

**onderzoek:**

**mengen van klei en vliegas**

**datum: 14 augustus 1987**

**KONINKLIJK VERBOND VAN  
NEDERLANDSE BAKSTEENFABRIKANTEN  
Postbus 51, 6994 ZH De Steeg  
Tel. 08309-9110**

# baksteen

KONINKLIJK VERBOND VAN  
NEDERLANDSE BAKSTEENFABRIKANTEN

PEO  
t.a.v. de Weledelzeergeleerde  
heer dr. J.M. Goumans  
Postbus 8242  
3503 RE UTRECHT

De Steeg (Gem. Rheden): 13 augustus 1987  
Betreft:

Uw ref: Nr: KB 737  
Onze ref: LSdJ/CK Bijlage:

Zeer geachte heer Goumans,

Hiermede geven wij gevolg aan de opdracht vermeld in uw brief  
d.d. 29/04/87 met kenmerk 86/626/HG/kn/20.57-018.10.

Het eerste deel van de uitwerking van de opdracht was onze  
brief d.d. 03/10/86 met kenmerk KB 799 (bijlage).

Naar aanleiding van die brief gaf u toestemming om het knelpunt  
"menging" nader uit te werken en na te gaan in hoeverre de be-  
staande mengapparatuur zal moeten worden aangepast en welke  
kosten daaraan zijn verbonden.

Ik merk op ten aanzien van de kostenopzet dat is uitgegaan van  
een situatie, waarbij "er nog niets is".

Die opdracht werd uitgevoerd door een werkgroep bestaande uit  
de heren:

dr.ing. P.C.F.Bekker (TCW)  
ing. G.H. Heitink (TCKI)  
ing. A.H. de Vries (TPD/TNO)  
mr. ing. L.S.de Jonge (KNB)

- 2 -

Postbus 51  
6994 ZH De Steeg  
Hoofdstraat 8  
6994 AE De Steeg  
(Gem. Rheden)  
Telefoon 08300-9110

Postgiro 955079  
Bank: Amrobank N.V. Velp  
Rekeningnummer 43.87.92.254  
Postgiro bank 848700  
Telex 45713 TCG

Het resultaat gaat hierbij.

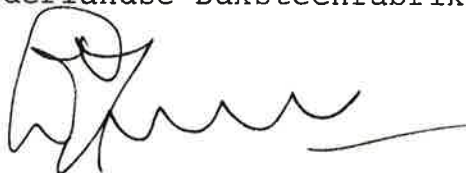
Ik stel voor e.e.a. te bespreken. Tijdens dat overleg zal onzerzijds de wenselijkheid van een nader praktijkgericht onderzoek naar voren worden gebracht.

Dat onderzoek kan geschieden in de laboratoria van een grote (Duitse) producent van kleibehandelingsapparatuur.

Het onderzoek wordt begroot op f 8.000.-.

Met vriendelijke groet,

hoogachtend,  
Koninklijk Verbond van  
Nederlandse Baksteenfabrikanten

A handwritten signature in black ink, consisting of a large initial 'L' followed by a series of wavy lines and a horizontal stroke at the end.

mr. ing. L.S. de Jonge



stichting projectbeheerbureau energieonderzoek

Management Office for Energy Research PEO

bezoekadres: Leidseveer 35  
Utrecht

postadres: Postbus 8242  
3503 RE Utrecht

telefoon: 030-333131

telex: 76040 PEO NL

Koninklijk Verbond van Nederlandse  
Baksteenfabrikanten  
t.a.v. Mr. Ing. L.S. de Jonge  
Postbus 51  
6994 ZH DE STEEG

Uw ref.

Onze ref.: 86/826/HG/kn/20.57-018.10

Onderwerp: overeenkomst nr. 20.57-018.10

29 april 1986

Mijne heren,

Overeenkomstig de afspraken die in de vergadering van 27 februari 1986 zijn gemaakt, geven wij u opdracht voor de voorbereiding van fase 4 van het project: "Vliegass in grofkeramische producten". De werkzaamheden zijn in bijlage 1 omschreven.

Voor de uitvoering van deze opdracht zal PEO u een financiële bijdrage van ten hoogste f 10.000,-- (excl. BTW) betalen. Bij uw verzoek om betaling dient u een overzicht te verstrekken van de gemaakte kosten op basis van de in bijlage 1 aangegeven specificatie van de projectkosten en tarieven.

Per twee maanden kunt u bij PEO een declaratie indienen op basis van de gemaakte kosten van het project. De declaraties dienen in duplo te worden ingediend onder vermelding van het nummer van de overeenkomst.

Deze opdracht wordt u verstrekt onder de in bijlage 2 vermelde voorwaarden.

PEO heeft Dr. J.M. Goumans als contactpersoon voor dit project aangewezen.

Ten blijke dat u de opdracht onder de daaraan verbonden condities en voorwaarden accepteert, verzoeken wij u bijgaande kopie van deze brief geda-teerd en rechtsgeldig voor akkoord ondertekend aan ons te retourneren.

Hoogachtend,  
STICHTING PROJECTBEHEERBUREAU ENERGIEONDERZOEK

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, sweeping initial 'S' followed by a more complex, cursive name 'Pietersz'.

ir. S. Pietersz,  
directeur

Voor akkoord:

Datum :

# baksteen

KONINKLIJK VERBOND VAN  
NEDERLANDSE BAKSTEENFABRIKANTEN

Aan PEO  
T.a.v. de Weledelzeergeleerde heer  
Dr. J. M. Goumans  
Postbus 8242  
3503 RE UTRECHT

De Steeg (Gem. Rheden) 3 oktober 1986  
Betreft:

Uw ref: Nr: KB 799  
Onze ref: LSdJ/AV Bijlage:

Zeer geachte heer Goumans,

Met verwijzing naar uw brief d.d. 29 april 1986 met ref. 86/826/  
HG/KN/20.57-018.10 doen wij hieronder een aanzet voor de voor-  
bereiding van fase 4 van het project "vliegass in grofkeramische  
produkten (VIGP)".

