



Lokal undervisningsplan

SMEDE EUD/EUX – HOVEDFORLØB

COLLEGE 360°

Uddannelsesleder Marcus Laycock

02-08-2025

Lokal undervisningsplan – hovedforløb
August måned 2025

Indhold

Link: til: Bekendtgørelse om erhvervsuddannelsen til smed.....	2
Undervisningen på hovedforløbet.....	2
Hovedforløb 1.....	2
Hovedforløb 2.....	13
Hovedforløb 3.....	25
Hovedforløb 4 - Svendeprøve.....	36

Link: til: [Bekendtgørelse om erhvervsuddannelsen til smed](#)

Undervisningen på hovedforløbet

Hovedforløb 1

Titel	H1 smed
½Præsentation af forløbet	H1 indebærer smedeteknik 1 som omhandler opgaver i svære materialer (plader, profiler og rør i materialetykkelse på 3 mm og opefter). • Værkstedsopgaver, der omfatter svejsning – både manuelt og automatiseret (robot) – bearbejdning, manuelt og med CNC-udstyr. Udregning, opmåling og opmærkning indgår som en naturlig del af opgaverne. • Teori inden for geometri, trigonometri og tegneforståelse – både manuelt og ved brug af CAD/CAM-programmer. Materiale lære og 3D print. • H1 afsluttes med et selvvalgt projekt, som lærlingen selv skal tegne og beskrive i en projektmappe. Indholdet i mappen viser, hvilke færdigheder lærlingen har tilegnet sig på H1. Projektoplægget præsenteres for underviseren, som vurderer, om det lever op til kriterierne for Smedeteknik 1 (begynderniveau). Under projektarbejdet inddrages relevant teori, der understøtter det praktiske arbejde, i en del af opgaven skal der anvendes AI-værktøjer som ChatGPT. Derudover arbejdes der med de uddannelsesspecifikke fag – herunder tegningslæsning og kontrol af svejsesømme.
Omfang	varighed af 10 uger og indeholdende 2 uger uddannelsesspecifikke specialefag • Fag 10746: Tegningslæsning og CNC-styring (1. uge) • Fag 14083: NDT og bedømmelse af svejsesømme (1. uge) Der skal forventes ugentligt hjemmearbejde. <i>(For EUX-elever strækker hovedforløbene sig over 20 uger på grund af de gymnasiefag der er tillagt EUX-delen, men varigheden af smededelen er fortsat 10 uger) Fagene skal opfylde skt. 4 Punkt 1,2,3,4,5,6,7,8</i>
Fag og fagenes mål	Begynderniveau Eleven kan løse opgaver i kendte situationer eller ud fra en kendt problemstilling og kan udføre mere komplekse aktiviteter med vejledning. Der lægges vægt på, at eleven udvikler ansvarlighed, tilegner sig grundlæggende

	kundskaber og færdigheder samt opbygger selvstændighed og et fundament for videre læring. Læringen skal i gennem Hovedforløbene, trin 1 opnå kompetencemålene nr. 1-16 iht. § 4. Stk. 2 Efter den gældende bekendtgørelse BEK nr. 144 af 08/02/2025
Undervisningsforløbs opbygning	Under smedeteknik 1 skal lærlingene arbejde med følgende emner i teori: ▪ Opmåling, Opmærkning, Måleteknik, Beregning af bukke mål, Vinkelberegning. ▪ Pladeudfoldning ▪ Svejseteori MAG 135 manuelt og robot., Lysbue m. beklædt elektrode 111 ▪ Teknisk tegning, Retvinklet projektionstegning, Isometrisk tegning, Skitsetegning, udfoldning ▪ Flammeskærings teori ▪ Materiale lære ▪ Svejseteori TIG 141 ▪ DS/ISO-standarder ▪ Svejssymboler ▪ Tegningsforståelse ▪ Teknisk Tegning ▪ 3D print design ▪ Materiale udnyttelse/besparelse ▪ Dansk tekst og rapport arbejde ▪ Arbejde med AI i form af rapport skrivning ▪ Engelsk tekst vedr. CAD/CAM-programmer ▪ Udarbejde egen arbejdstegninger/Projektmappe med tilhørende tidsplan Under smedeteknik 1 skal lærlingene arbejde med følgende emner i værkstedet: ▪ Gennemgang af værksted/maskiner. ▪ Mag svejsning (135) ▪ Mag øvelse med svejserobot PB ▪ Lysbue m. beklædt elektrode (111) ▪ TIG svejsning (141) ▪ Flammeskæring ▪ Retning af stål efter svejsning, varm/kold ▪ Gruppearbejde ▪ Bukning, valsning med Manuel og CNC styret maskiner ▪ Håndtering af små emner vedr. håndteringsrobot. ▪ Afkortning, tildannelse, opmærkning, bukning, boreteknik ▪ Opmærkning ▪ Bukning, valsning, manuel og CNC styret ▪ Pladeudfoldning, T-rør ▪ Arbejde ud fra en tidsfrist ▪ Arbejde ud fra egne arbejdstegninger/Projektmappe ▪ CNC laser skæring ▪ Minimering af pladespil ved klip og CNC-skæring. Andre aktiviteter: ▪ Bevægelse i form af boldspil, farmer walk. Værkstedsopgaver

Lærlingen arbejder med følgende svejser skære, og bearbejdningsprocesser:

MAG – 135 manuelt og automatiseret/robot.

Elektrode – 111.

TIG – 141. Trykbeholder med tilhørende vals og CNC-skæring.

Flammeskæring

CNC-kantpresse til Stumpsøm og kantsøm opgave.

Lærlingen har på forhånd fået udleveret et opgavesæt, med alle værkstedsprøverne samt tilhørende svejseøvelser som laves i svejserobotten.

Lærlingen bliver grundigt instrueret i alle svejse/skære processer inden opstart i værkstedet, her bliver eleverne samtidigt præsenteret for standarden DS/EN ISO 5817.

Lærlingen får et teorioplæg omkring de enkelte processer, hvor de hertil skal planlægge opklip/afkortning med fokus på minimering af materialespild. Derudover bliver der gennemgået de enkelte praktiske opgaver inden for den enkelte proces. Når teoriundervisningen er overstået, går de i værkstedet, hvor de får en grundig instruktion i den enkelte proces og derefter skal de i gang med deres udleverede opgaver.

lærlingene programmerer svejserobotten til at svejse forskellige kantsømme - PB med proces 135, lærlingene arbejder sammen i grupper ved robotten, fra 3-6 elever, lærlingene skal hver lave deres eget program, og giver hinanden visuelt feedback under vejs.

Lærlingen instrueres løbene i at vedligeholde produktionsudstyret under arbejde med værkstedopgaverne.

Opgaverne er praktiske og udføres i værkstedet.

Opgaverne afvikles inden for den første halvdel af forløbet.

Bedømmelse foretages ud fra standard DS/EN ISO 5817 niveau C - og ud fra udnyttelsen af materialet – minimering af spild.

Bedømmelsen er løbende og eleven får verbal feedback.

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 2, 6, 8, 10, 12, 13

Trykbeholderen består af et valset svøb og to endebunde. Den TIG-svejses med proces 141 og bliver derefter trykprøvet ved hjælp af en trykkasse, hvor den udsættes for højt vandtryk. Testen udføres for at kontrollere kvaliteten af svejsningerne.

Lærlingen skal udarbejde en skærefil til endebundene i Autodesk Inventor. Delene skæres derefter på en CNC-laserskæremaskine. Svøbet klippes i maskinsaks, og det

udfoldede mål beregnes af lærlingen selv. Lærlingen skal have fokus på at bruge så lidt plade som muligt.

Herefter hæftes og svejses pladerne sammen. Der svejses desuden en halv svejsemuffe på hver endebund.

Inden opstart får eleverne en gennemgang af opgaven

Eleverne bliver bedømt ud fra følgende punkter:

- Svejsning, DS/EN ISO 5817 Niveau C
- Valsning/tilpasning.
- Det samlede, færdige resultat - er beholderen tæt.

Eleverne får verbal feedback.

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 6, 13, 14, 15

Opgaven **stumpsøm og kantsøm** PA og BP, fra værkstedsopgaverne bruges til det uddannelsesspecifikke specialefag **14083: NDT og bedømmelse af svejsesømme**, undervisningen forgår i værkstedet og i teorilokalet.

Beskrivelse

Kurset er delt op i praktiske og teoretiske lektioner, der giver dig færdighederne til at gennemgå en visuel

svejsesømme efter DS/EN ISO 5817.

Mål

Deltagerne får kendskab til visuel prøvning af svejsesømme, samt kendskab til metodens anvendelsesområder, fordele og begrænsninger. Kursus så man i praksis og selvstændigt kan udføre visuel prøvning af svejsesømme.

Værkstedopgavernes samlet varighed er ca. 13 hele dage i værksted og 1,5 dag i teori.

