



# SWT-ANVISNINGER

Anvisninger for projektering og montage af SWT-systemet.

Sprog: Dansk  
Version: 2.3  
Senest revideret: 2016-02-25

---

## SCANDINAVIAN WELDTECH GROUP, HOVEDKONTOR:

Scandinavian WeldTech AB  
Box 853  
781 28 Borlänge  
Sweden

Telefon: +4610-5507700  
E-post: [info@swt.eu](mailto:info@swt.eu)  
Webb: [www.swt.eu](http://www.swt.eu)

## SCANDINAVIAN WELDTECH A/S

Scandinavian WeldTech A/S  
Arne Jacobsens Allé 15  
2300 København S  
Denmark

Telefon: +45-43207070  
E-post: [info@swt.eu](mailto:info@swt.eu)  
Webb: [www.swt.eu](http://www.swt.eu)

## INDHOLD

---

Indhold.....	1
Indledning.....	2
Projekteringsanvisninger – SWT.....	2
Indledning.....	2
Mål for projekteringsanvisningen.....	2
Projekteringsprocessen.....	2
Projekteringsstart.....	2
Dimensionering.....	3
CAD og eksternt gennemsyn.....	3
Projekteringsresultat.....	3
Opgavefordeling og tidsplaner.....	3
Grundlag.....	3
Generelle anvisninger.....	4
SWT kompositprodukter.....	4
Løfteanvisninger.....	4
Montage af SWT-søjler.....	4
Montage af SWT-bjælker.....	5
Udstøbning af SWT-søjler og SWT-bjælker.....	5
Brandsikring.....	6
SWT stålprodukter.....	6
Montage af stålsøjler.....	6
Montage af stålbjælker.....	6
Brandsikring.....	7
Montage af dækkonstruktion.....	7
Generelt.....	7
Ydre behandling.....	7
Øvrigt.....	7
Opgavefordelingsliste.....	8

## INDLEDNING

---

Scandinavian WeldTech (SWT) har udviklet SWT-systemet, hvilket består af både stålsøjler og stålbjælker til facader samt bærende konstruktioner for bygningers indre – og dette system er designet til hovedsageligt at overføre lodrette belastninger. Systemets komponenter kan deles op i to grupper, kompositprodukter og rene stålprodukter. Kompositprodukterne får deres egenskaber gennem kompositvirkning (samvirkning) mellem det fra SWT leverede halvfabrikat og den på byggepladsen af montøren istøbte beton. Under gruppen SWT stålprodukter indgår mange forskellige produkter. Her menes de stålprodukter, som ikke er designet for kompositvirkning med beton. Disse produkter kaldes oftest "alment stål" eller "konventionelt stål".

Den første del af anvisningerne omhandler de forudsætninger, som gælder i forbindelse med vores dimensionerings- og projekteringsarbejde – i det efterfølgende benævnt "Projekteringsanvisninger – SWT"

Den anden del indeholder generelle anvisninger som bl.a. kan anvendes ved planlægning af montagen af den bærende konstruktion og udarbejdelse af endeligt tegningsgrundlag.

Disse anvisninger skal alene betragtes som råd og/eller hjælp. Et helhedsbillede over funktion og stabilitet af byggeriet/konstruktionen, i hver fase af montageprocessen, skal skabes af den pågældende montage-/projektansvarlige.

## PROJEKTERINGSANVISNINGER – SWT

---

### INDLEDNING

Denne projekteringsanvisning gælder for Scandinavian WeldTechs (SWT's) projekteringsforpligtelser ved vareleverance af SWT-systemet. SWT-systemet omfatter samtlige bærende konstruktioner i stål som leveres af SWT. (For en komplet definition af SWT-systemet, se ovenstående) Generelt projekterer SWT i eget regi de bærende stålkonstruktioner, der leveres af SWT sammen med de interne samlinger imellem disse, mens samlinger mod øvrige komponenter og produkter projekteres sammen med andre parter, se bilag 1.

### MÅL FOR PROJEKTERINGSANVISNINGEN

Med dette dokument fortydliggøres SWT's projekteringsforpligtelser ved vareleverance af SWT-systemet. Hensigten er at skabe forudsætningerne for en effektiv og sikker projektering, hvilket vil skabe fundament for høj kvalitet på arbejdet, selv indberegnet øvrige involverede parter.

