

Eksamen

20.05.2016

ELE2001 Elenergisystem/ Elenergissystemer

Programområde for Elenergi

Nynorsk

Eksamensinformasjon

Eksamenstid	Eksamen varer i 4 timar.
Hjelpemiddel	Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.
Bruk av kjelder	<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>
Vedlegg	3
Vedlegg som skal leverast inn	Vedlegg 1
Informasjon om vurderinga	<p>Når du svarer på denne eksamenen, må du ta omsyn til at sensorane kjem til å leggje vekt på at du:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan beskrive arbeidsoppdraga og grunngje løysingane ved å bruke aktuell teori• ta omsyn til konsekvensar av dei faglige vala dine for HMS• planleggje, montere, setje i drift og dokumentere fordelingsanlegg berekna for bustader og mindre industrianlegg basert på ulike spenningssystem og installasjonsmetodar med jordingssystem som høyrer til• grunngje val av materiell• kunne bruke teikning og dokumentasjon som er vedlagt• kunne beskrive sentrale delar av ein sluttkontroll <p>Sjølv om det ikkje er uttrykkjeleg nemnt i oppgåva, må du ta med i svaret ditt:</p> <ul style="list-style-type: none">• berekningar, viss det er nødvendig for å løyse oppgåva• skisser, for å vise sensor kva du meiner• teikningar eller endringar av dokumentasjonen, der dette inngår som ein naturleg del av løysinga• kunne forklare vala på ein oversiktleg måte <p>Den endelege vurderinga av svaret ditt skal vere ei heilskapleg vurdering av den samla prestasjonen din.</p>

Situasjonsbeskriving:

Du skal vere med på det elektriske arbeidet på ei ny hytte. Planteikning finn du på vedlegg 1.

E-verket opplyser at nettsystemet er eit IT-system og at inntakskabelen skal bli lagt i røyr i bakken. E-verket koplar inntakskabelen inn i eit kabelskap ved vegen.

Kunden ønskjer dette som skjult anlegg. Anlegget skal utførast etter NEK400-2014. I stua vil kunden ha stikkontaktar samt 2 lyspunkt. Som lysbrytar vil han ha ein kronevendar. Utelampe på terrasse skal styrast med ein brytar i stua. I gangen vil han ha stikkontaktar og eit endevendar/mellomvendarsystem til å styre 2 lysarmaturar. På badet skal de legge varmekabel (bruk varmekabel frå vedlegg 2 eller vedlegg 3). Kunden vil også ha eit utandørs boblebad. Kabelen til dette blir lagt først i røyr skjult i taket. Ute blir kabelen så lagt på vegg, og frå veggjen går han i bakken til boblekaret.

Leverandøren av boblekaret gir dykk følgjande opplysningar: Spenning 3 fase 230 volt og ein total effekt på 9 kW.

Oppgåve 1

Teikn 1-linjeskjema med komponentar frå e-verkskapet til og med sikringsskapet i huset. Det er viktig med riktige symbol og nemningar. Angje også kor mange leiarar det er på kvar stad.

Oppgåve 2

Teikn jordingssystemet med alle komponentar som skal vere med. Angi tverrsnitt til dei forskjellige leiarane og plassering av utstyret.

Oppgåve 3

Varmekabelen på badet skal festast til armeringsnett og skal støypast over med 5 cm betong og skal tekkjast med fliser.

Bestem med berekningar kva for varmekabel (sjå vedlegg 1) du vil bruke på badet. Bruk vedlegg 2 og vedlegg 3 for type varmekabel. Grunnge svara dine.

Forklar korleis du vil utføre jobben med tanke på sluttkontrollen.

Oppgåve 4:

Teikn 1-linjeskjema for stua ($A=50\text{m}^2$) og gangen ($A=15\text{m}^2$) i vedlegg 1 ifølgje situasjonsbeskrivinga. Bruk riktige symbol og teiknem te. Angje også talet på leiarar og type (namn) på leiarar/kabel.

