

705
631.411.3 : 666.71
6047.11
553
Stichting voor Bodemkartering
WAGENINGEN

Colloquium Gelderland-Utrecht
1962 no. 3

919
STICHTING VOOR
BODEMKARTERING
BENNEKOM
BIBLIOTHEEK

No. 2764.

RIVIERKLEI ALS GRONDSTOF VOOR

DE BAKSTEENINDUSTRIE

P. Harbers.

Bennekom, 14 februari 1962.

I N H O U D

Inleiding.

- I. De bodemkundige opbouw van rivierkleigronden
 - 1. stroom- en komgronden
 - 2. uiterwaardgronden
 - 3. afgegraven uiterwaardgronden
- II. Het verband tussen de granulaire samenstelling van de uiterwaardgronden en de geschiktheid voor verwerking in de baksteenindustrie
- III. Het verband tussen de granulaire samenstelling van stroom- en komgronden en de geschiktheid voor verwerking in de baksteenindustrie
- IV. Het gebruik van een granulair gunstige verhoudingsanalyse als basis voor vermenging van zware kleigronden
- V. Conclusies
- VI. Literatuurlijst

INLEIDING.

De toegenomen bouwactiviteit na de tweede wereldoorlog heeft de vraag naar straat- en metselstenen in belangrijke mate doen stijgen.

Van oudsher worden de grondstoffen voor de fabricage van bakstenen gewonnen op de strook grond tussen de rivier en de bandijk, de z.g. uiterwaardgronden.

Naast de natuurlijke geschiktheid van deze gronden is de zeer gunstige ligging t.a.v. het transport er mede oorzaak van dat de steenfabrieken steeds langs de rivier gelegen zijn.

De steeds groter wordende produktie als gevolg van mechanisatie en automatisering doet de vraag naar de benodigde grondstoffen de laatste jaren sterk stijgen.

Vooraf vroeger toen het vervoer van de grondstof grotendeels in handkracht geschiedde was het zeer belangrijk dat de klei vlak bij de fabriek gewonnen kon worden. Hierdoor zijn veel gronden, welke dicht bij de fabrieken lagen, reeds lang in water en/of moeras veranderd. De vroeger met de schop afgegraven terreinen zijn later met de excavateur nogmaals uitgediept, zodat nu de grondstof steeds van verderaf gelegen terreinen aangevoerd moet worden.

Het gevolg hiervan is dat in feite een steenfabriek aan haar eigen ondergang graaft.

Daar de opzet van een steenfabriek vroeger niet zo kostbaar was, gebeurde het dan ook wel dat men de fabriek verplaatste en op een andere plaats met meer grondstof opnieuw begon.

Namen als "ticheloven", "t pannenhuis", etc., wijzen de plaatsen aan waar de fabrieken eens stonden.

De steeds grotere investeringen die in de loop der jaren in deze bedrijven zijn gedaan, zijn er de oorzaak van dat men deze niet meer zal opheffen of verplaatsen. Door de plaatsing van droogovens, tunnelovens, automatische persen, enz. zijn het miljoenen-bedrijven geworden.

De produktie en daarmee de vraag naar grondstoffen is de laatste 20 jaren verdubbeld. De voorraad uiterwaardgrond is de laatste jaren zeer sterk ingekrompen, zodat men moet overgaan tot aanvoer van klei uit de verder gelegen uiterwaarden, hetgeen vrij grote transportkosten met zich meebrengt.

Een indruk van de oppervlakte die vergraven wordt voor de steenindustrie geeft het volgende voorbeeld. Een kleilaag van 1 meter dikte levert per ha 10.000 m³ klei, waaruit 6.250.000 stenen kunnen worden vervaardigd. Een fabriek dus die 2.000.000 stenen per week maakt (T. en A. Lobith) graaft in ruim 6 weken 2 ha land tot 1 meter diepte af. Per jaar is dit + 16 ha.

Meestal graaft men wel dieper (2 à 3 m) doch dit voorbeeld stelt slechts de oppervlakte voor van één der ruim 100 fabrieken in Gelderland.

Bij verschillende bedrijven is dan ook de grondstofvoorraad een van de belangrijkste factoren om van een verantwoord voortbestaan van het bedrijf verzekerd te zijn.

