



PAUL HÅKANSSON

INSTALLATIONSTEKNIK NIVÅ 2

FAKTABOK

ELINSTALLATION - YRKESMANNASKAP

Installationsteknik

Nivå 2

Paul Håkansson

PAULHÅKANSSON
FÖRLAG

Förord

Elinstallationsbranschen i Sverige har en mycket spännande framtid, och du har valt att vara med och dela den.

Som blivande eltekniker är du på väg in i ett yrke som ständigt utvecklas. Den traditionella elektrikern är idag alltmer en tekniker, med både praktisk skicklighet och förståelse för modern teknik. Genom kursen Installationsteknik, nivå 2 bygger du vidare på dina kunskaper och lägger grunden för nästa steg, nivå 3, där du kommer att fördjupa dig ytterligare.

För dig som valt Automationsteknik är denna kurs också viktig. Genom att få kopplingsutrustningskunskaper och insikt i större elinstallationer blir du mer anställningsbar i elinstallationsföretag och får en bredare grund att stå på när du senare arbetar med dina automationslösningar.

Som framtidens yrkesperson kommer du att bidra till att:

- Skapa säkra och smarta installationer i människors hem.
- Utveckla industrier där både installation och automation samverkar.
- Bidra till energieffektivisering och hållbara lösningar som påverkar hela samhället.

I detta ämne får du kunskaper som gör dig redo för nästa steg i din utbildning och för arbetslivet. Lycka till i dina studier och varmt välkommen till elinstallationsbranschen!

Författarpresentation



Paul Håkansson

PAULHÅKANSSON
FÖRLAG

Jag är författare till ett flertal titlar inom det el- och teletekniska området. Titlar som jag nu i egen regi ger ut på Paul Håkansson Förlag. Jag hoppas innerligt att du ska finna mina böcker intressanta och lärorika.

Parallellt med mitt författarskap driver jag företaget PE Allkonsult AB, med konsultverksamhet inom pedagogik och el-teleteknik. Min huvudsyssla är att hjälpa företag, kommuner och organisationer med egenkontrollprogramsarbete, samt att utbilda dessa kunder och yrkesverksamma elektriker i elsäkert arbete, lagar och regler samt kontroll före idrifttagning. Jag har tidigare arbetat som elektriker i cirka 15 år och därefter som yrkeslärare på Elprogrammet i 15 år.

Att som yrkeslärare få följa de studerande i sin utveckling är för mig ett sant nöje. Jag hoppas få dela den resan även som författare, så tveka inte att höra av dig om du vill veta mer, jag är väldigt gärna din lots på vägen.

Med vänlig hälsning, *Paul Håkansson*

Innehållsförteckning

Installationsteknik, nivå 2

Vad ska du lära dig	8
En verklighetsnära utbildning	8
Hur ska vi gå tillväga?	9
Arbetsordrar — som i arbetslivet	10
Bok för inläring av en byggprocess	12

1. Elektrikeryrket

Ett arbete med många fördelar	14
Fyllt av spänning!	14
Ansvarsfullt!	14
En blandning av teknik!	14
En blandning av arbeten!	14
Självständigt arbete eller lagarbete!	15
Varierande!	15
Fritt!	15
Elektrikern en mångsysslare	16
Problemlösaren	16
Datateknikern	16
Hantverkaren	16
Kontrollanten	17
Säljaren	17
Administratören	17
Arbeta själv eller i lag	18
Samarbete med andra yrkesgrupper	18
En yrkesman behöver utrustning!	19
Personlig skyddsutrustning	19
Verktyg	20
Mätinstrument	22
Maskiner/tillbehör	22
Stegar och ställningar	23
Din start som elektriker	24
Lärlingstid som ger yrkescertifikat	24
ETG College	25
En lyckad dag på jobbet	26
Vad har du till hjälp?	26
Vilka är dina medspelare?	26
Från kundförfrågan till fakturering	28
Medelstora elföretag (5–25 anställda)	28
Serviceelektriker/fåmansföretag	28
Elektrikeryrket jämfört med skolan	30
Studievägen för elektriker	30

2. Att planera ett elarbete

Vikten av god planering!	32
Elplanera!	32
Arbetsplanera!	33
Tidsplanera!	34
Elsäkerhetsplanera	36

Träna under utbildningstiden	36
Elsäkerhetsledare	37
Att planera en elanläggning	37
Elmaterielens möjligheter	37
Tillverkarens anvisningar	37
Fästteknik	38
Exempel, materielkännedom	38
Svensk standard anger placering och antal	39
Materielkännedom uttag, högst 16 A	39
Ramar	40
Doslock	40
Kablar – du måste välja rätt	41
Kabelmärkningssystem	41

