

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØGELSE No. 46

---

# DE GAMLE NORSKE JERNVERK

AF

J. H. L. VOGT

MED „RESUMÉ IN DEUTSCHER SPRACHE“



**KRISTIANIA**

I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.

A. W. BRØGGERS BOGTRYKKERI

1908

I de senere aar har vort lands jernmalmtilgange tiltrukket sig hetydelig opmærksomhed, og spørgsmaalet om en delvis indenlands forædling af vor jernmalm staar paa dagsordenen eller kommer snart paa dagsordenen. Statsmyndighederne har vist sin interesse for sagen bl. a. ved nedsættelse af en elektrometallurgisk jernkomité, og det er paa bane at levere en generel udredning af landets jernmalmbforekomster.

For at give noget bidrag paa dette omraade bestemte jeg mig ifjor vaar bl. a. til at fuldstændiggjøre og bearbejde de mange iagttagelser, som jeg navnlig i begyndelsen af 1880-aarene havde sammenstillet angaaende de gamle jernmalmgruber ved Arendal. Jeg kom herved ind paa spørgsmaalet om grubernes drift og produktion i tidligere dage og i forbindelse dermed ogsaa ind paa de gamle jernverks historie. Jeg tænkte først at indflette et lidet kapitel herom i en paatænkt beskrivelse af de Arendal'ske jernmalmbforekomster; men da mit manuskript om de gamle jernverk voksede sig større, finder jeg det naturligere herom at offentliggjøre en særskilt liden afhandling.

For den fremtidige drift af det sydøstlige Norges jernmalme kan det være nyttigt at have kjendskab til den her

tidligere stedfundne brydning af jernmalm. — Vor gamle jernindustri historie frembyder ogsaa i og for sig almen interesse, idet der her handles om en næringsvei, som var af vigtighed i ældre dage, navnlig det 18de aarh.

Næringsveienes historie vil altid være af betydning for kjendskabet til landets historie. Ethvert bidrag, selv et beskedent bidrag som det her foreliggende, har derfor sin berettigelse.

— Den efterfølgende fremstilling er hovedsagelig støttet paa følgende kilder:

M. T. BRÜNNICH, Historiske Efterretninger om Norges Biergverker fra Aaret 1516 til Udgangen af 1623. Kjøbenhavn, 1819.

J. LANGEBECK, Anledning til en Historie om de Norske Bergverkers Oprindelse og Fremvekt; i Skrifter, som udi det Kjøbenhavnske Selskab af Lærdoms og Videnskabs Elskere ere fremlagte osv. i 1755—1758; 7de del, s. 235—526.

Stykker af de norske Bergverkers Historie; paa grundlag af manuskript, forfattet i ca. 1756 af L. PRÆTORIUS og kompletteret til 1770 af M. T. BRÜNNICH, udgivet af C. H. LANGBERG i Magasin for Bergmandsefterretninger, Kongsberg 1875—78.

G. JARS, Metallurgische Reisen usw. in Deutschland, Schweden, Norwegen usw. vom Jahr 1757 bis 1769; oprindeligt udgivet paa fransk og oversat paa tysk; om de vigtigste norske jernverk, som besøgte af Jars i 1767, se den tyske udgave, Berlin 1777, første bind.

P. M. BREDSORFF, Tanker til høiere og nærmere Eftertanke, angaaende Norges Jern-Verker. Kjøbenhavn, 1784.

P. FLOBERG, Om de væsentligste Aarsager til Forskiellen imellem de Norske og Svenske Jernværkers nærværende Tilstand; i tidskriftet Minerva, Kjøbenhavn, jan. 1794.

J(ACOB) AALL, Om Jernmalmeier og Jerntilvirkning i Norge. Kjøbenhavn, 1806.

F. THAARUP, Samlinger om Fædrelandets Produkter, Manufakturer og Fabriker, Næringsveie, Skibsfart og Handel. Kjøbenhavn, 1812; 1ste del, navnlig s. 398—435 (med statistik for 1781 af J. FR. VOSS og for 1791, 1792).

J. F. L. HAUSMANN, Reise durch Skandinavien in den Jahren 1806 und 1807; anden del (ogsaa henvises til de nogenlunde samtidige reiseskildringer af v. BUCH, NAUMANN og VARGAS BEDEMAR).

L. H. BING, Beskrivelse over Kongeriget Norges osv. Kjøbenhavn, 1796.

J. KRAFT, Topografisk-Statistisk Beskrivelse over Kongeriget Norge. Anden udgave, 1838—42.

A. M. SCHWEIGAARD, Norges Statistik. 1840.

M. B. TVETHE, Norges Statistik. 1848.

TH. SCREERER, Om Gigtgasenes Benyttelse; Om den varme Blæsts Effekt; og, sammen med CHR. LANGBERG, Undersøgelse af Gigtgasser fra en norsk Masovn. Nyt Mag. f. Naturv. IV, 1845.

V. EGGERTZ, Anteckningar under tvenne resor sommarne 1847 och 1848 till de förnämsta bergverken i Norge. Jernkontorets Annaler for 1849 (Fahlun 1850).

R. F. STALSBERG, Udsigt over de væsentligste Forbedringer ved Jerntilvirkningen i de senere Decennier. Nyt Mag. f. Naturv. b. 16, 1865.

C. W. CARSTENS, Existerer der absolute Hindringer for Udviklingen af en norsk Jernindustri? Nyt Mag. f. Naturv. b. 17, 1870.

TH. HIORTDAHL, Forsøg til en norsk bergstatistik 1851—75. Polyteknisk Tidsskrift, 1877.

J. H. L. VOGT, Norges bergverksdrift, et historisk tilbageblik og et udblik i fremtiden. I. indtil 1814; II. 1814—1899. Statsøkonomisk tidsskrift, 1899 og 1900.

A. HELLAND, Bergverksdrift og stenbrydning i Norge. Naturen 1901.

Amtsbeskrivelserne, navnlig A. N. KLÆR, Smaalenes amt, 1835; J. VIBE, Buskeruds amt, 1894; Akershus amt, 1897; A. HELLAND, Søndre Trondhjems amt, 1898; Bratsberg amt, 1900; Nedenæs amt, 1904.

Norges officielle statistik. Tabeller vedkommende Norges bergverksdrift.

HARRY FETT, Gamle norske ovne; Norsk Folkemuseums særudstilling, nr. 3; Kristiania, 1905. — Kakelovn, Jernovn; i Foreningen for Fortidsmindesmærkers Bevaring, aarsberetn. for 1904. — Tre sørlandske Relieffkunstnere fra det 18de Aarh.; i Vestlandske Museums Aarvog for 1906.

Videre følgende specialbeskrivelser af enkelte jernverk:

H. STRØM, Beskrivelse over Eger-Præstegjæld; Kjøbenhavn, 1784; indeholder bl. a. om Hassel jernverk.

C. M. LEGANGER, Physisk og økonomisk Beskrivelse over Eidsvolds Jernverk; Topographisk Journal for Norge; 1ste bind, 1792—93. JONAS HANSSEN, Egelands Jernverk. Porsgrund, 1903.

A. L. COLL, Hollen eller Ulefos Jernverk med Gods og Bruk; i Skiensfjordens Industri, ca. 1901.

Diverse oplysninger findes i O. A. ØVERLANDS Illustreret Norges Historie, navnlig V. 1, s. 858—861 og V. 2, s. 1985—1988, i YNEVAR NIELSENS Johan Caspar Herman Wedel Jarlsberg, og om jernmalmgruberne i det sydlige Norge, navnlig ved Arendal, i forskjellige beskrivelser, af B. M. KEILHAU (1842), A. DAUBRÉE (1843), J. DUROCHER (1849), TH. SCHEERER (1842, 1848), TH. KJERULF og T. DAHL (1861).

— Videre nævnes, at jeg til forskellige tider har besøgt de fleste af de, nu vistnok for en væsentlig del vandfyldte gruber, som i gamle dage leverede jernmalm til bergverkene i den sydlige del af landet. Det her ogsaa været mig til nytte, at jeg allerede fra min studentertid af har været kjendt ved det eneste af de gamle jernverk, som endnu er i drift, nemlig Næs jernverk. Og ved det næstsidste jernverk, som var i drift, nemlig Egeland's jernverk, deltog jeg som praktikant i arbeidet ved masovnens paablæsning i jan. 1881.

### Kort oversigt over de gamle norske jernverk.

Som bekjendt udvandt man i gamle dage hertillands jern af myrmalm; denne „husindustri“ skal dog i dette arbeide ikke nærmere omhandles.

Først under Christian III og efter hans initiativ begyndte man med anlæg af egentlige jernverk i nogenlunde moderne stil efter den tids maalestok. I 1530-aarene blev opført det første jernverk hertillands, i nærheden af Skien; det heder om dette verk i en indberetning fra 1543, at „hammerbygningen er god og med tiden, naar man sætter gode bestyrere derover, vil den være hele landet til nytte.“ I 1541 nævnes ogsaa en hammerhytte og et jernverk ved Oslo. 1550 ophørte dog kongens deltagelse i bergverksdriften, da den hovedsagelig havde bragt ham udgifter. — I 1574 fik Erik Munk tilladelse til at bygge en jernhytte og lagde den sandsynligvis paa sin gaard Barbo, lige ved Arendal; dette blev det senere barboiske jernverk.

Christian IV tog sig som bekjendt meget ivrig af bergverksdriftens opkomst. Kongens hammerhytte ved Akershus blev i 1593 overdraget en smed at bruge; jernhytten ved Skien blev overdraget til ny bruger eller forpagter; i 1609 blev der givet bevilgning til anlæg af en jernhytte i

Moland (nær Arendal); i 1610 lagde en erfaren smelter, Paul Smelter, grunden til Bærums jernverk, hvis drift kongen snart overtog; desuden var der jernverk paa Eker, paa Hadeland og i Hakedalen. Verkene i Bærum, paa Hadeland, i Hakedalen og ved Skien var igang for kongelig regning, men allerede i 1624 overlod kongen det hele til Johan Posts og Herman Kreftings „store jernkompagni“, og fra dette tidspunkt af begyndte jernverkene at skyde ny fart. Kompagniet drev Bærum, Hakedal, Eidsvold, Fossum og det barboiske jernverk. Noget senere anlagdes Fritzøe ca. 1642, Hassel 1649, Hollen eller Ulefos 1652, Lesje 1660, Mostadmarken 1664, Baaseland (senere Næs) 1665, Brunlanæs 1676, — i de allersidste aar af det 17de og de første aar af det 18de aarh. endvidere Bolvik (eller Vold) 1692, Eidsfos 1697, Dikemark i samme aar, Moss 1705, Egeland 1707, Oudal 1708 og senere Osen i Romsdalen 1759, Sognedal paa Ringerike 1760, Froland ovenfor Arendal 1763, Saurdal 1773 samt Vigeland i nærheden af Kristianssand 1792<sup>1)</sup>.

Vi skal ganske kort gennemgaa de vigtigste jernverk, siden begyndelsen af det 17de aarh.<sup>2)</sup>

*Bærums* jernverk, beliggende ca. 7 kilom. fra havn ved Kristianfjorden og nær ved de store skovstrækninger i Nordmarken og Krogskoven. — Et kongeligt reskript af 1614 befalede, at jernhytterne i Akershus sogn skulde henlægges til Bærum; dette synes at have givet oprindelsen til Bærums jernverk. Dette eiedes først af det ovenfor nævnte „store jernkompagni“, men skiftede derefter flere gange eiere.

<sup>1)</sup> Ovenstaaende er hovedsagelig et uddrag af HARRY FETTS historiske udredning.

<sup>2)</sup> Denne oversigt er kun et uddrag af de tildels meget udførlige historiske beretninger i de ovenfor citerede afhandlinger af PRÆTORIUS—BRÜNNICH, BREDSORFF, THAARUP, KRAFT, FETT med flere.

I tiden efter ca. 1660 var det i over 100 aar i den Kref-ting'ske families eie. I 1791 solgtes verket for 167,000 Rdlr. til senere statsminister Peder Anker, hvorefter det ved hans død i 1824 arvedes af svigersønnen grev Herman Wedel-Jarlsberg. Masovnen blev nedlagt i 1872. Man tog oprindelig malm i alle fald tildels fra gruber i det tilgræn-sende distrikt og tilhørende „Kristianiafeltets kontaktmeta-morfe jernmalforekomster“; senere blev masovnen for-synet med malm fra Langø gruber ved Kragerø og Sol-berg grube samt andre gruber ved Arendal. I „1664 fik verket sin malm fra Braastad og Barbo ved Arendal og kunde levere 1500 skippund jern aarlig“.

*Dikemark* jernverk i Asker blev grundlagt i 1697 og drevet, om end med nogen stans, til lidt før aar 1820; i det 18de aarh. blev det tildels drevet sammen med Bærums-verket. *Dikemark* var et af de mindre verk.

*Hakedalens* jernverk, i Hakedalen nord for Kristiania, var et af landets ældste verk. Det nævnes i en beretning fra aar 1622, og kom, som allerede ovenfor nævnt, i 1624 under det „store jernkompagni“. Verket blev foreløbig drevet til 1655, laa saa i lang tid øde; det blev gjenoptaget i 1697, skiftede i det 18de aarh. gjentagne gange eiere, indtil det i 1798 blev solgt til Bernt Anker. Det var altid et for-holdsvis lidet verk. Masovnen blev drevet til aar 1868. Verket fik sin malm for en væsentlig del fra Dalsgruben i Gjerdrum og fra Thorbjørnsbo ved Arendal, desuden fra Kragerøkanten og andre steder.

*Eidsvolds* jernverk blev i 1624 drevet af det „store jern-kompagni“; senere skiftede det ofte eiere, af hvilke her kun skal nævnes statholder Hannibal Sehested, den bekjendte prest Kjeld Stub, hertug Jacob af Kurland og overberg-hauptmand Henrik v. Schlanbusch, som døde i 1705. I slutningen af 1780-aarene blev verket kjøbt af den senere

statsraad Carsten Anker, som i 1790 aarene ogsaa anlagde en masovn i Feiring; en kort tid havde man ogsaa en masovn i Stange. Driften af Eidsvold jernverk nedlagdes i 1822; blæsning ved masovnene var allerede ophørt nogle aar i forveien. Verket fik sin malm fra „Kristianiafeltets kontaktmetamorfe jernmalforekomster“ navnlig i Feiring (nær foden af Skreia) og i Mistberget i Eidsvold. — Jern-verket havde sin omsætning paa oplandene.

*Moss* jernverk fik privilegier den 7de febr. 1705. Der var her bl. a. et kanonstøberi, anlagt i midten af det 18de aarh. og drevet indtil de første aartier af det 19de aarh. I 1783 blev verket overtaget af Bernt Anker, som udvidede det til et af landets største verk; senere blev det drevet for det Anker'ske fideikommis's regning, og derefter solgt til grev Herman Wedel-Jarlsberg. Verket, som indstilledes i begyndelsen af 1860-aarene, fik sin malm fra de Aren-dal'ske gruber, tildels ogsaa fra Fehnsgruberne ved Norsjø samt fra andre gruber.

*Hassel* jernverk paa Eker blev drevet fra 1649 til tiden omkring 1860; det fik sin malm dels fra Hassel grube og andre gruber i det nærliggende distrikt, og dels fra Barbo grube ved Arendal.

*Kongsberg* jernverk blev anlagt i 1687 og drevet, om end med talrige stansninger, til omkring aar 1840. Fransk-manden GABRIEL JARS, som besøgte Kongsberg i 1767, giver en detaljeret beskrivelse af et anlæg for cementstaa- ved dette verk.

*Eidsfos* jernverk i Hof herred, Jarlsberg og Laurviks amt, blev anlagt i 1697 og drevet, saavidt det kan sees uden stans, til 1873; senere fortsatte man nogle aar med produktion af digelstaa (Uchatie-staal). Verket fik i alle fald for en væsentlig del sin malm fra „Kristianiafeltets kontaktmeta-morfe jernmalforekomster“ i det omliggende distrikt (Nar-

verud, Aaserud osv.); saavidt vides hentede man ogsaa i alle fald til sine tider noget malm fra Arendals-, Kragerø- og Fehns-gruberne.

*Fritzøe* (eller Laurvig) jernverk, som blev anlagt i midten af det 17de aarh. (anlagelig i aar 1642), var i den senere del af det 17de aarh., gennem det 18de aarh. og helt frem til verkets nedlæggelse i 1867 landets vigtigste jernverk. — Verket blev forholdsvis kort tid efter dets anlæg solgt til statholder Ulrik Fredrik Gyldenløve og dannede grundlaget for det for ham i 1671 oprettede Laurvigs grevskab. I 1704 arvedes verket med tilbehør „af Gyldenløves søn geheimekonferentsraad grev Ferdinand Danneskjold-Laurvig. I femti aar besad han grevskabet og jernverket, og ved hans død 1754 gik det over til sønnen general-løjtnant grev Fredrik Danneskjold-Laurvig, der 1762 døde uden livsarvinger. Broderen, admiral grev Christian Conrad, arvede derpaa grevskabet og døde paa godset 1783. Efter hans død opstod arvetvistigheder, der endte med, at grevskabet 1785 tilkjenndtes grev Chr. Ahlefeldt. Efter grevens død 1791 arvede sønnen grevskabet, hvilket han 1805 solgte til staten for 920,000 Rdlr. I Kieertraktaten 1814 forbeholdt Kong Fredrik VI sig i en hemmelig paragraf eienhedsret til grevskabet. Kongen solgte 1817 Laurvigen til et interessentskab bestaaende af amtsforvalter Mich. Falk, købmand Matth. Sartz, provst Sartz og kasserer Børre Gether. 1835 købte etatsraad Wilhelm Treschow godset og overlod det 1854 til sin søn Michael Treschow<sup>1)</sup>.

Under *Fritzøe* jernverk, i midten af det 18de aarh. med 2 masovne ved *Fritzøe*, hørte ogsaa jernverkene ved *Barkevig* ved *Brunkanæs* — hvilket verk oprindelig, 1664—1691, blev drevet for sig, — *Hagenæs* i *Hedrum* og *Moholt* i

<sup>1)</sup> Citat efter H. FETT.

*Slemdal*; paa det sidste sted fandtes allerede i 1731 en stangjernshammer. Ved *Fritzøe* var ogsaa et kanonstøberi. — Da *JARS* besøgte *Fritzøe*-verket i 1767, fandtes der her ialt — medregnet filial-merkene — 3 masovne; og *Hausmann* opgiver fra 1806—1807 4 masovne.

Verket fik sin malm fra gruber ved *Arendal* (*Thorbjørnbo*, *Klodeberg*, som blev købt af *Fritzøe* 1697, og *Lærestvedt*, som blev købt i 1703, *Aamholt*, kanske endnu flere).

*Fossum* jernverk, vistnok landets ældste jernverk, ligger ca. 5 kilom. fra *Skien*. „1538 fandt bergmester Hans v. *Glaser* en rig jernmalmgang ved *Skien* og oprettede smeltehytter og jernhammer for kongelig regning.“ Fra 1611 til 1621 blev verket drevet for kongelig regning, og saa kom det i 1624 under det ovenfor allerede gjentagne gange nævnte „store jernkompagni“. Siden 1739 (eller delvis siden 1734) har *Fossum* været i den *Løvenskiold'ske* families eie. Masovndriften stansedes i 1868. Man hentede malm hovedsagelig fra de *Arendal'ske* gruber, men ogsaa noget fra gruber nær verket i *Gjerpen* og fra *Fehn* ved *Norsjø*.