I. DE BODEMKUNDIGE OPBOUW VAN DE RIVIERKLEIGRONDEN.

1. Stroom- en komgronden.

Om een inzicht te krijgen omtrent het landschappelijk voorkomen van de rivierkleigronden moeten we deze in 3 hoofdgroepen onderscheiden, n.l. stroomgronden, komgronden en uiterwaardgronden.

Hiervan zijn de stroom- en komgronden binnendijs, de uiterwaardgronden buitendijs gelegen.

Voor de bedijking werden dus geen uiterwaardgronden gevormd daar deze tussen de dijk en rivier ontstaan zijn.

De ondergrond van de uiterwaarden bestaat dan ook uit stroom- en komgronden.

Doordat de Rijn en zijn vertakkingen vroeger een zeer grote waterverplaatsing moeten hebben gehad en het water snel heeft gestroomd, bestaat de diepere ondergrond van het rivierkleigebied voornamelijk uit grof zand.

Nadat de rivier kalmer is geworden en de stroomsnelheid is afgenomen, kwam ook het fijne zand enten slotte de klei tot bezinking, waardoor de gehele riviervlakte met een laag klei van enkele meters dikte werd afgedekt. Alleen in het eigenlijke rivierbed werd nog zand en grind getransporteerd.

In perioden met veel afvoer was het rivierbed echter te smal zodat het water buiten de oevers trad en het overstromingswater zich over het gebied uitbreidde. Dit overstromingswater bevatte slib en fijnere en grovere zanddeeltjes. Het gevolg hiervan was dat dit materiaal over het gehele gebied tot afzetting kwam.

De grofste delen (welke het zwaarst zijn) bezonken dicht bij het rivierbed, de fijnere zand- en slibdeeltjes werden op grotere afstand van het rivierbed afgezet.

Nog verder van dit bed verwijderd kwamen alleen maar slibdelen tot bezinking; hier ontstonden de zeer zware kleigronden, de z.g. komgronden.

Afhankelijk van de stroomsterkte heeft zich een opeenvolging van lichtere en zwaardere lagen ontwikkeld.

Ook ontstonden er verschillen in de afzetting van het materiaal door verlegging van de aanvoerbasis (stroombed).

De hierboven geschetste omstandigheden zijn de oorzaak van de afwisselende opbouw van het rivierkleipatroon. Hoger gelegen grofzandige gronden (stroomgronden) en lager gelegen fijnzandige gronden (komgronden) wisselen elkaar af.

2. Uiterwaardgronden.

Zoals reeds in sub 1 is aangehaald vormt het hiervoor omschreven beeld van de stroom- en komgronden de ondergrond van de uiterwaarden.

Na de bedijking werd over deze afzetting een dikke laag klei afgezet, waardoor de z.g. uiterwaardgronden zijn ontstaan.

Deels zijn deze gronden door de huidige rivier afgezet, een ander deel werd voor de bekribbing van de rivier (waardoor deze aan haar huidige loop gebonden blijft) afgezet.

De dikte van het uiterwaarddek is afwisselend en men kan plaatselijk nog het vroegere landschapsreliëf van de rivierlopen onderscheiden.

Ook op de uiterwaarden kan men een toename in zwaarte constateren vanaf de huidige rivierlopen tot aan de bandijk. Het dichtst bij de rivier treft men meestal de lichtste en dunste kleipakketten aan, meer naar de dijk wordt het kleipakket zwaarder en dikker.

Binnen dit uiterwaardengebied treft men dikwijls een aantal stroombeddingen (z.g. strangen) aan.

Deels zijn dit oude rivierarmen die voor de indamming van de huidige rivier ook nog materiaal sedimenteerden.

Een aantal kleinere strangen behoort tot het natuurlijke afvoerstelsel van de uiterwaarden en lag oorspronkelijk als natuurlijke laagte in het terrein.

Zij onderscheiden zich in aard en samenstelling weinig van de omgeving.

Vlak bij de dijk heeft zich veelal ook een strang gevormd, welke bij dalende waterstanden het water op de huidige rivierloop loosde. Daar het uiterwaardengebied met de stroomrichting van de rivier naar het westen afhelt is de loop (richting) van deze strangen ook in deze richting georiënteerd.

