verkstedene, og for det tredje trengte han mer driftskapital.

Når det gjaldt arbeidsdisiplinen, mente bestyreren at fabrikkens hadde gjort tilfredsstillende framskritt, men arbeidernes prestasjoner kunne bli bedre. Arbeiderne var gjennomgående flinke, men fabrikkens led under deres «Forsømmelser, Uordener og Mangel paa Lydighed». Det å få arbeiderne til å «opfylde deres Pligt», kunne kreve både mer tid, større omkostninger og være mer til bryderi «end Indretningen kan være tjent med». Meyn kom ikke med noen konkrete løsninger på problemet, annet enn at han ut fra egen erfaring ville «anbefale militair Disiplin».³⁵ Hva mente Meyn egentlig med dette?

Det dreide seg om kommandoforhold, underordning og adlyding, og kaptein Meyn hadde vel heller ikke glemt hvordan man fikk ulydige soldater til å skikke seg. Man slo dem med stokken.³⁶ Tukt gjennom slag var en helt vanlig og legitim straffemetode i militæret på denne tida, og siden Meyn ledet en fabrikk med store disiplineringsproblemer, tenkte han også i liknende baner: fysisk avstraffelse, med - forhåpentligvis - både oppdragende og avskrekkende effekt.

Men det var ikke bare soldatene som erfarte denne typen straff. Paternalistisk og til dels voldelig kontroll overfor underordnede var snarere regel enn unntak på denne tida. Tjenestefolk og håndverksvenner, som ofte bodde under samme tak som herskapet eller mesteren, var godt kjent med arbeidsgivernes rett til å øve «hustukt» over sine folk. De ble underlagt samme oppdragelsesteknikker som herskapets og mesterens barn, hvilket inkluderte pryl. Det var imidlertid ikke lov til å slå sine underordnede helseløse.³⁷

Selv om vi ikke kjenner omfanget, så ble altså fysisk avstraffelse anvendt ved Kongsberg Våpenfabrikk. Men noen arbeidere tok til motmæle. I november 1829 klaget Ole Nielsen rustmester Andreas Malmberg inn for byfogden for å ha slått han med en geværpipe.

Konflikten hadde med de to typene arbeidsforståelser å gjøre, og saken kan følges i forhørsprotokollen til byfogden i Kongsberg.³⁸ Den

omhandlet våpenarbeideren Ole Nielsen som var blitt svimeslått av fabrikkens rustmester. Nielsen, som var pipesliper, hadde tatt en pause i arbeidet, da rustmesteren dro til han med geværpipa. Fysisk avstraffelse var ikke noe uvanlig fenomen den gang, men saken sa samtidig mye om håndverkskulturen, hierarkier og autoritetsforhold, om lønnsystem og arbeidsforståelser, og om presisjonens og ikke minst *belysningens* betydning ved en slik type fabrikk.