3. Dolda/infällda installationer

Dold förläggning — ett av många installationsalternativ	43
Röralternativ vid dolda installationer	44
Rör som reducerar elektromagnetiska fält	45
Övriga åtgärder för reducering av fält	45
Halogenfritt material	45
Dosalternativ vid dolda installationer	46
Rörförläggning i regelverk	47
Regelverk i trä	47
Regelverk i plåt	48
Dosplacering	48
Undvik kondens i elrören	49
Undvik mekaniska skador på elrörerna	49
Tillbehör som underlättar	50
Kablar i vägg utan rör	50
Valv	51
Konstruktion	51
Bottenplatta	52
Väggformar	54
Kabeldragning	55
Stopp i rör	55
Hopkoppling av kablarna	56

4. ROT — modernt i gammal miljö

Byggnadskonstruktion	58
Planritning	58
Grund	58
Byggnadsdelar	59
Fastigheters byggnadsdelar	60
Väggar	60
Golvbjälklag	62
Innertak	63
Tätning	63
Bryt inte ångspärren	63
Ljudtätning	64

Brandtätning	64	arbetsrotation/mikropaus	99
Tätning för fukt och damm	65	Farlig omgivning – instruktioner	100
Arbets sätt vid ROT-arbete	66	Olyckor, tillbud och riskobservationer	102
Inbilade rör	66		
Gammal materiel	67		
Tidigare ledningsfärger	68		
		7. Systematiskt elsäkerhetsarbete	
5. Utanpåliggande installationer		Arbete vid risk för elektrisk fara	104
Installationsalternativ	70	Elarbeten kräver ansvar	104
Kabelstegar, trådstegar, profiler	70	Elarbeten kräver riskhantering	105
Klamring av kabel	72	Elsäkert arbete förhindrar elolyckor	105
Rör – utvändigt	76	Elsäkerhetsplanering	108
Installationer i undertak	76	Kontroll före idrifttagning	112
Skyddsrör och skyddsprofiler	77	Inspektion	112
Linmontage – armaturskenor	77	Kontrollmätning	112
Installationskanaler	78	Kontrollerna ska utföras i betryggande	
Service stavar, golvboxar och serviceposter	79	omfattning	112
Snabbkopplingssystem	79	Kontroll sker innan den lämnas över	113
Kabelkanaler – Ellist	80	Viktiga mätningar inför din installation	115
		Utlösning villkoret måste uppfyllas	115
		Det gäller att tänka till...	115
		Praktisk tillämpning – var är jag?	117
		Praktiska mätexempel	120
		Dokumentation av kontroll före	
6. Kvalitet, miljö och arbetsmiljö		idrifttagning	121
Vad är kvalitet?	83	Övningen kontrollerad	121
Elmateriel	83	Kontrolldokument	121
Arbetets utförande	83		
Service – en viktig del av jobbet	83		
Fördelar med elarbeten präglade av kvalitet	84	8. Projektering och entreprenad	
Dålig kvalitet kostar pengar	84	Hur får ett elföretag betalt?	125
IN Ledningssystem	84	Är det alltid priset som avgör?	125
Kvalitetsarbete i praktiken	85	Anbudsförfarande	126
IN Ledningssystem – Kvalitetsplan	86	Entreprenadformer	126
IN Ledningssystem – Plan för arbetsmiljö		EL-AMA	128
och miljö	87	EL AMA bildar underlag till kontrakt	
Yttre miljö	88	mellan beställare och entreprenör	128
Avfallshantering	88	Företrädesregeln	128
Ljuskällor	89	AMA är en referensdokumentation	129
Kabelskrot	89	RA EL	130
Arbetsmiljö	90	Installationsritningar	131
Lagstiftningen	90	Relationsritningar	131
ETAK	90	Vem har ansvaret för felaktigheter?	131
Byggarbetsmiljösamordnare BAS	91	Vetlandas industrihotell	132
Arbetsgivaren	92	Byggmöten	133
Skyddsombud	92	Tidplan för bygget	133
Du!	92	Elkonsulten	134
Guide för arbetsmiljöpolicy	94	Rambeskrivning	134
Skydds rond	94	Ritningsläsning	134
Anmälan av yrkesskada	95	Gräns dragningslista	135
Personlig skyddsutrustning	95	Installationsdagbok	136
Arbetsställning	96		
Tunga lyft	97		
Arbete på höga höjder – instruktioner	98		
Monotomt arbete –			

9. Från kraftverk till abonnent

Kraftverk	138
Elnätet från kraftverk	138
Elnätets uppbyggnad	139
IT-system	140
TN-system	140
Lågspänningsabonnentens anslutningspunkt	142
Anslutning till ställverk	142
Anslutning till serviscentral	143
Anslutning till mätarskåp	143
Serviscentral	144
Övriga serviser	144
Vagabonderande strömmar	145
Vagabonderande strömmar i TN-C-system	145
Magnetfält, vagabonderande strömmar	145
Hur förhindras vagabonderande strömmar	145
Potential – potentialskillnad	146
Potentialutjämning – för en person- och funktionssäker anläggning	147
Skyddsledare	147
Skyddsjordning och skyddsutjämning - grundåtgärder för elsäkerhet	148
Funktionsutjämning	149
Huvudjordningsskena	149
Åsköverspänningar	150
Åskskydd mot indirekta och direkta blixnedslog	150
Mätning av energiuttag	152
Lågeffektkunder – Direktmätning	152
Högeffektkunder –	
Strömtransformatormätning	153
Högeffektkunder – Effektmätning	154
Anmälan av elinstallationsarbete	154
Föranmälan	154
Färdigänmälan	154

