

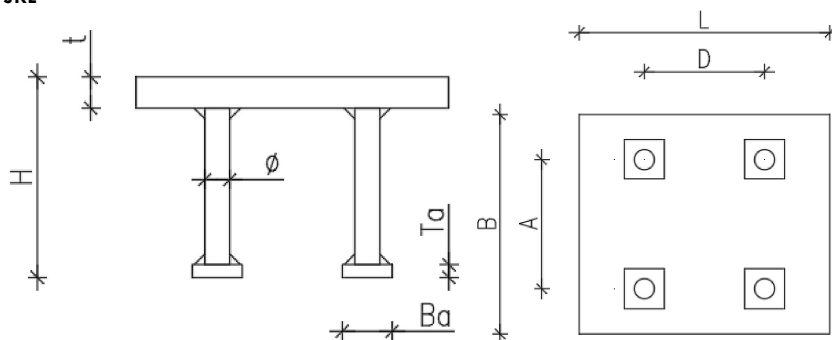
HANTERINGSBLAD FÄSTPLÅT

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

JKL



Figur 1 Geometriska beteckningar.

Svetsplåt				Totalhöjd	Plåt	cc	cc	Huvudhöjd	Förankring		
Typ	B [mm]	x	L [mm]	H [mm]	t [mm]	A [mm]	D [mm]	Ta [mm]	N [st]	phi [mm]	Ba [mm]
JKL	150	x	150	220	25	90	90	6	4	16	40
JKL	150	x	150	285	25	90	90	6	4	16	40
JKL	150	x	200	220	25	100	120	8	4	20	50
JKL	150	x	200	355	25	100	120	8	4	20	50
JKL	150	x	250	220	25	100	190	8	4	20	50
JKL	150	x	250	355	25	100	190	8	4	20	50
JKL	200	x	200	220	25	120	120	8	4	20	50
JKL	200	x	200	355	25	120	120	8	4	20	50
JKL	200	x	250	220	25	120	190	8	4	20	50
JKL	200	x	250	355	25	120	190	8	4	20	50
JKL	200	x	300	280	25	120	200	10	4	25	65
JKL	200	x	300	435	25	120	200	10	4	25	65
JKL	250	x	250	220	25	190	190	10	4	20	65
JKL	250	x	250	355	25	190	190	10	4	20	65
JKL	300	x	300	280	25	200	200	10	4	25	65
JKL	300	x	300	435	25	200	200	10	4	25	65
JKL	300	x	500	280	30	200	133	10	8	25	65
JKL	300	x	500	435	30	200	133	10	8	25	65
JKL	400	x	400	280	30	300	300	10	4	25	65
JKL	400	x	400	435	30	300	300	10	4	25	65
JKL	500	x	500	280	30	400	400	10	4	25	65
JKL	500	x	500	435	30	400	400	10	4	25	65
JKL	600	x	600	280	30	500	500	10	4	25	65
JKL	600	x	600	435	30	500	500	10	4	25	65

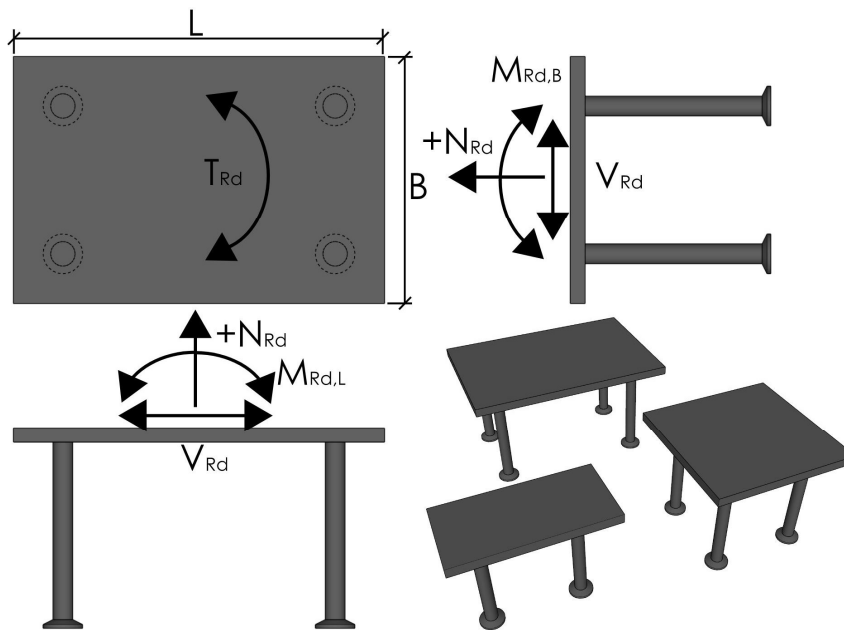
Tabell 1 Fästplåtarnas geometri.