Teknisk tegning

Pensum indeholder følgende emner:

- Retvinklet projektionstegning
- Koordinatsystemer
- Isometrisk tegning
- Geometri
- Trigonometri
- Pladeudfoldning

Opgaverne udføres manuelt på tegnebræt og foregår i teorilokale. Varigheden er ca. 8 dage, fordelt over hele forløbet.

fra pensum tegnes opgaven **Matricestyr**, først i hånden på tegnebræt og derefter i et CAD-program. Opgaven giver lærlingen indsigt i Inventors tre hovedfaser:

1. Tegning af enkeltdele
2. Samling af dele
3. Fremstilling af arbejdstegninger

I arbejdstegningen skal lærlingen indsætte positionsnumre og oprette en partsliste. Formålet er, at lærlingen tilegner sig de grundlæggende færdigheder i programmet og derefter kan fremstille arbejdstegninger, som anvendes i det afsluttende H1-projekt, der ligger sidst i forløbet.

Lærlingen får løbende oplæg i de forskellige færdigheder, hvorefter de arbejder selvstændigt. Underviseren støtter og vejleder ved udfordringer og spørgsmål.

CAD-delen (Inventor) laves på elevens egen eller skolens PC. Denne del varer ca. 2 dage og foregår i teorilokalet.

Bedømmelsen sker løbende, når eleverne afleverer dele af pensum på de tidspunkter, som underviseren har fastsat. Afleveringer rettes, og der gives mundtlig feedback.

Opgaven bidrager til opfyldelse dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 13, 14

Udfoldningsopgave (T-rør / keglestub)

Anvendes i det uddannelsesspecifikke specialefag **10746: Tegningslæsning og CNC-styring**

Mål

1. Lærlingen kan anvende hoved-, montage- og detailtegninger til aflæsning af snit og signaturer.
2. Lærlingen kan udføre isometriske tegninger.
3. Lærlingen kan udføre vinkelberegninger.
4. Lærlingen kan beregne udfoldningslængder og arbejde med både runde og firkantede emner.
5. Lærlingen kan anvende EDB-udskrifter til programmering og opmærkning af udfoldede emner på CNC-styrede maskiner.

Opgavebeskrivelse:

Udfoldningsopgaven består af en keglestub og et T-rør.

Lærlingen skal tegne både T-røret og keglestubben ud fra de udleverede mål. Der skal udarbejdes beregninger på udfoldningslængder samt udregnes vægt og pladeforbrug til opgaven.

Efterfølgende skal der udarbejdes skærefiler til emnerne, som derefter skæres på CNC-laserskæremaskinen. De udskårne plader skal bearbejdes, vals og tilpasses, inden de ophæftes.

Afslutningsvis svejdes delene med TIG og tilsatsmateriale.

Inden opstart får eleverne en gennemgang af opgaven.

Udfoldningen tegnes på CAD program i teori og har 2,5 dags varighed.

Projektet laves i værkstedet og har en varighed af 2,5 dage.

Eleverne bliver bedømt ud fra følgende punkter:

- Svejsning, DS/EN ISO 5817 Niveau C
- Valsning/tilpasning.
- Det samlede, færdige resultat.

Eleverne får verbal feedback.

3D-print

Hver lærling bruger CAD-programmerne Inventor og Bambu Lab til at tegne, designe og printe et typeskilt til det afsluttende H1-projekt. Skiltet skal laves i to forskellige farver og må maksimalt måle 140 x 70 x 5 mm. Teksten på skiltet skal som minimum indeholde elevens navn og forløb.

(Det er IKKE et krav, at skiltet monteres på projektet, men det skal vedlægges.)

Derudover må lærlingen designe enkle dele som f.eks. hjul, skuffegreb eller bøsninger i forbindelse med det afsluttende H1-projekt. Hvis dette vælges, skal det fremgå af den tilhørende projektmappe, der udarbejdes i sammenhæng med projektet.

Eleverne får verbal feedback.

Opgaven har en varighed af 1 dag.

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 13

Håndteringsrobot

Eleverne, instrueres i at flytte små emner som klodser fra A – B ved hjælp af en rullebane.

Lærlingene er sammen i mindre grupper.

Inden opgaven påbegyndes holdes et mundtligt oplæg omkring robotten, og dens anvendelse.

Varighed 1. dag

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 2, 9

Materialelære

Lærningen arbejder med legeringselementer i stål, herunder forskellige stål kvaliteter og - typer.

Undervisningen er baseret på en kombination af teori og værkstedsopgaver.

Der undersøges forskellen på at bukke koldformet (koldvalset) og varmformet (varmvalset) stangstål for at mærke forskellen i materialets adfærd.

Der arbejdes med at koble den teoretiske viden til de praktiske forsøg.

Opgaven har en varighed af 0,5 dag i teori, og 0,5 dag i værkstedet.

Lærningen får verbal feedback.

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1

Afsluttende H1 projekt.

Som blandt andet indeholder:

- Projektmappe
- Brug af AI-værktøjer
- Tidsramme og aflevering
- Virksomhedsforståelse
- Svejsning og bearbejdning manuelt og CNC

Lærningen skal gennem en proces udarbejde idéoplæg og prototype, fremstille arbejdstegninger ved hjælp af CAD-værktøjer samt udføre informationssøgning, beregninger, materialelister og arbejds-/tidsplan for fremstillingsprocessen.

Herefter skal eleven fremstille projektet på baggrund af sin egen dokumentation.

Projektet skal overholde kriterierne for Smedeteknik 1 (begynder) og indeholde bearbejdningsformer som buk, vals, flammeskæring, måleteknik samt mindst to svejsemetoder. Derudover skal hoveddelen af projektet udføres i svær plade.

Lærningen skal derudover bruge proces 135 – robotsvejse til enkle dele af projektopgaven. Det er vigtigt, at projektet designes, så delene kan indspændes og håndteres i robotten.

Der svejdes minimum 100 mm og maksimum 200 mm. (Undtagelser kan forekomme). Svejselængden må gerne fordeles over flere svejsninger, men hver enkelt svejsning skal være minimum 25 mm.

Projektmappen skal indeholde:

- Forside med titel og elevens navn
- Indholdsfortegnelse med sidetal
- Forord / projektbeskrivelse
- Arbejdsplan og tidsplan (estimeret og aktuel tid)
- Materialevalg
- kvalitetskrav
- Indkøbsliste

- Materialeliste med vægt- og prisberegning
- Tegninger af alle enkeltdele samt samlingstegning med målsætning
- Håndtegnet skitse, som skal afleveres og godkendes inden projektets opstart
- Notat / konklusion efter afslutning: Hvad gik godt, og hvad gik mindre godt?

En skabelon til projektmappen med ovenstående punkter udleveres og lægges på skolens digitale platform.

Brug af AI-værktøjer

I forbindelse med projektmappen skal der anvendes AI-værktøjer, f.eks. ChatGPT, til at udarbejde:

- Forord / projektbeskrivelse
- Kvalitetskrav
- Materialevalg

Læringsen skal kunne redegøre for den viden, som er opnået via AI-genererende værktøjer, under den 30 minutters voringstid med faglæreren.

Virksomhedsforståelse

Indholdet i projektmappen skal også understøtte en prototype eller et produkt som kunne indgå i en nyopstartet virksomhed.

Læringsen skal udarbejde beregninger af produktionsomkostninger i forbindelse med projektet, herunder udarbejdelse af indkøbs- og materialeliste.

Læringsen skal desuden demonstrere:

- Kendskab til etablering og drift af egen virksomhed
- Forståelse for sammenhængen mellem salg, produktion, produktansvar, økonomi og tid i en typisk smedevirksomhed
- Overvejelser om billigere materialevalg og undersøgelse af materialer med lavere CO₂-udledning
- Vurdering af materialekvalitet, så der findes en balance mellem bæredygtighed og funktionalitet

Tidsramme og aflevering

Projektmappen udarbejdes som en teoretisk opgave over ca. 6 dage.

Den skal afleveres til den fastlagte tid, før det praktiske arbejde med projektet kan påbegyndes.

Projektet skal ligeledes afleveres til den fastlagte tid, og har en varighed på 2 uger i værkstedet.

