

SEMKO OY

SBKL-svetsplåtar

Bruksanvisning

Konstruktion enligt Eurokod

27.1.2021

Innehållsförteckning:

1 SVETSPLÅTARNAS FUNKTION.....	3
2 SVETSPLÅTARNAS MÅTT OCH MATERIAL.....	3
2.1 Svetsplåtarnas material och standarder.....	3
2.2 Setsplåtarnas mått.....	3
3 SVETSPLÅTARNAS TILLVERKNING OCH TOLERANSER.....	5
3.1 Tillverkningsmetod och utförandeklass.....	5
3.2 Tillverknings toleranser.....	5
3.3 Ytbehandling.....	5
3.4 Kvalitetskontroll.....	5
4 HÅLLFASTHETER.....	6
4.1 Beräkningsgrunder.....	6
4.2 Hållfastheter utan inverkan av tilläggsarmering och kantavstånd.....	6
4.3 Angreppsytta.....	9
4.4 Minsta tillåtna kant- och centrumavstånd.....	10
4.5 Infästningsunderlagets minimitjocklek.....	12
4.6 Sprickarmering.....	13
4.7 Hållfastheter mot kombinerade kraftstorheter.....	15
4.8 Kant- och centrumavståndens inverkan på hållfastheter.....	16
4.9 Tilläggsarmeringens inverkan på kantavstånd.....	17
4.10 Tilläggsarmeringens inverkan på hållfastheter.....	17
4.10.1 Tilläggsarmering för draghållfasthet och böjmoment.....	17
4.10.2 Tilläggsarmering för skärkraft och vridmoment.....	19
4.11 Max hållfastheter med tilläggsarmering.....	21
5 ANVÄNDNING AV SVETSPLÅTAR.....	23
5.1 Bruksålder och tillåtna påfrestningsklasser.....	23
5.2 Begränsningar i användningen.....	23
6 FÖRVARING, TRANSPORT OCH ANVISNINGAR FÖR MÄRKNING.....	23
7 LITTERATUR RELATERAD TILL BRUKSANVISNINGEN.....	24
BILAGA 1: HÅLLFASTHETSGRAFER ÖVER OLIKA KANTAVSTÅND	
BILAGA 2: HÅLLFASTHETSGRAFER ÖVER OLIKA ANGREPPSYTOR	

1 SVETSPLÅTARNAS FUNKTION

De i bruksanvisningen nämnda SBKL-svetsplåtarna är ståldetaljer försedda med studs-förankringar som placeras i betonggjute innan det stelnar. SBKL-svetsplåtarna är avsedda som svetsunderlag för stålprofiler. Plåtarna överför krafter från den fastsvetsade stålkonstruktionen till betongen genom sina studsförankringar.

SBKL-svetsplåtarna består av en stålplåt med fastsvetsade studsförankringar. Plåtarna tillverkas i många olika storlekar med varierande materialalternativ.

SBKL-svetsplåtarna monteras alltid med minimiarmering enligt SFS-EN 1992-1-1 för att säkerställa en seg brottssituation. När hållfasthet utan tilläggsarmering ges i denna anvisning betyder det, att nämnda minimiarmering inte deltar i hållfastheten. När hållfastheten anges med tilläggsarmering, betyder det att en tilläggsarmering enligt punkt 4.10 finns i konstruktionen förutom minimiarmeringen.

2 SVETSPLÅTARNAS MÅTT OCH MATERIAL

2.1 Svetsplåtarnas material och standarder

1	2	3	4
Typ	Del	Material	Standard
SBKL	Stålplåt	S355J2+N	SFS-EN 10025
	Förankring	S355J2+N	SFS-EN 10025
SBKLR	Stålplåt	1.4301	SFS-EN 10088
	Förankring	S355J2+N	SFS-EN 10025
SBKLH	Stålplåt	1.4401	SFS-EN 10088
	Förankring	S355J2+N	SFS-EN 10025
SBKLRR	Stålplåt	1.4301	SFS-EN 10088
	Förankring	1.4301	SFS-EN 10088

