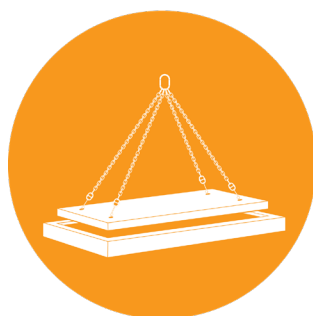
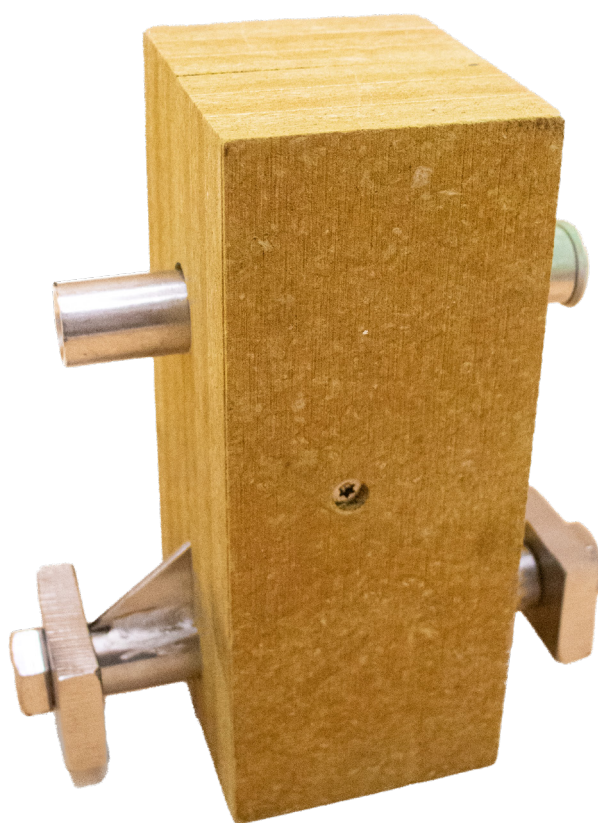




Let's connect

Pretec Balkonginfästning ISOBRA

Projekteringsguide





Let's connect

Innehållsförteckning

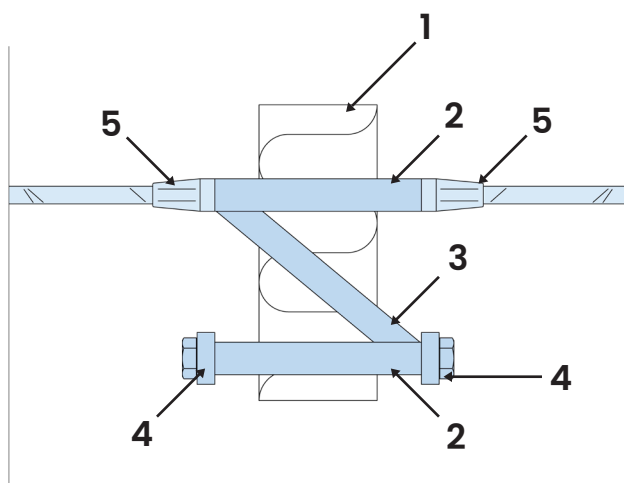
1. Produktöversikt	1
2. Tekniska egenskaper	3
2.1 Bärförmåga	3
2.2 Brand	5
2.3 Styvhet	5
2.4 Värme	6
2.5 Beräkningshjälpmedel	7
3. Armering och avstånd	8
3.1 Tilläggsarmering	8
3.2 Kant- och centrumavstånd, längs kant	10
3.3 Maximala avstånd	11
4. Standarder och partialkoefficienter	12

1. Produktöversikt

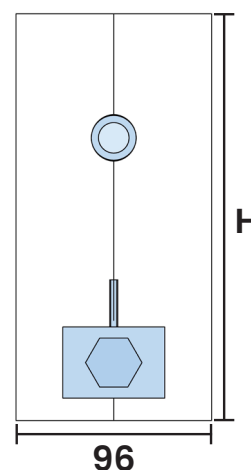
ISOBRA är en köldbryggebrytande infästning för utkragande byggnadsdelar som balkonger, loftgångar och liknande. ISOBRA-modulerna kan placeras ut en och en, eller i grupper, beroende på behov. Varje enskild modul kan föra över moment och tvärkraft.

Modulerna består av en lastbärande stålkoppling som är omsluten av pressad stenullsisolering (REDAir Link Board från Rockwool). Dragarmeringen i modulen består av armeringsskarvar och skruvas till övre hylsan. De kan därför enkelt monteras i det skedet av gjutning, transport och montage som är mest praktiskt fördelaktigt.

Delar i ISOBRA, se Figur 1 och Tabell 2. (1) Isolering, (2) gängad hylsa, (3) snedstag (plattstål), (4) skruv och bricka, (5) armeringsskarv.



Figur 1. Ingående delar ISOBRA.



Figur 2. Mått ISOBRA sidvy 1 (mm).

