HÖGSKOLAN FÖR SCEN OCH MUSIK

Den moderna kompositören vs. ett ljudchip från 1983

En dissekering av 8-bitars musik mot bakgrund av kompositionsmetoder och tekniska begränsningar genom århundradena

CONSTANTINE WIIG

Självständigt arbete (examensarbete) inom Konstnärligt kandidatprogram i Musik- och Ljudproduktion
VT 2025

Självständigt arbete (examensarbete), 15 högskolepoäng

Konstnärligt kandidatprogram i Musik- och Ljudproduktion

Högskolan för scen och musik, Göteborgs universitet

VT 2025

Författare: *Constantine Wiig Wennersten*

Arbetets rubrik: *Den moderna kompositören vs. ett ljudchip från 1983 - En dissekering av 8-bitars musik mot bakgrund av kompositionsmetod och tekniska begränsningar i olika epoker*

Arbetets titel på engelska: *The modern composer vs. a 1983 sound chip - A dissection of 8-bit music in the light of compositional method and analysis of technical limitations over the centuries*

Handledare: *Prof. Staffan Mossenmark*

Examinator: *Prof. Dan Olsson*

Sammanfattning

Nyckelord: *8-bit , 16-bit , chiptune , spelmusik , spelmusikkompositör , sound chip , ljudchip , NES , Famicom , SNES , Nintendo , kompositionsmetod , musikteori , Bach , Schönberg , Koji Kondo , Zelda , Super Mario , begränsningar , pseudopolyfoni , nostalgi , technical limitations , game music composer , compositional method*

I detta arbete redogör författaren för en del av spelmusikens historia, vilka influenser och tekniska begränsningar som lett till att bit-musik, med fokus på 8-bitars musik och med inslag av 16-bitars musik, låter som den gör, samt gör en analys av 8-bitars musik på bakgrund av musikteori, musikpsykologi och kompositionsmetod. Författaren diskuterar även begränsningar utifrån ett historiskt perspektiv, och redogör för uppkomsten av kompositionsmetoder som använts genom århundradena, från Bach till 1980-talets 8-bitars kompositörer. Författaren kommer fram till att det går att applicera samma kompositionsmetoder i 1980-talets spelmusikkontext som under exempelvis barocken, och att analysera klassisk musikteori är användbart för att förstå och skriva 8-bitars musik. Arbetet resulterar även i att författaren bättre förstår kreativiteten i begränsningar, hur skicklighet präglade tidig spelmusik, och hur bitmusik kan förstås i dagens kontext.

GÖTEBORGS UNIVERSITET

Innehållsförteckning

1. Inledning 3

2. Begrepp 6

3. Bakgrund 9

3.1 Teknologin och historien bakom 8-bitars musik 10

3.2 Adaptiv musik 11

3.3 NES 12

3.4 Chiptune 13

3.5 Bakgrund och inspiration till känd spelmusik 14

3.6 Leitmotif 16

4. Problemformuleringar 17

5. Syfte 18

6. Metod 19

6.1.1 Psykofysik 20

6.1.2 Varför undersöka musikpsykologi? 20

6.2.1 Pseudopolyfoni 21

6.2.2 Compound Melody 22

6.2.3 Pseudopolyfoni i 8-bitars musik 23

6.2.4 ”Famichord” 25

6.3 Kontrapunkt 26

6.4 Repetition 28

6.5.1 Processbeskrivning 29

6.5.2 SNES - Komposition för Super Nintendo Entertainment System 30

6.5.3 NES - Komposition för Nintendo Entertainment System 32

7. Resultat 34

8. Diskussion 39

8.1 Problematisering av nutida spelmusik som bruksmusik 39

8.2 Nostalgi 40

8.3 Repetition 42
9. Slutsatser 44
9.1 Nostalgi 45
9.2 Repetition och fantasi 46
9.3 Restriktionsfaktorn 49
English Summary 51
Referenser 53
Länk till musik och noter 57

1. Inledning

> In the arts, constraints have also fueled creativity. The boundaries forced them to distill their ideas, refining their art to its most essential form.[1]

Spelindustrin har vuxit exponentiellt under de senast 40 åren, och fortsätter att göra det. Intresset för spelande är inte längre begränsat till en liten grupp människor, utan engagerar numera i princip alla, från de som spelar *Candy Crush* eller *Pokémon Go* på sin telefon, till de som tävlar i *Counter Strike* eller spelar *Minecraft* med sin dotter. I takt med att spel blivit en större och större del av vår kultur så har spelmusikens roll därigenom vuxit, och sakta börjat etablera en mer självklar ställning i kulturvärlden, när verk från spel som *The Legend of Zelda* och *Final Fantasy* framförs i stora konserthus, och soundtrack från indiespel har miljarder streams på Spotify.

Ändå är spelmusiken fortfarande till stor del mystifierad. Det finns inte tillräcklig forskning på spelmusik, hur musiken är utformad och uppbyggd och vad det gör med spelaren, och många ser den fortfarande inte som en del av finkulturen, vilket den kanske inte behöver vara heller. Spelmusiken uppkom ur nyfikenhet, begränsning och uppfinningsrika nördar som uppnådde avancerade resultat och skapade spelmusik som kom att bli klassiker ur extrema tekniska begränsningar.

Begreppet ”spelmusik” är brett och inkluderar alla möjliga genres. Man kan likna det vid begreppet ”filmmusik”, då det inte syftar till en viss typ av musik, utan musik som stöttar ett visuellt narrativ. Musiken står inte för sig själv utan i kontext till bild och någon form av berättelse. Spelmusik är dock annorlunda på flera sätt. För det första finns det många typer av spel som inte är utformade som klassiska berättelser - så som fightingspel, där målet är att slå motståndare, eller bondgårdssimulatorer, där målet är att sköta om en gård utan ytterligare handling eller djupare karaktärsbygge.

---

[1] P, Kiernan. *The Creativity of Constraint: Why Limits Spark Innovation*, ThoughtLab. (2024). https://www.thoughtlab.com/blog/the-creativity-of-constraint-why-limits-spark-inno/ (2025-03-19)

Spelmusik skiljer sig också från filmmusik eftersom den ofta inte kan vara fullständigt förutbestämd. I och med att spelaren har en fri vilja kommer hen att spela spelet i sin takt, göra sina val och i sin valda ordning (om detta tillåts), vilket gör att musiken måste anpassa sig efter vad spelaren gör. Detta kallas adaptiv musik och är ett måste för de flesta spel. Ett exempel på adaptiv musik kan vara:

Spelaren går in i ett mörkt rum, musiken är lågmäld och spänningsfylld. Spelaren går in i nästa rum och tre monster hoppar fram, musiken stegras och snabb perkussion börjar spela. Spelaren kan välja att springa runt och undvika monstren - musiken kommer då att fortsätta vara lika intensiv. Spelaren kan döda två av dem men lyckas inte med den tredje och musiken kanske blir en aning mindre intensiv, och när den sista är död går musiken ner i intensitetsnivå, kanske tillbaka till hur det var i det första rummet.

Detta behöver i sig inte vara ett problem för en duktig kompositör, men i exempelvis open world-spel kan det bli det. Open world-spel är väldigt populära idag och det kan vara knepigt att skriva minnesvärd musik till dessa slags spel eftersom spelaren kan välja helt fritt vad hen vill göra och musiken då måste gå att anpassa till alla de valen. Musik till Open world-spel tenderar därför att bli mer generisk, atmosfärisk och diffus än till linjära spel. Ett populärt exempel på det är hur musiken till de tidigaste Zelda-spelen är mer minnesvärd och omtyckt än till de nyare. Ofta görs adaptioner av original-teman från spelserier och förs in i nya spel i serien, men i och med att det är ovanligare med linjära 2D (2 dimensioners) spel idag, och det oftare är större öppna spelvärldar, så är det svårare att cementera tydliga teman.

Ett av de absolut mest streamade spel-soundtracken är från indiespelet Undertale.[2] Både den musikaliska och visuella stilen i spelet skriker retro, och musiken hämtar inspiration ifrån 1980-talets 8-bitars musik och blandar det med nyare inslag. Jag vill undersöka varför bit-musik har varit och fortfarande är så populär och vilka mekanismer, tekniska och harmoniska, som ligger bakom ett 8-bitars spelscore. Dras vi til det endast på grund av nostalgi, eller finns det flera faktorer som påverkar? Finns det något att lära och hämta från dåtidens

[2] A. King. *What Are the Most Streamed Game Soundtracks on Spotify?*. Digital Music News. (2022). https://www.digitalmusicnews.com/2022/06/11/most-streamed-game-soundtracks-on-spotify/ (2025-01-16)

kompositörer? Jag vill få en djupare förståelse för vad som krävdes av kompositionspionjärerna för att skriva spelmusik på 1970-, 1980- och 1990-talet, och förhoppningsvis ge dig som läser en inblick i en annars tämligen sluten värld.

Musik har ett djupt och förgrenat rotsystem i hjärnans belöningsstrukturer, vilket betyder att man genom musik och ljud kan väcka känslor och njutning.[3] Eftersom spelens syfte är att få spelaren att bli involverad och vilja fortsätta spela så är musikens funktion avgörande. Jag anser att musiken i spel har blivit nedprioriterad som forskningsämne allt för länge, och bland annat den tesen ligger till grund för min uppsats.

> ..the role of music, sound, and noise in computer games remains relatively underexamined. By observing the interrelated constraints, aesthetics, and compositional strategies of chiptunes, we illustrate a creative transforming and repurposing of technology that resonates widely in contemporary gaming and computing cultures.[4]

---

[3] G. Valkare. *Varifrån kommer musiken?,* 2a upplagan. (Gidlunds förlag, 2016), s. 105

[4] K. Driscoll. J. Diaz. *Endless loop: A brief history of chiptunes.* Transformative Works and Cultures, no. 2: 2009. https://journal.transformativeworks.org/index.php/twc/article/view/96/94

2. Begrepp

8-bit (8-bitar) - 8-bitar i spel hänvisar tekniskt sett till de tidiga systemen (tredje generationens spelkonsoler) och deras spel, men det kan också fungera som en stenografi för mer moderna retro-inspirerade spel

8-bit music (8-bitars musik) - Begreppet 8-bitars musik uppstod ur det karakteristiska ljud som 1970- och 1980-talets ljudchip hade, som bland annat användes i Commodore 64 (1982), NES (1983) och Atari 2600 (1977). ”The term doesn't refer to an audio property, but to the processor architecture. So, 8-bit music is music created by an 8-bit computer. Or music that can at least be played on one.”

Chiptune - Ett bredare genrebegrepp som, fött ur bit-musik, karaktäriseras av samma ljud som soundchippen hade i de gamla konsolerna, men inte är bunden till 8-bitars ljudchip utan även inkluderar ljudchip från 16-bitars konsoler och chip från tidiga persondatorer,[5] samt kan överskrida vad ljudchippen kunde i form av processorkraft och minne.

Adaptiv musik - föränderlig/påverkbar musik

Open World - i öppna värld spel kan spelaren röra sig fritt i världen och i teorin välja vad hen vill göra och i vilken ordning, spelet styr inte spelaren linjärt

Sound chip/ ljudchip - Ett ljudchip är en integrerad krets (chip) designad för att producera ljudsignaler genom digital, analog eller mixed-mode elektronik[6]

---

[5] Composer Focus. How to Make 8-bit Music. (u.å.) https://composerfocus.com/how-to-make-8-bit-music/ (2025-02-10)

[6] Wikipedia. Sound chip. (2019). https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/Sound_chip?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sv&_x_tr_hl=sv&_x_tr_pto=rq (2025-01-05)

Home computer - ”Home computers” eller persondatorer var en typ av mikrodatorer som utkom på marknaden 1977 och blev vanliga under 1980-talet.[7]

CPU - Central Processing Unit, den centrala processorn i en dator

Spel - med spel syftas i denna uppsats datorspel och tv-spel

Spelmusik - musik som är gjord till och hörs i spel

Konsol - från ordet (consolidate), konsol betyder i spelsammanhang den maskin vi spelar på (NES, Playstation, etc)

NES - Nintendo Entertainment System, i Japan kallad Famicom, spelkonsol från år 1983

SNES - Super Nintendo Entertainment System, i Japan kallad Super Famicom, spelkonsol från år 1990

Score - spelscore hänvisar till hela spelets musikbibliotek. Det kallas även ibland för soundtrack, men score används oftare när spel diskuteras, och soundtrack oftare i filmsammanhang.

[7] Wikipedia. *Home comp*uter. (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Home_computer (2025-01-05)

Begreppsproblematik

Polyfonisk/ monofonisk - I den elektroniska världen betyder polyfonisk att flera röster/toner KAN spela samtidigt. Polyfoni i den klassiska världen innebär däremot en typ av kontrapunk, att två eller fler melodier spelar samtidigt. Det kan vara rörigt att förstå detta i arbetet, men det som hänvisas i förhållande till ljudchippens egenskaper är den elektroniska/tekniska definitionen, alltså att flera toner kan spela samtidigt på en kanal. Monofonisk hänvisar en begränsning i ljudchippets konstruktion som gör att den bara kan spela en ton samtidigt på en kanal.

Anglicismer förekommer frekvent i denna uppsats eftersom otillräckligt vokabulär finns på svenska. Inom musikproduktion generellt och musikproduktion till spel specifikt är engelska standardiserat, och många ord har ingen svensk översättning. Ljudchip är exempelvis inte ett ord som finns med i SAUL, men det låter bättre än att konsekvent använda ”sound chip”, och betydelsen går inte förlorad så jag har tagit mig den friheten.

3. Bakgrund

Jag har alltid haft ett stort spelintresse, och musiken i spel är något jag genomgående funderat över. Jag har tidigare, utan vidare kunskap, spekulerat i hur mekanismerna bakom ett adaptivt score fungerar, och det har förtrollat mig. Denna mystiska värld som så få varit insatta i, har för mig gradvis öppnats upp när jag praktiserat på diverse spelföretag, och ännu mer när jag bestämde mig för att åka till Japan och göra en dokumentär om japansk spelmusik. Jag intervjuade några av pionjärerna på spelföretagen SEGA, Konami och Kojima Productions, varav många varit aktiva sedan 1980-talet. Samtalen med dessa fascinerande kompositörer inspirerande och motiverade mig att ytterligare utforska mekanismerna bakom spelmusik.

