

## Invitasjon til opplæring i IIWs program

# Internasjonal sveisekonstruktør, IWSD

**Kurset starter mandag 3 september 2012**

**Mål:** Design/konstruksjon, beregning, produktutvikling, verifisering, testing og IWE / IWT / IWS.

**Samlinger:** Mandag - onsdag uke 36, 40, 44 & 48 i 2012 for IWSD-S, med fortsettelse til IWSD-C i uke 2, 6 & 10 i 2013.

**Sted:** Weld on Sweden, Växjö – Sverige. (Sted kan variere avhengig av deltakernes ønsker)

Sveising er den vanligste og viktigste sammenføyningsmetoden for maskintekniske produkter og stålkonstruksjoner. Høye krav til produktkvalitet og hurtighet i produktutvikling blir en stadig viktigere konkurransefaktor. For konstruktører gjelder det f.eks. å raskt kunne utføre foreløpige beregninger og kunne formidle til kunden hvordan sveiste konstruksjoner oppfører seg under ulike belastninger.

Samtidig øker kravet til omfattende og styrket kompetanse i bransjen, og krav om internasjonal sertifisering blir stadig vanligere.

Denne utdanningen oppfyller kravene fra International Institute of Welding, IIW, noe som garanterer omfattende kunnskap på internasjonalt nivå og svært høy kvalitet på utdanningen. I tillegg leder utdanningen til det internasjonalt godkjente diplom "International Welded Structures Designer, IWSD". IWSD-ferdigheter vil åpne opp en ny og harmonisert karriereutvikling for et stort antall internasjonale arbeidsplasser og skape vekst og konkurransevne i industrien.

Pensum er tilgjengelig i to nivåer, International sveisekonstruktør på standardnivå, IWSD-S, og International sveisekonstruktør på omfattendenivå, IWSD-C.

Kurset består av totalt syv moduler: fire på S-nivå, og ytterligere tre moduler kreves for å oppnå C-nivå. Modulene, hver på 25 timer, gjennomføres som syv tredagers samlinger.

### Blokk 1: Welding for Designers

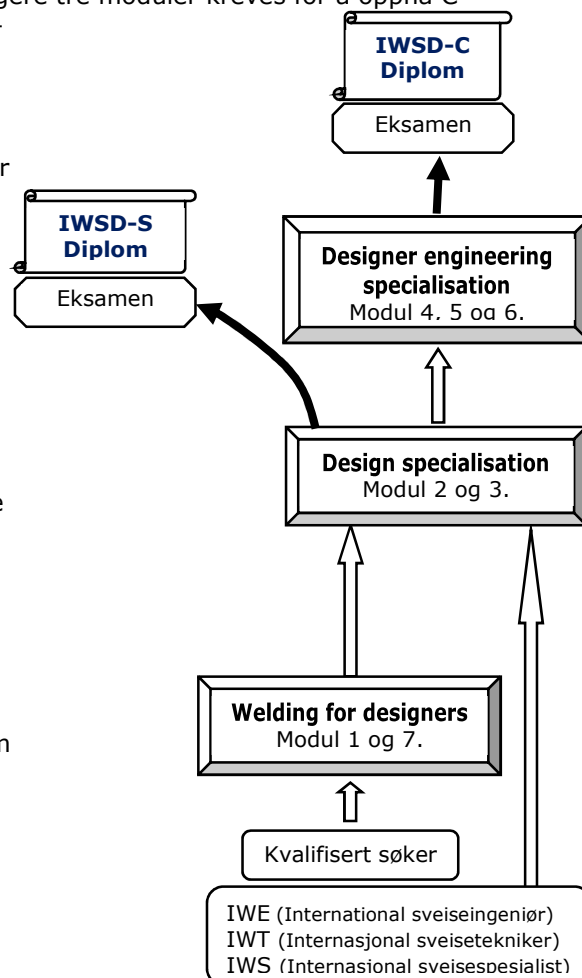
Denne kursblokken inngår i utdanningen for både IWSD-S og IWSD-C, og består av modulene 1 og 7. Blokken er frivillig for personer med IWE-, IWT- eller IWS-diplom.