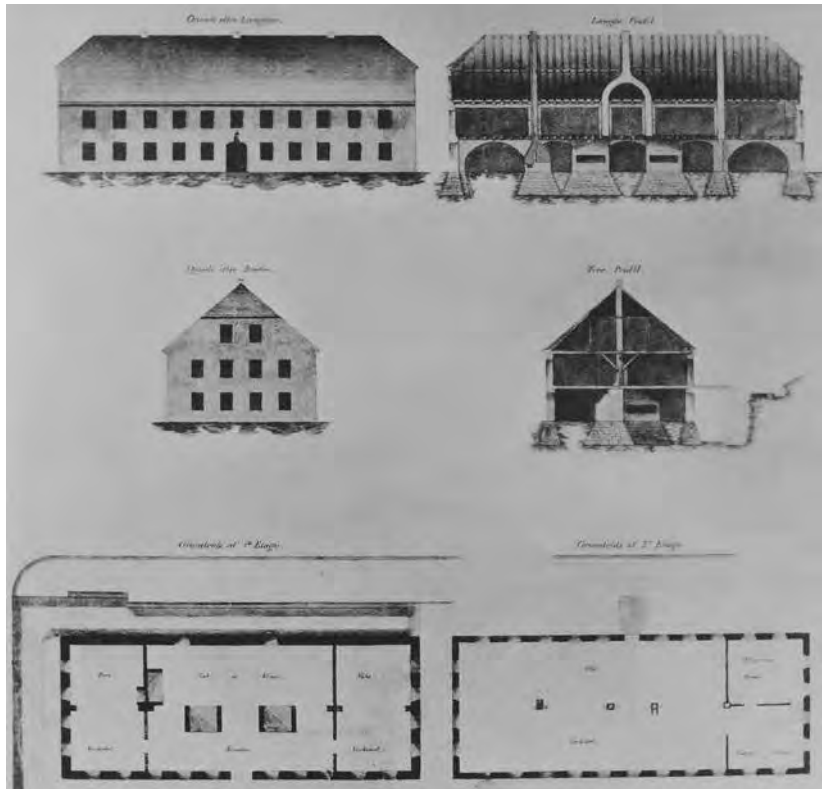
Rustmesteren, som var fabrikkens produksjonsleder, var blitt mektig irritert over at Nielsen satt og slappet av på slipesteinen, mens det fremdeles fantes geværpiper å slipe. Sett fra Ole Nielsens ståsted var imidlertid saken slik: På grunn av dårlig lys i lokalet kunne han ikke finslipe geværpipene med den nødvendige presisjonen. Han risikerte at pipene ble kassert under kvalitetskontrollen og at betalingen uteble. Fra rustmesterens side ble dette sett på som å drive dank i arbeidstida, noe som brøt med en tidsbasert arbeidsforståelse om å få ting gjort.

Saken illustrerte kjernen i KVs virksomhet, nemlig standardiseringsarbeidet, den strenge organiseringen av produksjonen og premieringen av godt fagarbeid. Dette hadde et teknologiaspekt ved seg, selv om produksjonen var håndverksbasert og lite mekanisert. Første ledd av ordet teknologi stammer etymologisk fra det greske «*techne*», som på norsk betyr noe sånt som ferdighet, håndlag, håndverk eller også kunst. Teknologien er funksjonell og problemløsende, og kan bestå av maskiner, redskaper, teknikker, systemer og metoder. Organiseringen rundt den funksjonelle problemløsningen er en del av teknologien, og KV på 1800-tallet dreide seg minst like mye om disiplin, kontroll og organisering, som maskineri og mekanisering.

Fysisk avstraffelse forekom altså overfor fabrikkarbeiderne, og parallellt til liknende metoder overfor soldater, tjenestefolk og håndverksvenner er tydelig. Særlig kan vi tenke oss at noen av arbeiderne hadde erfart denne typen straff i verksteder. Men våpenfabrikkarbeiderne var av ulik bakgrunn. I verksteder med håndverksproduksjon var man vant til hierarkier. Man begynte som lærling, ble svenn for så kanskje selv å bli mester. Våpenfabrikken rommet arbeidere på alle disse nivåene, ofte organisert i team som ved de tradisjonelle verkstedene, selv om samlebetegnelsen på de ansatte var fabrikkarbeidere. I lønnsprotokollene fikk imidlertid flere av de ansatte tittelen «Mester», deriblant pipesliper Ole Nielsen.³⁹ Og i håndverkskulturen var det ikke mestrene som var underlagt hustukt. Det var de som utøvde den.

