

2013

Veiledning til læremidlene for VG3 automasjon



Bjørnar Larsen

Auyech kompetanse as

5/12/2013

1 Læreverket.

Læreverket omfatter produksjonsprosesser, maskiner og anlegg med måleteknikk, reguleringsteknikk, dokumentasjon, sikkerhetssystemer og vedlikehold.

Læreverket behandler digitale og analoge måle- og reguleringsystemer, funksjonstesting, feilsøking, feilretting, vedlikehold og bruk av digitale instrumenter og optimalisering.

Helse, miljø og sikkerhet, sikker jobbanalyse, kvalitetssikring og regelverk er også tatt med.

1.1 Kommentarer til trykte læremidler.

De trykte læremidlene er to bøker som har store nettressurser. Tabellene under viser kapitlene i de trykte læremidlene

1.1.1 Bok 1: Automatiseringsteknikk 1.

Kapittel 1	Målenøyaktighet og kalibrering
Kapittel 2	Metoder for å måle trykk
Kapittel 3	Metoder for å måle nivå
Kapittel 4	Metoder for å måle gjennomstrømning
Kapittel 5	Metoder for å måle temperatur
Kapittel 6	Metoder for å måle pH og gasskonsentrasjon

1.1.2 Bok 2: Automatiseringsteknikk 2.

Kapittel 1	Dokumentasjon
Kapittel 2	Reguleringsventiler
Kapittel 3	Frekvensomformere
Kapittel 4	Innledning til reguleringsteknikk
Kapittel 5	Grunnleggende om PID-regulering
Kapittel 6	Regulatorjustering
Kapittel 7	Videregående regulering
Kapittel 8	Prosessdatasystemer
Kapittel 9	Klimaanlegg
Kapittel 10	Datastyrte verktøymaskiner og roboter
Kapittel 11	Sikkerhet
Kapittel 12	Vedlikeholdssystemer

1.2 Nettressursen.

Med hjelp av symboler, i de trykte læremidlene, henvises brukeren til pedagogiske hjelpemidler på nettressursen.



De pedagogiske hjelpemidlene er:

- Konkretiserende animasjoner.
- Video- og animasjonsfilmer.
- Dynamiske simulatorer til alle kapitler om reguleringssteknikk.
- Tilrettelagte tekniske spesifikasjoner (datablader).
- Elektroniske oppgaver som rettes automatisk.
- Papirbaserte oppgaver med løsningsforslag.
- Lenker til nettsteder

1.2.1 Til lærer og instruktør.

Til lærere og instruktører er det lagt ut Power Pointserier med animasjoner til alle kapitlene. Et meget godt hjelpemiddel i undervisningen.

1.2.2 Variert og motiverende læring.

Eleven kan lese og notere i de trykte læremidlene. Med nettressursen åpen kan elevene samtidig studere animasjoner og kjøre simulatorer som konkretiserer og belyser teorien i de trykte læremidlene. Gjøre oppgaver og se i tilrettelagte datablader til utstyr.

1.2.3 La eleven «gå veien selv».

Læremidlet er tilrettelagt for selvstudium. For eksempel er kapitlene i reguleringsteknikk laget slik:

- Les teori. Start simulator og se om du får samme resultat som er beskrevet i læreboken..

Eller slik:

- Les teori og beviset til teorien på simulatoren samtidig parallelt med at du leser..

Dette gir læreren store muligheter til å individualisere undervisningen.

1.3 Læremiddelet vurdert mot målene i læreplanen.

Læremidlene dekker ikke alle målene i læreplanen fullt ut. Det kan bare skje gjennom å sammenkoble teori og praktisk arbeid.

Målet med læremidlet har derfor vært å dekke de teoretiske målene i læreplanen. Med teorimål menes her de teoretiske kunnskapene eleven trenger for å gjennomføre og forstå de praktiske arbeidene.

1.3.1 Læremidlet er generelt

De bedriftene som ansetter lærlinger varierer fra landsdel til landsdel. Her er noen eksempler:

- Klima og ventilasjonsbransjen
- Kjemisk industri
- Olje- og gassrelatert industri
- Kommunale anlegg for rensing av drikkevann og avløpsvann
- Datastyrtede bearbeidingsmaskiner og roboter

I læremidlene er det derfor tatt med egne kapitler for klimaanlegg (kapittel 9 i automatiseringsteknikk 2) og eget kapittel for datastyrtede bearbeidingsmaskiner og roboter (kapittel 10 i automatiseringsteknikk 2).

