

Associatie K.U.Leuven
Katholieke Universiteit Leuven
Faculteit Letteren, Departement Archeologie, Kunstwetenschappen en Musicologie
Faculteit Architectuur en Kunsten (FAK)

Associatie Universiteit-Hogescholen Limburg
Universiteit Hasselt
MAD-faculty
(Media, Arts & Design faculty, samenwerking tussen KHLim en PHL)

The Metamorphic Ornament: Re-Thinking Granulation.

Een onderzoek naar de transformatiemogelijkheden van granulatie naar sculpturaal zilverwerk

Proefschrift aangeboden tot het behalen van de graad van Doctor in de Beeldende Kunst
door David Huycke, 2010.

Promotor: Prof. Dr. Leo De Ren (K.U.Leuven)
Promotor: Prof. Dr. Marjan Sterckx (MAD-faculty/UHasselt en UGent)
Co-promotor: Luk van der Hallen (MAD-faculty)
Artistiek begeleider: Michael Rowe (RCA Londen)



The Metamorphic Ornament: Re-Thinking Granulation.

*Een onderzoek naar de transformatiemogelijkheden van granulatie
naar sculpturaal zilverwerk*

DAVID HUYCKE

Proefschrift aangeboden tot het behalen van de graad van Doctor in de Beeldende Kunst door
David Huycke, 24 september 2010.

Cover: David Huycke, *Kissing Spheres #3 bis*,
2009, gepatincerd zilver 925/1000,
Ø 26 cm x 35 cm (afb. 4.33).



David Huycke, *module van twee granules*, 1998,
geoxideerd verkoperd zilver 925/1000,
Ø 3,2 mm x 6,4 mm (afb. 3.35).

VOORWOORD

Goed zes jaar geleden ving ik aan de MAD-faculty,¹ het toenmalige departement *Arts & Architecture* van de PHL in Hasselt, de eerste geruchten op over onderzoek in de kunsten en zelfs over het bestaan van een doctoraat in de kunsten. Ons departementshoofd ir. Rob Cuyvers zag zeer snel de relevantie en het belang hiervan in en richtte als eerste kunsthogeschool in Vlaanderen een instituut op dat zich uitsluitend zou concentreren op het onderzoek in de kunsten. Gaandeweg kreeg het onderzoeksinstituut ArcK² (Architectuur & Kunst) en het ‘vreemde’ fenomeen dat kunstenaars nu ook aan academisch onderzoek gaan doen, vorm en inhoud. Ondertussen is onderzoek niet meer weg te denken uit onze hogeschool, het maakt naast onderwijs zelfs een fundamenteel deel uit van de opleiding en van de bezigheden van de docenten.

Dankzij de mogelijkheid en het vertrouwen dat de MAD-faculty mij in die aanvangsfase bood om aan onderzoek te doen en vanuit mijn eigen artistieke werk dat reeds gebaseerd was op een zekere onderzoekende attitude, besloot ik in 2005 het avontuur aan te gaan en het doctoraat in de kunsten aan de K.U.Leuven aan te vatten. Over wat ik zou gaan doen bestond geen twijfel: het zou op de één of andere manier over granulariteit gaan, een onderwerp dat op dat moment mijn artistieke werk beheerste; het was met andere woorden de enige optie. Wat in tegenstelling daarmee het doctoraat in de kunsten precies zou inhouden was op dat moment nog bijzonder wazig - en niet alleen voor mij - maar de uitdaging om als één van de pioniers het onderzoek in de kunsten af te tasten had op mij een bijzondere aantrekkingskracht.

Op het moment dat ik dit voorwoord schrijf is het onderzoekswerk zo goed als voltoerd: de teksten zijn een eerste keer geschreven, het proefschrift wordt vormgegeven en de laatste objecten zitten in hun afwerkingfase. Het artistieke en intellectuele parcours dat ik afgelegd heb zou echter niet mogelijk geweest zijn zonder de hulp van heel wat mensen en onderwijs- en onderzoeksinstellingen die het nodige vertrouwen en interesse in mijn project toonden.

Veel dank gaat daarom uit naar de begeleiders van dit project, naar mijn promotorenteam, bestaande uit prof. dr. Leo De Ren (K.U.Leuven), prof. dr. Marjan Sterckx (MAD-faculty/UHasselt en UGent) en Luk van der Hallen (MAD-faculty), voor de intellectuele ondersteuning van dit project, voor de lange besprekingen en de kritische opmerkingen, en naar Michael Rowe van het Royal College of Art in Londen om mijn werk artistiek te begeleiden.

Zonder de MAD-faculty en de PHL zou dit onderzoek niet mogelijk geweest zijn. Daarom veel dank aan het instituut voor de financiële steun en aan het departementshoofd ir. Rob Cuyvers voor de motivatie en het vertrouwen doorheen het volledige traject, aan het opleidingshoofd Erica Cselotei en coördinator vrije kunsten dr. Kathleen Ghequiere, aan dr. Paul Martens, directeur onderzoek en aan Ben Lambrechts, algemeen directeur van de PHL.

¹ MAD-faculty (*Media, Arts & Design-faculty*) ontstond in het voorjaar van 2010 en is een samenwerking tussen KHLim en PHL.

² Samen met MAD-faculty veranderde ook de naam van het onderzoeksinstituut van ‘ArcK’ in ‘MAD-research’.

Veel dank aan mijn collega's uit het atelier *Object & Jewellery*, Audi Pauwels, Karen Wuytens en Peter Vermandere voor de feed-back die ze me gaven en de ruimte door af en toe eens wat taken van mij over te nemen. Ook dank aan het onderzoeksinstituut MAD-research, met in het bijzonder aan prof. dr. Bert Willems, Hannah Joris, dr. Dirk Kenis en aan dr. Constant Hendrickx die mij vooral in de aanvangsfase en tijdens het schrijven van het aangescherpt voorstel begeleid heeft.

Het was hoofdzakelijk tijdens de seminars van het doctoraat in de kunsten van het IvOK, het Instituut voor het Onderzoek in de Kunsten van de K.U.Leuven dat ik traag maar zeker zicht kreeg op wat onderzoek in de kunsten zou kunnen zijn. Daarom veel dank aan het hele team van het IvOK, voor de doctoraatsopleiding, de ondersteuning en de seminars die zij organiseerden. In het bijzonder aan prof. dr. Hilde Van Gelder en dr. Jan De Vuyst, aan directeur Yves Knockaert en adviseur Edith Doove en aan mijn collega-doctoraatsstudenten.

Een onderzoeker sluit zich ook niet op met zijn project, maar toont zijn werk regelmatig en stelt het kwetsbaar op voor kritiek vanuit het werkveld. Daarom dank aan al diegenen die mijn werk getoond hebben tijdens de periode van het onderzoek: Sofie Lachaert en Luc D'Hanis van Galerie Sofie Lachaert in Tielrode, Marie-José van den Hout van Galerie Marzee in Nijmegen, Esther Viros en Judy Cassou van de Carlin Gallery in Parijs, Amanda Game van de Scottish Gallery in Edinburgh en curator van de tentoonstelling *Raising the Bar*, Susy Ciacchini van Galerie Orfeo in Luxemburg, Renate Slavik van Galerie Slavik in Wenen, Ron Van De Vyver van de Stedelijke Academie voor Schone Kunsten van Sint-Niklaas, Johan Valcke van Design Vlaanderen in Brussel, Lut Maris van Galerie De Mijlpaal in Heusden-Zolder, dr. Christianne Weber-Stöber van het *Gesellschaft für Goldschmiedekunst* in Hanau, de *Academy of Art & Design, Tsinghua University* in Peking, Angela Böck van Galerie Handwerk in München en curator van de tentoonstelling *Modern Masters*, Sophie Goldberg van Galerie Taché-Levy in Brussel, Galerie De watertoren en Stichting Zilverkunst in Schoonhoven, Ruudt Peters van het Konstfack Stockholm en curator van de tentoonstelling *Lingam*, Hermien en Siegfried De Buck van Galerie S&H De Buck in Gent en Rüdiger Joppien van het *Museum für Kunst und Gewerbe* in Hamburg.

Bedankt Tine Maenhout van de Universiteit Antwerpen voor het nalezen van de teksten en de kritische opmerkingen, Jordi Houbrechts, student Grafisch Ontwerp aan de MAD-faculty voor de vormgeving van het proefschrift, o.l.v. Luc Rerren, Ken De Keyser voor de realisatie van het werk *Digital Fractal Chaos* en Jan Boelen om mij de mogelijkheid en het platform te bieden om de verdediging en de eindpresentatie in kunstencentrum Z33 in Hasselt te laten doorgaan.

Tenslotte wil ik graag mijn kinderen, Kaat en Arno, mijn vader Robert, en Katrien bedanken om nooit aan de goede afloop en de zin van dit project te twijfelen en voor het geduld, de tijd en de ruimte die ze mij ervoor gegeven hebben.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	4
1. INLEIDING	9
1.1 Context en aanleiding	9
1.2 Probleemstelling en uitgangspunten	16
1.2.1 Structurele granulatie in sculpturaal zilverwerk	16
1.2.2 Principes van granulatie als uitgangspunt	19
1.2.3 De hedendaagse kunstambachten	20
1.2.3.1 Technieken en materialen	20
1.2.3.2 Functie	22
1.3 Doelstelling en output	24
1.4 Methode	26
1.4.1 Tweevoudige explicitering van de onderzoeksmethoden	26
1.4.2 Groep 1: Granulatie als bouwsteen van het object	30
1.4.3 Groep 2: Granulatie als onderwerp van het object	31
1.4.4 De materialisatie van het object	32
1.5 Aanpak	34
1.5.1 Inleiding en hoofdstuk 2: Granulatie	34
1.5.2 Hoofdstuk 3: Groep 1: Granulatie als bouwsteen van het object	36
1.5.3 Hoofdstuk 4: Groep 2: Granulatie als onderwerp van het object	37
2. GRANULATIE	39
2.1 Eigenheid en eigenschappen	40
2.1.1 De beeldend-artistieke benadering	40
2.1.2 De procestechnische benadering	41
2.1.3 Etymologie en status quaestionis van de literatuur	42
2.2 Beeldend vermogen	45
2.2.1 De individuele granule	45
2.2.2 De compositie	49
2.3 Techniek	55
2.3.1 De traditionele techniek	55
2.3.1.1 Het vervaardigen van de granules	57
2.3.1.2 Het aanbrengen van de granules op de ondergrond	60
2.3.1.3 Het metallisch verbinden van de granules met de ondergrond	61
2.3.2 Proto- en imitatiegranulatie	68
2.3.2.1 Protogranulatie	68
2.3.2.2 Imitatiegranulatie	71
2.4 Historische situering	75
2.4.1 De oudheid: ontstaan en hoogtepunt van granulatie	75
2.4.2 De middeleeuwen: het verval van granulatie als een zelfstandige techniek	87
2.4.3 De nieuwste tijd: de herontdekking van de antieke granulatie	89
2.4.4 Granulatie vandaag	93
3. GROEP 1: GRANULATIE ALS BOUWSTEEN VAN HET OBJECT	97
3.1 Adaptatie van de traditionele techniek	97
3.1.1 De vervaardiging van de granules	99
3.1.2 Het toevoegen van het koper voor het reactiesolderen	110
3.1.3 De plaatsing van de granules	113

3.2 Objecten gevormd door een mal	115
3.2.1 De mal en het verbindingproces	115
3.2.2 De eigen wil van de granules	121
3.2.3 Manipulatie van de eigen wil van de granules	127
3.2.4 De zoektocht naar chaos	139
3.2.5 Het fractale denken	143
3.2.6 MASSA en massa	151
3.2.7 De bolvorm van de granule in vraag gesteld	153
3.3 Objecten gevormd zonder mal	158
3.3.1 Het ontbreken van de mal	158
3.3.2 De ordening van de granules	159
3.3.3 De bolvorm van de granule in vraag gesteld	169
3.4 Vergelijkende reflecties: met mal versus zonder mal	171
 4. GROEP 2: GRANULATIE ALS ONDERWERP VAN HET OBJECT	 173
4.1 Specifieke kenmerken van granulatie als onderwerp	177
4.1.1 Techniek	177
4.1.1.1 De voorbereiding van het granulatieproces	177
4.1.1.2 De zelforganisatie van de materie	181
4.1.1.3 De granules	187
4.1.1.4 <i>The moment of truth</i>	187
4.1.1.5 Granule aan ondergrond, traditionele granulatie	201
4.1.2 Vorm	201
4.1.2.1 Het ornament als object of de minimumvereiste van granulatie	201
4.1.2.2 Het materiaal uitvergroot	207
4.1.2.3 Het doorbreken van de automatische orde	217
4.1.3 Materiaal	219
4.1.3.1 Het samenkomen van techniek en vorm in het materiaal	219
4.1.3.2 Spieglende eigenschappen	221
4.2 De maquette en aanverwante technieken van granulatie als onderwerp	227
4.2.1 De maquette	227
4.2.1.1 Het verband tussen de maquette en de imitatie	227
4.2.1.2 De moeilijkheden van de structurele granulatie	233
4.2.2 De aanverwante technieken	241
4.2.2.1 Protogranulatie	241
4.2.2.2 Imitatiegranulatie	245
 5. BESLUIT	 255
 BIBLIOGRAFIE	 265
 FOTOVERANTWOORDING	 277
 BIJLAGEN	 283
Bijlage 1. Lijst van objecten die op de doctoraatstentoonstelling in Z33 getoond worden.....	284
Bijlage 2a. Inventaris van het gebruik van structurele granulatie in Wolters, 1986.....	291
Bijlage 2b. Inventaris van het gebruik van structurele granulatie in Wolters, Reck & Weber-Stöber, 1996.....	297

1. INLEIDING

1.1 Context en aanleiding

Hoewel de nauwe verbondenheid en de onophoudelijke dialoog van de *craft*-kunstenaar¹ met zijn materiaal en de daaraan gekoppelde technische kennis kan worden gezien als een essentieel kenmerk van de kunstambachten, domineert momenteel een tegengestelde visie dit domein. Een te grote verdieping in traditionele methodes en media zou de artistieke vernieuwing vertragen, waardoor de expressiemogelijkheden beperkt worden. Glenn Adamson, co-uitgever van het *Journal of Modern Craft*, stelt zelfs in een recent artikel in *Crafts* dat het ontbreken van technische finesse in een object² op de één of andere manier de aanwezigheid van een concept zou impliceren en dat amateurisme momenteel gezien kan worden als een artistieke noodzakelijkheid.³ Onterecht zou men hieruit kunnen afleiden dat een teveel aan technische finesse een gebrek aan inhoud en concept zou impliceren. Omdat dit gevoel reeds lange tijd leeft binnen de wereld van de hedendaagse kunstambachten, trachten vele *craft*-kunstenaars zich de laatste decennia vooral te bevrijden van de obligate kennis van traditionele materialen en technieken, om het object voortaan op een meer conceptuele manier te benaderen, waardoor het idee het belangrijkste ingrediënt van het object wordt.⁴ Materialen en technieken verliezen op deze manier bij de creatie hun status van uitgangspunt en staan nu (vooral) in dienst van de realisatie van het concept. Eerder dan bij de kunstambachten vindt deze visie aansluiting bij de conceptuele kunst, zoals die in de beeldende kunsten verschijnt vanaf de jaren 1960 en eigenlijk ook al vanaf Marcel Duchamp (1887-1968).⁵

¹ De term '*craft-kunstenaar*' wordt bij voorkeur gebruikt in de plaats van 'ambachtelijk kunstenaar' omdat het in deze context een minder pejoratieve bijklank heeft en een specifiekere type kunstenaar aanduidt. In het Nederlandse taalgebied wordt 'ambachtelijk kunstenaar' immers al snel in verband gebracht met amateurisme en hobbyisme omdat er naar de hedendaagse kunstambachten (in de ruime zin van het woord, cf. 1.2.3) nauwelijks academisch onderzoek gevoerd wordt. In Angelsaksische landen is dat veel meer het geval, wat blijkt uit de talrijke publicaties en symposia die gepubliceerd en georganiseerd worden. Een goed voorbeeld is het academische tijdschrift *Journal of Modern Craft*.

² Het woord 'object' wordt in deze thesis gebruikt om voorwerpen aan te duiden die zich bevinden op een continuüm tussen het gebruiksvoorwerp en de sculptuur, zonder werkelijk één van beide te zijn. Het 'object' raakt enerzijds aan sculptuur omwille van het artistieke, beeldende en inhoudelijke karakter en anderzijds raakt het aan het gebruiksvoorwerp omwille van het functionele karakter. Men zou over een kunstobject of een objet d'art kunnen spreken, maar aangezien in de literatuur (bv. Fariello & Owen, 2005) en in het vakdomein (bv. de SOFA-beurs (*Sculpture Objects & Functional Art*) in de Verenigde Staten (Sofaexpo, 2009)) van de hedendaagse kunstambachten vooral de term 'object' gebruikt wordt zal deze ook gehanteerd worden in deze thesis. Sieraden vallen hierbij niet onder de noemer van objecten.

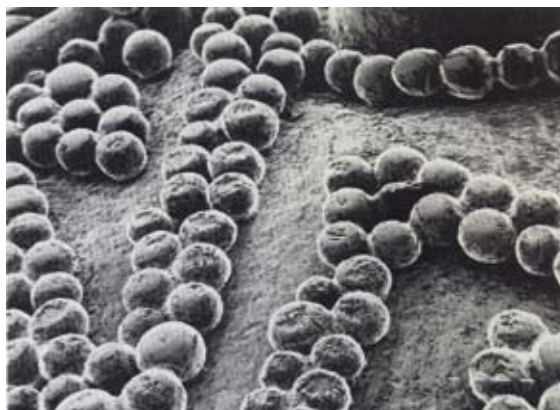
³ "...And when the art world turns its gaze on traditional craft materials, ..., the sense is that it's not only OK but necessary for a contemporary artist to be amateurish. The lack of evident skill somehow implies the presence of a concept." (Adamson, 2008: 38).

⁴ Vessby in Jönsson, 2005: 31.

⁵ Metcalf, 2000: 30-33.



1.1



1.2

Afb. 1.1. Etrurië (Vetulonia), *speld*, ca. 630 v. Chr.,
goud, Ø 2,2 cm x 20,7 cm, Firenze, Museo
Archeologico, inv. 77260.

Afb. 1.2. Zweden (Birka), *hanger* (detail), 800-975,
zilver, 3,6 cm x 3,0 cm, diagonaal
afbeelding 0,46 mm.

Ondanks dit scepticisme en deze rebellerende houding tegenover de kennis en het gebruik van traditionele technieken, materialen en processen zoekt een groot aantal kunstenaars vandaag niettemin naar nieuwe manieren om, grotendeels los van tradities, met die traditionele media om te gaan. Vanuit dit streven naar een 'juist' en aangepast gebruik van de oude technieken ontstaat een zoektocht naar metaforen, naar de inherente eigenschappen van het medium, naar een nieuw expressief potentieel en een andere visuele taal. Deze nieuwe artistieke taal of ruimte zou moeten beschikken over een breed spectrum aan parameters⁶ waarin gezocht en waaruit geput kan worden, waardoor nieuwe verbanden en inzichten kunnen ontstaan wanneer de traditionele en de reeds gekende expressieve vermogens tekortschieten in hun mogelijkheden. Het is immers een illusie om te denken dat reeds alles gekend zou zijn en dat de expressieve mogelijkheden van eeuwenoude technieken en processen intussen uitgeput en uitgehold zouden zijn.

Granulation 96

Tegen de achtergrond van het debat binnen het hedendaagse kunstambacht over het gebruik van traditionele media organiseerde het *Gesellschaft für Goldschmiedekunst* in Hanau (D) - een vereniging die zich bezighoudt met de promotie van de edelsmeedkunst - in 1996 de tentoonstelling en wedstrijd *Granulation '96*. Granulatie is een decoratietechniek uit de goudsmeedkunst waarbij kleine edelmetalen bolletjes of granules (< Latijnse *granum* = korrel) - soms tienduizenden - in een ornamentele of figuratieve compositie verbonden worden met een ondergrond van hetzelfde materiaal (afb. 1.1, 1.2) (cf. hoofdstuk 2).⁷ Deze techniek ontstond in het 3de millennium v. Chr. in het Nabije Oosten maar bereikte haar artistiek en technisch hoogtepunt tijdens de Etruskische beschaving tussen de 7de en de 6de eeuw v. Chr. (cf. 2.4.1). Granulatie wordt beschouwd als één van de moeilijkste, maar tegelijk één van de meest tot de verbeelding sprekende technieken uit de geschiedenis van de goudsmeedkunst.

Het *Gesellschaft für Goldschmiedekunst* daagde met dit initiatief in 1996 juweelkunstenaars, edelsmeden en ontwerpers uit om te onderzoeken of en in hoeverre het mogelijk zou zijn om een nieuwe benadering te formuleren van de antieke granulatietechniek, onafhankelijk van tradities, en welke technische alternatieven zouden kunnen toegepast worden, zonder echter de klassieke definitie van granulatie te schenden. Het doel van de wedstrijd was dus niet om het klassieke gebruik te imiteren of te bevestigen, maar om deze vergeten techniek te 'herontdekken', de grenzen ervan te verleggen, en te integreren in hedendaagse sieraden en objecten.⁸ Het gebruik van imitaties of aanverwante technieken, zoals die in de geschiedenis van de granulatiekunst veelvuldig werden ontwikkeld en toegepast (cf. 2.3.2), werd niet toegelaten.

⁶ Parameters zoals bv. materiaal, kleur, techniek, historische situering, enz. kunnen binnen deze context vergeleken worden met de woorden van een taal en de nieuwe verbanden en inzichten tussen de bestaande parameters zijn nieuwe zinnen die kunnen ontstaan. De artistieke ruimte is dan de taal zelf. Onderzoek zorgt ervoor dat deze verbanden en inzichten herkend en geëxpliciteerd kunnen worden.

⁷ Wolters in Wolters, Reck & Weber-Stöber, 1996: 9.

⁸ Weber-Stöber in Wolters, Reck & Weber-Stöber, 1996: 24.



1.4



1.5



1.6



1.7



1.8

Afb. 1.4. Christiane Förster, *hanger*, 1996, zilver, glaskunststof, 6,5 cm x 4,5 cm x 3,0 cm.

Afb. 1.5. Giovanna Corvaja, *broche*, 1996, goud, Ø 5,5 cm.

Afb. 1.6. Peter Bauhuis, *hanger*, 1996, goud, 3,3 cm x 2,5 cm.

Afb. 1.7. Ortwin Thyssen, *ring*, 1996, zilver, goud, Ø 4,1 cm x 3,4 cm.

Afb. 1.8. David Huycke, *Pearl Sphere*, 1996, zilver 925/1000, Ø 13,5 cm x 5,8 cm, *Pearl Sphere*, 1996 gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 7,5 cm .



1.3

Achteraf beschouwd leverde deze tentoonstelling een belangrijke bijdrage aan de hedendaagse invulling van de granulatiekunst. Zij gaf immers een krachtige impuls om deze oude techniek een nieuw 'gezicht' te geven. De verzameling van het ingezonden werk kan als het ware gezien worden als een staalkaart van de verschillende bestaande toepassingsmogelijkheden van granulatie. Niettegenstaande het hoge aantal inzendingen - 138 kunstenaars stuurden 302 objecten in - en het feit dat veel van de ingezonden werken technisch van een zeer hoge kwaliteit waren, oordeelde de jury⁹ dat de toepassingen van granulatie vrij klassiek, traditioneel en weinig innovatief waren gebleven.¹⁰ De meest gebruikte toepassing was zonder meer het zuiver decoratieve aspect van granulatie, zoals bijvoorbeeld aanwezig in de technisch perfect uitgevoerde werken van de Duitse goudsmiden Mechtild Baumann (°1939) (afb. 1.3) en Reinhold Bothner (°1911), die reeds vele jaren met de granulatietechniek werken.

Een meer innovatieve aanwending van de granulatietechniek was vooral terug te vinden bij de drie laureaten van de wedstrijd: Christianne Förster (D) (°1966) (afb. 1.4), Giovanna Corvaja (I) (°1971) (afb. 1.5), en Peter Bauhuis (D) (°1965) (afb. 1.6), evenals bij Ortwin Thyssen (D) (°1968) (afb. 1.7) en in het eigen werk daar aanwezig (afb. 1.8). Opmerkelijk is dat al deze kunstenaars, op Corvaja na, granulatie in de eerste plaats niet als versierend medium gebruikt hebben. Zij stellen juist vooral het puur decoratieve aspect van granulatie in vraag op zulke manier dat het ornament niet meer toegevoegd wordt, maar eigen is aan het gebruikte materiaal. De granules maken op een constructieve manier deel uit van het sieraad of het object en zijn niet enkel meer versierend, ze worden met andere woorden noodzakelijke onderdelen of zelfs bouwstenen. Eveneens opvallend was dat alle ingezonden stukken, behalve de objecten die ikzelf instuurde, sieraden waren. Dit is anderzijds niet zo opmerkelijk, omdat het de gangbare toepassing van granulatie is. Granulatie wordt immers vooral gebruikt op sieraden en veel minder op zilverwerk.¹¹

Afb. 1.3. Mechtild Baumann, *armband*, 1975, goud, Ø 6,0 cm x 2,5 cm.

⁹ De internationale jury bestond uit Marie-José van den Hout, directeur van Galerie Marzee in Nijmegen, Otto Künzli, een Zwitserse juweelkunstenaar en professor aan de *Münchense Akademie der Bildende Künste*, de Duitse juweelkunstenaars Falko Marx en Theo Meister, en tenslotte Jochem Wolters, goud- en zilversmid, alsook directeur van de *Goldschmiedeschule* in Pforzheim en auteur van diverse boeken over goudsmid-technieken, waaronder het standaardwerk *Die Granulation* uit 1986.

¹⁰ Wolters, Reck & Weber-Stöber, 1996: 25; Weber-Stöber, 1996: 29.

¹¹ In de voorbije zes Zilvertriënnales (1992, 1995, 1998, 2001, 2004, 2007), een internationale tentoonstelling die kan beschouwd worden als een criterium voor hedendaagse zilversmedekunst, georganiseerd door het *Gesellschaft für Goldschmiedekunst*, werd, afgezien van het eigen werk, geen enkel autonoom object met enige vorm van granulatie geselecteerd. (Weber, 1992; Weber-Stöber, 1995; Weber-Stöber & Seyer, 1998; Weber-Stöber, Messerschmidt & Lehr-Bracker, 2004; Gerl & Weber-Stöber, 2007: 92-93)



1.9



1.10

Afb. 1.9. David Huycke, *Bolronde 3*, 1995, deels gepatineerd zilver 925/1000, Ø 27 cm x 15 cm, Indianapolis, Indianapolis Museum of Art.

Afb. 1.10. David Huycke, *Stripped Bowl*, 1994, zilver 925/1000, Ø 23 cm x 11,5 cm.

Het eigen zilverwerk uit de periode van *Granulation 96* bestond vooral uit uit plaat gehamerde en uit verschillende onderdelen samengestelde komvormen,¹² evenwel zonder een utilitaire functie.¹³ Ze hebben een eenvoudige vormtaal en zijn bevrijd van elke vorm van toegevoegde decoratie, zoals *Bolrond 3* (1995) (afb. 1.9). De decoraties die ontstonden als ‘getuigen’ of als sporen van het productieproces, zoals bijvoorbeeld de soldeernaden in *Stripped Bowl* (1994) (afb. 1.10) werden wel geaccepteerd en zelfs geaccentueerd.¹⁴ Aansluitend daarop en vanuit een fascinatie voor het ‘onmogelijke’, dat net zo goed een kenmerk is van granulatie met zijn ‘oneindig’ aantal granules en voor complexe technische processen, ontwikkelde ik een reeks halfbolle komvormen *Pearl Sphere* (1996) getiteld (afb. 1.8), waarvan twee objecten werden ingezonden voor de tentoonstelling *Granulation 96*. Deze objecten werden louter samengesteld uit duizenden zilveren granules, waardoor de bolletjes zowel structuur als artistieke impressie vormden. Zou men het vergelijken met een schilderij, dan vormen de granules tegelijk het canvas, de verf en de afbeelding erop. Op deze manier verloren de granules, oorspronkelijk voorzien voor decoratie, hun primaire, versierende functie en werden ze de bouwstenen van het ruimtelijke object. De decoratie werd structuur en zelfstandig drager van het werk.

¹² De Ren, 1997: 326-327.

¹³ Deze categorie van objecten wordt vaak omschreven als ‘*abstract vessels*’ en zijn vooral in het domein van de hedendaagse keramiek gekend. (Houston, 1991; Jönsson, 2005: 81)

¹⁴ De Ren, 1996: 8-9.

1.2 Probleemstelling en uitgangspunten

In de inleiding van de catalogus van *Granulation 96* stelt de Duitse kunsttheoreticus Hans Ulrich Reck (°1953) dat oude ambachtelijke technieken, waaronder granulatie, de essentie van het menselijke streven en van de menselijke verbeelding tonen. Paradoxaal genoeg bezitten deze technieken nog steeds een actuele frisheid doordat ze zo vroeg in de geschiedenis werden geperfectioneerd en het is precies daardoor dat zij nu perfect kunnen worden geïmplementeerd in ‘vreemde’, hedendaagse toepassingen, niet noodzakelijk als techniek op zich, maar vooral als metafoor.¹⁵

Dit onderzoeksproject, dat zijn oorsprong vindt in de eigen werken die ingezonden werden voor *Granulation 96* (cf. 1.1), deelt de visie dat (ambachtelijke) technieken over een groot artistiek vermogen bezitten. Het gaat op zoek naar het expressieve potentieel van granulatie, oorspronkelijk ontwikkeld voor en door de goudsmeedkunst, en de integratie ervan in een ander domein, sculpturaal zilverwerk. Deze algemene probleemstelling wordt verder onderverdeeld in twee meer concrete en specifieke uitgangspunten, namelijk het gebruik van structurele granulatie als bouwsteen van sculpturaal zilverwerk enerzijds (cf. 1.2.1) en granulatie als inspiratiebron voor sculpturaal zilverwerk anderzijds (cf. 1.2.2).¹⁶ Een derde, meer inhoudelijk, uitgangspunt is dat het fundament van het project zich grotendeels afspeelt binnen het domein van de hedendaagse kunstambachten en bijgevolg binnen die theoretische en intellectuele achtergrond kan gekaderd worden (cf. 1.2.3).

1.2.1 Structurele granulatie in sculpturaal zilverwerk

De granulatietechniek werd doorheen de geschiedenis van de goudsmeedkunst nagenoeg altijd toegepast op een ondergrond als een ornamentale of figuratieve versiering. Sieraden waarvan de granules volledig of voor een deel de bouwstenen of een ander structureel deel uitmaken komen slechts zeer sporadisch voor. De ondergrond waarmee de granules werden verbonden was doorgaans een plat of gebogen vlak en zelden bracht men meer dan één laag granules aan of werden de bolletjes tot een volume gestapeld. Granulatie is dus in essentie een grafisch en picturaal, tweedimensionaal beeldend medium, zodat men moeilijk over haar sculpturale kwaliteiten kan spreken. Daarenboven bestaat er slechts een beperkt aantal voorbeelden van zilverwerk waarop granulatie terug te vinden is of waar granulatie meer is dan slechts versiering.

De combinatie van deze twee zeldzame toepassingen, namelijk het structurele gebruik van granulatie in zilverwerk, werd in de eeuwenlange geschiedenis van de granulatiekunst nog nooit toegepast. Precies deze niche in het artistiek onderzoek vormt het uitgangspunt van een eerste groep werken, waarin granulatie als bouwsteen voor het object wordt gebruikt (uitgewerkt onder hoofdstuk 3: Granulatie als bouwsteen van het object).

¹⁵ Reck beschouwt het feit dat een perfecte bol, zoals nodig voor granulatie, door verhitting kan ontstaan uit gelijk welk stukje metaal niet enkel als een vormelijk, technisch en artistiek gegeven, maar ook als een filosofisch fenomeen. (Reck in Wolters, Reck & Weber-Stöber, 1996: 16-23) Wanneer gelijk welk stukje metaal wordt verwarmd tot het smeltpunt vormt het vloeibare metaal als gevolg van zijn cohesiekracht en oppervlaktenspanning zichzelf tot een bolletje. Dit principe is een fundamenteel kenmerk van granulatie en wordt behandeld onder 2.3.1.1.

¹⁶ Een eerste aanzet tot deze structurering kwam reeds aan bod in het artikel *De schoonheid van het onmogelijke*. (Huycke, 2008: 6-26)

De groep objecten die naar aanleiding van deze probleemstelling ontwikkeld werd, tracht de oorspronkelijke vlakversierende eigenschappen van granulatie als een ornamentale en tweedimensionale techniek in vraag te stellen en deze te verschuiven naar een constructieve techniek om sculpturale zilveren objecten mee op te bouwen. De granules vormen hierdoor tegelijkertijd het picturale vlak als de sculpturale steun van het werk. De Amerikaanse curator en schrijfster Anna Fariello beschouwt een integratie van constructie en decoratie als een kenmerk van goed *craftmanship*, en noemt deze symbiotische toestand het *Craftsman Ideal*.¹⁷ Binnen de context van structuur en decoratie worden in deze eerste groep objecten de technische mogelijkheden en beperkingen betreffende constructie, stevigheid, formaat en materiaal onderzocht.

Om de originaliteit en relevantie van de eerste probleemstelling van dit onderzoek op een wetenschappelijke manier te kunnen onderbouwen, werden door middel van literatuuronderzoek alle sieraden en objecten afgebeeld in *Die Granulation: Geschichte und Technik einer alten Goldschmiedekunst* (Wolters, 1986) en in *Granulation 96* (Wolters, Reck & Weber-Stöber, 1996) in een lijst opgenomen en onderzocht op de aanwezigheid van constructieve granulatie. De resultaten van dit literatuuronderzoek werden respectievelijk opgenomen in bijlage 2a en bijlage 2b.

Deze twee standaardwerken werden gebruikt omdat ze samen een quasi volledig historisch overzicht geven van de toepassing van granulatie. *Die Granulation: Geschichte und Technik einer alten Goldschmiedekunst* geeft een bijzonder uitgebreid historisch overzicht van het gebruik van granulatie vanaf het ontstaan tot de jaren 1950. *Granulation 96* vult dit werk chronologisch aan en geeft een goed idee van de hedendaagse toepassing van granulatie. De meeste andere publicaties beperken zich tot bepaalde culturen of tijdsperiodes, of zijn te algemeen en daardoor niet bruikbaar voor dit deel van het onderzoek.

De aandacht ging bij dit literatuuronderzoek vooral uit naar de toepassingswijze van granulatie, namelijk of het om een versierende of een constructieve granulatie ging. Versierende granulatie is een decoratietechniek waarbij de granules verbonden zijn met een drager, een ondergrond. De granules hebben enkel een versierende maar geen constructieve functie en zijn met andere woorden ondergeschikt aan de opbouw van het werk en bijgevolg geen noodzakelijke elementen om het werk te bouwen. Bij constructieve granulatie zijn de granules wel essentieel bij de structuur van het werk, ze zijn de noodzakelijke bouwstenen van (een deel van) het object of sieraad. Tegelijkertijd hebben de granules in dit geval ook versierende eigenschappen.

¹⁷ "Thus, decoration, often considered to be a superfluous afterthought, may actually be a matter of construction. Such integration of construction and decoration in a symbiotic state is a hallmark of fine craftsmanship, or what I like to call the "Craftsman Ideal." (Fariello & Owen, 2005: 5)

De constructieve granulatie wordt in het overzicht in bijlagen 2a en 2b in twee categorieën opgedeeld, namelijk in clustergranulatie en in vrijstaande vlakgranulatie, volgens Wolters de enige twee vormen van granulatie die niet volledig met een ondergrond verbonden zijn.¹⁸ Hij gebruikt in plaats van clustergranulatie evenwel de term *Traubengranulation* wanneer granules vanop de ondergrond tot een volume worden gestapeld waardoor niet alle granules met de ondergrond verbonden zijn. *Freien Traubengranulation* wordt niet vanop een ondergrond opgebouwd en is bijgevolg slechts met enkele of helemaal niet verbonden met de ondergrond. De vrijstaande vlakgranulatie in het overzicht duidt dan weer eerder op een vorm van vlakgranulatie (cf. 2.2.2) waarbij de granules met elkaar verbonden zijn maar slechts met enkele granules aan een sieraad of object vast hangen. Wolters spreekt dan over *Freihstehender Flächengranulation*.

Het aantal granules waaruit de vrijstaande of de clustergranulatie is opgebouwd werd ook geteld. Het gaat dan altijd om het aantal per individuele cluster of per individueel vrijstaand deel, niet over het aantal per sieraad of object. Clusters of vrijstaande granulatie van minder dan vijf granules werden buiten beschouwing gelaten omdat het hier dan in de meeste gevallen gaat om één of enkele granules die boven op een eerste laag aangebracht werden. Omwille van het soms onduidelijk beeldmateriaal is het opgegeven aantal een waarde bij benadering. De werken met proto- en/of imitatiegranulatie werden in deze analyse buiten beschouwing gelaten, omdat men in deze gevallen in strikte zin niet van granulatie kan spreken (cf. 2.3.2).

Omdat binnen de eerste vraagstelling van dit project de originaliteit vooral ligt in de toepassing van structurele granulatie in sculpturaal zilverwerk werd ook gekeken of het gegranuleerde werk zilverwerk of een sieraad was. Het vermelde materiaal is het gegranuleerde materiaal. In veel gevallen waren de sieraden en objecten ook bezet met edelstenen, parels of ivoor, of versierd met email, maar dit werd in het schema niet opgenomen omdat er geen directe relevantie is voor deze analyse.

Uit de analyse van *Die Granulation: Geschichte und Technik einer alten Goldschmiedekunst* (bijlage 2a) is duidelijk af te leiden dat constructieve granulatie doorheen de geschiedenis zelden werd toegepast. Indien het al werd gebruikt, was het met een beperkt aantal granules (max. ca. 120). Van de 354 opgenomen objecten en sieraden vertoonden slechts 22 werken (6,21 %), waarvan 21 sieraden en één object, enige vorm van constructieve granulatie, waarvan 13 met clustergranulatie (3,67 %) en 10 met vrijstaande vlakgranulatie (2,82 %). Geen enkel sieraad of object werd enkel en alleen met granules opgebouwd. Slechts 34 van de 354 afgebeelde werken (9,6 %) zijn geen sieraden, het gaat dan vooral om wapenbeslag, kleine beeldjes en (religieus) vaatwerk.

¹⁸ Wolters, 1986: 17, 18.

Bij *Granulation 96* (bijlage 2b) vertoonden 5 van de 32 afgebeelde werken (15,6 %), van de hand van drie kunstenaars, constructieve granulatie. Twee sieraden van Christiane Förster waren samengesteld uit duizenden granules, beide bedekt met glasheldere kunststof, misschien zelfs ter versteviging van de gegranuleerde structuur (eigen interpretatie) en een ring van Ortwin Thyssen had een ornamenteel deel met ca. 500 granules. Een hanger van Peter Bauhuis lijkt op het eerste zicht volledig te zijn samengesteld uit stofgranulatie, een vorm van granulatie waarbij de individuele granules zo klein zijn dat ze niet met het blote oog te onderscheiden zijn en waardoor het uitzicht van een mat oppervlak ontstaat.¹⁹ Uit een gesprek met Peter Bauhuis bleek echter dat hij wel de illusie wilde opwekken van een volledig uit granulatie bestaand object maar dat er zich binnenin de hanger een kern van goudplaat bevindt.²⁰ De twee eigen objecten waren de enige werken die enkel uit granules werden opgebouwd en tegelijk ook de enige inzendingen die geen sieraden waren.

Granulatie is dus een versieringstechniek, vooral voor sieraden, die slechts zelden werd en wordt gebruikt als een constructief gegeven. In de objecten die in het kader van dit onderzoek ontstonden, in het bijzonder de objecten van de eerste groep, wordt granulatie als structureel gegeven op diverse manieren gebruikt. Dit is trouwens één van de belangrijkste uitgangspunten van het onderzoek waaruit het vernieuwende karakter van dit project blijkt. Tijdens het vorderen van het onderzoek werd bovendien duidelijk dat er, omwille van het vernieuwende karakter, nood was aan een specifieke terminologie om het eigen werk terdege te kunnen beschrijven. Daarnaast werden ook verschillende gereedschappen en hulpmiddelen ontwikkeld die, omdat deze vorm van granulatie onbestaande was, niet voorhanden waren.

1.2.2 Principes van granulatie als uitgangspunt

Het tweede uitgangspunt valt enigszins samen met het ruimere kader van dit project, namelijk dat oude, traditionele en zelfs enigszins vergeten technieken en processen nog een groot expressief vermogen hebben dat verder reikt dan de techniek op zich. Dit onderdeel vertrekt vanuit een analyse van de verschillende facetten en eigenschappen van de granulatietechniek, zowel op inhoudelijk, technisch, vormelijk als historisch vlak. Deze ontleding vormt de directe aanleiding voor de tweede groep werken die de ruime ‘wereld’ van granulatie²¹ als onderwerp hebben (uitgewerkt onder hoofdstuk 4: Granulatie als onderwerp van het object). Het is een zoektocht naar methodes om de eigenheid van granulatie als metafoor voor meer universele ideeën te gebruiken of een zoektocht naar het expressief vermogen ervan. De granulatiekunst met zijn specifieke eigenheden verandert op deze manier van een versierende of opbouwende techniek in inspiratiebron en uitgangspunt.

¹⁹ Wolters, 1986: 20.

²⁰ 6 mei 2007.

²¹ Deze ‘wereld’ wordt grotendeels bepaald door de specifieke kenmerken van granulatie. In hoofdstuk 2 wordt dit als de ‘identiteit’ van granulatie benoemd (cf. 2.1) en wordt bepaald door de verschillende granulatietechnieken, het vormelijke aspect en de kwaliteiten van het gebruikte materiaal. Naast de ‘identiteit’ behoren ook het historische kader, alle werkelijke gegranuleerde sieraden en objecten, de aanverwante - en imitatietechnieken van granulatie, de literatuur en de reflecties erover tot deze wereld.

1.2.3 De hedendaagse kunstambachten

1.2.3.1 Technieken en materialen

Aangezien de artistieke kracht van dit onderzoeksproject vooral gestuurd wordt vanuit technieken en materialen kan het derde uitgangspunt ervan gekaderd worden binnen de grote lijnen van de theorie van het hedendaagse kunstambacht. Met het begrip ‘kunstambacht’ kunnen evenwel verschillende inhouden worden aangeduid.²² Enerzijds wordt met de kunstambachten een verzameling van mediums specifieke disciplines, objecten of een specifieke beweging binnen de beeldende kunsten bedoeld, met bijzondere kenmerken en eigenschappen.²³ Anderzijds bestaat een visie die ervan uitgaat dat het kunstambacht niet zozeer een beweging is of een specifieke klasse van objecten, uitgevoerd in bepaalde technieken en materialen, maar eerder een houding, een ingrediënt is.²⁴ Het betreft in deze laatste visie een manier om dingen te doen die niet exclusief aanwezig is in of eigen is aan één domein maar aanwezig is in meerdere disciplines binnen de visuele en beeldende kunsten. De *crafts* zijn in deze betekenis veeleer een dynamiek, een attitude, die vrij is in het culturele landschap en net zo relevant kan zijn voor beeldende kunstenaars, architecten, vormgevers, filosofen als voor ambachtsslui. De Britse kunstcritica Tanya Harrod spreekt in deze context eerder over ‘*craftedness*’ dan over ‘*craft*’.²⁵

Beide benaderingen zijn aanwezig in de uitgangspunten van dit project. Kunstambacht als discipline of als specifieke groep objecten waarbij de combinatie van materialen en technieken eigen zijn aan de conceptuele taal van het object is duidelijk terug te vinden in de eerste vraagstelling (cf. 1.2.1), waar gezocht werd naar de structurele mogelijkheden van granulatie in sculpturaal zilverwerk. Het aftasten van de grenzen van de mogelijkheden van materiaal en proces, en de drang om deze grenzen zo ver mogelijk te verleggen om zo het materiaal fysiek en intellectueel te kunnen domineren is iets wat terug te vinden is in de geschiedenis van elk kunstambacht.²⁶ Hoe moeilijker en weerbarstiger het materiaal, des te groter de overwinning. Uiteraard is het noodzakelijk om een grondige kennis van het materiaal te hebben om de limieten ervan te kunnen ontdekken.²⁷ Zulke ervaring en kennis van materiaal en techniek kan enkel ontstaan na uitgebreide studie en herhaling.²⁸

²² Volkskunsten vallen in deze context niet onder de hedendaagse kunstambachten, het gaat veeleer om een specifiek genre binnen het ruime domein van de beeldende kunsten (cf. voetnoot 1, 23).

²³ De Britse kunstwetenschapper Paul Greenhalgh schrijft in de inleiding van zijn *The Persistence of Craft* dat “*In late modern culture, the crafts are a consortium of genres in the visual arts...*”. (Greenhalgh, 2002: 1) Volgens de Britse kunstwetenschapper Martina Margetts zijn de hedendaagse kunstambachten “*a collection of disciplines within visual culture with distinct histories, traditions, meanings and functions*”. (Margetts, 2008: 299) De Amerikaanse juweelkunstenaar en schrijver Bruce Metcalf spreekt over “*a class of objects...*”. (Metcalf, 2000: 31)

²⁴ De curator van de tentoonstelling *Out of the Ordinary: Spectacular Craft*, Laura Britton Newell, schrijft in de inleiding van de catalogus dat de selectie van de kunstenaars en de werken gebeurde volgens de “*idea that craft is not a separate category but an ingredient, a process, something that has enabled the making of ideas into visible things. It is a celebration of skill, a presentation of spectacular objects that have been meticulously made*”. (Britton Newell, 2007: 9)

²⁵ Harrod in Britton Newell, 2007: 29. Terwijl de term ‘*craft*’ vooral verwijst naar een bepaald type van objecten, als resultaat van een bepaalde kunstpraktijk of discipline, zegt de term ‘*craftedness*’ m.i. meer over de kwaliteit van een ontstaansproces, over de hoedanigheid waarin iets tot stand komt, los van een bepaald type van object of kunstpraktijk.

²⁶ Gombrich, 2002: 65.

²⁷ Gombrich, 2002: 66.

²⁸ De Amerikaanse socioloog Richard Sennet (*1943) spreekt over tienduizend uur als een gebruikelijke norm voor de tijdspanne die ervoor nodig is om een expert te worden. (Sennet, 2008: 195)

Deze beheersing is essentieel aangezien de moeilijkste technieken en processen zonder enig probleem moeten kunnen worden uitgevoerd, zodat de geest vrij kan blijven om zich te kunnen concentreren op de meer intellectuele, abstracte en conceptuele problemen, zoals de artistieke expressie.²⁹ Grondige kennis van techniek en materiaal is tegelijkertijd ook problematisch omdat, zoals reeds in de inleiding werd gesteld, ze in deze context soms eerder een vijand dan wel een bondgenoot kan zijn. Manhart is daarentegen van mening dat pas wanneer de kennis van materialen en technieken zo uitgebreid is, het mogelijk wordt om zich van die noodzaak van kennis te bevrijden en stijlen te ontwikkelen die het materiaal en de techniek overstijgen, waardoor het idee het materiaal en de techniek gaat sturen en niet omgekeerd.³⁰

In de tweede vraagstelling (cf. 1.2.2) waarbij de kenmerken en eigenheden van granulatie als inspiratiebron worden gebruikt, blijft de granulatietechniek het uitgangspunt, zowel inhoudelijk als vormelijk en zowel rechtstreeks als onrechtstreeks. Ondanks het feit dat de uitgangspunten zich nog wel in de technische sfeer bevinden is het technische experiment en het uitdagen van de grenzen van technieken en materialen binnen deze tweede vraagstelling niet meer of minder van belang. Naast een aantal traditionele technieken zullen ook andere technieken gebruikt worden bij de realisatie van de stukken, gaande van het amateuristisch 'knutselen' zonder de noodzaak van enige technische kennis, tot het samenlassen van onderdelen met de TIG-technologie.³¹ Technieken en materialen zullen hier meer ten dienste staan van het vooropgestelde idee waardoor het concept van de techniek het van de techniek zelf overneemt. Het ambachtelijke kan hier dus eerder gezien worden als een attitude of een noodzakelijkheid en niet meer als sturende kracht. Het verband met het domein van de kunstambachten is daarom bij deze werken minder relevant als bij de werken van de eerste groep, waardoor zij eerder aansluiting vinden met de idee van *craftedness*.

²⁹ Risatti, 2007: 101.

³⁰ Manhart in Manhart & Manhart, 1987: 46.

³¹ Lassen is een verbindingmethode voornamelijk voor metalen waarbij warmte, druk of beide worden gebruikt om verschillende onderdelen met elkaar te verbinden, met of zonder toevoeging van extra materiaal. De onderdelen worden op de plaats waar ze verbonden moeten worden tot het smeltpunt gebracht, zodat er tussen de onderdelen een smeltbad ontstaat en in elkaar kunnen smelten. (Wolters, 1986: 65-66) Bij het TIG-booglassen (< *Tungsten (= wolfram) Inert Gas*) wordt tussen een stiftvormige wolframelectrode en de te verbinden onderdelen een elektrische vlamboog gevormd die de hitte levert om de onderdelen aan elkaar te kunnen lassen. (Todd e.a., 1994: 358-363)

1.2.3.2 Functie

Op de tentoonstelling in het Schotse Edinburgh, *Raising the Bar: Influential Voices in Metal* (2008),³² waar het werk te zien was van tien internationale zilversmeden,³³ viel het op dat de getoonde objecten niet in de eerste plaats gemaakt waren om te gebruiken. Functie was met andere woorden niet de belangrijkste expressieve motor, maar was van ondergeschikte orde. Het beeld dat ze oproepen, hun vormtaal en materiaalgebruik overstegen een louter praktische functie. Niettemin schreven deze werken zich wel deels in de traditie van het zilverwerk; ze waren overwegend vervaardigd uit zilver, volgens de technieken en methodes die eigen zijn aan de edelsmeedkunst, en dit meestal in een vormtaal die zijn oorsprong vindt in de toegepaste kunsten. Het fundamentele verschil tussen dit soort werk en gebruiks-zilver ligt vooral in de intentie die de kunstenaar heeft voor en tijdens de uitvoering van het object en in de uiteindelijke bestemming ervan. Bij deze autonome objecten zijn niet zozeer de utilitaire maar vooral de inhoudelijke en sculpturale kwaliteiten van belang.³⁴

Ondanks het feit dat gebruiksfunctie binnen dit onderzoek op geen enkel moment als uitgangspunt gediend heeft of van belang was bij het ontwerp of de realisatie van de objecten, herinnert de komvorm, die vooral wordt gebruikt in de werken die ontstaan zijn vanuit de eerste vraagstelling (cf. 1.2.1, structurele granulatie in sculpturaal zilverwerk), omwille van zijn uiterlijke vorm en bijgevolg zijn relatie tot de mogelijkheid om te bevatten, te bewaren of op te dienen, ontegensprekelijk aan een gebruiksfunctie. Het gebruik van de komvorm in deze reeks objecten is echter een heel 'natuurlijke' of evidente keuze die als het ware gedicteerd wordt vanuit techniek en materiaal, zoals de pot die op de draaischijf van de pottenbakker ontstaat automatisch rond is. Bij de ontwikkeling van de eerste gegranuleerde objecten leek de keuze voor een kom in de vorm van een halve bol de meest aangewezen vorm en zelfs de enige mogelijkheid om een ruimelijk object te bouwen met structurele granulatie.³⁵ De kom heeft in deze context een zekere vormeloosheid, het is een onzichtbare, discrete vorm die niet afleidt van datgene waar het bij deze werken echt om gaat - materialiteit, proces en tactiliteit - en wordt enkel vanuit deze eigenschappen in vraag gesteld. Het feit dat de komvorm een tijdloze en archetypische vorm is, een drager van betekenissen, zowel op historisch, cultureel als sociaal niveau, vormt geen uitgangspunt, maar de aanwezigheid ervan kan evenmin ontkend worden en speelt in de beschouwing van het object ongetwijfeld mee.

³² *Raising the Bar: Influential Voices in Metal* werd georganiseerd door *Innovative Craft* en samengesteld door Amanda Game. Deze tentoonstelling startte in *Dovecot*, Edinburgh en reisde vervolgens door naar het *Ruthin Craft Centre* in Ruthin Denbighshire en naar het MIMA, het *Middlesbrough Institute of Modern Art*. (Innovative Craft, 2010) Op deze tentoonstelling werden zes werken getoond die tijdens dit onderzoek tot stand kwamen.

³³ Hughes, Game & Turner, 2008. Hoewel veel objecten op deze tentoonstelling niet in zilver waren uitgevoerd, liggen de wortels van de deelnemende kunstenaars overwegend in de edelsmeedkunst.

³⁴ De term 'edelsmeedkunst' is een verzamelnaam voor twee verschillende disciplines: de goudsmeedkunst, waarmee doorgaans het domein van de sieraden wordt aangeduid, en de zilversmeedkunst, oorspronkelijk het domein van tafelzilver en liturgische objecten. Deze twee domeinen sluiten, vanuit materiaaltechnisch standpunt, dicht bij elkaar aan omdat beide disciplines vaak gebruik maken van dezelfde materialen en technieken. Het verschil tussen beide domeinen ligt dus niet zozeer in het gebruikte materiaal, maar voornamelijk in de bestemming van het resultaat. Wanneer men in een 'traditionele' context over zilverwerk spreekt, dan wordt er bijna automatisch een gebruiksfunctie aan gekoppeld, omdat de term 'zilverwerk' over het algemeen verwijst naar gebruiks-zilver, vooral tafelzilver zoals koffiekannen, theepotten, kandelaars, bestek, enz. Naast deze functionele categorie beslaat de hedendaagse zilversmeedkunst ook het autonome, niet-functionele sculpturale zilverwerk.

³⁵ Aanvankelijk leek het onmogelijk om ingewikkelde vormen op te bouwen met granulatie, waardoor geen vrije structuren ontstonden en enkel in eenvoudige negatieve mallen gewerkt werd. De keuze voor de halve bol maakte het ook mogelijk om het (onafgewerkte) gegranuleerde object in de mal te laten draaien zoals bij een kogelgewricht, wat de opbouw ook eenvoudiger maakte. Bovendien leek het aanvankelijk ook enkel mogelijk om objecten te bouwen die uit één laag granules bestonden, waardoor geen volumes konden worden opgebouwd.

Omdat functie niet éénduidig als een typisch kenmerk van de hedendaagse kunstambachten gerekend kan worden zal het hier ook niet als een parameter gebruikt worden om het werk te situeren binnen het domein van de kunstambachten.³⁶ Anderzijds vormt functie wel een onmiskenbaar kenmerk van de toegepaste kunsten waardoor de meeste objecten die vanuit de eerste vraagstelling ontstaan – vooral diegene met een komvorm – omwille van hun betrokkenheid tot, of herinnering aan, een gebruiksfunctie tot het domein van de toegepaste kunsten kunnen gerekend worden. Eerder werd reeds opgemerkt (cf. 1.2.3.1) dat deze objecten, omwille van hun verbondenheid met materialen en technieken, duidelijk aansluiting vinden bij de kunstambachten.

Bij de objecten die vanuit de tweede vraagstelling ontstaan (cf. 1.2.2, principes van granulatie als inspiratiebron) is er geen verband met functie of geen sprake van een vormelijke referentie aan een gebruiksfunctie, noch in de uitgangspunten, noch in het object zelf. De relatie met technieken en materialen is bij deze objecten ook niet rechtstreeks in het object, maar eerder in het concept aanwezig. Deze objecten nemen bijgevolg een tussenpositie in tussen de hedendaagse kunstambachten enerzijds, omwille van hun conceptuele betrokkenheid met materialen en technieken en de vrije beeldende kunsten anderzijds, omdat het artistieke idee primeert op de keuze van materialen en technieken.

³⁶ Bepaalde auteurs, waaronder de Amerikaanse kunsthistoricus, Howard Risatti, zien in functie een deel van de identiteit van de kunstambachten (Trapp & Risatti, 1998: 34; Risatti, 2007:1), terwijl andere, waaronder Bruce Metcalf, functie niet onlosmakelijk verbonden zien met de hedendaagse kunstambachten. (Metcalf 2000: 32)

1.3 Doelstelling en output

Dit onderzoeksproject zal via de granulatiekunst trachten aan te tonen dat traditionele media en technieken nog over een groot en vaak nog onontgonnen expressief potentieel beschikken, niet enkel als materiaal of techniek op zich, maar vooral op het artistieke niveau van de verbeelding. Dit is een praktijkgericht onderzoek waarbij de granulatietechniek op zich niet het uiteindelijke onderzoeksobject is, maar wel de rechtstreekse aanleiding en inspiratiebron. Het formuleren van andere toepassingsmogelijkheden en het verplaatsen en implementeren van een techniek die oorspronkelijk voor en door de goudsmeedkunst ontwikkeld werd naar een ander domein - met name de sculpturale zilversmeedkunst - om daardoor een eigen artistieke beeld- en vormtaal te ontwikkelen, zijn de voornaamste doelstellingen. Welke nieuwe, artistieke inzichten ontstaan hierdoor en kan, door deze verplaatsing te maken, het niveau van het louter technische overstegen worden? De transformatieprocessen van granulatie als een tweedimensionale picturale versieringstechniek naar een driedimensionale sculpturale techniek en de toepassing van granulatie als concept voor beeldend zilverwerk zijn de belangrijkste onderzoeksobjecten.

Tijdens dit onderzoek ontstond een omvangrijk artistiek oeuvre dat gekenmerkt wordt door zowel de grote variëteit aan gebruikte materialen en technieken als door de uiteenlopende vormkeuze en grootte van de objecten. In totaal worden er 49 werken³⁷ gepresenteerd die stuk voor stuk bijdragen tot een 'oplossing' voor de probleemstellingen. Omdat binnen het tijdsbestek van dit onderzoek niet alle mogelijke inspirerende aspecten van granulatie kunnen uitmonden in een volwaardig object zullen een aantal concepten beperkt blijven tot een visualisatie of een beschrijving van het idee.³⁸ Het doel van dit project is tenslotte niet zozeer een reeks afgewerkte objecten, vooral ook de ontwikkelde ontwerpstrategie is erg belangrijk. Alle objecten en denkmodellen worden getoond op een tentoonstelling die plaatsvindt van 1 oktober tot 24 december 2010 in kunstencentrum Z33 te Hasselt. De opzet en de architectuur van de tentoonstelling worden uitgewerkt naar analogie met de gebruikte methodiek en de daarbij horende onderverdeling van de gerealiseerde objecten in verschillende groepen (cf. 1.4.1).

³⁷ Zes objecten die voor de aanvang van dit project in 2005 reeds ontwikkeld waren en 43 objecten als direct resultaat van het onderzoek. In bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van deze werken.

³⁸ Aangezien tussen het moment waarop het proefschrift werd ingediend op 24 juni 2010 en de opening van de tentoonstelling en de verdediging op 24 september 2010 nog acht stukken (*Before Granulation*, *Full Vessel*, *Linear Fractal Chaos*, *Meter #2*, *Cloud*, *Fragility*, *Kissing Spheres #6* en *Cluster*) worden afgewerkt, zullen in de thesis noodzakelijkerwijs foto's van het model of tekeningen gebruikt worden. Zowel de afmetingen van de tekening of van het model als de vermoedelijke afmetingen van het definitieve en afgewerkte stuk worden vermeld.

Simultaan met het artistieke werk ontwikkelde zich deze intellectuele studie waarbij de denk-, associatie- en beslissingsprocessen die nodig waren om tot het artistieke werk te komen, transparant, en 'leesbaar' gemaakt worden. Het realiseren van deze thesis, als geschreven neerslag van dit onderzoeksproject, dat grotendeels steunt op de onbewuste en impliciete kennis van het handwerk, was niet evident. De kennis en de vaardigheden die noodzakelijk zijn om het artistieke werk te kunnen realiseren komen immers voort vanuit de ervaring en de praktijk. Het is met andere woorden een 'weten' dat niet bereikt wordt via literatuurstudie. Deze kennis en ervaringen kunnen moeilijk verbaal gecommuniceerd worden, waardoor het problematisch wordt om ze te theoretiseren. De Hongaarse wetenschapper en filosoof Michael Polanyi (1891-1976) gebruikt voor deze specifieke, onbewuste manier van weten en moeilijk te communiceren kennis die grotendeels steunt op gewoontes en ervaringen het begrip '*tacit knowledge*' of 'impliciete kennis' en stelt het tegenover het expliciete weten dat eenvoudiger te communiceren is.³⁹ Deze problematiek, die sterk aanwezig is bij de beschrijving van het ontstaansproces van de objecten, toont goed aan dat het wetenschappelijk beschrijven van en communiceren over handelingen, met zijn kleine nuances, een moeilijke, zelfs haast onmogelijke opdracht is.

De wisselwerking tussen artistieke praktijk en theoretische reflectie is ook expliciet aanwezig in de titel. Granulatie, als een perfect paradigma van techniek wordt in dit project *her-dacht* waardoor het rechtstreeks in verband gebracht wordt met het intellectuele. Zoals de titel verder aangeeft, staan er twee verschillende veranderingen centraal in dit project. Ten eerste zal het oorspronkelijke ornament, de granule, een bepaalde metamorfose ondergaan. Vertrekkend van puur visueel plezier, evolueert de granule in twee divergente richtingen: enerzijds naar een noodzakelijk structureel onderdeel van het object, met als gevolg een verandering van het statuut van het ornament binnen de problematiek van granulatie, en anderzijds naar onderwerp en concept zelf, waardoor het technische overstegen wordt en er een poëtische dimensie ontstaat. De tweede gedaanteverandering of misschien eerder verplaatsing situeert zich op het niveau van de discipline waarbinnen dit onderzoek zich situeert, namelijk de verplaatsing van de goudsmeedkunst naar de sculpturale zilversmeedkunst.

Het voordeel van deze domeinverschuiving is tweeledig: doordat er een uitbreiding van de oorspronkelijk grafische en decoratieve techniek van granulatie plaatsvindt ontstaat een nieuw soort van granulatiekunst, één die ook de vaardigheden van construeren en opbouwen in zich opneemt. Voor de granulatietechniek kunnen dankzij deze uitbreiding nu andere en nieuwe toepassingsmogelijkheden worden geformuleerd. Vervolgens ontstaan door deze verplaatsing van het ene domein naar het andere nieuwe expressiemogelijkheden voor de zilversmeedkunst en wordt het arsenaal van beschikbare technieken verruimd.

³⁹ Polanyi, 1983.

1.4 Methode

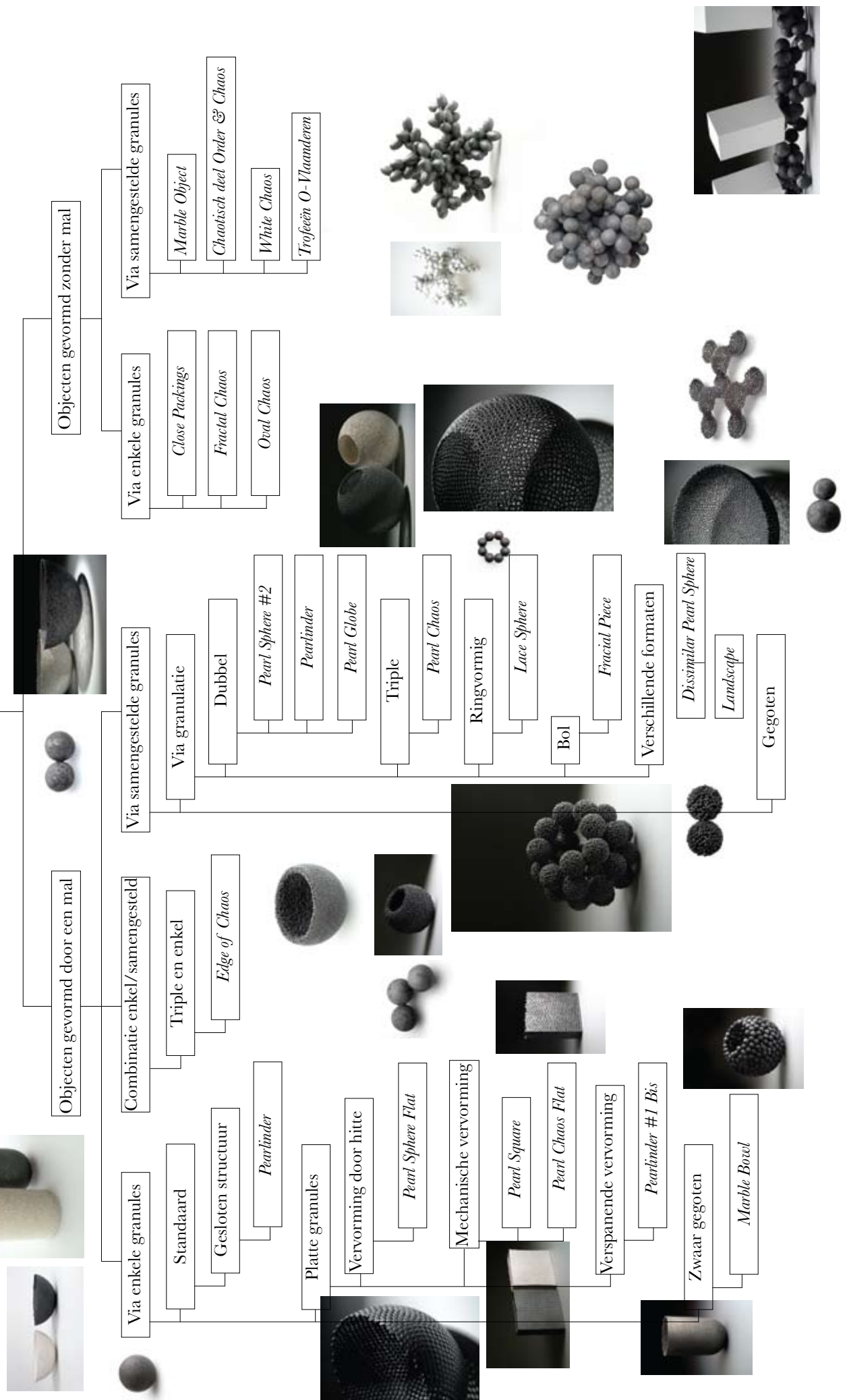
Bij een onderzoek in de kunsten is het moeilijk, zo niet onmogelijk om bepaalde onderzoeksmethodes voorop te stellen en deze dan rechtlijnig en consequent toe te passen doorheen het hele project, althans voor het artistieke luik. Het gaat eerder om het ontdekken en kunnen benoemen van een methode als gevolg van een constante afwisseling en wisselwerking tussen het ontwerpen, literatuurstudie, het fysieke maken en het evalueren van het gemaakte door er afstand van te nemen, zowel letterlijk als figuurlijk. Door deze continue verplaatsing tussen 'in' het werk zijn, hetzelfde werk als toeschouwer te kunnen beleven, en tegelijkertijd het onderzoeksobject en het ruime domein waarbinnen gewerkt wordt te bestuderen, ontstaat de mogelijkheid om permanent het resultaat en het onlosmakelijk met elkaar verbonden denk- en maakproces aan elkaar te toetsen. Hierdoor ontstaan duidelijke inzichten in de eigen artistieke praxis en onderzoeksmethodes en tegelijkertijd in de positie die het werk inneemt binnen het werkveld.

1.4.1 Tweevoudige explicitering van de onderzoeksmethoden

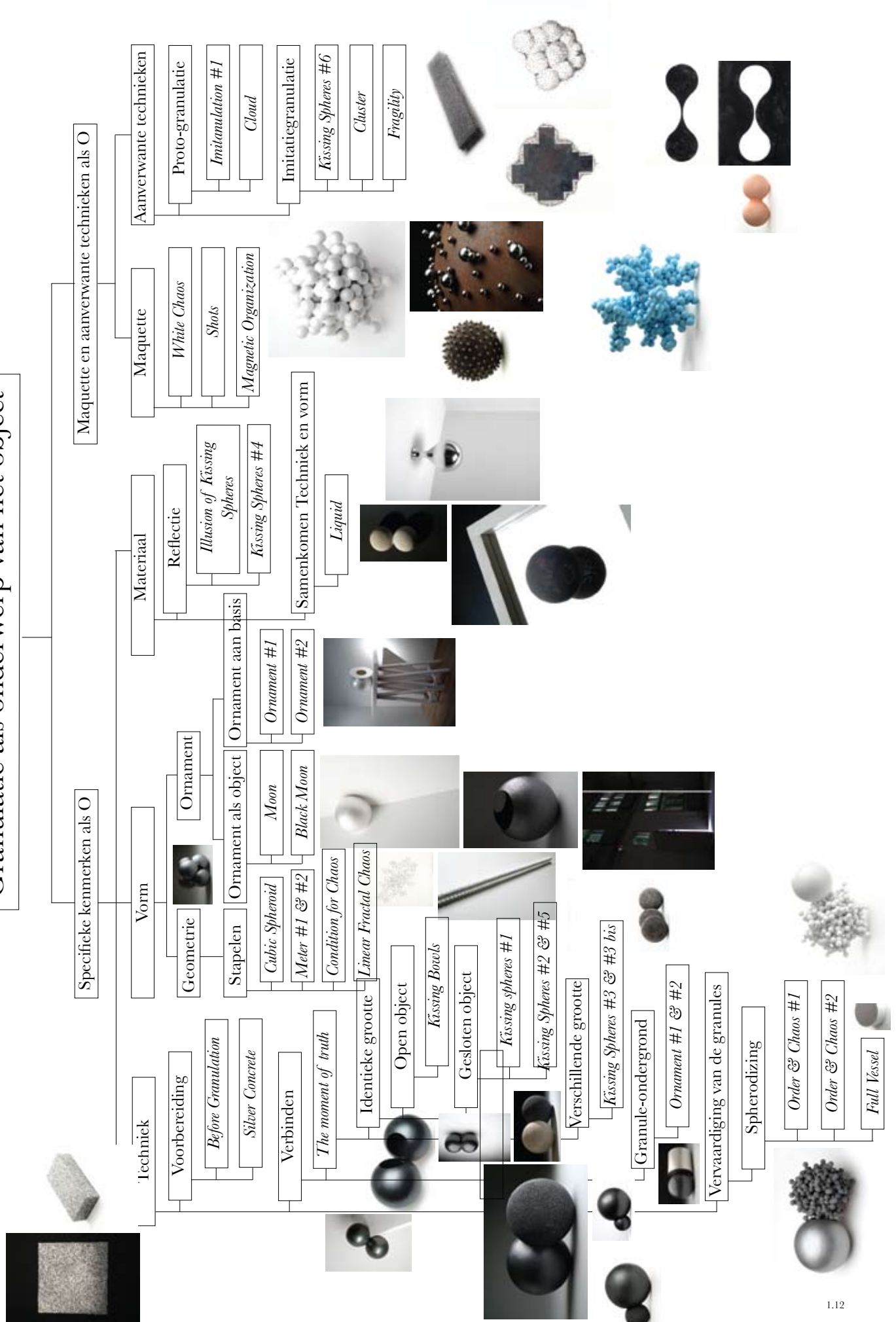
De onderverdeling van de vraagstellingen, onderzoeksmethodes en de daaraan gekoppelde resultaten van dit onderzoek in verschillende groepen werd schematisch uitgetekend in een classificatie, een vrij ingewikkeld netwerk dat het theoretische en artistieke interpretatiekader toont waarbinnen gedacht en gewerkt wordt (afb. 1.11, 1.12). Deze ordening is een persoonlijk systeem waarbij de indeling gemaakt werd op morfologische, conceptuele en/of technische basis, gestuurd en gevoed door het literatuuronderzoek en het praktijkwerk. Het schema laat zich lezen als een topologische kaart waarbij getracht wordt om binnen het artistiek-poëtische denken toch zo wetenschappelijk correct mogelijk te zijn. De belangrijkste functie van de visuele voorstelling van deze classificatie is dat het een interpretatiekader schept dat het mogelijk maakt om helder over het onderzoek te spreken en te communiceren. Het heeft daarom deels dezelfde functie als de tekst: het is een middel om het complexe ontwerp- en denkproces transparant en enigszins vereenvoudigd voor te stellen, waardoor het de methodologische context verduidelijkt en visualiseert. Anderzijds was het opstellen van deze taxonomie een cruciaal moment binnen de voortgang van dit onderzoek. Het evolueerde van een illustratie van het ontwerpproces naar een sturende kracht van datzelfde proces. Hierdoor werd deze classificatie tegelijkertijd een functioneel werkinstrument dat ontstond tijdens en meegroeide met het project en zo effectief heeft bijgedragen aan de ontwikkeling van de resultaten en inzichten van het onderzoek.

Afb. 1.11. David Huycke, *taxonomie van de objecten volgens groep. Groep 1: Granulatie als bouwsteen van het object*, 2007-2010.

Granulatie als bouwsteen van het object



Granulatie als onderwerp van het object



Het belang van literatuurstudie voor een onderzoeksproject in de kunsten is dat de onderzoekende kunstenaar zo inzicht en kennis verwerft over de artistieke of sociale dimensie en het historische verloop van de discipline waarin hij werkt, en een juist beeld krijgt van de technische evolutie en mogelijkheden ervan. Daarnaast genereert literatuurstudie, in combinatie met de artistieke praktijk, ook ideeën en ondersteunt het het artistieke denken of steekt het zelfs in gang.⁴⁰ Een grondige kennis van het domein waarbinnen gewerkt wordt is overigens noodzakelijk om het vernieuwende aspect, de originaliteit en de relevantie te kunnen inschatten van het ganse onderzoek of van een bepaald werk en bijgevolg de waarde hiervan voor het domein.

Zo ontstond tijdens dit project een constante alternatie tussen de literatuurstudie, het schrijven van dit proefschrift, het tot stand brengen van de taxonomie en het vervaardigen van de objecten, waardoor dit een voorbeeld is van hoe theorie en praktijk kunnen samenvallen en elkaar kunnen beïnvloeden.

Als gevolg van de combinatie van de kennis die het literatuuronderzoek genereerde enerzijds en de artistieke praktijk anderzijds, en op basis van de manier waarop het oorspronkelijke ornament zich uiteindelijk transformeerde of waarop de ‘wereld’ van granulatie werd gebruikt ontstond binnen de taxonomie een classificatie van de gemaakte objecten in twee verschillende groepen. Elke groep objecten interpreteert het onderwerp en de onderzoeksvragen op haar eigen manier (cf. 1.4.2, Groep 1: Granulatie als bouwsteen van het object; cf. 1.4.3, Groep 2: Granulatie als onderwerp van het object). Elke groep op zich wordt dan nog verder onderverdeeld op basis van verschillende aspecten die eigen zijn aan de algemene eigenheid van de groep. Deze indeling in groepen vormt het fundament van de methodiek en verloopt enigszins parallel met de eerder geformuleerde vraagstellingen.⁴¹

⁴⁰ De literatuurstudie inspireerde ook rechtstreeks voor titels van objecten, bijvoorbeeld bij *Edge of Chaos* (afb. 3.55) (cf. 3.2.4) of bij de verschillende *Kissing Spheres* (cf. 4.1.1.4).

⁴¹ De opdeling van de objecten in verschillende groepen en subgroepen is altijd tot op zekere hoogte een artificiële onderverdeling. Hoewel sommige objecten zeer duidelijk thuishoren in een bepaalde groep, kunnen andere objecten zich meer op een grenszone bevinden of zelfs in verschillende groepen thuishoren. Dit kunnen objecten zijn die bv. opgebouwd werden uit granules (groep 1) maar tegelijkertijd ook de techniek van granulatie als beeldend onderwerp gebruiken (eerste deel groep 2). Deze overlappingsen maken de onderverdeling complexer, doch niet minder interessant, omdat objecten die het onderwerp vanuit diverse invalshoeken benaderen doorgaans een grotere gelaagdheid vertonen.

1.4.2 Groep 1: Granulatie als bouwsteen van het object

In deze eerste groep objecten ligt het zwaartepunt van het onderzoek op een combinatie van technische problemen en uitdagingen. Bijgevolg ontstonden deze objecten ook vanuit een praktische probleemstelling, namelijk de zoektocht naar de mogelijkheden om granulatie als een structurele techniek te gebruiken binnen sculpturaal zilverwerk. De granules vormen hier de bouwstenen, dus de dragende structuur van het driedimensionale object. Binnen deze context kunnen twee benaderings- of constructiemogelijkheden worden voorgesteld.⁴²

Enerzijds zijn er de objecten waarvan de uiterlijke vorm op voorhand wordt bepaald door de mal waarin gewerkt wordt en waar de granules zich als onderdelen inschrijven (cf. 3.2). De vorm van de binnenkant van de doorgaans convexe mal⁴³ zal dus min of meer identiek zijn aan de buitenkant van het object. Het voordeel van deze werkwijze is dat de mal de granules tamelijk goed op zijn plaats kan houden, het nadeel is dat de vorm van het object op voorhand bepaald wordt en tijdens het arbeidsproces nauwelijks nog kan veranderen.

Anderzijds heeft men de objecten waarvan de ruimtelijke structuur vanuit de onderdelen groeit en het resultaat de som is van die onderdelen. Bij deze objecten is de vorm niet op voorhand bepaald (cf. 3.3). Behalve de moeilijkheden die gepaard gaan met een constructie zonder ondersteunende mal, ontstaat er ook een grotere vormelijke vrijheid doordat de vorm niet meer beperkt wordt door de mal. De vorm van het object wordt dus niet meer gedictieerd vanuit de vorm van de mal, maar vanuit een combinatie van de kwaliteiten van de onderdelen zelf en de eigen beslissingen die gemaakt werden tijdens de opbouw van het object.

De onderverdeling van objecten binnen deze eerste groep gebeurt dus op basis van de constructie van het totale object: of het al dan niet opgebouwd wordt in een mal. De onderdelen of bouwstenen, namelijk de gebruikte granules, zorgen voor een verdere onderverdeling die gebaseerd is op vorm, grootte en samenstelling van de granules en op de manier waarop de granule wordt gemaakt.

Doordat de uitgangspunten en probleemstellingen die aan de basis lagen van de objecten van deze groep voortkwamen vanuit een technisch denken over granules als constructief element, werd de verdere onderverdeling van de objecten binnen deze groep ook vanuit datzelfde technische denken opgesteld. De granules, het materiaal en het granulatieproces zijn een belangrijke sturende kracht bij de objecten in deze groep en zijn dus in zekere zin prioritair op vorm, idee of formaat.

⁴² De Italiaanse auteur Pier Luigi Tazzi maakt in de catalogus over het werk van Anish Kapoor een opdeling waarin hij stelt dat *"In the visual culture of the west there are two traditions that oppose and prolong one another in time. On the one hand, we have the additive view: the whole is the result of the summation of the parts, and the right construction permits the summation to support his own weight. On the other, we have the unitary view, centralized so that the whole comes before the single parts, which inscribe themselves, thus finding their legitimate place, their own articulated logic and disposition."* Deze opdeling werkte voor dit project inspirerend. (Bhabha & Tazzi, 1998: 105)

⁴³ Er wordt bij voorkeur in negatieve mallen gewerkt, slechts uitzonderlijk wordt er rond of op een positieve mal gewerkt. Dit omwille van technische redenen die in hoofdstuk 2.3 uiteengezet worden.

1.4.3 Groep 2: Granulatie als onderwerp van het object

In de tweede groep wordt gezocht naar het metaforisch vermogen van granulatie. Deze groep bestaat uit objecten die de specifieke principes en eigenschappen van granulatie als onderwerp, conceptueel kader of als metafoor gebruiken. De aanwezigheid van granulatie verschuift in deze werken van het object naar het subject of onderwerp. Deze objecten kwamen niet noodzakelijk tot stand in zilver en via granulatie, zoals de objecten uit groep één, maar werden enerzijds vervaardigd via andere technieken eigen aan de edelsmeedkunst, zoals het smeden of het gieten. Anderzijds werden eenvoudigere en snellere technieken en goedkopere en gemakkelijker bewerkbare materialen aangewend om de beperking van de moeilijkheden van de edelsmeedkunst te omzeilen of omdat andere technieken en materialen gewoon meer geschikt waren om het vooropgestelde idee te visualiseren. Op basis van dit onderscheid werden de objecten binnen deze ‘hoofdgroep’ nog verder onderverdeeld in twee subgroepen.

De eerste subgroep (cf. 4.1) gebruikt de drie factoren als uitgangspunt: (1) techniek, (2) vorm en (3) materiaal, die grotendeels de ‘identiteit’ van granulatie bepalen (cf. 2.1). Hierdoor kunnen binnen deze groep opnieuw drie categorieën worden onderscheiden. (1) In de eerste plaats wordt het technische proces van granulatie geanalyseerd, vanaf de voorbereiding en de vervaardiging van de granules, over het vormen van het bolletje tot het granuleren zelf, het werkelijke verbinden. De bijzondere momenten en specifieke moeilijkheden worden hier onderzocht als onderwerp. (2) Vervolgens wordt gewerkt op een vormelijk niveau waarbij zowel de individuele granule, de bolvorm als het zelforganiserend gedrag van het bolletje als onderdeel van een groter geheel bekeken worden, zowel vanuit traditioneel, versierend als vanuit constructief standpunt. (3) Tenslotte wordt onderzocht op welke manier de karakteristieke eigenschappen van het gebruikte materiaal een inspiratiebron kunnen zijn.

