

LUP

INDUSTRITEKNIKER EUD & EUV

HOVEDFORLØB 1,2,3 & 4

NEXT UDDANNELSE KØBENHAVN

GÆLDENDE JANUAR 2023

## Indholdsfortegnelse

Hovedforløb 1 .....	8
Hovedforløb 2 .....	17
Hovedforløb 3 .....	25
Hovedforløb 4 .....	33

## Links til regler og rammer

Indsæt link:

[Uddannelsesordning for Industriteknikeruddannelsen \(version 10\)](#)

[Bekendtgørelse om industriteknikeruddannelsen](#)

[Eksamensbekendtgørelse](#)

[Erhvervsuddannelsesloven](#)



## Pejlemærker

På NEXT står vi på følgende pejlemærker. De er her kort beskrevet og anvendes i vores konkrete pædagogisk didaktiske arbejde og afspejles i LUP.

- **Tænke og agere bæredygtigt:** understøtte at eleverne får en bred forståelse for bæredygtighed gennem FN's verdensmål. At eleverne oplever, at de kan være med til at gøre en forskel, når de foretager konkrete bæredygtige handlinger ind i det fag, de er ved at uddanne sig til.
- **Skabe en eksperimenterende og meningsfuld læringskultur:** tilrettelægge varieret undervisning med høj elevaktivitet og medbestemmelse, hvor der er plads og rum til fordybelse og udforskning, til at være nysgerrig og turde prøve. Og hvor der er åbenhed for at begå fejl og tage ved lære af dem i et tolerant og trygt læringsmiljø.
- **Sikre kompetencer til at udvikle fremtidens samfund:** styrke og udvikle elevernes softskills, relationelle kompetencer, deres evne til kollaboration, deres evne til at kritisk tænke, herunder at træffe begrundede beslutninger, agere og udvise digitale dømmekraft, samt understøtte elevernes læringskompetencer, dvs. evne og lyst til at lære og reflektere over egen læring.

## Fagligt indhold og pædagogiske metoder og tilgang

Formålet med dette afsnit er, at vi har et fælles afsæt for, hvad vi forstår som god undervisning på NEXT, og hvad der vægtes, når vi taler om pædagogik og didaktik. Undervisningen tager udgangspunkt i følgende begreber og afspejles i LUP.

### Klasseledelse

Klasseledelse drejer sig om *kontakt* og *styring*, om hvordan man både *kommunikerer* med klassen og skaber *gode rammer* omkring undervisningen. Tydelig klasseledelse skaber et trygt læringsmiljø, som støtter elevernes faglige og sociale læring. Klasseledelse drejer sig også om tydeligt at markere *begyndelse*, *overgange* og *afrunding* af undervisningen, herunder at tydeliggøre læringsmålene og have en synlig rød tråd. Undervisningslokalets indretning er en del af undervisningsplanlægningen.

Fx kan varieret brug af de fysiske rammer understøtte indholdet af undervisningen, herunder høj elevaktivitet og styrket samarbejdskultur.

### Undervisningsdifferentiering

Undervisningsdifferentiering er et pædagogisk *princip* for undervisning, hvor man tager afsæt i elevernes forskellige forudsætninger, potentialer, behov og interesser. Med dette udgangspunkt tilrettelægger man undervisningen, så man kan udnytte forskelligheden til at håndtere såvel fælles som individuelle mål. Læringsmålene er stadig ens for alle elever, men der er forskellige veje hen mod dem og grader af opfyldelse af dem. Man kan differentiere på arbejds- og organisationsformer, valg af indhold, produkt, progression og evalueringsformer.

Brug af digitale læremidler, hybrid undervisning og Blended Learning er eksempler på, hvordan man kan arbejde med differentieret undervisning.

### Praksisrelatering

Eleverne skal opleve, at der i undervisningen er en tæt kobling til det fag, de er ved at uddanne sig til, så de opnår de relevante erhvervsfaglige kompetencer. Praksisrelatering drejer sig *både* om at skabe sammenhæng og transfer mellem den teoretiske og praktiske del af undervisningen på skolen og om at styrke og facilitere samarbejdet mellem skole og virksomheder/praktiksteder, så læringsudbyttet øges og der skabes det bedst mulige læringsrum i begge arenaer.

Man kan arbejde på mange måder med praksisrelatering, alt efter, hvor man er i uddannelsen. På hovedforløb kan samarbejdet mellem skole og virksomhed/praktikforløb styrkes gennem tydelige praktikmål nedskrevet i en praktikbog, som både skole og virksomhed bruger.

På grundforløb 2 fordrer Trepartsaftalen et øget samarbejde mellem skole og virksomhed, men også mellem forskellige fagligheder internt på skolen.

På grundforløb 1 kan virksomhedsforlagt undervisning, VFU, hjælpe eleverne til at blive mere afklarede i forhold til branchevalg.

### **Helhedsorienteret og tværfaglig undervisning**

På NEXT tilstræber vi, at undervisningen tilrettelægges, så den er helhedsorienteret og/eller tværfaglig.

*Helhedsorienteret undervisning* forstås som en undervisningsform, hvor flere mål eller dele tænkes sammen og integreres i helheder, som vil opleves meningsfulde for eleverne.

Ved *tværfaglig undervisning* forstås undervisning, hvor eleverne opnår kompetencemål og indhold på tværs af en række fag. Der inddrages således forskellige faglige elementer fra forskellige fag eller uddannelser.

Både helhedsorienteret og tværfaglig undervisning kan tilrettelægges enten som *temaer* eller gennem *projektarbejde*. I tema- og projektorganiseret undervisning er eleverne i høj grad aktive og medbestemmende og de får mulighed for faglig at fordybe sig i et emne, hvor de inden for en given ramme i større eller mindre grad selv definerer problemstilling og fokus og på den måde kan eksperimentere, innovere og skabe. Projekter og temaer kan være centreret omkring autentiske opgaver fra branchen. Herigennem opnår eleverne både viden om og større forståelse for deres fag. Et tema kan eksempelvis være, at eleverne arbejder sammen om, hvordan man kan øge biodiversitet gennem konkrete tiltag, som fx at bygge insekthoteller.

### **Feedback**

Elever har brug for at få feedback fra deres lærer i løbet af undervisningen, så de oplever, at de rykker sig fagligt og personligt. Feedback er en tilbagemelding til eleverne om, hvorvidt de er på rette vej og hvad de skal gøre for at komme videre og blive endnu dygtigere. Hovedformålet med feedback er at både elev og lærer reflekterer over elevens faglige og personlige udvikling med henblik på at mindske afstanden mellem, hvor eleven er, og hvor eleven skal være, jf. målene for undervisningen. Det er vigtigt, at tilbagemeldingerne til eleven er systematiske og planlagt på baggrund af de fastsatte mål.

Der er mange måder man kan arbejde med feedback. Eksempelvis gennem elev-elev feedback eller elev-selvurderinger, hvor eleverne vurderer egen viden og færdigheder i forhold til et givent emne.

## Evaluering og bedømmelse

Evaluering forstås som en *vurdering* af, hvad der er godt og mindre godt i forhold til opfyldelse af fx et opgavekriterie og kan gennemføres både *formativt* (fremadrettet) og *summativt* (opsamlende).

Det er væsentligt, at evaluering af undervisningen både foretages af lærere og elever. Som lærer evalueres det faglige, der gives en kvalificeret *vurdering* af, hvordan forskellige faglige opgaver opfylder/ikke-opfylder bestemte mål og kriterier, samtidig evalueres elevtrivsel og læringsmiljø.

Ved at eleverne evaluerer undervisningen og læringsmiljøet, får læreren mulighed for løbende at udvikle læringsrummet.

I LUP beskrives bedømmelse og evaluering både af fra grundlag og kriterier.

