

KUNST

Kunstenaars in Makkum

Historische glazuren

Europees Keramisch Werk Centrum

De keramische schaal techniek

Tony Cragg Henk Trumpie en Gijs Assmann Jeroen Bechtold

Waterverdunbare olieverf

Muurschilderen

Transferprints op keramische tegels

De ontwikkeling van de verftube

De rol van de beeldend kunstenaar bij de restauratie van bouwkeraamiek

Christine Jetten De Koninklijke Porceleyne Fles te Delft heeft in de loop van haar bestaan niet alleen sieraardewerk vervaardigd, maar ook aardewerk voor bouwkundige toepassingen. Vanaf ca. 1897 tot 1981 had het bedrijf een architectonische afdeling waar bouwaardewerk of bouwkeraamiek werd gemaakt: bekleding- en siermateriaal voor wanden en gevels. Vele proefmodellen en replica's zijn in de loop der jaren bijeengebracht in de binnentuin van het bedrijf. De bogengalerij, raamomlijstingen, een ingangspartij en vele gevelversieringen vormen hier samen een ruimtelijke catalogus. Opdrachtgevers en bezoekers krijgen in de expositieruimte en de binnentuin een gevarieerd beeld van de produktiemogelijkheden die de architectonische afdeling had. Inmiddels is een groot deel van de historische bouwkeraamiek in de binnentuin aan restauratie toe. Christine Jetten beschrijft de rol die zij als beeldend kunstenaar bij het restauratieproces toebedeeld kreeg en het onderzoek dat zij hierbij uitvoerde.

Het reproduceren van historische glazuren

Omdat de architectonische afdeling van De Koninklijke Porceleyne Fles (DKPF) opgeheven is en er in de loop der jaren diverse reorganisaties en directiewisselingen hebben plaatsgevonden, is productie en restauratie van bouwkeraamiek voor het bedrijf een onbekend terrein geworden. De directie van DKPF vatte het plan op de binnentuin in eigen beheer te restaureren. Omdat gezocht werd naar iemand die zou kunnen boetsen en glazuren, werd ik als beeldend kunstenaar betrokken. Voor het bouwtechnische deel van de restauratie werd contact gelegd met bouwbedrijven die gespecialiseerd zijn in restauratiewerkzaamheden.

Uitgangspunten van het onderzoek

Het uitgangspunt voor het onderzoek was het vervangen of restaureren van de beschadigde en gebroken ornamenten, zodanig dat er geen zichtbaar verschil zou zijn met de historische bouwkeraamiek. De klei- en glazuurmassa's die hiervoor nodig zijn, moesten samengesteld kunnen worden uit de tegenwoordig leverbare grondstoffen en gestookt kunnen worden in de computergestuurde elektrische ovens van DKPF. Eventueel beschikbare recepturen uit het verleden moesten vertaald worden naar massa's die - met de huidige produktiemethoden - eenzelfde uiterlijk zouden opleveren als het historische materiaal.

In januari 1998 werd met een vooronderzoek begonnen. Aangenomen werd dat de schade aan de bouwkeraamiek was ontstaan door weersinvloeden en door verzakking. Omdat er in voorbije jaren niet systematisch gearchiveerd werd, waren er geen gegevens over de ontstaansperiode, eventuele opdrachtgevers of de produktiewijze van de objecten. Omdat de huidige grondstoffen en ovens zo wezenlijk verschillen van die van het begin van deze eeuw, leek het niet voor de hand liggend om van de originele produktiewijze uit te gaan. Toch was het interessant om hier iets over te weten te komen. Dit maakte het mogelijk om bij de benadering van het creatieve proces in de huid van een ander te kunnen kruipen.

In het beginstadium van het onderzoek vroegen een aantal punten de aandacht:

- Het vinden van diverse methoden om verdwenen en onherstelbaar beschadigde ornamenten en tegels te reproduceren. Hiervoor werden zowel klei, als gips en siliconenmengsels gebruikt.
- Het vinden van een vorstbestendige klei met de gewenste boetseer- en giet-eigenschappen. Hiervoor werden respectievelijk een chamottemassa van Vingerling, de KW 01795 en een vitreousmassa, die ontwikkeld is in het laboratorium van DKPF, gebruikt.
- Het glazuuronderzoek, waarop in dit artikel dieper wordt ingegaan.



