



PAUL HÅKANSSON

ELTEKNIK

ELEVGUIDE/ARBETSORDRAR

ELINSTALLATION - YRKESMANNASKAP

ELTEKNIK

ELINSTALLATION - YRKESMANNASKAP

Elevguide & Arbetsordrar

Paul Håkansson

I denna Elevguide - Arbetsordrar fokuserar vi på ditt praktiska arbete. Vi ska sträva efter att du har så goda teoretiska kunskaper att du tar kloka beslut i dina praktiska arbeten. Inledningsvis kommer du lotsas i hur du ska jobba med de arbetsordrar som läromedlet består av. Du kommer få hjälp att planera upp jobben och du kommer få skriva ner dina erfarenheter av varje arbetsuppgift. Allt för att du ska utvecklas så mycket som möjligt. Arbetsordrarna jobbar du med i skolan och/eller på APL/praktikplats.

Lycka till på din resa att bli en trygg, duktig och stolt yrkesman/yrkeskvinna!

Paul Håkansson, författare



Nu lyfter vi nivån på din resa till att bli en anställningsbar elektriker.

Författarpresentation



Paul Håkansson

Jag är författare till ett flertal titlar inom det el- och teletekniska området. Titlar som jag nu i egen regi kan ge ut. Att själv få ta hand om framställan, produktion och försäljning har länge lockat mig och nu har det blivit verklighet. Jag hoppas innerligt att du ska finna mina böcker intressanta och lärorika.

Parallellt med mitt skrivande driver jag företaget PE Allkonsult AB med konsultverksamhet inom pedagogik och el-teleteknik. Att hjälpa företag, kommuner och organisationer med nya elsäkerhetslagen samt utbilda i egna framtagna kurser är då min huvudsyssla. Jag har tidigare arbetat som elektriker i ett 15-tal år samt varit yrkeslärare på Elprogrammet i 15 år.

Att som yrkeslärare få följa de studerande i sin utveckling har varit ett sant nöje. Jag hoppas få dela den resan även med dig, så tveka inte att höra av dig om du vill veta mer, så kan jag lotsa dig på vägen.

