

# Eksamensveiledning

- om vurdering av eksamensbesvarelser

LOKALT GITT SKRIFTLIG EKSAMEN

ELE2002 Automatiseringssystemer

# Eksamensveiledning for lokalt gitt skriftlig eksamen i fylkeskommunenes landssamarbeid (Vigo IKS)

Denne eksamensveiledningen gir informasjon om lokalt gitt skriftlig eksamen i landssamarbeidet, og hvordan eksamen skal vurderes. Veiledningen er for skoler, elever, privatister, lærere og foresatte. Sensorene skal bruke veiledningen som en felles referanseramme for sitt sensurarbeid.

## 1. Eksamensordning

Eksamen varer i 4 timer.

Det er en fordel om du har med egen PC slik at besvarelsen kan leveres digitalt.

## 2. Hjelpemidler

Alle hjelpemidler er tillatt, bortsett fra åpent internett og andre verktøy som kan brukes til kommunikasjon. Hver fylkeskommune har publisert liste over tillatte nettbaserte hjelpemidler (nettressurser) som er tilgjengelig på eksamensdagen.

Noen fag avviker fra denne regelen ved at det er restriksjoner på bruk av hjelpemidler, eller at det er spesielle hjelpemidler som kreves for å løse eksamensoppgaven. Listen viser fag som avviker:

<http://www.vigoiks.no/eksamen/hjelpemidler-til-eksamen>

Eksamensoppgaver hvor det ikke er krav om spesielle hjelpemidler skal være utformet på en slik måte at det ikke er nødvendig å ha tilgang til internett eller hjelpemidler for å kunne besvare oppgavene. Det er kandidatens egen kompetanse i faget som skal prøves på eksamen.

Med utgangspunkt i eksamensordningen for faget må kandidaten selv velge hensiktsmessige hjelpemidler for å løse oppgavene. Eksempler på hjelpemidler kan være: datamaskin med filer og digitale verktøy, kalkulator, lærebok, tidligere eksamensoppgaver, notater, eksamensveiledning, utskrifter fra Internett og formelbok. Alle digitale verktøy som kandidaten vil bruke, må være installert på datamaskinen før eksamen.

### **3. Kommunikasjon med andre under eksamen**

Det er ikke lov å kommunisere med andre under eksamen, hverken skriftlig eller muntlig.

### **4. Eksamensoppgaven**

Eksamensoppgavene lages med utgangspunkt i læreplanens kompetansemål. De fem grunnleggende ferdighetene er en del av kompetansemålene:

- å kunne uttrykke seg muntlig (gjelder ikke på skriftlig eksamen)
- å kunne uttrykke seg skriftlig
- å kunne lese
- å kunne regne
- å kunne bruke digitale hjelpemidler

Oppgavesettet er bygd opp slik at besvarelsen skal gi grunnlag for å vurdere kandidatens individuelle kompetanse. Samlet sett kan eksamen inneholde oppgaver fra alle hovedområdene i læreplanen, men ikke nødvendigvis fra alle kompetansemålene. De fleste eksamener har alle hjelpemidler tillatt. Eksamensoppgaven bør være en åpen oppgave (case), og må utformes på en slik måte at svarene ikke kan leses direkte ut av en lærebok eller andre hjelpemidler.

Når kandidaten velger å bruke erfaringer fra egen praksis, er det viktig at hun/han beskriver klart hvilke valg som tas og de forutsetningene det arbeides ut ifra. Det er viktig å besvare det oppgaven spør om for å vise fagkompetansen sin.

Tidligere eksamensoppgaver finner du på [www.vigoiks.no](http://www.vigoiks.no)

### **5. Bruk av kilder**

Hvis kandidaten bruker kilder i besvarelsen, skal disse oppgis på en slik måte at leseren kan finne fram til dem. Kandidaten skal oppgi forfatter og fullstendig tittel på lærebøker, artikler eller annen litteratur. Hvis kandidaten velger å bruke utskrift eller sitat fra nettsider, skal han/hun oppgi nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato. Eksamensoppgavene har ikke alltid krav om bruk av kilder (tekst som er hentet fra bøker, Internett etc.), og kandidaten kan vise svært høy kompetanse til eksamen uten å bruke kilder i besvarelsen. I besvarelsen skal kandidaten vise sin egen kompetanse, med eller uten bruk av kilder.

