

EBL Prøveseksjonen



installatørprøven

Prøvedato

17. april 2008

**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. Generelle retningslinjer for besvarelse av prosjekteringsoppgaven
2. Generell beskrivelse av **Raskmat AS**
3. Bygningsmessige forhold i nytt frittstående bygg
4. Tegningsoversikt (**tegningene er ikke stiftet til selve oppgaven**)
5. Hovedfordeling, hovedkurser og underfordelinger
6. Kortslutningsstrømmer for utgående kabler fra hovedfordelingen +VF

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, med særlig vekt på elsikkerhetsmessige forhold. Det er ikke meningen at de forskjellige oppgavene skal vektes 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

For en tid siden førte **Raskmat AS** opp et frittstående bygg der de ferdigstilte et verksted for å kunne drive service og vedlikehold på varebilene sine.

Nå har **Raskmat AS** inngått avtale om utleie av de resterende arealene i bygget, og de tekniske installasjonene skal slutføres. Firmaet som skal leie lokalene driver hovedsakelig med utvikling og utprøving av utstyr til bruk ved måling i, og overvåking av, diverse produksjonsprosesser. I tiden som kommer planlegger firmaet spesielt å satse på utvikling av trådløse videoovervåkingssystemer.

Ditt firma har blitt forespurt om å stå for planlegging og utførelse av de elektriske installasjonene i forbindelse med ferdigstillingen av bygget.

Hovedkursen til bilverkstedet ble i sin tid lagt fra det frittstående byggets hovedfordeling, +VF.

Fra denne fordelingen skal det nå legges opp nye tilførselskabler til en fordeling for lys- og stikkontaktkurser, og til en ventilasjonsfordeling. Selve ventilasjonsaggregatet skal plasseres på taket.



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 allment aksepterte 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:

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 fremgå 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 foreta vurdering av 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 om hvorvidt 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
- 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 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.

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. På begynnelsen av 90-tallet 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 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.

I 2007 førte bedriften opp et frittstående nybygg med grunnflate på 500 m², 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 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 lokalene blir transittlager for en større dagligvareleverandør. For å kunne gi bedre service til det lokale næringslivet har ledelsen ved **Raskmat AS** i tillegg bestemt seg for å kjøpe 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 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 legges det kontinuerlig vekt på energiøkonomiserende tiltak.

BYGNINGSMESSIGE FORHOLD I NYTT FRITTSTÅENDE BYGG:

- Total takhøyde er 6,3 meter.
- I de delene av bygget hvor det er to etasjer er takhøyden 3 meter. I disse områdene skal det monteres en systemhimling med himlingshøyde på 2,5 meter.
- Takkonstruksjonen består av jernbjelker og 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. I bilverkstedet er innerveggene kledd med både trefiber- og gipsplater.
- Ytter- og innervegger har en overflatebehandling som er tilpasset bruken av de forskjellige områdene.
- Isolasjonsnivået følger krav gitt i henhold dagens bygningsforskrifter.

TEKNISKE ANLEGG

Ventilasjonsanlegg:

Det skal installeres et balansert ventilasjonsanlegg med varmeveksler. Byggets totale effektbehov (ventilasjons-, infiltrasjons- og transmisjonstap) er beregnet til 30 W/m^3 . Ventilasjonsanleggets varmebatteri og varmeveksler dekker 70 % av dette.

Det resterende effektbehovet dekkes av elektriske varmekilder som er tilpasset behovene i de respektive områdene.

Bilverkstedet er ikke tilknyttet det omtalte ventilasjonsanlegget.

Elektrisk anlegg:

Fordeling +VF:

Fordelingen er plassert i det tekniske rommet i 1. etasje. Den er utført som et gulvskap med målene $2000 \times 800 \times 400 \text{ mm}$ (h x b x d), og forsynes fra +VA.

Ut fra fordelingen er det allerede lagt en hovedkurs til bilverkstedet. Videre skal det legges en ny hovedkurs til en lys- og stikkontakt-fordeling, og en tilførselskabel til ventilasjonsfordelingen.

Alle varmekursene i kontorlokalene skal forsynes fra +VF.

Jordingsanlegg:

- Det er montert en hovedjordskinne i fordelingen +VF. Til denne skinna er det koblet følgende beskyttelsesledere:
 - ✓ Beskyttelsesleder i hovedkursen fra +VA
 - ✓ Jordingsleder til en 25 mm^2 Cu-wire som er lagt i grunnen rundt bygget.
 - ✓ Hovedutjevningsforbindelse til armeringsnett i gulv.
 - ✓ Hovedutjevningsforbindelse til metallisk bygningskonstruksjon
 - ✓ Hovedutjevningsforbindelse til ventilasjonssystem
 - ✓ Hovedutjevningsforbindelse til PE-skinne i +VF