Doordat de oppervlakte tussen de dijken en de rivier vrij klein is, zijn deze gronden vrij hoog opgeslibd en daardoor hoog uit het grondwater gelegen en diep bruin geaëreerd.

In z.g. "dode" hoeken, dat zijn plaatsen waar het water lang blijft staan, krijgen alle in het water aanwezige slib- en fijnere zanddelen gelegenheid te bezinken, zodat hier vaak zware vette kleien worden aangetroffen.

Deze zwaardere kleien zijn minder goed geaëreerd en vertonen vrij hoog in het profiel reeds grijze verkleuring en roestvlammen en/of concreties.

Door het verplaatsen van de rivier in de richting van de buitenbocht, zijn aan de zijde van de binnenbocht (waar meestal grof zand of grind werd afgezet) hoge grind-en/of zandplaten ontstaan welke later weer met een dun kleipakket werden afgedekt.

3. Afgegraven uiterwaardgronden.

De invloed welke de afgravingen t.b.v. de baksteenindustrie op het uiterwaardenlandschap hebben gehad is zeer groot.

Vrijwel nergens langs de Waal en Rijn uiterwaarden zijn plaatsen aan te wijzen waar geen klei afgegraven is. Deze afgravingen kenmerken zich door hun vorm.

Deels liggen zij als water en/of moeras of zij zijn als lager gelegen terreinen te herkennen.

Doordat de afgravingen vooral de laatste 30 jaar mechanisch uitgevoerd werden zijn deze kleiputten meestal vrij diep en is het overgebleven land zeer laag t.o.v. de omgeving gelegen of het is water. Bij de oudere afgravingen werd meestal de bovenste 1 à 1,50 m afgekleid, hier is in de loop der jaren weer slib over heen afgezet, zodat hier goed cultuurland terug verkregen werd.

Men is echter door de grotere behoefte aan klei reeds weer ertoe overgegaande deze stukken opnieuw af te graven.

Door deze vergravingen is het uiterwaardenlandschap in de loop der eeuwen steeds aan veranderingen onderhevig geweest en is de voorraad winbare klei zeer beperkt geworden.

De overgebleven terreinen welke niet afgegraven zijn, bestaan dan ook uit zeer lichte uiterwaardgronden, welke voor de steenindustrie moeilijk te verwerken zijn.

De afgegraven terreinen, welke weer tot cultuurland ontgonnen werden zijn door hun lage ligging sterk kwelgevoelig, terwijl het ondiep voorkomen van de zandondergrond deze gronden in de zomer sterk droogtegevoelig maakt.

Voor het landbouwkundig gebruik zijn ze dan ook tot op de helft van hun oorspronkelijke waarde teruggebracht.

II . HET VERBAND TUSSEN DE GRANULAIRE SAMENSTELLING EN DE GESCHIKTHEID VAN DE UITERWAARDGRONDEN VOOR VERWERKING IN DE BAKSTEENINDUSTRIE.

Op de vraag waarom de uiterwaarden beter geschikt zijn als grondstof voor de steenfabricage dan andere rivierkleigronden, kan men de oorzaak hiervan terugbrengen tot de volgende feiten:

- a. Tot op heden was steeds genoeg uiterwaardklei beschikbaar en daardoor had men de stroom- en komgronden niet nodig.
- b. Door de natuurlijke geschiktheid van uiterwaardklei gaf deze voor de steenfabricage steeds goede resultaten, waardoor men niet naar andere grondsoorten om behoefde te zien.

- a. Tijdens het ontstaan van een steenfabriek werd een plaats gekozen waar veel klei beschikbaar was.
Hierdoor zijn de meeste bedrijven ontstaan op plaatsen met een brede strook uiterwaardgrond tussen de rivier en bandijk, waardoor men verzekerd was van een grote kleivoorraad.
Op verschillende bedrijven werden dan ook grote investeringen gedaan om de uiterwaardklei van elders aan te voeren, hetzij per auto of per smalspoor.

De afstanden waarover dit materiaal vervoerd wordt lopen uiteen van 5 tot 20 km.

