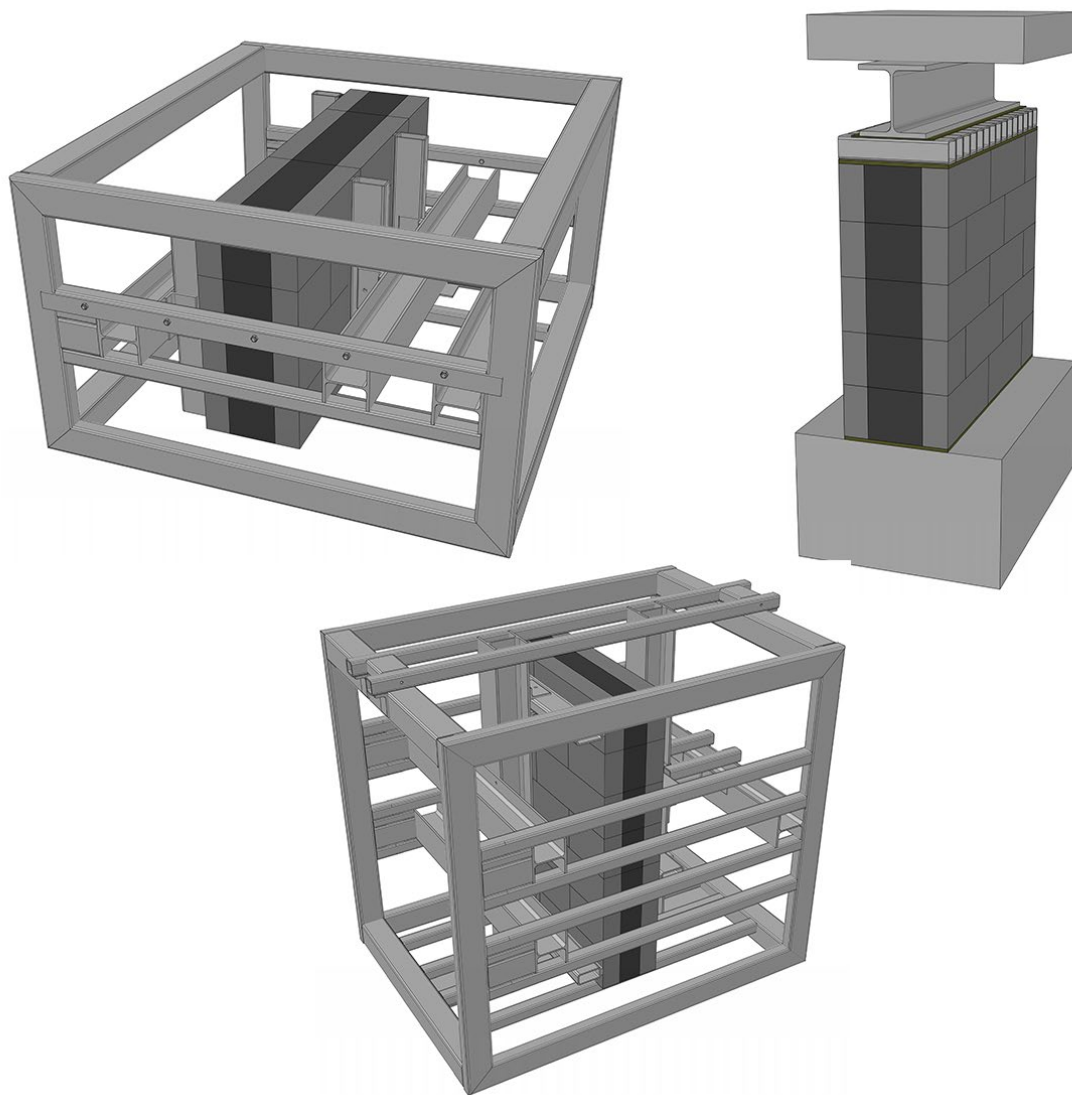




Projekteringsanvisningar Mursystem Exakt



BLOCK

Ansvarig för provningar, beräkningar och sammanställning av Projekteringsanvisningar Mursystem Exakt är civ. ing. och tekn. dr. Johan Jönsson, konstruktionsansvarig Finja Betong AB.

Granskning är utförd av:

Miklós Molnár, Universitetslektor vid Lunds Tekniska Högskola, avdelningen för konstruktionsteknik

Svein Terje Kolstad, Senior Adviser, SINTEF Building and Infrastructure

Version: 190225

Finja Betong AB:s ritningar är ett förslag på byggnadsteknik. Ritningarna anpassas efter aktuellt projekt och ska i samtliga fall godkännas av ansvarig konstruktör.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	5
2	Murblock Exakt.....	5
2.1	Geometri.....	5
2.2	Lättklinkerdelen.....	5
2.3	Isolering.....	5
2.4	U-värde på enskilt block.....	5
2.5	U-värde på murverket (färdig vägg).....	6
2.6	Varianter på block.....	6
2.7	Tryckhållfasthet- Lättklinkerdelen.....	6
3	Murverk av Exaktblock.....	7
3.1	Murbruk.....	7
3.2	Liggfogsarmering- glasfibernet.....	7
3.3	Tryckhållfasthet och elasticitiesmodul.....	7
3.4	Böjhållfasthet och böjmomentkapacitet i den svaga riktningen.....	8
3.5	Böjhållfasthet och böjmomentkapacitet i den starka riktningen.....	8
3.6	Skjuvhållfasthet.....	8
4	Vindbelastat murverk- med låg vertikallast.....	9
4.1	Enkelspänd vägg- i svaga riktningen.....	13
4.2	Enkelspänd vägg- i starka ritningen.....	14
4.3	Upplagsfall A- bredd på murverk=290 mm.....	15
4.4	Upplagsfall A- bredd på murverk=350 mm.....	16
4.5	Upplagsfall A- bredd på murverk=400 mm.....	17
4.6	Upplagsfall B- bredd på murverk=290 mm.....	18
4.7	Upplagsfall B- bredd på murverk=350 mm.....	19
4.8	Upplagsfall B- bredd på murverk=400 mm.....	20
4.9	Upplagsfall C- bredd på murverk=290 mm.....	21
4.10	Upplagsfall C- bredd på murverk=350 mm.....	22
4.11	Upplagsfall C- bredd på murverk=400 mm.....	23
4.12	Upplagsfall E- bredd på murverk=290 mm.....	24
4.13	Upplagsfall E- bredd på murverk=350 mm.....	25
4.14	Upplagsfall E- bredd på murverk=400 mm.....	26
4.15	Upplagsfall F- bredd på murverk=290 mm.....	27
4.16	Upplagsfall F- bredd på murverk=350 mm.....	28
4.17	Upplagsfall F- bredd på murverk=400 mm.....	29
4.18	Upplagsfall G- bredd på murverk=290 mm.....	30
4.19	Upplagsfall G- bredd på murverk=350 mm.....	31
4.20	Upplagsfall G- bredd på murverk=400 mm.....	32
4.21	Upplagsfall J- bredd på murverk=290 mm.....	33

4.22	Upplagsfall J- bredd på murverk=350 mm	34
4.23	Upplagsfall J- bredd på murverk=400 mm	35
4.24	Upplagsfall K- bredd på murverk=290 mm	36
4.25	Upplagsfall K- bredd på murverk=350 mm	37
4.26	Upplagsfall K- bredd på murverk=400 mm	38
4.27	Upplagsfall L- bredd på murverk=290 mm	39
4.28	Upplagsfall L- bredd på murverk=350 mm	40
4.29	Upplagsfall L- bredd på murverk=400 mm	41
5	Normalkraftskapacitet- Murverk av Exaktblock i skala 1:1.....	42
5.1	Karakteristisk normalkraftskapacitet.....	42
6	Böjmomentkapacitet- källarvägg.....	44
6.1	Putsbruket.....	44
6.2	Putsnät	44
6.3	Motfyllnadshöjd mot källarmur- träbjälklag ovan källarplan	45
6.3.1	Brottgränstillståndet.....	45
6.3.2	Bruksgränstillståndet.....	46
6.4	Motfyllnadshöjd mot källarmur- betongbjälklag ovan källarplan	46
6.4.1	Brottgränstillståndet.....	46
6.4.2	Bruksgränstillståndet.....	47
6.5	Definition av brottgränstillståndet	48
6.6	Definition av bruksgränstillståndet	48
6.7	Krav på placering av putsnät	49
6.8	Ritningar- källarvägg.....	51
7	Ljudtekniska egenskaper	52
8	Brandtekniska egenskaper	52
9	Glidskikt och rörelsefogar	53
10	Balkar- Prefabricerade lättklinkerbalkar.....	56
10.1	Brottgränstillståndet.....	56
10.2	Brukgränstillstånd	58
11	Balkar- U-block med ingjuten stålbalk	59
12	Ritningar	67
12.1	Ritningsförteckning	67

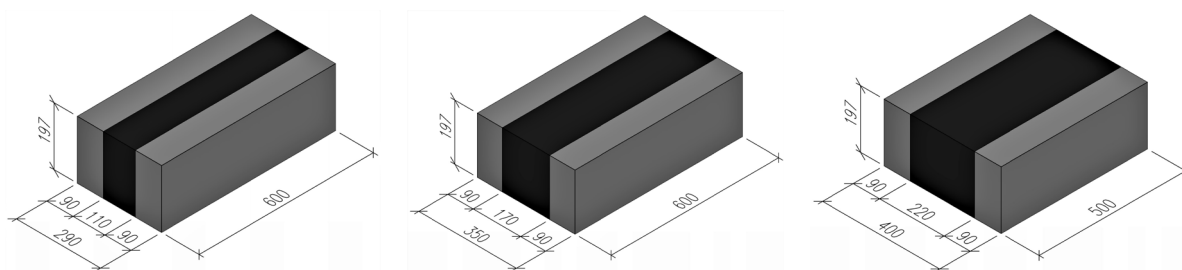
1 Inledning

Denna skrift är framtagen som underlag vid projektering/dimensionering gällande murverk med Exaktblock. All grundläggande data som presenteras är resultat från provning utförd på Lunds Tekniska Högskola samt Finja Betong AB produktionsanläggningar. Försöken är utförda och utvärderade enligt gällande standarder. Försök är även utförda på väggar i skala 1:1, där försöksupställningen efterliknar byggnadstekniska förhållanden, vilken är praxis enligt byggbranschen.

2 Murblock Exakt

2.1 Geometri

Blockens bredd är 290, 350 och 400 mm. Längden på normalblocket är 600 mm förutom blocket med bredden 400 mm, vilket är 500 mm, se figur 2-1. Blocket består av tre delar, lättklinkerblock på ömse sidor om isoleringen. Lättklinkerblockets bredd är, oavsett variant 90 mm. Efter sammanfogning av de tre delarna planfräses den ena liggsidan för att uppnå planparallellitet. Den geometriska toleransen definieras av SS-EN 771-3 och blocket som helhet kategoriseras som D3.



Figur 2-1. Olika varianter på Exakt Normalblock.

2.2 Lättklinkerdelen

Lättklinkerblocken är gjutna med lättklinkerkulor, sand och cement. Densiteten på blocket är utvärderat i enlighet med SS-EN 772-1, i blött och uttorkat tillstånd varierar densiteten mellan 730 och 670 kg/m³.

2.3 Isolering

Isoleringen som används till Exaktblocket är EPS, expanderat polystyren, med inblandning av grafit i hållfasthetsklass S150 med värmekonduktiviteten (λ) 0,030 W/mK.

2.4 U-värde på enskilt block

Teoretiskt beräknad värmegenomgångskoefficient (U_{unit}) på enskilt block ses i nedan tabell 2-1.

$\lambda_{10,dry,mat} = 0,19$ W/mK, värmekonduktivitet vid medeltemperatur 10 °C och torrt material, enligt SS-EN 1745.

U_{unit} = beräknad värmegenomgångskoefficienten, för enskilt block.

Tabell 2-1. Beräknad värmegenomgångskoefficient (U_{unit}) för enskilt block.

Bredd (mm)	290	350	400
U_{unit} (W/m ² K)	0,209	0,147	0,118

2.5 U-värde på murverket (färdig vägg)

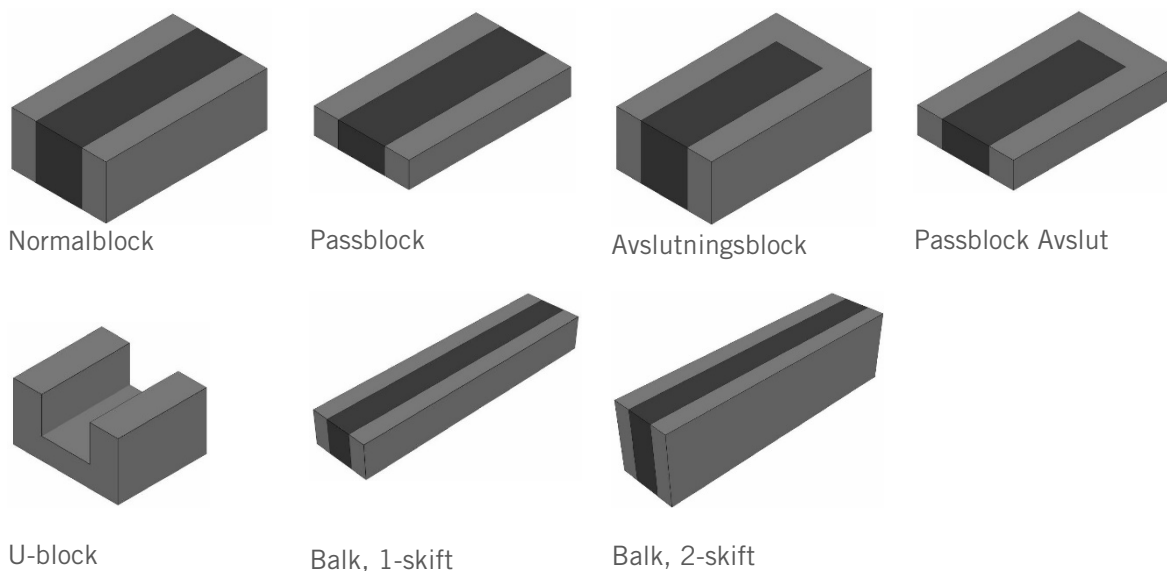
Teoretiskt beräknad värmegenomgångskoefficient (U_{wall}), enligt SS-EN ISO 6946, på murverk ses i nedan tabell 2-2. Förutsättningarna är att blocken tunnfogslimmas med 3 mm fog endast på lättklinkerdelarna, med eller utan isolerremsa. Total mängd puts på båda sidor är 25 mm.

Tabell 2-2. Beräknad värmegenomgångskoefficient (U_{wall}) för murverket inklusive puts.

Bredd (mm)	290	350	400
U_{wall} (W/m ² K) utan isolerremsa i liggfog	0,221	0,161	0,133
U_{wall} (W/m ² K) med isolerremsa i liggfog	0,210	0,148	0,119

2.6 Varianter på block

För att underlätta vid murning av vägg med Exaktblock finns ett antal varianter, vilket gör det lättare att anpassa höjdmässigt, avslut vid öppning, hörna och murkrön. Nedan visas ett urval av olika produkter. Kompletta ritningar återfinns på www.finja.se.



Figur 2-2. Ett urval av olika varianter på murblock och balkar.

2.7 Tryckhållfasthet- Lättklinkerdelen

Tryckhållfastheten för lättklinkerdelarna testas enligt SS-EN 772-1, där medeltryckhållfastheten ($f_{b,mean}$), normaliserad medeltryckhållfasthet (f_b) och karakteristisk tryckhållfasthet ($f_{b,kar}$) utvärderas. Resultat enligt tabell 2-3.

Tabell 2-3. Tryckhållfasthet (f), gällande lättklinkerdelarna på Exaktblocket.

Blocktyp	Bredd	Karakteristisk tryckhållfasthet ($f_{b,kar}$)	Medeltryckhållfasthet ($f_{b,mean}$)	Normaliserad medeltryckhållfasthet (f_b)
	(mm)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
Exaktblock	90	3,5	3,7	5,0

3 Murverk av Exaktblock

3.1 Murbruk

Murbruket som används vid sammanfogning av Exaktblocket är ett så kallat tunnfogslim alternativt murlim. Limmet kan läggas på med slev och jämnas med en tandad spackel eller så kan en murlåda användas. Tjockleken på fogen är i storleksordningen 3 mm. I normalfallet appliceras endast Murbruk Exakt på lättklinkerdelen. Murlimmet testas i enlighet med SS-EN 1015-11, där medelvärdet på tryckhållfastheten (f_m) utvärderas, se tabell 3-1 nedan.

Tabell 3-1. Medeltryckhållfastheten (f_m) på Murbruk Exakt.

Tunnfogslim/Murlim	Medeltryckhållfasthet (f_m)
	(MPa)
Murbruk Exakt	11,2

3.2 Liggfogsarmering- glasfibernet

Glasfibernet placeras i liggfogen, i normalfallet i första och sista skift, däremellan i maximalt vart tredje skift. Vid motfyllda väggar, källarväggar, placeras nätet i maximalt vartannat skift. Nätet fungerar som en långsiktig säkring mellan de två lättklinkerdelarna och som armering vid böjbelastning i den starka riktningen, brottplanet vinkelrätt brottplanet. Maskvidden är 10 mm och draghållfastheten cirka 1500 N per tråd.

3.3 Tryckhållfasthet och elasticitetsmodul

Murverkets karakteristiska tryckhållfasthet (f_k) och medelvärdet på elasticitetsmodulen (E_{mean}), har testats och utvärderats i enlighet med SS-EN 1052-1. Resultat från provningen, enligt tabell 3-2.

Tabell 3-2. Murverkets karakteristiska tryckhållfasthet (f_k) och medelvärde elasticitetsmodul (E_{mean}).

Bredd	Murverkets karakteristiska tryckhållfasthet (f_k)	Medelvärde Elasticitetsmodul (E_{mean})
(mm)	(MPa)	(MPa)
290	1,8	2700
350	1,8	2700
400	1,8	2700

3.4 Böjhållfasthet och böjmomentkapacitet i den svaga riktningen

Murverkets karakteristiska böjhållfasthet i den svaga riktningen, brottplanet parallellt liggfoggen, (f_{xk1}) och har testats och utvärderats i enlighet med SS-EN 1052-2. Resultat från provningen, enligt tabell 3-3. Murverkets karakteristiska böjmomentkapacitet är beräknad enligt:

$$M_{Rk1} = f_{xk1} W_{fiktiv}$$
$$Z = W_{fiktiv} = bh^2/6$$

Tabell 3-3. Murverkets karakteristiska böjhållfasthet (f_{xk1}) och böjmomentkapacitet (M_{Rk1}) i den svaga riktningen.

Bredd	Murverkets karakteristiska böjhållfasthet i den svaga riktningen (f_{xk1})	Murverkets karakteristiska böjmomentkapacitet i den svaga riktningen (M_{Rk1})
(mm)	(MPa)	(kNm/m)
290	0,19	2,7
350	0,14	2,9
400	0,12	3,2

3.5 Böjhållfasthet och böjmomentkapacitet i den starka riktningen

Murverkets karakteristiska böjhållfasthet i den starka riktningen, brottplanet vinkelrätt liggfogarna, (f_{xk2}) har testats och utvärderats i enlighet med SS-EN 1052-2. Resultat från provningen, enligt tabell 3-4. Murverkets karakteristiska böjmomentkapacitet är beräknad enligt:

$$M_{Rk2} = f_{xk2} W_{fiktiv}$$
$$Z = W_{fiktiv} = bh^2/6$$

Tabell 3-4. Murverkets karakteristiska böjhållfasthet (f_{xk2}) och böjmomentkapacitet (M_{Rk2}) i den starka riktningen.

Bredd	Murverkets karakteristiska böjhållfasthet i den starka riktningen (f_{xk2})	Murverkets karakteristiska böjmomentkapacitet i den starka riktningen (M_{Rk2})
(mm)	(MPa)	(kNm/m)
290	0,53	7,4
350	0,45	9,2
400	0,45	12,0

3.6 Skjuvhållfasthet

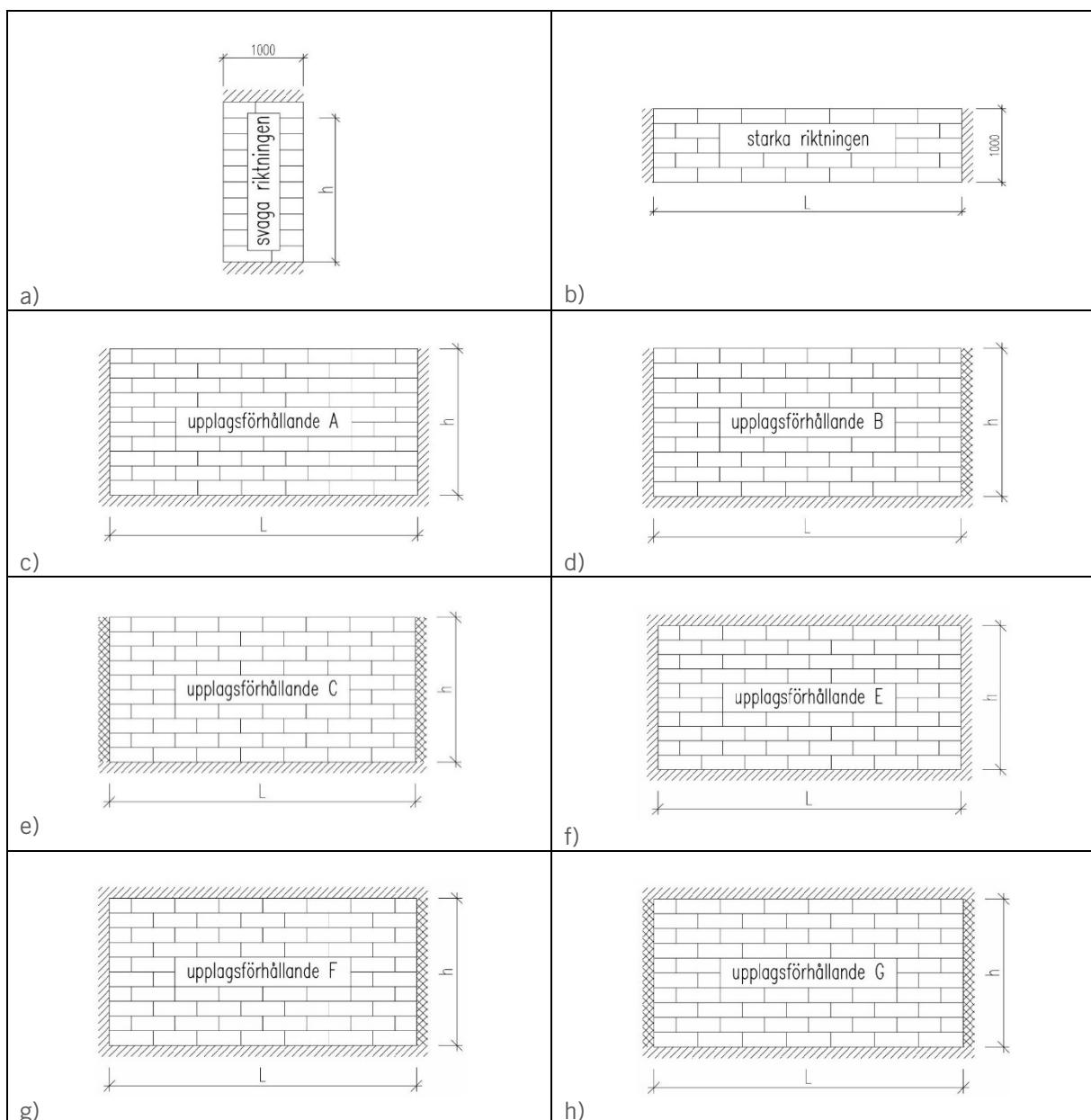
Initial karakteristisk skjuvhållfasthet (f_{v0k}) mellan lättklinkerdelarna på Exaktblocket och murbruket har testats och utvärderats i enlighet med SS-EN 1052-3. Resultat från provning enligt tabell 3-5.

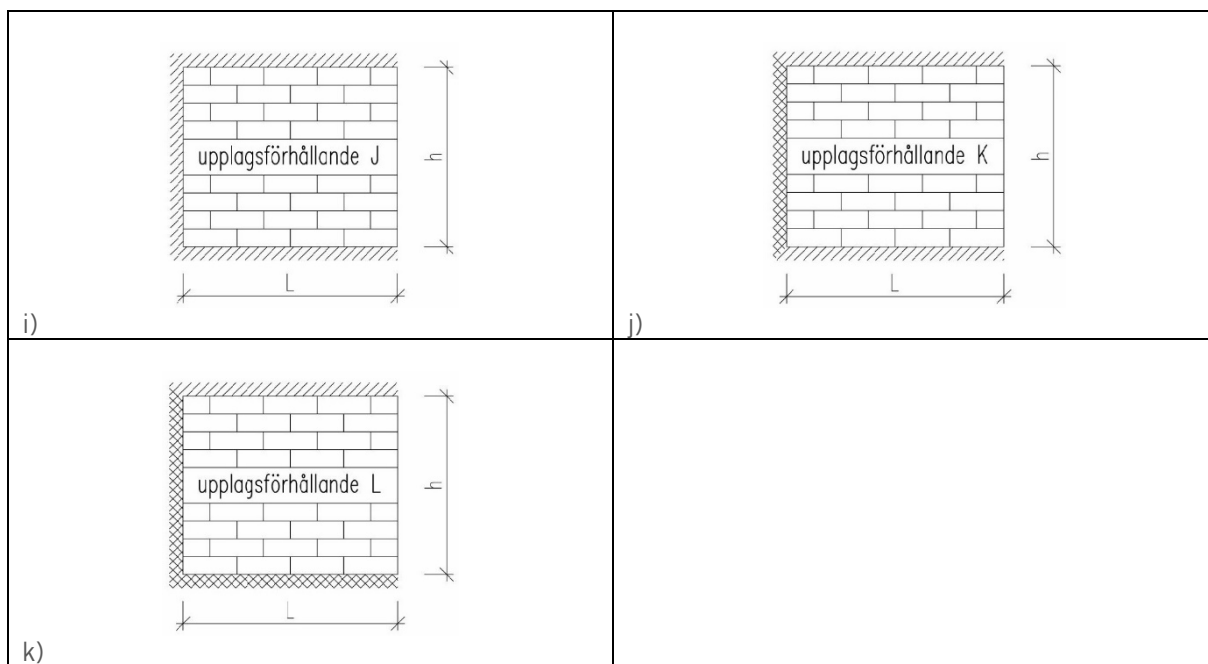
Tabell 3-5. Murverkets initiala skjuvhållfasthet (f_{v0k}).

