



**koudebrug
onderbrekingen
ISOPRO 120**

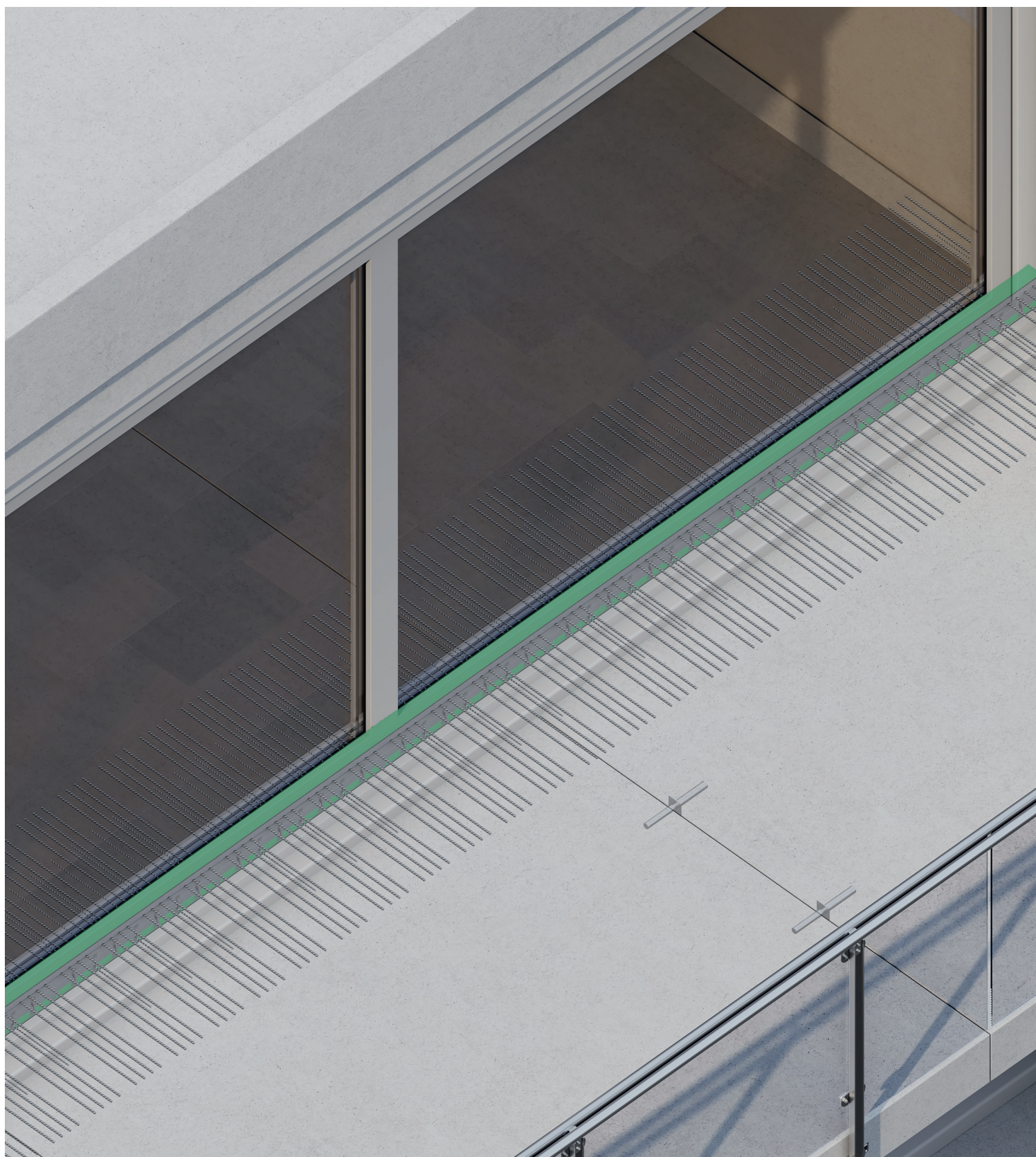
uniconstruct
www.uniconstruct.be

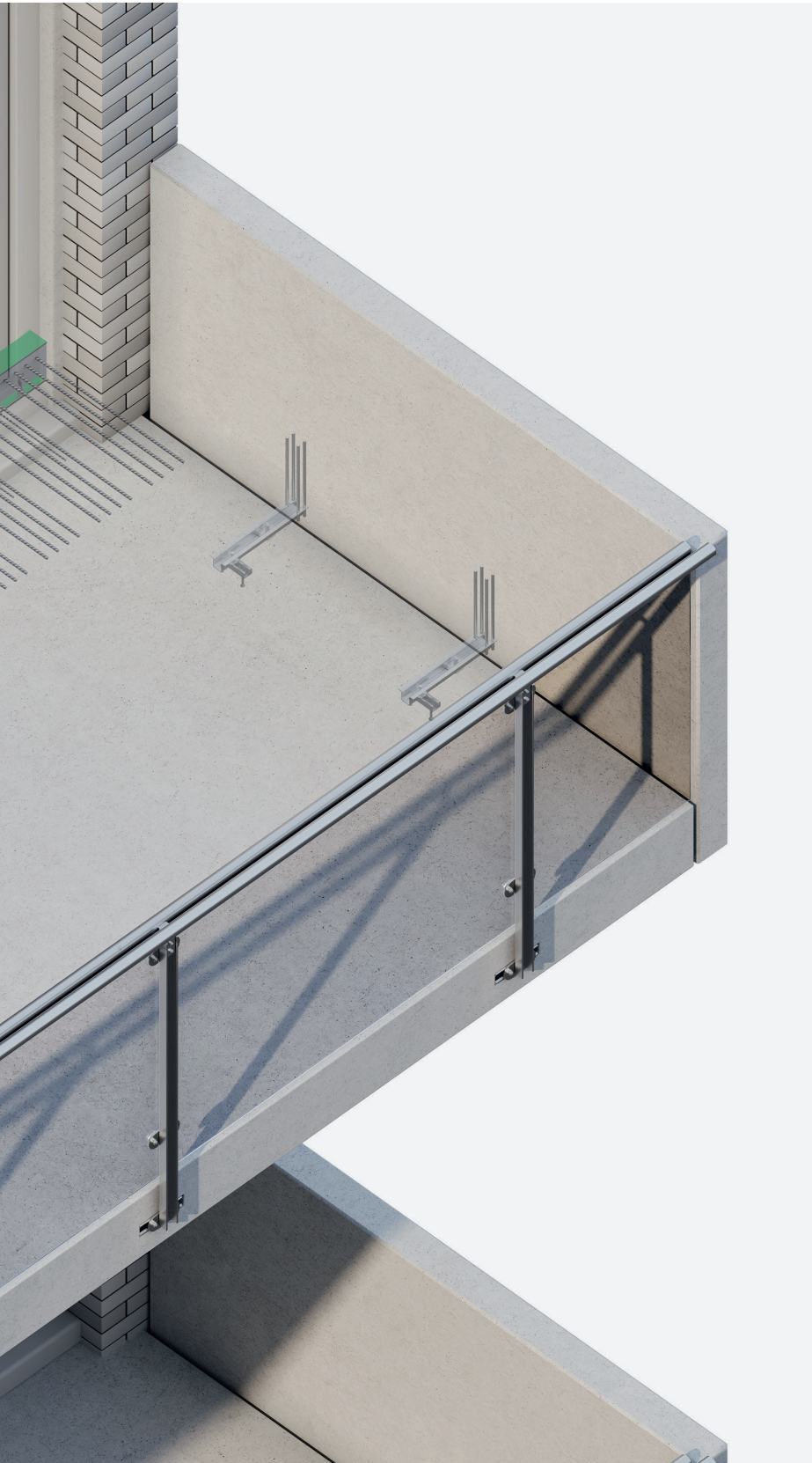
**VERBRUIKSPRODUCTEN VOOR ALLE
BETON- EN RUWBOUWWERKEN**

Inhoudsopgave

Toepassing in balkons	4	Uitkragende bouwdelen	Elementen voor bepaalde belastingen
Productinformatie	6	IP 120 M	IP 120 H
			78
Bouwfysica	9	IP 120 M P	IP 120 A
			82
Bouwkundige principes	18	IP 120-varianten	IP 120 F
			86
Algemene installatie-informatie	21	IP 120 C	IP 120 O
			90
			IP 120 S
			94
		Ondersteunde componenten	IP 120 W
			98
		IP 120 Q, QZ, QS, QSZ	
			53
		IP 120 QQ, QQS	
			63
			Isolatie-elementen zonder structurele functie
			IP 120 Z ISO
			104
		Door elementen	
		IP 120 D	
			72

Toepassing in balkons





Oplossingen voor balkons

Balkons moeten een prettige uitbreiding van onze woonruimte zijn, geen geldput vanwege de gestegen energiekosten. Dus om ervoor te zorgen dat uw balkon stevig verankerd is en de hoeveelheid warmte die aangrenzende kamers verliezen tot een minimum te beperken, hebben we een geheel nieuwe benadering van balkonontwerp gekozen, van dragende thermische isolatie-elementen tot bevestigingsmethode voor relingen. Onze zorgvuldig doordachte oplossingen zijn geoptimaliseerd om energieverlies te verminderen en de componenten veilig op hun plaats te houden. Ook voor het bouwkundig ontwerp voorzien wij u van het juiste advies en een software-oplossing op maat. Hierdoor kunt u architectonisch uitdagende balkons snel, eenvoudig en vol vertrouwen plannen.

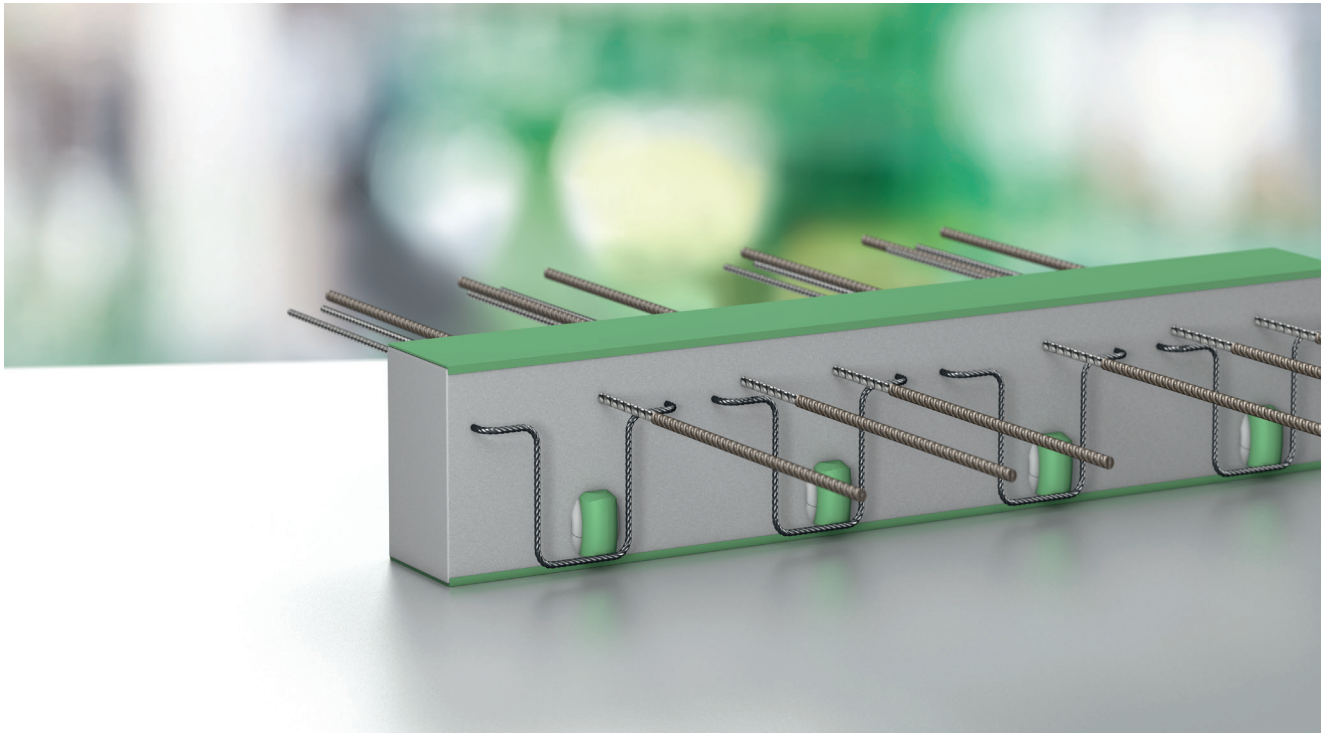
ISOPRO® 120

Het dragende thermische isolatie-element ISOPRO® 120 zorgt voor een wrijvingsverbinding met bouwdelen buiten. Het bestaat uit vijf hoofdcomponenten, die allemaal zijn ontworpen om een betrouwbare krachtoverbrenging te bieden in combinatie met een minimale thermische geleidbaarheid. Dankzij de dwarskrachtstaven die in de druklagers zijn verankerd, is het nieuwe ISOPRO® 120-element eenvoudig van bovenaf in te brengen tussen het bouwdeel buiten en de vloer.

Productcategorieën voor toepassing in balkons

- Thermische isolatie
- Bevestiging
- Verbinding
- Gevelbevestiging

Productinformatie



Productbeschrijving

De ISOPRO® 120-serie bevat dragende thermische isolatie-elementen voor het verbinden van bouwdelen buiten met gebouwen. Met zijn 120 mm dikke isolatieblok biedt de ISOPRO® 120 een optimale thermische isolatie bij de overgang tussen de bouwdelen binnen en buiten. De elementen zijn verkrijgbaar in verschillende draagvermogens en elementhoogtes. ISOPRO® 120 is indrukwekkend eenvoudig in het werk te installeren. Naast ons uitgebreide productassortiment bieden wij nu 'prioritaire' elementen aan. Dit zijn populaire elementen die we op voorraad houden. Bovendien staat de engineeringafdeling van H-BAU Technik voor alle speciale toepassingen tot uw beschikking om u te helpen met creatieve oplossingen op maat.



Voordelen

- Effectieve thermische isolatie door het gebruik van geoptimaliseerde materialen en doorsneden
- Talloze verschillende typen en varianten voor alle gangbare toepassingen
- Druklagers maken het werk op locatie gemakkelijk
- Prioritaire elementen op voorraad voor snelle levering
- Het productassortiment kan worden aangepast in nauwe samenwerking met onze applicatie-engineers om tegemoet te komen aan ongebruikelijke toepassingen
- Zelf ontwikkelde ISOVersie-software maakt het ontwerpen van verbindingen eenvoudig

Toepassingsgebied

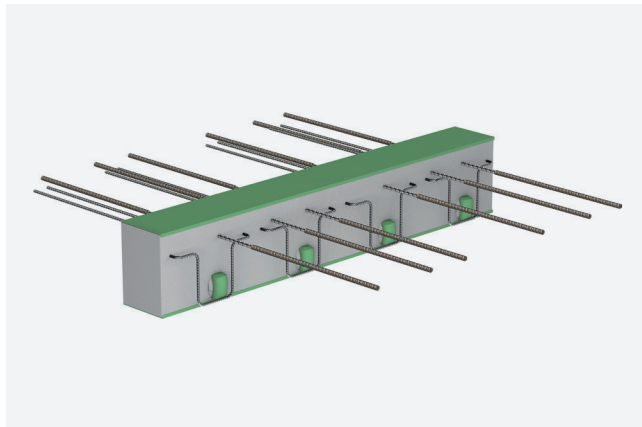
Als dragend thermisch isolatie-element scheidt de ISOPRO® 120 bouwelementen van gewapend beton thermisch om structurele problemen bij de overgang tussen bouwdelen binnen en buiten op te lossen en creëert het een wrijvingsverbinding

met bouwelementen van gewapend beton over de isolerende voeg. Naast balkonaansluitingen zijn er nog veel meer toepassingen mogelijk met de ISOPRO® 120.

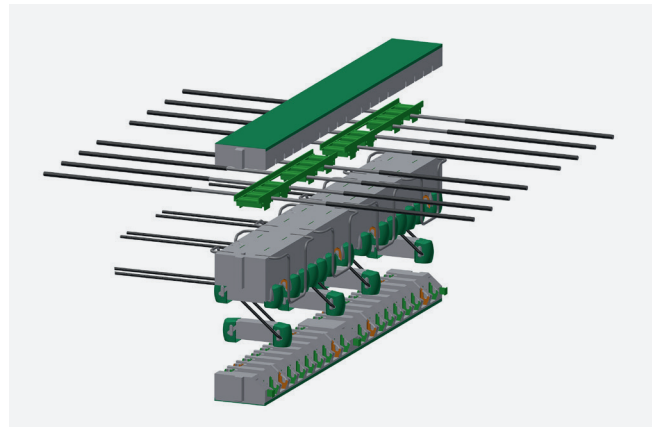
Goedkeuring

ISOPRO® 120: Z-15.7-331 en Z-15.7-243, DIBt Berlin.

Productcomponenten



ISOPRO® 120 M



ISOPRO® 120 Detailafbeelding

Materialen

Trek-, dwarskracht-, drukstaaf:	Betonstaal B500B Niet roestend betonribstaal volgens algemene Goedkeuring (abZ) werkstof-nr. 1.4571, 1.4362 of 1.4482
Druklager:	Speciaal hoogvast beton
Isolatie-element:	NEOPOR® polystyrol-hardschuim, $\lambda = 0.031 \text{ W/mK}$ NEOPOR® is een geregistreerd handelsmerk van BASF, Ludwigshafen (Duitsland)
Brandwerende platen:	Vezelcementplaten van bouwmaterialaalklasse A1 met brandlaagmaker

Materialen van de aangrenzende bouwelementen

Beton:	Standaard beton volgens DIN 1045-2 en DIN EN 206-1 met een soortelijk gewicht van 2000 tot 2600 kg/m³
Betonvastheidsklassen:	Bouwdelen buiten $\geq \text{C25/30}$ Bouwdelen binnen $\geq \text{C20/25}$
Betonstaal:	B500 volgens DIN 488-1 of DIN EN 1992-1-1 en DIN EN 1992-1-1 NA

Prioritaire elementen

We houden een selectie van onze meest populaire producten op voorraad - onze nieuwe ‘prioritaire’-elementen zijn direct beschikbaar voor u om te bestellen. De snellere levertijden en de verminderde productvariëteit bieden een geoptimaliseerde algemene besparing. De beperkte productselectie heeft ook de volgende voordelen:

- Eenvoudigere planning
- Snelle identificatie van producten als het gaat om het installeren ervan
- Verminderd risico dat bouwdelen door elkaar worden gehaald en, als resultaat, geminimaliseerd risico op problemen veroorzaakt door onjuiste installatie

Dit betekent meer planningszekerheid voor alle betrokkenen.

Overzicht van prioritaire elementen

Uitkragende bouwdelen

ISOPRO® 120	M 30	M 70	M 100
Hoogte	180	180	180
	200	200	200
	220	220	220
Dwarskracht dragend niveau	Q6	Q6	Q8

Ondersteunde componenten

ISOPRO® 120	Q 20	Q 70
Hoogte	180	180
	200	200

ISOPRO® 120	QS 30	QS 80
Hoogte	180	180
	200	200

ISOPRO® 120	QQ 20	QQ 70
Hoogte	180	180
	200	200

ISOPRO® 120	QQS 30	QQS 80
Hoogte	180	180
	200	200

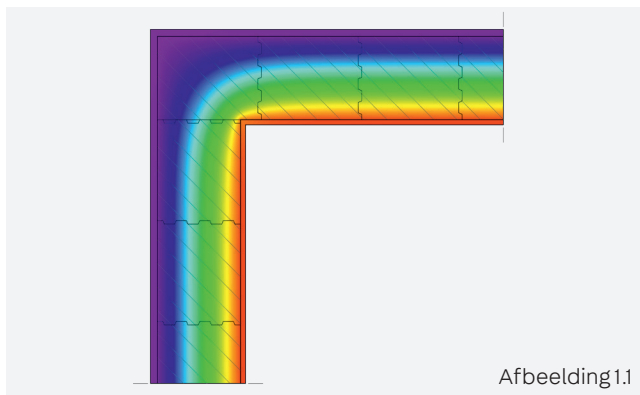
Bouwfysica

Hittebescherming

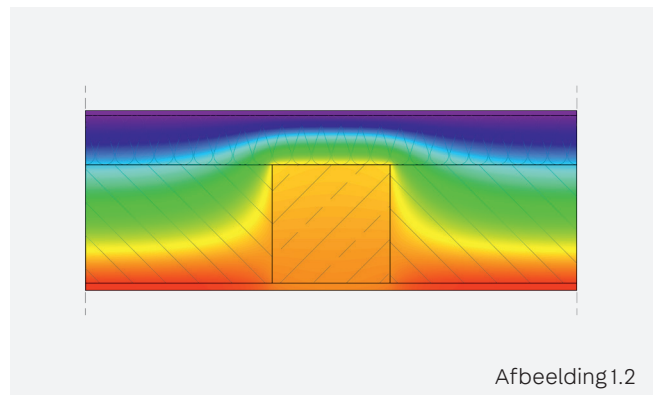
Definitie van koudebruggen

Koudebruggen zijn zwakke punten in de warmteoverdragende gebouwschil, die leiden tot een lokaal verhoogd warmteverlies ten opzichte van de standaard bouwdelen. Over het algemeen zijn er twee soorten koudebruggen: Koudebruggen ontstaan door geometrie en koudebruggen ontstaan door materiaaleigenschappen. Koudebruggen met geometrische oorsprong ontstaan wanneer het binnenoppervlak kleiner is dan het buitenoppervlak. Dit geldt bijvoorbeeld voor de buitenhoeken van gebouwen (afbeelding 1.1). Materiaalgerelateerde koudebruggen zijn gebieden binnen de constructie die worden gekenmerkt door een verandering in thermische geleidbaarheid binnen het bouwdeel, bijvoorbeeld kolommen van gewapend beton in de buitenmuur (afbeelding 1.2). Beide effecten komen vaak samen voor in gebouwen. Zo is er in een randverbinding een overlapping van koudebrugeffecten door geometrische factoren en materiaalgerelateerde factoren (zie afbeelding 1.3).

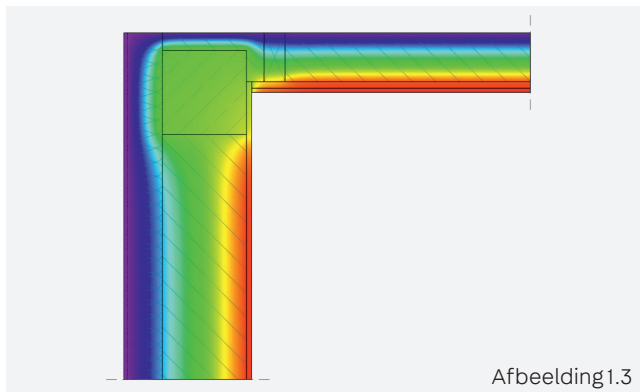
Daarnaast zijn er twee soorten koudebruggen: puntgerelateerd en lineair. Een puntgerelateerde koudebrug beschrijft een verstoring van de thermische schil die beperkt is tot een klein gebied, bijvoorbeeld isolatiedoorborende steunen of pluggen. De puntgerelateerde warmteoverdracht χ (Chi) beschrijft de energieverliezen in dit geval. Daarentegen zijn lineaire koudebruggen verstoringen van de gebouwschil die over een bepaalde lengte optreden, bijvoorbeeld op plafondbekledingen, raamopeningen of balkonaansluitingen. De energieverliezen van lineaire koudebruggen worden beschreven met behulp van de lengtegerelateerde warmteoverdrachtscoëfficiënt Ψ (Psi).



Geometrische koudebruggen



Materiaalgerelateerde koudebruggen



Voorbeeld van een geometrische en materiaalgerelateerde koudebrug

Effecten van koudebruggen

Koudebruggen hebben een significant hogere warmtestroom in vergelijking met de rest van het omhullingsoppervlak. Door de verhoogde warmtestroom daalt de interne oppervlakte-temperatuur in dit gebied sterk. Het gevolg is een verhoogde behoefte aan verwarmingsenergie. Als de temperatuur hier daadwerkelijk onder de dauwpunttemperatuur komt, ontstaat er condensatie uit het vocht in de binnenlucht. Dit leidt tot schade aan het binnenoppervlak van het bouwdeel en, zelfs bij 80% relatieve vochtigheid, tot schimmelvorming, wat schadelijk kan zijn voor de gezondheid van de aanwezigen. Daarom gelden

bij koudebruggen minimeisen aan de hittebescherming. Deze worden beschreven met de temperatuurfactor f_{Rsi} en moeten een waarde van 0,7 hebben, wat overeenkomt met een betrouwbare oppervlaktetemperatuur van minimaal 12,6°C. De temperatuurfactor kan alleen worden vastgesteld met behulp van koudebrugberekeningen en wordt als volgt berekend:

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{(\theta_{int} - \theta_e)}$$

Dit betekent:

θ_{si} in °C oppervlaktetemperatuur kamerzijde (θ - theta)

θ_e in °C buitenluchttemperatuur

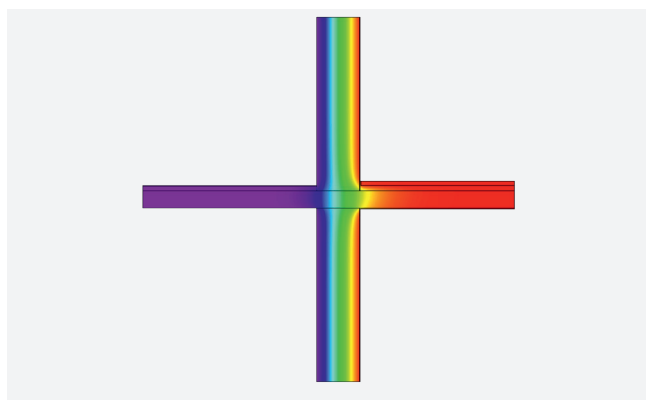
θ_{int} in °C binnenluchttemperatuur

De temperatuurfactor wordt genomen als 20°C voor de binnenluchttemperatuur en -5°C voor de buitenluchttemperatuur. De temperatuur op het binnenoppervlak wordt bepaald met behulp van koudebrugberekeningen.

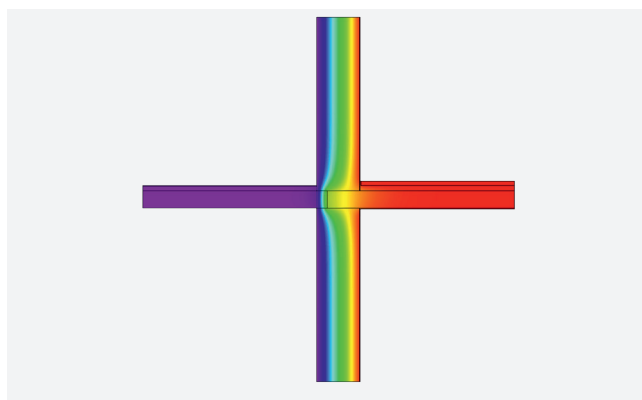
Koudebruggen in het balkon

Een balkon als uitkragende plaat van gewapend beton is het klassieke voorbeeld van een lineaire koudebrug. Als een sterk warmtegeleidende plaat van gewapend beton zoals een 'doorgebetonneerd' balkon de thermische isolatielaag van het gebouw binnendringt, worden de effecten van de geometrisch veroorzaakte koudebruggen geïnterfereerd door het grote buitenoppervlak en de effecten van de materiaalgerelateerde koudebruggen. Dit resulteert in lage oppervlaktetemperaturen

binnen. Bij toepassing van ISOPRO® koudebrugonderbrekingen in het verbingsgebied tussen gewapende betonplaten en gebouwen worden koudebruggen zoveel als technisch mogelijk en bouwkundig vereist tot een minimum beperkt. Ter illustratie laten onderstaande afbeeldingen zien hoe de temperatuur kan veranderen in een balkonaansluiting. Hier kunt u zien dat de verbinding zonder thermische scheiding aanzienlijk lagere oppervlaktetemperaturen vertoont.



Temperatuurprofiel voor doorlopend gewapend beton zonder thermische scheiding



Temperatuurprofiel voor platen van gewapend beton met thermische scheiding

Thermische isolatie en aandacht voor koudebruggen

Bij het energetisch balanceren van constructies wordt rekening gehouden met warmteverlies door koudebruggen via de zogenaamde forfaitaire koudebrugtoeslag ΔU_{WB} . Dit wordt vermenigvuldigd met het oppervlak van het

warmteoverdracht oppervlak en resulteert in de warmteoverdracht voor overbrenging via tweedimensionale koudebruggen. Dit wordt beschreven met de volgende vergelijking:

$$H_{T,WB} = \Delta U_{WB} \cdot \sum A_j$$

Dit betekent:

- ΔU_{WB} koudebrugtoeslag
- A_j de oppervlakte van een component j die de bouwzone begrenst tot de buitenlucht, tot onverwarmde of ongekoelde zones of tot de aarde

Zonder documentatie, moet in het algemeen, $\Delta U_{WB} = 0.10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ worden ingesteld; voor bouwdelen buiten met een interne isolatielaag en geïntegreerd massief plafond moet dit $\Delta U_{WB} = 0.15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ zijn. Na controle van de overeenstemming van de gelijkwaardigheid met de uitvoeringsvoorbeelden in DIN 4108 supplement 2, kan dan de volgende procedure worden gevolgd:

- Indien voor alle verbindingen aan de kenmerken en criteria volgens categorie B wordt voldaan, kan de koudebrugtoeslag worden ingesteld op $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.
- In alle andere gevallen die zijn vastgelegd in DIN 4108 supplement 2, mag de koudebrugtoeslag worden ingesteld op $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.
- Als alternatief kan het koudebruggeffect per project worden bepaald en door middel van een individuele koudebrugtoeslag ΔU_{WB} in aanmerking worden genomen.

Overzicht van Methodeen voor het overwegen van koudebruggen in de energiebalans

	Methode 1	Methode 2	Methode 3
Beschrijving	Koudebruggen worden niet gedocumenteerd. Alleen de minimale thermische isolatie volgens DIN 4108-2:2013-02 moet worden gehandhaafd.	De koudebruggen van het gebouw zijn ontworpen volgens DIN 4108 supplement 2:2019-06.	Bepalen van een projectspecifieke individuele koudebrugtoeslag.
Bewijs	Geen verder Bewijs.	Bewijs van de gelijkwaardigheid volgens supplement 2 van DIN 4108:2019-06; indien nodig, correctie volgens DIN V 18599-2:2018-09	Bewezen door gedetailleerde, driedimensionale koudebrugberekening.
Overweging	Forfaitair: $\Delta U_{WB} = 0.10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ of $\Delta U_{WB} = 0.15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Forfaitair: $\Delta U_{WB} = 0.05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ of $\Delta U_{WB} = 0.03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\Delta U_{WB} = (\sum \Psi_i \cdot l_i)/A$

Thermische isolatie-eigenschappen

De Duitse technische goedkeuring ISOPRO® 120 vereist een beoordeling van het risico van condensatie of van het dalen onder de condensatietemperatuur voor de constructies van bouwdelen. De rekenkundige verificatie volgens DIN 4108-2, paragraaf 6.2 moet aanwezig zijn. De temperatuurfactor op

het meest ongunstige punt voor de minimale eis van $f_{RSI} \geq 0,7$ en $\theta_{si} \geq 12,6 \text{ °C}$ volgens DIN EN ISO 10211-2 moet worden gecontroleerd. Alle ISOPRO® thermische isolatie-elementen voldoen ruimschoots aan de eisen.

Correctie van de koudebrugtoeslag

Indien geen gelijkwaardigheid kan worden vastgesteld met een of meer van de ontwerpprincipes van categorie A of B

zoals weergegeven in het supplement, mag de forfaitaire koudebrugtoeslag ΔU_{WB} als volgt worden gecorrigeerd:

$$\Delta U_{WB} = \sum (\Delta \Psi_i \cdot l_i) / A + 0.05 \text{ of } \Delta U_{WB} = \sum (\Delta \Psi_i \cdot l_i) / A + 0.03$$

Dit betekent:

- $\Delta \Psi_i$ Verschil van de projectspecifieke temperatuurgewogen Ψ -waarde met de respectievelijke Ψ -referentiewaarde zoals weergegeven in het supplement;
- l_i Lengte van de betreffende verbinding;
- A Thermische overdracht oppervlakte van het gebouw

De hierboven beschreven correctie mag echter alleen worden toegepast als de berekende Ψ -waarde groter is dan de bijbehorende referentiewaarde.

Als rekening wordt gehouden met koudebruggen die niet in het supplement zijn opgenomen, moet ook de koudebrugtoeslag worden gecorrigeerd volgens DIN V 18599-2:2018-09. Hierbij wordt niet het verschil tussen de projectspecifieke,

temperatuurgewogen Ψ -waarde in aanmerking genomen, maar de temperatuurgewogen Ψ -waarde van de betreffende verbindingssituatie.

Voorbeelden voor het toepassen van de correctie van de koudebrugtoeslag

Indien het niet mogelijk is om gelijkwaardigheid vast te stellen voor een of meer van de constructieprincipes die in het supplement worden vermeld, kan de forfaitaire koudebrugtoeslag ΔU_{WB} worden gecorrigeerd.

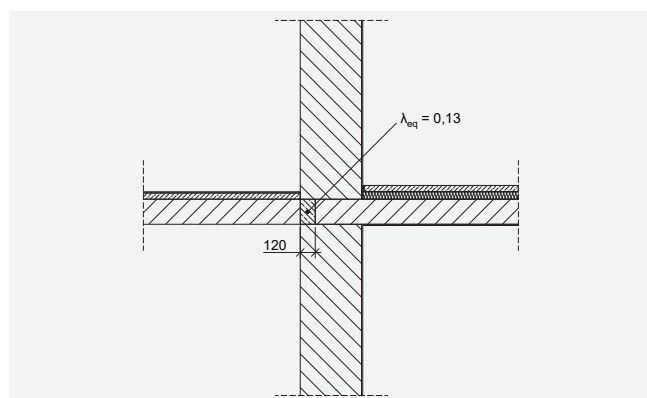
Indien een thermisch isolerend balkonverbindingselement door hoge statische belastingen niet voldoet aan de eisen voor het equivalente warmtegeleidingsvermogen $\lambda_{eq} \leq 0,13 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ wegens hoge statische belastingen moet ofwel de koudebrugtoeslag $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ ofwel de forfaitaire koudebrugtoeslag ΔU_{WB} worden gecorrigeerd. Hiervoor is een koudebrugberekening op basis van DIN EN ISO 10211:2018-03 nodig om de Ψ -waarde voor de verbinding te bepalen die afwijkt

van de specificaties van supplement 2. Op basis daarvan en de vorming van een verschil met de opgegeven referentiewaarde, kan de correctie van de forfaitaire koudebrugtoeslag ΔU_{WB} worden bepaald door deze te vermenigvuldigen met de bestaande lengte, gebaseerd op het oppervlak van de thermische gebouwschil.

Een voorbeeldberekening van de gecorrigeerde ΔU_{WB} -waarde voor een voorbeeldige verbindingssituatie wordt getoond. De betrokken verbinding wordt verondersteld een lengte te hebben van $l = 20 \text{ m}$ met een oppervlak van de thermische gebouwschil $A = 350 \text{ m}^2$.

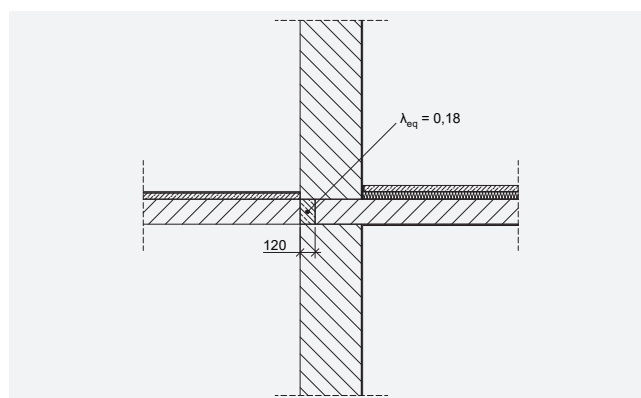
Voorbeeld van correctie van $\Delta U_{WB} = 0.03 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$:

Referentieversie volgens supplement 2



$$\Psi_{Ref} = 0.17 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Werkelijke constructie



$$\Psi_{vorh} = 0.204 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Bepaling van de gecorrigeerde koudebrugtoeslag:

$$\Delta U_{WB} = (\Psi - \Psi_{Ref}) \cdot l / A + 0.03 = (0.204 - 0.17) \cdot 20 / 350 + 0.03 = 0.032$$

Brandbeveiliging

Brandbeveiligingsvoorschriften voor balkons en portieken

Volgens DIN EN 13501-2:2010-02 (1a), zijn balkons en portieken dragende componenten zonder een ruimte-omsluitende functie. Modelbouwverordening (Musterbauordnung/MBO) hoofdstuk 31 stelt geen specifieke eisen op het gebied van brandbeveiliging voor balkons of portieken die niet als ‘noodzakelijke gang’ fungeren. Als ze worden gebruikt als ‘noodzakelijke gangen’ moeten ze thermische

isolatie-elementen hebben die ontworpen zijn om brandveilig, zeer brandwerend of brandwerend te zijn, afhankelijk van de gebouwklasse.
De brandbeveiligingseisen moeten daarom in elk afzonderlijk geval worden gecontroleerd; hetzelfde geldt voor het al dan niet uitvoeren van de thermische isolatie-verbinding met een ruimte-omsluitende functie.

Vereisten voor portieken en noodzakelijke gangen

Gebouwklasse volgens Modelbouwverordening hoofdstuk 2	Modelbouwverordening Hoofdstuk 31	DIN EN 13501-2	DIN 4102-2
1	Dragend en ruimte-omsluitend	N/A	N/A
2	Dragend en ruimte-omsluitend, brandwerend	REI 30	F 30-B
3	Dragend en ruimte-omsluitend, brandwerend	REI 30	F 30-AB (ruimte-omsluitend)
4	Dragend en ruimte-omsluitend, zeer brandwerend	REI 60	F 60-AB (ruimte-omsluitend)
5	Dragend en ruimte-omsluitend, brandveilig	REI 90	R 90-AB (ruimte-omsluitend)

Brandwerende barrièreplaten*

Brandwerende barrièreplaten zijn vereist op elke andere verdieping in gebouwen van drie of meer verdiepingen met een buitengevelisolatie- en afwerkingssysteem gemaakt van EPS-isolatiemateriaal met een dikte groter dan 100 mm. Dit wordt bereikt door een volledige horizontale onderbreking van de isolatie. Balkons, loggia's en portieken die een buitengevelisolatie- en afwerkingssysteem horizontaal volledig onderbreken, kunnen als brandgang fungeren, waardoor in

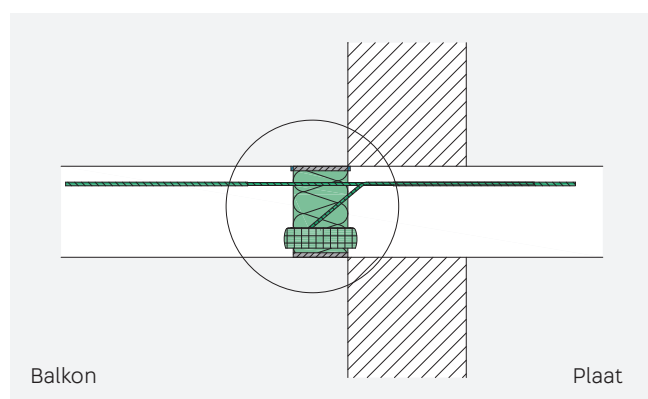
dit gebied het aanbrengen van brandwerende barrièreplaten niet nodig is. De zijkanten van de brandwerende barrièreplaat moeten echter tegen de isolatie-elementen aanliggen, zodat de horizontale onderbreking van de isolatie die vereist is voor brandveiligheidsdoeleinden continu is. In de beschreven situatie dienen ISOPRO® 120 elementen van de brandwerendheidsklasse REI 120 te worden gebruikt.