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

	Del	Material
JKL	Plåt	S355J2+N
	Förankring	B500B
	Förankringsplåt	S355J2+N
JKLR	Plåt	1.4301
	Förankring	B500B
	Förankringsplåt	S355J2+N
JKLH	Plåt	1.4401
	Förankring	B500B
	Förankringsplåt	S355J2+N

Tabell 2 Material i de olika varianterna av fästplåtar.

Dimensioneringsvärden



Figur 2 Beteckningar på kapaciteter.

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

JKL			Drag N_{Rd} [kN]	Tvårkraft 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]	L [mm]	h [mm]							
150	150	220	108,7 (115,0) ((115,0))	123,9 (123,9) ((123,9))	9,8 (10,0) ((10,2))	9,8 (10,0) ((10,2))	6,7 (6,7) ((6,7))	50x50	214
150	150	285	156,4 (164,0) ((164,0))	123,9 (123,9) ((123,9))	10,1 (10,3) ((10,4))	10,1 (10,3) ((10,4))	6,7 (6,7) ((6,7))	80x80	279
150	200	220	113,3 (120,0) ((120,0))	198,2 (198,2) ((198,2))	15,2 (15,2) ((15,2))	12,5 (12,5) ((12,5))	13,5 (13,8) ((13,8))	90x50	212
150	200	355	219,5 (228,0) ((228,0))	198,2 (198,2) ((198,2))	23,4 (23,6) ((23,9))	17,9 (18,1) ((18,4))	13,8 (13,8) ((13,8))	95x140	347
150	250	220	123,9 (131,0) ((131,0))	203,8 (203,8) ((203,8))	21,6 (21,6) ((21,6))	13,8 (13,8) ((13,8))	20,7 (20,7) ((20,7))	85x140	212
150	250	355	232,8 (242,0) ((242,0))	203,8 (203,8) ((203,8))	35,2 (35,4) ((35,6))	19,3 (19,5) ((19,8))	20,7 (20,7) ((20,7))	85x190	347
200	200	220	116,4 (123,0) ((123,0))	202,5 (202,5) ((202,5))	14,7 (14,7) ((14,7))	14,7 (14,7) ((14,7))	15,3 (15,3) ((15,3))	60x60	212
200	200	355	223,4 (232,0) ((232,0))	202,5 (202,5) ((202,5))	24,1 (24,3) ((24,6))	24,1 (24,3) ((24,6))	15,3 (15,3) ((15,3))	130x130	347
200	250	220	127,3 (135,0) ((135,0))	205,8 (205,8) ((205,8))	21,8 (21,8) ((21,8))	16,7 (16,7) ((16,7))	21,7 (21,7) ((21,7))	50x110	212
200	250	355	236,9 (245,0) ((245,0))	205,8 (205,8) ((205,8))	36,5 (36,7) ((36,9))	26,0 (26,3) ((26,5))	21,7 (21,7) ((21,7))	120x180	347
200	300	280	173,4 (182,0) ((182,0))	322,5 (322,5) ((322,5))	34,2 (34,2) ((34,2))	23,1 (23,1) ((23,1))	34,2 (35,5) ((35,5))	80x180	270
200	300	435	311,9 (321,0) ((321,0))	322,5 (322,5) ((322,5))	64,0 (64,0) ((64,0))	40,4 (40,5) ((40,5))	35,5 (35,5) ((35,5))	130x225	425
250	250	220	137,7 (147,0) ((147,0))	212,5 (212,5) ((212,5))	23,2 (23,2) ((23,2))	23,2 (23,2) ((23,2))	26,7 (26,7) ((26,7))	90x90	210
250	250	355	249,5 (261,0) ((261,0))	212,5 (212,5) ((212,5))	39,0 (39,2) ((39,7))	39,0 (39,2) ((39,7))	26,7 (26,7) ((26,7))	165x165	345
300	300	280	188,4 (195,0) ((195,0))	333,4 (333,4) ((333,4))	36,3 (36,3) ((36,3))	36,3 (36,3) ((36,3))	44,2 (44,2) ((44,2))	145x145	270
300	300	435	329,8 (340,0) ((340,0))	333,4 (333,4) ((333,4))	69,8 (69,9) ((69,9))	69,8 (69,9) ((69,9))	44,2 (44,2) ((44,2))	210x210	425
300	500	280	223,8 (236,0) ((236,0))	447,7 (472,0) ((472,0))	61,0 (61,0) ((61,0))	46,4 (46,4) ((46,4))	81,1 (81,1) ((81,1))	150x340	270
300	500	435	372,2 (386,0) ((386,0))	656,2 (656,2) ((656,2))	113,7 (113,7) ((113,7))	77,1 (77,1) ((77,1))	105,2 (105,2) ((105,2))	190x395	425
400	400	280	227,8 (238,0) ((238,0))	342,2 (342,2) ((342,2))	53,9 (53,9) ((53,9))	53,9 (53,9) ((53,9))	69,7 (69,7) ((69,7))	140x140	270
400	400	435	376,2 (387,0) ((387,0))	342,2 (342,2) ((342,2))	104,7 (104,7) ((104,7))	104,7 (104,7) ((104,7))	69,7 (69,7) ((69,7))	245x245	425

