

3D-PRINT KUNSTIGE KNOGLELED

BIG BANG

2. april 2019

Steen Petersen
Lærer
Fredericia Realskole

sp@fruv.dk

LÆRERVEJLEDNING - 3D-PRINT

Denne vejledning indeholder ideer og praktiske forholdsregler i forbindelse med anvendelse af 3d-printere i skolen. Nedenfor har jeg beskrevet undervisningsforløb til "3d-print kunstige knogleled" i biologi, "3d-print spillebrikker" i matematik og "3d-print vindmøllevinger" i fysik/kemi.




Jeg har benyttet følgende produkter/hjemmesider:

Sculpto+ 3d-printere der printer med bioplast-filament i mange farver

www.sculpto.dk (hjemmeside), <https://app.sculpto.dk> (app på computer der styrer printeren)

www.tinkercad.com (gratis online 3d-tegneprogram, hvorfra egne .stl-filer hentes til 3d-print)

Tips, tricks og praktiske forholdsregler

| | |
|---|--|
|  | <p>Lav et stativ til filament/printertråd til Sculpto+.</p> <p>Brug en urtekniv til at "skære" den færdig-printede figur af den store plade.</p> |
|  | <p>Designprocessen i 3d-tegneprogram Tinkercad er intuitiv og meget nem at gå til.</p> <p>Sammen og frakoble forskellige figurer med</p>  <p>disse funktioner.</p> <p>Vælg små figurer, da 3d-print tager lang tid. En figur på 2x2x3 tager ca. 30-40 minutter.</p> <p>Udhul figurerne, vælg svag styrke, hurtig kvalitet. Når modellen er helt perfekt, kan man jo altid printe i en bedre kvalitet.</p> |
|  | <p>app.sculpto.dk</p> <p>Når først opsætningen er på plads og man har kalibreret højden på printeren (følg vejledningen nøje) kører det problemfrit.</p> <p>Alle dele af opsætning, skift af filament (printertråden) styres fra appen.</p> |

3D-PRINT KUNSTIGE KNOGLELED

En undersøgelse i biologi

Menneskers og dyrs knogler er vigtige. Uden et skelet ville du falde sammen som en punkteret badebold. Det er dit skelet, som gør, at du kan holde dig oprejse. Hvordan kan det være at knogler er så stærke?

Hvordan virker et knogleled?

Kan vi i fremtiden bygge kunstige knogleled?

Hvordan designer vi nye kunstige led?

Opgave 1: Undersøg knogleled. Skriv en tekst med billeder med **fakta om knogler og de 4 typer knogleled: kugleled, hængselled, drejeled og glideled.**

Opgave 2: **Observation af menneskedyrets kranie.** Undersøg og sammenlign kraniet fra chimpanse, afarensis, erectus og sapiens. Lav et skema, hvor I sammenligner kæbens størrelse. Mål alle fire arter. Hvilken type led er kæbeleddet? Hvilke forskelle kan I observere? Beskriv resultater af jeres observationer, og præsenter dem som en del af planchen.

<https://snm.ku.dk/skoletjenesten/gymnasium/materialer/menneskedyret/flash/indexflash.html>

Opgave 3: Lav **en undersøgelse** af knoglers opbygning. I skal selv finde nogle velegnede knogler. Brug for eksempel knogler fra kylling eller gris. Brug det digitale mikroskop og undersøg strukturer inden i knogler. Lav en præsentation med 1 mikroskop-billede og en tilhørende tekst.

Opgave 4: I fremtiden kan vi måske printe kunstige knogleled. Tegn en **skitse**, en **3-d tegning** og **arbejdstegning** (forfra, fra siden og fra oven) af et **kugleled** og et **hængselled**.

Opgave 5: Sæt tekster og billeder fra opgave 1-4 sammen i **en planche**. Planchen skal udstilles til skolens fødselsdag.

Opgave 6: Undersøg hvordan I med programmet <https://www.tinkercad.com/> kan tegne konstruktioner af kunstige knogleled.

Opgave 7: Gem din brik som .STL fil på din computer. Find en ledig 3d-printer, vælg filamentfarve og upload din fil til printereren. Print din egen spillebrik.

