

ELEVARK

METAL OG MULIGHEDER

INDHOLD

ELEVARK 1: ELEKTRISK LEDEEVNE	1
ELEVARK 2: VARMELEDEEVNE	3
ELEVARK 3: METALGLANS	5
ELEVARK 4: VÆGT, RUMFANG OG MASSEFYLDE AF METALLER	6
ELEVARK 5: KORROSION/RUST	8
ELEVARK 6: METALBEARBEJDNINGSMETODER	9
ELEVARK 7: QUIZ OG BYT	11
ELEVARK 8: DIN GENSTAND (EKSTRAOPGAVE).....	14
ELEVARK 9: LEGERING (EKSTRA).....	15
ELEVARK 10: EL-GALVANISERING (EKSTRA).....	17
ELEVARK 11: METALLERS HÅRDHED (EKSTRA).....	19
ELEVARK 12: OPVARMNING AF ALUMINIUM (EKSTRA).....	21
ELEVARK 13: LODNING (EKSTRA).....	23
ELEVARK 14: PRODUKTION OG PRODUKTET	25
ELEVARK 15: ARBEJDSARK TIL BESØG PÅ VIRKSOMHED.....	27
ELEVARK 16: LAV EN MODEL AF PRODUKTET.....	29
ELEVARK 16a: ARBEJDSTEGNINGER	30

ELEVARK 1: ELEKTRISK LEDEEVNE

Formål: I skal undersøge, hvilke materialer der kan lede elektricitet ved at sætte dem ind i et elektrisk kredsløb.

Materialer:

Strømforsyning.

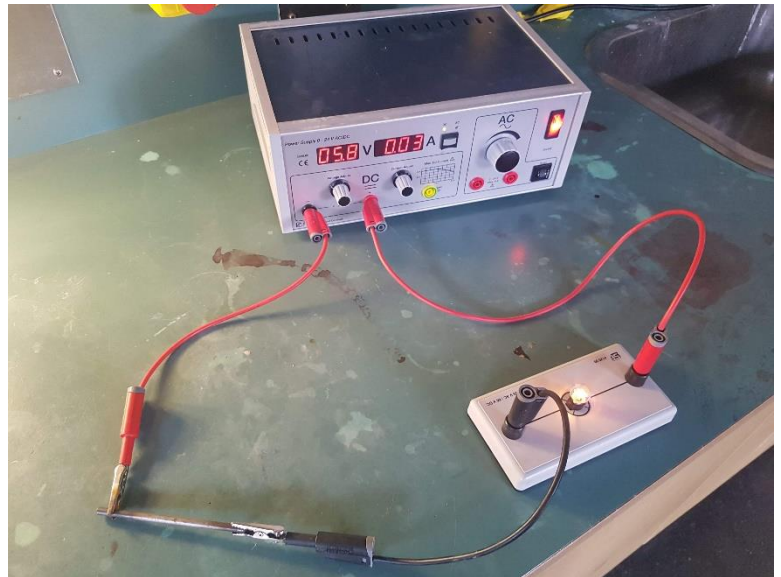
To ledninger.

To krokodillenæb.

Materialestænger.

Pærefatning.

Pære 6V 0,5 A eller lignende.



Vejledning:

- Læs hele undersøgelsen igennem.
- Byg kredsløbet på billedet.
- Overvej med din gruppe, før I begynder undersøgelsen, hvad I forventer, der vil ske med de forskellige materialer, når I sætter dem ind i kredsløbet. Skriv jeres gæt ned.

- Afprøv materialerne ét ad gangen ved at sætte dem fast i krokodillenæbene, og skru langsomt op for spændingen og strømstyrken.

- Notér, om pæren lyste.

- Husk at skrue ned og slukke for strømforsyningen efter brugen af hvert materiale. Vær forsigtige, når I udskifter materialerne, de kan være varme.
- Ekstraopgave: Overvej, hvorfor materialerne kan være blevet varme. Skriv jeres overvejelser ned.

ELEVARK 2: VARMELEDEEVNE

Formål: I skal undersøge, hvilke af materialerne der bedst kan lede varme. Det gør I ved at placere dem i kogende vand og måle, hvor hurtigt de bliver varme.

Materialer:

Bunsenbrænder.

Tændstikker.

Porcelænsskål.

Keramisk net.

Trefod.

Materialestænger.

Mobil eller ur til at måle tid.

Varmehandske.



HUSK: I arbejder med kogende vand, så vær forsigtige! Husk også udsugning.

Vejledning:

- Læs hele undersøgelsen igennem.
- Lav opstillingen på billedet og hæld vand i porcelænsskålen.
- Før I tænder for gassen, overvej så, om det skal være den samme, der mærker hver gang, eller om det er lige meget. Skriv hvad I når frem til og hvorfor.

