

Energibedriftenes landsforening

EBL Prøveseksjonen

Installatørprøven

Prøvedato

1. juni 2006

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

Forberedelsestid: 3 dager

Hjelpemidler: Alle tilgjengelige hjelpemidler er tillatt.

Antall sider: Forberedelsesdelen har 3 tekstsider medregnet forsiden.

Vedlegg:

1. Generell beskrivelse av *Raskmat AS*
2. Bygningsmessige forhold
3. Tegningsoversikt (**tegningene er ikke stiftet til selve oppgaven**)
4. Hovedfordeling, hovedkurser og underfordelinger
5. Kortslutningsstrømmer for utgående kabler fra fordeling +VB
6. Generelle retningslinjer for besvarelse av prosjekteringsoppgaven ved installatørprøven

Til eksamen kan egne notater og alle trykte eller skrevne hjelpemidler benyttes. Notater eller 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 gitt i oppgaven, eventuelt sette egne forutsetninger der det er nødvendig for besvarelse av oppgavene
- kan vurdere kvaliteten på løsningene du har valgt
- tar hensyn til konsekvenser av faglige valg i forhold til miljø, sikkerhet, samarbeid, økonomi osv.

Selv om det ikke er uttrykkelig nevnt i oppgaven, må du likevel ta 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.. Det er *ikke* meningen at de forskjellige oppgavene skal vektas og/eller legges sammen til en gjennomsnittskarakter. Det vises også til egen vurderingsveiledning.

SITUASJONSBEKRIVELSE

Raskmat AS holder for tiden på med noen renoveringer, blant annet av serviceverkstedet i den eldste delen av bedriften. I den forbindelse har *Raskmat AS* sendt ditt firma en forespørsel om dere kan planlegge og installere nytt belysningsanlegg, samt legge frem tilførsler til noe teknisk utstyr som bedriften har kjøpt brukt.

I den senere tid har det vært en del driftsforstyrrelser i noen av de automatiserte prosessene hos *Raskmat AS*. Produksjonssjefen lurer på om dette kan ha sammenheng med overspenninger eller andre uregelmessigheter i den elektriske installasjonen, og vil at dere skal undersøke dette litt nærmere.

Raskmat AS vurderer sammen med noen av de andre bedriftene i Østneset Næringspark å etablere en bedriftslegeordning. Går alt etter planen vil den nye bedriftslegeordningen rent fysisk lokaliseres til kontorfløyen hos *Raskmat AS*.



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, det siste i 1986.

På begynnelsen av 90-tallet bestemte bedriftsforsamlingen at **Raskmat AS** skulle endre profil, og det ble satt i gang en større utbygging. Etter utvidelsen disponerer bedriften en bygningsmasse på vel 3.000 m². Produksjons- og lagerarealene har en gulvflate på vel 2.000 m², inkludert kjøle- og fryserom med et volum på til sammen 1.500 m³. Kontorer, verksteder, service- og velferdsarealer dekker nesten 1.000 m².

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 bløtsteckt løk, et produkt som lages av skrelt og snittet norsk kepaløk fritert i vegetabilsk olje. For ytterligere å underbygge den nye profilen 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 lokale blir transittlager for en større dagligvareleverandør.

Ansatte

Raskmat AS har 96 ansatte på hel- og deltid, og for inneværende budsjettperiode er målsettingen en omsetning på 69 millioner kroner. Deler av produksjonen går for tiden i to skift. Bedriften har egen vedlikeholdsavdeling med en snekker, en mekaniker og en elektriker med bedriftsautorisasjon.

Helse, miljø og sikkerhet.

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

Beskyttelse av det ytre miljø mot skadelige utslipp, god utnyttelse av råvarer, materiell og andre produksjonsfaktorer er høyt prioritert hos **Raskmat AS**. Som en konsekvens av denne målsettingen er det lagt vekt på flere energiøkonomiserende tiltak i forbindelse med den nye utbyggingen.

Raskmat AS gir betydelig støtte til et aktivt bedriftsidrettslag som også har en uttalt sosial målsetting.