DESIGN OG 3D-PRINT KNOGLE-LED

Navn: _____ Klasse: _____ Arbejdsark

Du skal designe et kunstigt knogleled. Brug tegneprogrammet Tinkercad.com.

Knogleledet kan være et af de fire typer knogleled: kugleled, hængselled, drejeled eller glideled.

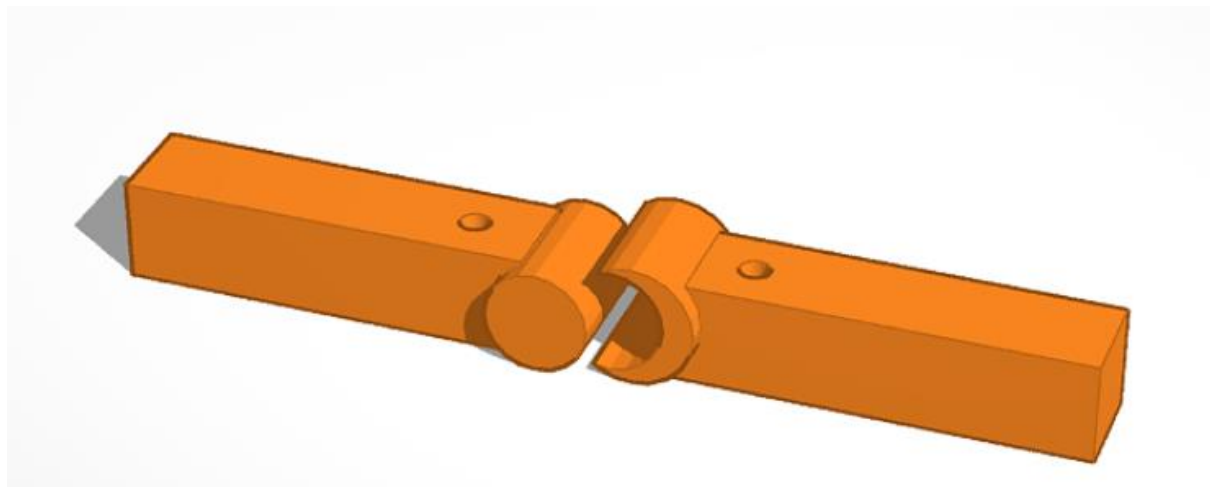
Når du designer en figur i Tinkercad, skal du tænke på størrelsen af din model. En figur på 20x20x30 mm tager ca. 40 minutter at printe.

Krav til dit knogleled: Maksimal længde på knoglen er 40 mm.

Maksimal højde og bredde 10 mm.

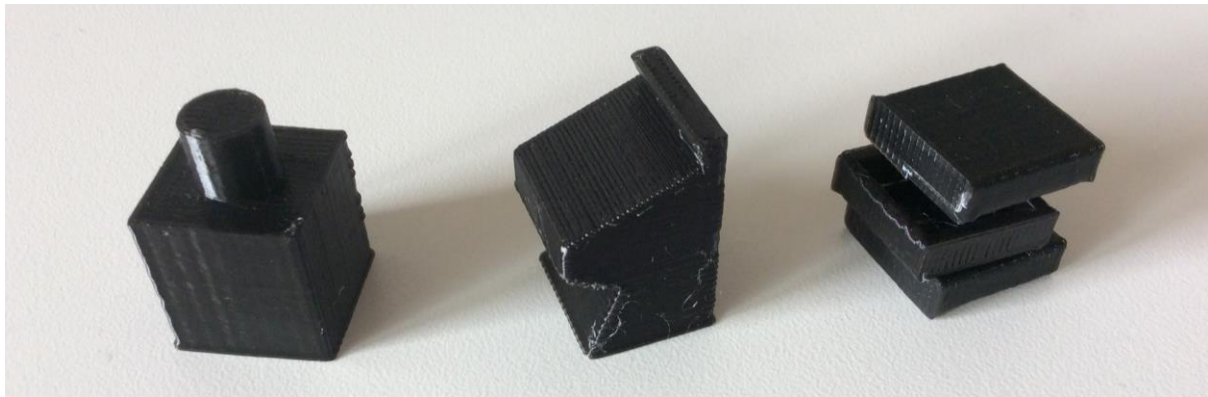
Tegn en skitse. Design derefter et knogleled i Tinkercad.com. Gem filen som stl-fil.

