

PIE RAPPORTENREEKS

16

KALK & CEMENT

(Branchenummer 28)

Henk Wentink

Begeleider PIE: J.P. Corten

Begeleider SHT: H. Schippers

Met dank aan: J.P. Corten, T. Hetharia-Matser, E. (Pietje) Pietersen en
L.J. Melkert

Uitgave:

Stichting Projectbureau Industrieel Erfgoed

Zeist, 1995

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	1
INLEIDING	3
1. SOCIAAL-ECONOMISCHE ONTWIKKELINGEN 1850-1950	5
kalk	5
betonwaren en betonmortel	13
cement	19
kalkzandsteen	28
overeenkomsten	34
sociaal-economische kernpunten	37
2. ONTWIKKELINGEN VAN DE PRODUKTIE-TECHNIEK 1850-1950	41
kalk	41
betonwaren en betonmortel	52
cement	61
kalkzandsteen	71
produktietechnische typenordening van onroerende goederen	78
poduktietechnische typenordening van roerende goederen	81
3. AANPAK VAN HET VELDONDERZOEK	85
4. RESULTATEN INVENTARISATIE ONROEREND GOED	89
5. RESULTATEN INVENTARISATIE ROEREND GOED	105
6. AANBEVELINGEN	111
LITERATUURLIJST EN AFBEELDINGEN	113
4 BIJLAGEN	

VOORWOORD

Het Projectbureau Industrieel Erfgoed zet zich in voor het behoud van het industrieel erfgoed en coördineert het onderzoek op dit gebied. Eén van de onderzoeksprojecten betreft de branchegewijze studie naar materiële overblijfselen van ons industrieel verleden, met het oog op een selectief behoud.

Dit rapport is de neerslag van een studie naar het erfgoed van de Nederlandse kalk- en cementindustrie zoals dit is uitgevoerd onder begeleiding van het Projectbureau Industrieel Erfgoed. Hierin is een poging gedaan om een overzicht te geven van de materiële overblijfselen van de betreffende branche, die voor de duidelijkheid is onderverdeeld in vier subbranches, gedurende de periode 1850-1950.

Er zijn in deze studie criteria ontwikkeld aan de hand waarvan bepaald kan worden welke onroerende en roerende objecten voor behoud in aanmerking komen. Tevens is een inventarisatie tot standgekomen van de lacunes in onze kennis van bepaalde gebieden binnen het onderwerp waarnaar nader onderzoek gedaan zou moeten worden om een beter inzicht te verkrijgen in de onderzochte materie.

In de inleiding wordt kort ingegaan op de studie en de problemen die zich tijdens het onderzoek voordeden, alsmede op een aantal overeenkomsten tussen de vier subbranches. In hoofdstuk 1 wordt een schets gegeven van de sociaal-economische ontwikkelingen in de vier subbranches. Hieruit worden kernpunten afgeleid die zijn gehanteerd tijdens het veldonderzoek. Hoofdstuk 2 geeft een schets van de produktietechnische ontwikkeling van de subbranches. Ook de typenordening die hieruit wordt afgeleid, is toegepast bij en getoetst aan het veldonderzoek. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op het veldonderzoek, hoe de onderzochte objecten zijn gevonden en op welke wijze zij zijn gewaardeerd. In de hoofdstukken 4 en 5 worden de resultaten van het veldonderzoek naar respectievelijk de onroerende en roerende goederen gepresenteerd. Tenslotte worden in hoofdstuk 6 conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan met betrekking tot het behoud van de specifieke branche-objecten en eventueel uitgebreider onderzoek naar bepaalde lacunes of onduidelijkheden zoals die zich manifesteerden in de hoofdstukken 1, 2, 4 en 5.



afb. 1
De schachtovens van de voormalige schelpkalkbranderij in Meppel. Zij zullen worden betrokken bij de bouw van een restaurant, waarbij één oven een museale functie krijgt en de overige twee ovens integreren in het restaurantgebouw.

INLEIDING

De vier subbranches waarin de kalk- en cementindustrie is onderverdeeld zijn achtereenvolgens de kalkbranderij, de betonwaren- en betonmortelindustrie, de cementindustrie en de kalkzandsteenindustrie. Grootste overeenkomst tussen de vier subbranches is dat ze allen toeleveringsbedrijven zijn van de bouwnijverheid. Maar, vanwege deze diversiteit en hun verschillen in de ontwikkeling, zowel op sociaal-economisch gebied als op het produktietechnisch vlak, is ervoor gekozen om elke subbranche afzonderlijk te behandelen.

Uitgezonderd kalkzandsteen, dat een relatief recente vinding is, hebben de overige drie produkten een respectabele leeftijd. Zowel kalk, beton als cement werden in ons land geïntroduceerd gedurende de Romeinse tijd. Daarbij moet overigens wel worden opgemerkt dat ze door de eeuwen heen drastisch van samenstelling zijn gewijzigd en nog maar weinig gelijkenis vertonen met de Romeinse "originelen". Dit geldt nog het minst voor kalk, maar des te meer voor cement en beton.

We hebben ervoor gekozen om de verschillende subbranches in chronologische volgorde, naar opkomst binnen de Nederlandse industriële historie, te beschrijven. Om te beginnen met de kalkindustrie, de oudste van de vier, dan het beton dat in ons land in eerste instantie met geïmporteerd cement werd vervaardigd, vervolgens het cement om tenslotte te eindigen met de kalkzandsteenindustrie, de jongste subbranche.

Om een goed inzicht te verkrijgen in het erfgoed van de verschillende subbranches was het noodzakelijk om voorafgaand aan het eigenlijke veldonderzoek een gedegen literatuuronderzoek te doen. Dit bleek aanmerkelijk gecompliceerder dan was verwacht.

Het was niet eenvoudig om literatuur te traceren die consciëntieus de verschillende subbranches behandelde. Het duurde geruime tijd voor er een min of meer representatieve literatuurlijst voor handen was en zelfs toen bleken er nog grote lacunes in de kennis te bestaan. Het materiaal afkomstig van het C.B.S. en het NEHA was niet bijzonder omvangrijk of informatief en als gevolg daarvan was het niet mogelijk om van deze branches een compleet overzicht qua omvang, aantal werknemers, omzet, afzet, etc. gedurende de periode 1850-1950 samen te stellen. Het cijfermateriaal gaf niet altijd een eenduidig beeld en dateringen van een bepaalde ontwikkeling bleken bij de verschillende auteurs nog al eens uiteen te lopen. De bedrijfsarchieven boden hierin ook geen uitkomst, daar deze, voor zover ze al aanwezig waren, over het algemeen in bijzonder slechte staat verkeerden. Bovendien was er door de beperkte tijdsduur die voor de studie gereser-

veerd was en door het grote aantal studies dat nog gedaan moest worden geen tijd voor een uitgebreid archiefonderzoek.

Een deel van de informatie, zeker wat betreft werkomstandigheden, is verkregen van huidige en voormalige werknemers in de betreffende subbranches. Met deze informatie is zeer zorgvuldig omgegaan, in die zin dat er rekening mee is gehouden dat dit soort informatie, hoe waardevol ook, niet of nauwelijks te controleren valt en een sterk subjectief karakter kan hebben. Desalniettemin was zij onmisbaar voor de voltooiing van de sociaal-economische schets.

Een helaas onvermijdelijk probleem is dat, met name bij de produktietechnische ontwikkeling, de historische dimensie vaag is gebleven. Dit heeft twee oorzaken: ten eerste werd er in het merendeel van de gebruikte literatuur bij de afzonderlijke belangrijke ontwikkelingen en innovaties op produktietechnisch gebied niet of nauwelijks een datering vermeld en ten tweede waren de subbranches, met uitzondering van de kalkbranderij, tot in de jaren veertig van de twintigste eeuw nauwelijks onderhevig aan grootschalige veranderingen of innovaties in het productieproces. Bij de beton- en kalkzandsteenindustrie vond dit zelfs pas plaats tijdens de schaalvergroting van de jaren vijftig en bij de cementindustrie was de betreffende periode (1928-1950) te kort voor daadwerkelijke veranderingen.

Wanneer er bij een bepaalde ontwikkeling in de produktietechnische schets geen datering wordt gegeven kan men er van uit gaan dat deze niet achterhaald kon worden.

Ter verduidelijking van de studie nog een laatste opmerking. Het zwaartepunt van het onderzoek ligt op die onroerende en roerende goederen die een cultuurhistorische waarde vertegenwoordigen, met andere woorden: de aandacht gaat uit naar die objecten die verwijzen naar een typerende of markante fase in de ontwikkeling van de subbranche of van het Nederlands industrieel verleden in het algemeen.

1. SOCIAAL-ECONOMISCHE ONTWIKKELINGEN 1850-1950

Kalk

Inleiding

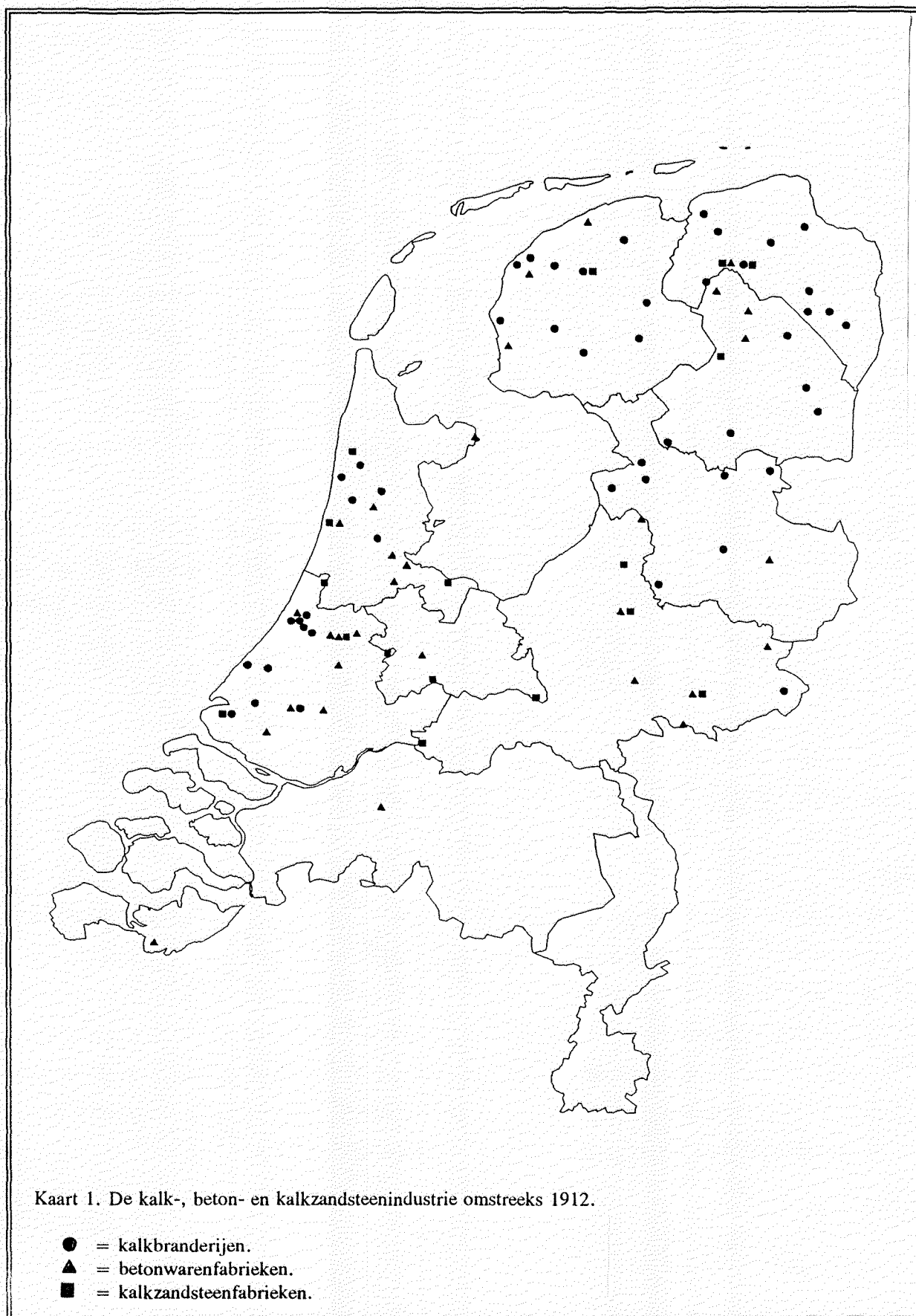
Kalk is een al even oud als beproefd materiaal, door de eeuwen heen veelvuldig toegepast. Al heel vroeg was kalk, calx in het Latijn, het bindende bestanddeel van metsel- en pleistermortels en vond als zodanig zijn toepassing in de bouwnijverheid. Er is, zoals bij zoveel materialen, geen exacte datering van introductie bekend, maar het is zeer waarschijnlijk dat de Romeinen de kalk in ons land hebben geïntroduceerd. Na de val van het Romeinse rijk raakte de kalk als bindmiddel in de vergetelheid en het werd in de vroege middeleeuwen vervangen door het zogenaamde tras, een bindmiddel dat bestaat uit gemalen tufsteen. Sinds het begin van de dertiende eeuw wordt in Nederland schelpkalk gebruikt in mortels bij het bouwen in baksteen. Tot aan het einde van de jaren tien van deze eeuw bleef de kalk in gebruik bij de bereiding van mortels, om vanaf ongeveer 1920 langzaam maar zeker te worden verdrongen door het cement.¹ Naarmate het belang van het cement in de bouwnijverheid groeide nam dat van de kalk navenant af, de vraag werd allengs minder, wat natuurlijk haar weerslag had op de kalkindustrie.

De kalkindustrie is tegenwoordig vrijwel verdwenen en van geen noemenswaardig belang meer, het overgrote deel van de huidige kalkconsumptie wordt geïmporteerd. Kalkmortels worden vandaag de dag sporadisch nog wel toegepast wanneer de situatie dit vereist, bijvoorbeeld bij restauraties van bepaalde gebouwen.

Economische aspecten

In Nederland lag het accent wat betreft grondstof vooral op de schelpkalk. Het gebruik van grondstoffen als kalksteen of marmer kwam hier om voor de hand liggende redenen niet voor. Het gebruik van kalkhoudende mergels kwam wel voor in Limburg, maar niet op zo'n grote schaal als bij de schelpkalk. Sporadisch trof men in Limburg dan ook kalkovens aan, met name in Zuid-Limburg, grote concentraties kwamen hier echter niet voor. Alleen gedurende de eerste wereldoorlog, 1914-1918, kende de kalkindustrie in Zuid Limburg een explosieve, maar kortstondige groei, veroorzaakt door het wegvallen van de import uit België en Duitsland.

¹ Heerding, blz. 11-15.



In vergelijking met het gebruik van schelpen was het gebruik van mergels in Nederland dan ook niet bijster omvangrijk. Het gevolg hiervan was dat het merendeel van de kalkbranderijen was gesitueerd in de kustgebieden of in voormalige kustgebieden en rond de voormalige veenkoloniën. Concentraties van kalkbranderijen bevonden zich dan ook in Noord Nederland: Groningen, Friesland en de kop van Noord-Holland, alsmede in Zuid-Holland [zie kaart 1]. De kalkovens rond de veengebieden van Drenthe en Overijssel konden daar ontstaan dankzij het transport van turf naar het westen van Nederland, de zogenaamde retourvaart of retourvracht, waar ik verderop in deze studie dieper op in zal gaan.

De eigen, Nederlandse, kalkproductie was betrekkelijk klein. Het merendeel van de kalkconsumptie in de onderhavige periode bestond uit geïmporteerde kalk. België en Duitsland waren de grootste leveranciers van kalk.² De Nederlandse kalkbranderij ondervond regelmatig forse concurrentie van de uit het buitenland geïmporteerde steenkalk. De afzet van schelpkalk beperkte zich tot de regio en van eventuele export was, voor zover bekend, geen sprake.

De positie die de kalkbranderij binnen de Nederlandse economie innam was niet omvangrijk en van geringe betekenis, de kalkbranderij kon slechts voor een deel aan de binnenlandse vraag voldoen. Het lijkt zeer waarschijnlijk dat de meeste kalkbranderijen kleinschalige bedrijfjes waren,

fig. 1
Overzicht van het aantal kalkbranderijen en het aantal werknemers per provincie,
in 1906 en 1912.
(bron: C.B.S. en Everwijn.)

	1906 branderijen/werknemers		1912 branderijen/werknemers	
Friesland	6	25	13	123
Groningen	8	35	12	34
Drenthe	1	5	6	39
Overijssel	10	50	9	51
Gelderland	x		1	2
Utrecht	x		x	
Noord-Holland	4	80	6	34
Zuid-Holland	8	50	9	53
Zeeland	5	10	x	
Brabant	x		x	
Limburg	x		x	
Nederland	42	255	56	336

(Een "x" betekent dat de betreffende industrie niet in die regio vertegenwoordigd was)

² Van Oss, blz. 604.

vaak familiebedrijven, meestal naast een ander beroep, als bijverdienste, geëxploiteerd [fig. 1].

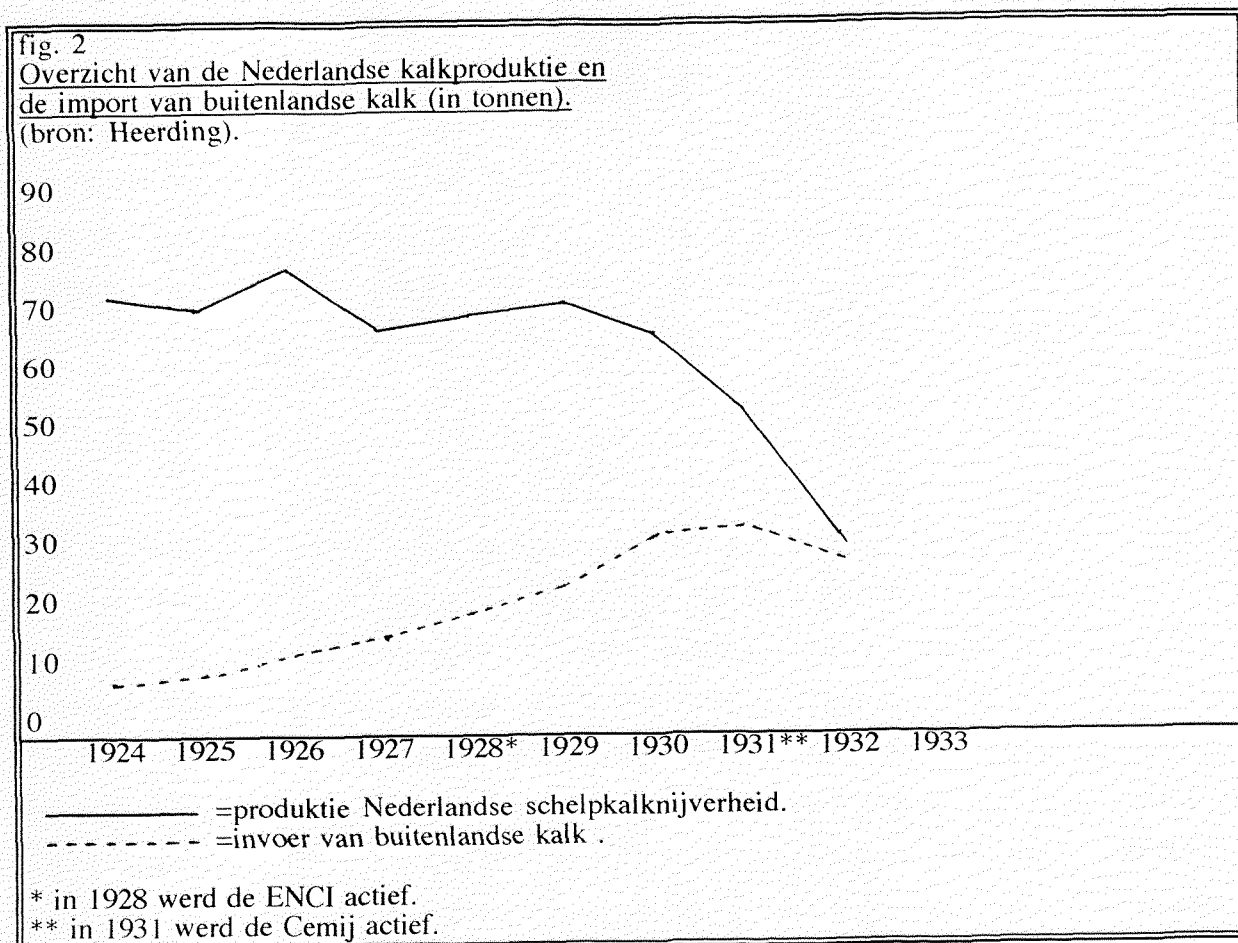
Het waren veelal bouwbedrijven, soms handelaars in bouwmaterialen, die een kalkbranderij exploiteerden. De kalkbranderij was arbeidsintensief. Haar belang als werkgever was echter klein. De enige uitzondering hierop waren de kalkbranderijen in de provincie Noord-Holland. De hier gevestigde kalkbranderijen, in 1906 waren dat er vier, hadden in totaal zo'n tachtig werknemers. Dit was de enige regio waar de kalkbranderij een grootschaliger karakter had. Het aantal van ongeveer twintig werknemers per bedrijf was omstreeks 1912 op zich niet zo indrukwekkend of bijzonder, maar in vergelijking met de kalkbranderijen in de overige provincies, waar gemiddeld ongeveer vier à vijf werknemers werkzaam waren, was het toch een behoorlijk aantal.

In Limburg leefde de kalkbranderij in 1914 op toen de aanvoer van de, in die streken voornamelijk uit België afkomstige kalk als gevolg van de oorlogshandelingen stagneerde. Het was deze zogenaamde speculatie- of oorlogsindustrie die hier in de jaren tien voor grote bedrijvigheid zorgde.³ Al met al duurde dit nog geen zes jaar. Omstreeks 1914-1915 werden enkele tientallen bedrijven opgestart, vaak primitief van opzet en met weinig kennis van zaken produceerden ze een inferieure kwaliteit kalk, en al omstreeks 1918-1919 waren vrijwel alle bedrijven weer gesloten. Slechts de restanten van de hellingovens in het landschap herinneren aan deze bedrijvige periode.

Tot aan de jaren twintig van deze eeuw waren de kalkbranderijen verzekerd van een voldoende afzet. Daarna begon echter het cement in zwang te komen en toen in 1928 de oprichting van de eerste Nederlandse cementfabriek een feit werd, begon de de kalkbranderij gestaag in grote af te nemen [fig. 2]. Overigens vond er tijdens die periode ook een accentverschuiving plaats. De kalk werd namelijk steeds meer gebruikt als een grondstof voor andere industrieën, zoals bijvoorbeeld de kunstmestfabricage. Er was na de tweede wereldoorlog nog een korte opleving, die nauw samenhang met de bouwactiviteiten van de wederopbouw en de schaarste van bouwmaterialen. In 1949 en 1950 bereikte de jaarproductie van kalk zelfs de 90 duizend ton. Maar deze opleving zette niet door en in 1971 waren er nog maar een tiental kalkbranderijen over die aan ongeveer 150 arbeiders werk boden en een gezamenlijke jaarproductie van 28 duizend ton hadden.

De schelpen werden geleverd door de zogenaamde schelpenvissers, ze werden in ondiep water vlak voor de kust of op het strand, bij laag tij, met grote schepnetten gewonnen. Met paard en wagen werden ze naar de kalkovens getransporteerd. Een uitzondering hierop werd gevormd door de kalkovens in Drente en Overijssel. Deze verkregen hun grondstof door het systeem van de retourvracht. Dit hield in dat schippers met turf voor de steden in het westen van Nederland op de terugweg een vracht schelpen meenamen. Deze retourvaart had twee voordelen:

³ Zie hiervoor Delfstoffen in Limburg, het hoofdstuk over kalk.



ten eerste leverde dit de schippers extra inkomsten op en ten tweede was het zo mogelijk om ook in deze gebieden kalk voor de bouw te branden, waardoor deze continu voorradig was en niet meer over grote afstanden hoefde te worden aangevoerd. Door de grote frequentie waarmee de schepen heen en weer voeren was men altijd verzekerd van een ruime hoeveelheid schelpen.

In de schelpenvisserij was voldoende werk, met name vanwege het feit dat zelfs een betrekkelijk kleine kalkoven zeer veel schelpen verbruikte. In het volgende hoofdstuk wordt hier nog nader op ingegaan. Gedurende de jaren tachtig van de negentiende eeuw verdwenen de traditionele schelpenvissers langzaam maar zeker, toen speciale schepen, de zogenaamde schelpenzuigers, in gebruik werden genomen.⁴ De eerste van deze schepen werd in 1883 in gebruik genomen. Zij leverden goedkoper veel grotere hoeveelheden schelpen aan de kalkindustrie dan de traditionele schelpenvisserij dat ooit had kunnen doen.

⁴ Stuy, blz. 9-16.

De kalkovens werden in eerste instantie voornamelijk met turf gestookt. Na het midden van de negentiende eeuw ging men meer en meer over op steenkool en cokes of cokesgruis.⁵ Dit was een gevolg van het inrichten van de ovens op continu branden. De eerstgenoemde brandstof was er de voornaamste oorzaak van dat de ovens meestal buiten de stedelijke bebouwing werden gebouwd, daar het stoken met turf zorgde voor een verstikkende rookoverlast in de wijde omgeving. Nu nog liggen de meeste kalkovens buiten de toenmalige bebouwde kom, buiten de oude stadskern. De brandstof werd verkregen van de plaatselijke of regionale leveranciers en met paard en wagen of per schip aangevoerd.

Sociale aspecten

Het kalkbranden was in principe niet aan een seizoen gebonden en men kon vrijwel het hele jaar door werken, uitgezonderd bij extreem lage temperaturen. Het was echter in de praktijk lang niet altijd zo dat de ovens permanent in bedrijf waren. Er werd nog al eens in opdracht gewerkt, met name bij de kleinere bedrijven en bovendien lagen de kalkbranderijen in de wintermaanden zo goed als stil, wanneer ook de bouwnijverheid als gevolg van de vorst stagneerde.

De werknemers hoefden niet geschoold te zijn. Hoewel het verkrijgen van goed gebrande kalk een zekere kennis of ervaring vereiste, was een opleiding in die richting, zo die al bestond, zeker geen noodzaak. Het was gebruikelijk dat de noodzakelijke ervaring na verloop van tijd op de werkvloer werd aangeleerd en van werknemer op werknemer werd doorgegeven. Het branden van de schelpen, de cruciale fase in het produktieproces, gebeurde door de meest ervaren werknemer.

Over de beloning van de werknemers valt weinig met zekerheid te zeggen, volgens enkele betrokkenen (werknemers of voormalige werknemers) verdiende men een laag loon, minder dan de gemiddelde werknemer in de industrie in die tijd verdiende.

Het laden en ruimen van de ovens was lichaaamlijk gezien zwaar werk, dat door mannen werd gedaan. Over vrouwen- en kinderarbeid wordt in de literatuur niet expliciet gesproken, maar er zijn geen redenen om aan te nemen dat dit niet voorkwam. We moeten niet vergeten dat de bloeitijd van deze branche voor 1900 lag en dat er in die tijd wat betreft vrouwen- en kinderarbeid en de werkomstandigheden in het algemeen nog veel misstanden bestonden. Uit verhalen van betrokkenen blijkt dat niet alle werknemers in vaste dienst waren. Bij het laden en ruimen van de ovens, de meest arbeidsintensieve fasen, wilde men nog wel eens losse werknemers inhuren. Hetzelfde kwam voor bij bijzonder grote opdrachten. Het zijn vooral deze situaties waarin sprake zou kunnen zijn geweest van vrouwen- en kinderarbeid.

⁵ Van der Kloes, blz. 24, 25.

Door het stuiven van de ongebluste kalk sloeg het fijne stof neer op onbedekte lichaamsdelen en kon ook in de ademhalingswegen terecht komen. Hier kwam het dan in aanraking met lichaamsvocht als zweet en speeksel waardoor de arbeiders kleine brandwondjes op de handen en in de keel kregen. Irritaties aan de huid en in de mond, neus en keel waren geen onbekend verschijnsel binnen de kalkbranderij. Veel werknemers bedekten hun hoofd en droegen iets voor hun mond en neus, bovendien vette men de huid in ter bescherming tegen de stuivende kalk. Een ander gevaar, relatief minder vaak voorkomend, werd gevormd door de kolendamp in de ovens.

Het is niet duidelijk geworden of de werknemers zelf een of andere specifieke organisatie of vakbond hadden of dat er gezelligheidsverenigingen voor werknemers bestonden. Gezien het kleine aantal werknemers wat over het algemeen werkzaam was bij een kalkbranderij lijkt het bestaan van gezelligheidsverenigingen niet erg waarschijnlijk.

Branche-organisaties

Het centrale verkoopkantoor, Schelpkalkcentrale N.V., dat er zorg voor droeg dat de productie gelijkmatig werd verdeeld over de verschillende kalkbranderijen, werd opgericht in de jaren twintig van de twintigste eeuw en was gevestigd in Amsterdam. De Schelpkalkcentrale N.V. werd in de jaren zeventig opgeheven, als direct gevolg van het zo goed als verdwijnen van de kalkindustrie. De kalkbranderijen hadden een eigen belangenvereniging: de Vereniging van Nederlandse Schelpkalkfabrikanten. Zij werkte tot op zekere hoogte samen met de Schelpkalkcentrale N.V. In 1931 richtte de Vereniging van Nederlandse Schelpkalkfabrikanten een wanhopig adres, gesteund door de HIBIN (vereniging van handelaren in bouwmaterialen) aan de overheid om het invoerrecht op buitenlandse kalk te verhogen en Nederlandse schelpkalk voor te schrijven bij overheidswerken. De schelpkalkfabrikanten verklaarden dat de kostprijs van kalk voor 95% uit loonkosten bestond en dat zij zich zonder overheidssteun genoodzaakt zagen om een groot deel van de toen nog 600 werknemers te ontslaan en een deel van de bedrijven stil te leggen. Het was een laatste poging om de dalende afzet een halt toe te roepen. Het verzoek werd echter afgewezen, wat voor de kalkbranderijen zeer waarschijnlijk de genadeslag is geweest.

Samenvatting

Gezien het bovenstaande verhaal is het duidelijk dat de kalkbranderij in de periode 1850-1950 een rol van ondergeschikt belang speelde binnen de economische ontwikkelingen van ons land.

Gedurende de hele periode 1850-1950 bleef de kalkbranderij een ambachtelijk karakter behouden. Het bedrijf kende geen opzienbarende innovaties, was weinig kapitaalsintensief en

weinig arbeidsintensief. De afzet van kalk op de Nederlandse markt was gebonden aan de ontwikkelingen in de bouwnijverheid. Men kon vrijwel het hele jaar door kalk branden, uitgezonderd bij zeer streng winterweer.

Voor de kustgebieden en de veengebieden waren de kalkbranderijen op kleine schaal nog wel van enig belang, daar ze voor de bewoners vaak een extra bron van inkomsten vormden. Er waren weinig kalkbranderijen die zelfstandig, zonder andere bron van inkomsten, konden bestaan. Slechts een klein aantal mensen vond werk in de kalkbranderij en een deel hiervan was niet in vaste dienst. Het werk vereiste geen scholing en was in zekere mate schadelijk voor de gezondheid. De beloning van de werknemers was overeenkomstig de norm van die tijd voor industrie-werknemers.

Het economisch belang van de kalkbranderijen moet dus voornamelijk op plaatselijk niveau worden gezocht, maar ook dan moet men het zeker niet overschatten.

Betonwaren en betonmortel

Inleiding

De introductie in Nederland van het beton moet gedurende de Romeinse tijd hebben plaats gevonden, getuige archeologische opgravingen.⁶ De Romeinen gebruikten twee soorten beton: het opus caementicum, een soort stampbeton, en het opus signium, een gietbeton. Ze werden toegepast bij fundamenteën, opgaand muurwerk, gewelven en als wegdek.

Vanaf de val van het West Romeinse Rijk tot in de achttiende eeuw lijkt het gebruik van beton een zo goed als vergeten techniek te zijn geweest, slechts hier en daar sporadisch toegepast. Aan het einde van de achttiende eeuw kwam het beton opnieuw in de aandacht. Het werd aanvankelijk vooral gebruikt voor rioolbuizen en fundamenteën. Omstreeks deze tijd ontstond heel voorzichtig een wetenschappelijke onderzoek naar het produkt, men ondernam onder andere pogingen om het verhardingsproces te verklaren en zocht naar verbetering in de samenstelling van de betonspecie.⁷ Het was ook omstreeks deze tijd dat men met verschillende soorten en toepassingen van het beton begon te experimenteren.

In 1782 werd te Ludre in Frankrijk, de eerste betonnen buisleiding gestort, dit storten gebeurde ter plaatse. Het was een aarzelend begin van een ontwikkeling die tenslotte zou leiden naar de tegenwoordige diversiteit aan toepassingen en mogelijkheden van beton. Kort na Ludre begon men, eveneens in Frankrijk, de eerste betonnen buizen met behulp van houten mallen in werkplaatsen te vervaardigen.

Economische aspecten

Een exacte datering van het begin van de fabricage van betonwaren is niet te achterhalen, maar in ieder geval fabriceerde de firma Lindo in Delftshaven al in 1855 cementwaren. Dit waren over het algemeen artikelen als tegels, stenen, rioolbuizen en soms ook ornamenten als vazen, beelden en dergelijke. Gedurende lange tijd stond het wantrouwen ten opzichte van nieuwe materialen een algemene acceptatie en toepassing van betonprodukten in de weg.

De gewapend beton firma Picha, van oorsprong een Belgisch bedrijf, zette in Sas van Gent een filiaal op: de firma Picha-Stevens. In 1887 werd door deze firma een bootje van beton vervaardigd om de ruime toepassingsmogelijkheden van het beton te propaganderen. Picha-Stevens was

⁶ Scharroo, blz. 13-16 en Sprenger, blz. 77.

⁷ Scharroo, blz. 40-41.

oorspronkelijk een aannemersbedrijf, ze produceerde echter ook enkele betonwaren onder andere drinkwaterbakken en mestputten.

Schoorvoetend en met argusogen bekeken had men ook in ons land een begin gemaakt met de betonindustrie. Vanaf 1900 begon het beton en het gewapend beton, voor draagconstructies van gebouwen en dergelijke, een rol van betekenis te spelen. Het zou echter tot kort na de eerste wereldoorlog duren voor het beton als bouw materiaal in de woningbouw algemeen toegepast zou gaan worden. Dat was het moment waarop de beton- en betonwarenindustrie in een stroomversnelling terecht kwam en zou uitgroeien tot één van de belangrijkste industrieën op het gebied van bouwmaterialen en bouwnijverheid. Talrijke, voornamelijk kleinschalige, bedrijven gingen zich toeleggen op produkten van beton, zoals rioolbuizen, tegels, trottoirtegels en straatbanden, schuttingen, en dergelijke. In eerste instantie produceerde men voornamelijk voor de behoeften van de directe omgeving. De afzet beperkte zich dan ook voornamelijk tot de regio, uitgezonderd enkele bijzondere produkten die slechts door een of twee bedrijven werden vervaardigd en die wel landelijk werden afgezet. Een goed voorbeeld van het laatste waren de Stelconplaten die door Meteor Beton Rheden werden vervaardigd en die in het hele land aftrek vonden.

Er is niets bekend geworden over de export van betonwaren, maar het lijkt onwaarschijnlijk dat dit voorkwam. De produktie van betonwaren was voldoende om aan de binnenlandse vraag te kunnen voldoen. Daar er veel met orders werd gewerkt was de kans op overproduktie klein.

Het is kenmerkend dat veel van de eerste betonwarenfabrieken zich toelagden op produkten voor de agrarische sector of op bestratingsmaterialen.

De nadruk lag binnen de betonwarenindustrie voornamelijk op het klein- en middenbedrijf. Het grootbedrijf kwam in het begin van deze eeuw veel minder voor. Pas in de jaren dertig begon de opmars van het grootbedrijf in de betonwarenindustrie.

Vrijwel de gehele betonverwerkende industrie maakte tot aan het einde van de jaren twintig en het begin van de jaren dertig gebruik van geïmporteerd cement. Daarna ging men er langzaam maar zeker toe over om cement af te nemen van de Nederlandse cementfabrieken.

Betonaannemers, betonmortel- en betonwarenfabrieken

Er moet nu een belangrijke scheiding worden aangebracht in de betonindustrie of liever in de betonverwerkende industrie. Deze bestond namelijk uit drie verschillende takken: ten eerste de betonaannemers, ten tweede de betonmortelfabrieken en ten derde de betonwarenindustrie. Alleen de laatste twee zijn voor deze beschouwing van belang. De eerste behoorde namelijk bij de bouwnijverheid en valt dus buiten het onderzoekskader.

