

Björn Åstedt

bjorn.astedt@sbi.se 08 661 02 48

Redovisning av projektet 12350 – Eurokod- och BIM-anpassning av SBI:s Detaljhandboken

Stålbyggnadsinstitutets handboksserie Detaljhandboken har inom ramen för projektet 12350 – Eurokod- och BIM-anpassning av SBI:s Detaljhandboken eurokod- och BIM-anpassats. Handboksserien har sedan början av 70-talet varit ett viktigt hjälpmedel för konstruktörer och stålbyggare. Med tiden har handboksserien kommit att betraktas som ett standardverk inom branschen där man får hjälp med detaljutformning och dimensionering av knutpunkter och anslutningar mellan stålstommar.

Genom att den nödvändiga eurokodianpassningen av handboksserien har gjorts kommer viktig erfarenhet och kunskap att leva vidare. En digital version av handboksserien finns tillgänglig kostnadsfritt för Stålbyggnadsinstitutets medlemmar på webbplatsen <http://www.sbi.se/>. Handboken finns också tillgänglig genom försäljning hos Stålbyggnadsinstitutet och Svensk Byggtjänst. Handboksserien består av totalt sju delar enligt tabellen nedan.

Titel	Publ. nr	Antal sid	Antal knutpunkter	ISBN
Pelarfot	183	73	4	91 7127 064 7
Pelarskarv	184	56	6	91 7127 066 3
Balk-pelarfästning	185	57	7	91 7127 068 X
Ramhörn och pelartopp	186	79	9	91 7127 070 1
Balkskarv	187	77	9	91 7127 072 8
Balk-balkinfästning	188	45	5	91 7127 074 4
Stänginfästning	189	71	9	91 7127 076 0
		Σ 458	Σ 49	

BIM-anpassningen har skett genom att samtliga knutpunkter finns samlade i BIM-programmet Tekla Structures. Knutpunkterna finns med i installationsfilerna till version 17 och senare, se **bilaga 1**. 3D-CAD och BIM-verktyget Tekla Structures är det idag det dominerande verktyget bland konstruktörer och stålbyggare.

Ett dimensioneringsprogram som även möjliggör uppskattning av arbetskostnad i tidiga skeden har utvecklats, se **bilaga 2**. I ansökan till SBUF står det att ”dimensioneringsdiagram/- tabeller med bakomliggande dimensioneringsprogram” ska tillhandahållas kostnadsfritt via Stålbyggnadsinstitutets hemsida.

I samband med utvecklingen av dimensioneringsprogrammet beslutades att göra ett långt mer avancerat program än det från början var tänkt. För att säkerställa att dimensioneringsprogrammet underhålls och utvecklas vidare för att fungera med nya operativsystem etc. behöver vi ta betalt för programvaran. Intäkterna avsätts för support och underhåll/utveckling av programvaran. Föreslaget pris är 4000–5000 kr per licens.

Författare till handboksserien är Wylliam Husson och Claes Fahleson, ProDevelopment i Sverige AB. Skaparen av dimensioneringsprogrammet är Wylliam Husson, ProDevelopment i Sverige AB.

Adress	Telefon	Fax	Internet	Organisation
Vasagatan 52, 4tr 111 20 Stockholm	08 661 02 80	08 24 54 64	www.sbi.se info@sbi.se	Org. Nr. 802006-3585 Styrelsens säte i Stockholm

Arbetet har utförts i samarbete med en referensgrupp som har bestått av representanter från byggare, kontrollanter och konstruktörer, se nedan.

Bernt Johansson	Stålbyggnadsinstitutet
Björn Uppfeldt	Stålbyggnadsinstitutet
Bo-Gert Lundgren	Stålbyggnadsteknik B-G Lundgren
Georges Khoury	Tyréns AB
Karl-Olof Forssell	AB H Forssells Smidesverkstad
Navid Gohardani	Force Technology Sweden AB
Per Hedmark	Sweco Structures AB
Thomas Jansson	Bröderna Jansson Nissavarvet AB
Tomas Storm	Ramböll Sverige AB