Brandwerendheidsklassen

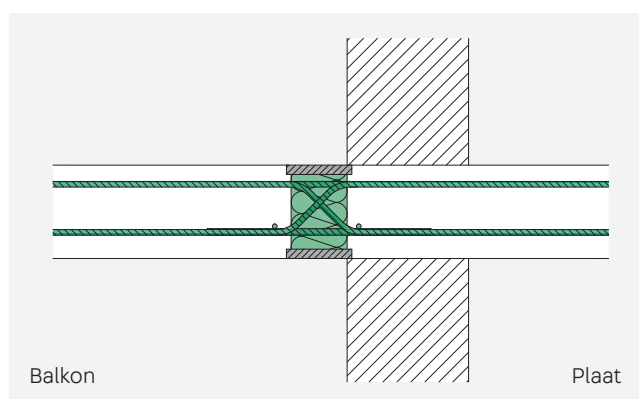
Wanneer er brandveiligheidseisen aan de brandwerendheidsklasse van bouwelementen worden gesteld, zijn alle ISOPRO® 120 elementen met betondruklagers beschikbaar in brandwerendheidsklasse REI 120 en alle ISOPRO® 120 elementen met stalen drukstaven in brandweerstandsklasse R 90.

Hiertoe worden de ISOPRO® 120 elementen in de fabriek aan de boven- en onderkant voorzien van brandwerende platen. De korte elementen QS, QZ, QQS, A, F en O en de elementen voor balken en wanden S en W zijn in de fabriek rondom voorzien van brandwerende platen.

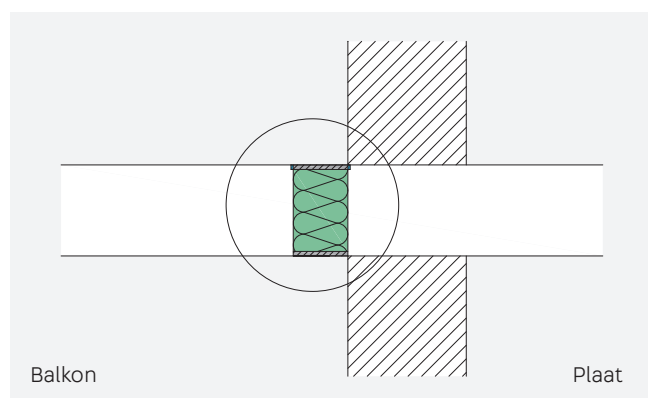
Voorwaarde voor de classificatie in REI 120 of R 90 is dat de aangrenzende bouwelementen voldoen aan de eisen voor de betreffende brandwerendheidsklasse. Als bij brand ook ruimte-afsluiting (E) en hitteschild (I) vereist zijn, zorg er dan voor dat ISOPRO® 120 Z-ISO FP1 elementen in EI 120 worden gebruikt als tussenisolatie waar ISOPRO® 120 elementen discontinu worden gebruikt.



ISOPRO® 120 met drukkagers in REI 120.



ISOPRO® 120 met drukkaven in R 90.

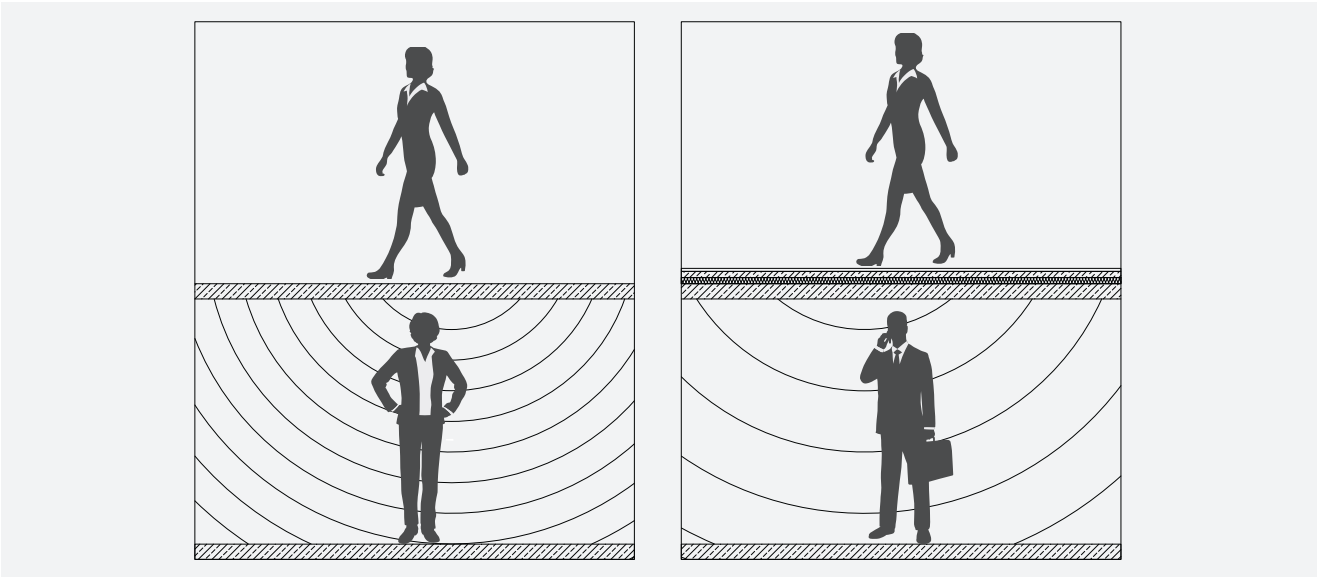


ISOPRO® 120 met tussenisolatie in EI 120.

Contactgeluidsisolatie

Contactgeluid is een vorm van geluid dat zich voortplant in de bouwdelen en wordt veroorzaakt door het lopen op vloeren, balkons of trappen. Over het algemeen wordt het als luchtgeluid gehoord omdat het als luchtgeluid wordt uitgezonden nadat het als contactgeluid door muren en vloeren is verzonden. Geluid dat wordt opgewerkt door gewone huishoudelijke voorwerpen zoals wasmachines wordt ook wel contactgeluid genoemd.

Maar contactgeluid moet niet worden verward met loopgeluid. Loopgeluid is slechts het deel van het geluid dat in de kamer wordt uitgezonden. Om het contactgeluid te verminderen, wordt meestal gekozen voor een vloerconstructie met een isolatielaag bedekt met dekvloer ('zwevende dekvloer'). Ter illustratie is in onderstaand schema de contactgeluidbekrachtiging van twee vloeren (met en zonder zwevende dekvloer) weergegeven.



Contactgeluidsbekrachtiging van vloeren; links: Zonder zwevende dekvloer; rechts: Met zwevende dekvloer

De vereisten voor contactgeluidontkoppeling worden beschreven aan de hand van het nominale standaard contactgeluidsniveau $L'_{n,w}$. Deze zijn onderverdeeld in bouwkundige en privaatrechtelijke vereisten. De bouwkundige eisen zijn beschreven in DIN 4109-1:2019-01 en dienen om de gezondheid van de gebruikers te beschermen. Deze vormen een strikt minimum!

Privaatrechtelijk worden hogere eisen gesteld aan de geluidsisolatie van bouwdelen. Hier wordt het 'gebruikelijke comfort' een 'erkende regel van de techniek' genoemd, wat volgens het Hof van Justitie overeenkomt met een geluidsisolatiekwaliteit waarin bewoners 'over het algemeen rust vinden'. De in DIN 4109 vanaf 1989 gepresenteerde eisen zijn echter niet langer erkende technische regels voor geluidsisolatie in de woningbouw. Hier is minimaal supplement 2 bij DIN 4109:1989-11 vereist. Aangezien de eisen van DIN 4109 uit 2016 en 2018 niet wezenlijk veranderd zijn ten opzichte van de editie 1989, wordt aangenomen dat

supplement 2 bij DIN 4109:1989-11 ook in de toekomst bepalend zal blijven voor de beschrijving van de eisen aan geluidsisolatie.

Voor luxe woningbouw moeten vooraf duidelijke contractuele afspraken worden gemaakt die voldoende zijn voor het onroerend goed en ook supplement 2 kunnen overschrijden. Hier bieden de 'DEGA-aanbeveling 103' en de VDI 4100:2012-10 mogelijkheden om geluidsisolatie-niveaus te beschrijven en te definiëren tussen de planner en de klant.

De bouwkundige eis voor de contactgeluidontkoppeling van balkons in appartementsgebouwen, kantoorgebouwen en gebouwen voor gemengd gebruik is beschreven in 4109-1: 2019-01. De eis is $L'_{n,w} \leq 58$ dB. Privaatrechtelijke eisen zijn vastgelegd in VDI 4100:2012-10. Afhankelijk van het gewenste geluidsisolatie-niveau variëren de eisen tussen 37 dB voor SSt III en 51 dB voor SSt I (tabel hieronder).

Aanbevolen geluidsisolatiewaarden voor balkons volgens VDI 4100 (uittreksel)

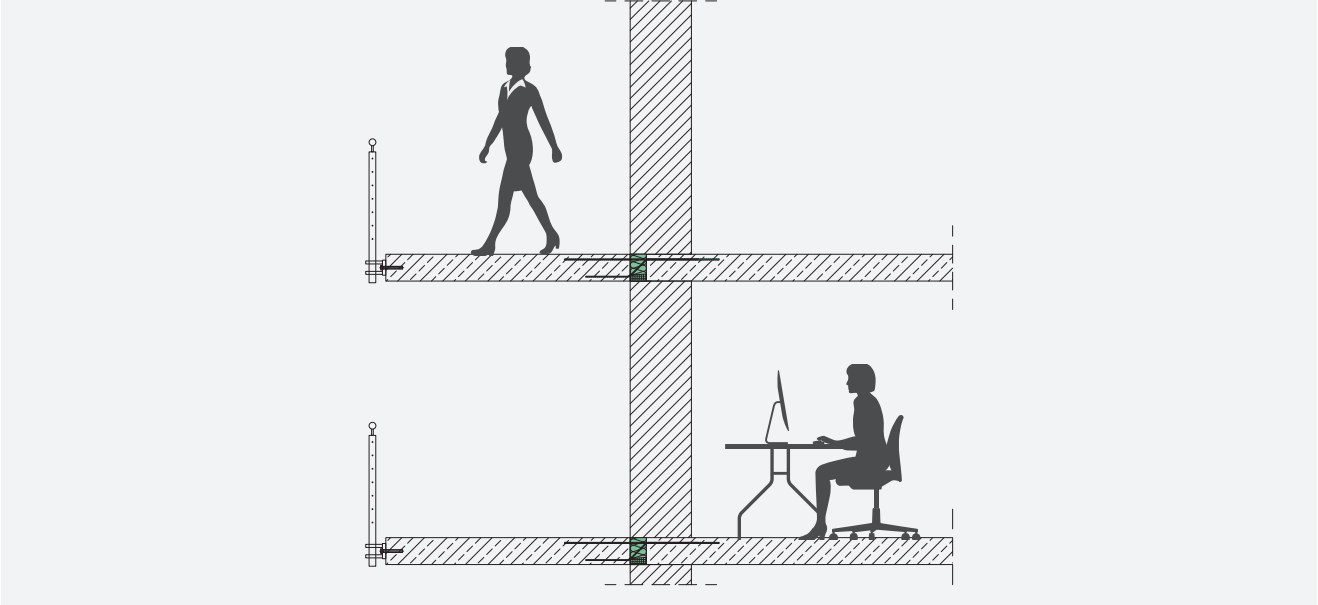
Geluidsisolatiecriterium			Karakteristieke akoestische variabele	SSt I dB	SSt II dB	SSt III dB
Contactgeluidsisolatie van balkons	Appartementsgebouw	verticaal, horizontaal of diagonaal	$L'_{n,TW}$	≤ 51	≤ 44	≤ 37

Vergelijking van de perceptie van voetstappen op verschillende eisenniveaus voor balkons

DEGA-aanbeveling 103	VDI 4100:2012-10	DIN 4109-1:2018-01
Voetstappen zijn		
A* Niet hoorbaar	SSt III Niet storend	-
A Niet hoorbaar	-	-
B Enigszins hoorbaar	-	-
C Hoorbaar	SSt II Over het algemeen niet storend	-
	SSt I Over het algemeen niet echt storend	-
D Duidelijk hoorbaar	-	Minimumeisen hoorbaar

De verificatie wordt op dezelfde manier uitgevoerd als de verificatieprocedure voor massieve plafonds, met gebruikmaking van een equivalent nominaal standaard contactgeluidsniveau van een plafondplaat $L_{n,eq,0,w}$ en een nominale contactgeluidsreductie ΔL_w . Correctie via de correctiewaarde K_T houdt rekening

met de transmissiesituatie tussen het zend- en ontvangstgebied met verschillende ruimtelijke taken. De te isoleren ruimte bevindt zich in de regel diagonaal onder het betreffende balkon, zoals weergegeven in onderstaande afbeelding, zodat hier een correctie voor K_T van +5 dB wordt toegepast.



Opstelling van de kamer die isolatie vereist

Volgens DIN 4109-2:2018-01 is het nominale standaard contactgeluidsniveau van een gebruiksklaar massief plafond:

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K_T$$

- Dit betekent:
- $L'_{n,w}$ in dB

$L_{n,eq,0,w}$ in dB

ΔL_w in dB

K_T in dB

het nominale standaard contactgeluidsniveau voor kamers die niet boven elkaar liggen;

het equivalent nominaal standaard contactgeluidsniveau;

de nominale contactgeluidreductie van een vloerbedekking of zwevende dekvloer;

de correctiewaarde om rekening te houden met de zendsituatie tussen de zend- en ontvangstruimte.

De reikwijdte van het equivalent gewogen standaard contactgeluidsniveau $L_{n,eq,0,w}$ ligt voor oppervlaktegebonden massa's in het bereik tussen 100 kg/m² en 720 kg/m² en is als volgt:

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \lg \cdot (m' / (1 \text{ kg/m}^2))$$

Dit betekent:

m' in kg/m² de oppervlaktegebonden massa van een gewapende massieve vloer (stortbeton, geprefabriceerde delen en halffabricaten met toevoeging van stortbeton) zonder holtes, die het resultaat is van de vermenigvuldiging van de vloerdikte in meters met de berekeningswaarde van het stortgewicht in kg/m³.

Hieronder ziet u een voorbeeldberekening:

Voorbeeldberekening

Bij een bepaalde balkonplaat van een appartementsgebouw (ontvangstruimte van een woning van derden schuin onder de aan te leggen balkonplaat) moet de noodzakelijke

contactgeluidreductie ΔL_w van de thermische scheiding worden berekend om te voldoen aan het bouwkundige vereisten volgens DIN 4109-1:2018-01.

Randvoorwaarden berekening

Vereiste: Toelaatbaar $L'_{n,w} \leq 58$ dB (DIN 4109-1:2018-01)
 Balkonplaat: Gewapend beton; dikte $d = 0,20$ m; stortgewicht $\rho = 2.400$ kg/m³
 Oriëntatie: De ontvangstruimte bevindt zich schuin onder de zendruimte; $K_T = 5$ dB

De massa per oppervlakte-eenheid is het resultaat van het product van laagdikte en stortgewicht:

$$m' = d \cdot \rho = 0,20 \text{ m} \cdot 2.400 \text{ kg/m}^3 = 480 \text{ kg/m}^2$$

Het gelijkwaardige nominale standaard contactgeluidsniveau van de plafondplaat kan als volgt worden bepaald met behulp van de oppervlaktegerelateerde massa:

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \lg \cdot (m' / (1 \text{ kg/m}^2)) = 164 - 35 \lg \cdot ((480 \text{ kg/m}^2) / (1 \text{ kg/m}^2)) = 70,2 \text{ dB}$$

Met het vastgestelde gelijkwaardige gewogen standaard contactgeluidsniveau van $L_{n,eq,0,w} = 70,2$ dB is het mogelijk om over te schakelen naar de vereiste gewogen contactgeluidreductie om te voldoen aan een vereiste waarde van $L'_{n,w} = 58$ dB. De correctiewaarde K_T is +5 dB als de ontvangstruimte diagonaal onder de zendruimte ligt volgens DIN 4109-2:2018-01.

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K_T$$

$$\Delta L_w = L_{n,eq,0,w} - L'_{n,w} + K_T$$

$$\Delta L_w = 70,2 \text{ dB} - 58 \text{ dB} + 5 \text{ dB} = 17,2 \text{ dB}$$

Resultaat

Om te voldoen aan de bouwvoorschriften met betrekking tot de contactgeluidisolatie van balkons van andere woonruimtes, die $L'_{n,w} \leq 58$ dB voorschrijven, in bovenstaand geval bouwproducten die een gewogen contactgeluidreductie bieden van $\Delta L_w \geq 17,2$ dB zijn meestal vereist voor thermische scheiding.

Indien op de balkonplaat een constructie (bijvoorbeeld een zwevende dekvloer) wordt toegepast die als contactgeluidisolatie fungeert, dient voor de gewogen contactgeluidreductie ΔL_w alleen de hoogste van de waarden voor de constructie in aanmerking te worden genomen.

Bouwkundige principes

Algemene informatie

- De aanliggende onderdelen van gewapend beton worden gecontroleerd en versterkt door de bouwkundig ingenieur. Voor wapening, let op de mogelijkheid om te betonneren. Dit geldt in het bijzonder voor ISOPRO® 120 elementen met een aanzienlijke versterking.
- Wanneer er verschillende betonkwaliteiten zijn in de aangrenzende bouwdelen (bijvoorbeeld balkon C25/30; plafond C20/25), is de lagere betonkwaliteit bepalend voor de maatvoering.
- De opgegeven ontwerpwaarden zijn van toepassing op betonsoorten $\geq$ C25/30. Waarden voor C20/25 op aanvraag.
- De vermelde tabelwaarden voor de wapening in het werk gelden voor een volledige benutting van de ISOPRO® 120 elementen. Een verlaging met m_{Ed}/m_{Rd} of v_{Ed}/v_{Rd} is toegestaan.
- De betonnen afdekkingen moeten worden bepaald volgens EN 1992-1-1 en de bijbehorende nationale bijlagen voor de bouwdelen.
- Voor betondekking cv35 gelden de opgegeven minimale hoogtes afhankelijk van het dragende niveau van de dwarskracht. Voor cv50 nemen deze toe met 20 mm.
- Horizontale belastingen (wind- of seismisch ontwerp, stabilisatie) kunnen worden overgedragen door ISOPRO® 120 H.
- Voor uitkragende constructies zonder actieve belasting en met koppelwerking die is ontworpen om voort te komen uit een belasting die de dwarskracht niet verhoogt, moeten de ISOPRO® 120 M elementen afzonderlijk worden gecontroleerd door onze engineeringafdeling.

Aannames lasten

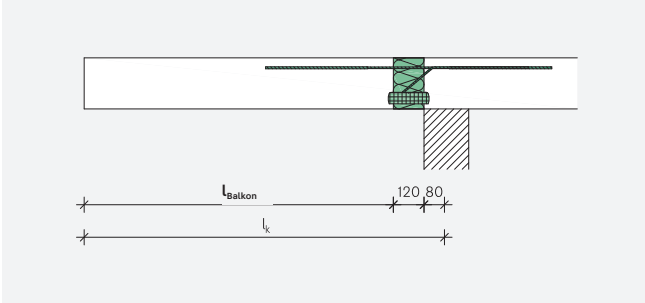
g_k :	Constance belasting (eigengewicht + belasting)
q_k :	Nuttige last
V_k :	Randlast (leuning, borstwering, sokkel, enz.)
M_k :	Randmoment (in gevolg van horizontale belasting op leuning, borstwering, enz.)

Methode voor FEM-berekening

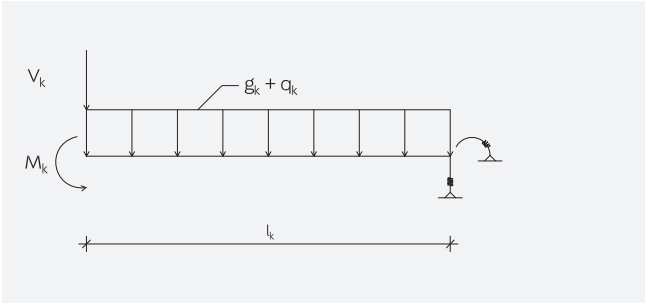
- Balkonplaat als een van de draagstructuur van het gebouw losstaand systeem berekenen.
- Oplegger in het aansluitingsgebied met de op pagina 23 gespecificeerde stijfheden definiëren.
- Snedekrachten lineair-elastisch bepalen.
- ISOPRO® 120 elementen kiezen.
- De bepaalde snedekrachten als randbelasting op de draagstructuur van het gebouw toepassen.

Systeembepaling en opslagcondities

Uitkragend



Systeem

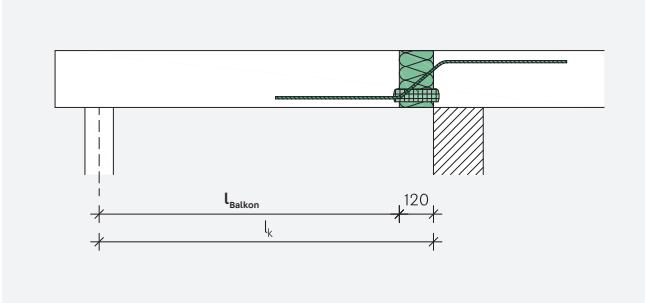


Model

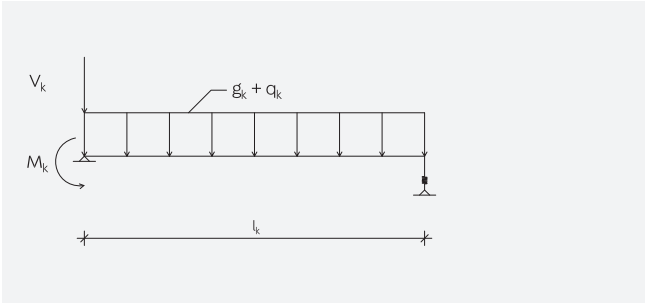
Handmatige berekening: ingeklemd

FEM-berekening: Torsieveer 10.000 kNm/rad/m
Verzonken veer 250.000 kN/m/m

Ondersteund



Systeem



Model

Handmatige berekening: beweeglijk

FEM-berekening: Torsieveer –
Verzonken veer 250.000 kN/m/m

Bewijs van geschiktheid voor gebruik

Vervorming

Een vrij uitkragende plaat vervormt onder belasting, waarbij de maximale vervorming optreedt aan het uiteinde van de uitkragende arm. Wordt een uitkragende plaat verbonden met een ISOPRO® 120 element, dan moet het aandeel van de plaat zelf met het aandeel van het ISOPRO® 120 element worden overlapt om de maximale vervorming te bepalen. Daarbij gedragen de ISOPRO® 120 componenten trek en druk zich ongeveer hetzelfde als een veersysteem dat wordt uitgerekt of gestuikt. De resulterende draaihoek wordt gebruikt om de maximale vervorming te bepalen die wordt veroorzaakt door

het ISOPRO® 120 element. We raden aan om de berekening uit te voeren in de bruikbaarheidsgrenstoestand voor de quasi-permanente belastingscombinatie. Om de vereiste verkanting van de uitkragende plaat te bepalen, moet de vervorming naar boven of naar beneden worden afgerond in overeenstemming met de richting van de geplande afwatering.

Zie de afzonderlijke hoofdstukken van de ISOPRO® 120 types om de vervorming te bepalen.

Buigslankheid

De buigslankheid wordt gedefinieerd als de verhouding tussen de statische hoogte d van de balkonplaat en de lengte van de uitkraging l_k . De buigslankheid van een plaat heeft invloed op

zijn trillingsgedrag. We raden daarom aan de buigslankheid te beperken. Grenswaarden voor de buigslankheid staan vermeld op pagina 35.

Afstand dilatatievoegen

De effecten van temperatuur op bouwelementen aan de buitenkant zoals balkons of luifels leiden tot vervorming van bouwelementen van gewapend beton. Deze zetten uit bij opwarming en krimpen bij afkoeling. Indien de bouwelementen van gewapend beton thermisch gescheiden worden met ISOPRO® 120 elementen, treedt een doorbuiging van de ISOPRO® 120 componenten evenwijdig aan de isolatievoeg op als gevolg van de vervorming van de gewapende betonplaat.

Om de belasting op de ISOPRO® 120 elementen veroorzaakt door temperatuurverschillen te beperken, moeten zeer lange gewapende betonelementen worden gescheiden door dilatatievoegen.

De maximaal toegestane dilatatievoegafstand e is in de goedkeuring gedefinieerd. De dilatatievoegafstand is afhankelijk van de staafdiameter en dus van het gebruikte element en is terug te vinden in de respectievelijke producthoofdstukken. Vaste punten, zoals hoekondersteuning of het gebruik van ISOPRO® 120 H, resulteren in verhoogde spanningen, wat betekent dat de maximaal toegestane dilatatievoegafstand moet worden teruggebracht tot $e/2$. Om verschillende zettingen van de door dilatatievoegen gescheiden bouwelementen te voorkomen, raden we een verbinding van de platen met in lengterichting verschuifbare deuvels type HED aan.

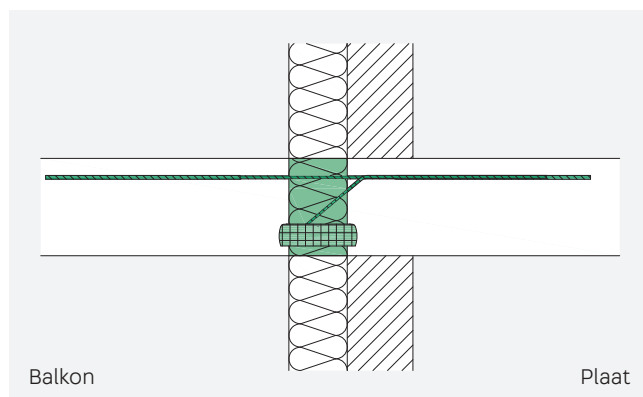
Algemene installatie-informatie

Hantering en montage op de bouw

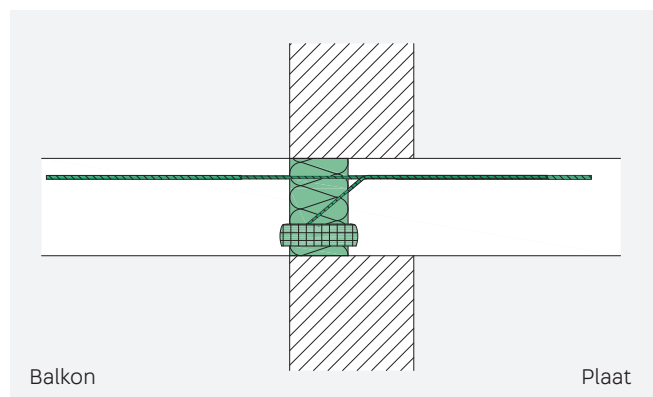
- Bij het gebruik van ISOPRO® 120 elementen met betondruk-lagers moet ervoor worden gezorgd dat een verbinding met drukcontact tussen het druklager en het beton van het onderdeel gegarandeerd is. Bij toepassing van elementplaten dient in het werk gestort beton of een voegstrip met een minimale breedte van 100 mm te worden toegepast.
- Let er bij gelijktijdig gebruik van ISOPRO® 120 elementen met stalen drukstaven en elementplaten aan de vloerzijde op dat de breedte van de in het werk gestorte betonstrip is afgestemd op de lengte van de drukstaven.
- Bij gebruik van ISOPRO® 120 elementen met brandwerende versie REI 120 dient erop te worden gelet dat de brandwerende platen niet worden beschadigd.
- Het achteraf buigen van wapeningsstaven op de bouw leidt tot het vervallen van de goedkeuring en de garantie van H-BAU Technik GmbH.
- De ISOPRO® 120 meterelementen kunnen in het werk worden gesplitst. Wij raden aan de elementen te verdelen in raster van 25 cm en eventuele resterende lengtes te vullen met ISOPRO® 120 Z-ISO tussenisolatie en eventueel met brandbeveiliging type FPI.
- In bouwelementen met veel wapening (bijv. leggers) kan worden overwogen het ISOPRO® element vóór de wapening in het werk te plaatsen.

Ligging in het bouwelement

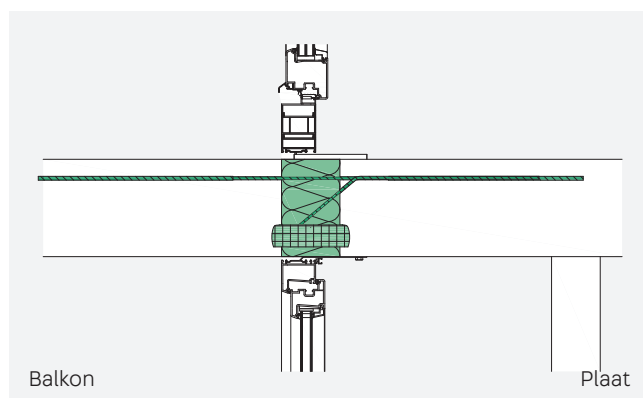
Om koudebruggen betrouwbaar te voorkomen, worden de ISOPRO® 120 elementen in de isolatielaag geplaatst.



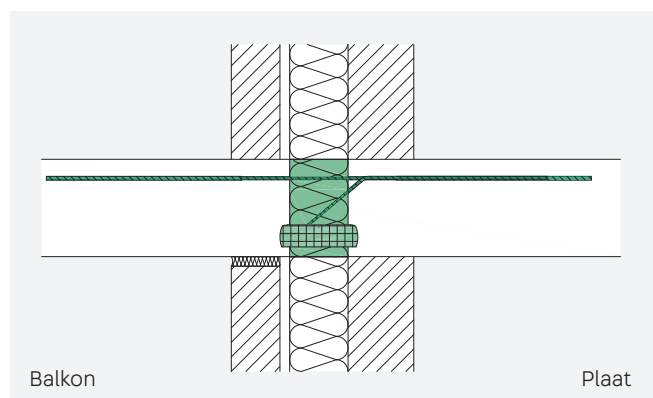
ISOPRO® 120 – Inbouwsnede van combinatiesysteem voor koudebrugonderbreking



ISOPRO® 120 – Inbouwsnede van enkelwandig metselwerk



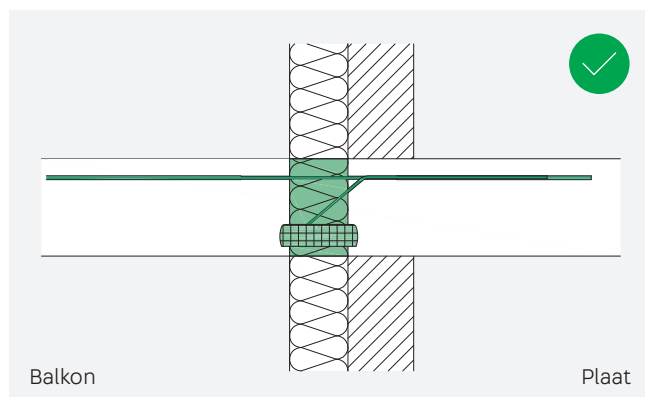
ISOPRO® 120 – Inbouwsnede van glasgevel



ISOPRO® 120 – Inbouwsnede van dubbelwandig metselwerk

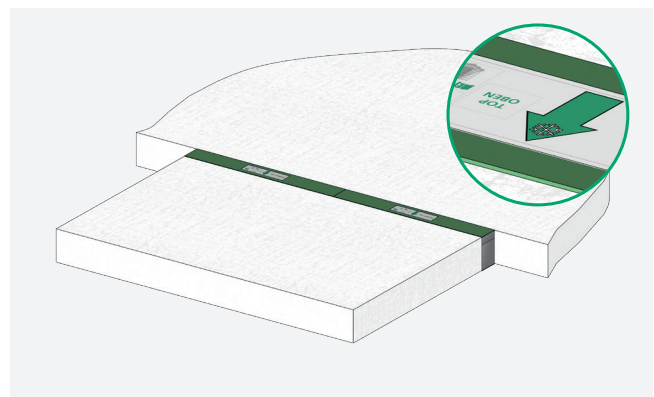
Inbouwrichting

Bij het plaatsen dient op de juiste inbouwrichting balkonzijde/vloerzijde en boven-/onderkant te worden gelet. Bij correcte montage zitten de trekstaven aan de bovenzijde en de druklagers/drukstaven aan de onderzijde.

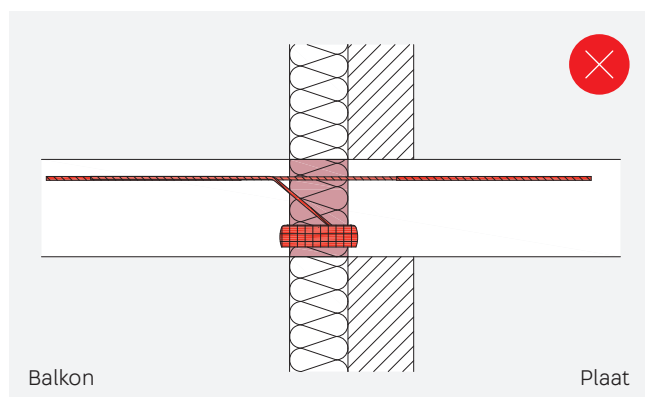


ISOPRO® 120 – Correcte inbouw

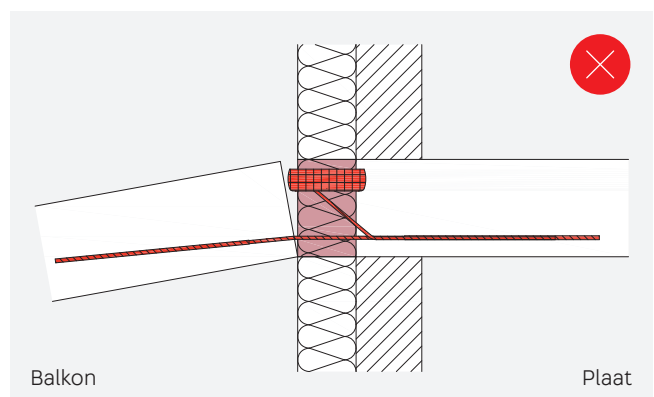
De dwarskrachtstaaf loopt diagonaal door het ISOPRO® element, beginnend onderaan het balkon en eindigend bovenaan de vloerzijde.



ISOPRO® 120 – Inbouwrichting



ISOPRO® 120 – Foutieve inbouw; dwarskrachtstaaf moet aan de vloerzijde liggen

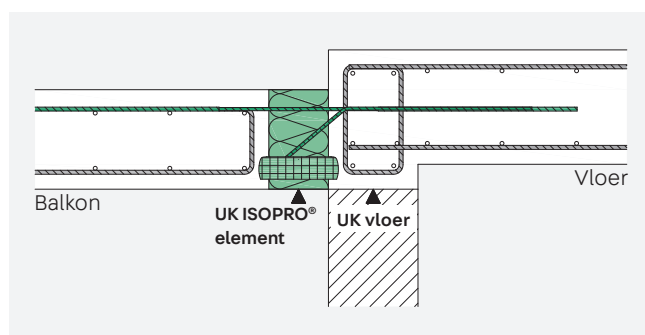


ISOPRO® 120 – Foutieve inbouw; trekstaaf moet boven liggen

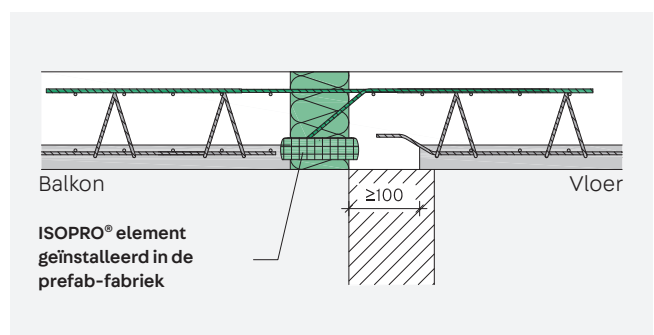
Drukvoeg

Bij de inbouw dient erop gelet te worden dat het druklager vormvast in het verse beton komt te liggen. Hiervoor moet een drukvoeg van ≥ 100 mm worden aangebracht, de grenzen

voor de vakken voor het storten van beton moeten dienovereenkomstig worden gekozen. Dit geldt vooral bij gebruik van geprefabriceerde onderdelen en elementplaten.



