

Inbjudan till utbildning

## Internationell svetskonstruktör, IWSD

**Målgrupper: Konstruktion, beräkning, produktutveckling, svetsingenjörer, svetsansvariga, IWS, IWT och IWE.**

**Datum:** IWSD-S: (4 träffar) 28/2-2/3, 28-30/3, 25-27/4 och 23-25/5 – 2022. **Start 28 feb!**  
IWSD-C: (3 träffar) 26-28/9, 24-26/10 och 28-30/11 - 2022

**Hybrid**

**Plats:** Weld on Sweden, Videum Science Park, Växjö. **Distansdeltagande online är också möjligt!**

**Lärare:** Prof. Nils Stenbacka, Prof. Zuheir Barsoum, Tekn. Lic. Bertil Jonsson, M.Sc./IWE Ali Bahrami

Svetsning är den vanligaste och viktigaste hopfogningsmetoden för maskintekniska produkter och stålkonstruktioner. Kunskap om konstruktion och dimensionering är därför en nödvändighet för alla som arbetar med framtagning av svetsade produkter.

Höga krav på produktkvalitet och snabbhet i produktframtagning blir en allt viktigare konkurrensfaktor. För konstruktörer gäller t.ex. att snabbt kunna utföra överslagsberäkningar och till kunden förmedla kunskap om hur svetsade konstruktioner beter sig under olika belastningar.

Inom svetsbranschen ökar behovet av gedigen och styrkt kompetens ständigt och krav på internationellt välkänt kunskapsbevis blir allt vanligare.

Denna unika utbildning uppfyller kraven från International Institute of Welding, IIW, vilket garanterar omfattande kunskap och utbildningskvalitet. Efter genomförd utbildning och godkänd examinering utfärdar Svetskommissionen diplommet "International Welded Structures Designer, IWSD".

IWSD-kompetens öppnar nya och oanade karriärvägar till ett stort antal befattningar och skapar tillväxt och konkurrenskraft inom branschen.

Kursplan finns för två nivåer, Internationell svetskonstruktör på standardnivå, IWSD-S och Internationell svetskonstruktör på omfattande nivå (Comprehensive), IWSD-C.

### Antagningskrav/Förkunskaper

#### IWSD-C: Omfattande nivå

- Alt. 1: Personer med IWE-diplom eller högskoleingenjörsexamen.
- Alt. 2: Personer med någon av utbildningarna:
  - 4-årig tekniskt gymnasium,
  - Ingenjör eller tekniker från motsvarande äldre minst 3-åriga teoretiska utbildning,
  - Examen från 1- eller 2-årig teknikerutbildning efter avslutad naturvetenskaplig gymnasieutbildning.

För alt. 2 rekommenderas förkunskaper i matematik på högskolenivå.

#### IWSD-S: Standardnivå

- Personer med IWS-diplom eller 3 års svetsrelaterad yrkeserfarenhet och någon av utbildningarna:
    - Gymnasieskolans industriprogram med svetsinriktning
    - Verkstadsskola 2 år, plåt och svetslinje
- Dessutom rekommenderas förkunskaper i matematik motsvarande gymnasieskolans matematik D.

- *Innehavare av IWE-, IWT- eller IWS-diplom behöver inte läsa modul 1 och 7 men måste delta i examinering för dessa moduler.*
- *Den som inte uppfyller antagningskraven kan delta i kursen men får inte examineras.*

**Examineringen** förrättas av Svetskommissionen utsedd Examinationskommitté. För att bli antagen som examinand krävs att sökanden har grundutbildningen och genomgått IWSD-utbildningen.

**Kursavgiften** är 80 000 kr för IWSD-S (4 moduler), 67 500 kr för IWSD-C (3 moduler) eller 129 500 kr för både IWSD-S och IWSD-C till samma person. Kursavgiften inkluderar kursböcker, digitalt OH-material och förtäring. Personer med IWS-, IWT- eller IWE-diplom erhåller rabatt. Kursavgiften faktureras av Weld on Sweden i samband med kursstarten. Moms tillkommer med 25%. (Ingen moms för norska företag.) Betalningsvillkor 30 dagars netto.

**Examineringsavgiften** är f.n. 5 250 kr för IWSD-S, 7 250 kr för IWSD-C eller 8 300 kr för IWSD-S och IWSD-C till samma person. Diplom ingår i avgiften vid godkänd examinering. Examineringsavgiften faktureras av Svetskommissionen i samband med examinering. Moms tillkommer med 25%.

