

Komponentspecifikation 200CoS2013-07-01

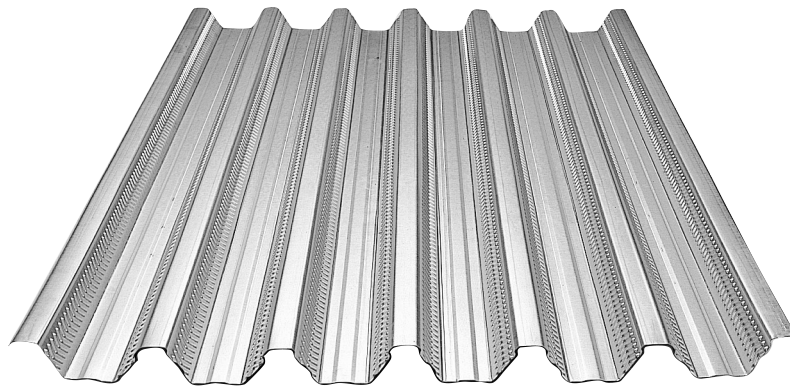
Alla data är beräknade i enlighet med Eurokod 4 och enligt gällande EKS.

1. Plannja Combideck 45

Plannja Combideck 45 är en armeringsplåt som tillsammans med platsgjuten betong bildar en samverkanskonstruktion. I gjutskedet är armeringsplåten arbetsplattform och gjutform. När betongen har härdat utgör Plannja Combideck ofta all nödvändig underkantsarmering i bjälklaget som spänner upp till ca 7-8 meter.

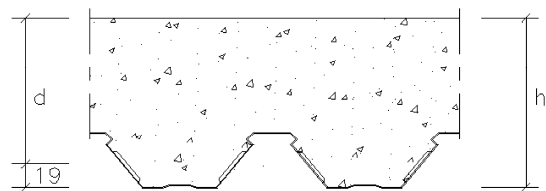
2. Materialdata

Plannja Combideck tillverkas av varmförzinkad stålplåt. Zinkvikten är 275g/m² plåt motsvarande 20 mm zink/sida.

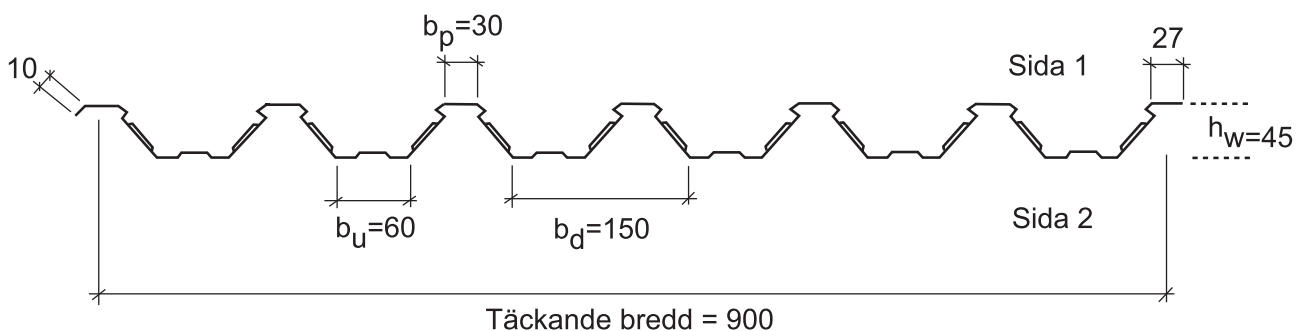


Stålkvalitet	S 320 GD+Z
Nominell plåttjocklek	0,85 mm
Stålkärnans tjocklek [t _s]	0,772 mm
Egentyngd	8,9 kg/m ²

Sträckgräns [f _{tyk}]	320 MPa
Effektiv stålarea [A _s]	955 mm ² /m
Tröghetsmoment I _s	33,0x10 ⁴ mm ⁴ /m
Plastisk momentkapacitet [M _{pk}]	5,29 kNm/m



Skjuvförbindningskapacitet [τ _{uk}]	0,306 MPa
Effektiv plathöjd [d]	h-19 mm
Plattans medelhöjd [h _{red}]	h-16,5 mm



3. Maximala spännvidder

I tabell 3.1 nedan redovisas maximala spännvidder för bjälklag med Plannja Combideck utan extra underkantsarmering. I de allra flesta fallen är det slankhetskriterium för svikt som begränsar spännvidden för respektive plattjocklek.