Bredd	Murverkets initiala skjuvhållfasthet (f_{v0k})
(mm)	(MPa)
290	0,36
350	0,36
400	0,36

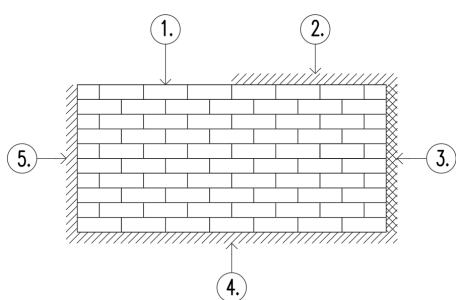
4 Vindbelastat murverk- med låg vertikallast

Nedan tabeller, 4-2 till 4-30, anger vilken vindlast (q_{Ed}), utbredd last, som kan tas upp av murverket med bredderna 290, 350 och 400 mm, i brottgränstillståndet. Elva olika uppläggningsfall redovisas enligt figur 4-1, enkelspänd i två riktningar, upplagd på tre sidor med fri horisontell kant, upplagd på fyra sidor och upplagd på tre sidor med fri vertikal kant. Som indata för beräkning av q_{Ed} används de dimensionerande värdena på böjmomentkapaciteten, med partialkoefficient (γ_M) 1,8. Förutsättningarna för beräkningar gällande upplagsfall A, B, C, E, F, G, J, K och L, är enligt SS-EN 1996-1-1, Annex E. De höjd/breddförhållanden (h/L) vilka redovisas är 0,30, 0,35, 0,40, 0,45, 0,50, 0,55 och 0,60. Enligt tabell 4-1 finns kombinationen mellan höjd och längd, uttryckt i meter (m). Den ortogonala hållfasthetskvoten (μ) sätts till 0,3. Ingen hänsyn är tagen till normalkraft eller inverkan av armering i puts. Detta innebär att de tabulerade lasterna uttryckt i kN/m^2 är på "säkra sidan". Kontroll är utförd för att uppfylla kraven i bruksgränstillstånd, enligt SS-EN 1996-1-1, Annex F. Gäller alla upplagsfall förutom de fritt upplagda väggarna dvs. i den svaga och starka riktningen





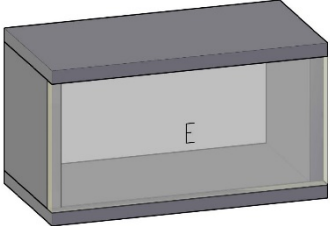
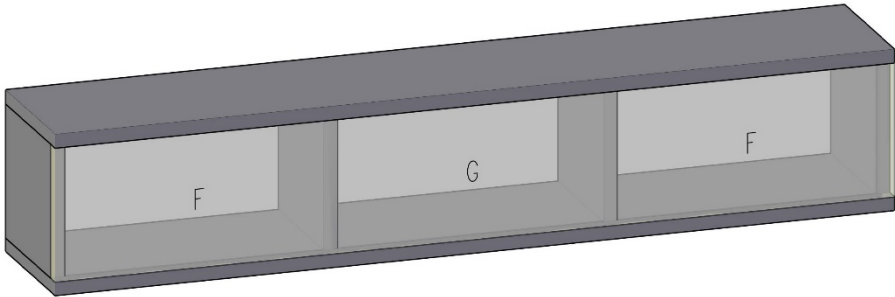
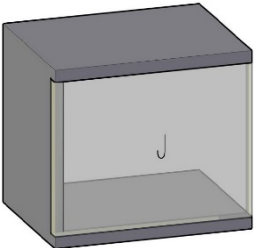
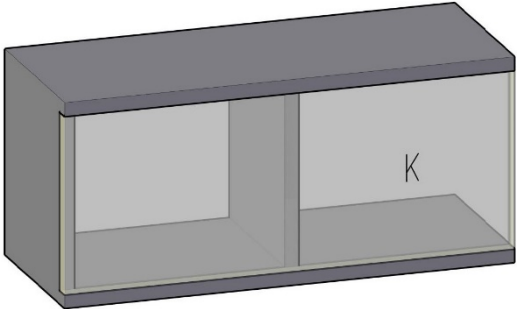
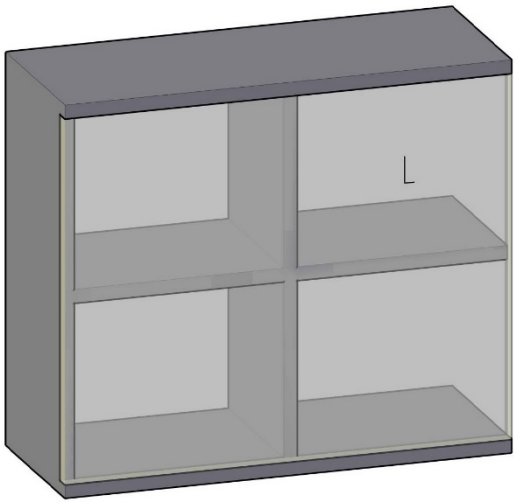
Figur 4-1. De olika upplagsförhållanden som används vid beräkningarna, a) och b) enkelspända i en riktning, c)- k) enligt SS-EN 1996-1-1 Annex E.



1. fri kant alternativt lätt bjälklag
2. tungt bjälklag
3. vertikalt lastupptagande vägg eller pelare vilken förbandsmuras eller på annat sätt förbinds med yttervägg
4. upplag på betongkonstruktion med eller utan glidskikt
5. avslut på mur mot lastupptagande vägg eller pelare.

Figur 4-2. Betydelsen av de olika upplagsförhållandena.

	<p>Exempel 1. Murade ytter- och innerväggar på betongplatta. Fri kant eller lätt bjälklag.</p>
	<p>Exempel 2. Murade ytter- och innerväggar på betongplatta. Kontinuerlig över innerväggarna. Fri kant eller lätt bjälklag.</p>

	<p>Exempel 3. Murade ytter- och innerväggar på betongplatta med tungt bjälklag.</p>
	<p>Exempel 4. Murade ytter- och innerväggar på betongplatta med tungt bjälklag. Kontinuerlig över innerväggarna.</p>
	<p>Exempel 5. Murade ytter- och innerväggar på betongplatta med tungt bjälklag. En fri kant.</p>
	<p>Exempel 6. Murade ytter- och innerväggar på betongplatta med tungt bjälklag. Kontinuerlig över innerväggarna. En fri kant.</p>
	<p>Exempel 7. Murade ytter- och innerväggar på betongplatta med tungt bjälklag. Kontinuerlig över innerväggarna, i två ritkningar. En fri kant.</p>

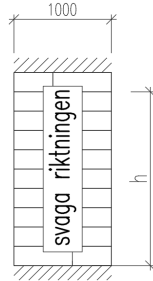
Figur 4-3. Exempel på olika upplagsförhållande.

Tabell 4-1. Väggens längd (L) med hänsyn till bredd/längdförhållande (h/L) som används som indata vid beräkningarna av den utbredda lasten q_{Ed} , enligt tabellerna 4-2 till 4-30 nedan.

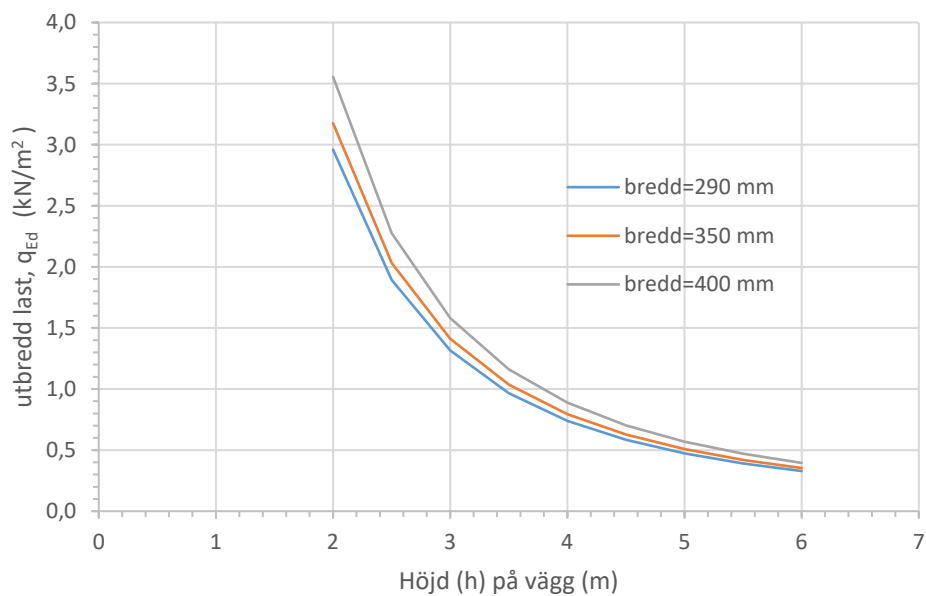
$h(m)$	$h/L=0,30$	$h/L=0,35$	$h/L=0,40$	$h/L=0,45$	$h/L=0,50$	$h/L=0,55$	$h/L=0,60$
1,5	5,0	4,3	3,8	3,3	3,0	2,7	2,5
2,0	6,7	5,7	5,0	4,4	4,0	3,6	3,3
2,5	8,3	7,1	6,3	5,6	5,0	4,5	4,2
3,0	10,0	8,6	7,5	6,7	6,0	5,5	5,0
3,5	11,7	10,0	8,8	7,8	7,0	6,4	5,8
4,0	13,3	11,4	10,0	8,9	8,0	7,3	6,7
4,5	15,0	12,9	11,3	10,0	9,0	8,2	7,5
5,0	16,7	14,3	12,5	11,1	10,0	9,1	8,3
5,5	18,3	15,7	13,8	12,2	11,0	10,0	9,2
6,0	20,0	17,1	15,0	13,3	12,0	10,9	10,0

4.1 Enkelspänd vägg- i svaga riktningen

Tabell 4-2. Utbredd last, q_{Ed} (kN/m²), som funktion av höjden (h). Enkelspänd i svaga riktningen.



Höjd (h)	Bredd=290 mm	Bredd=350 mm	Bredd=400 mm
(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)
2,0	2,96	3,18	3,56
2,5	1,89	2,03	2,28
3,0	1,32	1,41	1,58
3,5	0,97	1,04	1,16
4,0	0,74	0,79	0,89
4,5	0,58	0,63	0,70
5,0	0,47	0,51	0,57
5,5	0,39	0,42	0,47
6,0	0,33	0,35	0,40



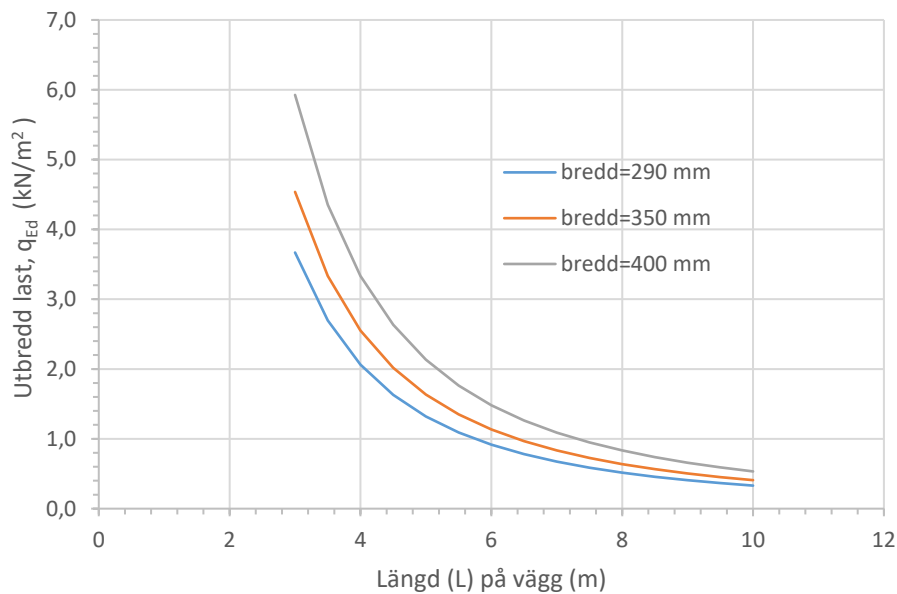
Figur 4-4. Tabell enligt ovan i diagramform.

4.2 Enkelspänd vägg- i starka ritningen

Tabell 4-3. Utbredd last, q_{Ed} (kN/m²), som funktion av höjden (h). Enkelspänd i starka riktningen.



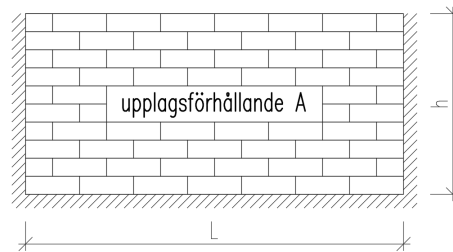
Längd (L)	Bredd=290 mm	Bredd=350 mm	Bredd=400 mm
(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)
3,0	3,67	4,54	5,93
3,5	2,70	3,33	4,35
4,0	2,06	2,55	3,33
4,5	1,63	2,02	2,63
5,0	1,32	1,63	2,13
5,5	1,09	1,35	1,76
6,0	0,92	1,13	1,48
6,5	0,78	0,97	1,26
7,0	0,67	0,83	1,09
7,5	0,59	0,73	0,95
8,0	0,52	0,64	0,83
8,5	0,46	0,57	0,74
9,0	0,41	0,50	0,66
9,5	0,37	0,45	0,59
10,0	0,33	0,41	0,53



Figur 4-5. Tabell enligt ovan i diagramform.

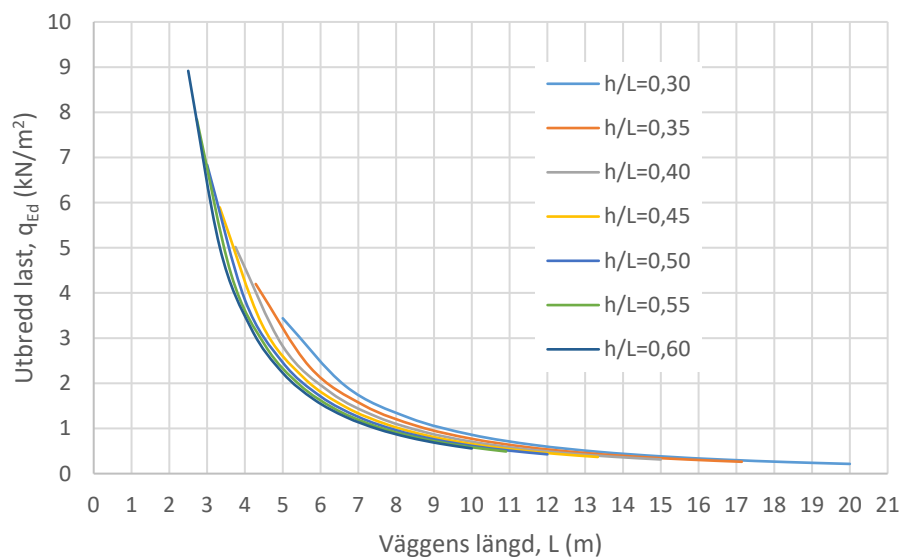
4.3 Upplagsfall A- bredd på murverk=290 mm

Tabell 4-4. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m^2). Upplagsförhållande A enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=290 mm.



* Klarar ej bruksgränskraven enligt Annex F, SS-EN 1996-1-1

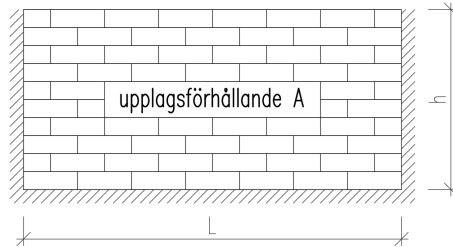
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	3,4	4,2	5,0	5,9	6,8	7,8	8,9
2,0	1,9	2,4	2,8	3,3	3,8	4,4	5,0
2,5	1,2	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,2
3,0	0,9	1,0	1,3	1,5	1,7	2,0	2,2
3,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6
4,0	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3
4,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
5,0	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8
5,5	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7
6,0	*	*	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6



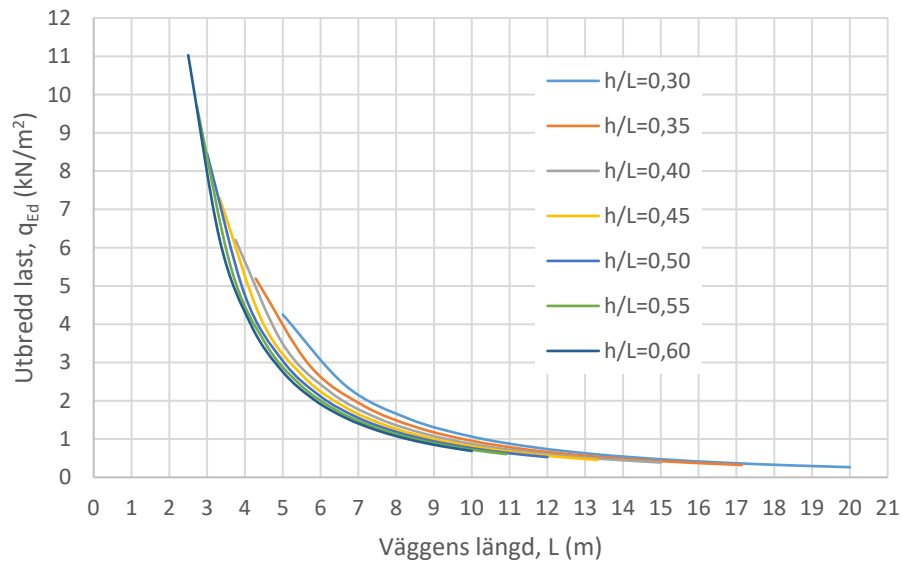
Figur 4-6. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.4 Upplagsfall A- bredd på murverk=350 mm

Tabell 4-5. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande A enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=350 mm.



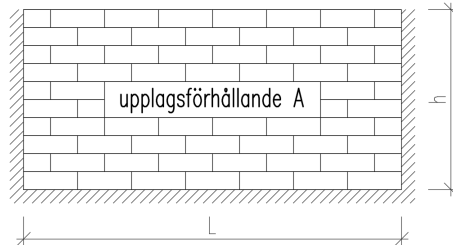
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	4,3	5,2	6,2	7,3	8,5	9,7	11,0
2,0	2,4	2,9	3,5	4,1	4,8	5,5	6,2
2,5	1,5	1,9	2,2	2,6	3,0	3,5	4,0
3,0	1,1	1,3	1,6	1,8	2,1	2,4	2,8
3,5	0,8	1,0	1,1	1,3	1,6	1,8	2,0
4,0	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6
4,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2
5,0	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
5,5	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8
6,0	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7



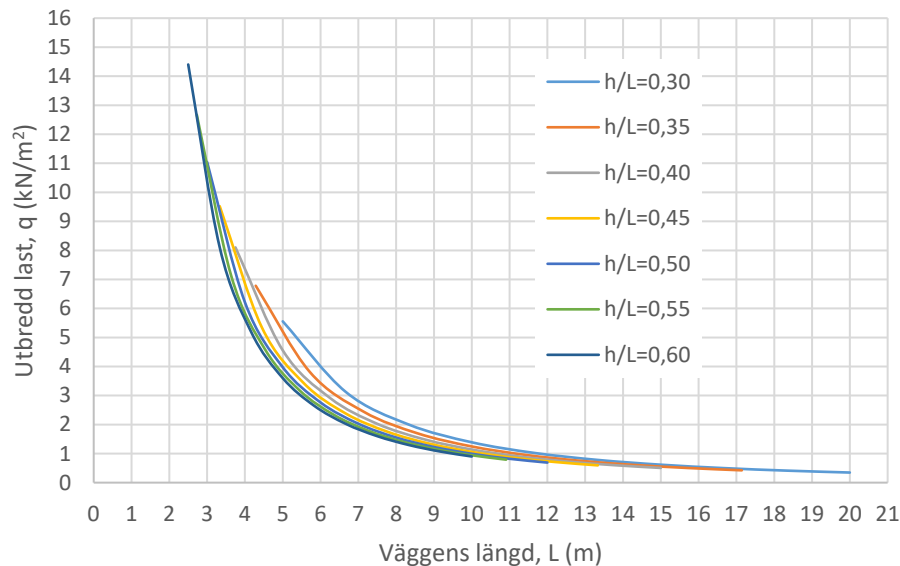
Figur 4-7. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.5 Upplagsfall A- bredd på murverk=400 mm

Tabell 4-6. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m^2). Upplagsförhållande A enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=400 mm.



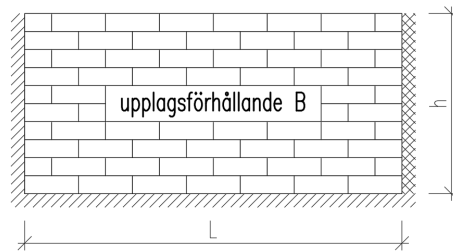
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	5,6	6,8	8,1	9,5	11,0	12,7	14,4
2,0	3,1	3,8	4,6	5,4	6,2	7,1	8,1
2,5	2,0	2,4	2,9	3,4	4,0	4,6	5,2
3,0	1,4	1,7	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6
3,5	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,3	2,6
4,0	0,8	1,0	1,1	1,3	1,6	1,8	2,0
4,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6
5,0	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3
5,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
6,0	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9



Figur 4-8. Tabell enligt ovan i diagramformat.

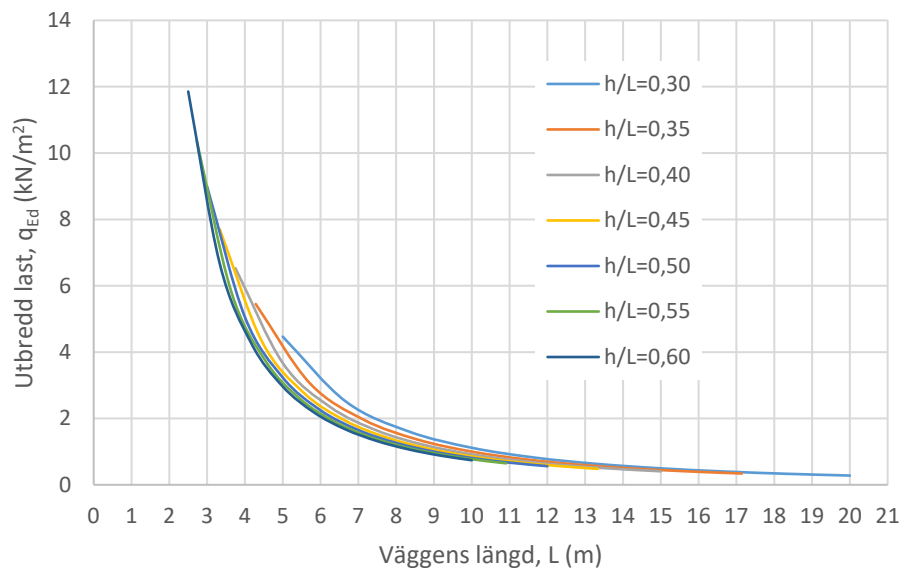
4.6 Upplagsfall B- bredd på murverk=290 mm

Tabell 4-7. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande B enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=290 mm.



* Klarar ej bruksgränskraven enligt Annex F, SS-EN 1996-1-1

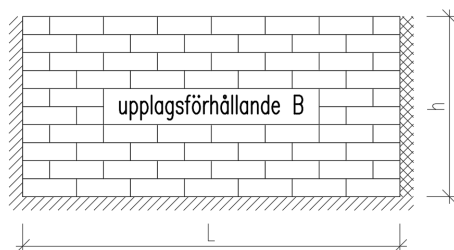
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	4,5	5,4	6,5	7,7	9,0	10,4	11,9
2,0	2,5	3,1	3,7	4,3	5,1	5,8	6,7
2,5	1,6	2,0	2,3	2,8	3,2	3,7	4,3
3,0	1,1	1,4	1,6	1,9	2,2	2,6	3,0
3,5	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2
4,0	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7
4,5	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3
5,0	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
5,5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
6,0	*	*	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7



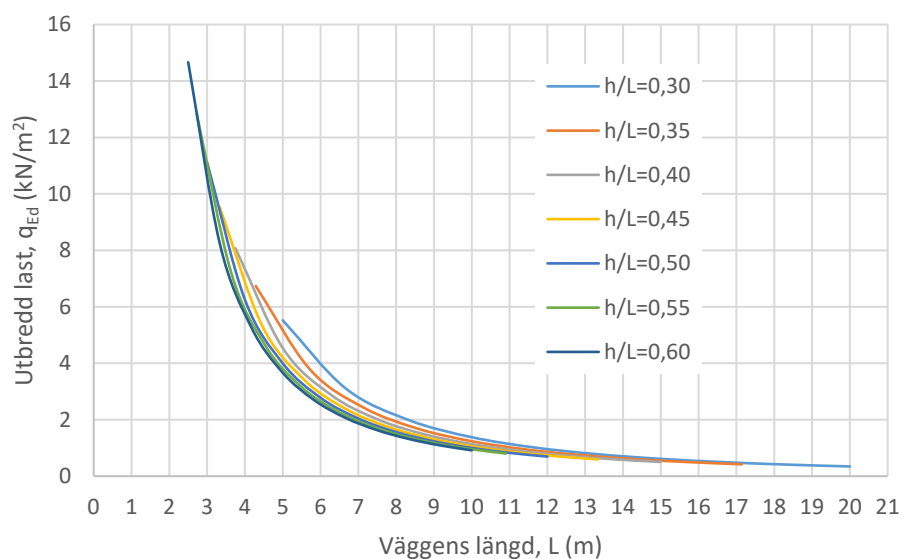
Figur 4-9. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.7 Upplagsfall B- bredd på murverk=350 mm

Tabell 4-8. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande B enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=350 mm.



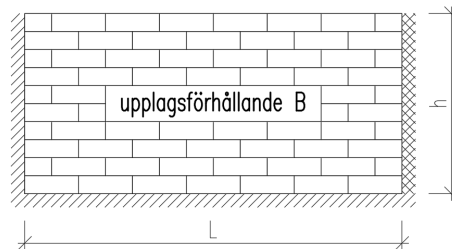
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	5,5	6,7	8,1	9,5	11,1	12,8	14,7
2,0	3,1	3,8	4,5	5,4	6,2	7,2	8,2
2,5	2,0	2,4	2,9	3,4	4,0	4,6	5,3
3,0	1,4	1,7	2,0	2,4	2,8	3,2	3,7
3,5	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,4	2,7
4,0	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,1
4,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6
5,0	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3
5,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1
6,0	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9



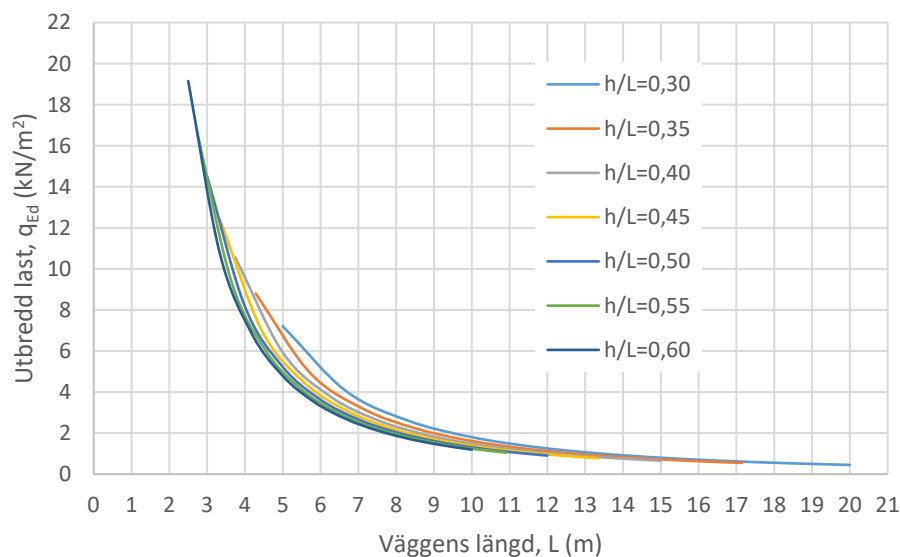
Figur 4-10. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.8 Upplagsfall B- bredd på murverk=400 mm

Tabell 4-9. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande B enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=400 mm.



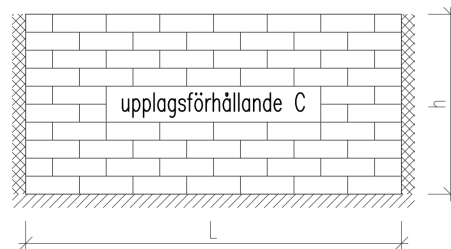
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	7,2	8,8	10,5	12,4	14,5	16,7	19,1
2,0	4,1	5,0	5,9	7,0	8,2	9,4	10,8
2,5	2,6	3,2	3,8	4,5	5,2	6,0	6,9
3,0	1,8	2,2	2,6	3,1	3,6	4,2	4,8
3,5	1,3	1,6	1,9	2,3	2,7	3,1	3,5
4,0	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,4	2,7
4,5	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1
5,0	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7
5,5	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4
6,0	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2



Figur 4-11. Tabell enligt ovan i diagramformat.

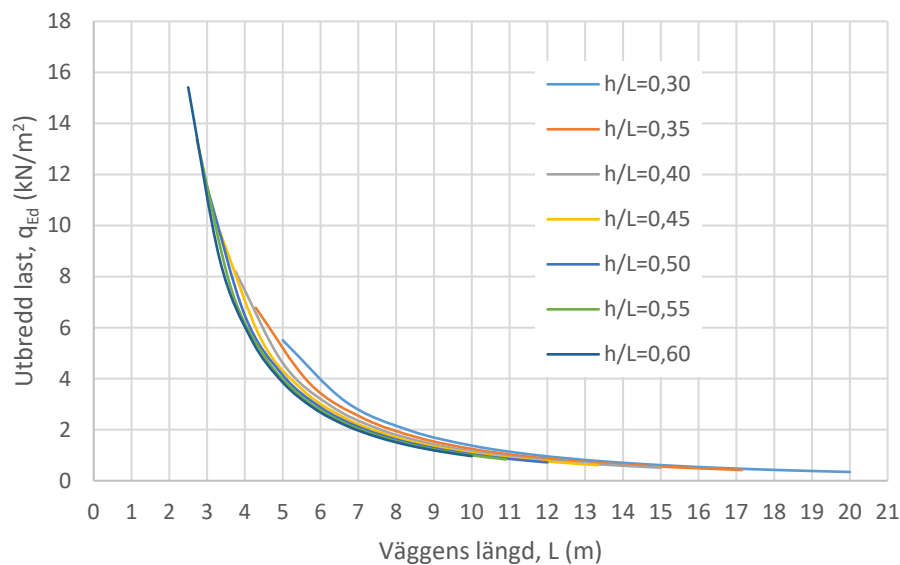
4.9 Upplagsfall C- bredd på murverk=290 mm

Tabell 4-10. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande C enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=290 mm.