Musik har ett djupt och förgrenat rotsystem i hjärnans belöningsstrukturer, vilket betyder att man genom musik och ljud kan väcka känslor. Det i sig är inte en nyhet, men hur man inkorporerar den vetskapen i spel kan vara riktigt intressant. Jag minns tydligt hur det kändes att öppna en kista i *The Legend of Zelda - The Wind Waker,* och särskilt hur det lät. Det var ljudet, en harmonisk uppåtsträvande melodislinga som avslutades i ”da da da DAA”, som gjorde hela känslan, och hade det bara låtit ”knarr” är jag säker på att känslan varit en annan. Finessen med spel är att ljuddesignern eller kompositören kan ljudlägga objekt, miljöer och människor efter sin vildaste fantasi och få dem att bli levande, eftersom ingenting är bundet till verkliga objekt (som ofta i filmens värld). Jag ämnade att kort nämna detta eftersom jag själv tycker att det är en väldigt fascinerande aspekt, men jag kommer inte att gå närmare in på ljudeffekter i spel även om även det är ett väldigt intressant ämne som ligger mig varmt om hjärtat, eftersom min uppsats fokuserar på musik.

Jag vill, med min kombinerade musik- och spelbakgrund, undersöka äldre spelmusik utifrån en musikalisk och teknisk vinkel och försöka förstå hur man skriver minnesvärd musik med

väldigt begränsade medel. Jag kommer att diskutera rent tekniska förutsättningarna i och med att det är omöjligt att resonera kring hur spelmusik skapats genom åren utan att nämna hur tekniken i konsolerna fungerar, men jag kommer inte att djupdyka i det då detta främst är en konstnärlig uppsats och jag inte har tillräcklig kunskap för att resonera omkring ingenjörsskap eller programmering.

3.1 Teknologin och historien bakom 8-bitars musik

Jag vill börja med att redogöra för teknologin bakom tidig spelmusik. Detta är viktigt då det inte går att göra en distinktion mellan teknologi och musik i den här kontexten vid den här tiden, och det inte går att förstå hur musiken uppstod utan att ha övergripande kunskap om teknologin.

> Using the language of affordances and constraints, we hope to avoid a technocratic view of the inventive and creative but nevertheless highly technical process of creating music on computer game hardware.[8]

En teknisk definition av 8-bitars musik syftar till musik som kan göras (eller spelas upp) på en 8-bitars konsol. Alltså syftar termen i sin originella form till processorarkitektur snarare än ett specifikt instrument eller ljudtillhörighet. Förenklat avgörs komplexiteten av vad en dator eller konsol kan utföra av hur många bitar som kan nås i ett kommando, ju fler bitar, desto mer komplext kan resultatet bli. 8-bitar har alltså ingenting med själva ljudchippet att göra. Olika 8-bitars konsoller har olika ljudchip, eftersom spelföretagen ofta lät göra sina egna ljudchip, och 8-bitars musik kan därför låta olika beroende på vilken konsol de skapats för. Vissa konsoler hade endast ett beep-ljud, andra hade audiospår för små samples och många hade ljudchip som liknade synthar.[9]

---

[8] K. Driscoll. J. Diaz. *Endless loop: A brief history of chiptunes.*

[9] D. Lee. *What exactly is 8-bit sound?,* Digitech. (2023). https://www.digitec.ch/en/page/what-exactly-is-8-bit-sound-26031# (2025-01-05)

8-bitars musik är alltså elektronisk musik som skapas på ljudchip där det ofta finns en vågformsgenerator (*waveform generator*) som producerar ett antal simpla geometriska vågformer. Ofta inkluderar dessa generatorer två eller tre simpla vågformer och en sk. ”Pseudo-random-noise generator” (PRNG).[10] Denna typ av ljudchip var för att konkludera en slags miniatyr-synth som hade ett bestämt antal kanaler, eller oscillatorer, som ljud kunde skapas på, och 1980-talets spelkonsolerna hade ofta mellan 3-6 kanaler.

I vissa äldre system fanns endast en sk. ”Beeper”, ett onomatopoetiskt ord som helt sonika syftar till en enstaka kort ton som exempelvis en dator genererar. Detta ljud användes ofta för att varna användaren om att något gått fel under uppstarten av datorn eller om för många tangenter trycktes ned samtidigt.[11] Den fick dock en annan betydelse för vissa då duktiga programmerare, med hjälp av endast denna beeper, kunde producera förvånansvärt rik musik, där ljudet fullt ut genererades av datorns CPU som direkt kontrollerade beepern.[12]

Under den senare delen av 1970-talet när spelkonsoler utvecklades och blev mer populära i hushållen började mer fokus läggas på musiken i spelen, och därigenom började mer tekniskt avancerade ljudchip skapas för 8-bitars konsoler. Även om den första kommersiella 8-bitars processorn kom ut 1972[13] så var det först under tidigt 1980-tal som man började prata om 8-bitars musik.

3.2 Adaptiv musik

Det första spelet som kan sägas haft ett kontinuerligt soundtrack var *Space Invaders* (1978), även om detta endast bestod av ett ostinato med fyra kromatiskt stigande bastoner i en loop. Finessen låg dock i att detta score var dynamiskt och interagerade med spelaren - när spelet

---

[10] Wikipedia. *Chiptune.* (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Chiptune (2025-01-05)

[11] Wikipedia. *Beep (so*und). (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Beep_(sound) (2025-01-18)

[12] Wikipedia. *Chiptune.*

[13] Wikipedia. *8-bit computing.* (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/8-bit_computing (2025-02-05)

fortskred och fienden sänkte sig över spelaren ökade tempot.[14] Detta blir starten på ett interaktivt förhållningssätt till spelmusik, och skiljer det från det som tidigare lika gärna kunde varit filmmusik i och med att det var förutbestämd och opåverkbar musik till bild. Den adaptiva spelmusiken var därmed född.

3.3 NES

I spel tenderar vi att använda begreppet ”bitar” för att referera till särskilda konsoler och generationer av konsoler (så som 8-bitars och 16-bitars). När vi pratar om spelhistoria benämner vi ofta de olika erorna av spelkonsoler som *generationer*. Den tredje generationen spel brukar kallas för 8-bitars eran och började enligt många år 1983 då Nintendo släppte sin Nintendo Family Computer (Famicom), som senare lanserades i resten av världen som NES (Nintendo Entertainment System), och SEGA släppte sin SG-1000.[15][16]

En av de mest ikoniska källorna till 8-bitars musik är just NES, som när den kom ut hade ett ljudchip med 5 kanaler, varav bara 3 var melodiska.[17] I och med att det fanns så få kanaler i tidiga ljudchip var utmaningen att skapa polyfoniskt rik musik. Den vanligaste metoden för att göra detta var med snabba arpeggion, vilket därför är en av de viktigaste beståndsdelarna i 8-bitars musik.[18] Eftersom hårddiskutrymme vid den här tiden var en lyx skapades ljudet så att säga samtidigt som man spelade spelet. Detta gjordes genom att spelet skickade instruktioner till ljudchippet om att producera de specifika vågformerna i rätt pitch i rätt tid för att bilda ett soundtrack. För att fullt utnyttja de få ljudspåren användes ofta ”voice-stealing”, alltså att

---

[14] A. Schartmann. Maestro Mario: How Nintendo Transformed Videogame Music into an Art, (Thought Catalogue, 2018).

[15] T. Fans. *IGN Presents the History o*f SEGA, IGN. (2012). https://www.ign.com/articles/2009/04/21/ign-presents-the-history-of-sega?page=2 (2025-02-10)

[16] M.J.P. Wolf. The Video Game Explosion: A History from PONG to Playstation and Beyond, (Bloomsbury Academic, 2008).

[17] D. Lee. *What exactly is 8-bit sound?*

[18] Vegard, K. *The Discourse and Culture of Chip Music Studying the Methods and Values of the Chipscene*, Masteruppsats, (Universitetet I Agder, 2018). https://uia.brage.unit.no/uia-xmlui/handle/11250/2565144

exempelvis ljudeffekter låg inbäddade i musikspåren så varje gång en ljudeffekt spelades försvann en del av musiken. NES hade ett ljudchip med 5 kanaler, två Pulsewaves, en trianglewave, en noise och en för små samples. Pulsewave-kanalerna hade tre olikt ljudande lägen, distingerade av sina ”pulse width” eller ”duty cycle”. Pulsbredderna var 12.5%, 25%, 50% (vilket är en squarewave) och 75%, men 25% och 75% lät identiskt. Pulsewaves brukade ofta användas för melodi, medan trianglewave i mycket Nintendo-musik användes för baslinjer. Den hade ingen volymkontroll och kunde alltså inte fadea in eller ut, toner spelas antingen eller inte. Pitchen gick dock att styra på många trianglewaves, vilket resulterade i att man kunde skapa intressanta perkussionselement genom att snabbt ändra pitchen. Noise-kanalen producerades genom en pseudo-randomiserad bit-generator[19] och användes främst för perkussion, och den sista kanalen var en väldigt begränsad samplekanal (audiokanal), där allt från ljudeffekter till perkussion kunde ligga. I *Super Mario Bros. 3* används den till exempel bland annat för timpani och bongo.

3.4 Chiptune

Under 1990-talet börjar begreppet *Chiptune* florera, en term för musikgenren som uppkommer ur den tekniska begränsningen av konsoler och datorer. Ordet Chiptune, eller Chipmusik, kommer av att musiken skapades på ljudchip. Från början användes beteckningen Chiptune endast för musik skriven för dessa konsoler och datorer, men idag används begreppet snarare för att kategorisera musik av den speciella bit-karaktären som är inspirerad av tidiga ljudchip. Chiptune är inte begränsat till 8-bitar utan inkluderar även exempelvis 16-bitars konsoler och tidiga datorer. Chiptune, kategoriserat av de hårt begränsade chippen och minimala samplingsstorleken, blev aktuellt i och med *Demoscenen* och betecknades låtar som var små nog att få plats i vissa produktioner, exempelvis intros till spel, och blev en underground-rörelse definierad av programmerare och konstnärers nyfikenhet inför teknologi. Chiptune-genren utvecklades under 1990-talet i både den underjordiska demoscenen och i den

[19] NesDev. *APU*. (2023). https://www.nesdev.org/wiki/APU (2025-03-13)

storsäljande spelbranschen.[20] Ett sätt att göra Chiptune är med en så kallad ”music tracker”, en sequencer där man skriver in not för not och anger notinformation (hur noterna ska låta, ex. vibrato), och skapar i och med detta ett kronologiskt organiserat vertikalt schema eller partitur för musiken.[21]

3.5 Bakgrund och inspiration till känd spelmusik

Jag vill ge kontext till några olika spels soundtrack, för att bättre förstå inspirationerna som ligger till grund för känd spelmusik, med fokus på 8-bitars stycken. Eftersom varken spelmusik eller 8-bitars musik är specifika genrer, utan kan vara alla möjliga genrer, så har naturligtvis otroligt många olika musikstilar influerat olika spels musik. Det kan vara allt från barock till techno - vilket betyder att detta kapitel ska läsas som en informationsbakgrund till specifika spelmusikstycken och inte som en genredefinition av ”spelmusik”.

En av de absolut mest prisade spelmusikkompositörerna är Koji Kondo, som komponerat musik för Nintendo sedan tidigt 1980-tal och bland annat har skrivit musiken till *Super Mario Bros* och *The Legend of Zelda*. Eftersom Kondos musikkarriär är så lång så går det att hitta hundratals influenser i olika musikstycken han skrivit, och jag ämnar endast redogöra för några.

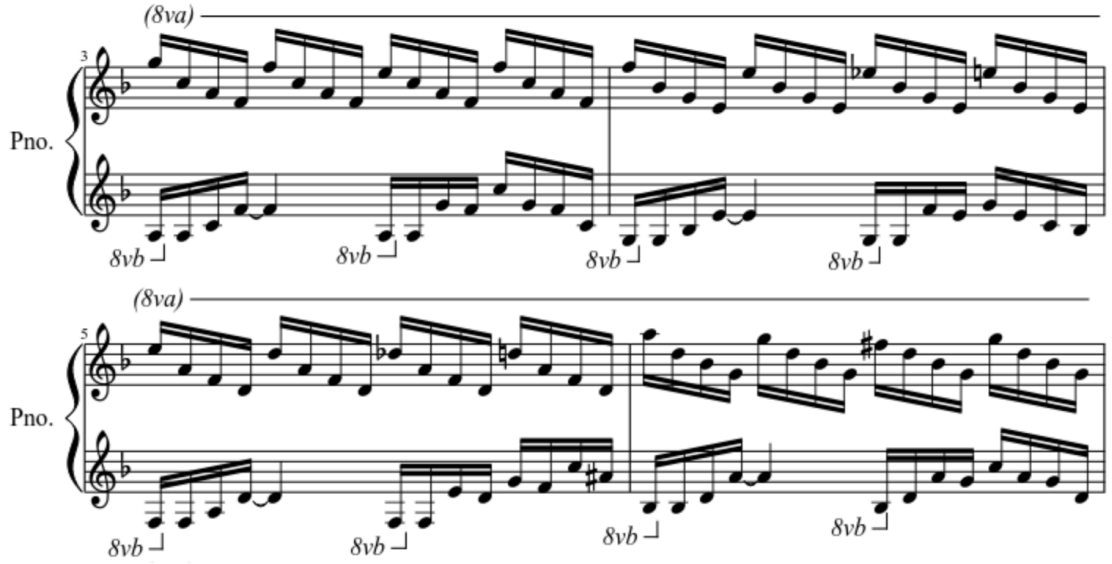
Musik används på många sätt, men tittar man på den tidigaste musikhistorien så var musik alltid sammankopplat med dans.[22] Musik får både kroppen och hjärnan i rörelse, och kan både påverka belöningssystemet och känslan av progression. Även om spelaren inte rörde sig i den verkliga världen medan hen spelade så argumenterade Kondo att spelarens hjärna var i konstant rörelse, vilket fick honom att konkludera att dansant musik skulle passa exempelvis

[20] Wikipedia. *Chiptune.*

[21] M. McCuskey. Beginning Game Audio Programming, (Premier Press, 2003).

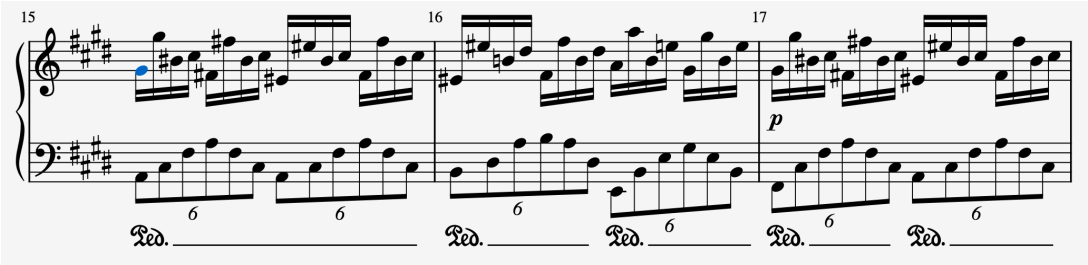
[22] G. Valkare. *Varifrån kommer musiken?*

Super Mario Bros och *The Legend of Zelda.* Han hämtade därför inspiration till många av styckena i spelen ifrån Latin music och Waltz.[23]



Notexempel 1. Stycke ut *Great Fairy Fountain Theme*

Koji Kondo har låtit sig inspireras av många olika genrer för olika spel, och i exempelvis det vackra temat *Great Fairy Fountain* (Notexempel 1.), först komponerat till *The Legend of Zelda - A link to the Past*, kan vi höra influenser av Frédéric Chopins *Fantaisie Impromptu* (Notexempel 2.).