Betonmortelfabrieken

De betonmortelfabrieken waren in dit land een betrekkelijk laat verschijnsel, de eerste werd pas in 1947 opgezet. Dit was de N.V. Betonmortelfabriek Rotterdam Befaro aan het Haringvliet in Rotterdam. Pas vanaf 1950 volgden er meer. De achterliggende gedachte bij de betonmortelfabrieken was om continu een grote hoeveelheid betonspecie van constante kwaliteit klaar te hebben. Deze specie werd vervolgens met speciale transportwagens naar de bouwplaats vervoerd. Het oorspronkelijke concept voor een dergelijke fabriek kwam uit Duitsland, 1903, waar het in de praktijk niet of nauwelijks uitvoerbaar bleek. Pas toen het idee in de Verenigde Staten verbeterd werd kon het worden uitgevoerd. In de jaren twintig van deze eeuw verschenen er in de Verenigde Staten dan ook in een groot aantal steden betonmortelcentrales. Een ontwikkeling die al snel in Europa werd nagevolgd.⁸

De Befaro was bij Rotterdam gesitueerd om zo van dienst te zijn bij de wederopbouw van de stad. De aktieradius van de betonmortelfabrieken was gebonden aan de tijd dat het duurde voordat de betonspecie ging ontmengen of klonteren. Binnen een straal van ongeveer 25 kilometer kon men het beton vervoeren zonder dat er problemen optraden.

Het aantal werknemers bij een betonmortelfabriek was klein. Dit was een gevolg van de verregaande automatisering: er waren nog geen vijf man nodig om de gehele centrale draaiende te houden. Een zogenaamde mengmeester kon vanuit een centraal punt alle handelingen verrichten tot en met het vullen van de transportwagens. Het werk was niet zwaar en scholing was voor zover bekend geen vereiste, met uitzondering waarschijnlijk voor de functie van mengmeester.

De betonmortelfabrieken, kortweg betoncentrales genoemd, zijn tegenwoordig een onmisbare schakel in de bouwnijverheid. Door het hele land verspreidt bevinden zich betoncentrales. Ze worden in de meeste gevallen geëxploiteerd door een betonwarenfabriek of betonaannemer.

Het belang van de Befaro zelf lag vooral in het feit dat de fabriek het (experimenterende) begin was van de ontwikkeling van de betoncentrale in Nederland; het belang van de Befaro op het economisch vlak of als werkgever was gedurende de onderhavige periode te verwaarlozen.

Betonwarenfabrieken

De betonwareninstituut bestond uit bedrijven met een vaste lokatie die produkten uit al of niet gewapend beton vervaardigden. Deze produkten bestonden zowel uit direct gebruiksklare produkten als uit geprefabriceerde onderdelen voor de bouwnijverheid, etc. Ze werden op voorraad vervaardigd, voldeden aan een bepaalde kwaliteit en waren qua formaat min of meer gestandaardiseerd.

⁸ Oosterhoff, blz. 235-236 en Heerding, blz. 150-151.

De betonwarenindustrie was redelijk gelijkmatig over Nederland verspreid [zie kaart 1]. Daar waar een rivier of kanaal voor een redelijke aan- en afvoerweg zorgde, kon men een betonwaren-industrie aantreffen. Cement en zand werden verkregen via handelaren in bouwmaterialen en dergelijke of van de cementfabrieken zelf. Een enkele fabriek won zelf haar zand.

De betonwarenindustrie was in lichte mate seizoengebonden en bovendien afhankelijk van de bouwnijverheid. Bij zeer strenge vorst moest de produktie worden stilgelegd daar anders het water in het beton of in de vers gevormde produkten bevroor. 's Winters was er altijd sprake van een verminderde afzet omdat de grootste afnemer, de bouwnijverheid, in de wintermaanden minder werkte en de afzet van betonprodukten dus terugliep. Wel kon men in deze periode de voorraden weer aanvullen die tijdens de zomermaanden geslonken waren. Hierdoor liep de werkgelegenheid in de wintermaanden niet terug en was het niet nodig om werknemers te ontslaan.

Uit de cijfers blijkt dat de betonwarenindustrie omstreeks 1912 nog geen grote omvang had [fig. 3]. Dat het wel een sterk groeiende industrie was bewijzen de cijfers uit 1950; 218 bedrijven, met in totaal zo'n 10.900 werknemers en een jaaromzet van 95 miljoen gulden.⁹ Het aandeel op de Nederlandse afzetmarkt was groot, de betonwarenfabrieken konden met hun produktie voldoen aan

fig. 3
Overzicht van het aantal fabrieken die voorwerpen vervaardigen
uit cement, beton of gewapend beton, in 1912.
 (bron: C.B.S.)

	aantal fabrieken	aantal werknemers
Friesland	3	45
Groningen	1	11
Drenthe	3	31
Overijssel	1	4
Gelderland	6	58
Utrecht	1	18
Noord-Holland	7	138
Zuid-Holland	16	372
Zeeland	1	4
Brabant	1	15
Limburg	x	
Nederland	40	696

Ter vergelijking, voor wat de ontwikkeling van deze branche betreft, de cijfers uit 1950:

Nederland	218	10.900
-----------	-----	--------

⁹ Sprenger, blz. 82-86.

de vraag en er was voor zover bekend geen sprake van import van betonwaren. Over een eventuele export zijn zoals gezegd geen gegevens gevonden, het is echter niet onwaarschijnlijk dat er betonwaren werden geëxporteerd naar Nederlands-Indië en de Antillen.

Sociale aspecten

Over de werkomstandigheden in de betonwarenindustrie gedurende de beginperiode, eind negentiende en begin twintigste eeuw, bleef veel onduidelijk. Volgens betrokkenen was de beloning niet beter of slechter dan die van werknemers in vergelijkbare branches. Het handvormen, stampen en keren van de vormen was arbeidsintensief en lichamelijk zwaar werk en de arbeidstijd was lang. Bovendien waren de werkomstandigheden niet al te best. Er werd veelal in koude en tochtige loodsen gewerkt, waar de enige verwarming bestond uit een in een hoek bevestigde oliekachel of iets dergelijks, die voor zulke ruimten niet of nauwelijks toereikend was. De verlichting was niet optimaal en het was er vaak erg vochtig. In deze situatie kwam in de jaren twintig en dertig van deze eeuw langzaam verbetering. Vooral na de tweede wereldoorlog kwamen de grote veranderingen met de opkomst van machines die het werk gemakkelijker en lichter maakten, en betere werkruimten. Vooral in deze tijd ontstonden meer en meer bedrijven met een industrieel karakter.

Over het voorkomen van vrouwen- en kinderarbeid binnen de betonwarenindustrie valt weinig met zekerheid te zeggen. Volgens een oudere werknemer van Betonindustrie Westervoort B.V. kwam het vrijwel nergens voor. Dit lijkt aannemelijk daar het werk lichamelijk vrij zwaar was. Bovendien was in de tijd dat zowel de betonwarenindustrie als de cement- en kalkzandsteenindustrie in opkomst waren, na 1900, een en ander omtrent vrouwen- en kinderarbeid al in wetten vastgelegd.

In eerste instantie was scholing geen vereiste, veel kon op de werkvloer worden aangeleerd door middel van enige oefening. Maar, naarmate de gebruikte technieken en machines uitgebreider en ingewikkelder werden, begon een zekere graad van scholing een rol van betekenis te spelen.

Er is weinig bekend over organisaties van werknemers binnen deze branche, zeker niet wat betreft zogenaamde gezelligheidsverenigingen. Volgens een aantal betrokkenen bestond bij sommige bedrijven wel iets dergelijks, maar gedetailleerde informatie hierover ontbreekt. Hetzelfde geldt voor de eventuele rol van de vakbonden in deze branche.

Branche-organisaties

Op 1 Januari 1922 werd in Utrecht de Bond van Fabrikanten van Betonwaren in Nederland (de BFBN) opgericht met als primair doel om de ontwikkeling van de Nederlandse betonwaren-

industrie te bevorderen en de belangen van de fabrikanten in de breedste zin van het woord te behartigen. Leden van de bond waren zowel fabrikanten als reeds bestaande regionale of rayongewijze gegroepeerde verenigingen. Overigens kwamen niet alle fabrikanten van betonwaren voor lidmaatschap in aanmerking. Wilde men lid worden dan moest men onder andere minimaal 10 werknemers in vaste dienst hebben en in het bezit zijn van een terrein van tenminste 5000 m². Fabrikanten die niet aan deze voorwaarden voldeden konden zich bij een provinciale of regionale vereniging aansluiten, die zich op zijn beurt weer wel bij de B.F.B.N. kon aansluiten.

Bij de oprichting telde de bond 11 leden, in 1942 waren dit er 65 plus 7 provinciale verenigingen, met ieder een eigen ledenbestand, wat het totaal aantal leden op 167 bracht.¹⁰

Samenvatting

De betonmortelfabrieken of betoncentrales waren door hun relatief late opkomst voor deze studie van ondergeschikt belang. Deze subbranche bevond zich omstreeks 1950 nog in het beginstadium van zijn ontwikkeling. De enige betoncentrale die in bedrijf was, de Befaro, was een goed geoutilleerde fabriek die vooral inspeelde op de vraag vanuit de bouwnijverheid naar stortklare betonspecie. Ze was weinig arbeidsintensief, over de werkomstandigheden en sociale aspecten is niets bekend en het economisch belang werd pas na 1950 duidelijk.

De betonwarenindustrie kwam in Nederland aarzelend op gang en begon over het algemeen als kleinbedrijf. De bedrijven waren in eerste instantie eenvoudig van opzet. Maar het was een krachtige en snel groeiende industrie met een toenemend aandeel in de Nederlandse markt en van groeiend belang voor de bouwnijverheid. Ook hier overheerste over het algemeen tot in de jaren veertig een ambachtelijk karakter. Modernisering en mechanisering vond plaats aan het einde van de periode 1850-1950, toen kwam het industriële type betonwarenfabriek meer en meer in zwang. Het bedrijf was in het begin relatief weinig kapitaalintensief, maar wel arbeidsintensief.

Het werk was lichaaamlijk zwaar, maar verder niet ongezond, en had over het algemeen een ongeschoold karakter. De beloning was redelijk, gemeten naar de norm van die tijd.

Het bedrijf was afhankelijk van de bouwnijverheid, die de voornaamste afnemer van betonwaren was. In principe kon er het hele jaar door worden geproduceerd, uitgezonderd de perioden met extreem strenge vorst.

¹⁰ Scharroo, blz. 256-262.

Cement

Inleiding

Cement is eveneens van origine een Romeinse erfenis. De term "cement" werd zeer waarschijnlijk afgeleid van caementum, wat gehouwen steen betekent. Tot in de negentiende eeuw werden alleen kalk- en trasmortels in de bouwnijverheid toegepast. Men bleef echter zoeken naar een middel dat sneller en vooral met een grotere bindkracht de stenen aan elkaar hechtte. Op 21 Oktober 1824 verkreeg Joseph Aspdin (1779-1855) uit Leeds (Engeland) patent nr. 5022 op het kunstmatig vervaardigen van een hydraulisch bindmiddel dat hij de naam portlandcement gaf. Hoewel zijn zoon, William Aspdin (1816-1864), dit verbeterde, bleef het toch een natuurlijk cement. Het was door toedoen van I.C. Johnson (1811-1911) in samenwerking met de scheikundige dr. Ure dat in 1844 het portlandcement werd vervolmaakt tot een kunstmatig vervaardigd cement met grote bindkracht.¹¹ Dit werd bereikt door de grondstoffen tot sinteren (smelten) toe te verhitten, waarover meer in de produktietechnische schets.

De kwaliteiten en de toepassing van het portlandcement werden in Nederland slechts aarzelend erkend en het duurde enige tijd voor het cement hier algemeen werd aanvaard en toegepast.

De uitvinding van het hoogovencement wordt toegeschreven aan de Oostenrijkse ingenieur Emil Langen, die er in 1862 in slaagde om de hoogovenslakken, een afvalprodukt van de metaalindustrie, te vermengen met Portlandcement waardoor een nieuw soort cement ontstond.¹²

Economische aspecten

In tegenstelling tot de ons omringende landen duurde het lang voor er in ons land de eerste portlandcementfabrieken verschenen. In 1870 werd te Delfzijl het eerste Nederlandse portlandcement geproduceerd. Dit nog experimentele fabriekje was opgezet door de houthandelaar Roggenkamp.¹³ Kort daarop volgde er in Delfzijl een tweede cementfabriek van S. Hoven en in Purmerend werd de portlandcementfabriek van Brantjes & Lankelma opgezet. Er volgde nog een aantal kleine fabrieken. Geen van deze fabrieken hield het echter bijzonder lang vol: al na een paar jaar gingen ze failliet, hetgeen voornamelijk te wijten was aan de hoge onkosten en een te laag rendement. De voornaamste oorzaak van deze onkosten waren de kosten die gemoeid waren met de aanvoer van de grondstoffen. Deze werden namelijk niet in de directe omgeving van de

¹¹ Scharroo, blz. 73-79.

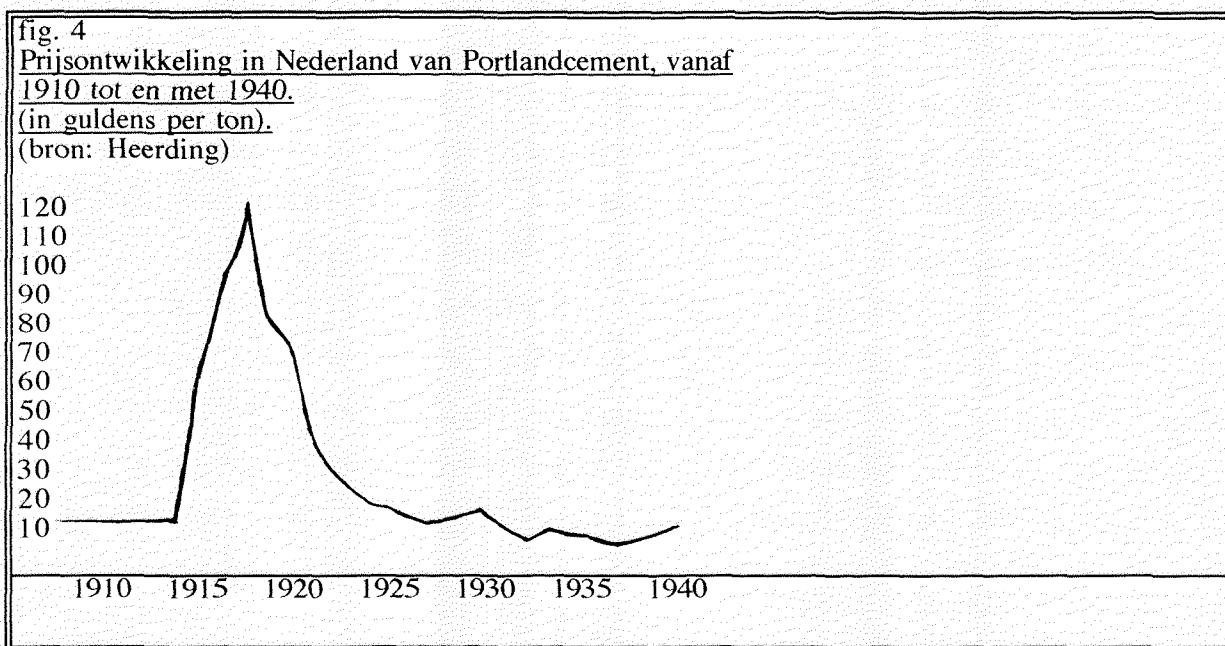
¹² Sprenger, blz. 77-79.

¹³ Heerding, blz. 61.

fabrieken gewonnen maar moesten over grote afstand worden aangevoerd. Hierdoor kwam automatisch ook de prijs van het cement hoger te liggen, waardoor het buitenlands cement aantrekkelijker bleef. Deze periode in de Nederlandse cementindustrie kan men beschouwen als een experimentele beginfase.

Een uitzondering op de bovenstaande geschiedenis werd gevormd door de in 1875 opgerichte portlandcementfabriek te Vijlen-Vaals: de N.V. Nederlandse Portland Cementfabriek (NPC.). Na eerst de grondstoffen van elders te hebben betrokken, begon deze fabriek in 1894 uit de plaatselijk gewonnen mergel portlandcement te vervaardigen. Na overname en een korte periode van stilliggen, van 1907 tot 1910, draaide de fabriek nog door tot aan 1921, toen ze voorgoed de poorten sloot. De NPC was voor 1928 de enige cementfabriek in Nederland die gedurende enkele tientallen jaren in bedrijf wist te blijven. De produktie bedroeg in Vijlen-Vaals zo'n 8 duizend ton per jaar, tijdens de eerste wereldoorlog liep dit op en bereikte men een produktie van 15 duizend ton op jaarbasis.

Het zou tot het begin van de jaren dertig duren voor men in Nederland op grote schaal zelf cement ging produceren. Vóór die tijd was Nederland dus vrijwel volledig afhankelijk van het buitenland voor de jaarlijkse cementconsumptie. Deze import kwam met name uit België, Duitsland en in mindere mate uit Engeland. Jaarlijks werd er zo'n 300 tot 800 duizend ton portlandcement uit deze landen ingevoerd.¹⁴



¹⁴ Sprenger, blz. 79-80 en Heerding, blz. 60-65.

Gedurende de eerste wereldoorlog werden de risico's van een dergelijke afhankelijkheid bitter duidelijk toen de cementinvoer begon te stagneren en de prijzen tot grote hoogte stegen [fig. 4].

Op 15 Juli 1926 werd te Maastricht de Eerste Nederlandse Cement Industrie, de ENCI, opgericht. Dit gebeurde op initiatief van de Belgische industrieel M.A.J. Verbeeck. Het Nederlandse initiatief was reeds lang gestrand in een zich al jaren voortslepende discussie. Oorzaak van dit oeverloze debat was onder andere de terughoudendheid van zowel overheid als particulieren om enig risico te lopen bij grote financiële investeringen in een industrie die in ons land eigenlijk alleen maar tegenslag had gekend. Daar kwam bovendien nog eens bij dat de gegroeide situatie menig ondernemer wel aanstond. Nederland was namelijk een grote afzetmarkt voor buitenlandse cementfabrieken zonder noemenswaardige binnenlandse concurrentie. Ondanks prijsafspraken werden regelmatig grote partijen cement tegen zeer lage prijzen aangeboden. Het feit dat deze situatie drastisch zou veranderen met de komst van een eigen cementindustrie - er zouden dan immers prijsafspraken, etc. komen ter bescherming van de eigen produktie - speelde eveneens een rol in de discussie.

De feitelijke oprichting van de ENCI gebeurde dan ook door een Belgisch-Zwitserse combinatie. De enige Nederlander die hierbij was betrokken dankte dit voornamelijk aan het feit dat het landgoed van zijn familie zich aan de andere zijde van de Maas, tegenover de fabriekslokatie bevond. Het ging hier om de Maastrichtse industrieel, grondbezitter en voorzitter van de Kamer van Koophandel ir. P.W.H. Regout. Om te voorkomen dat deze invloedrijke man protest tegen de komst van de cementfabriek zou aantekenen, iets waar de oprichters terecht voor vreesden, werd hem de vierde directeurszetel aangeboden.¹⁵ De overige oprichters - en directeurs - waren de al genoemde Verbeeck, de Belg M. Lepersonne en de Zwitser E. Schmidheiny. De beide Belgen waren veteranen in de cementindustrie die in België zeer omvangrijk was en ook de Zwitser was in de cementindustrie geen onbekende. In 1928 was de ENCI klaar en kon de fabricage beginnen. Het Belgisch-Zwitserse trio had gedurende lange tijd ook het merendeel van de aandelen in handen.

In nauwe samenwerking met Hoogovens IJmuiden richtte de ENCI op 19 December 1930 officieel de Cementfabriek IJmuiden, de Cemij, op. Op 16 Juni 1931 werd het eerste Nederlandse hoogovencement uit de molens gehaald.¹⁶ Het hoogovencement was overigens een prachtige oplossing voor de steeds groeiende berg hoogovenslak, die tot dan toe als vrijwel onbruikbaar

¹⁵ Zie hiervoor artikel 2 van "De geschiedenis van ENCI" in ENCI-Schakels, mei 1992.

¹⁶ Heerding, blz. 121-125.

afval naast de hoogovens werd opgeslagen. Tot 1963 zouden dit de enige twee cementfabrieken in ons land blijven.

Gezien het bovenstaande was de geografische spreiding van deze branche zeer eenvoudig, één cementfabriek in het zuiden en één in het westen van het land en her en der verspreid een aantal lokaties waar zich de experimentele fabriekjes hebben bevonden [zie kaart 2].

Er waren echter enkele goede redenen voor de lokatie van de ENCI en de Cemij, de voornaamste waren: de aanwezigheid van grondstoffen in de directe omgeving en de aanwezigheid van goede aan- en afvoerwegen, opdat het transport naar de consument goed en snel zou verlopen. Vooral de aanwezigheid van grondstoffen is vanwege het grote verbruik ervan uitermate belangrijk. Een cementfabriek moest, wanneer zij optimaal en rendabel wilde functioneren, temidden van haar grondstoffen liggen.

De ENCI was daarom gesitueerd aan de voet van de St. Pietersberg naast het Maaskanaal. De mergel vormde de belangrijkste grondstof voor de cementproductie en het kanaal, later de rivier de Maas, stond garant voor goede verbindingen.

De Cemij bevond zich op het terrein van Hoogovens IJmuiden naast het Noordzeekanaal. De hoogovens zorgden voor de aanwezigheid van één van de twee grondstoffen, de hoogovenslakken, en het kanaal zorgde voor een goede verbinding waarover bijvoorbeeld het cement, de tweede grondstof, aangevoerd kon worden.

De bedrijfsomvang was groot. Doordat de beide fabrieken betrekkelijk laat werden opgericht en bovendien werden opgezet door mensen met een ruime ervaring in de cementfabricage, konden zij profiteren van de reeds voor handen zijnde kennis en ervaringen. Er was geen zogenaamde experimentele fase, beide fabrieken werden zeer doordacht en functioneel opgezet, teneinde zo optimaal mogelijk te kunnen werken.

Vanaf het begin konden de beide fabrieken een groot deel van de jaarlijkse cementconsumptie in Nederland dekken. Omstreeks 1935 namen de beide fabrieken al bijna 50% van de Nederlandse cementconsumptie voor hun rekening. In 1950 was dat ongeveer een derde van de totale cementconsumptie, die toen 1.599.000 ton bedroeg [fig. 5]. Overigens bleef het merendeel van de import afkomstig uit respectievelijk België en Duitsland, 547 duizend ton en 471 duizend ton.¹⁷ De import uit België lag voor de hand daar België één van de grootste cementproducenten ter wereld was en de Nederlandse cementindustrie nauw gelieerd was aan de Belgische.

¹⁷ Heerding, blz. 116, 141 en 148.



Kaart 2. De cementfabrieken in Nederland.

- 1=Delfzijl, Roggenkamp, 1870-1881.
- 2=Purmerend, Brantjes & Lankelma, 1882-circa 1885.
- 3=IJmuiden, Cemij, 1930-heden.
- 4=Maastricht, ENCI, 1926-heden.
- 5=Vijlen-vaals, N.P.C., 1875-1921.

fig. 5

Overzicht van de Nederlandse cementproductie (ENCI & Cemij) en de buitenlandse cement import (in tonnen).

(bron: Heerding)

	ENCI & Cemij	import
1920	x	375000
1921	x	458000
1922	x	449000
1923	x	477000
1924	x	525000
1925	x	620000
1926	x	709000
1927	x	826000
1928*	4000	891000
1929	161000	734000
1930	182000	804000
1931**	167000	745000
1932	235000	461000
1933	339000	483000
1934	388000	449000
1935	350000	365000
1936	380000	347000
1937	412000	418000
1938	429000	508000
1939	531000	551000
1940	413000	371000
1941	385000	385000
1942	351000	363000
1943	355000	520000
1944	206000	263000
1945	205000	53000
1946	397000	224000
1947	521000	284000
1948	586000	614000
1949	552000	896000
1950	579000	1020000

*1928 was het jaar waarin de ENCI actief werd.

**1931 was het jaar waarin de Cemij actief werd.

Voor zover bekend werd er niet of nauwelijks cement naar het buitenland geëxporteerd, wel werd er jaarlijks een kleine hoeveelheid naar Nederlands-Indië en de Nederlandse Antillen uitgevoerd.¹⁸

Sociale aspecten

Over de werkomstandigheden in de eerste experimentele fabrieken konden helaas geen gegevens worden achterhaald.

¹⁸ Heerding, blz. 123 en blz. 138.

De cementindustrie behoorde tot het grootbedrijf, hier staat wel tegenover dat er maar twee fabrieken in ons land waren en het belang als werkgever lag dan ook vooral op plaatselijk en regionaal niveau. Vanaf het eind van de jaren dertig tot aan de jaren vijftig schommelde het personeelsbestand van de ENCI tussen de 450 en 500 werknemers, met als uitzondering 1935 met minder dan 300 werknemers als een gevolg van de crisis. Het aantal werknemers van de Cemij in dezelfde periode is niet bekend, maar zal voorzichtig geschat in dezelfde orde van grootte hebben gelegen. In geen geval werkten er meer mensen, daar de fabricage van hoogovencement veel minder omvangrijk was dan die van portlandcement en de productie-omvang van de ENCI groter was dan die van de Cemij.

In de eerste jaren van de Nederlandse cementindustrie kwam de kennis en ervaring voornamelijk uit België en in mindere mate uit Zwitserland. Geschoold personeel uit de Belgische cementindustrie leidde bij de ENCI intern Nederlanders op. Dit bleef ook later het geval, nieuwe werknemers met een technische vooropleiding werden intern verder opgeleid. Een uitzondering hierop werd gevormd door het laboratoriumpersoneel, dat op reguliere opleidingen werd geschoold.

Het overgrote deel van de werknemers bestond uit mannen; de vrouwen die er werkten waren niet direct bij het productieproces betrokken. Zij vervulden functies die los stonden van de productie, zoals in de administratie en de bedrijfskantine.

Het werken in de cementfabriek was niet bijzonder zwaar. Het werk was stoffig, maar een ziekte als silicose, ook wel stoflongen genoemd, kwam hier niet voor. Wat wel voorkwam bij veel arbeiders, met name bij hen die in de directe omgeving van de molens werkten, was hardhorendheid tot doofheid. Dit kon met recht de enige beroepsziekte van de cementindustrie worden genoemd en was te wijten aan de extreme hoeveelheid geluid die ontstond bij de verschillende maalprocessen. Al vrij snel werden hiertegen voorzorgsmaatregelen genomen, onder andere met speciale oordoppen die na enige gewenning ook door de meeste werknemers werden gebruikt. De ENCI begon eind jaren dertig, begin jaren veertig met het vormgeven van een sociaal beleid. Er kwamen een kinderbijslag- en pensioenregeling, een maatschappelijk werker en een periodiek onderzoek naar longziekten en dergelijke. In 1940 werd de eerste CAO een feit.¹⁹

Cementfabricage was geen seizoengebonden arbeid, het werk ging het hele jaar door. Wel was het zo dat er 's winters meer nadruk lag op het produceren van een voorraad cementklinker en 's zomers op gemalen cement. De oorzaak hiervan was dat de cementafzet in de winter, door het stilliggen van de bouwnijverheid, klein was. En aangezien gemalen cement zeer moeilijk voor

¹⁹ Zie hiervoor ENCI 1926-1986, 60 jaar jong, blz. 5.

langere tijd kon worden bewaard, in verband met de aantasting door vocht, sloeg men de klinker op. Zo kon men in de zomer, wanneer men in de bouwnijverheid ook weer volop het werk hervatte, ook meteen aan de snel groeiende vraag naar cement voldoen.

Bij de ENCI werd vanaf het begin in twee-ploegendiensten gewerkt, de ovens brandden dag en nacht. Bij de Cemij werd op een overeenkomstige wijze gewerkt.

Branche-organisaties

Voor de tweede wereldoorlog werd er al op internationale schaal samengewerkt in de vorm van prijsafspraken en een min of meer evenredige verdeling van de markt. Zo werd bijvoorbeeld in 1934 het zogenaamde Vijf-landen contract opgesteld. Dit was een overeenkomst tussen Nederland, België, Duitsland, Engeland en Frankrijk om een einde te maken aan de harde onderlinge concurrentie en ter bescherming van de eigen cementindustrie. Na de oorlog werd deze samenwerking in gewijzigde vorm voortgezet.

De ENCI richtte in 1928 te Amsterdam het ENCI Verkoopkantoor op. Door bemiddeling van dit kantoor werd het cement op de markt gebracht. In 1930 nam de Cemij deel in dit verkoopkantoor, dat vanaf dat moment onder de naam Verkoopassociatie ENCI-IJmuiden de belangen van de beide fabrieken behartigde.

Samenvatting

Over de beginfase van de Nederlandse cementindustrie is weinig of niets bekend. De fabrieken waren klein, te klein om levensvatbaar te zijn. Bovendien waren als gevolg van de slecht gekozen locatie de kosten voor de aanvoer van grondstoffen zeer hoog, wat zich vertaalde in de prijs van het cement. Hierdoor bleef het buitenlands cement aantrekkelijker. De eerste fabrieken werden over het algemeen opgericht door ondernemers die daarnaast nog een andere professie hadden, zoals bijvoorbeeld de houthandelaar Roggenkamp in Delfzijl. Met uitzondering van de NPC in Vijlen-Vaals gingen al deze fabriekjes al na korte tijd failliet. Pas in 1926 werd de ENCI opgericht, in 1930 gevolgd door de Cemij. Dit waren de enige twee fabrieken die dankzij een doordachte opzet, een goed gekozen lokatie en een professionele leiding niet van "tijdelijke" aard waren. Zij vormden de tweede fase, de industriële fase, van de Nederlandse cementindustrie.

De productie- en de afzetcijfers van de beide cementfabrieken bevestigden het grote belang van deze branche zowel voor de Nederlandse economie als voor de bouwnijverheid. De Nederlandse cementindustrie was in staat om aan een groot deel van de vraag te voldoen.

De cementfabricage was vanwege de noodzakelijke apparatuur en de omvang van het productieproces kapitaalintensief en vergde dan ook grote investeringen.

Het werk was niet bijzonder zwaar, werd redelijk beloond en was, mits de veiligheidsmaatregelen in acht werden genomen, niet gevaarlijk voor de gezondheid. De noodzakelijke scholing van de werknemers werd in grote lijnen door de bedrijven zelf verzorgd. Er werd het hele jaar door geproduceerd en men was slechts in geringe mate afhankelijk van de bouwnijverheid.

Kalkzandsteen

Inleiding

Kalkzandsteen is een kunstmatig vervaardigde bouwsteen, bestaande uit kalk en zand, verhard door middel van hoge drukstoom, die kort voor het einde van de vorige eeuw in ons land werd geïntroduceerd.

Het denkbeeld om van kalk en zand bouwstenen te vervaardigen was niet nieuw, zowel in de klassieke oudheid als in de middeleeuwen zijn er voorbeelden bekend van het gebruik van kalkzandsteen.²⁰ In de negentiende eeuw werden er pogingen gedaan om de kwaliteit, in het bijzonder de sterkte, van dergelijke stenen te verbeteren. In 1880 verkreeg W. Michaëlis, een Berlijnse deskundige op het gebied van cement, het octrooi op het kunstmatig vervaardigen van kalkzandsteen. Er waren al eerder octrooien verleend voor soortgelijke produktiemethoden, maar dit octrooi zou in Nederland de bakermat vormen voor de vervaardiging van kalkzandsteen.²¹ De eerste Nederlandse kalkzandsteenfabriek, de Twentsche Kalkzandsteenfabrieken genaamd, werd door J. Hagedoorn in 1898 opgericht en bij Oldenzaal gevestigd.

Als nieuw produkt kreeg de kalkzandsteen vanaf het begin te maken met een groot wantrouwen jegens de mogelijkheden en kwaliteiten ervan. Over het algemeen was men er niet van overtuigd dat de kalkzandsteen een goede bouwsteen was. Dit wantrouwen schijnt onder andere te zijn aangewakkerd vanuit de baksteenindustrie, waar men de eventuele concurrentie van deze steen vreesde.²² De kalkzandsteenfabrikanten getroostten zich veel moeite om dit wantrouwen weg te nemen. Industriëlen als P.R.R. Roelfsema en A.H. van Hardenbroek van Ammerstol zetten zich door middel van "voorlichtings- en reclamecampagnes" in om zowel de overheid als de particuliere consument van de kwaliteiten van de kalkzandsteen te overtuigen. Uit de rapporten van onderzoekscommissie's, ingesteld door het Ministerie van Landbouw, Nijverheid en Handel in 1911 en de "Stichting van Materiaalonderzoek" in 1934, bleek dat de steen kwalitatief zeer goed was en aan alle toenmalige eisen voldeed. Maar belangrijker was dat bij toepassingen in de praktijk het produkt zichzelf meer dan voldoende bewees.

²⁰ Van der Kloes, blz. 226-228.

²¹ Brunting, blz. 3.

²² Sprenger, blz. 66 en Brunting, blz 10.

Economische aspecten

Van de twee grondstoffen werd het zand door de meeste fabrieken zelf in de directe omgeving van de fabriek gewonnen of, wanneer dit niet het geval was, werd het door schepen aangevoerd. De kalk werd over lange afstanden met speciale schepen vervoerd en bij de fabriek in hermetisch afgesloten silo's opgeslagen. Voor zover bekend werd er geen gebruik van de Nederlandse schelpkalk gemaakt. Volgens betrokkenen was deze niet geschikt voor het gebruik als grondstof in kalkzandsteenprodukten. Ook hier speelde ten aanzien van de vestigingsvoorwaarden, net als bij de cementindustrie, de aanwezigheid van grondstoffen en goede verbindingen een cruciale rol.

De kalkzandsteenfabrieken waren vanaf het begin gelijkmatige over het land verspreid [zie kaart 1], met uitzondering van het zuiden van Nederland waar het in vergelijking met de rest van het land langer duurde voor er zich een kalkzandsteenfabriek vestigde. Het aantal fabrieken groeide snel, omstreeks 1912 waren er al zeventien fabrieken [fig. 6].²³

Door de wildgroei van kalkzandsteenfabrieken in de eerste decennia van deze eeuw ontstond er al snel een felle concurrentie tussen de vele fabrieken onderling.²⁴ In 1947 werd, met de oprichting van het N.V. Centraal Verkoopkantoor voor de Kalkzandsteenindustrie, een daadwerkelijke basis gelegd voor een commerciële samenwerking tussen de verschillende kalkzandsteenfabrieken en kwam er een eind aan de moordende onderlinge concurrentie.

De omvang van de fabrieken was zeer verschillend. Onder de 17 fabrieken die in 1912 in Nederland in bedrijf waren, kwam klein-, midden- en grootbedrijf voor. Het kleinbedrijf verdween na verloop van tijd.

Na een schoorvoetende acceptatie van het produkt groeide de omvang van de productie aanmerkelijk. Ter illustratie de jaarcijfers uit 1913: de totale jaarproductie aan kalkzandsteen bedroeg 150 miljoen stuks waalformaat, terwijl er in datzelfde jaar 1200 miljoen stuks bakstenen waalformaat werden geproduceerd.²⁵

Het belang van deze branche binnen de economische ontwikkelingen van Nederland kan geïllustreerd worden met behulp van een vergelijking tussen de jaarcijfers van de baksteenindustrie en de kalkzandsteenindustrie [fig. 7]. Het is mij overigens niet gelukt om een afdoende verklaring te vinden voor de grote discrepanties tussen de jaarcijfers van de kalkzandsteenindustrie. Het is in ieder geval duidelijk dat crisis- en oorlogsjaren hierin een rol hebben gespeeld.

²³ Roelfsema-Schaafsma, blz. 75-85; Sprenger, blz. 64-67 en Brunting, blz. 4-5.

²⁴ Sprenger, blz. 66-67.

²⁵ Roelfsema-Schaafsma, blz. 100 en C.B.S. Negentig jaren, statistieken in tijdsreeksen.

fig. 6
Overzicht van het aantal kalkzandsteenfabrieken in Nederland,
omstreeks 1912.
 (bron: C.B.S.)

	aantal fabrieken	aantal werknemers
Friesland	1	43
Groningen	2	18
Drenthe	1	47
Overijssel	x	
Gelderland	4	98
Utrecht	2	61
Noord-Holland	3	88
Zuid-Holland	4	134
Zeeland	x	
Brabant	x	
Limburg	x	
Nederland	17	489

fig. 7
Productiecijfers van kalkzandsteen en baksteen.
(in miljoenen stuks waalformaat)
 (bron: C.B.S.)

	baksteen	kalkzandsteen
1913	1200	150
1920	1500	132
1927	1700	94
1933	2350	153
1938	1043	573
1939	1095	505
1940	836	234
1941	792	432
1942	398	130
1943	347	124
1944	174	61
1945	92	4
1946	546	124
1947	721	245
1948	973	451
1949	1084	531
1950	1196	678

De Nederlandse kalkzandsteenproductie kon aan een groot deel van de binnenlandse vraag voldoen. Er werd echter wel kalkzandsteen geïmporteerd, deze import kwam voornamelijk uit Duitsland.²⁶ Over een eventuele export van kalkzandsteen gedurende de periode 1850-1950 is niets bekend.

²⁶ Sprenger, blz. 68.

Kalkzandsteenfabrieken konden in principe het hele jaar door werken, men was niet aan seizoenen gebonden. Wel was men afhankelijk van de ontwikkelingen in de bouwnijverheid, daar deze de grootste afnemer van kalkzandsteenprodukten was.

De kalkzandsteen was goedkoper dan de baksteen en kwalitatief minstens even goed. Dit maakte het mogelijk om met behulp van deze steen goedkopere woningen te bouwen zonder op kwaliteit te moeten inleveren. In een deel van de arbeiderswoningen die in de jaren twintig en dertig tijdens de opkomst van de sociale woningbouw werden gerealiseerd is kalkzandsteen toegepast. De steen werd zowel in binnen- als buitenwerk toegepast.