* Klarar ej bruksgränskraven enligt Annex F, SS-EN 1996-1-1

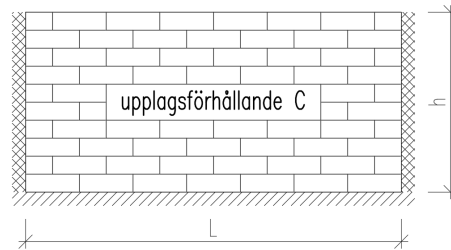
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	5,5	6,8	8,2	9,8	11,5	13,4	15,4
2,0	3,1	3,8	4,6	5,5	6,5	7,5	8,7
2,5	2,0	2,4	3,0	3,5	4,1	4,8	5,5
3,0	1,4	1,7	2,1	2,4	2,9	3,3	3,9
3,5	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8
4,0	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,2
4,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7
5,0	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,4
5,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1
6,0	*	*	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0



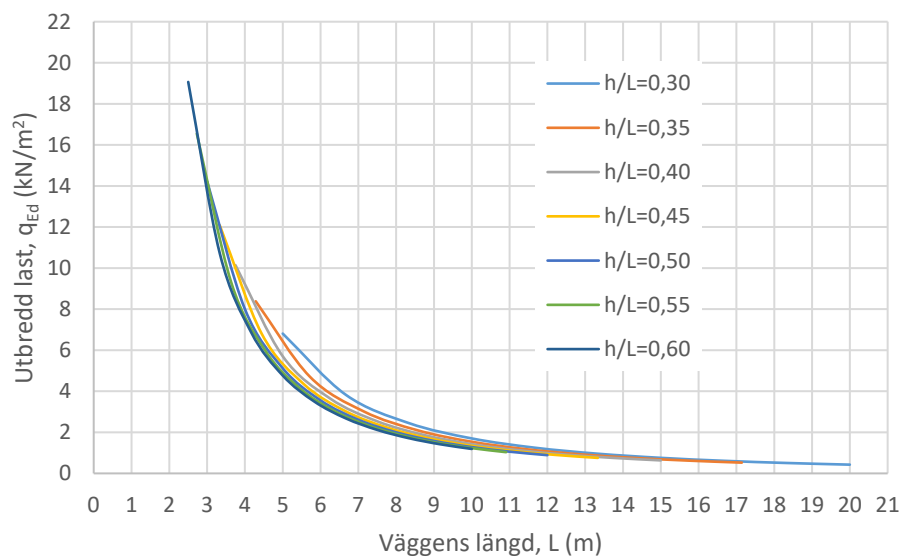
Figur 4-12. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.10 Upplagsfall C- bredd på murverk=350 mm

Tabell 4-11. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande C enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=350 mm.



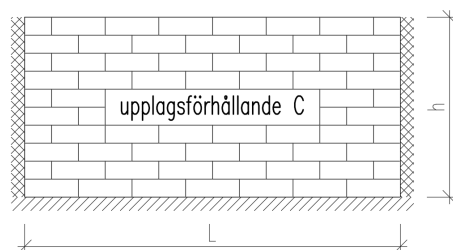
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	6,8	8,4	10,1	12,1	14,2	16,5	19,1
2,0	3,8	4,7	5,7	6,8	8,0	9,3	10,7
2,5	2,5	3,0	3,7	4,4	5,1	6,0	6,9
3,0	1,7	2,1	2,5	3,0	3,6	4,1	4,8
3,5	1,3	1,5	1,9	2,2	2,6	3,0	3,5
4,0	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,3	2,7
4,5	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,1
5,0	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7
5,5	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4
6,0	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,2



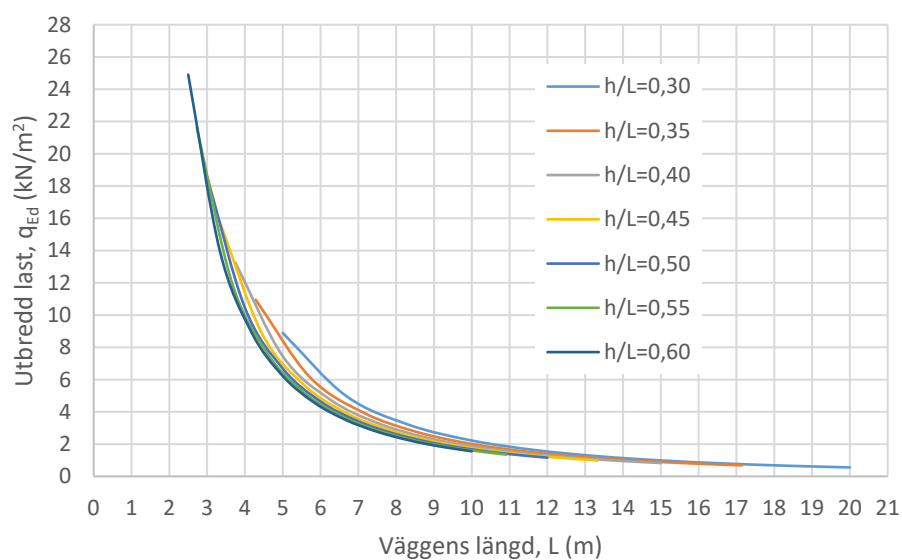
Figur 4-13. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.11 Upplagsfall C- bredd på murverk=400 mm

Tabell 4-12. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m^2). Upplagsförhållande C enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=400 mm.



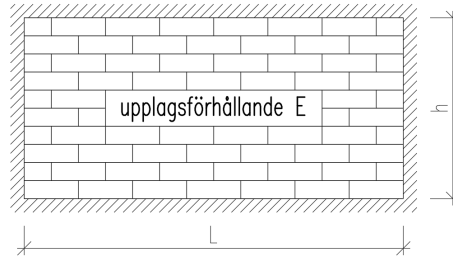
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	8,9	11,0	13,2	15,8	18,6	21,6	24,9
2,0	5,0	6,2	7,5	8,9	10,4	12,2	14,0
2,5	3,2	3,9	4,8	5,7	6,7	7,8	9,0
3,0	2,2	2,7	3,3	3,9	4,6	5,4	6,2
3,5	1,6	2,0	2,4	2,9	3,4	4,0	4,6
4,0	1,3	1,5	1,9	2,2	2,6	3,0	3,5
4,5	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8
5,0	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2
5,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9
6,0	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6



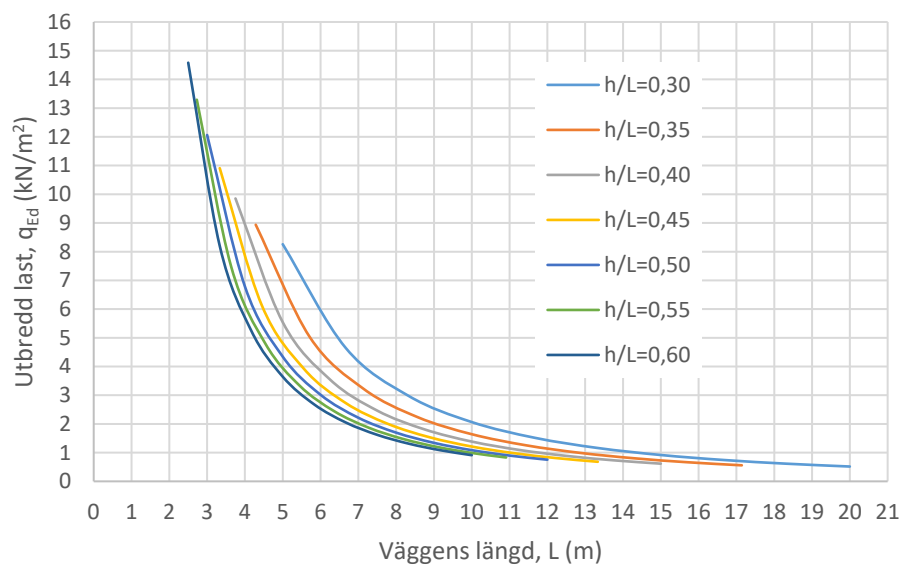
Figur 4-14. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.12 Upplagsfall E- bredd på murverk=290 mm

Tabell 4-13. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten, q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande E enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=290 mm.



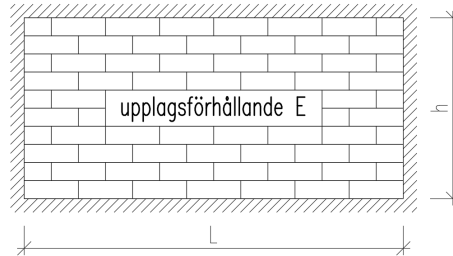
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	8,3	8,9	9,9	10,9	12,1	13,3	14,6
2,0	4,6	5,0	5,5	6,1	6,8	7,5	8,2
2,5	3,0	3,2	3,5	3,9	4,3	4,8	5,2
3,0	2,1	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6
3,5	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7
4,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1
4,5	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6
5,0	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
5,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
6,0	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9



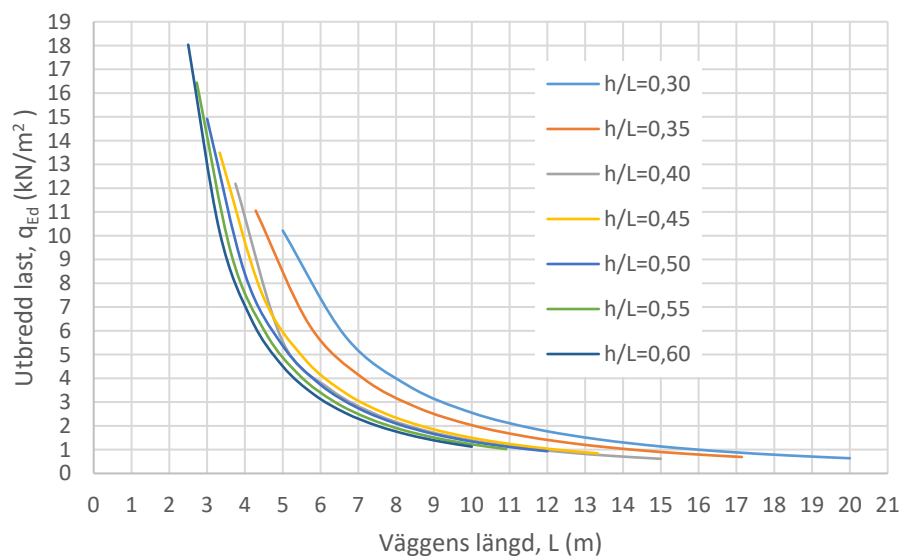
Figur 4-15. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.13 Upplagsfall E- bredd på murverk=350 mm

Tabell 4-14. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande E enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=350 mm.



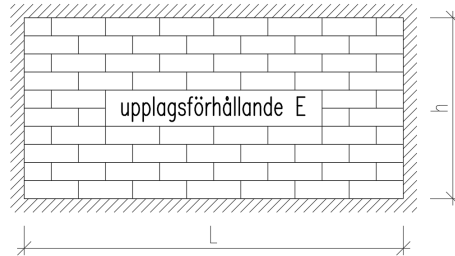
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	10,2	11,1	12,2	13,5	14,9	16,4	18,0
2,0	5,7	6,2	5,5	7,6	8,4	9,2	10,1
2,5	3,7	4,0	3,5	4,9	5,4	5,9	6,5
3,0	2,6	2,8	2,5	3,4	3,7	4,1	4,5
3,5	1,9	2,0	1,8	2,5	2,7	3,0	3,3
4,0	1,4	1,6	1,4	1,9	2,1	2,3	2,5
4,5	1,1	1,2	1,1	1,5	1,7	1,8	2,0
5,0	0,9	1,0	0,9	1,2	1,3	1,5	1,6
5,5	0,8	0,8	0,7	1,0	1,1	1,2	1,3
6,0	0,6	0,7	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1



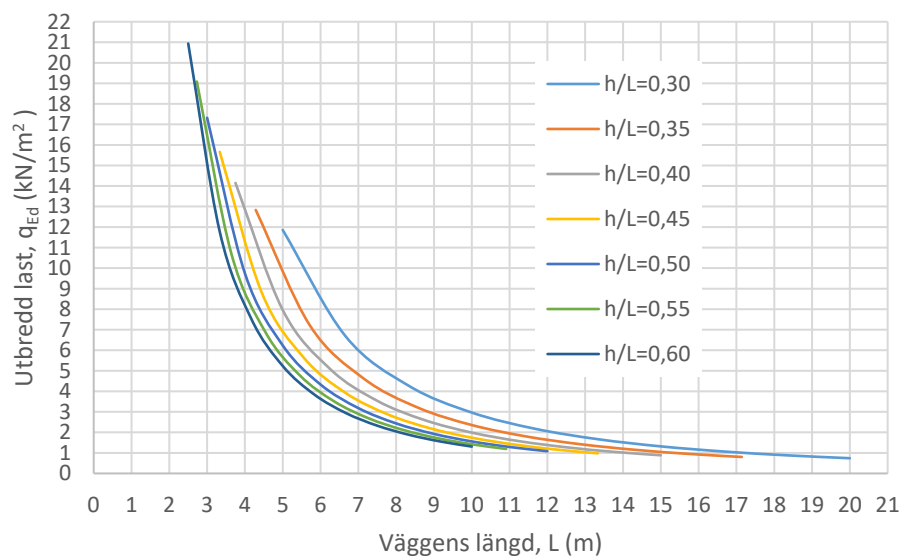
Figur 4-16. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.14 Upplagsfall E- bredd på murverk=400 mm

Tabell 4-15. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande E enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=400 mm.



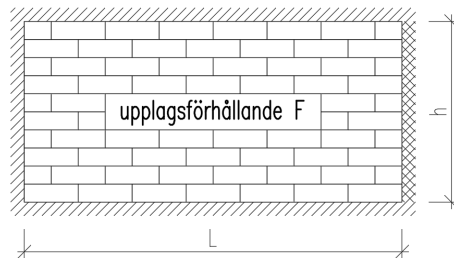
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	11,9	12,8	14,1	15,7	17,3	19,1	20,9
2,0	6,7	7,2	8,0	8,8	9,7	10,7	11,8
2,5	4,3	4,6	5,1	5,6	6,2	6,9	7,5
3,0	3,0	3,2	3,5	3,9	4,3	4,8	5,2
3,5	2,2	2,4	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8
4,0	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	2,9
4,5	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1	2,3
5,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9
5,5	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6
6,0	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3



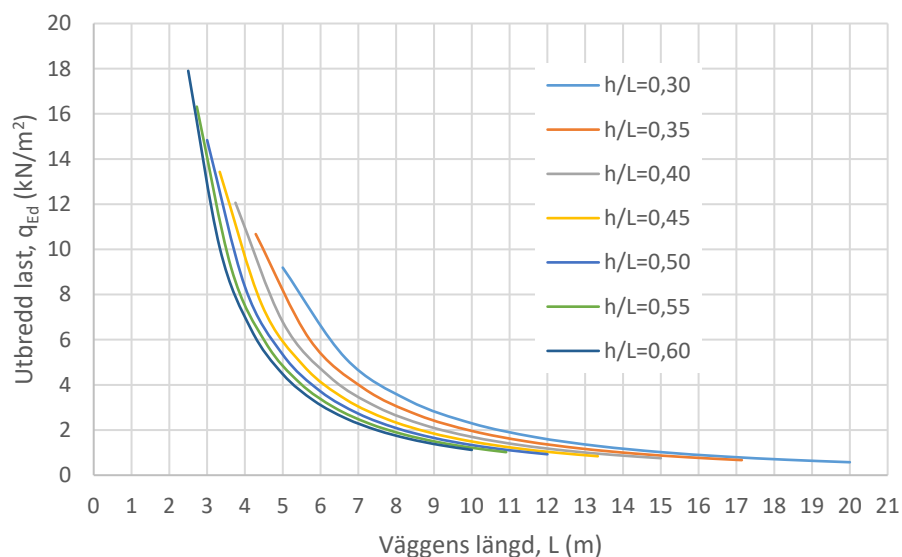
Figur 4-17. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.15 Upplagsfall F- bredd på murverk=290 mm

Tabell 4-16. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m^2). Upplagsförhållande F enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=290 mm.



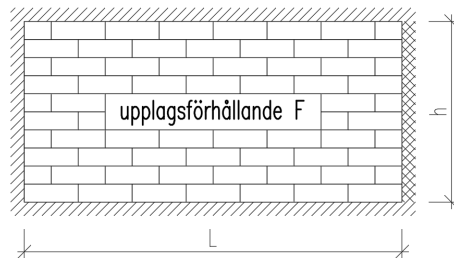
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	9,2	10,7	12,1	13,4	14,8	16,3	17,9
2,0	5,2	6,0	6,8	7,6	8,3	9,2	10,1
2,5	3,3	3,8	4,3	4,8	5,3	5,9	6,4
3,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,1	4,5
3,5	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3
4,0	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
4,5	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0
5,0	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6
5,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
6,0	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1



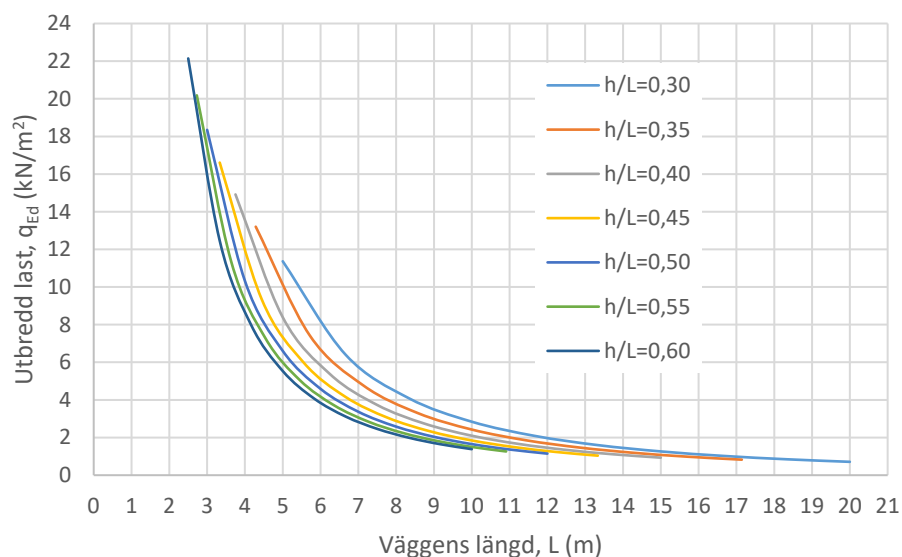
Figur 4-18. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.16 Upplagsfall F- bredd på murverk=350 mm

Tabell 4-17. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande F enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=350 mm.



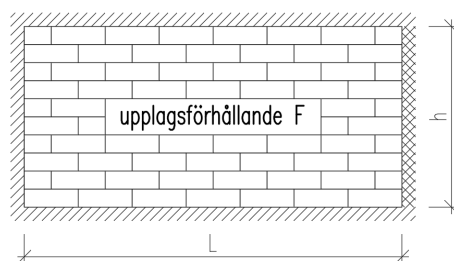
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	11,4	13,2	14,9	16,6	18,3	20,2	22,1
2,0	6,4	7,4	8,4	9,3	10,3	11,4	12,5
2,5	4,1	4,8	5,4	6,0	6,6	7,3	8,0
3,0	2,8	3,3	3,7	4,2	4,6	5,0	5,5
3,5	2,1	2,4	2,7	3,1	3,4	3,7	4,1
4,0	1,6	1,9	2,1	2,3	2,6	2,8	3,1
4,5	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	2,5
5,0	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0
5,5	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6
6,0	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4



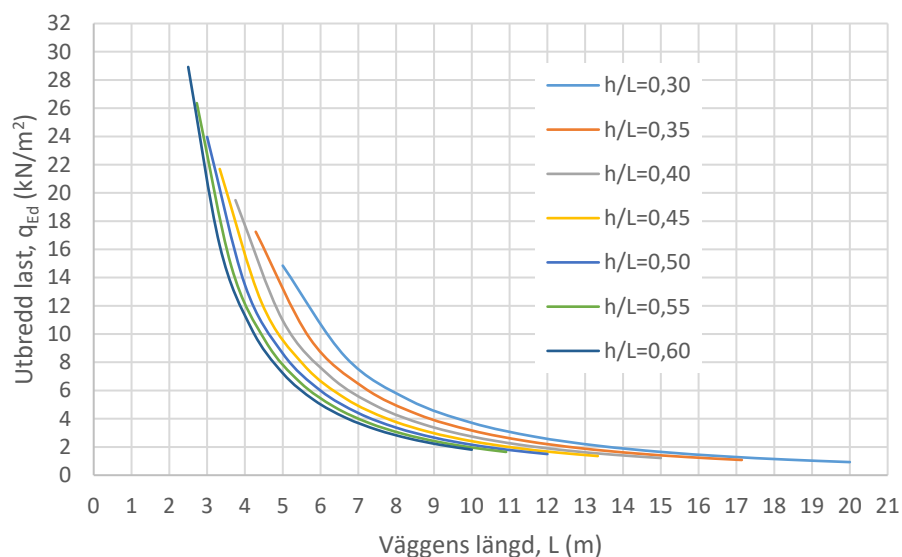
Figur 4-19. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.17 Upplagsfall F- bredd på murverk=400 mm

Tabell 4-18. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande F enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=400 mm.



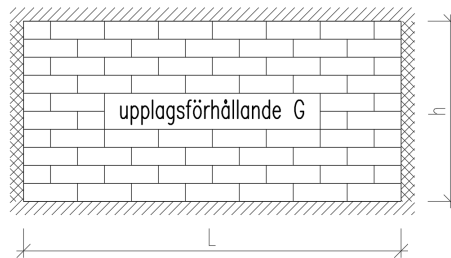
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	14,8	17,2	19,5	21,7	24,0	26,4	28,9
2,0	8,4	9,7	11,0	12,2	13,5	14,8	16,3
2,5	5,3	6,2	7,0	7,8	8,6	9,5	10,4
3,0	3,7	4,3	4,9	5,4	6,0	6,6	7,2
3,5	2,7	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,3
4,0	2,1	2,4	2,7	3,1	3,4	3,7	4,1
4,5	1,6	1,9	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2
5,0	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6
5,5	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
6,0	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8



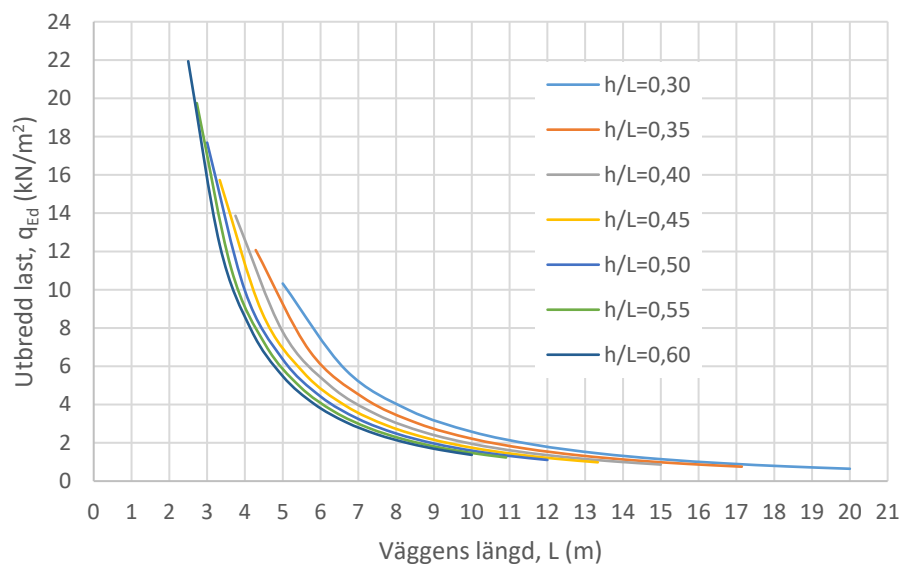
Figur 4-20. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.18 Upplagsfall G- bredd på murverk=290 mm

Tabell 4-19. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m^2). Upplagsförhållande G enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=290 mm.



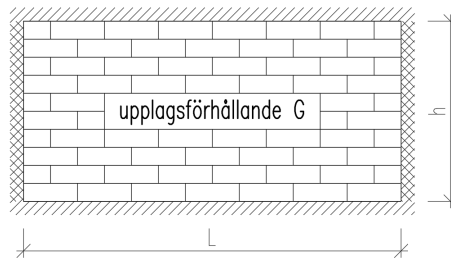
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	10,3	12,1	13,9	15,7	17,7	19,7	21,9
2,0	5,8	6,8	7,8	8,8	9,9	11,1	12,3
2,5	3,7	4,3	5,0	5,7	6,4	7,1	7,9
3,0	2,6	3,0	3,5	3,9	4,4	4,9	5,5
3,5	1,9	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0
4,0	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1
4,5	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4
5,0	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
5,5	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6
6,0	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4



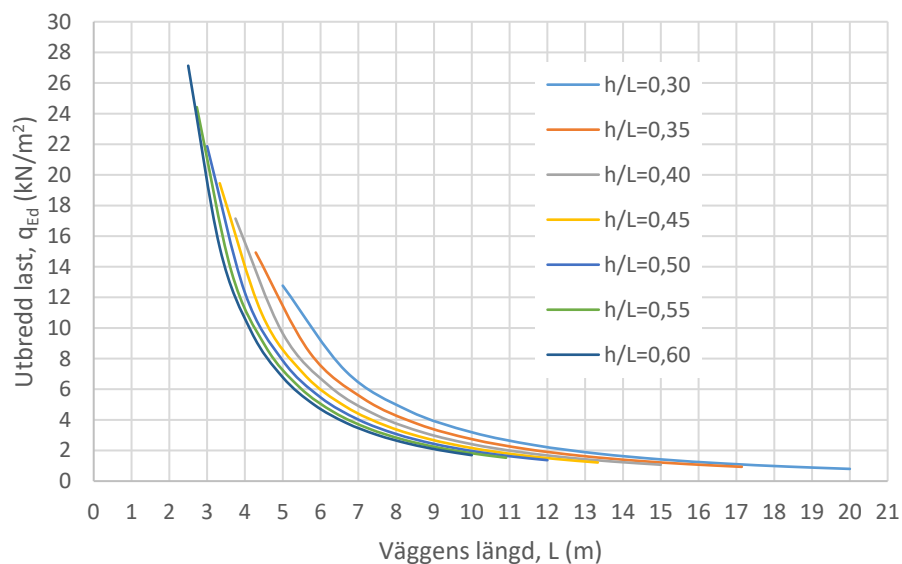
Figur 4-21. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.19 Upplagsfall G- bredd på murverk=350 mm

Tabell 4-20. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande G enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=350 mm.



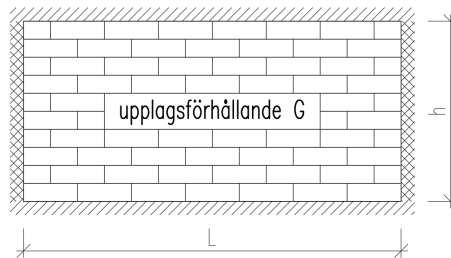
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	12,8	14,9	17,1	19,5	21,9	24,4	27,1
2,0	7,2	8,4	9,6	10,9	12,3	13,7	15,3
2,5	4,6	5,4	6,2	7,0	7,9	8,8	9,8
3,0	3,2	3,7	4,3	4,9	5,5	6,1	6,8
3,5	2,3	2,7	3,1	3,6	4,0	4,5	5,0
4,0	1,8	2,1	2,4	2,7	3,1	3,4	3,8
4,5	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,7	3,0
5,0	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4
5,5	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0
6,0	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7



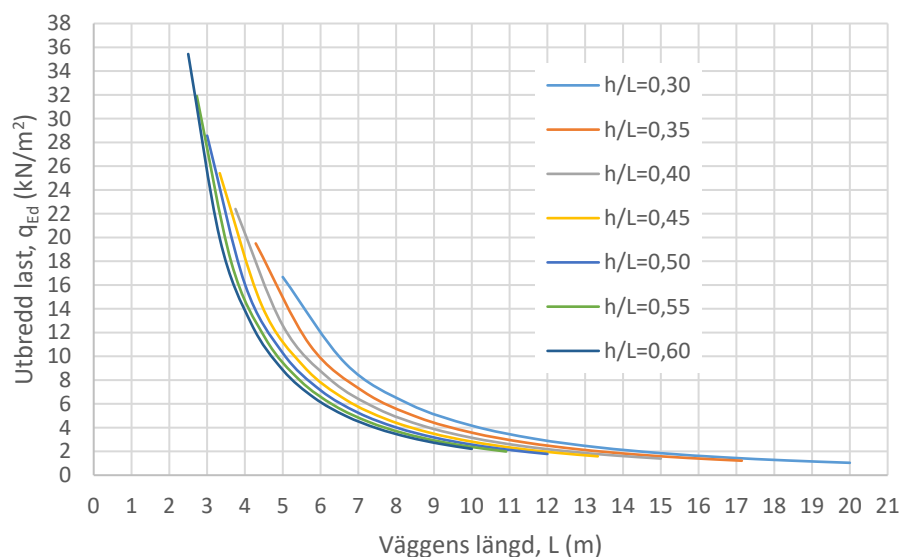
Figur 4-22. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.20 Upplagsfall G- bredd på murverk=400 mm

Tabell 4-21. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande G enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=400 mm.



