

EBL Prøveseksjonen



installatørprøven

Prøvedato

29. oktober 2009

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. Bygningsmessige forhold
4. Tegningsliste
5. Enlinjet fordelingskjema
6. Kortslutningsstrømmer for utgående kabler fra fordelingen + VC

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

- svarer på alle spørsmål i eksamensoppgaven
- 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.

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

SITUASJONSBESKRIVELSE

Raskmat AS har gjennomført en intern revisjon av sine Internkontrollrutiner. Det fremkom noen avvik i rapporten, samt en del punkter hvor en ser for seg forbedringsmuligheter.

Rapporten viste blant annet avvik i rutiner knyttet til HMS-datablader, og til håndtering av kjemiske stoffer. *Raskmat AS* har en rekke ulike stoffer som brukes i bedriften og de ønsker å forbedre sine rutiner.



I etterkant av revisjonen har ledelsen i *Raskmat AS* et ønske om å forbedre kvaliteten på frosne gulrøtter. De vil i den forbindelse legge om deler av produksjonslinjen i rom 137, samtidig som de også ønsker å oppdatere deler av den generelle installasjonen.

Østneset Elektro AS skal forestå og utføre så vel de elektriske installasjonene som eventuelle tilpasninger i forbindelse med automatiseringsprosessen.



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 **faglig ansvarlig** (installatør) ville 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 utstyrsplassering. 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 strømføringssevne 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 utløsekraft, formler og henvisninger, slik at sensor kan følge resonnetet 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 m². Produksjons- og lagerarealene har en gulvflate på vel 2000 m², inkludert kjøle- og fryserom med et volum på til sammen 1500 m³. Kontorer, verksteder, service- og velferdsarealer dekker nesten 1000 m².

I 2007 førte bedriften opp et frittstående nybygg med en grunnflate på 500 m², delvis i to etasjer. Bygget inneholder et serviceverksted for bedriftens varebiler, mens de øvrige lokalene 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.

BYGNINGSMESSIGE FORHOLD:

Opprinnelig bygg:

- Alle produksjonslokaler har 6 m takhøyde. Kontorer og lignende har standard takhøyde og nedsenket himling.
- Yttervegger har relativt dårlig isolasjon etter dagens standarder.

Tilbygg (oppført 1991 – 1994):

- Takhøyde 6 m i produksjons- og lagerlokaler, og 4 meter i kontor- og velferdslokaler.
- Kontorer, korridorer, kantine, garderober og trimrom har nedsenket systemhimling.
- Takkonstruksjonen består av profilerte aluminiumsplater med isolasjon i mellom.
- Ytterveggene er bygd opp av en stålbjelkekonstruksjon isolert med Glava. Utvendig er de dekket med profilerte aluminiumsplater, og innvendig med trefiber og/eller gipsplater.
- Innvendige skillevegger er utført som stålstenderverk kledd med gipsplater.
- Ytter- og innervegger har en overflatebehandling som er tilpasset bruken av de forskjellige områdene.
- Isolasjonsnivået følger anbefalinger gitt i dagens bygningslov.

TEKNISKE ANLEGG

Ventilasjonsanlegg:

I forbindelse med ombyggingen er det installert et nytt balansert ventilasjonsanlegg med varmeveksler. Byggets totale effektbehov er beregnet til 30 W/m^3 , og ventilasjonsanleggets varmebatteri og varmeveksler dekker 70 % av dette. Det resterende effektbehovet dekkes av elektriske varmekilder som er tilpasset behovene i de respektive områdene.

Elektrisk anlegg:

Tidligere delte **Raskmat AS** forsyningstransformator med et par andre næringsbygg. Som følge av utbyggingen ble de andre næringsbyggene tilknyttet en ny transformator, og den opprinnelige transformatoren forsyner i dag kun elektriske installasjoner som tilhører **Raskmat AS**. Samtidig ble forbindelsen fra transformatoren og til byggets hovedfordeling betydelig forsterket.

Den eksisterende bygningsmassen dekkes i grove trekk av det opprinnelige elektriske anlegget.

I tillegg er det planlagt og delvis installert fire fordelinger som skal forsyne de nye elektriske installasjonene.

Hovedfordeling:

Fordelingen er plassert i rom 109. Før utvidelsen var alt elektrisk utstyr montert i et gulvskap med modulmål 1250 x 525 x 1800 mm (b x d x h). For å få plass til større hovedvern og vern for nye hovedkurser er fordelingen utvidet med et nytt modulsap med målene 750 x 525 x 1800 mm. Det nye skapet er montert i direkte tilknytning til det gamle.