	Det er en individuel opgave, lærlingene må IKKE arbejde sammen 2 og 2, og de må ikke lave to ens projekter, men man må dog gerne hjælpe hinanden undervejs i projektfasen. Projektet vurderes til sidst i forløbet og har vootingstid af 30 Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene: Stk. 2, punkt 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15
Feedback	Feedback: Der vil under forløbet gives formativ feedback, for at give den enkelte lærling mulighed for at vurdere hvor i læreprocessen lærlingen er, i forhold til målet. 1. Feed Up - Hvor er jeg på vej hen? (målet) 2. Feed Back - Hvor er jeg i læreprocessen mod målet? 3. Feed Forward - Hvad er næste skridt mod målet? Summativ feedback: hvor vi giver en samlet vurdering/tilbage melding af et produkt og/eller en arbejdsproces, under hensyn tagen til kompetencemålene.
Løbende evaluering	Løbende evaluering: Eleven skal i løbet af undervisningen opnå en klar opfattelse af fagets mål samt af egne udfordringer og egne handlemuligheder i forhold til at kunne opfylde målene. Dette skal ske gennem individuel vejledning og feedback i forhold til de læreprocesser og produkter, som indgår i undervisningens aktiviteter. Desuden inddrages aktiviteter, som stimulerer den individuelle og fælles refleksion over udbyttet af undervisningen. Grundlaget for evalueringen er de faglige mål.
Evaluerings	Afsluttende evaluering og bedømmelse: Bedømmelsen for smedeteknik 1 og slutevalueringen er udtryk for elevens udbytte af forløbet og en samlet evaluering af de enkelte undervisningsforløb. Bedømmelseskriterier gennem smedeteknik 1. Praktisk udførelse Opmåling og opmærkning • Standard: DS/EN ISO 13920, klasse B • Fortrinlig præstation: Præcis opmåling og opmærkning med korrekt brug af måleværktøjer. Tolerancer overholdes. • Jævn præstation: Mindre unøjagtigheder, men overordnet funktionelt og inden for klasse B.

- **Væsentlige mangler:** Fejl, der påvirker pasform, opbygning eller kvalitet.

Svejsning

- **Standard:** DS/EN ISO 5817, niveau C
- **Fortrinlig præstation:** Ensartede og korrekte svejsninger med høj teknisk kvalitet.
- **Jævn præstation:** Funktionel svejsning med enkelte fejl inden for niveau C.
- **Væsentlige mangler:** Svejsedefekter, der kompromitterer styrke, sikkerhed eller krav.

Dokumentation og teknisk tegning

Tegning, manuelt og CAD

- **Standard:** DS/EN ISO 128/129
- **Fortrinlig præstation:** Korrekt tegningsopbygning, tydelige mål og relevante snit.
- **Jævn præstation:** Tegningen kan bruges til produktion, men har mindre mangler.
- **Væsentlige mangler:** Ukorrekt opbygning eller manglende mål/snit, der forhindrer brug.

Svejsesymboler

- **Standard:** DS/EN ISO 2553
- **Fortrinlig præstation:** Korrekt og konsekvent brug af svejsesymboler.
- **Jævn præstation:** Enkelte uklarheder, men forståeligt og brugbart.
- **Væsentlige mangler:** Fejl eller manglende symboler, som skaber tvivl.

CAM-programmering (Laser, kantpresse, 3D-printer)

- **Fortrinlig præstation:** Programmet udnytter materialet effektivt, så spild minimeres, og bearbejdningen sker med fokus på lavt energiforbrug og korrekt værktøjsvalg.
- **Jævn præstation:** Programmet fungerer og kan bruges, men pladeudnyttelsen er ikke optimal, og der er mulighed for mindre forbedringer i materialeforbruget.
- **Væsentlige mangler:** Programmet fører til unødvendigt spild af materiale og energi, fx på grund af dårlig planlægning eller fejl i bearbejdningen.

Bedømmelse (afsluttende projekt)

Bedømmelsesgrundlaget for det afsluttende projekt i Hovedforløb 1 er summativ og danner grundlag for karaktergivningen i faget **Smedeteknik 1**, hvor projektet vægter **40 %** af den samlede karakter.

Det afsluttende projekt vurderes ud fra en praktisk opgave, en projektmappe samt et mundtligt oplæg.

Eleven fremlægger projektets forløb, faglige valg og refleksioner.

Der afsættes **30 minutter** til votering og bedømmelse.

Det afsluttende projekt vurderes ligeledes efter de ovenstående bedømmelseskriterier.

Anvendelse af evalueringsskemaer

Ud fra den konkrete opgavebeskrivelse anvendes relevante evalueringsskemaer, som findes på skolens digitale platform SharePoint. Underviseren vælger det relevante skema i forhold til opgavens karakter og de faglige mål, og skemaet danner grundlag for både feedback og karaktergivning.

Hovedforløb 2

Titel	H2 Smed
Præsentation af forløbet	H2-niveau omfatter Smedeteknik 2, som fokuserer på bearbejdning af tynde materialer såsom plader, profiler og rør med en materialetykkelse på op til 3 mm. Der forekommer dog også opgaver med materialer, der er tykkere end 3 mm. • Værkstedsopgaver, der omfatter svejsning – både manuelt og automatiseret (robot) – samt bearbejdning i tyndplade, manuelt og med CNC-udstyr. Udregning, opmåling og opmærkning indgår som en naturlig del af opgaverne. • Teori inden for tegneforståelse – både manuelt og ved brug af CAD/CAM-programmer. Materiale lære med fokus på Pladebearbejdning og 3D print. • Sidst i H2 forløbet laves et selvvalgt projekt, som lærlingen selv skal tegne og beskrive i en projektmappe. Indholdet i mappen viser, hvilke færdigheder lærlingen har tilegnet sig på H2. Projekt oplægget præsenteres for underviseren, som vurderer, om det lever op til kriterierne for Smedeteknik 2 (Rutineret niveau). Under projektarbejdet inddrages relevant teori, der understøtter det praktiske arbejde, i en del af opgaven skal der anvendes AI-værktøjer som ChatGPT. Derudover arbejdes der med de uddannelsesspecifikke fag – herunder Termisk sammenføjning 6, betjening og indstilling af kantpresse, og robotteknologi. Forløbet giver adgang til prøven i smed bearbejdning, som ligges sidst i forløbet, eller adgang til at fortsætter i et af specialerne: klejnsmed eller rustfast smed.
Omfang	varighed af 10 uger og indeholdende 3 uger uddannelsesspecifikke specialefag • Fag 17658: Termisk sammenføjning 6 (1. uge) • Fag 45017: Betjening og indstilling af kantpresser (1. uge) • Fag 14490: Robotteknologi (1. uge) Der skal forventes ugentligt hjemmearbejde. <i>(For EUX-elever strækker hovedforløbene sig over 20 uger på grund af de gymnasiefag der er tillagt EUX-delen, men varigheden af smededelen er fortsat 10 uger) Fagene skal opfylde skt. 4 Punkt 1,2,3,4,5,6,7,8</i>

Fag og fagenes mål	Rutineret niveau: Eleven kan planlægge og udføre opgaver eller løse problemer i kendte og rutineprægede situationer – både alene og i samarbejde med andre. Der lægges vægt på, at eleven selvstændigt kan sætte sig ind i lidt mere komplekse opgaver, samarbejde om løsninger og vise fleksibilitet og evne til at omstille sig. Lærlingen skal gennem Hovedforløbets sidste del af trin 1 opnå kompetencemålene 1-16 iht. § 4, stk. 2. Efter den gældende bekendtgørelse BEK nr. 144 af 08/02/2025
Undervisning sforløbets opbygning	Under smedeteknik 2 skal lærlingene arbejde med følgende emner i teori: ▪ Opmåling, Opmærkning, Måleteknik, Beregning af bukke mål, ▪ Pladeudfoldning ▪ Svejseteori MAG 135 manuelt og robot., Lysbue m. beklædt elektrode 111 ▪ Teknisk tegning, Retvinklet projektionstegning, Isometrisk tegning, Skitsetegning ▪ Flammeskærings teori ▪ Materialelære med fokus på bladebearbejdning. ▪ Svejseteori TIG 141 ▪ DS/ISO-standarder ▪ Svejssymboler ▪ Pladeudfoldning ▪ Teknisk Tegning ▪ 3D print design ▪ Materiale udnyttelse/besparelse ▪ Dansk tekst og rapport arbejde ▪ Arbejde med AI i form af rapport skrivning ▪ Engelsk tekst vedr. CAD/CAM-programmer ▪ Udarbejde egen arbejdstegninger/Projektmappe med tilhørende tidsplan Under smedeteknik 2 skal lærlingene arbejde med følgende emner i værkstedet: ▪ Gennemgang af værksted/maskiner. ▪ Mag svejsning (135) ▪ Mag øvelse med svejserobot linjer og cirkulær ▪ Lysbue m. beklædt elektrode (111) ▪ TIG svejsning (141) ▪ Flammeskæring ▪ Retning af stål efter svejsning, varm/kold ▪ Gruppearbejde ▪ Bukning, valsning med Manuel og CNC styret maskiner ▪ Håndtering af små emner vedr. håndteringsrobot. ▪ Afkortning, tildannelse, opmærkning, bukning, boreteknik ▪ Opmærkning ▪ Bukning, valsning, manuel og CNC styret ▪ Pladeudfoldning, forgrenet rør med pyramidestup. ▪ Arbejde ud fra en tidsfrist ▪ Arbejde ud fra egne arbejdstegninger/Projektmappe ▪ CNC laser skæring ▪ Minimering af pladespil ved klip og CNC-skæring. Andre aktiviteter:

- Bevægelse i form af boldspil, farmer walk.