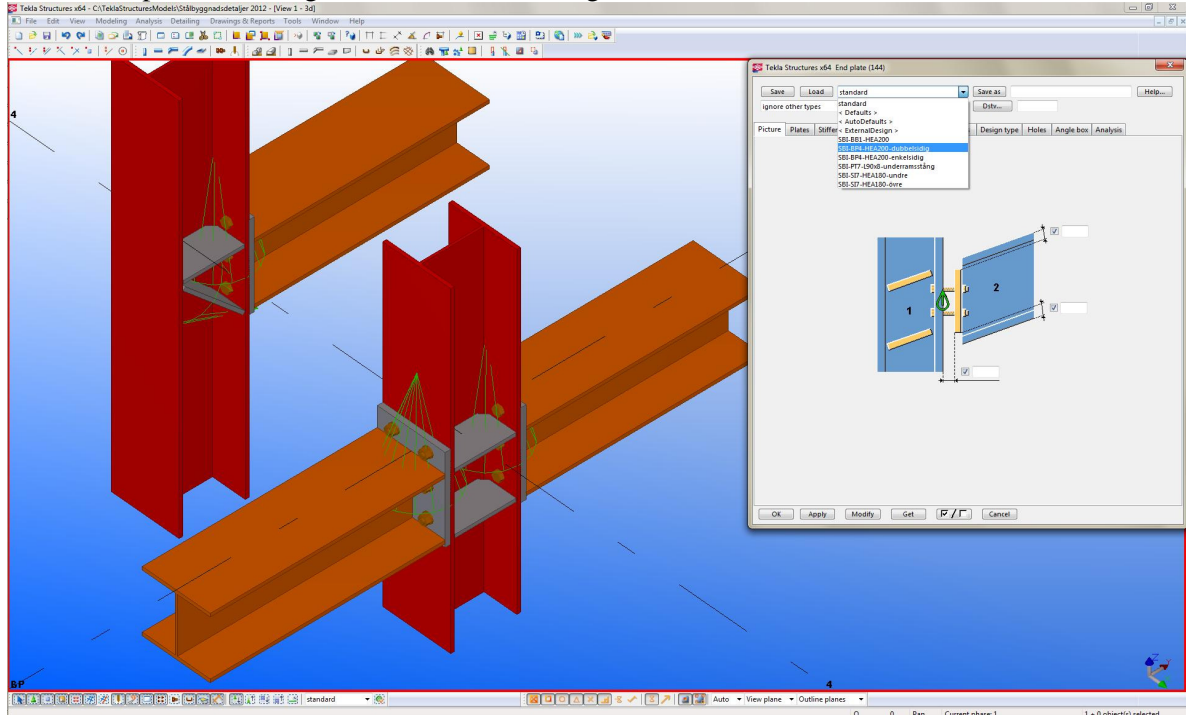
Med vänliga hälsningar

Björn Åstedt
Stålbyggnadsinstitutet

Bifogar i separat leverans:
2 kompletta uppsättningar av handboksserien

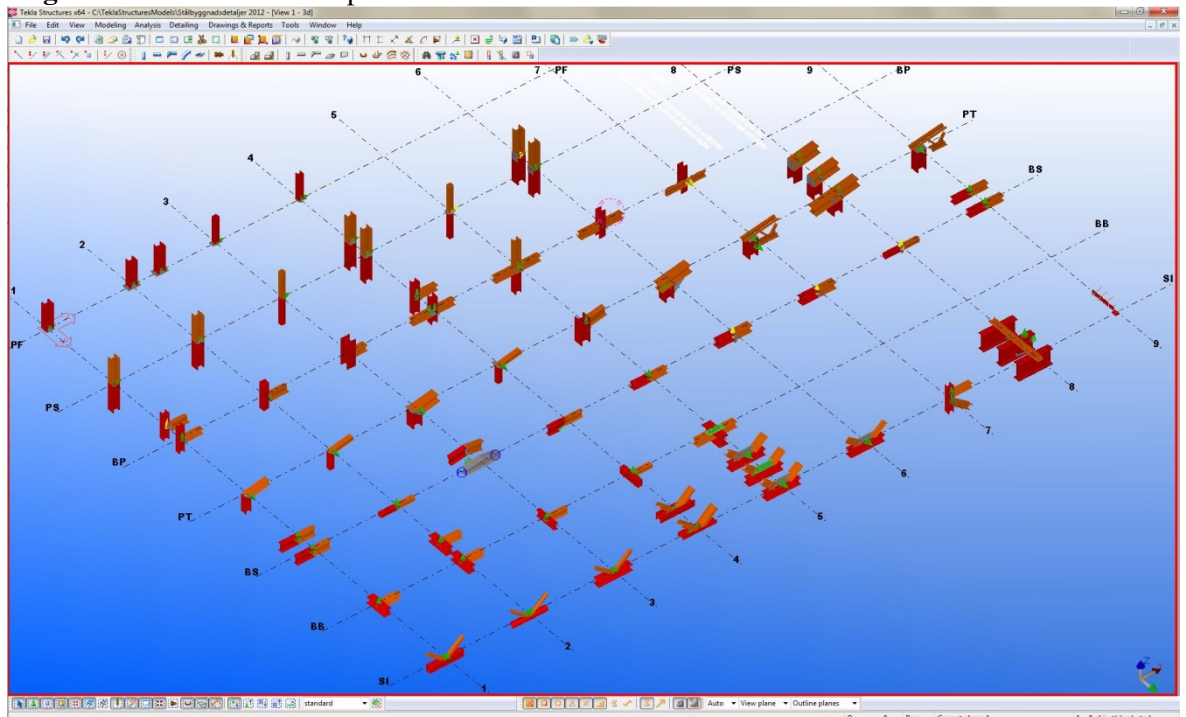
Bilaga 1

Med vägledning av informationen som ges i relevant del av Detaljhandboksserien