



Lovtidende A

2018

Udgivet den 2. maj 2018

1. maj 2018.

Nr. 381.

Bekendtgørelse om erhvervsuddannelsen til elektronikoperatør

I medfør af § 4, stk. 2, og § 38, stk. 2, i lov om erhvervsuddannelser, jf. lovbekendtgørelse nr. 282 af 18. april 2018, og efter bestemmelse fra Industriens Fællesudvalg fastsættes efter bemyndigelse:

Formål og opdeling

§ 1. Erhvervsuddannelsen elektronikoperatør har som overordnet formål, at eleverne gennem skoleundervisning og praktikuddannelse opnår viden og færdigheder inden for følgende overordnede kompetenceområder:

- 1) Manuel montage og lodning.
- 2) Styring og overvågning af manuelle og automatiske produktionsprocesser.
- 3) Kvalitetskontrol og reparation på print samt anvendelse af test- og måleudstyr.
- 4) Anvendelse af dokumentationsmateriale og udførelsesstandarder.
- 5) Produktionsstyring, fejlfinding, optimering og metodeforbedring.

Stk. 2. Uddannelsen kan afsluttes med specialet elektronikoperatør, niveau 3 i den danske kvalifikationsramme for livslang læring.

Varighed

§ 2. Uddannelsen varer 2 år og 6 måneder, inklusive grundforløbet.

Stk. 2. Uddannelsens speciale har en varighed på 1 år og 6 måneder, hvoraf skoleundervisningen i hovedforløbet udgør 17 uger fordelt på mindst to skoleperioder.

Stk. 3. Uddannelsens speciale har samme længde for elever, der skal gennemføre uddannelsen som erhvervsuddannelse for voksne (euv), som for elever, der skal gennemføre uddannelsen som erhvervsuddannelse for unge.

Stk. 4. Den i stk. 3 nævnte skoleundervisning opdeles i mindst 2 skoleperioder for euv-forløb efter § 66 y, stk. 1, nr. 2, i lov om erhvervsuddannelser.

Kompetencer forud for optagelse til skoleundervisning i hovedforløbet

§ 3. For at kunne blive optaget til skoleundervisningen i hovedforløbet skal eleven opfylde betingelserne i stk. 2-6.

Stk. 2. Eleven skal have grundlæggende viden på følgende områder:

- 1) Manuelt og automatisk loddeudstyr og vedligeholdelse af dette.
 - 2) Mærkning, kodning og emballering af elektroniske komponenter og print.
 - 3) Manuelle og automatiske flow og reflow loddeprocesser.
 - 4) Opbygningen af produktionsanlæg og de vigtigste delkomponenters funktion.
 - 5) Kvalitetsstyringssystemer og operatørens rolle i forhold til produktionskvalitet herunder anvendelsen af Workmanship standard IPC A-610 og teknisk dokumentation.
 - 6) Instruktioner og procedurer for sikkerhed og arbejdsmiljø i elektronikindustrien herunder almindeligt forekomne risici samt forsvarlig adfærd i produktionen.
 - 7) Den skadelige virkning, som statisk elektricitet (ESD) har på elektroniske produkter og hvordan ESD opstår, overføres og fjernes.
 - 8) Montage og lodning af stik og kabler.
 - 9) Montageværktøj, samlemetoder, tolerancer, fastspændingsmomenter og isolationsafstande i montagearbejde.
 - 10) Svagstrømsteknik og elektriske måleenheder.
 - 11) Energi- og miljøforhold i industrien.
 - 12) Krav og forventninger til medarbejdere i en elektronikproduktion.
 - 13) Samarbejde med forskellige faggrupper og betydningen af at være fleksibel og udføre kvalitetssikring af eget arbejde.
 - 14) Arbejdstilrettelæggelse og de værdiskabende led i en elektronikproduktion.
 - 15) Gængse fagudtryk, begreber og fagrelateret kommunikation i elektronikindustrien.
 - 16) Faglige IT søge- og kommunikationsværktøjer.
- Stk. 3. Eleven skal have færdigheder i at anvende følgende grundlæggende metoder og redskaber til løsning af enkle opgaver under overholdelsen af relevante forskrifter:
- 1) Betjening og vedligeholdelse af manuelt loddeudstyr.
 - 2) Gennemførelse af flow og reflow loddeprocesser.
 - 3) Anvendelse af arbejdsbeskrivelser, styklister (BOM) og placeringstegninger.
 - 4) Identificering og håndtering af gængse HMD og SMD komponenter og print.