2.2 Svetsplåtarnas mått

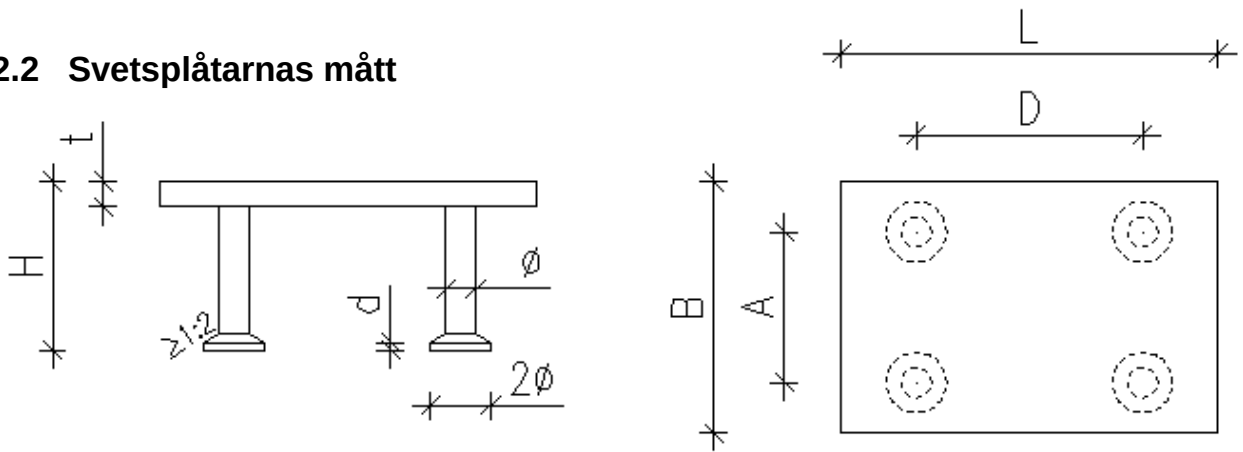


Fig. 1. SBKL-plåtarnas måttbeteckningar

Tabell 1. SBKL-plåtarnas mått

1				2	3	4	5	6	7
SBKL-svetsplåt				H [mm]	A [mm]	D [mm]	t [mm]	Ø [mm]	d [mm]
B	x	L							
SBKL	50	x	100	68	-	60	8	12	3
	50	x	100	108	-	60	8	12	3
	100	x	100	68	60	60	8	12	3
	100	x	100	108	60	60	8	12	3
	100	x	150	70	60	90	10	12	3
	100	x	150	110	60	90	10	12	3
	100	x	200	72	60	120	12	12	3
	100	x	200	112	60	120	12	14	3
	100	x	200	162	60	120	12	14	3
	100	x	300	165	60	180	15	16	4
	150	x	150	70	90	90	10	12	3
	150	x	150	110	90	90	10	12	3
	150	x	150	162	90	90	12	14	3
	200	x	200	72	120	120	12	14	3
	200	x	200	112	120	120	12	14	3
	200	x	200	162	120	120	12	16	4
	200	x	300	165	120	180	15	16	4
	250	x	250	165	170	170	15	16	4
	300	x	300	165	180	180	15	16	4

3 SVETSPLÅTARNAS TILLVERKNING OCH TOLERANSER

3.1 Tillverkningsmetod och utförandeklass

Plåtar:	Termisk eller mekanisk skärning
Förankringar:	Mekanisk kapning, stukning (kall/het)
Svetsning:	Manuell Mag/robotsvets, stuksvets eller bågbultsvetsning
Svetsklass:	C (SFS-EN ISO 5817), EXC2 (SFS-EN 1090-2 punkt 7.6)
Utförandeklass:	EXC2 (SFS-EN 1090-2) [mer krävande klasser enligt separat anvisning]

3.2 Tillverkningstoleranser

Plåtens sidomått:	$\pm 3 \text{ mm } L \leq 120 \text{ mm}$ $\pm 4 \text{ mm } 120 \text{ mm} < L \leq 315 \text{ mm}$
Plåtens rakhet:	L/150
Skurna ytans grovlek:	SFS-EN 1090-2
Skurna ytans lutning:	SFS-EN 1090-2
Ståldelens höjd:	$\pm 3 \text{ mm}$
Förankringars läge:	$\pm 5 \text{ mm}$
Förankringars inbördes avstånd:	$\pm 5 \text{ mm}$
Förankringars lutning:	$\pm 5^\circ$

3.3 Ytbehandling

Synliga ytor och kanter skyddsmålas. Plåtarna levereras med verkstadsgrund, färglagrets tjocklek ca. 40 μm . Epoxymålning 60 μm eller varmförzinkning enligt i kraft varande standarder kan utföras enligt separat beställning. Rostfria och syrafasta plåtar ytbehandlas inte.

3.4 Kvalitetskontroll

Vid kvalitetskontroll iakttas krav enligt produktstandarden. Tillverkaren innehar i kraft varande kvalitetskontrollavtal för produktionen.

4 HÅLLFASTHETER

4.1 Beräkningsgrunder

SBKL-svetsplåtarnas hållfastheter är beräknade enligt följande normer, förordningar och regler:

SFS-EN 1992 Eurokod 2 Dimensionering av betongkonstruktioner

SFS-EN 1993 Eurokod 3 Dimensionering av stålkonstruktioner

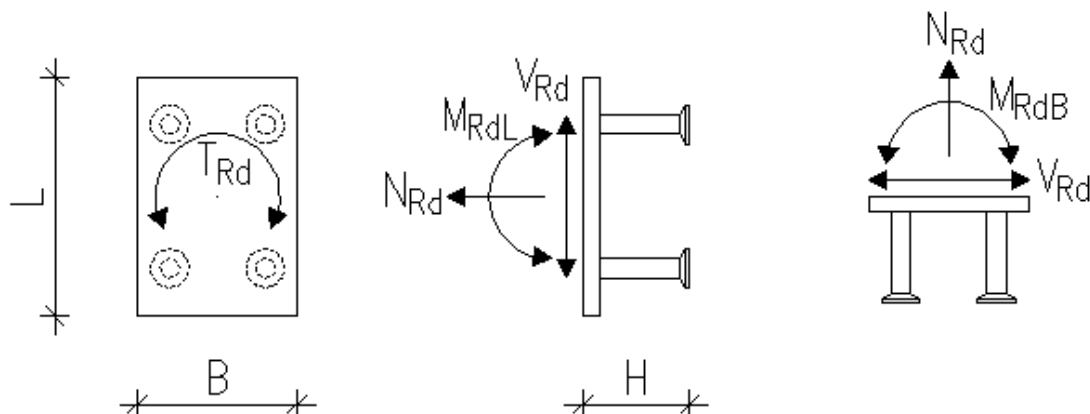
Svetsplåtarnas hållfastheter är beräknade för statisk last. Dynamisk last och utmattningslast ska granskas separat från fall till fall.

4.2 Hållfastheter utan inverkan av tilläggsarmering och kantavstånd

I tabeller 2 och 3 visas SBKL-svetsplåtarnas hållfasthet i sådana fall, där endast en belastning inverkar i vart fall. SBKL-plåtarnas hållfasthet gentemot kombinerade kraftstorheter ska kontrolleras enligt punkt 4.7.

Hållfastheterna i tabellerna 2 och 3 är beräknade enligt följande antaganden:

- Betonghållfasthet min. C25/30.
- Betongen kan spricka vid svetsplåten.
- Ingen tilläggsarmering vid svetsplåten. Konstruktionen har alltid minimiarmering och sprickarmering enligt punkt 4.6. Den tilläggsarmerade plåtens hållfastheter se punkt 4.10.
- Betongkonstruktionen är dimensionerad gentemot samtliga inverkande belastningar.
- Svetsplåten ligger tillräckligt långt ifrån kanten så, att brott i betongkant inte utgör verkande brottsorsak (erforderliga kantavstånd, se punkt 4.4). Ifall kantavståndet är mindre än avstånd enligt 4.4 måste hållfastheterna reduceras eller tilläggsarmering installeras vid svetsplåten enligt punkt 4.10.
- Tjockleken på svetsplåtens infästningsunderlag enligt punkt 4.5.
- Lastens lägestolerans den mindre av värdena 10 % av plåtens sidomått eller 15 mm (tillverkningstoleransen ± 5 mm dessutom beaktad i beräkningarna).
- Stålkonstruktionen som ansluts till plåten har en infästningsyta som är minst enligt punkt 4.3.
- Skärkraften V_{Ed} kan verka i plåtens bägge sidoriktningar men endast i en riktning åt gången. En i bägge riktningarna verkande skärkraft skall beaktas enligt punkt 4.7.
- Böjmomentet M_{Ed} kan verka i plåtens bägge sidoriktningar men endast i en riktning åt gången. Ett i bägge riktningarna verkande böjmoment skall beaktas enligt punkt 4.7.

