

## Over ijzer, thee en Tian Mu (oftewel Temmoku)

Dit is een uitgebreide versie van een voordracht, gehouden op de ceramiek 'Specimen Meeting' van de V.V.A.K. op 28-9-2008 door J.W. Swaan.



### I. IJzer

IJzer is één van de belangrijkste coloranten voor de Chinese ceramiek.

Afhankelijk van de wijze en tijdsduur van stoken, de wijze waarop de hoogste temperaturen bereikt worden en de tijdsduur en wijze van afkoeling die toegepast worden, kunnen met ijzer kleuren verkregen worden: van geel naar bruinegeel, licht bruin, roodbruin, rood, blauw, groen, donkerbruin tot vrijwel zwart.

Dat komt omdat ijzer verschillende verbindingen met zuurstof kan aangaan, zoals ferro-, ferro-ferri- en ferri-oxiden ( $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Het daarbij ook nog gecombineerd voorkomen in het glazuur van andere elementen als titanium-, mangaan- en calciumoxiden speelt een belangrijke rol in de kwaliteit van het glazuur.

Van belang om te vermelden is dat 7% ijzeroxide zo ongeveer het maximum is wat natuurlijke grondstoffen kunnen bevatten. Daarboven, bij oververzadiging, kristalliseert het ijzer uit. Dat houdt verband met het feit dat onze aardkorst als geheel ongeveer 7% ijzer bevat.

Naar de kern van de aardbol toe wordt dat percentage steeds hoger en zoals U wellicht weet bestaat het centrum van onze aarde vrijwel alleen maar uit een half vaste, of halfvloeibare, zeer hete, bijna 100% ijzeren kern (met o.a. ongeveer 4% nikkel).

Tijdens het ontstaan van de aarde is de overmaat aan ijzer door de zwaartekracht naar het centrum gezakt.

Sinds de Han-dynastie is hooggestookt bruinzwart ceramiek ontwikkeld in China, tot aan de vijftiende eeuw, met als bloeiperiode de Song, Jin en Yuan (dus tussen 960 en 1368).

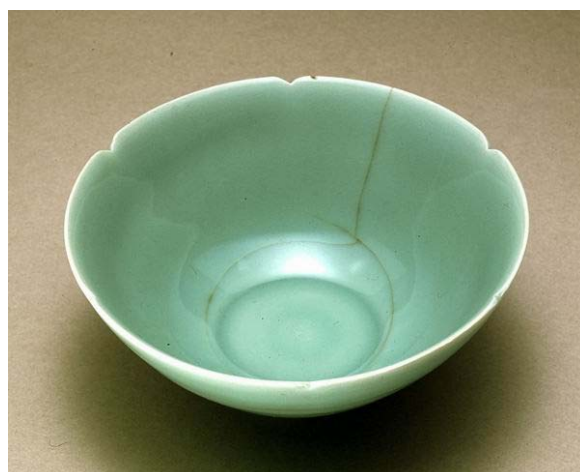
Het vroegste gestookte glazuur was celadon (zeegroen). Celadon (qingci in het Chinees en seiji in het Japans), betekent: 'lichtblauwgroen hooggestookt ceramiek' (steengoed).

Het bruinzwarte glazuur verschilt van celadon eigenlijk alleen maar door het verschil in ijzergehalte.

Een gehalte van 0,8% ijzeroxide ( $\text{FeO}$ ) geeft een heel lichtblauwgroen glazuur. Een hoger gehalte (tot 3%) geeft dieper groene kleuren. Als het percentage ferro-oxide nog hoger wordt ontstaat bruin glazuur; 5% of méér wordt donkerbruin tot haast zwart.

Zilverkleurige en roestbruine vlekken ontstaan bij een verzadigd ijzeroxidegehalte ( $\text{FeO}$ ), dus zo'n 6,5% of meer.

Oververzadiging met ijzeroxide ( $\text{FeO}$ ), dus méér dan 7%, veroorzaakt dan ook uitkristalliseren van het ijzer, waardoor het oppervlak ruw aanvoelt.



Toen vanaf de Strijdende Staten (481-221 voor Christus) begonnen werd met het maken van steengoed met temperaturen boven de 1150 graden Celsius lukte het om celadon te maken. Tot in de veertiende eeuw kon men eigenlijk alleen beschikken over ijzer als colorant van hooggestookt glazuur op steengoed. Pas toen het in de veertiende eeuw lukte om koper en kobalt zodanig te behandelen dat het bij hoge temperatuur gestookt kon worden, kon men over andere

kleuren beschikken (koperrood, kopergroen en kobaltblauw).

