bibliotheek
Nederlands Architectuurinstituut

7E JAAR NR. 1 3 JANUARI 1930

# BOUWBEDRIJF

VEERTIENDAAGSCH TIJDSCHRIFT, WAARIN OPGENOMEN „BOUWEN"

TEVENS ORGAAN VAN:

HET NEDERLANDSCH INSTITUUT VAN ARCHITECTEN (N. I. V. A.)

DE BETON-VEREENIGING, DE HINDERWET-VEREENIGING EN VAN DE NEDERL. VEREENIGING VOOR CENTRALE VERWARMINGS-INDUSTRIE

DIRECTEUR: J. MOORMAN

REDACTIE: PROF. IR. J. G. WATTJES, PROF. IR. R. L. A. SCHOEMAKER, IR. M. E. H. TJADEN EN P. W. SCHARROO

MEDEWERKERS: IR. P. BAKKER SCHUT, MR. E. H. VON BAUMHAUER, J. M. DE CASSERES, THEO VAN DOESBURG, IR. G. JONKHEID, G. F. E. KIERS, A. J. KROPHOLLER, MR. IR. M. M. VAN PRAAG, MR. DR. H. J. ROMEIJN, H. VAN DER SCHAAR, IR. A. SIEBERS, IR. F. C. J. VAN DEN STEEN VAN OMMEREN, DR. IR. A. L. W. E. VAN DER VEEN, PROF. IR. CHR. K. VISSER, D. VISSER, E. A.

REDACTIE EN ADMINISTRATIE: AMALIA v. SOLMSSTRAAT 2-8, DEN HAAG, TEL. 71620, POSTREKENING 44715, BANKGIRO: TWENTSCHE BANK

ABONNEMENT: BINNENL. F 3.— PER KWARTAAL, BUITENL. F 15.— PER JAAR. LOSSE NUMMERS F 1.—. ADVERTENTIËN 40 CT. PER REGEL; BIJ CONTRACT VERLAAGD TARIEF

UITGAVE VAN MOORMAN'S PERIODIEKE PERS, DEN HAAG

## BIJ HET VIJF-EN-TWINTIG-JARIG BESTAAN VAN HET NEDERLANDSCH CEMENT-SYNDICAAT.

### De veilige weg!

Vijf en twintig jaren beteekenen meestal slechts enkele regels in de geschiedenis van de economische ontwikkeling van een volk. Voor het leven van een organisatie echter kunnen vijf en twintig jaren een belangrijk tijdvak zijn. Vooral wanneer deze de eerste jaren van zijn bestaan zijn en deze jaren bovendien nog voor een deel vallen in een tijd, waarin door een wereldoorlog van tevoren ongekenden omvang, de economische grondslagen van de maatschappelijke samenleving werden vernield, zoodat een groote krachtsinspanning noodig is om deze samenleving weder op hechte fundamenten terug te brengen.

Bij dit laatste vervult de cementindustrie geen ondergeschikte rol. Want cement is een van de belangrijkste en onmisbare bouwmaterialen. En voor het samenstellen van metselmortels, èn vooral ook omdat cement het „levende" bestanddeel vormt van de betonspecie. De groote ontwikkeling, welke de betontechniek in de laatste vijf en twintig jaren heeft doorgemaakt, heeft geleid tot een regelmatige, snelle toeneming van het cementverbruik, dat in Nederland thans gestegen is tot ongeveer 900.000 ton per jaar.

Het is te begrijpen, dat met deze toeneming van het cementverbruik samenging een voortdurend streven van de cementfabrikanten om het product te verbeteren, en tevens door een wetenschappelijk geleide, zorgvuldige vervaardiging, waarbij het chemisch laboratorium en de fabriek volledig samenwerken, een steeds beter kunstcement van de vereischte samenstelling te verkrijgen. Ook de vervaardiging van de snelverhardende cementen is een bewijs van den grooten vooruitgang, welke de cementindustrie van de laatste jaren kenmerkt.

Cement echter, dat niet met de vereischte zorg is vervaardigd, kan een gevaarlijk materiaal zijn. Het gebruik van natuurcement is reeds meermalen oorzaak geworden van ongelukken of van gebreken, welke laatste slechts met veel kosten konden worden hersteld, zoodat de aanvankelijke schijnbesparing, welke verkregen werd door bij den bouw minderwaardig cement te gebruiken, al spoedig verloren ging door onnoodig hooge onderhoudskosten. Alleen met cement van de beste hoedanigheid, afkomstig van goede, wetenschappelijk werkende fabrieken kunnen goede en betrouwbare betonconstructies worden vervaardigd.

Niet alle cementverbruikers zijn nog voldoende doordrongen van het groote belang en van de noodzakelijkheid om alleen goed cement toe te passen, waarbij nog komt, dat in den cementhandel de meest gewaagde practijken voorkomen om tegen lage prijzen minderwaardig cement aan de markt te brengen. De reëele cementhandel ondervindt dan ook bij zijn streven om de bouwwereld te voorzien van goed, betrouwbaar kunstcement, de grootste moeilijkheden.

□

Voor de levering van cement was Nederland tot voor korten tijd aangewezen op de buitenlandsche cementfabrieken, in het bijzonder in België en Duitschland. Sedert begin 1929 wordt in een gedeelte van het cementverbruik in Nederland ook voorzien door de Eerste Nederlandsche Cement-Industrie te Maastricht.

Om de noodige samenwerking te verkrijgen in den concurrentiestrijd met de handelaren in slecht en minderwaardig cement en om het gebruik van goed kunstcement in Nederland te bevorderen, werd op 1 Januari 1905 door een aantal Duitsche en Belgische cementfabrikanten, die belang hadden bij den cementhandel in Nederland, het Nederlandsch Cement-Syndicaat opgericht, dat echter sedert 1914 alleen de Duitsche belangen behartigt.

Reeds jaren adverteert het Nederlandsch Cement-Syndicaat: „De groene streep is de veilige weg!" Welnu, men zou kunnen zeggen, dat dit meer is dan een raadgeving alleen aan de cementverbruikers. Want blijkbaar is dit ook 25 jaar lang het devies geweest van het Nederlandsch Cement-Syndicaat, de richtsnoer waarnaar het heeft gewerkt. Het Nederlandsch Cement-Syndicaat is steeds en in alle opzichten op den „veiligen weg" gebleven. Daardoor heeft het den goeden naam van de cementfabrieken, welke het vertegenwoordigt, in Nederland gevestigd en heeft het bij de cementverbruikers het vertrouwen weten te verkrijgen, dat bij den aankoop van cement zoo noodig is. Want het koopen van cement is een zaak van vertrouwen, waarbij



B. Blom.



G. E. Brand.



Rich. Schiffmann.

het bewandelen van den veiligen weg een eerste vereischte is.

Daarnaast is het een groote verdienste geweest van het Nederlandsch Cement-Syndicaat, dat het zich niet slechts beijverd heeft om alleen goed cement te leveren, maar dat het bovendien, waar dit mogelijk was, een oordeelkundig en doelmatig gebruik van cement heeft bevorderd door het geven van adviezen, het verspreiden van brochures, geschriften, enz.

Dit alles getuigt van een helderen kijk, van een gezond inzicht. De verbruiker moet de zekerheid hebben, dat hij een goed product koopt, dat hij met vertrouwen kan verwerken. De toepassing van een dergelijk materiaal zal toenemen, wanneer de verbruikers meer bekend worden met de wijze, waarop het materiaal het best kan worden verwerkt en naarmate meerdere mogelijkheden voor deze toepassing worden aangegeven.

Hieraan is een drieledig voordeel verbonden. In de eerste plaats voor den handel, die toch als doel heeft zijn omzet zooveel mogelijk te vergrooten en die dit doel het best zal bereiken, door een goed materiaal te leveren en tevens door aan te toonen, hoe dit materiaal het best en voor verschillende doeleinden kan worden verwerkt. In de tweede plaats voor de verbruiker, die door het goed toepassen van een betrouwbaar materiaal, werkzaam is in zijn eigen belang en in dat van de gemeenschap en die, wanneer zijn vakkennis grooter wordt, kan medewerken aan de verdere ontwikkeling van de bouwtechniek. En eindelijk voor den cementfabrikant, die in een ruimer en een steeds doelmatiger gebruik van zijn product, een aansporing vindt om aan de vervaardiging en aan de voortdurende verbetering van zijn materiaal steeds meer zorg te besteden.

Door de juiste onderlinge verhouding te brengen tusschen producent, handel en verbruiker, heeft het Nederlandsch Cement-Syndicaat dan ook den juisten en veiligen weg weten te bewandelen.

□

Laat men uit het vorenstaande niet de conclusie trekken, dat alléén door het Nederlandsch Cement-Syndicaat in ons land goed cement wordt geleverd. Integendeel, er zijn meerdere cementleveranciers, die eveneens den veiligen weg bewandelen. Tusschen die velen bestond echter tot voor enkele jaren een concurrentiestrijd, welke wellicht leidde tot een gezond streven om door technische verbetering van het product de overwinning te behalen, maar die ten slotte toch ten nadeele kwam van producent, handelaar en verbruiker.

Want alleen samenwerking kan leiden tot vooruitgang. Het is een verkeerd denkbeeld, dat strijd vooruitgang zou brengen. Wel ontstaat tijdens strijd eenige vooruitgang; maar dan niet als gevolg van den strijd zelf, maar door de locale, intensieve samenwerking, welke door den strijd noodzakelijk wordt gemaakt. Het is dan ook toe te juichen, dat thans de verschillende veilige wegen elkander gevonden hebben, waardoor de samenwerking van deze concurrenten in de Vereenigde Cementfabrieken een zeer belangrijk feit is geworden, dat de mogelijkheid heeft geopend om het doelmatig gebruik van goed cement te bevorderen en om gezamenlijk den strijd aan te binden tegen het leveren van slechte cementen, welke 'n gevaar zijn voor de bouwtechniek.



Kantoorgebouw aan den Raamweg.

Het zilveren Nederlandsch Cement-Syndicaat heeft heden ook drie zilveren jubilarissen. In de eerste plaats zijn de heeren G. E. Brand, onder-directeur, en R. Schiffmann, procuratiehouder, van de oprichting af met groote toewijding werkzaam geweest. Zij hebben zeer belangrijke diensten verricht. En eindelijk herdenkt de heer B. Blom het feit, dat hij gedurende 25 jaren den arbeid van het Nederlandsch Cement-Syndicaat heeft geleid, en wij mogen wel zeggen, deze organisatie heeft gemaakt, tot hetgeen zij nu is.

Want de heer Blom is de ziel van het Nederlandsch Cement-Syndicaat; het vele dat deze instelling heeft weten te bereiken, is in de allereerste plaats zijn werk. Zijn helder inzicht, zijn tact om met menschen om te gaan en om vertrouwen te winnen; zijn vlotheid om de juiste daad op het goede oogenblik snel te verrichten; zijn opgewektheid om de vele moeilijkheden, welke hij bij zijn werk vond, te overwinnen, worden door zéér velen in den lande erkend en gewaardeerd.

Ook het feit, dat tusschen de goede cementfabrieken uit verschillende landen thans in ons land een hoopvolle samen-

werking is verkregen, is voor een groot deel zijn werk geweest.

De heer Blom mag heden terugzien op vele en goede resultaten van een volhardenden arbeid van vijf en twintig jaren. Hem mag niet de lof worden onthouden, dat hij door dien arbeid werkte in het belang van producent, handelaar en verbruiker van een materiaal, dat in de bouwtechniek een zeer belangrijke plaats inneemt en dat meer dan eenig ander materiaal, eischt een grondige vervaardiging, een betrouwbaren, reëelen handel en een zaakkundige toepassing.

Moge het Nederlandsch Cement-Syndicaat in de volgende vijf en twintig jaren denzelfden veiligen weg bewandelen, welken het tot nu heeft gevolgd.

# KORTE BESCHOUWINGEN OVER CEMENT-CHEMISME

## door H. Bancke.

Over den aard der fasen in cementklinker voorkomend, bestaat tegenwoordig een gevestigde meening en hiervoor dienen de resultaten van het klassieke petrografisch onderzoek van Törnebohm (1897) nog steeds als grondslag.

Men onderscheidde in deze fasen met namen als: Aliet, Beliet, Celiet, Feliet en glasachtige grondmassa.

Door de hooge sinteltemperatuur in den oven en het hooge kalkgehalte bestaat cementklinker heden ten dage in hoofdzaak uit: „Aliet" en glasgrondmassa (Dyckerhoff).

Ten aanzien van de chemische samenstelling der fasen echter heerscht nog geen algeheele overeenstemming.

Wel zijn de stelsels:

kiezelzuur,
aluminiumoxyde,
calciumoxyde,

in den vorm van smelt, theoretisch en experimenteel, i.h.b. van Amerikaansche zijde volledig onderzocht, doch het gaat niet op deze resultaten voetstoots toe te passen op een instabiel product als cementklinker, hetwelk in korten tijd bij hooge temperatuur wordt gevormd en daarna aan een snelle afkoeling moet blootstaan.

Het i n s t a b i e l e karakter der fasen in den klinker toch is hoofdvoorwaarde voor het versteenend vermogen van cement.

Aan „Aliet" wordt de samenstelling: 2 CaO. $SiO_2$ toegekend.

Deze verbinding bestaat zoowel in een stabiele $\gamma$- modificatie als in een metastabiele $\alpha$- modificatie.

De laatste komt in cementklinker voor en bezit hydrateerend vermogen. De eerste is niet hydraulisch en inert tegenover water.

Over de samenstelling van de fasen, in gehydrateerd cement, valt weinig stelligs mede te deelen; er zijn tegenstrijdige meeningen.

Eenige opvattingen van recenten aard mogen hier worden medegedeeld.

Kolloïd-chemische beschouwingen zijn hier wel het meest doeltreffende voor het bereiken van eenig inzicht in deze materie.

1. Nieuwere beschouwingen van Tutomu Maeda zien het hydrateeringsproces als een in oplossing gaan van een onstabiele vaste fase in de vloeibare (waterige) fase.

Deze laatste geraakt oververzadigd en scheidt een stabiele fase uit. Door oppervlakte-adsorptie van vloeibare fase wordt de groei der deeltjes van de zich uitscheidende fase belet en ontstaat er een oppervlakte-film, hetwelk de vaste deeltjes van de orde van colloidale grootte verkit. Deze aaneenkitting beduidt dan het ontstaan van de mechanische eigenschap der vastheid.

Voor het bereiken van hooge vastheid is noodig: geringe grootte der deeltjes als stabiele fase afgescheiden, dus een groot werkzaam oppervlak.

De deeltjes moeten zijn gescheiden door een monomoleculaire film.

De wederzijdsche aantrekking tusschen stabiele deeltjes en film moet groot zijn. Welke de stabiele fase is, die wordt afgescheiden, wordt door den auteur niet aangegeven.

2. K. Biehl herkent bij mikroskopisch onderzoek van zich hydrateerend cement 4 formaties:

a. naaldvormige kristallen (zeer vermoedelijk kalkhydraat met kristalwater);

b. plaatvormige kristallen, niet nader geïdentificeerd;

c. „gel", in droppeltjes;

d. finale kristallisatie van het „gel".

Het kristallisatieproces is voor de „binding" van het cementdeeg essentieel. De „gel"-vorming is essentieel voor de voortschrijdende versteening van de massa. Katalysatoren vertragen of versnellen. Gips vertraagt haar bijv.

3. Volgens Pulfrich vindt bij aanmaak van cement met veel water bij het binden afscheiding van naalden van calcium-silikaat plaats en vervolgens afscheiding van hexagonale plaatjes van calcium-aluminaat:

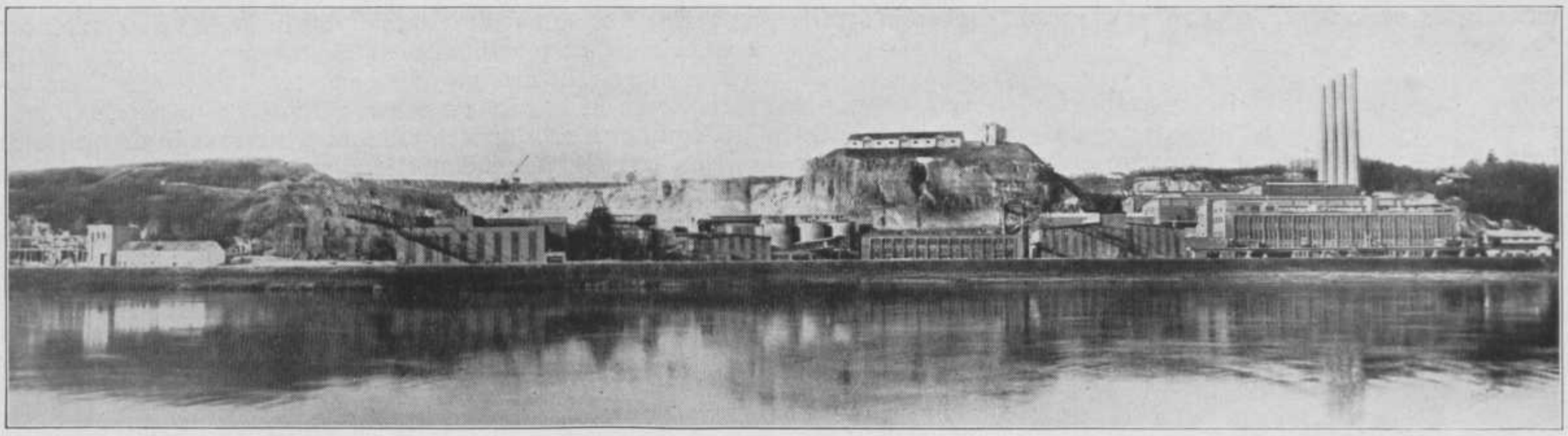
$$3\ CaO\ .\ Al_2O_3\ .\ 7\ H_2O.$$

Deze kristallen verdwijnen echter wederom en „gel"-vorming treedt in onder afscheiding van kalkhydraatkristallen.

Men ziet, dat de verschillende opvattingen elkander ten deele dekken, doch dat er ook punten van tegenstrijdigheid bestaan.

In ieder geval gelijkt het niet geoorloofd te denken, dat in verhard cement kristallen van bepaalde chemische samenstelling voorkomen, behalve die van kalkhydraat.

# DE EERSTE NEDERLANDSCHE CEMENTFABRIEK



Afb. 2. N.V. Eerste Nederlandsche Cement Industrie te Maastricht

Kortgeleden heb ik een bezoek gebracht aan bovengenoemde fabriek te Maastricht, waarbij ik in de gelegenheid werd gesteld het geheele bedrijf, voor zoover de tijd zulks toeliet, van begin tot einde te bezichtigen.

Dit bedrijf is in een dergelijke mate interessant, dat het mij een genoegen is er hier een eenigszins uitvoerige beschrijving van te geven.

Hoewel voor menigeen de cementfabricage weinig geheimen zal besloten houden, zijn er aan den anderen kant velen, die dagelijks dit tot voor kort buitenlandsch product gebruiken, zonder zich nu eigenlijk veel rekenschap te geven van de wijze waarop het ontstaat en de problemen die zich daarbij voordoen.

De goede Nederlandsche literatuur die over het onderwerp bestaat, (ik noem „Onze Bouwstoffen" van Prof. Van der Kloes), zou een artikel als dit zeker overbodig maken, ware het niet dat het hier een geheel nieuwe Nederlandsche industrie betreft, naar de meest moderne inzichten ingericht, welke dus wel eenige belangstelling verdient.

De fabrieken zijn opgericht aan den voet van den Sint Pietersberg, onmiddellijk gelegen aan den weg en het kanaal naar Luik. De foto van de K.L.M. (zie afb. 1) geeft een goed beeld van den aanleg in vogelvlucht, terwijl een totaal overzicht van meer nabij is te zien in afb. 2. Op beide foto's zijn de steile krijtwanden van den Sint Pietersberg zichtbaar; eveneens het oude kasteel dat voor het nageslacht behouden blijft, daar men zich verplicht heeft dit gedeelte onaangeroerd te laten.

Men heeft niet onmiddellijk met den bouw der fabriek een aanvang kunnen maken, daar de beschikbare oppervlakte aan bouwterrein ter plaatse geheel onvoldoende was. Eerst na voortgezette ontgraving is het benoodigde bouwterrein ontstaan.

Met den bouw der fabrieken is een begin gemaakt in Januari 1927 onder leiding van den Zwitserschen ingenieur W. Frey thans technisch directeur, die wel zoo goed is geweest mij bij de bezichtiging rond te leiden en aan wien ik vele gegevens dank.

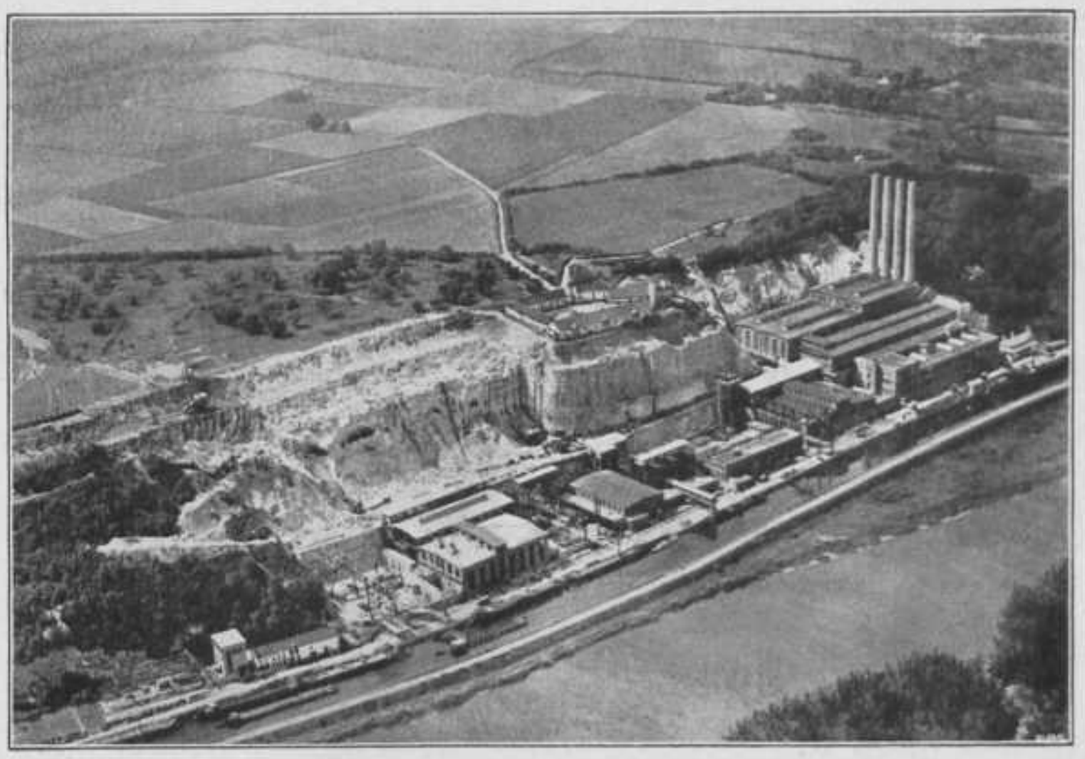
De verkoopafdeeling staat te Amsterdam onder leiding van den commercieelen directeur, den heer E. D. Kalker.

Op het eind van 1928 leverde de fabriek het eerste cement af, het z.n. „Enci-cement".

In het kort moge hier gereleveerd worden, welken invloed de totstandkoming dezer fabriek op de cement-import en de cementprijzen in Nederland gehad heeft.

Het is bekend, dat in de na-oorlogsche jaren een heftige concurrentiestrijd ontstaan is tusschen de Belgische en Duitsche cementfabrikanten, t.o.v. het afzetgebied alhier.

Tengevolge hiervan werd het cement hier te lande tot ver beneden den prijs waarvoor ze in het land van herkomst werd geleverd, verkocht. Hiertoe werkte ook mede het feit, dat



Afb. 1. Fabriek gezien van het Zuid-Oosten. (Luchtfoto K.L.M.)

in die jaren in Duitschland een overproductie plaats vond.

Deze onhoudbare toestand leidde er toe, dat men de hoofden bij elkaar gestoken heeft om tot een afspraak te komen in welke verhouding men den buit zou verdeelen.

Het resultaat is geweest, dat de Enci tot de Vereenigde Cementfabrieken is toegetreden en 20 % van den invoer in Nederland (van de V.C.F.) voor haar rekening mag nemen Hierbij heeft zij de verplichting aan de Normaal Voorschriften te voldoen en niet naar België en Duitschland uit te voeren.

Hiermee kwam een einde aan den concurrentiestrijd en aan..... de lage prijzen. Deze laatste gingen in betrekkelijk korten tijd aanzienlijk naar boven.

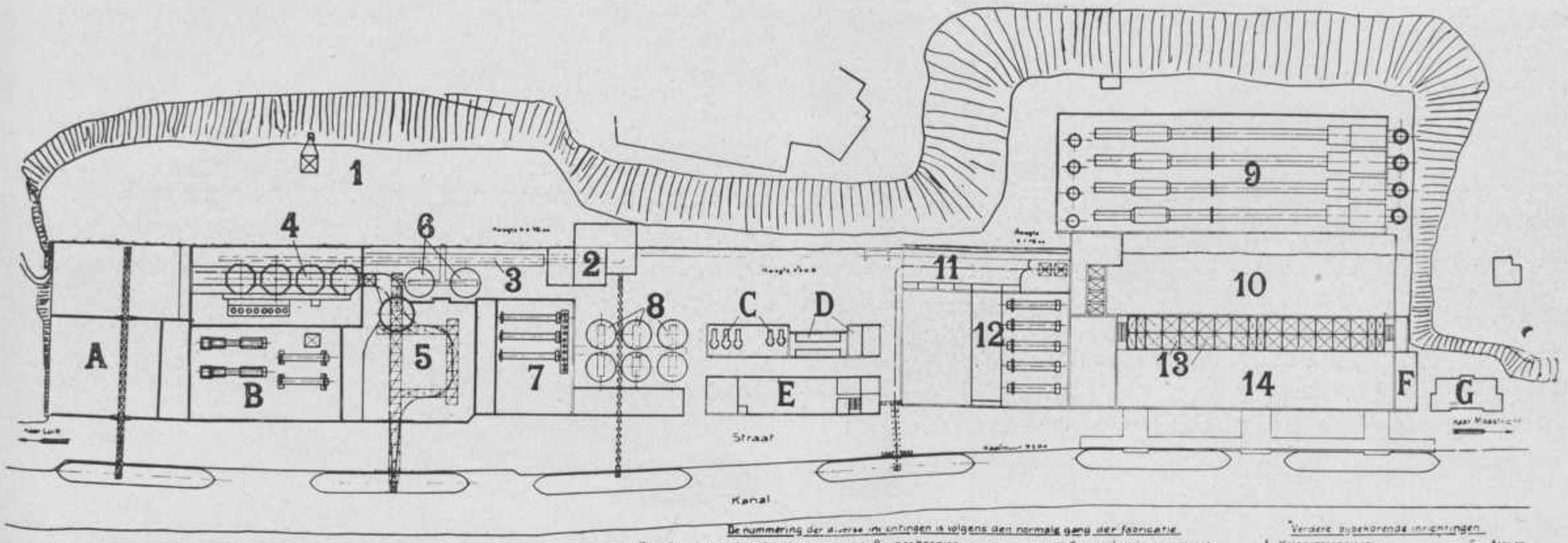
□

De Hoofdcommissie voor de Normalisatie heeft in Januari van dit jaar normaalvoorschriften vastgesteld voor Portlandcement, welke zijn opgenomen in de nieuwe Gewapend Betonvoorschriften (zie Ontwerp G.B.V. 1929).