### PROJEKTERINGSPROCESSEN

Inden SWT påbegynder projekteringsarbejdet, har SWT behov for at få forudsætningerne klart og entydigt præsenterede.

Er forudsætningerne ikke helt klare ved projekteringsarbejdets start, kan SWT bidrage med viden og erfaringer ved udarbejdelse af forskellige alternativer inden de endelige forudsætninger fastlægges. Disse konsulenttydelser sælges på løbende regning.

### Projekteringsstart

SWT starter med at fremtage dimensioner og ydregeometri for SWT-systemet, for derigennem at lette koordineringen for øvrige involverede parter. SWT-kompositbjælken har alene et par faste kropbredder, hvilket gør at leverandøren af betondæk-elementerne kan bestemme længderne for disse tidligt i projektføreløbet. For vederlag på vægge og betonsøjler kan der i

opstartsfasen bestemmes en fast højde for udsparinger ved disse vederlag for at lette koordineringen for øvrige involverede parter.

### **Dimensionering**

SWT projekterer og dimensionerer aktuelle komponenter i SWT-systemet med hensigt på hovedsageligt at overføre vertikale laster (egenlast og nyttelast). Projektering og dimensionering med hensigt på konstruktionens/bygningens stabilitet samt robusthed (dimensionering af ulykkestilfældet) indgår ikke i SWT's forpligtelser.

Interne samlinger mellem SWT-produkterne dimensioneres og eftervises af SWT. Ved samlinger mellem SWT-produkter og øvrige komponenter/produkter modtager køberen information omkring hvilken belastning at SWT-system overfører til samlingen. Samlingen dimensioneres og eftervises af køberen. Bjælker, søjler og disses samlinger/vederlag forudsættes at skulle udføres med produkter/løsninger fra SWT's standardsortiment.

Samtlige betondæk-elementer forudsættes at have vederlag således at afstanden mellem bjælkekroppen og yderkant for betondæk-elementet er maks. 25 mm.

### **CAD og eksternt gennemsyn**

Når forudsætningerne er blevet fastlagt og dimensioneringen er færdiggjort, udarbejder SWT en 3D-model (DWG-format) af SWT-systemet. For at sikre en tilpas høj kvalitet fremsendes 3D-modellen til køberen og evt. rådgiver for eksternt gennemsyn. Formålet med gennemsynet er at ydregeometrier, samlinger mod øvrige komponenter samt leverancens omfang opfylder køberens krav. Gennemsynet fratager dog ikke SWT ansvaret for vores produkter. 3D-modellen udarbejdes normalt for hver delleverance. SWT planlægger for at gennemsynet skal være udført indenfor tre (3) arbejdsdage. Modtages intet svar betragtes gennemsynet for værende godkendt.

Efter gennemsyn at 3D-modellen påbegynder SWT udarbejdelsen af produktionstegninger. Disse kontrolleres internt hos SWT inden at tegningerne frigives til produktion. Efterfølgende udføres tegningsgrundlag (oversigtsplan og elementtegning) for montagen af SWT-systemet.

### **Projekteringsresultat**

SWT's projekteringsresultat sammenfattes og eftersendes i form af en ydeevnedeklaration, hvilket kræves jf. CPR og EN 1090-1. Ansvaret ligger hos køberen at sikre at de modtagne dokumenter og information distribueres til berørte modtagere hos køberen, men desuden også til andre af køberen hyrede parter.

### **Opgavefordeling og tidsplaner**

Opgavefordelingen mellem de forskellige involverede parter under projektforsløbet fremgår af SWT's opgavefordelingsliste, se bilag 1.

Tidsplan for projekteringen præsenteres i form af et GANTT-skema.

### **GRUNDLAG**

Det er løbende køberens ansvar til at sikre at sælgeren har modtaget det senest gældende projektmateriale. Ændringer i fremsendt projektmateriale kan medføre at både pris og/eller leverancetid skal justeres. At sælgeren har adgang til et såkaldt "projekthotel" (eksempelvis byggeweb eller lignende) fritager ikke køberen fra ovenstående forpligtelser.