- Tænd gassen og varm vandet op, til det er kogende. Hvis skålen på et tidspunkt er ved at koge tør, så sluk for gassen og hold fast i skålen med varmhandsken, mens I fylder efter.
- Hold materialerne ned i det kogende vand ét ad gangen, og pas på I ikke tipper skålen.

- Tag tid på, hvor længe der går, før stangen er ubehagelig at holde og notér, hvor lang tid der er gået. Hvis der går over 2 min., kan I godt gå videre til det næste materiale.

ELEVARK 3: METALGLANS

Formål: I skal undersøge, hvilke materialer der kan blive blanke/skinner, når I sliber dem.

Materialer:

Materialestænger/plader.

Sandpapir.

Vejledning:

- Diskuter i gruppen, hvilke materialer I forventer bliver blanke/skinner, når I sliber dem. Skriv jeres svar ned.

- Prøve at slibe materialerne, og noter om resultatet blev, som i forventede.

ELEVARK 4: VÆGT, RUMFANG OG MASSEFYLDE AF METALLER

Formål: I skal ved hjælp af vægten og rumfanget af massefyldeterningerne undersøge massefylden af forskellige metaller, og hvordan man kan bruge det til at bestemme, hvilket metal genstande er lavet af.

Materialer:

Massefyldeterninger 1 cm^3 .

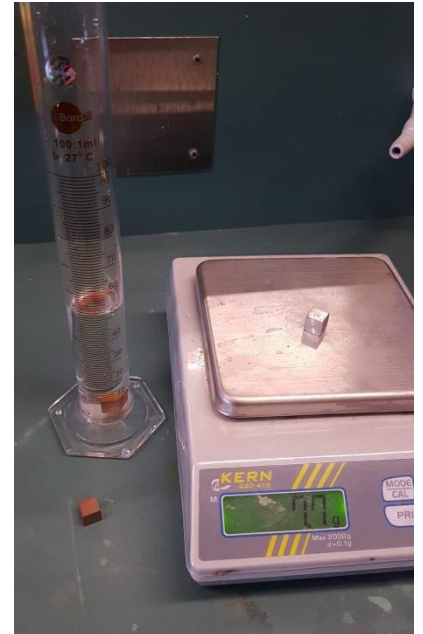
Digitalvægt.

Computer, smartphone eller bog til at slå massefylde op.

Måleglas, 100 ml.

Vejledning:

- Læs hele undersøgelsen igennem.
- Vej materialerne og skriv vægten i g ind i skemaet under masse.
- Hæld 50 milliliter vand i måleglasset.
- Put fem af terningerne ned i glasset, og mål for hver terning, hvor meget vandet stiger.
- Hvor meget stiger vandet per 1 cm^3 _____ ml?
- Beregn nu massefylden på materialerne. Det gør I ved at dividere vægten i g/massen med det antal cm^3 , de fylder. Vores materialeterninger fylder 1 cm^3 , så I dividerer med 1. Skriv resultatet ind under massefylde.
- Prøv at slå op, hvilken massefylde materialerne har i en tabel. Hvis der er forskel, så prøv at diskutere i gruppen hvorfor, og skriv ned, hvad I overvejede.



- Overvej, om I ved hjælp af tabellen, vægten og at vide, hvor meget 1 cm³ fylder i ml, kunne finde ud af, hvilket metal en massefyldeterning var lavet af, hvis I ikke kunne se det på den. Prøv at beskrive, hvordan I ville lave den undersøgelse.

- Overvej til sidst, om I kunne gøre det samme med et stykke metal, der var større end en massefyldeterning? Eksempelvis jeres egen genstand? Hvis I nu havde et meget stort måleglas?

Skema til vægt, rumfang og densitet af metaller

Materiale	Masse i g	Rumfang	Massefylde i g/cm ³	Massefylde fra tabel i g/cm ³

ELEVARK 5: KORROSION/RUST

Formål: I skal undersøge, hvilket type søm der korroderer (ruster) mindst i saltvand. Kobbertråden gør, at sømmene korroderer hurtigere.

Materialer:

Jernsøm.

Galvaniseret søm.

2 bægerglas, 250 ml.

Natriumchlorid (NaCl).

Kobbertråd, uisoleret.

Teske.



Vejledning:

- Læs hele undersøgelsen igennem.
- Opløs 3 tsk. Natriumchlorid (NaCl) i 200 ml vand i hvert af bægerglassene.
- Læg et stykke kobbertråd og et jernsøm i det ene glas.
- Læg et stykke kobbertråd og et galvaniseret søm i det andet glas.
- Sæt glassene et sted, hvor de kan stå i fred til næste undervisning, og sæt et skilt med jeres gruppenavn/nummer ved dem, så I kan finde dem.

