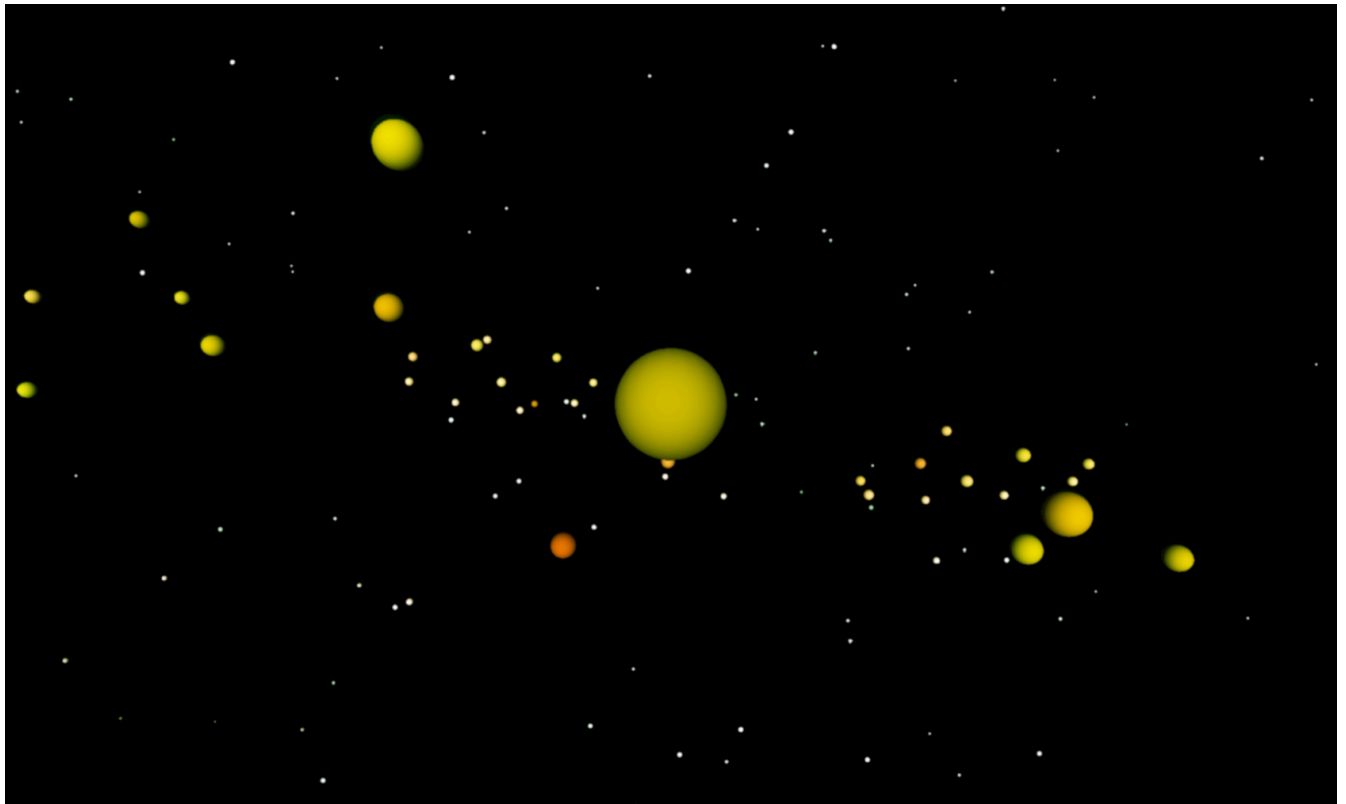


# Complexiteit, schoonheid en sublimiteit in systemen

Over de esthetische beleving van transparante audiovisuele computersystemen



**Tarik Barri**

European Media Master of the Arts

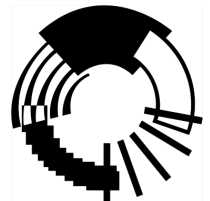
Composition in Context

Hogeschool voor de Kunsten Utrecht

Begeleiding: Jorrit Tamminga, Marcel Wierckx

Augustus 2008

**EMMA**  
EUROPEAN MEDIA MASTER OF ARTS





# Abstract

This thesis focusses on the question: "How does one achieve transparency of an audiovisual computer system and how can this contribute to an aesthetical experience thereof?". Within the thesis my own audiovisual computer system "Systeem" is frequently used as a reference to relate the discussed theory to.

First the general underlying principles regarding human recognition of systems are being discussed, after which the aesthetical experience accompanying the perception of systems is taken under close examination. Here a distinction is being made between the aesthetical experiences of the *beautiful* and the *sublime*, both of which are argued to be achieved by looking at a transparent system at different levels of complexity. Also the point is being made that transparency helps the audience distinguish between a composer and his system.

The conclusion states that transparency of a system can be achieved by repetitive demonstrations of unchangeable simple laws. It also states that the contribution of transparency to an aesthetical experience lies in the fact that it makes a contrast between both discussed experiences of the beautiful and the sublime possible. Reactions of the audience to "Systeem" are being discussed, after which I explain my views on the future of this project.



# Dankwoord

Deze thesis is voor een belangrijk deel geworden tot wat zij nu is dankzij de medewerking van een aantal kritische geesten die geenszins hebben nagelaten het achterste van hun tong te laten zien om duidelijk te maken in welke opzichten mijn thesis nog wel wat verbetering kon gebruiken. Niet zelden leverde dit frustrerende ervaringen op waarbij allerlei voorzichtig opgebouwde redeneringen en andere essentiële elementen in de constructie van mijn thesis op hun kop moesten worden gezet. Maar iedere keer dat de vereiste verbeteringen concreet vorm kregen zag ik duidelijk in hoe niet alleen mijn thesis maar ook mijn eigen gedachten dankzij de kritiek een steeds steviger fundament kregen, waardoor de frustratie al gauw weg ebde en plaats maakte voor dankbaarheid.

Naast mijn thesisbegeleider Jorrit Tamminga van wie ik erg veel heb geleerd over klankontwerp en via wie ik het geweldige Supercollider heb leren kennen, wil ik heel graag mijn docent Marcel Wierckx bedanken voor zijn vele relevante adviezen, zijn toekomstgerichte blik en de waarde die hij in het concept van mijn project zag, nog lang voordat het presenteerbare vormen had aangenomen. Friederike Schüür ben ik erg dankbaar voor het zelfvertrouwen dat haar enthousiasme voor het onderwerp me heeft gebracht en de grote hoeveelheid aandacht die ze heeft besteed aan het meedenken hierover. Ook mijn vele discussies met Jan Willem Deiman zijn heel waardevol geweest, vooral als het weer eens tot in de details ging om de precieze betekenis en oorsprong van het schone en het sublieme. Tot slot wil ik graag nog Harm Hopman bedanken voor het uiten van zijn grote twijfel omtrent mijn redeneerstappen, waardoor ik gedwongen werd om me nóg concreter uit te leggen. Het was erg bijzonder om met deze mensen uitvoerig te kunnen spreken over een onderwerp dat me zo na aan het hart ligt.



# Inhoudsopgave

Inleiding	1
1. “Systeem”: een beschrijving	4
1.1 De globale werking van “Systeem”	4
1.2 De techniek achter “Systeem”	10
2. De evolutie van fantasie tot wet en theorie: het leerproces	13
3. Transparantie en esthetische beleving: over het schone en het sublieme	18
3.1 Transparantie en schoonheid	18
3.2 Over niveaus van complexiteit en het sublieme	19
4. Compositorische vrijheid binnen een systeem	23
5. De keuzes achter “Systeem”	25
5.1 De brug tussen beeld en geluid	25
5.2 Noodzakelijke en arbitraire wetten	27
5.3 Referenties en illusies	28
5.4 Compositorische vrijheid	30
6. Conclusie	32
6.1 Antwoorden op de onderzoeksvraag	32
6.2 Reacties van het publiek	34
6.3 Toekomstperspectieven	34

*You see half the moon, its crescent, and one of the planets,  
maybe Saturn, maybe Jupiter, in the early night sky over Berlin,  
through the windows of a taxicab, near Potsdamer Platz.*

*You think: Beauty.*

*No, this is not beauty, maybe not, maybe,  
this is the rest of it, maybe not, maybe,  
the rest of beauty, maybe not, maybe,  
what remains of beauty, maybe not, maybe,  
what is visible, certainly, uncertain.  
Your arms would not be able to stretch as far as necessary  
to form an adequate gesture for beauty  
(You know that, don't you?).*

*So, beauty remains in the impossibilities of the body*

*Einstürzende Neubauten - Beauty*



# Inleiding

Met plezier denk ik af en toe nog terug aan de vroegste jeugdherinnering die me gedurende mijn leven is bijgebleven. Ik zal zo'n jaar of 3, 4 zijn geweest, het was een prachtig zonnige dag en we waren met het gezin op pad. Toen begon het te regenen. Tot mijn grote verbazing was bij het beginnen van de regen de zon niet opgehouden met schijnen: het zonnige weer leek zich helemaal niks aan te trekken van het feit dat regen altijd gepaard hoort te gaan met een grauwe hemel. Omhoog kijkend, die helder blauwe hemel in terwijl de regendruppels glinsterden in het zonlicht, voelde ik een vreemde vorm van intens geluk. Terugkijkend geloof ik dat dit geluksgevoel was ontstaan door de verwondering en spanning die ik voelde bij de ontdekking dat wat ik tot dan toe voor waarheid had gehouden, compleet onderuit werd gehaald. Ineens leken mijn ogen geopend: ik was in een geheel nieuwe wereld beland en alles was mogelijk.

Zo'n anderhalf jaar geleden, tijdens een live uitvoering van Robert Henke's "Atlantic Waves", beleefde ik een hieraan verwante ervaring. Henke projecteerde op een scherm het zelfgeschreven compositieprogramma waarmee hij werkte. Dit programma was een sequencer zoals Ableton Live of Cubase, maar dan veel eenvoudiger en mooier om naar te kijken. Het publiek kon door middel van de projectie meekijken hoe melodieën en ritmes werden opgebouwd, afgebroken, versneld, vertraagd etc.

