

PIE RAPPORTENREEKS

3

GLAS- EN GLASBEWERKINGSINDUSTRIE

(Branchenummer 29)

Drs. B.A. van Veen

PIE-begeleider: Drs. J.-P. Corten
SHT-begeleider: Drs. E. van Royen

Uitgave:
Stichting Projectbureau Industrieel Erfgoed
Zeist, 1994

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING	1
1. SOCIAAL-ECONOMISCHE ONTWIKKELINGEN 1850 - 1950	3
Geografische spreiding	3
Economische aspecten	8
Sociale aspecten	12
Samenvatting	16
Sociaal-economische kernpunten	17
2. ONTWIKKELING VAN DE PRODUKTIE-TECHNIEK 1850-1950	19
Algemeen	19
Technische ontwikkeling in productie van de glasmassa	24
Technische ontwikkeling glasverwerking	33
Technische ontwikkeling nabewerken	42
Samenvatting: gebouwen & machines/gereedschappen	47
Typenordeningen	49
3. AANPAK VAN HET VELDONDERZOEK	57
Opsporing van de onderzoeksobjecten	57
Selectie van de onderzoeksobjecten	57
Waardestelling	58
4. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK NAAR ONROERENDE GOEDEREN	61
5. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK NAAR ROERENDE GOEDEREN	71
6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	79
 LITERATUURLIJST	 83
BIJLAGE 1 OVERZICHT VAN DE ONROERENDE GOEDEREN	85
BIJLAGE 2 OVERZICHT VAN DE ROERENDE GOEDEREN	87
BIJLAGE 3 VOORBEELD-INVENTARISATIE	

INLEIDING

In het veertigtal branche-onderzoeken naar industrieel erfgoed, dat in opdracht van het Projectbureau Industrieel Erfgoed te Zeist wordt uitgevoerd, betreft onderliggend rapport het onderzoek naar het industrieel erfgoed van de glas- en glasbewerkingsindustrie.

De doelstellingen van het onderzoek naar de glas- en glasbewerkingsindustrie zijn ten eerste het invulling geven aan de door het PIE ontwikkelde waarderingssystematiek, ten tweede de onroerende en roerende objecten van de branche te inventariseren en te waarderen en tot slot aanbevelingen voor selectief behoud te formuleren.

De door het PIE ontwikkelde waarderingssystematiek is gebaseerd op twee invalshoeken, namelijk de sociaal-economische en de produktietechnische. Aan de sociaal-economische invalshoek zijn de kernpunten gerelateerd; de kernpunten kunnen beschouwd worden als een puntsgewijze samenvatting van de schets en dienen als toetsstenen voor de waardestelling. De sociaal-economische schets en de kernpunten zullen in hoofdstuk 1 gepresenteerd worden.

Aan de produktietechnische schets is de term typenordening gekoppeld. De typenordeningen, één voor de onroerende en één voor de roerende goederen, vormen een historische samenvatting van de ontwikkeling van de produktietechniek tussen 1850 en 1950. In hoofdstuk 2 vindt u zowel de produktie-technische schets als de typenordeningen.

Naast het ontwikkelen van de beide schetsen, is er een inventarisatie gemaakt van de materiële getuigenissen van de glasnijverheid daterend uit de periode 1850-1950. In het geval dat het aantal aangetroffen objecten, de dertig overschrijdt, moeten er vervolgens selectiecriteria geformuleerd worden voor het bezoek.

Informatie over de aanpak van het veldonderzoek, inventarisatie en selectie en een nadere toelichting op de waarderingssystematiek, treft u aan in hoofdstuk 3.

Vervolgens worden de geselecteerde objecten getoetst aan de waarderingssystematiek. In de hoofdstukken 4 en 5 worden de resultaten van de onderzoeken naar de onroerende en roerende goederen vermeld.

Tot slot, in hoofdstuk 6 worden conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

1. SOCIAAL-ECONOMISCHE ONTWIKKELINGEN 1850 - 1950

In dit hoofdstuk zal een indruk gegeven worden van de sociaal-economische ontwikkelingen van de glas- en glasbewerkingsindustrie tussen 1850 en 1950. De glasnijverheid in Nederland dateert echter al uit de 16e eeuw; de eerste glashutten - ronde, taps toelopende gebouwen met in het midden de glasoven - werden eerst alleen gebouwd in de Zuidelijke Nederlanden, maar vanaf 1600 ook in de Noordelijke Nederlanden.

Onder glas- en glasbewerkingsindustrie verstaan we de industrie die zich bezighoudt met de vervaardiging van glazen produkten en de bewerking ervan. Glazen produkten zijn globaal te verdelen in drie hoofdgroepen, namelijk vlakglas (vensterglas en spiegelglas), holglas (buisglas, peren voor gloeilampen, tafelglas, zoals wijnglazen, en verpakkingsglas, zoals flessen, inmaakglazen en medicijnflesjes) en speciaal glas (glasvezels, optisch glas en chemisch glas, zoals buretten en reageerbuisjes).

In principe kunnen alle glazen produkten bewerkt worden; voor sommige is het noodzakelijk om het eindprodukt te maken, zoals het slijpen en polijsten van spiegelglas, en voor andere dient de bewerking alleen als versiering, zoals het slijpen van het been van een wijnglas.

In Nederland is in de periode 1850-1950 voornamelijk holglas geproduceerd en in geringe mate vlakglas en speciaal glas. In deze sociaal-economische schets zullen dan ook voornamelijk de glasblazer - het glasblazen is de techniek, waarmee holglas gemaakt kan worden - en de glasbewerker gevolgd worden.

Geografische spreiding

In de periode van 1850 tot 1950 werden de meeste glasblazerijen opgericht aan goede verkeers- of waterwegen voor de aanvoer van grond- en hulpstoffen en afvoer van eindprodukten. De fabrieken werden niet gebouwd in de buurt van de winplaatsen van de grond- en hulpstoffen, daar een goede infrastructuur ter plaatse vaak ontbrak.

Geconstateerd kan worden dat ten noorden van de denkbeeldige lijn Amsterdam, Amersfoort, Arnhem zich - in de periode 1850-1950 - slechts één locatie bevond waar de glasindustrie lange tijd - van 1838 tot 1967 - gevestigd was, namelijk in Nieuw-Buinen (Drenthe). Voornaamste reden hiervoor was dat de glasblazerijen hier over goedkope brandstof, namelijk turf, en goedkope arbeidskrachten beschikken konden. In de grotere steden in deze noordelijke provincies bevonden zich wel glasbewerkingsbedrijven.

Aan het einde van de jaren 1850 is er sprake van een zekere mate van "democratisering van de luxe": de vraag naar kristal en glaswerk neemt toe en de Nederlandse glasnijverheid krijgt enige betekenis in de Nederlandse economie. Er waren ongeveer 13 glasblazerijen die samen circa 1500 arbeiders in dienst had-

den.

Naast de glasblazerijen in Nieuw-Buinen kwamen in 1858 in de volgende plaatsen grootbedrijven voor: Maastricht met circa 500 arbeiders, Loosdrecht met 40 arbeiders, Leerdam met 3 fabrieken met in totaal 131 arbeiders en Kratingen met 58 arbeiders¹.

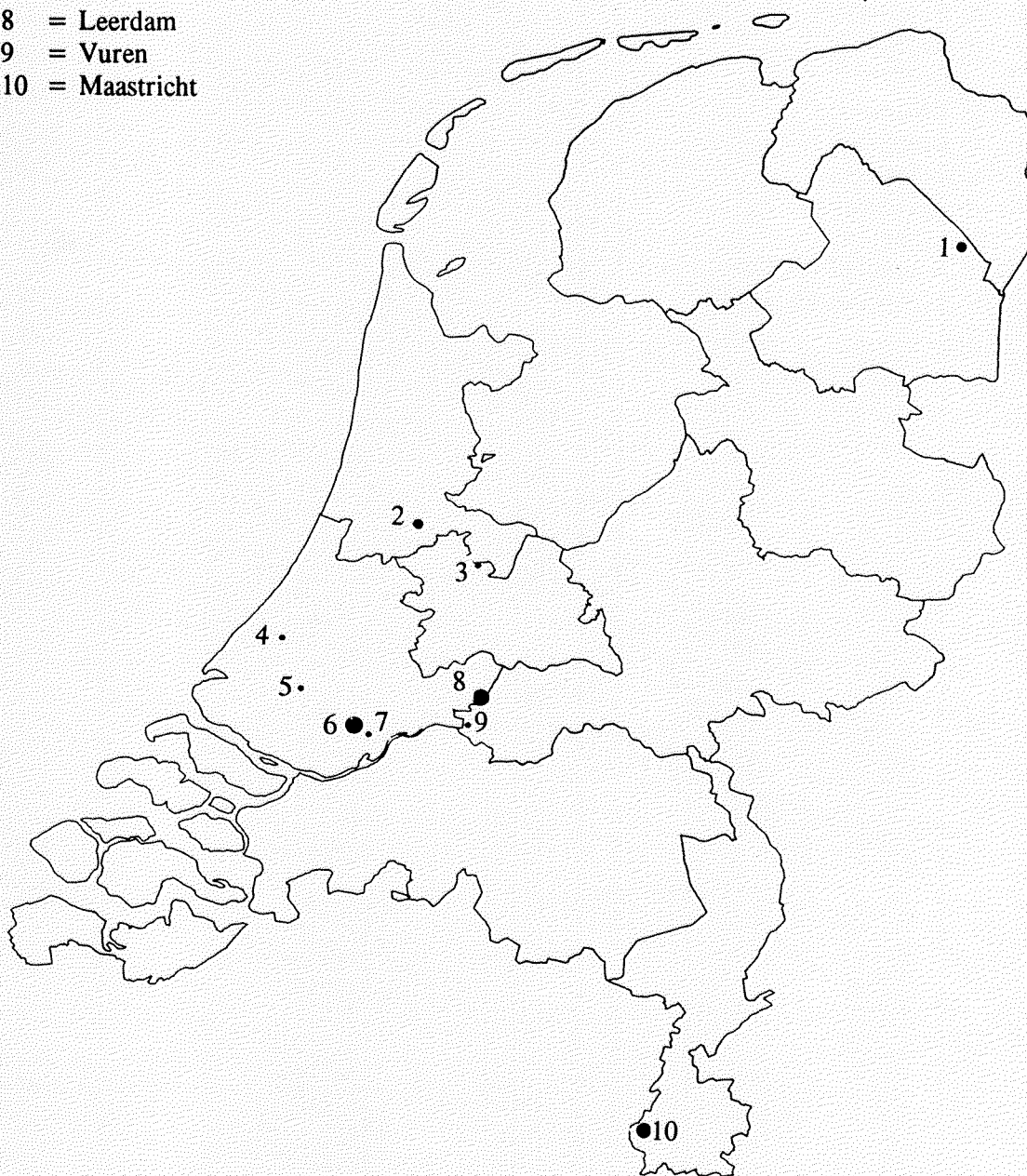
De glasproductie in Maastricht verdient hier wat meer aandacht. Reeds in 1827 namelijk was door Petrus Regout (1801 - 1878) een handslijperij opgericht, die in 1835 werd omgezet in een stoomslijperij, die zijn weerga niet kende in Nederland. Regout zorgde ervoor dat Maastricht voorop liep in de Nederlandse industriële ontwikkeling; dit alles wel ten koste van vele arbeiders, waaronder een groot aantal kinderen, die onder zeer slechte omstandigheden moesten werken.

In de periode 1900 - 1915 valt op dat zich een concentratie van flessenblazerijen bevond in en rond Schiedam. In Schiedam waren vele distilleerderijen gevestigd en de fles had de voorkeur als verpakkingsmateriaal, vooral voor de export van jenever; voor de binnenlandse markt werden kruiken en vaten als verpakkingsmateriaal gebruikt. Er waren zowel zelfstandige flessenblazerijen als flessenfabriekjes die behoorden bij een distilleerderij.² In het laatste geval waren deze ontstaan door onenigheid over de flessenprijs. Een ander gunstig aspect van de situering te Schiedam was de nabijheid van de Rotterdamse haven van waaruit veel jenever werd verscheept.

Op de volgende twee pagina's volgen twee overzichten van vestigingen van de glasnijverheid. De eerste geeft de situatie aan in 1858 en de tweede in 1906.

Kaartje 1: Geografische spreiding glasnijverheid in Nederland in 1858.

- 1 = Nieuw-Buinen
- 2 = Nieuwer-Amstel
- 3 = Loosdrecht
- 4 = Vrijenban (Delft)
- 5 = Schiedam
- 6 = Zwijndrecht
- 7 = Dordrecht
- 8 = Leerdam
- 9 = Vuren
- 10 = Maastricht

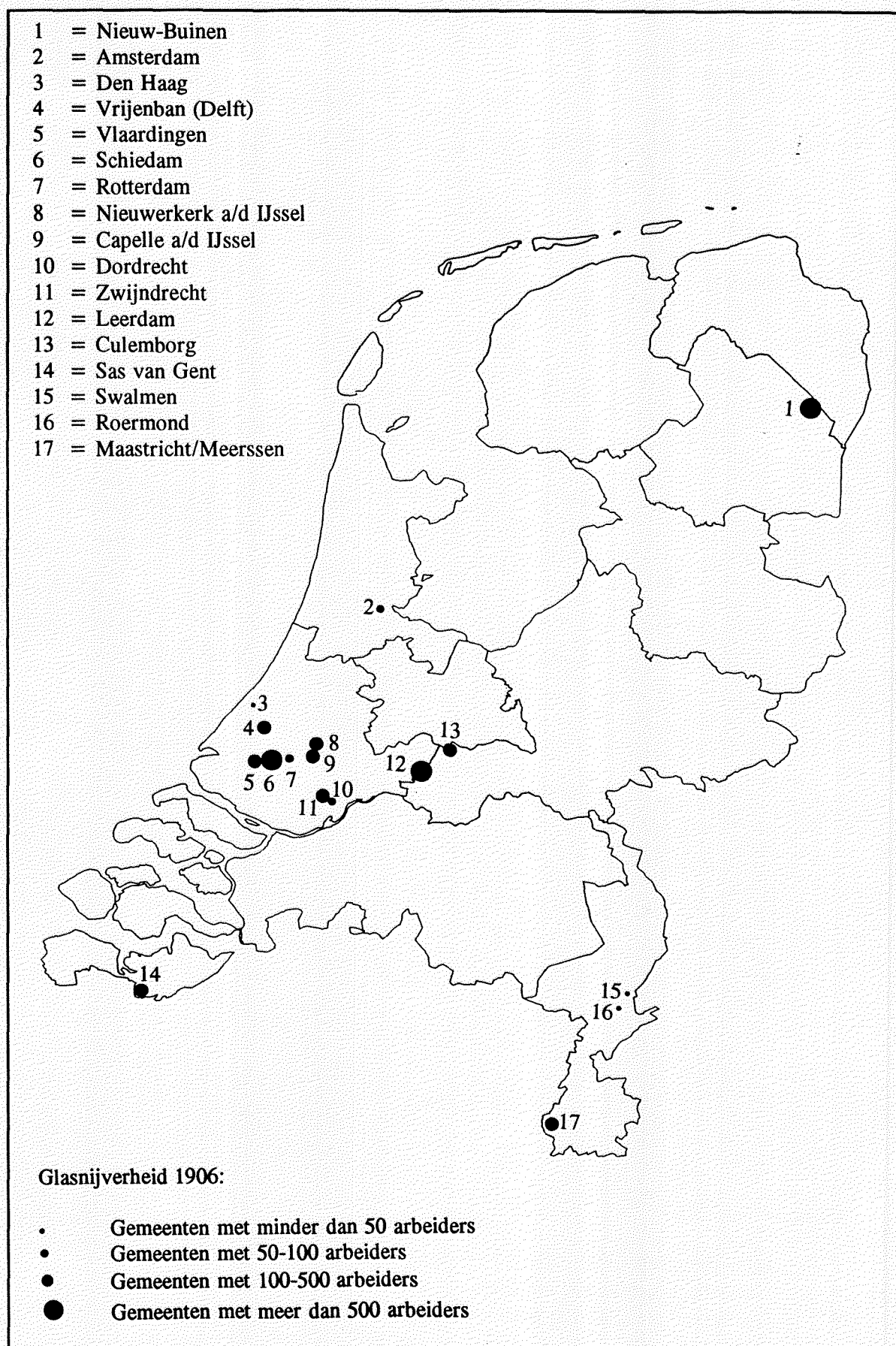


Glasnijverheid 1858:

- Gemeenten met minder dan 50 arbeiders
- Gemeenten met 50-100 arbeiders
- Gemeenten met 100-500 arbeiders

(Bronnen: Everwijn, CBS)

Kaartje 2: Geografische spreiding glasnijverheid in Nederland in 1906.



(Bronnen: Everwijn, CBS)

Hieronder volgt een kort overzicht van het aantal glasproducenten en arbeiders tussen de jaren 1809 en 1950:

Tabel 1: overzicht aantallen glasproducenten en arbeiders

Jaartal	Aantal bedrijven	Aantal werknemers
1809	7 (excl.glasbewerkingsbedrijven)	240
1858	13 " "	1470
1870	25 " "	--
1906	45 (incl.glasbewerkingsbedrijven)	6000
1912	50 " "	7230
1930	54 " " 1)	circa 5000
1950	74 " " 1)	circa 7000

1) Alléén bedrijven met 10 werknemers of meer.

Bronnen: Everwijn (1912), Wasch (1928) en CBS (1930, 1955).

Rond 1912 waren er rond de 50 glasfabrieken en glasbewerkingsbedrijven die samen 7230 werknemers hadden. Hiervan hielden zich er zeven bezig met de productie van fijn kristalglas en eenvoudige glaswaren voor huishoudelijk gebruik; aan deze bedrijven waren tevens slijperijen en graveerderijen en soms ook glasetserijen verbonden. De fabrieken bevonden zich in Diemen, Leerdam (2), Maastricht, Meerssen en Nieuw-Buinen (2). Circa 3000 mensen vonden werk in deze bedrijven.

Ongeveer 28 fabrieken bewerkten venster-, spiegel- en ander gegoten glas; tezamen hadden zij circa 800 werknemers in dienst. Vestigingen trof men voornamelijk aan in grote steden in het gehele land.

Omstreeks 1912 zijn er circa 13 flessenfabrieken waarvan er drie direct verbonden waren aan een distilleerderij, namelijk twee fabrieken in Schiedam en één in Culemborg, die tezamen circa 480 werknemers in dienst hadden. Voor de handel werkten er dus 10 bedrijven en deze hadden samen 2300 werknemers.³ Aan enkele flessenfabrieken die ook korfflessen (demijohns) maakten, waren mandenmakerijen voor het omvlechten van de flessen verbonden.

In 1930 zijn er volgens de CBS-bedrijfstelling van 31 december 1930 zeven flessenfabrieken, één spiegelglasfabriek en twee tafelglasfabrieken die gezamenlijk 3.864 werknemers hadden; in dat jaar waren er 76 glasbewerkingsbedrijven, waar 808 mensen werk vonden. Er valt een duidelijke geografische concentratie - rond de 40% van het totale aantal glasbewerkingsbedrijven - te constateren in Zuid-Hol-

land.

Tot 1959 heeft zich een concentratieproces voltrokken in de Nederlandse verpakkingsglasindustrie, dat tot gevolg had dat kleinere glasproducenten gedwongen waren te sluiten en dat het overgebleven conglomeraat een monopoliepositie kreeg in de verpakkingsglasproductie.

De enige fabriek in Nederland die ooit spiegelglas vervaardigd heeft door middel van het gieten, slijpen en polijsten van glas staat in Sas van Gent. Deze fabriek vervaardigde spiegelglas tussen 1904 en 1930 en heeft zich daarna zuiver gericht op de bewerking van glas. Deze fabriek kon zich, voor wat de productie van spiegelglas betreft, niet meer handhaven door de sterke Belgische en Franse concurrentie op het gebied van het spiegel- en vlakglas.

Ook wat de vlakglasproductie betreft, heeft Nederland tot de jaren vijftig geen sterke industrie weten op te bouwen. Van 1853-1857 was er sprake van een vensterglasfabriek in Zwijndrecht, de Nederlandsche Maatschappij tot het Vervaardigen van Vensterglas, die in 1857 overging tot de vervaardiging van flessen.⁴ Vanaf 1910 tot 1927 heeft men in Maassluis vlakglas geproduceerd, aanvankelijk op de ambachtelijke wijze door het blazen van cilinders, en van 1920 tot 1927 door middel van het mechanisch trekken van glas volgens het Fourcault-systeem (voor meer informatie Fourcault-systeem zie paragraaf 'Technische ontwikkeling glasverwerking').

In Schiedam is vanaf 1946 tot 1948 vlakglas geproduceerd volgens het Fourcault-procédé, maar door de sterke monopoliepositie van de Belgische vlakglasindustrie kon deze fabriek niet langer bestaan.⁵

In samenwerking met en onder beheer van de Belgische grootproducenten werd in Tiel in 1959 gestart met de bouw van de enige Nederlandse vlakglasfabriek.

De productie van gloeilampenballons, buis- en staafglas heeft zich in Nederland geconcentreerd in Eindhoven. Philips is de enige gloeilampenproducent geweest die de ballonproductie vanaf 1916 in eigen handen had genomen. Er waren andere gloeilampenproducenten in Nederland, maar zij betrokken de ballons hoofdzakelijk uit Duitsland.⁶ De gloeilampenproductie en de latere productie van consumentenelectronica maakten van Eindhoven een industrieel centrum, dat van grote betekenis is geworden voor de Nederlandse industrie.

Economische aspecten

Industriële ontwikkeling

Tot circa 1870 werd in Nederland glas geproduceerd in ambachtelijke glashutten - het woord glashut is

afgeleid van het Duitse 'Glashütte'- door middel van het smelten van de grondstoffen (gemeng) in een aantal kroezen die rondom een vuurhaard waren opgesteld. Mechanisatie werd tot dat tijdvak sporadisch aangetroffen; voorbeelden zijn het half-mechanisch persen en het op stoom slijpen van glas. Het grootste deel van de produktie was bestemd voor binnenlands verbruik.

In de periode van 1870 tot 1890 is er sprake van een industriële doorbraak in de glasnijverheid. De belangrijkste ontwikkelingen waren de introductie van nieuwe stookwijzen - het recuperatief en regeneratief stoken - en de nieuwe smeltwijze in een bassinoven, waardoor continu smelten mogelijk was geworden. Dit laatste heeft vooral gevolgen gehad voor de holglasproduktie, daar nu de mogelijkheid daar was om volautomatische machines continu van glasmassa te voorzien. De introductie van de Owens-flessenmachine liet dan ook niet lang op zich wachten; in 1912 werd deze voor het eerst in Nederland geïnstalleerd. Dit luidde het begin in van een volledig andere produktietechniek. Er werd een begin gemaakt met de massafabricage en de export nam aanzienlijk toe. Glas als verpakkingsmateriaal veroverde een belangrijke positie in de levensmiddelenindustrie; de glasfabriek werd toeleverancier van andere industrieën, waarbij gedacht kan worden aan de alcohol- en bierindustrie. Vanaf de jaren 1940 ging men thuis groente en fruit inmaken en werd de produktie en verkoop van inmaakglazen een belangrijke inkomstenbron voor met name de Vereenigde Glasfabrieken in Leerdam en Schiedam.

Geconstateerd kan worden dat de holglasproduktie, vooral het verpakkingsglas, een hoge vlucht ging nemen. De benodigde produktietechnieken hiervoor waren het blazen en persen van voorwerpen. Het gieten/walsen en het trekken van glas heeft ook in Nederland plaatsgevonden, echter op zeer kleine schaal. Er is, tot 1959, geen sterke vlakglasindustrie geweest.

Financiering/Bedrijfsvoering

Voor 1900 werden de glashutten voornamelijk gerund als eenmanszaken. Er waren enkele families in de Nederlandse glasnijverheid die in diverse hutten belangen hadden; gedacht kan worden aan de families Pelgrim, De Meester, Bakker en Van Deventer.

Sommige hutten bestonden slechts korte tijd en andere groeiden uit tot sterke producenten. Deze laatste bedrijven werden dan omgezet in naamloze vennootschappen. Bedrijven die na 1900 op grootschalige wijze gingen produceren, werden direct opgericht als naamloze vennootschap.

Betrof het kleinere bewerkingsbedrijven, dan waren het voornamelijk eenmanszaken die in de loop van de jaren werden uitgebreid en vaak in de familie bleven.

Concentratie

In de Nederlandse glasindustrie heeft zich een duidelijke concentratie voorgedaan tussen 1912 en 1959. De NV Vereenigde Glasfabrieken (United Glassworks) die in 1899 in Vlaardingse werd opgericht, heeft

zich ontwikkeld als grootindustrie door fabriek na fabriek over te nemen. Dit was het geval met NV Flessenfabriek v/h Jeekel & Co. (1912) te Leerdam, NV Glasfabriek De Schie (1923) te Schiedam, glas-handel NV Dijkstra (1924) te Amsterdam, NV Van Deventers Glasfabrieken (1926) te Schiedam en Delft, NV Nederlandsche Glasfabriek Leerdam (1938), Glasfabriek A.J. Bakker (1938) en NV Nieuw-Buiner Glasfabrieken v/h Meursing & Co. (1938) te Nieuw-Buinen en de NV Kristalunie (1959) te Maastricht. Deze concentratie werd noodzakelijk geacht wegens de felle concurrentie met de buitenlandse bedrijven. Tot op heden heeft de NV Vereenigde Glasfabrieken de Nederlandse verpakkingsglas-industrie grotendeels in handen.

Export

Van enige export was pas sprake aan het eind van de vorige eeuw; vóór deze tijd werd er voornamelijk geproduceerd voor de nationale behoefte.

Zeker voor wat de flessenindustrie betreft, is de export sinds die tijd een belangrijke factor geweest. In de periode 1900 - 1915 bestond er een groot aantal flessenfabrieken die produceerden om te kunnen voorzien in de grote vraag naar kelderflessen voor export van jenever. Kelderflessen waren vierkante, naar beneden taps toelopende flessen die in vierkante houten kistjes met een aantal tegelijk werden verpakt.

De hausse in de Schiedamse flessenindustrie vond een einde na de Eerste Wereldoorlog en de algemene crisis van 1921; uiteindelijk bleef er één flessenfabriek in Schiedam over. Over de flessenindustrie volgt hieronder meer informatie.

Voor wat de algemene exportsituatie betreft, kan het jaar 1930 vermeld worden als het begin van een periode van depressie. De door de depressie ontstane problemen in de glasindustrie, werden nog vergroot door de eindeloze opvoering van de invoerrechten en de enorme productie-uitbreiding in de verschillende landen waarnaar geëxporteerd werd.

Pas in 1934 trof de Nederlandse regering enige beschermende maatregelen, die echter weinig effectief waren. Na de Tweede Wereldoorlog nam de vraag naar vooral verpakkingsglas enorm toe en de productie hiervan overschaduwde de produktie-aantallen van voor de oorlog.

Flessenindustrie

Een overzicht van de hoeveelheden geëxporteerde flessen tussen 1902 en 1912 treft u hieronder aan.

