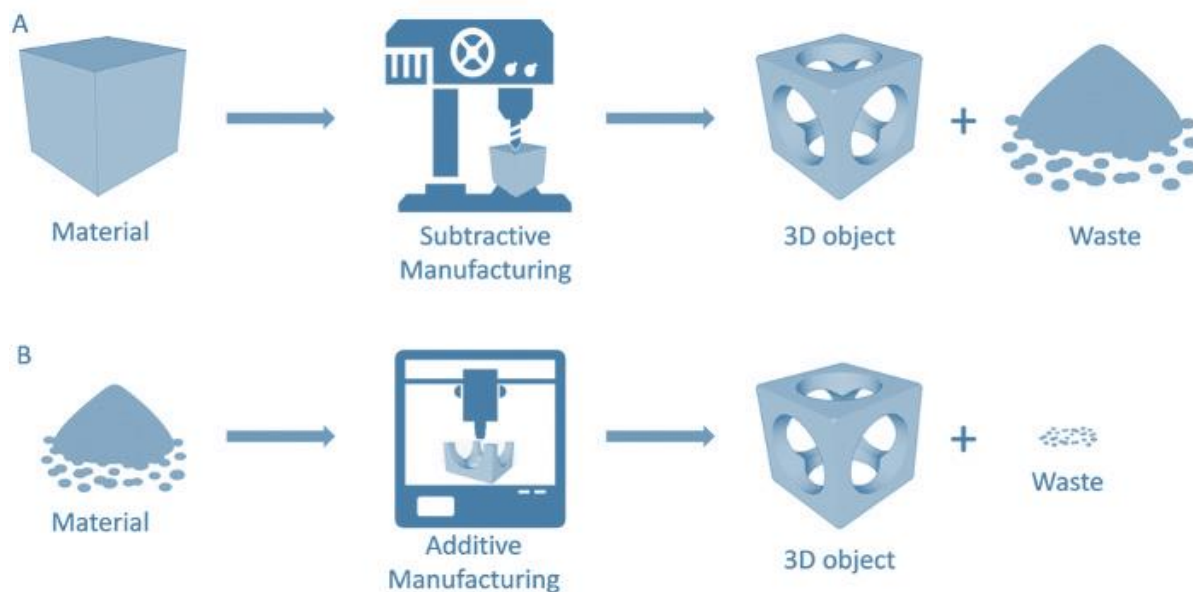


# 3D-PRINTING; FRA DICOM TIL DINGS

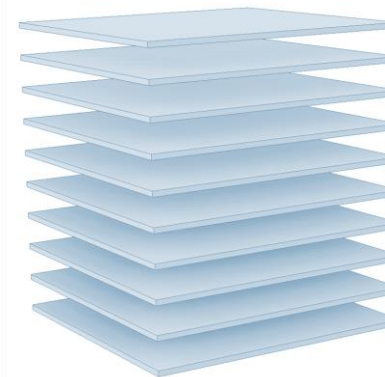
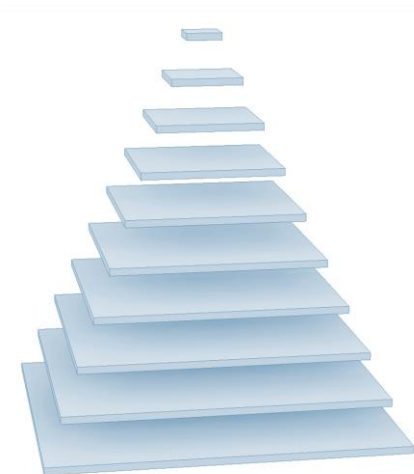
# Hva er 3D-printing?

- 3D-printing er en produksjonsmetode hvor man lager et fysisk objekt basert på en digital fil. Metoden kalles også for additiv produksjon fordi man bygger et produkt ved å legge til materiale. Dette er helt motsatt av tradisjonell produksjon hvor man kommer frem til en form ved å maskinere bort.