Wij lezen hierin:

„1. D e f i n i t i e.

„Portlandcement is een hydraulisch bindmiddel, dat „niet minder dan 1,7 gewichtsdeelen kalk (CaO) op „1 gewichtsdeel oplosbaar kiezelzuur ($SiO_2$) + aluin-„aarde ($Al_2O_3$) + ijzeroxyde ($Fe_2O_3$) mag bevatten en „dat vervaardigd is door grondstoffen van doelmatige „fijnte in doelmatige verhoudingen, onder voort-„durende chemische contrôle, innig te mengen, de ver-„houding te regelen, totdat het juiste mengsel is ver-„kregen, tot sinterens toe te branden en daarna al dan




De nummering der diverse inrichtingen is volgens den normalen gang der fabricatie.

1. Mergelgroeve met electr. Lepelbagger
2. Mergelbrekerij
3. Transportband voor gebroken Mergel
4. Papmachines
5. Kleiopslagplaats met ontlaadinrichting
6. Ruwpapbassins
7. Papmolens
8. Fijnpapbassins
9. Draaiovens
10. Klinkerdepot inhoud 40.000 ton
11. Gipsopslagplaats met ontlaadinrichting
12. Cementmolens
13. Cementsilos inhoud 45.000 ton
14. Verzendingsgebouw met laadsporen

Verdere bijbehorende inrichtingen.

A. Kolenopslagplaats
B. Kolendroogtrommels en Kolenmolens
C. Compressoren
D. Schakelstation met Transformatoren
E. Atelier
F. Laboratorium
G. Kantoorgebouw

Afb. 3. Plattegrond van de fabriek.

„niet met een den bindtijd regelenden toeslag fijn te „malen."

2. Chemische samenstelling.

| | | |
|---|---|---|
| Max. gehalte aan inactieve bestanddeelen . . | 3 | % |
| „ „ „ magnesia . . . . . | 5 | % |
| „ „ „ zwavelzuuranhydride . . | 2½ | % |

Hoe wordt te Maastricht aan deze bepalingen voldaan? We zullen hiertoe stap voor stap de totstandkoming van het cement aldaar nagaan.

De grondstoffen zijn:

mergel, welke een groot gehalte aan CaO bevat;

leem, welke $SiO_2$, $Al_2O_3$ en ook $Fe_2O_3$ bevat. Het gehalte aan ijzeroxyde is te klein dan dat men met deze twee grondstoffen kan volstaan. Het toevoegen van een sterk-ijzeroxydehoudende stof is noodzakelijk. Men heeft hier voor gekozen een afvalproduct van de zwavelzuurfabrieken, hetgeen ontstaat wanneer uit het pyriet (FeS) de zwavel bereid wordt.

Deze z.g. „Pyrietasch" bevat ± 85 % ijzeroxyde, een percentage dat weinig varieert, hetgeen voor de cementfabricage zeer gunstig is.

De mergel wordt het gemakkelijkst verkregen. Na verwijdering van de bovenlaag, welke wordt afgevoerd, heeft men de mergel slechts los te hakken, waarna zij met kipkarren naar de fabriek wordt vervoerd. Zij gaat door brekers, waarin de allergrootste stukken worden verkleind. Tevens vindt hier (met de hand) een eerste sorteering plaats, inzooverre dat de harde stukken (vuursteen) er worden uitgehaald.

De leem wordt aangevoerd uit België. De transportkosten bepalen geheel de keus; in elk geval moet de vindplaats aan het water gelegen zijn.

Hieronder volgen twee analyses van de mergel zooals zij te Maastricht gevonden wordt, alsmede een analyse van de klei.

Mergel.

Analyse (droge stof).

| | A. | B. |
|---|---|---|
| Gloeiverlies . . . . . | 43,09 % | 41,96 % |
| Kiezelzuur . . . . . | 1,78 % | 4,12 % |
| Aluminiumoxyde . . . . . | 0,— % | 0,— % |
| IJzeroxyde . . . . . | 0,78 % | 0,85 % |
| Calciumoxyde . . . . . | 54,— % | 52,89 % |
| Magnesium . . . . . | 0,89 % | 0,76 % |
| Zwavelzuur-anhydride . . . . | 0,08 % | 0,10 % |

Klei.

Analyse.

| | |
|---|---|
| Gloeiverlies . . . . . | 10,95 % |
| Kiezelzuur . . . . . | 60,05 % |
| Aluminiumoxyde . . . . . | 18,40 % |
| IJzeroxyde . . . . . | 5,20 % |
| Calciumoxyde . . . . . | 0,85 % |
| Magnesiumoxyde . . . . . | 1,55 % |

In afb. 3 stelt 1 de mergelgroeve voor met electrischen lepelbagger; 2 is de mergelbrekerij. (Zie ook afb. 6). De gebroken mergel wordt door middel van transportbanden (3) [1]) naar de mergelsilo's vervoerd, van waar het in de slibkuipen wordt toegelaten. Dit zijn groote 8-hoekige bakken van gewapend beton (4), waar onder toevoeging van veel water de grondstoffen dooreen geroerd worden. Na de mergel worden ook de klei en de gebrande pyriet in de gewenschte hoeveelheden toegevoegd.

In afb. 3 is 5 de kleiopslag met transportinrichting.

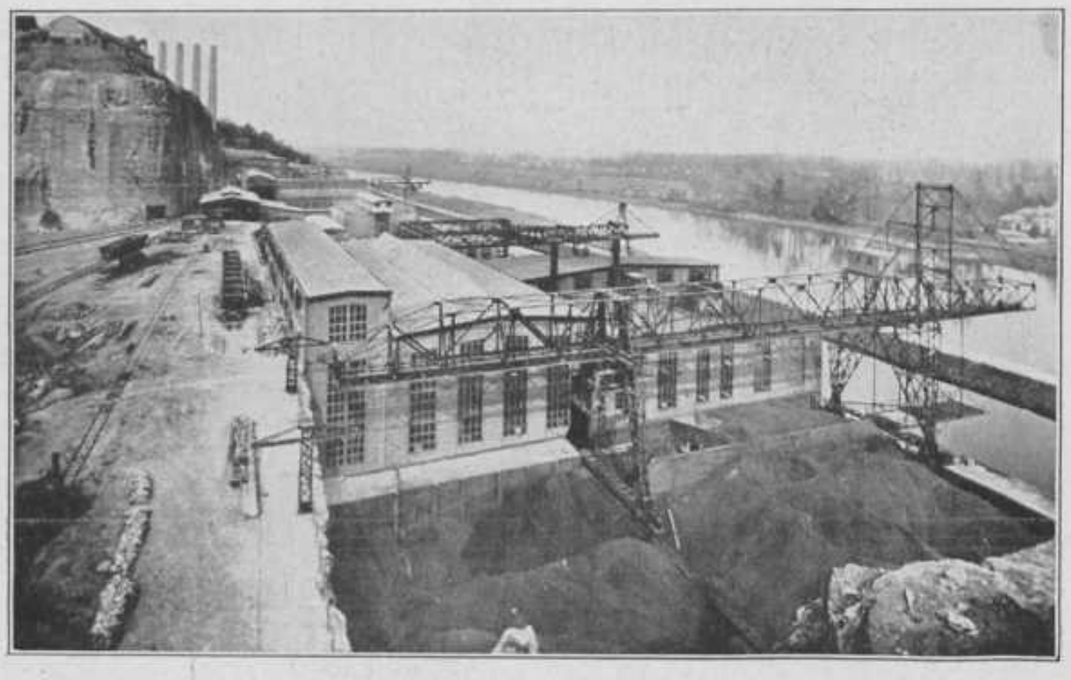
In de slibkuipen of papmachines is een roerinrichting, het best te vergelijken met een roteerende eg, in voortdurende beweging. De bedoeling is een fijn slibmengsel te vormen en tevens de verontreinigingen (voornamelijk steenen) te doen bezinken en af te scheiden. Van tijd tot tijd laat men het slib afvloeien, wordt de roerinrichting stop gezet en worden de bezonken deelen verwijderd.

Men ziet dat hier het z.g. natte proces wordt toegepast. Dit heeft als grootste voordeel, dat een zeer innige menging der bestanddeelen wordt verkregen, het zal dus een product leveren van gelijkmatigere samenstelling en van betere qualiteit. Door de vele vuursteenen die in de mergel voorkomen zou het droge proces hier bovendien niet wel door te voeren zijn. Hierbij wordt n.l. de kalk en de leem droog tot poeder gemalen, gemengd, tot klinker gebrand en gemalen. Een voordeel van het natte proces is verder een vermindering van de stofplaag. Hierop komen we nog terug.

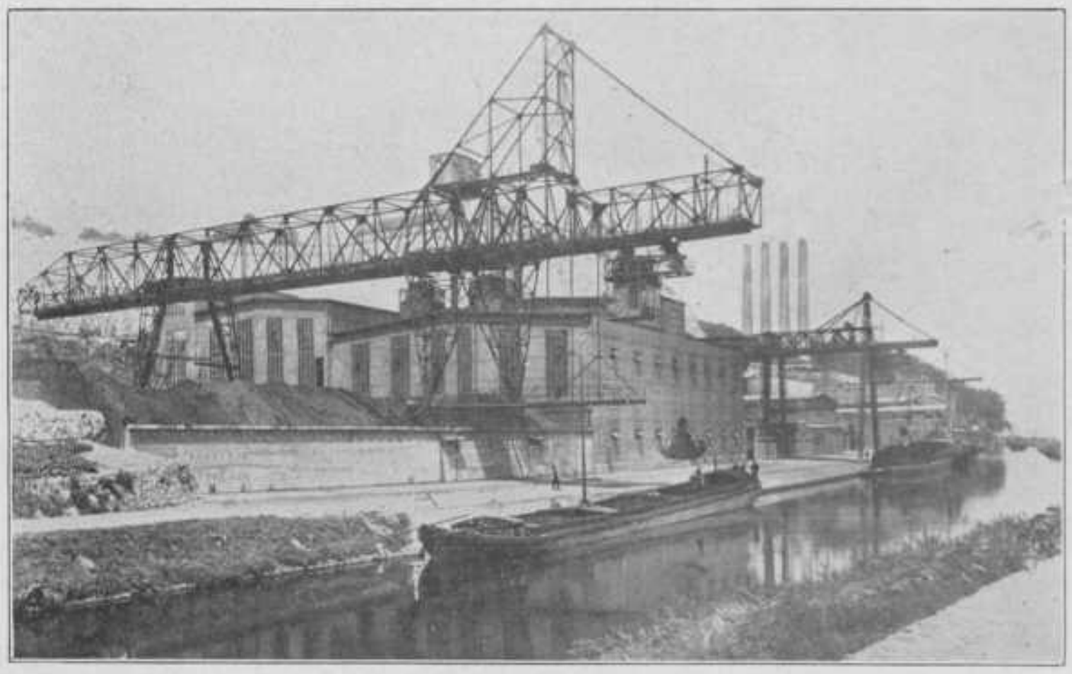
Het droge proces is goedkooper vanwege een minder gebruik aan kolen.

Men kan het product zooals het uit de slibkuipen komt, ruwpap of ruwslib noemen. Het wordt uit de slibkuipen gepompt naar de z.g. ruwpap-bassins (6); dit zijn groote cylindrische reservoirs waarin, door buizen tot den bodem reikend, voortdurend lucht onder hoogen druk wordt ingeblazen. Deze lucht komt dus van onder op, mengt en

[1]) De tusschen haakjes geplaatste cijfers correspondeeren met die op afb. 3.



Afb. 4. Kolenopslagplaats en mergelgroeve.



Afb. 5. Uitlaadinrichting voor kolen, klei en gips.

houdt de bestanddeelen in zwevenden toestand. Uit deze ruwpap-bassins worden de eerste chemische steekproeven genomen teneinde zich te overtuigen of de verhouding der verschillende stoffen juist is en hier kan men dus ook zoo noodig nog correcties aanbrengen door mergel, leem of ijzeroxyde toe te voegen en zoodoende het product te regelen.

Deze ruwpap heeft nog niet de noodige fijnheid die voor een innige menging noodzakelijk is: wrijft men een gedeelte op den vinger dan voelt men nog zeer duidelijk een zanderige substantie. De ruwpap wordt daarom gemalen in kogelmolens (7); dit zijn roteerende cylinders, door schotten in vakken verdeeld, waarin zich kogels van afdalende grootte bevinden. De pap doorloopt deze vakken te beginnen bij de groote kogels, eindigt bij de kleine en verlaat den molen door den hollen tap. De lengte in de fabriek der Enci te Maastricht is 13 m, de diameter 2,0 m.

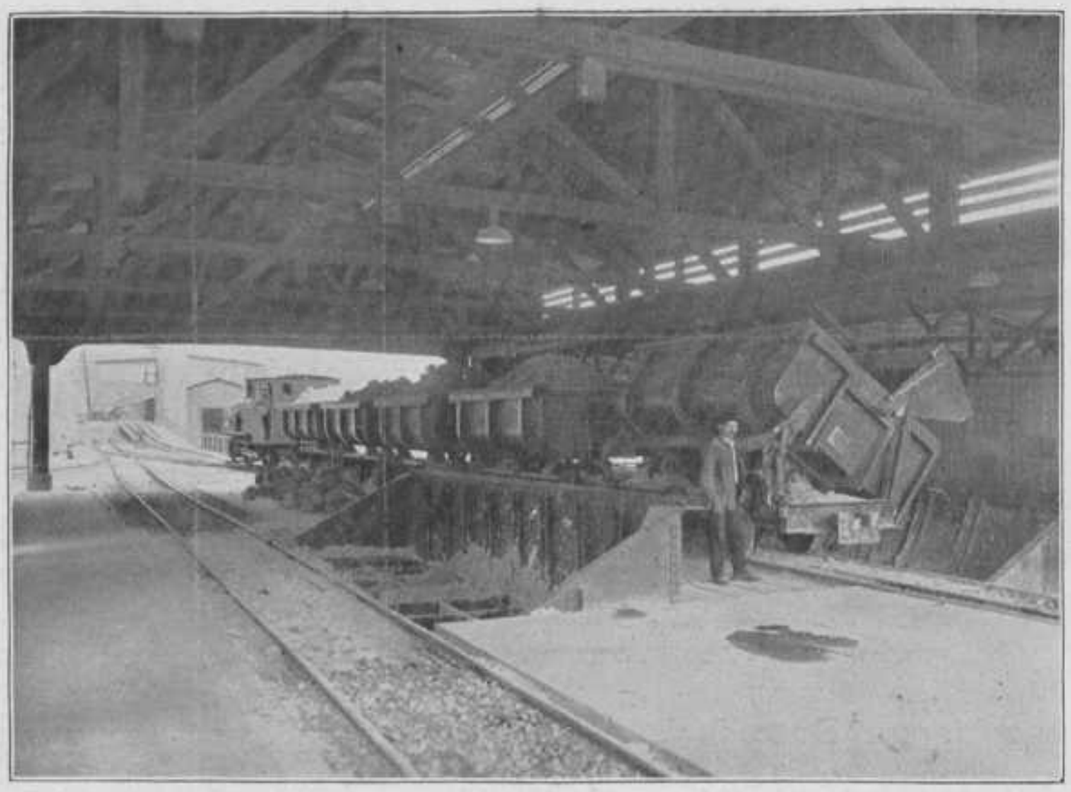
De gemalen ruwpap heet fijnpap en wordt ook weer in groote reservoirs geperst. De graad van fijnheid is nu zeer groot: tusschen duim en vinger valt niets meer van scherpte te bespeuren. In afb. 3 zijn de zes reservoirs schematisch aangegeven (8). Het product wordt hier ten tweede male chemisch gecontroleerd.

Vanuit de fijnpap-bassins wordt de cementslib nu naar de eigenlijke cement-ovens, hier draaiovens, geperst. Aan de samenstelling valt hierna dus niets meer te veranderen. Wel is men nog in de gelegenheid, en dit wordt ook inderdaad wel gedaan, om te zorgen dat één der reservoirs (fijnpapbassins) met een b.v. aan $Al_2O_3$ rijke pap gevuld wordt, zoodat men de fijnpap vóór zij naar de ovens gaat, nog een laatste menging en verandering van verhouding kan laten ondergaan. Bij een goed geregeld bedrijf schijnt dit echter na verloop van tijd niet meer noodig te zijn.

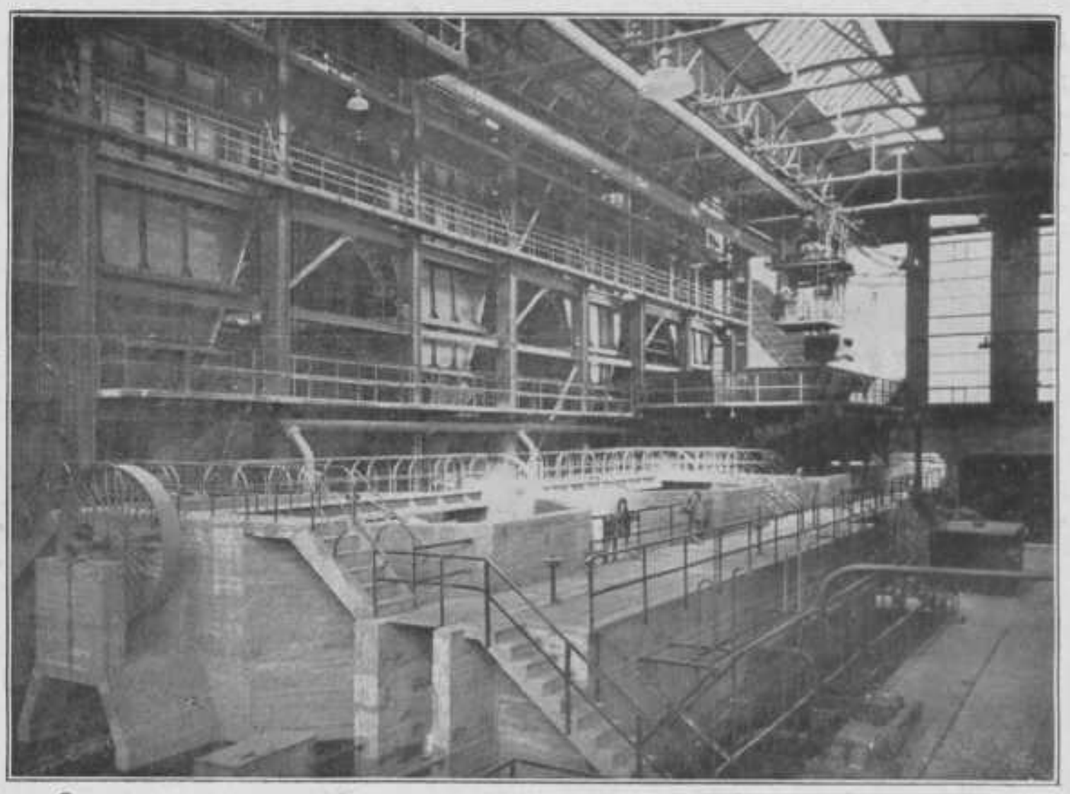
We zien dat tot nu toe aan de „doelmatige fijnte" en de „innige menging", waarvan in de Definitie gesproken wordt, voldaan wordt, terwijl ook de chemische contrôle „voortdurend" plaats heeft.

De draaiovens zijn lange ijzeren cylinders, welke onder een flauwe helling om hun lengteas draaien. Die te Maastricht, 4 in getal naast elkaar, zijn 70 m lang en hebben een middellijn van 3 m. Het boveneinde van den oven mondt uit in de rookkamer, welke onmiddellijk in verbinding staat met de electrische ontstoffingsinrichting en den schoorsteen. De fijnpap komt aan het hoogste einde in den oven en stroomt de heete gassen tegemoet. Het water en de $CO_2$ worden uitgedreven, de pap wordt vaste stof en rolt door de draaiende beweging en de helling van den oven langzamerhand naar voren toe. De ovens, welke op rollagers rusten, worden door een 50 pk motor aangedreven en hebben een omwentelingssnelheid van gemiddeld één omwenteling per minuut, doch deze is binnen niet te wijde grenzen regelbaar.

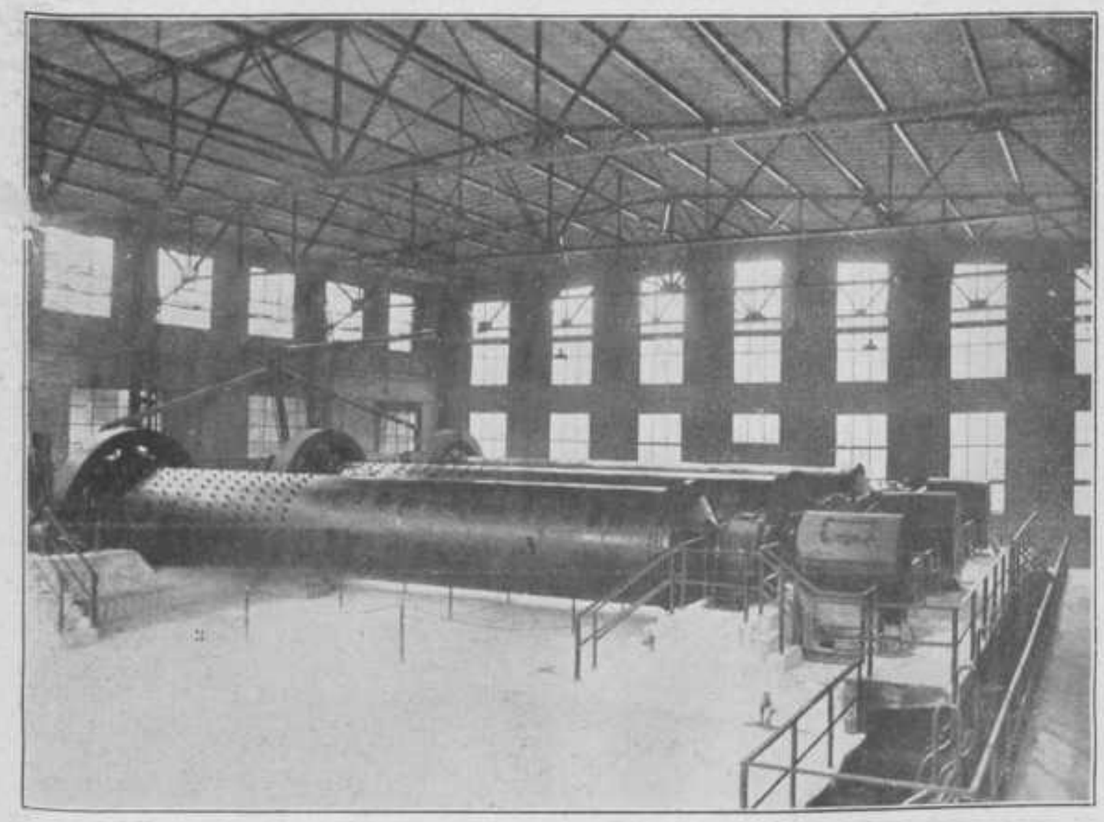
In het heetste gedeelte van den oven, daar waar de stofkool met een lange krachtige vlam ontbrandt, nabij het einde dus, heerscht een temperatuur van 1400 à 1500° C. Dit is



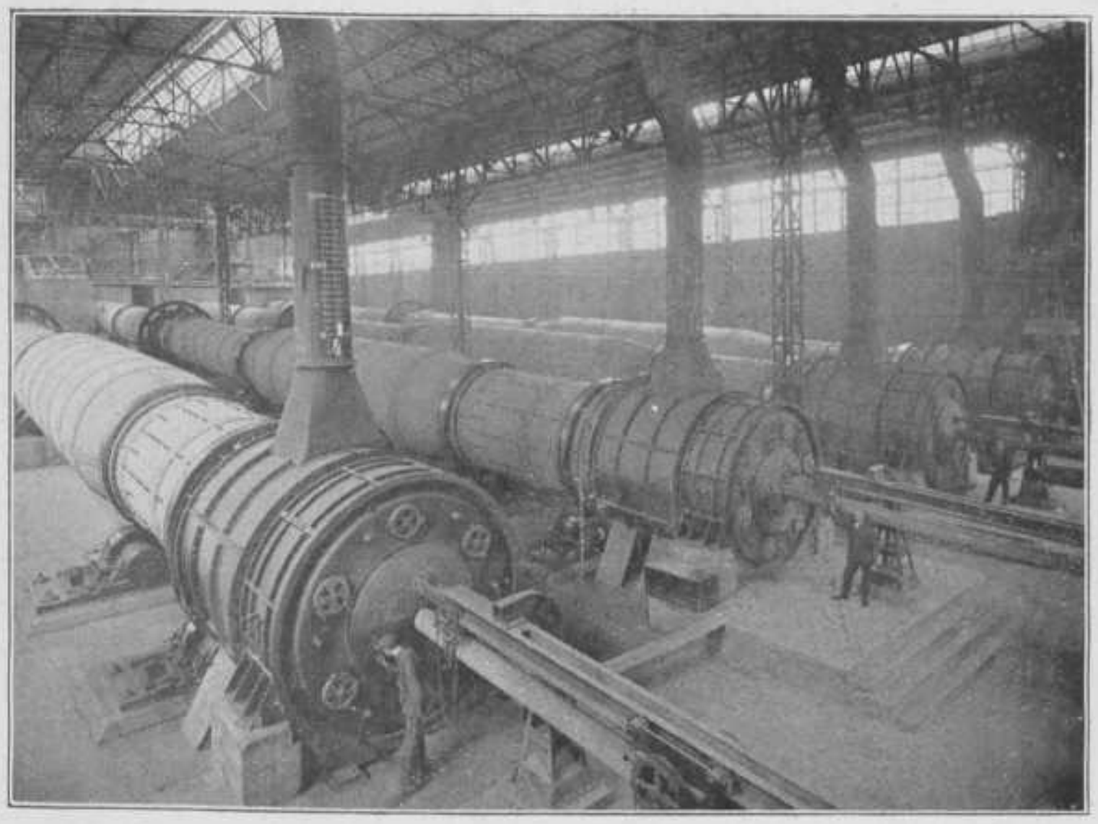
Afb. 6. Aanvoer mergel naar brekers.



Afb. 7. Papmachines.



Afb. 8. Ruwpapmolens.