Med vänlig hälsning

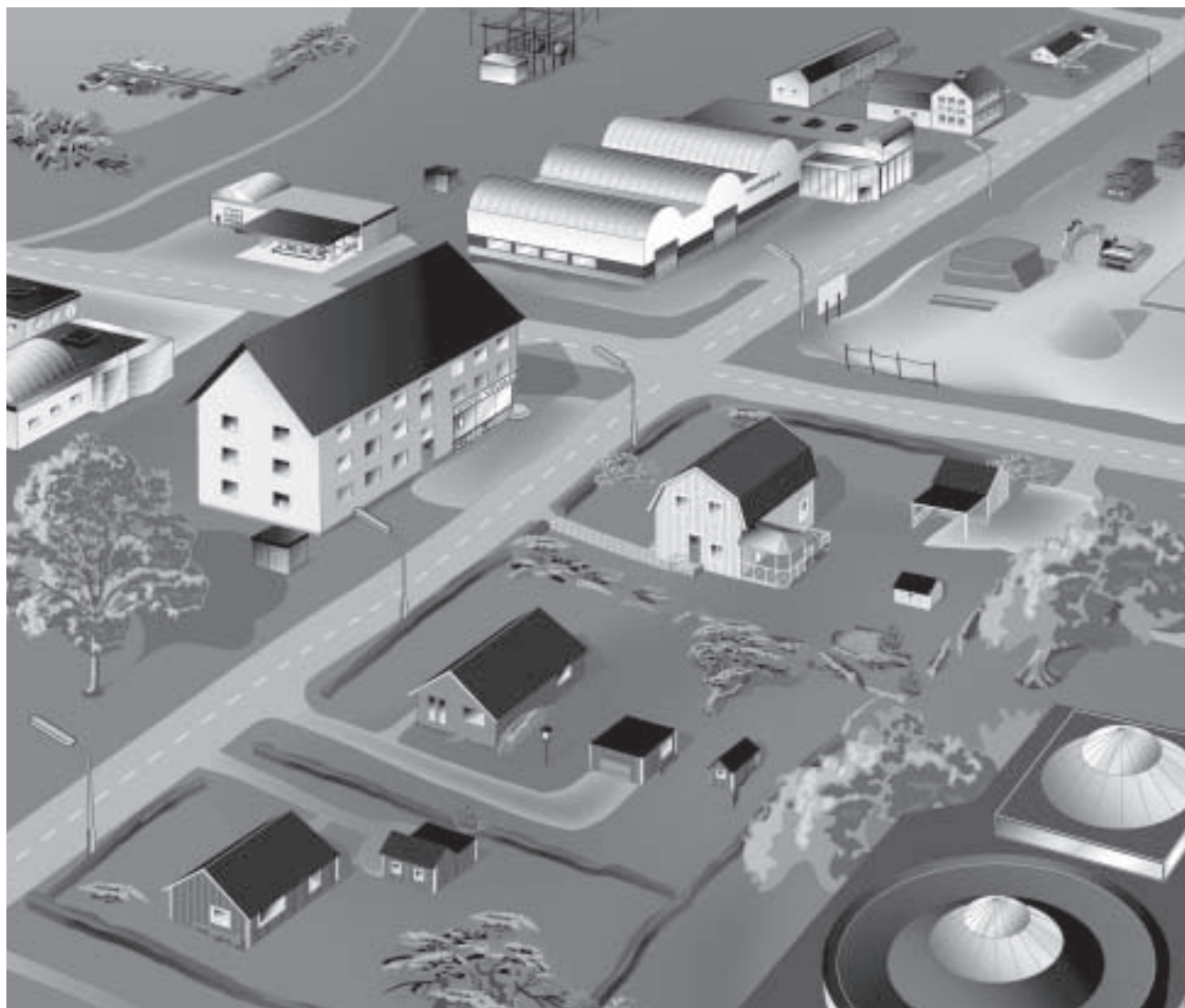
Paul Håkansson

www.elotele.se

PE ALLKONSULT

Pedagogik och El-Teleteknik

Praktiska övningar



Arbetsordrar – som i arbetslivet

Under kursen vill jag att du ska börja tänka som en elektriker. Det kräver att du kan börja lösa problem självständigt.

Om en kund har ett önskemål gäller det för dig att hitta den optimala lösningen. Det finns inga färdiga installationsanvisningar eller specificerade materiellistor.

För att likna arbetslivet består övningarna i läromedlet av olika arbetsordrar tagna från ett elföretags vardag. Jag specificerar inte elmateriel eller exakt hur övningen ska utföras, utan ger istället exempel på vanliga installationer som ska utföras. Jag ger dig i "Yrkesmannens tips" synpunkter och råd för att du ska tänka rätt. I montörshandboken finner du information om det praktiska utförandet.

Förutsättningarna bestämmer utförandet

Förutsättningarna bestämmer materielval och övningens utförande.

Utför du arbetet i en utbildningslokal får du i samråd med läraren bestämma vilken typ av installation du ska träna på, till exempel utanpåliggande installation med EKK, EXQ, EQQ. Utför du ett arbete på din APL/praktikplats får du själv skriva en arbetsorder om du inte hittar en som passar i elevguiden.

Du får också skriva egna arbetsordrar om du utför arbeten på skolan som det ej finns passande arbetsordrar till. Det innebär att dina övningar kommer fungera i alla miljöer, på alla slags skolor och inte minst på APL/praktik.

Dokumentera och kontrollera

Det är viktigt att du bokför vad du gjort så att det blir överskådligt och lätt att se vilka moment du bör träna mer på. Du dokumenterar dina övningar i en planeringskalender som vi placerat på sidorna 12 och 13.

Att kontrollera sitt arbete ingår alltid i en elektrikers vardag, såväl okulärt som genom mätning. Du väljer de kontroller som passar ditt arbete.

Vilka övningar ska du välja?

Du kommer inte att hinna utföra alla övningar som finns med i boken. Se det som ett "smörgåsbord" att välja från. Du kommer säkert också att använda samma order flera gånger. Det finns olika alternativ för studiesekvens och val av arbetsordrar. Planera med din lärare i vilken ordning de praktiska momenten ska utföras.


Hur agerar en elektriker inför uppdrag?


