

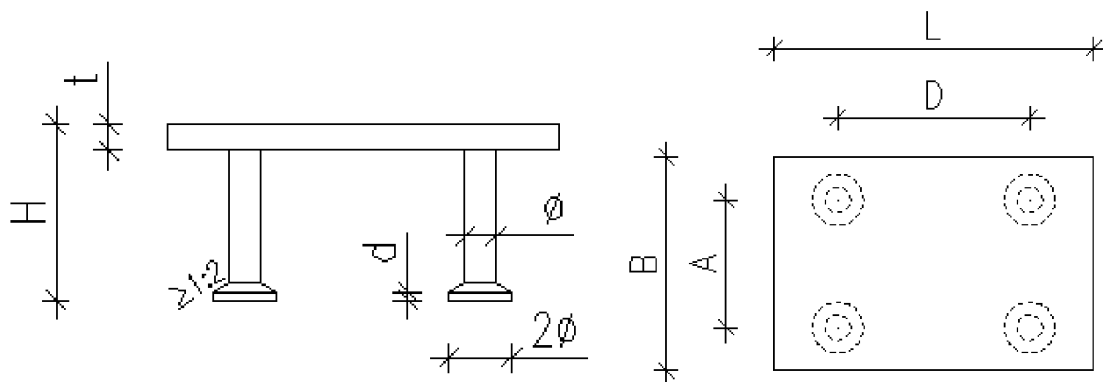
# HANTERINGSBLAD FÄSTPLÅT

## Förutsättningar

1. Dimensionering utförd enligt SS-EN 1992 och SS-EN 1993 inklusive EKS 11 och SS-EN 1992-4:2018.
2. Tabellen med dimensioneringsvärden anges för betongkvalitet C25/30, (C30/37) och ((C40/50)).  
Minimiarmering förutsätts, minst nät 5150 NK500AB-W ska placeras mot plåtsidan.
3. Kvalité på ytterligare armering minst K500B-T.
4. Endast statisk last, kontakta leverantören vid dynamisk last eller utmattningslast.
5. Största tillåtna lastexcentricitet är det minsta av  $\pm 10\%$  av plåtbredden eller  $\pm 15\text{mm}$  med avseende på fästplåtens centrumlinje.
6. Inga laster tillåts närmare kanten av fästplåten än 20 mm, oavsett typ av last.
7. Utförandeklass EXC2. Kontakta leverantören vid krav på högre utförandeklass.

## Mått, utformning fästplåtar

### SBKL



Figur 1 Geometriska beteckningar.

Svetsplåt				Tota lhöj d	Plåt	cc	cc	Huvud -höjd	Förankring		
Typ	B [mm ]	x	L [mm ]	H [mm ]	t [mm]	A [mm]	D [mm]	d [mm ]	N [st]	φ [mm]	Längd [mm]
SBKL	50	x	100	68	8	0	60	3	2	12	60
SBKL	50	x	100	108	8	0	60	3	2	12	100
SBKL	100	x	100	68	8	60	60	3	4	12	60
SBKL	100	x	100	108	8	60	60	3	4	12	100
SBKL	100	x	150	70	10	60	90	3	4	12	60
SBKL	100	x	150	110	10	60	90	3	4	12	100
SBKL	100	x	200	72	12	60	120	3	4	12	60
SBKL	100	x	200	112	12	60	120	3	4	14	100
SBKL	100	x	200	162	12	60	120	3	4	14	150
SBKL	100	x	300	165	15	60	180	4	4	16	150
SBKL	150	x	150	70	10	90	90	3	4	12	60
SBKL	150	x	150	110	10	90	90	3	4	12	100
SBKL	150	x	150	162	12	90	90	3	4	14	150
SBKL	200	x	200	72	12	120	120	3	4	14	60
SBKL	200	x	200	112	12	120	120	3	4	14	100
SBKL	200	x	200	162	12	120	120	4	4	16	150
SBKL	200	x	300	165	15	120	180	4	4	16	150
SBKL	250	x	250	165	15	170	170	4	4	16	150
SBKL	300	x	300	165	15	180	180	4	4	16	150

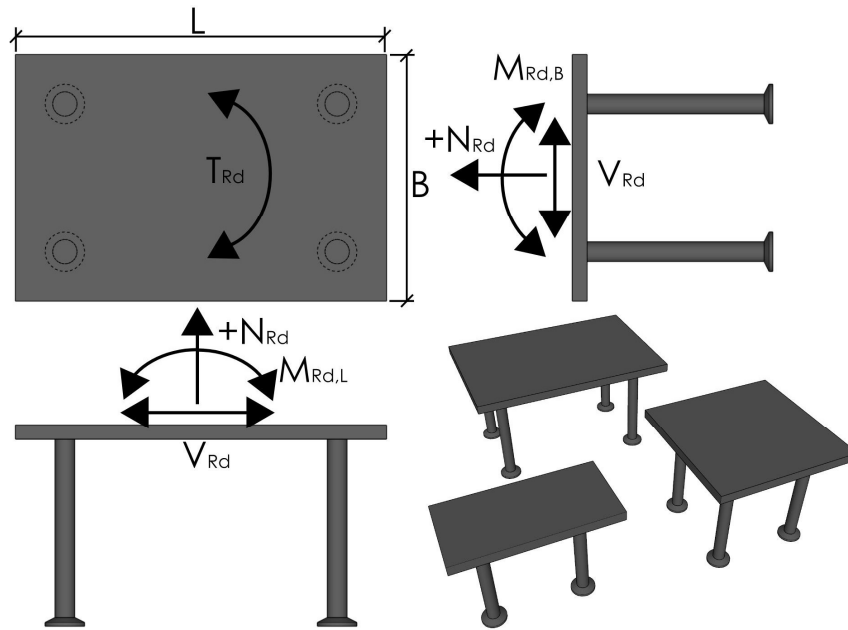
Tabell 1 Fästplåtarnas geometri.

Fästplåtarna finns i rostfritt utförande och ej rostfritt, se Tabell 2.

	Del	Material
SBKL	Plåt	S355
	Förankring	S355
SBKLR	Plåt	1.4301
	Förankring	S355
SBKLRH	Plåt	1.4401
	Förankring	S355
SBKLRr	Plåt	1.4301
	Förankring	1.4301

Tabell 2 Material i de olika varianterna av fästplåtar.

### Dimensioneringsvärden



Figur 2 Beteckningar på kapaciteter.

Nedan presenteras kapaciteter och minsta angreppsytor för SBKL (Tabell 3), SBKLR/SBKLRH (Tabell 4) och SBKLRr (Tabell 5). Kapaciteter med betongkvalitet C25/30 anges först, kapacitet för C30/37 inom parentes ( ) och kapacitet för C40/50 inom dubbelparentes ( ( ) ).