En uge senere

- Find glassene frem igen og se, hvilket søm der er mest korroderet.
- Diskuter i gruppen, hvor det er smartest at bruge jernsøm i forhold til galvaniserede søm og noter ned, hvad I når frem til

ELEVARK 6: METALBEARBEJDNINGSMETODER

Metalindustrien bruger en masse metoder, I kender allerede. Det er ting som at bore, file, høvle, save og slibe.

De har dog også nogle særlige arbejdsmetoder, som I skal lære at kende.

Når man arbejder med metal, er der især tre ting, man har brug for at gøre. Det er at give metallet den form man gerne vil have, fjerne overskydende metal og til sidst samle metallet til et produkt.

Når man skal give metallet form, bruger man især:

- **Bøjning**, hvor man med en maskine bøjer pladen eller røret til den form, man gerne vil have. Man kan også samle to stykker metal ved at bøje det sammen. Låget på en dåse er tit bøjet fast.
- **Smedning**, hvor man varmer metallet op og banker det i den form, man gerne vil have.
- **Trækning**, hvor man trækker metallet ud i den form, man gerne vil have. Bunden og siderne på en sodavandsdåse er for det meste trukket ud af et stykke. En køkkenvask er også lavet på den måde.
- **Valsning**, hvor man kører metallet gennem to ruller, der kan gøre det længere og bredere. Det svarer til at rulle en dej ud med en kagerulle, bare med to ruller så man kan lægge mere kraft i.

Man kan også **skære** former ud af en plade med for eksempel en **laserskærer** eller trykke dem ud som småkager med en småkageform. Det kalder man **Stansning**.

Til at fjerne overskydende metal, bruger man især:

- **Klipning** med en special saks, der hedder en pladesaks eller maskiner.
- **Fræsning**, som minder om et stort bor med en masse små knive i spidsen.

For så til sidst at samle delene bruger man især:

- **Svejsning**, hvor man sætter de to dele mod hinanden, hvor man vil samle dem. Så varmer man delene op, til de smelter sammen som to stykker chokolade i lommen.

- **Lodning**, hvor man igen sætter de to dele mod hinanden, der hvor man vil samle dem. Så bruger man et andet metal, der smelter ved en lavere temperatur end de to dele som ”lim”. Det kan være smart, hvis man ikke vil varme delene op som ved svejsning.

En sidste ting, man kan gøre, er **hærdning**. Hvis man opvarmer og afkøler især stål på en speciel måde, kan man gøre det stærkere.

ELEVARK 7: QUIZ OG BYT

<p>Man kan give pladen eller røret til den form, man gerne vil have. Man kan også samle to stykker metal</p> <p style="text-align: center;">Bøjning</p>	<p>Man varmer metallet op, og banker det i den form, man gerne vil have</p> <p style="text-align: center;">Smede</p>
<p>Man hiver i metallet for at få den form man gerne vil have</p> <p style="text-align: center;">Trækning</p>	<p>Man kører metallet gennem to ruller, der kan gøre det længere og bredere</p> <p style="text-align: center;">Valsning</p>
<p>Man kan skære former ud af en plade med</p> <p style="text-align: center;">En laserskærer</p>	<p>Man trykker formen ud af en plade</p> <p style="text-align: center;">Stansning</p>
<p>Med en pladesaks kan man lave</p> <p style="text-align: center;">Klipning</p>	<p>Man bruger noget, der minder om et stort bor med en masse små knive i spidsen til</p> <p style="text-align: center;">Fræsning</p>

<p>Man smelter to stykker metal sammen</p> <p style="text-align: center;">Svejsning</p>	<p>Man bruger et andet metal til at "lime" to stykker sammen</p> <p style="text-align: center;">Lodning</p>
<p>Når et metal bliver bundet til overfladen af et andet metal ved hjælp af varme for at beskytte det mod rust/korrosion</p> <p style="text-align: center;">Varmgalvanisering</p>	<p>Hvis flere forskellige metaller bliver smeltet sammen, så er det en</p> <p style="text-align: center;">Legering</p>
<p>Når et metal bliver bundet til overfladen af et andet metal ved hjælp af elektricitet for at beskytte det mod rust/korrosion</p> <p style="text-align: center;">Elektro galvanisering</p>	<p>Hvis man opvarmer og afkøler især stål på en speciel måde, kan man gøre det stærkere</p> <p style="text-align: center;">Hærdning</p>
<p>Bronze er en legering af</p> <p style="text-align: center;">Kobber og tin</p>	<p>Messing er en legering af</p> <p style="text-align: center;">Zink og kobber</p>
<p>Metaller der har en massefylde mindre end 5 g/cm^3</p> <p style="text-align: center;">Letmetal</p>	<p>Metaller der har en massefylde større end 5 g/cm^3</p> <p style="text-align: center;">Tungmetal</p>