*Bolvik* (eller *Vold*) jernverk ved *Frierfjorden* blev grundlagt i 1692 og drevet til ca. 1865; det tilhørte, som det foregaaende verk, den *Løvenskiold'ske* familie, fra tiden 1728 (eller 1741). Verket fik sin malm hovedsagelig fra *Arendal*, her bl. a. fra *Aslak* grube i *Næskilen*, desuden fra *Kragerøkanten*, fra *Fehnsfeltet* og fra nogle mindre gruber i nærheden af verket.

*Ulefos* (eller *Hollen*) jernverk ved *Norsjø*, ca. 5 kilom. fra *Fehnsgruberne*, blev oprettet i 1652 og fik privilegier i 1657. Fra begyndelsen af det 18de aarh. (ca. 1726) til tiden omkring 1830 var verket i den *Løvenskiold'ske* families eie; i 1835 blev det overtaget af *Didr. Cappelen*, hvis efterkommere fremdeles eier *Ulefos*. Driften ved mas-

ovnen stansedes i ca. 1875, og masovnen blev nedrevet i 1877. Om driften ved Fehnsgruberne, som i den senere tid bearbejdes paa export, gives nogle oplysninger i det følgende. Malmen fra Fehnsgruberne benyttedes i alle fald for en væsentlig del til støbegods; desuden hentedes malm fra Arendal og kanske ogsaa fra andre steder.

*Egelands* jernverk i Gjerrestad, indenfor Risør, blev anlagt i 1705. I 1799 solgtes det til Henrik Carstensen i Risør for 101,500 Rdlr. Senere blev det fra 1853 til 1884, da masovnen nedlagdes, drevet som filial under Næs jernverk. Det fik sin malm hovedsagelig fra Arendalsgruberne, noget ogsaa fra et par gruber i nærheden af verket.

*Næs* jernverk ca. 7 kilom. fra Tvedestrand. — I 1665 blev det barboiske verks privilegier, materialer og redskaber overført til et verk af navn Baaseland verk; senere, 1738, flyttedes bedriften til Næs. Masovnen fik sin malm for en del fra den nær verket liggende Solberg grube i Holt (ikke at forveksle med Solberg grube ved Arendal) samt fra forskellige gruber i nærheden af Arendal; driften ved Solberg grube i Holt indstilledes i 1860-aarene. Verket blev i 1799 kjøbt, for 170,000 Rdlr., af den bekjendte Eidsvoldsmænd og historiker Jacob Aall, gik ved dennes død i 1844 over til hans søn, og eies siden 1885 af aktieselskabet Jacob Aall & Søn. Næs er det eneste af de gamle jernverk, som fremdeles drives; siden 1859 producerer verket hovedsagelig digelstaal (cement-digelstaal). I de sidste 30 aar har verket faaet sin malm næsten udelukkende fra Klodeberg grube ved Arendal.

*Frolands* jernverk i Froland ovenfor Arendal fik privilegier i 1763 og blev anlagt i 1764—65; den sidste blæsning i masovnen fandt sted i 1867; fabrikation af spiger fortsatte til 1876. Verket fik malm dels fra de fosforfattige gruber i omegnen af Arendal og dels fra de lidt

længere inde i landet liggende gruber ved Lyngrot i Froland, hvis malm paa grund af tilblandet apatit (α: fosfor) ikke var skikket til fremstilling af stangjern, men kun til fremstilling af støberijern. Verket blev fra et stykke ind i det 19de aarh. drevet som filial under Fritzøe-verket.

I det sydlige Norge var der endnu nogle jernverk, men med kortvarig eller ustadig existence:

*Oudal* (Odalen) jernverk i Odalen; anlagt 1708; gjentagne gange indstillet og paany gjenoptaget; nedlagt 1835; paany drevet 1870—77. — I det tilgrænsende distrikt laa ogsaa et lidet verk *Øiensjø* (1834), som arbejdede med myrmalm. — Nogle faa aar paa rad, i tiden omkring 1770, blev drevet et jernverk paa *Sitskoven* i Høland, nær den svenske grænse. — *Sognedal* jernverk i Norderhov, Ringerike; anlagt 1752; liden og ustadig drift; nedlagt i slutten af det 18de aarh. — I 1655 omtales et jernverk i *Sandsvær*; det varede kun nogle aar. — *Mørland* jernverk i Sannikedal nær Kragerø existerede en kortvarig tid i midten af det 17de aarh. — *Vigelands* jernverk i Vennesland ovenfor Kristianssand fik privilegier den 22de febr. 1792, men jernverket blev kun paabegyndt og kom ikke helt istand.

*Lessøe* (Lesje) jernverk i Lesje, øverst i Gudbrandsdalen; optaget 1659 og med privilegier dateret 19de nov. 1660; blev, om end med afbrydelser, drevet til slutningen af det 18de aarh., med hendøende drift efter aar 1780.

*Sourdal* (Sørdal) jernverk, ved Sørdal i Ytre Holmedal, Søndfjord; drevet en kortvarig tid efter aar 1773. Man smeltede her titanrig jernmalm, som ifølge analyse fra de senere aar holder 18 % titansyre og 50 % jern.

*Osens* jernverk i Romsdalen; optaget 1757 og med kortvarig drift. Af PRÆTORIUS-BRÜNNICHS beretning citeres: „Malmgruberne ligge fornemmelig i Sundmørs Fogderi

men Verket og Marsovnene er anlagt i Osmarken i Romsdalen ikke langt fra Molde. Han (o: eieren, foged Alsing) er nægtet Privilegium fordi Alminden i Sundmør og Romsdal har sadt sig derimod under foregivende Skov Mangel, desangaaende var sadt en Commission hvis Dom faldt Alsing imod, som dog ved Oberhof Rettens Dom blev underkiendt. Imidlertid vil dette Verks opkomst blive vanskelig 1) formedelst Skovenes Ringhed som Gen. Forstamtets Betiente har bevidnet 2) fordi Osemarken er en fieldboyd Fattig paa Indvaanere, og Hestemagt, Veyene e sværlige og Situationen steil saa at Kullene ofte maa slæbes i Sække paa Ryggen fra Milerne og 3) formedelst Molde Indbyggeres og begge Fogderiers Modstand og Uvilighed.“

I det trondhjemske laa

*Mostadmarken* jernverk, ca. 20 kilom. øst for Trondhjem; anlagt 1657; drevet 1657—1675, 1689—1695 (med produktion 600 sk.p. stangjern i 1764 og 590 sk.p. i 1767), og senere drevet, om end med flere stansninger og i liden stil, til 1870. Det fik sin malm fra Grønli grube i Leksdalen og fra en grube paa Hitteren, i nogle aar i begyndelsen af det 19de aarh. ogsaa fra Fuglevik paa nordsiden af Langvand i Mo i Ranen, i „Dunderlandsfeltet.“ Dette var den eneste jernmalforekomst i det nordlige Norge, som i gamle dage leverede noget malm til de norske jernverk.

I midten af det 19de aarh. dreves nogle faa aar paa rad et ganske lidet jernverk, benævnt St. Olafs verk, i Rennebu i Ørkedalen.

## Om størrelsen af produktionen ved de norske jernverk.

I tiden efter 1814.

I de ovenfor citerede arbejder af SCHWEIGAARD (1840) og TVETHE (1848) er offentliggjort detaljeret statistik over masovnenes produktion af rujern samt over støbegods og over det af rujernet fremstillede stangjern, for de første aartier af det 19de aarh. (efter aar 1813), og i HIORTDAHLS arbeide (1877) er denne statistik holdt à jour til 1875. Af denne statistik medtages her et uddrag, som — med lidt senere bearbejdelse vedrørende produktionsværdien — gives efter en tidligere sammenstilling af mig, i Statsøkonomisk tidsskrift for 1900; desuden kompletteres statistiken til 1905.

*De norske jernverk, 1813—1905.*

Gjennem- snitlig aarlig	Produktion i tons.			Jernverkenes antagne pro- duktionsværdi
	Masovnenes produktion af rujern	Deraf til støbegods	Af rujernet udbragt stangjern	
1813—17	3450	1265	1760	ca. 500,000 kr.
1821—25	5320	1240	3055	800,000 ”
1827—29	6300	1530	3795	1,000,000 ”
1830—35	6300	1455	3825	1,050,000 ”
1836—40	7650	1755	4090	1,170,000 ”
1841—45	9890	2415	3960	1,250,000 ”
1846—50	9620	2750	4540	1,420,000 ”
1851—55	9090	2420	4855	1,550,000 ”
1856—60	8830	2405	4410	1,550,000 ”
1861—65	7720	1730	4035	1,350,000 ”
1866—70	5240	1395	2140	750,000 ”
1871—75	1970			550,000 ”
1876—80	1040			450,000 ”
1881—85	808			350,000 ”
1886—90	461			
1891—95	400			
1896—1900	367			
1901—05	424			

Næs jernverk. Produktionen hovedsagelig forædlet til digelstaal. Aarlig produktionsværdi ca. 250,000 kr.



Videre medtager vi en tabel over de enkelte jernverks gjennemsnitlige produktion i femaaret 1851—55.

Jernverkernes gjennemsnitlige produktion af rujern i 1851—55:

Næs . . . . .	1100 tons	(fremdeles i drift).
Froland . . . . .	600 —	(eiedes af Fritzøe; masovnen nedlagt 1867).
Egeland . . . . .	?400 —	(i 1853 overtaget af Næs; nedlagt 1884).
Bolvik . . . . .	440 —	(nedlagt ca. 1865).
Fossum . . . . .	980 —	(nedlagt 1868).
Hollen . . . . .	725 —	(masovn nedlagt ca. 1875).
Fritzøe . . . . .	2085 —	(nedlagt 1867).
Moss . . . . .	305 —	(nedlagt ca. 1863; eiedes af Bærum).
Eidsfos . . . . .	815 —	(nedlagt 1873; senere nogen staaldrift).
Bærum . . . . .	1350 —	(nedlagt 1872).
Hakedal . . . . .	385 —	(nedlagt 1868; eiedes af Bærum).
Hassel . . . . .	270 —	(nedlagt ca. 1864).
Mostadmarken . . . . .	30 —	(nedlagt 1870).
St. Olaf . . . . .	5 —	(i drift kun nogle faa aar).
Sum . . . . .	9090 tons	(eller 9490 tons).

Under krigens tid i 1807—1814 indtraf der, som rime- ligt var, ved jernverkene en stærk nedgangsperiode, men senere hævede de sig, og bedriften naaede sit høidepunkt i 1840-aarene. I 1850-aarene mærkes lidt tilbagegang; driften blev ved de fleste verk ikke længer lønsom — af grunde, som senere kortelig skal omtales — og de fleste

verk indstilledes i 1860-aarene og begyndelsen af 1870-aarene.

Kun ved et verk, Næs jernverk ved Tvedestrand, har man holdt driften vedlige, idet verket hovedsagelig leverer digelstaal, medens man ved de andre norske jernverk hovedsagelig lagde an paa at producere stangjern.

#### I tiden før 1814.

For tiden før 1814 foreligger (i THAARUPS „Samlinger“, 1ste del, 1812, s. 398 og flg.) statistik, om end ikke ganske fuldstændig, for aarene 1781, 1791 og 1792<sup>1)</sup>. — Denne statistik gjengives her, idet dog kun medtages produktionen af rujern, stangjern (fremstillet af rujern) og støbegods; opgaverne gjælder skippund (brøkdele af skippund udelades her).

<sup>1)</sup> Hos THAARUP mangler bl. a. opgaver fra Laurvig (Fritzøe) verk for 1791 og 1792. Hos KRAFT og SCHWEIGAARD meddeles produktionen af stangjern og støbegods ved dette verk for 1791; disse tal indføres her, og benyttes ogsaa for 1792.

*Jernverkenes produktion i 1781, 1791 og 1792; i skippund.*

	1781			1791			1792		
	Ru- jern	Stang- jern	Støbe- gods	Ru- jern	Stang- jern	Støbe- gods	Ru- jern	Stang- jern	Støbe- gods
Bærum . . .	2960	3232	718	ei opgivet			3103	2465	1474
Bolvig . . .	2932	2406	188	3070	2671	233	3192	2844	648
Dikemark . .	2397	1601	66	2192	968	25	1379	872	215
Egeland . . .	3722	1420	146	2502	1466	178	1218	922	2
Eidsvold . . .	ei opgivet			ei opgivet			indstillet		
Eidsfos . . .	3095	2406	36	2753	2021	246	2341	1663	253
Fossum . . .	ei opg.	2171	3608	ei opg.	1620	3508	1469	1151	1152
Froland . . .	2289	908	482	1125	1007	250	2302	1436	1046
Hassel . . .	1911	1450	833	1674	1252	548	1679	1209	601
Hakedal . . .	965	623	249	indstillet			indstillet		
Fritzøe . . .	8634	6744	2202		7434	1023		(7434)	1023)
Lessøe . . .	ei opg.	76		ei opg.	57		ei opg.	50	
Moss . . . .	1973	1124	1460	2187	1423	1079	2201	959	491
Mostadmar- ken . . . .	ei opg.	209		ei opg.	336		1034	151	232
Næs . . . .	2659	2295	478	3305	2899	625	3662	2395	617
Sognedal . .	(nedlagt ca. 1780)			ei opgivet			ei opgivet		
Oudal . . . .	ei opg.	1036	432	3215	1956	797	2037	1954	422
Ulefos . . . .	4867	2017	454	4480	2808	1078	3002	1660	939
Sum (delvis)	(38404)	(29719)	(11354)		(28908)	(9591)		(27206)	(9115)

Bemærkninger til denne tabel:

For 1781 mangler opgave over produktionen af rujern ved Fossum, som var et af de større verk, og ved Oudal (Odalen) samt Mostadmarken, Lessøe (Lesje) og Eidsvold, hvilke sidste verk var temmelig smaa. Medregnet disse verk kan den samlede produktion af rujern antagelig sættes til ca. 42,000 skippund.

For 1791 antages for Bærum samme produktion som i 1792, og samme produktion af rujern ved Fossum og Mostadmarken som i 1792.

For Fritzøe anslaaes produktionen af rujern i 1791 og 1792 til ca. 9000 sk.p.

Man kan saaledes ansætte produktionen til:

Skippund	1781	1791	1792
Rujern . . .	ca. 42,000	ca. 41,000	ea. 37,600
Stangjern . .	29,718	ca. 30,360	ca. 27,200
Støbegods . .	11,355	ca. 11,300	ca. 9,100

BREDSORFF opfører i 1784 jernverkenes samlede produktion til

34,600 sk.p. stangjern og  
7,550 sk.p. støbegods.

Hans opgave synes forøvrigt ikke at være fuldt saa nøiagtig som den ovenfor fra THAARUPS arbeide hentede statistik.

Som vi senere skal omtale, medgik der ved slutten af det 18de aarh. til 100 sk.p. stangjern omkring 133 sk.p. rujern. Hermed stemmer godt THAARUPS opgaver over produktionen af rujern og deraf udbragt stangjern. For at faa masovnenes samlede produktion maa man addere det opførte kvantum rujern og støbegods.

Den samlede produktion ved masovnene blir saaledes, idet 1 ton = 6.274 sk.p.

Produktion rujern ved de norske masovne:

	Sk.p.	tons
1781 . . . .	ca. 53,300	ca. 8,500
1791 . . . .	ca. 52,400	ca. 8,350
1792 . . . .	ca. 46,700	ca. 7,450

Udgaar vi fra BREDSORFFS opgave, skulde rujerns produktionen ved tiden omkring 1784 sættes til

$$1\frac{1}{3} \times 34,600 + 7,550 = \text{ca. } 53,680 \text{ sk.p.} = \text{ca. } 8,560 \text{ tons.}$$

I de sidste aartier af det 18de aarh. og i de allerførste aar af det 19de aarh., indtil 1807, havde de fleste af landets næringsveie, og derunder ogsaa jernverksbedriften, et stort opsving, men saa led man fra 1807 (eller 1808) til 1814 under de vanskelige forholde i krigens tid. Udgaende fra statistiken for 1781, 1791, 1792 og for 1813—1817 med efterfølgende aar og endvidere med støtte af en række detaljopgaver navnlig i HAUSMANN'S reiseskildring fra 1806—07, videre i JACOB AALLS beretning fra 1806 og SCHWEIGAARD'S i 1840 offentliggjorte statistik kan vi anslaa den gennemsnitlige produktion af rujern ved masovnene i aarene 1780—1814 til:

1780—1790 . . . . .	ca. 8500 tons
1791—1807 . . . . .	„ 9000 —
1808—1814 . . . . .	„ 3500 —

Dette skulde for det hele tidsrum 1780—1814 svare til en samlet produktion stor ca. 270,000 tons rujern.

— For at faa noget kjendskab til størrelsen af produktionen før 1780 maa vi holde os til en række spredte kilder. Vi skal begynde med at omtale den

*Tiende*, som jernverkene havde at svare til staten. Herom foreligger detaljeret opgave i PRÆTORIUS-BRÜNNICH'S beretning (for 1689, 1738—43 og 1744) og i THAARUP'S statistik (for 1781). Videre medtages, efter HAUSMANN'S arbejde, en opgave over antal masovne ved de forskjellige jernverk i aarene 1806—1807.

I Rdlr.	Jernverkens tiende til staten				Antal masovne i 1806—07
	Ifølge kgl. resol. af 1689	Gjennemsnitlig 1738—43	Ifølge kgl. resol. af 1744	i 1781	
Froland . . . . .	-	-	-	300	1
Næs . . . . .	300	639	400	400	1
Egeland . . . . .	200 <sup>1)</sup>	697	550	350	1
Bolvig . . . . .	200	429	300	650	1
Fossum . . . . .	400	647	500	500	1
Ulefos . . . . .	400	1360	850	850	1
Fritzøe . . . . .		(fritaget)		1100	4
Eidsfos . . . . .	-	-	-	fri	1
Moss . . . . .	400 <sup>1)</sup>	531	500	500	2
Bærum . . . . .	400	897	650	650	2
Dikemark . . . . .	300	396	350	350	1
Hakedal . . . . .	300	337	250	250	1
Hassel . . . . .	300	298	350	350	1
Eidsvold . . . . .	150	243	150	150	2
Kongsberg . . . . .	-	-	-	-	1
Oudal . . . . .	-	-	-	150	1
Sognedal . . . . .	-	-	-	-	-
Lesje . . . . .	-	-	fri	150	1
Mostadmarken . . . . .	-	-	-	100	.
Sum . . . . .	3350	6473	4850	6800	23

THAARUP beregnede for aar 1781 værdien af jernverkens produktion:

„Rujernet, skjönt i og for sig selv af (værdi) 4 til 5 Rdlr. pr. sk.p. kan ei ansættes, da det, som deraf er udvirket, beregnes:

<sup>1)</sup> De to opgaver for Egeland og Moss maa bero paa en inkurie, da disse to verk ifølge forskjellige kilder først blev anlagte i 1705.

