

GLH FÖRTAGNINGSSYSTEM FÖR BETONGKONSTRUKTIONER

Tillverkning och försäljning:
GLH Byggdetaljer AB
Stenhuggaregatan 21, 913 35 HOLMSUND
Telefon 090 - 402 48, Telefax 090 - 14 92 00



PROJEKTERINGSHANDLING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

- 1.1 Produktbeskrivning
- 1.2 Tillämpningsregler
- 1.3 Monteringsförutsättningar och anvisningar
- 1.4 Kontroll och märkning

WSP Byggprojektering

Umeå 1996-20-20

Jan-Erik Edlund

rev 2007-12-17
rev 2008-10-20 enligt BBK 04
rev 2012-10-17 enligt EKS 8

Jan-Erik Edlund
Jan-Erik Edlund
Peter Edlund

1.1 PRODUKTBEKRIVNING

Allmän beskrivning

GLH FÖRTAGNINGSSYSTEM är en prefabricerad anslutningsenhet avsedd att statiskt sammanfoga två platsgjutna betongkonstruktioner.

Förtagningslisten består av galvaniserad stålplåt, bockad som en U-profil, armeringsenheter samt täckremsa av plåt och ändförslutningar av plast. U-profilens bakstycke har präglats för att ge bättre styvhet och vidhäftning.

Armeringsenheterna är instuckna i hål i plåtprofiler och är bakom plåten bockad som en C-bygel alternativt som rak stång med ändkrok.

Täckremsan och ändförslutningarna bildar med plåtprofilen en låda i vilken armeringsenheternas inbockade skänklar skyddas från betong under gjutning av den första konstruktionsdelen.

Efter formrivning demonteras täckremsan och ändförslutningarna varvid plåtprofilen samt armeringsenheternas skänklar frilägges. Plåtprofilen är koniskt formad vilket gör att den sitter kvar.

Armeringsenheterna utbockas med hjälp av ett rör innan nästa gjutetapp utföres.

Teknisk beskrivning

GLH FÖRTAGNINGSSYSTEM levereras i enheter med standardlängd 2400 mm.

Plåtprofilen finns i ett antal standardbredder 70, 110, 150, 190, 240 och 290 mm för att möjliggöra anpassning mot anslutande betongkonstruktioners tvärsnittshöjd.

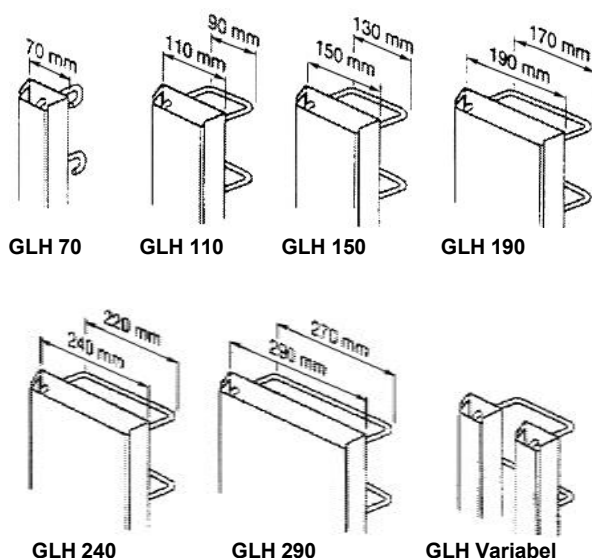
Den utstickande bygeln alt ändkroken har höjden 130 mm för ø8-10 och 170 mm för ø12.

De inbockade skänklarnas längd är 300 mm för ø8, 350 mm för ø10 och 400 mm för ø12.

För varje standardbredd väljs armeringsdiameter och c-avstånd med hänsyn till aktuell kraftöverföring.

Armeringstålets kvalitet är K500C-T, vilket kan återbockas vid temperaturer ner till -10° C.

Standard profiler



Bredd:..... se bild

Längd:..... Standard: 2400 mm

Bygelavstånd:..... 150, 200, 250 mm
..... Standard: 300 mm

Bygelhöjd:..... ø8-10: 130 mm
..... ø12: 170 mm

Armeringsskarvlängder:..... ø8: 300 mm
..... ø10: 350 mm
..... ø12: 400 mm

Figur 1.1, Standard profiler. På begäran kan andra bygelavstånd och utföranden levereras.

