



SYNERGI

Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler for Arkitektur,

Design og Konservering

Kandidatprojekt, Keramisk Design

KA4, forår 2017

Af: Hilda Nilsson (hinil@edu.kadk.dk)

Vejleder: Flemming Tvede Hansen

Konsulent: Martin Bodilsen Kaldahl

Anslag: 31675

Afleveringsdato: 29.05.17

Innehållsförteckning

Kommentarer till program	6-16
Resumé av ämne	6
3D-print och keramik	7
Problemformulering	12
Metod och förväntad lösning	14
Förundersökning	17-33
Formspråk / Superobjekt	17
Interagerande / Materialflöde	21
Formförsök - abstrahering av Utzon	27
Argumentation	34-45
Unika moduler / Adderade material	34
Konceptutveckling	38
Resultat	42
Reflektion och konklusion	46-49
Litteraturlista	50-51

Resumé av ämne

Projektet tog utgångspunkt i arkitekterna Peter Zumthor och Juhani Pallasmaas respektive teorier om hur atmosfären och våra sinnen påverkar upplevelsen av arkitektur.

Zumthor menar att atmosfären och känslorna vi får av en plats påverkas av bland annat färg, form, material och texturer men också hur vi som människor interagerar med objekt omkring oss. Han beskriver hur det finns tusen möjligheter i ett enda material beroende på hur man bearbetar det, i vilken skala eller mängd man använder det, om det reflekterar eller absorberar ljus och så vidare. (Zumthor, 2005, s. 17, 25)

...So what moved me? Everything. The things themselves, the people, the air, noises, sound, colours, material presences, textures, forms too – forms that I can appreciate. Forms I can try to decipher. Forms I find beautiful.

-(Zumthor, 2006, p.17)

Juhani Pallasmaa beskriver vikten av att aktivera sinnen i rum och arkitektur och relationen mellan vår kropp och rum, där vi står i konstant dialog med ytor och objekt (Pallasmaa, 2014, s. 95). Han menar att vårt inbäddade taktila minne är det som påverkar vår uppfattning av textur, avstånd, skala och rumsligt djup, alltså inte bara våra ögon. Han menar att en hänförande arkitekturupplevelse uppkommer genom att aktivera fler av våra sinnen samtidigt genom rumslighet, textur, skala osv. (Pallasmaa, 2014, s.68).

3D-print och keramik

3D-printad keramik och dess roll i arkitektur är något som blir mer och mer synligt. Ett forskningsteam på Harvard University Graduate School of Design har arbetat med ett projekt de kallar Woven Clay, där en robotarm "väver" keramiken i lager och skapar dekorativa paneler till fasader (se fig.1). Genom att manipulera robotens rörelsemönster kan de maximera hastigheten i produktionen och minimera panelernas skörhet (Kazinuas, 2014).

Arkitekten Ronald Rael, professor på Berkley Univeristy, arbetar med 3D-printad keramik där även han modifierar 3D-printerns rörelsemönster, och applicerar resultaten för både byggelement och kärl (se fig.2). (Brownell, 2016)

En inspiration till projektet som inte hade med 3D-print att göra, men istället objekt och rum var arkitekten och designern Anja Bache. Hon har i sin konstnärliga och praktiska verksamhet arbetat mycket med en egen framställd betong som går att glasera, och använt det för tredimensionella objekt och former som både fungerar fristående men också som en del av ett större koncept som inkluderar både vägg och golv (se fig.3&4). Bache arbetar dels med att ta utgångspunkt i miljön omkring rummen hon arbetar med, allt från planlösningar och infrastruktur till historisk kontext. I installationen "Signs and The Signed – Between Representation and Presentation" tog Bache utgångspunkt i skisser och planlösningar från området, men arbetade helt fritt och abstrakt med dessa, så de inte längre representerade något specifikt utan bara tecken och former (Bache, s.4, 2013).

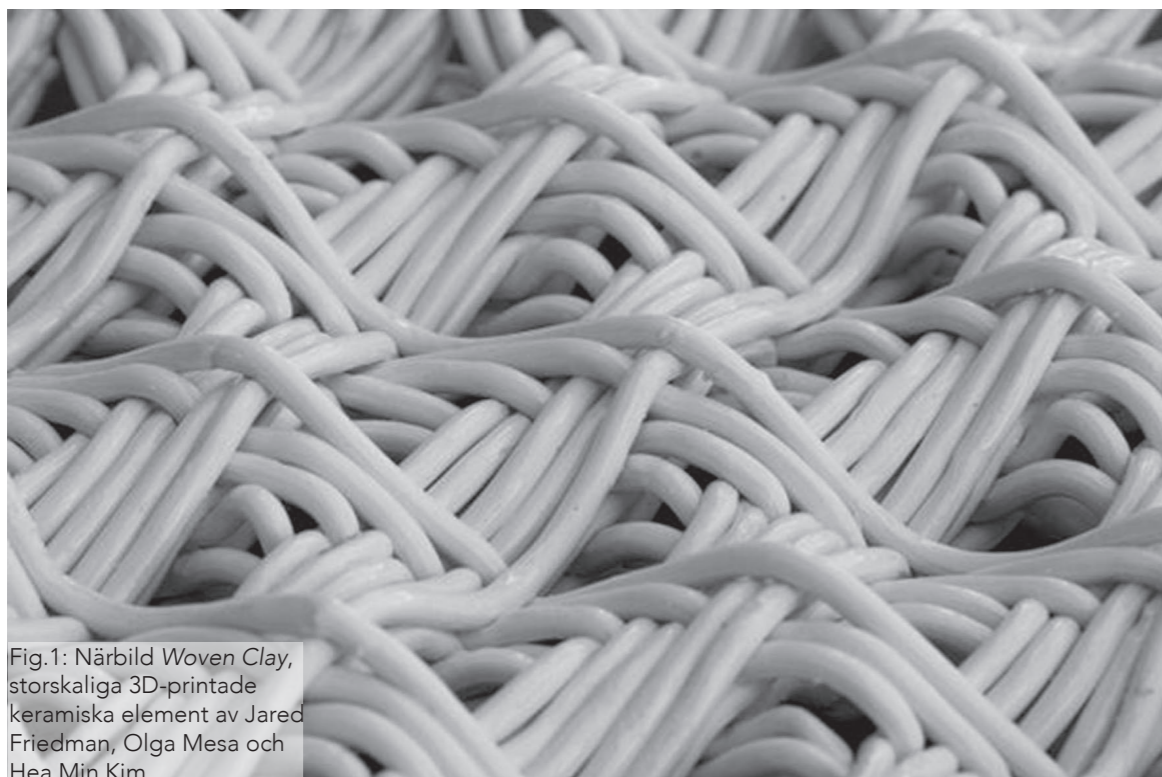


Fig.1: Närbild Woven Clay, storskaliga 3D-printade keramiska element av Jared Friedman, Olga Mesa och Hea Min Kim.



Fig.2: 3D-printade keramikmoduler som kakel eller tegel. Av Ronald Rael



Fig.3: Signs and The Signed av Anja Bache 2013. Glaserade betongelement och trä.

Kommentarer till program

Mitt primära fokus i hela masterutbildningen har varit 3D-printad keramik, framför allt att undersöka och experimentera med olika sätt att använda tekniken från att kombinera med andra produktionsmetoder till materialundersökningar. Detta grundar sig i en fascination av 3D-printerns specifika formspråk och upptäckta kvaliteter som jag anser kan tillföra något till keramiskt hantverk. Jag menar att materialets kvaliteter och hantverkarens färdighet fortfarande har betydelse för resultatet, även om det är en maskin som arbetar. För mig handlar det mer om att undersöka vad dessa maskiner kan tillföra till keramiskt hantverk, än att få maskinen att imitera en traditionell produktionsmetod.

“..It matters less what the technology can do alone than what you want to do with it”

(McCullough, 1996, p.9)

I kombinationen av det unika formspråk som 3D-printning skapar och det keramiska materialet, uppstår en taktill textur; det kan dels vara tunna linjerna som maskinen bygger upp en form med eller där det keramiska materialets kvaliteter kommer fram genom flödet.

Med bakgrund i Zumthor och Pallasmaas åsikter och teorier om vikten av att skapa atmosfär och rumslighet med materiell närvaro och texturer, vill jag lyfta fram 3D-printade taktilla texturer genom ytor och objekt som står i relation till kropp och rum.

Projektet har drivits av undersökandet i att interagera med 3D-printern, och mötet mellan teknologi och hantverk. Primärt har det inte handlat om att komma fram till en specifik produkt eller en designlösning, utan utforskandet av en teknik och dess möjligheter.



Fig.4: *Signs and The Signed* av Anja Bache 2013. Glaserade betongelement och trä.

Kommentarer till program

Problemformulering

I arbetet med 3D-printad keramik med olika metoder och material, inspireras jag av möjligheterna som finns inom denna teknik, lika mycket som det uttryck och formspråk som uppstår med de keramiska materialens liv och textur. Problemformuleringen för detta projekt har två delar, en för materialet och tekniken, och en för hur de sedan ska manifesteras i form.

När jag själv interagerar med, och manipulerar, 3D-printern uppstår ett möte av något kontrollerat och okontrollerat – det maskinen styr och det min hand adderar. Genom att till exempel manuellt styra materialflödet ur munstycket medan maskinen arbetar, kan jag bilda mönster och texturer (se fig.5).

Hur kan jag genom ett interagerande och manipulerande av 3D-print tekniken, arbeta med att framhäva de keramiska materialens taktila textur?

Som nämnt i inledningen beskriver Zumthor alla de möjligheter som ligger i endast ett material, beroende på hur man bearbetar det, placerar det eller skala man arbetar i, detta motiverade mig att kultivera det uttryck och den textur som uppstår av 3D-printad keramik i både ytor och fristående objekt i en rumslig kontext. Här inspirerades jag även av Baches arbete med betongelement, och abstrahering av rum (se fig).

Hur kan jag manifesterade de taktila texturer som uppstår genom interagerande med 3D-print tekniken, i keramiska element till yta/vägg och objekt i en rumslig kontext?



Fig.5: Exempel på interagerande med 3D-printer. Överst har printern gått av sig själv. Nederst har materialflödet styrts under print

Metod och förväntad lösning

Det primära i projektet var att undersöka interagerandet och manipulerandet av 3D-printad keramik, därav spenderades en stor del av processen med maskinen och att testa och experimentera med materialet och texturer. Jag arbetade endast med porslin av två skäl; den specifika printern jag arbetade med var känslig för grövre lertyper, och för att porslinets plasticitet gjorde att jag kunde få fram en större omfattning av kvaliteter i texturerna.