- 5) Ind- og udlodning af komponenter under anvendelsen af simpelt reworkudstyr.
- 6) Egenkontrol under anvendelse af Workmanship standard IPC A-610.
- 7) Identificering af gængse mekaniske komponenter som skruer, møtrikker, skiver, køleplader.
- 8) Montering af ledninger og kabler med tilhørende terminaler og stik.
- 9) Anvendelse af forskelligt montage værktøj.
- 10) Udførelse af forskellige mekaniske montage- og samlemetoder.
- 11) Udførelse af arbejdsopgaver i overensstemmelse med krav og regler for sikkerhed og arbejdsmiljø.
- 12) Anvende simple diagrammer/blokdiagrammer.
- 13) Opstille og anvende simple digitale måleinstrumenter.
- 14) Anvendelse af forskellige metoder og materialer til beskyttelse mod ESD i produktionen.
- 15) Anvendelse af IT til informationssøgning, mundtlig og skriftlig kommunikation, dokumentation og præsentation af faglig information og viden.
- 16) Formidling af enkle mundtlige arbejdsinstruktioner, fejlmeldinger, faglige vurderinger og spørgsmål i relation til uddannelsen i et relevant fagsprog.
- 17) Læsning af arbejdsinstruktioner og produktionsplaner med skriftlige og grafiske fremstillinger.

Stk. 4. Eleven skal have kompetence til på grundlæggende niveau at kunne:

- 1) forklare og skelne mellem forskellige grundlæggende fagmetoder og værktøjer og deres relevans i konkrete sammenhænge samt vælge, begrunde og praktisk anvende den arbejdsmetode, der er mest hensigtsmæssige til en given opgave,
- 2) udføre manuelle og automatiske montage- og loddeopgaver på print monteret med HMD og SMD komponenter efter arbejdsbeskrivelser, styklister og placeringstegninger,
- 3) udføre grundlæggende rework-opgaver i form af ind- og udlodning af HMT og SMT komponenter,
- 4) udføre montage af elektriske og mekaniske komponenter samt print i kabinetter og samle simple apparater (box-building),
- 5) udføre montage af enkle lednings- og kabeltyper med tilhørende terminaler og stik under anvendelse af diagrammer, datablade og arbejdsbeskrivelser,
- 6) foretage simple kontrolmålinger på svagstrømstekniske produkter og afgøre om produktet opfylder specifikationerne, bidrage til en ESD sikret arbejdsplads i en elektronikproduktion,
- 7) udføre arbejdsopgaver i overensstemmelse med krav og regler for sikkerhed og arbejdsmiljø,
- 8) kommunikere hensigtsmæssigt i samarbejde med andre,
- 9) anvende it målrettet og kritisk til informationssøgning, mundtlig og skriftlig kommunikation, dokumentation og præsentation af faglig information og viden, videreformidle enkle mundtlige arbejdsinstruktioner, fejlmeldinger, faglige vurderinger og spørgsmål i rela-

tion til uddannelsen, herunder anvende relevant fagsprog,

- 11) læse enkle arbejdsinstruktioner og produktionsplaner med skriftlige og grafiske fremstillinger,
- 12) udarbejde enkel faglig dokumentation som arbejds-sedler, egenkontrol o.lign.,
- 13) planlægge, koordinere og udføre en overskuelig arbejdsproces og tage ansvar for egne arbejdsopgaver,
- 14) samarbejde med andre om løsning af opgaver og indgå i et produktionsteam,
- 15) forklare og anvende eksisterende teknisk og faglig dokumentation i en praktisk arbejdsproces f.eks. følge et diagram, anvende statistik og følge en vejledning og
- 16) evaluere eget arbejde i forhold til givne standarder, arbejdsprocesser, metoder og resultater.