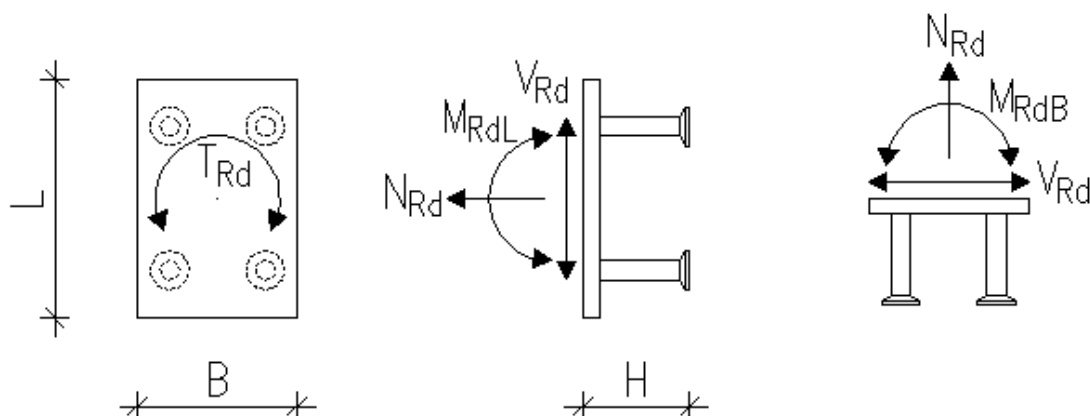


Figur 2. Beteckningar på SBKL-plåtarnas kraftriktningar

Tabell 2. SBKL-, SBKLR och SBKLH-plåtarnas hållfastheter för enskilda kraftstorheter utan tillägsarmering och utan kantavståndets påverkan i sprucken betong C25/30

1			2	3	4	5	6	7
Svetsplåt			H	NRd	VRd	MRdL	MRdB	TRd
B	x	L	[mm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
SBKL SBKLR SBKLH	50	x 100	68	14,3	28,5	0,8	0,3	1,0
	50	x 100	108	26,8	38,5	2,0	0,6	2,3
	100	x 100	68	18,7	37,3	1,1	1,1	1,8
	100	x 100	108	41,3	71,2	2,8	2,8	3,8
	100	x 150	70	20,9	41,8	1,8	1,3	2,7
	100	x 150	110	44,4	70,3	4,3	3,1	5,2
	100	x 200	72	24,1	48,2	2,6	1,6	3,9
	100	x 200	112	48,7	97,3	5,9	3,2	7,3
	100	x 200	162	77,3	101,0	9,9	5,5	8,8
	100	x 300	165	86,4	141,5	14,1	5,5	16,3
	150	x 150	70	23,3	46,6	1,9	1,9	3,6
	150	x 150	110	47,9	73,3	4,6	4,6	6,1
	150	x 150	162	77,5	99,8	7,9	7,9	8,3
	200	x 200	72	23,1	23,1	1,9	1,9	2,4
	200	x 200	112	56,2	106,1	6,8	6,8	10,7
	200	x 200	162	85,3	138,6	10,4	10,4	14,5
	200	x 300	165	95,9	144,6	16,8	12,2	18,5
	250	x 250	165	102,3	146,9	15,8	15,8	20,6
	300	x 300	165	105,5	148,0	18,6	18,6	21,8

Värdena i tabell 2 utgör SBKL-, SBKLR- och SBKLH-plåtarnas max hållfastheter vid enskilda kraftstorheter utan tillägsarmering enligt minimiarmerad betongkonstruktion i tabeller 5 och 6.



Kuva 2. Beteckningar på SBKL-plåtarnas krafteriktningar

Tabell 2. SBKLRR-plåtarnas hållfastheter för enskilda kraftstorheter utan tilläggsarmering och utan kantavståndets påverkan i sprucken betong C25/30

1	2	3	4	5	6	7	
Svetsplåt	H	NRd	VRd	MRdL	MRdB	TRd	
B x L	[mm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
SBKLRr	50 x 100	68	14,3	19,0	0,8	0,3	1,0
	50 x 100	108	15,8	19,0	2,0	0,6	1,4
	100 x 100	68	18,7	35,1	1,1	1,1	1,8
	100 x 100	108	41,3	35,1	2,8	2,8	2,0
	100 x 150	70	20,9	34,7	1,8	1,3	2,6
	100 x 150	110	44,4	34,7	4,3	2,9	2,6
	100 x 200	72	24,1	36,6	2,6	1,6	3,2
	100 x 200	112	48,7	49,8	5,9	3,3	4,3
	100 x 200	162	77,3	49,8	8,1	4,1	4,3
	100 x 300	165	86,4	69,7	14,1	4,8	8,0
	150 x 150	70	23,3	36,1	1,9	1,9	3,0
	150 x 150	110	47,9	36,1	4,4	4,4	3,0
	150 X 150	162	77,5	49,2	6,1	6,1	4,1
	200 x 200	72	23,1	23,1	1,9	1,9	2,4
	200 x 200	112	56,2	106,1	6,8	6,8	10,7
	200 x 200	162	85,3	68,3	9,9	9,9	7,2
	200 x 300	165	95,9	71,3	15,8	10,5	9,1
	250 x 250	165	102,3	72,4	13,7	13,7	10,2
	300 x 300	165	105,5	73,0	15,9	15,9	10,7

Värdena i tabell 2 utgör SBKLRR-plåtarnas max hållfastheter vid enskilda kraftstorheter utan tilläggsarmering enligt minimiarmerad betongkonstruktion i tabeller 5 och 6.