Sociale aspecten

Wat betreft de werkomstandigheden in de kalkzandsteenindustrie is vooral uitgegaan van de situatie zoals die was in de Albino te Hoogersmilde in Drenthe van de familie Roelfsema. Daar hiervan in vergelijking met de overige fabrieken een documentatie voor handen was in de vorm van het jubileumboekje van A.L. Roelfsema-Schaafsma. Volgens betrokkenen was de werkwijze in de andere fabrieken vergelijkbaar, er waren geen noemenswaardige uitzonderingen of verschillen wat betreft de produktietechniek binnen de Nederlandse kalkzandsteenindustrie. Overigens is het niet de bedoeling de indruk te wekken dat de Albino representatief zou zijn voor de kalkzandsteenindustrie als geheel, maar veel meer om een beeld te schetsen van de werkomstandigheden in een kalkzandsteenfabriek.

Het vervaardigen van kalkzandsteen was in het begin redelijk arbeidsintensief. Dit kwam voornamelijk doordat een deel van het werk met de hand werd gedaan. Het stapelen op de steenwagens en het vullen van de autoclaven, de stoomketels voor het harden van de stenen, was handwerk. De eerste persen werden bovendien nog door drie man bediend.

De "Albino" begon haar werkzaamheden in 1905, met ongeveer 40 werknemers, een stoommachine en één pers, die vrij snel met een tweede en een derde pers werd aangevuld. In 1914 kwam er een vierde pers bij. Met het aanschaffen van nieuwe persen was men genoodzaakt om nieuw personeel aan te trekken. De autoclaaf werd aangevuld met twee nieuwe exemplaren tot drie autoclaven.

Het was echter onzeker werk. Wanneer er namelijk te weinig stenen werden afgezet dan raakten de tasvelden, waar de stenen op voorraad werden opgeslagen, te vol en moest de produktie voor onbepaalde tijd worden verminderd en in het ernstigste geval zelfs stilgelegd. Wanneer dit aan de orde was dan was gedwongen ontslag voor een deel van de werknemers onvermijdelijk. Over het algemeen werden eerst de ongehuwden ontslagen. Aan deze onzekerheid wat betreft werkgelegen-

heid kwam in de jaren dertig een eind toen een en ander met de vakbonden en de directie van de "Albino" werd geregeld. Aan de volgepakte tasvelden, veroorzaakt door overproductie en concurrentie kwam daadwerkelijk een einde na de tweede wereldoorlog, toen het C.V.K. regels vaststelde voor een betere verdeling van de produktie en de afzet van de fabrieken.

In het begin van deze eeuw waren de lonen laag, aan het einde van de jaren tien, begin jaren twintig kwamen ze op het gemiddelde niveau van die tijd.²⁷ De werktijd was tot in het begin van de jaren dertig tien uur per dag, wat in vergelijking met andere industrieën geen uitzondering was. Er was sprake van enige arbeidsonrust in 1912 en in het begin van de jaren dertig met betrekking tot de lonen, de werktijden en vooral de onzekerheid van het werk.

De werkomstandigheden bij de overige kalkzandsteenfabrieken zullen over het algemeen niet bijzonder veel hebben afgeweken van de situatie zoals die was bij de "Albino". Helaas waren hierover binnen het gegeven tijdsbestek niet voldoende gegevens te achterhalen. In het algemeen kan worden gesteld dat de beloning overeenkomstig de norm van industriearbeiders in die tijd was. De werktijden waren lang en het werk was niet bijzonder zwaar. Scholing was geen vereiste, de kennis die noodzakelijk was werd op de werkvloer aangeleerd.

Het kwam bij enkele fabrieken voor dat er werknemers op het terrein waren gehuisvest. Soms was dit alleen de opzichter of voorman, soms waren dit de werknemers zelf.

Volgens betrokkenen waren er bij de meeste fabrieken gezelligheidsverenigingen actief, vooral als het een grote fabriek was. Zo bestonden er bij de "Albino" een hengelsport- en een voetbalvereniging en was er een kleine orkest van werknemers dat optrad bij bepaalde gelegenheden, tevens werd er gemeenschappelijk de Sinterklaasavond gevierd.

Branche-organisaties

De Vereniging van Nederlandse Kalkzandsteenfabrikanten die in 1906 door een aantal fabrikanten werd opgericht was een niet-commerciële organisatie. Deze behartigde de belangen van de betrokken kalkzandsteenindustrie in het algemeen en verstreekte technische informatie over het produkt. Na de tweede wereldoorlog werd de vereniging in 1950 heropgericht en de naam gewijzigd in Vereniging van Nederlandse Kalkzandsteenproducenten.

Voor de tweede wereldoorlog vond er tussen verschillende kalkzandsteenfabrikanten regelmatig overleg plaats om te komen tot een vorm van commerciële samenwerking. In juli 1915 werd

²⁷ Roelfsema-Schaafsma, blz. 87 en 99.

daartoe in Amsterdam door zeven fabrieken de N.V. Kalkzandsteen opgericht. Er waren echter te weinig fabrieken aangesloten en in 1933 werd deze organisatie geliquideerd. Op 28 april 1947 vonden de pogingen om te komen tot commerciële samenwerking hun beslag in de oprichting van de N.V. Centraal Verkoopkantoor voor de Kalkzandsteenindustrie (C.V.K.).²⁸ De naam C.V.K. staat tegenwoordig voor een coöperatieve verkoop- en produktievereniging van kalkzandsteenproducenten, deze organisatie is nu nog de enige ondernemer die kalkzandsteen vervaardigt en op de markt aanbiedt.

Samenvatting

De kalkzandsteenindustrie was binnen de nationale economie en voor de bouwnijverheid van aanzienlijk belang en kon een groot deel van de Nederlandse markt voorzien van produkten. De bedrijven hadden een industrieel karakter. Ook hier was geen sprake van grootschalige vernieuwingen in de onderhavige periode, de opzet en inrichting van een kalkzandsteenfabriek was relatief statisch van aard.

Het werk was niet bijzonder zwaar en vereiste geen scholing. De beloning was vooral in het begin relatief laag en men was niet altijd verzekerd van vast werk. Hier en daar kwam het voor dat een of meerdere werknemers op het terrein werden gehuisvest.

²⁸ Brunting, blz. 11-13.

Overeenkomsten tussen de vier subbranches

Het weergeven van de overeenkomsten tussen de vier subbranches lijkt misschien overbodig, maar door een en ander op overzichtelijke manier te behandelen wordt het inzicht in de ontwikkelingen van de subbranches verdiept.

Om te beginnen was de voornaamste functie van alle vier de branches de toelevering aan de bouwnijverheid. Dit is al eerder vermeld, maar het gegeven is belangrijk genoeg om er nog even kort op in te gaan. Dit verklaart namelijk zowel de afhankelijkheid van seizoenen als de gevoeligheid voor conjunctuurschommelingen.

De afhankelijkheid van seizoenen was overigens gering en verschilde per branche. Cement en kalkzandsteen waren het minst seizoengebonden, kalk en beton het meest. Deze afhankelijkheid kwam vooral voort uit een verminderde afzet van het produkt gedurende de wintermaanden en had weinig of niets te maken met de vorstgevoeligheid van het productieproces. Wanneer de bouwnijverheid in de wintermaanden stil kwam te liggen nam de vraag af en liep de afzet sterk terug, evenals de inkomsten en de werkgelegenheid. Uitgezonderd de kalkbranderij hebben alle subbranches hier effectief op ingespeeld, door in de wintermaanden de nadruk te leggen op het produceren op voorraad waardoor zij in de zomermaanden direct aan de sterk groeiende vraag konden voldoen. Op deze wijze bleef de werkgelegenheid gehandhaafd en konden de fabrieken in de wintermaanden teren op de financiële reserves die in de zomermaanden waren opgebouwd.

De afhankelijkheid van conjunctuurschommelingen was, zoals gezegd, betrekkelijk groot wat nauw samenhang met de functie van toeleveringsbedrijf aan de bouwnijverheid. De bouwnijverheid was altijd zeer gevoelig voor conjunctuurschommelingen en de toeleveringsbedrijven werden hierdoor eveneens beïnvloed.

Alle vier de subbranches hebben dan ook in meer of mindere mate te lijden gehad van de grote economische crisis in de jaren dertig van de twintigste eeuw. De activiteit in de bouwnijverheid liep als gevolg van deze crisis sterk terug en daarmee ook de vraag naar bouwmaterialen. De branches konden hun produkten nauwelijks meer afzetten, lonen werden verlaagd en er volgde voor veel werknemers ontslag. Prijzen werden verlaagd, soms tot onder het kostprijsniveau, in een wanhopige poging om de afzet gaande en de fabriek draaiende te houden. In de ernstigste gevallen volgde er faillissement. De kalkbranderij had een dergelijke crisis al eens eerder meegemaakt in de jaren tachtig van de negentiende eeuw, en hoewel deze crisis andere oorzaken had dan die van de jaren dertig in twintigste eeuw waren de gevolgen over het algemeen hetzelfde.

Doordat drie van de vier subbranches betrekkelijk laat, in ieder geval na 1900, daadwerkelijk enige omvang kregen, is het aannemelijk dat zijn gevrijwaard van al te ernstige misstanden in de arbeidsomstandigheden. Hoewel ook na 1900 het werk vaak zwaar was, de werkdag lang en de beloning voor de meeste werknemers bedroevend laag, was de sociale wetgeving langzaam maar zeker op gang gekomen en werden de werkomstandigheden geleidelijk beter. Aan het einde van de jaren tien van de twintigste eeuw zouden er op het gebied van de arbeidswetgeving nog meer verbeteringen worden doorgevoerd die langzaam maar zeker een einde maakten aan de slechte arbeidsomstandigheden. Ik wil hiermee overigens niet suggereren dat er zich in het geheel geen misstanden zouden hebben voorgedaan, maar het lijkt zeer aannemelijk dat dit minder vaak is voorgekomen dan voor de eeuwwisseling het geval zal zijn geweest.

De kalk vormde op het bovenstaande echter een uitzondering. Deze subbranche floreerde vóór 1920 en begon toen, in tegenstelling tot de andere drie subbranches, in omvang af te nemen.

In het bovenstaande komt een tweedeling in de branche naar voren. Enerzijds was er een subbranche die voornamelijk floreerde vóór 1920, daarna stagneerde in de groei en vervolgens in grootte afnam om tenslotte geheel te verdwijnen. Anderzijds waren er drie subbranches die na 1900 opkwamen en in de jaren twintig en dertig gestaag groeiden en waarvan het belang binnen de Nederlandse economie evenredig toenam. Deze tweedeling zal ook zichtbaar worden in de resultaten van het veldonderzoek, zoals zal blijken in de hoofdstukken 4 en 5.

Een karakteristieke overeenkomst tussen de subbranches waren de condities waaraan een bedrijfslokatie moest voldoen. Deze vestigingsvoorwaarden zijn voor alle vier de subbranches van groot belang. De nadruk lag bij deze vereisten op de aanwezigheid van grondstoffen en goede verbindingen. Wat betreft dat laatste waren, eind negentiende en begin twintigste eeuw, in eerste instantie de waterwegen erg belangrijk en in tweede instantie het spoor. Het transport over de weg had nog lang niet die omvang die het later in de twintigste eeuw zou gaan krijgen.

De betonwaren-, de cement- en de kalkzandsteenindustrie hadden in het begin van hun bestaan te kampen met een argwaan ten opzichte van een nieuw en onbekend produkt.

De cementindustrie overwon die argwaan het snelst omdat zij door de invoer van buitenlands cement al een bekend produkt was en het vertrouwen van de consument genoot. Hier speelde vooral de vraag of het Nederlandse cement dezelfde kwaliteiten zou hebben als het geïmporteerde cement. De betonwaren- en kalkzandsteenindustrie hadden meer moeite met het overwinnen van

de argwaan en maakten, om het vertrouwen van de consument te winnen, intensief gebruik van reclame- en voorlichtingscampagnes, die na verloop van tijd het gewenste resultaat opleverde.

Alle subbranches kenden een overkoepelend orgaan dat de belangen van de betreffende industrie in de breedste zin van het woord behartigde, zowel tegenover de consument als de overheid.

Bovendien waren de kalk-, cement- en kalkzandsteenindustrie ieder voor zich in het bezit van een centraal verkoopkantoor. Dit waren de organisaties die de productie en afzet van de betreffende subbranche coördineerde en eventueel voorlichtings- en reclamecampagnes voerde.

Met betrekking tot de organisatie van werknemers is weinig duidelijk geworden. Bij de kalkbranderijen en de betonwarenfabrieken schijnt volgens enkele betrokkenen het lidmaatschap van een vakbond niet of nauwelijks te zijn voorgekomen. Bij de cement- en kalkzandsteenfabrieken, waar er wel sprake was van een aantal werknemers dat was aangesloten bij een vakbond, ontbreken concrete aanwijzingen en gegevens.

Sociaal-economische kernpunten van de kalk en cement industrie 1850-1950

Kalk

Geografische spreiding:

-Er zijn drie concentraties van kalkbranderijen gedurende de periode 1850-1950. De eerste ligt in het kustgebied: het noorden van de noordelijke provincies en Noord- en Zuid-Holland, de tweede ligt rond de veenkoloniën in Overijssel en Drenthe en de derde, ontstaan gedurende de jaren van de eerste wereldoorlog, ligt in het zuiden van Limburg. De belangrijkste vestigingsvoorwaarde is de aanwezigheid van grondstoffen.

Economische aspecten:

- De kalkbranderijen behoren voornamelijk tot het kleinbedrijf en worden over het algemeen als nevenbedrijf uitgeoefend.
- Het kalkbranden is in lichte mate seizoengebonden en in sterke mate afhankelijk van de bouwnijverheid.
- Omstreeks het einde van de jaren '20 zet voor de gehele branche een daling van de afzet in die uiteindelijk zal leiden tot het verdwijnen van deze branche.
- De afzetmarkt beperkt zich tot de directe omgeving en de produktie is bij lange na niet voldoende om in de Nederlandse kalkconsumptie te voorzien. Het overgrote deel van de in ons land gebruikte kalk wordt dan ook geïmporteerd. Het belang van de kalkindustrie voor de Nederlandse economie is klein.

Sociale aspecten:

- Het werk in de kalkbranderijen vereist geen scholing, wel enige oefening.
- Het werk is, uitgezonderd het vullen van de ovens, niet bijzonder zwaar.
- Er schuilt een zekere mate van gevaar voor de gezondheid in de kalkbranderij, irritaties van huid en ademhalingswegen komen veelvuldig voor.
- Er wordt gebruik gemaakt van ingehuurde werknemers in bepaalde situaties, vrouwen- en kinderarbeid valt daar vermoedelijk ook onder.
- Er is weinig tot geen organisatie onder de werknemers.

Betonwaren en betonmortel

Geografische spreiding:

- De betonwarenfabrieken zijn redelijk gelijkmatig over ons land verspreid, waarbij de nadruk ligt op lokaties buiten de steden.
- Voornaamste voorwaarde voor vestiging is de aanwezigheid van goede verbindingen, waarbij de nadruk ligt op waterwegen.

Economische aspecten:

- De betonwarenfabrieken behoren voornamelijk tot het klein- en middenbedrijf.
- De afzet beperkt zich tot de regio, uitgezonderd bijzondere produkten, deze worden landelijk afgezet.
- De totale Nederlandse produktie is voldoende voor de binnenlandse consumptie, over import en export is niets bekend.
- De betonwarenindustrie is in lichte mate seizoengebonden en afhankelijk van de bouwnijverheid.

Sociale aspecten:

- Het werk in de betonwarenindustrie vereist geen scholing.
- Het werk is betrekkelijk zwaar.
- De beloning is overeenkomstig de gemiddelde verdiensten in de industrie.
- Het werk is niet gevaarlijk voor de gezondheid.
- Er is weinig tot geen organisatie onder de werknemers.

Betonmortelfabrieken en betoncentrales

- Hierover is niet voldoende relevante informatie beschikbaar, uit de weinige beschikbare gegevens vallen geen kernpunten af te leiden .

Cement

Geografische spreiding:

-Er valt niet echt te spreken van een geografische spreiding bij een dergelijk klein aantal bedrijven. De belangrijkste vestigingsvoorwaarden zijn de aanwezigheid van grondstoffen en goede verbindingen, waarbij de nadruk ligt op waterwegen. Bij de beginfase lijkt de belangrijkste vestigingsvoorwaarde de aanwezigheid van goede verbindingen te zijn.

Economische aspecten:

- De beginfase bestaat uit klein- en middenbedrijf en was in een aantal gevallen een nevenbedrijf.
- De cementindustrie behoort tot het grootbedrijf.
- Men is in lichte mate afhankelijk van de bouwnijverheid.
- Het aandeel op de Nederlandse afzetmarkt is groot.

Sociale aspecten:

- De situatie bij de experimentele bedrijven is onbekend.
- De werknemers zijn ongeschoold of hebben op zijn hoogst een lagere technische scholing genoten, vrijwel alle vormen van noodzakelijke scholing of opleiding vonden binnen het bedrijf plaats.
- De beloning en sociale voorzieningen zijn betrekkelijk goed.
- Het werk was niet bijzonder zwaar en zogenaamde beroepsziekten kwamen, uitgezonderd het kleine risico op gehoorbeschadiging, niet voor.
- Zowel binnen de E.N.C.I. als binnen de Cemij bestaan er een aantal organisaties voor en door werknemers op het gebied van ontspanning en recreatie.

Kalkzandsteen

Geografische spreiding:

- De fabrieken zijn gelijkmatig over het land verspreid.
- De belangrijkste vestigingsvoorwaarde zijn de aanwezigheid van grondstoffen en goede verbindingen, met name waterwegen.

Economische aspecten:

- De fabrieken behoren voornamelijk tot het midden- en grootbedrijf.
- De fabrieken hebben een groot aandeel op de Nederlandse afzetmarkt.
- De kalkzandsteenindustrie is niet seizoengebonden en in lichte mate afhankelijk van de bouwactiviteit.

Sociale aspecten:

- Het is werk vereist geen scholing, wel enige oefening.
- Het werk is niet bijzonder zwaar en levert geen gevaar voor de gezondheid op.
- De verdiensten zijn overeenkomstig de norm voor werknemers in de industrie.
- Een onbekend aantal werknemers is aangesloten bij een vakbond.
- Er bestaan op de meeste fabrieken gezelligheidsverenigingen.
- Het komt voor dat er werknemers op of rond het fabrieksterrein zijn gehuisvest.

2. ONTWIKKELING VAN DE PRODUKTIE-TECHNIEK 1850-1950

Kalk

Inleiding

Kalk is een al dan niet verontreinigde verbinding van het metaal calcium met zuurstof (CaO). In zijn natuurlijke staat is hij altijd scheikundig verbonden met andere stoffen. In verbinding met koolzuur tot koolzure kalk vormt hij in meer of mindere mate vaste gesteenten als kalksteen, marmer en enkele soorten kalkleemmergels, tevens vormt hij op deze wijze schelpen. Deze laatste was de grondstof voor de kalkindustrie in Nederland.

Grondstoffen

Het accent lag zoals gezegd voornamelijk op de schelpkalk, althans in de kustgebieden. Er waren uitzonderingen, in Limburg dienden mergels wel als grondstof, maar dit kwam betrekkelijk weinig voor in vergelijking met het bovenstaande.

Men moest dus schelpen vergaren om deze als grondstof te kunnen gebruiken. Het zogenaamde schelpenvissen vond plaats op het strand en vlak aan het strand in zeer ondiep water. Van oudsher gebeurde dit met grote, brede netten of schepnetten.²⁹ In 1883 kwamen de eerste schelpenzuigers in gebruik.³⁰ Dit waren speciale schepen uitgerust met een pompinstallatie die was voorzien van een zuigbuis. De buis kon worden neergelaten tot op de zeebodem of in een schelpenbank, waarna de schelpen omhoog werden gezogen. Op het schip werden de schelpen met behulp van een grove zeef gescheiden van zand en water. Daarna werden ze met kleinere bootjes aan land gebracht of bewaard in een bak in de schelpenzuiger. Het laatste kon alleen bij de grotere schelpenzuigers daar de bakken anders te snel zouden vol raken.

De aanwezigheid van grondstoffen was de voornaamste reden om de kalkovens in de kustgebieden te plaatsen. De kalkbranders wilden de transportkosten laag houden en tevens zorgen voor een constante aanvoer van schelpen. Dit was noodzakelijk omdat er bij het gehele proces veel schelpen nodig waren. Oorzaak hiervan was het feit dat de schelpen bij het branden zo'n 45% gewichtsverlies en 10% volumevermindering ondergingen. Vandaar dat de kalkovens die men in Drenthe en

²⁹ Heerding, blz. 11.

³⁰ Stuy, blz. 10-13.

Overijsel opzette alleen maar rendabel konden werken dankzij de grote frequentie waarmee de schepen voeren tussen de kust en de veenkoloniën.

Wanneer men mergels als grondstof gebruikte, moesten de grove blokken of stukken worden fijngehakt, wat gebeurde met behulp van een hak of houweel. Het is onduidelijk gebleven of hier later nog machines voor werden gebruikt. Verder verschilde de werkwijze en het productieproces niet noemenswaardig van dat waarbij schelpen als grondstof werden gebruikt.

Brandstoffen

In principe kon men met iedere soort brandstof schelpen branden. Maar de meest geschikte brandstof was uiteraard die waarvan slechts weinig nodig was, om snel de juiste temperatuur te bereiken en die gedurende lange tijd constant te houden. Verder speelde ook de prijs van de brandstof en verontreinigingen die ze eventueel in de kalk kon achterlaten een belangrijke rol.

Cokes en cokesgruis waren de voordeligste vorm van brandstof en ze vervingen in de tweede helft van de negentiende eeuw de turf. Alleen in de noordelijke provincies van ons land, waar turf relatief een zeer goedkope brandstof was, bleef hij nog tot in de twintigste eeuw als brandstof in gebruik.

Het productieproces

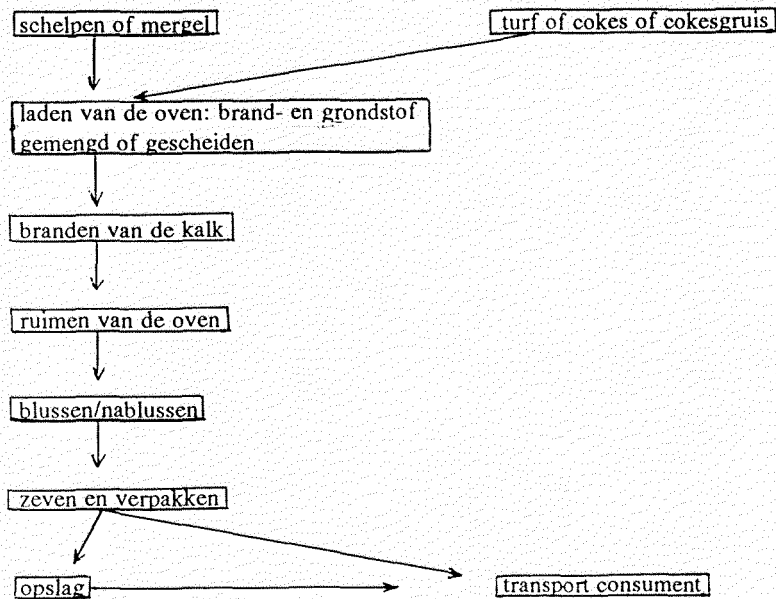
Het eigenlijke productieproces was betrekkelijk eenvoudig [schema 1]. De grondstof, in dit geval dus de schelpen of mergel, werd gebrand bij een temperatuur van zo'n 1000° C. Bij deze temperatuur werden water en koolzuur aan de schelpen onttrokken. Men verkreeg dan de zogenaamde levende of ongebluste kalk, deze werd vervolgens met water geblust zodat hij tot poeder uiteen viel en er gebluste kalk ontstond (calciumhydroxide CaO_2H_2). Gebluste kalk was het meest geschikt om te verwerken in mortels.

Kalkovens en werkwijze

Er bestonden nog al wat typen kalkovens. Een eerste scheiding was er tussen tijdelijke ovens en permanente ovens voor continu bedrijf. Ingedeeld naar wijze van stoken, waren er ovens voor buitenvuur, ovens voor mengvuur en gasovens. Naar uiterlijk kon men dan nog veld-, helling-, ring- en schachtovens onderscheiden.

We houden echter een chronologische ordening aan en komen dan tot de volgende indeling: de veldoven, de Hollandsche of Katwijker oven en de schachtoven. De hellingoven is moeilijk te dateren, maar gezien zijn primitieve uiterlijk, lijkt het zeer waarschijnlijk dat dit type tegelijkertijd met de veldoven -omstreeks de Romeinse tijd- is ontstaan.

1. Produktieschema van kalk.

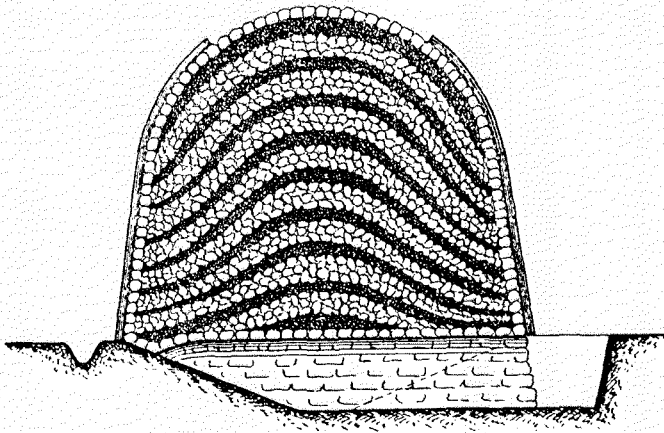


In ovens voor mengvuur werd de lading, bestaande uit brand- en grondstof laag voor laag opgebouwd of nauwkeurig door elkaar gemengd.

Bij het type voor buitenvuur werd de lading die alleen uit grondstoffen bestond vanuit één of meerdere vaste vuurhaarden gebrand. De grondstof was dus gescheiden van de brandstof. Nadelen van ovens met buitenvuur waren een weinig gelijkmatige verdeling van de hitte en een hoog brandstofverbruik. Ovens voor buitenvuur lijken in Nederland niet of nauwelijks te zijn voorgekomen. Hetzelfde geldt, voor zover bekend, voor gasovens en ringovens.

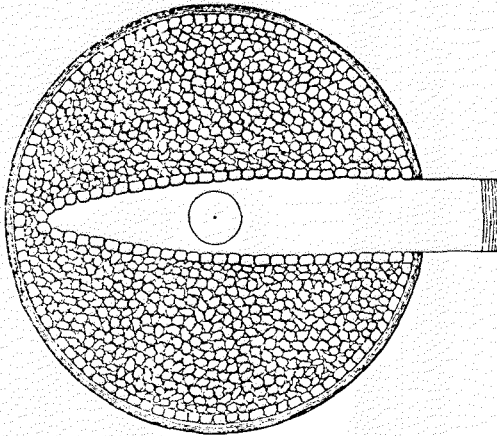
De veldoven

Het oudste, meest primitieve type was de veldoven [afb. 2]. Veldovens waren tijdelijk van karakter en werden vaak bij de bouwplaats zelf opgetrokken. Ze bestonden over het algemeen uit lagen brand- en grondstof op elkaar gestapeld, die aan de buitenzijde waren afgezet met grote



afb. 2

Een veldoven voor de kalkbranderij. Dit is een tijdelijke oven van ongeveer manshoogte, de gemetselde voet vergemakkelijkt het uithalen van de gebrande kalk en brengt door middel van een kanaal zuurstof in de lading. De oven is opgebouwd uit elkaar afwisselende lagen grond- en brandstof. (bron: Van der Kloes)



blokken steen of kalksteen, en vervolgens werden afgesmeerd met klei. Ze verdwenen nadat de bouw was voltooid.

In de vroege middeleeuwen ging men de buitenkant van een dergelijke oven voorzien van een schil van (bak)stenen, waardoor een oven ontstond met een veel permanent karakter die desgewenst meerdere keren kon worden gebruikt. De veldoven werd tot aan het einde van de negentiende eeuw gebruikt voor het branden van kalk.

De Hollandsche of Katwijker oven

De zogenaamde Hollandsche of Katwijker kalkovens ontstonden zeer waarschijnlijk in de late middeleeuwen [afb. 3]. Ze worden afgebeeld op schilderijen van bijvoorbeeld Jan van Goyen in

het begin van de zeventiende eeuw en op een prent uit 1767 in het familie-archief van Roggenkamp.³¹

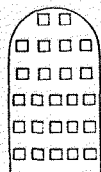
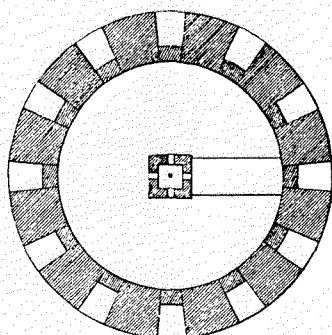
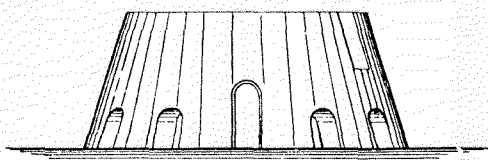
Ze bestonden uit een zware ringmuur in de vorm van een stompe, afgeknotte kegel met een doorsnee van soms wel 18 meter en van boven open. Op twee verschillende hoogten waren laadgaten uitgespaard, die met behulp van ijzeren luiken afsluitbaar waren. Ter hoogte van de bodem waren een aantal luchtgaten uitgespaard, meestal 12 stuks, die op één na ook dienden als uithaalgat. Deze laatste stond via een gemetseld kanaal, de hengst geheten, in verbinding met een in het midden van de oven geplaatste, gemetselde koker die voorzien was van verscheidene luchtgaten. Zo kon men gedurende het branden van de schelpen ook lucht aanvoeren in het midden van de lading. Tijdens het branden dekte men de lading af met een dikke laag schelpen, de klapmuts, die zelf niet werden gebrand. Het branden duurde gemiddeld zo'n 14 dagen. Door het hoge brandstofverbruik en de geringe opbrengst raakte dit type in de loop van de achttiende eeuw meer en meer in onbruik. Zij kunnen worden beschouwd als de voorlopers van de schachtovens.

De hellingoven

Wanneer de hellingoven ontstond is onduidelijk. Door zijn eenvoud lijkt het aannemelijk dat hij omstreeks dezelfde tijd moet worden gedateerd als de veldoven [afb. 4]. De hellingoven werd in Nederland alleen gebruikt voor het branden van mergel. Men groef een helling, meestal in de directe omgeving van een mergelgroeve, aan de voorzijde loodrecht naar beneden af, waarna er een stenen muur voor werd geplaatst. Deze muur werd voorzien van één of meerdere openingen die werden verstevigd met een rondboog. Hierachter lag een overwelfde ruimte. Deze constructie diende als uithaalopening. Bij sommige ovens kon een volwassene hier rechtopstaand in werken. Op de helling werd een vultrechter gegraven die in verbinding stond met de uithaalopening. De trechter werd van onderen afgesloten door een metalen rooster.

Zowel op de helling als aan de muur konden afdaken worden bevestigd om droog te kunnen werken. Men vulde vervolgens de trechter met een mengsel van grond- en brandstoffen, stak hem vanuit de uithaalopening aan en brandde gedurende enige uren de mergel. Dat wat voldoende was gebrand werd via het rooster geruimd, waarna de trechter van boven weer werd gevuld. Zo verkreeg men een continu proces. De geruimde kalk werd na afkoeling geblust en gezeefd. De hellingoven is, voor zover kon worden nagegaan, in de loop der eeuwen weinig of niet veranderd en is in ons land weinig gebruikt. De bloeiperiode van de hellingovens lag tussen 1914 en 1918,

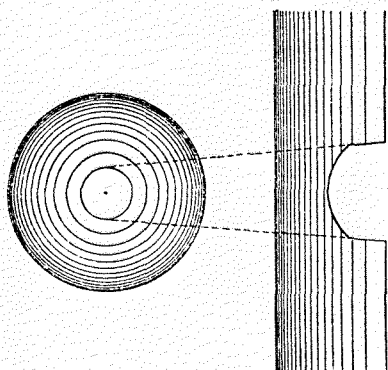
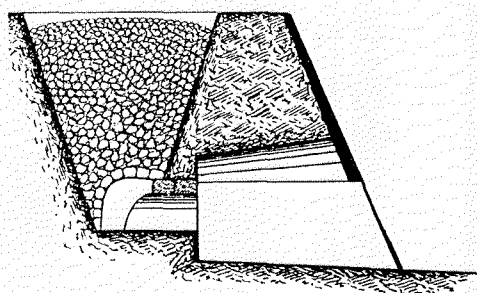
³¹ Heerding, blz. 14.



Rooster
voor de
monden.
1 : 200.

afb. 3

Een Hollandsche of Katwijker oven. Deze oven bestaat uit een zware ringmuur met een doorsnede van soms wel achttien meter en een hoogte van enkele meters. De muur is voorzien van uithaalgaten die kunnen worden afgesloten met een metalen rooster.
(bron: Van der Kloes)



afb. 4

Een veldoven zoals die in Zuid Limburg voorkomen. De helling is recht afgegraven en om instorting te voorkomen is er een muur voor geplaatst, boven op de helling bevindt zich de vultrechter waarin men een mengsel van grond- en brandstof stort. De eigenlijke oven bevindt zich onderin de vultrechter en komt uit op het uithaalgat.

In de muur is een vrij grote opening, meestal van manshoogte, gemaakt waardoor men de gebrande kalk uit de oven kan halen.

Een schematische weergave van een hellingoven, van boven gezien. De cirkels geven de vultrechter aan en de rechte lijnen de rand van de helling. De inkeping in de rechte lijn is de plaats waar zich het uithaalgat bevindt en de stippellijn is de ruimte voor de oven, waar deze de middelste cirkel raakt bevindt zich de oven zelf.
(bron: Van der Kloes)

zoals werd aangegeven in de sociaal-economische schets en ze worden in Nederland alleen in Zuid Limburg aangetroffen. Dat laatste was uiteraard een direct gevolg van de terreingesteldheid in deze streek. Het daar aanwezige reliëf leende zich uitstekend voor het gebruik van hellingovens.

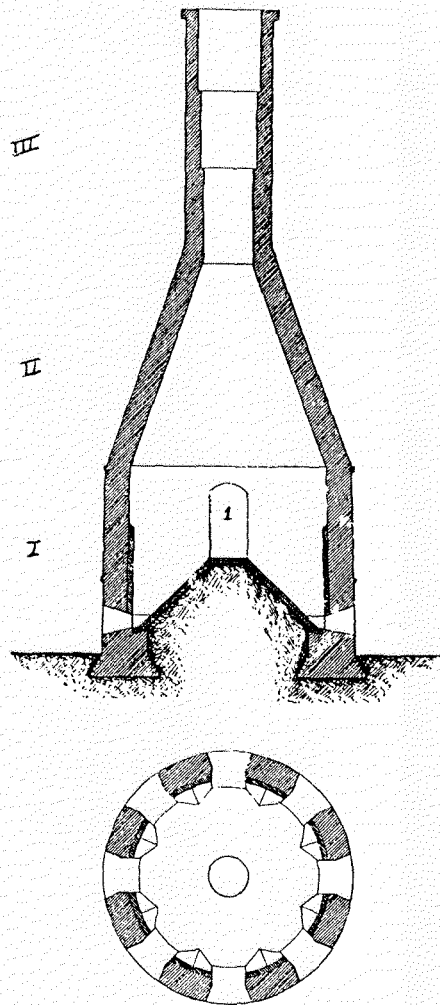
De schachtoven

Al in de achttiende eeuw was men de ringmuur van de Hollandsche kalkovens gaan ophogen teneinde een betere trek te verkrijgen. Hieruit vloeide de schachtoven voort. Deze was in het begin niet meer dan een cylinder van behoorlijke hoogte en kleinere doorsnee (vandaar schachtoven) die naar boven toe versmalde [afb. 5]. De kalkbranders waren nu in staat om sneller te werken. Schachtovens hadden een veel betere trek dan de Hollandsche of Katwijker oven, een vaste vuurstreek waar de temperatuur konstant was en hoger dan bij de vroegere ovens, en de lading zakte beter door de vorm van de oven. Vooral de hogere temperatuur en het gemakkelijker verwerken van de lading had grote voordelen, het branden ging immers veel sneller. Het duurde slechts drie à vier uur.³² Bovendien was men door het gebruik van steenkool als brandstof in staat om continu te branden.³³ Wanneer men de lading van boven voldoende aanvulde en beneden regelmatig ruimde, kon er onafgebroken worden doorgewerkt. Vandaar dat de schachtoven ook wel de naam sneloven kreeg.

Vanaf 1860 kwam een model schachtoven in zwang dat geotrooieerd was door W.F. Stoel, fabrikant en koopman te Alkmaar [afb. 6]. Dit type vond algemeen navolging en zou de Hollandsche ovens en de primitieve typen schachtovens snel gaan vervangen. Het verbruikte minder brandstof en had een hoger rendement. Het was een oven met een kleinere doorsnee, maar een grotere hoogte, dit was omdat een hoge, smalle oven economisch meer rendement had dan een lage, brede oven. De oven werd voorzien van een kegelvormige rookvang en een cilindrische schoorsteen. Deze laatste kon in hoogte variëren, maar was over het algemeen minstens net zo lang als de schacht van de oven. Dergelijke ovens hadden bij benadering een hoogte van 10 tot 18 meter en een doorsnede aan de voet van 5 tot 10 meter. Het doorzakken van de lading werd bevorderd doordat de oven naar de voet toe breder werd. De binnenzijde van de oven was tot net onder de rookvang of de laaddeuren, wanneer deze aanwezig waren, bekleed met vuurvaste steen.