Stk. 5. Eleven skal have gennemført følgende grundfag på følgende niveau:

- 1) Dansk på F-niveau.
- 2) Fremmedsprog på F-niveau.

Stk. 6. Eleven skal have opnået følgende certifikater eller lignende:

- 1) Kompetencer svarende til "Førstehjælp på erhvervsuddannelserne", efter Dansk Førstehjælpsråds uddannelsesplaner pr. 1. august 2016.
- 2) Kompetencer svarende til elementær brandbekæmpelse efter Dansk Brand- og sikringsteknisk Instituts retningslinjer pr. 1. september 2014.
- 3) Personlig sikkerhed ved arbejde med Epoxy og isocyanater, jf. Arbejdstilsynets regler.

Kompetencer i hovedforløbet

§ 4. Hovedforløbet har følgende kompetencemål:

- 1) Eleven kan udføre manuelle monterings- og reparationsopgaver på enkelt- og dobbeltsidede print monteret med SMD- og HMD-komponenter.
- 2) Eleven kan udføre automatiske monterings- og reparationsopgaver på enkelt- og dobbeltsidede print.
- 3) Eleven kan udføre mekaniske montageopgaver og samle komplette elektroniske apparater (box-building).
- 4) Eleven kan håndtere epoxyholdige komponenter og er fortrolig med gældende sikkerhedsforskrifter.
- 5) Eleven kan medvirke til opretholdelse af et ESD-sikkert miljø.
- 6) Eleven kan styre, overvåge og optimere manuelle produktionsprocesser samt medvirke til problemløsning.
- 7) Eleven kan styre, overvåge og optimere automatiske produktionsprocesser samt medvirke til problemløsning, herunder foretage forebyggende vedligehold.
- 8) Eleven kan udføre kontrolmålinger på hel- og halvfabrikata efter kontrolskema med almindeligt anvendte måleinstrumenter.
- 9) Eleven kan udføre manuel præcisionslodning og reparationer under mikroskop.
- 10) Eleven kan identificere HMD og SMD komponenter samt anvendte printtyper med forskellig overfladefinish.

- 11) Eleven kan anvende forekommende produktionsstandarder ved kontrol af montage og reparationer på manuelle og automatiske produktionsprocesser.
- 12) Eleven kan udføre fejlfinding og procesoptimering på produktionssystemer samt inddrage relevante personer heri, herunder foretage nødvendige omstillinger og korigerende handlinger.
- 13) Eleven kan deltage i virksomhedens kvalitetsstyring, herunder foretage visuel kontrol samt kende fordele og ulemper ved visuel og automatisk inspektion.
- 14) Eleven kan vurdere flaskehalsproblematikker.
- 15) Eleven kan indgå i teamorganiseret produktion samt deltage i projekt- og udviklingsarbejde sammen med andre faggrupper.
- 16) Eleven kan udvise innovative kompetencer i forbindelse med udførelse af produktivitetsfremmende aktiviteter i produktionen.
- 17) Eleven kan kommunikere og rapportere i tilknytning til egen jobfunktion.
- 18) Eleven kan arbejde miljø- og energibevidst med arbejdsopgaver inden for uddannelsens jobområder med henblik på en bæredygtig udvikling.
- 19) Eleven kan udvise forståelse for globaliseringens indflydelse på virksomhedens arbejdsprocesser.
- 20) Eleven kan anvende IT i forbindelse med arbejdsopgaver.
- 21) Eleven kan koble teoretiske faglige begreber, metoder, værktøjer og beregninger med praktiske operatøropgaver i virksomheden.
- 22) Eleven kan løse komplicerede problemstillinger inden for manuel og automatisk elektronikproduktion.
- 23) Eleven kan fremstille komplicerede produkter inden for manuel og automatisk elektronikproduktion.