Het was een bevrijdende ervaring om deze duidelijkheid en transparantie te ervaren in een normaliter zo ondoorzichtige en ingewikkelde wereld van computer-geneerd beeld en geluid. Het publiek werd door middel van deze transparantie impliciet uitgenodigd het audiovisuele compositiesysteem van binnenuit te beleven, met al haar mogelijkheden en beperkingen. Vragen kwamen op als: Hoe zou de melodie veranderen als hij daar een extra noot plaatst? Hoe zou het klinken als hij het ritme vertraagt? Welk muzikaal patroon wordt er nu opgebouwd? Nu de zichtbaarheid van het systeem antwoord had gegeven op de vraag hoe de muziek werd gemaakt, leken er alleen maar meer vragen bij te komen. En iedereen kon zijn eigen verwachtingen scheppen met betrekking tot de antwoorden op deze vragen.

Binnen dit kader van verwachtingen kwamen sommige voorspellingen precies uit, terwijl andere op verrassende wijze werden tegengesproken, net zoals gebeurde bij mijn verwachting dat regen altijd gepaard te gaan met een grauwe hemel.

Geïnspireerd door de ideeën die dit optreden in mij opriep ben ik tot mijn afstudeerproject “Systeem” gekomen. Enerzijds is het doel van “Systeem” om een zo helder en inzichtelijk mogelijk audiovisueel systeem te creëren zodat net als bij Henke’s optreden door het publiek een verwachtingspatroon kan worden geschapen.

Anderzijds zijn de mogelijkheden die ontstaan uit deze eenvoudige wetten geenszins eenvoudig te voorspellen. Regelmatig worden mijn verwachtingen tegengesproken en verrast het systeem me op allerlei manieren waardoor ik oog in oog kom te staan met een grotendeels onbekende wereld van nieuwe mogelijkheden... en daar is ze weer: diezelfde verwondering en diezelfde magische gloed als van mijn vroegste jeugdherinnering.

In mijn thesis onderzoek ik de principes die aan deze verwondering ten grondslag liggen, en hoe deze gebruikt kunnen worden binnen de wereld van audiovisuele kunst. Dit doe ik aan de hand van de onderzoeksvraag:

*“Hoe bereikt men transparantie van een audiovisueel computersysteem en hoe kan dit bijdragen aan een esthetische beleving ervan?”*

Met een “audiovisueel computersysteem” bedoel ik hier een stelsel van binnen de computer softwarematig geïmplementeerde algoritmes (ook wel “wetten” genoemd), die hun uiting hebben in beeld (bijvoorbeeld via een monitor of beamer) en geluid (bijvoorbeeld via luidsprekers).

Met “transparantie” doel ik op de mate waarin een systeem erin slaagt de toeschouwer een helder inzicht in de basale werking ervan te verschaffen. Dit inzicht houdt in dat de onderlinge verbanden tussen verschillende elementen duidelijk zijn. Een systeem is transparanter naarmate de causale relaties ervan op zowel korte als lange termijn voor de toeschouwer duidelijker en voorspelbaarder zijn. Ook wordt de transparantie van een systeem verhoogd naarmate er minder ruimte is voor de rol van toeval, aangezien toeval in feite neerkomt op de afwezigheid van causale relaties, wat tegen de hier bedoelde idee van transparantie

indruist.

In de opbouw van deze thesis heb ik gekozen om in het eerste hoofdstuk de wijze te beschrijven waarop “Systeem” functioneert. Veel van de theorie die ik later in de thesis zal behandelen ligt namelijk in de concrete uitwerking van dit project besloten. Door met deze beschrijving te beginnen hoop ik de lezer een heldere en concrete context te verschaffen voor de abstractere theorie die daarop volgt.

Na de beschrijving van “Systeem” ga ik in hoofdstuk 2 in op de mechanismen die schuil gaan achter de herkenning van systemen zoals de mijne, waarna ik in hoofdstuk 3 verder uitweid over de manier waarop deze herkenning verschillende soorten esthetische belevingen kan veroorzaken. Hierna behandel ik in hoofdstuk 4 de mogelijkheid tot compositorische vrijheid binnen systemen.

In hoofdstuk 5 kom ik expliciet terug op het verband tussen de behandelde theorie en concrete keuzes die gemaakt zijn tijdens de ontwikkeling van “Systeem”. Ten slotte volgen in hoofdstuk 6 de antwoorden op de onderzoeksvraag. Ook geef ik in dit hoofdstuk een reflectie op mijn ervaringen tijdens het exposeren van “Systeem”, waarna ik mijn visie op de toekomstperspectieven van dit project uitleg.

# 1. “Systeem”: een beschrijving

## 1.1 De globale werking van “Systeem”

“Systeem” is te zien als een door de computer gegenereerd driedimensionaal virtueel universum dat bevolkt wordt door bollen (binnen “Systeem” ook wel “entiteiten” genoemd). Het beeld dat hierdoor ontstaat, doet denken aan planeten of atomen die zich zowel boven, onder, links, rechts, voor als achter kunnen bevinden. De virtuele camera (de “actor” genoemd) die het perspectief bepaalt van waaruit men deze ruimte in kijkt kan alle kanten uit bewegen in deze – in principe eindeloze – ruimte. Elke entiteit is niet alleen zichtbaar, maar ook hoorbaar. Naarmate de actor dichterbij komt hoort men de klank van deze entiteit harder. Ook komt de ruimtelijke positie in het klankveld overeen met de positie in het beeld. Dit klankveld kan ten gehore worden gebracht met een willekeurig aantal luidsprekers. Hoe groter het aantal luidsprekers, hoe nauwkeuriger de plaatsing van de entiteiten in het klankveld te horen zal zijn. Zo kan “Systeem”, met een groot genoeg aantal luidsprekers, geluiden op allerlei verschillende coördinaten op de x, y en z-as plaatsen, wat betekent dat men dan klanken uit werkelijk alle hoeken van de ruimte kan horen komen. Wanneer de actor nu langs een stelsel van entiteiten vliegt ervaart de toeschouwer via deze luidsprekers een ruimtelijke melodie.

Nu kan ook elke entiteit een satelliet hebben: net zoals de maan om de aarde draait, draait dan de ene entiteit om de andere heen. Vanuit het perspectief van de actor valt deze draaiing dan zowel te zien als te horen door middel van plaats- en volumeveranderingen. Tevens is er sprake van een bepaalde geluidssnelheid binnen “Systeem”, waardoor ruimtelijke klankeffecten ontstaan: geluiden komen op verschillende tijdstippen uit de verschillende speakers en ook doppler effecten worden hoorbaar.

Het geluid dat aan de entiteit is gekoppeld hangt samen met het uiterlijk van de entiteit. Hoe groter de entiteit, hoe groter de volume van het geluid en andersom. Hoe roder de entiteit, hoe hoger de toonhoogte. Naarmate een entiteit verder weg raakt (en de klank ervan onhoorbaar wordt) wordt de kleur ervan witter, waardoor

zij onafscheidelijk wordt van de achtergrond die bestaat uit een veelvoud aan onregelmatig verdeelde witte bewegende puntjes.

Afbeelding 1a toont een voorbeeld van hoe deze wereld eruit kan zien. Deze afbeelding toont het *actor-scherm* waarin het visuele perspectief van de actor wordt weergegeven. Afbeelding 1b toont de interface, bestaande uit twee schermen die gebruikt worden om te componeren: het *controls-scherm* en het *navigator-scherm*. Bovenaan ziet men het *controls-scherm* waarin allerlei eigenschappen van de entiteiten aangepast kunnen worden, zoals klankkleur en toonhoogte. Ook kan men hier eigenschappen van de actor en allerlei andere zaken binnen “Systeem” aanpassen. Daar onder ziet men het *navigator-scherm* dat een plattegrond toont van de ruimte. De rode stip in het midden geeft de positie van de actor aan, terwijl het rode lijntje dat eraan vast zit aangeeft wat de kijkrichting is. Op de plattegrond valt te zien dat dit lijntje wijst richting een paars cirkeltje. Dit cirkeltje geeft de positie van een entiteit aan. Dit stemt overeen met het beeld in afbeelding 1a: de camera kijkt richting een entiteit, die zich midden in het gezichtsveld bevindt.

In dit *navigator-scherm* kan de componist (degene “Systeem” gebruikt om composities mee te maken) allerlei zaken regelen zoals het plaatsen, verplaatsen, kopiëren en verwijderen van de entiteiten. Ook kan de componist hier de positie en kijkrichting van de actor bepalen. Dit alles gebeurt door middel van eenvoudige muisklikken en sneltoetsen, waardoor het composities eenvoudig en snel te realiseren zijn.

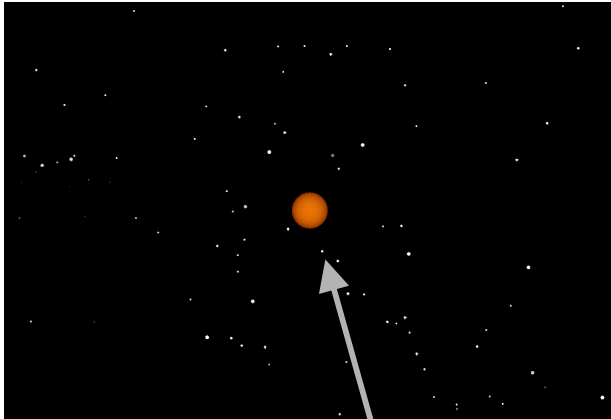
Op afbeelding 2a valt te zien hoe een entiteit met een aantal satellieten eruit ziet. Tevens valt op het *navigator-scherm* (afbeelding 2b) te zien dat elke entiteit een gekleurde cirkel om zich heen heeft. De grootte van deze cirkel geeft aan tot hoever het geluid van de entiteit reikt. Op de plaatsen waar meerdere entiteiten door elkaar heen hoorbaar zijn vermengen zich de kleuren van deze cirkels. Op het *navigator-scherm* is te zien dat op de plaats waar de actor zich bevindt het geluid te horen is van de satelliet en een aantal andere entiteiten. Elke satelliet kan op zijn beurt ook weer satellieten hebben, en ook al deze satellieten kunnen weer hun eigen satellieten hebben. Dit principe kan tot in het oneindige worden toegepast.

Op afbeelding 3 valt te zien hoe een entiteit met een meer ruizige klank een onregelmatiger oppervlak heeft. Dit oppervlak verandert continu van patroon.