Materialelære – Bukketeori og værktøjsforståelse

I dette forløb skal eleverne opnå en grundlæggende forståelse for, hvordan metaller opfører sig under bukning, herunder forskellen på elastisk og plastisk deformation og betydningen af flydespænding. De skal tilegne sig viden om, hvordan buketabeller anvendes til at bestemme udlæg og bukkeradius, og de skal kunne forklare, hvordan man ved hjælp af udligningsværdier kan beregne den korrekte længde af et emne før buk. Desuden skal eleverne kunne beskrive og vurdere valg af bukkeværktøj til kantpresser, herunder kende forskel på over- og underværktøjer samt forklare, hvordan værktøjsvalg afhænger af materialets egenskaber og tykkelse.

Opgaverne til forløbet findes i hæftet med værktøjsopgaver og laves først som rent teoretisk arbejde.

Herefter afprøves teorien i praksis ved fremstilling af en værktøjskasse i værkstedet.

Opgavens varighed er ca. 1 dag i teori.

Eleverne får verbal feedback.

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1

Værkstedsopgaver

Grisen eller arbejdsbord.

Eleven skal udføre enten opgaven "Grisen" (samlekassen) eller et arbejdsbord. Valget af opgave træffes af faglæreren. Begge opgaver indeholder følgende processer:

- Stumpsømme med svejsemetoderne 111 (MMA) og 135 (MAG)
- Kantsømme med 111 og 135, både indvendige og udvendige
- Rørsvejsning med metode 141 (TIG)
- Flammeskæring
- Borearbejde
- Opmåling
- CNC laserskæring (enkle dele udvælges af faglæreren)

Bemærkning: Ved valg af arbejdsbord-opgaven skal der udføres en separat stumpprøve med både MAG (135) og elektrode (111) i 8 eller 10 mm plade for at opnå kompetencemålene.

Den valgte opgave gennemgås i teori og har en varighed af 0,5 dag.

Opgaverne laves i værkstedet og har en varighed af ca. 11 dage.

Eleverne får verbal feedback.

Opgaverne er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt.

1, 2, 6, 8, 10, 12, 13, 14

1 uge af opgaverne indgår i **specialefaget 17658 Termisk sammenføjning 6.**

Mål

- Lærlingen har viden om en specifik svejseproces.
- Lærlingen kan tildanne materialer for svejsning.
- Lærlingen kan nå et certificeringsniveau inden for en valgfri svejseproces, svejseposition og materialer.
- Lærlingen kan følge en WPS.
- Lærlingen kan identificere svejsefejl, og anvende kontrolmetoder.
- Lærlingen har kendskab til interne og eksterne miljøforanstaltninger.

Bedømmelse:

Opmåling og opmærkning i henhold til DS/EN ISO 13920 klasse B

Svejsning i henhold til DS/EN ISO 5817, niveau B

Værktøjskasse

I dette forløb skal lærlingen fremstille en værktøjskasse i 0,9 mm stålplade med følgende arbejdsgange:

- Måltagning, opmærkning og afkortning af pladeemner
- Savning og boring af forbindelsesstænger
- Bukning af kassens sider og låg med CNC-styret kantpresse og håndbukker
- Lodning eller TIG-svejsning af håndtag
- Sammenføjning af kassen med slagnitter, blindnitter og bolte.

Lærlingen skal anvende og indstille CNC-styret kantpresse og bukkeværktøj. Forstå og udføre korrekt opmærkning, boring og savning samt anvende relevante samlemetoder. Arbejde efter arbejdstegning og overholde måltolerancer.

Inden opstart får eleverne en gennemgang af opgaven

Værktøjsskassen gennemgås i teori og har en varighed af 0,5 dag.

Projektet laves i værkstedet og har en varighed af 11 dage.

Eleverne får verbal feedback.

Lærlingen bliver bedømt ud fra følgende punkter:

- Mål og vinkler efter DS/EN ISO 13920 Klasse B
- tilpasning.
- Det samlede, færdige resultat.

1 uge af opgaven indgår i **specialefaget 45017: Betjening og indstilling af kantpresser.**

Mål

Lærlingen kan sikkerheds- og miljømæssigt korrekt udføre opgaver på CNC styret kantpresse, div. ståltyper, programmere CNC styret kantpresse, korrigere bukkevinkler

og flangelængder ud fra det programmerede og ud fra en given opgave, vælge værktøjer, samt opstille disse korrekt på kantpressen.

Udfoldningsopgave (Grenrør/keglestub):

Udfoldningsopgaven består af et grenrør og keglestub
Lærlingen skal tegne delene ud fra de udleverede mål.

Efterfølgende skal der udarbejdes skærefiler til emnerne, som derefter skæres på CNC-laserskæremaskinen. De udskårne plader skal bearbejdes, vals og tilpasses, inden de ophæftes.

Afslutningsvis svejdes delene med TIG og tilsatsmateriale.

Inden opstart får eleverne en gennemgang af opgaven

Udfoldningen tegnes på CAD program i teori og har 1 dags varighed.

Projektet laves i værkstedet og har en varighed af 1 dag.

Eleverne bliver bedømt ud fra følgende punkter:

- Svejsning, DS/EN ISO 5817 Niveau C
- Valsning/tilpasning.
- Det samlede, færdige resultat.

Eleverne får verbal feedback.

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 15

3D-print

Hver lærling bruger CAD-programmerne Inventor og Bambu Lab til at tegne, designe og printe en nøglering med et fiktivt firmalogo, som refererer til det kommende selvvalgte H2-projekt. Designet skal være både funktionelt og æstetisk, og eleverne skal kunne forklare, hvordan logoet og designet relaterer sig til deres eget smedeprojekt.

Derudover kan Lærlingen vælge at designe enkle dele som f.eks. hjul, skuffegreb eller bøsninger, som kan anvendes i forbindelse med deres smedeprojekter. Hvis dette vælges, skal det fremgå af den tilhørende projektmappe.

Eleverne modtager verbal feedback undervejs.

Opgaven har en varighed af 1 dag.

Denne opgave bidrager til opfyldelse af målpindene:

Stk. 2, punkt 1 og 13.

Teknisk tegning

Pensum indeholder følgende emner:

- Retvinklet projektionstegning
- Isometrisk tegning
- Pladeudfoldning
- Retvinklet position tegning i hånd og CAD-program.

Opgaverne udføres manuelt på tegnebræt og foregår i teorilokale. Varigheden er ca. 3 dage, fordelt over hele forløbet.

fra pensum tegnes opgaven 3.2 til 3.5 først i hånden på tegnebræt og derefter i et CAD-program. lærlingen arbejder Inventors tre hovedfaser:

4. Tegning af enkeltdele
5. Samling af dele
6. Fremstilling af arbejdstegninger

I arbejdstegningen skal lærlingen indsætte positionsnumre, svejsesymboler og oprette en partsliste. Formålet er, at lærlingen tilegner sig de grundlæggende færdigheder i programmet og derefter kan fremstille arbejdstegninger, som anvendes i det afsluttende H2-projekt, der ligger sidst i forløbet.

Lærlingen får løbende oplæg i de forskellige færdigheder, hvorefter de arbejder selvstændigt. Underviseren støtter og vejleder ved udfordringer og spørgsmål.

CAD-delen (Inventor) laves på elevens egen eller skolens PC. Denne del varer ca. 2 dage og foregår i teorilokalet.

Bedømmelsen sker løbende, når eleverne afleverer dele af pensum på de tidspunkter, som underviseren har fastsat. Afleveringer rettes, og der gives mundtlig feedback.

Opgaven bidrager til opfyldelse dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 13, 14

Håndteringsrobot

Eleverne instrueres i at flytte og stable små emner, såsom klodser, fra punkt A til punkt B. Der kan eventuelt bruges en rullebane til at flytte klodserne.

eleverne er sammen i mindre grupper.

Inden opgaven påbegyndes holdes et mundtligt oplæg omkring robotten, og dens anvendelse.

Varighed 1. dag

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 2, 9

Specialefag: 14490 Robotteknologi

Lærlingen programmerer en svejserobot til at udføre forskellige svejseøvelser med proces 135 i 3–5 mm stålplade og rør. Arbejdet foregår i grupper ved robotten med 3–6 lærlinge. Hver lærling skal udarbejde sit eget svejseprogram og give visuel feedback til hinanden undervejs.

Forløbets varighed

- Ca. 0,5 dag: Teoretisk oplæg og introduktion til robot og programmering
- 3 dage: Praktisk arbejde med programmering og svejsning ved robotten
- 1,5 dags: Arbejdet videreføres og afsluttes som en del af det afsluttende H2-projekt

BEMÆRK: Lærlinge, der vælger specialet som rustfast smed, får mulighed for at udføre det afsluttende H2-projekt i rustfrie materialer.