Notexempel 2. Stycke ur *Fantaisie Impromptu*

[23] D. Damage. Koji Kondo: The Musical Mastermind Behind Nintendo's Iconic Game Soundtracks. Sounds of Life. [Blogg] (20/10 2023). https://www.soundoflife.com/blogs/people/koji-kondo-video-game-composer (2025-02-21)

I min research lyssnade jag igenom många 8-bitars soundtrack för NES, och hittade i *Super Mario Bros 3* en slags outvecklad form av *Great Fairy Fountain* temat, om än inte med helt samma melodiska innehåll och taktart. Det var intressant eftersom jag då kunde jämföra hur avancerade och utsmyckade de olika styckena var, där *World Map 3 Seaside* från *Super Mario Bros 3* var för 8-bitars konsolen NES och *Great Fairy Fountain* var för 16-bitars konsolen SNES.

Tetris är ännu ett exempel på ett spel de flesta av oss har spelat, oavsett vilken generation vi är och om vi kallar oss gamers eller inte. Det klassiska och lättigenkänliga temat kommer originellt från en rysk dikt från 1861, som senare blev ett folkligt stycke - och till sist blev musiken till Tetris. Temat blev cementerat som ett av de mest klassiska spelmusikstyckena i historien när det skrevs om till konsolen Game Boy av Hirokazu Tanaka år 1989.[24]

3.6 Leitmotif

En viktig, om än eventuellt uppenbar, musikalisk innovation som sträcker sig tillbaka minst till mitten av 1800-talet är *Leitmotif* (ledmotiv), introducerat av Richard Wagner i *Nibelungens Ring*: en episk berättelse om hjältar, gudinnor, skurkar, mytiska varelser och hämnden, kärleken och ödet. Ledmotiv är iden om att tillskriva teman till exempelvis personer, platser och ting. Att karaktärisera genom musikaliska teman blev en av de viktigaste innovationerna inom musikhistorien - och banade väg för såväl film- som spelmusik. Kondo använde sig flitigt av ledmotiv, och byggde på så sätt karaktärer och platser som blev mer lättillgängliga och minnesvärda för oss som spelare.

Det kan tyckas överflödigt att nämna detta då det idag lika väl går att applicera på film som på spel, men det gjorde det inte på 1980-talet. Om man jämför grafiken i spel på den tiden med film kan vi bättre förstå varför konceptet ledmotiv var viktigt inom spel. En film kunde vid

24 M. Shaver. *The History of the Tetris T*heme Music. Tetris. (2017). https://tetris.com/article/9/the-history-of-the-tetris-theme-music (2025-01-20)

den här tiden återge en verklig scen nästan med lika bra kvalitet som i den verkliga världen, medan ett spel däremot hade pixelgrafik - vilket innebar att man i många fall inte förstod vad som försökte återges i spelet. Därför var musiken både en ljudande guide för spelaren, ett sätt att hjälpa denne att navigera i den lågupplösta värld de blivit satta i, och ett sätt att skapa och förstärka spelarens emotionella koppling till karaktärerna. Vi som människor avläser många emotioner genom ansiktsuttryck och röstläge (ton), och det gör att vi skulle kunna bli känslosamma av en filmscen som helt saknade musik, om skådespelarna lyckades spegla äkta känslor. I och med dagens teknologi har vi detta att tillgå även i spel, men det hade vi inte på 1980-talet. Därför behövdes ledmotiv för att förstärka känslor, karaktärsbygge, och för att definiera platser spelaren kom till. När vi tänker på Zeldaspelen kanske vi börjar nynna på *Zeldas Lullaby*, eller det kraftigt komprimerade, bit-iga men ack så nostalgiska huvudtemat som gått igen sedan det första Zelda-spelet kom ut år 1986,[25] vilket är ett bevis på hur viktig musiken var för vår spelupplevelse.

4. Problemformuleringar

- **Vilka musikaliska och tekniska metoder ligger bakom avancerade 8-bitars kompositioner från 1980-talet och hur kan det kopplas till tidens tekniska begränsningar?**
- **Hur kan klassisk musikteori och metod kopplas till 8-bitars musik, och hur har den tidiga spelmusiken påverkats av klassisk musikhistoria?**
- **Har bitmusik gått ifrån att vara en teknisk begränsing till en preferens?**
- **Hur skriver man i praktiken ett fullvärdigt stycke på ett ljudchip med 3 - 8 kanaler?**

[25] Zelda Dungeon, *Koji Kondo explains the Process of Making Music for Zelda Games…and More*. (2014). https://www.zeldadungeon.net/interview-with-composer-koji-kondo-the-compositional-process/

5. Syfte

Jag vill öka förståelsen kring vad spelmusik är och kan vara, vilka mekanismer och kompositionsmetoder som var bakomliggande i skapandeprocessen av ett spelscore för fyrtio år sedan, och vilken roll de tekniska förutsättningarna och begränsningarna spelade. Vi fortsätter att göra och lyssna på 8-bitars musik, 16-bitars musik och Chiptune trots att våra teknologiska framsteg gjort att vi nu kan använda oss av otroligt stora och komplicerade musikaliska arrangemang i spel. Vi fortsätter att avguda och efterlikna den tidiga 8-bitars musiken som fanns i *Super Mario Bros, Tetris, The Legend of Zelda, Castlevania, Sonic*, etc, och nyare indiespel som *Undertale* har över en miljard streams på sitt Chiptune-inspirerade soundtrack. Varför dras vi mot denna förgångna tid med sina tekniskt utraderade processorer?[26]

Jag menar att det inte finns tillräcklig forskning i ämnet, och jag vill genom detta arbete därför belysa spelmusikens massiva roll i kulturen, med intention om att vara objektiv men med förbehåll för min egen bakgrund. Genom att först analysera klassisk musikteori och kompositionsmetod och därefter själv komponera två låtar i en emulator som efterliknar förutsättningarna som fanns för musik i spel på 1980- och 1990-talet, vill jag förstå kompositionsprocessen som spelmusikkompositörer hade förr, och om dessa begränsningar mestadels hade en positiv eller negativ inverkan på musiken i spelen. Jag vill dissikera bit-musik, med fokus på 8-bitars spelmusik från 1980-talet, för att försöka förstå varför det är så pass tidlöst och minnesvärt och vad det beror på.

[26] A. King. *What Are the Most Streamed Game Soundtracks on Spotify.*

6. Metod

Att skriva musik med begränsade polyfoniska uttryck är inte alls unikt för 8-bitars musik - i hundratals år har kompositörer skrivit för en, två eller tre röster, och stycken som Schuberts *Jägerlied* (för två horn eller röster), Mozarts *Adagio in Bb* (för tre fagotter och två klarinetter) och Bachs *koraler* är bara några exempel.[27] Därav kan vi återfinna olika kompositionsmetoder i 8-bitars musik som klassiska kompositörer tidigare använt för att utnyttja eller maximera musiken inom dessa begränsningar.

Begränsningar, oavsett om de är frivilliga eller ofrivilliga, som i 8-bitars musikens fall, kan utlösa kreativitet. Finns det oändliga möjligheter kan konstnärer drabbas av det sk. ”Blank Canvas Syndrome”, som innebär en rädsla eller paralys inför att börja skapa utan ramverk och restriktioner, och för många kan det snarare stjälpa än hjälpa kreativiteten.[28] Jag kommer att diskutera olika kompositionsmetoder och teorier utifrån olika kompositörer och tonsättares filosofier och praktiker, och undersöka sambandet mellan framförallt klassiska kompositionsmetoder och teori och 8-bitars musik, med inslag av 16-bitars kompositioner.

---

[27] B. Troise. *Compositional Strategies For Programmable Sound Generators With Limited Polyphony.* Ludomusicology. (16/07 2015). https://www.ludomusicology.org/2015/07/16/compositional-strategies-for-programmable-sound-generators-with-limited-polyphony/ (2025-02-03)

[28] P. Kiernan. *The Creativity of Constraint: Why Limits Spark Innovation.*

6.1.1 Psykofysik

För att senare kunna förklara de olika metoderna som kompositörer använder sig av för att skapa rik polyfonisk musik vill jag börja med att kort redogöra för psykologin bakom hur vi uppfattar ljud.

Psykofysik är en gren av psykologi som berör relationen mellan fysisk stimuli och hur den uppfattas av oss. Psykofysik beskrivs som ”the scientific study of the relation between stimulus and sensation.”[29], och innefattar vår uppfattning av stimuli från bland annat ljud, lukt, smak och smärta. Inom psykoakustik undersöks hur vi uppfattar ljud, både subjektivt och till följd av hur människans hjärna och hörselorgan är utformade, som gör att vi uppfattar ljud annorlunda än ett mätinstrument skulle beskriva ljudet.[30]

Inom psykofysiken finns begreppet ”Auditory scene analysis”, myntat av psykologen Albert Bregman[31] - en modell för auditiv perception. Denna modell är uppbyggd kring den psykologiska processen där hjärnan separerar och organiserar ljud i olika grupper som den uppfattar som åtskiljda, så kallade ”audio streams.”[32]

6.1.2 Varför undersöka musikpsykologi?

Jag vill repetera att all 8-bitars musik inte skapats med samma teknologi, under samma år och på samma plats, vilket betyder att olika konsolers ljudchip kunde låta olika och ha olika begränsningar. Vissa chip, särskilt de tidiga, kunde inte ha mer än en röst/kanal, vilket gjorde de monofoniska, medan andra hade tre eller fem röster/kanaler. Även för ett ljudchip med fem kanaler kan det vara en utmaning att skapa polyfoniskt rik musik - och det är en utmaning spelmusikkompositörerna historiskt inte varit ensamma om.

---

[29] G. Gescheider. *Psychophysics: The Fundamentals*. 3e upplagan. (Psychology Press, 1997).

[30] Wikipedia. *Psykoakustik*. (2023). https://sv.wikipedia.org/wiki/Psykoakustik

[31] A.S. Bregman. *Auditory scene analysis: The Perceptual Organization of Sound.* (Cambridge, MA: MIT Press, 1990).

[32] Wikipedia. *Melodic Fission*. (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Melodic_fission

På samma sätt som 8-bitars kompositörernas kreativitet utmanades av att vara begränsade till ett visst antal röster så tampades även de klassiska kompositörerna av begränsningar. I ett stycke med exempelvis endast en cellist eller flöjtist kan dessa instrument, om de utnyttjas på rätt sätt, ljuda mer intrikat än vad de egentligen har kapacitet till, och jag kommer i stycket nedan att förklara detta närmare. En jämförelse mellan klassisk musik och 8-bitars musik kan tyckas långsökt, men när vi dyker ned i de högst musikteoretiska metoderna som använts för att komma runt dessa begränsningar börjar vi se tydliga likheter. I och med att bit-musik är ett tämligen outforskat ämne var jag tvungen att utforska alternativa vägar för att förstå musiken, och märkte i och med det att det finns mycket att hämta från den klassiska musikhistorien, eftersom vi där kan finna otroligt utarbetade kompositionsmetoder och teorier som kan appliceras på spelmusiken.

6.2.1 Pseudopolyfoni

Jag vill börja med att redogöra för en av de största musikteoretiska likheterna som går att se när vi dissikerar 8-bitars musik och klassisk musik - pseudopolyfoni.

Pseudopolyfoni, även kallat ”Implied Polyphony” (antydd polyfoni) kan härledas till många av Johann Sebastian Bachs verk och är en kompositionsteknik som innebär; ”…the perception of multiple voices or melodic lines within a strictly monophonic texture.”[33]

På 1700 och 1800-talet beskrevs pseudopolyfoni ofta som ett sätt att omvandla en flerstämmig harmonisk progression till en monofonisk (enstämmig) melodi - genom att använda arpeggion. Detta kan härledas till olika uppkomster, men en av dem är Barock-stilen *brisé* (broken style), en teknik flöjtister ofta använde sig av. I och med att en flöjt inte är kapabel att spela flera toner samtidigt blev arpeggion ett sätt att spegla ackordgångar, och andra instrumentalister följde snart denna praktik. Ett känt exempel som tydligt visar detta är

[33] J. Schroeder. Jaap Schroeder Discusses Bach’s Works for Unaccompanied Violin. (Journal of the Violin Society of America 3, 1977). s. 10–12.

Prelude i C Dur från bok I av Bachs *Das wohltemperierte Clavier*, där han noterar en simpel harmonisk progression i arpeggion.[34]

6.2.2 Compound Melody

I den Schenkerianska analysen finner vi begreppet ”compound melody” som hänvisar till ett liknande tankesätt som pseudopolyfoni. Heinrich Schenkers teori innebär att tonerna i kompositionen uppfattas som två eller flera olika melodier, exempelvis på grund av att tonerna snabbt rör sig upp och ned i ett större intervall, vilket skapar illusionen av att två melodier spelas simultant. Om två eller flera melodier är i olika register eller har olika melodiska innehåll, men fortfarande är i en monofonisk kanal, placerar hjärnan tonerna i olika melodiska sekvenser, vilket kan göra att vi upplever polyfoni, alltså flera olika melodier, i ett monofoniskt stycke; "intervals conceptually heard as sounding together are separated in time, unfolded, as it where, into a melodic sequence."[35] Detta kan alltså även förklaras med hjälp av Albert Bregmans Auditory scene analysis som nämnt i metod ”1.0 Psykofysik” kapitlet.

Compound melody är alltså en form av pseudopolyfoni, som också kan härledas till Bach. Hans sonater för soloviolin låter som fugor, alltså flerstämmig musikstycken, fast de spelas på en violin. Hans sinnrika kompositioner (och violinistens skicklighet) skapar illusionen av att flera melodier spelas samtidigt, trots att det endast är en soloviolin - med moderna termer skulle man uttrycka det som att kompa sig själv.