Afbeelding 4 laat zien dat binnen het *navigator-scherm* een geautomatiseerde route voor de actor kan worden uitgestippeld. Als men de compositie afspeelt dan zal de actor reizen langs alle groene vierkantjes, “keypoints” genaamd. Dit maakt het mogelijk om een gehele reis door het virtuele universum automatisch te laten verlopen, waarbij de snelheid en timing van elke beweging nauwkeurig kan worden bepaald.

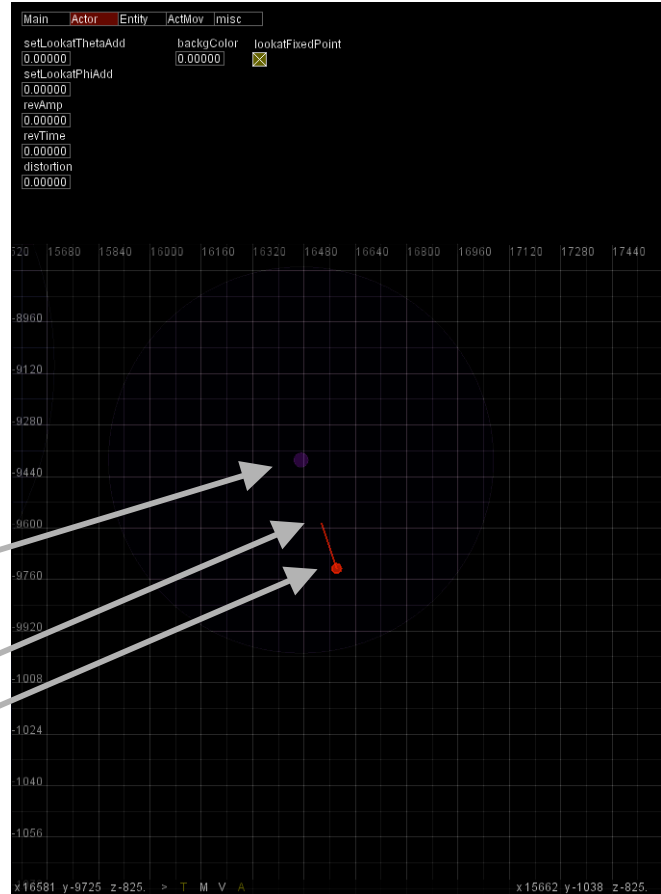
**Afbeelding 1a:**

*Actor-scherm (entiteit)*



**Afbeelding 1b:**

*Controls- en Navigator-scherm*



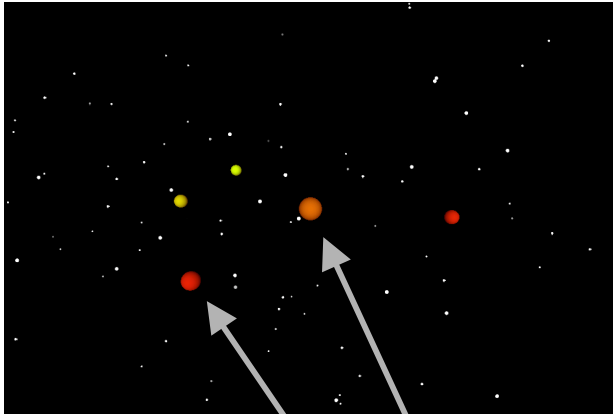
Entiteit

Kijkrichting

Actor

**Afbeelding 2a:**

*Actor-scherm (satellieten)*



**Afbeelding 2b:**

*Controls- en Navigator-scherm*

Main	Actor	Entity	ActMov	misc
soundRange	rotPhi	tanDistSp	rotFreqMultAdd	
[1200.00]	[0.00000]	[0.00000]	[0.00000 [0.00000]	
vol	rotTheta	sizePerVol	freqMultAdd	
[0.88000]	[0.00000]	[4.00000]	[0.00000 [0.00000]	
rotRadius	sigAmount	modFreq	soundRangeMultAdd	
[226.000]	[0.00000]	[1.00000]	[0.00000 [0.00000]	
rotFreq	waveForm	index	rotRadiusMultAdd	
[0.00000]	[0.00000]	[0.00000]	[0.00000 [0.00000]	
origRotPhase	noise	filterFreq		
[0.6000 [1.0000]	[0.00000]	[20000.0]		solo
freq	ameebe	modFilterFreq		<input type="checkbox"/>
#[11.00]	[0.00000]	[20000.0]		

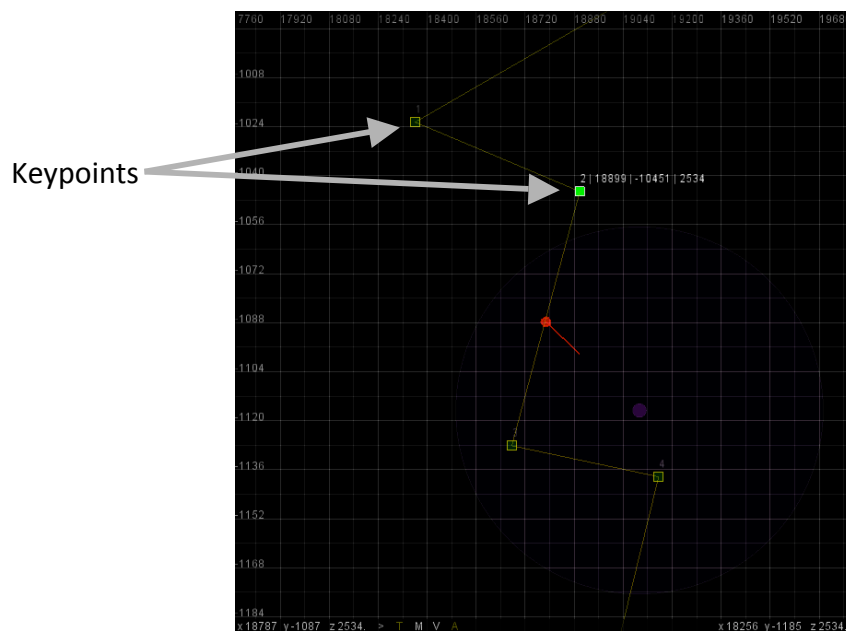
x:16527 y:9857 z:-556 > T M V A x:15564 y:8846 z:-556.



**Afbeelding 3:** Actor-scherm (ruizige entiteit)



**Afbeelding 4:** Navigator-scherm (actor-route)



## 1.2 De techniek achter “Systeem”

“Systeem” bestaat in feite uit de samenwerking tussen een aantal verschillende programmeertalen die ieder zodanig worden toegepast dat vooral van hun sterkste kanten gebruik wordt gemaakt. In schema 1 heb ik getracht het geheel aan interacties tussen de programmeertalen, de componist, en de toeschouwer te verduidelijken. De “componist” die via de interface van “Systeem” zijn audiovisuele composities maakt, vervult in dit schema ook de rol van “toeschouwer” aangezien deze, net zoals het reguliere publiek, zijn eigen werk kan zien, horen, interpreteren en beoordelen.

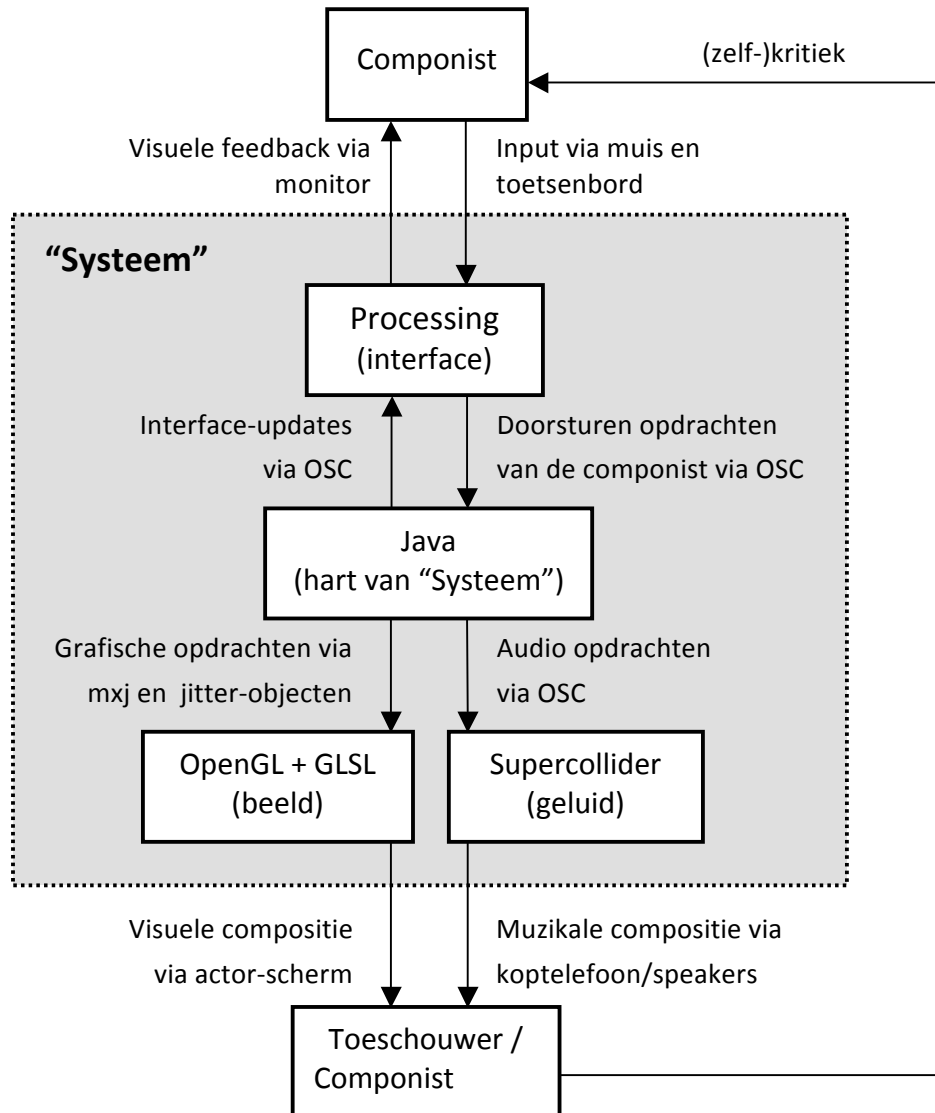
Het “hart” van “Systeem” is geprogrammeerd in de programmeertaal Java. In dit “hart” worden alle locaties en eigenschappen van de entiteiten en de actor berekend en bijgehouden. Ook berekeningen met betrekking tot de geluidssnelheid, de volumes van alle klanken, de interpolatie tussen verschillende punten op een actor-route, etc. worden hier gedaan. Tijdens het maken van “Systeem” heb ik voor het eerst zeer intensief gebruik gemaakt van de voordelen die het objectgeoriënteerde programmeren in Java kan bieden. Met deze vorm van programmeren kan de globale structuur van de software gemakkelijk helder en overzichtelijk worden gehouden. Dankzij dit voordeel van het programmeren in Java en het feit dat mijn uitgangspunten tijdens het ontwerpen van “Systeem” zeer eenvoudig waren, was het relatief makkelijk om binnen korte tijd een systeem te ontwikkelen dat precies zo functioneerde als ik bij aanvang in gedachten had.