## 1. Inleiding

De opzet van het project VIGP is globaal als volgt:

In fase 1 onderdeel 1 vindt een inventarisatie plaats  
van de bestaande kennis, zowel op keramisch-technisch  
als milieu-technisch gebied.

In fase 1 onderdeel 2 wordt geïnventariseerd hoe het staat  
met de uitloging van milieubezwaarlijke elementen uit  
(grof)keramische produkten, die zijn vervaardigd uit tra-  
ditionele grondstoffen.

In fase 2 onderdeel 1 wordt onderzocht welke de invloed is  
van de eigenschappen van de gebruikte klei en vliegassort  
op de keramische eigenschappen van de gebakken straat-  
klinker en metselbaksteen.

In fase 3 onderdeel 1 wordt vastgesteld wat de invloed  
is van de eigenschappen van de gebruikte klei en vliegass-  
soorten op de uitloogeigenschappen van de gebakken straat-  
klinker of metselbaksteen.

Postbus 51  
6994 ZH De Steeg  
Hoofdstraat 8  
6994 AE De Steeg  
(Gem. Rheden)

Postgiro 955079  
Bank: Amrobank N.V. Velp  
Rekeningnummer 43 87 92 25-  
Postgiro bank 848700  
Telex 45713 TCG

In de vooralsnog buiten het VIGP-onderzoek staande fase 4 moet op fabrieksschaal worden getoetst of de in de voorgaande laboratoriumfasen verkregen resultaten in de praktijk toepasbaar zijn.

In het belang van de eventuele uitvoering van deze fase 4 is aan de fabrikanten van gebakken straatsteen gevraagd of bij hen - na de gebeurtenissen rondom Muis Sacrum - nog wel interesse bestaat voor een eventuele proeffabricage.

Hun antwoord was dat die interesse nog wel degelijk bestaat mits zekerheid is verkregen over de milieuhygiënische randvoorwaarden en normen waaraan de geproduceerde straatsteen zal moeten voldoen.

Zij stellen er prijs op om over de voortgang van het VIGP-onderzoek te worden geïnformeerd. Wij achten de voorlichting van de bij KNB aangesloten baksteenfabrikanten de taak van KNB.

## 2. Uitgangspunten voor een eventuele fase 4

1. Er dient een duidelijke visie te bestaan over de milieuhygiënische normen die moeten worden gehanteerd.
2. Het in de voorgaande fasen verrichte onderzoek moet hebben aangetoond, dat er mengsels van klei en vliegas kunnen worden samengesteld, die bij keramische verwerking straatstenen opleveren die voldoen aan die normen.
3. Er moet kunnen worden beschikt over de klei- en vliegassoorten die overeenkomen met de bij het vooronderzoek gebruikte grondstoffen.
4. Bij het vooronderzoek moet zijn gebleken dat de keramische kwaliteit van de gebakken straatsteen zal voldoen aan de produkt-eisen.
5. Het experiment moet worden voorzien van waarborgen waardoor te allen tijde beschadiging van de goede naam van baksteen wordt voorkomen.

## 3. Knelpunten

De menging van klei en vliegas is een problematische zaak, het doet er niet toe of het gaat om droge of een voorbevochtigde vliegas

Onder andere bleek, dat lang niet altijd de uitlogbare bestanddelen het beste in de hardst gebakken sortering worden opgesloten.

Wij vragen ons af of dit aspect bij het geplande onderzoek in de fasen 1, 2 en 3 wel voldoende wordt uitgediept.

Kennis daaromtrent is van belang omdat in de moderne straatsteenovens, door een veel betere beheersing van het proces, de kwaliteitspreiding veel kleiner kan zijn. Dat kan inhouden dat op grond van het vooronderzoek in de fasen 2 en 3 ook een keuze moet worden gemaakt over de kwaliteit, sortering, waarop bij het fabrieksexperiment in fase 4 moet worden gemikt.

Tenslotte kunnen de kosten van het experiment mogelijk een knelpunt zijn.

Ons standpunt is dat het betrokken bedrijf de normale steenprijs ontvangt, een vergoeding ontvangt voor de door hem te treffen voorzieningen, terwijl mogelijke extra voorzieningen in de zin van extra apparatuur worden betaald.

In goed overleg zal een afspraak moeten worden gemaakt over wat er met de proefpartij stenen, toch minstens zo'n 100.000 stuks, moet gebeuren.

Wij stellen u voor dit stuk in een komende bijeenkomst aan de orde te stellen.

Met vriendelijke groet,  
hoogachtend,  
Koninklijk Verbond van  
Nederlandse Baksteenfabrikanten



mr.ing.L.S. de Jonge



BESCHRIJVING KLEI/VLIEGAS-MENGIN

1. Inleiding

Vliegas is een reststof welke ontstaat bij de verbranding van poederkool. Gelet op het fysisch gedrag en de mineralogische en chemische samenstelling, kan vliegas worden beschouwd als een keramische grondstof welke in principe als een verschrallingsmiddel aan te vette klei zou kunnen worden toegevoegd. De gewenste, keramische kwaliteit van baksteen kan echter uitsluitend worden verkregen indien klei en vliegas worden bewerkt tot een plastische vormmassa van een beheersbare, homogene kwaliteit.