Bedømmelses*grundlag* drejer sig om bedømmelse af produkter, processer eller præstationer. Det kan gøres på flere måder og behøver *ikke kun* at ske ved at give en karakter. Derimod kan man også give mundtlig eller skriftlig formativ feedback i forhold til eksempelvis arbejdsproces og –metoder og evne til at samarbejde og/eller arbejde selvstændigt.

Bedømmelses*kriterier* knytter sig til den afsluttende summative bedømmelse, og er en beskrivelse af de konkrete faglige elementer/kriterier eleverne bliver bedømt på, eksempelvis *elev kan vejlede kunden omkring produktkøb, elev kan sammenføje to elementer af træ i en vinkel på 90°*.

Bedømmelseskriterierne skal således beskrive, hvad der lægges vægt på ved elevens præstation i forhold til en bestemt opgaveløsning.

Bedømmelseskriterierne skal beskrive både *væsentlige* og *uvæsentlige mangler* i bedømmelsen af elevens arbejde og bør være gradueret efter præstationsniveau.

Fag	Nive au	UVM nr.	Karakter skala	Karakter type	Evaluering form	Trin 1				Trin 2					
						H1		H2		H2		H3		H4	
						10 u. EUS+	8 u. EUV	5 uger EUV		5 u. EUS+	3+3d EUV	10 u. EUS+	10 u. EUV	5 uger EUS+	EUV
<b>BUNDNE FAG PÅ Industritekniker</b>															
<b>H1-Industritekniker</b>															
CAD-teknik *)	2/3	500				1	1								
CAM-teknik, 2 D fræsning *)	2/4	15145				1	1								
Materiale- og bearbejdningsforståelse *)	2/4	497				1	1								
Konv. Spåntagende bearbejdning *)	2/4	9888				2	2								
CNC-teknik, fræsning 1 *)	2/4	15233				1	1								
Måleteknik 1	2/3	20068				1	1								
CNC-teknik, drejning 1 *)	2/4	15234				1	1								
CAM fræsning 1. (2D)	1	17403				1									
Programmering af 3D-koordinat målemaskine	3	16792				1									
<b>H2-Industritekniker</b>															
CAD-teknik, 3D parter *)	3/4	14999						1	1						
Teknisk Innovation	3/4	9592						1	1						
CAM fræsning 3. (3D)	3	17405						1	1						
CAM drejning 1	1	17419						1	1						
Måle- og kvalitetsteknik 2	2	530						1	1						
CAD-teknik avanceret*)	3/4	9882								1	1				
CNC-teknik, programmering og opstilling 1	3/4	15216								1	1				
Robotter i industriel produktion	3	17373								1	1				
CNC drejning 7. (2-sidet drejning med C-akse)	3	17414								1	0,5				
Optimering af CNC-programmering	2	519								1					
<b>H3-Industritekniker</b>															
CAD-teknik, 3D parter og 2D tegninger*)	3/4	9881										1	1		
Industrielt design	2	536										1	1		
CAD/CAM 3D fræsning	3	525										1	1		
CAM-Teknik drejning	3/4	15148										1	1		
CAM-teknik, flersidet bearbejdning	3/4	20076										2	2		
CAD/CAM drejning C og Y-akse	3	520										1	1		
CNC-teknik, fræsning 2	3/4	15188										1	1		
Måleteknik 2	3/4	9898										1	1		
CNC-teknik, drejning 2	3/4	15205										1	1		
<b>H4-Industritekniker</b>															
Emnetegning i CAD, designoptimering		17401												1	1
CAM-Teknik 3 D fræsning	2/4	20074												2	2
CNC-teknik, avanceret spåntagende bearbejdning*)	3/4	15138												1	1
CAM/CNC - Højhastighedsbearbejdning	3	16787												1	1

## Særligt for Hovedforløb

På hovedforløbet er der særligt fokus på følgende:

**Logbog for praktik:** elever planlægger deres praktikforløb i samarbejde med den praktikansvarlige på praktikpladsen i starten af perioden. I slutningen af perioden evalueres og registreres om praktikmålene er opnået. Logbogen underskrives af praktikansvarlig og af læreren ved overgang fra praktikplads til skoleforløb.

**Midtvejsevalueringer:** eleverne evalueres midtvejs i forløbet for at understøtte gennemførelse.

**Verdensmål & bæredygtighed:** der arbejdes aktivt med, at **tænke og agere bæredygtigt**, se under NEXT Pejlemærker.



# Hovedforløb 1

## Uddannelsesspecifikke fag "H1-industritekniker":

<i>Fag:</i>	<i>Fag nr.:</i>
<b>CAD-teknik</b>	500
<b>CAM-teknik, 2 D fræsning</b>	15145
<b>Materiale- og bearbejdningsforståelse</b>	497
<b>Konv. Spåntagende bearbejdning</b>	9888
<b>CNC-teknik, fræsning 1</b>	15233
<b>Måleteknik 1</b>	20068
<b>CNC-teknik, drejning 1</b>	15234

## Valgfag "H1-industritekniker":

<i>Fag:</i>	<i>Fag nr.:</i>
<b>CAM fræsning 1. (2D)</b>	17403
<b>Programmering af 3D-koordinat målemaskine</b>	16792

**Uddannelse: Hovedforløb - 1 industridekniker**

**Varighed: EUD 10 uger - EUV 8 uger**

På **H1 hovedforløb** arbejder eleven overordnet med et eller flere projekter. Et projekt til de manuelle maskiner kan være en eller flere små projekter. Projektet til CNC undervisningen kan være en Camera grip, hvor eleverne i samarbejde og i grupper, skal tegne, programmere og fremstille en camera grip. Eleverne vil modtage undervisning i skærehastigheder, materialeforståelse, tegning og programmering til CNC maskiner. Eleverne vil blive testet med enkeltmandsprøve på en CNC drejebænk og CNC fræser. Eleverne skal tegne og designe i Solidworks. Eleverne skal fremstille programmer til CNC maskinerne i Mastercam. Eleverne skal fremstille CNC drejeprogrammer i ISO eller dialog.

Tema, projekt, fag	Mål for undervisningen (lærings- og bekendtgørelsesmål)	Indhold i undervisningen	Evaluering og bedømmelsesgrundlag (Formativ)	Bedømmelseskriterier (Summativ)
<b>Fag nr.:</b> <b>500</b>  <b>CAD-teknik</b> <b>1 uge</b>	Målpind: 1-5: - Fremstillings Parter, assemblies og Drawings i Solidworks. - Oprettes GPS symboler i Solidworks. -	Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang.  Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.	Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.	Eleven vil blive bedømt ud fra en prøve.

