

Fornybar Norge Prøveseksjonen



elektroinstallatørprøven

**E
K
S
A
M
E
N**

Prøvedato

19. mars 2025

Generelle føringer

Eksamenstid: 6 – seks – timer

Hjelpemidler: Alle trykte og skrevne hjelpemidler er tillatt til eksamen

Eksempler:

- Egne notater
Alle gjeldende lover, forskrifter, normer, standarder og regler, for eksempel:
- Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr (EI-tilsynsloven)
- Forskrift om systematisk helse, - miljø, - og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)
- Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr (fek)
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse)
- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (fel)
- Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (fef)
- Relevante standarder

Tillatelse til bruk av andre hjelpemidler krever forhåndsgodkjenning av Prøveadministrator. Dette skal det søkes om foran hver prøve.

Antall sider: Oppgaveteksten har – seks– tekstsider medregnet forsiden

Forkortelser/definisjoner:

- FSE: Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg
- FEK: Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr
- FEL: Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg
- FSE: Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg.
- DSB: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
- DLE: Det Lokale Elektrisitetstilsyn
- UPS: Enhet som gir kontinuerlig strømforsyning (Uninterruptible Power Supply)

- Vedlegg:**
- 1 Generelle retningslinjer for besvarelse av eksamensoppgaven.
 - 2 Generell beskrivelse av Elektroforetaket Østneset Elektro AS og Energiselskapet Østneset AS

Du må besvare **alle** spørsmålene i eksamensoppgaven der de forekommer. Forutsetning for din besvarelse av oppgavene er at du er ansatt som faglig ansvarlig i henhold til Vedlegg 2.

Når du besvarer oppgavene, vil sensor blant annet legge vekt på at:

- du har besvart alle spørsmålene i eksamensoppgaven. Det er ikke tilstrekkelig å vise til svar på andre oppgaver
- du begrunner de valgene du har gjort. Klipp og lim fra andre kilder er ikke tilstrekkelig
- dine valg ikke bryter med gjeldende regelverk (oppramsing av paragrafnummer er ikke tilstrekkelig svar på oppgavene – henvisning til paragrafnummer skal begrunnes)
- du kan benytte tilgjengelig dokumentasjon og tilgjengelige hjelpemidler
- du viser holdninger og kompetanse til å ha det faglige ansvaret for å bygge og vedlikeholde elektriske anlegg
- du ved hjelp av gode rutiner kan ivareta sikkerheten ved arbeid i og drift av elektriske anlegg
- du kan vurdere kvaliteten på og riktigheten av opplysninger og data som er gitt i oppgaven, og eventuelt kunne justere eller legge inn manglende forutsetninger der det er nødvendig
- du kan vurdere om det elektriske anlegget er egnet til den forutsatte bruken
- du kan vurdere elsikkerheten i et elektrisk anlegg
- du tar hensyn til konsekvenser av faglige valg når det gjelder helse, miljø, sikkerhet og kvalitet

Du må også vise kunnskap om verdien av et velfungerende internkontrollsystem for å sikre utøvelse av rollen som faglig ansvarlig for arbeid knyttet til elektriske anlegg.

Selv om det ikke er uttrykkelig nevnt i oppgaven, må du likevel ta med skisser eller liknende, der dette er egnet til å vise sensor hva du mener.

Besvarelsen vil av prøvenemnda bli vurdert på en slik måte at det vektlegges forhold som gjelder HMS, risikovurdering og elsikkerhet. De forskjellige oppgavene vektet ikke og/eller legges sammen til en gjennomsnittskarakter. For at besvarelsen skal bedømmes til bestått må du synliggjøre at du har tilstrekkelig kompetanse til å ha det faglige ansvaret for å prosjektere, bygge, vedlikeholde og drifte elektriske anlegg på en elsikkerhetsmessig forsvarlig måte. Du må vise i hvilken grad du kan vurdere elsikkerhet i en elektroinstallasjon ved hjelp av gode rutiner. Besvarelsen må ikke inneholde elementer som er forskriftsstridig, eller løsninger som medfører brann- og berøringsfare. Slike mangler ved besvarelsen vil alene kunne medføre at den bedømmes til ikke bestått, men også andre forhold vil innvirke på sensors bedømmelse av besvarelsen.

OPPGAVE 1

Elektroforetaket Østneset Elektro skal prosjektere og bygge et solcelleanlegg. I tillegg til solcelleanlegget skal det installeres et energilagringssystem med bruk av litium-ion (Li-ion) batterier. Solcelleanlegget skal tilkobles hovedfordelingen i byggets underetasje, mens batterianlegget skal kobles til en underfordeling i 2. etasje. Byggets nettsystem er 400V TN-C-S.