500	500	280	270,9 (276,0) ((276,0))	346,6 (346,6) ((346,6))	74,9 (74,9) ((74,9))	74,9 (74,9) ((74,9))	95,1 (95,1) ((95,1))	200x200	270
500	500	435	425,7 (438,0) ((438,0))	346,6 (346,6) ((346,6))	141,3 (141,3) ((141,3))	141,3 (141,3) ((141,3))	95,1 (95,1) ((95,1))	315x315	425
600	600	280	317,7 (332,0) ((332,0))	349,2 (349,2) ((349,2))	104,2 (104,2) ((104,2))	104,2 (104,2) ((104,2))	120,6 (120,6) ((120,6))	310x310	270
600	600	435	478,2 (486,0) ((486,0))	349,2 (349,2) ((349,2))	185,9 (186,4) ((186,9))	185,9 (186,4) ((186,9))	120,6 (120,6) ((120,6))	395x395	425

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

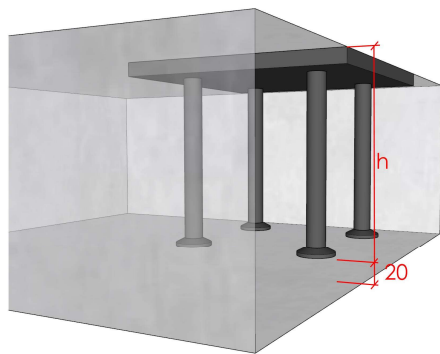
JKLR /JKLH	Drag +N _{Rd} [kN]			Tvär- kraft V _{Rd} [kN]	Moment M _{Rd,L} [kNm]	Moment M _{Rd,B} [kNm]	Vrid- moment T _{Rd} [kNm]	Min. angrepp s-yta [mm]	h _{ef} [mm]
	B [mm]	L [mm]	h [mm]						
150	150	220	108,7 (115,0) ((115,0))	123,9 (28,5) ((28,5))	9,8 (10,0) ((10,4))	9,8 (10,0) ((10,4))	6,7 (6,7) ((6,7))	75x75	214
150	150	285	156,4 (164,0) ((164,0))	123,9 (123,9) ((123,9))	10,1 (10,3) ((10,4))	10,1 (10,3) ((10,4))	6,7 (6,7) ((6,7))	80x80	279
150	200	220	113,3 (120,0) ((120,0))	198,2 (198,2) ((198,2))	15,2 (15,2) ((15,2))	12,5 (12,5) ((12,5))	13,5 (13,8) ((13,8))	70x115	212
150	200	355	219,5 (228,0) ((228,0))	198,2 (198,2) ((198,2))	23,3 (23,6) ((23,8))	17,8 (18,1) ((18,4))	13,8 (13,8) ((13,8))	95x140	347
150	250	220	123,9 (131,0) ((131,0))	203,8 (203,8) ((203,8))	21,6 (21,6) ((21,6))	13,8 (13,8) ((13,8))	20,7 (20,7) ((20,7))	90x165	212
150	250	355	186,8 (186,8) ((186,8))	203,8 (203,8) ((203,8))	35,2 (35,4) ((35,6))	19,3 (19,5) ((19,8))	20,7 (20,7) ((20,7))	85x190	347
200	200	220	116,4 (123,0) ((123,0))	202,5 (202,5) ((202,5))	14,7 (14,7) ((14,7))	14,7 (14,7) ((14,7))	15,3 (15,3) ((15,3))	85x85	212
200	200	355	223,4 (232,0) ((232,0))	202,5 (202,5) ((202,5))	24,0 (24,3) ((24,6))	24,0 (24,3) ((24,6))	15,3 (15,3) ((15,3))	130x130	347
200	250	220	127,3 (135,0) ((135,0))	205,8 (205,8) ((205,8))	21,8 (21,8) ((21,8))	16,7 (16,7) ((16,7))	21,7 (21,7) ((21,7))	90x150	212
200	250	355	236,9 (245,0) ((245,0))	205,8 (205,8) ((205,8))	36,5 (36,7) ((36,9))	26,0 (26,3) ((26,5))	21,7 (21,7) ((21,7))	130x190	347
200	300	280	173,4 (182,0) ((182,0))	322,5 (322,5) ((322,5))	34,2 (34,2) ((34,2))	23,1 (23,1) ((23,1))	34,2 (35,5) ((35,5))	105x205	270
200	300	435	252,6 (252,6) ((321,0))	322,5 (322,5) ((322,5))	64,0 (64,0) ((64,0))	40,3 (40,5) ((40,5))	35,5 (35,5) ((35,5))	130x225	425
250	250	220	137,7 (147,0) ((147,0))	212,5 (212,5) ((212,5))	23,2 (23,2) ((23,2))	23,2 (23,2) ((23,2))	26,7 (26,7) ((26,7))	120x120	210
250	250	355	249,5 (261,0) ((261,0))	212,5 (212,5) ((212,5))	39,0 (39,2) ((39,6))	39,0 (39,2) ((39,6))	26,7 (26,7) ((26,7))	180x180	345
300	300	280	188,4 (195,0) ((195,0))	333,4 (333,4) ((333,4))	36,3 (36,3) ((36,3))	36,3 (36,3) ((36,3))	44,2 (44,2) ((44,2))	165x165	270
300	300	435	329,8 (340,0) ((340,0))	333,4 (333,4) ((333,4))	69,8 (69,9) ((69,9))	69,8 (69,9) ((69,9))	44,2 (44,2) ((44,2))	225x225	425
300	500	280	223,8 (236,0) ((236,0))	447,7 (472,0) ((472,0))	61,0 (61,0) ((61,0))	46,4 (46,4) ((46,4))	81,1 (81,1) ((81,1))	170x370	270
300	500	435	372,2 (386,0) ((386,0))	656,2 (656,2) ((656,2))	113,7 (113,7) ((113,7))	77,1 (77,1) ((77,1))	105,2 (105,2) ((105,2))	190x395	425
400	400	280	227,8 (238,0) ((238,0))	342,2 (342,2) ((342,2))	53,9 (53,9) ((53,9))	53,9 (53,9) ((53,9))	69,7 (69,7) ((69,7))	200x200	270
400	400	435	376,2 (387,0) ((387,0))	342,2 (342,2) ((342,2))	104,7 (104,7) ((104,7))	104,7 (104,7) ((104,7))	69,7 (69,7) ((69,7))	280x280	425