Tuin van De Koninklijke Porceleyne Fles met bouwkeraamiek vóór de restauratie. Foto via auteur.

- Een historisch onderzoek, noodzakelijk om de bewaard gebleven bouwkeraamiek te kunnen plaatsen in de tijd. Hiervoor werd de bibliotheek van de afdeling bouwkunde van de TU te Delft en het archief van DKPF geraadpleegd. Uitgebreid onderzoek is nog niet gedaan omdat mijn taak voornamelijk een praktisch uitvoerende is.

Tijdens het vooronderzoek heb ik veel profijt gehad van mijn achtergrond als beeldend kunstenaar. Vertrouwdheid met materialen, gereedschappen, constructiewijzen e.d. maakt het mogelijk om richting te geven aan experimenten. *Fingerspitzengefühl* en het vermogen om me materiaalreacties voor te stellen bleken onmisbaar. Keuzen kunnen zodoende worden gemaakt, niet op grond van theoretisch te verwachten verschijnselen, maar op grond van jarenlange ervaring en waarneming.

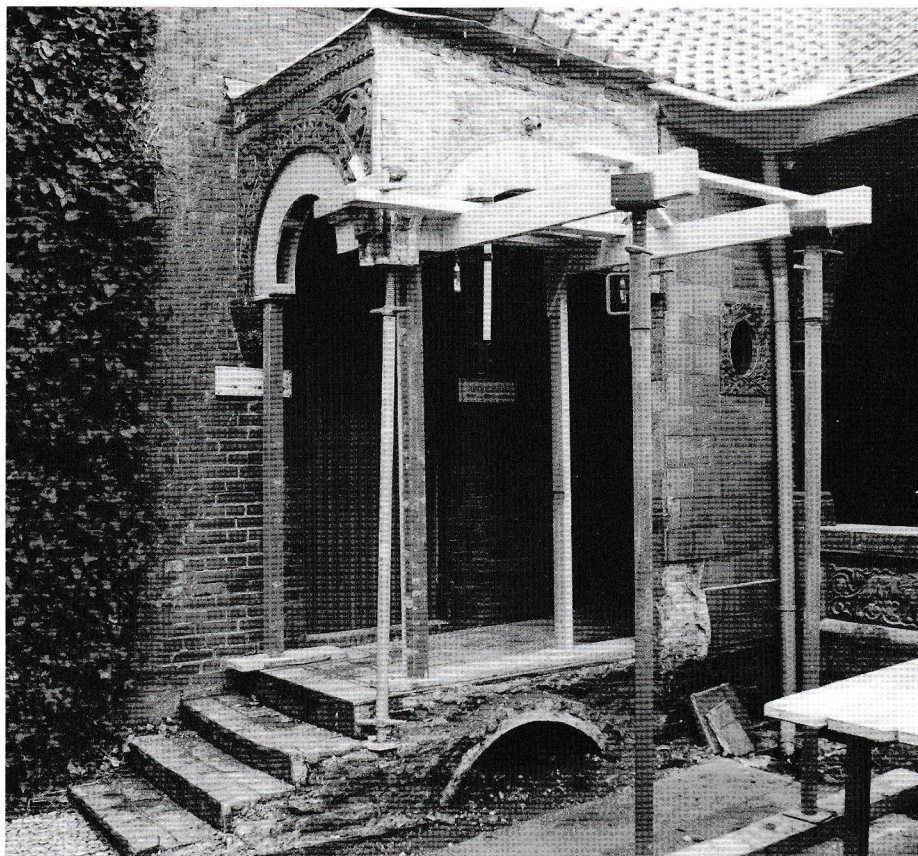
Het glazuuronderzoek

In het begin van het glazuuronderzoek heb ik nieuwe recepten samengesteld op basis van het uiterlijk van de glazuren die op de historische bouwkeraamiek werden aangetroffen. De glazuren hebben een aantal kenmerken:

- De glazuren zijn dik opgebracht en lopen sterk. Vlak gestookte tegels onderscheiden zich van ornamenten met een reliëf en van verticaal gestookte delen. Bij de laatste is het glazuur gaan lopen en heeft behalve een kleurverschil in de diepere delen, waar het glazuur zich verzameld heeft, ook een marmerachtig effect veroorzaakt. Bij de vlakke, liggend gestookte tegels zijn vele kleurvlakken te onderscheiden die het uiterlijk hebben van een kristalglazuur.
- De glazuren hebben een zijdeglans. Zinkoxyde is een van de grondstoffen die een mat uiterlijk veroorzaken door kristalvorming tijdens de afkoelperiode. Boven 1100 °C werkt zinkoxyde als een vloeimiddel. Dit zou het loopgedrag van de glazuren voor een deel kunnen verklaren. De scherf ziet er gesinterd uit, hetgeen doet vermoeden dat de glazuurbrand boven 1100 °C heeft plaatsgevonden.
- Er lijkt sprake te zijn van een boorsluier. Dit is een sluierachtige vertroebeling die een waas veroorzaakt in het glazuur. In glazuren met een hoog boorgehalte en vooral in combinatie met de aanwezigheid van zinkoxyde ontstaat deze boorsluier, die een omtmenging is tijdens de afkoelfase van het glazuur.

Op basis van deze eerste indrukken bepaal ik welke grondstoffen ik voor de eerste proeven ga gebruiken:

- Vanwege het geschatte temperatuurgebied kies ik als basisgrondstoffen voor veldspaten en een kleiner aandeel fritte of nepheline syeniet.^{1,2,3}
- Booroxyde wordt ingevoerd via een fritte. Verder zinkoxyde, siliciumoxyde (in de vorm van kwarts), kaolien of krijt in wisselende hoeveelheden, in de basis.



Tuin van De Koninklijke Porceleyne Fles tijdens de restauratie. Ontmanteling bouwkeraamiek door Koninklijke Woudenberg, Ameide. Foto via auteur.

- Vanwege de grijsgroene en bruinroene tinten: koper-, ijzer- en mangaanoxide in kleinere percentages, om de basis te kleuren.
- Ik kies voor krijt omdat dat in grote hoeveelheden toegevoegd kan worden aan een sterk kwarts- en boorhoudend glazuur, voordat het glazuur mat wordt. Bij een andere proef voer ik cornish stone in, een veldspaatachtige grondstof, die ook kaolien en kwarts bevat. Dit komt me goed uit bij deze hoge temperaturen.

Voorlopig stook ik de proeven mee met de gangbare stookprogramma's voor de produkten van DKPF. Dit komt neer op een gladbrand van 1180 °C. Voor het goed doorsinteren van de klei is dit gunstig.⁴

Eerste resultaten

De eerste resultaten zijn te helder. Om deze te 'vertroebelen' wordt in wisselende hoeveelheden gele oker ingevoerd in de basis en een klein percentage chroomoxyde aan de kant van de kleurende oxydes. Om het uiterlijk beter te benaderen wordt *cornish stone* gebruikt.

Voor de kleurende oxydes kan ik in het laboratorium van DKPF kiezen uit verschillende korrelgroottes. Ik kies voor grofgemalen varianten, hopende dat deze dichter liggen bij degene die voorhanden waren aan het begin van deze eeuw. Bovendien blijkt dat ik het glazuur nog veel dikker moet aanbrengen.