## **6. Vurdering av eksamensbesvarelser og karakterbeskrivelser**

Fylkeskommunene har ansvar for å sensurere besvarelsene. Spørsmål om gjennomføring og sensur av eksamen rettes til den enkelte fylkeskommune.

Forskrift til opplæringsloven §§ 3-4 og 4-4 har generelle karakterbeskrivelser for grunnopplæringen:

Karakteren 6 uttrykker at eleven har fremragende kompetanse i faget.

Karakteren 5 uttrykker at eleven har meget god kompetanse i faget

Karakteren 4 uttrykker at eleven har god kompetanse i faget

Karakteren 3 uttrykker at eleven har nokså god kompetanse i faget

Karakteren 2 uttrykker at eleven har lav kompetanse i faget

Karakteren 1 uttrykker at eleven har svært lav kompetanse i faget.

Karakterene 2-6 betyr at faget er bestått.

## Kjennetegn på kompetanse

Hovedområde Automatiseringssystemer	Karakteren 5-6 Kandidaten viser fremragende eller meget god kompetanse i faget	Karakteren 3-4 Kandidaten viser god eller nokså god kompetanse i faget	Karakteren 2 Kandidaten viser lav kompetanse i faget
<p>planlegge, montere, sette i drift og dokumentere programmerbare logiske styringssystemer for digital og analog signalbehandling knyttet til byggautomatisering, fjernstyring og sekvensstyring, og bruke digitale verktøy til programmering, konfigurering og feilsøking</p>	<p>Kan lage dokumenterte planer ved hjelp av: prosessflytskjema, hovedstrømtegning, styrestrømtegning, rekkeklemmetabeller, I/O-lister til PLS med digitale og analoge signaler.</p> <p>Kan selv velge et kjent programmeringsspråk</p> <p>Kan sette opp og dokumentere et kjent byggautomatiseringssystem.</p> <p>Kan konfigurere og feilsøke på elektrokomponenter med hjelp av produktmanualer og datablad.</p> <p>Kan velge riktig måleutstyr for feilsøkingen.</p>	<p>Kan lese og forstå dokumenterte planer som: prosessflytskjema, hovedstrømtegning, styrestrømtegning, rekkeklemmetabeller, I/O-lister til PLS med digitale og analoge signaler.</p> <p>Kan selv velge et kjent programmeringsspråk</p> <p>Vet den prinsipielle virkemåten til et byggautomatiseringssystem.</p> <p>Kan kjenne igjen elektrokomponenter med hjelp av produktmanualer og datablad.</p> <p>Kan redegjøre for forskjellig type måleutstyr for feilsøkingen.</p>	<p>Kan kjenne igjen dokumenterte planer som: Prosessflytskjema, Hovedstrømtegning, Styrestrømtegning, rekkeklemmetabeller, I/O-lister til PLS med digitale og analoge signaler.</p> <p>Vet om PLS-komponenten og byggautomasjon</p> <p>Har grunnleggende komponentforståelse</p> <p>Kan måle spenning</p>