Det er lagt opp til at skolen selv velger ut / fordypes seg i de temaene som passer best til de bedriftene som elevene ved skolen søker læreplasser hos.

1.4 Kontinuerlig utvikling.

Nettressursen i dette læremidlet vil være under kontinuerlig utvikling. Selv om læremidlet i dag regnes som komplett, vil det i framtiden dukke opp behov for utvidelser / tillegg fra brukere. Eksempel på dette kan være:

- Lage flere oppgaver med løsningsforslag?
- Lage løsningsforslag til eksamensoppgaver?
- Legge ut eksempler på fagprøver?
- Legge ut flere tilrettelagte datablader?
- Legge ut flere videofilmer?
- Legge ut flere animasjoner?

Vi ser også for oss at det lages en side i nettressursen hvor det legges inn eventuelle korrigeringer, utvidelser eller tillegg i kapitlene til de trykte læremidlene.

2 Mål i læreplanen til VG3 automatiker

Mål for opplæringen er at lærlingen skal kunne:

1. planlegge, gjennomføre og dokumentere montasje og idriftsettelse av håndteringsautomater, relé- og kontaktstyringer og programmerbare styre- og reguleringsystemer for digital og analog signalbehandling knyttet til elektriske, hydrauliske, pneumatiske og prosess tekniske anlegg
2. endre og tilpasse skjermbilder for menneske–maskin-interface
3. beskrive og feilsøke på ulike sikkerhetssystemer
4. tegne, lese og forklare instrumenterte prosessflytskjemaer etter gjeldende standarder
5. planlegge, gjennomføre og dokumentere konfigurering, kalibrering, montering og idriftsettelse av digitale og analoge målesystemer
6. planlegge, gjennomføre og dokumentere montasje og idriftsettelse av ulike reguleringsmetoder basert på prosessbehov
7. bruke manuelle og automatiske optimaliseringsmetoder ved idriftsettelse av prosessanlegg
8. planlegge, gjennomføre og dokumentere montasje og idriftsettelse av ulike typer pådragsorganer med tilhørende roterende og lineære forstillingselementer og hjelpeutstyr
9. måle fysiske størrelser på automatiseringssystemene og utstyret og bruke måleresultatene i drifts- og vedlikeholdsarbeidet
10. feilsøke og rette feil på automatiseringssystemene og loggføre og dokumentere arbeidet
11. beskrive ulike vedlikeholdssystemer og -rutiner knyttet til automatiseringssystemene, og anvende en av disse
12. sluttkontrollere det arbeidet som utføres, og vurdere kvaliteten på eget arbeid
13. redegjøre for bedriftens organisasjonsoppbygging og bedriftens verdiskapning i et samfunnsperspektiv
14. utføre arbeidet fagmessig, nøyaktig og i overensstemmelse med sikker jobb-analyse, gjeldende regelverk, normer og produsentenes tekniske dokumentasjon
15. utføre arbeidet i overensstemmelse med krav til helse, miljø og sikkerhet og rutiner for kvalitetssikring og internkontroll, knyttet opp mot bedriftens totale verdikjede
16. dokumentere egen opplæring i automatiseringssystemer

2.1 Læreplanens mål sett inn i læreverket.

2.1.1 Mål 4

- 4. Tegne, lese og forklare instrumenterte prosessflytskjemaer etter gjeldende standarder**

Kapittel 1. Dokumentasjon, i Automatiseringsteknikk 2, side 20 til side 44 dekker hele dette målet. Mange bedrifter kombinerer flere standarder. Standardene i kapittel 1 passer derfor ikke 100 % inn i alle bedrifter.

Kapittel 9. Klimaanlegg i Automatiseringsteknikk 2. Side 212 til 216 bør også omtales.

2.1.2 Mål 8

- 8. planlegge, gjennomføre og dokumentere montasje og idriftsettelse av ulike typer pådragsorganer med tilhørende roterende og lineære forstillingselementer og hjelpeutstyr.**

Kapitlene under dekker mål 8.