SBKL			Drag $+N_{Rd}$ [kN]	Tvärkraft $V_{Rd}$ [kN]	Moment $M_{Rd,L}$ [kNm]	Moment $M_{Rd,B}$ [kNm]	Vrid- moment $T_{Rd}$ [kNm]	Min. angrepp s-yta [mm]	$h_{ef}$ [mm]
B [mm]	A [mm]	h [mm]							
50	100	68	14,2 (14,3) ((14,3))	28,4 (28,5) ((28,5))	0,8 (0,8) ((0,8))	0,3 (0,3) ((0,3))	0,6 (0,7) ((0,8))	5x50	65
50	100	108	26,8 (26,8) ((26,8))	35,3 (35,3) ((35,3))	1,5 (1,5) ((1,5))	0,6 (0,6) ((0,6))	1,1 (1,1) ((1,1))	20x60	105
100	100	68	17,3 (18,7) ((18,7))	34,7 (37,3) ((37,3))	1,1 (1,1) ((1,1))	1,1 (1,1) ((1,1))	1,0 (1,1) ((1,3))	45x45	65
100	100	108	38,9 (41,3) ((41,3))	71,2 (71,2) ((71,2))	2,8 (2,8) ((2,8))	2,8 (2,8) ((2,8))	2,3 (2,5) ((2,8))	70x70	105
100	150	70	19,5 (20,9) ((20,9))	39,0 (41,8) ((41,8))	1,6 (1,8) ((1,8))	1,2 (1,3) ((1,3))	1,6 (1,8) ((2,0))	30x80	67
100	150	110	41,9 (44,4) ((44,4))	70,3 (70,3) ((70,3))	4,3 (4,3) ((4,3))	2,8 (2,8) ((2,9))	3,4 (3,8) ((3,9))	50x100	107
100	200	72	22,5 (24,1) ((24,1))	45,1 (48,2) ((48,2))	2,3 (2,5) ((2,6))	1,4 (1,5) ((1,6))	2,5 (2,7) ((3,1))	20x105	69
100	200	112	46,0 (48,7) ((48,7))	92,0 (97,3) ((97,3))	5,5 (5,9) ((5,9))	3,1 (3,2) ((3,2))	5,0 (5,5) ((6,3))	30x145	109
100	200	162	74,3 (77,3) ((77,3))	101,0 (101,0) ((101,0))	8,2 (8,2) ((8,3))	4,0 (4,0) ((4,0))	7,1 (7,1) ((7,1))	52x155	159
100	300	165	83,1 (85,8) ((85,8))	141,5 (141,5) ((141,5))	11,4 (11,2) ((10,8))	5,4 (5,4) ((5,4))	13,7 (14,1) ((14,1))	42x200	161
150	150	70	20,8 (22,8) ((23,3))	41,7 (45,6) ((46,6))	1,7 (1,9) ((1,9))	1,7 (1,9) ((1,9))	1,9 (2,1) ((2,4))	50x50	67
150	150	110	43,9 (47,9) ((47,9))	73,3 (73,3) ((73,3))	4,5 (4,5) ((4,5))	4,5 (4,5) ((4,5))	4,0 (4,3) ((4,4))	100x100	107
150	150	162	73,1 (77,5) ((77,5))	99,8 (99,8) ((99,8))	6,1 (6,1) ((6,2))	6,1 (6,1) ((6,2))	5,9 (5,9) ((5,9))	100x100	159
200	200	72	23,1 (23,1) ((23,1))	53,0 (58,1) ((67,1))	2,6 (2,6) ((2,6))	2,6 (2,6) ((2,6))	3,5 (3,5) ((3,5))	40x40	69
200	200	112	51,8 (56,2) ((56,2))	103,5 (106,1) ((106,1))	6,2 (6,8) ((7,8))	6,2 (6,8) ((7,8))	6,9 (7,5) ((8,7))	120x120	109
200	200	162	80,5 (85,3) ((85,3))	138,6 (138,6) ((138,6))	10,4 (10,4) ((10,4))	10,4 (10,4) ((10,4))	10,7 (11,4) ((11,4))	120x120	158
200	300	165	90,6 (95,9) ((95,9))	144,6 (144,6) ((144,6))	15,9 (16,8) ((16,8))	11,5 (12,2) ((12,2))	15,4 (15,4) ((15,4))	100x200	161
250	250	165	96,7 (102,3) ((102,3))	146,9 (146,9) ((146,9))	15,8 (15,8) ((15,8))	15,8 (15,8) ((15,8))	17,4 (17,4) ((17,4))	150x150	161
300	300	165	99,7 (109,2) ((105,5))	148,0 (148,0) ((148,0))	17,5 (18,6) ((18,6))	17,5 (18,6) ((18,6))	18,6 (18,6) ((18,6))	190x190	161

Tabell 3 Dimensionerande kapacitet SBKL. Observera att dessa endast gäller vid tillräckliga kantavstånd och för uppfyllt minsta angreppsyta. Läs följande avsnitt för minsta tillåtna kantavstånd och eventuellt behov av tillägsarmering.