Stangjernet, à 11 Rdlr. pr. sk.p. . . . .	326,920	Rdlr.
Støbegodset, nemlig kakelovne, gryder, ka-		
noner, kugler osv.; 8 Rdlr. pr. sk.p. . . . .	90,738	—
Fint smede . . . . .	8,208	—
Spiger, med rundt tal. . . . .	10,000	—
	<hr/>	
	ialt	435,866 Rdlr.“

Den saakaldte tiende udgjorde saaledes paa denne tid ca. 1½ % af varens salgsværdi.

FLOBERG anslog i jan. 1794 bruttoværdien af „den årlige Produktion af de Norske Jernværker, efter nærværende Jernpriser, omtrent til 600,000 Rdlr.“

Af tabellen over jernverkenes tiende maa det være berettiget at slutte, at verkenes produktion var en del større ved slutningen af det 18de aarh. (1781) end i tiden omkring midten af aarhundredet (1744), i hvilket aar tienden blev „repareret“ mellem de forskjellige verk. Og produktionen ved midten af det 18de aarh. var igjen større end i slutten af det 17de aarh.; den paa grundlag af verkenes aarsproduktion beregnede tiende steg saaledes fra 3350 Rdlr. i 1689 til 6473 Rdlr. i 1738—43, men sank vistnok igjen i 1744 en del, paa grund af den foretagne „repartition“.

Af BREDSORFFS beretning, trykt i 1784, og FLOBERGS beretning, trykt i 1794, fremgaar, at jernverkene i lang tid omtrent havde opretholdt status quo. BREDSORFF har endog et helt afsnit betitlet „Aarsagerne til Jern-Verkernes mindre Fordeel end forhen, samt Skade i Almindelighed,“ med lange jeremiader over, at gruberne var blevne dybere, malmen kostbarere, trækullene ogsaa kostbarere, arbejds-lønnen høiere, osv. — At de vigtigste gruber, nemlig Arendals-gruberne, efter den tids opfatning var ganske dybe allerede i slutten af det 18de aarh., fremgaar ogsaa af

diverse opgaver fra tiden omkring aar 1800 over disse grubers dyb<sup>1)</sup>.

Af forskjellige samstemmige beretninger fremgaar, at Fritzøe verk i det 18de aarh. — ligesom ogsaa i den første halvdel af det 19de aarhundrede og i slutten af det 17de aarh. — var landets største jernverk. Derefter fulgte Ulefos, Føssum, Bærum, Næs, Eidsfos, Bolvig med flere og tilslut de smaa verk, som Dikemark, Hakedal, Eidsvold osv.

For enkelte verk foreligger spredte opgaver over produceret rujern og stangjern, over produkternes salgsværdi, forbruget af trækul osv.

Ved landets største jernverk, *Fritzøe*, var saaledes „i 1771 det tilvirkede Jerns Værdi 108,009 Rdlr., der gav Greven et Nettooverskud af 39,013 Rdlr.“ Produktionen ved dette verk maa følgelig, naar man regner ca. 11 Rdlr. pr. sk.p. stangjern og ca. 8 Rdlr. pr. sk.p. støbegods, i 1771 omtrent have været ligesaa stor som i 1781, for hvilket aar man har detaljeret statistik. — Da JARS besøgte verket i 1767, havde det 3 masovne, deraf de to ved Fritzøe selv og den tredje i nærheden (antagelig ved Barkevig) samt 11 ferskherder for fremstilling af stangjern. Og de tre masovne gik uafbrudt i 12, 18 maaneder og helt til mere end 2 aar, uden nedblæsning for reparation. — Verkets masovne producerede ifølge JARS aarlig 10,000 sk.p. rujern, hvoraf kun 2000 sk.p. til støberiprodukter og resten til stangjern; heraf fremstilledes aarlig 6000—7000 sk.p., altsaa omtrent ligesaa meget som i 1781, 91 og 92.

BING opgiver i 1794, og HAUSMANN i 1806—07, at Fritzøe-verket ved aarlig produktion 6000—7000 sk.p. stangjern og 2000 sk.p. støbegods forbrugte 30,000 læster trækul, og — efter HAUSMANN — Næs jernverk samtidig ved aarlig

<sup>1)</sup> Herom skal fremlægges detaljer i et senere arbejde om Arendals-gruberne.

produktion 3000 sk.p. stangjern og omkring 1000 sk.p. rujern 12—14,000 læster trækul<sup>1)</sup>. Ifølge JONAS HANSSENS Egelands-beskrivelse skal kulforbruget ved Fritzøe verk i det første aarti af det 18de aarh. have udgjort ca. 15,000 læster, hvilket vil svare til omtrent samme produktion som ved Næs i 1806—07. — I tiden omkring 1780—90 forbrugte Hassel jernverk 7—8000 læster kul, og Eidsfos jernverk omkring 10,000 læster.

Ved Moss jernverk skulde der, ifølge PRÆTORIUS-BRÜNNICH, i 1754 medgaa 9000 læster og i 1705 4733 læster trækul; og ved Bolvig i 1717 3571 læster; ved disse to verk maa saaledes i 1705 og 1717 være produceret resp. 1500 og 1200 sk.p. rujern, hvoraf to trediedele eller tre fjerdedele antages fersket til stangjern. — Egelands i 1705 anlagte jernverk var, ifølge J. HANSSEN, oprindeligt planlagt for et aarligt forbrug af 2000 tønner malm og 5020 læster kul, deraf 3070 til masovnen, 200 til røstekul og 1700 til stangjernshammerne.

Moss jernverk havde ved JARS'S besøg i 1767 2 masovne, som var i drift 6—8 maaneder uden nedblæsning; aarlig leveredes dengang ved verkets kanonstøberi 100 styk tolvpundige kanoner til flaadene, og ved jernverket og kanonstøberiet — gruberne ikke medregnet — beskæftigedes 150 arbejdere.

For Eidsvolds jernverk, som i alle fald i den senere del af det 18de aarh. var et af de mindre verk, giver LEGANGER i 1792 en række detaljer. Masovnen gik i 1729 uafbrudt i 41 uger, men senere, paa grund af mindre tilgang paa malm eller kul, i kortere tid, nemlig i 1761 i 24 uger og i 1785 i 16 uger. I de 41 uger i 1729 blev forbrugt 2569 tønner jernmalm og 3138 læster kul samt produceret ialt

<sup>1)</sup> Heraf leverede verkets skove den ene trediepart; resten, de to tredieparter, blev indkjøbt af distriktets bønder.

2044 sk.p. rujern. I de 24 uger i 1761 blev forbrugt 1485 tønner malm og 1741 læster kul. Og i de 16 uger i 1785 blev forbrugt 871 tønner malm og 1151 læster kul samt produceret ialt 648 sk.p. rujern. — Og det lille Lesje-verk producerede i de 8 aar 1761—68 (ifølge PRÆTORIUS-BRÜNNICH) gennemsnitlig aarlig 360 sk.p. stangjern, hvilket svarer til en aarlig produktion af ca. 470 sk.p. rujern.

— I henhold til ovenstaaende kan vi gjøre op den skjønsmæssige kalkyl, at i den allerførste tid efter aar 1700 producerede 1 jernverk aarlig ca. 5000 sk.p. rujern, 7 jernverk aarlig omkring 2000 sk.p. og 5 smaa verk aarlig omkring 1000 sk.p. Dette vilde svare til en aarlig masovnsproduktion paa ikke fuldt 4000 tons aarlig.

— Gaar vi tilbage til det 17de aarh., blir de statistiske detaljer betydelig sparsommere; vi finder dog enkelte opgaver.

Bærum producerede i 1664 (eller ifølge en anden opgave, i 1673) 1590 sk.p. stangjern.

Ved Fritzøe steg produktionen i aarene mellem 1690 og 1699 til nogle tusind sk.p. jern aarlig; og verket blev — i statholder Gyldenløves tid — fritaget for at svare tiende og andre paalæg mod at levere 300 centner 12- og 18-pundige kanonkugler til det kongelige arsenal. Verkets hovedproduktion var utvivlsomt stangjern, men desuden leveredes en hel del støbegods, saaledes alene i en enkelt maaned, okt. 1686, ikke mindre end 168 jernkakelevne, efter 6 forskellige modeller (se H. FÆRTS afhandling om Gamle norske ovne). — Kanonstøberi havde man i slutten af det 17de aarh. baade ved Fritzøe og Fossum jernverk. Det sidste verk skulde efter en den 17de jan. 1687 med generalkommissariatet afsluttet kontrakt levere

100	18 <del>0</del> -dige kanoner
100	12 - — —
30	8 - — —

At kunsthaandverket stod ganske overraskende høit ved de norske jernverk allerede i midten og slutten af det 17de aarh., faar man et levende indtryk af ved at læse HARRY FETTS interessante arbeide om Gamle norske ovne. Støbningen af ovne var begyndt endnu lidt tidligere; saaledes nævnes i Gabriel Marsilius's privilegium af 1641 for Bærums-verket ovne som exportartikel sammen med stangjern, kugler og kanoner.

— Med støtte af alle de ovennævnte data — angaaende verkenes anlægsaar, tiendens størrelse, statistiken for aarene 1781, 1791 og 1792, de spredte opgaver over produktionens eller kulforbrugets størrelse til forskjellige tider, osv. — kan verkenes samlede produktion af rujern (masovnsproduktionen) for tiden før aar 1780 skjønsmæssig ansættes til:

Gjennemsnitlig aarlige for	
1760—1779 . . . .	ca. 7500 tons rujern
1740—1759 . . . .	- 6000 — —
1700—1739 . . . .	- 5000 — —
1660—1699 . . . .	- 3000 — —

og før aar 1660 i sum 50,000 t.

Dette skulde for den hele tid før aar 1780 svare til en samlet produktion stor 640,000 tons rujern. I dette tal kan der godt være en fejl paa 100,000 eller endog 200,000 tons, men rent misvisende kan den opførte kalkyl ikke være.

Jeg vil udtrykkelig fremhæve, at man ved at gennemgaa riksarkivet og diverse arkiver i Kjøbenhavn, samt de ved enkelte af de gamle verk endnu opbevarede gamle regnskaber osv. kan faa et nøiere kjendskab, end her er forsøgt erhvervet, til produktionens størrelse i verkenes første driftsperiode, specielt for tiden før 1780. Jeg har dog ikke tid til at paatage mig dette arbeide, da andre gjøremaal, som

efter min opfatning er meget vigtige, foreligger for mig. —  
— Og ved den her leverede oversigt faar man i alle fald et i sine hoveddrag korrekt billede af driftens størrelse ved de gamle jernverk.

*De gamle norske jernverks samlede produktion af rujern.*

	Sum	Gjennemsnitlig aarlig
Fra midten		1660—1699 antagelig 3000 t.
af det 16de	} antagelig 640,000 t.	1700—1739 — 5000 .
aarh. til		1740—1759 — 6000 .
1779		1760—1779 — 7500 .
		1780—1790 — 8500 .
1780—1814	ca. 270,000 t.	1791—1807 — 9000 .
		1808—1814 — 3500 .
1815—1835	107,000 t.	3500—6300 t.
1836—1865	264,000 .	7700—9900 .
1866—1880	41,250 .	5000—1000 .
1881—1905	12,920 .	

Sum til 1905 ca. 1,335,000 tons

eller med rundt tal  $1\frac{1}{3}$  mill. tons rujern.

I denne sum kan der vistnok være en fejl paa 100,000 eller muligens endog paa 200,000 t.; endnu større fejl er dog udelukket.

De gamle norske jernverk producerede med sikkerhed mere end 1 mill. tons rujern, temmelig sikkert mere end  $1\frac{1}{4}$  mill. tons, antagelig omkring  $1\frac{1}{3}$  mill. tons, men ikke saa meget som  $1\frac{1}{2}$  mill. tons.

## Tekniske og økonomiske bemærkninger om jernverkens drift i ældre dage, særlig for tiden før 1814.

Driften af de gamle norske jernverk var i sin helhed baseret paa anvendelse af *trækul*, og dette saavel ved masovnsmeltningen som ved stangjernsferskningen. Ved de ovenfor opregnede jernverk brugte man, naar et enkelt rent uvæsentlig verk undtages, kun *bergmalm* og ikke *myrmalm*<sup>1)</sup>.

Gruberne i *Arendalsfeltet* spillede uden sammenligning den vigtigste rolle, idet disse gruber, som vi i det følgende skal omtale, leverede med rundt tal to trediedel af al den malm, som verkene forbrugte.

Jernverkene blev anlagte ved vandfald i skov- eller trækul-distrikter, og for en væsentlig del i ganske stor afstand fra gruberne; malmtransporten blev dog for de fleste verks vedkommende nogenlunde billig, idet den hovedsagelig fandt sted søværts, paa jægter eller slupper.

— Vi begynder med en oversigt over det i ældre dage benyttede system for

### Maal, vægt og mynt.

1 favn = 3 alen (men til maaling af ved ved bergverkene  $3\frac{1}{4}$  alen). — 1 alen = 2 fod ('), og 1 fod = 12 tommer ("). — 1 m. = 3.187 fod. — (1 lagter i længdemaal var næsten nøiagtig 2 m.).

1 læst trækul = 12 tønder =  $62\frac{1}{2}$  kubikfod. — 1 læst trækul = 1.93 m<sup>3</sup>.

1 tønde til maaling af malm = 1 kubikalen, altsaa = 0.247 eller temmelig nøiagtig 0.25 m<sup>3</sup>. (Det bemærkes, at en kultønde og en malmtønde var indbyrdes forskellige, og desuden af anden størrelse end en tønde for maaling af korn osv.; malm- og kultøndens størrelse blev vedtaget ved praxis i slutten af det 17de aarh. og fastslaaet ved kgl. resol. af 1724.)

<sup>1)</sup> Om driften paa *myrmalm* i fordums dage henvises til en udredning i A. HELLANDS Hedemarkens amt, 1902, s. 545—550.

1 skippund = 20 lispund, og 1 lispund = 16 pund. — 1 ton = 6.274 skippund (sk.p.).

Ifølge T. H. ASCHEHOUG (Statsøkonomisk tidsskrift for 1903) regnedes (efter 1695) 1 rigsdaler i Norge til 4 ort (eller mark) à 24 skilling. Myntværdien af rigsdaleren (Rdlr.) udgjorde

1653—1692 . . . . .	kr. 3.92—3.75
1693—1700 . . . . .	3.69—3.56
1701—1710 . . . . .	3.50—3.35
1711—1760 . . . . .	3.25—3.08—3.25
1761—1782 oftest ca. . . . .	3.10
1783—1793 — ca. . . . .	2.90
1794—1801 — ca. . . . .	3.10
1802—1808 — ca. . . . .	3.80

Efter 1816 til 1875 regnedes i speciedaler = 5 ort eller mark à 24 skilling, og = kr. 4.00 (i de allerførste aar dog ikke med fuld værdi for papirdaleren).

### Om malmens jernprocent.

Ifølge PRÆTORIUS-BRÜNNICH „calculeres (i midten af det 18de aarh.) af 100 tønder malm at vorde udbragt“:

	Sk.p. rujern af 100 tønder malm
Hassel . . . . .	84 sk.p.
Dikemark . . . . .	65 —
Bærum . . . . .	65 —
Ulefos . . . . .	117 —
Fossum . . . . .	96 —
Bolvig . . . . .	122 —
Baaseland eller Næs . . . . .	84 —
Egeland . . . . .	93 —
Eidsvold . . . . .	112 —
Hakedal . . . . .	84 —
Moss . . . . .	117 —
Froland . . . . .	103 —

Ifølge andre kilder (LEGANGER, J. HANSEN) fik man af 100 tdr. malm

ved Eidsvold i 1741 — 80 sk.p. rujern  
 „ Egeland i 1840 — 106.7 — —

1 tønne malm veiede ifølge JARS (1767) oftest  $2\frac{1}{2}$ —3 sk.p.; HAUSMANN (1806—07) opgiver for den vanlige Arendals-malm pr. tønne 3 sk.p. og for den jernrigeste 4 sk.p. — Ifølge en række veininger for ca. 25 aar siden kan 1 ton malm, med ca. 42 % jern, fra Klodeberg ved Arendal sættes til 580 kg. = 3.6 sk.p.

Regner vi, at den fattigste i tiden omkring midten af det 18de aarh. anvendte malm veiede  $2\frac{1}{2}$  sk.p. (= 0.4 ton) pr. tønne, og den rigeste malm noget over 3 sk.p., skulde der ifølge ovenstaaende tabel af malmen være bleven udbragt procent rujern: ved

Dikemark, Bærum . . . . . ca. 26 %  
 Hakedal, Hassel, Fossum, Egeland, Næs . . . ca. 30 —  
 Eidsvold, Moss, Ulefos, Bolvig, Froland . . . ca. 35 —

Efter opgaver hos HAUSMANN og EGGERTZ fik man i tiden omkring 1806 og 1847 følgende procent rujern i forhold til beskikningen:

	% rujern af beskikningen	
	1806	1847
Hakedal . . . . .	ca. 30 %	
Hassel . . . . .	—	ca. 30
Moss . . . . .	ca. 35 "	36
Bærum . . . . .	—	40—42 <sup>1)</sup>
Fritzøe (og Moholt)	ca. 30 "	ca. 35
Fossum . . . . .	—	lidt over 30
Egeland . . . . .	—	29—30
Næs <sup>2)</sup> . . . . .	40—45	lidt over 45

<sup>1)</sup> Efter SCHEERER og LANGBERG for 1844.

<sup>2)</sup> Det bemærkes, at ved Næs smeltede man en hel del malm fra den nærliggende Solberg grube, med ca. 65 % jern.

For at undgaa misforstaaelse paapeges, at man ved smeltningen i de gamle lave masovne i regelen vil have tabt et par procent jern i slaggen; for at faa beskikningens virkelige jernindhold maa de ovenstaaende tal øges noget. Desuden synes den i gamle dage anvendte primitive røstning at have medført et stort spildtab.

*Om jernmalms kostende.*

Ifølge PRÆTORIUS-BRÜNNICH kostede 1 tønne malm i tiden omkring eller lidt efter midten af det 18de aarhundrede (1756—1770) frit leveret ved masovnene, ved de forskellige verk:

	Kostende pr. tønne malm.
Hassel . . . . .	1 Rdlr. 72 Sk.
men maa betale noget med.	2 — 3 —
Dikemark . . . . .	1 Rdlr. 16 Sk. à 1 — 38 —
Bærum . . . . .	1 — 16 — 1 — 36 —
Ulefos . . . . .	0 — 80 — 1 — 72 —
Fossum . . . . .	1 — 18 — 1 — 52 —
Bolvig . . . . .	1 — 48 —
Baaseland eller Næs . . . . .	1 — 32 — 1 — 72 —
Egeland . . . . .	1 — 35 — 1 — 61 <sup>3/4</sup> —
Eidsvold . . . . .	1 — 72 —
Hakedal . . . . .	0 — 84 — 1 — 26 —
Moss . . . . .	1 — 7 — 1 — 11 —
Froland . . . . .	1 — 0 — 1 — 12 —

— Langsev grube under Egelands verk gav i 1771 1250 tønner malm med en udgift af 1662 Rdlr., altsaa pr. tønne malm 1 Rdlr. 32 Skill. (heri er, saavidt det kan sees,



ogsaa medregnet transporten til verket). — Arbejdslønnen for grubearbejderne var samtidig fra 1 Mark 10 Skill. og ned 12 Skill. (for unggutter).