Tabel 2: overzicht geëxporteerde flessen in kg glas, 1902-1912

Jaartal	Geëxporteerde flessen in kg
1902	4.399.891
1903	7.008.223
1905	9.617.998
1907	14.083.674
1908	11.865.709
1912	9.150.000

(Bron: Tijdschrift voor Economische Geographie, A.M.F. van Deventer)

In de periode van 1902 tot 1912 had de export van jenever zich bijna verdubbeld; de export van flessen verdubbelde ruim in deze periode. Naast flessen voor jeneverexport werden er ook flessen geproduceerd voor wijn, bier en mineraalwater, zowel voor de binnen- als voor de buitenlandse markt. Na 1909 legden de distilleerderijen in zo grote mate beslag op de flessenproductie - de flessen werden nu ook gebruikt voor de binnenlandse afzet -, dat de export in zijn totaliteit daalde. Hierbij werd echter ook een grote rol gespeeld door het internationaal tot stand gekomen verbond voor de invoering van de Owens-flessen-machine.

In 1905 was namelijk de eerste volautomatische flessenmachine, een uitvinding van de Amerikaan Owens in 1903, op de markt gekomen, wat een zeer ingrijpende verandering teweegbracht in de industriële ontwikkeling van de glasindustrie. Het handwerk werd vervangen door volledige mechanisering, wat grote gevolgen had voor zowel produkt als arbeid.

In 1907 was in Düsseldorf het 'Europäischer Verband der Flaschenfabriken' opgericht om de patentrechten van de flessenmachine voor Europa te kopen. In Duitsland had namelijk een grote mineraalwaterbottelaar een eigen glasfabriek opgericht met hulp van de Owens Company, waardoor eerstgenoemde in zijn eigen behoefte kon voorzien en er een grote klant verloren ging voor de Duitse flessenindustrie. Om dit gevaar in te dammen kocht het verbond de rechten en reguleerde hiermee de Europese productie. De in Nederland aangesloten fabrieken, verenigd in de Vereeniging van Flesschenfabrikanten, maakten ook deel uit van het verbond en maakten voor Nederland de invoering van de Owens-machine mogelijk. De aangesloten flessenfabrikanten hadden gezamenlijk een productiecapaciteit van 79.500.000 flessen per jaar, terwijl er buiten het syndicaat om 36.000.000 geproduceerd werden. Een dergelijke organisatie was

noodzakelijk om het hoofd te kunnen bieden aan concurrerende producenten in binnen- en buitenland en om stakingen te voorkomen. Een Owens-machine verving namelijk het werk van ongeveer 100 arbeiders. De invoering van de Owens-machine bracht aanzienlijke kostenbesparingen met zich mee en de gelijkmatige kwaliteit overtrof de handgeblazen fles. Vereiste voor machinale productie was wel de standaardvorm van de fles en een minimale productie van 1 miljoen flessen per jaar van één soort.

De volautomatische productie begon het ambachtelijke blazen van flessen te vervangen; rond 1938 was het handmatig blazen van flessen grotendeels verdwenen. Kleine, ambachtelijke bedrijven konden echter de aanschaf van een flessenmachine financieel noch organisatorisch aan en specialiseerden zich in bepaalde producten in kleine hoeveelheden, zoals medicijnflesjes.

Organisatie werkgevers

De Vereniging van Nederlandse Glasfabrikanten (VNG) werd opgericht in maart 1873 en het overgrote deel van de glasproducenten sloot zich hierbij aan. De voornaamste taken van de vereniging waren het vaststellen van de flessenprijzen en het beleid ten opzichte van de werknemers.

In 1919 werd voor het eerst een collectief contract gesloten tussen de Vereniging van Nederlandse Glasfabrikanten en de gezamenlijke vakverenigingen.⁷ Het VNG bestaat nog steeds als overkoepelend orgaan van de Nederlandse glasfabrikanten.

In 1924 werd door de Leerdamse directeur P.M. Cochijs (directeur van 1912 tot 1933) de Bond voor Kunst in Industrie (BKI) opgericht, die de rol van de technisch kunstenaar in de industrie wilde bevorderen, opdat de eindprodukten een esthetisch verantwoord karakter zouden krijgen. Cochijs was de eerste industrieel die aan gebruiksvoorwerpen een esthetische waarde wilde toekennen. De bij de BKI aangesloten bedrijven hielden exposities van de door hen geproduceerde voorwerpen.⁸

Sociale aspecten

Vakmanschap

Aangezien Nederland geen eeuwenoude glastraditie had, werden er tot aan het begin van deze eeuw veel buitenlandse glasblazers aangetrokken om de glasblaastechniek toe te passen en over te dragen aan de Nederlandse arbeiders. De blazers kwamen voornamelijk uit Duitsland en België en leidden in de vorige eeuw vaak een zwervend bestaan van glashut naar glashut; was deze een tijd buiten dienst, omdat de oven uitgeleest moest worden - uitlekken is het afkoelen en afbreken van de oude oven en het opbouwen en instoken van de nieuwe oven - , dan trokken de glasblazers met hun families verder naar een andere

glashut. Het uitlessen duurde namelijk 2 à 3 maanden.

Toen het ovenmateriaal aan het eind van de vorige eeuw dusdanig verbeterd was, dat uitlessen niet zoveel tijd meer vergde, werden de blazers honkvaster.

Glasblazers waren vakmensen van hoog aanzien en ze werden daar ook naar betaald. Het vak van glasblazer ging vaak over van vader op zoon en er zijn families te noemen waarin het glasblazersvak generaties lang in de familie bleef. De zoons kwamen op 9- of 10-jarige leeftijd in de glashut werken als pijpenklopper of loopjongen; rond hun 12e jaar werden ze indrager om vervolgens toegelaten te worden tot de bool - de verhoogde werkvloer rond de oven - om het blazen te leren. De ontwikkeling liep van leerling, via gezel (halfgeschoold) tot glasblazer (meester).

Tot circa 1900 vormden de blazers een eigen gemeenschap en stonden meestal buiten de lokale arbeiderskringen. Het andere personeel in de glashut, zoals sorteurs, inpakkers en pottenmakers, was vaak wel samengesteld uit lokale arbeiders.

Hetzelfde vakmanschap als van de blazer kan toegekend worden aan de glasslijper en andere glasbewerkers. Ook zij voerden een ambacht uit dat in de praktijk geleerd werd en vaak van vader op zoon werd overgedragen.

Aan het begin van deze eeuw, met de introductie van de mechanisatie, zag de glasblazer zijn elitestatus verdwijnen. De blazer werd een gewone fabrieksarbeider die langzamerhand een slechte naam kreeg. Het aura van de glasmaester was verdwenen en de glasblazers en andere arbeiders rond de oven werden berucht om hun drankzucht en hun grove omgangsvormen.

In Leerdam echter is het glasblazersvak in ere gehouden en tot op heden wordt daar door een aantal vakmensen handmatig voorwerpen geblazen en geslepen, waarvan de Unica - glazen voorwerpen waarvan er slechts één wordt geblazen - de beroemdste zijn.

Loon

Het loon van een glasblazer in het ambachtelijke bedrijf was hoog ten opzichte van arbeiders in andere bedrijfstakken. De hoge beloning was het gevolg van het vereiste vakmanschap van een blazer, de slechte arbeidsomstandigheden en de nachtarbeid. Nieuw opgerichte glasblazerijen moesten vaak glasblazers van andere glashutten weglokken door hoge lonen en allerlei extra's toe te zeggen, zoals gratis huisvesting. Glasblazers woonden vaak in bedrijfswoningen op of bij het fabrieksterrein. Voorbeelden zijn het Philipsdorp in Eindhoven en de arbeiderswoningen in Leerdam.

Philips trok bijvoorbeeld in 1915 glasblazers uit Maastricht aan door een beloning in het vooruitzicht te stellen die het dubbele was van wat men in Maastricht verdiende.

Tot circa 1885 werden de arbeiders in de glashut niet individueel door de eigenaar betaald, maar ontvingen als 'plaats' - het team van blazer (meester), aanvanger en indrager - een som geld op basis van stukloon. De meester ontving het totaalbedrag en betaalde zijn team uit. Hij had met zijn mensen een vast loon afgesproken, dat hij hen uitbetaalde. De rest was voor hem; alleen het loon van de meester was dus afhankelijk van de behaalde resultaten. Na 1885 werd deze wijze van uitbetaling echter herzien en ontvingen de arbeiders voortaan hun loon rechtstreeks van de fabriek.⁹

De oude hiërarchie in de 'plaats' verdween aan het eind van de vorige eeuw door de veranderde arbeidsorde, waarin de bevoorrechte positie van de glasblazer verloren ging. Het pure vakmanschap werd vervangen door machinale productie.

Nachtarbeid

Nachtarbeid was rond 1850 betrekkelijk zeldzaam in het weinig geïndustrialiseerde Nederland, maar vond wel plaats in glasfabrieken, meestovens en oliemolens. Daar de glasblazers overdag het gemeng moesten verwerken, moest er 's nachts een ploeg werken die het gemeng smolt. Een dergelijke ploeg bestond dus voornamelijk uit mengers en smelters. Vooral de arbeidsomstandigheden in de glasfabriek van Petrus Regout waren miserabel. De extreem lange werkdagen, soms 18 uur, en het feit dat de glassmelters slechts vier dagen per jaar en de stokers zelfs nooit vrij hadden, illustreren het vorenstaande.¹⁰ De houding van de eigenaar ten opzichte van de werknemer was die van een patriarchaal heerser. De meester was tot circa 1890 de contactpersoon tussen arbeider en eigenaar.

Met de introductie van de wanoven rond 1890 kon er continu gesmolten en dus ook continu geblazen worden. Dit had grote gevolgen voor de arbeid; de productie kon nu namelijk verhoogd worden door het continue aanbod van de glasmassa. De nachtarbeid werd meestal voortgezet op basis van een twee- of drieploegenstelsel.

Kinderarbeid

Kinderarbeid ontbrak ook niet in de glasblazerij. Brugmans vermeldt dat in Maastricht kinderen vanaf hun 9e jaar in de glas- en aardewerkindustrie werkten gedurende 12 uur per dag of per nacht. Als argument voerde men aan dat dit noodzakelijk was, wilde men het ambacht goed leren. In 1871 werkten in het enige grootbedrijf dat Drenthe telde, de glasblazerijen in Nieuw-Buinen, 82 kinderen van de totaal 148 die kinderarbeid verrichtten in de provincie Drenthe.¹¹

Het Kinderwetje van Van Houten, dat in 1874 tot stand was gekomen, was de eerste stap op weg naar de arbeidersbescherming. Er waren echter nog veel overtredingen, waaronder ook in de glasblazerijen in Maastricht.

Het jaar 1911 bracht belangrijke veranderingen en wel door de invoering van de nieuwe Sociale Wetten. De Arbeidswet van 5 april 1911 maakte door de bescherming van jeugdige personen (13 - 16 jaar) voor de meeste glasfabrieken het continu-bedrijf praktisch onmogelijk. In Leerdam moest diensgevolge in 1913 (tijdelijk) de nachtarbeid afgeschaft worden.¹² Ook vrouwen vielen onder deze bescherming in de Arbeidswet. In de glasindustrie waren vrouwen vooral werkzaam op de afspringkamers - waar glazen nabewerkt werden -, de sorteerafdeling en de inpakafdeling.

In 1919 kwam er weer een nieuwe Arbeidswet, voor het eerst ook voor mannen, waarin de arbeidsduur beperkt werd tot 8 uur per dag en 45 uur per week. Dit stuitte echter op tegenstand van de werkgevers; de werktijd werd in 1921 weer verlengd tot 51 uur. Ook werd oogluikend toegestaan dat jongens onder de 17 jaar tot 11 uur 's avonds werkten.

Veiligheid/Gezondheid

De arbeidsomstandigheden in de 19de eeuw waren in vele gevallen ronduit slecht te noemen. De hitte van het vuur en daardoor extreme temperatuurwisselingen, de lange werktijden en het werken in ploegendienst veroorzaakten vele aandoeningen bij het personeel. Voorbeelden van aandoeningen bij glasblazers waren staar, verbranding van gezicht (een zogenaamde brandbakkes), overbelaste benen, 'waterrot' aan vingers (infectie aan de handen door bevochtiging van de vingers met vervuild water); glasslijpers en -polijsters werden vaak geteisterd door longaandoeningen en rond 1860 werden zij vaak niet ouder dan 30 jaar.¹³

Door de hitte van de ovens werd er door het boolpersoneel - de arbeiders aan de oven - altijd veel gedronken, met name bier. Ook dit zal niet bevorderlijk geweest zijn voor de gezondheid.

Organisatie werknemers

Om de belangen van de glasblazers te vertegenwoordigen, werd in 1902 door drie glasblazersverenigingen uit Delft, Vlaardingen en Schiedam de Nederlandse Glasblazersbond opgericht, die neutraal was. In 1904 werd deze gevolgd door de Vereeniging van Christelijke Glasbewerkers en de glasblazers-afdeling van de Rooms-katholieke Volksbond. De Glas- en Aardwerkersbond werd enige tijd later opgericht, nadat conflicten gerezen waren in de Nederlandse Glasblazersbond.

In 1904 en 1912 vonden er twee belangrijke stakingen plaats in de glasnijverheid. Die in 1904 vond plaats onder de glasblazers in Vlaardingen, Schiedam en Zwijndrecht; hier waren ongeveer 1000 personen bij betrokken. Er heerste ontevredenheid over de door de fabrikanten aangekondigde nieuwe loonregeling. De staking duurde ruim 3 maanden, maar de eisen van de stakers werden niet ingewilligd. In 1912 vond opnieuw een staking plaats die ook 3 maanden duurde en gericht was op het afschaffen van de nachtarbeid. De fabrieken in Leerdam, Delft, Vlaardingen en Schiedam waren hierbij betrokken. Een door beide partijen benoemde commissie oordeelde dat afschaffing van de nachtarbeid in de flessenindustrie

onmogelijk was zonder benadeling van de produktie; de arbeiders moesten weer aan het werk.

Samenvatting

Glashutten en -fabrieken werden voornamelijk gebouwd aan goede verkeers- en/of waterwegen voor de aanvoer van grondstoffen en de afvoer van eindprodukten. In de noordelijke provincies, met uitzondering van Nieuw-Buinen, heeft nooit glasproduktie plaatsgevonden in de periode van 1850 tot 1950. Wel hadden zich in de grotere steden glasbewerkingsbedrijven gevestigd.

In en rond Schiedam heeft zich vanaf 1900 de flessenindustrie geconcentreerd door de aanwezigheid van de alcoholindustrie aldaar en de verschepingshaven Rotterdam in de nabijheid.

Enige industriële ontwikkeling heeft zich voorgedaan vanaf 1870, waarbij de vernieuwde stookwijzen en de bassinoven de meest markante ontwikkelingen waren. Met de introductie van de Owens-flessenmachine in 1905 werd ook een nieuw industrieel tijdperk voor de glasindustrie ingeluid, namelijk die van de volautomatische massaproductie. Het ambachtelijke blazen werd langzamerhand totaal vervangen door de machinale produktie.

In de Nederlandse glasnijverheid hebben zich het blazen en persen, al dan niet automatisch, ontwikkeld tot meest toegepaste produktietechnieken; het gieten/walsen en trekken van glas heeft zich niet sterk kunnen ontwikkelen.

Kenmerkend voor de arbeid in de glasnijverheid in de vorige eeuw was het vakmanschap van zowel de glasblazer als de glasbewerker. Vooral de glasblazer was een vakman die aanzien en een goed salaris genoot. De glasblazers kwamen met name uit Duitsland en België en het vak bleef vaak in de familie. Er werd gewerkt in een 'plaats', waarin een sterke hiërarchie gold en waarin de scholing plaatsvond.

De arbeidsomstandigheden waren slecht; glasblazers en -slijpers hadden vaak aandoeningen aan ogen, ledematen en longen. In de vorige eeuw kwam nacht- en kinderarbeid veelvuldig voor. Vrouwenarbeid kwam in redelijke mate voor; met name in de nabewerkingsfasen.

De mechanisering aan het begin van deze eeuw bracht veel veranderingen in het arbeidsproces. Het ambachtelijke blazen verdween grotendeels; de blazer werd een fabrieksarbeider in ploegendienst. Sinds die periode heeft de glasarbeider zich in vakverenigingen georganiseerd.

Sociaal-economische kernpunten van de glas- en glasbewerkingsindustrie, 1850-1950

Geografische spreiding

- Glashutten en -fabrieken waren gevestigd aan goede verkeers- en/of waterwegen.
- De flessenindustrie concentreerde zich in en rond Schiedam.
- De gloeilampenproductie concentreerde zich in Eindhoven.
- In de noordelijke provincies vond geen glasproductie plaats met uitzondering van Nieuw-Buinen.
- Glasbewerkingsbedrijven bevonden zich met name in grote steden.

Economische aspecten

- Industriële ontwikkeling vond plaats vanaf 1870 door de introductie van nieuwe stook- en smeltwijzen.
- De introductie van de Owens-flessenmachine in 1905 was een belangrijke stap in de ontwikkeling naar volledige mechanisatie.
- Productie door middel van blazen en persen werd in Nederland volop toegepast; vlakglasproductie door middel van gieten/walsen en trekken heeft zich niet sterk kunnen ontwikkelen.
- Concentratie heeft zich voorgedaan in de verpakkingsglasindustrie tussen 1912 en 1959. Kleine glasproducenten verdwenen.
- Export van flessen nam een grote omvang aan vanaf het begin van deze eeuw. Glas ging als verpakkingsmateriaal een belangrijke rol spelen.
- Kleine glashutten in de vorige eeuw waren voornamelijk eenmanszaken; bedrijven die zich op grotere schaal ontwikkelden, werden omgezet in naamloze vennootschappen.

Sociale aspecten

- De glasblazer genoot groot aanzien en een hoog loon; daarnaast kreeg hij extra's in de vorm van bijvoorbeeld huisvesting. Na de introductie van industriële toepassingen verloor hij zijn status. De arbeiders in de glasindustrie werden gelijkgeschakeld; het ambacht was verdwenen.
- De glasbewerking vereiste vakmanschap; het glasbewerkingsbedrijf was vaak een familiebedrijf.
- Kinder- en nachtarbeid kwamen in de vorige eeuw op grote schaal voor. Ook was er in mindere mate sprake van vrouwenarbeid.
- In de vorige eeuw werkten de glasblazers en overig personeel in zeer slechte omstandigheden.
- Vakverenigingen ontwikkelden zich gelijktijdig met de industriële ontwikkeling aan het begin van deze eeuw.

Overzicht eindnoten hoofdstuk 1

1. Brugmans (1958), pp.39-40 en Stedelijk Museum, p.190.
2. Voorbeelden van voormalige, geheel verdwenen flessenfabrieken zijn UTO, Melchers en Hasekamp in Schiedam.
3. Everwijn, p. 205.
4. NEHA, p. 95.
5. In het kader van het Benelux-verdrag was men overeengekomen dat uitsluitend België vlakglas mocht produceren. Trossél, p.23.
6. Heerding (1980), p.311.
7. Wasch (1928), p.37.
8. In 1925 in het Museum van Kunstnijverheid in Haarlem en in 1927 in het Stedelijk Museum Amsterdam. Wasch (1928), p.67.
9. Van Maenen, p.288.
10. Er bestaat een opmerkelijk interview met de heer Petrus Regout waarin deze alle verwijten van tafel veegt met: "alle mensen zijn in de wereld niet even gelukkig; de een heeft het harder dan de ander." Uit: Van Looy, pp.13-16.
11. Brugmans (1969), p. 95.
12. Wasch (1928), p.31.
13. Brugmans (1969), p.171.

2. ONTWIKKELING VAN DE PRODUKIETECHNIEK 1850 - 1950

In de hiernavolgende schets zal een overzicht geboden worden van de produktietechnische ontwikkeling van de glas- en glasproduktenindustrie, zoals deze heeft plaatsgevonden in Nederland tussen 1850 en 1950.

Allereerst zullen we - in algemene termen, dus zonder verwijzingen naar de historische ontwikkeling - ingaan op de samenstelling van glas, de bereiding van de glasmassa - de vloeibare vorm van glas - en de verschillende manieren waarop glas verwerkt kan worden.

Daarna zal de historische ontwikkeling van de glasproductie behandeld worden. Achtereenvolgens komen de bereiding en verwerkingswijzen van de glasmassa en de nabewerkings- en versieringsmogelijkheden van het gereed glazen produkt aan de orde.

Algemeen

a. Glas algemeen

Glas is een mengsel van kiezelzuur (zand), natron (soda) of kali (potas) en kalk (kalksteen of krijt) of loodoxyde (menie), dat tot stand komt na verhitting op een temperatuur van circa 1500 °C. Kiezelzuur is het hoofdbestanddeel, terwijl alkaliën (soda of potas) worden toegevoegd als smeltpuntverlagende middelen. Glas is hard en bros. Het is bestendig tegen water, iets minder tegen zuren en veel minder tegen alkaliën. De toevoeging van kalk of loodoxyde maakt glas waterbestendig.

Door bijmenging van metaaloxiden en andere stoffen kan men glas van verschillende eigenschappen en van verschillende kleuren verkrijgen; kobaltoxyde geeft bijvoorbeeld blauw glas. De blankheid van glas hangt af van de zuiverheid van de grondstoffen. IJzerhoudende grondstoffen veroorzaken bijvoorbeeld groen glas.

Hoewel er een grote verscheidenheid in de samenstelling van glas bestaat, kan glas in twee hoofdgroepen verdeeld worden, namelijk:

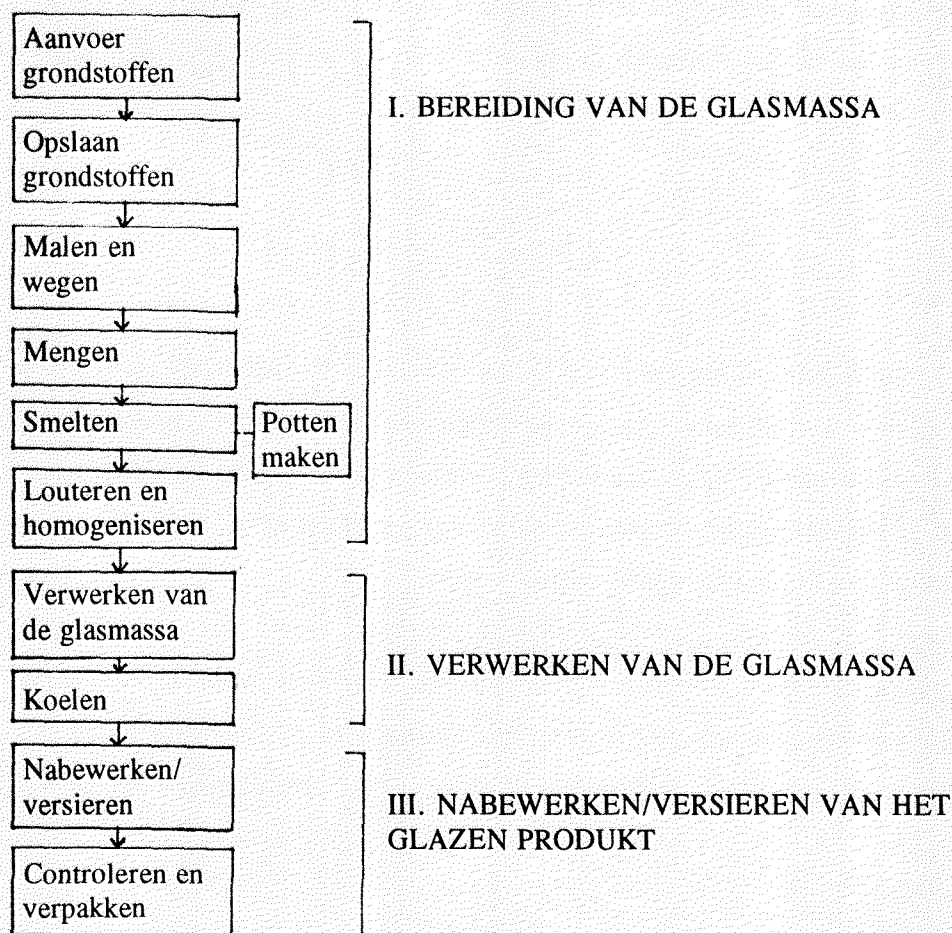
- het natron-kalkglas, waartoe het vensterglas en het gewone gebruiksglas behoort;
- het kali-loodglas, dat kristalglas is.¹

Natron-kalkglas wordt vervaardigd uit 6 delen zand, 1 deel soda en 1 deel kalk als hoofdbestanddelen. Glas van dit mengsel is altijd enigszins groen van kleur.

Kali-loodglas of kristalglas wordt verkregen uit zilverzand, potas en loodmenie; het loodgehalte bepaalt de kwaliteit van het kristal. Er wordt onderscheid gemaakt tussen bijvoorbeeld halfkristal, kristal en loodkristal. Het loodglas kenmerkt zich door een groot lichtbrekend en weerkaatsend vermogen en een heldere, sonore klank.

b. Productieproces algemeen

Het productieproces van glas, van grondstof tot eindprodukt, kan als volgt schematisch worden weergegeven.



c. Bereiding van de glasmasa

De bereiding van de glasmasa vindt plaats in de volgende stappen. De grondstoffen worden, indien nodig, gemalen tot de juiste korrelgrootte, in de juiste hoeveelheden afgewogen en gemengd in een mengtrommel. Na het mengen wordt het meng met een bepaalde hoeveelheid glasscherven in de glasmassahouder gedaan, die in de smeltoven staat.

Het smelten van het gemeng vindt plaats in een smeltoven op een temperatuur tussen 1300 en 1600 °C, afhankelijk van type oven en gemeng.

Glas heeft niet een bepaald smeltpunt, zoals men dat kent bij enkelvoudige stoffen, maar het heeft een smelttraject. Het smelttraject is een proces van oplossen en vormen van verbindingen. Tijdens het bereiden van de glasmasa is het niet noodzakelijk dat het smeltpunt van de stof met het hoogste smeltpunt, kiezelzuur, bereikt wordt, dat rond 1900 °C ligt. Rond de 900°C namelijk gaan er in het gemeng reeds chemische reacties optreden, die heel laagsmeltende stoffen vormen, bijvoorbeeld alkali-silicaten. Door de warmte zal de stof met het hogere smeltpunt, kiezelzuur, niet gaan smelten, maar oplossen in de gesmolten soda of potas. Op deze wijze is het mogelijk dat dit mengsel van verschillende, vaste stoffen geheel vloeibaar is bij een temperatuur ver beneden het smeltpunt van kiezelzuur. Het smeltproces varieert in tijd van 10 tot 20 uur, afhankelijk van de samenstelling van het gemeng.

Glasscherven worden altijd als vloeimiddel aan het gemeng toegevoegd om het smeltproces te bevorderen. De scherven dienen dezelfde grondstofsamenstelling te hebben als het gemeng. Deze scherven hebben een lager smeltpunt dan het gemeng en vormen door de gehele massa vloeibare kernen. Bovendien trekken de scherven de alkaliën tot zich en beletten daardoor dat deze het vuurvaste ovenmateriaal aantasten en kiezelzuur daaruit in het gemeng overbrengen.

Als de glasmasa volledig dunvloeibaar geworden is, wordt deze gelouterd en gehomogeniseerd. Louteren houdt in dat de glasmasa bellenvrij gemaakt wordt en homogeniseren zorgt ervoor dat de glasmasa een homogene samenstelling krijgt, wat helderheid van het glas ten gevolge heeft. Louteren vindt plaats door het toevoegen van bepaalde middelen aan de glasmasa, waardoor de aanwezige gasbellen in het gemeng naar de oppervlakte gebracht worden; door het in beweging brengen van de glasmasa krijgt het gemeng een homogene samenstelling.