SBKLR /SBKL H			Drag +N <sub>Rd</sub> [kN]	Tvär- kraft V <sub>Rd</sub> [kN]	Moment M <sub>Rd,L</sub> [kNm]	Moment M <sub>Rd,B</sub> [kNm]	Vrid- moment T <sub>Rd</sub> [kNm]	Min. angrepp s-yta [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]
B [mm]	A [mm]	h [mm]							
50	100	68	14,2 (14,3) ((14,3))	28,4 (28,5) ((28,5))	0,8 (0,8) ((0,8))	0,3 (0,3) ((0,3))	0,6 (0,7) ((0,8))	15x60	65
50	100	108	20,1 (20,1) ((20,1))	35,3 (35,3) ((35,5))	1,1 (1,1) ((1,1))	0,6 (0,6) ((0,6))	1,1 (1,1) ((1,1))	30x70	105
100	100	68	17,3 (18,7) ((18,7))	34,7 (37,3) ((37,3))	1,1 (1,1) ((1,1))	1,1 (1,1) ((1,1))	1,0 (1,1) ((1,3))	55x55	65
100	100	108	38,9 (39,6) ((39,6))	71,2 (71,2) ((71,2))	2,6 (2,6) ((2,6))	2,6 (2,6) ((2,6))	2,3 (2,5) ((2,8))	75x75	105
100	150	70	19,5 (20,9) ((20,9))	39,0 (41,8) ((41,8))	1,6 (1,7) ((1,8))	1,2 (1,3) ((1,3))	1,6 (1,8) ((2,0))	40x90	67
100	150	110	41,9 (44,4) ((44,4))	70,3 (70,3) ((70,3))	4,1 (4,1) ((4,1))	2,8 (2,8) ((2,9))	3,4 (3,8) ((3,9))	65x115	107
100	200	72	22,5 (24,1) ((24,1))	45,1 (48,2) ((48,2))	2,3 (2,5) ((2,6))	1,4 (1,5) ((1,6))	2,5 (2,7) ((3,1))	30x120	69
100	200	112	46,0 (48,7) ((48,7))	92,0 (97,3) ((97,3))	5,5 (5,7) ((5,6))	3,1 (3,2) ((3,2))	5,0 (5,5) ((6,3))	50x150	109
100	200	162	59,1 (59,1) ((59,1))	101,0 (101,0) ((101,0))	5,2 (5,2) ((5,3))	4,0 (4,0) ((4,0))	7,1 (7,1) ((7,1))	65x165	159
100	300	165	56,8 (56,8) ((56,8))	141,5 (141,5) ((141,5))	9,2 (9,0) ((8,6))	5,4 (5,4) ((5,5))	13,7 (14,1) ((14,1))	60x225	161
150	150	70	20,8 (22,8) ((26,3))	41,7 (45,6) ((46,6))	1,7 (1,9) ((1,9))	1,7 (1,9) ((1,9))	1,9 (2,1) ((2,4))	65x65	67
150	150	110	43,9 (47,9) ((47,9))	73,3 (73,3) ((73,3))	4,5 (4,5) ((4,5))	4,5 (4,5) ((4,5))	4,0 (4,3) ((4,4))	110x110	107
150	150	162	73,1 (77,5) ((77,5))	99,8 (99,8) ((99,8))	6,1 (6,1) ((6,2))	6,1 (6,1) ((6,2))	5,9 (5,9) ((5,9))	115x115	159
200	200	72	23,1 (23,1) ((23,1))	53,0 (58,1) ((67,1))	2,6 (2,6) ((2,6))	2,6 (2,6) ((2,6))	3,5 (3,5) ((3,5))	55x55	69
200	200	112	51,8 (56,2) ((56,2))	103,5 (106,1) ((106,1))	6,2 (6,8) ((6,8))	6,2 (6,8) ((6,8))	6,9 (7,5) ((8,7))	135x135	109
200	200	162	80,5 (85,3) ((85,3))	138,6 (138,6) ((138,6))	8,3 (8,1) ((7,9))	8,3 (8,1) ((7,9))	10,7 (11,4) ((11,4))	135x135	158
200	300	165	90,6 (95,9) ((95,9))	144,6 (144,6) ((144,6))	15,9 (16,2) ((16,2))	11,5 (12,2) ((12,2))	15,4 (15,4) ((15,4))	125x225	161
250	250	165	96,7 (102,3) ((102,3))	146,9 (146,9) ((146,9))	15,8 (15,8) ((15,8))	15,8 (15,8) ((15,8))	17,4 (17,4) ((17,4))	170x170	161
300	300	165	99,7 (105,5) ((105,5))	148,0 (148,0) ((148,0))	17,5 (18,6) ((18,6))	17,5 (18,6) ((18,6))	18,6 (18,6) ((18,6))	215x215	161

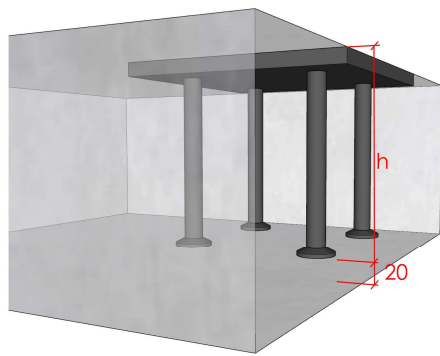
Tabell 4 Dimensionerande kapacitet SBKL. Observera att dessa endast gäller vid tillräckliga kantavstånd och för uppfyllt minsta angreppsyta. Läs följande avsnitt för minsta tillåtna kantavstånd och eventuellt behov av tilläggsarmering.

SBKLRr			Drag +N <sub>Rd</sub> [kN]	Tvär-kraft V <sub>Rd</sub> [kN]	Moment M <sub>Rd,L</sub> [kNm]	Moment M <sub>Rd,B</sub> [kNm]	Vrid- moment T <sub>Rd</sub> [kNm]	Min. angrepp s-yta [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]
B [mm]	A [mm]	h [mm]							
50	100	68	14,2 (14,3) ((14,3))	17,4 (17,4) ((17,4))	0,8 (0,8) ((0,8))	0,3 (0,3) ((0,3))	0,5 (0,5) ((0,5))	15x60	65
50	100	108	15,8 (15,8) ((15,8))	17,4 (17,4) ((17,4))	1,1 (1,0) ((1,0))	0,4 (0,4) ((0,4))	0,5 (0,5) ((0,5))	30x70	105
100	100	68	17,3 (18,7) ((18,7))	34,7 (35,1) ((35,1))	1,1 (1,1) ((1,1))	1,1 (1,1) ((1,1))	1,0 (1,1) ((1,3))	55x55	65
100	100	108	38,9 (39,6) ((39,6))	35,1 (35,1) ((35,1))	1,7 (1,7) ((1,7))	1,7 (1,7) ((1,7))	1,4 (1,4) ((1,4))	75x75	105
100	150	70	19,5 (20,9) ((20,9))	34,7 (34,7) ((34,7))	1,6 (1,7) ((1,8))	1,2 (1,3) ((1,3))	1,6 (1,8) ((1,9))	40x90	67
100	150	110	41,9 (44,4) ((44,4))	34,7 (34,7) ((34,7))	2,6 (2,6) ((2,6))	1,7 (1,7) ((1,7))	1,9 (1,9) ((1,9))	65x115	107
100	200	72	22,5 (24,1) ((24,1))	36,6 (36,6) ((36,6))	2,3 (2,5) ((2,6))	1,4 (1,5) ((1,6))	2,5 (2,6) ((2,6))	30x120	69
100	200	112	46,0 (48,7) ((48,7))	49,8 (49,8) ((49,8))	4,9 (4,9) ((4,9))	2,4 (2,4) ((2,4))	3,5 (3,5) ((3,5))	50x150	109
100	200	162	59,1 (59,1) ((59,1))	49,8 (49,8) ((49,8))	4,9 (4,9) ((4,9))	2,4 (2,4) ((2,4))	3,5 (3,5) ((3,5))	65x165	159
100	300	165	56,8 (56,8) ((56,8))	69,7 (69,7) ((69,7))	8,5 (8,3) ((8,1))	3,2 (3,2) ((3,3))	6,9 (6,9) ((6,9))	60x225	161
150	150	70	20,8 (22,8) ((23,3))	36,1 (36,1) ((36,1))	1,7 (1,9) ((1,9))	1,7 (1,9) ((1,9))	1,9 (2,1) ((2,1))	65x65	67
150	150	110	43,9 (46,4) ((46,4))	36,1 (36,1) ((36,1))	2,7 (2,7) ((2,7))	2,7 (2,7) ((2,7))	2,1 (2,1) ((2,1))	110x110	107
150	150	162	63,2 (63,2) ((63,2))	49,2 (49,2) ((49,2))	3,7 (3,7) ((3,7))	3,7 (3,7) ((3,7))	2,9 (2,9) ((2,9))	115x115	159
200	200	72	23,1 (23,1) ((23,1))	53,0 (56,8) ((56,8))	2,6 (2,6) ((2,6))	2,6 (2,6) ((2,6))	3,5 (3,5) ((3,5))	55x55	69
200	200	112	51,8 (56,2) ((56,2))	56,8 (56,8) ((56,8))	5,5 (5,5) ((5,5))	5,5 (5,5) ((5,5))	4,3 (4,3) ((4,3))	135x135	109
200	200	162	80,5 (85,3) ((85,3))	68,3 (68,3) ((68,3))	7,2 (7,2) ((7,2))	7,2 (7,2) ((7,2))	5,6 (5,6) ((5,6))	135x135	158
200	300	165	90,6 (95,9) ((95,9))	71,3 (71,3) ((71,3))	11,6 (11,6) ((11,6))	7,7 (7,7) ((7,7))	7,6 (7,6) ((7,6))	125x225	161
250	250	165	96,7 (102,3) ((102,3))	72,4 (72,4) ((72,4))	10,6 (10,6) ((10,6))	10,6 (10,6) ((10,6))	8,6 (8,6) ((8,6))	170x170	161
300	300	165	99,7 (104,8) ((104,8))	73,0 (73,0) ((73,0))	12,4 (12,4) ((12,4))	12,4 (12,4) ((12,4))	9,2 (9,2) ((9,2))	215x215	161