- b. De natuurlijke geschiktheid van de uiterwaardklei voor steenfabricage is voor een groot deel terug te brengen op de granulaire samenstelling van deze grondsoort.

Wanneer we de granulair-analyse van een uiterwaardklei nader bezien dan blijkt dat deze gronden steeds zeer fijnzandig zijn.

Het gehalte aan deeltjes < 2 mu, de z.g. lutum- of kleifractie en de hoeveelheid deeltjes 2 - 20 mu zijn t.o.v. elkaar steeds vrijwel gelijk.

Hierdoor hebben deze gronden een groot plastisch vermogen. Het lutumgehalte moet echter niet beneden 24 à 26% zijn (zie rapport Prof. Winkler, Marburg Lahn) en afb. 1.

Uit het verdere verloop van de granulaire samenstelling blijkt dat ook de fractie van 20-50 cm steeds in een vrij grote hoeveelheid aanwezig is.

De hoeveelheid deeltjes tussen 20 en 50 mu (de 20-50 fractie) met de z.g. lutum- en sloeffractie bezetten voor het grootste deel de granulaire samenstelling van de uiterwaardgrond.

De grovere fracties d.w.z. van 50-105, 105-150 en > 150 mu worden in veel geringere mate aangetroffen.

Zij bedragen tezamen niet meer dan een gedeelte van de lutum-sloef of 20-50 fractie.

De granulaire samenstelling van een uiterwaardklei wordt hierbij in tabel 1 gegeven.

Tabel 1. Uiterwaardklei nabij Herwen-Aerdt.

in % op min.delen	< 2	2-20	20-50	50-105	105-150	> 150
	28	29	25	9	6	3

Zoals reeds bij de beschrijving van de vorming van de uiterwaardgronden is vermeld, komen hier ook zwaardere kleien voor. Daar het gehalte aan deeltjes < 2 mu voor de fabricage van volle metselsteen niet boven de 35% mag gaan, worden deze kleien hiervoor verschaald met lichtere kleisoorten of zeer fijn zand dat op andere plaatsen in de uiterwaarden gewonnen wordt.

Het komt ook voor dat voor de verschraling van vette kleisoorten de afgraving tot de diepere ondergrond wordt voortgezet om hiermede tegelijkertijd de daar aanwezige lichtere (schrale) klei te vermengen met de zware (vette) klei.

Voor al de laatste jaren is de vermenging van verschillende kleisoorten sterk toegenomen.

Enerzijds is dit een gevolg van betere mogelijkheden daartoe, door de ontwikkeling van betere menginstallaties en verspreiders. Anderzijds is de vraag naar beter gemengde kleigrond ten gevolge van de automatisering der persen sterk toegenomen.

Ten slotte moest men wel tot vermenging overgaan omdat men niet meer de beschikking had over kleisoorten van een goede samenstelling en door vermenging de mogelijkheden tot verwerking van meer uiteenlopende kleisoorten belangrijk groter werd. Door al deze ontwikkelingen blijft de steenindustrie, zolang de voorraad strekt, nog haar grondstof betrekken op de uiterwaarden. Voor verschillende bedrijven is deze voorraad reeds nu zeer beperkt, hetgeen met zich meebrengt dat men zal moeten overgaan tot het verwerken van stroom- of komgronden.

III. HET VERBAND TUSSEN DE GRANULAIRE SAMENSTELLING EN DE GESCHIKTHEID VAN STROOM- EN KOMGRONDEN VOOR VERWERKING IN DE BAKSTEENINDUSTRIE.

a. De stroomgronden.

Over de geschiktheid van stroom- en komgronden voor de steenindustrie is in de praktijk slechts weinig bekend. Op enkele plaatsen worden er wel stroomgronden afgegraven, doch dit zijn van nature zeer geschikte fijnzandige kleien, welke in het rivierkleigebied niet algemeen voorkomen.

Ze zijn in hun granulaire samenstelling te vergelijken met de uitwaardklei, zie hiervoor afb. 2.