Presisjon: NEK400-2014

Oppgåve 5:

Beskriv korleis ein skal utføre ein sluttkontroll på denne hytta. Punkt som skal vere med er visuell kontroll og måling. Grunnge kvifor ein utfører ein sluttkontroll.

Oppgåve 6:



Dette symbolet står på utelampa. Kva betyr dette og kva skal du tenkje på/gjere når du skal montere utelampa.

Oppgåve 7:

Du blir beden om å dimensjonere kabelen til boblebadet (sj  situasjonsbeskrivinga). Bestem kabelverrsnitt og sikringsstorleiken, vurder spenningsfall i kabelen. Forklar gjennom berekningar og vis til tabellar, forskrifter etc.

Oppgåve 8:

Kva for elektriske enøk-tiltak kunne du tenkt deg å tilrå kunden (minst 2 tiltak). Ta utgangspunkt i eitt av tiltaka dine og forklar kor mykje pengar kunden sparer. 1 kWh kostar 1 krone.

Oppgave 9:

Du og montøren må dra til ein annan jobb på ettermiddagen. Montøren skal utvide ein kurs med 3 nye stikk i kjellaren. Montøren slår av sikringa i sikringsskapet.

Kunden blir informert om dette. Litt seinare bestemmer kunden seg for å støvsuge huset og slår på sikringa igjen. Du ser dette, men gjer ikkje noko. Resultatet er at montøren får straumgjennomgang. Kven si skuld er dette og kvifor?

Oppgave 10:

Det finst 4 bøker som er viktige for ein elektrikar. Desse bøkene heiter NEK-400, FEL, montørhandbok og FSE. Kva blir beskrive i desse bøkene?

Bokmål

Eksamensinformasjon

Eksamenstid	Eksamen varer i 4 timer.
Hjelpemidler	Alle hjelpemidler er tillatt, bortsett fra Internett og andre verktøy som kan brukes til kommunikasjon.
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 nettsadresse og nedlastingsdato.</p>
Vedlegg	3
Vedlegg som skal leveres inn	Vedlegg 1
Informasjon om vurderingen	<p>Når du besvarer denne eksamen, må du ta hensyn til at sensorene kommer til å legge vekt på at du:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan beskrive arbeidsoppdragene og begrunne løsningene ved å bruke aktuell teori• ta hensyn til konsekvenser av dine faglige valg for HMS• Planlegge, montere, sette i drift og dokumentere fordelingsanlegg beregnet for boliger og mindre industrianlegg basert på ulike spenningssystemer og installasjonsmetoder med tilhørende jordingsystemer• begrunne valg av materiell• kunne benytte tegning og dokumentasjon som er vedlagt• Kunne beskrive sentrale deler av en sluttkontroll <p>Selv om det ikke er uttrykkelig nevnt i oppgaven, må du ta med i besvarelsen din:</p> <ul style="list-style-type: none">• beregninger, hvis det er nødvendig for å løse oppgaven• skisser, for å vise sensor hva du mener• tegninger eller endringer av dokumentasjonen, der dette inngår som en naturlig del av løsningen• kunne forklare valgene på en oversiktlig måte <p>Den endelige vurderingen av besvarelsen skal være en helhetlig vurdering av den samlede prestasjonen din.</p>

Situasjonsbeskrivelse:

Du skal være med på det elektriske arbeidet på en ny hytte. Plantegning finner du på vedlegg 1.

E-verket opplyser at nettsystemet er et IT-system og at inntakskabelen skal bli lagt i rør i bakken. E-verket kobler inntakskabelen inn i et kabelskap ved veien.

Kunden ønsker dette som skjult anlegg. Anlegget skal utføres etter NEK400-2014. I stuen vil kunden ha stikkontakter samt 2 lyspunkter. Som lysbryter vil han ha en kronevender. Utelampe på terrasse skal styres med en bryter i stuen. I gangen vil han ha stikkontakter og et endevender/mellomvender system til å styre 2 lysarmaturer. På badet skal dere legge varmekabel (bruk varmekabel fra vedlegg 2 eller vedlegg 3). Kunden vil også ha et utendørs boblebad. Kabelen til denne blir lagt først i rør skjult i taket. Ute blir kabelen så lagt på vegg, og fra veggen går den i bakken til boblekaret.