Wanneer een object volledig samengesteld wordt via granulatie draagt elk onderdeel, elke granule bij tot de collectieve realisatie van het groter geheel. Door in te zoomen op deze doorgaans kleine elementen, ze vervolgens te isoleren en uit te vergroten of op een andere manier te gaan interpreteren, krijgen deze ‘onderdelen’ van het groter geheel een andere, meer individuele waarde en kunnen ze dienen als autonoom beeld. In deze tweede hoofdgroep wordt als het ware een studie gemaakt van het gegranuleerde, van datgene dat zich bij de objecten uit groep één afspeelt. Het resultaat van die studie wordt bekeken vanuit een andere hoek en opnieuw onderzocht en afgebeeld in een reflectief object.

In de tweede subgroep (cf. 4.2) wordt enerzijds dieper ingegaan op het fenomeen van de maquette voor het eigen werk en anderzijds op de aanverwante technieken van granulatie (proto- en imitatiegranulatie, cf. 2.3.2) en hun relatie ten opzichte van het originele werk. Het uitgangspunt hierbij is dat de maquette en de imitatie in de uitvoering, ondanks hun initiële bedoeling, niet zo verschillend zijn van elkaar. Op basis van het onderscheid tussen een object dat ontstond als maquette voor een ander werk en een object dat ontstond binnen het kader van de aanverwante technieken van granulatie, wordt deze tweede subgroep opgedeeld in twee categorieën.

(1) Tijdens de initiële fase bij het ontwikkelen van de objecten uit groep één werd, vooral ten gevolge van de technische moeilijkheden en het langdurige maakproces, vaak gebruik gemaakt van maquettes. Al snel bleek dat deze denkmodellen, naast het feit dat ze sneller en eenvoudiger te vervaardigen waren, niet minder interessant waren. Er ontstonden meer vormelijke mogelijkheden en het uitvoeren kon min of meer tegelijk gebeuren met het bedenken. De uiteindelijk gerealiseerde objecten uit deze categorie worden bijgevolg vervaardigd in materialen en technieken die niet noodzakelijk eigen zijn aan de traditionele edelsmeedkunst en in een vrije vormtaal die eerder terug te vinden is in de beeldhouwkunst.

(2) Een tweede categorie van werken gaat vooral uit van de bestaande ‘aanverwante technieken’, zoals de voorlopers en de imitatietechnieken van granulatie om deze als techniek en/of als onderwerp te gebruiken. Net zoals in de eerste groep, waarbij vooral een onderzoek gevoerd werd om via granulatie sculpturale objecten op te bouwen zullen deze aanverwante, voornamelijk decoratieve technieken, als constructieve en sculpturale techniek gebruikt worden. Het doel is dus niet zozeer het imiteren van granulatie op zich, maar vooral het herinterpreteren en hergebruiken van technieken die oorspronkelijk beschouwd werden als voorloper of gebruikt werden ter imitatie van granulatie.

1.4.4 De materialisatie van het object

De specifieke technieken en methodes waarmee de objecten tot stand komen worden behandeld bij de beschrijving van de objecten zelf. Algemeen kan wel worden gesteld dat het ambachtelijke maken zelf deel uitmaakt van het artistieke verhaal van het object. Ten eerste omdat de realisatie als een deel van het ontwerpproces kan gezien worden, omdat tijdens de uitvoering nieuwe ideeën ontstaan of het oorspronkelijke idee aangepast wordt. Ten tweede zou er geen object zijn zonder materialisatie en bepalen de gekozen technieken, materialen en afwerking voor een groot deel het uitzicht en het karakter van het object. Ambachtelijke processen zijn bijgevolg essentieel en blijven voor een groot deel herkenbaar in het eindproduct. Hierdoor wordt duidelijk dat de actie van het maken en het fysieke contact met materialen en technieken fundamenteel zijn. De ontstane objecten zijn daardoor meer dan enkel een uitvoering van een vooropgesteld idee, het zijn reflectieve objecten en het realiseren van die objecten maakt deel uit van het artistieke onderzoek.

Het onderzoek naar technieken zou kunnen worden bekeken vanuit twee opvattingen. Enerzijds bestaat er het wetenschappelijk onderzoek dat vooral wordt uitgevoerd door de ingenieur, omdat hier gedacht wordt op het niveau van met het blote oog onzichtbare moleculen, kristallen en atomen. Bij dit onderzoek is een exacte fysische en chemische kennis vereist die de kunstenaar of ambachtsman, normaal gezien, niet bezit.⁴⁴ Anderzijds is er het onderzoek op het niveau van de handeling, van de ambachtelijke technieken. In dit soort onderzoek speelt de kunstenaar een veel grotere rol. Zo kan hij de techniek proberen te perfectioneren, op zoek gaan naar snellere en efficiëntere technieken of naar methodes om andere en nieuwe expressiemogelijkheden te ontwikkelen en zo de grenzen van de techniek te verleggen. In deze context is het de ambachtelijk ingestelde kunstenaar die aan onderzoek doet dat vooral gestuurd wordt vanuit technieken of materialen. Een andere rol die de kunstenaar in zulk onderzoek kan vervullen ligt vooreerst in wat hij uiteindelijk artistiek kan doen met de techniek, en welke resultaten ermee bereikt kunnen worden. Fysische processen en de fysische samenstelling en kenmerken van het materiaal, die eerder het terrein zijn van de exacte wetenschapper, zal hij op een artistieke manier interpreteren en gebruiken als verbeelding, als metafoor, om zo een eigen artistiek verhaal te creëren. De materie van de exacte wetenschapper verschuift op deze manier van studieobject naar inspiratiebron.

Aangezien de inhoud van dit project sterk verschilt van het traditionele granulatiewerk en daarom buiten het tot nog toe bestaande onderzoeksveld valt, krijgt een ambachtelijk onderzoek naar de handeling opnieuw zin. Het kunnen vormgeven van zeer complexe, onmogelijke en absurde - en daardoor misschien poëtische - ideeën in een tastbaar object, vraagt een bepaald niveau aan technische vaardigheden en een grondige kennis van het medium. Het materiaaltechnisch onderzoek blijft om deze reden noodzakelijk en gebeurt alternerend met de artistieke praxis, omdat de artistieke en technische problemen en mogelijkheden meer dan eens hand in hand gaan. Dit technisch onderzoek is daardoor zeker geen doel op zich, maar vooral een middel dat in veel gevallen de oplossing biedt voor meer inhoudelijke en artistieke problemen, omdat de juiste technische inzichten en innovaties de expressiemogelijkheden kunnen vergroten.

⁴⁴ Volgens de Britse metallurg en wetenschapshistoricus Cyril Stanley Smith (1903-1992) was de kunstenaar/ambachtsman ooit wel de uitvinder van nieuwe technologieën. (Fariello & Owen, 2005: 153-154) In een artikel over het belang van de metallurgie voor de kunstgeschiedenis stelt hij dat “*Nearly all the industrially useful properties of matter and ways of shaping materials had their origins in the decorative arts.*” (Stanley Smith, 1972: 97)

1.5 Aanpak

Deze tekst, als verslag en neerslag van het gevoerde artistieke onderzoek, bestaat uit drie hoofdstukken. Het eerste hoofdstuk handelt over de geschiedenis, de techniek en de beeldende mogelijkheden van granulatie (cf. hoofdstuk 2. Granulatie). Dit hoofdstuk is vooral gebaseerd op literatuurstudie. In de twee volgende hoofdstukken (cf. hoofdstuk 3. Groep 1: Granulatie als bouwsteen van het object en 4. Groep 2: Granulatie als onderwerp van het object) worden de artistieke resultaten en inzichten behandeld. Deze hoofdstukken ontstonden voornamelijk op basis van artistieke praxis in combinatie met literatuurstudie.

1.5.1 Inleiding en hoofdstuk 2: Granulatie

De inleiding en hoofdstuk 2 kunnen gezien worden als een introductie op het onderzoek in de kunsten en op het gekozen onderwerp. Deze onderdelen lichten in de eerste plaats het onderzoeksproject toe, en vormen een noodzakelijke situering, afbakening en contextualisering van het onderzoeksdomein.

De inleiding tracht via een beknopte stand van zaken vooral inzicht te verschaffen in het vakgebied van de hedendaagse granulatiekunst en beschrijft de context en de aanleiding tot het onderzoek (cf. 1.1). Aansluitend wordt het vernieuwende karakter van de combinatie van structurele granulatie met sculpturaal zilverwerk aangetoond. Vanuit deze kennis worden de algemene en meer specifieke vraagstellingen opgesteld (cf. 1.2.1, 1.2.2). Omdat de uitgangspunten en probleemstellingen van dit project zich binnen het domein van de hedendaagse kunstambachten bevinden, wordt aan de hand van de gebruikte technieken en materialen en via het concept van functie getracht om het project te positioneren ten opzichte van de hedendaagse kunstambachten en, meer algemeen, ten opzichte van de beeldende kunsten (cf. 1.2.3). In het methodologisch onderdeel (cf. 1.4) wordt eerst het belang van het literatuuronderzoek en de wisselwerking met de artistieke praktijk als een cruciaal element van artistiek onderzoek naar voor geschoven (cf. 1.4.1). Vervolgens wordt dan de manier van denken, gekoppeld aan elke specifieke groep objecten, die ontstond naar aanleiding van de verschillende vraagstellingen, beschreven (cf. 1.4.2, 1.4.3). Tenslotte wordt het belang van de materialisatie van het object behandeld (cf. 1.4.4).

In het eerste hoofdstuk (cf. hoofdstuk 2. Granulatie) wordt dieper ingegaan op de granulatietechniek zelf waarbij eerst duidelijk wordt gemaakt wat de specifieke kenmerken van de granulatietechniek precies zijn en op welke manier zij in de literatuur worden beschouwd. Vervolgens worden de beeldende kenmerken van granulatie bestudeerd, om tenslotte dieper in te gaan op het technische aspect en de historie van granulatie. De directe reden waarom een volledig hoofdstuk aan de eigenheid, de beeldende kenmerken en de technische en historische achtergrond van granulatie gewijd wordt, is omdat het werkelijke artistieke onderzoek vertrekt vanuit en constant verwijst en terugkoppelt naar die achtergrond.

De studie en kennis van de ‘wereld van granulatie’ heeft een rechtstreekse en een onrechtstreekse relevantie. Ten eerste is dit zo omdat het onontbeerlijke informatie verschaft om dit artistiek onderzoek te kunnen voeren en de objecten te kunnen realiseren. Ten tweede is dit zo omdat de kennis die hierdoor verworven wordt inspirerend gewerkt heeft door het als thema of als onderwerp te gebruiken waardoor dit project voor een groot deel naar zichzelf refereert en een metaverhaal ontstaat. Dit hoofdstuk wordt daardoor voor de lezer ook noodzakelijk om het volledige onderzoek juist te kunnen interpreteren.

Het onderdeel over de traditionele techniek (cf. 2.3.1) beperkt zich in deze thesis tot een literatuurstudie.⁴⁵ Deze kennis zal noodzakelijk zijn om het technisch vernieuwende karakter van dit onderzoek, wat een belangrijk onderdeel vormt bij de eerste groep objecten (cf. hoofdstuk 3. Groep 1: Granulatie als bouwsteen van het object), te verduidelijken.

Niettegenstaande het feit dat dit een onderzoek in de kunsten is, blijft het essentieel om een grondige kennis en overzicht te hebben van de historische evolutie die de granulatiekunst heeft doorgemaakt. Onderdeel 2.4 over de historische situering is dus niet te beschouwen als origineel kunsthistorisch onderzoek, maar beperkt zich tot een vergelijkende literatuurstudie die ondersteunend is voor het artistieke werk. Deze kunsthistorische inzichten zullen het immers mogelijk maken om historische stukken beter te begrijpen, wat een eerste stap is om ze uiteindelijk artistiek te kunnen herinterpreteren. Historische beschouwingen komen op deze manier op hetzelfde niveau als de technische kennis te staan en kunnen dus net zo goed als onderwerp, inspiratiebron of als metafoor in het artistieke werk gebruikt worden. Het historisch overzicht begint bij de opgravingen van de oudst dateerbare gegranuleerde artefacten in het derde millennium v. Chr. en loopt tot op vandaag.

Doorheen de hele thesis, maar voornamelijk in dit hoofdstuk wordt veel verwezen naar het werk van Wolters, *Die Granulation: Geschichte und Technik einer alten Goldschmiedekunst* uit 1986 (eerste versie 1983) verwezen. Ondanks het feit dat dit een relatief oud werk is kan het nog steeds als een absoluut standaardwerk over granulatie beschouwd worden, zowel op historisch als op technisch vlak.

⁴⁵ Om een volledig beeld te krijgen werd de informatie van verschillende bronnen samengebracht, waardoor de technische beschrijving niet de weergave is van het granulatieproces van één cultuur of periode.

1.5.2 Hoofdstuk 3: Groep 1: Granulatie als bouwsteen van het object

In de hoofdstukken 3 en 4 wordt het feitelijke onderzoek in de kunsten toegelicht. De onderverdeling in twee hoofdstukken werd, net zoals bij de eerder beschreven methodes, bepaald volgens de onderverdeling van de vraagstellingen. Vanuit de interactie tussen materialiseren en reflecteren worden zowel de gerealiseerde objecten en de opgedane inzichten aan elkaar getoetst en beschreven.

Hoofdstuk 3 gaat dieper in op het technische en praktische onderzoek, waar de zoektocht naar mogelijkheden van structurele granulatie in sculpturaal zilverwerk de uitgangspunten zijn. Om het verschil met de traditionele granulatietechnieken duidelijk te kunnen aantonen wordt dit hoofdstuk ingeleid met een uiteenzetting van de granulatietechnieken die in dit project werden aangewend (cf. 3.1). Het meer specifieke technisch onderzoek wordt toegelicht bij de beschrijving van de werken zelf.

Binnen dit hoofdstuk ontstond een eerste opdeling, afhankelijk van het feit of de gerealiseerde objecten in een mal werden vervaardigd of vrij werden opgebouwd en waarvan bijgevolg de vorm al dan niet op voorhand werd bepaald (cf. 3.2, 3.3). Een verdere opdeling gebeurde op basis van de eigenschappen, zoals vorm, grootte en samenstelling van de gebruikte granules. Omdat bij een aantal van de gerealiseerde objecten een specifieke relatie bestaat tussen het organisatiegedrag van de granules, die zich blijkbaar telkens op een bijzondere manier weten in te passen in de totale vorm van het object of de algemene structuur ervan, wordt het thema van de zelfordening van de granules en van orde en chaos op een meer theoretische manier benaderd. Niet alle objecten die in deze groep worden behandeld kwamen tot stand binnen het tijdsbestek van dit doctoraatsonderzoek. Een aantal objecten werden ontwikkeld voor de start van het onderzoek in 2005 en zorgden in feite voor de aanleiding van het project. Hierdoor worden deze objecten omwille van hun belang in de volledigheid van het project ook binnen het onderzoek en de intellectuele neerslag erover opgenomen.

1.5.3 Hoofdstuk 4: Groep 2: Granulatie als onderwerp van het object

Hoofdstuk 4 tenslotte is in de eerste plaats een verslag van het intellectuele en praktische proces dat plaatsvond om enerzijds vanuit de principes die de ‘identiteit’ van granulatie vormen, namelijk techniek, vorm en materiaal (cf. 2.1), en anderzijds vanuit het fenomeen van de maquette en de aanverwante technieken van granulatie (cf. 2.3.2), onderwerpen voor nieuwe objecten te ‘destilleren’. Hier wordt vooral gekeken op welke manier granulatie niet meer als (versierings- of structurele) techniek maar als onderwerp kan fungeren en wordt gezocht naar methodes om deze transformatie te realiseren.

In het eerste deel (cf. 4.1) worden de specifieke kenmerken die de identiteit van granulatie vormen gebruikt als uitgangspunt. Ten eerste wordt de techniek ontleed en wordt er gezocht op welke manier de verschillende fasen van zowel de traditionele als van de constructieve techniek kunnen dienen als onderwerp. Vervolgens wordt het vormelijke aspect onderzocht op zijn expressieve mogelijkheden: vanuit de individuele granule, de bol, of vanuit de grote hoeveelheid aan bolletjes met zijn specifieke onderlinge ordening. Tenslotte zijn het de specifieke kenmerken van het gebruikte materiaal, met in het bijzonder de metallurgische en de fysische kwaliteiten van het metaal, zoals bijvoorbeeld het spiegelen vermogen, die voor inspiratie zorgen.

Het tweede deel (cf. 4.2) wordt, omwille van de complexiteit van de materie, ingeleid met enkele theoretische beschouwingen omtrent de maquette en de imitatie en hun overeenkomsten ten opzichte van het originele werk. Deze kennis leidde tot een eerste transformatie binnen dit deel. Daarnaast worden de aanverwante technieken van granulatie onderzocht op hun inspirerende mogelijkheden.

Ondanks het feit dat deze verschillende mogelijkheden om granulatie als onderwerp te gebruiken niet afzonderlijk van elkaar kunnen worden gezien omdat ze bij granulatie ook niet altijd afzonderlijk van elkaar optreden, zullen ze toch in verschillende onderdelen worden behandeld, vooral omwille van de duidelijkheid.

2. GRANULATIE

Om de hoofdstukken 3 en 4 waarin het werkelijke onderzoek in de kunsten wordt toegelicht op een juiste manier te kunnen interpreteren is het noodzakelijk dat in de eerste plaats het algemene onderwerp van dit onderzoek, granulatie, goed wordt begrepen. Dit hoofdstuk, wat hiervoor de nodige achtergrondinformatie geeft, is geen origineel onderzoek maar is het resultaat van een vergelijkende literatuurstudie waar de verschillende facetten van de traditionele granulatietechniek behandeld worden.

Als inleiding worden enkele citaten naar voor geschoven om het historische en technische belang van granulatie aan te duiden (cf. 2.1). Vervolgens worden de twee verschillende gangbare interpretatiemogelijkheden van granulatie bekeken, namelijk de beeldend- artistieke (cf. 2.1.1) en de procestechnische (cf. 2.1.2). Naast deze twee interpretatiemogelijkheden, die tegelijk ook kenmerken zijn, wordt nog een derde kenmerk behandeld, namelijk het belang van het materiaal. De combinatie van deze drie specifieke kenmerken, namelijk vorm, techniek en materiaal, vormt de eigenheid of ‘identiteit’ van granulatie.

Aansluitend wordt de etymologische oorsprong van granulatie bekeken en welke andere betekenissen de term ‘granulatie’ buiten de context van de goudsmeedkunst nog heeft. Daaropvolgend wordt een beeld van de bestaande literatuur omtrent granulatie geschetst, waaruit opvalt dat er, parallel aan de twee eerder vermelde interpretatiemogelijkheden van granulatie, ook twee soorten literatuur bestaan (cf. 2.1.3). In een volgend deel wordt het beeldend vermogen van granulatie bekeken en gaat de aandacht vooral uit naar de individuele granule (cf. 2.2.1) en de mogelijke onderlinge configuraties (cf. 2.2.2). Vervolgens wordt de volledige traditionele techniek beschreven, gaande van de vervaardiging van de granules, over het plaatsen van de granules op een ondergrond, tot en met het moment van de verbinding (cf. 2.3). Tenslotte wordt een beknopt historisch overzicht van de granulatiekunst gegeven, vanaf het ontstaan in de vroege bronstijd tot op heden (cf. 2.4), met een bijzondere aandacht voor structurele granulatie, het onderwerp van de eerste vraagstelling (cf. 1.2.1).

2.1 Eigenheid en eigenschappen

De granulatietechniek bekleedt onder meer als gevolg van zijn technische complexiteit een speciale plaats in de geschiedenis en de ontwikkeling van de goudsmeedkunst. Enkele citaten van historici en archeologen illustreren deze bijzondere positie. De Britse archeologe Thea Politis spreekt over “*the technology of granulation, the most difficult gold-smithing technique to perfect and master, can be used to define and explore socio-economic relationships within the archeological systems of the Early to Late Bronze Age Mediterranean*”.⁴⁶ Hugh Tait, specialist in Europese decoratieve kunsten en verbonden aan het *British Museum*, noemt granulatie en filigraan⁴⁷ “*two of the most important techniques in the history of jewellery*”.⁴⁸ De Britse metallurg en wetenschapshistoricus Cyril Stanley Smith (1903-1992) beschouwt granulatie “*as a particularly important aesthetic and intellectual achievement of ancient jewelry-making, because it implies such complexity of knowledge in working of metals*”.⁴⁹ Volgens de Amerikaanse archeologe Diane Lee Carroll is granulatie “*an indication of the degree of sophistication reached by a culture in this important area*”⁵⁰ en de Amerikaanse Egyptologe Lilyquist “*explores this technique for its usefulness as an index of culture and date*”.⁵¹

De vraag wat de granulatietechniek nu juist is en welke eigenschappen de eigenheid van granulatie bepalen, kan vooral beantwoord worden vanuit twee invalshoeken: namelijk een beeldend- artistieke en een procestechnische. De term granulatie wordt immers in de edelsmeedkunst voor twee verschillende, doch dicht bij elkaar liggende, begrippen gebruikt.

2.1.1 De beeldend- artistieke benadering

In deze eerste benadering, staat de intentie van de goudsmid centraal, namelijk het verkrijgen van een interessant visueel effect met een maximale lichtreflectie. Deze weerspiegelende werking kan bereikt worden door middel van granules in een figuratieve of abstracte compositie te schikken en ze aan te brengen op een sieraad.⁵² Wanneer dit vervolgens hoogglanzend wordt gepolijst, zal elke granule in het gepolijste oppervlak weerspiegeld worden waardoor het lijkt of er dubbel zoveel granules aanwezig zijn.⁵³ Daarnaast fungeert elke granule tegelijkertijd als een bolle spiegel die zowel de omgeving als de andere granules reflecteren, wat tevens voor een groter reflectieoppervlak zorgt dan een plat gepolijst oppervlak. Beide beschreven mogelijkheden vergroten dus het spiegelen vermogen met een maximale lichtreflectie als resultaat. Het gaat hier dus om een beeldende interpretatie waarin de visuele eigenschappen van de hoogglanzende metalen granule en ondergrond centraal staan en versterkt worden wanneer dat individuele bolletje onderdeel uitmaakt van een groter geheel, bestaande uit een grote verzameling bolletjes, die een oppervlak versieren.

⁴⁶ Politis, 2001: 161.

⁴⁷ Filigraan is een delicate techniek uit de edelsmeedkunst waarbij metaaldraad, meestal in goud of zilver, een oppervlak versiert of een plat of ruimtelijk voorwerp vormt. Oppi Untracht spreekt over “*A traditional wire technique of captured air*”. (Untracht, 1985: 172-184)

⁴⁸ Tait 2006: 12.

⁴⁹ Hackens, 1976: 11.

⁵⁰ Carroll, 1974: 39.

⁵¹ Lilyquist, 1993: 29.

⁵² Politis, 2001: 161.

⁵³ Carroll, 1974: 33.

2.1.2 De procestechnische benadering

In de tweede benadering wordt met granulatie een technisch proces aangeduid waarbij edelmetalen, meestal gouden delen en bij voorkeur bolletjes, met elkaar worden verbonden zonder toevoeging van soldeersel, namelijk het reactiesolderen. In vakliteratuur spreekt men over *fusion weld bonding*⁵⁴ of over een *diffusion process related to eutectic bonding*.⁵⁵ Deze verbindingsmethode werd in de oudheid niet enkel gebruikt om granules met elkaar en met een ondergrond te verbinden, maar ook als een algemeen gebruikte soldeertechniek.⁵⁶ Wolters veronderstelt zelfs dat het reactiesolderen aan de basis ligt van de ontwikkeling van de soldeertechniek.⁵⁷ De Duitse schrijver en specialist in goudsmidtechnieken Erhard Brepohl catalogueert granulatie zelfs onder de verbindingstechnieken en niet onder de '*speciality techniques*', waarin hij andere versieringstechnieken zoals email, niëllo,⁵⁸ graveren en inlegwerk thuisbrengt.⁵⁹ Het is duidelijk dat in deze benadering niet zozeer de kunstzinnige intentie van de goudsmid, maar vooral het technische proces van het verbinden overheerst. In het technische deel verder in dit hoofdstuk (cf. 2.3) wordt opgemerkt dat er naast het reactiesolderen nog andere manieren bestaan om een metallische verbinding te realiseren tussen de granules en een ondergrond en dat volgens Carroll granulatie via het reactiesolderen geen uniek proces is zoals lang verondersteld werd.⁶⁰ Van de verschillende granulatieprocessen is het reactiesolderen niet enkel de moeilijkste, maar vooral de meest ideale manier om de metallische verbinding tussen de ondergrond en de granules tot stand te brengen, omdat deze methode uiterst zuivere en fijne resultaten kan opleveren die nauwelijks te bereiken zijn met andere, soortgelijke technieken.⁶¹

Bij zowel de beeldend- artistieke als bij de technische interpretatie is het materiaal waarin gewerkt wordt van essentieel belang. Materiaal slaat namelijk een brug tussen het vormelijke (de granule) en het technische (het verbinden), juist omdat het bolletje maar een bolletje kan zijn als het in metaal is en de verbinding maar tot stand kan komen wanneer de bolletjes in metaal zijn. Vorm, techniek en materiaal kunnen binnen deze problematiek niet los van elkaar gezien worden, pas wanneer ze samengebracht worden kan men over granulatie spreken. Rekening houdend met deze verschillende interpretaties en kenmerken zou men kunnen stellen dat het gaat over het metallisch verbinden van metalen granules met elkaar en met een metalen ondergrond, bij voorkeur door middel van het reactiesolderen, teneinde een visueel boeiend resultaat te bekomen.

54 Untracht, 1985: 348.

55 McCreight, 2004: 96.

56 Ogden in Nicholson & Shaw, 2000: 165; Andrews, 1990: 88.

57 Wolters, 1975: 9, 12.

58 Niëllo is een versieringstechniek uit de edelsmeedkunst waarbij de diepgrijs tot zwarte, laagsmeltende metaallegering niëllo (legering van zilver, koper en lood, met toevoeging van zwavel) wordt ingesmolten in gravures of open ruimtes in sieraden of objecten. Na het vlakschuren ontstaat een zwarte tekening of patroon in het oppervlak. (Untracht, 1985: 382-387)

59 Brepohl, 2001: 319-322.

60 Carroll, 1974: 33.

61 McCreight, 2004: 96.

2.1.3 Etymologie en status quaestionis van de literatuur

De etymologische oorsprong van de begrippen ‘granulatie’, ‘granuleren’ en ‘granule’ ligt in het Latijnse *granum*, wat ‘graankorrel’ betekent.⁶² De Nederlandse term ‘granulatie’ is zelf afgeleid van het Franse *granulation*, een benaming die pas sedert 1832 in gebruik is. De term ‘granulatie’ of ‘granuleren’ komt in de context van de edelsmeedkunst, zoals die hier wordt gebruikt, niet voor in de Nederlandse taal. Van Dale verklaart immers ‘granulatie’ als (1) het granuleren, als (2) korrelige structuur, korreling, in het bijzonder van levend weefsel. ‘Granuleren’ verklaart van Dale als (1) korrelen, in een korrelig poeder veranderen, als (2) greineren, als (3) stoffen zodanig mengen dat men er tabletten mee kan maken en als (4) verkorrelen, het ontstaan van granulatie op de oppervlakte van een wond.⁶³ Daarnaast wordt granulatie ook in de sterrenkunde gebruikt, meer bepaald in de studie van het oppervlak van de zon, waar granulatie het korrelige uitzicht van de fotosfeer aanduidt. Het gebruik van granulatie in deze verbanden is niet van belang voor dit onderzoek. Wat ze gemeen hebben is dat het telkens gaat om vele (kleine) delen die in grotere korrelige structuren of weefsels acteren.

Hoewel de woorden ‘granule’, ‘granuleren’ en ‘granulatie’ dus niet in van Dale voorkomen in de betekenis hier gebruikt, zullen deze woorden toch zonder aanhalingstekens en in romein als standaardtaal opgenomen worden in deze tekst. In dit hoofdstuk werden deze termen immers gedefinieerd zodat duidelijk is in welke betekenis ze hier gebruikt worden.

De oudste bron die het begrip *granalie* als korrelig edelmetaal aanduidt, dateert van de 15de eeuw en een eeuw later wordt in de context van de goudsmeedkunst het begrip *granaglia* voor het eerst gebruikt, onder meer door Benvenuto Cellini in zijn *Trattati* (1568) wanneer hij de techniek van het maken van bolletjes en het vastkleven ervan op filigraan beschrijft. In 1771 wordt het begrip ‘granuleren’, in de betekenis van metaal verkleinen in korrels, in de Encyclopaedia Britannica opgenomen.⁶⁴

Allicht werd zonder de begrippen ‘granulatie’ of afgeleiden ervan te gebruiken reeds veel vroeger over het proces van granulatie gesproken. Bronnen die dateren uit de 6de eeuw v. Chr. spreken reeds over de aanmaak van de chrysocolla (cf. 2.3.1.3) en bronnen uit de 1ste eeuw, waaronder van Plinius, over de vervaardiging van de granules en over koperverbindingen en het reactiesolderen.⁶⁵

Het is echter pas vanaf de 19de eeuw dat kunstwetenschappers, archeologen en goudsmeden bij het inventariseren van de technieken van de goudsmeedkunst ontdekten dat het gebruik van kleine bolletjes niet enkel een aanvulling van andere technieken is, van onder andere filigraan, maar dat het versieren van oppervlaktes met minuscule kleine bolletjes werkelijk als een autonome versieringstechniek kan gezien worden.

⁶² Wolters, 1986: 11.

⁶³ den Boon & Geeraerts, 2005: 1240.

⁶⁴ Wolters, 1986: 11-12.

⁶⁵ Wolters, 1986: 277.

In 1834 beschrijft August Bürck als eerste op een samenhangende manier de granulatietechniek en bijna 30 jaar later rapporteert Alessandro Castellani over zijn eigen, volledige proces van de granulatietechniek in een lezing in het Londense *Institute of Archaeology* en in de Parijse *Académie des Sciences* (beide in 1861). Vanaf het begin van de 20ste eeuw volgen beschrijvingen en verslagen van de zoektocht van de ‘echte’ granulatie (cf. 2.4.4) en studies over granulatie elkaar snel op, onder andere deze van Joachim Wagner (1910-1913), Marc Rosenberg (1915, 1918), Johann Michael Wilm (ca. 1920), Elisabeth Treskow (1915-1920), H.A.P. Littledale (1933-1934) en W.T. Blackband (1934, 1950), om hier enkel de belangrijkste te noemen. Vanaf die periode verschijnen ook regelmatig artikels in tijdschriften, onder andere in de Duitse *Goldschmiede Zeitung* (GZ; bijvoorbeeld artikels van Elisabeth Treskow, van Werner Plate, beide in 1953, en van Reinhold Bothner, in 1957) en in *Uhren und Schmuck* (bijvoorbeeld artikel van Karin Voigtländer in 1967). Vanaf het midden van de jaren 1970 worden ook publicaties uitgegeven van onder andere Jochem Wolters, en verschijnen kunstenaarsverslagen van onder andere John-Paul Miller (1981) en Reinhold Bothner (1982).⁶⁶

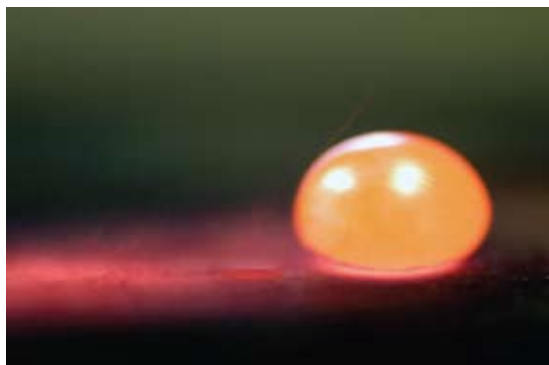
De huidige literatuur over granulatie kan in een drietal groepen worden onderverdeeld. Ten eerste is er de literatuur waarin het onderwerp vanuit een puur technische invalshoek wordt benaderd. Het gaat dan vooral om onderdelen in grotere technische handboeken zoals in *Jewelry, Concepts and Technology* (1982) van Oppi Untracht of in Erhardt Brepohls *Theorie und Praxis des Goldschmieds* (1992) met een eerder didactische ondertoon. Daarnaast zijn er de wetenschappelijke artikels die ingaan op het technische aspect, van onder andere Diane Lee Carroll, *A classification for granulation in Ancient Metalwork* (1974) of van Parrini, Formigli en Mello *Etruscan Granulation: Analysis of Orientalizing Jewelry from Marsiliana d'Albegna* (1982). Zij besteden zeker ook aandacht aan het historische aspect omdat zij een tastbaar object en voorbeelden nodig hebben om hun inzichten te kunnen onderbouwen.

Ten tweede gaat het om literatuur die zich voornamelijk concentreert op het historische karakter. Uiteraard, en vergelijkbaar met de technische literatuur die historische voorbeelden nodig heeft, heeft de geschiedkundige literatuur ook nood aan een degelijke technische uitleg. Het gaat evenwel om de focus die verschillend is. Doorgaans wordt bij deze literatuur een bepaalde periode of volk bestudeerd zoals in *Etruskische Granulation* (1993) van Nestler & Formigli, *Birka V: The Filigree and Granulation Work of the Viking Period. An analysis of the material from Björkö* (1985) van Wladyslaw Duczko, of *Filigraan- und Granulationskunst im Wikingschen Norden* (1999) van Heidemarie Eilbracht. Een werk dat beide invalshoeken combineert is het standaardwerk *Die Granulation* (1983) van Jochem Wolters, waarin hij op een zo volledig mogelijke manier het hele technische proces uit de doeken doet en de volledige geschiedenis van de granulatiekunst bespreekt en die verduidelijkt met honderden voorbeelden en afbeeldingen. In dit werk is tevens een uitgebreide lijst van de literatuur over granulatie terug te vinden.⁶⁷

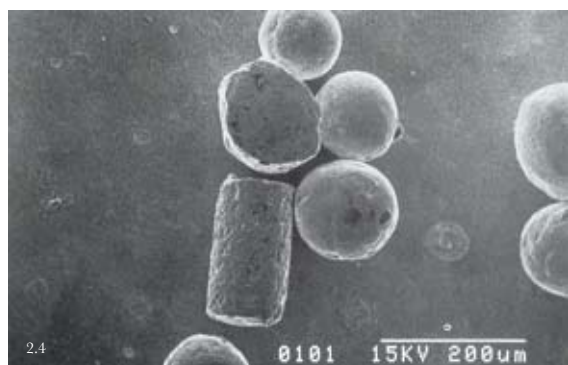
⁶⁶ Wolters, 1986: 11-12, 282-288.

⁶⁷ Wolters, 1986: 277-288, 313-322.

2.2



2.3



2.7



2.6



2.5

Afb. 2.2. David Huycke, *afgeplatte granule*, 2008, zilver 925/1000, Ø 8,9 mm x 4,6 mm.

Afb. 2.3. David Huycke, *Pearl Bowl Flat*, 2006, gepatinceerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 16 cm.

Afb. 2.4. Etrurië, *halsketting* (detail), Berlijn, Antikensammlung, G16.

Afb. 2.5. David Huycke, *Pearlinder #1 bis*, 2000, gepatinceerd zilver 925/1000, Ø 12 cm x 18 cm, Kopenhagen, Kunstindustrimuseet.

Afb. 2.6. David Huycke, *Pearlinder #1 bis* (detail), 2000, gepatinceerd zilver 925/1000, Ø 12 cm x 18 cm, Kopenhagen, Kunstindustrimuseet.

Afb. 2.7. David Huycke, *Pearl Chaos Flat*, 2002, gepatinceerd zilver 925/1000, 14 cm x 14 cm x 3 cm.

Afb. 2.8. David Huycke, *Pearl Chaos Flat* (detail), 2002, gepatinceerd zilver 925/1000, 14 cm x 14 cm x 3 cm.

Afb. 2.9. Troje, *maanwormig oorsieraad*, 2350-2100 v. Chr., goud, Ø 1,67 cm x 0,52 cm, Moskou, Pushkin State Museum of Fine Arts, inv. Aap 113, B3 47, II 89.



2.9

2.8



Een derde type van literatuur gebruikt granulatie eerder als een methode om andere, bijvoorbeeld sociale, economische of technologische ontwikkelingen te onderzoeken. Goede voorbeelden hiervan zijn *Gold and granulation: Exploring the Social Implications of a Prestige Technology in the Bronze Age Mediterranean* (2000) van Thea Politis en *Granulation and Glass: Chronological and Stylistic Investigations at Selected Sites* (1993) van Christine Lilyquist. Het meest recente werk dat volledig aan de granulatiekunst gewijd is, is de tentoonstellingscatalogus van *Granulation 96*.⁶⁸

2.2 Beeldend vermogen

Deze paragraaf geeft een bondig overzicht van de verschillende beeldende - of expressieve mogelijkheden die granulatie te bieden heeft. In eerste instantie worden de verschillende kwaliteiten van de individuele granule behandeld, waaronder de vorm, hun formaat en het materiaal waaruit ze worden vervaardigd. Vervolgens worden het groter geheel, de compositie, de patronen en de figuratieve voorstellingen bekeken die kunnen ontstaan wanneer er meerdere granules zijn.



2.1

2.2.1 De individuele granule

De meest gebruikte granules zijn perfect bolvormig (afb. 2.1). De precieze reden hiervoor is dat wanneer een klein stukje metaal tot boven zijn smeltpunt wordt verhit, het automatisch een bolletje vormt (cf. 2.3.1.1) (afb. 2.38 a-e). Hoewel minder frequent worden granules ook in andere vormen gebruikt. Deze kunnen op verschillende manieren ontstaan: (1) door een toeval tijdens het maakproces van de granules als gevolg van een technische fout of onnauwkeurigheid. (1a) Wanneer bijvoorbeeld de hoeveelheid metaal dat de granule moet vormen te groot is, en bijgevolg te zwaar, zal deze vloeibare massa ten gevolge van de zwaartekracht door zijn eigen gewicht inzakken met als gevolg een afgeplatte, doorgezakte granule (afb. 2.2), een fenomeen dat ook doelbewust kan worden toegepast (afb. 2.3). (1b) Indien de hoeveelheid warmte om de granule te vormen niet volstaat, door een te lage temperatuur of een te korte verwarmingstijd, kan het zijn dat de stukjes metaal die de granules moeten vormen, niet smelten en daardoor geen bolletje vormen en dus enigszins hun oorspronkelijke vorm behouden, zelfs wanneer ze met een sieraad verbonden worden (afb. 2.4). (2) Perfecte ronde granules kunnen ook nadat ze gegranuleerd zijn, om esthetische of compositorische redenen, vervormd worden: door te hameren, te vijlen, te schuren (afb. 2.5, 2.6) of te pletten in een plaatwals (afb. 2.7, 2.8). (3) Granules kunnen ook door slijtage of beschadiging tijdens het dragen worden vervormd of afgesleten (afb. 2.9). (4) Tenslotte merkt Wolters ook het gebruik van druppelvormige of ovale granules op, maar dit is eerder uitzonderlijk.⁶⁹

⁶⁸ Wolters, Reck & Weber-Stöber, 1996.

⁶⁹ Wolters, 1986: 19. Bij alle opgenoemde vormen die van de traditionele bolle vorm afwijken was de bol het uitgangspunt. Andere vormen, zoals ovale of druppelvormige granules, kunnen niet gemaakt worden via het zelfvormingsproces van gesmolten metaal. Hiervoor zijn andere methodes nodig (cf. 3.3.3).

Afb. 2.1. David Huycke, *granule*, 2008, geoxideerd, verkoperd zilver 925/1000, Ø 3,2 mm.



2.10



2.11



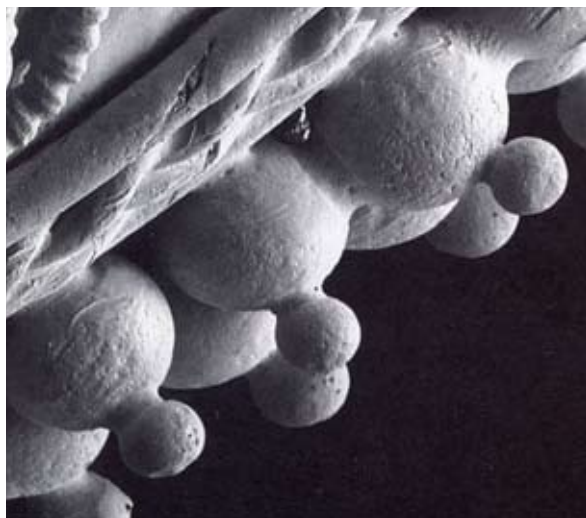
2.13

Afb. 2.10. Etrurië (Cettone bij Chiusi), *sierschijf*, einde 6de eeuw v. Chr., goud, Ø 4,6 cm, Berlijn, Antikensammlung, GI 413.

Afb. 2.11. Noorwegen (Hoen Hoard), *Viking schijf*, 9de eeuw, goud, Ø 4,13-4,39 cm, Oslo, Kulturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo, reg. no. C.733.

Afb. 2.12. Italië (vermoedelijk Taranto), Grieks, *oorsieraad* (detail), 340-320 v. Chr., goud, 6,5 cm x 2,9 cm, Londen, British Museum, GR 1872.6-4.516.

Afb. 2.13. Etrurië (Tarquina), *armband*, 7de eeuw v. Chr., goud, 16,5 cm x 3,4 cm, Londen, British Museum, BMCJ 1359.



2.12

Granules bestaan in verschillende groottes en de diameters van de gebruikte granules zijn afhankelijk van het beginmateriaal waaruit zij gevormd werden. Zij variëren van 0,12 mm wanneer het gaat om individueel geplaatste granules en 0,07 mm diameter bij de stofgranulatie van de Etrusken (afb. 2.10) tot enkele millimeters bij onder andere de Vikingen (afb. 2.11) en bij de Awaren in de 6de tot de 9de eeuw.⁷⁰ Untracht specificeert niet hoe groot 'groot' is, maar stelt wel dat grote granules, *shots* genoemd, normaal gezien niet echt bruikbaar zijn voor granulatie.⁷¹ Carroll beschouwt bijvoorbeeld de granules die door de Trojaanse goudsmiden gebruikt werden, met diameters van 1,11 mm, zelfs als groot.⁷² Grote en kleine granules kunnen met elkaar worden gecombineerd (afb. 2.12).⁷³

De gouden sieraden van de Etrusken uit de 7de eeuw v. Chr. onderscheiden zich niet alleen door de kleinste granules in diameter, maar ook door de grootste in aantal. Sprekende voorbeelden zijn onder andere een gouden armband uit Tarquina⁷⁴ (afb. 2.13) die versierd is met ongeveer 20.000 granules met diameters van 0,16 tot 0,21 mm, en een gouden kom uit Praeneste (650 v. Chr.) waarop een complex patroon in verschillende soorten van lijngranulatie (cf. infra) is aangebracht met meer dan 137.000 granules met een diameter van 0,32 mm (afb. 2.14, a-b). Hier gaat het evenwel niet om stofgranulatie, maar om individueel geplaatste granules.⁷⁵

Granulatie maakt zelden gebruik van zuivere metalen, meestal gaat het om legeringen van verschillende metalen, die wel het voorkomen van het zuivere metaal behouden. Goud(legeringen) zijn het meest gebruikte metaal, maar, hoewel het eerder uitzonderingen zijn, is het ook mogelijk om in zilver, in platina en zelfs in koper en in verschillende koperlegeringen te granuleren. De ondergrond en de granules kunnen uit dezelfde of uit verschillende legeringen bestaan en verschillende metalen kunnen zelfs met elkaar worden gecombineerd.⁷⁶



2.14 a-b

Afb. 2.14 a-b. Etrurië, *schaal*, 5de eeuw v. Chr./ 19de eeuw (versiering), goud, Ø 10,9 cm x 7,5 cm, Londen, Victoria & Albert Museum, 241-1894.

⁷⁰ Nestler & Formigli, 1993: 15; Wolters, 1986: 20; Nestler & Formigli, 1993: 28; Astrup in Fuglesang & Wilson, 2006: 139.

⁷¹ Grotere individuele granules worden ook wel '*shots*' genoemd. (Untracht, 1985: 359)

⁷² Carroll, 1974: 78.

⁷³ Uit eigen ervaring blijkt dat het verschil in grootte echter beperkt is en dat het problematisch is om granules met een zeer grote diameter (bv. 16 mm) te verbinden met veel kleinere granules (bv. 2,0 mm) (cf. 3.1.1).

⁷⁴ Wolters, 1986: 81, 126, 127, afb. 128a, 130.

⁷⁵ Wolters, 1986: 82, 131, afb. 139. Volgens de website van het Londense *Victoria & Albert Museum* dateert deze schaal van de 5de eeuw v. Chr., is de afkomst Etruskisch maar de vindplaats onzeker en werd de versiering pas in de 19de eeuw aangebracht. (Victoria & Albert Museum, s.d.) Aangezien het hier geen kunsthistorisch onderzoek betreft is het verschil met de beschrijving van Wolters voor dit onderzoek minder van belang. Dit voorbeeld toont vooral de enorme hoeveelheden granules die gebruikt kunnen worden, zonder evenwel de kwaliteit van het granulatiewerk van de Etrusken in vraag te stellen.

⁷⁶ Wolters, 1986: 12- 13.

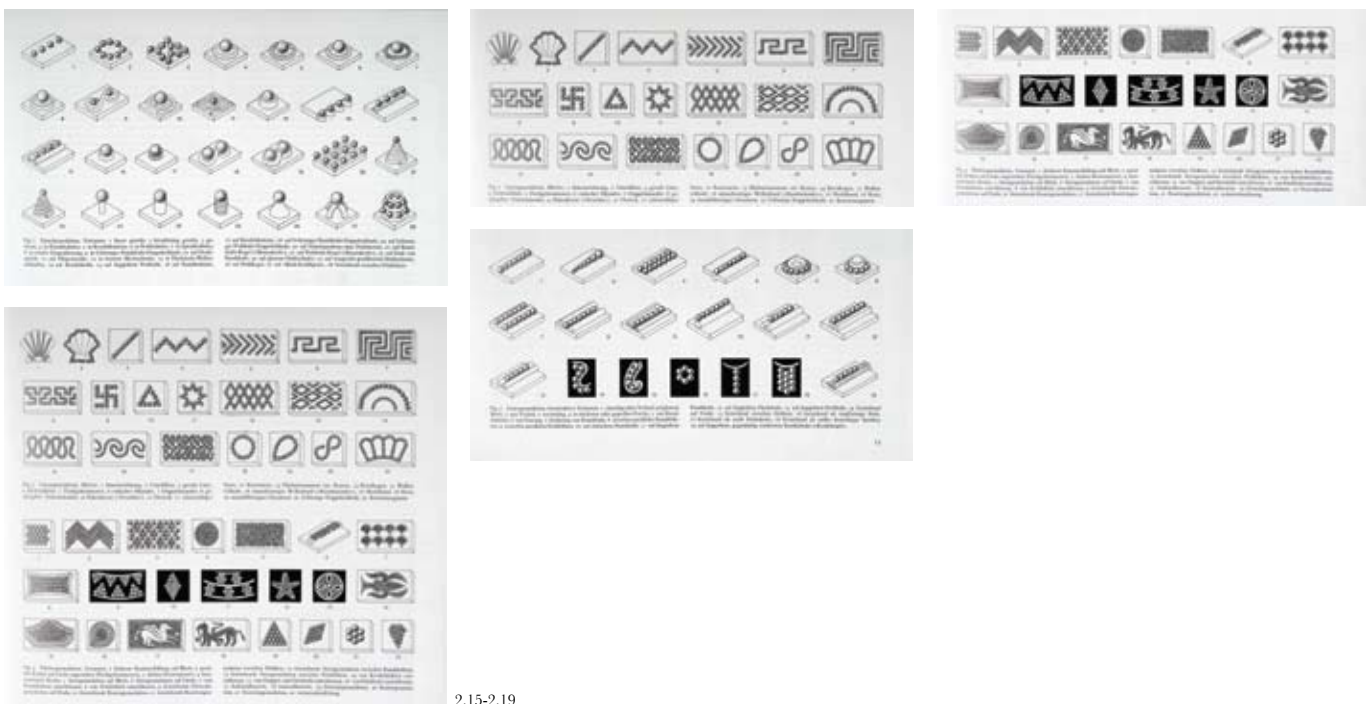


2.20

Afb. 2.20. Egypte, *armband* (detail),
Tuthankhamon, 1352 v. Chr., goud, amethyst,
carneool, lapis lazuli, jaspis, 18 cm x 3,5 cm
(totale armband).

2.2.2 De compositie

De meest gekende en gebruikte toepassingsmethode van granulatie als beeldend medium is als een grafisch of picturaal gegeven, op een twee- of driedimensionaal vlak. Hier kan een onderscheid gemaakt worden tussen figuratieve en abstracte composities die veelvuldig met elkaar worden gecombineerd in één en hetzelfde sieraad. Wolters geeft een beschrijving van de verschillende compositiemogelijkheden en ordeningsprincipes van de granules (afb. 2.15-2.19).⁷⁷



2.15-2.19

De abstracte compositie is over het algemeen geometrisch, niet zelden gedictieerd door het organiserend vermogen van de granules, dat veelal gebaseerd is op de driehoek (afb. 2.20).⁷⁸ Motieven die ontstaan door dit proces van zelfordening lijken universeel en tijdloos en zijn zodoende minder een gevolg van tijd en ruimte, waardoor in het vormencanon van alle culturen waar de granulatiekunst bestond steeds dezelfde motieven terugkeren.⁷⁹ Binnen deze automatische ordeningsvormen zijn nog ontzettend veel variaties mogelijk welke in de datering van bepaalde stukken wel belangrijk blijven.⁸⁰

⁷⁷ Wolters, 1986: 13-19, afb. 1-5.

⁷⁸ Drie bollen met identieke grootte raken elkaar in de vorm van een gelijkzijdige driehoek. Dit is de dichtst mogelijke tweedimensionale pakking (Aste & Weaire, 2000: 6)

⁷⁹ Nestler & Formigli, 1993: 65-67. De Duitse architect en schrijver Gottfried Semper (1803-1879) bestudeerde de oorsprong van het ornament en geloofde in een technische oorsprong van de artistieke creativiteit, waarbij hij stelde dat patronen het resultaat of gevolg zijn van bepaalde kwaliteiten en eigenschappen die inherent zijn aan de gebruikte materialen en technieken. Deze overtuiging bevestigt in zekere zin dat de gegranuleerde patronen zeer vaak gedictieerd worden door het materiaal en de techniek zelf. (Riegl, 2000: 340-355)

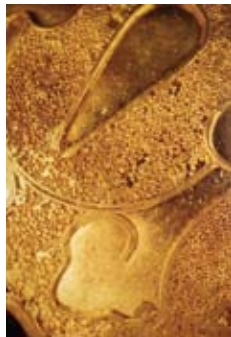
⁸⁰ Wolters, 1986: 14.

Afb. 2.15-2.19. Wolters, 1986, *verschillende stapel- en compositiemogelijkheden*.

2.24



2.26



2.23



2.25



2.28



2.21



2.22



2.29



2.27

Afb. 2.21. Cornelia Baumann, *ring*, 1996, zilver, 3,8 cm x 2,7 cm.

Afb. 2.22. Gricenland (Ephesos), *broche*, 2de helft 7de eeuw v. Chr., goud, 6,0 cm x 4,0 cm, Berlijn, Antikensammlung, inv. 1963.6.

Afb. 2.23. Etrurië, *broche* (detail), 7de eeuw v. Chr., goud, totale lengte 10 cm, diagonaal detail 1,8 cm, particulier bezit Zwitserland, een gelijkwaardig exemplaar bevindt zich in Londen, British Museum, BMCJ 1381.

Afb. 2.24. Gricenland (Sindos), *halssieraad*, 510-500 v. Chr., goud, hoogte middelste hanger 3,6 cm, Thessaloniki, Archaeological Museum, 7939-7943.

Afb. 2.25. Giacinto Melillo (Castellani), *halssnoer* (detail), 2de helft 19de eeuw, goud, 38,6 cm x 7,5 cm.

Afb. 2.26. Etrurië, *halssketting* (detail), 6de eeuw v. Chr., goud, Berlijn, Antikensammlung.

Afb. 2.27. Byzantium, *oorsieraad*, 7de eeuw, goud, breedte 4,2 cm, Londen, British Museum, M&L 1971.8-2.11.

Afb. 2.28. China (Tang-Dynastie), *haarspeld* (detail), 6de-8ste eeuw, verguld zilver, 28 cm x 1,75 cm, Londen, British Museum, BM 1938.0524.252.

Afb. 2.29. Hongarije (Zalavar), *oorsieraad*, 9de eeuw, zilver, hoogte 3,5 cm, Budapest, Magyar Nemzeti Múzeum, inv. 53.18.7.

Binnen deze ordeningsvormen zijn vijf⁸¹ verschillende compositieniveaus te onderscheiden: (1) Bij de puntgranulatie of de enkele granulatie wordt de individuele granule als een punt gebruikt, de individuele granule is enkel met de ondergrond en dus niet met andere granules verbonden (afb. 2.21).

(2) Bij een aaneenschakeling van verschillende individuele granules of punten ontstaat de lijn waardoor sprake is van lijngranulatie (afb. 2.22). Deze lijngranulatie kan enkel of dubbel, recht of gebogen zijn en de samenstelling van de lijn kan zowel uit granules van dezelfde als van verschillende grootte bestaan. Vanuit die lijn kunnen diverse en uiteenlopende patronen ontstaan, zoals zigzaglijnen, visgraatpatronen, meandervormen, vlechtpatronen, enz. die ook veelvuldig met elkaar worden gecombineerd (afb. 2.23).

(3) Een veelheid aan individuele granules of gegranuleerde lijnen kunnen ook, al dan niet afgebakende, ruimtes of vlakken opvullen, waardoor men kan spreken over vlakgranulatie (afb. 2.24). Naast de zuiver geometrische patronen bestaan er ook willekeurige, wanordelijke composities of organische groeipatronen. Dat zijn patronen die een perfecte geometrische ordening zouden vormen op het platte vlak maar die omdat ze op een ruimtelijk vlak werden geplaatst of die omwille van bepaalde onregelmatigheden van het oppervlak of van de granules verstoord geraken en automatisch weer overgaan in een ander, complexer, geometrisch patroon (afb. 2.25). Granules kunnen ook willekeurig op de ondergrond gestrooid worden, in dit geval spreekt men van strooigranulatie (afb. 2.26). Wanneer gegranuleerde vlakken niet of slechts voor een deel worden verbonden met het sieraad of het object, spreekt Wolters over vrijstaande vlakgranulatie. Bij dit soort granulatie zijn de meeste granules niet met een ondergrond maar vooral met de andere granules verbonden, al dan niet ingepast in een frame (afb. 2.27, 2.28).

(4) Granules kunnen ook op elkaar worden gestapeld waardoor clusters of kleine volumes ontstaan. Deze stapelingen ontstaan meestal vanuit de geometrie van de granules, namelijk de druiventrosgranulatie, omdat de stapeling van de verschillende granules veel vormelijke gelijkenissen vertoont met de ordening van druiven in een tros (afb. 2.29), of de piramidale druiventrosgranulatie wanneer de buitenvorm van de stapeling de vorm van een piramide heeft (afb. 2.30, 2.31).

Afb. 2.30. Grieks (herkomst onbekend), *spiraalvormig oorsieraad*, begin 4de eeuw v. Chr., goud, 3,14 cm x 2,14 cm x 1,75 cm, Providence, Museum of Art, Rhode Island School of Design, acc. n° 23.360.

Afb. 2.31. Grieks (herkomst onbekend), *spiraalvormig oorsieraad* (detail), begin 4de eeuw v. Chr., goud, 3,14 cm x 2,14 cm x 1,75 cm, detail 5,5 mm x 8,6 mm, Providence, Museum of Art, Rhode Island School of Design, acc. n° 23.360.



2.30

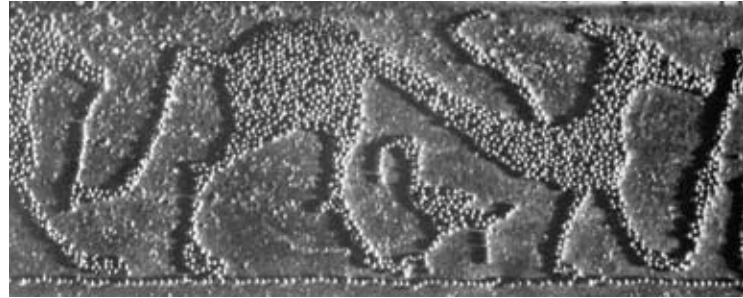


2.31

⁸¹ Wolters (1986: 13-19) somt vier verschillende ordeningsniveaus op, ikzelf voegde er een vijfde niveau aan toe, gebaseerd op de resultaten van het onderzoek.



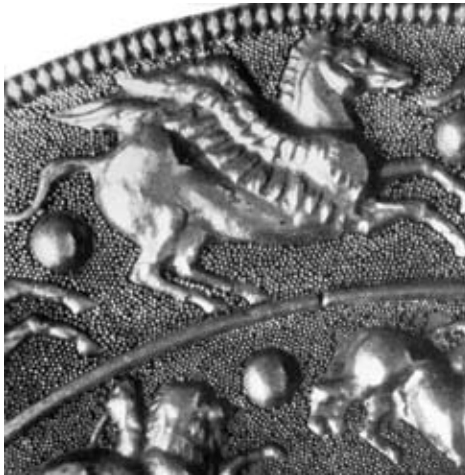
2.32



2.33



2.34



2.36



2.35

Afb. 2.32. Etrurië (Tarquina), *armband* (detail), 7de eeuw v. Chr., goud, 16,5 cm x 3,4 cm, Londen, British Museum, BMCJ 1359.

Afb. 2.33. Etrurië (Vetulonia), *Sanguisuga speld* (detail), 7de eeuw v. Chr., goud, lengte 15,5 cm, detail 1,25 cm x 2,95 cm, Firenze, Museo Archeologico Nazionale, inv. 77261.

Afb. 2.34. Etrurië (Vetulonia), *Sanguisuga speld* (detail), 7de eeuw v. Chr., goud, lengte 15,5 cm, Firenze, Museo Archeologico Nazionale, inv. 77261.

Afb. 2.35. Etrurië (Vignanello), *sierknop*, ca. 480 v. Chr., goud, kwarts, 3,5 cm x 3 cm, Rome, Museo di Villa Giulia, inv. 44009.

Afb. 2.36. Grickeland (Skytische invloed), *standaard van een flacon* (detail), ca. 500 v. Chr., goud, breedte detail 2 cm, Parijs, Musée du Louvre, Bj 1877.

(5) Deze eerder vernoemde clusters of vrijstaande granulatie hoeven niet noodzakelijk ter versiering van een object of sieraad te zijn of er zelfs mee verbonden te zijn; een object of sieraad kan ook uitsluitend bestaan uit granules, die bijgevolg tegelijkertijd de structuur als de versiering vormen. In dit geval kan men spreken over autonome of constructieve granulatie, een techniek die uiterst zelden voorkomt (cf. 1.2.1, bijlage 2a). Wolters neemt deze vorm van granulatie niet in zijn overzicht op en maakt namelijk geen onderscheid tussen cluster- of vrijstaande granulatie die als cluster verbonden is met een sieraad of die als cluster het object/sieraad zelf vormt. Hij gaat er m.i. vanuit dat de gegranuleerde cluster als object of als sieraad niet bestaat en neemt hiervan geen enkel voorbeeld op in *Die Granulation*. Voor autonome of constructieve granulatie heeft hij dus geen begrippenkader waardoor deze vorm van granulatie, als gevolg van het vernieuwende karakter van het onderzoek, door mezelf werd toegevoegd. Het ontwikkelen van een eigen terminologie en begrippenkader was ook noodzakelijk om het eigen, vernieuwende werk te kunnen beschrijven.⁸²

Granulatie wordt niet alleen gebruikt als een beeldend medium bij abstract geometrische composities, maar ook bij figuratieve voorstellingen, die ook gebruik maken van de hierboven beschreven ordeningsprincipes. Er kunnen verschillende beeldende mogelijkheden onderscheiden worden. (1) De granules vormen zelf het beeld met lijngranulatie, de vorm wordt dan lineair, grafisch voorgesteld, meestal ter verduidelijking of vervollediging van een ingeciseleerde afbeelding (afb. 2.32). Een andere mogelijkheid (2) is dat het figuur zelf samengesteld en tegelijkertijd opgevuld wordt met granules (afb. 2.33, 2.34). (3) Het uitsparen van het positieve beeld door de achtergrond op te vullen met granules was ook een veelgebruikte methode (afb. 2.35, 2.36). In veel gevallen worden de granules dan rond het beeld gestrooid. Deze strooigranulatie was zeer populair bij de Etrusken in de 7de eeuw v. Chr. en werd vooral toegepast met stofgranulatie.

⁸² De Spaanse goudsmid en docent aan de *Escola Massana* in Barcelona Carles Codina (° 1961) is de eerste auteur die deze vorm van granulatie beschrijft. In zijn technisch handboek *The Complete Book of Jewelry Making* spreekt hij over “*Granulation without a base*” en gebruikt hij o.a. het object *Pearl Sphere* als voorbeeld. (Codina, 2000: 73)

Aangezien de patronen, figuren of thema's die afgebeeld werden door de goudsmiden geen deel uitmaken van het onderzoek is het niet relevant om een iconografische beschrijving of interpretatie ervan op te nemen in deze studie. Daarom zullen hier enkel de belangrijkste motieven opgesomd worden. De meest gebruikte abstracte motieven kwamen reeds eerder aan bod. Wat betreft de figuratieve afbeeldingen kunnen verschillende soorten onderscheiden worden waaronder voornamelijk afbeeldingen van dieren, mythische wezens, het menselijk figuur of portretten en van bloem- en plantmotieven of van andere natuurlijke motieven die zich goed lenen om via granulatie vorm te geven, zoals bijvoorbeeld druiventrossen of bessen.

Granulatie komt enerzijds voor als zelfstandige versieringstechniek, dat wil zeggen dat de samenstelling van de patronen of van de figuren enkel uit granules bestaan. Granulatie wordt daarnaast ook veelvuldig gebruikt ter vollediging van andere versieringstechnieken, in het bijzonder van filigraan (afb. 2.37). Men kan dus duidelijk een onderscheid maken tussen granulatie als zelfstandige techniek en granulatie als ondergeschikte versieringstechniek



2.37

Afb. 2.37. Rusland (Kul Oba), Grieks, *oorsieraad* (detail), ca. 350 v. Chr., goud, Ø 2,8 cm x 9,0 cm, Sint-Petersburg, The State Hermitage Museum KO 7.

2.3 Techniek

Om het vernieuwende karakter van het technische deel van dit onderzoek te kunnen aanduiden, wat een belangrijk onderwerp en uitgangspunt vormt in hoofdstuk 3, zal in dit hoofdstuk het volledige proces van de traditionele granulatietechniek besproken worden. Dit hoofdstuk betreft geen origineel onderzoek, maar een vergelijkende literatuurstudie. De techniek die in dit project en vooral in het derde hoofdstuk werd toegepast gaat uit van de verschillende traditionele technieken, maar door deze aan te passen aan de ideeën en de vraagstellingen van dit onderzoek en door verschillende voordelen en eigenschappen met elkaar te combineren ontstaat een enigszins andere (aangepaste) techniek met totaal nieuwe toepassingen (cf. hoofdstuk 3).

2.3.1 De traditionele techniek

Carroll onderscheidt drie verschillende soorten van granulatie, namelijk de ‘echte’ granulatie, de proto- en de imitatiegranulatie.⁸³ ‘Echte’ granulatie maakt in tegenstelling tot proto- en imitatiegranulatie gebruik van warmte om de bolletjes met de ondergrond te verbinden, waardoor er een metallische verbinding tussen de twee ontstaat. Thea Politis deelt deze groep nog eens op in drie verschillende methodes: het reactiesolderen, het solderen met een metaallegering met een lager smeltpunt en het sinteren.⁸⁴ Deze drie methodes worden in 2.3.1.3 verduidelijkt.

Het volledige proces van ‘echte’ granulatie bestaat voornamelijk uit drie opeenvolgende fasen: (1) het vervaardigen van de granules, (2) het aanbrengen van de granules op een ondergrond en (3) het granuleren zelf, het metallisch verbinden van de granules met hun ondergrond. Het vervaardigen van de granules - de eerste stap - is voor de drie methodes (het reactiesolderen, het solderen met een metaallegering met een lager smeltpunt en het sinteren) identiek, bij de twee andere fasen, het aanbrengen en het verbinden, zijn duidelijke verschillen op te merken.

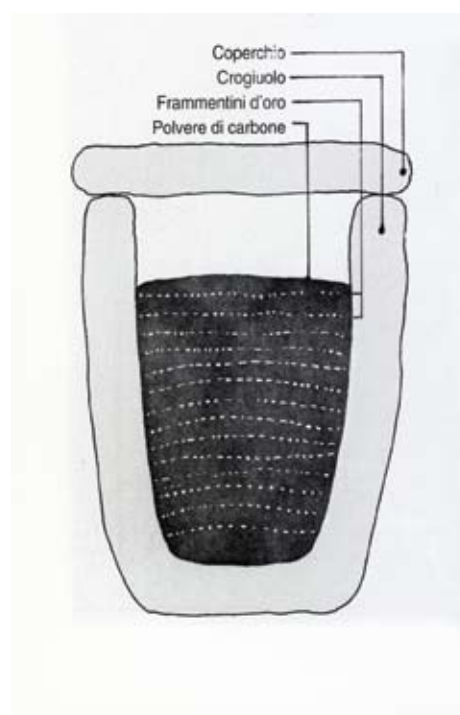
⁸³ Carroll, 1974: 38.

⁸⁴ Politis, 2000: 162-165.

2.38 a-c



2.39



2.40

Afb. 2.38. a-c. David Huycke, 2008, *verschillende stappen in het ontstaansproces van een granule*, zilver 925/1000, 3,6 mm x 3,6 mm x 1,2 mm, Ø 3,3 mm.

Afb. 2.39. David Huycke, 2008, *plaatjes worden in het houtskoolpoeder gelegd*, goud, 1,9 mm x 1,9 mm x 0,2 mm (plaatjes).

Afb. 2.40. *Dwarsdoorsnede van een met houtskool en stukjes metaal gevulde kroes.*

2.3.1.1 Het vervaardigen van de granules

Het vervaardigen van de granules is een natuurlijk proces, een gevolg van een aantal metallurgische, fysische en thermische principes, die elke goudsmid ongetwijfeld ontdekt tijdens zijn dagelijkse praktijk. Wanneer gelijk welk klein stukje metaal verhit wordt tot het smeltpunt, neemt dat stukje vloeibaar metaal door zijn cohesiekracht en oppervlaktespanning een zo klein mogelijke vorm aan, namelijk een perfect massieve bol. Wanneer de gesmolten massa afkoelt kan deze vervolgens stollen in een bolvorm (afb. 2.38, a-e).⁸⁵ Het bolletje vormt zichzelf dus spontaan uit gelijk welk stukje metaal dat verhit wordt tot het smeltpunt, waardoor het bijgevolg ook veel eenvoudiger en sneller is om identieke bolletjes te maken in vergelijking met identieke eenheden van eender welke andere vorm. De keuze van het bolletje is daardoor waarschijnlijk niet ontstaan vanuit een beeldende of artistieke overweging, maar werd grotendeels gedicteerd door ambachtelijke en metallurgische processen en laat zich daardoor eerder technisch verklaren dan vanuit een esthetisch of filosofisch standpunt.

Alhoewel verschillende methodes bestaan voor de vervaardiging van de granules⁸⁶ bestaat er slechts één om een massa identieke granules te verkrijgen. Hierbij worden in een vuurvaste kroes, gevuld met houtskoolpoeder, stukjes metaal in plaat- of draadvorm,⁸⁷ van hetzelfde volume gestrooid of gelegd zonder dat de verschillende stukjes elkaar raken (afb. 2.39), in verschillende lagen boven elkaar (afb. 2.40). Voor stofgranulatie wordt algemeen aangenomen dat men metaalvijsel gebruikte en in houtskoolpoeder strooide.⁸⁸ De gesloten kroes, gevuld met houtskool waarin de granules liggen, wordt vervolgens in een oven verhit tot een temperatuur van ca. 1100°C.⁸⁹ De stukjes metaal smelten en nemen, zoals hierboven beschreven, de vorm aan van een bolletje.

⁸⁵ Untracht benoemt dit fenomeen als 'spheroidizing'. (Untracht, 1985: 359) Hoe kleiner het volume, hoe ronder het gevormde bolletje zal zijn omdat bij grotere hoeveelheden vloeibaar metaal de zwaartekracht een belangrijkere rol gaat spelen en het fenomeen van de oppervlaktespanning veel minder invloed heeft. Cyril Stanley Smith wijdt op een bijzondere manier uit over het verschijnsel van oppervlaktespanning en het belang ervan voor de kunstenaar, voor wie het even belangrijk zou kunnen zijn als kleur. (Smith, 1972: 100)

⁸⁶ Deze methodes worden beschreven in Carroll (1974: 33-34), in Wolters (1986: 45-48) en in De Callatay in Hackens & Winkes (1983: 185-186).

⁸⁷ Deze oorsprong is soms herkenbaar in het object, wanneer de granules niet perfect werden gevormd maar toch werden verbonden met het sieraad (afb. 2.4).

⁸⁸ Wolters stelt dat men pas vanaf de 7de eeuw v. Chr. over de juiste gereedschappen beschikte om metaal te vijlen, waardoor deze productiewijze pas vanaf dan kan ontstaan. Hij merkt bovendien op dat de stofgranulatie rond deze periode een eerste keer voorkwam, nl. bij de Etrusken. (Wolters, 1986: 46)

⁸⁹ Nestler & Formigli, 1993: 50.



2.41



2.42

Afb. 2.41. David Huycke, 2008, *granules komen uit de kroes*, goud, Ø 1,1 mm.

Afb. 2.42. *Etagezeef voor het sorteren van de granules op grootte.*

Het smelten van het metaal kan om twee redenen het beste gebeuren in houtskoolpoeder. Enerzijds laat het houtskoolpoeder de gesmolten stukjes zilver 'zweven', zodat deze stukjes onderaan geen afgeplat vlak hebben met als resultaat een perfect bolletje. Binnenin de kroes wordt, door middel van het houtskoolpoeder, een omgeving gecreëerd waarbij de gewichtsloosheid wordt geïmiteerd waardoor de gevormde bolletjes perfect rond zijn.⁹⁰ Wordt de granule te groot en bijgevolg te zwaar, dan zakt zij door het poeder tot op de bodem van de kroes, met als gevolg een granule met een plat vlak onderaan (cf. 2.2.1).⁹¹ Omdat dit hele proces zich afspeelt in een gesloten kroes zorgt de brandende houtskool anderzijds ook voor een reducerende omgeving. Het houtskoolpoeder zal hierdoor slechts ten dele wegbranden en de vloeibare granules die zich in het poeder bevinden kunnen hierdoor ook geen zuurstof meer opnemen, wat noodzakelijk is bij het latere granuleren.⁹²

Nadat de kroes opgewarmd is en minstens een uur⁹³ op de gewenste temperatuur heeft gestaan wordt deze wanneer hij enigszins is afgekoeld uit de oven gehaald en wordt de inhoud, het houtskoolpoeder met ertussen de (hopelijk ronde) granules er uitgegoten (afb. 2.41). Deze fase gaat altijd met de nodige spanning gepaard, omdat men langs de buitenkant van de kroes geen idee heeft wat er zich binnenin heeft afgespeeld. Bij zeer kleine granules wordt bij voorkeur het houtskool(stof) in een fijne zeef gegoten en geleidelijk met water weggewassen. De nodige voorzichtigheid is noodzakelijk omdat de kleinste granules snel met het houtskoolpoeder zouden kunnen verdwijnen. Als de granules gescheiden zijn van het houtskool en met water gewassen zijn, worden ze door warmte gedroogd.

90 In ruimtes of situaties waar de zwaartekracht niet van toepassing is, zweven vloeistoffen of stoffen in vloeibare toestand in de vorm van een bol. Dit fenomeen vormt ook het onderwerp van het werk *Aquarium* (1992-2007) van Ann Veronica Janssen (©1956). (They's, s.d.)

91 Om grotere granules te vervaardigen kan ook gebruik gemaakt worden van een mal. Dit kan een uitholling zijn in een vuurvast materiaal, zoals een houtskoolblok, waarin dan grotere individuele granules met de vlam kunnen worden gemaakt, het 'shotting' genoemd. (Politis, 2000: 169) Doordat de gesmolten massa zich niet op een platte ondergrond maar in een holte bevindt zal de grotere granule ook geen afgeplatte onderkant hebben. De Britse specialist in het conserveren van antieke metalen artefacten Andrew Oddy spreekt in zijn essay *Jewelry under the Microscope: A conservators' Guide to Cataloguing* (1996) over een door het *Museo del Oro* in Bogota gepubliceerde foto van een precolumbiaanse mal om granules te vervaardigen met een diameter van 1,5 mm tot 3,0 mm. Hij specificeert echter niet of het gaat om een mal zoals hierboven beschreven of dat het gaat om een mal om metaal in te gieten. (Oddy, 1996: 192) Ik vond verder ook geen bewijs dat duidelijk stelt dat individuele granules gemaakt werden door ze te gieten in een mal. Niettemin werd in dit project met deze methode geëxperimenteerd en veelvuldig gebruikt om extreem grote granules te vervaardigen (cf. 3.1.1).

92 Zilver neemt, in tegenstelling tot goud, in gesmolten toestand zuurstof uit de lucht in zich op. Tijdens de afkoeling wordt de opgenomen zuurstof onder de vorm van het gekende 'spatten van zilver' weer afgegeven. (Hammes, 1943: 96) Wanneer de granules in een niet-reducerende omgeving gemaakt werden spatten zij ook tijdens het granuleren.

93 De warmte heeft tijd nodig om het centrum van de kroes te bereiken. De tijd dat de kroes op temperatuur moet blijven is dus afhankelijk van de grootte en van de wanddikte van de kroes.

Wanneer de granules gebruikt worden in geometrische patronen is het aangewezen dat die granules van dezelfde grootte zijn, of toch tenminste per grootte gesorteerd zijn. Voor ze naar grootte worden gesorteerd, worden eerst ook de slechte, niet volledig ronde granules, verwijderd. De eenvoudigste manier om dat te doen is om de granules van een licht hellend vlak te laten rollen. De perfecte granules rollen automatisch en snel van het vlak, de granules die niet rond zijn rollen niet of minder. De imperfecte bolletjes worden afzonderlijk gehouden en zullen een volgende keer weer mee gaan in de kroes. Het sorteren naar grootte kan op verschillende manieren gebeuren, doch het beste met een etagezeef, een systeem waarbij verschillende zeven boven elkaar worden gemonteerd (afb. 2.42).⁹⁴

2.3.1.2 Het aanbrengen van de granules op een ondergrond

Wanneer de granules gewassen en naar grootte gesorteerd zijn, kunnen ze aangebracht worden op het sieraad, op de ondergrond om in een volgende fase metallisch te worden verbonden met die ondergrond (afb. 2.43). De Callatay omschrijft dit als een eenvoudige fase binnen het hele proces die nauwelijks problemen oplevert voor de goudsmid.⁹⁵ Dit is bediscussieerbaar, want naast het feit dat dit de meest artistieke en creatieve fase van het hele proces is, is het aanbrengen van soms duizenden, zeer kleine, ronde bolletjes op een niet altijd vlakke ondergrond, in de juiste compositie een moeilijke onderneming. Het vergt geduld, een vaste hand, zeer goede ogen en een enorme concentratie om een grote hoeveelheid granules op een sieraad aan te brengen. Het nam volgens Nestler en Formigli soms tot verschillende weken in beslag.⁹⁶



2.43

Omdat het meestal over duizenden kleine bolletjes gaat, die constant de neiging hebben om van het sieraad af te rollen worden de granules eerst aan de ondergrond gelijmd, met een mengsel van water, organische lijm⁹⁷ en een koperzout⁹⁸ in poedervorm. Het is vooral de lijm die in deze eerste fase belangrijk is omdat die de granules tijdelijk met het sieraad verbindt om de compositie te kunnen maken alvorens het werkelijke granuleren of reactiesolderen plaatsvindt. De combinatie van de organische lijm en het koperzout wordt vooral belangrijk bij de metallische verbinding en wordt behandeld in 2.3.1.3. Doordat de granules vermengd worden met een vloeibare substantie werd het zelfordeningsprincipe (cf. 2.2.2) nog versterkt. Door de oppervlaktespanning van de vloeistof hebben de granules nog meer de neiging om samen te clusteren, waardoor driehoeken, rozetten of dubbele rijen relatief gemakkelijk te maken zijn, veel gemakkelijker dan bijvoorbeeld een rechte lijn met een enkele rij granules.⁹⁹ Wanneer de granules in de gewenste compositie aangebracht zijn, kan het overvloedige mengsel van lijm en koperzout met een doekje verwijderd worden.

⁹⁴ De zeef met de grootste gaten bevindt zich bovenaan. Daaronder wordt een tweede zeef geplaatst met iets kleinere openingen, daaronder een derde zeef met weer kleinere openingen en zo verder tot de laatste zeef met de kleinste openingen, volledig onderaan. Alle granules worden in de bovenste zeef geplaatst. Deze zeef houdt enkel de grootste bolletjes tegen, de tweede zeef houdt de bolletjes tegen die iets kleiner zijn en zo verder. (Nestler & Formigli, 1993: 58-59, afb. 45; Untracht, 1985: 360)

⁹⁵ De Callatay in Hackens & Winkes, 1983: 186.

⁹⁶ Nestler & Formigli, 1993: 67.

⁹⁷ Lijmen op dierlijke of plantaardige basis, bv. vislijm of Arabische gom. (Untracht, 1985: 351)

⁹⁸ Bij voorkeur malachiet, een groene halfedelsteen ($\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$) op basis van basisch kopercarbonaat. (Schumann, 1988: 176-177)

⁹⁹ Ogden, 1982: 67. Nestler en Formigli vergelijken dit fenomeen met het samenclusteren van zeepbellen. (1993: 65)

Afb. 2.43. Sigurd Persson, *aanbrengen van de granules op een bolvormige hanger*.

Ondanks het feit dat het granuleren van een rechte lijn op een effen vlak omwille van de rollende eigenschappen van de bolletjes een moeilijke configuratie is en in geen geval het resultaat kan zijn van de zelforganiserende eigenschappen van de granules, werden de figuren volgens Nestler en Formigli slechts zelden op voorhand in de ondergrond ingekrast. Zij gaan ervan uit dat de Etruskische goudsmeden als het ware rechtstreeks tekenden en schilderden met het mengsel van water, lijm en de granules. Het is echter niet uit te sluiten dat ze met de lijm die ze gebruikten om de granules vast te kleven, het mengsel van organische lijm gekleurd door het malachietpoeder, hun tekeningen voorschetsen.¹⁰⁰

2.3.1.3 Het metallisch verbinden van de granules met de ondergrond

Wanneer de granules vervaardigd zijn en in de gewenste compositie op de ondergrond zijn aangebracht, is de volgende en laatste stap in het granulatieproces het werkelijke metallisch verbinden van de granules met elkaar en met een ondergrond. Carroll en Politis beschrijven drie verschillende methodes om dat te doen: het reactiesolderen,¹⁰¹ het solderen met een metaallegering met een lager smeltpunt, het soldeersel, en het sinteren.¹⁰²

Reactiesolderen

Het sieraad of object met de gelijmde granules wordt in een oven, met een vlam of met een combinatie van beide, geleidelijk verhit, zodat het hele stuk, zowel de bolletjes als de basis, zo goed mogelijk op dezelfde temperatuur gebracht worden.¹⁰³ Op 100°C converteert het koperzout in koperoxide. De lijm, die in de eerste plaats de granules op zijn plaats houdt, verkoolt op 600°C en creëert een reducerende omgeving rond het object, waardoor het koperoxide kan overgaan in metallisch koper. Aan het oppervlak van de ondergrond en van de granules bevindt zich nu een zeer dun laagje koper. Bij verdere verwarming ontstaat bij zilver en sterk zilverhoudende goudlegeringen vanaf 850°C, ten gevolge van diffusie aan het oppervlak van de granules en de ondergrond, aan het oppervlak een nieuwe legering met een veel lager smeltpunt dan het smeltpunt van de kern van het metaal waardoor de verbinding tussen de granules en de ondergrond kan plaatsvinden.¹⁰⁴

¹⁰⁰ Nestler & Formigli, 1993: 67.

¹⁰¹ Het reactiesolderen wordt in de -vooral historische- literatuur niet zelden als enige echte vorm van granulatie beschouwd. Wanneer echter het inhoudelijke aspect van de maker van een juweel of object meespeelt kunnen verschillende procedés tot het granuleren worden gerekend. (Politis, 2000: 162) Om in deze thesis een duidelijk onderscheid te kunnen maken tussen de verschillende vormen van 'echte' granulatie, zal de term 'granuleren' exclusief gebruikt worden om het reactiesolderen aan te duiden. Wanneer gesoldeerd wordt met soldeersel zal dat dus niet als granuleren worden omschreven.