Tabel 2. Stroomgrond nabij Valburg (Betuwe).

in % op min.delen	< 2	2-20	20-50	50-90	90-150	>150
gemiddeld van 0-80 cm	29	25	18	8	10	10

Veel stroomgronden zijn dikwijls grofzandig en bevatten zware klei-en/of grove zandlagen waardoor zij moeilijk te verwerken zijn. Bovendien is het stroomgrondpatroon zeer grillig van opbouw, zodat men steeds weer andere klei- of zandsoorten kan aantreffen.

De granulaire samenstelling welke in tab. 3 wordt weergegeven geeft een duidelijk beeld van de ongunstige lutum-sloef-verhouding, terwijl er bovendien veel materiaal >150 mu in voorkomt.

Tabel 3. Stroomgrond nabij Oosterhout (Betuwe).

in % op min.delen	< 2	2-20	20-50	50-90	90-150	>150
gemiddeld van 0-60 cm	22	14	11	4	7	42

Bij vergelijking van bovenstaande granulaire samenstelling met die uit tabel 2 blijkt de natuurlijke ongeschiktheid tot de verwerking van deze grondsoort.

De grovere delen kunnen er niet uitgehaald worden, zodat deze grond ook na menging met ander materiaal nog ongeschikt blijft voor verwerking.

b. De komgronden.

Deze zeer zware (vette) kleigronden worden voor de volle steenproduktie niet als grondstof gebruikt.

Wel wordt deze klei na vermenging met ander materiaal gebruikt voor de dakpannenindustrie en de holle stenenfabricage (z.g. perfora stenen).

De voor deze produkten benodigde grondstof kan veel vetter zijn waardoor er op bescheiden schaal gebruik wordt gemaakt voor vermenging met de komklei.

De verbreiding van komgronden is in het rivierengebied vrij algemeen.

Doordat zij altijd in een zeer stil milieu opgeslibd zijn bevatten zij zeer weinig grove delen hetgeen uit de analyse in tabel 4 duidelijk blijkt.

Tabel 4. Komgrond nabij Homoet (Betuwe)

in % op min.delen	< 2	2-20	20-50	50-90	90-150	>150
gemiddeld van 0-60 cm	51	35	12	1	1	1

In tegenstelling tot de stroomgronden bevatten de komkleigronden zeer weinig grof materiaal en bestaat het voor meer dan de helft uit de z.g. klei-lutumfractie.

Uit de granulaire samenstelling van geschikte kleien voor de baksteenindustrie blijkt dat deze klei in zijn natuurlijke toestand ongeschikt is.

De vraag rijst nu of het mogelijk is een zware klei geschikt te maken tot verwerking voor de steenproduktie.

IV. HET GEBRUIK VAN EEN GRANULAIR GUNSTIGE VERHOUDINGSANALYSE ALS BASIS VOOR VERMENGING VAN ZWARE KLEIGRONDEN.

Voor het mengen van zware (vette) kleigronden met lichter materiaal dient men rekening te houden met:

- de zwaarte (analyse) van de te mengen klei;
- de samenstelling en hoeveelheid van het toe te voegen mengmateriaal;
- het winnen (verzamelen) van geschikt mengmateriaal.

a. In vergelijking met de uiterwaardkleien heeft de vette komklei een te hoog gehalte aan deeltjes $< 2 \mu$ om geschikt te zijn voor verwerking. Dit bedraagt in komklei dikwijls het dubbele van hetgeen men nodig heeft, zij bevat echter geen grovere deeltjes $> 150 \mu$ en is dus zeer fijnzandig.

b. Door de analysering van geschikte kleien voor de steenfabricage beschikt men over gegevens hoe de granulaire samenstelling moet zijn. Om nu te komen tot een goede mengverhouding, moet men de vette (zware) komklei in een gunstige verhouding (samenstelling) mengen met lichter materiaal.

Deze samenstelling zal voor de verschillende fabricagemethoden anders liggen (strengpers zwaarden, vetter materiaal, vormbakpers schraler, lichter materiaal).

Als voorbeeld worden de analyses van een zware (vette) komklei en een verwerkte uiterwaardklei genomen.