#### Modul 1: Sveiseteknikk for konstruktører

- 1.1 Sveiseterminologi. 3 t  
Definisjoner og terminologi knyttet til grunnleggende sveiseprosesser, fugetildanning, sveisede forbindelser.
- 1.2 Sveisesymboler. 3 t  
Sveisesymboler og -betegnelser. Sveiseprosessenes internasjonale betegnelser.
- 1.3 Oversikt over sveiseprosesser. 9 t  
I mekaniske konstruksjoner og prosessanlegg er følgende sveiseprosesser anbefalte (Avhengig av deltakernes spesielle interesser kan innholdet variere): MMA, MIG / MAG, TIG, pulverbuesveising, elektronstråle- og lasersveising, motstandssveising, friksjonssveising.
- 1.4 Materialer og sveisemetallurgi. 10 t  
Sveising av konstruksjonsmateriale og sveiseforbindelsens egenskaper etter sveising. Grunnleggende sveisemetallurgi. Effekten av varmetilførsel. Fe-C-diagram og TTT-diagram for stål, Mikrostruktur og deres effekt på sveisens mekaniske egenskaper, vanlige sveisefeil.

#### Modul 7: Produksjon, kostnader, kvalitet og inspeksjon

- 7.1 Produksjonskostnader og kostnadsreduksjon. 8 t  
Kostnader for fugetildanning, tilsettmateriale og hjelpestoffer, utstyr, sveisehastighetens betydning, faste og variable kostnader, delproduksjon og underleverandører.



- 7.2 Produksjonsvennlig design av sveiste konstruksjoner. 10 t  
Produksjonskostnader, produksjonsvennlig design, automasjon og robot-teknologi, Life cycle-kostnader (LCC), korrigerende tiltak i produksjonen.
- 7.3 Kvalitetskontroll ved fabrikkasjon av sveiste konstruksjoner. 4 t  
Ulike kvalitetskrav, sveisefeil og akseptnivåer, valg av kvalitetsystem for produksjon.
- 7.4 Inspeksjonsmetoder og akseptkriterier. 3 t  
Destruktive metoder: Strekk, tensile-test, bøytest, etc.  
Ikke-destruktive metoder: MPI, ultralyd etc.

## Blokk 2: Design specialisation

Kursblokken er inkludert i opplæringsprogrammet for både IWSD-S og IWSD-C og består av modulene 2 og 3.

### Modul 2: Fasthetslære

- 2.1 Statistiske system. 3 t  
Kraft- og momentlikevekt. Krefter og reaksjonskrefter. Strekk-, bøyningmoment-, og dreiemoment- grafer. Skjærkrefter.
- 2.2 Spenning, belastning og deformasjon. 3 t  
Normalspenninger og belastninger. Skjærspenninger og belastninger. Elastisk og plastisk deformasjon av materialer. Statistiske og dynamiske krefter. Spenning/belastningsdiagram, flytegrense. Mohrs sirkel.
- 2.3 Bruddkriterier. 4 t  
Materialflyt. Fler-akse spennings-tilstand. Plastisk brudd. Bruddgrense. Utmatting og brudd. Knekking, bøyning og vridning. Slankhet.
- 2.4 Introduksjon til utmatting. 6 t  
Definisjon av lastsykluser, middelspenning, spenningsområde. Sprekddannelse. Wöhler- kurve, bruddgrensen. Variabel last, S-N diagram.
- 2.5 Introduksjon til bruddmekanikk. 5 t  
Spenningsintensitet. Sprøtt og duktilt brudd. Sprekddannelse, Paris' lov. Plastisk sone. Bruddseighet. Grenseverdier.
- 2.6 Materialeegenskaper. 4 t  
Strekk- og bruddgrense. Bøyning. Bruddseighet. E-modul, innsnevring. Utmattingsbrudd.

### Modul 3: Prosjektering av sveiste konstruksjoner

- 3.1 Grunnleggende konstruksjonsteori. 4 t  
Strekk- og trykk-komponenter. Bjelkeelement. Plate- og ramme-elementer. Fagverk og rammer. Sveiseforbindelser.
- 3.2 Laster på konstruksjoner. 4 t  
Faste og variable laster. Ulykkeslaster. Fordelte laster og punktbelastninger. Sikkerhetsfaktorer for belastninger. Dimensjonerende laster. Statistisk variasjon av last.
- 3.3 Introduksjon til design av sveiste konstruksjoner. 8 t  
Designfilosofi. Designmål og -begrensninger. Sikkerhet, holdbarhet og vedlikehold. Fordeling av design-elementene. Analyse og evaluering. Sikkerhetsfaktorer. Grunnlag for variasjoner i laster og materialeegenskaper. Variasjon av design belastning og styrke av strukturelle komponenter.
- 3.4 Analytiske metoder. 5 t  
Retningslinjer for design. Regnearkprogram. FEM-analyse. Norm-bundet analyse.
- 3.5 Designstandarder, koder og retningslinjer. 4 t  
Dimensjonering. Sikkerhetsfaktorer. Design laster og spenninger. Design- grenseverdier og tillatt belastning.