BYGNINGSMESSIGE FORHOLD:

Gammelt bygg:

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

Nytt bygg:

- Takhøyde 6 m i produksjons- og lagerlokaler, og 4 meter i kontor- og velferdslokaler.
- Kontorer, korridorer, kantine, garderobes og trimrom har nedsenket himling.
- Takkonstruksjonen består av profilerte aluminiumsplater med isolasjon i mellom.
- Ytterveggene er bygd opp av en stålbelegkonstruksjon 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 (ventilasjons- og transmisjonstap) 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** en 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:

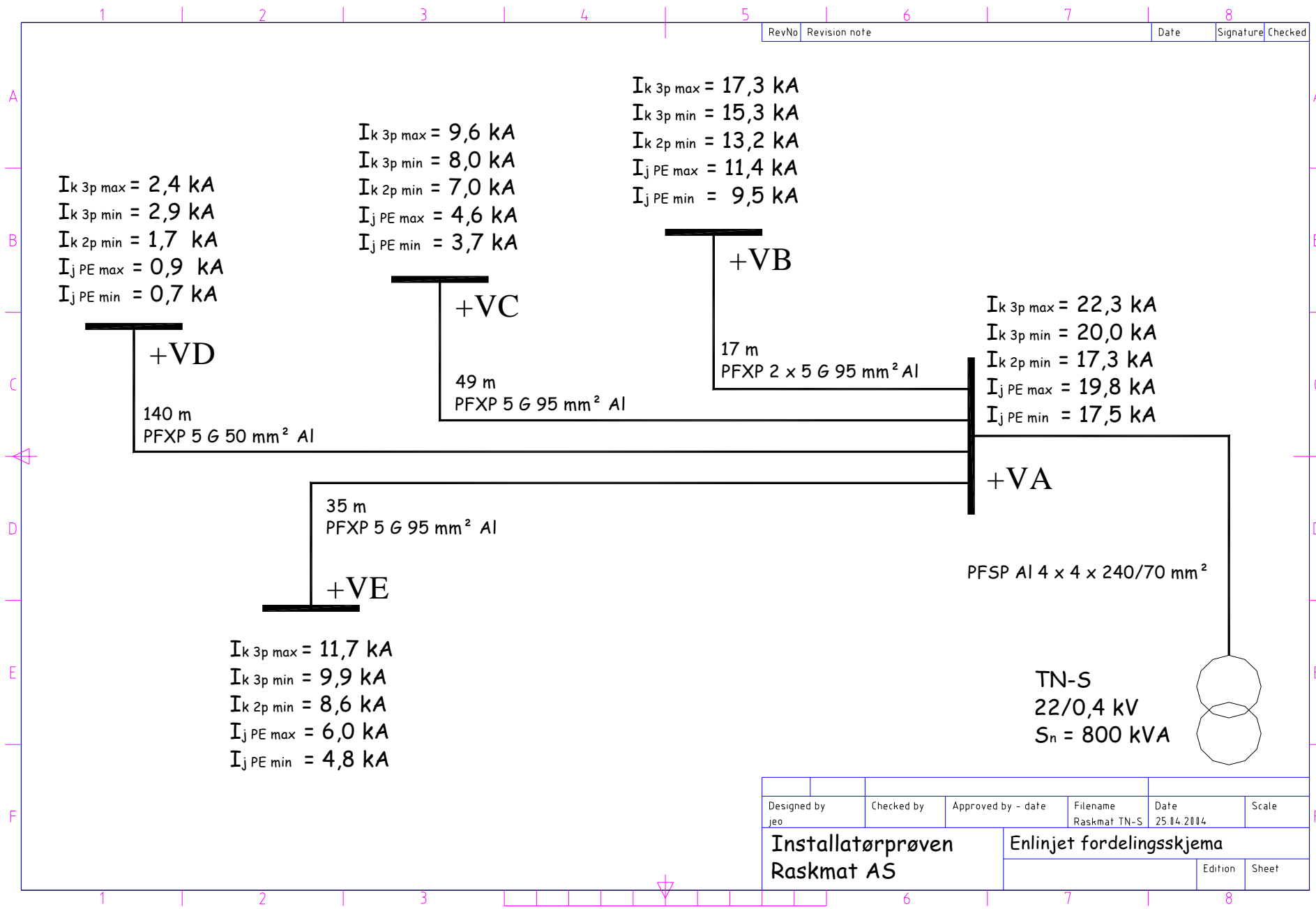
I den opprinnelige elektriske installasjonen er det foretatt følgende tilkoblinger til hovedjordskinna som er plassert i rom 109:

- Kobberkledd stålwire 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 kaldt- og varmtvannsrør
- Utjevningsforbindelse til avløpsrør (soil)
- Kobberkledd stålwire forlagt i grøft sammen med installasjonens tilførselskabler
- Hovedutjevningsforbindelse til PE-skinne i fordeling +VA

Tegningene er ikke stiftet sammen med selve oppgaven.