— Ifølge HAUSMANN beløb grubeudgifterne ved nogle af de Arendal'ske gruber sig i tiden omkring 1806 til:

Thorbjørnsbo . . . . .	noget over 48 Skill.
Klodeberg . . . . .	noget over 72 —
Alve paa Tromø . . . . .	1 Rdlr.
Lyngrot . . . . .	1 —
Solberg ved Næs . . . . .	1½—
Braastad <sup>1)</sup> . . . . .	2 — 12 Skill.

Hertil kom transporten (fra Braastad grube til Arendal havn 32 Skill.).

Leveret ved Hakedalen verk kostede malmen fra Dalsgruben (medregnet ikke saa ganske kort kjørsel) 1 Rdlr. 3 Mark 20 Skill., og malmen fra Arendalskanten (som først maatte fragtes til bunden af Kristaniafjorden og senere kjøres den lange vei til verket) ikke mindre end 4½ Rdlr.

Fehnsmalmen opgives i forskjellige taxationsforretninger ved Ulefos verk, leveret urøstet ved verket, i 1778 til 1½ Rdlr. og i 1807 til 1 Rdlr. 48 Sk. pr. tønde — og „vesterlandsk“ malm (ø: fra Arendal—Kragerø) i 1807 til 2 Rdlr. 48 Sk. pr. tønde.

— Krudt til sprængningen blev indført ved jernmalmgruberne i den første del af det 18de aarh., men endnu saa langt som til begyndelsen af det 19de aarh. drev man i gruberne for en ikke uvæsentlig del med fyrsætning; specielt foregik ortsdrivningen paa denne maade. — Veden var ved mange gruber meget billig; eksempelvis nævnes, at 1 favn granbrænde leveret paa grubebakken ved Eidsvold-verkets gruber ved Skreikampen i slutten af det 18de aarh. ikke kostede mere end 48 Skill.

<sup>1)</sup> Malmen fra Braastad holder 56—60 % jern.

*Om trækullenes kostende.*

I. Ifølge PRÆTORIUS-BRÜNNICH betaltes 1 læst trækul ved tiden omkring midten af det 18de aarh., leveret ved de forskjellige verk med:

	Pr. læst trækul
Hassel . . . . .	84 Skill.
Dikemark . . . . .	68 —
Bærum . . . . .	72 —
Ulefos . . . . .	80—92 —
Fossum . . . . .	1 Rdlr. 12 —
Bolvig . . . . .	1 — 12 —
Baaseland eller Næs . . . . .	1 — 5 —
Egeland . . . . .	64 Sk.—1 — 0 —
Eidsvold . . . . .	42 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> —
Hakedal . . . . .	60 —
Moss . . . . .	72 —

Ifølge LEGANGER (1792) betaltes ved Eidsvolds-verket i Schlanbusch's tid (ø: i tiden omkring aar 1700) for 1 læst trækul 32 Skill.; hans eftermand gav tilsidst 48 Skill., men den sidste eier maatte betale bønderne 48 Skill. pr. læst paa kulbunden (ø: ved kulmilen) og dertil 12 Skill. i transport pr. mil til verket.

I 1725 forlangte bønderne, ifølge J. HANSENS Egelands-beskrivelse, i omegnen af Egelands verk for kullæst å kun 54 kubikfod 3 Mark for dem, der havde kortere kjørevei til verket, og 64 Skill. til 1 Rdlr. for dem, der havde den længste vei; for at faa beregning efter den vanlige kullæst å 62½ kubikfod maa disse priser øges med 15 %. — I 1727 blev kulprisen for 41 gaarde — nærmest verket — sat til 64 Skill. pr. læst, for 22 gaarde til 72 Skill., for 1 gaard til 76 Skill. og for 4 gaarde til 84 Skill. — I tiden omkring 1750 skede en øgelse af prisen, nemlig pr. læst (å 62½ kubikfod) til 64 Skill. for nogen faa gaarde nærmest verket og forøvrigt for de fleste gaarde til 1 Rdlr. op til 1 Rdlr. 20 Skill. — Og i aar 1800 betaltes pr. læst

trækul, fremdeles ved Egeland's verk, fra 1 Rdlr. 20 Skill. til 1 Rdlr. 2 Mark.

I taxationsforretninger fra Ulefos opføres pr. læst trækul, i 1778 1½ Rdlr. og i 1807 2 Rdlr.

HAUSMANN opgiver i 1807, at 1 læst trækul leveret ved Næs jernverk kostede 2 Rdlr., og ved Hakedalen jernverk henimod 7 Mark.

Prisen paa trækul steg altsaa ganske betydelig fra aar 1700 til 1800.

*Arbeidslønnen* ved masovnene angives af BREDSORFF i 1784 til maanedlig for masovnmestrene 14—20 Rdlr. og for „hyttedrengene“ 7—8 Rdlr.; opgiverens (o: paasætterens) maanedlige løn var 7 Rdlr.; kulharkeren fik 10 Rdlr., og malmpukkerne 6—8 Rdlr.

FLOBERG skriver i 1794, at verksarbeiderne tjente fra 8 helt op til 18 Rdlr. om maaneden.

#### Om masovnsdriften.

Malmen blev først røstet, nemlig — helt til et stykke ind i det 19de aarh. — i en slags aabne ovne (nogenlunde lignende stadel-ovnene for vanderøstning ved de gamle kobberverk) med stort grundplan, men med ganske lav mur. I bunden lagdes ved og trækul, og derover styrtedes malmen. Kullene antændtes, og malmen bragtes til glødning. — I begyndelsen af det 19de aarh. indførtes mere moderne røstovne. — Westmanns gasrøstovn blev i 1859 anlagt ved Eidsfos jernverk, senere ogsaa ved Næs og Egeland.

Om masovns-dimensionerne hidsættes nogle maale, hentede fra de ovenfor citerede arbeider af JARS (1767), LE-GANGER (1792), HAUSMANN (1807) samt SCHEERER og LANG-BERG (1845).

Alle opgaver i fod (') og tommer (")	Masovnene				
	Høide	Diameter i			
		gigten	kul-sækken	stellets øvre del	
Fritzøe (ældre end 1767) . .	26'	4'	-	-	
Eidsvold (nybygget 1781) .	32'	4½'	9'	-	
Ifølge HAUSMANN (1807)	Bolvig (gammel ovn)	28'	4'	7' 10"	6' 2"
	Moss . . . . .	27'	4'	-	-
	Næs . . . . .	30'	4' 8"	7'	5'
	Bærum . . . . .	32'	-	-	-
	Fossum (ny ovn) . .	32'	-	7'	4' 9"
Hakedal (under bygning . . . . .	32'	3' 6"	7' 4"	5' 10"	
Bærum (1845, vistnok meget gammel ovn) . . . . .	32'	4' 6"	7' 4"	-	

Produktionen af rujern regnedes i gamle dage altid pr. uge (og ikke pr. døgn); ifølge de ovenfor citerede kilder udgjorde uge-produktionen:

	Sk.p. rujern pr. uge			
	1729	1767	1778 ca.	1806 ca. 1847
Eidsvold . . .	50	-	-	-
Hakedal . . .	-	-	106 <sup>2)</sup>	-
Hassel . . . .	-	-	-	95—115
Bærum . . . .	-	-	120	140 <sup>3)</sup>
Moss . . . . .	-	-	84	127
Fritzøe . . . .	-	ca. 100	-	145
Fossum . . . .	-	-	100	140
Bolvig . . . .	-	-	100—105	-
Ulefos . . . .	-	ca. 100 <sup>1)</sup>	-	-
Egeland . . . .	-	-	-	66—80
Næs . . . . .	-	-	100	150—160

Masovnene var visnok efter nutids maalestok yderlig smaa, men de var godt byggede; og specielt fremgaar det af forskjellige detaljbeskrivelser, at man lagde stor vægt paa at faa et godt stel-material. Masovnene kunde saaledes staa i lang tid uden nedblæsning; der omtales kam-pagner endog paa op til 3 aar; 2 aar nævnes ofte som en vanlig driftstid, naar man ikke var nødt til at blæse ned af hensyn til kulmangel osv. — JACOB AALL skriver herom i 1806: „Den almindelige Blæsningstid hos os er 2 à 3 Aar, i Sverige derimod 30 à 50 Uger. Disse Fordele hidrøre fra vore Malmes almindelig større Rigdom, meer Enhed i Masovnsdriften, og i vore Stillestenes Fortrinlighed, hvilke hentes fra England.“ Han fremholder endvidere, at kul-

1) Ulefos masovn opgives i en manuskriptbeskrivelse for aar 1778 til aarlig produktionsevne 5000 à 5200 sk.p. rujern, hvilket vil svare til 100 sk.p. pr. uge.

2) I gammel masovn; den i 1807 under bygning værende masovn skulde producere mere.

3) Efter SCHEERER og LANGEBOG i 1844.

forbruget ved masovnene var „snarere mindre end større“ end ved de svenske masovne.

— Om kulforbruget foreligger der for den allerældste tid meget sparsomme oplysninger; kun kan nævnes, at man efter LEGANGERS beretning om driften ved Eidsvold i 1729 kan beregne kulforbruget ved masovnsmeltingen pr. sk.p. rujern til 1.49 læst.

Lidt fuldstændigere detaljer faar man hos HAUSMANN (1806—07) og navnlig hos EGGERTZ (1847—48).

	Kulforbrug ved masovnsmeltingen, pr. sk.p. rujern		
	1806—07	1847—48	
		kold blæst	varm blæst, oftest lidt over 200°
Hassel . . . . .	1—1.1 læst (?)	14—14½ tdr.	12 tdr.
Moss . . . . .	-	-	11 „
Fritzøe . . . . .	-	12½ „	-
Fossum . . . . .	-	-	10—11 „
Bolvig . . . . .	ca. 1.4 læst	-	-
Næs . . . . .	-	-	10—11 „
Egeland . . . . .	-	13—14 „	-
Egeland, 1840.	-	12 <sup>9</sup> / <sub>10</sub> „	-

(Den sidste opgave efter J. HANSSENS beskrivelse).

*Om fremstillingen af stangjern,  
navnlig om kulforbruget og afbrændingen.*

Ifølge PRÆTORIUS-BRÜNNICH beregnedes i tiden omkring midten af det 18de aarh. „til Rujern at udvindes til Stangjern at medgaa udi Kull, efter Jernets Art og Beskaffenhed: nemlig ved alle Verker undtagen Edsvold, Hakkedals og Bolvigs, paa hvert Skippund . . . 2 Læster Kull

men ved forbeholdte Bolwigs, Edsvolds og Hakkedals Verker til hvert Skippund Stangjern . . . 2½ Læster.

Naar Rugjern udsmidet til Stangjern falder derpaa Afgang, saaledes at til hvert Skippund Stangjern medgaar og forbruges . . . . . 1 Sk.p. 6 L.p. Rujern undtagen ved Edsvold Verk, hvor

medgaar til 1 Sk.p. Stangjern . 1 — 10 — —  
og ved Hakedals . . . . . 1 — 9 — —

Ellers betales for Rujerns Udsmidning til Stangjern ved de Norske Jernverker for hvert Sk.p. Stangjern 88 Skill., 90 Skill. og mest 1 Rixdaler“ (den sidste post betegner arbejdslønnen).

BREDSORFF angiver i 1784 lignende arbejdsløn eller akkordpris for ferskningen, nemlig pr. sk.p. stangjern ved de fleste verk 90 Skill., ved andre 84 Skill. og atter ved andre 1 Rdlr.

Ved hver stangjernsherd leveredes pr. uge ved Eidsvolds verk (LEGANGER 1792) 10—11 sk.p. stangjern; det antoges, at der pr. sk.p. stangjern medgik 3 læster trækul og 1½ sk.p. rujern; det sidste var dog vistnok en overdrivelse.

Ifølge JARS udgjorde afbrændingen (∴ metaltabet) ved ferskningen ved Fritzøe i 1767 25 %; man havde en del aar tilbage forsøgt Wallon-smide, efter hollandsk mønster, men forladt denne arbejdsmethode, idet afbrændingen var steget til 30 % (∴ af 100 sk.p. rujern fik man 70 sk.p. stangjern).

Ifølge BREDSORFF fik man i tiden omkring 1780 af 100 sk.p. rujern oftest 76⅔, undertiden 80 sk.p. stangjern, leilighedsvis lidt derover. — HAUSMANN sætter ved et par verk i 1806—07 afbrændingen til 20—23½ %; EGGERTZ opfører i 1847—48 mellem 15 og 17¾ %. — Kulforbruget ved ferskningen angives af BREDSORFF i 1784 til oftest

21—24 tønder = 1¾—2 læst pr. sk.p. stangjern; HAUSMANN opfører i 1806—07 ved tre verk resp. 2 læst, 2 læst og 1 læst 9 tønder, og EGGERTZ i 1847—48 ligeledes ved tre verk 6,2, 7½ og 8—10 tønder, beregnet pr. sk.p. udbragt stangjern.

At de sidste tal er saa meget lavere, kommer af, at man i mellemtiden havde indført Lancashire-ferkning.

— For videre forædling af stangjern forelaa der ifølge BREDSORFF i 1784

et valseverk ved Moss,

en pladehammer ved Fritzøe,

to staalfabriker for brændt staal (∴ cementeret staal), nemlig ved Eidsfos og ved Kongsberg, det sidste anlæg alene „til Sølv-Verkets fornødne brug“;

nogle (fire) „rund eller Bolte-Jerns Hamre“, nemlig ved Fritzøe, Hollen, Fossum og Eidsfos; desuden en del (ca. 7) spigerhammere.

#### *Om stangjernets og støbegodsets salgspris.*

Stangjernets salgspris pr. sk.p. opgives i de forskellige beretninger til:

ca. 1705 . . .	10 Rdlr. pr. sk.p.
1717 . . .	12 — . —
1727 . . .	9—10 — . —
1778 . . .	12 — . —
1789 . . .	11 — . —

Under de exceptionelle konjunkturer i 1806 steg prisen (se HAUSMANN, II, s. 314) helt op til . . . 23 Rdlr. pr. sk.p.

I H. DAHLES beskrivelse af „Røros kobberverk, 1644—1894“ opgives følgende priser, som verket betalte for sk.p. stangjern:

1731, fra Lesje-verket 12 Rdlr. (tidligere havde man endog betalt 15 Rdlr., og Osmund-staal var bleven kjøbt for et snes Rdlr. pr. sk.p.).

1739, fremdeles fra Lesje, men daarligt stangjern; prisen af denne grund nedsat til . . . . . 10 Rdlr.

1745—70; for „Ordinaire“ stangjern fra de søndenfjeldske verk . . . . . 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Rdlr.  
og for „Smale“ . . . . . 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> —  
Samtidig fra Lesje-verket . . . 12, 12<sup>3</sup>/<sub>4</sub> og 13<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Rdlr.  
(fragten paa vinterlæs fra Trondhjem til Røros udgjorde i tiden før 1754 ikke fuldt 1 Rdlr. pr. sk.p. Som kuriosum anføres, at i 1780-aarene tog det 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> aar, fra Røros-verket bestilte stangjern ved Bærums verk, og til man fik jernet frem til Røros).

EGGERTZ angiver i 1847 pr. sk.p. stangjern 11—11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> og 11—12 Spd.

— Selve rujernet blev af THAARUP for 1781 sat til 4—5 Rdlr. pr. sk.p.; dette rujern var dog ikke gangbar handelsvare, idet det altid blev forædlet, dels til stangjern og dels til støberivarer. Støbegodsets pris pr. sk.p. var, alt efter dets karakter, 8 Rdlr. og derover, for smaagjenstande, som krævede meget arbeide ved formningen, endog adskillig over 8 Rdlr.

I en i 1778 afholdt taxationsforretning ved Ulefos jernverk anføres følgende priser:

for stangjern . . . . .	12 Rdlr. pr. sk.p.		
• bryggepander . . . . .	20	—	—
• ovne . . . . .	7	—	—
• hollandske gryder . . . . .	16	—	—
• rujern . . . . .	5	—	—
• trækul . . . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	læst.
• rug . . . . .	3	—	tønde
• byg . . . . .	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—
• salt . . . . .	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—
og i 1807			
• rujern . . . . .	6	—	sk.p.

*Om det samlede aarlige forbrug af trækul ved jernverkene og de andre bergverk.*

Paa grundlag af de ovenfor sammenstillede opgaver over størrelsen af produktionen i slutten af det 18de aarh. ved de fire verk Fritzøe, Næs, Eidsfos og Hassel — som sammenlagt leverede henimod halvparten af landets hele jernproduktion — og det samtidig ved disse verk stedfundne forbrug af trækul, og videre paa grundlag af opgaverne over landets hele jernproduktion, kan det samlede aarlige forbrug af trækul ved landets jernverk for denne tid (1780—1800) beregnes til omkring 140 000 læster. I enkelte aar steg forbruget kanske lidt høiere, til med rundt tal 150 000 læster.

Som kontrol paa denne beregning anføres: der blev aarlig produceret 50—55 000 sk.p. rujern, med kulforbrug i masovnen ca. 1.3 læst pr. sk.p., — gjør 65—71 500 læster trækul; desuden 30—35 000 sk.p. stangjern, med kulforbrug ved ferskningen ca. 2 læster pr. sk.p., — gjør 60—70 000 læster; lægges hertil noget trækul ved malmrøstning osv., kommer vi op i 140 000 eller høist 150 000 læster aarlig.

Endnu længer tilbage i tiden vil forbruget af trækul have været noget mindre, paa grund af mindre jernproduktion.

I tiden omkring aar 1850 var vistnok produktionen lidt større end i 1780—1800; men til gjengæld var kulforbruget pr. vægtsenhed rujern ved masovnsmeltningen lidt mindre og pr. vægtsenhed stangjern ved ferskningen adskillig mindre end i slutten af det 18de aarh. Kulforbruget ved jernverkene i tiden omkring 1850 kan saaledes neppe have naaet fuldt saa høit op som i 1780—1800.

Vi kommer saaledes til resultat, at i den tid, da jernverkene lagde beslag paa det største kvantum trækul, ud-

gjorde det aarlige forbrug omkring 140 000 eller høist 150 000 læster (= 270 000 eller høist 290 000 m<sup>3</sup>).

Ved Røros kobberverk medgik der ifølge DAHLES ovenfor nævnte beskrivelse:

Ved Røros smeltehytte i 1690 6000 læster, i 1717 12 300 læster og i 1720 11 500 læster; medregnet de andre hytter kan forbruget i tiden omkring 1720 anslaaes til ca. 20 000 læster.

I 1746, ved verkets samtlige smeltehytter: henved 32 000 læster trækul, 1300 favne røstved, desuden 3500 favne bergsved til gruberne og 500 læster smedekul, foruden en god del bygnings- og sagtømmer.

Mellem 1825 og 1830, ved verkets samtlige smeltehytter, omkring 28 000 læster trækul.

De andre trondhjemske kobberverk, som sammenlagt før 1814 producerede lidt over halvdelen saa meget kobber som Røros, kan i sum neppe, skjønt deres malme gennemsnitlig regnet var adskillig fattigere end ved Røros, have forbrugt mere trækul end Røros-verket alene. Og de to smaa jernverk i det trondhjemske lagde ikke beslag paa saa særdeles meget trækul.

For det sydlige Norge maa ogsaa Kongsberg sølvverk, det lille Jarlsberg'ske bly sølvverk samt et par andre smaa verk, tages med i betragtning.

