

# Eksamen

29. mai 2017

AUT2002

Elenergissystemer

**Programområde:** Automatisering

# Nynorsk

<b>Eksamensinformasjon</b>	
<b>Eksamenstid</b>	Eksamen varer i 4 timar.
<b>Hjelpemiddel</b>	Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.
<b>Bruk av kjelder</b>	<p>Dersom du bruker kjelder i svaret ditt, skal dei alltid førast opp på ein slik måte at lesaren kan finne fram til dei.</p> <p>Du skal føre opp forfattar og fullstendig tittel på både lærebøker og annan litteratur. Dersom du bruker utskrift eller sitat frå Internett, skal du føre opp nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.</p>
<b>Vedlegg</b>	Vedlegg 1 og 2.
<b>Vedlegg som skal leverast inn</b>	Vedlegg 1 og 2.
<b>Informasjon om vurderinga</b>	<p>Når du løyser oppgåvene må du beskrive dei vala du tar og grunngje dei. Du viser kompetansen din i faget ut frå kompetansemåla i læreplanen ved å:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Presentere og bruke fagstoff, og grunngje synspunkta dine og forslaga dine til løysing på oppgåva</li><li>• Trekkje inn ulike synspunkt og løysingar som er relevante for problemstillingane i oppgåva</li><li>• Gjere greie for resultatet/konsekvensane av dei faglege vala dine</li><li>• Meistre relevante grunnleggjande ferdigheiter</li><li>• Bruke eksempel der dette er relevant</li><li>• Bruke fagterminologi, hjelpemiddel og vedlegg på ein formålstenleg og påliteleg måte</li></ul>
<b>Andre opplysningar</b>	Eksamenssettet inneheld fire oppgåver. Du skal svare på alle.

I ei verksemd der du er tilsett skal det blant anna monterast ei motorstyring.

Verksemda har TN-nett og det blir også spørsmål om tilkopling av nokre forbrukskursar.

Kursane skal ha kombivern med jordfeilbrytar.

Du skal også vurdere jording og skissere målingar på dette nettsystemet.

Det skal også installerast ein frekvensomformar.

## Oppgåve 1

Vedlegg 1 viser hovudstrømsskjema over ein dreieretningsvendar (strømløp 1-3).

- a. Teikn styrestrømsskjemaet til dreieretningsvendar.

Vedlegg 2 viser koplingsbrettet til motoren og motoren sitt merkeskilt.

- b. Forklar kva informasjonen på merkeskiltet betyr.
- c. Teikn inn korleis du vil legge laskane (motorblikka) og kor du vil kople til kabelen til denne motoren.

Frå fordelinga til motoren er det 20m. Kabelen sin forlegningsmetode er delvis ope på brennbar vegg og på kabelbru saman med to andre kablar. Spenningsfall blir sett til maks 2,5 %.

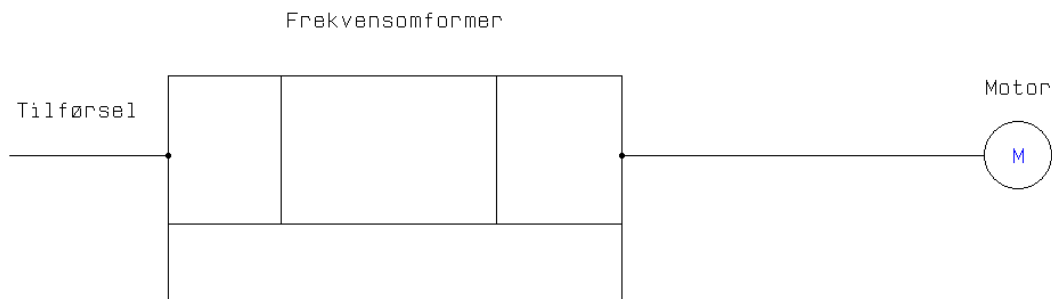
- d. Bestem storleik på overbelastningsvern og dimensjon på kabelen til denne motoren.

Etter at montasjejobben er ferdig, må det utførast sluttkontroll. Blant anna skal det gjennomførast kontinuitetsmåling og måling av isolasjonsresistans.

- e. Kvifor og korleis måler vi kontinuitet, kva er krav til måleinstrumentet og kva forventar du å måle på denne krinsen?
- f. Kvifor og korleis måler vi isolasjonsresistans, kva er krav til måleinstrumentet og kva forventar du å måle på denne krinsen?

## Oppgave 2

- a. Ein frekvensomformar består av fire hovuddelar. Set namn på desse på teikninga.