Stk. 2. Samspillet mellem skole og praktikvirksomhed beskrives i uddannelsesordningen, jf. bekendtgørelse om erhvervsuddannelser.

Godskrivning

§ 5. Kriterier for skolens vurdering af, om der er grundlag for obligatorisk godskrivning på baggrund af elevens erhvervs erfaring og tidligere uddannelse, er fastsat i bilag 1. Godskrivning skal i øvrigt ske efter reglerne i bekendtgørelse om erhvervsuddannelser.

Afsluttende prøve

§ 6. Skolen afholder en afsluttende prøve som afslutning på sidste skoleperiode. Prøven udgør en svendep prøve.

Stk. 2. Den afsluttende prøve består af en skriftlig prøve, en mundtlig prøve og en praktisk prøve. Den skriftlige prøve løses individuelt inden for en varighed af to klokke timer og består af et antal skriftlige spørgsmål inden for uddannelsens mål i uddannelsesspecifikke fag. Under besvarelsen må ele-

ven have egne notater, håndbøger samt lignende materiale til rådighed. Den mundtlige prøve løses individuelt og har en varighed af 20 minutter inklusiv votering. Prøven består i en mundtlig belysning af en praktisk problemstilling, som eleven har arbejdet med i en virksomheds produktion inden for uddannelsens kerneområder. Som grundlag for den mundtlige prøve udarbejder eleven en kort skriftlig rapport, som indeholder en beskrivelse af den praktiske problemstilling, som eleven ønsker at belyse til den mundtlige eksamen. Den skriftlige rapport indleveres til skolen inden sidste skoleperiode påbegyndes. Eleven vælger selv emne for den mundtlige prøve under vejledning fra skolen. Skolen skal godkende det valgte emne inden opgaven påbegyndes. Den praktiske opgave løses inden for en varighed af otte klokke timer. Eleven udarbejder en praktisk orienteret opgave inden for uddannelsens kerneområder med udgangspunkt i uddannelsens kompetencemål. Den praktiske opgave udarbejdes af eleverne som en gruppeopgave eller individuel opgave. Ved gruppeopgaver sammensættes grupperne efter elevernes eget valg. Eleverne eksamineres individuelt.

Stk. 3. Opgaverne stilles af skolen efter samråd med det faglige udvalg. Censorerne er til stede under voteringen og den praktiske del af prøven.

Stk. 4. For at der kan udstedes skolebevis, skal eleven have opnået et gennemsnit på mindst 02 af alle fag i hovedforløbet.

Stk. 5. Karakteren for den afsluttende prøve fremkommer som et gennemsnit af karaktererne for de tre delprøver, hvor den skriftlige prøve vægter to, den mundtlige prøve vægter en og den praktiske opgave vægter syv.

Stk. 6. Ved uddannelsens afslutning, udsteder det faglige udvalg et svendebrev til eleven.

Stk. 7. For arbejdsmarkedsuddannelser, som indgår i uddannelsen, anvendes bedømmelsen "Bestået/Ikke bestået".

Ikrafttrædelse og overgangsbestemmelser

§ 7. Bekendtgørelsen træder i kraft den 1. august 2018.

Stk. 2. Bekendtgørelse nr. 240 af 9. marts 2016 om erhvervsuddannelsen til elektronikoperatør ophæves. Bekendtgørelsen finder dog fortsat anvendelse for elever, som er påbegyndt eller overgået til uddannelsen efter bekendtgørelsen.

Stk. 3. Følgende elever, som nævnt i stk. 2, kan i overensstemmelse med overgangsordninger fastsat af skolen i den lokale undervisningsplan overgå til uddannelsen efter denne bekendtgørelse:

- 1) Elever, der skal gennemføre uddannelsen som erhvervsuddannelse for unge eller erhvervsuddannelse for voksne efter § 66 y, stk. 1, nr. 3, i lov om erhvervsuddannelser.
- 2) Elever, der skal gennemføre uddannelsen som erhvervsuddannelse for voksne efter § 66 y, stk. 1, nr. 1

og 2, i lov om erhvervsuddannelser, som har påbegyndt uddannelsen i perioden 1. januar – 31. juli 2018.

