

Energibedriftenes landsforening

EBL Prøveseksjonen

**E
K
S
A
M
E
N**

Installatørprøven

Prøvedato

22. mars 2007

Eksamenstid: 6 timer

Hjelpemidler: Alle trykte og skrevne hjelpemidler, som **for eksempel** .:

Oppgaveark og eventuelle vedlegg fra forberedelsesdelen

Leverandørkataloger

Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (fel)

Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse)

Elektriske lavspenningsinstallasjoner (NEK 400)

Forskrifter for elektriske bygningsinstallasjoner (feb 91)

Andre relevante lover, forskrifter, eller rutiner for faget

Arbeidsmiljøloven

Hovedavtalen LO-NHO

Lov om håndverkstjenester m.m. for forbruker

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:

A Tekniske data for effektbryter NZM1 (2 sider)

1. Generell beskrivelse av **Raskmat AS**

2. Bygningsmessige forhold

3. Tegningsoversikt (**tegningene er ikke stiftet til selve oppgaven**)

4. Hovedfordeling, hovedkurser og underfordelinger

5. Minste kortslutningsstrøm for utgående kabler fra fordelingen i bilverkstedet

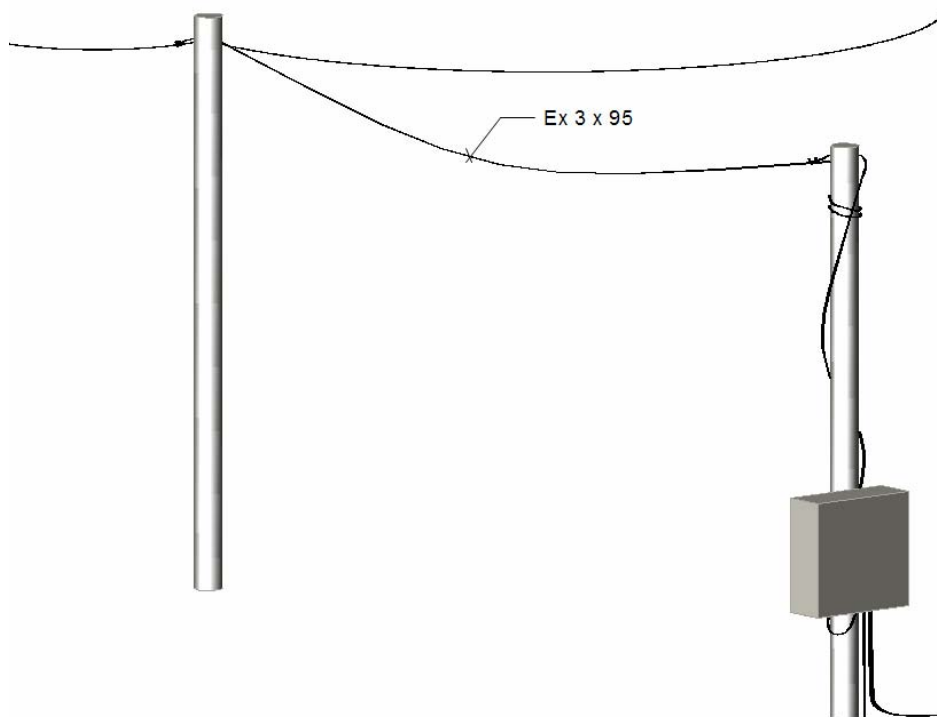
6. Generelle retningslinjer for besvarelse av prosjekteringsoppgaven

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.

OPPGAVE 1

Forsyningstransformatoren i det allmenne IT-nettet som forsyner nybygget med byggestrøm har en ytelse på 315 kVA. Fra luftstrekkingen går det en H07RN-F ned til byggestrømskassa hvor det er plassert måler, overspenningsvern, overstrømsvern og jordfeilvern. Videre er det montert 32 A og 63 A stikkontakter for utgående kurser.