10. Montering av centraler

Miljön styr val av central	156
Matningar	156
Införingar	157
Kondens	157
Montering av normcentraler	158
Tillbehör	159
Trefasskenan	159
Undvik överledning	159
Undvik fuktsamling	159
Undvik övertemperatur	159
Montering av gäng- och knivsäkringscentraler	160
Mindre centraler	160

Stora centraler	161
Kombinationscentraler	161
Låduppbyggda centraler	162
Ställverk	164

11. Inkoppling av centraler

Inkoppling till TN-C-system	166
Inkoppling till TN-S-system	166
Allvarliga felkällor i TN-C och TN-S-system	166
Kabelanslutningar	167
Anslutning av aluminiumkabel till kontaktblock	167
Hur stor ska en central vara?	168
Sektioneringen av installationen	168
Hur stor belastning kan ligga på en gruppleddning?	168
Placering av utgående grupper	170
Normcentral	170
Gängsäkringscentral	170
Ordning och reda i centraler	171
Utökning av grupper	171
Jordfelsbrytaren	172
Jordfelsbrytaren – en utmärkt kontrollant	172
Installation av jordfelsbrytare	173
Inkoppling	174
Personskyddsautomat	176
Felfall – jordfelsbrytare/personskyddsautomater	176

12. Startutrustning för asynkronmotorer

Skydd mot överbelastning och kortslutning	177
Kortslutningsskydd - avsäkring av motorer	177
Överlastskydd	177
Att starta asynkronmotorer	179
Höga startströmmar - direktstart	179
Start med handmanövrerat motorskydd	172
Start med kontaktormanövrerat motorskydd	179
Fram- och backkoppling	179
Dahlanderkoppling	180
Låga startströmmar	181
Frekvensomriktare	181
Energieffektiv drift av asynkronmotorer	182
Mjukstartare	183
Start med Y-D-kopplare	183
Driftsättning och energioptimering	183

13. Speciella installationsmiljöer

Installationsmiljöer	185
IP-klass och IK-klass	185
Badrum	185
Elinstallationsreglerna	186
Lantbruk	188
Tillfälliga anläggningar	190
Bygg- och rivningsplatser	190

14. Dokumentation och besiktning

Dokumentation	192
Märkning, ritningar och scheman	192
Besiktningar	194
Underhåll av elanläggningar	194
Revisionsbesiktning	195
IN Elkontroll	195
IN Eltest	195
Upptäckta fel och brister	196

15. Styrning och reglering

Traditionell och ny teknik	198
Enklare styrkomponenter	198
Flerfunktionsrelä	199
Styrmodul	200
Närvarostyrning	200
Reglering av ljusnivå	201
Dimring —grundläggande ljusreglering	201
Analog och digital ljusreglering i större anläggningar	202
Systemlösningar	203
Öppna och slutna system	203
Centraliserade system	203
Decentraliserade system	203
Styrsignaler	204
Topologier	205
Smarta installationer/fastighetslösningar	205
KNX	206
Meshnätverk	206
Skillnaden mot traditionell teknik	206
Styralternativ	208

16. Energitekniska system och dess effektivisering

Energisparåtgärder	210
Energideklarationer	210
Elavtal	211
Åtgärder kring belysning	212

Val av armatur, ljusstyrning och ljuskälla	212
Installera styrning/reglering	212
Exempel på totallösning, belysning	213
Energieffektivisering med integrerade system	214
Mätning genererar fortsatt energi-effektivisering	214
KNX-exempel integrering av flera system	214
Sparåtgärder – Effekt	216
Sparåtgärder – olika mätförfarande	217
Energiförluster i kablar	217
Klimatanläggningar	218
Energitekniska system	218
Vattenburna system	218
Uppvärmningssystem genom åren	220
Byggnadens energianvändning och värmeisolering	223
Elradiatorer	224
Centrala styrsystem	224
Elpatroner	226
Takfläkt	227
Varmluftsfäläkt	227
Golvvärme – el	228
Värmekabel –	
andra användningsområden	229
Solcellsinstallationer	230
Ventilationsanläggningar	231
Laddstolpe för elbil	232

Genomtänkt materielval	234
------------------------	-----

Sakordsregister	236
-----------------	-----

Vad ska du lära dig?