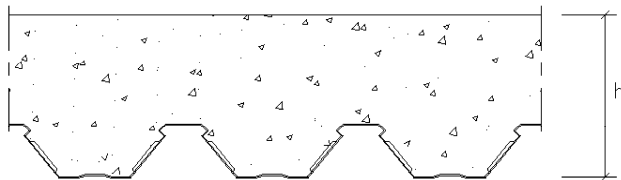
Kontakta Plannja för noggrannare dimensionering och vid andra förutsättningar än nedan. Dimensioneringsprogram kan laddas ner från hemsidan www.plannja.se.

Förutsättningar för tabell 3.1 samt 8.1:

- Lika långa spännvidder i samtliga fack
- Nedböjning av kvasipermanent last < $spv/250$
- Nedböjning av karakteristisk last < $spv/500$
- Säkerhetsklass 2 ($\gamma=0,91$)
- $\psi_0 = 0,7 / \psi_1 = 0,7 / \psi_2 = 0,3$
- Överkantsarmering, $f_{sk} = 500 \text{ MPa}$
- Täckande betongskikt: 15 mm (i överkant)
- Betong C25/30
- Betongkrypning, $\phi = 1$
- Nyttig last: 2 / 2,5 / 3 kN/m²
- Slankhetskriterium för svikt:
spv/33 (enkelspänd)
spv/36 (kontinuerlig)

Tabell 3.1 Maximala spännvidder för bjälklag med Plannja Combideck

Tabellen anger även ungefärlig stödarmering A_s i kg/m² total bjälklagsyta. För innerfack i flerfacksalternativet klaras ca 20-25 % större spännvidder om stödarmeringen ökas. Bjälklagen klarar REI 30 utan tilläggsarmering, se vidare avsnitt 8 om brand.



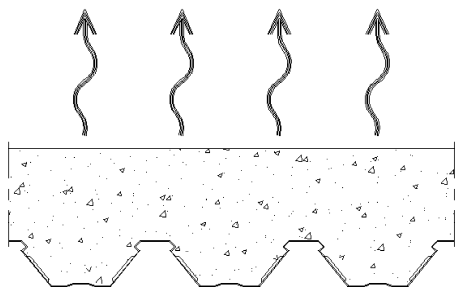
Plattjocklek h [mm]	1-fack spv [m]	2-fack spv [m]	A_s [kg/m ²]	flerfack spv [m]	A_s [kg/m ²]
q=2,0 kN/m ²					
100	3,3	3,6	0,8	3,6	1,0
120	3,9	4,3	1,0	4,3	1,2
140	4,6	5,0	1,1	5,0	1,5
160	5,2	5,7	1,3	5,7	1,7
180	5,9	6,4	1,6	6,4	2,0
200	6,6	7,2	1,9	7,2	2,4
220	7,2	7,9	2,1	7,9	2,8
240	7,6	8,6	2,5	8,6	3,0
260	7,7	9,3	2,8	9,3	3,1
280	7,7	9,9	3,1	9,4	3,1
300	7,8	10,1	3,1	9,5	3,1
320	7,9	10,2	3,1	9,6	3,1
q=2,5 kN/m ²					
100	3,3	3,6	1,0	3,6	1,3
120	3,9	4,3	1,2	4,3	1,5
140	4,6	5,0	1,3	5,0	1,7
160	5,2	5,7	1,6	5,7	2,0
180	5,9	6,4	1,8	6,4	2,4
200	6,6	7,2	2,2	7,2	2,8
220	7,1	7,9	2,4	7,9	3,2
240	7,3	8,6	2,8	8,6	3,4
260	7,4	9,3	3,1	8,9	3,4
280	7,5	9,5	3,1	9,0	3,4
300	7,6	9,7	3,2	9,2	3,4
320	7,7	9,8	3,1	9,3	3,3
q=3,0 kN/m ²					
100	3,3	3,6	1,2	3,6	1,6
120	3,9	4,3	1,4	4,3	1,8
140	4,6	5,0	1,6	5,0	2,1
160	5,2	5,7	1,8	5,7	2,4
180	5,9	6,4	2,1	6,4	2,7
200	6,6	7,2	2,5	7,2	3,2
220	6,9	7,9	2,8	7,9	3,6
240	7,0	8,6	3,2	8,4	3,8
260	7,2	9,0	3,3	8,6	3,8
280	7,3	9,2	3,2	8,7	3,7
300	7,4	9,3	3,2	8,9	3,7
320	7,5	9,5	3,2	9,0	3,7