4.3 Angreppsytta

Vid användning av hållfastheter enligt 4.2 skall angreppsytan på ståldetaljer som fästes i SBKL-plåten vara minst enligt tabell 4. Svetsarna kan inberäknas i angreppsytan ifall ståldetaljen svetsats i SBKL-plåten med svets runtom. Vid behov kan förstövningar utnyttjas vid infästning mellan stålprofil och SBKL-plåten för att garantera en tillräcklig angreppsytta.

Tabell 4. SBKL-svetsplåtarnas minimiangreppsytor

1				2	3			4		
Svetsplåt				H	Minimiangreppsyta					
					SBKL			SBKLR, SBKLH, SBKLRr		
B x L				[mm]	[mm]	x	[mm]	[mm]	x	[mm]
SBKL SBKLR SBKLH SBKLRr	50	x	100	68	5	x	50	15	x	60
	50	x	100	108	20	x	60	30	x	70
	100	x	100	68	45	x	45	55	x	55
	100	x	100	108	70	x	70	75	x	75
	100	x	150	70	30	x	80	40	x	90
	100	x	150	110	50	x	100	65	x	115
	100	x	200	72	20	x	105	30	x	120
	100	x	200	112	30	x	145	50	x	150
	100	x	200	162	52	x	155	65	x	165
	100	x	300	165	42	x	200	60	x	225
	150	x	150	70	50	x	50	65	x	65
	150	x	150	110	100	x	100	110	x	110
	150	x	150	162	100	x	100	115	x	115
	200	x	200	72	40	x	40	55	x	55
	200	x	200	112	120	x	120	135	x	135
	200	x	200	162	120	x	120	135	x	135
	200	x	300	165	100	x	200	125	x	225
	250	x	250	165	150	x	150	170	x	170
	300	x	300	165	190	x	190	215	x	215

Ifall angreppsytan hos ståldetalj som skall infästas understiger yta given i tabell 4, skall SBKL-plåtens hållfastheter reduceras (minskas) enligt illustrationer i bilaga 2.

Reducering av hållfasthet gentemot skärkraft och vridmoment behöver inte utföras i angreppsytan.

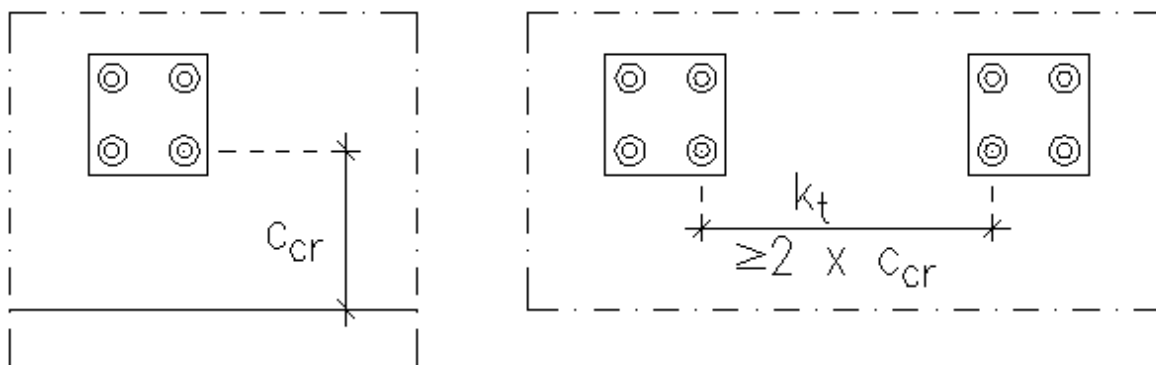
4.4 Minsta tillåtna kant- och centrumavstånd

När hållfastheter enligt punkt 4.2 används bör SBKL-plåtarnas kant- och centrumavstånd vara minst enligt tabell 5. Kant- och centrumavstånden i tabell 5 är sådana, att inget brott uppstår i betongkant. Vid mindre kant- eller centrumavstånd skall SBKL-plåtarnas hållfastheter reduceras enligt illustrationer i direktiven i bilaga 1 till denna bruksanvisning eller hållfastheten beräknas enligt SFS-EN 1992-4.

Kantavstånden i tabell 5 är avstånden från mitten av SBKL-plåtens förankring till betongkonstruktionens kant enligt figur 4. Centrumavstånden är likaså avstånd mellan centrum av förankringar hos intilliggande SBKL-plåtar.

Centrumavståndet k_t är hos SBKL-plåtarna minst 2 x kantavståndet ifall full hållfasthet hos plåten utnyttjas enligt punkt 4.2. Vid mindre centrumavstånd skall svetsplåtarnas hållfasthet reduceras (minskas) såsom vid enskild svetsplåt.

Vid specialfall och för ytterligare upplysningar ta kontakt med Semkos tekniska rådgivning.



Figur 4. SBKL-plåtens kantavstånd c_{cr} från mitten av förankring till betongkonstruktionens kant och centrumavståndet mellan intilliggande svetsplåtar.

Tabell 5. SBKL-plåtarnas minimikantavstånd för hållfastheter enligt 4.2

1				2	3	4
Svetsplåt				H	Minimikant- avstånd för hållfast- heter enligt 4.2 N_{Rd} , M_{RdL} o. M_{RdB}	Minimikant- avstånd för hållfast- heter enligt 4.2 V_{Rd} o. T_{Rd}
B	x	L		[mm]	$c_{Cr.N.1}$ [mm]	$c_{Cr.V}$ [mm]
SBKL SBKLR SBKLH SBKLr	50	x	100	68	98	650
	50	x	100	108	158	720
	100	x	100	68	98	650
	100	x	100	108	158	720
	100	x	150	70	101	670
	100	x	150	110	161	720
	100	x	200	72	104	690
	100	x	200	112	164	840
	100	x	200	162	239	840
	100	x	300	165	242	960
	150	x	150	70	101	670
	150	x	150	110	161	720
	150	x	150	162	239	840
	200	x	200	72	86	570
	200	x	200	112	164	840
	200	x	200	162	237	960
	200	x	300	165	242	960
	250	x	250	165	242	960
	300	x	300	165	242	960

4.5 Infästningsunderlagets minimitjocklek

När hållfastheter enligt 4.2 används måste tjockleken på SBKL-plåtens infästningsunderlag vara minst den tjocklek som anges i tabell 6.