Vad vet en elektriker inför ett arbete? Oftast inget annat än raderna på en arbetsorder. Elektrikern samlar sedan in de uppgifter som behövs från kunden eller arbetsledaren och löser sedan sin uppgift. Elektrikern bestämmer själv vilket materiel som ska med på jobbet. Dålig planering kan resultera i onödiga resor och tidsåtgång. Installation utförs ibland med, ibland utan ritningar. Finns inga ritningar får elektrikern kanske skapa en dokumentation själv. Arbetet kvalitetsäkras innan man till slut åker tillbaka till sitt företag. Där skrivs sedan fullständig materielspecifikation, tidsåtgång och reskostnader ner för fakturering. Ett liknande arbetssätt ska vi använda i kursen.

Vilken information ger arbetsordern?

Vem är kund och beställare av arbetet?

Information om kund och beställare är viktigt. Någon ska betala och du kan behöva bestämma tid eller få nycklar för att komma in. Oklarheter måste kanske diskuteras med kunden.

	Arbetsorder nr 1		Datum 210804
	Kund	Ulla Olsson	Tel: 073-101448
	Adress	Bergvägen 5	
	Arbetsplats	Bergvägen 5	
	Beställare	Ulla Olsson	Tel: 073-101448

	Arbetsorder nr 1		Datum 210804
	Kund	Ulla Olsson	Tel: 073-101448
	Adress	Bergvägen 5	
	Arbetsplats	Bergvägen 5	
	Beställare	Ulla Olsson	Tel: 073-101448

<p>Arbetets omfattning</p> <p>Fru Olsson har ringt och undrar om vi kan komma hem till henne idag och installera belysning i hennes förråd. Det ska monteras en armatur som ska tändas över en enpolig strömställare.</p>
--

Elinstallationsreglerna	
Nedan är exempel på avsnitt ur <i>Elinstallationsreglerna</i> som påverkar det här arbetet.	
512.2	Är förrådet uppvärmt eller inte? Avsnittet har betydelse för vilken kapslingsklass som ska väljas.
522	Vilken eller vilka kablar ska väljas? Vad kan påverka ledningssystemet så att skada kan uppstå?
530.3.2	Den enpoliga strömställaren ska användas för funktionsmanövrering. Hur ska den kopplas?

<p>Installationsförfarande</p> <p><input type="checkbox"/> Infälld/dold installation</p> <p><input type="checkbox"/> Utanpåliggande/öppen installation</p> <p><input type="checkbox"/> Installationskanal</p> <p><input type="checkbox"/> ROT</p> <p>Kabelval</p> <p><input type="checkbox"/> EKRK/EQRQ</p> <p><input type="checkbox"/> EKK/EXQ/EQQ</p> <p><input type="checkbox"/> EKLK/EQLQ</p> <p><input type="checkbox"/> EKKJ/AKKJ/EXQJ/FXQJ</p> <p>Övrigt</p> <p><input type="checkbox"/> Materielåtgång</p> <p><input type="checkbox"/> Tidsåtgång</p> <p>APL/praktikuppgift</p> <p><input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej</p> <p>Övningen kontrollerad</p> <p>Elevsignatur: _____</p> <p>Besiktigad av: _____</p>	<p>Yrkesmannens tips</p> <p>För att utföra arbetet behöver du en enpolig strömställare, en armatur, ljuskälla, klammer, plugg och skruv, trappstege.</p> <p>Det händer ibland att kunden får nya idéer eller att du av egen erfarenhet ser förbättringsområden under arbetets gång. I detta fall kan ett extra vägguttag bli aktuellt att installera. Förslagsvis tar du därför med dig ett extra vägguttag.</p> <p>Att fundera på:</p> <ul style="list-style-type: none"> Behöver installationen utföras för ett framtida behov av skyddsjordat vägguttag? Finns det en skyddsjordad grupp framme vid förrådet? Ska jag - med tanke på eventuell uttagsinstallation - dra fram egen matning till förrådet? <p>Rådgör med kunden</p> <p>Svaren på frågorna ovan beror troligen till stor del på var förrådet är placerat och förrådets användningsområde.</p>
--	--

Arbetets omfattning

I skolan har du möjlighet att i samråd med din lärare bestämma utformningen av övningen. Arbetsordern ska sätta fart på din fantasi. Står det t ex att en utebelysning ska installeras så kan du:

- utföra en installation med stolparmatur ”kabel i mark”.
- montera en armatur på vägg som styrs av t ex en enpolig strömställare eller ett skymningsrelä.
- du kanske väljer att även ”tipsa” kunden om tidur och hand/automatikfunktion på utebelysningen och installerar även det.