500	500	280	270,9 (276,0) ((276,0))	346,6 (346,6) ((346,6))	74,9 (74,9) ((74,9))	74,9 (74,9) ((74,9))	95,1 (95,1) ((95,1))	300x300	270
500	500	435	425,7 (431,9) ((431,9))	346,6 (346,6) ((346,6))	141,3 (141,3) ((141,3))	141,3 (141,3) ((141,3))	95,1 (95,1) ((95,1))	370x370	425
600	600	280	317,7 (332,0) ((332,0))	349,2 (349,2) ((349,2))	104,2 (104,2) ((104,2))	104,2 (104,2) ((104,2))	120,6 (120,6) ((120,6))	430x430	270
600	600	435	421,5 (421,5) ((421,5))	349,2 (349,2) ((349,2))	186,3 (186,4) ((187,1))	186,3 (186,4) ((187,1))	120,6 (120,6) ((120,6))	470x470	425

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

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


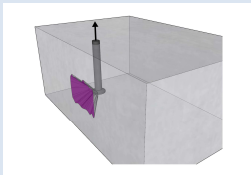
Minsta avstånd från undersidan av studsens till den fria betongytan är 20 mm, se Figur 3. Andra värden kan ges av exponeringsklass.



Figur 3 Minsta kantavstånd mellan studs och betongyta.

Verifiering av fästplåtar med dragkrafter eller böjande moment

Brottmod (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 Brottmoder 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 6.

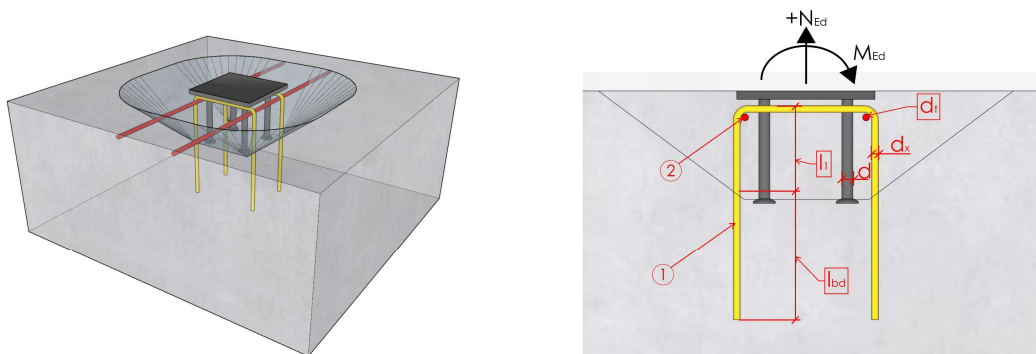
När centrumavståndet är $> 3,0 h_{ef}$ och kantavståndet $R > 1,5 h_{ef}$ baseras kapaciteten på Tabell 3, annars ska Tabell 6 användas.