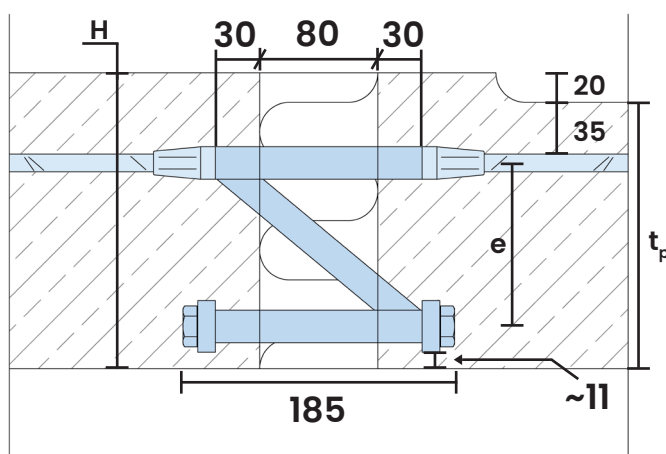
Tabell 1. Höjd isolering

Dimension	H, höjd isol. [mm]
ISOBRA 180	200
ISOBRA 200	220

Siffran i namnet på ISOBRA beskriver tjockleken på balkongen, t_p , som den rekommenderas för med 20 mm hålkål och 35 mm täcksikt till armering. Isoleringen är 20 mm högre än siffran i namnet. Se Tabell 1 och Figur 3.

Bredd och tjocklek på isoleringsblocket i modulen är oberoende av ISOBRA-dimension.

Bredden är 96 mm och tjockleken 80 mm. ISOBRA kan användas med större täcksikt än 35 mm.



Figur 3. Mått ISOBRA sidvy 2 (mm).



Let's connect

Vid placering enligt Figur 3 ges 35 mm täcksikt mellan armering i armeringsskarv och ovansida balkongplatta. Täcksikt från start armeringsskarv till isolering är 30mm. Resterande stål i infästningen (del 2-4 enl. Figur 1) är rostfritt syrafast stål 1.4401/1.4404 (A4).

Armeringsskarven finns i två utföranden. Dels med påklämd hylsa, som syns i figurer. Dels med en uppstukad gänga på stången. Armeringen är i båda fallen obehandlad i standardutförande. Hylsan på den klämda skarven är elförzinkad.

Tabell 2. Material ingående delar

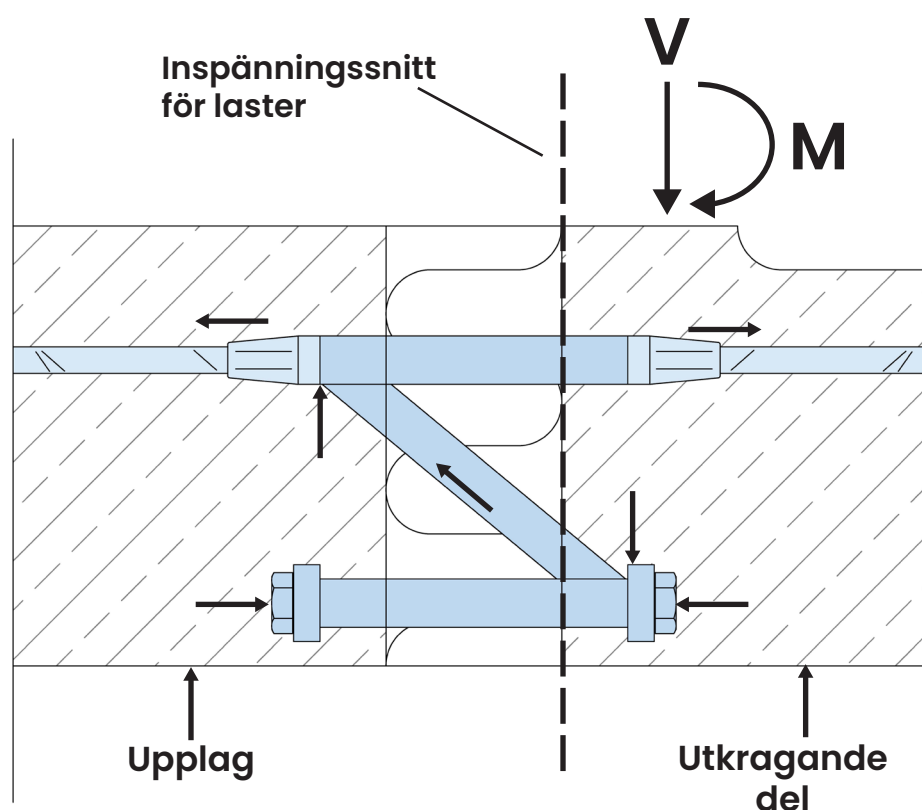
Del	Armeringsskarv	Isolering	ISOBRA-infästning
Material	Ø12, K500C	REDAir Link Board (Rockwool)	1.4401/1.4404 (A4)

Standard är armeringsskarv med uppstukad gänga med totallängd L=650mm. Efter inskruvning ger det cirka 625mm utstickande armeringslängd utanför ISOBRA-hylsan. Längden kan enkelt projektanpassas till önskad längd, både längre och kortare beroende på behov av skarv- och förankringslängd. Det är dock rekommenderat att minst ha 600mm utstickande från hylsan i ISOBRA-modulen. Armeringsskarven beställs separat.