Tegningsgrundlaget skal være i DWG-format, i en version som ikke er ældre end tre (3) versioner fra den af Autodesk seneste frigivne version.

Aftales intet andet, accepterer sælgeren alene at modtage projektmateriale fra køberens repræsentanter iht. kontrakten.

I forbindelse med større projekter udarbejdes en beskedliste at tydeliggøre status for projekteringen. Denne redegør for hvilken information SWT mangler og hvornår. Dette stykke værktøj er alene for at sikre rettidig leverance af SWT-systemet.

## **GENERELLE ANVISNINGER**

---

Inden montage af en konstruktion/byggeri bør enhver usikkerhed afklares af den montageansvarlige, så montagen kan foregå på en korrekt og sikker måde. Scandinavian WeldTech stiller gerne op for afklarende dialog omkring montagen, men for klarheds skyld skal det understreges at ansvaret for montagen ligger hos den montageansvarlige.

### **SWT KOMPOSITPRODUKTER.**

I det følgende behandles de søjler og bjælker, som leveres som kompositprodukter, hvilke der ved montage skal ifyldes med beton. Montagen af disse sker normalt etagevis.

Fra Scandinavian WeldTech's fabrik produceres og leveres et halvfabrikat i stål, hvilket som standard har den fornødne bæreevne for at kunne klare de vertikale montagelaster fra et komplet etageplan inkl. betondæk-elementerne. Afstivning af søjler og understøtning af bjælker for at klare vridningsbelastninger og excentricitet under montagen skal dog udføres, se nedenstående.

Inden montagen på byggepladsen kan fortsættes for ovenliggende etage, skal både SWT-bjælker og -søjler ifyldes med konstruktiv beton. Ifyldningen sker sædvanligvis sammen med at betondæk-elementernes fuger mv. udstøbes.

Stabiliteten og kapaciteten for et monteret etageplan inkl. dettes montagevederlag for forsat montage, skal efterfølgende sikres inden montage af ovenliggende etageplan kan begyndes.

### **Løfteanvisninger**

Inden SWT-søjler og SWT-bjælker løftes bør de gældende løfteanvisninger være gennemlæst, således at det sikres at løft heraf sker på en sikker måde:

- Løft af SWT-bjælke med hjælp af kran, dokumentnr: 4-KRANLYFT-01.
- Løft af SWT-søjler med hjælp af kran, dokumentnr: 4-KRANLYFT-02\_A.

Løfteanvisningerne er tilgængelige på vores hjemmeside, [www.swt.eu/downloads/](http://www.swt.eu/downloads/).

### **Montage af SWT-søjler**

De nederste SWT-søjler monteres på separate søjlefødder. Hver søjlefod består af en i forvejen indstøbt trykfordelende plade, på hvilken en (fra SWT leveret) stålkerne monteres. Montagen af denne sker ved svejsning. SWT-søjlen kan herefter monteres på stålkernelen. Ovenstående SWT-søjle monteres direkte på den nedenstående SWT-søjles opstikkende stålkerne.

At stålkernelen på søjlefødderne placeres korrekt i alle tre (3) retninger er meget vigtigt for den efterfølgende montage. Efter montage af søjlefødderne anbefales det derfor at placeringen af søjlefodens stålkerne i forhold til konstruktionen kontrolleres inden montagens fortsættes. Bemærk at det her er små tolerancer som gælder!

SWT-søjlerne monteres på søjlefødderne og afstives i forbindelse med montagen. Ved samlingen mellem afstivningen og søjlerne bør SWT-montageringe fortrinsvist anvendes, se separat produktblad. Afstivningen bør tage hensyn til at samlingerne mod søjlefødderne er styrende samt at montagelasterne kan være store. Det bør desuden sikres at kræfterne fra afstivningen kan føres videre ned i konstruktionen (hvis afstivningen placeres således at montagelaster føres direkte ned i betondæk-elementerne skal der regnes på tilstrækkelig bæreevne herfor).

Justering i lod skal foretages og bør samtidig kontrolleres. Det bør sikres at der er kontakt mellem søjlekernerne. Der skal være et mellemrum mellem søjlernes yderrør og de nedenstående søjlefødder/betondæk-elementer. Dette mellemrum skal efterfølgende sikre at ifyldningen af beton i SWT-søjlerne kan ske korrekt.