De Java-software produceert uit zichzelf nog niks zichtbaars of hoorbaars. Maar via OSC (het Open Sound Control protocol), communiceert deze software met de grafische interface die in de programmeertaal Processing is geprogrammeerd. De componist ziet deze interface in de vorm van het *controls-* en *navigator-scherm*.

Ook communiceert de Java-software via OSC met software geschreven in de programmeertaal Supercollider. Deze berekent op basis van de opdrachten die zij binnen krijgt de exacte vorm van alle geluiden en stuurt ze door naar de geluidskaart van de computer.

Dankzij de mogelijkheid van de programmeertaal Max/MSP/Jitter om Java-software (met behulp van het zogenaamde “mxj-object”) te integreren kon ik het “hart” gebruik laten maken van de grafische “objecten” van Max/MSP/Jitter. Deze “objecten” geven recht-streeks opdrachten aan de grafische kaart, die met behulp van speciaal voor “Systeem” geschreven GLSL-shaders (kleine programma’s die nauwkeurig aangeven hoe de grafische kaart op het beeldscherm moet “tekenen”) het *actor-scherm* zichtbaar maakt.

**Schema 1:** *Interacties tussen de onderdelen van "Systeem", de toeschouwer en de componist.*



## 2. De evolutie van fantasie tot wet en theorie: het leerproces

“Hoe bereikt men transparantie van een audiovisueel computersysteem en hoe kan dit bijdragen aan een esthetische beleving ervan?”

Om deze vraag te kunnen beantwoorden is het van belang eerst goed te bekijken hoe een inzicht in systemen zoals “Systeem” tot stand komt. De inzichtelijkheid van systemen is bepalend voor hun transparantie: weten hoe dit inzicht bereikt wordt is weten hoe transparantie tot stand komt.

Ik probeer in dit hoofdstuk dan ook een antwoord te vinden op de vraag hoe de toeschouwer een inzicht verkrijgt in de wetten van een systeem ondanks het feit dat deze wetten zelf onzichtbaar zijn, zoals ook in het geval van “Systeem” de code waarin de wetten zijn beschreven voor de toeschouwer onzichtbaar is.

Het herkennen van onzichtbare wetten is een alledaags verschijnsel dat zowel gebruikelijk als zeer raadselachtig is. Om te verduidelijken hoe een dergelijke herkenning van wetten plaatsvindt, geeft de filosoof David Hume het beroemde voorbeeld van de biljartballen: nadat een biljartbal tegen een tweede aan botst, zien we dat de tweede in beweging komt. Wij zeggen dat dit komt *doordat* de eerste er tegenaan is gebotst. Hiervan zijn wij overtuigd, ondanks het feit dat dit *“doordat”* nooit waargenomen kan worden. Zo stelt Hume:

*“When we look about us towards external objects, and consider the operation of causes, we are never able, in a single instance, to discover any power or necessary connection...We only find, that the one does actually, in fact, follow the other.”*

(Penelhum, T., *David Hume: An introduction to his philosophical system*, 1992, p.78)

Wij zien alleen een opeenvolging van gebeurtenissen, niks meer. Maar het is de herhaling van als soortgelijk geïnterpreteerde opeenvolgingen van gebeurtenissen die ons doet concluderen dat er sprake is van een causaal verband:

*"But when one particular species of event has always, in all instances, been conjoined with another, we make no longer any scruple of foretelling one upon the appearance of the other... We then call that one object, Cause; the other, Effect. We suppose that there is some connection between them; some power in the one, by which it infallibly produces the other, and operates with the greatest certainty and strongest necessity."*

(ibid, p.95)

Causale relaties worden kortom nooit direct waargenomen, eerder worden ze door onszelf bedacht. Wij menen een bepaald type "verband" te zien die onder alle omstandigheden en met een absolute zekerheid werkzaam is. Zodra er echter een enkele uitzondering op zo'n verband wordt gevonden, haalt dat haar geloofwaardigheid onderuit. De idee dat een theorie over zulke verbanden alleen geloofwaardig blijft op voorwaarde dat haar voorspellingen altijd en zonder uitzondering uitkomen, wordt door de wetenschapsfilosoof Karl Popper het falsificatieprincipe genoemd.

Ook Popper stelt dat de oorsprong van al onze kennis van natuurwetten ligt in onze eigen bedenksels, in onze intuïtie. Alle ideeën die wij hebben over de verbanden in de wereld om ons heen zijn slechts hypotheses, ontstaan uit onze "*passion or imagination or creative intuition*" (Magee, B., 1977, p. 68). Het falsificatieprincipe echter zorgt ervoor dat binnen de wetenschap slechts die hypotheses overleven waarvan de uitspraken niet gefalsificeerd (dus weerlegd) worden door de praktijk. Daarbij hangt de wetenschappelijkheid van een hypothese direct samen met haar falsificeerbaarheid: een hypothese die geen enkele falsificeerbare voorspelling maakt die met onze waarneming te toetsen is, is onwetenschappelijk. Zo is bijvoorbeeld de stelling dat God bestaat niet wetenschappelijk, omdat geen enkele waarneming dit

ooit zou kunnen ontkrachten of bevestigen. Voor de duidelijkheid: ook de stelling dat God níét bestaat is om deze reden onwetenschappelijk. Hoe meer falsificeerbaar een hypothese is, hoe wetenschappelijker en “sterker” deze is, zolang ze tenminste niet door de waarneming wordt tegengesproken. Op een manier die overeenkomsten vertoont met de evolutietheorie van Darwin sterven de zwakste hypothesen aan het zwaard der falsificatie en de overblijvende hypothesen planten zich in zekere zin voort doordat er variaties van en uitbreidingen op worden bedacht. Ook van al deze variaties en uitbreidingen overleven alleen de sterksten, en ook deze planten zich weer voort. Zo ontstaat door een evolutieproces vanuit aanvankelijk willekeurige fantasieën uiteindelijk een zeer geloofwaardige en consequente wetenschappelijke theorie over de wereld, die door geen enkele van onze waarnemingen is gefalsificeerd.

Om van het bovenstaande een concreet voorbeeld te geven kunnen we kijken naar Albert Einstein’s algemene relativiteitstheorie. We nemen een enorme verscheidenheid aan verschillende gebeurtenissen waar, zoals vallende appels, weegschalen die uitslaan wanneer je erop staat, het verschijnsel van eb en vloed, de rotatie van de maan om de aarde, etc. Al deze verschijnselen konden op een gegeven moment aan elkaar gekoppeld worden door één enkele theorie. Deze hypothese, ontstaan in Einstein’s intuïtie, was de algemene relativiteitstheorie waarin de werking van zwaartekracht nauwkeurig werd beschreven. Einstein, van wie Popper dan ook een groot bewonderaar was, had een hypothese bedacht die zeer falsificeerbaar was omdat zij zo veel voorspellingen in één theorie wist samen te voegen. Een enkele fout in al deze voorspellingen zou haar ondergang betekenen, maar ze bleken geen van allen door waarnemingen weerlegd te worden: het werd de “sterkste” theorie van zwaartekracht tot dan toe. Zo leidt een enorme verscheidenheid van concrete, plaatsgebonden en tijdelijke gebeurtenissen tot ons geloof in abstracte wetten die onafhankelijk zijn van plaats en tijd.

Popper’s’ theorie geeft niet alleen aan hoe volgens hem hypothesen binnen de wetenschap dienen te worden ontwikkeld, maar gaat ook – zij het in minder strikte mate – op voor de manier waarop mensen in het algemeen tot hun geloof in theorieën komen. In deze zin zijn alle mensen tot op zekere hoogte wetenschappers te noemen. Het snel kunnen formuleren van falsificeerbare, en dus “wetenschappelijke” hypothesen, zoals bijvoorbeeld dat vuur altijd heet is, levert immers grote

evolutionaire voordelen op.

Dit proces speelt ook een rol in de waarneming van audiovisuele kunst: in gevallen waarbij beeld en geluid los van elkaar staan, ontstaat bij het publiek vaak toch een geloof in achterliggende wetmatigheden die de twee met elkaar in verband brengen. Er is echter een belangrijk verschil in het psychologische gevolg van de waarneming van consequente (wetmatige) en inconsequente (toevallige) verbanden tussen gebeurtenissen in beeld en geluid. Bij de inconsequente verbanden is het namelijk onmogelijk voor de toeschouwer om iets te leren over de samenhang. Hij blijft van het ene op het andere verkeerde been gezet worden, waarbij een aanhoudende stroom van hypotheses en fantasieën ontstaat die allemaal afstevenen op hun onvermijdelijke falsificatie.