	<a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a>	<p><i>Du vil få en grundlæggende læring om hvordan du fremstiller Parter, assemblies og Drawings i Solidworks. Du skal fremstille tegninger i Solidworks, til individuelle opgaver og projekt opgaver.</i></p> <p><i>Du vil få en grundlæggende læring om hvordan du kan oprette GPS symboler i Solidworks.</i></p>		
<p><b>Fag nr.:</b></p> <p><b>15145</b> ( Avanceret)</p> <p><b>CAM- teknik, 2 D fræsning</b> 1 uge</p>	<p>Målpind: 1-6:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Importere filer fra et 2D CAD-system til CAM-systemet</li> <li>- Eleven kan anvende CAM-systemets editeringsmuligheder</li> <li>- Udvælge optimale 2D-fræsestrategier og værktøjsbaner på en <b>3D part</b></li> <li>- Simulere og verificere programmet inden CNC-koden genereres</li> <li>- Vælge korrekte bearbejdningsdata, simulere værktøjsbaner, postprocesse til færdigt CNC-program samt overføre og teste på en CNC-fræsemaskine</li> <li>- Identificere minimum radius for bearbejdningsværktøjer samt fastlægge bruge korrekte</li> </ul>	<p>Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang.</p> <p>Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</p> <p><i>Der vil i dette fag blive fokuseret på værktøjsbaner og rettelser af tegninger i Mastercam. Før dette fag gennemføres, er det vigtigt at eleven har gennemført faget CAM fræsning 1, hvor der bliver fokuseret på hvordan</i></p>	<p>Evalueret af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p>	<p>Eleven vil blive bedømt ud fra en prøve.</p>

	<p>bearbejdningsdata til den valgte 2D geometri</p> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>			
		<p><i>eleven tegner i Mastercam.</i></p>		
<p><b>Fag nr.: 497</b></p> <p><b>Materiale- og bearbejdningsforståelse</b></p> <p><b>1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Værktøjers indstilling og skæredata i forhold til forskellige materialer</li> <li>- Bearbejdningsstrategier</li> <li>- Materiale hårdhedsprøvning</li> <li>- Varmeudvidelseskoefficienter</li> <li>- Egenskaber for gængse metaller, komposit- og plastmaterialer</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p>Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.</p> <p>Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang.</p> <p><i>Du vil modtage læring igennem teoretiske og praktiske øvelser. Nogle øvelser vil være enkeltmands opgaver og andre projektorienteret.</i></p>	<p>Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p>	<p>Eleven vil blive bedømt ud fra en prøve.</p>

<p><b>Fag nr.:</b> <b>9888</b></p> <p><b>Konv. Spåntagende bearbejdning</b> <b>2 uger</b></p>	<p>Målpind: 1-6:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selvstændigt planlægge og udføre fremstilling af emner til arbejdsgrad IT-7 på konventionelle fræsere og drejebænke</li> <li>- Undervisning i retvinklet projektionstegning (Arbejdstegning)</li> <li>- Undervisning i operationsbeskrivelser.</li> <li>- Undervisning i skæredata</li> </ul>	<p>Faget konventionel spåntagende bearbejdning, er varighed, 2 uger. Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang.</p> <p>De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang. Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</p> <p><i>Der vil i dette fag blive fokuseret på bearbejdning</i></p>	<p>Evalueret af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p> <p>Opgaverne bliver bedømt ud fra et pointsystem, hvert rigtige mål giver et antal point, pointene bliver talt sammen og vurderet ud fra et pointskema, hvor karakteren vil fremgå.</p>	<p>Eleven vil blive bedømt ud fra en prøve både til fræsning og drejning.</p>
	<p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p><i>på konventionelle fræse og drejemaskiner. Eleverne skal individuelt fremstille et fræse og drejeemne, samt fremstille dele til projekter.</i></p>		

<p><b>Fag nr.:</b> <b>15233</b></p> <p><b>CNC-teknik, fræsning 1</b> <b>1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eleven lærer ISO som programmeringssprog</li> <li>- Der relateres mellem ISO program drejning og fræsning.</li> <li>- ISO programmerne fremstilles på Cam-system</li> <li>- Fejlfinding på færdigfremstillet program</li> <li>- Eleven kan opstille og klargøre maskinen til emnefremstilling</li> <li>- Eleven kan foretage korrekt valg af værktøj til de givne operationer</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p><i>Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang.</i></p> <p><i>Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</i></p> <p><i>CNC teknik fræsning skal altid køres som opfølgning/efterfølger på CNC teknik drejning</i> <i>Der vil i dette fag blive fokuseret på bearbejdning på CNC fræsemaskiner med Fanuc styringer. Programmerne eleverne fremstiller vil blive fremstillet på Mastercam, men eleverne lærer at læse ISO koderne efter programmet er blevet postprocesser/oversat i Mastercam.</i></p>	<p>Evaluerings af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p> <p>Opgaverne bliver bedømt ud fra et pointsystem, hvert rigtige mål giver et antal point, pointene bliver talt sammen og vurderet ud fra et pointskema, hvor karakteren vil fremgå.</p>	<p>Eleven vil blive bedømt ud fra en enkeltmandsprøve, som bliver fremstillet på en CNC fræsemaskine.</p>
---	--	---	--	---

		<p><i>Fokus ved maskinerne vil være skærehastigheder, opstart af maskine, oprettelse af emnenulpunkt, værktøjsudmåling, overførsel af program fra computer til maskine og fremstilling af emner på maskiner.</i></p>		
<p><b>Fag nr.:</b> <b>20068</b></p> <p><b>Måleteknik 1</b> <b>1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-9:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Undervisning i kalibrering af skydelære og mikrometerskruer</li> <li>- Kilder til fejlmålinger</li> <li>- Praktiske øvelser (Emner der måles på)</li> <li>- Bruge formler til udregning af rumfang og vægt (Massefylde)</li> <li>- Udregninger i forhold til temperaturudvidelse i forskellige relevante materialer</li> <li>- Anvendelse af ISO tolerancesystemet</li> <li>- Beregning af overlap og spillerum (NT + ØT), DS/ISO 2768-1</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p>Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.</p> <p>Teorimodulernes varighed er ca. 2 lektioner pr. gang.</p> <p><i>En del af indholdet i disse lektioner vil, være repetition.</i></p> <p><i>Du vil igennem praktiske øvelser opnå de skrevne UVM mål for dette fag.</i></p>	<p>Evaluerings af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p>	<p>Eleven vil blive bedømt ud fra en eventuel teoriprøve.</p>

<p><b>Fag nr.: 15234</b></p> <p><b>CNC-teknik, drejning 1 1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-9:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eleverne undervises i ISO som programmeringssprog. Koordinatsystemet gennemgås, G og M koder gennemgås.</li> <li>- Eleverne skal fremstille program til udleverede tegninger</li> <li>- Eleverne undervises i at anvende cyklus/dialog programmering ved skrub og slet bearbejdning af indvendig og udvendig kontur, samt foretage centerboring med udspåning.</li> <li>- Eleverne undervises i at opstille og klargøre maskinen til emnefremstilling</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p><i>Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang.</i></p> <p><i>Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</i></p> <p><i>Der vil i dette fag blive fokuseret på bearbejdning på CNC drejemaskiner med Okuma, Mazak eller Fanuc styringer. Programmerne eleverne fremstiller vil blive fremstillet ved ISO programmering, samt på Mastercam. Eleverne lærer at læse ISO koderne ved programmering og efter programmet er blevet postprocesser/oversat i Mastercam.</i></p> <p><i>Fokus ved maskinerne vil være skærehastigheder, opstart af maskine, oprettelse af emnenulpunkt, værktøjsudmåling, overførsel af program fra computer til maskine og</i></p>	<p>Evalueret af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p> <p>Opgaverne bliver bedømt ud fra et pointsystem, hvert rigtige mål giver et antal point, pointene bliver talt sammen og vurderet ud fra et pointskema, hvor karakteren vil fremgå.</p>	<p>Eleven vil blive bedømt ud fra en enkeltmandsprøve, som bliver fremstillet på en CNC drejebænk.</p>
---	--	---	--	--



		<i>fremstilling af emner på maskiner.</i>		
<b>Fag nr.: 17403</b>  <b>CAM fræsning 1. (2D)</b> <b>1 uge</b>	Målpind: 1-3: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Undervisning i Mastercam startende med hvordan programmet er opbygget og efterfølgende fokus på Wireframe (tegning af Cirkler, linjer og andet)</li> <li>- Undervisning i editeringsmulighederne (trim, transformer, roter) til justering af konstruerede emnegeometrier.</li> <li>- Undervisning i at generere værktøjsbaner, simulere bearbejdning og postprocesse program til CNC-maskine</li> </ul> <p style="text-align: center;"><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang.  Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.  <i>Der vil i dette fag blive fokuseret på at tegne i Mastercam. Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</i>	Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.	Eleven vil blive bedømt ud fra eventuelt prøven.
<b>Fag nr.: 16792</b>  <b>Programmering af 3D-koordinat målemaskine</b> <b>1 uge</b>	Målpind: 1-2: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eleven kan, selvstændigt opsætte emner korrekt i fikstur i 3D-koordinat målemaskine.</li> <li>- Eleven kan udføre kalibrering af referencekugle og stjernetaster.</li> <li>- Eleven kan opbygge simple måle-programmer til opmåling</li> </ul>	Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang.  Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.	Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.	