Tabell 5 Dimensionerande kapacitet SBKL. Observera att dessa endast gäller vid tillräckliga kantavstånd och för uppfyllt minsta angreppsyta. Läs följande avsnitt för minsta tillåtna kantavstånd och eventuellt behov av tillägsarmering.

Min. angreppsyta är placerad i centrum av plattan med största tillåtna avvikelse det minsta av ± 10 % av plåtens sidlängd eller ± 15 mm radiellt från centrum. Om angreppsytan är mindre än vad som anges som min. angreppsyta i Tabell 3 reduceras drag- och momentkapaciteten, se Figur 12 och Figur 13. Vridkapaciteten och tvärkraftkapaciteten behöver inte reduceras med avseende på angreppsyta.

Minsta avstånd från undersidan av studsens till den fria betongytan är 20 mm, se Figur 3 . Andra värden kan ges av exponeringsklass.



Figur 3 Minsta kantavstånd mellan studs och betongyta.

### Verifiering av fästplåtar med dragkrafter eller böjande moment

Brottnod (orsak till brott)	Exempel	Anmärkning
Stålhållfasthet		
Utdragsbrott		
Betongkonbrott		Om kantavståndet $R > 1,5 h_{ef}$ (se Figur 6) i alla riktningar kan kapaciteten enligt Tabell 3 användas utan tilläggsarmering.
Spräckning		Kontroll krävs om $c_1 \leq R \leq 1,8 h_{ef}$ .
Utdragning med sidokonbrott		Kontroll krävs inte om kantavståndet $R$ i alla riktningar är större än $0,5 h_{ef}$ . Kontrollen utförs enligt SS-EN1992-4.

Figur 4 Brottnoder för drag.

**Betongkonbrott**

Utan tilläggsarmering

För kantavståndet  $R > 1,5 h_{ef}$  (se Figur 6) i alla riktningar kan kapaciteten enligt Tabell 3 användas utan tilläggsarmering.

Med tilläggsarmering

När centrumavståndet mellan två intilliggande fästplåtar är  $< 3,0 h_{ef}$  ( $h_{ef}$  enligt Figur 6) baseras kapaciteten på värden i Tabell 7.

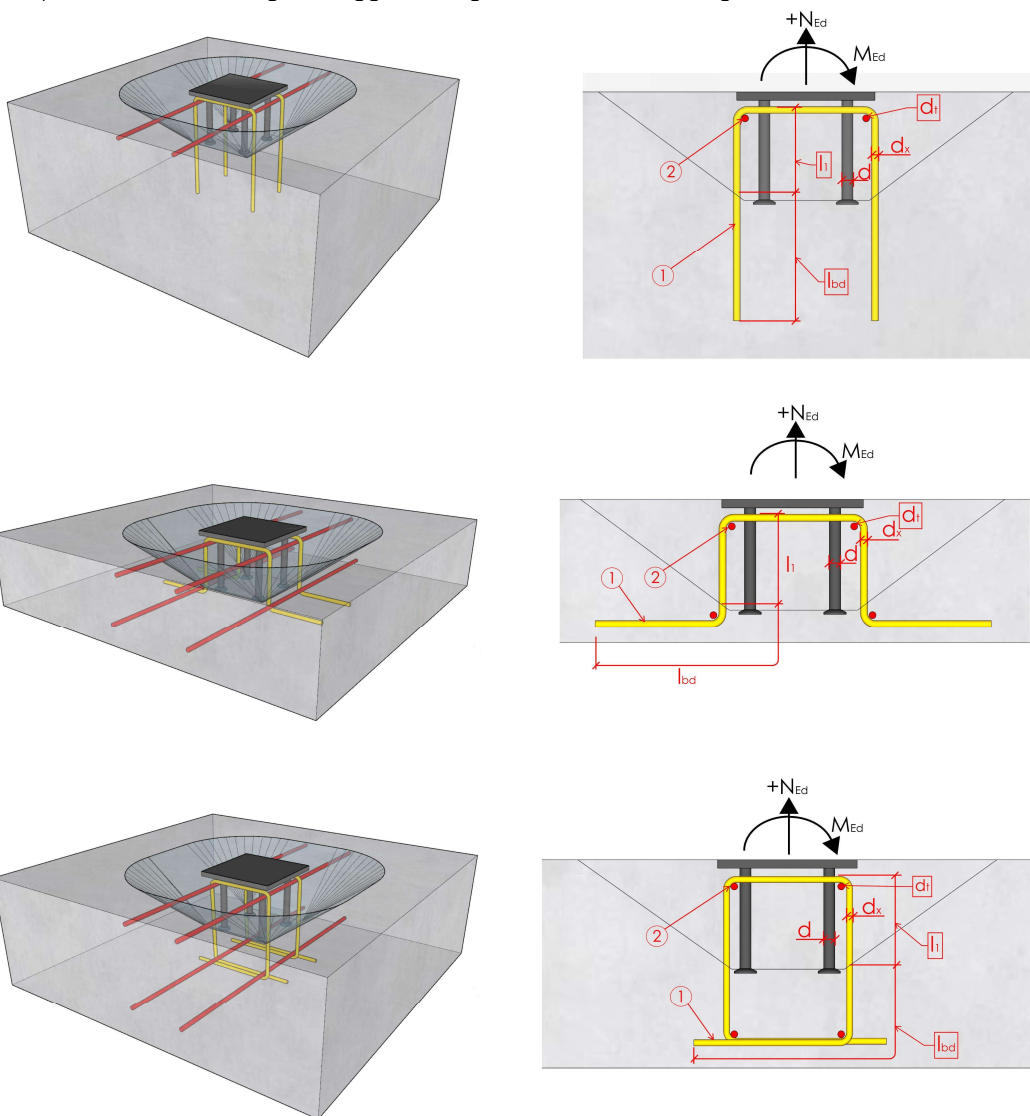
När centrumavståndet är  $> 3,0 h_{ef}$  och kantavståndet  $R > 1,5 h_{ef}$  baseras kapaciteten på Tabell 3, annars ska Tabell 7 användas.