- b. Forklar kva som er hensikta med kvar hovuddel, og kva som skjer i kvar hovuddel.
- c. Nemn nokre bruksområde for ein frekvensomformar.
- d. Når ein frekvensomformar skal setjast i drift, må vi stille inn ein del parameter. Nemn nokre eksempel på slike parameter.
- e. Kva slags kabel blir det anbefalt å bruke mellom omformaren og motoren, og kvifor?

Vi har ein motor som er påstempla  $n = 1410$  o/min ved 50Hz. Talet på polpar er 2.

- f. Kva er denne motoren sitt synkrone turtal  $n_s$  ?
- g. Kor stor er denne motoren si sakking i o/min og %?
- h. Kor stor hastigheit får denne motoren dersom vi stillar inn omformaren på 85Hz (vi føreset same prosentvise sakking)?

## Oppgave 3

Vedlegg 1 viser fordelinga der kor tilførsel og utstyr til dreieretningsvendaren er montert. I tillegg skal det koplast til andre forbrukarar i denne fordelinga.

- a. Fullfør teikninga. Du skal vise kor du vil kople spenningstilførselen til dei resterande fire forbrukarkrinsane (E1.1 - E1.4).
- b. Teikn inn beskyttelsesleiarane (PE) til forbrukarane.
- c. Kva for ei spenning er det mellom:  
L1 og L2  
L2 og N  
N og PE

På desse fire forbrukskrinsane skal det monterast kombivern med jordfeilbrytar.

- d. Kva for ein utløysestraum har vanlegvis ein jordfeilbrytar som beskyttar menneske og dyr?
- e. På kva for ein måte overvaker ein jordfeilbrytar jordfeilstraumen?
- f. I jordingsanlegget er det også vanleg med utjammingsforbindelsar. Forklar forskjellen på ein beskyttelsesleiar og ein utjammingsforbindelse.

## Oppgave 4

Etter ei tids drift havarerer motoren i Vedlegg 1. Han må skiftast.

- a. Forklar kva du må gjere **før** dette arbeidet kan ta til.
- b. Etter at arbeidet er utført (motoren er skifta); kva vil du kontrollere (sluttkontroll)?

# Bokmål

<b>Eksamensinformasjon</b>	
<b>Eksamenstid</b>	Eksamen varer i 4 timer.
<b>Hjelpemidler</b>	Alle hjelpemidler er tillatt, bortsett fra Internett og andre verktøy som kan brukes til kommunikasjon.
<b>Bruk av kilder</b>	<p>Hvis du bruker kilder i besvarelsen din, skal disse alltid oppgis på en slik måte at leseren kan finne fram til dem.</p> <p>Du skal oppgi forfatter og fullstendig tittel på både lærebøker og annen litteratur. Hvis du bruker utskrift eller sitat fra Internett, skal du oppgi nøyaktig nettsadresse og nedlastingsdato.</p>
<b>Vedlegg</b>	Vedlegg 1 og 2.
<b>Vedlegg som skal leveres inn</b>	Vedlegg 1 og 2.
<b>Informasjon om vurderingen</b>	<p>Når du løser oppgavene må du beskrive de valgene du tar og gi en begrunnelse. Du viser din kompetanse i faget ut fra kompetansemålene i læreplanen ved å:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Presentere og bruke fagstoff, og begrunne dine synspunkter og forslag til løsning på oppgaven</li><li>• Trekke inn ulike synspunkter og løsninger som er relevante for oppgavens problemstillinger</li><li>• Gjøre rede for resultatet/konsekvensene av dine faglige valg</li><li>• Mestre relevante grunnleggende ferdigheter</li><li>• Bruke eksempler der dette er relevant</li><li>• Bruke fagterminologi, hjelpemidler og vedlegg på en hensiktsmessig og etterrettelig måte</li></ul>
<b>Andre opplysninger</b>	Eksamenssettet inneholder fire oppgaver. Alle skal besvares.

I en bedrift der du er ansatt skal det blant annet monteres en motorstyring. Bedriften har TN-nett og det blir også spørsmål om tilkobling av noen forbrukskurser. Kursene skal ha kombivern med jordfeilbryter. Du skal også vurdere jording og skissere målinger på dette nettsystemet. Det skal også installeres en frekvensomformer.

## Oppgave 1

Vedlegg 1 viser hovedstrømsskjema over en dreieretningsvender (strømløp 1-3).

- a. Tegn styrestrømsskjemaet til dreieretningsvenderen.

Vedlegg 2 viser koblingsbrettet til motoren og motorens merkeskilt.

- b. Forklar hva informasjonen på merkeskiltet betyr.
- c. Tegn inn hvordan du vil legge laskene (motorblikkene) og hvor du vil koble til kabelen til denne motoren.