## Blokk 3: Designer engineering specialisation

Denne kursblokken er bare inkludert i opplæringsprogrammet for IWSD-C og består av modulene 4, 5 og 6.

### Modul 4: Design av sveiseforbindelser

- 4.1 Ulike typer sveiseskjøter. 4 t  
Belastede primærforbindelser. Andre primær og sekundær-forbindelser Andre forbindelser.
- 4.2 Utforming av sveiseforbindelser som utsettes for statisk belastning. 8 t  
a-mål. Elastisk og plast dimensjonering. Deformasjonevne. Spenningskomponenter i en kilsveis. Sveiseskjøtens statisk styrke.
- 4.3 Utforming av sveiseforbindelse med overveiende tretthetsbelastning. 10 t  
Tretthet i sveiste forbindelser. Spenningskonsentrasjoner. Restspenninger. Initialdefekter. Konstant og variabel amplitude. Delskadeanalyser. Forbindelsestyper.

- 4.4 Utforming av sveiseforbindelser med fare for sprøbrudd. 3 t  
Bruddseighet. Kritiske spenninger Kritisk sprekk lengde. Materialeighet ved forskjellige temperaturer.

### **Modul 5: Utforming av sveiste platekonstruksjoner**

- 5.1 Plater og rammer. 8 t  
Knekkning. Modifisert slankhet. Effektiv bredde. Stivere. Knekk-koeffisient (bucklingskoeffisient).
- 5.2 Bjelker og søyler. 8 t  
Bjelke- og søyleprofiler. Tverrsnittklasser. Lokal og global stabilitet. Plastisk design. Langsgående stivere. Design av slanke plater. Formfaktorer for bjelkeprofiler.
- 5.3 Utforming med tanke på egenspenninger og sveisedeformasjoner. 9 t  
Restspenninger og deformasjoner på grunn av sveising. Klassifisering av deformasjoner. Sveise-  
rekkefølge og dens effekt på restspenninger. Effekten av restspenninger på konstruksjonens  
egenskaper. Lamilære brudd.

### **Modul 6: Praktisk design av sveiste konstruksjoner**

- 6.1 Innledning til utforming av praktiske sveisekonstruksjoner. 3 t  
Ulike strukturelle løsninger. Evaluering av sveising betydningen ved ulike belastninger. Definisjon  
av sveisens kvalitet ved forskjellige løsninger/utforminger.
- 6.2 Forbedret konstruksjon av sveiste forbindelser som er utsette for statisk belastning. 2 t  
Spenningsfordeling i sveiseforbindelser. Sveisestart og -stopp. Slisse- og pluggsveis.  
Deformasjon av sveiser.
- 6.3 Forbedret design av sveisede forbindelser som utsettes for tretthetsbelastning. 8 t  
Nominell spenning, Strukturspenninger, Sveisefeil, spenninger ved skår, Start og stopp av sveis,  
feil i rot.
- 6.4 Varmebehandling etter sveis. 4 t  
TIG-behandling, sliping, hamring mm., Kvalitetskontroll, Bedring av utmattingsegenskapene.
- 6.5 Design hensyn ved manuelle og automatiserte sveiseprosesser. 2,5 t  
Sveise-stilling og retning, Tilgjengelighet, Fugefølging, valg av forbindelsestype.
- 6.6 Numeriske metoder for beregning og utforming for tretthet. 4 t  
Forskjellige analytiske metoder som FEM-analyse, nominelle spenninger, Strukturspenninger ,  
spenninger ved skår/utkapp, Bruddmekanikk.
- 6.7 Testmetoder i laboratoriet. 1,5 t  
Utmatningsprøver, kvasi-statiske testmetoder, vurdering av resultater fra laboratorietester,  
metoder for dataanalyse.