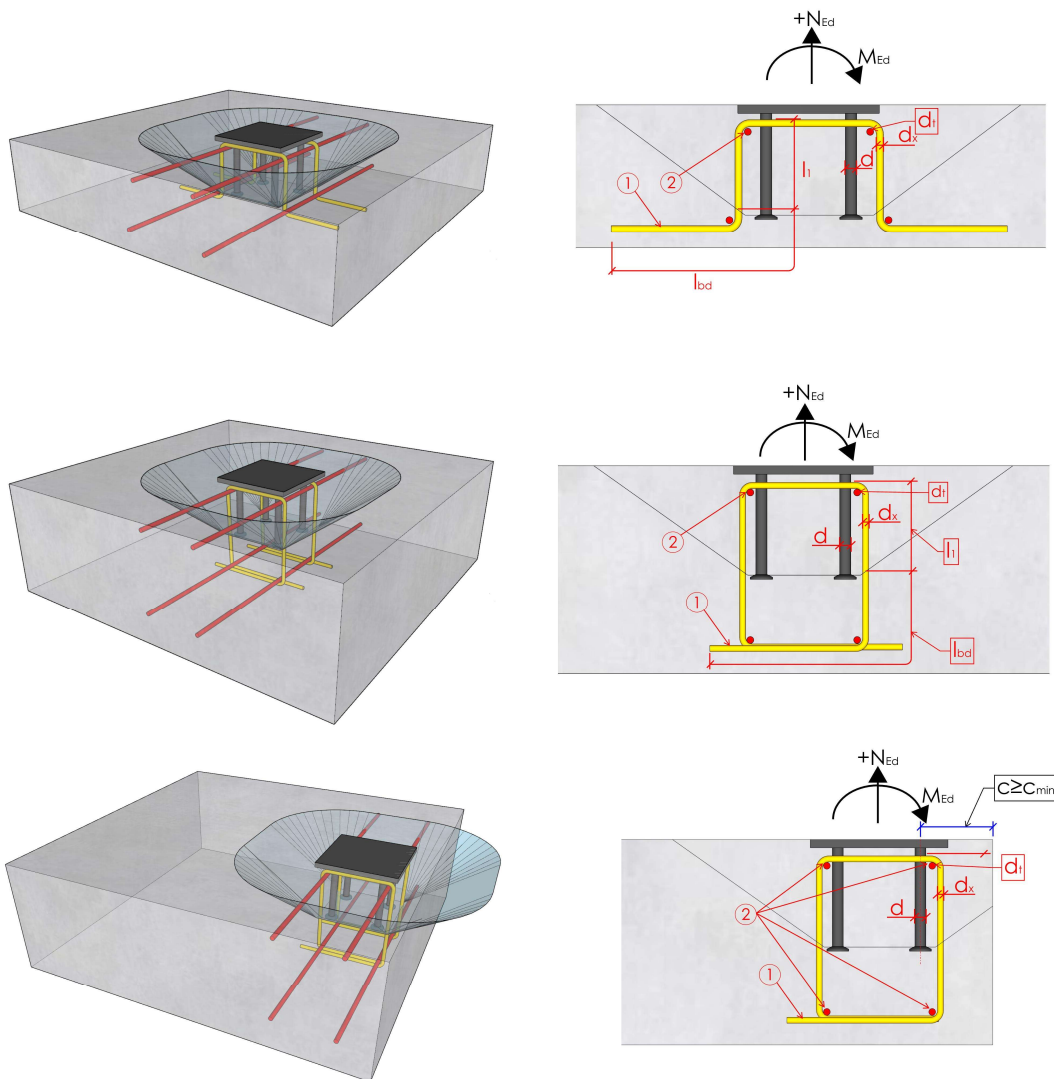
För kantavstånd R (i någon riktning) $c_1 \leq R \leq 1,5 h_{ef}$ (c_1 enligt Tabell 5) ska tilläggsarmering enligt Figur 5 och lastvärden/armering enligt Tabell 6 användas för att förhindra betongkonbrott.

Φ förankring	c_1
16 mm	60 mm
20 mm	60 mm
25 mm	60 mm

Tabell 5 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 5.

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:

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

I Tabell 6 presenteras dragkraftskapaciteten för fästplåtar med tilläggsarmering, **kN/bygel**. Minsta antal byglar = 2 st. Kapaciteterna i Tabell 6 förutsätter betongkvalitet C25/30 eller högre.