Als de gewenste homogeniteit van de glasmasa verkregen is, laat men de glasmasa geleidelijk afkoelen tot het verwerkingspunt bereikt is. Het verwerkingspunt is de temperatuur waarop de glasmasa de bewerkbare vloeibaarheid krijgt. Dit punt ligt rond de 800 a 900 °C.

De verwerking van de glasmasa uit de oven moet zo snel mogelijk geschieden, omdat er anders kristallisatie van de glasmasa in vaste vorm, ofwel ontglazing, plaatsvindt. De doorschijnende toestand van glas is ondermeer te danken aan het feit dat de verschillende verbindingen door het betrekkelijk snelle afkoelen geen kans krijgen om tot kristallisatie over te gaan en zich van elkaar te scheiden.

d. Verwerking van de glasmasa

In de periode waartoe ons onderzoek zich beperkt, zijn vier glasverwerkingsprocédés te onderscheiden,

namelijk het blazen, het persen, het gieten/walsen en het trekken van glas. De eerste twee werden in het algemeen toegepast voor het maken van holglazen voorwerpen (sier- en tafelglas) en de laatste twee voor het maken van vlakglas (venster- en spiegelglas).

- Blazen

Het belangrijkste instrument voor het blazen van glazen voorwerpen is de blaaspijp. De blaaspijp is een gesmede, ijzeren buis, met een lengte van 100 tot 160 cm en een diameter van 15 tot 25 mm. Aan het ene uiteinde bevindt zich het mondstuk met een houten handgreep en aan het andere uiteinde is een verwijding aangebracht. Door indompeling in de gesmolten glasmassa en ronddraaien blijft een bepaalde hoeveelheid glas aan dit uiteinde hangen. Door verschillende manipulaties, die zeer grote oefening en handigheid vereisen, zoals draaien, blazen en laten uitzakken, kunnen de meest uiteenlopende vormen verkregen worden.

Bij het blazen kan men onderscheid maken tussen handwerk en vormwerk. Handwerk houdt in dat de blazer het produkt zonder hulpmiddelen aan de blaaspijp blaast. Vormwerk houdt in dat het produkt in een vorm van hout of ijzer geblazen wordt. De vorm bestaat uit twee gelijke helften die door een scharnier verbonden zijn.

Het glasblazen wordt niet door één persoon uitgevoerd, maar door een 'plaats', een groep van 4 à 5 personen: de blazer of steller, die het produkt blaast, de glasmaker die bewerkingen uitvoert als het aanzetten van een been en voet aan een glas, de keier (van cueillir = plukken) of aanvanger, die het glas voor de blazer en glasmaker uit de glaspot haalt, de indrager die het voorwerp naar de koeloven brengt en tot slot de pijpenklopper die de glasresten van de blaaspijp klopt en de glasmaker verder behulpzaam is.² In sommige gevallen worden verschillende taken door dezelfde persoon uitgevoerd.

Een produkt dat door mechanisch (weg)blazen tot stand komt, is glaswol. Gesmolten glas, dat druipend door een 'glaswol-douche' - een plaatje met zeer kleine openingen -, wordt weggeblazen en uitgerekt tot zeer fijne vezeltjes.³

- Persen

Glas wordt geperst in vormen die uit twee delen bestaan: een buiten- en binnenvorm ofwel een vaste en een losse vormhelft. Zowel massieve voorwerpen als holle voorwerpen kunnen geperst worden, maar voor de laatste categorie geldt de voorwaarde dat de binnenruimte van het voorwerp zijn grootste diameter bovenaan heeft. De stempel, de losse vormhelft, drukt namelijk de glasmassa in de vaste vormhelft en bepaalt de binnenvorm van het voorwerp.

De eerste persen waren handpersen, die opgevolgd werden door automatische persen. Persen is een fabri-

cagetechniek die meestal wordt gebruikt voor massagoederen, waaraan geen hoge esthetische eisen worden gesteld. Geperste voorwerpen zijn te onderscheiden van geslepen objecten door de afwezigheid van scherpe randen en lijnen.

- Gieten/walsen

Door middel van het gieten en vervolgens walsen van de glasmassa is het mogelijk om spiegelglas te maken, dat gebruikt werd als vensterglas of bewerkt kon worden tot een spiegel. De gesmolten glasmassa wordt uitgegoten boven een tafel en vervolgens daarop tot een glasplaat gewalst. Tevens is het mogelijk de glasmassa direct tussen twee rollen door te laten vloeien, waardoor een vlakke glasplaat ontstaat.

- Trekken

Door middel van trekken kunnen twee glasprodukten gemaakt worden, namelijk vlakglas en staaf-/buisglas. Het trekken van vlakglas is een procédé waarbij de glasmassa uit een bassin als een glaslint wordt getrokken. De dikte van de glasplaat neemt af naarmate de snelheid waarmee getrokken wordt, toeneemt.

Naast vlakglas wordt ook buis- en staafglas getrokken. Vóór de ontwikkeling van het machinaal trekken werd dit glas handmatig getrokken.

e. Koelen

Na de fabricage van een glasprodukt ontstaat er, door het dalen van de temperatuur en het geringe warmtegeleidend vermogen van glas, een temperatuurverschil in de verschillende glaslagen, waardoor een zekere spanning wordt opgewekt, die het voorwerp zou kunnen doen springen. Om dit te voorkomen worden alle van glas vervaardigde voorwerpen blootgesteld aan nieuwe verhitting tot 500 a 600 °C, zodat het glas het verwekingspunt nabij is en de spanningen ontwijken. Daarna wordt het geleidelijk gekoeld, waarbij het belangrijk is dat de temperatuurdaling voor het gehele oppervlak regelmatig verloopt. Het koelen vindt plaats in koelovens.

f. Nabewerking/versiering

Een aantal glasprodukten vereist na fabricage een nabewerking of kan verfraaid worden door het aanbrengen van versieringen. De volgende procédés kunnen gevolgd worden: afspringen en omsmelten van onafgewerkte randen van glazen en ballons, slijpen, polijsten, graveren, facetteren, buigen, snijden, verzilveren van spiegels, zandstralen, etsen en glas-in-lood zetten. Tevens kunnen glas-halfabrikaten verder verwerkt worden, zoals het uit buisglas vervaardigen van glasinstrumenten en laboratoriumglas.

Technische ontwikkeling in productie van de glasmassa

a. Aanvoeren en opslaan van grondstoffen

Grond- en hulpstoffen werden in de periode 1850 - 1950 voornamelijk over water aangevoerd; als de glasblazerijen niet aan een waterweg gesitueerd waren, dan werden vanaf de losplaats de grondstoffen met paard en wagen - rond 1850 - of per spoor aangevoerd. Een waterverbinding was noodzakelijk voor de aanvoer van de volumineuze bulkgoederen, waaronder de grond- en hulpstoffen, maar ook de enorme hoeveelheden brandstof, bijvoorbeeld turf en steenkool. Stookolie, dat na de Eerste Wereldoorlog werd gebruikt, werd per schip of per tankwagen aangevoerd.

De aangevoerde volumineuze grondstoffen werden tot aan de jaren 1950 buiten of in loodsen opgeslagen. Rond 1950 is men overgegaan op het opslaan van deze stoffen in silo's. De kleine hoeveelheden grondstoffen werden binnen opgeslagen in voorraadvaten.

Tot circa 1875 werd het zand gewonnen in de Hollandse rivieren en duinen; hierna werd het gewonnen in Limburg en België. Kalk werd gewonnen in Zuid-Limburg en werd tevens geïmporteerd, o.a. uit België. De plantenas, die natrium leverde, werd rond 1830 vervangen door natriumcarbonaat dat gemaakt werd in de sodafabrieken die toen ontstonden in België en Duitsland.

b. Malen en afwegen van de grondstoffen

Tot circa 1910 is er nog sprake van het malen van grondstoffen, opdat een gelijke korrelgrootte van de stof werd verkregen. Tot circa 1877 werd een rosmolen gebruikt voor het malen van de grondstoffen en de pijpaaide voor de potten. In de periode daarna werd hiervoor een machinaal aangedreven molen met brekers, een kollergang (maalwerktuig met wrijvende werking) of trommelmolen gebruikt⁴.

Voor de juiste verhoudingen in het gemeng moesten de grondstoffen gewogen worden. Voor het wegen werd, in de gehele periode, een bascule gebruikt; men woog de mengkarretjes met inhoud of kleinere hoeveelheden in de mengkamer.

Vanaf de introductie van de automatische mengers rond 1950 vond ook het afwegen en transporteren naar de mengtrommel automatisch plaats.

c. Mengen

In de mengkamer werden de benodigde grondstoffen voor een bepaald soort glas, na afgewogen te zijn, gestort in een mengtrommel en gemengd. De mengtrommel is een grote, draaiende trommel of ton, die rond 1850 met de hand of op stoom werd aangedreven en na 1900 door een olie- of elektrische motor.

Tot 1900 werd het gemeng vervolgens in mengkarren, een soort kruiwagens, naar de oven gereden,

waar de massa met een schep aan een lange steel in de glasmassahouder gestort werd. Waar men met pottenovens bleef werken, werd deze aanvoerwijze nog lange tijd gehandhaafd.

Met de introductie van de bassinoven in Nederland rond 1885 werd ook de toevoer van het gemeng gewijzigd.⁵ (Half-)automatische toevoer werd ontwikkeld in de vorm van rollenbanen met daarop de gemenghouders die naar de oven vervoerd en daarin leeggestort werden.

Het gemeng werd vanaf 1950 continu in de oven geleid door middel van 'buckets' (een soort emmer) via een luchtspoor, die het gemeng via een stortbak continu in de smeltoven voerden en de glasmassa op een constant niveau hielden. De mengers in de fabrieken rond 1950 waren opgesteld in een circa 30 meter hoog gebouw, waarin ook de voorraden grondstoffen waren aangebracht, en van waaruit de massa, na gewogen te zijn op nauwkeurige automatische weegschalen, via een stortstelsel in de menger kon vloeien. Ook de voorraad oud glas (cullet) was aldus opgeslagen.

De continue aanvoer heeft als grootste voordeel dat deze machinale productie mogelijk maakte. Voor machinale productie was namelijk een constant glasniveau een vereiste; zou het niveau niet constant zijn, dan was een gelijke dosering van de porties glasmassa onmogelijk. Bovendien is het niet meer nodig de oven telkens te openen, wat grote warmtebesparingen met zich meebrengt en wordt de werknemer niet meer blootgesteld aan de rondstuivende grondstoffen.

d. Smelten

Het smelten van de grondstoffen vindt plaats in smeltovens. In de glasnijverheid hebben zich twee typen smeltovens ontwikkeld, de zogenaamde pottenovens ofwel kroezenovens en de bassin-/wanoven ofwel tank.

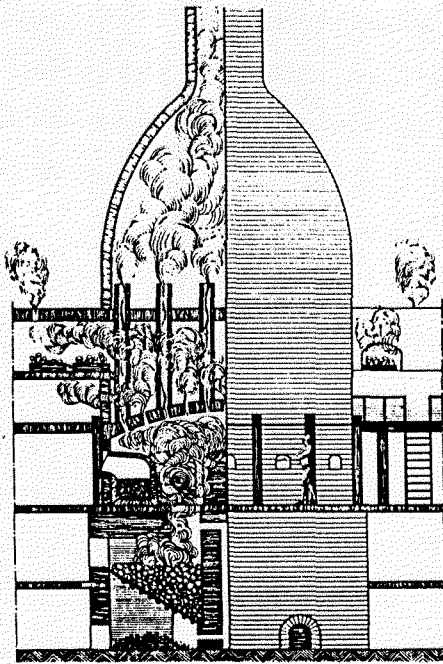
- De pottenoven

De oudste smeltovens zijn de potten-of kroezenovens, die reeds bestaan sinds het prille begin van de glasbereiding. Een pottenoven werd tot 1900 gebouwd in een zogenaamde glashut, die bestond uit een stenen ombouw met daarop een houten opbouw die zich in de nok vernauwde tot een rookkap. Een glashut was 15 à 20 meter hoog.

Door middel van een direct vuur van hout, turf of steenkool werd de ovenruimte verhit. De eigenlijke oven- en werkvloer bevond zich op circa 6 meter hoogte. Verbrandingsgassen konden ontwijken hetzij door kanalen in de omtrek van het gewelf naar een grote trekkap die zich vernauwde tot een schoorsteen hetzij door een afvoerkap boven de werkopeningen. De werkopening is de opening tussen oven en werkvloer, waardoor de glasmassa uit de pot genomen wordt.

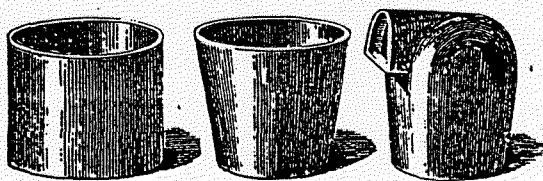
Boven de smeltoven was soms de koeloven ingebouwd; een dergelijke oven wordt ook wel combinatie-oven genoemd. Dit type is gebruikt tot circa 1900.

Hout en turf als brandstof werden gebruikt tot omstreeks 1850. Daarna werd voornamelijk op steenkool gestookt.



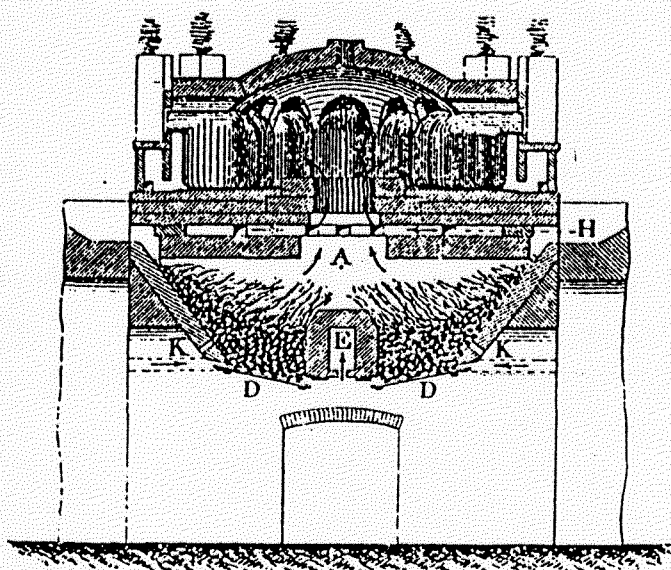
Afbeelding 1: pottenoven met direct vuur met ingebouwde koeloven (Informatieposter 'Potovens Leerdams glas').

In de ovenruimte stonden straalsgewijs een aantal cilindervormige potten van vuurvaste klei, maximaal 14 stuks. Het waren losse potten van 0,5 tot 1 meter hoogte en een diameter van 1 à 1,5 meter, die enige honderden kilo's glas konden bevatten. Als de potten, die een beperkte levensduur hadden, in de oven geplaatst waren, werd de opening met een grote steen en wat cement dichtgemaakt. Voor iedere soort en kleur glas was een aparte pot nodig om vermenging te voorkomen. Rond 1870 was er sprake van drie soorten potten, namelijk een open ronde, een open ovale en een gesloten type met een tuit of mond. Gesloten potten werden rond 1870 gebruikt om te voorkomen dat er verontreinigingen van het stoken of van de ovenwand in de glasmassa zouden komen. Toen er schonere manieren van stoken werden ontwikkeld, op generatorgas bijvoorbeeld, was het gebruik van gesloten potten niet meer noodzakelijk.



Afbeelding 2: smeltkroezen (Van der Kloes, p. 10).

Rond 1870 werd in Duitsland de Boëtius-oven ontwikkeld, een pottenoven die gestookt werd op steenkool volgens het halfgassysteem.



Afbeelding 3: Boëtius-oven (Van der Kloes, p. 10).

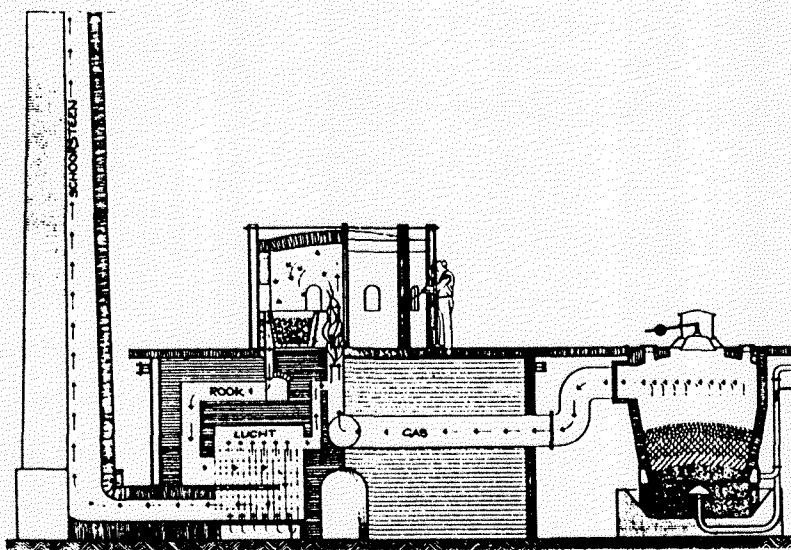
Dit stookprincipe hield in dat steenkool in de vuurhaard op roosters (D) werd gestort, waar het zich door verbranding tot cokes vormde. De door dit proces gevormde gassen verbrandden reeds gedeeltelijk, maar om tot een volledige verbranding te komen, werd onmiddellijk voor en in de ovenruimte waar de kroezen stonden, voorverwarmde lucht aangevoerd om tot volledige verbranding te komen. De vlam werd door het gewelf teruggekaatst op de smeltkroezen, die in dit type oven altijd gesloten waren wegens de sterk verontreinigde rook. De plaats waar lucht en gas samenkwamen, heette 'de brander'(A).

Terwijl de lucht door de kanalen in het metselwerk (H) binnenstroomde, koelde zij het metselwerk af, terwijl zij haar eigen temperatuur verhoogde. De verbrandingsgassen ontsnapten door de trek van de schoorsteenkanalen. De smelter - de persoon die belast was met het smelten van het gemeng - regelde de temperatuur door middel van de hoeveelheid kolen, de roosters (D), de luchttoevoer (K) en de trek van de schoorsteen.

Het stoken op halfgas was een verbetering ten opzichte van het oude type pottenoven met direct vuur, omdat deze stookwijze een brandstofbesparing leverde.

Rond 1885 werd de pottenoven met recuperatorsysteem ingevoerd.⁶ Als brandstof werd generatorgas, verkregen uit steenkool, gebruikt. Het gas werd geproduceerd in een generator met luchtinblazing (zie

rechts op de volgende afbeelding). Het gas werd vervolgens naar de verhittingsruimte gevoerd en pas daar vond verbranding met de aangevoerde verwarmde lucht plaats. Een dergelijke pottenoven werd ook wel een Hermansen-oven genoemd. Het recuperatieve systeem kon beschouwd worden als een afleiding van het halfgasvuur en hield in dat de verbrandingslucht voorverwarmd werd door de ontwikkende verbrandingsgassen, dus niet door de ovenwarmte alleen. Hiervoor werd een inrichting geconstrueerd, die recuperator heet en die in de onderbouw van de oven was aangebracht. Zij bestond uit een twee-kanaalsysteem, waarvan het ene kanaal diende om de verbrandingsgassen uit de oven naar de schoorsteen te voeren terwijl door het andere lucht werd aangetrokken tot naar de branders. De kanalen van het eerste systeem lagen steeds zodanig door die van de andere heen, dat de warmte door een dunne wand kon worden overgedragen. De buizeninrichting had door de jaren heen enige wijzigingen ondergaan, die de warmteafgifte beter reguleerden. Enige ontwerpers van recuperatoren waren Nehse, Henning en Vrede.



Afbeelding 4: kroezenoven met recuperatorsysteem (Informatieposter 'Potovens Leerdams glas').

Het voordeel van het recuperatorsysteem was dat de glasmassa niet verontreinigd werd vanwege de 'schone' verbranding. Er kon daarom met dit systeem met open potten gewerkt worden. Een ander voordeel was dat de koeloven losgekoppeld werd; de ongelijke werkvloer voor smelt- en koeloven werkte namelijk zeer onpraktisch.

Het praktische bezwaar van het recuperatorsysteem was vooral de keuze van het vuurvaste materiaal dat van zeer hoogwaardige kwaliteit moest zijn teneinde snelle slijtage van het buizenstelsel te voorkomen. Dit bracht hoge kosten met zich mee. Tevens leverde het bewerkstelligen van een goede trek problemen voor het ontwikkelen van een stabiele vlamontwikkeling.⁷

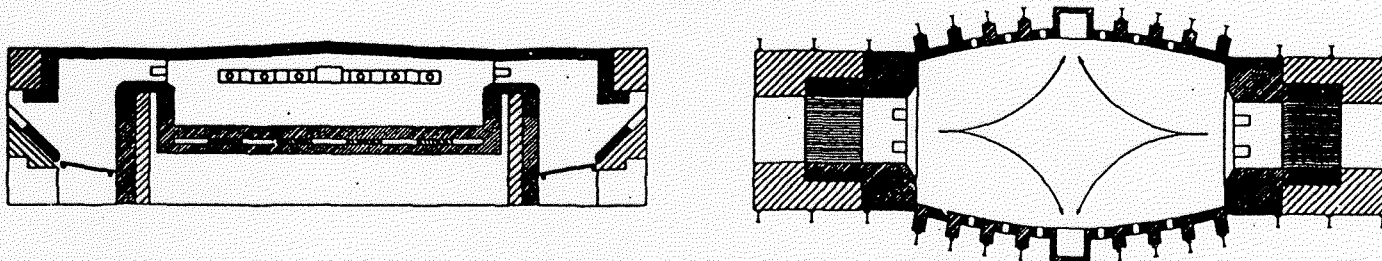
- De bassinoven

Uit de pottenoven heeft zich de bassin- of bekkenoven ontwikkeld, die grotere hoeveelheden glasmassa in een keer kon smelten en daarom geschikter was voor de massaproductie in continubedrijf.⁸ Dit type oven werd geïntroduceerd in 1870 door Friedrich von Siemens (1826-1904) en waarschijnlijk voor het eerst in Nederland geplaatst in 1885.⁹

Het bassin zelf vormde de oven en had een lengte van 6 tot 9 meter, een breedte van circa 5 meter en een hoogte van ongeveer 1,20 meter.

De bassinoven leverde een aanzienlijke brandstofbesparing op ten opzichte van de pottenoven, normaliter 40 à 50%.¹⁰ Bij dit nieuwe type oven streken de vlammen namelijk over de glasmassa heen in plaats van het glas door een wand heen te verhitten zoals het geval was bij de pottenoven, wat een zware belasting vormde voor het vuurvaste materiaal.

De eerst ontwikkelde bassinoven werd gestookt volgens het halfgasstelsel. Dit eerste type bassinoven werkte discontinu en werd ook wel dag-wan genoemd.



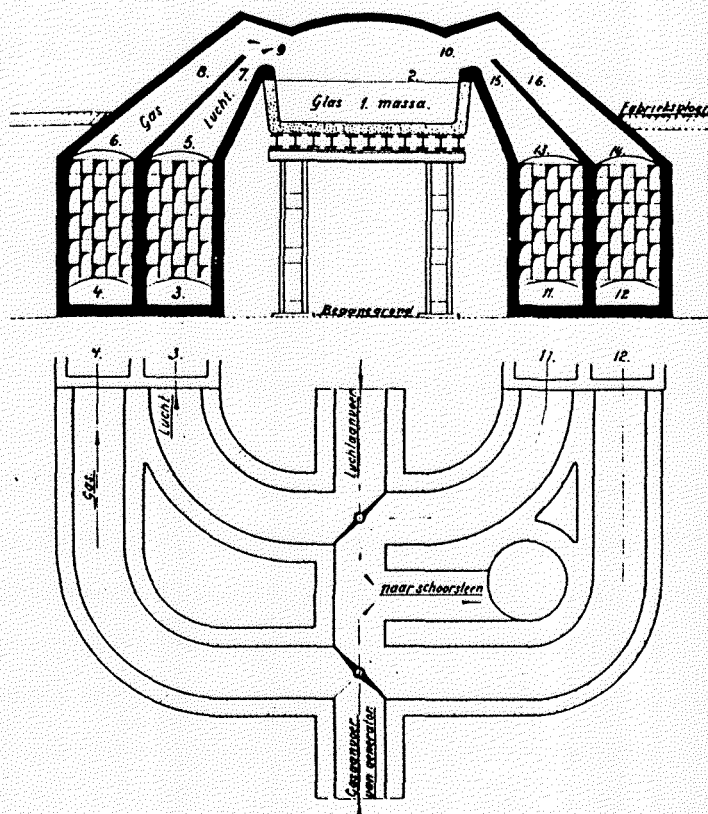
Afbeelding 5: dagwanoven, gestookt op halfgasvuur (De Vooijs, p. 144).

's Nachts werd het gemeng door de stokers in de wan gedaan en gesmolten, zodat overdag de blazers de glasmassa konden verwerken. De blazers namen de glasmassa uit vuurvaste schuitjes die in de glasmassa dreven. Deze schuitjes hadden 20 centimeter onder de oppervlakte een inlaat voor de glasmassa, waardoor de zuivere glasmassa in deze schuitjes stroomde. Verontreinigingen bleven buiten de schuitjes aan de oppervlakte drijven. De halfgasbranders waren aan beide zijanten opgesteld en kwamen boven de wan uit. De vlammen werden naar het midden getrokken, door in het midden van de lange wanden, tussen de werkopeningen, twee afvoerkanalen naar de schoorstenen op te stellen.

Rond 1885 zijn bassinovens ook volgens het recuperatieve systeem gestookt. Dit systeem werd echter rond 1913 vervangen door het regeneratieve stoken.

Het regeneratieve stoken berust op het volgende principe. Het ovengebouw beschikt over twee regeneratiekamers - ruimtes waar vuurvaste stenen zijn opgestapeld en waar lucht en gas doorheen worden gezogen - en twee stel branders. In een generator wordt uit steenkool koolmonoxyde gestookt dat naar de vuurplaats wordt gevoerd, waar het zich vermengt met voorverwarmde lucht en tot ontbranding komt. De lucht wordt namelijk voorverwarmd in de regeneratiekamers. De hete afgassen worden door de regeneratiekamer gezogen en geven in ongeveer 20 minuten hun warmte af aan de vuurvaste stenen. Na 20 minuten wordt de richting van lucht en afgassen gewisseld en brengt de hitte van de vuurvaste stenen in de regeneratiekamer de koude lucht op de juiste temperatuur. De afgassen verwarmen gedurende deze tijd de andere regeneratiekamer, waarna de richting weer veranderd wordt. Door het wisselen van de aanvoer van gas en lucht is het noodzakelijk dat er twee stel branders zijn, die gelijktijdig met het richtingsverandering van lucht en gas van werking wisselen.

De warmte van de afgassen wordt op deze wijze optimaal gebruikt. De voordelen van het op generatorgas stoken zijn de besparing op brandstoffen, het hogere temperatuurbereik en het daardoor ontstane versnelde smeltproces.



Afbeelding 6: bassinoven met regeneratief systeem (Trossél, p. 32).