- a) Tegn en enkel skisse (enlinjeskjema) som viser hvordan batterianlegget kan tilkobles installasjonen.
- b) Hvilke risikoforhold må du som faglig ansvarlig vurdere ved planlegging og prosjektering av batterianlegget?
- c) Beskriv hvilke lov(er), forskrifter og standarder du som faglig ansvarlig må forholde deg til ved prosjektering og bygging av batterianlegget.
- d) Forklar forholdet mellom lov, forskrift og standard.
- e) Hvilke kvalifikasjonskrav må Elektroforetaket Østneset Elektro oppfylle for å prosjektere og bygge batterianlegget?

Eier av bygget har blitt anbefalt å få installert et lynvernanlegg.

- f) Hvilke kvalifikasjonskrav gjelder for den virksomheten som skal prosjektere lynvern-anlegget?

OPPGAVE 2

I et nærings- og leilighetsbygg skal inntaksbryteren skiftes. Inntaksbryteren er en effektbryter på 1250 A plassert i byggets hovedfordeling. Bygget består av næringsarealer med bl.a. restaurant og forretninger samt tre etasjer med leiligheter.

Byggets nettsystem er 400V TN forsynt fra transformator som er plassert i transformatorrom vegg i vegg med hovedfordelingen.

- a) Hva mener du som faglig ansvarlig er viktig å planlegge og dokumentere, før jobben starter?

Etter at den nye effektbryteren ble koblet inn oppsto det havari og branntilløp i en del elektrisk utstyr. Det viste seg at N-lederen ikke var terminert på PEN-skinne.

- b) Lag skisse som viser strømbanen i feilsituasjonen og forklar hvorfor utstyr havarerer.

Etter at feilene er rettet, ønsker en IT-bedrift som holder til i bygget å få tilkoblet to stk. 50 kVA UPS'er.

- c) Hvilke spesielle hensyn må tas ved prosjektering av et TN-system som har flere strømkilder?

For å unngå unødig driftsstans hos IT-bedriften, er det besluttet at arbeidet med tilkobling av de nye UPS-ene skal utføres under spenning (AUS).

- d) Beskriv tiltak som må iverksettes slik at eventuelle farer med dette arbeidet blir redusert eller eliminert.

OPPGAVE 3

Driftsansvarlig person i Energiselskapet Østneset AS har besluttet å oppgradere en del av sitt forsyningsnett, som er utført som uisolert 230 V luftlednings IT-nett. Oppgraderingen inkluderer også utskifting av luft-stikkledninger.

- a) Hvilke kvalifikasjonskrav stilles til driftsansvarlig person i Energiselskapet Østneset AS
- b) Hvilke krav må være oppfylt for at Elektroforetaket Østneset Elektro AS skal kunne påta seg oppdraget med oppgraderingen?

Elektroforetaket Østneset Elektro AS har fått i oppdrag å tilkoble en luftstikkledning, utført med EX 3x25 mm² AL, i en lavspenningsmast med uisolerte ledninger.

- c) Hvilke krav stilles til personell som skal utføre denne jobben?
- d) Beskriv forhold du som faglig ansvarlig mener er viktige å samordne på dette oppdraget.

Oppgave 4

En lærling ble utsatt for strømgjennomgang da han skulle demontere en lysarmatur i et 230 V IT-anlegg. Han hadde koblet ut sikringen og målt at kursen var spenningsløs. Da han grep tak i kursens PE-leder og samtidig kom i berøring med kabelbroen, som lysarmaturen var montert på, ble han utsatt for strømgjennomgang fra hånd til hånd.

- a) Tegn en skisse som viser strømbanen i feilsituasjonen og forklar hvorfor lærlingen fikk strømgjennomgang.
- b) Hvilke krav gjelder for at lærlingen kan utføre dette arbeidet, og hvordan vil du som faglig ansvarlig sikre at kravene blir ivarettatt?

Demontering av lysarmaturer er definert som standard type arbeid hos Elektroforetaket Østneset Elektro AS.

- c) Hva må en rutine for standard type arbeid minst inneholde?
- d) Beskriv tiltak du som faglig ansvarlig må iverksette når arbeid ikke lar seg gjennomføre i henhold til standard type arbeid.

- e) Hvilke spesifikke tiltak vil du som faglig ansvarlig iverksette for å redusere risikoen for el-ulykker blant lærlinger i din virksomhet?

Oppgave 5

Elektroforetaket Østneset Elektro AS har midlertidig behov for flere elektrofagarbeidere på et større oppdrag. De har fått tilbud om å leie inn elektrofagarbeidere fra EØS-området.

- a) Beskriv hva faglig ansvarlig må sørge for før de innleide montørene settes til selvstendig arbeid.
- b) Hvordan vil du som faglig ansvarlig følge opp de innleide montørene underveis i oppdraget.
- c) Hvilket ansvar og plikter tillegges ansvarlig for arbeidet (AFA) i dette oppdraget?