Maken we voor de verschraling gebruik van zand zonder lutum dan is het lutumpercentage maatgevend voor de hoeveelheid zand die toegevoegd moet worden. Als het lutumgehalte zoals in ons voorbeeld (tabel 5) 58 is, en een voor verwerking geschikte samenstelling 29% lutum moet bevatten dan vermenigvuldigen we voor ons doel deze ideale samenstelling met 2 en verminderen de verkregen getallen met die van de granulaire samenstelling van de komgrond.

We vinden dan de verhouding van het toe te voegen materiaal voor verschraling. (tab. 6).

Hierbij wordt uitdrukkelijk gesteld dat van elke soort materiaal de vermelde hoeveelheid genomen dient te worden.

Wanneer we willen werken met zand dat b.v. nog lutum bevat of lichte zavel, dan kan op dezelfde wijze berekend worden hoeveel materiaal van een bepaalde granulaire samenstelling we dan nodig hebben.

Tabel 5. Komklei. Weerbroek Heteren.

in % op min.delen	< 2 2-20 20-50 50-105 105-150 150-210					
gemiddeld over 1 m.	58	29	11	1	1	1
Uiterwaardklei: steenfabr.Bingerden	29	34	28	5	2½	1½

Omdat het lutumgehalte 2x begrepen is in de vette klei wordt de ideale grond met 2 vermenigvuldigd. Vervolgens worden hiervan de hoeveelheden van de analyse van de komklei afgetrokken. Dit levert de hoeveelheid toe te voegen mengmateriaal, zoals in tabel 6 wordt weergegeven.

Tabel 6.

	<2	2-20	20-50	50-105	105-150	150-210
Uiterwaard steenfabr.Bingerden	58	68	56	10	5	3 (gunstige
Komklei Weerbroek Heteren	58	29	11	1	1	verh. 2x)
	39	45	9	4	3	

De uitkomst van de som geeft het materiaal weer dat men moet toevoegen op eenzelfde hoeveelheid komklei om een gunstige granulaire samenstelling te verkrijgen.

De hoeveelheden toe te voegen materiaal zijn afhankelijk van de basisanalyse.

Daar menging van grote hoeveelheden vette klei moeilijkheden geeft is een mengverhouding van 1 : 1 of minder dus zeer gunstig (zie afb. 2).

Doordat men 2 delen lutum op 2 delen 2-16 mu mengt is theoretisch de kans op inniger vermenging veel groter daar men het lutumgehalte a.h.w. verdunt.

Wanneer grove korrels door de lutum vermengd worden, is de menging veel minder homogeen daar de lutum altijd in een kluitvorm de ruimte tussen de grovere korrels opvult. Door een gunstige verhouding te scheppen zijn de fijne delen in de gemengde massa nu homogeen verdeeld. De menging kan gemakkelijker tot stand komen doordat de innige weerstand bij het mengen van fijne deeltjes niet zo groot is als bij het mengen van grove met fijne deeltjes.

Zonder de voorkennis van het mengmateriaal zijn de hoeveelheden materiaal waarmee gemengd moet worden om tot een gunstiger verhouding te komen veel groter en men gebruikt veelal nog te grof materiaal.

Als voorbeeld wordt hier een zware klei met fijn rivierzand voorgesteld.

Tabel 7.

	<2	2-20	20-50	50-105	105-150	150-210	210-300
in % op min.delen	58	29	11	1	1	(komklei: Weerbroek)	
	$\frac{3}{61}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{10}{11}$	$\frac{35}{36}$	$\frac{32}{32}$	$\frac{13}{13}$

Omdat er een mengverhouding van 1 : 1 is weergegeven, kan men de uitkomst hiervan met de helft verkleinen, deze wordt dus

<2	20-20	20-50	50-105	105-150	150-210	210-300
$30\frac{1}{2}$	16	$7\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	18	16	$6\frac{1}{2}$

Uit de uitkomst blijkt dat de gunstige verhouding niet is bereikt en men zal daarom de hoeveelheid fijn zand moeten vergroten om tot een gunstiger verhouding te komen.

Men kan nu ook de hoeveelheid rivierzand 2x nemen, zoals in tabel 8 is weergegeven.

Tabel 8.