Under detta ämne kommer du mer och mer att känna dig som en yrkesperson inom elområdet. Som yrkesman/yrkeskvinna behöver du såväl praktiska som teoretiska kunskaper. Elyrket är väldigt brett så det finns inga möjligheter att lära sig allt. Man får istället lära sig att söka den kunskap som varje situation kräver. Trots min bakgrund som elektriker i sjutton år och skoluppdrag inom elområdet under femton år får jag ständigt söka information för att lösa de frågeställningar som jag ställs inför. Jag har sökt och sammanställt information som jag vet att du kommer behöva som elektriker.

Målet med boken är att:

- Utveckla dina förmågor att planera och agera inför ett el-uppdrag.
- Utveckla dina förmågor att söka rätt information vid rätt tillfälle.
- Utveckla dina teoretiska kunskaper och praktiska hantverk.
- Förbereda dig för fortsatt utbildning inom elområdet.

En verklighetsnära utbildning

Ett absolut mål är att utbildningsformen ska bli så verklighetsnära som möjligt. När du träder in i yrkeskurser som den här ska det kännas som om du vistas på ett elföretag. Din roll blir att hela tiden sträva efter att agera som en yrkesman/yrkeskvinna och att ständigt vara sugen på att ta till dig all kunskap. Man måste ha full kontroll! Ett felaktigt beslut eller felaktigt kopplande kan innebära livsfara för person och egendom.



Paul Håkansson, författare

Hej och välkommen till ett läromedelspaket inom elinstallation, som jag hoppas ska tilltala dig.



Att agera yrkesmannamässigt blir lättare om din utbildningsplats är så verklighetsnära som möjligt. Ditt bidrag är att ha kläder och verktyg på dig i arbetssituationer. Har du dessutom med dig de teoretiska kunskaper som krävs så blir tillämpningen av kunskaperna rolig och spännande.



Nivå 2.

Nivå 3.

Hur ska vi gå tillväga?

Din resa mot fullfjädrad elektriker fortsätter här i Installations- teknik, nivå 2. Ett mål i skrivandet har varit att du ska kunna läsa faktaboken utan lärarhjälp. Därutöver har du en lärare som stödjer din inläring. Kanske har din utbildningsplats valt att ge dig stöd med övningsbok och elevguide/arbetsuppgifter eller har de valt att ta hjälp av vårt AI-verktyg. Då kommer du träffa PALLE som kommer stödja och undervisa dig ytterligare.

Alternativ 1, Faktabok + Övningsbok & Elevguide/Arbetsuppgifter

Fysisk faktabok



Teoretiska frågor



Praktiska arbetsuppgifter



Man kan välja att arbeta med den fysiska faktaboken och besvara frågor i övningsboken samt utföra praktiska arbetsuppgifter från Elevguide/Arbetsuppgifter.

Alternativ 2, Faktabok + AI-verktyg

Fysisk faktabok



AI-verktyg lätt att förstå, kombinerar utbildning smart teknik och AI



Man kan arbeta med den fysiska faktaboken tillsammans med vårt AI-verktyg. Där blir du guddad av PALLE, som hjälper dig med faktakoll, praktikkoll, materielkoll, regelkoll, reflektioner och bedömningar. PALLE blir din digitala handledare genom hela ämnet.



Det är min förhoppning att vi blir bra "arbetskamrater" för vi kommer att tillbringa mycket tid tillsammans.

Undervisning i lagar och regler

I Installationsteknik nivå 1 lade vi fokus på de viktigaste föreskrifterna, standarderna och särskilda anvisningarna, med tyngdpunkt på Elinstallationsreglerna. Du lärde dig deras upplägg, numrering och innehåll.

I Installationsteknik, nivå 2 och 3 kommer du att arbeta vidare med frågor och praktiska tillämpningar av reglerna. Det är viktigt att du känner dig trygg i hur elinstallationer ska utföras för att uppnå det som föreskrifterna så tydligt uttrycker – "enligt god elsäkerhetsteknisk praxis".

Dessutom kommer du att få frågor om SS-EN 50 110-1 (SEK HB 446), som är en central del i att säkerställa att du utför elarbeten på ett säkert sätt i elsäkra anläggningar.

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 därför de praktiska övningarna 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 lära dig tänka rätt.

Starta med arbetsorder 1-5

För att komma in i arbetsordertänket så rekommenderas du att starta med order 1-5. Det är visserligen installationer du redan kan, men du kommer komma in i arbetsordertänket och kommer dessutom upptäcka att kompletteringarna i order 2-5 ställer nya krav på hur du installerar.



Arbetsorder nr 1
2025-08-04

PEALLKONSULT
El-Teleteknik

Kund
Ulla Olsson
Tel
+46203505439

Adress
Bergvägen 5
Arbetsplats
Bergvägen 5

Beställare
+46203505439
Tel
+46203505439

Arbets omfattning
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.