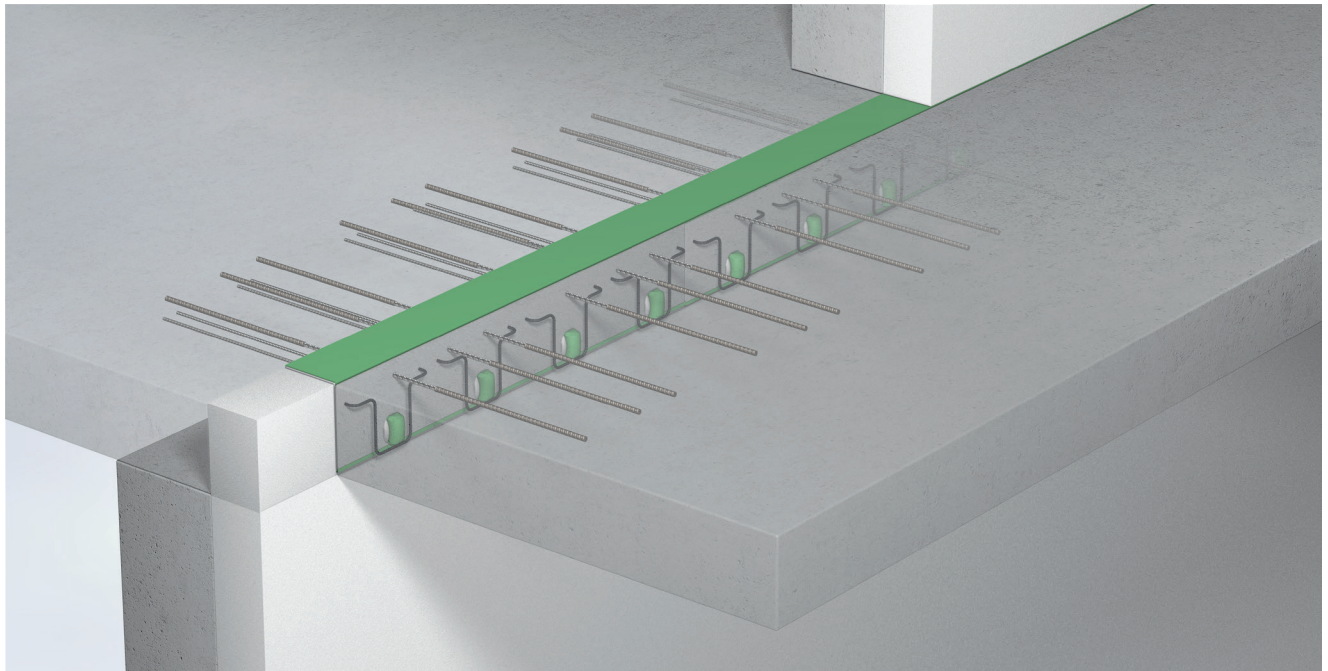
ISOPRO® 120 elementen voor in het werk gestort beton en hoger geplaatste vloerplaten



ISOPRO® 120 elementen in combinatie met elementplaten

IP 120 M

Elementen voor uitkragende balkons



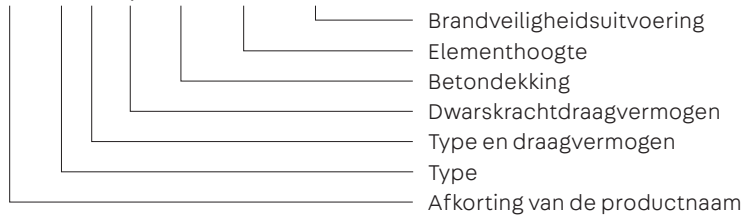
IP 120 M

- Voor de overdracht van negatieve momenten en dwarskrachten
- Draagvermogen M 10 tot M 120
- Dwarskrachtdraagvermogen Q4, Q6, Q8, Q4Q4, Q8Q4 en Q6Q6
- Betondekking cv35 of cv50
- Elementhoogte vanaf 160 mm
- Brandwerendheidsklasse REI 120 beschikbaar
- Druklaag met betondruklagers



Type-aanduiding

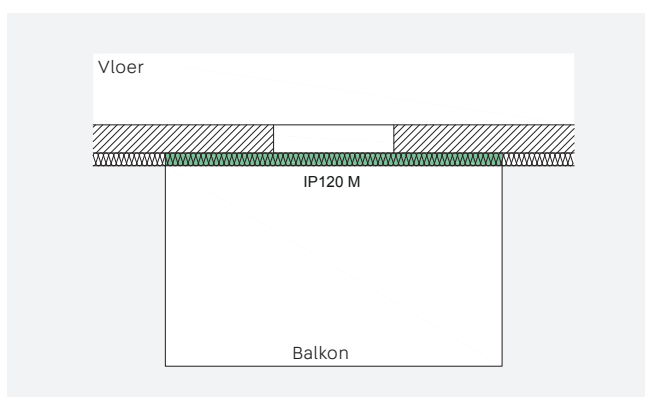
IP 120 M 80 Q6 cv35 h200 REI120



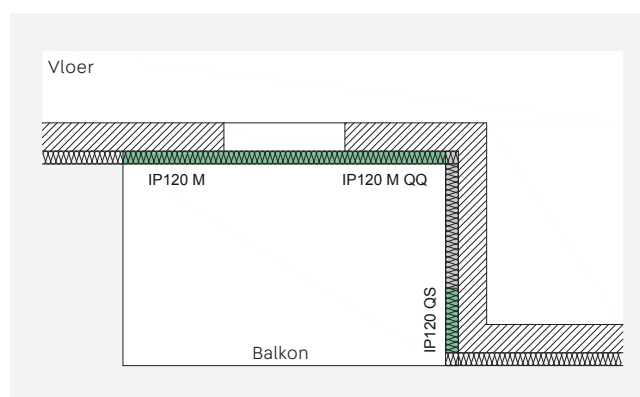
Toepassing – Elementverdeling

Dit hoofdstuk bevat planningshulpmiddelen en specifieke informatie over dit product. Daarnaast dient de algemene informatie over materialen, maatvoering, hitte- en

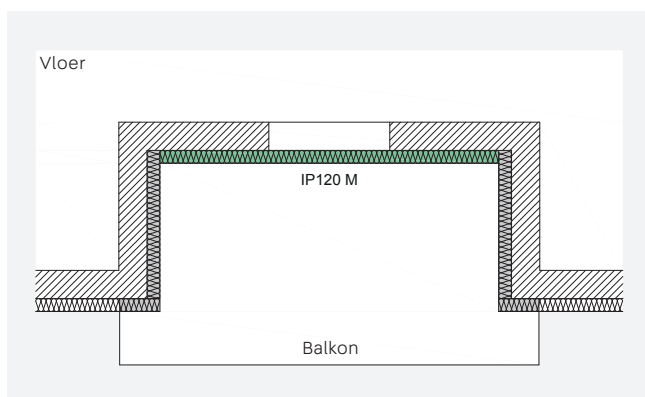
brandbeveiliging, montage op de bouwplaats, enz.op de pagina's 8 - 27 te worden behartigd.



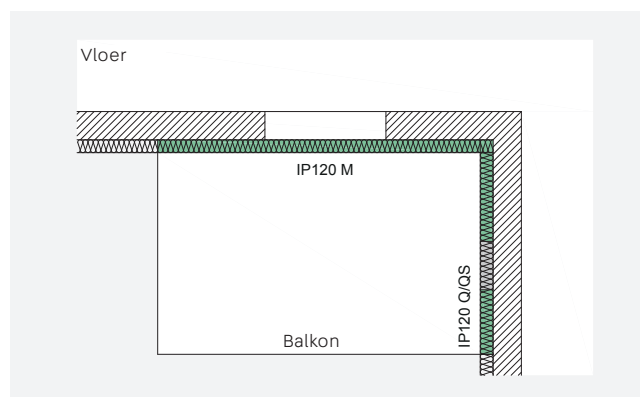
ISOPRO®120 M - Uitragende balkons



ISOPRO®120 M - Uitragende balkons in een gevelverzet



ISOPRO®120 M - Uitragende balkons in een gevelverzet



ISOPRO®120 M in combinatie met Q en QS bij binnenhoekbalkons

Rekentabel voor beton $\geq$ C25/30

Rekenwaardes voor opneembare momenten m_{Rd} in kNm/m

Elementhoogte mm		ISOPRO® 120 Beton $\geq$ C25/30					
cv 35	cv 50	M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
160	-	9.6	15.1	22.4	24.3	25.8	29.0
-	180	10.3	16.2	23.9	25.9	27.4	30.8
170	-	10.9	17.1	25.3	27.4	29.0	32.6
-	190	11.6	18.2	26.9	29.0	30.6	34.5
180	-	12.2	19.1	28.3	30.5	32.2	36.3
-	200	12.9	20.2	29.8	32.2	33.9	38.1
190	-	13.5	21.1	31.2	33.7	35.5	39.9
-	210	14.2	22.2	32.7	35.4	37.1	41.7
200	-	14.8	23.2	34.1	36.9	38.7	43.5
-	220	15.5	24.3	35.5	38.6	40.3	45.3
210	-	16.1	25.2	37.0	40.2	41.9	47.2
-	230	16.9	26.3	38.4	41.9	43.5	49.0
220	-	17.5	27.3	39.8	43.4	45.1	50.8
-	240	18.3	28.4	41.2	45.2	46.7	52.6
230	-	18.9	29.4	42.6	46.7	48.4	54.4
-	250	19.6	30.6	44.0	48.5	50.0	56.2
240	-	20.3	31.5	45.4	50.0	51.6	58.0
250	-	21.7	33.7	48.2	53.4	54.8	61.7

Rekenwaardes voor opneembare dwarskrachten v_{Rd} in kN/m

ISOPRO® 120		M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
Q	Q4	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7
	Q6	109.0	109.0	109.0	109.0	109.0	109.0
	Q8	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4
QQ	Q4Q4	72.7 / -72.7					
	Q8Q4	145.4 / -72.7					
	Q6Q6	109.0 / -109.0					

Afmetingen en toepassing

ISOPRO® 120		M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
Trekstaven*		5(6) dia. 8	8(9) dia. 8	12(13) dia. 8	13(14) dia. 8	10(10) dia. 10	11(11) dia. 10
Drukliggers		4	5	7	8	8	9
Q	Q4	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+
	Q6	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+
	Q8	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+
QQ	Q4Q4	4 DQ+ / 4 DQ-					
	Q8Q4	8 DQ+ / 4 DQ-					
	Q6Q6	6 DQ+ / 6 DQ-					
Elementlengte mm		1000	1000	1000	1000	1000	1000
Dilatatievoegafstand m		21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7

*Het aantal trekstaven tussen haakjes komt overeen met de QQ dwarskrachtversies.

Rekenwaardes voor opneembare momenten m_{Rd} in kNm/m

Elementhoogte mm		ISOPRO® 120 Beton ≥ C25/30					
cv 35	cv 50	M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
160	-	34.3	37.0	39.8	44.4	48.4	56.3
-	180	36.5	39.5	42.5	47.4	51.6	60.0
170	-	38.7	41.8	45.0	50.2	54.7	63.6
-	190	41.0	44.3	47.7	53.2	57.9	67.4
180	-	43.2	46.7	50.2	56.0	61.0	70.9
-	200	45.5	49.2	52.9	59.1	64.3	74.8
190	-	47.7	51.5	55.4	61.9	67.4	78.4
-	210	50.0	54.1	58.1	65.0	70.7	82.2
200	-	52.2	56.4	60.6	67.8	73.8	85.8
-	220	54.6	59.0	63.4	70.9	77.2	89.7
210	-	56.8	61.4	65.9	73.8	80.3	93.3
-	230	59.2	64.0	68.7	76.9	83.7	97.2
220	-	61.4	66.3	71.3	79.7	86.8	100.8
-	240	63.8	69.0	74.1	82.9	90.2	104.5
230	-	66.0	71.3	76.6	85.8	93.3	108.1
-	250	68.5	74.0	79.5	89.0	96.8	111.7
240	-	70.7	76.3	82.0	91.8	99.9	115.3
250	-	75.4	81.4	87.4	97.9	106.5	122.6

Rekenwaardes voor opneembare dwarskrachten v_{Rd} in kN/m

ISOPRO® 120		M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
Q	Q4	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7
	Q6	109.0	109.0	109.0	109.0	109.0	109.0
	Q8	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4
QQ	Q4Q4	72.7 / -72.7					
	Q8Q4	145.4 / -72.7					
	Q6Q6	109.0 / -109.0					

Afmetingen en toepassing

ISOPRO® 120		M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
Trekstaven*		12(13) dia. 10	13(14) dia. 10	14(15) dia. 10	11(12) dia. 12	12(13) dia. 12	14(15) dia. 12
Druklagers		11	12	13	15	16	18
Q	Q4	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+
	Q6	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+
	Q8	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+
QQ	Q4Q4	4 DQ+ / 4 DQ-					
	Q8Q4	8 DQ+ / 4 DQ-					
	Q6Q6	6 DQ+ / 6 DQ-					
Elementlengte mm		1000	1000	1000	1000	1000	1000
Dilatatievoegafstand m		21.7	21.7	21.7	19.8	19.8	19.8

* Het aantal trekstaven tussen haakjes komt overeen met de QQ dwarskrachtversies.

Geschiktheid voor gebruik

Vervorming

Uitragende constructies van gewapend beton worden verhoogd voor de vervorming die waarschijnlijk zal gaan optreden. Worden deze constructies met ISOPRO® 120 elementen thermisch gescheiden, wordt voor het bepalen van de verkanting de vervorming door het ISOPRO® 120 element zelf met de vervorming door plaatkromming volgens DIN EN 1992-1-1/NA overlapt. Het is belangrijk om ervoor te zorgen dat de vereiste hoogte naar boven of naar beneden wordt afgerond, afhankelijk van de geplande afwateringsrichting. Indien er afwatering op de

gevel van het gebouw aanwezig is, dient de waarde naar boven te worden afgerond, indien afwatering aan het uiteinde van de kraagarm gebeurt, moet naar beneden worden afgerond. We raden aan om de berekening in de bruikbaarheidsgrenstoestand voor de quasi-permanente belastingscombinatie uit te voeren ($\gamma_G = 1,0$, $\gamma_Q = 1,0$, $\Psi_2 = 0,3$). De volgende tabellen geven de vervormingsfactoren $\tan \alpha$ voor het bepalen van de vervorming door ISOPRO® 120 weer.

Vervorming door aansluiting uitkragende plaat ISOPRO® 120

w_1 = Vervorming van thermisch isolatie-element
 w_2 = Vervorming door plaatvervorming



$$w_1 = \tan \alpha \cdot (m_{Ed}/m_{Rd}) \cdot l_k \cdot 10$$

waarbij

w_1 = Vervorming aan het uiteinde van de kraagarm in mm door het thermische isolatie-element $\tan \alpha$
 $\tan \alpha$ = Vervormingsfactor, zie de tabel
 m_{Ed} = Buigmoment voor het bepalen van de verkanting door het ISOPRO® 120 element. De maatgevende belastingscombinatie in de grenstoestand van de bruikbaarheid wordt door de hoofdconstructeur aangegeven.
 m_{Rd} = Weerstandsmoment van het ISOPRO® 120 element, zie pagina's 32 – 33
 l_k = Systeemplengte in m

Vervormingsfactor $\tan \alpha$ voor beton $\geq C25/30$

ISOPRO® 120	Betondekking cv mm	Hoogte h mm									
		160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
M 10 tot M 40	35	1.4	1.3	1.2	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7
	50	-	-	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7
M 50 tot M 90	35	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8
	50	-	-	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9
M 100 tot M 120	35	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8
	50	-	-	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9

Buigslankheid

De buigslankheid wordt gedefinieerd als de verhouding tussen de statische hoogte d van de balkonplaat en de lengte van de uitkraging l_k . De buigslankheid van een plaat heeft invloed

op zijn eigenschappen. Daarom wordt aanbevolen om de buigslankheid voor uitkragende constructies van gewapend beton te beperken.

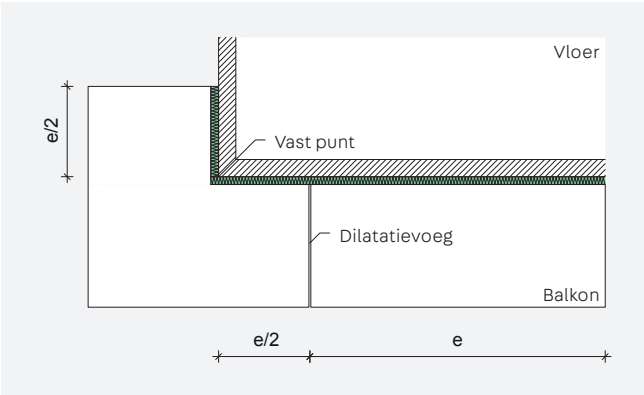
Aanbevolen maximum uitkragingslengte l_k in m

Betondekking c_v mm	Hoogte h mm									
	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
35	1.68	1.82	1.96	2.10	2.24	2.38	2.52	2.66	2.80	2.94
50	1.47	1.61	1.75	1.89	2.03	2.17	2.31	2.45	2.59	2.73

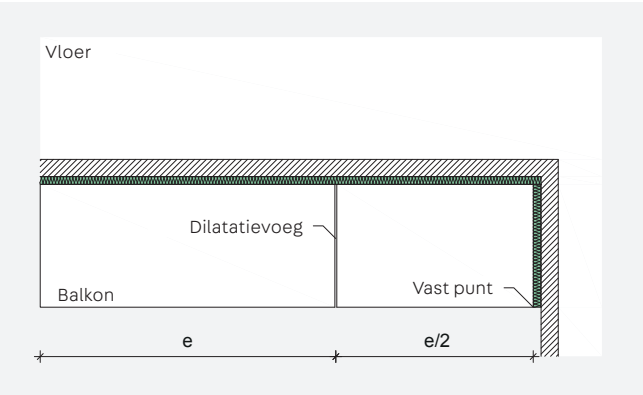
Afstand dilatatievoegen

Als de afmetingen van de bouwelementen de maximaal toegestane dilatatievoegafstand overschrijden, moeten dilatatievoegen loodrecht op het isolatieniveau worden aangebracht. De maximaal toegestane dilatatievoegafstand e is afhankelijk van de maximale over de dilatatievoeg heen gelegde staafdiameter en dus type-afhankelijk. Vaste punten, zoals

hoekoplegging of het gebruik van ISOPRO® 120 H, resulteren in verhoogde spanningen, wat betekent dat de maximaal toegestane dilatatievoegafstand moet worden teruggebracht tot $e/2$. De helft van de maximale afstand tussen dilatatievoegen wordt altijd gemeten vanaf het vaste punt.



Afstand tussen dilatatievoegen met vast punt op buitenhoek

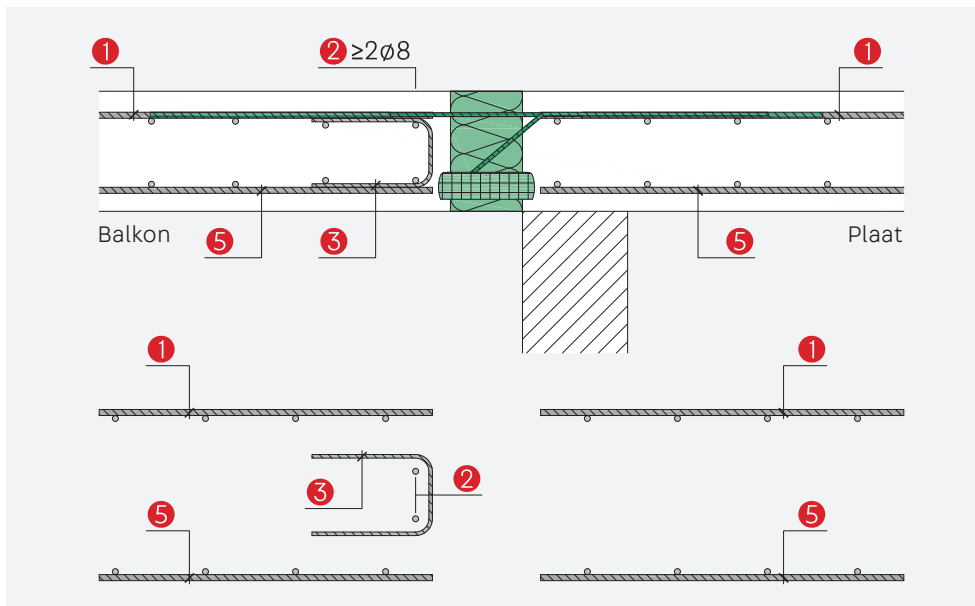


Afstand tussen dilatatievoegen met vast punt op binnenhoek

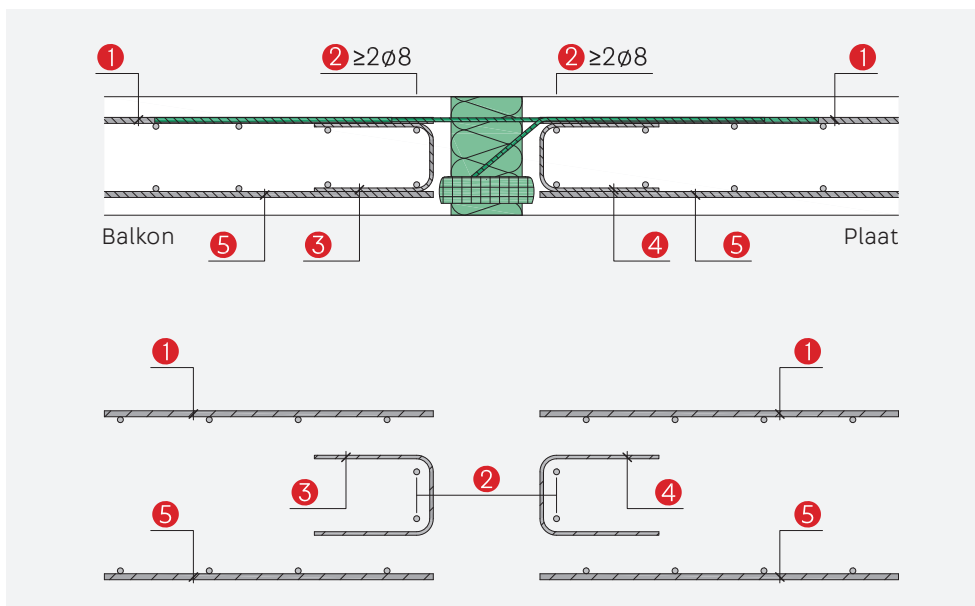
Wapening in het werk

M 10 tot M 120

Directe ligging



Indirecte ligging



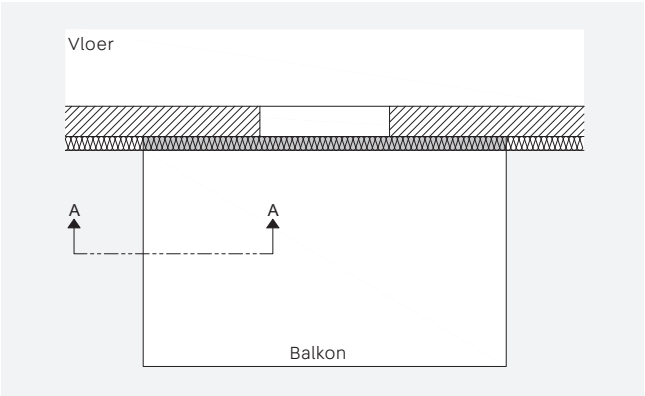
M 10 tot M 60

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
Item 1	Aansluiting wapening cm²/m	2.97	4.60	6.49	7.28	7.42	8.34
Item 2	Directe ligging	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8
	Indirecte ligging	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8
Item 3	Q versie	≥ dia. 6/250					
	QQ versie	a _{s,erf} = v _{Ed} / f _{yd} ≥ dia. 6/250					
Item 4	Directe ligging Q	-					
	Indirecte ligging Q						
	Directe ligging QQ	a _{s,erf} = v _{Ed} / f _{yd} ≥ dia. 6/250					
	Indirecte ligging QQ						
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

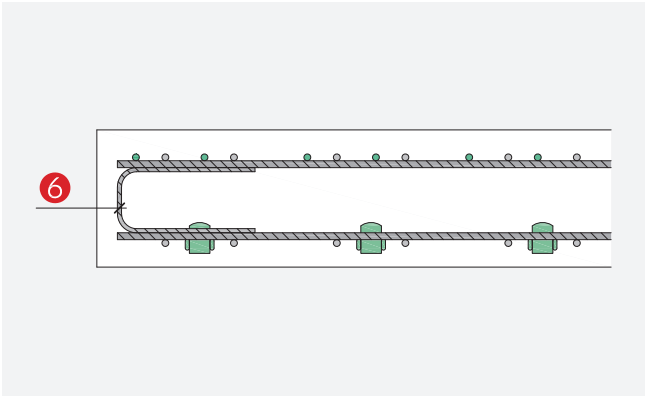
M 70 tot M 120

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
Item 1	Aansluiting wapening cm²/m	10.20	11.12	11.95	13.46	14.63	16.68
Item 2	Directe ligging	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8
	Indirecte ligging	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8
Item 3	Q versie	≥ dia. 6/250					
	QQ versie	a _{s,erf} = v _{Ed} / f _{yd} ≥ dia. 6/250					
Item 4	Directe ligging Q	-					
	Indirecte ligging Q						
	Directe ligging QQ	a _{s,erf} = v _{Ed} / f _{yd} ≥ dia. 6/250					
	Indirecte ligging QQ						
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Randomlijsting aan de vrije balkonrand



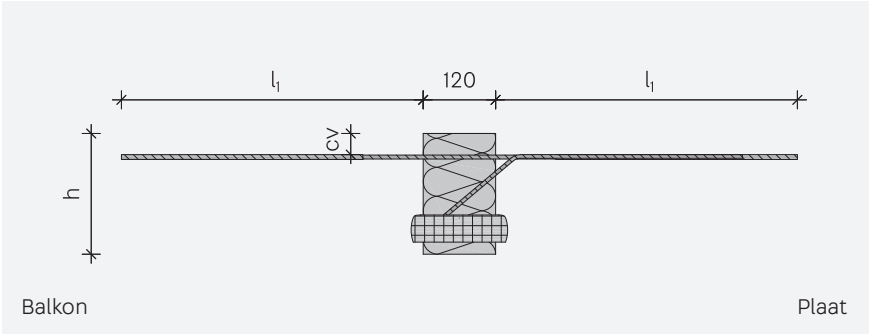
Bovenaanzicht balkon



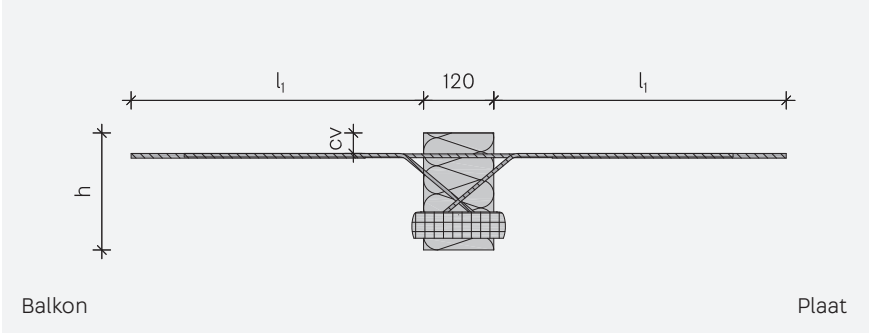
A-A dwarsdoorsnede

Afmetingen element

M 10 tot M 120 – Positieve dwarskrachten Q4, Q6, Q8



M 10 tot M 120 – Positieve en negatieve dwarskrachten Q4Q4, Q8Q4, Q6Q6



Afmetingen in mm

ISOPRO® 120	M 10 tot M 60	M 70 tot M 90	M 100 tot M 120
l_1	580	720	840
h	160-250		
cv	35/50		
Elementlengte	1000		

Rekenvoorbeeld

Keuze element, vervorming en verkanting

Systeem:

Kraagarm vrij uitkragend

Kraagarm lengte l_k = 2,12 m

Plaatdikte balkon = 200 mm

Betondekking cv35

Beton C25/30 balkon en vloer

Aannames lasten:

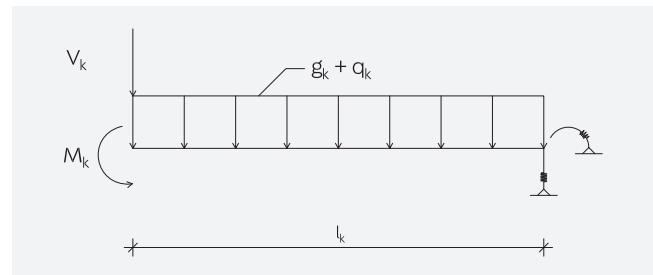
Eigengewicht g_k = 5.00 kN/m²

Last/ oplegging g_k = 1.50 kN/m²

Verkeerslast q_k = 4.00 kN/m²

Randlast V_k = 1.50 kN/m

Randmoment M_k = 0.00 kNm/m



Snijkrachten:

$$m_{Ed} = (g_k \cdot 1.35 + q_k \cdot 1.5) \cdot l_k^2 / 2 + (G_k \cdot 1.35) \cdot l_k$$

$$v_{Ed} = (g_k \cdot 1.35 + q_k \cdot 1.5) \cdot l_k + (G_k \cdot 1.35)$$

$$m_{Ed} = (6.50 \cdot 1.35 + 4.00 \cdot 1.5) \cdot 2.12^2 / 2 + (1.50 \cdot 1.35) \cdot 2.12 = -37.50 \text{ kNm/m}$$

$$v_{Ed} = (6.50 \cdot 1.35 + 4.00 \cdot 1.5) \cdot 2.12 + (1.50 \cdot 1.35) = 33.30 \text{ kN/m}$$

Berekening:

Gekozen: M 50, Q4, cv35, h = 200 mm

$$m_{Rd} = |-38.70| \text{ kNm/m} \geq |-37.50| \text{ kNm/m (see page 32)}$$

$$v_{Rd} = 72.70 \text{ kN/m} \geq 33.30 \text{ kN/m}$$

Aanbevelingen voor buigslankheid:

Uitkragingslengte l_k = 2.12 m

Dikte balkonplaat h = 200 mm

Betondekking cv35

Aanbevolen maximum uitkragingslengte $l_k = 2.24 \text{ m} \geq 2.12 \text{ m}$

Vervorming door koudebrugonderbreking:

Belastingscombinatie quasi permanent $\Psi_2 = 0.30$, $\gamma_G = 1.00$, $\gamma_Q = 1.00$

$$m_{Ed,perm} = m_{gk} + m_{qk} \cdot \Psi_2$$

$$m_{Ed,perm} = (g_k + q_k \cdot \Psi_2) \cdot l_k^2 / 2 + G_k \cdot l_k$$

$$m_{Ed,perm} = (6.50 + 4.00 \cdot 0.3) \cdot 2.12^2 / 2 + 1.50 \cdot 2.12 = -20.50 \text{ kNm/m}$$

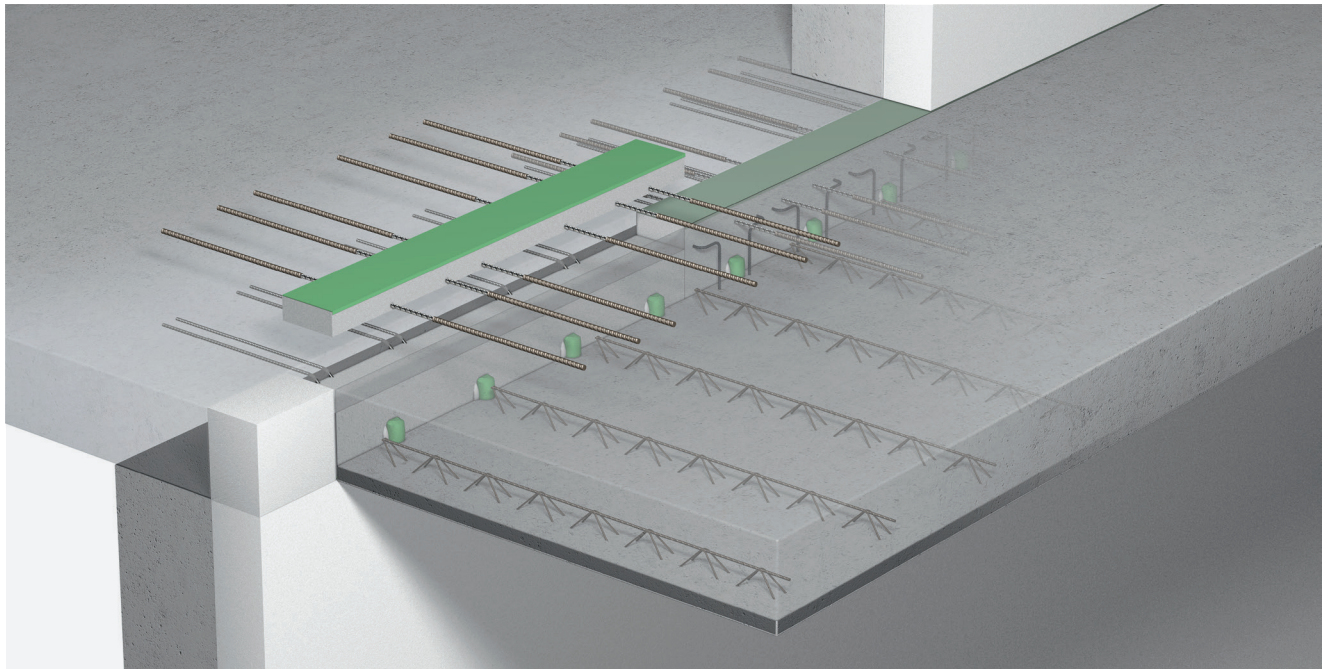
$$w_1 = \tan \alpha \cdot (m_{Ed,perm} / m_{Rd}) \cdot l_k \cdot 10$$

$\tan \alpha = 1.1$ (see page 34)

$$w_1 = 1.1 \cdot (20.50 / 38.70) \cdot 2.12 \cdot 10 = 12.30 \text{ mm}$$

IP 120 M P

Tweedelige elementen voor uitkragende balkons



IP 120 M P

2-delige elementen voor het plaatsen van het onderste deel in elementplaten in de prefab-fabriek en het plaatsen van het bovenste deel in het werk.

- Voor de overdracht van negatieve momenten en dwarskrachten
- Draagvermogen M 10 tot M 120
- Dwarskrachtdraagvermogen Q4, Q6, Q8, Q4Q4, Q8Q4 en Q6Q6
- Betondekking cv35 of cv50
- Elementhoogte vanaf 160 mm
- Brandwerendheidsklasse REI 120 beschikbaar
- Druklaag met betondruklagers



Type-aanduiding

IP 120 M 80 P Q4 cv35 h200 REI 120



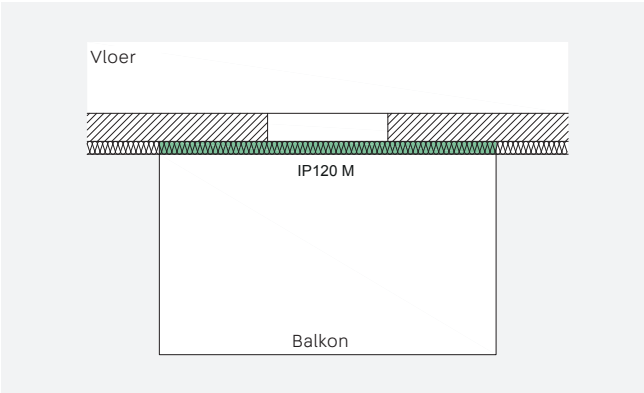
Toepassing – Elementverdeling

Dit hoofdstuk bevat planningshulpmiddelen en specifieke informatie over elementen in een gesplitst ontwerp voor gebruik met filigrane platen in de prefab-fabriek. Daarnaast

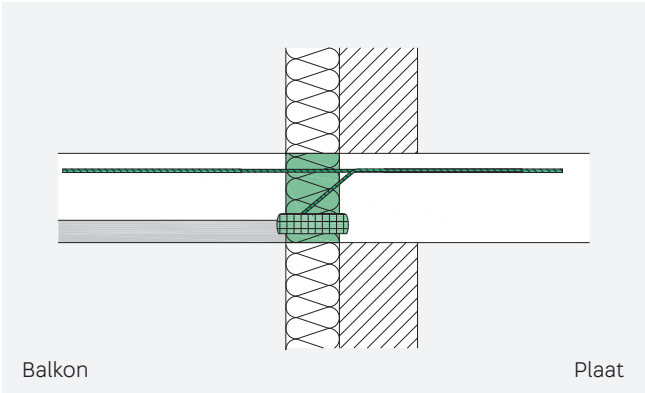
dient de algemene informatie over materialen, maatvoering, hitte- en brandbeveiliging, montage op de bouwplaats, enz. op de pagina's 8 - 27 te worden behartigd.

Opmerking:

- Bouwkundige principes, pagina 22 - 25
- Bouwkundige tabellen, pagina 32 - 33
- Geschiktheid voor gebruik, pagina 34 - 35
- Bouwfysica, pagina 13 - 21

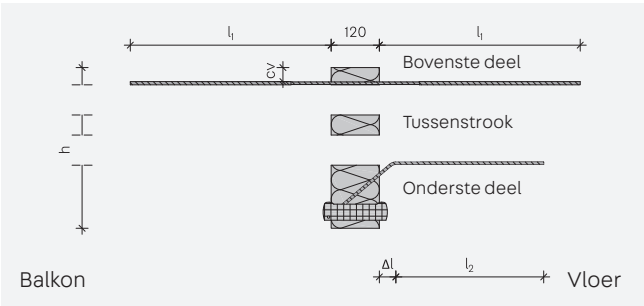


ISOPRO® 120 M – Uitkragende balkons



ISOPRO® 120 M P – Inbouwsnede combinatiesysteem koudebrugonderbreking

Afmetingen element in mm M 10 P tot M 120 P



ISOPRO® 120	M 10 P tot M 60 P	M 70 P tot M 90 P	M 100 P tot M 120 P
l_1	580	720	840
l_2	370		
Δl	$(h-180) \cdot 1.2 + 20 \text{ mm}$		
h	160-250		
cv	35/50		

Opbouw van de 2-delige elementen

- Berekening en verdeling van de elementen identiek aan de overeenkomstige eendelige elementen – p. 32 tot 33
- Verkanting, buigslankheid en maximaal toelaatbare dilatatievoegafstanden – p. 34 tot 35
- Uitvoering van het isolerend element bestaande uit een onderste en een bovenste deel
- Prefab-fabrieken hebben de mogelijkheid om elementen in gangbare hoogten te bestellen en indien nodig te verdubbelen tot grotere hoogten door tussenstroken in te brengen. De dwarskrachtstaaf wordt gekozen voor de oorspronkelijk geselecteerde elementhoogte en bevindt

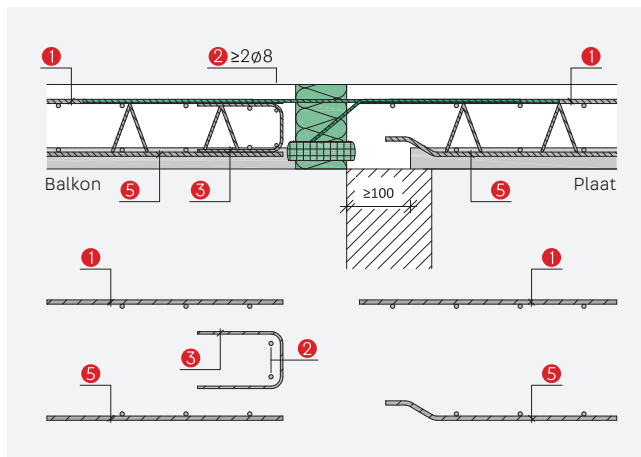
zich in het geval van verdubbeling niet in het trekvlak van het element. De plafondzijde moet dienovereenkomstig worden gewapend.

- Het onderste deel wordt in de prefab-fabriek in de elementplaat gestort. Het bovenste deel wordt op de bouw ingebouwd.
- Let op de juiste combinatie en inbouwrichting (volgens het label) op de bouwplaats.
- Zonder het bovenste deel heeft de verbinding niet het vereiste draagvermogen.