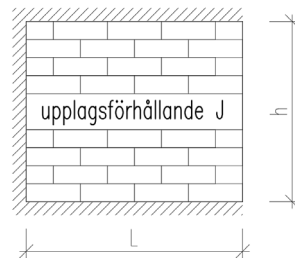
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	16,7	19,5	22,4	25,4	28,6	31,9	35,4
2,0	9,4	11,0	12,6	14,3	16,1	17,9	19,9
2,5	6,0	7,0	8,1	9,1	10,3	11,5	12,8
3,0	4,2	4,9	5,6	6,4	7,1	8,0	8,9
3,5	3,1	3,6	4,1	4,7	5,2	5,9	6,5
4,0	2,3	2,7	3,1	3,6	4,0	4,5	5,0
4,5	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,5	3,9
5,0	1,5	1,8	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2
5,5	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,6
6,0	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2



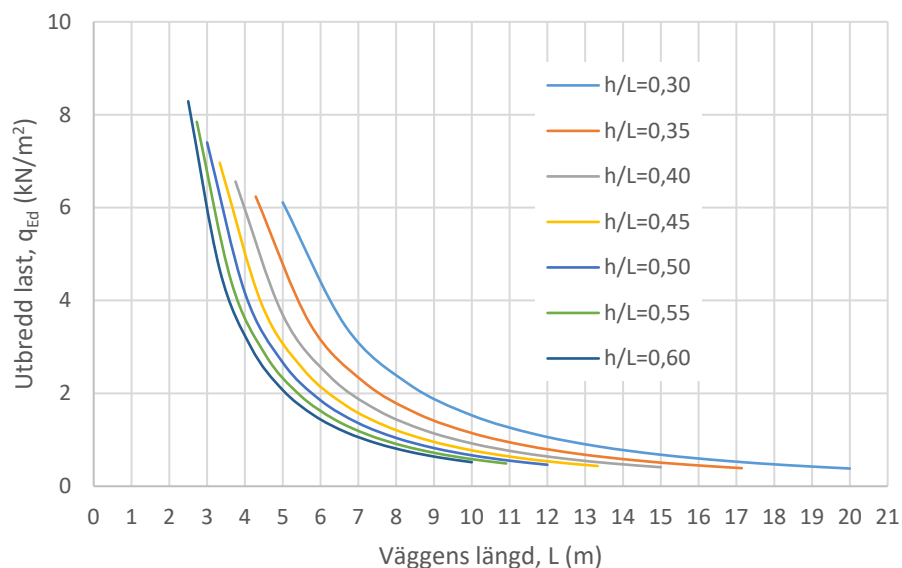
Figur 4-23. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.21 Upplagsfall J- bredd på murverk=290 mm

Tabell 4-22. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande J enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=290 mm.



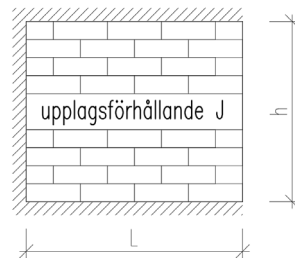
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	6,1	6,2	6,6	7,0	7,4	7,8	8,3
2,0	3,4	3,5	3,7	3,9	4,2	4,4	4,7
2,5	2,2	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0
3,0	1,5	1,6	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
3,5	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5
4,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
4,5	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
5,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
5,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
6,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5



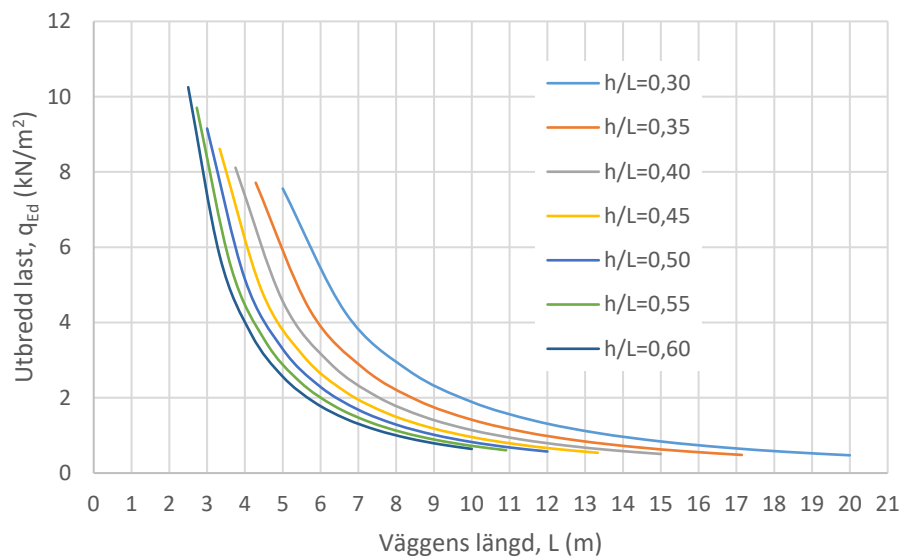
Figur 4-24. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.22 Upplagsfall J- bredd på murverk=350 mm

Tabell 4-23. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande J enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=350 mm.



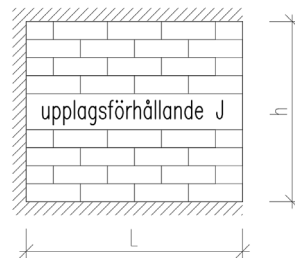
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	7,6	7,7	8,1	8,6	9,2	9,7	10,3
2,0	4,3	4,3	4,6	4,8	5,1	5,5	5,8
2,5	2,7	2,8	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7
3,0	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6
3,5	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
4,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4
4,5	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1
5,0	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
5,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8
6,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6



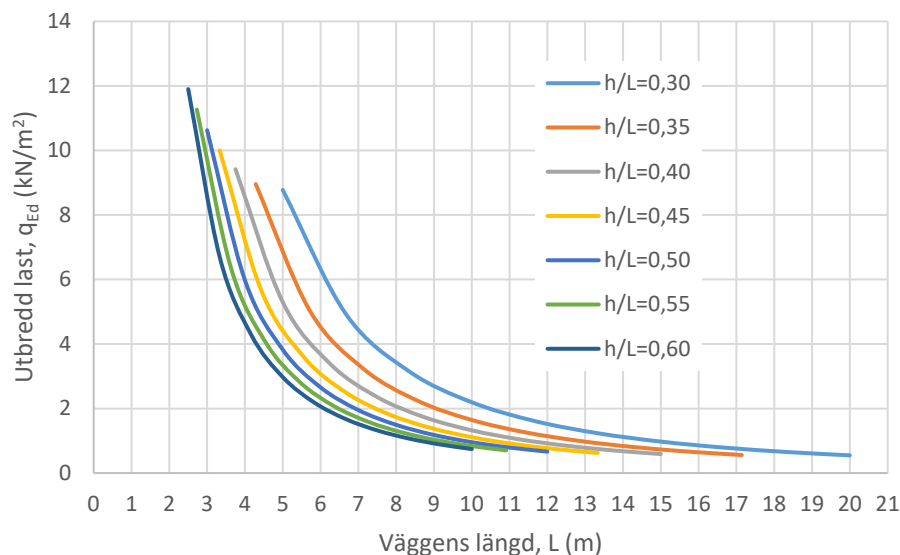
Figur 4-25. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.23 Upplagsfall J- bredd på murverk=400 mm

Tabell 4-24. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande J enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=400 mm.



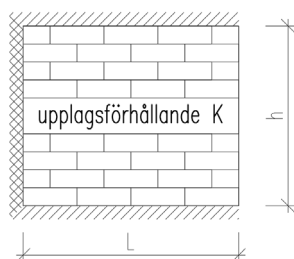
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	8,8	9,0	9,4	10,0	10,6	11,3	11,9
2,0	4,9	5,0	5,3	5,6	6,0	6,3	6,7
2,5	3,2	3,2	3,4	3,6	3,8	4,1	4,3
3,0	2,2	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0
3,5	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2
4,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
4,5	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3
5,0	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1
5,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9
6,0	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7



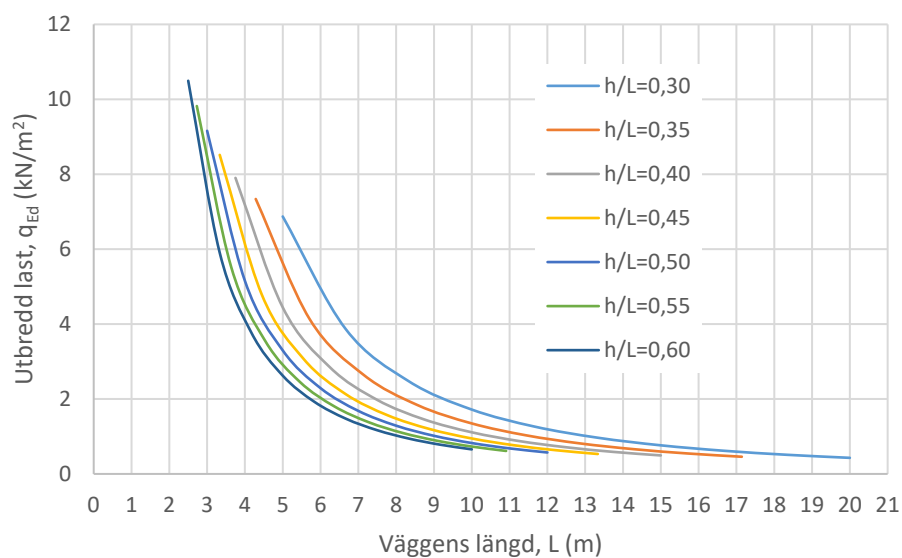
Figur 4-26. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.24 Upplagsfall K- bredd på murverk=290 mm

Tabell 4-25. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande K enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=290 mm.



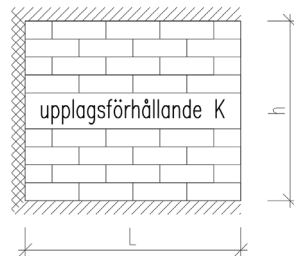
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	6,9	7,3	7,9	8,5	9,2	9,8	10,5
2,0	3,9	4,1	4,4	4,8	5,2	5,5	5,9
2,5	2,5	2,6	2,8	3,1	3,3	3,5	3,8
3,0	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5	2,6
3,5	1,3	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
4,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
4,5	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2
5,0	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
5,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8
6,0	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7



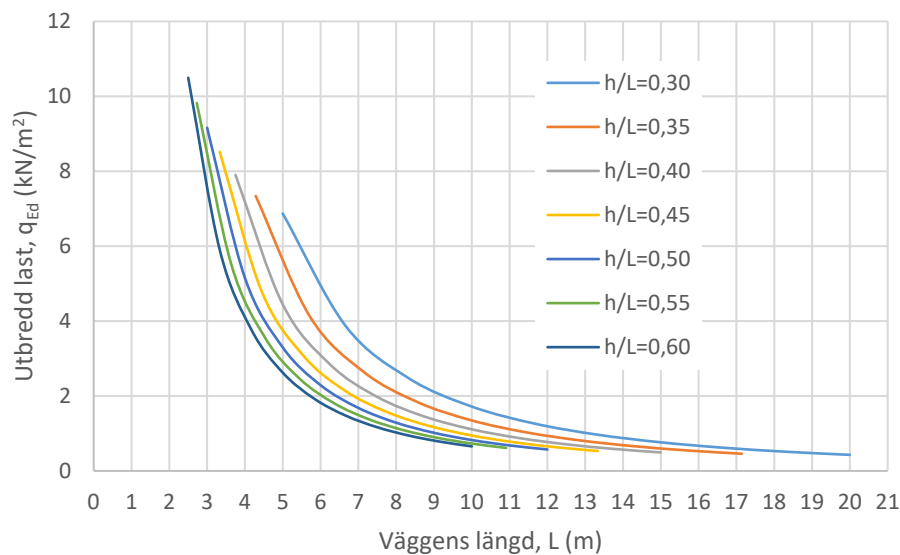
Figur 4-27. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.25 Upplagsfall K- bredd på murverk=350 mm

Tabell 4-26. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande K enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=350 mm.



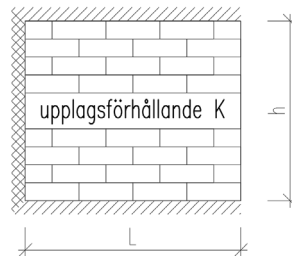
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	8,5	9,1	9,8	10,5	11,3	12,1	13,0
2,0	4,8	5,1	5,5	5,9	6,4	6,8	7,3
2,5	3,1	3,3	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7
3,0	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
3,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4
4,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
4,5	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
5,0	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2
5,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
6,0	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8



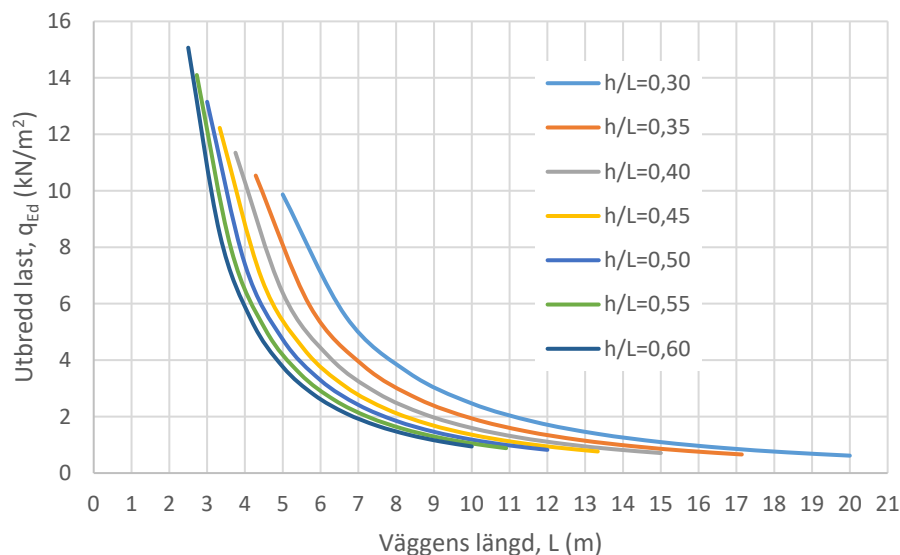
Figur 4-28. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.26 Upplagsfall K- bredd på murverk=400 mm

Tabell 4-27. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande K enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=400 mm.



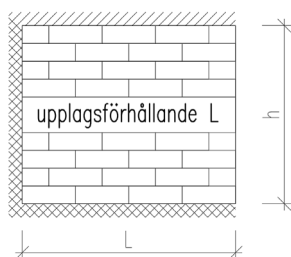
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	9,9	10,5	11,3	12,2	13,2	14,1	15,1
2,0	5,6	5,9	6,4	6,9	7,4	7,9	8,5
2,5	3,6	3,8	4,1	4,4	4,7	5,1	5,4
3,0	2,5	2,6	2,8	3,1	3,3	3,5	3,8
3,5	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6	2,8
4,0	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1
4,5	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
5,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
5,5	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1
6,0	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9



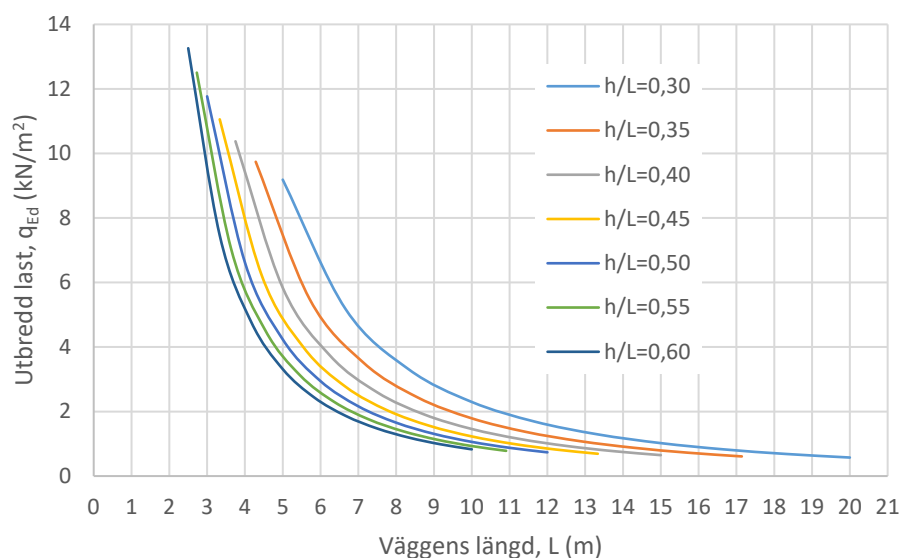
Figur 4-29. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.27 Upplagsfall L- bredd på murverk=290 mm

Tabell 4-28. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande L enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=290 mm.



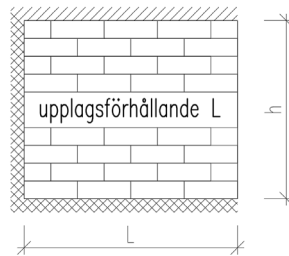
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	9,2	9,7	10,4	11,1	11,8	12,5	13,3
2,0	5,2	5,5	5,8	6,2	6,6	7,0	7,5
2,5	3,3	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8
3,0	2,3	2,4	2,6	2,8	2,9	3,1	3,3
3,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4
4,0	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
4,5	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5
5,0	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2
5,5	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0
6,0	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8



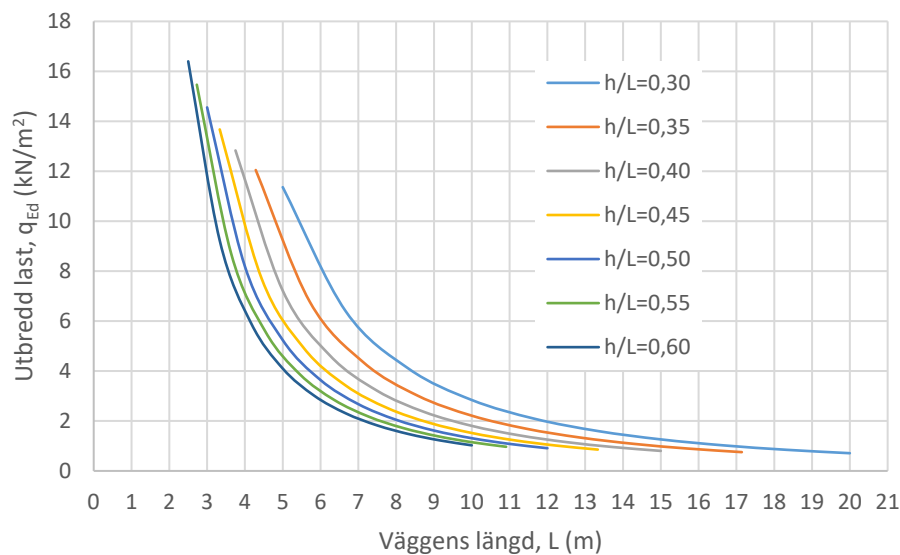
Figur 4-30. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.28 Upplagsfall L- bredd på murverk=350 mm

Tabell 4-29. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande L enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=350 mm.



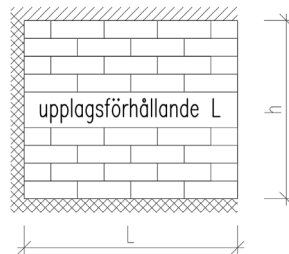
h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	11,4	12,0	12,8	13,7	14,6	15,5	16,4
2,0	6,4	6,8	7,2	7,7	8,2	8,7	9,2
2,5	4,1	4,3	4,6	4,9	5,2	5,6	5,9
3,0	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,9	4,1
3,5	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0
4,0	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3
4,5	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
5,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5
5,5	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2
6,0	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0



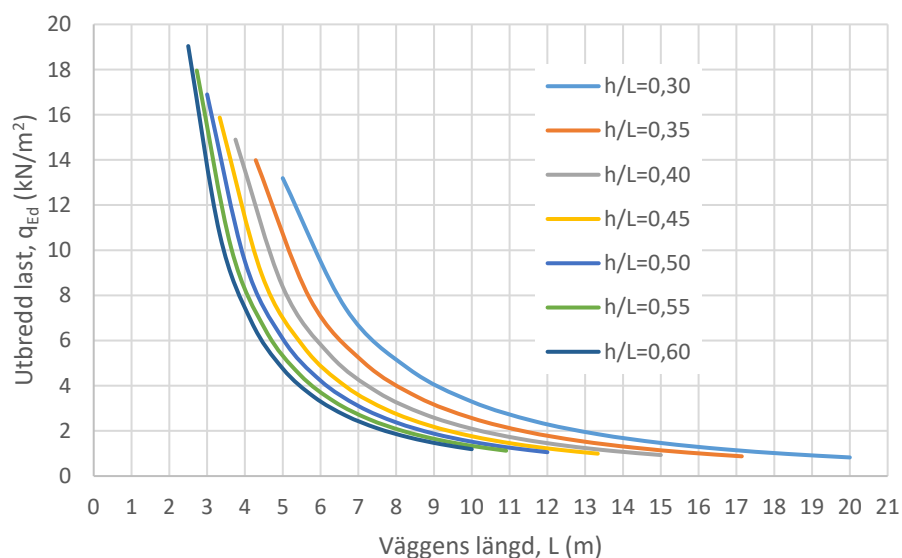
Figur 4-31. Tabell enligt ovan i diagramformat.

4.29 Upplagsfall L- bredd på murverk=400 mm

Tabell 4-30. Inverkan av väggens geometri på den utbredda lasten q_{Ed} (kN/m²). Upplagsförhållande L enligt SS-EN 1996-1-1. Bredd på murverk=400 mm.



h(m)	h/L=0,30	h/L=0,35	h/L=0,40	h/L=0,45	h/L=0,50	h/L=0,55	h/L=0,60
1,5	13,2	14,0	14,9	15,9	16,9	18,0	19,0
2,0	7,4	7,9	8,4	8,9	9,5	10,1	10,7
2,5	4,7	5,0	5,4	5,7	6,1	6,5	6,9
3,0	3,3	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8
3,5	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5
4,0	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7
4,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
5,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
5,5	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
6,0	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2



Figur 4-32. Tabell enligt ovan i diagramformat.

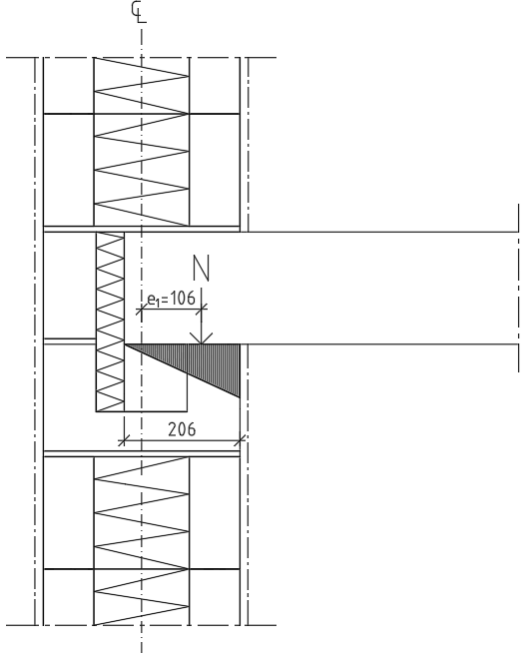
5 Normalkraftskapacitet- Murverk av Exaktblock i skala 1:1

I detta kapitel redovisas normalkraftskapacitet baserad på provning, i skala 1:1. Provväggarna som används är 2,4 och 3 m höga med väggfjockleken 350 mm och bredden 1 m. Vid provningsförfarandet används verklighetsanknutna konstruktionslösningar, som grund till valet av excentricitet (e).

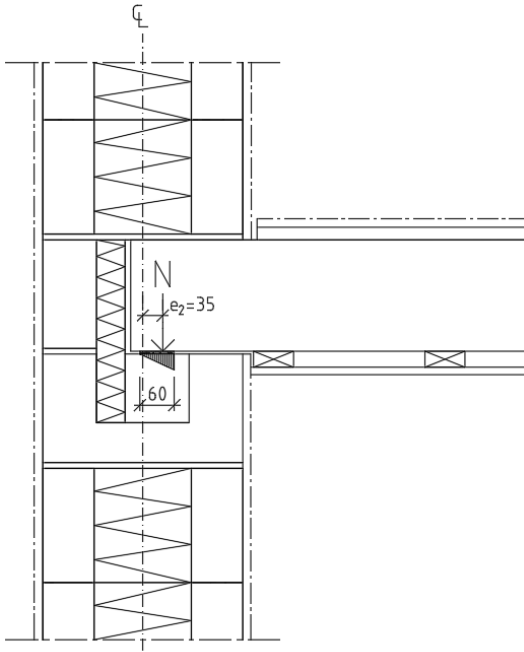
5.1 Karakteristisk normalkraftskapacitet

Murverkets karakteristiska normalkraftskapacitet (N_{Rk}), för olika upplagsförhållanden och bjälklag ses i tabell 5-1 till 5-5 nedan.

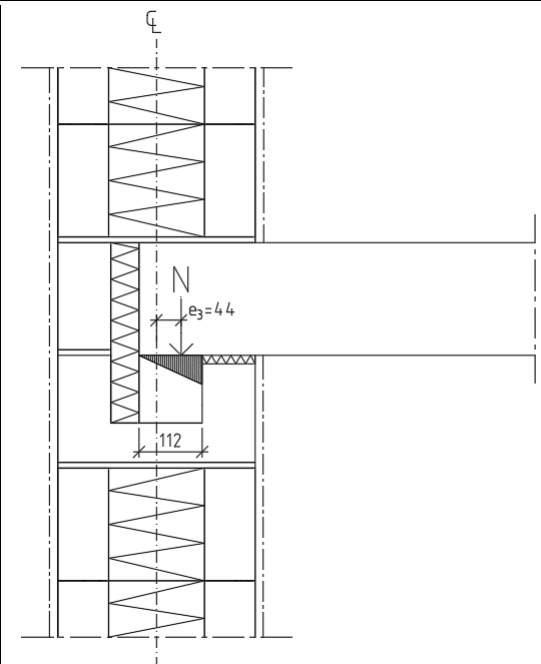
Tabell 5-1. Murverkets karakteristiska normalkraftskapacitet (N_{Rk}), upplagstyp 1.

	Bredd block (mm)	Höjd (m)	N_{Rk} (kN/m)
		350	0-3
<p>Exempel på bjälklagstyp: Platsgjutet betongbjälklag, upplagsbredd=206 mm</p> <p>*Minsta bredd på murverk för att tillgodoräkna full normalkraftskapacitet är minst 1 m.</p>			

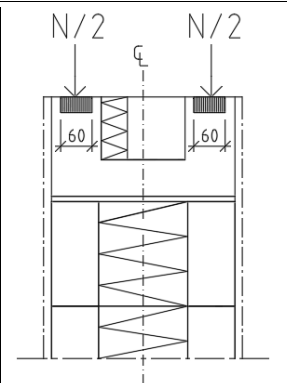
Tabell 5-2. Murverkets karakteristiska normalkraftskapacitet (N_{Rk}), upplagstyp 2.

	Bredd block (mm)	Höjd (m)	N_{Rk} (kN/m)
		350	0-3
<p>Exempel på bjälklagstyp: Bjälklag av lättbyggnadsteknik och prefabricerat bjälklag. Upplagsbredd=60 mm med hjälp av exempelvis pallningsbricka, gummi/neopren-list.</p> <p>*Minsta bredd på murverk för att tillgodoräkna full normalkraftskapacitet är minst 1 m.</p>			

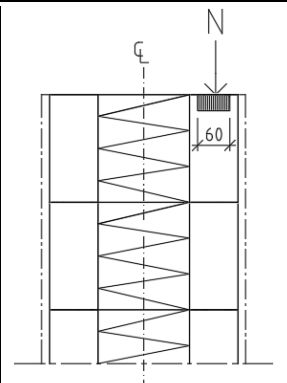
Tabell 5-3. Murverkets karakteristiska normalkraftskapacitet (N_{Rk}), upplagstyp 3.

