

***VAN HET LEIDSEPLEIN NAAR
AMSTERDAM-NOORD: EEN OVERZICHT
VAN DE GESCHIEDENIS VAN KETJEN
TOT CA. 1945***

ERNST HOMBURG

UNIVERSITEIT MAASTRICHT, OKTOBER 2011

KETJEN'S Zwavelzuurfabrieken

- **Fabriek bolwerk Sloten (bij Leidseplein) 1835-1880**
- **Fabriek Kostverlorenvaart (einde Overtoom) 1872-1903**
- **Fabriek Uithoorn (latere Cindu terrein) 1891-1919**
- **Fabriek Nieuwendammerham 1902-?; ook contactproces**
- **Fabriek Botlek 1966-?**

Geschiedenis van Ketjen geeft beeld van geschiedenis Nederlandse chemische (bulk) industrie tot begin 20^{ste} eeuw

Zwavelzuur

In 19^e eeuw de kern van de chemische industrie & voor velen DE indicator bij uitstek voor de omvang van de chemische industrie in een land (Liebig, Dumas)

- Textielblekerij, - ververij en –drukkerij
- Sodafabricage (Leblanc proces)
- Garancinefabricage
- Stearinekaarsen en zeepindustrie
- Superfosfaatbereiding en ammoniumsulfaat-kunstmest
- Neutralisator in tal van bedrijfstakken
- Oleum en geconcentreerd zuur: sulfonaties kleurstofindustrie etc.

(1) STERKE ZUREN 1500-1800 – INTERNATIONAAL – DE VOORGESCHIEDENIS

16^e eeuw

- Sterkwater (Aqua fortis)
- Vitriool olie

17^e eeuw

- Zwavelzuur
- Vitrioololie = Zwavelzuur

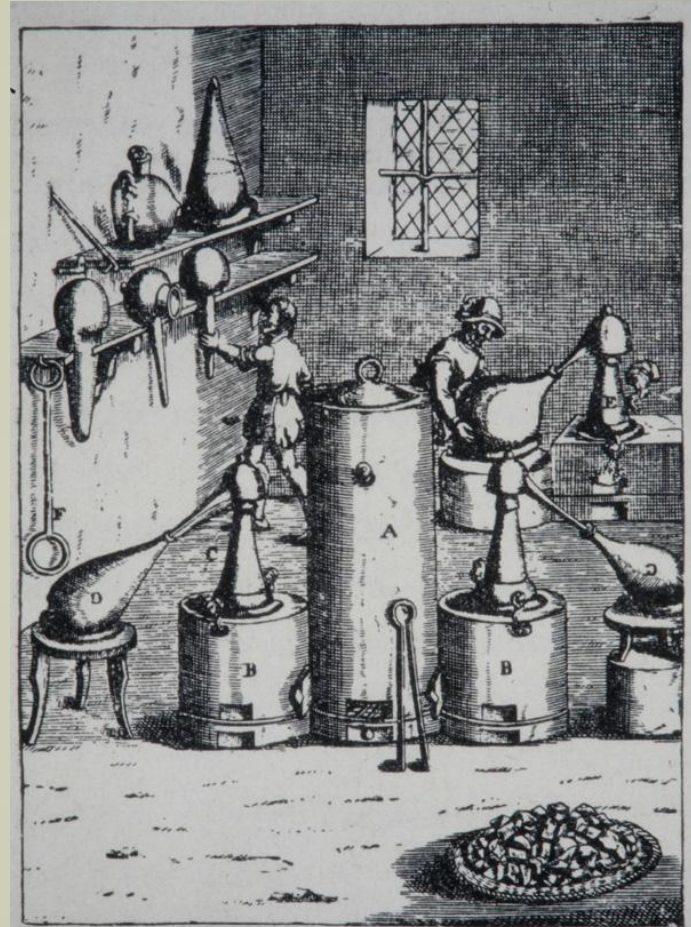
18^e eeuw

- Schaalvergroting; lodenkamer proces

AQUA FORTIS (NITRIC ACID)

Faule Heinz (Slow Harry)

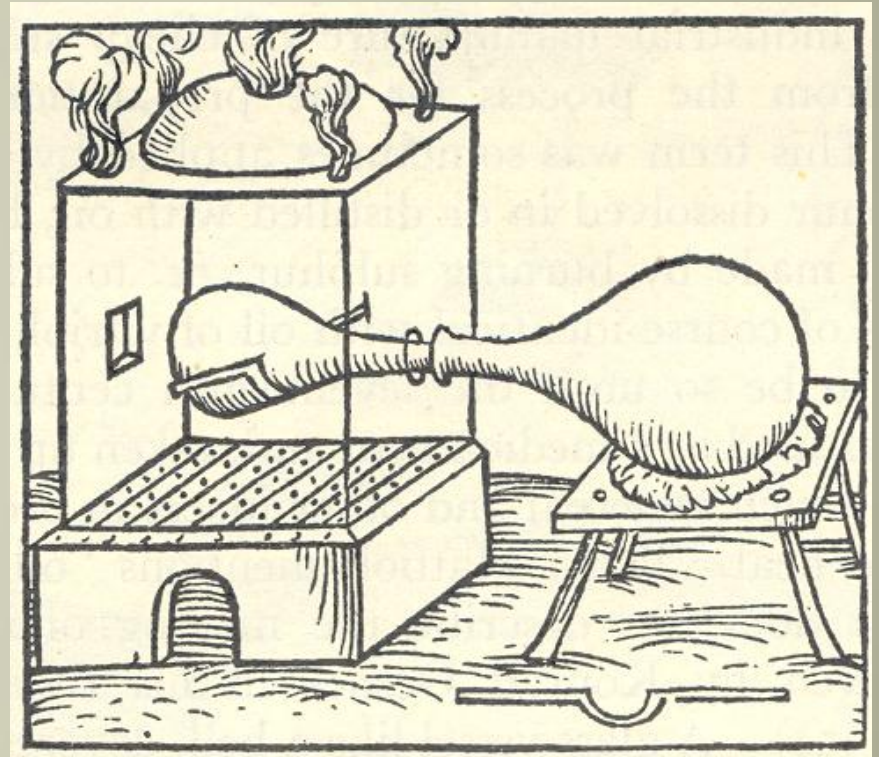
**Two side furnaces, with
vessel to be heated,
alembic + receiver**



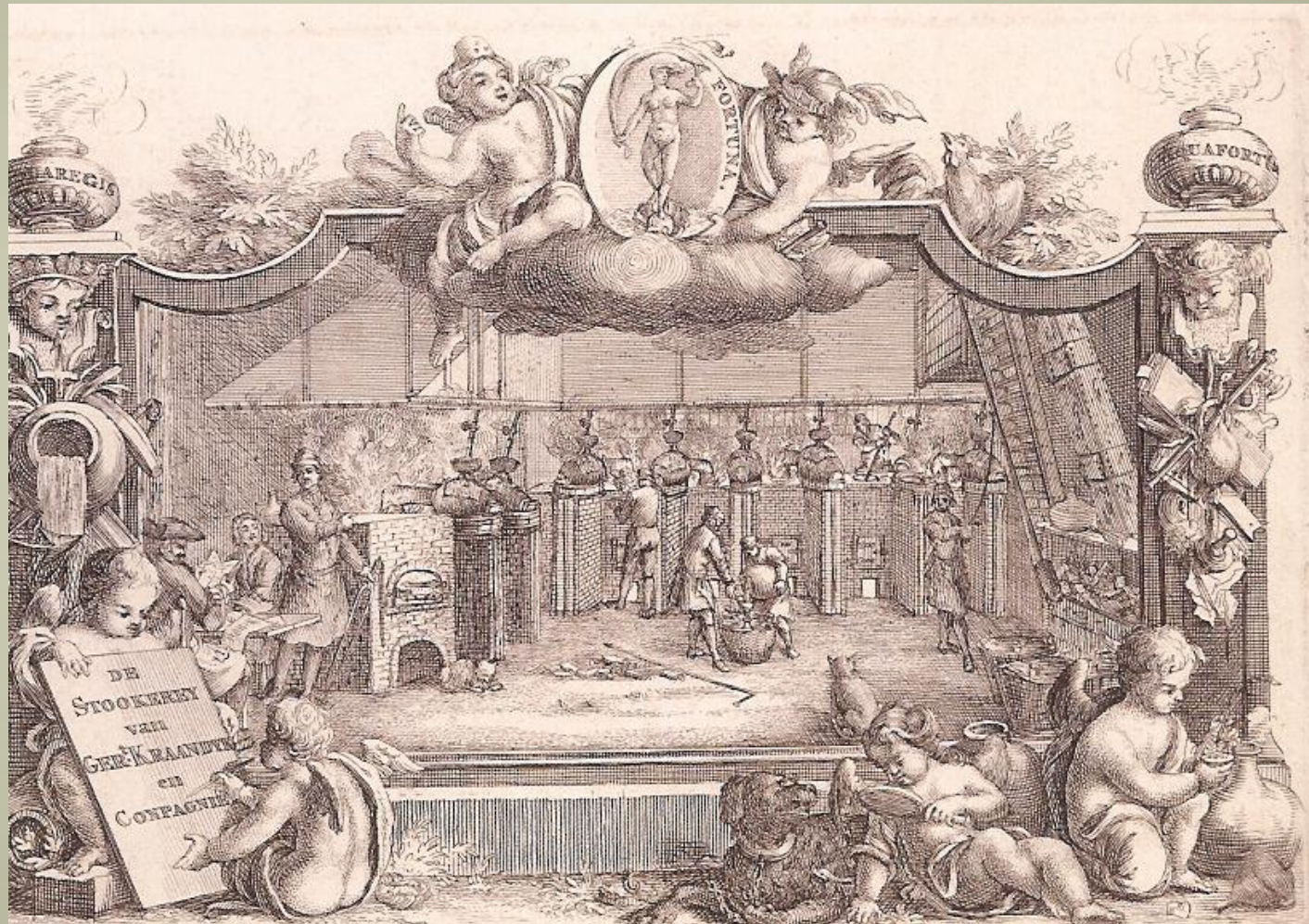
OIL OF VITRIOL (H_2SO_4)

