
Energi Norge Prøveseksjonen



elektroinstallatørprøven

**E
K
S
A
M
E
N**

Prøvedato

22. mars 2023

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 (El-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
- 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 samfunnssikkerhet og beredskap
- DLE: Det Lokale Elektrisitetstilsyn

Vedlegg:

- 1 Generelle retningslinjer for besvarelse av eksamensoppgaven.
- 2 Generell beskrivelse av Raskmat AS, Elektroforetaket Østneset Elektro 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

Du er ansatt i **Elektroforetaket Østneset Elektro AS**, og har nylig avlagt Elektroinstallatørprøven. Faglig Ansvarlig har sagt opp sin stilling, og du har takket ja til å påta deg rollen som Faglig Ansvarlig for elektroforetaket.

Elektroforetaket Østneset Elektro AS har vært registrert i Elvirksomhetsregisteret med anleggstype «Eksplosjonsfarlige områder – elektriske anlegg». Du som ny Faglig Ansvarlig har ikke noe tidligere erfaring eller kompetanse innenfor EX-området. Installasjon i EX-områder er en vesentlig del av virksomheten til **Elektroforetaket Østneset Elektro AS**, og det er sterkt press fra ledelsen i selskapet om å fortsette med dette.

- a) Hva må du som Faglig Ansvarlig gjøre for å kunne ta stilling til om **Elektroforetaket Østneset Elektro AS** fremdeles kan være registrert i Elvirksomhetsregisteret med anleggstype «Eksplosjonsfarlige områder – elektriske anlegg»?
- b) Hva avgjør om din kompetanse er tilstrekkelig for å kunne stå som faglig ansvarlig for den anleggstype som selskapet er registrert med i Elvirksomhetsregisteret?

Elektroforetaket Østneset Elektro AS planlegger etablering av to nye avdelinger. Avdeling Øst vil ha lokaler ca. 12 mil fra hovedkontoret, og avdeling Vest ligger ca. tre mil fra hovedkontoret.

- c) Hvilke forhold knyttet til FEK må vurderes før avdelingskontorene settes i drift?

Elektroforetaket Østneset Elektro AS vurderer å ansette elektrikere fra EØS-området.

- d) Hvilken dokumentasjon må innhentes før elektrofagarbeidere fra EØS-området kan settes til selvstendig arbeide på elektriske anlegg i Norge?
- e) Hva må du som faglig ansvarlig gjøre før elektrofagarbeidere fra EØS-området kan settes til selvstendig arbeid?

OPPGAVE 2

Kantinen i administrasjonsbygget til **Raskmat AS** har mistet varmtvannet. **Elektroforetaket Østneset Elektro AS** er tilkalt for å reparere feilen. Saksbehandler sender ut en lærling som er godt kjent på bygget, og som har en måned igjen av læretiden.

Fordelingen som forsyner kantinen, er av type TN-S 400V uten IP-2XC avdekning.

Under feilsøking kommer lærlingen i kontakt med døren til fordelingen med en hånd. Samtidig kommer den andre hånden i berøring med N-leder i en utgående kabel. Det viser seg at N-lederen har løsnet fra rekkeklemmen. Kursen som N-lederen tilhører er en enfasekurs til varmtvannsberederen.

- a) Tegn en skisse som viser feilstrømmen.
- b) Hvilken spenning er det sannsynlig at lærlingen blir utsatt for, fra hånd til hånd?
- c) Hvordan vil du som faglig ansvarlig vurdere om lærlingen kan utføre dette arbeidet?
- d) Beskriv hva som menes med å bli direkte fulgt opp.
- e) Hvilke forskrifter og/eller lover er brutt ved denne hendelsen?
- f) Beskriv hvordan du som faglig ansvarlig vil behandle denne hendelsen, både umiddelbart og i etterkant.

OPPGAVE 3

Raskmat AS skal bygge en ny driftsbygning for melkekyr. Driftsbygningen har en grunnflate på 45mx20m. Driftsbygningen skal bygges med ett rammeverk av stål på en ringmur av betong. Gulvet består av en støpt plate av armert betong på 20 cm isopor som er overdekket med plast. Det elektriske anlegget er komplekst med mye tekniske installasjoner. Det er også planlagt et solcelleanlegg på taket av driftsbygningen.

Elektroforetaket Østneset Elektro AS har fått i oppdrag å prosjektere og bygge det elektriske anlegget. De skal også sørge for tilstrekkelig byggstrøm i anleggsperioden.

Det er flere tilsvarende landbruksinstallasjoner tilkoblet samme transformatornett som er et 230V IT nett.

- a) Hvilke vurderinger må gjøres for å oppfylle krav til jordingsanlegget på denne installasjonen?
- b) Beskriv hvordan du vil dokumentere jordingsanlegget i sluttokumentasjonen?
- c) Hvilke vurderinger må gjøres med tanke på spenningsfall/ spenningsvariasjoner før anlegget bygges?

Under bygging kommer Det Lokale Elektrisitetsstilsyn (DLE) på en uanmeldt byggeplasskontroll. Det ble ved kontrollen avdekket følgende avvik hos **Elektroforetaket Østneset Elektro AS**:

1. Det var ikke avklart hvem som skulle ha ansvaret for å samordne internkontrollen for felles aktiviteter eller områder på arbeidsplassen for å ivareta elsikkerheten.
 2. Det pågikk arbeid under spenning i en byggstrømsentral. Den som utførte arbeidet, hadde ikke kjennskap til rutiner for denne type arbeid.
 3. Det var ikke klarlagt hvem som hadde myndighet til å planlegge, og hadde ansvar for å etablere, lede og avvikle sikkerhetstiltakene ved arbeid på eller nær ved elektriske anlegg.
- d) Beskriv hvilke risikoer som er knyttet til disse avvikene med hensyn til elsikkerhet.
 - e) Beskriv hvordan du vil lukke disse avvikene.