Skillnaden på pseudopolyfoni, *implied polyphony* eller *compound melody* och äkta polyfoni är alltså att pseudopolyfoni kan upplevas som polyfoni på grund av hur tonerna interagerar och

---

[34] S. Davis. *Stream Segregation and Perceived Syncopation*. MTO Society for Music Theory. (Volume 17, April 2011). https://mtosmt.org/issues/mto.11.17.1/mto.11.17.1.davis.html (2025-03-13)

[35] F. Samarotto. *The Divided Tonic in the First Movement of Beethoven's Op. 132*. Sly, G. (red.). Keys to the Drama: Nine Perspectives on Sonata Forms. (Ashgate, 2009), p.5.

förhåller sig till varandra, medan äkta polyfoni är toner eller melodier som rent faktiskt spelas samtidigt.[36]

6.2.3 Pseudopolyfoni i 8-bitars musik

8-bitars musik karaktäriseras bland annat av användandet av arpeggion, och vi förstår genom att redogöra för psykologin bakom arpeggion precis varför. Spelmusikkompositörer har med hjälp av pseudopolyfoni och *compound melody* kunnat skapa avancerade arrangemang på dessa väldigt polyfoniskt begränsade ljudchip.

En teknik för pseudopolyfoni inom 8-bitars musik som liknar den klassiska musikens compound melody är *channel sharing* - att dela kanal.[37] Tekniken utnyttjar exakt samma psykofysiska teori som compound melody, men blir extra effektiv när den används i en av ljudchippets kanaler eftersom de ofta hade inställbar ADSR (attack, decay, sustain och release), och man ofta kunde ändra pulsvågens ”duty cycle” (en pulsvåg är samma som en squarewave men med skillnaden att man kan ställa in hur mycket tid den spenderar på vågformens maxvärde per cykel)[38]. Dessa båda är tekniker för att ändra textur på tonerna, samt emulera instrumenttransienter.

Man kan åstadkomma en falsk polyfoni även genom att snabbt ändra pitch på exempelvis trianglewaven. Genom att frekvent ändra en rösts (waveforms) karaktär i en rytmisk följd kan lyssnaren uppleva att flera stämmor eller röster spelas, alltså en annan typ av upplevd eller pseudopolyfoni - precis som kompositörer som Bach lyckats med i sina sonater för soloviolin, men med hela andra medel.

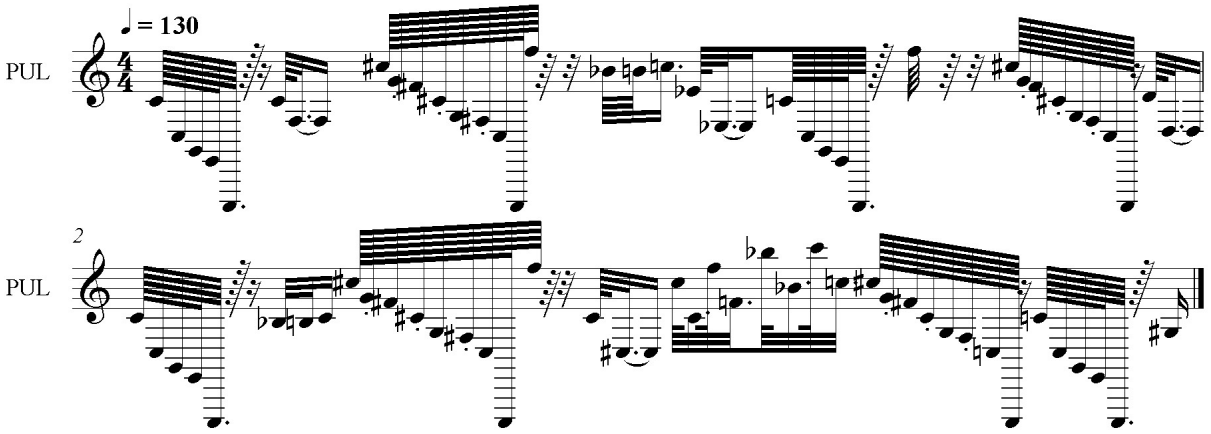
---

[36] F. Koonce. *Baroque Music Notation and Compound Melody.* Les productions d’Oz. (2020) https://www.sonatasandpartitas.com/articles/?selected=article_detail&id=41&nomenu=t&resultpage=1 (2025-02-15)

[37] L. Åkesson. Elements of chip music, *Linusakesson*. (02/05 2011) http://www.linusakesson.net/music/elements/index.php (2025-01-18)

[38] B. Lynn. *Sound Synthesis*. Stanford Edu. (u.å.) https://crypto.stanford.edu/~blynn/sound/synth.html (2025-01-10)

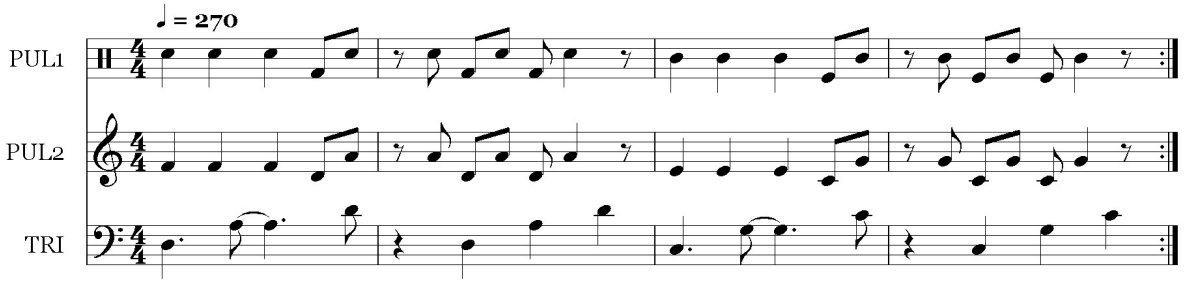
Man kan alltså både använda de musiktekniska kunskaper som Schenker diskuterar i förbindelse med compound melody, alltså skapa pseudopolyfoni genom att skickligt skapa två eller flera melodier inom en monotonisk melodi - eller använda sig av sina ljudtekniska kunskaper för att göra det.



Notexempel 3. Ett score uttaget från en monofonisk kanal, som visar hur perkussion kan skapas och skiljas från resten genom att ändra pitch snabbt och semi-randomiserat, med en negativ korrelation[39]

[39] B. Troise. *Compositional Strategies For Programmable Sound Generators With Limited Polyphony.*

6.2.4 ”Famichord”



Notexempel 4. Dm7 och Cmaj7 Famichord i Super Mario Bros ”Invincibility” tema

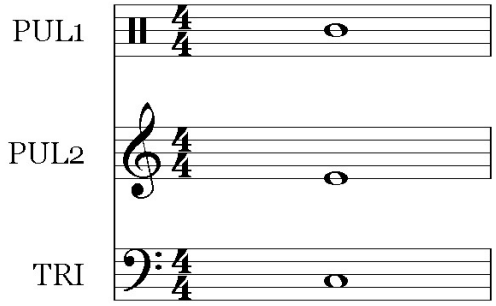
Även om NES hade fem kanaler så var bara tre av dem melodiska röster, om man inte använde sample-kanalen till melodi, vilket självklart begränsade möjligheterna ännu mer. I Koji Kondos *Super Mario Bros* (1985) soundtrack kan man höra att han ofta utesluter kvinten ur 7-ackord för att göra plats åt andra toner med större harmonisk funktion.[40] Detta är ett smart knep då kvintens enda funktion i ett ackord är att understödja grundtonen, och den därför är den mest utbytbara tonen. Det blev sedermera vanligt förekommande i NES kompositioner att ta bort kvinten i maj/moll 7-ackord för att passa konsolens tre-kanals harmoni-begränsing, och det återfinns även i Mega Man (1988) och Duck Tales (1989) m.fl.[41]

Det är självklart inte enbart i 8-bitars musik som detta slags ackordbygge återfinns, men i och med NES tre-stäms begränsning började detta knep i spelvärlden att kallas för ”Famichord” (från NES japanska originalnamn Famicom, se Musikfigur 4.). Kondo menade att ”open voicing”, alltså längre intervall mellan tonerna, passade bra för NES pulsewaves

[40] Matt. How to Make 8-bit Music (Six Methods). *Composer Code.* [Blogg] (10/05 2022). https://composercode.com/how-to-make-8-bit-music-two-free-methods/ (2025-03-01)

[41] B. Troise. *Compositional Strategies For Programmable Sound Generators With Limited Polyphony.*

eftersom det blev en klarare, bredare och tydligare ljudbild. Han använde detta mycket i *Super Mario Bros* och menar att det är därför det soundtracket känns stort.[42]



Notexempel 5. Exempel på ett Cmaj7-ackord på NES

6.3 Kontrapunkt

Polyfoni inom klassisk musik kan också betyda något annat än i den ljudtekniska bemärkelsen. Poly (flera) fon (röst) är samma för båda diskurser, men inom den elektroniska världen brukar det kallas *polyfonisk* - och syfta till att flera toner (röster) kan spelas samtidigt på en synthesizer. Inom klassisk musik kan begreppet *polyfoni* däremot syfta på en musikalisk satstyp och hänvisa att flera stämmor har melodisk betydelse - mer än en unik melodi spelas samtidigt. Kontrapunkt är läran om polyfoni och innefattar alltså förståelsen av hur två eller fler melodier kan spela samtidigt och kontrasterar varandra men ändå bilda en helhet. Kontrapunktisk musik började utvecklas redan under medeltiden, men Bach använde sig mycket av den typen av polyfoni i sina kompositioner, och barockens kontrapunktiska musik representeras till stor del av honom.[43] Inom 8-bitars musik används ofta kontrapunkt, och vet kompositören hur hen ska utnyttja det kan compound melody appliceras på ett enda spår, vilket gör att kompositören ”fått” två spår utav ett.

När vi komponerar 8-bitars musik kan det vara till hjälp att inte tänka på arrangemanget som ackord och melodi, utan snarare som separata röster eller instrument. Kontrapunktisk musik

[42] Shmuplations. Koji Kondo – 2001 Composer Interview. *Shmuplations.* [Blogg] (2022). https://shmuplations.com/kojikondo/ (2025-03-15)

[43] NE Uppslagsverket. *Kontrapun*kt. (u.å.). https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/kontrapunkt?isSearchResult=true (2025-02-27)

som Bachs är därför användbar som inspiration till hur en 8-bitars komposition kan byggas. Alla röster agerar individuellt men interagerar och ställs i kontrast till varandra för att skapa intressanta arrangemang.[44]

Tittar vi på noterna till exempelvis *Great Fairy Fountain* temat (se Musikexempel 1.) så kan vi tydligt se hur Kondo inkorporerar både kontrapunkt och arpeggion. Kondo, som ofta använder sig av kontrapunkt, sa som svar på att många av låtarna i spelen är korta och loopar, och därför kan kännas repetitiva, att:

> At the time I wasn't aware of it, but perhaps it was something about the obligato that kept things from getting tiresome. And not just the melody, by composing so that the counterpoint was audible in the phrasing, I think I managed to come up with tunes that didn't get old.[45]

Även Pokémon-kompositören Junichi Masuda inspirerades mycket av Bachs kontrapunktiska verk när han skrev musiken till de första Pokémonspelen till Nintendos Game Boy. Game Boyen hade, precis som NES, bara tre melodiska kanaler (och en noise), vilket gjorde att kompositionsprocessen för dessa ljudchip såg liknande ut. Masuda studerade också Igor Stravinsky och Dmitri Shostakovich och man kan höra influenser av Stravinsky-liknande mörka kromatiska arrangemang i exempelvis styckena *Mt. Moon* och *Pokémon Tower*.

> There were a lot of limitations with the hardware and the number of sounds it could create.. Game Boy had only three sound channels, so I would study a lot of three-voiced compositions.. like those from Bach, and try to figure out how you could make that kind of music.. Bach's music sounds very beautiful without being complex.[46]

---

[44] Matt. *How to Make 8-bit Music (Six Methods)*.

[45] Glitterberri. Special Interview – Koji Kondo. *Glitterberri's Game Translation*s. [Blogg]. (26/10 2010). https://glitterberri.com/ocarina-of-time/special-interview-koji-kondo/ (2025-02-10)

[46] David Bennett. *How Pokemon 8-bit music was inspired by cl*assical music. [Youtube]. (27/12 2022). https://www.youtube.com/watch?v=WyvfKFVRqVs (2025-03-14).

6.4 Repetition

En annan metod som utmärker 8-bitars musik så väl som klassisk och minimalistisk musik, och många andra typer av musik, är repetition.

Den österrikiske tonsättaren Arnold Schönberg deklarerade i sin bok *Fundamentals of Musical Composition* (1967) att; "A motive is used by repetition. There are different kinds of repetition: strict, altered and developed." I den gamla tidens bitmusik kan repetition nästan inte undgås, och kan till tider bli outhärdligt.[47] På samma sätt som Schönberg definierat exempelvis repetitionskonst och 12-tons musik har andra klassiska tonsättare och musikteoretiker diskuterat och dissikerat all möjlig form av klassisk tonbild och arrangemang, och det är som tidigare nämnt användbart om man vill förstå 8-bitars musik. När vi pratar om repetition är det svårt att inte nämna amerikanska minimalister så som Steve Reich, Phillip Glass och Brian Eno, och även om jag inte kommer att gå närmare in på dem så kan det vara intressant lyssning för att förstå repetition som en slags konstform.

När Koji Kondo skrev musiken till *Super Mario* och *The Legend of Zelda* var hans mål att skapa korta segment musik som kunde repeteras in i oändligheten utan att bli ointressanta. I och med att han också var ansvarig för ljudeffekterna i spelet gjorde han dem så påfallande som möjligt så att spelarens uppmärksamhet skulle distraheras från den repetitiva musiken.

Att Kondo använde repetition när han skrev dessa två spelscores är en stor anledning till varför spelen blev så bra. Med kortare repetitiva segment och färre låtar användes inte lika mycket av hårddiskutrymmet, vilket betydde att andra delar av spelet inte behövde bli lidande och kunde ta upp mer plats. Kondo gjorde alltså om något annars negativt till något positivt, och till följd av att han la så stor vikt vid relativt få kompositioner kunde de styckena noggrant poleras.[48] De minimalistiska, korta men enormt elaborerade och välskrivna kompositionerna kunde lätt gräva sig in i medvetandet och omedvetet bli något man nynnade i skolan.

---

[47] A. Schoenberg. *Fundamentals of Musical Composition*. G. Strang. L. Stein. (red.).(London: Faber and Faber, 1967), s. 9

[48] D. Damage. *Koji Kondo: The Musical Mastermind Behind Nintendo's Iconic Game Soundtracks.*

6.5.1 Processbeskrivning

Jag vill tydliggöra några saker innan jag börjar min redogörelse för kompositionsprocessen.