Een dergelijke regeneratieve bouwconstructie werd alleen toegepast bij het bouwen van een bassinoven, daar het bouwen een zeer kostbare zaak was en de regeneratieve constructie op zich al groter was dan de ovenruimte van het bassin. Het was niet lonend een dergelijke installatie te bouwen voor een kroezenoven vanwege de kleine produktiehoeveelheden.

Het regeneratieve stookprincipe was reeds in 1856 door de gebroeders Siemens ontwikkeld. In Nederland heeft deze stookwijze waarschijnlijk pas in de laatste decennia van de 19de eeuw ingang gevonden. Het regeneratieve stoken maakte het continue smelten mogelijk en toen kon ook machinale verwerking van de glasmassa plaatsvinden. Voorwaarde voor machinale verwerking was namelijk dat het niveau van de glas-massa gelijk bleef. Bleef de glasmassa niet gelijk, dan kon de machine niet goed doseren vanwege de wisselende druk van de glasmassa.

Een bassinoven, gestookt volgens het regeneratieve systeem, was continu in bedrijf. Het bassin was verdeeld in drie afdelingen, waarin zich het smelten, het louteren en het afkoelen voltrok. De afdelingen waren van elkaar gescheiden door zogenaamde bruggen, die vervaardigd waren van vuurvast materiaal. De bruggen liepen niet helemaal door tot de bodem waardoor de glasmassa zonder verontreinigingen eronderdoor kon stromen. Dit principe met de drie smeltstadia in één wan was pas mogelijk geworden vanaf de toepassing van het gasgeneratorsysteem, omdat door middel van de branders de temperatuur per afdeling bepaald kon worden, wat voorheen niet het geval was geweest.

Vanaf de jaren 1920 werden regeneratieve ovens ook gestookt op stookolie. Het principe met de regeneratoren bleef hetzelfde. Electriciteit werd voor 1950 alleen gebruikt als vorm van bijverwarming van de glasmassa.

e. Louteren en homogeniseren

Het louteren in zowel potten- als bassinoven vond plaats met behulp van louteringsmiddelen die aan het gemeng werden toegevoegd. Tot begin van deze eeuw waren deze middelen aardappelen, rapen of jong hout, het zogenaamde ploeterhout. Langzamerhand is men echter overgegaan op chemische middelen, zoals arseentrioxiede en antimoontrioxyde. Zowel de natuurlijke als de chemische middelen zorgden voor een krachtige gasontwikkeling in het gemeng, waardoor de aanwezige verontreinigingen, zoals stukjes van de smeltkroes en onzuiverheden in de grondstoffen, en gasbellen naar de oppervlakte meegevoerd werden. Het homogeniseren was, tot de introductie van de bassinoven, een gevolg van het louteren; door de krachtige gasontwikkeling werd de massa ook gemengd tot een homogene massa. Sinds de introductie van de bassinoven is het echter mogelijk het homogeniseren beter te controleren door middel van de tempera-

tuurverschillen die tot stand gebracht worden in een bassinoven. Door deze temperatuurverschillen beweegt het gemeng zich op een bepaalde wijze, waardoor een homogene samenstelling ontstaat.

f. Potten maken

Tot aan de jaren 1930 was een zeer belangrijke functie in het glasbedrijf waar pottenovens werden gebruikt, die van de pottenmaker. De potten moesten zeer zorgvuldig gemaakt worden van kwalitatief goede klei. Voorkomen moest worden dat er luchtblaasjes in de klei van een pot achterbleven; één achtergebleven luchtbel kon een pot in de hitte van de oven laten springen. De potten werden handmatig gevormd en gedurende 6 à 7 maanden gedroogd. Rond de jaren 1950 werd ook gewerkt met het gieten van potten in een gipsen mal.¹¹

Om ongelijke droging van de potten te voorkomen, waardoor barsten zouden ontstaan, werden de snel drogende delen met natte jutedoeken bedekt. Vervolgens werden de potten voorgebakken in een speciale oven, de temperoven, op circa 1300 °C en in de smeltoven geplaatst. De potten werden met een zogenaamde "hellewagen" de ovens in- en uitgereden en alvorens het gemeng erin te doen, werden er eerst glasscherven in gesmolten, opdat zich een beschermende laag aan de binnenkant van de pot zou hechten. De pottenmakerij bevond zich meestal in de kelder van het bedrijf; waarschijnlijk in verband met de koelte die noodzakelijk was voor de opslag van de kleivoorraad. Ook het vuurvaste materiaal dat nodig was voor de ovens en machines van de glasfabrieken, werd in de pottenmakerij vervaardigd.

Technische ontwikkeling glasverwerking

a. Het blazen

Het glasblazen is de oudste verwerkingsvorm van glas en kan benaderd worden vanuit drie invalshoeken: handwerk, vormwerk en vensterglas. Daarnaast kan het mechanisch (weg)blazen van glaswol onderscheiden worden.

- Handwerk

Onder handwerk worden verstaan die glasprodukten die door blazen met de blaaspijp worden vervaardigd, waaronder drinkglazen, flessen en buizen. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen het blazen van glas en kristal. Van kristal werd voornamelijk tafel- en sierglas gemaakt.¹² Naast de blaaspijp zijn de insnoertang en de schaar de belangrijkste gereedschappen van een blazer. Met behulp van een insnoertang kan een wijziging in de vorm van de glasmassa aan de blaaspijp worden gemaakt. Met de schaar kan de glasmassa afgeknipt worden.

De blaaspijp kent door de eeuwen heen geen technische vooruitgang. Wel is er sprake geweest van toevoegingen als een "pijpendouche" die het handvat koelt en een persluchtvoorziening die de blazer ontlastte.

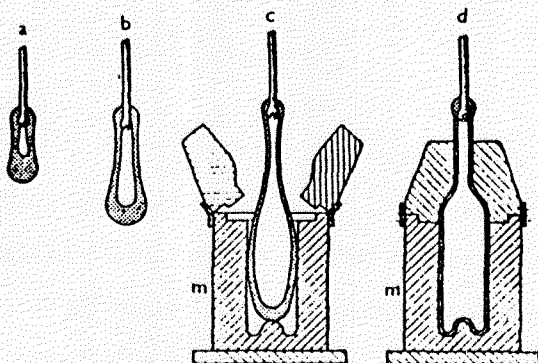
- Vormwerk

Onder vormwerk wordt verstaan het blazen van holle, glazen voorwerpen in een vorm, die de buitenkant van de voorwerpen bepaalt. Deze vormen werden gemaakt van preehout en vanaf het midden van de vorige eeuw ook van metaal.¹³ Beide materialen worden nog steeds gebruikt. De vormen waren altijd voorzien van een watervoorziening, om te voorkomen dat de glasmassa in het hout zou branden of aan het metaal zou kleven. In het geval van de preehouten vorm was deze altijd volledig met water doordrenkt; de ijzeren vormen waren geplaatst in een bak met water, opdat na elke keer blazen de vorm bevochtigd werd. De oudste vormen werden met de hand door een helper geopend en gesloten door middel van handvatten. Daarnaast waren er vormen die de blazer zelf bedienen kon door middel van een voetpedaal. Voorbeelden van vormwerk zijn het blazen van flessen en van ballons voor gloeilampen.

Flessen

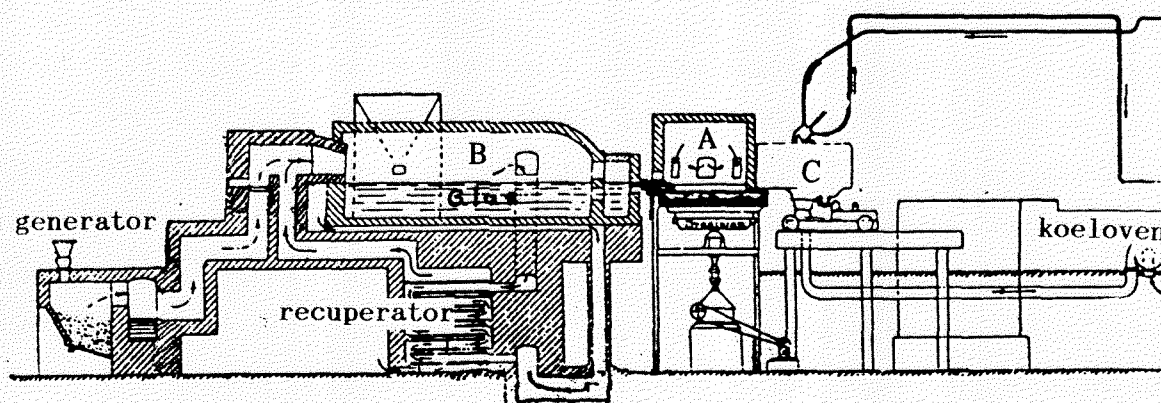
Tot aan het begin van de 19de eeuw was het maken van flessen handwerk. Er werd wel al gebruik gemaakt van een open mal uit één stuk voor het vormen van de onderkant van de fles. In 1821 werd de scharnierende mal ontworpen die het mogelijk maakte de bodem, romp en hals te vormen, waarna deze met de hand afgewerkt moest worden.¹⁴ Het principe was als volgt: de blazer bracht een druppel glas

aan de blaaspijp en na deze enigszins uitgeblazen te hebben, vormde hij de fles door de druppel volledig uit te blazen in de vorm. De vorm werd geopend en het bovengedeelte van de fles liet men afspringen door een bevochtigd mes tegen de hals te houden. Tot slot werd de hals van de fles weer week gemaakt om de flesmond te vormen; eerst met de hand en na circa 1860 met een daarvoor ontworpen tang.¹⁵



Afbeelding 7: blazen van fles in vorm (Van Oss, p. 701).

In 1905 was in de Verenigde Staten de massaproductie van flessen met behulp van de Owens-flessenmachine mogelijk geworden en deze machine werd voor het eerst in Nederland gebruikt in 1913.¹⁶



Afbeelding 8: opstelling van installatie Owens-flessenmachine (De Vooijs, p. 209).

Deze machine werkte volautomatisch. De machine had een roterend gedeelte, bestaande uit een spil met armen, die een continu-draaiende beweging uitvoerde. Iedere arm bevatte een volledig stel onderdelen, nodig voor de fabricage van een fles. De machine stond vlak voor een draaibare wan (A), een vuurvaste schotel die om een verticale as draaide. Een goot voorzag de schotel voortdurend van vers glas dat uit een

smeltoven (B) stroomde. Boven het open gedeelte van de wan draaiden de armen van de machine (C) en zogen telkens eenzelfde hoeveelheid glas uit het reservoir. Met behulp van voor-, mond- en eindvormen werd de fles mechanisch met perslucht geblazen, waarna hij werd opgevangen door een indrager die hem op een transportband zette naar de koeloven.¹⁷ In 1922 werd het glas niet meer omhoog gezogen, maar was de druppeltoevoermethode ontwikkeld (gob-feeder), waardoor de glasmassa in porties omlaag kwam. Dit systeem wordt nog steeds toegepast. In 1925 kwam de concurrent van de Owens-machine op de markt, de zogenaamde I.S.-machine (Individual Suction)¹⁸, gebaseerd op de druppeltoevoermethode. Met deze machine wordt ook nu nog gewerkt in de flessenindustrie, zij het dat de machine steeds geavanceerder is geworden.¹⁹ Het voordeel van de I.S.-machine ten opzichte van de Owens-machine was dat zij bestond uit een aantal losse secties - een sectie is een set van onderdelen waarmee een fles geblazen werd - die onafhankelijk van elkaar stilgezet konden worden, bijvoorbeeld voor onderhoud of reparatie. Bij de Owens-machine was dat niet mogelijk; de secties waren geplaatst op één carroussel die of draaide of stil stond. Een andere flessenmachine die rond 1940 op de markt werd gebracht, is de Franse Roirant-machine die gebruikt kon worden voor kleinere produktiehoeveelheden. Deze machine had één vorm en was gebaseerd op het zuigprincipe van de Owens-machine.

De flessenmachines werkten volgens het 'blow-blow'-procédé, wat inhield dat de flessen werden gevormd door middel van een zuigvoorbewerking met de hals naar beneden en door blazen in normale stand werden nagevormd.²⁰

Daarnaast bestond het 'press-blow'-procédé; rond 1940 was het mogelijk holle voorwerpen door middel van een combinatie van persen en blazen te maken. Eerst werd de glasmassa gevormd door een stempel die de halsopening van het voorwerp vormde en vervolgens werd door blazen de rest gevormd. Een dergelijke machine was de Miller-machine; een persblaasmachine waarmee jampotten en inmaakglazen geproduceerd werden.²¹

Ballons

Wat het glas voor technische doeleinden betreft, is Philips in Nederland de belangrijkste producent geweest. Voor de verlichtings-, beeld- en geluid-industrie zijn vele soorten glas en produktietechnieken in eigen bedrijf ontwikkeld; enkele produkten zijn de gloeiballons, radio- en televisieballons en staaf-, buis en roefelglas voor de fabricage van gloeilampen. Op de ballonproduktie gaan we hier nader in.

Tot 1916 werden de ballons geïmporteerd, daarna werden de ballons in eigen bedrijf geblazen. Het handmatig blazen van de ballons in een vorm vond plaats tot 1924. Toen vonden de eerste experimenten plaats met een ballonblaasmachine, die een eigen ontwerp was van Philips. Dit was een vier-kops ballonblaasmachine waar de ballon in een continu proces op vier posities werd gevormd. Nadeel van deze machine was dat de ballons niet een gereed produkt waren, daar er een kap op zat - om de ballon te

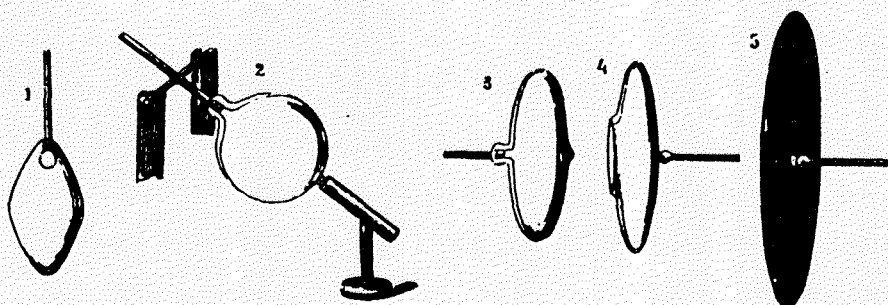
kunnen vasthouden - die er afgesprongen moest worden. Hierdoor trad glasverlies op.

Vanaf 1932 werd geproduceerd met een continue oven, voorzien van vier feeders (goot voor glasmassa-aanvoer) en op elke feeder vier 4-kops machines. In 1938 werd deze gevolgd door een nieuw type machine, namelijk de achtvoudige carrousel-ballonblaasmachine met een grotere capaciteit. Het vloeibare glas kwam via een feeder en een kleine opening daarin boven de machine. Een kleine portie van het daaruit vallend glas werd afgeknipt en werd in de continu draaiende machine tot een ballon geblazen. Deze achtvoudige carrousel werd later geperfectioneerd tot de zestienvoudige, die anno 1993 nog in gebruik is in een aantal niet-Europese landen.²²

In 1968 werd de ribbonmachine - een machine die uit een glaslint met verdikkingen ballons blies - en in de jaren 1965-70 de Karibo-machine - combinatie van karoussel met ribbonmachine - ontwikkeld.²³ Beiden waren ballonblaasmachines die het glasverlies reduceerden, een betere kwaliteit leverden en een hogere capaciteit hadden.

- Vensterglas

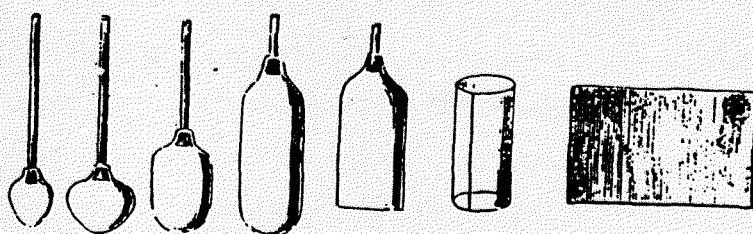
In de 14e eeuw werd in Frankrijk voor het eerst vensterglas gemaakt door middel van de schijven- of uitslingermethode, die in Nederland werd toegepast tot in de 18e eeuw.



Afbeelding 9: uitslingermethode (Van der Kloes, p. 13).

Deze methode hield in dat door middel van de blaaspijp een klomp glas van 8 à 9 kilo uitgeblazen en -geslingerd werd tot een schijf met een middenlijn van 1,50 meter, die na geleidelijke afkoeling in rechthoekige stukken gesneden werd. Deze stukken konden, door de cirkelvorm van de schijf en de verdikking in het midden, niet groot van afmeting zijn.²⁴

Rond 1700 volgde op de uitslingermethode de cilindermethode, ook wel het Manchon-systeem genoemd.



Afbeelding 10: cilindermethode (Van der Kloes, p.14).

Aan een zware blaaspijp, die 8 à 10 kilo woog, werd een klomp glas gevormd die ongeveer 20 kilo woog. Het glas werd hierbij tot een langwerpige, cilindrisch vat geblazen met een lengte van 1,5 à 2 meter; vervolgens werd het bolvormige uiteinde sterk verhit en uitgeblazen, waarna het aan de bovenkant van de blaaspijp werd losgemaakt en op een vuurvaste steen gelegd. Daarna werd de cilinder in de lengte opengesneden en in een oven geplaatst, strekoven genaamd. Het glas, het smeltpunt nabij, werd vlak gestreken met een houten plak. Deze fabricagemethode van vlakglas was een belangrijke vooruitgang voor wat de kwaliteit betrof, maar vergde van de glasblazer een geweldige inspanning, zowel van longen als lichaamskracht, en vereiste bovendien een grote vaardigheid. Deze methode heeft zich tot in het begin van de 20ste eeuw gehandhaafd. In 1896 lukte het de Amerikanen Sievert en Lubbers om cilinders machinaal te blazen met een beter resultaat dan door de meest bekwame glasblazers kon worden bereikt²⁵. Deze machinale produktietechniek heeft waarschijnlijk niet in Nederland plaatsgevonden. Rond 1920 echter werd deze vinding overtroffen door een nieuw systeem, namelijk het machinaal trekken van glas, waarover verderop meer informatie volgt.

- Glaswol

Glaswol werd in Nederland geproduceerd vanaf circa 1936 door middel van een blaassysteem.²⁶ In een continu proces werd vanuit een feeder gesmolten glas, met een temperatuur van 1100 °C, door een platina 'glaswol-douche' met openingen van circa 5 mm gevoerd en vervolgens met grote druk weggeblazen. Hierdoor ontstonden zeer fijne vezeltjes die op een lopende band vielen. De vezeltjes konden bewerkt worden met een verstevigingsmateriaal als kunsthars en daarna geperst worden in de gewenste vorm. Voordelen van glaswol zijn het isolerend vermogen, de onbrandbaarheid en de onaantastbaarheid door ongedierte. Het is de onderzoeker niet bekend of de continue glasvezel ook al voor 1950 geproduceerd werd.

b. Het persen

De eerste persen waren handpersen en werden geïntroduceerd rond 1830.²⁷ Handpersen waren ijzeren

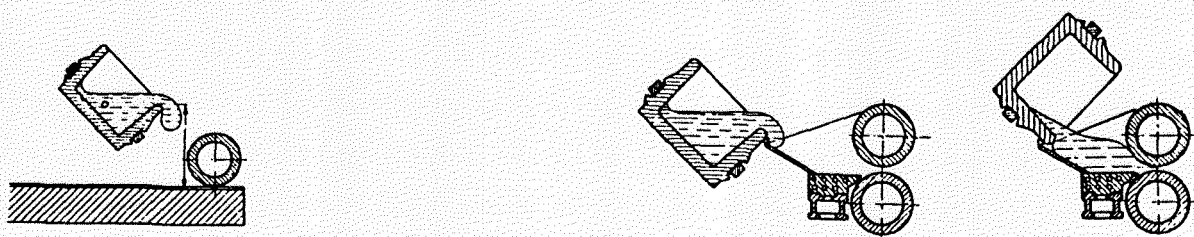
tafels waarop in het midden een mal was aangebracht waarin een afgemete hoeveelheid glas werd gebracht. Door middel van een hefboom werd de daarboven aangebrachte stempel, de vorm die de binnenkant (in geval van een hol voorwerp) of bovenzijde (in geval van een massief voorwerp, zoals een deksel van een weckpot) van het voorwerp bepaalt, naar beneden in de buitenvorm gedrukt. Voor gecompliceerde vormen werd een mal gebruikt die uit twee of meer scharnierende delen bestond.

Rond 1930 werden de handpersen verdrongen door automatische persen.

In de automatische persmachine stonden de buitenvormen op een draaibare schijf - al dan niet met reliëf - en de stempel werd met lucht of hydraulisch bewogen. Het vullen van de vormen met vloeibaar glas werd uitgevoerd door een vultoestel dat periodiek een druppel glas liet zakken uit een verhit reservoir. Een voorbeeld is een Kutscher-persmachine die deksels perste voor inmaakglazen.²⁸

c. Het gieten en walsen

Deze glasverwerkingsmethode werd in Nederland voor het eerst toegepast in 1900. Door middel van gieten en walsen fabriceerde men spiegelglas, een geslepen en gepolijste glassoort die veel werd gebruikt voor etalageruiten en voor bewerking tot spiegels. Aanvankelijk werd de glasmasa gesmolten in een kroes, die uit de oven gehaald werd door een draaibare vork gemonteerd op een wagen. Rond 1930 werd een grijper gemonteerd aan een elektrische kraan. De glasmasa werd op een ijzeren plaat uitgegoten, die gekoeld werd door een buizenstelsel met koelwater in de tafel. Vervolgens werd de glasmasa gewalst door pletrollen. De afmeting van de plaat was direct afhankelijk van de grootte van de gietplaat die een lengte kon hebben van 8 meter bij een breedte van 4,5 meter en die verplaatsbaar was door wielen op rails. Nadat de platen gekoeld waren in een koeloven, werden ze in stukken gesneden. Om het glas, dat doorschijnend was, doorzichtig te maken, moest het vervolgens geslepen en gepolijst worden.



Afbeelding 11: links: gieten/walsen met pletrol; rechts: Bicheroux-methode (Van Oss, p. 684).

Rond 1920 werd door de Bicheroux-methode het gieten van glas aanzienlijk bevorderd; de glaspot was zodanig geconstrueerd dat deze kon kantelen en de glasmasa langs een hellende plaat tussen twee walsen liet vloeien.²⁹ Deze rolden de massa uit tot een plaat. De platen werden in hun geheel of als een continue

band de koeloven in geschoven.

Voor het fabriceren van geribd, geruit of ander glas met een patroon werden gietplaten met voren gebruikt. Draadglas werd ook gegoten; in de glasmassa werd een ijzeren gaaswerk gelegd dat volledig ingesloten werd door glas. Beide produktiemethoden vinden nog steeds plaats.

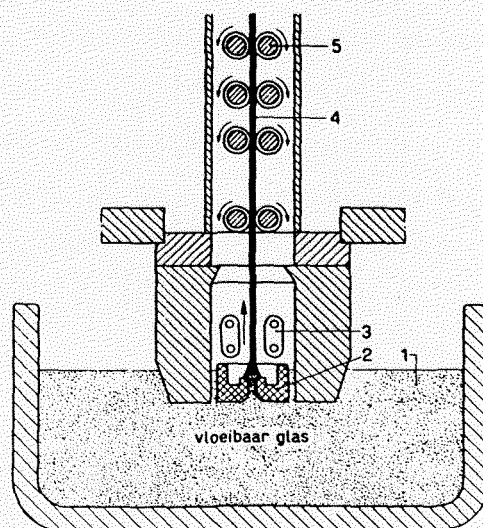
d. Het trekken

- Vensterglas

Tot omstreeks 1920 werd vensterglas, zoals reeds beschreven, geblazen of geslingerd.

Vanaf 1920 vond een nieuwe methode ingang, namelijk het machinaal trekken van een vlakblad zonder einde rechtstreeks uit de weke glasmassa; deze methode was ontwikkeld door de Belgische ingenieur Fourcault.

Volgens deze methode werd het vloeibare glas vanuit de bassinoven, via een langwerpige spleet in een vuurvaste steen (débiteuse of welsteen) die in de glasmassa was gedrukt, omhooggebracht. De débiteuse bevond zich enkele centimeters onder de oppervlakte van de glasmassa en volgens de wet van de communicerende vaten welde het vloeibare glas over de gehele lengte in de débiteuse omhoog. Bij het begin van het trekken liet men een mechanisch bewogen, metalen raam, voorzien van tanden in de spleet zakken, waarna de glasmassa zich aan het raam hechtte en de band getrokken kon worden. De glasband werd direct gekoeld door een buizensysteem dat evenwijdig liep aan de glasband en gevuld werd met water. Bovenaan in de machines werd het glaslint op de gewenste lengte afgesneden. Alleen deze trekmaschine heeft korte tijd, voor 1950, in Nederland toepassing gevonden. Varianten op de Fourcault-machine waren het Colburn- of Libbey-Owens-systeem en het Pittsburgh-systeem.



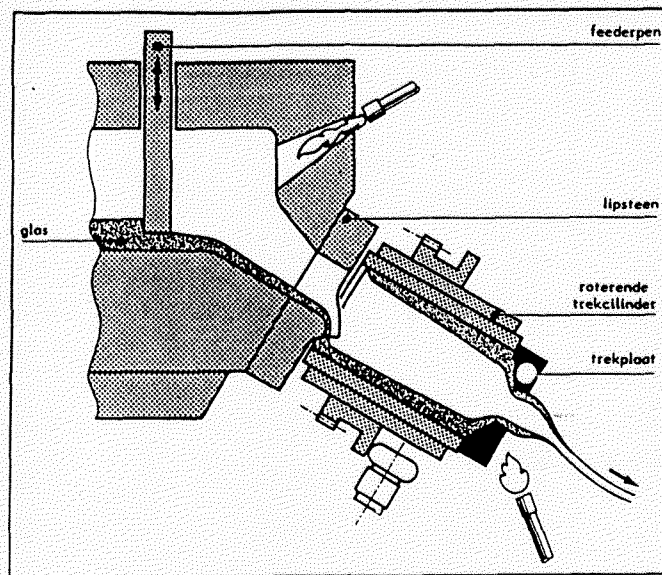
Afbeelding 12: Fourcault-trekmachine (De Haan, p. 50).

De kwaliteit van getrokken vensterglas was aanzienlijk verbeterd ten opzichte van het geblazen vensterglas, dat vaak onregelmatigheden vertoonde. Het kon echter niet op tegen de kwaliteit van geslepen en gepolijst glas. Dit zogenaamde spiegelglas werd dan ook nog steeds gebruikt voor bijvoorbeeld etalages en voor het maken van spiegels. Het gieten, walsen, slijpen en polijsten van spiegelglas is een glasverwerkingsmethode geweest die slechts tot de jaren 1930 in Nederland is uitgevoerd. Het getrokken glas werd onder andere gebruikt als vensterglas en voor kassen. Vanaf 1984 wordt in Nederland vlakglas geproduceerd volgens het float-proces.³⁰ Het float-proces houdt in dat de glasmassa als een lint over een bad van vloeibaar tin wordt gegoten. Het ontstane vlakglas wordt in een continu proces van het tin getrokken, gekoeld en gesneden.