	<p>af emner i 3D koordinatmålemaskine.</p> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industrideknikkuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p><i>Du vil modtage læring i hvordan du betjener 3D koordinat målemaskinen. Du skal prøve at kalibrere referencekugle og stjerne taster. Du skal lave en målerapport på enkelte vigtige mål på dit fremstillede projekt</i></p>		

## Hovedforløb 2

### Uddannelsesspecifikke fag "H2-industritekniker":

<i>Fag:</i>	<i>Fag nr.:</i>
<b>CAD-teknik, 3D parter *)</b>	14999
<b>Teknisk Innovation</b>	9592
<b>CAM fræsning 3. (3D)</b>	17405
<b>CAM drejning 1</b>	17419
<b>Måle- og kvalitetsteknik 2</b>	530

### Valgfag "H2-industritekniker":

<i>Fag:</i>	<i>Fag nr.:</i>
<b>CAD-teknik avanceret*)</b>	9882
<b>CNC-teknik, programmering og opstilling 1</b>	15216
<b>Robotter i industriel produktion</b>	17373
<b>CNC drejning 7. (2-sidet drejning med C-akse)</b>	17414
<b>Optimering af CNC-programmering</b>	519

## Uddannelse: Hovedforløb - 2 industritekniker

Varighed: EUD 10 uger - EUV 8 uger og 3 dage

På **H2 hovedforløb** arbejder eleven med et projekt der vil være et krydsplan, dåseknuser, frugtpresser, cameragrib, et maritimt relateret projekt eller andet tilsvarende projekt. Eleverne vil blive testet med enkeltmandsprøve på en CNC drejebænk og CNC fræser. Skolepraktikelever skal til assistent prøven på dette forløb. Assistent prøven vil være den samme som enkeltmandsprøverne.

På H2 vil eleverne ikke komme til at arbejde på konventionelle maskiner. Eleverne skal kun arbejde på CNC maskiner. CNC undervisningen vil være individuelle projekter og fælles projekter. Eleverne vil modtage undervisning i skærehastigheder, materialeforståelse, tegning og programmering til CNC maskiner.

Eleverne skal tegne og designe i Solidworks. Eleverne skal fremstille programmer til CNC maskinerne i Mastercam. Eleverne skal fremstille CNC drejeprogrammer i ISO, Mastercam eller dialog.

Tema, projekt, fag	Mål for undervisningen (lærings- og bekendtgørelsesmål)	Indhold i undervisningen	Evaluering og bedømmelsesgrundlag (Formativ)	Bedømmelseskriterier (Summativ)
<b>Fag nr.: 14999</b>  <b>CAD-teknik, 3D parter</b> <b>1 uge</b>	Målpind: 1-7: <ul style="list-style-type: none"><li>- Eleven kan selvstændigt konstruere simple 3D parter.</li><li>- Tilpasse og redigere solider.</li><li>- Eleven kan gemme filerne i forskellige formate.</li><li>- Eleven kan instruere andre i opbygningen af en part.</li></ul>	Faget CAD-teknik, 3D parter , er varighed, en uge. Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.  <i>Eleven kan selvstændigt konstruere 3D parter ved hjælp af funktioner i et CAD.</i>	Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.	Eleven vil blive bedømt ud fra eventuelt prøven.

	<a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a>			
<b>Fag nr.: 9592</b>  <b>Teknisk Innovation</b> <b>1 uge</b>	Målpind: 1-4: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eleven kan foretage idégenerering og idéudvælgelse,</li> <li>- Eleven kan udføre en omverdensanalyse</li> <li>- Eleven kan foretage en detaljeret planlægning og gennemførsel af innovationsprocessen</li> <li>- Eleven kan opfinde helt nye tekniske løsninger selvstændigt eller i samarbejde med andre.</li> </ul> <a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a>	Faget Teknisk innovation, er varighed, en uge.  Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.  <i>Eleven vil få gennemgået en idegenererings model og arbejde med den. Eleven vil blive stillet en opgave hvor der i samarbejde med klassekammerater skal udvikles en prototype til løsning af et problem i det åbne værksted eller i et klasselokale. Problemet bliver til en opgave der skal arbejdes videre med i teorilokale og værksted</i>	Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven. Bedømmelseskriteriet er fokus på hvordan opgaven er designet og opgavens funktionalitet.	Eleven vil blive bedømt ud fra den opgave der er blevet fremstillet.
<b>Fag nr.: 17405</b>  <b>CAM fræsning 3. (3D)</b> <b>1 uge</b>	Målpind: 1-2: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eleven kan importere 3D CAD-konstruktioner (partsfiler) til CAM-system.</li> <li>- Eleven kan ud fra max. 3 valgte akser vælge korrekte bearbejdningsmønstre (værktøjsbaner) samt bearbejdningsdata samt fremstille og afprøve på en CNC maskine.</li> </ul>	Faget CAM fræsning 3, er varighed, 1 uge.  Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang.  Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.	Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.	Eleven vil blive bedømt ud fra eventuelt prøven.

	<a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a>	<p><i>Du vil modtage undervisning i Mastercam fræsning. Du skal lægge værktøjsbaner på den importerede fil. Du vil blive undervist i at bruge de korrekte bearbejdningsmønstre såsom kontur, lomme samt enkelte 3D mønstre.</i></p>		
<p><b>Fag nr.:</b> <b>17419</b></p> <p><b>CAM drejning 1</b> <b>1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Du lærer at lave og justere emnegeometrier i CAM-systemet.</li> <li>- Du lærer at generere værktøjsbaner til CNC drejning.</li> <li>- Du lærer også at simulere CNC bearbejdning på PC.</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p>Faget CAM drejning 1, er varighed, en uge. Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.</p> <p><i>Du vil modtage undervisning i Mastercam drejning til at tegne emnegeometri ved hjælp af (linjer, cirkler og punkter). Du skal lægge værktøjsbaner på den emnegeometri . Der vil indgå skrub og slet bearbejdning. Faget vil indgå i de individuelle og fælles projekter. Du vil efter undervisning være i stand til at simulere og afprøve CNC drejeprogram på en CNC drejebænk.</i></p>	<p>Evaluerings af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p>	<p>Eleven vil blive bedømt ud fra eventuelt prøven.</p>

<p><b>Fag nr.: 530</b></p> <p><b>Måle- og kvalitetsteknik 2 1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-3:</p> <p>Ved hjælp af digitalt måleudstyr og 3D måleudstyr :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Udføre systematisk kontrol</li> <li>- Analysere måleresultater</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p>Faget Måle og kvalitetsteknik, er varighed, 1 uge.</p> <p>Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang.</p> <p>Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</p> <p><i>Du kan vurdere indhentede måleresultater og foretage de fornødne korrigerende ændringer eller justeringer i produktionsprocessen.</i></p>	<p>Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p>	<p>Eleven vil blive bedømt ud fra eventuelt prøven.</p>
<p><b>Fag nr.: 9882</b></p> <p><b>CAD-teknik avanceret 1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-7:</p> <p>Eleven kan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oprette en assembly</li> <li>- Låse parterne sammen i en assembly, ved hjælp af GPS (datums)</li> <li>- Simulere en given bevægelse</li> <li>- Importere standardkomponenter fra toolbox til assembly</li> <li>- Konstruere emner med dobbeltkrumme overflader</li> <li>- Målsætte tegninger med relevante GPS-symboler</li> <li>- Instruere andre i opbygning og anvendelse af en assembly</li> </ul>	<p>Faget CAD-teknik avanceret, er varighed, en uge.</p> <p>Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.</p> <p><i>Eleven kan selvstændigt konstruere 3D parter ved hjælp af funktioner i et CAD.</i></p>	<p>Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p>	<p>Eleven vil blive bedømt ud fra eventuelt prøven.</p>