Retort in reverberatory furnace

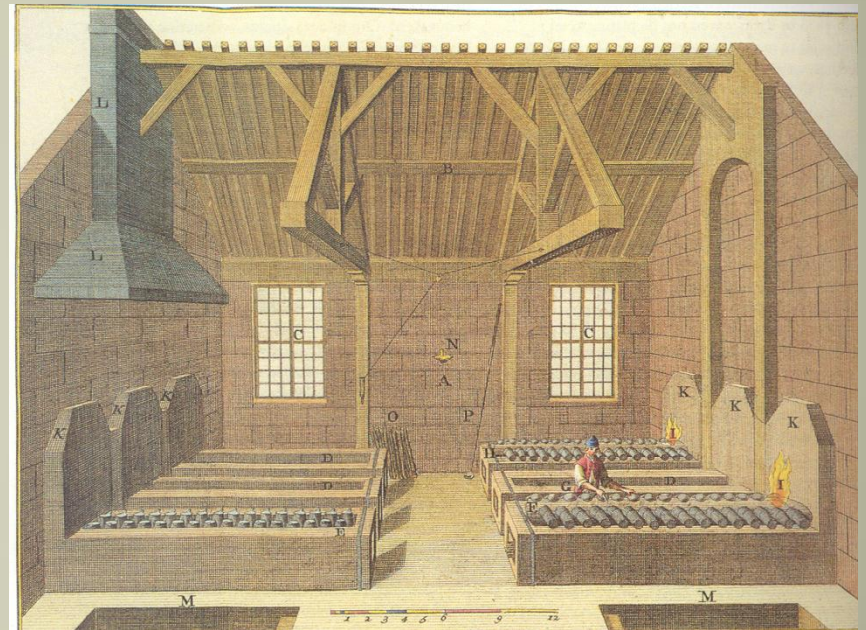
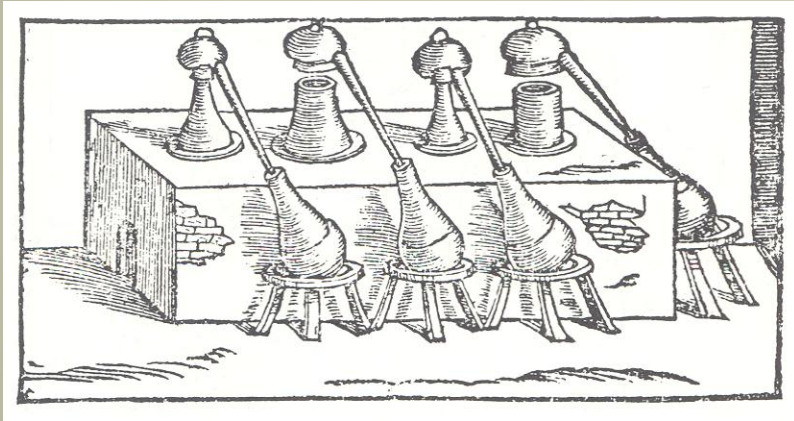
Green vitriol = FeSO_4



DUTCH METHOD (ERCKER): NITRIC
ACID (1735): 6 FURNACES PRODUCING
1,5 T/Y EACH = 9 T/Y



FRENCH METHOD (BIRINGUCCIO): GALLEY FURNACES FOR NITRIC ACID AND OIL OF VITRIOL (1540-1770)



NITRIC ACID AND SULPHURIC ACID 1500-1800

Nitric acid: saltpeter + green vitriol (Holland) or (acid) clay (France)

Oil of vitriol: green vitriol (FeSO_4)

Sulphuric acid: burning of sulphur (with saltpeter)

SULPHURIC ACID (1650)

**Burning of sulphur with
bell method**

**Mentioned in Biringuccio
(1540)**

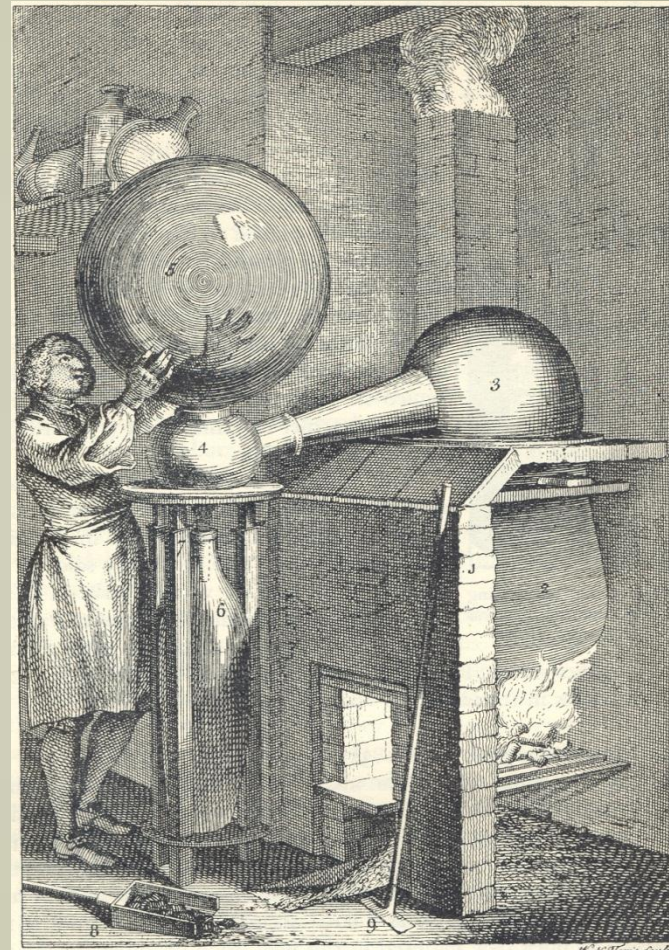


INNOVATION JOSHUA WARD (1740)

Introduction of large glass globes (230 liters) with small hole: prevents loss of SO_2 / SO_3

Small amounts of saltpeter improve reaction

Enormous price drops

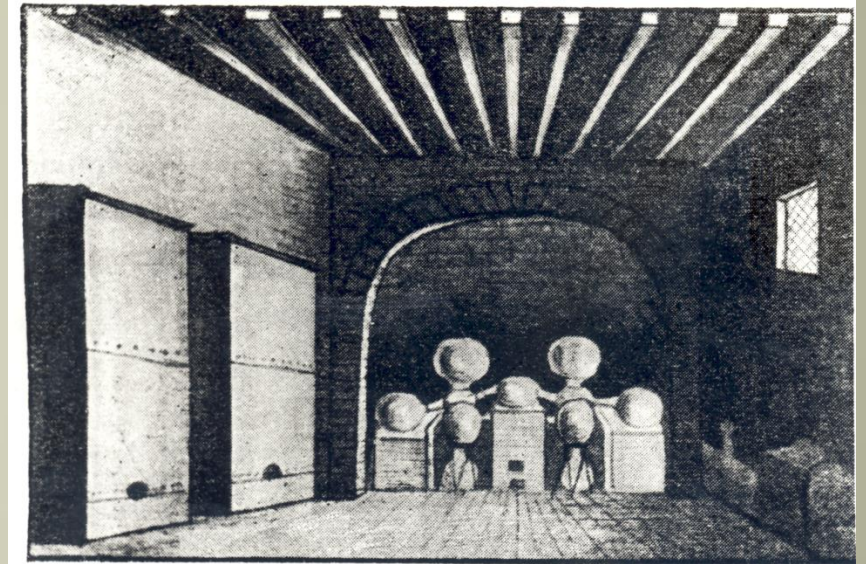


LEAD CHAMBERS (1756)