# Hvordan fungerer det?

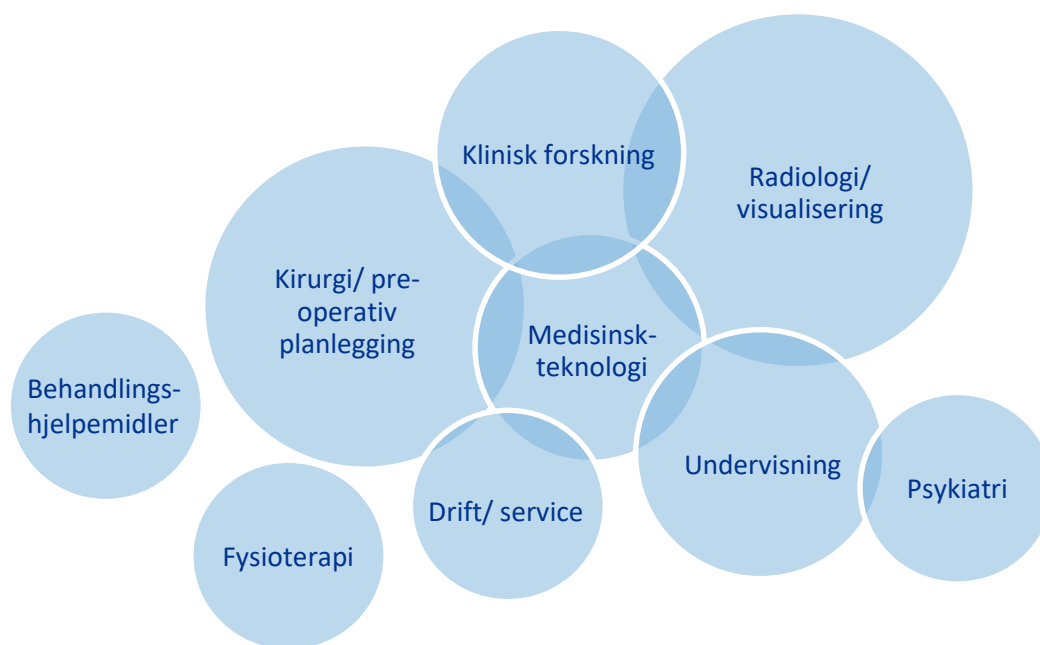
- Det er mange forskjellige metoder innenfor 3D-printing, men felles for dem alle er at de bygger fysiske ting ved å legge et materiale lagvis. Dette materiale kan for eksempel være betong, metall, plast, sjokolade, hud eller tre, alt etter hvilken metode man bruker og hvilken printer man har.
- Det hele tar utgangspunkt i en digital 3D-modell som bestemmer hvordan produktet skal se ut til slutt. Denne modellen blir i et dataprogram delt i tynne snitt og hvert snitt fungerer som en tegningen som viser printereren hva den skal produsere, lag for lag.
- På den måten kan 10 tegninger av firkanter bli til en pyramide (om de blir mindre og mindre) eller til en terning (om de er like stor).



# Hva gjør 3DP egnet til bruk i helsesektoren?

- Prototyper
- Reservedeler
- Anatomiske modeller
- Pasientspesifikke verktøy
- Implantat
- Medisiner
- Organisk/ biologisk materiale

I hvilke områder innen helsevesenet kan vi utnytte en metode som kan produsere en hvilken som helst form, i et hvilket som helst materiale lokalt på institusjonen?