Arbetets omfattning

Fru Olsson vill kosta på sig att kunna tända lampan från andra dörren också.

Elinstallationsreglerna

Till varje övning får du tips om lagar och bestämmelser som gäller den övningen.

Ett arbete berörs t ex av många punkter i Elinstallationsreglerna. Vi lägger fokus på 3 i varje övning. Det kan t ex gälla ett resonemang om kapslingsklasser. Om du ska klara din framtida yrkesroll och klara kontrollproven, bör du läsa igenom de punkter vi hänvisar till.

Vid tips kring skötsel eller ansvarsfrågor hänvisar vi till SS-EN 50110-1.

Elinstallationsreglerna

Nedan är exempel på avsnitt ur *Elinstallationsreglerna* som påverkar det här arbetet.

514.3.Z4	Anger vad som gäller om den blå parten i flerledarkabeln behöver användas som tändtråd.
530.3.2	Anger om neutralledaren får brytas eller inte.
536.5.1.2	Är en strömställare att anse som en anordning för funktionsmanövrering?

Yrkesmannens tips

Hur hade en yrkesman tänkt inför ett sådant uppdrag?

Tips om det får du av en erfaren yrkesman.

Tipsen fokuserar på materielval, lämpliga förberedelser, instruktioner och dylikt.

Yrkesmannens tips

Ta ställning till:

- Förläggningssätt?
- Vilken strömställarkoppling krävs för att kunna tända/släcka från ytterligare ett håll?
- Kommer du att behöva byta mycket kabel?
- Vad ska du ta med dig?
- Behöver du ta med fler kopplingsdosor?
- Vilket underlag är det på väggarna?
- Vilket fästmateriel behövs?

Reflektera över

Borde du rekommenderat en trapptändning redan vid det första arbetet hos Ulla Olsson (order 1)?
Hade kunden i det läget kanske bara uppskattat dina råd?
Hade det inneburit någon skillnad i priset om du hade tipsat om den här installationen från början?

Så fyller du i arbetsordern

1. Installationsförfarande

Fyll i den typ av installation som du ska utföra.

- Infälld/dold installation.
- Utanpåliggande/öppen installation.
- Installationskanal, ellist eller dylikt.
- ROT

ROT kan du ange om du utför en installation med blandat installationsförfarande.

2. Kabelval

Ange vilken kabeltyp du installerat med.

- EKRK/EQRQ
- EKK/EXQ/EQQ
- EKLK/EQLQ
- EKKJ/AKKJ/EXQJ/FXQJ
- Övrig

3. Materialåtgång

Ange med ett kryss att du skrivit en materialspecifikation. Du ska nämligen träna på att likt en elektriker beräkna det material som går åt till arbetet. Detta moment är till för att träna dig på att beräkna materialåtgång och pris. Skriv ner ditt materielbehov på en materielspecifikation. Du hittar blankett i slutet av detta häfte.

4. Tidsåtgång

Ange med ett kryss att du beräknat tidsåtgång. Innan du i så fall påbörjar arbetet gör du en bedömning av hur lång tid din övning kommer att ta. Den informationen skriver du in på orderns sid 2. Efter det att övningen är klar anger du hur lång tid det verkligen tog.

5. Om du utfört denna installation under din APL/praktik så kryssa i ruta
JA

6. Övningen kontrollerad

Du ska få lära dig branschens sätt att kontrollera elarbeten.

Genom att kryssa i och signera din övning, bekräftar du att arbetet är klart och kontrollerat.

Som en slutbesiktning ska läraren, eller din handledare på APL, besiktiga ditt arbete och signera din arbetsorder.