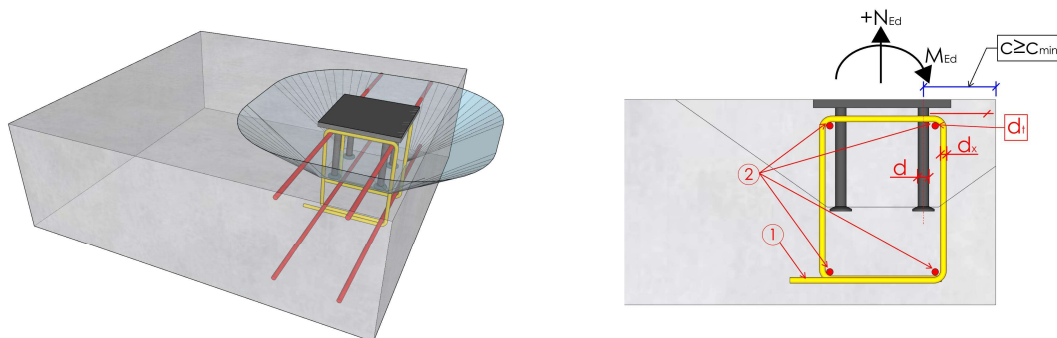
För kantavstånd  $R$  (i någon riktning)  $c_1 \leq R \leq 1,5 h_{ef}$  ( $c_1$  enligt Tabell 6) ska tilläggsarmering enligt Figur 5 och lastvärden/armering enligt Tabell 7 användas för att förhindra betongkonbrott.

$\Phi$ förankring	$c_1$
12 mm	50 mm
14 mm	55 mm
16 mm	60 mm

Tabell 6 Kantavstånd

I Figur 5 presenteras utformning av tilläggsarmering för att förhindra betongkonbrott.





Figur 5 Utformning av tilläggsarmering.  $c_{min}$  i Figur 5 motsvarar  $c_1$  i Tabell 6.

Den längsgående armeringen ("2" i Figur 5) ska ha minst samma diameter som byglarna ("1" i Figur 5). Armering "2" ska förankras utanför  $1,5 h_{ef}$  (se Figur 8).

Den vertikala skänkeln av armering "1" ska alltid skära brottkonens yta. Armeringen "1" placeras så nära fästplåten och dess förankringar som möjligt (avståndet beror på kravet på täckande betongskikt).

Maximalt tillåtet avstånd mellan tilläggsarmeringen och centrum av förankringen är:

$$h_{ef}/3 \text{ om } h_{ef} \geq 150 \text{ mm, se Figur 6.}$$

$$h_{ef}/4 \text{ om } h_{ef} < 150 \text{ mm, se Figur 6.}$$

I Tabell 7 presenteras dragkraftskapaciteten för fästplåtar med tilläggsarmering, **kN/bygel**. Minsta antal byglar = 2 st. Kapaciteterna i Tabell 7 förutsätter betongkvalitet C25/30 eller högre.

SBKL/SBKLR/ SBKLH/SBKLRr	φ6	φ8	φ10	φ12
50x100x68	3,3	-	-	-
50x100x108	3,3	4,3	-	-
100x100x68	3,3	-	-	-
100x100x108	3,3	4,3	-	-
100x150x70	3,3	-	-	-
100x150x110	3,3	4,3	-	-
100x200x72	3,3	-	-	-
100x200x112	3,3	4,3	-	-
100x200x162	10,3	13,7	17,1	20,6
100x300x165	10,3	13,7	17,1	20,6
150x150x70	3,3	-	-	-
150x150x110	3,3	4,3	-	-
150x150x162	10,3	13,7	17,1	20,6
200x200x72	3,3	-	-	-
200x200x112	3,3	4,3	-	-
200x200x162	10,3	13,7	17,1	20,6
200x300x165	10,3	13,7	17,1	20,6
250x250x165	10,3	13,7	17,1	20,6
300x300x165	10,3	13,7	17,1	20,6

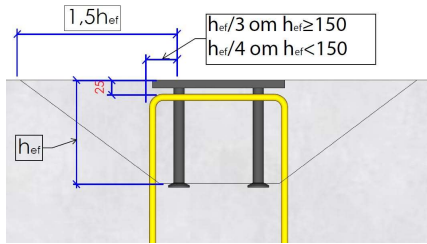
Tabell 7 Dragkraftskapacitet med tilläggsarmering, kN/bygel. Förutsatt minst C25/30.

Under goda vidhäftningsförhållanden kan kapacitetsvärden i Tabell 7 multipliceras med 1,42.

Värden i Tabell 7 baseras på täckande betongskikt = 25 mm (se Figur 6) och  $c_d > 3\phi$  (Tabell 8.2, EC2). Ökat täckande betongskikt minskar värdet på kapaciteterna presenterade i Tabell 7 och ska kontrolleras separat enligt SS-EN 1992-4.

Bockningsradien, R, för tilläggsarmeringen ska vara  $\geq 2\phi$ .