	<a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a>			
<b>Fag nr.: 15216</b>  <b>CNC-teknik, programmering og opstilling 1</b> <b>1 uge</b>	Målpind: 1-4: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fremstille komplekse emner ved brug af CNC-styrede maskiner</li> <li>- Selvstændigt optimere hele CNC-processen</li> <li>- Konstruere og fremstille opspændingsfikstur</li> <li>- Udarbejde teknisk produktionsdokumentation</li> </ul> <a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a>	Faget CNC teknik, Programmering og opstilling 1, er varighed, en uge. Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang. Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.  <i>Meget undervisning vil være praksisorienteret og foregå ved CNC maskinerne.  Du lærer også at indlæse, simulere, afprøve og justere enkle CNC-programmer samt opsætte og opmåle værktøjer, udlægge emnenulpunkt og fremstille emner på CNC drejebænk.</i>	Eleven vil blive bedømt ud fra en enkeltmandsprøve. Enkeltmandsprøven skal fremstilles på en CNC fræser.	Bedømmelsen af enkeltmandsprøven vil blive bedømt ud fra en pointsystem, der definerer karakteren.
<b>Fag nr.: 17373</b>  <b>Robotter i industriel produktion</b>	Målpind: 1-4: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lærer om forskellige industrirobotters opbygning og funktioner.</li> <li>- Opbygger simple programmer og rette mindre programfejl.</li> <li>- Genstarte robotten korrekt efter driftsstop og overholde</li> </ul>	Faget Robotter i industriel produktion, er varighed, en uge. Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang.	Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.	Eleven vil blive bedømt ud fra den teoretiske og praktiske prøve.



	<p>gældende sikkerhedsregler for et robotanlæg.</p> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industrideknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p><i>På dette fag lærer du med udgangspunkt i gældende sikkerhedsregler at betjene et robotanlæg forsvarligt. Du får kendskab til industrirobotters opbygning, funktioner og anvendelsesområder og kan opbygge mindre programmer, rette programfejl samt genstarte robotten korrekt efter dritsstop.</i></p>		
<p><b>Fag nr.: 17414</b></p> <p><b>CNC drejning 7. (2-sidet drejning med C-akse)</b></p> <p><b>1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ud fra arbejdstegning(er) kan selvstændigt planlægge et konkret produktionsforløb</li> <li>- Optimere CNC programmer til drejning af komplekse emner med integreret C-akse</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industrideknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p>Faget CNC drejning 7 (2 sidet drejning med C akse), er varighed, 1 uge. Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang. Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</p> <p><i>Meget undervisning vil være praksisorienteret og foregå ved CNC maskinerne. Du vil modtage undervisning i cam system at bruge C-akse på en drejbænk der giver rotationsbevægelse omkring Z-akse</i></p>	<p>Eleven vil blive bedømt ud fra en enkeltmandsprøve. Enkeltmandsprøven skal fremstilles på en CNC drejbænk.</p>	<p>Bedømmelsen af enkeltmandsprøven vil blive bedømt ud fra en pointsystem, der definerer karakteren.</p>

<p><b>Fag nr.:</b> <b>519</b></p> <p><b>Optimering af CNC-programmering</b> <b>1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimere fremstillingsforløb på cnc-maskiner</li> <li>- Udarbejde dokumentation for optimerede fremstillingsforløb</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p>Faget Optimering af CNC-programmering, er varighed, 1 uge. Teorimodulernes varighed er 2 lektioner pr. gang. De praktiske øvelser er 5 lektioner pr. gang. Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</p> <p><i>Meget undervisning vil være praksisorienteret og foregå ved CNC maskinerne.</i></p>	<p>Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p>	
--	---	--	---	--

## Hovedforløb 3

### Uddannelsesspecifikke fag "H3-industritekniker":

<i>Fag:</i>	<i>Fag nr.:</i>
<b>CAD-teknik, 3D parter og 2D tegninger*)</b>	<b>9881</b>
<b>CAM-Teknik drejning</b>	<b>15148</b>
<b>CAM-teknik, flersidet bearbejdning</b>	<b>20076</b>
<b>CNC-teknik, fræsning 2</b>	<b>15188</b>
<b>CNC-teknik, drejning 2</b>	<b>15205</b>
<b>Måleteknik 2</b>	<b>9898</b>

### Valgfag "H3-industritekniker":

<i>Fag:</i>	<i>Fag nr.:</i>
<b>CAD/CAM 3D fræsning</b>	<b>525</b>
<b>CAD/CAM drejning C og Y-akse</b>	<b>520</b>
<b>Industrielt design</b>	<b>536</b>

## Uddannelse: Hovedforløb - 3 industritekniker

Varighed: EUD 10 uger - EUV 10 uger

På **H3 hovedforløb** arbejder eleven med et projekt der kan være dele til en påhængsmotor, et maskinskruestik, et maritimt relateret projekt eller andet tilsvarende projekt. På H3 vil eleverne ikke komme til at arbejde på konventionelle maskiner. Eleverne skal kun arbejde på CNC maskiner. CNC undervisningen vil være individuelle projekter og fælles projekter. Eleverne vil modtage undervisning i skærehastigheder, materialeforståelse, tegning og programmering til CNC maskiner.

Eleverne skal tegne og designe i Solidworks. Eleverne skal fremstille programmer til CNC maskinerne i Mastercam. Eleverne skal fremstille CNC drejeprogrammer i ISO eller dialog.

Eleverne skal gennemgå en enkeltmandsprøve på en CNC fræser og CNC drejebænk.

Tema, projekt, fag	Mål for undervisningen (lærings- og bekendtgørelsesmål)	Indhold i undervisningen	Evaluering og bedømmelsesgrundlag (Formativ)	Bedømmelseskriterier (Summativ)
<b>Fag nr.: 9881</b>  <b>CAD-teknik, 3D parter og 2D tegninger</b>  <b>1 uge</b>	Målpind: 1-7: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oprette en assembly</li> <li>- Ved hjælp af GPS (datums) låse parterne sammen i en assembly</li> <li>- Importere standardkomponenter fra toolbox til assembly</li> <li>- Konstruere emner med dobbeltkrumme overflader</li> </ul>	Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger. Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.  <i>Du skal i Solidworks tegne opgaver og projekter som du skal arbejde videre med i</i>	Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Målsætte tegninger med relevante GPS-symboler</li> <li>- Instruere andre i opbygning og anvendelse af en assembly</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p><i>Mastercam og på bearbejdningsmaskiner. Du vil modtage undervisning i hvordan Solidworks er opbygget.</i></p>		
<p><b>Fag nr.: 15148</b></p> <p><b>CAM-Teknik drejning 1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eleven kan selvstændigt importere 2- og 3D CAD-filer og klargøre disse til bearbejdning, så emnets position ligger korrekt i forhold til opstilling og bearbejdning</li> <li>- Eleven kan ved brug af linjer, cirkler og punkter selvstændigt konstruere emnegeometri i CAM-systemet samt anvende CAM-systemets editingsmuligheder (trim, transformer, roter) til at justere konstruerede emnegeometrier til CNC drejebænk</li> <li>- Eleven kan selvstændigt vælge korrekt postprocessor</li> <li>- Eleven kan selvstændigt oprette definitioner af klo, råemne, og pinoldok</li> </ul>	<p>Faget CAM-Teknik drejning, er varighed, en uge. Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.</p> <p>Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</p> <p><i>Du vil modtage undervisning i Mastercam drejning. Du skal lægge værktøjsbaner på den importerede fil. Der vil indgå skrub og slet bearbejdning af emne, samt C akse bearbejdning. Faget vil indgå i de individuelle og fælles projekter.</i></p> <p><i>Du vil efter undervisning være i stand til at simulere og afprøve CNC drejeprogram på en CNC drejebænk.</i></p>	<p>Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Eleven kan selvstændigt udføre ind- og udvendig skrub- og slet bearbejdning, udvendig sporstik samt afstik. Herudover kan lærlingen anvende centerboring med spånbrydning og udspåning, samt udføre ind- og udvendig gevinddrejning</li><li>- Eleven kan selvstændigt udvælge og anvende de for opgaven bedst egnede strategier til opgaven</li><li>- Eleven kan selvstændigt simulere bearbejdningen via 2d værktøjsbanekontrol 3d simulering, herunder generere snitbilleder af emnegeometri for verificering af sikker bearbejdning</li></ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>			
--	--	--	--	--