Fabrikkbygning

Ønsket om bedre kontroll over arbeidere og spørsmålet om å reise en fabrikkbygning, var relatert til hverandre. Bestyrer Meyn mente i skrevet



Tegningene til den nye verkstedsbygningen som stod ferdig i 1832 FOTO: CHRISTIAN BERG / NORSK BERGVERKSMUSEUM

fra 1827 at et nytt og større fabrikklokale ville virke positivt inn på både disiplin og effektivitet: «En saadan Forandring vilde tillige give Anledning til bedre Opsyn med Arbeiderne, som nu ere fordelede paa saa mange Steder, ligeledes vilde den bidrage til en raskere Drift for de Værksteder som ofte have Forbindelse med hinanden.»⁴⁰ Det å få samlet flere arbeidere under samme tak, ville altså kunne virke disiplinerende i seg selv, slik Meyn så det.

Ved de spredte verkstedene var alle, enten de var mestre, svenner eller lærlinger, under samme regime og reglement. Dette hadde ført til konflikter, som ikke bare gjaldt avstraffelse, men som også berørte kontroll over egen arbeidstid og eget tempo. Selv om arbeiderne hadde undertegnet kontrakt, så var mange slumsete med å overholde avtalte arbeidstidsbestemmelser. Mange kom og gikk mer eller mindre som de ville, og de jobbet etter stykkprisbetaling, hvor det i prinsippet var opp til dem selv hvor mye de ville produsere og få betalt for, og i hvilket tempo de gjorde dette i. De ansatte var altså i høy grad bundet til en

etablert håndverkskultur, og det var denne ledelsen slet med da de prøvde å skape en fabrikk med andre organisasjonsprinsipper og ordensforhold enn de tradisjonelle håndverksbaserte verkstedene.

I denne første tida var jo fabrikk nettopp en samling av verksteder. Det fantes ingen stor fabrikkhall hvor produksjonen foregikk gjennom mer koordinerte operasjoner. Men i 1827 ba bestyrer Meyn altså om å få bevilget penger til en samlende verkstedbygning, for å få bedre oppsyn med arbeiderne og sørge for en raskere drift.⁴¹ Det siste var relatert til den tidsbaserte arbeidsforståelsen. Det å få samlet flere arbeidere under samme tak ville kunne virke disiplinerende i seg selv, slik Meyn så det. I våpenproduksjonen var tidsaspektet helt enkelt knyttet til det å få produktene ferdige, til å få noe gjort. Var våpendeler forsinket, sinket dette hele leveransen. Men, som vi så i saken med Ole Nielsen, lå oppgaveforståelsen til grunn for det rådende lønssystemet og det ufravikelige kravet om kvalitet, det å gjøre noe riktig.

Meyn fikk sitt nye fabrikklokale, bygningen sto ferdig og ble tatt i bruk i 1832. I første etasje var det boreverksted, smie og slipeverksted. I andre etasje var det kontorer, en egen sal for håndarbeid og for kolbe- og filemaskinen. Loftet fungerte som lager for ferdige våpen. Mange av de gamle verkstedbygningene ble revet. To dreiebenker av jern fra Eidsfos Jernverk ble innkjøpt, og de gamle av tre ble hugget opp. For øvrig var det ikke noen omfattende endringer i maskinparken, noe som understreket at prosjektet først og fremst tok sikte på å organisere produksjonen bedre, snarere enn å mekanisere den. Meyn fikk også gjennomslag for en solid økning av myndighetenes driftsbevilgning for at fabrikk skulle kunne ekspedere en større våpenbestilling.⁴²

Disiplineringen av arbeidet

Slik Maxine Berg har påpekt, var noe av det som kjennetegnet overgangen fra den verkstedbaserte manufakturen til den moderne industrien i større fabrikkhaller, at fabrikkledelsen fikk en sterkere kontroll ikke bare over produktene, men også over selve produksjonsprosessen.⁴³ I KV kom dette særlig sterkt til uttrykk i 1890-årene og produksjonen av Krag-Jørgensen-geværene. Vi har dermed kommet til trinn 3 i vårt skjema; disiplineringen av arbeidet.