Installationsförfarande

- Infälld/dold installation
- Utanpåliggande/öppen installation
- Installationskanal
- ROT

Kabelval

- EKRR/EQRQ
- EKK/EXQ/EQQ
- EKLK/EQLQ
- EKKJ/AKKJ/EXQJ/FXQJ

Övrigt

- Materielåtgång
- Tidsåtgång

APL/praktikuppgift

- Ja Nej

Övningen kontrollerad

Elevsignatur: _____

Besiktigad av: _____

Låt fantasin flöda – kombinera flera arbetsordrar

- Du kan, som en träning på lagarbete, kombinera flera arbetsordrar till ett större installationsarbete som du och några elkompisar kan utföra.
- Du kan, som en träning på lagarbete, kombinera flera arbetsordrar till ett större arbete som du utför ihop med andra yrkeselever på utbildningsplatsen, exempelvis byggare, VVS:are.

Arbetsordrar

För att underlätta ditt val av arbetsordrar är de uppdelade på olika ämnesområden. När du skriver egna arbetsordrar, fyller du i en lämplig rubrik under egna övningar.

Förläggning/montage

1. Installation av belysning (1-pol)
2. Komplettering med vägguttag
3. Installation av trappomkopplare
4. Installation av korsomkopplare
5. Komplettering av armaturer Belysningsstyrning
6. Installation av samlingslokal
7. Installation av garage
8. Skyddsjordning av anläggningsdel
9. Installation av lysrörsarmaturer
10. Installation av vägguttag
11. Installation i installationskanal (VK/RJ45)
12. Montering av staglina/Installation på lina
13. Montering av ellig/kabelförläggning
14. Montering av kabelstege, ränna/kabelförläggning
15. Installation av infälld installation/apparatuppsättning
16. Installation av nödljusanläggning
17. Installation av telefonuttag
18. Installation av RWC-larm
19. Installation av maskin/vitvara
20. Inkoppling av maskin
21. Inbilning av rör och dosor i olika typer av väggar
22. Tillfälliga anläggningar

Kopplingsutrustning/serviser

23. Förläggning av kraftkablar
24. Kontaktpressning, Kabelskarvning
25. Installation av mätartavla GII och central
26. Byte av mätartavla från GII till GIII
27. Installation av överspänningskydd
28. Installation av potentialutjämning
29. Installation av personskyddsautomat
30. Installation av jordfelsbrytare
31. Montering och installation av central
32. Centralutökning
33. Huvudledningsschema/uppmärkning av central
34. Omfördelning av grupper i central
35. Installation av effektvakt
36. Installation av automatikskåp

Dokumentation

37. Upprätta enklare relationshandlingar
38. Upprätta en dokumentation

Kontroll/Felsökning

39. Felsökning av bel och kraftanläggning
40. Felsökning av maskin & motorutrustning
41. Felsökning av värmeanläggning
42. IN Eltest
43. Installation av belysningsstyrning
44. Installation av ljusreglering
45. Installation med kommunicerande installationssystem

VVS/värme/ventilation

46. Installation av värmepanna
47. Installation av elvärme
48. Installation av värmekabel
49. Installation av reglerutrustning för värme
50. Installation av ventilationsaggregat
51. Installation av pump/hydrofor

Projekt

52. Villaövning 1 (Byggcentral)
53. Villaövning 2 (Elplanering, CAD)
54. Villaövning 3 (Rörförläggning)
55. Villaövning 4 (Tråddragning)
56. Villaövning 5 (Apparatuppsättning)

Förläggning/montage

Arbetsordrarna 1–22 kan utföras genom anslutning till befintlig gruppledning. Du behöver alltså inte utföra inkopplingar i central. Varva de här arbetsordrarna med teoriavsnitten i kapitel 3–8.

För dig som tidigare läst böckerna ”Elektromekanik” och ”Elkraftteknik” är arbetsordrarna 1–5 en repetition men även ett bra sätt att öva komplettering och ombyggnad av anläggningar. Du får också börja arbets- och tidsplanera dina installationer.

Kopplingsutrustning/serviser

För att utföra arbetsordrarna 23–30 bör du ha läst kapitel 9. Arbetsordrarna 31–35 behandlar montering och inkoppling av centraler. För att utföra dem bör du ha läst kapitel 10 och 11 i faktaboken. I order 36 får du i samråd med din lärare installera ett automatiskåp utifrån de förutsättningar som finns på avdelningen. Tillgänglig utrustning, din fantasi och kompetens bestämmer utformningen. Information kring skåpsbyggnation finner du i kapitel 10 i faktaboken ”Elkraftteknik”.