Selve byggestrømskassa er beskyttet mot elektrisk sjokk ved feil ved hjelp av utjevningsforbindelser (beskyttelseskretser).



Du får i oppdrag å rigge opp det midlertidige elektriske anlegget på byggeplassen.

- Beskriv hvordan du vil utføre jordingsanlegget for denne midlertidige installasjonen. Forklar også hvordan du vil verifisere jordingsresistansen, og hvilke krav som stilles til denne.
- Ville svarene på spørsmål a) vært annerledes dersom målesløyfa og andre ledningsforbindelser foran det første jordfeilvernet hadde vært utført som klasse II?

Bildet til høyre viser en av byggestrømskassene som du blir bedt om å montere ute på byggeplassen.

- Gi en vurdering av hvorvidt du mener byggestrømskassa tilfredsstillere relevante krav i NEK 400.



OPPGAVE 2

Det skal monteres en egen fordeling i bilverkstedet. Fordelingen skal forsynes fra +VF med en 15 meter lang PFXP 4G 35 mm² Cu. Kabelen er forlagt på en kabelstige, og vi kan regne med en resulterende korreksjonsfaktor på 0,85.

Følgende data er oppgitt for det elektrisk utstyret som er nødvendig for driften av bilverkstedet.

Utstyr	Tilkobling	Effekt	Merknad
Løftebukk	Stikk. 3/16 A	3 kW	En motor á 1,5 kW på hver side
Dekkmaskin	Stikk. 3/16 A	1,5 kW	
Bremsetester	Fast (3-fase)	13 kW	Tilkobles i styreskap på yttervegg
Ekshaustavsug	Fast (3-fase)	1,2 kW	Plassert i utendørs ventilasjonsenhet
Rulleporter	Fast (3-fase)	1,65 kW	Tre motorer á 0,55 kW
Diagnosebenk Avgasstester Balanseringsmaskin Sveiseapparat Boremaskin	Stikk. 2/16 A		Utstyret fordeles på to kurser

Du skal prosjektere den elektriske installasjonen i bilverkstedet og tilstøtende rom.

Installasjonen skal i tillegg til det som er nevnt ovenfor også omfatte lys, varme og stikkontakter til generell bruk. I verkstedet kan oppvarmingen ivaretas av tre veggmonterte varmluftsvifter, hver på 6 kW (3-fase).

- Dokumenter beskyttelse for hovedkursen som forsyner fordelingen i bilverkstedet.
- Lag installasjonstegning og enlinjet tavleskjema som viser kursene til bilverksted, kontor, spiserom, garderobe og toalett/dusjrom.
- Dokumenter overbelastnings-, kortslutnings- og personbeskyttelse for den forbrukerkursen du finner mest problematisk med hensyn til beskyttelse.

OPPGAVE 3

De elektriske installasjonene hos *Raskmat AS* er utført, endret og vedlikeholdt over et langt tidsrom, og i henhold til mange forskjellige regelverk. En konsekvens er at bruken av jordfeilvern fremstår som relativt tilfeldig. Driftspersonalet ved *Raskmat AS* er av den oppfatning at bruk av automatisk utkobling ved første jordfeil bør unngås så langt det er mulig.

- Med utgangspunkt i bedriftens ønsker, og det som går frem av vedleggene 1 og 4, bes du i grove trekk skissere hvilke tiltak som best kan benyttes for å ivareta beskyttelse mot elektrisk sjokk i de elektriske installasjonene hos *Raskmat AS*.
Du må være så konkret som mulig, dog uten å gå i detaljer på den enkelte forbrukerkurs. Det er viktig at du forankrer løsningen i kravene gitt i NEK 400-4-411, og det forventes at du fokuserer på de forutsetninger og forhold som påvirker valgene du gjør.