¹⁰² Politis, 2000: 163-167; Carroll, 1974: 35-38.

¹⁰³ De dikte van de ondergrond en de diameter van de gebruikte granules moeten met elkaar in verhouding staan. Een te dikke ondergrond maakt het zeer moeilijk tot onmogelijk om er granules mee te verbinden, omdat die te veel en te lang moeten verwarmd worden om de verbindingstemperatuur te bereiken. Hierdoor ontstaat het gevaar dat tegen die tijd de kleine granules reeds in elkaar weggesmolten zijn alvorens ze zich konden verbinden met de ondergrond. Een te dunne ondergrond in verhouding met de granules zou dan weer kunnen wegsmelten alvorens de granules de verbindingstemperatuur bereikt hebben. (Williams & Ogden, 1994: 27)

¹⁰⁴ Ondanks het feit dat koper een hoger smeltpunt heeft dan goud en zilver, werkt het smeltpuntverlagend in een legering met deze edelmetalen. Bv. een legering van 75 % goud en 25 % koper smelt tussen 890 en 895°C terwijl zuiver goud bij 1063°C smelt en zuiver koper bij 1083°C. (Utilisegold, 2010) Een zilverlegering van 92,5 % zilver en 7,5 % koper smelt bij 893°C terwijl zuiver zilver bij 960,5°C smelt.

Bij sterk koperhoudende goudlegeringen is een verdere verwarming tot 889°C noodzakelijk om dit diffusieproces in gang te steken en de verbinding tot stand te brengen.¹⁰⁵ Enkel het oppervlak van de granules en van het te decoreren oppervlak smelten waardoor de bolletjes zich in enkele kritische seconden met elkaar en met de basis verbinden. Een minimale hoeveelheid metaal van de granules en van de ondergrond vormen de ‘nek’, het verbindingsstuk tussen granule en ondergrond.¹⁰⁶ De Finse specialist in goudsmeedtechnieken en auteur van onder meer het standaardwerk *Jewelry: Concepts and Technology* uit 1982, Oppi Untracht (1922-2008), illustreert dit uiterst moeilijke moment met de term “*the moment of truth*”.¹⁰⁷ De juiste verhouding tussen energie en tijd, tussen de temperatuur en de duur van het verhitten zijn hier cruciaal: verwarmt men niet genoeg dan zullen de granules onvoldoende met elkaar en met de ondergrond verbonden zijn, verwarmt men te lang of met een te hoge temperatuur dan zullen de granules in elkaar en in de ondergrond wegsmelten.¹⁰⁸ Een perfecte coördinatie tussen het oog, de hand en de vlam zijn hier dus van groot belang.

Het reactiesolderen is omwille van deze moeilijkheid ook de meest besproken en tot de verbeelding sprekende verbindingsmethode. De verbindingsfase, het werkelijke granuleren, neemt van het hele proces de minste tijd in beslag, maar is tegelijkertijd zeker de moeilijkste en kan pas goed uitgevoerd worden wanneer de twee voorgaande bewerkingen, het maken en het aanbrengen van de granules voldoende nauwkeurig werden uitgevoerd.

Na het granuleren bestaat het oppervlak van zowel de granules als van het sieraad waarmee zij zijn verbonden uit een legering met een hoger kopergehalte.¹⁰⁹ Wanneer, na extra verhitting in een oxiderende omgeving, het koper aan het oppervlak van die legering terug omgezet wordt in koperoxide kan dit verwijderd worden met zwavelzuur.¹¹⁰ Herhalend granuleren¹¹¹ zorgt ervoor dat er een grotere diffusie van het koper in het goud plaatsvindt waardoor het zelfs mogelijk is dat er zich geen koper meer aan het oppervlak van het gegraneleerde metaal bevindt.¹¹² Woolley stelt zelfs dat de Sumerische goudsmeden reeds technieken kenden die in een goudlegering de minder edele metalen ‘uitzweetten’ om zo een uitzicht van puur goud te bekomen.¹¹³

105 Wolters, 1986: 57. Brepohl stelt dat bij zuiver zilver de diffusie plaats vindt op 779°C en bij zuiver goud op 889°C. (Brepohl, 2001: 320)

Untracht wijst er op dat de keuze van de juiste legeringen uitermate van belang is bij het granuleren. (Untracht, 1985: 356-357)

106 Het stukje tussen de granule en de ondergrond wordt in vaktermen de ‘nek’ genoemd (Carroll, 1974: 35; Baines, 2005: 55, voetnoot 102), waardoor de granulatie techniek ook antropomorfe eigenschappen krijgt. Aangezien in dit project geen ondergrond aanwezig is wordt ook de verbinding tussen de granules onderling de ‘nek’ genoemd (afb. 3.71).

107 Untracht, 1985: 362. Gezien de kracht van de uitdrukking “*the moment of truth*”, wordt zij doorheen de thesis onvertaald gebruikt.

108 Brepohl, 2001: 321.

109 Nestler & Formigli, 1993: 36. Bij antieke stukken kan men zelfs nog sporen van dit koper terugvinden. (Politis, 2001: 165)

110 Het overtollige koper kan vandaag verwijderd worden met zuren, die in de antieke tijd nog niet bekend waren. Salpeterzuur wordt pas in de 10de eeuw beschreven, zwavelzuur in de 13de eeuw en zoutzuur pas in de 16de eeuw. (Wolters, 1986: 61)

111 Een object of sieraad kan in één keer volledig worden gegraneleerd, in een ander geval gebeurt het granuleren in verschillende stappen, afhankelijk van de voorkeur van de goudsmid en van de constructie of vorm van het object.

112 De Callatay in Hackens & Winkes, 1983: 189.

113 Woolley, 1961: 75-76.

Een vraag die in deze complexe technische context zeker gesteld kan worden is hoe men in de oudheid ooit op het idee is kunnen komen om deze (eventueel door toeval ontstane) bolletjes met elkaar en/of met een basis te verbinden, zonder toevoeging van solduur? Rod Edwards gaat bijvoorbeeld uit van de veronderstelling dat door verhitting, bijvoorbeeld tijdens het koken, het koper of brons van hun vaatwerk oxideerde en bijgevolg koperoxide produceerde. Waarschijnlijk maakte men in dit kookvaatwerk ook wel eens lijm klaar, waardoor er een mogelijkheid kan bestaan dat zich koperzouten, lijm en fijne deeltjes edelmetaal door puur toeval tijdens het koken verenigd hebben, en zich onder verhitting met elkaar verbonden hebben, dus gegranuleerd werden via het procedé van het reactiesolderen.¹¹⁴

Ook Ogden formuleert een hypothese hoe men het proces van granulatie zou kunnen ontdekt hebben. Er is namelijk bewijs dat in de klassieke oudheid de goudsmid zijn goud legerde door het te mengen met gemalen kopererts, zoals bijvoorbeeld malachiet, en niet door er metallisch koper aan toe te voegen zoals dat vandaag gebeurt. Dit zou kunnen leiden tot de observatie en kennis dat het kopererts het goud sneller deed vloeien. Hij vervolgt dat de technologieën van het goudsmiden reeds goed ontwikkeld waren vanaf 2.000 v. Chr. en dat in de volgende drie millennia de vooruitgang eerder lag in het perfectioneren en in de verspreiding en de toepassing van deze technieken dan in de ontwikkeling van nieuwe technieken.¹¹⁵

Toen in het begin van de 20ste eeuw (1900-1913) de Duitse kunsthistoricus Dr. Hans Joachim Wagner in het kader van een studie naar de technologieën van de antieke schilderkunst bij een onderzoek naar de gebruikte pigmenten ontdekte dat malachiet in het Grieks ook *chrysocolla* genoemd werd, wat ‘goudlijm’ betekent (< Griekse *chrysos* = goud en *colla* = lijm) veronderstelde Wagner dat dit een antieke goudsmidtechniek verborg en bij het zien van Etruskische granulatie legde hij een verband met de goudlijm.¹¹⁶ Deze ‘goudlijm’ lag volgens Nestler en Formigli zelfs aan de basis van de ontdekking van granulatie. 5.000 Jaar geleden hadden de Sumeriërs reeds kennis van dit materiaal omwille van zijn kleurende eigenschappen: als kleurstof en als make-up. Daarnaast werd de *chrysocolla* ook als glazuur gebruikt op tegels, die als decoratie werden aangebracht op de muren en zuilen van hun tempels. Dit hield in dat de tegels werden ingesmeerd met een mengeling van soda, kwarts en malachietpoeder, om daarna gebakken te worden, met als resultaat een blauwe tegel, het zogezegde Egyptische blauw. Deze combinatie van materialen, malachiet en soda, is nu juist wat er nodig is bij het reactiesolderen, het granuleren.

¹¹⁴ Edwards, 1978: 216.

¹¹⁵ Ogden, 2006: 65.

¹¹⁶ Wolters, 1986: 236, 284-285. Malachiet werd gebruikt als schilderspigment.

Het is immers niet ondenkbaar dat een Sumerische goudsmid niet eens zou proberen om goud blauw te glazuren en vervolgens kleine stukjes goud insmeerde met deze pasta, op een tegel in de oven legde en tot roodgloeiend liet bakken. Het mogelijke resultaat was in geen geval blauw goud, maar misschien wel dat de kleine deeltjes goud via het reactiesolderen met elkaar verbonden waren.¹¹⁷ Bovendien, wanneer er een groot verschil in volume zou zijn tussen de grootste en de kleinste deeltjes goud, is het niet ondenkbaar dat de kleinste deeltjes zichzelf tot bolletjes vormden en via het koper, aanwezig in het malachiet in de pasta, werden verbonden met de grotere delen. In deze laatste, eigen, hypothese komen de twee benaderingen van granulatie samen, namelijk de artistieke benadering (het gebruik van het bolletje, cf. 2.1.1) en de procestechnische benadering (het verbinden van verschillende onderdelen zonder het gebruik van solduur, cf. 2.1.2).

Solderen met soldeersel¹¹⁸

Als alternatief voor het reactiesolderen, kan gesoldeerd worden met toevoeging van soldeersel, waarbij de verbinding tussen de verschillende delen tot stand komt door kleine stukjes metaal uit een legering met een lager smeltpunt – het soldeersel – op de naad tussen de te verbinden delen te leggen. Wanneer alle onderdelen dan opgewarmd worden tot een temperatuur die het soldeersel doet smelten, worden de verschillende delen aan elkaar gehecht. Het voordeel van deze techniek is dat het hele werkstuk niet tot tegen het smeltpunt van de onderdelen moet worden verwarmd¹¹⁹ en dat het soldeersel zeer efficiënt kan worden geplaatst. Het nadeel is echter dat het overvloedige soldeer soms moeilijk te verwijderen is en dat de kleur van het soldeer de kleur van de onderdelen die verbonden moeten worden, zo goed mogelijk moet proberen te benaderen.¹²⁰ Het efficiënt plaatsen van stukjes solduur is bij deze granulatiemethode bovendien zeer moeilijk wanneer het om grote aantallen granules gaat. Hierdoor wordt het soldeersel soms fijn gevijld en met het vloeimiddel¹²¹ vermengd. Deze vorm van granulatie wordt soms ten onrechte als ‘pseudo-granulatie’ aangeduid, als zijnde minderwaardig ten opzichte van het reactiesolderen. Wolters gebuikt in deze context de termen ‘granuleren met soldeersel’ of ‘granuleren zonder soldeersel’ (het reactiesolderen).¹²²

¹¹⁷ Nestler & Formigli, 1993: 29-32.

¹¹⁸ Het solderen met soldeersel wordt beschreven in Untracht, 1985: 388-424.

¹¹⁹ De in België meest gebruikte goudlegering bestaat uit 750/1000 zuiver goud en 250/1000 koper en/of zilver, of het 18-karaats goud (18/24). De verhouding tussen deze twee ‘bijzetmetalen’ is afhankelijk van de gewenste kleur of hardheid. De smeltzone van deze legering, afhankelijk van de samenstelling, ligt tussen 880°C en 1038°C. (Brepohl, 2001: 51) Goudsoldeer van 18 karaat vloeit, afhankelijk van zijn samenstelling, tussen 725°C en 820°C. (Brepohl, 2001: 296). De in België meest gebruikte zilverlegering bestaat uit 925/1000 delen zuiver zilver en 250/1000 delen koper, ook bekend als het sterlingzilver. De smeltzone van deze legering ligt tussen 800°C en 900°C, (Brepohl, 2001: 31) om precies te zijn op 893°C. (Untracht 1985: 393) Zilversoldeer voor sieraden vloeit tussen 700°C en 740°C. (Brepohl, 2001: 296)

¹²⁰ Aangezien het soldeersel sneller moet smelten dan de onderdelen die moeten gesoldeerd worden, zal het soldeersel een andere samenstelling hebben dan de te solderen onderdelen. De kleur van het soldeersel is daarom niet altijd hetzelfde als dat van het werkstuk.

¹²¹ Bij deze soldeer methode worden de onderdelen en het soldeersel bedekt met een vloeimiddel (bv. borax) om oxidatie tegen te gaan en het vloeien van het soldeersel mogelijk te maken.

¹²² Wolters, 1986: 21-22.



Sinteren

Het sinteren tenslotte, ook bekend als ‘zweten’, gebruikt in tegenstelling tot de twee andere technieken geen agens. Dit verbindingsproces gebruikt het fenomeen dat metalen niet één, maar twee smeltpunten hebben. Het laagste smeltpunt doet enkel het oppervlak smelten, terwijl het hoogste smeltpunt de massa doet smelten. Nadat de granules op de ondergrond zijn geplaatst wordt het hele stuk opgewarmd tot het laagste smeltpunt bereikt is teneinde het oppervlak van ondergrond en granules tot het smeltpunt te brengen. Op dat moment start het versmelten van de actieve atomen uit het oppervlak van de te verbinden onderdelen. Het metaal dat de verbinding tussen de granules met elkaar en/of met de ondergrond tot stand brengt wordt van het bolletje en van de ondergrond getrokken (in tegenstelling tot het solderen) waardoor het bolletje snel zijn rondheid verliest. Bovendien is dit een extreem moeilijke granuleermethode omdat, in tegenstelling tot het reactiesolderen en het solderen met soldeersel, het hele stuk tot aan het begin van het smelttraject moet worden verwarmd.¹²³ Deze methode is bijgevolg ongeschikt voor complexe stukken en enkel mogelijk bij goudlegeringen met een hoog gehalte.¹²⁴ Het voordeel echter is dat er slechts een minimum aan materiaal nodig is (geen solduur, geen koperoxide). De ringvormige kraal uit de koningsgraven van Ur (cf. 2.4.1), zou het oudste voorbeeld zijn van (gesinterde) granulatatie.¹²⁵ Tenslotte suggereert Politis nog dat de verschillende hierboven beschreven granulatietechnieken ook werden toegepast in één en hetzelfde object. Zelfs een combinatie met koude verbindingsmethodes, bijvoorbeeld het lijmen, een fase die vooral te maken heeft met de voorbereidingen van het reactiesolderen, kon net zo goed gebruikt worden als een definitieve manier om de granules met een sieraad te verbinden.¹²⁶ De verschillende vormen van ‘echte’ granulatatie werden niet enkel met elkaar maar ook met de zogenaamde proto- en/of imitatiegranulatatie (cf. 2.3.2) gecombineerd (afb. 2.44).¹²⁷

Ondanks het feit dat het reactiesolderen met koperzouten de meest geschikte en in de oudheid de meest gehanteerde methode was om te granuleren en volgens sommige bronnen zelfs gewoon als algemene verbindingstechniek gebruikt werd, past men deze methode vandaag nog nauwelijks toe. Het solderen met soldeersel en het sinteren daarentegen zijn technieken die vandaag wel nog veel gebruikt worden. Het solderen met soldeersel is de meest gebruikte verbindingsmethode bij edelsmeden en wordt ook in de industrie gebruikt. Het sinteren wordt vandaag zo goed als alleen nog in de industrie gebruikt, niet als verbindings- maar als vormtechniek.¹²⁸ Als gevolg van onderzoek naar het gebruik van hoogtechnologische technieken ontstonden de laatste decennia nog andere methodes om granules met een ondergrond of met elkaar te verbinden. Het laserlassen is daarvan een voorbeeld.¹²⁹

¹²³ Politis, 2000: 165.

¹²⁴ Wolters, 1986: 66.

¹²⁵ Carroll, 1974: 36.

¹²⁶ Politis, 2000: 167.

¹²⁷ Wolters, 1986.

¹²⁸ Bij het industriële sinteren vertrekt men vanuit poeders of zeer kleine deeltjes van een bepaald materiaal (metaal, kunststof, glas of keramiek) die in een mal worden samengeperst. Na verhitting sinteren de onderdeeltjes samen tot één geheel. (Lefteri, 2007: 150-151)

¹²⁹ European Commission Research, 2000. Laserlassen is een vorm van lassen, die op zich weinig verschilt van de traditionele methodes, maar waarbij de warmte die nodig is om een lasverbinding tot stand te brengen, afkomstig is van een laserstraal. Bij dit procedé wordt normaal gezien geen materiaal toegevoegd. (Todd e.a., 1994: 364-367)

2.3.2 Proto- en imitatiegranulatie

Naast de drie verschillende vormen van ‘echte’ granulatie, waarbij hitte noodzakelijk is om een metallische verbinding tussen basis en granule tot stand te brengen, onderscheidt Carroll nog twee andere hoofdgroepen van granulatie: protogranulatie en imitatiegranulatie.¹³⁰ Het opnemen van deze verschillende voorlopers en imitatievormen is in dit project belangrijk omdat heel wat stukken die ontstonden in het kader van dit onderzoek hun oorsprong vinden in deze aanverwante technieken (cf. 4.2.2). Hoewel het onderscheid tussen voorlopers en imitaties soms moeilijk te bepalen en soms zelfs misleidend is, is de onderverdeling en benaming die hieronder gehanteerd wordt gebaseerd op algemeen geaccepteerde begrippen en afbakeningen in de kunstwetenschappen en de archeologie. In de hieronder beschreven onderverdeling werd een verfijnde opdeling van Wolters overgenomen.¹³¹

2.3.2.1 Protogranulatie

Met protogranulatie worden alle goudsmeedwerken bedoeld waarbij ofwel granules ofwel bevestigingselementen met een ronde kop verwerkt worden, maar waar de verbinding met elkaar en/of met een ondergrond niet door middel van hitte of een metallische verbinding tot stand kwam. Het gaat, zoals de term doet vermoeden (< Griekse *proto* = voorafgaand), om technieken die eventueel voorgangers of een voorstadium zouden kunnen zijn van de werkelijke granulatie. Volgens Wolters is dit begrip onjuist en gaat het meer om zelfstandige versieringstechnieken die niets met granulatie te maken hebben. Historisch komen deze vormen van granulatie, voor zover aangetoond kan worden, in de meeste gevallen gelijktijdig voor met granulatie, en in enkele gevallen zelfs later.

2.45



2.47



Afb. 2.45. Mesopotamië, Koningsgraven van Ur, *kopie van gouden dolk met lapis lazuli heft*, Vroeg-Dynastisch III 2600-2500 v. Chr., goud, lapis lazuli, Londen, British Museum, origineel Bagdad, Irak Museum, WA 119296.

Afb. 2.47. Mesopotamië, Koningsgraven van Ur, *gouden dolk met houten heft*, Vroeg-Dynastisch III 2600-2500 v. Chr., goud, hout, lengte 33 cm, Philadelphia, University of Pennsylvania Museum, 30-12-550.

¹³⁰ Carroll, 1974: 38.

¹³¹ Wolters, 1986: 20-24.



2.48

Wolters onderscheidt vijf diverse vormen van protogranulatie. (1) Een eerste vorm is het samen klinken van verschillende onderdelen met klinknagels of rivetten met een ronde kop.¹³² Een klinknagel is een korte draad of staaf in metaal die de verschillende te verbinden delen samenhoudt door middel van een kop aan beide kanten van de nagel. De oudste vormen van dit soort versiering vindt men op objecten die afkomstig zijn uit de koningsgraven van Ur, onder andere om het gouden lemmet met een heft in lapis lazuli van een dolk met elkaar te kunnen verbinden (afb. 2.45). Deze verbindingstechniek werd ook gebruikt om op voorhand complexe gegranuleerde onderdelen tot één geheel samen te stellen.¹³³ Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze techniek zowel constructieve als versierende eigenschappen heeft en dat men van de nood een deugd maakte door de koppen van de gebruikte verbindende nagels op een manier af te werken zodat ze ook een decoratieve functie kregen. Deze versierende constructievorm is ook vandaag nog een veelgebruikte manier om een degelijke verbinding tot stand te brengen tussen onderdelen die niet met elkaar kunnen worden gesoldeerd (afb. 2.46).¹³⁴ (2) Een tweede vorm van protogranulatie die (enkel vormelijk) dicht aanleunt bij de vorige is het puur decoratief gebruik van nagels met een ronde kop, die dicht tegen elkaar in bijvoorbeeld een houten kern worden geklopt. Wanneer de ronde nagelkoppen dicht genoeg naast elkaar zitten ontstaat een granuleus effect (afb. 2.47). (3) Een derde soort van protogranulatie is het op een draad rijgen van granules zoals parels op een draad (afb. 2.48). (4) Tenslotte valt het inbedden van granules in glas (5) of in email en zelfs het niet door Wolters opgenomen (6) lijmen van de granules onder protogranulatie.¹³⁵



2.46

Afb. 2.46. Annamaria Zanella, *broche*, 1992, ijzer, email, glas, goud, lengte 6 cm.

Afb. 2.48. Troje, *kralensnoer*, 2350-2100 v. Chr., goud, Ø parels 5,6 mm-7,1 mm, Moskou, Pushkin State Museum of Fine Arts, inv. Aap 116, B3 81, ¶ 133.

¹³² Klinken is een verbindingstechniek die net zoals het vijzen met bout en moer behoort tot de groep van de 'koude verbindingen'. Deze technieken gebruiken mechanische krachten om verschillende onderdelen met elkaar te verbinden, zonder het gebruik van warmte (zoals bij het solderen) of chemicaliën (zoals bij het lijmen). (Brepohl, 2001: 322-323) Andere benamingen zijn o.a. riveren, nieten.

¹³³ Astrup in Fuglesang & Wilson, 2006: 139, 241-244, pl. 56D.

¹³⁴ Het nagelen wordt gebruikt in verbindingen tussen verschillende niet-metalen of tussen metalen en niet-metalen en zelfs tussen metalen die niet kunnen worden gesoldeerd met soldeersel, zoals bijvoorbeeld titanium of aluminium.

¹³⁵ "In even more remote times, gold grains may have been mounted in pitch or resin..." (Carroll, 1974: 38)



2.50



2.51



2.49



2.53



2.52



2.54

Afb. 2.49. Julie Blyfield, *broche: Acacia*, 2004, zilver, 10,5 cm x 5,5 cm x 1,5 cm.

Afb. 2.50. Bulgarije (Varna), *dierfiguur*, ca. 3200-3000 v. Chr., goud, Varna, The Varna Archaeological Museum.

Afb. 2.51. Mesopotamië, Koningsgraven van Ur, *kopie van gouden schede van gouden dolk met lapis lazuli heft* (afb. 2.45), Vroeg-Dynastisch III 2600- 2500 v. Chr., goud, lengte 18,7 cm, Londen, *British Museum*, origineel in Bagdad, Irak Museum, WA 119296.

Afb. 2.52. Zweden (Birka), *schijfvormige hanger*, 800-975, zilver, 3,3 cm x 2,9 cm, Stockholm, Statens Historiska Museum, 5208: 15.

Afb. 2.53. Zweden (Birka), *schijfvormige hanger* (detail), 800-975, zilver, 3,3 cm x 2,9 cm, Stockholm, Statens Historiska Museum, 5208: 15.

Afb. 2.54. Christoph Zellweger, *ring*, 1999, roestvrij staal.

2.3.2.2 Imitatiegranulatie

Ook de term ‘imitatiegranulatie’ vindt Wolters ongelukkig gekozen, omdat het naar een bewuste of zelfs een bedrieglijke nabootsing verwijst. Het zou in deze betekenis dus gaan om imitaties uit technische (traditionele manier te moeilijk) of economische overwegingen. Deze stelling is enkel geloofwaardig als men de geïmiteerde stukken kan aanwijzen, in alle andere gevallen handelt het, in tegenstelling tot wat het woord ‘imitatie’ doet vermoeden, vergelijkbaar met protogranulatie, om voorbeelden van zelfstandige versieringstechnieken, waarbij de overeenkomsten met granulatie enkel vormelijk en niet technisch zijn.¹³⁶ Bij imitatiegranulatie gaat het over goudsmidwerken die zonder het gebruik van granules in het oppervlak toch de indruk van granulatie geven en dus ook hetzelfde visuele effect, een maximale lichtreflectie, als doel hebben, maar die technisch eenvoudiger te realiseren zijn.¹³⁷ Men kan negen verschillende vormen van deze (imitatie)granulatie onderscheiden.¹³⁸

(1) Het drijven van halfronde bolletjes in een oppervlak: in lijnvorm of als vlakvulling (afb. 2.49, 2.50). Deze puntjespatronen versieren het oppervlak en geven tegelijkertijd het dunne metaal ook een bepaalde vormvastheid, waardoor decoratie en structuur hier samenvallen.¹³⁹

(2) Een imitatievorm die hier dicht bij aanleunt, maar volgens Wolters slechts werd gebruikt in een dolkschede uit Ur, is het verbinden van een ondergrond met op voorhand gedreven halfronde bolletjes via een metallische verbinding (afb. 2.51).

(3) Een derde voorbeeld is de pareldraad. Het handelt hier om een metalen draad die op gelijke afstanden is ingekerfd of ingeplet en waardoor het lijkt alsof er een aantal granules naast elkaar geplaatst werden. Deze vorm van ‘imitatie’ lijkt sterk op lijngranulatie (afb. 2.52, 2.53).

(4) Gietimitaties bereiken de grootste overeenkomst met de ‘echte’ granulatie en zijn er soms moeilijk van te onderscheiden. De modellen worden meestal eerst in was uitgevoerd en dan via de ‘verloren-was-techniek’ gereproduceerd in metaal.¹⁴⁰ De verbinding tussen de wassen kogeltjes en de wassen ondergrond moet uiteraard groot genoeg zijn zodat het metaal alle openingen in de mal kan vullen. Een hedendaags gegoten voorbeeld waarbij de granules de structuur bouwen is een roestvrij stalen ring van de Zwitserse juweelkunstenaar Christoph Zellweger (°1962) (afb. 2.54).¹⁴¹

¹³⁶ Thea Politis spreekt zelfs over ‘pseudo-granulatie’. (Politis, 2000: 163)

¹³⁷ Politis, 2000: 163.

¹³⁸ Wolters (1986: 22-24) bespreekt acht vormen van imitaties, de negende werd toegevoegd door Politis (2000: 163).

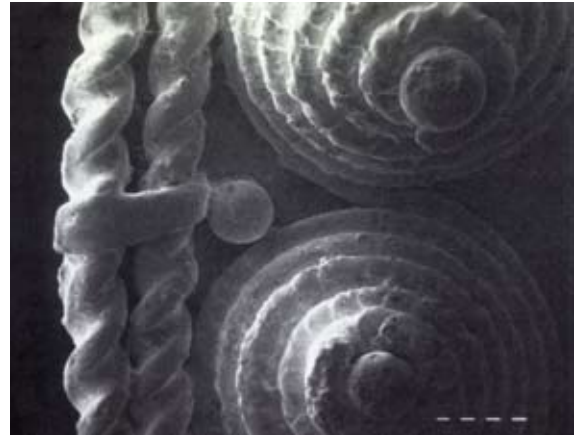
¹³⁹ Deze versieringstechniek heeft volgens Wolters (1986: 22) altijd al bestaan sinds het begin van de goudsmidkunst. Hierdoor kan het ook niet gezien worden als een imitatie maar eerder als een aanverwante techniek. Het oudste, door mezelf gevonden, voorbeeld van dit soort van versiering is op stukken uit de tot nu toe oudst gedateerde goudschat, namelijk die van Varna, Bulgarije (3.200-3.000 v. Chr.). (Ogden, 2006: 56, fig. 84)

¹⁴⁰ De ‘verloren-was-techniek’ is een reproductietechniek waarbij eerst een identiek model gemaakt wordt in was. Dit model wordt overgoten door vuurvaste gips. Wanneer de gips is uitgehard wordt het geheel in een oven opgewarmd waardoor de was langs een kanaal dat het wassen model met de buitenkant van de gips verbindt weg kan lopen, dus verloren is. In de open ruimte in de gips kan nu het metaal worden gegoten. Het resultaat is een exacte metalen kopie van het wassen origineel. Deze techniek wordt veel gebruikt in de beeldhouwkunst en in de juwelindustrie en is ook gekend onder de benaming *cire perdue*.

¹⁴¹ Gaspar, 2007.



2.55



2.56



2.57

Afb. 2.55. Zweden (Birka), *broche*, 800-975, zilver,
Ø 2,9 cm x 0,8 cm.

Afb. 2.56. Zweden (Birka), *broche* (detail), 800-975,
zilver; Ø 2,9 cm x 0,8 cm.

Afb. 2.57. David Huycke, *Kissing Spheres #6*
(detail), 2010, koper.

Afb. 2.58. Stefanie Condes, *hanger: Spiral Granulation*, 2008, alumide (nylon met aluminium),
Ø 7 cm.



2.58

(5) Het persen van dunne metaalplaat tussen twee vormen of matrijzen is een techniek die reeds vanaf de oudheid veelvuldig gebruikt werd, zoals bijvoorbeeld in Mykene. Als granulatie-imitatie ziet men deze techniek eerder zelden bij stukken van voor de 19de eeuw. Deze techniek toont veel overeenkomsten met het ciseleren¹⁴² van halve bolletjes in een plaat, het verschil zit hem vooral in het feit dat bij het ciseleren de puntjes handmatig aangebracht worden door middel van ponsen en/of hamers en dat bij het persen deze puntjes voor een groot deel automatisch aangebracht worden.

(6) Wanneer verschillende gestructureerde (parel)draden dicht naast of deels op elkaar liggen ontstaat een effect dat visueel sterk aanleunt bij lijngranulatie (afb. 2.55, 2.56).

(7) Een imitatiemethode die vooral in juwelen wordt toegepast is het gebruik van een zetting rond een edelsteen waarbij de griffen die de steen vatten aan de bovenkant als een bolletje worden afgewerkt en bijgevolg een granuleus uitzicht hebben.

(8) Een meer recente imitatiemethode is *electroforming*.¹⁴³ Bij een perfecte dosering van de hoeveelheid stroom in combinatie met een goed samengesteld bad, de juiste temperatuur en de juiste tijd ontstaat bij dit proces een perfect gladde neerslag zoals bij het vergulden of verzilveren van metalen voorwerpen. Bij een onjuiste dosering van de stroomsterkte, een vervuild bad, een foute temperatuur of tijd van onderdompeling kan deze neerslag zeer grof en korrelig zijn, waardoor een oppervlak ontstaat dat visueel vergelijkbaar is met granulatie (afb. 2.57).

(9) Andere imitaties worden bereikt door in een massief stuk metaal materiaal weg te vijlen of weg te krassen om op deze manier een patroon over te houden dat gelijkenissen vertoont met een gegranuleerd oppervlak.¹⁴⁴

Sinds de publicatie van *Die Granulation* in 1986 werden reeds tal van nieuwe technieken ontwikkeld die gebruikt zouden kunnen worden om granulatie te imiteren, waaronder bijvoorbeeld het *rapid prototyping*.¹⁴⁵ Omdat ik geen voorbeelden kan aanduiden waarbij deze techniek werd gebruikt om metalen granulatie werkelijk te imiteren werd de stelling van 'meest recente' overgenomen. Het *rapid prototyping* werd door de Antwerpse goudsmid Stefanie Condes (°1986) gebruikt om 'gegranuleerde' sieraden te maken in kunststof, waardoor het hier niet over imitatie gaat, maar over een autonome techniek met enorme vormelijke mogelijkheden (afb. 2.58).¹⁴⁶

¹⁴² Ciseleren is een techniek waarbij met behulp van ponsen en een hamer een reliëf wordt aangebracht in een plaat. Deze methode, waarbij er geen materiaalverlies is en geen materiaal wordt toegevoegd, maakt optimaal gebruik van de plastische kwaliteiten van metaal. (Untracht, 1985: 118- 132)

¹⁴³ *Electroforming* is 'dichte familie' van het vergulden of verzilveren. Bij deze laatste procedés wordt op een (elektrisch geleidend) voorwerp via electrolyse een dunne metalen laag aangebracht. Bij *electroforming* is de gevormde laag veel dikker waardoor er een nieuwe huid rond het voorwerp ontstaat, een huid die op zichzelf kan bestaan wanneer het voorwerp waarop het metaal werd neergeslagen verwijderd wordt. (Untracht, 1985: 691-707; Lefteri, 2007: 146-147)

¹⁴⁴ Politis, 2000: 163.

¹⁴⁵ *Rapid prototyping* is een algemene benaming voor het omzetten van een driedimensionaal virtueel ontwerp (CAD) naar een tastbaar product. (Materialise, 2009)

¹⁴⁶ Stefanie Condes werkt met het SLS (*Selective Laser Sintering*) procedé in Alumide (nylon met aluminium). [Condes, s.d.](#)

2.4 Historische situering

De beknopte studie van de meer dan 4.000 jaar lange evolutie die de granulatiekunst heeft doorgemaakt is in dit onderzoek in de eerste plaats documentair en ondersteunend. Het zal in grote lijnen een historisch verloop trachten te schetsen vanaf het ontstaan van de granulatiekunst in het derde millennium v. Chr. tot op heden. Naar analogie met het eerste en technische deel van de vraagstelling van dit onderzoek (cf. 1.2.1), zal deze historiek vooral aandacht besteden aan vrijstaande granulatie en clustergranulatie. Vervolgens wordt gekeken waar bepaalde principes, eigen aan granulatie of granulatie zelf, als inspiratiebron gebruikt werden. Granulatie op zilverwerk vormt het andere aandachtspunt. Minder aandacht wordt besteed aan de historische stijlkenmerken, de iconografie en de vindplaatsen, zoals dat bijvoorbeeld bij *Die Granulation* van Wolters (1986) het geval is. De gebruikte voorbeelden in deze historische situering zijn enerzijds van die aard dat ze een duidelijke referentie vormen voor een bepaalde periode of cultuur, anderzijds wanneer een rechtstreeks verband bestaat met dit onderzoek.

2.4.1 De oudheid: ontstaan en hoogtepunt van granulatie

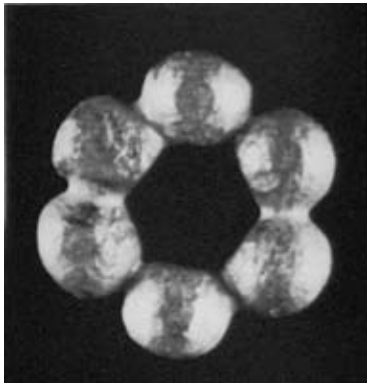
Mesopotamië

Toen de Britse archeoloog Sir Leonard Woolley (1880-1960) tijdens vroege opgravingen tussen 1926 en 1931 de koningsgraven van Ur (2560-2400 v. Chr.), meer bepaald het graf van de koningin Pu'Abi, ontdekte en blootlegde, trof hij naast talloze kunstvoorwerpen, wapens, ceremoniële en functionele objecten ook een unieke verzameling, voornamelijk gouden, sieraden aan. Deze uitzonderlijke vondst was, zowel wat hoeveelheid als kwaliteit betrof, een fantastische getuige van het hoogtepunt uit de beginfase van de goudsmedekunst.¹⁴⁷ Woolley situeerde de koningsgraven tijdens de Vroeg-Dynastische periode III van de Sumerische cultuur (2550-2400 v. Chr.). Ur was destijds één van de belangrijkste stadstaten van Zuid-Mesopotamië, het huidige Irak, wat beschouwd wordt als één van de eerste grote samenlevingen en de bakermat van onze Westerse beschaving. Naast hun intellectuele kwaliteiten waren de Sumeriërs ook bekwame landbouwers, handelaars en ambachtslui met een uitgebreide metallurgische kennis.¹⁴⁸ De technieken van de Sumerische goudsmiden waren reeds volledig ontwikkeld: naast het gieten en hameren of drijven maakten zij ook reeds gebruik van veel complexere technieken zoals cloisonné, filigraan, granulatie, ciseleren, solderen en zelfs het samenstellen van metaallegeringen.¹⁴⁹

¹⁴⁷ Woolley, 1934; Zettler & Horne, 1998: 9-38. Ogden (1992: 41) situeert het ontstaan van de technologie van het goudsmeden rond het begin van het derde millennium v. Chr. in West-Azië en Egypte. Een meer recente bron dateert daarentegen de tot op heden oudst gekende goudschat, namelijk die van Varna, Bulgarije, tussen 3.000 en 3.200 v. Chr. (Ogden, 2006: 52-56)

¹⁴⁸ De Sumeriërs ontwikkelden onder meer het spijkerschrift en hadden ten gevolge van een complexe en snel evoluerende politieke situatie een ingewikkeld administratief systeem uitgewerkt. (Gubel & Overlaet, 2007: 37)

¹⁴⁹ Plenderleith, 1934: 284-298; Woolley, 1961: 74-76.



2.59



2.60

Afb. 2.59. Mesopotamië, Koningsgraven van Ur, *cirkelvormige kraal*, Vroeg-Dynastisch III 2550-2400 v. Chr., goud, Ø 2,0 mm.

Afb. 2.60. Mesopotamië, Koningsgraven van Ur, *hondencollier*, Vroeg-Dynastisch III 2550-2400 v. Chr., goud, lapis lazuli, karneool, Lengte 21 cm, Bagdad, Irak Museum, IM 3933.

Afb. 2.61. Mesopotamië (Dilbat), *halssieraad* (detail), 1700-1600 v. Chr., goud, Ø 2,35 cm, New York, Metropolitan Museum of Art, Fletcher Fund, inv. 47.1.



2.61

Algemeen wordt aangenomen dat in het graf van Pu'Abi zich ook de oudst dateerbare voorbeelden van de granulatietechniek bevonden.¹⁵⁰ Door hun onzekere en ruwe uitvoering lijkt het erop dat de Sumeriërs met de introductie ervan experimenteerden en dat de techniek zich in een primitief stadium van zijn ontwikkeling bevond.¹⁵¹ Deze stukken waren een uit zes granules opgebouwde ringvormige goudkraal met een diameter van 2,0 mm (afb. 2.59)¹⁵² en een gouden strip, versierd met gouden bolletjes. Het derde en laatste gegranuleerde stuk was een grover bewerkt hondencollier (afb. 2.60) bestaande uit carneool en lapis lazuli kralen, die op zes koorden werden geregen en die op regelmatige afstand vervangen werden door gelijkzijdige driehoekjes van eenentwintig, met aan elke zijde zes, met elkaar verbonden gouden granules, die op zich ook doorboord zijn, en aan dezelfde koorden geregen werden.¹⁵³

Er van uitgaande dat de driehoekige kralen die gebruikt werden in het collier en de ringvormige kraal werkelijk de eerste gegranuleerde voorwerpen zouden zijn, is de mogelijkheid niet onbestaand dat het gebruik van gouden bolletjes ontstond wanneer men halfedelstenen bolvormige kralen probeerde te imiteren. De vervaardiging van gouden bolletjes is namelijk eenvoudiger en sneller dan van ronde kralen in halfedelsteen. Wanneer men vervolgens van die bolletjes een groter geheel trachtte te maken, een uit verschillende individuele kralen samengestelde kraal, bleek dit ook eenvoudiger te zijn in goud dan in steen. Deze ringvormige en driehoekige kralen waren enkel uit granules samengesteld en niet verbonden met een ondergrond, wat de mogelijkheid vergroot dat het waarschijnlijk gaat om imitatie van kralen en niet om versiering van een oppervlak.¹⁵⁴ Na deze eerste enkele stukken of fragmenten van stukken waarbij de granules met elkaar verbonden worden om een groter geheel, vooral kralen, te maken, zonder ondergrond, wordt vanaf dan granulatie bijna uitsluitend nog toegepast als decoratie van een oppervlak, zowel in figuratieve als in ornamentale composities. Het hoogtepunt van de Mesopotamische granulatiekunst wordt bereikt in het begin van de Kassitische tijd (1595-1160 v. Chr.).¹⁵⁵ Een bewijs van de hoge kwaliteit is een gouden halssnoer uit Dilbat (afb. 2.61).

In tegenstelling tot de Schotse chemicus en archeoloog Harold J. Plenderleith (1898-1997) opperde de Amerikaanse archeoloog George F. Bass (°1932) een andere mogelijkheid omtrent het ontstaan van de granulatietechniek, ervan uitgaande dat de bewijzen uit Mesopotamië uit het derde millennium v. Chr. zeer schaars zijn. Het ging slechts over enkele gouden fragmenten uit de Koningsgraven van Ur en een zilveren kraal uit Tell Brak uit de Akkadische periode (2350-2154 v. Chr.), terwijl in Troje en Poliochni veel meer en fantasierijkere gegranuleerde stukken gevonden werden, die slechts een eeuw later kunnen gedateerd worden. Bass suggereert daarom dat de oorsprong van de granulatietechniek wel eens in Troje of ergens tussen Troje en Ur zou kunnen liggen.¹⁵⁶

¹⁵⁰ Plenderleith, 1934: 297; Maxwell-Hyslop, 1971: 36; Wolters, 1986: 68-69.

¹⁵¹ Tait, 2006: 12-13.

¹⁵² Plenderleith, 1934: 297; Ogden, 1982: 62, afb. 4.55; Ogden, 1992: 51.

¹⁵³ Woolley, 1934: plate 133, U. 8527; Maxwell-Hyslop, 1971: 6-7, fig. 5; Wolters, 1986: 69, afb. 17.

¹⁵⁴ Eigen interpretatie.

¹⁵⁵ Wolters, 1986: 69.

¹⁵⁶ Bass, 1966.

2.64



2.63



2.62

Afb. 2.62. Troje, *maanvormig oorsieraad*, 2350-2100 v. Chr., goud, Ø 1,99 cm x 1,04 cm, Moskou, Pushkin State Museum of Fine Arts, inv. Aap 65, B3 399, [J]540.

Afb. 2.63. Egypte (Dachour), *hangers*, prinses Chemenet, 1910 v. Chr., goud, Ø 2,5 cm, Caïro, Egyptisch Museum, CG 52.978.

Afb. 2.64. Egypte, *heft van een dolk*, Tuthankhamon, 1352 v. Chr., goud, edelstenen, glas, lengte heft 11,7 cm, Caïro, Egyptisch Museum, CK II-16.131.

Afb. 2.65. Egypte, *armbanden*, Ramses II, 1290-1223 v. Chr., goud, lapis lazuli, Ø 6,6 cm x 6,3 cm, Caïro, Egyptisch Museum, CG 52.575-6.

2.65



Troje

De Trojaanse granulatiekunst toont zich het beste in de gouden oorsieraden, waar voornamelijk twee types te onderscheiden zijn, namelijk de maanvormige en de mandvormige oorsieraden. In deze laatste heeft granulatie uitsluitend een versierende functie terwijl in de maanvormige granulatie ook een constructieve functie heeft. Het maanvormig lichaam is opgebouwd uit drie of vijf lobben die samen gesoldeerd werden. Volgens Vladimir Tolstikov en Mikhail Treister, beide verbonden aan het *Department of Art and Archaeology of the Ancient World at the Pushkin State Museum of Fine Arts*, werden de randen van de lobben eerst versierd met granulatie alvorens ze samen werden gesoldeerd.¹⁵⁷ Vanuit technisch oogpunt zou men kunnen aannemen dat de granules op de lobben werden aangebracht om zo het op zijn plaats houden van de verschillende lobben tijdens het solderen te vereenvoudigen, waardoor de granulatie niet enkel versierend is maar ook een constructieve functie krijgt (afb. 2.62).

Egypte

De Duitse Egyptoloog Hans Wolfgang Müller suggereert dat via Byblos de granulatietechniek Egypte bereikte, waardoor de oudste Egyptische gegranuleerde stukken stilistisch onder invloed staan van Mesopotamië.¹⁵⁸ Deze stukken dateren uit het Middenrijk, een periode waarin de goudsmeedkunst in Egypte een hoge kwaliteit bereikte. Opmerkelijk zijn twee gouden hangers van prinses Chemenet (1910 v. Chr.) waarbij een stervormig frame wordt opgevuld met vrijstaande granulatie (afb. 2.63). Een grote verspreiding van de granulatietechniek komt er pas echt in het begin van het Nieuwe Rijk, waarvan de omvangrijkste en kwalitatief beste groep gegranuleerde stukken werd gevonden in het graf van Tuthankhamon (1352 v. Chr.). Een getuige van de kwaliteit van de Egyptische granulatiekunst is onder meer het heft van een gouden dolk uit het graf van Tuthankhamon (afb. 2.64) en een paar gouden armbanden uit het graf van Ramses II (1290-1223 v. Chr.) (afb. 2.65).¹⁵⁹ In tegenstelling tot de bijzondere stukken uit deze graven uit het Nieuwe Rijk is granulatie nooit echt populair geweest in Egypte en werd meestal aanzien als een buitenlandse, geïmporteerde techniek.¹⁶⁰ De Egyptenaren verkozen eerder gladde, gepolijste en onversierde oppervlaktes met zuivere lijnen. Lilyquist veronderstelt dat zij misschien wel genoeg goud hadden,¹⁶¹ zodat zij geen speciale effecten hoefden te creëren.¹⁶²

¹⁵⁷ Tolstikov & Treister, 1996: 71-73, afb. 66.

¹⁵⁸ Müller in Müller & Thiem, 1999: 98.

¹⁵⁹ Wolters, 1986: 71, 96, afb. 32, 33; 102, afb. 56.

¹⁶⁰ Andrews, 1990: 88; Trokay, 1968.

¹⁶¹ Egypte had in tegenstelling tot Mesopotamië wel zijn eigen goudbronnen, in de Oostelijke woestijn en in Nubië. (Ogden, 1992: 28)

¹⁶² Lilyquist, 1993: 36.



2.66



2.67



2.68



2.69



2.70



2.71



2.72



2.73

Afb. 2.66. Kreta (Mallia/Chrysolakkos), *hanger*, 17de eeuw v. Chr., goud, 5,0 cm x 4,6 cm, Heraklion, Heraklion Museum.

Afb. 2.67. Kreta (Mavro Spelio/Knossos), *oorsieraad*, 1550-1200 v. Chr., 3,5 cm x 1,0 cm, Heraklion, Heraklion Museum, XP 534.

Afb. 2.68. Cyprus (Maroni) *oorsieraad*, ca. 1550 v. Chr., goud, hoogte 2,8 cm, Londen, British Museum, BM WA 538.

Afb. 2.69. Cyprus (Enkomi), *hanger*, 14de eeuw v. Chr., goud, hoogte 3,6 cm, Londen, British Museum, G&R 97.4-1.356/ BMCJ 623.

Afb. 2.70. Grieks (herkomst onbekend), *oorsieraad*, laatste kwart 4de eeuw v. Chr., goud, hoogte 5,1 cm, Athene, Benaki Museum, 2101.

Afb. 2.71. Gricenland (Pantikapaion), *oorsieraden*, ca. 400 v. Chr., goud met koperen kern, 3,2 cm x 3,1 cm, Sint-Petersburg, The State Hermitage Museum, P. 1854.24.

Afb. 2.72. Grieks (herkomst onbekend), *oorsieraad*, goud, hoogte 2,0 cm, laat 5de eeuw v. Chr., Athene, National Archaeological Museum, Σπ294, H. Stathatos Collection.

Afb. 2.73. Gricenland (vermoedelijk), *oorsieraden*, 400-350 v. Chr., goud, hoogte 3,7 cm, Londen, British Museum, GR 1920.12-21.5-6.

Kreta en Cyprus

Vanuit Mesopotamië, via het Oostelijke Middellandse Zeegebied bereikte de granulatietechniek ook Kreta. Het oudste gekende granulatiewerk uit Kreta dateert uit de Midden-Minoïsche tijd (2000-1700 v. Chr.), waardoor zij als de eerste Europese granuleerde stukken kunnen beschouwd worden.¹⁶³ Een hanger uit Mallia uit de 17de eeuw v. Chr. toont de uitzonderlijke kwaliteit (afb. 2.66).¹⁶⁴ Opmerkelijk is een oorring uit Knossos (1550-1200 v. Chr.), waarbij een afzonderlijk conisch gegranuleerd element aan een ring gesoldeerd is (afb. 2.67).¹⁶⁵ Een vergelijkbaar stuk is een oorsieraad uit Cyprus van rond 1550 v. Chr. waarbij de granules van het conische deel overgaan naar de ring zelf, en zo een visuele of zelfs een verstevigende (eigen interpretatie) brug tussen het onderste en het bovenste element van het object vormen (afb. 2.68).¹⁶⁶ Een bewijs van de vergevorderde kennis van de granulatietechniek in Cyprus is een bolvormige hanger uit de 14de eeuw die een granaatappel voorstelt en versierd is met ca. 4.200 granules (afb. 2.69).¹⁶⁷

Griekenland

Nadat de granulatietechniek tijdens de Mykeense Periode (1600-1100 v. Chr.) voor een tijd in Griekenland had bestaan, verschijnt onder invloed van de Feniciërs¹⁶⁸ rond 800 v. Chr., na een onderbreking van ongeveer 250 jaar, de granulatietechniek weer in Griekenland. Zij bereikt in de loop van de 7de eeuw v. Chr. haar hoogtepunt, met granulediameters van 0,25 mm, wat voorheen 0,8 tot 0,4 mm was.¹⁶⁹ De toepassing van de granulatietechniek in de Griekse sieraden is hoofdzakelijk traditioneel, als ornamentale versiering van een oppervlak, veelal in combinatie met verschillende soorten filigraan (afb. 2.70). Een uitzondering hierop zijn de driehoekige piramides als eindstukken op spiraalvormige oorhangers, die enkel samengesteld werden uit granules en waarbij het volume geplaatst werd op een driehoekige ondergrond in plaat (afb. 2.71).¹⁷⁰ Een bijzonder sieraad is een spiraalvormige oorring waarbij het eindstuk bestaat uit een cluster van (vermoedelijk) vijf grotere granules, met op de bovenste grote granule een verkleinde vormelijke herhaling van die cluster. Tussen de grotere granules werden nog kleinere granules aangebracht (afb. 2.72). Naast het bouwen van volumes werden vrijstaande, of dubbele granules ook gebruikt om vormen visueel te beëindigen (afb. 2.73).

¹⁶³ Wolters, 1986: 71.

¹⁶⁴ Wolters, 1986: 71, 72, 100, afb. 48.

¹⁶⁵ Wolters, 1986: 72, 100, afb. 51.

¹⁶⁶ Wolters, 1986: 72, 104, afb. 62.

¹⁶⁷ Wolters, 1986: 72-73, 104, afb. 61.

¹⁶⁸ Nadat de Feniciërs in het begin van de 7de eeuw v. Chr. grotendeels uit hun land, de kusten van Syrië en Palestina, verdreven werden, verspreiden ze zich en koloniseerden zij het Westelijk deel van het Middellandse Zeegebied. Fenicische goudsmeden waren meesters in de techniek van granulatie en werkten van de 8ste tot de 6de eeuw v. Chr. in goudsmidateliers in Kreta en Griekenland, waardoor ze deze laatste ook beïnvloedden en zo bijdroegen tot de verspreiding van de granulatietechniek. (Wolters, 1986: 83)

¹⁶⁹ Wolters, 1986: 76.

¹⁷⁰ Williams & Ogden, 1994: 95, 152, resp. afb. 47, 93; Hackens, 1976: 58-59, afb. 18 a, b, c.



2.74



2.75

Afb. 2.74. Etrurië (Praeneste/ Palestrina), *schouderbroche* (detail), 640-620 v. Chr., goud op bronzen onderstel, lengte 17,3 cm x 10,3 cm, Rome, Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia, inv. 61545.

Afb. 2.75 Etrurië (Vetulonia), *Sanguisugabroche*, ca. 630 v. Chr., goud, lengte 15,6 cm, Firenze, Museo Archeologico, inv. 77261.

Etrurië

Dankzij de Feniciërs bereikte de granulatietechniek ook de Etrusken die haar tot een niet meer geëvenaard technisch en artistiek hoogtepunt brachten.¹⁷¹ De granulatiekunst bereikte dus vanuit het Midden-Oosten Etrurië, waardoor het ook niet vreemd is dat in de aanvangsfase (ook de oriëntaliserende fase genoemd) die zich situeert in de 7de eeuw v. Chr., de Etruskische granulatiekunst een sterke Oosterse invloed vertoont.¹⁷² Volgens stijlkenmerken laten zich in deze eerste fase twee verschillende scholen onderscheiden: de Zuidelijke school met als centrum Praeneste, waar veel gebruik gemaakt werd van de zuiverste lijngranulatie (afb. 2.74) en een Noordelijke school met als centrum Vetulonia, waar men vooral voorkeur had voor overdadige versieringen in figuratieve vlakgranulatie (afb. 2.75).¹⁷³

Wanneer de Grieken hun eerste Westerse kolonies in Zuid-Italië, het antieke Magna Grecia bereikten, beïnvloedden ook zij de Etruskische edelsmeedkunst.¹⁷⁴ Deze invloeden worden vanaf 650 v. Chr. duidelijk herkenbaar en overheersend vanaf de 5de eeuw v. Chr., zonder echter de Etruskische stijl te laten verdwijnen. Deze Griekse invloed is waarschijnlijk toe te schrijven aan de samenwerking tussen Etruskische en Griekse goudsmeden in bepaalde Etruskische ateliers. Kenmerkend bij deze sterke Griekse invloed is de opkomst van filigraan.¹⁷⁵

Vanaf de 5de eeuw v. Chr. wordt de Griekse invloed op de Etruskische edelsmeedkunst zo sterk dat er nauwelijks nog een onderscheid is waar te nemen tussen de Etruskische en de Griekse voorbeelden. In deze Klassieke Periode wordt granulatie niet enkel meer als opulente sier gebruikt, maar doet het ook dienst als hulpmiddel voor de overbrugging van open soldeernaden en andere gaten.¹⁷⁶ Tijdens de laatste fase van de Etruskische granulatiekunst die zich situeert tussen 400 en 250 v. Chr. is er in Noord-Italië een nog niet te verklaren heropleving waar te nemen van een volledig eigen Etruskische sieradenstijl, waarbij de granulatietechniek zelf, naast granulatie-imitaties en filigraan slechts een ondergeschikte rol meer speelt.

¹⁷¹ Nestler & Formigli, 1993: 14; Een andere optie is dat wanneer de Etrusken migreerden vanuit Klein-Azië naar Italië vanaf de 8ste eeuw v. Chr. de kennis van de granulatiekunst meebrachten. (Harrel-Courtes, 1964); Het belang van de Fenicische invloed op de Etruskische granulatiekunst is volgens Wolters moeilijk in te schatten en laat zich volgens Wolters voor de periode van 700-650 v. Chr. uitsluiten. (Wolters, 1986: 83) De Etruskische gegranuleerde sieraden werden in deze aanvangsfase vooral beïnvloed door voorbeelden uit de Indo-Germaanse Villanova Cultuur die oorspronkelijk Noord-Italië bevolkte tussen 1000 en 500 v. Chr. (Wolters, 1986: 79-80)

¹⁷² Nestler & Formigli, 1993: 14.

¹⁷³ Wolters, 1986: 79.

¹⁷⁴ Guzzo in Cianferoni, 1996: 159.

¹⁷⁵ Wolters, 1986: 82.

¹⁷⁶ Nestler & Formigli, 1993: 17.



2.76



2.77

Afb. 2.76. Etrurië, (Cerveteri/ Caere), *speld*, goud, ca. 650 v. Chr., 31,5 cm x 24,0 cm, Rome, Vaticaan, Museo Etrusco Gregoriano, inv. 669.

Afb. 2.77. Etrurië (Vulci), *oorsieraad*, ca. 350 v. Chr., goud, hoogte 7,6 cm, Rome, Vaticaan, Museo Etrusco Gregoriano, inv. 13503.

Hoe geniaal de Etrusken ook met granulatie omgingen in hun versieringen en voorstellingen (afb. 2.76), nergens is een voorbeeld terug te vinden waar de granules ook in de structuur van het sieraad van enig belang waren, waardoor constructie en versiering van elkaar gescheiden blijven. De Etrusken gebruikten doorgaans ook zeer kleine granules, wat hen dus ook moeilijk toeliet om daarmee op zichzelf staande sieraden of andere objecten te bouwen. In een zeldzaam geval en op een bijzonder bescheiden manier gebruikten de Etrusken vrijstaande granulatie, bijvoorbeeld in druivenoorhangers waar een trosvormige compositie van gedreven halve bollen in verschillende groottes, vervuldigd werd door clusters van granulatie. De granules hebben hier niet enkel een versierende functie, de compositie van de gedreven bollen lijkt zelfs gebaseerd te zijn op het organiserend vermogen van de granules waardoor granulatie als onderwerp van de compositie kan gezien worden (afb. 2.77).

Na het verdwijnen van de Etruskische granulatiekunst¹⁷⁷ zijn er geen culturen meer geweest die bijzonder vernieuwend of op een geniale manier en op grote schaal met de granulatiekunst als zelfstandige techniek hebben gewerkt, noch op technisch, noch op artistiek vlak. De granulatiekunst verspreid zich wel verder in Europa en over de rest van de wereld. Omdat het voor dit onderzoek weinig relevant is om deze brede verspreiding en evolutie van de granulatiekunst te beschrijven wordt slechts één uitzonderlijk voorbeeld naar voor geschoven waar een aantal verschillende toepassingen van granulatie in gecombineerd worden.

China

Tijdens de Tang Dynastie (618-906), de Chinese ‘gouden eeuw’, ontstaat in China uitermate boeiend en kwalitatief hoogstaand granulatiewerk. Een voorbeeld dat deze kwaliteit illustreert is een fijn uitgevoerde U-vormige speld (afb. 2.78). De basisconstructie van deze haarspeld is een omgekeerde U-vormige draad in verguld zilver, die tevens dienst doet als speld. De ruimte binnenin het bovenste deel van de omgekeerde U-vorm is rijkelijk versierd met een combinatie van filigraan en granulatie. Naast een versierende hebben de granules ook nog een constructieve functie omdat ze soldeernaden verstevigen en ruimtes opvullen waar het draadwerk niet raakt aan het buitenframe, waardoor de granules een dragende functie krijgen. Daarnaast zijn een aantal delen in het open florale deel volledig opgevuld met vrijstaande granulatie. Het onderste deel van de speld bestaat uit een gouden plaat, die zowel aan de voor- als aan de achterzijde versierd is met granulatie. In hetzelfde stuk zijn er dus vier verschillende toepassingen van de granulatietechniek terug te vinden: (1) in combinatie met filigraan, (2) structureel door het verstevigen van soldeernaden en het verbinden van een opengewerkt floraal draadmotief met het U-vormig frame, (3) vrijstaand in een frame en (4) als versiering op een ondergrond. Untracht spreekt over een “*truly extraordinary achievement*”.¹⁷⁸



Afb. 2.78. China (Tang-Dynastie), *haarspeld* (detail), 6de-8ste eeuw, verguld zilver, 28 cm x 1,75 cm, detail 5,5 cm x 1,75 cm, Londen, British Museum, OA 1938.5-24.252.

¹⁷⁷ Vanaf het midden van de 3de eeuw v. Chr. worden de Etruskische steden opgenomen door de groeiende macht van Rome. Samen met de ondergang van de Etruskische beschaving, ten gevolge van politieke en economische problemen, verdwijnt ook de Etruskische granulatiekunst. (Tait, 2006: 61-65)

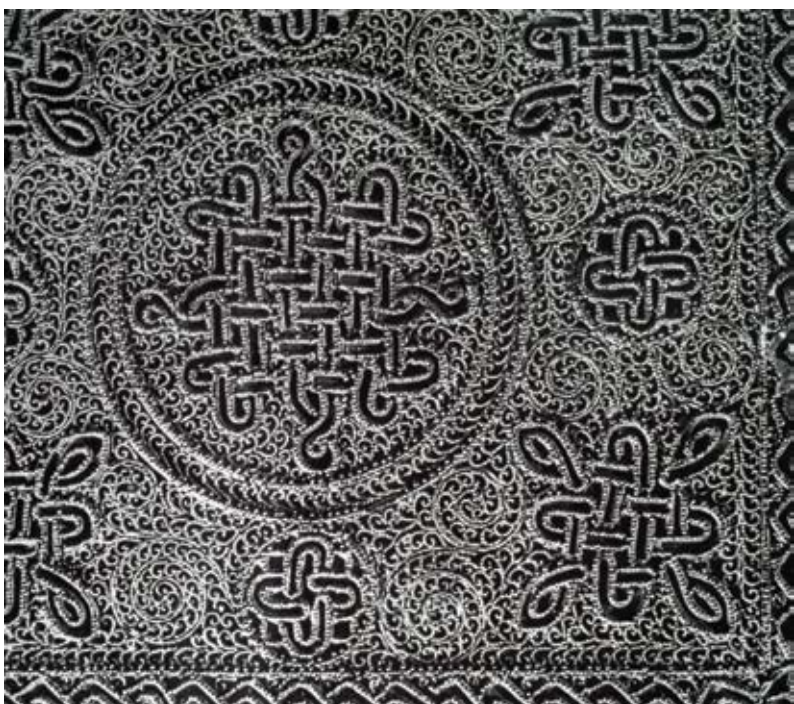
¹⁷⁸ Untracht, 1985: 352.



2.79



2.80



2.81

Afb. 2.79. Zweden (Gotland), *schijfvormige hanger*, 11de-12de eeuw, goud, Ø 7,3 cm, Stockholm, Statens Historiska Museum, SHM 399.

Afb. 2.80. Zuid-Rusland, *schrijn*, begin 12de eeuw, zilver, hoogte 23,0 cm x 29,7 cm, Trier, Domschat.

Afb. 2.81. Zuid-Rusland, *schrijn* (detail), begin 12de eeuw, zilver, hoogte 23,0 cm x 29,7 cm, detail ca. 8 cm x 7 cm, Trier, Domschat.

2.4.2 De middeleeuwen: het verval van granulatie als een zelfstandige techniek

In de middeleeuwen en zeker bij de Vikingen verliest de granulatiekunst grotendeels aan belang als zelfstandige versieringstechniek en zal vanaf nu voornamelijk ter vollediging van filigraanmotieven voorkomen.¹⁷⁹ Een typisch kenmerk van de granulatiekunst van de Vikingen is omwille van de schaarsheid van goud het gebruik van grotere zilveren granules, met significante kwaliteitsverschillen tussen de verschillende gevonden stukken.¹⁸⁰ Vanaf de 11de eeuw ontstaat meer goudgranulatie en terwijl het artistiek niveau afneemt met een verdere verwijdering van het typische gebruik van de Vikingornamentiek is er anderzijds een nog niet te verklaren technische verbetering vast te stellen en bereikt het granulatiewerk van de Vikingen voor Noord-Europa een niet eerder geziene kwaliteit (afb. 2.79).¹⁸¹

Tijdens de late middeleeuwen wint de religieuze edelsmeedkunst aan betekenis, waardoor granulatie, vooral in combinatie met filigraan, rijkelijk zal toegepast worden in religieus vaatwerk, zowel in zilver als in goud. Een technisch hoogtepunt uit de late middeleeuwen is het onder Byzantijnse invloed Russische granulatiewerk uit de 12de tot het begin van de 14de eeuw. Uit de 12de eeuw komt een zilveren schrijn uit de schat van de Kathedraal van Trier waarvan de zijden volledig opengewerkt zijn met filigraan en bedekt met granulatie (afb. 2.80, 2.81).¹⁸²

Zonder verdere vernieuwing leeft de granulatietechniek tijdens de nieuwe tijd ononderbroken voort, zowel als zelfstandige techniek als ter vollediging van filigraan zowat overal in Europa alsook in de volkskunst van beschavingen verspreid over de hele wereld zoals bijvoorbeeld India, Iran en Afrika.¹⁸³

¹⁷⁹ Eilbracht, 1999: 39.

¹⁸⁰ Tait, 2006: 16; Rosenberg, 1918: 109.

¹⁸¹ Wolters, 1986: 166.

¹⁸² Wolters, 1986: 174, 218, afb. 286, 287.

¹⁸³ Wolters, 1986: 225.



2.82



2.83

Afb. 2.82. Ernesto Pierret, Rome, *broche*,
ca. 1884, goud, breedte 6,1 cm, Pforzheim,
Schmuckmuseum Pforzheim, inv. Nr. KV 80.

Afb. 2.83. Castellani, *fibula*, ca. 1862, goud,
Rome, Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia,
85002.

2.4.3 De nieuwste tijd: de herontdekking van de antieke granulatie

In het Victoriaans Europa ontstond vernieuwde (publieke) interesse voor granulatie, onder meer door de rijk gegranuleerde Etruskische sieraden die tijdens de opgravingen in het begin van de 19de eeuw gevonden werden, met als gevolg een ware archeologische revivalmode.¹⁸⁴ Hierdoor ontstond een grote vraag naar dit soort van sieraden maar aangezien de echte opgegraven sieraden snel uitgeput waren en bovendien enkel voor de allerrijksten bestemd waren, ontwikkelde zich een nieuwe stijl, geïnspireerd door de antieke stukken (afb. 2.82).¹⁸⁵

Maar het bleef niet bij inspireren alleen, antieke stukken werden ook geïmiteerd en vervalst. Deze imitaties beperkten zich niet enkel tot het vormelijke aspect maar teneinde betere imitaties te bekomen werden ook de gebruikte technieken nauwgezet bestudeerd en geïmiteerd. Het bleek echter dat zij de extreem fijne en zuivere kwaliteit van het oude klassieke Griekse en Etruskische granulatiewerk (cf. 2.4.1) niet konden bereiken. Het verbinden van duizenden perfecte bolletjes met elkaar en aan een ondergrond, zonder dat de tussenruimtes werden opgevuld met solduur leek niet mogelijk. Door de verwondering van de ongeziene technische kwaliteit ontstond de discussie over het geheim van granulatie, over hoe de Grieken en de Etrusken zulke perfecte kwaliteit konden bereiken. De familie Castellani speelde hierin een belangrijke rol, hoewel ook zij na diepgaand onderzoek geen oplossing vonden voor het mysterie van de antieke granulatie. Hun op antieke voorbeelden geïnspireerde granulatiewerk was wel van een danig hoge kwaliteit dat het werd aangekocht door musea en verzamelaars (afb. 2.83).¹⁸⁶ Ondanks de gedrevenheid die de Castellani's hadden konden zij het geheim van de granulatietechniek niet ontsluiten. Nochtans was hun eindeloos experimenteren geen verloren moeite aangezien hun passie de aanleiding was voor een grotere en meer algemene zoektocht. Meer dan een eeuw lang zochten verschillende generaties van vooral goudsmeden, zonder iets van elkaar af te weten en op verschillende plaatsen, met eindeloze technische experimenten, naar een oplossing.¹⁸⁷

184 Bv. de opgravingen van Etruskische sieraden in het Regolini-Galassi-Graf in Cerveteri, het oude Caere, in 1836. (Richard & Sadow in Hackens & Winkes, 1983: 106-107) Volgens Shirley Bury beïnvloedden de opgravingen van Pompeï en Herculaneum, die reeds begonnen in de 18de eeuw, nauwelijks de 19de eeuwse ontwikkelingen op het vlak van sieraden tot wanneer een Napolitaanse juwelier, Sarno, sieraden ging maken die geïnspireerd waren op historische modellen, en daar het nodige succes mee had. Het waren zijn arbeiders die, nadat Sarno zijn zaak had stopgezet, antieke stukken gingen restaureren, imiteren en vervalsen. (Bury, 1975: 664-665)

185 Richard & Sadow in Hackens & Winkes, 1983: 106-107.

186 Volgens Wolters wordt de waarde van het onderzoekswerk van de familie Castellani overschat en moet het vooral in het licht gezien worden van hun praktijk als handelaars in antiek en kunst. Magagnini daarentegen plaatst, na recenter onderzoek, de familie in een andere rol, zijnde het slachtoffer van enkele verkochte vervalsingen. (Wolters, 1986: 232-235; Magagnini, 2004: 293-294)

187 Wolters, 1986: 232-235.



2.85



2.86

Afb. 2.85. Elisabeth Treskow, *broche*, ca. 1941, goud, diamant, parel, hoogte 6,4 cm, Pforzheim, Schmuckmuseum Pforzheim, inv. Nr. 1976/ 20.

Afb. 2.86. John Paul Miller, *halsieraad: Armoured Polyp*, 1969, goud, textiel, hoogte 7,5 cm, New York, Museum of Arts & Design.



2.84



2.69

In het begin van de 20ste eeuw ontwikkelden verschillende goudsmeden, zowel in Duitsland als in Engeland, procedés om een metalieke verbinding tot stand te brengen, zonder toevoeging van solduur, waaronder het reactiesolderen, de granulatiemethode die door de antieke goudsmeden werd gebruikt. De grote en beslissende doorbraak kwam er echter in 1933 toen een Londense goudsmid HAP Littledale een patent nam op “*Improvements in Hard Soldering Mixtures and Hard Soldering Processes*” (Brits Patent n° 415181). Algemeen wordt aangenomen dat hij de eerste was die de antieke granulatie zonder toevoeging van solduur herontdekte, maar de Duitse goudsmeden Elisabeth Treskow (1898-1992) en Johann Michael Wilm senior (1885-1963) en de Duitse kunsthistoricus Dr. Hans Joachim Wagner (1871-?) waren respectievelijk 5, 13 en zelfs meer dan 20 jaar vroeger dan Littledale. De grote verdienste van Littledale was in de eerste plaats dat hij de verbindingmethode van het reactiesolderen op een wetenschappelijke en begrijpelijke manier uitschreef en er ook een patent op nam. Bovendien is het ook vermeldenswaard dat de kwaliteit waarmee hij historische stukken heeft gekopieerd buitengewoon hoog was (afb. 2.84, 2.69).¹⁸⁸ Tenslotte wordt het bewijs dat het reactiesolderen ook werkelijk gebruikt werd bij de antieke granulatie pas in 1982 geleverd door Parrini, Formigli en Mello.¹⁸⁹

Rond 1950 zou men deze heropleving, gekenmerkt door vele technische experimenten, met als doel de geheimen van de ‘verloren’ techniek van de antieke granulatie te ontdekken en tevens de oude antieke stukken te kopiëren, kunnen afsluiten. Na deze ‘vrijmaking’ van antieke voorbeelden gebruiken juweelkunstenaars uit vooral Europa en de Verenigde Staten granulatie als een creatief medium, maar hoofdzakelijk in klassieke vorm en met traditionele methodes. Voorbeelden zijn vooral Elisabeth Treskow in Duitsland en John Paul Miller (°1918) in de Verenigde Staten. Beide goudsmeden pasten de granulatietechniek vooral op een traditionele, versierende manier toe. Bij Treskow staat het gebruik van granulatie grotendeels onder invloed van de antieke granulatiekunst. Parallel met de vormen van haar sieraden beperkten de aangebrachte decoraties zich tot eenvoudige abstracte motieven en figuratieve voorstellingen (afb. 2.85).¹⁹⁰ Daarnaast herstelde en vervolledigde zij ook veel antieke stukken.¹⁹¹ Miller, die naast goudsmid ook schilder was, liet een veel grotere vormenrijkdom zien, niet alleen in de gegranuleerde patronen, maar ook in de totaalvormen van zijn sieraden. De inspiratie voor zijn werk vond hij voornamelijk in de natuur en in het bijzonder in wat er onder de zeespiegel leefde. Als gevolg hiervan vertonen zijn sieraden een zeer organische vormgeving, uitgevoerd in een uitzonderlijke technische kwaliteit, zowel in het algemene goudsmeedwerk als in de aangebrachte granulatie (afb. 2.86).¹⁹²

Afb. 2.84. H. A. P. Littledale, *exacte kopie van de Cypro-Mykeense granaatappelvormige hanger uit de 14de eeuw v. Chr.* (afb. 2.69), 1933-1936, goud, hoogte 3,6 cm.

Afb. 2.69. Cyprus (Enkomi), *hanger*, 14de eeuw v. Chr., goud, hoogte 3,6 cm, Londen, British Museum, G&R 97.4-1.356/BMCJ 623.

¹⁸⁸ Wolters, 1986: 236-237, 268-269 (afb. 376, 378).

¹⁸⁹ Parrini, Formigli & Mello, 1982; Nestler & Formigli, 1993: 25; Wolters, 1986: 9.

¹⁹⁰ Witthaus & Treskow, 1942.

¹⁹¹ Chadour & Joppien, 1985.

¹⁹² Taft, 2006; Wolters, 1986: 237-238.



2.87

2.88



2.4.4 Granulatie vandaag

Granulatie is een techniek die vandaag, net zoals vroeger, deel uitmaakt van de collectie technieken en beeldende mogelijkheden van de edelsmid. Sommige kunstenaars gebruiken de granulatietechniek sporadisch wanneer het noodzakelijk is binnen de context van hun werk om een bepaald idee vorm te geven, terwijl andere de granulatietechniek eerder als uitgangspunt beschouwen. In de inleiding werd aan de hand van de tentoonstelling *Granulation 96* reeds een beeld geschetst van het hedendaagse gebruik van granulatie. Voor de meeste deelnemende kunstenaars was het werken met de granulatietechniek eerder uitzonderlijk. Van diegene die haar reeds langer gebruikten en zich binnen de scène van de hedendaagse sieraadkunst bewegen, zijn vooral Giovanna Corvaja en de Australische kunstenaar Robert Baines ook na *Granulation 96* de granulatietechniek als beeldend element op een kritische manier blijven aanwenden.

Robert Baines

In het werk van de Australische kunstenaar Robert Baines (°1949) maakt granulatie overwegend deel uit van filigraanstructuren. Enerzijds verbindt hij op verrassende manier een antiek geïnspireerde vormgeving met hedendaagse voorwerpen en materialen. Anderzijds combineert hij technieken zoals het traditioneel gebruik van filigraan en granulatie met hedendaagse technieken zoals poedercoaten.¹⁹³ Baines verricht wetenschappelijk onderzoek naar de technologieën van de antieke goudsmid en de stilistische consequenties ervan. Om een beter inzicht te krijgen in die technieken, kopieert hij zelf originele, antieke stukken, volgens “*goldsmithing skills based on typical technology of the same era*”.¹⁹⁴ Tijdens dit onderzoekswerk bestudeert hij de methodes die de antieke goudsmeden gebruikten en ontdekt hij ook gemakkelijker wanneer het om vervalsingen of latere kopieën gaat van antieke stukken. Deze stukken herinterpreteert hij op soms ludieke manier en integreert deze ‘nieuwe’ kennis, zijn wetenschappelijk onderzoeksobject in zijn eigen artistieke werk. De toepassing van de granulatietechniek op zich is daarom niet noodzakelijk vernieuwend, bij Baines overheerst het verhalende aspect en schuilt de originaliteit in de onverwachte combinaties die hij maakt tussen het antieke en het hedendaagse. Een goed voorbeeld van deze historische fictie is de armband *Java-la-Grande* (afb. 2.87, 2.88), een fantastische, uit traditioneel goudfiligraan geconstrueerde armband, waar hij hedendaagse elementen (objecten, materialen, kleuren) en ideeën aan toevoegt. In zijn lezingen en in de begeleidende catalogus waarin deze armband centraal staat speelt hij het spel verder en contextualiseert de armband op een perfect technisch en historisch plausibele manier als ware het een echt antiek stuk. Deze vermenging van oud en nieuw en het fenomeen van historische correctheid zijn centrale thema's binnen het werk van deze Australische kunstenaar.¹⁹⁵

Afb. 2.87 Robert Baines, *armband: Java-la-Grande*, 2005, verguld zilver, ijzer, kunststof, hout, 9,9 cm x 8,9 cm x 7,4 cm.

Afb. 2.88 Robert Baines, *armband: Java-la-Grande* (detail), 2005, verguld zilver, ijzer, kunststof, hout, 9,9 cm x 8,9 cm x 7,4 cm.

¹⁹³ Poedercoaten is een droge afwerkingstechniek uit de industrie waarbij op metalen voorwerpen een poeder elektrostatisch wordt aangebracht. Vervolgens wordt het werkstuk in een oven behandeld waardoor de poeder een glanzende en beschermende laag vormt. (Thompson, 2007: 356- 359)

¹⁹⁴ Baines, 2005: 12.

¹⁹⁵ Baines, 2005; Baines, 2006.



2.90



2.89

Afb. 2.89. Giovanni Corvaja, *broche*, 1997, goud, niello, Ø 6,3 cm, Edinburgh, National Museum of Scotland.

Afb. 2.90. Giovanni Corvaja, *oorsieraad* (detail), 1996, goud, niello, 3,1 cm x 3,1 cm.

Afb. 2.91. Giovanni Corvaja, *broche*, 1999, goud, niello, 6,0 cm x 6,0 cm x 1,5 cm.



2.91

Giovanni Corvaja

Ook de Italiaanse goudsmid Giovanni Corvaja (°1971) (afb. 2.89, 2.90, 2.91) gebruikt granulatie vooral in combinatie met draad.¹⁹⁶ Zijn sieraden stralen een spanning uit tussen een stabiele, geometrische contour en de fragiele, chaotische opvulling van deze buitenvorm met schijnbaar oneindige hoeveelheid stukjes dunne draad, waarvan granulatie een vormelijke en versierende aanvulling is. In sommige sieraden lijkt het er zelfs op alsof er een zwevend en opengewerkt gegranuleerd vlak ontstaat door op het uiteinde van elk draadje een granule een plaats te geven. Hier gebruikt hij het principe van het zelfvormend vermogen van gesmolten metaal, zoals bij de vervaardiging van de granules (cf. 2.3.1.1). Wanneer namelijk het uiteinde van een draad verhit wordt, vindt er hetzelfde principe plaats als wanneer een vrijstaand stukje metaal verwarmd wordt: het vormt zich in een bolletje. Het grote verschil is dat hier het bolletje nu vast hangt aan het uiteinde van de draad.

Hoewel het werk van de twee hierboven beschreven kunstenaars zeer uiteenlopend is, gebruiken zij beiden granulatie op een versierende en aanvullende manier; de techniek krijgt op geen enkel moment een constructieve functie. Beiden refereren ook aan het hoogtepunt van de granulatietechniek: Baines op een visueel rechtstreekse manier door de techniek op een zeer traditionele manier toe te passen, Corvaja probeert de technische genialiteit waarmee de antieke goudsmiden met filigraan en granulatie omgingen te evenaren en zelfs te overtreffen.

¹⁹⁶Joppien & Nickl, 1999.

3. GROEP 1: GRANULATIE ALS BOUWSTEEN VAN HET OBJECT

Om een duidelijk beeld te kunnen schetsen van het technisch vernieuwende karakter van dit project zal vanuit een technisch standpunt beschreven worden op welke manier de traditionele technieken en processen van granulatie, zoals die in het vorig hoofdstuk uiteengezet werden, tijdens dit onderzoek werden aangepast en in dit project hun toepassing vonden (cf. 3.1). De structuur van deze inleiding loopt enigszins parallel met de indeling in het vorige hoofdstuk waar de traditionele technieken van granulatie werden besproken, omdat op deze manier de gelijkenissen, maar vooral de verschillen met de traditionele technieken duidelijker worden. Aansluitend op deze inleiding wordt het onderzoek, waarbij granulatie als bouwsteen van het object gebruikt wordt, behandeld (cf. 3.2, 3.3).

3.1 Adaptatie van de traditionele techniek

De adaptatie van de traditionele techniek en de toepassing ervan in het eigen werk geldt uitsluitend voor de objecten uit groep één, zij die werkelijk opgebouwd zijn met granules, omdat het precies die objecten zijn die zich voornamelijk vanuit een technische probleemstelling ontwikkelen (cf. 1.2.1). De tweede groep objecten (cf. hoofdstuk 4) komen in deze context niet aan bod omdat de techniciteit van deze objecten niet het onderwerp van het onderzoek uitmaakt.

In dit deel worden vooral de technieken en methodes die toegepast worden ter vervaardiging van de individuele granules en bij het toevoegen van het koper behandeld. De plaatsing van de granules, het verbindingsproces en de specifieke manieren waarmee de individuele objecten uiteindelijk tot stand kwamen worden, net als de inhoudelijke en reflectieve aspecten, bij de bespreking van de objecten zelf behandeld.

Bij het plaatsen van de granules en bij het granuleren zelf onderscheiden zich twee mogelijkheden: (1) de objecten die in een mal werden opgebouwd en waarvan de vorm bijgevolg op voorhand vastligt (cf. 3.2) en (2) de objecten die niet in een mal werden opgebouwd en waarbij de vorm niet op voorhand bepaald werd (cf. 3.3). Deze twee mogelijkheden zorgen voor een indeling in twee groepen van objecten.

3.1.1 De vervaardiging van de granules

In dit project worden een aantal verschillende, ten opzichte van de traditionele granulatie, afwijkende soorten van granules gebruikt, elk met een specifieke vervaardigingswijze.