### **Opptakskrav / Forkunnskaper**

**IWSD-C:** Høgskoleingeniør eller noen av alternativene under med matematikkunnskaper tilsvarende høgskoleingeniør: - Ingeniør eller tekniker med minst 3-årig utdanning. - Eksamen fra 1- eller 2-årig teknikerutdanning etter avsluttet videregående skole med studiespesialisering som utdanningsprogram.

**IWSD-S:** Noen av alternativene under med matematikkunnskaper tilsvarende matematikk R1 og "2 (realfaglig matematikk) og 3 års sveiserelatert arbeidserfaring: - 2-årig teknikk og industriell produksjon sveis- og platelinje.

*Alle som har IWE, IWT og IWS diplom trenger ikke å lese Modul 1 og 7.*

*De som ikke oppfyller studiekompetanse kan delta på kurset, men får ikke avlegge eksamen.*

### **Eksamen**

Eksaminering foretas av eksamenskommissjon utnevnt av Norsk Sveiseteknisk Forbund. For å bli akseptert som kandidat, kreves det at søkeren har gjennomført grunnutdanningen, og har gjennomgått IWSD-utdanningen. De som ikke oppfyller opptakskravene kan delta på kurset, men får ikke avlegge eksamen.

**Kursavgift** er 94 500 NOK for IWSD-C og 62 000 NOK for IWSD-S. Personer med IWE-, IWT- eller IWS-diplom får en rabatt på 10%. Kursavgiften inkluderer lærebøker, digitale overhead-materialer og annet forbruksmateriell. Kursavgift faktureres av Weld on Sweden ved kursstart. MVA på 25% kommer i tillegg.

**Eksamensavgiften**, pr. tid 5 000 NOK for IWSD-S og 7 000 NOK for IWSD-C, faktureres av Norsk Sveiseteknisk Forbund i forbindelse med eksamen. MVA på 25% kommer i tillegg.

**Påmelding** skjer via påmeldingsskjemaet på baksiden eller via nettsiden [www.weldonsweden.se](http://www.weldonsweden.se) eller [www.hist.no](http://www.hist.no) eller Ali Bahrami +46 470 794696 / +46 70 3336354 [ali.a.bahrami@hist.no](mailto:ali.a.bahrami@hist.no).

### **IWSD-stipend**

Weld on Sweden sponser en studieplas for IWSD-utdanning til medlemmer av Norsk Sveiseteknisk Forbund. Les mer på hjemmesiden vår! <http://www.weldonsweden.se/IWSD-stipendium.php>



**Weld on Sweden**



Certificate No: Weld on Sweden – SE - 043

## Søknad om opptak til studiet

# Internasjonal sveisekonstruktør, IWSD

(Skrive klare)

Ønsket nivå (IWSD-S / IWSD-C):		
Etternavn:		
Fornavn:		
Fødselsnummer:		
Firma:		
Adresse:		
Telefon dagtid:		
Mobil		
E-post:		
Fakturaadresse:		
Relevant teknisk utdanning. Oppgi i kronologisk rekkefølge. Kopi av vitnemål vedlegges	Fra dato	Til Dato

**Kursavgift** er 94 500 NOK for IWSD-C og 62 000 NOK for IWSD-S. Personer med IWE-, IWT- eller IWS- diplom får en rabatt på 10%. Kursavgiften inkluderer lærebøker, digital overhead materialer og annet forbruksmateriell. Kursavgift faktureres av Weld on Sweden ved kursstart. MVA på 25% kommer i tillegg.

**Eksamen** utføres av en eksamenskomisjon oppnevnt av Norsk Sveiseteknisk Forbund. For å bli akseptert som kandidat krever at søkeren har grunnleggende opplæring og bestått IWSD-trening.

**Examineringsavgiften**, pr. tid 5 000 NOK for IWSD-S og 7 000 NOK for IWSD-C, faktureres av Norsk Sveiseteknisk Forbund i forbindelse med eksamen. MVA på 25% kommer i tillegg.

Signatur: ..... dato .....

Norsk Sveiseteknisk Forbunds notater:

Opptatt til IWSD-S / IWSD-C opplæring

Merknad.....

Signert: .....

**Påmeldingen sendes till: Weld on Sweden, Framtidsvägen 12 A, SE-351 96 Växjö, Sverige**