	<2	2-20	20-50	50-105	105-150	150-210	210-300
Komklei	58	29	11	1	1		
2x fijn rivierzand	6	6	8	20	70	64	26
	64	35	19	21	71	64	26
Hiervan 1/3 deel	21	11	7	7	24	21	9

De verhouding is ook nu nog ongunstig terwijl het lutumgehalte beneden het toelaatbare minimum is gedaald. Het mengsel is te grofzandig om een innige verhouding van de deeltjes t.o.v. elkaar te bewerkstelligen. Bovendien wordt de vermenging door de verhouding 1x vet op 2x schraal veel moeilijker, omdat men met een grote hoeveelheid schraal vrij grof materiaal moeilijk goed door de compacte vette kleimassa mengen zal.

Bij de eerste methode zal men echter moeten omzien naar mengmateriaal dat uit de gewenste granulaire samenstelling bestaat.

- c. Tot het verkrijgen van mengmateriaal dat uit een bepaalde granulaire samenstelling bestaat, bestaan 2 mogelijkheden.

1. door dit in de natuur te vinden;
2. door het mengmateriaal machinaal te vormen.

1. In het eerste geval heeft men de beschikking over een groot terrein op de uiterwaarden waar reeds klei afgegraven is en thans het grove en fijne zand vrij ondiep onder het maaiveld voorkomt. Door deskundige opname en analysering van deze zanden zal men zich een indruk kunnen vormen van hetgeen aanwezig is. Eventueel kan men met de zandsorten ook nog een menging toepassen, waardoor men eerder het gewenste materiaal zal verkrijgen.
2. Bij de machinale verfijning van grove rivierzanden dient men de beschikking te hebben over installaties welke grove zanddelen tot vooraf bepaalde fracties vermalen. Zou men in staat zijn dergelijke machines te ontwerpen dan is hiervoor grondstof genoeg aanwezig, waardoor men het in elke gewenste hoeveelheid kan verzamelen. Deze verfijning van rivierzand zal echter door vermaling moeten geschieden, omdat hierdoor de korrels hoekig worden afgebroken. Zou men dit centrifugaal willen doen, dan bevordert men sterk het ronde karakter van de zandkorrels waardoor het bindend vermogen met de kleidelen grotendeels verloren gaat.

V. CONCLUSIES.

Het is mogelijk komkleigronden met ander materiaal zodanig te mengen, dat men een voor de verwerking gunstige samenstelling verkrijgt. Hierdoor wordt zelfs de fabricage van "holle steensoorten" mogelijk (zie rapp. Prof. Winkler).

Menging van komklei met stroomgrond voert niet tot een goed resultaat. De aan de komklei toe te voegen fracties moeten worden gemaakt door verkleinen en eventueel zeven van rivierzand. Het verwerken van komklei in de baksteenindustrie kan tot gevolg hebben dat de voor de landbouw belangrijkere uiterwaard- en stroomgronden worden gespaard.