Installationsförfarande
Infälld/dold installation
Utanpåliggande/öppen installation
Installationskanal
BOT
Kabelval
EKRK/EQRQ
EKK/EXQ/EQQ
EKLK/EQLQ
EKKJ/AKKJ/EXQJ/FXQJ
Övrigt
Materielåtgång
Tidsåtgång
APL/Praktikuppgift
Ja
Nej

Yrkesmannens tips
För att utföra arbetet behöver du en enpolig strömställare, en armatur, ljuskälla, klammer, plugg och skruv, trappstege.
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.

Att fundera på:
- Behöver installationen utföras för ett framtida behov av skyddsjordad vägguttag?
- Finns det en skyddsjordad grupp framme vid förrådet?
- Ska jag – med tanke på eventuell uttagsinstallation – dra fram egen matning till förrådet?

Rådgör med kunden
Svaren på frågorna ovan beror troligen till stor del på var förrådet är placerat och förrådets användningsområde.

Övningen kontrollerad
Elevsignatur
Besiktigad av
Eventuellt omdöme från handledare
Omdöme

Du ska precis som en yrkesverksam elektriker utföra uppdrag som beskrivs på arbetsordrar.

Din resa fortsätter i Installationsteknik, nivå 3

Din resa mot att bli en fullfjädrad elektriker fortsätter och fördjupas i Installationsteknik, nivå 3. AI-verktyget kommer du att vidareutveckla dina kunskaper genom att följa byggnationen av ett industrihotell för företaget Tolba.

Under arbetets gång får du analysera underlag och svara på frågor i Tolbakoll, där teori och praktik vävs samman för att ge en verklighetsnära helhet.

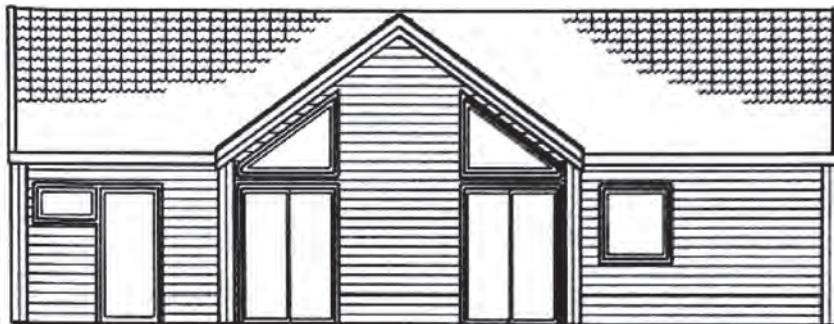


Bok för inläring av en byggprocess

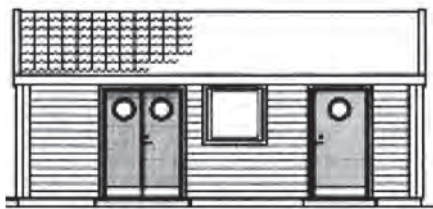
I samband med att jag och min fru byggde nytt hus 2017 väcktes tanken om att följa byggnationen i bokform. Du som läsare kommer att få följa en nybyggnadsprocessens av en villa, ett attefallshus och en friggebod.

Vårt mål var att vårt hus, som blir vårt tredje hus, skulle bli det ultimata huset att leva i. Vi planerade minitiöst vår byggnation och sitter numera helnöjda med resultatet. Det är inte mycket som ändrats från våra ursprungsplaner som vi utförde i dataprogrammet RoomSketcher.

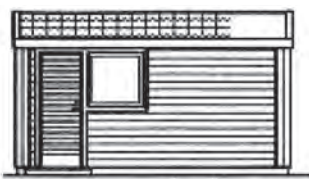
Genom AI-verktyget kommer du nå husbyggarboken.



Huvudbyggnad



Attefallshus



Friggebod

Planbestämmelser

Det finns alltid regler som måste följas i en byggprocess. I vårt fall sa planbestämmelserna maximalt 90 kvm byggyta.

Dessutom får man alltid ha ett så kallat Attefallshus på 25 kvm, och en Friggebod på 15 kvm. Tack vara Attefallsreglerna så är det dessutom tillåtet att utöka huvudbyggnaden med 15 kvm, vilket i vårt fall medgav en huvudbyggnad på 105 kvm byggyta.

Installation

Mycket slang blev det...



...i en installation du kommer kunna titta på och lära dig av.



Planeringsstadiet...



Före.



Efter.



Efter.

Elektrikeryrket

Du har bestämt dig för att studera för att få de kunskaper som krävs för att bli en bra elektriker. Det är ett utmärkt val!



2 Att planera ett elarbete

I detta kapitel ska du få verktygen för att bli en väl fungerande och omtyckt elektriker. Nyckeln till framgång är att planera ordentligt innan arbetet påbörjas och att ha en mycket god materielkännedom för att hitta de bästa lösningarna på de utmaningar du ställs inför.



ROT – modernt i gammal miljö

I ett ROT-projekt (Reparation, Om- och Tillbyggnad) ska du i befintlig miljö installera ny teknik med nytt installationsmateriel, och kan delvis ta hjälp av den gamla installationens befintliga elrör och dosor. Du måste finna vägar för dina installationer och försöka installera med så få synliga kablar som möjligt. Det hela ska sluta med att du fått fram en modern standard. Det är en rejäl utmaning!