2. Tekniska egenskaper

2.1 Bärförmåga

Varje enskild ISOBRA-modul kan föra över både tvärkraft (V) och moment (M) med riktningar enligt Figur 4. Den nedre hylsan för över tryck medan den övre hylsan för över dragkraft mellan betongen genom armeringsskarvarna. Snedstaget för över tvärkraft.



Figur 4. Förklaring inspänningssnitt laster

Snittet för laster som ska jämföras med kapaciteterna ligger mellan isolering och start utkragande bärverk.

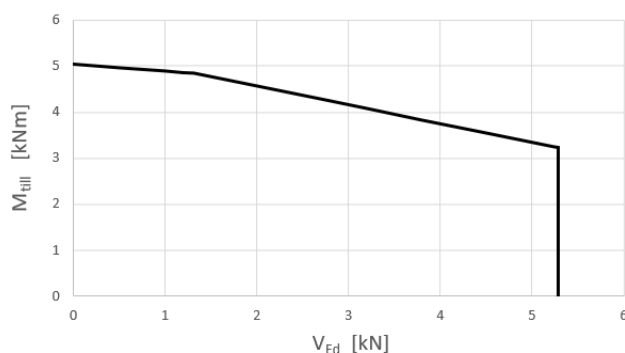
Kapaciteterna förutsätter:

- Normal betong, hållfasthetsklass lägst C30/37.
- Uppfyllda geometriska krav och armering enligt kapitel 3.

När moment och tvärkraft verkar på infästningen samtidigt ska tillåtet moment räknas fram enligt Tabell 3 och 4. **Kontrollera att $V_{Ed} \leq V_{max}$ och $M_{Ed} \leq M_{till}$ uppfylls.**

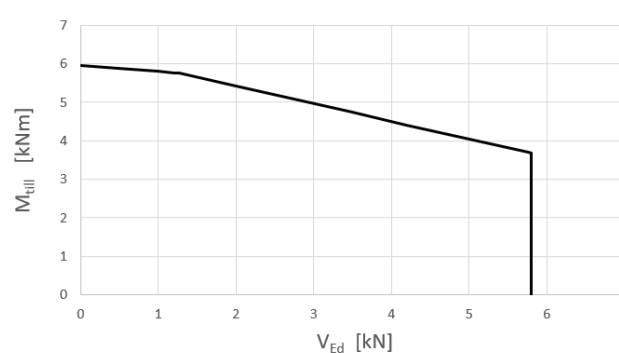
Formlerna följer diagrammen i Figur 5 och 6.

Interaktion ISOBRA 180



Figur 5. Interaktionsdiagram ISOBRA 180

Interaktion ISOBRA 200



Figur 6. Interaktionsdiagram ISOBRA 200

Tabell 3. M_{till} ISOBRA 180, per infästning

V_{Ed} [kN]	M_{till} [kNm]
$V_{Ed} = 0$	$M_{till} = M_{max} = 5.03$
$V_{Ed} \leq 1.31$	$M_{till} = 5.03 - 0.152 \cdot V_{Ed}$
$1.31 < V_{Ed} \leq 5.24$	$M_{till} = 5.37 - 0.405 \cdot V_{Ed}$
$V_{Ed} = V_{max} = 5.24$	$M_{till} = 3.24$

Tabell 4. M_{till} ISOBRA 200, per infästning

V_{Ed} [kN]	M_{till} [kNm]
$V_{Ed} = 0$	$M_{till} = M_{max} = 5.94$
$V_{Ed} \leq 1.27$	$M_{till} = 5.94 - 0.142 \cdot V_{Ed}$
$1.27 < V_{Ed} \leq 5.76$	$M_{till} = 6.35 - 0.462 \cdot V_{Ed}$
$V_{Ed} = V_{max} = 5.76$	$M_{till} = 3.68$

OBS. Negativa moment och tvärkrafter är ej tillåtna, d.v.s. motsatt riktning mot Figur 4.

Exempel: Dimensionerande belastning på en ISOBRA 180 är $V_{Ed} = 3$ kN och $M_{Ed} = 3.5$ kNm. Se Tabell 3 och 4.

$$1.31 < V_{Ed} \leq 5.24 \Rightarrow M_{till} = 5.37 - 0.405 \cdot V_{Ed} = 5.37 - 0.405 \cdot 3 = 4.15 \text{ kNm}$$

$$\text{Kontroll: } V_{Ed} \leq V_{max} \Rightarrow 3 \leq 5.24, \text{ OK!} \quad M_{Ed} \leq M_{till} \Rightarrow 3.5 \leq 4.15, \text{ OK!}$$

2.2 Brand

Bärförmågan vid brand har testats enligt EN 1365-5:2007 och EN 1363-1:2020 hos RISE. Vid en utnyttjandegrad i brandlastfallet (relativt brottgräns), $\eta_{fi} \leq 0.75$ klarar infästningen **R120**. Isoleringen består av pressad stenullsisolering.