1.2 TILLÄMPNINGSREGLER

Allmänna förutsättningar

Dimensionering och utförande av GLH FÖRTAGNINGSSYSTEM skall ske i enlighet med anvisningar i EKS 8 (*Boverkets föreskrifter om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder, Eurokoder*), BBR 17 (Boverkets byggregler) samt kompletterande anvisningar i denna skrift.

- GLH FÖRTAGNINGSSYSTEM får endast användas i konstruktioner med betonghållfasthet \geq C20/25.
- Konstruktionen får ej vara utsatt för dimensionerande dynamiska belastningar.
- GLH FÖRTAGNINGSSYSTEM är avsedd att användas som skarv- och förtagningselement i kontinuerligt understödda väggar samt som förtagningselement för anslutning av bjälklagsplattor.

Förankring med GLH FÖRTAGNINGSLIST

GLH FÖRTAGNINGSLIST är avsedd att utgöra skarvelement mellan två platsbyggda konstruktioner som gjuts mot varandra.

Förankring i den först gjutna konstruktionsdelen utgörs av den utstickande bygelns eller ändkroken.

För att uppnå full förankring av bygelns monterar en längsgående stång med \varnothing större än eller lika med \varnothing för bygelns, i varje hörn. Bygelns bockningsradie är 24 mm.

Armering för att föra ut den förankrade kraften vidare genom konstruktionen dimensioneras med utgångspunkt från de speciella förutsättningar som gäller för det aktuella fallet.

Före motgjutning av nästa konstruktionsdel bockas samtliga stänger ut med hjälp av ett rör.

Om full förankring av de utbockade stängerna skall uppnås kan erforderlig förankringslängd beräknas enligt SS-EN 1992-1-1 kapitel 8.4.

Samtliga stänger kan skarvas i samma snitt under förutsättning att följande två krav är uppfyllda:

- Vid montage samt återbockning skall speciella åtgärder förskrivas på ritning för att säkra att täcksjikt och avstånd mellan stänger inte blir mindre än enligt SS-EN 1992-1-1 kapitel 4.4.1 respektive 8.2.
- Extra tvärarmering monteras inom skarvlängdsområdet med \emptyset lika som armeringen i listen samt $s \leq 12\emptyset$.

1.2.1 Kraftöverföring genom GLH FÖRTAGNINGSLIST

Tryckkrafter

Det är tillåtet att använda samma regler som gäller i övrigt för utnyttjande av betongens tryckhållfasthet.

Dragkrafter

Dragkrafter kan endast upptas av den genomgående armeringen.

Tvärkrafter

Tvärkraftskapaciteten kan beräknas enligt SS-EN 1992-1-1 kapitel 6.2.2 till:

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d$$

med ett minsta värde:

$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d$$

Tillskott från yttrelast eller förspänning, σ_{cp} sätts till noll.

Vid tvärkraft tvärs förtagningsprofilen sätts d = minsta bredd på profilen.

Exempel C20/25, GLH 110 \emptyset 10 c300

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3}] b_w d$$

$$b_w = 1000 \text{ mm}$$

$$d = 100 \text{ mm}$$

$$f_{ck} = 20 \text{ MPa}$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c} = \frac{0.18}{1.5} = 0.12$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{100}} = 2.4 > 2.0 \text{ vilket ger } k=2.0$$

$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_w d} = \frac{261.7}{1000 \cdot 100} = 0.003 < 0.02$$

$$V_{Rd,c} = 0.12 \cdot 2.0 \cdot \sqrt[3]{100 \cdot 0.003 \cdot 20} \cdot 1000 \cdot 100 = 41670 \text{ N/m} = 41 \text{ kN/m}$$

med ett minsta värde $V_{Rd,c} = v_{\min} b_w d$

$$v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \sqrt{f_{ck}}$$

$$V_{Rd,c} = 0.035 \cdot 2^{3/2} \sqrt{20} \cdot 1000 \cdot 100 = 44272 \text{ N/m} = 44 \text{ kN/m}$$