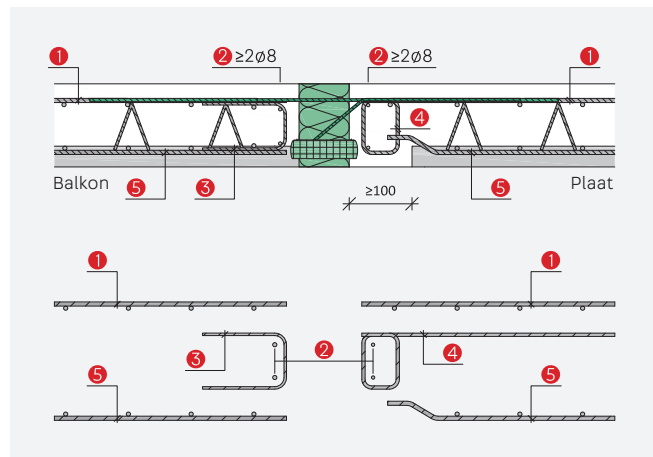
Wapening in het werk

M 10 P tot M 120 P

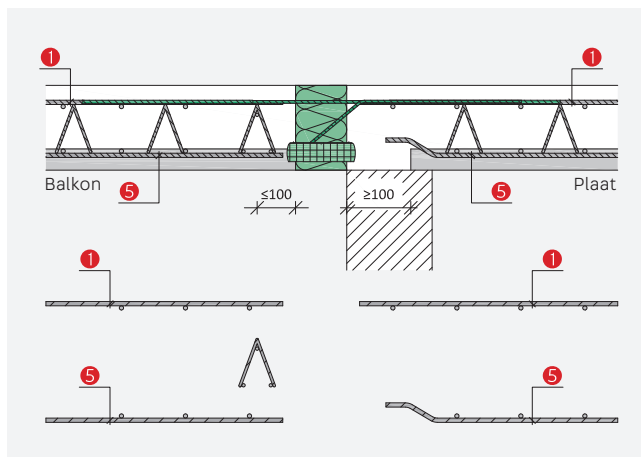
Directe ligging



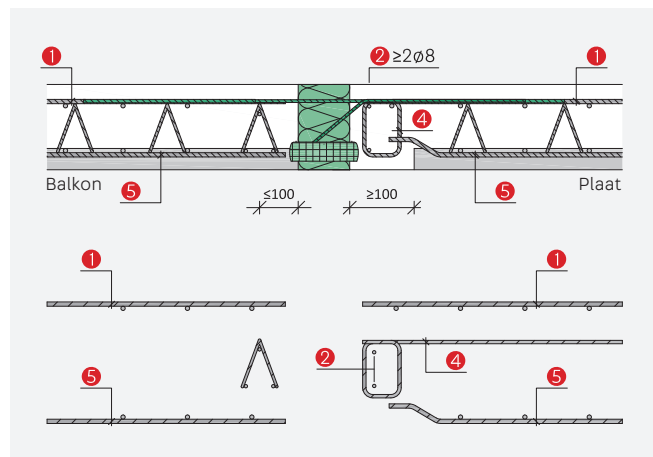
Indirecte ligging



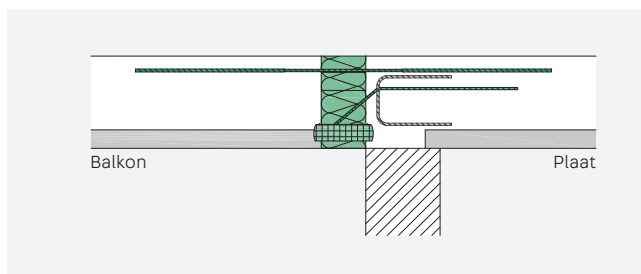
Beugelwapening dichtbij de rand – directe ligging



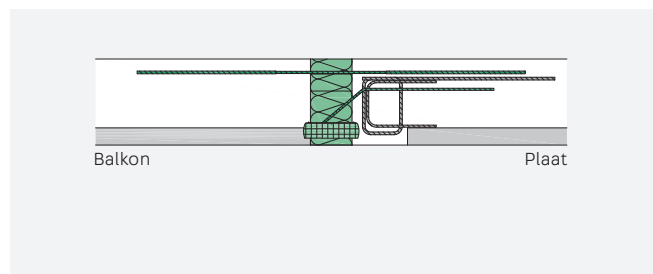
Beugelwapening dichtbij de rand – indirecte ligging



Directe ligging bijlegwapening



Indirecte ligging bijlegwapening



Als de afstand tussen de trekstaven en dwarskrachtstaven meer dan 24 mm aan het plafond is, moet er een extra bijlegwapening worden aangebracht.

Zie de tabel op pagina 43 voor informatie over de vereiste wapeningsdoorsneden voor de afzonderlijke items.

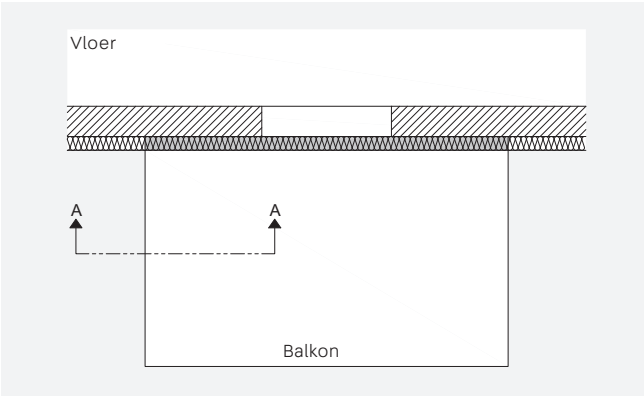
M 10 P tot M 60 P

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		M 10 P	M 20 P	M 30 P	M 40 P	M 50 P	M 60 P
Item 1	Aansluiting wapening cm ² /m	2.75	4.26	6.01	6.74	6.86	7.72
Item 2	Directe ligging	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8
	Indirecte ligging	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8
Item 3	Q versie	≥ dia. 6/250					
	QQ versie	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{dia. } 6/250$					
Item 4	Directe ligging Q	-					
	Indirecte ligging Q						
	Directe ligging QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{dia. } 6/250$					
	Indirecte ligging QQ						
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

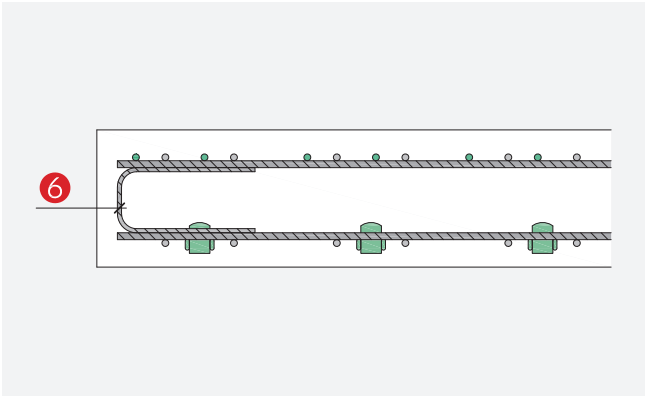
M 70 P tot M 120 P

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		M 70 P	M 80 P	M 90 P	M 100 P	M 110 P	M 120 P
Item 1	Aansluiting wapening cm ² /m	9.44	10.29	11.06	12.44	13.53	15.43
Item 2	Directe ligging	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8
	Indirecte ligging	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8
Item 3	Q versie	≥ dia. 6/250					
	QQ versie	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{dia. } 6/250$					
Item 4	Directe ligging Q	-					
	Indirecte ligging Q						
	Directe ligging QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{dia. } 6/250$					
	Indirecte ligging QQ						
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Randomlijsting aan de vrije balkonrand



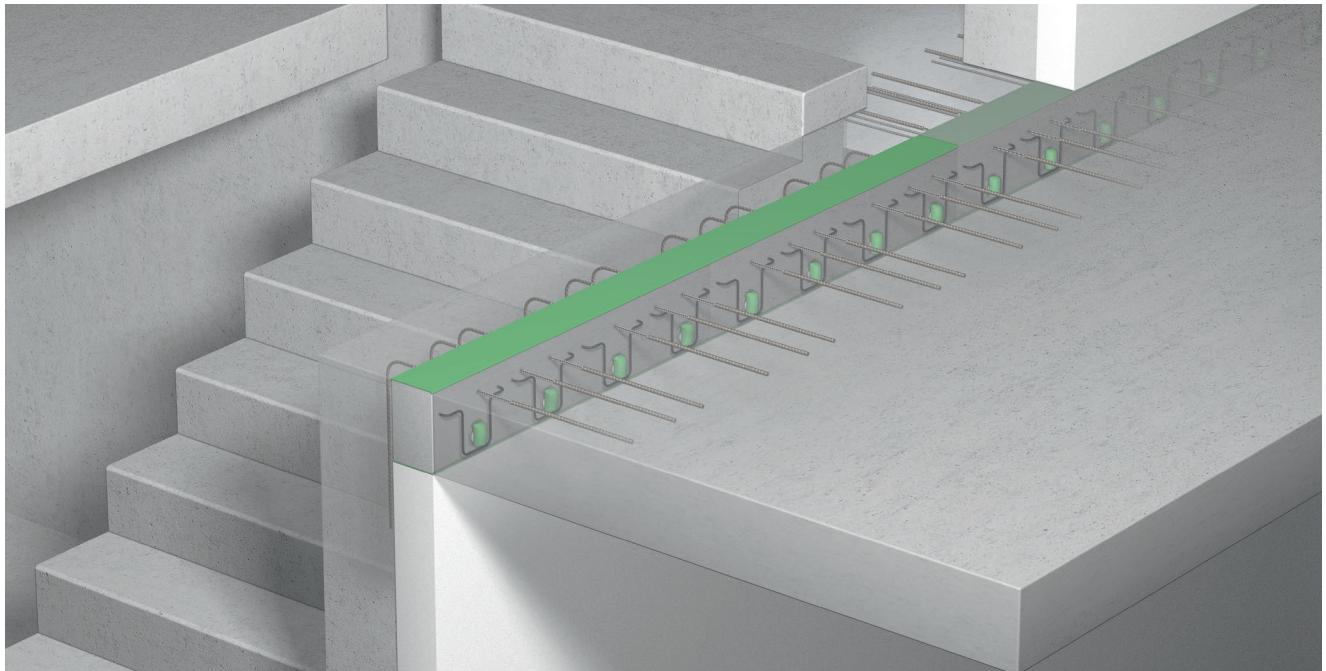
Bovenaanzicht balkon



A-A dwarsdoorsnede

IP 120-varianten

Elementen voor uitkragende balkons



IP 120 M varianten

Variant voor aansluitingssituaties waarbij de betonvloer niet op hetzelfde niveau ligt

- Voor de overdracht van negatieve momenten en dwarskrachten
- Draagvermogen M 10 tot M 40
- Dwarskrachtdraagvermogen Q4 en Q6
- Betondekking cv35 of cv50
- Elementhoogte vanaf 160 mm
- Brandwerendheidsklasse REI 120 beschikbaar
- Druklaag met betondruklagers



Aansluitingsgeometrie

- WU – Aansluiting aan een wand naar beneden
- WO – Aansluiting aan een wand naar boven
- HV – Aansluiting aan een vloer die verticaal hoger ligt
- UV – Aansluiting aan een vloer die verticaal lager ligt

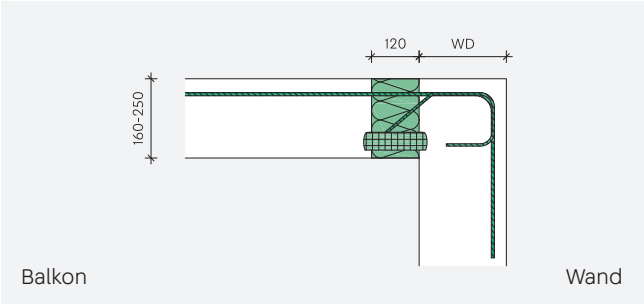
Type-aanduiding

IP 120 M 20 Q6 cv35 h200 WU WD 220

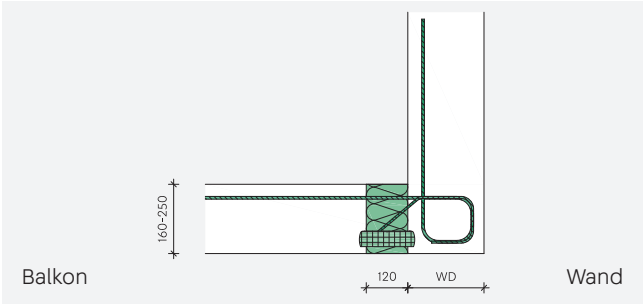


Toepassing – Elementverdeling

Aansluiting aan een wand

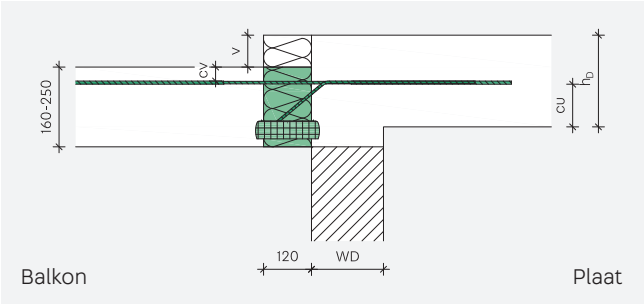


Wandaansluiting naar beneden – ISOPRO® 120 M WU



Wandaansluiting naar boven – ISOPRO® 120 M WU

Aansluiting aan een hoger geplaatste vloer met een standaard ISOPRO® 120 element



$$v \leq h_b - cv - d_s - cu$$

waarbij

v – hoogteverschil

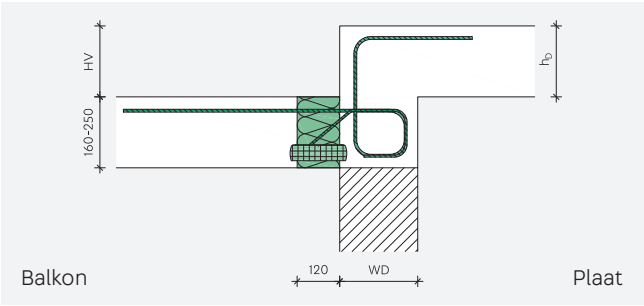
h_b – vloerdikte

cv – betondekking van de trekstaven van het ISOPRO® 120 element

d_s – diameter van de trekstaven van het ISOPRO® 120 element

cu – betondekking van de trekstaven van het ISOPRO® 120 naar UK vloer

Aansluiting aan vloeren met hoogteverschil

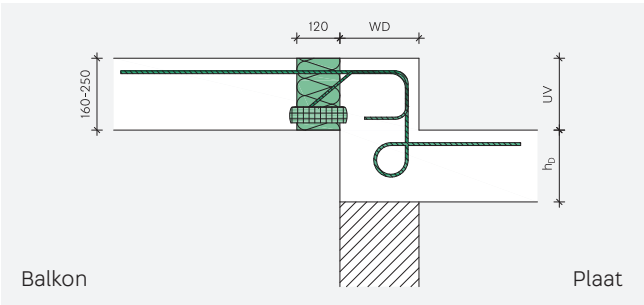


Hoger liggende vloeren – ISOPRO® 120 M HV

HV

Hoogteverschil
mm

100	90-149
150	150-199
200	200-240



Lager liggende vloeren – ISOPRO® 120 M UV

UV

Hoogteverschil
mm

80	≤ 80
90	81 to ≤ 90
100	91 to ≤ 100
110	101 to ≤ 110
120	111 to ≤ 120
130	121 to ≤ 130
140	131 to ≤ 140

UV

Hoogteverschil
mm

150	141 to ≤ 150
160	151 to ≤ 160
170	161 to ≤ 170
180	171 to ≤ 180
190	181 to ≤ 190
200	191 to ≤ 200

Rekentabel voor beton $\geq$ C25/30

Rekenwaardes voor opneembare momenten m_{Rd} in kNm/m

Elementhoogte mm		ISOPRO® 120 WU, UV				ISOPRO® 120 WO, HV			
cv 35	cv 50	M 10	M 20	M 30	M 40	M 10	M 20	M 30	M 40
160	-	18.8	28.7	32.2	39.8	18.8	-	-	-
-	180	20.1	30.6	34.3	42.5	20.1	-	-	-
170	-	21.2	32.4	36.3	45.0	21.2	-	-	-
-	190	22.5	34.3	38.3	47.7	22.5	-	-	-
180	-	23.7	36.1	40.3	50.2	23.7	32.9	37.6	41.7
-	200	25.0	38.1	42.3	52.9	25.0	34.5	39.4	43.8
190	-	26.2	39.9	44.3	55.4	26.2	36.2	41.3	45.9
-	210	27.5	41.9	46.3	58.1	27.5	37.8	43.2	48.0
200	-	28.7	43.7	48.4	60.6	28.7	39.5	45.1	50.0
-	220	30.0	45.8	50.4	63.4	30.0	41.1	47.0	52.1
210	-	31.2	47.6	52.4	65.9	31.2	42.8	48.8	54.2
-	230	32.6	49.6	54.4	68.7	32.6	44.4	50.7	56.3
220	-	33.8	51.5	56.4	71.3	33.8	46.1	52.6	58.4
-	240	35.2	53.5	58.4	74.1	35.2	47.7	54.5	60.5
230	-	36.3	55.4	60.5	76.6	36.3	49.4	56.3	62.6
-	250	37.7	57.5	62.5	79.5	37.8	51.0	58.2	64.6
240	-	38.9	59.3	64.5	82.0	39.0	52.6	60.1	66.7
250	-	41.3	63.3	68.5	87.4	41.6	55.9	63.9	70.9

Rekenwaardes voor opneembare dwarskrachten v_{Rd} in kN/m

ISOPRO® 120 WU, WO, HV, UV	M 10	M 20	M 30	M 40
Q4				63.3
Q6				94.9

Afmetingen en toepassing

ISOPRO® 120	WU, UV				WO, HV			
	M 10	M 20	M 30	M 40	M 10	M 20	M 30	M 40
Trekstaven	10 dia. 8	10 dia. 10	12 dia. 10	14 dia. 10	10 dia. 8	10 dia. 10	11 dia. 10	12 dia. 10
Druklagers min.	6	10	10	13	8	14	16	18
Dwarskrachtstaven Q4	4 DQ+				4 DQ+			
Dwarskrachtstaven Q6	6 DQ+				6 DQ+			
Elementlengte mm	1000				1000			
Dilatatievoegafstand m	21.7	19.8	19.8	19.8	21.7	19.8	19.8	19.8

Geometrische randvoorwaarden voor cv35*

ISOPRO® 120 WU, WO, HV, UV		M 10	M 20	M 30	M 40
WU	Minimum elementhoogte h	160	160	160	160
	Minimum wanddikte WD	175	200	200	200
WO	Minimum elementhoogte h	160	180	180	180
	Minimum wanddikte WD	$\geq 175, \geq h - 5 \text{ mm}$	$> 200, \geq h - 5 \text{ mm}$	$> 200, \geq h - 5 \text{ mm}$	$> 200, \geq h - 5 \text{ mm}$
HV	Minimum elementhoogte h	160	180	180	180
	Minimum wanddikte WD	$\geq 175, \geq h - 5 \text{ mm}$	$> 200, \geq h - 5 \text{ mm}$	$> 200, \geq h - 5 \text{ mm}$	$> 200, \geq h - 5 \text{ mm}$
UV	Minimum elementhoogte h	160	160	160	160
	Minimum wanddikte WD	175	200	200	220
	Minimum plaatdikte h_p	160	160	160	160

*Voor cv50 betondekking moeten de minimum elementhoogtes met 15 mm worden verhoogd.

Geschiktheid voor gebruik

Vervorming

Uitragende constructies van gewapend beton worden verhoogd voor de vervorming die waarschijnlijk zal gaan optreden. Worden deze constructies met ISOPRO® 120 elementen thermisch gescheiden, wordt voor het bepalen van de verkanting de vervorming door het ISOPRO® 120 element zelf met de vervorming door plaatkromming volgens DIN EN 1992-1-1/NA overlapt. Het is belangrijk om ervoor te zorgen dat de vereiste hoogte naar boven of naar beneden wordt afgerond, afhankelijk van de geplande afwateringsrichting. Indien er

afwatering op de gevel van het gebouw aanwezig is, dient de waarde naar boven te worden afgerond, indien afwatering aan het uiteinde van de kraagarm gebeurt, moet naar beneden worden afgerond. We raden aan om de berekening uit te voeren in de bruikbaarheidsgrenstoestand voor de quasi-permanente belastingscombinatie ($\gamma_G = 1.0$, $\gamma_Q = 1.0$, $\psi_2 = 0.3$). De volgende tabellen geven de vervormingsfactoren $\tan \alpha$ voor het bepalen van de vervorming door ISOPRO® 120.

Vervorming door aansluiting uitkragende plaat ISOPRO® 120

w_1 = Vervorming van thermisch isolatie-element
 w_2 = Vervorming door plaatvervorming



$$w_1 = \tan \alpha \cdot (m_{Ed}/m_{Rd}) \cdot l_k \cdot 10$$

waarbij

- w_1 = Vervorming aan het uiteinde van de kraagarm in mm door het thermische isolatie-element
- $\tan \alpha$ = Vervormingsfactor, zie de tabel
- m_{Ed} = Buigmoment voor het bepalen van de verkanting door het ISOPRO® 120 element
De maatgevende belastingscombinatie in de grenstoestand van de bruikbaarheid wordt door de hoofdconstructeur aangegeven.
- m_{Rd} = Weerstandsmoment van het ISOPRO® 120 element
- l_k = Systeemplengte in m

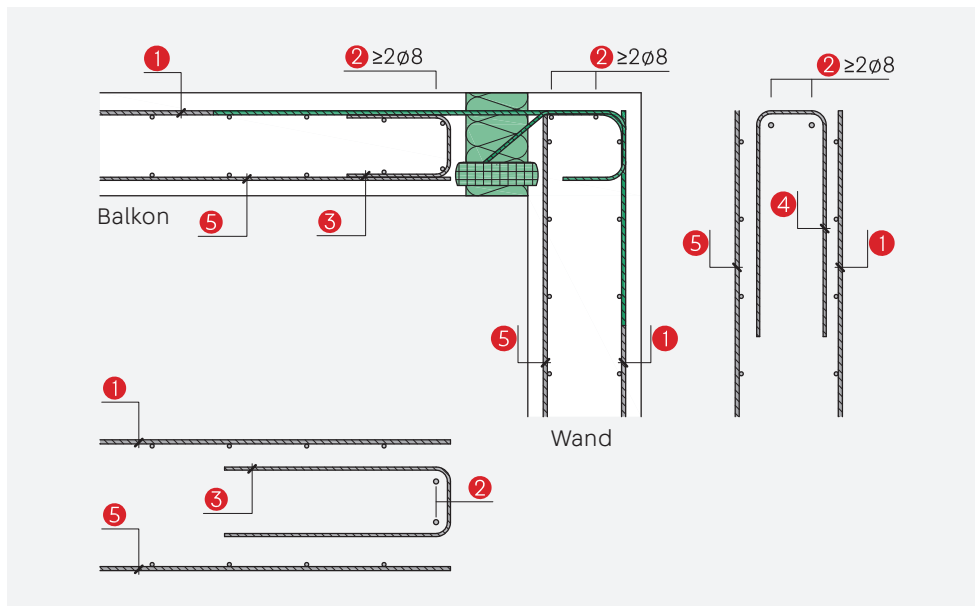
Vervormingsfactor $\tan \alpha$ voor beton $\geq C25/30$

ISOPRO® 120 WU, WO, HV, UV	Betondekking cv mm	Hoogte h mm									
		160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
M 10	35	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5
	50	-	-	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6
M 20	35	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6
	50	-	-	1.2	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6
M 30	35	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6
	50	-	-	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6
M 40	35	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6
	50	-	-	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6

Wapening in het werk

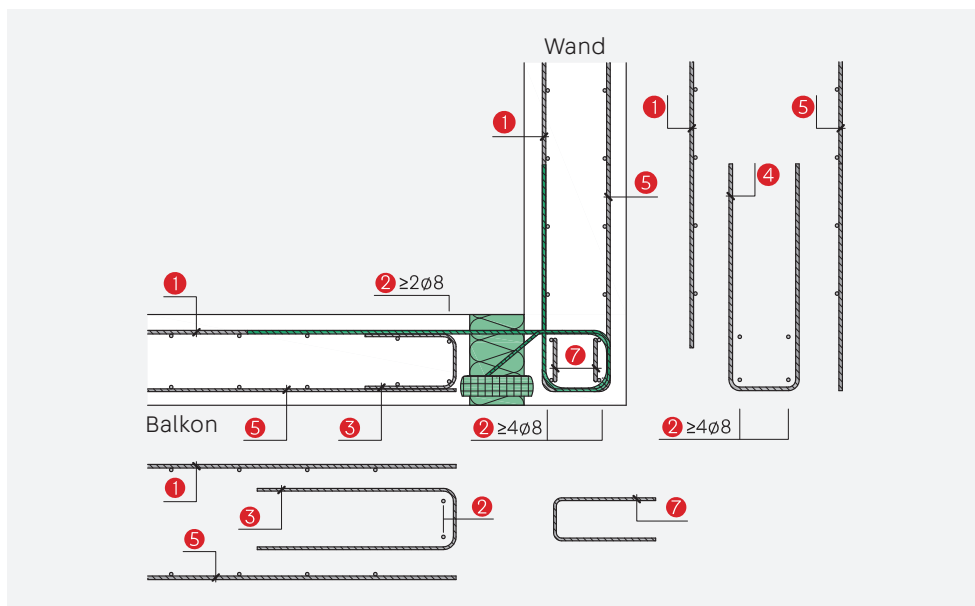
M 10 WU tot M 40 WU

Aansluiting aan een wand naar beneden



M 10 WO tot M 40 WO

Aansluiting aan een wand naar boven



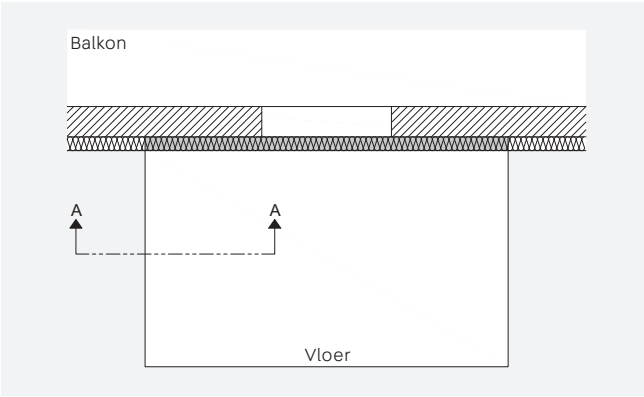
M 10 WU tot M 40 WU

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120 WU			
		M 10 WU	M 20 WU	M 30 WU	M 40 WU
Item 1	Aansluiting wapening cm ² /m	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur, de trekstaaf moet volledig overlapt zijn			
		≥ 5.03	≥ 7.85	≥ 9.42	≥ 11.3
Item 2	Verdeelstaven	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8
Item 3	Randomlijsting	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250
Item 4	Randomlijsting	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur			
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)			

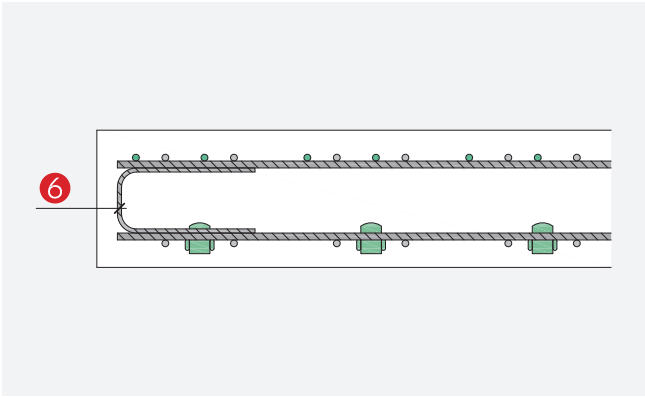
M 10 WO tot M 40 WO

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120 WO			
		M 10 WO	M 20 WO	M 30 WO	M 40 WO
Item 1	Aansluiting wapening cm ² /m	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur, de trekstaaf moet volledig overlapt zijn			
		≥ 5.03	≥ 7.85	≥ 8.64	≥ 9.43
Item 2	Verdeelstaven	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8
Item 3	Randomlijsting	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250
Item 4	Randomlijsting cm ² /m	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur, ≥ 3.02 (≥ 6 dia. 8)			
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur			
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)			
Item 7	Randomlijsting cm ² /m	2 dia. 6 (≥ 0.57)			

Randomlijsting aan de vrije balkonrand



Bovenaanzicht balkon

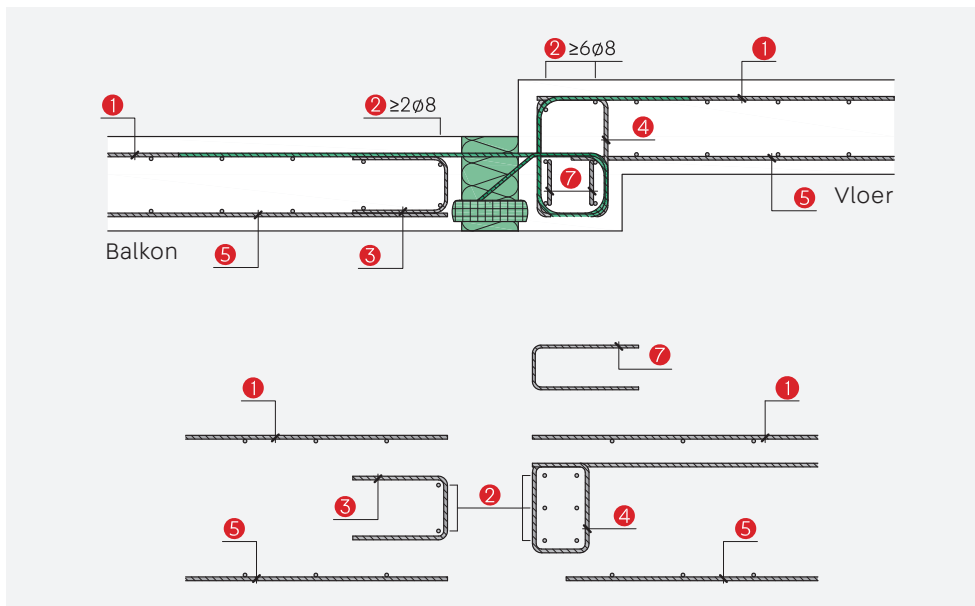


A-A dwarsdoorsnede

Wapening in het werk

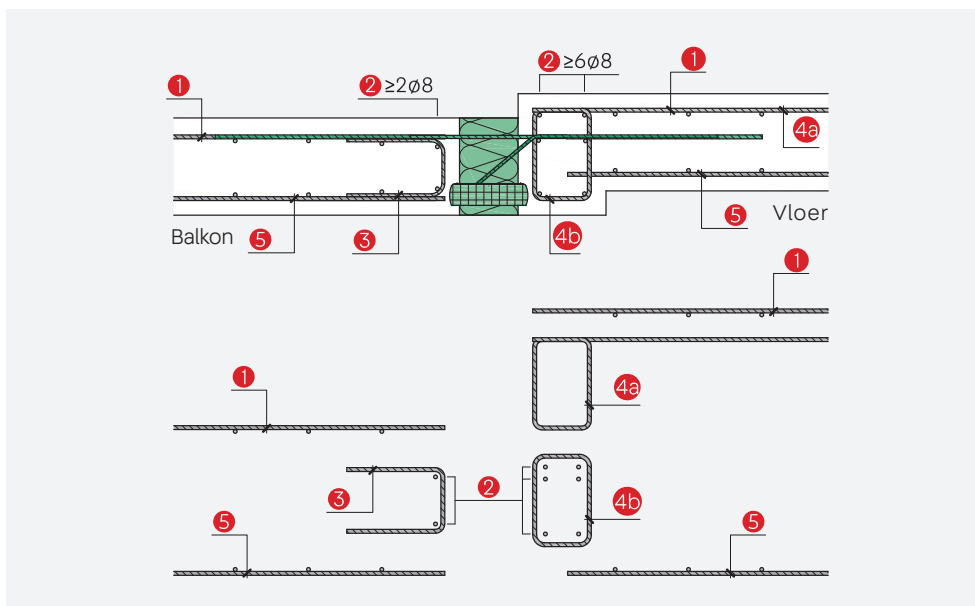
M 10 HV tot M 40 HV

Aansluiting aan vloeren met hoogteverschil



M 10 tot M 120

Aansluiting aan een hoger geplaatste vloer met een standaard IP 120 element



M 10 HV tot M 40 HV

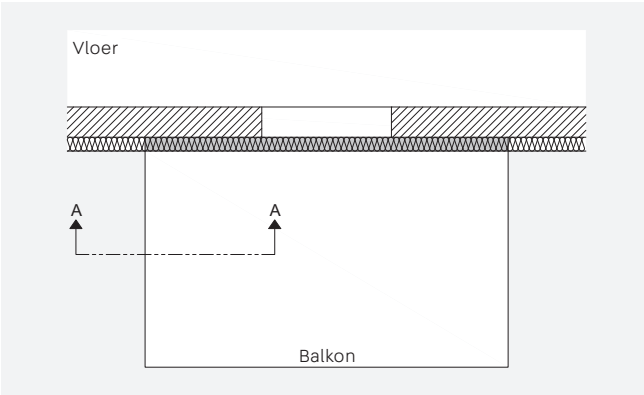
$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120 HV			
		M 10 HV	M 20 HV	M 30 HV	M 40 HV
Item 1	Aansluiting wapening cm^2/m	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur, de trekstaaf moet volledig overlapt zijn			
		≥ 5.03	≥ 7.85	≥ 8.64	≥ 9.43
Item 2	Verdeelstaven	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8
Item 3	Randomlijsting	$\geq \text{dia. } 6/250$	$\geq \text{dia. } 6/250$	$\geq \text{dia. } 6/250$	$\geq \text{dia. } 6/250$
Item 4	Randomlijsting cm^2/m	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur, ≥ 3.02 ($\geq 6 \text{ dia. } 8$)			
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur			
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)			
Item 7	Randomlijsting cm^2/m	2 dia. 6 (≥ 0.57)	2 dia. 6 (≥ 0.57)	2 dia. 6 (≥ 0.57)	2 dia. 6 (≥ 0.57)

M 10 tot M 120

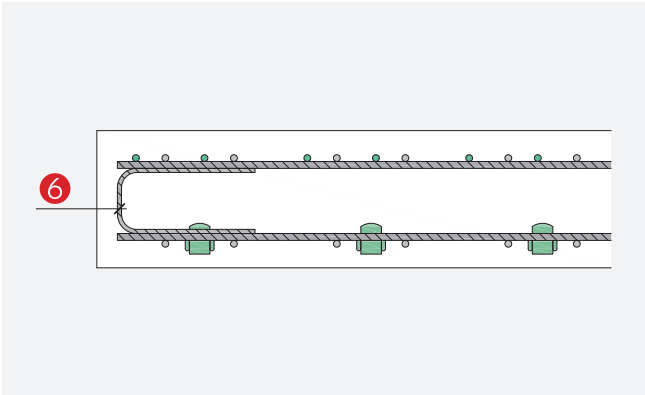
$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
Item 2	Verdeelstaven	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8
Item 4a	Leggerwapening cm^2/m	2.75	4.26	6.01	6.74	6.86	7.72
Item 4b	Leggerwapening	Berekening voor v_{Ed} en m_{Ed} door bouwkundig ingenieur					

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
Item 2	Verdeelstaven	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8
Item 4a	Leggerwapening cm^2/m	9.44	10.29	11.06	12.44	13.53	15.43
Item 4b	Leggerwapening	Berekening voor v_{Ed} en m_{Ed} door bouwkundig ingenieur					

Randomlijsting aan de vrije balkonrand



Bovenaanzicht balkon

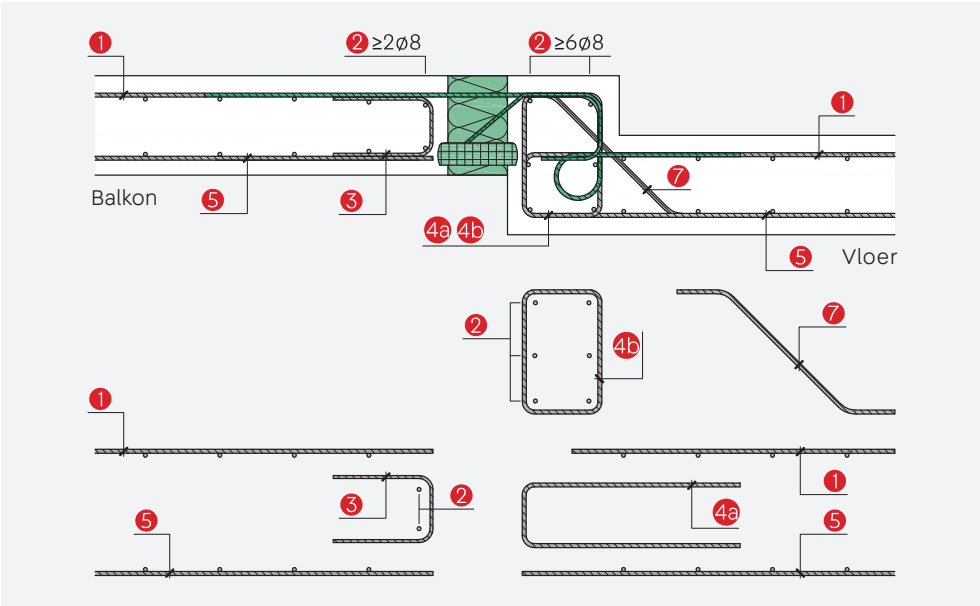


A-A dwarsdoorsnede

Wapening in het werk

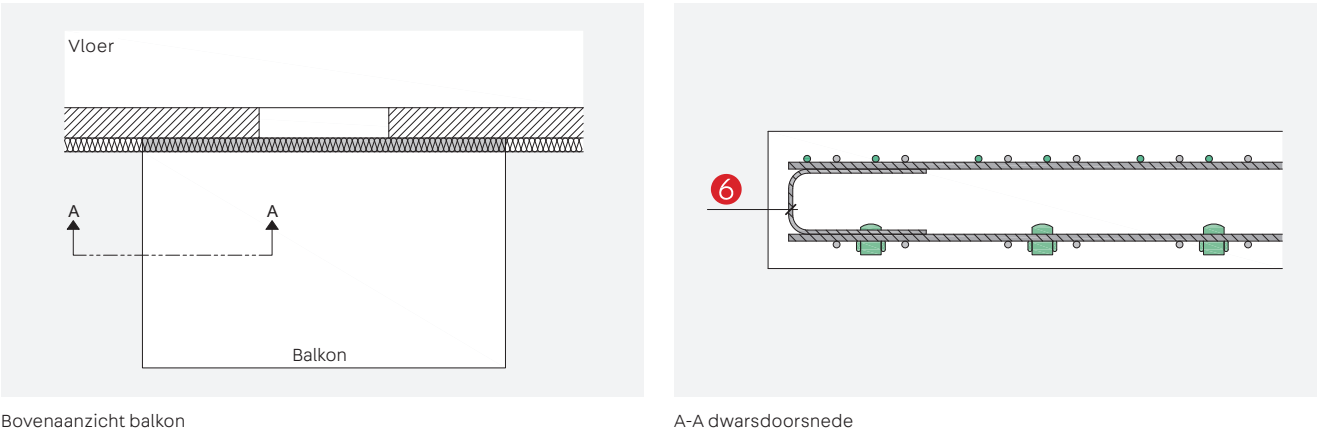
M 10 UV tot M 40 UV

Aansluiting aan een vloer die verticaal lager ligt



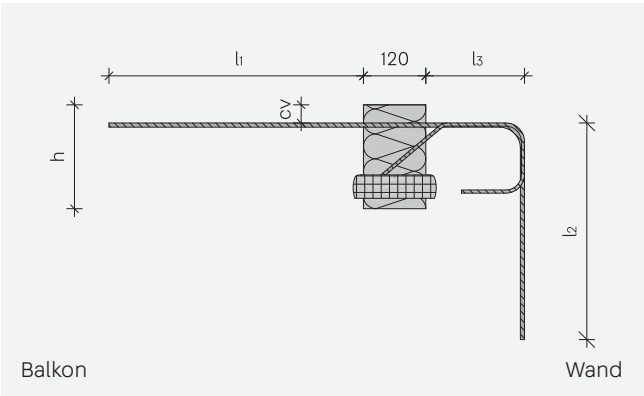
		ISOPRO® 120 UV			
		M 10 UV	M 20 UV	M 30 UV	M 40 UV
Item 1	Aansluiting wapening cm²/m	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur, de trekstaaf moet volledig overlapt zijn			
		≥ 5.03	≥ 7.85	≥ 9.42	≥ 11.3
Item 2	Verdeelstaven	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8	2 + 6 dia. 8
Item 3	Randomlijsting	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250
Item 4a	Beugel	Verbindingswapening voor het opvangen van het verbindingsmoment en voor het omleiden van de trekkracht in de legger naar de bovenste trekwapening van de vloer vlgs. opgave van de hoofdconstructeur. De overlappingslengte met de trekwapening moet worden gewaarborgd.			
Item 4b	Beugel				
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur			
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)			
Item 7	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur			