2.3 Styvhet

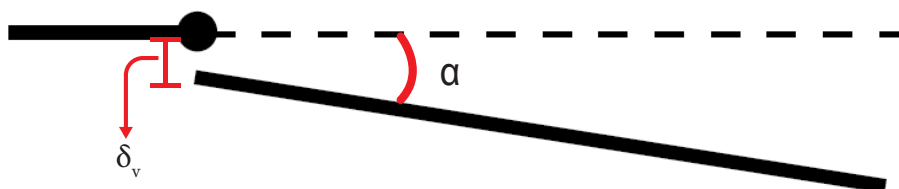
Vid belastning av infästningen sker en deformation i ståldetaljerna och lokalt i betongen vid kontaktytorna. Detta skapar en vinkeländring (α) som ger en rotation i utkragande bärverk, och en nedböjning i infästningspunkten (δ_v). Styvheter finns i Tabell 5. Vinkeländring från moment och tvärkraft ska kombineras.

$$\delta_v = V/k_v, \quad \alpha = V/C_v + M/C_M$$

Tabell 5. Styvhetsvärden ISOBRA

Per infästning (st)	Rotationsstyvhet, C_M Moment [kNm/rad]	Rotationsstyvhet, C_v Tvärkraft [kN/rad]	Vertikal styvhet, k_v Tvärkraft [kN/m]
ISOBRA 180	510	6000	19 000
ISOBRA 200	710	8500	17 600

Styvhetsvärdena är endast för ISOBRA-infästningen. Deformation i själva balkongplattan och bjälklaget är inte inkluderat. Presenterade värden är inte medelvärden utan i nedre spannet av styvheten. Detta innebär att styvheten kan vara högre tidigt i livslängden (låg krypning) samt för låga belastningar och korta belastningstider, och därmed ge lägre deformationer, vilket bör beaktas vid t.ex. överhöjning.



Figur 6. Vinkeländring och deformation vid infästning

Vid användning av FEM/FEA för bedömning av last i varje infästning är det rekommenderat att även kontrollera med en högre styvhet (t.ex. 50% högre) för att få en bättre bild av lastfördelningen i infästningarna.

2.4 Värme

Transmissionsberäkningar har utförts på ISOBRA-modulen enligt principerna i EAD 050001-00-0301 för att uppskatta en ekvivalent värmekonduktivitet för kombinationen stål och isolering.

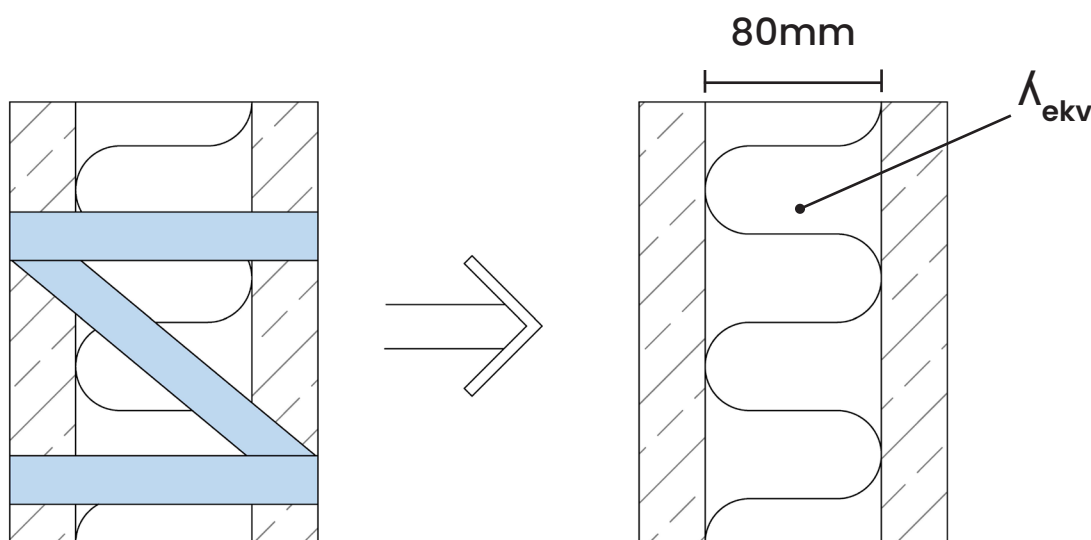
Värdena i Tabell 6 kan användas för vidare köldbryggeberäkningar med modulen som ett homogent isoleringsblock.

