

An anatomical illustration of a shoulder joint. A metal prosthesis is shown implanted into the joint. The illustration uses a color palette of dark blue, brown, and yellow. The text is overlaid on the image.

◀ **TEKTANKEN** ▶

TEKCASE:

RESERVEDELE

TIL KROPPEN

LÆRERVEJLEDNING

OM MATERIALET

Som en del af Naturvidenskabernes Hus, hvis formål er at inspirere unge til at tage en uddannelse inden for naturvidenskab og teknologi, er Tektanken et landsdækkende netværk mellem virksomheder og uddannelsesinstitutioner. Tektanken udformer blandt andet Tekcases med hensigten at bringe skoler og virksomheder tættere sammen gennem virksomhedsrelaterede opgaver.

Tekcasen, **Reserve dele til kroppen**, er et kort undervisningsforløb, som henvender sig til 7.-10. klassetrin. Materialet omhandler design af hofteimplantater, og som en del af forløbet lægges der op til, at din klasse besøger en produktionsvirksomhed i Fremstillingsindustrien.

Denne lærervejledning hjælper dig som lærer med at inddrage det tilhørende materiale direkte i undervisningen eller benytter det som inspiration til din undervisning.

Denne Tekcase er relevant og spændende for eleverne at arbejde med, da den er med til at koble undervisningen med verden udenfor skolen, og eleverne vil opleve, hvorfor det er relevant at lære om f.eks. metalleres egenskaber, bevægeapparatet, led og ledbånd, geometrisk tegning samt geometriske egenskaber og sammenhænge.

Tekcasen er en generisk opgave, der med præcision er udarbejdet, så den er repræsentativ for en bred vifte af virksomheder i samme faggruppe. Netop fordi Tekcasen er generisk, er den ikke tilpasset den enkelte virksomheds produktion. I vil derfor ikke nødvendigvis besøge en virksomhed, som arbejder med hofteimplantater, men i stedet møde en virksomhed som benytter sig af de samme teknologier og arbejdsgange: Forstå udfordringen, undersøge, konstruere og teste produktet.

Forløbet består af flere forskellige elevaktiviteter, som I kan vælge at arbejde med. Opgaverne lægger op til, at eleverne laver en animation, der forklarer, hvordan et hofteled fungerer, designer en del af et kunstigt hofteled i et 3D-program samt undersøger metalleres egenskaber med henblik på at udforme hofteleddet i et materiale, som kan indsættes i kroppen.

I forbindelse med virksomhedsbesøget skal eleverne lave opgaven "Undersøg virksomheden". Denne kan eleverne direkte bruge *før*, *under* og *efter* besøget, når de undersøger virksomheden samt i relation til medarbejdernes uddannelser og karriereveje. Desuden lægger opgaven op til, at eleverne reflekterer over egne fremtidige uddannelses- og karrieremuligheder.

Materialet er mest brugbart i fagene Fysik/Kemi, Matematik og Biologi, hvor flere af De Forenklede Fælles Mål indgår, eller i flerfaglige forløb.

FÆLLESFAGLIGE FOKUSOMRÅDER

Forløbet kan bruges i forbindelse med det fællesfaglige fokusområde:



Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår

FORENKLEDE FÆLLES MÅL

Fysik/Kemi

Produktion og teknologi:

- Eleven kan designe modeller for teknologiske processer, herunder med it-baserede programmer
- Eleven kan designe enkle teknologiske løsninger på udfordringer fra hverdag og samfund
- Eleven kan beskrive sammenhænge mellem teknologisk udvikling og samfundsudvikling
- Eleven kan beskrive sammenhænge mellem råstoffer, processer og produkt

Stof og stofkredsløb:

- Eleven kan undersøge grundstoffer og enkle kemiske forbindelser
- Eleven har viden om stoffers fysiske og kemiske egenskaber
- Eleven kan anvende stoffer hensigtsmæssigt i hverdagen
- Eleven har viden om egenskaber ved materialer og kemikalier

Matematik

Geometriske egenskaber og sammenhænge:

- Eleven kan undersøge sammenhænge mellem længdeforhold, arealforhold og rumfangsforhold
- Eleven har viden om lighedannedhed og størrelsesforhold

Geometrisk tegning:

- Eleven kan fremstille præcise tegninger ud fra givne betingelser
- Eleven har viden om metoder til at fremstille præcise tegninger, herunder med digitale værktøjer

Biologi

Krop og sundhed:

- Eleven kan undersøge bevægeapparat, organer og organsystemer ud fra biologisk materiale
- Eleven har viden om menneskets bevægeapparat, organsystemer og regulering af kroppens indre miljø

DIDAKTIK OG ANVENDELSE

FORBEREDELSE

Forud for besøget hos virksomheden forventes det, at eleverne som minimum har arbejdet med opgaven:

- Undersøg virksomheden

I kan desuden arbejde med disse opgaver, før/efter I besøger virksomheden:

- Animation af et hoftelid
- Design et hofteimplantat
- Metal i kroppen

ANIMATION AF ET HOFTELED

Forventet tidsforbrug: 3 lektioner á 45 minutter

Fagområde: Bevægeapparatet, led og ledbånd

Mange af de fænomener og begreber, der arbejdes med i biologi, kan være svært tilgængelige og kræve et stort abstraktionsniveau. Til det er animationer et godt didaktisk værktøj.

Med animationer er det muligt at synliggøre de ellers usynlige fænomener og processer. I animationens forunderlige verden kan alt ske. Animationer kan derfor bruges til at forklare faglige pointer, hvor man blander det visuelle udtryk med forklaringer. Det stimulerer udviklingen af elevernes forklaringer af naturfaglige begreber og fænomener.

En animationsfilm skabes billede for billede, så der må opnås enighed om sammenhænge, samt hvordan fænomener og begreber illustreres og forklares.

De fænomener eller processer, som eleverne skal animere, må derfor studeres meget grundigt, så de kan tage stilling til hvert enkelt delelement i processen. Dialogen omkring begreberne giver et stort udbytte for forståelsen.

Som software til smartphone eller tablets kan anbefales [Stop Motion Studio](#). App'en er gratis og har de funktioner, der er nødvendige for at kunne lave en animationsfilm, og har desuden en meget intuitiv brugerflade.

VIL DU VIDE MERE OM ANIMATION?

På [naturanimation](#) finder du videovejledninger og gode råd til arbejdsmetoder og trin-for-trin guides. Slip dine elevers fantasi løs og udfordr dem med en forståelseskabende og sjov arbejdsmetode!

Du kan evt. udvide opgaven ved at tilføje aktiviteter omkring knoglers opbygning. Det kan f.eks. gøres ved at undersøge strukturer i knogler fra kylling eller gris. Strukturen i 3D-printede elementer minder om strukturen i menneskets knogler. I kan sammenligne strukturen ved at printe "et stykke knogle" eller overskære det færdige implantat.