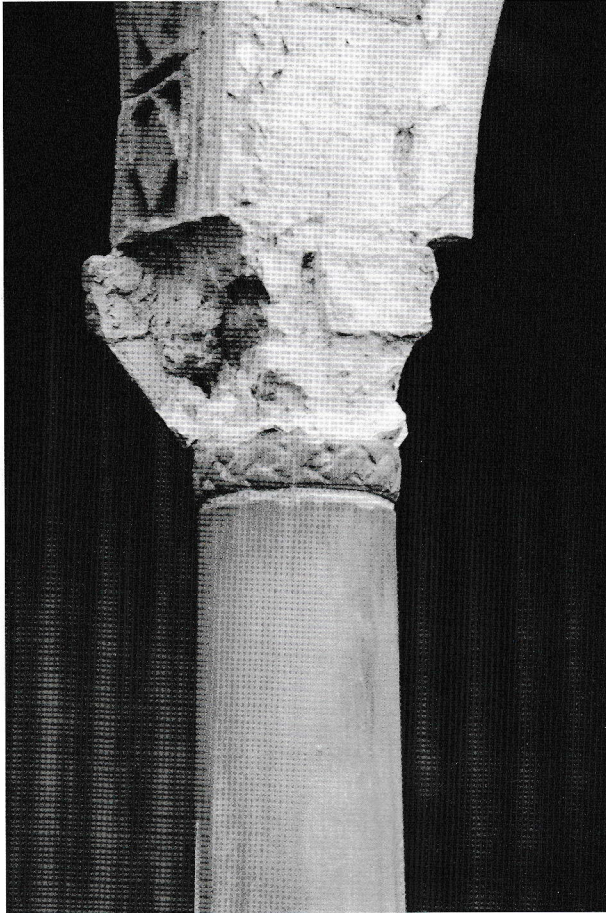
Een schat aan archiefmateriaal

Inmiddels blijkt dat het een en ander aan historische gegevens bewaard gebleven is. Collega's van DKPF geven me oude schriften, wijzen op een niet meer in gebruik zijnde kluis met archiefmateriaal, oude kasten en vergeten bureau-laden. Ook heb ik toegang tot de achtenveertig strekkende meter ongesorteerd archief van DKPF bij de Gemeente Delft.

In mijn bezit komen schoolschriften met duizenden glazuurrecepten, genoteerd met potlood of met kroontjespen en inkt, voorzien van aantekeningen zoals 'bijzonder mooi', 'iets te stug', 'goed maar gehaarscheurd', 'deze niet meer maken', 'mooiste', 'er op ruig stof 460', 'sponzen lukt', 'goed' en 'mooie combinaties'.

Recepten van rond de eeuwwisseling bestaan uit twee of drie basisstoffen, vermoedelijk een fritte en een toeslagstof. Schadelijke stoffen zoals chloretantimoon, cadmiumoxyde en uraniumoxyde, die nu niet meer gebruikt (mogen) worden, maken deel uit van deze receptuur. Glazuren uit deze tijd waren klaarblijkelijk mengsels die proefondervindelijk tot stand kwamen.

Tuin van De Koninklijke Porceleyne Fles, detail bouwkeramiek. Foto via auteur.



De grondstoffen werden genoteerd in lettercodes, om te voorkomen dat de uitvoerders zicht zouden krijgen op de samenstelling van receptuur. De coderingen houden geen verband met de chemische schrijfwijze. Door de aantekeningen te lezen ging ik inzien dat glazuren uit meerdere lagen waren opgebouwd. Er werden ook wel twee goed bevonden glazuren over elkaar heen gesponst om variatie te krijgen. Dergelijke aantekeningen hield ik in mijn achterhoofd tijdens de proefnemingen.

Ontcijferen van codes

Intussen werd mijn nieuwsgierigheid almaar groter: wat is 'K' en 'A' en 'BOZ' en 'R'? 'A' blijkt cobaltoxyde te zijn en 'R' is zinkoxyde. Zijn de letters van het alfabet systematisch benut voor categorisering? Cobaltoxyde is de belangrijkste grondstof om het typerende blauw van 'Delfts blauw' te verkrijgen. Vandaar de keuze voor de eerste letter van het alfabet? Ik krijg behoefte aan mijn eigen 'steen van Rosetta'. Die vind ik later in de persoon van de heer Huisman.

Door de vele gesprekken met collega's van DKPF ben ik heel wat wijzer geworden over de geschiedenis van de architectonische afdeling.

Velen van hen werken meer dan 20 tot 30 jaar bij dit bedrijf. Waardevolle informatie zit in hun hoofden, waaronder de namen van oud werknemers. Een aantal van hen weet ik nog te achterhalen via het pensioenfonds. Zo ook de heer Huisman, glazuurder en ovenist van de architectonische afdeling en als laatste werkzaam op de afdeling voordat deze gesloten werd. Hij komt me na een eerste ontmoeting regelmatig opzoeken. Zelden met lege handen en altijd met waardevolle herinneringen.