förenklas modelleringen i BIM-programmet Tekla Structures. **Figur 1** nedan visar 3D-vyerna vid modellering av en Balk-pelarfästning, enkel- och dubbelsidig.



Figur 1

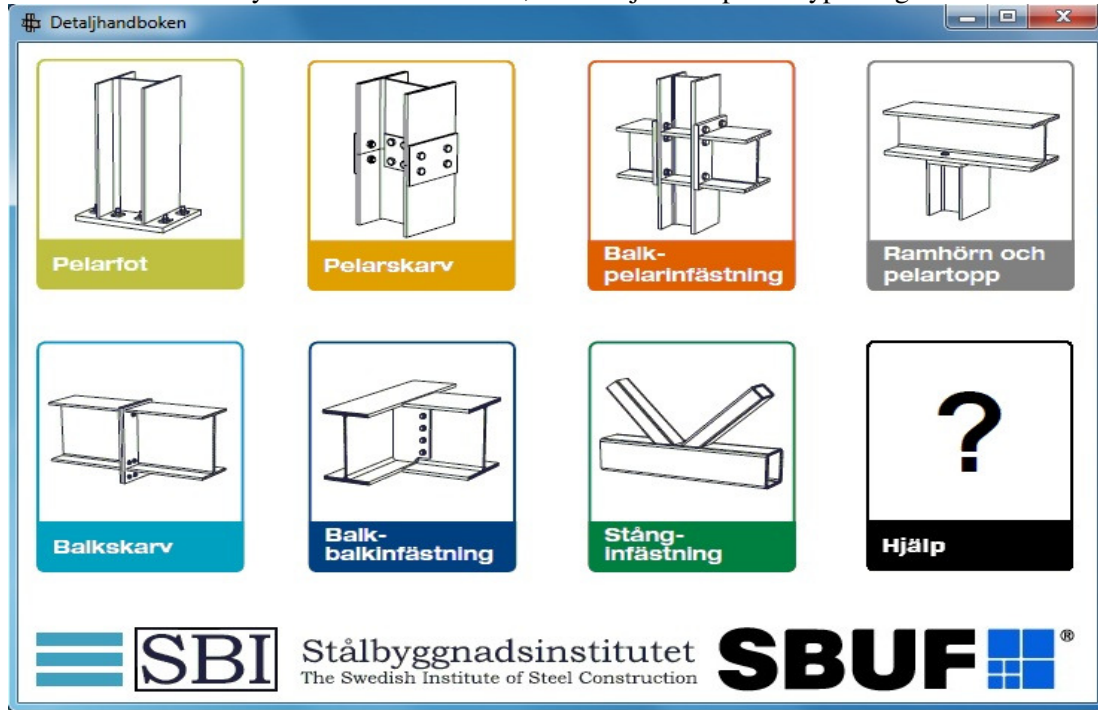
I **figur 2** nedan visas de knutpunkter som finns definierade i Tekla Structures.