<p>planlegge, montere, sette i drift og dokumentere, i samarbeid med lokalt e-verk eller ved hjelp av modeller, enkle styringsanlegg for effekt- og skillebrytere i produksjon og distribusjon av elektrisk energi</p>	<p>Kan beskrive enkle styringsanlegg for effekt- og skillebrytere til produksjon og distribusjon av elektrisk energi.</p> <p>Vet kravene som stilles til de som skal lage slike anlegg i virkeligheten.</p>	<p>Vet forskjellen på de forskjellige komponentene i slike anlegg.</p> <p>Vet hvordan man feilsøker.</p>	<p>Skjønner viktigheten av sikker styring</p>
<p>vurdere ulike start- og reguleringsmetoder for trefaset asynkronmotor, planlegge, montere, dokumentere og sette i drift minst to av startmetodene</p>	<p>Kan se hvilke start- og reguleringsmetoder som er mest hensiktsmessige.</p> <p>Kan planlegge, dokumentere og sette i drift et motoranlegg både med kontaktorstyring, mykstarter og frekvensomformer, og kan styre hastigheten på dette.</p>	<p>Kjenner til de ulike start- og reguleringsmetodene.</p> <p>Kan skille disse fra hverandre og beskrive den funksjonsmessige forskjellen.</p> <p>Kan sette i drift et motoranlegg både med kontaktorstyring, mykstarter og frekvensomformer.</p>	<p>Kan skille på de ulike start og reguleringsmetodene.</p> <p>Kan forklare på en enkel måte hvordan det virker og hvorfor det brukes forskjellige startmetoder.</p>
<p>planlegge, gjennomføre og dokumentere kontroll og vedlikehold av målesystemer for turtall, temperatur og trykk</p>	<p>Kan vite hvilke kontroll- og vedlikeholds-metoder som er best for den aktuelle målemetoden.</p> <p>Kan kalibrering av måleomformere og test ved hjelp av 5-punkts-sjekken.</p> <p>Kan beskrive hva målenøyaktighet er og hvilke feilkilder som kan påvirke måleresultatet.</p>	<p>Kan kalibrere en måleomformer til aktuelt måleområde.</p> <p>Har et bevisst forhold til målesignalene.</p> <p>Vet om målenøyaktighet og at mulige feilkilder kan påvirke måleresultatet.</p>	<p>Kan forklare virkemåten til et kjent målesystem og vet hva som kan påvirke målingen over tid.</p>