OPPGAVE 4

- Hvordan skal samordning av HMS-arbeidet gjennomføres og dokumenteres når det er flere arbeidsgivere som har oppdrag på samme byggeplass?
- Arbeidstilsynet etterlyser en HMS-plan for det arbeidet som ditt firma er satt til å utføre. Hva bør en slik plan inneholde?
- Arbeidstilsynet påpeker videre at det ved installasjonen av belysningsanlegget ble brukt et rullestillas som ikke tilfredsstilte gjeldende krav.
Hvem har ansvaret for at rullestillaset er i orden, og hvilke rutiner bør eventuelt montørene dine forholde seg til, så vel i forkant som ved bruk av slike stillaser?

Effektbryter NZM1

Komplett effektbryter, 15 ...160 A
Maks: 690 V 50/60 Hz. EN 60947
 I_2 = høyeste prøvestrøm
 I_i = elektromagnetisk utløserstrøm
A-type = termisk/elektromagnetisk vern
M-type = termisk/elektromagn. motorvern
Rammeklemme Cu moment 9Nm
Tunnelklemme Al/Cu moment 15Nm
Bolttilkobling moment 9Nm

$I_{k \max}$: $I_{cs} = I_{cu} = 30 \text{ kA (230V)}$
 I_2 : $1,3 \times I_n$
 I_i : Se beskrivelse
Rammeklemme for Cu



$I_{k \max}$: $I_{cs} = I_{cu} = 80 \text{ kA (230V)}$
 I_2 : $1,3 \times I_n$
 I_i : Se beskrivelse
Rammeklemme for Cu



Beskrivelse	Type - El.nr.	3 - polet: NZMB1-...			3 - polet: NZMN1-...		
		Type	El.Nr.	Pris	Type	El.Nr.	Pris
Effektbryter I: 15 - 20 A I: 350 A		NZMB1-A20	4359030		NZMN1-A20	4358979	
Effektbryter I: 20 - 25 A I: 350 A		NZMB1-A25	4358976		NZMN1-A25	4358980	
Effektbryter I: 25 - 32 A I: 350 A		NZMB1-A32	4358977		NZMN1-A32	4358981	
Effektbryter I: 32 - 40 A I: 320-400 A		NZMB1-A40	4358700		NZMN1-A40	4358706	
Effektbryter I: 40 - 50 A I: 300-500 A		NZMB1-A50	4358701		NZMN1-A50	4358707	
Effektbryter I: 50 - 63 A I: 380-630 A		NZMB1-A63	4358702		NZMN1-A63	4358708	
Effektbryter I: 63 - 80 A I: 480-800 A		NZMB1-A80	4358703		NZMN1-A80	4358709	
Effektbryter I: 80 - 100 A I: 600-1000 A		NZMB1-A100	4358704		NZMN1-A100	4358710	
Effektbryter I: 100 - 125 A I: 750 - 1250		NZMB1-A125	4358705		NZMN1-A125	4358711	
Effektbryter I: 125 - 160 A I: 1280A		NZMB1-A160	4358978		NZMN1-A160	4358982	
Effektbryter I: 16 - 20 A I: 350 A							
Effektbryter I: 20 - 25 A I: 350 A							
Effektbryter I: 25 - 32 A I: 320-448 A							
Effektbryter I: 32 - 40 A I: 320 - 560 A							
Effektbryter I: 40 - 50 A I: 400 - 700 A							
Effektbryter I: 50 - 63 A I: 504 - 882 A							
Effektbryter I: 63 - 80 A I: 640 - 1120 A							
Effektbryter I: 80 - 100 A I: 800 - 1250 A							