Randomlijsting aan de vrije balkonrand



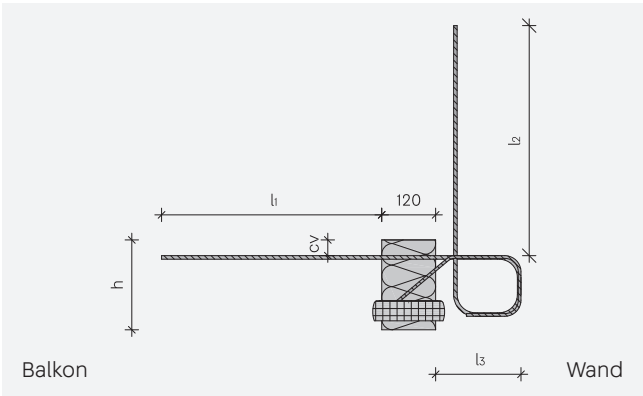
Afmetingen element

M 10 WU tot M 40 WU



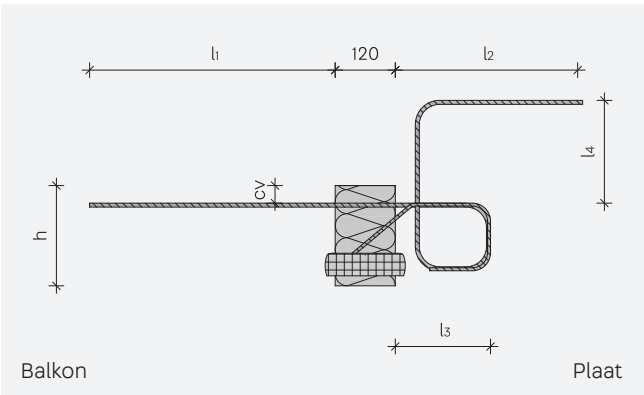
ISOPRO® 120 WU	M 10	M 20 M 30	M 40
l_1	≤ 645	≤ 760	≤ 880
l_2	637	854	1050
l_3	WD 175	-	-
	WD 200	170	170
	WD 220	190	190
	WD ≥ 240	210	210
h	160-250	160-250	160-250
cv	35/50	35/50	35/50

M 10 WO tot M 40 WO



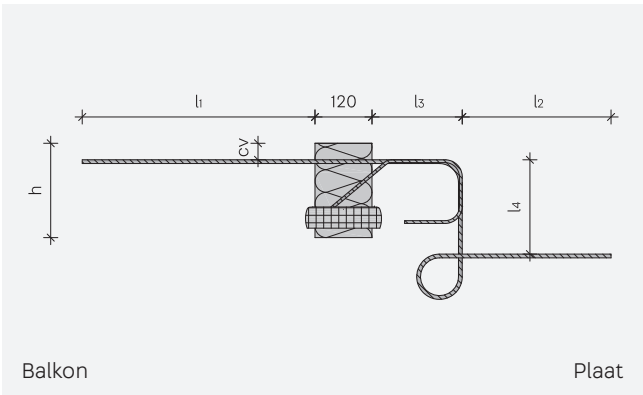
ISOPRO® 120 WO	M 10	M 20 M 30	M 40
l_1	580	720	840
l_2	482	616	730
l_3	WD 175	-	-
	WD 200	170	-
	WD 220	190	190
	WD ≥ 240	210	210
h	160-250	180-250	180-250
cv	35/50	35/50	35/50

M 10 HV tot M 40 HV



ISOPRO® 120 HV	M 10	M 20 M 30	M 40
l_1	580	720	840
l_2	≤ 708	≤ 819	≤ 940
l_3	WD 175	-	-
	WD 200	170	170
	WD 220	190	190
	WD ≥ 240	210	210
l_4	100/150/200		
h	160-250	180-250	180-250
cv	35/50	35/50	35/50

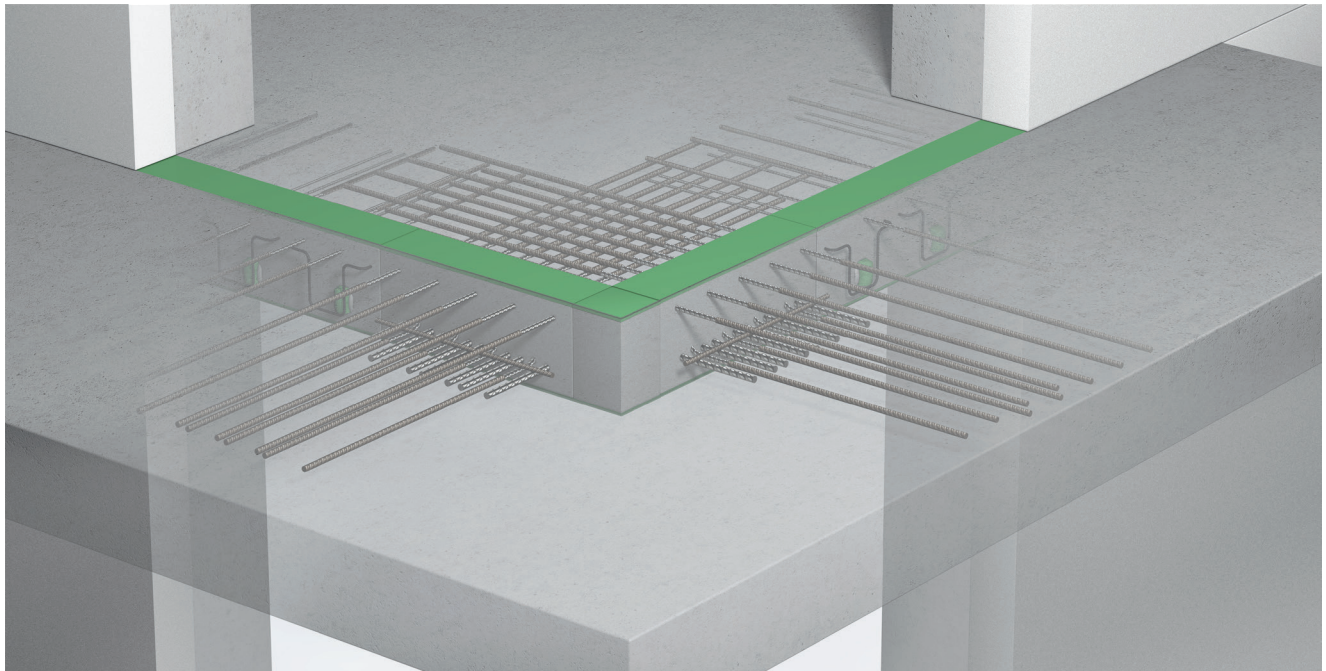
M 10 UV tot M 40 UV



ISOPRO® 120 UV	M 10	M 20 M 30	M 40
l_1	≤ 645	≤ 760	≤ 870
l_2	≤ 584	≤ 705	≤ 856
l_3	WD 175	-	-
	WD 200	170	170
	WD 220	190	190
	WD ≥ 240	210	210
l_4	80-200	80-200	80-200
h	160-250	160-250	160-250
cv	35/50	35/50	35/50

IP 120 C

Elementen voor uitkragende balkons



IP 120 C

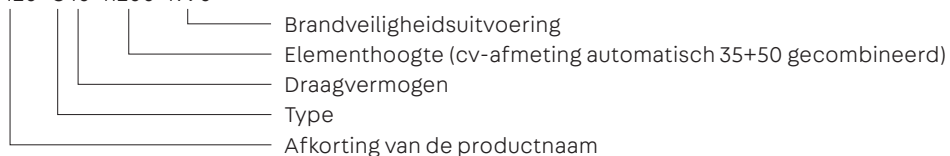
Complete hoekelementen voor het eenvoudig aansluiten van buitenhoekbalkonplaten. Het hoogteverschil in de cv-afmeting voorkomt dat de trekstaven botsen. Verkrijgbaar als complete opbouw (type 'C') of als afzonderlijke elementen (type 'CE').

- Voor de overdracht van negatieve momenten en dwarskrachten
- Draagvermogen C 10 en C 20
- Hoekoplossing als combinatie cv35/50 of losse elementen cv35 of cv50
- Elementhoogte vanaf 180 mm
- Brandwerendheidsklasse R 90 beschikbaar
- Druklaag met staalstaven



Type-aanduiding

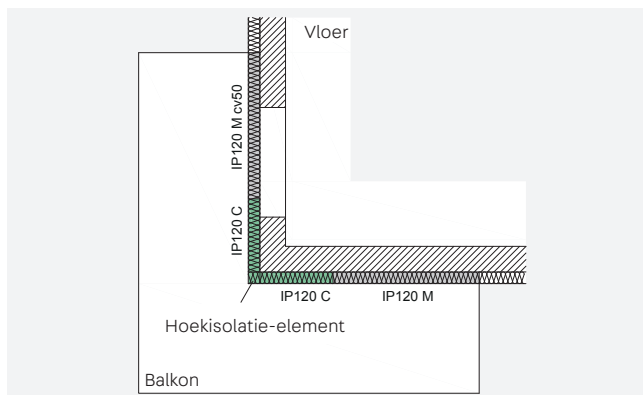
IP 120 C 10 h200 R 90



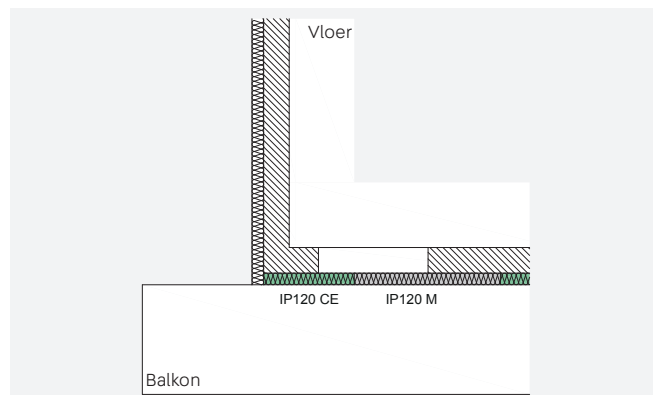
Toepassing – Elementverdeling

Dit hoofdstuk bevat planningshulpmiddelen en specifieke informatie over dit product. Daarnaast dient de algemene informatie over materialen, maatvoering, hitte- en

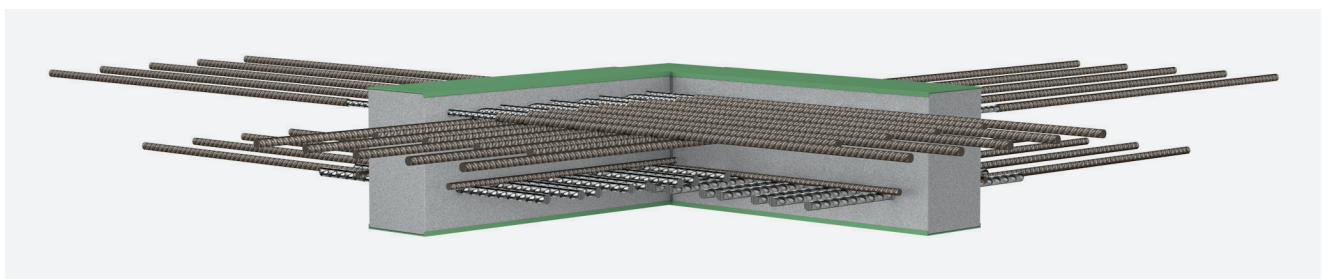
brandbeveiliging, montage op de bouwplaats, enz. op de pagina's 8 - 27 te worden behartigd.



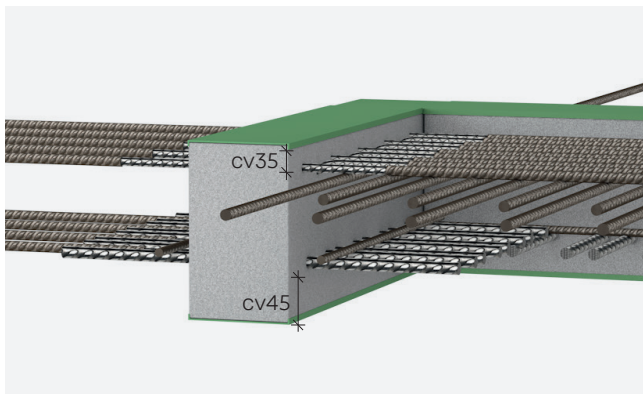
ISOPRO® 120 C – Uitkragend buitenhoekbalkon



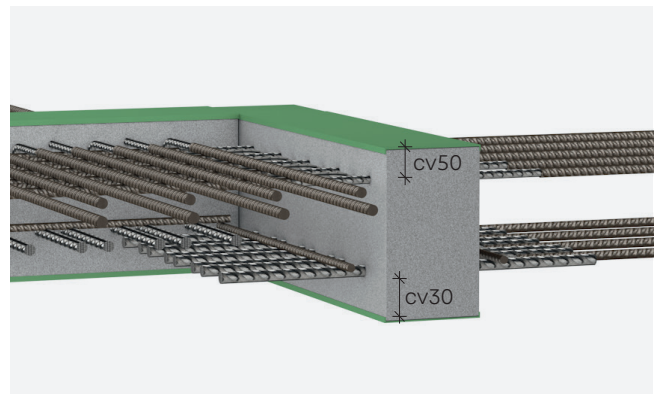
ISOPRO® 120 CE – Uitkragende balkons in een gevelverzet



ISOPRO® 120 C – Zij aanzicht vloer



ISOPRO® 120 C – Aanzicht eerste laag



ISOPRO® 120 C – Aanzicht tweede laag

Rekentabel voor beton $\geq$ C25/30

Rekenwaardes voor opneembare momenten m_{Rd} in kNm per deelelement

Elementhoogte mm	ISOPRO® 120 cv 35/50			
	C 10	C 20	CE 10	CE 20
180	21.2	26.5	21.2	26.5
190	23.6	29.5	23.6	29.5
200	26.1	32.6	26.1	32.6
210	28.5	35.6	28.5	35.6
220	30.9	38.7	30.9	38.7
230	33.4	41.7	33.4	41.7
240	35.8	44.8	35.8	44.8
250	38.2	47.8	38.2	47.8

Rekenwaardes voor opneembare dwarskrachten v_{Rd} in kN

Draagver- mogen	h_{min} mm	ISOPRO® 120	
		C 10	C 20
Q10	180-190	96.6	
Q12	200-280	139.2	

Afmetingen en toepassing

	ISOPRO® 120			
	C 10	C 20	CE 10	CE 20
Trekstaven	2 x 5 dia. 12	2 x 5 dia. 14	5 dia. 12	5 dia. 14
Drukstaven	2 x 8 dia. 14	2 x 10 dia. 14	8 dia. 14	10 dia. 14
Dwarskrachtstaven Q10	2 x 4 dia. 10		4 dia. 10	
Dwarskrachtstaven Q12	2 x 4 dia. 12		4 dia. 12	
Elementlengte mm	500+500		500	

Geschiktheid voor gebruik

Vervorming

De vereiste verkanting van de gewapende betonelementen wordt op dezelfde manier berekend als voor de ISOPRO® 120 M op pagina 34 met behulp van onderstaande vervormingsfactoren.

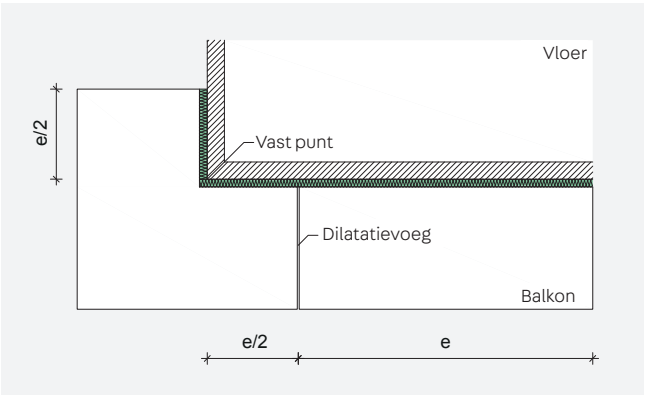
Vervormingsfactor $\tan \alpha$ voor beton $\geq C25/30$

ISOPRO® 120	Betondekking cv mm	Hoogte h mm							
		180	190	200	210	220	230	240	250
C 10	35/50	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9
C 20	35/50								
CE 10	35/50								
CE 20	35/50								

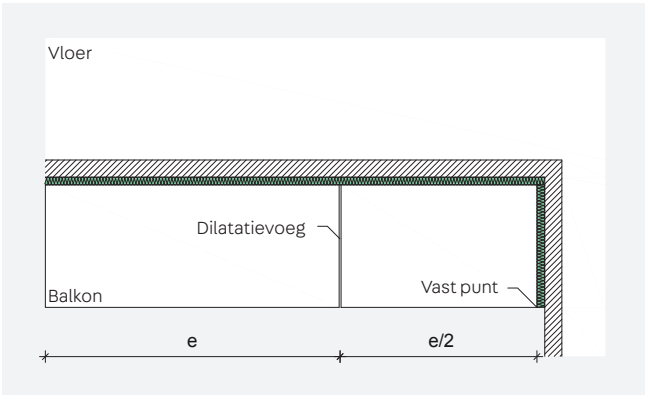
Afstand dilatatievoegen

Bij aan hoeken uitkragende balkons moet er rekening mee worden gehouden dat de hoek een vast punt is. Dit vermindert de maximaal toelaatbare afstand tussen dilatatievoegen

tot $e/2$. Als de afmetingen van de bouwelementen de maximaal toegestane dilatatievoegafstand overschrijden, moeten dilatatievoegen loodrecht op het isolatieniveau worden aangebracht.



Dilatatievoegverdeling buitenhoek

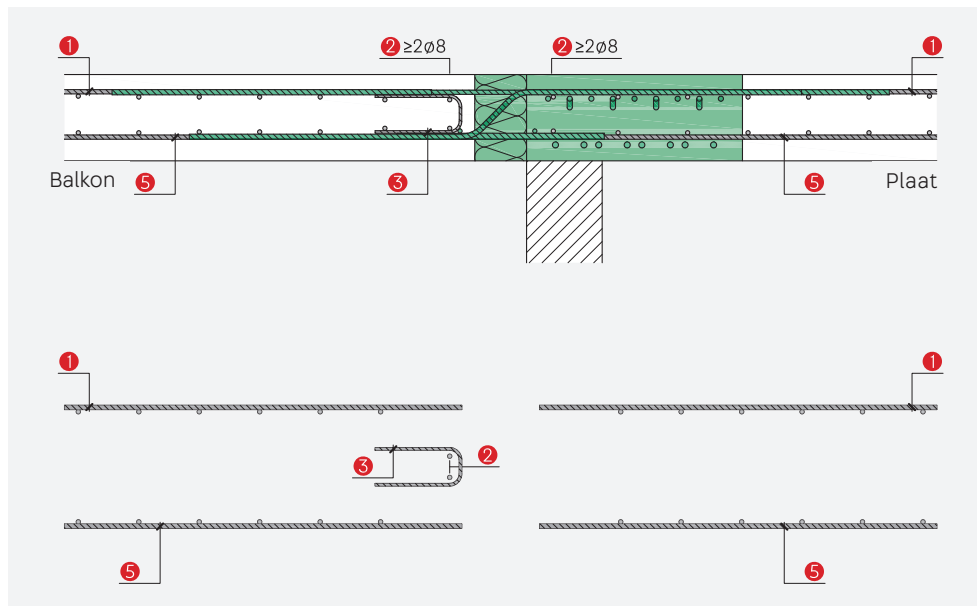


Dilatatievoegverdeling binnenhoek

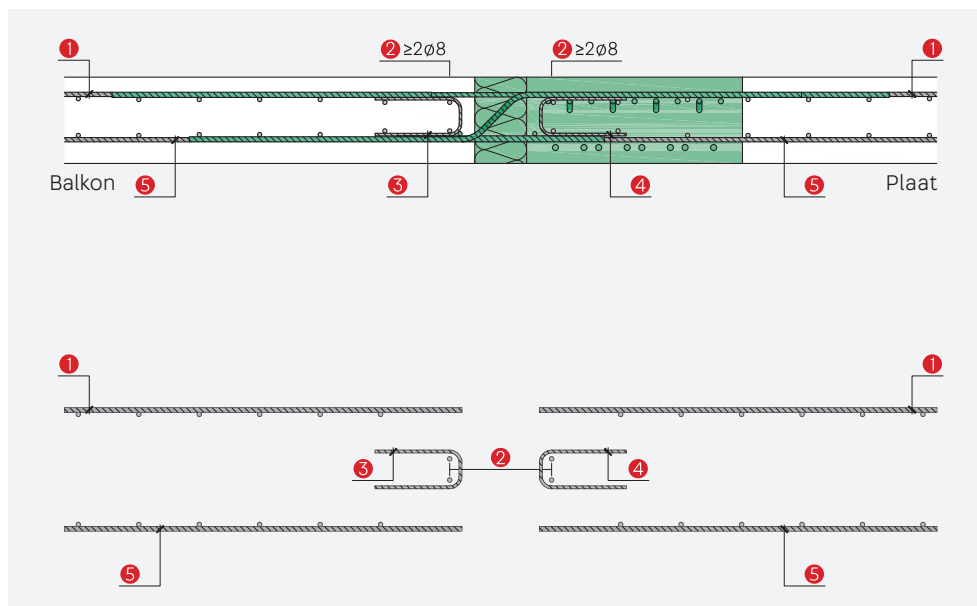
Wapening in het werk

C10 tot C 20

Directe ligging



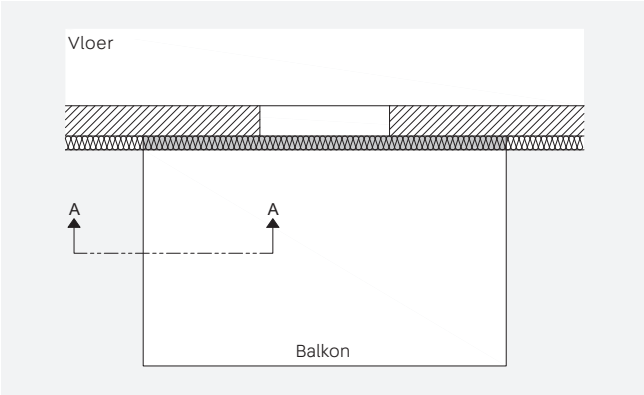
Indirecte ligging



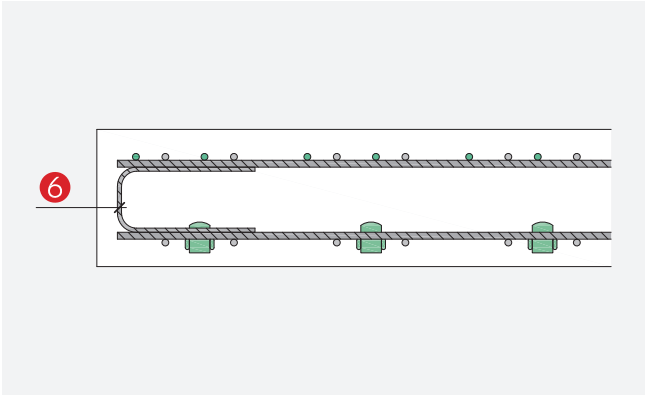
C 10 tot C 20

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120 C			
		C 10	C 20	CE 10	CE 20
Item 1	Aansluiting wapening cm ² /m	5.65	7.70	5.65	7.70
Item 2	Directe ligging	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8
	Indirecte ligging	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8
Item 3	Randomlijsting	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250
Item 4	Directe ligging	-	-	-	-
	Indirecte ligging	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{dia. } 6/250$		$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{dia. } 6/250$	
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur		Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur	
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)		volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)	

Randomlijsting aan de vrije balkonrand



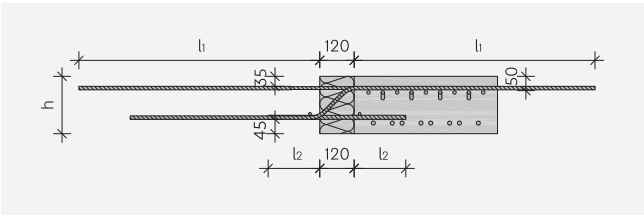
Bovenaanzicht balkon



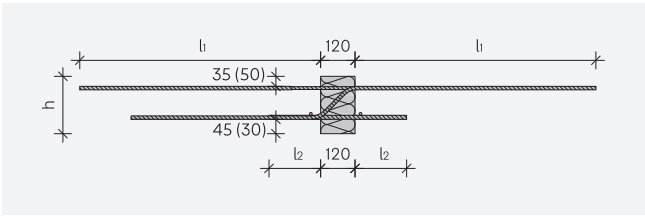
A-A dwarsdoorsnede

Afmetingen element

C 10 tot C 20



CE 10 tot CE 20

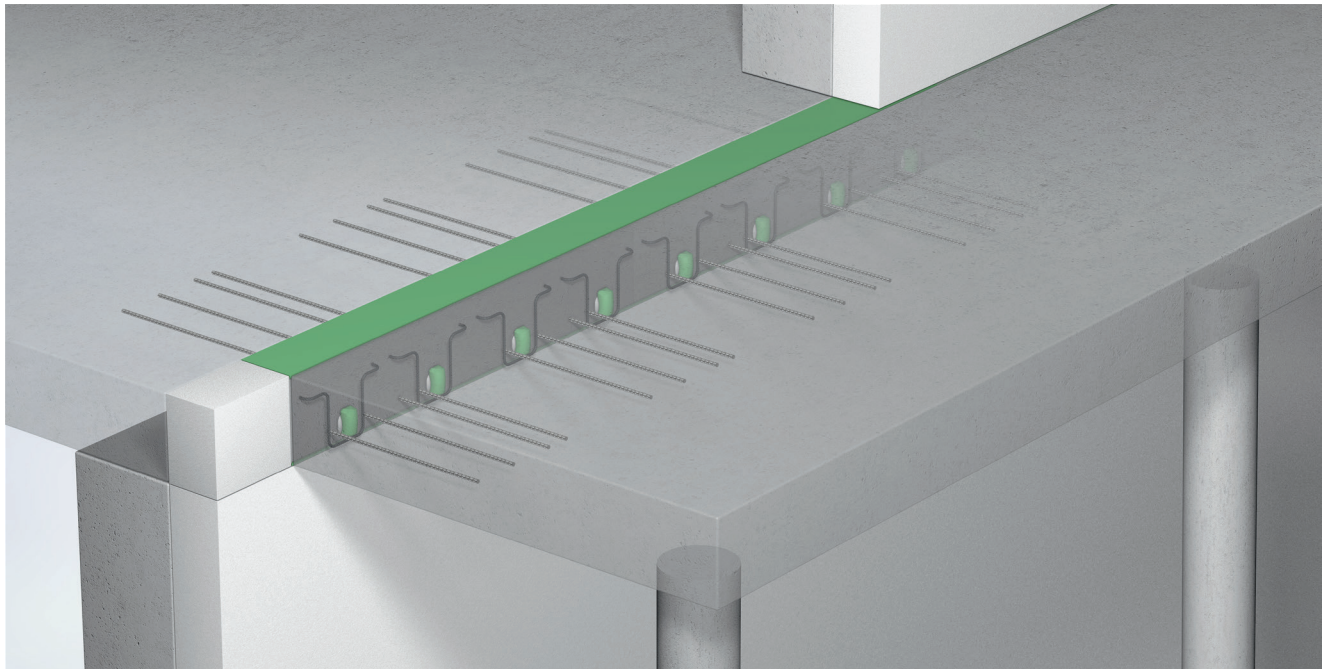


Afmetingen in mm

ISOPRO® 120	C 10	C 20	CE 10	CE 20
l_1	840	960	840	960
l_2	180	180	180	180
h	180-250	180-250	180-250	180-250
cv	-	-	35 (50) / 50 (35)	35 (50) / 50 (35)

IP 120 Q, QZ, QS, QSZ

Elementen voor ondersteunde balkons



IP 120 Q, QZ

- Voor overdracht van positieve dwarskrachten
- Elementlengte 1,0 m
- IP 120 Q druklaag met betondruklagers
- IP 120 QZ voor spanningsvrije ligging zonder betondruklagers
- Elementhoogte afhankelijk van draagvermogen vanaf 160 mm
- Brandwerendheidsklasse REI 120 beschikbaar



IP 120 QS, QSZ

- Korte elementen voor punctuele belastingspieken
- Elementlengte 0,3 m, 0,4 m of 0,5 m afhankelijk van draagvermogen
- IP 120 QS druklaag met betondruklagers
- IP 120 QSZ voor spanningsvrije ligging zonder betondruklagers
- Elementhoogte afhankelijk van draagvermogen vanaf 160 mm
- Brandwerendheidsklasse REI 120 beschikbaar



Type-aanduiding

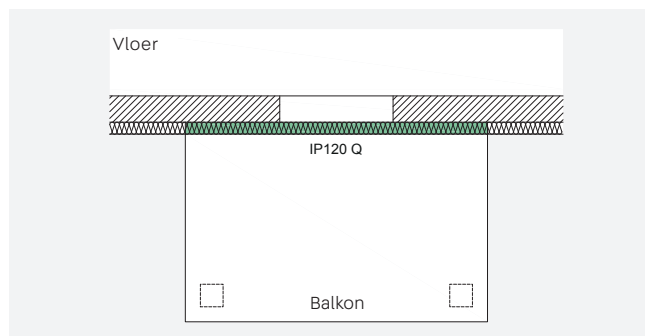
IP 120 Q 20 h200 REI 120

- Brandveiligheidsuitvoering
- Elementhoogte
- Draagvermogen
- Type
- Afkorting van de productnaam

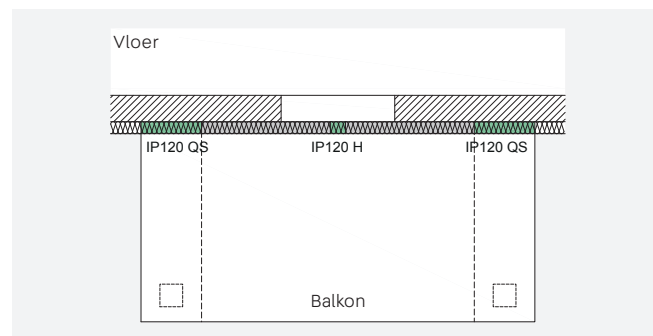
Toepassing – Elementverdeling

Dit hoofdstuk bevat planningshulpmiddelen en specifieke informatie over dit product. Daarnaast dient de algemene informatie over materialen, maatvoering, hitte- en

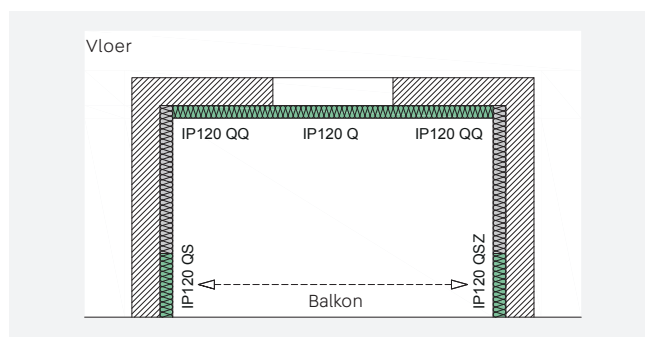
brandbeveiliging, montage op de bouwplaats, enz. op de pagina's 8 - 27 te worden behartigd.



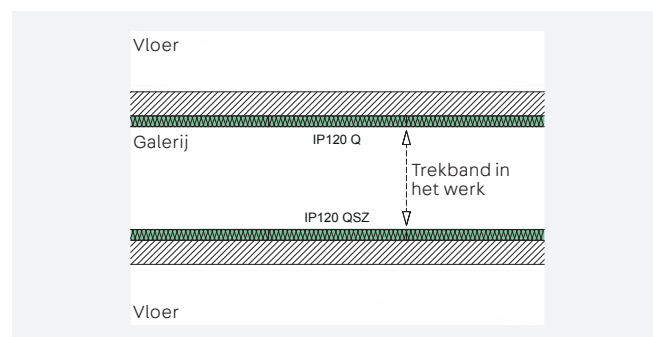
ISOPRO® 120 Q – Ondersteund balkon



ISOPRO® 120 QS – Ondersteund balkon met leggers en puntgewijze ligging



ISOPRO® 120 QS en QZ – Loggia met punctuele piekbelasting en spanningsvrije ligging aan de voorkant



ISOPRO® 120 Q en QZ – Galerij met spanningsvrije ligging

Bij balkons die met dwarskrachtelementen zijn verbonden, moet in alle bouwfasen voor een passende ondersteuning worden gezorgd. Tijdelijke steunen mogen alleen worden verwijderd als de eventueel later aangebrachte permanente steunen voldoende stabiel en stevig met het balkon zijn verbonden.

Rekentabel voor beton $\geq$ C25/30

Q, QZ – Rekenwaardes voor opneembare dwarskracht V_{Rd} in kN/m

ISOPRO® 120	Dwarskracht V_{Rd} kN/m	Element- hoogte mm	Elementlengte mm	Afstand dilatatievoegen m	Toepassing Dwarskrachts- taven	Toepassing Druklagers	
						Q	QZ
Q 10, QZ 10	31.6	$\geq 160^{**}$	1000	21.7	4 dia. 6*	4	
Q 20, QZ 20	47.4				6 dia. 6*		
Q 30, QZ 30	63.2				8 dia. 6*		
Q 40, QZ 40	79.1				10 dia. 6*		
Q 50, QZ 50	94.9				12 dia. 6*		
Q 60, QZ 60	98.4				7 dia. 8		
Q 70, QZ 70	112.4	≥ 170			8 dia. 8	6	-
Q 80, QZ 80	135.3				10 dia. 8		
Q 90, QZ 90	175.7				8 dia. 10		
Q 100, QZ 100	202.9	≥ 180		19.8	10 dia. 10	8	
Q 110, QZ 110	253.0				8 dia. 12		
Q 120, QZ 120	270.5				9 dia. 12		

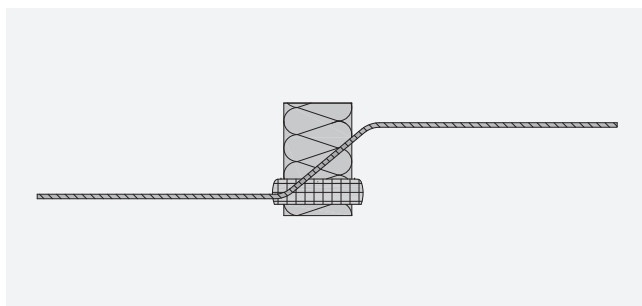
*Elementen met dwarskrachtstaven met $\emptyset 6$ hebben een lusvormige staaf aan de vloer.

**Met dwarskrachtstaven met $\emptyset 6$ en een elementhoogte van 160 mm is de afstand tussen de console en de isolatie 155 mm (zie 12, pagina 71). Voor alle andere elementen is de dwarskrachtstaaf op de vloerzijde recht (zie ook pagina 71).

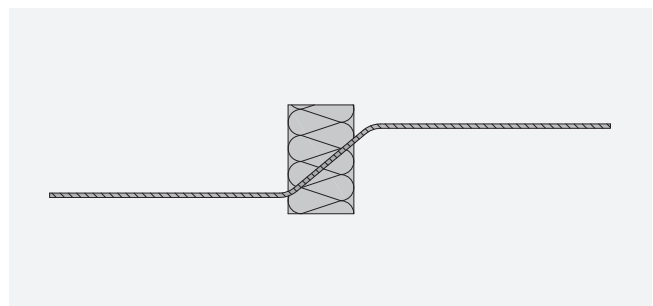
QS, QSZ – Rekenwaardes voor opneembare dwarskracht V_{Rd} in kN

ISOPRO® 120	Dwarskracht V_{Rd} kN	Element- hoogte mm	Elementlengte mm	Afstand dilatatievoegen m	Toepassing Dwarskrachts- taven	Toepassing Druklagers	
						QS	QSZ
QS 10, QSZ 10	28.1	≥ 160	300	21.7	2 dia. 8	2	
QS 20, QSZ 20	42.2		400		3 dia. 8		
QS 30, QSZ 30	56.2		500		4 dia. 8		
QS 40, QSZ 40	43.9	≥ 170	300		2 dia. 10	3	-
QS 50, QSZ 50	65.9		400		3 dia. 10		
QS 60, QSZ 60	87.8		500		4 dia. 10		
QS 70, QSZ 70	63.2	≥ 180	300	19.8	2 dia. 12	2	
QS 80, QSZ 80	94.9		400		3 dia. 12		
QS 90, QSZ 90	126.5		500		4 dia. 12		
QS 100*, QSZ 100	84.0	≥ 200	300	17.0	2 dia. 14	3 dia. 14	
QS 110*, QSZ 110	140.0		400		3 dia. 14	5 dia. 14	
QS 120*, QSZ 120	167.9		500		4 dia. 14	6 dia. 14	

*Uitvoering met drukstaven, brandweerstandsklasse R 90



ISOPRO® 120 Q en QS



ISOPRO® 120 QZ en QSZ

De QZ en QSZ elementen hebben dezelfde dwarskrachtweerstand als de corresponderende Q en QS elementen. Hun uitvoering zonder druklaag maakt een onbeperkte ondersteuning

van de componenten in inspringende constructies mogelijk, maar vereist altijd een structurele installatie met een Q of QS uitvoering. Wapeningsinformatie op pagina 66 – 70.

