

University of Groningen

Economische aspecten van het "directe procede"voor de bereiding van ijzer en staal

Harteveld, Rijnder Bernardus

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1964

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Harteveld, R. B. (1964). *Economische aspecten van het "directe procede"voor de bereiding van ijzer en staal*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

VIII. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

De basis voor deze verhandeling over het directe procédé voor de bereiding van ijzer en erts in deze studie berust op een dubbele dichotomie. Enerzijds worden tegenover elkaar gesteld het directe procédé en het indirecte procédé, anderzijds de klassieke energiebasis in de vorm van houtskool en de moderne energiebasis in de vorm van steenkool, olie, aardgas, etc.. Dit levert vier hoofdgroepen op: het (K)lassieke (D)irecte procédé, het (K)lassieke (I)ndirecte procédé, het (M)oderne (I)ndirecte procédé en het (M)oderne (D)irecte procédé. Het uitgangspunt wordt gevormd door het K.D.-procédé. Hierop volgt, door de ontwikkeling van de hoogoven, het K.I.-procédé en hierop als een direct gevolg van de houtskoolschaarste, het M.I.-procédé. Deze laatste vorm is de grondslag van de moderne ijzer- en staalindustrie.

Sinds het midden van de 19e eeuw worden pogingen in het werk gesteld om het directe procédé in moderne vorm te doen herleven, vooral door die landen die niet beschikken over steenkool, geschikt voor de bereiding van metallurgische cokes, benodigd voor het M.I.-procédé, maar wel over andere vormen van energie als electriciteit, olie, aardgas, etc..

In de eerste helft van de 20e eeuw zijn het vooral de Scandinavische landen geweest die zich moeite hebben getroost het directe procédé te doen herleven. In de periode na de tweede wereldoorlog zijn het ook die landen die beschikken over aardgas, zoals b.v. Italië, Frankrijk en Mexico.

Technisch is het M.D.-procédé uitgegroeid tot een volwaardige loot aan de stamboom van de ijzerbereidingstechniek. Dat het M.D.-procédé desalniettemin rond het midden van de 20e eeuw slechts een minimale fractie van de totale productie voor haar rekening neemt, is rechtstreeks te wijten aan economische factoren. In vrijwel alle gevallen schiet het M.D.-procédé op het punt van kosten te kort t.o.v. de traditionele toetssteen, het M.I.-procédé.

Van veel belang bij de kostenvergelijking tussen het M.D. en het M.I.-procédé is het feit, dat het eerstgenoemde slechts een tussenproduct vervaardigt, dat een aanvullende bewerking door middel van het openhaardprocédé of een andere variant

op de secundaire fase van het M.I.-procédé heeft. Het produkt is derhalve geen substituut voor staal, maar voor ruwijzer of schroot.

Dit betekent dat in principe het M.D.-procédé moet worden vergeleken met de primaire fase van het M.I.-procédé, het cokeshoogovenprocédé.

Op grond van het feit, dat het M.D.-procédé geen gereed produkt vervaardigt, maar slechts een tussenprodukt dikwijls in de vorm van een hooggekoold ruwijzer, is het gebruik van de kwalificatie "direct" zinledig. Dit is de reden waarom men meer en meer overgaat tot de omschrijving *ijzerbereiding zonder gebruik van een hoogoven*.

Daar waar de positie van het cokeshoogovenprocédé zwakker wordt door een toenemende schaarste aan metallurgische cokes en een daarmee gepaard gaande prijsstijging, wordt de positie van het M.D.-procédé cet. par. sterker. Daar waar het M.I.-procédé zich kenmerkt door een toenemende efficiency b. v. in de vorm van een dalend cokesverbruik, nemen de levenskansen van het M.D.-procédé af.

Gezien de voortdurende veranderingen, zowel van het M.D.-procédé als het M.I.-procédé onder invloed van technische en economische factoren is de kostenvergelijking van sterk dynamische aard.

Dat de verbeteringen van het M.I.-procédé niet van ondergeschikte aard zijn kan worden afgeleid uit het feit dat de bestaande installaties naar schatting in de toekomst nog 50% meer zullen kunnen produceren, hetgeen overeen zou komen met de groei van de afzet tot 1980. Dit geeft in de gebieden met een bestaande industrie een bijzonder karakter aan de kostenvergelijking.

Naast het kostenaspect dient ook de invloed van de omvang van de benodigde investeringen bij de keuze tussen het M.I.-procédé vermeld te worden. Het M.I.-procédé onderscheidt zich door een zeer efficiënte benutting van grond- en hulpstoffen, maar de keerzijde hiervan is de omvang van de investeringen. Bij het directe procédé zijn deze in het algemeen lager.