Leverandøren av boblekaret gir dere følgende opplysninger: Spenning 3 fase 230 volt og en total effekt på 9 kW.

Oppgave 1:

Tegn 1-linjeskjema med komponenter fra e-verkskapet til og med sikringsskapet i huset. Det er viktig med riktige symboler og benevnelser. Angi også hvor mange ledere det er på hvert sted.

Oppgave 2:

Tegn jordingsystemet med alle komponenter som skal være med. Angi tverrsnitt til de forskjellige lederne og plassering av utstyret.

Oppgave 3:

Varmekabelen på badet skal festes til armeringsnett og skal støpes over med 5 cm betong og belegges med fliser.

Bestem med beregninger hvilken varmekabel (se vedlegg 1) du vil bruke på badet. Bruk vedlegg 2 og vedlegg 3 for type varmekabel. Begrunn besvarelsene dine.

Forklar hvordan du vil utføre jobben med tanke på sluttkontrollen.

Oppgave 4:

Tegn 1-linjeskjema for stuen ($A=50\text{m}^2$) og gangen ($A=15\text{m}^2$) i vedlegg 1 ifølge situasjonsbeskrivelsen. Bruk riktige symboler og tegnemåte. Angi også antall ledere og type (navn) på ledere/kabel.

Presisjon: NEK400-2014

Oppgave 5:

Beskriv hvordan man skal utføre en sluttkontroll på denne hytta. Punkter som skal være med er visuell kontroll og måling. Begrunn hvorfor en sluttkontroll utføres.

Oppgave 6:



Dette symbolet står på utelampen. Hva betyr dette og hva skal du tenke på/gjøre når du skal montere utelampen.

Oppgave 7:

Du blir bedt om å dimensjonere kablen til boblebadet (se situasjonsbeskrivelse). Bestem kabelverrsnitt og sikringsstørrelsen, vurder spenningsfall i kablen. Forklar gjennom beregninger og henvis til tabeller, forskrifter etc.

Oppgave 8:

Hvilke elektriske enøk-tiltak kunne du tenkt deg å anbefale kunden (minst 2 tiltak). Ta utgangspunkt i ett av tiltakene dine og forklar hvor mye penger kunden sparer. 1 kWh koster 1 krone.

Oppgave 9:

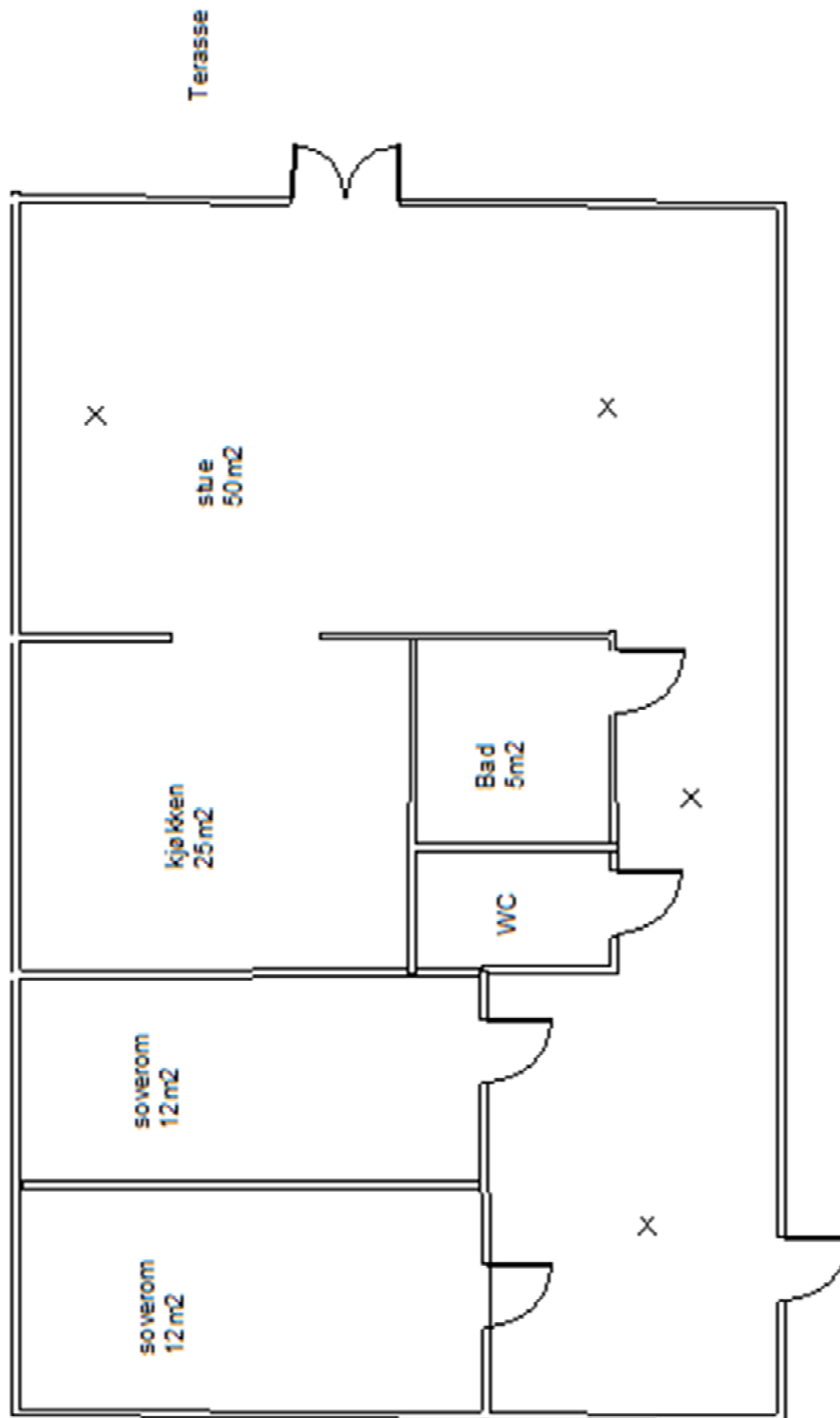
Du og montøren må dra til en annen jobb på ettermiddagen. Montøren skal utvide en kurs med 3 nye stikk i kjelleren. Montøren slår av sikringen i sikringsskapet.

Kunden blir informert om dette. Litt senere bestemmer kunden seg for å støvsuge huset og slår på sikringen igjen. Du ser dette, men gjør ikke noe. Resultatet er at montøren får strømgjennomgang. Hvem sin skyld er dette og hvorfor?

Oppgave 10:

Det finnes 4 bøker som er viktige for en elektriker. Disse bøkene heter NEK-400, FEL, montørhåndbok og FSE. Hva blir beskrevet i disse bøkene?

Vedlegg 1 Planteikning: Ikkje i målestokk / Plantegning: Ikke i målestokk



Vedlegg 2 produktblad varmekabel:

TKXP/2R 230V, toleder varmekabelelementer 10W/m

Egenskaper

Konstruksjonsegenskaper	
Skjjet type	Skjult
Kapfefarge	Blå
Jordtråd	Fortinnet kobber
Ytre kappe	Polyvinylklorid - PVC
Isolasjon	PEX
Ledertype	Entrådet motstandstråd
Skjerm	Bly
Elektriske egenskaper	
Driftsspennning (V)	230 V
Bruksegenskaper	
Bøyeradius forhold v/ installasjon	5 (xD)
Tillederlengde	2,3 m
Flammehemmende	IEC 60332-1

