

 Trøndelag høgere yrkesfagskole				Dok.id.: H-3.3.3
TH-P21 Prosedyre for gjennomføring av praktisk del ved IWT-utdanning.				Prosedyre IWT-utdanning
Utgave: 1.00	Skrevet av: Anne Lise Kjelstad	Gjelder fra: 12.10.2023	Godkjent av: Svein Ove Dyrdal	Sidenr: 1 av 6

1. Formål

Prosedyren skal sikre korrekt gjennomføring av praktiske øvelser i IAB 252 kap. 1.19, 2.14, 2.23, 4.2, 4.6 og 4.8.

2. Omfang

Prosedyren omfatter gjennomføring av praktiske øvelser i IWT-utdanningen ved Chr Thams.

3. Ansvar og myndighet

Fagansvarlig ATB er hovedansvarlig for at denne beskrivelsen blir oppdatert når endringer skjer.

4. Beskrivelse

Praktisk del i laboratoriet: Sveising, demonstrasjon av ulike korrosjonstyper, mekanisk testing, metallografiske undersøkelser, måling av sveiseparametere, kvalifisering av WPQR, sertifisering av sveisere og ikke-destruktiv sveising.

Totalt antall timer i laboratoriet jfr. kap. 1.19, 2.14, 2.23, 4.2, 4.6 og 4.8 i IAB 252:

- For IWT: **25 timer**

Tema		Timer	Laboratorium /Sveiseverksted
1.19	Sveiselaboratorium (Welding laboratory) ▪ Praktiske øvelser som viser effekten av hver hoved-sveiseparameter på sveiestrengens form ▪ Drøfting av resultater for å hjelpe fremtidig evaluering og diagnostisering ▪ Øvelser bør dekke: MMA, TIG, MIG / MAG, rørtråd, SAW, Oxy-gass ▪ Praktiske øvelser som viser effekten av hver hoved- skjæreparameter på snittflaten ▪ Øvelser bør dekke: Oxy-skjæring, Lysbue-luft , Plasma, Skjæring med lysbue Forventet resultat for IWT: 1. Forutse sveiestrengens form og morfologi (indre og ytre), i henhold til hvordan sveiseparametrene anvendes.	8	  Sveisesimulator

Tema		Timer	Laboratorium /Sveiseverksted
	2. Forklar i detalj hvilke faktorer som kan endre sveisens profil, og hvorfor. 3. Forutse kvaliteten på snittflater, med bakgrunn i skjærepåseparameterne som brukes. 4. Forklar i detalj hvilke faktorer som kan endre snittflatens kvalitet, og hvorfor. 5. Kunne vurdere og diagnostisere sveisesprut og kuttete overflater.		
2.14	Introduksjon til korrosjon (Introduction to corrosion) ▪ Grunnleggende elektrokjemi ▪ Redoksreaksjon ▪ Passivering ▪ Generell korrosjon ▪ Katodisk og anodisk beskyttelse ▪ Ulike typer korrosjon ▪ Korrosjons testing Forventet resultat for IWT: 1. Redegjøre for kjemiske og elektrokjemiske prosesser. involvert i korrosjon. 2. Gjenkjenne og beskrive de vanligste typer korrosjon. 3. Gi eksempler på vanlige metoder for korrosjonsbeskyttelse.	1	 undervisning
2.23	Testing av materialer og sveiseskjøter (Destructive testing of materials and welded joints) ▪ Gjennomgang av destruktiv testing ▪ Destruktiv testing av sveist forbindelse ▪ Strekk- og bøyetesting ▪ Skårslagsprøving (duktilt og sprøtt brudd, omslagstemperatur) ▪ Hardhetstesting ▪ Spesielle tester (CTOD, etc.) ▪ Utmatningsprøving ▪ Creep testing, korrosjonstesting, relevante standarder Forventet resultat for IWT: 1. Diskutere målene for hver destruktiv test og begrensninger av generert	6	 undervisning