Hvis dette vælges, indgår de sidste 1,5 dag IKKE i projektdelen. I stedet udarbejdes en særskilt opgave.

Mål

Lærlingen har kendskab til en robot, der anvendes i industriel produktion – herunder dens opbygning, funktioner, bevægelsesmønstre og anvendelsesområder. Lærlingen kan anvende denne viden i praksis i forbindelse med robotbetjening. Lærlingen kender opbygningen af simple programmer. Lærlingen kan rette mindre programfejl. Lærlingen kan foretage genstart af robotten. Lærlingen kender Arbejdstilsynets krav til robotsikkerhed

Afsluttende H2 projekt.

Som bland andet indeholder:

- Projektmappe
- Brug af AI-værktøjer
- Tidsramme og aflevering
- Virksomhedsforståelse
- Svejsning og bearbejdning manuelt og CNC

Lærlingen skal gennem en proces udarbejde idéoplæg og prototype, fremstille arbejdstegninger ved hjælp af CAD-værktøjer samt udføre informationssøgning, beregninger, materialelister og arbejds-/tidsplan for fremstillingsprocessen. Herefter skal eleven fremstille projektet på baggrund af sin egen dokumentation.

Projektet skal overholde kriterierne for Smedeteknik 2 (Rutineret) og indeholde bearbejdningsformer som buk, vals, måleteknik samt mindst to svejsemetoder. Derudover skal hoveddelen af projektet udføres i tyndplade.

Lærlingen skal derudover bruge proces 135 – robotsvejsning til enkle dele af projektopgaven. For at opnå sidste del af **Specialefag: 14490 Robotteknologi**

BEMÆRK at dette kun gælder for de lærlinge der går ud i spicalet som Klejnsmed.

Det er vigtigt, at projektet designes, så delene kan indspændes og håndteres i robotten.

Der svejses minimum 100 mm og maksimum 200 mm. (Undtagelser kan forekomme). Svejselængden må gerne fordeles over flere svejsninger, men hver enkelt svejsning skal være minimum 25 mm.

Projektmappen skal indeholde:

- Forside med titel og elevens navn
- Indholdsfortegnelse med sidetal
- Forord / projektbeskrivelse
- Arbejdsplan og tidsplan (estimeret og aktuel tid)
- Materialevalg
- kvalitetskrav
- Indkøbsliste
- Materialeliste med vægt- og prisberegning
- Tegninger af alle enkeltdele samt samlingstegning med målsætning
- Håndtegnet skitse, som skal afleveres og godkendes inden projektets opstart
- Notat / konklusion efter afslutning: Hvad gik godt, og hvad gik mindre godt?

En skabelon til projektmappen med ovenstående punkter udleveres og lægges på skolens digitale platform.

Brug af AI-værktøjer

I forbindelse med projektmappen skal der anvendes AI-værktøjer, f.eks. ChatGPT, til at udarbejde:

- Forord / projektbeskrivelse
- Kvalitetskrav
- Materialevalg

Læringsen skal kunne redegøre for den viden, som er opnået via AI-genererende værktøjer, under den 30 minutters voringstid med faglæreren.

Virksomhedsforståelse

Indholdet i projektmappen skal også understøtte en prototype eller et produkt som kunne indgå i en nyopstartet virksomhed.

Læringsen skal udarbejde beregninger af produktionsomkostninger i forbindelse med projektet, herunder udarbejdelse af indkøbs- og materialeliste.

Læringsen skal desuden demonstrere:

- Kendskab til etablering og drift af egen virksomhed
- Forståelse for sammenhængen mellem salg, produktion, produktansvar, økonomi og tid i en typisk smedevirksomhed
- Overvejelser om billigere materialevalg og undersøgelse af materialer med lavere CO₂-udledning

	Vurdering af materialekvalitet, så der findes en balance mellem bæredygtighed og funktionalitet Tidsramme og aflevering Projektmappen udarbejdes som en teoretisk opgave over ca. 6 dage. Den skal afleveres til den fastlagte tid, før det praktiske arbejde med projektet kan påbegyndes. Projektet skal ligeledes afleveres til den fastlagte tid, og har en varighed på 2 uger i værkstedet. BEMÆRK: Hvis forløbet afsluttes som smed bearbejdning skal lærlingen nedskærer projektets omfang med 18 klokke timer på værkstedsdelen, for at gøre plads til den afsluttende prøve. Faglæren vejleder eleven i denne proces. Det er en individuel opgave, eleverne må IKKE arbejde sammen 2 og 2, og de må ikke lave to ens projekter, men man må dog gerne hjælpe hinanden undervejs i projektfasen. Projektet vurderes til sidst i forløbet og har voteringstid af 30 min. Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene: Stk. 2, punkt 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15
Feedback	Feedback: Der vil under forløbet gives formativ feedback, for at give den enkelte lærling mulighed for at vurdere hvor i læreprocessen lærlingen er, i forhold til målet. - Feed Up - Hvor er jeg på vej hen? (målet) - Feed Back - Hvor er jeg i læreprocessen mod målet? - Feed Forward - Hvad er næste skridt mod målet? Summativ feedback: hvor vi giver en samlet vurdering/tilbage melding af et produkt og/eller en arbejdsproces, under hensyn tagen til kompetencemålene.
Løbende evaluering	Løbende evaluering: Eleven skal i løbet af undervisningen opnå en klar opfattelse af fagets mål samt af egne udfordringer og egne handlemuligheder i forhold til at kunne opfylde målene. Dette skal ske gennem individuel vejledning og feedback i forhold til de læreprocesser og produkter, som indgår i undervisningens aktiviteter. Desuden inddrages aktiviteter, som stimulerer den individuelle og fælles refleksion over udbyttet af undervisningen. Grundlaget for evalueringen er de faglige mål. Afsluttende evaluering og bedømmelse:

Evaluerings	Bedømmelsen for smedeteknik 2 og slutevalueringen er udtryk for elevens udbytte af forløbet og en samlet evaluering af de enkelte undervisningsforløb. Bedømmelseskriterier gennem smedeteknik 2. Praktisk udførelse Opmåling og opmærkning • Standard: DS/EN ISO 13920, klasse B • Fortrinlig præstation: Præcis opmåling og opmærkning med korrekt brug af måleværktøjer. Tolerancer overholdes. • Jævn præstation: Mindre unøjagtigheder, men overordnet funktionelt og inden for klasse B. • Væsentlige mangler: Fejl, der påvirker pasform, opbygning eller kvalitet. Svejsning • Standard: DS/EN ISO 5817, niveau C • Fortrinlig præstation: Ensartede og korrekte svejsninger med høj teknisk kvalitet. • Jævn præstation: Funktionel svejsning med enkelte fejl inden for niveau C. • Væsentlige mangler: Svejsedefekter, der kompromitterer styrke, sikkerhed eller krav. Dokumentation og teknisk tegning Tegning, manuelt og CAD • Standard: DS/EN ISO 128/129 • Fortrinlig præstation: Korrekt tegningsopbygning, tydelige mål og relevante snit. • Jævn præstation: Tegningen kan bruges til produktion, men har mindre mangler. • Væsentlige mangler: Ukorrekt opbygning eller manglende mål/snit, der forhindrer brug. Svejsesymboler • Standard: DS/EN ISO 2553 • Fortrinlig præstation: Korrekt og konsekvent brug af svejsesymboler. • Jævn præstation: Enkelte uklarheder, men forståeligt og brugbart. • Væsentlige mangler: Fejl eller manglende symboler, som skaber tvivl. •
--------------------	--

CAM-programmering (Laser, kantpresse, 3D-printer)

- **Fortrinlig præstation:** Programmet udnytter materialet effektivt, så spild minimeres, og bearbejdningen sker med fokus på lavt energiforbrug og korrekt værktøjsvalg.
- **Jævn præstation:** Programmet fungerer og kan bruges, men pladeudnyttelsen er ikke optimal, og der er mulighed for mindre forbedringer i materialeforbruget.
- **Væsentlige mangler:** Programmet fører til unødvendigt spild af materiale og energi, fx på grund af dårlig planlægning eller fejl i bearbejdningen.

Bedømmelse (afsluttende projekt)

Bedømmelsesgrundlaget for det afsluttende projekt i Hovedforløb 2 er summativ og danner grundlag for karaktergivningen i faget **Smedeteknik 2**, hvor projektet vægter **40 %** af den samlede karakter.

Det afsluttende projekt vurderes ud fra en praktisk opgave, en projektmappe samt et mundtligt oplæg.

Eleven fremlægger projektets forløb, faglige valg og refleksioner.

Der afsættes **30 minutter** til votering og bedømmelse.

Det afsluttende projekt vurderes ligeledes efter de ovenstående bedømmelseskriterier.

Anvendelse af evalueringsskemaer

Ud fra den konkrete opgavebeskrivelse anvendes relevante evalueringsskemaer, som findes på skolens digitale platform SharePoint. Underviseren vælger det relevante skema i forhold til opgavens karakter og de faglige mål, og skemaet danner grundlag for både feedback og karaktergivning.