Jording:

I den opprinnelige elektriske installasjonen var det foretatt følgende tilkoblinger til hovedjordskinna som er plassert i rom 109:

- Kobberweld som ligger under dreneringen rundt den gamle grunnmuren. Etter alt å dømme er denne også koblet sammen med et maskenett som er lagt under hele det opprinnelige bygget.
- Utjevningsforbindelse til vann og avløpsrør (soil)
- Beskyttelsesledere for utgående kurser

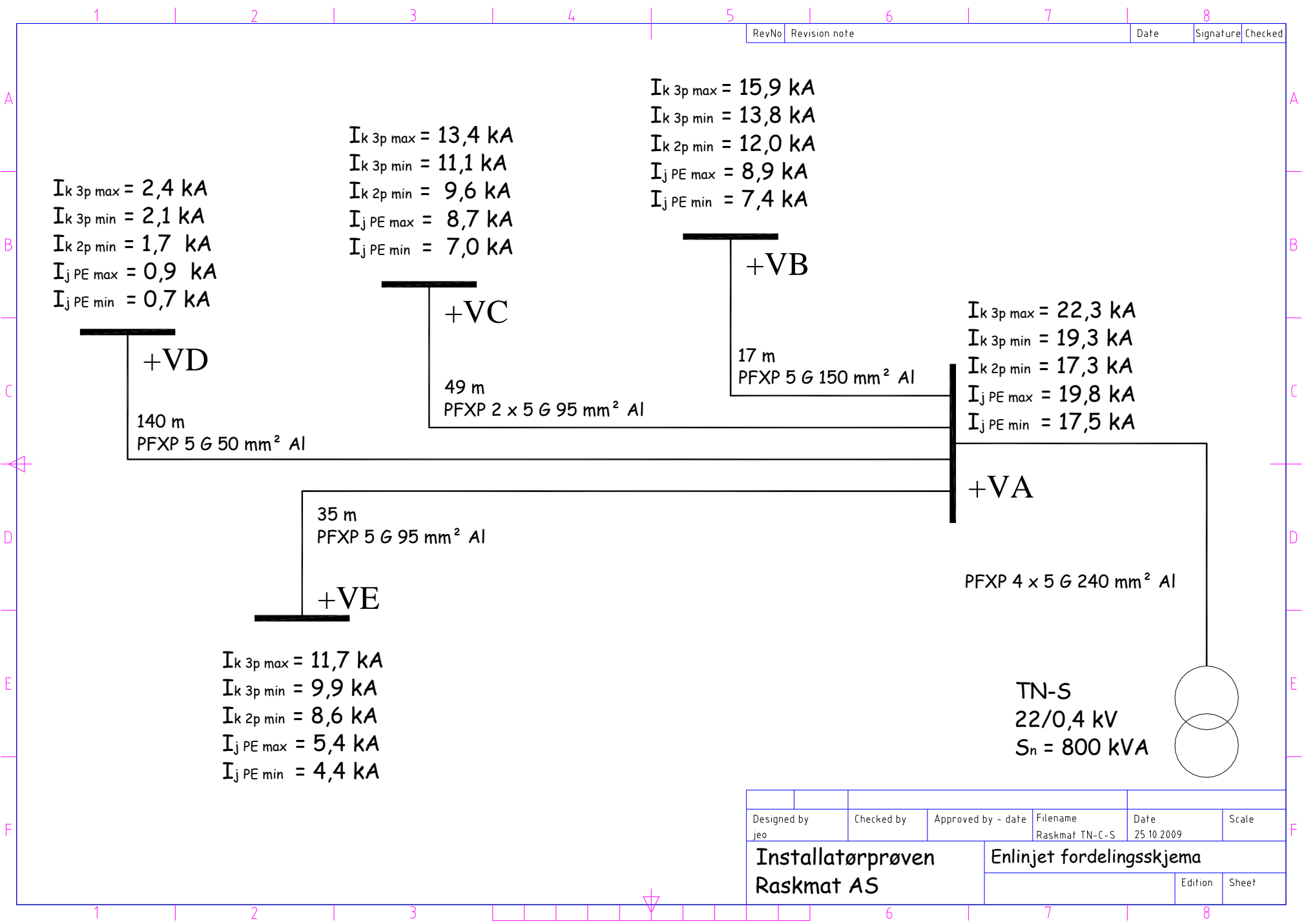
Under utbyggingen på 1990-tallet ble det lagt en kobberweld rundt tilbygget, og denne er også tilkoblet hovedjordskinna i hovedfordelingen.

TEGNINGSLISTE

Vedlegg 4

Tegningene er ikke stiftet sammen med selve oppgaven.

Tegning nr. 3.11 Oversiktstegning 1. etasje (1:250)



Designed by jeo	Checked by	Approved by - date	Filename Raskmat TN-C-S	Date 25.10.2009	Scale
Installatørprøven Raskmat AS			Enlinjet fordelingskjema		
				Edition	Sheet

**KORTSLUTNINGSSTRØMMER FOR UTGÅENDE KABLER
FRA UNDERFORDELINGEN +VC**

Utgående kurser på maksimalt 5 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25 Al
I _{kortslutning min} (kA)	1,25	1,85	2,58	3,27	4,22	4,98	4,90
I _{jordslutning min} (kA)	1,25	1,84	2,57	3,27	4,18	4,93	4,85

Utgående kurser på maksimalt 10 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25 Al
I _{kortslutning min} (kA)	0,68	1,05	1,56	2,11	2,97	3,80	3,71
I _{jordslutning min} (kA)	0,68	1,05	1,56	2,11	2,96	3,77	3,68

Utgående kurser på maksimalt 20 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25 Al
I _{kortslutning min} (kA)	0,36	0,57	0,87	1,23	1,86	2,57	2,91
I _{jordslutning min} (kA)	0,36	0,57	0,87	1,23	1,85	2,56	2,48