

Eksamen

12.11.2021

ELE2001 Elenergisystem / Elenergisystemer

Programområde: Elenergi

LK06

Nynorsk

Eksamensinformasjon

Eksamenstid	Eksamen varer i 4 timar.
Hjelpemiddel	Alle hjelpemiddel er tillatne, unntatt ope Internett, samskriving, chat og andre moglegheiter for å kunne utveksle informasjon med andre.
Bruk av kjelder	Dersom du bruker kjelder i svaret ditt, skal dei alltid førast opp på ein slik måte at lesaren kan finne fram til dei. 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.
Vedlegg	7 vedlegg
Vedlegg som skal leverast inn	Vedlegg 1 og 2 skal leverast inn som ein del av oppgåvesvaret.
Informasjon om vurderinga	Det blir ei heilskapleg vurdering av eksamen der det blir lagt vekt på at svara blir underbygde med berekningar, teikningar, symbolbruk eller grunngivingar.
TIPS TIL DEG SOM AKKURAT HAR FÅTT EKSAMENSOPPGÅVA: <ul style="list-style-type: none">• Start med å lese oppgåveinstruksen godt.• Hugs å føre opp kjeldene i svaret ditt dersom du bruker kjelder.• Les gjennom det du har skrive, før du leverer.• Bruk tida. Det er lurt å drikke og ete undervegs.	

Lykke till!

Case

Du er nytilsett i eit i installasjonsfirma. Under oppstartsamtalen med fagleg leiar og lærlingansvarleg blir du oppmoda om å vise kompetansen du har frå skulen, og du blir beden om å prosjektere ei bad som firmaet har fått bestilling på installasjonsarbeidet til.

Generelle opplysningar:

- Huset er forsynt frå eit IT-nett.
- I sikringsskåpet er det ledig plass til opptil 4 nye kursar.
- $I_{K_{2p\ min}}$ er oppgitt til 0,3 kA i sikringsskåpet.
- Takhøgda på badet er oppgitt til 2,4 meter.
- Avstanden frå sikringsskåpet til badet er berekna til 12 meter.
- All installasjon kan gjerast skjult.
- Alle kursar og kablar skal bereknast og dokumenterast.

Oppgave 1

- a) **Varmekabel:** På badet, sjå vedlegg 1, skal det leggst varmekabel som blir styrt av termostat med golvfølar som er plassert ved døra. Bruk termostaten i vedlegg 3. Finn egna varmekabel for rommet i vedlegg 4. Badegolvet er i betong og ferdigbehandla med primer. Varmekabelen skal støypast inn med avrettingsmasse. Beskriv framgangsmåten og målingar du vil gjere i samband med dette.
- b) **Generell installasjon på bad:** Teikn inn og plasser stikkontaktar og uttak til lys over spegel i samsvar med krava til baderom i NEK 400.2018 i vedlegg 1.
- c) **Lys og avtrekk på bad:** Teikn inn og beskriv framgangsmåten for montering av downlight i tak og avtrekksvifte på vegg i samsvar med krava til baderom i NEK 400.2018 i vedlegg 2.
- d) **Tilførsel og nye kursar:** Vel egna jordfeilautomat og kabel til kursane på badet, og dokumenter følgande for ein av kursane: Koordinering mellom kablar og vern, spenningsfall og utkopling ved minste kortslutningsstrøm.

Oppgave 2

Ta utgangspunkt i kopleingsskjema for termostat i vedlegg 3, dimmar i vedlegg 5, avtrekksvifte i vedlegg 6 og downlight i vedlegg 7. Teikn fleirleiarskjema for kopling av dimmar, termostat, brytarar og avtrekksvifte på eige ark. Vifta skal starte og stoppe automatisk, og det skal i tillegg vere mogleg å starte ho manuelt. Downlight skal kunne dimmast.

Oppgave 3

Firmaet får jobben, og du er med som lærling. Kunden kjem og lurar på om de kan legge ein varmekabel i ei kjellarbu. Han har ein toleiar varmekabel som er for lang, men lurar på om de kan kappe han i to like lange kablar og sette på ny kaldende. Kva vil du svare kunden? Grunngi svaret. Kabelen er av typen TKXP 2R 17/1000 W. Bua er på 4 m².