Het mengen en homogeniseren van vette klei, zoals die wordt aangevoerd vanaf een grondbult met een verschrallingsmiddel als vliegas, is niet eenvoudig. Dit proces is vergelijkbaar met het mengen van vette klei en zand, zoals beschreven in het TNO-rapport 80-05294, dossier 8711-4023 d.d. 15 april 1980.

Met een mengsel van constante samenstelling wordt bedoeld dat alle componenten er in de gewenste verhouding inzitten. Dan pas volgt het homogeniseren in een proces van verkleinen en ontsluiten, van kneden en wrijven tot er een homogene vormmassa ontstaat van de gewenste, beheersbare kwaliteit. Menging is een grofdelig en homogeniseren is een fijn-delig proces. Naarmate de delen waarbinnen de samenstelling constant moet zijn, kleiner worden, en naarmate de verschillende grondstofcomponenten wat betreft het fysisch en technologisch gedrag sterker van elkaar afwijken, zal er meer bewerking nodig zijn.

Bij de homogenisering van een klei/vliegasmengsel schijnt een kleindelig proces te zijn vereist om de gewenste keramische kwaliteit van het eindprodukt te bewerkstelligen. Dat impliceert een uitbreiding van de bewerking en de daartoe noodzakelijke machines. Het specifieke krachtgebruik (in kWh per ton vormmassa) zal hierdoor minstens verdubbelen. Verder moet

rekening worden gehouden met een niet onaanzienlijke stijging van het onderhoud door de extra kleibewerkingsmachines en installaties.

In het hierna volgende zullen eerst de uitgangspunten worden aangegeven. Daarna volgt een beschrijving van de machines en installaties welke schematisch zijn getekend op de beide bijlagen (tek. nrs. 4211 en 4212).

De gegevens over de kleibewerkingsmachines zijn eveneens in de bijlagen opgenomen.

## 2. Uitgangspunten voor de kleibewerking

Als basis voor verdere uitwerking geldt een steenfabriek welke baksteen produceert d.m.v. een vormbakpers. Voor het overgrote deel van de vormbaksteenproductie in Nederland doorloopt de klei de volgende bewerkingsfasen:

Kleibult → Kastenbeschicker → Kleirasp → Menger

### 2.1. Kleibult

Uitgegaan wordt van een kleibult van 80.000 m<sup>3</sup>, hetgeen overeenkomt met de grondstofbehoefte bij een produktie van 50 mln W.F. per jaar.

Voor het toevoegen van vliegas wordt gerekend met 25% - 40% bijmenging. Dit reduceert de grootte van de kleibult tot 60.000 m<sup>3</sup> resp. 48.000 m<sup>3</sup>, terwijl het vliegasgebruik zal liggen tussen 20.000 - 32.000 m<sup>3</sup> per jaar.

### 2.2. Kastenbeschicker(s)

Gelet op de grote uurcapaciteit, wordt uitgegaan van twee in serie werkende sets kleibewerkingsmachines, zoals aangegeven in het met stippellijnen omkaderde deel van tek. no. 4212 (zie bijlage). Dat geldt overigens ook voor de opstelling volgens tek. no. 4212 (zie bijlage). Normaal wordt de klei in de Kastenbeschickers gebracht d.m.v. kipauto's of front-loaders.

### 2.3. Kleirasp

Voor het kneden en wrijven van reeds voldoende ontsloten en aardvochtige klei is een kleirasp een uitstekende machine. Een kleirasp is ook geschikt om aan de zich daarin bevindende klei b.v. kalk en/of mangaanoxide toe te voegen, bij voorkeur in de vorm van een brijige substantie. Dit laatste niet alleen om stuiven te voorkomen, maar ook om het homogeniseren van het vocht te vergemakkelijken.

### 2.4. Menger

In de menger wordt aan de klei water en stoom toegevoegd en wordt het mengsel op de gewenste consistentie en temperatuur gebracht. Het bewerkingsproces in de menger (zonder zeefplaat) beperkt zich tot het intensief kneden, omwoelen en voortstuwen van de massa.

Voor de klei/vliegas-menging gelden de volgende uitgangspunten:

- De capaciteit wordt gesteld op 50 m<sup>3</sup> per uur, hetgeen voor de vliegastoevoeging betekent 12,5 - 20 m<sup>3</sup> per uur.
- Gewerkt wordt met een vette klei, die in droge toestand behoorlijk hard kan zijn. Bovendien kunnen er erg harde pitten in zitten.
- Toevoegen van vliegas op de kleibult is om milieutechnische redenen niet acceptabel. Ook is het niet toelaatbaar dat vliegas los, al of niet overdekt, op of bij de steenfabriek wordt opgeslagen.
- Stofontwikkeling tijdens de kleibewerking moet worden voorkomen.
- Het verkrijgen van een plastische vormmassa van beheersbare, homogene kwaliteit. Daartoe is een automatische procesregeling vereist.

### 3. Concept (zie bijlagen)

Om het proces te beheersen, is het voorwaarde dat zowel de kleibult als ook de aangevoerde vliegas constant van samenstelling zijn. Dat laatste is een zorg voor de vliegasleverancier, vermoedelijk de Vliegasunie in dit geval.

Hoe een kleibult van constante samenstelling moet worden opgebouwd en wat onder constante samenstelling moet worden verstaan, wordt als bekend verondersteld en zal hier niet verder worden besproken.

Voor wat de samenstelling van de vliegase betreft alsmede de toegestane variatie-coëfficiënt is nader onderzoek nodig. In het hierna volgende wordt verondersteld dat aan de te stellen eisen wordt voldaan tegen acceptabele kosten.

### 3.1. Vliegastoevoer en opslag

Uit het oogpunt van milieu-hygiëne lijkt het gewenst om de vliegase in tankauto's of met tankschepen aan te voeren zoals dat ook gebeurt met cement.