Beskriv med dine egne ord, hvordan leddet virker og hvor det kan sidde i en menneskekrop.



Eksempel på et hængselled. Målene er 10x10x40 mm pr. knogle. De små huller bruges til at holde leddet sammen med en elastik (senebånd).

3D-PRINT DIN EGEN SPILLEBRIK



Du skal opfinde din egen spillebrik til et brætspil. Du tegne, designe og konstruerer din spillebrik. Når du har alt på plads kan den printes på skolens 3d-printer.

Krav til din spillebrik: Din spillebrik må maksimalt have størrelsen 2x2x3 cm.

Løs følgende opgaver.

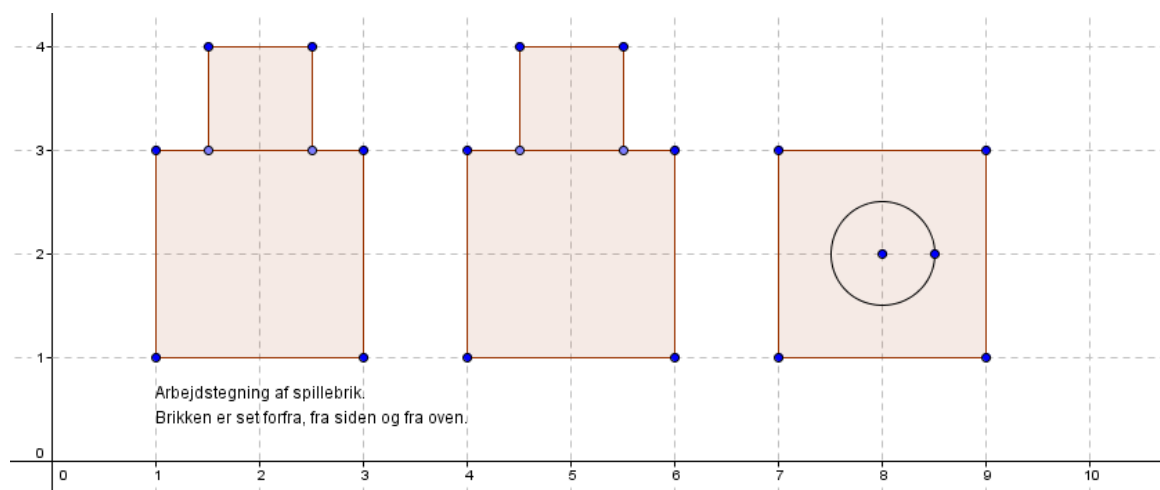
Opgave 1: Søg i gamle spil eller på nettet efter ideer - eller få din egen ide til en spillebrik. Skal det være et tårn i skak, et kryds til kryds-og-bolle, en brik til Stratego eller noget andet?

Opgave 2: Tegn skitser over din spillebrik på blankt papir. Prøv om du kan tegne den i fugleperspektiv. Skriv mål på tegningen, så din figur er maks. 2 cm bred, 2 cm dyb og 3 cm høj i de ydre mål.

Opgave 3: Du skal lave en arbejdstegning ud fra dine skitser. En arbejdstegning viser figuren forfra, fra siden og fra oven.

Opgave 4: Brug www.tinkercad.com og design i 3d-tegneprogrammet din spillebrik. Brug dine skitser og din arbejdstegning. Måske får du nye ideer, så din brik bliver mere detaljeret end du først tænkte.

Opgave 5: Gem din brik som .STL fil på din computer. Find en ledig 3d-printer, vælg filamentfarve og upload din fil til printeren. Print din egen spillebrik.



3D PRINT VINGER TIL EN VINDMØLLE



Du skal designe din egen model af en vindmølleving. Når du har alt på plads skal din model printes på skolens 3d-printer.

Krav til din model: Din vindmøllevinge må maksimalt have et vingefang på 10 cm. Vingernes bedre kan være 2-3 mm.

Løs følgende opgaver.