Tijdens een van zijn bezoeken wijst hij op een van de gebroken reliëf-tegels, die op mijn bureau uitgesteld liggen: 'Dat glazuur noemden wij Delfts grijs'. Enthousiast ga ik op zoek in de vele oude schriften. Het eerste recept voor 'Delfts grijs' dat ik terug vind is het volgende:

- 1 frit 274 fout
- 1.5 majol
- 1 loodgl
- 0.5 graniet
- 0.5 Em J.d.M.
- 0.5 Em 84
- 1 matt 84
- 1.5 Em 109
- 1 SS 19.6
- 3 fr. 460
- 3 gl 269
- 0.75 fr 250 m schoorlzan
- 1 A 10.10 verkeerd
- 1.5 Em 127
- 0.5 Em La Croix

De fritten voor de glazuren werden door DKPF zelf gemaakt in speciale frittenovens. Op bascules werd alles met de hand afgewogen. De gegevens van de samenstellingen zijn bewaard gebleven. Even dacht ik dat het mogelijk zou zijn deze te gebruiken. Bij navraag bleek dat de minimaal te produceren hoeveelheid 3000 kg is, waarmee deze mogelijkheid komt te vervallen.

'Em' blijkt de afkorting te zijn van 'eigen maaksel', met daarachter een serienummer of de initialen van degene die het mengsel samenstelde. Dit recept brengt me niet veel verder, behalve het besef dat er met ongedefinieerde grondstoffen werd gewerkt. Dit geeft aan dat ik van de recepten vermoedelijk niet teveel moet verwachten.

In de bibliotheek van DKPF staat een studie van B.D. Verbrugge uit 1984, die handelt over de tegeltableaus en het bouwaardewerk van De Porceleyne Fles, geschreven in het kader van zijn studie bouwkunde aan de TU te Delft. Hierin vind ik historische gegevens over de geglazuurde keramiek waar ik nu mee te maken heb. In de periode van 1910 tot 1930 is het meeste hiervan tot stand gekomen.

In de glazuurschriften ga ik gericht zoeken. De meeste zijn gelukkig op datum. Zo vind ik recepten voor 'Delfts grijs' waar ik vermoedelijk wat aan heb om een nadere indicatie te krijgen van de grondstoffen die ingevoerd kunnen worden. Een van die recepten ziet er als volgt uit:

- 600 AV - 50 U - 200 AQ - 200 AK - 100 R - 80 VL - 300 fritte250 - 30 YO - 10 OK

In andere recepten voor 'Delfts grijs' komt ook nog 'BG' voor en 'CH', 'EM' of 'vloei' en 'ABA'. Opvallend is dat de code van een grondstof vaak met de letter A begint. Voor het gemak ga ik er even van uit dat aanduidingen met 'A' grondstoffen zijn, die de basis van een glazuur bepalen, of dat deze aanduiding staat voor glazuren die veelvuldig gebruikt worden.

'AV' blijkt een veldspaat te zijn, A-Veldspaat. 'AK' is dan kwarts of krijt of kaolien. 'AQ' lijkt logischer voor kwarts, gezien de klankovereenkomst. 'ABA' staat voor A-BeenAsch. Het Beenas voer ik in als calciumfosfaat. 'BG' staat voor 'broeiglas'. Dit is het gemalen glas van de kapotte ruiten van de kassen uit de omgeving. Glas werd in de negentiende eeuw en aan het begin van de twintigste eeuw vaak gebruikt om alkaliën in gefritte vorm in te brengen. Van proeven uit mijn studietijd herinner ik me dat glas van voor de oorlog een lager smelttraject heeft dan glas van later datum. Dit heeft met de aanwezigheid van natuurlijke verontreinigingen te maken. 'VL' staat voor vloeispaat. De *cornish stone* die ik reeds in de massasamenstelling heb zitten, kan ik handhaven.