John Roebuck and Samuel Garbett replace glass globes with leaden boxes (later chambers), for robustness

200-300 globes or boxes per factory

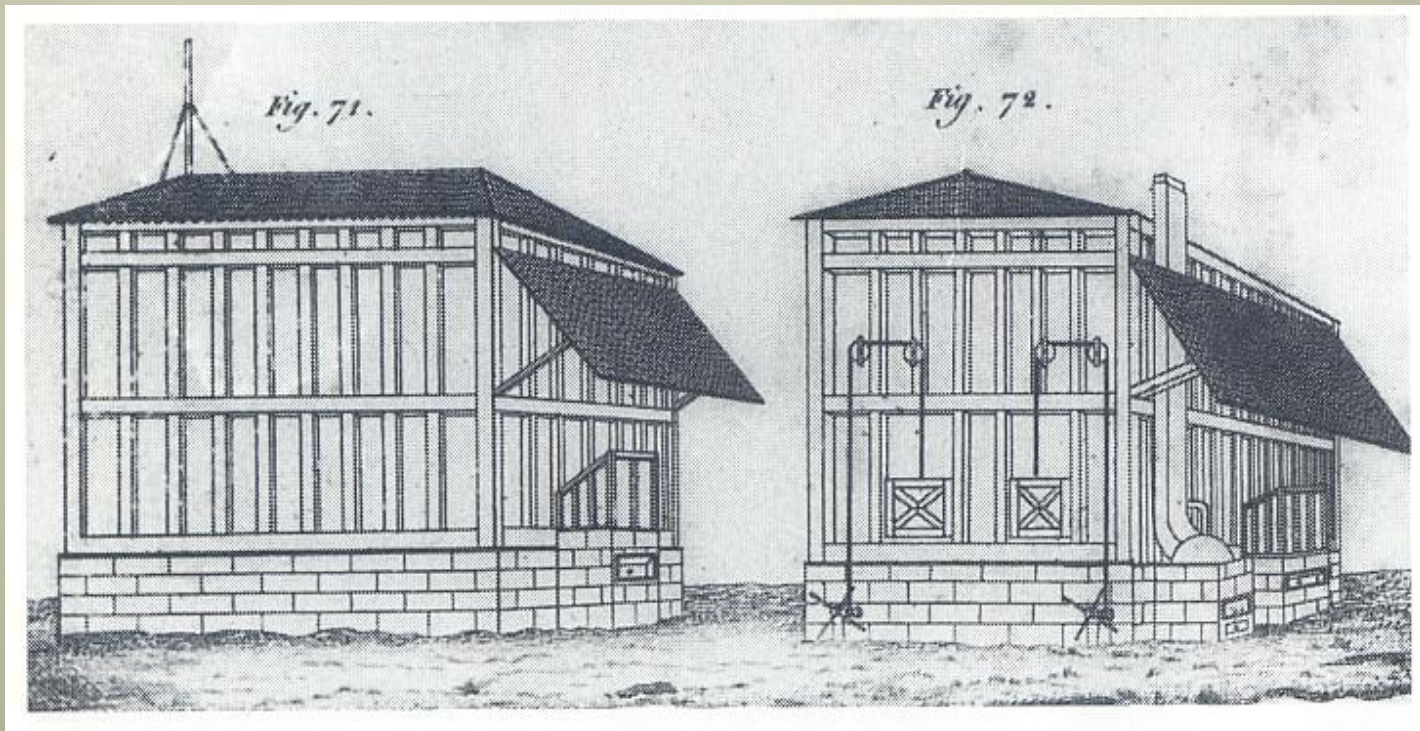
Soon scaling-up



LEAD CHAMBERS FRANCE (1820)

Scaling-up

With and without automatic air supply



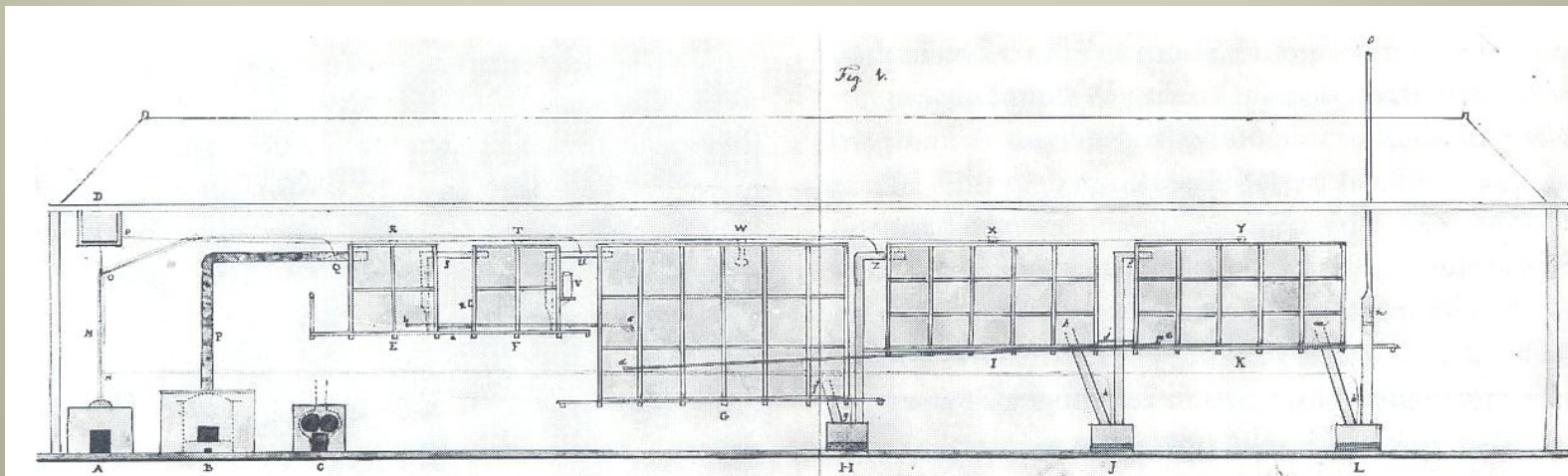
SULPHURIC ACID

1806 Clément and Desormes discover role of saltpeter as catalyst; not for oxygen

Improvement of oxygen supply improves process

Less KNO_3 needed (lower costs + purer product)

But many engineering improvements were also introduced (cf. Gay Lussac towers; Glover towers)



PRODUCTION CAP. ACID FACTORIES (TONS = 1000 KG)

Year	Nitric acid/furnace	Nitric acid/works	Sulphuric acid/ chamber	Sulphuric acid/ works
1760	1,5	9		
1770	1,5	15	1,25	75
1780			1,25	250-500
1835			400	400

PRODUCTION COSTS H₂SO₄ (IN DFL/KG)

Year	Oil of vitriol	Sulphuric acid
1740	7,5-11	21
1760	2,5	1,3-1,7
1810		0,15-0,2
1830		0,1

(2) OPKOMST NEDERLANDSE ZWAVELZUURINDUSTRIE 1760-1860

- **Rol textielindustrie – vooral katoendrukkerij**
- **Neergang in de Republiek**
- **Opkomst in Zuidelijke Nederlanden**
- **Zwavelzuurfabrieken**
- **1759-1790: > 10 in het Zuiden**
- **1764-1810: 3 in het Noorden**
- **Neergang in Franse tijd**
- * **Vanaf 1815: 5 nieuwe in Zuiden**
- * **Na 1830: 3 in Noorden**

RISE AND DECLINE OF CALICO PRINTING

1678-c1725 Amsterdam was the foremost European center of calico printing. Dozens of factories with 25-40 workers each.

1750-1815 growing decline of Dutch calico printing

1783-1788 strong decline because of growing foreign competition

1815 one factory left

1830 Belgium calico printers move to Leiden and Harlem

c1700-1750 competing centers emerge in London, Hamburg, Augsburg, Geneva

1751 Vlemincks starts in Antwerp, with Dutch know-how

1753 Jan Beerenbroek & Co. in Dambrugge, with German and Dutch know how. Monopoly granted for 25 years. 576 workers in 1767 !!