Fra fordelingen til motoren er det 20m. Kabelens forlegningsmetode er delvis åpent på brennbar vegg og på kabelbru sammen med to andre kabler. Spenningsfall settes til maks 2,5 %.

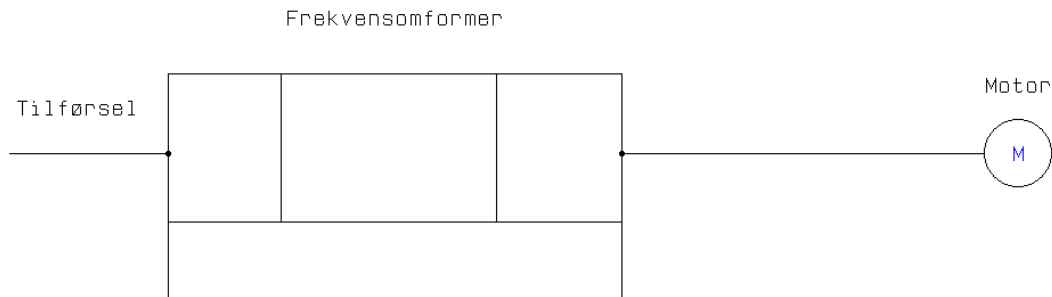
- d. Bestem størrelse på overbelastningsvern og dimensjon på kabelen til denne motoren.

Etter at montasjeforholdene er ferdig, må det utføres sluttkontroll. Blant annet skal det foretas kontinuitetsmåling og måling av isolasjonsresistans.

- e. Hvorfor og hvordan måler vi kontinuitet, hva er krav til måleinstrumentet og hva forventer du å måle på denne kursen?
- f. Hvorfor og hvordan måler vi isolasjonsresistans, hva er krav til måleinstrumentet og hva forventer du å måle på denne kursen?

## Oppgave 2

- a. En frekvensomformer består av fire hoveddeler. Sett navn på disse på tegningen.



- b. Forklar hva som er hensikten med hver hoveddel, og hva som skjer i hver hoveddel.
- c. Nevn noen bruksområder for en frekvensomformer.
- d. Når en frekvensomformer skal settes i drift, må vi stille inn en del parametre. Nevn noen eksempler på slike parametre.
- e. Hva slags kabel anbefales det å benytte mellom omformeren og motoren, og hvorfor?

Vi har en motor som er påstemplet  $n = 1410$  o/min ved 50Hz. Antall polpar er 2.

- f. Hva er denne motorens synkrone turtall  $n_s$  ?
- g. Hvor stor er denne motorens sakking i o/min og %?
- h. Hvor stor hastighet får denne motoren dersom vi stiller inn omformeren på 85Hz (vi forutsetter samme prosentvise sakking)?



## Oppgave 3

Vedlegg 1 viser fordelingen hvor tilførsel og utstyr til dreieretningsvenderen er montert. I tillegg skal det kobles til andre forbrukere i denne fordelingen.

- a. Fullfør tegningen. Du skal vise hvor du vil koble spenningstilførselen til de øvrige fire forbrukerkursene (E1.1 - E1.4).
- b. Tegn inn beskyttelseslederene (PE) til forbrukerne.
- c. Hvilken spenning er det mellom:  
L1 og L2  
L2 og N  
N og PE

På disse fire forbrukskursene skal det monteres kombivern med jordfeilbryter.

- d. Hvilken utløsestrøm har vanligvis en jordfeilbryter som beskytter mennesker og dyr?
- e. På hvilken måte overvåker en jordfeilbryter jordfeilstrømmen?
- f. I jordingsanlegget er det også vanlig med utjevningsforbindelser. Forklar forskjellen på en beskyttelsesleder og en utjevningsforbindelse.