Dat laatste is nu min of meer achterhaald! De ons vroegst bekende onderglazuurblauwe kobaltdecoratie blijkt al in de Tang periode gemaakt te zijn, in ieder geval sinds het jaar 826, vermoedelijk weliswaar in erg kleine hoeveelheden. De publicatie daarover is te vinden in de Newsletter van de Oriental Ceramic Society (mei 2008, nummer 16).

Opgemerkt moet worden dat het pas in de Qing-dynastie is gelukt om **echt zwart** glazuur te maken door een verzadigde ijzeroplossing met kobalt en mangaan te mengen, het zogenaamde 'famille noir'. Als we goed kijken naar de randen van een famille-noir-decoratie is soms een heel klein randje groen te zien ten gevolge van het kopergroen dat 'naast' het ijzer geschilderd is. Bij fel licht blijkt de dik opgebrachte zwarte Temmokuglazuur altijd diep donkerbruin te zijn.

## II. Iets over de oorsprong van thee en de verspreiding ervan, omdat de zwartbruine temmoku kommetjes vooral gebruikt werden om thee uit te drinken

In China begon de theecultuur met de vondst van de wilde theeplant, eigenlijk een boompje in het bos. Het is gevonden in Sechuan en Hupei omstreeks de eerste eeuw van onze jaartelling.

Het is een Camellia-soort, de Camellia Sinensis.

Vanaf de Westelijke Han werd het theeblad gekookt tot thee.

Omstreeks het jaar 275 werd door Po Wuh Shih geschreven dat het gebruik ervan slaapverdrijvend was. Het gebruik is langzaam toegenomen totdat het in de Tang tot een cultus werd.

Vanaf die tijd is er veel over geschreven.

In de Tang ontstond het gebruik om gedroogde, en daardoor **roodkleurende** thee te drinken uit witte, in kleur contrasterende, Xing kommetjes.

De witte Xing-kommen in die tijd waren gemaakt van een mooi, dun, wit porselein met een heel laag gehalte aan ijzeroxide ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) en titaniumoxide ( $\text{TiO}_2$ ).

Maar er werd ook **groene** thee gedronken uit blauwgrijsgroene Yueh-kommen.

Vanaf de Vijf Dynastieën (tiende eeuw) ontstond er behoefte aan zwartbruine theekommen als contrast voor de **witte** thee die men ging drinken.

Door toevoegingen aan de thee als uitjes, gember, sinaasappelschilletjes, bessen of pepermint en jujubes (dit zijn besjes van de Zizyphus Vulgaris, een laurierachtig kruid met rode takjes, in het Engels 'Dogwood' genoemd), werd, zoals in Japan nog steeds wordt gedaan, de thee met bamboe kwastjes geklopt tot een romig witte substantie, die mooi contrasteerde in bruinzwarte kommen.

In 1170 is Keizer Xiaozong weer begonnen **rode** thee te drinken uit witte kommen, maar nu werd de thee eerst gezet met kokend water in theepotjes.

In de late Yuan en vroege Ming, toen het weer mogelijk werd wit porselein te maken, ging men algemeen weer rode thee drinken en verdween de temmoku in China geheel uit de massaproductie.

Incidenteel is nog wel zwart (volksgoed) gemaakt, maar in China is er eigenlijk tot in de twintigste eeuw nooit meer belangstelling geweest, ook niet bij ceramiekverzamelaars, voor **tian mu** oftewel **temmoku**.

Wel is omstreeks 1500 het donkerbruine en rode Yixing ongeglazuurde goed uitgevonden waarvan tot op de dag van vandaag de bekende theepotjes en theebusjes worden gemaakt.

In Boeddhistische kloosters werd door monniken thee gedronken, om tijdens het slaapverwekkende langdurige mediteren wakker te kunnen blijven.

In de Kamakura-periode heeft de Japanse monnik Eisai, rond 1190, het Boeddhistische klooster Tian Mu bezocht en vervolgens het



gebruik van de witte thee in bruinzwarte kommen in Japan ingevoerd. De Chinese karakters voor 'tian mu' (天目) werden in Japan gelezen als 'temmoku' en om onduidelijke redenen is dit Japanse woord internationaal blijven hangen. Het zwartbruine goed wordt echter in China nog steeds als Tian Mu aangeduid.

Het theedrinken op zich werd al in de Heian-tijd (794-1185) in Japan vanuit China ingevoerd, maar wellicht voornamelijk door monniken gedronken; in China werd het echter vooral ook in seculiere kringen gedronken.