1758 Court manufacture of Charles de Lorraine at Tervuren. Chemist Pierre de Schavye.

1778 end of monopoly. Many new factories in Gent and Brussels. Voortman from Holland.

CONSEQUENTIES FOR CHEMICAL INDUSTRY IN THE SOUTH

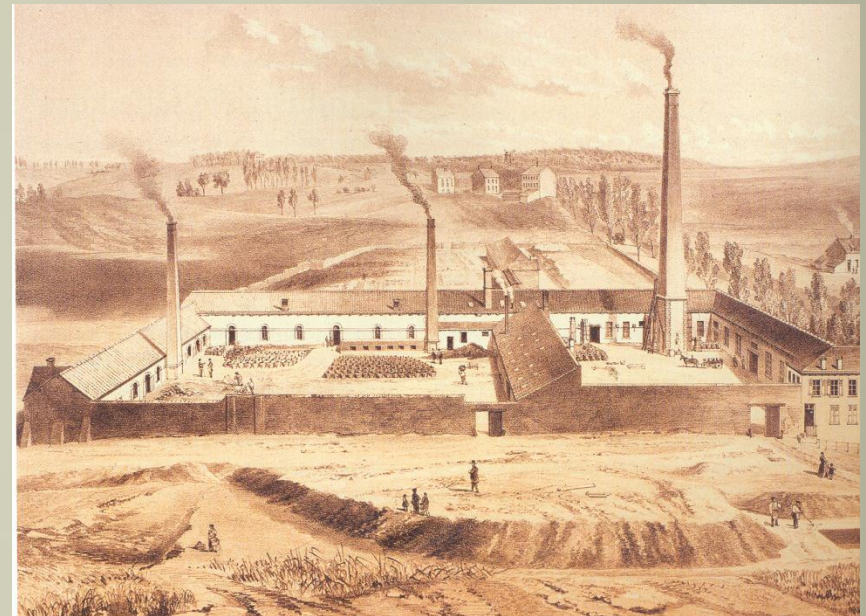
1759 Thomas Murry from England founds three sulphuric acid and aqua fortis plants near Brussels. Royal protection by Charles de Lorraine

1762 Murry's sulphuric acid plants owned by the state

1759-1790 more than 10 sulphuric and nitric acid plants founded near Brussels and Liège

1815 Van der Elst survives the Continental blockade

1815-1830 five new sulphuric acid plants near Gent, etc.



CONSEQUENTIES FOR CHEMICAL INDUSTRY IN THE NORTH

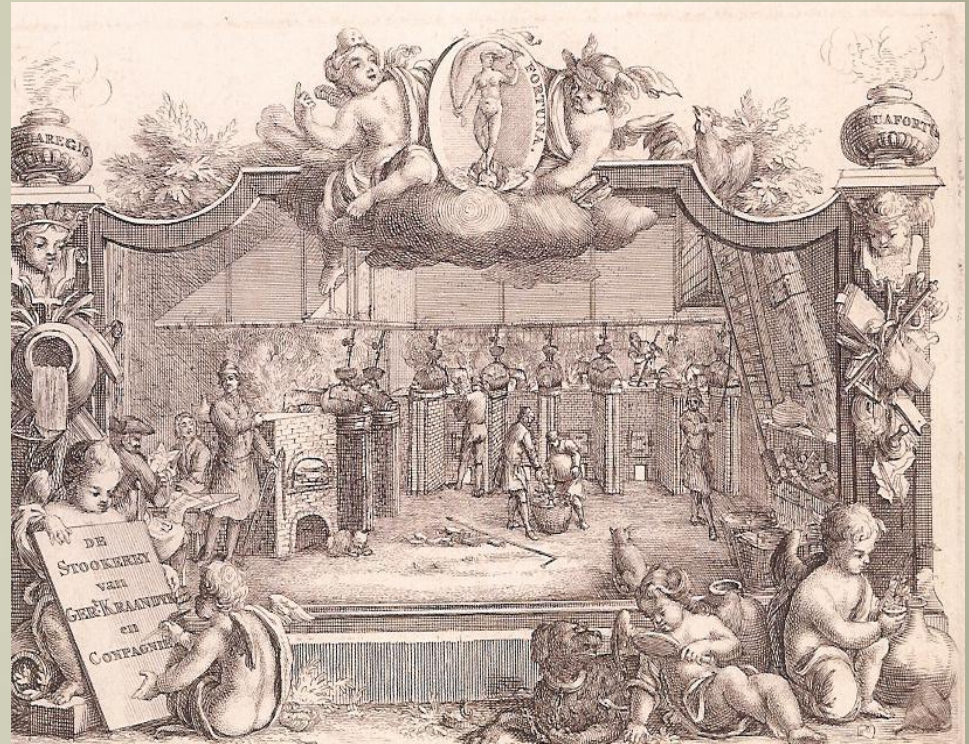
c1750 more than 10 aqua fortis
(nitric acid) plants around
Amsterdam + chemical factories

1764-1774 lead chamber process
introduced by J. Farquaharson, a
partner from Roebuck

1790 Anthony Le Blanc builds 2nd
sulphuric acid plant for Dommer &
Co.

1795-1815 all plants close down

1830s reintroduction of sulphuric
acid manufacture



Willem Spindel, Amsterdam

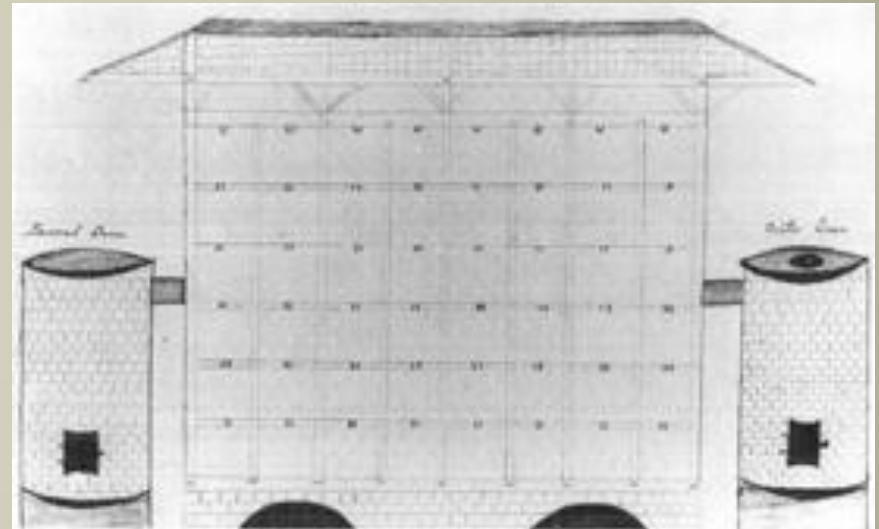
1833-1834

Context:

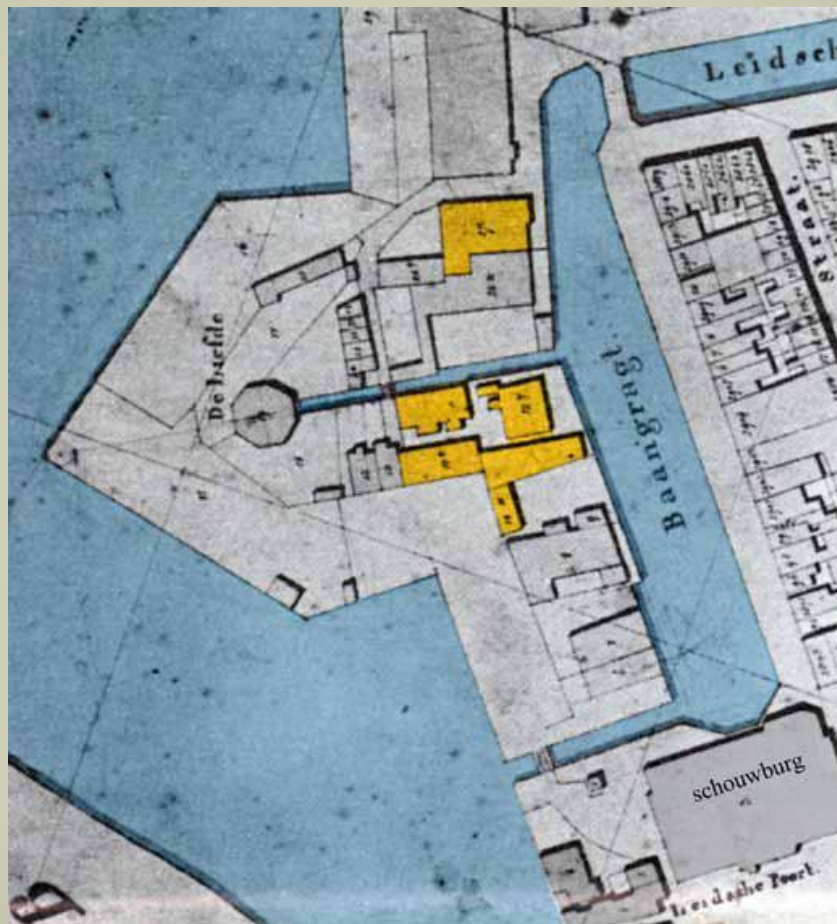
- Belgische opstand 1830
- Textielindustrie naar Noorden
- Geen goede aanvoer; hoge prijzen