Bij de consequente verbanden daarentegen is de hierboven besproken evolutie van hypotheses mogelijk geworden. Al gauw worden veel hypotheses betreffende de wetmatigheden van het systeem ontkend en blijven alleen de sterksten over die niet gefalsificeerd worden. Hierdoor ontstaat een nieuwe, voor waarheid aangenomen, theorie. Dankzij deze theorie die zich in ons hoofd nestelt, ontstaat de mogelijkheid om gedachten te vormen die gaan over de implicaties ervan: wij kunnen gerichte voorspellingen maken en nieuwe vragen stellen die specifiek zijn voor deze theorie. Deze voorspellingen en vragen bepalen dan hoe wij onze waarnemingen interpreteren en welke waarnemingen wij als opvallend of informatief beschouwen, en welke wij nauwelijks van belang vinden. Kort gezegd: de theorieën die wij toepassen op onze waarneming werkt als een filter die bepaalt waar wij wél en waar wij niét op letten. Zoals Einstein verklaarde tegen Werner Heisenberg: *“Het is theorie die bepaalt wat kan worden geobserveerd.”* (Mulder, A., 2000, p. 59)

Zoals gezegd brengen theorieën ook de mogelijkheid tot nieuwe vragen met zich mee, nieuwe mysteriën. En over de esthetische waarde van het onbekende, van mysterie, zegt Einstein: *“Het mooiste wat wij kunnen ervaren is het mysterieuze, het is de fundamentele emotie die aan de wieg staat van ware kunst en wetenschap.”* (Einstein, A., 1930). Hierdoor ontstaat het vermoeden dat elke theorie ook een potentiële eigen wieg van “ware kunst en wetenschap” met zich meedraagt. Tijdens het ontwikkelen van “Systeem” is dit een van mijn voornaamste drijfveren geweest: door audiovisuele wetmatigheden in de computer te programmeren hoopte ik een



ontwikkeling van theorieën in de toeschouwer te stimuleren. Theorieën die zorgen voor nieuwe zienswijzen, nieuwe mysteriën, een nieuwe beleving van audiovisuele kunst. Dit verband tussen theorie, mysterie en esthetiek zal ik uitgebreider bespreken in het volgende hoofdstuk.

# 3. Transparantie en esthetische beleving: over het schone en het sublieme

## 3.1 Transparantie en schoonheid

Wanneer de toeschouwer “wetenschappelijke” hypotheses ontwikkelt, deze als waarheden gaat bescouwen, en zo een gevoel van inzicht krijgt in de basale werking van een transparant systeem, ontstaat de mogelijkheid om verschillende individuele gebeurtenissen in een context van duidelijke wetmatigheden te plaatsen. Gerichte voorspellingen kunnen worden gemaakt die consequent uit blijken te komen. Een sterk gevoelsmatig besef van onderlinge verbanden komt dan naar voren: de toeschouwer “ziet” een samenhang en ervaart het plezier dit alles te bevatten.

De filosoof Immanuel Kant spreekt in dit verband over *doelmatigheid*. Volgens hem zoeken wij in alles een doelmatigheid, en dit zoeken legt hij uit als een streven om de verschillende dingen te zien als een samenhangend geheel, als eenheid. Als dat lukt, zoals bij het ontdekken van wetmatigheden in een audiovisueel systeem het geval is, dan schenkt ons dat plezier. We zeggen dan dat we het begrijpen en noemen vanwege het plezier dat dit ons schenkt datgene wat we begrijpen “mooi”. (cf. Mol, 2006, p. 60) Kant noemt dit de esthetische beleving van *schoonheid*. Hieruit volgt het inzicht dat de transparantie van een systeem verschaft van zichzelf al als schoon ervaren kan worden. Dit gevoel van schoonheid schrijven we dan toe aan de waarneembare elementen van het systeem, die een doelmatigheid en daarmee voor ons een esthetische waarde hebben gekregen. Hoe groter het aantal waargenomen verbanden is, hoe groter de ervaren doelmatigheid en dus ook de ervaren schoonheid zal zijn.

### *3.2 Over niveaus van complexiteit en het sublieme*

Zoals ik al heb gesteld zorgt de herkenning van wetmatigheden ervoor dat bepaalde types voorspellingen gemaakt kunnen worden. Naar aanleiding van een basale kennis van de wetmatigheden waaruit “Systeem” bestaat, is bijvoorbeeld gemakkelijk te voorspellen hoe beeld en geluid zich zouden ontwikkelen wanneer de virtuele camera (ofwel de “actor”) langs een entiteit reist: men ziet een bol die langzaam groter wordt naarmate de actor dichterbij komt, men hoort een geluid dat harder wordt, en wanneer de actor er voorbij is gereisd wordt het geluid weer zachter en de entiteit verdwijnt uit beeld. Een stapje moeilijker is het te voorspellen hoe beeld en geluid zullen zijn als de actor voorbij een entiteit komt gereisd waar een satelliet omheen draait. Nog moeilijker wordt het wanneer het vier satellieten worden die op verschillende snelheden en op verschillende trajecten om de entiteit heen draaien. Om ieder van deze satellieten heen draaien vervolgens nog 4 andere satellieten. En dit gehele stelsel bevindt zich in vier exacte kopieën op verschillende plaatsen om de actor heen. Probeer nu u zich nu nog voor te stellen hoe dit alles eruit zou kunnen zien en wat voor klanken dit op zou leveren...

Aanvankelijk was het beeld dat ik schetste nog te volgen, maar naarmate in de beschrijving niveaus van steeds hogere complexiteit werden geïntroduceerd, werd het alsnog moeilijker om nauwkeurig te voorspellen hoe de concrete beleving ervan zou zijn. Een inzicht in het grotere geheel van verbanden blijkt moeilijker te bereiken dan een inzicht in elk van deze verbanden op zich.

We kunnen in zo’n geval het systeem op verschillende niveaus van begrijpelijkheid waarnemen: enerzijds zien we een stel simpele verbanden die volledig begrijpelijk zijn en anderzijds zien we groot geheel dat te complex is voor ons om te bevatten. Bij deze gespletenheid in de ervaring ontstaat ook een gespletenheid in het gevoel: simultaan voelen wij zowel een begrip als een onbegrip bij hetgeen wij zien.

Maar als we herhaaldelijk dergelijke complexe patronen binnen “Systeem” tegenkomen dan breidt het voorstellingsvermogen zich uit. Via het in het vorige hoofdstuk besproken leerproces wordt hetgeen “wat kan worden geobserveerd” zodanig aangepast dat we de visuele en auditieve patronen die uit deze constructies ontstaan kunnen herkennen en voorspellen. Het aanvankelijk onvoorstelbare en onbegrijpelijke wordt dan begrepen en gaat behoren tot het “schone” van Kant.

Naast deze geleerde patronen blijven er echter altijd nog letterlijk eindeloos veel andere en complexere mogelijkheden over die buiten onze verwachtingspatronen en ons voorstellingsvermogen blijven vallen. En ook deze mogelijkheden kunnen op hun beurt weer geleerd worden. Zo kan het leerproces in principe tot in het oneindige doorgaan, waarbij alsmaar meer zaken tot het “schone” gaan behoren omdat ze een doelmatigheid binnen een grotere context verkrijgen.

Ook creëren wetten een ander soort eindeloosheid, los van het oneindig grote aantal mogelijkheden dat ze scheppen. Deze eindeloosheid is gelegen in het feit dat de wetten zelf in ruimtelijke en temporele zin eindeloos zijn: ze kennen geen aanwijsbaar begin of einde in ruimte of tijd. Hierdoor is het aantal concrete manifestaties van deze wetten aan geen enkele grens gebonden: het eindeloze aantal mogelijke toepassingen van de wetten kan dus ook daadwerkelijk een onbeperkt aantal keren worden toegepast.

Zoals ik heb betoogd: hoe eenvoudiger de regels van een dergelijk systeem en hoe vaker wij hun uitwerking hebben ervaren, hoe beter wij gevoelsmatig de samenhang begrijpen en hoe groter de Kantiaanse “schoonheid” van het systeem. Maar ook geldt dat hoe beter wij op een niveau de wetmatigheden van een systeem in al hun eenvoud en transparantie begrijpen, hoe groter onze verbazing over het contrast met het feit dat op complexere niveaus van hun concrete manifestaties zo veel aspecten ons voorstellingsvermogen te boven gaan.

Om dit te verduidelijken haal ik het voorbeeld van de Egyptische piramides aan: een groot deel van het ontzag dat wij voelen bij het bekijken van deze constructies is gelegen in het feit dat de systemen waarmee de oude Egyptenaren werkten veel primitiever en eenvoudiger waren dan de middelen die de huidige samenleving tot haar beschikking heeft. Zelfs al zouden we tegenwoordig met onze moderne technieken veel grotere en geometrisch correctere piramides maken, de oude zullen in vergelijking met deze nieuwere piramides hun ontzagwekkendheid niet verliezen. De piramides zijn namelijk niet alleen in fysieke zin groot, ook ligt hun gevoelsmatige grootheid in het contrast van hun fysieke grootheid met de eenvoud van de middelen waarmee ze zijn geschapen. In het geval van “Systeem” zijn deze eenvoudige middelen de eenvoudige wetten.

Deze gespletenheid in ons gevoel, voortkomend uit de het feit dat we rationeel gezien wel kunnen begrijpen hoe dit alles tot stand komt maar tegelijkertijd inzien dat het te overweldigend is om ons voor te kunnen stellen, kan worden gezien als een discrepantie tussen de rede en de verbeelding. De rede begrijpt dat dit alles mogelijk is, maar onze verbeelding is niet in staat om het geheel te bevatten en staat oog in oog met een groot mysterie. Een dergelijke gewaarwording, wanneer men voelt dat de rede slaagt terwijl de verbeelding faalt, wordt door Kant ook wel de esthetische ervaring van het “sublieme” genoemd. In dit geval zouden we volgens Kant dienen te spreken van het “mathematisch sublieme”. Dit sublieme verschilt van het schone in die zin dat waar het schone is gebaseerd op begrijpelijke doelmatigheid, het sublieme zich juist in haar enormiteit aan alle begrijpelijkheid onttrekt. Juist in ons onvermogen alles te begrijpen, de mysterieuze ongrijpbaarheid en de overweldiging ligt de kern van de esthetische waarde van het sublieme.

De filosoof Jean-François Lyotard, die in dit opzicht sterk door Kant is beïnvloed, vertelt over het sublieme:

*“Wij kunnen het absoluut grote denken, het absoluut machtige, maar iedere presentatie van een voorwerp dat deze absolute grootheid of macht zou moeten 'laten zien', lijkt ons pijnlijk te kort te schieten.”*

(Lyotard, J.F., *Het postmoderne uitgelegd aan onze kinderen*, 1987, p. 17)

Het doel van sublieme schilderkunst is dan ook om te *“laten zien dat er iets is dat men kan denken maar dat men niet kan zien noch laten zien”* (ibid, p. 23). Met “Systeem” probeer ik hetzelfde te doen: ik poog, via de weg van de transparantie, een besef op te roepen van wat Lyotard omschrijft als “het absoluut machtige”, van de eindeloosheid van de wetten, van de eindeloosheid van de ruimte en tijd waarbinnen zij heersen, en de eindeloosheid van het aantal mogelijkheden dat zij met zich meebrengen. Ondanks het feit dat men deze vormen van eindeloosheid “niet kan zien noch laten zien” kunnen ze wél, aldus Popper, vanuit de intuïtie worden bedacht en door het systeem in stand worden gehouden.