Dokumentation

I samband med någon eller några av dina övningar ska du utföra en relationshandling respektive en ordentlig dokumentation. Kombinera de här arbetsordrarna med några av dina installationer.

Kontroll/felsökning

Vid kontroll/felsökning kan du på arbetsordern endast dokumentera din tidsplanering och vilka kontroller du utfört. För att förtydliga hur du utfört en kontroll eller felsökning ska du beskriva det i provningsprotokoll eller annan dokumentation.

Belysningsstyrning

Här får du i samråd med din lärare skapa belysningsstyrningar utifrån de förutsättningar som finns på avdelningen. Tillgänglig utrustning, din fantasi och kompetens bestämmer utformningen. Ett eller flera spännande kommunicerande system är givetvis trevligt om du får prova att installera. Om inte, så kan du jobba med impulsrelä, trappautomat, kopplingsur, ljusrelä, närvaro- och aukustisk detektering. Arbetsorder 45 behandlar kommunicerande installationssystem.

VVS/värme/ventilation

Installation av värmesystem och ventilation innebär att du kommer i kontakt med en mängd olika reglerutrustningar.

Projekt

Arbetsordrarna 52–56 kan bilda underlag för större projektarbete.

Egna arbeten och APL


När du utför arbeten på skolan eller APL/praktik som inte täcks av arbetsordrarna, skriver du egna arbetsordrar. Du hittar blanketter i slutet av detta häfte.

Planeringskalender

Arbetsordrar

Du ska liksom en elektriker bokföra dina arbeten. I kalendern för du in övningarna så att du har kontroll på vad du gjort. Markera med kryss vilka alternativ på genomförande du valt. Du ska se till att du arbetat med alla alternativ när utbildningen går mot sitt slut. Hur många arbetsordrar du genomför kan bara du bestämma. Om du utför en arbetsorder flera gånger fyller du på med kryss i de rutor som är aktuella. På nästa sida markerar du de avsnitt du läst i faktaboken, övningsboken.

	1	2	3	4	5	6
Infälld installation						
Utanpåliggande						
Installationskanal						
ROT						
EKRK						
EKK						
EKLK						
EKKJ/AKKJ						
Övrig						
Jag har ritat schema/ritningsunderlag						
Jag har utfört schema/ritunderlag i CAD						
Jag har bokfört materielbehovet						
Jag har räknat ut materielkostnad för arbetet						
Jag har tidsbedömt övningen						
Jag har kontrollerat enligt EIO-Q Ledningssystem						
	26	27	28	29	30	31
Infälld installation						
Utanpåliggande						
Installationskanal						
ROT						
EKRK						
EKK						
EKLK						
EKKJ/AKKJ						
Övrig						
Jag har ritat schema/ritningsunderlag						
Jag har utfört schema/rit-underlag i CAD						
Jag har bokfört materielbehovet						
Jag har räknat ut materielkostnad för arbetet						
Jag har tidsbedömt övningen						
Jag har kontrollerat enligt EIO-Q Ledningssystem						
	51	52	53	54	55	56
Infälld installation						
Utanpåliggande						
Installationskanal						
ROT						
EKRK						
EKK						
EKLK						
EKKJ/AKKJ						
Övrig						
Jag har ritat schema/ritningsunderlag						
Jag har utfört schema/rit-underlag i CAD						
Jag har bokfört materielbehovet						
Jag har räknat ut materielkostnad för arbetet						
Jag har tidsbedömt övningen						
Jag har kontrollerat enligt EIO-Q Ledningssystem						

 El ob	Arbetsorder nr 12		Datum 211203
	Kund	Europahus	Tel: 309758
	Adress	Lättebo 1.2	
	Arbetsplats	Husfabrik C	
	Beställare	Tilda Bergström	Tel: ank. 45

Arbetets omfattning

Installation av lysrörsarmaturer på lina. Linan ska monteras av oss.

Elinstallationsreglerna

Nedan är exempel på avsnitt ur *Elinstallationsreglerna* som påverkar det här arbetet.

134.1.1	Viktigt att följa tillverkarens anvisningar gällande om lysrörsarmaturerna är avsedda för att installeras på lina. Är vidarekoppling möjlig?
525	Se upp för spänningsfall om det blir långa kabellängder.
512.1	Tänk på att välja rätt kapslingsklass.