Blijkbaar is, nadat Eisai ook de theezaden heeft meegenomen naar Japan en aangeplant in Hirado en Kyoto, vanaf die tijd de eigen theecultuur in Japan begonnen.



### III. Temmoku

Dit is de gangbaar geworden naam, voor zwart/bruin steengoed, bekend van glazuren als **hazenvel**, **schildpad**, **olievlekjes**, **bladnerf** en met **papierknipsels** en dergelijke gedecoreerde of beschilderde kommetjes.

Het temmoku werd eerst in Noord-Fujian gemaakt en later in Noord- en Zuid-China vanaf het begin van de tiende eeuw (de Vijf Dynastieën) tot aan de vijftiende eeuw, waarna de productie in China vrijwel geheel is gestaakt tot in de negentiende of twintigste eeuw.

In Japan is de productie ervan begonnen in 1537 en het wordt er gemaakt tot op de dag van vandaag. De Zwarte Raku is te beschouwen als een derivaat ervan.

De hiervoor gebruikte Jian-klei isoleert goed en houdt de thee in de kommetjes dus goed warm. De klei bevat 35% aluminiumoxide ( $Al_2O_3$ ), 60% siliciumoxide ( $SiO_2$ ) en calcium- (Ca), stikstof- ( $N_2$ ), magnesium- (Mg), mangaan- (Mn), kalium- (K) en titaan- (Ti)-oxiden in betrekkelijk geringe hoeveelheden, én een hoog ijzergehalte van ongeveer 7%.

De vorm van de kommetjes is in die vier eeuwen heel constant gebleven met slechts kleine variaties en in twee formaten.

De bovenrand is iets naar buiten omgekruld zodat de lip er bij het drinken mooi onder past.

Zo kan men lekker slurpen van de thee die, door het daarmee aanzuigen van lucht (dus zuurstof), extra lekker smaakt.

Het typische gebruik in Azië om thee uit een theepot van grote hoogte in het kopje te schenken, waardoor het veel belletjes bevat of haast schuimend wordt, heeft dezelfde achtergrond. Je moet (in China) theewater ook nooit laten doorkoken.



De voet van de kommetjes blijft ongeglazuurd. Het glazuur is onderaan, zowel aan de binnen- als buitenzijde ervan, gezien van de rand naar de voet, steeds dikker omdat het bij hoge temperatuur haast vloeibaar wordt en gaat afdruipe.

Door de onderkant niet te glazuren plakt de voet van het kommetje in de oven niet aan de bodem van de cassette vast.

Als het van deze ijzerrijke klei gevormde kommetje leerdroog is, wordt het eerst aan de binnenkant en dan aan de buitenkant geglazuurd en daarbij vastgehouden aan

de niet te glazuren voetring.

Als het glazuur gedroogd is kunnen extra lagen met kwastjes of door bespatten worden opgebracht, of met de vingers waardoor er plekken met nog hoger ijzergehalte gevormd worden. Ook kan plaatselijk meer as aangebracht worden.

### IV. Het glazuur

De klei waarmee het glazuur gemaakt wordt is vrijwel zeker van dezelfde samenstelling als de klei van het kommetje, maar met veel hout en bamboe-as toegevoegd; daarom bevat het veel meer calcium en aluminium.

Hoewel er erg veel onderzoek naar gedaan is, is nog steeds niet geheel duidelijk hoe het glazuur precies gemaakt werd. Volgens de Franse onderzoeker Jean Girel is het meest waarschijnlijk: drie delen Jian-klei en twee delen hout/bamboe-as.

Het is ook niet geheel duidelijk of het kommetje in één keer of twee keer gebakken werd. Dat wordt verschillend vermeld - het kan wellicht allebei.

Dus óf het leerdroge kommetje wordt geglaazuurd, óf het wordt eerst tot biscuit gebakken (tot maximaal 900 graden) en daarna geglaazuurd en dan in een tweede brand gebakken tot veel hogere temperatuur.

Het bijzondere van deze kommetjes is nu dat er variërend **oxiderend** en **reducerend** gestookt moet worden om de heel verschillende ijzerkleuren naast elkaar op één kommetje te krijgen, waardoor een ingewikkelde wisselwerking van elementen tussen de scherf, de interface en het oppervlakkiger glazuur ontstaat.