### **Montage af SWT-bjælker**

Montagerækkefølgen fremgår af nummerplanerne som SWT leverer. Bjælkerne placeres på den korrekte position i forhold til angivelserne på nummerplanerne og tilsigtede vederlag. For at sikre korrekt orientering af bjælkerne, er mærkaternes placering samt modullinjer angivet på nummerplanerne. Bjælkerne centrerer og fastgøres jf. anvisningerne på SWT-tegningerne (som standard anvendes montagesvejsning). Et eventuelt understøtningsbehov i bjælkespænd, for at klare vertikale laster, fremgår af SWT-tegningerne. Ved anvendelse af betondæk-elementer er understøtning i SWT-bjælkenes spænd som standard ej nødvendig.

Bjælkerne er normalvist udført med pilhøjde fra SWT's fabrik, således at de efter montage og udstøbning af betondæk-elementerne bliver plane.

Det skal sikres at kapaciteten i og forankringen mod vederlagene er korrekt inden montagen af betondæk-elementerne påbegyndes:

- Vederlagene skal være i stand til at klare lasten fra bjælken. Derfor bør vederlagene være så brede at de direkte kan optage belastningen fra begge bjælkenes kropsider.
- Kontrollér at nødvendig vederlagslængde er tilstede, specielt i forbindelse med korte vederlag - eksempelvis ved gerbersamlinger.
- Kontrollér at nødvendig kapacitet er tilstede ved vederlagene i montagesituationen (har indstøbningsplader eksempelvis tilstrækkelig indfæstning?)
- Kontrollér i forbindelse med enkeltsidig montage, at forankringen ved vederlagene er tilstrækkelig kraftige for at modstå vridningspåvirkninger (desuden bør vederlagene kunne overføre evt. lastpåvirkninger grundet excentricitet)
- Kontrollér at understøtning omkring vederlag og interne samlinger imellem SWT-bjælker udføres for at sikre evt. vridningspåvirkning, som følge af henholdsvis asymmetriske belastninger og/eller asymmetrisk montage af betondæk-elementerne mod bjælkerne.

### **Udstøbning af SWT-søjler og SWT-bjælker**

Inden udstøbning skal det sikres at bjælkerne og søjlerne er frie for skidt, is, sne og/eller vand.

Bjælker og søjler udstøbes normalt fuldstændig med beton af én gang. Dette sker nemmest i forbindelse med at fugerne ved betondæk-elementerne udstøbes. Betonen fyldes i bjælkerne gennem hullerne, som findes i oversiden af bjælkerne i hele bjælkelængden. Normaltvis udstøbes de nedenstående søjler i forbindelse med udstøbningen af bjælkerne – i og med at sædvanligvis står i direkte forbindelse med hinanden. Betonen vibreres. Ved søjlernes underkant mod den nedenstående konstruktion skal betonen trænge ud ved mellemrummet mellem rør og betonkonstruktionen, som et tegn på at en god udstøbning er opnået.

Ved valg af beton bør følgende faktorer overvejes:

- Min. kvalitet for trykstyrke og maks. stenstørrelse angives på SWT-tegningerne. Som standard forudsættes kvaliteten til min. C35/45, <16 mm og maks. C50/60.
- Der skal tages hensyn til klimaforholdene i forbindelse med udstøbningen, således at korrekt kompositvirkning mellem stålet og beton opnås inden efterfølgende montage.
- Velegnet betonblanding vælges, således at den ønskede bearbejdelighed og ønsket udtørring opnås.

### **Brandsikring**

SWT-bjælkerne og -søjlerne er normalt dimensioneret således at den ønskede brandklasse opfyldes uden ydre brandbeskyttelse (eksempelvis brandmaling eller indklædningsmateriale) behøves anvendt. Brandegenskaberne opnås gennem at betonen beskytter det indstøbte stål og derigennem mindskes temperaturstigningen.

Brandmaling eller indklædning af synlige overflader efter montage, behøves derfor normalt ikke at blive udført.