Daarbij kan het gaan om een hoeveelheid tot 160 m<sup>3</sup> per werkdag of 800 m<sup>3</sup> per werkweek, als regel echter om minder, zeg vier grote tankwagens per dag.

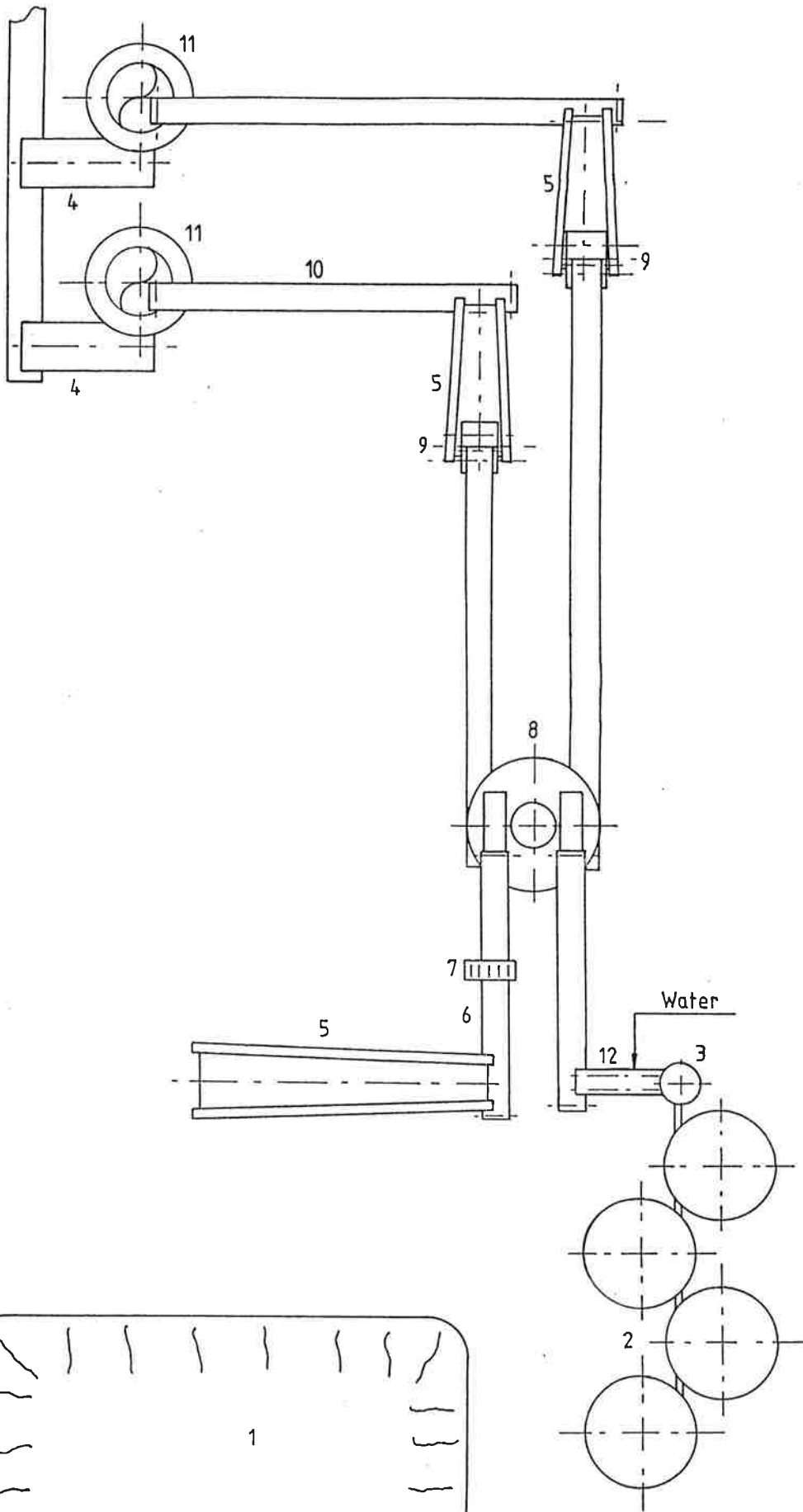
Als minimale voorraad dient op de fabriek een hoeveelheid te worden aangehouden welke voldoende is voor 2½ produktiedag. Op tek. nrs. 4211 en 4212 staan vier silo's aangegeven, elk met een inhoud van twee grote tankwagens.

### 3.2. Vliegasdosering en bevochtiging

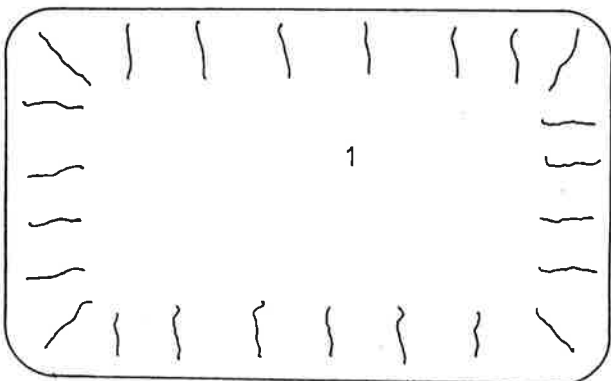
Onder de vliegas-silo's (2) is een gesloten transportsysteem gemonteerd, waarmee de vliegas discontinu in een weegsilo (3) wordt gebracht. De afgewogen lading wordt gestort in een hulpsilo van waaruit een continue stroom vliegas in een gesloten, twee-assige menger wordt gevoerd.

Hier wordt water toegevoegd om de vliegas te "blussen" vanwege de vrij hoge reactiviteit (enigszins vergelijkbaar met kalk en cement), om het stuiven te voorkomen en de menging/homogenisering te vergemakkelijken.