Afsluttende prøve – KUN for lærlinge der afslutter trin 1 som smed (bearbejdning)

Den afsluttende prøve gennemføres i slutningen af sidste skoleperiode og gælder kun for lærlinge, der afslutter uddannelsen med trin 1 – smed bearbejdning. Prøven er praktisk med mundtlige elementer og bedømmes efter 7-trinsskalaen.

Prøvens indhold og forløb:

- Prøven stilles af skolen og består af en individuel fremstillingsopgave, udtrukket ved lodtrækning.
- Opgaven løses på 16 klokke timer.
- Den afsluttende bedømmelse og mundtlige dialog varer 30 minutter inkl. votering.

	Prøvens mål og vurdering: Prøven vurderes i samarbejde med en ekstern censor, som udvælges af skolen. • Lærlingen skal vise, at følgende kompetencemål er opnået: 1, 6–9, 11, 13 og 14 jf. § 4. • Bedømmelsen sker ud fra en helhedsvurdering af: ○ Løsningen af fremstillingsopgaven ○ Lærlingens faglige niveau i forhold til de nævnte kompetencemål ○ Opmåling og opmærkning i henhold til DS/EN ISO 13920 ○ Svejsning i henhold til DS/EN ISO 5817 Krav for beståelse og bevis: • Alle uddannelsesspecifikke fag skal være bestået for at få udstedt skolebevis. • Den afsluttende prøve skal bestås for lærlinge, der afslutter med trin 1. • Ved bestået prøve udsteder det faglige udvalg et uddannelsesbevis, hvor prøvens karakter fremgår.
--	---

Hovedforløb 3

Titel	H3 Smed
Præsentation af forløbet	H3-niveau omfatter Smedeteknik 3, som fokuserer på bearbejdning af materialer såsom plader, profiler og rør. • Værkstedsopgaver, der omfatter svejsning – samt stål bearbejdning, manuelt og med CNC-udstyr. Klargøring til svendeprøven. Udregning, opmåling og opmærkning indgår som en naturlig del af opgaverne. • Teori inden for tegneforståelse med fokus på svejsesymboler – både manuelt og ved brug af CAD/CAM-programmer. Materiale lære og klargøring til svendeprøven. • H3 forløbet afsluttes med et selvvalgt projekt, som lærlingen selv skal tegne og beskrive i en projektmappe – med fokus på det kommende svendeprøve niveau . Indholdet i mappen viser, hvilke færdigheder lærlingen har tilegnet sig på H3. Projektoplægget præsenteres for underviseren, som vurderer, om det lever op til kriterierne for Smedeteknik 3 (avanceret niveau). Under projektarbejdet inddrages relevant teori, der understøtter det praktiske arbejde, i en del af opgaven skal der anvendes AI-værktøjer som ChatGPT. Derudover arbejdes der med de uddannelsesspecifikke fag – herunder CAD-konstruktion og redigering, Materiale lære rustfrit stål, Robotsvejsning Mig/Mag og termisksammenføjning 10.
Omfang	varighed af 10 uger og indeholdende 4 uger uddannelsesspecifikke specialefag • Fag 16105 Materiale lære rustfrit stål (0.6 uge) • Fag 47228: Robotsvejsning mig/mag (0.4 uge) • Fag 17662: Termisksammenføjning 10 (1. uge) • Fag 46582: CAD-konstruktion og redigering (1. uge)

	Der skal forventes ugentligt hjemmearbejde. <i>(For EUX-elever strækker hovedforløbene sig over 20 uger på grund af de gymnasiefag der er tillagt EUX-delen, men varigheden af smededelen er fortsat 10 uger) Fagene skal opfylde skt. 4 Punkt 1,2,3,4,5,6,7,8</i>
Fag og fagenes mål	Avanceret niveau lærlingen kan selvstændigt planlægge og løse komplekse opgaver, også i ikke-rutinesituationer, alene eller i samarbejde. Der lægges vægt på ansvar, initiativ, kreativitet og kvalitetssans samt evnen til at håndtere både faglige og sociale udfordringer. Efter den gældende bekendtgørelse BEK nr. 144 af 08/02/2025 skal lærlingen ud fra sit specialer (klejnsmed eller smed rustfast) have opnået kompetencemålene iht. § 4, stk. 1 eller 3 for at kan indstilles til svendeprøven.
Undervisning sforløbets opbygning	Under smedeteknik 3 skal lærlingene arbejde med følgende emner i teori: ▪ Opmåling, Opmærkning, Måleteknik, Beregning af bukke mål, ▪ Pladeudfoldning ▪ Svejseteori MAG 135 manuelt og robot., Lysbue m. beklædt elektrode 111 ▪ Teknisk tegning, Retvinklet projektionstegning, Isometrisk tegning, Skitsetegning ▪ Materialeelære med fokus på bladebearbejdning. ▪ Svejseteori TIG 141 ▪ DS/ISO-standarder ▪ Svejssymboler ▪ Pladeudfoldning ▪ Teknisk Tegning ▪ Materiale udnyttelse/besparelse ▪ Dansk tekst og rapport arbejde ▪ Arbejde med AI i form af rapport skrivning ▪ Engelsk tekst vedr. CAD/CAM-programmer ▪ Udarbejde egen arbejdstegninger/Projektmappe med tilhørende tidsplan Under smedeteknik 3 skal lærlingene arbejde med følgende emner i værkstedet: ▪ Mag svejsning (135) ▪ Mag øvelse med svejserobot linjer og cirkulær ▪ Lysbue m. beklædt elektrode (111) ▪ TIG svejsning (141) ▪ Flammeskæring ▪ Retning af stål efter svejsning, varm/kold ▪ Bukning, valsning med Manuel og CNC styret maskiner ▪ Afkortning, tildannelse, opmærkning, bukning, boreteknik ▪ Opmærkning ▪ Bukning, valsning, manuel og CNC styret ▪ Pladeudfoldnings opgave. ▪ Arbejde ud fra en tidsfrist ▪ Arbejde ud fra egne arbejdstegninger/Projektmappe ▪ CNC laser skæring ▪ Minimering af pladespil ved klip og CNC-skæring. Andre aktiviteter: ▪ Bevægelse i form af boldspil, farmer walk.

Uddannelsesspecifikke fag 47228 Robotsvejsning MIG/MAG**Varighed: (0,4 uge)**

Lærlingene laver svejseøvelser i stillingerne PB og PG, opgaverne udleveres af faglæren.

Mål:

At give eleven praktisk erfaring med programmering og betjening af en svejserobot til udførelse af MIG/MAG-svejsning på enkle emner. Eleven skal lære at vurdere svejse kvalitet og optimere program og fikstur.

Værkstedsopgaver

Lærlingen arbejder med følgende svejser skære, og bearbejdningsprocesser:

MAG – 135

MIG 131 (Kun rustfast smed)

Elektrode – 111.

TIG – 141.

Flammeskæring (Kun klejnsmed)

Bearbejdning, manuelt og CNC

Lærlingen har på forhånd fået udleveret et opgavesæt, med alle værkstedsprøverne.

Lærlingen bliver grundigt instrueret i alle svejse/skære processer inden opstart i værkstedet, her bliver eleverne samtidigt præsenteret for standarden DS/EN ISO 5817 niveau B.

Lærlingen får et teorioplæg omkring de enkelte processer, hvor de hertil skal planlægge opklip/afkortning med fokus på minimering af materialespild. Derudover bliver der gennemgået de enkelte praktiske opgaver inden for den enkelte proces. Når teoriundervisningen er overstået, går de i værkstedet, hvor de får en grundig instruktion i den enkelte proces og derefter skal de i gang med deres udleverede opgaveøvelser.

Varighed ca. 10 dage.

Lærlingen får verbal feedback.

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 2, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15

RUSTFAST SMED:

Udfoldningsopgaven Mælkejunger: omhandler CNC-skæring, manuel buk, tilpasning, udfoldning, vals, svejsning slibning polering, glasblæsning,

Projektet laves i værkstedet og har en varighed af ca. 10 dage.

Det uddannelsesspecifikke fag **16105 Materialelære – Rustfrit Stål (0,6 uge)** indgår som en del af opgaven. Heraf foregår en halv dag som teoriforløb med fokus på rustfri materialelære.

Mål

- får kendskab til fysiske og mekaniske egenskaber af rustfrit stål og dets legeringer, dets anvendelsesområde og svejsbarhed
- får kendskab til sammenføjningsmetoder, korrosion, destruktiv og ikke-destruktiv kontrol og certificering af svejsere i henhold til DS/EN ISO 9606-1
- kan anvende de kravspecifikationer, der fremgår af en svejseprocedure og forstå betydningen af de forskellige rustfri stål emners fugeprofiler, sømopbygning, tilsatsmaterialer, varmeinput og afkølingshastighed, forvarme og mellemstrengstemperatur

Lærningen får verbal feedback.