Figur 2

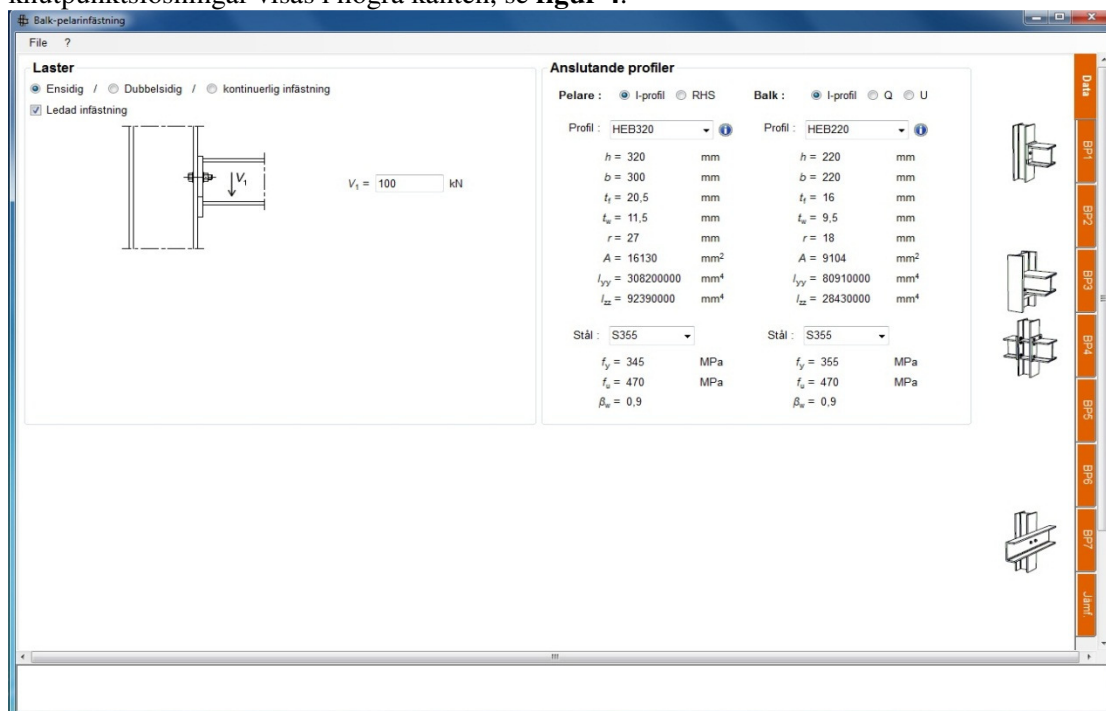
Bilaga 2

De användare av Detaljhandboksserien som väljer att komplettera böckerna med beräkningsprogrammet får mycket god hjälp att dimensionera och jämföra olika knutpunkter. **Figur 3** nedan visar startmenyn användaren möts av, man väljer knutpunktstyp och går vidare.



Figur 3

Utgångsläget då en Balk-pelarfästning ska dimensioneras, laster och profiler väljs och möjliga knutpunktslösningar visas i högra kanten, se **figur 4**.



Figur 4

Dimensioneringen av en Balk-pelarfästning (BP4) är komplicerad att göra utan hjälpmedel men genom att använda dimensioneringsprogrammet kan mycket tid sparas, se **figur 5**.

Balk-pelarfästning

File ?

Svetsar

$a_{E, \text{övre fläns}} = 9$ mm
 $a_{I(10)} = 6,9$ mm
 $a_{E, \text{nedre fläns}} = 4$ mm
 $a_{I(10)} = 0$ mm
 $a_w = 4$ mm
 $a_{w(17)} = 1,7$ mm

Ändplåt

Stål : S355
 $t_p = 20$ mm
 $f_y = 345$ MPa
 $f_u = 470$ MPa
 $\beta_w = 0,9$
 $h_p = 300$ mm
 $b_p = 300$ mm

Skrudar

Dimension : M22 Klass : 8.8 / 10.9
 Längd : 70 Förspänd
 Skjuvplanet går genom den gängade delen av stammen.
 $F_{v, Rd} = 121,2$ kN

Dragavstyvning

Stål : S355
 $t_{stb} = 15$ mm
 $f_y = 355$ MPa
 $f_u = 470$ MPa
 $\beta_w = 0,9$
 $a = 9$ mm
 $h_{stb} = 279$ mm
 $b_{stb} = 280$ mm
 $t_{stb(53)} = 11,5$ mm

Typ av tryckavstyvning

Horizontal tryckavstyvning Diagonal tryckavstyvning

Tryckavstyvning

Stål : S355
 $t_{soh} = 15$ mm
 $f_y = 355$ MPa
 $f_u = 470$ MPa
 $\beta_w = 0,9$
 $a = 7$ mm
 $h_{soh} = 279$ mm
 $b_{soh} = 280$ mm
 $t_{soh(54)} = 12,3$ mm
 $a_{(56)} = 5,3$ mm