Tabell 6. Minimitjocklekar för SBKL-plåtarnas infästningsunderlag

1				2	3
Svetsplåt				H	Infästningsunderlagets (betongkonstruktionens) minimitjocklek $h_{\min.1}$
B	x	L		[mm]	[mm]
SBKL SBKLR SBKLH SBKLRR	50	x	100	68	88
	50	x	100	108	128
	100	x	100	68	88
	100	x	100	108	128
	100	x	150	70	90
	100	x	150	110	130
	100	x	200	72	92
	100	x	200	112	132
	100	x	200	162	182
	100	x	300	165	185
	150	x	150	70	90
	150	x	150	110	130
	150	x	150	162	182
	200	x	200	72	92
	200	x	200	112	132
	200	x	200	162	182
	200	x	300	165	185
	250	x	250	165	185
	300	x	300	165	185

4.6 Sprickarmering

Vid användning av hållfastheter enligt 4.2 måste sprickarmering monteras vid svetsplåten.

Sprickarmeringsmängden kan fastställas genom formeln i SFS-EN 1992-4 punkt 7.2.1.7:

$$A_{s,re} = 0,5 \frac{N_{Ed}}{f_{yk,re} / \gamma_{Ms,re}}$$

där

N_{Ed} = dragkraftens inverkan på plåten

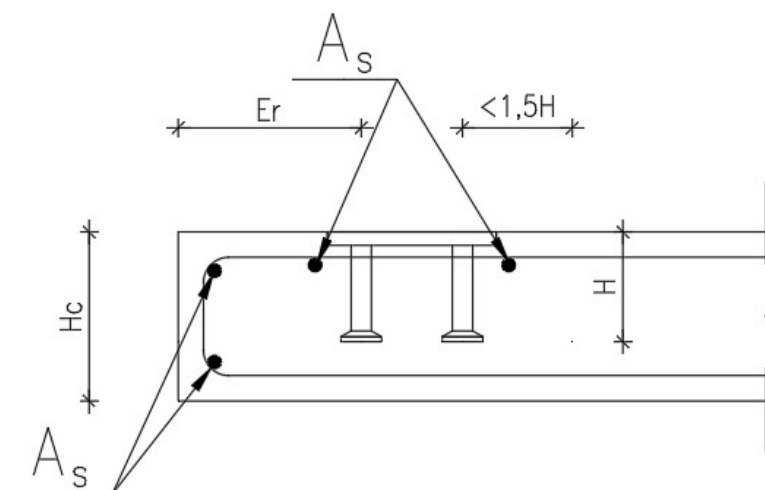
$f_{yk,re}$ = armeringens sträckgräns (≤ 600 MPa)

$\gamma_{Ms,re}$ = armeringens delsäkerhetsfaktor = 1,15

I tabell 7 presenteras färdigt utberäknade sprickarmeringar för hållfastheter enligt punkt 4.2.

Sprickarmeringen skall placeras enligt figur 5 i betongens överdel och sidoytor.

Som sprickarmering kan även övrig armering i betongen utnyttjas ifall den till sin yta är tillräcklig och inte till fullo är använd för annat ändamål.



Figur 5. Placering av sprickarmering i konstruktionen

I figur 5 är sprickarmeringens yta A_s enligt ytan i spalt 3 i tabell 7.

Sprickarmeringen A_s placeras i kantens riktning i betongkonstruktionens övre sida bredvid svetsplåtens förankringar (max. $1,5 H$ avstånd) och i sidoytan enligt figur 5.

Tabell 7. SBKL-plåtens sprickarmering för hållfastheter enligt punkt 4.2 och exempel på utförd armering

1				2	3	4	5
Svetsplåt				H	Infästningsunder- lagets sprickarm. A_s	Armeringens diameter d_s	Armerings- antal n_s
B	x	L		[mm]	[mm ²]	[mm]	[stycken]
SBKL SBKLR SBKLH SBKLRR	50	x	100	68	16	6	2
	50	x	100	108	31	6	2
	100	x	100	68	22	6	2
	100	x	100	108	47	6	2
	100	x	150	70	24	6	2
	100	x	150	110	51	6	2
	100	x	200	72	28	6	2
	100	x	200	112	56	6	2
	100	x	200	162	89	8	2
	100	x	300	165	99	8	2
	150	x	150	70	27	6	2
	150	x	150	110	55	6	2
	150	x	150	162	89	8	2
	200	x	200	72	27	6	2
	200	x	200	112	65	8	2
	200	x	200	162	98	8	2
	200	x	300	165	110	10	2
	250	x	250	165	118	10	2
	300	x	300	165	121	10	2

4.7 Hållfastheter mot kombinerade kraftstorheter

Ifall SBKL-plåten påverkas samtidigt av två eller fler yttre kraftstorheter, skall plåtens hållfasthet gentemot de kombinerade kraftstorheterna alltid kontrolleras med följande formler.

$$\beta_N = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{EdL}}{M_{RdL}} + \frac{M_{EdB}}{M_{RdB}} \leq 1,0 \quad (1)$$

$$\beta_V = \frac{V_{EdB} + V_{EdL}}{V_{Rd}} + \frac{T_{Ed}}{T_{Rd}} \leq 1,0 \quad (2)$$

där indexet Ed står för dimensioneringsindexet vid brottgräns och Rd för plåtens hållfasthet för motsvarande last, indexen B och L står för dimensioneringsstorhet för i ifråga varande riktning eller hållfasthet.

Dessutom kontrolleras följande formler förutom formlerna (1) och (2):

Plåt utan tilläggsarmering, formler 3, 4 och 5.

$$(\beta_N)^2 + (\beta_V)^2 \leq 1,0 \quad (3)$$

$$(\beta_N)^{1,5} + (\beta_V)^{1,5} \leq 1,0 \quad (4)$$

$$\beta_N + \beta_V \leq 1,2 \quad (5)$$

Tilläggsarmerad plåt, dessutom formel 6.

$$(\beta_N)^{\frac{2}{3}} + (\beta_V)^{\frac{2}{3}} \leq 1,0 \quad (6)$$

4.8 Kant- och centrumavståndets inverkan på hållfastheter

Ifall SBKL-plåtans kant- eller centrumavstånd understiger de i tabell 5 nämnda skall kant- och centrumavståndens hållfastheter enligt punkt 4.2 reduceras (förminskas).