Då jag ville arbeta med objekt i en rumslig kontext undersökte jag arkitekter som fokuserat mycket på materiell närvaro och vad enligt mig representerar Zumthor och Pallasmaas teorier om arkitektoniska upplevelser, så som Alvar Aalto och Jørn Utzon. När jag läste om Jørn Utzon hittade jag en bild av ett orealiserat projekt av Berkeley Art Museum från 1965 (se fig.6). Planritningen var inspirerande för mig rent formmässigt med dess mjuka och organiska former, men den fick mig också att tänka på 3D-printerns rörelsemönster och hur linjer på ett papper kan dras upp till tredimensionell form, och sedan få ett uttryck och en textur med hjälp av maskinen. Det var en utgångspunkt för mig att abstrahera dessa former och arbeta tredimensionellt med en tvådimensionell teckning. Planteckningen följde med i projektets process och inspirerade många av mina former.

Eftersom fokuset i projektet låg i undersökandet av 3D-print tekniken, och möjligheterna att arbeta med unika objekt och interagerandet med maskinen arbetade jag inte mot en specifik funktionell produkt. Däremot arbetade jag med ett formspråk som kunde associeras till funktionalitet, men befann sig i sfären mellan funktion och konsthantverk. För att fördjupa mig detta ämne använde jag mig av Louise Mazantis avhandling *Superobjekter* (2006), och undersökte

andra konstnärer och designers som arbetade inom liknande fält. Se mer om detta i avsnittet Förundersökning (s.17).

Min förväntade lösning var att jag skulle ha färdiga 3D-printade objekt i skala 1:1 som visade på det koncept jag arbetat fram till både yta och vägg, och i ett rumsligt objekt. Vidare en rad experiment som visade på resultatet från interagerande med 3D-printern.

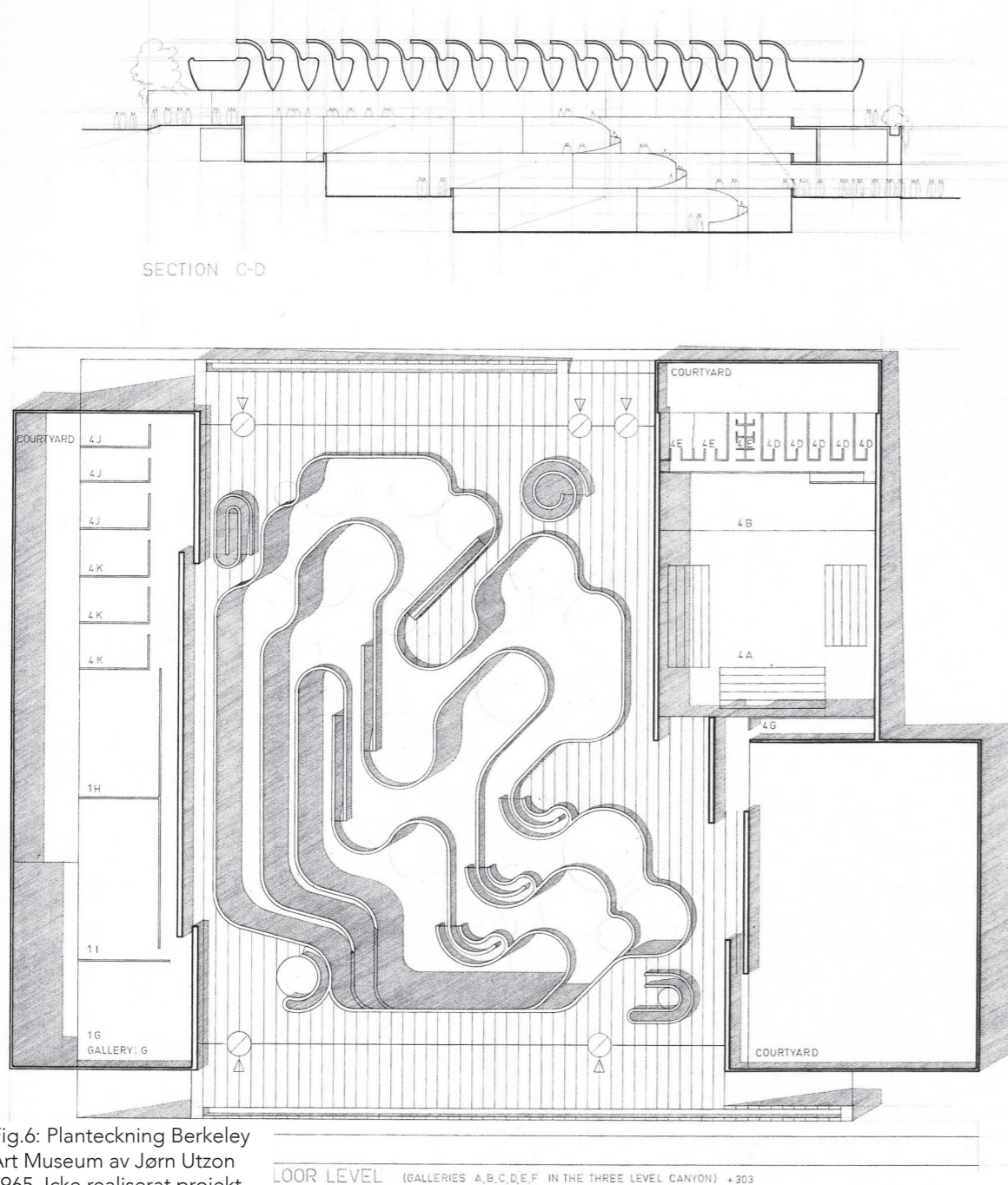


Fig.6: Planteckning Berkeley Art Museum av Jørn Utzon 1965. Icke realiserat projekt.

Formspråk / Superobjekt

Den norska designern Sigve Knutsons examensarbete från Eindhoven Design Academy 2016 bestod i en rad objekt som han kallade "Drawn Objects" (se fig.7). Objekten skapades genom olika processer där Knutson försökte översätta handritade teckningar till tredimensionella objekt i olika material utan att mista kvaliteter från teckningen in i objektet. För mig var dessa objekt inspirerande i min egen process dels på grund av att det var ett arbetskoncept och Knutsons eget formuttryck som var drivande för projektet. Vidare fann jag formerna intressanta då de enligt min mening ligger i en sfär mellan design och konstobjekt. Jag associerar många av formerna till något funktionellt; en bänk, en stege osv, men de är samtidigt inte nödvändigtvis fungerande som det objektet signalerar.

Thomas Ballouhey examinerades också från Eindhoven Design Academy 2016. Hans projekt "Ways of Altering" fokuserade på alternativa produktionsmetoder istället för slutprodukten och genom nya produktionsmetoder underöka utforskad terräng (se fig.8). Ballouhey tog bortkastade material så som pappersrör, pinnar, gummiband och med en egenmodifierad sandblästrare täckt de funna materialen och skapat nya objekt.

På samma sätt som Knutsons objekt var inspirerande för min process, var även Ballouheys tillvägagångssätt och formspråk inspirerande. I Ballouheys projekt var produktionstekniken den drivande faktorn, och ett utforskande av ett fält snarare än slutprodukten. Formspråket i objekten är i min mening också liknande Knutsons objekt i det att de har en tydlig form av vad de ska representera, men funktionen är inte primär.



Fig.7: "Drawn Objects" av Sigve Knutson 2016. Foto: Sigve Knutson



Fig.8: "Ways of Altering" av Thomas Ballouhey 2016. Photo: Ronald Smits

I Louise Mazantis avhandling *Superobjekter* (2006) beskriver hon, utifrån citat av den norska konsthantverksforskaren Jorunn Veiteberg, att konsthantverk kan karaktäriseras som en estetisk metafor för vardagsobjekt. Hon menar att former som har tillknytning till folks vardagsliv är kommunikativa på olika nivåer skapar en "poetisk funktion" i motsats till en konkret bruksfunktion (Mazanti, 2006, s.64). Detta genererar hybrida objekt som ligger i fältet mellan konst och design, och när gränserna är flytande så är det materialets betydelse som kvarstår (Mazanti, 2006, s.75).

Då Mazantis avhandling naturligtvis är mycket mer djupgående i nutida konsthantverk än beskrivet ovan, använde jag den mycket som en begreppsguide till att reflektera över mina egna formförsök och dess betydelse i processen. Mazanti använde begreppet "igenkänningsbara funktionsorienterade formtyper" som beskrivning av objekt som ligger i fältet mellan konst och design (Mazanti, 2006, s.136), som enligt min mening passar bra in på exemplen ovan med Knutson och Ballouhey.

Interagerande / Materialflöde

Interagerandet och manipulerandet av maskinen föregick dels i programmeringen av koden till maskinen, och dels medan maskinen arbetade genom att manuellt kontrollera hur snabbt motorn arbetade för att pressa ut materialet ur munstycket. Dessa två arbetssätt skiljer sig alltså åt genom att det ena sker innan maskinen börjar arbeta och det andra sker medan maskinen arbetar. De kan också kombineras så ett förutbestämt mönster kan få ytterligare texturer genom att manuellt kontrollera materialflödet.

Efter att ha ritat en form i 3D-programmet i datorn, förs filen över till ett program som gör den läsbar för 3D-printern. I det programmet kan ytterligare inställningar göras och man kan bestämma precis vad maskinen ska göra så som hur tätt varje lager ska ligga, om den ska printa formen solid eller bara yttre skalet, om det ska ha ett mönster inuti och så vidare. Inställningarna gör alltså alternativen omfattande för en enkel form.

I projektet använde jag tre olika munstycken: 0.8mm, 3mm och 6,5mm. Det var också en del i att kartlägga möjligheterna med maskinen för resultaten blir väldigt olika beroende på storleken på munstycket (se fig.9). Genom att printa samma fil, en låg cylinder, testade jag olika sätt att interagera med printern medan den arbetade. Jag testade både att öka och minska materialflödet, och gjorde det med de olika munstyckena (se fig.10).

Jag testade också en del med de olika utfyllnadsmönstren från datorprogrammet, och där finns oändligt många variationer (se fig.11).