<p>Guld og sølv er hvilken slags metal</p> <p>Ædelmetal</p>	<p>Ædelmetaller kan ikke</p> <p>Korrodere/ruste</p>
<p>Metals egenskaber</p> <p>Leder elektricitet og varme. Har metalglans</p>	<p>Metal, der bliver brugt i ledninger, og kan kendes på dets røde farve?</p> <p>Kobber</p>
<p>Et letmetal, der er sølvhvidt og bl.a. bruges til fly, biler, vinduesrammer og indpakning</p> <p>Aluminium</p>	<p>Metal, der især bruges til lodning og dåser</p> <p>Tin</p>
<p>Det mest brugte metal i verden</p> <p>Jern</p>	<p>Stål er en legering, der hovedsageligt består af to ting?</p> <p>Jern og carbon/kulstof</p>
<p>Metal, der især bruges til tagbelægning, tagrender, nedløb og galvanisering</p> <p>Zink</p>	

ELEVARK 8: DIN GENSTAND (EKSTRAOPGAVE)

Formål: I skal undersøge, hvordan jeres egen genstand er blevet produceret for at få et bedre indblik i de metalbearbejdningsmetoder, der findes, og hvad de bruges til.

Materiale:

Computer eller mobil til at søge.

Vejledning:

- Vælg en af jeres genstande.
- Prøv først at gætte, hvilke metalbearbejdningsmetoder, den er fremstillet med, og skriv dem ned.

- Søg så på internettet og se om I kan finde flere informationer om fremstillingen. Prøv at søge på engelsk, hvis I ikke kan finde noget på dansk. Notér hvad I finder ud.

- Diskuter nu i gruppen, hvis I ikke har gjort det før, hvilket metal I tror jeres genstand er lavet af, og hvorfor I tror det.

- Diskuter, hvorfor producenten mon har valgt metal i stedet for træ, og skriv svaret ned.

- Diskuter nu, hvorfor producenten mon har valgt det metal, I tror det er, og skriv svaret ned.

ELEVARK 9: LEGERING (EKSTRA)

Formål: I skal undersøge, hvordan man med varme kan få et lag zink til at blande sig med kobberets overflade.

Materialer:

Sæbe.

Kobberklip eller andre små stykker kobber.

Zinkpulver.

Zinkchlorid, ZnCl_2 .

Spatel eller teske.

Bæreglas 100 ml.

Bunsenbrænder.

Digeltang.

Keramisk net.

Trefod.

Husk udsugning, brug sikkerhedsbriller og forklæde.

Vejledning:

- Læs hele vejledningen igennem.
- Vask kobberklippet med sæbe, så det er helt rent for fedtede fingre og andet.
- En halv spatelfuld zinkpulver hældes i 20 ml vand i bægerglasset.
- Tilsæt en stor spatelfuld Zinkchlorid, ZnCl_2 , og rør til alt Zinkchloriden er opløst.

- Varm væsken op over bunsenbrænderen til det koger.
- Kom kobberet ned i opløsningen og hold det i kog ca. 2 min.
- Tag nu kobberet op med digeltangen, og se hvilken farve det har. Diskuter, hvorfor I tror den har fået den farve. Skriv ned, hvad I tænkte.

- Hold med digeltangen kobberet ind i flammen fra bunsenbrænderen. Hvad sker der? Diskuter, hvorfor I tror det sker og notér jeres teori.

ELEVARK 10: EL-GALVANISERING (EKSTRA)

Formål: I skal undersøge, hvordan I med elektricitet kan få kobber til at sidde fast/binde sig på overfladen af et andet metal.

Materialer:

Bægerglas 250 ml.

Natriumklorid (NaCl).

Kobbermaterialeplade.

Sæbe.

2 ledninger.