Samengevat hoop ik door middel van eenvoudige en begrijpelijke wetmatigheden een groot aantal doelmatige, “schone” verbanden te scheppen, terwijl dezelfde wetten tegelijkertijd ook een kader scheppen waarin een ondoelmatige sublimiteit kan worden ervaren. Dit op een zelfde manier als dat zowel de schone eenvoud als de mysterieuze, sublieme grilligheid van de natuur hun oorsprong kennen in de wetmatigheden van de natuurkunde. Echter, waar de natuurkundige zich richt op het redeneren van het onbegrijpelijke naar het begrijpelijke toe, probeer ik het tegenovergestelde te doen door vanuit het begrijpelijke het onbegrijpelijke te creëren.

## 4. Compositorische vrijheid binnen een systeem

Nu weten we dat het onbevattelijke en het onvoorspelbare essentieel zijn voor de ervaring van het sublieme. De mens is, dankzij zijn feilbaarheid en gevoeligheid voor het sublieme bij uitstek geschikt om zulke onvoorspelbare factoren aan het systeem toe te voegen. Maar hoe kan de mens binnen een transparant systeem, totaal bestaand uit eenvoudige, deterministische wetten, deze onvoorspelbare factoren precies inbrengen?

De onvoorspelbaarheid mag, als wij de perceptie van een systeem willen behouden, niet gelegen zijn in onvoorspelbaar gedrag van de wetten zelf: Popper's falsificatieprincipe stelt immers dat een gehele theorie is vernietigd zodra een uitzondering erop wordt waargenomen. Samen met de theorie sneuvelt dan ook de transparantie van het gehele systeem. Wel kan er een ondoorzichtigheid en onvoorspelbaarheid plaatsvinden op een ander niveau dan dat van de transparante wetten. Dit niveau is het niveau van de in het vorige hoofdstuk benoemde concrete manifestaties van de wetten. De vorm van deze manifestaties wordt voor een belangrijk deel door de wetten voorgeschreven, maar ook zijn er elementen in deze manifestaties waarover de wetten van het systeem geen uitsluitel geven. Deze kenmerken kunnen dan vrij te bepalen zijn door een externe factor, zoals bijvoorbeeld de mens.

Een voorbeeld van een systeem dat aan de mens de vrijheid biedt om onvoorspelbaarheid te introduceren is het systeem van de westerse tonaliteit. Dit systeem bepaalt dat de gehele melodie wordt geconstrueerd aan de hand van bepaalde wetten die toegestane toonhoogtes en combinaties daarvan definiëren. Ook zijn er allerlei regels met betrekking tot ritmische patronen waaraan voldaan moet worden. Maar tegelijkertijd beschrijft het systeem nergens precies welke toon er op welke plek moet komen. Zo biedt het systeem de componist die er gebruik van maakt binnen bepaalde marges alsnog de ruimte om een oneindig aantal mogelijke melodieën te maken waarbinnen een onvoorstelbare rijkheid aan emoties uitgedrukt kan worden, inclusief alle schoonheid en sublimiteit die daarbij komt kijken.

Naast het feit dat systemen ruimte kunnen bieden voor menselijke invloeden, blijken mensen op hun beurt uitstekend te zijn in het omgaan met transparante systemen dankzij hun vermogen om zich snel en grondig wetmatigheden eigen te maken. Zo zal een geoefend componist zich geheel thuis en vrij voelen binnen het gebruikte systeem van westerse tonaliteit. Hoewel het systeem zeer sterk de werken denkwijze van de artiest bepaalt en beperkt, is deze zich vaak nauwelijks bewust van haar beperkingen. Hij is juist gericht op het verkennen van de mogelijkheden die door het systeem worden geboden. Geïnspireerd op Einstein's uitspraak "*Het is theorie die bepaalt wat kan worden geobserveerd.*" stel ik dan ook: Het is het systeem dat bepaalt wat kan worden gemaakt. Als het gebruikte systeem voor de toeschouwer transparant genoeg is, dan is ook de verhouding tussen het systeem en wat erbinnen kan worden gemaakt duidelijker: niet alleen het systeem zelf, maar ook de werkwijze en het werk van de artiest worden transparanter.

Tijdens het "Atlantic Waves" optreden van Robert Henke was het ook dit principe dat zijn rol als componist zo duidelijk maakte. Doordat het systeem dat hij gebruikte zichtbaar en inzichtelijk was kon het publiek zien hoe de muziek en het beeld werden opgebouwd. Het publiek begreep hoe de componist binnen zijn systeem te werk ging en dit extra verband, deze extra *doelmatigheid*, versterkte de schoonheid van de gehele performance.



## 5. De keuzes achter “Systeem”

In dit hoofdstuk zal ik ingaan op de keuzes die tot het ontstaan van “Systeem” in zijn huidige vorm hebben geleid. In al deze keuzes speelde de thematiek die achter de onderzoeksvraag schuil gaat continu een centrale rol, al geef ik toe dat ik dit pas met terugwerkende kracht zo helder kan stellen. Tijdens het maakproces was deze thematiek minder expliciet aanwezig en was het simpelweg zo dat bepaalde keuzes goed aanvoelden. Pas hier kom ik tot een uitgesproken verklaring waaróm deze keuzes ook werkelijk goed bleken te zijn en waar dan ook dit “goed aanvoelen” volgens mij vandaan is gekomen.

### 5.1 De brug tussen beeld en geluid

Tijdens het bedenken van de wetten waaruit “Systeem” zou worden opgebouwd moest ik allereerst bedenken hoe beeld en geluid op een zo transparant mogelijke manier aan elkaar konden worden gekoppeld. Een centrale vraag in elke “vertaling” tussen beeld en geluid is: wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen beeld- en geluidscompositie?

Robert Henke stelt dat veel componisten tegenwoordig opereren als:

*“a controller, a conductor and a system operator, defining which element needs to be placed where on a timeline. This process is of an entirely different nature from actually performing music, since it is a non-realtime process, and is therefore much closer to architecture, painting, sculpting, or engineering.”*

(Henke, R., Live performance in the age of super computing, 2007)

De link met architectuur wordt ook door Edwin van der Heide gelegd. Hierover zegt hij:

*“Besides the obvious differences between music and architecture – for instance, the fact that music is spatial but temporal and architecture is spatial but permanent – the two fields are actually fairly close together in that each discipline considers form and structure. Everything is about relationships or connections between things.”*

(Heide, E. van der, *aRt&D: Artistic Research and Development*, 2005, p. 78)

Om beeld en geluid op een samenhangende manier te kunnen presenteren wilde ik deze tegenstelling tussen het ruimtelijk-tijdelijke van de muziek en het ruimtelijk-permanente van architectuur overbruggen. Maar hoe overbrugt men deze schijnbaar zo absolute tegenstelling? In dit geval bleek het mogelijk de tegenstelling simpelweg op te heffen.

Binnen Einstein's algemene relativiteitstheorie worden de dimensie van tijd en de drie dimensies van ruimte als een vierdimensionaal geheel beschouwd. Denk aan de gehele werkelijkheid als een bol met vier dimensies in plaats van drie. Binnen deze bol hebben we om de positie van een punt aan te geven naast x, y en z coördinaten ook een t coördinaat die de “plaats” in tijd aangeeft. Deze vierdimensionale bol bevat daarmee niet alleen de gehele ruimte, maar ook het gehele verleden en de gehele toekomst. Op deze manier bekeken valt het verschil tussen het tijdelijke en het permanente weg. Verandering is dan iets dat alleen ontstaat door ons perspectief op het universum. Specifieker gesteld: wij nemen “tijdelijke” gebeurtenissen waar door het feit dat wij vanuit verschillende plaatsen op de tijd-as een ander perspectief op het universum hebben. De verhouding die deze perspectieven ten opzichte van elkaar hebben veroorzaakt de perceptie van beweging, verandering, schepping, vernietiging, tijd.

Nu zal ik hierover niet te veel in details treden want het gaat mij met name om het volgende inspirerende aspect van dit verhaal: in zekere zin is alles binnen het

vierdimensionale universum permanent maar het is het perspectiefverschil van de toeschouwer dat de tijdelijkheid doet ontstaan. Precies dit principe van de relativiteitstheorie wordt gesimuleerd in “Systeem”: binnen “Systeem” bevindt zich een universum waarin alle geluidsbronnen permanent zijn. In principe klinken zij altijd en altijd zijn ze zichtbaar. Maar door de verandering van het perspectief van de toeschouwer ontstaat de tijdelijkheid, ontstaat het moment waarop een permanent object zichtbaar en hoorbaar wordt, waarna het weer uit zicht raakt en in de stilte verdwijnt. De waarneming van een melodie is relatief geworden aan het perspectief van de observator en door middel van perspectiefverandering wordt de kloof tussen het tijdelijke van muziek en het permanente van architectuur opgeheven.

## 5.2 Noodzakelijke en arbitraire wetten

De gelijkenis tussen “Systeem” en Einstein’s relativiteitstheorie heeft ook nog een ander voordeel met betrekking tot de transparantie: doordat de gebruikte wetmatigheden gelijkenissen vertonen met de wetten die we al uit de natuur kennen is voor het begrijpen van de wetten binnen “Systeem” een veel korter leerproces nodig dan anders het geval zou zijn geweest. Zo kan een veel grotere samenhang van wetten in korte tijd worden begrepen en als transparant worden ervaren.

Vanwege dit verband tussen de transparantie van wetten en de mate waarin ze overeenkomen met de dagelijkse realiteit zijn de wetten die ik in “Systeem” heb geprogrammeerd onder te verdelen in wetten die ik als *noodzakelijk* beschouw en wetten die ik als *arbitrair* beschouw, in die zin dat ik als programmeur de vrijheid had om ze op andere manieren te definiëren.