Ved specielle områder, som eksempelvis ved huller gennem betonkonstruktionen, kan kroppen af SWT-bjælkerne risikeres at blive eksponeret for brand. En særskilt undersøgelse vil her kunne risikere at vise at den indbyggede brandkapacitet skal kompletteres. SWT foreskriver i forbindelse hermed en kritisk temperatur for stålet i kroppen. Dimensionering og leverance af den ydre beskyttelse som kræves i disse områder indgår ikke i Scandinavian WeldTech's leverance.

### **SWT STÅLPRODUKTER**

Under gruppen SWT stålprodukter indgår mange forskellige produkter. Montagen af disse produkter udføres konventionel vis. I følgende afsnit gives der nogen råd for planlægningen af montagen herfor. Disse råd skal dog ikke opfattes som fuldstændig dækkende bl.a. grundet at produktgruppen er meget varierende. Hvert projekt skal gennemgås detaljeret af den montage-/projektansvarlige og evt. kompletterende information må søges andetsteds. Scandinavian WeldTech stiller dog gerne op til afklarende dialog omkring montagen.

#### **Montage af stålsøjler**

At søjlerne placeres korrekt i alle tre (3) retninger er meget vigtig for det efterfølgende montagearbejde. Efter montage af søjlefødderne anbefales det derfor at placeringen af søjlefødderne i forhold til konstruktionen kontrolleres inden montagen fortsættes. Bemærk at det her er små tolerancer som gælder!

SWT-stålsøjlerne monteres og afstives. Afstivningen bør tage hensyn til at samlingerne mod søjlefødderne er styrende samt at montagelasterne kan være store. Det bør desuden sikres at kræfterne fra afstivningen kan føres videre ned i konstruktionen (hvis afstivningen placeres således at montagelaster føres direkte ned i betondæk-elementerne skal der regnes på tilstrækkelig bæreevne herfor). Justering i lod skal foretages og bør kontrolleres.

#### **Montage af stålbjælker**

Montagerækkefølgen fremgår af nummerplanerne på samme vis som for kompositbjælkerne. Bjælkerne placeres på den korrekte position i forhold til angivelserne på nummerplanerne og tilsigtede vederlag. For at sikre korrekt orientering af bjælkerne, er mærkaternes placering samt modullinjer angivet på nummerplanerne. Bjælkerne centrerer og fastgøres jf. anvisningerne på SWT-tegningerne (eksempelvis montagesvejsning eller boltesamling).

Det skal sikres at kapaciteten i og forankringen mod vederlagene er korrekt inden montagen af betondæk-elementerne påbegyndes:

- Kontrollér at nødvendig vederlagsbredde er tilstede.
- Kontrollér at nødvendig vederlagslængde er tilstede, specielt i forbindelse med korte vederlag - eksempelvis ved gerbersamlinger.
- Kontrollér at nødvendig kapacitet er tilstede ved vederlag i montagesituationen (har instøbingsplader eksempelvis tilstrækkelig indfæstning?)
- Kontrollér i forbindelse med enkeltsidig montage, at forankringen ved vederlagene er tilstrækkelig kraftige for at modstå vridningspåvirkningerne (desuden bør vederlagene kunne overføre evt. lastpåvirkninger grundet excentricitet)
- Kontrollér at evt. understøtning omkring vederlag og interne samlinger imellem stålbjælker udføres for at sikre evt. vridningspåvirkning, som følge af henholdsvis asymmetriske belastninger og/eller asymmetrisk montage af betondæk-elementerne mod bjælkerne.  
Dette bør specielt noteres ved montage af SWT Z- og SWT JU-bjælker (tilsidesættes dette kan følgen blive at søjlerne momentbelastes på en uønsket måde).

### **Brandsikring**

SWT's stålprodukter har ingen egen indbygget brandkapacitet. Ydre beskyttelse må derfor anvendes for at opnå den ønskede brandtekniske klasse for denne del af råhuset. Undersøgelse, leverance og montage af den ydre beskyttelse indgår normalt ikke i Scandinavian WeldTech's leverance.

### **MONTAGE AF DÆKKONSTRUKTION**

Ved montage af betondæk-elementer bør bjælkerne, hvis dette er muligt, søges belastet symmetrisk omkring bjælkernes længdeakse.