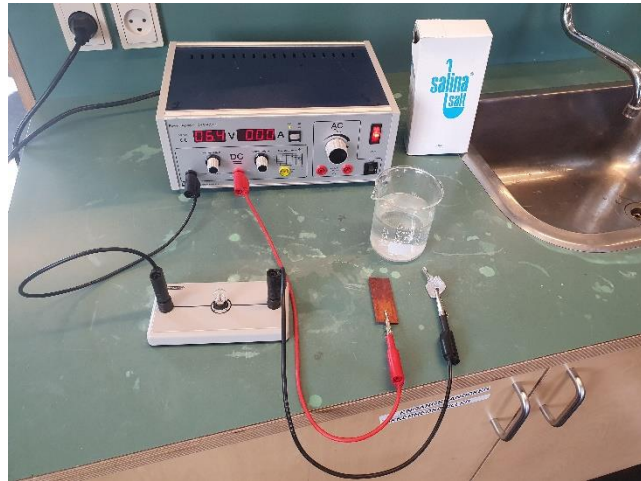
Pærefatning.

Pære, 6 V: 0,5 A.

2 krokodillenæb.

Strømforsyning.

Nøgle, mønt eller lignende af metal.



Vejledning:

- Læs hele vejledningen igennem.
- Vask mønten og pladen med sæbe.
- Lav opstillingen på billedet, hæld 100 ml vand i bægerglasset og opløs ca. 5 g Natriumklorid i vandet.
- Sæt det stykke metal, I har valgt, til den negative pol og kobberet til den positive.
- Tænd for strømmen. Hvad sker der?

- Tag nøglen op af vandet. Hvad er der sket? Diskuter det i gruppen og skriv ned.

ELEVARK 11: METALLERS HÅRDHED (EKSTRA)

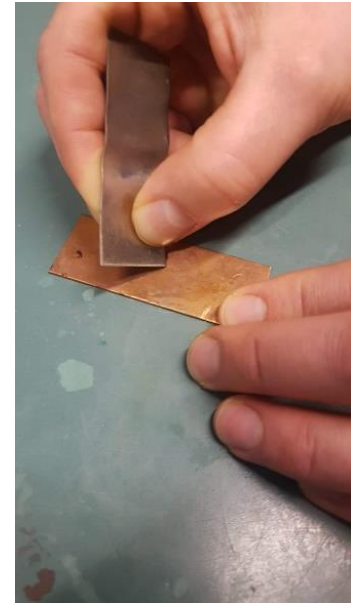
Formål: I skal undersøge, hvor hårde metaller er i forhold til hinanden. Det gør I ved at se, hvilke metaller der kan eller ikke kan ridse andre metaller.

Materialer:

Materialeplader.

Vejledning:

- Tag én materialeplade ad gangen og forsøg at ridse de andre plader med hjørnet.
- Hvis hjørnerne ikke er skarpe nok, så få din lærer til at banke dem skarpere.
- Skriv ned for hvert metal, hvor mange og hvilke metaller det kunne ridse.



- Sæt til sidst metallerne i rækkefølge. Det materiale, der kunne ridse flest, er nr. 1 osv.

Nr.	Metal	Metaller det kunne ridse

--	--	--

- Diskuter i gruppen, hvilket materiale der er det hårdeste, og hvad kan man bruge den viden til? Husk at skrive ned, hvad I diskuterede.

ELEVARK 12: OPVARMNING AF ALUMINIUM (EKSTRA)

Formål: I skal ved opvarmning undersøge, at ydersiden og det indre af aluminium har to forskellige smeltepunkter. Det yderste lag på et stykke aluminium består af aluminium-oxid (Al_2O_3). Det er en form for rust, men den rammer kun overfladen. Det har et smeltepunkt på over 2000°C , mens aluminium smelter ved 660°C .

Materialer:

Aluminiumsklip 3-4 mm tykt.

Bunsenbrænder.

Digeltang.

Tændstikker.

Knappenål.



ADVARSEL: Aluminiummet bliver meget varmt, så undgå at røre ved det og at blive ramt af det flydende metal! Sørg for at holde aluminiummet over noget, der godt må blive ramt, før I prikker hul! Spørg jeres lærer! Husk udsugning.

Vejledning:

- Læs hele vejledningen og advarslen igennem.
- Tænd bunsenbrænder og hold et stykke aluminium ind i flammen med en digeltang. Sørg for, at et af hjørnerne vender nedad i flammen, så får I det bedste resultat.
- Efter kort tid kan I se, at metallet i hjørnet bliver flydende og danner en ballon. Flyt aluminiummet ud af flammen og prøv at stikke hul på metallet. Aluminiummet kan dryppe, så sørg for, at I ikke kan ramme jer selv med aluminiummet, og at I har noget under, der godt må blive ramt – eksempelvis en håndvask.

- Hvis I er hurtige nok, vil der løbe rent aluminium ud af hullet.
- Overfladen af aluminium har et smeltepunkt på over 2000°C, mens rent aluminium smelter ved 660°C. Overvej i gruppen, hvilke udfordringer det giver ved arbejdet med aluminium – eksempelvis når man skal svejse. Skriv jeres overvejelser ned.