4. Betong och golvsystem

Val av betong och uttorkning.

För bjälklag med Plannja Combideck gäller att normalt förekommande betongkvaliteter och utförandeklasser kan användas. Dock beaktas att uttorkning nedåt är förhindrad till skillnad mot ett traditionellt betongbjälklag med formrivning.

Detta innebär att vid bedömning av uttorkningstiden bör dubbel plattjocklek förutsättas jämfört med däck där uttorkning kan ske även neråt. Fuktmätning före golvläggning bör göras på djupet 0,4 ggr betongtjockleken i stället för 0,2 ggr som är normalt. Normal betong med $vct=0,5-0,8$ har en lägre täthet mot yttre inträngning vilket möjliggör

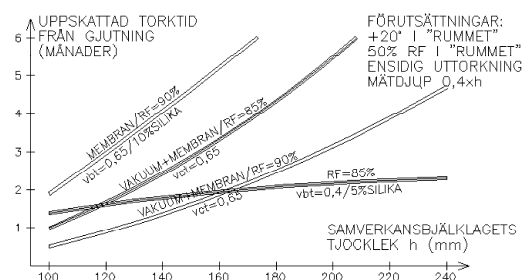


påverkan av uttorkningstiden. För att erhålla en rimlig uttorkningstid för normal betong rekommenderar vi att betongytan vakuumsugs och membranhärdas direkt efter gjutning. Tillsats av silika förkortar uttorkningen men bör inte kombineras med vakuumsugning.

Ju lägre vattencementtal (vct) och vattenbindelmedeltal (vbt) betongen har desto mindre betydelse har bjälklagstjockleken för uttorkningen. För högpresterande betong med $vbt > 0,4$ har bjälklagstjockleken nästan ingen betydelse alls.

Mer om detta kan läsas i BFR's publikation "Uttorkning av Byggfukt i Betong"

Ovanstående diagram ger en indikation av uttorkningstider för att nå olika fukthalter vid



olika betongkvaliteter och gjutmetoder som funktion av samverkansbjälklagets plattjocklek.

Högpresterande betong har både för- och nackdelar. Till nackdelarna räknas högre

betongpris, högre alkalihalt och krav på flyttillsats.

Fördelarna är dock ofta lägre totalkostnad, högre hållfasthet, snabbare formrivning, självuttorkning, tidigare mattläggning, tät mot yttre fuktinträngning, mindre krympning, mindre nedböjning, inre frostbeständighet, mm.