Oppgave 4

De er ferdige med jobben og held på med sluttkontrollen. Ved måling av $IK_{2p \text{ min}}$ får de eit resultat på 115 A. Jordfeilautomaten til badet er ein 15 A C-automat. Er dette greitt i forhold til utkoplingstid? Grunngi svaret.

Bokmål

Eksamensinformasjon

Eksamenstid	Eksamen varer i 4 timer.
Hjelpemidler	Alle hjelpemiddel er tillatt, unntatt åpent Internett, samskriving, chat og andre muligheter for å kunne utveksle informasjon med andre.
Bruk av kilder	<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 nettadresse og nedlastingsdato.</p>
Vedlegg	7 vedlegg
Vedlegg som skal leveres inn	Vedlegg 1 og 2 skal leveres inn som en del av besvarelsen.
Informasjon om vurderingen	Det blir en helhetlig vurdering av eksamen der det blir vektlagt at svarene blir underbygd med beregninger, tegninger, symbolbruk og begrunnelse av valgene som blir gjort
TIPS TIL DEG SOM AKKURAT HAR FÅTT EKSAMENSOPPGAVEN: <ul style="list-style-type: none">• Start med å lese oppgaveinstruksen godt.• Husk å føre opp kildene i svaret ditt dersom du bruker kilder.• Les gjennom det du har skrevet, før du leverer.• Bruk tiden. Det er lurt å drikke og spise underveis.	

Lykke til!

Case

Du er nyansatt lærling i et installasjonsfirma. Under oppstartsamtaalen med faglig leder og lærlingansvarlig blir du oppfordret til å vise kompetansen du har etter skolen, og du blir bedt om å prosjektere et bad som firmaet har fått bestilling på installasjonsarbeidet til.

Generelle opplysninger:

- Huset er forsynt fra et IT-nett.
- I sikringsskapet er det ledig plass til opptil 4 nye kurser.
- $I_{K2p\ min}$ er oppgitt til 0,3 kA i sikringsskapet.
- Takhøyden på badet er oppgitt til 2,4 meter.
- Avstanden fra sikringsskap til bad er beregnet til 12 meter.
- All installasjon kan gjøres skjult.
- Alle kurser og kabler skal beregnes og dokumenteres.

Oppgave 1

- a) **Varmekabel:** På badet, se vedlegg 1, skal det legges varmekabel som skal styres av termostat med gulvføler som er plassert ved døra. Bruk termostaten i vedlegg 3. Finn egnet varmekabel til rommet i vedlegg 4. Badegulvet er i betong og behandlet med primer. Varmekabelen skal støpes inn med avrettingsmasse. Beskriv fremgangsmåten og målinger du vil gjøre i forbindelse med dette.
- b) **Generell installasjon på bad:** Tegn inn og plasser stikkontakter og uttak til lys over speil i henhold til kravene til baderom i NEK 400.2018 i vedlegg 1.
- c) **Lys og avtrekk på bad:** Tegn inn og beskriv fremgangsmåte for montering av downlight i tak og avtrekksvifte på vegg i henhold til kravene til baderom i NEK 400.2018 i vedlegg 2.
- d) **Tilførsel og nye kurser:** Velg egnet jordfeilautomat og kabel til kursene på badet, og dokumenter følgende for én av kursene: Koordinering mellom kabler og vern, spenningsfall og utkobling ved minste kortslutningsstrøm.

Oppgave 2

Ta utgangspunkt i koblingsskjema for termostat i vedlegg 3, dimmer i vedlegg 5, avtrekksvifte i vedlegg 6 og downlight i vedlegg 7. Tegn flerlederskjema for koblingen av dimmer, termostat, brytere og avtrekksvifte på eget ark. Vifta skal starte og stoppe automatisk, og det skal i tillegg være mulig å starte den manuelt. Downlight skal kunne dimmes.