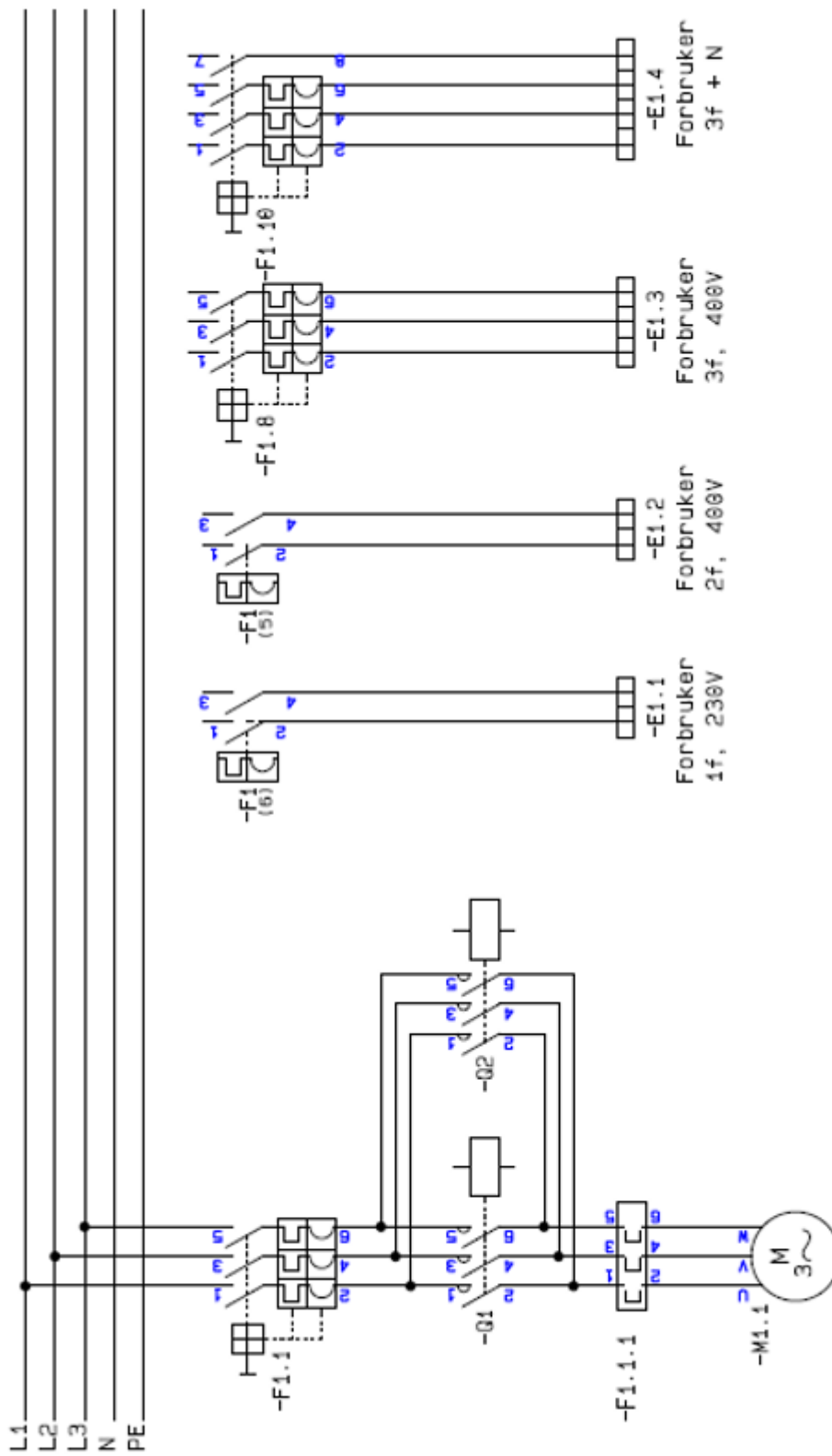
## Oppgave 4

Etter en tids drift havarerer motoren i Vedlegg 1. Den må skiftes.

- a. Forklar hva du må gjøre **før** dette arbeidet kan ta til.
- b. Etter at arbeidet er utført (motoren er skiftet); hva vil du kontrollere (sluttkontroll)?