Emission av kemiska ämnen till

inomhusluften som kan orsaka "sjuka hus" beror av kombinationen golvsystem och betong. Emissionen från betongen i sig är låg. Valet av betong och uttorkningstiden före "mattläggning" skapar den miljö som bestämmer emissionen från det överliggande golvsystemet. Detta gäller alla

betongbjälklag. De två viktigaste miljöfaktorerna för golvsystemet är den relativa fuktnivån RF samt alkalihalten som bestämmer pH-värdet i fukten. Generellt gäller att lägre vattencementtal ger lägre RF men högre alkalihalt och tvärt om.

Avjämningsmassan kan ses som en del av golvsystemet och påverkas av fukt och alkalihalt. Det är därför viktigt att massan är fri från organiska ämnen och att den är lågalkalisk. En lågalkalisk avjämningsmassa fungerar även som alkalispärr mellan betongen och golvbeläggningen, vilket tester med t ex aluminatcement som avjämningsmassa visat.

Golvbeläggningen har ofta komponenter som kan påverkas av miljön i golvsystemet t ex lim, mjukgörare i PVC-mattor, organiska ytmaterial, mm. Det är därför viktigt att matcha dessa mot betong och avjämningsmassa mot fukt- och alkalibeständighet. Tillverkare och leverantörer måste kunna ge svar på hur golvsystemet skall vara uppbyggt för att fungera tillsammans med vald betong och dess miljö (pH och RF).

Nedan ges exempel på acceptabla fuktnivåer inklusive viss säkerhetsmarginal (5-10%):

Material	RF
Träbaserade material	75%, mögel
Limmade golvbeläggningar	
- vissa plastmattor	75%, mögel
- homogena plastmattor	80%, alkali ¹⁾
- skiktade varor	85%, alkali ¹⁾
Målade golv	Enligt leverantör
Keramiska plattor ²⁾	90-95%

1) Alkalinedbrytning. Om lågalkalisk avjämningsmassa används kan högre RF tillåtas förutsatt att limmet medger detta med hänsyn till vidhäftningsförmågan.

2) **Obs!** Glasmosaikplattor och vissa kakelplattor kan "sprängas" av alkalihalten och kräver en lågalkalisk avjämningsmassa och sänkt RF.

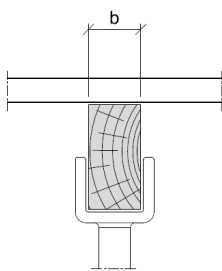
Fuktspärrar är ett alternativ för att förbättra miljön ovanför betongen. Dessa skall tåla att ligga i fuktig och alkalisk miljö under lång tid.

5. Stämpning

Plannja Combideck dimensioneras vid gjuttillfället för lasten från våt betong och plåtens egentyngd samt bygglast enligt SS-EN 1991-1-6. Bygglasten liksom lasten av blötbetong är fri last vilket innebär att ogynnsam lastställning beaktas. Normalt används säkerhetsklass 1 vid gjutstadiet.

För att undvika allt för stor lastökning (s.k. ponding) begränsas formens nedböjning till 10% av plattans höjd. Lasten är i dessa fall egentyngd plus blöt betong betraktad som jämnt fördelad.

Samverkansplåten måste normalt understötts med bockryggar och stämp innan gjutning.



Bockryggarnas bredd (b) får inte vara mindre än 45 mm. Om bjälklaget blir synligt från undersidan rekommenderas att bockryggarna är minst 100 mm breda för att minimera synliga märken i plåten.

Tabell 5.1

Egenvikter samt maximala bockryggsavstånd och tillhörande deformation för bjälklag med Plannja Combideck

h (mm)	q (kg/m ²)	b = 45 mm		b = 100 mm	
		L (m)	δ (mm)	L (m)	δ (mm)
100	205	2,0	7	2,1	8
120	255	2,0	8	2,1	9
140	305	2,0	10	2,1	12
160	355	1,9	9	2,0	11
180	405	1,8	8	1,9	9
200	455	1,7	7	1,8	8
220	505	1,6	6	1,7	8
240	555	1,6	6	1,7	7
260	605	1,5	5	1,6	7
280	655	1,5	5	1,6	6
300	705	1,4	4	1,5	6

Kortare bockryggsavstånd rekommenderas:

- om undertak skall monteras direkt mot plåten
- vid lasergjutning

En minskning av bockryggsavståndet med 20% reducerar nedböjningen till mindre än hälften.