Önskas mer detaljerad information kring ingående material kontakta oss.

$$R_{\text{ekv}} = 0.08\text{m} / \lambda_{\text{ekv}} [\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}] \quad (\text{samtliga ISOBRA har 80mm isolering}).$$

Tabell 6. Ekvivalent värmekonduktivitet

Dimension	$\lambda_{\text{ekv}} [\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$
ISOBRA 180	0.25
ISOBRA 200	0.24



Figur 7. Förklaring ekvivalent värmekonduktivitet

2.5 Beräkningshjälpmedel

Beräkningshjälpmedel finns tillgängligt för att förenkla kapacitetsberäkningen för balkonger. Användaren kan lägga storlek på balkong och laster och därefter få förslag på antal ISOBRA. Även interaktionskontrollen för en enskild ISOBRA kan kontrolleras.

Kontroller som görs och värden som används är samma som beskrivs i kapitel 2. Hjälpmedlet används i kombination med detta dokument.

Beräkning för ISOBRA

Projektnamn:	Kv. Testhuset
Balkonglittera:	D111
Datum:	2023-08-15
Beräkning utförd av:	NAMN NAMN, FÖRETAG
Detta beräkningsark är ett hjälpmedel för PRETEC ISOBRA. Användaren ansvarar för resultatens korrekthet. Beräkningens rimlighet ska verifieras separat av ansvarig konstruktör.	

Fyll i de gulmarkerade rutorna

Balkongens djup (exkl. isolering), L	1,6 m
Balkongbredd, B	4 m
Tjocklek inspänningssnitt, Exkl. hålkål, T*	0,18 m
Tjocklek framkant, t (≤ T)	0,18 m (ger gk1)
Extra permanent last på balkong, gk2	0 kN/m ²
Linjelast av räcke/inglasning, Gk1	0 kN/m (ej runt om)
Linjelast av fasad, Gk2	1,2 kN/m (50mm hävarm)
Utbredd nyttig last på balkongen, qk	3,5 kN/m ² (3.5kPa balkong bostad, EKS)
Extra ändmoment, dim. värde, M2d	0 kNm/m
Extra vertikallast, dim. värde V2d	0 kN/m

Laster i inspänningssnitt (per meter)

Moment (Brottgräns), M _{Ed}	13,7 kNm/m
Tvärkraft (Brottgräns), V _{Ed}	18,5 kN/m

VALD ISOBRA (se förklaring höjder)

Förslag startvärde	ISOBRA180	Ilgardinsmeny!
VALT ANTAL ISOBRA	16 st	

ULS, Brottgräns Lastfall 6.10a & 6.10b

Utnyttjandegrad	Last per infästning
Tvärkraft, V	88,2% 4,62 kN
Moment, M _{Ed} (m.h.t. interaktion V)	97,9% 3,43 kNm

SLS, Brukgräns G+Ψ_x*Q

Nyttig last, Ψ _x =	0,5	(välj själv för 6.14-6.16)
Vinkeländring i infästning, α	0,00442	radianer
Extra nedböjning ände balkong*, δ	7,22	mm

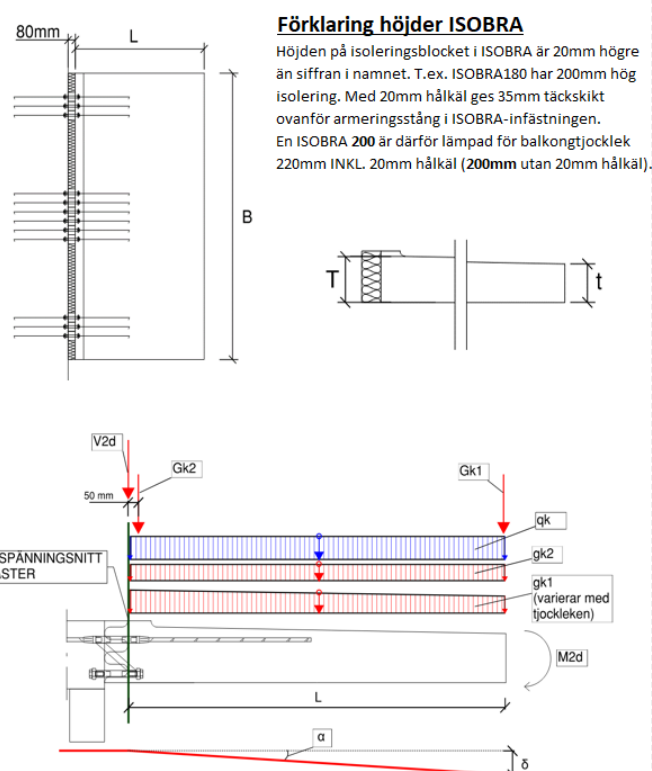
*M.h.t. deformation av infästning. Själva balkongen eller bjälklagets egna rotation/nedböjning är inte inkluderad. Är på säkra sidan (mindre i verkligheten) vilket bör beaktas vid ev. överhöjning.

- Försätter samma last i alla infästningar. Vid ojämn lastfördelning kontrollera enskild infästning
- Nedböjning för balkong kontrolleras separat.
- Betongkvalitet lägst C30/37.
- Avstånd mellan yttersta infästningarna < 6 m (antar horisontell låsning i mitten av balkong).
- För armering, kantavstånd, tjocklekar och övrig information se separat projekteringsguide.
- Säkerhetsklass 3 och lastberäkning enl. EKS 12.
- Täcker R120 i brandlastfallet vid η_{fi} ≤ 0.75

För mer info se www.pretec.se

Figur 8. Beräkningshjälpmedel för ISOBRA

ENDAST SIDA 1 BEHÖVER SKRIVAS UT VID ARKIVERING I A4.