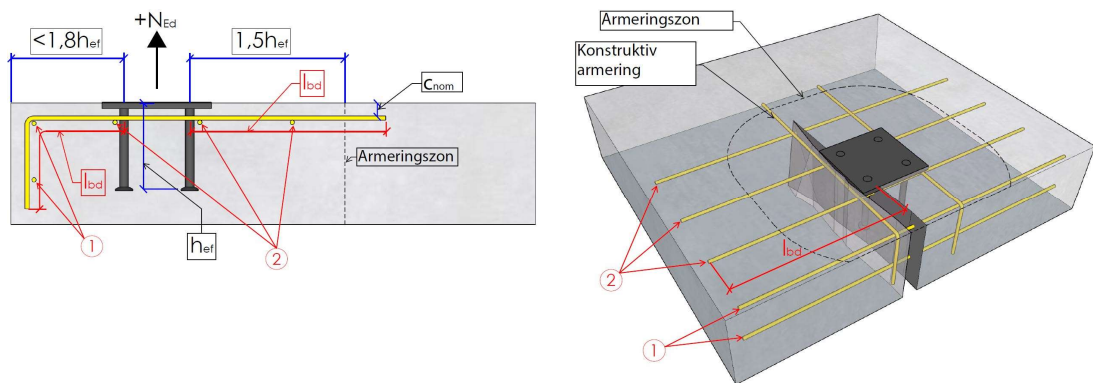
Figur 6 Bockningsradie, kantavstånd och täckande betongskikt.

**OBS!** Maximal dragkraftskapacitet med tilläggsarmering kan inte överskrida värden i Tabell 3 och minsta angreppsyta enligt Tabell 3 måste uppfyllas.

**Spräckning**

Med kantavstånd  $c_1 \leq R \leq 1,8 h_{ef}$  ska spräckning kontrolleras.

Utän ytterligare kontroll kan tilläggsarmering enligt Tabell 8 nära betongkanten och överytan av betongen användas för att förhindra spräckning och begränsa sprickor. Befintlig konstruktiv armering kan användas som spräckarmering om den inte är fullt utnyttjad i andra avseenden och den totala utnyttjandegraden är  $\leq 1$ .



Figur 7 Armering för spräckning, Betongkvalitet C25/30-C40/50.

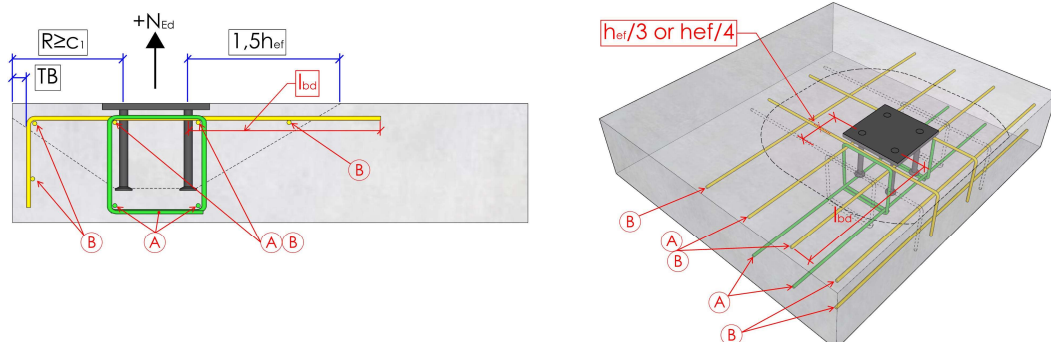
Diameter förankring, $\phi$ [mm]	Antal förankringar	$\Sigma A_{s1}$ och $\Sigma A_{s2}$ [mm <sup>2</sup> ]
12	2	37
12	4	64
14	4	107
16	4	146

Tabell 8 Tilläggsarmering för spräckning.

Tilläggsarmeringen bör placeras så nära fästplåtens förankringsbultar som möjligt, men det är också möjligt att sprida ut den i armeringszonen. Vinkelräta kanter ska betraktas oberoende.

**Exempel på lösning**

I Figur 8 presenteras ett exempel på utformning av tilläggsarmering för att förhindra betongkonbrott och spräckning.



Figur 8 Tilläggsarmering mot spräckning och betongkonbrott.

- A – Armering för att förhindra betongkonbrott
- B – Armering för att förhindra spräckning

**Utdragning med sidokonbrott**

Behöver ej kontrolleras om kantavståndet  $R \geq 0,5 h_{ef}$  i alla riktningar. Kontrollen utförs enligt SS-EN 1992-4.

**Verifiering av fästplåtar med tvärkraft**

Brottmod (orsak till brott)	Exempel	Anmärkning
Stålhållfasthet		
Betongkantbrott -Tvärkraft vinkelrätt mot kanten -Tvärkraft parallellt med kanten -Lutande tvärkraft		För kantavstånd $c_1 \leq R < c_2$ ska tilläggsarmering enligt Figur 10 och kapacitet enligt Tabell 10 användas.
Betongbrythållfasthet		Aktuellt om $h_{ef} / \phi < 4,5$ .

Figur 9 Brottmoder för tvärkraft.

**Allmänt**

För rent tvärkraftsbrott gäller följande:

- Minsta kantavstånd  $R \geq c_1$  enligt Tabell 9.
- För kantavstånd  $c_1 \leq R < c_2$  ska tilläggsarmering enligt Figur 10 och kapaciteter/armering enligt Tabell 10 användas.
- För kantavstånd  $R \geq c_2$  behövs ingen tilläggsarmering och kapaciteter enligt Tabell 3 gäller.

$c_1$	$c_2$
Minsta täckande betongskikt till förankringsstud	$\text{Max}(10h_{ef}, 60\phi_{\text{förankring}})$

Tabell 9

$c_2$  baseras på den gamla standarden CEN-TS 1992-4-2. I SS-EN 1992-4 ska varje fall kontrolleras separat. Att använda  $\text{max}(10h_{ef}, 60\phi_{\text{förankring}})$  är på säkra sidan.

Om centrumavståndet mellan två intilliggande fästplåtar är  $< 3,0h_{ef}$  baseras kapaciteten/tilläggsarmeringen på Tabell 10.