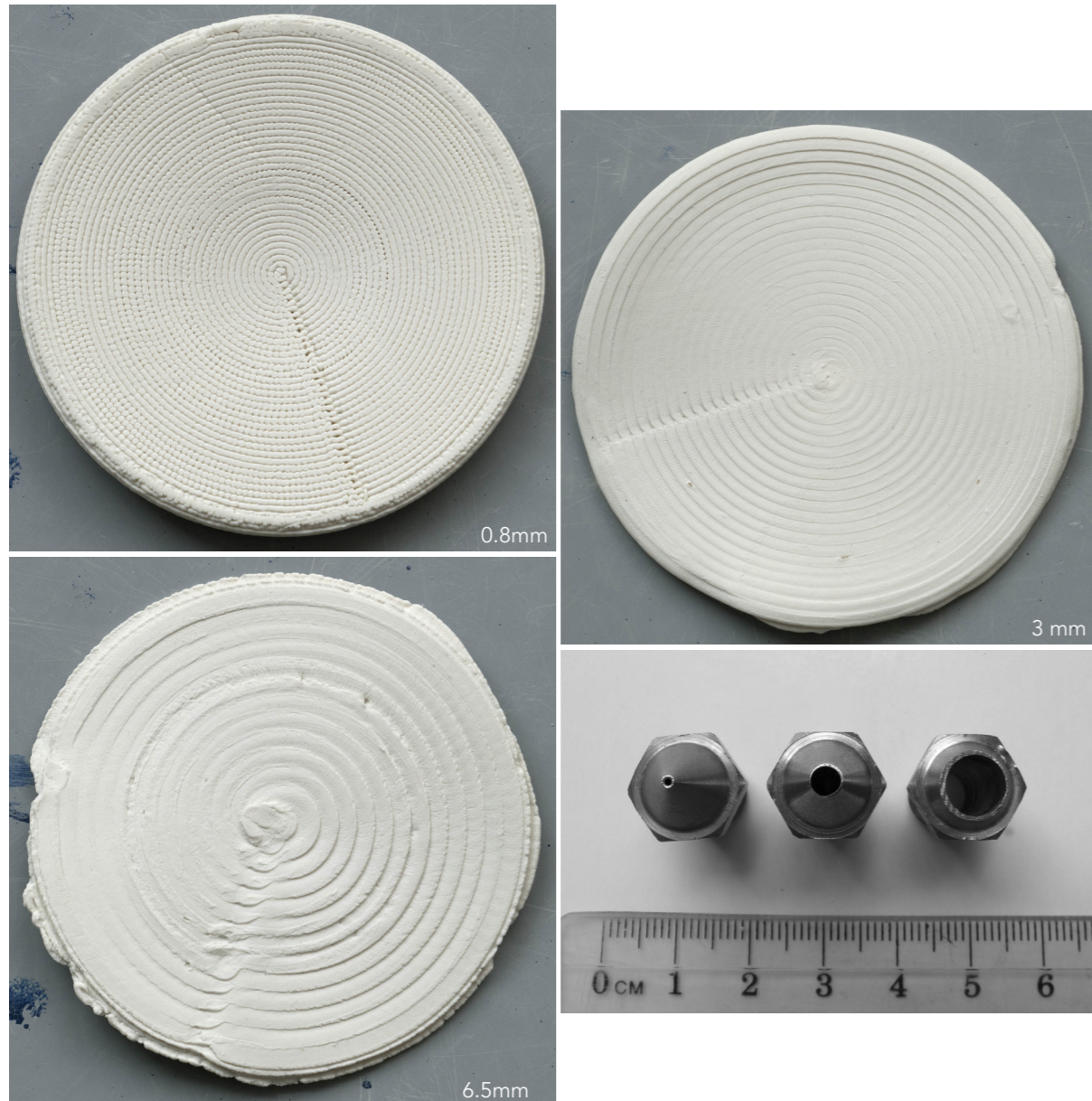


Fig.9: Testprint med de tre olika munstyckena: 0.8mm, 3mm och 6.5mm.

Nästa sida: Fig.10: Exempel på interagerande med 3D-printrern genom justering av materialflödet. Tre olika storlekar på munstyckena.



Förundersökning

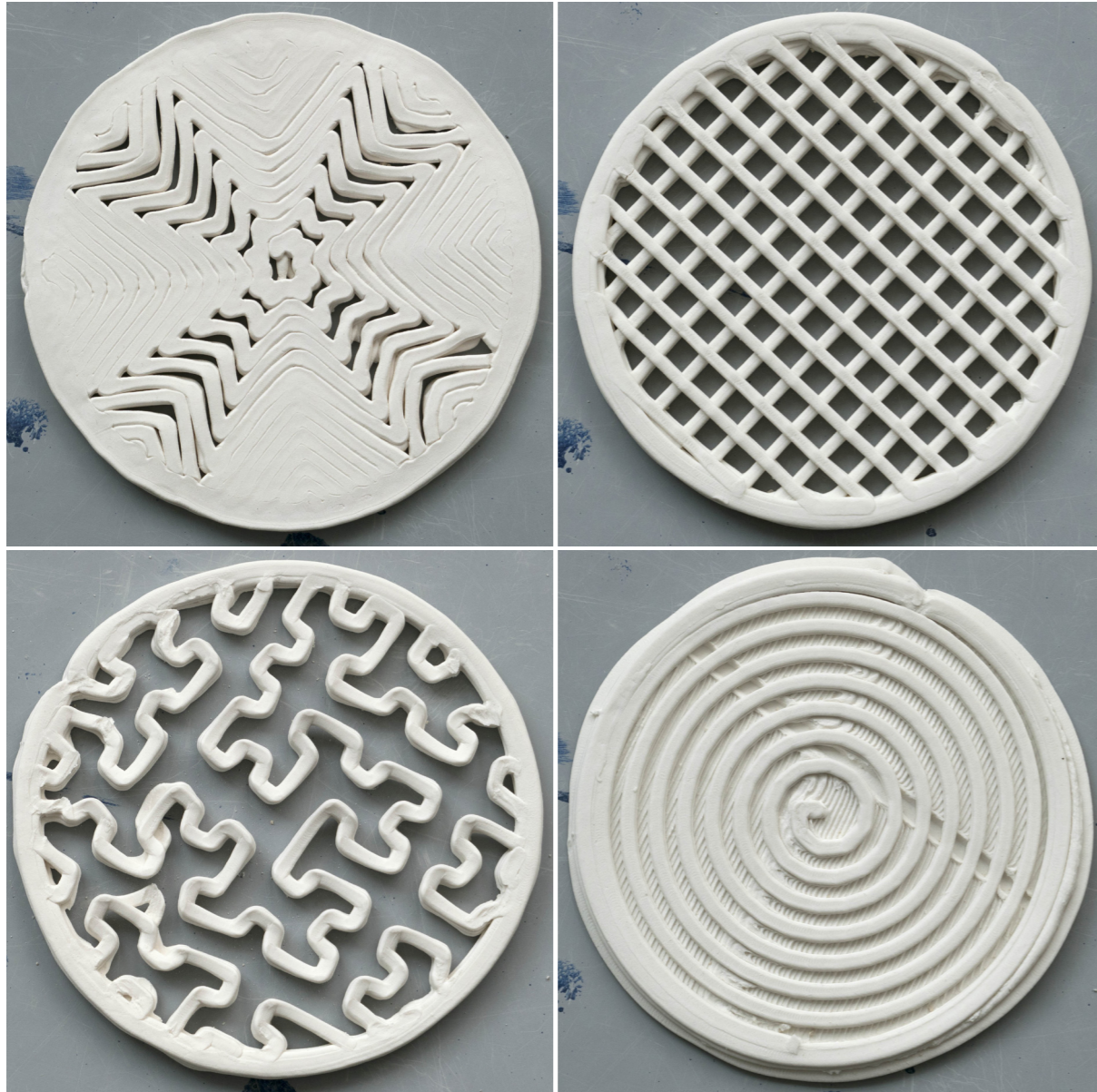


Fig.11: Exempel på de utfyllnadsmönster man själv kan manipulera innan print.

Som demonstrerat uppstod väldigt olika texturer på ytorna beroende på vilket munstycke jag använde. De olika munstyckena har också olika kvaliteter vid print av större tredimensionella objekt. Printern bygger upp objektet lager för lager, därav har munstyckets storlek stor inverkan på resultatet. Det allra minsta munstycket är så pass känsligt på grund av att det är så fint, så en liten höjdskillnad i starten genererar större problem högre upp i objektet. Det största munstycket är så stort att maskinen måste köra långsammare än vanligt och med ett högre materialflöde för att den ska hinna med att bygga upp ett objekt. De två är alltså användbara men mer tidskrävande än det mellanstora munstycket, som fungerar bättre än de andra för större objekt. Också i dessa tester använde jag samma fil men manipulerade materialflödet med de olika munstyckena (se fig.12).



Fig.12: Exempel på manipulering av materialflöde på cylinder

Formförsök - abstrahering av Utzon

Jag ville manifestera de texturer och kvaliteter som uppstod genom interagerandet med printern i tredimensionell form. Genom att abstrahera planteckningen av Jørn Utzon (se fig.6), eller ekstrudera en form direkt ifrån teckningen, började jag arbeta med ytor och tredimensionella objekt där dessa olika texturer och kvaliteter skulle kunna komma fram. Genom att skissa i datorn kunde jag lätt visualisera hur formen skulle komma att se ut (se fig.13,14 &15).

Till en början arbetade jag parallellt med tredimensionella objekt och med yta i ett plattare objekt som på olika sätt kunde passa tillsammans. Det kunde till exempel vara två objekt som passar ihop i formen, eller två objekt som är speglingar av varandra så de passar ihop som byggklossar (se fig.16,17). Jag arbetade också med samma fil, men printade den ena som en yta, och den andra som ett mer tredimensionellt objekt (se fig.18).

Dessa tester gav mig en utgångspunkt vidare i processen. Eftersom jag både ville arbeta med ett rumsligt objekt, och med yta och vägg kunde jag genom vissa av dessa tester se de möjligheter jag hade. Jag såg också att jag inte alltid hade utnyttjat manipuleringen av materialflödet så väl som jag hade i de inledande testerna med cylindrarna. Detta tror jag berodde på att när jag arbetade mer medvetet med form, och med kombinationer av dessa, och med olika utfyllnadsmönster, så kunde det ibland bli för många aspekter att ta hänsyn till. Jag insåg då att jag framöver skulle ta hänsyn till dessa aspekter och finna en balans mellan form, utfyllnad och att interagera.

