

Vurderingsveiledning DAT3002 «Apparat og Utstyr»

Denne veiledningen er først og fremst laget for deg som skal opp til eksamen i faget.

Det kan være vanskelig å spesifisere hva som er god eller dårlig måloppnåelse med å ta utgangspunkt i læreplanen. Her vil du i stedet finne eksempler på hva sensor vil se etter når han skal sette karakter på besvarelsen din.

Først og fremst bør du ha klart for deg hva som er forskjellen på en åpen og lukket oppgave. I en åpen oppgave skal du løse et problem eller forklare hvordan du vil utføre et praktisk arbeidsoppdrag. Vanligvis står du fritt til å velge løsning selv. Som du skjønner, er det ikke ett fasitsvar på en åpen oppgave.

En lukket oppgave, derimot, består nesten alltid av et konkret spørsmål som du skal besvare så presist som mulig.

Helhetsinntrykket besvarelsen gir, er viktig i vurderingen. Eksempelvis kan du i en del av teksten imponere med faglig innsikt, mens du i neste avsnitt avslører manglende forståelse. Det er viktig at oppgaven er godt strukturert, for en rotete og usammenhengende tekst gir sjelden et godt inntrykk. Derfor bør det være en viss sammenheng i svarene dine.

Dette er eksempler på noe av det du bør kunne for å oppnå karakteren to:

- Du bør ha kontroll og forståelse for elementære begreper og størrelser som for eksempel:
 - Spenning
 - Strøm
 - Resistans
 - Frekvens
 - Effekt

Det er begreper du skal kunne bruke i utregninger, gjøre målinger på og kjenne størrelsen på. Du må vite at i de fleste sammenhenger er 500A ganske mye, 0,0023 ohm er ubetydelig og 12kW er forholdsvis mye. Det er viktig at du vet at vi ikke måler volten, men spenningen, ikke watten, men effekten. Roter du med begrepene, viser du mangel på forståelse og basiskunnskaper.

- Du bør kjenne til elementære komponenter som for eksempel:
 - Motstander
 - Kondensatorer
 - Dioder
 - Halvledere som transistorer, operasjonsforsterkere, tyristorer osv

Du bør vise at du kjenner til bruksområdet til de fleste komponentene, og i tillegg vite hvordan vi sjekker om de er i orden.

- Du bør kjenne til enkle elementære analoge systemer som for eksempel:
 - Strømforsyninger
 - Forsterkere
 - Filter

Her forventes det at du kjenner bruksområdet til kretsene, og at du i grove trekk kjenner til virkemåten og oppbygningen til kretsene/systemene.

- Du bør kjenne til enkle elementære digitale kretser og systemer som for eksempel:
 - Tellere
 - Timere
 - Minnekretser
 - A/D og D/A kretser
 - Logikkretser

Her forventes det at du kjenner bruksområdet til kretsene, og at du i grove trekk kjenner til virkemåten og oppbygningen til kretsene/systemene. Det binære tallsystemet, sannhetstabeller og Boolsk algebra, ulike vipper og tellere inngår her.

- Du bør kjenne til enkle mikroprosessorbaserte kretser. I praksis kan det være:
 - Arduino
 - Basicstamp

Du bør kjenne bruksområdet til slike kretser, og i grove trekk kjenne oppbygningen av dem. I tillegg bør du kunne lage en liten enkel programsnutt.

- Feilsøking på komponenter, kretser og systemer.

Her forventes det at du bl.a. kan måle strøm, spenning, frekvens, temperatur. I tillegg må du kunne skille mellom periodiske og permanente feil. Du må også forstå begreper som varmgang, støy, brudd, kortslutning og overbelastning.

I tillegg bør du vise også at du er forsiktig når du feilsøker, reparerer og produserer, - når det gjelder temperatur og statisk elektrisitet. Derfor lodder du alltid med riktig temperatur og utstyr, og du bruker selvfølgelig ESD utstyr når du jobber med sensitive komponenter og utstyr.

- HMS

Her skal du vise at du ikke setter ditt eget og andre sitt liv og helse i fare når du utfører en jobb.

Du skal vise at du er i stand til å sortere farlig avfall og ta vare på miljøet.

Typiske eksempler her er at du skjønner at vi skal bruke verneutstyr når vi jobber under støy, når det er fare for å få ting i øyene, når vi jobber i høyden og når vi kan puste inn støv og gasser som er farlige for oss. Du er selvfølgelig også klar over at høye spenninger og strømmer er farlige, og vet når du skal oppsøke helsepersonell for sjekk.