Utanpåliggande installationer

Utanpåliggande installationer är ett vanligt monteringsätt. Eftersom installationen syns, sätts din yrkesskicklighet på prov.



Kvalitet, miljö och arbetsmiljö

IN Ledningssystem är ett integrerat ledningssystem för kvalitet, miljö och arbetsmiljö.

Ledningssystemet ska generellt leda till bättre resultat:

Nöjda medarbetare - Nöjda kunder - Ökad lönsamhet samt hållbar utveckling.



Systematiskt elsäkerhetsarbete

Syftet med handboken är bland annat att hjälpa företaget att bygga upp ett systematiskt elsäkerhetsarbete och ge vägledning om hur ett egenkontrollprogram för elinstallationer kan skapas, baserat på gällande regler samt de arbetsmiljömässiga aspekterna kring elsäkerheten.



Projekt och entreprenad

Vid byggandet av Vetlanda industrihotell, som sen hyrdes av Tolba, blev Weinfors El AB elentreprenör. Vi ska gå igenom turerna kring upphandlingen.



Från kraftverk till abonnent

Du kommer att samarbeta med personal från nätägaren när anläggningen ska anslutas till det lokala distributionsnätet. Det kan då vara bra för dig att känna till distributionsnätets uppbyggnad och vad som ligger före anslutningspunkten.



Smarta elnät

Tidigare producerades elen centralt i stora kraftverk och transporterades enkelriktat ut i nätet. I dag ser energisystemet helt annorlunda ut – vi har fler förnybara energikällor som sol, vind och vatten, spridda över landet. Det gör att elproduktionen varierar mer än tidigare och därför krävs smarta elnät (smart grids).

Smarta elnät använder digital teknik för att göra elnäten mer flexibla. De kan styra både produktion och användning så att systemet hålls i balans. Som konsument kan man numera inte bara använda el utan även producera egen el (till exempel med solceller). Dessutom lagra el i batterier eller anpassa sin elanvändning efter belastningen i nätet.

Alla svenska hushåll har nu smarta elmätare, och tillsammans med elbilsladdning, energilager och styrsystem blir de en viktig del av framtidens elsystem. På så sätt kan både industrin och hushållen bidra till ett mer hållbart och effektivt elsystem.