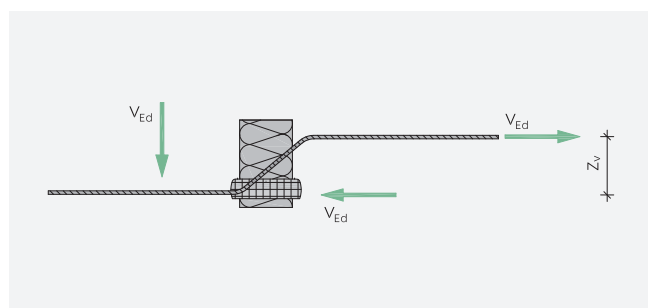
Rekentabel

Momenten uit excentrische verbinding

Bij het dimensioneren van de bijlegwapening aan de vloerzijde van de ISOPRO® 120 dwarskrachtelementen van type Q - QZ moet ook rekening worden gehouden met een moment uit de excentrische verbinding. Met hetzelfde voorteken moet het

moment met de momenten van de geplande belasting over elkaar heen worden gelegd. De bepaling van het moment ΔM_{Ed} is gebaseerd op de aanname dat de elementen volledig worden benut.

$$\Delta M_{Ed} = \tan(\alpha)40^\circ \cdot V_{Ed} \cdot z_v$$



Hefboomarm z_v voor het bepalen van het verzetmoment

Verzetmomenten Q

ISOPRO® 120	Δm_{Ed} kNm/m			
	h = 160-170 mm	h = 180-190 mm	h = 200-210 mm	h = 220-250 mm
Q 10	3.1	3.8	4.6	5.4
Q 20	4.6	5.8	6.9	8.0
Q 30	6.2	7.7	9.2	10.7
Q 40	7.7	9.6	11.5	13.4
Q 50	9.3	11.5	13.8	16.1
Q 60	9.5	11.8	14.2	16.5
Q 70	10.9	13.5	16.2	18.9
Q 80	13.1	16.3	19.5	22.7
Q 90	18.8	20.9	25.1	29.3
Q 100	21.8	24.2	29.0	33.9
Q 110	-	29.8	35.9	41.9
Q 120	-	31.9	38.4	44.8

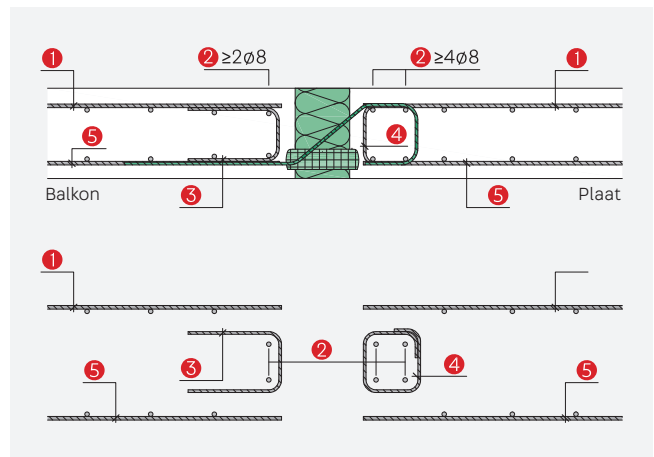
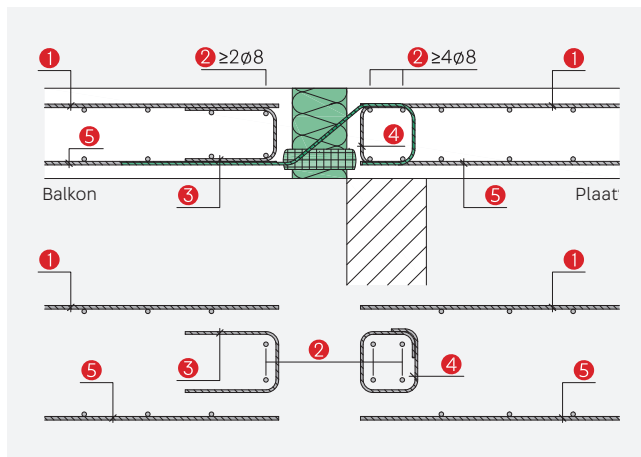
Verzetmomenten QS

ISOPRO® 120	ΔM_{Ed} kNm			
	h = 160-170 mm	h = 180-190 mm	h = 200-210 mm	h = 220-250 mm
QS 10	2.7	3.4	4.1	4.7
QS 20	4.1	5.1	6.1	7.1
QS 30	5.4	6.8	8.1	9.4
QS 40	4.7	5.2	6.3	7.3
QS 50	7.1	7.9	9.4	11.0
QS 60	9.4	10.5	12.6	14.7
QS 70	-	7.5	9.0	10.5
QS 80	-	11.2	13.5	15.7
QS 90	-	14.9	17.9	21.0
QS 100	-	-	12.1	14.1
QS 110	-	-	20.2	23.5
QS 120	-	-	24.2	28.2

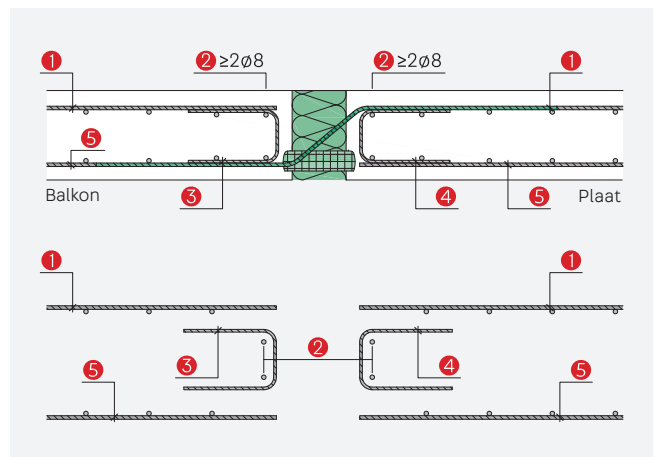
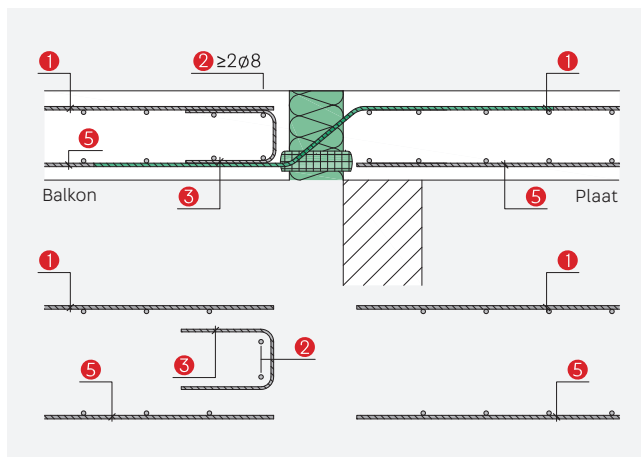
Wapening in het werk

Q/QZ 10 tot Q/QZ 120

Dwarskrachtstaaf $\varnothing 6$ vloerzijde, gelust – directe en indirecte ligging



Dwarskrachtstaaf $\varnothing 8$ -12 vloerzijde, recht – directe en indirecte ligging



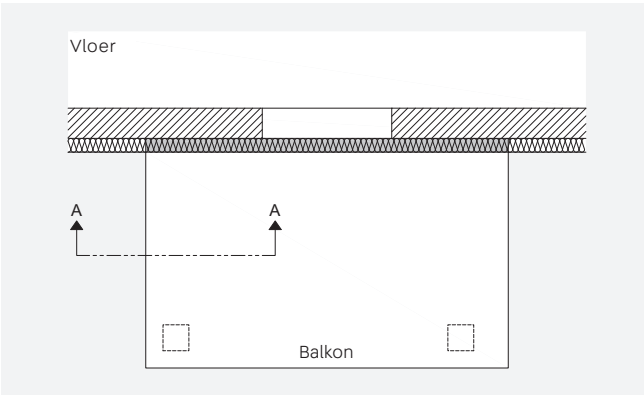
Q/QZ 10 tot Q/QZ 60

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		Q/QZ 10	Q/QZ 20	Q/QZ 30	Q/QZ 40	Q/QZ 50	Q/QZ 60
Item 1	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 2	Directe ligging	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 dia. 8
	Indirecte ligging	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 2 dia. 8
Item 3	Randomlijsting	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250
Item 4	Directe ligging	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250	-
	Indirecte ligging cm²/m	1.13	1.13	1.45	1.82	2.18	2.26
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

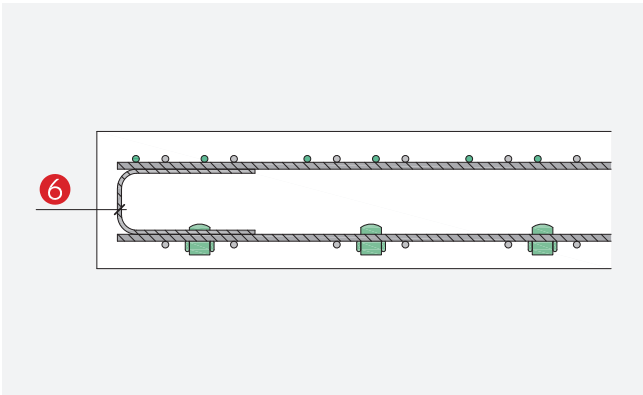
Q/QZ 70 tot Q/QZ 120

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		Q/QZ 70	Q/QZ 80	Q/QZ 90	Q/QZ 100	Q/QZ 110	Q/QZ 120
Item 1	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 2	Directe ligging	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8
	Indirecte ligging	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8
Item 3	Randomlijsting	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250	≥ dia.6/250
Item 4	Directe ligging	-	-	-	-	-	-
	Indirecte ligging cm²/m	2.59	3.11	4.04	4.67	5.82	6.22
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Randomlijsting aan de vrije balkonrand



Bovenaanzicht balkon

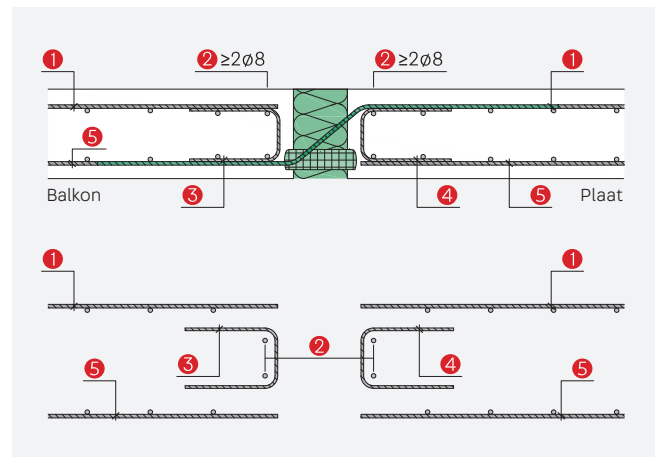
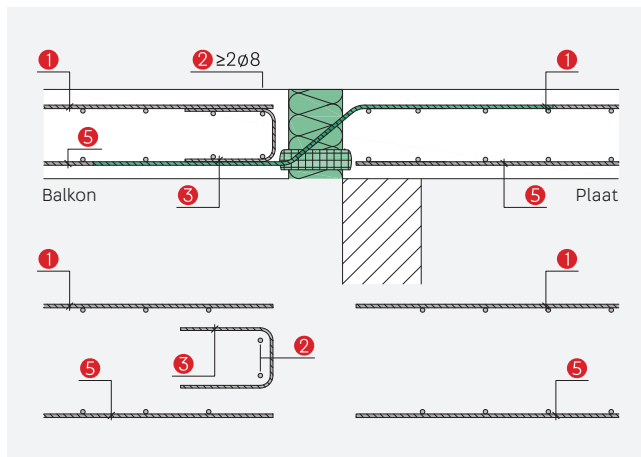


A-A dwarsdoorsnede

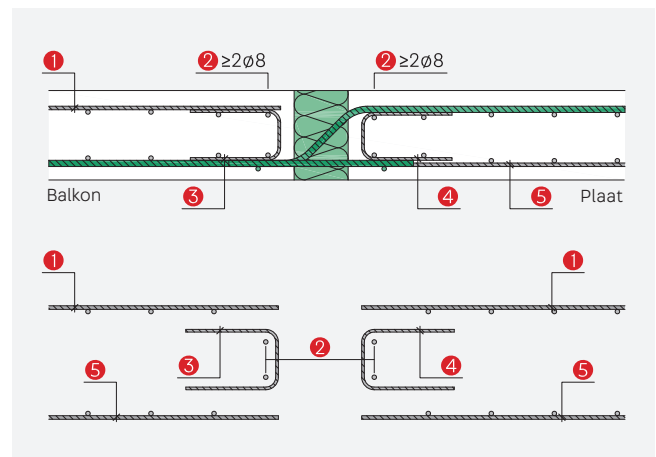
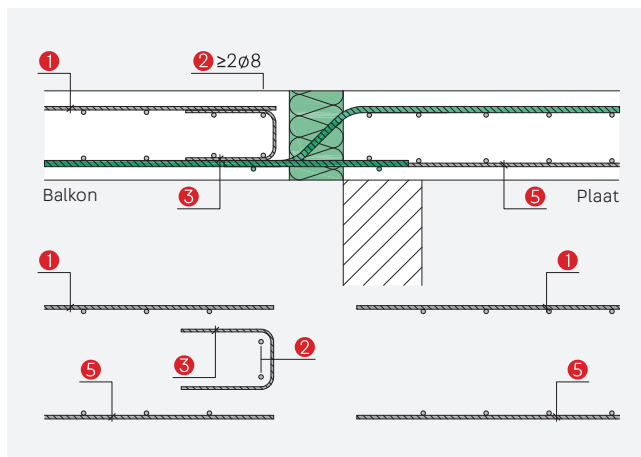
Wapening in het werk

QS/QSZ 10 tot QS/QSZ 120

Dwarskrachtstaaf $\varnothing 8$ -12 vloerzijde, recht – directe en indirecte ligging



Dwarskrachtstaaf $\varnothing 14$ vloerzijde, recht – directe en indirecte ligging



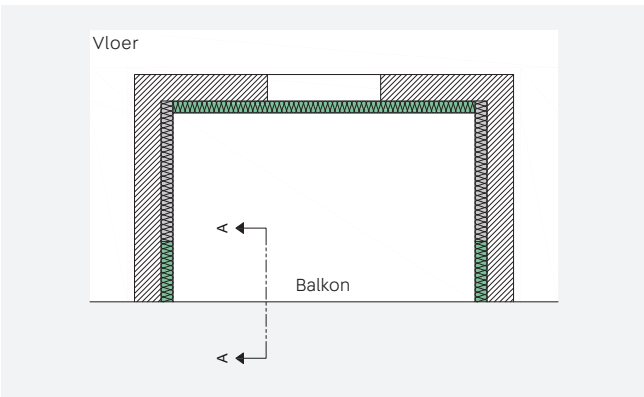
QS/QSZ 10 tot QS/QSZ 60

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		QS/QSZ 10	QS/QSZ 20	QS/QSZ 30	QS/QSZ 40	QS/QSZ 50	QS/QSZ 60
Item 1	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 2	Directe ligging	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8
	Indirecte ligging	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8
Item 3	Randomlijsting	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250
Item 4	Directe ligging	-	-	-	-	-	-
	Indirecte ligging cm²	0.65	0.97	1.29	1.01	1.51	2.02
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

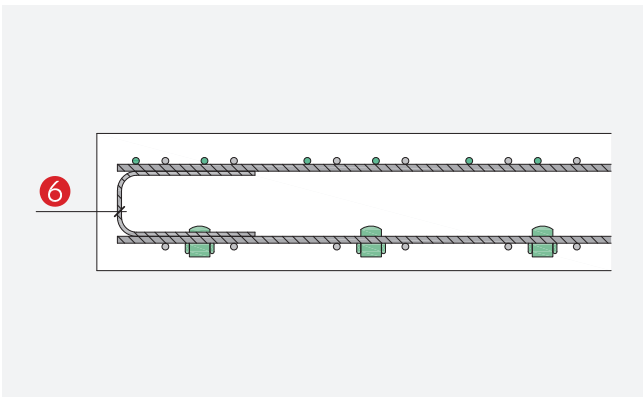
QS/QSZ 70 tot QS/QSZ 120

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		QS/QSZ 70	QS/QSZ 80	QS/QSZ 90	QS/QSZ 100	QS/QSZ 110	QS/QSZ 120
Item 1	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 2	Directe ligging	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8	2 dia. 8
	Indirecte ligging	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8
Item 3	Randomlijsting	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250
Item 4	Directe ligging	-	-	-	-	-	-
	Indirecte ligging cm²	1.45	2.18	2.91	1.93	3.22	3.86
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Randomlijsting aan de vrije balkonrand



Bovenaanzicht balkon

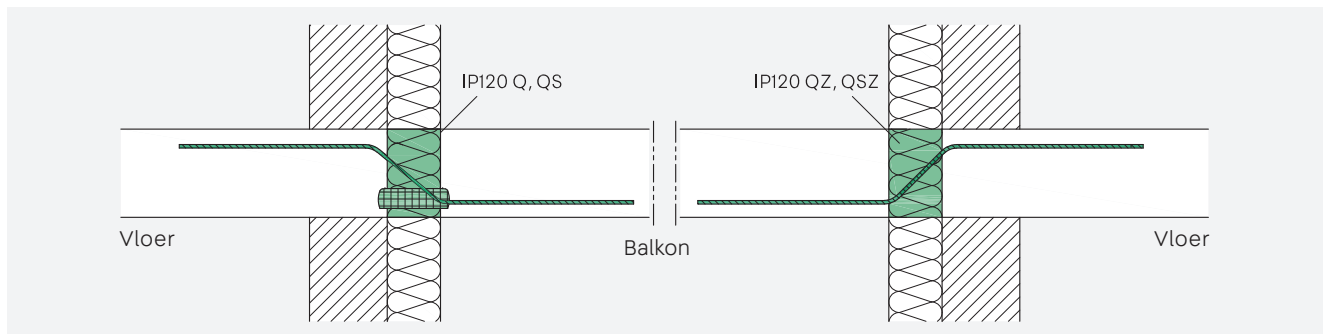


A-A dwarsdoorsnede

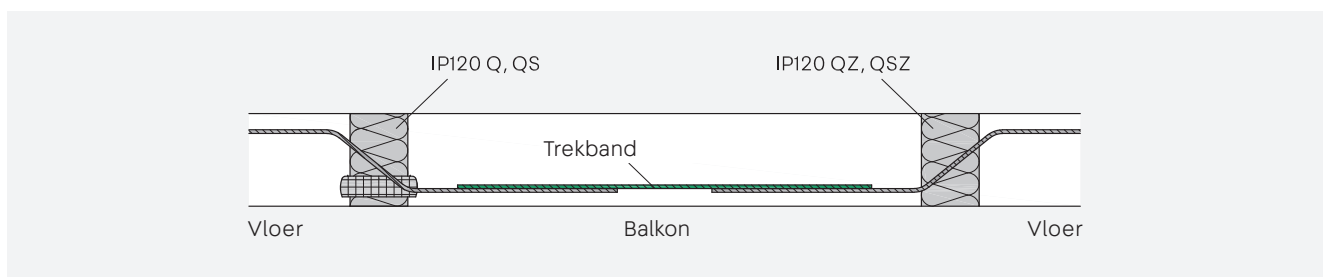
Wapening in het werk

QS/QSZ 10 tot QS/QSZ 120

Wapening in het werk bij spanningsvrije ligging



ISOPRO® 120 Q/QZ, QS/QSZ - Inbouwsnede met tegenover elkaar liggende types van hetzelfde draagvermogen



ISOPRO® 120 Q/QZ, QS/QSZ - Trekband aangebracht in het werk in onderste wapeningslaag

Voor een spanningsvrije ligging met een ISOPRO® 120 QZ of QSZ moet een overeenkomstig element Q tegenoverliggend worden gebruikt. Er moet een trekband tussen de twee elementen

worden gelegd in overeenstemming met de dwarskrachtwapening van de ISOPRO® 120 elementen.

Trekband QZ

ISOPRO® 120	Trekband
QZ 10	4 dia. 6 *
QZ 20	6 dia. 6 *
QZ 30	8 dia. 6 *
QZ 40	10 dia. 6 *
QZ 50	12 dia. 6 *
QZ 60	7 dia. 8
QZ 70	8 dia. 8
QZ 80	10 dia. 8
QZ 90	8 dia. 10
QZ 100	10 dia. 10
QZ 110	8 dia. 12
QZ 120	9 dia. 12

* Elementen met dwarskrachtstaven met Ø 6 hebben een lusvormige staaf aan de vloer. Voor alle andere elementen is de dwarskrachtstaaf op de vloerzijde recht (zie ook pagina 71).

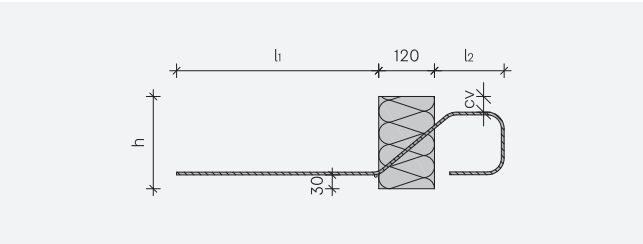
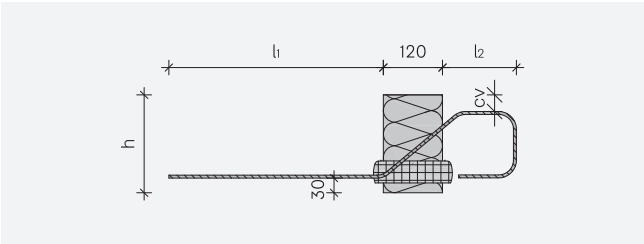
Trekband QSZ

ISOPRO® 120	Trekband
QSZ 10	2 dia. 8
QSZ 20	3 dia. 8
QSZ 30	4 dia. 8
QSZ 40	2 dia. 10
QSZ 50	3 dia. 10
QSZ 60	4 dia. 10
QSZ 70	2 dia. 12
QSZ 80	3 dia. 12
QSZ 90	4 dia. 12
QSZ 100	2 dia. 14
QSZ 110	3 dia. 14
QSZ 120	4 dia. 14

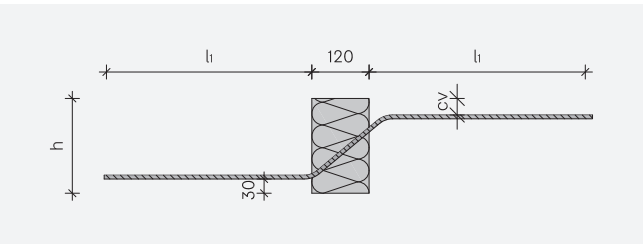
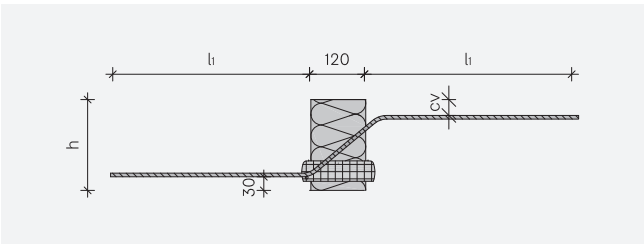
Afmetingen element

Q/QZ, QS/QSZ 10 tot Q/QZ, QS/QSZ 120

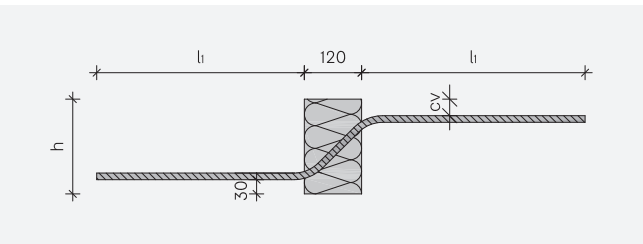
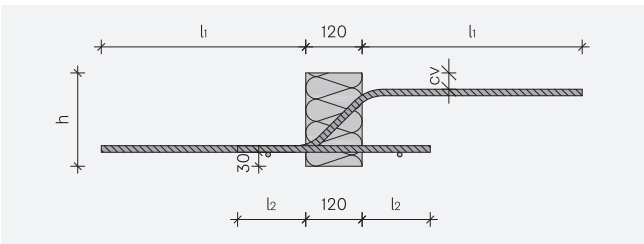
Dwarskrachtstaaf Ø 6



Dwarskrachtstaaf Ø 8-12



Dwarskrachtstaaf Ø 14



Afmetingen in mm

ISOPRO® 120	Q/QZ 10 – 50	Q/QZ 60 – 80 QS/QSZ 10 – 30	Q/QZ 90 – 100 QS/QSZ 40 – 60	Q/QZ 110 – 120 QS/QSZ 70 – 90	QS/QSZ 100 – 120
l_1	340	450	560	670	790
l_2	155	-	-	-	165
h	≥ 160	≥ 160	≥ 170	≥ 180	≥ 190

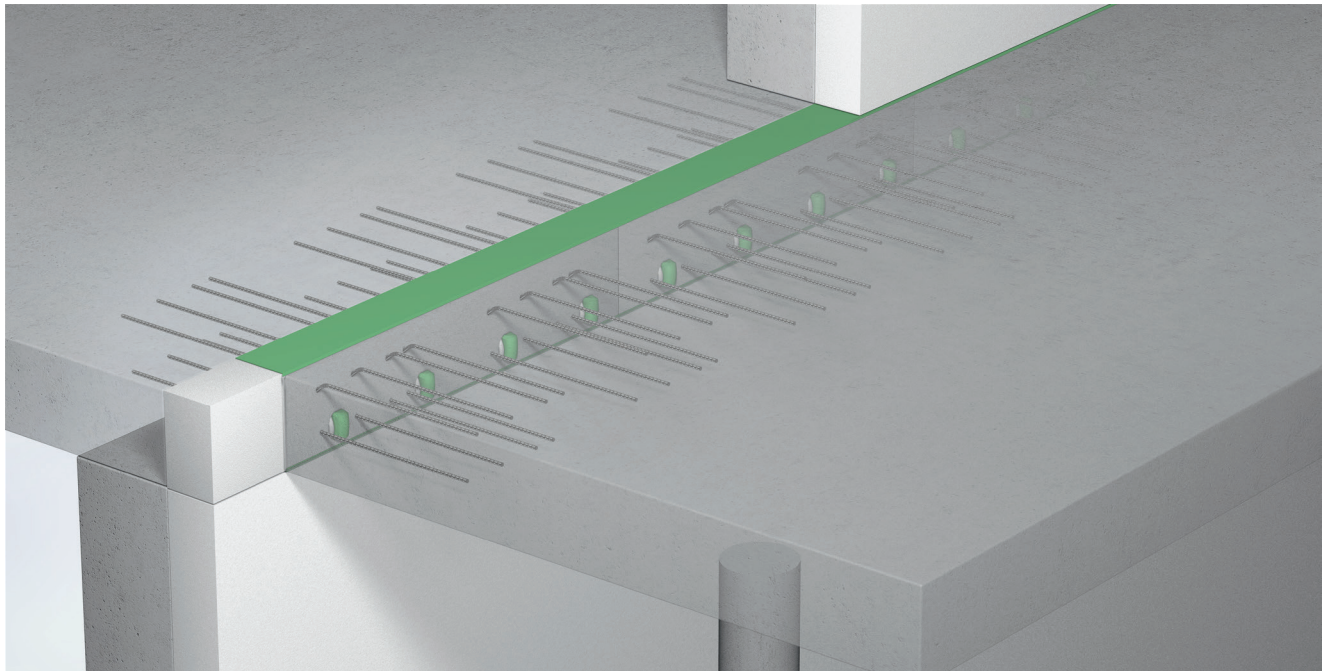
Betondekking

Elementhoogte h mm	Betondekking cv mm
160	35
170	45
180	35
190	45
200	35

Elementhoogte h mm	Betondekking cv mm
210	45
220	35
230	45
240	55
250	65

IP 120 QQ, QQS

Elementen voor ondersteunde balkons met opwaartse druk



IP 120 QQ

- Voor overdracht van positieve dwarskrachten
- Elementlengte 1,0 m
- Draagvermogen QQ 10 tot QQ 120
- Elementhoogte vanaf 160 mm
- Brandwerendheidsklasse REI 120 beschikbaar

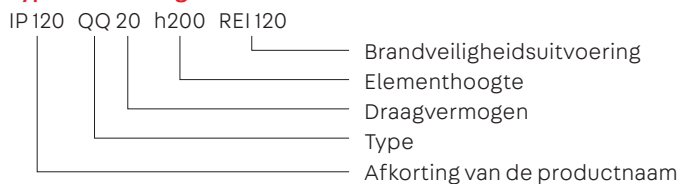


IP 120 QQS

- Voor overdracht van positieve dwarskrachten
- Elementlengte 0,3 m, 0,4 m of 0,5 m afhankelijk van draagvermogen
- Draagvermogen QQS 10 tot QQS 120
- Elementhoogte vanaf 160 mm
- Brandwerendheidsklasse REI 120 beschikbaar



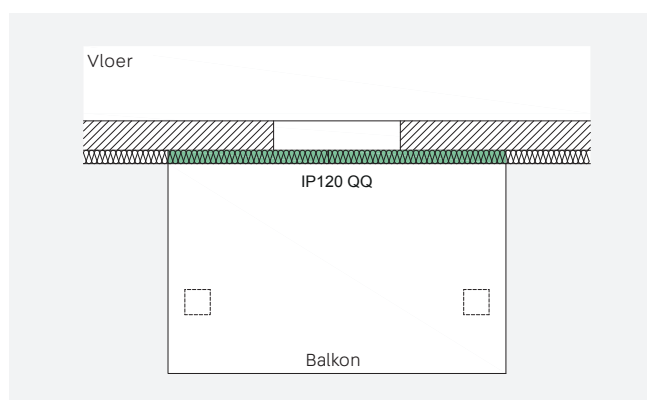
Type-aanduiding



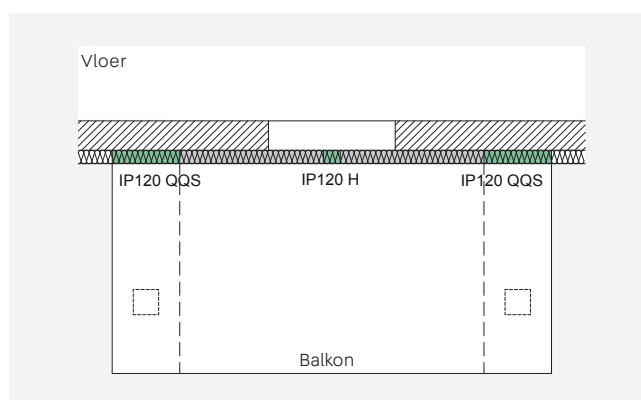
Toepassing – Elementverdeling

Dit hoofdstuk bevat planningshulpmiddelen en specifieke informatie over dit product. Daarnaast dient de algemene informatie over materialen, maatvoering, hitte- en

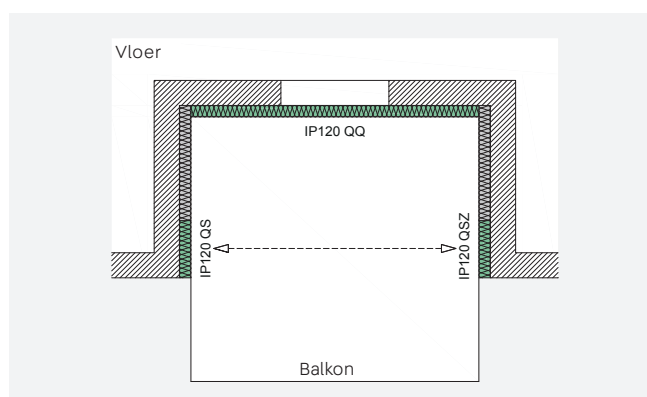
brandbeveiliging, montage op de bouwplaats, enz. op de pagina's 8 - 27 te worden behartigd.



ISOPRO® 120 QQ – Ondersteund balkon met inspringende kolommen



ISOPRO® 120 QQS – Ondersteund balkon met leggers en punctuele liggig met ISOPRO® 120 QQS elementen



ISOPRO® 120 QQ, QS, QZ – Loggiabalkon met puntlastpieken aan de voorkant en opwaartse druk in het hoekgebied achter

Bij balkons die met dwarskrachtelementen zijn verbonden, moet in alle bouwfasen voor een passende ondersteuning worden gezorgd. Tijdelijke steunen mogen alleen worden verwijderd

als de eventueel later aangebrachte permanente steunen voldoende stabiel en stevig met het balkon zijn verbonden.

Rekentabel voor beton $\geq$ C25/30

QQ – Rekenwaardes voor opneembare dwarskrachten V_{Rd} in kN/m

ISOPRO® 120	Dwarskracht V _{Rd} kN/m	Elementhoogte mm	Elementlengte mm	Afstand dilatatievoegen m	Toepassing Dwarskrachts- taven	Toepassing Druklagers
QQ 10	± 31.6	≥ 160	1000	21.7	2 x 4 dia. 6*	4
QQ 20	± 47.4				2 x 6 dia. 6*	4
QQ 30	± 63.2				2 x 8 dia. 6*	4
QQ 40	± 79.1				2 x 10 dia. 6*	4
QQ 50	± 94.9				2 x 12 dia. 6*	4
QQ 60	± 98.4				2 x 7 dia. 8	4
QQ 70	± 112.4				2 x 8 dia. 8	4
QQ 80	± 135.3	≥ 170		21.7	2 x 10 dia. 8	4
QQ 90	± 175.7				2 x 8 dia. 10	6
QQ 100	± 202.9				2 x 10 dia. 10	6
QQ 110	± 253.0	≥ 180		19.8	2 x 8 dia. 12	8
QQ 120	± 270.5				2 x 9 dia. 12	8

*Elementen met dwarskrachtstaven met Ø 6 hebben een lusvormige staaf aan de vloer. Voor alle andere elementen is de dwarskrachtstaaf op de vloerzijde recht (zie ook pagina 80).

QQS – Rekenwaardes voor opneembare dwarskrachten V_{Rd} in kN

ISOPRO® 120	Dwarskracht V_{Rd} kN	Elementhoogte mm	Elementlengte mm	Afstand dilatatievoegen m	Toepassing Dwarskrachts- taven	Toepassing Druklagers
QQS 10	± 28.1	≥ 160	300	21.7	2 x 2 dia. 8	2
QQS 20	± 42.2		400		2 x 3 dia. 8	2
QQS 30	± 56.2		500		2 x 4 dia. 8	2
QQS 40	± 43.9	≥ 170	300		2 x 2 dia. 10	2
QQS 50	± 65.9		400		2 x 3 dia. 10	2
QQS 60	± 87.8		500		2 x 4 dia. 10	3
QQS 70	± 63.2	≥ 180	300	19.8	2 x 2 dia. 12	2
QQS 80	± 94.9		400		2 x 3 dia. 12	3
QQS 90	± 126.5		500		2 x 4 dia. 12	4
QQS 100*	± 84.0	≥ 200	300	17.0	2 x 2 dia. 14	3 dia. 14
QQS 110*	± 140.0		400		2 x 3 dia. 14	5 dia. 14
QQS 120*	± 167.9		500		2 x 4 dia. 14	6 dia. 14

*Uitvoering met drukstaven, brandweerstandsklasse R 90

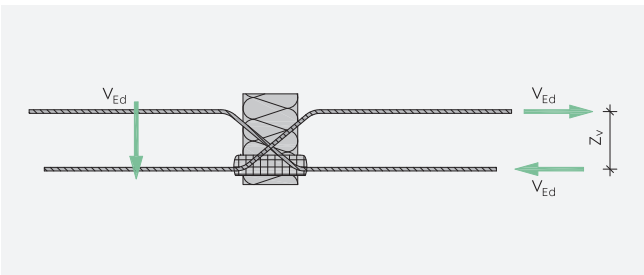
Rekentabel

Momenten uit excentrische verbinding

Bij het dimensioneren van de bijlegwapening aan de vloerzijde van de ISOPRO® 120 dwarskrachtelementen van type QQ en QQS moet ook rekening worden gehouden met een moment uit de excentrische verbinding. Met hetzelfde voorteken

moet het moment met de momenten van de geplande belasting over elkaar heen worden gelegd. De bepaling van het moment ΔM_{Ed} is gebaseerd op de aanname dat de elementen volledig worden benut.

$$\Delta M_{Ed} = \tan(\alpha) 40^\circ \cdot V_{Ed} \cdot z_v$$



Hefboomarm z_v voor het bepalen van het verzetmoment

Verzetmomenten QQ

ISOPRO® 120	Δm_{Ed} kNm/m			
	h = 160-170 mm	h = 180-190 mm	h = 200-210 mm	h = 220-250 mm
QQ 10	3.1	3.8	4.6	5.4
QQ 20	4.6	5.8	6.9	8.0
QQ 30	6.2	7.7	9.2	10.7
QQ 40	7.7	9.6	11.5	13.4
QQ 50	9.3	11.5	13.8	16.1
QQ 60	9.5	11.8	14.2	16.5
QQ 70	10.9	13.5	16.2	18.9
QQ 80	13.1	16.3	19.5	22.7
QQ 90	18.8	20.9	25.1	29.3
QQ 100	21.8	24.2	29.0	33.9
QQ 110	-	29.8	35.9	41.9
QQ 120	-	31.9	38.4	44.8

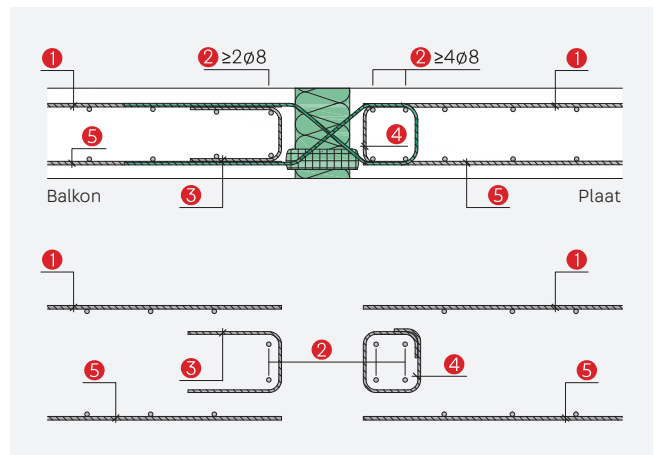
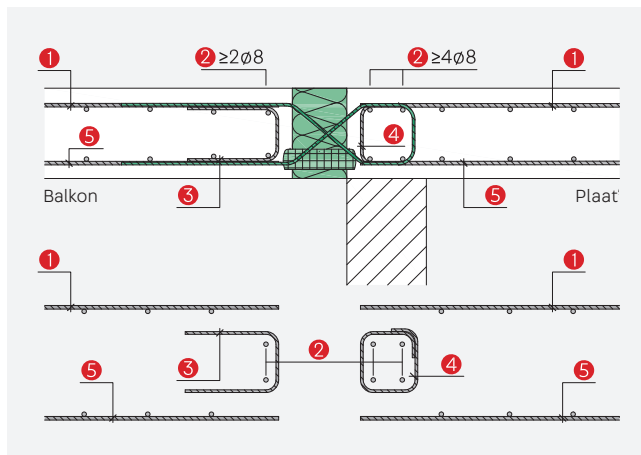
Verzetmomenten QQS

ISOPRO® 120	ΔM_{Ed} kNm			
	h = 160-170 mm	h = 180-190 mm	h = 200-210 mm	h = 220-250 mm
QQS 10	2.7	3.4	4.1	4.7
QQS 20	4.1	5.1	6.1	7.1
QQS 30	5.4	6.8	8.1	9.4
QQS 40	4.7	5.2	6.3	7.3
QQS 50	7.1	7.9	9.4	11.0
QQS 60	9.4	10.5	12.6	14.7
QQS 70	-	7.5	9.0	10.5
QQS 80	-	11.2	13.5	15.7
QQS 90	-	14.9	17.9	21.0
QQS 100	-	-	12.1	14.1
QQS 110	-	-	20.2	23.5
QQS 120	-	-	24.2	28.2

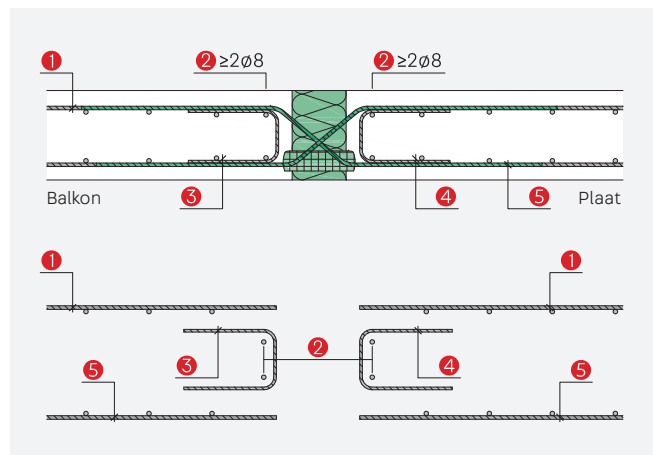
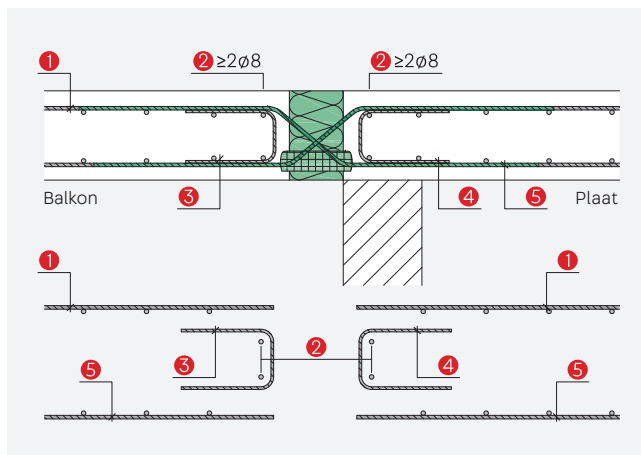
Wapening in het werk