Afb. 9. Draaiovens van voren gezien.

het gedeelte waar de sintering plaats heeft; de oven is bekleed met vuurvaste steen.

De warmte welke uit den oven vrijkomt (gassen) wordt te Maastricht niet benut. In sommige fabrieken wordt zij wel voor het verkrijgen van warm water of stoom gebruikt.

Het laatste gedeelte van den oven, na de vlam, heeft een dubbelen cylinderwand; hiertusschen door rolt de klinker naar de openingen toe en verliest geleidelijk een groot gedeelte van zijn warmte. De cement-klinker bestaat voornamelijk uit een grof poeder, doch bevat ook een gedeelte bolvormige stukken ter grootte van aardappelen. De draaiovens te Maastricht kunnen per etmaal ca. 230 ton klinker leveren, overeenkomende met een gelijke hoeveelheid cement.

Zooals bekend, is het sinteringsproces van het grootste belang. Bij de draaiovens staan de brandmeesters, menschen met een groote ervaring op dit gebied. Zij hebben het in de hand door regeling van de draaisnelheid, van de luchttoevoer en van de hoeveelheid poederkool, het product te wijzigen. Door openingen in den voorwand van den oven kan men met blauwe glazen gewapend, den wentelenden klinker waarnemen en duidelijk een op het punt van smelten staande massa constateeren.

De ovens worden gestookt met poederkool, waarvoor een klein nevenbedrijf noodzakelijk is, daar de steenkool, (welke van de Nederlandsche mijnen betrokken wordt) eerst gedroogd en daarna gemalen moet worden.

In afb. 3 is A de kolen-opslagplaats en B de kolendroogtrommels en kolenmolens.

Het drogen geschiedt met voorverwarmde lucht.

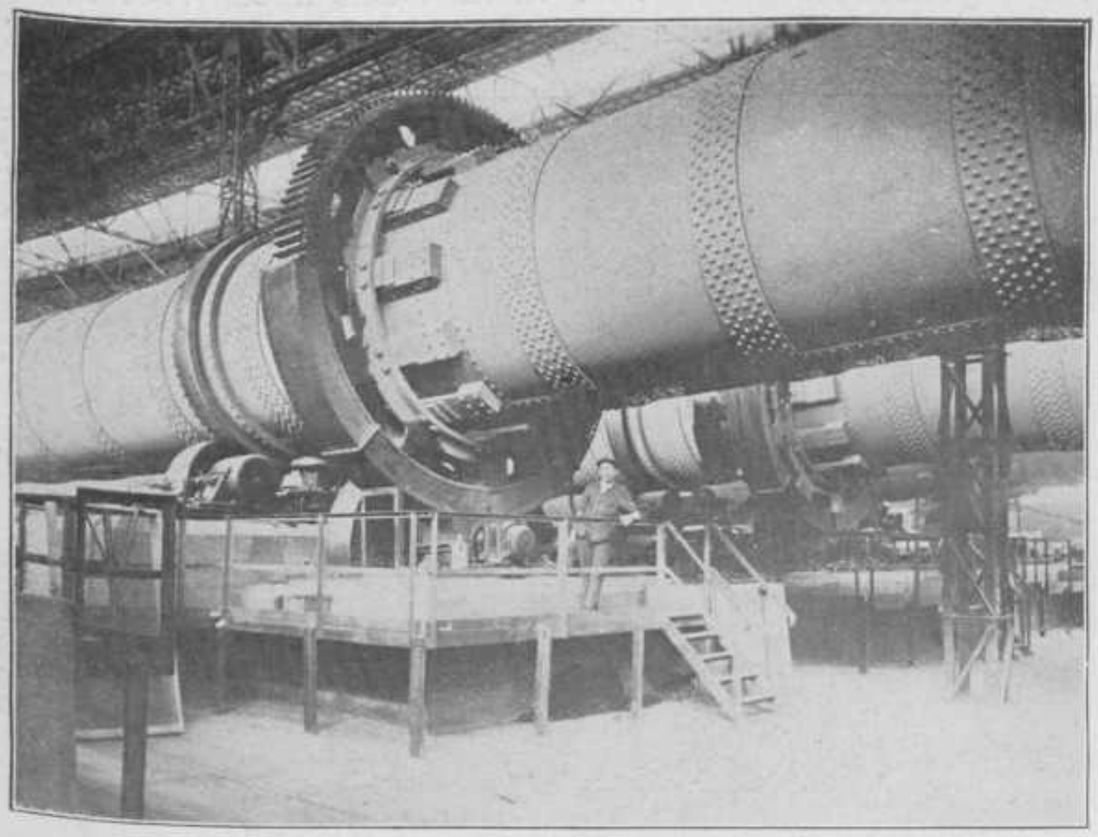
Het malen geschiedt ook weer met kogelmolens, tot een zoodanige fijnheid, dat op de 4900 mazen zeef ongeveer 6 % rest achterblijft.

Dit kolenstof wordt naar de reservoirs geperst vóór de draaiovens van waaruit het door de stookbuizen in de ovens komt en met een lange vlam, die zich tot ver in den oven uitstrekt, verbrandt.

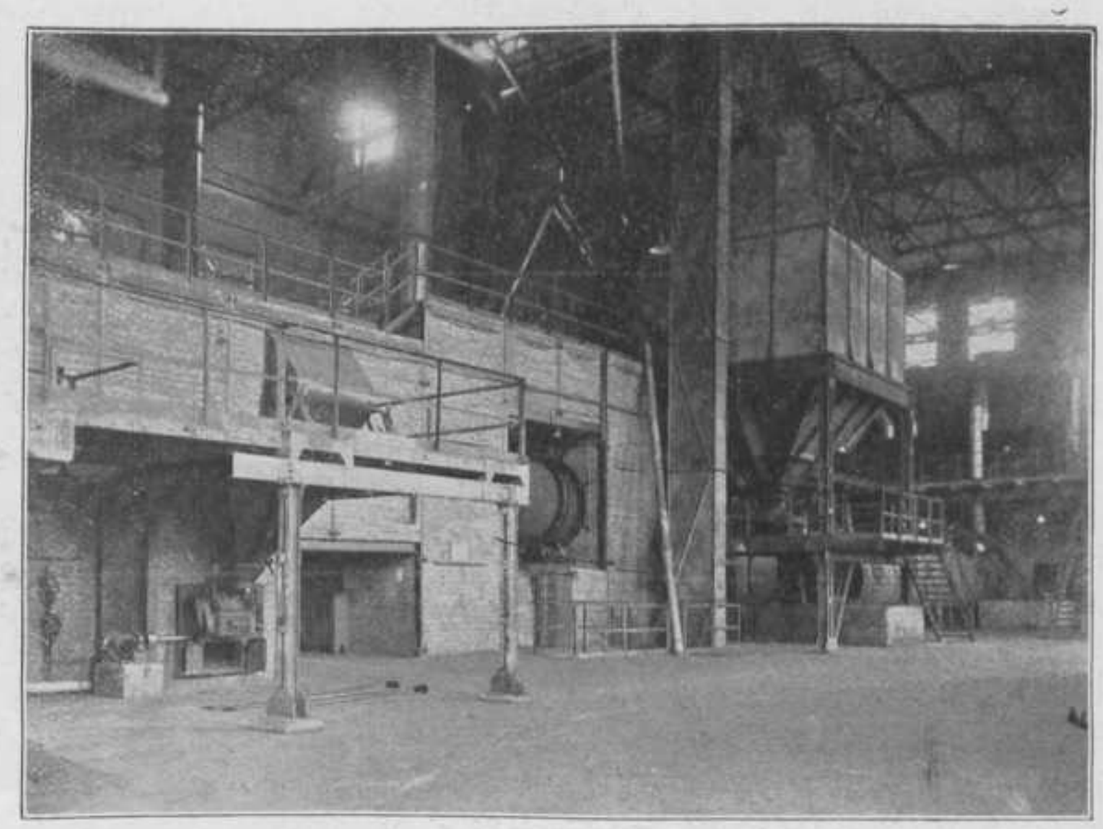
Behalve met poederkool wordt ook wel met olie gestookt. Deze wordt dan vóórgewarmd en verstoven. Het stoken met poederkool is duur: per 1000 ton klinker zijn ongeveer 250 t. kool noodig. Ik weet niet of oliestoken goedkooper is.

Bij de productie van de z.g. Hüttenzemente wordt meestal met de gassen der hoogovens gestookt, wat goedkoop is, en bovendien het voordeel heeft, dat de klinker niet verontreinigd wordt door de asch die bij de verbranding van poederkool achter blijft.

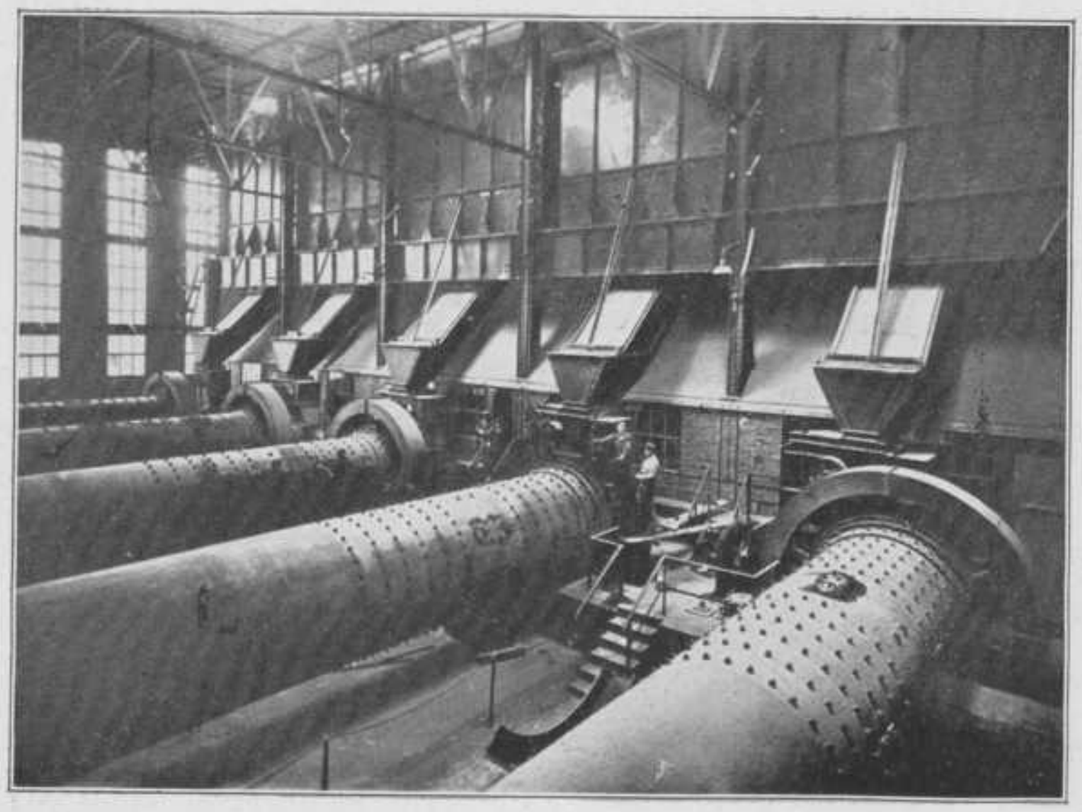
Ter verkrijging van een rationeele verwarming en tot besparing van kolen, vindt voortdurende contrôle van de CO en $CO_2$ plaats in den cementoven.



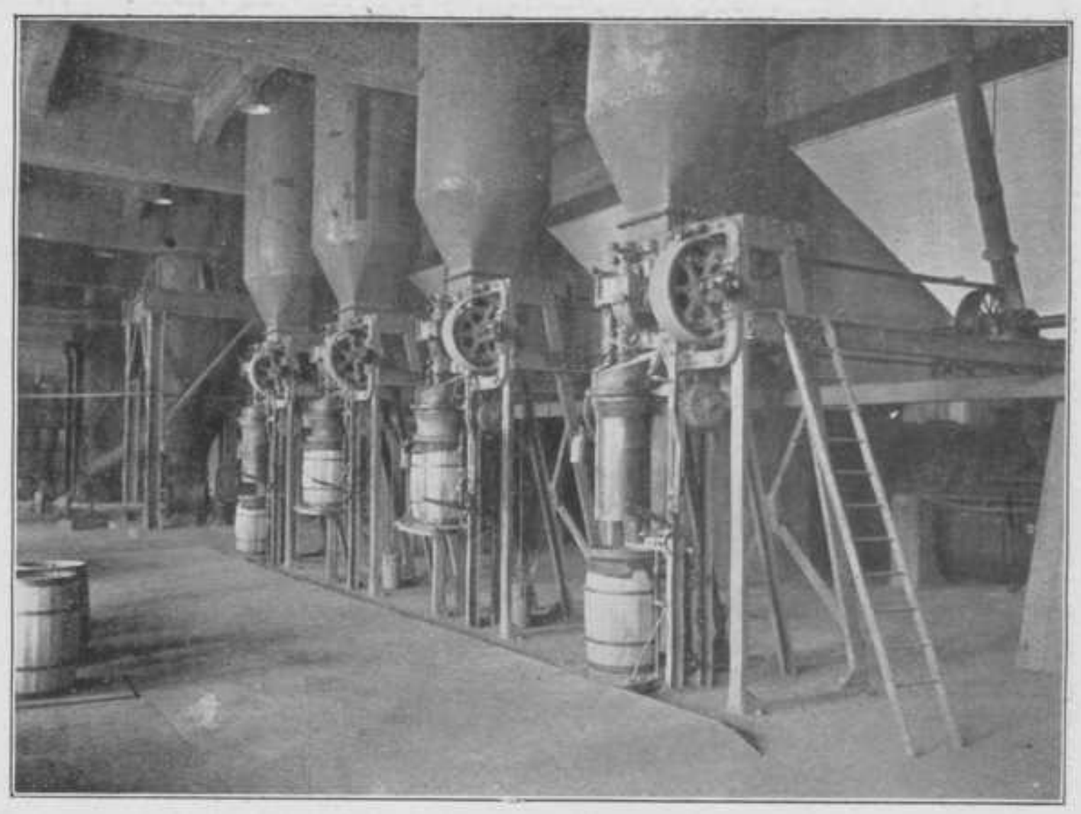
Afb. 10. Aandrijfinrichting der ovens.



Afb. 11. Kolendrogers en kolenmolens.



Afb. 12. Cementmolens.



Afb. 13. Vatenpakkerij.

Hieronder volgt de chemische analyse van den eersten klinker, bij het begin der productie: October 1928.

Analyse klinker.

| | |
|---|---|
| Gloeiverlies | 0,31 % |
| Kiezelzuur | 21,55 % |
| Aluminiumoxyde | 6,21 % |
| IJzeroxyde | 4,38 % |
| Calciumoxyde | 65,31 % |
| Magnesium | 1,54 % |
| Zwavelzuur-anhydride | 0,41 % |

De binnenstroomende lucht, aan de voorzijde van den oven, wordt door den heeten klinker verwarmd, terwijl omgekeerd hierdoor de temperatuur van den klinker aanzienlijk verlaagd wordt. Dit is een dubbel voordeel:

1°. het vóórwarmen van de lucht beteekent een besparing van calorieën;

2°. lage temperatuur van den klinker sluit in een geringere slijtage aan de transportinrichtingen waarmede hij naar opslagplaats of cementmolen gevoerd wordt.

Daar de klinker nog vrij groote stukken bevat gaat hij meestal eerst nog door een breker. Te Maastricht wordt hij opgeslagen in een depôt (capaciteit 40.000 ton) (10) en gaat daarna per transportband in de klinkersilo's, van waaruit hij in de cementmolens wordt toegelaten (12). Dit zijn ook weer kogelmolens van hetzelfde principe als de boven omschreven molens. Behalve de vakken met ijzeren kogels, komt er aan het eind nog een vak met vuursteenen bij. Door langer te malen wordt de fijnheid vergroot.

Van deze molens zijn er 5 aanwezig. Elk kan per uur 12 ton klinker van een fijnheid 8 % op de 4900-mazen zeef per uur malen.

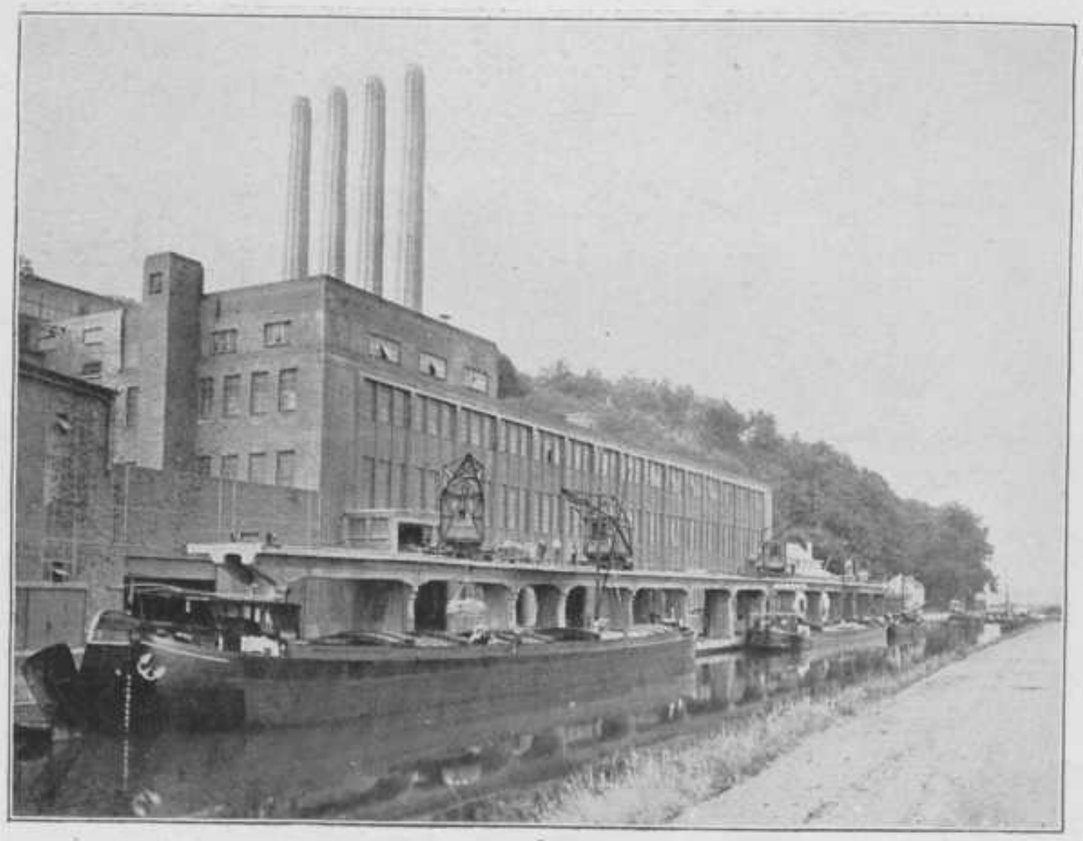
Tot regeling van den bindtijd wordt op het laatst gips toegevoegd (zie 11 op afb. 3). De hoeveelheid gips varieert van 2 tot 3 %.

De gemalen cement wordt pneumatisch in de cementsilo's geperst. Zij hebben een inhoud van 15.000 ton totaal.

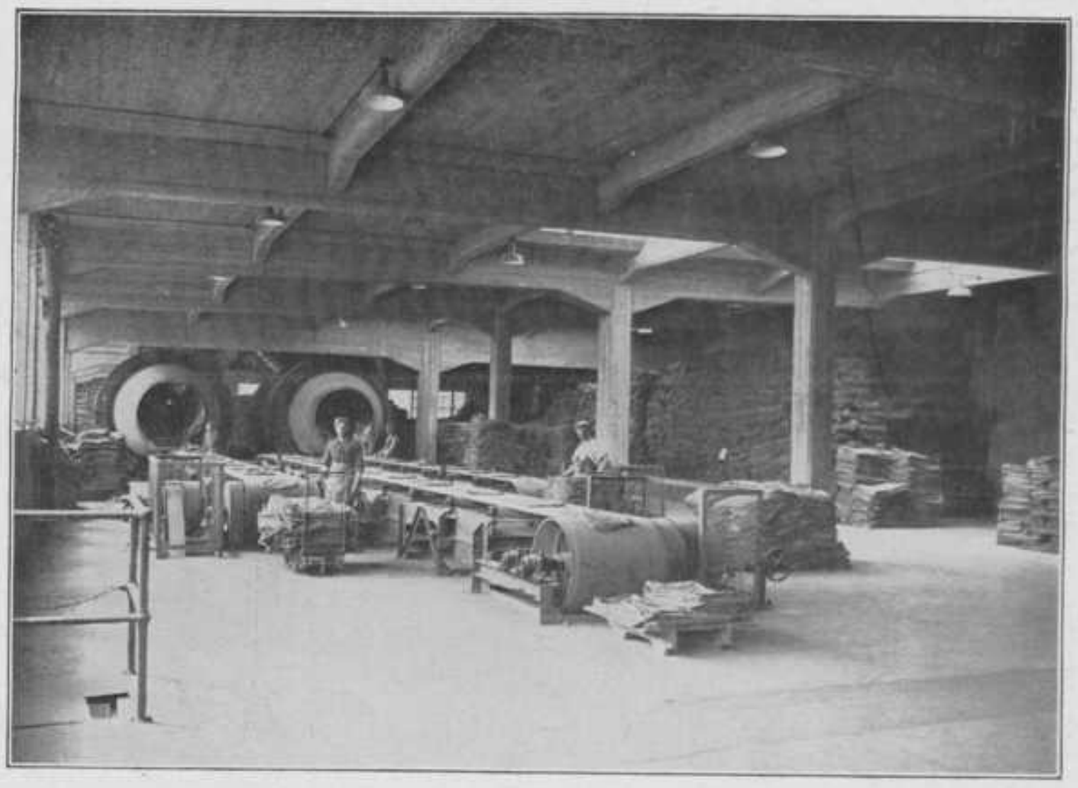
De zakken of vaten worden vanuit aparte verpakkingssilo's gevuld; hiermede wordt een laatste menging verkregen, daar het cement in de verpakkingssilo's uit verschillende gewone silo's toestroomt. Het afgeleverde product kan er slechts gelijkmatiger door worden.

Het vullen in zakken of vaten geschiedt automatisch uit de silotrechters (gewichtsautomaten). De zakken gaan op lorries naar een platform, vanwaar zij in het schip worden geladen, òf zij glijden door goten naar beneden waar zij op vrachtauto's komen. De zakken en vaten worden periodiek door zuivere weeginrichtingen ter contrôle, nagewogen.

De zakken zijn van de z.g. ventielsluiting voorzien. Het bruto gewicht is 50.0 kg. De vaten, welke alleen voor overzeesch transport worden gebezigd, houden 170 kg in.



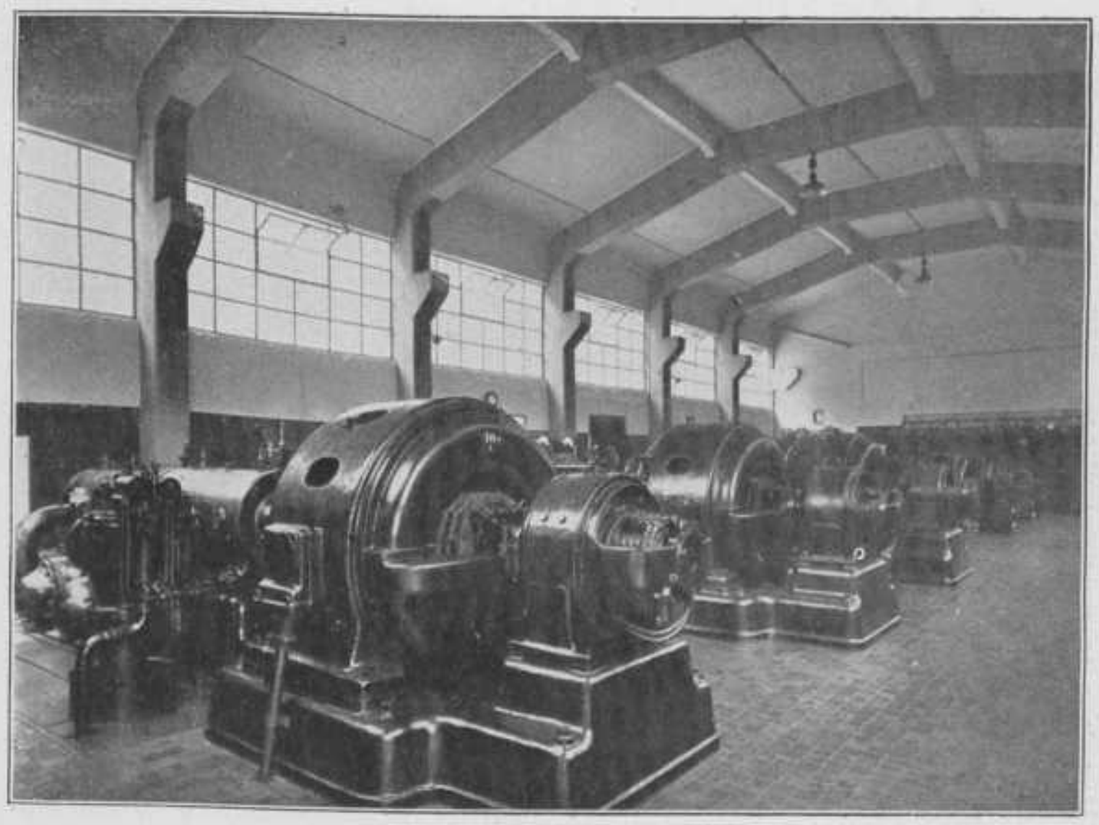
Afb. 14. Transportbrug.



Afb. 15. Zakkenklopmachine en zakkendepôt.




Afb. 16. Schakelstation.



Afb. 17. Luchtcompressoren.

Het verzakkingsgebouw met laadinrichting is op afb. 3 met 14 aangeduid.

In de fabriek is een inrichting voor repareeren en leegkloppen van zakken.

Hieronder laten wij enkele cijfers spreken over de hoedanigheid van de Maastrichtsche cement:

Afschrift.

PROEFSTATION VOOR CHEMISCH ONDERZOEK VOOR BOUWMATERIALEN.

Koning en Bienfait.

Uitslag van het onderzoek No. 100267.

Uitslag van het onderzoek.

| | |
|---|---|
| Magnetisch ijzer | sporen |
| Vochtgehalte | 0,38 % |

Analyse. (Droge stof).

| | Oorspronkelijk Cement | Cement m. 0,4 % Gloeiverlies |
|---|---|---|
| Inactief gesteente | 0,11 % | 0,11 % |
| Kiezelzuur | 20,39 % | 20,60 % |
| Titaandioxyde | 0,22 % | 0,22 % |
| IJzeroxyde | 4,43 % | 4,48 % |
| Mangaanoxydule | sporen | sporen |
| Aluminiumoxyde | 5,36 % | 5,42 % |
| Calciumoxyde | 64,93 % | 65,60 % |
| Magnesia | 1,60 % | 1,62 % |
| Zwavelzuur-anhydride | 1,69 % | 1,71 % |
| Sulfiet-zwavel | geen | geen |
| Fosfoorzuur-anhydride | 0,04 % | 0,04 % |
| Gloeiverlies (volgens voorschrift) | 0,42 % | 0,40 % |
| Hydraulisch modul | 2,151 | |

UITSLAG VAN HET ONDERZOEK, VOLGENS „V.C.F."-VOORSCHRIFT.