Kapittel 2. Reguleringsventiler, Automatiseringsteknikk 2.

Kapittel 3. Frekvensomformere, Automatiseringsteknikk 2.

Kapittel 10. Datastyrte verktøymaskiner og roboter, Automatiseringsteknikk 2, side 23 til 26 hører også med til dette målet.

2.1.3 Mål 6 og 7

- 6. planlegge, gjennomføre og dokumentere montasje og idriftsettelse av ulike reguleringsmetoder basert på prosessbehov**
- 7. bruke manuelle og automatiske optimaliseringsmetoder ved idriftsettelse av prosessanlegg**

Innledning:

Alle kapitler om reguleringsteknikk, i automatiseringsteknikk 2, fokuserer på systemforståelse. Med det menes:

- «Tenke rundt hele reguleringsløyfen» inklusiv prosessen. Det vil si lære hvordan endringer i del påvirker hele dynamikken i reguleringen.
- Bruk derfor simulatorene så ofte som mulig. La elevene gjøre alle øvelsene med simulator, som følger dette læreverket. Gjerne flere ganger som repetisjon..
- Bruk simulatorene i teoriundervisningen og la elevene gjøre de samme testene som læreren utfører som demonstrasjon / forsøk.

Kapittel 4, 5 og 6 i Automatiseringsteknikk 2 dekker teorien til dette målet.
Kapittel 7. Automatiseringsteknikk 2. Hvor grundig man gjennomgår teorien i dette kapitlet må være opp til hver enkelt skole. Generelt kan vi vel si at kaskaderegulering, forholdsregulering og Split Range bør regnes vel som kjernepensum på VG3-nivå for automatiseringsfag.

Vis også eksempler fra:

- **Kapittel 9.** Klimaanlegg. Automatiseringsteknikk 2. Side 216, regulering av elektrisk oppvarmede varmevekslere og
- **Kapittel 10.** Reguleringsløyfer i CNC-maskiner.

2.1.4 Mål 11

11. beskrive ulike vedlikeholdssystemer og -rutiner knyttet til automatiseringssystemene, og anvende en av disse

Kapittel 12. Vedlikeholdssystemer i Automatiseringsteknikk 2 dekker de grunnleggende teoriene i dette målet.

Side 290 – 295 viser prinsippene for et automatisk kalibreringssystem som kan inngå i bedriftens vedlikeholdssystem.

2.1.5 Mål 14 og 15

14. utføre arbeidet fagmessig, nøyaktig og i overensstemmelse med sikker jobb-analyse, gjeldende regelverk, normer og produsentenes tekniske dokumentasjon

15. utføre arbeidet i overensstemmelse med krav til helse, miljø og sikkerhet og rutiner for kvalitetssikring og internkontroll, knyttet opp mot bedriftens totale verdikjede

Kapittel 11. Sikkerhet i Automatiseringsteknikk 2 dekker den grunnleggende teorien i mål 14 og 15.

Temaet å bruke **Produsentenes tekniske dokumentasjon** ivaretas i nesten alle kapitler i Automatiseringsteknikk 1 og 2.

2.1.6 Mål 3

3. beskrive og feilsøke på ulike sikkerhetssystemer

Kapittel 1. Dokumentasjon i Automatiseringsteknikk 2, side 45 til side 52 tar for seg grunnleggende om forrigling- og alarmsystemer.

2.1.7 Mål 5 og 6

5. planlegge, gjennomføre og dokumentere konfigurering, kalibrering, montering og idriftsettelse av digitale og analoge målesystemer
6. måle fysiske størrelser på automatiseringssystemene og utstyret og bruke måleresultatene i drifts- og vedlikeholdsarbeidet

Målene 5 og 6 er meget omfattende målbeskrivelser.

Kapittel 1 til og med 5, Automatiseringsteknikk 1, dekker mål 5 og 6.

Kapittel 6 i samme bok regnes måling av pH, side 166 til side Gassanalyse side 184, som pensum.

Gassanalyse undervises ved noen skoler, da spesielt måling av O₂ – side 34.