NB!

Dersom du skal besvare en åpen oppgave eller løse en åpen problemstilling, er det ikke nok å bare beskrive selve arbeidsprosessen med tilhørende HMS dokumenter, arbeidsordrer, sluttkontroller testrapporter osv. Du må ha med teknisk virkemåte til utstyret du jobber på, helst på komponentnivå. Det bør også være med en grundig beskrivelse på hvordan du feilsøkte, målte og resonnerte deg fram til feilen, eller hvordan du løste problemet i oppgaveteksten. Bruk gjerne skisser og tegninger.

Dette er eksempler på noe av det bør du kunne for å få karakteren tre:

En treerbesvarelse er en del grundigere og mer utfyllende enn en typisk toerbesvarelse. I tillegg til å kunne beskrive virkemåte og oppbygging av enkle systemer, kan du anvende dem i praksis. På åpne oppgaver har du med det meste av relevante vedlegg, men også virkemåten og bruksområdet til utstyret du jobber på.

Du må bruke de sentrale begrepene og størrelsene som spenning, strøm og effekt riktig. Du vet når vi bruker de ulike måleinstrumentene, som for eksempel et oscilloskop. I tillegg har du en formening om hvilke måleresultater vi kan forvente oss i ulike situasjoner.

Begreper som kapasitans, induktans, impedans osv. bør være velkjent.

I tillegg til å kjenne til ulike komponenter, både passive og aktive, bør du kunne sette disse sammen i enkle kretser. Du skal rett og slett vise at du kan anvende en del av komponentene. Noen eksempler kan være at en enkel timer bestående av et RC ledd, en spenningsregulator eller kanskje en 555 krets koblet som en blinkekrets. Her vil du sannsynligvis få databladet til kretsene som et vedlegg til oppgaveteksten.

- Mikroprosessorbaserte kretser
 - Her viser du at du kan anvende utstyret du har brukt på skolen til å løse enkle praktiske oppgaver. Det innbefatter blant annet oppkobling av både inn og utganger og forslag til et program.
 - Et eksempel kan være en krets som teller pulser på inngangen og slår på et relé eller en lysdiode når tallet er ti.
- Feilsøking
 - Du er i stand til å jobbe etter enkle feilsøkingstrategier og prosedyrer som for eksempel eliminasjonsmetoden. Du har også en formening om hvor det kan være fornuftig å starte feilsøkingen ut fra hvor utsatte komponentene er for varmgang, fysisk påvirkning osv.
- HMS
 - Her er du i stand til å skille mellom hvilke tiltak som er relevante og ikke relevante for den konkrete jobben du skal utføre.
 - Du har kontroll på spenningsnivåer og strømmer som kan lage lysbuer og gi farlige støt.
- Entreprenørskap og produktutvikling
 - En typisk treerbesvarelse har gjerne en del fornuftige og jordnære betraktninger omkring dette emnet. Det er sjelden fornuftig og hensiktsmessig å utvikle utstyr som selges i Kina til en brøkdel av prisen.

Dette er eksempler på noe av det bør du kunne for å få karakteren fire:

En typisk firerkandidat svarer greit på de fleste lukkede oppgavene. På åpne oppgaver er alle nødvendige betraktninger rundt jobben eller problemet tatt med. I tillegg er det en del fornuftige refleksjoner, beskrivelser og forklaringer på selve oppgaven som skal løses.

Arbeidsordre, HMS vurderinger, timelister, materialister, egenvurdering, testrapporter, beskrivelse og forklaring på virkemåte og oppbygging av det du skal lage eller reparere, tegninger og skisser kretsene som inngår. Fokuset bør ikke ligge på timelisten eller arbeidsordren.

Refleksjoner i dette tilfellet kan bety at du skriver ned hva du tenker i forbindelse med det å løse oppgaven. Har løsningen din noen svakheter, får du teste den på et fornuftig vis, er det kanskje alternativer som er bedre, men mye dyrere? Er resultater stabilt?

Du bør holde refleksjonene på et teknisk plan.