Det er verd å merke seg at arbeidsdisiplineringen ikke var noe som plutselig skjedde på slutten av århundret, men det var nå den ble forsert. Mellom 1840-årene og 1880-årene foregikk det en gradvis disiplinering av arbeidet ved fabrikk, særlig gjennom den økende mekaniseringen. I 1840 hadde fabrikk 19 maskiner, i 1880 50 og i 1890 var antallet kommet opp i 104. Så fulgte et par tiår med massiv mekanisering av produksjonen, som resulterte i at KV ved århundreskiftet var i besittelse

av 290 maskiner, og i 1913 hele 460. Antallet arbeidere steg fra 114 i 1880 og 155 i 1890, til 359 i 1900. Deretter gikk faktisk antallet litt ned, til 318 i 1913.⁴⁴

Operasjoner som tidligere ble utført for hånd ble i tiltakende grad utført av maskiner, noe som la sterke føringer på arbeidet. Arbeiderne måtte lære seg å håndtere den kostbare maskinteknologien på riktig måte, men rengjøring og vedlikehold var også en viktig del av arbeidet.

Samtidig ble arbeidstida strengere håndhevet, og arbeidernes omgang med andre, inntak av mat og drikke, tobakksrøyking og så videre ble sterkere regulert.⁴⁵ Et mer formalisert fabrikkhierarki med formenn gående som kontrollører på gulvet, bidro til å disiplinere både arbeideren og arbeidet.

Gjennomgående var det slik at hver nye geværtype som ble satt i serieproduksjon ved KV førte med seg bevilgninger til nye maskiner. Dette gjaldt ikke minst da magasingeværet Krag-Jørgensen skulle framstilles, raskt og i store mengder under den tilspissede unionskonflikten med Sverige. Det som ytterligere bidro til en omfattende mekanisering i første halvdel av 1890-årene, var at direktør Ole Krag, en av hovedmennene bak det nye geværet, sprengte budsjettet og foretok langt større maskininnkjøp enn han strengt tatt hadde dekning for. Det endte med at han selv gikk av som direktør i 1895, deretter ble han felttøymester og KVs øverste overordnede i Kristiania.⁴⁶

I 1890 var fabrikken blitt elektrifisert, i første omgang gjaldt dette belysningen. Som vi tidligere har vært inne på, så var spørsmålet om lys alfa og omega i en fabrikk som drev med presisjonsarbeid. Opprinnelig hadde talglys og oljelamper vært lyskilde, i 1872 installerte fabrikken gasslys og i 1890 fikk man altså et elektrisk lysanlegg.⁴⁷ Ni år senere skulle elektrisiteten også drive maskinene ved KV. En stor maskinpark drevet av elektriske motorer innvarslet definitivt en ny tid. Produksjonen gikk raskere og ble mer stabil. Men dette krevde også sitt av arbeidsstokken og arbeidets organisering.

Krag-Jørgensen-rifla innebar høyere krav til flengpasning og presisjon. Parallelt med utvidelsen av maskinparken ble det innført «en meget strængere diciplin i maskinarbeidet», som ifølge KV-ledelsen førte til mindre kassasjon og dermed også mindre håndarbeid i ettertid. Dette skulle i prinsippet gi en stor prisreduksjon per gevær, men noe av det ble spist opp av høyere materialkostnader og en forhøyelse av timelønna. Det siste var knyttet til den reduserte arbeidstida som forsøksvis var innført ved de militære fabrikkene i forbindelse med spørsmålet om normalarbeidsdagen.⁴⁸

Som vi tidligere har vært inne på var kvalitet i våpenproduksjonen ensbetydende med presisjon, og oppnåelse av denne presisjonen innebar

Krag-Jørgensen-rifla innebar høyere krav til flengpasning og presisjon. Parallelt med utvidelsen av maskinparken ble det innført «en meget strængere diciplin i maskinarbeidet»

en streng organisering. I KVs tidlige fase handlet dette om produktstandardisering, uten at selve arbeidsoperasjonene ble standardisert. Arbeiderne hadde relativt stor frihet i utførelsen av arbeidet, så lenge produktet holdt de bestemte målene. Rundt århundreskiftet ble imidlertid fabrikkmetodene strengere definert gjennom «regulativer» for arbeidsoperasjonen som skulle ligge bak produksjonen av hver enkelt del. Det var ikke lenger bare produktet som skulle standardiseres, men i økende grad også arbeidet. Regulativene representerte et viktig autorisert disiplineringsredskap på dette siste trinnet i disiplineringsprosessen.