Bepaalde wetten beschouw ik als noodzakelijk omdat elke andere invulling ervan de transparantie in de weg had gestaan. Een voorbeeld van zo’n noodzakelijke wet is de wet die aangeeft dat het volume van het geluid van een entiteit afneemt naarmate hij verder weg staat van de actor. Nog een voorbeeld is dat een entiteit zijn plaatsing in het beeld overeenkomt met zijn plaatsing in het klankveld. Een andere formulering van deze wetten zou ten koste gaan van de transparantie omdat dat een contra-intuïtief effect zou hebben gehad. Stel bijvoorbeeld dat ik de plaatsing in het

beeld niet had laten samenvallen met de plaatsing in het klankveld, maar met de toonhoogte. Zo'n verband spreekt onze alledaagse waarneming tegen en zou daarom meer tijd kosten om intuïtief te bevatten: niet alleen zouden we een verband moeten aanleren dat we nog niet kenden, maar ook zouden we een verband dat we uit de werkelijkheid kennen tijdelijk moeten afleren. De toeschouwer zou een bewustere, rationelere vertaalslag moeten maken om te begrijpen hoe beeld en geluid samenhangen, waardoor een meer gevoelsmatige, esthetische beleving zou worden verdrongen.

Dan zijn er nog de arbitraire wetten binnen het systeem, zoals de wet die bepaalt dat de kleur (specifieker: de mate van roodheid) van een entiteit samenhangt met de toonhoogte ervan. In de dagelijkse realiteit is er geen algemeen verband tussen de kleur van objecten en het type geluiden dat zij veroorzaken. Evenmin is er een algemeen verband tussen de toonhoogtes van de geluiden die objecten maken en de vormen of kleuren die zij hebben. Omdat voor zowel kleur als toonhoogte geen algemene audiovisuele verbanden in de natuur te vinden zijn, stond het me vrij om deze op een zelf verkozen manier aan elkaar te koppelen. De reden dat ik überhaupt heb gekozen voor de toepassing dergelijke verbanden is dat ik de samenhang tussen beeld en geluid wilde maximaliseren. Immers, hoe groter het aantal verbanden, hoe groter de ervaren doelmatigheid en Kantiaanse schoonheid van het systeem.

### *5.3 Referenties en illusies*

Alle wetten binnen "Systeem" zijn zo volledig mogelijk gebaseerd op – en refereren dus ook naar – de wetten die wij in de realiteit terugvinden. Wanneer men ziet dat een entiteit in het beeld dichterbij de actor komt en tegelijkertijd het volume van de klank groter wordt, roept dit onvermijdelijk associaties op met allerlei vergelijkbare voorbeelden in de werkelijkheid. Alle referenties naar de realiteit echter, die niks met de wetmatigheden van "Systeem" te maken hebben, heb ik bewust proberen te vermijden. Zo heb ik er bijvoorbeeld niet voor gekozen om de entiteiten kleine kratertjes te geven waardoor ze naar planeten zouden verwijzen. Ook heb ik er niet voor gekozen om ze het uiterlijk te geven van atomen met kleine nuclei en elektronenwolken. Dankzij de afwezigheid van dergelijke referenties blijft het gevoel van schaal onduidelijk: "Systeem" kan zowel als macroscopisch als

microscopisch universum worden geïnterpreteerd. Ook op allerlei andere niveaus staat het de toeschouwer vrij om zijn eigen interpretatie te geven aan hetgeen hij ziet. Bovendien hoop ik door deze afwezigheid van referenties de aandacht van de toeschouwer zoveel mogelijk te richten op wat er binnen het systeem gebeurt zonder dat zijn gedachten worden gestuurd door onnodige verwijzingen naar de werkelijkheid. Dergelijke verwijzingen kunnen namelijk allerlei extra – aan de werkelijkheid ontleende – verwachtingen scheppen die niks te maken hebben met de conceptuele eenvoud die voor “Systeem” zo wezenlijk is. Deze verwachtingen zouden de transparantie kunnen vertroebelen.

Na dit te horen kan men zich afvragen waarom ik dan voor een achtergrond heb gekozen die lijkt te verwijzen naar een sterrenhemel. Ook kan men zich afvragen waarom ik ervoor heb gekozen de entiteiten hun ronde vorm te geven, waardoor vergelijkingen met planeten en atomen toch redelijk voor de hand liggen.

Dat er überhaupt een achtergrond nodig was, lag aan het feit dat “Systeem” een visueel referentiekader nodig had om de rotaties die de camera maakt duidelijk waarneembaar te maken. Zonder achtergrond zou het gehele visuele aspect veel onduidelijker worden, wat ten koste van de transparantie van het systeem zou gaan. De keuze voor deze specifieke achtergrond lag in het feit dat zij naadloos aansluit op, en verwijst naar, de bewegingen en patronen die de objecten in de voorgrond hebben. Hiermee trachtte ik een gevoel van sublimiteit op te roepen door de illusie te creëren van een enorm en onbevattelijk aantal entiteiten om de toeschouwer heen.

De keuze voor de bolvorm als visuele representatie van een entiteit heb ik gemaakt omdat de ronde vorm, ondanks haar verwijzing naar atomen en planeten, voor mij de meest neutrale vorm is: de ronde vorm is als enige vorm overal gelijkmatig. Deze gelijkmatigheid associeer ik met de gelijkmatigheid en het permanente karakter van haar klank. Vandaar ook dat hoe instabieler (ruisachtig) de klank wordt, hoe minder gelijkmatig de vorm wordt. Bovendien “wijst” een bolvorm geen enkele richting uit, wat in overeenstemming is met het feit dat de klank die ermee wordt gerepresenteerd in alle richtingen gelijkmatig uitstraalt.

Het kiezen voor de bolvorm heeft in directe zin weinig te maken met “transparantie” zoals ik die heb gedefinieerd in de inleiding: deze keuze heeft immers niks

met wetmatigheden te maken. Maar op een indirecte manier staan keuzes zoals deze alsnog in dienst van de transparantie: ze zijn er allen op gericht om het gevoelsmatige, associatieve verband tussen beeld en geluid zo sterk als mogelijk te houden.

#### *5.4 Compositorische vrijheid*

Van meet af aan was mijn doel om een systeem te maken dat op een of andere manier goed componeerbaar zou zijn. Samen met de beperkingen die de wetten het systeem mij zouden opleggen, moesten ze mij ook de mogelijkheid geven om op een bewuste manier gedetailleerde composities te maken. Transparantie van het systeem bleek dan ook niet alleen noodzakelijk vanwege het inzicht dat ik bij de toeschouwer wilde bereiken, maar ook vanwege mijn behoefte om als componist gedetailleerde composities te kunnen maken zonder verstrikt te raken in een web van onoverzichtelijke wetten. Zo kreeg ik als componist de mogelijkheid de finesses van het systeem te leren kennen en bedreven te raken in het gebruik ervan. Transparantie beïnvloedt op deze manier indirect de schoonheid: ze geeft de componist de vrijheid zijn audiovisuele composities nauwkeuriger vorm te geven.

De wetten zoals die nu in “Systeem” zijn toegepast maken het mogelijk op een eenvoudige manier spelenderwijs overal geluidsobjecten neer te zetten, de snelheden, hoeken en diameters van hun rotaties om elkaar heen te bepalen, hun klanken te veranderen, etc. Ook de bewegingen van de camera kunnen zo snel, langzaam, complex en eenvoudig worden gemaakt als ik maar wil.

Deze vrijheden en het gemak waarmee ze gebruikt kunnen worden zijn van essentieel belang voor de mate van experimentatie die hieruit is voortgevloeid. Door de mogelijkheid zeer snel en gedachteloos binnen het systeem te kunnen componeren kunnen allerlei onvoorspelde effecten worden bereikt die nieuwe mogelijkheden blootleggen die ik tijdens het programmeren niet had voorzien. Ritmische patronen, tonale samenklanken en visuele structuren die ik op een andere manier nooit had kunnen bedenken komen nu bijna vanzelf naar boven, waardoor ik op een nieuwe manier over de constructie van beelden en geluiden leer nadenken. Ik ondervind daarmee persoonlijk heel sterk het verschijnsel dat ik in eerdere

hoofdstukken heb beschreven: het verschijnsel dat de wetten van een systeem de denkwijze zodanig kunnen beïnvloeden dat voorheen nog onbekende gebieden van de verbeelding kunnen worden verkend.

## 6. Conclusie

### 6.1 Antwoorden op de onderzoeksvraag

*“Hoe bereikt men transparantie van een audiovisueel computersysteem en hoe kan dit bijdragen aan de esthetische beleving ervan?”*

Op deze vraag zijn in de loop van de thesis meerdere antwoorden naar boven gekomen. Allereerst ging ik in op de vraag hoe men transparantie van een audiovisueel computersysteem bereikt. Volgens de definitie van transparantie moeten de wetten van een transparant systeem een zekere eenvoud en inzichtelijkheid bevatten. Om de wetten überhaupt te kunnen herkennen bleek in hoofdstuk 2 een herhaalde demonstratie ervan noodzakelijk te zijn. Door de wetten herhaaldelijk in verschillende vormen te demonstreren sneuvelen allerlei foutieve hypothesen die de toeschouwer aanvankelijk maakt, waardoor uiteindelijk een samenhangende en eenvoudige theorie over de aard van het systeem overblijft. Ook moeten deze wetmatigheden onveranderlijk zijn en zonder uitzondering overal en altijd gelden: ze moeten altijd voorspelbaar gedrag opleveren. Naast een zekere eenvoud van relaties tussen gebeurtenissen blijken dus ook een herhaalde demonstratie en consequente toepassing van deze relaties essentiële voorwaarden te zijn voor het bereiken van transparantie.

Tijdens het maken van “Systeem” ben ik er in de praktijk ook achter gekomen dat meer symbolische aspecten als verwijzingen naar specifieke objecten in de buitenwereld in negatieve zin de transparantie kunnen beïnvloeden. Dit vanwege de extra verwachtingen die zij scheppen ten aanzien van wat er binnen “Systeem” gebeurt, waardoor de aandacht wordt afgeleid van wat er werkelijk te zien en te horen is.