- Buis- en staafglas

Tot circa 1920 werd het buis- en staafglas handmatig getrokken door twee personen. De ene persoon nam een grote klomp glas, de post, uit de oven aan de blaaspijp en vormde deze tot een cilindrische vorm. Daarna werd door een andere persoon aan een ijzeren staaf ook een glasklomp gevormd tot een flens (ronde schijf glasmassa met diameter van 12-15 centimeter) en deze werd aan de post gehecht. Doordat beide personen achteruitliepen en de massa uiteen trokken en gelijktijdig draaiden, vormde zich een staaf. Wilde men buisglas maken, dan moest door de blaaspijp lucht door de glasmassa geblazen worden. Bij dit proces liepen de arbeiders 20 meter of meer uit elkaar. Het trekken van buis- en staafglas vereiste veel vakmanschap en was zwaar werk.

In 1917 was door de Amerikaan Danner het machinaal getrokken glas uitgevonden. In dit continuproces stroomt vloeibaar glas op een roterende, keramische pen. Dit systeem was echter zwaar gepatenteerd en de enige buis- en staafglasproducent in Nederland, Philips, had dientengevolge een eigen systeem ontwikkeld, dat buisglas door een draaiende cilinder trok. Het vloeibare glas zette zich af aan de binnenzijde van de cilinder, waardoor het er in buisvorm uit getrokken werd. Het glas werd discontinu gesmolten in een pottenoven, van waaruit het glas met lepels in een zogenaamde trekpots werd gebracht die op een constante temperatuur werd gehouden. Vanuit de trekpots stroomde het glas via een goot in de holle cilinder. Een dergelijke trekinstallatie bestond uit drie delen: de vormgeefmachine, de trekbaan (50 tot 150 meter lang) en de trekmachine.



Afbeelding 13: Systeem Philips, trekken van buis- en staafglas (Kats, p. 9).

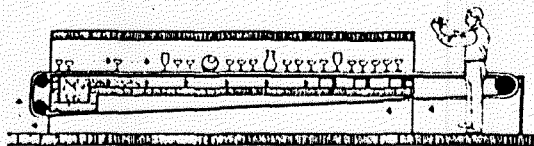
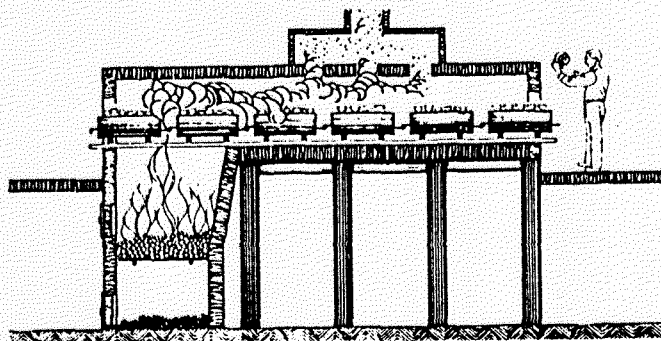
Vanaf 1945 werd de TL-lamp geïntroduceerd, waarvoor rechte ballons een vereiste waren. Deze konden niet goed gemaakt worden met het eigen Philips cilindersysteem. Echter, de octrooien op het Danner-systeem waren in 1950 verlopen, dus besloot men de TL-buizen te produceren volgens het Danner-proces wat wel goed mogelijk was.

e. Het koelen

Tot 1900 vond het koelen meestal plaats in koelovens die in het ovengebouw ingebouwd waren. Boven de eigenlijke smeltoven was een gang geconstrueerd waardoor de afvalwarmte van de oven gevoerd werd. De glazen voorwerpen werden op karretjes door deze gang voortgetrokken van de ruimte met de hoogste temperatuur, boven de smeltoven, naar een ruimte met een steeds lager wordende temperatuur. Voordeel van dit systeem was dat er gebruik gemaakt kon worden van de afvalwarmte van de oven; groot nadeel was dat het hoogteverschil zeer onpraktisch was. Men moest steeds een trap op om de voorwerpen op de karren te plaatsen (zie afbeelding 1 van potoven met direct vuur).

Vanaf 1900 wordt er gekoeld in losse koelovens. De eerste koelovens werden gestookt op cokes. De koeloven bestond uit een doosvormige ± 25 meter lange tunnel, waar de glazen voorwerpen aan het begin op een gelijkmatige temperatuur van 500 à 600 °C verhit werden, zodat zij het verwekingspunt nabij waren.

De spanningen konden dan ontwijken, waarna de voorwerpen geleidelijk afkoelden tot kamertemperatuur aan het einde van de tunnel. Het transport vond plaats met een ijzeren mat, die als een lopende band langzaam werd voortbewogen. Het koelen vroeg 6 tot 24 uur, afhankelijk van de glassoort die gekoeld moest worden. Vanaf circa 1950 wordt de koeloven elektrisch verwarmd.



Afbeelding 14: koelovens, links kolen gestookt en rechts electrisch (Informatieposter Potovens Leerdams Glas).

Een speciale wijze van koeling ondergaan produkten van het zogenaamde geharde of voorgespannen glas. Het harden van glas op grote schaal wordt gedaan vanaf de jaren 1930.³¹ Gehard glas verkrijgt men door roodgloeiend glas snel te laten afkoelen door de glasplaat tussen twee bewegende roosters met openingen, waar koude lucht door blaast, te plaatsen; het glas krijgt hierdoor een star oppervlak. De drukspanning maakt de oppervlakte sterk. Dit glas vindt toepassingen in de auto-industrie en in bouwstenen voor vloeren en muren. De eigenschap van dit glas is dat als het breekt, het niet versplintert, maar het in kleine stukjes breekt zonder scherpe splinters.

Technische ontwikkeling nabewerken

Nabewerken

Een aantal glasprodukten vereist na fabricage een nabewerking om het produkt gereed te maken of om het produkt te verfraaien. Dergelijke nabewerkingen vonden plaats in de glasblazerij of -fabriek zelf of werden uitgevoerd door glasbewerkingsbedrijven, die zich volledig toegelegd hadden op het nabewerken van het glazen produkt. Aan laatstgenoemde bedrijven werden geen eisen gesteld voor wat de bouwwijze betreft; daarom zullen hieronder alleen de roerende goederen behandeld worden.

De volgende nabewerkingen zijn de belangrijkste geweest:

- **afspringen/omsmelten:** dit procédé vond vooral plaats bij de nabewerking van handgeblazen drinkglazen en ballons voor gloeilampen. Nadat de glazen gekoeld waren, werden de goedgekeurde exemplaren naar de afspringkamer gebracht, waar de glazen van hun kap werden ontdaan. Deze kap zat bovenop de kelk en vormde de bevestiging aan de blaaspijp. Dit werd gedaan met behulp van een afspringmachine. De glazen werden op de gewenste hoogte met een vaststaande diamant ingekrast en daarna op de draaiende schijfjes van de machine geplaatst die ze langs een rij steekvlammetjes voerde, waardoor de kap ter hoogte van de inkrassing lossprong. Vervolgens gingen de glazen naar de slijp(st-)ers die de scherpe rand machinaal vlak slepen en werden de randen tot slot verhit door ze onder gasvlammetjes te laten draaien, waardoor de vlakke rand rondsmolt. Het handmatig plaatsen van glazen en ballons op de afspring- en omsmeltmachine vond plaats tot de jaren 1920.

Na de introductie van de ballonblaasmachines en de Roirant-machines in respectievelijk de jaren 1920 en 1940 vond afspringen en omsmelten automatisch plaats. Pas in de jaren 1960 werd het afspringen en omsmelten overbodig doordat het mogelijk was geworden het eindproduct gebruiksklaar te produceren.

- **slijpen:** vanaf 1840 werden in Nederland kristallen voorwerpen geslepen op slijpstoelen die op stoom werden aangedreven.³² Men beschikte over slijpstenen met een horizontaal en verticaal slijpvlak. De eerste werden gebruikt voor het slijpen van grote vlakke stukken, de laatste voor fijner werk.

Het slijpen van spiegelglas geschiedde in Nederland vanaf 1901 en werd machinaal uitgevoerd op slijptafels, waarin een ijzeren plaat voorzien van een slijpmiddel het glas sleep. De glasplaten werden met gips op de ijzeren of stenen tafel bevestigd. Hierna moest het glas gepolijst worden om het doorschijnend te maken.

- **polijsten:** geschiedde door op het glas roterende schijven van hout, kurk, vilt of leer te drukken, die met ijzeroxide of tinasch (dodekop) waren ingesmeerd. In het geval van het polijsten van spiegelglas waren de schijven in een groot raamwerk aangebracht, dat boven de ronddraaiende tafel bevestigd was.
- **graveren:** deze techniek kon uitsluitend handmatig uitgevoerd worden. Hiervoor gebruikte men zeer snel ronddraaiende kleine koperen schijfjes met een diameter variërend tussen 2 en 20 mm. Het glas werd, onder toevoeging van een mengsel van een slijpmiddel, tegen deze schijfjes aangedrukt en door lichte bewegingen volgens de tekening, die met Oostindische inkt op het glas was aangebracht, uitgegraveerd.
- **facetteren:** facetteren is het slijpen van schuine zijden aan glasplaten. Tot $\pm$ 1940 geschiedde dit los uit de hand op slijpstenen; de eerste bewerking op een gietijzeren schijf met zilverzand, daarna op stenen van amaril - een steensoort - en vervolgens op een viltten schijf. Als slijpmiddel gebruikte men amaril of zand. Vanaf 1940 facettede men ook met behulp van een zijwaarts bewegende en tegelij-

kertijd draaiende wals van geperste kunststeen, die constant bevochtigd werd met water.

- **buigen:** vlak glas, dat een bepaalde ronding, kromming of hoek moest hebben, werd gebogen in een buigoven. Tot omstreeks 1900 was een buigoven opgenomen in de constructie van een smeltoven. In de buigoven werd op een contravorm van vuurvast materiaal een glasplaat gelegd. De warmte van de smeltoven werd gebruikt om de glasplaten te buigen. Na 1900 werden er losse buigovens geconstrueerd. Op een contravorm werd de glasplaat gelegd en daarboven liet men, tot dicht op het glas, een grote metalen kap zakken, die van binnen verwarmd werd met gasbranders en het glas in de vorm deed zakken.
- **snijden:** geschiedde door middel van een diamant of een scherp-kantig hardstalen schijfje, dat draaibaar in een vork was gevat.
- **verzilveren:** in de eerste helft van de 19de eeuw geschiedde het maken van spiegels uitsluitend door een zijde van het glas te foeliën met kwikzilver en tin. Het foeliën houdt in dat op een stenen tafel een vel bladtin wordt uitgespreid; hierop werden enige druppels kwikzilver met behulp van een rol verspreid. Vervolgens werd een grotere hoeveelheid kwik over het tin uitgegoten, zodat er een laag van enige millimeters ontstond, die aan drie zijden door latten werd tegengehouden, terwijl aan de vierde zijde de spiegelruit in het kwik werd geschoven, zodanig dat er geen luchtbellen tussen glas en metaal zaten. Daarna werd de ruit gedurende 24 uur met gewichten verzwaard, terwijl van tijd tot tijd de tafel meer en meer ging hellen, zodat het overtollige kwik erafdroop. Bij grote spiegels was hiermee een maand gemoeid. Tot $\pm$ 1910 werden er nog spiegels gefoelied.³³ Omstreeks het midden van de 19de eeuw werd het verzilveren van glas uitgevonden, wat een grote vooruitgang was omdat het werken met kwik zeer ongezond was en de nieuwe methode aanzienlijk goedkoper, sneller en duurzamer was. Het verzilveren hield in dat de te verzilveren plaat geplaatst werd op een plaatijzeren of houten tafel, die zelf verwarmd kon worden of die in een ruimte stond die verwarmd kon worden tot circa 40 °C. Er werden diverse procédés gebezigd. Een mogelijkheid was de plaat te overgieten met een ammonia-oplossing van zilvertartraat (d.i. zilverzout van wijnsteenzuur). Het vocht kwam in een laag van 2 tot 3 millimeter dikte op de ruit te staan en zette daarop, terwijl het verdampte, het zilver in een dun vlies af. Na circa een uur werd de ruit afgespoeld met gedestilleerd water en zodra deze droog was, afgewerkt met schellak en olieverf of door middel van het laten neerslaan van een koperlaag op de achterzijde. Een ander procédé was gelijksoortig, maar werkte met zilvernitraat, ammoniak, metaalchroom en caustic soda.
- **zandstralen:** vóór de uitvinding van de zandstraalmachine werd matglas gemaakt door glasruiten met grind, grindzand of amaril en water te schuren. Met de zandstraalmachine, die rond 1875 haar intrede deed, was het mogelijk matglas, gaten in en patronen op glas te vervaardigen.³⁴ Het zandstralen vond plaats in een afgesloten cabine, waarin het voorwerp werd geplaatst. De zandblazer stak zijn

handen door openingen in de cabine die afgesloten waren met 'mouwen'. Door onder luchtdruk een krachtige, fijne zandstraal op het glas te blazen, ontstond er een mat effect op het glas.

- **etsen:** met fluorwaterstofzuur kon glas geëtsd worden. Daartoe werd de ruit bedekt met een vernis-, asfalt- of waslaag, waarin een patroon werd weggekrast; het zuur werkte vervolgens in op de blootgelegde delen.³⁵ Door korter of langer inwerken van het zuur, konden verschillende tinten bereikt worden. Voor regelmatig terugkerende figuren als cirkels, bepaalde randjes enzovoort, gebruikte men de guillocheermachine; deze machine bestond uit een aantal draagtafels, waarop de voorwerpen gecentreerd rondgedraaid werden en langs meerdere naalden gevoerd werden die het figuur uitkrasten in de waslaag. Voor onregelmatige figuren werd de pantograaf gebruikt, die 12 tot 24 stuks tegelijk bewerkte.
- **in lood of koper vatten/brandschilderen:** deze twee nabewerkingsmethoden gingen vaak samen. Het glas-in-lood zetten houdt in dat loden of koperen roeden om glasvlakken gesoldeerd werden. Wat uit noodzaak geboren was, namelijk het samenstellen van een glasvlak uit kleinere stukken glas, veroorzaakt door het onvermogen om grote glasvlakken uit een stuk te maken, werd door de eeuwen heen voortgezet als methode van glasbewerking. Vooral artistiek gezien was het glas-in-lood, in combinatie met gebrandschilderde glasvlakken, een vaak toegepaste techniek en geliefde vensterversiering. Het brandschilderen geschiedde met zogenaamde brandverven, die ingebrand werden in een moffeloven. Het kathedraalglas, een gegoten, onzuivere, niet kleurloze glassoort, met ongelijkheden in de dikte en onevenwijdigheid van de oppervlakken, werd vaak gebruikt in de glasschilderkunst.
- **glasinstrumenten:** het maken van glasinstrumenten was een specifiek handwerk. Mechanisatie was bijna niet mogelijk door de verscheidenheid aan apparatuur en de onregelmatige vormen. Het materiaal dat in het algemeen gebruikt werd voor het maken van glazen instrumenten waren glazen buizen met verschillende lengten, dikten en diameters. Het belangrijkste gereedschap van de instrumentmaker was de glasblaasbrander die veelal geplaatst was op de blaastafel. De blaastafel was bedekt met een laag asbest om te voorkomen dat afspringend glas brandgaten maakte. In de werkplaats bevonden zich de luchtperspomp die lucht leverde voor de branders, de slijpbank, de verdeelbank voor het maken van schaalverdelingen op glas, het afspringapparaat, de lasbank en een zaag- en boormachine.
- **voorwerpen uit buisglas:** uit gereed buisglas werden vanaf circa 1920 allerlei produkten machinaal vervaardigd. Hierbij kan gedacht worden aan laboratoriumglas, zoals reageerbuisjes, buretten en ampullen - het glas dat hiervoor gebruikt werd, was van een soort glas met een hoge bestendigheid -, maar tevens aan roefelglas, glas dat gebruikt wordt voor het binnenwerk van een gloeilamp, en tot slot aan fietslampjes en kerstballen, die ook uit buisglas vervaardigd werden.

Controleren en verpakken

Alle glazen produkten werden na produktie gecontroleerd op de aanwezigheid van spanningen in het glas, onzuiverheden en juistheid van gewicht en maat. Holglazen produkten werden tot de introductie van mechanische controle, gecontroleerd door een sorteur.

Spiegelruiten werden na het gieten naar een snijtafel gebracht waar ze in kleinere stukken werden gesneden en gecontroleerd werden op eventuele fouten in het glas, die dan tegelijkertijd weggesneden konden worden. Door de glasseurder werden dan de fouten van te voren aangegeven met een krijtje, waarvoor hij over de glasplaat liep of kroop.

Vanaf 1950 werden de glazen voorwerpen gecontroleerd met behulp van een polariscope. Door middel van gepolariseerd licht vertoonde glas met spanningen, door verkeerde verhitting of koeling, gekleurde strepen en banden.³⁶

Glas werd veelal omwikkeld met stro, hooi of houtwol en daarna verpakt in dozen en kisten. De kisten werden gemaakt in de eigen kistenmakerij. Spiegelruiten werden van elkaar gescheiden door speciaal papier om te voorkomen dat de ruiten zouden gaan verweren.

Samenvatting: gebouwen & machines/gereedschappen

Aan de hand van onroerende en roerende goederen is het mogelijk een historisch beeld te geven van de ontwikkeling van de glasnijverheid tussen 1850 en 1950. Bedrijven die zich bezig hielden met glasproductie kenden hun eigen specifieke gebouwen, machines en gereedschappen. Glasbewerkingsbedrijven vereisten echter geen speciale bouwwijze. Er is wel sprake van een min of meer vaste indeling; op de begane grond vond meestal glasopslag en de constant uitgevoerde glasbewerkingsprocédés plaats. Op de eerste etage vonden bewerkingen plaats, die meer tijd vroegen en niet zo vaak werden uitgevoerd. In elk geval waren het vooral de roerende goederen die lieten zien dat het een glasbewerkingsbedrijf betrof.

Wat de gebouwen van glasproducerende bedrijven betreft, kan geconcludeerd worden dat tot aan het begin van de 20ste eeuw de ambachtelijke glasblazerijen, de glashutten, in het Nederlandse landschap te herkennen waren aan de karakteristieke vorm van het ovegebouw. Het taps toelopende dak van de hut, met een dakbedekking van dakpannen en in de nok een houten rookkap en een flankerende schoorsteen waren kenmerkend voor de glasblazerij. In een dergelijk gebouw bevond zich bijna altijd een kroezen-oven.

Naast het ovegebouw bevonden zich op het terrein meestal een opslagruimte voor de grond- en brandstoffen, een kistenmakerij, een pottenmakerij, een kleikelder, een mengkamer en een werkplaats. In een aantal gevallen werden er ook huizen voor de glasblazers op het bedrijfsterrein gebouwd.

Kenmerkend voor het vuurvaste materiaal van de potten en verhittingsruimte in de vorige eeuw was de snelle slijtage, veroorzaakt door de hitte van de oven en de agressieve stoffen in de glasmasa. Een oven ging ongeveer een jaar mee, afhankelijk van de kwaliteit van het gebruikte materiaal - en moest daarna uitgelest worden; uitlessen is het afkoelen, afbreken van de oude en opbouwen en instoken van de nieuwe oven. Dit had tot gevolg dat door de continue vervanging van de ovens de ovegebouwen door de decennia heen verloren zijn gegaan. In de 20ste eeuw nam de levensduur van de ovens toe door de verbetering van het vuurvaste materiaal. In 1906 is er sprake van 2 à 3 jaar.³⁷ Tegenwoordig gaat een oven 8 à 10 jaar mee.

Toen de grootschalige mechanisatie haar intrede deed, aan het begin van deze eeuw, werd de glasblazerij een glasfabriek. Glashutten werden niet meer gebouwd, maar hiervoor in de plaats kwamen grote produktiehallen waarin plaats was voor een aantal ovens en machines. De ronde vorm van de glashut ging verloren en werd vervangen door een langwerpige hal met over de gehele bovenzijde een ontluichtingskap en een of meer schoorstenen. Het oventype was meestal een bassinoven. De bassinoven en de nieuwe

stookwijzen hadden het mogelijk gemaakt automatische machines, zoals de Owens-flessenmachine en de ballonblaasmachine, te introduceren, omdat op basis van deze nieuwe technieken een continue, constante aanvoer van de glasmassa verzorgd kon worden.

In enkele gevallen werd er nog wel een pottenoven, naast de bassinoven, gebouwd, omdat deze de mogelijkheid bood verschillende soorten en kleuren glas te smelten.

Als hulpafdelingen stonden op het bedrijfsterrein meestal een mechanische werkplaats, een pottenmakerij, een mengkamer, een timmerwerkplaats, een gasfabriekje, toen men op generatorgas ging stoken, en woningen voor arbeiders.

Typenordening onroerende goederen

I. Ambachtelijke glashut (voor 1850 tot 1e kwart 20ste eeuw)

De glashut bestond uit een ovengebouw dat bedekt werd een taps toelopend dak met een dakbedekking van dakpannen. In de nok bevond zich een rookkap en naast de hut stond meestal een schoorsteen. In het gebouw was een kroezenoven gebouwd.

Naast de hut stonden op het terrein meestal een aantal andere gebouwen als een opslagplaats voor grond- en brandstoffen, een pottenmakerij, een kistenmakerij, een mengkamer, een paardenstal en een werkplaats. In sommige gevallen werden er huizen, meestal voor de glasblazers en hun familie, op het terrein gebouwd.

II. Industrieel glasbedrijf met kroezen- en/of bassinoven

(1e kwart 20ste eeuw - 3e kwart 20ste eeuw)¹

Het industriële glasbedrijf kenmerkt zich door een (of meer) grote, langwerpige produktiehal(len) met over de gehele bovenzijde een ontluchtingskap waaruit warmte kan ontsnappen. Deze hal wordt geflankeerd door een schoorsteen. Het oventype in dit type is meestal een bassinoven. Als hulpafdelingen staan op het terrein veelal een opslagschuur, een mechanische werkplaats en een timmerwerkplaats, een gemenggebouw, een kantoor en een gasfabriekje toen men op generatorgas ging stoken. In sommige gevallen werden er huizen voor de arbeiders op het bedrijfsterrein gebouwd.

III. Glasbewerkingsbedrijf (voor 1850 tot 3e kwart 20ste eeuw)²

Glasbewerkingsbedrijven waren gevestigd in panden die zich niet onderscheidden door een bepaalde bouwwijze of indeling. Wel kan men constateren dat de glasopslag en glasbewerking over het algemeen op de begane grond plaatsvonden. Op een eventuele eerste etage of entresol werden bewerkingen uitgevoerd, die tijd vroegen, zoals het verzilveren en het glas-in-lood zetten.

¹ De huidige, moderne glasfabrieken worden niet meer gekenmerkt door de beschrijving. Het uiterlijk is grootschaliger en complexer dan het beschrevene. Denk aan de immense produktiehallen van de glasfabrieken in Leerdam en Tiel.

² Vanaf de jaren 1970 zijn de glasbewerkingsbedrijven uit de grote steden getrokken en hebben zich gevestigd op industrieterreinen buiten de stadscentra, vooral vanwege uitbreidingsmogelijkheden.

Typenordening roerende goederen

AANVOEREN EN OPSLAAN GRONDSTOFFEN (1)

1- transportwagentjes	(1e kwart 20ste eeuw-heden)
2- tuimelbakinstallatie	(1e kwart 20ste eeuw-heden)
3- luchtspoor	(2e kwart 20ste eeuw-heden)
4- jacobsladder	(eind 19de eeuw-heden)
5- silo	(1950-heden)
6- voorraadvat	(voor 1850-heden)

MALEN EN WEGEN (2)

7- rosmolen	(voor 1850-1e kwart 20ste eeuw)
8- kollergang	(1850-1e kwart 20ste eeuw)
9- trommelmolen	(1850-1e kwart 20ste eeuw)
10- molen met brekers	(1850-1e kwart 20ste eeuw)
11- weegschaal	(voor 1850-heden)
12- bascule ³	(1900-heden)
13- gemengkar	(voor 1850-heden)

MENGEN (3)

14- gemengmolen	(1850-heden)
-----------------	--------------

SMELTEN (4)

15- potten/kroezen	(voor 1850-heden)
16- vuurvaste ringen	(voor 1850-1950)
17- vuurvaste schuitjes	(voor 1850-1950)
18- hellewagen	(voor 1850-heden)

LOUTEREN (5)

19- ploeterijzer	(voor 1850-1e kwart 20ste eeuw)
------------------	---------------------------------

VERWERKEN (6)

³ Het verschil tussen een weegschaal en een bascule is dat met een bascule grotere hoeveelheden gewogen kunnen worden, vaak met behulp van een weegbrug.

blazen

20- blaaspijp	(voor 1850-heden)
21- ijzeren blaasvorm	(1850-heden)
22- houten blaasvorm	(voor 1850-heden)
23- voetenhoutje	(voor 1850-heden)
24- uitlijnhoutje ⁴	(voor 1850-heden)
25- gaffel (vork met asbest bekleed)	(1900-3e kwart 20ste eeuw)
26- klots ⁵	(voor 1850-heden)
27- metalen meetvormen ⁶	(eind 19de eeuw-3e kw.20ste eeuw)
28- vlakhout voor voeten	(voor 1850-heden)
29- pincet	(voor 1850-heden)
30- aftikijzer ⁷	(voor 1850-heden)
31- glasschaar	(voor 1850-heden)
32- insnoertang	(voor 1850-heden)
33- benen- of stelentang	(voor 1850-heden)
34- pontilijzer	(voor 1850-1e kw.20ste eeuw)
35- pijpendouche	(1e kwart 20ste eeuw-1950)
36- afspring- en omsmeltmachine	(2e kwart 20ste eeuw-heden)
37- keibol (van vuurvaste klei)	(voor 1850-1900)
38- kei-ijzer ⁸	(1850-1950)
39- telraam ⁹	(voor 1850-1900)
40- glaston	(voor 1850-heden)
41- drukpersapparaat	(2e kwart 20ste eeuw-heden)
42- trapkast	(eind 19de eeuw-heden)
43- glasmes (cilinderglas)	(voor 1850-1e kwart 20ste eeuw)
44- Owens-flessenmachine	(1900-1950)

⁴ Wordt gebruikt voor de afwerking van stelen van drinkglazen.

⁵ Houten, holle vorm waarin de glasmassa door de blazer gevormd wordt.

⁶ Bestaat in twee modellen; beide bedoeld om vorm, dikte en lengte van geblazen glas te controleren.

⁷ IJzeren staaf waarmee glas van blaaspijp getikt werd.

⁸ Met keibol en kei-ijzer haalde men glasmassa uit te pot.

⁹ Om de dagproductie bij te houden toen men op basis van stukloon werkte.

45- I.S. machine	(1950-heden)
46- carroussel-ballonblaasmachine	(1925-heden)
47- ribbon-ballonblaasmachine	(1950-heden)
48- karibo-ballonblaasmachine	(1960-heden)
49- Roirant-flessenmachine	(1940-heden)

gieten en walsen

50- gietplaat	(1900-1930)
51- walsen	(1900-1930)
52- glasbok	(voor 1850-heden)

persen

53- handpers	(voor 1850-heden)
54- mechanische pers	(1930-heden)
55- inwarmtafel	(1930-heden)

trekken

56- Fourcault trekmaschine	(1920-1980)
----------------------------	-------------

KOELEN (7)

57- koeltunnel	(1900-heden)
58- polariscoop	(1950-heden)
59- pleegijzer ¹⁰	(voor 1850-1925)

NABEWERKEN/VERSIEREN (8)

slijpen

60- slijpmachine met slijpschijf met horizontaal slijpvlak ¹¹	(voor 1850-heden)
61- slijpmachine met slijpschijf	(voor 1850-heden)

¹⁰ Ca. 4 meter lange stok voor het plaatsen van flessen in de koeloven.