Monster A.

Mortel: 1 dl. cement, 3 dln. Duitsch normaalzand, 8 % water (gew. dln.).

Verhardingstijd: 1 dag in vochtige lucht, 6 dagen onder water.

1. Trek- en drukproeven.

| Trekproef kg per cm². | Drukproef kg per cm². |
|---|---|
| No. 1 36.2 per cm² | No. 1 416 kg per cm². |
| „ 2 35.8 „ „ | „ 2 402 „ „ „ |
| „ 3 35.2 „ „ | „ 3 401 „ „ „ |
| „ 4 35.0 „ „ | „ 4 398 „ „ „ |
| „ 5 35.0 „ „ | „ 5 398 „ „ „ |
| „ 6 34.2 „ „ | |
| „ 7 34.2 „ „ | |
| „ 8 33.8 „ „ | |
| „ 9 33.4 „ „ | |
| „ 10 33.4 „ „ | |
| Gemiddelde uit de 10 proeven: 34.6 kg per cm². | Gemiddeld uit de 5 proeven: 403 kg per cm². |

2. Bindtijd.

| | |
|---|---|
| Begin van verharding | 3 uur 0 min. na aanmaak specie. |
| Bindtijd | 1 „ 50 „ „ begin verharding. |
| Hoeveelheid water in specie | 25 % |
| Temperatuur | 15° Cs. |
| Temperatuursverhooging | 2° Cs. |

3. Fijnheid van maling.

Rest op 900 mazen — zeef: 0,1 % Rest op 4900 mazen — zeef: 4,0 %

4. Kookplaatproef.

Koek van cement op glazen plaat, na 24 uur verharding, volgens voorschrift in water gekookt: noch krom getrokken, noch gescheurd.

5. Uitzetting volgens „Le Chatelier".

Uitzetting volgens „Le Chatelier".

6. Trek- en drukproeven.

| Trekweerstand kg per cm². Verhardingstijd: 1 dag in vochtige lucht, 27 dagen onder water. | Drukweerstand kg per cm². Verhardingstijd: 1 dag in vochtige lucht, 27 dagen onder water. |
|---|---|
| No. 1 40,8 per cm². | No. 1 511 kg per cm. |
| „ 2 40,0 „ „ | „ 2 499 „ „ „ |
| „ 3 39,4 „ „ | „ 3 499 „ „ „ |
| „ 4 39,2 „ „ | „ 4 497 „ „ „ |
| „ 5 38,8 „ „ | „ 5 479 „ „ „ |
| „ 6 38,4 „ „ | |
| „ 7 38,0 „ „ | |
| „ 8 37,4 „ „ | |
| „ 9 37,4 „ „ | |
| „ 10 37,2 „ „ | |
| Gemiddeld: 38,7 per cm². | Gemiddeld: 497 kg per cm². |

De mortel werd aangemaakt met normaalzand, terwijl de proefstukken machinaal werden ingehamerd met 0,3 kgm arbeid per gram droge stof.

7. Samenstelling der mortel.

Cementmortel: 1 gew. dl. cement: 3 gew. dln. Duitsch normaalzand en 8 % water.

8. Lineaire uitzetting.

Gemeten met Bauschinger's meetwerktuig. Prismatisch staafje van cementspecie, 1 dag in lucht en circa 27 dagen onder water verhard.

9. Onderzoek naar het werken.

Koek van cementdeeg, volgens voorschrift, gegoten op een glasplaat.

a. verharding: 1 dag in lucht, 27 dagen onder water: is noch kromgetrokken, noch gescheurd.

b. verharding: 28 dagen in lucht.



Afb. 18. Laboratorium voor trek- en drukproeven.



Afb. 19. Chemisch laboratorium.

Conclusie:

De trek- en weerstandscijfers zijn goed te noemen. De koekenproef geeft een goed resultaat. Het cement is vormhoudend.

Monster B.

1. Trek- en drukproeven.

Mortel: 1 deel cement, 3 deelen Duitsch normaalzand: 8,2 % water (gew/dln.).

Verhardingstijd: 1 dag in vochtige lucht, 6 dagen onder water.

| Trekproef kg per cm². | | Drukproef kg/per cm². |
|---|---|---|
| 35.2 | 31.4 | 372 |
| 34.8 | 31.4 | 366 |
| 33.2 | 31.2 | 360 |
| 32.8 | 30.8 | 344 |
| 32.0 | 29.4 | 344 |
| Gemiddelde uit 10 proeven: 32.2 kg/cm². | | Gemiddelde uit 5 proeven 7 dagen 357 kg/cm² |

2. Bindtijd.

Begin van verharding: 4 uur 31 min. na aanmaak specie. Bindtijd: 2.45 na begin van verharding.

Hoeveelheid water in specie: 27 %. Temperatuur: 15° Cs. Temperatuursverhooging: 0° Cs.

3. Fijnheid van maling.

Rest op 900 mazen zeef: 0,2 % Rest op 4900 mazen zeef: 7 %

Conclusie.

Langzaambindend cement van goede fijnheid. De trek- en drukweerstandscijfers zijn goed te noemen (G/B/V/1918). Kookplaatproef: Resultaat goed.

Kookplaatproef.

Koek van cement gedurende 24 uren verhard a/d. lucht op glazen plaat, daarna gekookt in water, volgens voorschrift vertoonde noch kromtrekking, noch kantscheuren .

Proefstation voor Bouwmaterialen en
Bureau voor Chemisch Onderzoek.

get. KONING & BIENFAIT.

Amsterdam, 3 Januari 1929.

Zooals we in den aanvang zeiden, is het geheele bedrijf zeer modern ingericht.

Hiervan getuigen:

1. de cementovens, welke van het nieuwste type zijn;
2. de electrische ontstoffingsinrichting voor ovens en kolendrooginrichting (systeem Cotrell-Möller); de installatie heeft een nuttig effect van 98 %, d.w.z. dat van het in het gas voorkomende stof 98 % teruggehouden wordt.

De andere plaatsen waar veel stof ontstaat: de cementmolens, de laadinrichtingen en de zakkenklopmachine, zijn door een buizensysteem aangesloten op een exhaustor, welke het stof opneemt en in filters achterlaat.

3. De pneumatische transportinrichtingen en de menginrichtingen voor de ruw- en fijnpap.
4. De directe motoraandrijving van alle machines (motor direct aan de machine gekoppeld); gevaarlijke drijfriemen ziet men nergens.

In het geheel zijn 300 electromotoren geïnstalleerd met totaal 9000 pk. Het stroomverbruik bij volbedrijf bedraagt ca. 60.000 kWh per dag. De groote motoren werken op draaistroom van 3000 V, terwijl de stroom voor de kleinere motoren op 500 V getransformeerd wordt.

Deze uiteenzetting maakt geenszins aanspraak op volledigheid. Bij een langduriger bezoek aan de fabriek zouden zeker nog vele interessante details te vermelden zijn.

Zoo moet b.v. tot onze spijt de bespreking van de goed ingerichte laboratoria achterwege blijven. Wel kan vermeld worden, dat het gereedkomende product onder voortdurende contrôle staat (kookproeven, trek- en drukproeven, chemische analyse enz.) en dat van elke afgeleverde zending een monster in verzegelde blikken bussen bewaard wordt.

## EEN NIEUWE WIJZE VAN CEMENTVERVOER.

In de Vereenigde Staten van Noord-Amerika wordt sedert eenigen tijd voor het vervoer van cement een nieuwe methode toegepast, welke overal te gebruiken is, waar cement te water vervoerd wordt.

Verschillende groote Amerikaansche cementfabrieken hebben n.l. voor het vervoeren van cement booten laten bouwen, welke gelijken op torpedobooten en die een laadruimte van 1500 tot 2500 ton hebben. Op de kade wordt het cement los in deze schepen geladen, zoodat de gebruikelijke verpakking in zakken achterwege blijft. Op de plaats van bestemming wordt het cement met behulp van een kanon met een doorsnede van 5 duim door middel van samengeperste lucht onmiddellijk op het bouwwerk dan wel in cementloodsen „geschoten".

Op deze wijze heeft de Manitowoc Portland Cement Company binnen drie uren een hoeveelheid van niet minder dan 2000 ton cement van de kade gebracht in het in aanbouw zijnde Merchandise Mart Building.

Aldus wordt een groote besparing verkregen op de kosten van het transport. Echter blijft de vraag gewettigd, of hierbij voldoende waarborgen bestaan tegen verontreiniging van het niet verpakte cement.

# HET CHEMISME VAN DE BINDING VAN PORTLANDCEMENT?

*Voordracht gehouden door Prof. Dr. C. J. Nieuwenburg voor den Bond van Materialenkennis.*

Bij meer dan één gelegenheid is mij gebleken, dat in kringen van ingenieurs, niet-chemici, en misschien trouwens ook wel bij sommige beroepschemici, de meening heeft post gevat, dat wij over het wezen van het chemisme, dat zich bij de binding en de verharding van Portlandcement afspeelt, volledige klaarheid zouden hebben verkregen, d.w.z. dat wij de technische verschijnselen, die zich daarbij voordoen op physisch-chemischen grondslag zouden kunnen verklaren. Dit is nu allerminst het geval. Integendeel moet ik bij voorbaat verklaren, dat zich over deze kwesties in de kringen van ter zake deskundige beroepschemici nog allerminst een „commis opinio" heeft gevormd, en dat deze zelfs nog niet bij de grofste benadering in staat zijn om aan de technici een theoretische interpretatie te geven, van wat deze waarnemen. Ik heb gemeend daarom goed te kunnen doen door het geven van een exposé over de verschillende tegenstrijdige, en zeker alle nog onvolkomen theoretische beschouwingen, en dit wel vooral, omdat ik hoop daardoor een zekere reserve of bescheidenheid in de uitspraken van technici te zullen bevorderen.

Een van de belangrijkste oorzaken van onze onkunde aangaande het wezen van de binding van P.c. is zonder twijfel het feit, dat we nog geheel in het onzekere verkeeren over de physisch-chemische constitutie van den P.c.-klinker en dus ook van het P.c.-meel. Of m.a.w., wij kunnen nog niet met zekerheid zeggen uit welke structuurbestanddeelen nu eigenlijk de P.c.-klinker is opgebouwd. Deze primaire vraag heeft men langs zeer verschillende wegen tot oplossing trachten te brengen, en velen hebben inderdaad gemeend, langs hun weg de oplossing te hebben gevonden, maar helaas zijn de verschillende gevonden oplossingen radicaal met elkaar in strijd!

Törnebohm [2]), Le Chatelier [3]), von Glasenapp [4]) en anderen hebben eerst geprobeerd een antwoord te verkrijgen langs den weg van het petrografisch onderzoek van z.g. Dünnschliffe van den klinker onder het polarisatiemicroscoop. Men ziet dan enkele optisch van elkaar verschillende, meest kristallijne structuurbestanddeelen, die men Aliet, Beliet, Celiet enz. heeft gedoopt. En men heeft nu getracht deze producten door middel van hunne optische en kristallografische eigenschappen te identificeeren door ze te vergelijken met bekende, synthetisch bereide silicaten en aluminaten. Ondanks de vele en zorgzame arbeid, die er aan is besteed, kan men niet anders constateeren, dan dat dat hopeloos is mislukt! En moest mislukken, zoolang we geen op theoretisch onderzoek berustende leidraad bezaten, die aangaf, wat men al zoo mocht verwachten!

Het oudste goed-gefundeerde onderzoek is van 1910—1915 verricht door Shepherd, Rankin en Wright [1]) in het wereldberoemde en met voortreffelijke hulpmidddelen uitgeruste Geophysical Laboratory of the Carnegie Institution te Washington. Het is u welbekend, dat de essentieele chemische componenten van de P.c. zijn de drie oxyden $CaO$, $SiO_2$ en $Al_2O_3$. Alle andere, $Fe_2O_3$, $MgO$ enz. zijn slechts accessoir en van secundair belang, al kunnen zij op de technische eigenschappen een belangrijke invloed uitoefenen. Welnu, de Amerikaansche onderzoekers hebben een zeer groot aantal mengsels van deze drie oxyden te zamen verhit en daarbij vastgesteld het begin- en eindsmeltpunt en de vaste producten (de z.g. vaste „phasen") die zich bij afkoeling daaruit vormden. Zij verkregen daarbij datgene, wat ons chemici bekend is als het „smeltdiagram", en dat ons in staat stelt na te gaan, welke phasen in het stollingsproduct van iedere gewenschte samenstelling zijn te verwachten. Dit diagram is van groote beteekenis, niet alleen voor onze kennis van de P.c., maar ook van alle andere hydraulische bindmiddelen als vloeicement en hoogovenslakken. Wat de P.c. zelf betreft, kwamen de Amerikaansche onderzoekers, die ik verder zal aanduiden als Rankin en zijn medewerkers, tot de conclusie, dat een P.c. van geidealiseerde samenstelling, d.w.z. alleen bestaande uit $CaO$, $SiO_2$ en $Al_2O_3$, dus zonder de verontreinigende oxyden, zou moeten bestaan uit een mengsel van het tricalciumsilicaat ($3CaO$, $SiO_2$), dicalciumsilicaat ($2CaO$, $SiO_2$) en tricalciumaluminaat ($3\,CaO$, $Al_2O_3$), ten minste indien aan den klinker zoowel in den revolveroven als tijdens de koeling de noodige tijd wordt gelaten om steeds in den toestand te komen, die bij iedere temperatuur de evenwichtstoestand is; en of deze evenwichtstoestand steeds wordt bereikt, is op zijn minst problematisch! Deze twijfel vermindert de waarde voor de techniek van het zeer fraaie onderzoek wel een beetje. Bovendien doen zich juist in het gebied van den P.c. eenige onaangename complicaties voor, waarop ik in dit milieu niet kan ingaan, die maken dat zeer kleine hoeveelheden verontreinigende oxyden een onevenredig sterke invloed op den aard en de relatieve hoeveelheid van de eindproducten kunnen hebben. Inderdaad meent Rankin dan ook te hebben waargenomen, dat in technische klinkers niet het $3CaO$, $Al_2O_3$, maar het $5CaO$, $3Al_2O_3$ voorkomt.

Behalve door de Amerikanen is het smeltdiagram van het stelsel $CaO$, $SiO_2$, $Al_2O_3$ ongeveer gelijktijdig ook onderzocht in Duitschland, en wel door Jänecke [5]), en nu wil het noodlottig toeval, dat het daar verkregen diagram over het algemeen wel heel aardig klopt met dat van Rankin c.s., maar dat het juist in het gebied, waar de P.c. gelegen is, principieel er van afwijkt! Als hoofdbestanddeel van den P.c.-klinker vindt Jänecke dan ook niet een mengsel van binaire verbindingen, maar één ternaire, n.l. $8CaO$, $Al_2O_3$, $2SiO_2$. Ondanks alle argumenten, die gedurende nu reeds 16 jaar van Amerikaansche zijde tegen Jänecke zijn aangevoerd, argumenten, die nogal steekhoudend zijn, blijft Jänecke nog steeds voet bij stuk houden, en men mag ook werkelijk naar mijn meening niet zeggen, dat met absolute zekerheid is aangetoond, dat hij ongelijk heeft.

De bestaande meeningsverschillen werden nog meer gecompliceerd, toen in 1925 Dyckerhoff [6]) nog met een derde theorie aan kwam zetten, die door zorgvuldige experimenten bijzonder goed gefundeerd schijnt te zijn. Dyckerhoff toonde n.l. aan, dat het $2CaO$, $SiO_2$ bij hooge temperatuur ongetwijfeld in staat is belangrijke hoeveelheden (tot 10 %) vrij $CaO$ in z.g. vaste oplossing op te nemen. Weliswaar staat het deze bij afkoeling beneden 675° weer plotseling af, maar Dyckerhoff kon aantoonen, dat dit afstaan geheel wordt voorkomen, indien het product omhuld is door een gestolde aluminaatsmelt, zooals dit in den P.c.-klinker het geval is. Hij meent dan ook als hoofdbestanddeel van den klinker te mogen aannemen het mengkristal van het $\beta$ $2CaO$, $SiO_2$ (d.i. de boven 675° stabiele modificatie van het $2CaO$, $SiO_2$) met ongeveer 10% $CaO$, een dus feitelijk bij gewone temperatuur niet stabiele toestand, die echter tengevolge van de omhulling door de aluminaatsmelt is gestabiliseerd. Deze aluminaatsmelt denkt hij in hoofdzaak te bestaan uit $3CaO$, $Al_2O_3$, daarnaast ook wat $5CaO$, $3Al_2O_3$. Of bovendien ook nog $3CaO$, $SiO_2$ aanwezig kan zijn, wordt door hem, juist na zeer recente onderzoekingen, feitelijk in het midden gelaten.

De zaak staat dus op het oogenblik zoo, dat we over de physisch-chemische constitutie van den P.c.-klinker drie principieel verschillende meeningen hebben (zie bovenaan blz. 12).

Het zal u duidelijk zijn, dat dit meeningsverschil alleen reeds moet maken, dat we over het chemisme van de binding nog geheel geen zekerheid kunnen hebben. De vraag is dus: wat weten we er wel van?

| Rankin c.s. | | Jänecke | Dyckerhoff |
|---|---|---|---|
| ideale P.c. | technische P.c. | | |
| 3 CaO, $SiO_2$<br>2 CaO, $SiO_2$<br>3 CaO, $Al_2O_3$ | 3 CaO, $SiO_2$<br>2 CaO, $SiO_2$<br>5 CaO, 3 $Al_2O_3$ | hoofdzakelijk:<br>8 CaO, $Al_2O_3$,<br>2 $SiO_2$ | hoofdzakelijk:<br>($\beta$, 2 CaO, $SiO_2$<br>+ CaO)<br>daarnaast<br>2 CaO, $Al_2O_3$<br>5 CaO, 3 $Al_2O_3$<br>3 CaO, $SiO_2$ |

In de eerste plaats valt dan te vermelden, dat er gegronde redenen zijn om aan te nemen, dat het „binden" en het „verharden" van de cement, het opstijven dus van de cementbrei in de eerste uren, en het verkrijgen van hooge vastheidscijfers in den loop van enkele weken, niet aan éénzelfde steeds verder voortschrijdende reactie, maar aan twee verschillende chemische reacties moet worden toegeschreven.

Vooreerst wijst daarop het feit, waargenomen o. m. door Gary [7]), dat de temperatuur van bindende cement, vooral bij de langzaam-bindende, eerst snel oploopt, dan geruimen tijd constant blijft of zelfs daalt, om pas na enkele uren opnieuw omhoog te gaan loopen. Indien we een warmte-ontwikkeling beschouwen als de meest zekere indicatie voor het verloopen van een chemische reactie, dit begrip dan in den ruimsten zin genomen, dan weten we dus reeds uit deze eenvoudige waarneming, dat we met ten minste twee reacties te maken hebben.

Voorts is het opmerkelijk, dat verschillende chemische stoffen de snelheid van binding en verharding op geheel verschillende wijze beïnvloeden. De meest gebezigde vertrager is gips, de soms gebezigde versneller, b.v. bij werkzaamheden des winters, is soda. Bij deze beide stoffen is de invloed op de binding en op de verharding in dezelfde richting werkzaam, d.w.z. bij gips op beide vertragend, bij soda op beide versnellend. Bied [8]) heeft evenwel in een uitvoerig onderzoek ook stoffen gevonden, waar de beïnvloeding in verschillende richting werkte. Zoo vond hij b.v. dat de toevoeging van 0.2% $CuSO_4$ de binding versnelt, doch de verharding vertraagt. En 0.2% $ZnSO_4$ vertraagt de binding zeer sterk, maar is vrijwel zonder invloed op de snelheid van verharding. Dit wijst dus ook wel zeer duidelijk op twee geheel van elkaar verschillende reacties.

Opvallend is het ook, dat bij een onderzoek van R. Lorenz en Haegermann [9]) bleek, dat de hoeveelheid $Ca(OH)_2$, die uit een cement praeparaat in een overmaat water in oplossing is gegaan, eerst snel oploopt, dan zoowat constant blijft en na eenige uren opnieuw op gaat loopen, om pas na ongeveer 25 uur constant te worden. Weliswaar is er hier zooveel water aanwezig, dat van een normale binding geen sprake kan zijn, en geven Lorenz en Haegermann een naar onze meening ietwat gezochte verklaring, maar in ieder geval bewijst toch ook dit experiment weer, dat we bij de inwerking van water op Portlandcement zullen te doen hebben met twee consecutief verloopende chemische reacties.

Welke reacties zijn dat nu? Als antwoord op die vraag kunnen wij eigenlijk het geheele onderzoek van jaren lang samenvatten in deze korte uitspraak: de eerste reactie, die dus de binding bewerkstelligt, is zeer waarschijnlijk een hydratatie van de aluminaten, de tweede, die de verharding vercorzaakt, is vrij zeker een hydratatie van het dicalciumsilicaat. Ik wijs er hier direct op, dat daarbij dus voor de meening van Jänecke geen plaats is.

Tot de oudste zorgvuldige onderzoekingen, waarbij onder het microscoop met eenig succes werd nagegaan, wat er eigenlijk geschiedt, indien cement-poeder met een overmaat water reageert, behooren die van Blumenthal [10]), Keisermann [11]) en Ambronn [12]). Als gemeenschappelijk resultaat van deze onderzoekingen kan het verschijnsel bij benadering als volgt worden beschreven. Bij een lineaire vergrooting van ongeveer 300 × zijn onder het microscoop weldra rondom de oorspronkelijke korrels zeer kleine zeskantige plaatjes waar te nemen. Ook nog binnen enkele uren voegen zich daarbij nog heel fijne naalden, die als stralen uit de korrels schieten. Dan gebeurt er gedurende geruimen tijd niets zichtbaars, tot na enkele dagen twee verschijnselen ongeveer gelijktijdig beginnen waarneembaar te worden, het optreden van, relatief gesproken, zeer groote zeskantige plaatjes en dat van een gelei-achtige massa, een „gel", dat ten slotte alles overwoekert en wel, naar men beslist zegt, waar te nemen, ten koste van de oorspronkelijke kristallen.

Ten einde deze verschillende producten nu te identificeeren hebben Keisermann en Blumenthal gebruik gemaakt van specifieke kleuringsreacties, zooals die reeds sinds jaar en dag gebruikelijk zijn bij het microscopisch onderzoek van plantaardige en dierlijke praeparaten, en wel gebruikten zij de kleurstoffen patentblauw, dat alléén aluminiumhoudende stoffen kleurt, een oplossing van anthrapurpurine in kalkwater, dat calciumverbindingen helder rood kleurt (en aluminiumverbindingen bruinrood), methyleenblauw in water, dat alleen het vrije kiezelzuurgel kleurt, en ten slotte methyleen-blauw in azijnzure oplossing, dat ook gels van silicaten kleurt. Met behulp van deze kleurstoffen waren zij in staat aan te toonen, dat van alle genoemde ontledingsproducten alléén de eerste kleine zeskantige plaatjes aluminiumhoudend waren. Zij beschouwen deze dan ook als een gehydrateerd calciumaluminaat. De lange naalden zouden een gehydrateerd kristallijn calciumsilicaat zijn, de groote zeskantige plaatjes zijn calciumhydroxyd $Ca(OH)_2$ (daarover zijn alle onderzoekers het eens), terwijl ten slotte het gel weer een gehydrateerd calciumsilicaat zou zijn, ditmaal dus niet gekristalliseerd. Hunne waarnemingen en interpretaties meenen zij bovendien bevestigd te hebben door kleurings- en hydratatieproeven aan synthetische calciumsilicaten en aluminaten. Hun conclusie is ten slotte deze, dat het binden van Portland cement een kristallisatieverschijnsel is, bewerkt door een wateropneming, eerst van de aluminaten, dan van de silicaten. Vooral de naalden van de laatste vervilten als het ware de korrels aan elkaar tot een stijve massa. De verharding zou zijn toe te schrijven aan de gelvorming, waardoor de onveranderde resten van de korrels in letterlijken zin aan elkaar worden geplakt.

Het valt niet te ontkennen, dat deze met zeer veel zorg uitgevoerde onderzoekingen een betrouwbare indruk maken. Als steun voor de gegeven beschouwingswijze kan bovendien worden aangevoerd, dat een calciumhydrosilicaat, in optische eigenschappen wel ongeveer overeenkomende met het beweerde hydratatieproduct, onlangs door Pulfrich en Linck [13]) inderdaad synthetisch is gemaakt. Ook een kristallijn gehydrateerd tricalciumaluminaat is kort daarna door Radeff [14]) bereid. Oudere bezwaren tegen het werk van Blumenthal enz., n.l. dat die nieuwe producten langs anderen weg niet bekend waren, mogen dus niet meer gelden. Slechts lijkt het mij een beetje raadselachtig, waarom primair gevormde kristallen van gehydrateerd calciumsilicaat van zelf zouden overgaan in een gel van dezelfde stof, dat toch ten opzichte van de kristallen onstabiel behoort te zijn. Ook heeft Draffin [15]) er onlangs terecht op gewezen, dat de methode van onderzoek, cementpoeder zoo maar op voorwerpglaasjes, zij het ook onder een dekglaasje, niet vrij van bedenkingen is, vooreerst omdat een invloed van het koolzuur uit de lucht daarbij niet is uit te sluiten,

maar in het bijzonder ook, omdat de alkalische vloeistof ongetwijfeld het glas ernstig aantast en daardoor het beeld wordt vertroebeld. Het zou dus beter zijn als voor dit soort onderzoek geen glas maar cellen of zoo iets wordt gebruikt. Voor diegenen, die zelf roeping zouden gevoelen, om de binding van de P.c. onder het microscoop te vervolgen, moet ik er verder op wijzen, dat het dan verstandig is dit te doen met zelf-gemalen klinker, omdat, zooals u bekend zal zijn, aan de gewone P.c. uit den handel bijna steeds 1 à 2% gips is toegevoegd, dat beeld volkomen in de war kan sturen!

De door Blumenthal e.a. beschreven volgorde der verschijnselen is geenszins algemeen geaccepteerd. Tegenover de onderstelling der primaire kristalvorming, die trouwens reeds lang geleden door Le Chatelier[16]) was verdedigd, staan de aanhangers van de „colloïd-theorie", vooral Rohland[17]), Michaelis[18]) en Pulfrich en Linck, (loc. cit.), die zoowel het binden als het verharden als een geheel colloid-chemisch verschijnsel beschouwen, waarbij van het optreden van bepaalde, wel-gedefinieerde verbindingen geen sprake is. Worden zulke toch aangetroffen — en dat valt niet te loochenen — dan is dat toe te schrijven aan het feit, dat men veel meer water heeft gebruikt, dan bij een normale cementbrei gebruikelijk is.