	Bredd block (mm)	Höjd (m)	N_{Rk} (kN/m)
		350	0-3
<p>Exempel på bjälklagstyp: Platsgjutet bjälklag, bjälklag av lättbyggnadsteknik och prefabricerat bjälklag. Upplagsbredd=12 mm med hjälp av exempelvis pallningsbricka, gummi/neopren-list, virke.</p> <p>Mellan den inre lättklinkerdelen och bjälklaget monteras cellplast eller mineralull.</p> <p>*Minsta bredd på murverk för att tillgodoräkna full normalkraftskapacitet är minst 1 m.</p>			

Tabell 5-4. Murverkets karakteristiska normalkraftskapacitet (N_{Rk}), upplagstyp 4.

	Bredd block (mm)	Höjd (m)	N_{Rk} (kN/m)
		350	0-3
<p>Upplagsbredd=Minst 60 mm med hjälp av exempelvis pallningsbricka, gummi/neopren-list, virke mm.</p> <p>*Minsta bredd på murverk för att tillgodoräkna full normalkraftskapacitet är minst 1 m.</p>			

Tabell 5-5. Murverkets karakteristiska normalkraftskapacitet (N_{Rk}), upplagstyp 5.

	Bredd block (mm)	Höjd (m)	N_{Rk} (kN/m)
		350	0-2,4
<p>Upplagsbredd=Minst 60 mm med hjälp av exempelvis pallningsbricka, gummi/neopren-list, virke mm.</p> <p>*Minsta bredd på murverk för att tillgodoräkna full normalkraftskapacitet är minst 1 m.</p>			

6 Böjmomentkapacitet- källarvägg

Provväggarna som används är 6 m långa och 1,2 m höga eller 3 m höga och 1,2 m breda, med vägg tjockleken 350 mm, för utvärdering av böjmomentkapacitet. I detta fall med väggar under mark, motfyllda källarväggar, är den statiskt verksamma armeringen putsnätet i den invändiga putsen. Här ställs alltså krav på hållfasthet, både på putsen och putsnätet, samt på hur detta monteras.

Förutsättningarna vid beräkningarna av jordtryck

Säkerhetsklass: SK3, enligt EKS 10

Dimensioneringsätt: DA3 (stödkonstruktion), enligt EKS 10

Lastkombination: Ekvation 6.10, uppsättning C, STR/GEO, enligt EKS 10

Jordegenskaper: Friktionsvinkel och tunghet enligt TK Geo 13, partialkoefficient enligt VVFS 2009:19 och vilojordtryckskoefficient enligt SS-EN 1997

Ingen hänsyn tagen till vattentryck eller överlast

6.1 Putsbruket

Putsbruket som används är ett B-bruk (CSIII) innehållande sand, kalciumhydroxid och portlandcement. Putsbruket testas enligt SS-EN 1015-11, där medelvärdet på tryckhållfastheten (f_m) utvärderats, enligt tabell 6-1 nedan.

Tabell 6-1. Medeltryckhållfastheten (f_m) på Putsbruk B.

Putsbruk	Tryckhållfasthet, f_m (MPa)
Putsbruk B	4,7

6.2 Putsnät

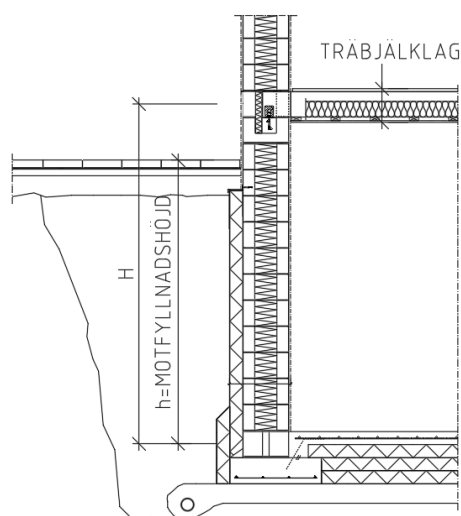
Putsnätet är ett varmförzinkat stål nät uppbyggt av trådar med diametern 0,9 mm och maskvidd 19 mm. Stålkvalitén klassas enligt ISO 16120-2 som C4D. Zinkbeläggningen är 350 g/m² trådyta, vilket motsvarar cirka 50 µm. Karakteristisk draghållfasthet, ($f_{t,k}$) enligt tabell 6-2.

Tabell 6-2. Karakteristisk draghållfasthet ($f_{t,k}$) för putsnätet.

Stålnät	Draghållfasthet, $f_{t,k}$ (MPa)
Putsnät	647

6.3 Motfyllnadshöjd mot källarmur- träbjälklag ovan källarplan

I figur 6-1 nedan, visas exempel på konstruktiv uppbyggnad med motfylld källarvägg och träbjälklag. Enligt SS-EN 1996-1-1 motsvaras detta av upplagsfall A. Motfyllnadshöjden är beräknad med dimensionerande laster i brott- och bruksgränstillstånd.



Figur 6-1. Exempel på konstruktiv uppbyggnad vid motfylld källarvägg med träbjälklag.

6.3.1 Brottgränstillståndet

Enligt tabell 6-3, redovisas vilken motfyllnadshöjd (h) som är möjlig med hänsyn till väggens längd (L) och återfyllnadsmaterial i brottgränstillstånd. Höjden $H=2,6$ m, enligt figur 6-1. Muren är uppbyggd av Exaktblock med bredden 350 eller 400 mm.

Tabell 6-3. Motfyllnadshöjd (h) som funktion av väggens längd (L) och återfyllnadsmaterial i brottgränstillståndet.

L	Grovkrossad sprängsten	Grus	Grusig morän	Sand	Lättklinkerkulor
(m)	h (m)	h (m)	h (m)	h (m)	h (m)
3,0	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
4,0	2,35	2,10	2,35	2,10	2,60
5,0	2,05	1,85	2,05	1,85	2,60
6,0	1,85	1,70	1,85	1,70	2,60

6.3.2 Bruksgränstillståndet

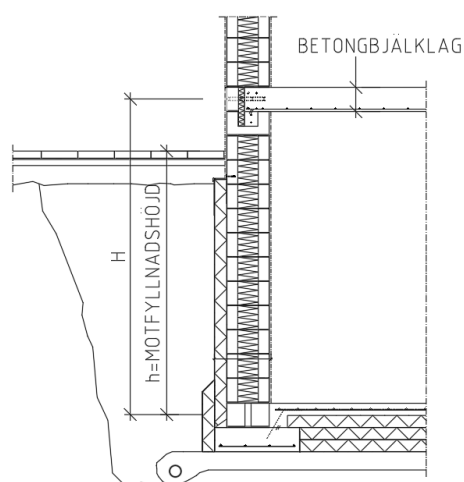
Enligt tabell 6-4, redovisas vilken motfyllnadshöjd (h) som är möjlig med hänseende till väggens längd (L) och återfyllnadsmaterial i bruksgränstillstånd. Höjden H=2,6 m, enligt figur 6-1. Muren är uppbyggd av Exaktblock med bredden 350 eller 400 mm.

Tabell 6-4. Motfyllnadshöjd (h) som funktion av väggens längd (L) och återfyllnadsmaterial i bruksgränstillståndet.

L	Grovkrossad sprängsten	Grus	Grusig morän	Sand	Lättklinkerkulor
(m)	h (m)	h (m)	h (m)	h (m)	h (m)
2,6	2,60	2,50	2,60	2,50	2,60
3,0	2,60	2,25	2,60	2,25	2,60
4,0	2,15	1,90	2,15	1,90	2,60
5,0	1,85	1,65	1,85	1,65	2,60
6,0	1,70	1,50	1,70	1,50	2,60

6.4 Motfyllnadshöjd mot källarmur- betongbjälklag ovan källarplan

I figur 6-2 nedan, visas exempel på konstruktiv uppbyggnad med motfylld källarvägg och betongbjälklag. Enligt SS-EN 1996-1-1 motsvaras detta av upplagsfall E. Motfyllnadshöjden är beräknad med dimensionerande laster i brott- och bruksgränstillstånd.



Figur 6-2. Exempel på konstruktiv uppbyggnad vid motfylld källarvägg med betongbjälklag.

6.4.1 Brottgränstillståndet

Enligt tabell 6-5, redovisas vilken motfyllnadshöjd (h) som är möjlig med hänseende till väggens längd (L) och återfyllnadsmaterial i brottgränstillstånd. Höjden H=2,6 m, enligt figur 6-2. Muren är uppbyggd av Exaktblock med bredden 350 eller 400 mm.

Tabell 6-5. Motfyllnadshöjd (h) som funktion av väggens längd (L) och återfyllnadsmaterial i brottgränstillståndet.

L	Grovkrossad sprängsten	Grus	Grusig morän	Sand	Lättklinkerkulor
(m)	h (m)	h (m)	h (m)	h (m)	h (m)
5,5	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
6,0	2,60	2,55	2,60	2,55	2,60

6.4.2 Bruksgränstillståndet

Enligt tabell 6-6, redovisas vilken motfyllnadshöjd (h) som är möjlig med hänseende till väggens längd (L) och återfyllnadsmaterial i bruksgränstillstånd. Höjden H=2,6 m, enligt figur 6-2. Muren är uppbyggd av Exaktblock med bredden 350 eller 400 mm.

Tabell 6-6. Motfyllnadshöjd (h) som funktion av väggens längd (L) och återfyllnadsmaterial i bruksgränstillståndet.

L	Grovkrossad sprängsten	Grus	Grusig morän	Sand	Lättklinkerkulor
(m)	h (m)	h (m)	h (m)	h (m)	h (m)
4,6	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
5,0	2,60	2,50	2,60	2,50	2,60
5,5	2,60	2,45	2,60	2,45	2,60
6,0	2,60	2,40	2,60	2,40	2,60

6.5 Definition av brottgränstillståndet

Brottgränstillståndet definieras som: *Brott i en konstruktionsdel eller i hela konstruktionen.*

I detta fall innebär det att block, puts och armering delar sig alternativt dras sönder, och den lastupptagande förmågan inte längre kan öka eller försvinner. Armeringen är den del som utgör den slutliga säkerheten mot brott och ger konstruktionen ett segt brottbeteende. Enligt bild 6-1 nedan, ses det slutliga brottet efter provning.



Bild 6-1. Slutligt brott efter provning.

6.6 Definition av bruksgränstillståndet

Bruksgränstillståndet definieras som: *Acceptabel sprickvidd vid normala förhållanden.*

I detta fall innebär det, den last där den första synliga sprickan uppkommer i putsen, enligt bild 6-2 nedan. Sprickvidden vid detta tillfälle är i storleksordningen 0,05-0,2 mm.

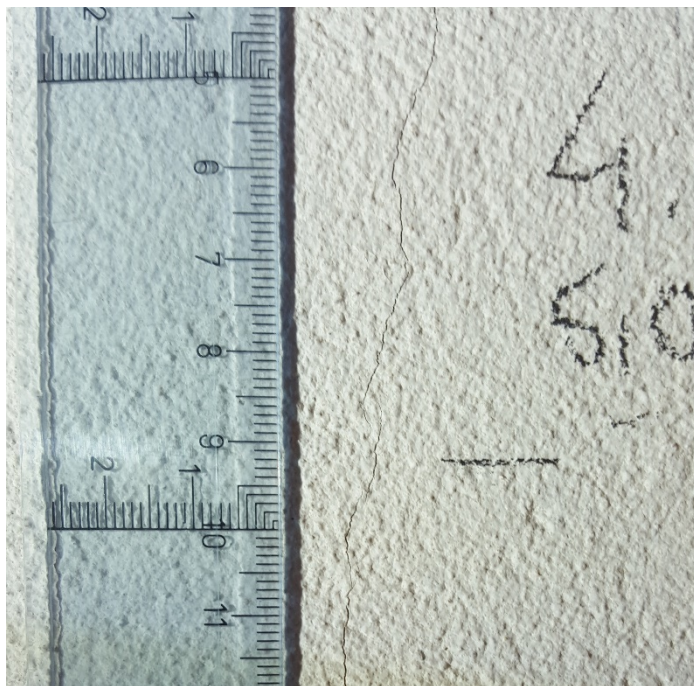
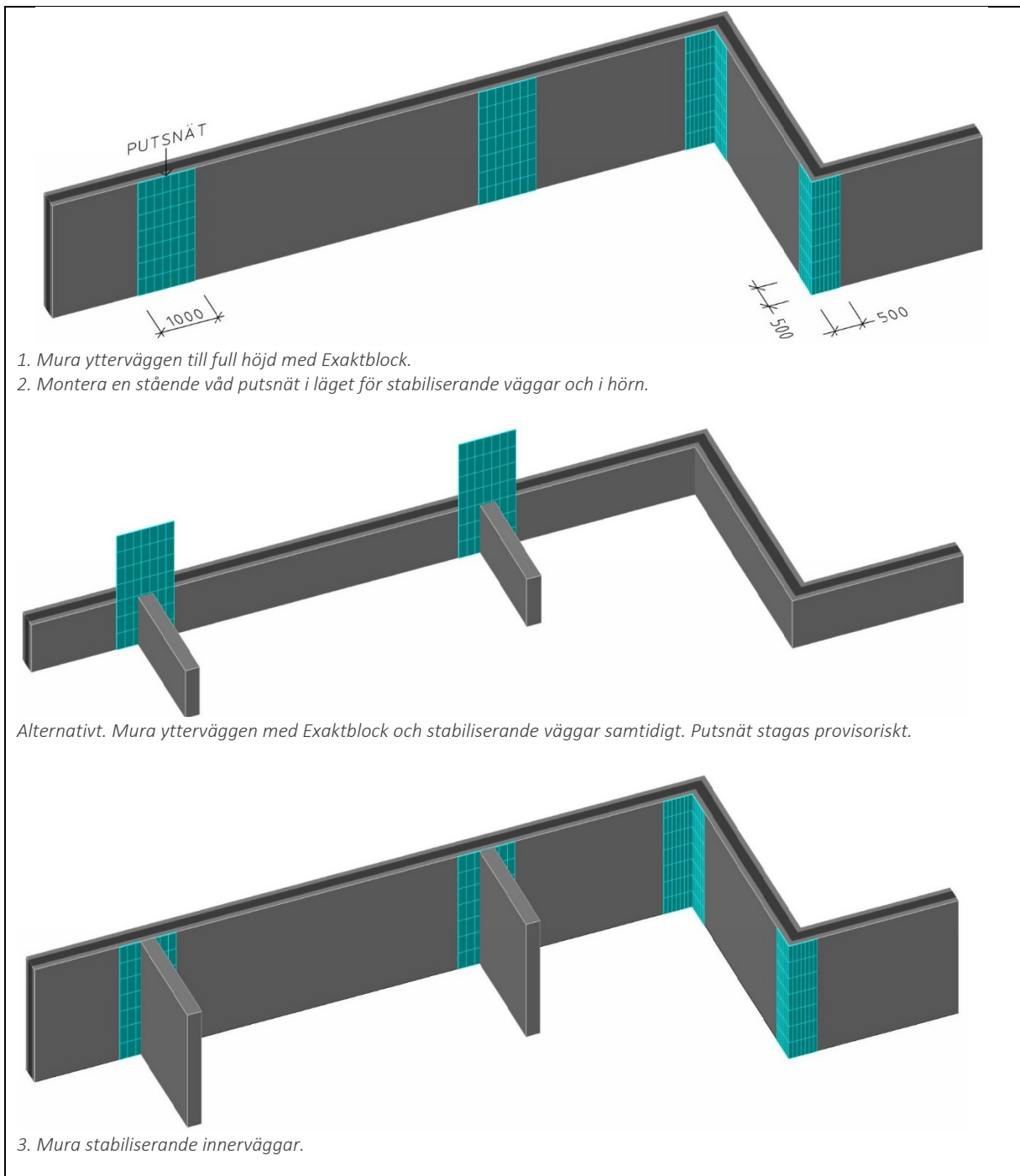
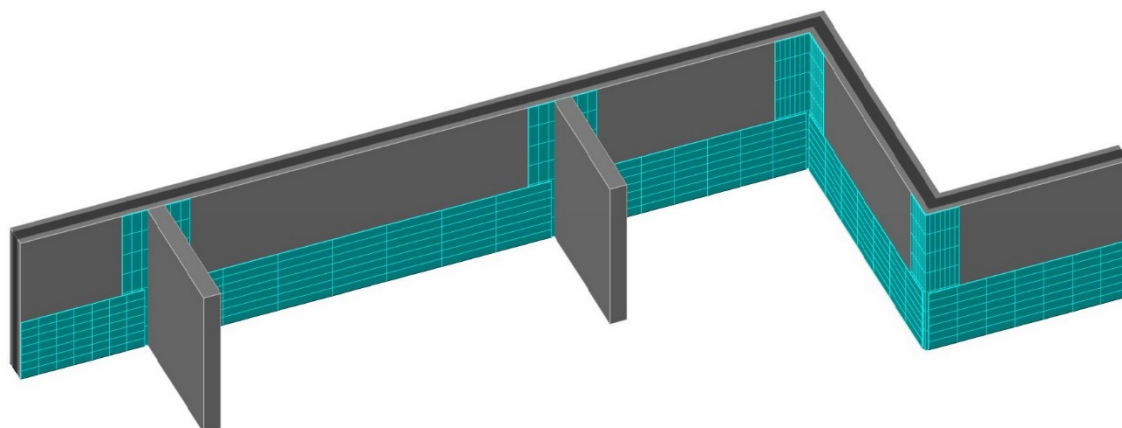


Bild 6-2. Första sprickan i putsen.

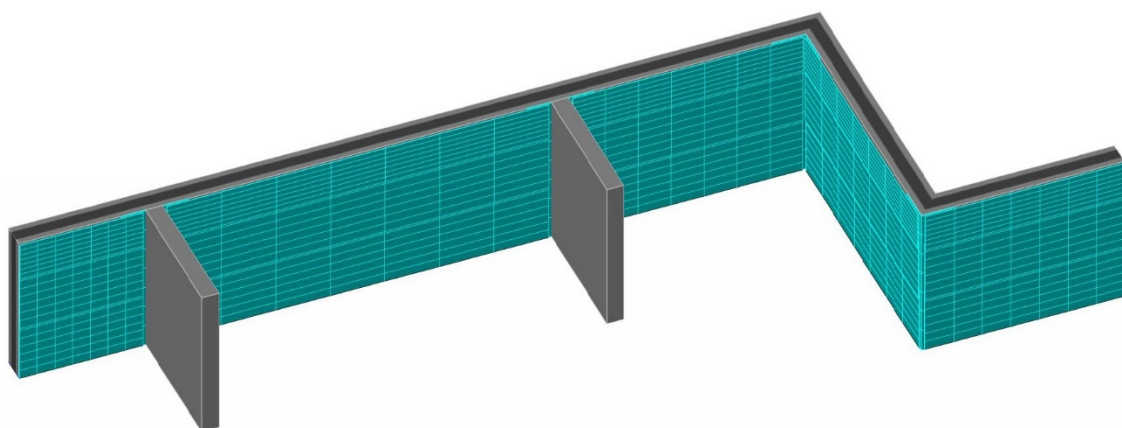
6.7 Krav på placering av putsnät

Enligt figur 6-3 och 6-4 nedan ges anvisningar, hur monteringen av putsnät utförs invändigt vid motfyllda källarväggar.



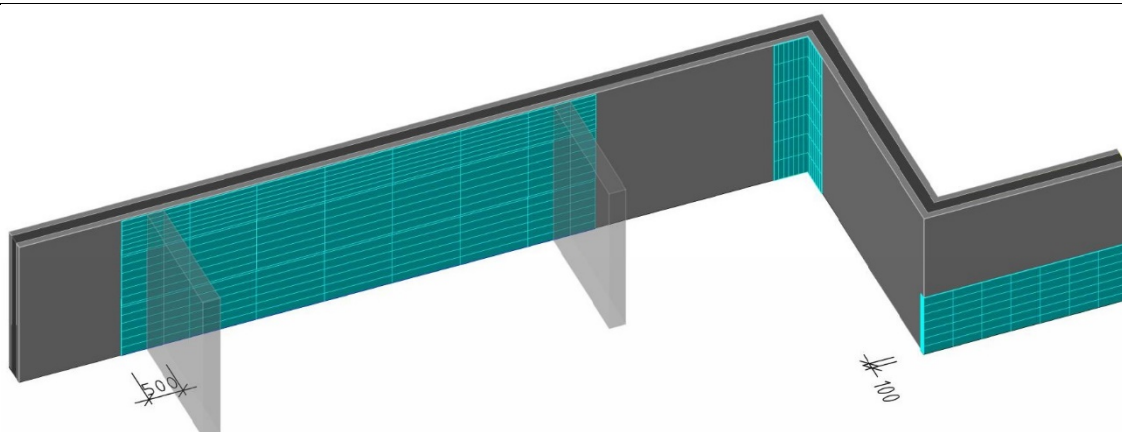


4. Montera putsnätet liggande, med början nerifrån, mellan de stabiliserande väggar och hörnen.

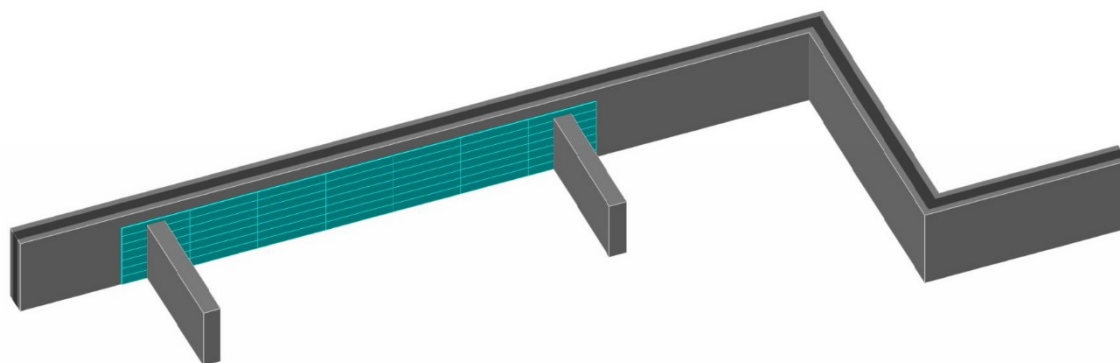


5. Överlappa putsnäten med 100 mm.

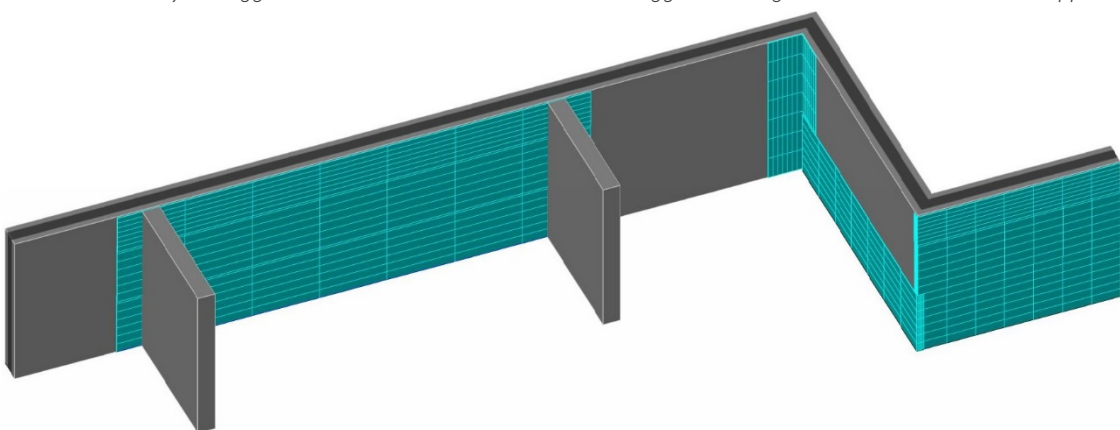
Figur 6-3. Monteringsanvisning av putsnät invändigt på motfyllda källarväggar.



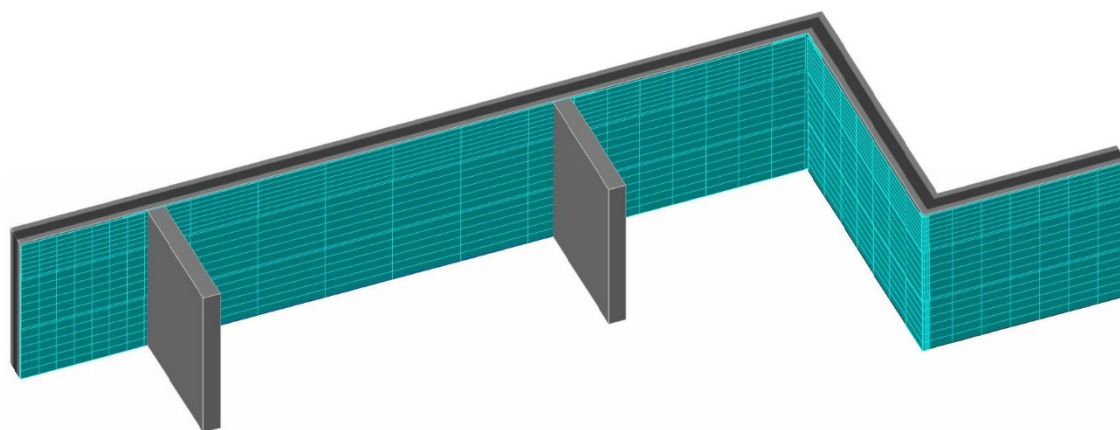
1. Mura ytterväggen till full höjd med Exaktblock.
2. Montera överlappande liggande putsnät vid stabiliserande väggar.
3. Vid utåtgående hörnor viks putsnätet minst 100 mm.



Alternativt. Mura ytterväggen med Exaktblock och stabiliserande väggar samtidigt. Putsnätet monteras överlappande.



4. Mura stabiliserande innerväggar.



5. Montera putsnätet liggande, med början nerifrån, mellan de stabiliserande väggarna och hörnen.

Figur 6-4. Alternativ monteringsanvisning av putsnät invändigt på motfyllda källarväggar.

6.8 Ritningar- källarvägg

I kapitel 12 Ritningar, återfinns förslag på knutpunktslösningar gällande mötet mellan källarvägg- grund och källarvägg- bjälklag ovan källarplan. Två olika bjälklagstyper redovisas, platsgjutet bjälklag och träbjälklag.

7 Ljudtekniska egenskaper

Enligt tabell 7-1 redovisas teoretisk beräknad ljudreduktion på blocknivå, $R_{w,block}$, inklusive totalt cirka 50 kg/m² puts.

Tabell 7-1. Ljudreduktion på enskilt block.

Bredd	$R_{w,block}$
(mm)	(db)
290	46
350	47
400	48

8 Brandtekniska egenskaper

Enligt tabell 8-1 redovisas brandmotstånd baserad på försök och klassificerad enligt NS-EN 1996-1-2+NA:2010, tabell NA.B.901 och 902.

R=Bärförmågan, är byggnadselements förmåga att motstå brand på en eller fler sidor, vid en specificerad last under en viss tidsperiod utan att förlora sin stabilitet.

E=Integritet, är byggnadselementets förmåga att motstå brand på en sida utan att branden sprider sig till den oexponerade sidan, genom läckage av lågor eller heta gaser.

I=Isolering, är byggnadselementets förmåga att vid brand på ena sidan bibehålla temperaturen på den oexponerade sidan under en viss nivå.

Tabell 8-1. Brandmotstånd.

Bredd	Ensidig brandbelastning		Tvåsidig brandbelastning
	Ej bärande	Bärande	Bärande
(mm)			
290	EI 240	REI 240	R 240
350	EI 240	REI 240	R 240
400	EI 240	REI 240	R 240

Enligt tabell 8-2 redovisas minsta nödvändiga täckskikt (a_{min}) för armering som är statistiskt verksam enligt NS-EN 1996-1-2+NA:2010, tabell NA.B.902.

Tabell 8-2. Minsta täckskikt (a_{min}) för statistiskt verksam armering med hänsyn till erforderligt brandmotstånd.

Täckskikt	Brandmotstånd (minuter)					
(mm)	30	60	90	120	180	240
a_{min}	15	15	20	25	45	65

9 Glidskikt och rörelsefogar

Vertikala rörelsefogar anordnas i de fall då effekterna av termiska och fuktrelaterade rörelser, krympning och egenspanningar ska beaktas. Hur detta ska hanteras beror på bland annat på typ av murblock, fasadens/bärverkets geometri och murverkets förmåga att röra sig i förhållande till upplaget, angränsande bjälklag, utskjutande byggnadsdelar om det är massiva murblock eller så kallade sandwichblock. Sprickrisken minskar om murningen sker under klimatförhållanden som minimerar den årliga cykliska rörelsen. Detta innebär att murningen bör ske när temperaturen inte avviker för mycket från årsmedelvärdet, på aktuell plats. I dagsläget är den teoretiska och bakomliggande kunskapen/förståelsen för, om och var rörelsefogar ska placeras, låg och rekommendationerna baseras på praktiska erfarenheter, framförallt från skalmurar av tegel.