Op doorsnede zijn er dus tenslotte drie lagen te zien:

1. Het kommetje - oftewel het 'biscuit';
2. De interface, een glasachtige tussenlaag en
3. Het glazuur

Het geglaazuurde kommetje wordt dus, staande op de voet, in een cassette in de oven geplaatst. Dan wordt eerst **oxiderend** (dat is zuurstofrijk) gestookt tot ongeveer 850-900 graden, waarna er **reducerend** verder gestookt wordt tot ongeveer 1260 graden, maar ook wel tot hogere temperaturen (tot maximaal 1330 graden Celsius).

Tijdens deze verhitting verbindt de overmaat aan calcium in het glazuur van de toegevoegde as zich met het silicium uit het biscuit en dat vormt dus de tussenlaag. Aan de oppervlakkiger laag van het glazuur wordt zo dus calcium onttrokken en daardoor wordt dat glazuur relatief nog ijzerrijker! De tussenlaag van vooral calcium-siliciumverbinding is enigszins glasachtig.

De oppervlakkige glazuurlaag gaat bij 1260 graden of meer haast koken, maar door de eveneens overmatige aluminiumoxide (ook uit de as), wordt voorkomen dat het ál te vloeibaar wordt, bovendien zorgt het aluminium ervoor dat er geen craquelure ontstaat.

Het ijzer in de bijna kokende glazuur, in het zuurstofarm gestookte milieu, gaat samenklonteren en zakt door zijn gewicht omlaag langs de wand van het kommetje.

Hierdoor ontstaat de zwartgrijsgestreepte tekening die zo typisch is, en in een bepaalde vorm vergeleken wordt met **hazenvel**.

Maar ook de vlekkerigheid van het **schildpadpatroon** ontstaat zo. Dat hangt dus mede af van de mogelijkheid om op sommige plaatsen van het kommetje een extra dikke glazuurlaag aan te brengen. In de fase van het haast gesmolten glazuur, als de temperatuur in de oven het hoogst is, kunnen door kleine, heel plaatselijke, verschillen in mate van ijzergehalte, titaniumgehalte en verschillen in mate van zuurstofrijkheid of -reductie, heel verschillende ijzerverbindingen ontstaan.

Hierdoor worden er ook verschillende kleuren zichtbaar van zwart, bruin, rood, geelbruin, zilverachtig - al naar gelang het ferro, ferro-ferri of ferri-oxiden zijn -

- bij reductie: grijze streepjes  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

- bij reductie tot neutraal: zilverkleurige  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

- bij volle oxidatie: vossenrood of geelbruine streepjes  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Zelfs blauw, of een blauwe glans kan bij reductie ontstaan als er heel plaatselijk slechts ongeveer 1,5% ijzer, en ook heel lokaal nauwelijks titanium aanwezig is... en dat allemaal naast elkaar op één kommetje.

Er bestaan vier kommetjes in de wereld die vijf kleuren naast elkaar vertonen (zwart, geel, groen, blauw en bruin). Alle vier de kommetjes bevinden zich in Japan.

Doordat de glazuurlaag, door het afdruppen ervan, aan de bovenrand van het kommetje dunner wordt en er daardoor een overmaat aan ijzer ontstaat op dat randje, kristalliseert daar het ijzer uit en voelt het randje ruw aan. Dat is de reden waarom die rand vaak voorzien wordt van een zilveren of gouden



beslag, zoals bekend bij Ding-goed.

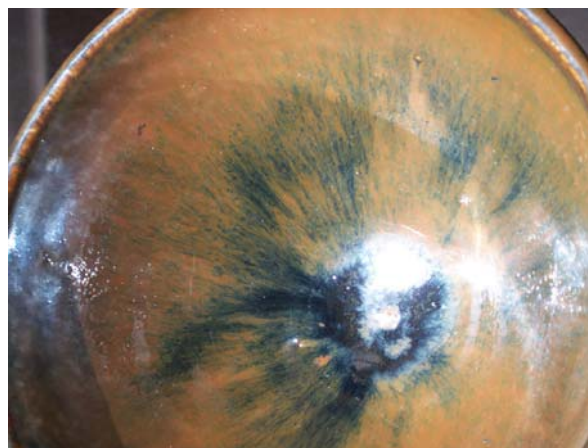
Zogenaamde **olievlekjes** kunnen ontstaan als de hoge temperatuurfase kort gehouden wordt en er snel wordt afgekoeld en de ijzerdruppels daardoor geen tijd krijgen om uit te zakken.

Het zogenaamde **tea dust** ontstaat door nèt niet hoog genoeg te stoken en snel af te koelen.