Som en del av dokumentasjonen på anlegget skal det fremgå en anbefalt periodisk kontroll.

- f) Hvilke vurderinger må du gjøre når du skal anbefale periodisk kontroll på anlegget?

OPPGAVE 4

På en videregående skole skal en etasje rehabiliteres. I den forbindelse skal en fordeling flyttes og utvides. Fordelingen skal bygges for sakkyndig betjening og skal utvides til hovedsikring på 3x125 A. Det er ønskelig at fordelingen forsynes med å benytte eksisterende kabel fra hovedfordelingen som er en PFSP 3x50/25mm Cu. Om kabelen skal benyttes må den legges om og skjøtes. Total kabellengde vil da bli 50 m. Kabelen vil bli liggende på kabelstige i sjakt, og i kabelkanal i etasjen. I hovedfordelingen er kabelen tilkoblet en 160A sikringsskillebryter.

- a) Hvilke forhold må vurderes for å avgjøre om kabelen kan benyttes?
- b) Vurder om eksisterende kabel kan benyttes med hensyn til strømføringssevne, basert på de opplysningene du har fått oppgitt. Begrunn din besvarelse.

Nettsystemet som forsyner bygget, er TN-230V uten fremført N-leder

- c) Tegn en skisse som viser nettsystemet og beskriv hvorfor «TN» er riktig betegnelse for dette nettsystemet.

En kurs fra fordelingen skal forsyne en 3x16A stikkontakt som skal benyttes for en teststasjon for sluttkontrollmålinger. På teststasjonen er det montert en fordeling med fire kurser som forsyner en tenkt boliginstallasjon (bla. stikkontakter, lys og varmekabel)

- d) Beskriv hvordan vern på teststasjonen og vern for stikkontakten må koordineres for at de skal være egnet til forutsatt bruk.

Raskmat AS

Raskmat AS produserer ulike matprodukter til storkjøkken. Raskmat AS har en bygningsmasse på rundt 15000 m². Dette omfatter flere forskjellige næringsbygg og tjenesteboliger.

Organisering

Raskmat AS har totalt 150 ansatte. Raskmat AS er hovedenheten og er registrert med flere virksomheter (underenheter). Her kan nevnes:

- Raskmat AS Produksjon
- Raskmat AS Fabrikkbygg 1
- Raskmat AS Eiendom
- Raskmat AS Vedlikehold

Raskmat AS Fabrikkbygg 1 og Raskmat AS Eiendom, er eier av flere bygninger og fabrikklokaler.

Raskmat AS Vedlikehold, består av blant annet en egen vedlikeholdsavdeling og elektroavdeling. Elektroavdelingen består av 3 bedriftselektrikere og en avdelingsleder med elektroingeniørkompetanse. Alle de andre ansatte i vedlikeholdsavdelingen er instruert for å kunne betjene vern, sikringer og annet utstyr.

Helse, miljø og sikkerhet

Raskmat AS har et internkontrollsystem som også gjelder alle virksomhetene (underenhetene). Systemet er utviklet i tett samarbeid mellom ledelsen og de ansatte. Trygge og sikre arbeidsplasser, beskyttelse av det ytre miljøet, god utnyttelse av råvarer og vekt på energiøkonomiserende tiltak er høyt prioritert hos Raskmat AS.

Andre eierskap

Raskmat AS er også 100% eier i Østnesfjorden Camping & Marina AS og Østneset Barnehage AS. Begge er registrert som selvstendige hovedenheter

Elektroforetaket Østneset Elektro AS

Elektroforetaket Østneset Elektro AS er et elektroforetak med en daglig leder og en faglig ansvarlig. Foretaket har arbeidsoppdrag som service for private og bedrifter, boliginstallasjoner, leilighetsblokker, kontorbygg og industribygg.

Ansatte

Elektroforetaket Østneset Elektro AS har totalt 40 ansatte. I tillegg til administrasjon og prosjektledere er det 25 elektrikere, tre hjelpearbeidere og fem lærlinger. For å avvikle enkelte topper i arbeidsmengden kan det være behov for begrenset innleie av arbeidskraft.

Arbeidsoppgaver

Foretaket er registrert med følgende arbeidsoppgaver i DSBs Elvirksomhetsregister:

- Prosjektering av elektriske anlegg
- Bygging og vedlikehold av andres elektriske anlegg
- Kontroll av andres elektriske anlegg
- Reparasjon av elektrisk utstyr

Anleggs- og utstyrstyper

Foretaket er registrert med følgende anleggstyper i DSBs Elvirksomhetsregister:

- Bygning - lavspenningsanlegg
- Industri - lavspenningsanlegg
- Sykehus - elektriske anlegg – rom for medisinsk bruk
- Ekspløsjonsfarlige områder - elektriske anlegg

Foretaket er registrert med følgende utstyrstyper i DSBs Elvirksomhetsregister:

- Elektrisk utstyr
- EX-utstyr
- Elektromedisinsk utstyr

Helse, miljø og sikkerhet

Foretaket har en nullvisjon på arbeidsulykker samt fysisk og psykisk sykdom. Alle ansatte har felles ansvar for å bidra til en trygg og sikker arbeidsplass. I Internkontrollsystemet har man et godt innarbeidet system for opplæring. Dette gjelder både lovbestemt opplæring, opplæring innen elsikkerhetsregelverket og opplæring innenfor annen HMS-lovgivning.