Opgave 1: Søg i gamle spil eller på nettet efter ideer - eller få din egen ide til en vindmøllevinge. Skal det være 2, 3 eller 4 vinger? Hvilken form skal vingen have?

Opgave 2: Tegn skitser over din model på blankt papir. Prøv om du kan tegne den i forskellige perspektiver. Skriv mål på tegningen. Vingefanget må maksimalt være 10 cm.

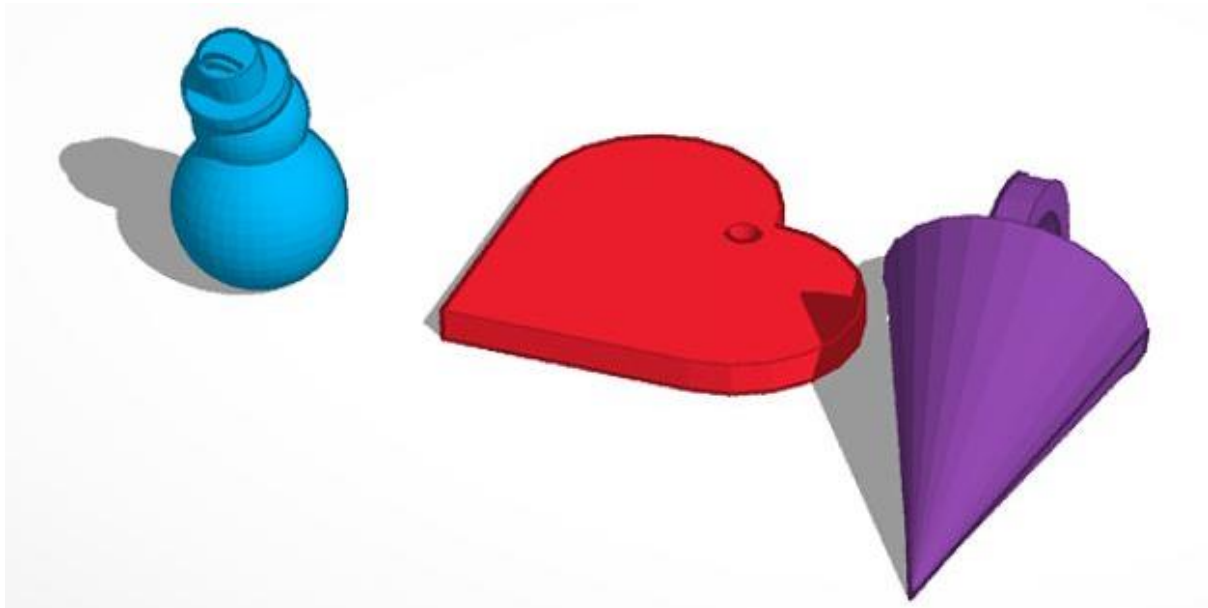
Opgave 3: Du skal lave en arbejdstegning ud fra dine skitser. En arbejdstegning viser figuren forfra, fra siden og fra oven.

Opgave 4: Brug www.tinkercad.com og design i 3d-tegneprogrammet din vinge. Brug dine skitser og din arbejdstegning. Måske får du nye ideer, så din brik bliver mere detaljeret end du først tænkte.

Opgave 5: Gem din brik som .STL fil på din computer. Find en ledig 3d-printer og sæt upload din fil til printeren. Print og afprøv den med en elmotor i fysik.

IDEER TIL 3D-PRINT

Design julepynt af sammensatte figurer. Kan du også lave et flettet hjerte og printe det i rød og hvid?



Turbine-vinge

Print turbiner til forsøg i fysiklokalet.



En tuschholder til whiteboard-tuscher til tavlen i klasseværelset.

I mange klasseværelser findes whiteboardtavler. Nogle har allerede små holdere til tuscherne. Andre har ikke. Holderne er ofte magnetiske. Design derfor en holder, hvorpå der på bagsiden kan limes en strimmel magnet.

En nøglering

Design en lille dims med dit navn, der kan hænge i en nøglering. Eller brug den til kartoffeltryk, ved at farvelægge den hævede tekst med posca-tuscher.