Tilleggsutstyr

	Virgrip på bryter, låsbart, sort	NZM1-XDV	4358727	NZM1-XDV	4358727
	Mekanisk forrigling 1 pr.bryter	NZM1-XMV 1	4359007	NZM1-XMV 1	4359007
	Wire til mek.forr. 90-225mm	NZM-XBZ225	4359004	NZM-XBZ225	4359004
	Wire til mek.forr. 225-600mm	NZM-XBZ600	4359005	NZM-XBZ600	4359005
	Wire til mek.forr. 600-1000mm	NZM-XBZ1000	4359006	NZM-XBZ1000	4359006
	Dørgrep, låsbart, sort u/ aksel.	NZM1-XTVD	4358728	NZM1-XTVD	4358728
	Dørgrep, låsbart, rødt u/ aksel.	NZM1-XTVDVR	4358729	NZM1-XTVDVR	4358729
	Akselforlenger 270 mm	NZM1/2-XV4	4358731	NZM1/2-XV4	4358731
	Dørgrep, låsbart, sort lav høyde	NZM1-XTVDV-0	4358970	NZM1-XTVDV-0	4358970
	Dørgrep, låsbart, rødt lav høyde	NZM1-XTVDVR-0	4358969	NZM1-XTVDVR-0	4358969
	Hjelpekontakt 1 Nc	M22-K01	4355364	M22-K01	4355364
	Hjelpekontakt 1 No	M22-K10	4355363	M22-K10	4355363
	Førkobl. hjelpekontakt 2 No	NZM1-XHIVL	4358869	NZM1-XHIVL	4358869
	Underspenningsutløser: 230 V	NZM1-XUL208-240AC	4358719	NZM1-XUL208-240AC	4358719
	Arbeidsstrømsutløser: 230 V	NZM1-XAL208-250AC/DC	4358726	NZM1-XAL208-250AC/DC	4358726
	Komplett sett m/avdekning og tilkobling IP20: NZM1 16-95 Al/Cu	NZM1-XKA	4358881	NZM1-XKA	4358881
	Bolttilkobling 1 sett.	NZM1-XKS	4358733	NZM1-XKS	4358733
	Feste for DIN 35-skinne	NZM1-XC35	4358742	NZM1-XC35	4358742
	Avstandfeste 17,5 mm	NZM1/2-XAB	4358741	NZM1/2-XAB	4358741
	Ramme IP40	NZM1-XBR	4358740	NZM1-XBR	4358740
	Låseboyle	NZM1-XKAV	4358739	NZM1-XKAV	4358739
	Avdekning IP20	NZM1-XKSA	4358738	NZM1-XKSA	4358738
	IP2X for rammeklemme	NZM1-XIPK	4358883	NZM1-XIPK	4358883
	IP2X for avdekning	NZM1-XIPA	4358885	NZM1-XIPA	4358885
	Jordfeilrele 003-5A 0,02-5 sek	PFR-5	4365085	PFR-5	4365085
	Sumstrømtrafo for PFR-5 23mm	PFR-W-35	4365086	PFR-W-35	4365086
	Sumstrømtrafo for PFR-5 47mm	PFR-W-70	4365087	PFR-W-70	4365087
	Magnetskjerm v/startstrøm 4x I _n				
	Magnetskjerm v/startstrøm 4x I _n				