Vi kan saaledes regne, at i den tid, da bergverksdriften i vort land i ældre dage stod paa det høieste, nemlig i slutten af det 18de aarh., medgik der aarlig

ved bergverkene i det sydlige Norge, nemlig de vigtigste jernverk samt Kongsberg sølvverk og et par smaa verk, omkring 150 000 eller høist 175 000 læster (= ca. 290 000 eller høist 325 000 m<sup>3</sup>) trækul;

og ved bergverkene i det trondhjemske høist ca. 60 000 læster (= ca. 120 000 m<sup>3</sup>).

Hertil kom navnlig for det trondhjemske en hel del røstved, i enkelte aar kanske op til 4000 favne, samt i ældre dage betydelige kvantiteter af grubeved til fyrsæt-

ningen i gruberne. Denne sidste post aftog dog ganske stærkt henimod slutten af det 18de aarh., da man mere og mere gik over til at anvende krudt.

— Til sammenligning indskydes, at Fahlun kobberverk ifølge en opgave af FLOBERG (1794) ved slutningen af det 18de aarh. aarlig brugte over 100 000 læster (= over 200 000 m<sup>3</sup>) trækul, og i tidligere dage, da kobberproduktionen ved Fahlun var større, endog meget mere.

Og nu produceres aarlig i Sverige: ca. 500 000 tons trækulrjern, med et gennemsnitligt forbrug af ca. 6 (eller 6.2) m<sup>3</sup> trækul pr. ton — gjør omkring 3 (eller 3.1) mill. m<sup>3</sup> aarlig; og hertil ca. 175 000 tons herdfersket jern (navnlig Lancashire-jern) med et gennemsnitligt forbrug af antagelig omkring 4 m<sup>3</sup> trækul pr. ton, — gjør ca. 0.7 mill. m<sup>3</sup> aarlig. Den svenske jernindustri lægger saaledes nu aarlig beslag paa henimod 4 — kanske nærmest omkring 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub> — mill. m<sup>3</sup> trækul aarlig.

Sverige producerer altsaa nu — og vel at mærke ved en *rational* skovhusholdning, hvorom mere nedenfor — omkring 10 gange saa meget trækul som vort land gjorde i slutten af det 18de aarh., da den paa trækul baserede bergverksdrift hos os stod paa det høieste.

— Ved den vanlige mile-forkulling regnes, at der til 1 m<sup>3</sup> trækul (o: *løst* maalt) medgaar 0.9—0.95 m<sup>3</sup> ved, i *fast* maalt.

Gaar vi ud fra de ovenfor nævnte tal, samt 0.95 m<sup>3</sup> fast ved til 1 m<sup>3</sup> trækul, skulde altsaa jernverkene i tiden 1780—1800 til trækulbrændingen have brugt omkring 255 000 eller høist 275 000 m<sup>3</sup> fast ved aarlig; og samtlige bergverk i det sydlige Norge 275 000 m<sup>3</sup> eller høist 310 000 m<sup>3</sup>, og i det nordlige Norge ca. 110 000 m<sup>3</sup> — altsaa i sum for det hele land *omkring 400 000 m<sup>3</sup> fast ved.*

Det var dog kun for nogle forholdsvis faa decennier, at man kan regne med saavidt stort aarligt forbrug; men saa meget som 300 000 m.<sup>3</sup> fast ved maa bergverkene i gamle dage gjennem mange menneskealdere have lagt beslag paa til trækulfremstillingen.

Til sammenligning medtages en tabel, som velvillig er udarbejdet for mig paa skovdirektørens kontor, over exporten af skovprodukter i de senere aar. Ved beregningen er forudsat, at der til 1 ton vaad træmasse eller cellulose medgaar 2 m.<sup>3</sup> og til 1 ton tør masse 4 m.<sup>3</sup> fast ved.

*Export fra Norge.*

	1905		1906	
	tons	m. <sup>3</sup> fast ved	tons	m. <sup>3</sup> fast ved
Træmasse, vaad . . . . .	313 487	626 974	362 228	724 456
— tør . . . . .	15 161	60 644	13 059	52 236
Cellulose, vaad . . . . .	9 695	19 390	7 417	14 834
— tør . . . . .	103 981	415 924	122 924	491 696
Trælast (tømmer, planker, bord) . . . . .	-	1 849 717	-	2 027 864
Sum		2 972 649		3 310 086

Der medgaar saaledes nu alene til export ca. 3 mill. m.<sup>3</sup> fast ved aarlig, — altsaa omtrent 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> gang saa meget, som bergverkene aarlig forbrugte til trækul i løbet af de faa aartier, da denne bedrift i ældre dage naaede sit maximum, og omtrent 10 gange saa meget som det vanlige forbrug af trækul i tidligere dage<sup>1</sup>).

<sup>1</sup>) Desuden maa tages med i betragtning, at det indenlandske forbrug af skovprodukter (trækullene fraregnet) nu er betydelig større end for 100 eller 150 aar siden.

Disse tal godtgjør, at den paastand, man undertiden hører, nemlig at trækulbrændingen i gamle dage skal have virket saa ødelæggende paa skovene, — er i høi grad overdreven.

Det var kun ved nogle ganske faa og høit tilfjelds beliggende bergverk — som Røros kobberverk og Lesje jernverk, — at trækulbrændingen i nævneværdig grad kan have virket uheldigt for skovene eller for disses fremtid.

Og hvad specielt jernverkene i det sydlige angaar, laa disse fordelt paa den lange strækning mellem Arendal i vest og Moss—Eidsvold—Odalen i øst, — med 3 verk i Nedenæs amt, 3 i Bratsberg amt, 2 i Jarlsberg og i Laurvigs amt, 2 i Buskeruds amt, 1 i Smaalenenes amt, 4 i Akershus amt og en kortvarig tid 1 (eller 2) i Hedemarkens amt, og alle i nærheden af skovrige distrikter. For at lette transporten af trækul blev endvidere stangjernsferskherderne („hammerne“) ofte lagt i nogen afstand fra masovnene, saa hver del af bedriften havde sit særskilte territorium for trækul.

Man kan vistnok med tryghed sige, at om jernverkene overhovedet aldrig havde existeret, vilde skovene her ikke have været bedre, end de nu er.

I midten af det 18de aarh. kostede 1 tønne *malm*, frit leveret ved masovnene, ved de fleste verk 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Rdlr.; og af 1 tønne malm fik man i regelen <sup>2</sup>/<sub>3</sub>—1<sup>1</sup>/<sub>5</sub>, gjennemsnitlig ikke fuldt 1 sk.p. rujern. Det vil sige, udgiften til malm beregnet pr. sk.p. rujern beløb sig gjennemsnitlig til omkring 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Rdlr. (svarende til ca. 30 kr. i moderne mynt pr. ton jern), — ved enkelte verk endog kun omkring 1 Rdlr., ved andre verk undtagelsesvis helt op til 2 Rdlr. eller en bagatel derover.

Prisen paa det ikke forædlede rujern udgjorde samtidig omkring 4—5 Rdlr.; kontoen for malm androg saaledes kun til omkring tredieparten af rujernets kostende.

Det allermeste rujern blev forædlet til stangjern. Ifølge flere nogenlunde godt overensstemmende opgaver medgik der i den senere halvdel af det 18de aarh. gennemsnitlig  $1\frac{1}{3}$  sk.p. rujern til 1 sk.p. stangjern. Malmkontoen beregnet pr. sk.p. stangjern kan saaledes ved de forskellige verk sættes til omkring 2 Rdlr., medens salgsprisen for stangjernet samtidig beløb sig til ca. 11 Rdlr. Malmkontoen udgjorde følgelig ved de fleste verk kun med rundt tal en femtepart af jernverkenes produktionsværdi.

Tilgangen paa trækul bestemte produktionens størrelse, og trækullenes kostende var den væsentligste udgiftspost.

— De masovne, som blev nybyggede i slutten af det 18de aarh. og begyndelsen af det 19de, blev konstruerede med høide ca. 32 fod (= ikke fuldt 10 m.), og de, som blev nybyggede ved midten af det 18de aarh., gav man høide ca. 26 fod (=  $8\frac{1}{4}$  m.). De endnu ældre masovne vil utvivlsomt have været endnu noget lavere.

Pr. døgn produceredes ved norske masovne i midten og slutten af 1840-aarene — efter at man ved en del verk havde indført varm blæst (paa oftest lidt over  $200^\circ$ ) — ved et lidet verk 1.5—1.8 tons rujern, og ved andre verk 2.1—2.6, 2.9, 3.2, 3.2, 3.3 og 3.4—3.6 tons, altsaa gennemsnitlig 3 tons rujern eller kanske lidt derover.

Til sammenligning indskydes, at den midlere døgnproduktion ved de svenske masovne udgjorde <sup>1)</sup>:

1850 . . . .	4.3 tons rujern
1840 . . . .	3.5 — —
1833 . . . .	2.8 — —

<sup>1)</sup> Se R. ÅKERMAN, Jernkontorets Annaler, 1896.

De norske masovne naaede altsaa i 1840-aarene med hensyn til produktionsevne ikke fuldt saa høit op som de svenske; hertil kommer vi i det følgende tilbage.

I den allerførste del af det 19de aarh. (1806—07) udgjorde de norske masovnes produktion ca. 2, 2.25, 2.25, 2.25—2.5, 2.5 og 2.75 tons, — altsaa gennemsnitlig ikke fuldt 2.5 tons rujern pr. døgn.

For den tidligere tid maa man regne med endnu noget lavere produktion pr. døgn, saaledes i midten af 18de aarh. neppe med mere end gennemsnitlig 1.5—2 tons og tidligere endnu mindre.

Ved Ulefos opgives i 1778 masovnsproduktionen til ca. 100 sk.p. rujern pr. uge = ca. 2.25 tons rujern pr. døgn; ved Fritzøe i 1767 til 400 sk.p. pr. maaned (30 dage) = ca. 2.25 t. pr. døgn, og ved Eidsvold i 1729 til 1.12 t. pr. døgn.

— Kulforbruget ved masovns smeltningen udgjorde i slutten af 1840-aarene, ved brug af varm blæst paa lidt over  $200^\circ$ , 10—12 tønder pr. sk.p., svarende til 10.1—12.1 m.<sup>3</sup> pr. ton rujern og samtidig ved anvendelse af kold blæst  $12\frac{1}{2}$ — $14\frac{1}{2}$  tønde = 12.6—14.6 m.<sup>3</sup>. Omtrent det samme kulforbrug maa man ogsaa have haft i de allerførste aar af det 19de aarh., men endnu længer tilbage i tiden, da man benyttede ganske lave masovne, maa kulforbruget pr. vægtsenhed rujern have været endnu større.

— Stangjernsferskningen foregik helt til noget ind i det 19de aarh. efter et slags tysk-smide, med stor afbrænding og et forfædelig høit kulforbrug.

Af 100 sk.p. rujern fik man i midten af det 18de aarh. kun 67—73 sk.p. rujern, og senere i aarhundredet 75—80 sk.p. — Da man i begyndelsen af det 19de aarh. indførte Lancashire-ferskning, steg stangjernsudbyttet af 100 sk.p. rujern til 82—85 sk.p.



Ved den til begyndelsen af det 19de aarh. anvendte ferskningsmethode medgik i tiden omkring 1806  $1\frac{3}{4}$ —2 læst trækul pr. sk.p. stangjern, svarende til 21—24 m.<sup>3</sup> pr. ton stangjern, og i midten af det 18de aarh. endog 2—2 $\frac{1}{2}$  læst, svarende til 24—30 m.<sup>3</sup> pr. ton stangjern. — Efter indførelsen af Lancashire-ferskning — i tiden omkring 1840<sup>1)</sup> — var kulforbruget ved ferskningen i slutten af 1840-aarene bragt ned til ca. 6.5—9 m.<sup>3</sup> pr. ton stangjern.

Som det fremgaar af den ovenfor leverede sammenstilling, udkrævedes der i tiden omkring 1800 til fremstilling af 300 sk.p. stangjern og 100 sk.p. støberirujern, ca. 500 tønder malm og omkring 1200—1400 læster trækul. Omtrent lignende forhold vil ogsaa have været gjældende i det 18de aarh. — Ved midten af det 18de aarh. kostede 500 tønder malm, leveret ved verkene, omkring 600—750 Rdlr. og 1200—1400 læster trækul omkring 1000—1500 Rdlr.; ved tiden omkring aar 1800 var jernmalmen bleven lidt, men trækullene adskillig kostbarere, saa man ved mange verk paa den tid ikke fik 1200—1400 læster trækul for under 2000—2500 Rdlr.

Trækulkontoen spillede saaledes for de gamle jernverk oftest mere end dobbelt saa stor rolle, jævnlig endog tre gange saa stor rolle som malmkontoen. Og det var, som vi senere skal omlale, trækullenes stadig stigende pris, som i tiden omkring 1860—65 medførte jernverkernes nedlægelse.

1) Den nye ferskningmethode, som i Sverige indførtes i begyndelsen af 1830-aarene, var ifølge EGGERTZ's reiseskildring benyttet ved alle de norske jernverk, som han besøgte i 1847—48.

Det kan være ganske interessant at trække en sammenligning mellem jernindustrien nu og for hundrede aar siden.

I 1800 byggede man hos os masovne af 9—10 m.'s høide, med en daglig produktionsevne af oftest 2—2.5 tons, og med et kulforbrug af 12.5—15 m.<sup>3</sup> pr. ton rujern. Moderne trækulsmasovne i Sverige har oftest høide 16—17.5 m., daglig produktionsevne 20—25 tons rujern og derover (op til ca. 40 tons), men kulforbrug pr. ton kun i regelen 5.5—6.5 m.<sup>3</sup>, leilighedsvis helt ned til 4.15—4.4 m.<sup>3</sup>. De amerikanske trækulsmasovne har endnu større døgnproduktion, og de moderne kokemasovne producerer gjerne 125—150 tons rujern og derover, helt op til 250—300 tons pr. døgn; og kokemasovnene har et kulforbrug af gennemsnitlig 1 ton kokes pr. ton rujern.

En enkelt moderne kokemasovn leverer oftest omkring 60 000 tons rujern aarlig — i De Forenede Stater endog helt op til over 100 000 tons, — altsaa det mangedobbelte af det kvantum, som Norges næsten tyve jernverk med 23 masovne præsterede i tiden omkring 1800.

Vedrørende fremstillingen af staal og stangjern er fremskridtene endnu større.

Verdens samlede aarlige forbrug af jern udgjorde i slutten af det 18de aarh. kun  $\frac{2}{3}$  mill. tons; nu derimod handles der om ca. 60 mill. tons; forbruget er altsaa med rundt tal øget til det hundrede-dobbelte.

Det indenlandske forbrug af jern beløber sig i de senere aar til omkring 125 000 tons aarlig. I de første aar efter 1814 udgjorde forbruget 2500—3000 tons, og omtrent med dette maal kan antagelig forbruget ogsaa i slutten af det 18de aarh. maales. Det norske forbrug er altsaa i løbet af 100 aar steget omtrent til det firti- eller femti-dobbelte.

For hundrede aar siden producerede vi en hel del jern til udførsel, men nu maa vi indføre landets forbrug paa dette omraade. — Dette er medaljens reverse.

Produktionsværdien ved jernverkene beregnedes af THAARUP for 1781 til . . . . . 435 866 Rdlr., og af FLOBERG for begyndelsen af 1790-aarene til aarlig omkring 600 000 Rdlr.

I de nærmest efterfølgende aar, indtil 1807, steg verkenes produktion lidt og jernets salgpris meget; den aarlige produktionsværdi øgedes altsaa ikke saa ganske uvæsentligt i disse aar. For den hele periode 1780—1814 kan den samlede produktionsværdi anslaaes til 15—20 mill. Rdlr., kanske nærmest til omkring 17.5 mill. Rdlr.

Gaar vi længere tilbage i tiden, saa er først at fremholde, at prisen paa stangjern — efter diverse udenlandske opgaver ogsaa for rujern<sup>1)</sup> — holdt sig nogenlunde stabil, fra den midtre del af det 17de aarh. til den lange krigsperiode under Napoleons tid. Vi kan regne med gennemsnitspris 11 Rdlr. for sk.p. stangjern og 7 Rdlr. for sk.p. støbt rujern. Gaar vi endvidere ud fra det tidligere overslag over den samlede produktionsstørrelse før 1780, nemlig 640 000 tons = 40 mill. sk.p., hvoraf antages leveret 10 mill. sk.p. som støbegods og 25 mill. sk.p. som stangjern, saa skulde dette svare til en produktionsværdi før 1780 paa omkring 35 mill. Rdlr. Lægges hertil 17.5 mill. Rdlr. for aarene 1780—1814, skulde man for den hele tid før 1814 komme op i en samlet værdi af 52.5 mill. Rdlr. — Vi afrunder dette nedad til 50 mill. Rdlr.

<sup>1)</sup> Se herom B. NEUMANN'S arbeide „Die Metalle, Geschichte usw. nebst Produktions- und Preis-Statistik“ (Halle, 1904).

Til sammenligning medtager vi den beregnede produktionsværdi ved landets kobberverk, ved Kongsberg sølvverk og ved de andre bergverk<sup>1)</sup>, for tiden før 1814.

De norske bergverks samlede produktionsværdi, før 1814.	
Jernverkene . . . .	omkring 50 mill. Rdlr.
Kobberverkene . . . .	ca. 32 — —
Kongsberg sølvverk . . . .	ca. 22,2 — —
Andre bergverk, antagelig $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$	— —
<hr/>	
Sum, lidt over 100 mill. Rdlr.	(ca. 105 mill.).

Denne beregning er for Kongsberg sølvverk temmelig nøiagtig; og for kobberverkene er der neppe fejl paa mere end et par mill. Rdl.

Af kobberverkene var Røros uden sammenligning det vigtigste, med samlet produktionsværdi 1644—1814 ca. 22 mill. Rdlr., hvoraf ca. 6.7 mill. i udbytte for eierne og 3.7 mill. i tiende, udførselstold og andre produktionsafgifter til staten.

1 Rdlr. kan for den hele tid før 1814 sættes til gennemsnitlig myntværdi omkring kr. 3.20; dette giver dog ikke noget billede om pengenes virkelige kjøbeevne den gang.

Som ovenstaaende tal viser, spillede bergverksdriften i vort land, fra begyndelsen af det 17de aarh. — med anlæg af Kongsberg sølvverk i 1624, af Røros kobberverk i 1644 og af de fleste jernverk omtrent samtidig — og frem til 1814 en meget vigtig rolle. Og jernverksdriften var den gang det vigtigste led i landets bergverkdirift.

<sup>1)</sup> Se mit arbeide i Statsøkonomisk tidsskrift for 1899, hvor tidligere afhandlinger, bl. a. af prof. HELLAND om Kongsberg sølvverk og af mig om kobberverkene, er citerede. Den korte oversigt, jeg i 1899 leverede for de gamle jernverks vedkommende, viser sig nu, efter at jeg har gransket de mange foreliggende detaljopgaver — hvad jeg ikke gjorde i 1899 — at behøve ganske væsentlige korrektioner.

Det økonomiske udbytte ved de relativt smaa og med hensyn til malm- og trækul-leverance uheldig situerede jernverk vil i gamle dage have været af tvivlsom natur; enkelte af disse verk medførte, ifølge de foreliggende oplysninger, tab, leilighedsvis endog ganske stort tab.