Standaardgranules

De meest gebruikte granules in dit project zijn ronde, zilveren (925/1000) granules met een diameter van ca. 3,2 mm (afb. 2.1).¹⁹⁷ Vanuit traditioneel standpunt zijn dit grote granules (cf. 2.2.1), maar voor de objecten van groep één waarbij de granules tegelijkertijd het object moeten bouwen en het gewicht ervan moeten kunnen dragen is dit volume noodzakelijk. Het vervaardigen van deze relatief grote granules zorgt onmiddellijk voor een probleem, namelijk dat zij slechts met veel moeite op de traditionele manier –liggend in houtskoolpoeder– kunnen worden gemaakt. Wanneer namelijk grotere stukjes metaal in het houtskoolpoeder gelegd worden, valt het op dat deze massa te groot is om zichzelf in één keer vanuit een plaatje of een stukje draad in een bolletje te kunnen vormen. Daardoor moeten de plaatjes of de reeds half gevormde granules verschillende keren opnieuw in het houtskoolpoeder worden gelegd teneinde bruikbare granules te verkrijgen. Het gevolg is dat deze methode enorm arbeidsintensief¹⁹⁸ is en bovendien zonder zekerheid op een perfect resultaat. Een bijkomend probleem is dat deze grote en bijgevolg ook zware granules soms door het poeder heen tot op de bodem zakken, met als gevolg een afgeplatte granule (cf. 2.2.1).

Bij de vervaardiging van grotere granules spreken bepaalde bronnen over het maken van een holte in een houtskoolblok, waarin dan een stukje metaal geplaatst wordt en vervolgens met een vlam wordt verhit tot het smeltpunt. Hierdoor vormt het metaal, volgens hetzelfde fenomeen als eerder beschreven, een bolletje, een principe dat ook wel *shotting* genoemd wordt (cf. voetnoot 91). Omdat het metaal niet op een plat vlak maar in een klein kommetje wordt gesmolten is het ook niet afgeplat onderaan en ontstaat er, onder de juiste omstandigheden,¹⁹⁹ een (perfect) bolletje. Dit principe functioneert goed, maar aangezien het zilver tijdens zijn gesmolten fase zich niet in een reducerende omgeving bevindt en het vloeibare metaal dus zuurstof kan opnemen is het voor zilver en dus voor dit project een ongeschikte werkwijze. De eerder opgenomen zuurstof ontsnapt namelijk terug aan het zilver tijdens het granuleren onder de vorm van ‘spatten’ wanneer het oppervlak van het zilver terug in een vloeibare staat wordt gebracht (cf. voetnoot 92). Vermits elke granule individueel opgewarmd dient te worden is dit ook een uitermate tijdrovende activiteit is.

¹⁹⁷ De bepaling van dit formaat gebeurde eerder toevallig. Aanvankelijk werd gekozen voor een granulemaat ergens tussen 3,0 en 3,5 mm. Via een vergelijkende berekening werd beslist om plaatjes te vervaardigen van 3,7 mm x 3,7 mm x 1,25 mm (volume = 17,11 mm³) wat nagenoeg overeenkomt met een bol van Ø 3,2 mm (volume = 17,148 mm³). De plaatjes zelf mogen niet te groot zijn omdat ze dan niet in één keer tot een bolletje kunnen worden gevormd. Wanneer echter de plaatjes te dik worden is het problematisch om ze nauwkeurig te kunnen knippen. 3,7 mm x 3,7 mm x 1,25 mm bleek een goed compromis te zijn. Aangezien de schaar die de plaatjes knipt een ambachtelijk gereedschap is, moet steeds rekening gehouden worden met een zekere afwijking.

¹⁹⁸ Voor sommige objecten, bv. voor *Fractal Piece* waren tienduizenden granules nodig.

¹⁹⁹ De juiste omstandigheden zijn wanneer de diameter, de vorm en de diepte van het kommetje afgestemd zijn op het volume van het gesmolten metaal.



3.2



3.3



3.4



3.5

Afb. 3.2. David Huycke, *vuurvaste tegel waarin de granules worden gevormd* (detail), 2009, aardewerk, 9 cm x 9 cm x 1 cm.

Afb. 3.3. David Huycke, *vuurvaste tegel waarin de granules worden gevormd* (detail), 2009, aardewerk, 9 cm x 9 cm x 1 cm.

Afb. 3.4. David Huycke, *geknipte strips*, 2009, zilver 925/1000, 114 mm x 3,7 mm x 1,25 mm.

Afb. 3.5. David Huycke, 2009, *knippen van de vooraf gesneden strips in kleine vierkante plaatjes*, zilver 925/1000, 114 mm x 93 mm x 1,25 mm.



3.1

Omdat het principe van de holte behoorlijk functioneert, maar niet bruikbaar is wanneer het vloeibare zilver aan de lucht is blootgesteld, leek een combinatie hiervan met het principe van het houtskoolpoeder een goede oplossing. Hiervoor werd een eigen systeem uitgewerkt waarbij de granules in een reducerende atmosfeer in vooraf gemaakte holtes gevormd kunnen worden. Het uitgangsmateriaal zijn tegels in klei waar in het bovenoppervlak met behulp van een bolle pons manueel holtes worden gedrukt (afb. 3.1). De diameter van de uiteindelijk gewenste granule bepaalt de diameter van de holte en van de pons, rekening houdend met de krimp van de natte klei en de krimp van het bakken van de tegel (afb. 3.2).²⁰⁰ De diepte van de ingedrukte holte is van minder belang maar moet minstens de helft van haar diameter bedragen zodat de grootste diameter van de granule, de ‘evenaar’ onder de rand van de holte blijft. De bovenrand van de ingedrukte holte wordt nog afgeschuind zodat wanneer het stukje metaal er op ligt, het automatisch naar beneden schuift wanneer het vormingsproces van de granule start. Nadat de tegels gebakken zijn kunnen in alle holtes stukjes zilver met eenzelfde volume gelegd worden (afb. 3.3).

De eenvoudigste en snelste manier om deze identieke hoeveelheden metaal te bekomen is door vierkante plaatjes te knippen. Het beginmateriaal is een zilveren plaat waarvan met een guillotineschaar strips van eenzelfde breedte geknipt worden (afb. 3.4). Deze strips worden vervolgens naast elkaar gelegd en met plakband aan elkaar geplakt waardoor er opnieuw een plaatvorm ontstaat. Van deze ‘plaat’ worden, met de richting van de strips haaks op de messen van de schaar die nog steeds op dezelfde opening is ingesteld, perfecte vierkante stukjes afgeknipt die precies hetzelfde volume hebben als de gewenste granules (afb. 3.5, 3.6).



3.6

Afb. 3.1. David Huycke, *vuurvaste tegel waarin de granules worden gevormd*, 2009, aardewerk, 9 cm x 9 cm x 1 cm.

Afb. 3.6. David Huycke, *vierkante plaatjes waaruit de granules zullen worden gevormd*, 2009, zilver 925/1000, 3,7 mm x 3,7 mm x 1,25 mm.

²⁰⁰ De tegels werden gemaakt in *Raku Modelling klei* van het merk PotteryCrafts Clays, Stoke-on-Trent, Ref: P1361, gebakken op 1260°C. Door ze telkens in een reducerende omgeving te bakken (in houtskoolpoeder, tijdens het vervaardigen van de granules) worden de tegels zwart.



3.8



3.9



3.10

Afb. 3.7. David Huycke, *vuurvaste tegels waarin de granules worden gevormd*, 2009, aardewerk, 9 cm x 9 cm x 1 cm.

Afb. 3.8. David Huycke, *de tegel met de zilveren plaatjes wordt in de kroes gelegd*, 2009, vuurvaste steen, houtskool, zilveren plaatjes, 12 cm x 12 cm x 4 cm.

Afb. 3.9. David Huycke, *op de met zilveren plaatjes gevulde tegel wordt een stukje papier gelegd waardoor het houtskoolpoeder niet tussen de plaatjes en de holtes in de tegel kan geraken*, 2009, 12 cm x 12 cm x 4 cm.

Afb. 3.10. David Huycke, *de rest van de kroes wordt opgevuld met houtskoolpoeder*, 2009, 12 cm x 12 cm x 4 cm.

Wanneer de holtes in de aardewerken tegels allemaal gevuld zijn met zilveren plaatjes (afb. 3.7) worden de gevulde tegels vervolgens op de bodem van een platte vuurvaste kroes geplaatst (afb. 3.8). Alvorens zij de oven in kunnen worden de tegels met de plaatjes afgedekt met een stuk papier (afb. 3.9) om te vermijden dat het houtskoolpoeder, waar de kroes vervolgens mee wordt gevuld (afb. 3.10), tussen de zilveren plaatjes en de holtes in de tegel terecht komt wat onvermijdelijk fouten geeft in de granule. De kroes wordt tenslotte afgedekt met een stenen deksel zodat tijdens het opstookproces in de kroes een reducerende atmosfeer ontstaat waardoor het houtskoolpoeder en het papier slechts ten dele kunnen verbranden. De gevulde kroezen gaan vervolgens de oven in die opgestookt wordt tot ongeveer 100°C boven de smelttemperatuur van het zilver waarna de plaatjes zich omvormen in bolletjes (afb. 3.11). Omdat de massa die in de oven gaat zo groot is²⁰¹ neemt het opstoken maar vooral het afkoelen veel tijd in beslag waardoor de kristalstructuur van de granules zeer grof en duidelijk zichtbaar is met het blote oog.²⁰² De granules worden om die reden nadat ze uit de tegels en uit de kroezen worden gehaald nog verschillende uren gepolijst in een polijststrommel met als resultaat perfect ronde, gladde en blinkende zilveren granules (afb. 3.12).

Om perfect ronde granules te bekomen is het van cruciaal belang dat de holtes in de tegels de juiste afmetingen hebben. Zijn de holtes te klein voor het volume zilver dat er in moet worden gevormd, dan zal het metaal buiten de rand van de holte komen, met als gevolg een paddenstoelachtige granule. Is daarentegen het volume metaal te klein voor de holte dan zal de bolstraal van de granule aan de onderzijde platter zijn dan aan de bovenkant waardoor hetzelfde fenomeen als bij de afplatting optreedt. Tenslotte is het noodzakelijk om te stellen dat de maximale grootte van de granules die via deze methode tot stand komen ook beperkt is.²⁰³



3.11

3.12

Afb. 3.11. David Huycke, *granules met een grof kristallijne structuur als gevolg van het trage afkoelingsproces*, 2009, zilver 925/1000, Ø 3,2 cm.

Afb. 3.12. David Huycke, *gepolijste granules*, 2009, zilver 925/1000, Ø 3,2 cm.

201 Kroezen, aardewerken plaatjes, deksels en in mindere mate het zilver.

202 Hoe sneller vloeibaar metaal stolt, hoe fijner de kristalstructuur van het gestolde metaal is. (Brepohl, 2001: 131)

203 Voor de objecten *Dissimilar Pearl Sphere* en *Landscape* werden via deze methode granules vervaardigd met een diameter van ca. 4,6 mm. Bij deze granules is reeds een duidelijke afwijking en een zekere vorm van 'afplatting' waarneembaar: de kleinste diameter van de granule bedraagt 4,4 mm, de grootste diameter 4,8 mm.



3.13



3.14

Afb. 3.13. David Huycke, *voorgevormde afgeplatte granules*, 2006, zilver 925/1000, Ø 9,5 mm x 4,5 mm.

Afb. 3.14. David Huycke, *gepolijste afgeplatte granules*, 2006, zilver 925/1000, Ø 9 mm x 4,6 mm.

Afgeplatte granules

Uit het bovenstaande kan dus worden afgeleid dat hoe groter de granule moet zijn, hoe moeilijker het wordt om deze via de traditionele methodes te vervaardigen. De zwaartekracht wint het duidelijk van de oppervlaktespanning wanneer de massa metaal toeneemt. Eerder werd reeds beschreven dat granules omwille van hun gewicht soms door het houtskoolpoeder zakken met als gevolg een afgeplat bolletje, een granule die in de klassieke granulatie nagenoeg onbruikbaar zou zijn. Deze ‘fout’ wordt binnen dit project in een opportuniteit omgebogen door de afgeplatte granules effectief te gaan gebruiken. Om het vervaardigingsproces van deze afgeplatte granules niet via puur toeval maar gecontroleerd te laten verlopen worden vierkante plaatjes zilver geknipt van 10,5 mm x 10,5 mm x 1,2 mm. Deze plaatjes worden één voor één op een vlakke houtskoolblok met een vlam verhit en gesmolten tot een ruwe, afgeplatte vorm. Vervolgens worden deze ‘halve’ granules (afb. 3.13) op de bodem van een platte kroes gelegd waarvan de rest verder wordt opgevuld met houtskoolpoeder. De voortgang van het proces, namelijk het plaatsen in de oven, de gebruikte temperatuur, de duur van het opstoken, is identiek zoals eerder bij de standaardgranules reeds werd uiteengezet. Door de ruwe afgeplatte granules in het houtskool nog eens op te warmen worden zij enerzijds van de zuurstof gezuiverd die opgenomen werd tijdens het voorvormingsproces, wat het mogelijk maakt om hen zonder problemen later te kunnen granuleren, anderzijds worden ze vormelijk geoptimaliseerd (afb. 3.14).²⁰⁴

In tegenstelling tot de hierboven beschreven werkwijze waar de granules afgeplat vervaardigd worden alvorens ze samen te stellen tot een object, worden reeds volledig gegranuleerde objecten of delen ervan ook afgeplat door het oppervlak op verschillende manieren te bewerken. Deze manieren horen in dit deel over de adaptatie van de traditionele techniek minder thuis omdat het om mechanische handelingen gaat die met het proces van granuleren op zich en met de aanpassing van de techniek nauwelijks iets te maken hebben. Deze specifieke na- of tussenbewerkingen met afgeplatte granules en afgeplat oppervlak als resultaat worden wel behandeld bij de bespreking van de objecten zelf (cf. 3.2.7).

²⁰⁴ In dit formaat is het niet mogelijk om in houtskoolpoeder in de oven in één keer over te gaan van een vierkant plaatje tot een mooie afgeplatte en doorgezakte granule.



3.15



3.16

Afb. 3.15. David Huycke, *wassen model ter vervaardiging van grote granules*, 2006, spuitwas, Ø wassen bollen 14,2 mm.

Afb. 3.16. David Huycke, *zilveren afgietsel van het wassen model* (afh. 3.15), 2006, zilver 925/1000, Ø zilveren bollen 14,2 mm.

Extreem grote granules

Omdat dit project de grenzen van bepaalde technische mogelijkheden van granulatie tracht af te tasten werd gezocht naar mogelijkheden om nog grotere granules te vervaardigen. Terwijl dit eerder (cf. 2.2.1) al tot technische problemen leidde maar dan als een voordeel werd aangewend, wordt hier naar een totaal andere oplossing gezocht zonder het fenomeen van de oppervlaktetenspanning en het zelfvormend vermogen van een kleine hoeveelheid gesmolten metaal te gebruiken.

Een vaak toegepaste methode in de edelsmeedkunst en de beeldhouwkunst om ruimtelijke vormen te maken is het gieten via het verloren wasprocedé. Bij deze techniek wordt het volledige sieraad, beeld, object of delen ervan, in dit geval de individuele bollen met de grootte van minstens een knikker, eerst in was vervaardigd met behulp van vooraf gemaakte mallen. Deze grote wassen granules worden vervolgens via een dun kanaal met een centrale wassen staaf verbonden, zodat één groot geheel ontstaat (afb. 3.15). Dit wassen geheel wordt dan in een stalen mantel, de *cuvette*, geplaatst en overgoten met vuurvaste gips²⁰⁵ tot de hele *cuvette* gevuld is. Na het uitharden van de gips wordt de hele massa in een oven geplaatst. Door de hitte van de oven hardt het gips volledig uit en smelt de was die vervolgens naar buiten wegloopt langs de opening van de centrale staaf die in verbinding staat met de buitenkant van de *cuvette*.²⁰⁶ De was is bijgevolg ‘verloren’ waardoor in de gips een lege ruimte ontstaat. Langs het centrale kanaal wordt het gesmolten metaal in de lege ruimte gegoten. Wanneer het metaal gestold en de gips verwijderd is, komt een perfecte metalen kopie van het wassen origineel tevoorschijn (afb. 3.16). Nadat de grote zilveren bollen van de centrale staaf afgezaagd zijn, worden zij verder afgewerkt en precies zoals de andere granules in een polijsttrommel hoogglanzend gepolijst. De overweging om deze granules te gieten is omdat ze te groot en te zwaar waren om volgens de traditionele methodes te vervaardigen. Vreemd genoeg was het geen probleem om de gegoten granules via het reactiesolderen met elkaar te verbinden, een moeilijkheid die gezien het feit dat ze niet in houtskoolpoeder vervaardigd werden toch nog voor problemen had kunnen zorgen. Een verklaring ligt hoogstwaarschijnlijk in het feit dat het smelten van het zilver in een reducerende grafieten kroes gebeurt, in een elektrische oven of in een gasoven, en met als voordeel dat tijdens de opwarming (in beide gevallen) geen of slechts een beperkte rechtstreekse blootstelling van het gesmolten metaal aan de atmosfeer plaatsvindt. Pas wanneer het zilver uit de oven wordt genomen om het in de open ruimte in het gips te gieten wordt het enkele ogenblikken aan de lucht blootgesteld, maar blijkbaar niet lang genoeg om veel zuurstof op te nemen. De hoeveelheid gesmolten zilver dat aan de lucht wordt blootgesteld, het oppervlak van de gesmolten massa, is in verhouding ook zeer klein ten opzichte van het volume van de smelt.

²⁰⁵ Het gebruikte materiaal is *Satin Cast Original* van het merk KerrLab.

²⁰⁶ Het totale uitstookproces duurde ca. 14 uur (inclusief 2 uur afkoelen), met een maximale temperatuur van 680°C. De granules werden gegoten wanneer de cuvette op ca. 350°C was.



3.18



3.17

Afb. 3. 17. David Huycke, *handvat van Ongetiteld*, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 4,5 cm, Nijmegen, The Marzee Collection.

Afb. 3. 18. David Huycke, *Ongetiteld*, 2006, deels gepatineerd zilver 925/1000, Ø 9,5 cm x 14 cm x 7,5 cm, Nijmegen, The Marzee Collection.

Naast het voordeel om niet meer gebonden te zijn aan het zelfvormingsproces van het vloeibare metaal om granules te vervaardigen en daardoor niet meer afhankelijk te zijn van een maximale grootte, biedt het gieten van granules ook nog andere voordelen, namelijk de vormelijke vrijheid die ontstaat doordat de bolvorm geen noodzakelijkheid meer is. Vanuit deze vrijheid ontstond een nieuwe vorm, de ovale granule (cf 3.3.3).

Combinaties van granules met verschillende groottes

Ondanks het gebruik van diverse, sterk verschillende formaten van granules ontstonden in dit project ook enkele objecten die samengesteld werden met granules van verschillende groottes (cf. 3.2.3, 3.2.5). De oorspronkelijke keuze om in één object slechts met één formaat van granules te werken heeft vooral een technische oorsprong, omdat het veel moeilijker is om granules van verschillende grootte met elkaar te verbinden dan granules met dezelfde grootte. De verklaring hiervoor is vergelijkbaar met de noodzaak om bij traditionele granulatie de dikte van de ondergrond en de diameter van de gebruikt granules op elkaar af te stemmen (cf. voetnoot 103). Grote en zware granules vragen in verhouding met de kleinere granules een langere verwarmingstijd om de verbindingstemperatuur te bereiken waardoor het gevaar bestaat dat tegen de tijd dat de grote granules heet genoeg zijn voor granulatie, de kleine granules reeds in elkaar weggesmolten zijn alvorens ze zich konden verbinden met die zware granules. Deze moeilijkheid is vooral van toepassing bij opengewerkte objecten en veel minder bij compacte, gesloten stukken omdat de verdeling van de warmte hier veel beter controleerbaar is. Dit blijkt uit een bol handvat voor een beker (afb. 3.17) waarbij één grote gegoten granule (Ø 14,2 mm) tussen een massa kleinere granules (Ø 3,2 mm) werd gegranuleerd (afb. 3.18).²⁰⁷ De grote granule in dit handvat werd gebruikt om het noodzakelijke gat in te boren dat nodig was om een verbinding te kunnen maken met de kom van de beker waarop een pin gesoldeerd was. Granules die slechts een beperkt verschil in diameter vertonen leveren minder problemen op om met elkaar te verbonden te worden, ook in opengewerkte structuren (afb. 3.40, 3.63).

De onderstaande tabel (afb. 3.19) geeft een overzicht van de in dit project gebruikte individuele zilveren granules, telkens met de afmetingen en het soort van startmateriaal, de techniek waarmee ze gemaakt werden en hun vorm, afmetingen en gewicht. De vier soorten van ronde granules werden gesorteerd naar grootte, onafhankelijk van hun vervaardigingswijze. De kleinste granules (1) werden enkel in het object *Kissing Spheres #4* gebruikt. De meest gebruikte granules (2) vonden hun toepassing in de objecten *Pearl Sphere #1*, *Pearl Sphere #2*, *Pearlinder 1*, *Pearlinder 1 bis*, *Pearlinder 2*, *Pearl Globe*, *Pearl Chaos Flat*, *Pearl Square*, *Pearl Chaos*, *Lace Sphere*, *Edge of Chaos*, *Fractal Piece*, *Kissing Spheres #2*, *Kissing Spheres 3bis*, *Kissing Spheres #5*, *Condition for Chaos*, *Illusion of Kissing Spheres*, *Dissimilar Pearl Sphere* en *Landscape*. De grotere granules die in de tegels vervaardigd werden (3) vormden in combinatie met de meeste gebruikte granules de bouwstenen voor *Dissimilar Pearl Sphere* en *Landscape*. De gegoten granules (4) werden gebruikt in het object *Marble Bowl* en in de *Trofeeën voor de Provinciale Prijzen van Oost-Vlaanderen van 2007-2008*. De afgeplatte granules (5) bouwden enkel *Pearl Sphere Flat* en de gegoten ovale granules (6) werden gebruikt in *Oval Chaos*.

²⁰⁷ Dit object behoort tot de reeks van drinkbekers die werden ingezonden voor de tentoonstelling "The Beaker", georganiseerd door Galerie Marzee, Nijmegen, in 2007. Dit voorbeeld wordt hier gebruikt om aan te tonen dat de combinatie tussen grote en kleine granules minder voor problemen zorgt bij compacte, gesloten structuren.

	Afmetingen startmateriaal (mm)	Techniek	Vorm	Diameter (mm)	Hoogte (mm)	Gewicht (gr)
1.	2,0 x 2,0 x 1,2	in houtskoolpoeder	rond	1,9-2,0	-	0,049
2.	3,7 x 3,7 x 1,25/1,3	vuurvaste tegels	rond	3,2-3,3	-	0,182
3.	6,6 x 6,6 x 1,2	vuurvaste tegels	rond	4,4-4,7	-	0,54
4.	-	gegoten	rond	14,1-14,2	-	15,2
5.	10,5 x 10,5 x 2,0	bodem kroes	afgeplat	8,9-9,15	4,4-4,8	2,28
6.	-	gegoten	ovaal	16	24,5	33

3.19

Objecten werden niet alleen met enkelvoudige, maar ook met samengestelde granules opgebouwd (dubbele of drievoudige granules, of ringvormen opgebouwd uit acht granules) om zo bepaalde constructies of bepaalde patronen te kunnen vormen die buiten de stapel- en constructiemogelijkheden van de individuele granules lagen. De reden waarom en de manier waarop deze modules tot stand kwamen worden om dezelfde reden als bij de verschillende soorten van afgeplatte granules niet in deze paragraaf maar bij de betrokken objecten behandeld.

3.1.2 Het toevoegen van het koper voor het reactiesolderen

Om via het reactiesolderen, het klassieke granulatieproces, een metallische verbinding tussen verschillende onderdelen tot stand te kunnen brengen is het noodzakelijk dat er een bepaalde hoeveelheid koper aanwezig is in de verbindingzone en dat de verbinding plaatsvindt in een reducerende omgeving (cf. 2.3.1.3). Het werken met een mengsel van organische lijmen en koperzouten, zoals bij de klassieke granulatie, is een procedé dat bij gouden sieraden met doorgaans kleine granules goed functioneert. Het mengsel dient niet enkel om de reducerende atmosfeer te creëren en de verbinding tot stand te brengen, maar ook om de granules tijdelijk op hun juiste plaats op de ondergrond vast te lijmen. In de objecten die binnen dit onderzoek tot stand kwamen zijn noch de ondergrond, noch de kleine granules aanwezig. Bovendien waren initiële experimenten om zilver te granuleren met het gebruik van organische lijmen en koperzouten niet succesvol. Om deze twee redenen drong een andere manier om het koper op de granules aan te brengen zich op.

Afb. 3.19. David Huycke, 2009, *tabel met overzicht van de gebruikte individuele zilveren granules.*

Oppe Untracht bespreekt in zijn standaardwerk *Jewelry: Concepts and Technology* (1985) verschillende manieren om het koper aan te brengen waaronder een methode waarbij de granules op voorhand en rechtstreeks verkoperd worden. Deze techniek bestaat er in de granules in een salpeter- of zwavelzuurbad waarin koper is opgelost, te leggen.²⁰⁸ Wanneer een zuuroplossing zich in een ijzeren recipiënt bevindt of in het zuurbad ligt een stuk ijzer, ontstaat in de vloeistof een elektrische stroom die het aanwezige koper in een zeer dunne laag op de edelmetalen granules neerslaat. Deze methode zorgt er dus voor dat het koper, in tegenstelling tot de traditionele methode, direct aanwezig is op het te granuleren materiaal en niet meer moet worden toegevoegd in de vorm van koperoxide om dan via reductie over te gaan in metallisch koper. Het nadeel van deze methode is dat de dikte van de koperlaag niet regelbaar is omdat die zich niet opbouwt naarmate de granules langer in het bad liggen, maar ophoudt met ‘groeien’ wanneer de granules volledig bedekt zijn met koper. Verkoperen op deze manier is dus vooral bruikbaar wanneer slechts een kleine hoeveelheid koper vereist is, bijvoorbeeld bij kleine granules. Voor de granules in dit project volstond die dunne laag niet.

Een oplossing voor dit probleem bestond erin om het koper rechtstreeks via het elektrolytisch of galvanisch verkoperen op de granules aan te brengen.²⁰⁹ Bij deze methode is geen omzetting van koperoxide naar metallisch koper meer nodig, daarenboven kan de hoeveelheid neergeslagen koper, de dikte van de laag, precies worden geregeld, afhankelijk van de grootte van de granules en van de gewenste verbinding. Dit galvanisch proces werkt met een bad dat bestaat uit een oplossing van kopersulfaat in water aangelengd met een hoeveelheid zwavelzuur om het geleidingsvermogen van het bad nog te verbeteren. In het zuurbad bevinden zich de te verkoperen onderdelen, de granules, en een koperen plaat. Deze plaat is de anode en is met een geleidende draad verbonden met de positieve pool van een externe gelijkstroomschakelaar. De objecten die moeten verkoperd worden, de granules, vormen de kathode en worden met de negatieve pool van de stroombron verbonden. Wanneer via de anode en de kathode door de geleidende vloeistof een elektrische stroom wordt gestuurd, zullen koperionen van de anode via de geleidende vloeistof neerslaan op de kathode. De hoeveelheid van het neergeslagen koper is afhankelijk van een combinatie van de stroomsterkte (ampère) en de tijdsduur van de verkopering.²¹⁰ Een probleem dat hier ontstaat is dat in tegenstelling tot bij de vorig beschreven methode waar de granules verkoperd werden door het koper en de stroom die beide aanwezig waren in de vloeistof, de granules nu moeten verbonden worden met de kathode, de negatieve pool van de stroombron.

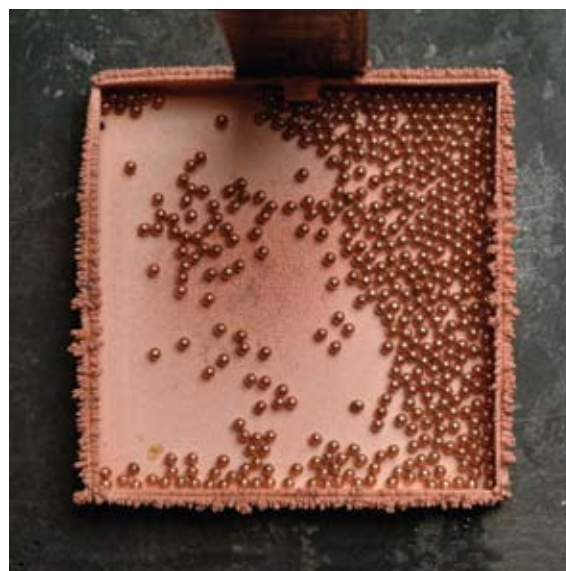
²⁰⁸ Untracht, 1985: 358. Ook Wolters beschrijft andere methodes om granules op voorhand te verkoperen: de *Tauschwerkverfugung*, het *galvanische Verkuferen* en de *Reduktionsverkuferung*. (Wolters, 1986: 61)

²⁰⁹ Deze manier om granules te verkoperen werd de eerste keer beschreven in 1980 door David Thomas. (Wolters, 1986: 61)

²¹⁰ Jelinek, 1997. Vijf Ampère per vierkante decimeter (= oppervlakte kathodebakje, cf. infra), met een spanning (volt) die afhankelijk is van de weerstand van het bad (wordt bepaald door de temperatuur en de concentratie van het kopersulfaat en het zwavelzuur). De spanning wordt aangepast tot de stroomsterkte vijf ampère bedraagt. De duur van het verkoperen varieert van tweeënhalve tot vijf minuten en hangt af van het soort granule dat verkoperd wordt; De hier geformuleerde beschrijving van het galvanisch proces is een vereenvoudigde beschrijving maar toont op een duidelijke manier op welke wijze het in dit project toegepast werd.



3.20



3.21



3.22

Afb. 3.20. David Huycke, *kathodebakje met nog niet verkoperde granules*, 2006, koper, zilver, 10 cm x 10 cm x 1,5 cm.

Afb. 3.21. David Huycke, *kathodebakje met verkoperde granules*, 2006, koper, verkoperd zilver 925/1000, 10 cm x 10 cm x 1,5 cm.

Afb. 3.22. David Huycke, *verkoperde granules*, 2006, verkoperd zilver 925/1000, granules Ø 3,2 mm.

Omdat duizenden granules één voor één verbinden met de stroombron om dan individueel te verkoperen een zo goed als onmogelijke opdracht is werd een nieuw gereedschap ontwikkeld. Een plat vierkant koperen bakje, een kathodebakje,²¹¹ van 10 bij 10 cm (= 1 dm²) werd gemaakt en met de stroombron verbonden. In het kathodebakje werden een aantal²¹² granules gelegd waardoor alle te verkoperen granules verbonden zijn met de kathode (afb. 3.20). Wanneer het bakje samen met de granules in het bad wordt gehangen en de elektrolyse wordt gestart, slaat het koper neer op het bakje en op de granules. Het is noodzakelijk om de granules, dus ook het bakje, in beweging te houden aangezien het voor het uiteindelijke granuleren belangrijk is dat de granules egaal en uniform verkoperd zijn (afb. 3.21, 3.22). Het volledig en op voorhand verkoperen van de granules heeft ook nadelen ten opzichte van de klassieke methode omdat hier het overvloedige koper dat zich niet in de verbindingzone bevindt, niet kan worden verwijderd (cf. 2.3.1.2). Het oppervlak zal dus niet enkel aan de raak- en verbindingpunten, maar helemaal smelten waardoor een zeer kleine verandering in de legering aan het oppervlak ontstaat met als gevolg een (te verwaarlozen) verlaging in zilveragehalte. Voor het verbinden op zich vormt dit verder geen probleem.²¹³

3.1.3 De plaatsing van de granules

In tegenstelling tot de vorige stadia waarin de granules vervaardigd en verkoperd worden, staat deze fase van het granulatieproces, het plaatsen van de granules, niet op zichzelf. Omdat het hier gaat om ruimtelijke objecten waarvan de granules de bouwstenen zijn, is het, los van het gebruik van een mal, onmogelijk om alle granules in één keer te plaatsen en om ze vervolgens in één keer met elkaar te verbinden, zoals het soms de gewoonte is bij traditionele granulatie. Het plaatsen van de granules wordt daardoor constant afgewisseld met het granuleren zelf. Telkens zal slechts met een beperkt aantal granules (of clusters van granules) gewerkt worden, gaande van één tot een twintigtal en afhankelijk van het type object, van de granules zelf en van de bouwfase waarin het object zich bevindt. Het granuleren zonder ondergrond is bovendien behoorlijk problematisch. Bolletjes of granules kunnen namelijk, zonder extra steun, slechts in enkele formaties gestapeld worden, omdat ze, omwille van hun vorm, constant de neiging hebben om weg te rollen. Daarboven komt nog dat een reeds gegranuleerde structuur zonder ondersteuning de neiging heeft om tijdens het granuleren in te zakken onder haar eigen gewicht (cf. 3.3.1).

²¹¹ De term 'kathodebakje' werd door de mezelf gegeven. Als gevolg van het vernieuwende karakter van dit project werden nieuwe gereedschappen ontworpen en een aangepaste terminologie ontwikkeld.

²¹² 75 gram granules (ca. 412 stuks) van 3,2 mm, of 16 gegoten granules van 14,2 mm. Het aantal werd willekeurig bepaald, rekening houdend met het feit dat de granules in het bakje vrij moeten kunnen rollen zodat zij aan alle kanten kunnen verkoperd worden.

²¹³ Het bolle, gespannen oppervlak veranderde nauwelijks tijdens het granuleren. Experimenten toonden aan dat dit wel voor problemen zorgde bij vierkante 'granules' of bij granules die hoeken hebben. In deze gevallen zullen tijdens het reactiesolderen de hoeken sneller opwarmen waardoor het oppervlak daar sneller zal smelten en bijgevolg de neiging hebben om de hoeken af te ronden. Hier wordt de evidentie van het gebruik van het bolletje bij granulatie duidelijk. Wanneer met de traditionele methode gewerkt wordt (aanbrengen van het koper onder de vorm van koperoxide, vermengd met lijm) is het eenvoudiger om het reactiesolderen plaatselijk, dus enkel op de plaatsen die moet gesoldeerd worden, te laten gebeuren, omdat het koper zeer plaatselijk kan worden toegevoegd. Deze methode werd reeds sinds de oudheid gebruikt als gewone soldeermethode en niet exclusief bij het granuleren (cf. 2.1.2).

Bij de opbouw van gegranuleerde objecten zonder ondergrond kunnen twee verschillende constructiemogelijkheden worden voorgesteld. Enerzijds bestaat de mogelijkheid om het object te bouwen met behulp van een ondersteunende en vormbepalende mal. Anderzijds kan de uitdaging aangegaan worden om vanuit het stapelen van de granules zelf een object op te bouwen. De uiterlijke vorm is dan het resultaat van het 'groeien' van de granules zelf, gedicteerd door de inherente eigenschappen van het gebruikte materiaal: de granules. Aangezien de voortgang van het plaatsen en het metallisch verbinden van de granules totaal verschillend is bij beide methodes, worden deze objecten afhankelijk van hun constructiemethode - of ze al dan niet in een in een mal worden opgebouwd - in twee groepen ingedeeld: de objecten waarvan de vorm op voorhand is bepaald (uitgewerkt onder 3.2) en de objecten waarvan de vorm niet op voorhand is bepaald (uitgewerkt onder 3.3).



3.23

Afb. 3.23. David Huycke, 2006, *het gegranuleerde object wordt tijdens het granuleren met klemmen tegen de rand van de mal gedrukt, zodat de granules niet tussen het onafgewerkte stuk en de mal kunnen komen te liggen.*

3.2 Objecten gevormd door een mal

3.2.1 De mal en het bindingsproces

Om een object in een vooraf ontworpen vorm en grootte op te bouwen uit duizenden kleine onderdelen lijkt het noodzakelijk om op voorhand een pasvorm of mal te maken om die onderdelen, in dit geval de granules, in of op te leggen. Deze mal kan negatief of positief of een combinatie van de twee zijn. Een voordeel van de negatieve mal is dat wanneer de granules er worden ingelegd ze automatisch naar het diepste punt rollen. De rollende eigenschap verandert in een nadeel bij de positieve mal waar zij snel de neiging hebben om er weer af te rollen.

Wanneer een metalen voorwerp, ongeacht grootte of vorm, verhit wordt, dan zet het door de warmte uit om na afkoeling weer tot zijn oorspronkelijke afmetingen te krimpen. Een zilveren gegranuleerd object is met andere woorden voor de opwarming en na afkoeling kleiner dan tijdens het moment dat de werkelijke granulatieverbinding plaatsvindt. Het werken met een positieve mal, waarrond het object zou worden samengesteld, wordt om die reden technisch zo goed als onmogelijk.²¹⁴ Het object zou zich tijdens het verwarmen en het granuleren perfect aanpassen aan de vorm van de mal, maar tijdens het afkoelen krimpen en scheuren op de mal omdat het materiaal waarin de mal vervaardigd is doorgaans veel minder beweegt bij opwarming en afkoeling dan de reeds gegranuleerde structuur. Dit probleem is ook de directe reden waarom bij voorkeur in een negatieve mal wordt gewerkt, die in feite de ondersteunende functie van de ondergrond bij traditionele granulatie tijdelijk overneemt. Deze drager, de oorspronkelijke ondergrond, is met andere woorden enkel nog aanwezig tijdens het proces maar niet meer in het afgewerkte product.

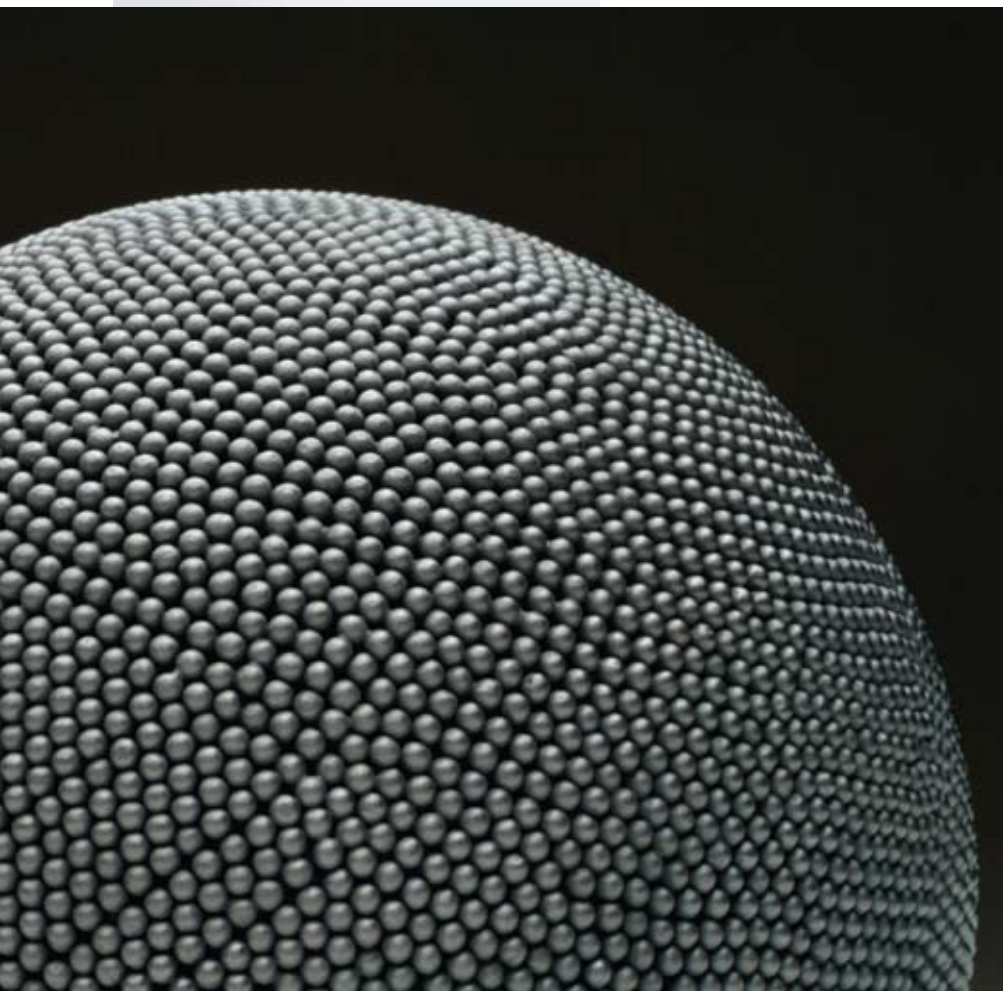
Het gegranuleerde object kan tijdens zijn opbouw in de negatieve mal vrij krimpen en uitzetten. De moeilijkheid die hiermee gepaard gaat is het omgekeerde fenomeen van het vastzitten op de positieve mal, namelijk dat het gegranuleerde stuk kleiner is dan de negatieve mal en het dus niet overal aan de wand raakt. Doordat het object nu los zit in de mal moet gezorgd worden dat wanneer nieuwe granules worden toegevoegd, het reeds gegranuleerde deel op die plaats tegen de mal wordt gedrukt om te voorkomen dat de granules tussen de mal en het onafgewerkte stuk zouden terecht komen. Dit gebeurt bij voorkeur met twee stalen klemmen die speciaal voor dit doel ontwikkeld zijn (afb. 3.23). Het verschijnsel van krimpen en uitzetten als gevolg van opwarmen en afkoelen is ook de reden waarom er in de negatieve mal geen elementen naar binnen gericht mogen zijn. Een nadeel van de mal is de beperking van de vormelijke en daardoor ook artistieke vrijheid. De Deense keramiste Stine Jespersen (°1976) noemt de mal heel gepast een “controller”.²¹⁵

²¹⁴ Dit leek vooral onmogelijk in de eerste fase van dit onderzoek. In een later stadium was het voor het realiseren van de objecten *Kissing Spheres #5*, *Condition for Chaos* en *Landscape* noodzakelijk om op een positieve mal, dus van buiten uit, te granuleren. De hiervoor ontwikkelde methode, de hulpmiddelen en de objecten worden verder behandeld bij de bespreking van de objecten zelf.

²¹⁵ Hanaor, 2007: 44.



3.24



3.25



3.26

Afb. 3.24. David Huycke, *Pearl Sphere #1*, 1996, zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 7 cm, *Pearl Sphere #1*, 1996, gepatinceerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 7 cm, Göteborg, Röhsska Museum.

Afb. 3.25. David Huycke, *Pearl Sphere #1* (detail), 1996, gepatinceerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 7 cm.

Afb. 3.26. David Huycke, *mal voor Pearl Sphere*, 1996, vuurvaste mortel, Ø 23,5 cm x 11 cm, binnenafmetingen Ø16,5 cm x 8 cm.

Afb. 3.27. David Huycke, *beginfase van de opbouw van Pearl Sphere #1*, 2006, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000 en verkoperd zilver 925/1000, 2,5 cm x 1,2 cm x 0,4 cm.

Afb. 3.28. David Huycke, *verder stadium van de opbouw van Pearl Sphere #1*, 2006, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000 en verkoperd zilver 925/1000, 4,1 cm x 3,9 cm x 0,5 cm.

Afb. 3.29. David Huycke, *verder stadium van de opbouw van Pearl Sphere #1*, 2006, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000 en verkoperd zilver 925/1000, 4,1 cm x 3,9 cm x 0,5 cm.



3.27

3.28

3.29

Vanaf het moment dat de buitenvorm van een te granuleren object bepaald is, staat ook de vorm of de curve van de concave mal vast. Gezien de vormelijke beperkingen dat dit type mal om technische redenen met zich meebrengt en ten gevolge van de moeilijkheid van het granulatieproces op zich, werd gekozen om de uiterlijke vorm van het eerste object dat in 1996 binnen dit kader ontstond, **Pearl Sphere #1** (afb. 3.24, 3.25), zo eenvoudig mogelijk te houden. Aanvankelijk werd met een halfronde mal (afb. 3.26) van start gegaan waardoor een aantal technische moeilijkheden vermeden werden, problemen die ongetwijfeld zouden ontstaan bij het streven naar ingewikkelde vormconstructies. Een andere verklaring voor deze sobere vormkeuze ligt in het feit dat de eerste gegranuleerde objecten ontstonden binnen de toenmalige vormtaal van het eigen werk dat zich destijds voornamelijk concentreerde op eenvoudige halfbolle komvormen (cf. 1.1). De halve bolvorm had in deze werken als het ware de functie van het canvas voor de schilder.²¹⁶

Om de mal te vervaardigen werd eerst een wassen model van de vorm van het object gemaakt waarrond vuurvaste mortel²¹⁷ in een dikke laag werd aangebracht. Na het uitharden van de mortel en het uitsmelten van de was blijft een perfecte negatieve kopie van de buitenvorm van het object over. Het granuleren, het opbouwen van het object kan nu van start gaan.

Wanneer de eerste kleine verkoperde granules in de grote mal gelegd worden gedragen ze zich alsof ze in het platte vlak liggen waardoor ze soms de neiging hebben om van elkaar weg te rollen door bijvoorbeeld een onregelmatigheid in de mal of door de kracht van de vlam tijdens het granuleren. Omdat de granules op deze manier niet tegen elkaar worden gedrukt (wat noodzakelijk is om ze te kunnen verbinden via het reactiesolderen), ontstaat de noodzaak om een hulpstuk te maken. Dit beginstuk bestaat uit een op voorhand gegranuleerde vorm van een tiental granules, bijvoorbeeld in de vorm van een driehoek, een vorm die niet zou opvallen in de structuur van het geheel omdat het uiteindelijk ook in het definitieve object wordt opgenomen. Dit hulpstuk wordt in het begin niet op de bodem maar op de schuine kant van de mal geplaatst zodat de volgende granules onder hun eigen gewicht tegen deze steun rollen, waartegen verder gegranuleerd kan worden (afb. 3.27).

Tijdens het opbouwen van het object was het noodzakelijk om, telkens wanneer er nieuwe granules werden toegevoegd, het reeds gegranuleerde deel op te warmen om te vermijden dat de nieuwe granules volledig zouden smelten alvorens ze konden worden verbonden met het reeds gegranuleerde deel (afb. 3.28, 3.29). Tijdens deze fase is het daarnaast ook belangrijk om te voorkomen dat het koper, dat zich aan het oppervlak van de granules bevindt, oxideert, door met een zo reducerend mogelijke vlam te werken.²¹⁸ Bij een oxiderende vlam zal het koper namelijk veranderen in koperoxide met als gevolg dat het proces van het reactiesolderen niet zal plaatsvinden waardoor het bolletje volledig en niet alleen aan het oppervlak zal smelten.

²¹⁶ Deze vergelijking is gebaseerd op een citaat van Rob Barnard over Rose Slivka, uitgever van het Amerikaanse tijdschrift *Craft Horizon*. (Barnard in Hanaor, 2007: 18)

²¹⁷ Alle vuurvaste mallen in dit project zijn vervaardigd uit vuurvaste mortel van het merk Knauf.

²¹⁸ De reducerende vlam die werd gebruikt bestaat uit een mengsel van propaan en zuurstof.



3.30

Afb. 3.30. David Huycke, *verbindingsfase tussen twee granules, 'the moment of truth'*, 2007, verkoperd zilver 925/1000, Ø 14,2 cm x 28, 4 cm.

Hier ontstaat dus een constant zoeken naar de juiste vlam, naar de juiste verhouding in de mengeling tussen gas en zuurstof en naar een vlam die toch warm genoeg, maar ook nog voldoende reducerend is. Verder is het ook noodzakelijk om de vlam constant zacht heen en weer over de granules te laten glijden omdat de temperatuur beter waar te nemen is op de plaats waar de vlam niet is.²¹⁹ Tegelijkertijd ontstaat hierdoor een geleidelijke opwarming van het reeds gegraneleerde deel en van de nieuwe granules. Bij een juist gedoseerde vlam zal na voldoende verhitting eerst het oppervlak van de granules beginnen ‘zweten’ waardoor er een zachte glans op de granules ontstaat, vervolgens zal het oppervlak van de granules volledig smelten. Dit is het moment waarop aan de buitenkant van het bolletje tussen het koper en het zilver een nieuwe legering ontstaat met een lager smeltpunt dan dat van de kern van het bolletje (cf. 2.3.1.3). Doordat het oppervlak, dus ook het raakpunt tussen de bolletjes, nu gesmolten is, terwijl hun kern vast blijft, kunnen de granules aan elkaar vast smelten.

Net zoals bij de klassieke granulatie is een combinatie tussen de juiste temperatuur, de juiste vlam en de juiste duur om een optimale verbinding²²⁰ tot stand te brengen cruciaal. Het verbinden van de granules met elkaar gebeurt, net zoals bij het klassieke reactiesolderen, in een kritisch ogenblik, *‘the moment of truth’* (afb. 3.30) (cf. 2.3.1.3).²²¹ Het spreekt voor zich dat in deze fase naast de nodige ervaring en *“alles opslorpende concentratie”*²²² een zeer goede controle en coördinatie tussen de hersenen, het oog, de hand en de vlam vereist is.²²³ Het zou een bijzonder moeilijke en misschien wel onmogelijke opdracht zijn om een exacte en volledige beschrijving van het totale granulatieproces te geven, omdat een groot deel van deze kennis een onbewuste kennis is,²²⁴ één die moeilijk om te zetten is in woorden en vooral via demonstratie kan worden aangeleerd en gecommuniceerd.²²⁵ Richard Sennet verwoordt het als volgt in zijn boek *The Craftsman* als volgt: *“vakwerk staat voor een domein van vaardigheid en kennis dat het verbale verklaringsvermogen van de mens misschien wel te boven gaat”*.²²⁶

219 Een belangrijk voordeel van de granules rechtstreeks te verkoperen is de zuiverheid en de duidelijkheid in de waarneming tijdens het granulatieproces.

220 De kwaliteit van de verbinding is bij deze objecten nog belangrijker dan bij de klassieke granulatie omdat de verbinding deel uitmaakt van de structuur en bijgevolg de stevigheid van het object afhankelijk is van de stevigheid van de verbindingen.

221 Bij grotere massa's, zoals bij de gegoten granules van 14,2 mm, gaat het versmelten niet over een moment, maar duurt het langer.

222 Sennet, 2008: 198.

223 Howard Risatti beschouwd in deze context de hand niet als louter makend, maar ook als denkend, metend en twijfelend (Risatti, 2007: XV, 109) en de Franse denker Henri Focillon (1881-1943) ziet in zijn essay *Eloge de la main* uit 1934 de hand zelfs eerder als een orgaan van kennis dan één om te creëren. (Focillon, 2007: 30)

224 *“Op de hogere niveaus van vaardigheid vindt een continue wisselwerking plaats tussen onbewuste kennis en van zichzelf bewust bewustzijn; de onbewuste kennis fungeert als anker, het expliciete bewustzijn fungeert als kritiek en correctief. Vakmanschap vloeit uit dit hogere niveau voort, in beoordelingen op basis van impliciete gewoonten en veronderstellingen.”* (Sennet, 2008: 61)

225 Zie ook de beschrijving met betrekking tot *tacit knowledge* (cf. 1.3).

226 Sennet, 2008: 112.



3.31



3.32

Afb. 3.31. David Huycke, *verder stadium in de opbouw van Pearl Sphere #1*, 1996, verkoperd geoxideerd zilver 925/1000, 10,4 cm x 7,8 cm x 2,8 cm.

Afb. 3.32. David Huycke, *verder stadium in de opbouw van Pearl Sphere #1*, 1996, verkoperd geoxideerd zilver 925/1000, Ø 15 cm x 4,1 cm.

Omdat de objecten bijna granule per granule worden samengesteld zonder tussenhandelingen, zoals bijvoorbeeld het zuiver maken in zwavelzuur, opnieuw verkoperen of afschuren, is de koperlaag die zich nog steeds op de granules bevindt, donker geoxideerd. Deze oxidelaag werd in sommige afgewerkte objecten behouden en zelfs nog versterkt met chemische patina, anderzijds kan deze geoxideerde laag ook volledig weggenomen worden door middel van verdund zwavelzuur met een wit en zilverkleurig object als resultaat. Beide mogelijkheden met de twee uiterste kleuren van zilver, wit en zwart, werden in dit project gebruikt. Het witte zilver zou kunnen gezien worden als een metafoor voor het begin, voor schoonheid en voor de pure en fundamentele staat van het materiaal. Het zwarte zilver daarentegen zou kunnen refereren naar het einde, naar verval of naar vuil zilver dat niet gebruikt wordt, wat op zijn beurt het sculpturale karakter van deze objecten nog versterkt. Het mysterieuze ambachtelijke proces wordt ook beter waarneembaar in het zwarte zilver.

Bij traditionele granulatie speelt het gewicht van de granules nauwelijks een rol omdat het doorgaans om zeer kleine en lichte granules gaat. Bij deze structurele granulatie is het gewicht wel van belang omdat het hier om grotere individuele granules gaat, en om zwaardere objecten die moeten gedragen worden door de granules en hun onderlinge verbindingen. Stel dat het mogelijk zou zijn om eerst het volledige object op te bouwen door de granules allemaal te stapelen, al dan niet in een mal, om pas dan met elkaar te worden gegranuleerd. In dat geval zouden bij een goed verdeelde temperatuur vooral de onderste granules die het meeste gewicht te dragen hebben veel meer met elkaar versmelten of in het slechtste geval zelfs in elkaar wegsmelten omdat druk het granulatieproces versnelt. Aanvankelijk werd met dit principe, met een oven als warmtebron, veel geëxperimenteerd, maar omwille van de bovenstaande problemen die constant opdoken veranderde de werkwijze naar het geleidelijk opbouwen door middel van afwisselend stapelen en granuleren met een vlam.

3.2.2 De eigen wil van de granules

Het oorspronkelijke driehoekige beginstuk 'groeit' langzaam verder door er steeds nieuwe granules aan toe te voegen. Gestuurd door de reeds aanwezige drie- en zeshoeken ontstaat bijna automatisch een voor de hand liggend, regelmatig tri- en hexagonaal patroon en lijkt het er aanvankelijk op dat de bolletjes zich gedragen en ordenen zoals in een plat vlak.²²⁷ Naargelang het object vergroot wordt echter snel duidelijk dat dit lineaire patroon, met identieke granules, enkel mogelijk is in het platte vlak. Naarmate het strakke geometrische patroon verder groeit en uit het platte vlak komt verandert deze van vorm en wordt de oorspronkelijke regelmatige orde verstoord (afb. 3.31, 3.32).

²²⁷ Hoe kleiner de diameter van de granules ten opzichte van de bolstraal van de binnenkant van de mal, des te langer zij zich zullen gedragen alsof ze in het platte vlak liggen.



3.33

Afb. 3.33. David Huycke, *Pearl Sphere #1* (detail),
1996, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000,
Ø 16,5 cm x 7 cm.

Afb. 3.34. *Ordening van de pitten in het hart van een
zonnebloem.*



3.34

Een aantal factoren, ten gevolge van het niet altijd perfecte ambachtelijk proces, versnellen deze verstoring. (1) De binnenkant van de mal is niet altijd perfect, noch de vorm noch het oppervlak, (2) de granules zijn nooit allemaal perfect rond en (3) ze hebben nooit allemaal exact dezelfde grootte. (4) Omdat de granules die moeten worden bijgevoegd los in de vorm liggen gebeurt het ook niet zelden dat zij tijdens de granulatiefase, juist wanneer ze zich verbinden, enigszins verspringen door de dynamiek die ontstaat in het smeltend oppervlak en door de kracht van de vlam. (5) Omdat altijd slechts een paar granules per keer kunnen worden toegevoegd, kan het ‘verspringen’ veel vaker plaatsvinden dan wanneer alles tegelijk zou worden gelegd en gegranuleerd. (6) Tenslotte is er nog het verschijnsel van uitzetten en krimpen. Op de plaats waar de granules worden bijgevoegd en waar dus gegranuleerd wordt, is het altijd warmer dan de rest van het object, met als gevolg dat het op die plaats meer zal uitzetten en krimpen dan de rest van het gegranuleerde stuk, waardoor kleine verschuivingen kunnen optreden.

Ten gevolge van de overgang van het ‘platte’ naar het ruimtelijke vlak en door de onregelmatigheden die ontstonden als gevolg van de hierboven beschreven ‘fouten’ geraakt de granulatiestructuur traag maar zeker uit evenwicht²²⁸ en zonder een op voorhand bepaald intelligent ontwerp te gebruiken, gaan de granules automatisch over naar een nieuwe, meer complexe ordening (afb. 3.33). De Amerikaanse theoretisch-bioloog en onderzoeker naar complexe systemen Stuart Kauffman (°1939) spreekt in dit verband over ‘*order for free*’.²²⁹ Dit fenomeen is een vorm van zelforganisatie, vergelijkbaar met de door de Belgische theoretisch-natuurkundige Ilya Prigogine (1917-2003)²³⁰ beschreven mogelijkheid die sommige systemen en organismen in zich hebben om spontaan over te gaan van chaos en wanorde naar orde en organisatie.²³¹ Goede voorbeelden zijn onder andere het ontstaan van een geordende convectiestroom vanuit een chaos van miljoenen (vloeibare of gasvormige) molecules bij thermische convectie.²³² Een voorbeeld uit de biologie is het fenomeen hoe een volledig organisme zich kan ontwikkelen vanuit één cel.²³³ Deze tendens is duidelijk ook inherent aan granulatie, waardoor, uit eigen ervaring blijkt, het zelfs moeilijker is om een zekere vorm van chaos te veroorzaken dan om orde te creëren. Anders dan bijvoorbeeld een hoop bakstenen, passen de granules, die omwille van hun vorm en identieke grootte bij het rollen zelf geen voorkeur hebben, zich automatisch en gewillig in het systeem in om een zo consistent mogelijk geheel te vormen. De ingewikkelde patronen die zonder voorafgaande berekeningen, als door een onzichtbare hand, automatisch ontstaan door de eigen kwaliteiten van het materiaal vertonen een vergelijkbare spiraalvormige opbouw als sommige planten, zoals bijvoorbeeld de ordening van de pitten in de kern van een zonnebloem (afb. 3.34), of de plaatsing van de stekels op cactussen, ananassen, enzovoort.

²²⁸ Hoe kleiner de mal is ten opzichte van de granules, des te sneller zal de regelmatige structuur uit evenwicht geraken.

²²⁹ Kauffman, 1995: 71-92.

²³⁰ Ilya Prigogine, geboren in Moskou, kreeg in 1977 de Nobelprijs voor scheikunde voor zijn bijdrage tot de niet-lineaire thermodynamica, in het bijzonder voor de theorie van de dissipatieve structuren (Nicolis & Prigogine, 1989).

²³¹ Prigogine & Stengers, 1987: 13.

²³² Prigogine & Stengers 1987: 157-158.

²³³ Nicolis & Prigogine, 1989: 32.

De wetenschap die deze in de natuur voorkomende geometrische en numerieke wetmatigheden bestudeert, toont onder meer aan dat dergelijke patronen opgebouwd zijn volgens wat men naderhand de Gulden Snede en de Fibonaccireeks is gaan noemen. Dit verschijnsel is geen genetisch toeval omdat deze wiskundige patronen in de natuur vooral afkomstig zijn van universele fysische wetten, zoals de wet van de dichtst mogelijke pakking, een ordeningssysteem waarvoor het minste energie nodig is, en niet louter door genetische evolutie tot stand zijn gekomen.²³⁴ Soortgelijke patronen van natuurlijke groei ontstonden, voor alle duidelijkheid, bij de zelfgemaakte objecten automatisch, en zijn er dus geen zelfgerealiseerde afbeeldingen van. Het spontaan ontstane systeem zorgt er overigens voor dat niet alleen de fouten in de structuur, door de overgang van twee- naar driedimensionaal, maar ook de onregelmatigheden in de mal en in de granules zelf, zoals afwijkende vormen of afwijkende groottes, worden opgevangen. Het zelfcorrigerend systeem past zich constant aan en camoufleert of ‘vergeeft’ als het ware individuele fouten waardoor het geheel dat ontstaat duidelijk meer is dan de som van de aanwezige onderdelen. Het is met enkele granules ook niet mogelijk om zulke complexe structuren te maken. Ook opvallend is het feit dat wanneer er meer bolletjes worden toegevoegd, de aard of het uitzicht van het systeem niet fundamenteel verandert of nog complexer wordt. Het wordt alleen maar groter. Een vormelijke vergelijking van de granulatiestructuur met een school vissen of een zwerm van vogels is hierdoor niet irrelevant, omdat ook daarbij de patronen en bewegingen niet worden gedirigeerd door een leider, maar als het ware georchestreerd worden door de individuele vissen of vogels zonder zelf op de hoogte te zijn van de totaalstructuur.²³⁵

Het zelforganiserend vermogen is in dit project kortom op twee niveaus aanwezig. Ten eerste is het aanwezig in de materie van het kleinste onderdeel van het object zelf; het feit dat een vloeibare materie, het gesmolten metaal, zichzelf in een bol vormt is een vorm van zelforganisatie (cf. 2.3.1.1). Ten tweede is het zelforganiserend vermogen aanwezig in het onderlinge gedrag van de onderdelen, de granules, die uiteindelijk het object opbouwen.

²³⁴ Stewart, 1998: 121-136.

²³⁵ Resnick, 1994: 3; Flake, 1998: 270-275.

Aangezien zowel de vervaardiging van de granules en van de mal als het opbouwen van het object op een ambachtelijke manier gebeurt, zijn de omstandigheden waarin gewerkt wordt nooit identiek. Doordat kleine afwijkingen in het beginmateriaal grote verschillen in het uiteindelijke resultaat kunnen veroorzaken²³⁶ zullen de verschillende objecten die in dezelfde mal gemaakt worden, met dezelfde granules toch telkens verschillend zijn. Dit zorgt er voor dat elk object - ondanks het feit dat regelmatig in dezelfde mal wordt gewerkt - een uniek en authentiek patroon heeft dat simpelweg, zonder dat het van buitenaf gestuurd wordt, ontstaat tijdens de opbouw van een object. De decoratie van deze objecten valt dus samen met hun textuur en structuur en is dus eigen aan het materiaal en de werkwijze, enigszins vergelijkbaar met bijvoorbeeld het aanwezige vlammenpatroon in sommige hout- of steensoorten. Deze positie ten opzichte van het ornament werd verdedigd door de Oostenrijkse architect en schrijver Adolf Loos (1870-1933) in zijn essay *Ornament & Crime* uit 1908. Hierin verafschuwt hij, vanuit een modernistische achtergrond, het toegevoegde ornament en vergelijkt het zelfs met een misdaad omdat het enerzijds economisch geen zin had om het natuurlijke ornament te gaan vervangen door een goedkope nabootsing. Bovendien zou het versierde object ook veel sneller 'verouderen' en uit de mode geraken. Anderzijds meet Loos de graad van een beschaving af aan de mate waarin versieringen gebruik worden. Hij gaat er van uit dat primitieve volkeren zich uitbundig tatoeëren en overmatig gebruik maken van ornamentiek en dat ze naarmate ze beschaafder worden, minder versiering gaan gebruiken.²³⁷ In dit project wordt niet gestreefd naar het verwerpen of overboord gooien van het toegevoegde ornament. Het ornament is - vooral in de objecten van de eerste groep - automatisch aanwezig doordat de granules naast een versierend, vooral ook een constructief statuut hebben.

De vuurvaste mallen werden telkens tot aan de rand met granules gevuld met als resultaat een reeks van half sferische komvormen met een natuurlijke gesloten granulatiestructuur die in verschillende diameters uitgevoerd werden, namelijk in 13 cm, 16,5 cm, 21 cm en 26 cm.²³⁸ Door niet in te grijpen in de structuur die automatisch ontstond, bepaalde het zelfordenend gedrag van de granules voor een groot deel het uitzicht en de patronen van het oppervlak van de objecten.²³⁹ Doordat de granules uit zichzelf naar de dichtst mogelijke opvulling zochten ontstonden automatisch compact gevulde structuren waar moeilijk doorheen te kijken was. De mal werd bij deze reeks van objecten slechts gevuld met één laag granules die een 'tweede huid' vormden op de binnenkant van de mal, waardoor de dikte van de kom gelijk is aan de diameter van de granules en de structuur aan de binnen- en de buitenkant nagenoeg identiek is.

²³⁶ Holland, 1998: 141-142; Dit is enigszins vergelijkbaar met het fenomeen dat een minieme afwijking in de voorspelling van het weer zeer afwijkende resultaten kan opleveren. De Amerikaanse wiskundige en meteoroloog Edward Lorenz (1917-2008) omschreef deze onvoorspelbaarheid op een poëtische manier met het butterfly effect, alsof de vleugelslag van een vlinder op een andere plaats een storm zou kunnen veroorzaken. (Peak & Frame, 146-147)

²³⁷ Loos, 1998: 167-176.

²³⁸ Deze objecten dragen allemaal de titel '*Pearl Sphere #1*' en bestaan zowel in een witte als in een zwarte versie. Voor elk formaat werd een vuurvaste mal gemaakt.

²³⁹ Gezien de aard en beperkte duur van dit onderzoek werden de ontstane patronen als dusdanig niet bestudeerd.



3.36

Afb. 3.36. David Huycke, *Pearl Sphere #2* (detail), 1998, gepatinceerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 12 cm.

Afb. 3.37. C_{60} buckyball.

Afb. 3.38. Richard Buckminster Fuller, *Biosphère*, 1967, Montreal.



3.37 3.38





3.2.3 Manipulatie van de eigen wil van de granules

Om de dichte wanden van *Pearl Sphere #1* transparanter te maken om zo een lichter effect te creëren werd gestreefd naar een minder dichte opvulling. Juist omwille van het zelforganiserend karakter van de granules was het nodig om in dit zelfstandig aangroeiend en zichzelf corrigerend systeem in te grijpen door af te stappen van het individuele bolletje. Daarom werden modules van telkens twee granules (afb. 3.35) vervaardigd wat het voordeel had dat een ‘brug’ kon worden gemaakt over een curve van vier granules waar normaal gezien één granule perfect zou inpassen. Deze aanpassing aan de zelfordening was de eerste ingreep in het natuurlijke ordeningssysteem van de granules. Door dezelfde handeling met het ‘bruggetje’ steeds opnieuw te maken, ontstond wederom een systeem met een geordend, maar opener en lichter uitzicht (afb. 3.36). Het resultaat is dat waar normaal gezien een ‘bloemetje’ van zes granules met een zevende in het midden gevormd wordt, nu de centrale granule afwezig is en slechts een open zeshoek overblijft bestaande uit zes granules. Elke granule in de structuur dient tegelijkertijd ook als een onderdeel van de zeshoek die ernaast komt. Omdat een systeem dat enkel is opgebouwd uit zeshoeken alleen mogelijk is in een plat vlak en het hier een ruimtelijke vorm betreft worden de zeshoeken af en toe afgewisseld met vijfhoeken.²⁴⁰

De ontstane compositie vertoont duidelijk vormelijke gelijkenissen met de structuur van de koolstofmolecule *Fullerene*, meer specifiek de *Buckyballs* (afb. 3.37). Deze C_{60} molecule werd pas in 1985 ontdekt door de Amerikaanse wetenschappers Robert Curl (°1933) en Richard Smalley (1943-2005) en de Engelse wetenschapper Harold Kroto (°1939) waarvoor ze in 1996 de Nobelprijs voor Scheikunde kregen. Om het ruimtelijk model van de molecule te bouwen inspireerden ze zich op de bijzondere structuur van de geodetische constructies (afb. 3.38) van de Amerikaanse architect Richard Buckminster Fuller (1895-1983). Als eerbetoon aan hun inspirator gaven ze zijn naam aan de molecule.²⁴¹

De eerste werken die in deze transparantere structuur ontstonden zijn verschillende ***Pearl Sphere #2***-objecten (afb. 3.39), die net zoals de objecten uit de eerste reeks (*Pearl Sphere #1*) in verschillende uitvoeringen werden uitgewerkt.

Afb. 3.35. David Huycke, *module van twee granules om een open granulatiestructuur te bekomen*, 1998, geoxideerd, verkoperd zilver 925/1000, Ø 3,2 mm x 6,4 mm.

²⁴⁰ Dit is in een ideale situatie. Als gevolg van de onnauwkeurigheden van het materiaal en van het ambachtelijke proces zijn er in deze werken zeer veel afwijkingen op de ideale situatie.

²⁴¹ Aldersey-Williams, 1995.



3.39

Afb. 3.39. David Huycke, *Pearl Sphere #2*, 1998, zilver 925/1000, Ø 26 cm x 12 cm, *Pearl Sphere #2*, 1998, gepatinceerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 12 cm.

Afb. 3.40. David Huycke, *Dissimilar Pearl Sphere*, 2009, gepatinceerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 13 cm.





3.42



3.43

Afb. 3.42. David Huycke, *Bolinder 2*, 2000, koper, Ø 12 cm x 16 cm.

Afb. 3.43. David Huycke, *Bolinder #3*, 2000, deels gepatineerd zilver 925/1000, Ø 10 cm x 16 cm, *Bolinder #3*, 2000, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 10 cm x 16 cm.

Afb. 3.44. David Huycke, *Pearlinder #1*, 2000, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 12 cm x 18 cm, *Pearlinder #2*, 2000, zilver 925/1000, Ø 12 cm x 18 cm, Gent, Designmuseum Gent.





3.41

Een object dat in dezelfde mal gemaakt wordt en bijgevolg grote vormelijke gelijkenissen vertoont met *Pearl Sphere #2* is ***Dissimilar Pearl Sphere*** uit 2009 (afb. 3.40). Het object heeft dezelfde afmetingen, een identieke buitenvorm en zocht ook naar een zo open mogelijke structuur, waardoor het ook noodzakelijk was om op voorhand modules van verschillende granules te vervaardigen (afb. 3.41). Het grootste verschil tussen *Pearl Sphere #2* en *Dissimilar Pearl Sphere* is dat het laatste object bestaat uit granules van twee formaten, met diameters van 4,6 mm en van 3,2 mm. Het gebruik van verschillende formaten van granules was tevens ook de technische uitdaging en het uitgangspunt van dit object. Doordat de beide formaten van granules tegen de binnenkant van de mal geplaatst werden om ze te kunnen granuleren, heeft de buitenkant van het object een andere textuur dan de binnenkant. Van de buitenkant gezien liggen de granules allemaal in hetzelfde vlak en lijken de granules zelfs dezelfde grootte te hebben, terwijl aan de binnenkant het verschil in hoogte en dus in diameter duidelijk te zien is en een ruwere en ongelijkmatigere structuur ontstaat.

Praktisch gezien levert het granuleren van granules met een klein verschil in diameter geen bijzondere problemen op, er is enkel nog meer voorzichtigheid en geduld nodig bij het opwarmen van de granules omdat de afstand van de granules tot de vlam niet gelijk is. De grotere granules warmen ondanks hun grotere volume toch sneller op omdat ze zich dichterbij de vlam bevinden en omdat ze ten dele de kleine granules wegsteekten.

Het telkens teruggrijpen naar dezelfde mal, met elke keer dezelfde vorm van object als resultaat, ontstond vanuit de idee dat gekende en vertrouwde vormen min of meer ‘onzichtbaar’ zijn en dat de concentratie bij het onderzoek naar datgene wat in dit object belangrijk is, de verschillende grootte van de granules, in dit eerste object niet afgeleid wordt door vormelijke vragen of problemen.

Vanuit de objecten *Pearl Sphere #1* en *Pearl Sphere #2* ontwikkelde zich, door de bovenste rand van de halve bol cilindrisch door te trekken, de *Pearlinder*-reeks, een groep objecten die vormelijk sterke gelijkenissen vertoont met de objecten van de *Bolinder* serie, een reeks van cilindervormige objecten met bolle bodem die in dezelfde periode (2000) ontstond (afb. 3.42, 3.43).²⁴² Aangezien de gegranuleerde variant opgebouwd werd uit granules en omdat de onderkant of bodem van die objecten niet noodzakelijk bol was, werd de titel aangepast in *Pearlinder*. Deze reeks bestaat uit twee types: één met een halfbolle bodem, ***Pearlinder #1***, en één met een vlakke bodem, ***Pearlinder #2*** (afb. 3.44).

Afb. 3.41. David Huycke, *module van twee granules om een open structuur te kunnen bereiken bij Dissimilar Pearl Sphere*, 2009, geoxideerd, verkoperd zilver 925/1000, Ø 4,4 mm x 7,1 mm.

²⁴² De titel van deze reeks objecten verwijst naar het samenvoegen van bol (onderkant van het object) en cilinder (bovenste deel) tot één woord.



3.45



3.46

Afb. 3.45. David Huycke, *de rand van de bodem van Pearlinder #2 komt los van de binnenrand van de mal*, 2000, vuurvaste mortel, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, binnendiameter mal 12,2 cm.

Afb. 3.46. David Huycke, *open cilindrische mal voor de Pearlinder serie*, 2000, vuurvaste mortel, 29,5 cm x 19 cm x 12 cm.

Voor *Pearlinder #1* waren geen nieuwe technische problemen te noteren, omdat dit object eenvoudig verderbouwt op de halve bol van *Pearl Sphere*. Het opbouwen van *Pearlinder #2* daarentegen, het object met de platte bodem, was ten gevolge van het uitzetten bij opwarming en het opnieuw krimpen tot zijn oorspronkelijke grootte bij afkoeling, heel wat ingewikkelder. Deze twee specifieke eigenschappen van het metaal vormden bij de vorige objecten, de *Pearl Spheres*, en bij *Pearlinder #1*, weinig problemen omdat daar grotendeels gewerkt werd in een halve bolvormige negatieve mal. Hierdoor kon het object vrijer in de mal bewegen, waardoor het nooit beperkt werd door of vast kwam te zitten in die mal. In *Pearlinder #2* is het vooral de hoek tussen het bodemvlak en het verticale gedeelte van de zijwand die voor moeilijkheden zorgde.

Wanneer het platte cirkelvormige bodemvlak van *Pearlinder #2* vanuit het centrum naar buiten of vanuit de rand naar binnen wordt opgebouwd, dan zal op het moment van verhitting de gegranuleerde bodem de buitenrand nagenoeg perfect kunnen raken en het platte vlak van de mal volledig opvullen tot aan de rand. Na afkoeling krimpt de bodem weer en komt hij los van de rand van de mal (afb. 3.45). Dit is problematisch omdat het vanuit een te kleine bodem, die de rand van de mal niet raakt, nooit lukt om een rechte cilinder op te bouwen in een rechte cilindrische mal. Het meest voor de hand liggend antwoord op dit probleem leek erin te bestaan om een andere, kleinere mal te gebruiken voor het opbouwen van de cilindrische wand dan die voor het maken van de bodem. Echter, wanneer de bodem dan precies in de nieuwe mal zou passen zou deze bij verhitting ongetwijfeld proberen uitzetten, en omdat de wand van de mal dit verhindert zou de vlakke gegranuleerde bodem geen plaats krijgen om uit te zetten en beginnen te 'leven' en bol of hol komen te staan.

Een oplossing voor dit technische probleem blijkt te liggen in het gebruik van een in tweeën doorgezaagde cilindrische mal (afb. 3.46) waarin het uitzetten en krimpen van het object, maar vooral van de bodem, van minder belang zijn. De bodem van het object, die op voorhand in een andere mal werd gegranuleerd, rust op de volledig ronde bodem van de halve mal. Met zijn rand raakt hij, doordat de gehele mal tijdens het granuleren schuin geplaatst wordt, altijd aan de cilindrische binnenkant van de mal. Daar waar de bodem de wand raakt is ook de plaats waar de granules worden toegevoegd, zij rollen automatisch naar beneden tot aan de bodem of tot aan het reeds gegranuleerde deel.

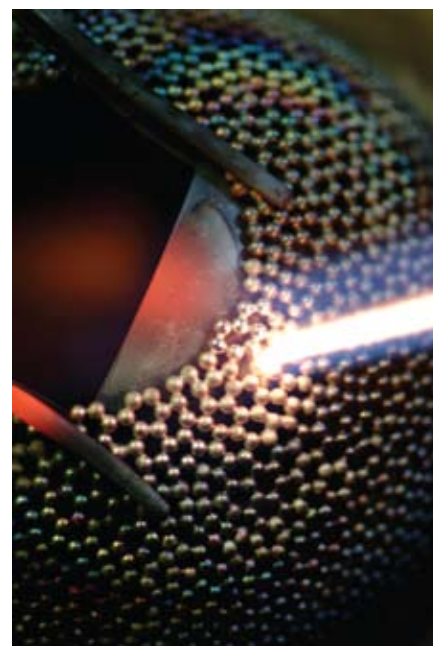


3.47

Afb. 3.47. David Huycke, *Pearl Globe*, 2003, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16 cm, *Pearl Globe*, 2003, zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16 cm.

Afb. 3.48. David Huycke, *Pearl Globe*, 2003, *het onafgewerkte object kan in de vorm gedraaid worden*, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm.

Afb. 3.49. David Huycke, *Pearl Globe*, 2003, *de opening van het object wordt zo veel mogelijk gesloten*, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm.



3.48 3.49

De bodem, en later het object in opbouw, zullen nu constant gedraaid moeten worden om telkens een andere plaats van het onafgewerkte object te kunnen laten raken aan de mal waar dan steeds de nieuwe granules geplaatst worden om zo geleidelijk de cilinder te kunnen opbouwen. De bodem en de cilinder kunnen nu uitzetten en krimpen, maar toch altijd aan de onderkant in contact zijn met de mal.²⁴³ De moeilijkheden werden ook verminderd door het oorspronkelijk platte vlak van de bodem van het object te vervangen door een zeer licht gebold vlak. Een bol of een hol vlak 'leeft' bij het opwarmen of afkoelen minder dan een volledig plat vlak en zal bij het uitzetten en het krimpen hoogstens meer bol of meer hol komen te staan zonder opmerkelijk van diameter te veranderen. Het enige verschil dat deze licht gebolde bodem met zich meebrengt is dat de onderste rand van het object, wanneer het staat, lichtjes lijkt te 'zweven', waardoor het object zelfs een beetje lichter lijkt en zeker niet in het nadeel van de vorm of van de verhoudingen is. Beide *Pearlinders* werden zowel in een open als in een gesloten structuur uitgevoerd.²⁴⁴

Naast *Pearlinder #1* bracht het verder bouwen op *Pearl Sphere* nog een ander object voort, namelijk ***Pearl Globe*** (2003) (afb. 3.47). In tegenstelling tot *Pearlinder #1* wordt de kromming van de oorspronkelijk halve bol van *Pearl Sphere* bij *Pearl Globe* wel aangehouden, waardoor de komvorm op bijna natuurlijke wijze bolvormig voort 'groeit'. Aangezien de voor *Pearl Sphere* ontwikkelde halfbolle mal in dezelfde bolstraal niet hoger dan halfbol kan zijn (de opening van de mal zou dan immers kleiner zijn dan de grootste diameter van het gemaakte object zelf, waardoor het er in vast zou komen te zitten) moet het object volledig in die halfbolle mal worden gemaakt.²⁴⁵ Omdat de vorm van de mal op alle plaatsen identiek is (wat bijvoorbeeld met een ovalen mal niet het geval zou zijn) kan het voorlopig halfbolle object als een kogelgewricht in de halfbolle mal draaien. Hierdoor kan de bovenrand van de kom terug in de mal komen te liggen zodat opnieuw een basis ontstaat om granules op te leggen en waardoor weer gewoon verder kan worden gegraneleerd (afb. 3.48).²⁴⁶

Dankzij deze mogelijkheid kan de halve bol nu hoger opgebouwd worden en bij *Pearl Globe* werd ernaar gestreefd om een zo gesloten mogelijke bol, dus met een zo klein mogelijke opening te maken. De moeilijkheid is dat het granuleren doorgaans vanuit de binnenkant van het object gebeurt, waarbij de vlam en dus ook de brander steeds een fysieke plaats innemen in het object, met als gevolg dat de opening snel te klein zal zijn om verder te kunnen werken, waardoor het object niet volledig gesloten kan worden. Wanneer de brander en de vlam niet meer in het object kunnen om langs de binnenkant te kunnen granuleren, wordt een bol plaatje uit roestvrij staal, met bolstraal, identiek aan de binnenkant van het object, aan die binnenkant geklemd waarop dan verder, langs de buitenkant, kan worden verder gewerkt (afb. 3.49).

²⁴³ Wanneer de bodem niet raakt aan de binnenkant van de mal zal de gewenste rechte cilinder vervormen.

²⁴⁴ In tegenstelling tot bij de *Pearl Spheres* slaat bij de *Pearlinders* de nummering #1 en #2 niet op de open of gesloten structuur maar op de uiterlijke vorm van het object.

²⁴⁵ *Pearl Globe* wordt in de mal van *Pearl Sphere #1* met diameter van 16,5 cm gemaakt.

²⁴⁶ Omwille van dezelfde reden dat in het begin van het granulatieproces een hulpstukje gemaakt werd waar de granules onder hun eigen gewicht konden tegen rollen (afb. 3.27) wordt de onafgewerkte komvorm in de mal gedraaid en verschoven zodat de granules tegelijkertijd tegen de schuine wand en op het reeds gegraneleerde stuk liggen zonder er terug af te rollen.