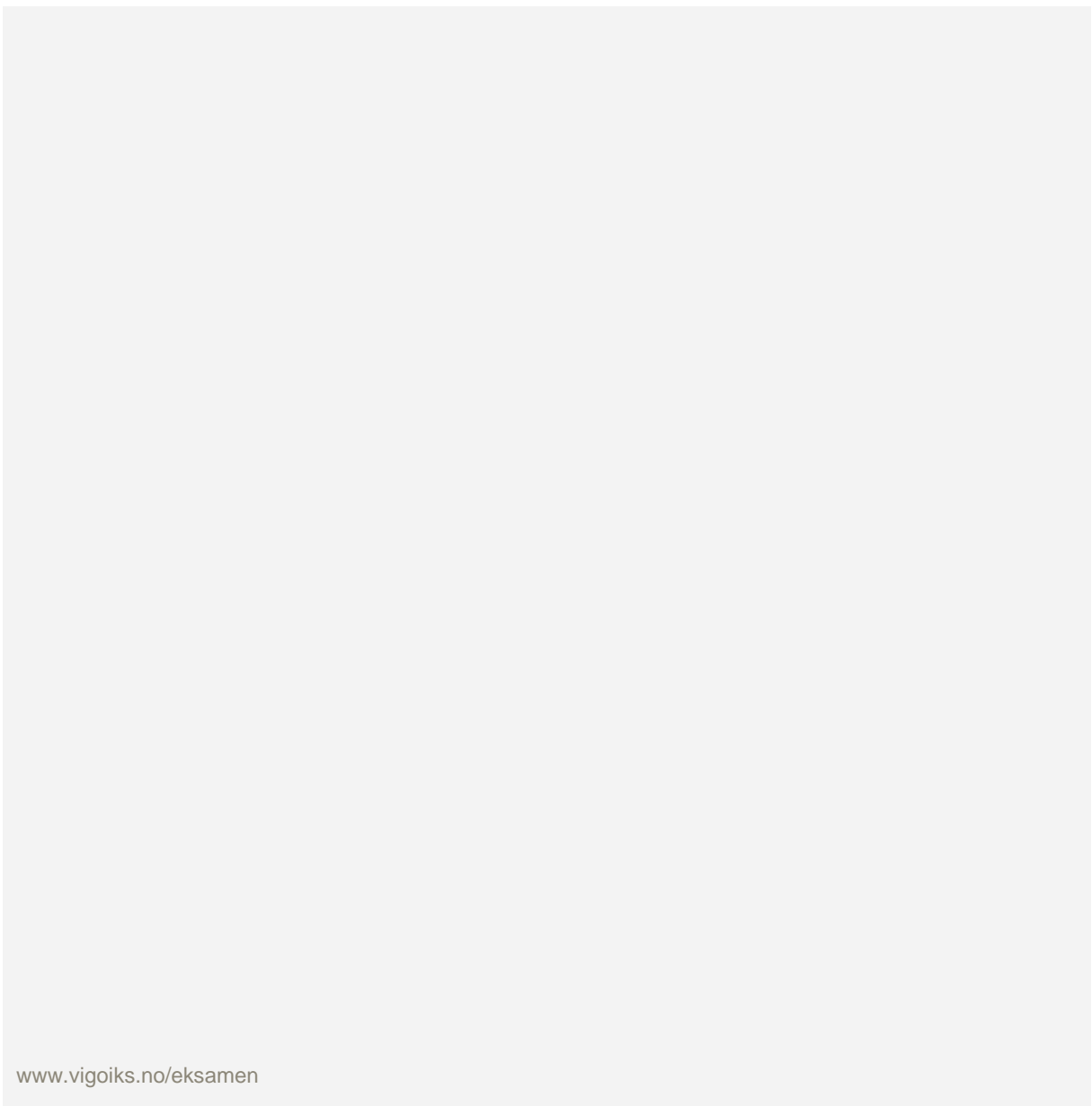
<p>bruke digitale verktøy for å produsere skjemaer og tegninger</p>	<p>Behersker godt minst ett digitalt tegneverktøy, og kan de mest vanlige tegnesymbolene og reglene.</p> <p>Kan lage koblingstabeller i et regneark.</p> <p>Kan lage tegninger som er oversiktlige og som gir en god beskrivelse. Dokumentene må samsvare med anlegget.</p>	<p>Kan lage tegninger og koblingstabeller på en slik måte at disse står i samsvar til hverandre og anlegget.</p>	<p>Kan lage tegninger og koblingstabeller som i mindre grad står i samsvar til hverandre og anlegget.</p>
<p>gi brukere veiledning om automatiseringssystemene og utstyret</p>	<p>Kan gi opplæring på et automatiseringssystem og lage bruksanvisninger, veiledninger og presentasjoner.</p> <p>Kan lage presentasjoner som inneholder skjemaer, skisser og gode illustrasjoner.</p>	<p>Kan gi veiledning på et automatiseringssystem og forklare virkemåten til anlegget og hvordan anlegget skal brukes riktig.</p>	<p>Kan forklare et kjent automatiseringsanlegg</p>
<p>måle elektriske størrelser i automatiseringssystemene og utstyret og vurdere måleresultatene</p>	<p>Kan måle: spenning, strøm og motstand, og vet hva forventet måleresultat skal være.</p> <p>Kan bruke og være trygg på multimeter.</p> <p>Kan skille på AC og DC og de forskjellige spenningsnivåene i et automatisert anlegg.</p>	<p>Kan måle: spenning, strøm og motstand, og vet hva forventet måleresultat skal være.</p> <p>Kan bruke multimeteret.</p> <p>Kan skille på AC og DC</p>	<p>Kan måle: spenning, strøm og motstand.</p> <p>Kan bruke multimeter.</p>

<p>feilsøke på automatiserings-systemene og utstyret etter koblings- og driftsfeil og loggføre feilsøkingarbeidet</p>	<p>Kan skjønne signalgangen i systemene, både som prosess, elektrisk/elektronisk og data-flyten.</p> <p>Kan lage loggsystemer som hjelper med å finne feil.</p> <p>Viser evne til logisk tenkning og gode eliminasjonsmetoder</p>	<p>Kan forklare hvordan feilsøkingen ville blitt utført på en sikker måte.</p> <p>Viser evne til logisk tenkning og god forklaringsevne.</p>	<p>Kan forklare hvordan feilsøkingen blir utført på en tilfredsstillende og sikker måte.</p>
<p>risikovurdere og sluttkontrollere det arbeidet som blir utført og vurdere kvaliteten av eget arbeid</p>	<p>Kan gjennomføre risikovurdering og sluttkontroll i henhold til krav i NEK 400 og redegjøre for resultatene.</p> <p>Kan vise til minst to sikkerhetsbarrierer og finne frem i aktuell dokumentasjon og gjennomføre en funksjonstest.</p> <p>Kan bruke instrumenter til å gjennomføre isolasjon og kontinuitetstest.</p>	<p>Vet om risikovurdering og sluttkontroll i henhold til krav i NEK 400.</p> <p>Kan vise til minst to sikkerhetsbarrierer og finne frem i aktuell dokumentasjon og gjennomføre en funksjonstest.</p> <p>Kan redegjøre for sluttkontroll og hvilke målinger den minst må inneholde.</p>	<p>Vet hvorfor det gjennomføres risikovurdering og sluttkontroll.</p> <p>Vet forskjellen på isolasjonstest og kontinuitetstest.</p>