Förklaring höjder ISOBRA

Höjden på isoleringsblocket i ISOBRA är 20mm högre än siffran i namnet. T.ex. ISOBRA180 har 200mm hög isolering. Med 20mm hålkål ges 35mm täcksikt ovanför armeringsstång i ISOBRA-infästningen. En ISOBRA 200 är därför lämpad för balkongtjocklek 220mm INKL. 20mm hålkål (200mm utan 20mm hålkål).

G=Permanent laster, Q=Nyttiga laster,
M2d & V2d= extra M/V (inkluderas endast vid ULS för moment- resp. tvärkraftsberäkning)
ULS; 6.10a: 1.35*G + 0*Q + (M2d) + (V2d), 6.10b: 1.2*G + 1.5*Q + (M2d) + (V2d)
SLS; G + Ψ_x*Q

Vinkeländringen är baserad på styvhetera för ISOBRA i datablad/dimensioneringsdokument. Extra nedböjning av balkongände, δ, är från vinkeländringen och lokala vertikala deformationen i inspänningssnittet från balkonginfästningen enbart. Nedböjningen i själva balkongen är inte medräknat där (balkong är "rak linje").

Kontakta oss på prefaborder@pretec.se för tillgång.

3. Armering och avstånd

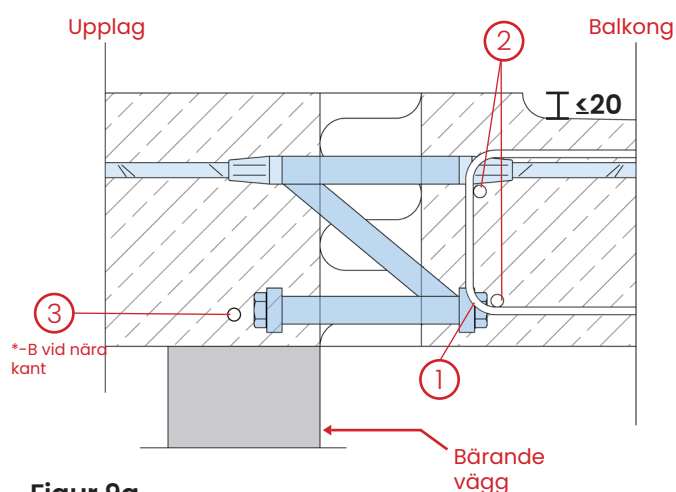
3.1 Tilläggsarmering

Tilläggsarmering ska placeras runt ISOBRA. Rekommenderad utformning och mängd enligt Figur 9a-d och Tabell 7.

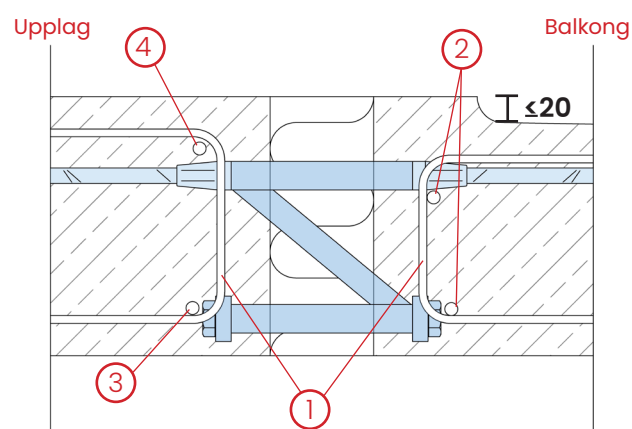
Byglar kan utformas på annorlunda sätt under förutsättning att samma effekt uppnås. T.ex. kan (1) vid upplag på Figur 9d göras med N-byglar som armeringsbalk längs kanten.

Max 20 mm hålkål antaget på balkong och underkant isoleringsblock ska vara minst samma som balkong/upplag, med normalmått på isoleringsblock enligt Tabell 1 och Figur 3. Mer betong ovanför och under är positivt.

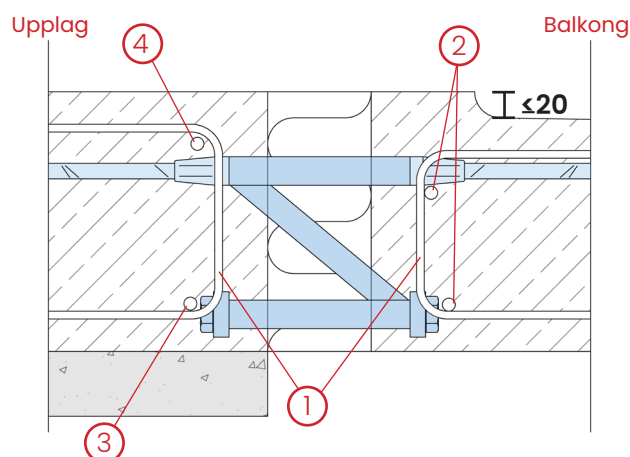
God kringgjutning av brickorna i nedre tryckstaget ska säkerställas.