Spindel, einde Overtoom:

- Vermiljoenstoker
- Bouw fabriek: Poolse expert Michel Gall
- Frans ontwerp ca. 1810-1820, discontinu
- Later (meester)knechten uit Duisburg (F.W. Curtius?)
- Problemen met indampen in glazen retorten; ipv platina ketels



Ketjen op Bolwerk Sloten, 1835



Bolwerk Sloten in 1817. Met koperpletterij van
De Heus uit 1806, met eerste stoommachine in
Amsterdam



Ketjen, Jarman & Cie., 1835

Achtergronden firmanten:

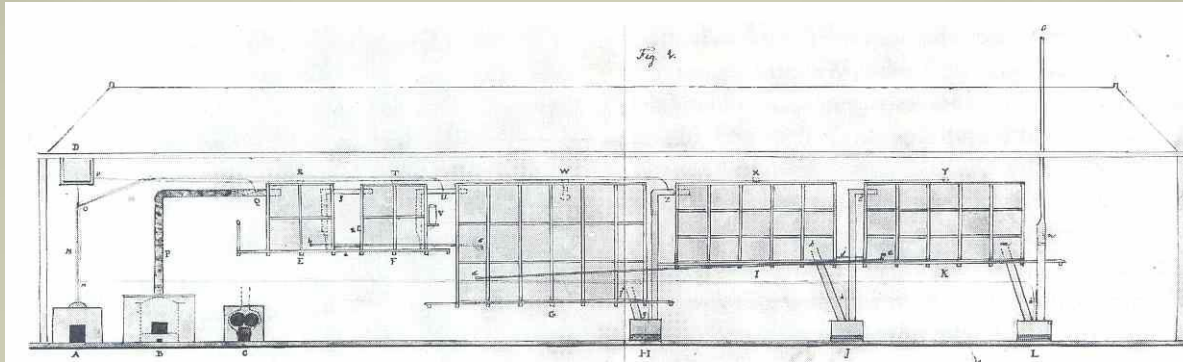
- Gerhard T. Ketjen: koopman, drogist, apotheker; relaties met Twentse textielindustrie (m.n. Hofkes, 1^e kunstblekerij 1831)
- Jacobus J. Jarman: bankiersfamilie
- Bruno Tiedeman: notaris, hobby schei- en natuurkunde; rapport over fabriek Spindel. Advies over platinaketel

Voorts:

- (wrsch.) Friedrich Wilhelm Roos, Duitse meesterknecht van Spindel



Invoering nieuw, continu proces, 1835



- Subsidieverzoeken aan Koning Willem I
- Protesten van omwonenden (net als bij Spindel)
- Juni 1835: Jarman naar Parijs voor aanschaf platina ketel.
- Neemt kennis van nieuw proces van Payen en Cartier. Neemt licentie voor Nederland
- In aanbouw zijnde fabriek wordt omgebouwd op nieuwe, continu werkende proces. Productiecapaciteit ca. 400 ton/jaar, met ca. 7 werklieden (ipv 25 eerder)
- 1854: Jarman treedt uit (Tideman reeds 1841/2). Firma G.T. Ketjen & Co. (Co = Smits)

De Visser & Smits, Utrecht, 1835

- De Visser, apotheker, beenzwartproducent, Berlijnsblauw. Stierf reeds 1837
- Meesterknecht: Friedrich Wilhelm Roos uit Amsterdam
- Pieter Smits; zijn zoon Gerrit Willem Smits bouwt het bedrijf Wed. P. Smits & Zoon fors uit
- Zware concurrentie, onderling en met Belgische en Duitse fabrikanten. Voortdurend verzoeken Ketjen en Smits de regering (tevergeefs) de invoerrechten te verhogen
- 1854: Gerrit Willem Smits neemt een 50% belang in G.T. Ketjen & Co., door overname aandeel Jarman
- Financier op de achtergrond: Fentener van Vlissingen

Groei binnenlandse markt – Groei concurrentie

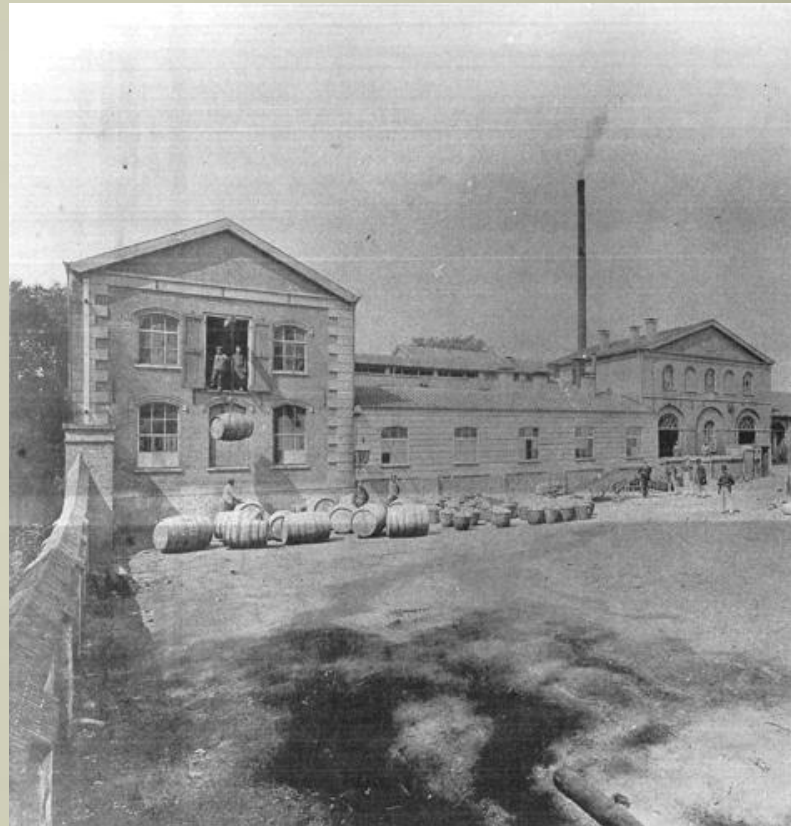
**Versnelling industrialisatie na ca
1850**

**Garancine-industrie, vanaf 1846,
sterke groei vanaf 1850**

**Willem de Bruijn 1854, Kralingen,
was meesterknecht van Smits**

**Dr. Nicolaas Mouthaan 1857,
Uithoorn, was leerling van Gerrit Jan
Mulder**

**Nederlandsche Chemische Fabriek
NV 1865, Amsterdam**



Drie eerste oprichtingsfasen Nederlandse zwavelzuurindustrie.

In 1860 was de totale capaciteit van 5 fabr. ca. 3500 ton/jaar

c1764	J. Fargharson & Comp.	Nieuwer-Amstel
1790	Dommer & Le Blanc	Nieuwer-Amstel
v1809	loodsuikerfabriek	Kralingen/ Rotterdam
1833	Willem Spindel	Amsterdam
1835	Ketjen, Jarman & Co.	Amsterdam
1835	De Visser & Smits	Utrecht
1854	Wolvekamp & De Bruijn	Kralingen
1857	Mouthaan & Simon Thomas	Uithoorn
1865	Nederlandsche Chemische Fabriek	Amsterdam

(3) Van zwavel naar pyriet

Groei binnenlandse vraag: ca. 1855 zwavelzure verzeping stearine-industrie, Brandon, Amsterdam; 'Gouda' 1858

Amerikaanse burgeroorlog: 1861-1865 crisis in katoenindustrie en garancine-industrie >> crisis in zwavelzuur

1860-1864, 1872: Nederlandse zwavelzuurfabrieken richtten sodafabrieken op; vergroting interne afzet

Scherpe Engelse concurrentie (in zwavelzuur + soda). Britten waren overgestapt uit gebruik van pyriet, ivm Siciliaanse zwavelmonopolie.