3.51

De diameter van de minimale opening van de bol is dus afhankelijk van de grootte van het plaatje dat, wanneer de rand is afgewerkt, nog uit het object moet gehaald kunnen worden. Uit beide gevallen blijkt dat de opening in deze objecten vooral een technische noodzakelijkheid is en geen, zoals op het eerste zicht misschien lijkt, functionele oorsprong of bedoeling heeft. De wand, die bij *Pearlinder #1* theoretisch gezien oneindig kan doorlopen, kan hier omwille van de vorm theoretisch gezien slechts doorlopen tot de bol zich volledig sluit, maar omwille van de technische weerstand was dit zelfs niet mogelijk. In een latere fase van dit project werd evenwel een oplossing hiervoor gevonden waardoor de bolvorm nagenoeg volledig kon worden gesloten. Dit principe werd gebruikt in de objecten *Kissing Spheres #5* (afb. 4.23) (cf. 4.1.1.4) en *Condition for Chaos* (afb. 4.55) (cf. 4.1.2.3).

Het voordeel van het principe van het kogelgewricht werd ook gebruikt bij het object ***Lace Sphere*** uit 2006 (afb. 3.50). Dit is een groot bolvormig object vervaardigd uit gegranuleerde zilveren ringetjes die elk eerst individueel werden samengesteld uit acht granules (afb. 3.51). Deze ringvormige kralen tonen vormelijke overeenkomsten met het oudste dateerbaar bewijs van granulatie, een uit zes granules opgebouwde ringvormige goudkraal met een diameter van 2,0 mm die gevonden werd in de Koningsgraven van Ur, en dateert uit omstreeks 2500 v. Chr. (cf. 2.4.1).²⁴⁷ Om het object te bouwen werden de ringetjes in een halfbolle mal aan elkaar gegranuleerd tot een zo volledig mogelijke bol, volgens de hierboven beschreven manier, met dezelfde technische beperking dat geen volledige bol kon worden gecreëerd. Het belangrijkste verschil met de stukken die werden opgebouwd met de dubbele granules is dat bij *Lace Sphere* de openheid niet ontstond tijdens het samenstellen van de structuur, maar door de openingen in de ringetjes waardoor een totaal andere benadering ontstaat ten opzichte van het ornament. Terwijl de versierende patronen die bij de vorige werken grotendeels het resultaat waren van de eigen wil van het stapelen en rollen van de (dubbele) bolletjes is het gegranuleerde ornament in dit object prominenter aanwezig en grotendeels vooraf bepaald. Doordat het verschil tussen het formaat van het totale object (Ø 26 cm) met de individuele granules (Ø 3,2 mm) groter was dan bij *Pearl Sphere #2*, bij de opengewerkte *Pearlinders* of bij *Pearl Globe*, kreeg dit object een lichter uitzicht en een zo open en transparant mogelijke, structuur, zodat een fascinerende schaduwwerking kan ontstaan. Amanda Game, voormalig directeur van *The Scottish Gallery* in Edinburgh, spreekt in de catalogus die verscheen naar aanleiding van de tentoonstelling *Waes Zilver* in 2007, waar dit object te zien was, over “almost weightless filters for light and shadow”.²⁴⁸

Afb. 3.50. David Huycke, *Lace Sphere*, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 25 cm, Edinburgh, National Museum of Scotland.

Afb. 3.51. David Huycke, *ringetje opgebouwd uit acht granules als onderdeel van Lace Sphere (afb. 3.50)*, 2006, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, Ø 11,6 mm x 3,2 mm.

²⁴⁷ Deze overeenkomst is louter toevallig, maar aangezien deze ring ontstond in een zoektocht naar de mogelijkheden van deze techniek, zowel bij de Sumerische goudsmeden als in het eigen werk, toont ze wel aan dat het samenstellen van deze vorm in zekere mate voor de hand liggend is.

²⁴⁸ Van De Vyver & Game, 2007: 8.



3.52

3.53



Afb. 3.52. David Huycke, *Pearl Chaos*, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16 cm.

Afb. 3.53. David Huycke, *Pearl Chaos* (detail), 2006, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16 cm.

3.2.4 De zoektocht naar chaos

Het uitdagen van de ordeningsdrang van de granules, als gevolg van het fenomeen van de zelfordening en vooral aanwezig in de objecten uit de reeks *Pearl Sphere #1*, krijgt vorm in het object ***Pearl Chaos*** uit 2006 (afb. 3.52, 3.53). Wanneer men in een granulatiestructuur een staat van wanorde wil bekomen, dan moet er zo blijkt energie – in de vorm van een bepaalde beredeneerde stapelmethode – worden toegevoegd. Het lijkt paradoxaal dat deze energie ook geordend moet worden toegepast, volgens een doelbewust systeem, en bovendien groter moet zijn dan de natuurlijke drang naar zelfordening van de granules. Dit is ook de onderliggende reden waarom het veel moeilijker is om een bepaald niveau van (wanordelijke) complexiteit te bereiken dan om orde te creëren. Het is dan ook misschien niet vreemd dat de architect en architectuurtheoreticus Charles Jencks (°1939) complexiteit gebruikt als een maatstaf voor kwaliteit die kan worden toegepast op zowel levende organismen (een denkende mens is een complexer wezen dan een eencellige) als op kunstwerken, waar complexiteit afhankelijk is van de hoeveelheid en diversiteit aan interpretatiemogelijkheden.²⁴⁹



3.54

Het bij *Pearl Chaos* gebruikte systeem om de door zelforganisatie ontstane orde te ‘bekampen’ bestaat uit het stapelen van modules van telkens drie met elkaar verbonden granules (afb. 5.54). Drie is immers het minimum aantal om een niet-symmetrische vorm te bekomen, zodat de granules bij het plaatsen niet weggrollen. Hierdoor wordt het mogelijk om de granules willekeurig te plaatsen, los van de reeds gegrantuleerde structuur. In *Pearl Chaos* wordt bij de plaatsing van de granules, zo goed als niets aan het toeval overgelaten en kan elke module nauwgezet geplaatst worden, met een zo ongeordend mogelijk uitzicht als streefdoel.

Dit object ontstond initieel uit een streven naar chaos in de gegrantuleerde structuur. Achteraf beschouwd kan men bij dit object evenwel niet spreken van een werkelijke chaos, gezien zijn bolvorm en gezien het feit dat heel wat vormelijke gelijkenissen met een wespennest te herkennen zijn, wat voor onze ogen misschien een chaotisch kluwen lijkt, maar in feite een ongelooflijk complex geordend systeem is. Het is verder ook noodzakelijk om te stellen dat het hier enkel om een (op het eerste zicht) visuele chaos gaat en in geen geval om chaos zoals in de exacte wetenschappen wordt bedoeld.

Doordat *Pearl Chaos* uit meerdere lagen granules is opgebouwd bedraagt de dikte van het object meer dan vijftien millimeter, waardoor de wand eerder een volume wordt en niet langer een ‘huid’ is, zoals bij de eerder besproken objecten.

Afb. 3.54. David Huycke, *module van drie granules*, 2006, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, 8,6 mm x 5,0 mm x 3,2 mm.

²⁴⁹Jencks, 2007: 150-159.



Afb. 3.55. David Huycke, *Edge of Chaos*, 2007,
gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 12 cm.

Aanvankelijk ontstond een object dat juist in de mal paste en waarop aan de binnenkant met de modules van drie granules een zo chaotisch mogelijke laag werd aangebracht. Nadat het hele object zo werd samengesteld werd buiten de mal aan de buitenkant een identieke ‘chaotische’ laag gegraneleerd, waardoor het object zowel aan het binnen- als aan het buitenoppervlak een onregelmatig structuur heeft. De mal werd daardoor enkel in het begin van het maakproces van het object gebruikt en was niet meer nodig bij de opbouw aan de buitenkant. Doordat het om een groot volume en gewicht aan zilver ging²⁵⁰ was het opbouwen van het object ook moeilijker dan bij de eerder gemaakte objecten. Ten eerste vraagt het veel meer tijd om het object warm genoeg te krijgen om te kunnen granuleren, wat het risico op samensmelten van de granules vergroot. Ten tweede maakt de gloeiende metalen massa van het onafgewerkte object het uitermate lastige om telkens opnieuw de nieuwe granules te kunnen plaatsen om verder te kunnen bouwen. Tenslotte zorgt de vlam in combinatie met de hitte die het object uitstraalt dat het moeilijk is om duidelijk het samensmeltingsmoment, *the moment of truth*, te kunnen evalueren.

Het gelijkvormige object ***Edge of Chaos*** uit 2007 (afb. 3.55) werd op enigszins identieke wijze opgebouwd, maar zonder achteraf de ‘chaotische laag’ aan de buitenkant toe te voegen, waardoor de structuur van de binnenkant van het object verschilt met die van de buitenkant. De nadruk ligt bij *Edge of Chaos* niet zozeer op een streven naar een chaotisch systeem, maar eerder op de transitie tussen chaos en orde, op het contrast tussen een glad en onglad oppervlak en op het samenbrengen van deze twee schijnbare uitersten in één object. Deze overgang manifesteert zich vooral in de bovenrand van het object waar de chaotische binnen- en de geordende buitenkant in elkaar overgaan. De titel ‘*Edge of Chaos*’ is een term die in de chaoswetenschap de overgang tussen complete chaos en stabiliteit aanduidt, een fase of een zone met een bijzonder interessante complexiteit omdat het de grens tussen het gecontroleerde en het ongecontroleerde bepaalt, tussen de ‘saaiheid’ van de complete orde en de onoverzichtelijkheid van totale chaos.²⁵¹

Deze laatste twee objecten vertrekken beide vanuit een in de mal gegraneleerde komvorm. Bij *Pearl Chaos* worden vervolgens aan zowel de binnen- als aan de buitenkant een dikke chaotische laag granules aangebracht, bij *Edge of Chaos* wordt die laag enkel aan de binnenzijde aangebracht. Omdat deze chaotische structuren niet tot stand kwamen in de mal, maar eerder ‘groeiden’ vanuit de modules van drie granules, wordt - in strikte zin - de uiterlijke vorm van vooral *Pearl Chaos* en van *Edge of Chaos* in mindere mate, niet volledig op voorhand bepaald. Een bijkomend fenomeen is dat de mal of het object zelf ook niet ‘beslist’ wanneer het object af is, zoals dat bij de meeste objecten uit deze groep wel het geval is. De beslissing om het object ‘af’ te verklaren ligt met andere woorden volledig bij de maker ervan.

²⁵⁰ Het object weegt 4.075 gr.

²⁵¹ Jencks, 1995: 85-90; Kauffman, 1995: 26-29.



3.2.5 Het fractale denken

Het complexe samenspel tussen het geheel, de delen en de onderdelen wordt nog versterkt bij **Fractal Piece** uit 2007 (afb. 3.56), een bolvormig object met een diameter van 16,5 cm, dat samengesteld is uit bollen met een diameter van 4,0 cm die op hun beurt zijn opgebouwd uit kleinere bolletjes, granules met een diameter van 3,2 mm. De verbinding tussen de kleinste delen, de granules, kwam tot stand via het reactiesolderen, in een kleine mal, waar gestreefd werd om een zo compact mogelijke bol samen te stellen (afb. 3.57). De plaatsing van de granules in de kleine halfronde mal gebeurt op een gelijkaardige, zelforganiserende manier dan de granules in de grote mal bij *Pearl Sphere*, met dat verschil dat het hier om een gevuld, massief volume gaat. Het voordeel dat de bol kan gedraaid worden als een kogelgewricht in de halve mal wordt hier opnieuw gebruikt om de volledige bol te kunnen realiseren. Het opwarmen van een compacte massa metaal zoals deze ‘massieve’ bol vraagt zeer veel hitte, waardoor deze bol ook geleidelijk moet worden opgebouwd. Deze grotere bollen werden vervolgens ook in een negatieve mal²⁵² onderling aan elkaar gesoldeerd met zilversoldeer. Bij de constructie werd getracht om een zo open mogelijke structuur te bekomen, waardoor de buitenkant van het object bij elke bol opnieuw overgaat in de binnenkant en vice versa.²⁵³



3.57

Afb. 3.56. David Huycke, *Fractal Piece*, 2007, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16 cm x 15 cm.

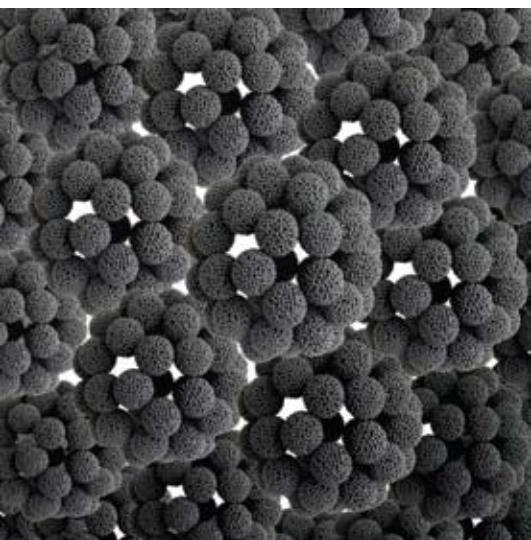
Afb. 3.57. David Huycke, *granuleren van een bol voor Fractal Piece*, 2007, verkoperd zilver 925/1000, Ø 4 cm.

²⁵² *Fractal Piece* wordt in de mal van *Pearl Sphere* #1 met diameter van 16,5 cm gemaakt.

²⁵³ Een mooi voorbeeld van de onduidelijk tussen binnen- en buitenkant is de moebiusring.



Afb. 3.59. David Huycke, *varen*, 2010.



3.58

De totaalvorm van dit object is dus gelijkvormig met zijn onderdelen die op zich weer gelijkvormig zijn met de onderdelen waaruit zij zijn opgebouwd. Het object is met andere woorden samengesteld uit ‘copies’ van zichzelf waardoor het kleinste deel herkenbaar wordt in het grootste.²⁵⁴ Op deze manier ontstaat een geometrisch figuur met een ingewikkelde structuur op elke schaal. Meer nog, bij het enorm uitvergroten van een individuele granule wordt ook zichtbaar dat ook die is opgebouwd uit kleinere delen, de kristallen, die op hun beurt uit nog kleinere delen, de moleculen, bestaan. Zo kan worden doorgegaan tot de kleinste delen van de materie, de atomen, bereikt zijn. Anderzijds kan het volledige object *Fractal Piece* in theorie zelf beschouwd worden als een onderdeel waarmee weer een groter gelijkvormig geheel kan worden opgebouwd, een geheel dat op zijn beurt ook weer een deel van een geheel kan zijn en zo verder. Op deze manier zou men, in theorie, oneindig kunnen doorgaan en misschien zelfs een methode ontwikkelen om in de materie te kijken. De voorstelling van dit theoretisch idee werd digitaal aanschouwelijk gemaakt in *Digital Fractal Piece* (2009) (afb. 3.58), een digitale film die ontstond in samenwerking met de Belgische beeldend kunstenaar Ken De Keyser (°1980) (afb. 3.58).

In de natuur zijn talloze voorbeelden te vinden waarbij het geheel gelijkvormig is aan zijn delen, zoals bijvoorbeeld het vertakkingsstelsel van varens, waar het kleinste blaadje herkenbaar is in het samengestelde blad (afb. 3.59). Dit fenomeen wordt fractals genoemd. Het was de Pools-Franse wiskundige Benoit Mandelbrot (°1924) die in 1977 de ‘*fractale theorie*’ ontwikkelde en neerschreef in *The Fractal Geometry of Nature*²⁵⁵ een nieuwe vorm van geometrie die in tegenstelling tot de Euclidische geometrie toeliet om orde te zien daar waar vroeger enkel chaos werd waargenomen.²⁵⁶ Mandelbrot beschrijft in de inleiding de onmogelijkheid om met onze traditionele geometrie, de zogenaamde Euclidische of Platonische geometrie, complexe natuurlijke vormen, zoals wolken, bergen of kustlijnen voor te kunnen stellen. “*Clouds are not spheres, mountains are not cones, coastlines are not circles, and bark is not smooth, nor does lightning travel in a straight line*”.²⁵⁷ Op enkele uitzonderingen na, zoals bijvoorbeeld sneeuwvlokken of planeten, zijn de meeste vormen in de natuur onregelmatig gefragmenteerd of gebroken.²⁵⁸ In het woord ‘gebroken’ ligt trouwens ook de oorsprong van de naamgeving van de *fractale theorie* (fractal < Latijnse *Fractus* = gebroken), een theorie die betere methodes biedt om deze onregelmatige natuurlijke vormen te beschrijven dan onze traditionele geometrie. De *fractale* geometrie behoort, onder andere samen met de theorie van de zelforganisatie tot het domein van de chaostheorie, de populaire benaming voor het wetenschapsgebied dat het gedrag van dynamische systemen onderzoekt.

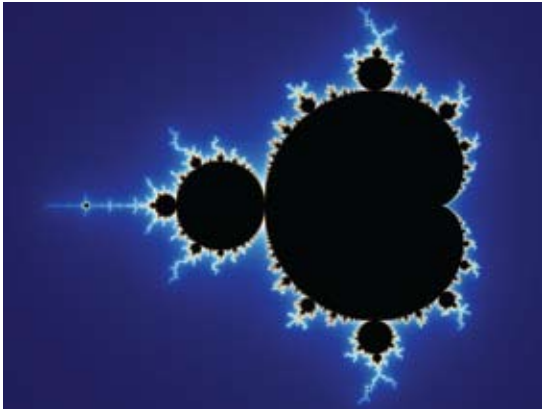
²⁵⁴ Dit gelijkvormigheidsprincipe werd de eerste keer gebruikt in *Pearl Globe*.

²⁵⁵ Mandelbrot, 2006.

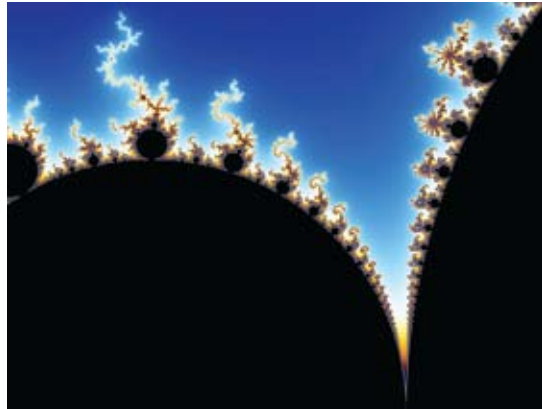
²⁵⁶ Shearer, 1996: 65.

²⁵⁷ Mandelbrot, 2006: 1.

²⁵⁸ Jencks, 2002: 241.



3.60



3.61



3.62

Afb. 3.60. Benoît Mandelbrot, *Mandelbrot Set*, 1980.

Afb. 3.61. Benoît Mandelbrot, *Mandelbrot Set* (detail), 1980.

Afb. 3.62. Helge Von Koch, *Triadic Koch Island of Snowflake*, 1904.

De eerder vernoemde gelijkenissen tussen deel en geheel zijn bij *Fractal Piece* niet vormelijk perfect, daarom noemt Stewart ze *statistically self-similar*. Soms laat die zelfgelijkheid zich moeilijker ontdekken, zoals bij wolken of bergen. In dit geval gaat het over een willekeurige zelfgelijkheid of *random self-similarity*. Natuurlijke fractals hebben ook geen complexe structuur op elke schaal van vergroting of verkleining, en de gelijkheid tussen het deel en het geheel is ook niet perfect waardoor het deel meer kan gezien worden als een herinnering aan het geheel dan dat het een perfecte kopie is.²⁵⁹ Deze perfectie en de mogelijkheid om oneindig door te gaan is daarentegen wel terug te vinden bij wiskundige fractals, fractals die alleen kunnen ontstaan op de computer.²⁶⁰ Een goed voorbeeld van een wiskundige fractal is de *Mandelbrot Set* uit 1980 (afb. 3.60, 3.61).²⁶¹ Het is een compositie van een herhaling van fractal-vormen en bewerkingen die ontstond door een eenvoudige wiskundige berekening tot in het oneindig te herhalen (algoritme).

Naast herhaling is zelfgelijkheid op elke schaal (van deel en onderdeel) een andere belangrijke eigenschap van fractals die in belangrijke mate bijdraagt tot hun complexiteit. Duidelijke voorbeelden hiervan zijn onder andere de *Mandelbrot Set* of het *Triadic Koch Island* of *Snowflake* (afb. 3.62) ontwikkeld in 1904 door de Zweedse wiskundige Helge von Koch (1870-1924). Ook bij *Fractal Piece* is - weliswaar in beperkte mate - herhaling een belangrijk vormelijk principe. Eerder in dit hoofdstuk werd reeds beschreven dat deze herhaling in *Fractal Piece* in theorie ook oneindig zou kunnen doorgaan.

Mandelbrot tracht de complexiteit die *fractale* objecten op elke schaal vertonen aanschouwelijk voor te stellen aan de hand van de kustlijn van Engeland en stelt dat die oneindig, dus onmeetbaar is. Hij gaat ervan uit dat de lengte van een kustlijn afhangt van de nauwkeurigheid van het gebruikte meetinstrument. Vanuit de lucht of op een kaart lijkt de kust een min of meer zuivere lijn te zijn waarvan de lengte eenvoudig kan worden gemeten. Wanneer echter van dichtbij en meer gedetailleerd gekeken wordt blijken er ook inhammen en landtongen te bestaan die de kustlijn een beetje verlengen. Aan de kust liggen ook rotsen, met ertussen nog kleinere rotsen en tussen de rotsen stenen en kiezels en zandkorrels, enzovoorts. Dus elke keer als de lijn vandichtbij bekeken wordt, valt op dat deze lijn grilliger en dus ook langer wordt.²⁶²

Deze denkoefening kan ook worden toegepast op *Fractal Piece*. Wanneer dit object van op een grotere afstand bekeken wordt is er slechts een bol te zien met een bepaalde omtrek. Van dichtbij worden de bollen waarmee het geheel is opgebouwd duidelijk, waardoor niet alleen de omtrek maar ook de oppervlakte van het object vergroot. Van nog dichtbij worden ook de onderdelen van die bollen, de granules, zichtbaar, waardoor omtrek en oppervlak opnieuw vergroten en zo zou nog veel verder kunnen doorgedaan worden, tot moet gekeken worden naar de dingen die met het blote oog onzichtbaar zijn.

²⁵⁹ Peak & Frame, 1994: 29.

²⁶⁰ Stewart, 1998: 131.

²⁶¹ Mandelbrot, 2006.

²⁶² Mandelbrot, 2006: 25-33; Van Calmthout, 1998/2009.

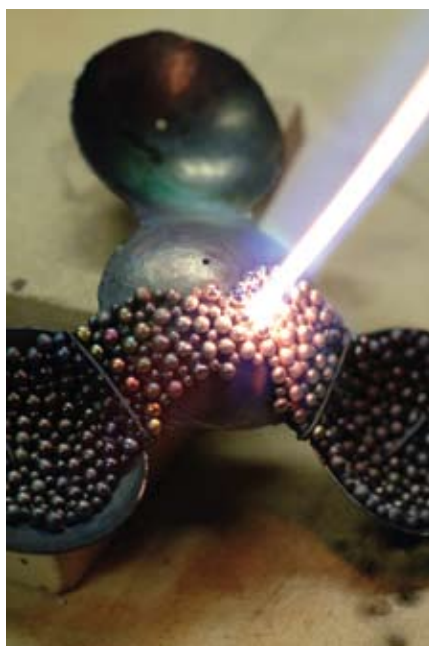


3.63

Afb. 3.63. David Huycke, *Landscape*, 2009, gepatineerd zilver 925/1000, 27,5 cm x 24,5 cm x 4 cm.

Afb. 3.64. David Huycke, *Landscape* (detail, object in uitvoering), 2009, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, 27,5 cm x 24,5 cm x 4 cm.

Afb. 3.65. David Huycke, *Landscape* (detail, object in uitvoering), 2009, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, 27,5 cm x 24,5 cm x 4 cm.



3.64



3.65

De volledige studie van fractals, zoals bijvoorbeeld het berekenen van de *fractale* dimensie²⁶³ is bijzonder complex en heeft weinig relevantie in het kader van dit onderzoek. Het zou te ver leiden om daarop dieper in te gaan, zodat deze uiteenzetting zich beperkt tot de *fractale* eigenschappen die gebruikt werden in dit project. Het verband met fractals kan in dit project ook niet beschouwd worden als een methode, het is veeleer een (toevallig) vormelijk resultaat, en in geen geval gaat het over pogingen om *fractale* objecten te bouwen of een representatie van de natuur na te streven. De objecten manifesteren zich eerder zoals de natuur doordat hun dynamische systemen en groeiwijzen veel vormelijke overeenkomsten vertonen.²⁶⁴

Een ander object dat *fractale* eigenschappen bezit en dat tegelijkertijd de beperking van de negatieve mal aan de kaak stelt is ***Landscape*** uit 2009 (afb. 3.63). Het oorspronkelijke uitgangspunt van dit object is de problematiek van de positieve mal en meer bijzonder de overgang tussen de holle en de bolle vormen (afb. 3.64, 3.65). Door de deels positieve en deels negatieve mal in dunne ijzerplaat uit te voeren kan het probleem van krimpen en uitzetten, wat oorspronkelijk aan de basis lag om enkel in de negatieve mal te werken (cf. 3.2.1) worden uitgeschakeld, juist omdat de metalen ondergrond en het object in uitvoering tijdens opwarmen en afkoelen samen krimpen en uitzetten. De ijzeren mal wordt op voorhand uit een plaat gesmeed en bestaat uit vier komvormen van dezelfde grootte waarvan drie naar de ene kant en één naar de andere kant is geplaatst. Het voordeel van deze symmetrische vorm is dat hij op verschillende plaatsen in het object kan worden gebruikt. De methode die naar aanleiding van deze problematiek is ontwikkeld opent opnieuw een groot aantal vormelijke mogelijkheden, waardoor heel wat beperkingen die eigen waren aan het gebruik van de negatieve mal, verdwijnen.

De *fractale* kenmerken van *Landscape* zitten vooral in de herhaling van de zelforganiserende patronen tussen de granules die herkenbaar zijn in de totale vorm van het object. Bij de constructie van het object werd bovendien gebruik gemaakt van verschillende formaten van granules. Doordat de glooiingen van het object ofwel in, ofwel op de glooiingen van de mal werden gemaakt, is het verschil in grootte ook enigszins terug te vinden in het totale object en niet enkel in het detail.²⁶⁵

²⁶³ Een andere karakteristieke eigenschap van fractals is dat zij, zoals wetenschappers het noemen, een 'gebroken dimensie' hebben.

Traditionele wiskundige objecten zoals een punt, een lijn, een vlak of een volume hebben gehele dimensies, respectievelijk nul, één, twee en drie. In tegenstelling daarmee kunnen fractals breder of langer zijn dan een enkele meetbare lijn en meer naar een vlak neigen zonder werkelijk één te zijn, waardoor hun dimensie ergens tussen één en twee ligt en dus met andere woorden 'gebroken' is. Is een vlak dikker, maar vult het niet echt de ruimte, dan heeft het een dimensie tussen twee en drie.

²⁶⁴ In de inleiding van Briggs' boek *Fractals: The Patterns of Chaos* stelt de Israëlische kunstenaar Nachume Miller (1949-1998) over zijn eigen werk dat "the artist isn't trying to 'represent' nature. 'Instead of illustrating nature the pictures want to work like nature.' They should be "like" life-forms, in other words - and an essential feature of life-forms is that each in its own fractal way reflects the dynamical system of nature as a whole." (Briggs, 1992: 30)

²⁶⁵ De glooiingen van de mal zijn allemaal identiek van grootte. De glooiingen in het object zijn kleiner dan die van de mal wanneer ze in de mal gemaakt worden. De glooiingen in het object zijn groter dan die van de mal wanneer ze op de mal gemaakt worden.



3.2.6 MASSA en massa

Gegranuleerde sieraden en objecten zijn doorgaans klein en licht van gewicht. Hun 'massa' in de betekenis van gewicht is dan ook beperkt en men is dus niet direct geneigd om in termen van massa te spreken wanneer het gaat om granulatie. De term 'massa' als een grote hoeveelheid daarentegen, zoals wordt gebruikt in een 'massa' mensen, kan wel in verband gebracht worden met granulatie, omdat er doorgaans een massa bolletjes aanwezig zijn (cf. 2.2.1).

Deze antithese werd toegepast in **Marble Bowl** (2006) (afb. 3.66, 3.67), een object dat ontstond als gevolg van een onderzoek naar het gebruik van ongewoon grote granules. Bollen met de grootte van een knikker (Ø 14,2 mm) werden in zilver gegoten via de techniek van de verloren was (cf. 3.1.1) en afgewerkt, gepolijst en verkoperd zoals de eerder gebruikte granules. Vervolgens werd het object met een diameter van 16,5 cm opgebouwd via het reactiesolderen, met als resultaat een gegranuleerd object met een gewicht van meer dan vier kilogram, waardoor 'massa' wel een relevant begrip wordt om het object te duiden, zeker wanneer het om een object van deze schaal gaat. De afmeting en het gewicht van *Marble Bowl* zijn vrijwel identiek aan die van *Pearl Chaos*, ook al is het object slechts met een honderdste van het aantal granules opgebouwd²⁶⁶ waardoor deze twee objecten een totaal verschillende verhouding hebben tegenover de onderdelen waaruit ze zijn samengesteld.



3.67

Afb. 3.66. David Huycke, *Marble Bowl*, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16 cm, Nijmegen, The Marzee Collection.

Afb. 3.67. David Huycke, *Marble Bowl* (detail), 2006, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16 cm, Nijmegen, The Marzee Collection.

²⁶⁶ *Pearl Chaos* weegt 4.075 gram en bestaat uit 22.638 granules. *Marble Bowl* weegt 4.353 gram en werd opgebouwd uit 286 granules.



3.2.7 De bolvorm van de granule in vraag gesteld

In een initiële zoektocht naar de mogelijkheden om grotere granules te vervaardigen via het traditionele systeem ontstonden al snel een aantal beperkingen. Zoals reeds eerder werd uiteengezet, neemt de hoeveelheid metaal die bij het vervaardigen van de granules gesmolten wordt door zijn cohesiekracht in vloeibare toestand een zo klein mogelijke vorm aan, namelijk een bol. Deze vloeibare massa zal vervolgens ook in deze vorm afkoelen en stollen (cf. 2.3.1.1). Wanneer de hoeveelheid en dus ook het gewicht te groot is, zal het metaal door het houtskoolpoeder tot op de bodem van de kroes zakken met een afgeplatte granule als gevolg (afb. 2.2).

In het object ***Pearl Bowl Flat*** uit 2006 (afb. 2.3, 3.68) wordt het idee van de afplatte granules, die door het houtskoolpoeder gezakt zijn (cf. 3.1.1), op een controleerbare manier gebruikt om het object te bouwen en wordt de eerder besproken beperking omgevormd tot een nieuwe expressieve mogelijkheid. Hieruit blijkt eens te meer dat de uiteindelijke objecten niet zelden het resultaat zijn van een ‘onderhandelingsproces’ tussen de artistieke intenties van de kunstenaar en de beperkingen en mogelijkheden die gedictieerd worden vanuit een combinatie van materiaal en techniek en door de natuurwetten, meer specifiek een combinatie van zwaartekracht en oppervlaktespanning.²⁶⁷ Deze afgeplatte granules bezitten nu een onder- en een bovenkant, wat niet het geval is bij een perfecte bol, en worden met hun platte (onder)zijde tegen de binnenwand van de mal gelegd en met elkaar verbonden, waardoor de platte (onder)kant de buitenkant van het object wordt. De bolle (boven)zijde van de granule bevindt zich nu aan de binnenkant van het object waardoor de binnen- en buitenkant een andere uitstraling krijgen. Doordat de buitenkant van het object nog platter en fijner wordt afgeslepen wordt de boeiende visuele en tactiele spanning tussen de gladde buitenkant en de bolle getextureerde binnenkant nog versterkt. Aanraking is echter niet nodig om deze sensatie te ervaren, de Chinese filosoof Yi-Fu Tuan (°1930) stelt namelijk in zijn essay *Pleasures of Touch*, dat dit contrast bijna ‘gevoeld’ kan worden met de ogen.²⁶⁸

Afb. 3.68. David Huycke, *Pearl Bowl Flat*, 2006, zilver 925/1000, Ø 26 cm x 16 cm.

²⁶⁷ “...formed by a balance between the spheroidizing force of surface tension and the flattening force of gravity...” (Stanley Smith, 1981: 142)

²⁶⁸ Tuan, 2005: 76-78.



3.70



3.71

3.69

Afb. 3.69. David Huycke, *Pearlinder #1 bis*, 2000, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 12 cm x 18 cm, Kopenhagen, Kunstindustrimuseet.

Afb. 3.70. David Huycke, *Pearlinder #1 bis* (detail), 2000, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 12 cm x 18 cm, Kopenhagen, Kunstindustrimuseet.

Afb. 3.71. *Het verbindingsdeel tussen de granules, de nek*, 2006, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000.

Bij nader onderzoek van de Trojaanse gegranuleerde sieraden (afb. 2.9) (cf. 2.4.1) vallen de afgeplatte granules op.²⁶⁹ Hierbij ontstond de afgeplatte vorm evenwel post factum. De oorspronkelijk ronde granules zijn door intensief gebruik en slijtage afgeplat, waardoor het bolletje een afgeplatte bol of schijf werd. Dit concept van slijtage vormt deels de inspiratiebron voor **Pearlinder #1 bis** (2000) (afb. 3.69, 3.70). Dit object vertrekt vanuit *Pearlinder #1*, waarvan de buitenkant vlak afgeslepen en geschuurd wordt tot op het moment dat de afgeslepen granules cirkelvormige vlakken vormden en net niet in aansluitende cirkels overgingen met de aanpalende granules. In de ‘nek’ (cf. 2.3.1.3) tussen de granules werd met andere woorden niet geslepen (afb. 3.71). Bij dit object is er dus een theoretisch verband met het fenomeen van slijtage waardoor er een verwijzing ontstaat naar een eventueel intensief gebruik. De kleur van het object, de nog zwart geoxideerde en door patina versterkte binnenkant en het zwart gepatineerde buitenoppervlak, tonen daarentegen dat er geen verband (meer) is met het gebruik waardoor kleur en oppervlak dus duidelijk met elkaar in contrast staan.

²⁶⁹ Tolstikov & Treister, 1996: 71-73, 104-105.

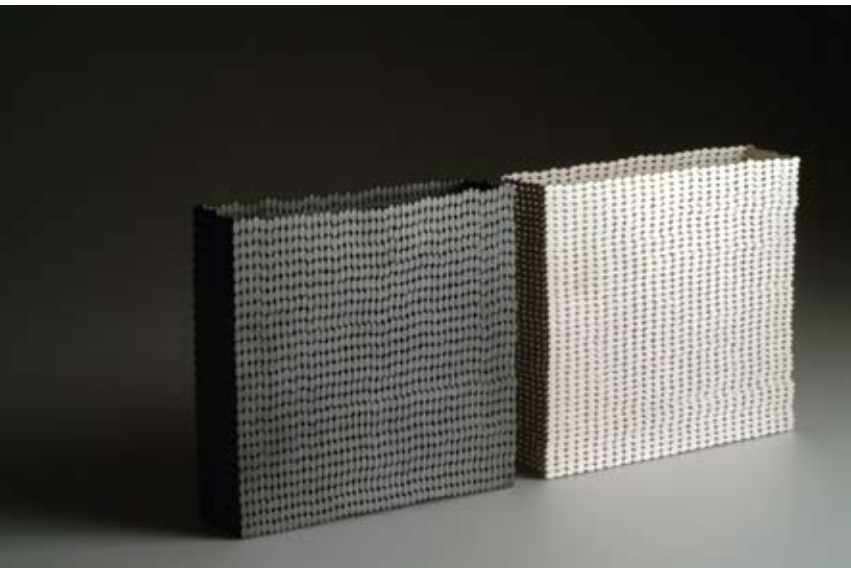
3.72



3.73



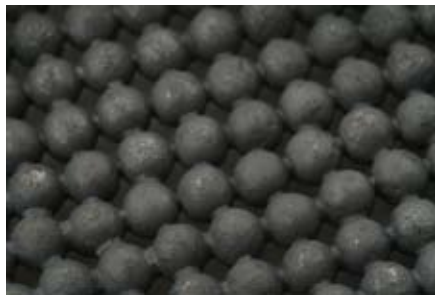
3.74



3.75



3.76



3.77



Terwijl bij *Pearlinder #1 bis* de manipulatie van het oppervlak plaatsvond nadat het volledige object reeds gegranuleerd was, worden de granules bij *Pearl Bowl Flat* gemanipuleerd alvorens het object wordt gebouwd. In het geval van de objecten ***Pearl Chaos Flat*** uit 2002 (afb. 3.72, 3.73) en ***Pearl Square*** uit 2003 (afb. 3.74, 3.75) vind de vervorming van de granules plaats in het midden van het productieproces van de objecten. De eerste fase van de opbouw van deze objecten bestaat uit het maken van platen, die opgebouwd zijn uit granules. Bij *Pearl Chaos Flat* is de gegranuleerde structuur binnen een rechthoekig frame onwillekeurig opgebouwd, terwijl bij de objecten *Pearl Square* naar een regelmatig en lineair patroon in een vierkante configuratie wordt gezocht (afb. 3.76). Vervolgens worden deze gegranuleerde platen geplet in de plaatwals tot er nieuwe platen ontstaan met een dikte van ca. 1,0 mm (afb. 3.77). Door de perfect ronde bolletjes telkens in dezelfde richting te pletten,²⁷⁰ veranderden zij in platte ovals, in dezelfde richting waarin de plaat in de plaatwals werd gestoken. Het resultaat is een dynamische vierkante plaat met een bepaalde richting. Deze richting wordt in de objecten uit de reeks *Pearl Square* de ene keer in de horizontale en de andere keer in de verticale richting gebruikt. In de drie hierboven besproken objecten die gebruik maken van platte granules en waar werkelijk een gevoel van ‘pltheid’ wordt gecreëerd zijn geplette granules gevat in een vooraf gemaakt en vormbepalend frame en lijken de granules als het ware pixels te zijn die een beeld opvullen en vorm geven.

Afb. 3.72. David Huycke, *Pearl Chaos Flat*, 2002, gepatineerd zilver 925/1000, 14 cm x 14 cm x 3 cm.

Afb. 3.73. David Huycke, *Pearl Chaos Flat* (detail), 2002, gepatineerd zilver 925/1000, 14 cm x 14 cm x 3 cm.

Afb. 3.74. David Huycke, *Pearl Square*, 2003, zilver 925/1000 en gepatineerd zilver 925/1000, 14 cm x 14 cm x 3,5 cm.

Afb. 3.75. David Huycke, *Pearl Square* (detail), 2003, zilver 925/1000, 14 cm x 14 cm x 3,5 cm.

Afb. 3.76. David Huycke, *gegranuleerde plaat om nadien te pletten, als onderdeel van Pearl Square* (detail), 2003, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, granules Ø 3,2 mm.

Afb. 3.77. David Huycke, *gegranuleerde en geplette plaat, als onderdeel van Pearl Square*, 2003, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, 72 mm x 28 mm x 3,2 mm en 126 mm x 28 mm x 1,1 mm.

²⁷⁰ De gegranuleerde platen moeten altijd in dezelfde richting in de plaatwals worden geplet om het scheuren van de naden tussen de granules te vermijden.

3.3 Objecten gevormd zonder mal

3.3.1 Het ontbreken van de mal

In tegenstelling tot de reeks objecten waarvan de vorm reeds op voorhand is bepaald en waarbij de gebruikte mal een technisch en vormelijk deterministisch element is, maken de objecten in deze subgroep geen gebruik van een sturende mal. Het voordeel dat de bolletjes automatisch naar het diepste punt van de (negatieve) mal rollen om daar dan spontaan een coherente structuur te vormen, verdwijnt hier. De granules moeten dus op elkaar gestapeld worden om een ruimtelijke structuur te bouwen en aangezien een bol omwille van zijn vorm constant de neiging heeft om weg te rollen kan hij enkel blijven liggen wanneer hij in perfect evenwicht is, wat meestal neerkomt op een ondersteuning door drie punten. Het is bij deze objecten daardoor zelfs meer dan bij de objecten uit de vorige groep aangewezen dat de granules slechts per één of per - reeds op voorhand gegranuleerde - cluster toegevoegd en direct gegranuleerd of verbonden worden. Aangezien het niet mogelijk is om individuele granules met tangen aan het reeds bestaande stuk vast te klemmen zijn de plaatsen waar de nieuwe granules kunnen worden toegevoegd beperkt omdat niet elke plaats (ondersteuning door minstens drie punten) de juiste stabiliteit en evenwicht kan bieden. De reeds bestaande vorm zal bijgevolg constant gedraaid en verplaatst moeten worden om het juiste evenwicht te vinden. Onmiddellijk ontstaat hier een zeer moeilijk technisch probleem. Telkens wanneer nieuwe granules aan de reeds gebouwde structuur moeten toegevoegd worden is het noodzakelijk om een groot deel van het totale object (opnieuw) op te warmen omwille van de geleiding van het zilver.²⁷¹ Als het object klein is en slechts samengesteld uit een beperkt aantal granules vormt dit geen probleem. Het is pas wanneer het object groter en zwaarder wordt dat het nagenoeg onvermijdelijk is dat het object tijdens de opwarming onder zijn eigen gewicht zal inzakken omdat de reeds gegranuleerde naden zeer kwetsbaar zijn wanneer ze opnieuw worden opgewarmd tot granulatietemperatuur. Een ondersteuning voor de structuur zoals met vuurvaste blokjes en andere hulpstukken helpt aanvankelijk goed, hoewel slechts tot op een bepaalde grootte. Het granuleren van een grote open ruimtelijke structuur met een beperkte ondersteuning lijkt hierdoor bijzonder moeilijk.²⁷²

Als gevolg van de hierboven beschreven technische moeilijkheden in combinatie met de vrijheid die ontstaat door de afwezigheid van de mal, ontstaat automatisch een ander type object met een andere vormtaal. Deze moeilijkheden lagen aan de basis om andere methodes en materialen te zoeken om werkelijk gebruik te kunnen maken van de nieuwe vormelijke vrijheid, waardoor een creatieve dialoog ontstaat tussen de nieuwe vormelijke mogelijkheden en de moeilijkheid van de beperking.

²⁷¹ Twee onderdelen kunnen maar met elkaar verbonden worden via het reactiesolderen wanneer zij beide ongeveer dezelfde temperatuur hebben. Is dit niet het geval dan zal het minst verwarmde deel niet beginnen zweten en onveranderd blijven en zal het oppervlak van het warmste onderdeel blijven zweten en vervolgens beginnen smelten zonder vast te granuleren aan het onvoldoende verwarmde deel.

²⁷² Los van het feit of al dan niet met een mal gewerkt wordt is er uiteindelijk geen verschil in de manier waarop gegranuleerd wordt, waarop de metalische verbinding tot stand komt, het gaat hier enkel om praktische problemen zoals het weggrollen van de individuele granules of het inzakken van de totale structuur.

3.3.2 De ordening van de granules

De typische eigenschappen van bollen verschillen niet wanneer met of zonder een mal gewerkt wordt. Zonder enige manipulatie rollen de bollen, vergelijkbaar met wat in de mal gebeurt (cf. 3.2.1), automatisch naar het diepste punt van bijvoorbeeld de doos waar ze in liggen of zakken ze zo diep mogelijk in de zak waar ze in gegoooid worden.²⁷³ In beide gevallen zoeken zij ook daar naar de dichtst mogelijke opvulling, de bollen komen in principe dus altijd bij elkaar waar zij zich dan organiseren. In een doos of op een ander plat vlak ontstaat een voorspelbare lineaire ordening. In een zak zullen de bollen ook naar een regelmatige ordening zoeken maar die zal omwille van de vormelijk sturende eigenschappen van de zak verstoord worden, waardoor er andere, meer ingewikkelde, ordeningen zullen ontstaan. Deze situaties en systemen zijn dus enigszins te vergelijken met datgene wat in de mal plaatsvond. Het voornaamste verschil zit hem in het feit dat de vorm niet op voorhand ontworpen is waardoor zowel de vorm als de grootte van de objecten die vanuit deze principes kunnen ontstaan, vrij en onbeperkt zijn. Als gevolg hiervan kwamen een aantal vormelijk uiteenlopende modellen en objecten in verschillende materialen tot stand.

²⁷³ De aangehaalde voorbeelden van de doos of de zak dienen enkel om te tonen dat de bollen moeten samengehouden worden om een object te kunnen bouwen, dat er een afgebakende ruimte moet zijn, anders rollen de bollen weg.



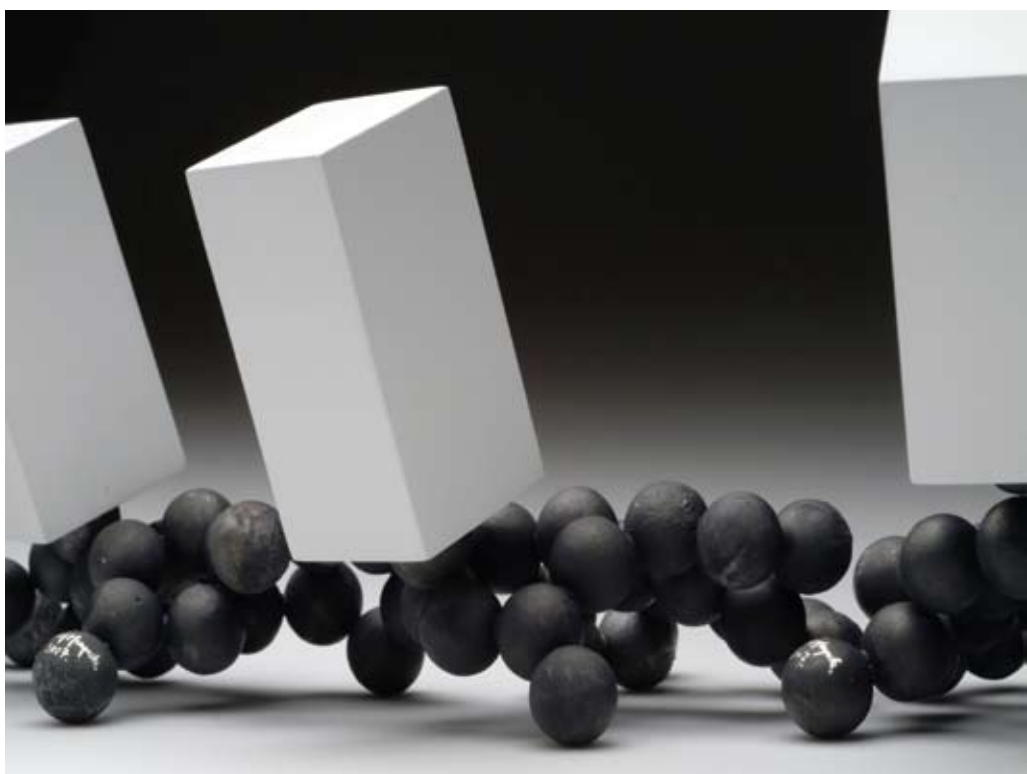
3.80



3.81



3.79



3.82

Afb. 3.79. David Huycke, *model van kubische en hexagonale dichtste pakking*, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, 4 cm x 4 cm x 4 cm (beide modellen).

Afb. 3.80. David Huycke, *ongetiteld (detail), model van close packing als handvat van een drinkbeker*, 2006, deels gepatineerd zilver 925/1000, 13,5 cm x 9,5 cm x 7,5 cm, Nijmegen, The Marzee Collection.

Afb. 3.81. David Huycke, *ongetiteld, drinkbeker*, 2006, deels gepatineerd zilver 925/1000, 13,5 cm x 9,5 cm x 7,5 cm, Nijmegen, The Marzee Collection.

Afb. 3.82. David Huycke, *Trofeeën voor de Provinciale Prijzen van Oost-Vlaanderen, 2007-2008*, 2006-2007, gepatineerd zilver 925/1000, hout, witte verf, 11,5 cm x 10 cm x 7 cm.



3.78



3.83

Een eerste experiment ontstond door een beperkt aantal grote gegoten granules in de ruimte te ordenen startend vanuit het vlak en vanuit de ordening die de bollen zelf ‘voorstelden’. Deze proef resulteerde niet in een afgewerkt object, maar bleef beperkt tot enkele experimenten (afb. 3.78, 3.79) waarbij gezocht werd naar de dichtste ruimtelijke bolstapelings.²⁷⁴ Eén van deze stapelingen werd gebruikt als handvat in een reeks van drinkbekers die ontwikkeld werden voor de tentoonstelling “*The Beaker*” (cf. voetnoot 207) (afb. 3.80, 3.81). In een volgend experiment ontwikkelde zich, vanuit dezelfde grote granules, een complexere en minder goed definieerbare vorm. Deze ontstond door een onwillekeurige structuur te bouwen met op voorhand vervaardigde ruimtelijke modules van vier zilveren granules. Dit stapelprincipe resulteerde in een aantal kleine structuren die in de periode van 2007 tot 2008 gebruikt werden als basis voor de *trofeeën voor de Provinciale Prijzen van Oost-Vlaanderen* (afb. 3.82). Ondanks het feit dat deze structuren uit slechts een twintigtal granules bestonden waren zij reeds met de nodige moeite te realiseren en staken de eerder besproken problemen van inzakken (cf. 3.3.1) tijdens het granuleren de kop op. Het onderste deel van de trofeeën bestaat uit een gepatinceerde zilveren gegranuleerde structuur en ondersteunt een witte houten balk waarop een plaatje is bevestigd met de nodige informatie van de prijs. De dragende functie van de traditionele sokkel (de balkvorm) wordt hier omgekeerd met het beeld, dat in dit object de drager van de sokkel wordt. Alvorens de trofeeën allemaal af te werken, werden de gegranuleerde delen los op elkaar gelegd om een grote gegranuleerde structuur te vormen en gefotografeerd als ware het één stuk (afb. 3.83) omdat een complexe open structuur zoals deze opbouwen via het reactiesolderen niet mogelijk leek. Een identieke structuur als dit ‘geposeerd’ object werd samengesteld met stalen bollen die verlijmd werden,²⁷⁵ waardoor het onoverkomelijke probleem pragmatisch werd ‘opgelost’.

Deze kleine objecten en experimenten worden telkens samengesteld met zilveren granules met diameter van 14,2 mm die gegoten werden via het systeem van de verloren was en met elkaar verbonden worden via het proces van het reactiesolderen. De keuze voor de grote granule ontstond doordat experimenten om vrijstaande structuren met kleine granules (Ø 3,2 mm) te bouwen geen bruikbare resultaten opleverden. Vanaf het moment dat de structuren groter werden dan enkele centimeters zakten zij, telkens wanneer nieuwe granules aan de reeds gegranuleerde structuur werden toegevoegd, onherroepelijk in elkaar. Hetzelfde probleem ontstaat wanneer de structuren met de grote granules te groot en dus te zwaar worden.

Afb. 3.78. David Huycke, *model van hexagonale dichtste pakking*, 2007, roestvrij staal, 6 cm x 6 cm x 5,5 cm.

Afb. 3.83. David Huycke, *op elkaar gestapelde gegranuleerde onderdelen van de Trofeeën voor de Provinciale Prijzen van Oost-Vlaanderen, 2007-2008*, 2006, gepatinceerd zilver 925/1000, Ø ca. 20 cm.

²⁷⁴ Cubic en hexagonal close packing. (Weisstein, 1999 / 2009 a, b)

²⁷⁵ Het lijmen werd eerder reeds gebruikt om o.a. maquette van de *Trofeeën voor de Provinciale Prijzen van Oost-Vlaanderen* te maken (afb. 4.70). Het object, *White Chaos* (afb. 4.71), wordt verder behandeld in 4.2.1.2.



Afb. 3.84. David Huycke, *Fractal Chaos*, 2007,
roestvrij staal, lakverf, 18 cm x 18 cm x 18 cm.

Vanuit de wetenschap dat een bol drie punten nodig heeft om te kunnen blijven liggen werd gezocht naar een andere vorm van ruimtelijk stapelen, een nieuwe stapelmethode die ten eerste niet gestuurd wordt door een externe vorm²⁷⁶ en ten tweede opgebouwd wordt vanuit de enkelvoudige, individuele granules met hun specifieke ordeningskwaliteiten.²⁷⁷ Zonder rekening te houden met de technische moeilijkheden die ongetwijfeld zouden ontstaan wanneer bovenstaand idee zou worden gerealiseerd in zilver via het reactiesolderen, werden de eerste modellen met dit stapelsysteem gemaakt van roestvrij stalen kogels die aan elkaar werden gelast.²⁷⁸ Uit dit experiment ontstond ***Fractal Chaos*** (afb. 3.84, 3.85).²⁷⁹



3.85

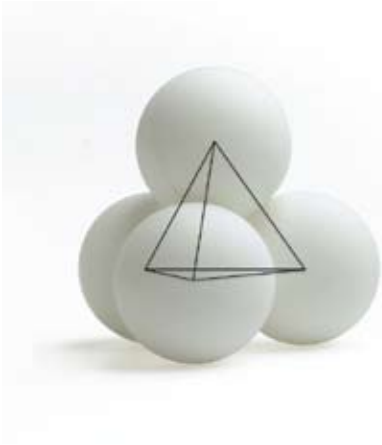
Afb. 3.85. David Huycke, *Fractal Chaos* (detail, object in uitvoering), 2007, roestvrij staal, bollen Ø 15 mm.

276 Hiermee wordt het stapelen vanuit een mal of het platte vlak bedoeld, waarbij laag per laag wordt opgebouwd en waardoor bijgevolg voornamelijk in één richting (omhoog) wordt gestapeld.

277 Niet vanuit clusters zoals noodzakelijk was om de trofeeën samen te stellen.

278 Het samen lassen van stalen bollen of andere kleine onderdelen, van dezelfde of verschillende grootte, tot een groter geheel werd op sculpturale schaal reeds onderzocht door de Britse beeldhouwer Anthony Gormley (°1950). De opbouw en de vorm van zijn sculpturen wordt echter niet gestuurd vanuit de drang naar zelfordening van de bollen maar vanuit de vooropgestelde vorm. (Gormley, s.d.)

279 Het technische deel van dit object en zijn statuut van maquette wordt verder behandeld in het deel van de maquette in hoofdstuk 4 (cf. 4.2.1.2). Het vormelijke en inhoudelijke deel met betrekking tot de vorm en het stapelen zonder het gebruik van een sturende mal wordt in dit hoofdstuk behandeld.



3.86 3.87

Afb. 3.86. David Huycke, *configuratie van vier bollen die een onderliggende structuur hebben van een tetraëder*, 2008, tafeltennisballetjes, kunststof, 8,0 cm x 7,3 cm x 7,3 cm.

Afb. 3.87. David Huycke, *configuratie van vier witte bollen die een onderliggende structuur hebben van een tetraëder (zie afb. 3.86). Een vijfde, zwarte bol wordt aan de configuratie toegevoegd*, 2008, tafeltennisballetjes, kunststof, zwarte verf, 10,4 cm x 8,0 cm x 7,3 cm.

De stapelmethode die vanuit deze twee voorwaarden (niet gestuurd door een externe vorm en met individuele granules) ontstond zocht naar de meest eenvoudige manier van ruimtelijk stapelen waarbij, volgens een bijzonder logische manier, bol per bol aan toegevoegd werd. Het vertrekpunt was één bol waar onmiddellijk een tweede aan werd verbonden. Een derde bol werd, rakend aan de twee andere, tussen de twee andere in geplaatst. In het centrum van deze cluster, dus rustend op de drie andere, werd de vierde bol geplaatst. Hier ontstaat een ruimtelijk figuur, een cluster van vier bollen, die de onderliggende geometrische structuur van een regelmatige tetraëder²⁸⁰ bezit en die de geometrische basis vormt van dit object (afb. 3.86). Deze configuratie heeft dus vier denkbeeldige vlakken die elk gevormd worden door drie bollen. Op elk 'vlak' kan in het centrum van de driehoek opnieuw een nieuwe bol geplaatst worden waardoor elke nieuwe bol altijd drie andere bollen raakt. Op het moment dat de vijfde bol wordt toegevoegd in één van die vier centra, ontstaat het verschil met de dichtste ruimtelijke bolstapeling (afb. 3.87).²⁸¹

Deze manier van stapelen kan enkel ontstaan wanneer de nieuw toegevoegde granule of bol telkens wordt vastgemaakt aan de reeds bestaande structuur, omdat hij er anders af zou rollen als een volgende wordt toegevoegd of als het object verplaatst of gedraaid wordt. Deze eenvoudige stapelingshandeling werd vervolgens keer op keer herhaald. De plaatsing van elke nieuwe granule in het systeem gebeurde steeds volgens dezelfde eenvoudige methode, telkens in het midden van drie andere reeds verbonden bollen. De keuze waar elke nieuwe bol geplaatst werd was afhankelijk van technische – of er bijvoorbeeld ruimte was om te kunnen lassen – en esthetische factoren. Deze handeling werd, los van een zekere onder of bovenkant, een 450-tal keer herhaald. Vreemd is dat deze zeer regelmatige en schijnbaar logische stapelmethode op basis van de tetraëder niet leidt tot een duidelijk geometrisch of overzichtelijk geheel maar tot een (blijkbaar) complexe en moeilijk definieerbare vorm. Er ontstaat als het ware een dualiteit tussen het eenvoudige, het minimalisme van de opbouw en het maximalisme van het totale object waaruit blijkt dat een herhaling van bepaalde absurd eenvoudige handelingen verrassend complexe en coherente dynamische fenomenen kunnen veroorzaken die als geheel meer zijn dan de som van zijn delen of afzonderlijke handelingen.²⁸² In tegenstelling tot het logisch geometrisch geconstrueerde detail is de totale vorm van dit object ook moeilijk te beschrijven met onze traditionele Euclidische geometrie. Het gevolg is een interessant contrast tussen het moeilijke en complexe silhouet met de eenvoudige geometrische opbouw, waarvan niks terug te vinden is in die verschijningsvorm.

²⁸⁰ Een tetraëder is één van de vijf regelmatige veelvlakken en bestaat uit vier gelijkzijdige driehoeken. Vier bollen in een tetraëdrale configuratie is het grootste aantal bollen dat tegelijkertijd met elkaar in contact kan zijn (Critchlow, 1969: 8) en daardoor een bijzonder stevige en voor dit project bruikbare verbinding oplevert.

²⁸¹ Deze laatst toegevoegde bol bevindt zich volgens deze dichtste stapeling tussen twee lagen van bollen, een plaats waar in dit op hoeken van 60°, 90° en 120° gebaseerde geometrisch systeem, geen bol zou mogen komen omdat er geen plaats voor is. De vijfde bol verstoort het regelmatige systeem omdat de plaatsing afhangt van de geometrie van de tetraëder, waar de vlakken in hoeken van 70,53° ten opzichte van elkaar staan. (Jackson & Weinstein, 1999/ 2009)

²⁸² Holland, 1998: 141-142.

Daarnaast heeft het bouwsysteem van dit object de mogelijkheid om naar gelijk welke richting te groeien, waardoor het ook geen duidelijk centraal punt, kern, begin of eindpunt heeft noch een richting of binnen- of buitenkant. Het heeft bijgevolg geen hiërarchische opbouw. De vorm wordt als het ware bepaald door de groeiwijze, die inherent is aan de eenvoudige stapelwijze van de bollen, door het 'DNA' van de granules en van de tetraëder.²⁸³ Het idee van DNA wordt nog versterkt omdat het object steeds de neiging heeft om tijdens de opbouw te gaan torsen.

De uiterlijke vorm van *Fractal Chaos* was met andere woorden op voorhand onmogelijk bedenkbare, wat tot een (schijnbaar) onvoorspelbaar en toevallig geheel leidt. Het is een object dat het potentieel heeft om oneindig en in alle richtingen tegelijk te groeien. Bovendien is de beslissing om het object als 'af' te verklaren helemaal afhankelijk van de kunstenaar en niet van technische of andere externe factoren, wat een artistieke vrijheid maar tegelijkertijd ook moeilijkheid met zich meebrengt: er kan namelijk altijd nog een bol bij. Het object heeft een vorm die niet op voorhand ontworpen of beredeneerd is, maar enkel kon ontstaan door het te maken, het ontstond 'gewoon' door de herhaling van een heel eenvoudige handeling volgens een vooraf bepaald stapelprincipe, gedicteerd door de kwaliteiten van het materiaal waarmee werd gewerkt. Om te toetsen of het werkelijk om een soort van 'voorgeprogrammeerde' groeiwijze zou gaan werd het object een tweede keer uitgevoerd. Opmerkelijk is dat het tweede object een nagenoeg identieke uiterlijke vorm van de eerste uitvoering vertoonde, waardoor het zeker relevant is om over 'DNA' te spreken. Door het eenvoudige stapelsysteem keer op keer toe te passen ontstaan steeds opnieuw dezelfde structuren, een fenomeen dat aan de basis ligt van de *fractale* kwaliteiten die dit object heeft. Ondanks de keuze van de titel, *Fractal Chaos*, en het schakelsysteem dat keer op keer herhaald wordt, een fenomeen dat veel terugkomt in fractals, kan men hier niet spreken van een zuivere fractal omdat er geen vormelijke zelfgelijkheid is tussen het geheel en de delen.

Fractal Chaos is een object dat aanspreekt op twee verschillende niveaus. Enerzijds op het niveau van het verstand, omwille van het onvoorspelbare en moeilijk te definiëren resultaat als gevolg van een logische opbouw. Anderzijds spreekt dit object tot het gevoel omdat de manier van opbouw ergens fundamenteel is en verwijst naar het leven, naar materie of naar wetenschappelijke modellen van atomen, cellen, of moleculen. Het object zweeft, als gevolg van deze dualiteit tussen het abstracte en het figuratieve.

²⁸³ "In the case of biological systems, the programs for all cell growth are found in DNA, which contains instructions that are as digital as those found in computers."
(Flake, 1998: 78)



Afb. 3.88. David Huycke, *Oval Chaos*, 2009,
gepatineerd zilver 925/1000, 16 cm x 16 cm x
16 cm.

3.3.3 De bolvorm van de granule in vraag gesteld

Het inzakkingsgevaar was de belangrijkste reden waarom het vrije ruimtelijke object *Fractal Chaos* niet werd gegraneleerd met zilveren bollen zoals bijvoorbeeld *Marble Bowl*, waardoor naar andere materialen zoals roestvrij staal en naar andere technieken zoals het lassen werd gezocht. Aangezien de metallische verbinding bij granulatie niet enkel tot stand hoeft te komen via het unieke proces van het reactiesolderen (cf. 2.3.1.3), werd een gelijksoortig object opgebouwd in zilver waarbij de verbinding gemaakt werd met de lastechniek.²⁸⁴ Dit object maakt gebruik van de eerder in de tekst besproken vormelijke vrijheid (cf. 3.1.1) die ontstaat wanneer granules niet via hun zelfvormend systeem maar via de verloren wastechniek tot stand komen.²⁸⁵ In de plaats van ronde stalen kogels zijn de bouwstenen in *Oval Chaos* (2009) (afb. 3.88) in zilver en ovaal van vorm. Aangezien een ovaal in tegenstelling tot een bol wel over een duidelijke richting beschikt, die bepaald wordt door de lengte en de breedte, moeten er tijdens de plaatsing van de granules andere keuzes gemaakt worden dan in het geval van ronde granules. Terwijl bij de plaatsing van de bol enkel de plaats van de granule moet gekozen worden, moet in dit geval ook de manier en de richting waarop de granule geplaatst wordt bepaald worden. De keuze is grotendeels afhankelijk van zijn eigen ovale vorm, van de stabiliteit en van de configuratie van de drie steunpunten waar het in moet geplaatst worden. Het gevolg is daardoor tweeledig. Enerzijds buigt de oorspronkelijk beschreven vormelijke vrijheid van de ovale granule om in een technische beperking, anderzijds ontstaat de mogelijkheid om de groei van het object op een bijkomende manier te beïnvloeden, wat dan weer een artistiek voordeel is.

²⁸⁴ Ondanks het feit dat het TIG-lassen een techniek is die goed functioneert om zilver te lassen, wordt hij weinig gebruikt in de edelsmeedkunst en omdat het autogeen lassen een proces is dat pas vanaf de 19de eeuw werd toegepast (Forbes, 1971: 142) wordt het in de context van de edelsmeedkunst ook niet direct in verband gebracht met granulatie. Toch is de kloof tussen bv. het sinteren (cf. 2.3.1.3) en het lassen zeer klein, omdat bij beide technieken de onderdelen tot het smeltpunt gebracht worden om zo, eventueel zonder agens, een verbinding tussen de delen tot stand te brengen. Om deze redenen kan dit object worden ondergebracht in de groep objecten die opgebouwd worden via granulatie (i.p.v. bij de aanverwante technieken, cf. 4.2), omdat de gelijkenissen tussen het lassen en het verbodingsproces van granulatie groter zijn dan de verschillen.

²⁸⁵ Een probleem dat bij de vervaardiging van deze ovale granules duidelijk werd is dat het gieten van massieve voorwerpen niet onbeperkt in grootte is. Waar bij de granules die gebruikt werden bij *Marble Bowl* nog geen problemen waren, ontstonden die wel bij deze grotere ovale granules, namelijk in de vorm van krimpen van het metaal tijdens het stollen. Wanneer bij het gieten het volume van een massief object te groot of de wand van een hol object te dik is, dan is de mogelijkheid reëel dat in het gestolde metaal krimpgaten zullen voorkomen. Hoe groter het volume of hoe dikker de wand, hoe groter de kans op krimpgaten zal zijn. Aangezien dit een complex technisch fenomeen is en niet direct aansluit bij de problematiek van dit project, wordt er hier niet verder op ingegaan. Een duidelijke uiteenzetting hierover is te vinden in de Haas & Zweckhorst (1965: 31-35).

3.4 Vergelijkende reflecties: met mal versus zonder mal

Ongeacht hun gedeelde onderzoeksobject, namelijk de sculpturale intentie en een niet functionele bestemming, leidden de twee verschillende hierboven beschreven constructiemanieren, die toegepast werden in de opbouw van de objecten, niet enkel tot visueel uiteenlopende resultaten maar vooral tot een totaal verschillend type van object. Bij de objecten van de eerste reeks werd de uiterlijke vorm van het object op voorhand bepaald, waardoor (het grootste deel van) het redeneren ook voor de werkelijke uitvoering kwam; de vorm van de mal moet tenslotte op voorhand worden vastgelegd. In tegenstelling hiermee komt de uiterlijke vorm van de objecten in de tweede reeks vooral tot stand via een simultane combinatie van het denken en het doen. Het maken kan in deze context niet enkel gezien worden als een manier om een op voorhand bepaald idee te realiseren of te concretiseren, het is vooral een methode die aanwakkert en inspireert en een enorme bron is voor nieuwe ideeën.²⁸⁶ Deze dualiteit levert totaal verschillende resultaten op, niettegenstaande er met dezelfde bouwstenen en technieken wordt gewerkt.

Bovendien is bij het in detail bekijken van beide objecten een opmerkelijk contrast met de uiterlijke vorm waar te nemen, namelijk dat de eerder ‘beredeneerde’ objecten uit de eerste reeks vooral een grotere spontaniteit vertonen in het detail en dat de eerder ‘vrije’ of zelfs vormelijk onzekere objecten uit de tweede reeks een hoge vorm van beredeneerdheid vertonen in het detail, in de stapelmethode.

Tijdens het maakproces van de objecten *Pearl Chaos* en *Edge of Chaos* (cf. 3.2.4) (afb. 3.52, 3.55) werd duidelijk dat het ook mogelijk is om het gebruik van de mal en het werken zonder mal met elkaar te combineren. Bij beide objecten werd eerst in de mal een komvorm gemaakt die vervolgens bij *Pearl Chaos* aan zowel de binnen- als aan de buitenkant verder ‘groeide’ met modules van drie granules om een chaotische structuur te verkrijgen. Bij *Edge of Chaos* werd die chaotische laag enkel aan de binnenzijde aangebracht.

Dit principe, waarbij de focus van de twee subgroepen (vorm op voorhand bepaald door het gebruik van de mal en vorm niet op voorhand bepaald omdat er geen mal gebruikt wordt (cf. 3.2, 3.3)) met elkaar wordt gecombineerd, kan nog doorgedreven worden. Terwijl bij *Pearl Chaos* en *Edge of Chaos* de combinatie nog binnen één vorm plaatsvindt zouden de twee bouw- en ontwerpmethodes als twee vormen in één object kunnen gebruikt worden.²⁸⁷

²⁸⁶ Sheil, 2005: 7, 12; Wuytens & Willems, 2009.

²⁸⁷ Het oorspronkelijk idee om de combinatie van de twee bouwprincipes als twee vormen in één object te integreren werd niet uitgevoerd in een object omdat er niet direct een technische uitdaging aan verbonden was en omdat het uitvoeren vooral een illustratie van de mogelijkheid zou zijn.

4. GROEP 2: GRANULATIE ALS ONDERWERP VAN HET OBJECT

In hoofdstuk 2 werd de granulatietechniek ontrafeld aan de hand van technische, historische, materiaalspecifieke en vormelijke eigenschappen. Uit de kennis en inzichten die deze vergelijkende literatuurstudie opleverde, ontstond - in wisselwerking met het artistieke en praktische onderzoek - een eerste reeks objecten die een aantal typische en (vooral) traditionele eigenschappen van granulatie in vraag stellen (uitgewerkt onder hoofdstuk 3: Granulatie als bouwsteen van het object). Deze objecten kunnen gezien worden als getuigen van het feit dat een grondige kennis en toepassing van het traditionele en ambachtelijke proces van granulatie en de kennis van de daaraan gekoppelde technische en materiaalspecifieke en zelfs historische achtergrond nagenoeg noodzakelijke ingrediënten zijn om op een kritische en onderzoekende wijze met granulatie om te gaan. In deze eerste groep objecten waren de gebruikte technieken en materialen ook sturende elementen voor de ontstane vormen, die als het ware bijna 'spontaan' tot stand kwamen, als een logisch gevolg van de mogelijkheden en weerstand die de gebruikte materialen, granulatietechnieken en constructiemethodes boden.

De tweede groep objecten, die in dit hoofdstuk behandeld wordt, onderzoekt of en in hoeverre die theoretische en praktische kennis en vaardigheden van granulatie naast hun bruikbare belang en de daaraan gekoppelde vormelijke resultaten die ze voortbrengen ook nog over een ander, beeldend potentieel beschikken. Hiermee wordt een expressief vermogen bedoeld dat het puur technische overstijgt, waardoor de karakteristieken en kwaliteiten van granulatie op verschillende manieren een aanleiding voor sculpturaal zilverwerk zouden kunnen zijn. Er wordt met andere woorden gekeken op welke manier de verschillende facetten die granulatie 'een gezicht geven' inspirerend kunnen zijn of als metafoor kunnen dienen bij het maken van niet (noodzakelijk) gegranuleerd werk. De essentiële kenmerken van granulatie, zoals de technische finesses en moeilijkheden die aanwezig zijn bij de vervaardiging van de gegranuleerde stukken, de specifieke vormelijke resultaten die eigen zijn aan granulatie of de historische bijzonderheden, waaronder de imitaties of vervalsingen, worden (soms letterlijk) onder de loep genomen, opnieuw in vraag gesteld en onderzocht op hun artistieke mogelijkheden. Dit gebeurt niet vanuit een technisch denken, zoals in het vorige hoofdstuk, maar veeleer vanuit een beeldende, artistieke context. Aangezien deze objecten pas na een grondige analyse van die essentiële kenmerken van granulatie konden ontstaan, vertellen zij veel over het wezenlijke ervan. De nieuwe verbanden, inzichten en resultaten die de combinatie van het eerste, theoretische luik (hoofdstuk 2) en de eerste groep objecten van dit onderzoek (hoofdstuk 3) genereerden, worden opnieuw uitgangspunt en inspiratiebron van de objecten van deze 'tweede' groep. Deze objecten zijn (meestal) niet door granulatie opgebouwd, maar gaan wel over granulatie. Granulatie wordt nu dus het onderwerp, in plaats van de noodzakelijke bouwsteen die ze vormde in de eerste groep.

De objecten die binnen het hierboven beschreven kader ontstaan, ‘schrijven’ als het ware een metaverhaal over granulatie: ze gaan over granulatie, ‘kijken’ ernaar en fungeren zelf als inspiratiebron, waardoor de studie en de kennis van granulatie niet alleen een directe maar ook een poëtische en artistieke reden krijgt. Deze zelfreferentiële objecten zullen immers proberen om het wonderbaarlijke, het fascinerende en het mysterieuze van granulatie te tonen en op deze manier trachten bloot te leggen waarin granulatie zich onderscheidt van andere technieken. De manier waarop de onderwerpen weergegeven worden, zal daarom ook niet zuiver registrerend of objectief zijn. Deze objecten trachten niet direct iets perfect na te bootsen, maar zoeken naar de ongrijpbaarheid en proberen weer te geven wat niet direct zichtbaar is: de ‘geest’ en het mysterie van de dingen.

Wanneer granulatie het onderwerp wordt van beeldend werk, zal het op de één of andere manier ook moeten weergegeven worden. In tegenstelling tot de objecten uit de eerste groep die overwegend abstract waren,²⁸⁸ zal hier een zekere vorm van figuratie ontstaan. Deze figuratie is grotendeels afhankelijk van welk (deel) aspect van granulatie, zoals bijvoorbeeld techniek of vorm, wordt behandeld. Naargelang het gekozen onderwerp worden vervolgens de beeldende methodes bepaald, waaronder het uitvergroten, afbeelden, isoleren, inkaderen, bevriezen van bewegingen, imiteren, abstraheren,...

Ten gevolge van de transformatie van de minuscule schaal van granulatie naar groter sculpturaal zilverwerk wordt de verhouding van het formaat van de onderdelen tegenover het totale object gewijzigd. Het bolletje, de oorspronkelijke granule of het ‘onderdeel’, wordt ‘geheel’ en zelf object of minstens een substantieel onderdeel ervan.

Tenslotte is het bij de bepaling van de onderwerpen in geen geval de bedoeling om systematisch elke stap van het technische proces, elke vormelijke of materiaalspecifieke eigenschap of elke aanverwante techniek als inspiratiebron te gaan gebruiken. Het gevaar dat dit zou leiden tot een overmatig en zinloos illustreren van een theoretisch model, dat daardoor te sturend zou worden en waardoor die bepaalde objecten hun artistieke autonomie zouden verliezen, was m.i. te groot. Omdat elk aspect misschien wel het potentieel heeft om als uitgangspunt te dienen en omdat het doel van dit project ook ligt in het ontwikkelen van een ontwerpstrategie, zullen enkele facetten die uiteindelijk niet werden getransformeerd in een autonoom object evenwel toch omschreven of getoond worden via een maquette of ruimtelijke schets.

²⁸⁸ Ondanks het feit dat de werken uit groep één (cf. 3.2, 3.3) soms veel vormelijke gelijkenissen vertonen met de natuurlijke wereld, ontstonden die objecten niet als representatie van de natuur.

Aangezien de materiaal- en techniekeuze bij het maken van deze objecten ondergeschikt zijn in het kader van de vraagstelling, zijn zij bijgevolg ook minder sturend dan bij de vorige groep het geval was, wat een nieuwe vrijheid met zich meebrengt. Gezien de bijzondere interesse voor technische processen en kwaliteiten van materialen binnen dit project zal ook in dit hoofdstuk ingegaan worden op de manier waarop de objecten tot stand kwamen, zelfs wanneer deze problematiek zich niet rechtstreeks binnen de onderzoeksproblematiek bevindt.

Sommige objecten die in deze groep thuishoren zijn soms ook (ten dele) opgebouwd met granules. Deze objecten behoren in principe zowel tot groep één als tot groep twee, maar worden bij voorkeur in deze tweede groep behandeld. De granulatietechniek wordt dan naast onderwerp ook één van de vele technieken binnen de edelsmeedkunst die gebruikt wordt om een reflectief en zelfreferentieel object te realiseren waarvan granulatie het beeldend thema vormt.

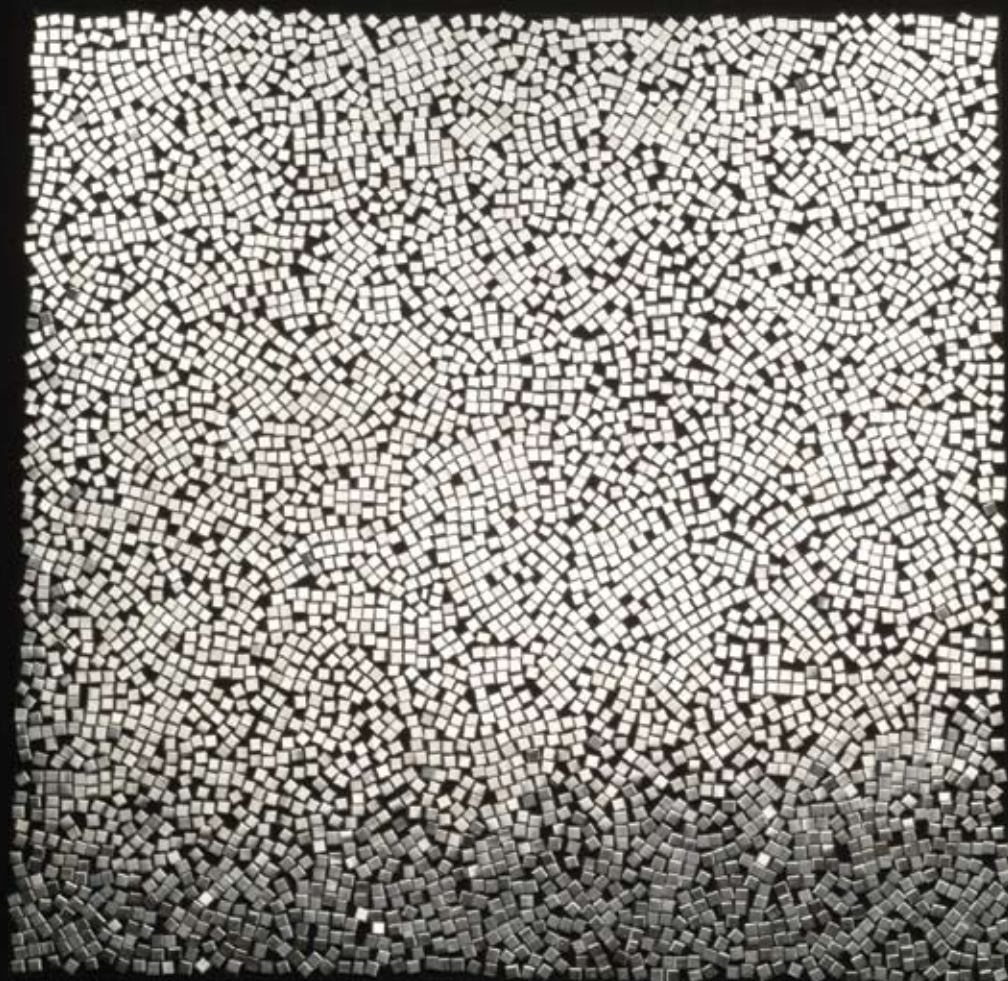
Bij een onderverdeling volgens onderwerp valt het meteen op dat niet alle objecten duidelijk kunnen worden onderverdeeld in een specifieke subgroep binnen deze grotere groep, juist omdat bijvoorbeeld het technische proces onlosmakelijk verbonden is met het gebruikte materiaal en dat het vormelijke niet zelden een logisch gevolg is van een combinatie van die twee (cf. 2.1). Bij de classificatie van de objecten zal het initiële uitgangspunt primeren en bepalend zijn voor de subgroep waarin het desbetreffende object zal ingeschreven worden.

De ‘grote’ groep objecten die granulatie als onderwerp nemen, worden tenslotte in twee subgroepen ingedeeld. In de eerste bepalen de specifieke kenmerken, zoals die aanwezig zijn in elk gegranuleerd stuk, het onderwerp (uitgewerkt onder 4.1).²⁸⁹ Achtereenvolgens worden zo techniek, vorm en materiaal van de granulatie als onderwerp behandeld. In de tweede subgroep wordt het fenomeen van het model of de maquette en de aanverwante technieken van granulatie, namelijk de voorlopers en de imitaties van granulatie, onderzocht op hun beeldende mogelijkheden (uitgewerkt onder 4.2).

²⁸⁹ Aan de hand van techniek, materiaal en vorm kan de identiteit van granulatie bepaald worden (cf. 2.1).



4.1



4.2



4.3

4.1 Specifieke kenmerken van granulatie als onderwerp

4.1.1 Techniek

De ordening van de verschillende onderwerpen over techniek binnen dit onderdeel verloopt parallel met de gangbare werkwijze van het granuleren. Respectievelijk worden de twee belangrijkste fasen van het granuleren (binnen dit project), namelijk het vervaardigen van de granules (cf. 4.1.1.1 - 4.1.1.3) en het verbinden van de granules (4.1.1.4, 4.1.1.5), als onderwerp genomen.²⁹⁰

4.1.1.1 De voorbereiding van het granulatieproces

Uit de beschrijving van zowel de traditionele als de aangepaste techniek blijkt telkens dat om een groot aantal identieke granules te verkrijgen op voorhand stukjes metaal met een identiek volume nodig zijn om deze vervolgens in bolletjes te kunnen vervormen (cf. 2.3.1.1, 3.1.1). Het beginmateriaal dat bij de meeste objecten in groep één van dit project gebruikt wordt, zijn zilveren platen die verknipt worden tot kleine vierkante stukjes van 3,7 mm x 3,7 mm x 1,25 mm. (afb. 4.1).