Tvärkraftskapacitet i kN/m, beräknad enligt ovan för olika c/c-avstånd och betonghållfastheter.		C20/25	C25/30	C28/35	C30/37
GLH 70	\emptyset 10 c300	30	32	33	34
	\emptyset 10 c150	37	40	42	43
GLH 110	\emptyset 10 c300	44	49	52	54
	\emptyset 10 c150	52	57	59	60
GLH 150	\emptyset 10 c300	62	69	73	76
	\emptyset 10 c150	66	71	73	76
	\emptyset 12 c150	74	80	83	85
GLH 190	\emptyset 10 c300	80	89	94	98
	\emptyset 10 c150	80	89	94	98
	\emptyset 12 c150	88	94	98	100
GLH 240	\emptyset 10 c300	97	108	114	118
	\emptyset 10 c150	97	108	114	118
	\emptyset 12 c150	100	108	114	118

Dymlingsverkan

Vid uppsprucket tvärsnitt sker tvärkraftsöverföringen genom dymlingsverkan. Eurokod säger inget specifikt angående dymlingsverkan. Om dymlingsverkan istället beräknas enligt formel på sid 95 i *Betonghandboken Konstruktion* med materialvärden enligt SS-EN 1992-1-1 fås:

$$V = 2 \cdot A_s \sqrt{f_{cd} \cdot f_{yd}} + 1.7b \cdot c \cdot f_{ctd} \quad \text{där } c = \text{täcksikt.}$$

Tvärkraftskapaciteten för exempelvis GLH 110 ø10 c300, monterad i underkant bjälklag, blir enligt denna formel:

$$V = 2 \cdot 261.7 \cdot \sqrt{13.3 \cdot 435} + 1.7 \cdot 1000 \cdot 20 \cdot 1.0 = 73811 \text{ N/m} = 73.8 \text{ kN/m}$$

för betongkvalitet C20/25 och säkerhetsklass 3.

Tvärkraftskapaciteten genom dymlingsverkan blir alltså högre än enligt tabell ovan där $V_{Rd,c}$ är 44 kN/m för samma typ av list. För en list med C-bygel blir skillnaden ännu större, vilket innebär att beräkning av tvärkraftskapacitet bör ske enligt formeln:

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3}] b_w d$$

med ett minsta värde

$$V_{Rd,c} = v_{\min} b_w d$$

Momentkapacitet

Ett inspänningsmoment från bjälklaget kan via förtagningslistan föras in i väggen.

Vilket inspänningsmoment man kan tillgodoräkna sig beror på styvhetsförhållandena mellan vägg och bjälklag.

Momentkapaciteten kan beräknas till

$$M_u = A_s \cdot f_{yd} \cdot d \left(1 - \frac{\omega}{2} \right) \text{ där}$$

$$\omega = \frac{A_s \cdot f_{st}}{b \cdot d \cdot f_{cd}} \text{ och}$$

d = avstånd från centrum dragarmering till underkant bjälklag (se figur 1.6 på sidan 9).

Dock begränsas M_u till utdragskraften gånger 0.9d se nedan under rubriken utdragskrafter.

Momentkapacitet i kNm/m, <i>beräknad enligt ovan för olika c/c-avstånd och bjälklagstjocklekar samt att listan förutsätts monterad så att täckande betongskikt i ÖK bjälklag är 20 mm.</i>				
Betonghållfasthet	C20/25	<u>h = 150</u>	<u>h = 200</u>	<u>h = 250</u>
GLH 110-190	ø10 c300	14 (11)	19 (20)	25 (31)
GLH 110-190	ø10 c150	27 (11)	38 (20)	49 (31)
GLH 110-190	ø12 c300	19 (11)	28 (20)	36 (31)
GLH 110-190	ø12 c150	37 (12)	53 (20)	70 (31)

Värden inom parentes gäller när utdragskraften är dimensionerande

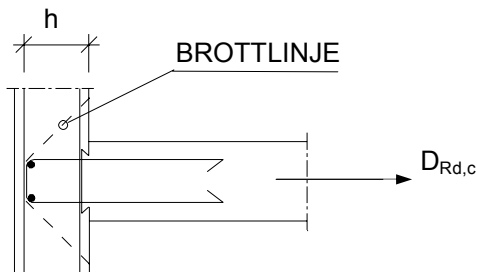
Exempel C20/25, plattjocklek 200 mm, täckande betongskikt 20 mm, GLH 110 -190 ø10 c300

$$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot d \cdot f_{cd}} = \frac{261.7 \cdot 435}{1000 \cdot 175 \cdot 13.3} = 0.049$$