De vochtige vliegas wordt vervolgens in een Kollergang gevoerd.



1. Kleibult
2. Vliegassilo's
3. Weeg silo
4. Menger
5. Kastenbeschikker
6. Weegband
7. Metaaldetector
8. Kollergang
9. Wals
10. Transportband
11. Kleirasp
12. Vliegass + water menger



Klei/vliegass meng-installatie

stichting technisch centrum  
WAALSTEEN

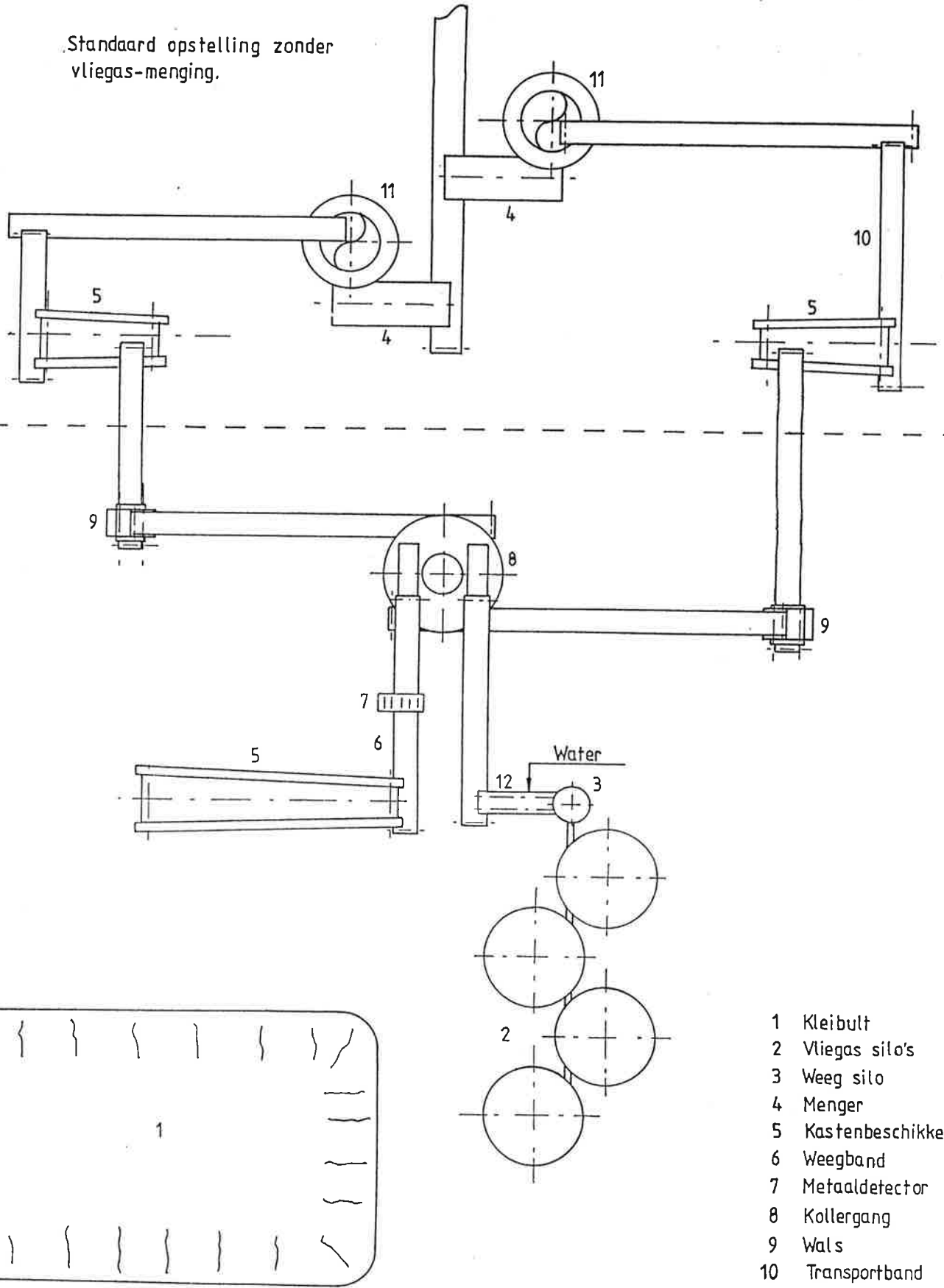
auteursrechten voorbehouden volgens de wet



ALGEMEEN

schaal 1:130	datum	formaat	tek.nr.
get. MB	20-2-87	A3	4211
gew.		code	02-B-1

Standaard opstelling zonder  
vlieg-as-menging.



- 1 Kleibult
- 2 Vlieg-as silo's
- 3 Weeg sito
- 4 Menger
- 5 Kastenbeschikker
- 6 Weegband
- 7 Metaaldetector
- 8 Kollergang
- 9 Wals
- 10 Transportband
- 11 Kleirasp
- 12 Vlieg-as + water menger