Wat betreft de momentane toepassing van het M.D.-procédé is dit in de eerste plaats van betekenis voor die ge-

bieden, waar een "uitzonderingstoestand" heerst, d.w.z. de aanwezigheid van erts en het ontbreken van steenkool, geschikt voor de bereiding van cokes, maar waar men daarentegen wel over een substituut beschikt, bijv. in de vorm van aardgas of goedkope electriciteit. Er bestaat een neiging tot differentiatie in die zin dat men de primaire fase in het wingebed van het erts vestigt en de secundaire fase in het afgezetgebied.

Als men de balans opmaakt van ruim een eeuw inspanning en offers om het directe procédé in moderne vorm te doen herleven, dan kan niet anders dan geconcludeerd worden dat de resultaten vrij gering zijn in verhouding tot die gebrachte offers.

Er is echter een andere zienswijze mogelijk. De activiteiten binnen het kader van het M.D.-procédé hebben geleid tot een vergroting van de kennis omtrent alternatieve methoden voor de bereiding van ijzer en staal. Er is op grote schaal, wat men in het Engels aanduidt als *background applied research* verricht.

Aldus beschouwd is het directe nut in zekere zin irrelevant; van belang is het toekomstig nut. Omtrent de omvang hiervan kan uiteraard geen enkele uitspraak worden gedaan, maar wel is zeker dat als de huidige energiebron, in de vorm van steenkool, merkbaar afgenomen zal zijn en men op grote schaal moet overgaan op andere energievormen bij de ijzer- en staalbereiding, zoals aardgas, olie en door middel van kernenergie opgewekte electriciteit, dat er dan gebruik zal worden gemaakt van de kennis die er in de afgelopen eeuw is verkregen omtrent de *non-blast furnace processes*.

Vanuit dit standpunt beschouwd moet men waardering hebben voor die uitvinders die zich met de ontwikkeling van het M.D.-procédé hebben beziggehouden tegen de economische "wetmatigheden" en ondanks de vermanende stemmen van deskundigen. Als men dit woord in dit verband zou mogen gebruiken, dan kan men deze deskundigen het "verwilt" maken, dat zij hun in wezen hypothetisch oordeel tot absolute geldigheid hebben verheven; een oordeel betreffende de superioriteit van het M.I.-procédé, die zou gelden voor alle tijden en onder alle omstandigheden.

De tragiek die achter de activiteiten op het gebied van het M.D.-procédé verborgen ligt, is het feit dat vele uitvinders

het falen van hun projecten ongetwijfeld in de eerste plaats hebbengeweten aan het tekortschieten van de technische waar- digheid en kennis, terwijl de hoofdoorzaak lag bij het (nog) niet gunstige economische klimaat.

De periode die ligt tussen het tijdstip van een technische vinding en het aanbreken van het juiste economische getij is dikwijls te lang voor een mensenleven.

Daarom is het ook juist te noemen, dat het M.D.-procé- dé in de 20e eeuw min of meer getrokken is uit de indivi- duele sfeer en het object is geworden van grote onderne- mingen en van overheidsorganen als de E.G.K.S.

Het risico van een project als het M.D.-procédé, dat mo- gelijkwijze voor de toekomstige mensheid van grote be- tekenis kan zijn, is te groot om op de schouders van in- dividuele uitvinders te rusten. Zij dient door collectivitei- ten te worden gedragen.

SUMMARY

The basis of this study on the economic aspects of the *direct process* for the manufacture of iron and steel is founded on a double dichotomy. On the one hand the direct process and the indirect process are set against one another, on the other hand the classic basic form of energy, charcoal, and its modern basic forms: coal, oil, natural gas, etc. This results in four main groups: the (C)lassical (D)irect-process, the (C)lassical (I)ndirect process the (M)odern indirect-process and the (M)odern (D)irect process. The starting-point is formed by the C.D.-process. Due to the development of the blast-furnace it is followed by the C.I.-process, after which the M.I.-process comes as a direct results of the scarcity of charcoal. The latter process is the basis of the modern iron- and steel-industry.

From the mid-19th century onwards efforts were made to revive the direct process in a modern form, especially by those countries which did not dispose of the type of coal suitable for the manufacture of metallurgical coke heeded for the M.I.-process, but on the contrary did dispose of other forms of energy, such as hydro-electricity, natural gas, etc.