³² Van der Kloes, blz. 16.

³³ Van der Kloes, blz. 24, 25.

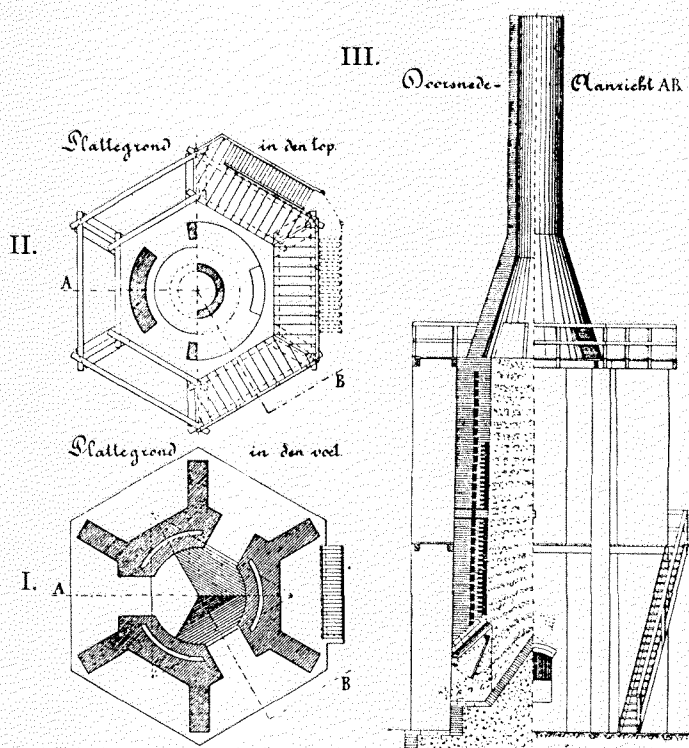


afb. 5

Een schachtoven. Dit model is ontstaan uit de Hollandsche of Katwijker oven en bestaat uit drie delen: de oven zelf (I), met een piramidevormige vloer om het uithalen van de kalk te vergemakkelijken, de oven loopt uit in de rookvang (II) waardoor de gassen worden samen getrokken om te worden afgevoerd via de schoorsteen (III). De laaddeur (1) wordt gebruikt om de oven te vullen met grond- en brandstoffen.
(bron: Van der Kloes)

De laaddeuren bevonden zich halverwege de schacht en werden gebruikt om de lading in de oven te storten. Ze waren afsluitbaar met grote, meestal ijzeren deuren. Men kon deze laaddeuren bereiken via een hellingbaan. De bodem van de oven liep naar het midden piramidevormig op teneinde het uithalen te vergemakkelijken. In deze verhoging konden gaten worden aangebracht die lucht in het midden van de lading brachten en de trek bevorderden. Ter hoogte van de ovenvloer waren in de schacht lucht- en uithaalgaten aangebracht.

Betrekkelijk snel na de opkomst van de schachtoven begon men deze in groepen bij elkaar te plaatsen. Het aantal varieerde van twee tot vier ovens en soms nog meer. Rondom de schoorsteenvoet werd een laadvloer aangebracht die via een ladder en/of hellingbaan kon worden bereikt.



afb. 6

Een schachtoven van het model Stoel. Deze oven is smaller en hoger dan de gewone schachtoven. Hierdoor onstaat er een betere trek en een constantere temperatuur in de oven, waardoor het branden van de kalk sneller en beter verloopt.

Deze oven wordt voorzien van een laadvloer die rondom de rookvang loopt en te bereiken is door middel van een hellingbaan. (bron: van der Kloes)

Op deze wijze werd het laden van de oven vergemakkelijkt. Wanneer meerdere ovens met elkaar werden gecombineerd liet men de laadvloer doorlopen opdat de laaddeuren van alle ovens goed bereikbaar waren. Zo'n complex was zeer efficiënt en men was in staat om in korte tijd grote hoeveelheden kalk te branden. Bij drie ovens, het meest voorkomende aantal waren de kalkbranders in staat om doorlopend een oven te branden, een oven te ruimen en een oven te laden.

In het begin van de twintigste eeuw verdween het laden via de hellingbaan en de laaddeuren. Er werd bovenin de schacht een metalen, trechtervormige vulmond aangebracht, vlak onder de rookvang, waarin met behulp van een jacobsladder en een voedingstoestel de lading werd gestort.

Blussen, zeven en eindprodukt

Het blussen vond plaats in een zogenaamd leshuis. Het is onduidelijk wanneer dit leshuis precies is ontstaan, het was een zeer eenvoudig gebouw dat zich niet verder ontwikkelde tot verschillende typen.

Het blussen gebeurde met behulp van water en werd in eerste instantie met de hand gedaan. Er konden reservoirs in het leshuis worden geplaatst, meestal vlak boven de plaats waar het blussen plaats vond. Aan deze reservoirs werd een slang met een sproeistuk bevestigd waardoor men in staat was om sneller, grotere hoeveelheden kalk gelijkmatig te blussen. In enkele gevallen werden er voor het blussen speciale bakken, blusbakken, gebruikt.

Gebrande en ongebluste kalk heeft de eigenschap om water uit de omringende lucht aan te trekken. Ongebluste kalk is daarom zelfs met de beste voorzorgsmaatregelen niet gedurende langere tijd te bewaren. In ons land werd de kalk over het algemeen direct na het ruimen van de ovens in het leshuis geblust. Het blussen van hydraulische kalk was een bijzonder nauwkeurig werk. Nat blussen, zoals men wel deed met luchtkalk, was niet mogelijk daar de kalk dan zou "verzuipen" en onbruikbaar werd. Overigens kwam dit laatste nog wel eens voor, evenals het onvoldoende blussen van de kalk, wat ongeveer dezelfde gevolgen had voor de bruikbaarheid ervan. De benodigde hoeveelheid water voor het blussen van kalk verschilde binnen ruime grenzen. Bij onbekende kalk moest men eerst enige proefmonsters nemen, teneinde de juiste hoeveelheid water op een bepaald gewicht aan kalk exact vast te stellen. Na het blussen bleef de kalk enige tijd liggen nablussen.

Maar hoe goed de kalk ook werd geblust, er bleven altijd grovere deeltjes in aanwezig. Deze konden bij gebruik na korte of langere tijd problemen opleveren doordat zij bij gebruik in bijvoorbeeld mortels gingen uitzetten en de voegen kapot drukten. Het was daarom noodzaak om de kalk te ziften of zeven, nadat ze volledig was uitgeblust. Het zeven gebeurde meestal met een opstelling van een aantal zeven achter elkaar, opdat de kalk zo fijn mogelijk werd verdeeld, aan de laatste zeef bevond zich dan meestal een bevestiging voor een zak waar men de kalk in verpakte.

Gebluste kalk kon men gedurende een korte tijd opslaan. Dit gebeurde meestal in een speciaal hiervoor ingerichte schuur, waar vooral iedere vorm van vocht moest worden vermeden.

Gebouwen

Er zijn vier historische fasen in de ontwikkeling van de produktietechniek van de kalkbranderij te onderscheiden die zich manifesteerden in een bepaald type oven. In de middeleeuwen werd de veldoven, die ontstond in de Romeinse tijd, een zeer tijdelijk karakter had en meestal alleen tijdens de bouwwerkzaamheden in stand werd gehouden, vervangen door de Hollandsche of Katwijker oven. De veldoven bleef incidenteel nog in gebruik tot aan het einde van de negentiende eeuw.

De Hollandsche of Katwijker oven was een permanente oven en had een veel hoger rendement. Deze bleef in gebruik tot in de achttiende of negentiende eeuw en werd toen langzaam maar zeker vervangen door de schachtoven

De schachtoven leverde niet alleen kwalitatief zeer goede kalk op, maar kon ook snel en efficiënt werken, wat de opbrengst vergrootte en van de kalkbranderij een continu proces maakte.

Dat gold zeker als er een combinatie van meerdere ovens was. Dit type bleef in gebruik tot omstreeks 1990.

De hellingoven werd zeer waarschijnlijk in dezelfde periode als de veldoven ontwikkeld en had in Nederland, Zuid Limburg, een bloeitijd in de jaren van de eerste wereldoorlog.

Het leshuis en de opslagschuren kenden voor zover bekend geen noemenswaardige ontwikkelingen, het waren beiden standaardtypen.

Betonwaren en betonmortel

Inleiding

Beton is een bouw materiaal dat bestaat uit een mengsel van exacte hoeveelheden cement, zand en grind. Het laatste kan qua korrelgrootte variëren van heel fijn tot zeer grof. Dit vloeibare mengsel, ook wel betonspecie genoemd, levert na verharding een zeer duurzaam bouw materiaal op.

Al naar gelang de situatie waarin het beton gaat worden toegepast kan men de mengverhouding wijzigen, de grootte van het grind variëren of bepaalde toeslagstoffen gebruiken.

Naar de wijze van vervaardigen kan er een onderscheid worden gemaakt tussen stampbeton, schokbeton, trilbeton, slingerbeton, vacuümbeton en gietbeton. Om bepaalde krachten, beter te kunnen weerstaan kon men het beton voorzien van een speciale wapening van ijzer of staal, dit wordt gewapend beton genoemd.

Tot ongeveer in de jaren dertig werden de benamingen betonwaren of cementsteen en gewapend beton of ijzercement door elkaar gebruikt, daarna kregen de termen betonwaren (of betonproducten) en gewapend beton de overhand.

Het productieproces

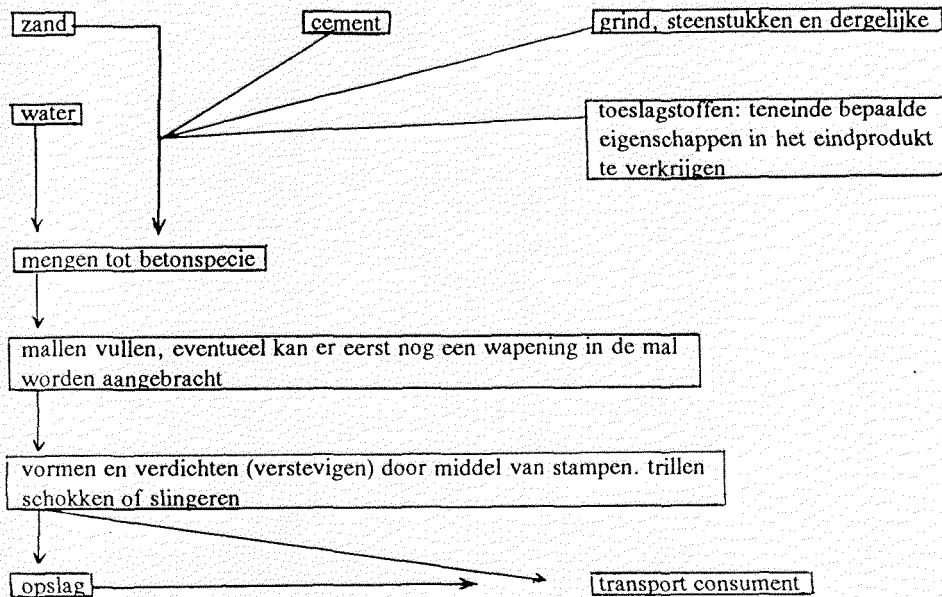
Na het aanmaken van de betonspecie, al dan niet voorzien van speciale toeslagstoffen en een wapening, kon deze direct worden verwerkt. Ze werd in de gewenste mal of vorm gestort en verdicht door middel van stampen, trillen, schokken of slingeren. Na een bepaalde droogtijd kon de mal worden verwijderd en nadat het eindproduct helemaal was uitgehard werd het vervolgens in de buitenlucht opgeslagen [schema 2].

De betonmortelfabriek.

De betonmortelfabriek was in Nederland een relatief laat verschijnsel, vandaar dat er voor deze studie betrekkelijk weinig relevante gegevens beschikbaar waren. De betonmortelfabriek is in wezen niets meer of minder dan een bijzonder grote betonmolen. Deze levert stortklare betonspecie, die met een speciale tankwagen, ook wel agitator of truck-mixer genoemd, naar de bouwplaats wordt getransporteerd [afb. 7].

Een historische ontwikkeling valt binnen het tijdsbestek 1850-1950 moeilijk aan te geven, daar de betonmortelfabrieken in Nederland, zoals gezegd, pas aan het einde van deze periode verschenen. De belangrijkste fasen binnen de ontwikkeling van de betonmortelfabriek of betoncentrale

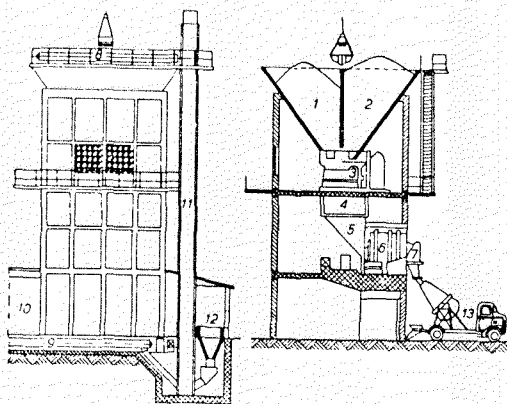
2. Produktieschema van betonwaren.



vonden in het buitenland plaats, in Duitsland en de Verenigde Staten.³⁴ Omstreeks 1903 werd er in Duitsland begonnen met het vervaardigen van betonspecie in speciaal daarvoor ingerichte fabrieken, om vandaar naar de bouwput te worden getransporteerd. Het vervoer leverde echter grote problemen op doordat de specie zich ging ontmengen. Pas nadat het transport in de jaren twintig in de Verenigde Staten was vervolmaakt, door de betonspecie te transporteren in speciale vrachtwagens met een roterende trommel, vonden de betonmortelfabrieken algemeen navolging.

De fabriek of mengtoren bestond uit twee hoog geplaatste silo's, een voor zand en een voor grind. De cementsilo was hiermee verbonden door middel van een transportband. Een weeginstallatie mat de juiste hoeveelheden af die vervolgens in een verzamelbak werden gestort. Het mengsel werd in een mengmolen onder toevoeging van een afgemeten hoeveelheid water zorgvuldig gemengd en via een trechter in de transportwagen gestort.

³⁴ Oosterhoff, blz. 237-238.



afb. 7

Doorsnede en zij- aanzicht van de mengtoren van de betonmortelfabriek Befaro in Rotterdam. Deze in 1947 gebouwde betoncentrale zorgde voor stortklare betonspecie voor de bouwnijverheid. Vanuit de zandsilo (1) en de grindsilo (2) worden de grondstoffen via een weeginstallatie (3) in de verzamelbak (4) gestort. Door de uitloop (5) komen ze in de mengmachine (6) waar ook het cement wordt toegevoegd dat uit de cementloods (10) komt en met behulp van transportschroef (9) en jacobsladder (11) wordt aangevoerd. De specie wordt gestort in de agitator (13) die het naar de bouwplaats transporteert. (bron: Korevaar)

De betonwarenindustrie

Betonwaren was een algemene noemer voor een uitgebreide verzameling produkten, voornamelijk gericht op de bouwnijverheid. Een aantal van de meest voorkomende produkten waren onder andere rioolbuizen, tegels in vele soorten, formaten en eventueel ook kleuren, bouwstenen, ornamenten en sierstukken als vazen en beelden, schuttingdelen, lantaarnpalen, geprefabriceerde delen voor gebouwen en bouwwerken, onderdelen van putten, etc.

Het beton kon naar gelang de omstandigheden waarin het toegepast zou gaan worden van bepaalde eigenschappen worden voorzien door bij het aanmaken van de betonspecie toeslagstoffen toe te voegen.

Al snel, omstreeks de jaren twintig, werden de betonwaren in serie geproduceerd, volgens genormaliseerde eisen. Dit had tot gevolg dat een bepaald produkt overal, waar men volgens de normalisering produceerde, van hetzelfde formaat was en aan dezelfde kwaliteitseisen voldeed. Men ging meer en meer op voorraad produceren en binnen de bouwnijverheid kwam vanaf de jaren dertig van de twintigste eeuw de standaardisering op gang, waardoor de vraag naar dergelijke genormaliseerde artikelen eveneens toenam.

Veel betonwarenfabrieken begonnen hun activiteiten in reeds bestaande gebouwen, waardoor er een ambachtelijke sfeer rond de beginperiode van de betonwarenindustrie hing. In de jaren dertig begonnen bedrijven te werken in planmatig opgezette complexen, waarvan de gebouwen speciaal

waren ontworpen voor de betonwarenindustrie. Deze betonwarenfabrieken hadden een meer industrieel karakter en waren over het algemeen ook grootschaliger van opzet.

Het was overigens niet zo dat bedrijven die waren begonnen in bestaande gebouwen deze lang handhaafden. De meeste bedrijven lieten de oude gebouwen slopen zodra hier een mogelijkheid voor was, meestal bij uitbreiding van de fabriek en/of innovaties binnen het productieproces.

Grondstoffen en bereiding

De grondstoffen werden over het algemeen niet door de fabrieken zelf gewonnen, maar verkregen via de tussenhandel of direct bij de betreffende bedrijven zelf. Ze werden met de hand of machinaal bereid tot betonspecie.

Van het grootste belang bij de bereiding van de specie was de zogenaamde watercementfactor. Dit is de verhouding in gewicht tussen het in het mengsel aanwezige cement en het aanwezige water. Mengsels met een lage watercementfactor, droge mengsels, gaven de beste en sterkste kwaliteit beton. De droge mengsels stelden echter andere eisen bij het verwerken en waren moeilijker te verwerken, dan de nattere mengsels.

De wijze van verwerking van een bepaald betonspecie was dus sterk afhankelijk van de aard van de specie, die werd bepaald door de gebruikte grond- en toeslagstoffen en de watercementfactor. Basis was in ieder geval cement, zand, grind en water, vaak aangevuld met één of meerdere toeslagstoffen. De toeslagstoffen varieerden naar de eisen die men aan het materiaal stelde.

De grondstoffen werden in eerste instantie met de hand gemengd. Dat wil zeggen dat de hoeveelheden niet nauwkeurig werden afgewogen. Dit vond plaats in een mengbak of in een betonmolen, meestal in een verhouding van één deel cement op twee delen zand op drie delen grind.

Voordat het zand met de overige grondstoffen werd gemengd, werd het eerst gezeefd met het oog op eventuele verontreinigingen en kluiten. Lange tijd gebeurde het zeven door het zand met behulp van een schep of een transportband door een zeef heen te voeren. In de jaren veertig kwam het machinaal zeven op.

Omstreeks het midden van de negentiende eeuw werd het mengen met de hand langzaam vervangen door eenvoudige machines als handmolens en paardemolens.³⁵ De laatste werden voortbewogen door middel van paardekracht op een vergelijkbare wijze als bij sommige olie- en graanmolens het geval was. Het paard liep in een tuig, dat verbonden was met een roermechanisme rond de mengbak, en bracht zo het mechanisme in beweging [afb. 8 en 9]. Bij dit soort

³⁵ Oosterhoff, blz. 237 en Scharroo, blz. 104, 109, 111, 233 en 248.

molens werd vaak eerst de mortel gemengd, waarna het grind er later met de hand doorheen werd geschept.

Al voor de eeuwwisseling kwamen er betonmolens, ook wel betonmengers genoemd, in gebruik die door middel van stoomkracht werden aangedreven. In de jaren twintig en dertig werd meer en meer overgeschakeld op elektriciteit. Alhoewel met name bij de vele kleinere bedrijven handkracht en eenvoudige, kleinere machines nog wel een rol van betekenis bleven spelen.

De herkomst van de betonmolens en andere machines varieerde: ze konden worden besteld bij een gerenomeerde veelal Duitse machinefabriek, ze werden in opdracht vervaardigd bij een plaatselijke smid of machinefabriek of werden door de betonwarenfabriek zelf vervaardigd. Een aantal grotere fabrieken was namelijk in het bezit van een goed geoutilleerde werkplaats. Machines die door een betonwarenfabriek werden vervaardigd konden sterk verschillen van de gangbare modellen die bij een machinefabriek werden besteld.

Een voorbeeld van een betonmolen die vanaf de jaren dertig tot op heden wordt gebruikt, is de Eirichmenger, een uit Duitsland afkomstig model. Dit is overigens ook het enige model dat ter plaatse, in Westervoort en Woerden, werd aangetroffen. Oosterhoff geeft nog een afbeelding van een ander model, maar vermeldt helaas niet de naam en herkomst van dit model.³⁶

De Eirichmenger wordt aangedreven door een elektromotor en bestaat uit een hooggeplaatste mengbak, voorzien van een afsluitbare opening in de bodem, met een roermechanisme en een vulbak. De vulbak kan op en neer worden bewogen langs twee rails. Wanneer hij wordt gevuld rust de bak op de grond. Zodra de juiste hoeveelheden grondstoffen met behulp van een kruitwagen of jacobsladder in de bak zijn gestort, wordt deze omhoog getrokken en aan het einde van de rails, boven de mengbak omgekiept. Door middel van een leiding wordt tijdens het mengen een afgemeten hoeveelheid water in de mengbak gevoerd. Wanneer de betonspecie gereed is, wordt deze via de opening in een onder de bak geplaatste kruitwagen of japanner³⁷ gestort. Als de bak helemaal leeg is wordt hij met water schoongespoten en kan het hele proces weer van voren af beginnen.

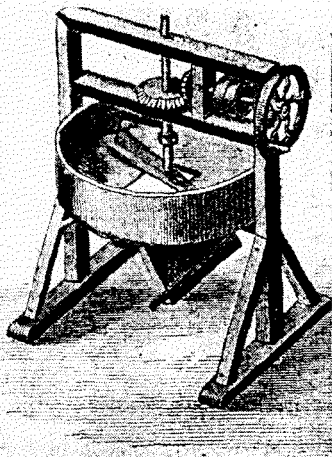
In het begin werden de meeste produkten vervaardigd van betonspecie met een lage watercementfactor, een droge betonspecie, die met behulp van kloppers of stampers in de mal werd

³⁶ Oosterhoff, blz. 237.

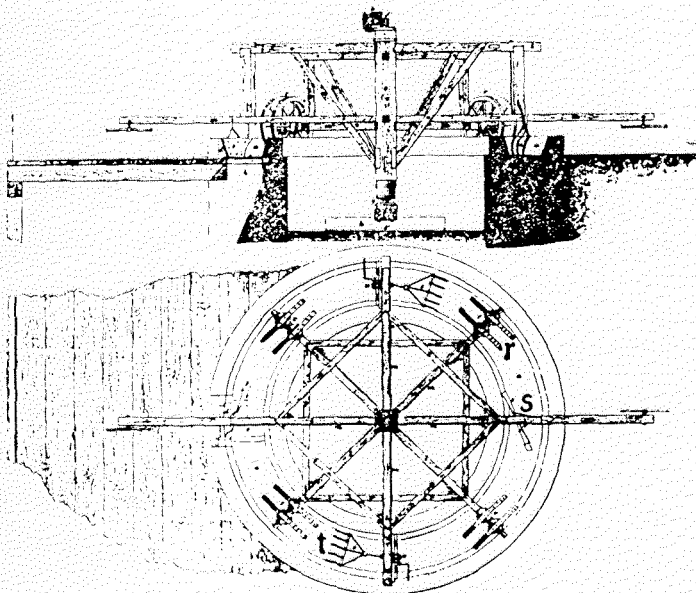
³⁷ Een japanner is een soort kruitwagen bestaande uit een tonvormige laadbak die is opgehangen tussen twee wielen, door middel van een mechanisme kan de bak worden gekanteld waardoor de inhoud er wordt uitgestort, de japanner kan worden voortgeduwd met behulp van een breed handvat.

verdicht. Het aanstampen of vastslaan gebeurde in eerste instantie om de gehele mal met specie te vullen, maar geleidelijk werd ingezien dat het stampen de kwaliteit en de kracht van het beton verbeterde door een veel hogere verdichting. Vanaf omstreeks 1860 werd het stampbeton algemeen toegepast.³⁸

Om de betonspecie eenvoudiger te kunnen verwerken werd het gietbeton in het begin van de twintigste eeuw "uitgevonden". Dit was een zeer vloeibaar mengsel door het gebruik van een grote hoeveelheid water. Hoewel het inderdaad sneller en goedkoper verwerkt kon worden was de kwaliteit van het gietbeton door de overmaat aan water beduidend minder dan die van het stampbeton.



afb. 8
Een mengmachine voor betonspecie. De machine wordt met de hand aangedreven, een eenvoudig mechanisme brengt de schoep in de bak in werking, in de bodem van de bak bevindt zich een opening waardoor de betonspecie uit de bak kan worden gelaten.
(bron: Scharroo)



afb. 9
Doorsnede en plattegrond van een door paarden aangedreven mengmachine voor betonspecie. De paarden bewegen de bomen rond de as, waardoor de wielen in de bak in beweging worden gebracht en de betonspecie mengen. De hark-achtige constructies achter twee van de wielen zorgen ervoor dat het beton steeds goed omgewerkt wordt
(bron: Scharroo)

³⁸ Scharroo, blz. 109-114.

Toen men in de jaren twintig ontdekte dat er een verband bestond tussen de gebruikte hoeveelheden water en cement en de sterkte van het beton (de watercementfactor) nam het gebruik van gietbeton sterk af. Er werden nieuwe technieken ontwikkeld om een zo droog mogelijke betonspecie mechanisch te verwerken en te verdichten. Hieruit onstonden het trillen met behulp van een zogenaamde betonvibrator die in de betonspecie werd neergelaten, het schokken door de gevulde mal op een schoktafel te plaatsen en het slingeren waarbij de mal zeer snel rond haar as werd gedraaid en de centrifugaalkracht de specie verdichtte. Later kwamen hier ook chemische hulpstoffen bij die de specie vloeibaarder maakten zonder de kwaliteit nadelig te beïnvloeden.

Vormmachines en produkten

Wanneer de betonspecie de gewenste samenstelling had gekregen, kon men deze door middel van vormmachines, mallen en dergelijke in een bepaalde vorm gieten. De wijze van vormen kon ook bijdragen aan de sterkte van het beton. Voor de fabricage van de verschillende betonwaren werden in de loop der tijd verscheidene vormtechnieken ontwikkeld.

De meeste vormmachines bestonden uit drie onderdelen: een pers die het produkt onder hoge druk in de vorm perste, één of meerdere mallen die het produkt vormden en een mechaniek dat het produkt uit de mallen drukte. Deze drie onderdelen waren over het algemeen zo ten opzichte van elkaar geplaatst dat er in een continu proces mee kon worden gewerkt. De grondvorm van de mal kon worden gewijzigd waardoor het mogelijk was in een produkt variaties in vorm en formaat aan te brengen.

Het persen gebeurde in eerste instantie nog mechanisch, later veelal hydraulisch. De opkomst van de hydraulische persen lag in de jaren dertig en verhoogde de kwaliteit van de produkten. Drogen deed men in droogrekken of eenvoudig op de vloer van de produktieruimte. Wanneer de produkten voldoende waren gehard, werden ze naar buiten gebracht. De droogrekken konden eventueel in een kleine ruimte, de zogenaamde droogkamer, worden geplaatst. Door de reactiewarmte die van de produkten vrijkwam, steeg de temperatuur, wat de droogtijd aanmerkelijk verkortte. Vanaf de jaren veertig schijnt er voor het drogen en harden gebruik te zijn gemaakt van een stoomkamer, het is echter onduidelijk hoe dit in zijn werk ging.³⁹

Wanneer men decoratief werk maakte of sierstukken als vazen en beelden, dan had men de beschikking over speciale mallen voor de gewenste vorm. Eventueel liet men mallen in een bepaalde vorm maken. Dit laatste werd door de meeste bedrijven uitbesteed aan een timmerman. Slechts enkele, meestal grotere bedrijven, hadden voor dit werk iemand in vaste dienst.

³⁹ Korevaar, blz. 199.

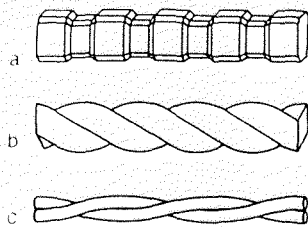
In het begin waren de meeste mallen nog van hout, maar al vrij snel werden deze vervangen door (giet)ijzeren, demontabele mallen. Hiermee was men in staat om grotere vormen uit één stuk te maken. Bovendien waren ze gemakkelijker te hanteren dan de houten mallen en hadden ze een veel langere levensduur. Een belangrijke bijkomstigheid was dat hun grondvorm veel eenvoudiger kon worden gewijzigd doordat de omvang van de vormen door middel van bijvoorbeeld een schroefstelsel kon worden veranderd en men met behulp van inzetstukken variaties in de vorm kon aanbrengen. Mallen voor bijzondere produkten, zoals bijvoorbeeld een kunstwerk of eenmalige produkten, werden over het algemeen wel in hout uitgevoerd.

De produkten konden op één vaste plek worden geproduceerd, waarna ze op rekken of op een bepaalde plaats te drogen werden gelegd. Dit was het geval wanneer er met een pers gewerkt werd. Het kwam echter ook voor dat er in een rij geproduceerd werd, dat wilde zeggen dat er aan het éne eind van de ruimte werd begonnen met het vullen van de mal, aanstampen en verdichten van de specie, waarna de mal gekeerd werd en leeg geklopt, het vers gevormde produkt bleef liggen om te kunnen drogen, dit herhaalde zich tot het andere eind van de ruimte. Wanneer men dit bereikt had, waren de produkten aan het begin van de lijn hard genoeg om naar een droogruimte te kunnen worden gebracht. Over het algemeen werden er bij deze methode een aantal rijen naast elkaar geproduceerd. Trottoirbanden werden bijvoorbeeld op deze wijze geproduceerd. Overigens werd deze wijze van produceren ook wel in de buitenlucht gedaan, om de werknemers tegen weersinvloeden als neerslag te beschermen reed er een verrijdbare overkapping met de produktie mee.

Gewapend beton

Men kon van tevoren in de mal een wapening van metaal aanbrengen. Deze combinatie van ijzer en beton is mogelijk doordat het beton zich goed aan ijzer hecht, de lengteverandering van de beide materialen als gevolg van temperatuurwisselingen is vrijwel even groot en het ijzer roest niet als het geheel door kwalitatief goed beton is omgeven.

Beton is goed bestand tegen zeer hoge druk, maar kan nauwelijks trekkrachten opnemen. De wapening wordt dáár aangebracht waar de trekspanningen te verwachten zijn. Dit heeft tot gevolg dat een gewapend-betonprodukt goed bestand is tegen zowel druk- als trekspanningen. Om de aanhechting tussen het beton en het ijzer te vergroten werd aan het einde van de negentiende eeuw veel geëxperimenteerd met de vorm van de wapeningsstaven, zoals ronde, platte en vierkante staven, staven met verschillende profielen al of niet van uitsteeksels voorzien en metaalgaas [afb. 10]. De ronde staaf, variërend in gestandaardiseerde dikten van vier tot tweeëndertig millimeter, werd het meest gangbaar. Ook werden er verschillende wapeningssystemen uitgetoetst.



afb. 10

Drie soorten wapeningsijzer, a. vierkant met ruggen, b. vierkant en getordeerd en c. rond en in elkaar gedraaid, er is veel geëxperimenteerd met verschillende vormen van wapeningsijzer om een zo groot mogelijke aanhechting tussen beton en ijzer te verkrijgen. (bron: Oosterhoff)

Een wapeningssysteem is de wijze waarop het beton is gewapend wat betreft de vorm van het wapeningsijzer en de ligging ervan in het betonprodukt.

De ontwikkeling van de gewapend-betontechniek begon eind negentiende eeuw. Door middel van uitgebreid wetenschappelijk onderzoek is deze in de loop der tijd op een hoog niveau gekomen.

Gebouwen

Binnen de betonwarenindustrie was vóór 1950 betrekkelijk weinig ontwikkeling waar te nemen in de opzet en het uiterlijk van de produktieruimten.

De beginfase kenmerkte zich door het in gebruik nemen van kleine, vaak al bestaande gebouwen. In principe voldeed vrijwel iedere ruimte, zolang er maar een redelijk vloeroppervlak was dat ruimte bood voor het productieproces. Veel oude boerenschuren kregen op deze wijze een nieuwe bestemming. Omdat een gedeelte van de productie plaatsvond in de open lucht werd er door sommige bedrijven gebruik gemaakt van verrijdbare overkappingen om de werknemers en de produkten nog enigszins te beschermen tegen neerslag. Deze overkappingen konden met de productie mee worden verplaatst.

Pas in de jaren dertig begonnen er grotere, meer industrieel aandoende bedrijven te verschijnen. Deze waren niet gegroeid vanuit een bestaande situatie, maar planmatig ontworpen. Maar, zowel bij oude als nieuwe bedrijven lag de nadruk op grotere ruimten, loodsen en dergelijke, waarbij zich in het uiterlijk van het gebouw zo goed als niets weerspiegelde van dat wat er binnen in het gebouw plaats vond.

Cement

Inleiding

Cement is een hydraulisch bindmiddel dat bestaat uit calciumoxide en magnesiumoxide als basische bestanddelen en uit kiezelzuur (SiO_2), aluinaarde (Al_2O_3) en ijzeroxide (Fe_2O_3) als zure bestanddelen, die tevens de dragers van het hydraulische karakter zijn.

Cementen vormen een familie, bestaande uit de natuurlijke, ongesinterde kalken, gesinterde hydraulische mortels als portlandcement, ijzerportlandcement, hoogovencement en puzzolanen en uit aluminiumcement, magnesiumcement, tracement en overgesufateerde cementen.

Het kunstmatige cement ontstaat wanneer men een mengsel van klei, kalk plus eventuele toeslagstoffen tot sinteren toe laat branden. Dit sinteren vindt plaats bij een temperatuur van 1400° tot 1500° C. De toeslagstoffen worden gebruikt om bepaalde eigenschappen te verkrijgen of te versterken. Kwaliteit en eigenschappen van het cement hangen echter ook af van de fijnheid van de gemalen grondstoffen, de nauwkeurigheid van de mengverhouding, duur en temperatuur van het branden, wijze van afkoeling en de fijnheid van de gemalen cementklinker.

In sommige landen en streken, onder andere in België, Beieren en Oostenrijk wordt zogenaamd natuurcement gevonden. De samenstelling van deze mergels is van een dusdanige aard dat ze zonder toevoegingen als grondstof kunnen dienen voor de productie van portlandcement.

In Nederland waren slechts twee cementfabrieken met succes actief, zoals werd beschreven in het vorige hoofdstuk. Noodzakelijkerwijs worden in dit hoofdstuk dan ook twee productieprocessen besproken, enerzijds de productie van het portlandcement en anderzijds die van het hoogovencement. Belangrijk verschil hierbij is dat het portlandcement werd vervaardigd door middel van een ingewikkeld proces waarbij de grondstoffen eerst werden gemalen en vermengd en vervolgens werden gebrand in een oven. Het hoogovencement daarentegen werd vervaardigd door middel van een relatief eenvoudig proces waarbij de portlandcementklinker werd gemalen en vermengd met eveneens gemalen hoogovenslakken (een afvalprodukt van de hoogovens), onder toevoeging van een kleine hoeveelheid gips. Dit verschil in de produktietechniek manifesteerde zich in de opzet en het uiterlijk van de bedrijfsgebouwen.

Grondstoffen

De belangrijkste grondstof voor het portlandcement, de mergel, werd direct achter de fabriek van de ENCI gewonnen. Met behulp van de zogenaamde lepelbagger, een soort graafmachine,

werd de mergel van de St. Pietersberg afgegraven. De kalk werd vanuit het buitenland geïmporteerd, voornamelijk uit België en Duitsland, het pyriet werd eveneens geïmporteerd.

Bij de hoogovencementfabriek in IJmuiden, de Cemij, werd de belangrijkste grondstof voor hoogovencement, gegraneerd slak, verkregen van Hoogovens IJmuiden en de cementklinker was afkomstig van de ENCI in Maastricht, het gips (anhydriet) werd geïmporteerd.

Het produktieproces

Bij de ENCI werd uit de grondstoffen een eindprodukt vervaardigd door deze eerst te bewerken tot een soort pap, die vervolgens bij een hoge temperatuur werd gebrand tot een grofkorrelig materiaal, waarna het werd fijngemalen tot cement. Daarentegen vervaardigde de Cemij uit een "halffabrikaat" en een restprodukt door intensieve maling een eindprodukt als het hoogovencement. Wat betreft de kwaliteit van het eindprodukt was er geen enkel verschil tussen de beide fabrieken, wel in de toepasbaarheid van dat eindprodukt [schema 3a & 3b].