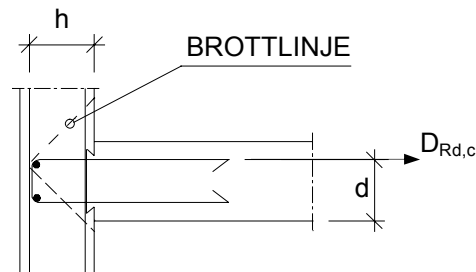
$$M_u = A_s \cdot f_{yd} \cdot d \cdot \left(1 - \frac{\omega}{2} \right) = 261.7 \cdot 435 \cdot 175 \cdot \left(1 - \frac{0.049}{2} \right) = 19435 \text{ Nm/m} = 19.4 \text{ kNm/m}$$

Utdragskrafter

Tillåten utdragskraft vid centrisk dragning enligt figur 1.2 kan beräknas enligt SS-EN 1992-1 kapitel 6.2.2.



Figur 1.2



Figur 1.3

$$D_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3}] b_w 2h$$

Exempel C20/25, vägg tjocklek 200 mm, täckande betongskikt 20 mm, stående armering i vägg $\varnothing 10$ c300.

För hel enhet:

$$f_{ck} = 20 \text{ MPa}$$

$$h = 175 \text{ mm}$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c} = \frac{0.18}{1.5} = 0.12$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{2h}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{2 \cdot 175}} = 1.76 < 2.0 \text{ vilket ger } k=1.76$$

$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_w 2h} = \frac{261.7}{1000 \cdot 2 \cdot 175} = 0.001 < 0.02$$

$$D_{Rd,c} = 0.12 \cdot 1.76 \cdot \sqrt[3]{100 \cdot 0.001 \cdot 20} \cdot 1000 \cdot 350 = 84531 \text{ N/m} = 84.5 \text{ kN/m}$$

med ett minsta värde $D_{Rd,c} = v_{\min} b_w 2h$

$$v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \sqrt{f_{ck}}$$

$$D_{Rd,c} = 0.035 \cdot 1.76^{3/2} \sqrt{20} \cdot 1000 \cdot 350 = 127915 \text{ N/m} = 127.9 \text{ kN/m}$$

Utdragskraften i den övre stängen vid moment se figur 1.3 beräknas på samma sätt som vid centrisk dragning.

Exempel C20/25, $d = 175$ mm, vägg tjocklek 200 mm, täckande betongskikt 20 mm, stående armering i vägg $\varnothing 10$ c300, $D_{Rd,c} = 127.9$ kN/m

tillåtet moment med hänsyn till utdragskraften blir:

$$M_u = D_{Rd,c} \cdot 0.9d = 127.9 \cdot 0.9 \cdot 0.175 = 20.1 \text{ kNm/m}$$

Om större utdragskrafter erfordras väljs GLH FÖRTAGNINGSLIST med större bygelhöjd, alternativt kan väggen armeras mera.

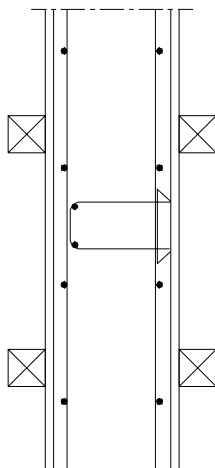
Inverkan av GLH FÖRTAGNINGSLIST i bruksgränstillstånd

För de tillämpningar som angivits bör inte GLH FÖRTAGNINGSLIST medföra några tillkommande deformationer eller sprickbildningar.

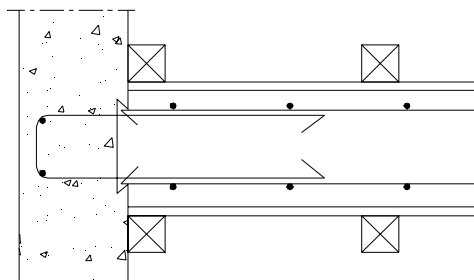
Användandet av GLH FÖRTAGNINGSLIST ställer i princip lika höga krav på utförandet som vanliga konventionella gjutfogar. En förutsättning är dock att fogen är riktigt dimensionerad enligt lämnade anvisningar.