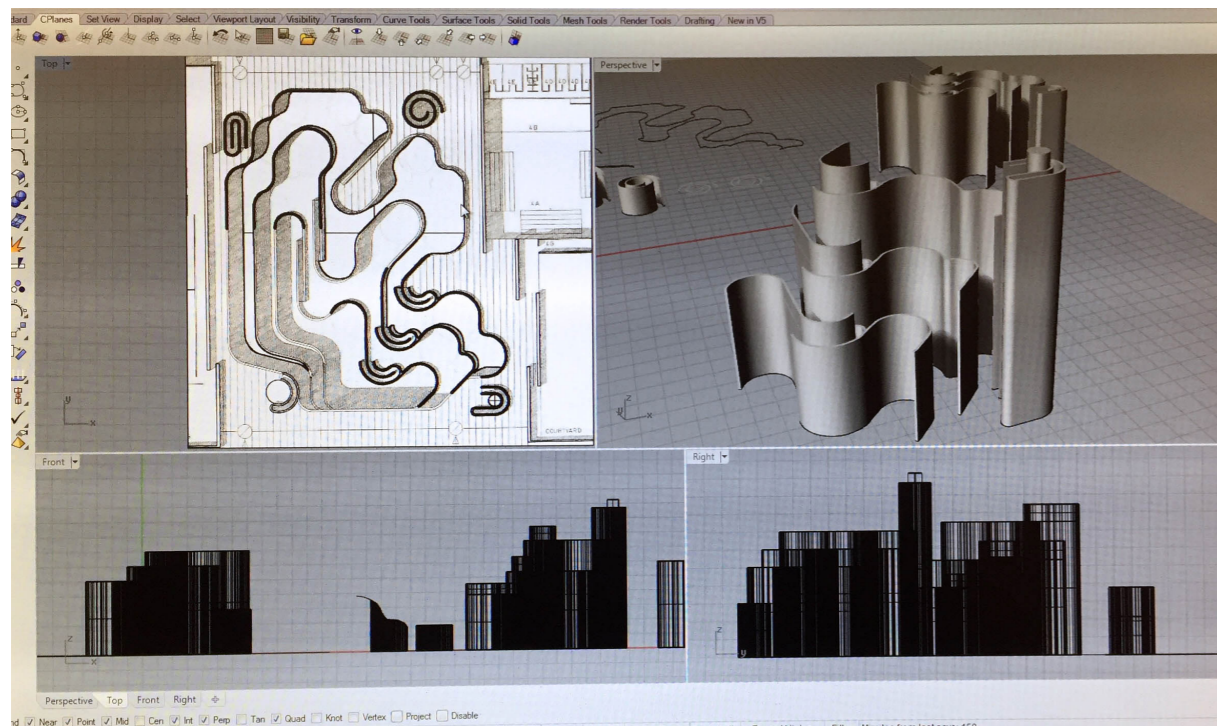


Fig.13: Screenshot av första skisser i 3D-program. Kalkering av Utzon planteckning, extruderade former och formskisser.

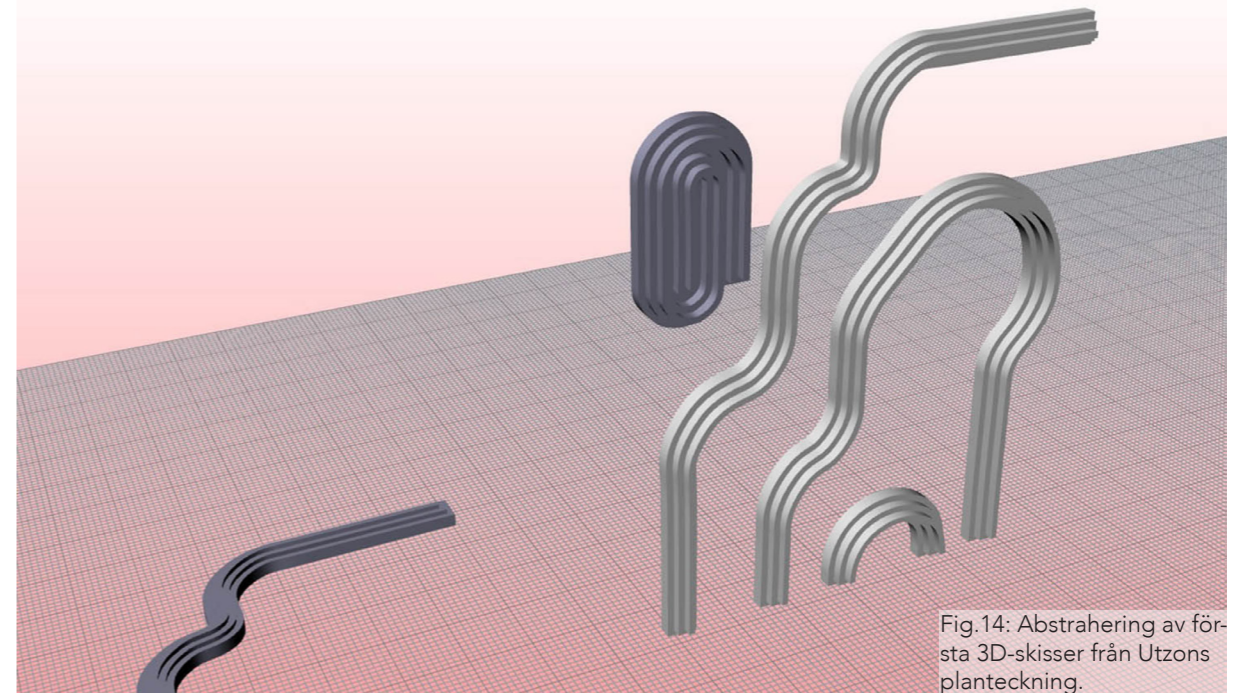
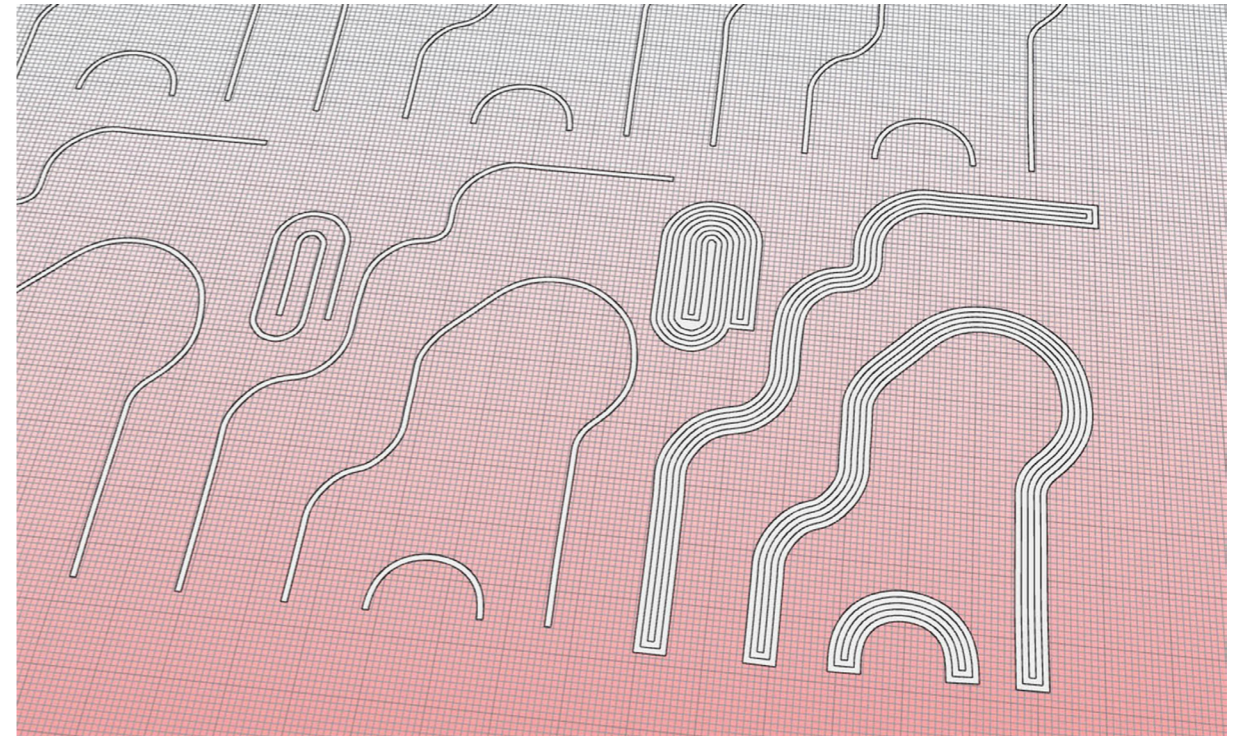


Fig.14: Abstrahering av första 3D-skisser från Utzons planteckning.