**Anmälan** genom anmälningsblanketten på sista sidan, via <https://weldonsweden.se> eller till Ali Bahrami, [ali@weldonsweden.se](mailto:ali@weldonsweden.se), tel. 0703 33 63 54.

## Kursprogram, IWSD

Utbildningen internationell svetskonstruktör, IWSD, är uppbyggd av totalt sju moduler, S-nivån innehåller fyra (M1, M2, M3 & M7) och för att nå C-nivån krävs det ytterligare tre moduler (M4, M5 och M6). Dessa moduler bildar 3 block, Welding for Designers, Design Specialisation och Designer Engineering Specialisation.

### Block 1: Welding for Designers (M1 & M7) – Ingår i IWSD-S och IWSD-C

#### Modul 1: Svetsteknik för konstruktörer

- 1.1 Svetsterminologi. 3h  
Definitioner och terminologi relaterat till de grundläggande typerna av svetsar, fogberedning, smältsvetsade förband.
- 1.2 Svetsbeteckningar. 3h  
Svetsymboler och svetsbeteckningar. Svetsmetoders sifferbeteckningar.
- 1.3 Översikt över svetsprocesser. 9h  
I maskinkonstruktioner och processanläggningar är följande svetsmetoder rekommenderade. Beroende på deltagarnas specifika intresse kan innehållet variera.
- 1.4 Material och svetsmetallurgi. 10h  
Svetsning av konstruktionsmaterial och svetsens egenskaper efter svetsning. Grundläggande svetsmetallurgi. Effekten av värmetillförsel. Fe-C diagrammet och TTT-diagram för stål, Mikrostrukturer och deras effekt på svetsens mekaniska egenskaper, Vanliga svetsfel.

MMA, MIG/MAG, TIG, Pulverbågs svetsning, Elektronstråle- och lasersvetsning, Motståndssvetsning. Friktionsomrörningssvetsning.

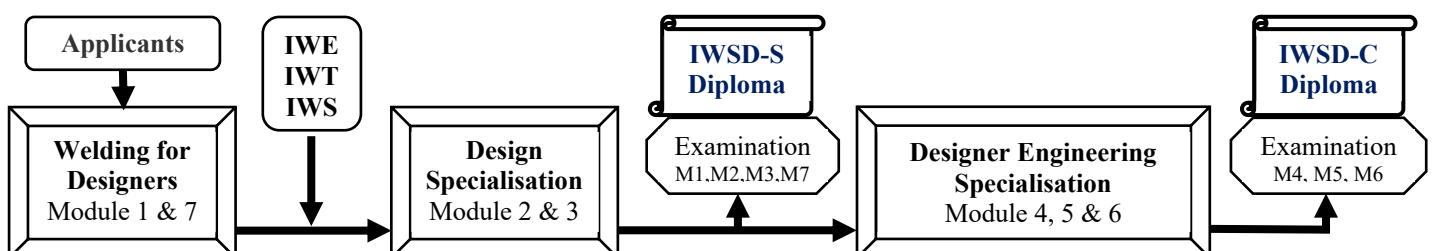
#### Modul 7: Tillverkning, kostnader, kvalitet och inspektion

- 7.1 Tillverkningskostnader och kostnadsreduktion. 8h  
Kostnader för fogberedning, tillsatsmaterial, utrustning. Svets hastighetens inverkan, Fasta och rörliga kostnader, Halvfabrikat som delkomponenter.
- 7.2 Tillverkningsvänlig utformning av svetsade konstruktioner. 10h  
Produktionskostnader, Tillverkningsvänlig konstruktion, Automatiserad och robotisering, livscykelkostnader (LCC), Åtgärder i produktionen.
- 7.3 Kvalitetsstyrning av svetsade konstruktioner. 4h  
Olika kvalitetsstandarder, Svetsfel och acceptansnivåer, kvalitetssystem för produktion.
- 7.4 Provningsmetoder och acceptanskriterier. 3h  
Förstörande provningsmetoder: Dragprov, Slagprov, Bockprov etc.  
Oförstörande provningsmetoder: Magnetpulverprovning, ultraljudprovning etcetera.