Produktliste

Nexans ref.	El. nummer	Produktnavn	Elementlengde (m)	Nom. motstand (Ohm)	Nominell effekt (W)	Nettvekt (ca.) (kg)
☒ 10022342	1036530	TKXP/2R 230/10	22,8	230	230	4,0
☒ 10022343	1036532	TKXP/2R 380/10	38,3	139,2	380	6,3
☒ 10022344	1036534	TKXP/2R 530/10	53,4	99,8	530	8,5
☒ 10089004	1036535	TKXP/2R 650/10	65	81,4	650	10,0
☒ 10022345	1036536	TKXP/2R 760/10	76	69,6	760	12,0
☒ 10022346	1036538	TKXP/2R 940/10	94,4	56,3	940	14,9
☒ 10022341	1036540	TKXP/2R 1050/10	105,4	50,4	1050	16,6

☒ = Make to order, ☒ = Make to stock

Vedlegg 3: produktblad varmekabel.

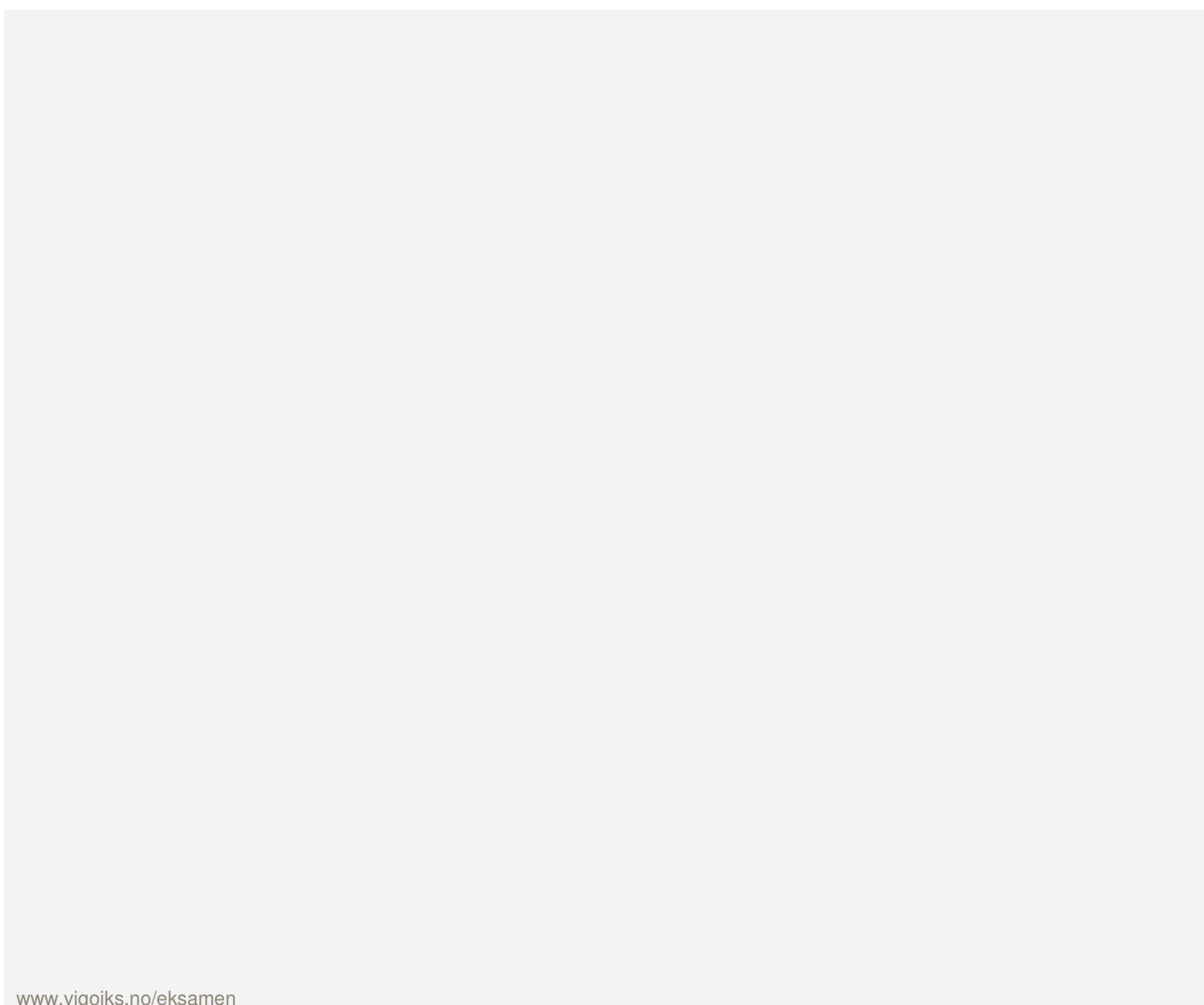
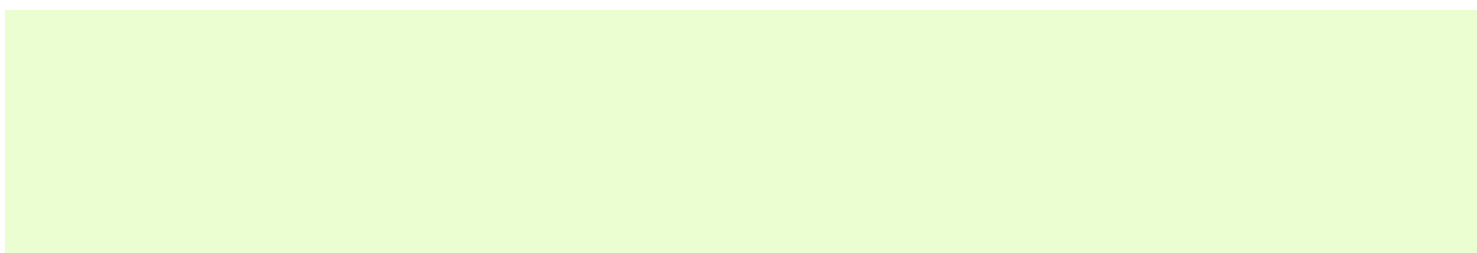
TKXP/2R 230V, toleder varmekabelelementer 17W/m