1.3 MONTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

1.3.1 Avsättning i väggform



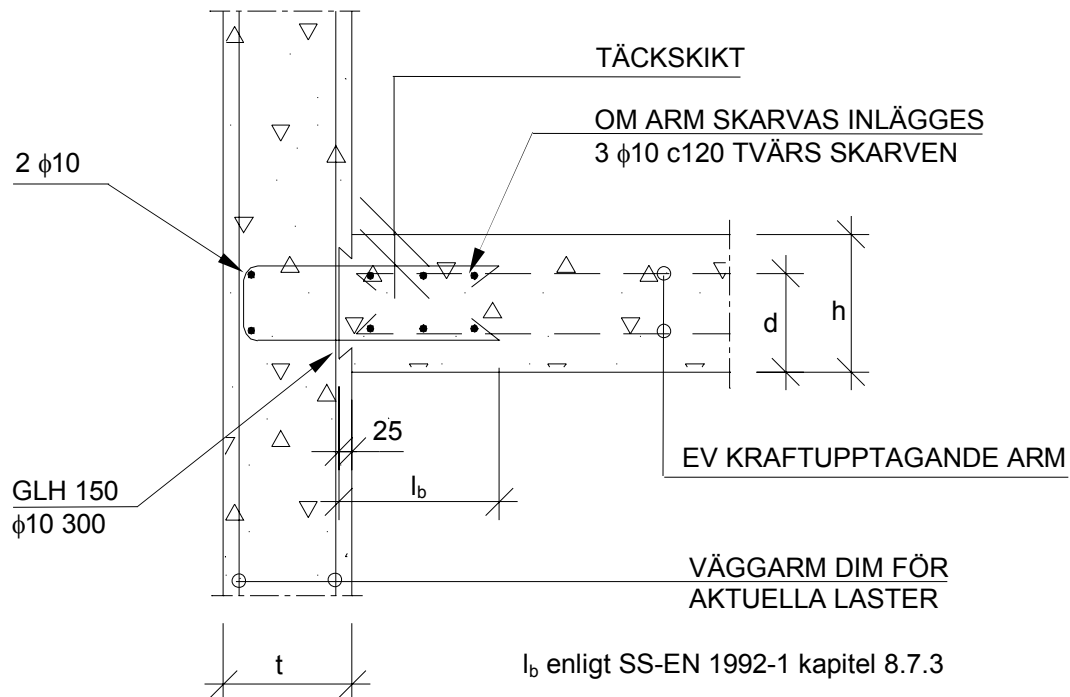
Figur 1.4



Figur 1.5

Extra tvärräring dimensioneras och monteras enligt SS-EN 1992-1-1, kapitel 8.7.4.

1.3.2 Bjälklagsanslutningar mot vägg

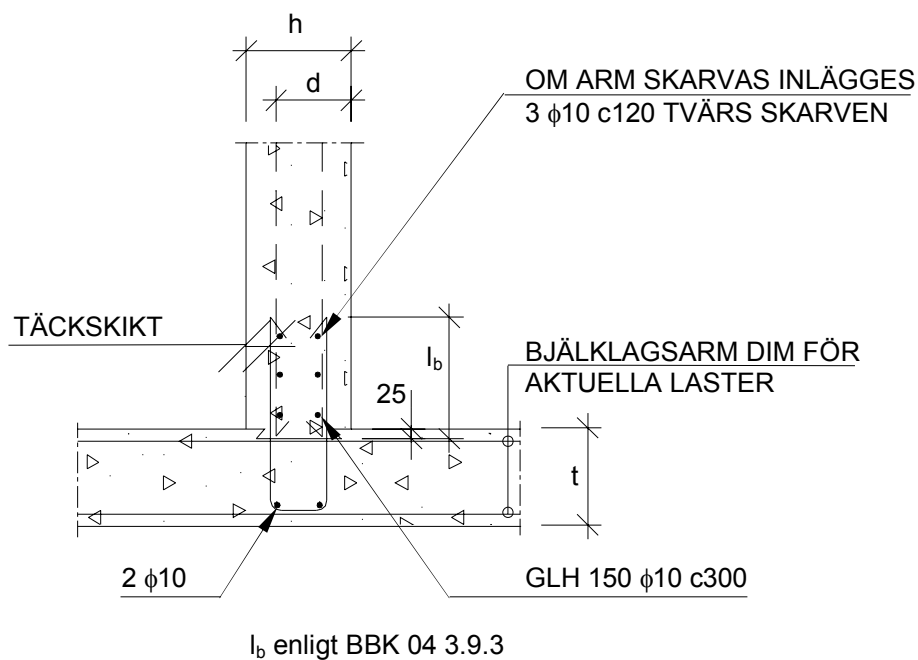


Figur 1.6

Moment- och tvärkraftskapacitet kan beräknas enligt anvisningarna givna under punkt 1.2.1.