Antallet angitte operasjoner som var oppført i regulativene varierte fra våpendel til våpendel, men bak en låskasse kunne tallet komme så høyt som nærmere 160. Målet var at hver enkelt operasjon også skulle kostnadsberegnes. Regulativene var underlagt fortløpende revisjon, ut fra tanken om at hver operasjon skulle være mest mulig rasjonelt lagt opp. Her nærmet altså KV seg en form for systematisk ledelse gjennom optimalisering av rutiner på fabrikkgulvet, selv om operasjonene ikke var et resultat av systematisk uttesting eller vitenskapelighet som sådan. Det var videre ikke snakk om å kontrollere bevegelsene fullstendig i en form for *scientific management*, som den etter hvert så kjente ingeniøren Frederick W. Taylor var i ferd med å utvikle i USA. Dette var heller ikke samlebåndsproduksjon av den typen som skulle komme ved Henry Fords bilfabrikker, der ufaglært arbeidskraft kunne settes til enkle, spesialiserte arbeidsoperasjoner ved særskilte stasjoner, mens produktet selv beveget seg fram mot ferdigstillelse ved hjelp av transportbånd. Taylor og Fords arbeidsfilosofi var fundert i en langt større disiplinering av arbeidet enn det som var tilfellet ved KV rundt århundreskiftet. Maskinene ved KV var ikke fullstendig spesialiserte, da de gjerne var universalmaskiner og til bruk i flere arbeidsoperasjoner. All produksjon kunne ikke foregå parallelt, og maskinene måtte håndteres av faglærte håndverkere. Men ved den nye produksjonen av Krag-Jørgensen-geværet og de omfattende maskininnkjøpene ble uansett seriene mye større enn før. Maskiner og verktøy trengte ikke å omstilles så hyppig, og geværdeler kunne produseres i partier på flere tusen stykker, mot et par hundre som tidligere.⁴⁹

For å konkludere; det sterke håndverkspreget og den fagbaserte produksjonen ble ikke avviklet, men den antok nye, mer disiplinerte former under det som kan kalles masseproduksjonens gjennombrudd ved KV.

Oppsummering og utsyn

Jeg har i denne artikkelen vist hvordan Kongsberg Våpenfabrikk gikk fra håndverksbasert produksjon til å bli en moderne industribedrift. Histo-



Produksjon av Krag-Jørgensen-geværer i Nysalen, 1910. FOTO: UKJENT / NORSK BERGVERKSMUSEUM

riens omdreiningspunkt har vært fabrikkens hovedbeskjeftigelse: kunsten å lage store mengder nøyaktig like ting, altså våpen. Hvordan foregikk dette ved en fabrikk som var overveiende håndverksbasert? Mitt analytiske verktøy har vært et tretrinns «skjema», hvor jeg har identifisert tre disiplineringsnivåer; disiplineringen av produktet, disiplineringen av arbeideren og disiplineringen av arbeidet. Jeg har videre vist hvordan konflikter har oppstått på fabrikkgulvet, blant annet gjennom motstridende arbeidsforståelser. Først rundt 1900 kan man si at disiplineringprosessen var nådd et slags klimaks, selv om den naturligvis ikke stoppet der. KV var ved dette tidspunktet blitt en moderne, mekanisk industribedrift som masseproduserte standardiserte våpen i store serier, men det var ikke snakk om noen totalt integrert samlebåndproduksjon.