Oppgave 3

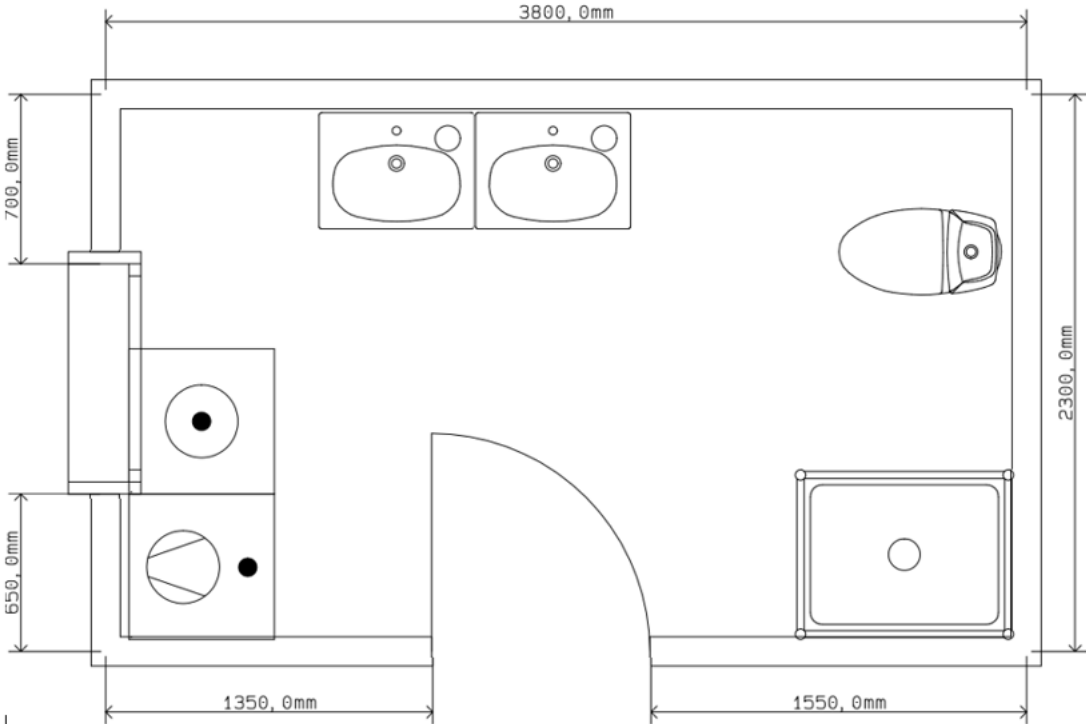
Firmaet får jobben, og du er med som lærling. Kunden kommer og lurere på om dere kan legge en varmekabel i en kjellerbod. Han har en toleder varmekabel som er for lang, men lurere på om dere kan kappe den i to like lange kabler og sette på ny kaldende. Hva vil du svare kunden? Begrunn svaret. Kabelen er av typen TKXP 2R 17/1000 W. Bodene er på 4 m².

Oppgave 4

Dere er ferdig med jobben og holder på med sluttkontrollen. Ved måling av $IK_{2p\ min}$ får dere et resultat på 115 A. Jordfeilautomaten til badet er en 15 A C-automat. Er dette greit i forhold til utkoblingstid? Begrunn svaret.