QQ 10 tot QQ 120

Dwarskrachtstaaf $\varnothing 6$ vloerzijde, gelust – directe en indirecte ligging



Dwarskrachtstaaf $\varnothing 8-12$ vloerzijde, recht – directe en indirecte ligging



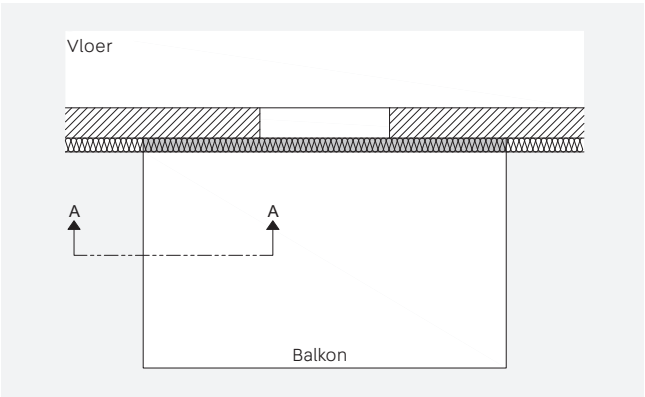
QQ 10 tot QQ 60

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		QQ 10	QQ 20	QQ 30	QQ 40	QQ 50	QQ 60
Item 1	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 2	Verdeelstaven	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 4 dia. 8	2 + 2 dia. 8
Item 3	Randomlijsting cm²/m	1.13	1.13	1.45	1.82	2.18	2.26
Item 4	Randomlijsting cm²/m	1.13	1.13	1.45	1.82	2.18	2.26
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

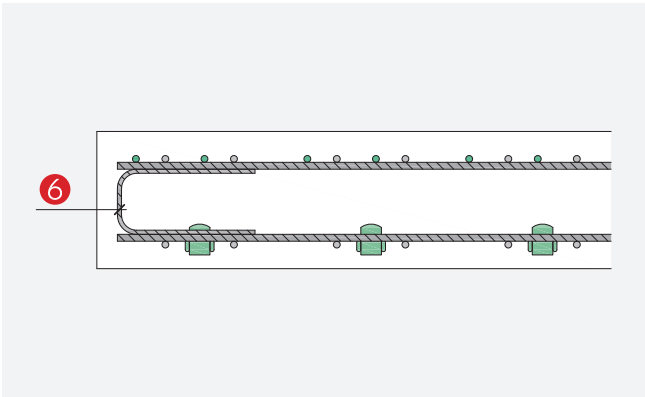
QQ 70 tot QQ 120

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		QQ 70	QQ 80	QQ 90	QQ 100	QQ 110	QQ 120
Item 1	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 2	Verdeelstaven	2 + 2 dia. 8					
Item 3	Randomlijsting cm²/m	2.59	3.11	4.04	4.67	5.82	6.22
Item 4	Randomlijsting cm²/m	2.59	3.11	4.04	4.67	5.82	6.22
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Randomlijsting aan de vrije balkonrand



Bovenaanzicht balkon

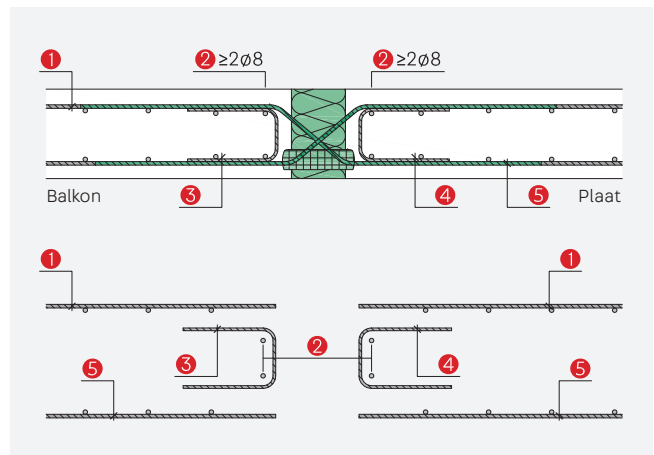
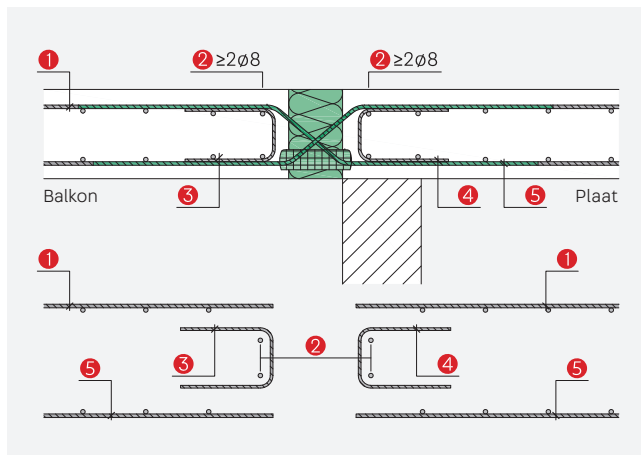


A-A dwarsdoorsnede

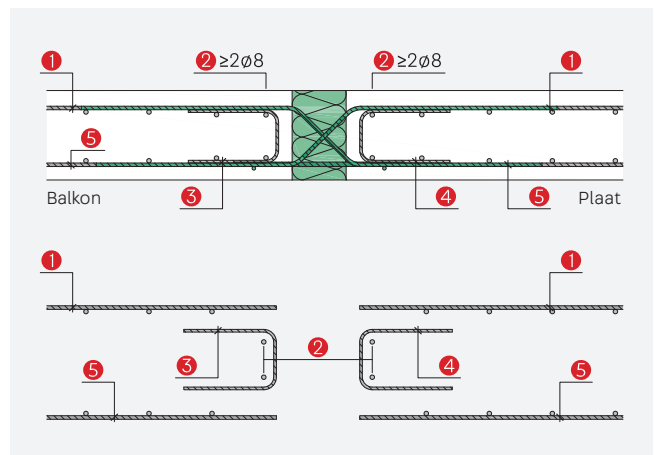
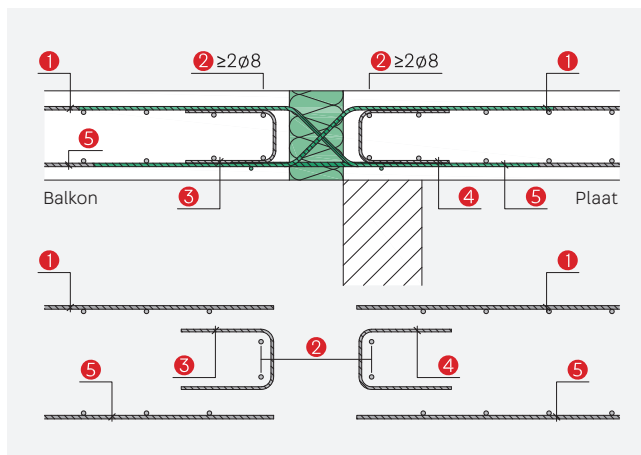
Wapening in het werk

QQS 10 tot QQS 120

Dwarskrachtstaaf $\varnothing 8$ -12 vloerzijde, recht – directe en indirecte ligging



Dwarskrachtstaaf $\varnothing 14$ vloerzijde, recht – directe en indirecte ligging



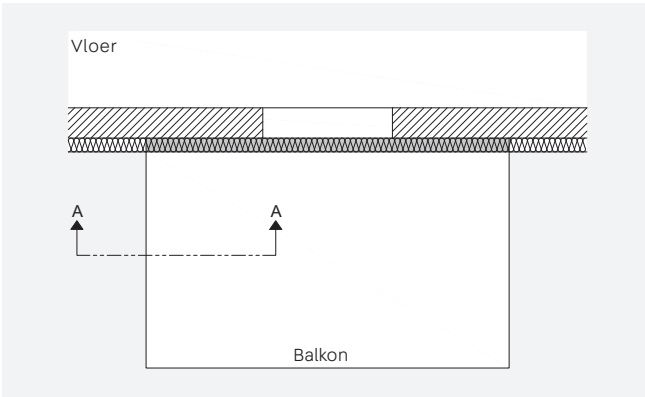
QQS 10 tot QQS 60

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		QQS 10	QQS 20	QQS 30	QQS 40	QQS 50	QQS 60
Item 1	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 2	Verdeelstaven	2 + 2 dia. 8					
Item 3	Randomlijsting cm²	0.65	0.97	1.29	1.01	1.51	2.02
Item 4	Randomlijsting cm²	0.65	0.97	1.29	1.01	1.51	2.02
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

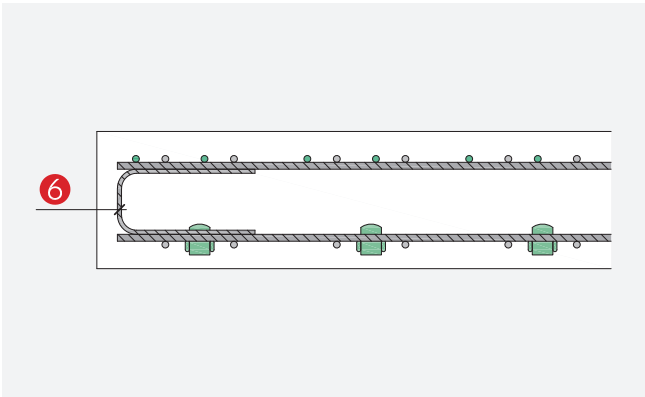
QQS 70 tot QQS 120

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		QQS 70	QQS 80	QQS 90	QQS 100	QQS 110	QQS 120
Item 1	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 2	Verdeelstaven	2 + 2 dia. 8					
Item 3	Randomlijsting cm²	1.45	2.18	2.91	1.93	3.22	3.86
Item 4	Randomlijsting cm²	1.45	2.18	2.91	1.93	3.22	3.86
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur					
Item 6	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Randomlijsting aan de vrije balkonrand



Bovenaanzicht balkon

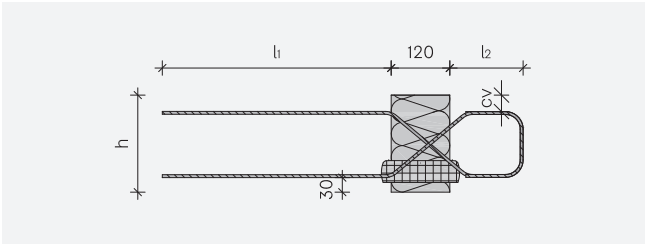


A-A dwarsdoorsnede

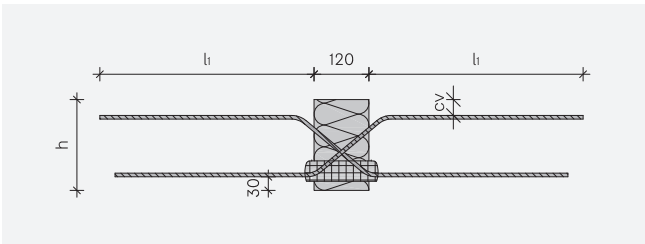
Afmetingen element

QQ / QQS 10 tot QQ / QQS 120

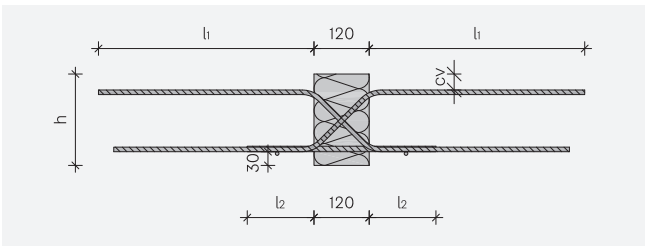
Dwarskrachtstaaf Ø 6



Dwarskrachtstaaf Ø 8-12



Dwarskrachtstaaf Ø 14



Afmetingen in mm

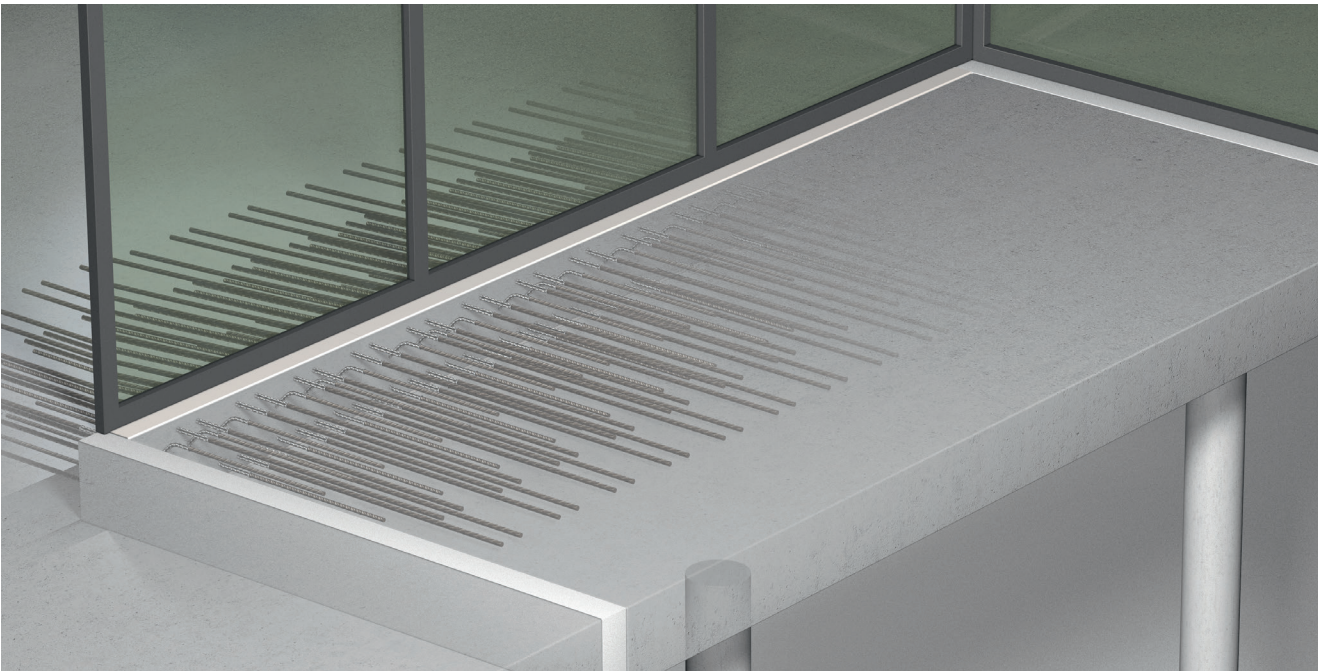
ISOPRO® 120	QQ 10 – 50	QQ 60 – 80 QQS 10 – 30	QQ 90 – 100 QQS 40 – 60	QQ 110 – 120 QQS 70 – 90	QQS 100 – 120
l_1	340	450	560	670	790
l_2	155	-	-	-	165
h	≥ 160	≥ 160	≥ 170	≥ 180	≥ 200

Betondekking

Elementhoogte h mm	Betondekking cv mm	Elementhoogte h mm	Betondekking cv mm
160	35	210	45
170	45	220	35
180	35	230	45
190	45	240	55
200	35	250	65

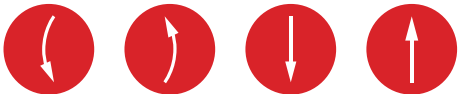
IP 120 D

Elementen voor doorlopende platen

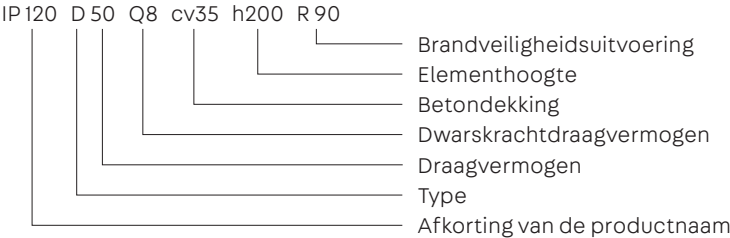


IP 120 D

- Voor de overdracht van negatieve momenten en dwarskrachten
- Draagvermogen D 20 tot D 100
- Dwarskrachtdraagvermogen Q8 en Q10
- Betondekking van de trekstaven boven, cv35 of cv50
- Betondekking van de trekstaven onder, 30 mm voor cv35 en 50 mm voor cv50
- Elementhoogte afhankelijk van het dwarskrachtdraagvermogen vanaf 160 mm
- Brandwerendheidsklasse R 90 beschikbaar
- Druklaag met staalstaven



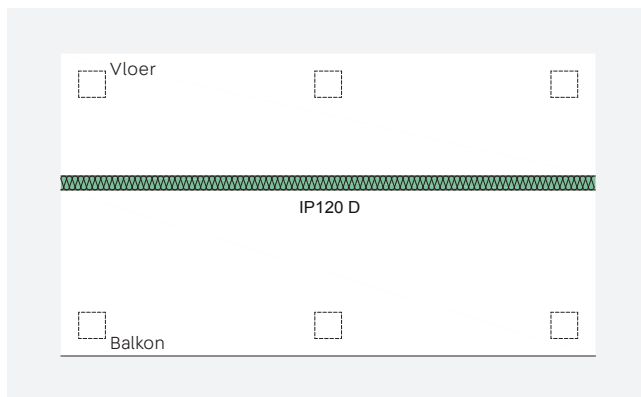
Type-aanduiding



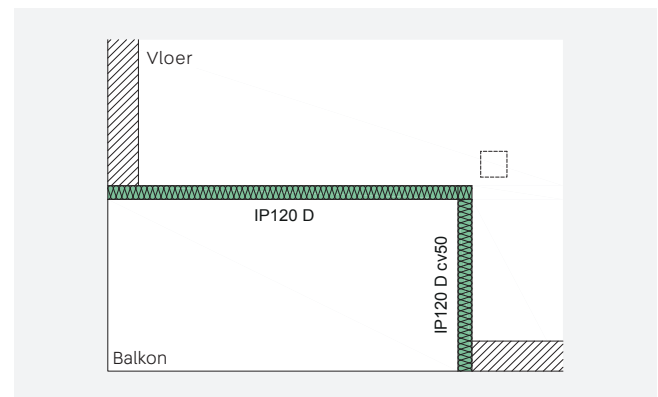
Toepassing – Elementverdeling

Dit hoofdstuk bevat planningshulpmiddelen en specifieke informatie over dit product. Daarnaast dient de algemene informatie over materialen, maatvoering, hitte- en

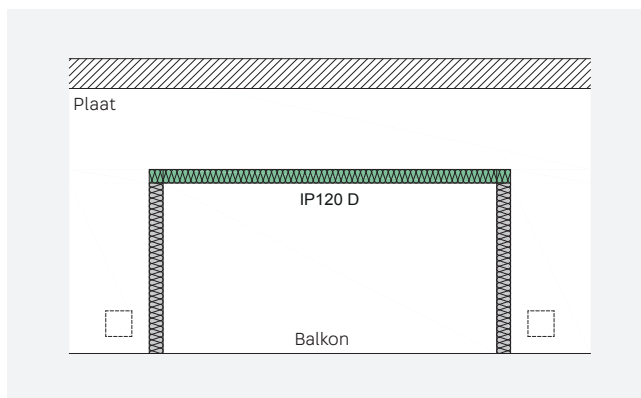
brandbeveiliging, montage op de bouwplaats, enz. op de pagina's 8 - 27 te worden behartigd.



ISOPRO® 120 D – Doorlopende plaat met een glasgevel



ISOPRO® 120 D – Binnenhoekbalkon met grote afmetingen en belastingen



ISOPRO® 120 D – Inspringend balkon met glasgevel zonder directe oplegger

Rekentabel voor beton $\geq$ C25/30

Rekenwaardes voor opneembare momenten m_{Rd} in kNm/m

Elementhoogte mm afhankelijk van cv mm		ISOPRO® 120								
35	50	D 20			D 30			D 50		
		Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
160	-	± 12.4	± 10.7	-	± 20.2	± 18.5	-	± 27.6	± 26.0	-
-	200	± 13.1	± 11.4	-	± 21.4	± 19.7	-	± 29.3	± 27.6	-
170	-	± 13.8	± 12.0	± 9.9	± 22.6	± 20.8	± 18.8	± 30.9	± 29.1	± 27.1
-	210	± 14.6	± 12.6	± 10.5	± 23.8	± 21.9	± 19.8	± 32.6	± 30.7	± 28.6
180	-	± 15.3	± 13.3	± 11.0	± 25.0	± 23.0	± 20.8	± 34.3	± 32.3	± 30.0
-	220	± 16.0	± 13.9	± 11.5	± 26.2	± 24.1	± 21.8	± 35.9	± 33.8	± 31.5
190	-	± 16.8	± 14.5	± 12.0	± 27.4	± 25.2	± 22.8	± 37.6	± 35.4	± 33.0
-	230	± 17.5	± 15.1	± 12.6	± 28.7	± 26.4	± 23.8	± 39.3	± 37.0	± 34.4
200	-	± 18.2	± 15.8	± 13.1	± 29.9	± 27.5	± 24.8	± 40.9	± 38.5	± 35.9
-	240	± 18.9	± 16.4	± 13.6	± 31.1	± 28.6	± 25.8	± 42.6	± 40.1	± 37.3
210	-	± 19.7	± 17.0	± 14.1	± 32.3	± 29.7	± 26.9	± 44.2	± 41.7	± 38.8
-	250	± 20.4	± 17.7	± 14.7	± 33.5	± 30.8	± 27.9	± 45.9	± 43.2	± 40.3
220	-	± 21.1	± 18.3	± 15.2	± 34.7	± 31.9	± 28.9	± 47.6	± 44.8	± 41.7
230	-	± 22.6	± 19.6	± 16.2	± 37.2	± 34.2	± 30.9	± 50.9	± 47.9	± 44.6
240	-	± 24.0	± 20.8	± 17.3	± 39.6	± 36.4	± 32.9	± 54.2	± 51.1	± 47.5
250	-	± 25.5	± 22.1	± 18.3	± 42.0	± 38.6	± 34.9	± 57.6	± 54.2	± 50.5

Rekenwaardes voor opneembare dwarskrachten v_{Rd} in kN/m

ISOPRO® 120									
	D 20			D 30			D 50		
	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
Dwarskracht V_{Rd} kN/m	± 53.0	± 92.0	± 135.0	± 53.0	± 92.0	± 135.0	± 53.0	± 92.0	± 135.0

Afmetingen en toepassing

ISOPRO® 120									
	D 20			D 30			D 50		
	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
Trek-/drukstaven	6 dia. 10	6 dia. 10	6 dia. 10	6 dia. 12	6 dia. 12	6 dia. 12	8 dia. 12	8 dia. 12	8 dia. 12
Dwarskrachtstaven	2 x 4 dia. 8	2 x 6 dia. 8	2 x 6 dia. 10	2 x 4 dia. 8	2 x 6 dia. 8	2 x 6 dia. 10	2 x 4 dia. 8	2 x 6 dia. 8	2 x 6 dia. 10
Elementlengte mm	500+500			500+500			500+500		
Dilatatievoegafstand m	21.7			19.8			19.8		

Rekenwaardes voor opneembare momenten m_{rd} in kNm/m
**Elementhoogte mm
afhankelijk van cv mm**
ISOPRO® 120

35	50	D 70			D 90			D 100		
		Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
160	-	± 35.1	± 33.4	-	± 42.5	± 40.9	-	± 45.7	-	-
-	200	± 37.2	± 35.5	-	± 54.1	± 43.4	-	± 48.6	-	-
170	-	± 39.3	± 37.5	± 35.5	± 47.6	± 45.8	± 43.8	± 51.4	± 49.4	-
-	210	± 41.4	± 39.5	± 37.4	± 50.2	± 48.3	± 46.2	± 54.2	± 52.2	-
180	-	± 43.5	± 41.5	± 39.3	± 52.8	± 50.8	± 48.5	± 57.0	± 54.9	± 52.6
-	220	± 45.6	± 43.5	± 41.2	± 55.3	± 53.2	± 50.9	± 59.9	± 57.6	± 55.2
190	-	± 47.7	± 45.5	± 43.1	± 57.9	± 55.7	± 53.3	± 62.7	± 60.3	± 57.8
-	230	± 49.9	± 47.6	± 45.0	± 60.5	± 58.2	± 55.6	± 65.5	± 63.0	± 60.4
200	-	± 52.0	± 49.6	± 46.9	± 63.0	± 60.6	± 58.0	± 68.3	± 65.7	± 63.0
-	240	± 65.1	± 51.6	± 48.8	± 65.6	± 63.1	± 60.3	± 71.2	± 68.5	± 65.6
210	-	± 56.2	± 53.6	± 50.7	± 68.1	± 65.5	± 62.7	± 74.0	± 71.2	± 68.2
-	250	± 58.3	± 55.6	± 52.6	± 70.7	± 68.0	± 65.0	± 76.8	± 73.9	± 70.8
220	-	± 60.4	± 57.6	± 54.6	± 73.3	± 70.5	± 67.4	± 79.6	± 76.6	± 73.4
230	-	± 64.6	± 61.7	± 58.4	± 78.4	± 75.4	± 72.1	± 85.3	± 82.0	± 78.6
240	-	± 68.9	± 65.7	± 62.2	± 83.5	± 80.3	± 76.8	± 90.9	± 87.5	± 83.8
250	-	± 73.1	± 69.7	± 66.0	± 88.6	± 85.3	± 81.5	± 96.6	± 92.9	± 89.1

Rekenwaardes voor opneembare dwarskrachten v_{rd} in kN/m
ISOPRO® 120

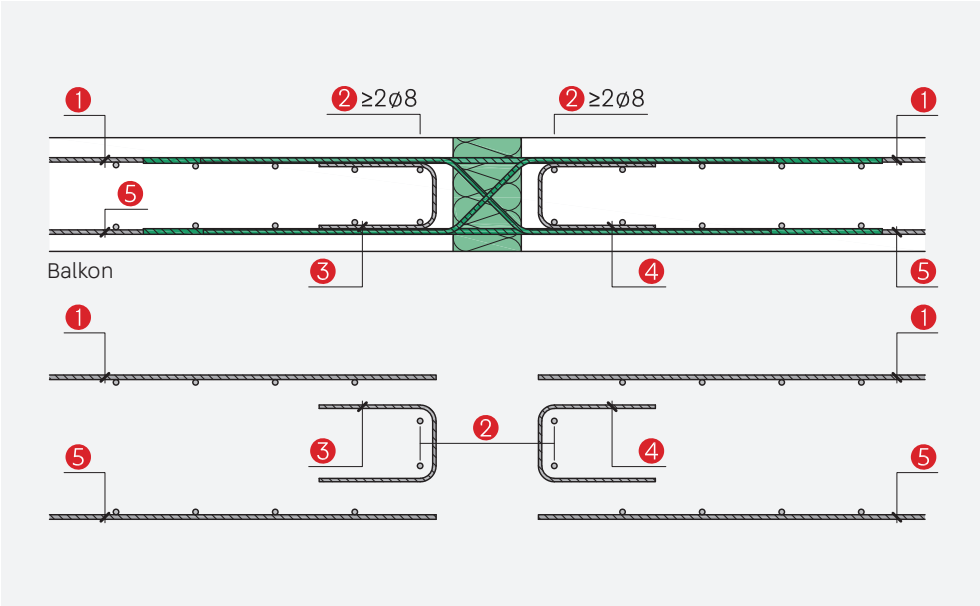
	D 70			D 90			D 100		
	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
Dwarskracht V_{rd} kN/m	± 53.0	± 92.0	± 135.0	± 53.0	± 92.0	± 135.0	± 92.0	± 135.0	± 180.0

Afmetingen en toepassing
ISOPRO® 120

	D 70			D 90			D 100		
	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
Trek-/drukstaven	10 dia. 12	10 dia. 12	10 dia. 12	12 dia. 12	12 dia. 12	12 dia. 12	12 dia. 14	12 dia. 14	12 dia. 14
Dwarskrachtstaven	2 x 4 dia. 8	2 x 6 dia. 8	2 x 6 dia. 10	2 x 4 dia. 8	2 x 6 dia. 8	2 x 6 dia. 10	2 x 6 dia. 8	2 x 6 dia. 10	2 x 6 dia. 12
Elementlengte mm	500+500			500+500			500+500		
Dilatatievoegafstand m	19.8			19.8			17.0		

Wapening in het werk

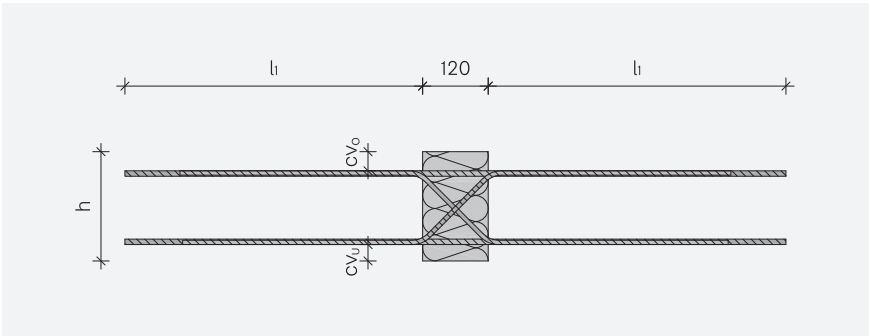
D 20 tot D 100



a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		D 20	D 30	D 50	D 70	D 90	D 100
Item 1	Aansluiting wapening cm²/m	4.71	6.79	9.05	11.30	13.56	18.48
Item 2	Verdeelstaven	2 + 2 dia. 8					
Item 3	Bijlegwapening	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{dia. } 6/250$					
Item 4	Bijlegwapening	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{dia. } 6/250$					
Item 5	Aansluiting wapening cm²/m	4.71	6.79	9.05	11.30	13.56	18.48

Afmetingen element

D 20 tot D 100

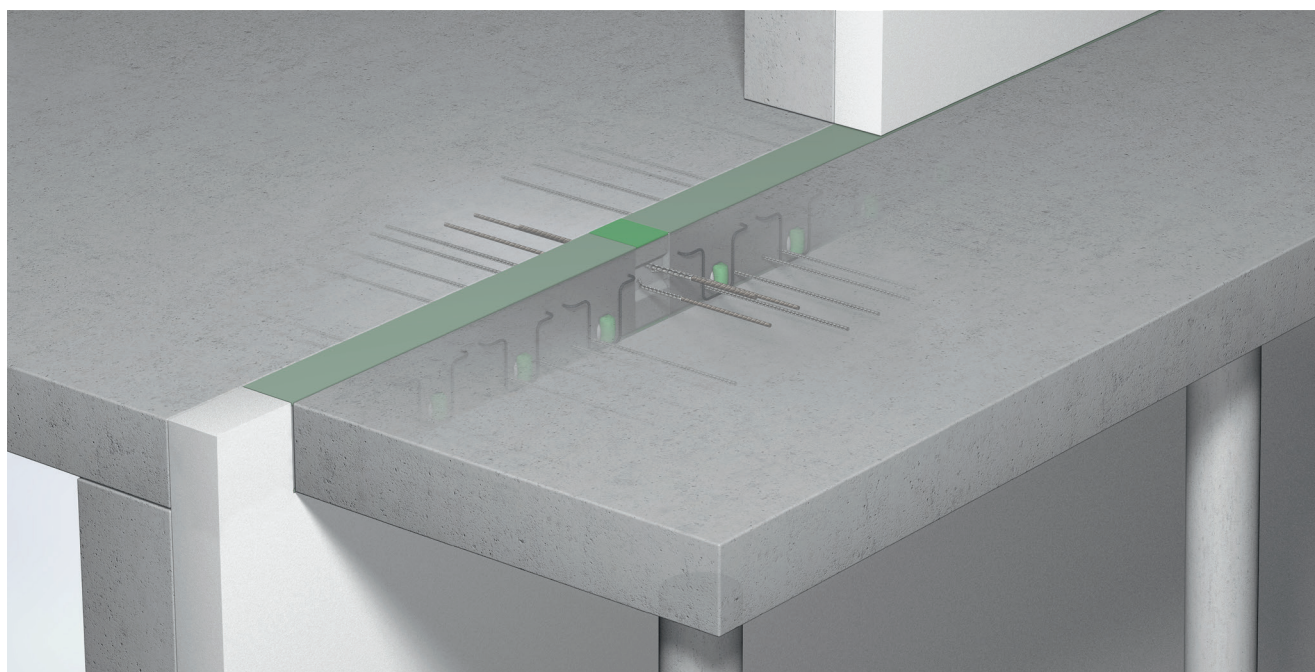


Afmetingen in mm

		ISOPRO® 120					
		D 20	D 30	D 50	D 70	D 90	D 100
l_1		720	840	840	840	840	960
cv_0		35/50					
cv_u		30/50					
h	Q6	160-250					
	Q8	160-250					
	Q10	180-250					
Elementlengte		500+500					

IP 120 H

Elementen voor geplande horizontale lasten



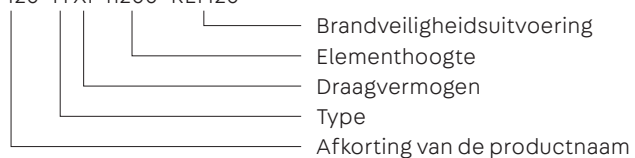
IP 120 H

- ISOPRO® 120 H X voor overdracht van horizontale krachten loodrecht op de isolatielaag
- ISOPRO® 120 H XY voor overdracht van horizontale krachten evenwijdig aan en/of loodrecht op de isolatielaag
- Draagvermogen X1, X2, XIY1, X2Y2
- Duidelijk gedefinieerde betondekking – zie productgegevens
- Elementhoogte vanaf 180 mm
- Brandwerendheidsklasse REI 120 beschikbaar



Type-aanduiding

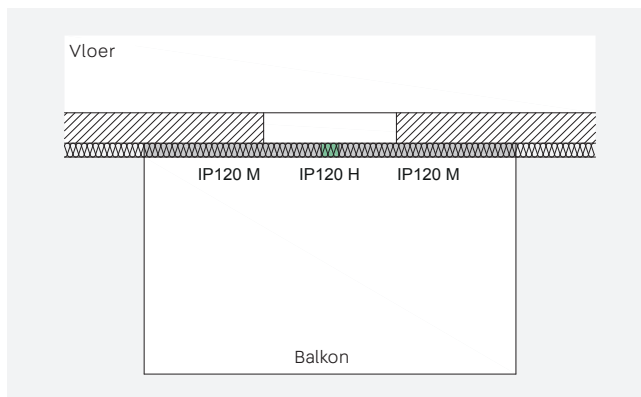
IP 120 H X1 h200 REI 120



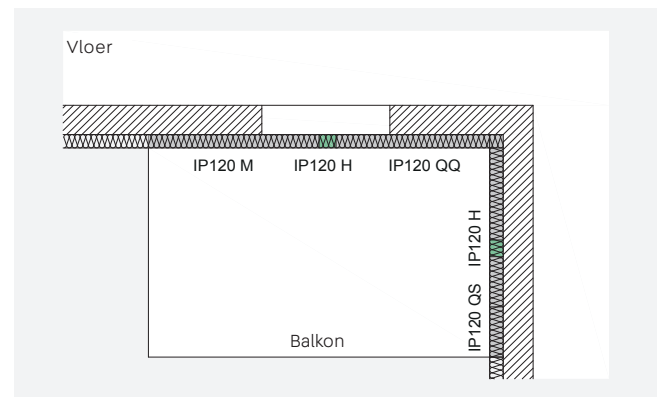
Toepassing – Elementverdeling

Dit hoofdstuk bevat planningshulpmiddelen en specifieke informatie over dit product. Daarnaast dient de algemene informatie over materialen, maatvoering, hitte- en

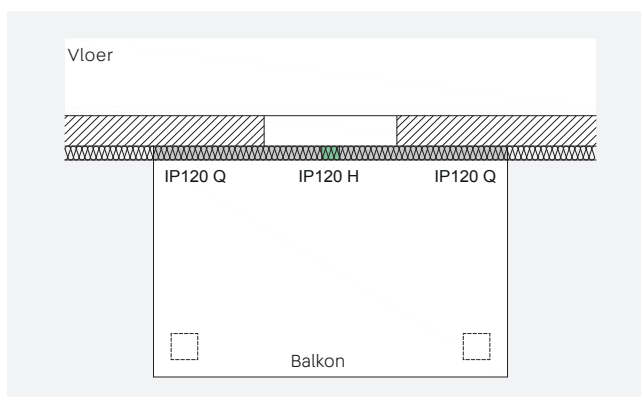
brandbeveiliging, montage op de bouwplaats, enz. op de pagina's 8 - 27 te worden behartigd.



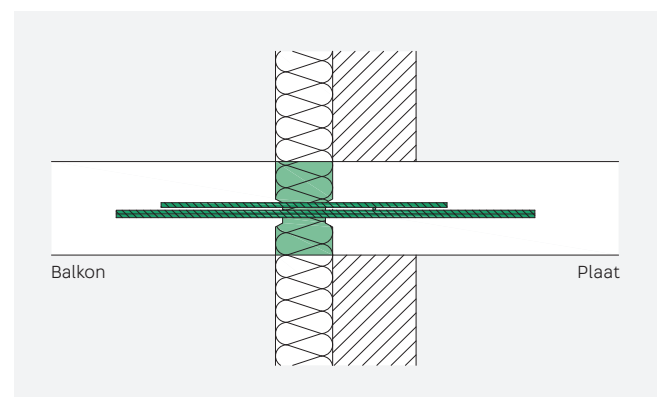
ISOPRO® 120 H – Uitragend balkon met planmatig optredende horizontaal-lasten



ISOPRO® 120 H – Binnenhoekbalkon met planmatig optredende horizontaal-lasten



ISOPRO® 120 H – Balkon op pendelkolommen met constructieve H elementen



ISOPRO® 120 H – Inbouwsnede in het combinatiesysteem koudebrugonderbreking

Rekentabel voor beton ≥ C25/30

Rekenwaardes voor opneembare krachten in kN

ISOPRO® 120	H X1	H X2	H X1Y1	H X2Y2
Dwarskracht $v_{Rd,y}$	-	-	± 10.30	± 34.80
Normale kracht $N_{Rd,x}$	± 11.50	± 50.90	± 11.50	± 50.90

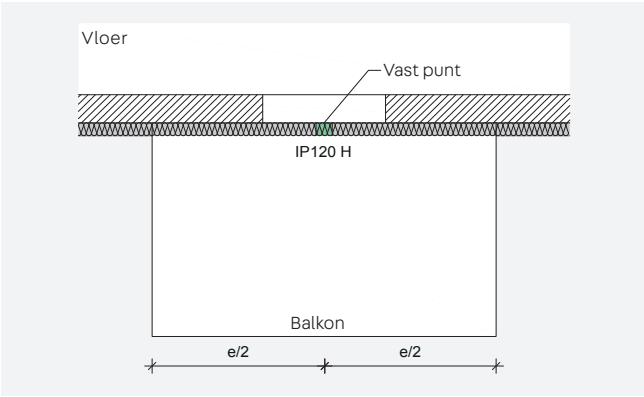
Afmetingen en toepassing

ISOPRO® 120	H X1	H X2	H X1Y1	H X2Y2
Trek-/drukstaven	1 dia. 10	1 dia. 14	1 dia. 10	1 dia. 14
Dwarskrachtstaven	-	-	2 x 1 dia. 10	2 x 1 dia. 12
Elementlengte mm	150	150	150	150

Afstand dilatatievoegen

Door het gebruik van ISOPRO® 120 H ontstaat een vast punt, wat leidt tot verhoogde spanningen. Daarom wordt de maximaal toegestane afstand tussen dilatatievoegen bij

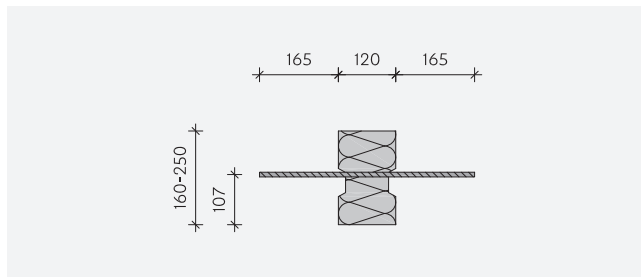
gebruik van ISOPRO® 120 H teruggebracht tot $e/2$. De helft van de maximale afstand tussen dilatatievoegen wordt altijd gemeten vanaf het vaste punt.