- Begreper og terminologi

- Som firerkandidat har du kontroll på de fleste fagbegrepene. Du skjønner for eksempel hva som menes med Desibel, forvrengning osv.
- Du forstår datablader både på norsk og engelsk stort sett problemfritt.
- Komponenter
 - Du bør være i stand til å sette sammen komponenter til elektroniske kretser. Du bør også kunne forklare virkemåten til kretsene.
 - Mikroprosessorbaserte kretser
 - Eksempler på hva som bør kunne forventes her er:
 - Lage kretser som for eksempel måler temperatur, lys, fuktighet eller trykk
 - Drive komponenter eller utstyr som trekker mer strøm eller krever høyere spenning enn det som prosessorens utganger gir.
 - Du kan også kunne lage et delvis fungerende program til de nevnte kretsene.
- Feilsøking
 - Du bør behersker flere feilsøkingstrategier, og vise gjennom en beskrivelse at du greier å resonnerer deg fram til feilkilden. Når du feilsøker på komponentnivå, vet du hvilke komponenter det for eksempel kan være hensiktsmessig å demontere eller lodde ut for å måle. (Det brukes gjerne metoder som oppvarming og nedkjøling).
- HMS
 - Du viser tydelig at du er i stand til å ta vare på eget liv og helse. I tillegg har du forståelse for hvorfor vi resirkulerer og samler inn farlig avfall, for eksempelvis kvikksølv, PCB holdige kondensatorer og NiCd batterier har ingenting i naturen å gjøre.
- Entreprenørskap og produktutvikling
 - Her utvises det gjerne kreativitet og oppfinnsomhet i utvikling av løsninger og produkter. Samtidig bør du vise til realisme i forhold til lønnsomhet, produksjonstesting, godkjenning osv.

Dette er eksempler på noe av det bør du kunne for å få karakteren fem:

Femmerkandidaten svarer godt på tilnærmet alle lukkede oppgaver og spørsmål.

Besvarelsen på de åpne oppgavene er gjerne mer spesifiserte og går en del dypere enn en firerbesvarelse. Man kan gjerne kalle en femmerbesvarelse mer «teknisk» Det betyr at du greier å få med elementer fra hele pensumet, og i tillegg relatere det til den spesifikke oppgaven på en troverdig og relevant måte.

- Videre bør du beherske fagterminologien, og i tillegg ha kontroll på det aller meste når det gjelder relevante komponenter, kretser og systemer.
- På mikrobaserte kretser viser du selvstendighet ved at du kan lage programmer på egenhånd og ikke bare bruker «klipp og lim»-metoden. Du er også i stand til å koble systemet ditt sammen med annet utstyr som for eksempel display, utvidet minne, ulike kommunikasjonsporter eller andre systemer.
- Når du feilsøker, vet du kanskje fra tidligere erfaringer hvor det er lurt å starte, eller hvor vi kan forvente å finne feilen. En femmerkandidat har også en fornuftig formening om når det vil lønne seg å feilsøke/reparere, og når det vil være hensiktsmessig å bytte ut utstyret eller systemet. Slike refleksjoner og avveininger bør komme klart fram i besvarelsen
- En typisk femmerkandidat vet hvordan for eksempel bly og tinn kan påvirke helsen vår både på kort og over lang sikt. Videre vet han hva som er gode og dårlige arbeidsstillinger, hvor mye arbeidslys man trenger og hvordan støy kan påvirke oss.
- Dessuten vet han hvilke komponenter man kan forvente å finne farlige stoffer i, og hvilke det vil lønne seg å resirkulere, gjerne for å gjenvinne dyre metaller.
- Entreprenørskap og produktutvikling
 - Begreper som markedsanalyse, lønnsomhet, skreddersøm vs masseproduksjon bør være kjent hos femmerkandidaten. Videre vet du forskjell på idé, løsning, konsept og fysisk produkt. Du har også en formening om kvalitetsforskjeller og toleranseforskjeller på komponentnivå, og hvordan dette vil påvirke prisen på et ferdig produkt.

Eksempler på hva som kjennetegner karakteren seks:

- En sekserkandidat har full kontroll på de lukkede spørsmålene og oppgavene. På de åpne oppgavene utmerker besvarelsen seg med en ryddig struktur i både tekst, vedlegg skisser og tegninger. Man finner ingen selvmotsigelser eller utsagn i teksten som vitner om manglende kontroll eller forståelse. Besvarelsen er uten nevneverdige svake deler og viser at kandidaten har solide fagkunnskaper.
- Mange oppgavetekster er formulert på en slik måte at det i utgangspunktet kan være vanskelig å få vist tilstrekkelig fagkunnskap i besvarelsen. Det er ofte slike tilfeller som skiller en femmer og en sekser. En sekserkandidat har forståelse og fagkunnskaper nok til å vri besvarelsen inn på et område slik at han virkelig får vist hva han kan. Dette greier han på en troverdig og realistisk måte.