1862, 1863-1867 G.W. Smits engageert de jonge Duitse chemicus Ludwig Mond (later grondlegger van Brunner Mond/ ICI). Bouw sodafabriek + omschakeling zwavelzuurfabriek van zwavel op pyriet als grondstof. Schaalvergroting.

Ketjen: verhuizing naar de Kostverlorenvaart 1872-1880

1870: aankoop molen De Liefde

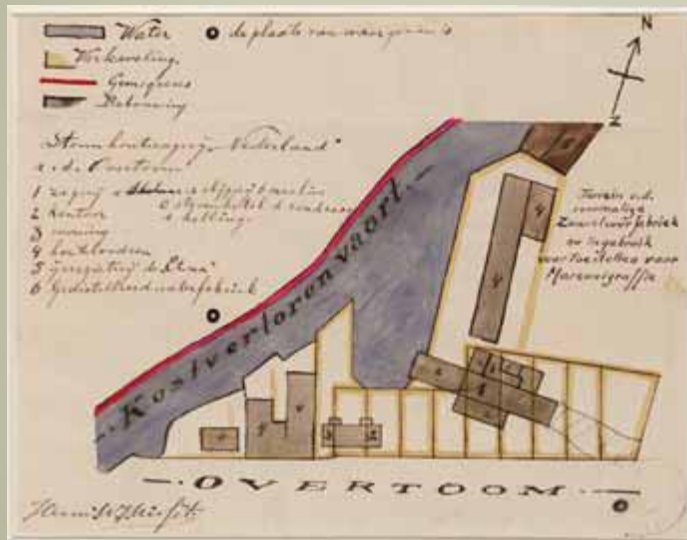
Protesten tegen vergroting produktie

**Aankoop nieuw terrein aan
Kostverlorenvaart, einde Overtoom
(ca. Fargharon en Spindel)**

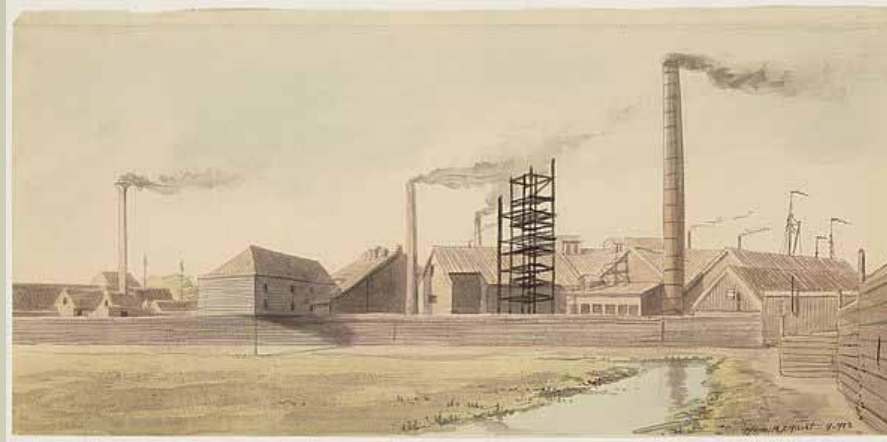
**Bouw van lodenkamer van 6000 m³,
met capaciteit van 4000 t/j +
pyrietovens + Gay-Lussac en
Glovertorens**

**Vgl. capaciteit van 400 t/j in oude
fabriek; en 3500 t/j voor 5 fabrieken
in 1860**

Ca. 16 arb. in 1881, 45 in 1894



Maatschappij voor Zwavelzuurbereiding v/h G.T.
Ketjen & Co. N.V. (1888) – Fabriek
Kostverlorenvaart ca. 1900



Crisis 1873-1891

- Enorme concurrentie door Engelse soda- en zwavelzuurfabrikanten
- 1861-1876: alle net opgerichte Nedl. sodafabrieken gaan over de kop; m.n. 1871-1876: opkomst Solvay soda proces: Solvay + Brunner Mond
- 1868 ontdekking synthetische alizarine (Graebe & Liebermann). 1871-1880 sluiting van alle Nedl. Garancinefabrieken (vooral 1873-1877)
- Vanaf 1873 algehele economische crisis + landbouwcrisis

Ca. 1873-1891: Crisis en shake-out

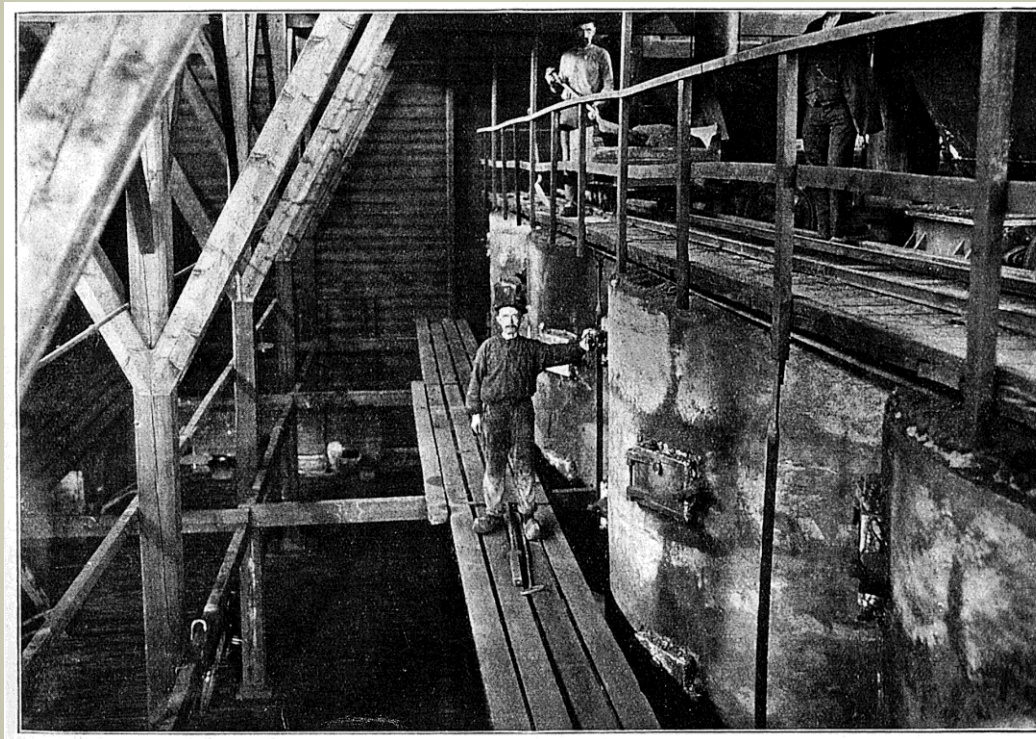
Gevolgen zwavelzuurindustrie:

- 1877: einde Smits & De Wolff (Utrecht)
- C1880-1888: Ketjen koopt Smits uit
- 1885: einde Wolvekamp & De Bruijn (Kralingen)
- 1886: einde Nederlandsche Chemische Fabriek (Amsterdam)
- 1891: einde fabriek Uithoorn (bevroren Amstel); voortzetting door Ketjen

In 1891 was Ketjen de enige fabrikant, met fabrieken in Nieuwer-Amstel en Uithoorn

Ketjen: ook diversificatie (eerst soda) en dan vanaf 1879/1889 ammonium sulfaat uit faecaliën (Liernur-stelsel). Tot ca. 1914.

