

# EBL Prøveseksjonen



**installatørprøven**

**Prøvedato**

**30. oktober 2008**

F  
O  
R  
B  
E  
R  
E  
D  
E  
L  
S  
E

**Forberedelsestid:** 3 dager

**Hjelpemidler:** Alle hjelpemidler er tillatt under forberedelsesdelen.

**Antall sider:** Forberedelsesdelen har 3 tekstsider medregnet forsiden.

**Vedlegg:**

1. Generelle retningslinjer for besvarelse av prosjekteringsoppgaven
2. Generell beskrivelse av **Raskmat AS**
3. Tegningsoversikt (**tegningene er ikke stiftet til selve oppgaven**)
4. Kortslutningsstrømmer for utgående kabler fra hovedfordelingen i sanitærbygget

Til eksamen kan egne notater og alle trykte eller skrevne hjelpemidler benyttes. Notater og datautskrifter som er utført i løpet av forberedelsestiden, skal ikke vurderes og kan derfor ikke leveres inn som en del av eksamensbesvarelsen.

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

- kan begrunne de valgene du har gjort
- kan bruke dokumentasjon og hjelpemidler
- kan vurdere opplysninger som er gitt i oppgaven, eventuelt sette egne forutsetninger der det er nødvendig for å svare på oppgavene
- kan vurdere kvaliteten på de løsningene du har valgt
- tar hensyn til konsekvenser av faglige valg når det gjelder miljø, sikkerhet, samarbeid, økonomi osv.

Selv om det ikke er uttrykkelig nevnt i oppgaven, må du likevel ta følgende med i besvarelsen din:

- tegninger eller endring av dokumentasjon der dette inngår som en naturlig del av løsningen
- skisser eller liknende, der dette er egnet til å vise sensor hva du mener

Besvarelsen din skal være gjenstand for en helhetlig vurdering, med særlig vekt på forhold som gjelder elsikkerhet. Det er ikke meningen at de forskjellige oppgavene skal vektles og/eller legges sammen til en gjennomsnittskarakter.

For at besvarelsen skal bedømmes til bestått, kan det ikke være elementer i besvarelsen som ved installasjon kan forårsake brannfare, berøringsfare eller andre farer.

Besvarelsen skal være utarbeidet på en måte som gjør det mulig å utføre anlegget ut fra aktuelle tegninger og/eller prosjektplan.

## SITUASJONSBESKRIVELSE

Ledelsen ved **Raskmat AS** ser at de innen overskuelig fremtid ikke har behov for å benytte hele tomten sin til produksjonsformål. De vurderer derfor å leie ut en sjønær parsell til et selskap som vil bygge opp en campingplass på området.

Transformatoren som forsyner bygningsmassen til **Raskmat AS**, er belastet fullt ut, så campingplassen må forsynes fra det allmenne forsyningsnettet i området (IT-system).



I neste uke er du innkalt til et møte ved **Raskmat AS**, der de ønsker å avklare noen problemstillinger knyttet til det å utføre arbeid på og å være faglig ansvarlig for elektriske installasjoner.

## **GENERELLE RETNINGSLINJER FOR BESVARELSE AV PROSJEKTERINGSOPPGAVEN**

I forbindelse med prosjekteringsoppgaven er det viktig at både kandidat og sensor har en felles forståelse av hva som forventes av en slik besvarelse.

I størst mulig grad skal besvarelsen tilsvare det man som **installatør** (faglig ansvarlig) ville ha gjort etter en forespørsel fra en kunde. Det viktigste med prosjekteringsoppgaven er allikevel å gi sensor mulighet til å vurdere om kandidaten har en helhetlig forståelse av de forholdene som inngår i prosjektering av en elektrisk installasjon. I tillegg til konkrete svar i form av merkestrøm på vern, kabeldimensjoner og liknende må kandidaten også beskrive hvordan og hvorfor disse valgene er gjort.

### **Generelle forhold**

Det er viktig at kandidaten beskriver de vurderingene som er gjort overfor ytre påvirkninger.

**Tegninger skal utføres med allment aksepterte symboler**, og de skal ha en kvalitet som gjør dem egnet til **arbeidstegninger for en montør**. Tegningene skal også være utformet på en slik måte at de gir kunden nødvendig forståelse av punkt- og utstyrs plassering. Av tegninger og/eller annen dokumentasjon skal det gå frem hvordan installasjonen er delt opp i et passende antall kurser, sett ut fra både funksjon, drift, vedlikehold og sikkerhet.