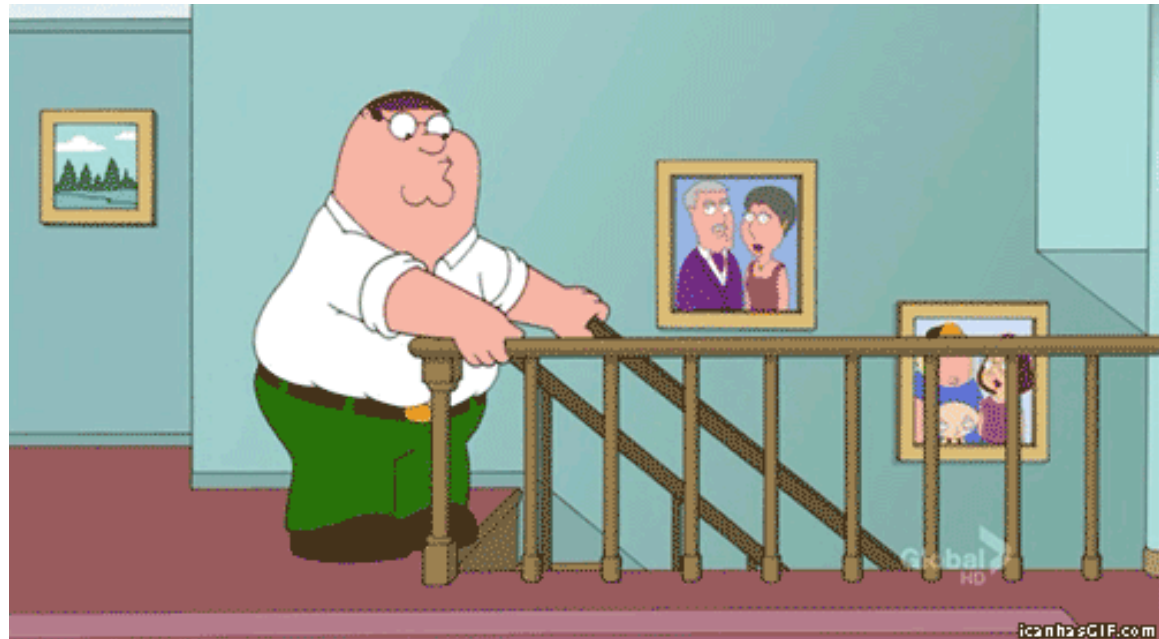


# Arbeidsflyt

- Bestilling
- PACS
- Segmentering
- Validering
- Produksjon
- Kontroll
- Bruk

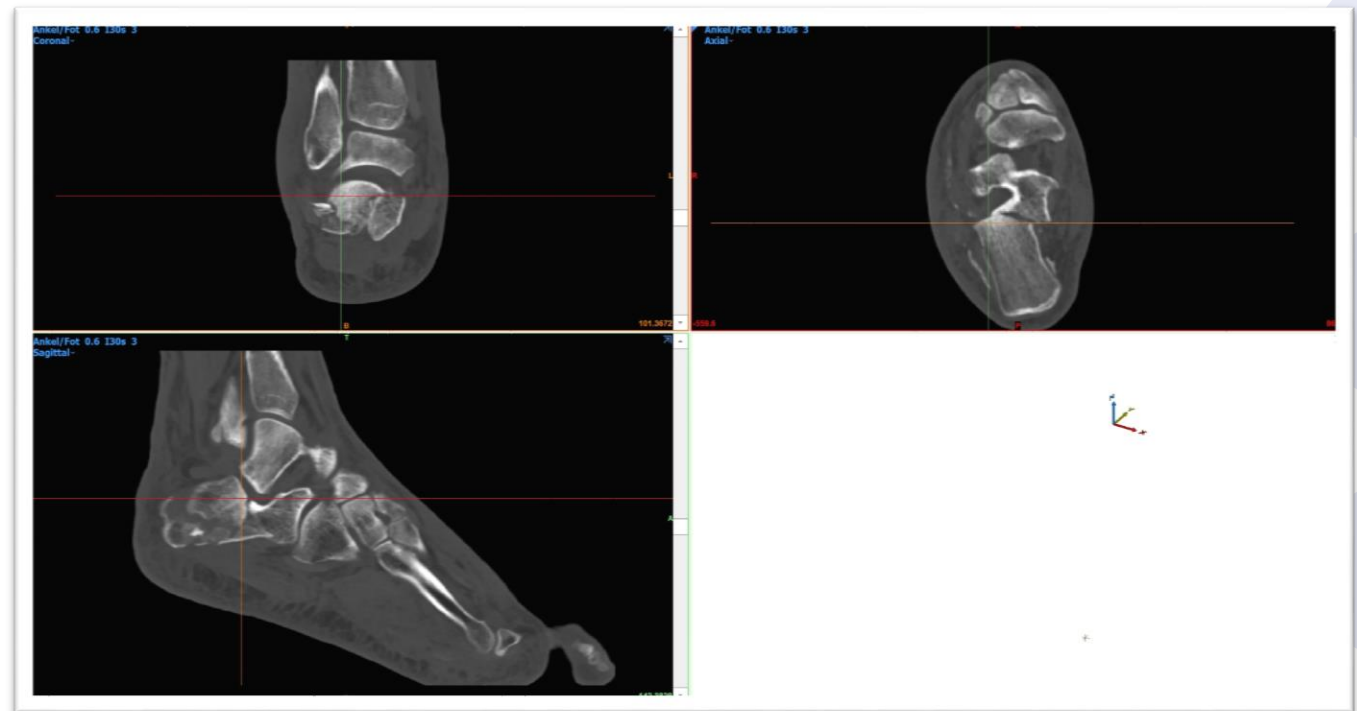
Kliniker vurderer et tilfelle slik at det er nyttig med en fysisk utgave av CT/ MR før behandling av pasient. Undersøkellesnummer til aktuell casus sendes MTA med en beskrivelse av hva modellen må inneholde og hva den skal brukes til.