Nu ik deze gegevens vergelijk met de samenstelling van mijn eigen recepten weet ik dat ik op de goede weg ben.

Imperfecte glazuren nabootsen

Inmiddels is het me duidelijk geworden dat glazuren samenstellen aan het begin van deze eeuw heel andere dingen met zich meebracht dan ons huidige gebruik van gedefinieerde grondstoffen en gecontroleerde massa's en de ordening die ontstaat door gebruikmaking van de Segerformule.⁵ Met dit in gedachten en de opmerking van meneer Huisman dat glazuren dik werden aangebracht met sponzen en waaierpenselen, ben ik gaan spelen met de mengsels zoals ik ze tot dan toe had samengesteld: Wat zou je doen als je glazuur A en glazuur B hebt, een aantal bevindingen met soorten aard en oxyden, wetende dat glazuren in lagen werden opgezet, zonder dat alternatieven werden berekend langs de weg van formules? Zoveel mogelijk varianten heb ik uitgeprobeerd. Alles wat ik kon bedenken heb ik op reeksen proeftegels gesponst en gekwast. Dit had resultaat. Tussen deze ongeveer honderd proeven zitten varianten die nauwgezet overeenkomen met de glazuren op de bouwkeramiek. Nu kan ik op kunstmatige wijze de imperfectie nabootsen die ontstaan is door verschillende wijzen van aanbrengen en door de verschillen in de ovenatmosfeer.⁶

Onbekend terrein

Tijdens het demonteren van de ingangspartij door bouwbedrijf De Koninklijke Woudenberg uit Ameide, blijkt dat een belangrijk deel van de schade is veroorzaakt door het gebruik van ijzer in de constructie. De ijzeren kernen zijn gaan corroderen waardoor ze uitzetten en de keramiek uit elkaar wordt gedrukt. De scheuren die zo ontstaan maken inwatering mogelijk. De kernen en ankers worden nu uitgeboord en vervangen door roestvrij staal. De schade aan de glazuren is veelal veroorzaakt door 'uitzouten', voor mij een nieuw begrip. In oude LTS en MTS boeken lees ik over de samenstelling van kalkmortels en cementmortels en over veranderend materiaalgebruik rond de eeuwwisseling, de periode waar ik mee te maken heb.

Ik kom voor meer vragen te staan waar ik niet direct een antwoord op heb: Hoever ga je met het schoonmaken van alle geglazuurde delen? Waar heeft het materiaal een natuurlijke beschermlaag gevormd, die je beter niet kunt verwijderen? Met welke middelen repareer ik scheuren, zodat ze voor het oog onzichtbaar worden? Dit zijn vragen waar ik tijdens mijn studie en tijdens mijn beroepspraktijk nooit voor ben komen te staan. Hiervoor doe ik een beroep op de kennis en ervaring van de werknemers van Woudenberg.

De kennis van de beeldend kunstenaar en de restauratiespecialisten moeten elkaar hier aanvullen. Pas in de loop van jaren zal blijken of de nieuwe en vervangen delen van de bouwkeramiek door inwerking van weer en wind een andere kleur door verwerking gaan krijgen dan de historische delen.

Verklarende woordenlijst

1 veldspaten is een groep van mineralen, die zowel aan kleimassa's als aan glazuurmassa's toegevoegd kan worden. Veldspaten bevatten alkaliën, zoals natrium en kalium. Deze stoffen zijn van zichzelf in water oplosbaar. In een veldspaat zitten ook aluminiumoxyde (Al_2O_3) en kwarts (SiO_2). In verbinding hiermee worden de alkaliën relatief onoplosbaar. Een van de belangrijke voordelen van het gebruik van veldspaten als glazuurbestanddeel is dat je alkaliën kunt invoeren zonder dat ze vooraf gefrit moeten worden.

2 fritte is een mengsel van grondstoffen die voorgesmolten zijn in een zogenaamde fritoven. De grondstoffen worden gesmolten tot een vloeibaar glas en worden na het afkoelen fijngemalen tot poeder.