<p><b>Fag nr.: 20076</b></p> <p><b>CAM-teknik, flersidet bearbejdning</b></p>	<p>Målpind: 1-4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vælge og bruge faste og definerede værktøjsplaner</li> <li>- Viden om 2D og 3D bearbejdning strategier</li> <li>- Ændre bearbejdningsrækkefølgen for optimering</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p>Faget CAM-teknik, flersidet bearbejdning, er varighed, to uger.</p> <p>Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. to dage om ugen i 5 uger.</p> <p>Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</p> <p><i>Du vil få gennemgået teori i flersidet bearbejdning der i praksis vil blive programmeret i Mastercam og afprøvet på en CNC maskine med 5 akser.</i></p>	<p>Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p>	<p>Eleven vil blive bedømt ud fra eventuelt prøven.</p>
<p><b>Fag nr.: 15188</b></p> <p><b>CNC-teknik, fræsning 2 1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fremstille komplekse emner og anvende flere emnenulpunkter</li> <li>- Instruere andre i brug af ISO og udarbejde dokumentationsmateriale</li> <li>- Optimere fremstillingsprocesser</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p>Faget CNC-teknik, fræsning 2, er varighed, en uge.</p> <p>Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.</p> <p>Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</p> <p><i>Du vil modtage undervisning i koordinatsystemet, emnenulpunkt, opmåling af værktøjer og programmering. Undervisningen vil være</i></p>	<p>Eleven vil blive bedømt ud fra en enkeltmandsprøve.</p> <p>Enkeltmandsprøven skal fremstilles på en CNCfræsemaskine.</p>	<p>Bedømmelsen af enkeltmandsprøven vil blive bedømt ud fra et pointsystem, der definerer karakteren.</p>

		<i>praksisnær og en stor del af undervisningen vil foregå ved CNC fræsemaskinerne.</i>		
<b>Fag nr.: 15205</b>  <b>CNC-teknik, drejning 2 1 uge</b>	Målpind: 1-7: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimere fremstillingsforløb og aflæse nulpunkter i et 2-akset koordinatsystem</li> <li>- Instruere andre i opstilling og klargøring af maskinen</li> <li>- Anvende ISO-programmering og bearbejdningscykluser og udarbejde dokumentationsmateriale</li> <li>- Optimere fremstillingsforløb</li> </ul> <a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a>	Faget CNC-teknik, drejning 2, er varighed, en uge.  Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.  Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.  <i>Du vil modtage undervisning i koordinatsystemet, emnenukpunkt, opmåling af værktøjer og programmering. Undervisningen vil være praksisnær og en stor del af undervisningen vil foregå ved CNC drejemaskinerne.</i>	Eleven vil blive bedømt ud fra en enkeltmandsprøve. Enkeltmandsprøven skal fremstilles på en CNC drejebænk.	Bedømmelsen af enkeltmandsprøven vil blive bedømt ud fra en pointsystem, der definerer karakteren.
<b>Fag nr.: 9898</b>  <b>Måleteknik 2 1 uge</b>	Målpind: 1-7: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalibrering af måleprobe</li> <li>- Opbygge simple måleprogrammer til opmåling</li> <li>- Udarbejde måleprogrammer og målerapporter efter GPS (emnetegningens geometriske produkt specifikation)</li> </ul>	Faget Måleteknik 2, er varighed, en uge.  Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.	Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eksportere måledata til videre behandling</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p><i>Du vil blive undervist på en Zeiss Duramax 3D målemaskine.</i></p> <p><i>Du vil programmere i tilhørende software til Zeiss Duramax 3D målemaskinen.</i></p>		
<p><b>Fag nr.: 525</b></p> <p><b>CAD/CAM 3D fræsning 1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruere komplekse 3D parter med dobbeltkrumme overflader</li> <li>- Lægge værktøjsbaner på parter med et 3D cam-program</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p>Faget Cad/cam 3D fræsning, er varighed, 1 uge.</p> <p>Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.</p> <p>Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</p> <p><i>Du kan Konstruere 3D CAD-konstruktioner (partsfiler) til CAM-system.</i></p> <p><i>Du kan vælge korrekte bearbejdningmønstre, samt fremstille og afprøve emner på en CNC fræsemaskine .</i></p>	<p>Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p>	
<p><b>Fag nr.: 520</b></p> <p><b>CAD/CAM drejning C og Y-akse 1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruere drejeparter med flader, noter og radiale huller</li> <li>- Lægge værktøjsbaner på komplekse drejeparter, med C og Y akse</li> </ul>	<p>Faget CAD/CAM drejning C og Y-akse, er varighed, 1 uge.</p> <p>Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.</p>	<p>Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p>	

	<p><a href="#">Bekendtgørelse om industrideknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p>Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</p> <p><i>Du vil modtage undervisning i cam system at bruge C-akse på en drejebænk der giver rotationsbevægelse omkring Z-akse, mens værktøj på revolver udfører den krævende fræse / bore eller tap funktion.</i></p>		
<p><b>Fag nr.: 536</b></p> <p><b>Industrielt design 1 uge</b></p>	<p>Målpind: 1-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ved anvendelse af CAD-system udarbejde en funktionsmodel (prototype)</li> <li>- Vurdere materialer og produktionsformer ud fra økonomiske og miljømæssige betragtninger</li> </ul> <p><a href="#">Bekendtgørelse om industrideknikuddannelsen (01-08-2022)</a></p>	<p>Faget Industrielt design, er varighed, 1 uge.</p> <p>Fagets varighed vil blive opdelt i flere moduler. Ca. en dag om ugen i 5 uger.</p> <p>Faget vil blive implementeret i projekter som eleverne skal fremstille og designe.</p> <p><i>Du vil blive stillet en opgave hvor du i samarbejde med klassekammerater skal udvikle en prototype til løsning af et problem i det åbne værksted eller i et klasselokale.</i></p> <p><i>Du skal i samarbejde med dine klassekammerater vurdere materialer og</i></p>	<p>Evaluerings af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.</p>	

		<i>produktionsformer ud fra økonomiske og miljømæssige betragtninger, samt opstille og bruge bedømmelseskriterier til valg af forskellige designs.</i>		

## Hovedforløb 4

### Uddannelsesspecifikke fag "H4-industritekniker":

<i>Fag:</i>	<i>Fag nr.:</i>
<b>CAM-Teknik 3 D fræsning</b>	<b>20074</b>
<b>CNC-teknik, avanceret spåntagende bearbejdning</b>	<b>15138</b>

### Valgfag "H4-industritekniker":

<i>Fag:</i>	<i>Fag nr.:</i>
<b>Emnetegning i CAD, designoptimering</b>	<b>17400</b>
<b>CAM/CNC - Højhastighedsbearbejdning</b>	<b>16787</b>

**Uddannelse: Hovedforløb - 4 industritekniker**

**Varighed: EUD 5 uger - EUV 5 uger**

Nedenstående tekst er taget fra en vejledning udarbejdet af industriens uddannelser:

### **Specialerne Industritekniker Maskine:**

For svendeprøverne til specialerne Industritekniker Maskine stilles opgaverne af skolen efter samråd med det faglige udvalg. Det faglige udvalg kan udarbejde forslag til opgaver for svendeprøven.