I de tilfælde hvor bjælkerne skal fungere sammen med betonen omkring bjælkerne skal komposit-/tværarmering lægges ud over bjælkerne inden dækkonstruktionen udstøbes. Denne armering leveres løs og lægges i SWT-bjælkernes øvre huller med flg. afstand, c/c 150 mm.

Forankringsarmeringen for betondæk-elementerne indgår normalt ikke i SWT-leverancen.

## **GENERELT**

---

### **YDRE BEHANDLING**

Det skal sikres at SWT-bjælkernes, SWT-søjlerne og de øvrige produkters ydre behandling færdigbehandles på byggepladsen. Normalt er produkterne grundbehandlede ved leverance og færdigmaling forventes udført på byggepladsen efter endt montage. På Scandinavian WeldTech's hjemmeside, [www.swt.eu/downloads/](http://www.swt.eu/downloads/), findes der information om de pågældende malingsystemer, som følges i forbindelse med grundbehandlingen. Nødvendig information findes desuden for den efterhandling, der forudsættes udført på byggepladsen. Via malingsleverandørens hjemmeside kan information angående udbedring og reparation af malingsystemet findes.

Færdigbehandling af malingsystemet på byggepladsen indgår ikke Scandinavian WeldTech's leverance.

### **ØVRIGT**

Eventuelle samlingsdele mellem SWT-komponenterne indgår i leveringen (f.eks. skruer, møtrikker og spændskiver). Samlingsdetaljer mellem SWT-komponenterne og byggelementer/-komponenter fra tredjemand indgår ikke.



## OPGAVEFORDELINGSLISTE

Opgavefordeling	Ansvar
<b>1. Generelle kravspecifikationer</b> <i>Hvilke krav stilles der til SWT-systemet? (Normer mm)</i>	Køber
<b>2. Belastninger</b> <i>Hvilke belastninger udsættes SWT-systemet for?</i>	Køber
<b>3. Tegningsgrundlag</b> <i>Hvilken geometri skal SWT-systemet have? (Planer, opstalter mm.)</i>	Køber
<b>4. Elementdimensionering</b>	SWT
<b>5. Samlingsdetaljer, SWT-systemet mod øvrige komponenter</b> <i>Samlinger forudsættes udført med SWT's standardløsninger.</i>	Delt ansvar
<b>5.a</b> Dimensionering af beton samt de deler som er indstøbt i beton, inkl. evt. plade i betonens overflade.	Køber
<b>5.b</b> Ståldelen udenfor betonen, inkl. evt. svejsning mod indfæstet stål.	SWT
<b>5.c</b> Samlinger mod øvrige stålkomponenter (f.eks. stålsøjler fra anden leverandøren)	Køber
<b>6. Samlingsdetaljer, SWT-systemet internt</b> <i>Samlinger forudsættes udført med SWT's standardløsninger.</i>	SWT
<b>7. 3D-model</b> <i>Projekteringen af SWT's leverance udarbejdes i 3D.</i>	SWT
<b>7.a</b> Verifikation af SWT's projekteringsarbejde sker gennem at 3D-modellen gennemses med hensyn til geometriske mål i forhold til bygningens/konstruktionens øvrige komponenter.	Køber
<b>8. Produktionsgrundlag for SWT's værksteder</b>	SWT
<b>9. Montagegrundlag</b> <i>Tegningsliste, nummer-/oversigtsplaner og samlingsdetaljer.</i>	SWT
<b>10. Montagevejledning</b> <i>SWT giver råd og/eller hjælp inden planlægning af montagen, som er sammenfattet i dokumentet "SWT anvisninger", <a href="http://www.swt.eu">www.swt.eu</a>.</i>	SWT
<b>11. Montage</b> <i>Det er vigtigt at ansvaret for montagen er udelt og at det alene ligger hos den montageansvarlige. SWT bistår gerne med råd, se herover.</i>	Køber
<b>12. Stabilitet og robusthed (herunder dimensionering af ulykkestilfælde)</b>	Køber
<b>13. Dynamisk analyse af den bærende konstruktion</b>	Køber
<b>14. Ydeevnedeklaration jf. EN 1090-1, CE-mærkning</b> <i>SWT er certificeret for samtlige processer, d.v.s. produktudvikling, konstruktion og produktion. Certificeringen dække samtlige EXC, d.v.s. EXC 1-4.</i>	SWT