JKL/JKLR/ JKLH	φ6	φ8	φ10	φ12	16
150x150x220	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
150x150x285	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
150x200x220	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
150x200x355	24,6	33,9	42,4	50,9	67,9
150x250x220	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
150x250x355	24,6	33,9	42,4	50,9	67,9
200x200x220	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
200x200x355	24,6	33,9	42,4	50,9	67,9
200x250x220	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
200x250x355	24,6	33,9	42,4	50,9	67,9

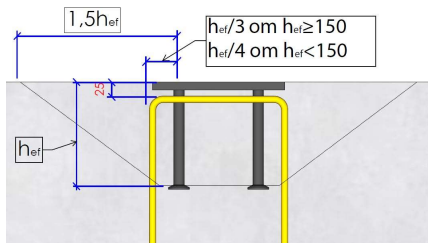
200x300x280	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
200x300x435	24,6	33,9	42,4	50,9	67,9
250x250x220	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
250x250x355	24,6	33,9	42,4	50,9	67,9
300x300x280	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
300x300x435	24,6	33,9	42,4	50,9	67,9
300x500x280	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
300x500x435	24,6	33,9	42,4	50,9	67,9
400x400x280	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
400x400x435	24,6	33,9	42,4	50,9	67,9
500x500x280	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
500x500x435	24,6	33,9	42,4	50,9	67,9
600x600x280	15,0	20,0	24,9	29,9	39,9
600x600x435	24,6	33,9	42,4	50,9	67,9

Tabell 6 Dragkraftskapacitet med tilläggsarmering, kN/bygel. Förutsatt minst C25/30.

Under goda vidhäftningsförhållanden kan kapacitetsvärden i Tabell 6 multipliceras med 1,42.

Värden i Tabell 6 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 6 och ska kontrolleras separat enligt SS-EN 1992-4.

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



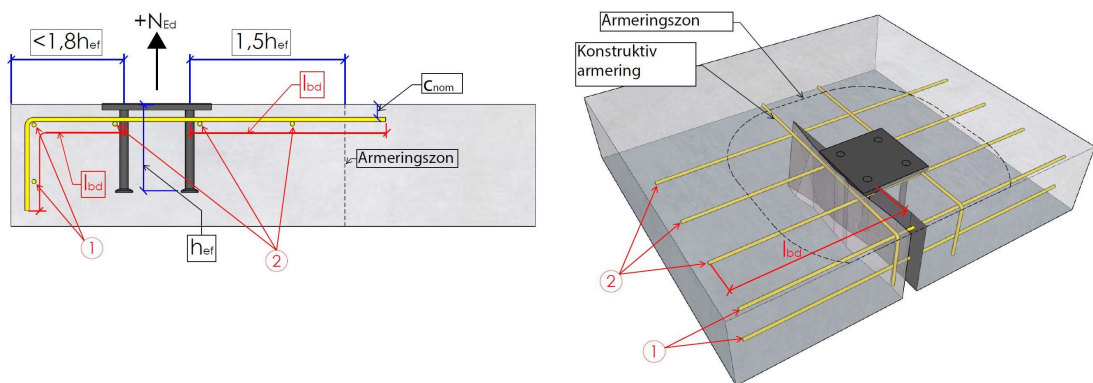
Figur 6 Bockningsradie, kantavstånd och täckande betongskikt.

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 7 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 ≤ 1 .



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

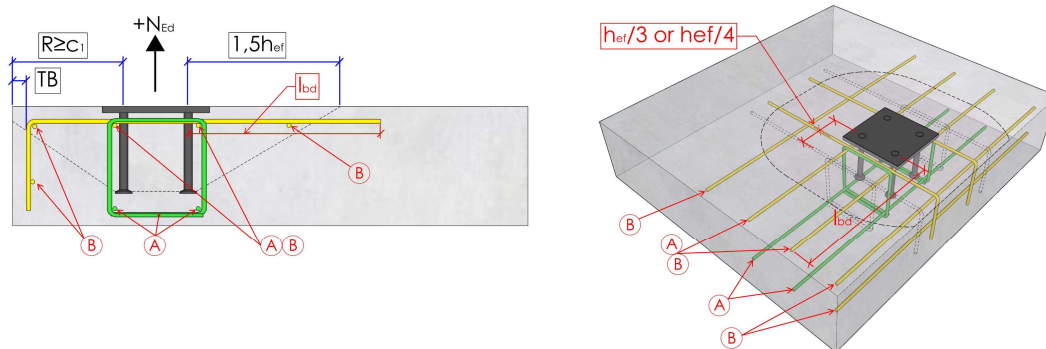
Diameter förankring, ϕ [mm]	Antal förankringar	ΣA_{s1} och ΣA_{s2} [mm ²]
16	4	213
20	4	363
25	4	696
25	8	542

Tabell 7 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 9 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 8.