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 6, 8, 14, 15

Stk. 1, Punkt 20, 22, 23

Lærningen bliver bedømt ud fra følgende punkter:

- Svejsning, DS/EN ISO 5817 Niveau B
- Valsning/tilpasning.
- Det samlede, færdige resultat.

Skammel

Som afslutning på værkstedsforløbet udleveres en opgave, der skal give eleverne erfaring med at arbejde selvstændigt – som forberedelse til den kommende svendeprøve.

Der skal fremstilles en skammel i rustfrit stål med tre ben, hvor lærningen selv vælger overfladebehandling.

Varighed 2,5 dage.

Lærningen får verbal feedback.

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 6, 8, 14, 15

Stk. 1, Punkt 20, 22, 23

KLEJNSMED:

Udfoldningsopgave (Rør/kegle/pyramidestub):

Udfoldningsopgaven består af en forskellige rør, pyramide og keglestub.
Lærlingen skal tegne delene ud fra de udleverede mål.

Efterfølgende skal der udarbejdes skærefiler til emnerne, som derefter skæres på CNC-laserskæremaskinen. De udskårne plader skal bearbejdes, vales og tilpasses, inden de ophæftes.

Det kan forekomme, at enkelte dele udleveres færdigskåret til lærlingen, afhængigt af lærlingens niveau og holdstørrelse.

Afslutningsvis svejses delene med TIG og tilsatsmateriale.

Inden opstart får eleverne en gennemgang af opgaven

Udfoldningen tegnes på CAD program i teori og har 1 dags varighed.

Projektet laves i værkstedet og har en varighed af 2 dag.

Eleverne bliver bedømt ud fra følgende punkter:

- Svejsning, DS/EN ISO 5817 Niveau B
- Valsning/tilpasning.
- Det samlede, færdige resultat.

Lærlingen får verbal feedback.

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 6, 8, 14, 15

Stk. 3, punkt, 19

H-profil konsol

Som afslutning på værkstedsforløbet udleveres en opgave, der skal give eleverne erfaring med at arbejde selvstændigt – som forberedelse til den kommende svendeprøve
For klejnsmeden fremstilles et konsol bestående af en H-profil samt pladedele. i opgaven indgår, måleteknik, opmærkning, flammeskæring samt svejsning - 135 og 111.

Varighed ca. 2,5 dag.

Lærlingen får verbal feedback.

Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 6, 8

Uddannelsesspecifikt fag: 16105 Materialelære – Rustfrit Stål (0,6 uge)

Sukkerskål

Klejnsmedene modtager materialelære om rustfrit stål på en halv dag. De resterende 2,5 dage skal de fremstille en sukkerskål ud fra udleverede tegninger. Opgaven omfatter CNC-laserskæring, klipning med maskinsaks, CNC-kantpres, svejsning (141), slibning og polering, glasblæsning samt 3D-print.

Mål

- får kendskab til fysiske og mekaniske egenskaber af rustfrit stål og dets legeringer, dets anvendelsesområde og svejsbarhed
- får kendskab til sammenføjningsmetoder, korrosion, destruktiv og ikke-destruktiv kontrol og certificering af svejsere i henhold til DS/EN ISO 9606-1
- kan anvende de kravspecifikationer, der fremgår af en svejseprocedure og forstå betydningen af de forskellige rustfri stål emners fugeprofiler, sømopbygning, tilsatsmaterialer, varmeinput og afkølingshastighed, forvarme og mellemstrengstemperatur

Lærlingen får verbal feedback.

Teknisk tegning

Pensum indeholder følgende emner:

- Retvinklet projektionstegning
- Isometrisk maskintegning
- Svejsesymboler
- Pladeudfoldning
- CAD-programtegning

Opgaverne udføres manuelt på tegnebræt og foregår i teorilokale. Varigheden er ca. 5 dage, fordelt over hele forløbet.

Fra samme pensum tegnes opgaven **konsolet 4.32** i et CAD-program. Opgaven giver lærlingen indsigt i Inventors tre hovedfaser:

1. Tegning af enkeltdele
2. Samling af dele
3. Fremstilling af arbejdstegninger

I arbejdstegningen skal lærlingen indsætte positionsnumre og oprette en partsliste. Formålet er, at lærlingen tilegner sig de grundlæggende færdigheder i programmet og derefter kan fremstille arbejdstegninger, som anvendes i det afsluttende H3-projekt, der laves til sidst i forløbet.

Lærlingen får løbende oplæg i de forskellige færdigheder, hvorefter de arbejder selvstændigt. Underviseren støtter og vejleder ved udfordringer og spørgsmål.

CAD-delen (Inventor) laves på elevens egen eller skolens PC. Denne del varer ca. 2 dage og foregår i teorilokalet.

BEMÆRK: Opgaven skal derefter laves i værkstedet (KUN AF KLEJNSMED) varighed ca. 2 dage.

Bedømmelsen sker løbende, når eleverne afleverer dele af pensum på de tidspunkter, som underviseren har fastsat. Afleveringer rettes, og der gives mundtlig feedback.

Opgaven bidrager til opfyldelse dele af målpindene:

Stk. 2, punkt 1, 13

Stk. 3, punkt 16 (Klejnsmed)

Afsluttende H3 projekt.

Som blandt andet indeholder:

- Projektmappe
- Brug af AI-værktøjer
- Tidsramme og aflevering
- Virksomhedsforståelse
- Svejsning og bearbejdning manuelt og CNC

Lærlingen skal gennem en proces udarbejde idéoplæg og prototype, fremstille arbejdstegninger ved hjælp af CAD-værktøjer samt udføre informationssøgning, beregninger, materialelister og arbejds-/tidsplan for fremstillingsprocessen. Herefter skal eleven fremstille projektet på baggrund af sin egen dokumentation.

Projektet skal overholde kriterierne for Smedeteknik 3 (Avanceret) og indeholde bearbejdningsformer som buk, vals, flammeskæring, måleteknik samt mindst to svejsemetoder.

Lærlingen skal derudover bruge proces 135 – robotsvejsning til enkle dele af projektopgaven.

BEMÆRK at dette kun gælder for de lærlinge der går ud i spicalet som Klejnsmed.

BEMÆRK: Lærlinge, der går på specialet som rustfast smed. Skal i stedet lave en særskilt opgave.

Det er vigtigt, at projektet designes, så delene kan indspændes og håndteres i robotten.

Der svejdes minimum 100 mm og maksimum 200 mm. (Undtagelser kan forekomme). Svejselængden må gerne fordeles over flere svejsninger, men hver enkelt svejsning skal være minimum 25 mm.

Lærlingen må designe og 3D printe enkle dele som f.eks. hjul, skuffegreb eller bøsninger i forbindelse med det afsluttende H3-projekt.

Projektmappen skal indeholde:

- Forside med titel og elevens navn
- Indholdsfortegnelse med sidetal
- Forord / projektbeskrivelse
- Arbejdsplan og tidsplan (estimeret og aktuel tid)
- Materialevalg
- kvalitetskrav
- Indkøbsliste
- Materialeliste med vægt- og prisberegning
- Tegninger af alle enkeltdele samt samlingstegning med målsætning
- Håndtegnet skitse, som skal afleveres og godkendes inden projektets opstart
- Notat / konklusion efter afslutning: Hvad gik godt, og hvad gik mindre godt?

En skabelon til projektmappen med ovenstående punkter udleveres og lægges på skolens digitale platform.

Brug af AI-værktøjer

I forbindelse med projektmappen skal der anvendes AI-værktøjer, f.eks. ChatGPT, til at udarbejde:

- Forord / projektbeskrivelse
- Kvalitetskrav
- Materialevalg

Lærlingen skal kunne redegøre for den viden, som er opnået via AI-genererende værktøjer, under den 30 minutters voringstid med faglæreren.

Virksomhedsforståelse

Indholdet i projektmappen skal også understøtte en prototype eller et produkt som kunne indgå i en nyopstartet virksomhed.

Lærlingen skal udarbejde beregninger af produktionsomkostninger i forbindelse med projektet, herunder udarbejdelse af indkøbs- og materialeliste.

Lærlingen skal desuden demonstrere:

- Kendskab til etablering og drift af egen virksomhed
- Forståelse for sammenhængen mellem salg, produktion, produktansvar, økonomi og tid i en typisk smedevirksomhed
- Overvejelser om billigere materialevalg og undersøgelse af materialer med lavere CO₂-udledning
- Vurdering af materialekvalitet, så der findes en balance mellem bæredygtighed og funktionalitet

Tidsramme og aflevering

Projektmappen udarbejdes som en teoretisk opgave over ca. 6 dage.