Rivning av bockryggar och stämp får inte ske innan betongen har uppnått 70% av föreskriven hållfasthet. Detta tar under normala förhållanden cirka en vecka.

*Teckenförklaring

b = Bockryggarnas bredd

h = Plattans tjocklek

g = Betongens egenvikt

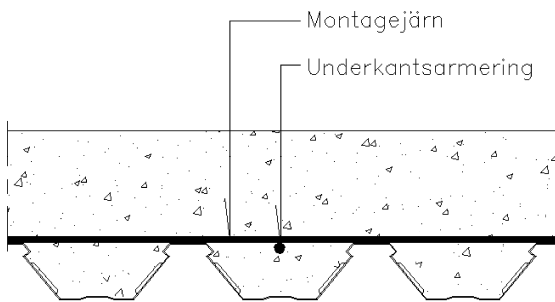
L = Spännvidd mellan bockryggar

δ = Deformation av armeringsplåten

6. Tilläggsarmering

Underkantsarmering utöver armeringsplåten behövs normalt inte i ett bjälklag med Plannja Combideck. Högt ställda brandskyddskrav kan dock kräva kompletterande underkantsarmering.

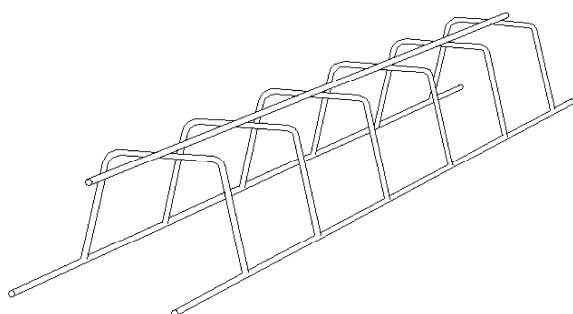
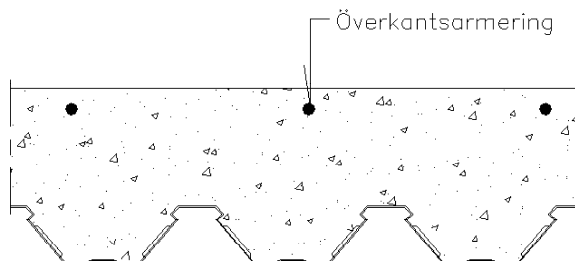
Dessa placeras då optimalt under eller på monteringsjärn mellan två profiltoppar.



Överkantsarmering motsvarande 0,2% av betongens tvärsnittsarea skall alltid läggas över kontinuerliga upplag för att begränsa uppsprickning över stöd. Sprickarmeringen dras minst 0,3 ggr spännvidden in i bjälklaget.

Om bjälklaget dimensioneras som kontinuerligt över stöd kompletteras sprickarmeringen med stödarmring.

Överkantsarmeringen monteras lämpligen på speciella monteringsstöd med täckskikt mot överytan enligt gällande norm.



Tvärgående armering bör vara minst 80 mm²/m. Ytterligare armering kan dock behövas för laster och deformationer som verkar tvärs plåtens riktning t ex:

- Punktlaster mindre än 7,5 kN och fördelad last mindre än 5,0 kN/m² kräver en nominell armering om 0,2% av betongens tvärsnittsarea som dras ut över en längd enligt avsnitt 9.4.3 i SS-EN 1994-1-1.
- Punktlaster större än 7,5 kN och fördelad last större än 5,0 kN/m² kräver lastspridande armering som beräknas enligt SS-EN 1992-1-1.
- Mellanliggande upplag orienterade längs armeringsplåten kräver tvärgående sprickarmering enligt "Överkantsarmering" ovan.
- Kantupplag längs armeringsplåten, som ger momentinspänning i kantbalk eller väggskiva, kräver också tvärgående sprickarmering enligt "Överkantsarmering" ovan