Tegning nr. 3.23 Enlinjet tavleskjema, underfordeling +VB

Tegning nr. 5.36 Plantegning over rom 130, 131 og 132 (1:50)



Designed by jeo	Checked by	Approved by - date	Filename Raskmat TN-S	Date 25.04.2004	Scale
Installatørprøven Raskmat AS			Enlinjet fordelingskjema		
				Edition	Sheet

Minste kortslutningsstrømmer for utgående kurser fra fordeling +VB

En-fase kurser (L₁ – N)

Utgående kurser på maksimalt 5 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25
I _{kortslutning min} (kA)	1,375	2,113	3,096	4,133	5,635	6,960	8,079
I _{jordslutning min} (kA)	1,329	2,007	2,880	3,768	5,016	6,095	7,006

Utgående kurser på maksimalt 15 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25
I _{kortslutning min} (kA)	0,489	0,782	1,217	1,744	2,690	3,792	5,033
I _{jordslutning min} (kA)	0,483	0,767	1,180	1,671	2,523	3,481	4,530

Utgående kurser på maksimalt 30 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25
I _{kortslutning min} (kA)	0,249	0,402	0,635	0,930	1,495	2,224	3,169
I _{jordslutning min} (kA)	0,247	0,398	0,625	0,908	1,440	2,108	2,946

Tre-fase + N kurser (L₁ - L₂ - L₃ - N)

Utgående kurser på maksimalt 5 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25
I _{kortslutning min} (kA)	1,375	2,113	3,096	4,133	5,635	6,960	8,079
I _{jordslutning min} (kA)	1,329	2,007	2,880	3,768	5,016	6,095	7,006

Utgående kurser på maksimalt 15 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25
I _{kortslutning min} (kA)	0,489	0,782	1,217	1,744	2,690	3,792	5,033
I _{jordslutning min} (kA)	0,483	0,767	1,180	1,671	2,523	3,481	4,530

Utgående kurser på maksimalt 30 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25
I _{kortslutning min} (kA)	0,249	0,402	0,635	0,930	1,495	2,224	3,169
I _{jordslutning min} (kA)	0,247	0,398	0,625	0,908	1,440	2,108	2,946

Generelle retningslinjer for besvarelse av prosjekteringsoppgaven.

Under den skriftlige delen av installatørprøven vil det være en oppgave hvor kandidaten blir bedt om å prosjektere deler av anlegget. Det er 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 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 forhold 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 i tilknytning til ytre påvirkninger i form av omgivelser og bruk.

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

Dimensjonering av kabler og vern:

Strømføringssevne skal dokumenteres for **alle kabler**. Det skal henvises til relevante normer når det gjelder forlegningsmåte, korreksjonsfaktorer og andre aktuelle opplysninger.

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

- utkoblingstid i henhold til kortslutnings- og personbeskyttelse
- bryteevne, personers egenskaper (bruk)
- selektivitet, gjennomsluppet energi
- merkestrøm, samtidighet, forankoblede vern
- andre relevante opplysninger

Når det gjelder beskyttelse mot elektrisk sjokk, overbelastning og kortslutning vil det være tilstrekkelig å foreta **full dokumentasjon** av de tre kursene du mener er mest problematiske i forhold til disse faremomentene. Det skal altså velges ut totalt tre kurser, og det er ønskelig at du begrunner hvorfor du valgte ut nettopp disse **tre kursene**

Det er ikke et hovedpoeng å kunne beregne eksakte kortslutningsstrømmer i installasjonen, men heller å kunne foreta vurdering av kortslutningsstrømmer og utkoblingstider med utgangspunkt i tabellverk eller beregnede verdier som følger med forberedelsesdel og oppgave.

Belysning:

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

Materiell og utstyr:

Dersom det velges utstyr med kapslingsgrad ut over IP2X (eventuelt IP10B) skal dette bemerkes og begrunnes. Er utelukkende slikt utstyr benyttet innen et område kan det gis en felles begrunnelse.

Dersom det må iverksettes 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.