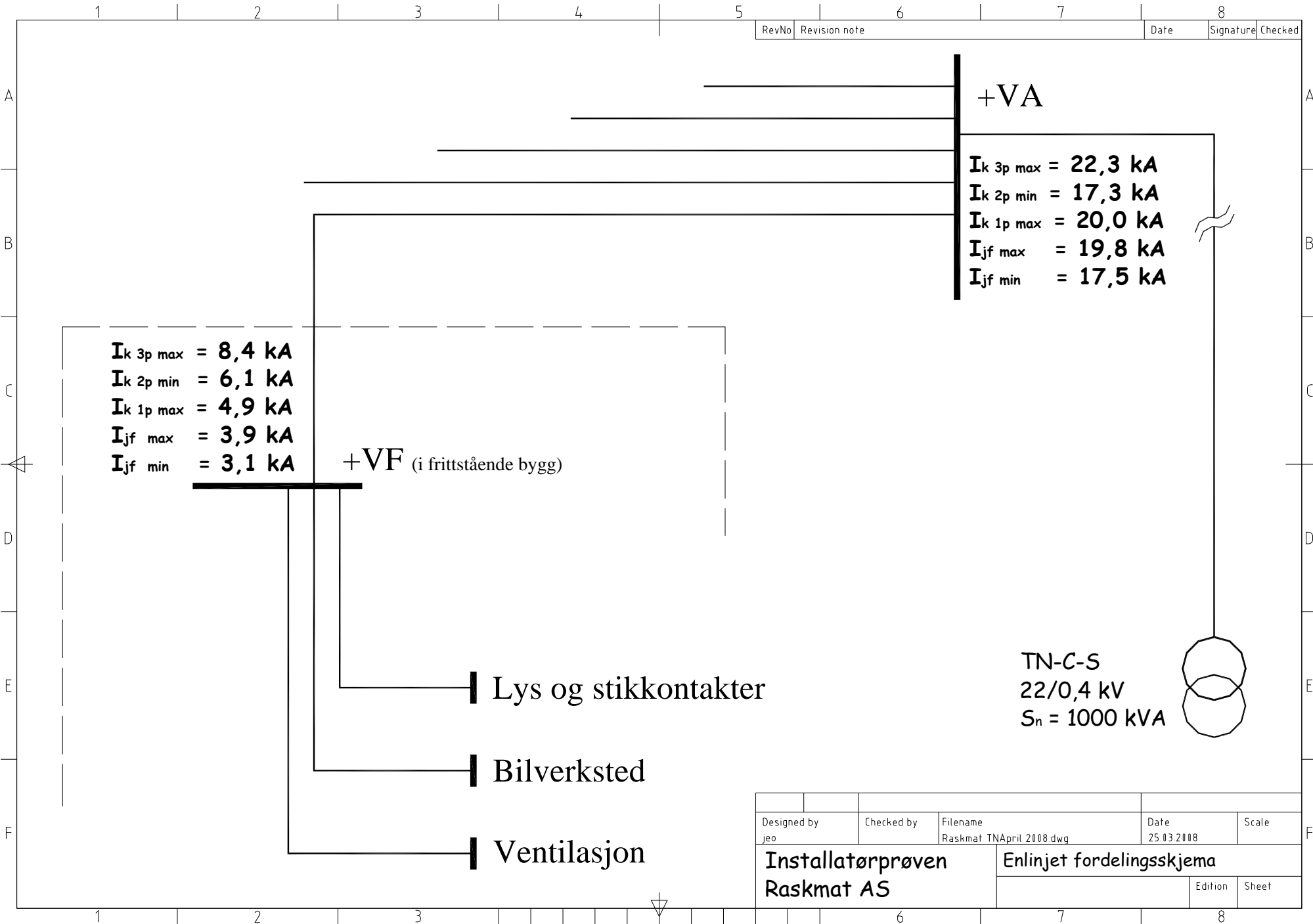
TEGNINGSLISTE

Tegningene er ikke stiftet sammen med selve oppgaven.

Tegning nr. 5.46 Plantegning – 1. etasje og 2. etasje i frittstående bygg (1:200)

Tegning nr. 5.47 3D – tegning av frittstående bygg

Tegning nr. 5.48 Plantegning - 2. etasje i frittstående bygg (1:100)



**KORTSLUTNINGSSTRØMMER FOR UTGÅENDE KABLER
FRA HOVEDFORDELINGEN I DET FRITTSTÅENDE BYGGET**

Utgående kurser (25 meter) fra hovedfordeling +VF								
Tverrsnitt (mm²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35
I_{k 3p max} (kA)	0,712	1,113	1,674	2,303	3,302	4,287	5,213	5,797
I_{k 1p min} (kA)	0,284	0,446	0,676	0,938	1,371	1,824	2,283	2,593
I_{jordfeil min} (kA)	0,277	0,429	0,637	0,866	1,226	1,582	1,740	1,827

Utgående kurser (35 meter) fra hovedfordeling +VF								
Tverrsnitt (mm²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35
I_{k 3p max} (kA)	0,519	0,821	1,257	1,766	2,628	3,553	4,500	5,140
I_{k 1p min} (kA)	0,207	0,328	0,505	0,714	1,078	1,487	1,937	2,260
I_{jordfeil min} (kA)	0,203	0,319	0,483	0,671	0,986	1,321	1,478	1,567