Krymparmering tvärs armeringsplåten motsvarande 0,2% av betongens tvärsnittsarea är speciellt motiverat:

- om bjälklagets bredd eller avståndet mellan rörelsefogar är större än 30 meter tvärs armeringsplåten,
- om bjälklaget eller delar av bjälklaget är hindrad att röra sig i riktning tvärs armeringsplåten som tex mellan hisschakt, trapphus eller liknande,
- om golvbeläggningen är känslig och kräver detta som t ex plattor i bruk.

Krymparmering placeras normalt i mitten av bjälklaget. Det är dock ofta fördelaktigt att kombinera krymparmeringen med överkantsarmeringen vid upplag. Armeringsplåten fungerar utmärkt som krymparmering i dess egen riktning.

7. Korrosionsskydd

Armeringsplåtens metalliseringsskikt av zink klarar korrosivitetsklass C1 och C2.

Fördelningsarmering får läggas direkt på plåten vid korrosivitetsklass C1 och C2, annars med täckskikt enligt SS-EN 1992-1-1, avsnitt 4.

Även korrosionsskyddet för bjälklagets ovansida bör ägnas speciell hänsyn vid betong- och armeringsaggressiv miljö.

Detta kan ske genom efterspänning för att erhålla sprickfritt bjälklag och/eller genom olika membranisoleringar.

8. Brand

Samverkansbjälklag har god beständighet mot brand. Ofta behövs ingen brandisolering, men om så erfordras kan bjälklaget skyddas med följande principer:

- tilläggsarmering i bjälklagets underkant
- tjockare platta

Den metod som används för att påvisa att bjälklaget uppfyller brandskyddskraven är:

- brandteknisk klassificering (REI30-REI90)

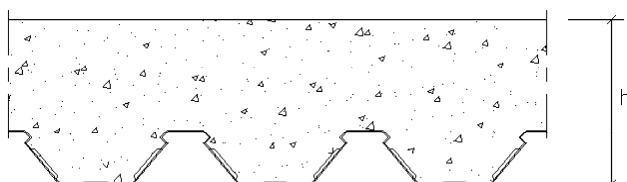
Plannja Combideck klarar normalt brandteknisk klassificering REI30 utan tilläggsarmering i underkant eller reduktion av spännvidden jämfört med icke brandlastfall. För klass REI 60 gäller tabell 8.1.

För REI 90 behövs ofta tilläggsarmering i fält, kontakta Plannja.

Tabell 8.1 Dimensionerande spännvidd vid brandteknisk klassificering REI 60 för bjälklag utan brandskyddande undertak.

Tabellen bygger på förutsättningar enligt kapitel 3 och anger dimensionerande spännvidd utan extra underkantsarmering. För kontinuerliga bjälklag anges dessutom ungefärlig erforderlig överkantsarmering A_s kg/m² total bjälklagsyta vid dimensionering i brottgränstillstånd.

Dimensioneringsprogram kan laddas ner från hemsidan www.plannja.se.