- För kantavstånd $c_1 \leq R < c_2$ ska tilläggsarmering enligt Figur 10 och kapaciteter/armering enligt Tabell 9 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	$\text{Max}(10h_{ef}, 60\phi_{förankring})$

Tabell 8

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

Om centrumavståndet mellan två intilliggande fästplåtar är $< 3,0h_{ef}$ baseras kapaciteten/tilläggsarmeringen på Tabell 9.

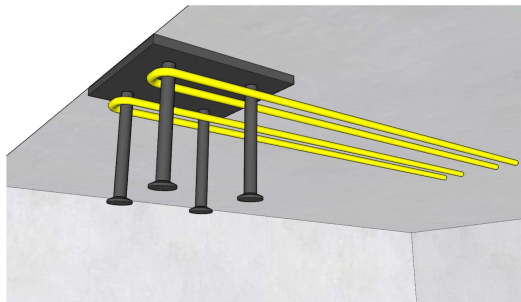
Om centrumavståndet är $> 3,0h_{ef}$ och kantavståndet $R \geq c_2$ baseras kapaciteten på Tabell 3, annars ska Tabell 9 användas.

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

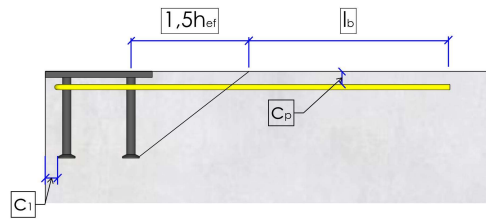
Betongkantbrott

För kantavstånd $c_1 \leq R < c_2$ ska tilläggsarmering enligt Figur 10 och kapacitet enligt Tabell 9 användas. Villkor för armeringen nedan är:

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

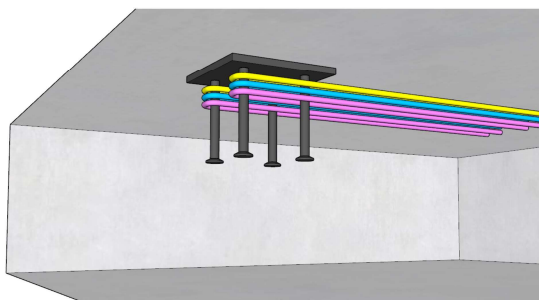


Figur 10 Tilläggsarmering för betongkantbrott.

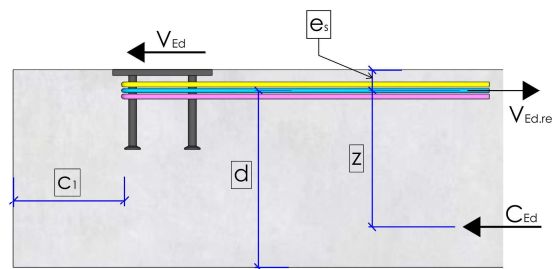


Tilläggsarmeringen bör placeras så nära fästplåten som möjligt (med beaktande av det täckande betongskiktet, c_p) och i kontakt med förankringarna.

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 9 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 9 förutsätter betongkvalitet C25/30 eller högre.

a x b	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	Plåtens riktning
150x150	6,4	8,6	10,7	12,8	17,1	
150x200	8,6	11,4	14,3	17,1	22,8	150-sidan parallellt kanten
150x200	6,4	8,6	10,7	12,8	17,1	200-sidan parallellt kanten
150x250	12,3	18,1	22,3	27,1	36,1	150-sidan parallellt kanten
150x250	6,4	8,6	10,7	12,8	17,1	250-sidan parallellt kanten
200x200	8,6	11,4	14,3	17,1	22,8	
200x250	12,3	18,1	22,3	27,1	36,1	200-sidan parallellt kanten
200x250	8,6	11,4	14,3	17,1	22,8	250-sidan parallellt kanten
200x300	12,3	19,0	23,8	28,5	38,0	200-sidan parallellt kanten
200x300	8,6	11,4	14,3	17,1	22,8	300-sidan parallellt kanten
250x250	12,3	18,1	22,3	27,1	36,1	
300x300	12,3	19,0	23,8	28,5	38,0	
300x500	12,3	21,9	34,1	49,2	76,0	300-sidan parallellt kanten
300x500	12,3	19,0	23,8	28,5	38,0	500-sidan parallellt kanten
400x400	12,3	21,9	34,1	42,8	57,0	
500x500	12,3	21,9	34,1	49,2	76,0	
600x600	12,3	21,9	34,1	49,2	87,4	

Tabell 9 Tvärkraftskapacitet och vridkapacitet med tilläggsarmering, kN/bygel. Förutsatt betongkvalitet minst C25/30.