- **Bestilling**
- PACS
- Segmentering
- Validering
- Produksjon
- Kontroll
- Bruk



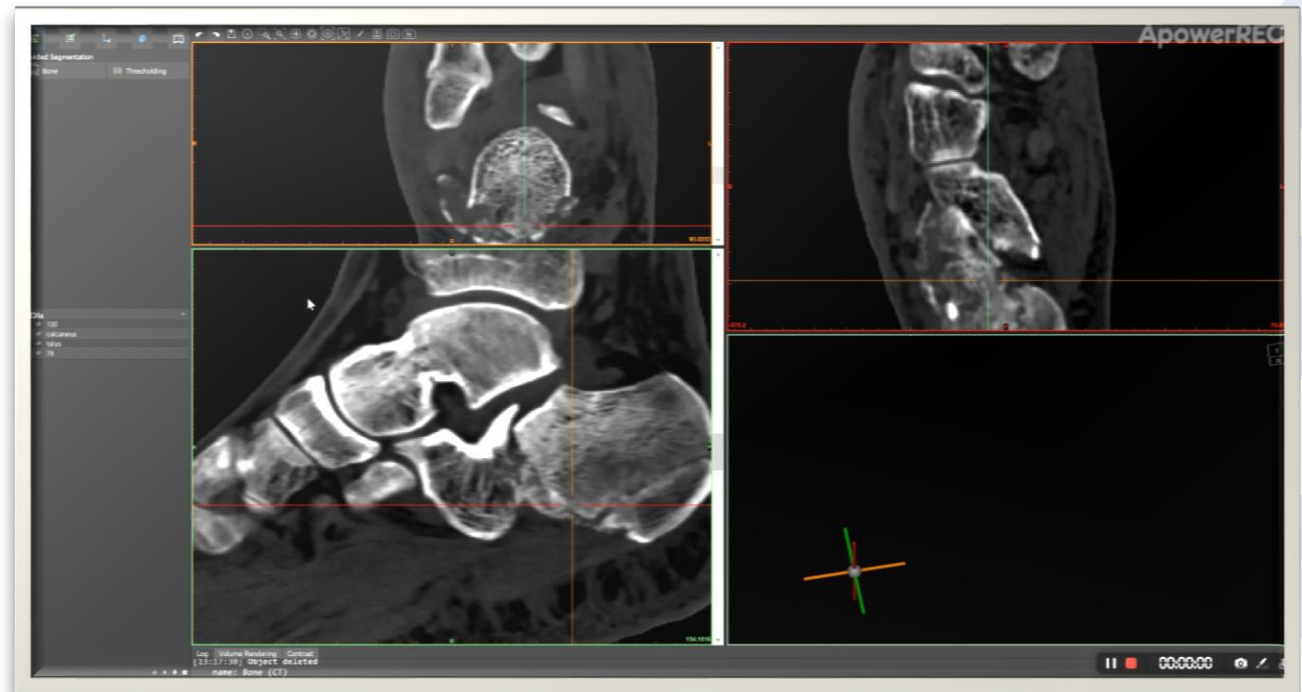
MTA henter den aktuelle undersøkelsen i PACSet og sjekker om bildene er av en slik kvalitet at det kan bli til en 3D-modell. I så fall lastes serien ned og anonymiseres.