Jag kommer att utgå från 8-bitars och 16-bitars musik, och med hjälp av en emulator och fem till åtta kanaler försöka att skriva fullvärdiga kompositioner. Detta för att undersöka hur kompositionsprocessen kan ha sett ut för spelmusikkompositörer på främst 1980-talet, men också in på 1990-talet, och hur det kan förstås idag. Jag kommer att utgå ifrån samma tekniska begränsningar som de hade för att försöka förstå hur de komponerade dessa minnesvärda och avancerade musikstycken. Det fanns inte MIDI eller liknande som kunde konvertera keyboard-spelande till data vid den här tiden, så allting behövde komponeras direkt på en dator genom att manuellt programmera in noterna.[49] Jag kommer att utgå ifrån två ikoniska spelkonsolers tekniska begränsningar, men jag använder inte samma program som kompositörerna gjorde då, och eftersom jag har en generell 8-bitars emulator kommer ljudtillhörigheten inte efterlikna ett specifikt ljudchip. Jag använder namnen NES och SNES i och med att det var de officiella namnen på konsolerna Nintendo Entertainment System och Super Nintendo Entertainment System när de kom ut i väst, men de officiella japanska namnen var Famicom och Super Famicom.

Jag sätter mig en regnig novembereftermiddag och laddar ner en 8-bitars plugin, som efterliknar det distinkta komprimerade ljudet, kvaliteten och funktionaliteten som ljudchip hade i den tredje generationens konsoller. Denna plugin är en mjukvarusynth som kan generera primitiva elektroniska ljud, karaktäristiska för 8-bitars musik, så som pseudotriangel och lågresolutions noice, som är svåra att efterlikna med en vanlig synth.[50]

---

[49] Shmuplations. *Koji Kondo – 2001 Composer Interview.*

50 Yokemura. *Magical 8bit Plug.* YMCK. (2013). https://ymck.net/app/magical-8bit-plug-en (2024-11-07)

6.5.2 SNES - Komposition för Super Nintendo Entertainment System

En av de klassiska konsolerna är SNES (Super Nintendo Entertainment System). SNES (Japan 1990, Sverige 1992) tillhör inte 8-bitars generationen (den tredje generationen konsoler) utan den fjärde generationen, 16-bitars konsoler. Jag vill komponera något utifrån dessa förutsättningar för att belysa eventuella skillnader som kommer att uppstå när man förfogar över åtta kanaler istället för fem. SNES hade nämligen åtta ljudkanaler i sitt chip, och med vetskap om detta sätter jag mig för att skriva min andra komposition. Denna konsol hade grundläggande delay och EQ-liknande effekter, men jag använder inga plugins i min komposition eftersom jag inte har tillgång till samma slags effekter som användes i SNES-chippet. SNES använde främst korta samples på de åtta ljudkanalerna, och min metod skiljer sig alltså från detta då jag använder synth-oscillatorer och MIDI-information. Jag gör det eftersom mitt fokus ligger på kompositionsprocess, metod och utfall, inte att efterlikna en specifik konsols ljud.

En spännande ljudaspekt jag vill nämna för de intresserade, men som är tämligen irrelevant för mitt arbete, är att till skillnad från exempelvis SEGA Genesis som kunde panorera ljudkanaler 100% vänster, 100% höger eller i mitten, så hade SNES möjlighet att tillskriva vilket volym-värde som helst till kanalerna. Detta inkluderade även negativa värden (ex. -43) och betydde att ljudet kunde komma ut ”uppochner”, vilket i sin tur skapade en effekt där ljudet som kom ut i vänster var helt inverterat till det i höger - något som resulterade i att musiken lät som om den spelades inuti ditt huvud. (För exempel se ”The Sound Capabilities of the SNES” på Youtube, 03:51).[51]

Jag får upp en melodislinga i huvudet och börjar producera upp den i musikprogrammet Logic Pro X. Jag märker redan från början att jag hör en massa instrument som jag vill lägga till, och måste stoppa mig själv eftersom mitt experiment inte inkluderar andra instrument än min

[51] GST Channel. *The Sound Capabil*ities of the SNES. [Youtube]. (29/05 2019). https://www.youtube.com/watch?v=dtK0t8k6akg (2024-11-19)

förutsatta 8-bitars plugin. Min kompositionsprocess brukar i vanliga fall börja i sången, i texten och vid pianot, och jag är ovan att skriva helt instrumentell musik.

Det är svårt att få med alla element jag vill ha i de 8 kanaler jag förfogar över, i och med att jag är van att slänga in så mycket jag vill, och ofta landa omkring 60-100 spår i en produktion. Det är ängsligt att inte kunna gömma sig i en stor produktion, men jag känner också en viss frihet i begränsningen,i tanken om att göra så absolut bra jag kan med endast detta, och slippa den blanka canvasen.

I vanliga fall brukar jag inte vara enormt petig med allt i mina kompositioner eftersom jag lätt tröttnar, så för att hålla kreativitetsflödet vid liv försöker jag att inte fastna. Det resulterar i att jag kan låta saker vara med som jag inte är helt nöjd med, och gömmer de lite längre bak i produktionen samtidigt som jag fortsätter att lägga till fler instrument eller ljud i förgrunden som hörs mer. Jag har inte medvetet arbetat på det här sättet utan det är en insikt jag fått nu när jag har varit tvungen att arbeta så begränsat. Det är väldigt utlämnande eftersom det visar på större förmåga att kunna göra mycket med lite, och inte förlita sig på att ett reverb eller en snygg produktion ska lösa ett arrangemang som egentligen inte är välskrivet.

Så snart jag gjort min template (mall) i Logic så gick det lätt, och harmoniken kom organiskt. Istället för att förlita mig på stora arrangemang och massa stämmor så bearbetade jag de åtta spår jag hade. När det kändes som att något mer behövdes för klimax och för att förhöja vissa delar försökte jag att se om jag kunde byta ut eller göra om något spår som inte bidrog lika mycket eller bara som kunde bli ännu bättre. Även övergångarna mellan de olika delarna i låten var svåra att få till med dessa begränsade möjligheter. Jag märkte att det var fördelaktigt att använda en kanal till relativt konstant rytmik, eftersom det avstannade på ett uppenbart sätt mellan delarna annars och inte blev lika lätt med dynamik och progression. Rytmik är ett viktigt element för att driva berättelsen så väl som stycket framåt, och just av den anledningen var det vanligt att avsätta en kanal till perkussiva element i de gamla spelen.

I spel där musiken måste vara konstant men utan att det händer något i spelet kan man ofta hitta den konstanta rytmiken, pulsen, från någon slags perkussion som konstant går i

bakgrunden, utan att vara särskilt melodisk eftersom det lättare tröttar ut spelarens öra. Ofta ställdes perkussionen mot en melodisk kanal polyrytmiskt och snabbt för att vara intresseväckande och ge en framåtsträvande äventyrskänsla.

6.5.3 NES - Komposition för Nintendo Entertainment System

Som tidigare nämt är den kanske mest ikoniska 8-bitars konsolen NES (1983) som har ett enligt många oslagbart spelbibliotek, innefattande titlar som bland annat *Super Mario bros*, *Tetris*, *The Legend of Zelda* och *Castlevania*. NES konsoler hade ett ljudchip med 5 kanaler: Två pulse wave, en triangle wave, en noise och en DPCM-kanal för att spela upp väldigt komprimerade samples.[52] Jag kommer att använda mig av restriktionerna som NES originalchip hade i min nästa komposition och därav begränsar jag mig ännu mer än i komposition nummer ett.

Som jag redogjorde för i ”Famicom” avsnittet av metod blev det vanligt förekommande i NES kompositioner att ta bort kvinten i maj/moll 7-ackord för att passa konsolens tre-kanals harmoni-begränsing, något man kan se i bland annat *Super Mario Bros* (1985), *Mega Man* (1988) och *Duck Tales* (1989) m.fl.[53]

”Kill your darlings”, alltså rensa bort det du inte är fullständigt nöjd med för att ge plats åt något annat, är något jag tenderar att dra mig för, och det resulterar ofta i väldigt stora arrangemang med många parametrar som ligger väldigt svagt eller rör sig in och ut ur ljudbilden. När bara tre melodiska spår finns att tillgå blir alla beslut jag fattar på ett helt nytt sätt kritiska, och alla beslut påverkar låten mycket, och därför tvingar jag mig själv att jobba utifrån ”kill your darlings”-premissen.

---

[52] NesDev. *APU.*

[53] B. Troise. *Compositional Strategies For Programmable Sound Generators With Limited Polyphony.*

Nu när jag är ännu mer insatt i kompositionsmetod använder jag min första kanal, en pulsewave, för melodin, och maximerar den genom att i melodins tomrum göra en rytmisk kontramelodi en oktav under. Det är alltså fortfarande samma kanal, en monotonisk sådan, men som kan uppfattas som polyfonisk eftersom det snabba bytet mellan de två melodierna som har olika funktioner, skapar en pseudopolyfoni.

Jag märker dock att denna melodi snarare blir ett ostinato, och kommer därför att använda nästa pulsewave till att skapa melodin. Jag märker snabbt att det blir väldigt rörigt, att det är för mycket som händer på en gång. Jag har tänkt att det nästintill är omöjligt att få för mycket med bara tre melodiska kanaler att tillgå, men det är som om jag försökt att pressa in allt vad jag kunnat och det därför låter ogenomtänkt och kaotiskt. Jag får en ännu större förståelse för vilken enormt talang och kreativitet det har krävts för att skapa de klassiska spelscoren, men också hur de måste ha satt sig in i ljudchippet som ”instrument”.

7. Resultat

> Born out of technical limitation, their soaring flutelike melodies, buzzing square wave bass, rapid arpeggios, and noisy gated percussion eventually came to define a style of its own, which is being called forth by today's pop composers as a matter of preference rather than necessity.[54]

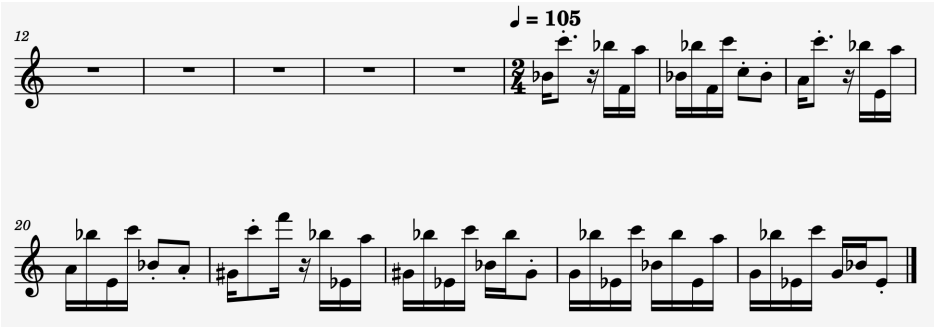
Ett väntat resultat var att det var mycket svårare att komponera musik för en 8-bitars konsol än för 16-bitars. Jag märkte snabbt att det blev väldigt rörigt när jag försökte att utnyttja alla kanaler till maximum. När jag skrev kontrapunktiskt och pseudopolyfont på oscillatorer med samma ljudtillhörighet (ergo två pulsewave) lät det inte intrikat och spännande - snarare ogenomtänkt och kaotiskt. Jag har fått ännu större förståelse för vilken enormt talang och kreativitet det krävdes för att skapa de klassiska spelscoren, men också hur de måste ha satt sig in i ljudchippet som en typ av instrument. Även om det inte är ett traditionellt instrument så innehar det samma typ av funktion som en synthesizer - och det krävs övning och förståelse för att bemästra det. En annan jämförelse är att se varje kanal på chippet som ett enskilt instrument, vilket många spelmusikkompositörer, som Koji Kondo, behandlade det som.

Kondo har i en intervju diskuterat just resultatet av att han började som kompositör i en era där han bara hade tre melodiska kanaler att tillgå, och att konsekvensen av detta har blivit att han skriver musik på ett speciellt sätt, även när restriktionerna inte längre finns. Jag förstår vad det är han lyckats så bra med att åstadkomma genom att inte pressa in för mycket i

[54] K. Driscoll. J. Diaz. *Endless loop: A brief history of chiptunes.*

arrangemang och ge rum åt tystnad, samtidigt som arrangemanget ska vara intressant - och det är en svår avvägning.

> ..I came up from the early Famicom days, when you had to make songs with only 3 available channels, and so I aim to achieve the maximum expression with a minimal amount of sounds. I try to evoke something in the silence, in the absence of sound.[55]

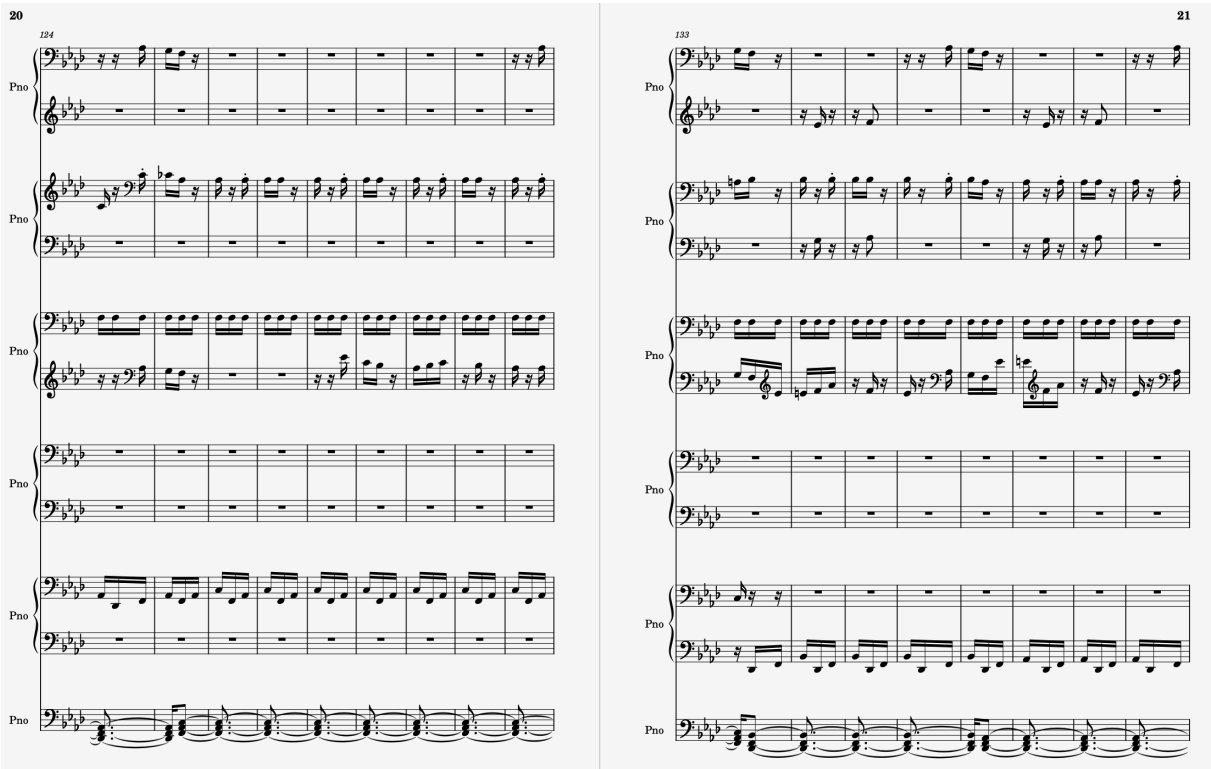


Notexempel 6. Utdrag ur egenkomponerat 8-bitars stycke

Stycket ovan (Notexempel 6.) är en av pulsewavekanalerna från mitt NES-arrangemang, där jag försökte att inkorporera teorierna om psykofysik och compound melody, eller pseudopolyfoni. Jag skrev en melodi som skulle låta som två separata melodier i och med att det är ett stort intervall mellan tonerna i vad man skulle kunna kalla den ljusa melodin och den mörkare melodin. Jag arrangerade melodin så att inga toner överlappar varandra, i och med att det är en monofonisk kanal. Jag tror mig inte på långa vägar vara lika nära som Bach i att lura örat att två separata melodier spelas på en monofonisk kanal/instrument, men jag tror mig iallafall höra en likhet med många 8-bitars kompositioner. Det är en intressant och komplicerad kompositionsmetod som kittlar sinnet och kreativiteten, men som även lätt leder till kaotiska arrangemang.