Als dat waar is, en er worden wel plausibele argumenten voor aangevoerd, dan is het geval wel vrijwel wanhopig, want in een dikke cementbrei kan niemand iets zien! Langs microscopischen weg zullen we er dan wel nooit achter komen! De theorie, dat er slechts gels en in het geheel geen kristallen ontstaan bij de normale binding is zeer onlangs nog weer gesteund door een onderzoek van Gillson en Warren[19]), die met behulp van röntgendiagrammen meenden te kunnen vaststellen, dat er werkelijk geen enkele nieuwe vaste kristallijne phase bij de binding en de verharding werd gevormd. Dit lijkt zoowat afdoend, maar wij merken toch op, dat algemeen wordt aangenomen, dat bij de binding verreweg het grootste deel van de korrels onaangetast blijft, ja, dat de hydratatie slechts een zeer dun laagje aan het oppervlak zou betreffen. Het is dan zeer wel denkbaar, dat de hydratatieproducten slechts in zoo geringe mate aanwezig zijn, dat ze op het röntgendiagram niet tot uiting komen.

Ook al moge de zekerheid bestaan, dat een microscopisch onderzoek van het gedrag van poeder in overmaat water nooit met volkomen stelligheid iets kan doen besluiten over hetgeen in een normale specie met weinig water geschiedt, toch is dit zoowat de eenige directe methode, die ons ter beschikking staat, en ze is dan ook sinds het werk van Blumenthal e.a. nog meermalen door anderen toegepast; zoo vooral ook door Klein en Phillips[20]), en door Bates en Klein[21]), alle van het Bureau of Standards te Washington. Deze onderzoekers gaan daarbij uit van de basis, die door Rankin's inzichten betreffende de physische chemische constitutie van den P.c.-klinker is gegeven. Het resultaat van dit werk, zoomede van dat van Rankin zelf en nog onlangs van zijn volgeling Bogue[22]) kan als volgt worden samengevat. Het eerst hydrateeren, zoowat tegelijk, het aluminaat en het tricalciumsilicaat, dat zij immers aanwezig achten, en deze zouden daarbij overgaan in een gel. Zeker is, dat inderdaad deze beide verbindingen, synthetisch gemaakt, zeer snel met water reageeren, en wel vermoedelijk het aluminaat het snelst. Toch is dit naar hun meening in de cement niet zoo belangrijk als het tricalciumsilicaat, daar het minder dan dit tot de vastheid bijdraagt en bovendien een weinig in water oplosbaar is. De beide reacties te zamen zouden dan de binding bewerkstelligen. Pas lang daarna begint dan volgens de Amerikaansche onderzoekers de hydratatie van het dicalciumsilicaat, ook onder vorming van een gel. Deze inderdaad langzaam verloopende reactie zou dan de verharding teweeg brengen. Tegelijkertijd onderstelt men, dat het primair gevormde aluminaat-gel overgaat in een kristallijn hydraat, terwijl ook kristallen van calciumhydroxyde optreden. Gekristalliseerde hydrosilicaten nemen zij aan niet te worden gevormd. Karakteristiek voor hunne inzichten, in tegenstelling met die van Blumenthal en Keisermann is vooral, dat bij hen de gelvorming primair is. Pas daarna en daaruit ontstaan de kristallen. Inderdaad is dit een opvatting, die van theoretisch standpunt gezien, veel meer acceptabel is. Alleen is het jammer, dat het in flagranten strijd is, met wat vele anderen, toch ook goede waarnemers, meenen te hebben gezien! Wat de waarheid is, zal pas nader onderzoek kunnen leeren. Ietwat vreemd doet het in ieder geval aan in de Amerikaansche opvatting, dat volgens deze het aluminiumoxyde eigenlijk heelemaal geen rol van beteekenis speelt, noch bij de binding gelijk bij de Duitsche opvatting, noch bij de verharding. Dit is wel zeer vreemd als men bedenkt, dat toch beslist een behoorlijk percentage, zeg rond 10% $Al_2O_3$ noodzakelijk is om een bruikbare cement te maken! De Amerikanen zijn van meening, dat misschien het $Al_2O_3$ alleen dienstig is voor de klinkervorming door verlaging van de sinteringstemperatuur en dan verder geen rol meer speelt. Dat is natuurlijk denkbaar, maar dan is weer niet in te zien, waarom hetzelfde effect niet evenzeer met wat alkaliën is te bereiken, wat toch niet het geval is.

Gaat men uit van de denkbeelden van Dyckerhoff over de constitutie van den klinker, dan moet de binding en de verharding nog weer een eenigszins ander verloop hebben. Hoewel, naar wij weten, Dyckerhoff zelf zich daar over nooit heeft uitgelaten, moeten wij dan onderstellen, dat de binding zoo overeenkomen met de hydratatie van de gestolde aluminaatsmelt, die dat, zooals we weten, zeer snel doet. Maar dan komt het door die smelt oorspronkelijk gestabiliseerde ($\beta 2CaO, SiO_2 + CaO$) mengkristal „los te liggen". Dan is het niet bestaanbaar; het gaat over in de bij kamertemperatuur stabiele modificatie onder loslating van het opgeloste CaO, dat direct in $Ca(OH)_2$ zal overgaan. De verharding zou dan, evenals bij de Amerikanen, aan de langzame hydratatie van het disilicaat zijn toe te schrijven. Experimenteel werk op deze basis ontbreekt echter nog.

Zoo is er dus nog maar heel weinig zekerheid over het chemisme van de hydratatie, een onzekerheid, die wel niet zal verdwijnen, zoolang we nog niet eens met geheele stelligheid weten, waaruit precies de klinker is opgebouwd. Het weinige, waaraan wij niet behoeven te twijfelen, is dat de aluminaten het eerst, de silicaten het laatst reageeren, dat er, hetzij direct of via kristallijne producten, gels ontstaan, en zeer waarschijnlijk ook wel, dat er kristallijn CaO bij wordt gevormd, een product waarvan het zeker verstandig is, het door toevoeging van tras of andere puzzolanen te binden, zooals hier te lande zoo ijverig door v. d. Kloes is bepleit.

Onze betrouwbare kennis van dit voor de techniek zoo bijzonder belangrijke chemische proces is dus nog maar zeer gering. Dit moge eenerzijds voor de chemici een aansporing zijn, om hun krachten aan dit moeilijke probleem te wijden, anderzijds moge het, gelijk ik in den aanhef van deze voordracht zeide, niet-chemici tot de grootste voorzichtigheid aanmanen in hun speculaties.

OVERZICHT VAN DE GECITEERDE LITTERATUUR:

1. Shepherd, Rankin en Wright; Z. anorg. Chem. 71, 19 (1911) en vele volgende artikelen.
2. Törnebohm; Petrographie des Portl. Zem.; Stockholm 1897
3. Le Chatelier; Recherches exp. sur la constit. des mortiers hydraul., 1904.
4. V. Glasenapp; Zur Konst. des Portl. Zem.; Vorträge Zementverlag 1913.

(Slot zie onderaan volgende blz.)

# DE INVLOED VAN DE OPLEGGING VAN CEMENT.

De oplegging van cement en de nadeelige gevolgen welke deze kan hebben voor de eigenschappen van het cement, wanneer daaraan niet de noodige zorg wordt besteed, werden reeds meermalen in „Bouwbedrijf" besproken. Evenzoo de maatregelen, welke moeten worden getroffen om te beletten, dat de vochtigheid en het koolzuurgehalte van de lucht de eigenschappen van het cement wijzigen.

Door het watergehalte van de lucht kunnen aan de oppervlakte van cementkorrels, welke daarmede in aanraking komen, hydraten worden gevormd. Een deel van het water blijft als hydraatwater van silicaten en aluminaten gebonden. Een ander gedeelte vormt kalkhydraat, dat door de inwerking van de koolzuur uit de lucht, overgaat in koolzure kalk, terwijl het vrijkomende water dan weder nieuwe hydraten vormt op andere cementkorrels.

Aldus ontstaan in het cement, vooral in de buitenste gedeelten van de cementzakken, klonten, terwijl in het binnenste gedeelte van de zakken het cement poedervormig blijft. Met het oog hierop is het noodig, dat het cement droog wordt opgelegd en de zakken dicht op elkander worden opgestapeld.

In „Zement", 1929, No. 34 geeft Dr. Haegermann hierover nog enkele beschouwingen, waarvan een korte vermelding aandacht vraagt.

Door den invloed van de vochtigheid van de lucht is het mogelijk, dat:

de vastheid van het cement kleiner wordt en wel de drukvastheid in meerdere mate dan de trekvastheid;

de binding wordt vertraagd;

het soortelijk gewicht kleiner, het gloeiverlies grooter wordt.

De vermindering van de vastheid is afhankelijk van den aard van het cement, wat betreft de wijze waarop het gebrand is, de chemische samenstelling, fijnte van maling, enz.

Een en ander werd door Dr. Haegermann nagegaan met cement, dat in papieren zakken was opgelegd in een materialenloods van een bouwfirma. De loods, geconstrueerd als een goederenloods van de Spoorwegen, was opgetrokken in metselwerk, met een houten dak. Van de schuifdeuren was over dag steeds één geopend. De zakken lagen in twee rijen, zoodat één kant daarvan aan de lucht was blootgesteld.

Na 2, 4 en 9 maanden oplegging werden monsters genomen, niet uit het midden, maar uit het bovenste gedeelte van de zakken, terwijl na een oplegging van 18 maanden, de geheele inhoud van een zak werd afgezeefd op een zeef van 25 mazen per $cm^2$, waarna het op de zeef achtergebleven gedeelte gewogen werd. Vervolgens werden onderzocht het cement, dat door de zeef was gegaan en een willekeurig monster uit den zak, en wel bestaande uit materiaal dat door de zeef was gegaan, gemengd met cement, dat op de zeef was blijven liggen en met de hand fijngewreven was. Ook werden fijngemaakte cementklonten beproefd.

Onderzocht werden 5 Portland-cementen en 8 cementen met hooge aanvangsvastheid. De gemiddelden van de verkregen resultaten betreffende de drukvastheid zijn aangegeven in onderstaande tabel.

| Duur der verharding | | Vastheid na | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | levering (ongezeefd) | | 2 maanden (ongezeefd) | | 4 maanden (ongezeefd) | | 9 maanden (ongezeefd) | | 1½ jaar (gezeefd) | | fijngewreven | |
| | | trek | druk | trek | druk | trek | druk | trek | druk | trek | druk | trek | druk |
| **Portland-cement** | | | | | | | | | | | | | |
| 7 dagen onder water | kg/cm² | 28 | 388 | 29 | 383 | 29 | 348 | 27 | 309 | 27 | 248 | 24 | 241 |
| | verhoudingsgetal | 100 | 100 | 103 | 99 | 103 | 90 | 96 | 80 | 96 | 64 | 86 | 63 |
| 28 dagen onder water | kg/cm² | 33 | 505 | — | — | 33 | 491 | 32 | 449 | 32 | 433 | 32 | 400 |
| | verhoudingsgetal | 100 | 100 | — | — | 100 | 97 | 97 | 89 | 97 | 86 | 96 | 78 |
| 7 dagen onder water en 21 dagen aan de lucht | kg/cm² | 43 | 562 | 42 | 554 | 43 | 553 | 43 | 507 | 41 | 484 | 38 | 443 |
| | verhoudingsgetal | 100 | 100 | 98 | 98 | 100 | 98 | 100 | 90 | 95 | 86 | 87 | 79 |
| **Snelverhardend cement** | | | | | | | | | | | | | |
| 3 dagen onder water | kg/cm² | 29 | 392 | 29 | 385 | 29 | 359 | 27 | 309 | 25 | 274 | 22 | 231 |
| | verhoudingsgetal | 100 | 100 | 100 | 98 | 100 | 92 | 93 | 79 | 86 | 70 | 76 | 59 |
| 7 dagen onder water | kg/cm² | 32 | 492 | — | — | 33 | 489 | 31 | 439 | 31 | 411 | 28 | 353 |
| | verhoudingsgetal | 100 | 100 | — | — | 103 | 99 | 97 | 89 | 94 | 84 | 88 | 72 |
| 28 dagen onder water | kg/cm² | 36 | 605 | — | — | 36 | 595 | 35 | 549 | 35 | 534 | 34 | 487 |
| | verhoudingsgetal | 100 | 100 | — | — | 100 | 98 | 97 | 91 | 97 | 88 | 94 | 80 |
| 7 dagen onder water en 21 dagen aan de lucht | kg/cm² | 45 | 660 | 43 | 663 | 45 | 660 | 44 | 622 | 44 | 594 | 41 | 560 |
| | verhoudingsgetal | 100 | 100 | 96 | 100 | 100 | 100 | 98 | 94 | 98 | 90 | 91 | 85 |

Tabel I.

Uit deze tabel blijkt, dat door de oplegging de drukvastheid sterker vermindert dan de trekvastheid. Bij snelverhardende cementen is deze vermindering kleiner dan bij normaal cement, terwijl deze vermindering voor snelverhardend cement na 3 dagen verharding, ongeveer even groot is als die voor Portland-cement na 7 dagen.

Echter vertoont snelverhardend cement in den regel meer klontvorming. Hoewel deze klonten na een oplegging gedurende 1½ jaar, slechts ½ à ¾ van de vastheid van gezeefd cement hebben, heeft bij snelverhardend cement het gedeelte, dat door de zeef gaat, minder geleden dan bij normaal cement. Dit verklaart, waarom bij snelverhardend cement, in weerwil van de meerdere klontvorming, de vastheid bij langdurige oplegging minder achteruitgaat dan bij gewoon cement. Zeker echter is het, dat snelverhardend cement door langdurige oplegging niet meer in hoedanigheid achteruitgaat dan gewoon cement.

## Het chemisme van de binding van portlandcement.

(Slot van de vorige blz.).


5. Jänecke; Z. Anorg. Chem. 73, 200 (1912) en vele volgende; Zement 15, 610 (1926).
6. Dyckerhoff; Mineralbildung beim Erhitzen von Kalk, Kieselsäure und Tonerde. Diss. Frankf. 1925.
7. Gary; Mitt. Mat. Prüf. Amt. 24, 225 (1906).
8. Bied; Chaux, Cinents, Mortiers, pag. 64 (1926).
9. Lorenz en Haegermann; Z. anorg. Chem. 118, 193 (1921).
10. Blumenthal; Die Hydratation von Port. Zem., Eisen P. z. und Hochofenschl. Zementverlag 1913.
11. Keisermann; Der Port. Zem., seine Hydratbildung u. Konstitution (1910).
12. Ambronn; Tonindustrie Zeit. 33, 270 (1909).
13. Pulfrich en Linck; Koll. Zeitschr. 34, 117 (1924).
14. Radeff; Zement 14, 177 (1925).
15. Draffin; J. Ind. Eng. Chem. 20, 311 (1928).
16. Le Chatelier; Comptes rendus 96, 1056 (1883); Zement 10, 528 (1921).
17. Rohland; Z. Angew. Chem. 18, 327 (1905) en tallooze art. in T.I.Z.
18. Michaelis; Der Erhartungsprozess der hydraul. Bindemittel; Dresden 1909.
19. Gillson en Warren; J. Amer. Ceramic Soc. 9, 783 (1926).
20. Klein en Phillips; Technol. Papers Bur. of Stand. No. 43 (1915).
21. Bates en Klein; Technol. Papers Bur. of Stand. No. 78 (1917).
22. Bogue; overzicht in Proc. Am. Soc. Testing Mat. 26 II, 403 (1926).

Wat de fijnte van maling betreft, is in de eerste plaats van invloed, of het cement na de vervaardiging nogmaals fijn gemalen is, hetgeen na een oplegging van 2 maanden merkbaar is en voorts de vorming van klonten door de vochtigheid van de lucht.

De gemiddelde resultaten van de betreffende de fijnte van maling genomen proeven zijn vereenigd in tabel II.

Bij snelverhardende cementen is het gedeelte, dat door de zeef gaat, fijner van korrel dan bij gewoon cement. Echter worden bij dit laatste minder klonten gevormd dan bij snelverhardend cement.

Wat het gloeiverlies betreft, vertoonen beide cementsoorten vrijwel geen verschil. Uit den aard der zaak is het gloeiverlies het grootst bij de klonten. Meestal is meer koolzuur opgenomen dan hydraten.

Betreffende de binding en den bindtijd zijn de gemiddelde resultaten van de genomen proeven in tabel III aangegeven.

Hieruit blijkt, dat door de oplegging, zoowel het begin als het einde van de binding belangrijk worden vertraagd. Bij alle cementen bedroeg de bindtijd na een oplegging van 9 maanden, meer dan 10 uren. Bij snelverhardende cementen wordt na ongeveer 9 maanden de grootste bindtijd bereikt; daarna wordt de bindtijd korter.

Bij gewoon Portland-cement wordt eerst na een oplegging gedurende 1½ à 2 jaar de langste bindtijd verkregen.

Zooals tabel IV aangeeft, neemt bij beide cementsoorten het volumegewicht door de oplegging sterk af. Dit is een gevolg van de vorming van hydraten en van holle ruimten tusschen de cementkorrels.

Uit de genomen proeven blijkt dus, dat de verschillende wijzigingen in de eigenschappen van cement als gevolg van de oplegging, voor snelverhardende cementen niet ongunstiger zijn dan voor gewoon Portland-cement. Daar bij alle cementen door de oplegging meer invloed wordt uitgeoefend op de aanvangsvastheid dan op de vastheid na 28 dagen, en juist de aanvangsvastheid van snelverhardende cementen de meeste beteekenis heeft, is het gewenscht om snelverhardende cementen, welke langen tijd opgelegd zijn geweest, nogmaals te onderzoeken op de vastheid na 3 dagen.

| Gezeefd op zeef van | Restant na levering (ongezeefd) % | 2 maanden (ongezeefd) % | 4 maanden (ongezeefd) % | 9 maanden (ongezeefd) % | 1½ jaar (gezeefd) % | 1½ jaar Klonten op de zeef van 25 mazen. % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Portland-cement** | | | | | | |
| 900 mazen | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 13,4 | 13,9 |
| 4900 mazen | 14,5 | 14,9 | 15,4 | 18,3 | 36,2 | |
| **Snelverhardend cement** | | | | | | |
| 900 mazen | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 10 | 292 |
| 4900 mazen | 5,6 | 6,6 | 6,8 | 8,8 | 20,7 | |
| 10000 mazen | 14,9 | 15,8 | 15,8 | 18,9 | 35,6 | |

Tabel II.

| Begin van binding en bindtijd | Onderzoek van het cement na levering | 2 maanden | 4 maanden | 9 maanden | 1½ jaar gezeefd | 1½ jaar ongezeefd |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Portland-cement** | | | | | | |
| Begin van binding | 3,21 | 3,46 | 4,29 | 6,32 | 6,59 | 7,12 |
| Bindtijd | 6,05 | 6,38 | 8,19 | 11,31 | 12,01 | 12,03 |
| **Snelverhardend cement** | | | | | | |
| Begin van binding | 3,06 | 3,17 | 4,06 | 5,51 | 4,53 | 5,11 |
| Bindtijd | 5,34 | 6,02 | 7,43 | 11,13 | 9,02 | 10,04 |

Tabel III.

| Cementsoort | Litergewicht in g na levering | na 9 maanden | na 18 maanden |
|---|---|---|---|
| **Ingestampt** | | | |
| Portland-cement | 1980 | 1690 | 1650 |
| Snelverhardend cement | 1920 | 1630 | 1580 |
| **Los ingeschud** | | | |
| Portland-cement | 1180 | 1075 | 1030 |
| Snelverhardend cement | 1100 | 1010 | 960 |

Tabel IV.

# PAPIEREN ZAKKEN VOOR HET VERPAKKEN VAN CEMENT

## door P. W. Scharroo.

Voor het verpakken van cement wordt in de laatste jaren, behalve van jute-zakken, ook meer en meer gebruik gemaakt van papieren zakken. Ook voor andere doeleinden als de verpakking van kalk, gips, kunstmeststoffen, enz., enz. is dit het geval. De industrie van het maken van dergelijke papieren zakken heeft dan ook reeds een zoodanigen omvang gekregen, dat in het vorig jaar, alleen in Duitschland reeds, ongeveer 150 millioen zakken werden vervaardigd.

Aanvankelijk werden voor deze verpakking eenvoudige en zeer goedkoope zakken gebezigd, welke uit den aard der zaak weinig sterk waren. Bij de verpakking van cement vooral speelt echter, zoowel bij het vervoer als ook bij de oplegging, de waterdichtheid een zeer belangrijke rol. Met het oog hierop worden dan ook de papieren zakken samengesteld uit drie, somtijds gedeeltelijk uit vier lagen papier. Er zijn zelfs zakken van vijf, zes en meer lagen papier in den handel, waarmede zeer goede resultaten werden bereikt, maar die uit den aard der zaak betrekkelijk kostbaar zijn. Dit laatste is ook het geval met papieren zakken, welke een voering van jute of van geolied papier hebben.

Het voornaamste voordeel van papieren zakken is gelegen in de omstandigheid, dat zij goedkooper zijn dan jutezaken. Een jute-zak kan voor cementverpakking gemiddeld tien maal worden gebruikt. Na het gebruik moeten jutezakken worden teruggezonden, schoongemaakt en hersteld. Dit brengt groote kosten mede aan vracht en aan arbeidsloon en vooral ook aan toezicht en administratie. Bovendien komt het niet zelden voor, dat jute-zakken niet, of wel in meerdere of mindere mate beschadigd worden teruggezonden.

De practijk heeft uitgewezen, dat bij elke levering, op de 20 jute-zaken gemiddeld 3 zakken, of m.a.w. 15 pct. verloren gaat. Dit beteekent dus een verlies van 3 × f 0,50 = f 1,50 per ton cement. Rekent men daarbij nog de kosten van bewaren, herstellen en terugzenden van de jute-zakken, het onnoodig vastleggen van kapitaal in voorraden hiervan, renteverlies, enz. voor 20 zakken op ongeveer f 10,—, dan is het begrijpelijk, dat meer en meer het gebruik wordt overwogen van papieren ventielzakken, welke voor een inhoud van 50 kg, per ton cement slechts f 1,50 kosten. Een papieren zak wordt éénmaal gebruikt, waarna de oude zakken door papierhandelaren worden opgekocht, om ge-

reinigd en verder tot goedkoopere papiersoorten verwerkt te worden.

Een groot voordeel van den papieren zak boven den jute-zak is nog, dat jute-zakken dikwijls worden opgekocht door cementhandelaren, die trachten minderwaardige cementsoorten door bedenkelijke practijken aan de markt te brengen. Dergelijke zakken worden dan n.l. gevuld met cement van slechte kwaliteit om koopers, die niet letten op verzegeling, enz., in de waan te brengen, dat zij een goed, betrouwbaar cement van het op de zakken aangegeven merk koopen.

Behalve de kostenbesparing is de stofvrijheid een der grootste voordeelen van den papieren zak. Dit voordeel treedt vooral op den voorgrond bij de z.g. ventielzakken, welke vooral in de laatste jaren een ruime toepassing hebben gevonden. Bovendien beschikken vele cementfabrieken over automatische vulinrichtingen, waarmede de zakken zonder stofvorming kunnen worden gevuld. Dit is van veel belang voor de arbeiders der cementfabrieken, maar ook de arbeiders die cementzakken naar en op de bouwwerken moeten vervoeren, of die het cement moeten verwerken, zullen het voordeel van de stofvrijheid van papieren zakken zeker niet minder waardeeren.

Het spreekt vanzelf, dat papieren zakken tegenover jutezakken het nadeel hebben, dat zij minder sterk zijn. Zelfs de beste papieren zak moet dan ook met meer zorg worden behandeld dan jute-zakken. In de practijk is echter gebleken, dat dit nadeel niet zeer groot is, en dat de noodzakelijke, meer zorgvuldige behandeling van de papieren zakken zeer weinig practische bezwaren oplevert. In verschillende landen wordt dan ook voor de verpakking van cement een ruim gebruik gemaakt van papieren zakken. Vooral ook voor het vervoer per schip en voor den uitvoer over zee, waarbij de papieren zak de verpakking in vaten sterk heeft teruggedrongen.

Voor het vervoer van cement over zee worden bij voorkeur zakken van zes lagen papier gebezigd. Het voordeel van dergelijke zakken is, dat zij in het schip minder ruimte innemen dan vaten. Zij kunnen gemakkelijk tot 20 à 30 zakken op elkander worden opgestapeld. Alleen moet het laden en het lossen van de papieren zakken met zeer veel zorg geschieden en moet voorkomen worden, dat de zakken door scherpe kanten, e.d. van machinale laad- en losinrichtingen worden beschadigd.

□

Wat de constructie betreft, werden aanvankelijk alleen open zakken met een versterkten bodem toegepast. In de laatste jaren zijn in plaats hiervan meer de ventielzakken in gebruik gekomen, welke gemakkelijker en sneller gevuld en beter gesloten kunnen worden.

Eerst werden de naden van de zakken geplakt, terwijl later meer genaaide naden werden toegepast. Deze laatste hebben het voordeel boven geplakte naden, dat bij zakken van meerdere lagen papier, elke laag stevig wordt vastgemaakt, terwijl bij geplakte, open zakken alleen de buitenlaag aan den onderkant stevig bevestigd wordt. Ook de open zakken worden tegenwoordig vrijwel alleen met genaaiden onderkant geleverd.

Bij ventielzakken hebben genaaide naden nog het voordeel, dat bij het vullen de lucht, welke zich in de zakken bevindt, of daarin komt, grootendeels door de genaaide naden kan ontwijken, terwijl geplakte naden de lucht tegenhouden. Dit laatste gaf dan het nadeel, dat de lucht welke in de zakken achterbleef, leidde tot een ondergewicht aan cement, tenzij aan de zakken een zekere poreusheid werd gegeven, hetgeen weder niet toelaatbaar was met het oog op de noodzakelijke waterdichtheid.

Deze bezwaren worden geheel ondervangen bij genaaide naden. Een geringe poreusheid van de zakken zelf is hierbij voldoende om het mogelijk te maken, dat de lucht ontwijkt, zonder dat daardoor de waterdichtheid wordt geschaad.

Want het spreekt vanzelf, dat juist een groote mate van waterdichtheid een van de eerste vereischten is, welke bij de cementverpakking aan papieren zakken moeten worden gesteld. Niet alleen bij vervoer over zee, maar ook om tijdens de oplegging te beletten, dat de eigenschappen van het cement, vooral wat de bindkracht betreft, door opname van water achteruit gaan.

Het is gebleken, dat papieren zakken, samengesteld uit meerdere, b.v. 5 of 6 lagen, een alleszins afdoende bescherming van het cement tegen vochtigheid van de lucht en zelfs tegen regen en sneeuw kunnen geven, zonder dat de bindkracht van het cement wordt geschaad. De buitenste papierlagen nemen dan het water op, terwijl de binnenste lagen droog blijven.