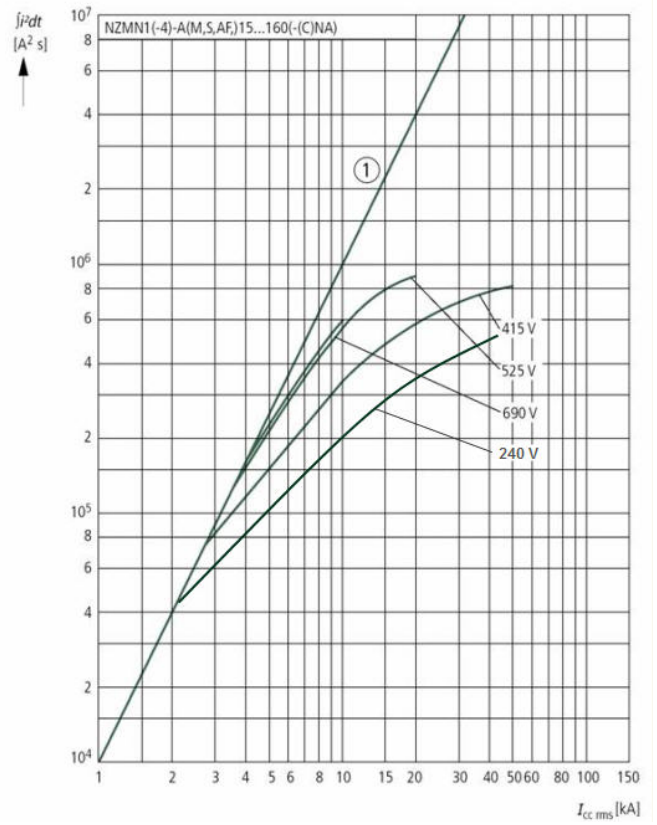
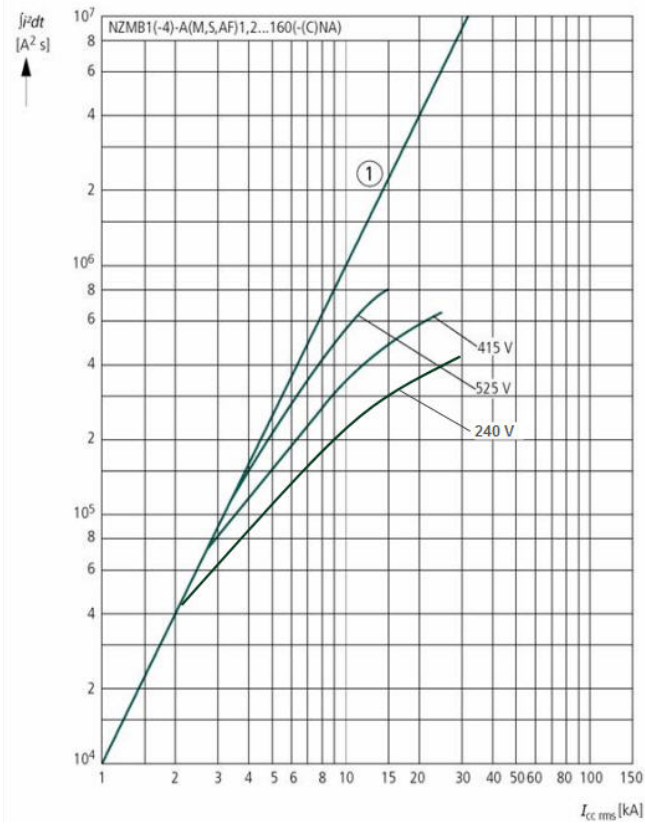
Tekniske data, NZM1

GJENNOMSLUPPET ENERGI

Gjennomsluppet energi NZM1

Gjennomsluppet energi NZM1

Let-through energy I^2t



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 vil bedriften føre opp et frittstående nybygg med grunnflate på 375 m², delvis i to etasjer. I bygget skal det være et serviceverksted for bedriftens varebiler, mens resten 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 tapper 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 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 legges det kontinuerlig vekt på energiøkonomiserende tiltak.

BYGNINGSMESSIGE FORHOLD I NYTT FRITTSTÅENDE BYGG:

- Takhøyden er 5,5 meter.
- Kontor, spiserom, garderobe og vaskerom som ligger i tilknytning til bilverkstedet har ned-senket himling med en takhøyde på 2,4 meter.
- I de delene av bygget hvor det er to etasjer er takhøyden 2,65 meter. I korridorene er det ned-senket himling med en takhøyde på 2,4 meter.
- Takkonstruksjonen består av jernbjelker og profilerte aluminiumsplater med isolasjon i mellom.
- Ytterveggene er bygd opp av en stålbeltekonstruksjon 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 er installert et balansert ventilasjonsanlegg med varmeveksler. Byggets totale effektbehov (ventilasjons, infiltrasjons- og transmisjonstap) er beregnet til 30 W/m³. Ventilasjonsanleggets varmebatteri og varmeveksler dekker 70 % av dette.

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

Bilverkstedet (rom 001) er ikke tilknyttet det omtalte ventilasjonsanlegget.