Svetsplåtarnas hållfastheter kan bestämmas med hjälp av grafer i bilaga 1 eller beräknas enligt SFS-EN 1992-4.

Kantavståndens minimivärden som inte får understigas utan tilläggsarmering redogörs för i tabell 8. Vid kantavstånd som understiger värden i tabell 8 skall SBKL-plåten förses med tilläggsarmering enligt punkter 4.9 och 4.10.

Tabell 8. SBKL-plåtarnas minimikantavstånd utan tilläggsarmering

Tabell 6: SBKL-plåtar med minimikantavstånd utan tilläggsarmering						
1				2	3	4
Svetsplåt				H	Minimikantavstånd utan tilläggsarmering för hållfastheter N_{Rd} , M_{RdL} o. M_{RdB}	Minimikantavstånd utan tilläggsarmering för hållfastheter V_{Rd} o. T_{Rd}
B x L				[mm]	$c_{cr,N,min}$ [mm]	$c_{cr,V,min}$ [mm]
SBKL SBKLR SBKLH SBKLRr	50	x	100	68	50	150
	50	x	100	108	50	150
	100	x	100	68	50	150
	100	x	100	108	50	150
	100	x	150	70	50	150
	100	x	150	110	50	150
	100	x	200	72	50	150
	100	x	200	112	50	150
	100	x	200	162	50	150
	100	x	300	165	60	150
	150	x	150	70	50	150
	150	x	150	110	50	150
	150	x	150	162	50	150
	200	x	200	72	50	150
	200	x	200	112	50	150
	200	x	200	162	50	150
	200	x	300	165	60	150
	250	x	250	165	50	150
	300	x	300	165	60	150

4.9 Tilläggsarmeringens inverkan på kantavstånd

Vid placering av en tilläggsarmerad SBKL-plåt i konstruktionen skall man beakta tjockleken på betongtäcks-skikten som i fråga varande belastningsklass förutsätter. Punkt 4.10 redogör för tilläggsarmeringens inverkan på SBKL-plåtarnas hållfastheter och figurer 6 och 7 tilläggsarmeringens placeringsprinciper.

4.10 Tilläggsarmeringens inverkan på hållfastheter

SBKL-plåtarnas hållfastheter kan höjas genom tilläggsarmering när kantavstånden är mindre än avstånden i tabell 5. Tabellerna 9 och 10 ger drag- och skärkraftshållfastheterna för tilläggsarmering placerad vid SBKL-plåten enligt figurer 6 och 7.

Tabellerna 9 och 10 ger hållfastheten för ett tilläggsarmeringsstål. SBKL-plåtens totalhållfasthet som tilläggsarmerad fås genom att multiplicera hållfastheten för ett tilläggsarmeringsstål med armeringsstålens totalantal.

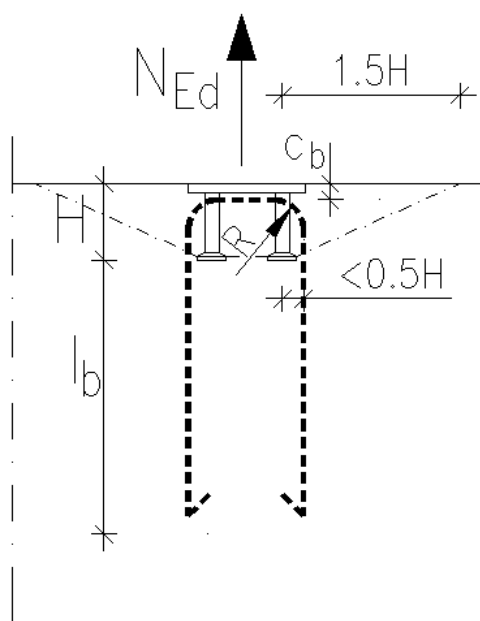
Max hållfastheter för tilläggsarmerad SBKL-svetsplåt är givna i punkt 4.11.

4.10.1 Tilläggsarmering för draghållfasthet och böjmoment

Tilläggsarmering för dragkraft och böjmoment skall placeras i betongkonstruktionen vid SBKL-plåten enligt figur 6. Tilläggsarmeringen placeras så nära SBKL-plåtens förankringar och stålplåt som möjligt. I sidled får tilläggsarmeringsstålet befinna sig enligt figur 6 på ett avstånd som är max $0,5H$ från mitten av SBKL-plåtens förankringsbult.

Tilläggsarmeringen skall förankras i betongkonstruktionen enligt figur 6 utanför SBKL-plåtens brottkon för full dragkraft i kamstålet.

Innanför tilläggsarmeringsbyglarna skall en rak armeringsstång placeras, dess diameter måste vara minst densamma som i tilläggsarmeringsbygeln.



Figur 6. SBKL-plåtens tilläggsarmering för draghållfasthet och böjmoment

c_b = täcksikt (ant. 20 mm) l_b = förankringslängd enligt SFS-EN 1992-1-1

R = inre böjradie för tilläggsarmeringsbygel enligt SFS-EN 1992-1-1

Tabell 9 redogör för förankringshållfastheter för SBKL-plåtarnas tilläggsarmering när den är placerad i brottkonen enligt figur 6. Värdena i tabell 9 är beräknade enligt "dåligt" infästningsläge. Den tilläggsarmerade SBKL-plåtens dragkraftshållfasthet fås genom att multiplicera hållfastheten hos en dragkraftbygel enligt tabell 9 med antalet valda byglar vid SBKL-plåten. Tilläggsarmeringen skall placeras enligt figur 6 så nära SBKL-plåtens förankringar som möjligt.

I beräkningarna har tilläggsarmeringens stål antagits vara kamstål B500B eller motsvarande.

Tabell 9. Dragkraftshållfasthet hos SBKL-plåtens tilläggsarmering (dragkraftshållfasthet hos en tilläggsbygel placerad enligt figur 5)

1	2	3	4	5	6
Svetsplåt		Dragkraftshållfasthet $N_{rd,s}$ [kN] hos tilläggsarmeringsstål			
		Ståldiameter Φ_s [mm]			
	H [mm]	T6	T8	T10	T12
SBKL SBKLR SBKLRr	68	1,4	-	-	-
	70	1,4	-	-	-
	72	1,5	-	-	-
	110	2,9	2,5	3,2	3,8
	112	2,9	2,6	3,2	3,9
	162	4,7	4,2	5,2	6,3
	165	4,8	4,3	5,3	6,4

Låga svetsplåtar möjliggör endast förankring av tilläggsarmering med max 6 mm diameter.