Disiplineringsprosessen dreide seg mye om redskaper, organisering og kontroll. I første omgang foregikk dette i en fabrikk som var lite mekanisert. Disiplineringsredskapene var fysiske objekter, som måleredskaper og sjablonger, men også skriftlige dokumenter, som instruksjoner og arbeidskontrakt. Organisering og kontroll ble dessuten knyttet til oppbyggingen av godkjenningssystemer og formingen av et fabrikkrom.

I kombinasjon med en økende mekanisering og i slutten av perioden innføringen av arbeidsregulativer, beveget våpenfabrikken seg fra håndverk til industri.

Når ble egentlig håndverkerne fabrikkarbeidere i «moderne» forstand? Det er ikke rom for å behandle dette inngående her, men avslutningsvis vil jeg likevel kort berøre spørsmålet om klasseidentitet. For ledelsen hadde håndverkerne vært «arbeidere» eller «våpenarbeidere» fra første stund, når det var snakk om disses plassering i KVs hierarkier og forhold rundt disiplineringsprosessene som foregikk. Likevel kom det gjennom arbeidet og i interne hierarkier fram en håndverksprofil, noe som ga seg uttrykk i lønssystemer og lønningsprotokoller århundret igjennom. Dette var knyttet til hvilket arbeid den enkelte utførte, som for eksempel det å være smed, skjefter eller børsemaker.⁵⁰

Våpenarbeidernes *kollektive* identitet ser vi tydelig først i tida rundt 1850. I juni 1849 ble Kongsberg Arbeiderforening stiftet, etter at Marcus Thrane hadde rykket inn en annonse i lokalavisa Kongsberg Adresse om et oppstartsmøte. Kunngjøringen var til «Arbeiderne paa Kongsberg», men det ble presisert at «til Arbeiderstanden ogsaa regnes en stor Deel af Haandværksklassen».⁵¹ Våpenarbeiderne sluttet i stort monn opp om Thrane-bevegelsen, og på vegne av Kongsberg Arbeiderforening forærte de Thrane en postførerverge, et enkelt våpen båret av landpostbud, som var en kombinert dolk og pistol. Men thranittene var altså ikke bare arbeiderklasse, men også håndverkere, husmenn og småborgere. Og som vi vet gikk opprøret og foreningene ganske raskt i oppløsning, da Marcus Thrane og et knippe andre ledende skikkelser ble arrestert i juli 1851.⁵²

Klasse er ikke bare et resultat av økonomi og produksjonsmessige forhold, men også et spørsmål om relasjoner, identitet og kultur i vid forstand. Det er mulig at det var auraen etter arbeiderforeningen som gjorde at KVs arbeidere høsten 1851 rettet en kollektiv henstilling til ledelsen om å få «anlægge en ens Dragt», altså å innføre en frivillig, felles uniform. Motivet var å spare penger ved felles innkjøp av stoffer, men det er også klart at uniformeringen representerte noe mer, nemlig en kollektiv identitet, muligens en klasseidentitet. I praksis ble resultatet lite uniformt. I mai 1852 gikk om lag halvparten av arbeiderne rundt i «ens» drakt, men her var det stor variasjon i utformingen.⁵³

I 1867 etablerte våpenarbeiderne en «Husholdningsforening», som organiserte felles innkjøp av nødvendighetsartikler. Foreningen representerte en kollektiv opptreden hvor arbeidernes forbrukeridentitet sto i sentrum. To år etter, i 1869, ble Kongsberg Arbeidersamfund stiftet. Dette var en såkalt upolitisk og åpen forening med et dannelsesformål, nemlig å fremme sunne fritidsinteresser blant arbeiderne. Byens bedrestilte stilte seg i spissen for tiltaket. Først i 1896, omtrent på den tida disiplineringsprosessen innen fabrikken var nådd sitt tredje nivå i vårt

analytiske skjema, hadde KVs arbeidere inntatt en tydelig klasseidentitet og organisert seg i en egen fagforening.⁵⁴ Man kan si at fabrikkarbeidet og fabrikkarbeideren nå hadde funnet sin form.