Elektrisk anlegg:

Fordeling +VF:

Fordelingen er utført som et gulvskap med målene 2000 x 800 x 400 mm (h x b x d), og forsynes fra +VA. Fordelingen forsyner alle forbrukerkursene i bygget, bortsett fra installasjonen i bilverkstedet og tilstøtende rom.

Fordeling i bilverkstedet

Fordelingen forsyner forbrukerkursene i bilverkstedet og tilstøtende rom. Fordelingen i bilverkstedet forsynes fra +VF.

Installasjonsmetoder

I kontorer, korridorer, garderober, toaletter og liknende skal de elektriske installasjonene fortrinnsvis utføres som skjult anlegg. I bilverkstedet benyttes det åpen forlegning.

Jordingsanlegg:

- Det er montert en hovedjordskinne i fordelingen +VF. Til denne skinna er det koblet følgende beskyttelsesledere:
 - ✓ Beskyttelsesleder i hovedkurs fra +VA
 - ✓ Jordingsleder til en 25 mm² 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

Tegningene er ikke stiftet sammen med selve oppgaven.

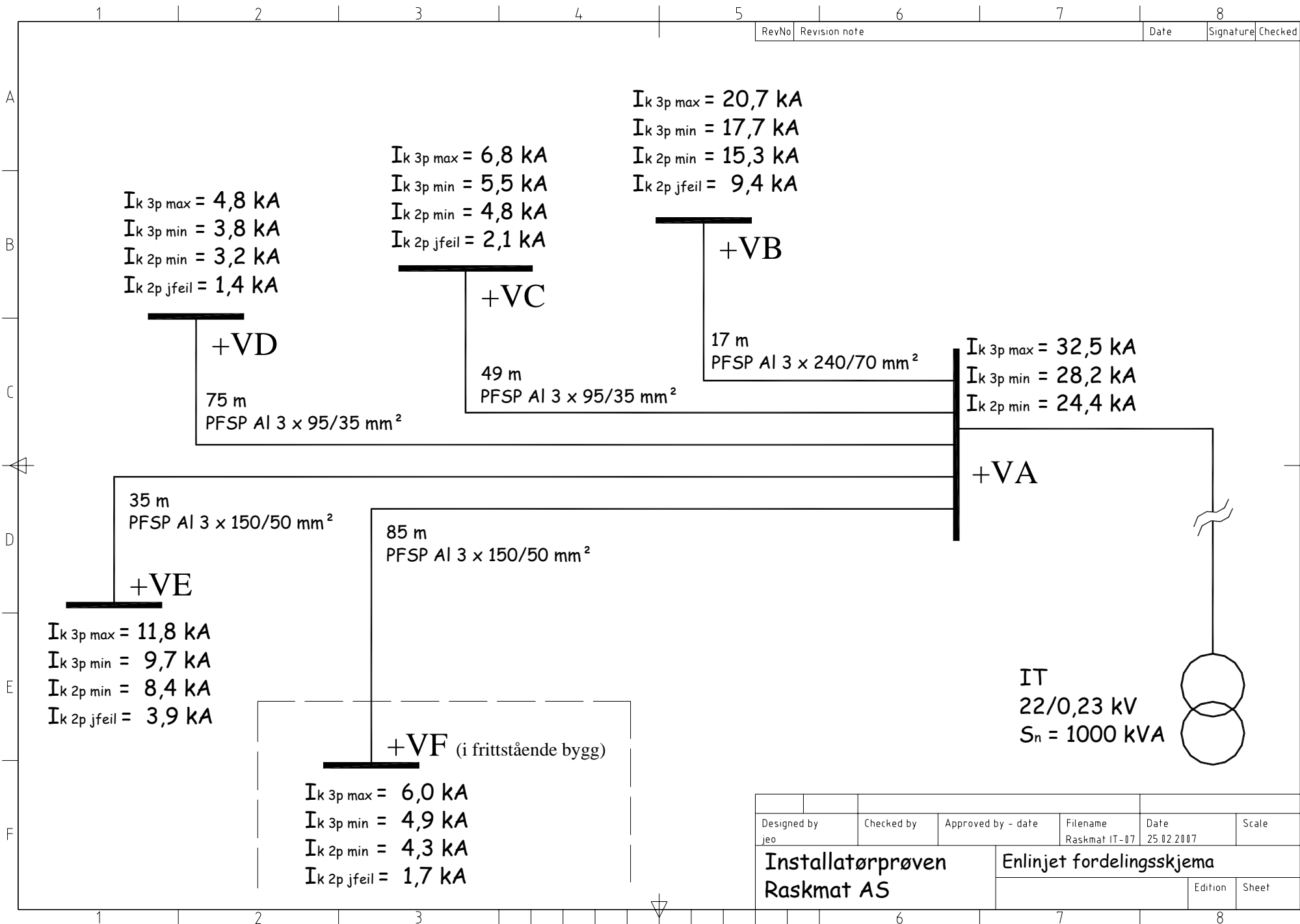
Tegning nr. 5.10-A Blankt ark for egne tegninger eller skisser