- Bestilling
- **PACS**
- Segmentering
- Validering
- Produksjon
- Kontroll
- Bruk



DICOM lastes inn i segmenteringsprogram og gjøres om til et volum.  
Her er det ofte nødvendig med en del «manuelt» arbeid i tillegg til den automatiske segmenteringen for å få ønsket resultat. Det kan også være behov for å bearbeide modellen i andre konstruksjonsprogram.

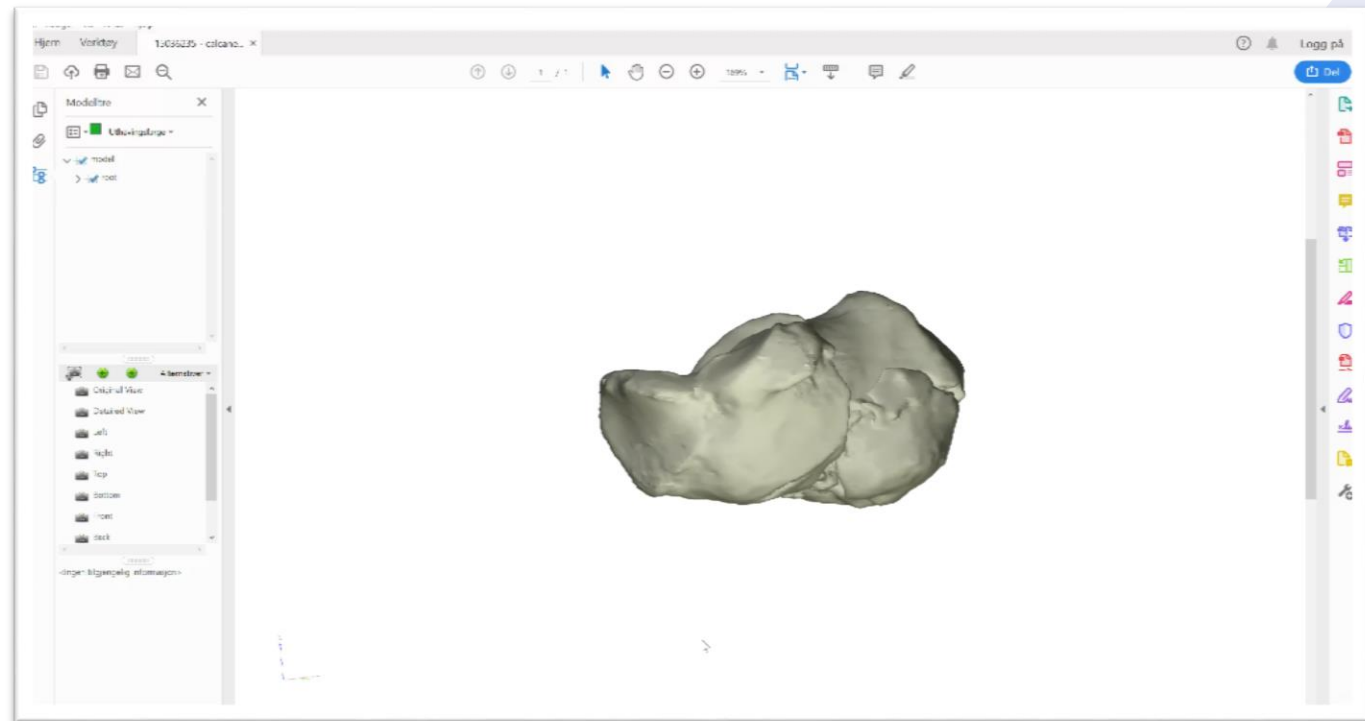
- Bestilling
- PACS
- **Segmentering**
- Validering
- Produksjon
- Kontroll
- Bruk





