

## Rapport 1

### Problem: Bygga strukturer med slutna sinusvågor

#### 1. Skaffa sig kunskap

För att skapa strukturer med slutna sinusvågor behövdes en grundläggande förståelse för:

- G-kodens funktion och struktur för 3D-printning.
  - Matematiska formler för att skapa sinusvågor och deras integration i cirkulära former.
  - Programmering i Julia, inklusive filhantering och koordinatberäkningar.
  - Verktyg och mjukvara, såsom Ultimaker Cura och Visual Studio Code, för test och visualisering av resultaten.
- 

#### 2. Problemformulering, syfte och frågeställningar

##### Problemformulering:

Hur kan man generera G-kod för att skapa 3D-strukturer med slutna sinusvågor som är anpassade för en Ultimaker 3D-skrivare och betongprinter.

##### Syfte:

Att utveckla en programmeringslösning i Julia för att generera anpassad G-kod som producerar strukturer med specifika geometriska mönster (slutna sinusvågor) och som kan användas för 3D-printning.

##### Frågeställningar:

1. Hur implementerar man sinusvågsbaserade cirkulära strukturer i G-kod?
  2. Vilka parametrar behövs för att kontrollera strukturens geometri och materialflöde?
  3. Hur säkerställer man att den genererade G-koden är korrekt och användbar för 3D-printning?
- 

#### 3. Tekniker för att samla information

- **Kommunikation och rådgivning:** Samarbetet med ChatGPT för att utveckla och felsöka funktioner.
  - **Programmering och testning:** Användning av Julia-programmering för att iterativt utveckla och justera koden.
  - **Visualisering:** Ultimaker Cura användes för att simulera och visualisera den genererade G-koden.
  - **Forskning och lärande:** Utforska hur G-kod och 3D-modellformat (t.ex. STL och 3MF) fungerar för att implementera ytterligare funktioner, såsom färg och rotation.
- 

#### 4. Genomförande

### 1. Utveckling av grundfunktion:

En initial funktion skrevs för att generera sinusvågsmönster i en cirkulär form. Funktionen beräknade X- och Y-koordinater med hjälp av sinus och cosinus och lade till lager efter lager i G-koden.

### 2. Iteration och förbättring:

- Funktionerna justerades för att hantera tomma filer och problem med koordinatberäkningar.
- En lösning infördes för att rotera varje lager med en viss grad för att skapa varierande strukturer med höjden.

### 3. Test och felsökning:

- Funktionen testades med olika parametrar (amplitud, frekvens, lagerhöjd, radie, etc.).
- Problemet med "tom filament"-utskrifter identifierades och åtgärdades genom förbättring av extruderingsberäkningar och parametrar.

### 4. Integration av avancerade funktioner:

- Implementering av färginformation och rotation i G-koden.
- Diskussion om export till färgstödande format (t.ex. 3MF) eller användning av filamentbyte i G-koden.

---

## 5. Bearbeta/analysera

- **Parametervariation:** Test av olika amplituder, frekvenser och lagerhöjder för att förstå deras påverkan på strukturens geometri och utskriftskvalitet.
- **Extrudering och materialflöde:** Justering av `extrusion_factor` för att säkerställa att material deponeras korrekt utan att skapa tomma utskrifter.
- **Rotation och höjdvariation:** Implementering av gradvis rotation för att uppnå avancerade mönster med variation i strukturen.
- **Färg och material:** Diskussion och analys av hur färg kan tillämpas i modellen och vilka format som bäst stödjer detta (t.ex. 3MF och AMF).

---

## 6. Redovisa/rapportera

### Slutsatser:

- Funktionen `generate_circular_sinusoidal_wall_gcode` utvecklades och förfinades för att skapa strukturer med slutna sinusvågor i G-kod.
- Avancerade funktioner som rotation och färgstöd identifierades som möjliga förbättringar och integrerades delvis.

- Visualisering i Ultimaker Cura bekräftade funktionens effektivitet, men ytterligare testning krävs för att säkerställa högkvalitativa utskrifter.

**Rekommendationer:**

- Förbättra hanteringen av färg i modellen genom att övergå till format som **3MF** eller genom att använda filamentbyte i G-koden.
- Utforska användningen av multimaterialskrivare för mer komplexa strukturer.
- Dokumentera parametrarnas effekter tydligare för att förenkla framtida anpassningar av funktionen.