Ifall betongtäcks-skiktet över tilläggsarmeringen är större än den 20 mm som används i beräkningarna, måste tilläggsarmeringens förankringshållfasthet i brottkonen beräknas separat från fall till fall.

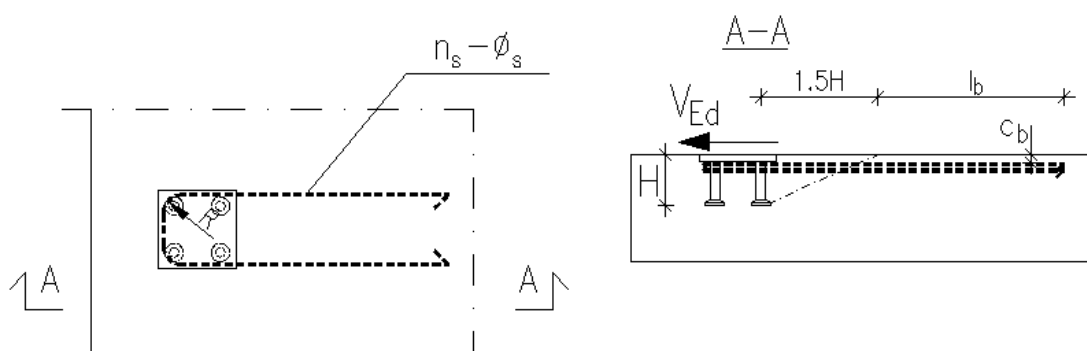
Vid "gott" infästningsläge kan hållfasthetsvärdena i tabell 9 multipliceras med faktorn 1,42.

4.10.2 Tilläggsarmering för skärkraft och vridmoment

Tilläggsarmering för skärkraft och vridmoment skall placeras vid SBKL-plåten i betongkonstruktionen enligt figur 7. Skärkraftens tilläggsarmering placeras tvärt emot skärkraften och i höjddled så nära SBKL-plåtens stålplåt som möjligt. Tilläggsarmeringen bockas och placeras så, att armeringsstängerna vidrör SBKL-plåtens förankringar.

Tilläggsarmeringen skall förankras i betongkonstruktionen enligt snit A – A i figur 7, utanför brottkonen för full dragkraft i kamstålet.

Vid utnyttjande av hållfastheter enligt tabell 10 är det av största vikt att man försäkras om att dragkraftens tilläggsarmering och plåtens förankringar är i tät kontakt med varandra. Kraften i förankringarna antas förmedlas direkt från förankringen till tilläggsarmeringen.



Figur 7. SBKL-plåtens tilläggsarmering för skärkraft och vridmoment

c_b = täckskikt (ant. 20mm)

l_b = förankringslängd enligt SFS-EN 1992-1-1

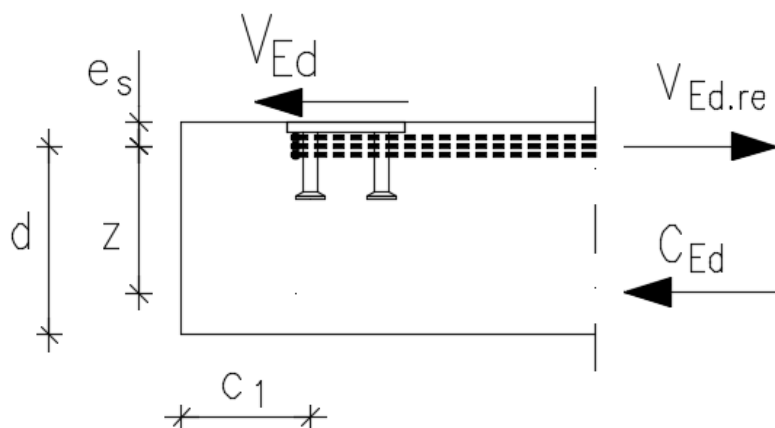
R = inre böjradie för tilläggsarmeringsbygel enligt SFS-EN 1992-1-1

I beräkningarna har tilläggsarmeringens stål antagits vara kamstål B500B eller motsvarande.

Tabell 10. Skärkrafthållfastheter hos tilläggsarmerade SBKL-plåtar (skärkrafthållfasthet hos ett kamstål placerat enligt figur 7)

1	2	3	4	5
Svetsplåt	Tilläggsarmerade SBKL-plåtars skärkraft-hållfastheter $V_{Rd,s}$ [kN]			
	Kamstålets diameter ϕ_s [mm]			
B x L	T6	T8	T10	T12
SBKL SBKLR SBKLH SBKLRR SAMTLIGA	6,1	10,9	17,1	24,6

Excentriciteten mellan skärkraft och armering förorsakar en dragkraft i tilläggsarmeringen, som beaktas enligt följande:



Figur 8. Dragkraft i tilläggsarmering för skärkraft

$$V_{Ed.re} = \left(\frac{e_s}{z} + 1 \right) \cdot V_{Ed} \quad (4)$$

där

e_s = avståndet mellan skärkraften (stålplåtens yta) och armeringscentrum

z = Betongkonstruktionens inre momentarm $\approx 0,85d$ ($d \leq \min\left\{\frac{2H}{3}, \frac{2H}{2c_1}\right\}$)

Se även SFS-EN 1992-4.

4.11 Max hållfastheter med tilläggsarmering

Max hållfastheter för SBKL-svetsplåtar är givna i tabeller 11...13. SBKL-plåtarnas verkliga hållfasthet med tilläggsarmering beror av mängden tilläggsarmering enligt punkterna 4.10.1 och 4.10.2. Tilläggsarmeringsstålen placeras enligt figurer 6 och 7.

Vid dimensionering kan det i praktiken vara svårt att uppnå max hållfastheter enligt tabeller 11...13, inte ens med tilläggsarmering.