Produktliste

☞ = Make to order, ☛ = Make to stock

Nexans ref.	El. nummer	Produktnavn	Nominal effekt (W)	Nom. motstand (Ohm)	Nettovekt (ca.) (kg)	Elementlengde (m)	Maks. elementmotstand (Ohm)	Min. elementmotstand (Ohm)
☛ 10022330	1036604	TKXP/2R 200/17	200	264,5	2,6	11,8	291	251,3
☛ 10022331	1036602	TKXP/2R 300/17	300	176,3	3,6	17,6	193,9	167,5
☛ 10022336	1036604	TKXP/2R 400/17	400	132,3	4,5	23,5	145,5	125,7
☛ 10022337	1036603	TKXP/2R 500/17	500	105,8	5,5	29,4	116,4	100,5
☛ 10022338	1036606	TKXP/2R 600/17	600	88,2	6,5	35,2	97	83,8
☛ 10022339	1036605	TKXP/2R 700/17	700	75,6	7,4	41	83,2	71,8
☛ 10022340	1036608	TKXP/2R 840/17	840	63	8,8	49,7	69,3	59,9
☛ 10022332	1036607	TKXP/2R 1000/17	1000	52,9	10,3	58,3	58,2	50,3
☛ 10022333	1036609	TKXP/2R 1250/17	1250	42,3	12,8	72,4	46,5	40,2
☛ 10022334	1036610	TKXP/2R 1370/17	1370	38,6	14,0	80,8	42,5	36,7
☛ 10235701	1036615	TKXP/2R 1500/17	1500	35,3	15,4	88,3	38,8	33,5
☛ 10022335	1036611	TKXP/2R 1700/17	1700	31,1	17,4	100	34,2	29,5

☞ = Make to order, ☛ = Make to stock



www.vigoiks.no/eksamen