### **Dimensjonering av kabler og vern**

Alle kabelverrsnitt skal som et **minstekrav** velges ut fra strømføringsevne ved relevante referanseinstallasjonsmetoder, korreksjonsfaktorer og andre aktuelle forutsetninger. Når det gjelder beskyttelse mot **overbelastning, elektrisk sjokk og kortslutning**, vil det gå frem av oppgaveteksten hvilke (eller hvor mange) kurser det er nødvendig å foreta **full dokumentasjon** av.

### **Dimensjonering av kabler og vern**

Alle kabelverrsnitt skal som et minstekrav velges ut fra strømføringsevne ved relevante referanseinstallasjonsmetoder, korreksjonsfaktorer og andre aktuelle forutsetninger. Når det gjelder beskyttelse mot **overbelastning, elektrisk sjokk og kortslutning**, vil det gå frem av oppgaveteksten hvilke (eller hvor mange) kurser det er nødvendig å foreta **full dokumentasjon** av.

Det er ikke et hovedpoeng å kunne beregne eksakte kortslutningsstrømmer i installasjonen, men heller å kunne vurdere kortslutningsstrømmer og utkoblingstider, for eksempel med utgangspunkt i beregnede verdier som følger med forberedelsesdelen og oppgaven.

**NB! Dokumentasjonen må i nødvendig grad inneholde utløsekrav, formler og henvisninger, slik at sensor kan følge resonnementet som ligger til grunn for dokumentasjonen.**

For jordfeilbrytere, jordfeilvarslingsutstyr, automatsikringer, effektbrytere og eventuelle andre vern skal besvarelsen i nødvendig grad inneholde vurderinger av om vernets karakteristiske egenskaper er tilpasset den aktuelle installasjonen. Stikkord i denne sammenhengen kan være

- bryteevne, personers egenskaper (bruk)
- selektivitet, gjennomsluppet energi
- merkestrøm, samtidighet, forankoblede vern osv.
- andre relevante opplysninger

### **Belysning**

I besvarelsen bør det antydes ønsket belysningsnivå. Lyskilder (type), antall armaturer og plassering av disse velges ut fra erfaringstall og/eller opplysninger som er gitt i forberedelsesdelen eller oppgaveteksten. Se også materiell og utstyr.

### **Varme**

Varmekilder og nødvendig effekt velges ut fra erfaringstall, eventuelt supplert med opplysninger om bygningsmessig utførelse og andre relevante opplysninger som er gitt i forberedelsesdelen eller oppgaveteksten. Se også materiell og utstyr.

### **Materiell og utstyr**

Dersom man velger utstyr med kapslingsgrad ut over IP2X (eventuelt IP10B), skal dette kommenteres og begrunnes. Er utelukkende slikt utstyr benyttet innenfor et område, kan det gis en felles begrunnelse. Dersom det må settes i verk spesielle tiltak med hensyn til montasje, plassering, bruk eller vedlikehold av materiell/utstyr, skal dette kommenteres.

### **Helse, miljø og sikkerhet**

Det er viktig at kandidaten i størst mulig grad gjør seg konkrete refleksjoner knyttet til de aktuelle problemstillingene og ikke bare fremfører generelle betraktninger.

# Raskmat AS

Postboks 230  
5678 Østneset

Telefon: 12 34 56 78  
Telefaks: 12 34 56 79



## Historikk

Det som i dag er **Raskmat AS**, ble etablert i 1972. De første årene drev firmaet mest med leieproduksjon og pakking av flytende og tørre næringsmidler.

Etter hvert som produksjonen økte, ble det gjennomført flere mindre utbyggingsprosjekter. I begynnelsen av 1990-årene bestemte bedriftsforsamlingen at **Raskmat AS** skulle endre profil, og det ble satt i gang en større utbygging. Etter utvidelsen disponerte bedriften en bygningsmasse på vel 3000 m<sup>2</sup>. Produksjons- og lagerarealene har en gulvflate på vel 2000 m<sup>2</sup>, inkludert kjøle- og fryserom med et volum på til sammen 1500 m<sup>3</sup>. Kontorer, verksteder, service- og velferdsarealer dekker nesten 1000 m<sup>2</sup>.

I 2007 førte bedriften opp et frittstående nybygg med en grunnflate på 500 m<sup>2</sup>, delvis i to etasjer. Bygget inneholder et serviceverksted for bedriftens varebiler, mens de øvrige lokalene skal leies bort.