ELEVARK 13: LODNING (EKSTRA)

Formål: I skal undersøge, hvordan man kan samle to metaller ved en lodning, og hvordan man gør en lodning holdbar. I vil også få indblik i, hvordan man lodder.

Materialer:

Loddekolbe.

Kobberklip.

Sandpapir.

Loddetin.

Loddeunderlag.

Digeltang.

Husk udsugning! Brug sikkerhedsbriller og forklæde. Undgå at røre ved metallet på loddekolben.

Vejledning:

- Læs hele vejledningen igennem.
- Aftal, hvor I vil lodde metallerne sammen for at gøre jeres lodning sværest at knække fra hinanden igen.
- Slib kobberklippet der, hvor I vil lodde dem sammen. Diskuter mens I sliber, hvorfor det skal slibes.

- Tænd for loddekolben. Når den er varm, sættes enden af loddetinnet ind på kolbens spids.

- Undgå at indånde røgen fra loddetinnet og vær forsigtig med kolben. Metallet på den bliver **MEGET** varmt.
- Forsøg at lodde de to stykker kobber sammen. Husk at I kun må holde kobberet med digeltangen. Hvorfor det?

- Giv kobberet og loddetinnet mulighed for at køle af. Test så, om lodningen holder ved at se, om I kan knække de to stykker fra hinanden.
- Diskuter, hvordan man kunne lave en mere holdbar lodning. Skriv jeres teorier ned.

- Hvis der er tid, så afprøv jeres teorier med flere lodninger.

ELEVARK 14: PRODUKTION OG PRODUKTET

Formål: I skal være godt forberedte på at stille faglige spørgsmål, når I kommer ud på virksomheden.

Materialer:

Computer, så I kan tilgå virksomhedens hjemmeside.

Elevark 6: *Metalbearbejdningsmetoder*.

Eventuelt arbejdstegning.

Vejledning:

- I har fået et produkt fra virksomheden præsenteret. Overvej og prøv at besvare følgende spørgsmål ud fra jeres lærers beskrivelse af produktet, firmaets hjemmeside, det I har lært om metal og eventuelt arbejdstegningen. Skriv svarene ned.
- **VIGTIGT:** Hvis der opstår nogle spørgsmål, mens I arbejder, som I gerne vil spørge en medarbejder fra virksomheden om, så skriv dem ned.

1. Hvad er det for et produkt, virksomheden producerer?

2. Hvad skal produktet kunne?

3. Hvad skal produktet kunne holde til?

4. Hvilket metal arbejder man i?

5. Hvorfor har man valgt at bruge metal og lige præcis dette metal? Hvilke overvejelser tror I, virksomheden har gjort sig?

6. Hvilke råmaterialer tror I virksomheden bruger? Er det f.eks. stålrør, plader, eller hvordan ser de ud?

7. Hvilke måder at arbejde i metal tror I, der skal bruges for at lave produktet? Skriv gerne til hvilken del af produktet, og hvordan måden skal bruges.

ELEVARK 15: ARBEJDSARK TIL BESØG PÅ VIRKSOMHED

I skal i gruppen arbejde med følgende spørgsmål på baggrund af jeres svar på Elevark 14, og hvad I ser og hører på virksomhedsbesøget. Husk at skrive jeres svar ned. I må gerne spørge virksomhedens medarbejder, men I skal også huske selv at notere undervejs.

I skal fokusere på ét produkt ude på virksomheden.

1. Hvilket produkt er der tale om?

2. Hvad kan det bruges til?

3. Hvilke af metoderne til at bearbejde metal har I set?

4. Hvordan ser råmaterialerne ud, som virksomheden bruger? Er det rør, plader eller andet? Tag evt. et billede (Spørg først virksomhedsrepræsentanten om der må tages billeder).

5. Beskriv processen med at producere produktet. Hvad gør man først, hvad gør man derefter osv.

6. Hvilke egenskaber er vigtige for produktet og hvorfor? Eksempelvis at det er holdbart, ikke vejer for meget osv.

7. Hvilket metal er det lavet af? Hvorfor er netop det metal valgt?

8. Kan I forstille jer alternative materialer, der kan bruges i stedet for metal? Hvilke fordele/ulemper kunne disse materialer have?

ELEVARK 16: LAV EN MODEL AF PRODUKTET

Formål: I skal lave en model af et produkt ud fra en arbejdstegning. I skal selv afgøre, hvilke materialer I vil bruge, så I får den model, der gengiver det virkelige produkt bedst.

Materialer:

Alt, der står fremme på materialebordet, må I bruge.

Arbejdstegninger (se elevark 16a).