Under goda vidhäftningsförhållanden kan kapacitetsvärden i Tabell 9 multipliceras med 1,42.

OBS! Maximal tvärkraftskapacitet med tilläggsarmering kan aldrig överskrida 0,5 * 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:

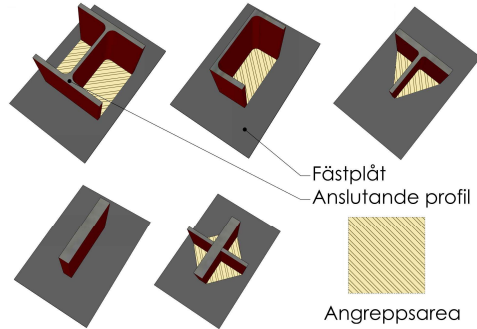
$$(N_{Ed,tot}/N_{Rd}) \leq 1,0$$

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

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. angreppsytan enligt Tabell 3 reduceras drag- och momentkapaciteten enligt följande:

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

$$M_{Red} = M_{Rd} * \frac{\left(0,66 * c + \frac{a_1}{2}\right)^4}{\left(0,66 * c + \frac{a_0}{2}\right)^4}$$

N_{Red}

M_{Red}

N_{Rd}

M_{Rd}

c :

a_0 :

a_1 :

Reducerat värde på dragkraftskapaciteten

Reducerat värde på momentkapaciteten

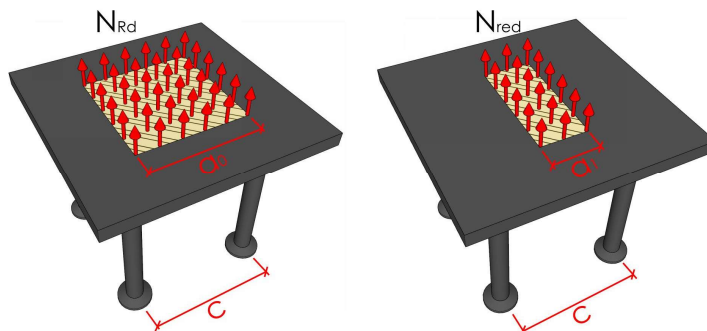
Dragkraftskapacitet enligt Tabell 3

Momentkapacitet enligt Tabell 3

Centrumavstånd mellan förankringar

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

Faktisk kantlängd på angreppsytan



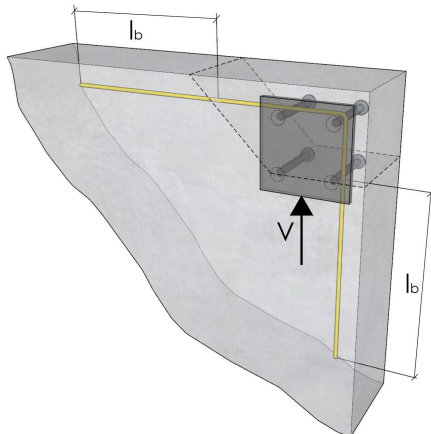
Figur 13 Definition av sträckor vid beräkning av reduktion vid liten angreppsarea.

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

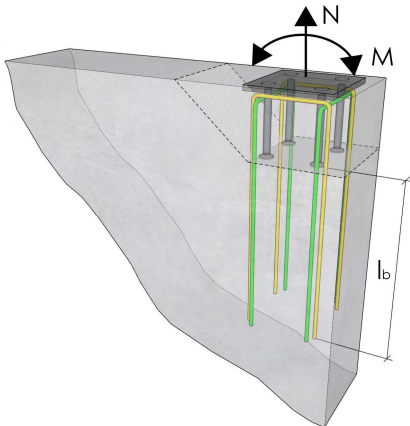
fästplåtar nära hörn och kanter presenteras i Figur 14, Figur 15 och Figur 16.

Fästplåt nära hörn:



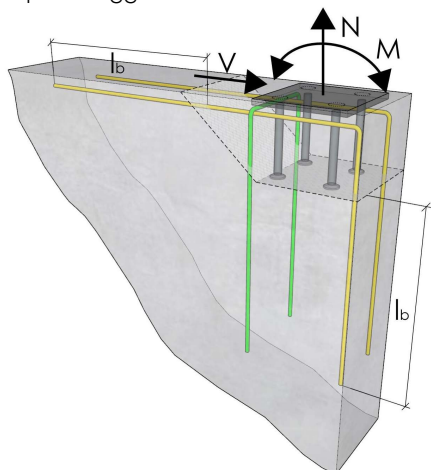
Figur 14 Fästplåt nära hörn.

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

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