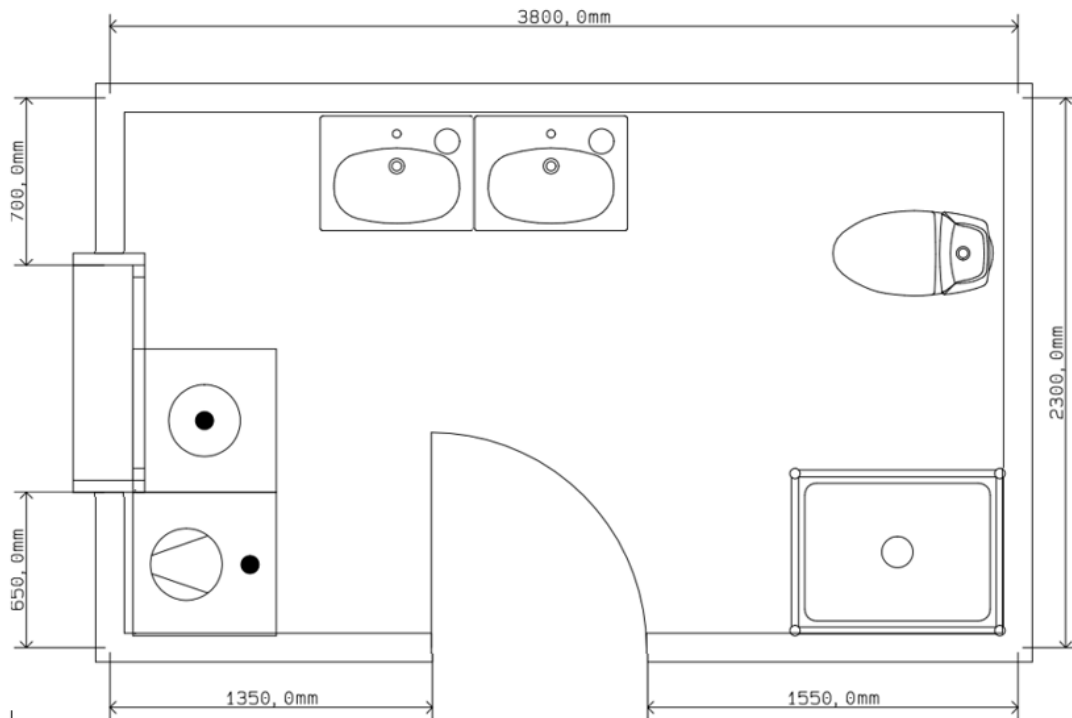
BLANK SIDE

Vedlegg 1 – Baderomstekning/baderomstegning



BLANK SIDE

Vedlegg 2 – Baderomstekning/baderomstegning



BLANK SIDE

Vedlegg 3 - Termostat

ELKO Display termostat 3200W med touchskjerm. Velg mellom regulering på gulvføler, romføler, frostsikring eller begrensning på gulvføler(27 grader). Innbyggingsdybden er kun 30mm og passer i standard ELKO veggboкс og alle Elko kombinasjonsplater. Termostaten finnes i både RS og Plus design. Enkel tilkobling med egen urinngang for styring av nattsenk (4°C) og frostsikring. Termostaten krever tilkobling av begge faser.

Spenning: 230V / 50Hz

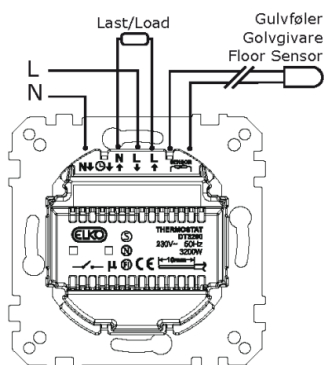
Maks. belastning: 3200W

Romføler, gulvføler eller begrensningsføler 27grader.

Innbyggingsdybde 30mm

Farge: Polarhvit

Koblings skjema



Vedlegg 4 – Varmekabel Nexans

Nexans TKXP/2R 17 W/m

Betegnelse	Effekt ved 230V	Lengde*	Nominell elementmotstand	Ytre dimensjoner	Vekt pr. stk.	El. nr.	Nexans art. nr.
	(W)	(m)	(Ω)	(mm)	(kg)		
TKXP/2R 200/17	200	11,7	264,5	6 x 8,5	2,6	10 366 01	10022330
TKXP/2R 300/17	300	17,6	176,3	6 x 8,5	3,2	10 366 02	10022331
TKXP/2R 400/17	400	23,5	132,3	6 x 8,5	4,0	10 366 04	10022336
TKXP/2R 500/17	500	29,3	105,8	6 x 8,5	4,9	10 366 03	10022337
TKXP/2R 600/17	600	35,2	88,2	6 x 8,5	5,9	10 366 06	10022338
TKXP/2R 700/17	700	41,0	75,6	6 x 8,5	6,6	10 366 05	10022339
TKXP/2R 840/17	840	49,7	63,0	6 x 8,5	8,0	10 366 08	10022340
TKXP/2R 1000/17	1000	58,8	52,9	6 x 8,5	9,4	10 366 07	10022332
TKXP/2R 1250/17	1250	72,4	42,3	6 x 8,5	11,5	10 366 09	10022333
TKXP/2R 1370/17	1370	80,8	38,6	6 x 8,5	12,8	10 366 10	10022334
TKXP/2R 1500/17	1500	86,4	35,3	6 x 8,5	15,4	10 366 15	10235701
TKXP/2R 1700/17	1700	100,0	31,1	6 x 8,5	15,8	10 366 11	10022335