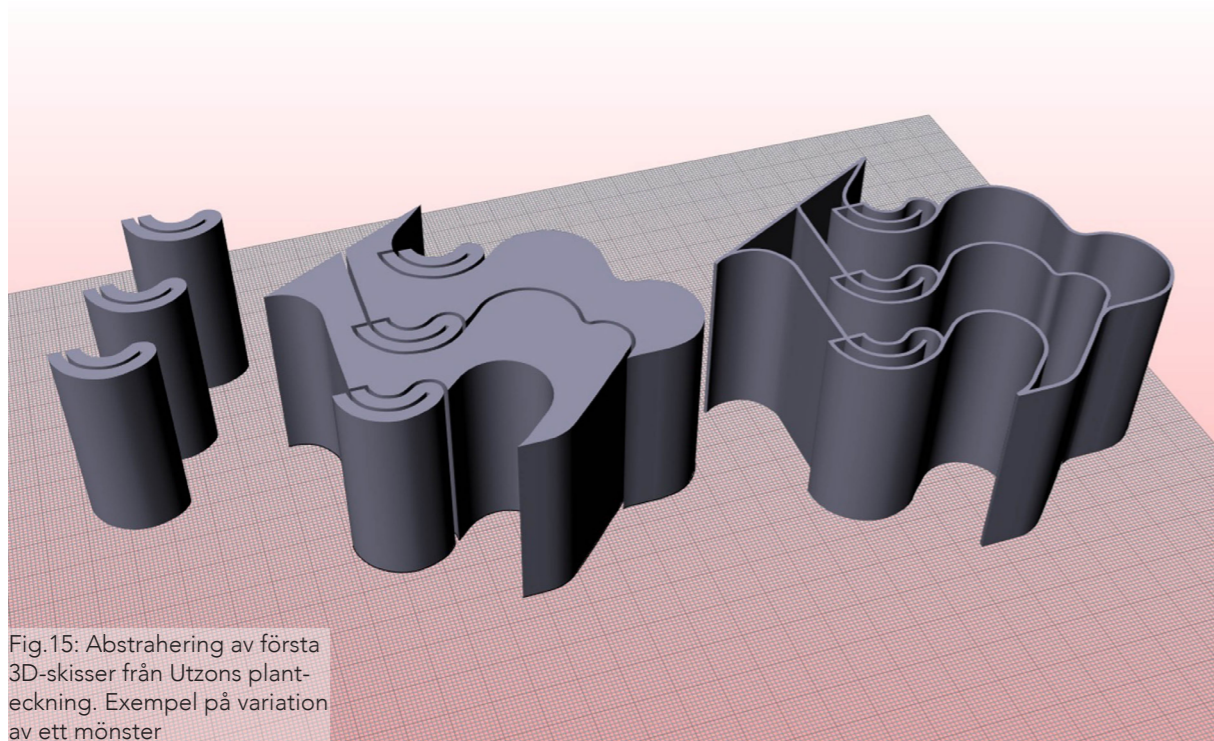


Fig.15: Abstrahering av första 3D-skisser från Utzons planteckning. Exempel på variation av ett mönster

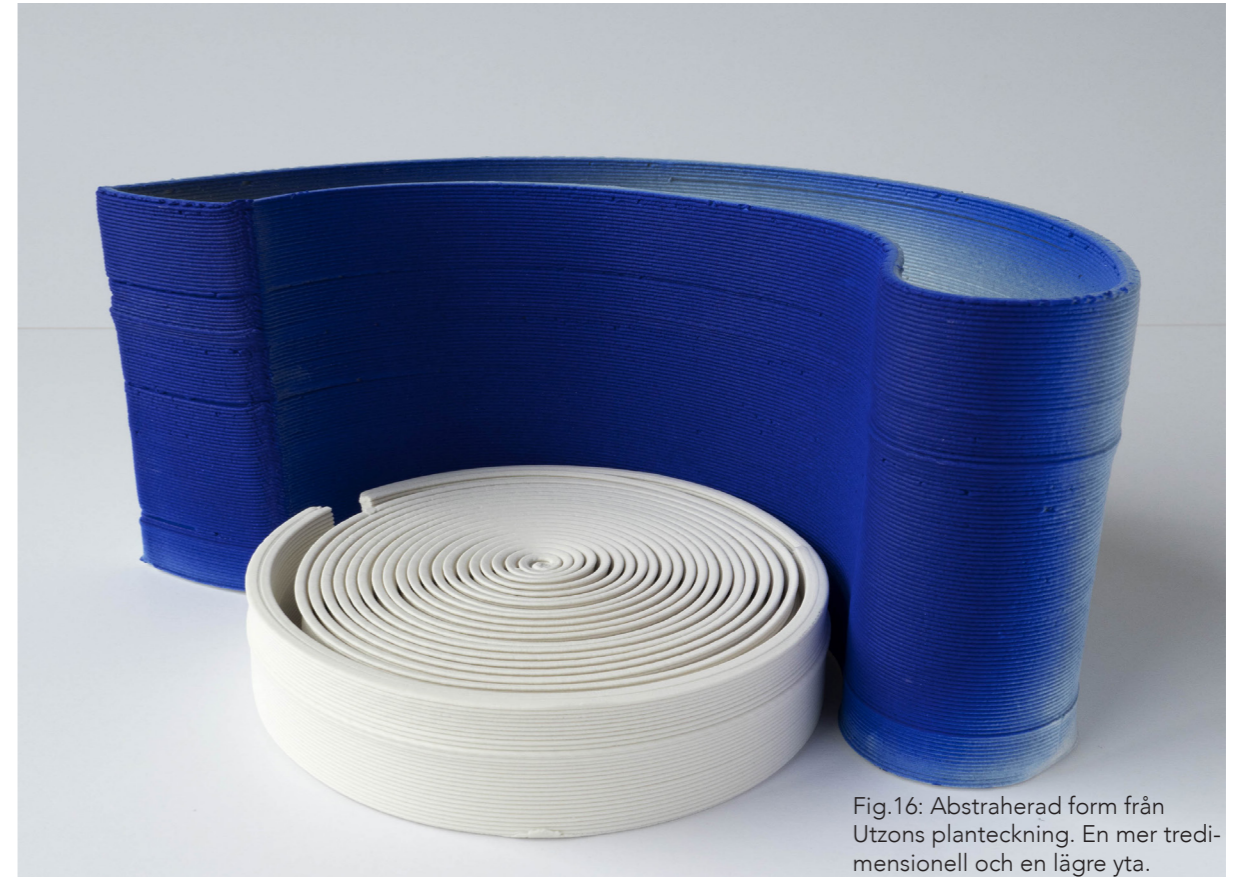


Fig.16: Abstraherad form från Utzons planteckning. En mer tredimensionell och en lägre yta.



Fig.17: Samma grundform, en extruderad och en mer platt.

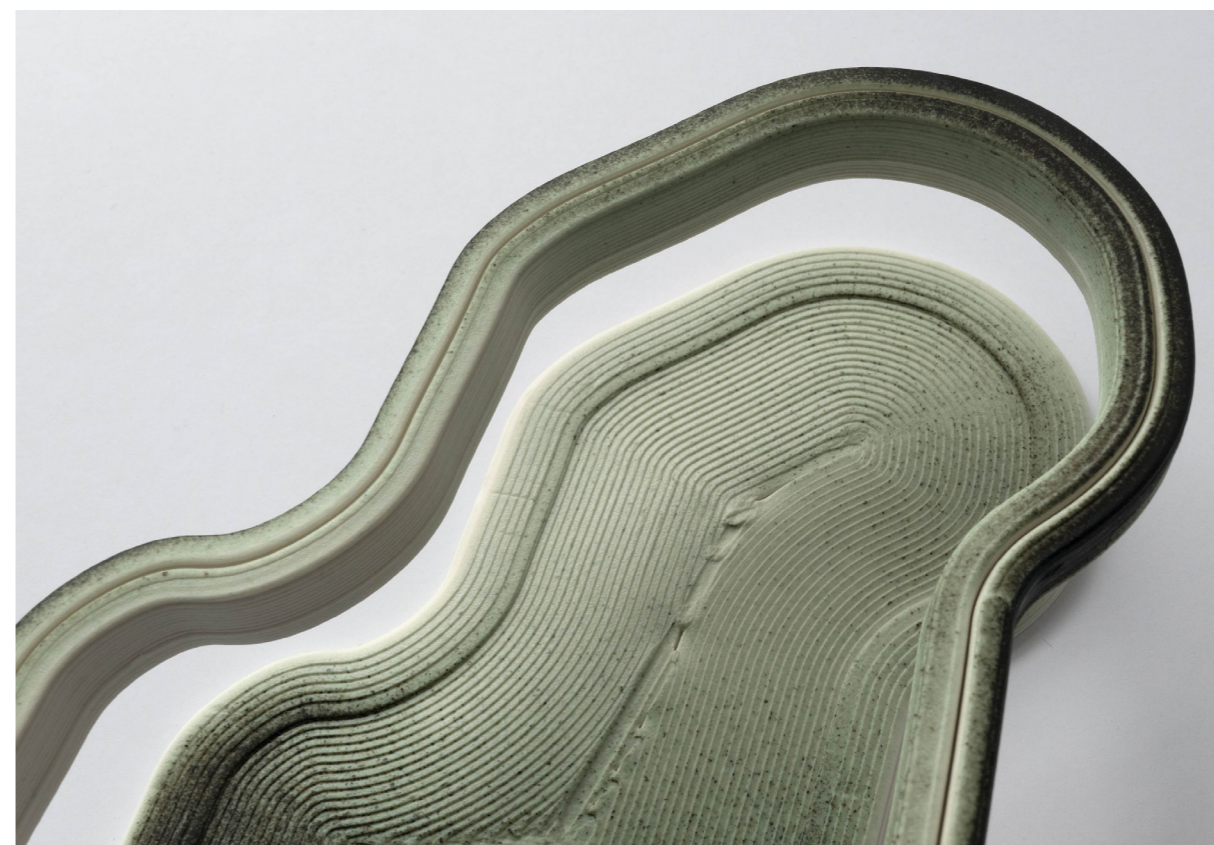


Fig.18: Exempel på form med samma yttre linjer. Den ena som en platta och en som bård.

Argumentation

Unika moduler / Adderade material

Efter formförsöken med de abstraherade formerna från Utzons plan-teckning märkte jag att jag repeterade mig något, och att jag ibland printade samma form fler gånger. Det stod i kontrast till grundtanken att teknologin ger oss möjligheten att printa enskilda unika objekt varje gång utan att det behöver komplicera produktionen, och jag utnyttjade inte helt att den möjligheten. Det gjorde att jag vidare arbetade mer med separata objekt, och med kompositioner och grupper av unika objekt, eller "moduler", som skapade en helhet. Dessa grupper var ett sätt att arbeta fram former som i min mening stod i kontrast till varandra. Det kunde vara storleksmässigt, formmässigt eller detaljmässigt. De var alltså inte tänkta som "färdiga" grupper utan som en formutveckling.

När jag sedan utvärderade de former jag hade insåg jag att jag ville använda unika former, och på något sätt knyta dem samman till en helhet. För att förtydliga denna helhet började jag fundera över att addera andra material till modulerna och kompositionen. Ursprungligen tänkte jag på material så som glas, plexiglas, spegelglas, mässingsplatta eller perforerad plåt. Det var exempel på material som för mig har kopplingar till byggeri och arkitektur, och kunde därför förstärka konceptet jag arbetade med. Några av de nämnda materialen tog jag ganska snabbt bort som alternativ då de, enligt min mening, överröstade keramiken. Den perforerade plåten hade till exempel för stark textur i sig själv, så de tog tillsammans med keramiken ut varandra. Det var alltså viktigt att ha material som både stod i kontrast till, och förstärkte keramiken.