Faktorer som påverkar utformningen av rörelsefogar är brandmotståndet, ljud- och värmeisoleringskrav och motstånd mot vatteninträngning. Enligt SS-EN 1996-2 anges bland annat att rörelsefogar bör gå igenom hela väggjockleken eller den del av yttre muren som inte är tillräckligt flexibel för att utjämna rörelsen. När det gäller murverk av Exaktblock är det rimligt att eventuella rörelsefogar endast utförs i den yttre delen, det vill säga det yttre lättklinkerblocket. I de fall, då det är aktuellt med genomgående rörelsefog, är då även den bärande stommen är dilaterad.

Glidskikt

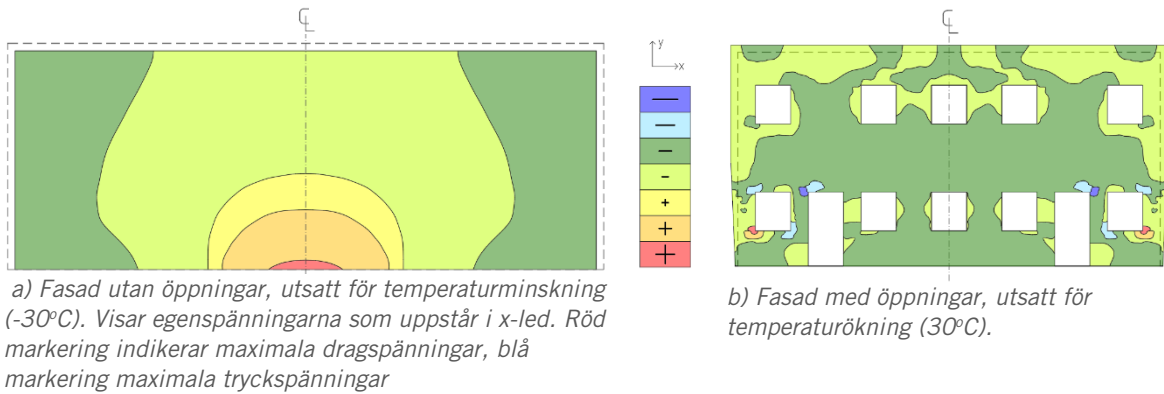
Vidare ställs krav på glidytor, gränsskiktet mellan grund och vägg, att dessa medger rörelse relativt varandra för att minska på drag- och skjuvspänningar. Erfarenhet visar att ett lager av glidskikt oftast inte är tillräckligt för att skapa ett fungerande glidskikt. Istället bör två skikt användas vilket medför att rörelsen med större sannolikhet inträffar mellan glidskikten, med mindre friktionskraft som resultat. Materialen på dessa skikt kan vara exempelvis rostfri plåt, aluminiumplåt, EPDM-gummi, bitumenbaserade membran. Det går bra att kombinera materialen, exempelvis plåt och EPDM-gummi. För att verkligen försäkra sig om att glidskikten inte fäster mot varandra och att ytterligare minska tvångskraften, kan ytan beläggas med någon typ av glidmedel. Kravet på glidmedlet är att detta under lång tid bibehåller sina ursprungliga egenskaper och att inga oönskade kemiska reaktioner uppstår med omgivande material.

Fasadens geometri

Inverkan av fasadens geometri har stor betydelse för var eventuella sprickor kan uppstå, enligt en rapport från LTH, Konstruktionsteknik, Analys av sprickrisker i murverk av F. Carlsson och J. Jönsson, 1999, kan några generella slutsatser konstateras, enligt punkt 1-3 nedan. I dessa finita elementberäkningar simulerades 1/2-stens tegel som fasad, med två olika elasticitetsmoduler, 5000 och 10000 MPa. Längdutvidgningskoefficienten antogs vara 6×10^{-6} och draghållfastheten 0,5 MPa. Motsvarande siffror för lättklinkerdelen i Exaktblocket är 2700 MPa, 7×10^{-6} och draghållfasthet på 0,45 MPa, det vill säga murverket är mer elastiskt (mindre sprickrisk), har något större längdutvidgningskoefficient och motsvarande draghållfasthet. Verknings sättet påminner dock om varandra eftersom den yttersta delen av Exaktblocket följer utetemperaturen.

1. Vid samma tryckhållfast klarar murverk med låg elasticitetsmodul av större elastisk deformation innan kritisk spänning uppnås, jämfört med murverk med högre elasticitetsmodul.

2. Vid temperaturminskning, i detta fall 30°C, av en fasad utan öppningar uppstår de maximala dragspänningarna i längsled (x-led), i mitten av fasaden vid anslutning grund/fasad, enligt figur 9-1a. 24 m långa murar, 3 våningar höga är möjligt under förutsättning att glidskiktet är väl fungerande och att upplaget är plant.

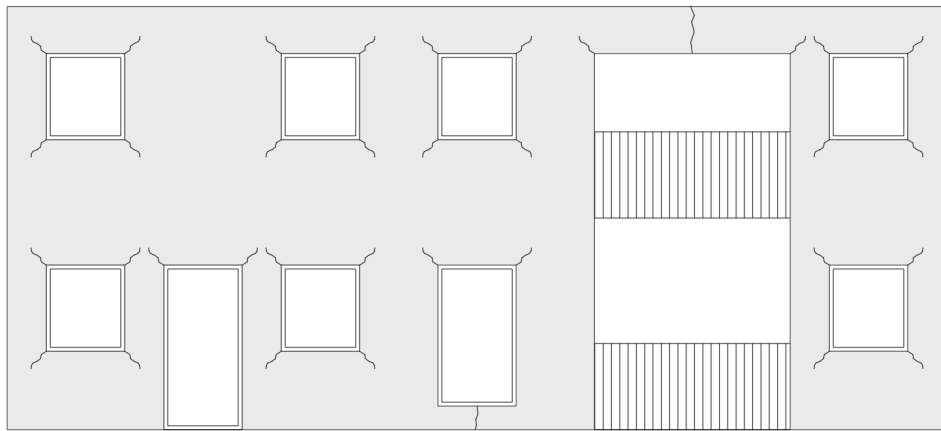


Figur 9-1. Inverkan av fasadens geometri på egenspanningarna.

3. Då öppningar i fasaden byggs in, figur 9-1b, ändras spänningss bilden fundamentalt. Från att de maximala dragspänningarna uppstår i mitten av byggnaden, är nu drag- och tryckspänningarna störst ovan eller under öppningarna på första plan. Detta är oberoende av, om det finns ett eller flera våningsplan. I detta fall är det en temperaturökning som leder till de största dragspänningarna. Vid denna typ av fasad, fyller inte en rörelsefog någon funktion och kan uteslutas.

Armering i puts

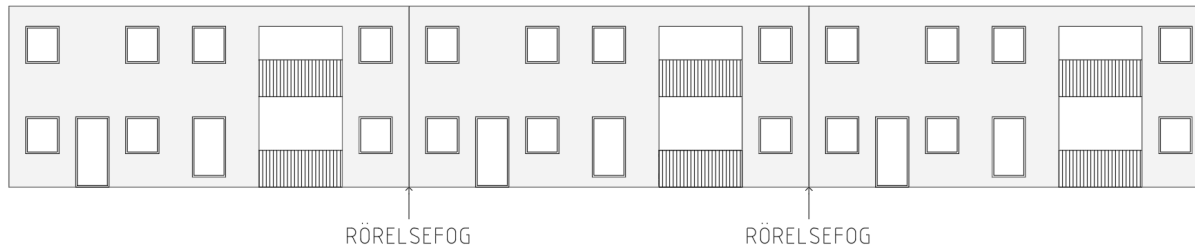
En armerad (stål nät) puts fungerar som en extra säkerhet mot sprickbildning, både i blocket och i putsen. Framförallt är armerad puts ett effektivt sätt att minimera sannolikheten för sprickbildning i svaga zoner, såsom hörnor vid öppningar och geometriska skillnader, exempelvis när stora väggytor förbinds med ett smalt parti, se figur 9-2. I dessa utsatta partier är det lämpligt att dubbelarmera putsen. Det första lagret armering placeras i grundningsbruket, det andra lagret centreras i utstockningsbruket.



Figur 9-2. Indikerar område med svaga zoner vilka bör dubbelarmeras.

Rörelsefog i stommen

I de fall där stommen, exempelvis en platsgjuten betongstomme, ska dilateras med hänsyn till rörelser eller ljudreduktion är det lämpligt att rörelsefogar även i fasaden införs, se figur 9-3. Lämpligen införs dessa i lägen för stuprör, vertikala slitser/ursparingar, hörn och veck.



Figur 9-3. Rörelsefogar i fasaden.

Risken för sprickor kan aldrig helt elimineras

Oavsett om rörelsefogar, glidskikt eller armering används i murverket kan sprickbildning uppstå oavsett, och orsakerna kan vara många. En stor påverkan har exempelvis stommens och takkonstruktionens rörelser. Ofta handlar det om krympning med avseende på uttorkning, av betongen eller virket som används. Infästningen av olika byggnadsdelar till varandra innebär att stora egenspanningar lokalt kan uppstå, på ett sätt som kan vara omöjligt att förutspå, med sprickbildning som följd.

Exempel på byggnadstekniska lösningar-ritningar

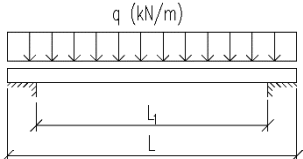
Enligt kapitel 12 återfinns ritningar i skala 1:5 och 1:1, på förslag på utformning av glidskikt och rörelsefogar.

10 Balkar- Prefabricerade lättklinkerbalkar

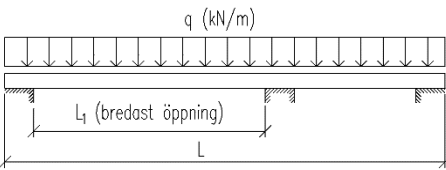
10.1 Brottgränstillståndet

Prefabricerade balkar finns i bredderna 290, 350 och 400 mm med höjden 197 eller 397 mm. Längderna varierar mellan 1195-5995 mm. De teoretiska beräkningarna gällande hållfasthetsegenskaper utförs i enlighet med SS-EN 1520. Beräkningsmodellerna är kalibrerade med hänsyn till försök utförda enligt SS-EN 1356. Karakteristisk tryckhållfasthet och densitet är testad och utvärderad enligt SS-EN 1354 och SS-EN 992 och uppgår till 5 MPa respektive 1000 kg/m³. Enligt tabell 10-1 till 10-3 redovisas dimensionerande utbredd last i brottgränstillstånd ($q_{d,brott}$) med hänseende till böjmoment- och tvärkraftskapacitet. Egenvikten är borträknad. I tabell 10-1 och 10-2 är höjden på balkarna ett skift dvs. 197 mm. Balkarna i tabell 10-2 kräver ytterligare ett upplag, med längsta öppningsmått på 31M. Kapaciteterna utläses från tabell 10-1. I Tabell 10-3 är balkarna två skift höga dvs. 397 mm höga.

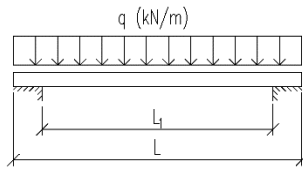
Tabell 10-1. Prefabricerade lättklinkerbalkar, höjd= 197 mm, längd= 1195-3595 mm, brottgränstillståndet.

<p>Bredd= 290, 350 och 400 mm Höjd= 197 mm Upplagslängd= 250 mm L= total längd på balk (mm) L₁= öppningsmått (M) M= modulmått, 1M= 100 mm q_{d,brott}= utbredd last i brottgränstillstånd (kN/m)</p>			
<p>Egenvikt är borträknad *Gäller balkbredd 350 och 400 mm</p>			
L	L ₁	q _{d,brott}	Vikt
(mm)	(M)	(kN/m)	(kg/m)
1195	7	37,7	38 (41*)
1495	10	22,0	38 (41*)
1795	13	14,1	38 (41*)
2095	16	9,8	38 (41*)
2395	19	7,1	38 (41*)
2695	22	5,4	38 (41*)
2995	25	4,2	38 (41*)
3295	28	3,4	38 (41*)
3595	31	2,7	38 (41*)

Tabell 10-2. Prefabricerade lättklinkerbalkar, höjd= 197 mm, längd= 3895-5995 mm, brottgränstillståndet.

<p>Bredd= 290, 350 och 400 mm Höjd= 197 mm Upplagslängd= 250 mm L= total längd på balk (mm) L₁= Maximalt 31M M= modulmått, 1M= 100 mm q_{d,brott}= utbredd last i brottgränstillstånd (kN/m)</p>		
L	L ₁	q _{d,brott}
(mm)	(M)	(kN/m)
3895	se tabell 10-1, max 31M	se tabell 10-1, för givet L ₁
4195	se tabell 10-1, max 31M	se tabell 10-1, för givet L ₁
4495	se tabell 10-1, max 31M	se tabell 10-1, för givet L ₁
4795	se tabell 10-1, max 31M	se tabell 10-1, för givet L ₁
5095	se tabell 10-1, max 31M	se tabell 10-1, för givet L ₁
5395	se tabell 10-1, max 31M	se tabell 10-1, för givet L ₁
5695	se tabell 10-1, max 31M	se tabell 10-1, för givet L ₁
5995	se tabell 10-1, max 31M	se tabell 10-1, för givet L ₁

Tabell 10-3. Prefabricerade lättklinkerbalkar, höjd=397, längd=2395-5995 mm, brottgränstillståndet.

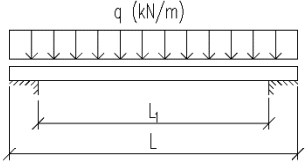
<p>Bredd= 290, 350 och 400 mm Höjd= 397 mm Upplagslängd= 250 mm L= total längd på balk (mm) L₁= öppningsmått (M) M= modulmått, 1M= 100 mm q_{d,brott}= utbredd last i brottgränstillstånd (kN/m)</p>			
<p>Egenvikt är borträknad *Gäller balkbredd 350 och 400 mm</p>			
L	Öppningsmått	q _{d,brott}	Vikt
(mm)	(M)	(kN/m)	(kg/m)
2395	19	25,3	76 (82*)
2695	22	21,0	76 (82*)
2995	25	18,0	76 (82*)
3295	28	15,7	76 (82*)
3595	31	13,2	76 (82*)
3895	34	11,0	76 (82*)
4195	37	9,3	76 (82*)
4495	40	7,9	76 (82*)
4795	43	6,8	76 (82*)
5095	46	5,9	76 (82*)
5395	49	5,2	76 (82*)
5695	52	4,5	76 (82*)
5995	55	4,0	76 (82*)

10.2 Brukgränstillstånd

Enligt tabell 10-4 redovisas dimensionerande utbredd last i brukgränstillståndet ($q_{d,bruk}$) med hänsen till nedböjning för prefabricerade balkar, med höjden 197 mm. Egenvikten är borträknad. I tabellen anges lasten som funktion av nedböjningskriteriet L/300, L/500 och L/1000.

I nuläget finns inte försöksunderlag för att bestämma dimensionerande utbredd last för balkar i brukgränstillståndet, med höjden 397 mm.

Tabell 10-4. Prefabricerade lättklinkerbalkar, höjd=197 mm, längd= 1195-3595 och 2395-5995 mm, brukgränstillståndet.

<p>Bredd= 290, 350 och 400 mm Höjd= 197 mm Upplagslängd= 250 mm L= total längd på balk (mm) L₁= öppningsmått (M) Spännvidd vid beräkning av nedböjning= L₁+250 mm M= modulmått, 1M= 100 mm $q_{d,bruk}$= utbredd last i brukgränstillstånd (kN/m)</p>					
<p>Egenvikt är borträknad *Gäller balkbredd 350 och 400 mm</p>					
L	L ₁	$q_{d,bruk}$	$q_{d,bruk}$	$q_{d,bruk}$	Vikt
		L/300	L/500	L/1000	
(mm)	(M)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kg/m)
1195	7	**	**	33,3	38 (41*)
1495	10	**	**	14,6	38 (41*)
1795	13	**	**	7,6	38 (41*)
2095	16	**	9,0	4,5	38 (41*)
2395	19	**	5,7	2,9	38 (41*)
2695	22	**	3,9	1,9	38 (41*)
2995	25	**	2,7	1,4	38 (41*)
3295	28	3,3	2,0	1,0	38 (41*)
3595	31	2,5	1,5	0,8	38 (41*)
<p>**Brottgränstillstånd är dimensionerande, använd dimensionerande utredda laster enligt tabell 8-1.</p>					

11 Balkar- U-block med ingjuten stålblock

I nedan tabeller 11-1 till 11-5 redovisas vilken utbredd last, förutom egenvikten, som kan belasta de olika varianterna av U-block med stålblock. Bredderna på U-blocken är 290, 350 och 400 mm. Stålblockarna som används är IPE120, HEA120 (ett skift högt) och IPE180, IPE220, IPE300 (två skift högt). För kortare öppningsmått är det tvärkraft- och böjmomentkapaciteten som avgör lasten, alltså inte nedböjningskraven. Den utbredda lasten beräknas med hänsyn till nedböjningskriterierna L/300, L/500, L/1000 och L/1500. Maximal teoretisk nedböjning bestäms ofta av vilken faktisk deformation som kan tillåtas. I de fall då exempelvis öppningsbara partier ska användas är det viktigt att försäkra sig om funktionen bibehålles. I vissa lägen är det nödvändigt att montera stålblock (VKR) infällt i murverket för att ta upp lasterna från balken, i tabellerna anges detta med *. Stålblock och stålblock sammanfogas med bultförband alternativt svetsas, på motsvarande sätt utförs infästningen mot betongplattan. För att minska kallras från stålblocken är det lämpligt att fylla denna med isolering, typ lössull, perlite, cellplastkuler, fogskum, mm. I kapitel 12 återfinns ritningar i skala 1:10.

Förutsättningar vid beräkning av nedböjning i bruksgränstillstånd och böjmoment- och tvärkraftskapacitet i brottgränstillstånd.

Stålblock= S355

Karakteristisk sträckgräns (f_{yk})= 355 MPa

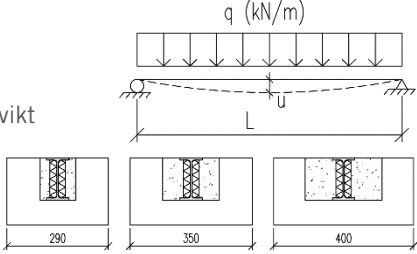
Partialkoefficient (γ_{M0})= 1,0

Tvärnittsklass= 3

Elasticitetsmodul (E)= 210000 MPa

Tabell 11-1. Utbredd last (kN/m), U-block med ingjuten IPE120.

Gäller för U-block med bredden **290, 350 och 400** mm, med ingjuten **IPE120** stål balk
 Höjd= 190 mm
 Upplagslängd=250 mm
 q= utbredd last (kN/m)
 L= öppningsmättet+250 mm
 u= nedböjning för tabulerat öppningsmätt (M), utbredd last (q) och egenvikt
 M= modulmått, 1M=100 mm
 Egenvikt på u-block, stål balk och betong är borträknad

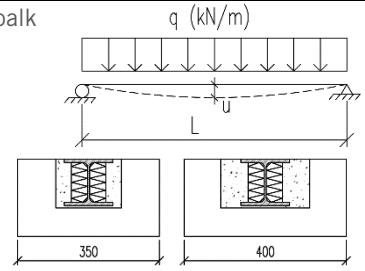


Böjmomentkapaciteten är dimensionerande
 Nedböjningskravet är dimensionerande
 *krävs stålpelare som upplag på ömse sidor om öppningen för att ta upp reaktionslasten från stål balken

Öppningsmått	L/300		L/500		L/1000		L/1500	
	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)
M								
7	165,6*	2,6	118,6*	1,9	58,7	1,0	38,8	0,6
8	135,3*	3,2	87,5*	2,1	43,2	1,1	28,5	0,7
9	111,3*	3,8	66,4*	2,3	32,6	1,2	21,4	0,8
10	86,4*	4,2	51,4	2,5	25,2	1,3	16,4	0,8
11	68,4*	4,5	40,6	2,7	19,8	1,4	12,8	0,9
12	55,0*	4,8	32,6	2,9	15,7	1,5	10,1	1,0
13	44,8*	5,2	26,5	3,1	12,7	1,6	8,1	1,0
14	37,0	5,5	21,7	3,3	10,3	1,7	6,5	1,1
15	30,8	5,8	18,1	3,5	8,5	1,8	5,3	1,2
16	25,9	6,2	15,1	3,7	7,0	1,9	4,3	1,2
17	22,0	6,5	12,7	3,9	5,8	2,0	3,5	1,3
18	18,8	6,8	10,8	4,1	4,9	2,1	2,9	1,4
19	16,1	7,2	9,2	4,3	4,1	2,2	2,4	1,4
20	13,9	7,5	7,9	4,5	3,4	2,3	1,9	1,5
21	12,1	7,8	6,8	4,7	2,9	2,4	1,5	1,6
22	10,5	8,2	5,9	4,9	2,4	2,5	1,2	1,6
23	9,2	8,5	5,1	5,1	2,0	2,6	1,0	1,7
24	8,1	8,8	4,4	5,3	1,7	2,7	0,8	1,8
25	7,1	9,2	3,8	5,5	1,4	2,8	0,6	1,8
26	6,3	9,5	3,3	5,7	1,1	2,9	0,4	1,9
27	5,6	9,8	2,9	5,9	0,9	3,0	0,2	2,0
28	4,9	10,2	2,5	6,1	0,7	3,1	0,1	2,0
29	4,4	10,5	2,2	6,3	0,6	3,2	-	-
30	3,9	10,8	1,9	6,5	0,4	3,3	-	-
31	3,5	11,2	1,6	6,7	0,3	3,4	-	-
32	3,1	11,5	1,4	6,9	0,2	3,5	-	-
33	2,7	11,8	1,2	7,1	0,1	3,6	-	-
34	2,4	12,2	1,0	7,3	-	-	-	-
35	2,2	12,5	0,9	7,5	-	-	-	-
36	1,9	12,8	0,7	7,7	-	-	-	-
37	1,7	13,2	0,6	7,9	-	-	-	-
38	1,5	13,5	0,5	8,1	-	-	-	-
39	1,3	13,8	0,4	8,3	-	-	-	-
40	1,1	14,2	0,3	8,5	-	-	-	-

Tabell 11-2. Utbredd last (kN/m), U-block med ingjuten HEA120.

Gäller för U-block med bredden **350** och **400** mm, med ingjuten **HEA120** stålbalk
 Höjd= 190 mm
 Upplagslängd=250 mm
 q= utbredd last (kN/m)
 L= öppningsmättet+250 mm
 u= nedböjning för tabulerat öppningsmätt (M), utbredd last (q) och egenvikt
 M= modulmått, 1M=100 mm
 Egenvikt på u-block, stålbalk och betong är borträknad



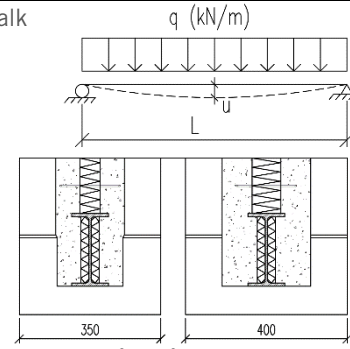
Tvärkraftskapaciteten är dimensionerande (förutsätter livavstyvning vid upplag)
 Nedböjningskravet är dimensionerande
 *krävs stålpelare som upplag på ömse sidor om öppningen för att ta upp reaktionslasten från stålbalken

Öppningsmått	L/300		L/500		L/1000		L/1500	
M	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)
7	210,2*	1,8	210,2*	1,8	112,9*	1,0	74,8*	0,6
8	190,1*	2,4	167,7*	2,1	83,3*	1,1	55,1	0,7
9	173,4*	3,1	127,4*	2,3	63,1*	1,2	41,7	0,8
10	159,5*	4,0	98,9*	2,5	48,9	1,3	32,2	0,8
11	131,3*	4,5	78,3*	2,7	38,6	1,4	25,3	0,9
12	105,7*	4,8	63,0*	2,9	30,9	1,5	20,2	1,0
13	86,3*	5,2	51,3*	3,1	25,1	1,6	16,3	1,0
14	71,4*	5,5	42,3*	3,3	20,6	1,7	13,3	1,1
15	59,6*	5,8	35,3	3,5	17,1	1,8	11,0	1,2
16	50,3*	6,2	29,7	3,7	14,3	1,9	9,1	1,2
17	42,8*	6,5	25,2	3,9	12,0	2,0	7,6	1,3
18	36,6*	6,8	21,5	4,1	10,2	2,1	6,4	1,4
19	31,6*	7,2	18,5	4,3	8,7	2,2	5,4	1,4
20	27,4	7,5	16,0	4,5	7,4	2,3	4,5	1,5
21	23,9	7,8	13,9	4,7	6,4	2,4	3,8	1,6
22	21,0	8,2	12,1	4,9	5,5	2,5	3,3	1,6
23	18,5	8,5	10,6	5,1	4,7	2,6	2,8	1,7
24	16,3	8,8	9,3	5,3	4,1	2,7	2,3	1,8
25	14,5	9,2	8,2	5,5	3,5	2,8	2,0	1,8
26	12,9	9,5	7,3	5,7	3,0	2,9	1,6	1,9
27	11,5	9,8	6,4	5,9	2,6	3,0	1,4	2,0
28	10,3	10,2	5,7	6,1	2,3	3,1	1,1	2,0
29	9,2	10,5	5,1	6,3	1,9	3,2	0,9	2,1
30	8,3	10,8	4,5	6,5	1,7	3,3	0,7	2,2
31	7,5	11,2	4,0	6,7	1,4	3,4	0,6	2,2
32	6,8	11,5	3,6	6,9	1,2	3,5	0,4	2,3
33	6,1	11,8	3,2	7,1	1,0	3,6	0,3	2,4
34	5,5	12,2	2,8	7,3	0,8	3,7	0,2	2,4
35	5,0	12,5	2,5	7,5	0,7	3,8	0,1	2,5
36	4,5	12,8	2,2	7,7	0,5	3,9	-	-
37	4,1	13,2	2,0	7,9	0,4	4,0	-	-
38	3,7	13,5	1,8	8,1	0,3	4,1	-	-
39	3,4	13,8	1,6	8,3	0,2	4,2	-	-
40	3,1	14,2	1,4	8,5	0,1	4,3	-	-

Tabell 11-3. Utbredd last (kN/m), U-block med ingjuten IPE180.

Gäller för U-block med bredden **350** och **400** mm, med ingjuten **IPE180** stålblock
 Höjd= 390 mm
 Upplagslängd=250 mm
 q= utbredd last (kN/m)
 L= öppningsmättet+250 mm
 u= nedböjning för tabulerat öppningsmätt (M), utbredd last (q) och egenvikt
 M= modulmått, 1M=100 mm
 Egenvikt på u-block, stålblock och betong är borträknad

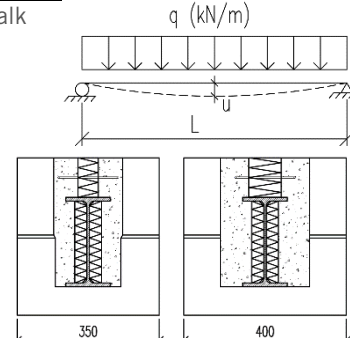
Tvärkraftskapaciteten är dimensionerande (förutsätter livavstyvning vid upplag)
 Böjmomentkapaciteten är dimensionerande
 Nedböjningskravet är dimensionerande
 *krävs stålplattor som upplag på ömse sidor om öppningen för att ta upp reaktionslasten från stålblocken



Öppningsmått	L/300		L/500		L/1000		L/1500	
	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)
M								
7	372,4*	1,4	372,4*	1,4	245,2*	1,0	162,6*	0,6
8	336,7*	1,9	336,7*	1,9	180,9*	1,1	119,8*	0,7
9	307,2*	2,6	276,8*	2,3	137,1*	1,2	90,6*	0,8
10	262,7*	3,0	215,0*	2,5	106,2*	1,3	70,0*	0,8
11	224,8*	3,6	170,1*	2,7	83,8*	1,4	55,0*	0,9
12	194,6*	4,1	136,8*	2,9	67,1*	1,5	43,9	1,0
13	169,9*	4,7	111,5*	3,1	54,5*	1,6	35,5	1,0
14	149,7*	5,3	92,0*	3,3	44,7*	1,7	29,0	1,1
15	129,6*	5,8	76,7*	3,5	37,1*	1,8	23,9	1,2
16	109,3*	6,2	64,6*	3,7	31,0	1,9	19,8	1,2
17	92,9*	6,5	54,7*	3,9	26,1	2,0	16,6	1,3
18	79,6*	6,8	46,8*	4,1	22,1	2,1	13,9	1,4
19	68,7*	7,2	40,2*	4,3	18,8	2,2	11,7	1,4
20	59,6*	7,5	34,8*	4,5	16,1	2,3	9,9	1,5
21	52,0*	7,8	30,2*	4,7	13,8	2,4	8,4	1,6
22	45,6*	8,2	26,3	4,9	11,9	2,5	7,1	1,6
23	40,2*	8,5	23,1	5,1	10,3	2,6	6,0	1,7
24	35,5*	8,8	20,3	5,3	8,9	2,7	5,1	1,8
25	31,5*	9,2	17,9	5,5	7,7	2,8	4,3	1,8
26	28,0*	9,5	15,8	5,7	6,6	2,9	3,6	1,9
27	25,0*	9,8	14,0	5,9	5,7	3,0	3,0	2,0
28	22,4*	10,2	12,4	6,1	4,9	3,1	2,4	2,0
29	20,1	10,5	11,0	6,3	4,3	3,2	2,0	2,1
30	18,1	10,8	9,8	6,5	3,6	3,3	1,6	2,2
31	16,3	11,2	8,8	6,7	3,1	3,4	1,2	2,2
32	14,7	11,5	7,8	6,9	2,6	3,5	0,9	2,3
33	13,3	11,8	7,0	7,1	2,2	3,6	0,6	2,4
34	12,0	12,2	6,2	7,3	1,8	3,7	0,4	2,4
35	10,9	12,5	5,5	7,5	1,5	3,8	0,1	2,5
36	9,9	12,8	4,9	7,7	1,2	3,9	-	-
37	8,9	13,2	4,4	7,9	0,9	4,0	-	-
38	8,1	13,5	3,9	8,1	0,7	4,1	-	-
39	7,4	13,8	3,4	8,3	0,4	4,2	-	-
40	6,7	14,2	3,0	8,5	0,2	4,3	-	-

Tabell 11-4. Utbredd last (kN/m), U-block med ingjuten IPE220.

