

**E
K
S
A
M
E
N**

Fornybar Norge Prøveseksjonen



elektroinstallatørprøven

Prøvedato

18. mars 2026

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 – syv– 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
- FEF: Forskrifter om elektriske forsyningsanlegg
- DSB: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
- DLE: Det Lokale Elektrisitetstilsyn
- IK-forskriften: Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)
- AFA: Ansvarlig for arbeidet

Vedlegg:

- 1 Generelle retningslinjer for besvarelse av eksamensoppgaven.
- 2 Generell beskrivelse av 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.

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 sensor bli vurdert på en slik måte at det vektlegges forhold som gjelder HMS, risikovurdering og elsikkerhet. 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

En kunde kontakter **Elektroforetaket Østneset Elektro AS** for ombygging og nyinstallasjon i et av sine anlegg. Anlegget har ikke mulighet for tilkobling til offentlig forsyningsnett. De benytter derfor diesel strømaggregat som forsyning til det elektriske anlegget. Anlegget er bygget som 230V IT.

Anlegget består av hovedhus med soverom, oppholdsrom, kjøkken og andre servicefunksjoner, samt et personalbygg som ligger 70 meter fra hovedhuset. Personalbygget er forsynt fra hovedhuset via en kabel i jord.

Aggregatet er gammelt og må skiftes. Kunden ønsker i den forbindelse å forberede anlegget for senere å kunne kombinere strømforsyningen med solceller og batterianlegg. Det blir derfor besluttet å skifte strømaggregatet til et som leverer 400V TN. I tillegg til å skifte aggregatet må også resterende anlegg bygges om til 400V TN-nett.

- a) Hvilke krav til kvalifikasjoner må **Elektroforetaket Østneset Elektro AS** oppfylle for å kunne prosjektere ombygging av anlegget?

Eksisterende stigekabel til personalbygget er en PFSP 3x16/16 Cu, sikret med 3x50A. Kunden ønsker å beholde kabelen slik at graving ikke blir nødvendig. Belastningen til personalbygget blir ikke endret og det er ingen 3-fasekurser i personalbygget.

- b) Vurder om eksisterende stigekabel kan benyttes.

Under ferdigstillelse av anlegget ble arbeidet utført som "arbeid på frakoblet anlegg". Under arbeidet starter aggregatet ved et uhell, og en lærling får strømgjennomgang fra hånd til hånd.

- c) Hvorfor er strømgjennomgang fra hånd til hånd farlig?
- d) Hva må AFA umiddelbart gjøre for å hjelpe lærlingen som er utsatt for strømgjennomgang?
- e) Beskriv ansvarsforhold i **Elektroforetaket Østneset Elektro AS** knyttet til denne hendelsen.

Oppgave 2

Energiselskapet Østneset AS skal forsterke sitt eget distribusjonsnett ved å etablere en ny og sterkere kabelforbindelse mellom Trafostasjon 1 og Trafostasjon 2. Prosjektet omfatter forlegning av ny 24kV høyspenningskabel. På grunn av lange lengder og trafikale forhold må kabel skjøtes i skjøtekummer langs traseen.

- a) Hvilke kvalifikasjonskrav må faglig ansvarlig i **Energiselskapet Østneset AS** minimum oppfylle for å kunne utføre prosjektering og bygging av dette anlegget.

Entreprenørselskapet Energimontasje AS får oppdraget. Dette inkluderer også utkobling av eksisterende kabel for å kunne koble inn den nye forbindelsen.

Du er Faglig Ansvarlig i **Entreprenørselskapet Energimontasje AS**, og har ansvar for å planlegge arbeidet i samsvar med FSE og gjeldende standarder. Før arbeidet kan starte må det foreligge en grundig plan for sikker gjennomføring.

- b) Hvilke roller må være etablert for å kunne koble ut den eksisterende høyspenningskabelen?
- c) Beskriv hvilke sikkerhetstiltak som må etableres før arbeidet med frakobling av den eksisterende kabel kan begynne.
- d) Vurder hvilke farer som kan oppstå ved selve skjøtearbeidet på den nye høyspenningskabelen?
- e) Hvilke tiltak må gjennomføres før det kan settes spenning på den nye kabelen?