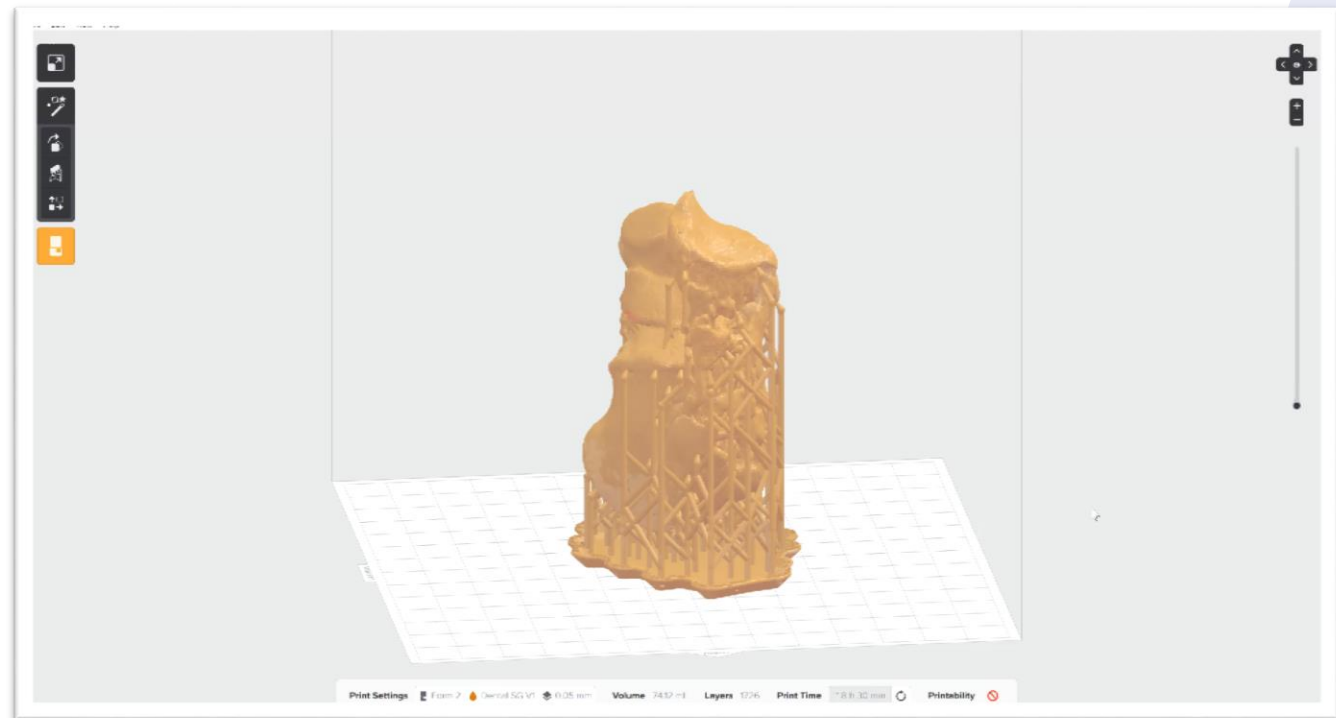
Volumet sendes til kliniker og radiolog for validering.  
I denne prosessen kan MTA, bruker og radiolog avklare om modellen  
anatomisk korrekt og diskutere endringer.