Het **bladnerfmotief** in het kommetje is te maken door een blad van een boom, plant of struik in de glazuur te drukken. Het blad zelf verbrandt in de oven en de calcium en aluminiumrijke nerf kleuren op die plaats het glazuur lichter.

In Cizhou en Jiangxi (een uitgestrekt gebied in Noord- en Zuid-China) zijn vier eeuwen lang miljoenen kommetjes gemaakt van zeer uiteenlopende kwaliteit en, zoals gezegd, na de vijftiende eeuw helemaal niet meer.

Chinese ceramiekverzamelaars vonden het niet mooi meer. Pas in de twintigste eeuw heeft men zóveel belangstelling gekregen in China voor dit goed, dat weer begonnen is met onderzoek naar oude bronnen en technieken.



Ik heb hier bij mij een Kommetje uit Hubei (Zuid-China) uit ongeveer 1200. Ik denk dat ik dat Jizhou-type Tian Mu of Temmoku zou kunnen noemen, ook al omdat het nogal glanzend is, wat veroorzaakt kan zijn door een wat hoger mangaangehalte.

U kunt duidelijk de straaltjes afdruipende ijzer zien en, naar gelang de belichting, er een blauwige nuance in ontdekken. Mijn indruk is dat het héél moeilijk is om, zelfs met de hedendaagse computergestuurde gasovens, precies te voorspellen welke kleurvarianten en patronen er uit de oven zullen komen.



Ik heb ook een bord meegenomen gemaakt door Marjoke de Heer, een pottenbakster in Schellingwoude, dat op sommige plekken 13% ijzer bevat, omdat zij het meerdere malen in het glazuur gedoopt heeft. In feite is dit ook Temmoku.

U kunt voelen dat het een zwaar bord is vanwege het ijzer (een kenmerk van moderne kopieën is dat ze te licht aanvoelen). Er zijn op dit bord kleine plekkjes te zien en op mijn vraag aan haar, hoe zij die er in gekregen had, kon zij geen antwoord geven. Het was zomaar één bord uit een partij ceramiek in de oven, dat zij eigenlijk niet wilde verkopen. Ik veronderstel dat dit bord aan een iets hogere temperatuur heeft bloot gestaan in de oven. Minimale variaties in samenstelling en milieu kunnen voor verrassingen zorgen.

Ik wil eindigen met de opmerking dat het maken van het klassiek regelmatige, soms van minuscule kleurvariaties voorziene hazenvelglazuur, een wonder van techniek is.

Ik zou erg graag willen weten of het wellicht heden ten dage in Azië weer lukt om het te kopiëren. Ik denk van niet.

Dat er toch veel hazenvelkommetjes in de handel zijn, komt vermoedelijk omdat het stevig materiaal

is, omdat de Chinezen zelf er eeuwenlang geen belangstelling voor hadden en omdat er in die vierhonderd jaar heel veel is gemaakt in China en later in Japan. Overigens is het procedé in Japan iets anders is dan in China; met name kenmerkend is het geringere gebruik van calcium, en meer gebruik van veldspaat, waardoor hoger gestookt kan worden en meer glanzende (meer glasachtige) kommetjes het resultaat zijn.

In Japan onderscheidt men nu 'Wamono Temmoku' (Japanse Temmoku) en 'Karamono Temmoku' (Chinese Temmoku).

De benamingen als 'hazenvel', 'schildpad' en 'patrijs' werden al in de Song gebruikt.

In Japan wordt de naam Temmoku sinds de vijftiende eeuw gebruikt voor Song-stijl-zwartbruin-steengoed, dat in China, Korea of Japan werd gemaakt. In China wordt het zwartgoed aangeduid met de naam 'heiyoyao' (= donker geglazuurd goed)

Gezien de vele plaatsen waar heiyoyao gemaakt is, kan men beter spreken van Jian- of Cizhou-achtig-goed, als de vindplaats onbekend is.



Gebuurte literatuur o.a.:

Science and Civilisation in China - Volume 12 - Joseph Needham / Rose Kerr & Nigel Wood.  
m.m.v. Tsai Mei-Fen en Zhang Fukang

Chinese Glazes, Their origins, chemistry and recreation.  
Nigel Wood.

Hare's fur, Tortoiseshell and Partridge Feathers  
Chinese brown and black-glazed ceramics (400-1400 ad)  
Robert D. Mowry - m.m.v. Eugene Farrel en Nicole Coolidge Rousmaniere  
Harvard University Art Museums

Illustraties pagina 5: J.W. Swaan  
Overige illustraties: public domain (internet)