Wanneer de plaatjes na het knippen uit de guillotineschaar vallen, vormen zij een dynamisch en chaotisch beeld dat enkel is opgebouwd uit zilveren vierkantjes, enigszins vergelijkbaar met de spontane gegranuleerde structuren die onder andere terug te vinden zijn bij *Pearl Spheres #1*. Deze, door zelforganisatie ontstane, compositie vormt het uitgangspunt voor het object ***Before Granulation***²⁹¹ uit 2010 (afb. 4.2).²⁹² Het beeld dat dit object oproept is een momentopname van het begin van het productieproces van granulatie. Het fixeert letterlijk een tussenfase waar over het algemeen weinig of geen aandacht aan wordt geschonken, omdat het op zich weinig met het echte proces van granulatie, het mysterieuze proces van metallisch verbinden, te maken heeft, en omdat er geen specifieke moeilijkheden of andere bijzonderheden aan verbonden zijn. In het object wordt het beeld van de gevallen vierkantjes werkelijk vastgelegd door zwarte polyester over de plaatjesstructuur te gieten zodat de vele kleine onderdelen gevat worden in één groter geheel. Dit uitgegoten vlak wordt vervolgens omgedraaid en afgeschuurd en doordat de plaatjes op de bodem lagen komen zij nu aan het bovenoppervlak van het object te liggen. Tenslotte wordt het oppervlak nog gepolijst waardoor een optisch boeiend verschil in glans ontstaat tussen het metaal en de kunststof, tussen het zilver en de polyester (afb. 4.3). Het ontstane beeld herinnert daarnaast ook aan uitvergroete pixels die in een vreemde ordening geplaatst zijn.

Afb. 4.1. David Huycke, *vierkante plaatjes waaruit de granules zullen worden gevormd*, 2009, zilver 925/1000, 3,7 mm x 3,7 mm x 1,25 mm.

Afb. 4.2. David Huycke, *model van Before Granulation*, 2010, aluminium, 30 cm x 30 cm x 1 mm (definitief object: 2010, aluminium, polyester, 30 cm x 30 cm x 1 cm).

Afb. 4.3. David Huycke, *model van Before Granulation* (detail), 2010, zilver, polyester, 10 cm x 10 cm x 0,5 cm (definitief object: 2010, aluminium, polyester, 30 cm x 30 cm x 1 cm).

²⁹⁰ De voortgang van de traditionele granulatietechniek wordt opgedeeld in drie belangrijke fasen: het vervaardigen van de granules, de granules aanbrengen op de ondergrond en tenslotte de metallische verbinding van de granules met de ondergrond (cf. 2.3.1). In dit project worden het aanbrengen van de granules en de verbinding van de granules met elkaar opgenomen in één fase (cf. 3.1.3, 3.2.1).

²⁹¹ *Before Granulation* was op het moment dat het proefschrift werd ingediend nog niet afgewerkt. Het object wordt daardoor voorgesteld aan de hand van een model. De opgegeven afmetingen zijn bij benadering.

²⁹² Om economischer te kunnen werken werd in dit object het zilver vervangen door aluminium. Aangezien de specifieke technische kwaliteiten van het zilver hier van geen belang zijn en het visueel verschil eerder klein is, doet het gebruik van aluminium in plaats van zilver geen afbreuk aan de inhoudelijke kwaliteiten van dit object.



Afb. 4.5. David Huycke, *Silver Concrete*, 2010,
aluminium, polyester, 20 cm x 10 cm x 5 cm.



4.4

Nadat een grote hoeveelheid vierkante plaatjes geknipt zijn komen ze meestal in een pot terecht. In tegenstelling tot ronde granules kunnen de vierkante stukjes in de pot zich nauwelijks ten opzichte van elkaar bewegen en vormen zij een veel minder georganiseerd geheel met een rommelig uitzicht als resultaat (afb. 4.4). In een massa van identieke ronde granules is het ook mogelijk om met de vinger of de hand door te gaan omdat de granules gewillig en vrij ten opzichte van elkaar bewegen. Deze 'bewegingsvrijheid' valt bij de bijzonder sterke en stugge structuur bij de vierkantjes volledig weg. Het bevroren beeld van deze statische en vanuit ambachtelijk standpunt minder interessante tussenfase vormde de rechtstreekse aanleiding voor *Silver Concrete* (2010) (afb. 4.5),²⁹³ een object dat gezien kan worden als een driedimensionale versie van het vorige object *Before Granulation*. Over de massa plaatjes werd glasheldere polyester gegoten en vervolgens werd het geheel in de vorm van een balk gezaagd, zonder echt rekening te houden met de positie van de stukjes metaal. Als gevolg hiervan raken vele stukjes metaal ook aan de buitenkant van de balk waardoor een gelijkaardige nuance in glans tussen het metaal en de kunststof, zoals in het vorige object, ook hier op te merken is. De titel *Silver Concrete* beklemtoont nog het sterke karakter van de structuur door het rechtstreekse woordelijke verband dat het heeft met beton, waarbij stenen en stukken betonijzer ter versteviging in de vloeibare massa worden ingegoten. Vanuit een ander standpunt lijkt dit object op een opnieuw samenstellen van materiaal zoals gebruikt wordt in zeer specifieke lijmsorten voor metaal of zoals in *gereconstitueerde* stenen.²⁹⁴ Vanuit een puur visueel standpunt doen de plaatjes zelfs denken aan de zichtbare kristalstructuur die metalen kunnen vertonen na het stollen (afb. 4.6).²⁹⁵



4.6

Afb. 4.4. David Huycke, *vierkante plaatjes waaruit de granules zullen worden gevormd*, 2009, zilver 925/1000, 3,7 mm x 3,7 mm x 1,25 mm.

Afb. 4.6. *Oppervlak van een antimoon geut met duidelijk de interfererende dendritische kristallen*, Londen, Science Museum, Crown copyright.

²⁹³ Om economischer te kunnen werken werd in dit object het zilver vervangen door aluminium. Aangezien de specifieke technische kwaliteiten van het zilver hier van geen belang zijn en het visueel verschil eerder klein is, doet het gebruik van aluminium in plaats van zilver geen afbreuk aan de inhoudelijke kwaliteiten van dit object.

²⁹⁴ Gereconstitueerde steen is opnieuw samengestelde steen. Dit procedé wordt onder meer gebruikt door kleine stukken natuursteen in te gieten in beton teneinde een imitatie van de echte natuursteen te bekomen. Deze techniek wordt ook bij edelstenen toegepast door kleine splinters edelsteen opnieuw tot een groter geheel samen te sinteren. (Schumann, 1988: 66)

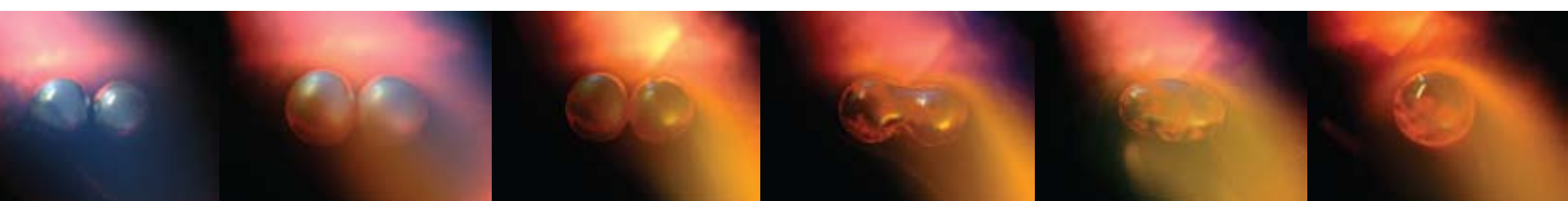
²⁹⁵ Vierkante 'granules' werden in dit project enkel op de hierboven beschreven manieren gebruikt. Experimenten toonden aan dat het problematisch was om vierkante zilveren plaatjes via het reactiesolderen met elkaar te verbinden. Wanneer het zilver verkoperd werd via electrolyse smolt telkens het volledige oppervlak, waardoor de hoeken van de vierkantjes zeer snel afrondden (cf. voetnoot 213). Het koper plaatselijk aanbrengen d.m.v. een mengsel van organische lijm en koperoxide werkt niet goed voor zilver (cf. 3.1.2).



4.7



4.8



4.9 a-f

Afb. 4.7. Christianne Förster, *Hanger*, 1997, zilver, glas, kunststof, staal, 6,5 cm x 11,5 cm.

Afb. 4.8. Christianne Förster, *Hanger* (detail), 1997, zilver, glas, kunststof, staal, 6,5 cm x 11,5 cm.

Afb. 4.9 a-f. David Huycke, *verschillende fasen van de overgang van twee naar één granule*, 2007, verkoperd zilver 925/1000, Ø 3,2 mm, Ø 3,6 mm.

Gezien het gegeven dat vanuit een massa identieke zilveren onderdelen een groter geheel wordt gebouwd, doen de twee hierboven besproken objecten direct denken aan granulatie, terwijl het er vanuit technisch of vormelijk standpunt slechts weinig of niets mee te maken heeft. Nochtans gebruikte Christiane Förster in de sieraden die ze instuurde voor *Granulation 96* (afb. 1.4) en in later werk een soortgelijke verbinding en/of versteviging tussen de gouden granules (afb. 4.7, 4.8).²⁹⁶ Bovendien wordt het ingieten van granules in glas of in email, wat duidelijk overeenkomsten vertoont met het ingieten in kunststof, reeds gebruikt sinds de tweede helft van de 15de eeuw (cf. 2.3.2.1).

4.1.1.2 De zelforganisatie van de materie

Terwijl de vorige twee objecten een statisch beeld van een specifiek moment tijdens de productiefase van de granules ‘inkaderen’ en verwijzen naar het beginmateriaal van granulatie is de overgang van dit beginmateriaal naar een bolletje een dynamisch en beweeglijk gebeuren, dat bovendien een zekere tijd in beslag neemt (afb. 2.38 a-e). Deze ‘magische’ fase is voor de granulatietechniek essentieel omdat zonder het bolletje het niet over granulatie zou gaan. De overgang van een plaatje in een bolletje is in de werkelijke voortgang van de productie niet zichtbaar omdat ze in de oven in een gesloten kroes en bedekt onder een dikke laag houtskoolpoeder plaatsvindt (cf. 2.3.1.1). Afgeleid hiervan en meer met betrekking tot de moeilijkheid van het verbindingsproces is het feit dat granules wanneer ze samen te veel en te lang verhit worden, samensmelten en zelfs door elkaar opgenomen worden om opnieuw één bolletje te vormen (afb. 4.9 a-f).

²⁹⁶ Eigen interpretatie.



4.10

Afb. 4.10. David Huycke, *Order & Chaos #1*, 2008, gepatinceerd zilver 925/1000, polyurethaan, roestvrij staal, 17,5 cm x 17,5 cm x 32,5 cm, bol Ø 16,5 cm.

Afb. 4.13. David Huycke, *geërodeerd granulatatie-effect op roestvrij stalen bollen bij Order & Chaos #1*, 2008, gepatinceerd zilver, polyurethaan, roestvrij staal, 17,5 cm x 17,5 cm x 32,5 cm



4.13



4.12

Het fenomeen van samensmelten en in elkaar overgaan vormde de aanleiding voor twee objecten: **Order & Chaos #1** uit 2008 en **Order & Chaos #2** uit 2009 (afb. 4.10, 4.11). Beide objecten bestaan uit twee visueel contrasterende delen: enerzijds uit een chaotische structuur die opgebouwd is uit aan elkaar gelaste roestvrijstalen bollen met een diameter van 15 mm en anderzijds uit een veel grotere, uit zilverplaat gesmede bol.

In vergelijking met *Pearl Chaos* (afb. 3.52), waar op voorhand modules van drie granules (afb. 3.54) werden vervaardigd (cf. 3.2.4), worden ook bij de gelaste structuur bij deze objecten eerst modules van enkele bollen gemaakt om het gericht chaotisch stapelen mogelijk te maken. Omdat hier het doel een zo transparant en ruimtelijk mogelijke structuur was, waren de gelaste modules ook reeds ruimtelijke structuren (afb. 4.12).²⁹⁷ De perfect blinkende bollen verliezen door de hitte, die tijdens het lassen geproduceerd wordt, hun egale witgrijze kleur en er ontstaat het typische palet van aanloopkleuren dat ontstaat wanneer 'bloot' metaal wordt verhit.

In deze fase waar de totale structuur gelast wordt, blijft de oorspronkelijke glans maar deze verdwijnt uiteindelijk ook wanneer de volledige structuur nog in de oven verhit wordt tot ca. 1.000 °C. Het gepolijste oppervlak verliest hierdoor zijn zuiver en nieuw voorkomen: het ziet er nu oud, donker en geërodeerd uit, waardoor het chaotische karakter, dat tot nu toe enkel in de vorm van de wanordelijke stapeling aanwezig was, nu ook duidelijk herkenbaar is in het materiaal.²⁹⁸ Het oppervlak lijkt nu zelfs tot in de massa aangetast doordat er kleine blaasjes op verschijnen waardoor het object zelfs een schijnbaar gegranuleerde structuur krijgt (afb. 4.13). Contrasterend in vorm en materiaal aan deze ruwe structuur is het andere, zachtere en schijnbaar meer beredeneerde deel van het object. De grootte van deze bol en bijgevolg de verhouding ervan ten opzichte van de gelaste structuur, bepaalt ook het onderscheid tussen *Order & Chaos #1* en *Order & Chaos #2* (afb. 4.10, 4.11).

Bij *Order & Chaos #1* is dit een zilveren gehamerde bol met een diameter van 16,5 cm. Op het eerste zicht lijkt de grootte en het volume van beide delen enigszins gelijk maar na enkele berekeningen blijkt snel dat het volume van de gesmede bol 2.350,88 cm³ is en het volume van alle 543 roestvrijstalen bollen samen (543 x 1,76625 cm³) slechts 959 cm³. Een zeer groot verschil dus. Het idee dat wanneer deze chaotische massa zou worden verhit tot het smeltpunt een nieuwe bol zou ontstaan in het formaat van de gesmede bol, klopt niet; het totale volume van 959 cm³ zou slechts een bol met een diameter van 12,24 cm opleveren.

Afb. 4.12. David Huycke, *module van vier bollen die gebruikt werd bij de opbouw van Chaos & Order #1*, 2008 en *Chaos & Order #2*, 2009, roestvrij staal, 41 mm x 38 mm x 23 mm.

²⁹⁷ Vergelijkbare (zilveren) modules werden reeds gebruikt bij de realisatie van de *Trofee voor de Provinciale Prijzen van Oost-Vlaanderen* (cf. 3.3.2).

²⁹⁸ Rudolf Arnheim wijst er op dat het eroderen van materialen leidt tot een bepaalde staat van wanorde en uiteindelijk zelfs tot het verdwijnen van het materiaal. Ondanks het feit dat het eigen werk en Arnheims *Entropy and Art: An Essay on disorder and order* zich in een andere context afspeelt was het boek doorheen het hele onderzoek, maar in het bijzonder in de aanvangsfase, inspirerend. (Arnheim, 1971: 48)



Afb. 4.11. David Huycke, *Order & Chaos #2*, 2009,
zilver 925/1000, roestvrij staal, lakverf,
28 cm x 20 cm x 19 cm, bol Ø 11 cm.

Het object *Order & Chaos #2* vertrekt van een gelijkaardige problematiek en wordt net zoals zijn naamgenoot *Order & Chaos #1* opgebouwd uit twee delen: een gelaste structuur van roestvrij stalen bollen en een zilveren gesmede bol. Het verschil tussen de twee objecten is dat bij *Order & Chaos #2* het werkelijk meetbare volume van beide onderdelen identiek is, namelijk 696,55 cm³.²⁹⁹ De relatie met granulatie in het algemeen en met het proces van het vervaardigen van de granules in het bijzonder is hier juister. Wordt de chaotische structuur namelijk opgewarmd tot het smeltpunt, dan gaat – theoretisch gezien, zonder rekening te houden met de zwaartekracht - de verzameling van bollen over in één enkele bol met een grootte en volume die identiek zijn aan die van de zilveren bol. Het visuele contrast tussen de twee onderdelen wordt nog versterkt doordat bij het lassen naar een zo open mogelijke, chaotische structuur gezocht werd, terwijl de bol een zuiver voorbeeld is van compactheid. De bol heeft namelijk van alle bestaande vormen het kleinste oppervlak in verhouding tot zijn volume, of anders gezegd het grootste volume in verhouding tot zijn oppervlakte.

Tegelijkertijd staat dit object ook symbool voor de extreme moeilijkheid van het granulatieproces. Wanneer een open structuur van granules te veel verwarmd zou worden, bestaat het reële gevaar dat alles in elkaar (weg)smelt en dat alle bolletjes samen, volgens het principe van het ontstaan van de granule, weer opnieuw één bol vormen. De verhouding tussen de twee onderdelen bij het object *Order & Chaos #2* werd dus niet bepaald door esthetische of artistieke, maar volgens meetkundige factoren. Door het totale object tenslotte volledig egaal wit te schilderen wordt het vloeibare (en dus gesmolten) karakter van het materiaal nog versterkt.

Naast de tegenstelling in materiaal en vorm die aanwezig is tussen de twee onderdelen van beide objecten is er ook een conceptuele antithese met een ambachtelijke oorsprong waar te nemen. De twee bewerkingen die nodig waren om de objecten effectief te bouwen (het samen lassen van de chaotische structuur en het uit plaat smeden van de grote zilveren bol) zijn beide moeilijke en tijdrovende bezigheden die in fel contrast staan met het snelle en gemakkelijke zelfvormingsproces van de bol, het fysische proces dat het onderwerp van het object vormt.

Om de twee onderdelen tenslotte met elkaar te kunnen verbinden om zo tot één object te komen, wordt aan de chaotische structuur een vorm gelast die in de opening van de gesmede bol wordt geplaatst. De bol wordt vervolgens vol gegoten met polyurethaan, die de feitelijke verbinding tussen de twee onderdelen tot stand brengt. De kunststof zorgt er tegelijkertijd ook voor dat de zilveren bol, een hol lichaam met een wanddikte van slechts 1 mm, sterker wordt.³⁰⁰

²⁹⁹ De diameter van de zilveren bol is 11,0 cm.

³⁰⁰ Het opvullen van holle volumes om deze te verstevigen is een methode die reeds eeuwenlang wordt gebruikt. Sumerische ambachtslui vulden reeds dunne gehamerde stukken op met een kern van bijvoorbeeld pek of asfalt. (Woolley, 1961: 80)

4.14



4.15

Afb. 4.14. David Huycke, *model van Full Vessel*, 2010, staal, papier; Ø 20 cm x 10 cm, kogels Ø 5,0 mm (definitief object: 2010, zilver 925/1000, staal, Ø 40 cm x 20 cm).

Afb. 4.15. David Huycke, *model van Full Vessel* (detail), 2010, staal, papier; Ø 20 cm x 10 cm, kogels Ø 5,0 mm (definitief object: zilver 925/1000, staal, Ø 40 cm x 20 cm).

4.1.1.3 De granules

Wanneer de granules gevormd en gezeefd zijn van tussen het houtskool volgen nog een aantal bewerkingen alvorens aan de bouw van een nieuw gegranuleerd object kan worden begonnen. Eerst worden de granules gecontroleerd op vorm en grootte en worden de slechte er tussenuit gesorteerd. Vervolgens gaan de bruikbare granules in de trommelpolijstmachine en tenslotte worden alle granules nog verkoperd (cf. 3.1.2). De grote massa's losse granules worden dus nog verschillende keren samengebracht. De zelforganisatie is op deze momenten niet alleen zichtbaar maar ook telkens fysiek voelbaar wanneer de hand over of tussen de granules glijdt.

Het object **Full Vessel**³⁰¹ uit 2010 (afb. 4.14, 4.15) vertrekt vanuit deze fysieke ervaring en, zoals de titel reeds laat vermoeden, gaat het om een recipiënt dat volledig gevuld is. Het beeld dat gecreëerd wordt is een metalen cilinder die tot aan de rand gevuld is met granules. Bij nadere inspectie wordt snel duidelijk dat de bodem van de cilinder zich slechts enkele millimeters onder de bovenrand van het object bevindt zodat er slechts één laag granules nodig is om de cilinder te vullen. Doordat het bovenoppervlak niet volledig gevuld is met granules voelt de toeschouwer bij het aanraken de beweeglijkheid van de bolletjes zoals tijdens de voorbereidingen van het hele proces, waardoor de toeschouwer zelf het fenomeen van de zelforganisatie, zowel visueel als tactiel, kan ervaren.

4.1.1.4 The moment of truth

Het moment waar het bij granulatie (reactiesolderen) werkelijk om gaat en waar granulatie zich onderscheidt van elke andere techniek is de fase waarbij de buitenkant van de granules, door de verbinding die dankzij de nodige hitte ontstaat tussen het zilver en het toegevoegde koper aan het oppervlak, in een gesmolten staat terecht komt en zich metallisch kan verbinden met een eventuele ondergrond en/of met de andere granules. Dit is een cruciaal en uiterst moeilijk moment, want elke denkbare fout in het proces of verkeerde inschatting qua tijd of temperatuur, wordt afgestraft door een fout in het afgewerkte stuk. Het is daarom niet verwonderlijk dat Oppi Untracht dit moment het '*moment of truth*' noemt (cf. 2.3.1.3). Het minimale beeld om dit beslissende moment en tegelijkertijd ook het wezen van de structurele granulatie aanschouwelijk te kunnen maken, is de dubbele granule (afb. 3.30, 3.35). Deze dubbelvorm werd in de vorige groep objecten reeds gebruikt om de zelfordenende structuur te kunnen aanpassen in een transparantere structuur (cf. 3.2.3).

³⁰¹ *Full Vessel* was op het moment dat het proefschrift werd ingediend nog niet afgewerkt. Het object wordt daardoor voorgesteld aan de hand van een foto van een proefopstelling.



4.17

Afb. 4.16. Myra Mimlitsch-Gray, *Planished Rectangular Tray*, 2002, koper;
81,2 cm x 58,4 cm x 7,6 cm.

Afb. 4.17. Gerhard Richter, *Grönland*, 16
kleurenfoto's, 1972, 51,7 cm x 73,5 cm.

4.16



In deze meer inhoudelijke context vormt het beeld van de dubbele granule de directe aanleiding van een serie van werken: de *Kissing Spheres*.³⁰² In deze reeks van verschillende objecten verschuift de functie van de dubbele granules van structuurbepalend onderdeel van het object naar vormbepalend onderwerp. Door het enorm uitvergrooten en tegelijkertijd isoleren van technische kenmerken, zoals het minuscule van granulatie of de essentie van het verbingsproces, wordt het werk uit zijn directe, technische context gehaald en gaat de aandacht in de eerste plaats naar het visuele. Deze methode werd reeds veelvuldig toegepast door de Amerikaanse edelsmid Myra Mimplitsch-Gray (°1962) in haar *Hammermark* series waarin ze de hamersporen die onmiskenbaar eigen zijn aan het ambacht van het zilversmeden benadrukte door ze enorm uit te vergroten (afb. 4.16). Zij omschreef dit als “a magnification technique, based on romantic propaganda that exposes the flaws of handwork as a mark of its handcrafted significance”.³⁰³ De fascinatie voor de hamerslag en de connotaties met de *Arts and Crafts Movement* die het onmiskenbaar met zich meebrengt, verschuift hier van onvermijdelijk maakspoor naar intellectueel uitgangspunt.

Het sterke beeld van de *kissing spheres* duikt meermaals op in dit onderzoeksproject, zij het telkens in een verschillende uitvoering of in een andere context. Door steeds opnieuw dezelfde vormen te herhalen, er kleine veranderingen (in vorm, materiaal, techniek of grootte) in aan te brengen of verschillende combinaties te maken zonder telkens naar een andere vorm of een andere vormtaal te grijpen, wordt het duidelijker waar de essentie van het onderzoek ligt. Daardoor kunnen ideeën scherper en vragen juister worden geformuleerd. Deze ontwerpstrategie, waarin steeds voor een groot deel uitgegaan wordt van het eigen werk, waardoor het werk niet enkel werk is maar tegelijk opnieuw ‘voedsel’ levert voor nieuwe ideeën, is reeds sinds het begin van de jaren 1990 aanwezig in het eigen werk.³⁰⁴

Als gevolg van deze ontwerpmethodiek draagt elk object zo een deel van een vorig of een volgend object in zich waardoor het werken met afgeleide projecten en thema's niet altijd evident is. Deze aanpak is ergens vergelijkbaar met het onderzoekswerk van wetenschappers die telkens slechts één parameter wijzigen om op deze manier duidelijker de verandering in hun onderzoeksobject te kunnen opmerken.³⁰⁵

302 De titels *Kissing Spheres* en *Kissing Bowls* (cf. infra) zijn afgeleid van het wiskundige begrip ‘kissing number’ of ‘Newton number’. Dit getal duidt het maximum aantal bollen van identieke grootte aan die, in een bepaalde dimensie, tegelijkertijd kunnen raken aan één centrale bol. In één dimensie kunnen er twee raken aan één bol, in twee dimensies zes en in drie dimensies kunnen twaalf bollen tegelijkertijd raken aan die centrale bol. Deze rakende bollen zijn de ‘kissing spheres’. (Aste & Weaire, 2000: 116-117)

303 Mc Fadden, 2005: 36.

304 Nanfeldt, 2003.

305 De Duitse kunstenaar Gerhard Richter (°1932) registreerde in zijn *Atlas series*, die hij startte in 1962, zo het bronnenmateriaal voor zijn hele oeuvre. Door thema's, afdrukken van foto's, vormen en kleurstudies samen te brengen, te herhalen en te vergelijken ontstaat de mogelijkheid om een artistiek onderzoek op een boeiende manier te visualiseren en zonder woorden te communiceren (afb. 4.17). (Richter & Friedel, 2006; Richter, 2009)



4.18



4.21



4.19

Een eerste werk dat binnen dit denken over de essentie van het verbindingsproces ontstond is ***Kissing Spheres #1*** (2007) (afb. 4.18). Het object is opgebouwd uit twee zilveren, gesmede bollen van identieke grootte die met hun openingen naar elkaar toe zijn verbonden. Zij lijken in elkaar over te gaan en door elkaar te schuiven als een vendiagram om zo een eenheid te vormen. Deze sensuele beweging wordt nog versterkt in de titel. Als dit beeld een statische momentopname is van een bewegende actie zou in theorie de omgekeerde richting ook mogelijk kunnen zijn, namelijk dat de twee bollen uit elkaar zouden schuiven zoals bij een celdeling. Aangezien het binnen de context van granulatie gebruikt wordt, kan enkel de in elkaar schuivende actie mogelijk zijn, het constante streven naar één bol. Het oppervlak van het object is zwart gepatineerd, hetgeen doet vermoeden dat, omwille van de verwijzing naar de oxidatie van het koper,³⁰⁶ het ‘*moment of truth*’ reeds voorbij is. De twee helften samen ‘portretteren’ het cruciale moment van het proces, het samensmeltingmoment van de granules, hetgeen de conceptuele en vormelijke structuur van het object schept. Doordat de twee helften gesmeed werden uit plaat en daarna met de openingen tegen elkaar werden bevestigd kan men, wiskundig gezien, niet echt over *kissing spheres* spreken, want die raken, ongeacht de grootte van de bol, slechts in één enkel punt.

Veel dichterbij het beeld van de ‘*kissing spheres*’ komt het object ***Kissing bowls #1*** (2006) (afb. 4.19) omdat het raakpunt dat de twee bollen met elkaar verbindt veel kleiner is. *Kissing bowls* is een object dat samengesteld is uit ongeveer dezelfde onderdelen en met nagenoeg dezelfde afmetingen als *Kissing Spheres #1*. In tegenstelling tot bij *Kissing Spheres #1* werden bij dit object de openingen van de gesmede bollen niet tegen elkaar gesoldeerd maar werd in het vlak van beide bollen een opening gemaakt waar de twee met elkaar verbonden werden (afb. 4.20). De plaatsing ervan werd zo bepaald dat de openingen van de twee bollen onder een hoek van 90° ten opzichte van elkaar kwamen te staan. Anders dan bij echte granulatie en dan bij het vorige en andere objecten die hetzelfde uitgangspunt hebben, bestaat de mogelijkheid om in dit object te kijken.

Een andere mogelijkheid die de rechte hoek tussen de twee openingen biedt is om het object ook op de buitenkant van een rechte hoek in een ruimte te presenteren waardoor het niet alleen als autonoom object kan fungeren, maar daarnaast ook een rechtstreekse dialoog aangaat met de ruimte waarin het zich bevindt. De dubbele opening van het object wordt hierdoor ook aan het zicht onttrokken met als gevolg dat elke functionele connotatie verdwijnt. Dit werd onderzocht in het object ***Kissing Bowls #2*** uit 2009 (afb. 4.21).



4.20

Afb. 4.18. David Huycke, *Kissing Spheres #1*, 2007, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 11 cm x 21 cm.

Afb. 4.19. David Huycke, *Kissing Bowls #1*, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 10,5 cm x 21 cm.

Afb. 4.20. David Huycke, *twee onderdelen van Kissing Bowls #1 alvorens ze met elkaar verbonden werden*, 2006, zilver 925/1000, Ø 10,5 cm.

Afb. 4.21. David Huycke, *Kissing Bowls #2*, 2009, gepatineerd zilver, 925/1000, Ø 14 cm x 27,8 cm.

³⁰⁶ Het koper dat zich aan de oppervlakte van de zilveren granule bevindt en via elektrolyse aangebracht werd voor het granuleren startte, dient om het reactiesolderen (het proces van granuleren zonder toevoeging van soldeersel) mogelijk te maken (cf. 2.3.1.3).



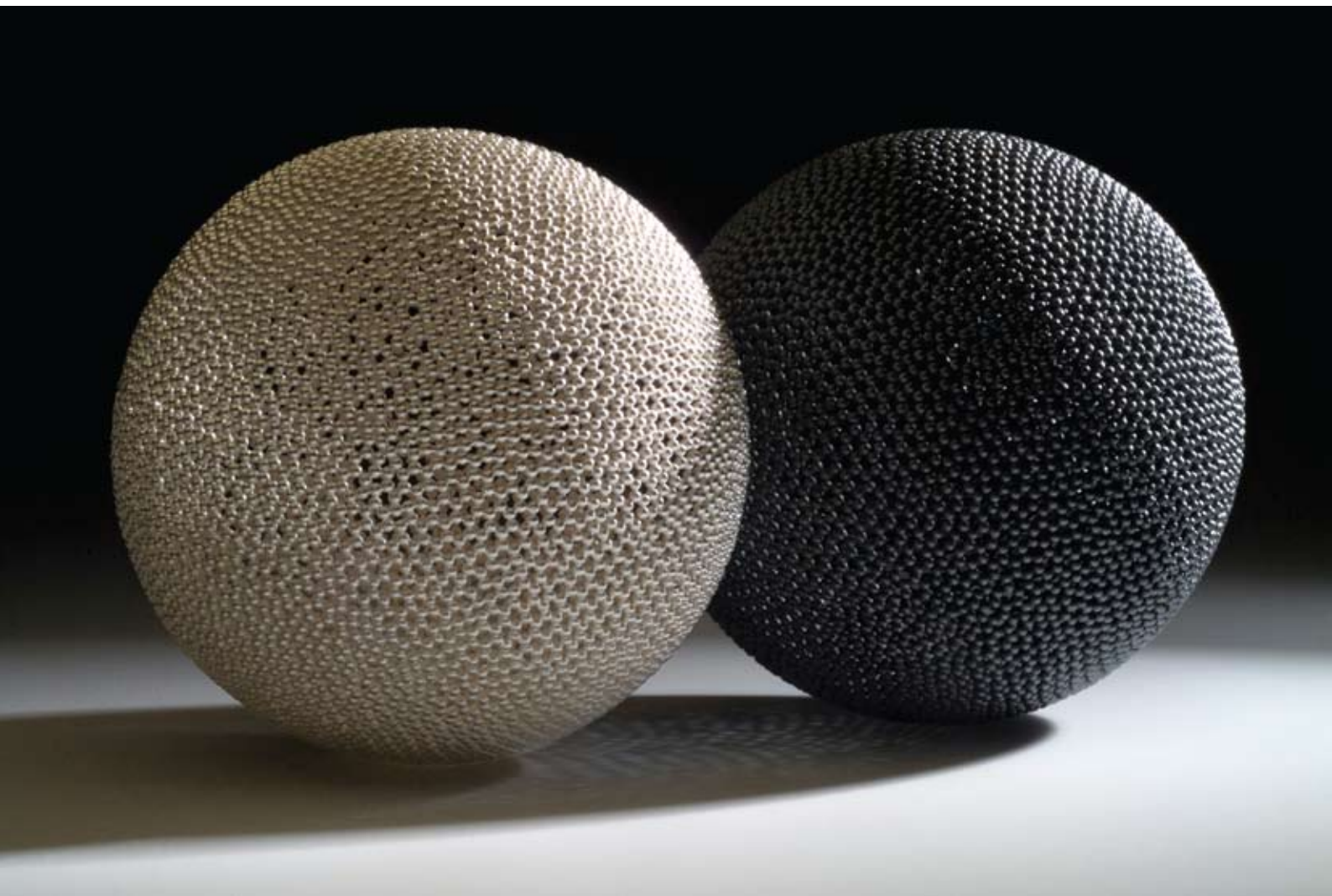
4.22

Afb. 4.22. David Huycke, *Kissing Spheres* #2, 2007,
gepatineerd zilver 925/1000, Ø 17 cm x 32 cm.

Kissing Spheres #2 uit 2007 (afb. 4.22) is een aangepaste en grotere versie dan *Kissing Spheres #1*. Het voornaamste verschil tussen beide objecten is dat bij *Kissing Spheres #2* de ene bol zelf een object is dat in de vorige groep ontstond en opgebouwd is via granulatie, namelijk *Pearl Globe* (afb. 3.47) (cf. 3.2.3). De andere helft werd gesmeed uit plaat in dezelfde diameter. Bij beide bollen werd gestreefd om een zo klein mogelijke opening over te houden om zo het beeld van de in één punt rakende bollen zo dicht mogelijk te kunnen benaderen. *Kissing Spheres #2* is aldus een naar zichzelf verwijzend object, waarvan het technisch proces zowel terug te vinden is in het object als in het subject: een object dat deels in granulatie is uitgevoerd en waarvan het totale beeld naar het belangrijkste moment van granulatie refereert: *the moment of truth*.

Omdat een metallische verbinding tussen de twee bollen niet mogelijk leek omwille van het eerder beschreven inzakkinggevaar,³⁰⁷ werden de gegranuleerde en de gesmede bol, met hun openingen naar elkaar toe, verbonden met epoxylijm. Omdat de opening van de gesmede bol iets groter is dan die van de gegranuleerde bol en dus net over die kleinere opening valt, kan de rand van de gesmede bol perfect aan de grillige vorm van het granuleus oppervlak aangepast worden. Hierdoor ontstaat een veel groter raakvlak met als gevolg een zuiverdere en stevigere verlijming van de twee onderdelen.

³⁰⁷ In 3.3.1 werd de extreme moeilijkheid of onmogelijkheid omschreven om grote ruimtelijke vlakken zonder ondergrond te vervaardigen via het granulatieproces. Dezelfde problemen bestaan bij het solderen met soldeersel.



4.23

Afb. 4.23. David Huycke, *Kissing Spheres* #5, 2009,
deels gepatineerd zilver 925/1000,
Ø 16,5 cm x 31,4 cm.

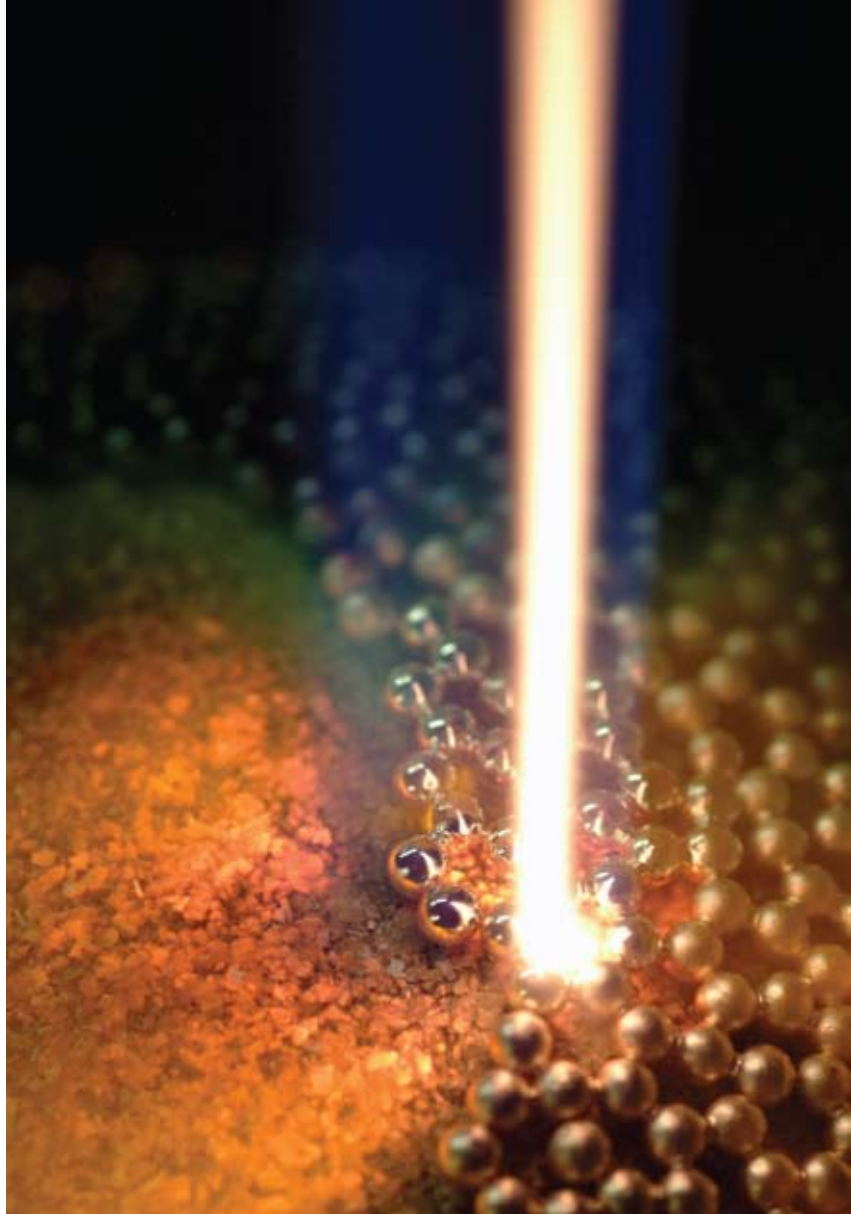
De mogelijkheid om de rand van de ene bol aan te passen aan het onregelmatige oppervlak van de andere bol verdwijnt bij ***Kissing Spheres #5*** (2009) (afb. 4.23). Dit object is wat vorm en afmetingen betreft identiek aan *Kissing Spheres #2*, maar is samengesteld uit een witte en een zwart gepatineerde gegranuleerde bol.³⁰⁸ De presentatie van de twee *Pearl Globes* en de foto ervan (afb. 3.47), vormden de aanleiding van *Kissing Spheres #5*, die het statische beeld van de foto vastlegt in een nieuw object. Het verschil met de foto is dat de twee individuele objecten met de opening naar elkaar toe geplaatst worden om zo één object te vormen, een object dat voor de ene helft uit wit en de andere helft uit zwart zilver bestaat. Door beide uiterste kleuren van zilver in één object te verwerken worden zowel het schone als het lelijke, het begin als het einde van zilver voor het eerst in één object gecombineerd (cf. 3.2.1).

Eerder werd reeds duidelijk dat het niet mogelijk is om de twee gegranuleerde bollen metallisch met elkaar te verbinden omwille van het inzakkinggevaar (cf. 3.3.1). Omdat het twee gegranuleerde objecten betreft is daarenboven het aanpassen van de rand door te vijlen zoals dat in *Kissing Spheres #2* gebeurde om nadien te verlijmen problematisch.³⁰⁹ Ten gevolge van bovenstaand probleem werd een schroefstelsel ontwikkeld dat in de openingen van beide objecten werd bevestigd. Vergelijkbaar met de andere *Kissing Spheres* verschuift de functie van de opening van (mogelijk) praktisch naar constructief. In dit object is deze verschuiving zelfs letterlijk waar te nemen want in beide openingen wordt een specifiek geconstrueerd systeem ingepast om de twee bollen met elkaar te kunnen verbinden. Omdat het niet mogelijk was om dat systeem op het einde, wanneer de gegranuleerde bol klaar is, in de opening in te passen omwille van de onregelmatigheid van de bovenrand en omwille van het inzakkinggevaar, wordt het schroefstelsel het vertrekpunt waaruit de volledige bol zich verder vormt.

³⁰⁸ Het is bij dit object niet meer mogelijk om te spreken over twee *Pearl Globes*, omdat de rand van de opening van beide bollen volledig moest worden aangepast om ze met elkaar te kunnen verbinden. Visueel is er slechts een klein verschil.

³⁰⁹ Twee gegranuleerde randen kunnen omwille van hun onregelmatigheid moeilijk door te vijlen aan elkaar aangepast worden. Bepaalde granules zullen volledig en andere granules zullen zo goed als niet weggevild worden. De verlijming tussen de twee bollen zou niet nauwkeurig kunnen gebeuren waardoor de onregelmatigheden te veel de aandacht zouden opeisen. Qua stevigheid zou dit m.i. geen probleem vormen.

4.24 4.28



4.29 4.30

4.31



4.26

Afb. 4.24. David Huycke, *ring waaruit elke bol van Kissing Spheres #5 opgebouwd wordt en waarin nadien het schroefmechanisme wordt gemonteerd* (afb. 4.29, 4.30), 2009, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, Ø 50 mm x 5 mm.

Afb. 4.25. David Huycke, *Kissing Spheres #5* (detail, object in uitvoering), 2009, verkoperd zilver 925/1000.

Afb. 4.26. David Huycke, *Kissing Spheres #5* (object in uitvoering), 2009, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000.

Afb. 4.27. David Huycke, *Kissing Spheres #5* (object in uitvoering), 2009, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000.

Afb. 4.28. David Huycke, *Kissing Spheres #5* (detail, object in uitvoering), 2009, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000.

Afb. 4.29. David Huycke, *schroefmechanisme waarmee de twee bollen van Kissing Spheres #5 aan elkaar kunnen worden gemonteerd*, 2009, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, ijzer, staal, ring Ø 50 mm x 5 mm, vijs Ø 8,0 mm.

Afb. 4.30. David Huycke, *schroefmechanisme waarmee de twee bollen van Kissing Spheres #5 aan elkaar kunnen worden gemonteerd*, 2009, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, ijzer, staal, ring Ø 50 mm x 5 mm, vijs Ø 8,0 mm.

Afb. 4.31. David Huycke, *Kissing Spheres #5* (detail), 2009, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 32 cm.

In een eerste fase wordt een op de draaibank een zilveren ring vervaardigd waarmee de granules verbonden worden (afb. 4.24). Aanvankelijk is dit slechts een enkele rand granules die naarmate er granules bij komen (afb. 4.25) geleidelijk uitgroeit tot een bol met aan de ene zijde een opening waarin later een deel van het schroefstelsel bevestigd wordt die de verbinding moet vormen met de andere bol. Aan de andere kant bevindt zich de opening met gegraneerde rand van waaruit de bol moet worden gesloten (afb. 4.26). Doordat het niet mogelijk is om in een concave mal³¹⁰ een volledige bol te sluiten werd ook voor dit probleem een oplossing ontworpen en werd voor de eerste keer echt met een positieve mal gewerkt.³¹¹ Wanneer de twee gegraneerde stukken tot ongeveer de helft opgetrokken waren in de negatieve mal werd in het onafgewerkte object, volgens de curve van de binnenkant van het reeds gemaakte deel, een positieve mal gemaakt in vermiculiet.³¹² Het zachte en vuurvaste vermiculiet kan perfect aan de korrelige binnenkant van de halve bollen worden aangepast door het erin te schuren (afb. 4.27), met als resultaat een compacte vorm met exact dezelfde bolstraal als de binnenkant van het reeds gegraneerde deel. Deze afgeschuurde vorm, die gestuurd werd via een lange staaf door de ring (afb. 4.26), kreeg de functie van positieve mal en de onafgewerkte bol werd vervolgens verder op deze mal afgewerkt (afb. 4.28) tot een volledig gesloten geheel. Het stuk vermiculiet, dat na het sluiten nog ingesloten was in de bol, werd met een tang met lange, dunne bekken langs de kleine opening van de ring in stukken geknipt waardoor het eruit verwijderd kon worden.

Aan beide ringen wordt nu een stalen plaat geschroefd waarin het schroefstelsel is geïntegreerd (afb. 4.29, 4.30) en waarmee de twee bollen op nagenoeg onzichtbare manier met elkaar kunnen verbonden worden (afb. 4.31). Het samenstellen van verschillende componenten door deze samen op een centrale as te vijzen, is een systeem dat bestaat in de edelsmeedkunst, namelijk bij de bevestiging van verschillende, op voorhand gemaakte onderdelen, bijvoorbeeld bij grotere kelken en sporttrofeeën. Een gelijkaardig systeem is ook binnen de traditionele granulatiekunst terug te vinden. Robert Baines veronderstelt namelijk dat complexe gegraneerde sieraden soms zijn vervaardigd door op voorhand verschillende afgewerkte gegraneerde onderdelen op het einde samen te stellen tot één geheel.³¹³ Het object *Kissing Spheres #5* is opgebouwd in een open granulatiestructuur en is dus samengesteld met dubbele granules waardoor de totale vorm van dit object gelijkvormig is met zijn bouwende onderdeel, de dubbele granule.³¹⁴

310 De gebruikte mal is dezelfde dan die van *Pearl Globe*, halfbol, met een binnendiameter van 16,5 cm.

311 In 3.2.1 werd het probleem van de positieve mal uiteengezet.

312 Vermiculiet wordt gebruikt omwille van zijn vuurvaste en isolerende eigenschappen. Het is een zacht materiaal dat door schuren kan worden gevormd. (Vermiculite, s.d.)

313 Baines in Williams, 1998: 122-126.

314 Het gebruik van de dubbele bol heeft naast zijn geschiktheid als minimale voorstelling van het technische proces van structurele granulatie ook metafysische en filosofische kenmerken. De Duitse filosoof Peter Sloterdijk (*1947) behandelt in zijn werk *Sferen: I Bellen: microsferologie, II Globes: macrosferologie* (2005-2007) het 'bollenpaar' als voorstelling van de aard- en de hemelglobes en als symbool voor het universum van de kennis en de kennis van het universum. (Sloterdijk, 2005-2007) Verder gebruikt Sloterdijk inspirerende termen zoals 'boltweelingen' en 'onafschiedelijke dubbelsferen'. Bovendien ziet hij in de afbeelding van twee bollen ook twee gezichten, een dubbelportret, waardoor de titel 'Kissing Spheres' naast zijn wiskundige en poëtische plots nog een andere, meer antropomorfe invulling krijgt. (Sloterdijk, 2005-2007: 107-158) De inhoudelijke essentie van deze filosofische werken heeft op zich weinig of niets te maken met dit project, maar toch zijn er duidelijk overeenkomsten op te merken tussen de beschouwingen die hij voor de bol in de ruime zin formuleerde en het vormelijke resultaat van dit onderzoek. In sommige gevallen zouden de objecten zelfs kunnen dienen als een illustratie van zijn denken.



4.32

Afb. 4.32. David Huycke, *Kissing Spheres #3*, 2007,
gepatineerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 35,5 cm.

Wanneer de diameter van de granule en de dikte van de ondergrond te veel van elkaar verschillen is de kans groot dat de verhitting van de verschillende onderdelen ongelijkmatig zou verlopen, met de nodige technische moeilijkheden tot gevolg (cf. voetnoot 103). Dit probleem stelt zich ook wanneer granules met een groot volumeverschil met elkaar moeten worden verbonden. Het kleinste volume wordt dan automatisch te snel verwarmd en smelt, terwijl het grootste onvoldoende warm wordt, zodat er geen of slechts moeilijk een verbinding tussen de twee kan ontstaan. Deze technische uitdaging vormde de aanleiding voor het object ***Kissing Spheres #3*** (2007) (afb. 4.32), een object dat, net zoals *Kissing Spheres #1*, uit twee gesmede bollen bestaat die met hun openingen naar elkaar toe verbonden zijn en in elkaar over lijken te gaan. Het verschil is dat bij dit object de bollen niet identiek van grootte zijn, maar dat de diameter van de kleinste precies de helft is van de diameter van de de grootste, wat zorgt voor een groot verschil in volume.³¹⁵ Het verbinden van granules met dergelijk verschil in volume is niet evident maar door deze moeilijkheid als conceptueel kader te gebruiken wordt het ‘probleem’ plots bijzonder eenvoudig. Dit object is een uitvergroete, vormelijke interpretatie van dit ‘probleem’. Tegelijkertijd is dit object ook een echte uitvergroting van de dubbele granule (afb. 3.41) die gebruikt werd in het object *Dissimilar Pearl Sphere* (afb. 3.40) en in *Landscape* (afb. 3.63).³¹⁶

Daarnaast ontstond nog een aangepaste versie van dit object, waarbij de kleinste gesmede bol werd vervangen door een gegranuleerde bol, ***Kissing Spheres #3 bis*** (2009) (afb. 4.33). Hierdoor ontstond in feite een combinatie tussen de objecten *Kissing Spheres #2* en *Kissing Spheres #3*. De twee onderdelen werden met elkaar verlijmd op precies dezelfde manier als bij *Kissing Spheres #2*.



4.33

Afb. 4.33. David Huycke, *Kissing Spheres #3 bis*, 2009, gepatincerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 35 cm.

³¹⁵ Wanneer de diameter van de ene bol de helft is van de diameter van de andere bol dan is het volume precies acht keer kleiner, wat neerkomt op een enorm verschil (omtrek cirkel = $2\pi r$, volume bol = $(4/3)\pi \times r^3$).

³¹⁶ *Dissimilar Pearl Sphere* en *Landscape* werden pas later in dit project vervaardigd. Dankzij de ervaring die opgedaan werd tijdens het maken van de objecten, ontstond uiteindelijk toch de mogelijkheid om – althans in beperkte mate – grote en kleine granules te combineren.



4.36



4.35

Afb. 4.34. David Huycke, *Ornament #2*, 2007, deels gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 33 cm.

Afb. 4.35. David Huycke, *Kissing Spheres #5* (detail), 2009, deels geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, granule Ø 3,2 mm.

Afb. 4.36. David Huycke, *Ornament #1*, 2007, zilver 925/1000, Ø 26 cm x 26 cm.

4.1.1.5 Granule aan ondergrond, traditionele granulatie

Waar bij de objecten uit de reeks van de *Kissing Spheres* enkel met bollen gewerkt werd en dus vooral het technisch proces van de eigen structurele manier van granulatie als uitgangspunt diende, verwijst het object **Ornament #2** uit 2007 (afb. 4.34) veel meer naar de traditionele manier van granulatie, waar de granules niet alleen met elkaar, maar vooral met een drager of een ondergrond verbonden zijn. Een sprekende afbeelding die dit type van verbinding illustreert is een uitvergroting van de eerste granules die in het object *Pearl Sphere #5* op de ring werden gegranuleerd (afb. 4.35). *Ornament #2* is opgebouwd uit een zilveren gesmede bol met een diameter van 16,5 cm die verbonden is met een cilinder van dezelfde diameter en dezelfde hoogte. Het totale object heeft daardoor zo goed als dezelfde dimensies als *Kissing Spheres #2* en *Kissing Spheres #5*. Het beeld dat *Ornament #2* oproept is dat van een ondergrond (de cilinder) waarmee een granule zich aan het verbinden is of waar de verbinding reeds tot stand kwam. Doordat de denkbeeldige ondergrond cilindervormig ‘uit de ondergrond gezaagd’ lijkt te zijn in de vorm en de grootte van de granule die er op staat, lijkt het object als het ware op een didactisch model om de ideale verhouding tussen de diameter van de granule en de dikte van de ondergrond waarop de granule is verbonden aanschouwelijk te maken (cf. voetnoot 103). De buitenkant van de cilinder wordt ook niet gepatineerd, waardoor zelfs de ‘binnenkant’ van het metaal, de blote, zuivere massa, ‘zichtbaar’ wordt.

4.1.2 Vorm

De specifieke vormelijke eigenschappen van granulatie, namelijk de individuele granule en het bolletje als onderdeel van een grote hoeveelheid zijn uitermate bepalend voor het uitzicht van de meeste gegranuleerde werken. De vormelijke mogelijkheden en configuraties werden reeds beschreven eerder in deze thesis (cf. 2.2). In dit onderdeel wordt onderzocht op welke manieren deze vormelijke bijzonderheden inspirerend of aanleiding kunnen zijn voor sculpturaal zilverwerk.

4.1.2.1 Het ornament als object of de minimumvereiste van granulatie

De minimumvoorwaarde, zowel vanuit vormelijk als technisch oogpunt, om over granulatie te kunnen spreken is dat er enerzijds een bolletje, een granule, aanwezig is en anderzijds een andere granule of een ander voorwerp waar die granule mee kan worden verbonden. De minimum voorwaarde in het geval van de structurele granulatie, de dubbele granule, vormde reeds het uitgangspunt voor verschillende objecten. In tegenstelling tot die objecten is bij **Ornament #1** (2007) (afb. 4.36) en *Ornament #2* de ‘ondergrond’ wel duidelijk aanwezig, waardoor de granulatietechniek op een meer traditionele manier wordt geïnterpreteerd. De bol verwijst in beide gevallen naar de individuele granule, de plaat en de cilinder herinneren aan ‘het andere voorwerp’ of de ondergrond. Beide zijn een uitvergroot beeld van het elementaire van granulatie als ornamentale techniek. Het raakpunt tussen de ondergrond en de granules wordt in beide objecten een opening, waardoor het mogelijk wordt om ‘in’ de materie te kijken en net als bij *Kissing Bowls #1* (afb. 4.19) het granulatieproces van binnenuit te kunnen ‘aanschouwen’.



4.39



4.37

Afb. 4.37. David Huycke, *Full Moon*, 2005, silver 925/1000, Ø 16,5 cm X 16,5 cm, Stockholm, Ädellab, Konstfack University College of Arts, Crafts and Design.

Afb. 4.38. David Huycke, *Full Moon*, 2005, silver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16,5 cm.

Afb. 4.39. David Huycke, *Full Moon* (detail), 2005, silver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16,5 cm.



4.38

Een nog verder doorgedreven methode om het ornament te *objectificeren*³¹⁷ bestaat erin om enkel het oorspronkelijke ornament, de granule, uit zijn context te halen en het de status van object toe te schrijven, zoals in **Full Moon** (2005) (afb. 4.37, 4.38). Dit object heeft twee ronde openingen: enerzijds die van het smeden en anderzijds een even grote opening die nadien werd aangebracht. De twee openingen bevinden zich onder een hoek van 90° ten opzichte van elkaar waardoor de mogelijkheid ontstaat om het object in de binnenkant van een rechte hoek, bijvoorbeeld waar twee muren samenkomen, te plaatsen. Op deze manier wordt een vergelijkende, evenwel tegengestelde presentatiecontext gecreëerd als in het object *Kissing Bowls #2* (afb. 4.21), dat aan de buitenkant van een hoek wordt opgehangen (cf. 4.1.1.4). Deze ongewone plaatsing in de ruimte is ook bij dit object van cruciaal belang en beklemtoont het sculpturale karakter omdat de openingen van het object niet dienen om de holle bol te vullen, maar om deze te kunnen ophangen. De oppervlaktestructuur van *Full Moon* ontstaat door met een puntige hamer het oppervlak volledig en diep in te hameren (afb. 4.39). Daardoor ontstaat ook een duidelijk verband met een imitatievorm van granulatie, namelijk het met een puntige pons ciseleren van een puntjespatroon (cf. 2.3.2.2). Aangezien het patroon langs de buitenkant van het object aangebracht wordt gaat het evenwel om een omgekeerd verwantschap: de imitatiebolletjes bevinden zich aan de binnenzijde terwijl aan de buitenkant van het object een negatief effect van granulatie ontstaat.

Full Moon is aanvankelijk een zilverwit object. Wanneer, na verloop van tijd, de witte bol overgaat naar bruin tot donkerbruin om uiteindelijk te veranderen in een zwarte bol krijgt de associatie met de maan een vreemd karakter. Het verkleuren van het zuivere witte zilver naar zwart, wat doorgaans als een nadeel wordt ervaren, wordt hier gebruikt als positief beeldend element.³¹⁸

³¹⁷ De uitdrukking “zo objectificeer ik de ornamentatie” van de Nederlandse sieradenontwerpster Carla Nuis (°1970) werd door de Nederlandse kunstcritica Liesbeth den Besten gebruikt in *Innovative jewellery and design. Beyond material*, (Den Besten, 2006: 32-33)

³¹⁸ De hoge plaatsing van het object in de ruimte, de vorm van het object, de kraterachtige textuur van het oppervlak en het gebruikte materiaal, zilver, wat in de alchemie vaak geassocieerd wordt met de maan, waren verschillende redenen om het object de titel *Full Moon* te geven.



Het verkleuren van het zilver na verloop van tijd is een karakteristieke eigenschap van het materiaal³¹⁹ dat ook duidelijk benut wordt in **Black Moon** uit 2005 (afb. 4.40).³²⁰ *Black Moon* heeft net als *Full Moon*, twee openingen, evenwel met verschillende diameters die niet loodrecht ten opzichte van mekaar staan, maar zo dicht mogelijk bij elkaar. Door de plaatsing van de openingen kan het object bijgevolg niet opgehangen worden zoals *Full Moon*, maar moet het op een ‘traditionelere’ manier worden gepresenteerd. De grootste opening is diegene die overbleef na het smeden van de bol, de andere heeft een diameter die de helft is van de grootste en werd er achteraf in gemaakt. Het wezenlijke deel in het object is het zilveren randje dat de twee openingen van elkaar scheidt. Het grote formaat en de zwarte kleur geven de bol een sterke en krachtige uitstraling die de fijnheid en fragiliteit van dat zilveren ‘draadje’ nog versterken.

Een ander opmerkelijke dualiteit is die van de dunne wand tegenover het grote volume dat de dunne wand omsluit. Naast deze verhouding tussen volume en wanddikte bepaalt vooral de grootte, of beter gezegd de beperkte omvang van de opening die overblijft na het smeden van een bolvorm, de moeilijkheid. Hoe groter het volume, hoe dunner de wand en des te kleiner de opening is waarnaar gestreefd wordt, des te moeilijker zal het zijn om de bol te smeden vanuit een platte plaat.³²¹ Om na het drijven en planeren een bol perfect strak te krijgen wordt deze soms gevuld met pek, die als een perfecte steun dient om het oppervlak nog strakker te planeren. Deze ciseleerpek diende bij *Full Moon* en bij dit object ook als een soort van ondergrond of contravorm om met een puntige hamer er een grove textuur in te hameren. Eenmaal het object is afgewerkt, wordt de pek terug uit de vorm gesmolten.

Een vraag die hier gesteld kan worden, is of men bij één bol nog wel over granulatie kan spreken? Waarschijnlijk is het antwoord negatief, omdat de betekenis van granulatie allicht in de combinatie tussen het bolletje en het verbindingsproces ligt (cf. 2.1). In die zin verkennen de laatste twee objecten de grenzen van de granulatie. Wanneer het object echter puur vormelijk wordt bekeken, dan heeft *Black Moon* quasi dezelfde vorm als één helft van *Kissing Bowls* (afb. 4.20), voor het werd vervolledigd. Indien *Kissing Bowls* een relevante verwijzing is naar het belangrijkste moment van de granulatietechniek, *the moment of truth*, dan kan ook één bol, zoals *Black Moon* en *Full Moon*, verwijzen naar één enkele granule.

319 Na verloop van tijd verkleurt het witte zilver ten gevolge van een chemische reactie met bepaalde stoffen die aanwezig zijn in de atmosfeer. (Brepohl, 1994: 31) Dit verkleuren is bij traditioneel zilverwerk doorgaans een bron van ergernis en kan vermeden worden door het zilver regelmatig te gebruiken en/of te poetsen. Het aanlopen kan ook als iets positiefs gezien worden en kan zelfs versterkt en versneld worden door het metaal chemisch te kleuren. (Hughes & Rowe 1993)

320 Door de natuurlijke verkleuring van *Full Moon* ontstond het idee om de zwart geworden ‘zilveren maan’ als een autonoom object te maken. *Black Moon* is een term die in de astrologie gebruikt wordt en heeft verschillende, doch niet altijd even duidelijke betekenissen. De maan die tijdens een zonsverduistering voor de zon schuift wordt ook een zwarte maan genoemd.

321 Bij het smeden van een bol is het noodzakelijk dat in de bol een aambeeld geplaatst wordt waarrond of waartegen het metaal kan gevormd worden. Hoe kleiner de opening hoe kleiner het aambeeld zal moeten zijn wat het smeden en het afwerken alleen maar moeilijker maakt.

Afb. 4.40. David Huycke, *Black Moon*, 2005, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 28,5 cm x 28,5 cm.



4.43



4.42



4.44



4.45

Afb. 4.42. David Huycke, *Cubic Spheroid*, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, 16 cm x 16 cm x 16 cm.

Afb. 4.43. David Huycke, *Cubic Spheroid*, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, 16 cm x 16 cm x 16 cm.

Afb. 4.44. David Huycke, *Square Flower*, 2003, deels gepatineerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 22 cm.

Afb. 4.45. David Huycke, *Square Flower bis*, 2004, zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 15 cm.



4.41

4.1.2.2 Het materiaal uitvergroot

Bij de objecten uit de eerste groep (cf. hoofdstuk 3) waarbij de granules de bouwstenen vormen van de objecten, is het duidelijk dat de vormelijke kwaliteiten van de granules voor een belangrijk deel aan de basis liggen van het uitzicht van die objecten, zowel wat betreft de structuur en de textuur van het oppervlak als de structuur van de totale opbouw van het object.

De werken in dit ‘vormelijke’ deel van de tweede groep objecten worden niet opgebouwd uit granules maar vinden hun inspiratie in de geometrische patronen en verhoudingen die tussen de granules onderling ontstaan wanneer veel granules bijeengebracht worden. Het gaat over de manier waarop de granules zich ten opzichte van elkaar gedragen, hoe ze zich organiseren in het platte of ruimtelijke vlak of op welke manier ruimtelijke stapelingen en schakelingen kunnen gemaakt worden. De vormelijke details van de objecten van groep één worden hierdoor zelfs uitvergroot en worden het nieuwe onderzoeksobject. Een ander opmerkelijk feit is dat de gegranuleerde objecten uit groep één zelfs de moleculaire structuur van het materiaal waaruit ze vervaardigd zijn enigszins weergeven. De objecten die deze fenomenen als uitgangspunt gebuiken zijn daardoor niet enkel vormelijk zelfreferentieel, maar verwijzen ook naar het materiaal waaruit ze zijn vervaardigd.³²² Hierdoor gebruiken zij zowel de zichtbare als de onzichtbare organisatorische fenomenen van het materiaal als uitgangspunt en als studieobject. Cyril Stanley Smith schuift in zijn werk *A Search for Structure* (1982) een gegranuleerd werk naar voor van Iranese herkomst uit de 6de eeuw v. Chr. Het gaat om een oorhanger die enkel is opgebouwd uit granules en een constructie vertoont van twee op elkaar staande tetraëders. De goudsmeden illustreerden met dit stuk op een perfecte (maar onbewuste) manier het concept van een kristalrooster waardoor zij als het ware het onzichtbare verbeeldden (afb. 4.41).³²³

Het gevoerde vormonderzoek levert ook inzichten op die betrekking hebben op de geometrie van de bol en zijn verhoudingen met andere ruimtelijke geometrische figuren zoals de kubus of de kuboctaëder.³²⁴ Deze inzichten, die werden opgedaan door in te zoomen op de door zelforganisatie ontstane granulatiestructuren waaronder de ruimtelijke stapelmogelijkheden van bollen, de *packings*³²⁵ (afb. 3.79), vormden ook de rechtstreekse aanleiding en vormelijke inspiratiebron voor **Cubic Spheroid** (2006) (afb. 4.42). Dit object is geen directe uitvergroting van een granulatiestructuur maar werd opgebouwd uit zes zilveren, gesmede halve bollen met een diameter van 10 cm die op de zes denkbeeldige vlakken van een kubus worden geplaatst en aan de randen met elkaar worden verbonden (afb. 4.43). Een vergelijkbare geometrie was reeds vroeger in het eigen werk aanwezig, bijvoorbeeld in de objecten *Square Flower* (2003) en *Square Flower bis* (2004) (afb. 4.44, 4.45).

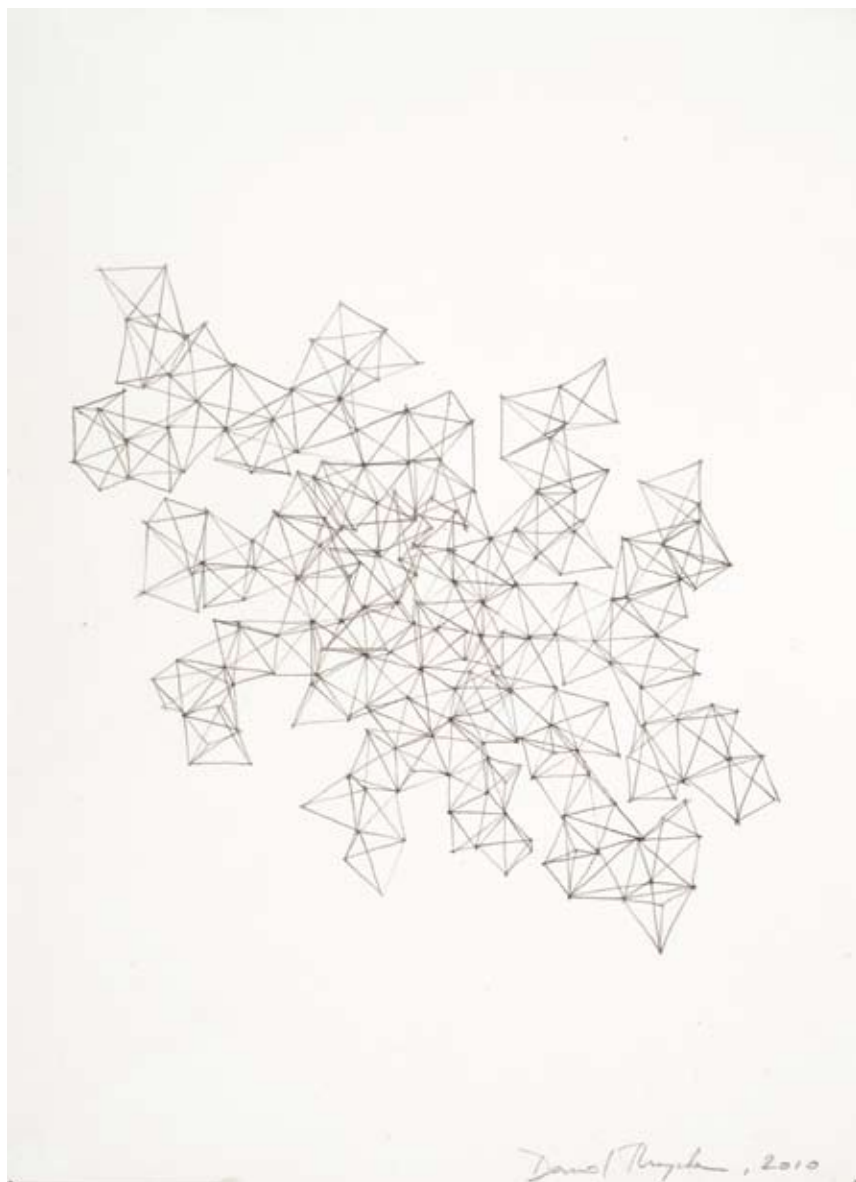
³²² Met ‘het materiaal’ worden zowel de granules (zichtbare) als de opbouw, de fysische samenstelling van kristallen, moleculen en atomen (het onzichtbare) van het materiaal zilver bedoeld.

³²³ Stanley Smith, 1981: 230, fig. 8.31; Wolters (1986: 72) bespreekt dit sieraad slechts terloops en gebruikt er geen afbeelding van. Omdat het hier gaat om een oorsieraad dat opgebouwd is uit meer dan 60 granules (aantal granules bij benadering, het is een onduidelijk beeld) die een constructieve functie hebben is dit object interessant voor dit onderzoek.

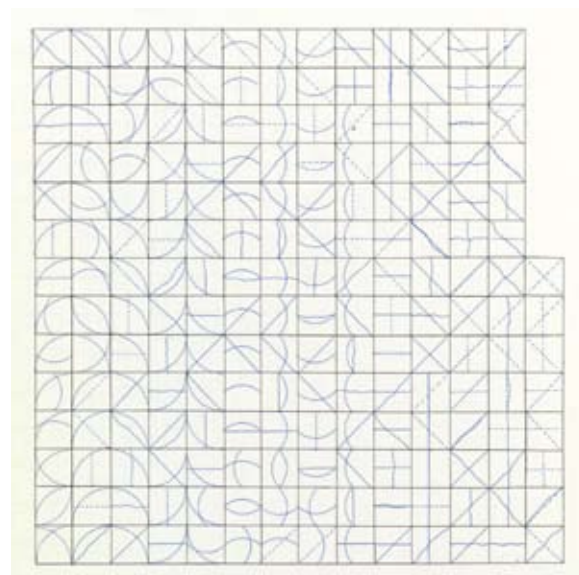
³²⁴ De kuboctaëder is een ruimtelijke geometrische figuur bestaande uit veertien vlakken, waarvan zes vierkanten en acht driehoeken (Ghyka 1977: 53-55, 81; Crichtlow, 1969: 9) en kan als een overgangsfiguur gezien worden tussen de kubus en de octaëder.

³²⁵ Crichtlow, 1969: 9; Aste & Weaire, 2000: 20-34.

Afb. 4.41. Iran, Marlik, *oorhanger*, ca. 700 v. Chr., goud.



4.47



4.48



4.46

Afb. 4.46. David Huycke, *model met tetraëders*, 2010, kunststof, 23 cm x 23 cm x 23 cm.

Afb. 4.47. David Huycke, *tekening van Linear Fractal Chaos*, 2010, potlood op papier, 40,5 cm x 29,5 cm (definitief object: 2010, roestvrij staal, ca. 30 cm x 30 cm x 30 cm).

Afb. 4.48. Sol LeWitt, *Arcs & Lines* (1 van 3), 1975, 60,5 cm x 60,5 cm.

Het uittekenen van een onderliggende structuur geeft niet alleen inzicht in de geometrische opbouw van een object, het is ook artistiek relevant. Geïnspireerd door de lineaire voorstelling van de tetraëder in het object *Fractal Chaos* (afb. 3.84) die duidelijk gelijkenissen, in uitzicht en in bedoeling, vertoonde met de manier waarop in de scheikunde de plaatsing van de atomen in een moleculaire structuur aangeduid worden, ontstonden twee, bijna wetenschappelijk modellen van *Fractal Chaos*. Het uitgangspunt was ook in dit geval de gelijkzijdige tetraëder die nu niet gesuggereerd werd door de opbouw van bollen, maar werkelijk werd voorgesteld door een tetraëder. In het ene object of denkmodel wordt het volume van de tetraëder gebruikt als onderdeel (afb. 4.46), terwijl het andere object, ***Linear Fractal Chaos***³²⁶ uit 2010 (afb. 4.47), de lineaire voorstelling van de tetraëder werkelijk gebruikt en omzet in staaldraad waardoor dit object de onzichtbare geometrische structuur van een ander object blootlegt.

Het vormelijk experimenteren in reeksen met kleine variaties is een methode die onder meer gekend is vanuit de minimal art. Interessante voorbeelden zijn onder andere het werk van de Amerikaanse kunstenaar Sol LeWitt (1928-2007) (afb. 4.48) en het werk van de Zwitserse kunstenaar Max Bill (1908-1994), één van de grondleggers van de mathematische kunst. Uitermate interessant in deze context is de reeks werken getiteld *Quinze variations sur un même thème* uit 1935-1938, waar Bill in een zuiver lineaire tekening een driehoek systematisch laat evolueren naar een achthoek (afb. 4.49). Dit beeld interpreteert hij op vijftien verschillende manieren door bijvoorbeeld vlakken in te kleuren, diagonalen te benadrukken of hoeken te vervangen door punten (afb. 4.50 a-o).³²⁷

Afb. 4.49. Max Bill, *Quinze variations sur un même thème*, 1935-1938, lithografie, 30 cm x 32 cm, Zurich, Sammlung Haus Konstruktiv. (volgende pagina)

Afb. 4.50 a-o. Max Bill, *Quinze variations sur un même thème*, 1935-1938, lithografie, 30 cm x 32 cm, Zurich, Sammlung Haus Konstruktiv. (volgende pagina)

³²⁶ Het object *Linear Fractal Chaos* was op het moment dat het proefschrift werd ingediend nog niet afgewerkt. Het object wordt daardoor voorgesteld aan de hand van een tekening.

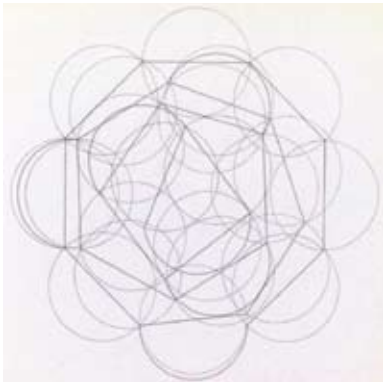
³²⁷ Drechsler, 2008: 99, 102-105.



4.49



4.50 a



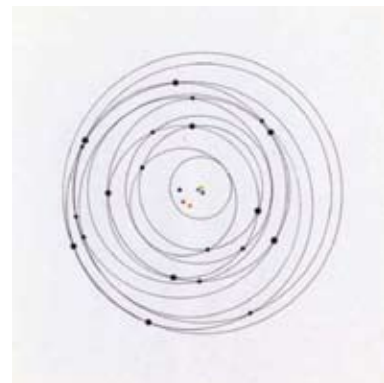
4.50 b



4.50 c



4.50 d



4.50 e



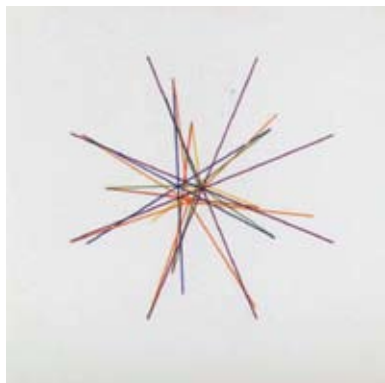
4.50 f



4.50 g



4.50 h



4.50 i



4.50 j



4.50 k



4.50 l



4.50 m



4.50 n

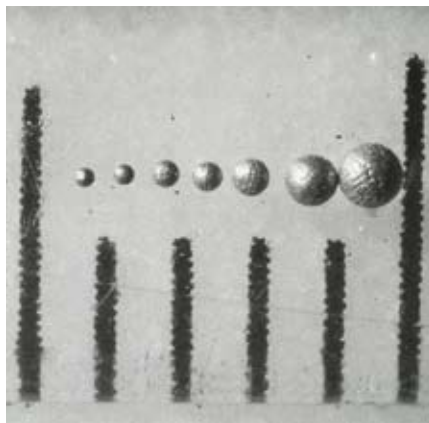


4.50 o



Afb. 4.52. David Huycke, *Meter #1*, 2007, roestvrij
staal, polyurethaan, Ø 1,6 cm x 100 cm.

In elke studie over granulatie, zowel technisch als historisch, bestaat er een bijzondere interesse voor de afmetingen en de hoeveelheid van de gebruikte granules. De reden hiervoor is dat de technische kwaliteit van het gegranuleerde artefact in belangrijke mate afhankelijk is van het aantal en van het formaat van de gebruikte granules: hoe groter het aantal en hoe kleiner de granules, hoe hoger de technische kwaliteit.³²⁸ Soms wordt het letterlijke meten van de granules zelfs visueel voorgesteld (afb. 4.51) of spreekt men van het aantal granules per centimeter om het idee van *kleinheid* en hoeveelheid aanschouwelijker te maken.³²⁹ Deze fascinatie voor het meten en het tellen van granules vormt het conceptueel kader voor **Meter #1** uit 2007 (afb. 4.52), een object dat werd samengesteld uit 67 roestvrij stalen bollen van 15 mm diameter die aan elkaar gelast werden zodat ze een perfect rechte lijn vormen van één meter lang. Het object vertoont daarom duidelijk overeenkomsten met eenvoudige lijngranulatie of met de ‘*Sausage Packing*’.³³⁰ *Meter #1* wordt in de ruimte, op enkele centimeters van een muur opgehangen. Het is een onbeweeglijke, stijve sculptuur, maar doordat ze hangt blijft enigszins de mogelijkheid bestaan dat het over een beweeglijk object zou kunnen gaan, zoals bij een parelcollier waarbij bollen op een draad werden geregen. Hierdoor verwijst dit object naar de oorsprong van granulatie, namelijk de wereld van de sieraden.



4.51

Afb. 4.51. Voorstelling van verschillende groottes van granules.

³²⁸ Wolters, 1986: 19-20, 79; Carroll 1974: 34; Andrews, 1990: 88.

³²⁹ “Die Granalien Etrusker Granulationsarbeiten haben ein durchschnittlichen Durchmesser von 0,25 mm und liegen bei der Staubgranulation mit 0,14 mm (71 Granalien je cm) unterhalb der Sehgrenze”. (Wolters, 1986: 79); “...having no less than eight granules to each half centimetre of decoration”. (Andrews, 1990: 88)

³³⁰ Aste & Weaire, 2000: 120.



Afb. 4.53. David Huycke, *tekening van Meter #2*, 2010, potlood en gouache op papier, 29,5 cm x 21 cm (definitief object: 2010, kunststof, lakverf, Ø 3 cm x 5 m).

Het woord ‘meter’ staat daarenboven niet alleen voor een lengtemaat, het verwijst ook naar ‘de meter’, als gereedschap of meetinstrument waardoor *Meter #1* in deze betekenis zelfs zou kunnen dienen om dingen op te meten. Binnen deze gedachtegang ontstond ***Meter #2*** (2010) (afb. 4.53). Dit object is veel langer dan *Meter #1* en verbindt het plafond van de tentoonstellingsruimte met de vloer waardoor het de afstand ertussen visualiseert. De lengte van *Meter #2* wordt met andere woorden bepaald door de ruimte waarin het wordt gepresenteerd en is aldus *site-specific*. Het object bestaat uit een lange draad waarop over de volledige lengte pingpongballetjes geregen worden. Door de effectieve lichtheid ervan beweegt deze ‘lijn’ telkens wanneer er een luchtverplaatsing plaatsvindt, bijvoorbeeld wanneer iemand voorbij wandelt. De toeschouwer krijgt op deze manier ook een fysieke rol in de uitzicht van dit werk. Daarnaast tast hij, zoals bij een werkelijk gegraneleerd stuk, de hoeveelheid aan granules en de grootte of *kleinheid* ervan af met zijn ogen, waardoor hij, zoals bij een telraam, de hoogte van de ruimte meet.

Nog een andere associatie met beweging dan de ‘mogelijke’ van het hangende ‘kralensnoer’ in *Meter #1* en de ‘werkelijke’ in *Meter #2* is dat de reeks bollen in beide objecten op een grafische voorstelling van een vallende beweging van één bol lijkt. Een perfecte bol is een vorm die enkel wanneer hij in perfect evenwicht is zal blijven liggen. Wordt dat evenwicht verstoord of wordt er een bepaalde vorm van energie op de bol uitgeoefend dan zal die in beweging komen en weggrollen. Dit vormt ook een probleem bij granulatie wanneer duizenden granules in een bepaalde compositie op een sieraad gelegd worden om er later metallisch mee te worden verbonden.



4.54

Deze gevoeligheid voor beweging van de bol en het fixeren van die energie is een aspect dat interessante artistieke mogelijkheden biedt en dat reeds onderzocht werd door de Franse kunstenaar Jean-Michel Othoniel (°1964). Het sterke en dynamische idee van de op- en wegkaatsende bol gebuikt hij als vormelijk kader voor de sculptuur *Ricochet Rouge* (2008) (afb. 4.54). Door de sculptuur in glas uit te voeren wordt het contrast tussen het kaatsende idee en de fragiliteit van het gebruikte materiaal nog uitvergroot.³³¹ De imperfecties, die als rechtstreeks gevolg van het blazen van de bellen ontstaan, de transparantie van het materiaal en het rijke kleurenpalet zorgen ervoor dat het organische, bijna levende en bewegende aspect in zijn bollenreeksen nog geaccentueerd wordt.