Tabell 11. SBKL-plåtars max hållfastheter

1			2	3	4	5	6	7
Svetsplåt			H	N _{Rd,max}	V _{Rd,max}	M _{RdL,max}	M _{RdB,max}	T _{Rd,max}
B	x	L	mm	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
SBKL	50	x 100	68	15,8	38,5	1,6	0,3	2,9
	50	x 100	108	26,8	38,5	2,3	0,5	2,9
	100	x 100	68	34,9	71,2	1,8	1,8	4,1
	100	x 100	108	71,4	71,2	4,6	4,6	4,1
	100	x 150	70	31,9	70,3	3,0	2,0	5,2
	100	x 150	110	63,4	70,3	6,3	4,5	5,2
	100	x 200	72	38,3	74,2	4,7	2,9	6,5
	100	x 200	112	55,6	101,0	8,5	3,8	8,8
	100	x 200	162	106,5	101,0	13,1	6,0	8,8
	100	x 300	165	124,8	141,5	21,0	5,7	16,3
	150	x 150	70	32,5	73,3	2,5	2,5	6,1
	150	x 150	110	98,9	73,3	7,2	7,2	6,1
	150	x 150	162	134,6	99,8	9,9	9,9	8,3
	200	x 200	72	37,7	106,1	2,5	2,5	11,1
	200	x 200	112	144,5	106,1	12,4	12,4	11,1
	200	x 200	162	160,6	138,6	15,3	15,3	14,5
	200	x 300	165	195,9	144,6	25,1	16,8	18,5
	250	x 250	165	187,9	146,9	22,0	22,0	20,6
	300	x 300	165	203,1	148,0	25,8	25,8	21,8

Tabell 12. SBKLR- och SBKLRH-plåtars max hållfastheter

1				2	3	4	5	6	7
Svetsplåt				H	N _{Rd,max}	V _{Rd,max}	M _{RdL,max}	M _{RdB,max}	T _{Rd,max}
B	x	L		mm	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
SBKLR SBKLRH	50	x	100	68	21,1	38,5	1,7	0,4	2,9
	50	x	100	108	26,8	38,5	2,0	0,6	2,9
	100	x	100	68	36,6	71,2	2,0	2,0	4,1
	100	x	100	108	42,2	71,2	3,2	3,2	4,1
	100	x	150	70	25,0	70,3	2,4	1,7	5,2
	100	x	150	110	66,0	70,3	6,8	4,3	5,2
	100	x	200	72	29,5	74,2	3,9	2,4	6,5
	100	x	200	112	58,2	101,0	8,7	4,5	8,8
	100	x	200	162	95,0	101,0	13,1	6,2	8,8
	100	x	300	165	148,4	141,5	18,2	7,2	16,3
	150	x	150	70	25,9	73,3	2,1	2,1	6,1
	150	x	150	110	66,0	73,3	7,2	7,2	6,1
	150	x	150	162	95,0	99,8	10,0	10,0	8,3
	200	x	200	72	26,4	106,1	2,6	2,6	11,1
	200	x	200	112	95,0	106,1	12,4	12,4	11,1
	200	x	200	162	95,0	138,6	12,8	12,8	14,5
	200	x	300	165	148,4	144,6	25,4	16,9	18,5
	250	x	250	165	148,4	146,9	22,0	22,0	20,6
	300	x	300	165	148,4	148,0	25,8	25,8	21,8

Taulukko 13. SBKLRr-plåtars max hållfastheter

1				2	3	4	5	6	7
Svetsplåt				H	N _{Rd,max}	V _{Rd,max}	M _{RdL,max}	M _{RdB,max}	T _{Rd,max}
B	x	L		mm	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
SBKLRr	50	x	100	68	15,8	19,0	1,7	0,5	1,4
	50	x	100	108	15,8	19,0	2,0	0,6	1,4
	100	x	100	68	36,6	35,1	2,0	2,0	2,0
	100	x	100	108	42,2	35,1	2,9	2,9	2,0
	100	x	150	70	25,0	34,7	2,4	1,7	2,6
	100	x	150	110	54,9	34,7	4,3	2,9	2,6
	100	x	200	72	29,5	36,6	3,9	2,4	3,2
	100	x	200	112	58,2	49,8	7,7	3,8	4,3
	100	x	200	162	77,6	49,8	8,1	4,1	4,3
	100	x	300	165	105,6	69,7	14,5	4,8	8,0
	150	x	150	70	25,9	36,1	2,1	2,1	3,0
	150	x	150	110	58,5	36,1	4,4	4,4	3,0
	150	x	150	162	79,6	49,2	6,1	6,1	4,1
	200	x	200	72	26,4	52,3	2,2	2,2	5,5
	200	x	200	112	85,5	52,3	7,9	7,9	5,5
	200	x	200	162	95,0	68,3	9,9	9,9	7,2
	200	x	300	165	115,9	71,3	15,8	10,5	9,1
	250	x	250	165	119,1	72,4	13,7	13,7	10,2
	300	x	300	165	120,1	73,0	15,9	15,9	10,7

5 ANVÄNDNING AV SVETSPLÅTAR

5.1 Bruksålder och tillåtna påfrestningsklasser

SBKL-plåtarnas bruksålder beror på valt material i svetsplåten. SBKL-plåtar kan användas i samtliga påfrestningsklasser, med iakttagande av påfrestningsklassens krav på betongens täckskikt. Vid behov används rostfria SBKLR, syrafasta SBKLH eller helt rostfria SBKL_{Rr}-typer av svetsplåt.

5.2 Begränsningar i användningen

SBKL-plåtarnas kapaciteter är beräknade för statiska laster. För dynamiska laster och utmattningslaster måste större delsäkerhetskoefficienter för lasten användas och anslutningens komponenter granskas från fall till fall.

SBKL-plåtarnas hållfastheter är beräknade för betonghållfasthet C25/30 i sprucken betong.

SBKL-plåtarna förses alltid med armering som säkerställer konstruktionens sega beteende i brottläge.

6 FÖRVARING, TRANSPORT OCH ANVISNINGAR FÖR MÄRKNING

SBKL-plåtarna förvaras i regnskydd.

SBKL-plåtarna förses med märkning som alltid redogör för tillverkare, produkttyp och kännetecken samt tillverkningsdatum.