¹¹ Slijpschijf van gietijzer of steen.

met verticaal slijpvlak ¹²	
62- bandmachine	(1e kwart 20ste eeuw-heden)
63- boormachine	(1950-heden)
64- zaagmachine	(1950-heden)
polijsten	
65- polijstmachine met polijstschijf ¹³	(voor 1850-heden)
graveren	
66- radgraveermachine	(1900-3e kwart 20ste eeuw)
67- guillocheermachine	(1900-3e kwart 20ste eeuw)
68- pantograaf	(1900-3e kwart 20ste eeuw)
facetteren	
69- slijpwals	(1940-heden)
70- facetslijpmachine	(1950-heden)
buigen	
71- buigoven	(voor 1850-heden)
snijden	
72- diamant	(voor 1850-heden)
73- scherpkantig hardstalen schijfje in een vork gevat	(1900-heden)
74- rondsnijsapparaat	(eind 19de eeuw-heden)
verzilveren	
75- zilveropschenkan	(1850-heden)
76- destilleerketel	(eind 19de eeuw-heden)
77- fles en houder voor gedestilleerd water	(eind 19de eeuw-heden)

¹² Ook wel grepensteen, modelsteen of toer genoemd; op deze machine kunnen ook polijstschijven worden geplaatst.

¹³ Polijstschijf gemaakt van vilt, leer of kurk.

78- verzilvertafel	(voor 1850-heden)
79- droogtafel	(voor 1850-heden)
80- droogkar	(voor 1850-heden)
81- koperbak	(2e kwart 20ste eeuw-heden)

zandstralen

82- zandstraalmachine	(eind 19de eeuw-heden)
-----------------------	------------------------

in lood of koper vatten

83- ruitensnijder met diamantpunt	(voor 1850-heden)
84- ruitensnijder met wiediapunt	(voor 1850-heden)
85- loodmal	(voor 1850-1950)
86- kleine smeltoven op stadsgas	(eind 19de eeuw-1950)
87- loodstripmachine	(eind 19de eeuw-heden)

beschilderen

88- kwast van dassenhaar	(voor 1850-1950)
89- moffeloven	(2e kwart 20ste eeuw-heden)

CONTROLLEREN & VERPAKKEN (9)

90- kist	(voor 1850-heden)
91- (korf)mand	(voor 1850-1950)

Overzicht noten hoofdstuk 2

1. Trossél, p.27.
2. Trossél, p.38.
3. Van Oss, p.739.
4. Wereldkroniek.
5. De eerste bassinoven werd in 1885 in Van Deventer's Glasfabrieken in Delft geplaatst (De Pater).
6. In 1886 werd bij Van Deventer's Glasfabrieken in Delft een pottenoven met recuperatief systeem in gebruik genomen (De Pater).
7. De Vooijs, p.155.
8. De Haan, p.41.
9. In 1885 geplaatst bij Van Deventer's Glasfabrieken in Delft, met recuperatief systeem (De Pater).
10. Van der Kloes, p.11.
11. Van Oss, p.680.
12. In Nederland voornamelijk in Leerdam en Maastricht.
13. Schillemans (1985).
14. Heupers, p.125.
15. Schillemans.
16. Door Van Deventer's Glasfabrieken in Delft. Bouwjaar van de machine was 1911 (De Pater).
17. De Haan, pp.47-48.
18. Korevaar, p. 608.
19. De Waal, p.13.
20. Korevaar, p.608.
21. De Pater.
22. Kats, p.10.
23. Kats, pp.12,26.

24. Trossél, p.59.
25. Trossél, p.63.
26. In Van Deventer's Glasfabrieken te Delft (vanaf ca. 1936 tot 1952) en in Glasfabriek Sas van Gent (van 1937 tot 1938). Informatie van resp. de heer Berg, Delft en de heer Van Belleghem, Sas van Gent.
27. Stedelijk Museum, p.193.
28. In 1940 in gebruik bij glasfabriek De Schie in Schiedam (De Pater).
29. Van Oss, p.683.
30. Bij glasfabriek 'MaasGlas' in Tiel.
31. Trossél, p.101.
32. Stedelijk Museum, p. 190; nl. in Maastricht bij Regout.
33. Trossél, p.91.
34. Van Leeuwen, p.29.
35. De Vooijs, p.240.
36. Van Oss, p.748.
37. Wereldkroniek.

3. AANPAK VAN HET VELDONDERZOEK

Opsporing van de onderzoeksobjecten

Voor het opsporen van de onroerende objecten van de glas- en glasproduktenindustrie zijn diverse bronnen geraadpleegd.

Het geautomatiseerde databestand van het Monumenten Inventarisatie Project, aanwezig bij de Rijksdienst voor de Monumentenzorg te Zeist, leverde voor wat de glasnijverheid betreft, geen betekenisvolle informatie. De belangrijkste oorzaak hiervan is waarschijnlijk de prevalerende, kunsthistorische invalshoek waarmee de monumenten benaderd zijn.

Belangrijke gegevens werden verkregen uit literatuur en adreslijsten uit de jaren 1950 en eerder; hierbij kan gedacht worden aan Everwijn's Handel en Nijverheid in Nederland, de uit 1916 daterende adreslijst in 'De Nederlandsche Industrie met adreslijst van de Nederlandsche Fabrikanten' en een persoonlijk adresboekje van een medewerker van de spiegelglasfabriek in Sas van Gent uit de jaren 1960, dat zich nu in het Rijksarchief Zeeland bevindt.

Voorts waren individuele deskundigen en gemeentelijke archieven zeer belangrijke bronnen voor het opsporen van de objecten. In een aantal gevallen werd er door de gemeentelijke archiefdiensten doorverwezen naar plaatselijke verenigingen die zich bezighouden met industriële archeologie. Deze, meestal bij het FIEN aangesloten, verenigingen konden mij van nuttige informatie voorzien.

Daarnaast heeft de branche-organisatie van de Nederlandse glasnijverheid, de Vereniging van Nederlandse Glasfabrikanten mij enige informatie verschaft; een historisch archief is hier echter niet aanwezig.

Tevens werden bezoeken gebracht aan de twee glasmusea die ons land rijk is. Het eerste is het Glasmuseum in Leerdam, waar de invalshoek het eindprodukt glas is. Hier vinden veel exposities plaats van glazen produkten, bijvoorbeeld als esthetisch produkt of als verpakkingsmateriaal. Het andere museum is het Museum voor Glas en Glastechniek in Hogeveen. In dit museum wordt zowel het glazen object als de produktietechniek van glas benaderd. Bezoeken aan beide musea en hun bibliotheken waren zeer nuttig ter oriëntatie in de Nederlandse glasnijverheid.

Selectie van de onderzoeksobjecten

De opsporing van de objecten die dateren van voor 1950 leverde tien objecten op, zowel wat glasproducerende als glasbewerkende bedrijven betreft. Het was dus niet noodzakelijk selectiecriteria voor bezoek te

ontwikkelen.

Alle geïnventariseerde objecten zijn vervolgens bezocht en gewaardeerd.

Waardestelling

Uitgangspunt voor de waardestelling van de objecten in de glas- en glasproduktenindustrie is de historische context van de branche. Zoals reeds vermeld, is de waardestelling gebaseerd op twee invalshoeken, namelijk de sociaal-economische en de produktietechnische.

Daar de waardestelling geschiedt met het oog op selectief behoud, is er een waarderings-systeem ontwikkeld dat gebaseerd is op een letter-cijfercode. Deze code maakt het mogelijk de objecten te rangschikken en met elkaar te vergelijken.

Elk object wordt gewaardeerd aan de hand van primaire en secundaire criteria. De primaire waarderingscriteria geven de illustratieve waarde van het object weer, terwijl de secundaire waarderingscriteria iets zeggen over de zeldzaamheid en compleetheid van het object.

Het eerste primaire waarderingscriterium geeft weer in welke mate het object een illustratie vormt van één of meer sociaal-economisch-historische kernpunten. De schaal die hierbij gehanteerd wordt, varieert tussen A (slecht) en D (goed). Dit criterium wordt aangevuld met een cijferscore voor de mate van zeldzaamheid van de illustratie. De schaal van het zeldzaamheidscriterium loopt van 1 (niet zeldzaam) tot 4 (zeer zeldzaam).

Het tweede primaire waarderingscriterium geeft weer in welke mate het object een illustratie vormt van een bepaalde fase in de ontwikkeling van de produktietechniek. Dit wordt wederom uitgedrukt in de letters A (slecht) tot en met D (goed). De zeldzaamheid van illustraties van de bepaalde produktiefase wordt uitgedrukt in de cijfers 1 (niet zeldzaam) tot en met 4 (zeer zeldzaam).

In zowel het eerste als tweede waarderingscriterium kan de zeldzaamheidsscore als secundair criterium de waarde van het object vergroten.

Ten slotte wordt aan de compleetheid van het object een score toegekend, uitgedrukt in de cijfers 1 (slecht) tot en met 4 (goed). Compleetheid refereert aan de mate waarin de gebouwen nog compleet de fasen van het productieproces weerspiegelen.

De eindwaardering van een object is een optelsom: het primaire waarderingscriterium met de hoogste waarde (letter) met de daarbij behorende waarde voor de zeldzaamheid (cijfer) plus de waarde van de

compleetheid van het object (cijfer).

De tijdens het onderzoek geïnventariseerde roerende goederen worden gewaardeerd tegen de achtergrond van de produktie-organisatie waarvan ze deel uitmaken, en tegen de achtergrond van de arbeid die met deze machines, stukken gereedschap en installaties werd verricht. De illustratieve waarde wordt op dezelfde wijze (A tot en met D) gewaardeerd als bij de onroerende goederen, net als ook bij deze categorie aandacht wordt geschonken aan de mate van zeldzaamheid (uitgedrukt in de cijfers 1 tot en met 4). Roerende goederen vormen nauwelijks een illustratie van de sociaal-economische geschiedenis van de bedrijfstak en worden daarom naar dit aspect niet gewaardeerd. Wel wordt de mate van compleetheid gewaardeerd en uitgedrukt in de cijfers 1 (slecht) tot en met 4 (goed).

De waardering van de afzonderlijke objecten treft u voor de onroerende goederen aan in bijlage I en voor de roerende goederen in bijlage II.

4. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK NAAR ONROERENDE GOEDEREN

De opsporing van de onroerende goederen van de glas- en glasbewerkingsindustrie uit de periode 1850 tot 1950 leverde tien objecten op. De glasindustrie in Nederland is nooit een omvangrijke industrie geweest en wat nu nog behouden is, is slechts een zwakke afspiegeling van wat er ooit bestaan heeft. Daar het aantal behouden bedrijven maar klein is, is het logische gevolg dat de waardering van de aangetroffen objecten qua zeldzaamheid over het algemeen hoog is, daar zij vaak alleenvertegenwoordiger zijn van een aantal kenmerkende aspecten van de glasindustrie tussen 1850 en 1950.

Wat er aan onroerende goederen nog behouden gebleven is, laat over het algemeen echter weinig zien van de geschiedenis van de produktie-organisatie. Het is met name de oven geweest die aangaf dat het om een glasproducent ging en de ovens zijn, door hun korte levensduur, allen verdwenen.

Het typenummer I uit de typenordening - de ambachtelijke glashut - is door de periodieke vernieuwing nergens meer in Nederland aangetroffen.

Wat het tweede typenummer - het industriële glasbedrijf - betreft, is er een zevental bedrijven teruggevonden. In geen van deze panden is een smeltoven aangetroffen die dateert van voor 1950, terwijl deze juist het glasbedrijf kenmerkt. Het gevolg hiervan is dat de bedrijven de hoogte van de waardering vaak ontlennen aan de sociaal-economische aspecten die zij vertegenwoordigen; de produktietechnische zeggingskracht ontbreekt immers. Van de zeven aangetroffen objecten, zijn er drie nog in bedrijf. Van de vier andere worden er twee hergebruikt en staan er twee leeg.

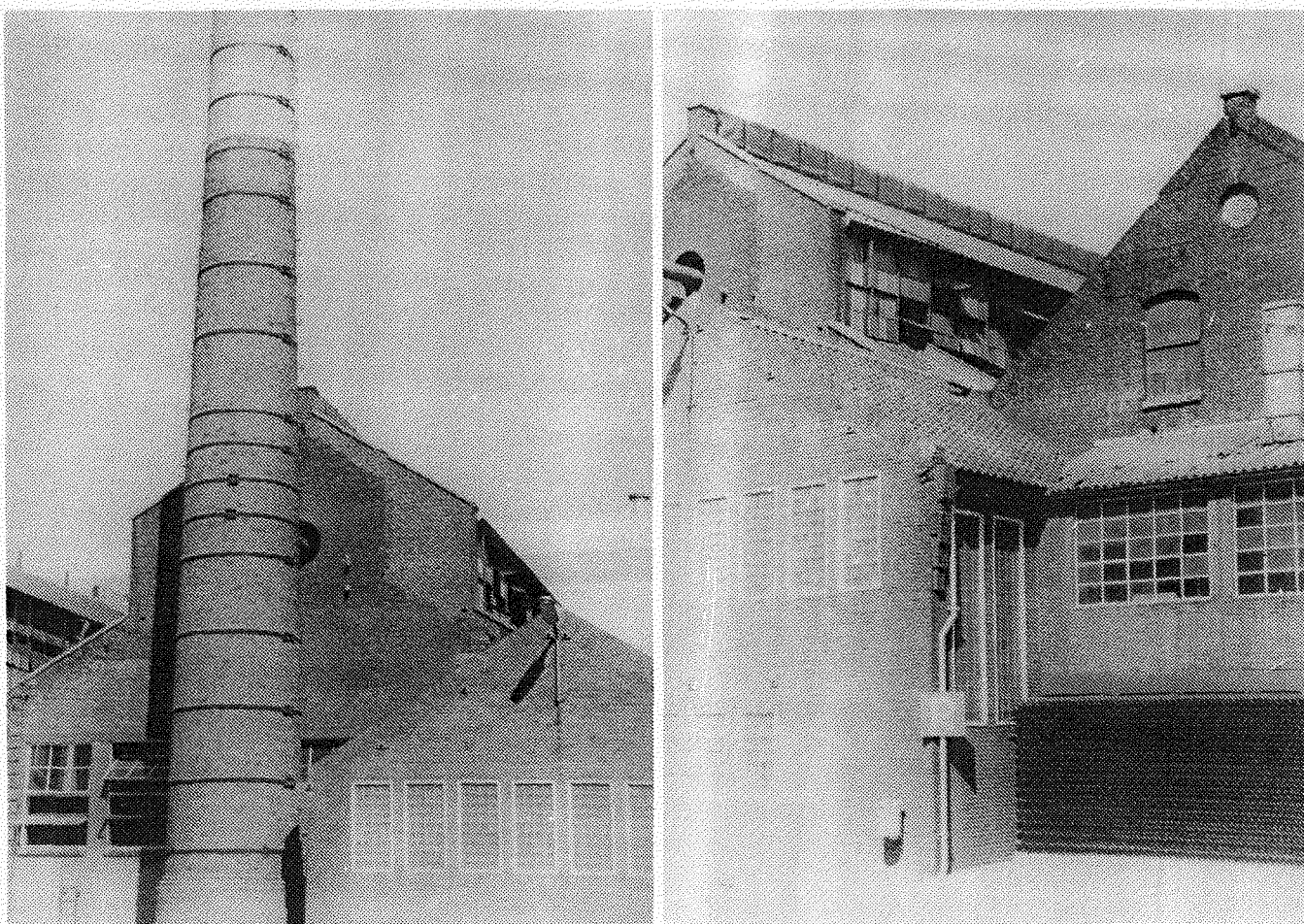
Van het derde typenummer - het glasbewerkingsbedrijf - zijn er drie getraceerd die alle nog steeds gevestigd zijn in het pand waarin zij gevestigd waren voor 1950. Twee van deze bedrijven zijn nog steeds werkzaam op het vlak van de glasbewerking en de derde houdt zich voornamelijk bezig met het glaszetten en de verkoop van oude glassoorten.

Daar het aantal geïnventariseerde objecten zich beperkt tot een tiental, zal de waardering van al deze objecten hierna kort beschreven worden. Om een duidelijk overzicht te bieden, zijn de bedrijven ingedeeld naar produkten die gemaakt werden, wat de volgende indeling oplevert:

Tafelglas	: Vereenigde Glasfabrieken (Royal Leerdam), Leerdam Vereenigde Glasfabrieken, Maastricht
Flessen	: Vereenigde Glasfabrieken, Schiedam

	Van Deventer's Glasfabrieken, Delft
	Glasfabriek 'Anna', Diemen
Spiegelglas	: Glasfabriek Sas van Gent, Sas van Gent
Ballons/buizen	: Philips, Eindhoven
Glasbewerking	: Glashandel H. Cuypers, Maastricht
	Glasindustrie De Kleer & Cox, Amsterdam
	Van der Vlucht Glashandel, Den Haag

De huidige glasfabriek in Leerdam, een vestiging van de **Vereenigde Glasfabrieken**, is een voortzetting van de drie glasfabrieken die ooit in Leerdam in bedrijf zijn geweest. Het oudste bouwdeel dateert waarschijnlijk uit 1878 en vormt nu een deel van het Glasvormcentrum. Voor het oude gebouw staat een schoorsteen en onder het gebouw bevindt zich een zogenaamde kieft; de kieft is een gang die onder het gebouw doorloopt en wordt gebruikt voor transport.



Afbeeldingen 15 en 16: Vereenigde Glasfabrieken, Leerdam: voorzijde Glasvormcentrum.

Verder bevindt zich op het terrein nog een voormalige paardenstal die nu gebruikt wordt als werkplaats, en twee woningen waar nu stafafdelingen in gehuisvest zijn. Op ongeveer een kilometer afstand van het bedrijfsterrein bevindt zich aan de Lingedijk de voormalige directeurswoning waar nu het Nationaal Glasmuseum in gevestigd is.

Inpandig zijn er twee temperovens, waarvan het mechaniek om de blokken, die de oven afdichten, te bewegen waarschijnlijk uit de jaren 1930 dateert. Dit oude bouwdeel wordt nu nog gebruikt als handbedrijf door de glasblazers van het Glasvormcentrum en vormt een representant van het glasbedrijf zoals het gebouwd werd na de periode van de glashutten. In dit gebouw is waarschijnlijk ook glas gesmolten, wat afgeleid kan worden uit de aanwezigheid van schoorsteen, kiest en temperovens. Alhoewel er geen oude smeltovens aanwezig zijn, illustreert dit deel van het huidige complex door de behouden onroerende goederen op redelijke wijze de vroegere functie. De waarde van dit pand wordt verhoogd door de aanwezigheid van een aantal schaarse, roerende goederen, die momenteel nog gebruikt worden door het Glasvormcentrum.

In de door ons onderzochte periode heeft de glasindustrie in Leerdam een grote naam gehad in zowel binnen- als buitenland; het bedrijf exporteerde in aanzienlijke mate en het was het eerste bedrijf dat, onder leiding van directeur P.M. Cochius, aandacht besteedde aan de esthetische vormgeving van gebruiksvoorwerpen, zoals het geperste tafelglas. Het bedrijf was een grote werkgever en kende zowel kinder- als vrouwenarbeid. Leerdam was een glasblazersgemeenschap bij uitstek. Ook de ligging is kenmerkend, namelijk aan een rivier.

Op basis van bovenstaande werd dit object het hoogst gewaardeerd, namelijk D7.

Het terrein van de **Vereenigde Glasfabrieken in Maastricht**, voorheen de Kristalunie, toont in veel mindere mate haar geschiedenis als producent van tafelglas en kristal. Op het huidige terrein bevindt zich een aantal oude bouwdelen dat echter over het algemeen ingrijpend is verbouwd; zij vormen geen duidelijke illustratie van het vroegere glasbedrijf. Het terrein behoorde toe aan de glasfabriek 'Stella' die in 1902 werd opgericht door een zoon van de bekende Petrus Regout (1801-1878) en die in 1925 met de glasfabriek van de 'Sphinx' fuseerde tot de 'Kristalunie'. Aan de buitenzijde is het enige karakteristieke deel de witte buitenmuur aan de spoorwegzijde, waarop vroeger de naam Kristalunie vermeld stond. Het oudste deel, uit 1902, is het voormalige gemenggebouw dat echter bijna onherkenbaar is verbouwd. Op een binnenplaats bevindt zich een zogenaamde zuurinstallatie die gebruikt werd voor het etsen van glas; deze installatie wordt tientallen jaren al niet meer gebruikt.



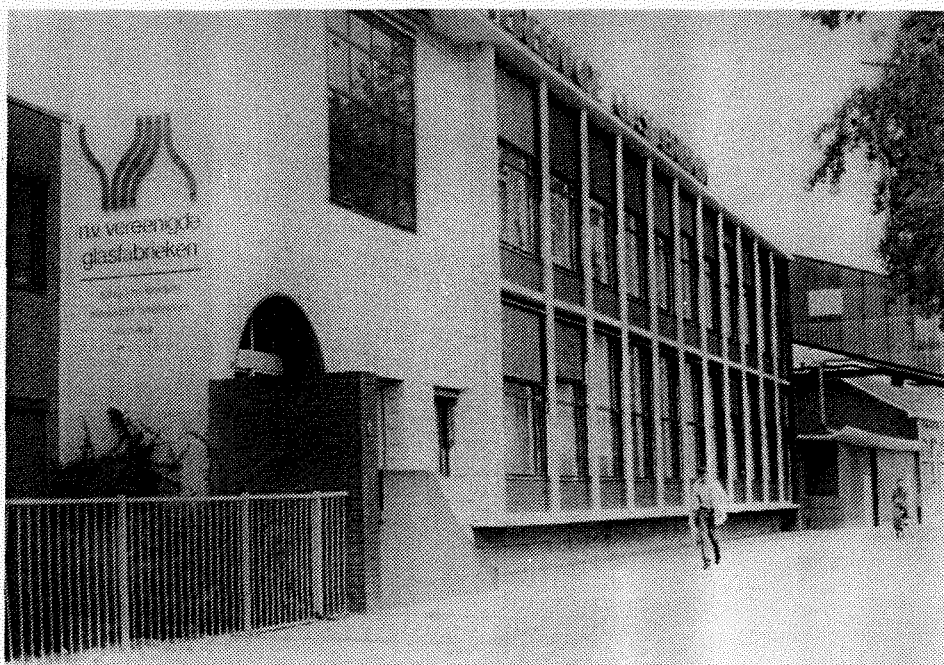
Afbeelding 17: Vereenigde Glasfabrieken, Maastricht aan spoorzijde.

Wat de sociaal-economische geschiedenis betreft, heeft de glasindustrie in Maastricht een rijke historie. De naam van Petrus Regout doet direct denken aan het begin van de industrialisatie van Maastricht en omstreken, de slechte arbeidsomstandigheden en de hoge mate van kinderarbeid. De huidige glasfabriek bevindt zich op een ander terrein dan waar Regout in 1826 de glasnijverheid startte, maar vormt wél een voortzetting van zijn initiatief. Het terrein waar de Sphinx het glasbedrijf heeft uitgeoefend, is nadien volledig veranderd en heeft de productie van Regout's fijnkeramiek gehuisvest. De waardering van de Maastrichtse fabriek is C5.

Wat de flessenproducenten van voor 1950 betreft, kan als eerste het complex van de **Vereenigde Glasfabrieken in Schiedam** aangehaald worden. Dit is het enige bedrijf dat nog functioneert als glasproducent. Het huidige bedrijf is door de jaren heen ingrijpend veranderd. Na goed speuren zijn er nog maar weinig onroerende goederen te traceren die dateren van voor 1950; dat wat rest is dusdanig over het terrein verspreid en/of verbouwd, dat het nauwelijks een illustratie vormt van het vroegere flessenproductie-bedrijf.

Vermeldenswaard is het kantoorgebouw aan de Buitenhavenweg dat dateert uit 1941; het is zeer waarschijnlijk dat het bedrijf door middel van de architectuur van het gebouw een bepaalde uitstraling wilde bewerkstelligen. Het pand kan opgevat worden als een uitdrukking van een vernieuwende aanpak; in het gebouw is in ruime mate het eigen produkt - de glazen bouwsteen - toegepast, waardoor het ook

beschouwd kan worden als een 'model'-kantoor.



Afbeelding 18: Vereenigde Glasfabrieken, Schiedam: kantoorgebouw.

Op het sociaal-economische vlak is de flessenfabriek in Schiedam een belangrijke representant van de flessenindustrie, die voornamelijk tussen 1900 en 1915 in Schiedam en omstreken heeft gebloeid, omdat het, samen met de voormalige flessenfabriek in Delft, nog maar het enige relict is. De flessenfabrieken werkten voor de alcoholindustrie in de stad en exporteerden aanzienlijke hoeveelheden (kelder-)flessen. De fabriek, die aan de Schie ligt voor de aanvoer van grondstoffen en de afvoer van eindprodukten, is gesitueerd naast Distilleerderij De Kuyper, die een belangrijke klant was. Voor en na de oorlog was met name de produktie en verkoop van de Vegla-inmaakglazen een belangrijke inkomstenbron; het vormde één derde van de omzet. De waardering van dit object is D5.

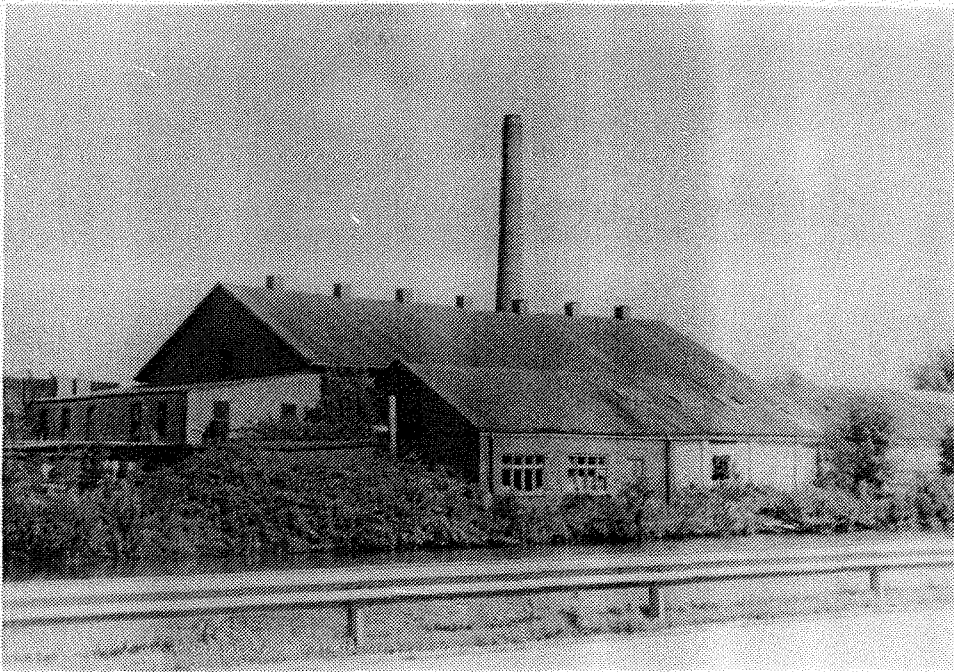
Een andere representant van de flessenindustrie in en rondom Schiedam is **Van Deventer's Glasfabrieken** in Delft. Deze flessenfabriek, waar ook enige tijd glaswol geproduceerd werd, stopte de bedrijfsvoering in 1963; het pand werd acht jaar later overgenomen door een transportbedrijf. Op het terrein aan de Schie, tegenover de fabriekscomplexen van Calvé en Gist-Brocades, staan nog het statige kantoorpand uit circa 1900 en een aantal voormalige flessenloodsen. In de huidige panden is niets meer van de voormalige produktie-organisatie terug te vinden. Aan de architectuur van het kantoorpand kan wel een bepaalde uitdrukingskracht toegekend worden; het is een statig gebouw dat met name aan de binnenzijde, door lichtinval en rijke lambrisering, een bepaald cachet heeft.