[55] Shmuplations. *Koji Kondo – 2001 Composer Interview.*

Det kanske låter inkonsekvent att jag i metod började med en 16-bitars konsol när jag genomgående redogjort för 8-bitars musik, och det är konsekvensen av att jag gjorde färdigt komposition nummer ett innan jag hade läst på ordentligt om vilka egenskaper de olika ljudchippen hade i den tredje generationen. Det resulterade i ett stycke med åtta kanaler, som återfinns i den fjärde generationen, och det finns lärdom att hämta på grund av detta misstag. Det har blivit en intressant jämförelse att se vad som händer när man går från åtta spår till att begränsa sig ännu mer, istället för att göra flera kompositioner med lika många kanaler. Min initiala tanke med uppsatsen var också att redogöra för spelmusik som inte bara var 8-bitars utan även från 1990-talet, och enligt den premissen passar 16-bitars kompositionen.



Notexempel 7. Utdrag ur egenkomponerat stycke för SNES.

Notexempel 7. är ett utdrag ur SNES-stycket jag komponerade, där det tydligare går att se hur jag använder de olika kanalerna för att bygga olika delar och intensitetsnivåer med hjälp av bland annat arpeggion, ostinaton och kontrapunktiska melodislingor. En länk till hela partituret är bifogat i slutet.

I och med att SNES ljudchip hade bättre samplingskvalite och flera samplingkanaler gick det att göra tjocka synthpads, något Kondo gladde sig över när han gick över från att komponera för NES till SNES. Kanalen som ligger längst ned i mitt partitur ovan är en pad som egentligen är en sampling av ett ackord, alltså skulle den kunna ligga på en enda kanal i SNES, men för att kunna visa partituret har jag skrivit ut allt i noter.

Jag har under projektets gång blivit klokare på de olika ljudchippens egenskaper, och förstått att det i vissa fall är fundamentalt olika ljudchip i olika konsoler, även i de fall konsolerna tillhör samma generation. SNES ljudchip har audiokanaler för samples, till skillnad från NES ljudchip som liknar en synth med tre vågformar och en noise (och en sample-kanal med väldigt liten samplingsstorlek). Detta är något jag, som till en början inte var särskilt tekniskt insatt, fått mer kunskap inom ju längre arbetet har fortskridit, och som ju mer jag lärt mig om desto mer förstår att jag fortfarande är en novis inom. I en drömvärld hade jag velat genomföra kompositionsexperimentet med en riktig gammal konsol till mitt förfogande, eller genom ett tracker-system, men det hade krävt tid som jag valde att lägga på andra delar av uppsatsen. Jag tror att jag kunde ha klivit in i rollen mer om jag inte hade haft en generell 8-bitars emulator, och bättre förstått de olika konsolernas ljudegenskaper - men detta var förvisso inte huvudpoängen med min uppsatts.

Inom konstnärliga ämnen har begränsningar ofta en positiv inverkan på kreativitet. Vi kan se exempel på detta i många olika doktriner, exempelvis sonetten, med sin tydligt avgränsade struktur på 14 rader och specifika rytmiska schema som inspirerat några av de största verken i det engelska språket, och som både Dante, Sylvia Plath och Shakespeare ofta arbetade inom ramarna för. Ramar får konstnärer att definiera sin konst i dess mest essentiella form. [56] Precis som Koji Kondo förklarar hur NES limitationer format hans sound.

[56] P. Kiernan. *The Creativity of Constraint: Why Limits Spark Innovation.*

Jag menar också att jag, även om det varit utlämnande, vuxit i mitt självpåtagna uppdrag att skriva under denna begränsing. Jag har läst på om olika kompositionsmetoder - något jag annars antagligen inte gjort eftersom jag varit bekväm och säker i mitt sätt att skriva musik. Genom min nyfunna kunskap har jag fått fler verktyg för mitt skapande. Jag har också upptäckt att det är lättare för mig att skriva stycken för exempelvis stråkkvartett nu när jag bekantat mig lite med att skriva för få monofoniska kanaler.

8. Diskussion

8.1 Problematisering av nutida spelmusik som bruksmusik

Idag när vem som helst kan skapa musik med hur många ljudspår och pålägg som helst, verkar vi ha en viss dragning mot det primitiva eller restriktiva. Kanske en längtan tillbaka till färre valmöjligheter, en ”lättare” tid? Eller handlar det om att det var lättare att skriva minnesvärd musik till linjära 2D spel än till ändlösa open world-spel där musiken är i ständig förändring, och därför inte blir minnesvärd?

När vi idag spelar exempelvis ett open world-spel fungerar det ofta helt annorlunda. I och med att ljuddepartementet har möjlighet att ha musik i väldigt många lager drar många nytta av detta för att musiken ska ändras hela tiden, eller styras fullständigt av vad spelaren gör, och det har enligt mig skapat en tendens av mindre minnesvärda soundtracks. Jag citerar Schönberg igen:

> Variation of a motive is that kind of repetition which changes some of the features and preserves the remaining features; changing everything might produce incoherence.

Han menar alltså att fullständig förändring av ett motiv kan leda till förvirring eller en känsla av bristande sammanhang. Det är där kompositören måste göra en avvägning omkring om ljudbilden konstant ska få vara i rörelse eller om vissa element ska få återkomma och följa med spelaren. I dagens spel som kan ha massvis av lager i musiken kan ”altered repetition” användas på ett sätt som känns väldigt organiskt. Kompositionen kan ha en grund i säg en melodisk progression över fem minuter som loopar, men sedan kan det finnas lager av musik eller ljud som styrs av slump, spelarens agerande eller miljön. När dessa lager sömlöst kan fadeas in och ut ur ljudbilden på ett sätt som inte känns krystat så kan spelaren uppleva att världen känns stor, mystisk eller till och med ändlös, och äventyret kan då kännas mer episkt. Kompositören eller ljuddesignern lägger alltså in olika stems med exemplevis olika

intensitetsnivå som musiken ska rätta sig efter. I många av dagens spel finns retro-elementen kvar, men vi har alltså helt andra förutsättningar för att implementera musik och ljud, och långt mer avancerad adaptiv musik.

Det finns alltså helt andra möjligheter idag att skapa intrikata ljudvärldar som passar mycket bättre samman med spelet än vad det fanns förr. Ett exempel på detta är kompositören Ludvig Forssell, som har skapat soundtracket till bland annat *Death Stranding*, där all musik och alla ljud förstärker narrativet av en dystopisk värld. När jag träffade honom i hans studio i Tokyo i mars 2023 pratade han om hur han inkorporerar vardagsföremål som köksredskap och kedjor för att addera till det episka och mystiska ljudlandskap han skapat i *Death Stranding*. Ambiensen i spelet är både sparsmakad och intensiv på samma gång, och den öppna men ändå tryckande klaustrofobiska stämning som musiken och ljudet skapar hade varit svår att få till med 1980-talets teknik.

8.2 Nostalgi

Som jag tidigare redogjort för så kan vi tydligt se hur Kondo inkorporerar både kontrapunkt och repetition i *Great Fairy Fountain* temat till SNES. Det är en kort komposition som bygger på utvecklad repetition, men trots det (eller delvis på grund av det?) är stycket ikoniskt och går enligt mig att lyssna på i timmar. Jag ser mig självklart inte som objektiv när det kommer till detta stycke eftersom det är starkt förankrat i nostalgi för mig. Jag spelade själv Zelda under min barndom och de olika temana och ledmotiven från spelen tar mig till en speciell plats. Jag tror dock inte att vi ska lägga för stor vikt vid nostalgifaktorn när det kommer till 8- och 16-bitars kompositioner eftersom det så tydligt lever kvar och utvecklas även idag.

Chiptune verkar nästintill tidlöst och är populärt såväl i populärmusik och reklamer som i spel. Det kan inte handla om endast nostalgi eftersom det till stor del är en ny generation som gör det populärt nu, exempelvis på plattformar som Tiktok, där bland annat Megalovania från Undertale, som har tydliga bit-influenser, blivit enorm, och de som gjort den enorm består inte

till största del av gamers. Denna generation är för ung för att ha spelat på 8- och 16-bitars konsoler, och dragningen till musiken kan därmed inte vara rent nostalgisk för dem.

Mycket av den musik vi refererar till som 8-bitars idag inte riktig 8-bitars musik, utan snarare Chiptune som inkluderar flera generationers bit-musik, och ofta blandat med ljud som en 8-bitars konsol inte hade kunnat spela upp. I spel som exempelvis Undertale, Celeste och Stardew Valley ser vi både retroestetiken med pixelgrafik och till viss del Chiptunemusik, och dessa spel är bland de mest populära. Jag menar självklart inte att det bara handlar om musiken och grafiken eftersom de också är erkänt bra spel i andra aspekter, men retrokänslan kanske har lite större betydelse för populariteten än vad många tror.

Att 8-bitars musik kultförklarats har vi delvis undergroundkultur att tacka, i och med att demoscenen förde vidare traditionen att komponera på väldigt begränsade processorer.[57] Som tidigare nämnt utvecklades Chiptune-genren under 1990-talet i spelbranschen, och började på 2000-talet även att få genomslag i populärkulturen. Varför detta skedde kan debatteras men det kan bero på att den generation som vuxit upp med dator- och tv-spel började ta plats i kulturlivet, och att det även började uppmärksammas av den del av samhället som inte tidigare spelat eftersom det passade bra in i DIY-kulturen.[58]

När jag i bakgrund redogjorde för influenser till några spelmusikstycken var detta med intentionen om att inkludera de som inte alls är insatta i spelens värld, och som ofta har förutfattade meningar om vad bit-musik (och spelmusik generellt) är. Det kan vara människor som inte velat spela, eller inte vuxit upp i en tid eller på en plats där det fanns möjlighet att göra det. Den mainstreama spelkulturen har varit både ålder, klass, ras och könssegregerad, vilket har gjort att inte alla kunnat eller velat vara en del av den. Jag, som hade en pappa som lyssnade på vad jag önskade trots att jag vuxit upp som kvinna och därav varit ovälkommen i många spelsammanhang, fick en konsol när jag var liten, och därigenom har jag kunnat ge mig hän åt mitt intresse för spel. Jag har därför en önskan om att ge spelmusiken, och

---

[57] Moleman. *Moleman 2 - Demoscene - The Art of the Algorithms (2012).* [Youtube]. (06/04 2012). https://www.youtube.com/watch?v=iRkZcTg1JWU (2025-01-11)

[58] Wikipedia. *Chiptune.*

framförallt bit-musiken, en högre status bland de som refererar bit-musik lite nedlåtande som ”bara blipp” genom att redogöra för hur den på många sätt liknar annat typ av musik som står högre i kurs generellt. Jag vill även göra det för den äldre generationen som inte vuxit upp med spel, och framhäva några av spelmusikkompositörers verk som självklara och eviga klassiker.

8.3 Repetition

Den klassiska 8-bitars musiken kännetecknas ofta av repetition, både i styckena i sig och i och med att styckena ofta upprepades, och jag ville gräva i varför, vad det gör med lyssningen och hur vi kan förstå det i förhållande till spelmusik idag.

Som tidigare diskuterat skriver Arnold Schönberg i *Fundamentals of Musical Composition* (1967) att “A motive is used by repetition. There are different kinds of repetition: strict, altered and developed.”[59] I den gamla tidens bit-musik kan ”strict repetition” nästan inte undgås, och kan till tider bli outhärdligt. Definition: ”Strict repetition repeat without any change.” I och med att kanalerna var få och processorernas kraft och minne litet så skrevs i den tredje generationens spel ofta några teman som spelades om och om igen. Här handlar det alltså inte om att stycket i sig ingår inom ramen för strikt repetition, utan att styckena var korta och loopade om och om igen.

Jag kommer ihåg hur det är att sitta med en Game Boy i händerna i timmar och spela *Pokémon Yellow*, och om och om igen höra samma fighting-musik när man stötte på en Pokémon i gräset (vilket man gjorde, ofta.) Och Pokémon hade ändå ett relativt varierat soundtrack i förhållande till exempelvis *Tetris*, som i huvudsak hade tre stycken musik som kunde ljuda i banorna. Även om den ryska folkmusik-hitten *Korobeiniki* (som inspirerat *Tetris*-temat) är underhållande lyssning kanske man börjat få nog efter ett antal timmar. Finessen med den högst adaptiva musiken som finns i dagens spel är att det finns utrymme för

[59] Á. Heneghan. *Rethinking Repetition: Interrogating Schoenberg's Writings.* Perspectives of New Music. (u.å.). https://www.perspectivesofnewmusic.org/Free_Articles/57_025-074_Heneghan.pdf

oändliga variationer i musiken, och du kan bygga upp ett schema så intrikat att spelaren i teorin aldrig kommer höra samma arrangemang två gånger under spelets gång. Det här kan dock lättare leda till att musiken blir mer generisk och försumbar, vilket jag kommer att diskutera vidare nedan.

När 8-bitars kompositörerna skrev musik förr har de haft i åtanke att spelaren kommer att höra de få teman som kommer att få plats i spelet om och om igen, och de har därför ofta lagt enormt mycket eftertanke i sina kompositioner. De har inkorporerat klassisk musikteori och olika kompositionsmetoder samt lärt sig arbeta med ljudchippen för att få musiken att bli melodiskt rik och intressant. De har hämtat inspiration från klassiska episka verk och lycktas banta ner sina ibland massiva orkesterarrangemang till några få monofoniska kanaler.