För att starta den skissprocessen fick jag laserskuret några olika material som jag tänkte på olika sätt kunde stå i kontrast till keramiken (se fig.19). Dessa material kunde knyta samman keramik-modulerna

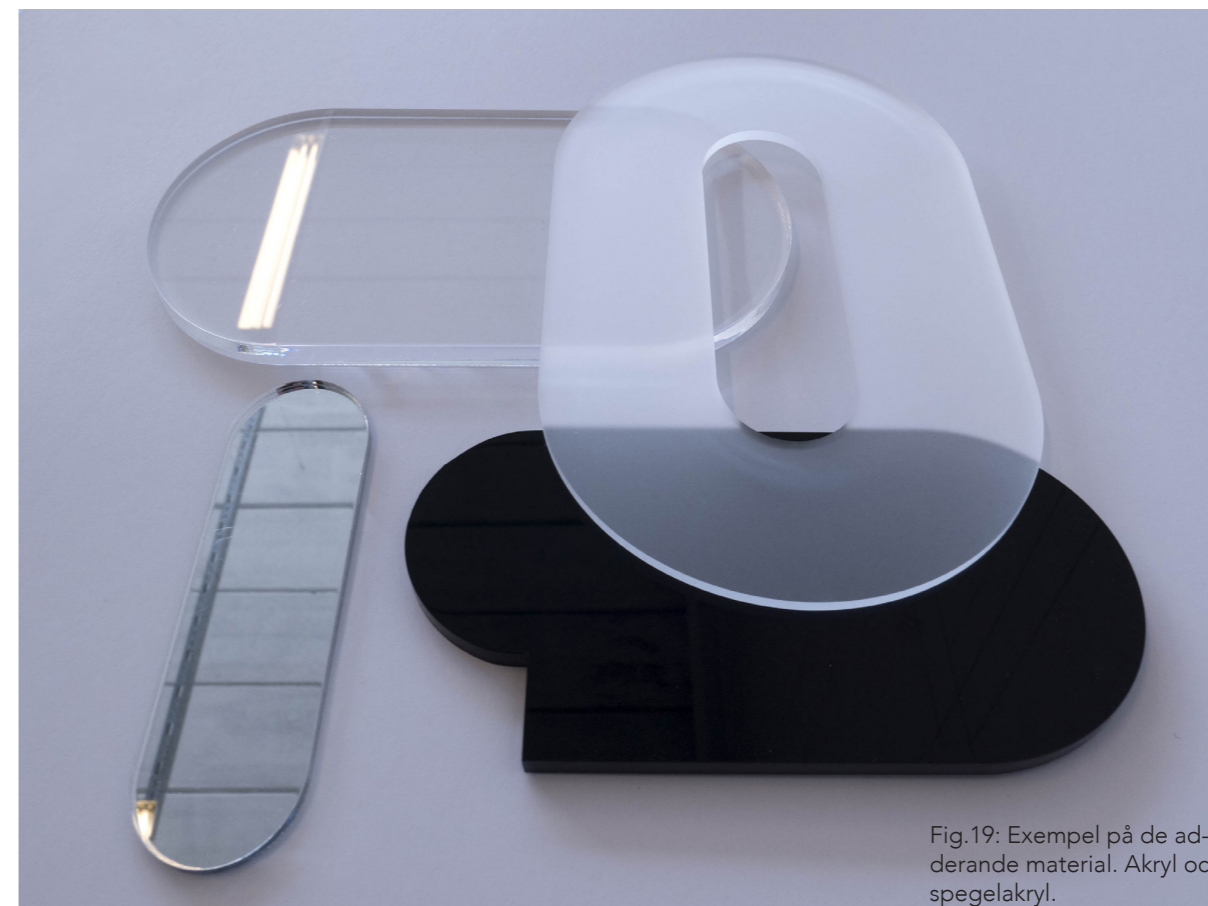


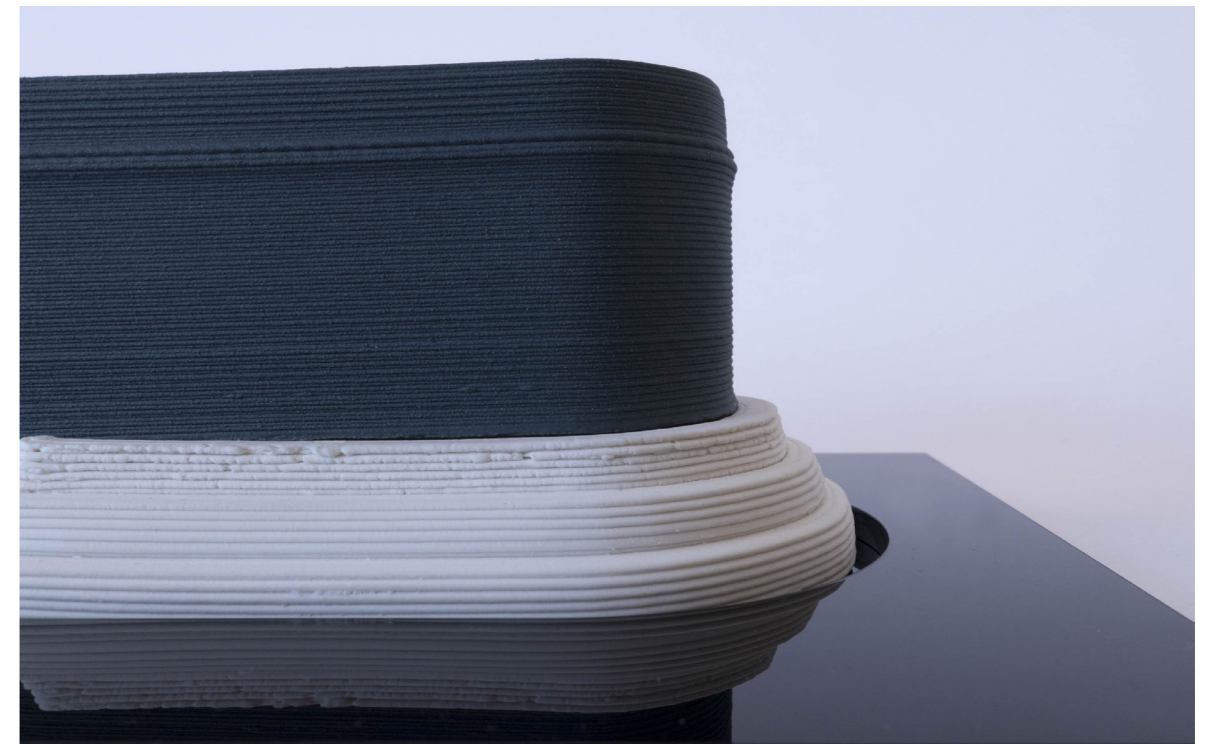
Fig.19: Exempel på de adderade material. Akryl och spegelakryl.

Argumentation

och förstärka helheten, och samtidigt belysa detaljeringen i den 3D-printade keramiken. I många av de tester jag gjorde behövde man som betraktare komma relativt nära för att se detaljeringen i den 3D-printade keramiken, så de adderade materialen var ett sätt för mig att skapa större ytor som keramiken kunde stå i kontrast med också för att dra till sig betraktaren och göra detaljeringen tydligare. Denna idé tog mig också tillbaka till utgångspunkten i projektet om Zumthor och Pallasmaas teorier om arkitekturupplevelser. De belyser båda två vikten av materiell närvaro om texturer, och genom att sätta den detaljerade 3D-printade keramiken i kontrast till något blankt eller reflekterande kunde jag förstärka upplevelsen av objekten (se fig.20&21).



Fig.20 : Exempel med 3D-printat objekt i kombination akryl och spegelglas.



Argumentation

Konceptutveckling

I detta stadi i processen hade jag experimenterat med att interagera med 3D-printern, gjort formförsök och kommit fram till att jag ville addera andra material och ytor till de 3D-printade keramiska elementen. Jag arbetade med ett formspråk som gick i linje med de intentioner jag hade, alltså att inte arbeta med ett direkt funktionellt objekt utan utforska möjligheterna i interagerande och manipulerande med 3D-printern. Detta influerade formerna jag arbetade med genom att några effekter från printern till exempel framhövdes mer genom vissa vinklar, eller kom fram genom att endast arbeta med formens yttre väggar osv. Formerna utvecklade sig alltså dels genom de erfarenheter jag hade med mig från de inledande försöken, och dels genom kontrasteringen mot varandra så som detaljeringsgrad eller skala.

I problemformuleringen beskrev jag att jag ville manifesterat texturerna som uppstår genom interagerande och manipulerandet av 3D-print i form, på vägg och yta och för golv och rumsligt objekt. Jag hade hittills i processen inte tagit hänsyn till vilka former som ämnade sig för vad.

Genom att ta beslutet att addera andra material till keramiken, kom jag ett steg närmare utvecklingen av konceptet för mina resultat. De material jag hade valt att arbeta med i mitt koncept (se fig.19) var olika slags plana ytor. Det var viktigt för mig att skapa ett koncept som refererade till objekt i vårt vardagsliv, och som gärna fick leda tankarna till arkitektoniska byggelement men utan att det skulle vara övertydligt. När jag adderade andra material fick keramik-modulerna i min mening ett tydligare formspråk, där jag såg referenser till exempel ett slags beslag som håller dessa ytor på plats (se fig.22).



Fig.21: Exempel med 3D-printat objekt i kombination med frostad yta på vägg.