In mijn onderzoek naar de bijdrage van transparantie aan de esthetische beleving van een audiovisueel computersysteem is in hoofdstuk 3 naar voren gekomen dat een gevoelsmatig besef van *doelmatigheid* en samenhang als een *schoonheidservaring* wordt beleefd. Dit gevoel kan worden bereikt door middel van het gebruik van transparante wetten. Dankzij het feit dat transparantie een leerproces faciliteert dat in principe oneindig is, kunnen met verloop van tijd steeds meer



elementen als doelmatig en dus als schoon worden ervaren: dankzij transparantie kan de schoonheid van een systeem groeien. Waar de toepassing van deze eenvoudige wetten daarentegen een zekere mate van complexiteit en onvoorspelbaarheid oplevert, kan het geheel gevoelsmatig als *ondoelmatig* en onbevattelijk worden ervaren. Met andere woorden: een systeem kan tegelijkertijd op één niveau van lage complexiteit transparant en schoon zijn, terwijl het op een niveau van hogere complexiteit juist erg ontransparant en overweldigend kan zijn. Deze overweldiging kan op een esthetische manier worden beleefd, in welk geval het de ervaring van het *sublieme* wordt genoemd.

Ook een inzicht in de verschillende vormen van eindeloosheid die gepaard gaat met de perceptie van wetten binnen een oneindige ruimte en tijd kan een gevoel van overweldiging veroorzaken en kan bijdragen aan deze ervaring van het sublieme.

Om een zo groot mogelijke ruimte te bieden voor ervaringen van zowel het schone als het sublieme dient een systeem dus verschillende niveaus van transparantie te kennen. In dat geval draagt transparantie bij aan de esthetische ervaring in die zin dat zij een sterk contrast mogelijk maakt tussen het voorspelbare schone en het onverwachte sublieme: het zeer eenvoudige en het zeer complexe kunnen dan zowel worden afgewisseld als simultaan in één audiovisuele constructie worden waargenomen.

In hoofdstuk 4 ben ik ingegaan op het feit dat de mens binnen een systeem een belangrijke rol kan vervullen in het toepassen van onvoorspelbaarheid, om bij de toeschouwer een beleving van sublimiteit te veroorzaken. Ook op een andere manier verhoogt in dit geval transparantie de esthetische beleving: de toeschouwer krijgt namelijk via transparantie van een systeem ook inzicht in de rol van de componist. Naast de schoonheid die gelegen is in het ervaren verband tussen de componist zijn systeem, heeft de componist zélf dankzij deze transparantie de mogelijkheid om het systeem goed te leren kennen en een duidelijk inzicht te krijgen in wat hij doet, waardoor zijn composities een grotere esthetische waarde kunnen krijgen.

## *6.2 Reacties van het publiek*

Reflecterend op de reacties die ik heb ontvangen tijdens de expositie van een in “Systeem” gemaakte compositie, is het de vraag in hoeverre de beoogde mate van transparantie ook daadwerkelijk is bereikt.

Uit de reacties van verschillende toeschouwers heb ik geconcludeerd dat de mate van inzicht die ze in het systeem hadden over het algemeen kleiner was dan ik voorheen had verwacht. In tegenstelling tot de eenvoud en transparantie van veel basale verbanden die ikzelf zie wanneer ik een compositie in “Systeem” bekijk, lijken veel toeschouwers juist een zeer grote en onbevattelijke complexiteit van de achterliggende wetten te vermoeden. Een door de toeschouwer beleefde ervaring van het sublieme is hierbij weliswaar goed mogelijk, maar het door mij beoogde effect van een contrast tussen begrijpelijke schoonheid en onbevattelijke sublimiteit kon hierdoor niet geheel worden bereikt.

De oorzaak hiervan lijkt over het algemeen niet te liggen in de transparantie van de wetmatigheden zelf: de toegepaste wetten bleken door bijna iedereen herkend te worden en deze herkenning werd als prettig ervaren. Veel mensen vermoedden echter dat vooral in het geluid dat zij hoorden nog een hoop extra verborgen factoren een rol speelden.

Wanneer ik vertelde hoe eenvoudig het systeem daadwerkelijk functioneerde kreeg ik vaak een reactie van verbazing en bewondering terug, waarna het geluid en het beeld met een grotere interesse en fascinatie dan daarvoor werden beluisterd en bekeken. Pas na deze uitleg leek de transparantie van een basaal niveau van het systeem bereikt, waardoor de esthetische beleving van de toeschouwers werd vergroot. In de volgende paragraaf beschrijf ik hoe ik dit gebrek aan transparantie in de toekomst zal proberen te voorkomen.

## *6.3 Toekomstperspectieven*

Het aantal ideeën over toekomstige toepassingen die tijdens de ontwikkeling van “Systeem” naar boven zijn gekomen is te groot om allemaal hier te behandelen, waardoor ik ben gedwongen me tot een selectie te beperken. Zowel op compositie-

torisch als soft- en hardwarematig niveau zijn er veel mogelijkheden die ik graag nog zal verkennen.

Op compositorisch vlak staat mijn kennis van “Systeem” nog maar in de kinderschoenen: tijdens het experimenteren ermee heb ik vooral ontdekt hoeveel ik nog niet weet van de muzikale en visuele mogelijkheden die erbinnen te verkennen zijn. Ik zal dan ook in de nabije toekomst een groot deel van mijn tijd besteden aan het ontdekken en toepassen van deze mogelijkheden, in de hoop hiermee tot allerlei schone, sublieme en vernieuwende audiovisuele composities te komen.

Naar aanleiding van de reacties van het publiek op “Systeem” zal ik tijdens het maken van deze composities meer letten op het bewust demonstreren van de eenvoud van de relaties tussen beeld en geluid om de transparantie te vergroten. Dit zal ik doen door meer herhalingen toe te passen van simpele, in complexiteit langzaam opbouwende, audiovisuele patronen zodat er ruimte is voor het publiek om het systeem goed te leren kennen.

In contrast met deze herhalingen zal ik ook veelvuldiger gebruik willen maken van onverwacht unieke, complexe en exotische patronen, om grotere sublimiteitservaringen op te roepen dan tot nu toe het geval is geweest. Daarbij wil ik veel intensiever gebruik maken van grote afstanden en variaties in bewegingssnelheid en kijkrichting van de actor. Ook hiermee hoop ik een gevoel van sublimiteit op te roepen.

Op softwarematig niveau wil ik een aantal mogelijkheden verkennen die nu al impliciet in “Systeem” besloten liggen, zoals de mogelijkheid om meerdere interfaces in plaats van één te gebruiken tijdens het compositieproces. Dit zou in betekenen dat men met meerdere componisten tegelijkertijd een gezamenlijke compositie kan componeren binnen één instantie van “Systeem”. Ook zou het mogelijk zijn om meerdere geheel gescheiden composities te maken die naast elkaar bestaan in hetzelfde audiovisuele universum. Op een soortgelijke wijze is het mogelijk om in de toekomst met verschillende actoren simultaan door één universum heen te reizen, waarbij elk van deze zijn eigen audiovisuele perspectief op het universum oplevert.

Verder is er nog een grote hoeveelheid aan interessante aanpassingen op de bestaande wetten te bedenken die nog meer interessante audiovisuele mogelijkheden kunnen bieden. Met het toepassen hiervan zal ik echter terughoudend zijn omdat ik het belangrijk vind om ruim de tijd te nemen om het huidige arsenaal aan mogelijkheden te verkennen. Anders ontstaat het risico een verzameling prototype composities te maken, uitgevoerd op allerlei verschillende varianten van “Systeem”, zonder dat er een enkel goed uitgewerkt idee bij is.

Dan zijn er op het hardwareniveau nog erg veel alternatieve manieren van presentatie van “Systeem” denkbaar. Hierbij denk ik bijvoorbeeld aan projecties op bolvormige oppervlakken om de driedimensionale ervaring van de virtuele ruimte te versterken, en aan de toepassing van een grote hoeveelheid speakers voor een ruimtelijkere geluidservaring.

Allereerst echter zal mijn nadruk komen te liggen op het ontwikkelen van uitgewerkte composities voor “Systeem” aangezien ik denk daar nog geruime tijd veel plezier aan te kunnen beleven. Daarbij is het vooral op dit terrein dat ik me kan onderscheiden van veel andere artiesten die gebruik maken van zelfgemaakte software. Er zijn in de kunstwereld namelijk, vooral op audiovisueel terrein, erg veel voorbeelden te vinden van fantastische ideeën die op een uitstekende wijze de mogelijkheden van moderne computertechnologieën illustreren, maar in mijn ogen is er vaak te weinig aandacht voor creatieve ideeën over betekenisvolle artistieke toepassingen van deze mogelijkheden. Hierdoor blijft veel werk steken in het stadium van de geïllustreerde mogelijkheid en het “grappige” idee terwijl het ware kunstzinnige potentieel onaangeroerd blijft. De nadruk die ik in deze thesis heb gelegd op de esthetische waarde van het leren kennen van systemen is in bredere zin dan ook representatief voor mijn ideaal dat in de toekomst meer van deze technologieën in de diepte verkend zullen worden, in plaats van in de breedte.

## Referenties

### *Boeken*

Brouwer, J., Mulder, A. en Nigten, A. (2005). *aRt&D: Artistic Research and Development*. Rotterdam: V2\_Publishing/NAi Publishers

Hofstadter, D.R. (2006). *Gödel, Escher, Bach: een eeuwige gouden band*. Amsterdam/Antwerpen: Contact

Lyotard, J.F. (1987). *Het postmoderne uitgelegd aan onze kinderen*. Kampen: Kok Agora

Magee, B. (1977). *Popper*. Londen: Fontana

Mol, J. (2004). *Filosofen over het belang van kunst. Plaatsbepalingen*. Budel: Damon

Mulder, A. en Post, M. (2000). *Book for the Electronic Arts*. Rotterdam: V2\_Publishing

Penelhum, T. (1992). *David Hume: An introduction to his philosophical system*. West Lafayette: Purdue

Peperstraten, F. van (2005). *Sublieme Mimesis*. Budel: Damon

Russell, B. (2003). *Geschiedenis van de filosofie*. Utrecht: Kosmos

### *Internet*

Einstein, A. (1930). *The world as I see it*.  
[http://lib.ru/FILOSOF/EJNSHTEJN/theworld\\_engl.txt](http://lib.ru/FILOSOF/EJNSHTEJN/theworld_engl.txt)

Henke, R. (2007). *Live performance in the age of super computing*.  
<http://www.monolake.de/interviews/supercomputing.html>