Portlandcement

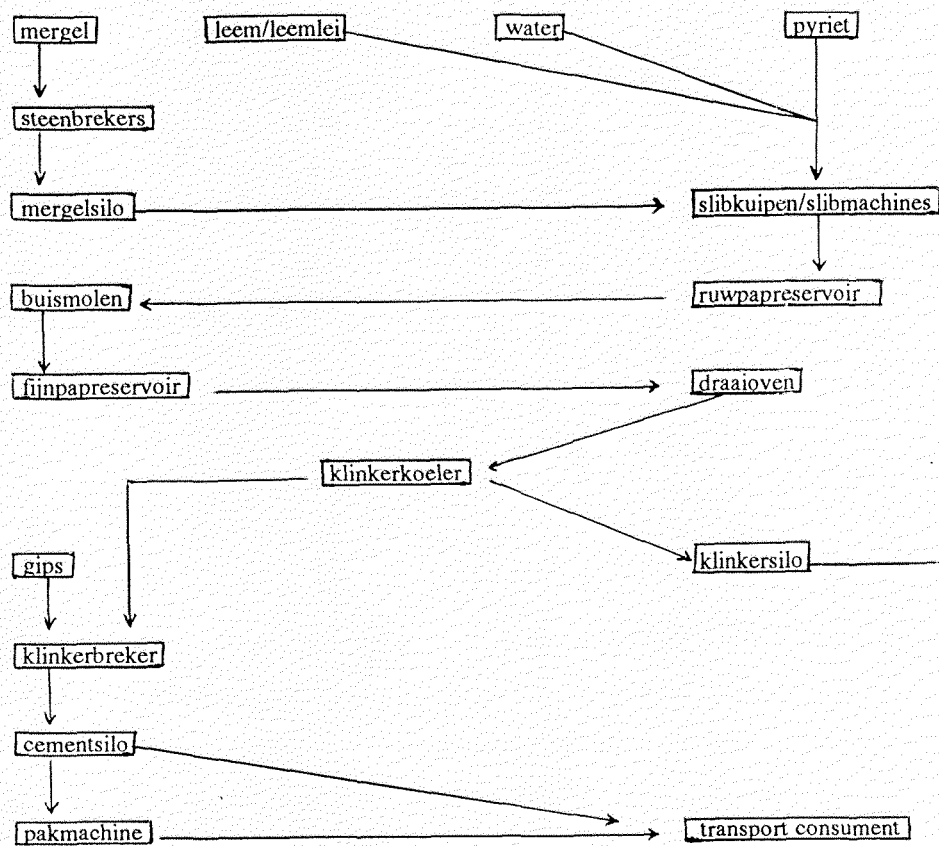
De inrichting van een portlandcementfabriek was voornamelijk geregeld naar volgorde van de bewerking en de eigenschappen van de gebruikte grondstoffen [afb.11]. Men kon deze fabrieken naar bewerking en bereiding van de grondstoffen in twee soorten indelen, namelijk de natte- en de droge methode. Op het moment dat de grondstoffen de ovens ingingen was de verdere bewerking overeenkomstig.

Bij de natte methode werden de grondstoffen in hun natuurlijke staat, direct vanuit de groeve, fijngemalen, met water vermengd en tot een pap geroerd die naar de ovens werd gevoerd.

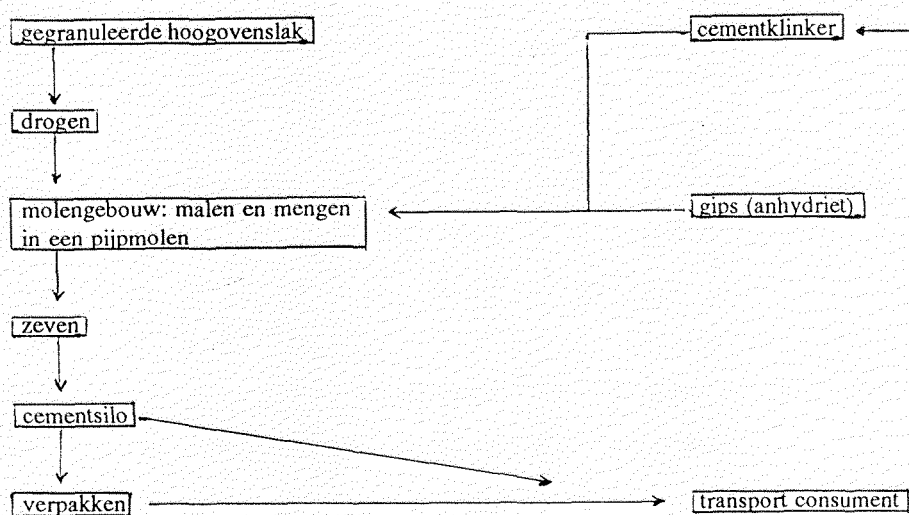
Bij de droge methode werden de grondstoffen eerst gedroogd om ze vervolgens fijn te malen, daarna werden ze droog gemengd en als een soort meel naar de ovens vervoerd.

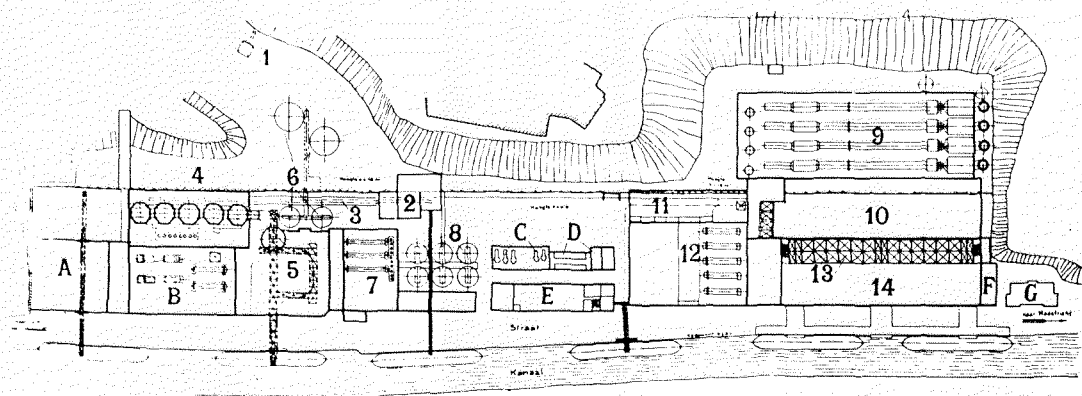
De natte methode was gemakkelijker en goedkoper dan de droge. De kwaliteit van een portlandcement berustte in feite op een goede dooreenmenging van de deeltjes en een optimale aaneensintering ervan. Eventuele gebreken aan een cement waren vaak terug te voeren op een slechte grondstofbereiding. Met de natte methode werd de grondstof het best bereid. Aangezien de droge methode in ons land, voor zover bekend, niet werd toegepast laat ik deze verder buiten beschouwing. Hieronder volgt een beschrijving van de natte methode.

3a. Produktieschema van Portlandcement.



3b. Produktieschema van hoogovencement.





Plattegrond der fabriek

De nummering der diverse inrichtingen is volgens de normale gang der fabricatie.

- | | |
|---|---|
| 1. Mergelgroeve met electr. lepelbaggers. | 8. Fijnpapbassins. |
| 2. Mergelbrekerij. | 9. Draaiovens. |
| 3. Transportband voor gebroken mergel. | 10. Klinkerdepôt, inhoud 55.000 ton. |
| 4. Slibkuipen. | 11. Gipsopslagplaats met losinrichting. |
| 5. Kiepslagplaats met losinrichting. | 12. Cementmolens. |
| 6. Ruwpapbassins. | 13. Cementsilos, inhoud 15.000 ton. |
| 7. Papmolens. | 14. Verpakkingsgebouw met laadinrichting. |

Bijbehorende inrichtingen:

- | |
|--|
| A. Kolenopslagplaats. |
| B. Kolendroogtrommels en kolenmolens. |
| C. Compressoren. |
| D. Schakelstation met transformatoren. |
| E. Werkplaats. |
| F. Laboratorium. |
| G. Kantoorgebouw. |

afb. 11

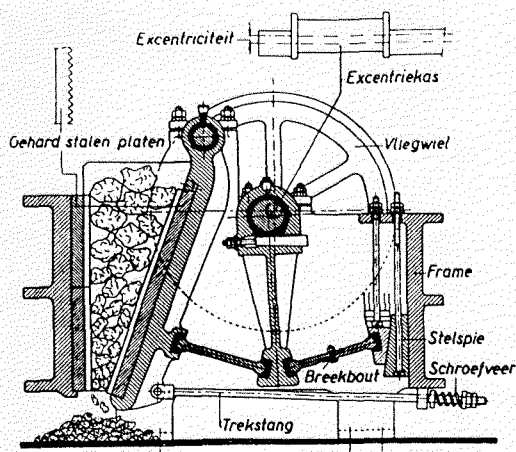
Plattegrond van de ENCI omstreeks de jaren dertig (bron: ENCI).

Bewerking van de grondstoffen

De mergel werd in de groeve gewonnen door zogenaamde lepelbaggers, die hun lading in kleine kiepkarren stortten die door stoomlocomotieven over een smalspoor werden voortgetrokken. Dit smalspoortransport verdween pas in 1958 met de komst van 15-tons vrachtauto's. De voornaamste reden om het smalspoor te vervangen door vrachtauto's was dat het verplaatsen van het spoor, het schiften, een duur en tijdrovend werk was. Het verplaatsen was noodzakelijk omdat het spoor zich met de afgraving meebewoog.

De grondstoffen werden vanuit de kiepkarren in een mergelsilo gestort en met behulp van een verdeelapparaat op een transportband gevoerd, die de mergel naar een machine transporteerde die het vergruisde. Hiervoor konden verscheidene apparaten worden gebruikt, onder andere kaakbrekers, slingerbrekers, hamermolens en walswerkers. De ENCI maakte gebruik van kaakbrekers, waarvan de werking berustte op het gebruik van twee platte metalen platen, de kaken. De ene kaak was beweeglijk ten opzichte van de ander die vast stond. Deze twee waren in een scherpe hoek in een bak gemonteerd, waarbij het bewegende deel de brokken mergel of kalksteen tegen het vaste deel fijnplette [afb. 12].

Het gruis werd vervolgens vanaf de steenbreker naar de slibkuipen getransporteerd. Dit waren grote betonnen bakken, van binnen bekleed met slijtvaste steen. Hier werd het gruis onder toevoeging van een afgemeten hoeveelheid water zorgvuldig vermengd. In het midden van de kuipen bevonden zich roerarmen die om een een as draaiden. Gedurende het mengen werden tevens klei



afb. 12

Schema van een kaakbreker. Het vliegwiël beweegt de rechterplaat tegen de linkerplaat aan, door deze continue beweging worden de grove stukken mergel verpulverd in kleine stukjes van circa drie centimeter. Met behulp van de stelspie kan men de fijnheid van de breker regelen.

(bron: Korevaar)

en pyriet toegevoegd. Deze dikke pap werd door pompen in grote cilindervormige reservoirs gestort. Daarna werd de pap naar lange buismolens gevoerd, waarin ze zeer fijn werd gemalen. Deze buismolens waren lange, stalen cylinders van binnen bekleed met slijtvaste steen en gevuld met zware, ijzeren kogels ter grootte van een vuist om een optimale maling te verkrijgen. Vanuit de buismolens werd de fijnpap opgepompt naar reservoirs. Vanuit deze reservoirs werd de fijnpap via een lange leiding opgepompt naar het reservoir dat direct boven de draaiovens stond opgesteld.

In alle reservoirs bevonden zich grote roerarmen en werd vanuit de bodem van het reservoir samengeperste lucht in de pap gepompt. Dit was noodzakelijk om de homogene samenstelling van de pap te behouden en bezinking van de zwaardere deeltjes (ontmenging) te voorkomen.

Men moet bij de beschrijving van dit produktieproces in het oog houden dat er een hoge kwaliteit werd nagestreefd. De fabrieken hadden de beschikking over eigen laboratoria die doorlopend van de grondstoffen en bij de verschillende stappen in het produktieproces monsters namen en deze nauwkeurig onderzochten. Aan de hand van deze onderzoeksresultaten kon men de samenstelling eventueel wijzigen tot het gewenste resultaat bereikt was.

De draaiovens

De draaioven bestond uit een lange, stalen trommel. Deze was met een lichte helling op stalen looprollen geplaatst en werd door middel van een tandwiel rondgedraaid met een snelheid van ongeveer één omwenteling per één à twee minuten. Al naar gelang de wens konden deze ovens in verschillende groten worden geleverd, tevens was het mogelijk om het aantal ovens onbeperkt uit te breiden. Dit type draaioven was oorspronkelijk afkomstig uit België.

De oven was van binnen bekleed met vuurvaste steen. Bij de grondstoffeninlaat, aan het begin van de trommel, bevond zich een rookvang met aansluiting op de schoorsteen. Onderin de rookvang bevond zich een afsluitbaar mangat ten behoeve van eventuele reparaties.

Aan het eind van de trommel bevond zich, ter hoogte van de as een stookpijp waar de brandstof doorheen werd gepompt. Deze verbrandde vervolgens met een grote en verreikende vlam in de oven. De oven werd al op temperatuur gebracht met behulp van de hete lucht, die vanuit de klinkerkoeler naar de oven werd gepompt en rond de stookpijp de oven binnenkwam. Deze lucht was voor een goede verbranding in de oven noodzakelijk. De hete rookgassen trokken door de oven heen, richting de rookvang bij de grondstoffeninlaat. De pap bewoog zich als gevolg van de draaiende beweging langzaam in tegenovergestelde richting van de rookgassen door de oven heen. Eerst werd al het water uit de pap gedreven, vervolgens het koolzuur en daarna werd tenslotte het mengsel bij een temperatuur van zo'n 1450° C gesinterd. Het resultaat van dit proces waren kleine, zwartgrijze klompjes ter grootte van een walnoot en kleiner, de zogenaamde cementklinker.

Deze cementklinker viel aan het eind van de oven in een speciale bak, de klinkerkoeler. Hier werd de klinker middels een sterke luchtstroom, die van buitenaf werd ingevoerd, in beweging gehouden en afgekoeld. De hete restlucht van deze koeler werd vervolgens afgevoerd en, zoals gezegd, de oven ingeblazen. De klinkerkoeler bewerkstelligde een betrekkelijk snelle koeling. De cementklinker die ontstond uit via de natte methode bereide grondstoffen was aanmerkelijk groter en harder dan de bovengenoemde klinker. Bovendien gebruikte de droge methode meer brandstof.

Niet alle hete lucht werd vanuit de klinkerkoeler de oven ingeblazen, een deel ervan werd namelijk via buizen naar de kolentrommel geleid. Dit geschiedde om de kolen die als brandstof voor de oven gebruikt werden goed te drogen. Dit systeem, waarbij men de warmte optimaal wist te gebruiken en het energieverbruik beperkte, werd het Folax-stelsel genoemd.

Een grote draaioven kon, omstreeks 1929, per etmaal wel zo'n 250 ton cement opleveren. De ovens waren continu in bedrijf.

De restwarmte van de draaiovens werd vaak gebruikt voor het aandrijven van een stoommachine. Wanneer de oven nauwkeurig werd gebrand dan was het mogelijk om met de restwarmte genoeg stoom op te wekken om het totale energieverbruik van de fabriek te dekken. Dit was in combinatie met het bovengenoemde Folax-stelsel een belangrijke energie- en kostenbesparing.

In de meeste cementfabrieken werden kolen als brandstof gestookt, aardolie werd in eerste instantie nog maar sporadisch en gas helemaal niet gebruikt. In het geval van aardolie werd de

olie gefilterd, voorverwarmd tot 85° C en onder hoge druk door een speciaal verstuivingsmondstuk de oven ingeblazen.

Werden er kolen als brandstof gebruikt dan moest men deze eerst goed drogen, waarna ze tot fijn stof vermalen werden. In principe kon men alle soorten kolen als brandstof gebruiken, maar steenkool verdiende toch de voorkeur. Het drogen gebeurde, zoals gezegd, in de kolentrommel. Dit was een soort silo, waar men van onderaf de hete lucht afkomstig uit de klinkerkoeler inblies. Daarna werden ze vergruisd in een pijpmolen en vervolgens naar een achter de draaioven gelegen silo gevoerd. In de bodem van deze silo bevond zich een schroefwerk, dat afgemeten hoeveelheden gruis in een zeer krachtige luchtstroom bracht. Deze blies het vervolgens met kracht de draaioven in alwaar het verbrand werd.

Eind jaren dertig werd voor het fijnmalen van de kolen de zogenaamde Atoxmolens ontwikkeld. Dit was een snellopende ringwalsmolen die als grootste voordelen had dat hij weinig ruimte innam en een hoog rendement had.

Het cement

Eenmaal uit de klinkerkoeler werd de cementklinker naar een opslagplaats gevoerd of direct fijngemalen tot cement. Het fijnmalen van de cementklinker vond plaats in een klinkerbreker. Tijdens het malen werd met behulp van een voedingstoestel een toeslag van ruwe gipssteen aan het cement toegevoegd. Dat was noodzakelijk om de bindingstijd te regelen.

Het cement werd vanuit de maalderij naar grote cilindervormige silo's gevoerd met behulp van een pneumatische goot, ook wel "Förderinne" genoemd, en hier opgeslagen. De pneumatische goot bestond uit een afgesloten, vierkante buis die licht omlaag hellend was. In deze goten bevonden zich poreuze platen waaronder lucht met een geringe overdruk werd gebracht, waardoor het cement bovenop de platen "vloeibaar" werd en in de hellingrichting stroomde. Vanuit de silo's kon het cement direct in speciale, waterdichte transportwagons gestort worden om via het spoor getransporteerd te worden of in waterdichte tanks aan boord van schepen om over het water te worden vervoerd.

Ook kon het cement via in de bodem van de silo aangebrachte pijpen naar betrekkelijk kleine silo boven een pakmachine gevoerd worden. Met behulp van de pakmachine werden vervolgens afgemeten hoeveelheden cement in zakken gedeponeerd. De zakken konden worden opgehangen aan de buis waaruit het cement kwam; met behulp van een contragewicht kon men de hoeveelheid cement die in de zak gestort moest worden regelen. Zodra de zak gevuld was werd deze uit de

pakmachine gehaald en kon er een nieuwe zak worden ingehangen. Over de eerste zakken- en vatenvulmachines is vrijwel niets bekend.

Omstreeks 1935 werd de zogenaamde Fluxpakmachine (uit Denemarken) aangeschaft. Deze kon veel meer zakken gelijktijdig vullen. De zakken hingen in een soort carrousel. Na eenmaal te zijn rondgedraaid waren ze gevuld en werden er nieuwe zakken opgehangen. Ook hier zorgden contragewichten ervoor dat de juiste hoeveelheid cement in de zak terecht kwam.

De zakken verkreeg men bij de papier en kartonhandel, waar ze speciaal in opdracht werden vervaardigd. Deze zakken moesten aan strenge kwaliteitseisen voldoen. De vaten werden in een eigen kuiperij op het ENCI-terrein vervaardigd.

Uit de literatuur blijkt dat zowel schacht- als ringovens voor de cementfabricage gebruikt konden worden. Maar, het is niet waarschijnlijk dat deze ook in ons land zijn toegepast, tenzij dit het geval zou zijn geweest bij de eerste fabrieken in Delfzijl en Purmerend. Er waren hierover echter geen gegevens te achterhalen.

Hoogovencement

Hoogovencement bestaat uit een mengsel van gegranuleerde slakken en portlandcement. De slakken werden verkregen van Hoogovens IJmuiden, op welk terrein zich de Cemij onder andere om die reden had gevestigd. De hoeveelheid slak groeide naarmate de produktie van Hoogovens IJmuiden toenam. Hoogovencement was de oplossing om een als waardeloos beschouwd restprodukt goed bruikbaar te maken. Het cement werd verkregen van de ENCI, die het in de vorm van cementklinker per schip aanleverde en het gips (anhydriet) werd geïmporteerd en eveneens per schip aangevoerd. Cementklinker en gips werden voor gebruik opgeslagen in de grote opslaghal die vlak aan het water, naast de maalderij geplaatst was.

De slakken zelf ontstonden doordat bij het uitsmelten van het ijzererts kalk als vloeimiddel werd toegevoegd. Deze vormde samen met de kleiachtige bestanddelen van het erts de slakken, die boven kwamen drijven gedurende het proces. De samenstelling van de slakken hing sterk af van het gebruikte ijzererts. Naar gelang het kalkgehalte werden de slakken verdeeld in zure en basische. Regelmatig werden de slakken uit de hoogovens afgetapt, waarna ze werden gegraneleerd. Dit granuleren hield in dat ze zeer snel werden afgekoeld, van zo'n 1500° C tot een temperatuur van 500° C. Door deze behandeling vielen ze uiteen tot een grof en scherp zand.

Door vrachtwagens werd de slak naar het terrein van de Cemij getransporteerd, waar het werd opgeslagen. Vanaf de opslag werd de gegraneleerde slak door middel van transportbanden naar de drogerij gevoerd, die voor de opslaghal en naast de maalderij lag, waar ze werd gedroogd met

behulp van verbrandigsgassen. Deze waren afkomstig van de verbranding van kolen of het waren gassen als cokesoven- en hoogovengas.

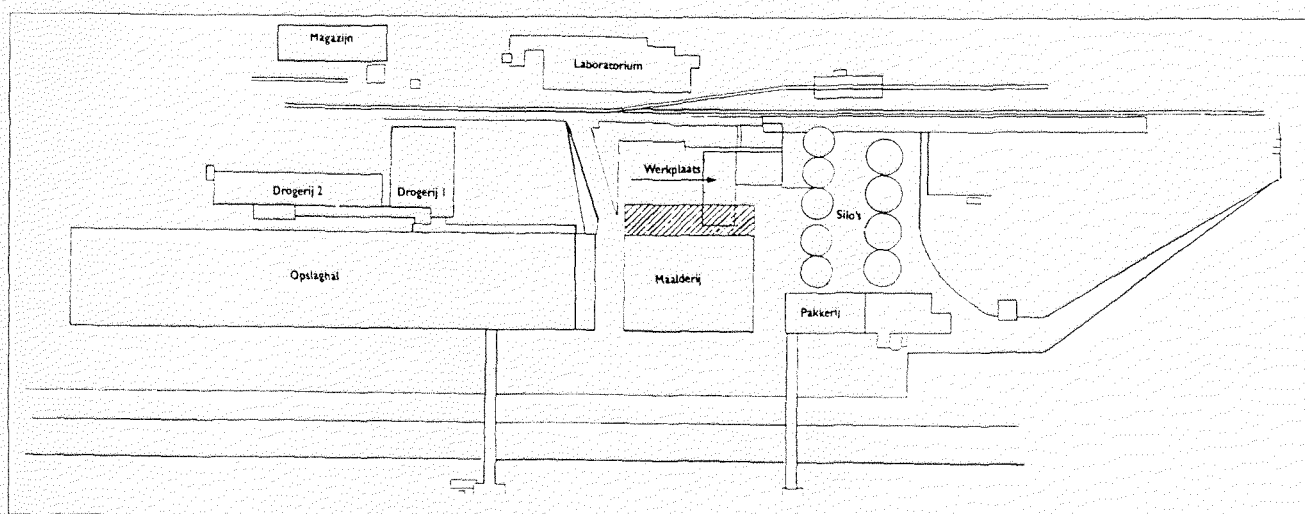
Het vervaardigen van hoogovencement was een relatief eenvoudig proces. De plattegrond van de Cemij geeft behalve een goed beeld van de opzet van de fabriek ook een beeld van de eenvoud van dat proces [afb. 13]. Zeker in vergelijking met de plattegrond van de ENCI [afb. 11].

In de maalderij werden de slakken met de portlandcementklinker en een kleine hoeveelheid gips vermengd en gemalen. Voor het malen werden de grondstoffen eerst zorgvuldig gewogen. Het malen gebeurde in grote pijpmolens, die in twee kamers verdeeld waren en gedeeltelijk met stalen kogels gevuld. In de eerste kamer vond de voormaling plaats, met een groot formaat kogels en in de tweede kamer vond de fijnmaling plaats door een kleiner formaat kogels. Deze intensieve vermenging en maling was een voorwaarde voor de kwaliteit van het hoogovencement.

Het hoogovencement werd met behulp van pneumatische goten naar de silo's gevoerd en daar opgeslagen.

Net als bij de ENCI droeg bij de Cemij een laboratorium zorg voor de hoge kwaliteit van het cement, door bij iedere stap in het productieproces monsters te nemen en deze te controleren was men in staat bij problemen snel en afdoende maatregelen te nemen.

Door tijdens de productie bepaalde toeslagstoffen toe te voegen kon men verschillende soorten cement verkrijgen met elk weer andere eigenschappen. De achterliggende gedachte bij het vervaardigen van verschillende soorten cement was dat men zo de toepasbaarheid van het hoogovencement of van de van dit cement vervaardigde producten kon vergroten en de kwaliteit verbeteren.



afb. 13
Plattegrond van de Cemij omstreeks de jaren vijftig (bron: Cemij).

Gebouwen

Het moge duidelijk zijn dat de beide bedrijven, die tijdens hun oprichting qua opzet en bedrijfsvoering tot de modernste van Europa behoorden vóór 1950 niet noemenswaardig zijn veranderd.

Beide bedrijven werden gekenmerkt door een industrieel karakter en een grootschalige, logistieke opzet. Het ambachtelijke karakter dat bij de twee voorgaande subbranches een belangrijke rol speelde of zelfs beeldbepalend was, is hier afwezig.

De ENCI bestond uit een aantal opslagruimten voor de grondstoffen, produktiehallen voor de bewerking en bereiding van de grondstoffen, een ovenhal waarin de vier ovens waren geplaatst, een maalderij en silo's waarin het eindprodukt werd opgeslagen. De verbinding tussen de verschillende gebouwen werd door middel van transportbanden, elevatoren en pneumatische goten tot stand gebracht. Dit bedrijf wordt getypeerd als een ovenbedrijf.

De Cemij bestond uit een enorme opslaghal voor de cementklinker, een tweetal drogerijen waar de grondstoffen werden gedroogd, een maalderij waar zich de pijpmolens bevonden en het malen plaatsvond en een aantal silo's waarin het eindprodukt werd opgeslagen. Ook bij de Cemij werden de verbindingen tussen de gebouwen op dezelfde wijze als bij de ENCI het geval was tot stand gebracht. De Cemij is getypeerd als een maalbedrijf.

Kalkzandsteen

Inleiding

Kalkzandsteen bestaat uit een eenvoudig mengsel van gebluste kalk en zand, waaraan een afgemeten hoeveelheid water wordt toegevoegd, waarna het intensief wordt vermengd. Het mengsel wordt vervolgens in vormen geperst en in een verhardingsketel onder hoge drukstoom verhard. Na afkoeling zijn de stenen klaar voor gebruik.

In de verhardingsketel of autoclaaf vindt het harden van de stenen plaats. Wanneer de grondstoffen op de juiste wijze worden gemengd, worden de zandkorrels omgeven door een dun laagje kalkhydraat. Tijdens de verharding wordt dan door een chemisch proces - de inwerking van kalkhydraat op kiezelzuur vormt calciumhydroxysilicaat - de zandkorrels sterk aaneengekit waardoor een stevige steen van homogene samenstelling ontstaat. Kalkzandsteen heeft een hoge drukvastheid en is zeer geschikt voor vrijwel alle vormen van gebruik in de bouwnijverheid.

Grondstoffen

De kalk, meestal ongeblust, werd vanuit het buitenland geïmporteerd, voornamelijk uit België en Duitsland, en meestal per schip aangevoerd. Vanuit het schip werd de kalk in hermetisch afgesloten silo's opgeslagen.

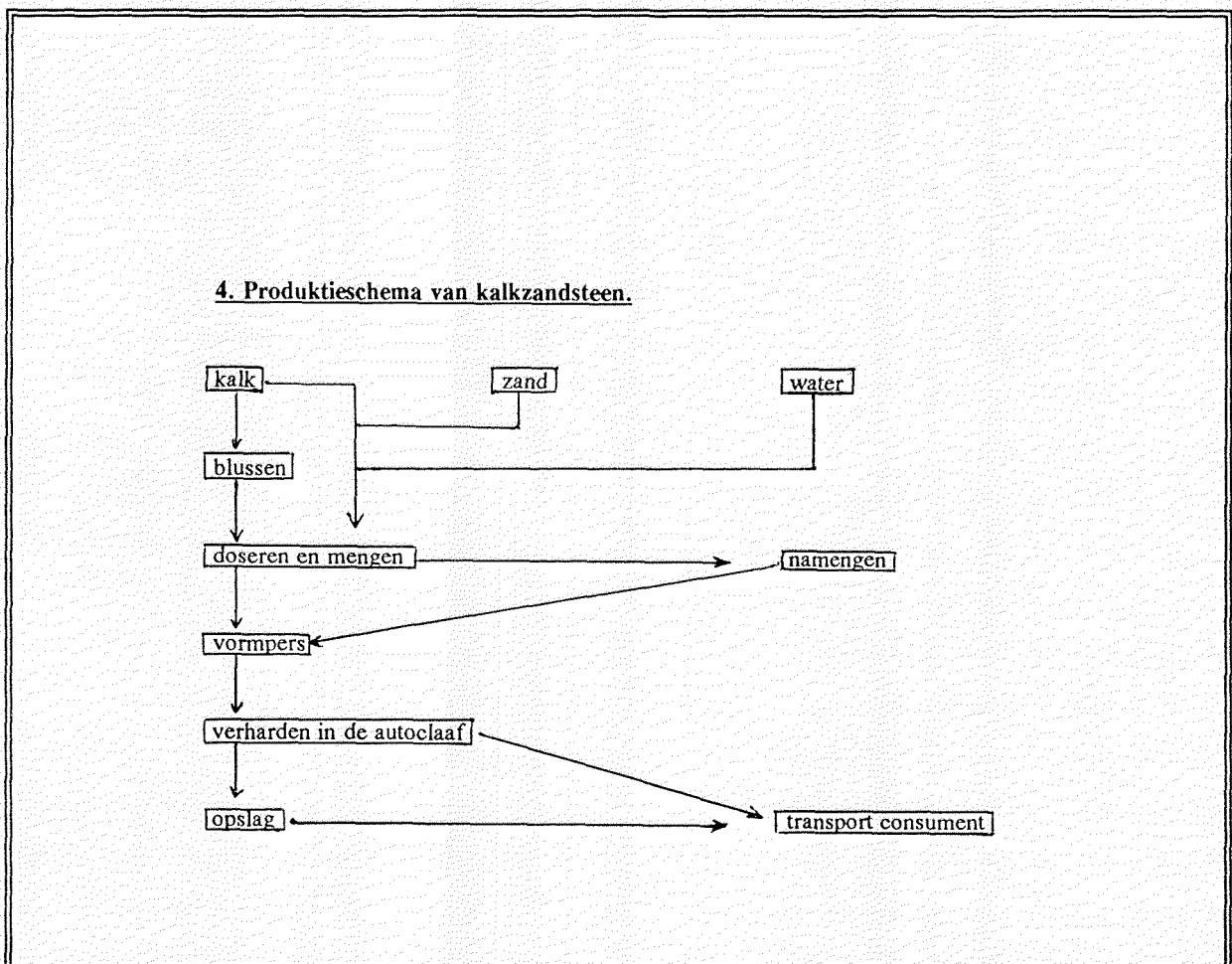
Vette of luchtkalk werd beschouwd als een kwalitatief betere grondstof dan de hydraulische kalk. De luchtkalk werkte in de autoclaaf namelijk beter in op het zand, gaf meer zekerheid bij het blussen, hydraulische kalk kon snel teveel water krijgen en werd dan onbruikbaar, en was aanmerkelijk goedkoper. Er werd hier en daar wel melding gemaakt van schelpkalk, maar het is onduidelijk of men dit ook daadwerkelijk heeft toegepast.

Het zand kon zowel duin-, rivier- als heidezand zijn en werd vrijwel altijd in de onmiddellijke nabijheid van de fabriek gewonnen door afgraving en/of baggeren en later ook met behulp van zandzuigers. Met paard en wagen of over een smalspoor met locomotief en kiepwagons werd het zand naar de fabriek gevoerd. Bij zandzuigers werd het zand meestal via aanvoerbuizen naar de fabriek getransporteerd, deze buizen waren direct op de zandzuiger aangesloten. Het zand werd nauwgezet gezeefd, daar het zo zuiver mogelijk moest zijn: verontreinigingen gingen ten koste van de kwaliteit van de steen. Een ideale samenstelling van het zand was een mengvorm waarin zowel fijne als minder fijne korrels voorkwamen. De kleine korrels vulden de ruimte tussen de grotere korrels op waardoor de dichtheid en vastheid werd vergroot en de kalk zich tevens gelijkmatig kon verdelen.

Het water moest zuiver zijn en werd wanneer noodzakelijk voor gebruik gefilterd. De totale hoeveelheid water in een goede steen bedroeg ongeveer 7% van het gewicht aan zand en gebluste kalk samen.

Het produktieproces

In eerste instantie verliep produktieproces primitief, later werd er op een meer professionele wijze en veel grootschaliger geproduceerd.⁴⁰ De kalk werd geblust of ongeblust aangeleverd, in het laatste geval werd ze ter plaatse geblust. Deze gehydrateerde kalk werd vervolgens met zand vermengd en met behulp van een pers in de mal geperst. De gevormde stenen werden uit de mal gehaald en op een wagen in de autoclaaf geplaatst waarin het verhardingsproces plaatsvond [schema 4].

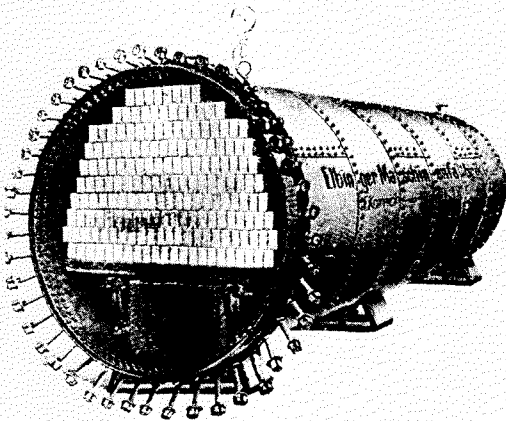


⁴⁰ Brunting, blz. 9.

Bewerking van de grondstoffen

Er waren drie methoden om de kalk te blussen. In het begin, omstreeks 1900, werd er zoals gezegd op ambachtelijke wijze geproduceerd. De ongebluste kalk werd ter plaatse op eenvoudige wijze in een blusbak geblust door er met de hand voldoende water aan toe te voegen. Ook kwam het voor dat de kalk in kleine blusbakken werd gedaan die in een speciaal wagentje hingen. De kalk werd overgoten met een afgemeten hoeveelheid water en vervolgens tegelijk met de volgelaste steenwagens in de autoclaaf geplaatst. De kalk onderging het stoomproces samen met de onverharde stenen en werd op deze wijze afdoende geblust [afb. 14].

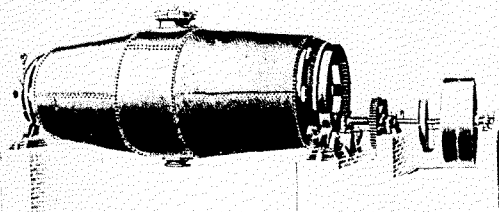
Deze methode werd al snel vervangen door het zogenaamde blustrommelsysteem. Dit hield in dat men fijngemalen kalk in een afsluitbare trommel deed. Vervolgens werd de trommel voortdurend in beweging gehouden door hem rond zijn lengte-as te draaien. Tijdens het draaien werd door één van de zijwanden van de trommel met behulp van een buis een afgemeten hoeveelheid water toegevoegd. Deze trommels waren zeer sterk en voorzien van stoomafsluiter, manometer en veiligheidsklep in verband met de grote hitte en stoomdruk die er in de trommel tijdens het blussen ontstond [afb. 15]. Na het blussen werd de kalk vaak weer gemalen, dit kon



afb. 14

Interieur van een autoclaaf, de steenwagens bevinden zich op de rails die door de autoclaaf heenlopen, wanneer het verhardingsproces is voltooid worden zij er aan de andere zijde uitgereden om af te koelen. Onder de steenwagens zijn de bakken met ongebluste kalk geplaatst die gedurende het proces voldoende wordt geblust om daarna te kunnen worden verwerkt. De bouten die rond de opening zijn bevestigd worden gebruikt om de autoclaaf af te sluiten.

(bron: Hardenbroek van Ammerstol)



afb. 15

De blustrommel waarin de kalk onder toevoeging van water wordt geblust. Aan de linkerzijde van de ketel bevindt zich de opening waardoor kalk en water in de trommel worden gebracht, aan de rechterkant bevindt zich het mechanisme dat de trommel in beweging brengt.

(bron: Hardenbroek van Ammerstol)

met een slingermolen, ook wel een desintegrator of pulverisator genoemd. Zo'n molen had stalen slagarmen en kon meer dan 2000 omwentelingen per minuut maken. Wanneer de kalk geblust was werden de grondstoffen intensief gemengd in een mengtrog. Dit was een metalen bak waarin één of twee assen voorzien van schoepen de grondstoffen mengden en tegelijkertijd vooruit bewogen in de richting van een koldermolen waarin de namenging plaatsvond.