John Rahn (1944) professor i musik vid University of Washington beskriver repetition som följande:

> Repetition is . . . more than merely analytical in the sense of laying out all the relevant repeatable component elements of a piece, like a disassembled automobile engine; this would be trivial. The involvement of repetition as an action constituting time and life from the inside makes it equally constitutional for the spirit of music. To understand how this may be, it is necessary first to interrogate repetition minutely as to its particulars.[60]

Eftersom repetition är så centralt i 1980-talets 8-bitars kontext, i och med begränsningarna, är det relevant att försöka förstå vad repetition gör med oss. Jag argumenterar utifrån Schönbergs och Rahns texter att det psykologiska i att lyssna på något som repeterar sig har som naturligt utfall att vår egen fantasi bygger på arrangemangen. När ett stycke inte är fyllt till bredden med toner vi ska förhålla oss till, och lite eller intet nytt introduceras, har hjärnan en förmåga

[60] J. Rahn. *Repetition.* Contemporary Music Review 7. (1993). s.49–57

att själv fylla på med det som saknas.[61] Tidigare diskuterade jag pseudofysik och pseudopolyfoni, och det är högst applicerbart även i denna diskussion.

I och med att tekniken inte var tillräcklig för att återskapa den verklighet vi är vana vid att se återspeglad i exempelvis film, så vi fick använda vår fantasi för att väcka pixelfigurer på en skärm till liv. Och på samma sätt var det med den kraftigt komprimerade repetitiva bit-musiken.

9. Slutsatser

I klassisk musik finns otaliga kompositionsteorier och utarbetad metodik, vilket kan diskuteras vara på gott och ont, men detsamma går inte att säga om den tidiga spelmusiken. Till skillnad från den klassiska musiken, som uppkom, spelades och utvecklades till stor del i de högkultiverade sammanhangen, så är 8-bitars musik född ur nördkultur. Tekniken som musik skulle skapas på, som varierade mellan olika geografiska och socioekonomiska platser, var obeprövad, vilket ledde till en ”learn as you go” mentalitet, men också en väldigt genomsyrande nyfikenhet. Kompositörer frågade sig själva ”Vad kan jag göra med det begränsade jag har?” och blev oerhört innovativa när det gällde problemlösning och maximering av de små ljudchippen. Jag har försökt att angripa spelmusiken från en ny vinkel, genom att undersöka likheter mellan klassisk musik och kompositionsmetod och tidig spelmusik, för att försöka komma underfund med hur 8-bitars kompositörerna tänkte, och varför deras stycken fortfarande är inetsade i det kollektiva medvetandet, 40 år senare.

En av mina slutsatser är att spelmusikkompositörer förr på många sätt behövde vara mer kreativa och skickliga än idag. När jag noterade mitt SNES-stycke och spelade upp det på piano så lät det mycket mer intressant och komplicerat än det jag brukar skriva, och jag tror att det beror på att när man har så simpla medel att arbeta med så riktar man istället sin kreativitet mot att skriva bra arrangemang. Kompositörer idag har alla medel att tillgå, och

[61] Plarium. *8bitars*. (u.å.). https://plarium-com.translate.goog/en/glossary/8-bit/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sv&_x_tr_hl=sv&_x_tr_pto=rq (2025-01-09)

kan få Wiens symfoniorkester i sin dator om de lägger 2000 kronor på en plug-in, och med hjälp av simpla AI-verktyg kan man få en produktion att låta snygg. Detta tror jag resulterar i att många kompositioner låter väldigt snygga, men om man tar bort alla fina ljud märker man att de saknar harmoniskt intressant innehåll. Dessa arrangemang kan då låta fina i stunden men har inget minnesvärt över sig och glöms därför bort med tiden. Jag tror mig också kunna hitta belägg för denna teori i vår populärkultur eftersom 1980-1990-talets spelsoundtracks fortfarande finns så nära oss, och lever vidare i allt från klubbremixar till reklamer, och såklart nyare uppföljare till spelen. Att skapa så innovativa, minnesvärda och uppseendeväckande stycken med så begränsade resurser tyder på en stor skicklighet och nyfikenhet.

9.1 Nostalgi

En möjlig faktor till bit-musikens popularitet som inte ska överses, men som jag heller inte vill lägga för mycket vikt i, är den nostalgiska. Man kan argumentera att Chiptune-populariteten stigit under 2000-talet eftersom många som spelade 8-bitars spel när de var små då hade blivit vuxna och själva tog plats i kulturvärlden och inom spelföretag. Man skulle också kunna argumentera att vi, i en samhällsmässigt svår tid, söker oss tillbaka mot en svunnen tid som för oss i efterhand verkar enklare. Både *Undertale* och *Stardew Valley* är exempel på spel där spelskaparen har gjort allt själv, från designen till musiken, och dessa är två av många nutida pixlade indiespel som har fått enorma genomslag. Jag kan därför fundera över om populariteten till viss del handlar om en typ av återgång till DIY (do it yourself) kulturen som vi bland annat såg i demoscenen på 1990-talet, en slags revolt mot de stora spelföretagen.

För att konkludera hänvisar alltså 8-bitars i spel tekniskt sett till de tidiga systemen och deras spel, men det fungerar också som en stenografi för mer moderna retroinspirerade spel. Titlar som *Undertale, Shovel Knight* och *Celeste* är inte begränsade av 8-bitars konsolernas begränsningar, men de bär fortfarande på arvet från vad 8-bitars representerar. 8-bitars spel överskrider idag alltså ofta kraftigt potentialen för vad äkta 8-bitars titlar kunde, men andan

förblir sann, och det verkar vara väldigt populärt att avsiktligt begränsa sitt audio/visuella språk.[62]

Vi ska inte underskatta nostalgins kraft, men jag anser heller inte att vi bör använda begreppet nostalgi överdrivet eftersom det på många sätt förminskar verkshöjden på det vi diskuterar. Oavsett hur stor del av 1980-talets spelmusik vi hävdar att nostalgi är - så kan vi också härleda dessa verk till en 200 år gammal kompositionstradition, vilket gör att vi kan uppskatta exempelvis Kondos musik ytterligare.

9.2 Repetition och fantasi

Eftersom repetition är så centralt i 1980-talets 8-bitars kontext, i och med begränsningarna, är det som tidigare diskuterat relevant att försöka förstå vad repetition gör med oss. Det psykologiska i att lyssna på något som repeterar sig har som naturligt utfall att vår egen fantasi bygger på arrangemangen. Tidigare diskuterade jag pseudofysik och pseudopolyfoni, och det är högst applicerbart även i denna diskussion.

Som omskrivet i diskussion är repetition centralt när vi talar om 8-bitars musik. I och med att det var en tidskrävande process att programmera in musik i spelen, och konsolerna hade väldigt begränsat minne och processorkraft, så skrevs ofta några teman till ett spel, som loopade om och om igen. Som Koji Kondos *Super Mario Bros* huvudtema är ett utmärkt exempel på så cementerar repetition av ett tema själva temat, och otaliga sådana teman lever i högsta grad kvar än idag, även utanför spelvärlden.

På samma sätt som en irriterande poplåt så bränner sig *Tetris*-temat fast vid vårat kollektiva medvetande och får oss att ofrivilligt nynna på det även efter att vi slutat spela.

Jag redogör i bakgrund för *ledmotif* och Koji Kondos flitiga användande av ledmotiv för att bygga karaktärer och platser som blev mer lättillgängliga och minnesvärda för oss som spelare.

---

62 Plarium. *8bitars.*

Ett NES-spel med sin pixelgrafik kunde göra det svårare för spelaren att förstå vad som försökte återges i spelet, men också svårare att emotionellt anknyta till storyn eller karaktärerna, i och med att man ofta inte förstod helt vad pixelfigurerna skulle föreställa, och ännu mindre kunde urskilja ansiktsuttryck. Därför var musiken både en ljudande guide för spelaren, ett sätt att hjälpa denne att förstå den lågupplösta värld de blivit satta i, och ett sätt att skapa och förstärka spelarens emotionella koppling till karaktärerna.

Repetition på samma sätt som pseudopolyfoni passar in i fenomenet som var spel från början i och med att när ett stycke inte är fyllt till bredden med toner vi ska förhålla oss till, och lite eller intet nytt introduceras, har hjärnan en förmåga att själv fylla på med det som saknas. Tekniken var inte tillräckligt för att återskapa den verklighet vi är vana vid att se återspeglad i exempelvis film, så vi fick använda vår fantasi för att väcka pixelfigurer på skärmen till liv.

Det var ofta svårt att se i vidare detalj vad figurerna eller objekten föreställde, och vi förlitade oss därför till viss del på vår fantasi, och det som understödde den var till stor del musiken.

Och på samma sätt var det med den kraftigt komprimerade, stundvis tysta, stundvis pseudopolyfoniska och ofta repetitiva bit-musiken. När vi, frivilligt eller ofrivilligt, lämnar mer åt fantasin kan man argumentera att världen känns större och möjligheterna fler. Det var nödvändigt att få spelaren att känna så när ett spel inte hade förutsättningar att ”på riktigt”

visa det. Det kan man dra hur långt som helst, men jag tror att det är en viktig aspekt av varför vi dras mot den gamla tidens spel och spelmusik.

Vi som intelligenta människor ogillar att bli skrivna på näsan, och vi är också kreativa varelser, vilket betyder att när vi tillåts att spekulera och fantisera fritt känns det ofta bättre än när någon tvingar på oss deras historia.

Att tillåtas att skapa säg en bakgrundshistoria eller personlighetsdrag i ditt huvud för en karaktär du spelar, som baseras på den lilla pixelfiguren du ser på skärmen kommer antagligen att involvera spelaren mer. Ett bra exempel är ett VR-spel idag som efterliknar en verklig värld, som per automatik blir en kakafoni av intryck, och inte lämnar plats åt egen eftertanke. Eller ett fullspäckat orkesterpartitur utan andningspaus eller rum för att lika tydligt involvera sig och sin egen fantasi i musiken.

Om musiken i ett spel verkar som ledsagare snarare än diktator så händer samma sak med harmoniken, den verkar delvis efter din fantasi. Jag redogjorde tidigare för när Koji Kondo pratar om hur han med avsikt fortfarande gör ”simpla” eller minimalistiska arrangemang eftersom det tillåter spelarens fantasi att flöda. Denna kompositionsmetod har han kvar från sina NES-dagar där begränsningen var påtvingad, men fortsätter att anamma än idag eftersom han menar att det finns en viktig lärdom i det.

Oavsett om vi tittar på äkta 8-bitars titlar som följer en strikt få-kanals form, eller nyare retroinspirerade spel som kan ha en mer utvecklad ljudprofil och större scores men inkorporera samma stil, så hanterar vår fantasi mycket av arbetet. Begränsade visuella intryck tillsammans med nedskalade och limiterade ljudmixar kan ge en typ av klarhet som kan frisätta våra sinnen och få dem att sväva, och resultatet av detta kan bli en mer fokuserad spelupplevelse.[63] Det kan låta motsägelsefullt men genom att gå bakåt kan 8-bitars spel föra oss närmare kärnan av vad spel representerar, och det tror jag är ännu en anledning till att det fortfarande är så populärt.

[63] Plarium. *8bitars.*

9.3 Restriktionsfaktorn

> …constraints, far from being barriers, are often the catalysts for remarkable ingenuity. They force us to confront challenges head-on, pushing the boundaries of what is possible and leading to outcomes that might never have emerged in a world without limits.[64]

Inom konstnärliga ämnen har begränsningar ofta en positiv inverkan på kreativitet. Som tidigare diskuterat kan vi se exempel på detta i många olika doktriner, exempelvis sonetten, som inspirerat några av de största verken i det engelska språket. Kreativitet frodas ofta inte i en rymd av möjligheter, snarare får ramar konstnärer att definiera sin konst i dess mest essentiella form. Precis som jag redogjort för tidigare när Koji Kondo förklarar hur Famicoms (NES) limitationer format hans sound och att han fortfarande arbetar efter det tankesättet idag. Begränsningarna drev spelmusikkompositörerna att söka lösningar, och det resulterade i både innovativa och oförutsedda kompositionsmetoder, både genom att söka bakåt i tiden mot den klassiska musikteorin, och genom att närmare studera pseudopolyfoni och syntes.

Den paradoxala relationen mellan restriktioner och kreativitet har fascinerat oss i århundraden, och idag, i en värld som tycks hylla överflöd och obegränsade möjligheter, känns det mer relevant än någonsin att åter besöka kraften av begränsningar.

Begränsningarna för 1980-talets spelmusikkompositörer riktade tillbaka fokus till det harmoniska innehållet, i och med att det inte fanns möjlighet att bygga stycken med vackra ljudlandskap eller instrument. Det är en utmaning och en utsatt situation att sätta sig i, eftersom det så tydligt visar vilken kompositionsförmåga kompositören besitter - något jag fann ångestframkallande i min skapandeprocess. Dock fick jag en större belöningskänsla när jag lyckats skapa något jag ansåg vara bra under dessa premisser, eftersom jag trotsat och övervunnit begränsningarna och visat för mig själv att jag besitter en viss förmåga. Det är

---

[64] P. Kiernan. *The Creativity of Constraint: Why Limits Spark Innovation*

subjektivt och kan självklart sägas om all musik, men just kampen mot ljudchippets limitationer känns som en för århundradena, och jag förstår nu att det, trots att det säkerligen också var en utmattande kamp, nog också blev ett lekfullt utforskande och samarbete mellan dåtidens spelmusikkompositörer och ljudchippen.

De väletablerade och beprövade klassiska kompositionsmetoderna som jag undersökt har gett mig en insikt i hur spelmusikkompositörerna lyckades skapa så minnesvärd, intrikat och välgjord musik, eftersom många av styckena och hur de är komponerade bygger på flera decenniers utarbetade teorier, som många av de kändaste klassiska kompositörerna i historien använts sig av.

Jag tar med mig mycket lärdom kring dessa olika kompositionsmetoder som använts genom historien och hur de kan förstås i en 8- och 16-bitars kontext, och vetskapen om hur komplexa processer och begränsningar kan leda, och tydligtvis har lett, till stordåd.

English Summary

> Born out of technical limitation, their soaring flutelike melodies, buzzing square wave bass, rapid arpeggios, and noisy gated percussion eventually came to define a style of its own, which is being called forth by today's pop composers as a matter of preference rather than necessity.[65]

The era of 8-bit music was a time of intense creativity, born out of extreme limitation.