Den skal afleveres til den fastsatte deadline, inden det praktiske arbejde med projektet

	kan påbegyndes. Det uddannelsesspecifikke fag 46582 CAD-konstruktion og redigering er en del af Smedeteknik 3 og indgår i projektmappen. Dette fag udgør 5 ud af de i alt 6 dage. Det praktiske projektforløb i værkstedet varer 2 uger og skal også afleveres til den fastlagte tid. Det uddannelsesspecifikke fag 17662 Termisk sammenføjning 10. Er en del af Smedeteknik 3 og indgår i projektet. Dette fag dækker den ene af de to uger. 46582 CAD-konstruktion og redigering Mål Du kan udføre konstruktioner og redigere konstruktioner i et tidssvarende brancherelevant CAD-program. (inventor 2021) Endvidere kan deltageren benytte funktioner til filhåndtering samt udarbejde den tilhørende tekniske tegningsdokumentation. 17662 termisksammenføjning 10. Mål Faste bearbejdnings/svejses opgaver og den nødvendige teori for løse disse, såsom tegningsforståelse, svejses og bearbejdningsteknik, samt en selvvalgt projektopgave. Projektoplægget præsenteres for underviseren, der vurderer om projektet overholder kriterierne for smedeteknik 3 For elever med specialet rustfri, vil den faste opgave og projektet være fremstillet i materialet rustfrit stål/aluminium Det er en individuel opgave, lærlingene må IKKE arbejde sammen 2 og 2, og de må ikke lave to ens projekter, men man må dog gerne hjælpe hinanden undervejs i projektfasen. Projektet vurderes til sidst i forløbet og har voteringstid af 30 Opgaven er med til at opfylde dele af målpindene: Stk. 1, punkt 20, 21, 22, 23 (rustfast smed) Stk. 2, punkt 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16 Stk. 3 punkt 17, 18, 19 (klejnsmed)
Feedback	Feedback: Der vil under forløbet gives formativ feedback, for at give den enkelte lærling mulighed for at vurdere hvor i læreprocessen lærlingen er, i forhold til målet. 7. Feed Up - Hvor er jeg på vej hen? (målet) 8. Feed Back - Hvor er jeg i læreprocessen mod målet? 9. Feed Forward - Hvad er næste skridt mod målet? Summativ feedback: hvor vi giver en samlet vurdering/tilbage melding af et produkt og/eller en arbejdsproces, under hensyn tagen til kompetencemålene.

Løbende evaluering	Løbende evaluering: Eleven skal i løbet af undervisningen opnå en klar opfattelse af fagets mål samt af egne udfordringer og egne handlemuligheder i forhold til at kunne opfylde målene. Dette skal ske gennem individuel vejledning og feedback i forhold til de læreprocesser og produkter, som indgår i undervisningens aktiviteter. Desuden inddrages aktiviteter, som stimulerer den individuelle og fælles refleksion over udbyttet af undervisningen. Grundlaget for evalueringen er de faglige mål. Afsluttende evaluering og bedømmelse: Bedømmelsen for smedeteknik 3 og slutevalueringen er udtryk for elevens udbytte af forløbet og en samlet evaluering af de enkelte undervisningsforløb.
Evaluerings	Bedømmelseskriterier gennem smedeteknik 3. Praktisk udførelse Opmåling og opmærkning • Standard: DS/EN ISO 13920, klasse B • Fortrinlig præstation: Præcis opmåling og opmærkning med korrekt brug af måleværktøjer. Tolerancer overholdes. • Jævn præstation: Mindre unøjagtigheder, men overordnet funktionelt og inden for klasse B. • Væsentlige mangler: Fejl, der påvirker pasform, opbygning eller kvalitet. Svejsning • Standard: DS/EN ISO 5817, niveau B • Fortrinlig præstation: Ensartede og korrekte svejsninger med høj teknisk kvalitet. • Jævn præstation: Funktionel svejsning med enkelte fejl inden for niveau B. • Væsentlige mangler: Svejsedefekter, der kompromitterer styrke, sikkerhed eller krav. Dokumentation og teknisk tegning Tegning, manuelt og CAD • Standard: DS/EN ISO 128/129 • Fortrinlig præstation: Korrekt tegningsopbygning, tydelige mål og relevante snit. • Jævn præstation: Tegningen kan bruges til produktion, men har mindre mangler. • Væsentlige mangler: Ukorrekt opbygning eller manglende mål/snit, der forhindrer brug.

Svejsesymboler

- **Standard:** DS/EN ISO 2553
- **Fortrinlig præstation:** Korrekt og konsekvent brug af svejsesymboler.
- **Jævn præstation:** Enkelte uklarheder, men forståeligt og brugbart.
- **Væsentlige mangler:** Fejl eller manglende symboler, som skaber tvivl.

CAM-programmering (Laser, kantpresse, 3D-printer)

- **Fortrinlig præstation:** Programmet udnytter materialet effektivt, så spild minimeres, og bearbejdningen sker med fokus på lavt energiforbrug og korrekt værktøjsvalg.
- **Jævn præstation:** Programmet fungerer og kan bruges, men pladeudnyttelsen er ikke optimal, og der er mulighed for mindre forbedringer i materialeforbruget.
- **Væsentlige mangler:** Programmet fører til unødvendigt spild af materiale og energi, fx på grund af dårlig planlægning eller fejl i bearbejdningen.

Bedømmelse (afsluttende projekt)

Bedømmelsesgrundlaget for det afsluttende projekt i Hovedforløb 3 er summativ og danner grundlag for karaktergivningen i faget **Smedeteknik 3**, hvor projektet vægter **40 %** af den samlede karakter.

Det afsluttende projekt vurderes ud fra en praktisk opgave, en projektmappe samt et mundtligt oplæg.

Eleven fremlægger projektets forløb, faglige valg og refleksioner.

Der afsættes **30 minutter** til votering og bedømmelse.

Det afsluttende projekt vurderes ligeledes efter de ovenstående bedømmelseskriterier.

Anvendelse af evalueringsskemaer

Ud fra den konkrete opgavebeskrivelse anvendes relevante evalueringsskemaer, som findes på skolens digitale platform SharePoint. Underviseren vælger det relevante skema i forhold til opgavens karakter og de faglige mål, og skemaet danner grundlag for både feedback og karaktergivning.

Hovedforløb 4 - Svendeprøve

Titel	H4 Smed
Præsentation af forløbet	Svendeprøven består af to dele: et selvvalgt projekt og en fremstillingsopgave, som udtrækkes ved lodtrækning.
Omfang	Svendeprøven har en varighed af 5 uger. Fremstillingsopgaven har en varighed på 16 klokketimer. Teknisk dokumentation: 32 klokketimer. Praktiske projekt (produktet) 51 klokketimer. Notat/konklusion (til brug ved eksaminationen) 3 klokketimer.
Fag og fagenes mål	Ekspertniveau Lærlingen kan løse komplekse opgaver, planlægge og gennemføre arbejdsprocesser med overblik og høj kvalitet. Eleven anvender sine kompetencer i nye sammenhænge, deltager i innovation og kan begrunde faglige valg og forbedringer. Der lægges vægt på evnen til refleksion, evaluering og tydelig faglig kommunikation.
Undervisning sførløbets opbygning	2-3 uger før svendeprøven indkaldes holdet til et formøde. På formødet skal lærlingene medbringe en skitsetegning af det projekt, de har valgt som den selvvalgte del af prøven. Skitsen skal godkendes af faglæreren, som samtidig vejleder lærlingen omkring projektet. Under formødet gennemgås svendeprøvevejledningen, som efterfølgende udleveres til eleverne. Svendeprøven baseres på de kompetencer, lærlingene har opnået gennem uddannelsen, hvor svendeprøvevejledningen anvendes for at sikre, at alle relevante punkter opfyldes. Fremstillingsopgaven har en varighed på 16 klokketimer, den tekniske dokumentation 32 klokketimer, det praktiske projekt (produktet) 51 klokketimer, og notatet/konklusionen, som bruges ved eksaminationen, 3 klokketimer. Resten af timerne ligger som forberedelse for værkstedsdelen af svendeprøven.
Feedback	Da det er sidste gang, lærlingen modtager feedback på uddannelsen, er der fokus på at give konstruktiv feedback til den kommende smedevend, som kan anvendes fremadrettet i jobsøgninger eller til områder, hvor den kommende svend ønsker at udvikle sine kompetencer.
Evaluerings	Evaluerings og bedømmelse

	Svendeprøven bedømmes af eksaminator og to skuemestre udpeget af det faglige udvalg. Der afsættes 30 minutter til votering og bedømmelse. ○ Projektopgave: vægter 75 % af den samlede karakter ○ Fremstillingsopgave: vægter 25 % • Den samlede karakter beregnes som et vægtet gennemsnit. Til bedømmelsen benyttes 7-trinsskalaen, skuemestervejledningen samt et evaluerings- og hjælpeskema, som er udarbejdet af skolen. Vejledningen og skemaet findes på skolens digitale platform, SharePoint.
--	---