De derde methode stond bekend als het silo-stelsel. Dit hield in dat men de kalk voor het blussen tot fijn poeder maalde in een kogelmolen, soms nog voorafgegaan door een grove maling in een steenbreker. Deze kogelmolen kon voorzien worden van een zeef zodat de kalk direct bij het lossen van de molen gezeefd werd. Men kon er ook een windzeef naast plaatsen, waarna de kalk vanuit de molen met de hand door de zeef gevoerd werd. Dit laatste type zeef roerde de kalk met een metalen blad door de zeef. Wat er op de zeven achter bleef werd weer teruggeworpen in de molen en opnieuw gemalen. Vervolgens werd de kalk in een mengtrog gestort, waar het voortdurend in beweging werd gehouden terwijl zand en water werden toegevoegd. Dit mengsel werd door middel van een transportband in een silo gestort waar het gedurende 12 tot 20 uur in de "rot" stond tot de kalk geheel was uitgeblust. Het mengsel werd dan in een koldermolen [afb. 16] nogmaals gemalen en nagemengd, waarna het gereed voor gebruik was⁴¹. Het mengsel dat volgens het silo-stelsel bereid was had een constantere samenstelling en was gemakkelijker te verwerken dan de mengsels van de twee voorgaande methoden.

Wanneer men de steen van een kleur wilde voorzien dan werd de kleurstof over het algemeen tijdens het mengen van de grondstoffen toegevoegd. Volgens uitspraken van betrokkenen kwam het kleuren van de stenen pas in de jaren dertig in zwang.

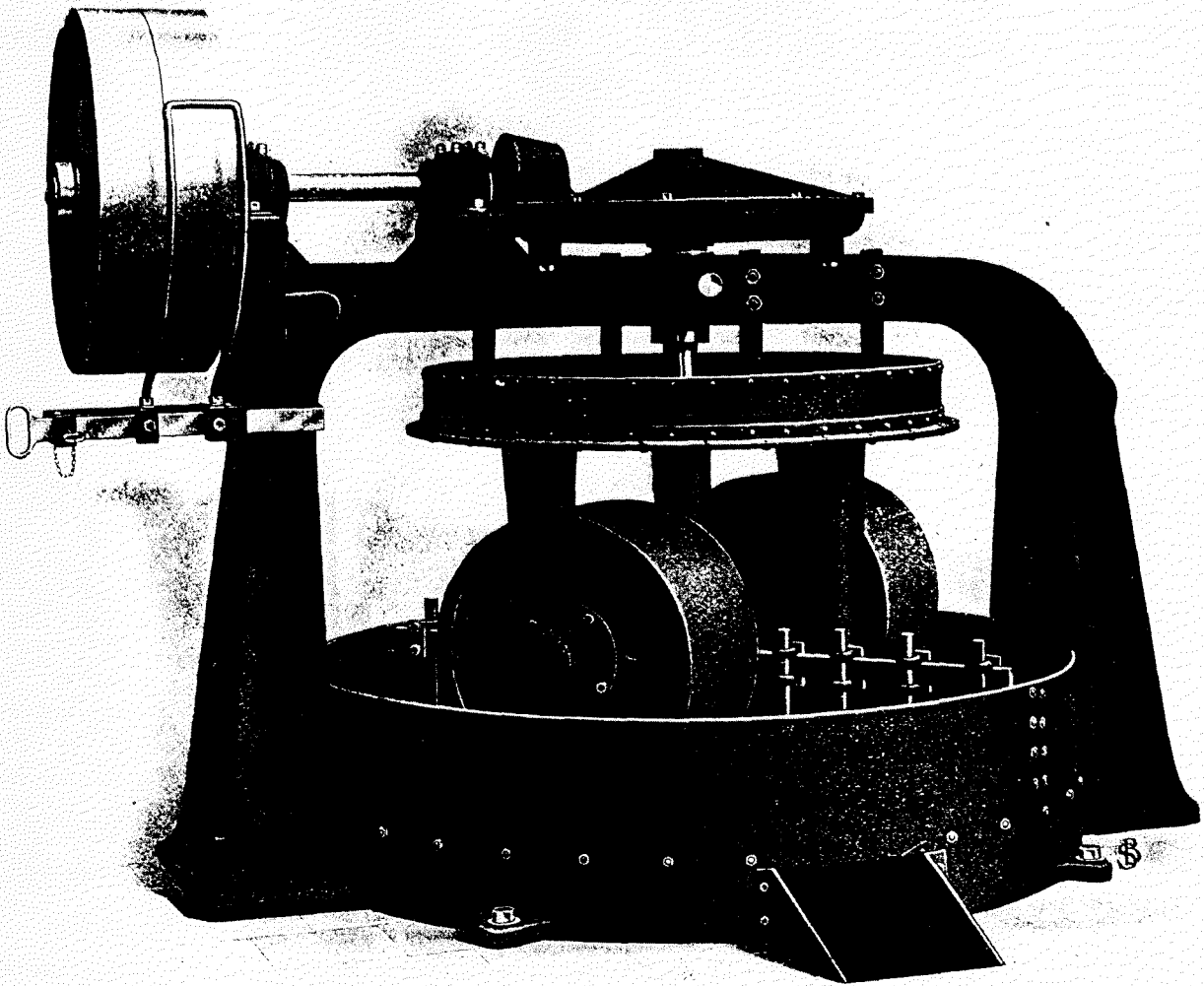
Het vormen

Het vormen, ofwel het vullen van de mallen, geschiedde in eerste instantie met de hand. Maar al vóór 1900 werden er machines ontwikkeld die dit werk over namen. Van deze machines werkten de eerste modellen, net als de persen, nog met handkracht. Maar al in het begin van de eeuw hadden vrijwel alle fabrieken stoomkracht en gebeurde zowel het vormen als het persen van de stenen met stoomkracht.

De aandrijving door middel van stoomkracht werd omstreeks de jaren dertig vrijwel overal vervangen door elektrische aandrijving.

Het eerste vormen vond plaats met houten mallen, die echter al snel door metalen mallen werden vervangen. Metalen mallen sleten namelijk minder snel en gaven een veel regelmatiger gevormd produkt. Van deze metalen mallen was het een kleine stap naar de vormtafels.

⁴¹ van der Kloes, blz. 228-230.



afb. 16

De koldermolen die wordt gebruikt bij het malen en namengen van het mengsel van kalk, zand en water. Het mengsel verlaat de mengbak via de uitloop aan de voorzijde van de bak en wordt dan gevormd.

(bron: Van der Kloes)

De vormmachines werden over het algemeen gecombineerd met persen. Er waren twee typen, te weten de tafelpers en de valpers [afb. 16]. Bij de tafelpers kwam de persdruk van onderen in een omhooggaande beweging en bij de valpers kwam de druk van boven, dus in een neergaande beweging tot stand. De pers had 6, 8, 12 of 16 vormen geplaatst in een cirkel in een eveneens cirkelvormig blad. In elke vorm zat een stempel die, al naar gelang het soort pers, van boven of van onderen druk uitoefende. Door middel van krukken, mechanisch, of een hydraulische kracht werd het vochtige mengsel in de vormen geperst. Voortdurend werden bij een slag of draai, van de tafel een aantal vormen gevuld, een aantal geperst en een aantal geleegd. Deze pers vertoonde overeenkomsten met de persen die door de betonwarenindustrie werden gebruikt, maar ook met de

persen die in de baksteenindustrie werden gebruikt⁴². De stenen werden voornamelijk vervaardigd in waalformaat, dit is éénentwintig bij tien bij vijf centimeter.

Bij een valpers konden de vormen zowel in een cirkel als op een rij zijn geplaatst, het is onduidelijk of dit laatste in de kalkzandsteenindustrie in Nederland voorkwam.

Het was overigens van groot belang dat de vers gevormde stenen zo snel als mogelijk gehard werden. Dit om te voorkomen dat zich op de steen, door inwerking van de lucht, een laagje koolzure kalk vormde. Deze kon namelijk niet worden omgezet in kiezelzure kalk en bleef dus feitelijk buiten het verhardingsproces, waardoor de steen dus zwakke plekken zou kunnen krijgen.

De steenwagens en het schuifbordes

De vers gevormde steen, de groenling of kanteling, was stevig genoeg om met de hand te worden opgepakt en op een steenwagen te worden geplaatst. Men stapelde ze, op hun kant, op tot een hoogte van negen à tien rijen.

De volle steenwagens werden vanaf de persen over rails voortbewogen tot op het schuifbordes. Dit schuifbordes was een groot platform dat zich voortbewoog in een goot, over rails die haaks stonden op die waarover de steenwagens reden. Het platform zelf was voorzien van rails die correspondeerden met die van de steenwagens waardoor deze gemakkelijk op het schuifbordes konden worden gereden. Het bordes werd vervolgens voor een lege autoclaaf gebracht, waarna de volle steenwagens achter elkaar de autoclaaf werden ingereden. Het schuifbordes was noodzakelijk omdat wanneer de tegenover de persen gelegen autoclaven vol en in bedrijf waren men ook de verderop gelegen autoclaven moest kunnen bereiken. Omdat het verharden relatief veel tijd in beslag nam waren er meerdere autoclaven. Men werkte dan ook volgens een schema van één autoclaaf vullen, één in bedrijf, één afkoelen en één leeghalen. Wanneer het verhardingsproces voltooid was werden de wagens uit de autoclaaf naar het tasveld gereden, waar de stenen werden opgeslagen.

De autoclaven

Het verharden vond plaats in de autoclaaf. Dit was een metalen ketel met een doorsnee van zo'n anderhalf à twee meter en een lengte die kon variëren van tien tot twintig meter, oorspronkelijk afkomstig uit Duitsland. De autoclaaf was afsluitbaar met een deksel en schroefbouten. Oudere ketels hadden losse deksels of deksels die aan de zijkant scharnierden. Eind jaren dertig, begin jaren veertig kwamen er ketels op de markt waarvan de deksels aan de bovenzijde voorzien waren van een scharnier en een contragewicht om het openen en sluiten te vergemakkelijken.

⁴² van der Kloes, blz. 233-234.

Als de ketel was afgesloten werd hij onder drukstoom gebracht van ongeveer acht atmosfeer en een temperatuur die geleidelijk werd opgevoerd tot tenminste 175° C. De stenen bleven gedurende acht à tien uur in de autoclaaf. Na afkoeling waren ze direct voor gebruik geschikt.

Grotere vormen

Het was mogelijk om grotere vormen in kalkzandsteen te vervaardigen. Deze werden voornamelijk in houten, demontabele mallen gemaakt. Direct na het vormen werd de vorm verwijderd, waarbij men soms nog wel de bodemplaat liet zitten vanwege de stevigheid en hanteerbaarheid van de verse steen. Vervolgens werden de stukken in de autoclaaf geplaatst. Deze stukken konden echter niet al te groot worden, twee tot drie maal waalformaat was de grens van wat nog kon. Grotere stukken waren, althans in het begin, te kwetsbaar voor scheuren en dergelijke. Pas in de jaren vijftig en zestig werd het mogelijk om veel grotere vormen te vervaardigen.

Gebouwen

Binnen de kalkzandsteenindustrie is qua type fabriek in de onderhavige periode niet of nauwelijks een wijziging aangebracht. De opzet en ruimten van een kalkzandsteenfabriek uit de jaren vijftig verschilden niet veel van die van een fabriek uit het begin van deze eeuw. De kalkzandsteenfabriek was dus een zeer statisch type, dat vanaf het begin aan alle eisen voldeed.

De kalkzandsteenfabrikant had slechts een ruime loods nodig, een aantal silo's voor de opslag van kalk en een tasveld waar de stenen tijdelijk konden worden opgeslagen. Het uiterlijk van een kalkzandsteenfabriek werd gekarakteriseerd door soberheid en deelde de beschouwer weinig of niets mee over wat er van binnen plaatsvond.

Produktietechnische typenordening van onroerende goederen in de kalk en cement industrie 1850-1950

Kalk

1. veldoven

(Romeinse tijd - eind negentiende eeuw)

Dit is een stapel grond- en brandstoffen die op de bouwplaats wordt gebrand. De precieze omvang van de stapel is onbekend, maar waarschijnlijk is hij gemiddeld manshoog. Na voltooiing van de bouw verdwijnt de stapel en blijft er niets van over.

2. Hollandsche of Katwijker oven

(late middeleeuwen - eerste helft negentiende eeuw)

Deze bestaat uit een zware, hoge ringmuur, met een doorsnee van soms wel 18 meter, voorzien van laadgaten op verschillende hoogten. Ter hoogte van de bodem zijn lucht- en uithaalopeningen aangebracht. Via een buis of koker wordt lucht in de lading gebracht. Van boven is dit type geheel open.

3. hellingoven

(voor 1850 - begin twintigste eeuw)

Dit type is bijna net zo primitief als de veldoven en bestaat uit een muur die voor een helling wordt geplaatst. Onderin deze muur bevindt zich een uithaalopening. Op de helling is een vultrechter voor de lading, deze komt uit in de uithaalopening. In sommige hellingen zijn meerdere ovens geplaatst.

4. schachtoven

(eind achttiende eeuw - jaren '90 twintigste eeuw)

Een hoog flesvormig bouwwerk, bestaande uit een schacht, een rookvang en een schoorsteen. Onderin de schacht vindt het branden plaats. In de schacht zijn verschillende vulopeningen uitgespaard, ter hoogte van de bodem bevinden zich de uithaalgaten.

Betonwaren en betonmortel

5. ambachtelijk bedrijf

(jaren '80 negentiende eeuw - heden)

Dit zijn kleinschalige bedrijven met minder dan 15 werknemers, opgezet in reeds bestaande gebouwen, voornamelijk handwerk en weinig grote machines. Dit type bezit een weinig kenmerkende vorm daar het productieproces weinig specifieke eisen aan het gebouw stelt, in wezen is ieder gebouw dat een ruime en min of meer vrije werkvloer bezit geschikt.

6. industrieel bedrijf

(jaren '30 twintigste eeuw - heden)

Dit zijn de grootschalige bedrijven, met meer dan 15 werknemers, planmatig opgezette gebouwen, soms wel begonnen in reeds bestaande gebouwen, doch deze worden reeds snel vervangen door ruime, moderne loodsen. Ook dit type bezit een weinig kenmerkende vorm omdat het productieproces weinig specifieke eisen aan het gebouw stelt.

Cement

7. ovenbedrijf

(1928 - heden)

Dit type is een aaneenschakeling van verscheidene grote gebouwen waarin de hele produktielijn wordt ondergebracht: voorbereiding, malen, sinteren en weer malen. Het ovengebouw is duidelijk herkenbaar aan de schoorstenen. De verschillende reservoirs en silo's zijn ook duidelijk te herkennen. De ENCI en de NPC in Vijlen behoren tot dit type.

8. maalbedrijf

(1930 - heden)

Dit bestaat uit een lager gebouw waar het malen en mengen plaatsvindt, door middel van transportbanden is het verbonden met een hoog gebouw waarin zich de opslagsilo's bevinden. Bij de maalderij bevinden zich een opslaghal voor cementklinker en drogerijen voor het drogen van het slakkenzand. De Cemij behoort tot dit type.

Kalkzandsteen

9. standaardtype

(1898 - heden)

Dit type bestaat uit een grote loods of hal, eventueel een aantal kleinere die met elkaar verbonden zijn. Het productieproces stelt weinig specifieke eisen aan het gebouw zelf. Extern of intern bevindt zich een aantal kalksilo's die meestal van buitenaf duidelijk te zien zijn. Om de fabriek ligt een ruim terrein dat als tasveld dienst doet.

Produktietechnische typenordening van roerende goederen in de kalk en cement industrie

1850-1950

Kalk

LADEN VAN DE OVEN (1.1)

1	handspade of schop	voor 1850 - 3 ^e kwart 20 ^e eeuw
2	kruiwagen	voor 1850 - 3 ^e kwart 20 ^e eeuw
3	jacobs ladder	circa 1900 - 1990
4	voedingstoestel ⁴³	circa 1900 - 1990
5	vulmond	circa 1900 - 1990

BRANDEN VAN DE OVEN (1.2)

Geen roerende goederen

RUIJEN VAN DE OVEN (1.3)

6	handspade of schop	voor 1850 - 3 ^e kwart 20 ^e eeuw
7	kruiwagen	voor 1850 - 3 ^e kwart 20 ^e eeuw
8	japanner ⁴⁴	4 ^e kwart 19 ^e eeuw - 1990

BLUSSEN VAN DE KALK (1.4)

9	gieter	voor 1850 - 1 ^e kwart 20 ^e eeuw
10	riek	voor 1850 - 1990
11	blusbak	onbekend - 3 ^e kwart 20 ^e eeuw
12	slang met sproeistuk	1 ^e kwart 20 ^e eeuw - 1990

ZEVEN EN VERPAKKEN (1.5)

13	handspade of schop	voor 1850 - 1990
14	zeven	voor 1850 - 3 ^e kwart 20 ^e eeuw
15	zeef- en verpakopstelling	circa 1900 - 1990

⁴³ Een naar onder taps toelopende bak, geplaatst op hoge in de lengte verstelbare poten. Door een tussenschot is de bak in twee helften verdeeld, de éne helft wordt gevuld met brandstof de andere met grondstof, door middel van een regelbare en afsluitbare opening wordt een mengsel van grond- en brandstof op de jacobs ladder gestort.

⁴⁴ Dit is een soort kruiwagen die bestaat uit een grote, kantelbare bak, die is opgehangen tussen twee wielen en met behulp van een handgreep kan worden voortgeduwd.

Betonwaren en betonmortel

MENGEN VAN DE BETONSPECIE (2.1)

16 handspade of schop	voor 1850 - heden
17 kruiwagen	voor 1850 - heden
18 mengbak	4 ^e kwart 19 ^e eeuw - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
19 betonmolen (hand- of paardekracht)	midden 19 ^e eeuw - circa 1900
20 betonmolen (stoomkracht)	voor 1900 - 1 ^e kwart 20 ^e eeuw
21 betonmolen (elektrisch)	1 ^e kwart 20 ^e eeuw - heden
21 Eirichmenger	2 ^e kwart 20 ^e eeuw - heden

MALLEN VULLEN (2.2)

22 houten malen	voor 1850- heden
23 ijzeren malen	voor 1900 - heden
24 kruiwagen	voor 1850 - heden
25 handspade of schop	voor 1850 - heden
26 machine (elektrisch)	2 ^e kwart 20 ^e eeuw - heden

VORMEN EN VERDICHTEN (2.3)

27 stamper of klopper	voor 1850 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
28 betonstamper (elektriciteit)	2 ^e kwart 20 ^e eeuw - heden
29 betonvibrator	2 ^e kwart 20 ^e eeuw - heden
30 schoktafel	2 ^e kwart 20 ^e eeuw - heden
31 persen (mechanisch)	voor 1900 - heden
32 persen (hydraulisch)	2 ^e kwart 20 ^e eeuw - heden

OVERIGE (2.4)

33 droogrekken	voor 1900 - heden
34 verrijdbare overkapping	circa 1900 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
35 transportband	circa 1900 - heden

Cement

ovenbedrijf

MERGELWINNING (3.1)

35 lepelbagger	1 ^e kwart 20 ^e eeuw - heden
----------------	---

36	smalspoor	voor 1900 - circa 1958
37	stoomlocomotief	1825 - circa 1958
38	kiepkar	voor 1900 - circa 1958
39	transportband	circa 1900 - heden

BEWERKING VAN DE GRONDSTOFFEN (3.2)

40	kaakbreker	1 ^e kwart 20 ^e eeuw - heden
41	slibkuipen	voor 1900 - heden
42	buis- of pijpmolen	voor 1900 - heden
43	reservoirs	voor 1900 - heden
44	voedingstoestel	circa 1930 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw

DRAAIOVEN (3.3)

45	draaioven	circa 1900 - midden 20 ^e eeuw
46	klinkerkoeler	1 ^e kwart 20 ^e eeuw - midden 20 ^e eeuw

MALEN (3.4)

47	klinkerbreker	1 ^e kwart 20 ^e eeuw - midden 20 ^e eeuw
48	voedingstoestel	circa 1930 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
49	pneumatische goot	1 ^e kwart 20 ^e eeuw - heden

OVERIGE (3.5)

50	silo	voor 1900 - heden
51	verpakhmachine	voor 1900 - circa 1935
52	Flux-pakhmachine	circa 1935 - heden

maalbedrijf

BEWERKEN VAN DE GRONDSTOFFEN (3.6)

53	droogmolen	voor 1900 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
54	voedingstoestel	circa 1930 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw

MALEN (3.7)

55	buis- of pijpmolen	voor 1900 - heden
56	pneumatische goot	1 ^e kwart 20 ^e eeuw - heden

OVERIGE (3.8)

57 verpakmachine	voor 1900 - circa 1935
58 Flux-pakmachine	circa 1935 - heden

Kalkzandsteen

ZANDWINNING (4.1)

58 baggermolen	voor 1850 - 1 ^e kwart 20 ^e eeuw
59 excavateur	voor 1900 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
60 zandzuiger	voor 1900 - heden

BEWERKING VAN DE GRONDSTOFFEN (4.2)

61 blusbak	voor 1900 - 1 ^e kwart 20 ^e eeuw
62 gieter	voor 1850 - 1 ^e kwart 20 ^e eeuw
63 blusbak en wagentje	voor 1900 - 1 ^e kwart 20 ^e eeuw
64 blustrommel	circa 1900 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
65 slingermolen	voor 1900 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
66 mengtrog	voor 1900 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
67 koldermolen	voor 1900 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
68 kogelmolen	voor 1900 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
69 steenbreker	circa 1900 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
70 zeef	voor 1850 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
71 windzeef	voor 1900 - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
72 transportband	circa 1900 - heden
73 silo	voor 1900 - heden

VORMEN EN PERSEN (4.3)

74 tafelpers	3 ^e kwart 19 ^e eeuw - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw
75 valpers	3 ^e kwart 19 ^e eeuw - 2 ^e kwart 20 ^e eeuw

HET HARDEN VAN DE STENEN (4.4)

76 steenwagen	voor 1900 - heden
77 schuifbordes	voor 1900 - heden
78 autoclaaf	voor 1900 - heden

3. AANPAK VAN HET VELDONDERZOEK

Opsporing

Bij de uitvoering van het veldonderzoek vormden de onroerende goederen het uitgangspunt. Het traceren van de onroerende goederen werd mede dankzij de verschillende branche-organisaties vergemakkelijkt. De adressenlijsten van de bij deze organisaties aangesloten bedrijven waren de belangrijkste bron om objecten te achterhalen. Het databestand van het M.I.P. (Monumenten Inventarisatie Project, 1850-1940) was eveneens een bruikbare bron, ondanks het hieraan klevende bezwaar dat dit project is opgezet vanuit een geheel ander uitgangspunt. De gebruikte literatuur en de bedrijfsarchievenregistratie (BARN) van het NEHA (Nederlands Economisch-Historisch Archief) leverden aanvullende informatie op.

Verder werden er vanuit de bedrijven zelf vaak bruikbare suggesties en adviezen gegeven, die weer nieuwe objecten aan de lijst toevoegden.

Dat dit deel van het onderzoek bij tijd en wijle moeizaam verliep was aan drie oorzaken te wijten. Ten eerste was het moeilijk om over een stilgelegde industrie als de kalkbranderij aan relevante informatie te komen, daar onder andere de betreffende branche-organisatie niet meer bestaat. Ten tweede leverde een bezoek aan de B.F.B.N. (Bond van Fabrikanten van Betonwaren in Nederland) een dusdanig omvangrijke lijst met adressen op, dat alleen al met het benaderen van deze bedrijven veel tijd was gemoeid. Ten derde waren niet alle bedrijven even bereidwillig om hun medewerking aan deze studie te verlenen. Na het voltooiën van de voorbereidingen voor het eigenlijke veldonderzoek was er een lijst samengesteld van zo'n vijftientig objecten die voor een bezoek in aanmerking kwamen.

Selectie van de onderzoeksobjecten

Criteria bij het selecteren van de te bezoeken objecten waren in eerste instantie de sociaal-economische kernpunten en de produktietechnische typenordening, zoals beschreven in de hoofdstukken 1 en 2. Al snel werd echter de conclusie getrokken dat het veel lonender zou zijn om ieder bedrijf waarvan men zelf meende dat men nog onroerend goederen van voor 1950 bezat te bezoeken. Deze, wetenschappelijk misschien niet zo verantwoorde, handelswijze vloeyde voort uit het feit dat er van alle vier de subbranches nog maar zo heel weinig restte. Alleen bij de

objecten die tot de kalkbranderij behoorden werd enige selectie toegepast, de objecten die tot de overige drie subbranches behoorden werden allen bezocht.

In totaal werden er 21 objecten bezocht, beschreven en gedocumenteerd. Onderverdeeld naar subbranche waren dit tien kalkbranderijen, zes betonwarenfabrieken, drie cementfabrieken en twee kalkzandsteenfabrieken.

De waardering van de objecten

Elk object wordt gewaardeerd aan de hand van primaire en secundaire criteria. De primaire criteria geven een oordeel over de illustratieve waarde van het object. De secundaire criteria hebben betrekking op de zeldzaamheid en de compleetheid van het object.

Het eerste primaire criterium betreft de mate waarin een object een bepaalde historische fase in de sociale en/of economische verhoudingen in de subbranche illustreert. Dit wordt uitgedrukt in de letters A (slecht) tot en met D (goed). De zeldzaamheid van illustraties van deze fase kan als secundair criterium de waarde van het object vergroten. Dit wordt uitgedrukt in de cijfers 1 (niet zeldzaam) tot en met 4 (zeer zeldzaam).

Het tweede primaire criterium betreft de mate waarin een object een illustratie vormt van een bepaalde produktietechnische fase. Dit wordt eveneens uitgedrukt in de letters A (slecht) tot en met D (goed). De zeldzaamheid van deze produktietechnische fase kan als secundair criterium de waarde van het object vergroten. Dit wordt uitgedrukt in de cijfers 1 (niet zeldzaam) tot en met 4 (zeer zeldzaam).

Tenslotte wordt ook de compleetheid van het object als secundair criterium bij de waardering betrokken. Die levert een toegevoegde waarde, die wordt uitgedrukt in de cijfers 1 (incompleet) tot en met 4 (compleet).

Het eindoordeel dat aan een object wordt toegekend, wordt bepaald door het primaire criterium met de hoogste waarde met de daarbij behorende waarde voor zeldzaamheid, en daaraan toegevoegd de waarde voor de compleetheid.

De roerende goederen die tijdens het veldonderzoek werden geïnventariseerd, worden vooral gewaardeerd tegen de achtergrond van de produktie-organisatie waar ze deel van uitmaakten en tegen de achtergrond van de arbeid die met deze stukken gereedschap, machines en installaties werd verricht.

Op het sociaal-economische vlak zijn de roerende goederen vaak weinig illustratief en worden daarom naar dit aspect niet gewaardeerd. 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 besteed aan de mate van zeldzaamheid (uitgedrukt in de cijfers 1 tot en met 4). Verder wordt de mate van compleetheid gewaardeerd (cijfers 1 tot en met 4).

De waardering van de onroerende goederen is terug te vinden in bijlage 1 en van de roerende goederen in bijlage 2.



afb. 17 De betonwarenfabriek van Spies de Vos in Woerden aan de Oude Rijn.

afb. 18 De beide gebouwen van de afdeling "verpakking & verzending" van de ENCI in Maastricht.

4. RESULTATEN INVENTARISATIE ONROEREND GOED

De grootste moeilijkheid bij de waardering van de onroerende goederen is dat er, uitgezonderd de kalkbranderij, geen homogene groep illustratieve objecten per subbranche voor handen is. Het beeld dat is ontstaan blijft fragmentarisch. Bovendien zijn er van het grote aantal bedrijven dat de branche Kalk en Cement ooit telde maar zeer weinig daadwerkelijk interessant voor deze studie geweest.

Voeg bij het bovenstaande de wetenschap dat veel van de bezochte bedrijven op korte of langere termijn toch af willen van dat wat zij over het algemeen als "oude troep" beschouwen en men krijgt al snel de neiging om ieder object dat iets van waarde voor deze studie bezit te gaan overschatten. De wens om dat wat er nog resteert te behouden gaat overheersen. Wanneer de oogst zo gering is als bij deze branche het geval is, dan wordt de richtlijn van selectief behoud eveneens moeilijk toepasbaar.

Een lastige bijkomstigheid is ook dat het merendeel van de bedrijven tijdens de schaalvergroting van de jaren vijftig en zestig heeft uitgebreid en verbouwd, wat over het algemeen ten koste is gegaan van de gebouwen van vóór 1950. De enige uitzondering hierop wordt wederom gevormd door de kalkbranderij, wat er van deze branche rest stamt zonder uitzondering van vóór 1950.

De betonwarenfabrieken zijn lange tijd niet aan noemenswaardig grote veranderingen of innovaties onderhevig geweest. Eind jaren vijftig, begin jaren zestig werden hier echter vele veranderingen doorgevoerd, waaronder een verregaande mechanisatie en automatisering en een schaalvergroting. Het resultaat is dat er van de 223 betonwarenfabrieken die ons land telde in 1986, waarvan er ongeveer 190 zijn benaderd, nog geen tien zijn geweest die voor het onderzoek interessant waren. In de geschiedenis van de cementindustrie zijn er slechts drie fabrieken van daadwerkelijk belang. Van deze drie is er één, de N.P.C. in Vijlen, een ruïne waardoor alleen de ENCI en de Cemij zijn overgebleven. Van de negentien kalkzandsteenfabrieken die ons land ooit telde resten er nog twee die voor het onderzoek van belang zijn geweest, de overige zijn verdwenen of geheel gemoderniseerd.

Deze tweedeling in de uitkomst van het veldonderzoek is eenvoudig te verklaren. De kalkbranderij is een branche die al gedurende geruime tijd stil ligt; dat wat rest staat over het algemeen niemand in de weg en kan soms zelfs nog van nut zijn, waardoor er betrekkelijk veel bewaard is gebleven, zij het dan vaak in een bedroevend slechte staat. De overige drie subbranches bestaan, op een enkele uitzondering na, uit actieve bedrijven en die wat betreft produktietechniek in

ontwikkeling zijn. Deze bedrijven hebben over het algemeen een relatief beperkt terrein tot hun beschikking, wat meestal resulteert in de afbraak van oudere, onbruikbaar of overbodig geworden delen wanneer zo'n bedrijf gaat uitbreiden, reorganiseren of een technische vernieuwing wil gaan doorvoeren.

Kalk

Er rest slechts een klein aantal van de vele tientallen kalkbranderijen die ons land ooit heeft geteld. Deze zijn in twee gebieden geconcentreerd. Het eerste gebied bevindt zich rond de voormalige veenkoloniën in Drenthe en Overijssel en het tweede gebied ligt in zuid Limburg, rond Voerendaal en Schin-op-Geul. Van de vier typen ovens zijn de veldovens en de Hollandsche of Katwijker ovens geheel verdwenen. De twee onderscheiden typen ovens die in ons land het meest voorkomen zijn de schachtoven en de hellingoven, die beide volgens de mengvuurmethode worden gestookt.

schachtovens

Schachtovens bevinden zich vooral in en rond de voormalige veenkoloniën in het noorden van Nederland. Te Avereest en Hasselt staan bijzonder gave exemplaren.

De kalkbranderij in **Avereest** ligt iets buiten het dorp aan de rijksweg, waar vroeger het kanaal lag. Het complex stamt vermoedelijk uit het midden van de negentiende eeuw. Het is gerestaureerd en compleet, ook het leshuis bevindt zich hier nog bij het complex [afb. 19]. De drie schachtovens staan in één lijn haaks op het leshuis. De ovens zijn qua onderbouw gelijk en bestaan uit een ovenmuur voorzien van steunberen en uithaalopeningen. Vanaf de schoorsteen verschillen ze echter. De middelste oven heeft bij de restauratie een geheel nieuwe schoorsteen gekregen wat wordt uitgedrukt in het afwijkende uiterlijk. De twee andere ovens zijn hoger en hebben verschillende schoorstenen. Door een verhoging voor de ovens wordt de voormalige lokatie van de schelpenberg aangegeven. Het complex is zeer illustratief wat betreft de produktietechniek. De ligging van het complex, nabij de voormalige veenkoloniën en aan een voormalig kanaal, is kenmerkend voor deze subbranche. De bedrijfsomvang is klein en het afzetgebied beperkte zich tot de directe omgeving. De kalkbranderij werd gewaardeerd met een D7.

In **Hasselt** bestaat de kalkbranderij uit vier schachtovens [afb. 20]. Helaas is het oude leshuis in 1946 afgebroken om plaats te maken voor een nieuwe oven. Het nieuwe leshuis uit de jaren tachtig, waarvan het dak sinds kort is verwijderd, verkeert in een zeer slechte staat.



afb. 19

De voormalige kalkbranderij in Avereest, links bevindt zich het leshuis en voor de ovens staan de laadvloeren en bevindt zich de schelpenberg. De middelste oven heeft bij de restauratie een nieuwe bovenbouw gekregen wat tot uitdrukking komt in de afwijkende vorm.

Verder is het complex compleet, maar verkeert in een matige staat van onderhoud. Een paar jaar geleden was deze kalkbranderij als attractie nog incidenteel in werking. Het complex heeft een mooie lokatie, direct aan het kanaal wat de vroegere functie van deze waterweg benadrukt. De twee oudste ovens, daterend van circa 1850, hebben een ronde onderbouw. De twee jongere ovens, respectievelijk uit 1946 en 1970, hebben een achthoekige onderbouw. Alle ovens zijn voorzien van steunberen, ijzeren muurankers en ijzeren ringen om de rookvang en schoorstenen. Het is in alle opzichten een fraai complex, illustratief voor de produktietechniek. De kanalen die het complex omringen benadrukken het belang van goede verbindingen in verband met de retourvaart voor schelpkalkbranderij in deze streek. Helaas is deze kalkbranderij niet compleet door het ontbreken van het originele leshuis. Het feit dat dit complex in het bezit is van vier schachtovens is uitzonderlijk. De kalkbranderijen in dit gebied zijn vrijwel zonder uitzondering in



afb. 20

De voormalige kalkbranderij in Hasselt bestaat uit vier ovens en een, nog net zichtbaar, leshuis waarvan het dak onlangs is verwijderd. Het kanaal vormt een ideale verbindingsweg tussen toeleveringsbedrijven van grondstoffen, fabrikant en klant. Bij de meest linker oven is de jacobsladder te zien.

het bezit van één of drie schachtovens. De sociaal-economische kernpunten zijn verder ruim voldoende vertegenwoordigd. Het complex werd daarom gewaardeerd met een D6.

De kalkbranderij in **Zwartsluis** bestaat uit één schachtoven, de overige twee zijn jaren geleden afgebroken. De oven is evenals het leshuis in gebruik als stal. Dit complex verkeert in een bedroevend slechte staat. Door het doorbreken van de verschillende muren is de oven verzwakt. Vlak voor het leshuis is bovendien een silo gebouwd voor veevoeder. Het complex wordt ingesloten door een (jacht)haven aan het Zwarte Water aan de achterzijde, een weg aan de voorzijde en aan weerszijden bevinden zich andere gebouwen (opslagruimten en dergelijke). Dit complex is illustratief wat betreft produktietechniek, maar niet compleet. De sociaal-economische kernpunten zijn hier, evenals bij het volgende complex in Appingedam, wel vertegenwoordigd. De ligging en de geringe bedrijfsomvang zijn karakteristiek voor deze subbranche, maar de vele verbouwingen en doorbraken doen afbreuk aan de duidelijkheid van zowel de sociaal-economische kernpunten als de produktietechnische waarde. Dit complex kreeg een C3.

In **Appingedam** wordt de schachtoven door de Dienst Gemeentewerken als opslagruimte gebruikt. Hiertoe heeft men een deur in de wand van de oven laten maken en de piramidevormige verhoging in de bodem van de oven grotendeels verwijderd. Of er zich bij deze oven een leshuis bevond en wat daarmee is gebeurd, is onbekend. De oven ligt direct aan een zijkanaal van het Damsterdiep, tussen de voormalige veenkoloniën en het kustgebied van Delfzijl.' Hij werd gewaardeerd met een C6.

De oven in **De Krim** is onlangs gerestaureerd. De onderbouw van deze oven is bouwkundig gezien interessant: hij bestaat uit vijf concentrische ringen met een hoogte van zo'n 60 à 70 centimeter, waarvan de bovenliggende steeds iets naar binnen verspringt en iets minder hoog is dan de onderliggende. Vanaf de rookvang loopt de oven taps toe, afgesloten met een kleine schoorsteen. Tijdens deze restauratie is er een aanbouw geplaatst die refereert aan de vroegere laadvloer, helaas doet deze aanbouw door zijn verschijning meer kwaad dan goed aan het totaalbeeld van dit complex. De sociaal-economische kernpunten zijn voldoende vertegenwoordigd, met uitzondering van de ligging. Dit complex ligt betrekkelijk ver verwijderd van het kanaal de Lutterhoofdijk. Deze kalkbranderij maakte deel uit van hetzelfde bedrijf dat ook de kalkbranderij in Avereest exploiteerde. Hoewel de kalkoven geen optimaal beeld geeft van de subbranche en niet meer compleet is, is de illustratieve waarde voldoende voor een C3.

De kalkbranderij in **Ten Boer** die uit drie schachtovens bestaat, is verbouwd tot woning wat een bijzonder fraai resultaat heeft opgeleverd. Temeer daar delen van de woning refereren aan de opstelling zoals die was toen het complex nog als kalkbranderij functioneerde. De woning ligt gedeeltelijk tussen de ovens in, waar vroeger de laadvloer lag, en de entree tot de woning ligt op de plaats waar zich vroeger de hellingbaan naar de laadvloer bevond en heeft ook min of meer dezelfde vorm. Bij deze branderij bevindt zich ook nog een rechthoekig leshuis voorzien van een golfplaten zadeldak, dat echter van veel latere datum is, vermoedelijk eind jaren veertig. De ovens en de woning zijn wit gepleisterd. Het hele complex ligt prachtig in het vlakke land aan het Damsterdiep, tussen Groningen en Delfzijl. Hoewel het complex van functie is veranderd en dit tot gevolg heeft gehad dat één en ander is verbouwd doet dit weinig afbreuk aan de illustratieve waarde van het geheel. Ook de sociaal-economische kernpunten zijn goed vertegenwoordigd. Het verdient een D6.