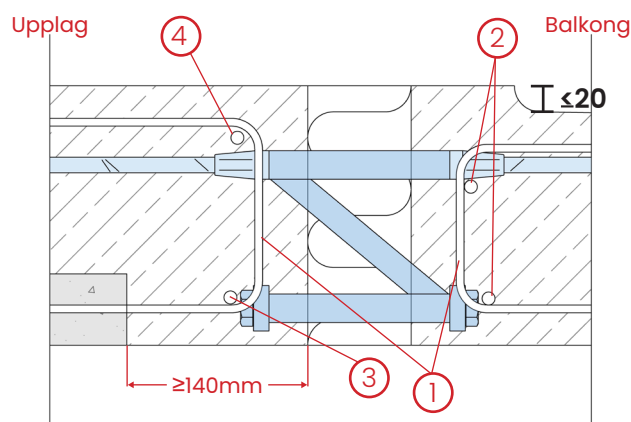
Figur 9a



Figur 9b



Figur 9c



Figur 9d

Tabell 7. Tilläggsarmering

Läge	(1) ¹	(2) ²	(3) ^{2,3}	(4) ²
Dimension	$A_s = 18\text{mm}^2$ per ISOBRA, max 150mm mellan byglar. Ex. Ø6s150-C	Ø8-A	Ø10-A	Ø8-A

¹Det ska alltid placeras en kantbygel (1), utanför yttersta infästningarna i gruppen, se Figur 11. Byglarna ska fördelas ut jämnt längs med infästningsgruppen.

²Vid kantavstånd, C (Figur 10 och 11), mindre än 300mm ska (2)–(4) kompletteras med en B-bygel som går runt hörnet.

³ –B för (3) på Figur 9a rekommenderas vid $C < 200\text{mm}$.

Armeringsskarven i ISOBRA skarvas vidare vid behov, alternativ väljs en längre längd på armeringsskarven för att täcka upp hela behovet.

OBS! Ersätter ej övrig statisk armering utan är lokalt för infästning av ISOBRA. Själva betongelementen måste alltid dimensioneras för lasterna, fram för allt längs med bjälklags- och balkongkant.

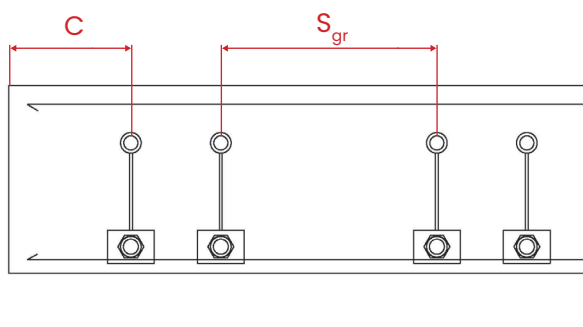
3.2 Kant- och centrumavstånd, längs kant

ISOBRA kan placeras med 96 mm centrumavstånd som tätast med hänsyn till isoleringsbredden. De kan placeras enskilt, i grupper eller kontinuerligt på rad.

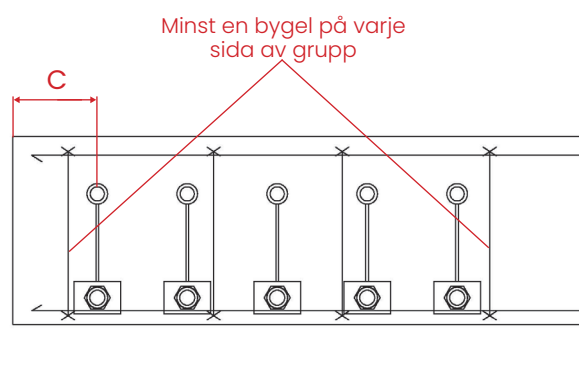
När de placeras i grupper om 1-2 st behöver inte kantbyglar (1) enligt kap. 3.1 placeras ut med hänsyn till tilläggsarmeringen för ISOBRA. Mängd och bygeltäthet ska uppfyllas. För att de ska räknas som en separat grupp behöver yttersta infästningen ligga minst S_{gr} från nästa grupp/infästning. Se Figur 10.

Notera att kanten fortfarande behöver dimensioneras för de generella lasterna. Det kan fortfarande behövas bygelarmering längs med kanten.

Olika kantavstånd gäller om kantbyglar finns längs kanten eller inte. Se Tabell 8.