### Block 2: Design Specialisation (M2 & M3) – Ingår i IWSD-S och IWSD-C

#### Modul 2: Svetsningens hållfasthetslära

- 2.1 Statiska system. 3h  
Kraft- och momentjämvikt. Kraftpåverkan och reaktionskrafter. Skjuv-, böj-, och vridmomentdiagram. Snittkrafter.
- 2.2 Spänning, töjning och deformationer. 3h  
Normalspänningar och -töjningar. Skjuvspänningar och -töjningar. Elastisk och plastisk deformation av material. Statiska och dynamiska krafter. Spännings/töjningsdiagram, flytgräns. Mohr´s spänningscirkel.
- 2.3 Brottskriterier. 4h  
Flytning. Fleraxliga spänningstillstånd. Plastisk kollaps. Brottgräns. Utmattning och sprickor. Knäckning, buckling och vippning. Slankhet.
- 2.4 Introduktion till utmattning. 6h  
Definiering av lastcykler, medelspänning, spänningsvidd. Spricktillväxt. Wöhlerkurvor, utmattningsgräns. Variabel lastamplitud, delskada.
- 2.5 Introduktion till brottmekanik. 5h  
Spänningsintensitet. Sprött och segt brott. Spricktillväxt, Paris lag. Plastisk zon. Brottseghet. Tröskelvärde.
- 2.6 Materialegenskaper. 4h  
Sträck- och Brottgräns. Töjning. Brottseghet. E-modul, tvärkontraktion. Utmattningshållfasthet.



## Modul 3: Utformning av svetsade konstruktioner

- 3.1 Grundläggande konstruktionsteori. 4h  
Drag- och tryckkomponenter. Balkelement. Platt- och skalelement. Fackverk och ramar. Förband.
- 3.2 Laster på konstruktioner. 4h  
Permanent och variabla laster. Olyckslaster. Utbredda och koncentrerade laster. Partialkoefficienter för laster. Karakteristiska och dimensionerande laster. Statistisk variation av laster.
- 3.3 Introduktion till konstruktionsutformning. 8h  
Konstruktionsfilosofi. Konstruktionsmål och begränsningar. Säkerhet, livslängd och brukbarhet. Proportionering av element. Analys och utvärdering. Partialkoefficienter. Orsaker till variationer i laster och materialegenskaper. Brottgräns- och bruksgränstillstånd.
- 3.4 Analysmetoder. 5h  
Handboksberäkningar. Kalkylprogram. FEM-analyser. Normbundna analyser.
- 3.5 Konstruktionsstandarder och riktlinjer. 4h  
Dimensionering. Partialkoefficienter för säkerhet. Dimensionerande laster och spänningar. Jämförelse dimensionering med partialkoefficientmetoden respektive tillåtna spänningar.

## Block 3: Designer Engineering Specialisation (M4, M5 & M6) – Ingår i IWSD-C

### Modul 4: Utformning av svetsförband

- 4.1 Olika kategorier av svetsförband. 4h  
Primärt kraftöverförande respektive anslutande svetsförband. Övriga förband.
- 4.2 Utformning av svetsförband utsatta för statiska belastningar. 8h  
a-mått. Elastisk respektive plastisk dimensionering. Deformationskapacitet. Spänningskomponenter i ett svetsförband. Svetsförbandets statiska hållfasthet.
- 4.3 Utformning av svetsförband utsatta för utmattningsbelastningar. 10h  
Utmattning av svetsförband. Spänningskoncentrationer. Restspänningar. Initialdefekter. Konstant respektive variabel amplitud. Delskadeanalyser. Förbandsklasser.
- 4.4 Utformning av svetsförband utsatta för risk för sprödbrott. 3h  
Brottseghet. Tröskelvärde. Kritisk spricklängd. Materialegethet vid olika temperaturer.

### Modul 5: Utformning av svetsade plåtkonstruktioner

- 5.1 Plattor och skal. 8h  
Buckling. Modifierad slankhet. Effektiv bredd. Förstyvningar. Bucklingskoefficient.
- 5.2 Balkar och pelare. 8h  
Balk- och pelarprofiler. Tvärsnittsklasser. Lokal och global stabilitet. Plastisk dimensionering. Längsgående förstyvningar. Utformning av slanka livplåtar. Formfaktorer för balkprofiler.
- 5.3 Utformning med hänsyn till svets-egenspanningar och svetsdeformationer. 9h  
Restspänningar och initialdeformationer p.g.a. svetsning. Klassificering av deformationer. Svetsföljder och dess inverkan på restspänningar. Effekten av restspänningar på konstruktionens egenskaper. Skiktbristning.

