
Energi Norge Prøveseksjonen



elektroinstallatørprøven

**E
K
S
A
M
E
N**

Prøvedato

19. oktober 2022

Generelle føringer

Eksamenstid: 6 – seks – timer

Hjelpemidler: Alle trykte og skrevne hjelpemidler er tillatt til eksamen

Eksempler:

- Egne notater
- Alle gjeldende lover, forskrifter, normer 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 normer
- Tegne og skrivesaker. Penn skal benyttes.
- Kalkulator

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

Antall sider: Oppgaveteksten har 6 – 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
- DSB: Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap

Vedlegg:

- 1 Generelle retningslinjer for besvarelse av eksamensoppgaven
- 2 Generell beskrivelse av Raskmat AS, Elektroforetaket Østneset Elektro AS, Energiselskapet Østneset AS og Entreprenørselskapet Energimontasje 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
- 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 vektles 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

Raskmat AS er eier av et større næringsbygg. Bygget inneholder butikklokaler, lager, produksjonslokaler og to etasjer med kontorer. Bygget er fra 1991 og installasjonen er i henhold til det regelverk som var gjeldende da bygget var nytt.

I forbindelse med økt etterspørsel må Raskmat AS utvide næringsbygget. Behov for mer effekt gjør det også nødvendig å øke transformatorstørrelsen. Det vil bli etablert en ny 11kV nettstasjon inne i eksisterende bygningsmasse. Ny nettstasjon blir plassert vegg i vegg med hovedtavlen som også skal oppgraderes i forbindelse med utvidelsen.

Som faglig ansvarlig hos **Elektroforetaket Østneset Elektro AS** skal du prosjektere og vurdere risiko i forbindelse med utvidelsene i næringsbygget.

- Hvilke opplysninger må du innhente for å kunne gjøre en vurdering av vern og andre beskyttelsestiltak for installasjonen?
- Hva kan den økte transformatorstørrelsen føre til for det eksisterende el-anlegget?
- Forklar hvordan det er mulig å løse problemet med høyere kortslutningsverdier i en installasjon.

Noen av de eksisterende fordelingstavlene er merket «Kun for sakkyndig person».

- Forklar hva som menes med “Sakkyndig person”, “Instruert person”- og “usakkyndig person”.
- Hvilke krav må en fordelingstavle som skal betjenes av “usakkyndig person” minimum tilfredsstille?

Under prosjektering finner en ikke dokumentasjon eller tegninger fra 1991 som viser hvordan jording er utført i næringsbygget.

- Hvordan vil du gå frem for å kartlegge det eksisterende jordingsanlegget?

OPPGAVE 2

En byggentreprenør har startet arbeidet med bygging av et mindre næringsbygg til Raskmat AS. Byggentreprenøren er totalleverandør for alle fagdisipliner og ivaretar rollen som byggherre på vegne av Raskmat AS. Byggentreprenøren kontakter i den forbindelse **Elektroforetaket Østneset Elektro AS** med spørsmål om dere kan være interessert i å gi tilbud på de elektrotekniske arbeidene.

Elektroforetaket Østneset Elektro AS sender en av sine saksbehandlere ut på befaring i bygget. I tillegg til saksbehandler er representanter for byggherren og konkurrerende virksomhet også til stede under befaringen.

Under befaringen står et byggestrømskap i veien for å få tilkomst til tavlerommet. Saksbehandler fra **Elektroforetaket Østneset Elektro AS** ønsker å flytte byggestrømskapet. I det han tar tak i skapet utsettes han for strømgjennomgang fra hånd til hånd.

- Hvem er ansvarlig for å melde denne hendelsen til DSB.
- Hvilke tiltak bør Byggherren iverksette for å unngå lignende ulykker?

Montøren føler seg uvel og tar umiddelbart kontakt med deg som faglig ansvarlig.

- c) Beskriv tiltak du som faglig ansvarlig i **Elektroforetaket Østneset Elektro AS** vil iverksette umiddelbart etter samtalen med montøren.

Med bakgrunn i hendelsen vil du gjennomføre FSE-kurs for de ansatte.

- d) Beskriv hvilke kvalifikasjoner som kreves av den som holder kurset.

- e) Beskriv hvilke momenter som alltid må være med i FSE- kurset.

OPPGAVE 3

En nyutdannet elektroingeniør blir ansatt som prosjektleder i **Elektroforetaket Østneset Elektro AS**. Ingeniøren har ikke fagbrev.

- a) Beskriv hva elektroingeniøren kan utføre av selvstendig arbeid i henhold til FEK?

Etter tre år som prosjektleder avlegger og består elektroingeniøren Elektroinstallatørprøven, men fortsetter i stillingen som prosjektleder.

- b) Vil bestått Elektroinstallatørprøve endre hvilke typer arbeid elektroingeniøren kan utføre for kundene til **Elektroforetaket Østneset Elektro AS**?

- c) Etter enda noen år overtar elektroingeniøren det faglige ansvaret i **Elektroforetaket Østneset Elektro AS**. Endrer det hvilke typer arbeid elektroingeniøren kan utføre for kundene?

Faglig ansvarlig i **Elektroforetaket Østneset Elektro AS** blir sykemeldt i 14 dager etter 6 uker med ferie.

- d) Hvilke tiltak må **Elektroforetaket Østneset Elektro AS** iverksette slik at funksjonen til faglig ansvarlig blir ivaretatt i dennes fravær.

- e) Hva må en rutine som ivaretar de oppgaver og ansvar som tillegges den som ellers utøver det faglige ansvaret for arbeidet inneholde?

OPPGAVE 4

På grunn av lange avstander til **Energiselskapet Østneset AS** sitt forsyningsnett, vurderer tre hytteeiere å etablere egen felles strømforsyning uten tilkobling til forsyningsnettet. Hver hytte utstyres med solceller på taket. Det er prosjektert DC-forsyning fra solcellene til en felles batteribank som plasseres i garasjeanlegget. Her plasseres også felles inverter for 230V vekselspanning som forsyner hyttene.

- a) Tegn et enlinjeskjema for installasjonen frem til kurssikringer i hyttene.

- b) Hvilke forskrifter vil ivareta elsikkerheten for dette anlegget?

- c) Hvilke kvalifikasjoner kreves for arbeidet med den elektriske installasjonen?

- d) Hvilke særlige elektrotekniske utfordringer må det tas hensyn til i installasjonen?

OPPGAVE 5

Raskmat AS skal bygge et nytt kontorbygg. Strømforsyningen til kontorbygget skal utføres av **Entreprenørselskapet Energimontasje AS**. Stikkledningen er 60 meter fra avgreiningspunkt i mast til kontorbygget. Det benyttes jordkabel TFXP 4x50 AL.

Fra nettstasjon til avgreiningspunkt i mast er det 300 meter. Lavspenningskursen fra nettstasjon til avgreiningspunkt i mast er utført som luftnett EX 3x95 AL sikret med 3x355A. Nettsystemet er IT 230 V.

Du som faglig ansvarlig i **Entreprenørselskapet Energimontasje AS** blir bedt om å lage en rutine for tilkobling av stikkledning i masten.

- a) Hvilke punkter i Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE) må belyses i denne rutine?
- b) Beskriv hvilke forhold som må vurderes ved forlegning av stikkledning i jorden.
- c) Beskriv hvordan du vil sikre forsyningen til kontorbygget mot kortslutning og overbelastning.
- d) Beskriv viktige punkter i **Entreprenørselskapet Energimontasje AS** sin sluttkontroll før spenningssetting av stikkledningen.