Pyrietovens (Herreshoff-ovens) in de zwavelzuurfabriek van Ketjen in Uithoorn (ca. 1915)

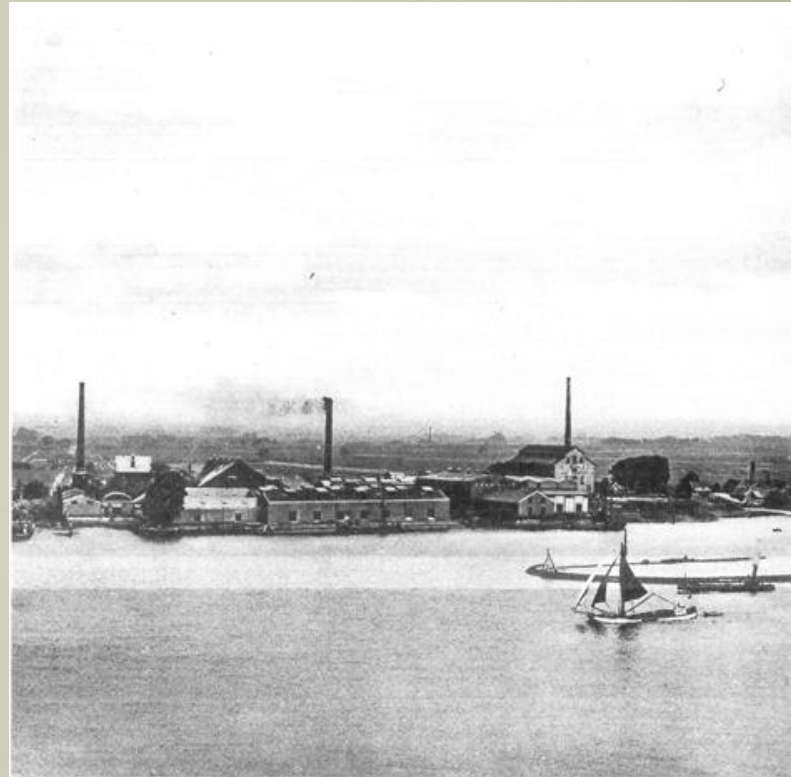


Opkomst superfosfaatindustrie – 1877-1921 – een grootverbruiker

Tussen 1877 en 1921 worden 10 superfosfaatfabrieken opgericht

Deze richten veelal eigen lodenkamer fabrieken op:

- 1892: C & S (Uden)
- 1898: IGSW (Zwijndrecht)
- 1898: Neerlandia (Werkendam)
- 1904: CGF (Kralingse Veer)
- 1910: CGF (Kralingse Veer)
- 1917: ASF (Amsterdam)
- 1919: St. Gobain (Sas van Gent)
- 1925: ENCK (Vlaardingen)
- 1929: ASF/VCF (Pernis): ZZF 1

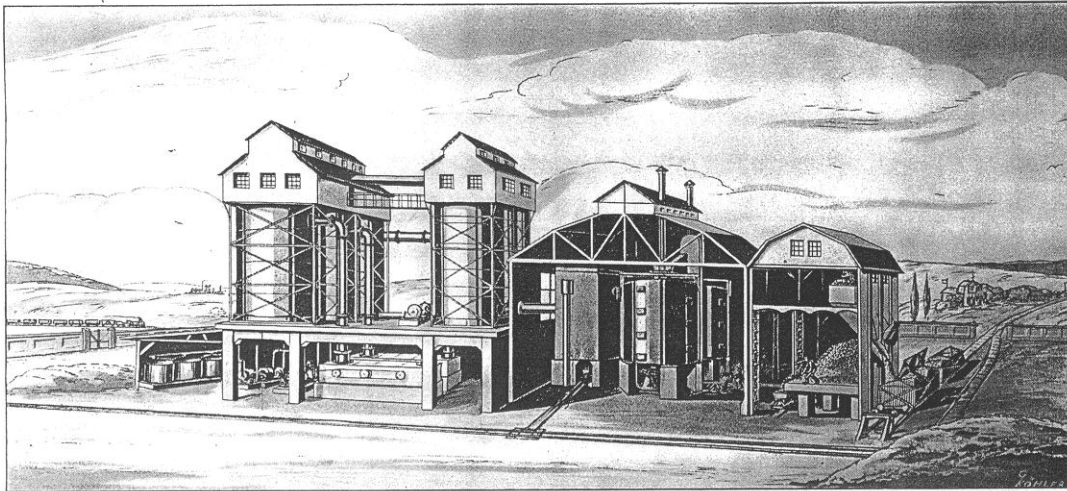


SCALING-UP OF LEAD CHAMBERS FROM 400 T/Y (1835) TO 15.000 T/Y (1930)



LURGI

GESELLSCHAFT FÜR CHEMIE UND HÜTTENWESEN M.B.H.
FRANKFURT AM MAIN



MODERNE SCHWEFELSÄURE-FABRIKEN
NACH DEM INTENSIV-VERFAHREN VON SCHMIEDEL-KLENCKE

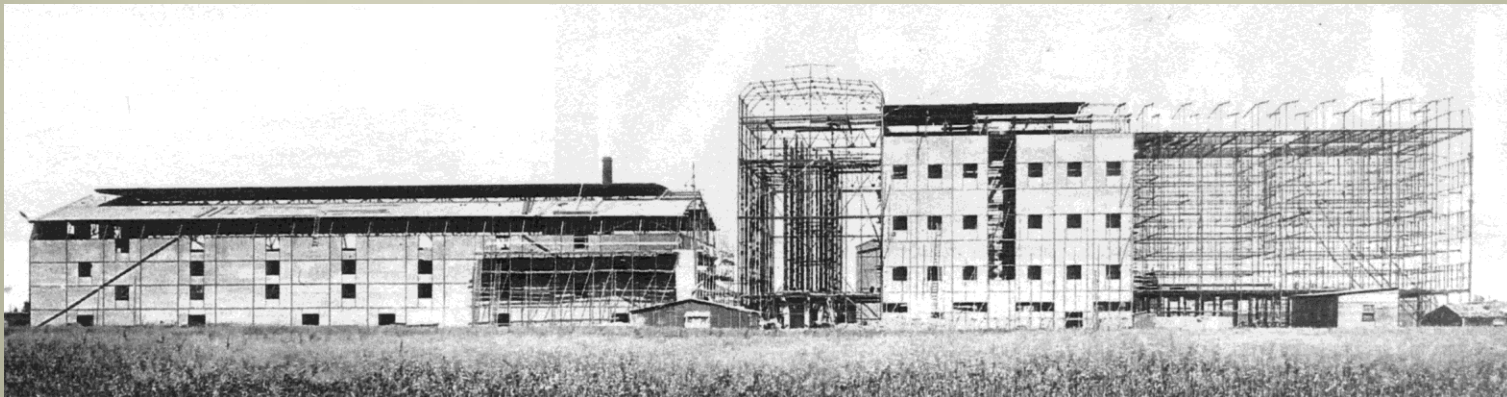
Schaalvergroting en de ASF/VCF

**1917: fusie ASF (Amsterdam; Pernis) met VCF (Kralingse Veer; Zwijndrecht; Groningen)
>> grootste zwavelzuurproducent van Nederland: maar vooral captive use**

1905: 90% van al het zwavelzuur gaat naar superfosfaat-, zeep- en glasindustrie

1939: 71% van binnenlandsverbruik door kunstmestindustrie (31% superfosfaat; 40% ammonium sulfaat)

1870-1900: 4000 t/j; 1917 (Amsterdam): 30.000; 1929 (Pernis): 45.000 (Lurgi)



(4) Contactproces – het antwoord van Ketjen

Lodenkamer: 60 °Bé + platinaketels > 66 °Bé

Contactproces (katalytische oxidatie van SO₂ tot SO₃ m.b.t. platina, later vanadium): 66 °Bé of het sterkere oleum

Voor superfosfaat is 60 °Bé voldoende

1875-1894 ontwikkeling contactproces (Winkler, Engelse bedrijven, Knietsch van BASF). In 1894 komt BASF voor het eerst met contactzuur op de markt. Bayer volgt een paar jaar later.

1897-1899 procesontwikkeling bij Ketjen, gedwongen door Duitse concurrentie, m.b.v. Duitse meesterknecht Carl Daub en Belgische ingenieur Paul Janssen

Protesten tuinders + (vooral) voorkeur voor aanlegplaats voor zeegaande schepen: plan Velsen; dan Amsterdam-Noord