In the late 1970's and early 1980's when video games were beginning to move into peoples homes, a lot more focus could be put on the sound and music - and from home consoles like the Nintendo Entertainment System (NES) and the Atari 2600, 8-bit music was born. The hardware on these consoles were very limited, and the sound chips were often only capable of producing a couple of simple waveforms and noise.[66] Composers had to work within these restraints to produce the music that we call 8-bit, and they had to be innovative to do so. Each channel of the chip could only produce monophonic notes, meaning one note at a time, leading composers to find ways to imitate polyphony through different compositional methods. These methods can be traced back several centuries to classical music theory and in the psychology of music, and we can examine these theories to better understand how the 8-bit composers succeeded in making rich polyphonic music on a very limited sound chip. 8-bit music is ergo not a genre as much as it is a hardware limitation that results in a distinctive sound and complicated restrained compositional process.

From 8-bit music a subculture emerged called "Chiptune", named after the little sound chip with such a bright future ahead of it, which further proves that this innovation for sure has put a permanent mark in our culture. Chiptune either mimics the exact limitations that true 8-bit

---

[65] K. Driscoll. J. Diaz. *Endless loop: A brief history of chiptunes.*

[66] Composer Focus. *How to Make 8-bit Music.*

music had, or widely incorporates the classic 8-bit and 16-bit sound, but exceeds what the original processors could handle.

The characteristic and minimalistic 8-bit music of old video games still plays a very present part in modern day game scores and popular music, and my aim is to figure out why. In the light of analysing classical compositional methods and composers, and music theory as well as music psychology, my aim is to make two pieces, one 8-bit and one 16-bit, to gain a better understanding of what it took to compose bit-music to early games.

Creativity often thrives within the boundaries of constraint, and what the early video game composers lacked in technology they made up for with some of the most memorable game music in history:

> This paradoxical relationship between limitation and creativity has fascinated, artists, and entrepreneurs for centuries. And today, as we navigate a world that often celebrates excess and unlimited choice, revisiting the power of constraints feels more relevant than ever.[67]

[67] P. Kiernan. *The Creativity of Constraint: Why Limits Spark Innovation*

Referenser

1 Kiernan, Paul. *The Creativity of Constraint: Why Limits Spark Innovation*, ThoughtLab. (2024). https://www.thoughtlab.com/blog/the-creativity-of-constraint-why-limits-spark-inno/ (2025-03-19)

2 King, Ashley. *What Are the Most Streamed Game Soundtracks on Spotify?*. Digital Music News. (2022). https://www.digitalmusicnews.com/2022/06/11/most-streamed-game-soundtracks-on-spotify/ (2025-01-16)

3 Valkare, G. *Varifrån kommer musiken?,* 2a upplagan. (Gidlunds förlag, 2016), s. 105

4 Driscoll, Kevin, Diaz, Joshua. *Endless loop: A brief history of chiptunes.* Transformative Works and Cultures, no. 2: 2009. https://journal.transformativeworks.org/index.php/twc/article/view/96/94 (2025-03-05)

5 Composer Focus. *How to Make 8-bit Music.* (u.å.) https://composerfocus.com/how-to-make-8-bit-music/ (2025-02-10)

6 Wikipedia. *Sound chip.* (2019). https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/Sound_chip?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sv&_x_tr_hl=sv&_x_tr_pto=rq (2025-01-05)

7 Wikipedia. *Home computer.* (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Home_computer (2025-01-05)

8 Driscoll, K. Diaz, J. *Endless loop: A brief history of chiptunes.* Transformative Works and Cultures, no. 2: 2009. https://journal.transformativeworks.org/index.php/twc/article/view/96/94 (2025-03-11)

9 Lee, David. *What exactly is 8-bit sound?*, Digitech. (2023). https://www.digitec.ch/en/page/what-exactly-is-8-bit-sound-26031# (2025-01-05)

10 Wikipedia. *Chiptune.* (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Chiptune (2025-01-05)

11 Wikipedia. *Beep (sound).* (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Beep_(sound) (2025-01-18)

12 Wikipedia. *Chiptune.* (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Chiptune (2025-01-18)

13 Wikipedia. *8-bit computing.* (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/8-bit_computing (2025-02-05)

14 Schartmann, A. Maestro Mario: *How Nintendo Transformed Videogame Music into an Art*, (Thought Catalogue, 2018).

15 Fans, Travis. *IGN Presents the History of SEGA*, IGN. (2012). https://www.ign.com/articles/2009/04/21/ign-presents-the-history-of-sega?page=2 (2025-02-10)

16 Wolf, Mark J.P. The Video Game Explosion: A History from PONG to Playstation and Beyond, (Bloomsbury Academic, 2008).

17 Lee, David. *What exactly is 8-bit sound?*, Digitech. (2023). https://www.digitec.ch/en/page/what-exactly-is-8-bit-sound-26031# (2025-01-20)

18 Vegard, K. *The Discourse and Culture of Chip Music Studying the Methods and Values of the Chipscene*, Masteruppsats, (Universitetet I Agder, 2018). https://uia.brage.unit.no/uia-xmlui/handle/11250/2565144

19 NesDev. *APU.* (2023). https://www.nesdev.org/wiki/APU (2025-03-13)

20 Wikipedia. *Chiptune.* (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Chiptune (2025-02-19)

21 McCuskey, M. *Beginning Game Audio Programming*, (Premier Press, 2003).

22 Valkare, G. *Varifrån kommer musiken?,* 2a upplagan. (Gidlunds förlag, 2016).

23 Damage, Danny. Koji Kondo: The Musical Mastermind Behind Nintendo's Iconic Game Soundtracks. *Sounds of Life.* [Blogg] (20/10 2023). https://www.soundoflife.com/blogs/people/koji-kondo-video-game-composer (2025-02-21)

24 Shaver, Morgan. *The History of the Tetris Theme Music*. Tetris. (2017). https://tetris.com/article/9/the-history-of-the-tetris-theme-music (2025-01-20)

25 Zelda Dungeon, *Koji Kondo explains the Process of Making Music for Zelda Games…and More*. (2014). https://www.zeldadungeon.net/interview-with-composer-koji-kondo-the-compositional-process/

26 King, Ashley. *What Are the Most Streamed Game Soundtracks on Spotify.* Digital Music News. (2022). https://www.digitalmusicnews.com/2022/06/11/most-streamed-game-soundtracks-on-spotify/ (2025-01-16)

27 Troise, B. *Compositional Strategies For Programmable Sound Generators With Limited Polyphony.* Ludomusicology. (16/07 2015). https://www.ludomusicology.org/2015/07/16/compositional-strategies-for-programmable-sound-generators-with-limited-polyphony/ (2025-02-03)

28 Kiernan, Paul. *The Creativity of Constraint: Why Limits Spark Innovation*, ThoughtLab. (2024). https://www.thoughtlab.com/blog/the-creativity-of-constraint-why-limits-spark-inno/ (2025-02-21)

29 Gescheider, G. *Psychophysics: The Fundamentals*. 3e upplagan. (Psychology Press, 1997).

30 Wikipedia. *Psykoakustik*. (2023). https://sv.wikipedia.org/wiki/Psykoakustik

31 Bregman, A. S. *Auditory scene analysis: The Perceptual Organization of Sound*. (Cambridge, MA: MIT Press, 1990).

32 Wikipedia. *Melodic Fission*. (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Melodic_fission

33 Schroeder, J. *Jaap Schroeder Discusses Bach's Works for Unaccompanied Violin.* (Journal of the Violin Society of America 3, 1977). s. 10–12.

34 Davis, S. *Stream Segregation and Perceived Syncopation*. MTO Society for Music Theory. (Volume 17, April 2011). https://mtosmt.org/issues/mto.11.17.1/mto.11.17.1.davis.html (2025-03-13)

35 Samarotto, F. *The Divided Tonic in the First Movement of Beethoven's Op. 132*. Sly, G. (red.). *Keys to the Drama: Nine Perspectives on Sonata Forms. (*Ashgate, 2009), p.5.

36 Koonce, F. *Baroque Music Notation and Compound Melody.* Les productions d'Oz. (2020) https://www.sonatasandpartitas.com/articles/?selected=article_detail&id=41&nomenu=t&resultpage=1 (2025-02-15)

37 Åkesson, Linus. Elements of chip music, *Linusakesson*. (02/05 2011) http://www.linusakesson.net/music/elements/index.php (2025-01-18)

38 Lynn, Ben. *Sound Synthesis*. Stanford Edu. (u.å.) https://crypto.stanford.edu/~blynn/sound/synth.html (2025-01-10)

39 Troise, B. *Compositional Strategies For Programmable Sound Generators With Limited Polyphony.* Ludomusicology. (16/07 2015). https://www.ludomusicology.org/2015/07/16/compositional-strategies-for-programmable-sound-generators-with-limited-polyphony/ (2025-02-15)

40 Matt. How to Make 8-bit Music (Six Methods). *Composer Code.* [Blogg] (10/05 2022). https://composercode.com/how-to-make-8-bit-music-two-free-methods/ (2025-03-01)

41 Troise, B. *Compositional Strategies For Programmable Sound Generators With Limited Polyphony.* Ludomusicology. (16/07 2015). https://www.ludomusicology.org/2015/07/16/compositional-strategies-for-programmable-sound-generators-with-limited-polyphony/ (2025-03-12)

42 Shmuplations. Koji Kondo – 2001 Composer Interview. *Shmuplations.* [Blogg] (2022). https://shmuplations.com/kojikondo/ (2025-03-15)

43 NE Uppslagsverket. *Kontrapunkt.* (u.å.). https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/kontrapunkt?isSearchResult=true (2025-02-27)

44 Matt. How to Make 8-bit Music (Six Methods). *Composer Code.* [Blogg] (10/05 2022). https://composercode.com/how-to-make-8-bit-music-two-free-methods/ (2025-03-10)

45 Glitterberri. Special Interview – Koji Kondo. *Glitterberri's Game Translations*. [Blogg]. (26/10 2010). https://glitterberri.com/ocarina-of-time/special-interview-koji-kondo/ (2025-02-10)

46 David Bennett. *How Pokemon 8-bit music was inspired by classical music.* [Youtube]. (27/12 2022). https://www.youtube.com/watch?v=WyvfKFVRqVs (2025-03-14).

47 Schoenberg, A. *Fundamentals of Musical Composition*. Strang, G. Stein, L. (red.). (London: Faber and Faber, 1967), 9

48 Damage, Danny. Koji Kondo: The Musical Mastermind Behind Nintendo's Iconic Game Soundtracks. *Sounds of Life.* [Blogg] (20/10 2023). https://www.soundoflife.com/blogs/people/koji-kondo-video-game-composer (2025-03-05)

49 Shmuplations. Koji Kondo – 2001 Composer Interview. *Shmuplations.* [Blogg] (2022). https://shmuplations.com/kojikondo/ (2025-03-10)

50 Yokemura. *Magical 8bit Plug.* YMCK. (2013). https://ymck.net/app/magical-8bit-plug-en (2024-11-07)

51 GST Channel. *The Sound Capabilities of the SNES.* [Youtube]. (29/05 2019). https://www.youtube.com/watch?v=dtK0t8k6akg (2024-11-19)

52 NesDev. *APU.* (2023). https://www.nesdev.org/wiki/APU (2025-02-20)

53 Troise, B. *Compositional Strategies For Programmable Sound Generators With Limited Polyphony.* Ludomusicology. (16/07 2015). https://www.ludomusicology.org/2015/07/16/compositional-strategies-for-programmable-sound-generators-with-limited-polyphony/ (2025-02-21)

54 Driscoll, Kevin, Diaz, Joshua. *Endless loop: A brief history of chiptunes.* Transformative Works and Cultures, no. 2: 2009. https://journal.transformativeworks.org/index.php/twc/article/view/96/94 (2025-01-10)

55 Shmuplations. Koji Kondo – 2001 Composer Interview. *Shmuplations.* [Blogg] (2022). https://shmuplations.com/kojikondo/ (2025-03-03)

56 Kiernan, Paul. *The Creativity of Constraint: Why Limits Spark Innovation*, ThoughtLab. (2024). https://www.thoughtlab.com/blog/the-creativity-of-constraint-why-limits-spark-inno/ (2025-03-25)

57 Moleman. *Moleman 2 - Demoscene - The Art of the Algorithms (2012)*. [Youtube]. (06/04 2012). https://www.youtube.com/watch?v=iRkZcTg1JWU (2025-01-11)

58 Wikipedia. *Chiptune.* (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Chiptune (2025-01-20)

59 Heneghan, Á. *Rethinking Repetition: Interrogating Schoenberg's Writings.* Perspectives of New Music. (u.å.). https://www.perspectivesofnewmusic.org/Free_Articles/57_025-074_Heneghan.pdf

60 Rahn, J. *Repetition.* Contemporary Music Review 7. (1993). s.49–57

61 Plarium. *8bitars.* (u.å.). https://plarium-com.translate.goog/en/glossary/8-bit/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sv&_x_tr_hl=sv&_x_tr_pto=rq (2025-01-09)

62 Plarium. *8bitars.* (u.å.). https://plarium-com.translate.goog/en/glossary/8-bit/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sv&_x_tr_hl=sv&_x_tr_pto=rq (2024-12-03)

63 Plarium. *8bitars.* (u.å.). https://plarium-com.translate.goog/en/glossary/8-bit/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sv&_x_tr_hl=sv&_x_tr_pto=rq (2024-12-11)

64 Kiernan, Paul. *The Creativity of Constraint: Why Limits Spark Innovation*, ThoughtLab. (2024). https://www.thoughtlab.com/blog/the-creativity-of-constraint-why-limits-spark-inno/ (2025-03-14)

65 Driscoll, K. Diaz, J. *Endless loop: A brief history of chiptunes.* Transformative Works and Cultures, no. 2. (2009). https://journal.transformativeworks.org/index.php/twc/article/view/96/94 (2025-03-05)

66 Composer Focus. *How to Make 8-bit Music.* (u.å) https://composerfocus.com/how-to-make-8-bit-music/ (2025-02-10)

67 Kiernan, Paul. *The Creativity of Constraint: Why Limits Spark Innovation*, ThoughtLab. (2024). https://www.thoughtlab.com/blog/the-creativity-of-constraint-why-limits-spark-inno/ (2025-02-10)

Länk till musik och noter

Två korta stycken som författaren av uppsatsen har skrivit i mp3-format, fullständiga noter för ett av styckena samt ett kort exempel/försök på pseudopolyfoni från det andra stycket som PDFer: https://www.dropbox.com/scl/fo/fe8ghr0bb0phmrsedfj47/AOVaJwjJv9dXaXZX2Zcufhw?rlkey=si07m2xnz6rw7bh57svn57qka&st=1wtcjodt&dl=0 (2025-04-10)