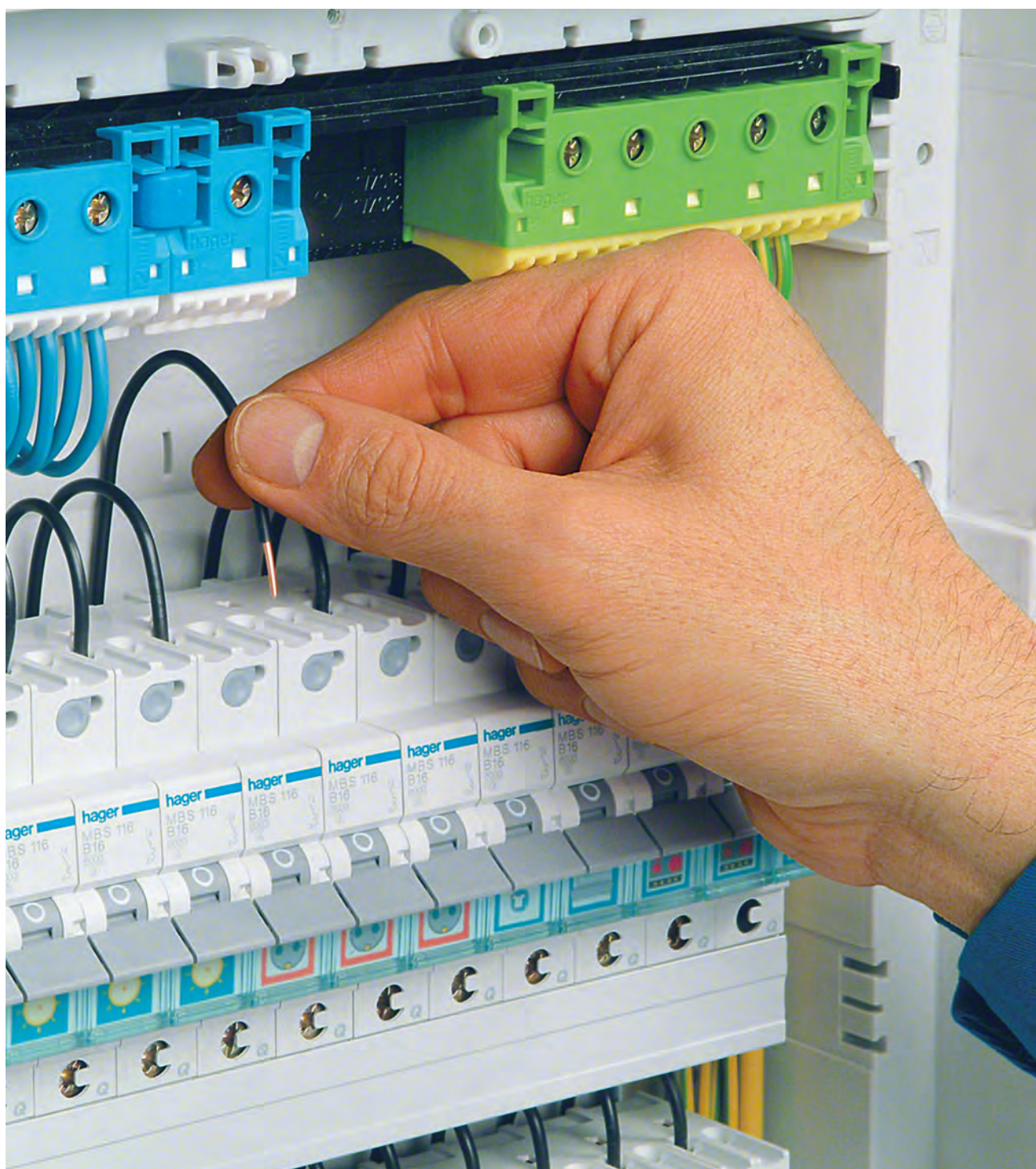
Montering av centraler

Från servicentralen fördelas huvudledningarna ut till anläggningens övriga delar.



Inkoppling av centraler

Från serviscentralen fördelas huvudledningar ut till anläggningens övriga centraler. Från dessa centraler utgår sedan gruppledningar i lämplig mängd. För att kunna installera driftsäkra elanläggningar och för att identifiera eventuella fel i anläggningar behöver du en god förståelse för systemen TN-C och TN-S.



Startutrustning för asynkronmotorer

I nivå 1 placerades två motorkapitel och ett skåpsbyggarkapitel för att ge elever som avslutar sina studier efter den nivån, till exempel vid en Begränsad auktorisation B, en mer komplett grund. Därför återkommer delar av motoravsnitten här i nivå 2, medan skåpsbyggnad tas upp igen i nivå 3.



Speciella installationsmiljöer

Olika miljöer ger skillnader i elinstallationen. Hur bestämmer du kapslingsklass och andra skyddsåtgärder?