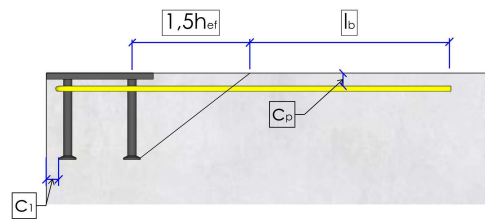
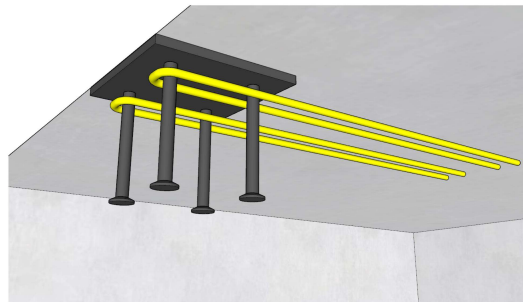
Om centrumavståndet är  $> 3,0h_{ef}$  och kantavståndet  $R \geq c_2$  baseras kapaciteten på Tabell 3, annars ska Tabell 10 användas.

Om fästplåten är placerad i hörnet av ett element ska separata kontroller utföras enligt SS-EN 1992-4.

**Betongkantbrott**

För kantavstånd  $c_1 \leq R < c_2$  ska tilläggsarmering enligt Figur 10 och kapacitet enligt Tabell 10 användas. Villkor för armeringen nedan är:

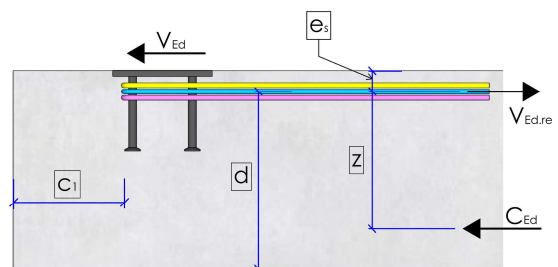
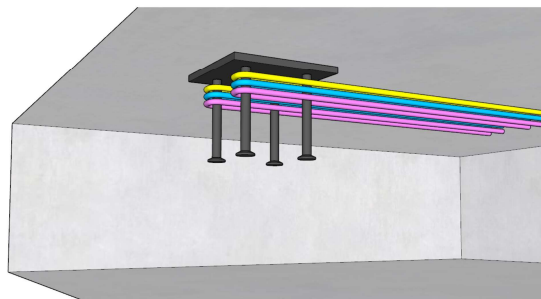
- Böckningsradien  $R$  för tilläggsarmeringen ska vara  $\geq 2\phi$ .



Figur 10 Tilläggsarmering för betongkantbrott.

Tilläggsarmeringen bör placeras så nära fästplåten som möjligt (med beaktande av det täckande betongskiktet,  $c_p$ ) och i kontakt med förankringarna.

Excentricitet mellan tvärkraften och armeringen orsakar ett tillskott av dragkraft i tilläggsarmeringen se Figur 11.



Figur 11 Tillskott av dragkraft i tilläggsarmering.

$V_{Ed}$  – Tvärkraft

$V_{Ed,Re}$  – Total dragkraft i tilläggsarmeringen

$e_s$  – avstånd mellan  $V_{Ed}$  och tilläggsarmeringens centrum

$z$  – inre hävarm hos betongtvärsnittet  $\approx 0,85d$  ( $d \leq \min(2h_{ef}, 2c_1)$ )

$$V_{Ed,Re} = (e_s/z + 1) \cdot V_{Ed}$$

I Tabell 10 presenteras tvärkrafts- och vridkapaciteten för fästplåtar med tilläggsarmering, **kN/bygel**. Minst 1+1 bygel per fästplåt (alltid i jämna par, 1+1, 2+2 etc.) Värdena i Tabell 10 förutsätter betongkvalitet C25/30 eller högre.

a x b	φ6	φ8	φ10	φ12	Plåtens riktning
50x100	0				100-sidan parallellt kanten
50x100	4,3	5,7	-	-	50-sidan parallellt kanten
100x100	4,3	5,7	7,1	8,6	
100x150	4,3	5,7	7,1	8,6	150-sidan parallellt kanten
100x150	6,4	8,6	10,7	12,8	100-sidan parallellt kanten
100x200	4,3	5,7	7,1	8,6	200-sidan parallellt kanten
100x200	8,6	11,4	14,3	17,1	100-sidan parallellt kanten
100x300	4,3	5,7	7,1	8,6	300-sidan parallellt kanten
100x300	12,3	17,1	21,4	25,7	100-sidan parallellt kanten
150x150	6,4	8,6	10,7	12,8	
200x200	8,6	11,4	14,3	17,1	
200x300	8,6	11,4	14,3	17,1	300-sidan parallellt kanten
200x300	12,3	17,1	21,4	25,7	200-sidan parallellt kanten
250x250	12,1	16,2	20,2	24,2	
300x300	12,3	17,1	21,4	25,7	

Tabell 10 Tvärkraftskapacitet och vridkapacitet med tilläggsarmering, kN/bygel. Förutsatt betongkvalitet minst C25/30.

Under goda vidhäftningsförhållanden kan kapacitetsvärden i Tabell 10 multipliceras med 1,42.

**OBS!** Maximal tvärkraftskapacitet med tilläggsarmering kan aldrig överskrida  $0,5 \cdot$  värdet i Tabell 3 om fästplåten är placerad vid en kant.

Linjär interpolation kan användas mellan  $c_1$  och  $c_2$ .

**Betongutdragshållfasthet**

Denna brottmod gäller enligt "Betongelementhandboken, Bind B 2012, Norge" bara om  $h_{ef} / \phi < 4,5$ .

**Verifiering av fästplåtar med kombinerade laster**

För samtidigt verkande drag- och tvärkrafter ska eventuellt behov av tilläggsarmering beräknas separat för de olika lastfallen.

**Fästplåtar utan tilläggsarmering**

För samtidigt verkande dragkraft och tvärkraft ska minst ett av följande villkor vara uppfyllt:

$$(N_{Ed,tot}/N_{Rd}) + (V_{Ed,tot}/V_{Rd}) \leq 1,2 \text{ eller } (N_{Ed,tot}/N_{Rd})^{1,5} + (V_{Ed,tot}/V_{Rd})^{1,5} \leq 1,0$$

**Fästplåtar med tilläggsarmering**

För fästplåtar med tilläggsarmering utformad för att endast ta upp drag- eller tvärkrafter:

$$(N_{Ed,tot}/N_{Rd})^{2/3} + (V_{Ed,tot}/V_{Rd})^{2/3} \leq 1,0$$

$N_{Ed,tot} = N_{Ed}$  vid ren dragkraft

$N_{Ed,tot} = N_{Rd} * (M_{dL}/M_{RdL}) + N_{Rd} * (M_{dB}/M_{RdB}) + N_{Ed}$  vid kombinerat drag  $N_{Ed}$  och moment  $M_{dL}$  och  $M_{dB}$ . Beteckningar enligt Figur 2.