□

Natuurlijk zijn met papieren zakken alleen dan goede resultaten te verkrijgen, wanneer zij goed en met zorg vervaardigd zijn en daarbij de papiersoort juist gekozen is. In dit opzicht heeft de wetenschap in de laatste jaren groote vorderingen gemaakt en zijn tal van toestellen in gebruik gekomen, welke het mogelijk maken om de eigenschappen van het papier gedurende de bereiding in de fabriek en bij het verwerken tot zakken, regelmatig te onderzoeken. Moderne papierfabrieken beschikken over een laboratorium, waarin het papier regelmatig en nauwkeurig kan worden gecontroleerd.

Over de vraag, welke papiersoort voor cementverpakking het meest in aanmerking komt en hoe deze geschiktheid kan worden onderzocht, geeft Dipl. Ing. Curt Prüssing in „Zement", jaargang 1929, No. 18 enkele beschouwingen naar aanleiding van door hem genomen proeven.

Bij deze proeven werden zakken van acht verschillende samenstellingen onderzocht, waarvan één van jute met een voering van waterdicht papier, één van jute, gevoerd met een dubbele papierlaag en de andere van verschillende papiersoorten, waarvan één rood en één groen geverfd.

De eerste proef bestond in het bespannen van een aan beide uiteinden open, glazen cylinder met het zakkenmateriaal, zoodanig dat de binnenkant buiten kwam. In den cylinder werd water gegoten tot een hoogte van 5 cm, waarna werd nagegaan, na hoeveel tijd druppels door het zakkenmateriaal begonnen te lekken. Deze wijze van beproeven bleek echter practisch weinig bruikbaar.

Daarom spande men bij een volgende proef het papier met den binnenkant op den glazen cylinder en bracht hierin daarna een hoeveelheid cement van 0,5 g. per $cm^2$ van de doorsnede. De cylinder werd vervolgens tot een diepte van 5 cm onder water gedompeld, terwijl na elk uur, en na 8 uren na elke 2 uur, het cement werd uitgezeefd op de zeef van 900 mazen per $cm^2$, om het percentage nat ge worden cement te kunnen bepalen.

In verband met het feit, dat het cement bij het vullen van de zakken dikwijls nog zeer warm is, werden dezelfde papiersoorten ook op dezelfde wijze onderzocht, nadat zij na een verhitting gedurende één uur tot een temperatuur van 100° C, weder waren afgekoeld. Aan het water werden 10 druppels phenolphtaleine toegevoegd, terwijl werd nagegaan, na hoeveel tijd na het indompelen in het water, de oplossing rood werd gekleurd.

Bij een derde proef ten slotte werd het papier weder op den glazen cylinder gespannen en werd het cement, verhit tot 100° C, in den cylinder gedaan, waarna deze laatste weder in water met 10 druppels phenolphtaleine werd gedompeld.

Uit al deze proeven bleek, dat gekleurd zakkenpapier minder waterdicht is dan ongekleurd. Voorts voldeed papier, samengesteld uit sulfiet- en natroncellulose, beter dan papier alleen bestaande uit natroncellulose. Bij den jute-zak met een voering van waterdicht papier, werd door het verwarmen van het papier, dit laatste zóó bros, dat het te veel water doorliet bij de beproeving. Overigens bleek, dat de goede papiersoorten, ook na langere beproeving, een zeer voldoende waterdichtheid vertoonden, welke door de bovenbeschreven wijze van beproeving zeer goed onderzocht kon worden.

Uit de ervaringen, welke tot nu zijn opgedaan met het gebruik van papieren zakken voor cementverpakking en uit de ernstige wijze waarop de vervaardiging hiervan door de industrie is ter hand genomen, mag worden afgeleid, dat voor de toepassing van deze zakken nog een ruim arbeidsveld open ligt.

## NIEUWE UITGAVEN.

HANDBOEK VOOR STERKTEBEREKENINGEN, door P l. van den Berg. (Uitgave van de N.V. Uitgeversmaatschappij voorheen Van Mantgem en De Does, Amsterdam). Prijs geb. *f* 9,50.

Met het schrijven van dit werk heeft de heer Van den Berg opnieuw bewezen, dat hij een man van de practijk is en dat hij in staat is zijn rijpe en veeljarige ervaring op technisch gebied in eenvoudigen vorm kenbaar te maken aan anderen; vooral aan hen, die door hun wiskundige kennis op eenvoudig geschreven handleidingen zijn aangewezen.

In dit werk zijn talrijke gegevens betreffende sterkteberekeningen verzameld, welke aan vele technici hulp bij hun studie, maar vooral ook bij hun arbeid in de practijk zullen geven. Want de waarde van dit boek ligt naar mijn meening vooral hierin, dat de schrijver het verband tusschen theorie en practijk voor oogen houdt en hij zijn theoretische beschouwingen steeds toelicht met duidelijke voorbeelden en met gemakkelijk te gebruiken tabellen.

Al is het geheele werk zeer overzichtelijk gesteld en met goede afbeeldingen toegelicht en de leerstof zeer eenvoudig gehouden, zoo is het echter niet zonder hulp van andere leerboeken, als studieboek te gebruiken. Als de schrijver b.v. het begrip traagheidsmoment invoert, zet hij niet uiteen, wat hieronder verstaan wordt. Verzuimd wordt, om van verschillende formules de afleiding te geven. De korte en oppervlakkige beschouwingen over het maken van constructies in gewapend beton, welke in dit werk niet thuis behooren, waren in dezen vorm beter achterwege gebleven; evenals trouwens de voorbeelden van werkteekeningen, de systemen van betonfundeeringen, enz. De schrijver had beter gedaan hiervoor te verwijzen naar andere studiewerken. Een literatuuropgave van bronnen voor verdere studie en van werken, welke bestudeerd moeten worden om de elementaire kennis te verzamelen, welke noodig is om dit boek te kunnen gebruiken, wordt noode gemist.

Te betreuren is het voorts, dat voor de verschillende eenheden niet de symbolen werden gebruikt, welke daarvoor door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland zijn vastgesteld.

Deze opmerkingen, waaraan nog enkele zouden zijn toe te voegen, mogen slechts beschouwd worden als een opbouwende critiek op een nuttig werk, waaraan de samensteller groote zorg heeft besteed en dat voor de practijk van het bouwvak groote waarde heeft.

Dat de uitgeefster ook dit werk verzorgde op de wijze, welke van haar bekend is, spreekt vanzelf. P. W. S.

---

VAN GENDT'S BOUWKALENDER 1930. Uitgave van L. J. Veen, Amsterdam. Prijs *f* 3,25.

De 6ce jaargang van dezen bekenden kalender is wederom bewerkt door G. J. Tak, technisch adviseur bij de hoofdinspectie voor Volkshuisvesting, en bevat de voor den bouwtechnicus meest noodige gegevens en tabellen, zoomede een uitgebreide naamlijst van de in staatsdienst werkzame technici. Een dagagenda voor 1930, gedrukt op millimeterpapier, sluit het zakboekje.

De samensteller is er inderdaad in geslaagd om een bouwkalender samen te stellen waarvan de in de practijk staande bouwtechnicus ongetwijfeld veel nut zal hebben, mede door de opname van de normalisatiebladen voor rioleeringsonderdeelen c.a. R.

# IN MEMORIAM A. R. VEENSTRA.

### DIRECTEUR VAN DE NEDERLANDSCHE VEREENIGING VOOR CENTRALE VERWARMINGSINDUSTRIE.

Wederom heeft de onverbiddelijke dood een slachtoffer geëischt en een hoogst verdienstelijk en begaafd mensch, na een leven van onvermoeiden, volhardenden en stoeren arbeid, aan zijn gezin, aan zijn werk, aan de gemeenschap ontrukt. Op 25 December j.l. overleed te Amersfoort plotseling de heer A. R. Veenstra, Directeur van de Nederlandsche Vereeniging voor Centrale Verwarmingsindustrie.

*

Geboren op den 30sten Juni 1878 te Joure, werd de heer Veenstra opgeleid voor de gemeente-administratie, waarbij hij achtereenvolgens werkzaam was als adjunct-commies te Rotterdam en als gemeente-secretaris te Schoonhoven en van 28 October 1913 tot 27 April 1923 te Amersfoort.

Vooral in de laatste functie heeft de heer Veenstra blijk gegeven van groote bekwaamheid, een zeldzame werkkracht, een groote toewijding en trouw aan de gemeentebelangen en een grondige kennis van het administratief en sociaal recht, welke bij vriend en tegenstander de grootste bewondering wekte. Vooral in de moeilijke oorlogsjaren, bij de invasie van de Belgische vluchtelingen en ook daarna gedurende de groote ontwikkeling, welke deze gemeente doormaakte, heeft hij aan Amersfoort door zijn groote werkkracht en zijn helderen kijk op gemeentezaken onschatbare diensten bewezen.

*

Daarnaast vond de heer Veenstra nog tijd en lust om verschillende maatschappelijke functies te vervullen.

De groote bekwaamheden en de stoere werkkracht van dezen begaafden man zijn niet het minst tot uiting gekomen in de leiding, welke hij sedert April 1923 heeft gegeven aan de Nederlandsche Vereeniging voor Centrale Verwarmingsindustrie.

In „Bouwbedrijf", 1927, No. 2, gaven wij een interview weer, dat wij met den heer Veenstra mochten hebben over het doel en het werken van deze Vereeniging. Wij mogen naar dit onderhoud verwijzen, en alleen in herinnering brengen, dat deze Vereeniging meer is dan een zuivere vakvereeniging, dan een belangenvereeniging van installatiefirma's voor centrale verwarming. Want terecht werd door deze Vereeniging en door haar leider ingezien, dat de belangen van een industrie het best worden gediend door haar wetenschappelijk en technisch omhoog te brengen en op de hoogte van den tijd te houden, en vooral door zorg te dragen, dat tegelijk met de belangen van de industrie, ook die van de opdrachtgevers moeten worden behartigd.

Zeer veel werd in dit opzicht reeds door de Nederlandsche Vereeniging voor Centrale Verwarmingsindustrie bereikt, en naar de heer Veenstra ons kort geleden uiteenzette, waren nog tal van belangrijke plannen in voorbereiding, welke hij in het begin van 1930 in „Bouwbedrijf" als het officieel orgaan der Vereeniging, nader zou uiteenzetten.

*

Helaas kan de heer Veenstra deze laatste belofte niet houden. Zijn gezin is in diepen rouw gedompeld; zijn Vereeniging mist den bekwamen leider, die steeds recht door zee, op een goed doel afging, en de gemeenschap betreurt, dat dit werkzame leven, waarvan nog zoo veel mocht worden verwacht, zoo plotseling werd afgesneden.

Hij ruste in vrede; zijn arbeid is zeker niet vergeefsch geweest!

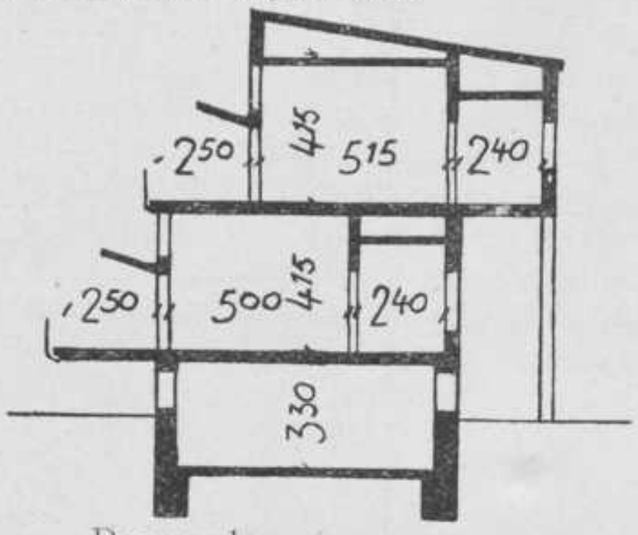
P. W. SCHARROO.

# TERRASSENARCHITECTUUR.

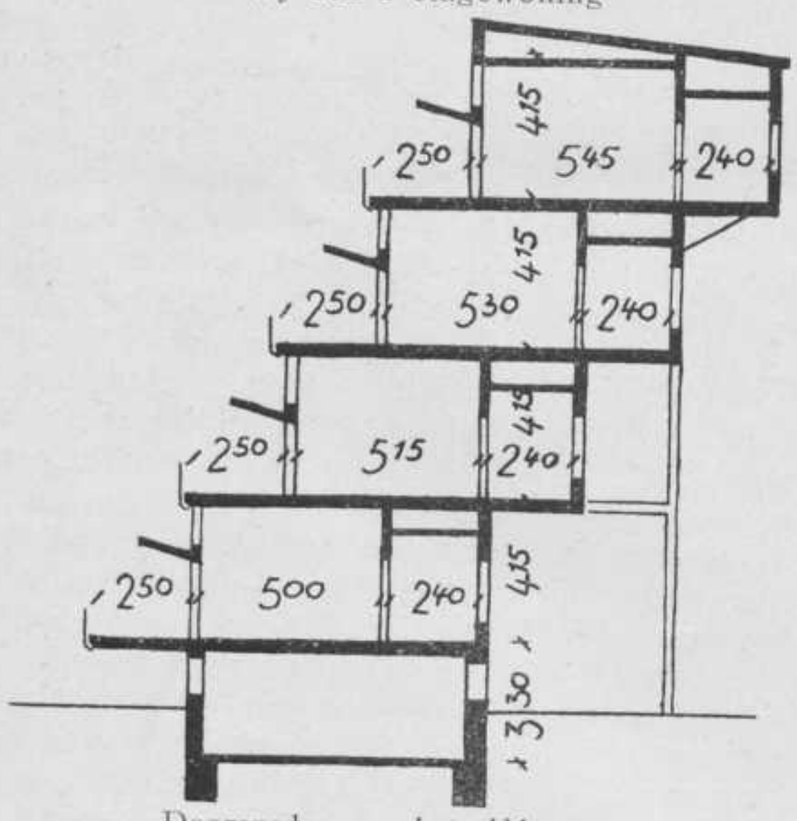
Naar aanleiding van Dr. Richard Döcker's „Terrassentyp", uitgave Akademischer Verlag Dr. Fritz Wedekind, Stuttgart.

Uitgangspunt voor dit, met zeer veel zorg en typografisch begrip uitgegeven boekwerk over terrassentypen en terrassenbouwwijze, was het door de auteur Dr. Richard Döcker gebouwde Ziekenhuis Waiblingen.

Aan de hand van een met zorg gekozen materiaal, waaronder vele opnamen van de uitwendige en inwendige bouw van dit ziekenhuis Waiblingen, toont de schrijver de voordeelen van een bouwwijze, waarbij het dak door een begaanbaar terras vervangen is. Voor de constructie van ziekenhuizen is deze toepassing van terrassen reeds onontbeerlijk geworden. De door Dr. Döcker gevolgde methode bestaat in het doen terugspringen der étages en wel op een breedte van 2,50 m, berekend volgens bedlengte plus 50 cm ruimte voor passage. Deze terrassen, waarvan de hier gereproduceerde doorsneden een denkbeeld geven, zijn aan de zonzijde aangebracht, terwijl een luifel van 1,70 voorsprong nog voldoende schaduwmogelijkheden biedt. De patient kan van de ziekenzaal uit direct op het daaraan grenzende terras gereden worden, terwijl er voor zorg gedragen is, dat des winters een maximum van zonbestraling bereikt wordt, terwijl des zomers dat gedeelte waar de patient met het hoofd ligt in schaduw blijven kan.




Doorsnede van een terrastype bij een 2 étagewoning




Doorsnede van hetzelfde type voor 4 étages. (Ideaaltype.)

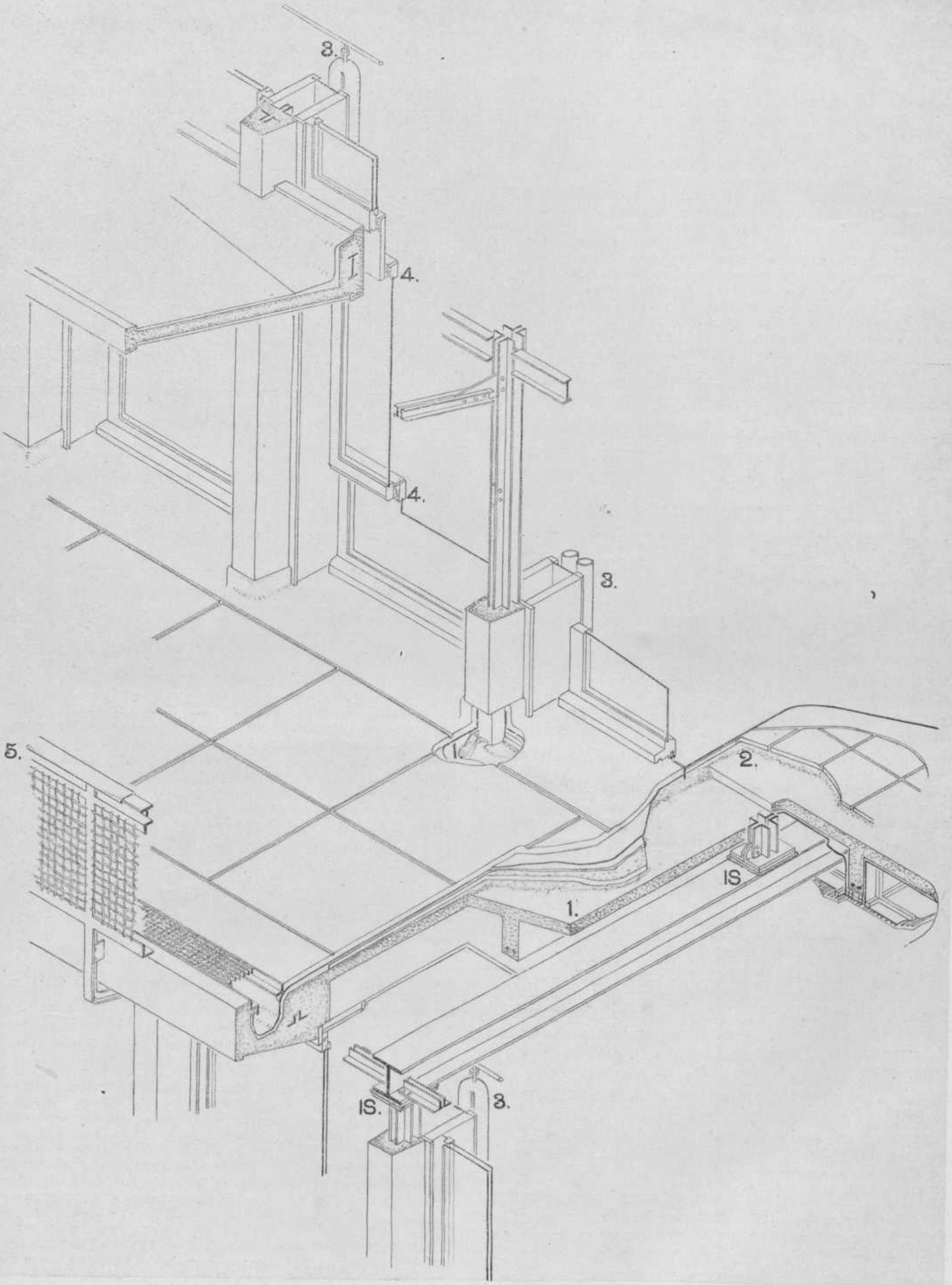
Dit principe om, gezien de opgave, een maximum van zonbestraling en frissche luchttoevoer te bereiken is natuurlijk uitstekend, doch de daartoe gevolgde bouwwijze eischte geen buitengewone berekeningen, noch nieuwe technische gezichtspunten. Het terrassenprobleem zal zoolang onze bouwwijze zich min of meer op het verleden steunt, steeds door terugsprong der étages en het ondervangen der belasting door peilers verkregen moeten worden. De individueele energie van het beton, hetwelk door zijn bewapening meerdere vrijheden dan het traditioneele steun- en lastprincipe toelaat kwam hierbij niet tot haar recht. Trouwens werd hier gebruik gemaakt van een staalskelet en ijzerconstructie, die het terugspringen der étages zeer vergemakkelijkten. De begaanbare terrassen zijn ter breedte van 2,50 m op de ijzeren dwarsbalken uitgespaard. Zoodoende ontstaat een naar de zon gerichte amphitheatergewijze opeenstapeling van étages, zooals wellicht voor ziekenhuizen nog niet in toepassing werd gebracht.

Ofschoon minder consequent, volgde Sauvage dezelfde methode voor het „immeuble" in de rue Vavin te Parijs.[1]) Zonder twijfel heeft het geniale ontwerp van Sant Elia voor een „Citta Futurista" een groote invloed op deze terrassenontwikkeling in de meer profane architectuur gehad. Dr. Döcker drukt in zijn werk over Terrassentypen een gedeelte van het reeds in 1914 ontstane ontwerp van Sant' Elia af en wel als vergelijking met een Amerikaansch wolkenkrabberziekenhuis. Doch hoe armzalig is dit laatste tegenover Sant' Elia's geniale worp! Het behoort wellicht tot het noodlot van het aardsche karakter der architectuur, dat een zoo grootsch en beeldend gedacht ontwerp tot zulke geringe realiseeringen aanleiding moest geven. Dit wil in het minst geen geringschatting zijn voor Dr. Döckers ziekenhuis, 't welk in alle onderdeelen doordacht en met de meeste zorg uitgevoerd is. Wanneer we echter dit boek doorbladeren en de vele toepassingen van begaanbare en woonterrassen zien, dan treft ons nog meer de grootsche gedachte, die Sant' Elia bezielde bij het ontwerpen zijner étagestad. Daarbij was het begrip „woonterras" slechts een zeer gering onderdeel. Wij zien op blz. 85, waar de schrijver Sant' Elia's project naast een Amerikaansche wolkenkrabber reproduceert, hoe arm van geest deze materieele opeenhooping van étage's in Amerika feitelijk is. Ook nemen we gaarne aan, dat het wolkenkrabber-ziekenhuis op blz. 64 functioneel niets te wenschen overlaat, ofschoon ik moet betwijfelen, dat hierbij de zonbestraling tot een maximum is benut, — hoe troosteloos, hoe beeldingloos is deze groepeering der étagekolossen en hoe monsterachtig is het profiel. Afgezien van elk esthetisch beginsel, kan van architectonisch standpunt toch meer verlangd worden dan het verhoudingloos opeenstapelen van één en hetzelfde étagetype. Behalve de vele voordeelen (als: woonterras, culture physique, maximale benutting der ruimte en het wegvallen van het mansardegedoe, enz.), die het platte dak biedt, heeft het ons toch ook als architectonische schoonheid iets gebracht, een, althans voor Europa, nieuw architectonisch silhouet, een strengere belijning van vlak en ruimte, een zeer geprononceerd begrip van volume, logische samenstelling en vereenvoudigde constructiewijze, enz.

Schopenhauer roemde de schoonheid der Italiaansche architectuur en verklaarde deze uit het feit, dat de meeste Italiaansche villa's platte daken hebben, waardoor ons het wezen der bouwkunst als steun-en-last en massa eerst recht duidelijk wordt. Bij de Italiaansche volksarchitectuur was het voorzeker geen esthetische intentie, die deze kleine eigenbouwers tot het platte dak voerde, doch slechts practische en climatorische overwegingen. Wanneer Schopenhauer het platte dak als manifestatie van het statische karakter der bouwkunst roemt, zoo is dit zeer relatief en aan de tijd gebonden. Het platte dak, in de hand gewerkt door het toenemende gebruik van gewapend beton, heeft ons, vooral bij consequente doorvoering, een andere schoonheid doen kennen dan de natuurlijke van steun en last. Door de nieuwere constructiemethoden, werd het statisch karakter steeds geringer en maakte plaats voor het antistatische, zwevende en hangende. Nu was voor het begrip „dak" geen plaats meer, de architectuur voltooide haar eigen schoonheidsbeginsel door de uiterste spanning van horizontaal (vloeren, terrassen) en verticaal (muren). Deze architectonische schoonheid, door het platte dak in de hand gewerkt, schiep de scherpe tegenstelling van natuurschoonheid en architectonische schoonheid. Dit is dus wezenlijk iets anders dan de op samensmelting met het landschap berekende cottagebouw. Hierbij was tot in 't gebruik van het materiaal toe, alles op ineenvloeiing berekend, op de pittoresque eenheid van natuur en huis. Het is aan het platte dak te danken, dat wij een zuiver architectonische schoonheid hebben leeren kennen en waardeeren.

Dr. Döcker's inzicht, als zou de toenemende ontwikkeling van het terras en van het anti-statische en anti-monumentale karakter der nieuwe bouwkunst, eveneens door de behoefte naar samensmelting met de natuur veroorzaakt zijn, is m.i. dus geheel in tegenspraak met de feiten. „Die Sprengung des alten gewohnten Blockes eines geschlossenen vollen Baukörpers ist erfolgt, die abgeschlossene Welt innerhalb des Hauses hört auf, sie drängt heraus ans Licht, an die Sonne und sucht die Verbundenheit mit der Natur und der Landschaft." Volgens de schrijver heeft zich uit deze behoefte het terrasdak ontwikkeld. De schrijver ziet in de ontwikkeling der architectuur, waarin het platte dak zeer zeker van veel belang is, slechts een grootere toenadering tot het landschappelijke. De Engelsche sentimentalisten, de scheppers der cottages hadden 'n zelfde opvatting. Tenslotte voldoet Döcker's ziekenhuis te Waiblingen (voor zoover wij dat aan de vele reproducties kunnen toetsen) al evenmin aan de door hem zelf gehuldigde opvattingen van breede lichtinval door maximale vensterbreedte, waranda's en terrassen. In architectonisch opzicht is aan het moderne beginsel van proportioneele evenwichtigheid en expressieve spanning der heterogene materialen niet voldaan, al moet direct worden toegegeven, dat de eerlijkheid van Dr. Döcker's werk ons aangenamer is dan het expressionistische gejongleer van een Corbusier, die aan

[1]) „Bouwbedrijf" 1924 blz. 177.




Axonometrische perspectief der Terrasconstructie. Arch. Dr. Döcker.

IS = geluidsisoleering aan de verbindingspunten der ijzerconstructie. 1. Dakterrasconstructie. a) thermosbetonblokken met houtwolvulling; b) zand; c) geperste kurkplaten; d) asphalt; e) bedekkingsplaten systeem „Gartenmann". 2. Dakconstructie (binnen). a) thermosbetonblokken; b) zand; c) houtcementplaten (Tekton); d) „Estrich"-bedekking; e) linoleum. 3. Verwarming. 4. Driedeelige schuiframen. 5. Leuningafdekking uit roestvrij staal.

het moderne terras weer het karakter eener schijnarchitectuur geeft. Het wordt in dit opzicht tijd, betonvorm van betonconstructie te onderscheiden!