Figur 10. Utan kantbyglar, Max 1-2 st ISOBRA per grupp



Figur 11. Med kantbyglar enligt kap 3.1

Tabell 8. Kant- och centrumavstånd längs kant

	C	S_{gr}
Utan kantbyglar, Figur 10	≥ 200 mm	≥ 420 mm
Med kantbyglar, Figur 11	≥ 100 mm	-

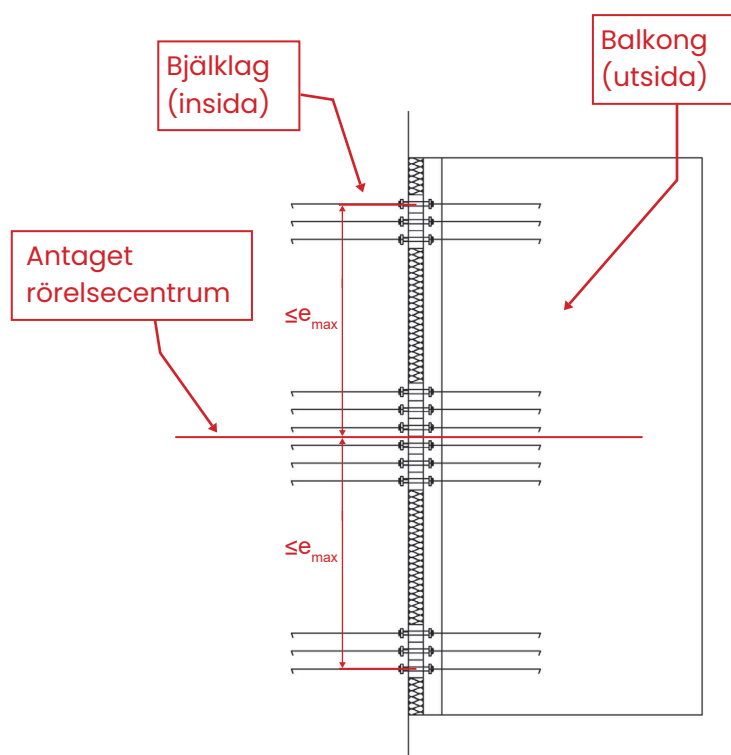
3.3 Maximala avstånd

Utkragande del skiljs i de flesta fallen av med ett isolerande skikt mot bjälklaget inomhus. Temperaturen på insidan där ISOBRA ansluter är relativt konstant medan på utsidan varierar den kraftigt mellan årstiderna. Detta innebär att betongen krymper och utvidgas olika vid anslutningen på insidan och utsidan. Den olika deformationen ger upphov till böjningar i stålet som behöver minimeras. Detta görs genom att sätta infästningarna inom avståndet $e_{\max}$ från rörelsecentrum.

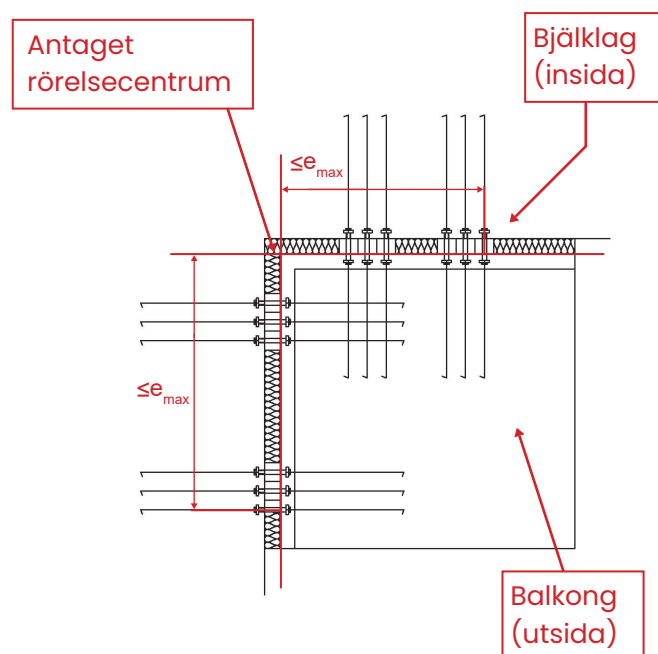
Rörelsecentrum är den teoretiska punkten där det inte sker något expansion/krympning. För en fri balkong med symmetriskt fördelade infästningar kan det antas vara i mitten av balkongplattan, se Figur 12 och 13.

Osymmetriskt placerade infästningar kan flytta rörelsecentrum från mitten. Ett exempel är med infästningar i två sidor, se Figur 13. Där låses plattan i två riktningar, under förutsättning att upplagen är styva, och rörelsecentrum flyttas då i teorin mot den punkten där infästningslinjerna möts.

$e_{\max} = 3 \text{ m}$ för både ISOBRA 180 och ISOBRA 200.



Figur 12. Infästning en kant



Figur 13. Infästning två kanter

4. Standarder och partialkoefficienter

Standarder för bärförmåga

- EN 1990
- EN 1992-1-1
- EN 1992-4
- EN 1993-1-4
- EN 1993-1-8

Partialkoefficienter:

Armering, stål: $\gamma_s = 1.15$

Stålsektion: $\gamma_{M0} / \gamma_{M1} = 1.1$

Svets: $\gamma_{M2} = 1.25$

Betong: $\gamma_c = 1.5$, $\alpha_{cc} = 1.0$, $\alpha_{ct} = 1.0$