Gäller för U-block med bredden **350** och **400** mm, med ingjuten **IPE220** stålbalk
 Höjd= 390 mm
 Upplagslängd=250 mm
 q= utbredd last (kN/m)
 L= öppningsmåtten+250 mm
 u= nedböjning för tabulerat öppningsmått (M), utbredd last (q) och egenvikt
 M= modulmått, 1M=100 mm
 Egenvikt på u-block, stålbalk och betong är borträknad



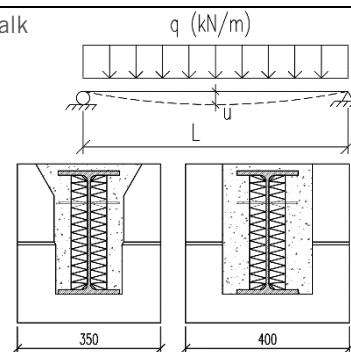
Tvärkraftskapaciteten är dimensionerande (förutsätter livavstyvning vid upplag)
 Böjmomentkapaciteten är dimensionerande
 Nedböjningskravet är dimensionerande
 *krävs stålpelare som upplag på ömse sidor om öppningen för att ta upp reaktionslasten från stålbalken

Öppningsmått	L/300		L/500		L/1000		L/1500	
	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)
M								
7	510,4*	0,9	510,4*	0,9	510,4*	0,9	345,0*	0,6
8	461,6*	1,3	461,6*	1,3	383,6*	1,1	254,8*	0,7
9	421,2*	1,7	421,2*	1,7	291,3*	1,2	193,4*	0,8
10	387,3*	2,1	387,3*	2,1	226,3*	1,3	150,0*	0,8
11	358,4*	2,7	358,4*	2,7	179,1*	1,4	118,5*	0,9
12	333,5*	3,3	290,7*	2,9	144,0*	1,5	95,1*	1,0
13	295,4*	3,8	237,5*	3,1	117,4*	1,6	77,4*	1,0
14	260,4*	4,4	196,4*	3,3	96,9*	1,7	63,7*	1,1
15	231,2*	4,9	164,2*	3,5	80,8*	1,8	53,0*	1,2
16	206,6*	5,5	138,6*	3,7	68,0*	1,9	44,5*	1,2
17	185,7*	6,1	118,0*	3,9	57,7*	2,0	37,6*	1,3
18	167,8*	6,7	101,2*	4,1	49,3*	2,1	32,0*	1,4
19	147,3*	7,2	87,4*	4,3	42,4*	2,2	27,4	1,4
20	128,2*	7,5	75,9*	4,5	36,6*	2,3	23,5	1,5
21	112,2*	7,8	66,3*	4,7	31,8*	2,4	20,3	1,6
22	98,7*	8,2	58,2*	4,9	27,8*	2,5	17,7	1,6
23	87,3*	8,5	51,3*	5,1	24,3	2,6	15,4	1,7
24	77,5*	8,8	45,4*	5,3	21,4	2,7	13,4	1,8
25	69,0*	9,2	40,4*	5,5	18,9	2,8	11,7	1,8
26	61,8*	9,5	36,0*	5,7	16,7	2,9	10,3	1,9
27	55,4*	9,8	32,2*	5,9	14,8	3,0	9,0	2,0
28	49,9*	10,2	28,9*	6,1	13,1	3,1	7,9	2,0
29	45,1*	10,5	26,0*	6,3	11,7	3,2	6,9	2,1
30	40,8*	10,8	23,4*	6,5	10,4	3,3	6,1	2,2
31	37,0*	11,2	21,2*	6,7	9,3	3,4	5,3	2,2
32	33,7*	11,5	19,2*	6,9	8,3	3,5	4,6	2,3
33	30,7*	11,8	17,4	7,1	7,4	3,6	4,0	2,4
34	28,0*	12,2	15,8	7,3	6,6	3,7	3,5	2,4
35	25,6*	12,5	14,3	7,5	5,9	3,8	3,0	2,5
36	23,5*	12,8	13,1	7,7	5,2	3,9	2,6	2,6
37	21,6*	13,2	11,9	7,9	4,6	4,0	2,2	2,6
38	19,8*	13,5	10,8	8,1	4,1	4,1	1,9	2,7
39	18,2*	13,8	9,9	8,3	3,6	4,2	1,6	2,8
40	16,8*	14,2	9,0	8,5	3,2	4,3	1,3	2,8
41	15,5*	14,5	8,2	8,7	2,8	4,4	1,0	2,9
42	14,3	14,8	7,5	8,9	2,5	4,5	0,8	3,0
43	13,2	15,2	6,9	9,1	2,1	4,6	0,5	3,0
44	12,2	15,5	6,3	9,3	1,8	4,7	0,3	3,1

45	11,3	15,8	5,7	9,5	1,6	4,8	0,2	3,2
46	10,4	16,2	5,2	9,7	1,3	4,9	-	-
47	9,7	16,5	4,8	9,9	1,1	5,0	-	-
48	9,0	16,8	4,3	10,1	0,9	5,1	-	-
49	8,3	17,2	3,9	10,3	0,7	5,2	-	-
50	7,7	17,5	3,6	10,5	0,5	5,3	-	-
51	7,1	17,8	3,2	10,7	0,3	5,4	-	-
52	6,6	18,2	2,9	10,9	0,1	5,5	-	-
53	6,1	18,5	2,6	11,1	-	-	-	-
54	5,6	18,8	2,3	11,3	-	-	-	-
55	5,2	19,2	2,1	11,5	-	-	-	-
56	4,8	19,5	1,9	11,7	-	-	-	-
57	4,5	19,8	1,6	11,9	-	-	-	-
58	4,1	20,2	1,4	12,1	-	-	-	-
59	3,8	20,5	1,2	12,3	-	-	-	-
60	3,5	20,8	1,0	12,5	-	-	-	-

Tabell 11-5. Utbredd last (kN/m), U-block med ingjuten IPE300.

Gäller för U-block med bredden **350** och **400** mm, med ingjuten **IPE300** stålbalk
 Höjd= 390 mm
 Upplagslängd=250 mm
 q= utbredd last (kN/m)
 L= öppningsmättet+250 mm
 u= nedböjning för tabulerat öppningsmätt (M), utbredd last (q) och egenvikt
 M= modulmått, 1M=100 mm
 Egenvikt på u-block, stålbalk och betong är borträknad



Tvärkraftskapaciteten är dimensionerande (förutsätter livavstyvning vid upplag)

Böjmomentkapaciteten är dimensionerande

Nedböjningskravet är dimensionerande

*krävs stålpelare som upplag på ömse sidor om öppningen för att ta upp reaktionslasten från stålbalken

Öppningsmått	L/300		L/500		L/1000		L/1500	
	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)	q (kN/m)	u (mm)
M 7	850,7*	0,5	850,7*	0,5	850,7*	0,5	850,7*	0,5
8	769,4*	0,7	769,4*	0,7	769,4*	0,7	769,4*	0,7
9	702,3*	0,9	702,3*	0,9	702,3*	0,9	588,0*	0,8
10	645,9*	1,2	645,9*	1,2	645,9*	1,2	457,2*	0,8
11	597,8*	1,5	597,8*	1,5	545,0*	1,4	362,4*	0,9
12	556,4*	1,8	556,4*	1,8	439,3*	1,5	291,9*	1,0
13	520,3*	2,2	520,3*	2,2	359,1*	1,6	238,5*	1,0
14	488,6*	2,7	488,6*	2,7	297,2*	1,7	197,2*	1,1
15	460,5*	3,2	460,5*	3,2	248,7*	1,8	164,9*	1,2
16	435,5*	3,8	422,9*	3,7	210,1*	1,9	139,1*	1,2
17	413,0*	4,5	360,7*	3,9	179,0*	2,0	118,4*	1,3
18	373,6*	4,9	310,1*	4,1	153,7*	2,1	101,5*	1,4
19	339,4*	5,4	268,4*	4,3	132,8*	2,2	87,6*	1,4
20	309,6*	5,9	233,8*	4,5	115,5*	2,3	76,1*	1,5
21	283,6*	6,5	204,9*	4,7	101,1*	2,4	66,5*	1,6
22	260,7*	7,0	180,5*	4,9	88,9*	2,5	58,3*	1,6
23	240,5*	7,6	159,8*	5,1	78,5*	2,6	51,4*	1,7
24	222,4*	8,2	142,1*	5,3	69,6*	2,7	45,5*	1,8
25	206,4*	8,9	126,8*	5,5	62,0*	2,8	40,4*	1,8
26	191,3*	9,5	113,7*	5,7	55,4*	2,9	36,0*	1,9
27	172,2*	9,8	102,2*	5,9	49,7*	3,0	32,2*	2,0
28	155,6*	10,2	92,2*	6,1	44,7*	3,1	28,9*	2,0
29	140,9*	10,5	83,5*	6,3	40,3*	3,2	26,0*	2,1
30	128,1*	10,8	75,7*	6,5	36,5*	3,3	23,4*	2,2
31	116,7*	11,2	68,9*	6,7	33,1*	3,4	21,1*	2,2
32	106,6*	11,5	62,9*	6,9	30,0*	3,5	19,1*	2,3
33	97,6*	11,8	57,5*	7,1	27,3*	3,6	17,3	2,4
34	89,6*	12,2	52,7*	7,3	24,9*	3,7	15,7	2,4
35	82,4*	12,5	48,3*	7,5	22,8*	3,8	14,3	2,5
36	75,9*	12,8	44,5*	7,7	20,8*	3,9	13,0	2,6
37	70,1*	13,2	41,0*	7,9	19,1*	4,0	11,8	2,6
38	64,8*	13,5	37,8*	8,1	17,5*	4,1	10,7	2,7
39	60,1*	13,8	34,9*	8,3	16,1*	4,2	9,8	2,8
40	55,7*	14,2	32,3*	8,5	14,8	4,3	8,9	2,8
41	51,8*	14,5	30,0*	8,7	13,6	4,4	8,1	2,9

42	48,2*	14,8	27,8*	8,9	12,5	4,5	7,4	3,0
43	44,9*	15,2	25,8*	9,1	11,5	4,6	6,8	3,0
44	41,9*	15,5	24,0*	9,3	10,6	4,7	6,2	3,1
45	39,1*	15,8	22,4*	9,5	9,8	4,8	5,6	3,2
46	36,6*	16,2	20,8*	9,7	9,0	4,9	5,1	3,2
47	34,3*	16,5	19,4*	9,9	8,3	5,0	4,6	3,3
48	32,1*	16,8	18,2*	10,1	7,7	5,1	4,2	3,4
49	30,1*	17,2	17,0*	10,3	7,1	5,2	3,8	3,4
50	28,3*	17,5	15,9*	10,5	6,5	5,3	3,4	3,5
51	26,6*	17,8	14,8*	10,7	6,0	5,4	3,1	3,6
52	25,0*	18,2	13,9*	10,9	5,5	5,5	2,8	3,6
53	23,5*	18,5	13,0*	11,1	5,1	5,6	2,5	3,7
54	22,1*	18,8	12,2*	11,3	4,7	5,7	2,2	3,8
55	20,9*	19,2	11,4*	11,5	4,3	5,8	1,9	3,8
56	19,7*	19,5	10,7	11,7	4,0	5,9	1,7	3,9
57	18,5*	19,8	10,0	11,9	3,6	6,0	1,5	4,0
58	17,5*	20,2	9,4	12,1	3,3	6,1	1,3	4,0
59	16,5*	20,5	8,8	12,3	3,0	6,2	1,1	4,1
60	15,6*	20,8	8,3	12,5	2,7	6,3	0,9	4,2

12 Ritningar

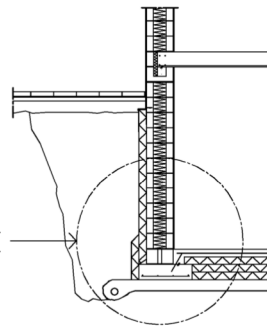
Nedan redovisas förslag på dels hur balkar av U-block med ingjuten stålblock kan utföras, byggnadsteknik gällande källarytterväggar, utformning av glidskikt och rörelsefog. Beroende på projektets unika förutsättningar, ska ritningarna anpassas efter detta och i samtliga fall godkännas av ansvarig konstruktör.

12.1 Ritningsförteckning

Tabell 12-1. Ritningsförteckning

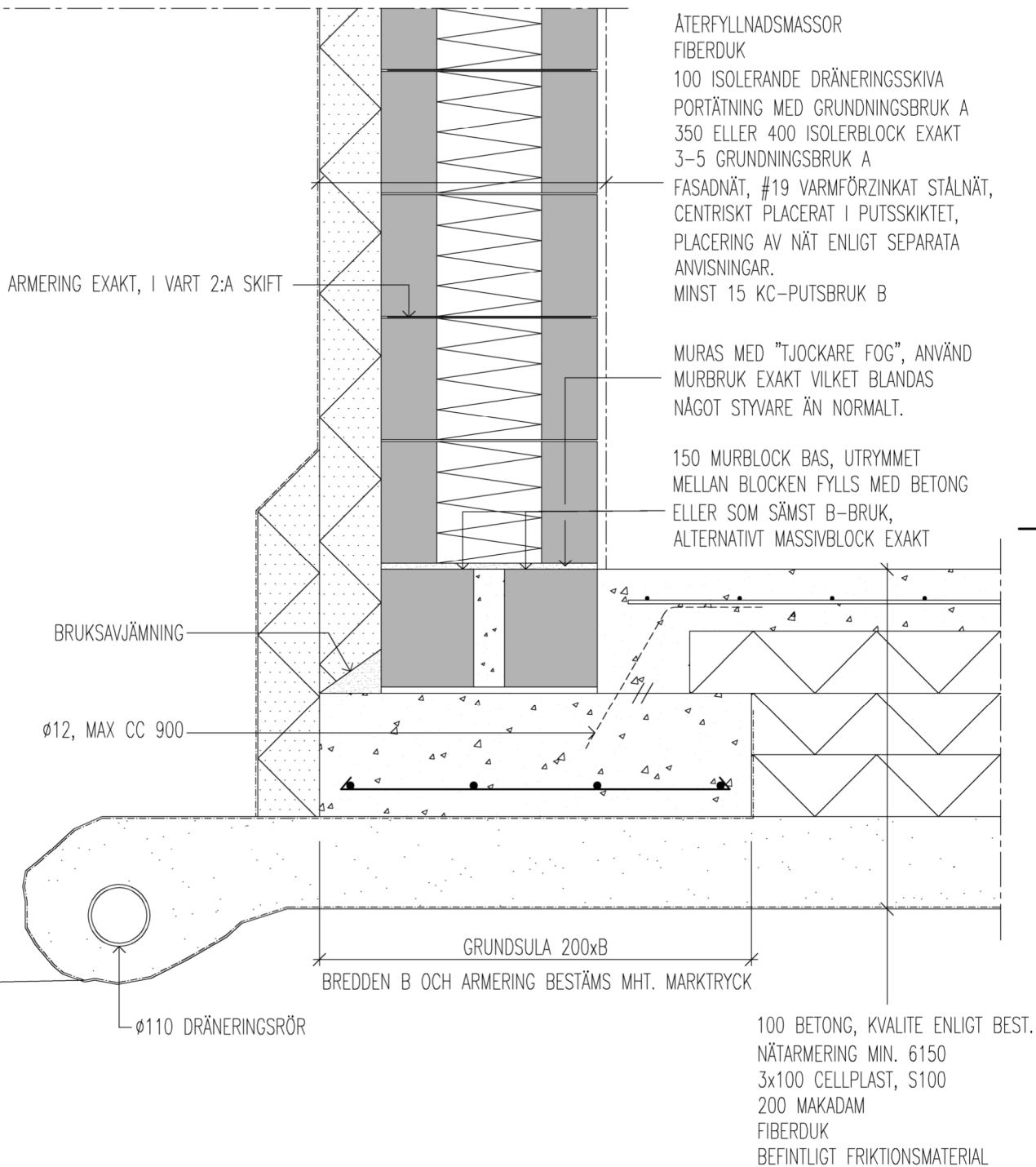
Ritningsnummer	Ritningens innehåll
Källarvägg	
15.2-001	Vertikalsektion, källargrund
15.2-002	Vertikalsektion, knutpunkt- platsgjutet bjälklag ovan källarplan
15.2-003	Vertikalsektion, knutpunkt- träbjälklag ovan källarplan
Glidskikt	
GS-001	Vertikalsektion, murad grund
GS-002	Vertikalsektion, sockelelement
Rörelsefog	
FR-001	Horisontalsektion, rörelsefog i yttre lättklinkerdelen- exempel 1
FR-002	Horisontalsektion, rörelsefog i yttre lättklinkerdelen- exempel 2
FR-003	Horisontalsektion, genomgående rörelsefog
Balkar	
U-IPE120	U-block, b=290, 350 och 400 mm, med ingjuten IPE120
U-HEA120	U-block, b=290, 350 och 400 mm, med ingjuten HEA120
U-IPE180	U-block, b=350 och 400 mm, med ingjuten IPE180
U-IPE220	U-block, b=350 och 400 mm, med ingjuten IPE220
U-IPE300	U-block, b=350 och 400 mm, med ingjuten IPE300

Finja Betong AB:s ritningar är ett förslag på byggnadsteknik. Ritningarna anpassas efter aktuellt projekt och skall i samtliga fall godkännas av ansvarig konstruktör.



BETRAKTAT OMRÅDE

ORIENTERINGSBILD 1:100



FINJA

KÄLLARVÄGG MED MURVERK AV EXAKTBLOCK

VERTIKALSEKTION
GRUND

UPPDRAG

RITAD/KONSTRUERAD AV

HANDLÄGGARE

JJ

JJ

DATUM
190225

ANSVARIG
JOHAN JÖNSSON

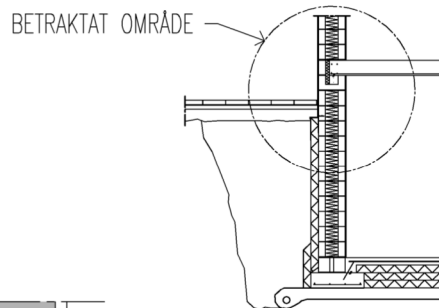
SKALA
1:10

NUMMER
15.2-001

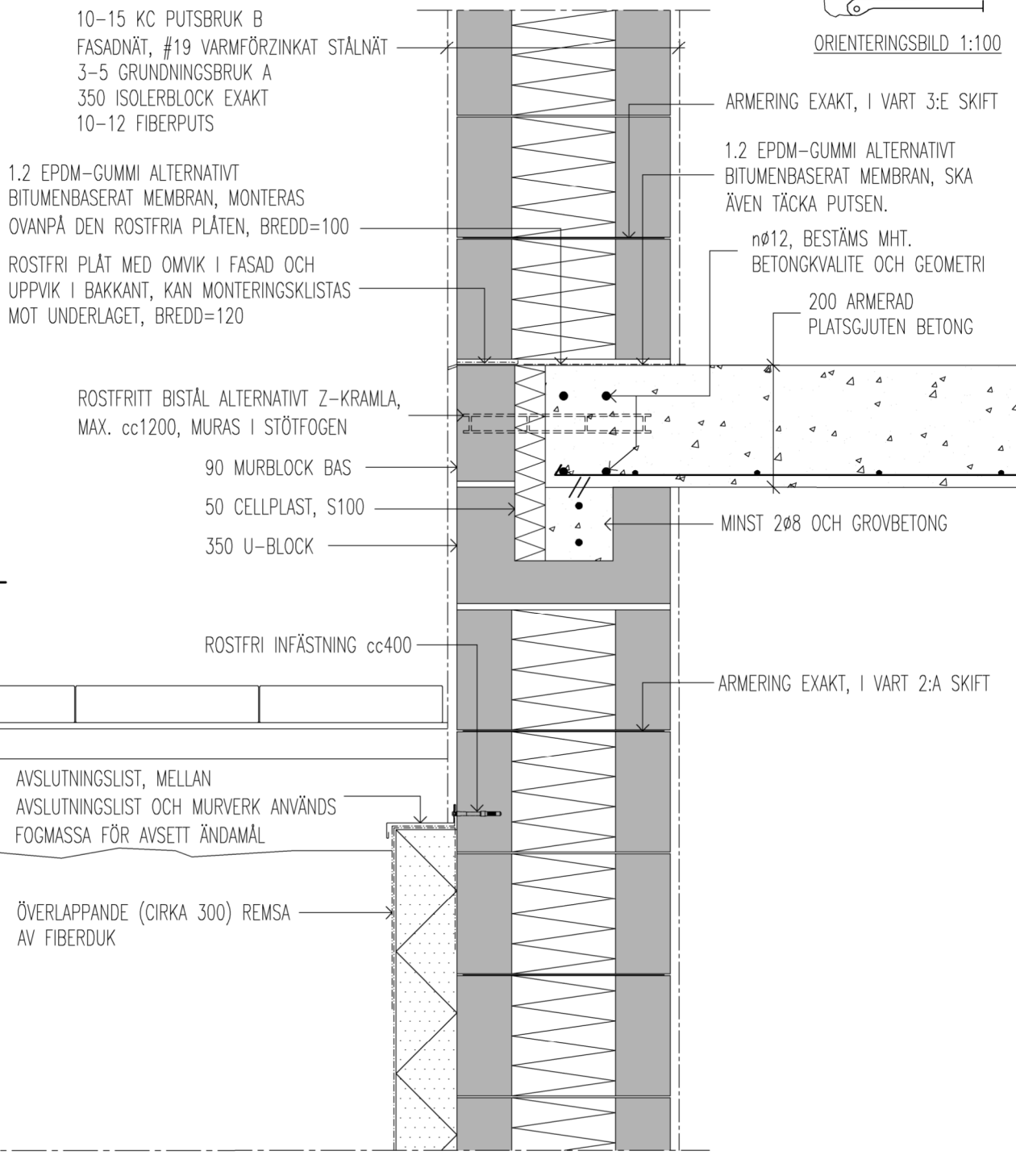
BET

Finja Betong AB:s ritningar är ett förslag på byggnadsteknik. Ritningarna anpassas efter aktuellt projekt och skall i samtliga fall godkännas av ansvarig konstruktör.

ÖVRIGT ENLIGT 15.2-001



ORIENTERINGSBILD 1:100



KÄLLARVÄGG MED MURVERK AV EXAKTBLOCK

VERTIKALSEKTION
 KNUTPUNKT
 PLATSGJUTET BJÄLKLAG

DATUM
 190225

ANSVARIG
 JOHAN JÖNSSON
 SKALA
 1:10

UPPDRAG

RITAD/KONSTRUERAD AV

HANDLÄGGARE

NUMMER

BET

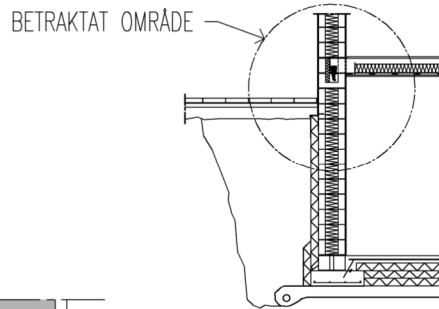
JJ

JJ

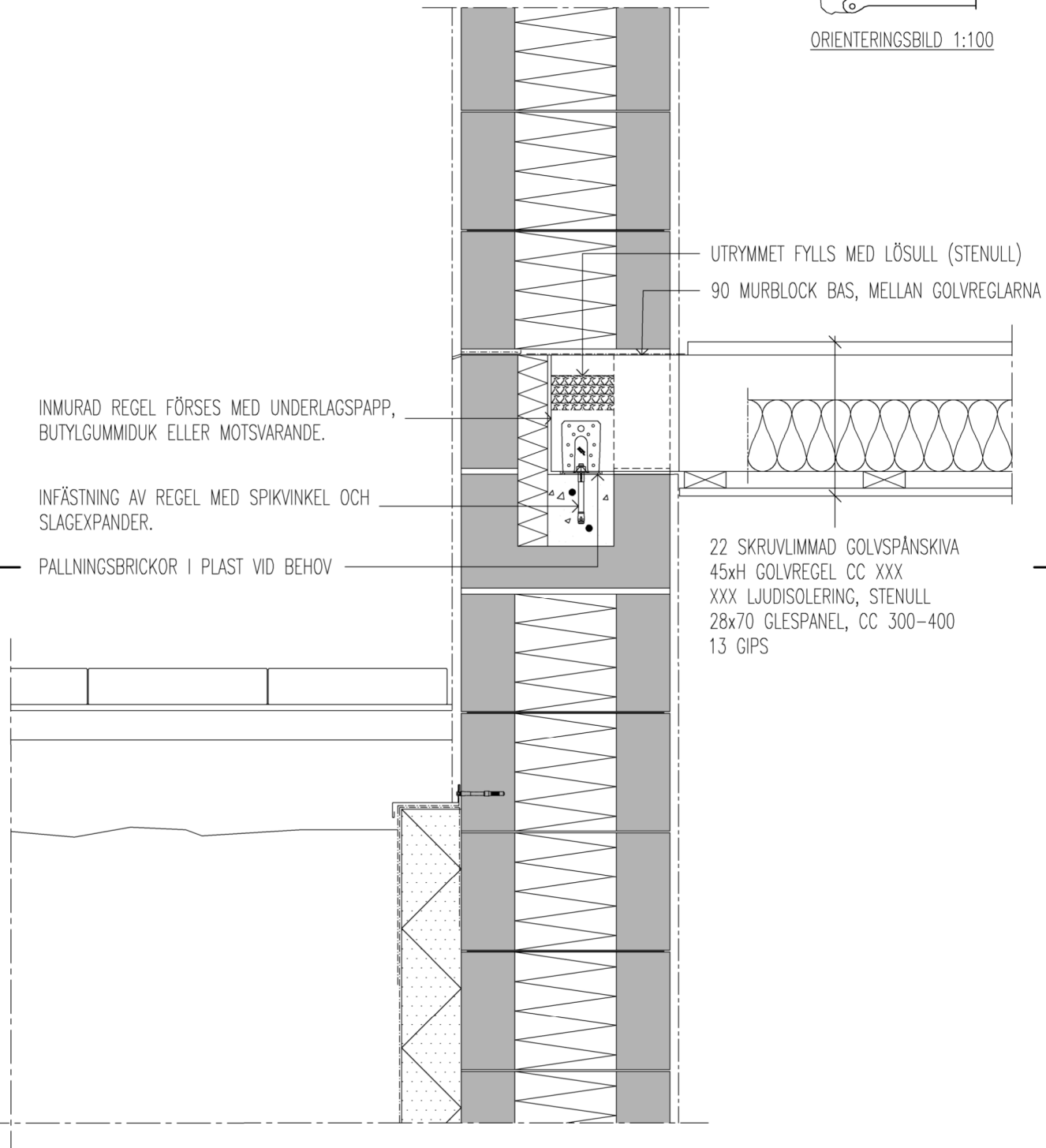
15.2-002

Finja Betong AB:s ritningar är ett förslag på byggnadsteknik.
Ritningarna anpassas efter aktuellt projekt och skall i samtliga fall godkännas av ansvarig konstruktör.