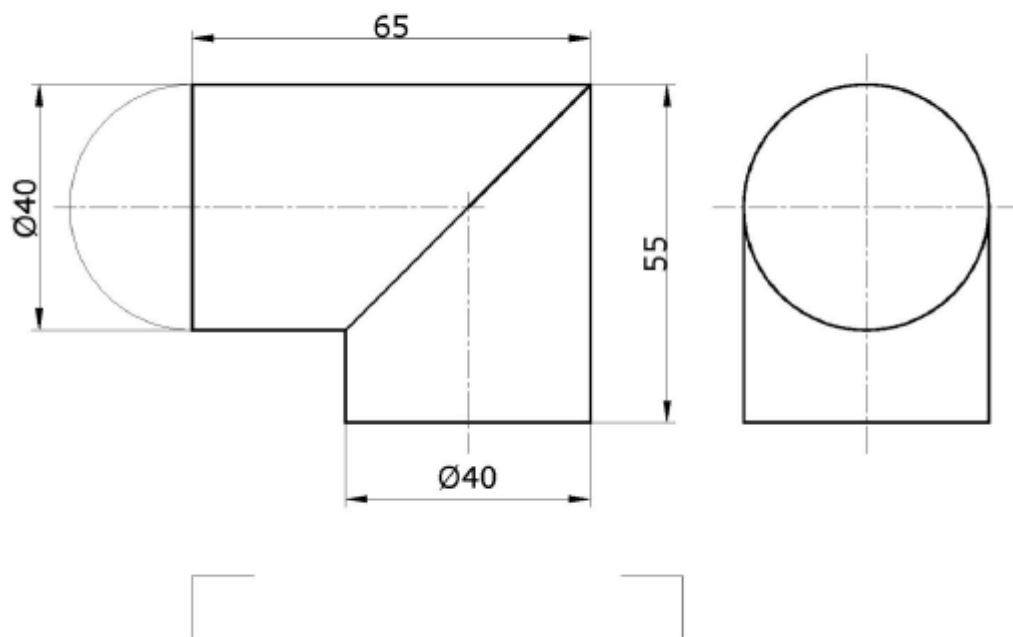
Vejledning:

- Læs hele vejledningen igennem.
- I skal lave en model af det produkt, der er på den udleverede arbejdstegning.
- Modellen vil blive bedømt ud fra, hvor meget det ligner produktet og minder om den måde, produktet bliver produceret på.
- I har travlt, da I skal være færdige om ____ min. Start derfor med at se, hvilke materialer der er til rådighed.
- Diskuter i gruppen, hvilke materialer I vil bruge til delene af modellen og hvorfor?
- Tal om, hvordan I vil samle dem og hvorfor?
- Fordel opgaverne mellem jer og gå i gang.
- Overvej til sidst, hvad der er lykket godt med jeres model, og hvad der kunne være bedre.