Noter

- 1 C. Myrvang, *Troskap og flid: Kongsberg Våpenfabrikks historie 1814-1945*, Oslo 2014: 139-143.
- 2 Myrvang 2014: 113.
- 3 *Aftenposten* hadde i desember 1899 en forklarende artikkel om standardiseringen som et nytt fenomen innen industrien, og viste da til de endringene som foregikk i amerikansk industriproduksjon. Standardiseringen «paastaas i næste Aarhundrede at ville blive det normale og seirende», het det i artikkelen. *Aftenposten* 07.12.1899.
- 4 Mer om standardisering på nettsida til Standard Norge: [<https://www.standard.no/standardisering/>] (lest 9.3.2015).
- 5 K.O. Eliassen, Produksjonslivets begrepshistorie, i H. W. Andersen m.fl., *Fabrikken*, Oslo 2004: 68-71.
- 6 M. R. Smith, *Harpers Ferry Armory and the New Technology: The Challenge of Change*, Ithaca 1977: 52.
- 7 Eliassen 2004, s. 73.
- 8 M. Berg, *The Age of Manufactures 1700-1820: Industry, Innovation and Work in Britain*, (2. utgave) London 2005: 63-64.
- 9 Dette var et oppdragsprosjekt finansiert av Kongsberg Gruppen, som resulterte i et trebindsverk utgitt i 2014. Mitt bind (1814-1945) var det første, bind 2 (1945-1987) ble forfattet av Knut Øyangen og bind 3 (1987-2014) av Tine Petersen og Knut Sogner. I denne sammenhengen vil jeg rette en særlig takk til historiker Gard Paulsen for diskusjoner rundt og innspill om standardiseringsarbeid og disiplinering.
- 10 Se for eksempel K. Bruland (red.), *Technology Transfer and Scandinavian Industrialisation*, New York 1991; L. Thue, Norway: a resource-based and democratic capitalism, i S. Fellman m.fl. (red.), *Creating a Nordic Capitalism: The Business History of a Competitive Periphery*, Basingstoke 2008.
- 11 Smith 1977; D. A. Hounshell, *From the American System to Mass Production 1800-1932: The Development of Manufacturing Technology in the United States*, Baltimore 1984; K. Alder, *Engineering the Revolution: Arms and Enlightenment in France, 1763-1815*, Princeton 1997. Min studie av Kongsberg Våpenfabrikk er særlig inspirert av Ken Alders bok om den franske våpenproduksjonen.
- 12 Myrvang 2014: kapittel 1.
- 13 Myrvang 2014: 37.
- 14 J. J. Schwartz (red.), *Kongsberg Vaabenfabrik 1814-1914*, Kristiania 1914: 12-14 og 22; E. Popperud, *Streiftog gjennom Kongsberg Våpenfabrikks historie 1814-1975*, Kongsberg 1981: 34-35; Myrvang 2014: 130-134.
- 15 Riksarkivet (heretter RA), Kongsberg Jernverks arkiv, RA/EA-4002/F/L0053, 1805-38, Lønningslister 1809-1817.
- 16 Myrvang 2014: 64 og 70-77.
- 17 Alder 1997. Se også K. Alder, Making Things the Same: Representation, Tolerance and the End of the Ancient Regime in France, i *Social Studies of Science* nr. 4/1998.
- 18 Schwartz 1914: 19-20; Myrvang 2014: 73.
- 19 Myrvang 2014: 73.
- 20 Myrvang 2014: 128.
- 21 Popperud 1981: 34.