Oppgave 3

Elektroforetaket Østneset Elektro AS har levert elektroinstallasjon i et nytt bygg med solcelleanlegg på taket. Anlegget er forsynt med 400 V TN-C-S. Som følge av krav om ubrutt N-leder til solcelleanlegget, er hovedsikring i fordeling 3-polt. Alle utgående kurser fra fordeling er enfase (topolte vern), med unntak av kurs til solcelleanlegg.

I forbindelse med verifikasjon av anlegget måles 0 Mohm isolasjonsresistans mellom faser og jord. Målingen utføres på spenningsløs side av hovedsikring med alle kurser innkoblet.

- a) Tegn skisse og forklar måleresultatet.
- b) Hvilke føringer har DSB gitt for problemstillingen med måling av isolasjonsresistans i anlegg med ubrutt N-leder?
- c) Beskriv hvordan problemstillingen med isolasjonsmåling kan begrenses eller elimineres i anlegg som har utstyr som krever ubrutt N-leder.
- d) For hvilke installasjoner skal ubrutt N-leder benyttes?

Oppgave 4

- a) Nevn minimum 2 eksempler på «standard typer arbeid» i henhold til FSE?
- b) Hva vil du som faglig ansvarlig gjøre for at en arbeidsoppgave skal kunne utføres som standard type arbeid?

I et elektroforetak er det viktig å sørge for at virksomheten har gjennomført en overordnet planlegging for det arbeid de normalt skal utføres.

- c) Beskriv hvorfor overordnet planlegging er så viktig.
- d) Hvordan vil du som faglig ansvarlig sørge for at opplæring i henhold til FSE er tilpasset foretakets oppgaver?
- e) FSE stiller generelle sikkerhetskrav. Beskriv forskriftens gjennomgående prinsipp og sikkerhetsfilosofi.

OPPGAVE 5

Du er faglig ansvarlig i **Elektroforetaket Østneset Elektro AS** og er engasjert for å legge fram en ny tilførsel til et heisanlegg. Heisen er nylig montert i et eksisterende kontorbygg for å tilfredsstille dagens krav til universell utforming. Heisleverandør har gitt beskjed om at heisen er ferdig montert og ber deg sende ut elektriker for tilkobling av strømtilførsel.

Heisen må ha 400V TN-S, men byggets nettsystem er 230V IT. Heisen er typegodkjent iht. Heisdirektivet og CE-merket. Heisen har et nominelt strømtrekk på 14A og startstrøm på 18A.

Byggherre foreslår å koble heisen til en eksisterende transformator som forsyner en annen teknisk installasjon på bygget som benytter 400V TN-S. Transformatoren er på 6,3kVA 230/400V.

- a) Hva vil din faglige anbefaling til byggherrens forslag være?

I forbindelse med spenningssetting av heisen viser det seg at elektriker har glemt å koble til N-leder på transformatorens sekundærside (400V).

- b) Beskriv problemstillinger med at N-leder ikke er tilkoblet.

- c) Hvordan bør grensesnittet mellom heisleverandør og elektroentreprenør håndteres for å sikre tydelig ansvarsfordeling?

Elektroforetaket Østneset Elektro AS retter opp i en feilkobling på en transformator slik at heisen får tilførsel 400V TN-S. En elektriker skal forklare en lærling hvordan transformatoren er koblet. Lærlingen blir overivrig og får strømgjennomgang fra hånd til hånd ved berøring av koblingsbrettet.

- d) Hvilke spesifikke bestemmelser i FSE burde vært fulgt for å hindre denne strømuttrykket?

- e) Forklar hvordan kravene i internkontrollforskriften kan brukes aktivt i elektroforetaket for å forebygge gjentatte feilkoblinger og strømuttrykk, som den beskrevne hendelsen.