

Beskrivelse af læringsaktivitet

Titel på læringsaktivitet Trækbelastning af metaller (Stål, Aluminium og Kobber)	
Læringsaktiviteten foregår på: Hovedforløb 3 / Værkstedforløb (kan tilpasses HF-niveau)	
Tema: Sammenhæng mellem teori og praksis: spænding, flydespænding, deformation og brud ved trækbelastning	Varighed: 2–3 lektioner
I N D H O L D	Beskrivelse til eleverne: <p>I dette forløb skal I undersøge, hvordan forskellige metaller reagerer, når de belastes i træk.</p> <p>I arbejder med tre materialer: stål S235, aluminium 6061 og kobber.</p> <ol style="list-style-type: none">I måler længde og diameter på prøvestykkerne (skydelære + målebånd).I beregner tværsnitsarealet $A = \pi \cdot d^2 / 4$.I beregner en teoretisk brudkraft ud fra materialernes flydespænding (MPa = N/mm²).I gennemfører et praktisk trækforsøg i fixtur, hvor belastningen øges gradvist.I registrerer, hvornår deformation/brud begynder, og sammenligner med jeres beregninger. <p>Til sidst diskuterer I, hvorfor teori og praksis kan afvige (måleusikkerhed, materialetilstand, opspænding m.m.) og hvordan man kan reducere materialespild.</p>
	Læringsmål: <ul style="list-style-type: none">• Måle diameter og længde korrekt.• Beregne tværsnitsareal: $A = \pi \cdot d^2 / 4$.• Beregne teoretisk brudkraft: $F = \sigma \cdot A$.• Gennemføre trækforsøg sikkert og dokumentere resultater.• Forklare forskelle mellem stål, aluminium og kobber under træk.• Vurdere afvigelser mellem teori og praksis.• Reflektere over materialespild og ressourcebevidsthed.
	Indhold: <ul style="list-style-type: none">• Intro til spænding, flydespænding og brud.• Måling af prøvestykker (diameter/længde) + beregning af areal.• Teoretisk brudkraft ud fra flydespænding:<ul style="list-style-type: none">- Stål S235: 235 MPa- Aluminium 6061: 95 MPa- Kobber: 120 MPa• Praktisk trækforsøg i fixtur: gradvis belastning + observation af deformation/brud.• Sammenligning: teoretisk vs. målt brudkraft.

Beskrivelse af læringsaktivitet

	<ul style="list-style-type: none"> • Fejlkilder: enheder, måleusikkerhed, opspænding, materialetilstand. • Perspektiv: materialespild og hvordan det kan reduceres.
V Æ S E N T L I G E A R B E J D S F O R M E R	<p>Principper:</p> <p>Hands-on læring: Eleverne arbejder med fysiske prøvestykker og ser materialernes adfærd i praksis.</p> <p>Problem-baseret læring: Opgaven kræver kobling af måling → beregning → test → vurdering.</p> <p>Samarbejde: Grupper (2–3) sammenligner resultater og argumenterer fagligt.</p> <p>Refleksion: Fokus på afvigelser mellem teori og praksis samt ressourcebevidsthed.</p> <p>Metoder:</p> <p>Instruktion/demonstration: Lærer gennemgår formler, enheder og sikker opspænding.</p> <p>Praktiske øvelser: Måling, beregning og trækforsøg.</p> <p>Fælles opsamling: Resultater samles og diskuteres i plenum.</p> <p>Plan for forløbet:</p> <p>Lektion 1: Introduktion + måling + beregninger</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begreber: spænding, flydespænding, deformation, brud. • Fælles eksempel på tavlen (fx 4 mm stang). • Målinger (d og L) og beregning af A samt teoretisk brudkraft. <p>Lektion 2: Trækforsøg + registrering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikkerhed: briller, korrekt opspænding, belastning øges gradvist. • Test af stål, aluminium og kobber. • Notér observationer + målt brudkraft. <p>Lektion 3 (valgfri): Sammenligning + refleksion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sammenlign teori og praksis. • Drøft fejlkilder og materialernes forskelle. • Perspektiv: materialespild og forbedringer. <p>Feedback og evaluering:</p> <p>Formativ evaluering:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Løbende feedback under måling, beregning og trækforsøg (korrekte enheder, korrekt diameter/radius, sikkerhed). <p>Summativ evaluering:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kort rapport pr. gruppe med: <ul style="list-style-type: none"> - Måledata (d, L) og beregnet areal - Teoretisk brudkraft vs. målt brudkraft - Observationer (deformation/brud) - Forklaring på eventuelle afvigelser

Beskrivelse af læringsaktivitet

	Selvevaluering: <ul style="list-style-type: none">• Eleverne reflekterer over hvad de lærte, og hvor der opstod usikkerhed/fejl.
Dato: 15/2-2026	Beskrevet af: RGN (UCRS)