- 22 Statsarkivet i Kongsberg (heretter SAK), Kongsberg Våpenfabrikks arkiv (heretter KVs arkiv), 4. Regnskap, 8. Lønningsprotokoller, avregningsbok for 1825, 1826 osv., opplysninger fra lønningsprotokoll nr. 1 (1825).
- 23 SAK, KVs arkiv, Lønningsprotokoll nr. 8 (1831). Myrvang 2014: 87-88.
- 24 SAK, KVs arkiv, 2. Korrespondanse, A. Kopibøker, rekke I div. mottakere, boks 1, kopibok 1824–1825, Meyn til Artilleriintendantskapet 20.03.1825.
- 25 SAK, KVs arkiv, 10. Personalsaker, rekke IV instruks, boks 1, mappe 1825–1858, ansettelsesvilkår 12.4.1825, Arbeidskontrakt 1825.
- 26 SAK, KVs arkiv, 10. Personalsaker, rekke IV instruks, boks 1, mappe 1825–1858, ansettelsesvilkår 12.4.1825, Arbeidskontrakt 1825, paragraf 8.
- 27 SAK, KVs arkiv, 10. Personalsaker, rekke IV instruks, boks 1, mappe 1825–1858, ansettelsesvilkår 12.4.1825, Arbeidskontrakt 1825, paragraf 2 og 5.
- 28 E. P. Thompson, Time, Work-Discipline, and Industrial Capitalism, i *Past & Present* nr. 38/1967: 61. J. R. Farr, *Artisans in Europe: 1300–1914*, Cambridge 2000: 193–194.
- 29 Farr 2000: 194.
- 30 R. Sennett, *The Craftsman*, London 2009: 45-46.
- 31 Thompson 1967: 61.
- 32 Myrvang 2014: 96-98.
- 33 Schwartz 1914: 34.
- 34 RA, Felttøymesterekspedisjonens arkiv (heretter FMEs arkiv), boks 22, Skriv fra KV 1827–1829, Meyn til Felttøymesterekspedisjonen (heretter FME) 17.03.1827.
- 35 SAK, KVs arkiv, Korrespondanse, C1 Direktørkorrespondanse, rekke I, boks 2 (1827–1828), Notat nr. 12, Meyn til FME 21.02.1827.
- 36 Bemærkninger i Anledning af den militaire Lovcommissions Udkast til en militair Straffelov, i *Norsk Militært Tidsskrift*, 11. bind 1843–1844: 6–8.
- 37 E. Bull, *Arbeiderklassen blir til (1850–1900)*, bd. 1 i A. Kokkvold m.fl. (red), *Arbeiderbevegelsens historie i Norge*, Oslo 1985: 137–138, 142, 155 og 336.
- 38 SAK, Kongsberg byfogds arkiv, Forhørsprotokoll nr. 5 (1821-1831), forhør datert 18.11. og 16.12.1829.
- 39 SAK, KVs arkiv, Lønningsprotokoll nr. 6 (1829).
- 40 SAK, KVs arkiv, Korrespondanse, C1 Direktørkorrespondanse, rekke I, boks 2 (1827–1828), notat nr. 12, Meyn til FME 21.02.1827.
- 41 SAK, KVs arkiv, Korrespondanse, C1 Direktørkorrespondanse, rekke I, boks 2 (1827–1828), notat nr. 12, Meyn til FME 21.02.1827.
- 42 Schwartz 1914: 27–29.
- 43 Berg 2005: 64.
- 44 Myrvang 2014: 434.
- 45 Myrvang 2014: 256.
- 46 Myrvang 2014: 361-371.
- 47 Myrvang 2014: 134.
- 48 RA, FMEs arkiv, Skriv fra KV 1885–90, 1900, boks 498, KV til Felttøymesteren 18.02.1899. Myrvang 2014: 420–424.
- 49 K.E. Hanevik, *Norske militærgjevæver etter 1867*, Rena 1998: 128–130 og 135; Schwartz 1914: 67.
- 50 Myrvang 2014: 412.
- 51 Myrvang 2014: 161.
- 52 Myrvang 2014: 161.
- 53 Myrvang 2014: 169-171.
- 54 Myrvang 2014: 171-173 og 415.