Styrelsen for Undervisning og Kvalitet, den 1. maj 2018

KONSTITUERET DIREKTØR
MARTIN LARSEN

/ Gert Nielsen

Bilag 1**Kriterier for godskrivning****1. Kriterier for vurdering af, om eleven har 2 års relevant erhvervserfaring, jf. § 66 y, stk. 1, i lov om erhvervsuddannelser**

Den relevante erhvervserfaring*) skal være opnået gennem mindst 2 års dokumenteret fuldtidsbeskæftigelse i elektronikproduktionsvirksomheder

Erfaringen skal være opnået senest 5 år før uddannelsens start.

Erfaringen skal have omfattet regelmæssig varetagelse af følgende jobfunktioner i mindst 2 år:

Manuel montage og lodning

- manuel montage og lodning af HMD og SMD komponenter på print på rutineret niveau
- manuel præcisionslodning samt inspektion af udførte lodninger, bl.a. ved hjælp af mikroskop
- montage af ledninger- og kabler med tilhørende terminaler og stik
- montage af elektriske og mekaniske komponenter samt print i kabinetter og samling af apparater (box-building) på rutineret niveau

Styring og overvågning af manuelle og automatiske produktionsprocesser

- selvstændig betjening, omstilling og overvågning af udstyr til automatisk HMT og SMT produktion i henhold til gældende foreskrifter
- medvirkning ved grundlæggende programmering af automatisk produktionsudstyr
- medvirkning ved i almindeligt forekommende vedligehold af produktionsudstyr

Kvalitetskontrol og reparation på print samt anvendelse af test- og måleudstyr

- selvstændig opbygning og vedligeholdelse af en ESD-sikret arbejdsplads og udførsel af kontrolmålinger og overfladetest på komponenter og færdige produkter for skader forårsaget af ESD
- reparation på HMT og SMT print herunder reparation under mikroskop
- udførelse af proceskontrol ved manuel og automatisk produktion
- kontrolmålinger på alt fra komponenter til helfabrikata med almindeligt anvendt måleudstyr
- Anvendelse af kvalitetsstyringssystemer i forbindelse med den daglige produktion

Anvendelse af dokumentationsmateriale og udførelsesstandarder

- selvstændig anvendelse af forskellige standarder og teknisk dokumentation i produktionen og i kvalitetssikringen af udførte opgaver

- kommunikere og rapportere ved hjælp af it
- selvstændig udarbejdelse af skriftlig dokumentation for udførte opgaver

Produktionsstyring, fejlfinding, optimering og metodeforbedring

- medvirke ved produktionsplanlægningen inden for operatørens arbejdsområde
- selvstændigt udføre enkel procesoptimering og korrigerende handlinger på produktionsudstyr
- deltage i fejlfinding på produktionsudstyr
- indgå i enkle projekt- og udviklingsopgaver med andre faggrupper
- deltagelse i optimerings- og produktivitetsfremmende aktiviteter i produktionen

*) Note:

Elever, der er fyldt 25 år når uddannelsen påbegyndes, og som har mindst 2 års relevant erhvervserfaring skal gennemføre et standardiseret uddannelsesforløb for voksne uden grundforløb og uden praktikuddannelse, men med mulighed for at modtage undervisning i og afslutte fag fra grundforløbet med sigte på at opnå certifikater, som er en forudsætning for overgang til uddannelsens hovedforløb, jf. lovens § 66 y, stk. 1, nr. 1. Det fremgår af § 3, stk. 6, hvilke certifikater og lignende eleven skal have opnået i denne uddannelse.