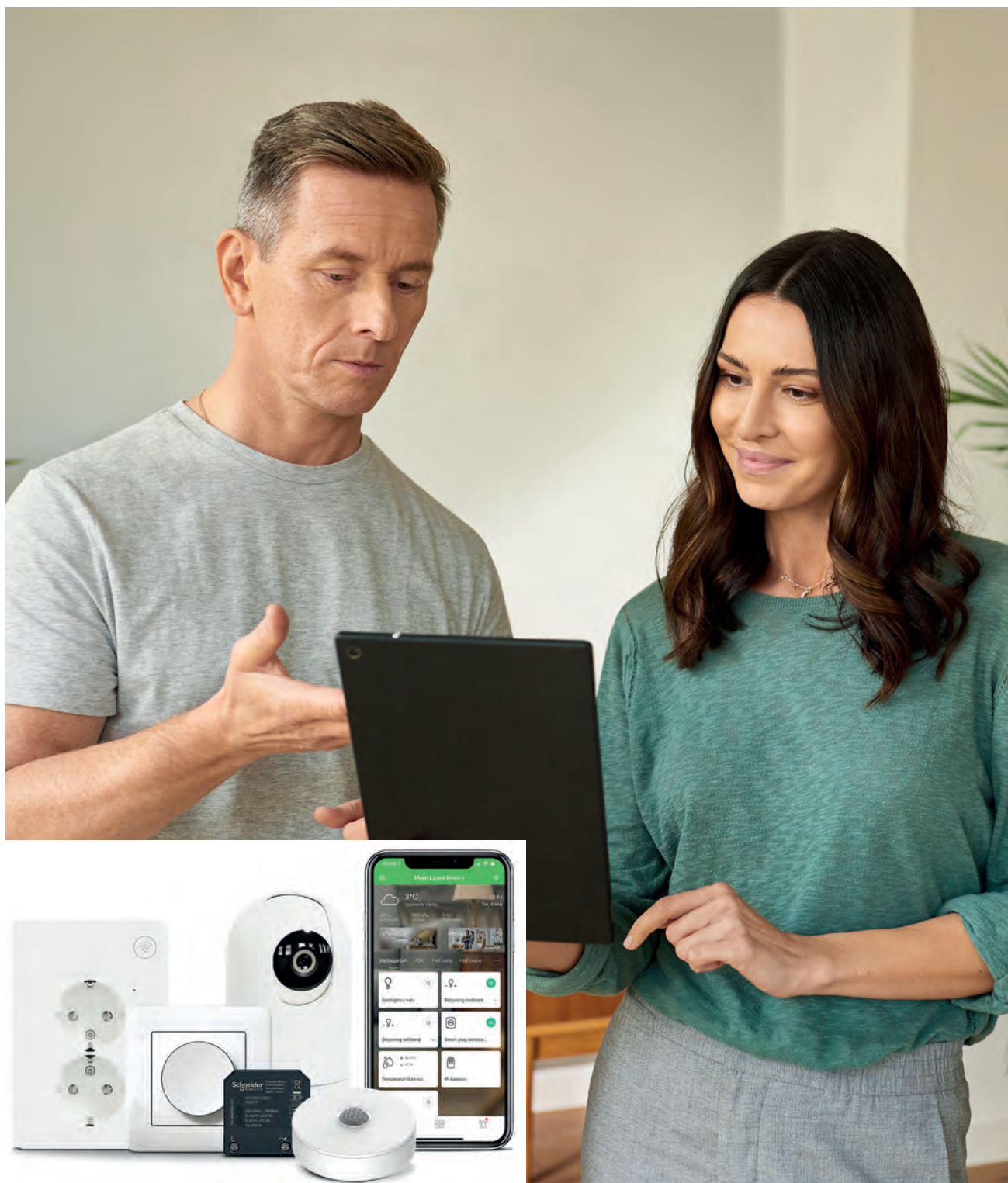
Dokumentation och besiktningar

Elinstallationsföretaget ansvarar för att överlämna en säker och väl fungerande installation med en korrekt dokumentation. Installationen överlämnas till innehavaren som därefter har krav på att hålla elanläggningen i gott skick, vilket kräver regelbundna kontroller.



Styrning och reglering

Styrsystem utvecklas ständigt. Du kan numera styra en mängd produkter som sedan kan manövreras med allt från strömställare till Ipads. Styrning och reglering är en viktig del av energisparande åtgärder för en förbättrad miljö!



Energitekniska system och dess effektivisering

Det finns en mängd produkter och system i våra anläggningar. Det finns många skäl till att de bör energieffektiviseras. Det sparar miljön, vilket innebär att många av de energimål som satts upp kan uppfyllas. För ett elföretag innebär det både spännande och nödvändiga elarbeten som främjar energimålen.



Genomtänkt materielval är en del av yrkesmannaskapet

Materielval och miljöpåverkan

Vid yrkesmässiga elinstallationer har valet av materiel stor betydelse för både funktion, livslängd och miljöpåverkan. En elektriker förväntas inte bara välja tekniskt korrekt materiel, utan även göra medvetna val som bidrar till en hållbar elanläggning.

Val av kablar, rör, kanaler, centraler och apparater påverkar hur anläggningen fungerar över tid och hur lätt den kan servas, byggas om eller demonteras. Halogenfria kablar, återvinningsbara material och standardiserade komponenter minskar både miljöpåverkan och framtida kostnader.

Materielval ska därför ske med hänsyn till:

- Livslängd och driftsäkerhet.
- Möjlighet till återvinning.
- Anläggningens framtida användning och belastning.
- Krav enligt standarder och föreskrifter.

Ett genomtänkt materielval är en del av yrkesmannaskapet och bidrar till hög kvalitet i installationen.

Energieffektivitet och tekniska val

En viktig del av hållbarhetsarbetet inom elinstallation är att minska energianvändningen genom tekniskt genomtänkta lösningar. Energieffektivitet uppnås inte enbart genom val av energisnåla produkter, utan även genom rätt dimensionering, styrning och installation.

Exempel på energieffektiva åtgärder är:

- LED-belysning med lång livslängd.
- Närvaro- och dagsljusstyrning.
- Effektiv motorstyrning.
- Korrekt dimensionerade kablar och skydd.
- Systemlösningar som anpassar energianvändningen efter behov.

Genom att installera energieffektiva system bidrar elektrikern till sänkta driftkostnader, minskat energibehov och en hållbar användning av resurser – samtidigt som anläggningen får högre funktion och kvalitet.

INSTALLATIONSTEKNIK

NIVÅ 2

Den här boken vänder sig till dem som ska läsa Installationsteknik, nivå 2. Innehållet bygger vidare på nivå 1, där arbetet främst utfördes på befintliga gruppledningar. Här breddas kunskaperna till att omfatta mer avancerad planering, centralmontage och hur elinstallationer utförs och kontrolleras på ett säkert och yrkesmässigt sätt.

I läromedelsserien Arbeta med El, med sina fyra titlar, sker en tydlig progression i hur elinstallationsarbete och gällande regelverk förklaras och tillämpas. Installationsteknik nivå 2 är den tredje boken i serien.

Paul Håkansson's utgivning, numera i egen regi, består av nedanstående läromedel med tillhörande arbetsmaterial, i form av övningsbok och elevguide/arbetsuppgifter, som även finns som ett interaktivt AI-verktyg som ersätter de tryckta versionerna.