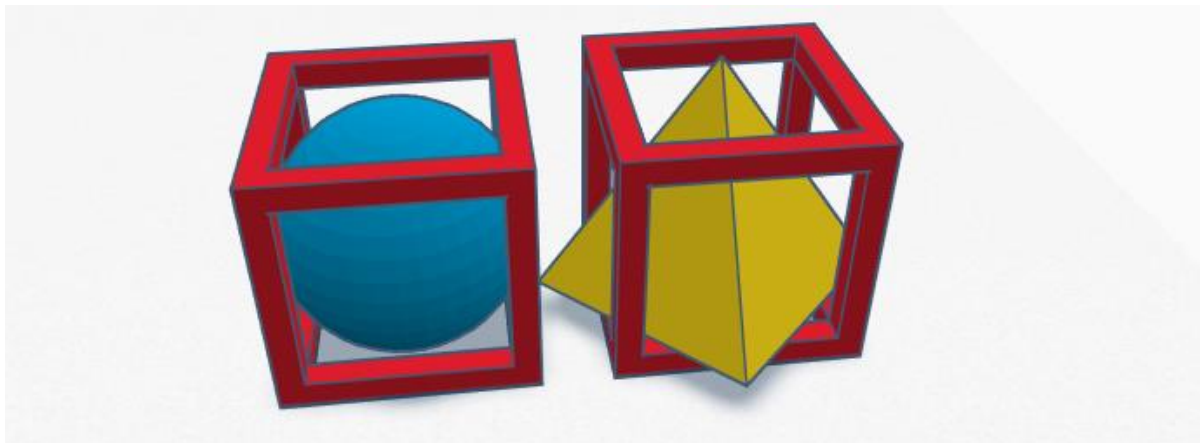
Fremstil forskellige dele til din cykel

Lav små beskyttelseskapper, ledningssamlere, "rasle"-ringe til egerne, motorcykel-lyd og andre dele i plast som gør cyklen sejere og/eller mere sikker.

Fremstil rasle af geometriske figurer "inden i hinanden".

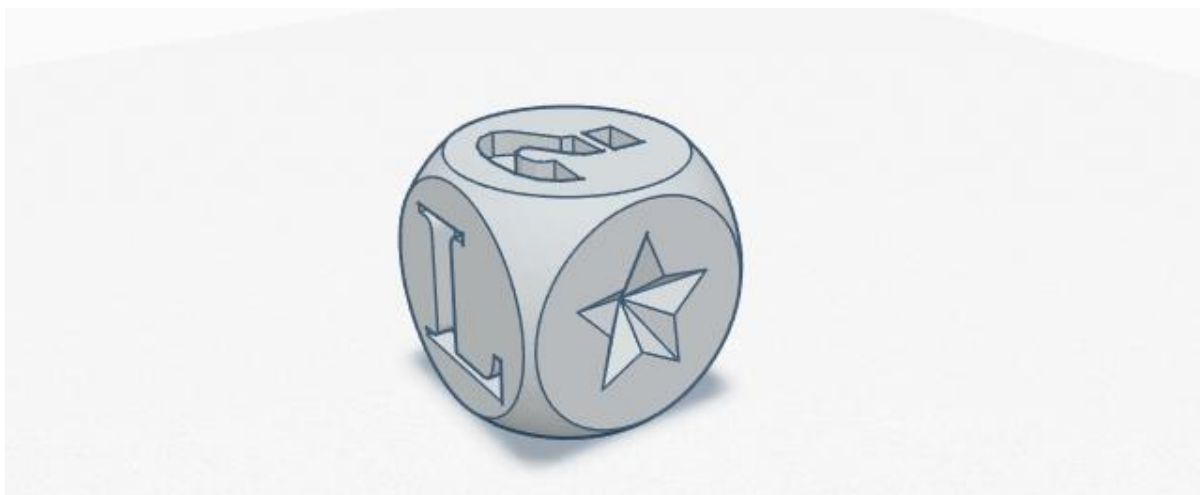
Tegn i 3d-programmet en frit svævende kugle inden i en "hul" terning. Eller en pyramide inden i en kube.

Undersøg en fodbold og byg en rummelig model af femkanter og sekskanter.