$V_{Ed,tot} = V_{Ed}$  vid ren tvärkraft

$V_{Ed,tot} = V_{Rd} * (T_d/T_{Rd}) + V_{Ed}$  vid kombinerad tvärkraft  $V_{Ed}$  och vridning  $T_d$

Om tilläggsarmering används för att ta upp både drag- och tvärkraft ska interaktion enligt "Fästplåtar utan tilläggsarmering" kontrolleras.

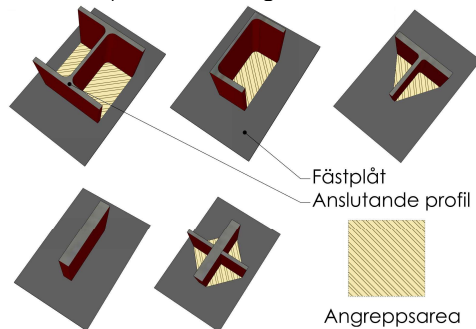
För samtliga gäller att:

$$(N_{Ed,tot}/N_{Rd}) \leq 1,0$$

$$(V_{Ed}/V_{Rd}) \leq 1,0$$

**Reduktion med avseende på angreppsytta**

Kapaciteter presenterade i Tabell 3 förutsätter att angiven minsta angreppsytta är uppfyllt. Hur angreppsytan definieras presenteras i Figur 12.



Figur 12 Definition av angreppsarea.

Om angreppsytan är mindre än min. angreppsytta enligt Tabell 3 reduceras drag- och momentkapaciteten enligt följande:

$$N_{Red} = N_{Rd} * \frac{c - \frac{a_0}{2}}{c - \frac{a_1}{2}}$$

$$M_{Red} = M_{Rd} * \frac{\left(0,66 * c + \frac{a_1}{2}\right)^3}{\left(0,66 * c + \frac{a_0}{2}\right)^3}$$

$N_{Red}$

Reducerat värde på dragkraftskapaciteten

$M_{Red}$

Reducerat värde på momentkapaciteten

$N_{Rd}$

Dragkraftskapacitet enligt Tabell 3

$M_{Rd}$

Momentkapacitet enligt Tabell 3

$c$ :

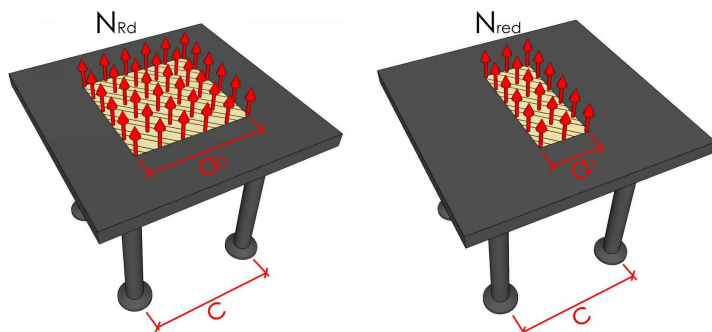
Centrumavstånd mellan förankringar

$a_0$ :

Min. kantlängd av angreppsytan enligt Tabell 3, ( $a_0 > a_1$ )

$a_1$ :

Faktisk kantlängd på angreppsytan, får ej vara  $< c/3$ .



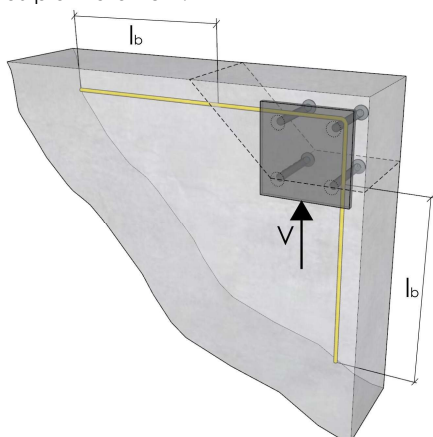
Figur 13 Definition av sträckor vid beräkning av reduktion vid liten angreppsarea.

Angreppsytans kantlängd får ej vara  $< c/3$ .

## Utformning av armering

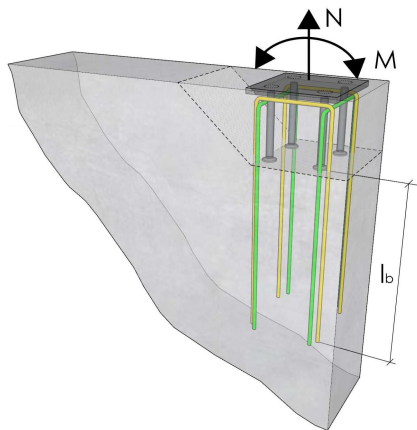
I hörn och vid kanter rekommenderas kantarmering. Armeringen ska placeras nära fästplåten och vara förankrad förbi den förväntade brottkonen vid betongkonbrott. Exempel på utformning av armering för fästplåtar nära hörn och kanter presenteras i Figur 14, Figur 15 och Figur 16.

Fästplåt nära hörn:



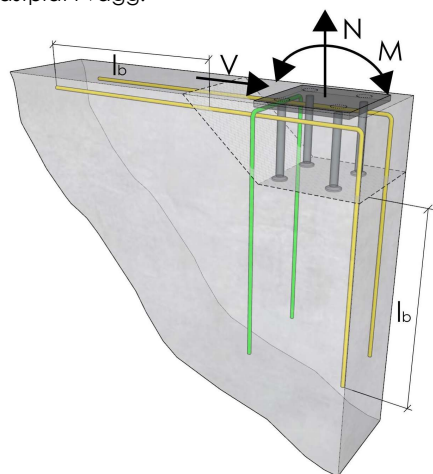
Figur 14 Fästplåt nära hörn.

Fästplåt i vägg:



Figur 15 Fästplåt i vägg.

Fästplåt i vägg:



Figur 16 Fästplåt i vägg.

Armeringen ska dimensioneras för plåtens kapacitet i brottgränstillstånd och med hänsyn till sprickbildning i bruksgränstillstånd. Fästplåtar i betong med dragspänningar bör undvikas på grund av sprickor.

## Övrigt, t.ex. z-plåt

Kontroll med avseende på laster vinkelrätt plåtens böckade riktning ska utföras. Kontrollen utförs enligt metod i SS-EN 1993-1-10 kapitel 3.2. Om kontrollen visar att en Z-plåt erfordras, använd i första hand vår standard fästplåt JKL som tillverkas i Z35 plåt. Om inte standardstorlekarna kan utnyttjas, använd en fästplåt med borrade hål för förankringarna. Z-plåt är special och medför längre leveranstider och högre kostnader.

Vid andra förhållanden och implementeringar kontakta Ahlsell Betongkomplement, tel. 010-476 07 50.