Extra tvärarmering dimensioneras enligt samma princip som under punkt 1.3.1.

1.3.3 Väggsanslutning mot golv/bjälklag



Figur 1.7

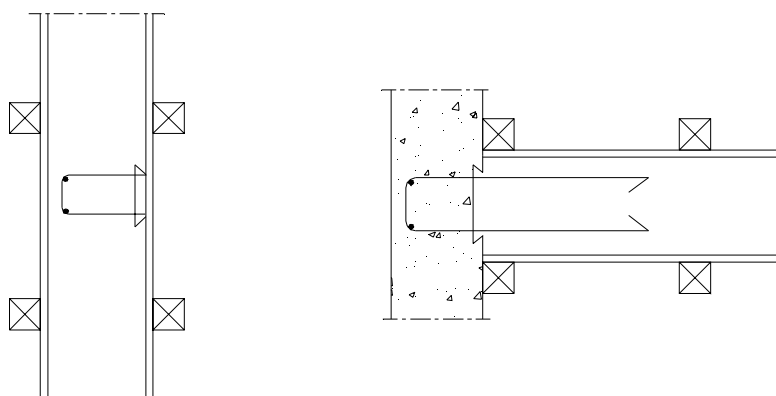
1.3.4 Monteringsanvisningar

Mot formar av trä, plyfa eller liknande kan GLH FÖRTAGNINGSLIST fästas med spik.

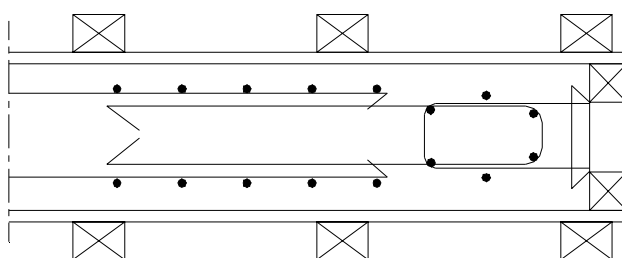
Vid stålform fixeras och fästes enheterna vid den övriga armeringen samt pressas fast med distanser mot motstående formsida.

Efter gjutning av den första konstruktionsdelen är endast täckremsan synlig efter avformning. Remsan kan enkelt demonteras och de inbockade armeringsenheterna bockas ut, genom att ett stålrör träs över armeringsstångerna. Därefter kan formning och armering inför nästa gjutningstapp utföras.

Armeringen skall vara rak efter bockningen. Röret skall därför träs över hela armeringsstången.



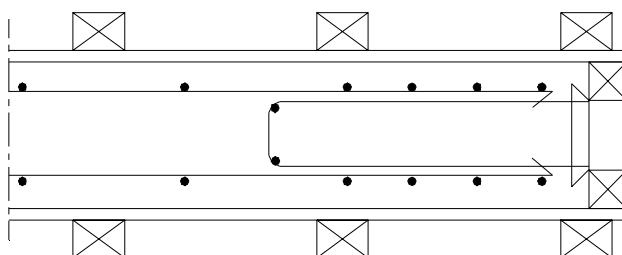
Figur 1.8, Tvärskarv



Figur 1.9, Längsskarv 1

GLH FÖRTAGNINGSLIST med extra C-byglar.

Ev större bygelhöjd anges vid beställning i enlighet med märkning se nedan.



Figur 1.10, Längsskarv 2

Special GLH FÖRTAGNINGSLIST med bygelhöjd lika med erforderlig skarvlängd enligt SS-EN 1992-1-1 kapitel 8.4
Bygelhöjden anges vid beställning i enlighet med märkningen se nedan.

1.4 KONTROLL OCH MÄRKNING

Varje GLH FÖRTAGNINGSLIST märkes med etikett enligt typgodkännande.

Exempel på märkning av listtyper.

GLH 110 ø10 C 300 H 130

Grundläggare Lindgren AB
Stenhuggaregatan 21
913 35 Holmsund
Telefon 090 - 402 48
Telefax 090 - 14 92 00

Märkning enligt ovan visar :

Plåtskenans bredd:	(110 mm)
Armeringsdiameter och c/c	(10/300)
Bygelhöjd (standard) ø10	(H = 130)