2. Erhvervserfaring der giver grundlag for godskrivning for alle elever

Relevant erhvervserfaring	Varighed (måneder)	Forældelse (år)	Afkortning af euv og eud (skoleuger)	Afkortning af euv og eud (praktik måneder)
<u>Manuel montage og lodning</u> • manuel montage og lodning af HMD og SMD komponenter på print på rutineret niveau • manuel præcisionslodning samt inspektion af udførte lodninger, bl.a. ved hjælp af mikroskop • montage af ledninger- og kabler med tilhørende terminaler og stik • montage af elektriske og mekaniske komponenter samt print i kabinetter og samling af apparater (box-building) på rutineret niveau	6	5	1	1
<u>Styring og overvågning af manuelle og automatiske produktionsprocesser</u>	6	5	1	3

• selvstændig betjening, omstilling og overvågning af udstyr til automatisk HMT og SMT produktion i henhold til gældende foreskrifter • medvirke ved grundlæggende programmering af automatisk produktionsudstyr • medvirke ved almindeligt forekommende vedligehold af produktionsudstyr				
<u>Kvalitetskontrol og reparation på print samt anvendelse af test- og måleudstyr</u> • selvstændig opbygning og vedligeholdelse af en ESD-sikret arbejdsplads og udførsel af kontrolmålinger og overfladetest på komponenter og færdige produkter for skader forårsaget af ESD • reparation på HMT og SMT print herunder reparation under mikroskop • udførsel af proceskontrol ved manuel og automatisk produktion • kontrolmålinger på alt fra komponenter til helfabrikata med almindeligt anvendt måleudstyr • anvendelse af kvalitetsstyringssystemer i forbindelse med den daglige produktion	6	5	-	1
<u>Kvalitetskontrol, reparation og dokumentation</u> • selvstændig opbygning og vedligeholdelse af en ESD-sikret arbejdsplads og udførelse af kontrolmålinger og overfladetest på komponenter og færdige produkter for skader forårsaget af ESD • reparation på HMT og SMT print herunder reparation under mikroskop • udførelse af proceskontrol ved manuel og automatisk produktion • kontrolmålinger på alt fra komponenter til helfabrikata med almindeligt anvendt måleudstyr • anvendelse af kvalitetsstyringssystemer i forbindelse med den daglige produktion	6	5	1	-

• selvstændig anvendelse af forskellige standarder og teknisk dokumentation i produktionen og i kvalitetssikringen af udførte opgaver • kommunikere og rapportere ved hjælp af it • selvstændig udarbejdelse af skriftlig dokumentation for udførte opgaver				
<u>Anvendelse af dokumentationsmateriale og udførelsesstandarder</u> • selvstændig anvendelse af forskellige standarder og teknisk dokumentation i produktionen og i kvalitetssikringen af udførte opgaver • kommunikere og rapportere ved hjælp af it • selvstændig udarbejdelse af skriftlig dokumentation for udførte opgaver	6	5	-	1
<u>Produktionsstyring, fejlfinding, optimering og metodeforbedring</u> • medvirke ved produktionsplanlægningen inden for operatørens arbejdsområde • selvstændigt udføre enkel procesoptimering og korrigerende handlinger på produktionsudstyr • deltage i fejlfinding på produktionsudstyr • indgå i enkle projekt- og udviklingsopgaver med andre faggrupper • deltagelse i optimerings- og produktivitetsfremmende aktiviteter i produktionen	6	5	1	2

3. Uddannelse der giver grundlag for godskrivning for alle elever

Uddannelse	Titel	Uddannelseskode	Forældelse (år)	Afkortning af euv og eud (skoleuger)	Afkortning af euv og eud (praktik måneder)
AMU-pakke	SMT 2 Grundlæggende produktionsteknik	48066	1	2	-

	SMT 3 Produktions- styring	48067	1		
AMU-pakke	Reparation af SMD print	43999	1	3	-
	IPC inspektion	48249	1		
	Avanceret loddetek- nik, SMT kompo- nenter	47232	1		