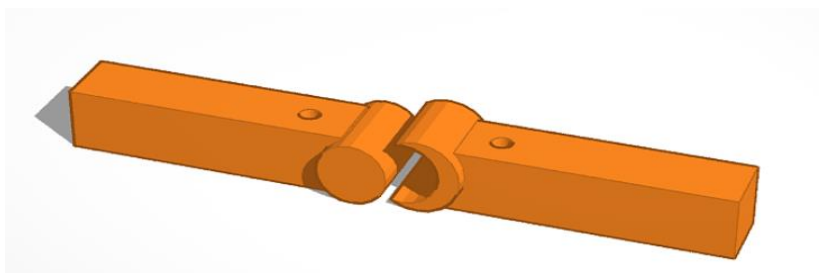
Terninger med tekst og tal

Design en terning (findes i Tinkercad som "Dice") og læg "1,5 mm hule" tal, bogstaver og tegn i overfladen på hver side af terningen. Eller brug boolsk subtraktion. (søg på nettet) Bagefter kan hulrummene farvelægges med tusch.



Kunstige knogleled

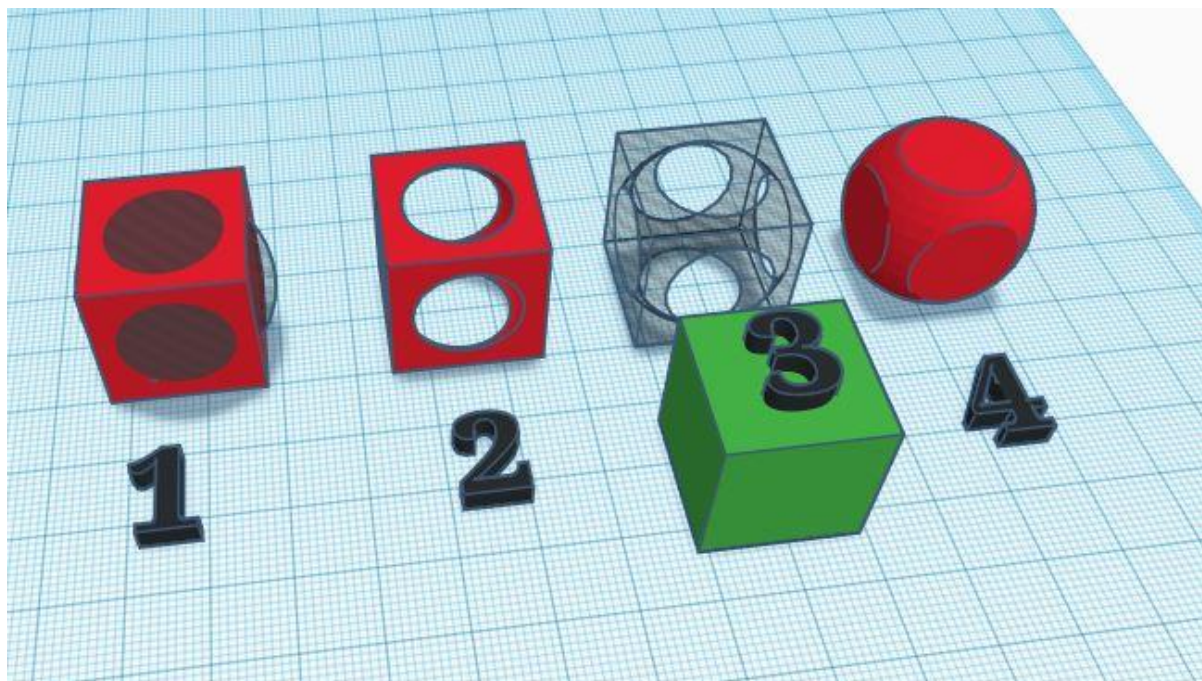
Ideer til 3d-printede kunstige knogleled. Hold leddene sammen med en sene af en elastik.



Boolsk subtraktion

Her vises processen i at finde fællesmængden af to figurer, en kugle og en kube.

Det er kun modellen længst til højre, den færdige "terning med runde kanter" der skal printes med 3d-printer.



Her er der vist en anden tegneprocess, hvor der konstrueres en "mandel".

Det er kun modellen længst til højre, der skal printes.