Als consequentie van de terrassenarchitectuur geeft de schrijver een oplossing in het aanhangsel „Terrassenstadt", waarin een eigen ontwerp voor een „Hangbebauung" voor de omgeving van Stuttgart, welk ontwerp, gedateerd 1919, ons geen duidelijk beeld geeft van des heeren Döcker's bedoeling. Het is een zeer oppervlakkige, eenigszins aan Assyrische architectuur herinnerende schets, waaraan het volgende betreffende de bouwwijze, is toegevoegd: „Keine Baublöcke in horizontalem Sinne in Anlehnung an die Höhenkurven mit Betonung der höchsten Kurve des Hangs durch ein 7 geschossiges Miethaus mit Zentralküche u.s.w. Das Dach des tiefer liegenden Hauses bildet jeweils die Wohnterrasse für das höher liegende Haus. Die Raume des Häuser erhalten ausserdem infolge der Staffelung von 3 Seite Licht gegenüber den üblichen Horizontalblöcken des eingebauten Hauses mit Licht nur von 2 Seiten." Of deze „Staffelmethode", met andere woorden verticale, amphitheatergewijze opeenstapeling van étages, met het doel om woonterrassen te winnen uit economisch en constructief oogpunt te verantwoorden is, laat zich betwijfelen, doch dat deze terrassenarchitectuur het stadsbeeld wezenlijk en ten gunste van het verkeer zal veranderen is niet aan te nemen. Slechts in bepaalde omstandigheden en bij gunstigste weersgesteldheid kan het woonterras ons diensten bewijzen, het zou daarom een tikje al te fanatisch zijn om het geheele stadsbeeld naar het woonterras in te richten! Wanneer de Pueblo-Indianen in Taes (U.S.A.) van dergelijke terrassen een welig gebruik maken, zoo kan ons dit niet als voorbeeld dienen, daar ons klimaat en onze levenswijze geheel anders zijn. Dit voorbeeld op blz. 136 is dus niet gelukkig gekozen.

Resumeerende zouden wij kunnen zeggen, dat Dr. Döcker's boek wel overtuigend is, wat betreft de consequente doorvoering van terrassenarchitectuur voor ziekenhuizen, hotels, bureaux, vacantiehuizen, enz., doch dat over het algemeen de belangrijkheid, zoowel uit constructief als hygienisch oogpunt, van het woonterras hierin zeer is overdreven. Het te veel waarde toekennen aan het platte dak voerde reeds thans tot decadente toepassingen, in den vorm van schijnétages, vrije of tusschen het woningblok ingebouwde tuintjes, enz. We hebben de terrassenarchitectuur van Corbusier en diens navolger Lurçat maar te zien om tot de overtuiging te komen, dat betonvorm en betonconstructie twee geheel verschillende dingen zijn, terwijl de mogelijkheid niet is uitgesloten, dat eerstgenoemde op een dwaalspoor kan brengen.

THEO VAN DOESBURG.

## NEDERL. INSTITUUT VAN ARCHITECTEN. (N.I.V.A.)

### (OFFICIEELE MEDEDEELINGEN.)

Het bestuur van het N.I.V.A. heeft op 9 November een vergadering gehouden te Amsterdam. Onder meer werden de navolgende onderwerpen behandeld.

Koninklijke goedkeuring. Medegedeeld werd, dat bij Koninklijk besluit van 2 December werden goedgekeurd de statuten van het Nederlandsch Instituut van Architecten.

Bestuursvergaderingen. Besloten werd, iederen laatsten Zaterdag der maand de bestuursvergaderingen te doen plaats vinden.

Algemeene vergadering. Besloten werd een algemeene vergadering te houden op Zaterdag 11 Januari 1930, te Amsterdam.

Propagandavergaderingen. In de maand Januari zullen in de verschillende kringen propagandavergaderingen worden gehouden. De heeren Prof. Ir. Schoemaker en Prof. Ir. Wattjes zijn bereid bevonden zich beschikbaar te stellen voor het houden van voordrachten in deze vergaderingen.

Secretariaat. Dit is verplaatst van Bothastraat 11 naar Enschedesche straat 104a, Hengelo.

G. W. E. WILMINK, Secretaris.

### VOORDRACHTAVOND VAN DE N.I.V.A., KRING AMSTERDAM.

De Kring Amsterdam van het Ned. Inst. v. Arch. noodigt de leden van het Instituut uit tot bijwoning van den voordrachtavond, dien de Kring zich voorstelt te geven op Vrijdag 10 Januari e.d. des avonds 8.15, in een der zalen van het American Hotel, Leidscheplein 28, Amsterdam.

Prof. Ir. J. G. Wattjes zal spreken over: „De stroomingen der internationale architectuur" en Prof. Ir. R. L A. Schoemaker over: „Bouwen in Indië".

Bovendien zullen eenige interessante films op het gebied der techniek worden vertoond.

Het is de bedoeling aan dezen avond een feestelijk karakter te geven. Wellicht kan ook dit voor de leden van het N.I.V.A., die van plan zijn de algemeene vergadering op Zaterdag 11 Januari te Amsterdam bij te wonen, aanleiding zijn, reeds Vrijdags naar Amsterdam te komen.

Voor den voordrachtavond is introductie toegestaan.

Voor den Kring Amsterdam:
H. J. BREMAN, Voorzitter.
K. JONKHEID, Correspondent

### KRING AMERSFOORT.

De Kring Amersfoort heeft op 19 November een vergadering gehouden in Hotel Jans te Hilversum, onder leiding van den voorzitter, den heer Slot.

Drie nieuwe leden werden geïnstalleerd.

Bepaald werd, dat voortaan elke maand een Kringvergadering zal worden gehouden.

Voorts werd besloten om in Utrecht en Amersfoort propagandavergaderingen te organiseeren, in overleg met het Hoofdbestuur.

H. DE GROOT, Secretaris.

### KRING DEVENTER.

De Kring Deventer van het N.I.V.A. is geïnstalleerd op Zaterdag 30 November. Aanwezig alle leden, benevens eenige leden van het Hoofdbestuur.

Als voorzitter werd gekozen de heer J. H. Heuvelink, architect te Apeldoorn, als correspondent de heer B. J. Beeftink, architect, Stationsstraat 8 te Lochem.

Besloten werd in de maand Januari een propagandavergadering te houden te Deventer, waarvoor overleg met het Hoofdbestuur zal worden gepleegd.

B. J. BEEFTINK, Correspondent.

### KRING ENSCHEDE.

De Kring Enschedé van het N.I.V.A. vergaderde op Vrijdag 13 December in Café „Royal" te Enschedé, onder leiding van den Voorzitter, den heer J. Mink.

Besproken werd een schema van overeenkomst tusschen het N.I.V.A. en de Aannemersbonden, hetwelk door het bestuur is opgemaakt, inzake wering van architectuurvoering door aannemers. Dit schema wordt artikelsgewijze behandeld en ongewijzigd door de vergadering aangenomen.

De Voorzitter deelt hierop mede, dat vorengenoemd ontwerp zal worden aangeboden aan het Hoofdbestuur, waar het verder door zal worden besproken met de verschillende Aannemersbonden.

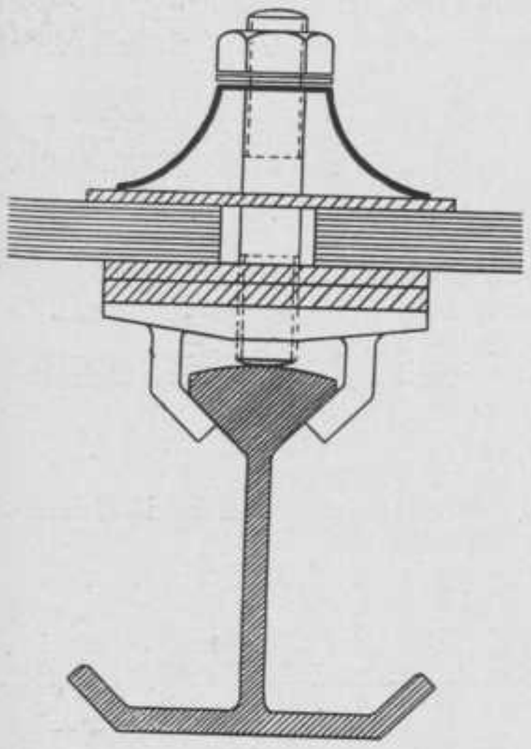
Tenslotte wordt nog bekend gemaakt, dat op 11 Januari 1930 een algemeene vergadering zal worden gehouden te Amsterdam, voorafgegaan door een propagandavergadering, georganiseerd door den Kring Amsterdam op 10 Januari.

De Voorzitter spoort de leden aan, deze vergaderingen, waar verschillende voordrachten zullen worden gehouden, te bezoeken.

H. H. J. EGBERS, Secretaris.

# TECHNISCH NIEUWS VOOR HET BOUWBEDRIJF

## GERMANIA GLASROEDE.



De vele glasroeden, welke in den handel verkrijgbaar zijn, hebben elk hun eigen voor- en nadeelen. De z.g. „stopverflooze" roeden hebben een onbetwistbaren voorsprong gekregen, omdat de niet klemmende glasbevestigingsmethode het groote voordeel biedt, dat het glas vrij kan uitzetten en ook geen nadeeligen invloed kan ondervinden van de vormveranderingen, welke de vloeiijzeren roede door temperatuurswisselingen ondergaat.

Bij al dergelijke glasroeden, zoowel I, L-Z, T en U vormige profielen, wordt het glas over de volle lengte door een vilt-, asbest- of loodband of koord (elastisch) ondersteund en moet de vloeiijzeren roede steeds door een verf- of emaille-, dan wel zink- of loodlaag worden beschermd tegen aantasting door vochtige lucht of chemische dampen.

Dergelijke roeden toch kunnen nimmer dezelfde temperatuur aannemen als de binnenlucht, aangezien zij niet geheel vrij liggen en dus niet over de geheele oppervlakte door de binnenlucht kunnen worden omstroomd. Zij blijven dus steeds onderhevig aan vormverandering, en geven aanleiding tot condenseeren van vocht op het roedelichaam zelf.

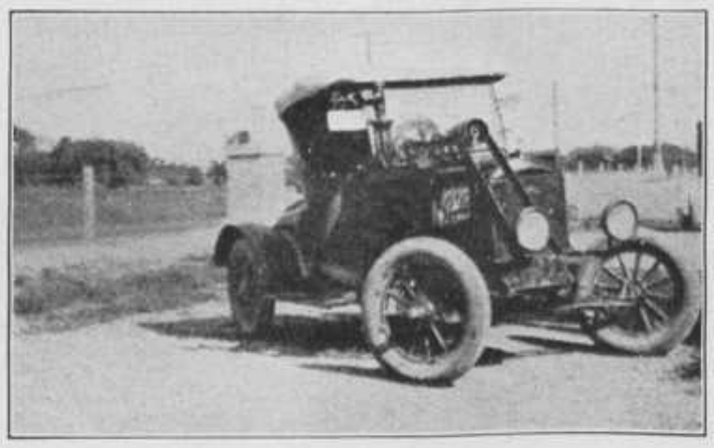
Dit euvel is bij de Germania roede (Carl Bönecke, Zwickau i/S.) voorkomen door de glasplaten punktaal op te leggen. De om de 50 à 60 cm aangebrachte oplegstoelen (zie afb.) grijpen met klauwen om den bovenkop van een T-vormig profiel, dat in 3 soorten kan worden geleverd naar de verlangde vrije overspanning. (Type I, gewicht 4,9 kg/m¹ met $W = 11{,}5$ cm³,, type II gew. = 3,3 kg, $W = 6{,}9$ cm³ en type III gew. 2,5 kg met $W = 3{,}95$ cm³). De messing klemschroef drukt een verzinkt ijzeren of koperen dekplaat „D" vast op de ruberoid strip (R), welke de voeg tusschen de glasplaten over de volle lengte sluit, en zorgt er tevens voor, dat de oplegstoel zich stevig klemt om den kop van de roede zelf.

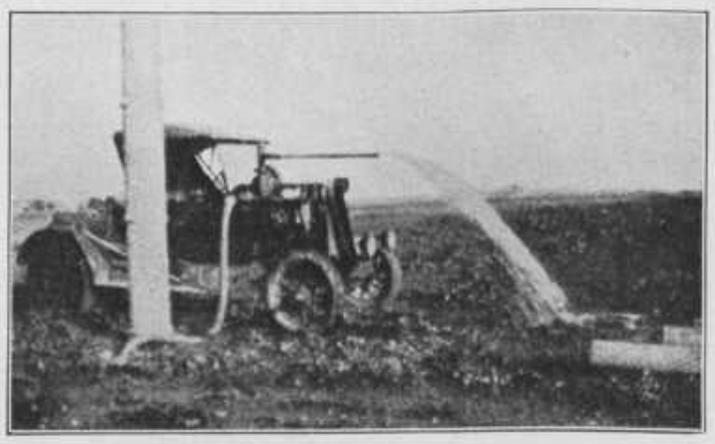
In hoeverre hier kans op galvanische werking bestaat, zal afhangen van een doelmatige scheiding tusschen koperen en zinken metaaldeelen.

Waar nu de binnenlucht de roede geheel kan omhullen, behoeft geen vrees te bestaan, dat daarop vochtige lucht kan condenseeren.

De breede omgebogen flensen kunnen het, van de glasbezetting komend, condensatievocht afvoeren en verhoogen tevens de draagkracht van het profiel zelf.

## AUTOMOBIEL-MOTOR ALS DRIJFKRACHT.





De practische wijze waarop The Concrete Pressure Pipe & Consruction Co. te Gilroy (Calif.) het vraagstuk heeft opgelost om op een bepaalde plaats de voor een centrifugaal pomp benoodigde drijfkracht te verkrijgen, geeft ons aanleiding daarop de aandacht te vestigen.

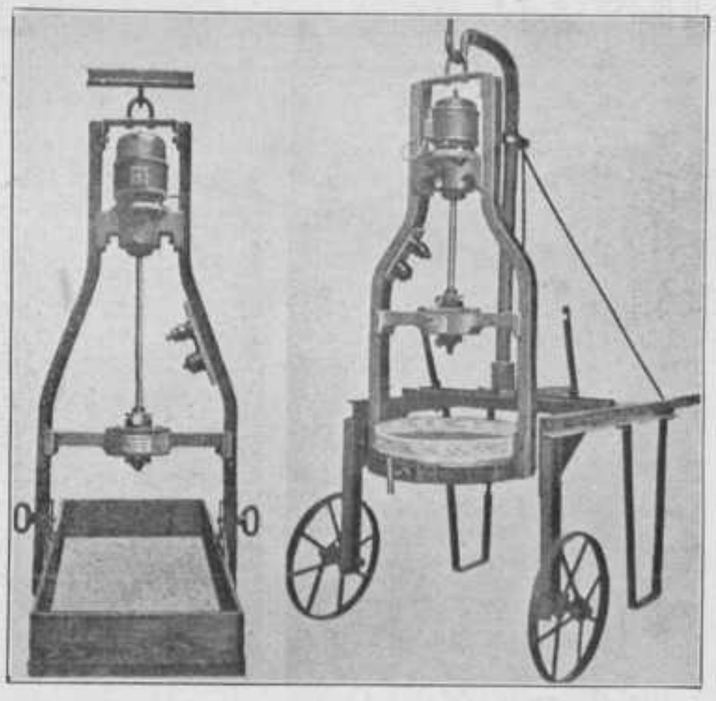
Voor het drooghouden van een fundeeringssleuf moest een centrifugaal pomp in werking worden gesteld, en om nu niet voor dit kleine „karwei" een motor met pomp te behoeven aan te voeren, werd een kleine hulpinstallatie gemaakt boven het motorblok van een 2 persoons Fordje.

De drijfas werd naar buiten verlengd, (n.l. daar waar anders de slinger wordt ingezet voor het aanslaan van den motor) en aan dat korte verlengstuk werd een pulley bevestigd. Boven het motorblok werd met behulp van een paar kanaalijzers de centrifugaal pomp met as en pulley gesteld en nadat de drijfriem om beide pulleys was geslagen kon met behulp van den selfstarter het geheel in werking worden gebracht. Bijgaande afbeeldingen verduidelijken een en ander.

De methode kan evenzoo goed overal worden toegepast, waar drijfkracht wordt verlangd, zoowel voor 't drijven van lichte werktuigen, welke in het bouwbedrijf worden gebruikt als voor het in werking stellen van een brandbluschinrichting, waarbij wij denken aan kleine steden, dorpen, nederzettingen, troepenkampen e.d.m., want na het ontkoppelen van den drijfriem gebruikt men den motor weer als voortstuwende kracht van den wagen zelf, zoodat dus overal de installatie kan worden heen gereden.

## ELECTRISCHE ZEEFMACHINE.

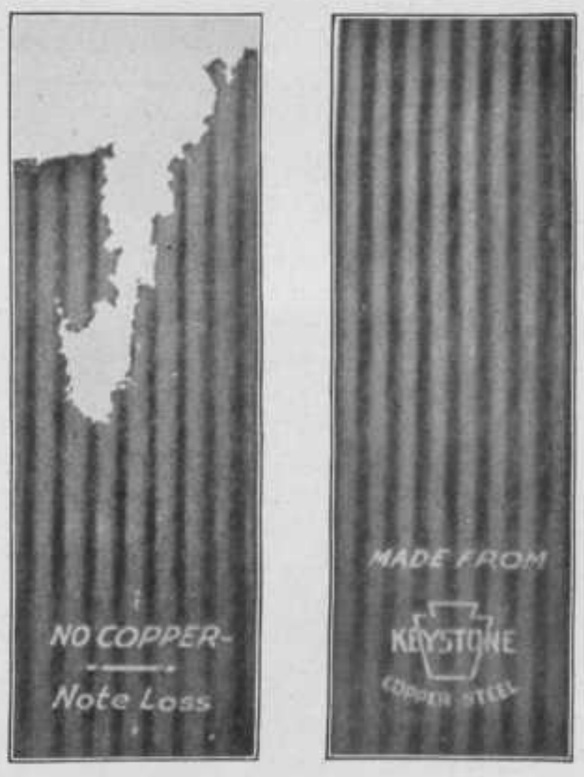
Het uit de hand zeeven van poeder, zand of gruisachtige stoffen, kost tijd, arbeid en geld, doch de electro-zeef-machine van de firma Franz Stirl, Dresdner Strasze 116 te Chemnitz, spaart tijd, moeite en geld, want met een ¼ pk motor wordt bij deze zeefinrichting (zie afb. 1) met één man per uur evenveel gedaan als twee mannen in vijf uur uit de hand kunnen verrichten.



Afhankelijk van het te zeeven materiaal worden verschillende, al of niet met een deksel afgesloten, zeefbakken of meerdere in elkaar passende en boven elkaar gestelde zeefbakken (ter verkrijging van bepaalde korrelgrootten) gebruikt.

Normaal wordt deze zeefmachine opgehangen, doch met behulp van een eenvoudig verrijdbaar onderstel (zie afb. 2) zijn deze inrichtingen ook transportabel.

## KEYSTONE COPPERSTEEL.




Dat het gegalvaniseerde gegolfd plaatijzer een betrekkelijk kort bestaan heeft door den geringen weerstand tegen atmosferische en chemische invloeden, is genoegzaam bekend.

Dit is dan ook de reden, dat men steeds doende is meer duurzame golfplaten te maken, en zoo heeft de American Sheet and Tin Plate Cy. (Frick Building, Pittsburgh, Pa.), een stalen golfplaat op de markt gebracht, welke door het kopergehalte (± 0,25 %) een veel grooter weerstand biedt tegen de bovenbedoelde invloeden, dan de gewone handelsplaat.

Bijgaande afbeelding doet uitkomen hoe waardevol dit kopergehalte is, waar beide platen op volkomen gelijke wijze zijn vervaardigd, en gedurende geruimen tijd aan dezelfde invloeden werden blootgesteld. De „copper steelplaat" heeft zonder „kleerscheuren" de proef doorstaan, terwijl de kopervrije plaat zijn bruikbaarheid geheel verloren heeft.

# OFFICIEELE MEDEDEELINGEN VAN DE BETONVEREENIGING.

Aangemeld als lid:

Ir. C. F. van Bergen, Ingenieur Rijkswaterstaat bij Bruggenbouw, Van Aerssenstraat 290, Den Haag.

Eventueele bezwaren tegen deze aanmelding, moeten schriftelijk bij ondergeteekende worden ingediend vóór 18 Januari 1930.

KORT VERSLAG van de ledenvergadering op 18 December 1929 te 14 uur in de Industrieele Club te Amsterdam.

De Voorzitter, Ir. A. A. Boon, opent de vergadering en richt een woord van welkom tot den bekenden beton-specialist Dr. F. v. Emperger uit Weenen, die een voordracht zal houden over „Der Bogen mit versenkter Fahrbahn" (Boogbruggen met laaggelegen rijvloer).

Van deze voordracht is een resumé gegeven in „Bouwbedrijf" van 6 December 1929 No. 25.

De voordracht van Dr. v Emperger, die door tal van lichtbeelden werd verduidelijkt zal in extenso worden gedrukt en den leden worden toegezonden.

Door de heeren Ir. W. J. H. Harmsen en Ir. C. Tellegen werden eenige vragen gesteld, die door Dr. v. Emperger werden beantwoord.

Tenslotte dankte de Voorzitter Dr. v. Emperger voor de groote moeite die hij zich gegeven heeft om van uit Weenen hier heen te komen om ons 'n te lichten over een onderwerp, waaromtrent hier te lande weinig ervaring bestaat.

De „Regelen volgens welke de verantwoordelijkheid van gewapend betonconstructies in bestekken wordt bepaald", zijn thans aanvaard door alle daaraan medewerkende Vereenigingen, n.l.:

de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs;
de Orde van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs;
de Bond van Nederlandsche Architecten;
de Bond van Hoofden van Gemeentewerken;
de Vereeniging van Gemeentelijke Bouw-Technische Hoofd-Ambtenaren.

Regelen volgens welke de verantwoordelijkheid van gewapend betonconstructies in bestekken wordt bepaald.

Geval A. De constructieteekeningen worden den aannemer door de directie versterkt.

In afwijking van Art. 1645 van het Burgerlijk Wetboek is de directie aansprakelijk voor de constructieve samenstelling en de aannemer voor de uitvoering van de gewapend betonconstructies.

Geval B. De constructieteekeningen en berekeningen worden den aannemer door de directie verstrekt, opdat hij in de gelegenheid zij deze teekeningen met de berekening te controleeren.

In afwijking van Art. 1645 van het Burgerlijk Wetboek is alleen de aannemer aansprakelijk zoowel voor de constructieve samenstelling als voor de uitvoering van de gewapend betonconstructies.

Geval C. De constructieteekeningen en de berekeningen worden door den aannemer gemaakt.

In afwijking van Art. 1645 van het Burgerlijk Wetboek is alleen de aannemer aansprakelijk zoowel voor de constructieve samenstelling als voor de uitvoering van de gewapend betonconstructies

Geval D. Wanneer het door den aard van het werk de directie onmogelijk is, voor de besteding alle constructieteekeningen gereed te maken en de bouwheer wenscht, dat de aansprakelijkheid èn voor de constructieve samenstelling èn voor de uitvoering alleen bij den aannemer berust en deze dus niet in staat gesteld kan worden de teekeningen en de berekeningen vóór het onderteekenen van het Contract van Aanneming te controleeren, moeten de te verwerken hoeveelheden in het bestek verrekenbaar gesteld worden, zoodat, wanneer gedurende de uitvoering wijzigingen en/of veranderingen in de teekeningen en berekeningen noodig zijn, de daaruit voortvloeiende wijzigingen verrekend worden.

Bij de onlangs verzonden brochure van G. Magnel: „De Nieuwe Belgische Gewapend Beton Voorschriften" blijken enkele misdrukken te zijn, doordat daarin onbedrukte pagina's als anderszins voorkomen.

Zij die zulk een misdruk hebben ontvangen, worden beleefd verzocht hiervan mededeeling te doen aan ondergeteekende, opdat hun een ander goed exemplaar kan worden toegezonden.

Onderstaande in de laatste jaren verschenen Duitsche boeken en brochures liggen ter inzage op het Secretariaat en kunnen ook den leden ter inzage worden toegezonden. Zij zijn ons welwillend afgestaan door het Nederlandsch Cement Syndicaat, dat hiervoor op deze plaats een woord van dank wordt gebracht.

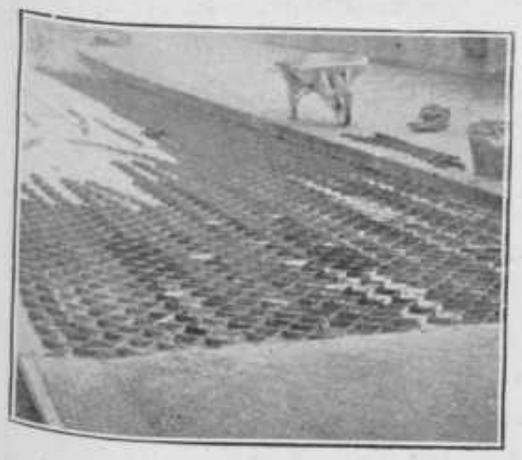
Wirtschaftlichkeit im Wohnhausbau, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Neue Werte der Baukunst, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Betonplastik, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Die Klebekraft von Guszeisen, Fluszeisen und Schweiszeisen an verschiedenen Zementarten, von Dr. Ing. Fritz Jassoy.
Finanzierung der Landstrassen im Neuzeitlichen Verkehr, von Fritz Wasner.
Neuzeitliche Sportanlagen, von Dr. Ing. Riepert.
Das Stilkleid der Architekten, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Plastik, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Neuzeitliche Betonbauweisen in Bergbau, von Dr. Ing. Riepert.
Anwendung neuzeitlicher Maschinen in der Betonwaren und Betonwerkstein-Industrie, von Ing. Schwarz, Berlin.
Die Verwendung von Betonwaren in der Landwirtschaft, von Dipl. Ing. v. Meng.
Automobilstrassen in Amerika, von Dr. Ing. Riepert.
Betonstrassen in Amerika, von Dr. Ing. Riepert.
Das oberitalienische Automobilstrassennetz Mailand—Seengebiet, Zementverslag G.m.b.H. Charlottenburg.
Betonstrassenversuche in Pittsburg und Arlington, von Dr. Ing. Riepert.
Ueber den Gleitwiederstand des Eisers im erhärteten Zementmörtel und Beton, von Dr. Ing. O. Kallauner und Dr. Ing. J Simane.
Der Aufbau des Betons, von Dipl. Ing. Dr. W. Visser.
Tafeln zur Berechnung durchlaufender Träger, von Ing. G. Mensch, Berlin.
Neue versuche mit Probebalken aus hochwertigem Beton mit Stahlbewehrung, von Dr. Ing. A. Geszner.
Ueber die Formgebung massiver Bauwerke, von Dipl. Ing. Otto Bieligk.
Erfahrungen und Versuche mit hochwertigem Zement, von Dipl. Ing. C. Prüssing.
Darf Naturzement zu Eisenbetonbauten verwendet werden?, von Dr. Haegermann.
Ueber die Verwendung von Cementkalk oder Trassmörtel bei Talsperrenbauten, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Untersuchungen über die Dehnungsfähigkeit von Hochwertigem Beton an Zug- und Druckkörpern, von Dr. Ing. Bernhard Möhlmann.
Geräte und Maschinen des nordamerikanischen Landstrassenbaues, von Prof. Dr. Ing. R. Woernle, Danzig.
Die Verwendung von Steinzeug u. Zementrohren bei Kanalisationsanlagen, von Dr. Ing. J. Brix.
Die Kraftwagenstrasse, von Dr. Ing. Rudolf Schenck, Charlottenburg.
Die Verwendung von Beton und Eisenbeton im Meliorationsbauwesen, von Baurat Wichmann.
Beton und Eisenbeton im Eisenbahnbau, von Robert Otzen.
Praktische Sonderfragen bezüglich Betonbauten im Meerwasser, Dr. Ing. Otto Gassner.
Der Zement in der rheinischen Bimsindustrie, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Anforderungen des Kraftwagenverkehrs an das Ueberlandstrassenwesen, von Dr. Ing. Reinhold Sander.
Der Kleinwohnungsbau und die Betonbauweisen, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Die Verarbeitung der Baustoffe von Beton und Eisenbetonbau, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Beton in Haus, Hof und Garten, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Silobauten in Beton und Eisenbeton, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Pfosten und Maste, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Wand- und Fussbodenplatten, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Eisenbetonschornsteine, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Landwirtschaftliche Silobauten, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Hochwertiger Zement, von R. Otzen.
Argentinische Normen für Portland-Zement, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Italienische Normen für Lieferung von hydraulischen Bindemitteln, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Amerikanische Normen für Portland-Zement, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Polnische Zement-Normen von 1925 Sonderdruck aus „Zement", Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Die tschechoslowakischen Normen für Portland-Zement, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Oesterreichische Normen für Portland-Zement, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Portlandzementnormen für Jamaika, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Englischen Normen für Portland-Zement, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.