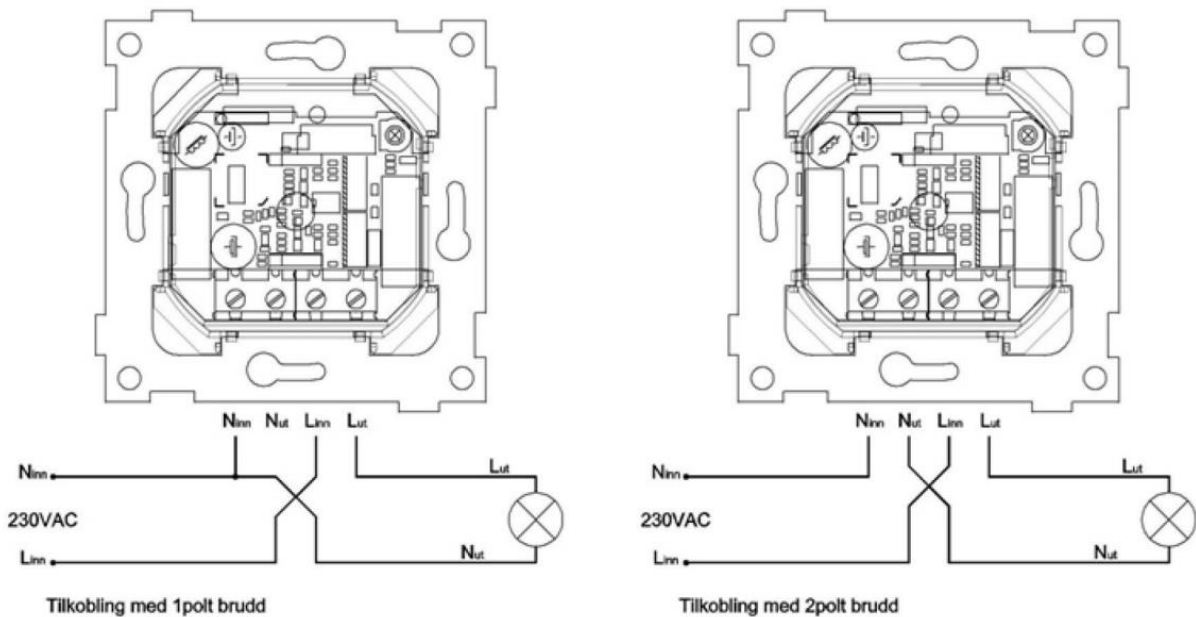
* I tillegg kommer 2,3 meter tilledning

Vedlegg 5 – Dimmar/dimmer

316 GLED dimmer er konstruert for LED og lave laster, dimmer også glødelamper, halogen, elektroniske trafoer. ELKO Plus versjon leveres med lysring for lys rundt dimmerknappen. Lyset rundt dimmerknappen kan settes av/på i innstillingsmenyen. Dimmeren krever tilkobling av begge faser, og kan benyttes som en- eller topolet.