Klei / vlieg-as meng-installatie

stichting technisch centrum  
**WAALSTEEN**

auteursrechten voorbehouden volgens de wet



ALGEMEEN

schaal 1: 130	datum	formaat	tek.nr.
get. MB	20-2-'87	A3	4212
gew.		code	02-9-1

$$Q = (B_s \cdot s + f) \cdot v \cdot k \cdot \gamma \cdot 3600$$

Formel F 6

$$Q = (B_s \cdot s + f) \cdot v \cdot k \cdot \gamma \cdot 3,600$$

Equation 6

Darin bedeuten:

f =  $\Sigma$  der projizierten Flächen aller nutzbaren Rillen der Messerscheiben, d. h. Tiefe  $\times$  Breite  $\times$  Anzahl der Rillen, in m<sup>2</sup>

k = Liefergrad oder Füllungsgrad

k = 0,25–0,50

where

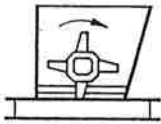
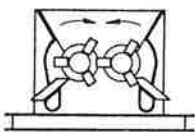
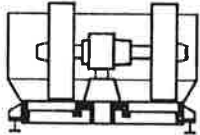
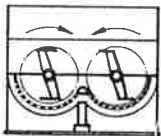
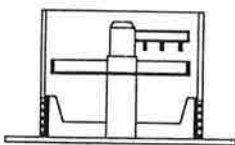
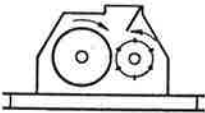
f =  $\Sigma$  depth  $\cdot$  width  $\cdot$  number of grooves

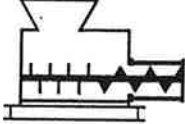

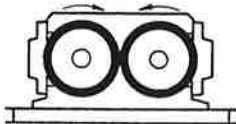
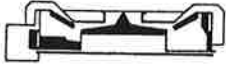

k = degree of feed

k = 0.25–0.50

Tabelle T 9.5. Zerkleinerungsmaschinen

Table T 9.5 Comminution machinery

Nummer Item	Benennung/Symbol Term/Symbol	Definition (nach DIN 24100 Teil 2, bzw. Anlehnung daran) Short description (Analogous to DIN 24100, Part 2)
9.3.3.1.	Messerbrecher Knife crusher 	Maschine, bei der eine Walze – besetzt mit Zähnen oder Messern – gegen eine Brechplatte arbeitet. Die Zerkleinerung erfolgt durch Druck- und Scherkräfte. It is a large steel roll with teeth or knives attached to the roll. The housing for the roll is such that, as it approaches the center bottom point, the distance from the edge of the teeth or knives is diminished. As the roll revolves, the teeth or knives draw the clay downward tearing the clay chunks apart. The steel roll itself performs a crushing operation breaking up the clay as pressure increases between roll and housing.
9.3.3.2.	Walzenbrecher Double-roll crusher 	Maschine, die ein Paar zylindrische Walzen aufweist, welche sich um ihre horizontale Achse drehen. Die Oberfläche der Walzen kann geriffelt oder gezahnt sein. Die Zerkleinerung erfolgt durch Druck- und Scherkräfte. It is constructed of two rolls which are checkered or equipped with teeth. The crushing operation by pressure and shear is performed between the two rolls rather than against the side as in a single roll crusher.
9.3.3.3.	Kollergang Pan mill 	Maschine, bei der 2 schwere Walzen (Koller oder Läufer) auf einer ringförmig waagrecht, mit Lochschlitzen versehenen Mahlbahn abrollen, wobei sich entweder das Walzensystem (Naßkollergang) oder die Mahlbahn (Trockenkollergang) drehen. Zerkleinerung und Mischen beim Überrollen durch Druck- und Scherkräfte. In the dry pan the pan rotates and the axes of the mullers are stationary whereas in the wet pan the pan is stationary and the mullers are rotated about the vertical axis. The perforations in the base are usually in the form of slots. Comminution by pressure and shearing.
9.3.3.4.	Knetraspler Impact roter crusher 	Maschine, bei der 2 mit Brech- und Ausstreichschuhen versehene, waagrecht gelagerte, gegenläufige Knetarme das in einen oben offenen und unten durch einen Rost geschlossenen Trog aufgegebene Gut mischen, zerkleinern und durch den Rost drücken. Zerkleinerung durch Druck und Scherkräfte. The machine has two rotors with bolted on shoes rotating in opposite direction for continuous cross mixing by constant turning of the material and disintegration.
9.3.3.5.	Siebbrechmischer Clay shredder and kneader for plastic clay (Screening and mixing crusher) 	Maschine mit einem vertikal angeordneten zylindrischen Brechmantel, in dem ein kombinierter Brech- und Ausstreicharm rotiert, der das Mahlgut bricht und durch Lochschlitze im Brechmantel drückt. Zerkleinerung durch Druck- und Scherkräfte. It consists of a cylindrical screen trough with a solid bottom and collector plate. A central vertical shaft carries the stirring and scraper arms. Because of the enclosed design of the machine, the pre-crushed material is subjected to compulsory mixing and is then discharged through the screen plates sideways. The facility is given to add aggregates and water at an early stage.
9.3.3.6.	Schlagleisten-Walzwerk Disintegrator 	Maschine mit einer großen, glatten Speisewalze und einer kleinen, mit horizontalen Leisten besetzten Schlagwalze. Die Walzen mahlen bei gegenläufiger Drehung das Aufgabegut durch Schlag-, Druck- und Prallkräfte. This form of a double-roller mill consists of two rolls rotating in opposite directions within a casing. The smooth roll is larger in diameter than the breaker roll which is fitted with knives, breaker bars or corrugations for grinding by tearing, pressure and impact.