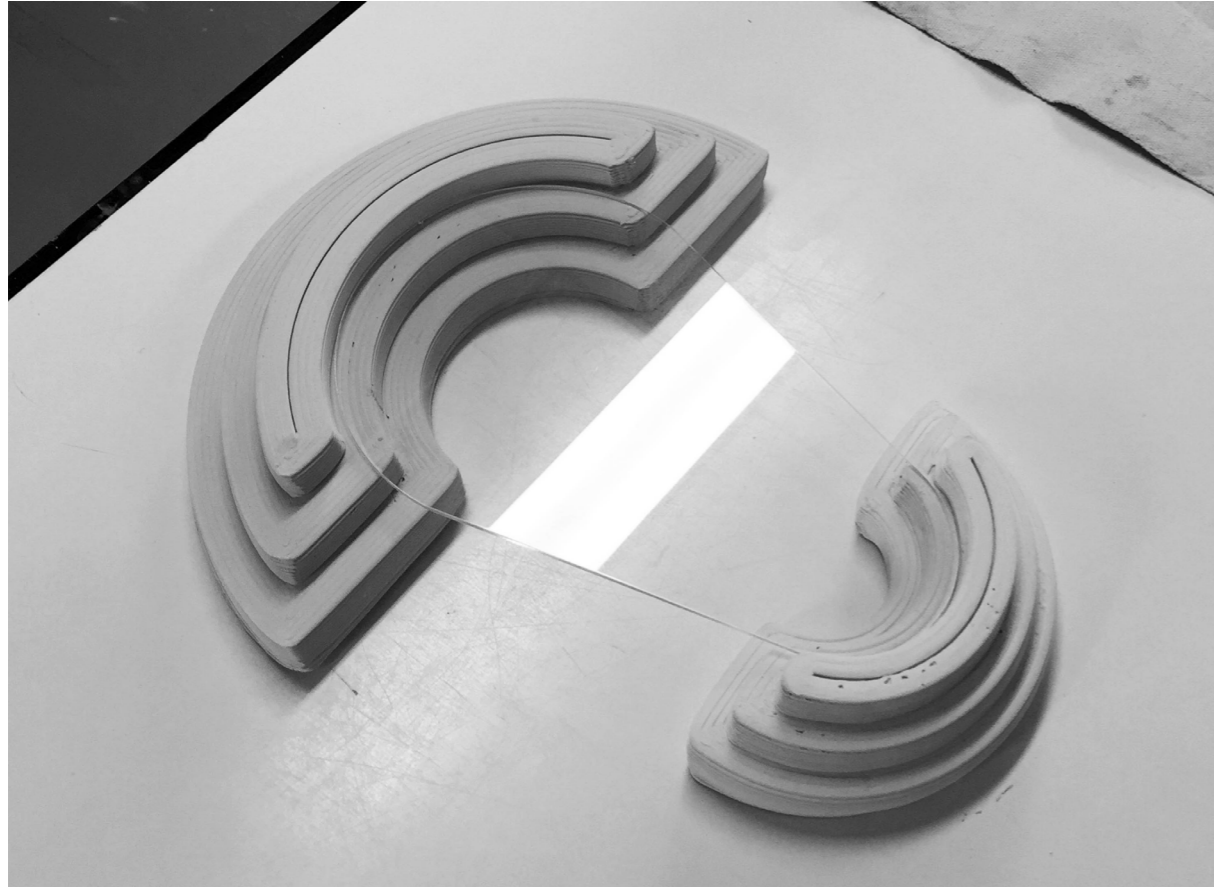


Fig.22: Obrända 3D-printade objekt som verkar som beslag som håller glasytan.

Argumentation

I arbetet med det rumsliga objektet som stod på golvet ville jag tillföra ett material som gjorde att jag fortfarande kunde arbeta med unika moduler men skapa en större rymd än vad som var möjligt för mig att framställa i keramik. Jag började göra skisser med stavar som hölls fast av keramik-modulerna, eller kunde lutas mot eller balansera ovanpå objekten. Stavarna kunde användas som en länk mellan keramik-modulerna som då blev till byggelement i en större helhet, utan att behöva repetera former som till exempel med byggklossar.

Argumentation

Resultat

I skrivande stund är mitt slutgiltiga resultat inte färdigt. Jag beskriver därför konceptet utifrån de modeller och skisser jag har.

Trots att jag inte arbetade mot en funktionell produkt, eller en bruksprodukt, hade jag mål som var viktiga att uppfylla med mina objekt. Mina intentioner var inte att skapa objekt var funktionalitet var syftet utan intresset låg snarare att skapa objekt som kunde förstås av betraktaren. Precis som objekten som skapades på Eindhoven Design Academy av Sigve Knutson och Thomas Ballouhey (se fig.7&8), hade jag en teknik och en arbetsmetod som drivande faktor i projektet. Därför var 3D-print tekniken och undersökandet av den primär fokus, och när jag tog beslut och skissade på de slutgiltiga formerna var detta därför avgörande. Objekten jag arbetade med var olika former som skiljde sig från varandra, detta grundade sig i dels den genomgående tanken jag har haft i projektet om att tekniken ger möjligheten att producera unika objekt varje gång. Men också på grund av att en del av de texturer och kvaliteter som jag experimenterat med fungerade bättre på vissa former än andra. Om objektet exempelvis hade små ytarealer så var det svårt att kontrollera materialflödet så det blev tydligt, om det å andra sidan var ett stort objekt kunde för stor inverkan på materialflödet resultera i kollaps. Jag avvägde komplexiteten i formgivningen av objekten jämfört dess textur och struktur som framkom under interagerandet med 3D-printern.

I skrivande stund arbetar jag med tre grupper, som visar de texturer som specifikt uppkommer genom användandet av 3D-print, och som manifesteras i objekt på vägg och på golv. Jag arbetar med adderade material, både ytor och stavar som i nuläget är trästavar, och ytorna är olika slags akryl (se fig.23&24).

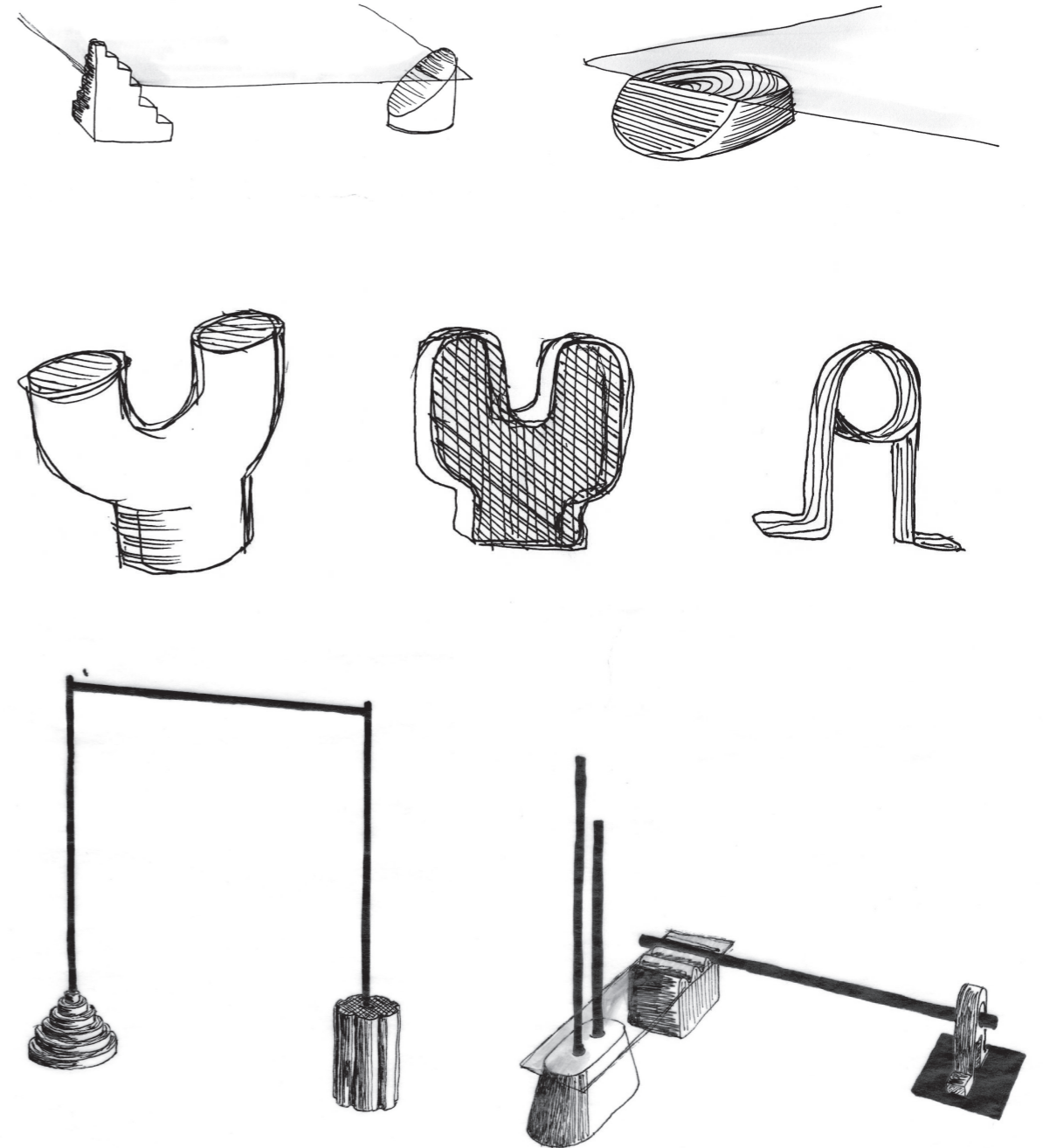


Fig. 23: Preliminära skisser av slutresultaten.

Argumentation

Jag arbetar med de olika delarna som en komposition, men mina intentioner är att de också ska fungera enskilt. Detta grundar sig i att jag vill hålla fast i att det är en undersökande process, och att resultaten ska kunna ses som exempel på principer på hur 3D-printad keramik kan användas och integreras i rumsliga kontext.