Men de større og bedst beliggende jernverk gav godt overskud.

For Fritzøe verk udgjorde saaledes produktionsværdien i 1771 108 009 Rdlr. og overskuddet samtidig 39 013 Rdlr., altsaa lidt over tredieparten af produktionsværdien; og i 1799—1802 udviste verket et gennemsnitlig overskud stort 36 419 Rdlr.

FLOBERG klager i sin i 1794 trykte afhandling over den slette og uøkonomiske drift ved de norske jernverk, men fremhæver samtidig, at „Jernverkene — uagtet de her berørte Mangler og Ufuldkommenheder — drives med en betydelig aarlig Fordeel.“ — Og SCHWEIGAARD, som lige over for bergverksdrift i sin almindelighed var en stor pessimist, beretter (1840) om „overskud ved de flere gode jernverk.“

Sikkert er, at jernverkseier-familierne, kanske navnlig i den senere halvdel af det 18de aarh., arbejdede sig frem til at blive blandt landets rigeste og mest fremskudte familier.

Jernverkene stod i høi salgsværdi.

Saaledes blev Fritzøe jernverk, medregnet grevskabet — hvilket vil sige, et stort jorde- og skovgods — i 1805 solgt til staten for 920 000 Rdlr. Og Hassel jernverk solgtes i 1809 for 150 000 Rdlr.

Som allerede ovenfor nævnt, blev Næs jernverk i 1799 kjøbt af Jacob Aall for 170 000 Rdlr. I samme aar kjøbte Henrik Carstensen Egelands jernverk for 101 500 Rdlr.; heri indgik en pantegjæld til enke-kassen paa 24 000 Rdlr., medens resten, 77 500 Rdlr., betaltes kontant.

Bærums jernverk blev i 1791 solgt for 167 000 Rdlr. til General Krigs-Kommissair, senere statsminister Peter Anker.

I 1778 blev der optaget en „Overbergamtstaxt“ over Ulefos verk med tilligelser, der gav resultat:

a) selve verket med privilegier, gruber, maskiner, bygninger . . . . .	116 000 Rdlr.
b) verkets jordegods . . . . .	10 900 —
c) kirkerne med tilliggende jordegods. . . . .	6 780 —
d) malmbeholdninger . . . . .	32 374 —
e) øvrige beholdninger og restancer . . . . .	52 352 —
	<hr/>
	Sum 218 000 Rdlr.

I 1801 blev paany optaget en „Overbergamtstaxt“:

a. selve verket . . . . .	200 000 Rdlr.
b. underliggende eiendomme . . . . .	81 140 —
c. restancer . . . . .	60 000 —
d. beholdninger . . . . .	30 000 —
	<hr/>
	Sum 370 000 Rdlr.

I 1808 overtoges eiendommen af baron Eggert Chr. Løvenskiold mod at betale den tidligere eier (hans broder) kontant . . . . . 86 000 Rdlr. foruden pantegjælden, der udgjorde . . . . . 248 000 —

Sum 334 000 Rdlr.

Det viste sig forøvrigt, at verket ikke kunde bære den store pantegjæld, paa  $\frac{1}{4}$  mill. Rdlr. — Hovedgrunden til denne gjæld anføres i den ovenfor citerede Ulefos manuskriptbeskrivelse, hvorfra alle disse detaljer er hentede, at de i Danmark boende eiere af verket forbrugte store summer til sin husholdning, medens driften skjøttedes mindre godt af verkets forvaltere, hvem alt var overladt.

— Enkelte af de mindre verk blev ved midten af det 18de aarh. solgt for 50 000 à 75 000 Rdlr.

En hel del navnlig af de større verk, som Fritzøe, Bærum og Fossum samt Bolvig, holdt sig i hundrede aar og derover i samme families eie, hvad ogsaa maa være et

vidnesbyrd om, at bedriften i det hele og store taget lønede sig godt.

Jernverkene skaffede penge ind i landet, og gav levebrød ikke alene til en mængde arbejdere, men ogsaa til en hel del bønder ved kulbrænding og kul- og malmkjørsel.

Vi skal citere, hvad SCHWEIGAARD (1840) herom udtaler; „Bergverksdriften har bidraget ganske mærkeligt til *Landets* Opkomst, og det hvad enten man seer hen til dens materielle Tilskud til Nationalindtægten, der ikke kan beregnes efter Entrepreneurernes rene Gevinst, eller til dens fjernere og mere middelbare Virkninger. Bergverksdriften har givet sit Bidrag til Handelens og Folkemængdens Forøgelse; Jernets store Udbredelse har virket gavnligt paa vore Næringsveie overhovedet, og, hvad der især fortjener at komme i Betragtning, Bergverksdriften er bleven en Skole for mekaniske og tekniske Færdigheder og Indsigter.“

### Sammenligning mellem Norges og andre landes jernproduktion, navnlig for tiden før 1814.

Vi begynder med nogle statistiske data<sup>1)</sup> over produktion af rujern pr. aar eller gennemsnitlig aarlig, i de vigtigste lande.

Sverige:		
1683 . . .	23 250 tons	1771—80 . . . 56 400 tons
1695 . . .	35 700 —	1781—90 . . . 65 500 —
1738—47 . . .	53 400 —	1791—1800 . . . 61 300 —
1751—60 . . .	52 600 —	1801—10 . . . 56 600 —
1761—70 . . .	52 900 —	1811—20 . . . 57 500 —
		1830 . . . 78 500 —

<sup>1)</sup> Disse er for den tidligere tids vedkommende hentede fra NEUMANNNS ovenfor nævnte arbeide (1904), hvor de originale kilder er citerede.

(Sverige).

1850 . . .	181 200 tons
1875 . . .	350 500 —
1900 . . .	526 900 —
1906 . . .	552 250 —

Preussen.

1784 . . .	12 500 —
1807 . . .	16 100 —

Tyskland.

1850 . . .	215 700 —
1875 . . .	2.0 mill. —
1900 . . .	8.5 — —
1906 . . .	12.5 — —

England.

1740 . . .	17 350 —
1750 . . .	22 000 —
1760 . . .	27 000 —
1770 . . .	32 000 —
1780 . . .	40 000 —
1790 . . .	80 000 —
1800 . . .	156 000 —
1810 . . .	300 000 —
1830 . . .	685 000 —
1850 . . .	2.3 mill. —
1875 . . .	6.4 — —
1890 . . .	9.0 — —
1906 . . .	10.2 — —

Frankrige.

1789 . . .	69 100 —
1807 . . .	225 000 —

(Frankrige).

1850 . . .	406 000 tons
1875 . . .	1.4 mill. —
1900 . . .	2.7 — —
1906 . . .	3.3 — —

Rusland.

1786 . . .	84 800 —
1810 . . .	159 800 —

Forenede Stater.

1810 . . .	54 900 —
1820 . . .	20 000 —
1840 . . .	291 000 —
1850 . . .	572 000 —
1875 . . .	2.0 mill. —
1900 . . .	14.0 — —
1906 . . .	25.7 — —

Østerrig-Ungarn.

1807 . . .	50 500 —
1810 . . .	50 200 —

Samtlige lande.

1808 . . .	684 000 tons
1825—34 . . .	1.5 mill. —
1835—40 . . .	1.8 — —
1851—55 . . .	5.6 — —
1876—80 . . .	15 — —
1896—1900 . . .	36 — —
1905 . . .	54 — —
1906 . . .	59 — —

I det 18de aarh. producerede Norge omkring ottendeparten saa meget jern som Sverige.

England havde i det 17de aarh. havt en mægtig jernindustri, men denne sank stærkt ned i det 18de aarh., paa grund af manglende trækul; først ved slutten af det 18de aarh. begyndte man i større stil at anvende kul, som lagde grundvolden for Englands senere saa dominerende indflydelse. I begyndelsen og omkring midten af det 18de aarh.

producerede Norge omkring en fjerdepart saa meget jern som England.

— For at man kan faa en oversigt over udviklingens gang, er i de statistiske tabeller s. 55 ogsaa medtaget et par opgaver over rujernsproduktionen i de senere aar.

### Toldpolitiske og sociale forhold vedrørende jernverkene i tiden før 1814.

Den dansk-norske stat begunstigede i høi grad jernverkernes fremkomst, ved de saakaldte „circumferencer“ — som forøvrigt ogsaa tildeltes kobberverkene — og navnlig ved en ganske stor beskyttelsestold og ved en række bestillinger af kanoner, kugler osv. til hær og flaaede, Jernverkene var nødvendige for at skaffe materiel til armeen og marinen.

Jernverkene maatte vistnok svare tiende, men denne udgjorde, som vi ovenfor har omtalt, kun med rundt tal  $1\frac{1}{2}$  procent af produktionsværdien. I modsætning hertil maatte kobberverkene — undtagen enkelte smaa verk, som leilighedsvis erholdt halv eller hel tiendefrihed — udrede tiende i ordets bogstavelige betydning, nemlig tiendeparten af det producerede kobber.

Og medens kobberverkene maatte betale udførselstold, stor oftest 6 Rdlr. pr. sk.p., svarende til omkring tolvteparten af det udførte kobbers salgsværdi<sup>1)</sup>, blev jernverkene favoriserede ved toldpolitik. Det norske jern kunde indføres toldfrit til Danmark. Men baade i Norge og Dan-

<sup>1)</sup> I tiende, told og andre produktionsafgifter betalte Røros kobberverk, fra dets grundlæggelse i 1644 og frem til 1814, gennemsnitlig 17 — sytten — procent af kobberets salgsværdi, altsaa af brutto og ikke af netto (se mit arbejde „Kobberets Historie“, 1895, s. 169.)

mark søgte man at hindre indførsel af jern fra andre lande, navnlig Sverige og Tyskland, til en vis grad ogsaa England<sup>1)</sup>, — til enkelte tider kort og godt ved importforbud<sup>2)</sup>, og til andre tider ved beskyttelsestold. Denne udgjorde i mange aar 1 Rdlr. pr. sk.p. stangjern og  $1\frac{1}{5}$ —2 Rdlr. pr. sk.p. støbegods, svarende til resp. ca. 10 % og 15—25 % af varernes salgsværdi.

Det norske jern opnaaede paa denne vis et privilegeret marked ikke alene i Norge, men ogsaa i Danmark.

— Circumference-privilegierne bestod navnlig deri, at jernverkene inden en vis omkreds blev eneberettigede til at købe trækul hos bønderne; disse blev tildels ogsaa forpligtede til mod passende betaling at levere trækul og deltagelse i kjørsel af malm osv. Det skal forøvrigt indskydes, at jeg ikke har foretaget de fornødne studier for i enkelthederne at udrede alle spørgsmaal vedrørende disse circumferencprivilegier. Kun skal nævnes, at disse i høi grad var i favør af verkseierne, medens de derimod lagde en byrde paa de omboende bønder. Bestemmelserne gav jævnlig anledning til tvistigheder mellem verkseierne og bønderne; herom faar man bl. a. et levende indtryk ved at læse JONAS HANSENS detaljerede beretning om Egelandsverket i det 18de aarh.

<sup>1)</sup> England maatte i begyndelsen og i den midtre del af det 18de aarh. indføre jern (bl. a. i ganske stor udstrækning fra Sverige), og havde følgelig paa denne tid ikke meget jern tilovers til udførsel.

<sup>2)</sup> Den, som vilde have udenlandsk jern, maatte forsøge at smugle det ind; bl. a. foregik der adskillig smughandel langs den svenske grænse. — BREDSORFF klager i 1784 over, at „de kongelige aller-naadigste Forbude paa fremmed Jerns Indførsel i Danmark og Norge ikke noie efterleves.“

Ved kongelig resolution af 11te aug. 1784 fik Røros kobberverk tilladelse til at indføre engelsk staal (altsaa staal, ikke jern).

— Jernverkseierne tilhørte i det hele og store landets høieste aristokrati.

Udenlandsk kapital var kun i ganske liden grad — og saavidt jeg kan se, kun i det 17de og ikke i det 18de aarh. — interesseret i de norske jernverk. — Bærums jernverk kom i tiden omkring aar 1640 i hænderne paa den rige Amsterdamer-familie Marcellis, som fik privilegier i 1641; men allerede i tiden omkring aar 1670 blev verket overdraget til den norske fuldmægtig eller bestyrer, Johan Krefting, hvis efterkommere eiede verket i omkring hundrede aar. — Og Eidsvolds jernverk blev i 1664 overtaget af hertug Jacob af Kurland, der, „som det hed i tidens sprog, interesserede sig for „manufacturier“. Han synes at have drevet verket energisk, men da hertugen i 1682 døde, synes hans søn og efterfølger, hertug Fredrik Casimir, ikke at have eiet faderens interesse for denslags entrepriser. Verket blev — strax efter 1682, før 1688 — foræret til den ved verket tjenende fuldmægtig, ved navn Krefting“ (citater efter H. FETT, tildels ogsaa efter LEGANGER).

Bærums-verket var saaledes i ca. 30 aar og Eidsvolds-verket i ca. 20 aar eiet af udlændinger. Men frarægnede disse to tilfælde synes udenlandsk kapital ikke at have været direkte beskæftiget ved de norske jernverk.

Her maa dog gjøres den bemærkning, at paa grund af den politiske forbindelse mellem Norge og Danmark paa denne tid er med udenlandsk kapital ikke tænkt paa dansk kapital. — Enkelte familier, som i alle fald i begyndelsen mere havde sin rod i Danmark end i Norge, var deltagere i eller eiere af norske jernverk. Men i aarenes løb gled de fleste af disse familier mere og mere over til at blive norske, vistnok fordi deres væsentligste eiendom laa i Norge.

— I slutten af det 17de aarh. var statholder Ulrik Fredrik Gyldenløve landets vigtigste jernverkseier, og forøvrigt møder vi paa denne tid som deltagere i jernverksforetagenderne foruden forretningsmænd ogsaa en hel række høie embedsmænd, — baade militære og civile, tilmed geistlige<sup>1)</sup>.

Fra begyndelsen af det 18de aarh. indtog familierne Løvenskiold og Wedel-Jarlsberg, senere ogsaa familierne Aall, Anker, Cappelen, Collett med flere den ledende stilling ved jernverkenes. Navnlige for at sikre leverance af trækul indkjøbtes jord- og skovgods, specielt skovgods, rundt om verkenes. Jernverkseierne blev paa denne maade ogsaa store eiendomsbesiddere, hvad endmere hævede deres prestige.

Jernverkenes var i den sidste menneskealder eller i de to sidste menneskealder før 1814 sæde ikke kun for penge-, men ogsaa for aandsaristokratiet. Og fra jernverkenes udgik talrige impulser for ophjælp af landet, baade materielt og kulturelt.

Da begivenhederne i 1814 forberedtes, spillede jernverkenes en ikke ganske uvigtig rolle. Rigsforsamlingen i 1814 blev afholdt ved et jernverk, og det kan ikke ansees som en tilfældighed, at der blandt de 112 Eidsvoldsmænd valgtes fire jernverkseiere, Jacob Aall, Severin Løvenskiold<sup>2)</sup>,

<sup>1)</sup> I flere af de i indledningen citerede arbejder findes en mængde personallistoriske oplysninger, som giver et livligt billede af livsforholdene i vort land paa denne tid. Det ligger dog udenfor denne afhandlings ramme at omhandle denne side af verkenes historie.

<sup>2)</sup> Baade Jacob Aall og Severin Løvenskiold — den senere statsminister — havde studeret „bergvidenskab“ i udlandet, Aall i 1798–99 ved Freiburger bergakademi og andre steder i Tyskland, og Løvenskiold i 1793 i Sachsen og Schlesien. — Og Norges bekendte udsending til England, Carsten Anker, havde i sin ungdom i to aar studeret ved Freiburger bergakademi.

Herman Wedel-Jarlsberg — i sin tid Norges største jernverkseier — samt Henrik Carstensen (eier af Egelandsvirket), desuden en bergmester og jernverksbestyrer, Poul Steenstrup (fra Kongsberg), og endelig flere, som ved familieforbindinger stod jernverkene meget nær.

### Om bedriften ved jernverkene efter 1814, og om aarsagerne til jernverkernes nedlæggelse i 1860- og 70-aarene.

Efter næringslivets stærke depression i krigens aar 1807—1814 arbejdede jernverkene sig — jævnt, men langsomt — opover, og i 1840-aarene naaede man ligesaa høi produktion som i den gode tid ved slutningen af det 18de aarh.

Man havde dog nu at kæmpe med mange vanskeligheder, ikke mindst paa grund af den stadig stigende konkurrence med udenlandsk jern og den stadige øgning af trækulprisen og arbejdslønnen.

Det indenlandske marked i de første aartier efter 1814 udgjorde kun omtrent halvdelen af produktionen. Man fik saaledes en hel del jern tilovers til export, — men den privilegerede stilling, som det norske jern tidligere havde nydt i Danmark, var borte; istedenfor toldbeskyttelse for norsk jern i Danmark traadte efter 1814 en ganske følelig indførselstold. Trods de forandrede toldpolitiske forhold blev dog en hel del jern i den første tid efter 1814 afsat til de traditionelt nedarvede forbindelser i Danmark.

I begyndelsen af 1840-aarene oparbejdede de norske jernverk sig besynderlig nok et marked i De Forenede Stater, hvor „Norway-iron“<sup>1)</sup> i lang tid stod i høi kurs.

<sup>1)</sup> Fra flere hold er mig meddelt, at svensk jern i ganske lang tid for at faa indpas i De Forenede Stater maatte seile under navnet

Ifølge TVETHES statistik (1848) beløb udførselen af norsk stangjern til De Forenede Stater sig i aarene 1844—46 endog til lidt over 9000 sk.p. (= 1500 tons) aarlig, og man opnaaede her for stangjern fra Næs, Fritzøe og Fossum noget over 100 dollars pr. ton<sup>1)</sup>. Denne export var dog af temmelig kort varighed.

— Fra 1840-aarene af begyndte det indenlandske forbrug af jern at stige ganske stærkt; forbruget (beregnet ved produktion plus import minus export) har saaledes siden begyndelsen af 1840-aarene udgjort, gennemsnitlig aarlig i fem-aarige perioder:

1841—45 . . . .	9 590 tons
1851—55 . . . .	14 400 —
1861—65 . . . .	20 850 —
1871—75 . . . .	32 500 —
1881—85 . . . .	36 920 —
1891—95 . . . .	68 000 —
1896—1900 . . .	100 000 —
1901—1905 . . .	120 000 —

Importen af udenlandsk jern spillede i de første aartier efter 1814 meget liden rolle, men allerede i 1840-aarene — da det indenlandske forbrug af jern omtrent naaede samme høide som den indenlandske produktion, hvorefter en hel del gik til export — begyndte en ganske nævneværdig import. I de efterfølgende aar steg landets krav til det billigere udenlandske, for en væsentlig del med kokes og stenkul fremstillede jern. Det norske jern blev mere og mere trykket ved konkurrencen med dette udenlandske jern, som

„Norway-iron“, idet denne betegnelse fra 1840-aarene af her havde godt renommé. — Ogsaa til Spanien, med hvilket land Norge paa grund af fiskehandelen stod i livlig kontakt, blev der tidligere indført en del norsk jern; først senere fulgte, efter hvad der er meddelt mig, her import af svensk jern.