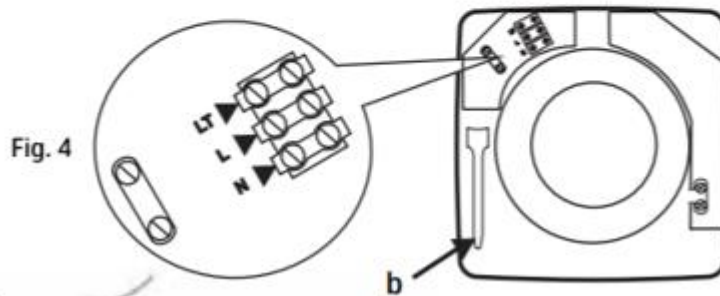
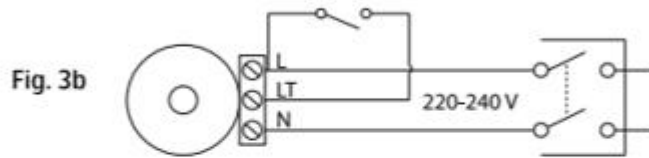
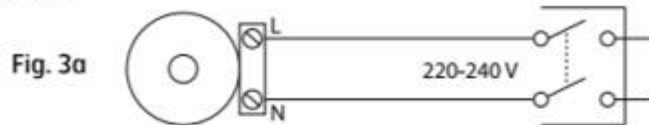
Valg mellom forkant (GLI) eller bakkant (GLE) dimming, gjør at dimmeren er meget fleksibel. Fabrikkinnstilling er GLE modus. Justerbart min-maks- og startnivå. Dimmeren har elektronisk strøm og temperatursikring. Den vil koble 100% ut ved overbelastning. Deretter må feilen rettes og dimmeren slås av før den igjen kan fungere som normalt.

316 GLED bygger kun 24 mm og passer inn i 33mm kappe eller standard ELKO veggboкс og i alle standard ELKO kombinasjonsplater.



Vedlegg 6 - Baderomsvifte

Koplingskjema:



- N** Brukerveiledning
- S** Bruksanvisning
- DK** Brugervejledning
- SF** Käyttöopas
- E** User guide
- PL** Instrukcja

94306-02
2014-05

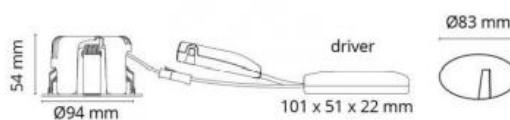
 **FLEXIT**

- N** Baderomsvifter
- S** Badrumsfläktar
- DK** Badeværelsesventilatorer
- SF** Kylpyhuonepuhallin
- E** Bathroom fans
- PL** Wentylator łazienkowy