Installationsförfarande

- Infälld/dold installation
- Utanpåliggande/öppen installation
- Installationskanal
- ROT

Kabelval

- EKRK/EQRQ
- EKK/EXQ/EQQ
- EKLK/EQLQ
- EKKJ/AKKJ/EXQJ/FXQJ

Övrigt

- Materielåtgång
- Tidsåtgång

APL/praktikuppgift

- Ja Nej

Övningen kontrollerad

Elevsignatur: _____

Besiktigad av: _____

Yrkesmannens tips

- En linmontering kräver bra fästmaterial för linfästena.
- En staglina monteras lämpligen vid varje armatur.
- Ett elrör som kapas i lämplig längd kan vara en mall för avståndet mellan armaturerna.
- Se till att du på ett säkert sätt kan utföra installationen som förmodligen sker på hög höjd.
- Ta reda på vilken färg det ska vara på lysrören.

Utvärdering

Skriv en sammanfattning av ditt arbete.

Är du nöjd med ditt resultat? Skriv ner dina tankar...

Vad kan du ev. göra bättre nästa gång?

Tog arbetet så lång tid som du hade planerat?

<i>Beräknad tid:</i> _____ <i>Tidsåtgång:</i> _____
Kommentar:

Har du lärt dig några nya begrepp? Vilka?

Elevsignatur: _____ Lärare/handledares signatur: _____

Kommentar: _____

Elinstallation – Yrkesmannaskap

ELEVGUIDE/ARBETSORDRAR

Läromedlet Elinstallation – Yrkesmannaskap beskriver såväl det praktiska yrkesmannaskapet som den planering och affärsmässighet som krävs av en installationselektriker. I Elevguide/Arbetsordrar finns ett stort antal arbetsordrar som kan användas såväl på utbildningsplats som APL/praktik. Kring varje arbetsorder ges eleven tillfälle för reflektion och utökat yrkesmannaskap..

Läromedlet är skrivet för alla som:

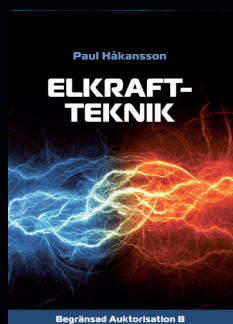
- Påbörjat elektrikerutbildning i gymnasieskolan
- Påbörjat en lärlingsutbildning
- Har behov av fortbildning inom elinstallation

Paul Håkansson ger i nuläget ut nedanstående läromedel med tillhörande arbetsmaterial.

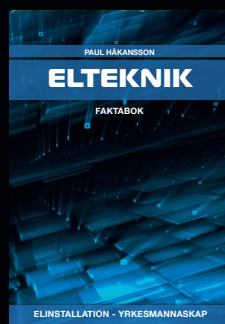
Elektromekanik, Elkraftteknik, Elinstallation – Yrkesmannaskap, Faktabok och Montörshandbok, Motorstyrning samt Kommunikationsteknik, Faktabok och Installationshandbok.



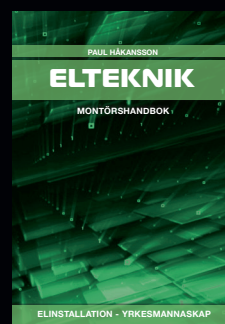
Elektromekanik
Faktabok



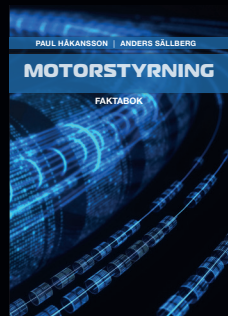
Elkraftteknik
Faktabok



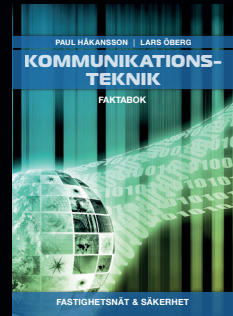
Elinstallation
Faktabok



Elinstallation
Montörshandbok



Motorstyrning
Faktabok



Kommunikationsteknik
Faktabok



Kommunikationsteknik
Installationshandbok

PEALLKONSULT
Pedagogik och EI-Teleteknik