<sup>1)</sup> EGGERTZ (1847—1848) opgiver 102½—107 dollars pr. ton, og for stangjern fra Næs endog 125 dollars.

paa grund af de hurtige fra tiden omkring midten af aarhundredet stammende tekniske fremskridt leveredes billigere og billigere.

Samtidig steg navnlig trækullene — jernverkernes vigtigste udgiftspost — i pris, og driften blev ved de fleste verk ikke længer rentabel.

— Fra den tid, da bedriften ved jernverkenes omtrent stod paa sit højdepunkt, nemlig fra aarene 1847—48, leverer den bekendte svenske metallurg, prof. V. EGGERTZ en skildring af de norske jernverk.

Han fremhæver, at „hvad *grubebrydningen* ved Arendal angaar, turde Sverige ikke i nogen henseende have noget at lære deraf“; og „med hensyn til masovns-skjøtsel synes Sverige neppe at have nogetsomhelst at lære fra Norge, hverken i metallurgisk eller økonomisk henseende“. Ved herdforskningen stillede sagen sig derimod delvis anderledes, og EGGERTZ medgiver, at man paa dette omraade kanske var kommet længere i Norge end i Sverige.

EGGERTZ rekapitulerer sin oversigt over den norske masovns-økonomi i slutten af 1840-aarene med følgende ord:

da kultilgangen ved masovnsdriften er ganske stor,  
kullene dyre,

malmene ligesaa, paa grund af mindre økonomisk grubebrydning, lav jernprocent og tildels lang malmtransport,

maa nødvendigvis røjernets produktionspris blive ganske høi.

— Det fremgaar af ældre beretninger, og det er mig ogsaa paa anden maade bekjendt<sup>1)</sup>, at man ved de Arendal'ske gruber — landets vigtigste jernmalmgruber i tid-

<sup>1)</sup> Jeg kan henvise til, at jeg som bergstuderende og ung bergkandidat jævnligen traf sammen med arbejdere og stigere ved Arendals-gruberne, som da (paa en enkelt undtagelse nær) var nedlagte.

ligere dage — ikke alene i det 18de aarh., men ogsaa ved driften indtil over midten af det 19de aarh., ikke foretog nogen skarp skeidning af malmen. De fleste — selvfølgelig ikke alle — malme leveredes med noget under 40 % jern. Da saa hertil kom, at der ikke fandt sted nogen sammenlutning af grubedriften, men at de forskellige grubeiere, det vil sige, de forskellige jernverk, drev hver sin grube, ofte klods ved siden af hverandre, blev malmens kostende paa grubebakken forholdsvis høi. Tager man saa desuden transporten fra grube til masovn med i betragtning, maatte følgen blive, at 1 ton jern i jernmalm leveret ved masovnene kom i høi kostende.

— De norske masovne havde, som vi allerede ovenfor har berørt, i 1840-aarene mindre produktionsevne pr. døgn end de svenske. Navnlig som følge heraf var kulforbruget stort, — pr. ton røjern i slutten af 1840-aarene ved kold blæst ca. 13—14 m.<sup>3</sup>, ved varm blæst ca. 10—12 m.<sup>3</sup>, og i perioden 1866—75 kun undtagelsesvis saa lidet som 7.3—9 m.<sup>3</sup>, oftest 9.5—12.5 m.<sup>3</sup> og leilighedsvis derover.

I teknisk henseende stod man ved tiden omkring midten af det 19de aarh. adskillig høiere ved de svenske trækuls-masovne end ved de norske. — Særlig var forbruget af trækul — masovnenes vigtigste udgiftskonto — forholdsvis stort ved de norske verk.

Navnlig fra tiden omkring midten af det 19de aarh. begyndte alle skovprodukter at stige i værdi. *Trækullene blev for kostbare*, — 1850-aarene viser lidt tilbagegang af jernverksbedriften, og i 1860- og 70-aarene blev det ene jernverk nedlagt efter det andet, de fleste i midten og slutten af 1860-aarene.

Det lønnede sig fra nu af bedre at forædle skovene til tømmer, planker osv., senere ogsaa til træmasse og cellulose, end til trækul.



Ved enkelte jernverk fortsatte man bedriften som støberi, med udenlandsk rujern. Kun ved et eneste jernverk, nemlig ved Næs, har man holdt driften vedlige, ved masovnsmeltning med trækul, idet man, som allerede ovenfor nævnt, forædler den allervæsentligste del af produktionen til digelstaal.

### Om de vigtigste norske grubefelter for jernmalm i tidligere dage.

*Arendalsfeltet*, hvortil vi — topografisk, men ikke geologisk — ogsaa medregner Lyngrot-forekomsterne i Froland og Solberg grube ved Næs jernverk, var i ældre dage uden sammenligning landets vigtigste jernmalmfelt.

Næs, Egeland og Froland fik praktisk talt al sin malm fra dette felt;

Bolvig, Fritzøe og Moss hentede herfra den væsentligste del af malmbehovet;

Fossum, Bærum og Dikemark fik en hel del malm fra Arendal;

noget Arendals-malm gik ogsaa til Ulefos, Eidsfos, Hassel, Hakedal og Kongsberg jernverk;

og det var kun Eidsvold-verket samt de smaa og i andre landsdele beliggende jernverk, Odalen, Lesje, Mostadmarken med flere, som ikke stod i nogensomhelst forbindelse med Arendals-gruberne.

Næst efter disse kom Kragerø- og da navnlig *Langø-gruberne*, som leverede malm hovedsagelig til Fossum, Bærum, Fritzøe osv.; samt

*Fehnsfeltet* nær ved Ulefos, og med malm først og fremst til dette verk, desuden leilighedsvis til Fossum, Moss, Eidsfos og kanske endnu flere verk.

De talrige jernmalforekomster spredt *langs grænsen af Kristianiafeltets eruptiver* — navnlig ved Skreikampen og i Eidsvold, Gjerdrum, Hakedalen, Bærum, Lier, Eker og i omegnen af Skien — leverede malm til Eidsvoldsverket, tildels ogsaa til Eidsfos, Bærum, Dikemark, Hassel og Kongsberg. — Desuden fandtes i nærheden af flere jernverk diverse malforekomster, som ved denne anledning ikke nærmere skal omtales.

— Arendalsfeltet kan saavel med hensyn til forekomsternes geologi som med hensyn til malmenes metallurgiske beskaffenhed deles i to grupper:

Næskilen, Tromø, Langsev, Thorbjørnsbo, Solberg (ved Arendal), Klødeberg, Kjenlid, Braastad, Nødebro, Læres-tvedt, Tingtvedt med flere, — af stor lighed med de svenske Persberg-forekomster;

Lyngrot og Solberg (ved Næs), — i geologisk, men ikke i kvantitativ henseende af stor lighed med Gellivara-forekomsterne.

De førstnævnte forekomster, Næskilen osv., var sammenlagt de vigtigste.

Malmen fra disse gruber, ligesom ogsaa fra Langø-gruberne ved Kragerø, er i det hele og store fattig paa fosfor, og oftest nogenlunde fattig paa svovl<sup>1)</sup>. Denne malm leverede derfor et fortrinligt material specielt til fremstilling af stangjern, — og at det gamle norske stangjern stod i saa høi kurs, beroede navnlig paa disse malmes høie kvalitet, særlig med hensyn paa den lave fosforprocent.

I modsætning til disse malme fører Fehns-malmen noget fosfor, oftest omkring 0.4—0.6 % fosfor, og i alle fald en eller et par af Lyngrot-forekomsterne karakteriseres ved en

<sup>1)</sup> En række analyser af Arendals-malmene vil blive sammenstillede i det allerede ovenfor bebudede arbeide om de Arendal'ske jernmalforekomster.

meget høi tilblanding af fosfor-mineralet apatit. Disse malm kunde ikke med fordel anvendes til fremstilling af stangjern, men leverede et godt støberirujern.

Efter prof. HIORTDAHLS „Forsøg til en norsk berg-statistik 1851—75“ og for den efterfølgende tid ifølge den

*Norges jernmalmbrydning*

Gjennemsnitlig aarlige produktion af tons jernmalm	1851—55	1856—60	1861—65	1866—70	1871—75	1876—80
Arendals-feltet	17 715	14 850	11 945	4 070	1 500	3 230
Kragerø-feltet .	2 100	2 375	3 700	1 980	440	-
Fehn, nær Ulefos . . . . .	1 400	3 200	1 925	2 500	10 960	8 690
Gjerpen, nær Skien . . . .	575	375	370	130	-	-
Eker(Drammens omegn) . . . .	1 420	820	1 225	1 685	1 425	840
Solør—Vinger.	-	-	-	-	1 950	-
Ekersund—Sogendal <sup>1)</sup> . .	-	-	4 465	8 700	9 650	130
Bergens stift .	-	-	335	1 150	1 830	-
Trondhjemsstift	150	160	-	20	120	-
Tromsø stift . .	-	170	300	-	100 ?	-
Sum	23 360	21 950	24 495	20 235	28 825	12 890

Udførsel af tons jernmalm . .	-	-	ca. 3 000	11 000	17 435	4 400
----------------------------------	---	---	-----------	--------	--------	-------

<sup>1)</sup> Med ca. 40 % titansyre og ca. 38 % jern.

officielle bergverkstatistik sammenstilles en oversigt over produktionen ved de norske jernmalmgruber, i femaarige perioder for tidsrummet 1851—1905. Desuden er medtaget en statistik for de to sidste aar, 1906 og 1907; tallene for 1907 støtter sig paa privat indhentede oplysninger.

*fra 1851 til 1907.*

1881—85	1886—90	1891—95	1896—1900	1901—05	1906	1907
1 010	1 050	775	865	990	13 580	10 570
-	-	-	-	-	-	3 700
890	-	-	3 130	43 680	39 000	37 000
-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	670	60	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	50	340	ca. 1 000	1 700	ca. 2 400
-	30	50	1 500	5 600	45 000	ca. 75 000
2 095	1 080	875	6 505	51 300	99 000	ca. 130 000

1 700	920	900	1 110	47 100	81 398	137 593
-------	-----	-----	-------	--------	--------	---------

— I tiaaret 1851—60, medens jernverkene endnu gik omtrent i den fra gammel tid af nedarvede skik, fordelte jernmalmproduktionen sig ifølge den officielle statistik saaledes:

Arendalsfeltet . . . . .	72 %
Kragerøfeltet . . . . .	10 -
Fehnsfeltet . . . . .	10 -
Eker. . . . .	5 -
Gjerpen. . . . .	2 -
Trondhjemske, Nordland	1 -
Sum	100 %

Ifølge afskrift af bergmesterprotokollen (for 1854) i vestre søndenfjeldske distrikt producerede Langø-gruberne ved Kragerø i sum

1790—1830	210 482 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> tdr. malm
1831—1853	126 299 — —
Sum 1790—1853	336 781 tdr. malm

(deraf i 1831—53 52 998<sup>1</sup>/<sub>2</sub> tdr. fra Fru Anker grube).

Og den samlede produktion af Langø-gruberne fra 1790 til driftens nedlæggelse i 1868 var 428 407 tdr. malm (se HELLANDS „Bratsberg amt“).

Sættes 1 tønne = 0.55 ton, og gaar vi ud fra, at Langø-malmen gennemsnitlig gav 40 % rujern, skulde der af Langø-malmen være bleven udvundet i sum:

1790—1830	ca. 46 300 tons rujern
1831—1853	ca. 27 800 — —

Landets samlede jernmalmproduktion udgjorde samtidig:

1790—1830	ca. 360 000 tons
1831—1853	189 000 —

Langø-gruberne har altsaa i de tre tidsrum 1790—1830, 1831—53 og 1851—60 bidraget med resp. ca. 13, 15 og 10 % til landets samlede jernproduktion.

— Som det fremgaar af den nedenfor aftrykte detaljstatistik for Fehnsgruberne, leverede disse i femaarene 1836—40, 41—45, 46—50, 51—55, 56—60 og 61—65 resp. ca. 1290, 2250, 2740, 1585, 1880 og 1620 tons malm gennemsnitlig aarlig, alt til indenlands forsmeltning. Idet vi gaar ud fra, at man af denne malm gennemsnitlig fik 45 % rujern, skulde Fehnsfeltet i de foreliggende 6 femaarsperioder, fra 1836 til 1865, have bidraget med resp. ca. 7.5, 10.3, 12.8, 8.8, 9.6 og 9.5 %, altsaa med gennemsnitlig omkring 10 %, til landets samlede rujernsproduktion. — I endnu ældre dage var grubedriften ved Fehnsfeltet forholdsvis mindre. Medens de fleste af Arendalsgruberne kom igang i den første del af det 17de aarh., begyndte driften ved Fehnsgruberne først efter midten af dette aarh.; videre blev disse gruber, hvis malme ikke var skikkede til stangjern, ifølge flere beretninger kun temmelig svagt bearbejdede gennem hele det 18de aarh. Efter størrelsen af gruberummene har man anslaaet den samlede malmbrydning ved Fehnsfeltet før aar 1835 til kun med rundt tal 100 000 tons, hvilket dog muligens er noget for lidet. Vi kan saaledes gaa ud fra, at Fehnsfeltet før aar 1850 ikke leverede saa meget som 10 % — kanske kun 5 % — af landets hele jernmalmproduktion.

— De mange andre gruber rundt om i landet var ogsaa, sammenlignet med Arendalsgruberne, af rent underordnet betydning. Dette fremgaar af de ældre beretninger, og støttes ogsaa derved, at de berghalde, som ligger ved disse gruber, er meget mindre end berghaldene ved Arendalsgruberne. — Disse mange smaagruber, navnlig paa østlandet i omegnen af Skien, Drammen og i Hakedalen,

Gjerdrum, Eidsvold, Feiring osv. — og nær jernverkene Lesje, Møstadmarken, Odalen, spillede navnlig en vis rolle i verkenes første driftsaar; men de fleste af de østlandske verk gik senere mere og mere over til at anvende „vesterlandsk“ malm, navnlig fra Arendal.

— Alt-i-alt leverede alle de gamle jernmalmfelter, Arendalsfeltet fraregnet, i 1851—60 omkring 28 % af landets malmbehov, og i perioden 1790—1850, for hvilken der foreligger statistik for Langø og tildels for Fehn, kanske nærmest 30 %; for de tidligere aar kan vi sætte deres ydelse til 35 % eller høist 40 % af det hele.

Man kommer det rette forhold ganske nær, naar man opfører, at Arendalsfeltet med rundt tal leverede de to trediedele af al den malm, som tidligere blev smeltet i Norge.

*Om det samlede hidtil stedfundne indenlandske forbrug af jernmalm.*

Ifølge den ovenfor (s. 66—67) aftrykte statistik er der efter aar 1850 (og regnet til 1907) bleven forsmeltet ved norske masovne i sum ca. 450 000 tons jernmalm.

Landets samlede produktion af rujern før 1850 udgjorde, i tiden 1780—1850 ca. 512,500 tons og i tiden før 1780 antagelig omkring 640 000 tons; sum altsaa omkring 1 150 000 tons. Regner vi, hvad jeg tror kommer det rette forhold nogenlunde nær, at malmen i ældre dage gennemsnitlig leverede 37<sup>1</sup>/<sub>2</sub> % rujern, skulde den samlede jernmalmbrydning før aar 1850 have

udgjort ca. 3.1 mill. tons.

Lægges hertil det indenlands forsmeltede kvantum efter 1850, skulde det samlede hidtil stedfundne indenlandske forbrug af jernmalm anslaaes til med rundt tal

*3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mill. tons jernmalm*

(beregnet hovedsagelig med gennemsnitlig 37<sup>1</sup>/<sub>2</sub> % rujernsudbytte).

I denne sum kan der godt være en fejl paa <sup>1</sup>/<sub>4</sub> mill. tons, muligens endog helt op til <sup>1</sup>/<sub>2</sub> mill. tons; men der handles neppe om større usikkerhed.

— Til sammenligning anføres, at efter en af H. V. TRBERG i „Wermländska Bergsmannaföreningens Annaler“ for 1899 offentliggjort beregning kan det i Mellem-Sverige (fraregnet Grängesberg) udbrudte og ved svenske masovne forsmeltede kvantum jernmalm, fra den svenske jernindustri begyndelse og til aar 1899, sættes til omkring 60 mill. tons. — Nu maa dette tal øges til ca. 70 mill. tons.

*Om den samlede hidtil stedfundne produktion af jernmalm ved de Arendal'ske gruber.*

De fleste af de Arendal'ske gruber blev optagne til drift i begyndelsen af det 17de aarh., enkelte dog allerede i slutten af det 16de aarh.

Detaljeret statistik over malmproduktionen ved disse gruber foreligger kun for tiden efter 1850; resultatet er: produktion til indenlandsk

forbrug . . . . .	1851—1907 ca.	292 000 tons
export . . . . .	1906—07	24 000 —

For tiden før 1850 har vi kun at holde os til de ovenfor gjengivne overslag, nemlig at produktionen af rujern i tiden 1780—1850 og før 1780 udgjorde resp. ca. 512 500 tons og antagelig ca. 640 000, og at heraf stammede resp. ca. 70 og 65 % fra Arendalsfeltet; sættes malmens gennemsnitlige rujernsudbytte til 37<sup>1</sup>/<sub>2</sub> %, skulde der altsaa i de to tidsrum være produceret resp. ca. 955 000 og ca. 1 110 000 tons jernmalm.

	Summation af malm- produktionen fra de Arendal'ske gruber
Før 1780 antagelig . . . . .	ca. 1 110 000 tons
1780—1850 . . . . .	ca. 955 000 —
1851—1907 indenlands forbrug ca.	292 000 —
1906—07 export . . . . .	ca. 24 000 —
	<hr/>
	Sum ca. 2 390 000 tons

eller med rundt tal  $2\frac{1}{3}$  mill. tons.

I dette tal kan der godt være en fejl paa  $\frac{1}{3}$  mill. tons eller kanske endog lidt derover.

— Inden Arendalsfeltet har et par gruber naaet et dyb af næsten 200 m. vertikal; de fleste af de større gruber er omkring 100 m. dybe, enkelte lidt mere, andre lidt mindre; og saa er der en utallighed af smaagruber med ganske lidet dyb.

Det gennemsnitlige vertikale dyb for de større gruber, som har leveret den allervæsentligste del af produktionen, kan sættes til lidt over 100 m., nærmest 110 m.

Gaar vi ud fra dette gennemsnitlige dyb og den netop foretagne beregning over grubernes samlede hidtil stedfundne produktion, faar vi som resultat at

*Arendalsgruberne hidtil i sum har leveret omkring 21 000 tons jernmalm pr. m. vertikal afsænkning.*

Hertil vil svare et *malmareal* for samtlige Arendalsforekomsterne paa . . . . . omkring 8000 m.<sup>2</sup> (fordelt paa en hel mængde enkelte forekomster).

Disse sidste tal giver kun en tilnærmet forestilling om det rette forhold. Ved detaljeret maaling af malmarealet ved enkelte af de større forekomster er det forøvrigt godtgjort, at det her beregnede samlede malmareal for de mange Arendalsgruber, nemlig omkring 8000 m.<sup>2</sup>, maa være nogenlunde korrekt.