Bedømmelsen foretages af 2 skuemestre (censorer) udpeget af det faglige udvalg samt en lærer (eksaminator) udpeget af skolen. Ved bedømmelsen anvendes bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse.

Skuemestrene (censorerne) udpeges af det faglige udvalg til bedømmelse 3-4 uger før svendeprøven.

For skolens faglærere eller tilsynsførende gælder skolens lokale bedømmelsesplan vedrørende svendeprøveafleggelsen. Kun prøver, der er iværksat i samarbejde med Metalindustriens Uddannelsesudvalg (MI), kan medtages ved bedømmelsen.

### **Specialet Industritekniker – Maskine:**

Varighed: I alt 81,4 Klokketimer (11 dage)

Indhold:

1. En Multiple Choice fag teoriprøve af 1 times varighed
2. En individuel CNC eller konventionel drejeopgave af 14,8 timers varighed
3. En individuel CNC eller konventionel fræseopgave af 14,8 timers varighed
4. En kombineret teoretisk og praktisk projektprøve af 50,8 timers varighed.

### Ad. 1

Som en del af industritekniker – maskine svendeprøven (trin II) forbereder, introducerer og gennemfører skolen, en Multiple Choice teoriprøve for eleverne. Prøvens formål er at verificere elevernes faglige paratviden.

Prøvens sværhedsgrad er tilrettelagt ud fra forholdet mellem antal af spørgsmål, prøvens varighed og hvad der kan medtages af tilgængelige hjælpemidler.

I praksis betyder det:

- At der udvælges 20 spørgsmål fra spørgsmålsdatabasen
- At alle elever på holdet får den samme teoriprøve
- At prøven har en varighed på 1. time
- At eleven alene må medbringe lommeregner egne notater og evt. branche tabeller

Karakteren for den enkelte eksaminands præstation i forbindelse med teoriopgaven, fremkommer i elevens digitale svendeprøve ark (Excel), beregnet som karakteren til intervallet i nedenstående tabel.

Karakter teoriprøve	-3	0	02	4	7	10	12
Interval på antal rigtige svar	0	1-6	7-10	11-13	14-16	17-18	19-20

### Ad. 2 + 3

Som en del af industritekniker – maskin svendeprøven (trin II) forbereder og introducerer skolen, to individuelle fremstillingsprøver for eleverne.

Prøvens formål er at verificere elevernes faglige kvalifikationer.

Prøvens sværhedsgrad er tilrettelagt ud fra forholdet mellem maskinkonstruktions kompleksitet, prøvens varighed og hvad der stilles til rådighed af CAD/CAM udstyr og CNC maskiner på skolen.

I praksis betyder det:

- At Varigheden for både den individuelle CNC eller konventionelle drejeopgave og fræseopgave er berammet til 14,8 timer til hver opgave.
- At de individuelle CNC fremstillings opgaver (drejning og fræsning) fordeles til eleverne ved lodtrækning.
- At karakteren for de to individuelle fremstillingsopgaver fremkommer ved hjælp af målerapporter og digitale kontrolmålsskemaer samt ved check heraf mellem eksaminator og de to skuemestre.

Ved en sammentælling af point i skemaet for henholdsvis drejning og fræsning, kan der opnås fra 0 til 200 point.

Elevens mundtlige redegørelse om fremstillingsforløbet af opgaverne, kan inddrages efter behov.

Karakteren for de enkelte individuelle CNC fremstillings opgaver, fremkommer i elevens digitale kontrolmålsskemaer (Excel ark), ved at det opnåede antal point konverteres til en karakter i nedenstående tabel<sup>1</sup>.

Karakter individuel fremstilling	-3	0	02	4	7	10	12
Interval på antal point	0-12	13-66	67-90	91-115	116-145	146-175	176-200

<sup>1</sup> Med udgangspunkt i ønsket om at opnå en normalfordelt gausskurve på den samlede karakter spredning over et helt år, kan tabellens intervaller og værdier efterfølgende justeres af UG-1 og Metalindustriens Uddannelsesudvalg

#### Ad. 4

Som en del af industritekniker – maskine svendeprøven (trin II) forbereder og introducerer skolen, et gruppe projektoplæg for eleverne.

Prøvens formål er først og fremmest at verificere elevernes samarbejds- og faglige innovationsevner.

I praksis betyder det for gruppe projektopgaven, at der skal fremstilles en ”prototype med en funktion”. Der er fuld innovations- og designfrihed – bortset fra:

- At der skal indgå minimum 6 processer fra det, af eksaminatoren udleverede processkema (se bilag 2. til denne vejledning)
- At skolen har fastlagt et budget pr. deltager for materiale indkøb m.v. ☒
- At opgaven inden fremstillingen, skal godkendes af eksaminator

Projektopgavens punkt 1, 2 og 3 nedenfor, skal gennemføres i grupper på fra 2 til 4 eksaminander.

1. Produktionsforberedelse og dokumentation
2. Fremstilling
3. Projektrapport

Projektrapporten skal indeholde:

- Maksimalt 15 sider (når der er 4 personer i gruppen)
- Maksimalt 3 sider hvor projektet beskrives (overordnede betragtninger) en samlingstegning, procesplan, materialer. Resten af tegningerne er er bilag.
- Maksimalt 3 sider pr elev hvor hver elev beskriver deres egen del af opgaven. (specifikke betragtninger)

---

Bedømmelsen af projektopgaven - som skal gennemføres individuelt og i tilknytning til vurdering af de individuelle fremstillingsopgaver - skal ses som en helhedsorienteret bedømmelse af projektets innovations niveau, projektets funktion inden det evt. adskilles, projektgruppens samarbejde<sup>2</sup> samt den enkelte elevs



fremlægning og mundtlige redegørelse om projektets tilblivelse og forløb. Endelig omfatter bedømmelsen alle de produkter<sup>2</sup>, som den enkelte elev har fremstillet og bidraget med til projektopgaven.

### **Karakterberegning, specialet Industritekniker – Maskine**

Efter vurderingen af svendeprøvegrundlaget foreligger der 4 karakterer pr. elev.

- Den noterede karakter for teoriprøven
- Den noterede karakter for den individuelle (CNC) fræseprøve
- Den noterede karakter for den individuelle (CNC) drejeprøve
  - Den noterede karakter for projektopgaven (samme karakter for alle i gruppen)

Elevens endelige eksamenskarakter som automatisk beregnes i elevens i elevens digitale kontrolmålsskemaer (Excel ark), er beregnet ud fra følgende faktorer:

**Karakteren for teoriopgaven \* 0,2 + karakteren for den individuelle (CNC) fræseopgave \* 0,3 + karakteren for den individuelle (CNC) drejeopgave \* 0,3 + karakteren for projektopgaven \* 0,2**

For at bestå svendeprøven kræves det, at eksamens karakteren er mindst 02 for hver af de 4 svendeprøve elementer.

Faglæreren (eksaminatoren) og de 2 skuemestre meddeler lærlingen eksamensresultatet umiddelbart efter, at den endelige karakter er beregnet.