Afb. 4.53. David Huycke, *digitale voorstelling van Meter #2*, 2010, (definitief object: 2010, kunststof, lakverf, Ø 3 cm x 5 m).

Afb. 4.54. Jean-Michel Othoniel, *Ricochet Rouge*, 2008, spiegelglas, aluminium, 110 cm x 110 cm x 110 cm.

³³¹ Doove, 2001; Pfl, 2009: 41-42.



4.1.2.3 Het doorbreken van de automatische orde

Bij de beschrijving van *Pearl Chaos* (afb. 3.52) in de eerste groep objecten werd de module van drie granules (afb. 3.54) voorgesteld als het minimum aantal granules om een asymmetrische vorm te maken en die, wanneer ze zijn samengesmolten tot één geheel, niet meer de neiging heeft om weg te rollen, zoals de enkele en de dubbele granules dat wel doen (cf. 3.2.4). Deze cluster, die in *Pearl Chaos* niet meer als zodanig te onderscheiden is in de chaotische structuur, wordt uitvergroot en vormt het conceptueel kader en de vormelijke inspiratiebron voor ***Condition for Chaos*** (2009) (afb. 4.55). Dit object werd samengesteld uit drie volledig gegranuleerde bollen, die onderling met een schroefstelsel verbonden zijn, vergelijkbaar met het verbindingssysteem van *Kissing Spheres #5* (afb. 4.23). Een bijkomende moeilijkheid om de drie bollen met elkaar te verbinden was het feit dat de bol in het midden met twee andere bollen moet verbonden worden en bijgevolg niet één, maar twee verbindingpunten nodig had (afb. 4.56, 4.57).



4.56 4.57

Afb. 4.55. David Huycke, *Condition for Chaos* (object in uitvoering), 2009, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 45,3 cm.

Afb. 4.56. David Huycke, *middelste bol van Condition for Chaos* (object in uitvoering), 2009, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 10,5 cm.

Afb. 4.57. David Huycke, *middelste bol van Condition for Chaos* (object in uitvoering), 2009, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16,5 cm.



Afb. 4.58. David Huycke, *Liquid*, 2007,
aluminium, Ø 12 cm x 15 cm.

4.1.3 Materiaal

Na de technische (cf. 4.1.1) en de vormelijke (cf. 4.1.2) eigenschappen als inspiratiebron te hebben onderzocht, wordt tenslotte het gebruikte materiaal behandeld. Het volledige granulatieproces, zowel het vormen van de granules als de actie van het verbinden, wordt pas mogelijk als het in een metaal wordt uitgevoerd. Het materiaal kan dus niet los van de rest gezien worden en vormt als het ware een brug tussen de techniek en de vorm.

4.1.3.1 Het samenkomen van techniek en vorm in het materiaal

Zowel tijdens de vervaardiging van de granules als op het moment dat de verschillende granules met elkaar en eventueel met een ondergrond een verbinding vormen, bevindt (een deel van) het metaal zich in een vloeibare staat (cf. 2.3.1.1, 2.3.1.3). Deze bijzondere toestand van het materiaal en wezenlijke eigenschap van granulatie vormt de aanleiding voor **Liquid** uit 2007 (afb. 4.58).

Liquid is een druppelvormig object dat aan het plafond hangt, schijnbaar klaar om ervan af te druipen. Het object is vervaardigd in massief, hoogglanzend gepolijst aluminium, waardoor de illusie van vloeibaar metaal ontstaat. Het object werd nagenoeg volledig op een metaaldraaibank gerealiseerd om de vormelijke perfectie van de natuurlijke spanning die vloeistoffen bezitten, zo goed mogelijk te kunnen weergeven. De glans die het object kreeg door het naderhand langdurig te schuren en te polijsten benadrukt de vormelijke spanning van de druppel en is bovendien eigen aan vloeibare materie.

Het glanzende aluminium oppervlak, vaak geassocieerd met *hightech* en futuristische toepassingen, versterkt nog de illusie van de vallende beweging op twee manieren: ten eerste omwille van de herinnering aan een lichtflits of aan aerodynamische voorwerpen, zoals een blinkende sportwagen. Ten tweede omdat in het oppervlak de beweging van de kijkende en voorbijgaande toeschouwer die in het oppervlak gereflecteerd worden is waar te nemen, waardoor de context en de toeschouwer ook deel van het werk gaan uitmaken.³³² Het beeld dat *Liquid* schept is bovendien slechts een momentopname, een bevroren beeld van een vallende of misschien zelfs een opwaartse beweging. Daardoor is aan het object niet duidelijk af te lezen of deze bol nu loskomt en valt of misschien zelfs opgezogen wordt door het plafond om er in te verdwijnen. Deze tweede gedachte sluit goed aan bij de vele moeilijkheden die bij granulatie kunnen ontstaan, zoals bijvoorbeeld wanneer tijdens het granuleren, op *the moment of truth* te lang verwarmd wordt of de vlam te heet is. In zulke situatie kan de granule opgenomen worden door zijn ondergrond of door andere granules.

³³² Wood & Curtis, 2002: 2-3.



Afb. 4.59. David Huycke, *Illusion of Kissing Spheres*,
2009, gepatinceerd zilver 925/1000, spiegelglas,
hout, 55 cm x 55 cm x 17 cm, bol Ø 16,5 cm.

4.1.3.2 Spiegelende eigenschappen

Naast de connotaties die een spiegelend oppervlak, via het idee van het gesmolten metaal, hebben met het technische proces van granulatie, is het spiegelend vermogen zelfs een belangrijk effect dat volgens sommige auteurs traditionele granulatie nastreeft.³³³ Deze eigenschap is zeer sterk verbonden met de kwaliteiten van het materiaal, namelijk met de mogelijkheid om metaal hoogglanzend te polijsten. Dit gegeven is in dit onderzoek uitermate interessant omdat gepolijst zilver over het hoogste reflectievermogen van alle metalen beschikt en het licht zo goed als volledig terugkaatst.³³⁴ Daarenboven is het hoogglanzend gepolijste oppervlak ook eigen aan de discipline van het zilversmeden.³³⁵ Het spiegelend effect kan in het geval van granulatie op twee verschillende manieren geïnterpreteerd worden.

Bij de eerste interpretatiemogelijkheid is het noodzakelijk dat de ondergrond, waarop de granules bevestigd zijn, weerspiegelen, dus hoogglanzend gepolijst is. Elke individuele granule die zich op die ondergrond bevindt, en niet volledig omringd is door andere granules of door andere versieringen en dus vrijstaand is, wordt hierdoor weerspiegeld in de ondergrond waardoor het lijkt of er dubbel zoveel granules aanwezig zijn dan dat er in werkelijkheid zijn. Deze interpretatie is vooral toepasbaar op traditionele granulatie waar werkelijk een ondergrond aanwezig is. Dit concept, in combinatie met het gepolijste uitzicht van zilverwerk was de rechtstreekse inspiratiebron om via een hoogglanzend spiegelend vlak en een enkele granule die het vlak raakt een illusie van een dubbele granule, de minimale voorwaarde om over structurele granulatie te kunnen spreken, te creëren. Het object dat naar aanleiding daarvan ontstond is ***Illusion of Kissing Spheres*** (2009) (afb. 4.59) en bestaat uit een spiegel waarop een *Pearl Globe* is geplaatst met de opening van het object op de spiegel. De gegranuleerde bol wordt weerkaatst in de spiegel en er verschijnt een perfecte afbeelding of imitatie van de ene *Pearl Globe* waardoor het illusionaire beeld van de *Kissing Spheres* ontstaat.

Het werk werd ontwikkeld naar aanleiding van de tentoonstelling *Still Life* die plaatsvond in de galerie voor hedendaagse sieraden en objecten Sofie Lachaert Galerie. Het centrale thema van de tentoonstelling was het 'stilleven'-genre uit de schilderkunst. Om het verband tussen de ingezonden objecten met het schilderij te versterken dienden de ingezonden werken allemaal 'ingekaderd' te worden. Het idee van het stilleven is ook uitermate interessant omdat binnen dit genre doorgaans gewone objecten worden afgebeeld, waardoor de vrije beeldende (het schilderij) en de toegepaste (het afgebeelde) kunsten in één werk samenkomen. In het *Still Life* project vindt echter een omgekeerde beweging plaats, namelijk dat het afgebeelde uit de schilderkunst (de objecten) terug de waarneembare werkelijkheid worden. In *Illusion of Kissing Spheres* bevindt zich namelijk zowel het object als de afbeelding ervan. De som van de twee, het nieuw gecreëerde beeld, is opnieuw de afbeelding van een ander object: *Kissing Spheres*.

³³³ Diane Lee Carroll en Thea Politis (cf. 2.1.1).

³³⁴ Brepohl, 2001: 31.

³³⁵ In de traditionele edelsmeedkunst wordt doorgaans alles gepolijst, vooral uit praktische overwegingen omdat het materiaal dan minder snel oxideert, maar zeker ook vanuit een algemene wens dat het zilverwerk en de juwelen moeten blinken om op die manier zuiverheid, schoonheid en rijkdom uit te stralen.



Afb. 4.60. David Huycke, *Kissing Spheres #4*, 2009,
polyurethaan, zilver 925/1000,
Ø 11,1 cm x 22 cm.

Een tweede manier om het reflecterend doel van granulatie te begrijpen ontstaat wanneer de granules hoogglanzend gepolijst worden. De granules bezitten door hun vorm de eigenschap dat ze als een bolle spiegel werken waardoor ze de volledige ruimte waarin ze zich bevinden in zich opnemen en weerspiegelen. Een uit blinkende granules opgebouwd vlak weerspiegelt bijgevolg langs alle kanten en niet vanuit één gezichtspunt zoals dat met een vlakke spiegel het geval is. Wanneer dus duizenden kleine bolle spiegeltjes naast elkaar worden geplaatst, zoals bijvoorbeeld bij vlakgranulatie, ontstaat een enorm reflectievermogen (afb. 4.15).

Deze eigenschap werd gebruikt in *Kissing Spheres #4* uit 2009 (afb. 4.60), een object met nagenoeg dezelfde afmetingen en vorm als *Kissing Spheres #1* (afb. 4.18) (cf. 4.1.1.4). Het belangrijkste verschil zit in het gebruikte materiaal waaruit het object is opgebouwd, met als gevolg een totaal verschillende uitstraling en tactiliteit. *Kissing Spheres #1* is samengesteld uit twee uit zilverplaat gesmede bollen die vervolgens worden samengesoldeerd tot één object dat tenslotte volledig zwart wordt gepatineerd. *Kissing Spheres #4* daarentegen is opgebouwd vanuit een kern van polyurethaan waarop een nieuwe huid in granules wordt aangebracht (afb. 4.61). In plaats van één groot hoogglanzend gepolijst vlak is het oppervlak opgebouwd uit duizenden hoogglanzende bolletjes. De omgeving of context wordt dus niet één keer weerspiegeld maar evenzoveel keer als er bolletjes zijn. De bolletjes die zich in het oppervlak organisch ordenen lijken zelfs bijna vloeistofmolecules waardoor de 'beweeglijkheid' van gesmolten materiaal en van 'the moment of truth' nog wordt versterkt. Verder verwijst het lijmen van granules op een ondergrond naar een fase van het granulatieproces (cf. 2.3.1.2) en is het bovendien ook een vorm van protogranulatie, waardoor dit object ook nog binnen die context zal besproken worden (cf. 4.2.2.1).



4.61

Afb. 4.61. David Huycke, *Kissing Spheres #4* (detail, object in uitvoering), 2009, polyurethaan, zilver 925/1000, Ø 11,1 cm x 22 cm.



4.62

Afb. 4.62. Pol Bury, *Fontaines*, 1985, roestvrij staal, 130 cm x 170 cm, Parijs, Cour d'Orléans, Palais Royal.

Afb. 4.63. Pol Bury, *Sphère se reflétant dans cinq plans*, 1967, koper, 107 cm X 39,7 cm X 43,8 cm, Brussel, Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België, inv. n°. 191.



4.63

Het fenomeen van de spiegeling van de bol werd in sculpturale dimensies reeds onderzocht door de Belgische kunstenaar Pol Bury (1922-2005).³³⁶ In de twee fonteinën die hij ontwikkelde voor de *Cour d'Orléans* in het *Palais Royal* in Parijs (1985) (afb. 4.62) speelt de bol, die dankzij zijn vorm en afwerking de totale omgeving in zich opneemt en weerspiegelt, een prominente rol. In de sculptuur *Sphère se reflétant dans cinq plans* (1967) (afb. 4.63) is de bol niet enkel de reflector van de omgeving maar zelf ook gereflecteerd object. Bury speelt hier met de weerspiegeling van zowel het platte als het bolle vlak waardoor hij beide soorten van reflectie in één werk combineert. Dit doet hij ook in de gouden sieraden, waar hij (misschien onwetend) zelfs 'knipoogt' naar het streefdoel van granulatiwerk. Een goed voorbeeld hiervan zijn de armbanden uit het begin van de jaren 1970 waarbij bovenop een brede armband een platte vierkante, gepolijste plaat wordt gemonteerd. Door aan beide kanten van deze spiegellende plaat, recht tegenover elkaar, kleine bollen te plaatsen ontstaat zowel het werkelijke (weliswaar gescheiden door de plaat) als het virtuele beeld van *kissing spheres* (afb. 4.64).



4.64

Afb. 4.64. Pol Bury, *armband: Boules des deux côtés d'un carré*, 1972, goud, Ø 7,5 cm.

³³⁶ Pahlke, 1994.

4.2 De maquette en aanverwante technieken van granulatie als onderwerp

4.2.1 De maquette

4.2.1.1 Het verband tussen de maquette en de imitatie

Granulatie kent een traag, zeer tijdrovend en door zijn haast oneindige herhaling ook een eentonig en intens fysisch arbeidsproces (cf. 2.3, 3.1). Het bedenken van nieuwe objecten gaat daardoor veel sneller dan de materialisatie ervan waardoor de hand het hoofd meestal niet kan volgen. Dit probleem kan opgelost worden door te werken met modellen en maquettes in beter bewerkbare en goedkopere materialen en met minder complexe en snellere technieken. Eenvoudigere methodes zijn ook minder belemmerend in het visualiseren van een idee met als gevolg dat er veel sneller een dialoog kan ontstaan tussen de verbeelding in het hoofd en het zicht- en tastbare beeld dat in de maquette tot stand komt.³³⁷ Bovendien omzeilt de maquette de beperking van de tweedimensionale tekening en wordt het artistieke denken veel minder begrensd door praktische factoren. Het model ontstaat binnen deze gedachtegang niet volgens een lineair, vooropgezet plan, maar is het resultaat van een wisselwerking tussen het abstracte, het ontwerp in het brein van de kunstenaar en het concrete model.

Deze interactie zet telkens opnieuw de fantasie en de creativiteit aan het werk waardoor het oorspronkelijke idee tijdens elke fase van het artistieke wordingsproces geëvalueerd en eventueel aangepast kan worden. Het is bijgevolg niet mogelijk om precies op voorhand te weten hoe het uiteindelijke eindresultaat er zal uitzien waardoor er steeds een bepaalde onzekerheid blijft bestaan, een openheid die het artistieke proces zeker ten goede komt. De maquette wordt hierdoor een fundamenteel onderdeel van het creatieve proces en zet zelfs het denken in gang. Ze zal tevens technische en vormelijke fouten blootleggen die enkel in gedachten niet aan de oppervlakte zouden komen, en tegelijk zal ze ook andere oplossingen of nieuwe denkpistes suggereren. Het maken van de maquette lijkt op deze manier meer op een complex onderhandelingsproces, enerzijds tussen het initiële ontwerp en het uiteindelijk resultaat en anderzijds tussen de kunstenaar en zijn materialen, tussen technieken en ideeën, dan op een rechtlijnig proces dat gaat van probleem naar oplossing. Het werken met tekeningen of snelle maquettes is daarom een reflectief proces dat ook nieuwe ideeën genereert, waardoor de maquette een kritisch object wordt en zelfs een artistieke waarde krijgt.³³⁸

4. Groep 2: Granulatie als onderwerp van het object/ 4.2 De maquette en de aanverwante technieken van granulatie als onderwerp/ 4.2.1 De maquette

³³⁷ De Amerikaanse ontwerptheoreticus Donald Schön (1930-1997) behandelt in zijn standaardwerk *The Reflective Practitioner* effectief de conversatie met de tekening (1991: 76-105).

³³⁸ Lawson, 2005: 265-286. Claude Lévi-Strauss gaat zelfs nog een stap verder en beschouwt elk met de hand gemaakt model zelfs als een vorm van kunst. (Lévi-Strauss, 2009: 40-42) De Duits-Amerikaanse psycholoog en kunsttheoreticus Rudolf Arnheim (1904-2007) spreekt in zijn essay *Drawings in Design* over de voordelen van de schets. (Arnheim, 1996: 52-56) De beschouwing van de maquette is hiervan afgeleid.

Naast het feit dat een maquette een imitatie is van een idee uit het hoofd van zijn maker, heeft de maquette nog een andere relatie met imitatie, namelijk in de betekenis van namaak van bestaande objecten. Ervan uitgaande dat de maquette (als imitatie van een idee) gemaakt wordt alvorens het origineel ontstaat en zich dus aan de ene kant van het origineel bevindt, dan bevindt de imitatie in de betekenis van namaak (als imitatie van een concreet object), zich aan de andere kant van het origineel, het ontstaat met andere woorden nadien. Ongeacht het feit dat het doel, de bron³³⁹ en de intenties van maquette en imitatie van een concreet object totaal verschillend zijn van elkaar, kan het visuele of technische onderscheid tussen beide klein tot zelfs onbestaande zijn aangezien zowel maquette als imitatie, vanuit een soortgelijk technisch streven ontstaan. Beide zijn doorgaans ook minder moeilijk te maken dan het origineel of worden uitgevoerd in minder definitieve materialen.

Carroll, en verder uitgewerkt door Wolters, maakt een onderscheid tussen de 'echte' granulatie, de imitaties ervan en de protogranulatie, de technieken die aan de 'echte' granulatietechniek vooraf zouden zijn gegaan (cf. 2.3). Naast een chronologisch onderscheid kan men tussen de drie soorten ook een technisch onderscheid maken op basis van de manier hoe het gegranuleerde effect bereikt wordt: bij de 'echte' granulatie worden de granules metallisch verbonden met elkaar en/of met een ondergrond, bij protogranulatie worden ook metalen granules gebruikt maar deze worden op een andere, niet-metallische, manier verbonden met elkaar en/of met een ondergrond, imitatiegranulatie maakt geen gebruik van granules maar creëert een granuleus effect op andere manieren.³⁴⁰

Deze opdeling krijgt, weliswaar in een aangepaste vorm, een zekere afspiegeling binnen dit project. De objecten die dankzij de moeilijkheid en vanuit een zekere 'onwetendheid' over de 'echte' granulatie ontstonden en die geen imitatie van een bepaald object waren en dus eerder overeenkomsten vertonen met de protogranulatie, zullen onder het deel van de maquette behandeld worden (cf. 4.2.1). Anderzijds zullen de werken die hun inspiratie vonden in protogranulatie en imitatiegranulatie, en die aanverwante technieken als onderwerp gebruiken, behandeld worden onder het deel van de 'aanverwante technieken' (cf. 4.2.2). Op deze manier komen zij enigszins op hetzelfde niveau te staan als de drie facetten die de 'identiteit' van granulatie vorm geven, namelijk techniek, vorm en materiaal en in 4.1 als onderwerp gebruikt werden.



4.65

³³⁹ De bron van de maquette is het abstracte beeld dat de maker in zijn hoofd heeft. De bron van de imitatie is een reeds bestaand kunstwerk en niet de waarneembare werkelijkheid of het concept dat zich in het hoofd van de kunstenaar bevindt, zoals bij originele kunstwerken.

³⁴⁰ Wolters (1986: 20-24) formuleerde dat deze onderverdeling moeilijk zwart-wit kan gesteld worden en met enige nuance moet bekeken worden. Hij hield het in beide gevallen op 'aanverwante technieken' want om sommige stukken voorlopers en andere imitaties te kunnen noemen is het noodzakelijk om over meer vergelijkend bewijsmateriaal te beschikken (cf. 2.3.2). Imitatie heeft bovendien een pejoratieve bijklank en verwijst onmiddellijk naar minder goede intenties zoals de vervalsing.

Afb. 4.65. Andy Warhol, *Brillo-Box*, 1964, zeeafdruk op hout, 44 cm x 43 cm x 35,5 cm.

Imitatie in de kunst

Het begrip ‘imitatie’ kan binnen de kunst op heel wat verschillende manieren geïnterpreteerd worden. In de kunstfilosofie vallen de verschillende visies over imitatie doorgaans onder de nabootsings- of imitatie-theorie. Sinds Plato en Aristoteles gebruikt men het concept ‘mimesis’ voor het nabootsen, getrouw afbeelden of imiteren van voornamelijk de natuur of de waarneembare werkelijkheid.³⁴¹

Wanneer het imiteren tot het uiterste doorgedreven en geperfectioneerd wordt, ontstaat de mogelijkheid om onderwerpen quasi perfect te gaan reproduceren. Deze strategie is vooral gekend uit de fotografie en van het fotografisch realisme in de schilderkunst. In beide gevallen verandert evenwel het medium volledig, zowel qua materiaal als qua dimensie: het blijft een transformatie van een ruimtelijk beeld, de bron, naar een tweedimensionale weergave, het schildersdoek of de fotoprint. Een ruimtelijk beeld kan natuurlijk ook driedimensionaal worden voorgesteld: in dit geval blijft de dimensie gelijk. Wanneer dit ook nog eens in precies hetzelfde materiaal gebeurt en met dezelfde technieken en op dezelfde schaal (bron en doel identiek), ontstaat een perfecte kopie of vervalsing of zelfs een nieuw origineel, dat vanuit artistiek oogpunt niet verrassend is.

Een boeiend spanningsveld tussen origineel en kopie kan wel ontstaan wanneer ‘gespeeld’ wordt met transformaties van materialen, technieken en schaal. In de kunstgeschiedenis bestaan er talloze voorbeelden van imitaties van ruimtelijke objecten in ruimtelijke sculpturen waar dit ‘spel’ van transformatie aan de basis ligt van het werk. Bekende voorbeelden zijn de natuurgetrouwe sculpturen die de Pop-art heeft voortgebracht, waaronder de *Brillo-Box* (1964) (afb. 4.65) van de Amerikaanse kunstenaar Andy Warhol (1928-1987).³⁴² Ook recentere voorbeelden maken gebruik van de spanning tussen echt en onecht. Zo maakt de Australische beeldhouwer Ron Mueck (°1958) bijvoorbeeld extreem levenschte beelden of portretten van mensen in kunststof en siliconen (afb. 4.66).³⁴³



4.66

Afb. 4.66. Ron Mueck, *Mask II*, 2001-2002, diverse materialen, 77 cm x 118 cm x 85 cm.

³⁴¹ Omdat mimesis als concept sinds het begin van onze Westerse (kunst)filosofie in gebruik is (het is in veel gevallen zelfs een taalkundige kwestie), is het een zeer complex gegeven, dat al naargelang de periode andere invullingen kreeg. (Gebauer & Wulf, 1995, Gebauer, 2009) Vooral het onderscheid dat bestaat sinds Plato en Aristoteles is relevant en inspirerend voor dit onderzoek, dat zich dan ook niet verder zal toeleggen op deze kwestie.

³⁴² Warhol gebruikte de installatie met de Brillo-dozen als een gedachte-experiment om te onderzoeken waarom een identieke beschilderde houten kopie van de Brillo-doos wel kunst is terwijl het kartonnen origineel niet als kunst ervaren wordt. Aangezien in het object amper of geen aanwijzingen zijn om het ene object wel en het andere niet tot kunst te maken, ligt de abstracte eigenschap om dat te doen buiten het object zelf, eigen aan de kunstwereld. (Ankersmit, 2002: 7-43; Herwitz & Gilmore, 2009)

³⁴³ Mueck ‘speelt’ met de schaal van zijn sculpturen: door de realiteit enorm uit te vergroten stralen zijn beelden kracht uit en zijn ze vaak zelfs choquerend. In andere werken verkleint hij dan weer zijn onderwerp, waardoor ze juist heel kwetsbaar worden. Als gevolg van de thema's die hij gebruikt, zoals kwetsbaarheid en dood, en doordat zijn beelden zo levensacht lijken, roepen ze een zekere twijfel en angst op bij de toeschouwer. (Verdier, 2009)

Imitatie in de toegepaste kunsten

Het imiteren van het materiaal alleen is een fenomeen dat in de geschiedenis van de toegepaste kunsten vaak voorkomt. Deze praktijk werd gebruikt om uiteenlopende redenen, in diverse tijden en disciplines. In de bouwkunst gaat men bijvoorbeeld op een gegeven moment over van een houten naar een stenen architectuur. Bepaalde constructieve kenmerken die eigen zijn aan het houten timmerwerk worden vormelijk overgenomen in het nieuwe materiaal terwijl ze geen constructieve functie meer hebben. Als gevolg van deze petrificatie ontstaat een stenen ornament met het uitzicht van een houten constructie.³⁴⁴ Niet alleen als herinnering aan vroegere tijden, maar ook uit schaarste gingen ambachtsslui materialen imiteren. Een voorbeeld van deze vorm van imitatie zijn de bedreven Venetiaanse glasblazers uit de Renaissance die het natuurlijke uitzicht en de charme van het veel kostbaardere en zeldzamere agaat konden bereiken (afb. 4.67).³⁴⁵

Het telkens opnieuw maken van quasi dezelfde objecten, met dezelfde vormen en uit dezelfde materialen, zonder naar verandering of vernieuwing te streven, is reeds van oudsher een typisch kenmerk van de (kunst)ambachten, waardoor het haaks op het snel evoluerende karakter van de beeldende kunst staat en zelfs anachronistisch genoemd kan worden.³⁴⁶ De eigenheid en de originaliteit van deze objecten zijn daardoor meer te vinden in de manier hoe ze gemaakt zijn, in de materialen die gebruikt werden en in de sporen die de menselijke hand er in achter liet, wat volgens de Mexicaanse schrijver en dichter Octavio Paz (1914-1998) voor het belangrijkste kenmerk ervan zorgt.³⁴⁷ De Britse filosoof R.G. Collingwood (1889-1943) zag in het ambachtelijk hermaken van objecten, als deel van series, zelfs het onderscheid met de vrije kunsten. Door dingen te hermaken werden ze volledig op voorhand bedacht, terwijl in de beeldende kunsten de twijfel en het hier en nu veel meer bepalend zijn.³⁴⁸



4.67

³⁴⁴ Een voorbeeld hiervan is terug te vinden in het eerste Egyptische stenen piramidecomplex van Djoser (3de dynastie) te Saqqara uit het derde millennium v. Chr. (Lehner, 1997: 84-93)

³⁴⁵ Trilling, 2001: 196-197 (fig. 199).

³⁴⁶ Fariello & Owen, 2005: 49.

³⁴⁷ "Made by hand, the craft object bears the fingerprints, real or metaphorical, of the person who fashioned it. These fingerprints are not the equivalent of the artist's signature, for they are not a name. Nor are they a mark or brand. They are a sign: the almost invisible scar commemorating our original brotherhood and sisterhood."

(Paz, 1987: 59)

³⁴⁸ Hierdoor beschouwde Collingwood de kunstambachten zelfs als een tweederangsactiviteit. (Collingwood, 1958: 15-41)

Afb. 4.67. Italië (Venetië), *lampetkan*, 16de-17de eeuw, glas.

Naast het feit dat het hermaken van het object ook zelf sterk verbonden is met het (economisch) idee van de (kunst)ambachten, gebruiken de hedendaagse kunstambachten het vermogen om objecten uit de natuur zonder beduidende vorm- of schaalverandering in andere materialen te gaan uitvoeren (kopiëren) ook als een complexe artistieke taal. Binnen deze context, waarbij het gebruikte materiaal soms tot het uiterste uitgedaagd wordt, omdat het niet altijd wordt gebruikt waarvoor het geschikt is, staat het tonen van een technische virtuositeit en beheersing van materiaal en techniek niet zelden centraal. Dit streven om het werk zo goed mogelijk uit te voeren en dat ook graag te tonen leidde rechtstreeks tot de kern van de kunstambachten. Deze gedachte wordt perfect geïllustreerd in het werk van de Schotse kunstenaar Susan Collis (°1956) en van de Japanse kunstenaar Yoshihiro Suda (°1969) die op een recente tentoonstelling in het *Victoria & Albert Museum Out of the Ordinary* (2007) beiden installaties van objecten toonden die op een hallucinant, perfecte manier alledaagse en zelfs ongewenste voorwerpen imiteren. Bij beide kunstenaars krijgt de kopie hierdoor een grotere (artistieke) 'waarde' dan het origineel en lijkt de hiërarchie tussen het origineel en de kopie verdraaid (afb. 4.68, 4.69).³⁴⁹

Eerder in dit hoofdstuk werden een aantal specifieke eigenschappen en kenmerken van granulatie als onderwerp naar voor geschoven die vervolgens op verschillende manieren geïmiteerd werden (cf. 4.1).³⁵⁰ In het tweede deel van dit hoofdstuk (cf. 4.2) wordt imitatie enigszins anders gebruikt en veeleer begrepen als imitatie van reeds bestaande (kunst)werken, een vorm van imitatie die door zijn grote aanwezigheid in de geschiedenis van granulatie zelf deel is gaan uitmaken van de ruime wereld van granulatie.



4.68



4.69

Afb. 4.68. Susan Collis, *The Oyster's our world*, 2004, houten ladder, parelmoer, schelp, koraal, zoetwaterparel, cultuurparels, witte opaal, diamant.

Afb. 4.69. Yoshihiro Suda, *Weeds*, 2002, verf op hout, diverse afmetingen.

³⁴⁹ Britton Newell, 2007; Victoria & Albert Museum, 2007.

³⁵⁰ 'Imiteren' wordt hier in de betekenis van 'afbeelden' gebruikt.

Het namaken van reeds bestaande (kunst)werken is een imitatievorm die ontstaat om zeer diverse redenen, het is een fenomeen met vele gezichten, en van alle tijden en plaatsen.³⁵¹ Binnen de toegepaste kunsten werden vooral de materialen geïmiteerd omdat de ‘echte’ te kostbaar of te zeldzaam zijn. Hetzelfde gebeurt ook in de edelsmeedkunst wanneer onedele materialen verguld worden of wanneer in de plaats van natuurlijke edelstenen glasimitaties of synthetische edelstenen gebruikt worden. Binnen de context van de granulatiekunst gaat het dan meer om het gebruik van eenvoudigere en snellere technieken maar die toch hetzelfde resultaat of effect hebben als de ‘echte’ granulatietechnieken, omdat deze laatste te moeilijk, te traag of zelfs niet meer gekend zijn.

Naast het maken van replica's omdat de originelen niet meer bestaan of uiterst zeldzaam zijn, voor musea, verzamelaars of zelfs voor een groter publiek, kan het namaken of kopiëren van originele kunstwerken een pastiche³⁵² zijn of zelfs een duidelijke artistieke intentie hebben³⁵³ of vanuit een wetenschappelijke nieuwsgierigheid ontstaan³⁵⁴ of zelfs een didactische methode zijn.³⁵⁵

Op zich is er helemaal niets mis met de bovenvernoemde kopieën. Het is pas wanneer zij getoond of verkocht worden als een origineel kunstwerk, bijvoorbeeld met een nagemaakte handtekening of stempel, en met bijhorende prijs, dat er sprake is van een vervalsing. Door de grote complexiteit van deze problematiek is de grens tussen de vervalsing en de onschuldige reproductie lang niet altijd even duidelijk en gemakkelijk te trekken en heeft het niet noodzakelijk te maken met de intentie van de maker of de kopieerder, zij zijn niet altijd een vervalser.

Een andere kwestie, die het belang van auteurschap en originaliteit aankaart en die niet te onderscheiden vervalsingen oproept, is of een werk minder genietbaar is wanneer het om een vals werk gaat of als op het eerste zicht toch geen onderscheid gemaakt kan worden? Wanneer een bijzonder ‘mooi’ kunstwerk als vervalsing of als een reproductie aan het licht komt, verandert er op zich niets aan het uitzicht van het ‘kunstwerk’ zelf. Dat blijft onveranderd. Datgene wat hier verdwijnt is enerzijds de spirituele band met de genialiteit van de kunstenaar die de toeschouwer tot op het moment van ontdekking met het kunstwerk had, anderzijds de status van de bezitter ervan³⁵⁶ of zoals de Joods-Duitse cultuurfilosoof Walter Benjamin (1892-1940) het stelt: het ‘hier en nu’ van het kunstwerk ontbreekt, dat daardoor zijn aura en zijn uniciteit verliest.³⁵⁷ De eenzaamheid van het denken, de lange weg van twijfel en beslissingen die tijdens het maken van het kunstwerk moet afgelegd worden, waarin volgens de Nederlandse schrijfster Connie Palmen (°1955) de artistieke originaliteit schuilt, moet hier niet meer gebeuren, die is reeds volbracht door de kunstenaar die rechtstreeks naar de ‘natuur’ werkte.³⁵⁸

351 De tentoonstelling *Fake? The art of Deception* die in 1990 plaatsvond in het *British Museum* in Londen schetst hier een duidelijk beeld van. (Jones, 1990)

352 Zie Laclotte in Chéroux, Heinrich, Hennion e.a., 2009: 13-24.

353 Baines, 2005; Baines, 2006.

354 Zie de zoektocht naar het ‘mysterie’ van granulatie (cf. 2.4) of het onderzoekswerk van Robert Baines (Baines, 2005).

355 Het namaken of kopiëren van originele kunstwerken is ook een didactische methode om van de meester te leren. Dit was vanaf de renaissance een fundamentele leermethode, vooral in de opleiding van schilders.

356 Jones, 1990: 15.

357 Benjamin, 2008: 13.

358 Palmen, 2009: 20.

4.2.1.2 De moeilijkheden van de structurele granulatie

Van bij de aanvang van dit project, dat zich oorspronkelijk concentreerde op het verkennen van de mogelijkheden en beperkingen van de structurele granulatie, was het duidelijk dat het granuleren van ruimtelijke objecten zonder ondergrond een moeilijke opgave zou zijn. Dit probleem vergrootte nog wanneer bij de tweede reeks objecten binnen de eerste groep de vormelijk sturende en beperkende mal weggelaten werd met de bedoeling om in grotere vrijheid ruimtelijke structuren te granuleren (cf. 3.3). Als rechtstreeks gevolg van de technische moeilijkheden en beperkingen die hiermee gepaard gingen, ontstond een reeks van maquettes die fungeerden als denkmodellen voor die objecten. Noodgedwongen werd naar andere (dan de traditionele) manieren gezocht om toch het vooropgestelde idee aanschouwelijk te kunnen maken. Deze maquettes ontstonden daarom op eenvoudigere en goedkopere manieren dan via de echte granulatie in zilver.

De Franse, in Brussel geboren, denker en antropoloog Claude Lévi-Strauss (1908-2009) gebruikt voor deze werkmethode het concept van *'bricoleur'*.³⁵⁹ Dat is iemand die met de handen werkt maar in tegenstelling tot de ambachtsman 'gemakkelijkere' of 'sluwere' technieken gaat aanwenden. Hij is niet speciaal opgeleid in een bepaalde techniek of in het gebruik van gespecialiseerde werktuigen, zoals de ingenieur of de ambachtsman en heeft een onbeperkt aanbod aan materialen en technieken en zal de kennis en de gereedschappen gebruiken wanneer hij ze nodig heeft.³⁶⁰

De eerste maquette die binnen dit perspectief tot stand kwam was het model dat gemaakt werd tijdens het ontwerpproces voor de *Trofeeën voor de Provinciale Prijzen van Oost-Vlaanderen, 2007-2008* (cf. 3.3.2) (afb. 3.82). Deze maquette werd samengesteld door glazen knikkers in een zo chaotisch mogelijke configuratie te verlijmen. Aan één van de knikkers werd vervolgens een balkvormige houten 'sokkel' vast gelijmd waarop later de identificatie van de prijs en de winnaar werd vermeld. Zowel de knikkerstructuur als de balkvormige 'sokkel' werden vervolgens met dikke, witte verf egaal overschilderd, waardoor de knikkers gewoon witte bollen werden en waardoor bovendien geen onderscheid meer in het gebruikte materiaal van de twee onderdelen op te merken viel (afb. 4.70).



4.70

Afb. 4.70. David Huycke, *maquette voor de Trofeeën voor de Provinciale Prijzen van Oost-Vlaanderen, 2007-2008*, 2006, glazen knikkers, hout, lakverf, 7 cm x 7 cm x 14 cm.

359 Het idee van de *'bricoleur'* werd door Claude Lévi-Strauss ontwikkeld in *La Pensée Sauvage* (1962) en is bruikbaar bij de analyse van een aantal objecten die in de context van de maquette gemaakt werden. De Franse, oorspronkelijk door Strauss gebruikte, term wordt hier niet vertaald omdat het een minder pejoratieve bijklank heeft dan het Nederlandse 'knutselaar'.

360 Lévi-Strauss, 2009: 32-42.

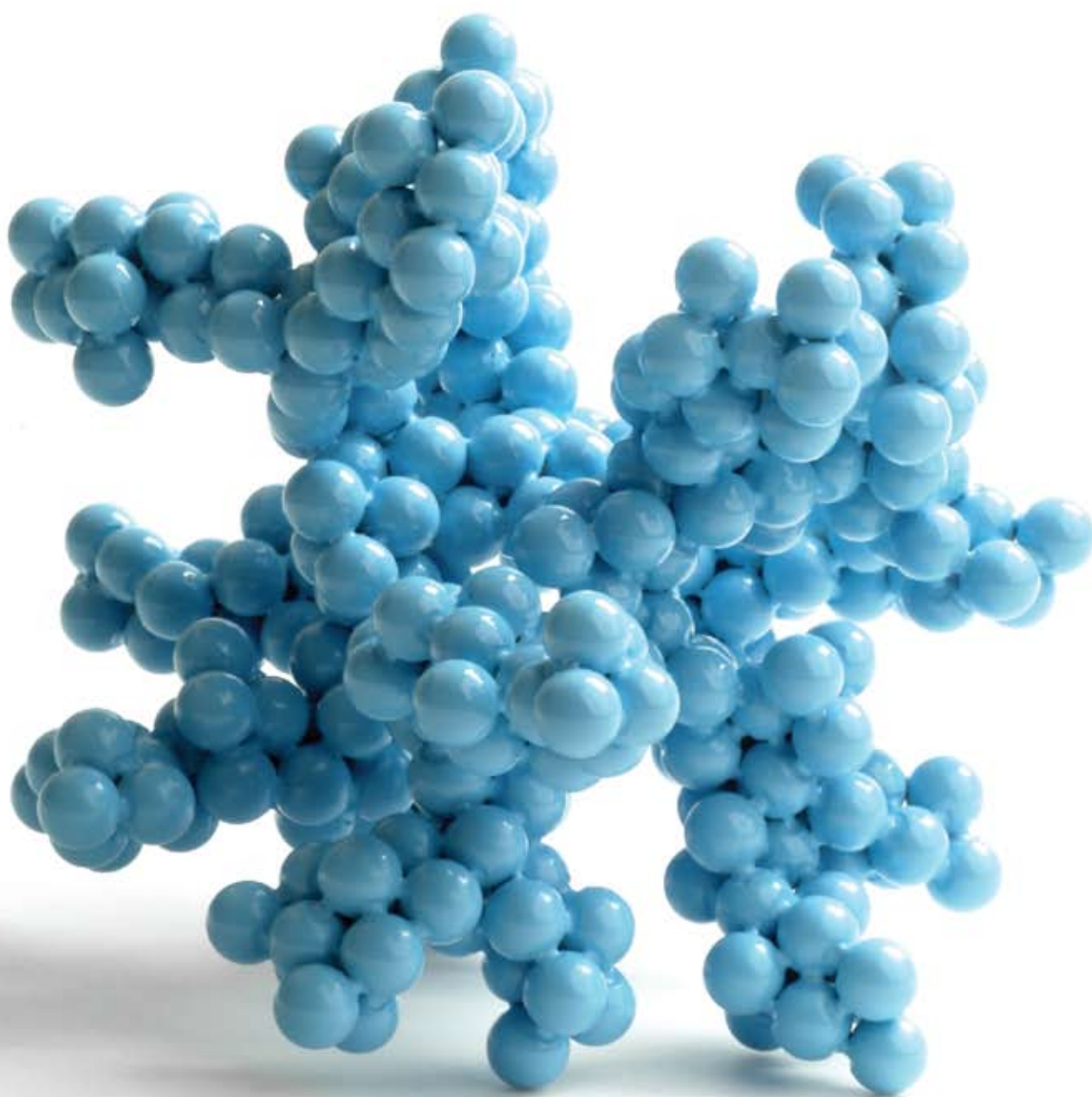


4.71

Afb. 4.71. David Huycke, *White Chaos*, 2007,
roestvrij staal, polyurethaan, lakverf,
14 cm x 14 cm X 11,5 cm.

Sommige van deze oorspronkelijke maquettes kregen uiteindelijk ook het statuut van volwaardig werk. Dit was het geval bij **White Chaos** (2007) (afb. 4.71). Parallel met de maquette voor de trofeeën zocht dit object naar een zo chaotisch mogelijke structuur, maar in de plaats van knikkers samen te lijmen werden roestvrij stalen kogels gebruikt. De ontstane structuur werd vervolgens overgoten met polyurethaan, waardoor de open ruimtes tussen de bollen opgevuld werden en het gevoel van eenheid nog duidelijker werd. Deze nabewerking had niet enkel een visuele functie, maar verstevigde tevens de gelijmde structuur en verminderde het uitzicht dat het om een samengestelde cluster ging, waardoor het meer op een monolithisch geheel leek en waardoor het vloeibare karakter van het versmelten van granulatie meer aanwezig was. Versterkt door de witte kleur waarin het schijnbaar samengesmolten geheel tenslotte werd gespoten, leek het zelfs op een ondefinieerbaar ondergesneeuwd voorwerp, omdat de vormen vervaagd en de details onzichtbaar geworden waren.

Een andere manier dan het samen lijmen om de moeilijkheden van de structurele granulatie zonder ondersteuning te overwinnen werd reeds eerder aangewend in het object *Fractal Chaos* (afb. 3.84). Vergelijkbaar met *White Chaos* is dit object ook opgebouwd uit roestvrij stalen kogels, maar in plaats van de bollen samen te lijmen werden ze tot één groter geheel verbonden via het lassen. *Fractal Chaos* werd reeds omwille van zijn vormelijke en compositorische kwaliteiten bij de eerste groep objecten behandeld (cf. 3.3.2). Wanneer echter vanuit de intentie en strategie om het stuk te maken en vanuit het standpunt van materiaal en techniek gekeken wordt, speelt dit object meer een rol in deze groep van de maquette dan in de eerste groep objecten (cf. hoofdstuk 3). Eerder in de tekst werden reeds de overeenkomsten tussen de maquette en de imitatie besproken (cf. 4.2.1.1) en *Fractal Chaos* illustreert dit idee duidelijk omdat het initieel ontstond als maquette ten gevolge van onoverkoombare technische moeilijkheden. Bovendien roept bijvoorbeeld roestvrij stalen tafelgerei ook een herinnering aan zilver op, waardoor het verband met imitatie van zilver snel duidelijk wordt.



Afb. 4.72. David Huycke, *Blue Chaos*, 2009,
roestvrij staal, lakverf, 18 cm x 18 cm x 18 cm.

Het gebruik van wit, zwart en de tussenliggende grijswaarden impliceert in het geval van zilver een zekere eerlijkheid ten opzichte van het materiaal,³⁶¹ omdat deze kleuren gedictieerd worden door het materiaal zelf, elk met de daaraan verbonden betekenissen (cf. 3.2.1). Wanneer, zoals bij *Fractal Chaos*, de structuur bestaat uit gelaste stalen bollen die daarna gelakt worden, dan vervalt de beperking van het gebruik van wit en zwart en ontstaat er een vrijheid in het gebruik van kleur. De kleurbepijking die door de *truth to materials* ontstond bij zilver, kan hier in een ander licht worden gezien en verandert, in het geval van verf, in een enorme mogelijkheid die om een kleurgebruik vraagt. Deze nieuwe vrijheid en mogelijkheden worden in een tweede versie van *Fractal Chaos* gebruikt, **Blue Chaos** (2009) (afb. 4.72).

De technische kwaliteit van de ‘echte’ granulatie ligt verscholen in de zuiverheid en de kleinheid van de verbinding tussen de granules en de ondergrond en tussen de granules onderling, zonder de perfecte bolvorm van de granule te verliezen en zodat de verbinding maar zo groot is als technisch noodzakelijk.³⁶² Om een optimale lichtreflectie te krijgen, door Carroll en Politis omschreven als het doel van granulatie (cf. 2.1), is het daarenboven ook wenselijk dat het oppervlak van de verschillende onderdelen zo zuiver mogelijk blijft.

Ontwerpen via het bouwen van maquettes in tastbare materialen heeft altijd een zekere vorm van spel in zich. Daarnaast is het vinden en herkennen van de juiste materialen om de modellen te bouwen niet onbelangrijk omdat materialen en vormen mogelijkheden aanreiken en het creatieve proces in gang kunnen zetten. Zeer gelijkaardig aan de stalen bollen die reeds gebruikt werden in verschillende objecten zoals in *White Chaos* en in *Fractal Chaos* bestaan ook stalen magnetische kogels in diverse diameters. Omdat volgens de wiskunde de verbinding tussen twee bollen, ongeacht de grootte, slechts in één punt plaatsvindt en dit punt bij bepaalde magneten een voldoende sterke verbinding oplevert, ontstaat vanuit deze magnetische ‘granules’ de mogelijkheid om een ‘perfect gegranuleerd’ werk te realiseren. Daarnaast biedt het magnetisme nog andere mogelijkheden die met echte granulatie moeilijk of niet te bereiken zijn. Zo wordt bijvoorbeeld de verhouding tussen de dikte of het volume van de ondergrond ten opzichte van de granules totaal onbelangrijk, een verhouding die in traditionele granulatie enigszins in evenwicht moet zijn. De enige voorwaarde bij deze magnetische werken is dat er enerzijds een magneet is en anderzijds een magnetisch voorwerp (bv. in ijzer) waarop de magneet zich kan vastzetten.

³⁶¹ ‘*Truth to materials*’ is een dogma dat stelt dat materialen moeten gebruikt worden op een manier die door het materiaal zelf wordt bepaald en dat het uitzicht van het materiaal, met zijn specifieke kwaliteiten, niet moet worden weggestoken door bv. het te overschilderen. “*The concept of truth to materials, derived from Ruskin’s writings and disseminated via Stickley’s magazine, meant that the characteristic strength and beauty of each material should be a paramount consideration in the design and execution of an object. Thus, the natural grain of wood was allowed to show under a minimal finish, and the rich patina of copper was allowed to take its natural course rather than be polished to an artificial shine.*” (Fariello & Owen, 2005: 15)

³⁶² Untracht, 1985: 350.



4.73

Afb. 4.73. David Huycke, *Shots*, 2009, ijzer, magneten, Ø 21,5 cm.

Afb. 4.74. David Huycke, *Magnetic Organization*, 2010, ijzer, magneten, Ø 11 cm.



4.74

Een werk dat binnen deze context ontstond is **Shots** uit 2009 (afb. 4.73), een object dat bestaat uit een zware, ijzeren bol waarop verspreid op het oppervlak de glanzende kogelvormige magneten ‘kleven’ en zodoende het ruwe en verroeste oppervlak versieren. Het beeld van de blinkende en schijnbaar vloeibare ‘granules’ roept zelfs effectief het probleem op van een te zware ondergrond, die tijdens het granulatieproces niet genoeg opgewarmd geraakt om een verbinding met de granules tot stand te brengen. In een situatie zoals hierboven beschreven smelten de veel kleinere granules en blijven als kleine, vloeibare bolletjes op de te koude, ongesmolten ondergrond liggen zonder zich ermee te kunnen verbinden.³⁶³ Grote, eenvoudige granules worden in de literatuur ook ‘shots’ genoemd (cf. 2.2.1). Het idee van de titel wordt nog verduidelijkt wanneer deze bijzonder sterke magneten aangebracht worden op de bol: zij worden er als het ware op getrokken, heel hard met een knal, vergelijkbaar met een kogel.

Magnetische bollen gedragen zich ook compleet anders dan gewone bollen. Omwille van hun magnetische eigenschappen hebben zij wel een richting die bepaald wordt door de positieve en de negatieve pool. Dit uit zich duidelijk wanneer ze zich draaien of verplaatsen in de buurt van een andere magneet of een stuk ijzer. Het fenomeen van zelforganisatie moet bij deze objecten dan ook op een totaal andere manier geïnterpreteerd worden dan bij de objecten met zilveren granules. In het object **Magnetic Organization** (2010) (afb. 4.74) werd getracht om de magneten zo dicht mogelijk bij elkaar te plaatsen tot wanneer ze elkaar beginnen aan te trekken, zonder dat er dubbele magneten ontstonden. De aantrekkingskracht van de magneten en tegelijkertijd het afstoten waren hier de organisator en bepaalden de onderlinge afstand tussen de ‘granules’.

De Frans-Poolse beeldhouwer Vladimir Skoda (°1942), wiens oeuvre wordt gedomineerd door het beeld van de bol, gebruikt kogelvormige magneten niet enkel versierend of opbouwend. In het werk *Sans titre*, 1992, ‘verbindt’ hij twee grote, zware stalen bollen met enkele kleine kogelvormige magneten, waardoor het beeld van *kissing spheres* ontstaat. Door het verschil in grootte tussen de bollen die verbonden worden en de bolletjes die verbinden, krijgt dit werk een bijzonder sensuele en fragiele uitstraling (afb. 4.75).³⁶⁴



4.75

Afb. 4.75. Vladimir Skoda, *Sans titre*, 1992, staal, Ø 67,5 cm x 135 cm.

³⁶³ Dit fenomeen bestaat ook bij het solderen met soldeersel. Wanneer de te verbinden onderdelen niet warm genoeg zijn dan smelt enkel het stukje soldeersel en rolt zichzelf op in een bolletje (net zoals een granule wordt vervaardigd) en blijft het liggen op het te koude werkstuk. Om deze reden zou *Shots* eigenlijk ook in de groep die de techniek van granulatie als inspiratiebron gebruikt (cf. 4.1.1) kunnen ondergebracht worden.

³⁶⁴ Greff, van de Leemput & von Mengden, 1998.



4.76

Afb. 4.76. David Huycke, *Imitanulation #1*,
2009, polyurethaan, staal, glas,
146 cm x 27 cm x 12 cm.



4.2.2 De aanverwante technieken

Vanuit de kennis die de studie van de aanverwante technieken van granulatie (cf. 2.3.2) opleverde ontstaan binnen dit hoofdstuk over granulatie als onderwerp een laatste reeks objecten die de voorlopers en de imitatietechnieken van granulatie als onderwerp gebruiken. Parallel met de eerste specifieke vraagstelling (cf. 1.2.1) wordt ook hier vooral het versierende statuut van die technieken in vraag gesteld en onderzocht op hun constructieve mogelijkheden. De bestaande aanverwante technieken worden in dit project dus niet (noodzakelijk) gebruikt op de manier zoals ze (waarschijnlijk) werden ontwikkeld, maar gaan over van versierend naar constructief, daarenboven zullen ze vooral inspirerend zijn vanuit technisch of vormelijk standpunt. De werken die binnen deze context ontstaan, imiteren dus niet, het zijn bovendien ook geen maquettes waar ander werk uit zou kunnen ontstaan; ze vinden enkel het begin van hun verhaal, soms zelfs onbewust,³⁶⁵ in de aanverwante technieken van granulatie. Gezien de beperkte duur van dit onderzoek was het ook niet mogelijk om alle aanverwante technieken te onderzoeken op hun constructieve en expressieve mogelijkheden. Bovendien is dit voor het onderzoek ook niet noodzakelijk omdat het dan snel over een overmatig illustreren van een theoretisch denkpatroon zou gaan.

4.2.2.1 Protogranulatie

De werken die eerder in de tekst onder 'protogranulatie' ondergebracht werden (cf. 2.3.2.1), gebruiken metalen bolletjes of granules die, in tegenstelling tot de 'echte' granulatie, niet via een metallische verbinding met een ondergrond en/of met elkaar verbonden worden. Dit idee biedt binnen dit project een enorme vrijheid en een waaier aan mogelijkheden waardoor nagenoeg alle werken met bolletjes die niet gegranuleerd of gesoldeerd zijn onder deze noemer zouden kunnen vallen. Gezien de beperkte duur van dit project ontstonden slechts enkele objecten die protogranulatie als onderwerp gebruiken.³⁶⁶

Een eerste werk dat, geïnspireerd door protogranulatie, tot stand kwam, vertrekt vanuit de techniek waarbij houten objecten soms (deels) versierd werden door er nagels met een ronde kop in te slaan. De veelheid en de ontstane patronen van de nagelkoppen zorgen dan voor een granuleus effect. Het object ***Imitanulation #1*** uit 2008 (afb. 4.76) gebruikt een aangepaste versie van deze methode en vervangt de nagel met ronde kop door een knopspeld met witte ronde kop. Een grijs gelakte en schijnbaar zware balk in polyurethaan vervult de rol van de houten kern die vol gestoken wordt met knopspelden. De spelden worden niet volledig tot aan hun kop in de balk geduwd, zodat de 'granules' enkele centimeters van de balk afblijven en waardoor de naald van de speld en de balk ook zichtbaar blijven. Uit de herhaling en het ritme van de witte bolletjes ontstaat een contrasterend en transparant, meer organisch vlak dat rond het strakke geometrische lichaam van de balk lijkt te zweven en die tevens ook de drager van de balk wordt.

³⁶⁵ Zie *Cubic Spheroid* (cf. 4.2.2.2) (afb. 4.42).

³⁶⁶ De verschillende vormen van protogranulatie zijn: (1) het samen klinken van verschillende onderdelen met klinknagels met een ronde kop, (2) het puur versierend gebruik van nagels met een ronde kop, die dicht tegen elkaar in bijvoorbeeld een houten kern worden geklopt, (3) het op een draad rijgen van granules zoals parels op een draad, (4) het inbedden van granules in glas, (5) of in email, (6) het lijmen van de granules op een ondergrond.



Afb. 4.77. David Huycke, *tekening van Cloud*, 2010, 40,5 cm x 29,5 cm, potlood, balpen, stift en gouache op papier (definitief object: 2010, polyurethaan, staal, glas, ca. 30 cm x 30 cm x 30 cm).

Doordat de spelden niet volledig in de balk worden gestoken, schuift dit object een nieuwe, tegenovergestelde mogelijkheid van granulatie naar voren, namelijk dat de ‘granules’ niet noodzakelijk de vorm van de ondergrond hoeven te volgen. *Imitanulation #1* is vervaardigd uit banale en massa-geproduceerde materialen die door hun alledaagsheid een zekere vorm van herkenning oproepen. Deze materialen bezitten verder ook geen artistieke connotaties en er was bovendien ook geen grondige kennis van technieken en materialen uit een traditie van een bepaald kunstambacht nodig om dit object te maken. Het object streeft anderzijds niet, zoals door Adamson omschreven, naar een status van ‘*sloppy craft*’³⁶⁷ maar situeert zich veel beter binnen de beschouwingen van Claude Lévi-Strauss, wanneer hij het over maquettes en *bricoleurs* heeft, omdat het object ondanks de gemakkelijke techniek niet de indruk van gemakkelijk en slordig wil oproepen (cf. 4.2.1.2).

Giovanni Corvaja bereikt in sommige sieraden een gelijkaardig granuleus effect, namelijk door grotere oppervlakken op te vullen met massa’s gouden draadjes waaraan een bolletje hangt (cf. 2.4.4). Hoewel de kennis van de protogranulatietechniek, waarbij bolvormige nagelkoppen een granuleus effect creëren, aan de basis lag van *Imitanulation #1*, zouden ze zelf zowaar een imitatie kunnen zijn van sommige van de werken van Corvaja (afb. 2.89, 2.90).

Een soortgelijk en tweede werk waarbij knopspelden gebruikt werden is *Cloud*³⁶⁸ (2010) (afb. 4.77). Het object bestaat uit dezelfde materialen als *Imitanulation #1* maar gebruikt een verschillende kernvorm, namelijk een stapeling van geometrische figuren, vergelijkbaar met een blokkenspel. In deze complexe geometrische figuur worden vervolgens de spelden gestoken. Het fundamentele verschil met *Imitanulation #1* ligt niet zozeer in het vormelijke aspect, maar vooral in de gevolgen die de gestapelde vorm heeft voor het ritme dat ontstaat in de speldenknoppen. De kern heeft nu namelijk naar buiten en naar binnen gerichte hoeken en de spelden gedragen zich in beide hoeken anders. In de positieve hoeken gaan de koppen van de spelden automatisch verder uit elkaar staan dan in de negatieve hoeken, waardoor de concentratie van ‘granules’ en de transparantie niet overal gelijk is. Aanvankelijk is het ritme dat tussen de witte bolletjes ontstaat verre van geordend, maar naarmate er meer spelden bij gestoken worden en dus bolletjes bijkomen, ontstaan hier en daar bepaalde patronen. De spelden en hun bolvormige koppen kunnen niet anders dan met elkaar rekening houden. Bij de naar buiten gerichte hoeken duwen de punten van de naalden elkaar in de polyurethaan weg, terwijl in de negatieve hoeken het de bolletjes zijn die elkaar in een bepaalde richting duwen waardoor daar ook een zekere ordening ontstaat.³⁶⁹

³⁶⁷ Adamson, 2008.

³⁶⁸ *Cloud* was op het moment dat het proefschrift werd ingediend nog niet afgewerkt. Het object wordt daardoor voorgesteld aan de hand van een schets. De opgegeven afmetingen zijn bij benadering.

³⁶⁹ Het object krijgt niet de titel *Cloud* omdat het een wolk imiteert, maar omwille van de eerder toevallige vormelijke overeenkomsten met de wolk, waardoor het abstracte object toch een zekere vorm van figuratie krijgt. Bovendien is de tegenstelling die Mandelbrot opmerkt tussen de Euclidische geometrie en de ondefinieerbare natuurlijke vormen, “*Clouds are not spheres, mountains are not cones, coastlines are not circles, and bark is not smooth, nor does lightning travel in a straight line*” (Mandelbrot, 2006: 1) (cf. 3.2.5), ook van toepassing op dit object, nl. in het contrast tussen de geometrische kernvorm en de nieuwe vorm die ontstaat door de witte bolletjes van de knopspelden.



4.78

Afb. 4.78. Sari Liimatta, *Inaudible*, sieraadobject, 2009, glasparels, Swarovski kristal, zoetwaterparels, stalen spelden, kwarts, kunststof speelgoed, 11,0 cm x 7,0 cm x 15,5 cm.

Het gebruik van knopspelden in sieraden en objecten wordt op een bijzondere manier toegepast door de Finse kunstenares Sari Liimatta (°1977). De basisvormen van haar werk zijn meestal plastic speelgoed dieren die zij rijkelijk versiert met knopspelden. De dieren krijgen daardoor als het ware een tweede huid, of een versiering die lijkt op ceremoniële opsmuk of kledij. Daarnaast maakt zij ook gebruik van volledig doorboorde (glas)parels of kleine steentjes waar zij dan nog een knopspeeld doorsteekt, met als gevolg een dubbel ‘granuleus’ effect. Door grotere oppervlaktes te gaan bedekken met de knopspelden ontstaan automatisch ingewikkelde, zelfgeorganiseerde³⁷⁰ patronen. Doordat de plastic speelgoed dieren hol zijn en Liimatta soms stukken van deze dieren heeft weggenomen, wordt ook de binnenkant van het dier en de naald van de knopspelden zichtbaar (afb. 4.78).³⁷¹



4.60

Een methode die een vergelijkbaar resultaat oplevert en visueel sterk bij de bovenstaande techniek aansluit, is het gebruik van een kernvorm die vol gekleefd wordt met echte, individuele granules. Het lijmen werd reeds op een constructieve manier gebruikt in de maquette van de *Trofeeën voor de Provinciale Prijzen van Oost-Vlaanderen, 2007-2008* (afb. 4.70) (cf. 4.2.1.2) en in *White Chaos* (afb. 4.71) (cf. 4.2.1.2). Binnen dit project werd het lijmen van granules op een ondergrond reeds toegepast in het eerder besproken object *Kissing Spheres #4* (afb. 4.60) (cf. 4.1.3.2). Het object bestaat uit een kern van polyurethaan die volledig vol gelijmd werd met zilveren granules. De idee waarbij de granules ingebed worden in een vloeibare en kleverige massa is bovendien bijna vergelijkbaar met de voorbereidingsfase bij het reactiesolderen wanneer granules in de Arabische gom liggen en er een soort van ‘verf’ ontstaat waar de granules het pigment zijn en waar dan de granulatiemotieven mee ‘geschilderd’ worden (cf. 2.3.1.2).

4.2.2.2 Imitatiegranulatie

Een tweede reeks van aanverwante technieken zijn de werken die de echte granulatie imiteren. Zij komen in theorie na het ontstaan van de echte granulatie en gebruiken geen bolletjes om het granuleuze weerkaatsende effect te bekomen, maar bereiken dat op een andere, eenvoudigere manier.³⁷² In dit onderzoek wordt granulatiwerk helemaal niet geïmiteerd, maar wordt het fenomeen van imitatie van granulatie als uitgangspunt en onderwerp gebruikt, op dezelfde manier waarop protogranulatie begrepen werd in 4.2.2.1. Hier wordt dus vooral gekeken naar de artistieke voordelen ervan waardoor ‘imitatie’ op deze manier ook haar pejoratieve bijklank enigszins verliest.

³⁷⁰ Doordat Liimatta de speelgoed dieren volledig bezet met knopspelden en hierdoor zoekt naar de dichtste opvulling van het oppervlak, ontstaan, als gevolg van de ingewikkelde buitenvorm van de dieren, complexe patronen.

³⁷¹ Liimatta, s.d.

³⁷² De technieken die als imitatie beschreven worden zijn: (1) het drijven van halfronde bolletjes in een oppervlak, (2) het verbinden van een ondergrond met op voorhand gedreven halfronde bolletjes via een metallische verbinding, (3) het op gelijke afstanden inkerven van een draad waardoor het lijkt alsof er een aantal granules naast elkaar geplaatst werden, de pareldraad, (4) het persen van dunne metaalplaat tussen twee vormen of matrijzen, (5) het torsen van draden met een korrelig effect als resultaat, (6) het afwerken van de griffen in de zetting een steen zodat ze op granules lijken, (7) het foutief gebruik van *electroforming* met een korrelig oppervlak als resultaat, (8) het *rapid-prototyping*, (9) het wegvijlen of wegkrassen in met een granuleus oppervlak als resultaat (cf. 2.3.2.2).

Afb. 4.60. David Huycke, *Kissing Spheres #4*, 2009, polyurethaan, zilver 925/1000, Ø 11,1 cm x 22 cm.



4.79

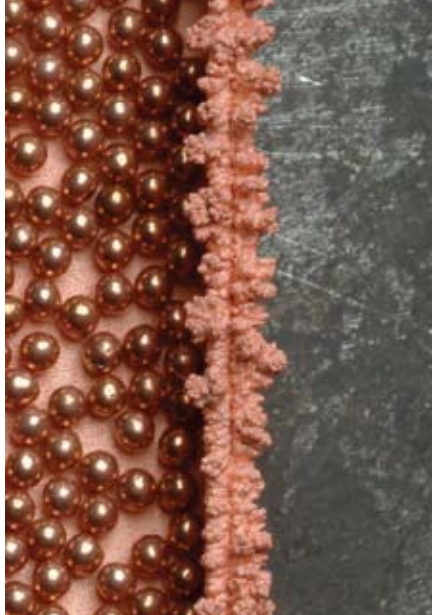
Afb. 4.79. David Huycke, *tekening van Fragility*,
2010, potlood en gouache op papier,
40,5 cm x 29,5 cm
(definitief object: 2010, roestvrij staal, papier-
maché, gesso, lakverf, ca. Ø 20 cm x 60 cm).

In tegenstelling tot de opbouwende methode van granulatie is de techniek van het inkrassen en uitvijlen, om zo een granuleus effect te bereiken, wegnemend.³⁷³ De ‘granules’ worden bij deze methode gevormd door in een oppervlak groeven in verschillende richtingen te vijlen, meestal onder hoeken van 60°, waardoor kleine blokjes materiaal overblijven. Het geordende ritme van die blokjes zorgt voor het schijnbaar gegranuleerde beeld (cf. 2.3.2.2). Een eigen, constructieve, interpretatie van deze imitatietechniek is dat in de plaats van een oppervlak in te vijlen een volume wordt uitgevijld waardoor de ‘granules’ overblijven. De versierende imitatietechniek verandert op deze manier in een vormende techniek. Het wegnemen van materiaal zodat een andere vorm overblijft, is een methode die vooral gekend is vanuit de beeldhouwkunst en deze vormende methode wordt ook zo in dit project toegepast. Het vertrekpunt is een groot monolithische blok in papier-maché, versterkt met een stalen as als kern. Uit dit blok wordt vervolgens een vorm, herinnerend aan de kissing spheres, gevijld. Het ontstane beeld dat overblijft zijn twee bollen die schijnbaar uit elkaar worden getrokken als was het in rubber. De ‘nek’ tussen de twee bollen, het minst sterke punt bij granulatie, wordt zo ver mogelijk uitgerekt waardoor de grens van de fragiliteit wordt afgetast. Dit spannend moment wordt gefixeerd in het object **Fragility**³⁷⁴ uit 2010 (afb. 4.79). Het contrast tussen het grote volume en de dunne ‘nek’ wordt mogelijk door het gebruikte materiaal: een dunne stalen as die als kern door de nek van het object loopt in combinatie met het lichte papier-maché. Nadien wordt het object egaal en glanzend gelakt om het gevoel van die uiterste spanning te versterken. Doordat de twee ‘granules’ op de stalen as gelijmd worden is er bovendien ook een verband met de imitatiemethode waarbij bollen op een draad worden geregen (cf. 2.3.2.2), waardoor dit object twee imitatiemethodes gebruikt als uitgangspunt.

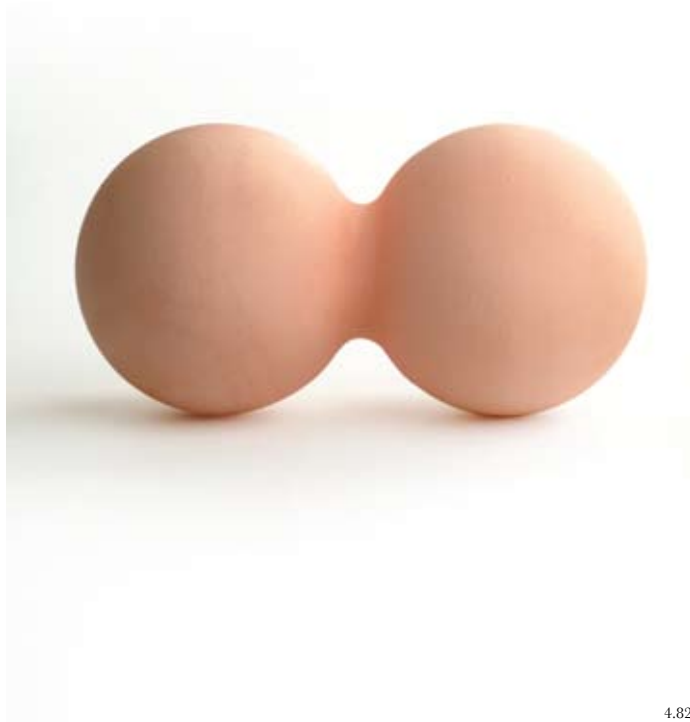
³⁷³ Leonardo da Vinci gebruikt de metafoer van het wegnemen en toevoegen om een onderscheid te maken tussen enerzijds de schilderkunst, die het beeld opbouwt en dus materiaal toevoegt (*per via di porre*) en anderzijds de beeldhouwkunst, die traditioneel gezien het materiaal wegneemt (*per via di levare*). Het verschil tussen het wegnemen (kappen, kerven, slijpen, vijlen, schuren) en het toevoegen (boetsen, modelleren) wordt ook toegepast om een onderscheid te maken in de verschillende vormmethodes bij het beeldhouwen.

³⁷⁴ *Fragility* was op het moment dat het proefschrift werd ingediend nog niet afgewerkt. Het object wordt daardoor voorgesteld aan de hand van een schets. De opgegeven afmetingen zijn bij benadering.

4.80



4.81



4.82



4.83

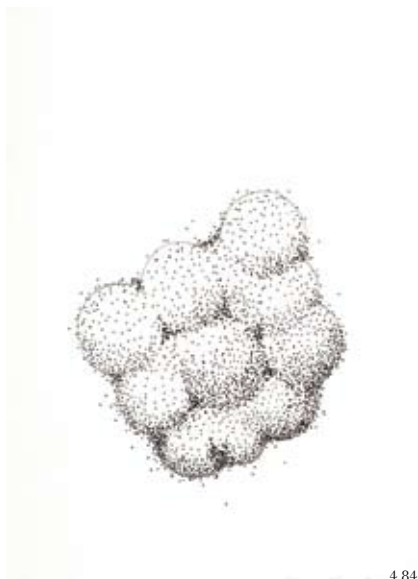
Afb. 4.80. David Huycke, *kathodebakje*, 2009, koper, 10 cm x 10 cm x 1,5 cm.

Afb. 4.81. David Huycke, *granules die te veel met elkaar zijn versmolten*, 2010, geoxideerd verkoperd zilver 925/1000, 8 mm x 8 mm x 8 mm.

Afb. 4.82. David Huycke, *Kissing Spheres #6* (object in uitvoering), 2010, koper, was, Ø 11,1 cm x 21,5 cm.

Afb. 4.83. David Huycke, *Kissing Spheres #6* (detail, object in uitvoering), 2010, koper, was, Ø 11,1 cm x 21,5 cm.

Een andere methode die gebruikt kan worden om granulatie te imiteren is het *electroforming* (cf. 2.3.2.2). Reeds eerder werd aangegeven dat wanneer het klassieke *electroforming* op een foutieve manier gebeurt (slechte of vervuilde badsamenstelling, foutieve stroomregeling), de neergeslagen deeltjes (die normaal zo goed als onzichtbaar zijn) groot en grof zijn en het gevoel opwekken van een gegranuleerd oppervlak. Bij de eerste reeks van objecten waar de granules galvanisch verkoperd worden ter vervanging van de klassieke methode met het koperoxide, werd een kathodebakje vervaardigd om tegelijkertijd een grote hoeveelheid aan granules te kunnen verkoperen (cf. 3.1.2). Telkens wanneer de granules verkoperd werden en samen met het kathodebakje in het bad gingen, werden er niet alleen koperionen op de bolletjes neergeslagen, maar telkens ook op de bovenrand van het bakje, waardoor zich aan de rand een dikke laag koper ontwikkelde (afb. 4.80). Dit organisch ‘groeien’, in combinatie met de wetenschap dat het *electroforming* reeds eerder gebruikt werd in de context van granulatie, vormde de directe aanleiding en inspiratiebron om het *electroforming* te gaan onderzoeken op zijn beeldende en constructieve eigenschappen.



Wanneer tijdens het granuleren de bolletjes te lang of te warm verhit worden verbinden zij zich onvermijdelijk meer met elkaar dan technisch noodzakelijk is, tot ze in het slechtste geval zelfs in elkaar gaan wegsmelten (afb. 4.81) (cf. 2.3.1.3). De individuele granules verliezen hun perfecte vorm en het ‘raakpunt’ tussen de verschillende granules vergroot tot ze zelfs volledig in elkaar overgaan. Om via het reactiesolderen een metallische verbinding tot stand te kunnen brengen is het bovendien noodzakelijk dat de granules bedekt moeten zijn met een koperlaag waardoor na het granuleren een buitenlaag met een hoger kopergehalte overblijft (cf. 2.3.1.3, 3.1.2). Deze twee fundamentele eigenschappen van granulatie; namelijk het in elkaar versmelten (moeilijkheid) en de koperen buitenlaag (noodzakelijkheid) worden uitvergroot en vormen het onderwerp en vormelijk uitgangspunt voor de objecten ***Kissing Spheres #6*** (2010) (afb. 4.82) en ***Cluster***³⁷⁵ (2010) (afb. 4.84). Bij beide objecten wordt het model eerst gemaakt in was waarna het galvanisch bedekt wordt met een koperen laag. Doordat de stroomsterkte doorgaans te sterk was afgesteld ontstaat aan het oppervlak een korrelige, granuleuze structuur (afb. 4.83) waardoor het vormen van het object en de versiering ervan samenvallen. De was blijft in het model zitten, deels voor de stevigheid en deels omdat er dan in de koperen huid geen openingen moeten worden geboord om de was er terug uit te smelten.³⁷⁶

Afb. 4.84. David Huycke, *tekening van Cluster*, 2010, potlood en stift op papier, 40,5 cm x 29,5 cm (definitief object: 2010, gepatineerd koper, was, ca. 25 cm x 25 cm x 25 cm).

³⁷⁵ *Cluster* was op het moment dat het proefschrift werd ingediend nog niet afgewerkt. Het object wordt daardoor voorgesteld aan de hand van een tekening. De opgegeven afmetingen zijn bij benadering.

³⁷⁶ De directe inspiratie voor *Cluster* ontstond vanuit de kennis van de imitatietechnieken van granulatie, maar zou net zo goed kunnen thuisshoren in de categorie van objecten die de techniek van granulatie of zelfs het vormelijk stapelen als onderwerp hebben.



4.85

Afb. 4.85. David Huycke, *Kissing Spheres #6* (object in uitvoering), 2010, koper, was, Ø 21,5 cm x 11,1 cm.

Om een voorwerp volledig te kunnen bedekken met koper via *electroforming* is het noodzakelijk dat het model waarop het koper moet worden neergeslagen ook volledig ondergedompeld is in de vloeistof. Enkel op deze manier kunnen de koperionen via de oplossing elk deel van het model bereiken. Omdat de te *electroformen* objecten in was gemaakt zijn en daarboven nog eens hol zijn, drijven ze op de vloeistof waardoor het egaal *electroformen* van het volledige object onmogelijk is. Om dit probleem op te vangen wordt een systeem gebruikt dat geïnspireerd is op de manuele handeling om de bollen onder te duwen. Hiervoor werd een dubbele vork ontwikkeld die het model volledig onder het vloeistofoppervlak houdt (afb. 4.85). Door deze vorken te verbinden met de kathode en doordat de opwaartse stuwkracht groot genoeg is drukt het wassen model tegen de vorken waardoor zij de functie van de kathode overnemen. Het voordeel van deze methode is dubbel: ten eerste is er geen vast aanhechtingspunt nodig dat er achteraf toch zou moeten worden afgehaald en wat nagenoeg altijd voor onvolmaaktheden in het oppervlak zorgt. Ten tweede wordt het zonder vast aanhechtingspunt veel eenvoudiger om het object rond zijn lengteas te laten draaien waardoor de koperneerslag beter kon worden verdeeld over het oppervlak.

Het *electroformen* biedt naast deze hierboven beschreven manier van werken nog andere mogelijkheden om binnen de context van granulatie te gebruiken. Het zou bijvoorbeeld de verbindende rol van het granuleren kunnen overnemen door granules met elkaar of met een ondergrond te verbinden. Daarnaast bestaat ook de mogelijkheid om via het *electroformen* rechtstreeks ruimtelijke structuren te laten 'groeien' (afb. 4.86). Aangezien dit 'groeien' enkel mogelijk is bij een hogere stroomsterkte, zal ook hier de neerslag grover zijn en een korrelig uitzicht hebben.³⁷⁷



4.86

Afb. 4.86. Zeno Vaes, 'gegroeide' structuur via *electroforming*, 2009, koper, 2 cm x 3 cm x 5 cm.

³⁷⁷ Gezien de aard en de beperkte duur van dit onderzoek werden deze ideeën niet uitgewerkt in een object.



4.42

Afb. 4.42. David Huycke, *Cubic Spheröid*,
2006, gepatinceerd zilver 925/1000,
16 cm x 16 cm x 16 cm.

Een laatste werk dat binnen de context van de imitaties van granulatie behandeld wordt, is ***Cubic Spheroid*** (afb. 4.42, 4.43). Dit object werd reeds eerder in de thesis besproken (cf. 4.1.2.2) en ontstond oorspronkelijk vanuit het afbeelden en uitvergrooten van de door bollen gedicteerde stapelingen. Het vond dus zijn oorsprong in het experimenteren met de ruimtelijke ordening van bollen, in de inherente kwaliteiten van dit project in het algemeen en grotendeels in details van het eigen werk van de eerste groep objecten in het bijzonder. Het uiteindelijk realiseren van *Cubic Spheroid* gebeurde niet volgens de granulatietechniek, maar via meer gekende technieken uit de edelsmeedkunst, zoals het drijven van afzonderlijke delen die naderhand samen gesoldeerd worden tot één geheel. Het verband dat *Cubic Spheroid* met imitatiegranulatie heeft en de reden waarom het in deze context wordt besproken, ligt in het gebruik van gedreven halve bollen. Wanneer kleine gedreven halve bolletjes met hun basis verbonden worden met een sieraad kan zo een granuleus effect bereikt worden. Deze techniek werd in de geschiedenis van granulatie slechts sporadisch toegepast als imitatiemethode (cf. 2.3.2.2). Het verband met deze imitatievorm werd echter lang nadat *Cubic Spheroid* gemaakt werd gelegd en het was dus vooral het herkennen van een afgeleide, constructieve vorm van die imitatiemethode in het object *Cubic Spheroid*. Het valt dus op dat net zoals door goudsmeden in de oudheid, die de methode met de halve bolletjes gebruikten om een granuleus effect te creëren ter imitatie van de echte granulatie, bij *Cubic Spheroid* een gelijkaardige ontwerpstrategie toegepast werd om een object te maken dat herinnert aan granulatie.

5. BESLUIT

Het praktijkgerichte doctoraatsonderzoek in de kunsten *The Metamorphic Ornament: Re-Thinking Granulation* heeft één van de oudste en meest tot de verbeelding sprekende technieken uit de goudsmeedkunst vanuit een artistiek standpunt in vraag gesteld en getracht om haar voor de hedendaagse edelsmeedkunst op een relevante manier te implementeren in het eigen sculpturale zilverwerk.

Na een literatuurstudie werd duidelijk dat de granulatietechniek - een versieringstechniek waarbij kleine bolletjes in een bepaalde compositie een oppervlak versieren - ondanks haar meer dan 4.000 jaar lange geschiedenis een eerder beperkte evolutie doorgemaakt had, zowel op stilistisch als op technisch vlak.

Vanuit het gegeven dat granulatie vooral als decoratie op sieraden gebruikt werd ontwikkelde zich een eerste specifieke vraagstelling waarbij gezocht werd naar de constructieve mogelijkheden van granulatie in sculpturaal zilverwerk. Op deze manier fungeert de granule - het voor granulatie typische bolletje dat zichzelf spontaan vormt wanneer een stukje metaal gesmolten wordt - als bouwsteen van nieuwe objecten. Naast dit eerste, eerder technische uitgangspunt, gedictieerd door twee typische eigenschappen van de traditionele granulatietechniek, namelijk het versierende en het sterk technische karakter, ontstond een tweede, meer conceptuele vraagstelling waarin onderzocht werd op welke manier granulatie als onderwerp inspirerend kan zijn voor (niet noodzakelijk gegranuleerd) sculpturaal zilverwerk. Parallel aan deze vraagstellingen werd het hele onderzoek en de artistieke output opgesplitst in twee groepen. De ene concentreerde zich op objecten die werkelijk opgebouwd werden met granules en de andere op objecten waar granulatie eerder in het onderwerp dan in het object zelf terug te vinden is.

Granulatie als bouwsteen van het object

Het voornaamste kenmerk van de objecten die binnen de eerste groep tot stand komen is dat granulatie verandert van een zuiver visueel genot naar een opbouwende, sculpturale techniek. De granules gaan over van versierend naar constructief en worden bijgevolg de noodzakelijke onderdelen om het object te kunnen bouwen; het ornament wordt niet meer toegevoegd maar is geïncorporeerd in het object. Als gevolg van het vernieuwende karakter van deze werkwijze, de technische moeilijkheden die hiermee gepaard gaan en het ontbreken van specifieke literatuur, werd aanvankelijk veel aandacht besteed aan het technische onderzoek, waarbij vooral de mogelijkheden en de beperkingen van granulatie als sculpturaal gegeven in zilver afgetast werden. Op basis van dat onderzoek werden binnen de eerste groep objecten twee constructiemogelijkheden voorgesteld: met en zonder mal.

Volgens de eerste constructiemethode wordt het zilveren object via granulatie opgebouwd in een komvormige, concave mal, die in zekere zin de ondersteunende functie van de ondergrond van de traditionele granulatie overneemt en bepalend is voor de totaalvorm van het object. De vorm van deze eerste objecten die in een mal ontstonden volgde vooral de vormtaal van het eigen werk uit die periode, waar de komvorm gebruikt werd als een ‘onzichtbare’ vorm waardoor andere aspecten, zoals materialiteit, techniciteit en tactiliteit duidelijker aanwezig waren. Ondanks de connotatie die deze werken hebben ten opzichte van een gebruiksfunctie, was dit nooit een uitgangspunt. Bovendien leek de halve bol op dat moment ook de enige technische mogelijkheid om een ruimtelijk object op te bouwen via granulatie. Het profiel van de mal wijzigde initieel slechts in grootte terwijl de vorm nagenoeg onveranderd bleef.