Krav på egenskaper i tjockleksriktning

a) Tillämpligt svetsmått för töjning av metallens krympning, $a_{eff} = 12,7$ mm : $Z_a = 6$
 b) Form och läge för svetsar, källsvetsar med flera sträng : $Z_b = 0$
 med påsvetsning med material med låg hållfasthet
 c) Effekt av godstjockleken på förhindrad krympning, $s = 20$ mm : $Z_c = 4$
 d) Yttre hinder mot krympning efter svetsningen från andra delar av bänverket : $Z_d = 0$
 e) Inverkan av förvärmning, Utan förvärmning : $Z_e = 0$
 $Z_{Ed} = 10$, inget krav på egenskaper i tjockleksriktning

Hållplacering

Antal skruvar : 2 + 8

$e_1 = 30$ mm $e_{1, min} = 28,8$ mm
 $e_2 = 40$ mm $e_{2, min} = 40$ mm
 $e_3 = 60$ mm $e_{3, min} = 56$ mm
 $e_4 = 100$ mm $e_{4, min} = 57,6$ mm
 $e_{4, max} = 104$ mm
 $e_5 = 70$ mm $e_{5, min} = 65,7$ mm

$c_1 = 120$ mm $c_{1, min} = 117,5$ mm
 $c_2 = 60$ mm $c_{2, min} = 57,6$ mm
 $c_3 = 30$ mm $c_{3, min} = 28,8$ mm

Bärförmåga

$M_{Ed+} = 190$ kNm $M_{Rd+} = 227,5$ kNm
 $M_{Ed-} = 0$ kNm $M_{Rd-} = 55,3$ kNm
 $V_{Ed} = 130$ kN $V_{Rd} = 242,4$ kN





Fördelning av krafter :
 $F_{11, Rd} = 543,2$ kN
 $F_{12, Rd} = 596,4$ kN

Figur 5

Björn Åstedt

bjorn.astedt@sbi.se 08 661 02 48

En jämförelse av de möjliga knutpunktslösningarna visas i **figur 6** nedan. Denna jämförelse gör det möjligt för konstruktören och stålbyggaren att i ett tidigt skede välja den mest rationella utformningen. I jämförelsen framgår de viktigaste faktorerna som påverkar arbetskostnaderna för knutpunkterna, det är främst mängden svets som inverkar.

	BP1	BP3	BP4	BP7
				
Svets	Kälsvetsar: 1x 688 mm, a-mått: 4 mm (1 sträng), Ändplåt, runt om 1x 400 mm, a-mått: 5 mm (1 sträng), Upplagsklack, runt om	Kälsvetsar: 2x 100 mm, a-mått: 4 mm (1 sträng) 2x 100 mm, a-mått: 8 mm (3 strängar)	Kälsvetsar: 1x 440 mm, a-mått: 9 mm (3 strängar), Balk, övre fläns 1x 744 mm, a-mått: 4 mm (1 sträng), Balk, nedre fläns och liv 2x 1678 mm, a-mått: 9 mm (3 strängar), Dragavstyvning, runt om 2x 1678 mm, a-mått: 7 mm (3 strängar), Tryckavstyvning, runt om	
Plåt	1 PL-20x180x150 i S355 1 PL-20x150x50 i S355	1 PL-10x50x279 i S355 1 PL-30x50x279 i S355	1 PL-20x300x300 i S355 2 PL-15x280x279 i S355 2 PL-15x280x279 i S355	
Håltagning	4 hål, diameter: 22 mm 2 hål i Ändplåt (t=20 mm, S355), Ø22 mm 2 hål i Pelarfläns (t=20 mm, S355), Ø22 mm	4 hål, diameter: 13 mm 2 hål i Balkfläns (t=16 mm, S355), Ø13 mm 2 hål i Upplagsplått (t=10 mm, S355), Ø13 mm	20 hål, diameter: 24 mm 10 hål i Ändplåt (t=20 mm, S355), Ø24 mm 10 hål i Pelarfläns (t=20 mm, S355), Ø24 mm	4 hål, diameter: 22 mm 2 hål i Balkliv (t=10 mm, S355), Ø22 mm 2 hål i Pelarfläns (t=20 mm, S355), Ø22 mm
Skruv	2 M20-80 mm i klass 8.8	2 M12-50 mm i klass 8.8	10 M22-70 mm i klass 8.8	2 M20-65 mm i klass 8.8

Figur 6

Adress	Telefon	Fax	Internet	Organisation
Vasagatan 52, 4tr 111 20 Stockholm	08 661 02 80	08 24 54 64	www.sbi.se info@sbi.se	Org. Nr. 802006-3585 Styrelsens säte i Stockholm