Silent Eco

Vedlegg 7- Downlight



Lysteknikk

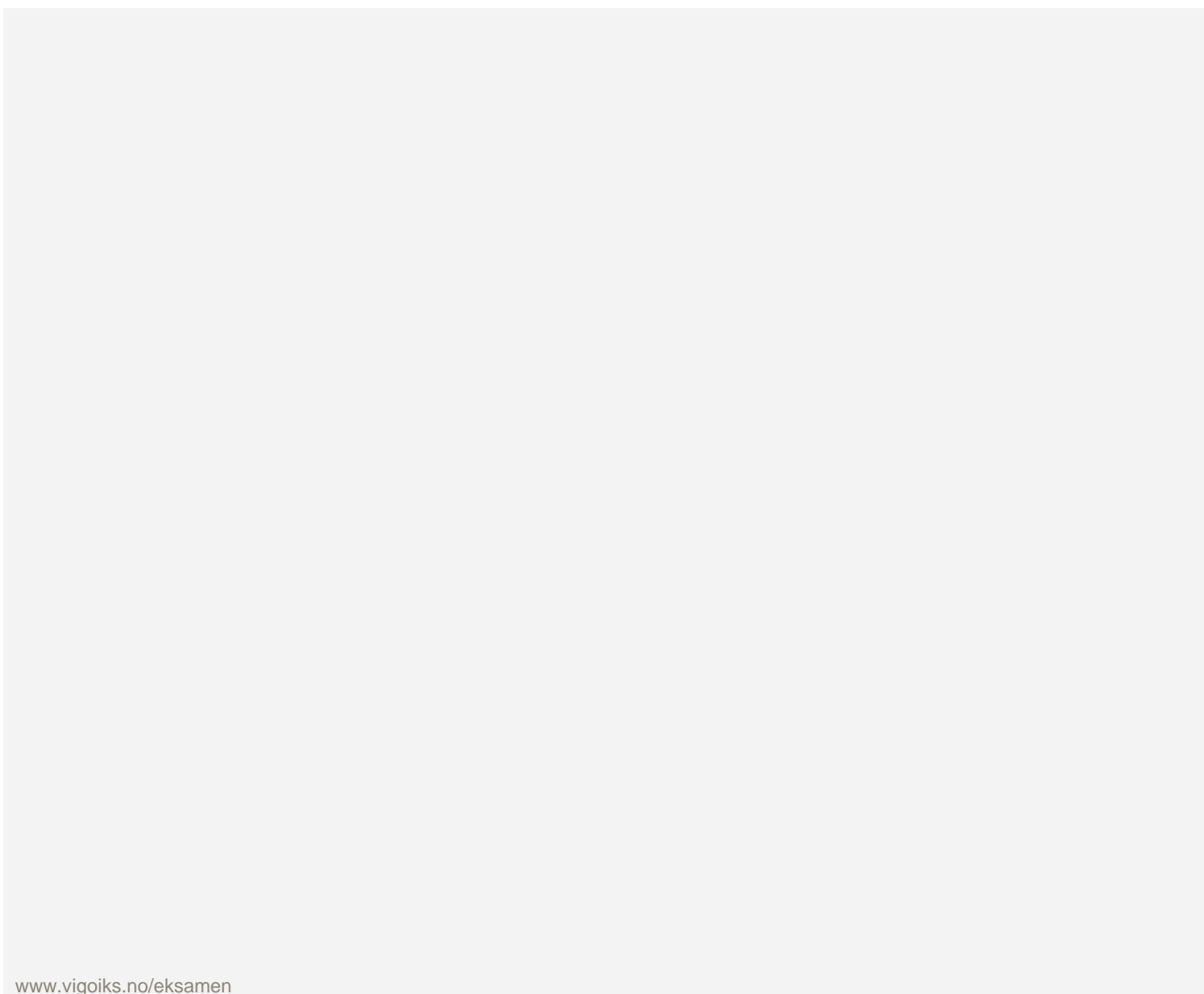
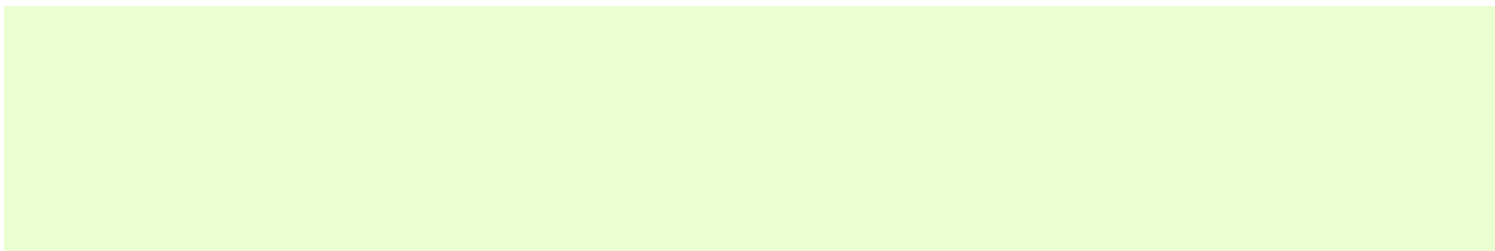
Type lyskilde:	LED (Ikke utskiftbar)
Socket:	CoB Holder
Watt:	7W
Systemeffekt (W):	8W
Effektiv lysstrøm (lm):	540lm
Effekt:	68 lm/W
Spenning:	220-240V
Fargetemperatur:	2700K
Fargegjengivelse (Ra/CRI):	Ra 98
MacAdams faktor:	SDCM: 1
Levetid:	L90/B10>50.000
Lysstråling:	Direkte
Optikk:	Glass gjennomsiktig
Lysspredning:	42°

Dimmetype

Type:	Faseavsnitt
-------	-------------

Beskyttelse

Isolasjonsklasse:	Klasse II SELV
IP-grad:	IP44
Ta nominel:	Ta=25°C



www.vigoiks.no/eksamen