Het voordeel van deze werkwijze is dat de granules dankzij de zwaartekracht het diepst mogelijke punt van de mal opzoeken en daar automatisch in regelmatige patronen tegen elkaar gaan liggen, klaar om ze met de vlam met elkaar te verbinden om zo stelselmatig het object op te bouwen. De bolvormige objecten kunnen bovendien in de halfbolle mal bewegen zoals bij een kogelgewricht, wat er voor zorgt dat ze groter kunnen worden opgebouwd dan de mal op het eerste zicht zou toelaten. Hierdoor evolueert de vorm van komvormig of halfbol naar een bijna gesloten bol. Dit streven zorgt er tevens voor dat de ‘schijnbare’ functie van het object, zoals die bij de komvorm toch steeds aanwezig is, minder duidelijk wordt. De voorkeur voor de bolvorm is op zich ook niet zo vreemd gezien de eigenheid van het behandelde thema, wat grotendeels bepaald wordt door het zelforganiserend vermogen van het vloeibare metaal dat verantwoordelijk is voor de vorm van de granule. Vanwege de vormelijke gelijkheid tussen het geheel en de onderdelen en hun onderlinge complexe samenspel kregen sommige objecten ook duidelijke kwaliteiten die eigen zijn aan de ‘fractale’ geometrie, een ‘nieuwe’ vorm van geometrie die volgens sommige auteurs orde laat zien waar vroeger enkel chaos werd waargenomen.

Aangezien sommige objecten uit meer dan 10.000 granules samengesteld werden, drongen nieuwe en efficiëntere maakmethodes voor de granules zich op. Daarenboven was het ook noodzakelijk om vanuit ‘klassiek’ oogpunt grotere granules te maken omdat deze de objecten nu moesten opbouwen en ondersteunen en niet meer louter een ornamentale functie hadden. Vanuit de experimenten die hieraan vooraf gingen ontwikkelden zich naast bijzonder grote granules ook granules met afwijkende vormen – ontstaan door bijzondere voor- of nabewerkingen. Deze andere vormen, formaten en maakmethodes van de granules zorgden bij het reactiesolderen voor minder problemen dan oorspronkelijk werd verwacht, waardoor relatief snel een reeks objecten met uiteenlopend karakter, gaande van klein en bijzonder zwaar tot groot, transparant en licht ontstonden. Ook voor het aanbrengen van het koper, een noodzakelijk bestanddeel om via het reactiesolderen een verbinding tot stand te kunnen brengen, werden aangepaste methodes en nieuwe gereedschappen ontwikkeld.

De vormelijke en fysische eigenschappen van de granules waren in belangrijke mate bepalend voor het uitzicht en de eigenheid van de objecten. De bolletjes organiseerden zelf de structuur en de textuur van het oppervlak waardoor, volgens het concept van Stuart Kauffman, een 'gratis orde' ontstond. Deze automatisch door zelforganisatie ontstane patronen en complexe 'tekeningen' werden vervolgens uitgedaagd door ze bijvoorbeeld transparanter te maken of door te zoeken naar een zekere vorm van chaos in de geordende structuur, iets wat paradoxaal genoeg moeilijker te realiseren was en ook meer tijd in beslag nam. Vanuit de tegenstelling tussen orde en chaos werd ook de '*edge of chaos*' of de overgang tussen de twee onderzocht en gecombineerd in één object.

Aanvankelijk leek het enkel mogelijk te zijn om in een negatieve mal te werken, omwille van technische en fysische beperkingen, zoals het fenomeen van uitzetten en krimpen tijdens het opwarmen en afkoelen. Naargelang het onderzoek vorderde en ik de granulatietechniek beter beheerste, ontstond aan het eind van het onderzoeksproces ook de mogelijkheid om op een positieve mal objecten op te bouwen, wat niet alleen de technische maar ook de vormelijk artistieke mogelijkheden vergrootte. Deze aangepaste methode mondde voorlopig uit in één nieuw object, maar biedt nog een reeks van andere, nog nieuw te ontdekken artistieke mogelijkheden.

Doordat de werken in een mal ontstonden nam de buitenvorm van het object de binnenvorm van de mal nagenoeg perfect over en lag deze bijgevolg zo goed als volledig op voorhand vast. Als antwoord op deze artistieke beperking werd een tweede constructiemogelijkheid uitgewerkt. In deze optie verdween de vormelijk sturende mal en 'groeiden' de objecten vanuit de inherente kwaliteiten van de granules, voornamelijk via stapelingen. De onderdelen waren niet alleen constructief in het afgewerkte object maar ook tijdens de opbouw ervan, waardoor de factor stevigheid, zowel in het bouwende element als in de onderlinge verbinding ertussen, een belangrijk aspect werd. Daarnaast vormde het inzakken, als gevolg van de hoge temperaturen die voor het granuleren essentieel zijn, en de noodzaak om tijdens het reactiesolderen een groot deel van het object op te warmen, een probleem. Om deze technische hinderpalen te omzeilen om het idee van het vrije bouwen toch vorm te kunnen geven, werd met andere en eenvoudigere verbindingsmethodes dan het reactiesolderen geëxperimenteerd. Het concept van de *bricoleur* van Claude Lévi-Strauss zorgde hier voor het intellectuele kader en deze oorspronkelijke denkmodellen kregen naarmate het project vorderde een minder tijdelijk statuut. Naast het feit dat ze uiteindelijk aan de basis lagen van een aantal vrije en ruimtelijke objecten in zilver worden zij in de tweede grote groep als volwaardige objecten behandeld.

Granulatie als onderwerp van het object

Waar de granule in de vorige reeks objecten evolueerde van versierend naar constructief, gaat het in de tweede groep over van versierend of constructief noodzakelijk naar onderwerp of concept. De oude en de nieuwe ‘wereld van granulatie’, met zijn typerende kenmerken en kwaliteiten is hier niet meer essentieel ter versiering of vervaardiging van het object, maar wordt het uitgangspunt voor nieuw werk. Vertrekkende vanuit een perfect toonbeeld van techniek wordt gezocht naar een andere manier om met die technieken om te gaan, vanuit een meer conceptuele houding die meer aansluiting vindt bij een contemporaine visie binnen het domein van de kunstambachten. De technieken en de materialen die nodig waren bij de uitvoering van deze werken zijn in tegenstelling tot in de vorige groep niet noodzakelijk eigen aan de traditionele edelsmeedkunst en niet meer op voorhand bepaald. Ze worden immers vrijer gekozen in functie van en ter ondersteuning van het gekozen onderwerp. De objecten die binnen dit kader gerealiseerd werden, konden ook verder opgedeeld worden in twee subgroepen.

Bij de eerste subgroep werden de specifieke kenmerken die de ‘identiteit’ van granulatie bepalen, zoals techniek, vorm en materiaal, als onderwerp gebruikt. In het luik waar de techniek als onderwerp wordt behandeld, werd de hele voortgang van de granulatietechniek gaande van de voorbereidingen en de vervaardiging van de granules over het verkoperen ervan tot het ultieme moment van de verbinding onder de loep genomen. Hierbij werd voornamelijk het wiskundig idee van de *‘kissing spheres’* en het technisch concept binnen de granulatiekunst van *‘the moment of truth’* als conceptueel kader gebruikt. Beide beelden vertegenwoordigen immers de minimale voorwaarde om over structurele granulatie te kunnen spreken en tonen duidelijk aan dat techniek naast haar praktische functie om dingen te maken ook poëtische kwaliteiten heeft en op deze manier zichzelf kan overstijgen. In het vormelijk deel vormt naast de ontstane geometrische patronen als gevolg van de stapeling van de granules de fascinatie van meten en tellen van de grootte en van het aantal gebruikte granules het uitgangspunt. Hier wordt de schoonheid van het detail uitvergroot: het kleinste onderdeel, de granule verandert binnen deze context zelfs in object. Bij sommige van deze objecten wordt ook de presentatiecontext in vraag gesteld en was de omgeving zelfs bepalend voor het uitzicht van het object, waardoor *site specific* gewerkt werd. Het streven naar een maximale reflectie van het licht, door sommige auteurs omschreven als het artistieke doel van traditionele granulatie, vormde het uitgangspunt in het luik waar het materiaal als onderwerp wordt genomen, een aspect dat binnen de zilversmeedkunst, met zijn liefde voor gepolijste oppervlakken, een nieuwe invulling kreeg.

Bij de tweede subgroep werd duidelijk dat ondanks de totaal verschillende intenties die de maquette (ontstaan vóór het eigenlijke werk) en de imitatie (ontstaan na het eigenlijke werk) ten opzichte van een origineel werk hebben, het uitzicht tussen de twee niet noodzakelijk ver uit elkaar hoeft te liggen. De reflecties over de gelijkenissen tussen de maquette en de imitatie lagen aan de basis van de problematiek binnen deze subgroep. De modellen die tijdens de ontwerpfase van de zilveren objecten uit de eerste grote groep ontstonden, resulteerden binnen deze subgroep in een eerste reeks objecten. Deze maquettes werden vervaardigd in materialen en technieken die gemakkelijker te hanteren zijn dan de klassieke media van de edelsmeedkunst, zoals bijvoorbeeld het lijmen of het gebruik van kogelvormige magneten. Vanuit een directe dialoog tussen de maker en zijn idee en tussen het hoofd en de hand hoeft het object ook niet meer op voorhand bedacht te worden en ontstaat zowel het ontwerp als de uitvoering ervan tijdens zijn eigen materialisatie.

Doordat binnen de goudsmeedkunst in het algemeen en binnen de granulatiekunst in het bijzonder de imitatie, van zowel technieken en materialen, sterk aanwezig is, wordt in een andere reeks objecten binnen deze tweede subgroep het fenomeen van de imitatie van een origineel werk van dichterbij bekeken. Meer specifiek werden de enkele bestaande imitatievormen en andere aanverwante technieken, zoals het elektroformen, het invijlen of het gebruik van nagels met een ronde kop onderzocht op hun constructieve en/of artistieke mogelijkheden, waardoor deze versieringstechnieken, vergelijkbaar met de transformatie die granulatie in dit project doormaakt, overgaan van eerder tweedimensionale naar sculpturale, driedimensionale technieken.

Artistieke output

Wanneer de resultaten van beide groepen naast elkaar geplaatst worden, valt op dat de twee vraagstellingen en de daaraan gekoppelde methodes ondanks hun gezamenlijke inhoud en oorsprong toch een visueel sterk verschillend resultaat hebben opgeleverd. In tegenstelling tot de objecten van de eerste groep die vanuit de (beperkende) traditionele media een aantal technische vernieuwingen voorstelden en bovendien een vorm van virtuositeit trachtten uit te stralen, was de vrijheid betreffende techniek, materiaal, formaat en vorm in de tweede groep des te groter. Techniek en materiaal, twee essentiële aspecten van de granulatiekunst en de sturende krachten binnen de kunstambachten bleven in de tweede groep in belangrijke mate uitgangspunt maar waren slechts indirect noodzakelijk als idee om tot een resultaat te komen en vormden nooit een belemmering maar eerder een opportuniteit om als onderwerp te gebruiken. De overeenkomst tussen de twee groepen ligt daarom vooral in hun onderlinge coherentie, namelijk dat de tweede groep objecten de nieuwe vormelijke en technische inzichten ontstaan in de eerste groep, afbeeldt en gebruikt op een ander niveau door er als het ware een metaverhaal over te schrijven.

Beide groepen vinden elk op hun eigen manier een plaats binnen het domein van de hedendaagse kunstambachten. De werken uit de eerste groep ontstonden voornamelijk als resultaat van specifieke media en als een specifiek soort van object terwijl het verband met de kunstambachten in de tweede groep veel minder duidelijk is aangezien de relatie hier voornamelijk in de attitude of in de *'craftedness'* van het object terug te vinden is. Ondanks het feit dat bij geen van beide groepen objecten functie een uitgangspunt was, hebben de werken van de eerste groep, als gevolg van het gebruik van de komvorm, toch duidelijk een verband met een functie, iets wat in de tweede groep objecten helemaal niet meer terug te vinden is. Als gevolg van deze beschouwingen kunnen de werken uit de eerste groep tot het domein van de kunstambachten en de toegepaste kunsten worden gerekend, terwijl het statuut van de werken uit de tweede groep minder duidelijk is. Deze objecten zweven eerder tussen de kunstambachten en de vrije beeldende kunsten.

Proefschrift en tentoonstelling

Zonder de output van dit project te willen presenteren als gescheiden elementen wordt het resultaat van het onderzoek tweeledig voorgesteld. Als vervolg op de enkele objecten die voor de start van dit onderzoek reeds gerealiseerd waren en in belangrijke mate de aanleiding tot dit project vormden, mondde dit onderzoek enerzijds uit in een tentoonstelling waar 49 werken getoond worden, evenwichtig verdeeld over de twee groepen. Anderzijds ontwikkelde zich simultaan met de artistieke praxis voorliggend proefschrift, waarin het intellectuele en praktische parcours en het complexe samengaan van literatuurstudie, reflecteren en creëren als één geheel wordt verduidelijkt. Deze 'reis' was echter geen rechtstreeks traject van vertrekpunt naar bestemming, maar eerder een onderhandelingsproces tussen wat initieel vooropgesteld werd en diverse andere facetten, zoals technische moeilijkheden en mogelijkheden en nieuwe inhoudelijke inzichten die gaandeweg vorm kregen.

In dit proefschrift werden alle inspiratiebronnen, invloeden, de vereiste technieken en materialen, vormen, twijfels en beslissingen die tijdens de loop van dit onderzoek essentieel waren en bijgedragen hebben tot de realisatie van deze werken en de daarbij horende inzichten en verbanden, neergeschreven. Tussen het artistieke werk en de reflectieve neerslag ontstond tijdens het project ook een visuele classificatie die de ambitie heeft om de enigszins complexe structuur van groepen en subgroepen en de voortgang van het ontwerpproces te verduidelijken. Dit schema fungeert daarom als een soort 'brug' tussen theorie en praktijk. Deze taxonomie bleek een noodzakelijk en efficiënt werk- en communicatie-instrument.

Het belang van de literatuurstudie binnen dit project overstijgt ook het louter informatieve. De verdieping in de historiek en de techniek van de granulatiekunst, maar ook de reflecties over de positionering van het project in het landschap van de beeldende kunsten werkten als een inspirerende motor en staken het artistieke proces zelfs meermaals in gang. Hierdoor vinden verschillende objecten hun bezieling in de literatuur, wat onder meer duidelijk wordt in hun titelkeuze. De wisselwerking tussen de artistieke praktijk en de theoretische reflectie werd daardoor de belangrijkste werkvorm. Het ambachtelijk maken zelf is ook meer dan enkel het uitvoeren van een vooraf bepaald idee, het manuele werk maakt deel uit van het artistieke onderzoek waardoor de ontstane werken kunnen gezien worden als reflectieve objecten.

Eerder dan de granulatietechniek zelf worden de transformaties van enerzijds een tweedimensionale picturale versieringstechniek naar een driedimensionale sculpturale techniek en anderzijds het gebruik van granulatie als concept voor beeldend zilverwerk binnen dit project als het werkelijke onderzoeksobject beschouwd. Een gegrond vervolg op dit project zou daardoor een onderzoek kunnen zijn naar de mogelijke toepassing van de hier ontwikkelde onderzoeksmethode, met als voornaamste element het benaderen van het onderzoeksobject vanuit tegengestelde richtingen en weergegeven in een onderverdeling in verschillende groepen, op een andere techniek of in een andere artistieke context. Het 'idee' van verplaatsing zou op deze manier nog scherper kunnen gesteld worden.

De ontwerpstrategie die doorheen dit project gehanteerd werd, namelijk het stapsgewijs vorderen waarbij elk nieuw werk wel wat van het vorige in zich draagt en waardoor elk werk niet alleen werk is maar tegelijk ook inspiratiebron en deel is van een zich manifesterend oeuvre, zorgde ervoor dat elk object opnieuw andere en nieuwe uitgangspunten ontwikkelde. De techniek van granulatie kan via deze methodiek tot in het 'oneindige' ontrafeld worden met als resultaat dat het onderwerp niet meer in het kunstobject af te lezen is, waardoor automatisch nieuwe onderzoeksthema's zullen ontstaan.

Relevantie

Een vraag die men na afloop van dit project zeker kan stellen is welke relevantie het artistieke onderzoek, zoals hier gevoerd, heeft voor de kunsten in het algemeen of voor de ontwikkeling van het werk van de onderzoekende kunstenaar in het bijzonder.

In plaats van granulatie te gebruiken als een louter decoratief gegeven maar op een structurele en opbouwende manier, ontwikkelde zich een nieuwe visie op en een nieuw gebruik van granulatie. Als gevolg hiervan ontstond een uitbreiding van het gamma beeldende mogelijkheden van de granulatietechniek en een uitbreiding van de bestaande technieken van de zilversmeedkunst. Om de traditionele granulatietechnieken te kunnen aanpassen werden bovendien een aantal nieuwe processen en gereedschappen ontwikkeld. Daarnaast toonde het gebruik van granulatie als conceptueel uitgangspunt aan dat traditionele technieken, naast hun praktische kwaliteiten ook over een artistiek en beeldend potentieel beschikken.

Het vertrekken vanuit een welomschreven probleemstelling verplicht de kunstenaar om zich langdurig en intensief te concentreren op één thema. De inzichten en de mogelijkheden die vanuit die focus ontstaan zorgen ervoor dat de artistieke 'speelplaats' en de mogelijkheden groter en rijker worden. Als resultaat van nieuwe en misschien onverwachte verbindingen tussen de reeds bestaande en nog onbekende mogelijkheden worden er nieuwe inzichten en metaforen gegenereerd. Het artistieke onderzoek zorgt er evenzeer voor dat deze (onbekende) expressiemogelijkheden in de eerste plaats herkend en vervolgens geëxpliciteerd kunnen worden, wat cruciaal is, want hoe groter het vocabularium en hoe beter men de grammatica van een taal begrijpt en beheerst, des te boeiender het verhaal zal zijn.

BIBLIOGRAFIE

Gepubliceerde werken

Aan De Stegge, Jolanda, “Tips & tricks. Juwelen: hoe onderscheid je echt van nep?”, Oog: *Tijdschrift van het Rijksmuseum*, 4 (2009), 94-97.

Adamson, Glenn, Tanya Harrod & Edward S. Cooke, red., “Editorial Introduction”, *The Journal of Modern Craft*, 1 (2008), 5-12.

Adamson, Glenn, “When Craft gets Sloppy”, *Crafts*, 211 (2008), 36-41.

Aldersey-Williams, Hugh, *The Most Beautiful Molecule: The Discovery of the Buckyball*, New York: John Wiley & Sons, Inc., 1995.

Andrews, Carol, *Ancient Egyptian Jewellery*, Londen : British Museum Publications, 1990.

Ankersmit, Frank, Wessel Krul & Jürgen Pieters, *Arthur C. Danto: De komedie van de overeenkomsten. Over Kunst, Filosofie en Geschiedenis*, vert. uit het Engels door Wessel Krul, Groningen: Historische Uitgeverij, 2002.

Arnheim, Rudolf, *Entropy and Art: An Essay on disorder and order*, Berkeley, Los Angeles, Londen: University of California Press, 1971.

Arnheim, Rudolf, “Drawings in Design”, *The Split and the Structure: Twenty-Eight Essays*, Berkeley, Los Angeles, Londen: University of California Press, 1996, 52-56.

Aste, Tomaso & Denis Weaire, *The Pursuit of Perfect Packing*, Bristol, Philadelphia: Institute of Physics Publishing, 2000.

Baines, Robert, *Technical Antecedents of Early Hellenistic Disc and Pendant Ear Ornaments*, **Dyfri Williams**, red., *The Art of the Greek Goldsmith*, Londen: British Museum Press, 1998: 122-126.

Baines, Robert, *The Reconstruction of Historical Jewellery and its Relevance as Contemporary Artefact*, (An ADR submitted in fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy), Melbourne: RMIT University, 2005.

Baines, Robert, *Bracelet ‘Java-la-Grande’: The Jewellery Space between the Voyages of Vasco da Gama in 1498 and James Cook in 1770*, South Yarra, Victoria: Macmillan Art Publishing, 2006.

Bass, George F., “Troy and Ur: Gold Links Between Two Ancient Capitals”, *Expedition* 8, 4 (1966), 26-39.

Benjamin, Walter, *Het kunstwerk in het tijdperk van zijn technische reproduceerbaarheid en andere essays*, vert. uit het Duits door Henk Hoeks, 3de uitgave, Amsterdam: Uitgeverij Boom, 2008 (1974).

Bhabha, Homi, K. & Pier Luigi Tazzi, *Anish Kapoor*, Berkeley, Los Angeles, Londen: University of California Press, 1998.

Brepohl, Erhard, *The Theory and Practice of Goldsmithing*, vert. uit het Duits (1992) door Charles Lewton-Brain en Roy Ysla en bewerkt door Tim McCreight, 2de uitgave, Portland, Maine: Brynmorgen Press, 2001 (1994).

Briggs, John, *Fractals: The Patterns of Chaos: Discovering a New Aesthetic of Art, Science, and Nature*, New York, e.a.: Touchstone, Simon & Schuster, 1992.

Britton Newell, Laurie, *Out of the Ordinary: Spectacular Craft*, Londen: V&A Publications and the Craft Council, 2007.

Bury, Shirley, “Alessandro Castellani and the Revival of Granulation”, *The Burlington Magazine*, 871 (1975), 664-668.

Carroll, Diane Lee, “A classification for granulation in Ancient Metalwork”, *American Journal of Archaeology*, 78 (1974), 33-39.

Chadour, Anna Beatriz & Rüdiger Joppien, *Schmuck II: Fingerringe* (Kataloge des Kunstgewerbemuseums Köln. Band X), Keulen: Kunstgewerbemuseum der Stadt Köln, 1985.

Chéroux, Clement, Nathalie Heinich, Antoine Hennion e.a., *De main de maître: L'artiste et le faux*, Parijs: Musée du Louvre Editions, Hazan, 2009.

Cianferoni, Giuseppina, Carlotta, red., *Magisch Goud: Schatten van de Etrusken en de Romeinen*, Arezzo: Centro Affari e Convegni, Brussel: Stichting voor de Kunsten, 1996.

Codina, Carles, *The Complete Book of Jewelry Making*, vert. uit het Spaans door Laurie C. Jones, New York: Lark Books, 2000 (1999).

Collingwood, Robin, G., *The Principles of Art*, Londen, Oxford, New York: Oxford University Press, 1958 (1938).

Critchlow, Keith, *Order in Space. A design sourcebook*, 2de uitgave, New York: Thames and Hudson, 2000 (1969).

Den Besten, Liesbeth, “Materiaal en techniek als bron van inspiratie”, Lous Martin, *Innovative jewellery and design: Beyond material*, Delft: Lous Martin, Stichting Sieraad en Vormgeving, 2006, 7-11.

den Boon, Ton & Dirk Geeraerts, red., *Van Dale Groot woordenboek van de Nederlandse taal*, 14de uitgave, Utrecht, Antwerpen: Van Dale Lexicografie, 2005.

den Hartog Jager, Hans, “Vervalsers: Wat drijft hen?” *Oog: Tijdschrift van het Rijksmuseum*, 4 (2009), 34-35.

de Haas, N.J. & E.M. Zweekhorst, *Vormen en gieten*, 5de uitgave, Haarlem, Antwerpen, Keulen: De Technische Uitgeverij H. Stam N.V., 1965 (1944).

De Ren, Leo, *Sterckshof Studies 5: David Huycke*, Antwerpen: Bestendige Deputatie van de Provincieraad van Antwerpen, 1996.

De Ren, Leo, *Sterckshof Studies 9: De Zilvercollectie, The Silver Collection*, Antwerpen: Bestendige Deputatie van de Provincieraad van Antwerpen, 1997.

Despini, Aikaterini, *Greek Art: Ancient Gold Jewellery*, Athene: Ekdotike Athenon S. A., 2006 (1996).

Doove, Edith, “O comme Obsidienne”, *Jean-Michel Othoniel: Colliers*, Deurle: Museum Dhondt-Dhaenens, 2001.

Dormer, Peter, red., *The Culture of Craft: Status and Future*, Manchester, New York: Manchester University Press, 1997.

Drechsler, Wolfgang, red., *Genau und anders: Mathematik in der Kunst von Dürer bis Sol Lewitt*, Wenen: Museum Moderner Kunst Stiftung Ludwig Wien, 2008.

Duczko, Wladyslaw, *Birka V: The Filigree and Granulation Work of the Viking Period. An analysis of the material from Björkö* (Birka: Untersuchungen und Studien V), Stockholm: Almqvist & Wiksell International, 1985.

Edwards, Rod, *Sieraden maken: Materiaal & Techniek*, vert. uit het Engels door H.J. Bergmans, 2de uitgave, Amerongen: W. Gaade b.v., 1978 (1977).

Eilbracht, Heidemarie, “Filigran- und Granulationskunst im Wikingschen Norden: Untersuchungen zum Transfer Frühmittelalterlicher Gold- und Silberschmiedetechniken zwischen dem Kontinent und Nordeuropa”, **W. Janssen, H. Steuer en G. Binding**, red., *Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters* (Beiheft 11), Keulen: Rheinland-Verlag, 1999.

Fariello, M. Anna & Paula Owen, red., *Objects & Meaning: New Perspectives on Art and Craft*, Lanham: The Scarecrow Press, Inc., 2005 (2004).

Flake, Gary William, *The Computational Beauty of Nature: Computer Explorations of Fractals, Chaos, Complex Systems, and Adaptation*, Cambridge (MA), Londen: The MIT Press, 1998.

Focillon, Henri, “In Praise of Hands”, vert. uit het Frans, Alma Ruiz, *Poetics of the Handmade*, Los Angeles: The Museum of Contemporary Art, 2007: 24-41.

Forbes, R.J., *Studies in Ancient Technology* (Volume VIII), 2de uitgave, Leiden: E. J. Brill, 1971 (1964).

Fuglesang, Signe Horn & David M. Wilson, red., *The Hoen Hoard: A Viking gold treasure of the ninth century*, Oslo: Universitetet i Oslo, Kulturhistorisk museum, Rome: Det norske institutt, Bardi Editore, 2006.

Gaspar, Monica, red., *Foreign Bodies: Christoph Zellweger*, Barcelona: Actar, 2007.

Gebauer, Gunter & Christoph Wulf, *Mimesis: Culture, Art, Society*, vert. uit het Duits door Don Reneau, Berkely, Los Angeles, Londen: University of California Press, 1995 (1992).

Gerl, Astrid & Christianne Weber-Stöber, *15. Silber Triennale*, Hanau: Gesellschaft für Goldschmiedekunst e.V., Deutsches Goldschmiedehaus, Flensburg: Robbe & Berking Silber, 2007.

Ghyka, Matila, *The Geometry of Art and Life*, 2de uitgave, New York: Dover Publications, Inc., 1977 (1946).

Gombrich, Ernst Hans, *Art and Illusion: A Study in the Psychology of Pictorial Representation*, 11de uitgave, Princeton, Oxford: Princeton University Press, 2000 (1960).

Gombrich, Ernst Hans, *The Sense of Order*, 2de uitgave, Londen, New York: Phaidon Press Inc., 2002 (1979).

Greenhalgh, Paul, red., *The Persistence of Craft: The Applied Arts Today*, 2de uitgave, New Brunswick (NJ): Rutgers University Press, 2003 (2002).

Gubel, Eric & Bruno Overlaet, *Kunstschatten uit het Nabije Oosten en Iran: Van Gilgamesh tot Zenobia*, Brussel, Antwerpen: KMKG, Mercatorfonds, 2007.

Hackens, Tony, *Museum of Art Rhode Island School of Design: Classical Jewelry* (Catalogue of the Classical Collection: Classical Jewelry, also published as: Selection VI: Ancient jewelry from the museum's collection), Providence: RISD Museum, 1976.

Hackens, Tony & Rolf Winkes, red., *Gold Jewelry: Craft, Style & Meaning from Mycenae to Constantinopolis* (Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université Catholique de Louvain – XXXVI, Aurifex 5), Louvain-La-Neuve: Art and Archaeology Publications, 1983.

Hammes, J., *Goud, zilver, edelstenen*, Amsterdam: De Technische Boekhandel H. Stam, 1944.

Hanaor, Cigalle, red., *Breaking the Mould: New Approaches to Ceramics*, Londen: Black Dog Publishing, 2007.

Harrel-Courtes, Henry, *Etruscan Italy*, vert. uit het Frans door James Hogarth, New York: Orion Press, 1964 (1960).

Holland, John H., *Emergence: From Chaos to Order*, Reading (MA): Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1998.

Houston, John, *The Abstract Vessel*, Londen: Bellew Publishing, 1991.

Hufnagl, Florian, *Des Wahnsinns Fette Beute*, München: Die Neue Sammlung-Staatliches Museum für Angewandte Kunst/ Design in der Pinakothek der Moderne, Stuttgart: Arnoldsche Art Publishers, 2008.

Hughes, Philip, Amanda Game & Eric Turner, *Raising the Bar: Influential Voices in Metal*, Denbighshire: Ruthin Craft Centre, 2008.

Hughes Richard & Michael Rowe, *The Colouring, Bronzing and Patination of Metals*, 2de uitgave, Londen: Thames and Hudson, 1993 (1982).

Hung, Shu & Joseph Magliaro, red., *By Hand: The Use of Craft in Contemporary Art*, New York: Princeton Architectural Press, 2007.

Huycke, David, “De Schoonheid van het Onmogelijke”, **Constant Hendrickx**, red., *Arck #2* (2008), 6-27.

Jelinek, Thomas Walter, *Praktische Galvanotechnik: Lehr- und Handbuch*, 5de uitgave, Bad Saulgau/Württ.: Eugen G. Leuze Verlag, 1997 (1958).

Jencks, Charles, *The Architecture of the Jumping Universe: A Polemic: How Complexity Science is changing Architecture and Culture*, Londen: Academy Editions, 1995.

Jencks, Charles, *The New Paradigm in Architecture: The Language of Post-Modernism*, New Haven & Londen: Yale University Press, 2002.

Jencks, Charles, *Critical Modernism: Where is Post-Modernism going?*, 5de uitgave van *What is Post-Modernism?*, Chichester: Wiley-Academy, John Wiley & Sons Ltd., 2007.

Jones, Mark, red., *Fake? The Art of Deception*, Londen: British Museum Publications Ltd., 1990.

Jönsson, Love, red., *Craft in Dialogue: Six Views on a Practice in Change*, Stockholm: Craft in Dialogue/IASPIIS, 2005.

Joppien, Rudiger & Peter Nickl, *Jacqueline Ryan-Giovanni Corvaja: Art Jewellery-Gioielli d'arte*, Treviso: Edizione Canova, 1999.

Kauffman, Stuart, *At Home in the Universe: The Search for the Laws of Self-Organization and Complexity*, New York, Oxford: Oxford University Press, 1995.

Lawson, Bryan, *How Designers Think: The Design Process Demystified*, 4de uitgave, Oxford: Elsevier, 2005 (1980).

LeBlanc, Claire, red., *Art Nouveau & Design: Sierkunst van 1830 tot Expo 58*, Tiel: Uitgeverij Lannoo, 2005.

Lefteri, Chris, *Making it: Manufacturing Techniques for Product Design*, Londen: Laurence King Publishing, 2007.

Lehner, Mark, *The Complete Pyramids: Solving the Ancient Mysteries*, New York: Thames and Hudson Inc., 1997.

Lemaire, Gérard-Georges, *Constellations: Vladimir Skoda*, Vassivière: Centre d'art contemporain de Vassivière, Straatsburg: La Chaufferie, Galerie de l'Ecole des Arts Décoratifs de Strasbourg, Praag: Galerie Rudolfinum, 1994.

Lévi-Strauss, Claude, *Het wilde denken*, vert. uit het Frans door J.F. Vogelaar en H. ten Brummelhuis, 5de uitgave, Amsterdam: Uitgeverij Meulenhoff, 2009 (1962).

Lilyquist, Christine, “Granulation and Glass: Chronological and Stylistic Investigations at Selected Sites, Ca. 2500- 1400 B.C.E.”, *Bulletin of the American Schools of Oriental Research*, 290-291 (1993), 29-94.

Littledale, Henry, A. P., *Improvements in Hard Soldering Mixtures and Hard Soldering Processes*, British Patent n° 415,181, 1933-34.

Loos, Adolf, “Ornament and Crime (1929)”, *Ornament and Crime: Selected Essays* (Studies in Austrian Literature, Culture, and Thought: Translation Series), inleiding door Adolf Opel en vert. uit het Duits door Michael Mitchell, Riverside (CA): Ariadne Press, 1998, 167-176.

Magagnini, Antonella, “Alessandro and Augusto Castellani: Collecting, Museum History, and the Antiquities Market”, **Weber Soros, Susan & Stefanie Walker**, red., *Castellani and Italian Archaeological Jewellery*, (The Bard Graduate Center for Studies in the Decorative Arts, Design, and Culture), New Haven, Londen: Yale University Press, 2004.

Mandelbrot, Benoît, *The Fractal Geometry of Nature*, 21ste uitgave, New York : W. H. Freeman and Company, 2006 (1977).

Manhart, Marcia & Tom Manhart, red., *The Eloquent Object*, Tulsa: The Philbrook Museum of Art, Seattle, Londen, Washington: The University of Washington Press, 1987.

Margetts, Martina, “Exhibition Review: Out of the Ordinary: Spectacular Craft”, *The Journal of Modern Craft*, 2 (2008), 299-302.

Marshall, Frederick, Henry, *Catalogue of the Finger Rings, Greek, Etruscan and Roman, in the Departement of Antiquities, British Museum London*, 2de uitgave, Londen: The Trustees of the British Museum, 1968 (1907).

Maxwell-Hyslop, Kathleen Rachel, *Western Asiatic Jewellery c.3000-612 B.C.*, Londen: Methuen, 1971.

McCreight, Tim, *Complete Metalsmith*, Portland (ME): Brynmorgen Press, Inc., 2004.

McFadden, David Revere, “Of Hammers, History, and Household: The Holloware of Myra Mimlitsch-Gray”, *Metalsmith*, 25, 2 (2005), 34-41.
Metcalf, Bruce, “The Problem of the Fountain”, *Metalsmith*, 20, 3 (2000), 28-35.

Müller, Hans Wolfgang & Eberhard Thiem, *Gold of the Pharaohs*, vert. uit het Duits door Pierre Imhoff en Dafydd Roberts, Ithaca, NY: Cornell University Press, 1999.

Nanfaldt, Michael, *David Huycke: Korpus*, Göteborg: Röhsska Museum, 2003.

Nestler, Gerhard & Edilberto Formigli, *Etruskische Granulation: Eine antike Goldschmiedetechnik*, Sienna: Nuova Immagine, 1993.

Nicolis, Gregoire & Ilya Prigogine, *Exploring Complexity*. New York: W. H. Freeman and Company, 1989.

Nicholson, Paul T. & Ian Shaw, red., *Ancient Egyptian Materials and Technology*, Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

Oddy, Andrew, "Jewelry under the Microscope: A conservators' Guide to Cataloguing", **Adriana Calinescu**, red., *Ancient Jewelry Archaeology*, Indiana University Art Museum, Bloomington, Indianapolis: Indiana University Press, 1996, 185-197.

Ogden, Jack, *Jewellery of the Ancient World*, New York: Rizzoli, 1982.

Ogden, Jack, *Interpreting the Past: Ancient Jewellery*, Londen: British Museum Press, 1992.

Ogden, Jack, *Jewellery*, Londen: The Intelligent Layman Publishers Ltd., 2006.

Palmen, Connie, "Het gelukkigste van alle leven", *Oog: Tijdschrift van het Rijksmuseum*, 4 (2009), 16-22.

Pahlke, Rosemarie E., *Pol Bury*, Brussel: Gemeentekrediet, 1994.

Parrini, Paolo, Edilberto Formigli & Emilio Mello, "Etruscan Granulation: Analysis of Orientalizing Jewelry from Marsilana d'Albegna", *American Journal of Archaeology*, 86, 1 (1982), 118-121.

Paz, Octavio, "Seeing and Using: Art and Craftsmanship", *Convergences: Essays on Art and Literature*, San Diego, New York, Londen: Harcourt Brace Jovanovich, 1987 (1973): 50-67.

Peak, David & Michael Frame, *Chaos Under Control: The Art and Science of Complexity*, New York: W.H. Freeman and Company, 1994.

Pil, Lut, "Muranoglas in artistieke handen", *Kwintessens Design: Vlaams tijdschrift voor vormgeving en mode*, 3 (2009), 38-45.

Plenderleith, Harold J., "Chapter XIV: Metals and Metal Techniques", **C. Leonard Woolley**, "The Royal Cemetery : A Report on the Predynastic and Sargonid Graves excavated between 1926 and 1931", *Ur Excavations Volume II: Publications of the Joint Expedition of the British Museum and of the Museum of the University of Pennsylvania to Mesopotamia*, New York: Carnegie, 1934.

Polanyi, Michael, *The Tacit Dimension*, 2de uitgave, Gloucester: Peter Smith, 1983 (1966).

Politis, Thea, "Gold and granulation: Exploring the Social Implications of a Prestige Technology in the Bronze Age Mediterranean", **Andrew, J. Shortland**, red., *The Social Context of Technological Change: Egypt and The Near East, 1650-1550 BC*, Oxford: Oxbow Books, 2000, 161-194.

Prigogine, Ilya & Isabelle Stengers, *Orde uit Chaos*, 2de uitgave, vert. uit het Engels door M. Franssen & M. Morreau, Amsterdam: Uitgeverij Bert Bakker, 1987 (1984).

Resnick, Mitchel, *Turtles, Termites, and Traffic Jams: Explorations in Massively Parallel Microworlds*, Cambridge (MA), Londen, A Bradford Book, The MIT Press, 1994 (1997).

Richter, Gerhard & Helmut Friedel, *Atlas*, Keulen: Verlag der Buchhandlung Walther König, 2006.

Riegl, Alois, "The Geometric Style", 1893, **Isabelle Frank**, red., *The Theory of Decorative Art: An Anthology of European and American Writings. 1750-1940*, The Bard Graduate Center for Studies in the Decorative Arts, New York, New Haven & Londen: Yale University Press, 2000, 340-355.

Risatti, Howard, *A Theory of Craft: Function and Aesthetic Expression*, voorwoord door Kenneth R. Trapp, Chapel Hill: The University of North Carolina Press, 2007.

Rosenberg, Marc, *Geschichte der Goldschmiedekunst auf Technischer Grundlage: Abteilung Granulation*, Frankfurt A.M.: Verlag von Heinrich Keller, 1918.

Schön, Donald, A., *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, 2de uitgave, New York: Basic Books, 1991 (1983).

Schumann, Walter, *Elsevier Gids van Edel- en Sierstenen*, vert. uit het Duits door J. H. L. Bemelmans, 3de uitgave, Amsterdam, Brussel: Elsevier 1983 (1977).

Sennett, Richard, *De ambachtsman: De mens als maker*, vert. uit het Engels door Willem van Paassen, Amsterdam: Meulenhoff, 2008 (2008).

Shearer, Rhonda Roland, "Real or Ideal? DNA Iconography in a New Fractal Era", *Art Journal*, 55, 1, Contemporary Art and the Genetic Code (1996), 64-69.

Sheil, Bob, "Design through making: an introduction", *Architectural Design*, 75 (2005), 5-12.

Sloterdijk, Peter, *Sferen: I Bellen: microsferologie, II Globes: macrosferologie*, vert. uit het Duits door Hans Driessen, herziene versie, Amsterdam: Uitgeverij Boom, 2005-2007 (1998-1999).

Stanley Smith, Cyril, "Penrose Memorial Lecture: Metallurgical Footnotes to the History of Art", *Proceedings of the American Philosophical Society*, 116, 2 (1972), 97-135.

Stanley Smith, Cyril, *A Search for Structure: Selected Essays on Science, Art, and History*, 2de uitgave, Cambridge (MA), Londen: The MIT Press, 1982 (1981).

Stewart, Ian, *Life's other secret: The new mathematics of the living world*, New York: John Wiley & Sons, Inc., 1998.

Taft, Frances, “John Paul Miller: Infusing Form with Feeling”, *Metalsmith*, 26, 3 (2006), 44-51.

Tait, Hugh, red., *Seven Thousand Years of Jewellery*, 3de uitgave, Londen: British Museum Press, 2006 (1986).

Thompson, Rob, *Manufacturing processes for design professionals*, Londen: Thames & Hudson, 2007.

Todd, Robert H., Dell K. Allen & Leo Alting, *Manufacturing Processes Reference Guide*, New York: Industrial Press Inc., 1994.

Tolstikov, Vladimir & Mikhail Treister, *The Gold of Troy: Searching for Homer's Fabled City*, vert. uit het Russisch door Christina Sever en Mila Bonnichsen, New York: Harry N. Abrams, Inc., Publishers, 1996.

Trapp, Kenneth, R. & Howard Risatti, *Skilled Work: American Craft in the Renwick Gallery*, Renwick Gallery, National Museum of American Art, Smithsonian Institution, Washington, Londen: Smithsonian Institution Press, 1998.

Trilling, James, *The Language of Ornament*, New York: Thames and Hudson, 2001.

Trilling, James, *Ornament: A Modern Perspective*, Seattle, Londen: University of Washington Press, 2003.

Trokay, Madeleine, “Les origines du décor à granulations dans l'orfèvrerie égyptienne”, *Chronique d'Égypte*, TOME XLIII, 85 (1968), 271-280.

Tuan, Yi-Fu, “The Pleasures of Touch”, **Constance Classen**, red., *The Book of Touch*, Oxford, New York: Berg Publishers, 2005, 74-79.

Untracht, Oppi, *Jewelry: Concepts and Technology*, Londen: Robert Hale Limited, 1985 (1982).

Untracht, Oppi, *Traditional Jewelry of India*, New York: Harry N. Abrams, Inc., Publishers, 1997.

Valcke, Johan & Francis Smets, *Take a Book*, Meise: Inbetween, 2007.

Van den Braembussche, Antoon A., *Denken over Kunst: Een inleiding in de kunstfilosofie*, 3de uitgave, Bussum: Uitgeverij Coutinho, 2000 (1994).

Van De Vyver, Ron & Amanda Game, *David Huycke*, Sint-Niklaas: Stad Sint-Niklaas, 2007.

Weber, Christianne, *Silbergestaltung: Zeitgenössische Formen und Tendenzen*, München: Klinkhardt & Biermann, 1992.

Weber-Stöber, Christianne, *11. Silbertriennale 1995*, Hanau: Magistrat der Stadt Hanau/ Kulturamt, Deutsches Goldschmiedehaus, 1995.

Weber-Stöber, Christianne, “Granulation 1996: Internationaler Schmuckwettbewerb”, *Kunsthandwerk & Design*, 5 (1996), 26-31.

Weber-Stöber, Christianne & Kathrin Seyer, *12. Silbertriennale 1998*, Hanau: Magistrat der Stadt Hanau/ Kulturamt, Deutsches Goldschmiedehaus, 1998.

Weber-Stöber, Christianne, *13. Silbertriennale 2001*, Hanau: Magistrat der Stadt Hanau/ Kulturamt, golds, 2001.

Weber-Stöber, Christianne, Renate Lehr-Bracker & Helga Messerschmidt, *14. Silbertriennale 2004*, Hanau: Magistrat der Stadt Hanau/ Fachbereich Kultur, 2004.

Williams, Dyfri & Jack Ogden, *Greek Gold: Jewelry of the Classical World*, New York: Harry N. Abrams, Inc., Publishers, 1994.

Witthaus, Wernher & Elisabeth Treskow, *Elisabeth Treskow: Goldschmiedearbeiten*, (Werkstattbericht 19 des Kunstdienstes), Berlin: Ulrich Riemerschmidt Verlag, 1942.

Wolters, Jochem, *Zur Geschichte der Löttechnik*, Hanau: Degussa Geschäftsbereich Verbindungstechnik Metall, 1975.

Wolters, Jochem, *Die Granulation: Geschichte und Technik einer alten Goldschmiedekunst*, 2de uitgave, München: Callwey Verlag, 1986 (1983).

Wolters, Jochem, Hans Ulrich Reck & Christianne Weber-Stöber, *Granulation 1996: Internationaler Schmuckwettbewerb*, Hanau: Gesellschaft für Goldschmiedekunst e.V., Pforzheim: C. Hafner GmbH + Co, 1996.

Wood, Jon & Penelope Curtis, red., “Shine: Sculpture and Surface in the 1920s and 1930s”, *Henry Moore Institute Essays on Sculpture*, Leeds: Henry Moore Institute, 36 (2002), 1-7.

Woolley, C. Leonard, “The Royal Cemetery : A Report on the Predynastic and Sargonid Graves excavated between 1926 and 1931”, *Ur Excavations Volume II: Publications of the Joint Expedition of the British Museum and of the Museum of the University of Pennsylvania to Mesopotamia*, New York: Carnegie, 1934.

Woolley, Leonard, *The Art of the Middle East Including Persia, Mesopotamia and Palestine*, New York: Crown Publishers, 1961.

Wuytens, Karen & Bert Willems, “Diversity in the design processes of studio jewellers”, *EKSIG 2009: Experiential Knowledge, Method & Methodology*, Londen: Metropolitan University, 2009.

Zettler, Richard, L. & Lee Horne, red., *Treasures from the Royal Tombs of Ur*, Philadelphia: University of Pennsylvania Museum, 1998.

Internetbronnen

Condes, Stefanie, *stefaniecondes*, s.d., geraadpleegd op het world wide web op 29 augustus 2009: <http://www.stefaniecondes.com/art/index.html>

European Commission Research, *Goldsmith goes high-tech*, 2000, geraadpleegd op het world wide web op 30 april 2009: http://ec.europa.eu/research/infocentre/export/0276e_323.html

Gebauer, Gunter, “Mimesis”, Michael Kelly, red., *Encyclopedia of Aesthetics*, Oxford Art Online, 2009, geraadpleegd op het world wide web op 24 november 2009: <http://www.oxfordartonline.com/subscriber/article/opr/t234/e0355>

Gormley, Anthony, *Anthony Gormley*, s.d., geraadpleegd op het world wide web op 10 december 2009: <http://www.antonygormley.com>

Herwitz, Daniel & Jonathan Gilmore, “Danto, Arthur Coleman”, Michael Kelly, red., *Encyclopedia of Aesthetics*, Oxford Art Online, 2009, geraadpleegd op het world wide web op 3 december 2009: <http://www.oxfordartonline.com/subscriber/article/opr/t234/e0152>

Innovative Craft, 2010, geraadpleegd op het world wide web op 31 maart 2010: <http://www.innovaticraft.co.uk>

Jackson, Frank & Eric W. Weisstein, “Tetrahedron”, *MathWorld: A Wolfram Web Resource*, 1999-2009, geraadpleegd op het world wide web op 4 augustus 2009: <http://mathworld.wolfram.com/Tetrahedron.html>

Liimatta, Sari, *sariliimatta*, s.d., geraadpleegd op het world wide web op 1 oktober 2009: <http://www.sariliimatta.net/>

Materialise, *Rapid Prototyping*, 2009, geraadpleegd op het world wide web op 10 februari 2010: <http://www.materialise.cm/rapid-prototyping>

Richter, Gerhard, “Atlas”, *Gerhard Richter*, 2009, geraadpleegd op het world wide web op 18 september 2009: <http://www.gerhard-richter.com/art/atlas/>

Science.naturalis, *Imitatie*, 2007, geraadpleegd op het world wide web op 14 november 2009: <http://science.naturalis.nl/research/consulting/nel/imitaties>

Science.naturalis, *Synthetische edelstenen*, 2007, geraadpleegd op het world wide web op 14 november 2009: <http://science.naturalis.nl/research/consulting/nel/synthetische-edelstenen>

Theys, Hans, *Ann Veronica Janssens*, s.d., geraadpleegd op het world wide web op 10 februari 2009: http://www.hanstheys.be/artists/ann_veronica_janssens/

Utilisegold, *Gold Jewellery Alloys*, 2010, geraadpleegd op het world wide web op 21 januari 2010: http://www.utilisegold.com/jewellery_technology/colours/colour_alloys/

Van Calmthout, Martijn, *De mythe van de gebroken werkelijkheid*, 1998-2009, geraadpleegd op het world wide web op 30 juli 2009: http://www.volkskrant.nl/archief_gratis/article747067.ece/De_mythe_van_de_gebroken_werkelijkheid

Verdier, Aurélie, “Mueck, Ron”, *Grove Art Online*, Oxford Art Online, 2009, geraadpleegd op het world wide web op 3 december 2009: <http://www.oxfordartonline.com/subscriber/article/grove/art/T096908>

Vermiculite, *Vermiculite: Naturally Occuring, Safe, and Plentiful*, s.d., geraadpleegd op het world wide web op 6 januari 2010: <http://www.vermiculite.net/>

Victoria & Albert Museum, *Out of the Ordinary: Spectacular Craft*, 2007, geraadpleegd op het world wide web op 27 november 2009: http://www.vam.ac.uk/vastatic/microsites/1637_outoftheordinary/index.php

Victoria & Albert Museum, *Search the Collections: Bowl*, s.d., geraadpleegd op het world wide web op 22 januari 2010: <http://collections.vam.ac.uk/item/O111638/bowl/>

Weisstein, Eric W., “Cubic Close Packing”, *MathWorld: A Wolfram Web Resource*, 1999-2009 a, geraadpleegd op het world wide web op 4 augustus 2009: <http://>

FOTOVERANTWOORDING

- Afb. 1.1. **Cristofani, Mauro & Marina Martelli, red.**, *L'Oro degli Etruschi*, Novara: Istituto Geografico De Agostini, 1983: 114, afb. 58.
- Afb. 1.2. **Duczko, Wladyslaw**, *Birka V: The Filigree and Granulation Work of the Viking Period. An analysis of the material from Björkö* (Birka: Untersuchungen und Studien V), Stockholm: Almqvist & Wiksell International, 1985: 67, fig. 78.
- Afb. 1.3. **Wolters, Jochem, Hans Ulrich Reck & Christianne Weber-Stöber**, *Granulation 1996: Internationaler Schmuckwettbewerb*, Hanau: Gesellschaft für Goldschmiedekunst e.V., 1996: 42, 43.
- Afb. 1.4. **Wolters, Reck & Weber-Stöber**, 1996: 30, 31.
- Afb. 1.5. **Wolters, Reck & Weber-Stöber**, 1996: 32, 33.
- Afb. 1.6. **Wolters, Reck & Weber-Stöber**, 1996: 34, 35.
- Afb. 1.7. **Wolters, Reck & Weber-Stöber**, 1996: 66.
- Afb. 1.8. **Wolters, Reck & Weber-Stöber**, 1996: 55.
- Afb. 1.9. **David Huycke**, 1995.
- Afb. 1.10. **David Huycke**, 1994.
- Afb. 1.11-1.12. **David Huycke**, 2007-2010.
- Afb. 2.1-2.2. **David Huycke**, 2008.
- Afb. 2.3. **David Huycke**, 2006.
- Afb. 2.4. **Nestler, Gerhard & Edilberto Formigli**, *Etruskische Granulation: Eine antike Goldschmiedetechnik*, Sienna: Nuova Immagine, 1993: 45, afb. 34.
- Afb. 2.5-2.8. **David Huycke**, 2003.
- Afb. 2.9. **Tolstikov, Vladimir & Mikhail Treister**, *The Gold of Troy: Searching for Homer's Fabled City*, vert. uit het Russisch door Christina Sever en Mila Bonnicksen, New York: Harry N. Abrams, Inc., Publishers, 1996: 104, 105, afb. 114.
- Afb. 2.10. **Bachmann, Hans-Gert**, *Mythos Gold: 6000 Jahre Kulturgeschichte*, München: Hirmer Verlag Verlag GmbH., 2006: 111, afb. 123.
- Afb. 2.11. **Fuglesang, Signe Horn & David M. Wilson, red.**, *The Hoen Hoard: A Viking gold treasure of the ninth century*, Oslo: Universitetet i Oslo, Kulturhistorik Museum, Rome: Det Norske Institutt, 2006: 246, pl. 13.
- Afb. 2.12. **Williams, Dyfri & Jack Ogden**, *Greek Gold: Jewelry of the Classical World*, New York: Harry N. Abrams, Inc., Publishers, 1994: 24, fig. 21.
- Afb. 2.13. **Wolters, Jochem**, *Die Granulation: Geschichte und Technik einer alten Goldschmiedekunst*, 2de uitgave, München: Callwey Verlag, 1986 (1983): 127, afb. 128a.
- Afb. 2.14 a-b. **V&A**, *Search the Collections: Bowl*, s.d., geraadpleegd op het world wide web op 22 januari 2010: <http://collections.vam.ac.uk/item/O111638/bowl/>
- Afb. 2.15. **Wolters**, 1986: 15, afb. 1.
- Afb. 2.16. **Wolters**, 1986: 15, afb. 2.
- Afb. 2.17. **Wolters**, 1986: 17, afb. 3.
- Afb. 2.18. **Wolters**, 1986: 17, afb. 4.
- Afb. 2.19. **Wolters**, 1986: 18, afb. 5.
- Afb. 2.20. **James, T.G.H.**, *De Grote Farao's*, vert. uit het Engels door Studio Imago, Paulina de Nijs, O. Van Velsen, Erika Venis, 2de uitgave, Lisse: Zuid Boekproducties b.v., 2005 (2004): 254-255.
- Afb. 2.21. **Wolters, Reck & Weber-Stöber**, 1996: 45.
- Afb. 2.22. **Wolters**, 1986: 113, afb. 85.
- Afb. 2.23. **Wolters**, 1986: 142, afb. 158.
- Afb. 2.24. **Despini, Aikaterini**, *Greek Art: Ancient Gold Jewellery*, Athene: Ekdotike Athenon S. A., 2006, (1996): 132, afb. 116.

- Afb. 2.25. **Weber Soros, Susan & Stefanie Walker, red.**, *Castellani and Italian Archaeological Jewelry*, (The Bard Graduate Center for Studies in the Decorative Arts, Design, and Culture), New Haven, Londen: Yale University Press, 2004: 191, fig. 7-17.
- Afb. 2.26. **Nestler & Formigli**, 1993: 26, 27, afb. 17.
- Afb. 2.27. **Wolters**, 1986: 186, afb. 211.
- Afb. 2.28. **Wolters**, 1986: 187, afb. 212.
- Afb. 2.29. **Wolters**, 1986: 213, afb. 273.
- Afb. 2.30. **Hackens, Tony**, *Museum of Art Rhode Island School of Design: Classical Jewelry* (Catalogue of the Classical Collection: Classical Jewelry, also published as: Selection VI: Ancient jewelry from the museum's collection), Providence: RISD Museum, 1976: 59, afb. 18 a, b.
- Afb. 2.31. **Hackens**, 1976: 59, afb. 18e.
- Afb. 2.32. **Wolters**, 1986: 126, Afb. 128a.
- Afb. 2.33. **Wolters**, 1986: 134, afb. 145.
- Afb. 2.34. **Seipel, Wilfried, red.**, *Die Magie des Goldes: Antike Schätze aus Italien*. Wenen: Kunsthistorisches Museum, Milaan: Skira Editore, 1996: 20.
- Afb. 2.35. **Cianferoni, Giuseppina, Carlotta, red.**, *Magisch Goud: Schatten van de Etrusken en de Romeinen*, Arezzo: Centro Affari e Convegni, Brussel: Stichting voor de Kunsten, 1996: 33, afb. 61.
- Afb. 2.36. **Wolters**, 1986: 114, afb. 88.
- Afb. 2.37. **Williams & Ogden**, 1994: 148.
- Afb. 2.38 a-e. **David Huycke**, 2008.
- Afb. 2.39. **David Huycke**, 2008.
- Afb. 2.40. **Nestler & Formigli**, 1993: 54, afb. 41.
- Afb. 2.41. **David Huycke**, 2008.
- Afb. 2.42. **Nestler & Formigli**, 1992: 58, afb. 45.
- Afb. 2.43. **Jensner, Magnus, red.**, *Sigurd Persson*, Helsingborg: Vikingsbergs Konstmuseum, Vikingsbergs Art Museum, 2001: 108.
- Afb. 2.44. **Williams & Ogden**, 1994: 24, fig. 21.
- Afb. 2.45. **David Huycke**, 2008.
- Afb. 2.46. **Turner, Ralph**, *Jewelry in Europe and America: New Times, New Thinking*, Londen: Thames & Hudson, 1996: 119.
- Afb. 2.47. **Zettler, Richard, L. & Lee Horne, red.**, *Treasures from the Royal Tombs of Ur*, Philadelphia: University of Pennsylvania Museum, 1998: 169, afb. 146.
- Afb. 2.48. **Tolsikov & Treister**, 1996: 107, afb. 117.
- Afb. 2.49. **Radok, Stephanie & Dick Richards**, *Julie Blyfield*, Kent Town, Zuid-Australië: Wakefield Press, 2007: 75.
- Afb. 2.50. **Ogden, Jack**, *Jewellery*, Londen: The Intelligent Layman Publishers Ltd., 2006: 56, fig. 84.
- Afb. 2.51. **David Huycke**, 2008.
- Afb. 2.52. **Duczko**, 1985: 38, fig. 28.
- Afb. 2.53. **Duczko**, 1985: 38, fig. 29.
- Afb. 2.54. **Gaspar, Monica, red.**, *Foreign Bodies: Christoph Zellweger*, Barcelona: Actar, 2007: 12, FF-0.
- Afb. 2.55. **Duczko**, 1985: 87, fig. 114.
- Afb. 2.56. **Duczko**, 1985: 24, fig. 15.
- Afb. 2.57. **David Huycke**, 2010.
- Afb. 2.58. **Stefanie Condes**, 2008.

- Afb. 2.59. **Ogden, Jack**, *Jewellery of the Ancient World*, New York: Rizzoli, 1982: 62, afb. 4.55.
- Afb. 2.60. **Woolley, C. Leonard**, "The royal cemetery : a report on the Predynastic and Sargonid graves excavated between 1926 and 1931", *Ur Excavations Volume II: Publications of the joint expedition of the British Museum and of the Museum of the University of Pennsylvania to Mesopotamia*. New York: Carnegie, 1934: plate 133.
- Afb. 2.61. **Wolters**, 1986: 101, afb. 54.
- Afb. 2.62. **Tolstikov & Treister**, 1996: 73, afb. 66.
- Afb. 2.63. **Wolters**, 1986, 94, afb. 25.
- Afb. 2.64. **James**, 2005: 289.
- Afb. 2.65. **James**, 2005: 600.
- Afb. 2.66. **Wolters**, 1986: 100, afb. 48.
- Afb. 2.67. **Wolters**, 1986: 100, afb. 51.
- Afb. 2.68. **Wolters**, 1986: 104, afb. 62.
- Afb. 2.69. **Wolters**, 1986: 104, afb. 61.
- Afb. 2.70. **Despini**, 2006: 101, afb. 74.
- Afb. 2.71. **Williams & Ogden**, 1994: 152.
- Afb. 2.72. **Despini**, 2006: 88, afb. 56.
- Afb. 2.73. **Williams & Ogden**, 1994: 60.
- Afb. 2.74. **Bachmann**, 2006: 116-117, afb. 128.
- Afb. 2.75. **Christofani & Martelli**, 1983: 118, afb. 65.
- Afb. 2.76. **Bachmann**, 2006: 108, afb. 120.
- Afb. 2.77. **Christofani & Martelli**, 1993: 211, afb. 219.
- Afb. 2.78. **Wolters**, 1986: 187, afb. 212.
- Afb. 2.79. **Wolters**, 1986: 198, afb. 236.
- Afb. 2.80. **Wolters**, 1986: 218, afb. 286.
- Afb. 2.81. **Wolters**, 1986: 219, afb. 287.
- Afb. 2.82. **Falk, Fritz**, *Schmuck/ Jewellery 1840-1940: Highlights Schmuckmuseum Pforzheim*, Stuttgart: Arnoldsche Art Publishers, 2004: 33, afb. 24.
- Afb. 2.83. **Weber Soros & Walker**, 2004: 236, fig. 9-12.
- Afb. 2.84. **Wolters**, 1986: 268, afb. 376.
- Afb. 2.85. **Bachmann**, 2006: 255, afb. 284.
- Afb. 2.86. **Turner**, 1996: 43.
- Afb. 2.87. **Baines, Robert**, *Bracelet 'Java-la-Grande': The Jewellery Space between the Voyages of Vasco da Gama in 1498 and James Cook in 1770*, South Yarra, Victoria: Macmillan Art Publishing, 2006: 23.
- Afb. 2.88. **Baines**, 2006: 25.
- Afb. 2.89. **Joppien, Rudiger & Peter Nickl**, *Jacqueline Ryan Giovanni Corvaja: Art Jewellery Gioielli d'arte*, Treviso: Edizione Canova, 1999: 57.
- Afb. 2.90. **Joppien & Nickl**, 1999: 58.
- Afb. 2.91. **Joppien & Nickl**, 1999: 71.
-
- Afb. 3.1-3.12. **David Huycke**, 2009.
- Afb. 3.13-3.18. **David Huycke**, 2006.
- Afb. 3.19. **David Huycke**, 2009.
- Afb. 3.20-3.23. **David Huycke**, 2006.
- Afb. 3.24. **David Huycke**, 1996.
- Afb. 3.25. **David Huycke**, 2007.
- Afb. 3.26-3.29. **David Huycke**, 2006.
- Afb. 3.30. **David Huycke**, 2007.
- Afb. 3.31-3.33. **David Huycke**, 2006.

Afb. 3.34. **Flickr**, s.d., geraadpleegd op het world wide web op 31 juli 2009: http://farm2.static.flickr.com/1182/1074448948_5cae20b3dc.jpg?v=0

Afb. 3.35-3.36. **David Huycke**, 2006.

Afb. 3.37. **Aste, Tomaso & Denis Weaire**, *The Pursuit of Perfect Packing*, Bristol, Philadelphia: Institute of Physics Publishing, 2000: 106, fig. 11.3.

Afb. 3.38. **Littlefield, David & Will Jones**, *De grootste bouwwerken van de moderne tijd: 100 jaar bijzondere bouwkundige prestaties*, vert. uit het Engels door Fred Hendriks en Paul Hogervorst, Bussum: Uitgeverij THOTH, 2007: 182-183.

Afb. 3.39. **David Huycke**, 2007.

Afb. 3.40-3.41. **David Huycke**, 2009.

Afb. 3.42-3.43. **David Huycke**, 2000.

Afb. 3.44. **David Huycke**, 2005.

Afb. 3.45-3.46. **David Huycke**, 2006.

Afb. 3.47. **David Huycke**, 2004.

Afb. 3.48-3.54. **David Huycke**, 2006.

Afb. 3.55-3.57. **David Huycke**, 2007.

Afb. 3.58. **Ken De Keyser en David Huycke**, 2010.

Afb. 3.59. **David Huycke**, 2010.

Afb. 3.60. **Wikipedia**, *Mandelbrot set*, 2010, geraadpleegd op het world wide web op 15 februari 2009: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mandel_zoom_00_mandelbrot_set.jpg

Afb. 3.61. **Wikipedia**, *Mandelbrot set*, 2010, geraadpleegd op het world wide web op 15 februari 2009: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mandel_zoom_01_head_and_shoulder.jpg

Afb. 3.62. **Mandelbrot, Benoît**, *The Fractal Geometry of Nature*, 21ste uitgave, New York : W. H. Freeman and Company, 2006 (1977): 42, pl. 42.

Afb. 3.63-3.65. **David Huycke**, 2009.

Afb. 3.66-3.68. **David Huycke**, 2006.

Afb. 3.69-3.70. **David Huycke**, 2003.

Afb. 3.71. **David Huycke**, 2006.

Afb. 3.72-3.75. **David Huycke**, 2003.

Afb. 3.76-3.77. **David Huycke**, 2006.

Afb. 3.78. **David Huycke**, 2007.

Afb. 3.79-3.81. **David Huycke**, 2006.

Afb. 3.82-3.85. **David Huycke**, 2007.

Afb. 3.86-3.87. **David Huycke**, 2008.

Afb. 3.88. **David Huycke**, 2009.

Afb. 4.1. **David Huycke**, 2009.

Afb. 4.2-4.3. **David Huycke**, 2010.

Afb. 4.4. **David Huycke**, 2009.

Afb. 4.5. **David Huycke**, 2010.

Afb. 4.6. **Stanley Smith, Cyril**, *A Search for Structure: Selected Essays on Science, Art, and History*, 2de uitgave, Cambridge, Londen: The MIT Press, 1982 (1981): 65, fig. 3.16.

Afb. 4.7-4.8. **Hufnagl, Florian**, *Des Wahnsinns Fette Beute*, München: Die Neue Sammlung-Staatliches Museum für Angewandte Kunst/ Design in der Pinakothek der Moderne, Stuttgart: Arnoldsche Art Publishers, 2008: 155.

Afb. 4.9 a-f. **David Huycke**, 2007.

Afb. 4.10. **David Huycke**, 2008.

Afb. 4.11. **David Huycke**, 2009.

Afb. 4.12-4.13. **David Huycke**, 2008.

Afb. 4.14-4.15. **David Huycke**, 2010.

Afb. 4.16. **McFadden, David Revere**, "Of Hammers, History, and Household: The Holloware of Myra Mimlitsch-Gray", *Metalsmith*, 25, 2 (2005), 34-41: 36.

Afb. 4.17. **Richter, Gerhard & Helmut Friedel**, *Atlas*, Keulen: Verlag der Buchhandlung Walther König, 2006: 355.

Afb. 4.18. **David Huycke**, 2007.

Afb. 4.19-4.20. **David Huycke**, 2006.

Afb. 4.21. **David Huycke**, 2009.

Afb. 4.22. **David Huycke**, 2007.

Afb. 4.23-4.31. **David Huycke**, 2009.

Afb. 4.32. **David Huycke**, 2007.

Afb. 4.33. **David Huycke**, 2009.

Afb. 4.34. **David Huycke**, 2007

Afb. 4.35. **David Huycke**, 2009.

Afb. 4.36. **David Huycke**, 2007.

Afb. 4.37-4.40. **David Huycke**, 2005.

Afb. 4.41. **Stanley Smith**, 1982: 230, fig. 8.31.

Afb. 4.42-4.43. **David Huycke**, 2006.

Afb. 4.44-4.45. **David Huycke**, 2004.

Afb. 4.46-4.47. **David Huycke**, 2010.

Afb. 4.48. **Sol LeWitt**, *Graphik*, Basel: Kunsthalle, Bern: Verlag Kornfeld & Co: 69, afb. E 15a.

Afb. 4.49. **Drechsler, Wolfgang, red.**, *Genau und anders: Mathematik in der Kunst von Dürer bis Sol Lewitt*, Wenen: Museum Moderner Kunst Stiftung Ludwig Wien, 2008. 102.

Afb. 4.50 a-o. **Drechsler**, 2008: 102-105.

Afb. 4.51. **Nestler & Formigli**, 1993: 48, afb. 38.

Afb. 4.52. **David Huycke**, 2007.

Afb. 4.53. **David Huycke**, 2010.

Afb. 4.54. **Galerie Emmanuel Perrotin**, *Jean-Michel Othoniel*, s.d., geraadpleegd op het world wide web op 12 januari 2010:
http://www.galerieperrotin.com/fiche.php?id_pop=16634&&idart=9&&dossier=Jean-Michel_Othoniel&&num=11&&p=3

Afb. 4.55-4.57. **David Huycke**, 2009.

Afb. 4.58. **David Huycke**, 2007.

Afb. 4.59-4.61. **David Huycke**, 2009.

Afb. 4.62. **Pahlke, Rosemarie E.**, *Pol Bury*, Brussel: Gemeentekrediet, 1994: 80, afb. 85-6.

Afb. 4.63. **Pahlke**, 1994: 177, afb. 67-21.

Afb. 4.64. **Valcke, Johan & Pierre-Paul Dupont**, *Hedendaagse Juwelen in België, Bijoux Belges Contemporains, Contemporary Belgian Jewellery*, Luik: Pierre Mardaga Editeur, 1992: 37, afb. 11.

Afb. 4.65. **Honnef, Klaus**, *Andy Warhol 1928-1987: kunst als commercie*, Keulen: Benedict Taschen, Hedel: Librero, 1990: 34.

Afb. 4.66. **Grosenick, Uta, red.**, *Art Now Vol 2: The new directory to 136 international contemporary artists*, Keulen: Taschen, 2005: 314, afb. 2.

Afb. 4.67. **Trilling, James**, *The Language of Ornament*, New York: Thames and Hudson, 2001: 197, afb. 199.

Afb. 4.68. **Britton Newell, Laurie**, *Out of the Ordinary: Spectacular Craft*, Londen: V&A Publications and the Craft Council, 2007: 68.

Afb. 4.69. **Britton Newell**, 2007: 102.
Afb. 4.70. **David Huycke**, 2006.
Afb. 4.71. **David Huycke**, 2007.
Afb. 4.72-4.74. **David Huycke**, 2010.
Afb. 4.75. **Lemaire, Gérard-Georges**, *Constellations: Vladimir Skoda*, Vassivière:
Centre d'art contemporain de Vassivière, Straatsburg: La Chaufferie, Galerie de
l'Ecole des Arts Décoratifs de Strasbourg, Praag: Galerie Rudolfinum, 1995: 11.
Afb. 4.76. **David Huycke**, 2009.
Afb. 4.77. **David Huycke**, 2010.
Afb. 4.78. **Sari Liimatta**, 2009.
Afb. 4.79. **David Huycke**, 2010.
Afb. 4.80. **David Huycke**, 2009.
Afb. 4.81-4.85. **David Huycke**, 2010.
Afb. 4.86. **David Huycke**, 2009.

BIJLAGEN

Bijlage 1. Lijst van objecten die op de doctoraats tentoonstelling in kunstencentrum Z33 in Hasselt getoond worden.

Bijlage 2a. Inventaris van het gebruik van structurele granulatie in: Wolters, 1986.

Bijlage 2b. Inventaris van het gebruik van structurele granulatie in: Wolters, Reck & Weber-Stöber, 1996.

Bijlage 1

Lijst van objecten die op de doctoraatstentoonstelling in Z33 getoond worden.¹



1. ***Pearl Sphere #2***, 1998, zilver 925/1000, Ø 26 cm x 12 cm, 1.445 gr, granules n° 2, ***Pearl Sphere #2***, 1998, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 12 cm, 1.445 gr, granules n° 2, afb. 3.39, pag. 128.



2. ***Dissimilar Pearl Sphere***, 2009, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 12,5 cm, 2.041 gr, granules n° 2 en n° 3, afb. 3.40, pag. 129.



3. ***Pearlinder #1***, 2000, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 12 cm x 18 cm, 1.140 gr, granules n° 2, ***Pearlinder #2***, 2000, zilver 925/1000, Ø 12 cm x 18 cm, 1.310 gr, granules n° 2, afb. 3.44, pag. 130.



4. ***Pearl Globe***, 2003, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16 cm, 1.160 gr, granules n° 2, ***Pearl Globe***, 2003, zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16 cm, 1.160 gr, granules n° 2 afb. 3.47, pag. 134.



5. ***Lace Sphere***, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 25 cm, 2.214 gr, granules n° 2, afb. 3.50, pag. 136.



6. ***Pearl Chaos***, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16 cm, 4.075 gr, granules n° 2, afb. 3.52, pag. 138.

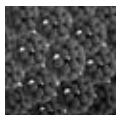


7. ***Edge of Chaos***, 2007, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 12 cm, 3.926 gr, granules n° 2, afb. 3.55, pag. 140.



8. ***Fractal Piece***, 2007, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16 cm x 15 cm, 4.736 gr, granules n° 2, afb. 3.56, pag. 142.

¹ De objecten *Before Granulation*, *Full Vessel*, *Linear Fractal Chaos*, *Meter #2*, *Cloud*, *Fragility* en *Cluster* waren op het moment dat het proefschrift werd ingediend nog niet afgewerkt. Deze objecten worden daardoor voorgesteld aan de hand van een schets en/of een maquette. De opgegeven afmetingen zijn de afmetingen (bij benadering) van het definitieve object, de opgegeven materialen zijn de materialen van het definitieve object.



9. **Digital Fractal Piece**, digitale animatiefilm, 2010, afb. 3.58, pag. 145.



9. **Landscape**, 2009, gepatineerd zilver 925/1000, 27,5 cm x 24,5 cm x 4 cm, 857 gr, granules n° 2 en n° 3, afb. 3.63, pag. 148.



10. **Marble Bowl**, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16 cm, 4.463 gr, granules n° 4, afb. 3.66, pag. 150.



11. **Pearl Bowl Flat**, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 16 cm, 3.552 gr, granules n° 5, afb. 3.68, pag. 152.



12. **Pearlinder #1 bis**, 2000, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 12 cm x 18 cm, 1.250 gr, granules n° 2, afb. 3.69, pag. 154.



13. **Pearl Chaos Flat**, 2002, gepatineerd zilver 925/1000, 14 cm x 14 cm x 3 cm, 485 gr, granules n° 2, afb. 3.72, pag. 156.



14. **Pearl Square**, 2003, gepatineerd zilver 925/1000, 14 cm x 14 cm x 3,5 cm, 530 gr, granules n° 2, **Pearl Square**, 2003, zilver 925/1000, 14 cm x 14 cm x 3,5 cm, 530 gr, granules n° 2, afb. 3.74, pag. 156.



15. **Fractal Chaos**, 2007, roestvrij staal, lakverf, 18 cm x 18 cm x 18 cm, afb. 3.84, pag. 162.



16. ***Oval Chaos***, 2009, gepatineerd zilver 925/1000, 16 cm x 16 cm x 16 cm, 4.280 gr, granules n° 6, afb. 3.88, pag. 168.



17. ***Before Granulation***, 2010, aluminium, polyester, 30 cm x 30 cm x 1cm, afb. 4.2, pag. 176.



18. ***Silver Concrete***, 2009, aluminium, polyester, 20 cm x 10 cm x 5 cm, afb. 4.5, pag. 178.



19. ***Order & Chaos #1***, 2008, gepatineerd zilver 925/1000, roestvrij staal, polyurethaan, 17,5 cm x 17,5 cm x 32,5 cm, Ø bol 16,5 cm, afb. 4.10, pag. 182.



20. ***Order & Chaos #2***, 2009, zilver 925/1000, roestvrij staal, lakverf, 25 cm x 25 cm x 21 cm, Ø bol 11 cm, afb. 4.11, pag. 184.



21. ***Full Vessel***, 2010, zilver 925/1000, staal, Ø 40 cm x 20 cm, afb. 4.14, pag. 186.



22. ***Kissing Spheres #1***, 2007, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 11 cm x 21 cm, 663 gr, afb. 4.18, pag. 190.



23. ***Kissing Bowls #1***, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 10,5 cm x 21 cm, 633 gr, afb. 4.19, pag. 190.



24. ***Kissing Bowls #2***, 2009, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 14,5 cm x 28,5 cm, 999 gr, afb. 4.21, pag. 190.



25. ***Kissing Spheres #2***, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 17 cm x 32 cm, 1.852 gr, granules n° 2, afb. 4.22, pag. 192.



26. ***Kissing Spheres #5***, 2009, deels gepatineerd zilver 925/1000, roestvrij staal, Ø 16,5 cm x 31,4 cm, 2.580 gr (totaal object), 2.389 gr (enkel zilver), granules n° 2, afb. 4.23, pag. 194.



27. ***Kissing Spheres #3***, 2007, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 35,5 cm, 2.045 gr, afb. 4.32, pag. 198.



28. ***Kissing Spheres #3 bis***, 2010, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 26 cm x 35,5 cm, 2.627 gr, granules n° 2, afb. 4.33, pag. 199.



29. ***Ornament #2***, 2007, deels gepatineerd zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 33 cm, 1.855 gr, afb. 4.34, pag. 200.



30. ***Ornament #1***, 2007, zilver 925/1000, Ø 26 cm x 26 cm, 2.571 gr, afb. 4.36, pag. 200.



31. ***Full Moon***, 2005, zilver 925/1000, Ø 16,5 cm x 16,5 cm, 693 gr, afb. 4.37, pag. 202.



32. ***Black Moon***, 2005, gepatineerd zilver 925/1000, Ø 28,5 cm x 28,5 cm, 2.032 gr, afb. 4.40, pag. 204.



33. **Cubic Spheroid**, 2006, gepatineerd zilver 925/1000, 16 cm x 16 cm x 16 cm, 799 gr, afb. 4.42, pag. 206.



34. **Linear Fractal Chaos**, 2010, roestvrij staal, 30 cm x 30 cm x 30 cm, afb. 4.47, pag. 208, 252.



35. **Meter #1**, 2007, roestvrij staal, polyurethaan, Ø 1,6 cm x 100 cm, afb. 4.52, pag. 212.



36. **Meter #2**, 2010, kunststof, lakverf, Ø 3 cm x 5 m, afb. 4.53, pag. 214.



37. **Condition for Chaos**, 2009, gepatineerd zilver 925/1000, roestvrij staal, Ø 16,5 cm x 45,3 cm, 3.815 gr (totaal object), 3.433 gr (enkel zilver), granules n° 2, afb. 4.55, pag. 216.



38. **Liquid**, 2007, aluminium, Ø 12 cm x 15 cm, afb. 4.58, pag. 218.



39. **Illusion of Kissing Spheres**, 2009, gepatineerd zilver 925/1000, spiegelglas, hout, verf, 55 cm x 55 m x 17 cm, Ø bol 16,5 cm, gewicht bol 1.410 gr, granules n° 2, afb. 4.59, pag. 220.



40. **Kissing Spheres #4**, 2009, zilver 925/1000, polyurethaan, Ø 11,1 cm x 22 cm, 1.383 gr (totaal object), 863 gr (enkel zilver), granules n° 1, afb. 4.60, pag. 222, 245.



41. **White Chaos**, 2007, roestvrij staal, polyurethaan, lakverf, 14 cm x 14 cm x 11,5 cm, afb. 4.71, pag. 234.



42. **Blue Chaos**, 2009, roestvrij staal, lakverf, 18 cm x 18 cm x 18 cm, afb. 4.72, pag. 236.



43. **Shots**, 2009, ijzer, magneten, Ø 21,5 cm, afb. 4.73, pag. 238.



44. **Magnetic Organization**, 2010, ijzer, magneten, Ø 11 cm, afb. 4.74, pag. 238.



45. **Imitanulation #1**, 2009, polyurethaan, staal, glas, 146 cm x 27 cm x 12 cm, afb. 4.76, pag. 240-241.



46. **Cloud**, 2010, polyurethaan, staal, glas, 30 cm x 30 cm x 30 cm, afb. 4.77, pag. 242.



47. **Fragility**, 2010, staal, papier-maché, gesso, lakverf, Ø 20 cm x 60 cm, afb. 4.79, pag. 246.



48. **Kissing Spheres #6**, 2010, koper, was, Ø 11,1 cm x 21,5 cm, afb. 4.82, pag. 248.



49. **Cluster**, 2010, koper, was, 25 cm x 25 cm x 25 cm, afb. 4.84, pag. 249.

Het doctoraatsonderzoek in de beeldende kunst ***The Metamorphic Ornament: Re-Thinking Granulation*** stelt granulatie, één van de meest tot de verbeelding sprekende versieringstechnieken uit de geschiedenis van de goudsmeedkunst, vanuit een artistiek standpunt in vraag.

Gezien de kennis dat granulatie in het verleden en tot op vandaag quasi uitsluitend als versieringstechniek op sieraden terug te vinden is en dat het slechts uiterst zelden als constructief gegeven werd gebruikt, ontstonden twee specifieke uitgangspunten.

In eerste instantie werd gezocht naar de constructieve mogelijkheden van granulatie in sculpturaal zilverwerk, zodanig dat de granule – het oorspronkelijke ornament – zijn primaire visuele en dus puur decoratieve functie verliest en de essentiële bouwsteen wordt van het sculpturale object. Granulatie wordt hierdoor zowel de textuur, de structuur als de architecturale drager van het werk.

Vanuit een tweede, meer conceptuele vraagstelling, werd gezocht naar de expressieve mogelijkheden van granulatie voor sculpturaal zilverwerk. Hierbij wordt het granulatieproces op zich het onderwerp van het object, waardoor het louter technische aspect overstegen wordt en een zekere poëtische, beeldende dimensie ontstaat.

Parallel aan deze twee uitgangspunten werden het onderzoek en de artistieke output opgesplitst in twee groepen. De ene groep concentreert zich op objecten die werkelijk opgebouwd werden met granules als bouwstenen. De andere groep bestaat uit objecten die de specifieke technische, vormelijke en inhoudelijke eigenschappen van granulatie als onderwerp nemen.

De output van dit onderzoeksproject is tweeledig. In nauwe wisselwerking ontstonden enerzijds een artistiek corpus van een veertigtal objecten, die gepresenteerd worden in een tentoonstelling, en anderzijds dit proefschrift dat de intellectuele en praktische processen nodig bij de totstandkoming van het artistieke werk onderbouwt.