— Ved nutidens teknik kan jernmalmgruberne afsænkes til meget større dyb end tidligere. Naar Arendalsgruberne hidtil indtil gennemsnitligt dyb omkring 100 m. har leveret omkring  $2\frac{1}{3}$  mill. tons, saa maa *de større forekomster her i fremtiden sammenlagt kunne producere i alle fald et par mill. tons jernmalm, eller kanske noget derover.*

For at fuldstændiggjøre oversigten over den hidtil stedfundne brydning af jernmalm hertillands skal vi ogsaa medtage nogle bemærkninger

#### *Om den hidtil stedfundne export af jernmalm.*

I den nederste linje paa tabellen s. 66—67 findes statistik over exporten af jernmalm i de forskjellige femaarsperioder fra 1860 til 1905 samt for de to sidste aar, 1906 og 1907.

For de sidst forløbne aar, 1901 til og med 1907, leverer vi en særskilt statistik, der for aarene 1901 til 1906 er taget fra den officielle statistik og for 1907 er udarbejdet paa grundlag af privat indhentede og ikke ganske komplette oplysninger.

Som tallene viser, er jernmalmbrydningen i de senere aar — selv i det sydlige Norge — betydelig større end nogensinde tidligere, idet man i ældre dage neppe nogensinde kom saa høit op som til 30 000 tons jernmalm aarlig; det indenlandske forbrug i 1840-aarene og i slutten af det 18de aarh. udgjorde omkring 25 000 tons aarlig.

## Norges jernmalmbrydning 1901—07.

Tons	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907
Ved Klodeberg . . . .	1252	1675	1 900	-	-	11 000	8 370
Arendal Braastad . . . .	-	-	-	-	-	2 580	2 200
Andre i Nedenæs . . . .	-	-	140	-	-	-	-
Langø ved Kragerø . . . .	-	-	-	-	-	-	3 700
Fehn ved Ulefos . . . .	40 000	51 000	42 460	39 000	45 957	39 000	37 000
Hassel, Modum . . . .	-	-	-	-	-	-	} Sum kanske 3 000
Narverud, Eker . . . .	-	-	-	-	-	-	
Spetalen, Vinger . . . .	-	-	-	-	-	-	
Soggendal <sup>1)</sup> . . . .	-	-	140	150	-	-	-
Rødsand, Nesset, Nord- møre <sup>2)</sup> . . . .	1 000	-	1 300	1 300	625	1 700	1 000 ?
Grønnø, Hitteren . . . .	-	-	675	-	-	-	-
Fosdalen, Beitstaden . . . .	-	-	-	-	-	-	1 432
Dunderlandsdalen, briketter	-	Forberedende arbejder <sup>3)</sup>				7 472	38 272
Bogen, Ofoten; slig . . . .	-	-	-	Forberedende arb. <sup>4)</sup>		-	3 000
Lødingen . . . .	-	-	600	-	-	-	-
Smorten-Jørendal	-	-	-	-	-	12 000	ca. 8 000
Madmoderen	-	-	-	-	-	-	ca. 2 000 ?
Kaljord, Sommerset	-	-	-	-	-	10 500	10 000
Kvædfjord . . . .	-	1 000	6 400	-	-	-	-
Melø, Bjarkø . . . .	-	-	-	4 878	15 000	15 000	12 000
Bjarkø grube, Bjarkø . . . .	-	-	-	-	-	-	2 000 ?
Sydvaranger . . . .	-	-	-	-	Forberedende arbejder		-
Sum	42 250	53 675	53 475	45 350	61 500	99 000	ca. 130 000
Export . . . .	39 173	48 775	41 573	45 434	60 558	81 398	137 593

<sup>1)</sup> Titanjernsten, med ca. 40 % titansyre og ca. 38 % jern.

<sup>2)</sup> Titanholdig jernmalm, med ca. 8 % titansyre og ca. 52 % jern.

<sup>3)</sup> Fra 1ste juni 1904 til udgangen af marts 1907 var brudt 48 856 m.<sup>3</sup> eller ca. 146 568 tons raamalm, til magnetisk separation.

<sup>4)</sup> I 1906 blev brudt ca. 10 000 tons raamalm, til magnetisk separation.

Vedrørende statistiken bemærkes:

Raamalm for fremtidig magnetisk separation er ikke opført; derimod er for Dunderlandsdalen og Ofoten angivet den i de allersidste aar stedfundne produktion af briketter (Dunderlandsdalen) og slig (ikke briketteret, Bogen i Ofoten); en del grubeforetagender, hvor der hidtil ikke er produceret malm for export, er ikke medtagne.

— Den første export i nogenlunde stor stil af jernmalm fra Norge<sup>1)</sup> fandt sted fra *Soggendal—Ekersund*, hvor der forøvrigt ikke optræder vanlig jernmalm, men titanjernmalm, gennemsnitlig med 38 % jern og 40 % titansyre. Fra dette felt blev fra midten af 1860-aarene til midten 1870-aarene (ca. 1864—ca. 1876) i sum exporteret omkring 90 000 tons; i de senere aar er nu og da skibet nogle mindre partier, saa den samlede export herfra kan sættes til ikke fuldt 100 000 tons.

Adskillig større export, navnlig i midten af 1870-aarene og i tiden efter 1899, har fundet sted fra *Fehnsgruberne* ved Ulefos.

Ifølge en statistik, som grubernes eier, verkseier D. Cap-pelen, velvillig har meddelt mig, udgjorde brydningen her, i tønder, som omregnes til tons, idet 1 tønde sættes = 0.55 tons:

Jernmalmbrydningen ved Fehnsgruberne (i sum for de forskellige femaar, og ikke gennemsnitlig aarlig):

1836—40<sup>2)</sup> 11 721 tdr. = 6 450 tons

1841—45 20 450 — = 11 250 —

1846—50 24 882 — = 13 700 —

<sup>1)</sup> Allerede i tiden omkring aar 1700 gik nogle skibsladninger jernmalm til udlandet, især til Lübeck, hvorfra vore forfædre købte jernet igjen i stænger; for at forebygge denne udførsel forbød en forordning af 9de jan. 1736 andre end jernverkseiere at muthe og drive jernmalmgruber.

<sup>2)</sup> Egentlig for aarene 1835, 36, 37, 38 og 40 (for 1839 mangler opgave).

1851—55	14 405	tdr. =	7 925	tons
1856—60	17 070	— =	9 400	—
1861—65	14 720	— =	8 100	—
1866—70	20 130	— =	11 070	—
1871	3 040	— =	1 670	—
1872	9 684	— =	5 325	—
1873	14 304	— =	7 870	—
1874	36 466	— =	20 050	—
1875	41 200	— =	22 660	—
1876	27 355	— =	15 050	—
1877	22 000	— =	12 100	—
1878	12 226	— =	6 725	—
1879	10 297	— =	5 660	—
1880	ca. 10 000	— =	5 500	—
1881	5 000	— =	2 750	—

Indtil 1872 gik den udbrudte malm til indenlandsk forsmeltning, men saa begyndte man, i 1872, med export, og denne steg navnlig i 1874 og 75 ganske høit op, med samlet export 1872—76 ca. 63 000 tons. Det i de nærmest følgende aar, 1877—81, udbrudte malmkvantum blev paa grund af synkende pris paa malmen foreløbig lagt paa lager og først udskibet i slutten 1890-aarene. Grubedriften blev nedlagt i 1881, men gjenoptaget i 1899—1900, med produktion i 1900 15 635 tons og i 1901—07 oftest lidt over 40 000 tons aarlig (se tabellen s. 74). — Exportmalmen, som tildels underkastes mekanisk opberedning, leveres med gennemsnitlig omkring 50 % jern (i skibsladningsvis sjelden under 48 eller over 53 %) og omkring 0.4—0.7 % fosfor.

I alt er i dette felt bleven brudt siden 1835:

1900—07, til export . . . . .	310 000	tons
1872—81, næsten i sin helhed til export . . . . .	103 700	—
1836—71, til indenlands forsmeltning . . . . .	69 500	—
Sum ca.	480 000	tons

Den samlede produktion ved dette felt før aar 1835 er, som ovenfor omtalt, anslaaet til 100 000 tons malm eller noget derover.

I alt skulde saaledes ved Fehnsfeltet, indtil udgangen af 1907, være brudt med rundt tal 600 000 tons jernmalm, deraf omkring 200 000 tons til indenlands forsmeltning og 400 000 tons til export.

Den samlede brydning paa Langøen ved Kragerø udgjorde i de 78 aar fra 1790 til grubernes nedlæggelse i 1868 428 407 tdr. = ca. 235 000 tons. Antagelig kan man for den foregaaende tid, omkring halvandet hundrede aar, regne lidt større kvantum, — altsaa i sum for Langø omkring 0.5 mill. tons jernmalm.

Vi faar saaledes følgende tilnærmelsesvise overslag over den samlede hidtil stedfundne brydning ved de tre i ældre dage vigtigste grubefelter i det sydlige Norge:

Arendalsfeltet . . . . .	ca. 2 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> mill.	tons jernmalm
Fehnsfeltet . . . . .	ca. 0.6	— —
Langøfeltet . . . . .	ca. 0.5	— —

deraf til export

fra Arendal i 1906—07 . . . . .	24 000	tons
fra Fehn i 1870-aarene og 1900—1907 . . . . .	ca. 400 000	—
fra Langø i 1907 . . . . .	3 700	—

— Det samlede tidligere stedfundne indenlandske forbrug af jernmalm, næsten i sin helhed i den sydlige eller sydøstlige del af landet, har vi ovenfor beregnet til omkring 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mill. tons.

Hertil kommer exporten, nemlig fra Fehn omkring 400 000 tons, fra Soggendal—Ekersund ikke fuldt 100 000 tons, og fra diverse andre forekomster i det sydlige Norge omkring 50 000 tons — eller, naar diverse forekomster i Romsdals amt og andre steder paa vestlandet samt i det trondhjemske medregnes, noget derover.

Alt-i-alt kan saaledes den samlede brydning af jernmalm i det sydlige Norge — o: de fire sydlige stifter —

indtil 1907 anslaaes til omkring 4 (eller 4.1) mill. tons, hvoraf lidt over  $\frac{1}{2}$  mill. tons til udskibning.

I det nordlige Norge var indtil udgangen af 1907 brudt til export i sum ca. 155 000 tons, — dels skeidet malm med oftest 55—60 % jern, navnlig fra Lofoten—Vesteraalen med tilgrænsende distrikter, og dels magnetisk separeret slig (koncentrat), herunder ogsaa briketterne fra Dunderlandsdalen medtaget.

*Til og med 1907 kan saaledes den samlede norske brydning af jernmalm sættes omkring til  $4\frac{1}{4}$  mill. tons.*

Tyngdepunktet for landets fremtid paa jernets omraade ligger som bekjendt i det nordlige Norge, med forekomsterne Sydvaranger, Dunderlandsdalen, Ofoten, Salangen osv.

Ogsaa i det trondhjemske og paa vestlandet findes der en del jernmalforekomster, og i de gamle felter i det sydlige eller sydøstlige Norge har man endnu en hel del jernmalm tilbage<sup>1)</sup>.

Tekniken har i de senere tider aldeles forandret sig, bl. a. ved den moderne magnetiske separation, som blir af afgjørende betydning for saa mange af vore jernmalforekomster. — I denne forbindelse indskydes, at malmen ved Arendal kun fører magnetit (uden spor af jernglans). De vigtigste forekomster paa Langøen fører ogsaa magnetit. Det vil ved disse forekomster ikke støde paa tekniske vanskeligheder at producere slig eller briketter med ca. 67 % jern og under 0.01 % fosfor. — Ved Fehnsfeltet stiller forholdet sig derimod anderledes, idet malmen her er rødjernsten (hæmatit).

<sup>1)</sup> Enkelte felter, som Søftestad i Nissedal, ligger endnu praktisk talt aldeles uberørte.

Man har i denne landsdel — ikke mindst naar der blir anlagt ekstraktionsverk for kobberholdig kis i det sydøstlige Norge — tilstrækkelig tilgang paa jernmalm til at furnere en moderne kokesmasovn med den fornødne malm.

For døren staar ogsaa de elektrometallurgiske processer.

Videre kan det komme paa bane at anlægge en moderne trækulsmasovn, med benyttelse navnlig af de fortrinlige malme fra Arendal og Kragerø, og med produktion af kvalitetsrujern, der betinger forhøiet salgpris.

I Sverige, hvor der nu aarlig produceres henimod 4 mill. m.<sup>3</sup> trækul, indordner man trækulvirksomheden som et rationelt led i skovhusholdningen. Det er for en væsentlig del top, kvist og rødde, som gaar til trækulbrændingen<sup>1)</sup>. Herved opnaar man bl. a., at dette affald ikke blir liggende igjen i skoven, hvorved trævekstens reproduktion vanskelig-gjøres. Ogsaa fra vort land er fra gammel tid kjendt, at den saakaldte „verkens-skov“ (hvor der brændtes trækul) viste hurtigere reproduktion end anden skov, hvor det gjenliggende affald til en vis grad hindrede fremveksten af nye skud.

I vort naboland florerer endnu den paa trækul baserede jernindustri, med en aarlig produktion i de senere aar af ca. 530 000 tons rujern, som — naar ogsaa forædlingen medregnes — har en aarlig værdi af med rundt tal 100 mill. kr.

Samtidig maa vistnok nævnes, at arbejdslønnen er større hos os end i Sverige, og at skovprodukterne har større værdi i vort land, specielt nær kysten, end i Sverige, og under de nuværende forhold har man efter min mening neppe betingelserne for anlæg af moderne trækulsmasovn hos os.

<sup>1)</sup> Desuden produceres meget „sagverkstrækul“ af baghun osv. ved sagverkene.



Anderledes kan dog forholdet muligens stille sig i fremtiden, naar Vestlandsbanen blir anlagt, idet denne over-skjærer skovrige distrikter.

Dersom det kunde lykkes her at indføre den svenske arbejdsmethode, med nyttiggjørelse af de affaldsprodukter, som nu blir liggende igjen til ingen nytte — eller rettere, til nogen skade — i skoven, kunde man faa material til trækul. Selve forkullingen foretages nu, i den udstrækning, som transporten af veden eller skovaffaldet tillader det, delvis ved masovnene, med benyttelse af masovngas, og med nyttiggjørelse af biprodukter, hvis værdi omtrent dækker forkullingen, men ikke vedindkjøbet. Den væsentligste fordel ved denne masovngas-forkulling ligger deri, at ikke noget af veden medgaar til selve forkullingen; man faar altsaa større udbytte af trækul pr. m.<sup>3</sup> ved. Desuden faar man lidt fosforfattigere trækul. — Jeg anser det af disse grunde som muligt, at man engang i fremtiden kan faa en moderne trækulsmasovn ogsaa i vort land, selv om udviklingen i aldeles overveiende grad gaar i retning af anvendelse af andet raamaterial (kokes og elektrisk energi) ved tilgode-gjørelsen af jernmalmene.

## R e s u m é.

Diese Abhandlung bespricht die früheren norwegischen, mit Holzkohle betriebenen Eisenwerke.

Ein oder ein Paar, freilich ganz kleine Werke wurden schon in der Mitte des 16ten Jahrhunderts angelegt (s. S. 6). Später folgte, namentlich in dem Anfange und der Mitte des 17ten Jahrhunderts, der Bau einer ganzen Reihe Eisenwerke (s. die Tabellen S. 16, 18 und 21), und zwar namentlich in dem südöstlichen Teile des Landes. Das meiste Erz wurde in den Gruben bei Arendal gebrochen; das aus diesem Erz dargestellte Eisen war ziemlich frei von Schwefel und Phosphor, und von anerkannt guter Beschaffenheit. Die alte norwegische Eisenindustrie erreichte ihre Blütezeit in der letzten Hälfte des 18ten Jahrhunderts; zu dieser Zeit standen 18 Werke, mit 22 Hochöfen, im Betriebe. Die Werke litten ganz stark während des Krieges 1807—1814; sie erholten sich aber später, mit zunehmender Produktion bis zu der Zeit ums Jahr 1850 (s. die Tabelle S. 15). Wegen des immer zunehmenden Preises der Holzkohle in Verbindung mit der Konkurrenz mit dem auswärtigen billigen Kokes-Eisen lohnte sich der Betrieb von da ab nicht länger; und die alten Werke wurden in den 60-er und 70-er Jahren eingestellt, — nur mit Ausnahme von einem Werke, Näs bei Tvedestrand; an diesem Werke, das mit

Erz aus der Klodeberg Grube bei Arendal betrieben wird, wird hauptsächlich Tiegelstahl, nach dem Cementierungsverfahren, dargestellt.

Am Schluss des 18ten Jahrhunderts betrug die jährliche Produktion der norwegischen Eisenwerke 8000—9000 T. (à 1000 Kg.) Roheisen; ungefähr drei Viertel der Roheisenmenge wurden zu Schmiedeisen gefrischt. Über die gleichzeitig stattfindende Produktion in Schweden, Preussen, England, Frankreich, Russland gibt die Tabelle S. 54—55 eine kurze Erläuterung.

Die in der Mitte des 18ten Jahrhunderts gebauten Hochöfen an den norwegischen Werken hatten eine Höhe von ca. 26 Fuss = ca. 8 m.; in der Zeit ums Jahr 1800 stieg die Höhe der neugebauten Hochöfen auf ca. 32 Fuss = ca. 10 m. (s. S. 35). — Die Leistung pro 24 Stunden der Hochöfen betrug im Anfange des 18ten Jahrhunderts nur etwa 1.5 T. Roheisen, stieg aber auf 2—2.75 T. in der Zeit ums Jahr 1800 und auf meist 2.25—3.5 T. in den 40-er Jahren (s. S. 36, 46—47). — Der Verbrauch von Holzkohlen pro T. Roheisen im Hochofen betrug in den 40-er Jahren bei heissem Wind (von ca. 100°) meist 10—12 m.<sup>3</sup> und bei kaltem Wind 12.5—14.5 m.<sup>3</sup> (s. S. 37, 47). — Eine Reihe weiterer technisch-ökonomischer Angaben, besonders über die Produktionskosten des Erzes, die Einkaufspreise der Holzkohlen, den Gesamtverbrauch von Holzkohle, den Verkaufspreis des Eisens, usw. besonders für die Zeit vor dem Jahre 1814, finden sich in dem Abschnitte S. 28—54.

Alles in allem wurden an den früheren Eisenwerken Norwegens ca. 1<sup>1</sup>/<sub>3</sub> Mill. T. Roheisen produciert (s. die Tabelle S. 27), entsprechend einem Verbrauch von ca. 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Mill. T. Eisenerz (s. S. 70—71).

Von dieser Förderung stammten:

ca. 2 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> Mill. T. . . .	Arendal,
	Aus den Gruben bei
- 0.5       "     " . . . .	Langö bei Kragerö,
- 0.1—0.2   "   " . . . .	Fehn bei Skien;

und der Rest aus zahlreichen kleinen Gruben, darunter viele in dem Kontakthof längs den Eruptivgesteinen des Kristianiagebiets.

Die Tabellen S. 66—67 und S. 74 ergeben die norwegische Produktion von Eisenerz in der Zeit seit 1850.

Export von Eisenerz in nennenswerter Grösse hat erst in den letzteren Jahren angefangen, und nun ist der Export von 40,000 T. im Jahre 1901 bis auf 137,500 T. im Jahre 1907 gestiegen; in den nächstfolgenden Jahren, nachdem die Lagerstätten zu Sydvaranger, Salangen, Ofoten, Dunderland usw. im nördlichen Norwegen in vollen Betrieb gekommen sind, wird der Export eine beträchtliche Höhe erreichen.