Dit voorsmelten van de grondstoffen heeft een aantal voordelen. Eigenschappen van de gebruikte grondstoffen kunnen verbeterd worden, zoals de wateroplosbaarheid. Bovendien wordt hiermee een lagere giftigheid bereikt. Ook kunnen met metaaloxiden kleuren samengesteld worden die door toevoeging van minerale grondstoffen aan de glazuur niet te verkrijgen zijn.

3 nepheline syeniet is een veldspaatachtige, min of meer toevallig ontstane binding, zonder een regelmatig kristalrooster. Alle veldspaatachtigen zijn aluminiumsilicaten met een wisselend gehalte aan alkalische oxyden.

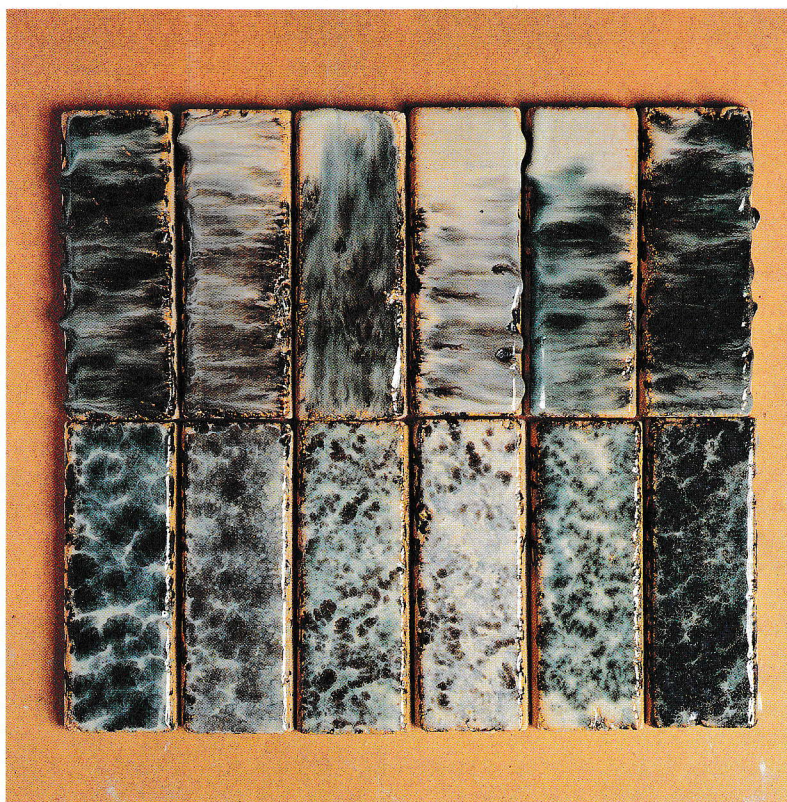
Nepheline syeniet bevat zowel natrium als kalium en begint daardoor bij relatief lage temperaturen te sinteren.

4 (door)sinteren speelt zich af in de keramische massa, tijdens het stoken in de oven. Hierbij beginnen de deeltjes van de vaste stof aan elkaar te smelten. Een gedeelte van de massa smelt tot een glasachtige vloeibare substantie. Het product zal niet in elkaar zakken omdat niet al het materiaal smelt. Het is een onomkeerbaar proces.

5 de Segerformule, de Duitse scheikundige Prof. Hermann Seger heeft in 1871 regels opgesteld voor de samenstelling van kleimassa's en glazuren. Hierdoor konden ontdekkingen uit de scheikunde toegepast worden door pottenbakkers en glasmakers. Het werd nu voor hen mogelijk systematisch onderzoek te doen naar de samenstelling van hun producten.

6 verschillen in de ovenatmosfeer, de ovens waarin deze bouwkeramiek gestookt is, waren lange tunnelovens, van baksteen gemetseld en gestookt met kolen. Het tempo van verhitten en van afkoelen was niet op alle plaatsen in de oven hetzelfde, evenmin als de bereikte temperatuur. Dit veroorzaakte verschillen in glazuurreacties. Deze natuurlijk ontstane nuances zullen nu tot stand moeten komen door verschillende glazuurrecepten te gebruiken.

Christine Jetten is keramiste en docent keramiek.



Glazuurproeven van Christine Jetten.