De kalkbranderij in **Meppel** bestaat uit drie relatief grote schachtovens, daterend uit circa 1895, en wordt in overleg met de Rijksdienst voor de Monumentenzorg verbouwd tot restaurant. Een

van de ovens blijft intact als klein museum. De overige twee ovens integreren in het nieuw te bouwen restaurant [afb. 1]. Het oorspronkelijke leshuis en een opslagruimte zijn lang geleden al afgebroken. Bij dit complex bevinden zich ook een schuur en een klein kantoorje, die beide zullen worden gesloopt ten behoeve van het restaurant. Het complex is direct aan het water van de Wold A gelegen. De bedrijfsomvang is klein. De kalkbranderij maakte ooit deel uit van een bouwbedrijf en het merendeel van de produktie werd voor eigen gebruik aangewend. Een deel van de illustratieve waarde zal verloren gaan als gevolg van de verbouwing van het complex, maar het was de enige oplossing om dit complex voor sloop te behoeden. De kalkbranderij scoorde een C6.

hellingovens

De hellingovens bevinden zich allen in het zuiden van Limburg, ze zijn gesitueerd in de omgeving van een mergelgroeve, waar ze hun grondstof verkregen.

De hellingoven in **Ubachsberg** verkeert in een slechte staat. Het complex geeft wel een aardig beeld van een hellingoven. Als onroerend goed stelt het echter weinig voor, daar het voornamelijk bestaat uit een gemetselde muur van blokken kalksteen of mergel voorzien van twee uithaalgaten. Boven op de helling bevinden zich nog restanten van de vultrechters. De ovens zijn grotendeels dichtgestort en in beide uithaalopeningen is een bankje geplaatst ten gerieve van wandelaars. Het is onduidelijk gebleven of de bebouwing aan de overzijde van de weg bij deze oven behoort en wat haar functie was. Dit complex is, evenals de volgende twee bij Bemelen en bij Schin-op-Geul, ontstaan in de beginjaren van de eerste wereldoorlog. Het merendeel van de hellingovens in het zuiden van Limburg is afkomstig uit deze periode. Het zijn kleine bedrijfjes waarvan het afzetgebied zich beperkte tot de directe omgeving. De hellingovens zelf zijn over het algemeen zeer eenvoudig van opzet. Aan het einde van de eerste wereldoorlog en in de daarop volgende jaren werden deze kalkbranderijen vrijwel allemaal weer stilgelegd. Verdere gegevens over de sociaal-economische geschiedenis konden niet worden achterhaald. De hellingoven is duidelijk en illustratief wat betreft produktietechniek. Hij scoorde een C6.

In **Bemelen** verkeert de oven in vrijwel dezelfde staat als bij het bovengenoemde complex het geval is. Deze oven is echter slechts met één zijde in de helling geplaatst, aan drie zijden staat hij vrij, de helling is daar afgegraven en voorzien van muren opgetrokken uit blokken kalksteen of mergel. Aan de muren zijn hier en daar nog restanten van ijzeren beugels terug te vinden die vermoedelijk behoorden bij de buizen die het bluswater aanvoerden. In de voorste muur, haaks op

de helling, bevinden zich de twee uithaalgaten. De waardering voor deze hellingoven was een C6.

Het complex in **Schin-op-Geul** wijkt enigzins af van het gebruikelijke type. Qua opzet vertoont dit complex een enigzins "modern" aandoend karakter. De beide vultrechters, bovenop de helling, zijn gemetseld en rondom de eigenlijke oven door middel van een gang in de helling te bereiken. Hierdoor zijn er per vultrechter vier uithaalgaten beschikbaar [afb. 21]. De gang zelf is bereikbaar via drie kleine poorten in de voorste muur. Rechts naast deze muur bevindt zich een schoorsteen waarvan de functie onduidelijk is. Het complex is bijzonder functioneel in zijn opzet. Doordat het goed bewaard is gebleven, zeer duidelijk en illustratief is werd het gewaardeerd met een C7.



afb. 21

De hellingoven van de voormalige kalkbranderij in Schin-op-Geul, de drie kleine poorten vormen de toegang naar de gangen rond de twee vultrechters waar zich de uithaalgaten bevinden.

Betonwaren en betonmortel

De oogst aan onroerende goederen in de betonwarenindustrie is mager. De bedrijven liggen verspreid door het hele land en zijn over het algemeen aan het water gevestigd. Drie bedrijven zijn nog redelijk compleet, de rest geeft een erg fragmentarisch beeld. Het bedrijf in Meppel is eigenlijk te zeer vervallen om nog echt een beeld van een betonwarenfabriek te kunnen geven. De bedrijven in Woerden en in Delft zijn goede voorbeelden van het ambachtelijke type, er werken minder dan 15 werknemers, relatief veel werk gebeurt nog met de hand, vrijwel niets is geautomatiseerd. Beide bedrijven zijn illustratief voor de wijze waarop men voor 1950 werkte in dit type betonwarenfabriek.

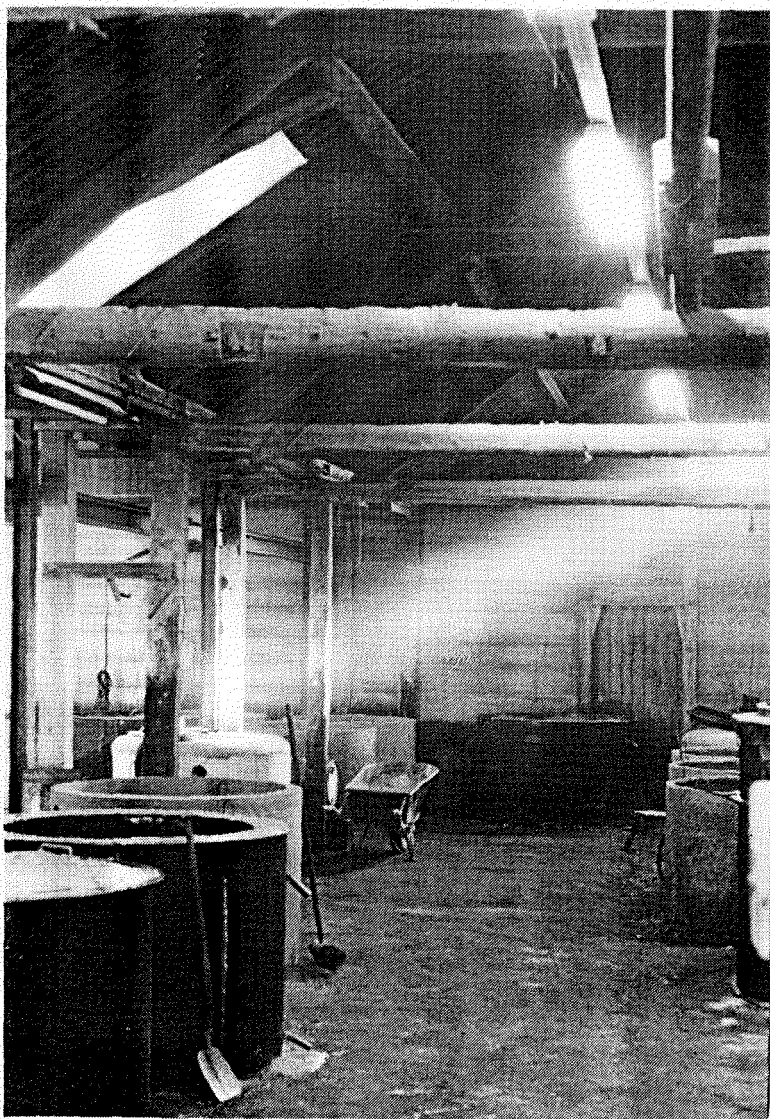


afb. 22

Een schuur op het terrein van de voormalige betonwarenfabriek van F. Zwicker in Meppel, in dit gebouw werden vroeger toen hier een bouwbedrijf was gevestigd de lange juffers (steigerpalen) bewaard.

ambachtelijk bedrijf

In Meppel, rest er van de betonwarenfabriek **F. Zwikker Betonfabriek B.V.** weinig meer dan een verzameling bouwvallen. Een aantal ingezakte schuren, een paar overkappingen en een redelijk gaaf kantoortje zijn overgebleven op het oorspronkelijke terrein toen de firma in 1958 naar een nieuw terrein verhuisde. Aan het gebouw waar vroeger de zogenaamde lange juffers (steigerpalen) werden bewaard is duidelijk te zien dat er op dit terrein in eerste instantie een bouwbedrijf was gevestigd [afb. 22]. De sociaal-economische kernpunten zijn wel vertegenwoordigd, maar hun waarde is door de staat waarin het geheel verkeert gering. Het bedrijf is gelegen aan het water, daar waar het Meppelerdiep samenkomt met een aantal kanalen, en de bedrijfsomvang is klein. De restanten van dit complex zijn nauwelijks nog illustratief te noemen en zeggen weinig over de vroegere functie, ze werden gewaardeerd met een A3.



afb. 23

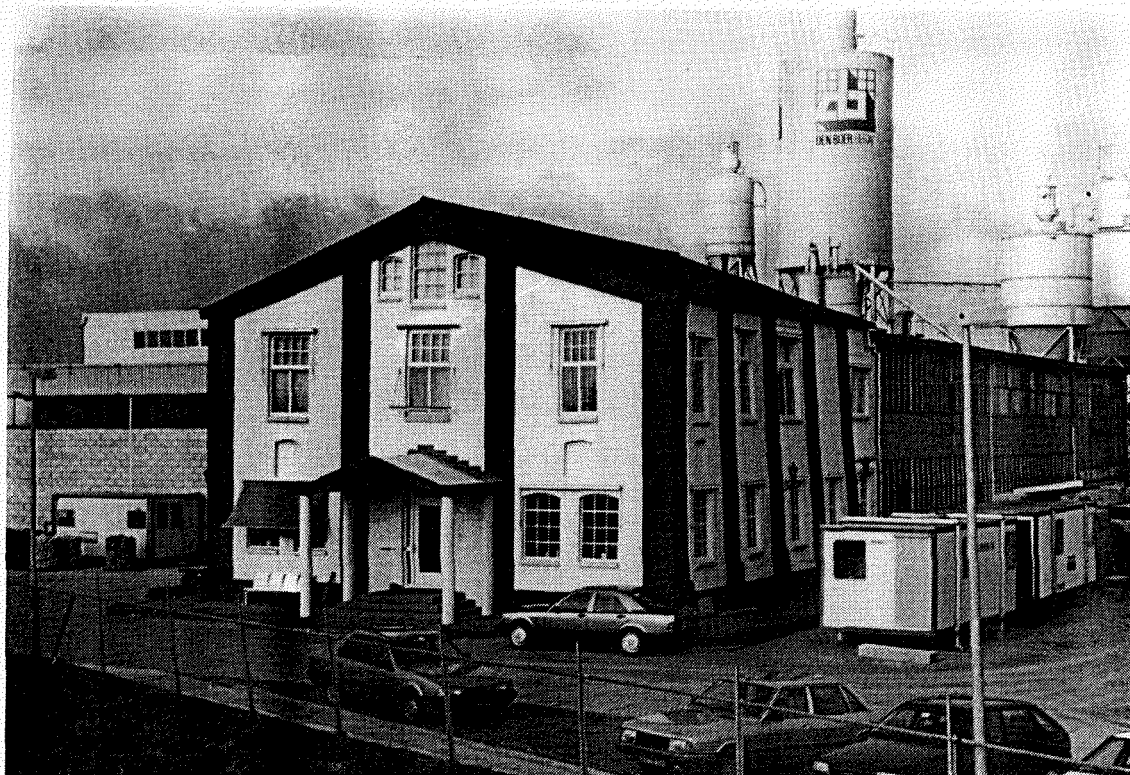
Het interieur van de betonwarenfabriek van Spies de Vos in Woerden. Op de voorgrond is men bezig met het vervaardigen van putten. Duidelijk zijn de onbewerkte boomstammen in dakconstructie te zien. De muren van dit gebouw bestaan uit bakstenen en betonplaten.

Spies de Vos, V.O.F. Betonfabriek in Woerden werkt voornamelijk in het oorspronkelijke gebouw, dat in de jaren zestig aan een zijde vergroot is met een kleine uitbreiding. Verder is er weinig veranderd. In het interieur zijn nog steeds de onbewerkte boomstammen van de dakstoel zichtbaar. Van oorsprong was het gebouw deel van een baksteenfabriekje. Vanaf 1949 worden er betonwaren vervaardigd [afb. 17 en 23]. Het gebouw bevindt zich op een betrekkelijk groot terrein waar betonwaren liggen opgeslagen (voornamelijk putten en dergelijke). Het schuurachtige gebouw staat direct aan de Oude Rijn. Rechts naast het gebouw, aan de voorzijde bevindt zich een cementsilo. Deze fabriek geeft een prachtig beeld van een betonwarenfabriek en de wijze waarop de productie plaatsvond en nog steeds vindt. Op sociaal-economisch gebied vormt dit bedrijf een goede illustratie van een ambachtelijke betonwarenfabriek. Zij scoorde een D7.

Vrijenban, A.M. Hoeke Betonfabriek in Delft is een iets groter complex dan het voorgaande. Het oorspronkelijke gebouw, een boerenschuur, waarin dit bedrijf in 1911 begon, staat nog steeds op het terrein en is tegenwoordig in gebruik als opslagruimte. De verschillende langgerekte loodsen zijn er in de loop der jaren bijgebouwd en zijn nog altijd in gebruik als produktieruimten. Het terrein zelf is langwerpig en de gebouwen zijn er aan de rand omheen gegroepeerd waardoor een omsloten terrein is ontstaan waar allerlei betonwaren liggen opgeslagen. Het is geen groot bedrijf en de boerenschuur is kenmerkend voor dit type betonwarenfabriek. Het bedrijf ligt direct aan de Schie. Ook dit complex verdiende een D6.

industrieel bedrijf

In **Nieuw Lekkerland** was de betonwarenfabriek **Den Boer Beton B.V.** gevestigd in een voormalige lijnoliefabriek; tegenwoordig is hierin het kantoor gevestigd. Als gevolg hiervan is de fabriek dusdanig verbouwd dat er van het oorspronkelijk interieur niets meer over is. Ook aan het exterieur is een aantal wijzigingen aangebracht, met name aan de vensteropeningen en rond de hoofdingang [afb. 24]. Het is een groot rechthoekig gebouw uit 1850, voorzien van een gedrukt zadeldak. De muren verjongen zich naar boven toe en zijn voorzien van pilasters. Hoewel het geheel op een fraaie lokatie ligt blijft het op het illustratieve vlak in gebreke. Het laat vrijwel niets zien van de oorspronkelijke produktieruimten en ook de sociaal-economische kernpunten zijn door de verbouwingen en de nieuwbouw onduidelijk geworden. Het complex werd daarom gewaardeerd met een A5.



afb. 24

Het gebouw van een voormalige lijnoliefabriek deed dienst als produktieruimte van betonwaren en is tegenwoordig het kantoor van Den Boer Beton B.V. in Nieuw Lekkerland.

Verwo Alphen B.V. in Alphen aan de Rijn is oorspronkelijk in een boerderij begonnen, maar heeft al betrekkelijk snel uitgebreid tot een groot, industrieel bedrijf. Het bedrijf begon hier in 1925 onder de naam Duinker en Verruyt B.V. Vandaag de dag is alleen de modern aandoende loods uit 1948 nog over uit de periode voor 1950. Deze werd als eerste gebouwd toen het bedrijf aan het einde van de jaren veertig verder ging moderniseren en uitbreiden. De loods is langgerekt en ruim, de ruimte is geheel vrij van dragende elementen als zuilen en dergelijke en kan dus optimaal als werkruimte worden gebruikt. Onder de dakrand bevindt zich over de hele lengte van de loods, aan weerszijden, een strook vensters. De ligging aan de Oude Rijn en de grote bedrijfsomvang zijn kenmerkend voor het industriële type betonwarenfabriek. Op sociaal-economisch gebied is dit bedrijf van enig belang, omdat de loods een aardig beeld geeft van de schaalvergroting en de overgang naar modernere produktieruimten ontworpen op functionaliteit en

efficiëntie. De functie van de hal is duidelijk, mede dankzij het feit dat er nog in wordt gewerkt, hij werd gewaardeerd met een C5.

De **Betonindustrie Westervoort B.V. in Westervoort** geeft een zeer illustratief en redelijk compleet beeld van een industrieel opgezette betonwarenfabriek. In een groot aantal langgerekte loodsen werden de verschillende produkten vervaardigd. In iedere loods stond een betonmolen, van het type Eirichmenger, waar de betonspecie voor het betreffende produkt werd gemaakt. Waar de molens stonden is goed te zien aan de dakkapellen, welke uitbouwen vanwege de hoogte van de molens noodzakelijk waren[afb. 25]. Tegenwoordig zijn er nieuwe loodsen bijgebouwd en worden de oorspronkelijke voor een deel nog steeds als produktieruimten gebruikt en voor een deel als opslagruimten. De fabriek is in het bezit van een eigen haven voor de aan- en afvoer van grondstoffen en produkten. De bedrijfsomvang is groot. Het complex verkeert in een redelijk goede staat en ligt fraai te midden van de uiterwaarden van de IJssel. In de sociaal-economische context van de subbranche is dit bedrijf een zeer goed voorbeeld van het industriële type, alle kernpunten van dit type zijn ruim voldoende vertegenwoordigd. Het complex verdiende een D7.



afb. 25

Een aantal langgerekte loodsen van de betonwarenfabriek Betonindustrie Westervoort B.V. in Westervoort. De loodsen zijn vrijwel helemaal uit betonnen platen opgetrokken. Onder de opvallend uitstekende dakkapellen bevonden zich vroeger betonmolens. De produktieruimten zijn op een verhoging in de uiterwaarden geplaatst om eventuele overlast van hoog water in de winter tegen te gaan.

Cement

In de cementindustrie zijn slechts drie objecten interessant, dit zijn tevens de enige drie nog resterende cementfabrieken in Nederland uit de periode 1850-1950.

ovenbedrijf

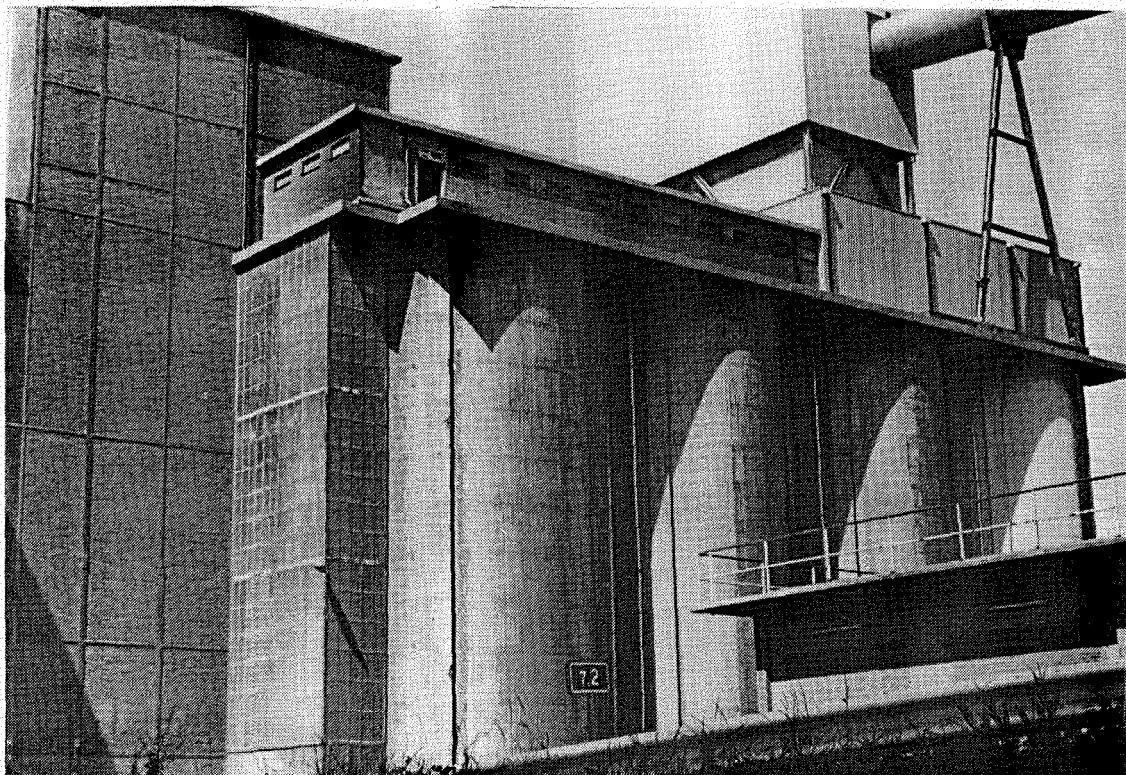
De NPC in **Vijlen-Vaals** de enige fabriek uit de beginfase, is vervallen tot een nauwelijks nog herkenbare ruïne. De restanten zijn wel geconserveerd en worden in stand gehouden. Twee informatieborden (één van de gemeente en één van de A.N.W.B.) geven een korte schets van de fabriek en haar geschiedenis. De betekenis van deze fabriek ligt vooral in het feit dat zij de enige fabriek is die rest van de beginfase van de Nederlandse cementindustrie. Doordat er zo goed als niets bekend is over de produktietechniek en de sociaal-economische situatie tijdens deze fase, is het vrijwel onmogelijk om de restanten van deze fabriek te waarderen. De ruïne kreeg een A4.

De ENCI in **Maastricht** heeft een zeer beperkt terrein, dat als een lint langs de St. Pietersberg ligt, tot haar beschikking met als gevolg dat door de vele vernieuwingen en uitbreidingen de meeste oudere delen en gebouwen zijn gesloopt om ruimte te scheppen voor de nieuwe gebouwen. Het indrukwekkende bedrijf geeft een zeer fragmentarisch beeld van en is weinig illustratief voor de cementfabricage gedurende de onderhavige periode [afb. 18]. Desalniettemin zijn de beide gebouwen van de afdeling verpakking en verzending samen met de machines die er zich nog bevinden wel degelijk interessant. Ze illustreren de laatste fase in de produktielijn, namelijk het verpakken en de verzending naar de consument. De ENCI heeft op sociaal-economisch gebied een niet te onderschatten betekenis, het bedrijf markeert het historische begin van de grootschalige, Nederlandse cementindustrie. De ENCI werd gewaardeerd met een B6.

maalbedrijf

De Cemij in **IJmuiden** is het enige maalbedrijf van voor 1950 in ons land. Het complex is vrijwel compleet en geeft een goed beeld van de produktie van hoogovencement in de betreffende periode. De uitbreidingen van na 1950 bestaan voornamelijk uit een aantal nieuwe gebouwen en wat op- en aanbouwen. Het geheel is een vrij imposant complex met een sobere sfeer. De enorme silo's zijn beeldbepalend [afb. 26]. Het bedrijf bevindt zich ten zuiden van Hoogovens IJmuiden, de gebouwen liggen min of meer langs de lengte-as van het terrein in de volgorde van de produktielijn. Het merendeel van de oorspronkelijke gebouwen voor opslag, drogen, malen en wederom opslag alsmede het laboratorium is nog aanwezig en verkeert over het algemeen in een goede staat. Ook de sociaal-economische kernpunten zijn ruim voldoende vertegenwoordigd. De

lokatie aan de monding van het Noordzeekanaal en de grote bedrijfsomvang komen overeen met de kernpunten. Het is de eerste hoogovencementfabriek in Nederland en in dit opzicht net zo belangrijk in de geschiedenis van de Nederlandse cementfabricage als de ENCI. Vanwege de grote illustratieve en sociaal-economische waarde werd dit complex met een D6 gewaardeerd.



afb. 26

Een aantal van de opslagsilo's van hoogovencement bij de Cemij in IJmuiden. De silo's dateren uit 1930 en zijn nog steeds in functie. De metalen bovenbouw aan de rechterzijde is van recente datum.

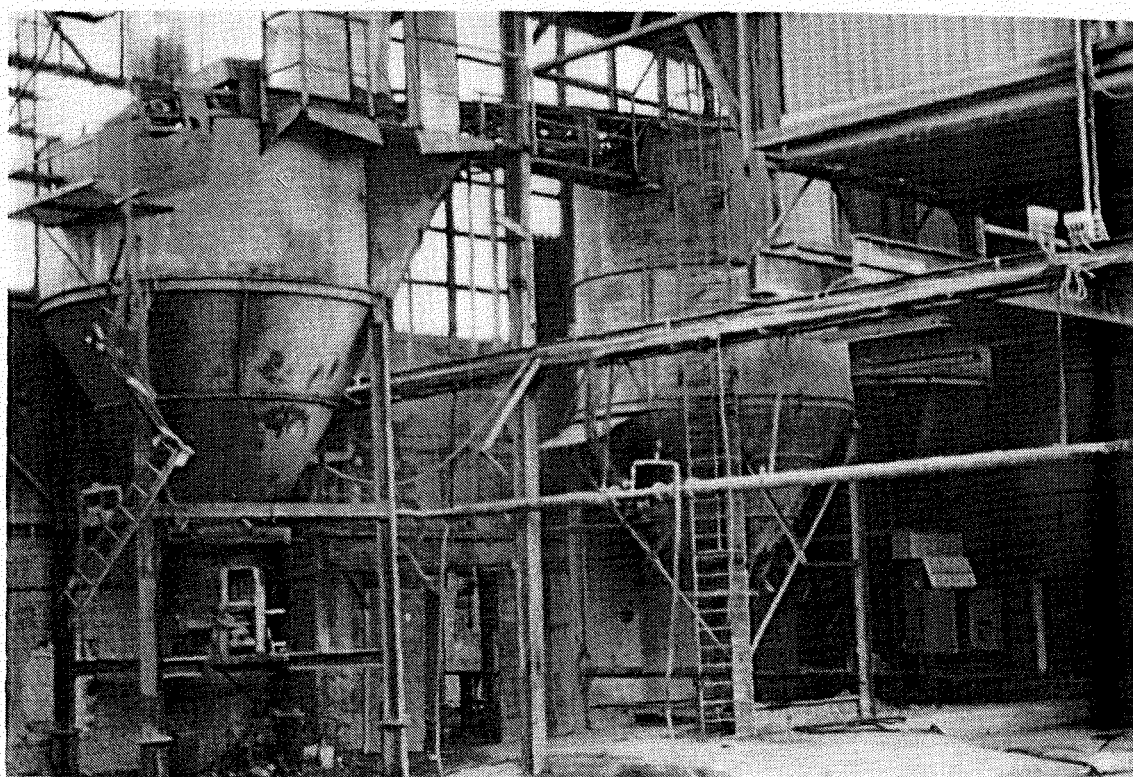
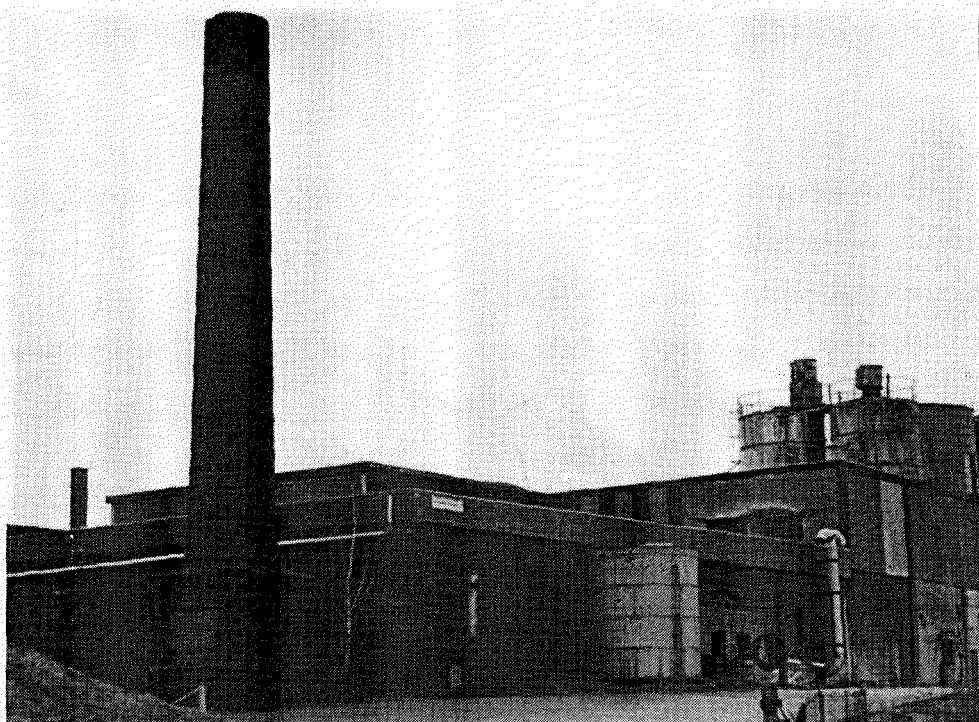
Kalkzandsteen.

Voor deze subbranche geldt eigenlijk hetzelfde als voor de betonwarenindustrie; er is bedroevend weinig van bewaard gebleven. Twee bedrijven waren van belang, één daarvan bezat slechts fragmenten van voor 1950. Het andere was redelijk compleet.

standaardtype.

In **Hillegom** zijn op het terrein van **Van Herwaarden Hillegom B.V.** een paar randgebouwen, zoals het ketelhuis, het transformatorhuisje, het gebouwtje van de aandeelhouders en het kantoor, alsmede een deel van een muur van de oorspronkelijke fabriek bewaard gebleven. De bedrijfs-woningen voor werknemers staan in een halve cirkel rond het fabrieksterrein, aan weerszijden van de toegang. Het zijn kleine arbeiderswoningen in een vrij eenvoudige stijl, typerend voor de jaren twintig. Ze worden echter binnen één of twee jaar afgebroken. De overblijfselen van de onderhavige periode zijn gering, met uitzondering van de arbeiderswoningen, evenals hun illustratieve waarde. Deze overblijfselen zeggen vrijwel niets, ze zijn te fragmentarisch en zeker niet illustratief voor de kalkzandsteenfabricage. De sociaal-economische kernpunten zijn wel vertegenwoordigd, maar doordat de oorspronkelijke fabriek vrijwel helemaal verdwenen is, is de context onduidelijk. Het enige dat op sociaal-economisch gebied van enig belang is, zijn de arbeiderswoningen. Het complex werd gewaardeerd met een A2.

Leccius de Ridder B.V. in **Rhenen** is een vrijwel complete kalkzandsteenfabriek van voor 1950. Het bouwjaar van het oudste deel ligt tussen 1900 en 1910. Het complex bestaat uit een grote en zeer sobere hal, waarin zich in het uiterlijk zo goed als niets manifesteert over het produkt en het produktieproces. Slechts de hoog boven het gebouw uitrijzende silo's zijn een vage aanwijzing. De staat waarin het gebouw verkeert is bijzonder slecht. Enkele delen staan op instorten. Dit wordt mede veroorzaakt door het feit dat het leger hier regelmatig oefent [afb. 27 en 28]. Het complex ligt aan de Rijn, vlak achter de fabriek bevindt zich de voormalige zandafgraving waar men het zand voor de produktie won. Hoewel vrijwel de hele fabriek bewaard is gebleven is het complex niet bijzonder illustratief wat betreft de produktietechniek. De ligging aan de rivier en de aanwezigheid van de voormalige zandafgraving waren wel van belang. De sociaal-economische kernpunten zijn ruim voldoende vertegenwoordigd. De lokatie en de bedrijfsomvang zijn kenmerkend voor deze subbranche. Het belang van dit complex is vooral groot omdat het het laatste complex is dat rest van de kalkzandsteenindustrie uit de onderhavige periode. Het verdiende een C7.



afb. 27 Het exterieur van de voormalige kalkzandsteenfabriek Leccius de Ridder in Rhenen. De schoorsteen op de voorgrond is van de vroegere stoommachine.

afb. 28 Het interieur van dezelfde fabriek. De restanten van de kalksilo's illustreren duidelijk de staat van onderhoud waarin deze fabriek zich bevindt

5. RESULTATEN INVENTARISATIE ROEREND GOED

Om praktische redenen worden alleen die roerende goederen besproken en gewaardeerd die in of bij de bezochte onroerende objecten aanwezig waren. Het aantal resterende roerende goederen was beperkt. Bij het overgrote deel van de bezochte bedrijven bevonden zich geen relevante roerende goederen van vóór 1950 meer. Dat wat er bij de verschillende objecten aan roerende goederen aanwezig was, was echter over het algemeen compleet en redelijk illustratief voor het productieproces en de arbeid die ermee werd verricht. Helaas bleef ook hier het beeld fragmentarisch daar er noch voldoende goederen, noch voldoende informatie over de goederen en hun ontwikkeling voor handen was.

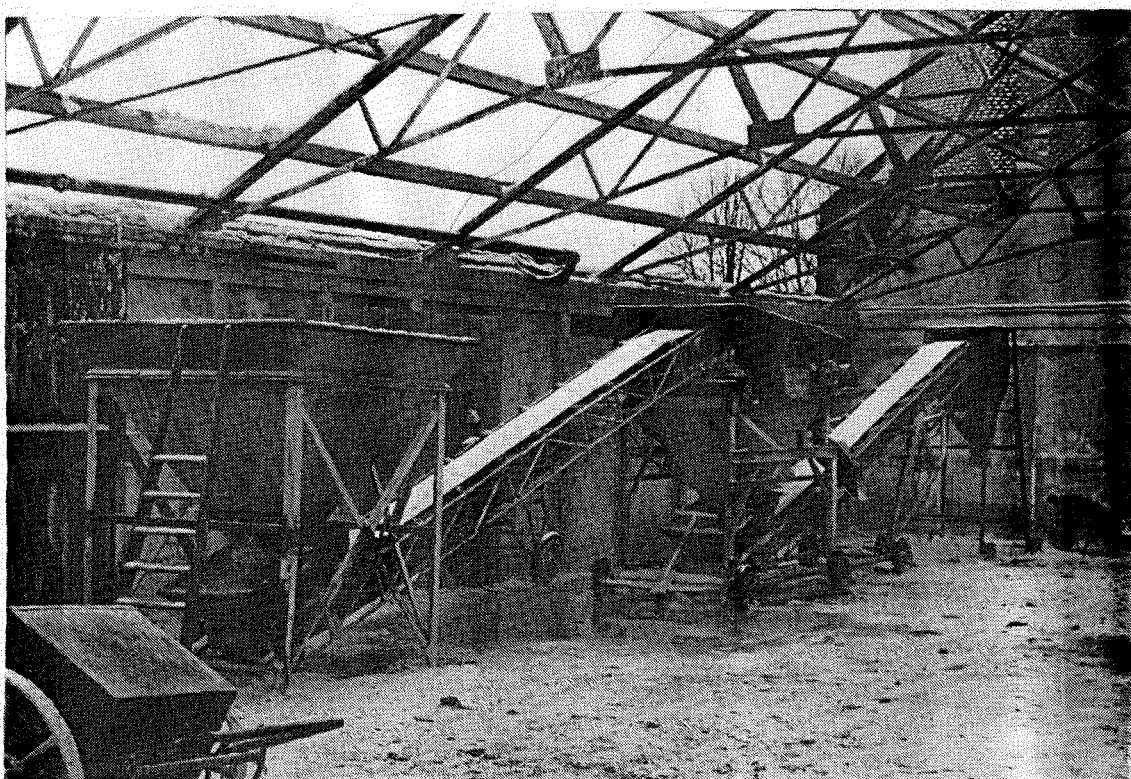
Kalk

Alle roerende goederen die nog van deze branche resteren bevinden zich bij de kalkbranderij in **Hasselt**, ze verkeren over het algemeen nog in redelijke staat. Daar ze echter buiten in de open lucht staan valt het niet te verwachten dat dit lang zo blijft.

Het **voedingstoestel** bestaat uit een grote bak die zorgt voor de aanvoer van de juiste hoeveelheid grond- en brandstoffen op de jacobsladder. Het apparaat is op het eerste gezicht niet helemaal duidelijk in zijn functie, het kreeg een C7. De **jacobsladder** is een prachtig apparaat en bijzonder illustratief voor zijn werking, hij werd gewaardeerd met een D8. Er bevindt zich nog één **vulmond** in een oven, dit is een metalen trechter waarin de grond- en brandstoffen werden gestort. Deze werd gewaardeerd met een C7. In het leshuis bevinden zich acht **japanners** een soort kruiwagens bestaande uit een grote metalen, kantelbare bak op wielen. Ze werden gewaardeerd met een D7. De zogenaamde **zeef- en verpakopstelling** die zich eveneens in het leshuis bevindt bestaat uit een drietal zeven met elkaar verbonden door middel van transportbanden, onder de laatste zeef kan een zak gehangen worden waarin de kalk wordt verpakt [afb. 29 en 30].