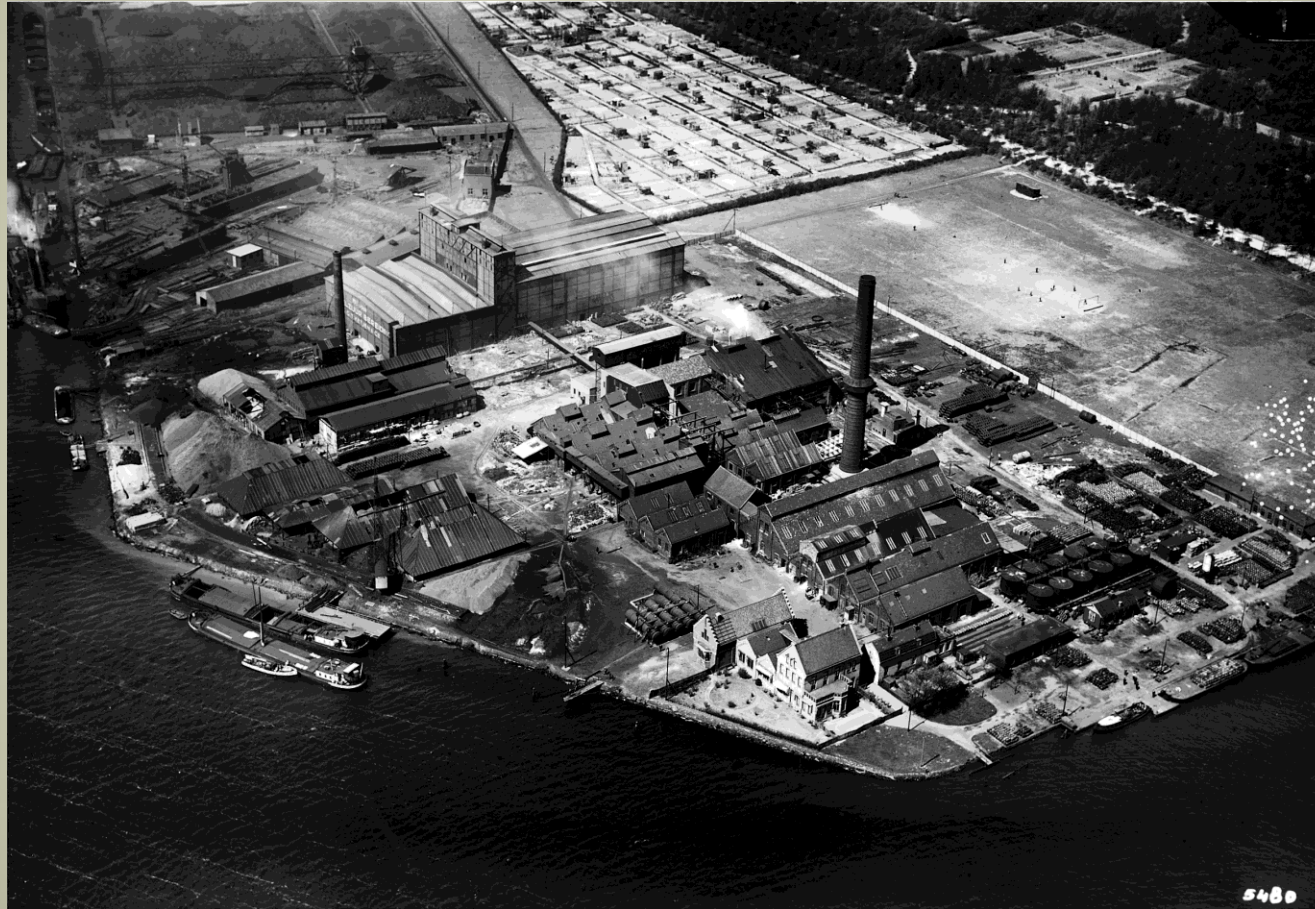
1902: start van de contactfabriek in Amsterdam-Noord; sluiting fabriek Kostverlorenvaart

De contactzuurfabriek in Amsterdam-Noord (1902)

- lodenkamerfabriek in Uithoorn



Reactie op schaalvergroting: 1916-1917 bouw
eigen moderne lodenkamerfabriek. Sluiting
Uithoorn.



Eerste Wereldoorlog

- Wegvallen buitenlandse concurrentie. Schaalvergroting Nederlandse industrie. Fusie ACF/VCF etc.
- Verschillende oorlogsproducten bij Ketjen: HNO_3 , SO_2 (gifgas)
- Boldingh's droom: 'NV Nederlandsche Scheikundige Fabrieken' 1917: benzeen/tolueen (UAF), salpeterzuur (Ketjen, Vondelingenplaat), geconc. zwavelzuur (Ketjen), tussenproducten (Naarden, Vondelingenplaat, BPM (Shell)), explosieven (Vondelingenplaat, BPM), kleurstoffen (Delft, Naarden)

Realisatie 1920:

- Nederlandsche Kleurstoffen-Fabriek (NKF) (Naarden; Delft; BPM; Gouda; Ketjen; Philips; Twentsche Bank)
- Ketjen (BPM; Gouda; NKF nemen elk voor 1/3 deel in kapitaal-uitbreiding van Ketjen). Boldingh wordt 1 Jan. 1921 directeur van Ketjen, naar Joh. Ketjen.
- NKF krijgt bedrijfsterrein voor H-zuurfabriek pal naast Ketjen. Productie bleef echter in Naarden.

Nieuwe producenten, jaren '20

- Stikstofmeststoffen > ammonium sulfaat: vooral captive use
- Zink(wit) producenten. Budel: fataal product

1926	Kempense Zink-Maatschappij (Budel)	
1930	Mekog (fabriek bij Ketjen)	36.000 t/j
1930	Staatsmijnen (Lutterade)	45.000 t/j
1930	CNA/NSM (Sluiskil)	240.000 t/j
1931	Maastrichtsche Zinkwit Maatschappij (Maastricht)	

Drie zwavelzuurfabrieken: 1903, 1917, 1929



OMGAAN MET CONCURRENTIE

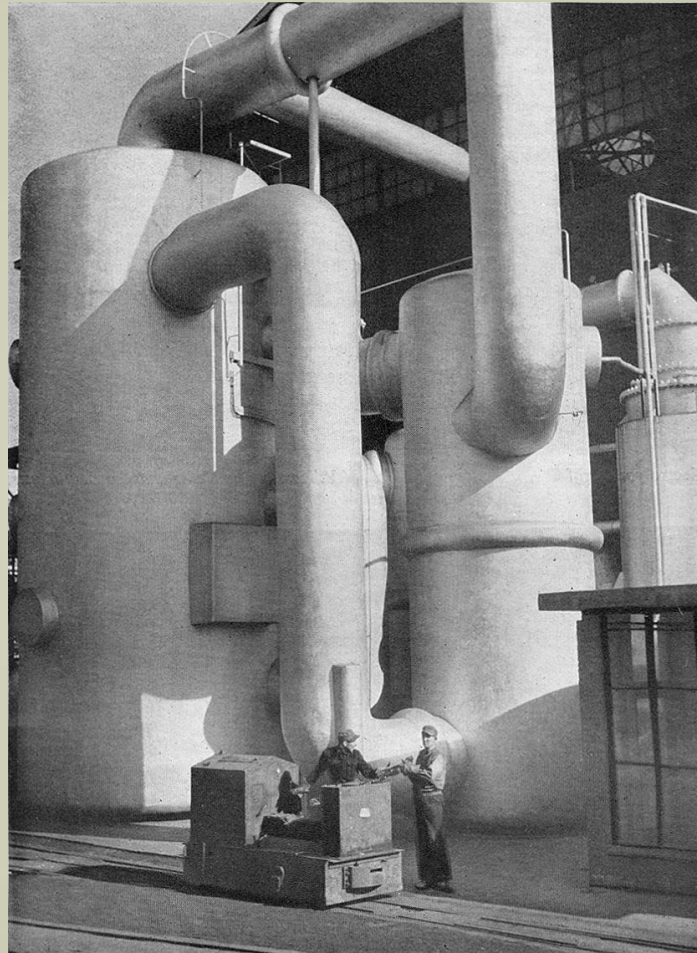
- Budel en andere Nederlandse producenten
- Vooral Belgische producenten

Ketjen's reactie:

- Laagste productiekosten (ligging aan zeehaven!)
- Uitbouw handelspoot. In 1924 (topjaar). Productie: 10.000 ton 60 Bé; invoer uit België: 40.000 ton.
- Modernisering contactzuurfabriek, 1927 en 1937 (grote schaal)
- >> dominante marktpositie
- In jaren 1930 ook diversificatie (ionenwisselaars o.a.)

SCALING-UP OF CONTACT PROCESS.

33.000 T/Y IN 1947; 300.000 T/Y IN 1970



PRODUCTION CAPACITIES

SULPHURIC ACID (TONS/YEAR)

Year	Production per chamber/ contact unit (*)	Production per works
1835	400	400
1855	1000	1000
1870	4000	4000
1910 (Lurgi)	12.000	
1930	15.000	45.000-240.000
1947	33.000 (*)	
1957	100.000 (*)	
1970	300.000 (*)	

CONCLUSIES

- Niet oudste zwavelzuurfabriek, maar wel langst levende
- Niet meest innovatieve bedrijf, maar wel actief volger van nieuwe ontwikkelingen
- Flexibel, steeds in staat zich aan te passen aan nieuwe onstandigheden
- Omschakeling op pyriet
- Invoering contactproces
- Aangaan van allianties (BPM, Gouda)
- Uitbouw handelspoot

Gevolg: handhaving van dominante positie in Nederlandse zwavelzuurmarkt