Til mål 6 kan man ta med målesystemets innflytelse på dynamikken i reguleringssløyfen. Se kapittel 5 side 117 – 120, Automatiseringsteknikk 2. Se også måletreghetens (dødtidens) innflytelse på reguleringen, side 132 Automatiseringsteknikk 2.

2.1.8 Mål 1

1. planlegge, gjennomføre og dokumentere montasje og idriftsettelse av håndteringsautomater, relé- og kontaktstyringer og programmerbare styre- og reguleringssystemer for digital og analog signalbehandling knyttet til elektriske, hydrauliske, pneumatiske og prosesstekniske anlegg

Denne måloppnåelsen (bortsett fra PLS, hydraulikk og pneumatikk) oppnår eleven gjennom arbeidet med hele læreverket. Delmålene er integrert i alle kapitler.

Kommentarer.

Kapittel 10. Automatiseringsteknikk 2 - Datastyrte verktøymaskiner og roboter dekker delmålet håndteringsautomater. I kapittel 10 omtales håndteringsautomater som roboter og datastyrte verktøymaskiner.

Gjennom alle kapitler i Automatiseringsteknikk 1 og 2 skal eleven bruke datablader som en del av læringen. Gjennom disse, og teori i lærebøkene, dekkes:

- Montasje og idriftsettelse knyttet prosessstekniske anlegg.

Kapittel 8. Prosessdatasystemer, Automatiseringsteknikk 2, dekker delmålet Programmerbare reguleringsystemer for digital og analog signalbehandling knyttet til elektriske prosessstekniske anlegg.

2.1.9 Andre bøker dekker dette.

De andre delmålene i **Mål 1**, PLS, hydraulikk **og** pneumatikk dekkes av andre bøker utgitt på Forlaget Vett og Viten as.

- Se **Nye oppdaterte bøker i Pneumatikk og Hydraulikk** hos Forlaget Vett og Viten as.

2.1.10 Mål 10

10. feilsøking og rette feil på automatiseringssystemene og loggføre og dokumentere arbeidet

Feilsøking er en teknikk som må læres gjennom praktisk arbeid på skolens laboratorier eller som lærling i produksjonsbedrifter.

Effektiv feilsøking krever systemforståelse og ikke minst prosess teknisk forståelse.

Eksempel med oppdriftsmåler (fortrengningsmåler):

En nivåmåleren måler væsknivå i et absorpsjonstårn. Se side 87 til 88 i automatiseringsteknikk 1). Denne nivåmåleren er benyttet i eksempelet under.

2.1.11 Eksempel fra en bedrift.

Kontrollrommet meldte at nivåmåleren målte for lavt væsknivå i absorpsjonstårnet og regulatoren ga uønsket stort pådrag. De kjørte nå regulatoren i manuell for å få kontroll over situasjonen.

Automatikerens kom ut i kontrollrommet og spurte fagoperatøren:

- Har absorpsjonstårnet riktig temperatur og trykk?
- Fagoperatøren svarte: Trykket er faktisk blitt lavere – ser jeg nå.
- Automatikerens svarte: Feilen kan faktisk være at det koker i tårnet og inne i målerøret til nivåmåleren. Da synker massetettheten til væsken i målerøret. Da viser måleren lavere væsknivå fordi massetettheten til væsken er mindre. Er-verdien blir da lav til regulator, som svarer med å øke pådraget.
- Feilen var i prosessen og ikke i målesystemet.

Eksemplet skal illustrere hvor viktig det er med systemforståelse. I dette tilfellet, absorpsjonstærnets virkemåte, fysikk og virkemåten til nivåmåleren.

Kapitlene om reguleringsteknikk, i automatiseringsteknikk 2, fokuserer på læring om systemforståelse.

Med det menes:

- Tenke rundt hele reguleringssløyfen inklusiv prosessen. Lære hvordan endringer av komponenter / del i reguleringssløyfen påvirker dynamikken til reguleringen.

2.1.12 Mål 12

Sluttkontroll inngår i faget elenergisystemer. Kopier dette pensumet.

2.1.13 Mål 13

Studeres i læretiden.

2.1.14 Mål 16

Kan skrive logg i skole og i læretiden i bedrift.

16/5 - 2013

Bjørnar Larsen