Schwedische Normen für Lieferung und Prüfung von Zement, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Der Grünfutter-Silo, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Schädliche Einwirkungen auf Beton und ihre Verhütung, von Dr. Richard Grün, Düsseldorf.
Einfluss der Wasserdampftension der Luft auf das Volumen des Zementmörtels, von Leopold Jesser, Wien.
Ueber die Kornfeinheit der Zemente, besonders der Eisenportlandzemente, von Dr. A. Güttmann, Düsseldorf.
Aus Versuchen über den Einflusz von Chlorcalcium auf die Druckfestigkeit und die Raumänderungen von Zementmörtel und Beton, von Prof. Otto Graf.
Mischen und Verarbeiten von Beton, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Treppen aus Beton und Eisenbeton, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Zum Wettbewerb zwischen Eisenbetondecken und Hohlkörper- bzw. Plattenbalkendecken im Wohnhausbau, von Dr. Ing. Kurt Wiendleck.
Ueber die Einwirkung hoher Temperaturen auf erhärteten Zement, Zuschlagstoffe und Beton, von Professor Dr. K. Endell.
Anfertiging der Normenproben durch Pressung, von Dr. A. Güttmann, Düsseldorf.
Die Beanspruchungen des Strassen durch die Kraftfahrzeuge, von Dr. Ing. W. Schaar.
Der gegenwärtige Stand des Kraftwagenverkehrs und des Baues von Kraftwagenstrassen, von Wilhelm Reiner, Berlin.
Magerungsversuche mit Stampfbeton, von Prof. Dr. Ing. A. Gessner, Praag.
Elementare Einführung in den Eisenbetonbau, herausgeber Dr. Ing. Riepert. Teil I.
Elementare Einführung in den Eisenbetonbau, herausgeber Dr. Ing. Riepert. Teil II.
Betonstrassenbau in Deutschland, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Nordamerikanische Betonstrassen, von Prof. Dr. Ing. A. Kleinlogel, Darmstadt.
Tabellen zur Lösung der Bogenkonstruktionen, von Dr. Ing. Bela Enyedi.
Der Einflusz der Grobzuschläge auf die Güte von Beton, von Dr. Ing. Kurt Pfletschinger.
Ueber die Behandlung und Anordnung der Arbeitsfugen im Beton, von Dipl. Ing. Siegfried Klehne.
Die Kräfte im Hängetrichter mit rechteckigem Grundrisz, unter besonderer Berücksichtigung der Siloböden aus Eisenbeton, von Dr. Ing. Kurt Wiendieck.
Beton im Strassenbau, von Robert Otzen.
Zementrohre, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Betonbausteine, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Zement-Dachsteine, heraugeber Dr. Ing. Riepert.
Neuzeitliche Gewächshaus Bauten, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Frühbeet-Kästen, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Probleme des Betonstrassen Baues, von Prof. Dr. Ing. E. Probst und Dr. Ing. H. Brandt.
Versuche über die Wärmedurchlässigkeit von Eisenbetonschornsteinen, durchgeführt an Eisenbetonhohlzylindern mit Ziegelfutter ohne und mit loser Füllung des Raums zwischen Futter und Mantel, von Otto Graf u. E. Brenner und E. Mörsch.
Druckfestigkeit, Biegefestigkeit, Schwinden und Quellen, Abnützwiderstand, Wasserdurchlässigkeit und Widerstand gegen chemischen Angriff von Zementmörtel und Beton, namentlich bei verschiedener Kornzusammensetzung und bei verschiedenem Wasserzusatz der Mörtel, von Prof. Otto Graf.
Untersuchungen über das Schwinden und Quellen von Zementmörtel bei Verwendung von Zementen verschiedener Mahlung und verschiedener Herkunft, von Otto Graf.
Internationale Normentabelle für Portland-Zemente, Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg.
Die Bemessung von Stützen nach dem Eisenbeton-Bestimmungen von September 1925, von Paul Göldel.
Bemessungstabelle für Plattenbalken, von Ingenieur R. Jahn.
Tafeln zur wirtschaftlichen Bemessung von Plattenbalken, von Paul Göldel.
Untersuchung über Verhältnis zwischen der Druckfestigkeit von Zement bei normen gemäszer Prüfung und der Druckfestigkeit von Beton, Sonderabdruck aus „Zement", 13 Jahrg. 1929, Nr. 47, 48, 49, 50.
Die Betonstrasse 1927, herausgeber Dr. Ing. Riepert.
Die Betonstrasse 1928, herausgeber Dr. Ing. Riepert.

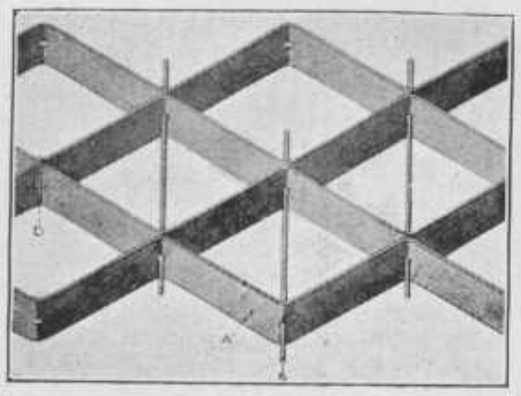
Ir. G. J. MEIJERS, 2e Secretaris.
Keizersgracht 262, Amsterdam C.

## SURFASTAAL DEKLAAG WAPENING.

Waar de deklagen van, aan zwaar verkeer of transport blootgestelde vloeren en wegen veelal in beton of asfalt worden uitgevoerd en deze deklagen na eenigen tijd hun eigenaardige minder gewenschte eigenschappen toonen, b.v. de scheurvorming en het ontstaan van putjes in het beton, dan wel de golfvorming in de asfaltbevloering — heeft The Steel-Mesk Road Surface Co. Ltd. (Victoria street 68, London S.W. 1) een speciale wapeningsmethode om deze bezwaren niet alleen te ondervangen, doch om tevens de duurzaamheid der deklagen aanzienlijk te verhoogen. De deklaag wordt uiteraard ook hier aangebracht, nadat de Surfastaal wapening is gesteld (afb. 1), welke wapening bestaat uit zig-zag gebogen metaal strippen, welke onderling op de juiste plaats en op afstand worden gehouden door staven rondijzer, zooals duidelijk in afb. 2 is te zien.



Afb. 1.



Afb. 2.

Geschiedt de vulling met asfalt, dan worden de ijzers gelegd op een onderlaag van asfalt. Is het te versterken oppervlak onderhevig aan hooge temperaturen of aan zware schokken, e.d., dan worden onder de hoeken van de ijzers soms wel voetplaten gelegd, om de belastingen over een grooter oppervlak te verdeelen.

De strippen welke in zigzag vorm in verschillende lengten en breedten zijn te verkrijgen maken het dus mogelijk elke vloeroppervlakte — zonder bijzonder knipwerk — te voorzien van een Surfastaal bewapening. Door de onderverdeeling van de deklaag in „kleine" vierkanten wordt, naar de fabrikanten zeggen, de duurzaamheid dezer deklaag bepaald door den weerstand tegen afslijting van de blootgestelde stripkanten.

Het reeds veelvuldig gebruik dat men van deze wapeningsmethode maakt, wettigt wel de veronderstelling, dat zoowel voor verkeerswegen als bedrijfsvloeren, de Surfastaal wapening inderdaad de duurzaamheid van de deklaag verhoogt.

Dit wegdek is ook in Nederland geoctrooieerd.

## CEMENTINVOER IN NEDERLAND.

Van 1 tot en met 30 November.

| Uit: | In 1928 tonnen | In 1929 tonnen |
|---|---|---|
| Duitschland | 31.130 | 29.621,800 |
| België | 35.513 | 36.742,885 |
| Frankrijk | 2.851 | 1.477,070 |
| Engeland | 3.299 | 2.406,210 |
| Andere landen | 23 | 33,500 |
| Totaal | 72.816 | 70.281,465 |

Van 1 Januari tot en met 30 November.

| Uit: | In 1928 tonnen | In 1929 tonnen |
|---|---|---|
| Duitschland | 385.559 | 343.043,036 |
| België | 410.299 | 299.986,850 |
| Frankrijk | 21.085 | 20.379,490 |
| Engeland | 15.143 | 25.260,305 |
| Andere landen | 504 | 204,766 |
| Totaal | 832.590 | 688.874,447 |

BAND EN REGISTER 1929.

Voor den jaargang 1929 van „BOUWBEDRIJF" worden weder LINNEN STEMPELBANDEN beschikbaar gesteld met volledig Register op den Inhoud.

Toezending volgt uitsluitend na ontvangst van *f* 2.10 per Postwissel of na overschrijving op Postrekening 44715.

ADMINISTRATIE „BOUWBEDRIJF".
Amalia van Solmsstraat 2—4, Den Haag.

# VOORGENOMEN WERKEN.

**AMSTERDAM.**

Arch. Jan Kuijt Wzn., heeft plannen voor een belangrijke vergrooting en aanbouw eener passage van Kalverstraat naar Rokin van de Magazijnen der N.V. Amst. Manufacturenhandel v/h. Vroom & Dreesmann, Kalverstraat 211 te Amsterdam. Eenige aangrenzende perceelen worden geamoveerd en een tusschenliggende steeg bijgetrokken tot vorming eener winkelgalerij en passage.

Arch. G. J. Langhout, Weesperzijde 62 zal voor „Werkspoor" een nieuw fabrieksgebouw doen bijbouwen.

Architecten Gulden en Geldmaker, Amsteldijk 22, zullen ontwerpplannen in bewerking nemen voor den bouw van een „Tehuis voor Meisjes" (handels- en winkelbedienden, enz.) voor de Woningstichting „'s Zomers Buiten", Tolstraat 61.

Arch. Ir. Jan Gratama, O.Z. Voorburgwal 235, heeft plannen onderhanden voor den bouw van 292 woningen met winkelhuizen in de Stadionbuurt voor de Alg. Woningbouwvereeniging. Deze werken zijn begroot op *f* 1.226.000.

De Directie van den Dienst van Publieke Werken, Raadhuis, O.Z. Voorburgwal, zal in samenwerking met Prof. Dr. Brouwer, Hoogleeraar in de Geologie aan de Gemeente Universiteit, definitieve plannen in bewerking nemen voor den bouw van een Geologisch en Mineralogisch Instituut aan de N. Prinsegracht en Pl. Muidergracht. Dit werk is begroot op ruim *f* 875.000.

**ARNHEM.**

De Directie van het Ned. Openlucht-Museum, Utrechtscheweg 57, is voornemens op haar terreinen een permanent Museumgebouw te stichten.

**BERGEN-OP-ZOOM.**

De Directie van Openbare Werken zal definitieve plannen in bewerking nemen voor den bouw van een Gemeentelijke Spaarbank.

**EIBERGEN.**

Arch. J. B. Radstake te Enschedé heeft plannen in bewerking tot restauratie der N.-H. Kerk te Eibergen.

**'s-GRAVENHAGE.**

De bouw van een complex winkelhuizen, kantoren, magazijnen, showrooms en garages aan den nieuwen verkeersweg Riviervischmarkt, Den Haag, naar het ontwerp van de N.V. Bouw- en Exploitatie-Mij. „H.A.G.A.", O.Z. Voorburgwal 235 te Amsterdam, komt binnenkort tot uitvoering.

Architectenbureau Huurman & Stok, Archimedesstraat 41 te Den Haag en Arch. Co Brandes, Narcislaan 34 te Wassenaar, hebben plannen onderhanden voor den bouw van een park-flatgebouw in het park Marlot.

**GRONINGEN.**

De Rijksgebouwendienst, Parkstraat 2 te Den Haag, heeft definitieve plannen in bewerking voor den bouw van een Bodemkundig Instituut te Groningen.

**HAARLEM.**

De Dienst van Weg en Werken der Ned. Spoorwegen, Hoofdgebouw III, Catharijnesingel te Utrecht, heeft definitieve plannen in bewerking voor den bouw van een 4e perron met tunnelverlenging en liften aan het station Haarlem (zijde Kennemerplein).

**HEEMSTEDE.**

Arch. Nis. J. Nijman, Heerenweg 78, heeft plannen onderhanden voor den bouw van een R.-K. School.

**HILVERSUM.**

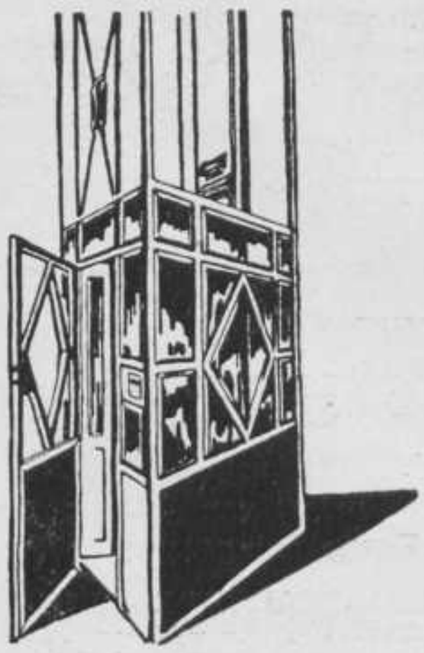
De Directie van Publieke Werken, Spoorstraat 1, heeft plannen onderhanden voor een belangrijke verbouwing en inrichting van de voormalige Pharmaceutische fabriek tot gebouw voor den Gemeente Reinigingsdienst. Deze werken zijn begroot op *f* 70.000.

H. de Groot, architect N.I.V.A., Ruitersweg 75a, heeft plannen in bewerking voor het bouwen van een café en 2 winkelhuizen aan den Laarderweg.

**MAASSLUIS.**

Ingenieursbureau Ir. S. Netto & J. Smit, Obrechtstraat 382 te Den Haag, heeft plannen onderhanden voor den aanleg en bouw eener keersluis met brug in de haven der Gemeente Maassluis. Dit werk is begroot op ruim 2 ton.

OVER
BETONARTIKELEN
VRAAG 'T
DE METEOOR - DE STEEG



ORIGINEELE
„DRIESTER" LIFTEN
MASCHINENFABRIK
MÜHLEISSEN
ELBERFELD-SOM
Absoluut bedrijfszeker door het „DRIESTER" contrôle-vangapparaat
Voor alle inlichtingen wende men zich tot;
N.V. IJZERHANDEL BOLLE & Co.
STATIONSWEG 32a - DEN HAAG

VEREENIGING VAN NEDERLANDSCHE SCHELPKALKFABRIKANTEN
Schelpkalk en hare voordeelen
Wetenschappelijke proeven hebben bewezen, dat metselwerk, gemetseld met uitsluitend hydraulische bindmiddelen, zonder kalk, minder sterk is dan dat, waarbij voldoende kalk gebruikt werd.
Dit feit wordt toegeschreven aan de adhesie, die door kalk bevorderd wordt, terwijl hydrauliciteit de cohesie bevordert, doch de adhesie vermindert. Door verkeerde verhoudingen kan men een zeer sterke mortel verkrijgen, die echter minder aan de steenen hecht.
Schelpkalk, met zoo noodig een zeer geringen toeslag van cement om de verharding te bespoedigen, geeft de beste mortel.
Vereeniging van Nederlandsche Schelpkalkfabrikanten Leiden

**MUIDEN.**

A. A. Mussert, Hoofd-Ingenieur Provinciale Waterstaat, Achter St. Pieter 20 te Utrecht, heeft ontwerpplannen in bewerking voor den bouw van een bemalings-inrichting van de Vecht te Muiden. Dit werk is begroot op *f* 250.000.

**NIJMEGEN.**

Arch. Ir. Jan Gratama, O.Z. Voorburgwal 235 te Amsterdam, heeft plannen onderhanden voor den bouw van een filiaalbank-gebouw aan het Mariënburg te Nijmegen voor de Directie van de Incassobank te Amsterdam.

**ROTTERDAM.**

De Directie van het Gem. Electriciteits-bedrijf, Oostzeedijk 197, heeft plannen onderhanden voor den bouw van een groot magazijn met kantoorgebouw, kolen- en aschtransportinrichting, enz., welke werken totaal begroot zijn op pl.m. 4½ ton.

**UTRECHT.**

Arch. J. Starmans, Hendrik de Keyserstraat 23, heeft plannen onderhanden voor den bouw van 5 winkel- en pakhuizen met werk-plaatsen en bovenwoningen.

Arch. Dr. H. P. Berlage, Trompstraat 310 te Den Haag en Architecten Gebrs. Van Gendt A.Lzn. te Amsterdam, zullen plannen in bewerking nemen voor den bouw van een groot kantoorgebouw op het Tivoli-terrein aan de Nachtegaalstraat hoek Singel te Utrecht, voor de Ass. Mij. „De Nederlanden van 1845", hoofd-kantoor Groenhovenstraat 2 te Den Haag.

Arch. Ir. H. F. Mertens, Rubenslaan te Bilthoven, zal definitieve plannen in bewerking nemen voor den bouw van een Ned. Herv. Kerk met 800 zitplaatsen in het Wilhelminaparkkwartier te Utrecht, voor de Ned. Herv. Gemeente aldaar.

**VELSEN.**

De Directie van Gemeentewerken, Stationsweg 13, zal plannen onderhanden nemen voor verbouwing en uitbreiding van archief en kantoren, magazijn- en opslagruimte der Gem. Gasfabriek.

De Directie van Openbare Werken, Stationsweg 13, zal definitieve plannen in bewerking nemen voor den bouw van een abattoir op een terrein groot 1½ ha aan den Rijksstraatweg Haarlem—Velsen nabij het Noordzeekanaal.

**WAALWIJK.**

De onlangs aangevangen uitbreiding der Schoenfabrieken der N.V. Ivo v. Haren's Leder Maatschappij, zal worden gevolgd door een belangrijke tweede uitbreiding, die wordt uitgevoerd door A. van Hulten Krol, bouwkundige.

## FRANKI-PALEN.

**De slappe bodem in het Westelijk gedeelte van ons land maakt het noodzakelijk om voor grootere bouwwerken diep fundeeringen toe te passen, waarbij veelal gebruik wordt gemaakt van houten of reeds gereed gemaakte gewapend betonpalen. Slechts zelden ziet men in ons land de paalfundeeringen volgens het systeem-Strauss, Simplex of Franki toepassen, terwijl toch in vele gevallen een dezer of soortgelijke systemen ook met succes kan worden toegepast, vooral daar waar het zware heiblok hinderlijke en zelfs ontoelaatbare trillingen in de omgeving en belendende gebouwen zou veroorzaken.**

**Met het systeem-Franki, waarbij de betonpalen in den bodem zelf geleidelijk worden gevormd, heeft men in Europa buitengewoon gunstige ervaringen opgedaan, en waar het ons te ver zou voeren dit systeem en zijn variaties te bespreken verwijzen wij naar de nieuwe luxe brochure van de Société des Pieux Franki (rue de Clichy 54 te Parijs), welke op aanvraag gratis door deze firma wordt toegezonden, en waarin alle wetenswaardigheden van dit systeem uitvoerig zijn beschreven.**

NEDERLANDSCHE MAATSCHAPPIJ
BEGEER VAN KEMPEN VOS
HOFJUWELIERS

GEBRS. GORTER
WORMERVEER
OPGER. 1837. TEL. 1533.
FABRIKANTEN VAN STALEN RAMEN BRANDDEUREN

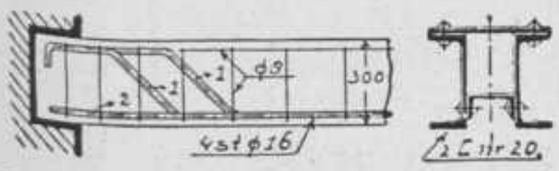
N.V. Bouwmaterialenhandel
J. Ph. Broeckschmidt & Co.
GRONINGEN
TELEFOON 1171

BEKWAME OPZICHTERS
gevraagd, voor schoolbouw.
Adres: J. A. HEUVELINK
Apeldoorn

N.V. Steenfabr. „Ouderzorg"
Fabrieken „Ouderzorg" en „Canton"
LEIDERDORP
Handvormproducten, Steen, Tegels, Bouwaardewerk, Molenleipannen.
IJzerkliokermateriaal




„SCHILDERSBEDRIJF"
ALB. A. VAN LEEUWEN,
TROMPSTRAAT 152
'S GRAVENHAGE
HUIS- & DECORATIE SCHILDER
TELEFOON Nº 36020




A. A. v. d. VOOREN
Fred. Hendrikstraat 80
UTRECHT - Telefoon 12583

Leeraar aan de Middelbare Technische School te Utrecht, belast zich met het ontwerpen, berekenen en teekenen van
Gewapend Beton- en IJzerbouwconstructies
(waarbij beweegbare bruggen) op Burgerlijk en Waterbouwkundig gebied

H. NIEZEN Azn.
DUIVENDRECHTSCHEKADE 116
AMSTERDAM (OOST)
TELEFOON 53826
HANDEL IN GRIND, ZAND, SINTELS, TUINAARDE, CEMENT, TEGELS, ENZ.
AUTO-TRANSPORT

# HERAKLITH

Het nieuwe en goedkoope bouwmateriaal, geschikt voor BINNEN- en BUITENMUREN, SEPARATIES, PLAFONDS, enz.

HERAKLITH is BRANDVRIJ, LICHT, GELUIDDEMPEND, VOCHTWEREND, WARMTE-ISOLEEREND

HERAKLITH kan gezaagd, gespijkerd en gepleisterd worden

HERAKLITH is gemakkelijk en goedkoop aan te brengen

HERAKLITH wordt geleverd in platen van 2 × 0,50 M. in dikten van 2½, 5, 7½, 10, 12½ en 15 cM.

H. VISSER, P. C. Hooftstraat 29, AMSTERDAM

Telefoon 21305 Tel.-Adr. BOUWVIS

---

## GEWAPEND BETON

ONTWERP EN BEREKENINGEN

**Technisch Bureau P. J. Vermaas**

N. Binnenweg 340 ROTTERDAM Telefoon 32745

---

## N.V. LEIDSCHE GOUD- EN ZILVERHANDEL

v.h. W. VAN ROSSUM DU CHATTEL

95 BREESTRAAT ■ 92 TELEFOON

HET ADRES VOOR **JUBILEA CADEAUX**

---

## N.V. DORDTSCHE GLASHANDEL

DORDRECHT

KUIPERSHAVEN Nº28

DIR: A.J. REITSMA

TEL: 990

B.G.G: 1713

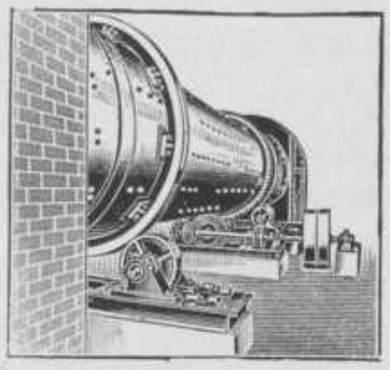
VOOR GLAS

ALLE SOORTEN GLAS IN LOOD ENZ.

---

## 100 % MEER EFFECT

met Droogtrommels systeem HAAS



wegens belangrijke vernieuwingen

**FRIEDR. HAAS**

LENNEP-RHLD. (DEUTSCHLAND)

---



FIRMA

**ALB. DE KLOE**

Rolluiken, Markiezen

Jalouzieën

Zonneschermen

Serrebedekkingen

N.W. Buitensingel 174

Tel. 31211 Den Haag

---

## Fa R. VAN DIJK



NATUURSTEEN AMERSFOORT.

---




MIJNHARDT'S Zenuwtabletten 75c

MIJNHARDT'S Maagtabletten 75c

MIJNHARDT'S Hoofdpijntabletten 60c

MIJNHARDT'S Staaltabletten 90c

MIJNHARDT'S Laxeertabletten 60c

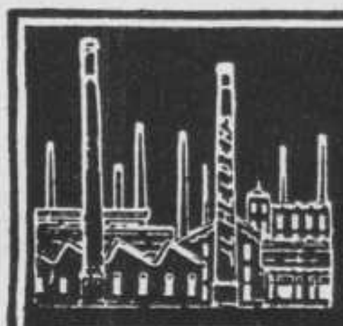
Verkrijgbaar bij Apoth. en Drogisten

Alles voorzien van den naam

A. MIJNHARDT

Pharm. Fabriek. ZEIST

---



## Schoorsteenbouw en Reparatiën

**J. L. HELDENS**

VENLO

TELEFOON INTERC.: 680

---

## KUNSTZANDSTEENFABRIEK „ARNOUD"

HILLEGOM TEL. LISSE 59.

**KALKZANDSTEEN**

WAALVORM RIJNVORM

PRODUCTIE 90 MILLIOEN PER JAAR

GUNSTIG GELEGEN IN HET CENTRUM DES LANDS AAN GROOTVAARWATER

VLUGGE LEVERING

300000 STEENEN PER DAG

---

## LICHTDRUKKEN = P. RYNJA TEEKENBEHOEFTEN

REGULIERSGRACHT = AMSTERDAM = TEL: 33433 = 45079