## Produksjon

Selv om leieproduksjon fortsatt vil utgjøre en betydelig del av omsetningen, satser bedriften sterkt på egne produkter. **Raskmat AS** har allerede blitt markedsledende på bløtstekt løk, et produkt som lages av skrelt og snittet norsk kepaløk fritert i vegetabilsk olje. For å underbygge den nye profilen ytterligere har bedriften satset på leveranser av hamburgere og lakseburgere til gatekjøkken og andre storforbrukere.

Ellers vil produktspekteret hovedsakelig bestå av peanøtter, potet- og ostechips og diverse andre tørre næringsmidler pakket i bokser og poser. Bedriften produserer også gulrotskiver som fryses ned og distribueres til kantiner og storkjøkken rundt om i landet. En mindre produksjonsavdeling taper diverse krydderoljer og dressinger på flasker.

For å utnytte lagerkapasiteten bedre har **Raskmat AS** inngått en avtale som innebærer at lokalene blir transittlager for en større dagligvareleverandør. For å kunne gi bedre service til det lokale næringslivet har ledelsen ved **Raskmat AS** kjøpt inn egne varebiler.

## Ansatte

**Raskmat AS** har 110 ansatte på hel- og deltid. For inneværende budsjettperiode er målsettingen en omsetning på 122 millioner kroner. Deler av produksjonen går for tiden i to skift. Bedriften har egen vedlikeholdsavdeling med snekkere, mekanikere og en bedriftselektriker.

## Helse, miljø og sikkerhet

**Raskmat AS** ønsker å fremstå som en bedrift med trygge og sikre arbeidsplasser, med et godt arbeidsmiljø og en lav skadefrekvens. Dette skal man oppnå ved hjelp av et internkontrollsystem som er utviklet i samarbeid mellom ledelsen og de ansatte.

Beskyttelse av det ytre miljøet mot skadelige utslipp, god utnyttelse av råvarer, materiell og andre produksjonsfaktorer er høyt prioritert hos **Raskmat AS**. Som en konsekvens av denne målsettingen legges det kontinuerlig vekt på energiøkonomiserende tiltak.

### *TEGNINGSLISTE*

**Tegningene er ikke stiftet sammen med selve oppgaven.**

Tegning nr. 5.49      Plantegning av bygg med sanitæranlegg (1 : 50)

Tegning nr. 5.50      Situasjonsplan over campingplass (1 : 500)

**KORTSLUTNINGSSTRØMMER FOR UTGÅENDE KABLER  
FRA HOVEDFORDELINGEN I SANITÆRBYGGET**

I hovedfordelingen er  $I_{k3p \text{ maks}} = 6 \text{ kA}$ , og  $I_{k2p \text{ min}} = 1 \text{ kA}$ .

<b>Utgående kurser på maksimalt 10 meter</b>						
<b>Tverrsnitt Cu (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
<b>I<sub>k2p min</sub> (kA)</b>	0,441	0,566	0,679	0,761	0,843	0,895
<b>I<sub>j2p min</sub> (kA)</b>	0,280	0,391	0,510	0,611	0,727	0,810

<b>Utgående kurser på maksimalt 25 meter</b>						
<b>Tverrsnitt Cu (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
<b>I<sub>k2p min</sub> (kA)</b>	0,236	0,338	0,453	0,555	0,679	0,771
<b>I<sub>j2p min</sub> (kA)</b>	0,133	0,201	0,290	0,381	0,511	0,627

<b>Utgående kurser på maksimalt 50 meter</b>			
<b>Tverrsnitt Al (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>50</b>
<b>I<sub>k2p min</sub> (kA)</b>	0,499	0,614	0,747
<b>I<sub>j2p min</sub> (kA)</b>	0,334	0,383	0,515

<b>Utgående kurser på maksimalt 100 meter</b>			
<b>Tverrsnitt Al (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>50</b>
<b>I<sub>k2p min</sub> (kA)</b>	0,329	0,439	0,594
<b>I<sub>j2p min</sub> (kA)</b>	0,199	0,235	0,343

<b>Utgående kurser på maksimalt 150 meter</b>			
<b>Tverrsnitt Al (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>50</b>
<b>I<sub>k2p min</sub> (kA)</b>	0,245	0,341	0,493
<b>I<sub>j2p min</sub> (kA)</b>	0,141	0,169	0,257