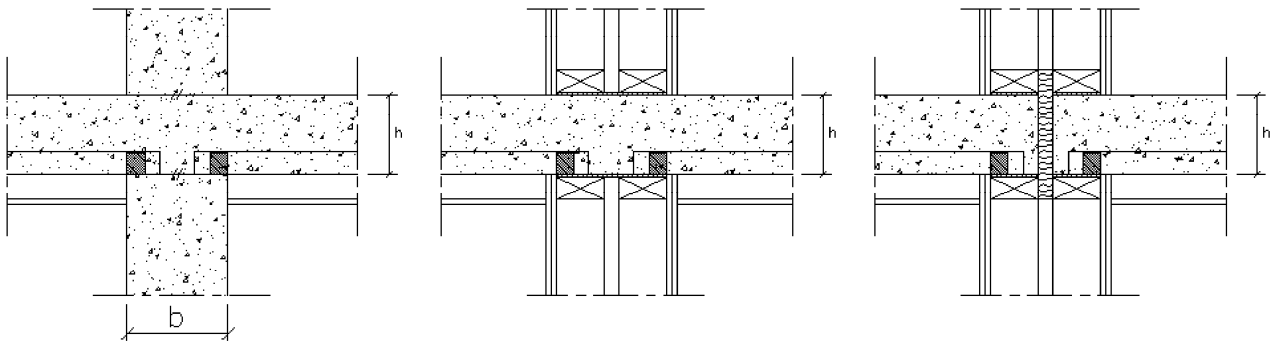
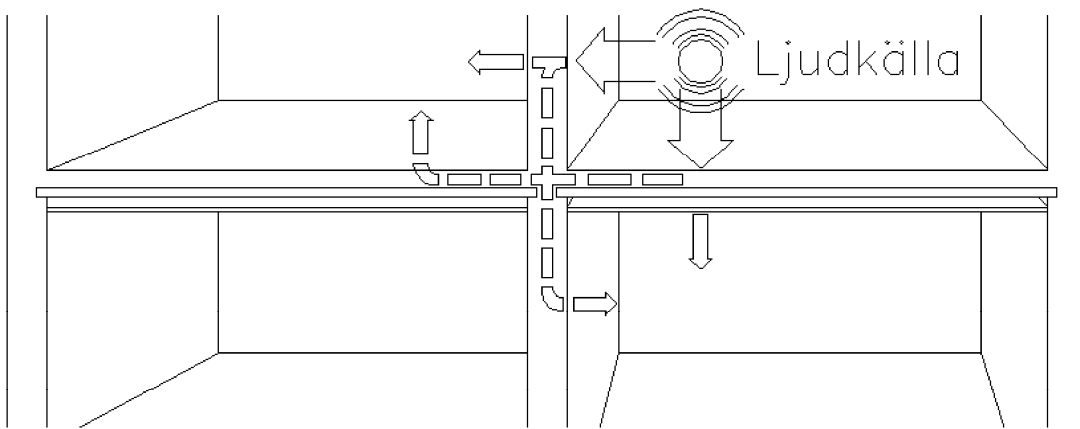
h [mm]	Utan undertak		A_s [kg/m ²]
	1-fack spv [m]	flerfack spv [m]	
q=2,0 kN/m ²			
100	2,8	3,6	1,0
120	2,8	3,7	1,2
140	2,9	3,8	1,5
160	2,9	3,8	1,7
180	3,0	3,9	1,6
200	3,0	3,9	1,5
220	3,0	4,0	1,5
240	3,0	4,0	1,4
260	3,1	4,0	1,4
280	3,1	4,1	1,4
300	3,1	4,1	1,4
320	3,1	4,1	1,4
q=2,5 kN/m ²			
100	2,7	3,4	1,3
120	2,8	3,6	1,5
140	2,8	3,7	1,7
160	2,9	3,8	1,9
180	2,9	3,8	1,7
200	3,0	3,9	1,7
220	3,0	3,9	1,6
240	3,0	3,9	1,5
260	3,0	4,0	1,5
280	3,0	4,0	1,5
300	3,1	4,0	1,5
320	3,1	4,0	1,5
q=3,0 kN/m ²			
100	2,6	3,3	1,6
120	2,7	3,5	1,8
140	2,8	3,6	2,1
160	2,8	3,7	2,0
180	2,9	3,7	1,9
200	2,9	3,8	1,8
220	2,9	3,8	1,8
240	3,0	3,9	1,7
260	3,0	3,9	1,6
280	3,0	3,9	1,6
300	3,0	4,0	1,6
320	3,0	4,0	1,5

9. Ljud

Ljudisoleringen för ett samverkansbjälklag bestäms på samma sätt som för ett traditionellt massivt betongbjälklag med motsvarande ytvikt.