---

<sup>2</sup> Med produkter menes foruden de fremstillede projektd dele, alle konstruktions skitser, tegninger, opstillerkort, operationskort, programmer, værktøjs- og magasinlister, skæredataskort, målerapporter samt eventuelle hjælpeværktøjer, der har indgået i projektarbejdet.

2 Ved et optimalt samarbejde forstås en nogenlunde ligelig fordelt arbejdsbelastning under projektfremstillingen. Dette kan igen godt forstås ved en gruppe aftale om, at eksempelvis én i gruppen står for alt CAD og designarbejdet, at én i gruppen står for alt CNC drejearbejdet, at én i gruppen står for alt CNC fræsearbejdet og at én i gruppen, står for rapportskrivning og dokumentationsarbejdet.

Skuemestrene (censorerne) og skolen indsender oplysning om de enkelte karakterer til det faglige udvalg, hvorefter den beregnede svendeprøvekarakter påføres svendebrevet.

#### Svendeprøven til Industriteknik - Maskin i skematisk oversigt

opgave	Samlet tidsforbrug	Organisering og op gave tildeling	Andel af den samlede bedømmelse karakter	Særlige bemærkninger
CNC Dreje opgave	14,8 timer	v. lodtrækning  10 forskellige tegninger der ligger med bagsiden op	30% af karakteren	Bedømmelse af personligt fagligt resultat
CNC Fræse opgave	14,8 timer	v. lodtrækning  10 forskellige tegninger der ligger med bagsiden op	30 % af karakteren	Bedømmelse af personligt fagligt resultat
MC Teori opgave	1 time	MC fra opgavebank og alene med lommeregner egne notater og tabeller som hjælpemidler:	20% af karakteren	Bedømmelse af elevens paratviden

Projekt opgave	50,8 timer	6 processer fra bilag 1 Godkendt fagligt og økonomisk af eksaminator	20 % af karakteren	Bedømmelse af elevernes projekt perspektiveret i en samlet faglig, innovations og samarbejds kontekst
----------------	------------	---	--------------------	---

### Rettelse, bedømmelse og karaktergivning

Faglæreren (eksaminatoren) skal være til stede under udførelsen af den praktiske og teoretiske prøve.

Skuemestrene (censorerne) (censorerne) skal være til stede under bedømmelsen af prøven.

Ved bedømmelsen af opgaveløsningerne giver de to skuemestre og faglæreren (eksaminatoren) samlet én karakter, hvori følgende bedømmelses kriterier indgår:

Elevens teknisk-faglige kompetencer inden for de områder, der er omfattet af uddannelsens mål fremkommer i høj grad af det udførte arbejde og den medfølgende dokumentation samt måleskemaer. Hertil skal foretages en vurdering af elevens almen-faglige og personlige kompetencer inden for faglig kommunikation, arbejdsplanlægning og -dokumentation samt miljø- og kvalitetsbevidsthed.

De nævnte kompetencer inddrages i bedømmelsen via nedenstående fokuspunkter:

#### Specialet Industritekniker - Maskin:

- Måloverholdelse, funktionalitet, kvalitet og finish
- Dokumentation (projektrapport, planlægning, arbejdsdeling, tegninger, skitser, målerapporter og anden dokumentation)
- Selvstændighed, overblik, samarbejdsevne, kommunikation
- Helhedsindtryk

### **Samtale med eleven**

I forbindelse med bedømmelsen af den praktiske prøve gives eleven lejlighed til at redegøre for den anvendte arbejdsproces og den valgte metode og derved til yderligere at demonstrere sine teknisk- og almen faglige samt almene og personlige kvalifikationer i relation til den gennemførte uddannelse.

For specialet Industritekniker - Maskin gennemføres samtalen med eleven i forbindelse med eksaminationen af de individuelle opgaver, teoriprøven og de til projektgruppe arbejdet, fremstillede dele.

Skolen og det faglige udvalg skal tilbyde elever, der ikke består den afsluttende svendeprøve, en ny prøve i den delprøve (skriftlig eller praktisk), hvor eleven ikke har opnået mindst karakteren 02.

Eleven kan kun deltage i én omprøve, idet skolen efter samråd med det faglige udvalg dog kan tillade en ny omprøve, hvis særlige omstændigheder foreligger.

### **Processer der kan indgå i gruppeprojekt opgaven på trin II. (Bilag 2)**

1. Drejning CNC, tolerancer efter ISO286 IT7
2. Drejning konventionel, tolerancer efter ISO286 IT7
3. Drejning C-akse

4. Drejning Y-akse
5. Drejning med Sub spindel
6. Fræsning CNC, tolerancer efter ISO286 IT7
7. Fræsning konventionel, tolerancer efter ISO286 IT7
8. Fræsning 4 akser
9. Fræsning 5 akser
10. Manuel boring/gevindskæring
11. Slibning
12. 3D printning
13. 3D måling med målemaskine
14. Automation f.eks. robot
15. GPS målsatte tegninger
16. Montage og opretning af komponenter
17. Hærdning af emner
18. Hårdhedsmåling

Tema, projekt, fag	Mål for undervisningen (lærings- og bekendtgørelsesmål)	Indhold i undervisningen	Evaluering og bedømmelsesgrundlag (Formativ)	Bedømmelseskriterier (Summativ)
<b>Fag nr.: 20074</b>  <b>CAM-Teknik 3 D fræsning</b>	Målpind: 1-6: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Importere CAD-filer og klargøre disse til bearbejdning</li> <li>- Fremstille udvendige og indvendige pasninger</li> <li>- Optimale 3D-fræsestrategier og værktøjsbaner</li> <li>- Vurdere step over for en given overflade ruhed</li> </ul> <a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a>	Dette fag vil indgå i: <ul style="list-style-type: none"> <li>- CNC Fræse opgave</li> <li>- Gruppeprojekt opgaven</li> </ul>	Evaluering af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.	
<b>Fag nr.: 15138</b>  <b>CNC-teknik, avanceret spåntagende bearbejdning</b>	Målpind: 1-7: Ekspert <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vælge optimale opspændingsmetoder ved bearbejdning af forskellige typer materialer</li> <li>- Beregne overflade ruhed</li> <li>- Optimering af bearbejdningsprocessen</li> </ul>	Dette fag vil indgå i: <ul style="list-style-type: none"> <li>- CNC Dreje opgave</li> <li>- CNC Fræse opgave</li> <li>- Gruppeprojekt opgaven</li> </ul>	Eleven vil blive bedømt ud fra CNC-Dreje opgave, CNC-Fræse opgave samt Gruppe projekt opgaven.	Bedømmelsen af CNC-Dreje opgave og CNC-Fræse opgave vil blive bedømt ud fra en pointsystem, der definere karakteren.

	<a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a>			
<b>Fag nr.: 17400</b>  <b>Emnetegning i CAD, assembly m.mere end 4 parter</b>	Målpind: 1-2:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Målsætte GPS arbejdstegninger indeholdende datumsystem</li> <li>- Konstruere egen assembly bestående af flere parter</li> </ul> <a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a>	Dette fag vil indgå i:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gruppeprojektogaven</li> </ul>	Evaluerings af de opgaver der løbende er blevet gennemført af eleven.	
<b>Fag nr.: 16787</b>  <b>CAM/CNC - Højhastighedsbearbejdning</b>	Målpind: 1-3:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimal anvendelse af højhastigheds bearbejdning.</li> <li>- Fremstille og afprøve enkle 3D emner på en højhastighedsbearbejdningsmaskine.</li> <li>- Overholdelse af relevante sikkerhedsregler ved højhastighedsbearbejdning.</li> </ul> <a href="#">Bekendtgørelse om industriteknikuddannelsen (01-08-2022)</a>	Dette fag vil indgå i:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gruppeprojektogaven</li> </ul>	Eleven vil blive bedømt ud fra Gruppe projektogaven.	