Nummer Item	Benennung/Symbol Term/Symbol	Definition (nach DIN 24100 Teil 2, bzw. Anlehnung daran) Short description (Analogous to DIN 24100, Part 2)
9.3.3.7.	Tonstar Tonstar (German and foreign patents) 	<p>Maschine mit einer horizontal gelagerten Brechschnecke, die im Bereich des Einfalltrichters mit Brechelementen die Vorzerkleinerung vornimmt und anschließend das Mahlgut durch einen Siebkorb drückt wo die Feinzerkleinerung durch Reib- und Druckkräfte stattfindet.</p> <p>A machine with a horizontal screw equipped with crushing elements below the feed hopper. After pre-crushing, the material is conveyed to a screen basket for reduction to fine sizes by attrition and pressure.</p>
9.3.3.8	 Walzwerk Smooth rolls 	<p>Maschine mit einem oder mehreren Paaren nacheinander angeordneter glatter Walzen mit horizontalen Achsen. Zerkleinerung des Mahlgutes zwischen den gegenläufigen Walzen durch Druck.</p> <p>A machine with one pair or several pairs of smooth rolls mounted on horizontal spindles carried in bearings on a heavy cast iron or steel frame. The clay particles are broken down between the rolls by pressure. The rolls move in opposite directions.</p>
9.3.3.9	Scheibenmühle Disc mill 	<p>Maschine, bei der das Mahlgut zwischen 2 gegenläufig arbeitenden oder zwischen einer feststehenden und einer umlaufenden Mahlscheibe mit vertikalen Achsen gemahlen wird.</p> <p>A size-reduction apparatus in which grinding of feed solids takes place between two discs, either or both of which rotate. Also known as disc attrition mill. If both discs rotate, they rotate in opposite directions.</p>
9.3.3.10.	Korbmühle Stiftmühle Cage mill and pinned disc mill 	<p>Maschine, in der das Mahlgut zwischen 2 in entgegengesetztem Drehsinn schnell umlaufenden mit Stabkörben oder mit Stiften versehenen Scheiben oder zwischen einer feststehenden und einer umlaufenden Scheibe durch Schlagwirkung zerkleinert wird.</p> <p>The material is broken by impact between two rolls running quickly in opposite direction and equipped with cages or pins. One roll may be stationary. Grinding is by percussion and attrition.</p>



## 9. Rohstoffaufbereitung

Tabelle T 9.6. Zerkleinerungsmaschinen

Nummer	Benennung	übliche Abmessungen [mm]	Art der Zerkleinerung	Aufgabengut (ca-Werte)			Zerkleinerungsgrad ca	Endkörnung ca [mm]	Durchsatz bis ca [t/h]	Energiebedarf ca. [kW]	Bemerkungen	
				Beschreibung nach DIN 1055, Bl. 2	max. Feuchte atro [%]	max. Stückgröße [mm]						max. Härte [Mohs]
9.3.3.1.	Messerbrecher	Messerkreisdurchm. 700 Walzenlänge 1200	grob	weich bis hart, trocken	feuchtes Gut nur zusammen mit trockenem	300 × 300 × 400	3	5	30 × 60 × 80	25	12	① je nach Aufgabengut ② je nach Spaltweite ③ je nach Drehzahlen ④ je nach Ausführung der Maschine (Lochquerschnitte) ⑤ je nach Durchsatz bei 1 mm Spaltweite ⑥ sehr unterschiedliche Ausführungen
9.3.3.2.	Walzenbrecher	Walzen-Durchm. 300-1000 Walzen-Länge 1200-3000	grob bis mittel	weich bis mittelhart, feucht bis trocken	30	300 × 400 × 500 bis 600 × 800 × 1500	3-5	10-12	20 × 40 × 60 bis 50 × 150 × 300	60 bis 500	35 bis 200	
9.3.3.3.	Kollergang X	Läufer-Durchm. 1700-2000 Läufer-Breite 450-800	mittel	weich bis halbfest, feucht bis halbtrocken	30	150 × 150 × 200 bis 200 × 200 × 300	5	15-20	8 × 30 bis 20 × 40	30 bis 130	25 bis 100	
9.3.3.4.	Knetraspeler	Trog-Breite 1000 Trog-Länge 1010	mittel	steif bis mittelhart, feucht bis trocken	20 (30)	500 × 600 × 800	3-4	20-40	8 × 30 bis 20 × 100	150	135-150	
9.3.3.5.	Siebbrechmischer X	Bottich-Durchm. 1900 Bottich-Höhe 1650	mittel	weich bis hart, feucht bis trocken	30 (40)	300 × 400 × 600	4	20-30	12 × 40 bis 20 × 80	50-100	100-150	
9.3.3.6.	Schlagleistenwalzwerk	Schlagw./Speisew.-Durchm. 360/500-600/1000 Länge 500-1200	mittel	steif bis mittelhart, feucht bis trocken	20-25 (30)	100 × 150 × 200 bis 250 × 300 × 400	3-4	5-10	15 × 30 × 50	50-200	15-60	
9.3.3.7.	Tonstar	Brechschnacke-Durchm. 500 Länge 1400	mittel	weich bis mittelhart, trocken bis mäßig feucht	15-18	200 × 300 × 500	4	20-30	5 × 10 × 50	25-50	60-90	
9.3.3.8.	Walzwerk X	Walzen-Durchm. 500-1200 Länge 500-1400	mittel und fein	breiig bis hart, feucht bis trocken	30	3-6 bis 8-12 ⑥	5	2-12	< 1,5-2	20-150	30-300	
9.3.3.9.	Scheibemühle	Mahlscheiben-Durchm. 900	fein	weich bis mittelhart, trocken bis halbflecht	20 (30)	40 × 40 × 60	3	30-50	< 1	10-30	60-150	
9.3.3.10.	Korbmühle Stiftmühle	Mahlkammer ⑦	fein	weich bis mittelhart, trocken	5	50 (100-120)	2	50	< 1 (3-5)	10 (50)	50 (150)	

9.3.6. Mischmaschinen

(s. Tabellen T 9.11. und T 9.12.)

Nahezu nur Mischfunktionen (sieht man von der Förderung ab) üben die Maschinen mit Paddel oder Schnecken als Mischorgane aus. Dazu gehören Einwellenmischer, Doppelwellenmischer, Feinkornmischer, Maukmischer und Chargenmischer.