Afbeelding 19: Van Deventer's Glasfabrieken, Delft: kantoorpand.

In sociaal-economisch opzicht vormen de aangetroffen panden een getuige van een flessenfabriek met een lange historie (1712 of 1798 - 1963), die qua industrialisatie innovierend was en voor de alcoholindustrie produceerde. Ook deze fabriek was direct aan een vaarwater gesitueerd. De waardering is D5.

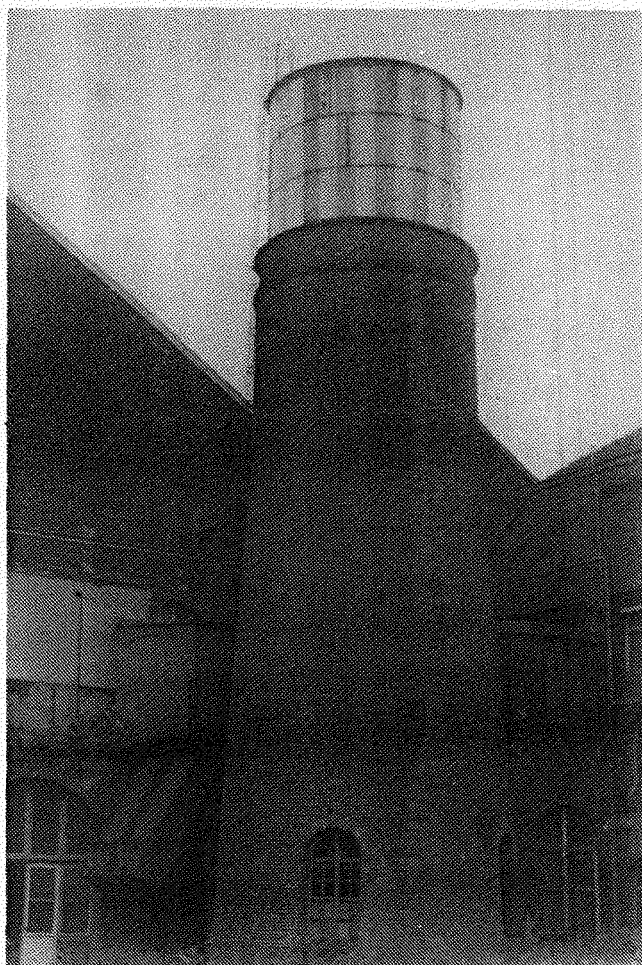
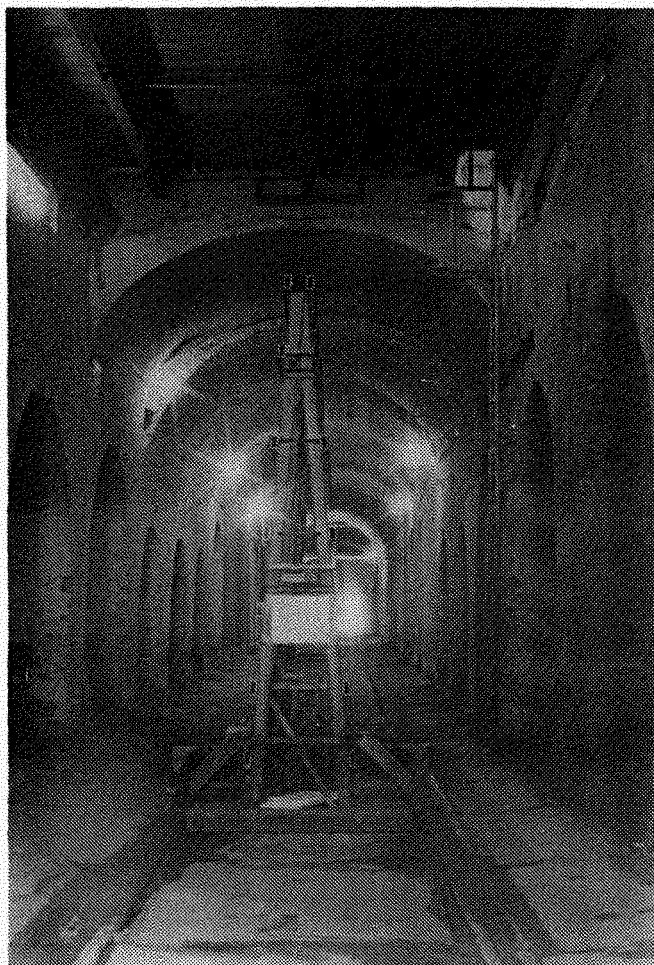
De laatste van de aangetroffen flessenfabrieken is de voormalige **Glasfabriek 'Anna'** (1907-11), gelegen op het toenmalige eiland De Sniep in **Diemen**. Deze fabriek is de enige vertegenwoordiger van een fabriek die op kleine schaal flessen maakte, met name medicijnflesjes. Dergelijke fabrieken stonden onder andere ook in Loenen aan de Vecht en Vuren; van deze laatsten zijn echter geen bouwresten meer teruggevonden. Na 1911 zijn in het pand een palmoliefabriek en daarna een olie- en teerfabriek gevestigd geweest. Momenteel is het pand gekraakt. Niets wijst meer op de voormalige flessenproductie. Het pand is niet van binnen bekeken, maar met zeer grote waarschijnlijkheid bevinden zich daar geen resten van de glasindustrie, daar het pand door twee andere bedrijven gebruikt is geweest. Wat de sociaal-economische aspecten betreft, kan het pand beschouwd worden als enige vertegenwoordiger van een kleine flessenfabriek, is het een betrekkelijk kleine werkgever geweest en had het waarschijnlijk een nationale afzet. Ook deze fabriek was gelegen aan een vaarwater; aan de ene zijde de Weesper- en aan de andere zijde de Muidertrekvaart. Het pand is gewaardeerd met C5.



Afbeelding 20: Voormalige glasfabriek 'Anna' in Diemen gesitueerd aan de Weespertrekvaart.

De enige fabriek die ooit spiegelglas gemaakt heeft door middel van gieten, walsen, slijpen en polijsten is de **Glasfabriek Sas van Gent** (1900-1930). Het grootse pand is gevestigd op een omvangrijk terrein aan het Kanaal van Gent naar Terneuzen en staat momenteel grotendeels leeg en te koop. In de naastgelegen nieuwbouw wordt door het bedrijf glas bewerkt, onder andere het coaten en harden van glas. Het gebouwencomplex op zich is vrij compleet, maar er zijn geen ovens meer die zouden kunnen duiden op voormalige spiegelglasproductie. Op het terrein bevinden zich bijvoorbeeld een watertoren, een sein- en een weghuisje aan het spoor en tevens loopt er onder het productiegebouw een kieft door die uitgebreid is met een gewelvenstructuur.

Op sociaal-economisch vlak heeft de fabriek een waarde als zeldzame vertegenwoordiger van spiegelglasproductie en als grote werkgever in de streek. Reeds vanaf 1904 is het bedrijf in Franse handen. De productie werd voortgezet tot 1930; daarna werd er alleen nog glas bewerkt. De waardering is C6.

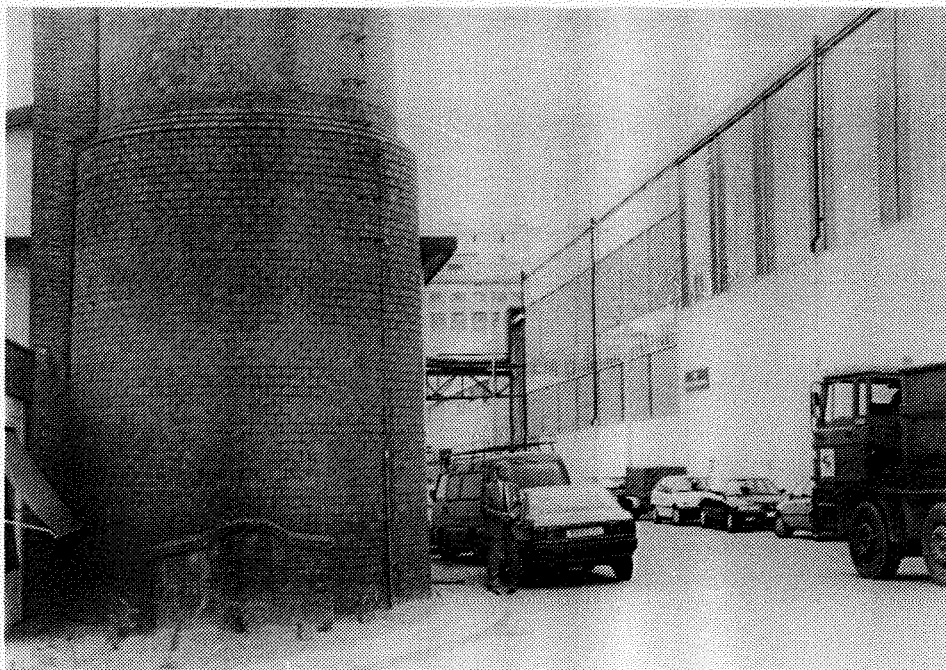


Afbeeldingen 21 en 22: Glasfabriek Sas van Gent: links kiel met gewelvenstructuur; rechts watertoren aan achterzijde complex.

Als alleenvertegenwoordiger van de produktie van glazen ballons en buizen kan **Philips in Eindhoven** genoemd worden. Het bedrijf heeft reeds vanaf 1916 eigen ballons en buizen op de ambachtelijke wijze geblazen en getrokken. Het pand dat nu nog op het Strijp 1-terrein staat, dateert uit 1924. Hier vond de machinale produktie van het trekken van buizen plaats. Het pand is inmiddels onherkenbaar vernieuwd en verbouwd; alleen de bijbehorende schoorsteen, die aan de overkant van de straat staat, geeft aan dat het gebouw ooit een andere functie gehad heeft. Als relict van de vroegere produktie-organisatie heeft het weinig betekenis.

Op het sociaal-economisch vlak kan het pand als representant be-schouwd worden van de gehele geschiedenis van Philips' glasproduktie. Als enige Nederlandse producent van glazen ballons en buizen, als grote werkgever voor Eindhoven en omstreken en als één van Nederland's eerste grootindustrieën heeft het zeker een speciale zeggingskracht. Het is één van de weinige glasproducenten die niet direct

aan vaarwater was gesitueerd. De eerste huizen van het Philips-dorp waren bestemd voor de glasblazers - het zogenaamde Drents Dorp, voor de glasblazers uit Nieuw-Buinen - ; daar het dorp niet op het terrein van de fabriek gesitueerd is, zal het echter niet worden meegenomen in de waardering. De waardering luidt C5.



Afbeelding 23: Philips, Eindhoven: aan de rechterzijde voormalige fabriek voor machinaal trekken van buizen. Links de bijbehorende schoorsteen.

Tot slot komt het drietal glasbewerkingsbedrijven, dat geïnventariseerd is, aan de orde. Zij dateren alle drie van voor 1950 en zijn nog steeds in hetzelfde pand gevestigd als voor 1950.

Als oudste, nog bestaand glasbewerkingsbedrijf, is **Van der Vlucht Vof** (1892) in **Den Haag** opgespoord. Het bedrijf is gevestigd in een aantal bij elkaar getrokken oude panden. Het oudste deel van het geheel wordt nu gebruikt als glasopslag, waar unieke, oude glassoorten staan. Het bedrijf had tot circa 1940 een aanzienlijk glas-in-lood atelier. Zonder roerende goederen refereert niets van de onroerende goederen aan een glasbewerkingsbedrijf.

In sociaal-economisch opzicht is het bedrijf representatief voor een glasbewerkingsbedrijf tussen 1850 en 1950. Het is gevestigd in een grote stad, dicht bij de afnemers en had dus een lokale afzet. Er was concurrentie van circa vijf andere glasbewerkeren in de stad. Het bedrijf heeft slechts twee roerende goederen die dateren van voor 1950. De waardering is C6.

Betere representanten zijn de bedrijven **Cuypers** (circa 1913) in **Maastricht** en **De Kleer en Cox** (1926)

in Amsterdam.

Cuypers is midden in de Maastrichtse wijk Wyck gevestigd in een oud pand dat aan de voorzijde grotendeels een woonhuis herbergt en aan de achterzijde het bewerkingsgedeelte en opslag heeft. Op een entresol werden spiegels verzilverd en op de eerste etage was een glas-in-lood atelier. Het onroerende goed heeft ook in dit geval geen karakteristieke kenmerken voor een glasbewerkingsbedrijf, maar des te meer zeggingskracht hebben de aanwezige roerende goederen, waarover in het volgende hoofdstuk meer. Ook dit bedrijf is gevestigd midden in een stad dicht bij de klanten.

Hetzelfde geldt voor De Kleer & Cox, gevestigd in een soort pakhuis aan de Lindengracht in de Jordaan. Op de begane grond is de opslag en vindt de glasbewerking plaats, namelijk slijpen, polijsten en facetteren. Op de eerste etage van het pand worden nog steeds, net als vroeger, spiegels verzilverd. Uit het pand kan niet afgeleid worden dat we te maken hebben met een glasbewerkingsbedrijf; het grote aantal roerende goederen doet dat wel. Beide bedrijven zijn gewaardeerd met C7.

5. RESULTATEN INVENTARISATIE ROERENDE GOEDEREN

Het uitgangspunt van de inventarisatie van de roerende goederen is dat alléén die roerende goederen geïnteriseerd worden, die zich in de onderzochte onroerende objecten bevinden. Wat de roerende goederen bij het zevental glasproducerende bedrijven betreft, leverde dat bij drie bedrijven niets op, namelijk de voormalige glasfabriek van Van Deventer in Delft, de voormalige glasfabriek Anna in Diemen en de voormalige fabriek van Philips waar machinaal buizen getrokken werden.

Wat dit laatste bedrijf betreft, moet er zich een aantal roerende goederen van de voormalige glasproductie op het terrein bevinden; deze zouden worden beheerd door de Stichting tot Behoud van Philips-producten.

Drie van de vier overige producenten behoren tot de Vereenigde Glasfabrieken en zijn allen nog in bedrijf en hebben een redelijk aantal roerende goederen van voor 1950 in bezit. De vierde, de Glasfabriek Sas van Gent, houdt zich nu bezig met het bewerken van glas. In de oude, momenteel leegstaande gebouwen werd een klein aantal roerende goederen aangetroffen.

Van de drie geïnteriseerde glasbewerkingsbedrijven is er één nog volop bezig met de glasbewerking - De Kleer & Cox in Amsterdam - , is er één zojuist gestopt met het bewerken van glas - Cuypers in Maastricht - , en houdt de laatste - Van der Vlucht in Den Haag - zich alleen nog bezig met de glashandel en incidenteel met glas-in-lood zetten. Bij deze laatste werden slechts twee roerende goederen aangetroffen. De twee andere bedrijven hebben beide een unieke uitrusting voor het slijpen, polijsten en verzilveren van glas.

Aan de hand van het produktieproces zal hieronder de aanwezigheid van roerende goederen in de geïnteriseerde bedrijven behandeld worden. In de fasen 1 tot en met 7 komen de aangetroffen roerende goederen bij de glasproducerende bedrijven naar voren, terwijl in fase 8 - het nabewerken/versieren - voornamelijk de aanwezigheid van roerende goederen bij de glasbewerkingsbedrijven tot uitdrukking komt.

Aanvoeren en opslaan

In geen van de geïnteriseerde bedrijven is enig roerend goed aangetroffen, dat betrekking heeft op aanvoer en opslag en dat dateert van vóór 1950. Geconstateerd kan worden dat de glasindustrie op dit vlak veel vernieuwingen heeft ondergaan. Terwijl voorheen de grond- en brandstoffen met name over water werden aangevoerd, waarvoor onder andere luchtsporen en tuimelbakinstallaties nodig waren, voert men tegenwoordig grondstoffen en eindprodukten vaak aan en af met gemotoriseerd vervoer.

Malen en wegen

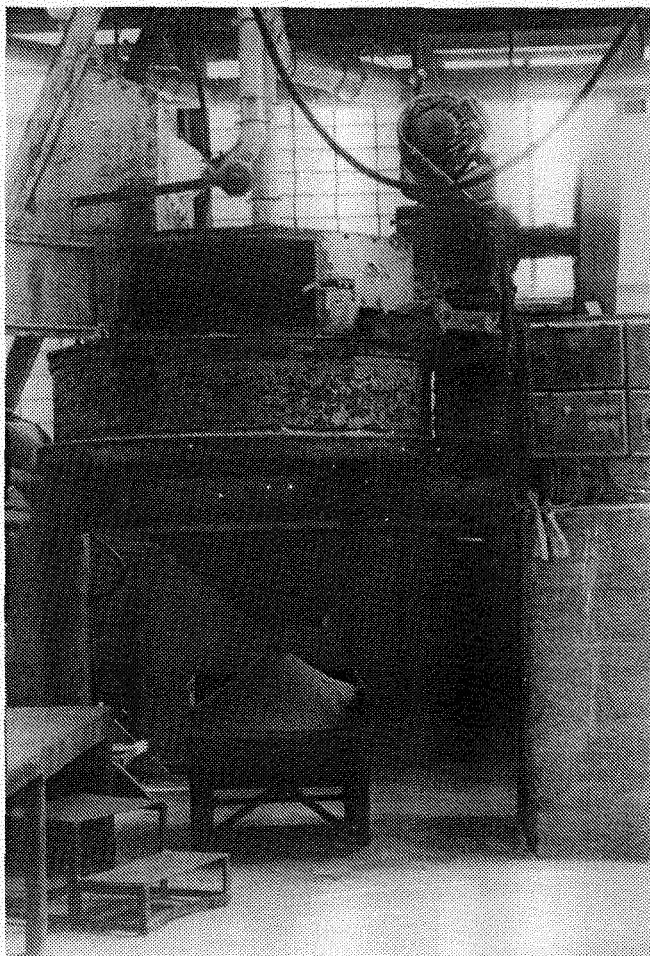
Wat de tweede produktiefase betreft, het malen en wegen, werden in Leerdam twee weegschalen en een aantal gemengkarren aangetroffen. Het behoud van deze werktuigen is waarschijnlijk het gevolg van het feit dat het Glasvormcentrum deze nog gebruikt voor het maken van het gemeng.

In Sas van Gent is in een zeer vervallen weeghuisje aan de spoorlijn achter de fabriek een bascule aangetroffen die waarschijnlijk de aangevoerde grondstoffen woog door middel van een weegbrug die op de rails aangebracht was. Dit laatste deel ontbreekt nu echter.

Mengen

Alleen in de glasfabriek in Leerdam zijn twee gemengmolens teruggevonden die dateren uit de jaren 1930. Ook in dit geval zijn zij bespaard gebleven voor verschroming, doordat ze gebruikt worden voor de bereiding van het kristalgemeng voor het Glasvormcentrum.

*Afbeelding 24:
Vereenigde
Glasfabrieken in
Leerdam: gemengmolen
in Glasvormcentrum.*



Smelten en louteren

Vuurvast materiaal van voor 1950 is nergens meer te traceren. Ook nu wordt het gebruikte vuurvaste

materiaal systematisch weggegooid; het is aangetast en niet meer bruikbaar.

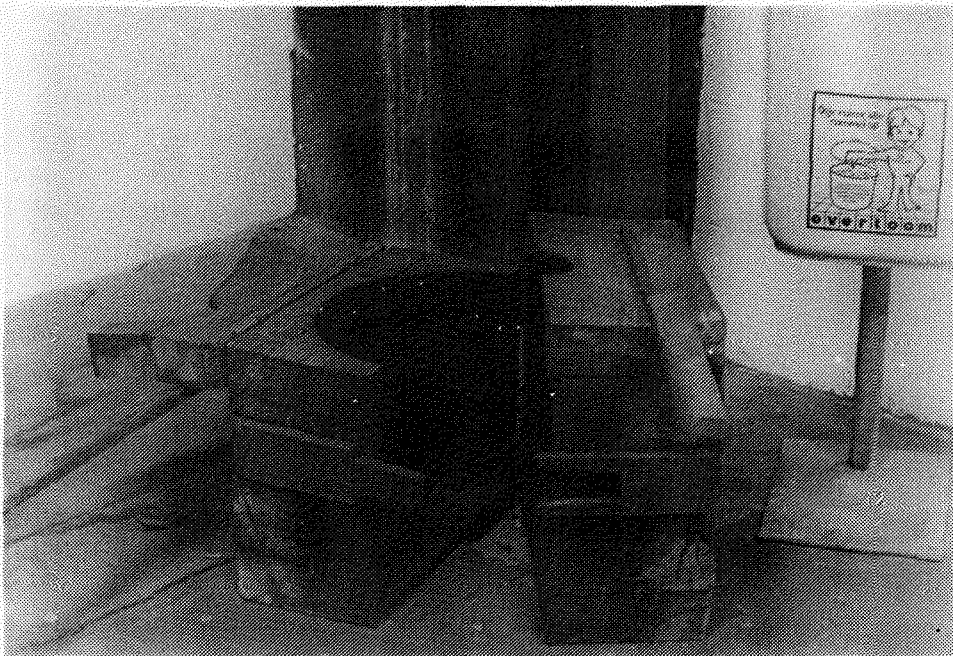
In Leerdam bevindt zich nog een uniek exemplaar van een hellewagen, die nog steeds dienst doet bij het inzetten en uithalen van de potten in het Glasvormcentrum.

Verwerken

Blazen

Wat de machines en gereedschappen voor het blazen van glas betreft, is er een aantal goederen aangetroffen bij de bedrijven van de Vereenigde Glasfabrieken, met name in Leerdam en Maastricht.

In Leerdam zijn blaaspijpen en vele blaasvormen, zowel van hout als metaal, aanwezig. De vormenmaker aldaar maakt nog steeds blaasvormen. De houten vormen werden en worden van perenhout gemaakt; dit soort hout wordt echter langzamerhand schaars. Daarnaast werden er een afspring- en omsmeltmachine en een glaston aangetroffen. De afspring- en omsmeltmachine wordt gebruikt om de kappen van de handgeblazen drinkglazen te laten springen en om vervolgens de scherpe randen om te smelten. In de glaston worden de blaaspijpen afgeklopt en op deze wijze ontdaan van glasresten na het blazen.



Afbeelding 25: Glasvormcentrum Leerdam. Perenhouten blaasvorm.

In de vestiging van de Vereenigde Glasfabrieken te Maastricht werd in een oude voorraadschuur een groot aantal metalen blaasvormen, gaffels - voor het dragen van het geblazen eindprodukten naar de koeloven -, insnoertangen, delen van een afspring- en omsmeltmachine en metalen meetvormen aange-

troffen. Tevens bevindt zich in deze ruimte een groot aantal modellen van in Maastricht geblazen glaswerk, uiteenlopend van wijnglazen tot kandelaars.

Een deel van deze collectie, zowel gereedschap als glazen modellen, zal binnenkort verhuisd worden naar het depôt van het 'Museum voor Industrie en Samenleving' in oprichting te Kerkrade. Het museum zal waarschijnlijk eind 1996 haar deuren openen.

In de Vereenigde Glasfabrieken in Schiedam wordt nog gewerkt met een automatische Roirant-flessenmachine die dateert uit de vijftiger jaren.

Gieten en walsen

In Sas van Gent werd een aantal houten en metalen glasbokken aangetroffen die gebruikt werden als transportmiddel van het geproduceerde spiegelglas. Men heeft geen directe plannen met deze goederen.

Persen

In Leerdam werden twee handpersen en een inwarmtafel aangetroffen die nog gebruikt worden in het Glasvormcentrum. De inwarmtafel wordt gebruikt om de geperste voorwerpen opnieuw te verwarmen, waardoor de persnaden verdwijnen en het produkt een mooie glans krijgt.

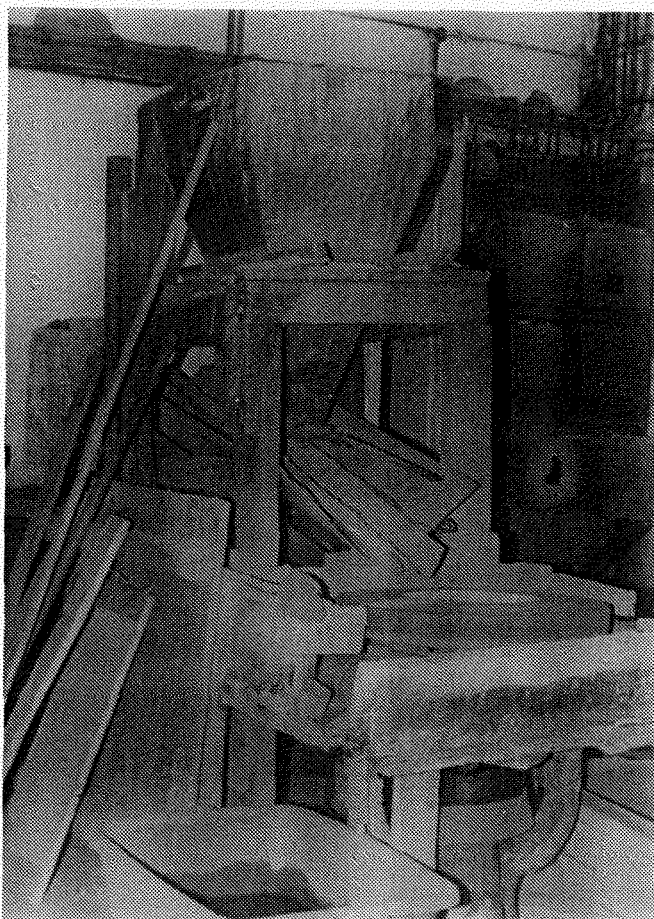
Koelen

Wat het koelen betreft, zijn er nergens roerende goederen, die dateren van voor 1950, aangetroffen.

Nabewerken/versieren

Slijpen/polijsten

Twee glasbewerkingsbedrijven bleken beide een rijke collectie roerende goederen te bezitten. Met name het machinepark en de gereedschappen voor het slijpen en polijsten van glas waren aanwezig bij de firma's De Kleer & Cox in Amsterdam en Cuypers in Maastricht. Bij beide bedrijven werden slijp- en polijstmachines aangetroffen, zowel met horizontale als verticale slijp- en polijstschijven, zaag- en boormachines.



