

# EKSAMEN

**Eksamensdato**

**5 mai 2010**

**Eksamenstid:** 6 timer

**Hjelpemidler:** Alle trykte og skrevne hjelpemidler. Unntatt PC og mobiltelefon

Hjelpemidler kan til eksempel være:

Oppgaveark og eventuelle vedlegg fra forberedelsesdelen  
Leverandørkataloger  
Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL)  
Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE)  
Forskrift om elektrisk utstyr(FEU)  
Elektriske lavspenningsanlegg Installasjoner (NEK 400)  
Forskrifter for elektriske bygningsinstallasjoner (FEB 91)  
Forskrift om maskiner  
NEK EN 60204-1 Maskinsikkerhet  
Tavlenormene EN 439-1 til 5  
Andre relevante lover, forskrifter, eller rutiner for faget  
Arbeidsmiljøloven  
Forskrift om systematisk helse- miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter  
Andre relevante lover, forskrifter eller rutiner for arbeidsforhold og HMS  
Tabeller og formelsamlinger  
Håndbøker  
Tegne- og skrivesaker  
Lommeregner

**Antall sider:** Oppgavesettet har 4 tekstsider medregnet forsiden.

**Vedlegg:**

1. Grunnleggende informasjon
2. Informasjon om bygning og tekniske installasjoner
3. Generelle retningslinjer for prosjekteringsoppgaven
4. Enlinjeskjema over fordelinger Tegning nr 100/1-03
5. Tabell over kortslutningsstrømmer i stiger og forbrukerkurser
6. Tegning nr 100/1-01 over nybygg til Økologislakteriet 6000 kvm
7. Tegning nr 100/1-02 forstørret tegning over produksjonshall i nybygg til pølseproduksjon
8. Merkeskilt med info om ny pølsemaskin

Vedlegg **9, 10, 11 og 12** er illustrasjonsfoto fra Økologislakteriets virksomhet og/ eller andre aktuelle fotoillustrasjoner.

Besvarelsen din skal være gjenstand for en **helhetlig** vurdering. Det er *ikke* meningen at de forskjellige oppgavene skal vektas og/eller legges sammen til en gjennomsnitts - karakter

## OPPGAVE 1

Fra E-verkets forsyningstrafo er det lagt frem ny kabel til hovedtavle +VB 1 i nybygget til Økoslakteriet. Det skal installeres ny hovedkurs fra hovedtavla +VB 1 til tavle +VB2 i hall for pølseproduksjon (tegning 100/1-02).

Det er for nyinstallasjonen på Økologislakteriets nybygg oppgitt en del forskjellige verdier på en godkjent elektronisk nettmelding fra nettselskapet og en del forskjellige verdier er oppgitt fra en beregning i FEBDOK som et konsulentfirma har utført for ditt firma.

Du bes om å svare for følgende forhold:

- Grei ut om krav for overgangen fra TN-C til TN-S anlegg.
- Hvilke vern er tillatt å benytte i TN-S anlegg som beskyttelse ved feil?
- Hvordan er krav til jordresistanser (jordelektroder i egen installasjon) og nødvendighet av slike forbindelser i TN-C-S fordelingsystemer?
- Hvilke kortslutningsstrømmer vurderer man i forskjellige deler av et TN 230 / 400 V fordelingsystem i en installasjon som man skal stå ansvarlig for?
- Dersom nettselskapet hadde oppgitt at nettfordelingssystemet var TN-S fordelingsystem i stedet for TN-C-S fordelingsystem, hadde dette fått noe konsekvens for Økologislakteriet?

## OPPGAVE 2

I året som gikk skjedde det en alvorlig ulykke med en ansatt elektromontør i forbindelse med spenningsmåling. Du som ny installatør i firmaet skal foreta noen vurderinger slik at ikke samme feil kan gjenta seg i virksomheten og det må kvalitetssikres at internkontrollen dere besitter er iht. krav innen området.

Du bes om vurdering i følgende saker:

- Redegjør for hvem av deres ansatte du kan gi tillatelse til å måle, reparere, installere, og feilsøke i elektriske lavspenningsanlegg.
- Redegjør for hvordan dine ansatte skal planlegge sine arbeider når det gjelder måling i industrianlegg.
- Hvilke konkrete prosedyrer og instruksjoner vil du vektlegge at deres virksomhet skal inneha i forhold til å måle, reparere, installere, og feilsøke i elektriske lavspenningsanlegg?
- Hvilke krav finnes til overordnet planlegging for arbeid i elektriske installasjoner i en elektrovirksomhet tilknyttet DSB registret?

### OPPGAVE 3

Du skal prosjektere og legge opp en ny hovedkurs fra tavlen +VB 2 til ny pølsemaskin.

I vedlegg 8 er det satt opp hvilket effektbehov det er for maskinen.

Det skal også legges opp fra tavlen +VB 2 til generelle stikkontaktuttak og lys i hallen.

Stikkontakter plasseres jevnt rundt på alle vegger og lysarmaturer monteres på kabelgater som henges direkte opp montert i taket.

- **En kurs med 8 stk 32 A/C stikkontakter 230/400 V**
  - **En kurs med 8 stk 16 A/C stikkontakter 230 V**
  - **Lys i tak fordeles på to kurser**
- a) Prosjekter og dokumenter de nye kursene til lys og stikkontakter i pølsemaskinhallen.
  - b) Beregn og prosjekter kabler og vern til den nye pølsemaskinen.
  - c) Finnes det noe direkte normkrav som krever tilleggsbeskyttelse med hjelp av strømstyrte jordfeilvern i TN-C-S system fordelingsnett? Økologislakteriet ønsker ikke at jordfeilutløsevern installeres på de nye lys og stikkontakt kursene da dette kan gi utilsiktede utkoblinger og driftssikkerhet er en prioriteringssak. Økologislakteriet ber deg vurdere saken for dem slik at personsikkerheten ivaretas.

### OPPGAVE 4

Det er viktig for Økologislakteriet at EMC (elektromagnetisk kompatibilitet) ivaretas pga forventinger til stabilt anlegg hvor utilsiktede stopper i størst mulig grad skal unngås med et riktig prosjektert anlegg.

I denne forbindelsen er det innkalt til et møte hvor Økologislakteriet stiller deg noen spørsmål som du skal ta en vurdering på:

- a) Hvordan vil du prosjektere føringsveiene til hovedkurser, utjevninger, signalkurser og telekommunikasjonssystemer i det nye bygget i forhold til at EMI (elektromagnetiske interferens) kan unngås i størst mulig grad?
- b) Hvilke generelle tiltak vil du vurdere når du skal planlegge å utføre de elektriske installasjonene med tanke på å redusere EMI i størst mulig grad?

### OPPGAVE 5

En av dine ansatte har tenkt å legge opp ny installasjon på hytta til sin kusine og i den forbindelse har nettselskapet avslått en forhåndsmelding elektrikerens selv har innsendt med begrunnelse at faglig ansvarlig ikke er godkjent iht. gjeldende regelverk.

- a. De ansatte i ditt firma spør deg om hvilke krav som finnes i forhold til når og for hvem kan en elektriker GR L utføre en elektrisk installasjon uten at han må ha en elektroinstallatør til å forestå arbeidet.