In the first part of the 20th century the Scandinavian countries led the efforts to revive the direct process. In the period after World War II they were joined by those countries which disposed of natural gas.

Technically the M.D.-process has developed into a full-bodied scion to the pedigree of the techniques of iron manufacture. The fact of the M.D.-process nevertheless is responsible only for a very minor part of the total iron manufacture about the middle of the 20th century, is directly due to economic factors. In about all cases the M.D.-process fails in point of costs when compared with the traditional touchstone, the M.I.-process.

In case of a comparison of costs between the M.D. - and the M.I.-process, it is very important that the former produces an intermediate product which needs only additional treatment by an open hearth process or another variant of the secondary phase of the M.I.-process. Thus the product is no substitute of steel, but of crude-iron or scrap-iron only.

Hence in principle the M. D. -process should be compared with the primary phase of the M. I. -process, the coke-blast furnace process.

On account of the fact that the M. D. -process produces no final product but an intermediate product only, the use of the qualification *direct* has become meaningless. This is the reason why the definition "*iron manufacture without the use of a blast furnace*" has become more and more current.

Where the position of the cokeblast furnace process becomes weaker due to an increasing scarcity of good metallurgical coke and its rising price, the position of the M. D. -process "*ceteris paribus*" becomes stronger. Where the M. I. -process is characterized by an increasing efficiency in the form of a decreasing consumption of coke, the chances for the M. D. -process lessen.

In view of the continuous changes both of the M. D. -process and the M. I. -process under the influence of technical and economic factors, the comparison of costs for the two of them is of a dynamic nature.

The improvements of the M. I. -process are not of secondary nature. At a rough estimate the existing installations will be able to produce another 50 per cent which would correspond with the growing sale until 1980. In the areas having an industry already, this gives a special slant to the comparison of costs.

Beside the aspect of costs, we should also mention the influence of the volume of the necessary investments when a choice between the M. D. -process and the M. I. -process is to be made. The M. I. -process stands out by a very efficient utilization of raw and auxiliary materials, the volume of investments however being the reverse side thereof. With the direct process the investments are considerably lower.

With regard to the present application of the M. D. -process we should mention in the first place that it is important to those areas being in an exceptional position, i. e. the presence of ores and the lacking of coal suited for the manufacture of coke, but where on the other hand a substitute is available, e. g. in the form of cheap electricity, oil and natural gas. There is a tendency to differentiation in that way, that the primary stage is established in the production

area of the ore, and the secondary stage in the environment of the market area. It may be of importance to under-developed countries having a scarcity of capital and restricted sales. On account of the disposal of ores, natural gas or cheap electricity it will be better to consider the process in the stage as a complement rather than as a substitute of the M.I. -process.

When drawing up the accounts of over a century of efforts to revive the direct process in a modern form, one cannot but conclude that the few advantages of the M.D. -process up to now, bear no direct proportion to the amount of sacrifices made.

However, a different point of view is possible. The activities within the framework of the M.D. -process led to an enlargement of knowledge about alternative methods for the manufacture of iron and steel. On a big scale so-called *back-ground applied research* has been made.

All considered the present direct benefit is in a way irrelevant, but the future benefit is of importance. Naturally we cannot give any opinion about its extent, but on the other hand the fact remains that the knowledge obtained in the past century regarding the "*non-blast furnace processes*", will be applied, when the present source of energy in the form of coal will have decreased considerably and when it will be necessary to change over on a large scale to other types of energy, such as natural gas, oil and electricity generated by means of nuclear energy in the iron and steel-manufacture.

Strangely from this point of view, we must applaud sincerely that certain inventors are still engaged in the development of the M.D. -process notwithstanding the economic "laws" and the admonition of experts. The error made by many experts, has been elevating to the status of absolute validity an essentially hypothetic opinion regarding the superiority of the M.I. -process. The tragedy hidden behind the activities in the field of the M.D. -process, is the fact that many inventors have no doubt blamed their lack of technical skill and knowledge for the failure of their projects, whereas the main reason was the - as yet - unfriendly economic climate.

The period between the birth of a technical invention and that of the supporting economic tide, often is too long for

a normal living promotor or inventor.

That is the reason why it is correct to say that in the 20th century the M. D. -process has been drawn from the individual domain, and has become the object of big concerns and public bodies, such as the European Coal and Steel Community.

The risks of a project like the M. D. -process which possibly is of great importance to future mankind, are too big to rest upon the shoulders of individual inventors, and should be born collectively.