### Modul 6: Utformning av ändamålsenliga svetsade konstruktioner

- 6.1 Introduktion till utformning av ändamålsenliga svetsade konstruktioner. 3h  
Olika strukturlösningar. Utvärdering av svetsarnas betydelse i olika lastfall. Svetskvalitet i olika tillämpningar.
- 6.2 Förbättrad konstruktion av svetsförband utsatta för statiska belastningar. 2h  
Kraftflöde i svetsförband. Svetsstart och svetsstopp. Slits- och pluggsvets. Deformationsförmåga hos svetsar.
- 6.3 Förbättrad konstruktion av svetsförband utsatta för utmattningsbelastningar. 8h  
Nominell spänning, Strukturspänning, Svetsfel, Anvisningsverkan, Start och avslutning av svetsar, Rotfel.
- 6.4 Efterbehandling av svetsade konstruktioner. 4h  
TIG-behandling, Slipning, Peening mm, Kvalitetskontroll, Förbättring av utmattningshållfastheten.
- 6.5 Aspekter vid utformning för manuella och automatiserade svetsprocesser. 2,5h  
Svetsläge och riktning, Åtkomlighet, Fogföljning, Fogval.
- 6.6 Numeriska beräkningsmetoder och utformning för utmattning. 4h  
Olika analysmetoder tex FEM-analyser, Nominella spänningar, Strukturspänningar (geometrisk spänningar), anvisningsspänningar, Brottmekanik.
- 6.7 Provningsmetoder i laboratorium. 1,5h  
Utmattningsprovning, Kvasi statiska provningsmetoder, Utvärdering av resultat från laboratorieprovning, Metoder för dataanalys.

**Referenser:** Afry AB, Alstom Power Sweden AB, Apply Sørco AS, AP&T Sweden AB, Atlas Copco Rock Drills AB, BS Verkstäder AB, BT Products AB, Cargotec Sweden AB, Dynapac AB, Ekbackeskolan Osby Kommun, ESAB, EWP Windtower Production AB, HIAK AB, Imtech VS-teknik AB, Kiruna Wagon AB, Kockums Industrier AB, Kongsberg Devotek AS, Lakejo AB, Linnéuniversitetet, Nemo Group, Northwest Solutions AS, OSO Hotwater AS, Prefabsystem Entreprenad AB, Rolls-Royce AB, Sandvik SMRT AB, Stål & Rörmontage AB, Svetsansvarig i Sverige AB, Svetskommissionen, Svetsutvecklarna AB, Tetra Pak Dairy & Beverage Systems AB, U-Lift AB, Weld on Sweden.

## Ansökan

## Internationell svetskonstruktör, IWSD-2022

(Skriv tydligt)

Sökt nivå (IWSD-S / IWSD-C):		
Efternamn:		
Samtliga förnamn: (tilltalsnamn understruket)		
Personnummer:		
Företag:		
Adress:		
Telefon dagtid:		
Mobil:		
E-postadress:		
Fakturaadress:		
Relevant teknisk grundutbildning. Ange i kronologisk ordning. Vidimerad kopia på slutbetyg/examensbetyg bifogas.	Från datum	Till datum

**Kursavgiften** är 80 000 kr för IWSD-S (4 moduler), 67 500 kr för IWSD-C (3 moduler) eller 129 500 för både IWSD-S och IWSD-C till samma person. Kursavgiften inkluderar kursböcker, digitalt OH-material och förtäring. Personer med IWS-, IWT- eller IWE-diplom erhåller rabatt. Kursavgiften faktureras av Weld on Sweden i samband med kursstarten. Moms tillkommer med 25%. Ingen moms för norska företag. Betalningsvillkor 30 dagars netto.

**Examineringen** förrättas av Svetskommissionen utsedd Examinationskommitté. För att bli antagen som examinand krävs att sökanden har grundutbildningen och genomgått IWSD-utbildningen.

**Examineringsavgiften** är f.n. 5 250 kr för IWSD-S, 7 250 kr för IWSD-C eller 8 300 kr för IWSD-S och IWSD-C till samma person. Diplom ingår i avgiften vid godkänd examinering. Examineringsavgiften faktureras av Svetskommissionen i samband med examinering. Moms tillkommer med 25%.

Underskrift: ..... Datum: .....

Svetskommissionens notering:

Antagen till IWSD-S / IWSD-C utbildning .....

Anm: .....

Sign: .....

Ansökan skickas till: Weld on Sweden, Videum Science Park, SE-351 96 Växjö