Tema	Timer	Laboratorium /Sveiseverksted
data - Beskrive i detalj hver testmetode og måleparametere - Forutsi når og hvorfor spesiell testing bør spesifiseres - Vise kompetanse i å utføre testing til en gitt tidsplan. Metallografiske undersøkelser (Metallographic examinations) - Forberedelse av prøver for mikro- og makroundersøkelse. - Makro- og mikrostruktur undersøkelse - Mikro kjemisk analyse av krystallografisk struktur - Referansestandarder EN 1321, CR 12363 Forventet resultat for IWT: - Forklare i detalj bruk metoder for klargjøring av prøver. - Forklare aspekter av makro- og mikroundersøkelse. Tolke mikrostruktur og uheldige metallurgiske faser.		 undervisning
4.2 Kvalitetskontroll i produksjonen (Quality control during manufacture) - Prosedyrekvalifisering (ISO 15607, ISO 15609, ISO 15614-1) - Sveisekvalifisering (ISO 9606-serien) - Kalibrering og validering av måleutstyr Forventet resultat for IWT: - Utarbeide WPS for sveiste komponenter i samsvar med nasjonale og internasjonale standarder. - Tolke standarder for kvalifisering av en WPQR, samt bestemme de viktigste variablene i samsvar med nasjonale og / eller internasjonale krav. - Forklare det viktigste formålet med en prosedyre-kvalifisering. - Tolk standarden for en sveisekvalifisering, og bestemme de viktigste variablene.	4	

Tema	Timer	Laboratorium /Sveiseverksted
5. Forklare det viktigste formålet med sveisesertifisering. 6. Tolke standarden for sveisesertifisering, og bestemme de viktigste variablene. 7. Definere krav til sporbarhet for materialer og gi eksempler. 8. Gi eksempler på metoder for overvåking og lagring av sveisedata (sveiselogg). 9. Kjenne utstyr og instrumenter som trenger kalibrering og forklare hvorfor.		
4.6 Måling, kontroll og registrering av sveisedata (Measurement, Control and Recording in Welding) - Metoder for måling (strøm, spenning, gass strømningshastighet, temperatur, hastighet) - Instrumenter (typer, måleapplikasjoner) - Temperaturer (ISO 13916), fuktighet, vind - Nedkjølingshastighet f.eks. t 8/5 - Sveiseparametere (strøm, spenning, gass strømningshastighet, hastighet etc.) - Kontroll ved varmebehandling (oppvarmings- og nedkjølingsrate, CR ISO 17663) - Kalibrering og validering av utstyr (ISO 17662) Forventet resultat for IWT: - Forklare målemetoder som brukes ved kontroll av sveiste komponenter. - Detaljerte arbeidsprosedyrer for måling av sveiseparametere. - Detaljerte arbeidsprosedyrer for måling og styring av varmebehandlingsoperasjoner. - Detaljerte prosedyrer for kalibrering og validering av måleutstyr	1	

Tema	Timer	Laboratorium /Sveiseverksted
4.8 Ikke destruktiv testing (Non Destructive Testing) ▪ Typer uregelmessigheter i sveiste forbindelser (IIW-betegnelser klassifisering i henhold til ISO standarder) ▪ Akseptkriterier (f.eks. ISO 5817, ISO 10042, EN 12062) ▪ Grunnleggende NDT metoder (VT, PT, MT, ET, RT, UT) ▪ Bruksområde og begrensninger ▪ Utforming med hensyn til NDT ▪ Kalibrering ▪ Tolkning (IIW Radiografisk referanse) ▪ Logging av data ▪ Riktig valg av NDT metode ▪ Evaluering og sertifisering av NDT-personell ▪ NDT prosedyrer ▪ Automatiserte NDT-metoder ▪ Bruk av standarder og spesifikasjoner ▪ Helse- og sikkerhetsaspekter Forventet resultat for IWT: 1. Forklare de viktigste NDT metodene, fordeler og ulemper. 2. Identifisere sveisefeil, årsaker og tiltak for å unngå dem. 3. Tolke akseptstandarder for sveiseuregelmessigheter. 4. Identifisere prinsippene for tolkning av NDT-resultater. 5. Velge sveisedesign for best mulig tilkomst av NDT. 6. Tolke NDT-sertifikater. 7. Kjenne til helse- og sikkerhetsaspekter.	5	
Laboratory/welding workshop Total Amount	25	

- **Weld Partner:** 6 timer
- **Axess:** 6 timer
- **Youtube:** 5 timer
- **Verksted / Sveisesimulator:** 8 timer

5. Referanser

TH-S09 Skjema for gjennomføring av praktisk del.

Kryssreferanser

[L-.2.1.5](#)

[Kapittel 5. Leveranse av utdanningstilbud](#)

Eksterne referanser

[1.16.01 DNVGL-ST-0029 Maritime Training Providers \(2017, amended Nov. 2021\)](#)