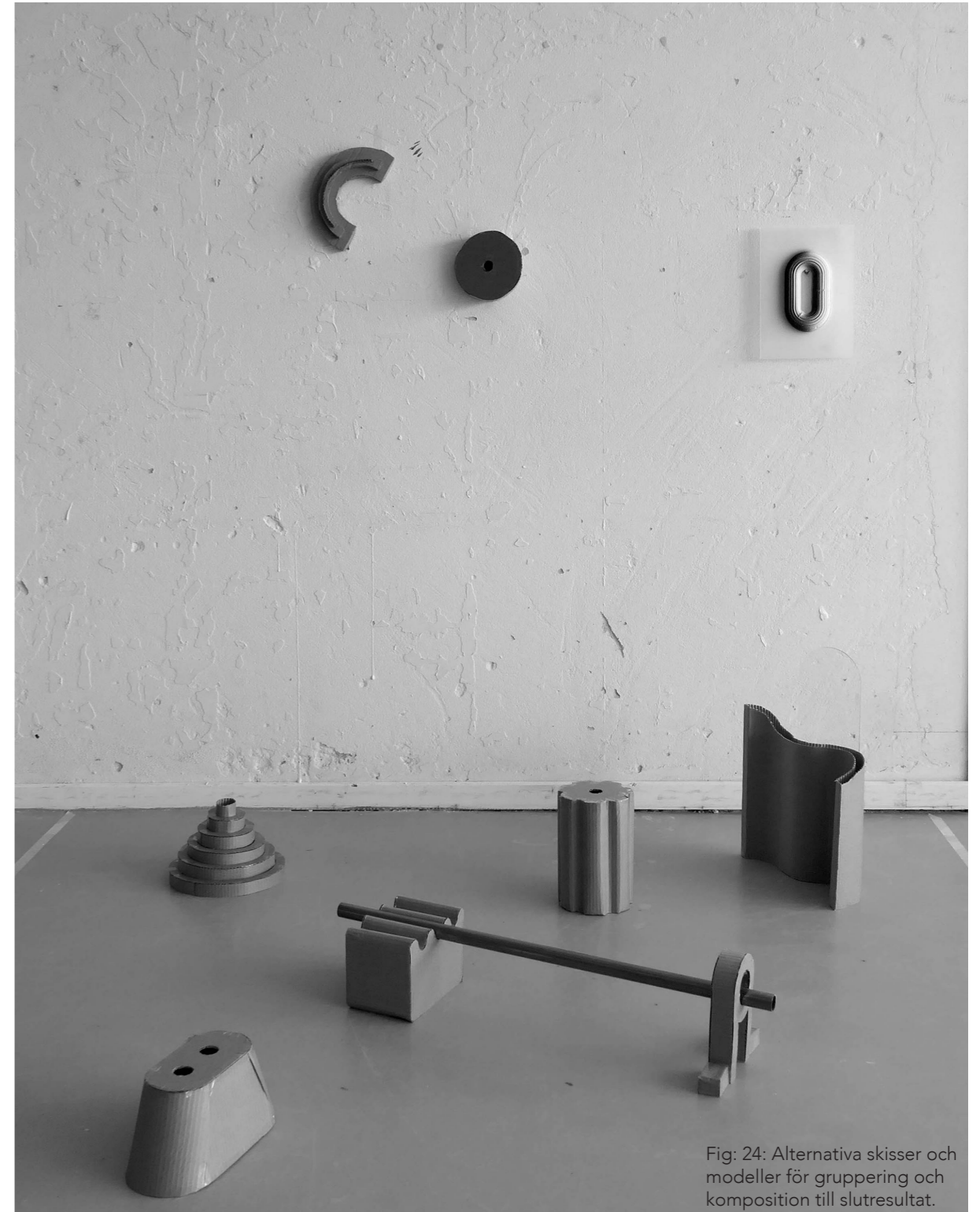


Fig: 24: Alternativa skisser och modeller för gruppering och komposition till slutresultat.

Reflektion och Konklusion

I detta projekt ville jag undersöka det keramiska materialet genom 3D-printteknik och de kvaliteter som uppstår genom att interagera och manipulera 3D-printer. Men manipulering och interagerande menas i detta projekt att jag samarbetar med maskinen och manuellt styr till exempel materialflödet medan maskinen arbetar för att skapa textur. Maskinen har själv ett formuttryck och en textur, som kan beskrivas som digital ringling, när den med tunna lager bygger upp objekt. Genom att manipulera denna process för hand skapas helt unika objekt som är kontrollerade av min hand och mitt uttryck, men som är formgiven i ett 3D-program i en dator.

Under projektets gång har jag på olika sätt arbetat med att interagera med maskinen. Dels genom materialflödet, som beskrivet ovan, men också genom att arbeta med form och de utfyllnadsmönster som man ställer in innan printern startar. Dessa olika metoder har resulterat i en rad olika formförsök, där vissa är mer tydliga än andra. Det manuella interagerandet kunde ibland vara svårstyrt om objekten var små, och göra det instabilt om objektet var för stort. Därför är några former tydligare i manipulationen än andra. De som inte har lika mycket textur av materialflödets manipulation har istället texturer som kommer från de utfyllnadsmönster som 3D-printern kan programmeras till att göra.

Att arbeta med 3D-printad keramik genom att involvera sig i processen handgripligen, och inte bara låta maskinen gå av sig själv, är för mig ett sätt att möta mitt hantverk med maskinen. Det är också ett sätt att arbeta med keramikens liv och plastiska rörelse så att formerna inte blir allt för statiska och datoriserade i formspråket.

Att kontrollera materialflödet när mönster och texturer kommer fram, kan som nämnt tidigare ibland vara svårt. Det betyder alltså att det kan vara svårt att upprepa eller översätta till en annan skala, då det är

Reflektion och Konklusion

så många aspekter som spelar in. Om till exempel materialet jag använder är minsta lilla ojämnt i konsistensen gentemot gången innan kan det göra att resultatet blir annorlunda. Eller om jag inte hinner styra printern precis på samma sätt som gången innan blir resultaten också annorlunda. Det skulle därför kunna argumenteras för att detta blir en form för konstnärligt uttryck, eller beroende på hantverkarens materialskicklighet.

Oavsett om man tycker att formspråket som 3D-printern skapar genom de tunna linjerna som bygger upp objekt är fascinerande eller inte, kan det argumenteras för de möjligheter som maskinen tillför. Produktionen av många av de objekt som jag har skapat i detta projekt hade inte varit möjligt med någon annan traditionell produktionsmetod. I de fall där man istället till exempel hade kunnat tänkas gjutit eller extruderat formerna hade de inte haft den unika karaktär som dessa texturer bildar, i min mening.

Att arbeta både med yta och rumsligt objekt med de 3D-printade modulerna, var för mig en ny erfarenhet. Då många av formerna var representativa för mitt personliga estetiska formspråk, var de också baserade i ett intresse för de svårdefinierade objekt som inte nödvändigtvis var funktionella, eller beroende på smak – dekorativa. Detta grundade sig i, som beskrivet tidigare, Mazantis avhandling *Superobjekter* (2006), och projekten av Sigve Knutson, Thomas Ballouhey och till viss del Anja Bache. Det är ett komplicerat ämne, då man lätt hamnar i diskussionen om vad konsthantverk, konst och design är och hur man definierar respektive område. För mig var det ett sätt att arbeta med min personliga estetiska stil, och samtidigt knyta det till ett intresse av att arbeta med rum och arkitektur. I min mening finns det stor potential i att arbeta med keramik inom arkitektur,

Reflektion och Konklusion

och till skillnad från några av de exemplen jag nämnde i inledningen av rapporten har jag arbetat mer med ett uttryck. Mina objekt kan förhoppningsvis inspirera eller generera vidareutvecklande i hur vi kan använda 3D-printad keramik som element i arkitektur och rum, utan att uttrycket behöver vara allt för datoriserat och ligga någonstans i fältet mellan konsthantverk och design.

Arbetet med 3D-print kan vara väldigt tidskrävande, frustrerande och tekniskt, så man ibland känner sig fränkopplad från materialet. Men drivkraften för mig möjligheterna som ligger i arbetet med maskinen. I detta projekt där fokus var upplevelsen av arkitektur, såg jag stora möjligheter i att maskinen kan producera unika objekt varje gång, och den specifika textur som kommer från printerns rörelsemönster. Det är en speciell arbetsprocess med 3D-print där det är många steg från idé till färdigt objekt som kan vara oförutsägbart ibland.

Det är en lång process att gå från en idé till en skiss i handen, till att rita upp den i ett datorprogram, för att sedan föra över den i ett annat program som skriver koden till maskinen innan själva printern startar. Medan printern arbetar kan jag också kontrollera materialflöde, fart och välja att stoppa den om andra spännande former uppstår. När alla dessa steg är i spel, uppstår både en involverad och fränkopplad process samtidigt, där det ibland blir som man tänkt sig och andra gånger något helt annat.

Jag ser mig själv som keramisk hantverkare i grund och botten, jag hade inte tyckt det var lika spännande med 3D-print om jag istället hade printat med exempelvis plast. Det är keramiken i kombination med maskinen som är det fascinerande för mig. Det drivande har varit att undersöka vad 3D-printad keramik kan, och möjligheterna i verktyget, och jag har därför haft som drivkraft att experimentera med materialet och maskinen, och funktionalitet i resultaten har

Reflektion och Konklusion

kommit sekundärt. Jag känner mig väldigt bekväm i arbetsättet att undersöka och experimentera med materialet och utvärdera resultaten under projektets gång. Men det kan, av erfarenhet från tidigare projekt, ibland resultera i att de slutgiltiga objekten inte blir så genomarbetade som de hade kunnat varit om beslut hade tagits tidigare, vilket såklart kan vara synd. I skrivande stund har jag fortfarande en ganska lång produktionstid för det slutgiltiga resultatet, så de kommer i varje fall bestå av minst en genomarbetad grupp. Eventuella ändringar eller vidareutveckling

Litteraturlista

Asgaard Andersen, Michael (2014)
Jørn Utzon : Drawings and Buildings
New York: Princeton Architectural Press

Bache, Anja Margrethe (2013)
Signs and The Signed – Between Representation and Presentation
Lokaliserat 02.02.2017 på:
http://www.anjabache.com/wp-content/uploads/Anja_Bache_Catalogue_Marsden_woo_gallery_London-2.pdf

Brownell, Blaine (2016)
A Tipping Point for Art and Design in The Digital Age
Architect Magazine (29.09.16)
Lokaliserat 10.02.17 på:
http://www.architectmagazine.com/technology/a-tipping-point-for-art-and-design-in-the-digital-age_o?utm_source=newsletter

Kazinuas, Elisabeth (2014)
Robotic Fabrication: A look at "Fiber Syntax" and "Woven Clay"
Make Volume 39 – Robotics (27.05.14)
Lokaliserat 02.02.17 på:
<http://makezine.com/2014/05/27/robotic-fabrication-a-look-at-fiber-syntax-and-woven-clay/>

Mazanti, Louise (2006)
Superobjekter : En teori for nutidigt, konceptuelt kunsthåndværk
København: Danmarks Designskole, Kunstakademiets Arkitektskole

Litteraturlista

McCullough, Malcom (1996)
Abstracting Craft: The practiced digital hand
Cambridge Massachusetts: MIT Press

Pallasmaa, Juhani (2014)
Arkitekturen og sanserne
København: Arkitektens Forlag

Zumthor, Peter (2005)
Atmospheres, Architectural environments, surrounding objects
Basel: Birkhauser Verlag AG



Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler
for Arkitektur, Design og Konservering