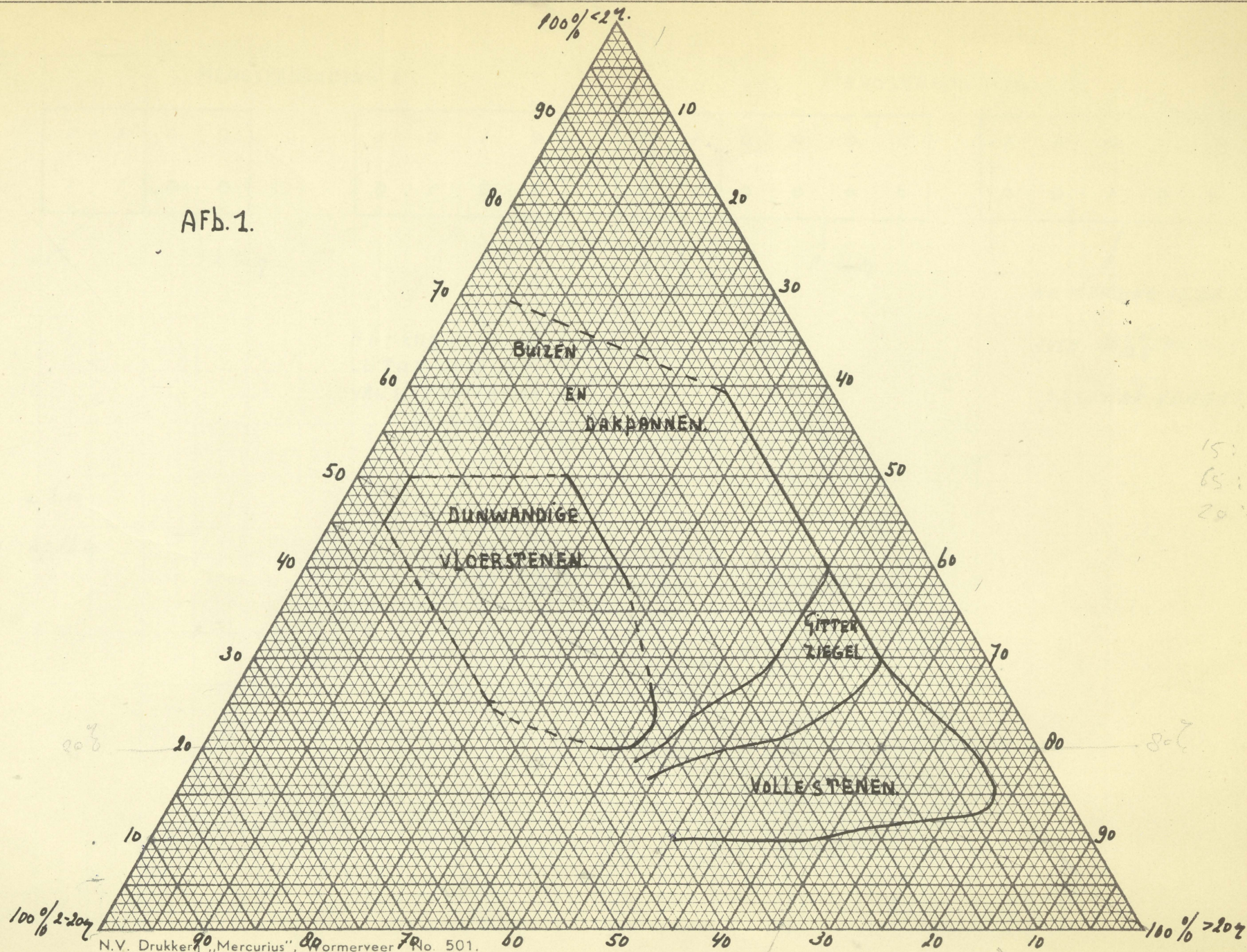
VI. LITERATUURLIJST.

Rapport Prof. Winkler, Marburg Lahn.

Gelre's Baksteenindustrie M.A. Cageling en John Preger.

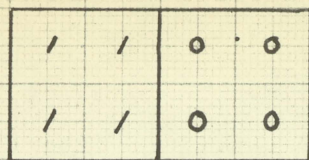
Rapport betreffende de inventarisatie van de uiterwaardgronden langs
de Rijn en Waal, ten behoeve van de steenindustrie Dr.Ir.P.Buringh.

Afb. 1.



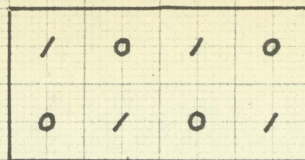
Afb 2.

MENGVERHOUDING 1:1.



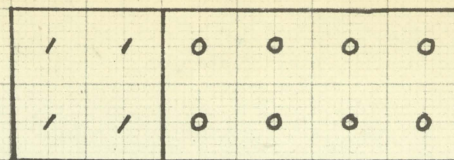
↙ < 2 g.

↘ 2-16 g.



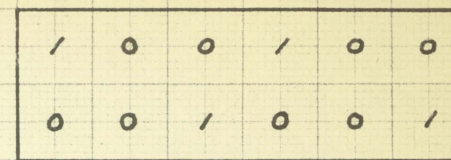
↙
NA MENGING IS DE
LUTUM OVER 50%
VAN HET OPPERVIAK
VERDEELD.

MENGVERHOUDING 1:2



↙ < 2 g.

↘ 2-16 g.



↙
NA MENGING IS DE LUTUM
OVER $33\frac{1}{3}\%$ VAN HET
OPPERVIAK VERDEELD.

/ < 2 g.

o 2-16 g.