ELEVARK 16a: ARBEJDSTEGNINGER

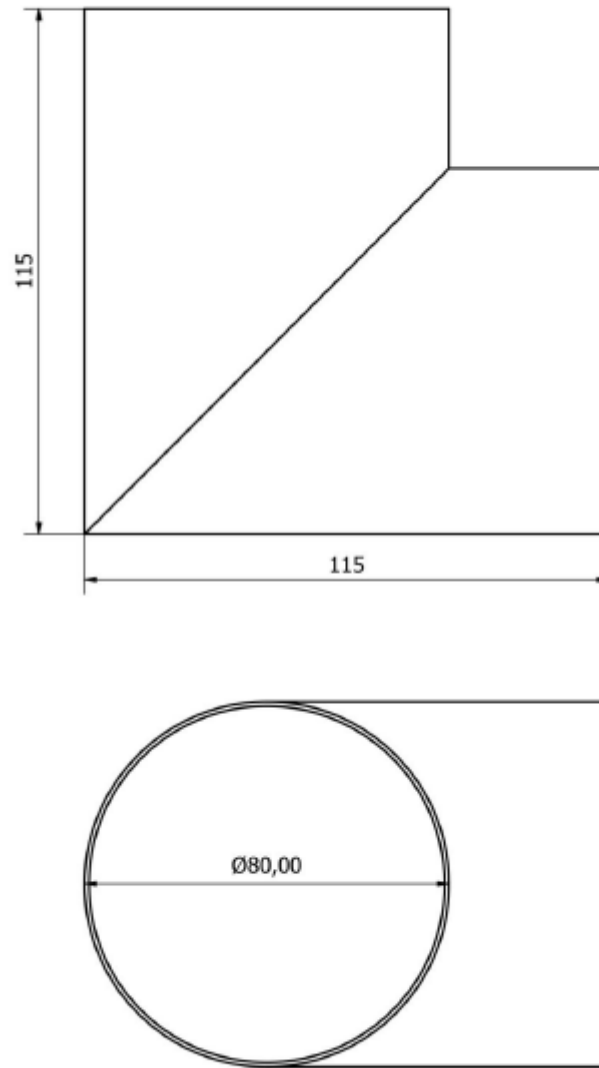
Pladeudfoldning

Knærør



Pladeudfoldning

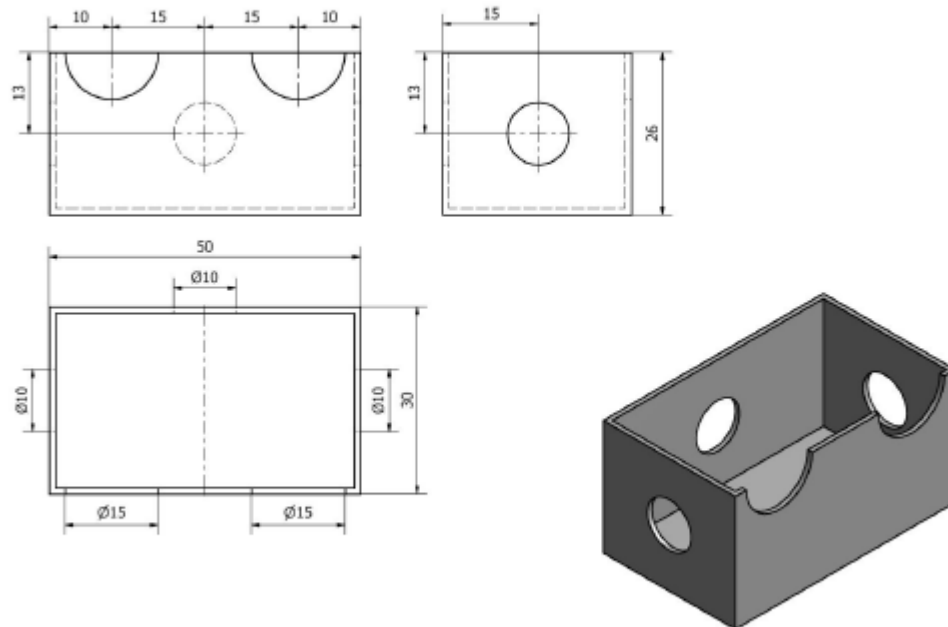
Knærør



Udfold knærøret i målforhold 1:1 i karton

Pladeudfoldning

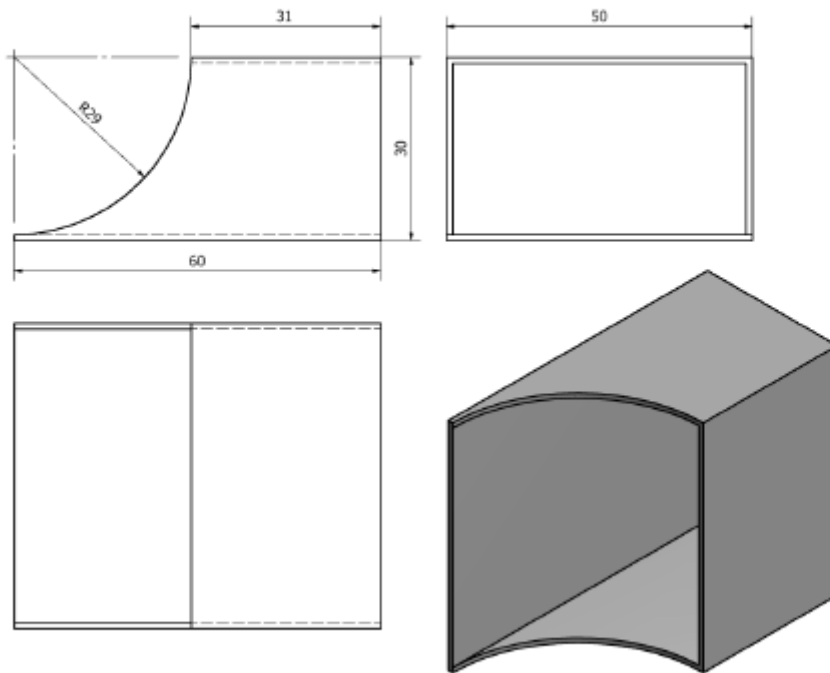
Pladekasse



Udfold pladekassen med 1 mm pladetykkelse og uden hensyn til bukkeradier.

Pladeudfoldning

Firkantet tangentrør



Udfold tangentrøret med 1 mm pladetykkelse.