Om bjälklaget förses med ett undertak erhålls en förbättring av luft- och stegljudsisolering för själva bjälklaget. Hur stor förbättringen blir för totalkonstruktionen beror på flanktransmissionen och bör utredas av akustiker. Nedanstående figur visar ljudvägarna.

Figuren längst ner visar tre knutpunkter som ger olika flanktransmission varav det högra utförandet ger minst flanktransmission.



10. Installationer

Eldosor och elledningar kan få plats i utrymmet mellan råbjälklag och gipsundertak (ca 50 mm).


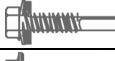





Vatten- och avloppsinstallationer får plats i undertaksutrymmet om undertaket i badrum sänks en aning. I kök kan rören döljas ovanför bänkskåp och liknande.

Golvbrunnar förläggs helst mitt emellan plåtens profiltoppar. Det finns så kallade låghöjdsbrunnar som klarar ingjutning i ett 140 mm tjockt bjälklag med Plannja Combideck 45.

Luftkanaler som gjuts in i bjälklaget skall ha minst 15 mm täckande betongskikt för att klara brandkrav. Kanalerna måste dessutom kunna dras vinkelrätt mot plåtens riktning. Minsta användbara dimension för tilluftkanal är 80 mm. Detta innebär att plattjockleken för bjälklag med Plannja Combideck måste vara minst 140 mm. Minsta dimension för frånluftkanal är 100 mm, vilket på samma sätt ger minsta plattjocklek 160 mm.

Upphängningar i bjälklaget kan göras på samma sätt som i ett vanligt betongbjälklag med expandrar eller betongspik. Borrning kan göras med betongborr genom plåten in i betongen. Ett alternativ är att göra infästningen med vanlig plåtskruv före gjutning. Betongen ger då en extra styrka till förbandet efter gjutning.

12. Fästelement

Art.nr	Benämning	Underl. min.tjl	Max.borr kapac	Mtrl/Kulör	A/AA	Figur	MK	kg/1000	Förp. strl
31 2017	5,5x22	1,5	5	FZ FZ+lack 01,22			C1 C2	5,3	250
31 2019	5,5x38		3-12	FZ			C1	7,6	250
31 2023	6,3x23	2x0,85	2x1,5	FZ			C1	7,1	250
31 2024	5,5x19	2x0,4	2x1,0	FZ			C1	5,5	250
31 2112	AD68H 4,8	6,4		ALU	A			2,8	500
31 2206	6,5x50A		1	FZ			C1	9,9	250
31MMS-S-6,0x40	Betongskruv 6,0x40			VFZ			C4		100

11. Håltagning

Håltagningar som är mindre än 250 mm fordrar inga speciella förstärkningsåtgärder och borras med fördel mekaniskt efter att bjälklaget gjutits.

Större hål än 250 mm måste förstärkas runt hålets kanter. Jämför Typdetalj CD010-1. Om hålet "ursparas", med t ex träform som tätas mot armeringsplåten, kan hålet i armeringsplåten tas upp efter att formen rivits och därmed förhindra fallolyckor.

Normalt är inte armeringsplåten fullt utnyttjad med avseende på momentkapaciteten och då kan man tillgodoräkna sig detta i ett begränsat område närmast hålet i armeringsplåtens riktning.

För hål med bredd mindre än 1/3 av spännvidden kan beräkningen ske enligt nedan.

- 1) Beräkna snittkrafter som om hålet inte fanns.
- 2) Addera hålets snittkrafter till snittkrafterna inom ett område på sidan om hålet med bredden högst 3 ggr plattjockleken eller högst 1/10 av spännvidden.
- 3) Beräkna erforderlig tilläggsarmering i "balkarna". Armeringen skall dras från stöd till stöd.
- 4) Beräkna erforderlig armering för att avväxla mellan "balkarna".