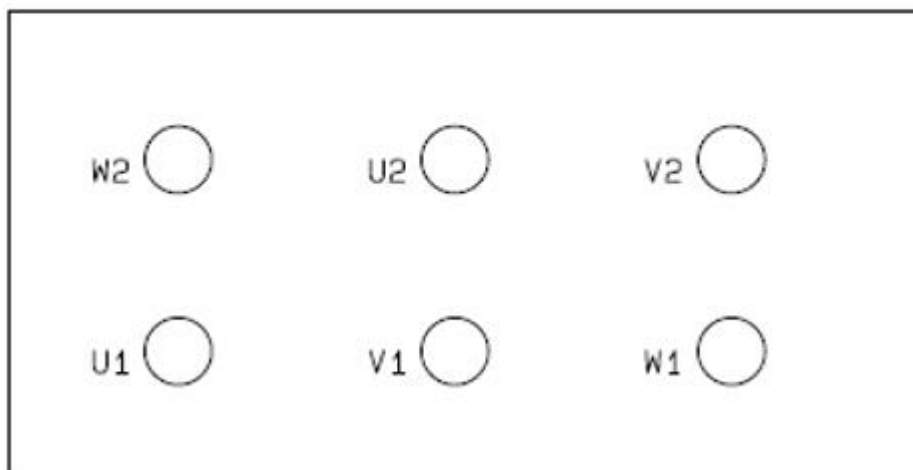
Vedlegg 1

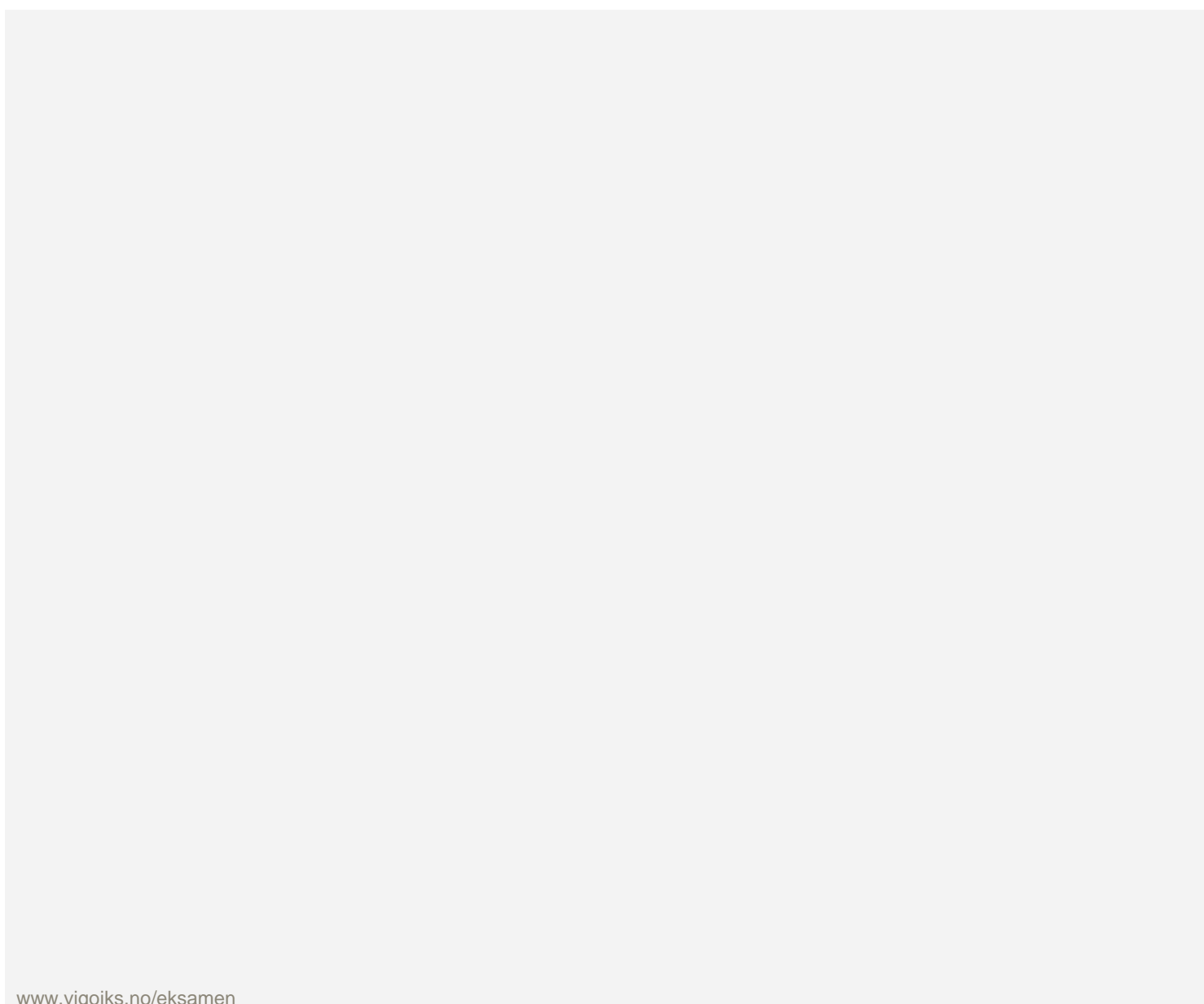




Vedlegg 2

<b>ABB-MOTOR</b>	
Motor 3~ 50HZ	IEC 34-1
MBL132S	IP54
5,5kW	1425r/min
400V Y 11,7A	230V $\Delta$ 20A
Class F	cos $\varphi$ = 0,84
Cat.No. MK141005-AA	40 kg





[www.vigoiks.no/eksamen](http://www.vigoiks.no/eksamen)