Siebkneter, Knetraspler, Tonraspler und Siebbrechmischer leisten neben der Mahlgutmischung auch enorme Zerkleinerungsarbeit. Die Misch- und Zerkleinerungsorgane dieser Maschinen können so variiert werden, daß je nach Erfordernis die Zerkleinerungs- oder die Mischarbeit überwiegt.

Eine Sonderstellung nimmt der Kollergang ein. Er dient nicht nur als Vorzerkleinerungs- und Mischmaschine, in ihm läßt sich auch problemlos (falls erforderlich) Wasser zugeben.


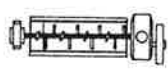


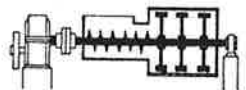
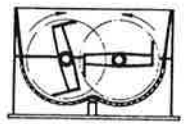
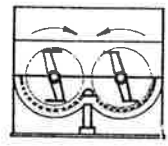
9.3.6. Mixers

(Tables 9.11 and 9.12)

Single-shaft mixers, double-shaft mixers, fine-grain mixers, Maukmixers and batch mixers only perform mixing. But screen kneaders, impact rotor crushers, clay shredders and screening and mixing crushers perform mixing and comminuting. The mixing and comminuting elements of such machinery are of different design according to whether the machine is primarily intended for mixing or comminuting. The pan mill also performs comminuting and mixing with or without water.

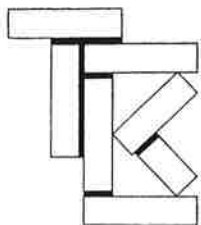
Tabelle T 9.11. Mischmaschinen

Table T 9.11. Mixers

Nummer Item	Benennung/Symbol Term/Symbol	Definition (Anlehnung an DIN 24100, Teil 2) Short description (Analogous to DIN 24100, Part 2)
9.3.6.1. 	Einwellenmischer Single-shaft trough mixer 	Maschine mit einer horizontal gelagerten Welle, die zum kontinuierlichen Transportieren und Mischen der Masse mit verstellbaren, spiralförmig angeordneten Paddeln bestückt ist. This machine has a horizontal shaft fitted with flat blades all inclined in the same direction running in a trough. The adjustable blades lift and cascade the material over itself giving the mixing action and propel it along to the discharge end.
9.3.6.2. 	Doppelwellenmischer Double-shaft mixer 	Maschine mit 2 horizontal gelagerten Wellen, die zum kontinuierlichen Mischen und Transportieren der Masse mit verstellbaren, spiralförmig angeordneten Paddeln bestückt sind. This machine has two horizontal shafts fitted with flat blades all inclined in the same direction running in a double trough. The adjustable blades lift and cascade the material over itself giving the mixing action and propel it along to the discharge end.
9.3.6.3.	Feinkornmischer Fine-grain mixer 	Maschine bestehend aus Einfallrumpf mit anschl. Siebtrommel in welcher eine Mischwelle rotiert, die im Bereich des Einfallrumpfes mit Schnecken, in der Siebtrommel mit einstellbaren Schabern besetzt ist. Die Schaber gleiten dicht an den Siebwänden vorbei, wobei das Gut durch die Siebe austreten kann. The mixing shaft is equipped with a screw in the inlet shell and with adjustable scrapers in the drum screen. These scrapers nearly touch the screen walls rubbing the clay through them.
9.3.6.4.	Siebkneter Screen kneader (Continuous dough mixer) 	Maschine mit 2 gegeneinander drehenden, teilweise ineinandergreifenden, horizontal gelagerten Knetarmen, die das im halb geschlossenen halb gelochten Bottich befindliche Aufgabegut in axialer Richtung in den gelochten Bereich transportieren, mischen und durch die Schlitzte quetschen. In this continuous mixer and shredder the blades are so designed that, in addition to the cutting and kneading action, the clay is propelled slowly from the solid to the perforated end of the trough where it is rubbed through the perforated steel plate by the rotating blades.
9.3.6.5.	Knetraspler Impact rotor crusher 	Maschine bei der 2 mit Brech- und Austreichschuhen versehene, waagrecht gelagerte, gegenläufige Knetarme das in einem oben offenen und unten durch einen Rost geschlossenen Trog aufgegebene Gut mischen, zerkleinern und durch den Rost drücken. The machine has two rotors with bolted on shoes rotating in opposite direction for continuous cross mixing by constant turning of the material and disintegration.

Fortsetzung auf Seite 182

To be continued on page 182



Stichting Technisch Centrum voor de Keramische Industrie

KOSTENOPZET

	<u>Per stuk</u>	<u>Totaal</u>
Kastenbeschicker 12 x 1,50 m	f 256.000	f 256.000
Transportband (80 cm) 12 m	- 33.000	- 66.000
Magneet	- 15.000	- 15.000
VWM-4 + motoren	- 172.000	- 172.000
Kollergang WO-5R	- 730.000	- 730.000
800 stalen platen transport		
16 m	- 46.000	- 46.000
idem                              12 m	- 40.000	- 40.000
Kastenbeschicker 5 x 1,25 m	- 70.000	- 140.000
Stalen platen transport 16 m	- 46.000	- 46.000
idem                              20 m	- 52.000	- 52.000
kleirasp SR 1900	- 250.000	- 500.000
Voormaler 500 120	- 125.000	- 250.000
Weeginstallatie	- 35.000	- 35.000
		<hr/>
		f 2.348.000
Montage		- 302.000
		<hr/>
Subtotaal		f 2.650.000
Fundaties		- 80.000
Kolommen, bordessen, ondersteuning		- 75.000
Electr. aansluiting, beveiliging, besturing		- 175.000
		<hr/>
		f 2.980.000
Onvoorzien 8½ %		- 250.000
		<hr/>
Totaal		f 3.230.000
		=====