- Bestilling
- PACS
- Segmentering
- **Validering**
- Produksjon
- Kontroll
- Bruk



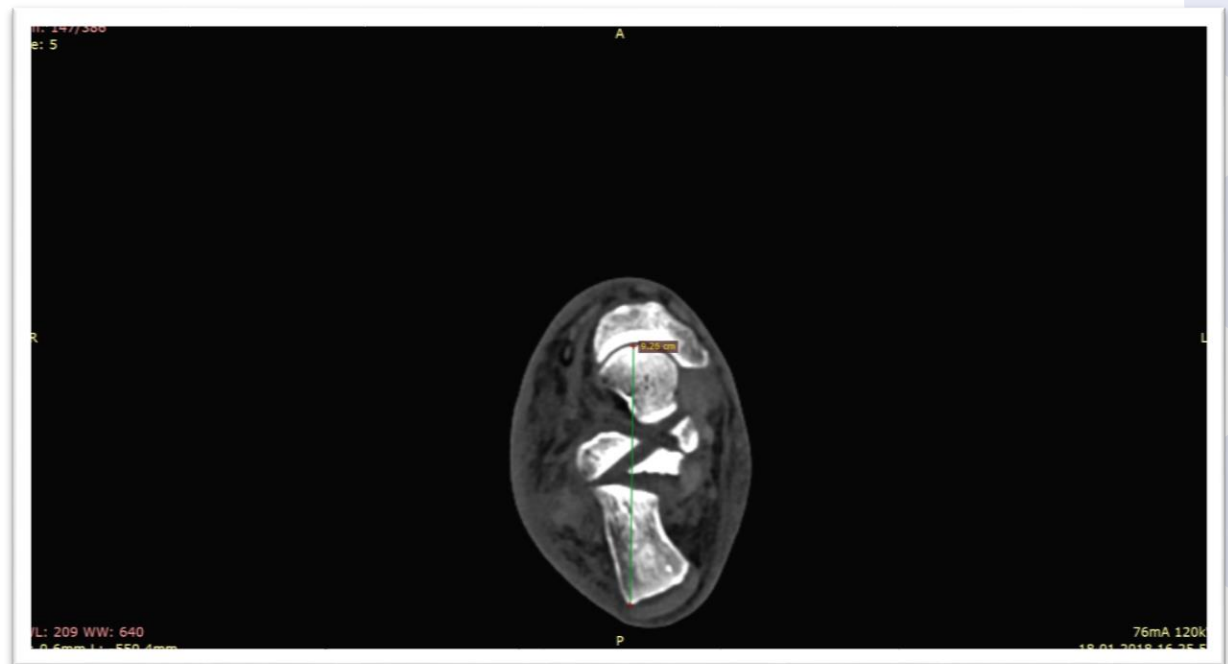
Modellfilen gjøres om til en kode som sendes til printeren. Her blir modellen bygget lag for lag helt til det blir en fysisk utgave av filen. Så følger nødvendig etterbehandling som fjerning av støttemateriale, vasking, herding, sintring eller lignende.

- Bestilling
- PACS
- Segmentering
- Validering
- **Produksjon**
- Kontroll
- Bruk



Den ferdige fysiske modellen kontrolleres opp mot originalbildene og modellfilen. Kritiske mål og potensielle problemområder blir sjekket. Avvik blir logget og ut i fra modellens nøyaktighet blir den godkjent eller forkastet.

- Bestilling
- PACS
- Segmentering
- Validering
- Produksjon
- **Kontroll**
- Bruk



Kliniker overtar modellen og setter den i bruk.

- Bestilling
- PACS
- Segmentering
- Validering
- Produksjon
- Kontroll
- **Bruk**



HA AK@HELSE-BERGEN.NO