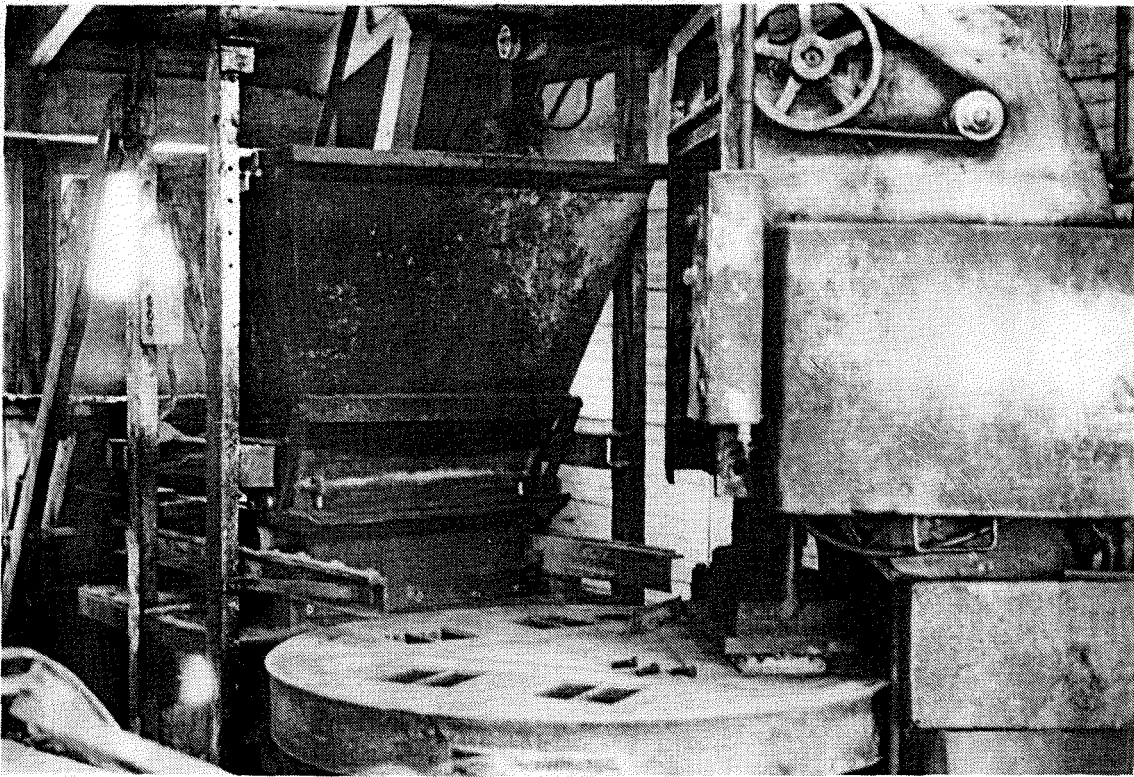
Betonwaren en betonmortel.

In **Westervoort** bij **Betonindustrie Westervoort B.V.** bevindt zich een nog in gebruik zijnde **Eirichmenger**, een soort betonmolen die door middel van een laadbak gevuld kan worden, doordat de molen op een metalen verhoging staat is men in staat om er een kruiwagen onder te plaatsen waarin de betonspecie kan worden gestort, hij werd gewaardeerd met een C8.



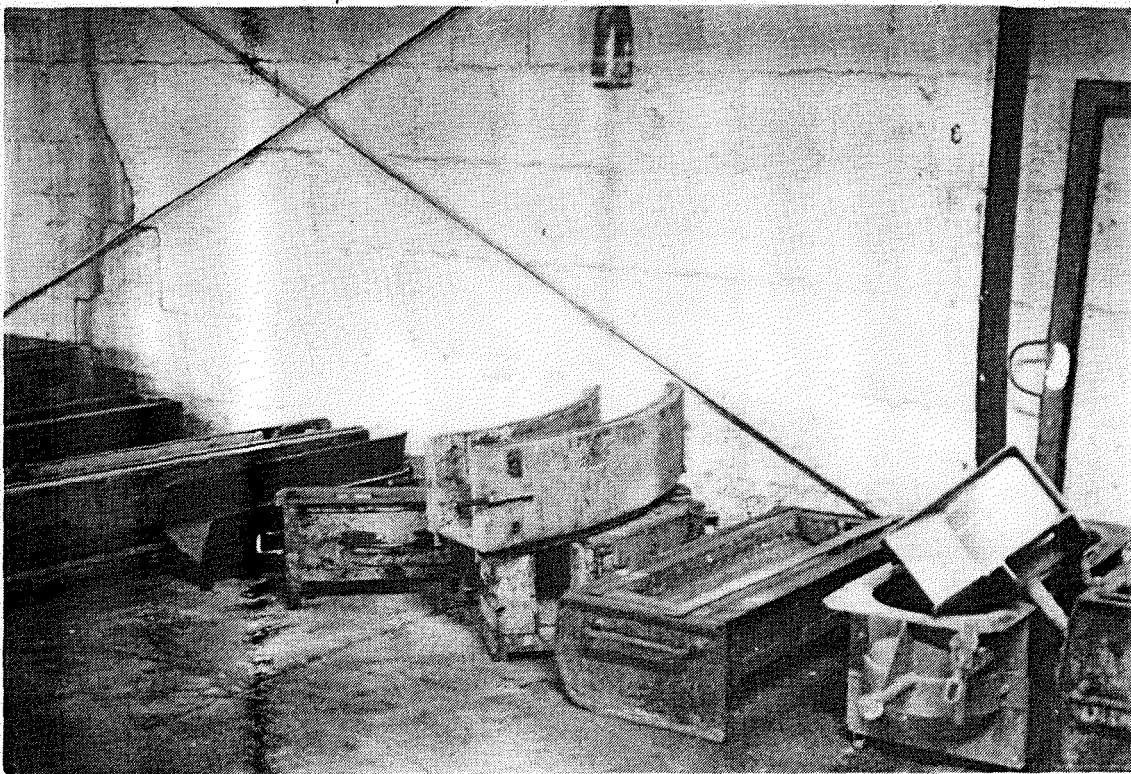
afb. 29 Een japanner in het leshuis van de voormalige kalkbranderij in Hasselt.

afb. 30 De zogenaamde zeef-en-verpakopstelling in dezelfde kalkbranderij, de zeven verschillen in fijnheid, onderaan de laatste zeef, de achterste, kan men een zak bevestigen waarin de kalk opgevangen en verpakt wordt.



afb. 31

Een oude tafelpers in een opslagruimte bij Betonindustrie Westervoort B.V. in Westervoort. De bak die zich links bevindt wordt gevuld met betonspecie en vult de gaten voor cementsteen met specie, vervolgens draait de tafel één slag met de klok mee en komen de gevulde gaten onder de pers, rechts op de afbeelding, wanneer de stenen zijn geperst draait de tafel opnieuw één slag en worden de stenen van onderen af uit de vorm gedrukt, waarna men ze op een droogplank plaatst. Op deze wijze is men in staat om continu te produceren.



afb. 32

Een stapel mallen in een loods van de betonwarenfabriek in Westervoort, deze mallen werden gebruikt bij de produktie van trottoirbanden en dergelijke.

Verder bevindt zich in Westervoort een tweetal **steenpersen**, dit zijn tafelpersen waarin men cementsteen kan vormen. Zij kregen een D8. Ook bevinden zich een groot aantal **mallen** met name voor het vervaardigen van trottoirbanden in een opslagruimte [afb. 31 en 32]. De mallen scoorden een D6. De machines en mallen zijn in redelijke staat van onderhoud.

Bij **F. Zwikker Betonfabriek B.V.** in Meppel zijn een aantal **mallen** aanwezig voor het maken van rioolbuizen, zij werden gewaardeerd met een D6 [afb. 33].



afb. 33

Metalen, demontabele mallen voor het vervaardigen van rioolbuizen onder een overkapping op het terrein van de voormalige betonwarefabriek van F. Zwikker in Meppel.

Cement

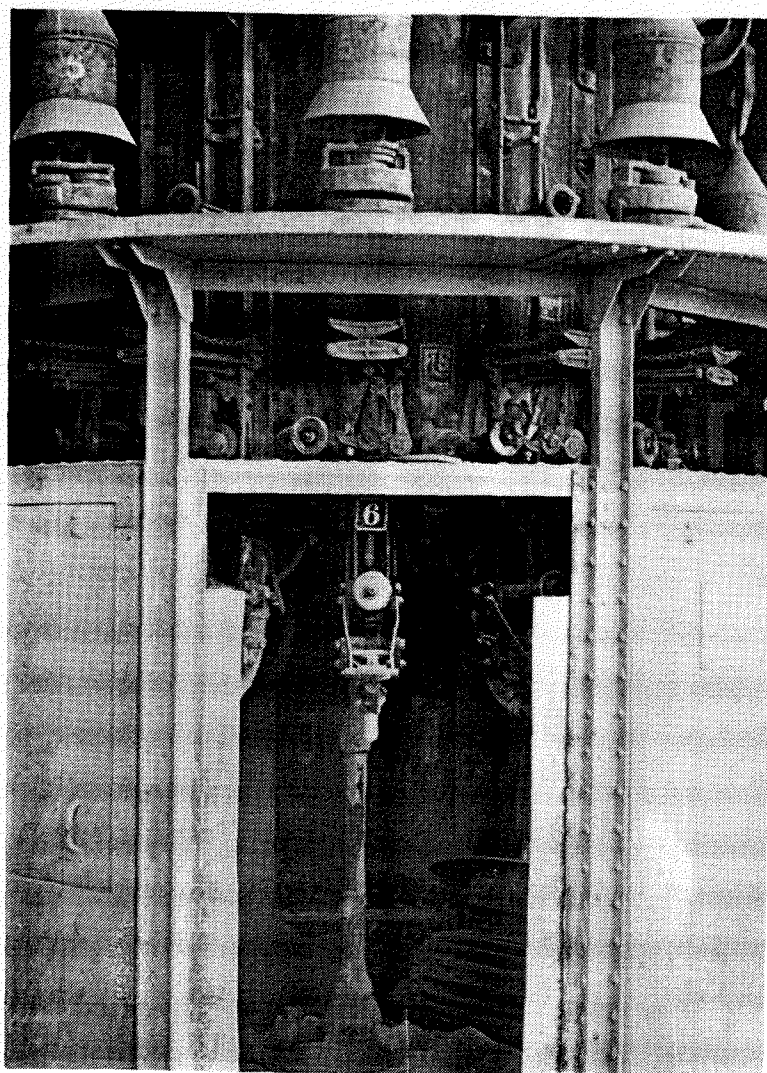
Bij de **ENCI** in **Maastricht** bevindt zich een drietal **Flux-pakmachines**, die bestaan uit een verpakinstallatie die rond zijn as draait in een afgesloten ruimte, tijdens het ronddraaien worden de zakken gevuld, als een zak eenmaal is rondgedraaid is hij vol en kan er een nieuwe worden ingehangen. Zij verdienen een D8. De **pneumatische goot** wordt nog steeds gebruikt in het productieproces. Deze bestaat uit een transportband die is vervaardigd van een poreus materiaal en in een hermetisch afgesloten buis is geplaatst. De buis is licht hellend. Door middel van overdruk onder de band wordt het cement "vloeibaar" en stroomt in de gewenste richting. Alle machines verkeren in goede staat. Deze installatie kreeg een C8. Eén of twee van de Flux-pakmachines [afb. 34] die nu nog bij de ENCI staan zullen aan het toekomstige Industriemuseum in Kerkrade worden geschonken.

In **IJmuiden** bij de **Cemij** bevindt zich eveneens een nog in bedrijf zijnde **pneumatische goot** en verder een aantal **pijpmolens** uit de jaren dertig die nog in werking zijn. Deze laatste machines worden gebruikt om de grondstoffen te malen en te mengen. Een pijpmolen bestaat uit een buis die horizontaal ligt met een lichte helling en in een aantal kamers is verdeeld die gevuld zijn met metalen kogels van verschillend formaat. Zij werden respectievelijk gewaardeerd met een C8 en C7.

Kalkzandsteen.

In **Rhenen** bij **Leccius de Ridder B.V.** zijn nog restanten van de aanvoerbuizen voor het zand aanwezig. Deze verkeren echter in zeer slechte staat. Buiten, vlak achter de fabriek ligt een **autoclaaf**. Dit is een lange buis, variërend van 20 tot 50 meter waarin de vers gevormde kalkzandsteen werd gehard door middel van hoge drukstoom. Deze autoclaaf behoort tot het type waarvan het deksel aan de bovenzijde scharniert en is voorzien van een contragewicht. Deze verkeert in matige staat en ligt in de open lucht, deze autoclaaf werd gewaardeerd met een C4.

In **Hillegom** bij de fabriek **Van Herwaarden Hillegom B.V.** bevinden zich nog een groot aantal **autoclaven** van hetzelfde type als de bovenstaande. Deze zijn echter allemaal nog in werking [afb. 35]. Zij kregen eveneens een C4.

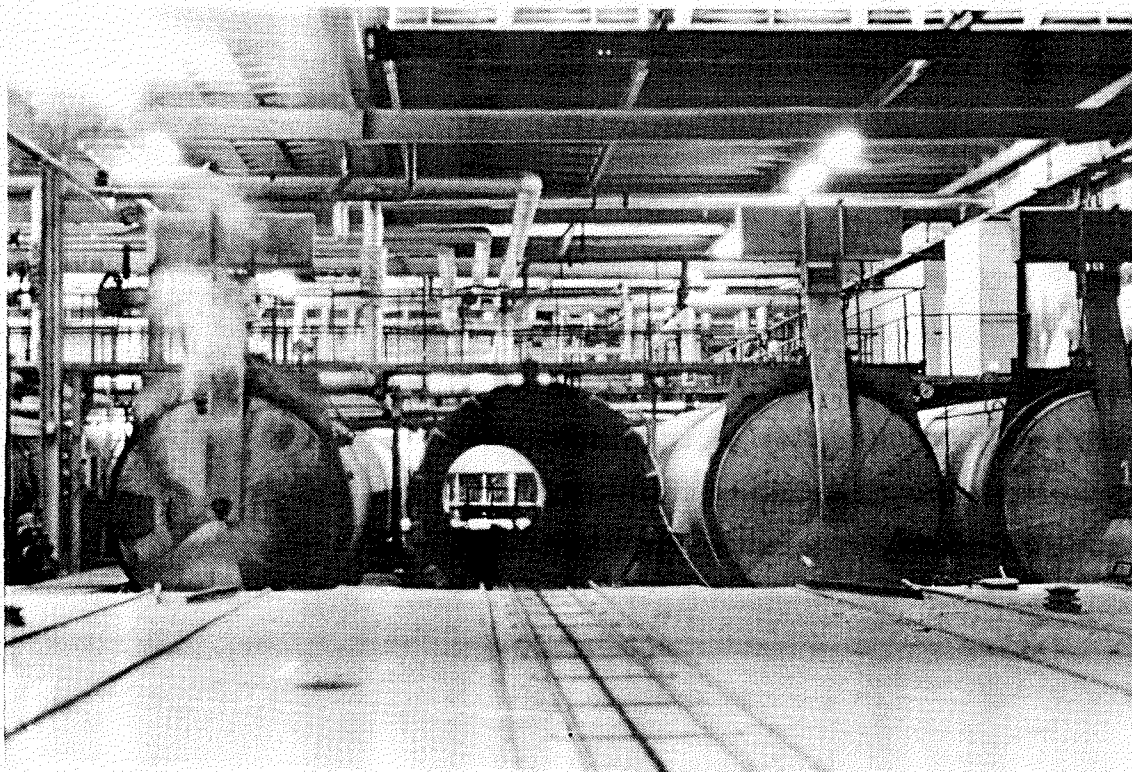


afb. 34

Een Flux-pakmachine in het voormalige gebouw van verpakking & verzending van de ENCI in Maastricht. De contragewichten, aan de bovenzijde van de afbeelding, zorgen ervoor dat de zakken met de juiste hoeveelheid cement worden gevuld. De zakken zelf worden aan de vulmond bevestigd. Deze bevinden zich onderaan de buis, vlak onder de nummers.

afb. 35

Een doorkijkje in de autoclaven van de kalkzandsteenfabriek Van Herwaarden in Hillegom.



6. AANBEVELINGEN

Zowel theoretisch als praktisch gezien zijn veel van de bezochte objecten, ondanks hun historische waarde, moeilijk te behouden. Theoretisch niet, omdat ze weinig of niet illustratief zijn. Ze zijn te fragmentarisch om een beeld te vormen, te gering om een ontwikkeling weer te geven. En praktisch niet omdat ze bij vrijwel alle bedrijven die nog in werking zijn een struikelblok in de verdere bedrijfsvoering en ontwikkeling vormen. Slechts een gering aantal objecten is werkelijk van een dusdanige waarde dat ze, als een document van de industriële geschiedenis van Nederland, in een of andere vorm behouden zouden moeten blijven.

Zoals reeds eerder is opgemerkt vertoont deze studie veel lacunes, zowel in de sociaal-economische schets als in de produktietechnische typenordening, zowel wat betreft onroerende goederen als roerende goederen. Het verdient daarom dan ook aanbeveling om een uitgebreider onderzoek op vrijwel het hele gebied van de branche te verrichten, met uitzondering van de kalkbranderij. Het vervolgonderzoek zou zich met name moeten richten op de sociaal-economische ontwikkelingen van de betonwaren- en betonmortelindustrie en kalkzandsteenindustrie en op de produktietechnische ontwikkelingen van de betonwaren-, betonmortel- en kalkzandsteenindustrie gedurende de onderhavige periode.

Door tijdgebrek is archiefonderzoek bij de bedrijven zelf, maar ook bij overheidsinstanties en bij de vakbonden blijven liggen. Dit zou bij een eventueel vervolgonderzoek wel uitgevoerd moeten worden. Het is niet onwaarschijnlijk dat een uitgebreider onderzoek meer inzicht zal geven in de sociaal-economische en produktietechnische geschiedenis van deze branche, mogelijk zelfs worden er nog objecten getraceerd die in deze studie niet achterhaald konden worden.

Van de onroerende goederen in de kalkbranderij is het complex in **Avereest** al beschermd en wordt het complex in **Meppel** in samenwerking met de Rijksdienst voor de Monumentenzorg verbouwd, waarbij een gedeeltelijke museale functie in het plan is opgenomen. Het complex in **Ten Boer** is fraai verbouwd tot woning en blijft wat betreft de oorspronkelijke functie toch redelijk illustratief. Het verdient echter wel aanbeveling om ten aanzien van het complex in **Hasselt** op korte termijn actie te ondernemen, daar dit anders verloren zou kunnen gaan.

In de betonwarenindustrie verdienen de bedrijven in **Woerden** en in **Westervoort** enige aandacht, deze bedrijven vormen een mooi beeld van respectievelijk een ambachtelijk en een industrieel type.

Bij de cementindustrie zou men de blik moeten richten op het complex van de **Cemij** in **IJmuiden** wat betreft behoud van waardevol onroerend goed. Bij de **ENCI** in **Maastricht** rest te weinig om ons een beeld te kunnen vormen van de periode vóór 1950.

Wat betreft de kalkzandsteenindustrie zou op zeer korte termijn actie gewenst zijn ten aanzien van het complex van **Leccius de Ridder B.V.** in **Rhenen** voordat dit geheel verloren gaat.

Ten aanzien van de roerende goederen in kalkbranderij is met name het complex in **Hasselt** van het grootste belang, hier bevinden zich een aantal zeer illustratieve en karakteristieke roerende goederen van deze subbranche.

Voor de betonwarenindustrie zijn de bedrijven in **Meppel** en **Westervoort** enige extra aandacht waard, daar zij beiden nog in het bezit zijn van een aantal roerende goederen die voor deze subbranche van belang zijn en die bovendien nog in een betrekkelijk goede staat verkeren.

Bij de cementindustrie zijn zowel de **ENCI** als de **Cemij** van belang ten aanzien van roerende goederen, de weinige machines die nog bewaard zijn gebleven zijn het zonder meer waard om behouden te worden.

De kalkzandsteenindustrie heeft wat betreft roerende goederen relatief weinig te bieden. Slechts de autoclaaf die in **Rhenen** op het fabrieksterrein ligt verdient de aandacht. De autoclaven in **Hillegom** zijn nog altijd in gebruik.

Hoe één en ander met betrekking tot bescherming en behoud van de genoemde onroerende en roerende goederen tot stand zou moeten komen is bijzonder moeilijk aan te geven. Er moet in ieder geval een poging worden ondernomen om de betreffende bedrijven te interesseren voor de eigen geschiedenis, anders is zeer waarschijnlijk iedere poging tot behoud bij voorbaat al gedoemd te mislukken. Dit geldt overigens ook voor de betrokken gemeentelijke overheden, die zowel een stimulerende als een ondersteunende rol zouden kunnen spelen.

Hoe het ook zij, het verdient aanbeveling om, met enige haast, nadere actie te ondernemen bij de bedrijven die hier in dit laatste hoofdstuk worden genoemd, daar zij zonder uitzondering een deel zijn van en een inzicht geven in onze industriële geschiedenis.

LITERATUURLIJST

- Brugmans, I.J., Paardekracht en mensenmacht (Den Haag 1969).
- Brunting, G.C., De geschiedenis van de kalkzandsteenindustrie (Gorinchem 1964).
- Camijn, A.J.W., Een eeuw vol bedrijvigheid (Utrecht 1987).
- C.B.S., red., Negentig jaren, statistieken in tijdreeksen (Den Haag 1989).
- Cemij, red., Van slak en klinker tot hoogovencement (Amsterdam 1971).
- Centraal Verkoopkantoor Kalkzandsteen, red., Kalkzandsteen in perspectief (Amsterdam).
- Elias, E., Meteoor beton, 50 jaar meteoor beton, 1907-1957 (Wageningen 1957).
- ENCI, red., ENCI 1926-1986, 60 jaar jong extra editie van ENCI-Schakels (Maastricht september 1986).
- Everwijn, J.C.A., Beschrijving van de handel en nijverheid in Nederland 2 delen ('s Gravenhage 1912).
- Hardenbroek van Ammerstol, baron A.H. van, Kalkzandsteen (voordracht), overgedrukt uit De Ingenieur 23 Mei 1908, nr. 21.
- Heerding, A., Cement in Nederland (IJmuiden 1971).
- Jonge, J.A. de, De industrialisatie in Nederland tussen 1850 en 1914 (Nijmegen 1976).
- Kloes, J.A. van der, Onze bouwmaterialen (Amsterdam 1924).
- Koninklijke Rotterdamsche Betonijzer Maatschappij v/h Van Waning & Co (Rotterdam 1913).
- Korevaar, A., Technische Winkler Prins (Amsterdam 1952).
- Limburg. Wat er gedaan wordt en wat er gedaan kan worden (Amsterdam 1936).
- Mörsch, E., Der Eisenbetonbau (Stuttgart 1924).
- Nederlandse Geologische Vereniging, red., Delfstoffen in Limburg (Grondboor en Hamer, 1989 nr. 5-6) (Valkenswaard 1989).
- Nijhof, P., Oude fabrieksgebouwen in Nederland (Amsterdam 1985).
- Oss, J.F. van, Warenkennis en technologie (Amsterdam 1956).
- Oosterhoff, J. e.a., Bouwtechniek in Nederland, constructies van ijzer en beton (Delft 1988).
- Reichwein, G., De schelpkalkovens in Akersloot (scriptie) (Amsterdam/Utrecht 1984).
- Roelfsema-Schaafsma, A.L., 75 Jaar Albino, de geschiedenis van de kalkzandsteenfabriek Roelfsema te Hoogersmilde (1980).
- Scharroo, P.W., Cement en beton - oud en nieuw (Amsterdam 1946).
- Schönenberger, F., Cementfabricage in de kinderschoenen (1956).
- Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co., Sesam Atlas van de Bouwkunst (Baarn 1976).

- Sprenger, J.C., Hout-, meubel-, bouwmaterialen-, aardewerk- en glasindustrie: een geschiedenis en bronnenoverzicht (Historische bedrijfsarchieven; 8) (Amsterdam 1993).
- Stuy, J.T.Th., Schelpkalk, de Nederlandse metselkalk (Haarlem 1950).

- Admiraal jr. J.L. en Velde M. v.d. red., "De schelpkalkbranderijen" in Hasselt Historeael jrg. 7 nr. 1 1990, blz. 4-6.
- ENCI, red., "De geschiedenis van ENCI" een serie artikelen als bijlage in ENCI-Schakels vanaf april 1992.
- Natris, W. de en Nijhof, P., "Bedrijfsgebouwen" in Monumenten van bedrijf en techniek Zutphen 1978. blz. 65-88.
- Nijhof, P., "Industriele archeologie in Nederland" in Jb. GBT nr.4 1987, blz. 25-44.

AFBEELDINGEN

- Alle illustraties, schema's, grafieken en dergelijke zijn, tenzij anders vermeld, van de hand van de auteur.

BIJLAGE 1: OVERZICHT VAN DE ONROERENDE GOEDEREN.

nr. bedrijf/plaats	provincie	in bedrijf gesloten	veldoven	hellingsoven	Hollandsche oven	schachtoven	ambachtelijk industrieel	ovenbedrijf	maalbedrijf	standaardtype	bedrijfswoningen	slechte staat	matige staat	goede staat	waardering
1 kalkbranderij Hasselt	Ove.	•				•							•		D6
2 kalkbranderij Avereest	Ove.	•				•								•	D7
3 kalkbranderij Meppel	Dre.	•				•								•	C6
4 kalkbranderij Zwartsluis	Ove.	•				•						•			C3
5 kalkbranderij Ten Boer	Gro.	•				•								•	D6
6 kalkbranderij Appingendam	Gro.	•				•							•		C6
7 kalkbranderij De Krim	Ove.	•				•								•	C3
8 kalkbranderij Ubachsberg	Lim.	•		•									•		C6
9 kalkbranderij Bemelen	Lim.	•		•								•			C6
10 kalkbranderij Schin op Geul	Lim.	•		•									•		C7
11 F. Zwikker Meppel	Dre.	•					•					•			A3
12 Spies de Vos Woerden	Utr.	•					•						•		D7
13 A.M. Hoeke Delft	Z.H.	•					•							•	D6
14 Verwo Alphen B.V. Alphen a.d. Rijn	Z.H.	•					•							•	C5
15 Westervoort B.V. Westervoort	Gel.	•					•						•	•	D7
16 Den Boer B.V. Nieuw Lekkerland	Z.H.	•					•							•	A5
17 N.C.P. Vijlen-Vaals	Lim.	•						•					•		A4
18 ENCI Maastricht	Lim.	•						•						•	B6
19 Cemij Urmuiden	N.H.	•							•					•	D6
20 Leccius de Ridder Rhenen.	Utr.	•								•		•			C7
21 Van Herwaarden Hillegom	Z.H.	•								•	•		•		A2

BIJLAGE 2: OVERZICHT VAN DE ROERENDE GOEDEREN.

nr. object	vindplaats/bedrijf	waardering
Kalk.		
LADEN VAN DE OVEN (1).		
3 jacobsladder	kalkbranderij/Hasselt	D8
4 voedingstoestel	kalkbranderij/Hasselt	C7
5 vulmond	kalkbranderij/Hasselt	C7
RUIIMEN VAN DE OVEN (3).		
8 japanner	kalkbranderij/Hasselt	D8
ZEVEN EN VERPAKKEN (5).		
15 zeef- en verpakopstelling	kalkbranderij/Hasselt	C7
Betonwaren & betonmortel.		
MENGEN VAN DE BETONSPECIE (1).		
21 Eirichmenger	Betonindustrie Westervoort/Westervoort	C8
MALLEN VULLEN (2).		
23 ijzeren malen	Betonindustrie Westervoort/Westervoort	D6
	F. Zwikke/Meppel	D6
VORMEN EN VERDICHTEN (3).		
32 persen (hydraulisch)	Betonindustrie Westervoort/Westervoort	D8
Cement.		
<u>Ovenbedrijf.</u>		
MALEN (4).		
49 pneumatische goot	ENCI/Maastricht	C8
OVERIGE (5).		
52 Flux-pakmachine	ENCI/Maastricht	D8
<u>Maalbedrijf.</u>		
MALEN (7).		
55 buis- of pijpmolen	Cemij/IJmuiden	C7
56 pneumatische goot	Cemij/IJmuiden	C8
Kalkzandsteen.		
HET HARDEN VAN DE STENEN (4).		
78 autoclaaf	Leccius de Ridder/Rhenen	C4
	Van Herwaarden/Hillegom	C4

BIJLAGE 3: VOORBEELD-INVENTARISATIE VAN ONROERENDE GOEDEREN.

PIE-INVENTARISATIE -ONROERENDE GOEDEREN

BASISGEGEVENS

1. PIE-code: 28. OV. HAS.001
2. Naam object: kalkoven.
- 2a. Bedrijfsnaam: onbekend.
3. Branche: kalk & cement.
4. Subbranche: kalk.
5. Provincie: Overijssel.
6. Gemeente: Hasselt.
7. Plaats: Hasselt.
8. Wijk/buurt: rand oude stadskern.
9. Straat + hnr.: Kalkovenweg 1.
10. Postcode: 8061 CZ.
11. Bouwjaar oudste deel: 1850 eerste twee ovens.
12. Achtereenvolgende functies: kalkbranderij vanaf de oprichting tot de sluiting, 1850-1990.

BESCHRIJVING OBJECT/COMPLEX

13. Korte beschrijving van verschijningsvorm en functie: een vrij groot terrein, aan twee zijden omsloten door water (kanalen), er bevinden zich vier ovens en een leshuis. Het zijn lage schachtovens met restanten van de ombouw/laadvloer. De twee oudste ovens hebben een ronde onderbouw ($\pm$ 1850), de twee andere ovens hebben een achthoekige onderbouw (1947 en 1970) alle vier de ovens zijn voorzien van steunberen, hebben een conische rookvang en vrijwel geen schoorsteen. In de schacht van de ovens bevindt zich de laaddeur. Het leshuis is van recente datum.

Sociaal-economische historische aspecten

14. a. Oprichtingsjaar: $\pm$ 1850.
15. b. Bedrijfsvoering: kleinbedrijf, van oorsprong een familiebedrijf, regionale afzet.
16. c. Architectuur als functie van bedrijfsvoering: geen expliciete uitdrukking in de architectuur, functioneel opgezet naar bedrijf en productieproces.
17. d. Arbeid: minder dan tien werknemers, ongeschoold werk, niet bijzonder zwaar, in zekere mate ongezond vanwege irritaties aan de huid en de ademhalingswegen, hele jaar door werkzaam.

18. e. Branche-context: het complex past goed binnen de kernpunten van deze industrie, kleinbedrijf, gelegen aan een waterweg, voornamelijk van plaatselijk belang w.b. afzet en werkgelegenheid, ongeschoold werk, gesitueerd bij de veengebieden.

19. Vervaardigde produkten: schelpkalk.

Aspecten van produkt-organisatie

20. a. Typering: schachtovens gestookt volgens het mengvuurprincipe.

21. b. Type-nummer: 28-4.

22. c. Overige aspecten: door de ligging aan het kanaal (verbinding met Zwarte Water en IJsselmeer) en de nog vaag aanwezige lage kade wordt het belang van de waterweg voor de aan- en afvoer (retourvracht) goed geïllustreerd.

WAARDERING

23. a. **M.b.t. sociaal-economische aspecten**

soc.-ec.-hist. waarde klein A B C D groot

zeldzaamheid niet 1 2 3 4 zeer

24. Subtotaal: C3.

25. Toelichting: in betrekkelijke mate duidelijk wat betreft de kernpunten, het complex bestaat echter uit vier ovens, wat wel bijzonder groot is voor die branche in deze streek. Van dit soort bedrijven is er nog een redelijk aantal overgebleven.

26. b. **M.b.t. aspecten van produkt-organisatie**

illustratieve waarde slecht A B C D goed

zeldzaamheid niet 1 2 3 4 wel

27. Subtotaal: D3.

28. Toelichting: het gehele complex vormt een fraaie illustratie van de schelpkalkbranderij in deze streek, dit wordt extra geaccentueerd door de nog aanwezige roerende goederen. Kalkovens zijn in deze streek echter geen grote zeldzaamheid.

29. c. Compleetheid niet 1 2 3 4 wel

30. Toelichting: uitgezonderd het originele leshuis is het complex compleet.

31. Eindoordeel: D6.

BIJZONDERHEDEN

32. Staat van onderhoud: redelijk tot matig, met name het leshuis (van recente datum) is nodig aan herstel toe.

33. Bouwhistorische elementen: twee ronde en twee achthoekige ovens geheel uit kleine bakstenen opgetrokken, voorzien van een conische rookvang, om de schacht bevinden zich steunberen en in de muren zijn ijzeren ankers en om de rookvang ijzeren ringen aangebracht. De stenen van de twee oudste ovens zijn vermoedelijk handgevormd.
34. Onderdeel van een industrieel landschap? (ja/nee) nee.
35. Toekomstplannen: eigenaar (en gemeente) zijn bezig met een haalbaarheidsonderzoek (januari 1994) om via een stichting of iets dergelijks de zaak weer op te zetten in een bedrijfsvorm, ook om een eventuele sloop te voorkomen.
36. Overige: een illustratief en goed gelegen complex, dat, mede dankzij zijn ligging en de roerende goederen, veel duidelijk maakt omtrent de schelpkalkindustrie. De roerende goederen bevinden zich allen in de open lucht en zijn daardoor nogal kwetsbaar voor verval.

VERWIJZINGEN

37. Datum inventarisatie: 21 december 1993.
38. Naam inventarisator: Wentink, H.W.
39. Contactpersoon (+functie): dhr. Borneman (voormalig directeur), Sikkels 3, Hasselt, tel. 05138 1411.
40. Inventaris (+ PIE-code): -jacobs ladder, -japanners, -verdeelbak, -vulmond, -zeef-en-verpakopstelling.
41. MIP-code: HST55.
42. BARN: geen.
43. Andere archiefverwijzingen: geen.

Dossier

44. Plattegronden (of verwijzingen): gemeente-archief Hasselt.
45. Beeldmateriaal (of verwijzingen): contactpersoon, gemeente -archief Hasselt, bibliotheek Zuiderzeemuseum en materiaal inventarisator.
46. Literatuur (of verwijzingen): contactpersoon, gemeente Hasselt, bibliotheek Zuiderzeemuseum: Reichwein, G. "De schelpkalkovens in Akersloot" 1984 / Ouwehand, M. "Geschiedenis van het schelpkalkbranden" 1982 / Admiraal jr, J.L. en Velde, M.v.d. in "Hasselt Historeael" jrg. 7 nr. 1, 1990.
47. Extra inventarisatie-informatie: geen.

BIJLAGE 4: VOORBEELD-INVENTARISATIE VAN ROERENDE GOEDEREN.

PIE-INVENTARISATIE-ROERENDE GOEDEREN

BASISGEGEVENS

1. PIE-code:
2. Naam object: jacobsladder.
3. Branche: kalk & cement.
4. Subbranche: kalk.
5. Produktiefase: Laden oven.
6. Soort object: arbeidsmachine.
7. Bouwjaar: onbekend.
8. Herkomst: onbekend, zeer waarschijnlijk afkomstig uit de regio.
9. Vroegere plaatsing: zie 10.

Gemeente:

straat:

postcode:

naam object:

10. Huidge plaatsing:

Gemeente: Hasselt.

straat: Kalkovenweg 1.

postcode: 8061 CZ.

naam object: Kalkovens Hasselt.

BESCHRIJVING OBJECT

11. Korte beschrijving van verschijningsvorm en functie: een vrij grote verrijdbare machine bestaande uit een band die is gespannen tussen en om twee rollen, deze bewegen de band voort, de band is zo geplaatst dat hij schuin omhoog loopt, hij rust op twee v-vormige steunen die onderaan samenkomen bij een as waaraan de wielen zijn bevestigd, het geheel is van ijzer en vanaf de grond tot op het hoogste punt zo'n 6 meter. De machine werd gebruikt om een mengsel van brand- en grondstoffen vanuit de verdeelbak naar de vulmond in de ovenwand te transporteren.

Aspecten van productie-organisatie

12. Typering: jacobsladder.
13. Type-nummer: n.v.t.

Aspecten van arbeid

14. Kwalificatie: ongeschoold.

15. Arbeidsomstandigheden: licht en eenvoudig, verder geen bijzonderheden.

WAARDERING

16. M.b.t. aspecten van produktie-organisatie

Illustratieve waarde slecht A B C D goed

Zeldzaamheid niet 1 2 3 4 wel

17. Toelichting: zowel de machine als de functie ervan spreken voor zich, binnen deze branche is het object een zeldzaamheid.

18. Compleetheid niet 1 2 3 4 wel

19. Toelichting: machine is helemaal compleet.

20. Eindwaardering: D8.

BIJZONDERHEDEN

21. Staat van onderhoud: redelijk, staat echter in de open lucht.

22. M.b.t. machinefabriek/installatiebedrijf: onbekend.

23. Onderdeel van een samenhangend oud machinepark: ja, meerdere objecten aanwezig op het terrein die allen werden gebruikt bij het kalkbranden.

24. Plannen met object: geen.

25. Overig: een illustratief en fraai gevormd apparaat.

VERWIJZINGEN

26. Datum inventarisatie: 21 december 1993.

27. Ininventarisator: Wentink, H.W.

28. Contactpersoon (+ functie): dhr. Borneman.

29. PIE-code onroerend goed: 28.OV.HAS.001

Dossier

30. Technische tekeningen (of verwijzingen): geen.

31. Beeldmateriaal (of verwijzingen): materiaal inventarisator.

32. Literatuur (of verwijzingen): geen.

33. Extra inventarisatie materiaal: geen.