Tegning nr. 5.10-B Blankt ark for eget tavleskjema

Tegning nr. 5.42 Plantegning av bilverksted og tilstøtende rom (1:100)

Tegning nr. 5.43 Snitt av bilverksted og tilstøtende rom (1:100)

Tegning nr. 5.44 Plantegning av bilverksted og tilstøtende rom (1:50)



Hovedfordeling, hovedkurser og underfordelinger

Vedlegg 4

Designed by jeo	Checked by	Approved by - date	Filename Raskmat IT-07	Date 25.02.2007	Scale
Installatørprøven Raskmat AS			Enlinjet fordelings skjema		
				Edition	Sheet

Minste kortslutningsstrøm for utgående kabler fra fordelingen i bilverkstedet.

Tabellene nedenfor viser minste kortslutningsstrøm ved
forskjellig oppbygning av jordingsanlegget

Fordelingen har ikke egen jordelektrode/utjevning. (+VF har jordelektrode/utjevning)

I fordelingen i bilverkstedet er $I_{k2p \text{ min}} = 3,130 \text{ kA}$, og $I_{k2p \text{ jfeil}} = 2,012 \text{ kA}$

Utgående kurser med lengde på maksimalt 10 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25
$I_{k2p \text{ min}}$ (kA)	0,613	0,893	1,226	1,539	1,940	2,259	2,514
$I_{k2p \text{ jfeil}}$ (kA)	0,318	0,473	0,665	0,855	1,116	1,337	1,425
Utgående kurser med lengde på maksimalt 25 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25
$I_{k2p \text{ min}}$ (kA)	0,277	0,429	0,637	0,868	1,230	1,588	1,938
$I_{k2p \text{ jfeil}}$ (kA)	0,141	0,220	0,332	0,459	0,668	0,889	0,991

Fordelingen har egen jordelektrode/utjevning.

I fordelingen i bilverkstedet er $I_{k2p \text{ min}} = 3,130 \text{ kA}$, og $I_{k2p \text{ jfeil}} = 3,226 \text{ kA}$

Utgående kurser med lengde på maksimalt 10 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25
$I_{k2p \text{ min}}$ (kA)	0,613	0,893	1,226	1,539	1,940	2,259	2,514
$I_{k2p \text{ jfeil}}$ (kA)	0,339	0,519	0,761	1,020	1,413	1,786	1,946
Utgående kurser med lengde på maksimalt 25 meter.							
Tverrsnitt (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25
$I_{k2p \text{ min}}$ (kA)	0,277	0,429	0,637	0,868	1,230	1,588	1,938
$I_{k2p \text{ jfeil}}$ (kA)	0,144	0,229	0,354	0,502	0,765	1,068	1,218

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 arbeidet 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 referanseinstallasjonsmetoder, korreksjonsfaktorer og andre aktuelle opplysninger.

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.