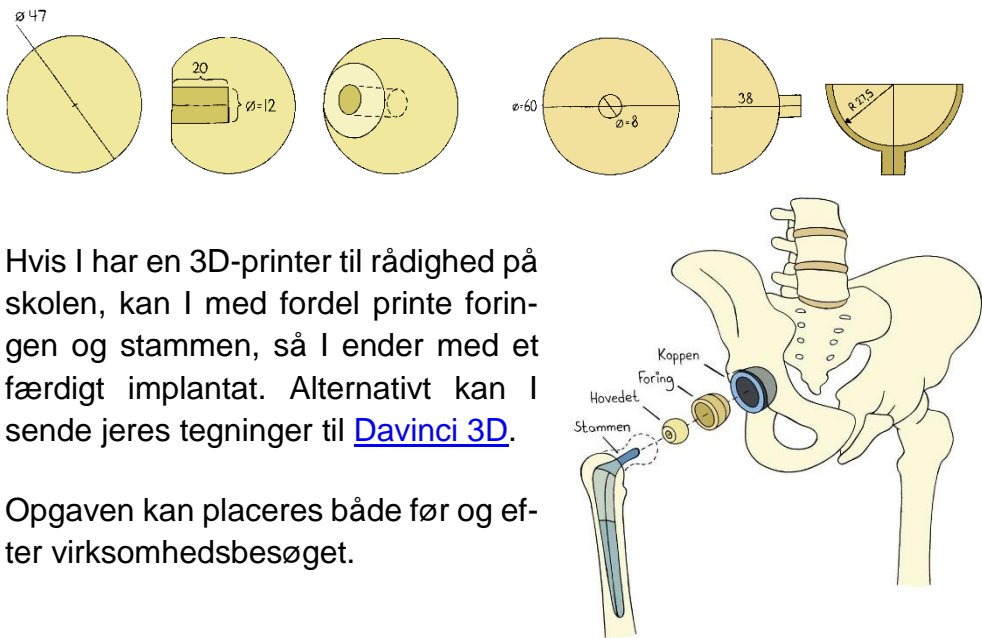
DESIGN ET HOFTEIMPLANTAT

Forventet tidsforbrug: 2 lektioner á 45 minutter

Fagområde: Geometrisk tegning samt geometriske egenskaber og sammenhænge

Hvis I ikke har arbejdet med 3D-konstruktion før, er [Tinkercad](#) et godt begynderværktøj. Kom godt i gang med programmet med denne [instruktionsvideo](#).

Når I besøger virksomheden, kan de muligvis forsyne jer med koppen og hovedet til hofteimplantatet. Ud fra disse skal I tegne den foring og stamme, som passer dertil. Hvis virksomheden ikke har mulighed for at give jer koppen og hovedet fra virksomheden, fremgår målene på nedenstående billeder samt i elevmaterialet.



Hvis I har en 3D-printer til rådighed på skolen, kan I med fordel printe foringen og stammen, så I ender med et færdigt implantat. Alternativt kan I sende jeres tegninger til [Davinci 3D](#).

Opgaven kan placeres både før og efter virksomhedsbesøget.

METAL I KROPPEN

Forventet tidsforbrug: 2 lektioner á 45 minutter

Fagområde: Metallerens egenskaber

For at vurdere, hvilket metal der er velegnet til implantatet, kan I lave følgende undersøgelser:

- Nikkeltest vha. nikkelreagens eller ammoniakvand og dimethylglyoximopløsning.
- Reaktionsvillighed ved forsøg med spændingsrækken, f.eks. metal i kobber(II)nitratopløsningen eller sølvnitrat
- Hårdhed ved at ridse metallerne

Der bruges ofte kobolt, nikkel eller krom til implantater, men der forsøges i at finde en legering, som er bedre, da de nuværende metaller kan give en allergisk reaktion hos nogle patienter.

Foringen i implantatet laves ofte i plastik, da metal mod metal slider. Uden foringen i plastik kan små metalpartikler blive slidt af, der kan yde skade rundt om i kroppen.

UNDERSØG VIRKSOMHEDEN

Før virksomhedsbesøget

Forbered besøget sammen med eleverne. Det er vigtigt, at de ved, hvad de skal have ud af besøget. Som forberedelse til virksomhedsbesøget, er det derfor vigtigt, at eleverne sætter sig ind i virksomheden og dens opgaver.

I skal også forberede spørgsmål til virksomhedsbesøget, som dækker virksomheden samt rollemodellernes job og uddannelse.

Under virksomhedsbesøget

Husk, at I er på en arbejdsplads, hvor eleverne forventes at opføre sig ordentligt.

Når I besøger en produktionsvirksomhed med industriteknikere, kan I fortælle om, hvad I har arbejdet med på skolen. Selvom der er lavet aftaler for besøget, er det kun dig som lærer, der har overblik over hvordan netop I har og/eller skal arbejde(t) med forløbet.

Ved virksomhedsbesøget kan I opleve, hvordan en industritekniker arbejder med metal. F.eks. kan I få mulighed for at se, hvordan en metalgenstand kan forarbejdes i en CNC-fræser, hvortil man anvender de såkaldte CAD/cam-programmer.

Hvis virksomheden har haft mulighed for at lave en eller flere udfræsede dele af implantatet, vil I kunne få disse med hjem på skolen. Her vil I kunne arbejde videre med designe og tegne stammen, der skal fæstes i lårbensknoglen og foringen til koppen

Efter virksomhedsbesøget

Efter I har besøgt virksomheden, kan I arbejde videre med opgaverne, hvis I ikke har lavet dem inden besøget. I kan evt. perspektivere dét, I har set og dét, I har lært, til andre områder. Derudover er det vigtigt at hjælpe eleverne med at reflektere over deres egne fremtidige uddannelses- og karrieremuligheder.