Afbeelding 26: Slijpmachine met gietijzeren schijf met zand als slijpmiddel bij Cuypers, Maastricht.

Facetteren

Bij de firma De Kleer & Cox facetteert men nog steeds uit de hand op de aanwezige slijp- en polijst-schijven. Bij de firma Cuypers had men hiervoor een facetslijpmachine en een slijpwals aangeschaft in de jaren 1950, die nog steeds in het bedrijf aanwezig zijn.

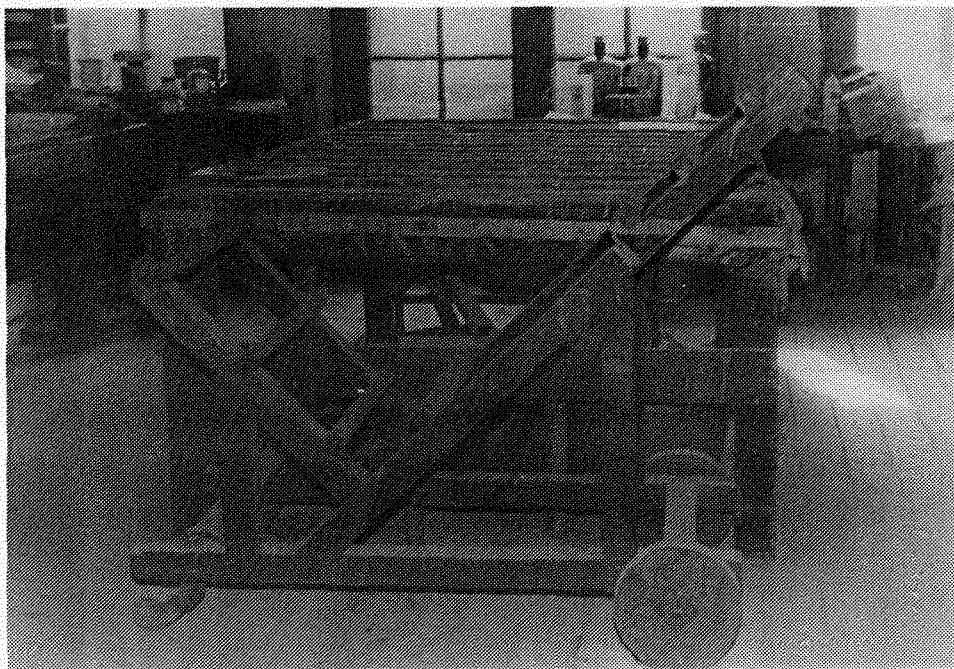
Glassnijden

Oud gereedschap voor het glassnijden werd bij firma Van der Vlucht in Den Haag aangetroffen in de vorm van een vlakglasrondsnijder.

Verzilveren

Zowel Cuypers als De Kleer & Cox hebben een verzilverafdeling waar een complete verzilver-uitrusting

aanwezig is. Hier geldt echter ook weer dat de firma Cuypers met glasbewerking gestopt is en over de bestemming van de roerende goederen onzekerheid heerst. De uitrusting van beiden bestaat uit een destilleerketel en -vat, een verzilver tafel en een droogkar of -tafel. De firma De Kleer & Cox heeft daarnaast nog een unieke koperbak waarin op de achterkant van spiegels een bescherm laag gevormd kan worden door het laten neerslaan van een koperlaag.



Afbeelding 27: De Kleer & Cox, Amsterdam: verzilver tafel en droogkar.

Zandstralen

Zowel bij Cuypers als bij de glasfabriek in Leerdam is een zandstraalmachine aanwezig. In Leerdam wordt deze nog gebruikt; in Maastricht al geruime tijd niet meer.

Glas-in-lood

Glas-in-lood werd zowel bij Van der Vlucht als bij Cuypers gemaakt; bij beide bedrijven wordt soms nog glas-in-lood gezet. Het atelier is hiertoe bij Cuypers nog in stand gehouden; hier werd, net als bij Van der Vlucht, een loodstripmachine aangetroffen. Met een dergelijke machine kunnen loden strips op de juiste breedte en lengte gedraaid worden voor de glasruitjes. De machine bij Van der Vlucht is lange tijd niet meer gebruikt.

Controleren en verpakken

Oud verpakkingsmateriaal is nergens aangetroffen met uitzondering van één korfmand op het terrein van de Vereenigde Glasfabrieken te Schiedam.

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De resultaten van het onderzoek naar onroerende en roerende goederen van de glas- en glasbewerkings-industrie tussen 1850 en 1950 in ogenschouw nemende, kan geconstateerd worden dat de hoogste waarde die behaald is, D7 is en de laagste C5. Het feit dat de hoogste waarde die behaald kan worden, D8, niet toegekend is, is tekenend voor het industrieel erfgoed van de glasindustrie: er zijn geen complete, volledig illustratieve relictten van de glasindustrie meer in Nederland.

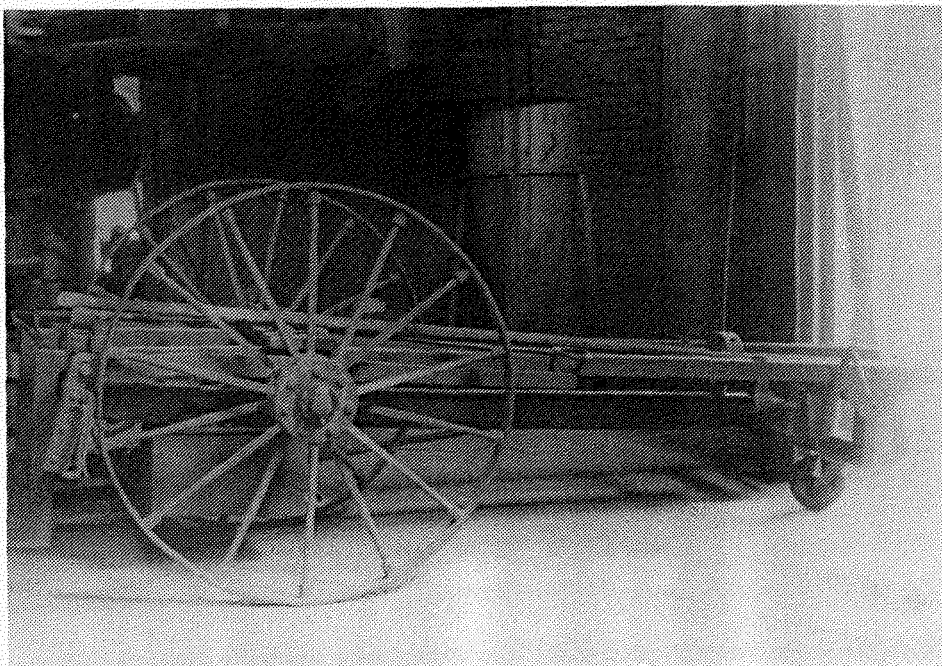
Het is onmogelijk om met de aangetroffen objecten een volledig beeld te geven van de industriële ontwikkeling van de glasnijverheid in Nederland. Van type 1 - de ambachtelijke glashut - is geen object meer aanwezig; van type 2 - het industrieel glasbedrijf - is het object met de hoogste score, namelijk de Vereenigde Glasfabrieken in Leerdam, het enige object dat enigszins herkenbaar is als industrieel glasbedrijf. Van type 3 - het glasbewerkingsbedrijf - zijn er twee die, door de toegevoegde waarde van de roerende goederen, goede representanten zijn van glasbewerkingsbedrijven van voor 1950, namelijk De Kler en Cox in Amsterdam en Cuypers in Maastricht.

Wat de weergave van de industrie door middel van roerende goederen betreft, moeten we constateren dat er veel gaten vallen in het totaaloverzicht. Van een aantal (deel-)fasen in het productieproces is er (nog) geen roerend goed aangetroffen; het betreft de volgende (deel-)fasen: aanvoeren en opslaan, louteren, trekken, koelen, graveren, buigen en beschilderen. De overige productiefasen worden overigens vertegenwoordigd door een mager aantal machines en gereedschappen.

Op basis van het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat de volgende objecten aandacht vragen.

Ten eerste het oude bouwdeel van de **Vereenigde Glasfabrieken in Leerdam**. Het oude gebouw, dat geflankeerd wordt door de schoorsteen, met de kieft onder het gebouw en met de twee temperovens, geeft een redelijke indruk van de glasnijverheid van vóór 1950.

De waarde wordt nog enigszins verhoogd door de aanwezigheid van de oude paardenstal, de voormalige directeurswoning en de twee voormalige woonhuizen aan de dijk. Het feit dat in het oude productiegebouw het Glasvormcentrum en in de directeurswoning het Glasmuseum gevestigd is, kan een waarborg zijn voor behoud. Het is zeker van belang dat de huidige opzet intact blijft. Het complex verhoogt zijn waarde nog meer door het ruime aanbod van illustratieve roerende goederen. Het is vooral te danken aan het huidige gebruik van het pand door het Glasvormcentrum dat het complex illustratief en karakteristiek is voor de glasindustrie van vóór 1950.



Afbeelding 28: Vereenigde Glasfabrieken, Leerdam: hellewagen in het Glasvormcentrum.

Voor wat de overige zes objecten van type 2 - het industrieel glasbedrijf - betreft, kan geconcludeerd worden dat aan alle een hoge sociaal-economische waarde toegekend is. Dit komt niet direct uit de gebouwen naar voren. De fabrieken te **Delft (Van Deventer's Glasfabrieken)**, **Sas van Gent (Glasfabriek Sas van Gent)** en **Schiedam (Vereenigde Glasfabrieken)** hebben echter zeker een architectonische waarde door respectievelijk het statige kantoorpand te Delft, het omvangrijke, vrij complete fabriekscomplex (watertoren, immense produktiehallen, kieft, sein- en weeghuisjes, spoorrails) te Sas van Gent en het ruimtelijke, voor de veertiger jaren moderne kantoorpand te Schiedam. Deze objecten moeten dan ook zeker gevolgd worden; met name het fabriekscomplex te Sas van Gent verdient directe aandacht, omdat het te koop staat. Dit geldt ook voor de roerende goederen die zich in het pand bevinden. Het verdient aanbeveling een nieuwe bestemming te vinden voor de glasbokken en de bascule die allen zeldzaam zijn in het erfgoed van de glasindustrie.

Wat het roerende goed in de Vereenigde Glasfabrieken in Schiedam betreft, is het de Roirant-flessenmachine die aandacht vraagt. Deze machine wordt nog gebruikt in het productieproces. Het feit dat de Vereenigde Glasfabrieken bezig is met het terugkopen van een aantal secties van een Owens-flessenmachine kan een indicatie zijn dat men tevens zuinig zal omspringen met de Roirant-machine, zodra deze buiten gebruik raakt. Het deel van de Owens-machine zal geplaatst worden in een nog in te richten bezoekerscentrum op het terrein van de Vereenigde Glasfabrieken in Schiedam.

De oude bouwdelen van de fabrieken te **Maastricht (Vereenigde Glasfabrieken)**, **Diemen (Glasfabriek Anna)** en **Eindhoven (Philips)** zijn dusdanig verbouwd en aangepast dat zij geen goede illustratie van de ontwikkeling van de glasnijverheid vormen. Enige terughoudendheid moet betracht worden voor de glasfabriek te Maastricht; de zijde van het complex aan de spoorlijnen en de oude opslagruimte met het grote aantal roerende goederen mogen niet zonder meer aangetast worden. Het zijn vooral de roerende goederen die de waarde van de Vereenigde Glasfabrieken in Maastricht verhogen; denk aan de grote aantallen blaasvormen, gaffels, insnoertangen en meetvormen. Er is reeds een bestemming gevonden voor een deel van deze roerende goederen, namelijk het 'Museum voor Industrie en Samenleving' in oprichting te Kerkrade. Wellicht ligt het in de bedoeling ook een deel over te brengen naar het in te richten Bezoekerscentrum in Schiedam, hoewel behoud ter plaatse, in Maastricht, zeker het overwegen waard is, opdat de Maastrichtse fabriek haar eigen verleden en identiteit kan behouden.

Tot slot worden de glasbewerkingsbedrijven behandeld. De twee die zeer de aandacht verdienen zijn De Kleer & Cox in Amsterdam en Cuypers in Maastricht. De Kleer & Cox is van plan het bedrijf voort te zetten met de huidige machines en gereedschappen. Dit initiatief verdient zeker ondersteuning en aanmoediging.

Directe aandacht moet besteed worden aan de firma Cuypers waar de enige vakman (slijpen, polijsten, verzilveren) per 1 augustus 1993 het bedrijf verlaten heeft. Het bedrijf gaat zich waarschijnlijk alleen richten op de glashandel; de oude machines zullen dan niet meer gebruikt worden. De gehele inventaris is echter dusdanig uniek dat behoud aanbevolen wordt. De eigenaar van het bedrijf zou geattendeerd kunnen worden op een museale bestemming; gedacht kan worden aan het museum in oprichting in Kerkrade en het Glasmuseum in Hogeveen.

Het glasbewerkingsbedrijf Van der Vlucht in Den Haag is nog in bedrijf en zal dat waarschijnlijk ook blijven. Het onroerende object vraagt niet direct om aandacht. De eigenaar heeft de roerende goederen in het bedrijf reeds ter beschikking gesteld voor museale doeleinden.

Voor zover het mogelijk is na te gaan, is in dit onderzoek een vrij compleet beeld gegeven van het industrieel erfgoed van de glasindustrie in Nederland. Vooral de onroerende goederen van de glasproducerende bedrijven zijn waarschijnlijk geheel in kaart gebracht; wat de glasbewerkende bedrijven betreft is het goed mogelijk dat er nog meer bedrijven bestaan die dateren van voor 1950 en nog steeds in hetzelfde pand als voor 1950 gevestigd zijn.

Glasbewerkingsbedrijven die nog getraceerd worden, kunnen gewaardeerd worden aan de hand van de uitgewerkte waarderingssystematiek in de vorm van de typenordeningen en de kernpunten.

Wat de roerende goederen betreft, is het mogelijk dat er in de geïnventariseerde bedrijven iets over het

hoofd is gezien. Mocht er nog een object aangetroffen worden, dan kan dit alsnog beoordeeld worden.

Voorts is het nuttig er op te wijzen dat het Glasmuseum in Hogeveen - Museum voor Glas en Glastechniek - een vrij uitgebreide collectie roerende goederen uit de glasnijverheid in zijn bezit heeft. Het betreft zowel machines en gereedschappen die in de geïnventariseerde objecten zijn aangetroffen, als goederen die nergens meer in het land zijn aangetroffen.

Dit rapport wordt besloten met een overweging die misschien ooit ten uitvoer gebracht kan worden. Daar er in Nederland geen getuige meer is van het ambachtelijke productieproces van glas - de glashut - zou het een aardige gedachte zijn een glashut na te bouwen als een illustratie van Nederlands verleden in de glasnijverheid. Hierbij kan gedacht worden aan een lokatie in het Rijksmuseum voor Volkskunde Het Nederlands Openluchtmuseum te Arnhem.

LITERATUURLIJST

- Blanken, I.J.M.N., *Geschiedenis van Philips Electronics NV, deel III. De ontwikkeling van de NV Philips' Gloeilampenfabrieken tot elektrotechnisch concern* (Leiden 1992).
- Brugmans, I.J., *Paardenkracht en Mensenmacht; sociaal-economische geschiedenis van Nederland 1795-1940* ('s-Gravenhage 1961)
- Brugmans, I.J., *De arbeidende klasse in Nederland in de 19de eeuw 1813-1870* (Utrecht 1958)
- Centraal Bureau voor de Statistiek, *Algemene Bedrijfstelling, 31 december 1930* (Utrecht 1930)
- Centraal Bureau voor de Statistiek, *Tweede algemene bedrijfstelling, 16 oktober 1950* (Utrecht 1955)
- Documentatiebureau Sociale Zaken, NV Philips' Gloeilampenfabrieken, *Sociale kalender NV Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven, aanvangend 1900* (Eindhoven 1953)
- Dogge, C.W., *Het lied van de Arbeid, Glasindustrie* (Meppel 1942)
- Duits, T. te, *Geperst Glas uit Leerdam*, pp. 9-20 (Leerdam/Assen 1991)
- Everwijn, J.C.A., *Beschrijving van handel en nijverheid in Nederland*, delen 1 en 3, ('s-Gravenhage 1912)
- Haan, L. de, Kuipers, H., Zirkzee H., *Glas, fabricage, bewerking, toepassing* (Haarlem 1952)
- Heerding, A., *Geschiedenis van de NV Philips' Gloeilampenfabrieken, deel I. Het ontstaan van de Nederlandse Gloeilampenindustrie* ('s-Gravenhage 1980)
- Heerding, A., *Geschiedenis van de NV Philips' Gloeilampenfabrieken, deel II. Een onderneming van vele markten thuis* ('s-Gravenhage 1986)
- Heupers, E., Glasblazers, hun familienamen, afkomst en werk. In G.L. Meesters, R.F. Vulsma en P.L.H. Crasborn (red.) *Onze voorouders en hun werk* (pp. 116-138) (Amsterdam 1971)
- Hudig, F.W., *Das Glas* (Wenen 1923)
- Jacobs, M. en Maas, W., *MaasGlas 1937 - 1987* (Nijmegen 1987)
- Kastelein, T.J., *Groei naar een industriële samenleving korte inleiding tot 200 jaar sociale en economische geschiedenis* (Groningen 1987)
- Kats, A., *Hoogtepunten in glas* (Eindhoven circa 1989)
- Kloes, J.A. van der, *Onze Bouwmaterialen*, deel VI (Amsterdam 1926)
- Korevaar, A. en Bijls, A., *Technische Winkler Prins Encyclopaedie* (Amsterdam/Brussel 1952)
- Leeuwen, W.R.F. van, Woning en utiliteitsbouw. In *Geschiedenis der Techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890*, deel 3. Geprinte versie, 1993.
- Looy, S.L. van, Een vergeten hoofdstuk; blanke slaven. In *Een halve eeuw 1848-1898* (Amsterdam 1898)
- Maenen, D.J.Fr., *Petrus Regout 1801-1878. Een bijdrage tot de sociaal-economische geschiedenis van Maastricht* (Nijmegen 1959)
- Nederlands Economisch Historisch Archief, *Historische Bedrijfsarchieven. Hout-, meubel-, bouwmaterialen-*, 

en glasindustrie (Amsterdam 1993)

De Nederlandsche Industrie met adreslijst van de Nederlandsche Fabrikanten (Den Haag 1916-2)

Oss, J.F. van & Oss, C.J. van, *Warenkennis en Technologie*, deel 1, (Amsterdam 1956-6)

Pater, J. de, Niet-gepubliceerde aantekeningen m.b.t. NV Vereenigde Glasfabrieken en Nederlandse glasindustrie in het algemeen (1986-1990)

Pos, H.J. & Steketee, H., *Eerste Nederlandse Systematisch Ingerichte Encyclopedie*, deel VIII, pp. 469-473 (Amsterdam 1950)

Rune Persson, H., Glass Melting, Glass Production. In *Glass Technology. Manufacturing and Properties*, pp. 42-45, 68-103, (Seoul, Korea 1983)

Schaeffer, H.A., *Technologie des Glases*, deel 3. pp. 288-300, Erlangen, Duitsland 1985)

Schillemans, C., Ambachtelijke produktie Nederlands verpakkingsglas 1640-1940. In *Glasbel*, (Leerdam 1985)

Schrijver, Elka, *Glas en kristal* (Haarlem 1979)

Liefkes R. en Koninkx, D., Tafelglaswerk. In *Industrie & Vormgeving in Nederland 1850/1950* (Amsterdam 1986)

Trossél, H.L., *Glas en marmer* (Utrecht rond 1950)

Vereenigde Glasfabrieken NV, *Informatieposter 'Potovens Leerdams Glas'*

Vooy's, I.P. de, *Aardewerkfabrikage, glasfabrikage, malerijen* (Gorichem 1919)

Waal, H. de, *Een fijnder stof, leid onder 't grof*. Rede (Eindhoven 1980)

Wasch, K. en anderen, *Vijftig jaar glasindustrie*, Gedenkboek (Rotterdam 1928)

Wasch, K., Glas en Kristal; in serie *De Toegepaste Kunsten in Nederland* (Rotterdam 1924)

Wereldkroniek, 28 april 1906, 13e jaargang, pp. 75-87.

BIJLAGE I OVERZICHT WAARDERING ONROERENDE GOEDEREN

- I** = sociaal-economisch waarde
(illustratieve waarde + mate van zeldzaamheid van deze waarde)
- II** = productie-technische waarde
(illustratieve waarde + mate van zeldzaamheid van deze waarde)
- III** = mate van compleetheid
- IV** = eindwaardering

Glasproducerende bedrijven	I	II	III	IV
Vereenigde Glasfabrieken, Leerdam	D4	C3	3	D7
Vereenigde Glasfabrieken, Schiedam	D4	B3	1	D5
Van Deventer's Glasfabrieken, Delft	D4	A3	1	D5
Glasfabriek Sas van Gent, Sas van Gent	C4	A3	2	C6
Glasfabriek 'Anna', Diemen	C4	A3	1	C5
NV Philips, Eindhoven	C4	A3	1	C5
Vereenigde Glasfabrieken, Maastricht	C4	B3	1	C5
Glasbewerkende bedrijven	I	II	III	IV
Glasindustrie De Kleer & Cox, A'dam	C4	A4	3	C7
Glashandel H. Cuypers BV, Maastricht	C4	A4	3	C7
Van der Vlucht Glashandel, Den Haag	C4	A4	2	C6

BIJLAGE II OVERZICHT AANGETROFFEN ROERENDE GOEDEREN

Object	Bedrijf	Waarde
AANVOEREN EN OPSLAAN		
GRONDSTOFFEN (1)		
1- transportwagentjes		
2- tuimelbakinstallatie		
3- luchtspoor		
4- jacobs ladder		
5- silo		
6- voorraadvat		
MALEN EN WEGEN (2)		
7- rosmolen		
8- kollergang		
9- trommelmolen		
10- molen met brekers		
11- weegschaal	VG, Leerdam (2x)	B5
12- bascule	Glasfabr. Sas van Gent	C7
13- gemengkar	VG, Leerdam (ca. 10)	D8
MENGEN (3)		
14- gemengmolen	VG, Leerdam (2x)	D7
SMELTEN (4)		
15- potten/kroezen		
16- vuurvaste ringen		
17- vuurvaste schuitjes		
18-hellewagen	VG, Leerdam	D8
LOUTEREN EN HOMOGENISEREN(5)		
19- ploeterijzer		

VERWERKEN (6)

blazen

20- blaaspijp	VG, Leerdam (ca. 25)	D7
21- ijzeren blaasvorm	VG, Leerdam (ca. 50)	D7
	VG, Maastricht (ca. 50)	D7
22- houten blaasvorm	VG, Leerdam (ca. 50)	D7
23- voetenhoutje		
24- uitlijnhoutje		
25- gaffel (vork met asbest bekleed)	VG, Maastricht (ca. 50)	D8
26- klots		
27- metalen meetvormen	VG, Maastricht (ca. 50)	C8
28- vlakhout voor voeten		
29- pincet		
30- aftikijzer		
31- glasschaar		
32- insnoertang	VG, Maastricht (ca. 40)	D8
33- benen- of stelentang		
34- pontilijzer		
35- pijpendouche		
36- afspring- en omsmeltmachine ¹⁴	VG, Leerdam VG, Maastricht	D8 D6
37- keibol (van vuurvaste klei)		
38- kei-ijzer		
39- telraam		
40- glaston	VG, Leerdam	C7
41- drukpersapparaat		
42- trapkast		
43- glasmes (cilinderglas)		
44- Owens-flessenmachine		
45- I.S. machine		
46- carroussel-ballon-		

¹⁴ Hoewel met deze machine een nabewerking wordt uitgevoerd, wordt deze in de typenordening toch onder het kopje 'Verwerken' vermeld, omdat de machine onlosmakelijk verbonden is met het blazen van glas.

blaasmachine		
47- ribbon-ballon- blaasmachine		
48- karibo-ballon- blaasmachine		
49- Roirant-flessenmachine	VG, Schiedam (2x)	D8
gieten en walsen		
50- gietplaat		
51- walsen		
52- glasbok (hout/metaal)	Glasfabr. Sas van Gent	
	4 houten	C6
	2 metalen	C6
persen		
53- handpers	VG, Leerdam (2x)	D8
54- mechanische pers		
55- inwarmtafel ¹⁵	VG, Leerdam	D8
trekken		
56- Fourcault trekmaschine		
KOELEN (7)		
57- koeltunnel		
58- polariscoop		
59- pleegijzer		
NABEWERKEN/VERSIEREN (8)		
slijpen		
60- machine met slijp- schijf met horizontaal	Cuypers, Maastricht (2x) De Kleer & Cox (3x)	D8 D8

¹⁵ De inwarmtafel valt eigenlijk onder de nabewerkingsfase; er is voor gekozen om deze installatie toch onder het kopje 'Verwerken' te vermelden, daar het gebruiken van de inwarmtafel onlosmakelijk verbonden is met het persen van glas.

vlak		
61- machine met	Cuypers, Maastricht (2x)	D8
slijpschijf met verticaal	De Kleer & Cox, A'dam	D8
vlak		
62- bandmachine	Cuypers, Maastricht	D8
63- boormachine	Cuypers, Maastricht	C7
	De Kleer & Cox, A'dam	C7
64- zaagmachine	Cuypers, Maastricht	C7
	De Kleer & Cox, A'dam	C7
polijsten		
65- machine met	Cuypers, Maastricht (2x)	D8
polijtschijf	De Kleer & Cox, A'dam (2x)	D8
66- polijstmachine voor	Cuypers, Maastricht (2x)	D7,D8
spiegels		
graveren		
66- radgraveermachine		
67- guillocheermachine		
68- pantograaf		
facetteren		
69- slijpwals	Cuypers, Maastricht	D8
70- facetslijpmachine	Cuypers, Maastricht	D8
buigen		
71- buigoven		
snijden		
72- diamant		
73- scherpkantig hardstalen		
schijfje		
74- rondsnijsapparaat	Van der Vlucht, Den Haag	C7
verzilveren		
75- zilveropschenkan	Cuypers, Maastricht (5x)	D5
	De Kleer & Cox, A'dam (2x)	D5
76- destilleerketel	Cuypers, Maastricht	C7
	De Kleer & Cox, A'dam	C7
77- fles en houder voor	Cuypers, Maastricht(2x)	C8

gedestilleerd water	De Kleer & Cox, A'dam	C8
78- verzilvertafel	Cuypers, Maastricht	C8
	De Kleer & Cox, A'dam	C7
79- droogtafel	Cuypers, Maastricht	C8
80- droogkar	De Kleer & Cox, A'dam	C7
81- koperbak	De Kleer & Cox, A'dam	C8
zandstralen		
82- zandstraalmachine	VG, Leerdam	D7
	Cuypers, Maastricht	D7
in lood of koper vatten		
83- ruitensnijder m. diamant		
84- ruitensnijder m. wiedia		
85- loodmal		
86- kleine smeltoven		
87- loodstripmachine	Van der Vlucht, Den Haag	C7
	Cuypers, Maastricht	D8
beschilderen		
88- kwast van dassenhaar		
89- moffeloven		
CONTROLLEREN & VERPAKKEN (9)		
90- kist		
91- (korf)mand	VG, Schiedam	C8