ÖVRIGT ENLIGT 15.2-001, -002

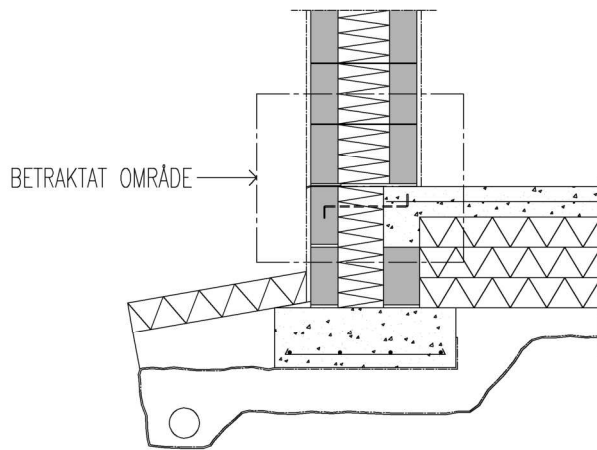


ORIENTERINGSBILD 1:100



KÄLLARVÄGG MED MURVERK AV EXAKTBLOCK		DATUM 190225
VERTIKALSEKTION KNUTPUNKT TRÄBJÄLKLAG		ANSVARIG JOHAN JÖNSSON SKALA 1:10
UPPDRAG	RITAD/KONSTRUERAD AV JJ	HANDLÄGGARE JJ
		NUMMER 15.2-003
		BET

Finja Betong AB:s ritningar är ett förslag på byggnadsteknik. Ritningarna anpassas efter aktuellt projekt och skall i samtliga fall godkännas av ansvarig konstruktör.

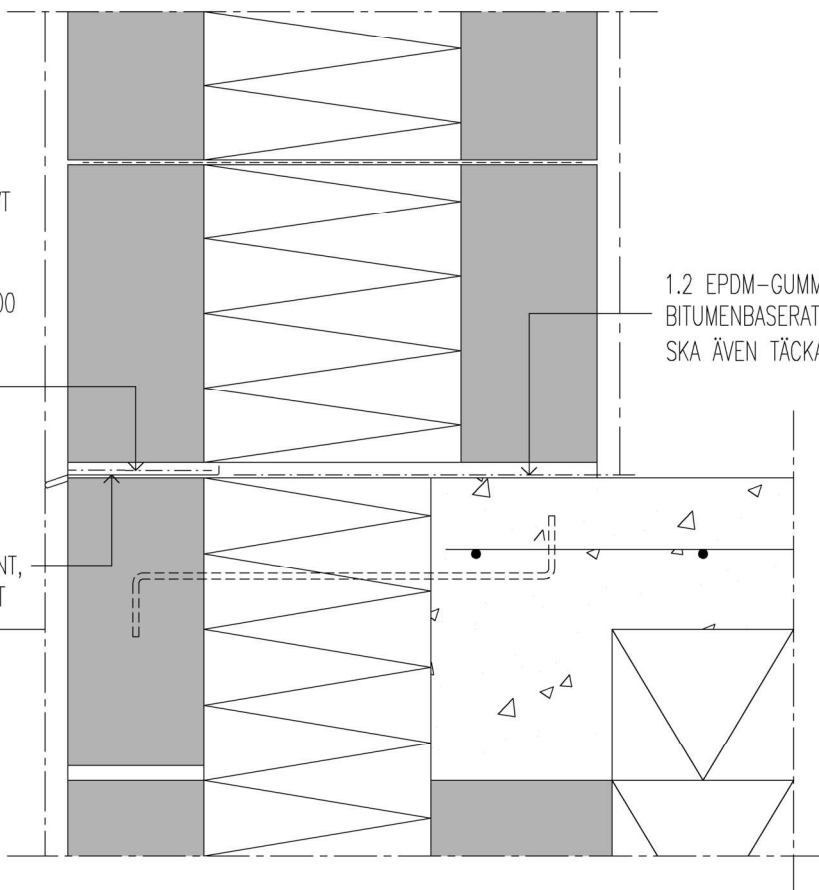


ORIENTERINGSBILD

1.2 EPDM-GUMMI ALTERNATIVT BITUMENBASERAT MEMBRAN, MONTERAS OVANPÅ DEN ROSTFRIA PLÅTEN, BREDD=100

1.2 EPDM-GUMMI ALTERNATIVT BITUMENBASERAT MEMBRAN, SKA ÄVEN TÄCKA PUTSEN.

ROSTFRI PLÅT MED OMMIK I FASAD OCH UPPVIK I BAKKANT, KAN MONTERINGSKLISTAS MOT UNDERLAGET BREDD=120



EXEMPEL 1: MURAD GRUND-GLIDSKIKT

DATUM
190225

VERTIKALSEKTION

ANSVARIG
JOHAN JÖNSSON
SKALA
1:5

UPPDRAG

RITAD/KONSTRUERAD AV

HANLÄGGARE

NUMMER

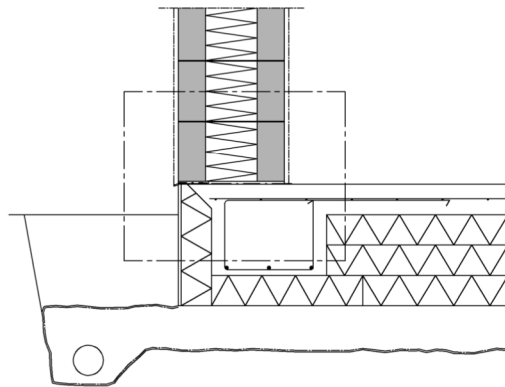
BET

JJ

JJ

GS-001

Finja Betong AB:s ritningar är ett förslag på byggnadsteknik. Ritningarna anpassas efter aktuellt projekt och skall i samtliga fall godkännas av ansvarig konstruktör.

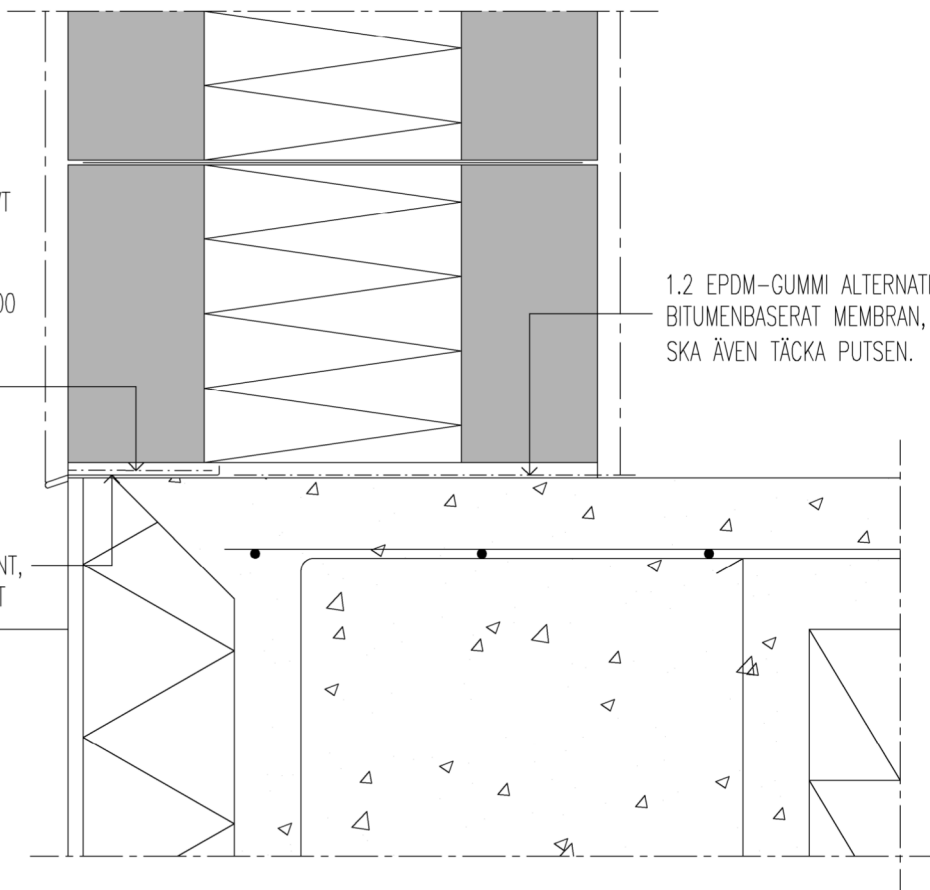


ORIENTERINGSBILD

1.2 EPDM-GUMMI ALTERNATIVT BITUMENBASERAT MEMBRAN, MONTERAS OVANPÅ DEN ROSTFRIA PLÅTEN, BREDD=100

1.2 EPDM-GUMMI ALTERNATIVT BITUMENBASERAT MEMBRAN, SKA ÄVEN TÄCKA PUTSEN.

ROSTFRI PLÅT MED OMVIK I FASAD OCH UPPVIK I BAKKANT, KAN MONTERINGSKLISTAS MOT UNDERLAGET BREDD=120



EXEMPEL 2: SOCKELELEMENT-GLIDSKIKT

DATUM
190225

VERTIKALSEKTION

ANSVARIG
JOHAN JÖNSSON
SKALA
1:5

UPPDRAG

RITAD/KONSTRUERAD AV

HANDLÄGGARE

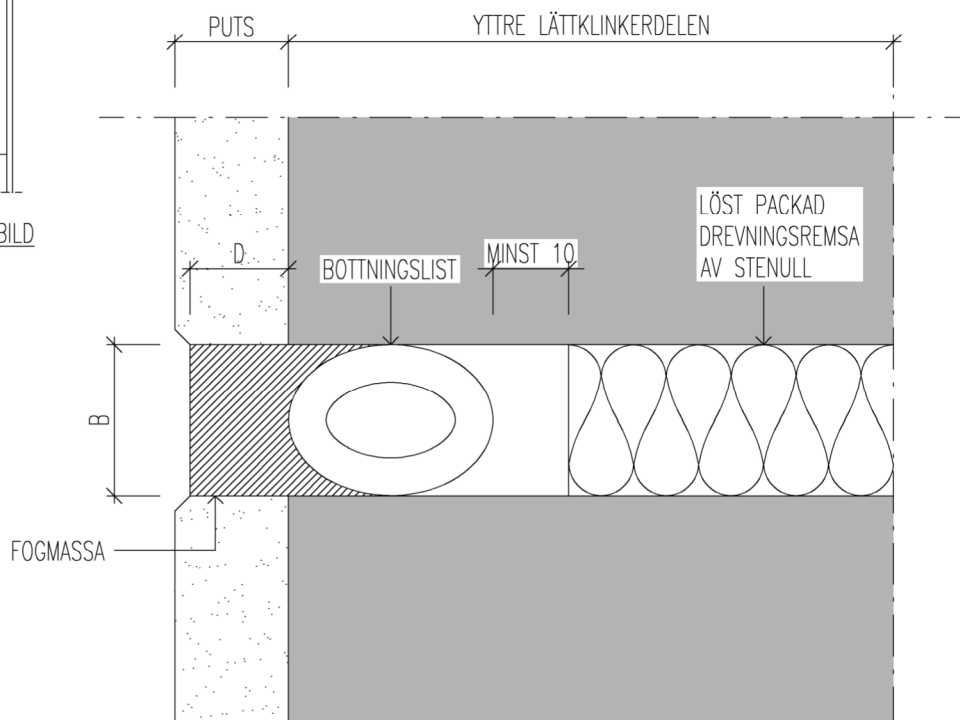
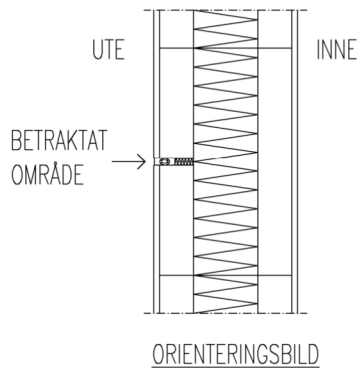
NUMMER

BET

JJ

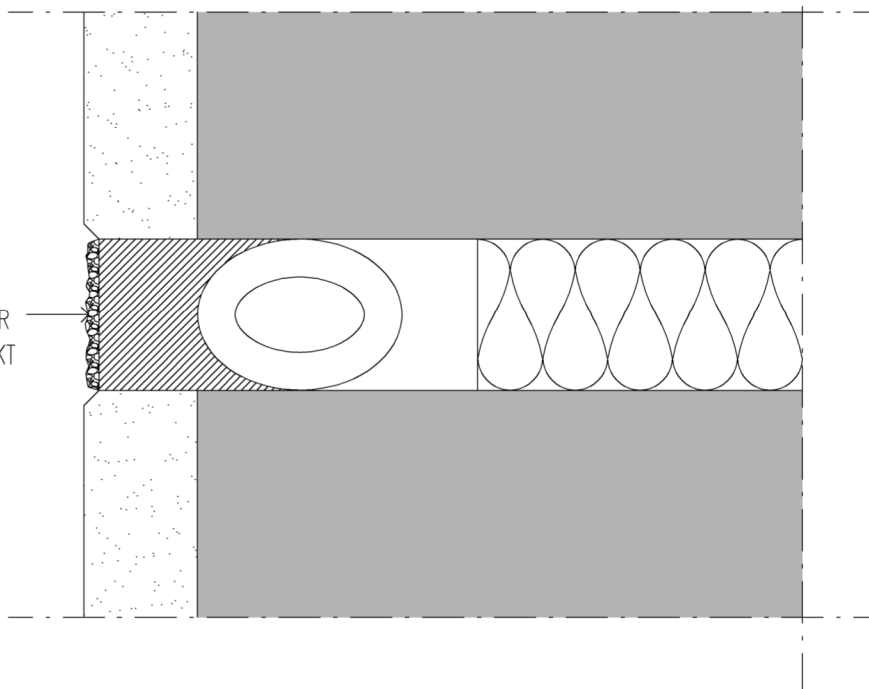
JJ

GS-002



B (mm)	D (mm)
8-12	7-10
13-20	9-12
21-25	11-14
>30	15-20

FÖR ATT ERHÅLLA EN MER UV-BESTÄNDIG FOG SAMT BÄTTRE UNDERLAG FÖR MÅLNING, KASTAS ELLER SPRUTAS SAND, DIREKT EFTER FOGNING FÖR ATT ERHÅLLA EN TÄCKT MJUKFOG



FINJA

EXEMPEL 1: RÖRELSEFOG I YTTRE LÄTTKLINKERBLOCKET

HORISONTALSEKTION
BOTTNINGSLIST MED FOGMASSA

UPPDRAG

RITAD/KONSTRUERAD AV

HANDLÄGGARE

JJ

JJ

DATUM
190225

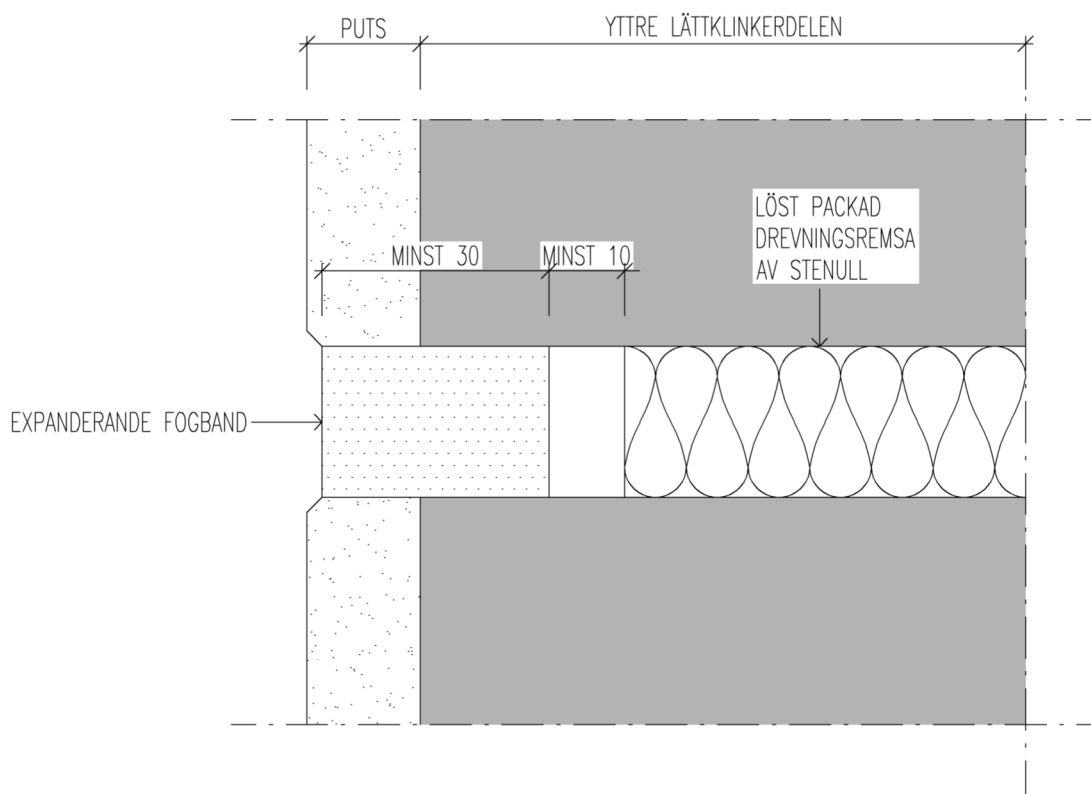
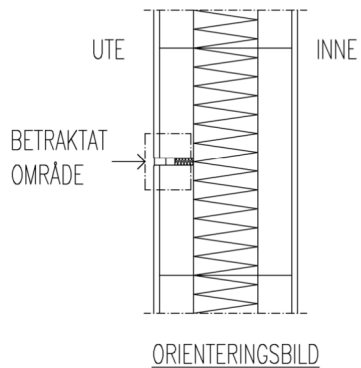
ANSVARIG
JOHAN JÖNSSON

SKALA
1:1

NUMMER

RF-001

BET



FINJA

EXEMPEL 2: RÖRELSEFOG I YTTRE LÄTTKLINKERBLOCKET

DATUM
190225

HORISONTALSEKTION
EXPANDERANDE FOGBAND

ANSVARIG
JOHAN JÖNSSON
SKALA
1:1

UPPDRAG

RITAD/KONSTRUERAD AV
JJ

HANDLÄGGARE
JJ

NUMMER
RF-002

BET

UTE

INNE

DIFFUSIONSÖPEN FOG
ENLIGT RF-002

LÖST PACKADE
DREVNINGSREMSOR AV STENULL

DIFFUSIONSTÄT FOG
ENLIGT RF-001

YTTERVÄGG

FINJA

EXEMPEL 3: GENOMGÅENDE RÖRELSEFOG

DATUM
190225

HORISONTALSEKTION

ANSVARIG
JOHAN JÖNSSON
SKALA
1:5

UPPDRAG

RITAD/KONSTRUERAD AV
JJ

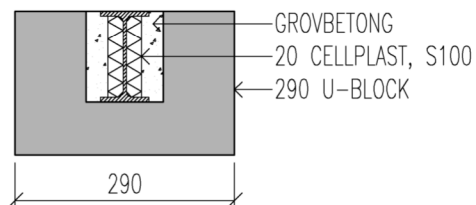
HANDLÄGGARE
JJ

NUMMER

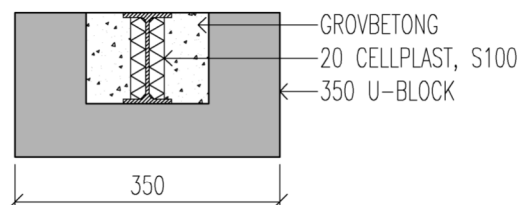
RF-003

BET

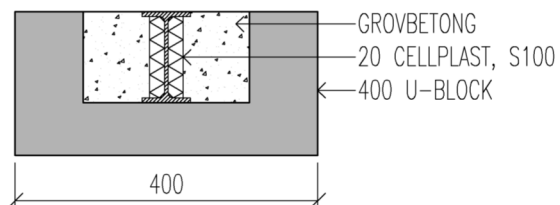
Finja Betong AB:s ritningar är ett förslag på byggnadsteknik.
Ritningarna anpassas efter aktuellt projekt och skall i samtliga fall godkännas av ansvarig konstruktör.



IPE120, S355J2



IPE120, S355J2



IPE120, S355J2

FINJA

BALK OVAN ÖPPNING

U-BLOCK, B=290, 350 OCH 400 mm
MED INGJUTEN IPE120

UPPDRAG

RITAD/KONSTRUERAD AV

HANDLÄGGARE

JJ

JJ

DATUM
190225

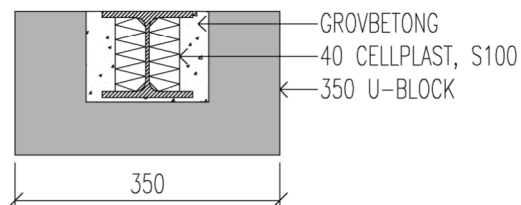
ANSVARIG
JOHAN JÖNSSON
SKALA
1:10

NUMMER

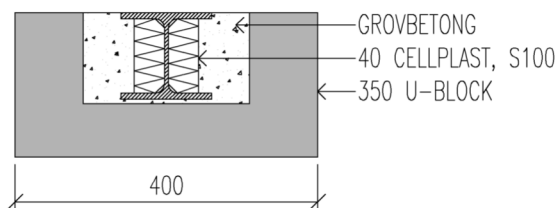
U-IPE120

BET

Finja Betong AB:s ritningar är ett förslag på byggnadsteknik.
Ritningarna anpassas efter aktuellt projekt och skall i samtliga fall godkännas av ansvarig konstruktör.



HEA120, S355J2



HEA120, S355J2

FINJA

BALK OVAN ÖPPNING

U-BLOCK, B=350 OCH 400 mm
MED INGJUTEN HEA120

UPPDRAG

RITAD/KONSTRUERAD AV

HANDLÄGGARE

JJ

JJ

DATUM
190225

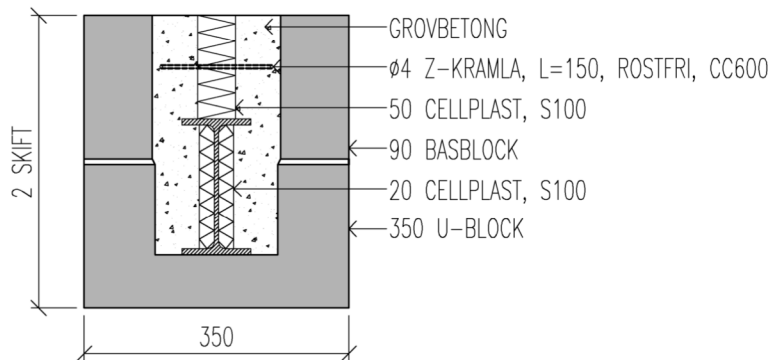
ANSVARIG
JOHAN JÖNSSON
SKALA
1:10

NUMMER

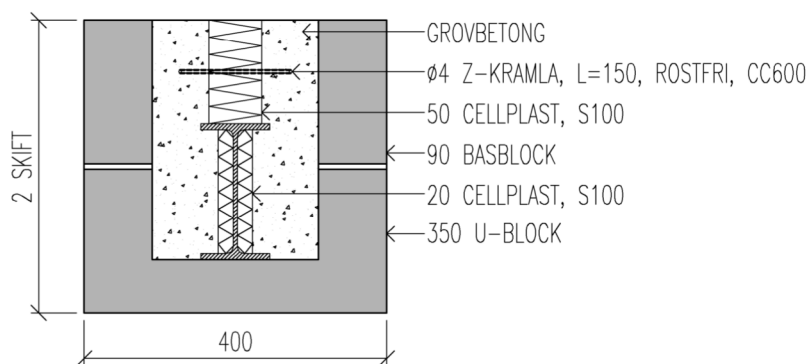
U-HEA120

BET

Finja Betong AB:s ritningar är ett förslag på byggnadsteknik.
Ritningarna anpassas efter aktuellt projekt och skall i samtliga fall godkännas av ansvarig konstruktör.



IPE180, S355J2



IPE180, S355J2

FINJA

BALK OVAN ÖPPNING

U-BLOCK, B=350 OCH 400 mm
MED INGJUTEN IPE180

UPPDRAG

RITAD/KONSTRUERAD AV

HANDLÄGGARE

JJ

JJ

DATUM
190225

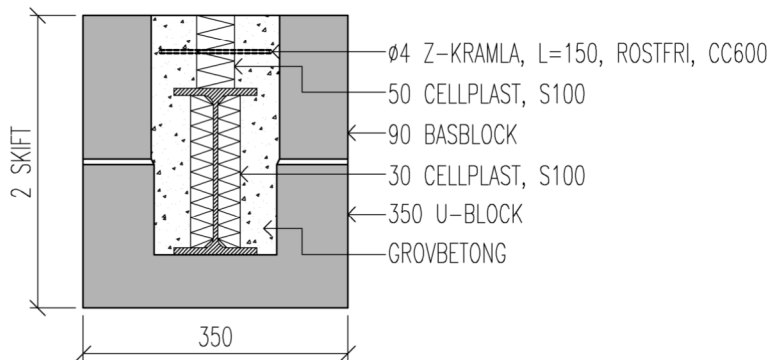
ANSVARIG
JOHAN JÖNSSON
SKALA
1:10

NUMMER

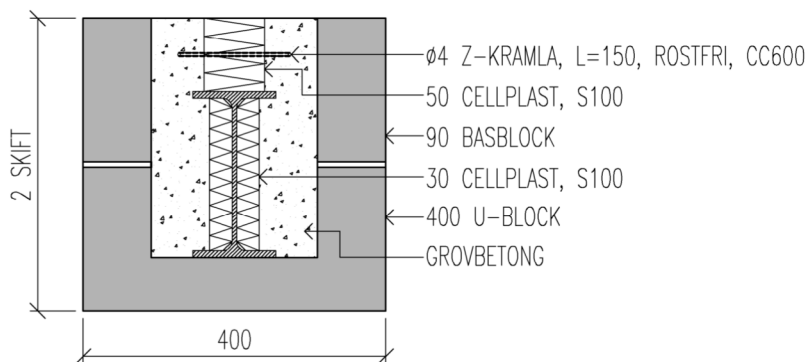
U-IPE180

BET

Finja Betong AB:s ritningar är ett förslag på byggnadsteknik.
Ritningarna anpassas efter aktuellt projekt och skall i samtliga fall godkännas av ansvarig konstruktör.



IPE220, S355J2



IPE220, S355J2

FINJA

BALK OVAN ÖPPNING

U-BLOCK, B=350 OCH 400 mm
MED INGJUTEN IPE220

UPPDRAG

RITAD/KONSTRUERAD AV

HANDLÄGGARE

JJ

JJ

DATUM
190225

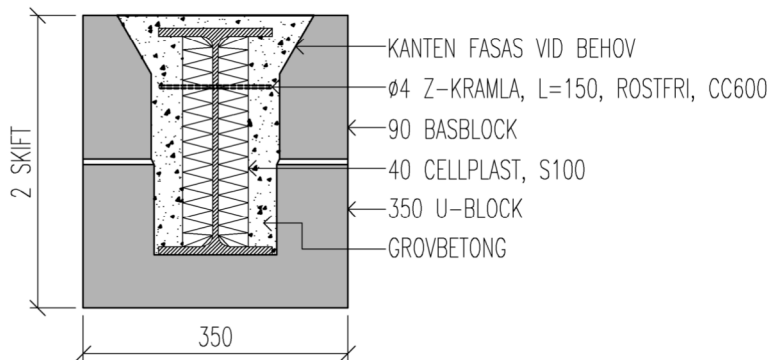
ANSVARIG
JOHAN JÖNSSON
SKALA
1:10

NUMMER

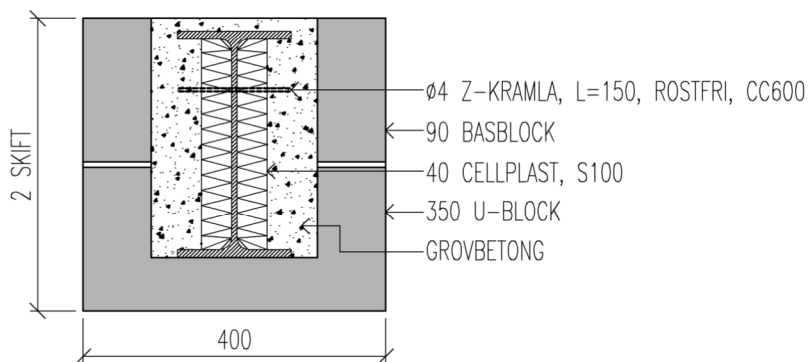
U-IPE220

BET

Finja Betong AB:s ritningar är ett förslag på byggnadsteknik.
Ritningarna anpassas efter aktuellt projekt och skall i samtliga fall godkännas av ansvarig konstruktör.



IPE300, S355J2



IPE300, S355J2

FINJA

BALK OVAN ÖPPNING

U-BLOCK, B=350 OCH 400 mm
MED INGJUTEN IPE300

UPPDRAG

RITAD/KONSTRUERAD AV

HANDLÄGGARE

JJ

JJ

DATUM
190225

ANSVARIG
JOHAN JÖNSSON
SKALA
1:10

NUMMER

U-IPE300

BET