<p>bruke faglig presist språk om automatiseringssystemer og utstyr tilpasset brukere, supportpersonell, kolleger og representanter fra andre fagområder</p>	<p>Kan bruke riktig terminologi og faglig språk i besvarelsen.</p> <p>Har god komponentforståelse og greier å funksjonsbeskrive ut ifra tegninger og instruksjer.</p>	<p>Kan bruke riktig terminologi og faglig språk i besvarelsen.</p> <p>Har til en viss grad komponentforståelse og bruker riktige navn på komponentene.</p>	<p>Kan til en viss grad bruke riktig terminologi og faglig språk i besvarelsen.</p> <p>Har komponentforståelse, men bruker i lav grad riktige navn på komponentene.</p>
<p>utføre arbeidet på automatiseringssystemer og utstyr fagmessig, nøyaktig og i overensstemmelse med gjeldende lover, forskrifter, normer og produsentenes tekniske dokumentasjon</p>	<p>Kandidaten er godt kjent med lover, forskrifter og greier å knytte resultater fra målinger og sluttkontroller opp mot det gjeldende regelverket.</p> <p>Arbeidet som er beskrevet av kandidaten vil bli ansett som fagmessig av fagpersoner.</p>	<p>Kandidaten er til en viss grad kjent med lover og forskrifter.</p> <p>Arbeidet som er beskrevet av kandidaten vil bli ansett til en viss grad fagmessig av fagpersoner som leser bevarelsen, men mangler finnes.</p> <p>Det vil ikke være en risiko å spenningssette anlegget som er beskrevet i oppgaven.</p>	<p>Kandidaten har kjennskap til lover og forskrifter som omfatter utøvelsen av arbeidet.</p> <p>Besvarelsen vil ikke bli ansett som fagmessig av fagpersoner.</p> <p>Det vil ikke være en risiko å spenningssette anlegget som er beskrevet i oppgaven.</p>
<p>utføre arbeidet med automatiseringssystemer og utstyr i overensstemmelse med gjeldende sikkerhetsforskrift</p>	<p>Kan knytte besvarelsen opp imot sikkerhetsforskriftene i NEK 400, FEL og FSE.</p> <p>Kan beskrive sikkerhetstiltak knyttet mot regelverket hvis arbeidsoppgaver skal beskrives.</p>	<p>Kjenner til at det finnes krav i NEK 400, FEL og FSE man må forholde seg til, men det kommer lite frem i besvarelsen.</p>	<p>Kandidaten viser lav forståelse med hensyn til gjeldende sikkerhetsforskrifter og har lite fokus på sikkerhet i besvarelsen.</p>

<p>utføre arbeidet i overensstemmelse med rutiner for kvalitetssikring og internkontroll</p>	<p>Vet hvordan avvik detekteres gjennom internkontroll og hvordan disse dokumenteres og lukkes ved hjelp av vedlikeholdssystemer.</p> <p>Greier å få med risikovurdering og generell dokumentasjon i besvarelsen.</p>	<p>Kjenner til at avvik detekteres gjennom internkontroll.</p> <p>Det er lite fokus på risikovurdering og dokumentasjon i besvarelsen.</p>	<p>Kandidaten forholder seg i liten grad til kvalitetssikring og internkontroll i besvarelsen.</p>
--	---	--	--



[www.vigoiks.no/eksamen](http://www.vigoiks.no/eksamen)