Afmetingen element

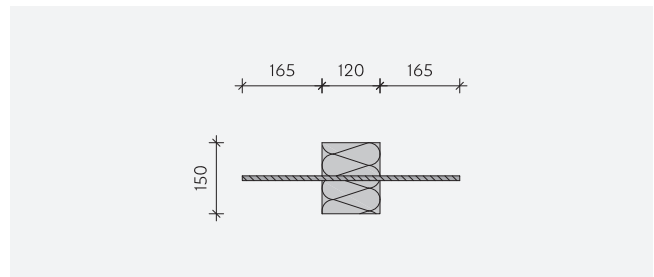
H X1 - H X2Y2

Aanzicht

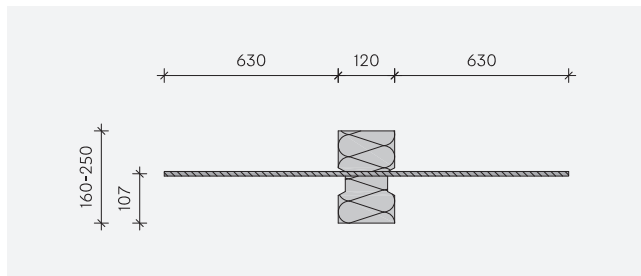


ISOPRO® 120 H X1

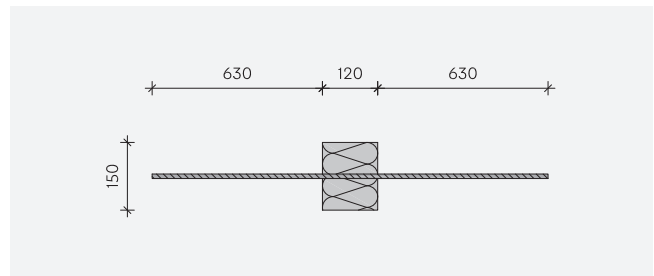
Bovenaanzicht



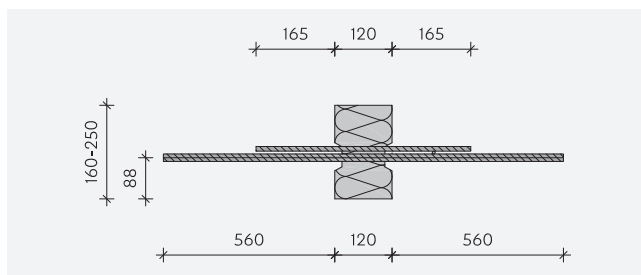
ISOPRO® 120 H X1



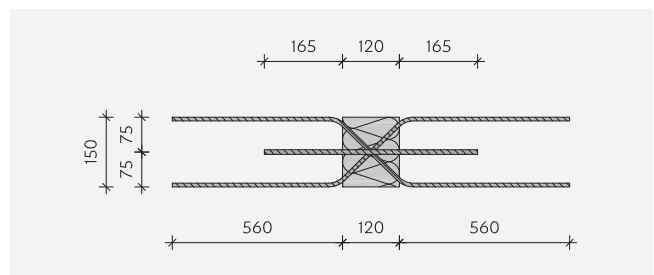
ISOPRO® 120 H X2



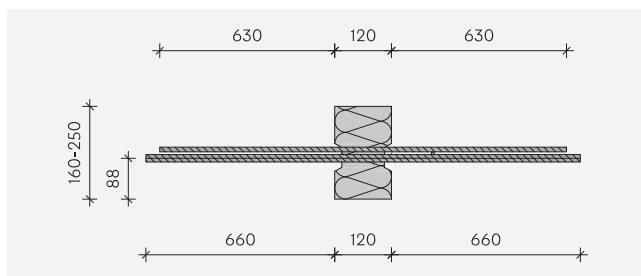
ISOPRO® 120 H X2



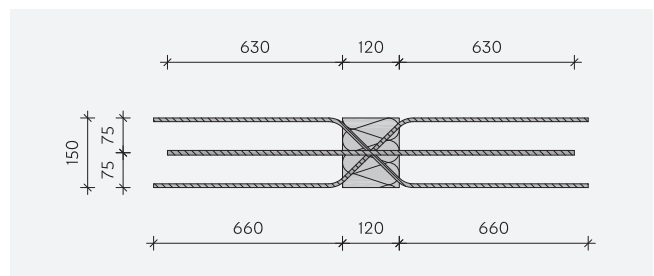
ISOPRO® 120 H X1Y1



ISOPRO® 120 H X1Y1



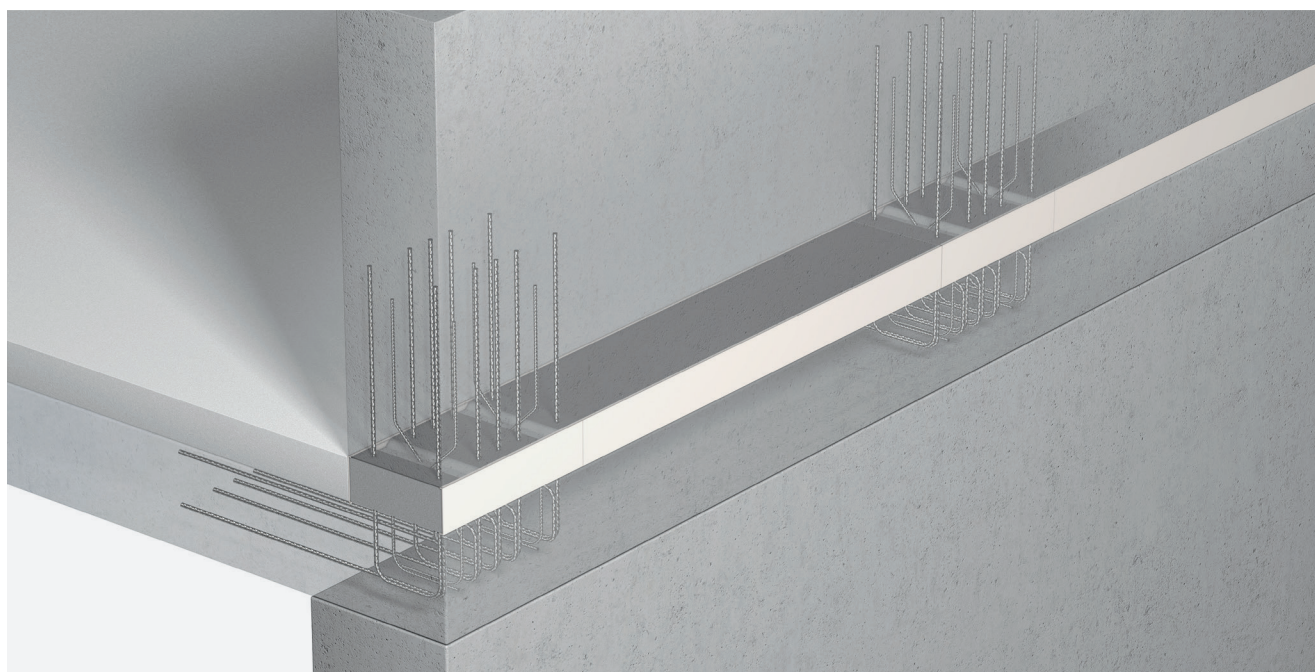
ISOPRO® 120 H X2Y2



ISOPRO® 120 H X2Y2

IP 120 A

Elementen voor dakopstanden en borstweringen



IP 120 A

- Voor de overdracht van normale krachten, negatieve momenten en horizontale krachten
- Draagvermogen A1 en A2
- Elementlengte 350 mm
- Dakopstand-/borstwering breedte 150 tot 250 mm
- Betondekking varieert afhankelijk van de dikte van de dakopstand - zie elementopbouw
- Vloerdikte vanaf 160 mm
- Brandwerendheidsklasse R 90 beschikbaar



Type-aanduiding

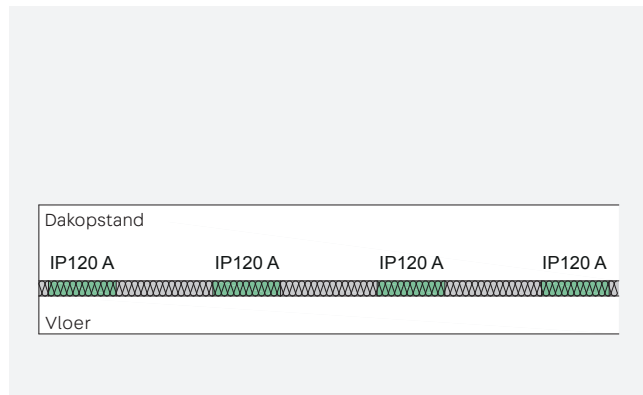
IP 120 A1 b200 R 90



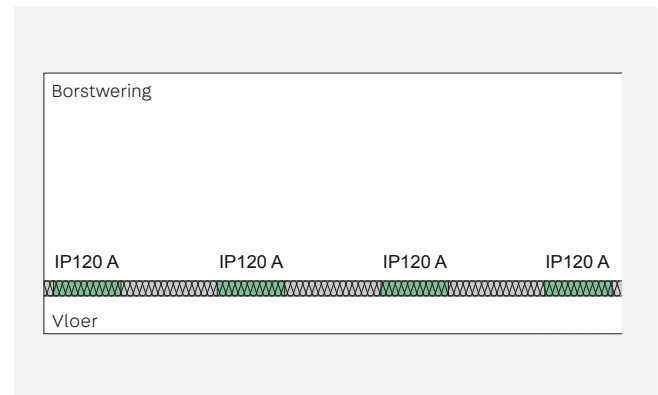
Toepassing – Elementverdeling

Dit hoofdstuk bevat planningshulpmiddelen en specifieke informatie over dit product. Daarnaast dient de algemene informatie over materialen, maatvoering, hitte- en

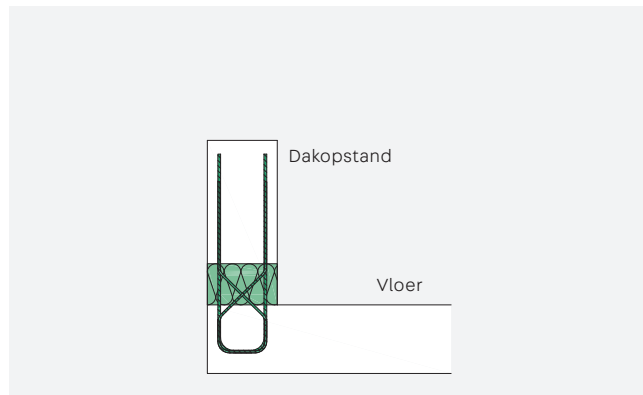
brandbeveiliging, montage op de bouwplaats, enz. op de pagina's 8 - 27 te worden behartigd.



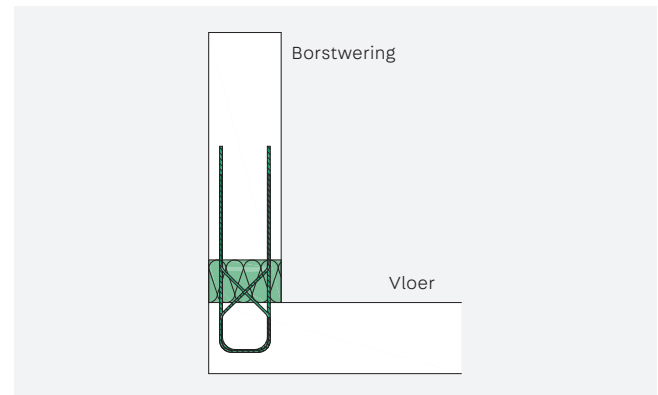
ISOPRO® 120 A – Aanzicht opgezet dakopstand



ISOPRO® 120 A – Aanzicht opgezette borstwering

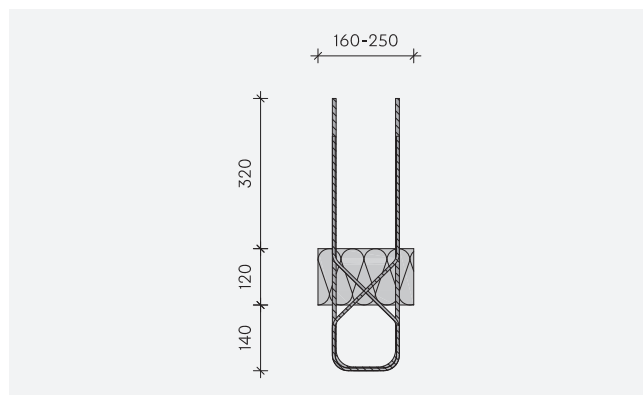


ISOPRO® 120 A – Inbouwsnede opgezet dakopstand

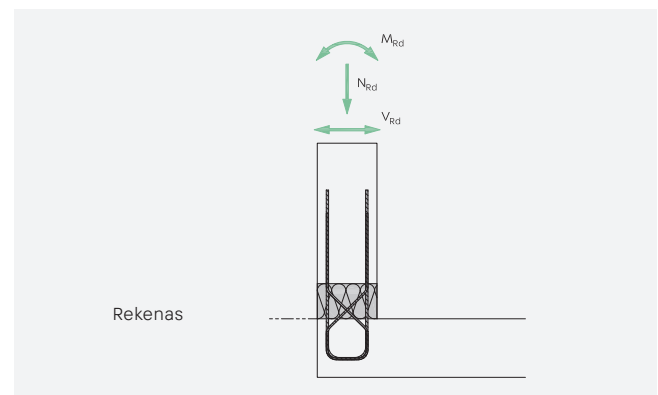


ISOPRO® 120 A – Inbouwsnede opgezette borstwering

Afmetingen element



Voortekenregeling/statisch systeem



Rekentabel voor beton ≥ C25/30

A1 – Rekenwaardes voor opneembare krachten

ISOPRO® 120		A1 – b < 200 mm	A1 – b ≥ 200 mm
Moment M_{Rd} kNm	$N_{Ed} = 0$ kN	± 1.75	± 2.5
	$N_{Ed} > 0$ kN	$\pm (1.75 - N_{Ed}/2 \cdot 0.092)$	$\pm (2.5 - N_{Ed}/2 \cdot 0.132)$
Normale kracht N_{Rd} kN	$M_{Ed} = 0$ kNm	38.0	38.0
	$M_{Ed} \neq 0$ kNm	$38.0 - M_{Ed} /0.092 \cdot 2$	$38.0 - M_{Ed} /0.132 \cdot 2$
Horizontale kracht V_{Rd} kN		± 12.0	± 12.0

A2 – Rekenwaardes voor opneembare krachten

ISOPRO® 120		A2 – b < 200 mm	A2 – b ≥ 200 mm
Moment M_{Rd} kNm	$N_{Ed} = 0$ kN	± 4.4	± 6.3
	$N_{Ed} > 0$ kN	$\pm (4.4 - N_{Ed}/2 \cdot 0.092)$	$\pm (6.3 - N_{Ed}/2 \cdot 0.132)$
Normale kracht N_{Rd} kN	$M_{Ed} = 0$ kNm	95.0	95.0
	$M_{Ed} \neq 0$ kNm	$95.0 - M_{Ed} /0.092 \cdot 2$	$95.0 - M_{Ed} /0.132 \cdot 2$
Horizontale kracht V_{Rd} kN		± 12.0	± 12.0

Betondekking

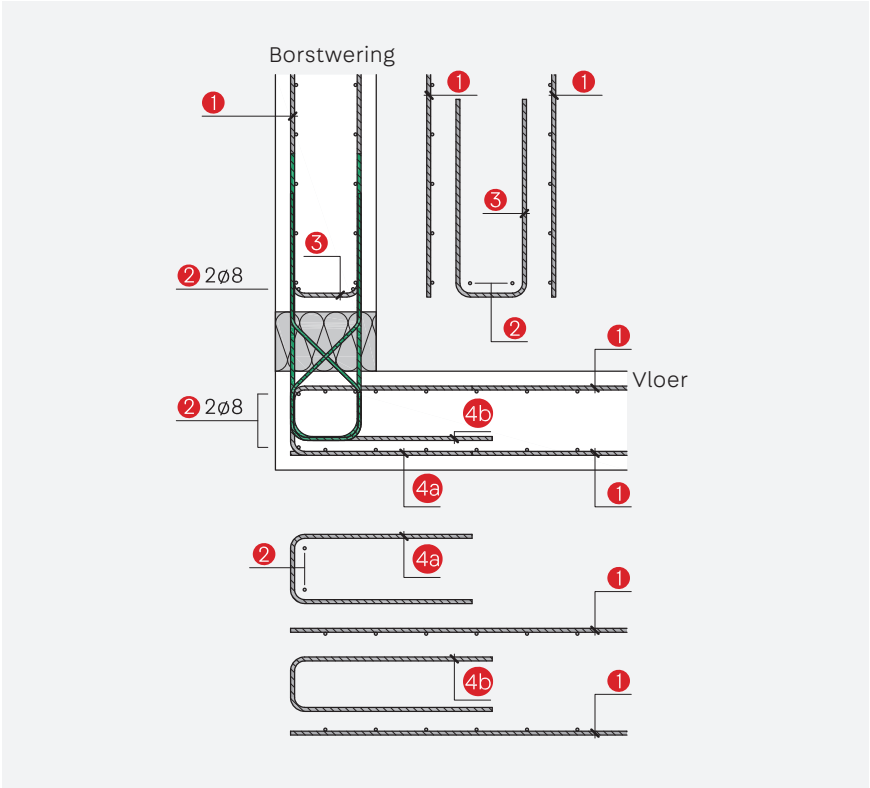
Dakopstand-/borstwerings- breedte b mm	Betondekking cv mm
150	25
160	30
170	35
180	40
190	45
200	30
210	35
220	40
230	45
240	50
250	55

Afmetingen en toepassing

ISOPRO® 120	A1	A2
Dakopstand-/borstwerings- breedte b mm	150 - 250	150 - 250
Trek-/drukstaven	2 dia. 8	5 dia. 8
Horizontale krachtstaven	2 x 2 dia. 6	2 x 2 dia. 6
Elementlengte mm	350	350
Dilatatievoegafstand m	21.7	21.7

Wapening in het werk

A1 tot A2

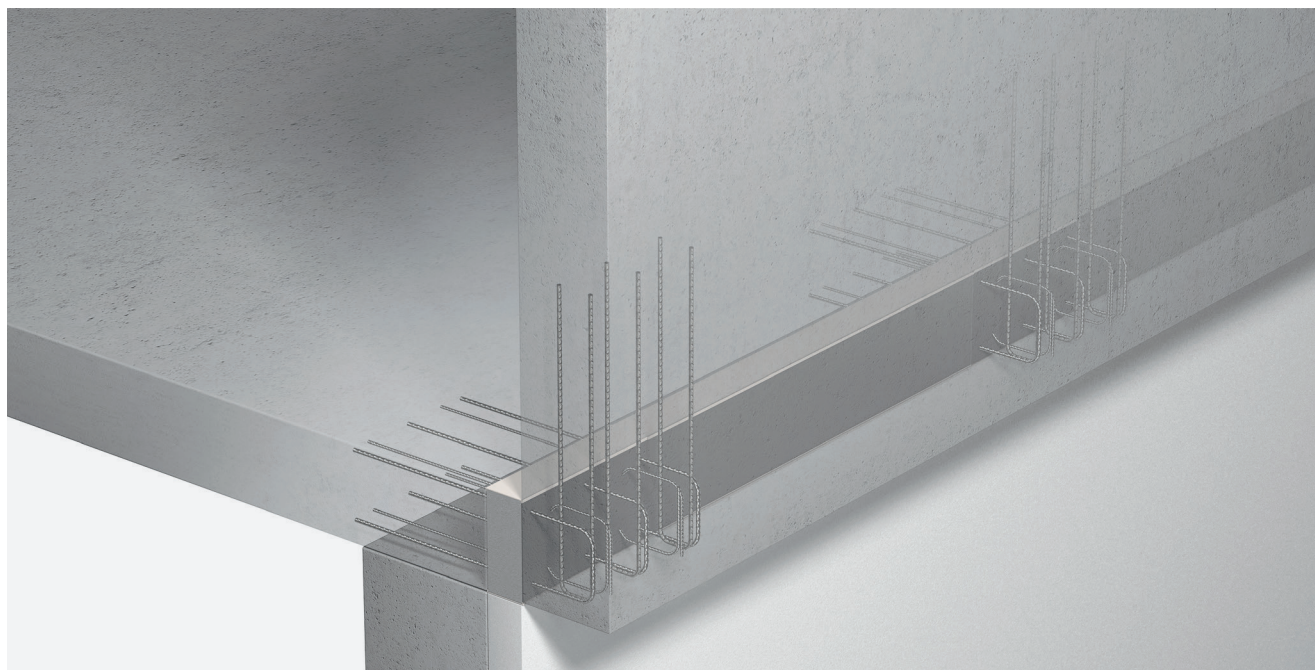


a_{s,erf}		ISOPRO® 120	
		A1	A2
Item 1	Aansluiting wapening	2 dia. 8	5 dia. 8
Item 2	Verdeelstaven	2 + 2 dia. 8	2 + 2 dia. 8
Item 3	Bijlegwapening	2 dia. 6	2 dia. 6
Item 4a	Randomlijsting	≥ dia. 6/250	≥ dia. 6/250
Item 4b	Aansluiting wapening*	2 dia. 8	5 dia. 8

*geleverd

IP 120 F

Elementen voor borstwerkingen aan de kopse kant



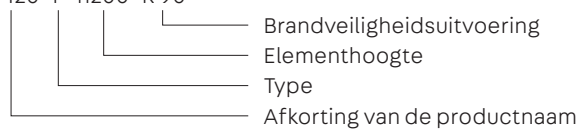
IP 120 F

- Voor de overdracht van dwarskrachten, negatieve momenten en horizontale krachten
- Elementlengte 350 mm
- Elementhoogte van 160 tot 250 mm
- Betondekking varieert afhankelijk van de elementhoogte – zie elementopbouw
- Borstweringsbreedte vanaf 150 mm
- Brandwerendheidsklasse R 90 beschikbaar



Type-aanduiding

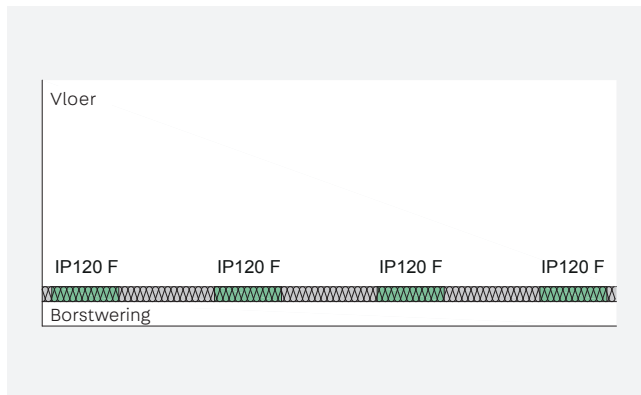
IP 120 F h200 R 90



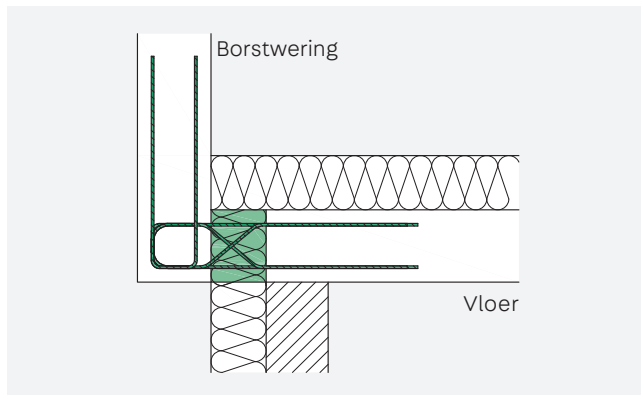
Toepassing – Elementverdeling

Dit hoofdstuk bevat planningshulpmiddelen en specifieke informatie over dit product. Daarnaast dient de algemene informatie over materialen, maatvoering, hitte- en

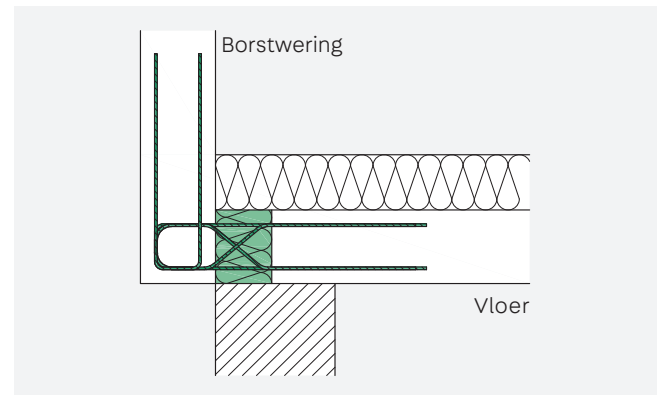
brandbeveiliging, montage op de bouwplaats, enz. op de pagina's 8 - 27 te worden behartigd.



ISOPRO® 120 F – Bovenaanzicht van een borstwering aan de kopse kant

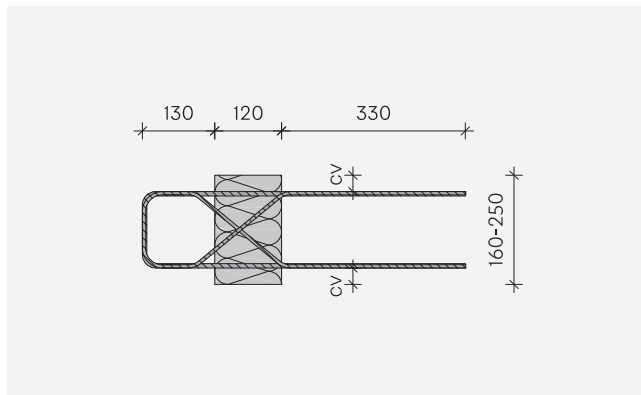


ISOPRO® 120 F – Inbouwsnede van een borstwering aan de kopse kant met combinatiesysteem koudebrugonderbreking

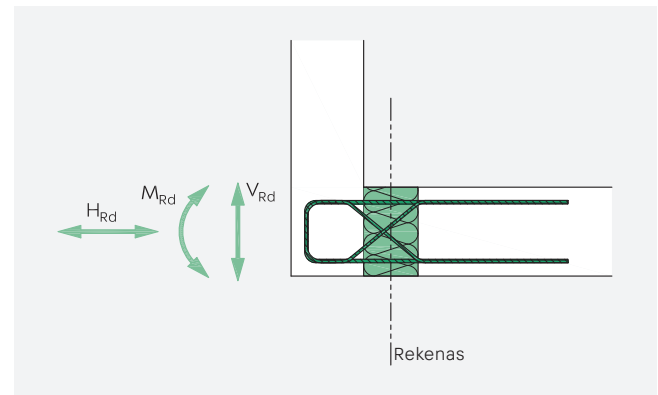


ISOPRO® 120 F – Inbouwsnede van een borstwering aan de kopse kant met enkelwandig metselwerk

Afmetingen element



Voortekening/statisch systeem



Rekentabel voor beton ≥ C25/30

Rekenwaardes voor opneembare krachten

ISOPRO® 120	F – b < 200 mm	F – b ≥ 200 mm
Moment M_{Rd} kNm	± 2.1	± 3.0
Horizontale kracht N_{Rd} kN	± 3.5	± 3.5
Dwarskracht V_{Rd} kN	± 12.0	± 12.0

Betondekking

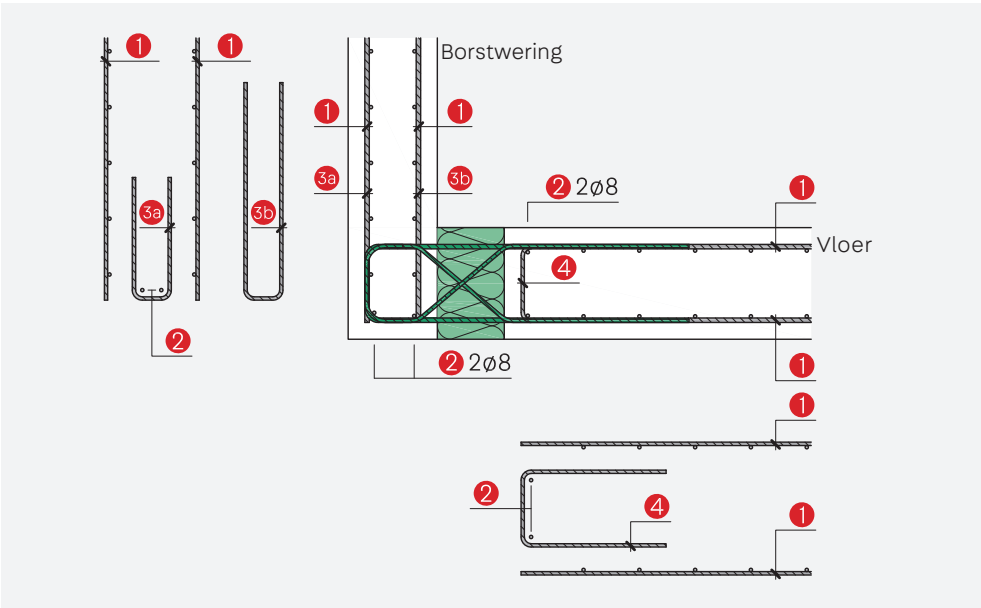
Elementhoogte h mm	Betondekking cv mm
160	30
170	35
180	40
190	45
200	30
210	35
220	40
230	45
240	50
250	55

Afmetingen en toepassing

ISOPRO® 120	F
Borstweringsbreedte b mm	160 - 250
Trek-/drukstaven	3 dia. 8
Horizontale krachtstaven	2 x 2 dia. 6
Elementlengte mm	350
Dilatatievoegafstand m	21.7

Wapening in het werk

IP120 F

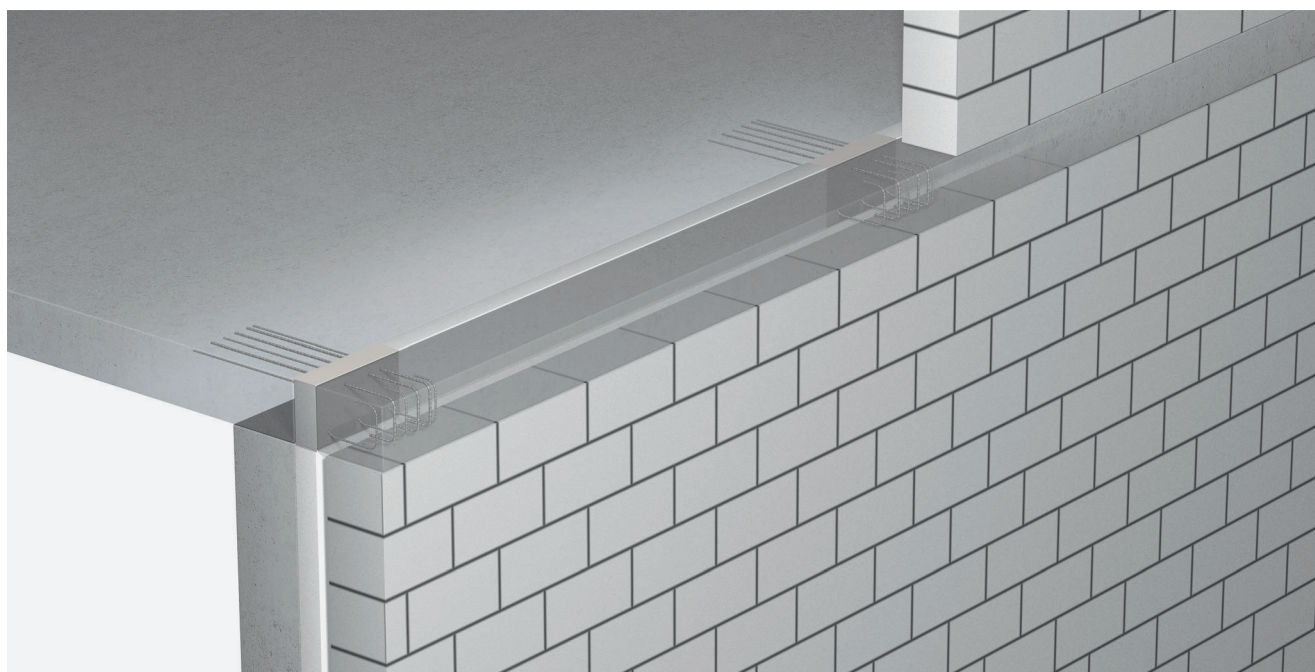


a _{s,erf}		ISOPRO® 120	
		F	
Item 1	Aansluiting wapening		3 dia. 8
Item 2	Verdeelstaven		2 + 2 dia. 8
Item 3a	Bijlegwapening		3 dia. 8
Item 3b	Aansluiting wapening*		≥ dia. 6/250
Item 4	Randomlijsting		≥ dia. 6/250

*geleverd

IP 120 O

Elementen voor consoles



IP 120 O

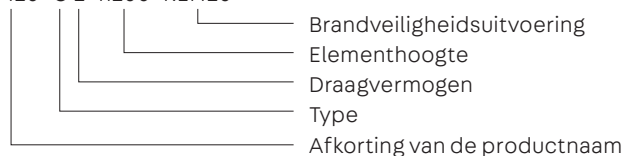
Voor consoles die als oplegger van metselwerk of prefab-elementen dienen

- Voor de overdracht van positieve dwarskrachten en de daaruit voortvloeiende negatieve momenten en horizontale krachten
- Draagvermogen O1 en O2
- Elementlengte 250 mm
- Elementhoogte van 180 tot 250 mm
- Betondekking varieert afhankelijk van de elementhoogte – zie elementopbouw
- Consolebreedtes O1 vanaf 160 mm, O2 vanaf 200 mm
- Isolatiedikte 120 mm
- Brandwerendheidsklasse REI 120 beschikbaar



Type-aanduiding

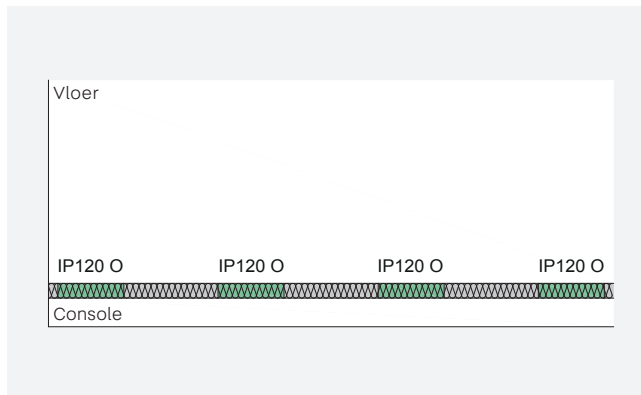
IP 120 O 2 h200 REI 120



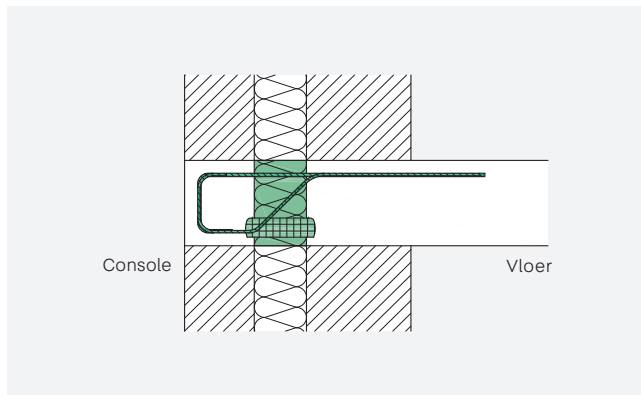
Toepassing – Elementverdeling

Dit hoofdstuk bevat planningshulpmiddelen en specifieke informatie over dit product. Daarnaast dient de algemene informatie over materialen, maatvoering, hitte- en

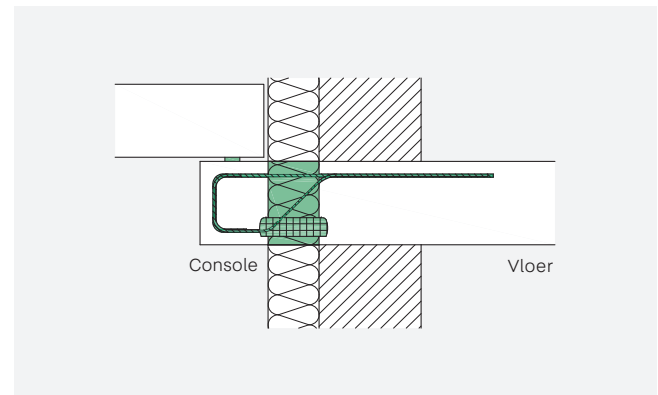
brandbeveiliging, montage op de bouwplaats, enz. op de pagina's 8 - 27 te worden behartigd.



ISOPRO® 120 O – Bovenaanzicht console

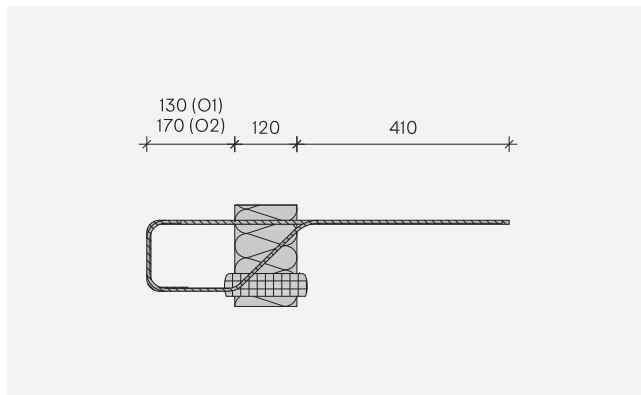


ISOPRO® 120 O – Console me gevelmetselwerk

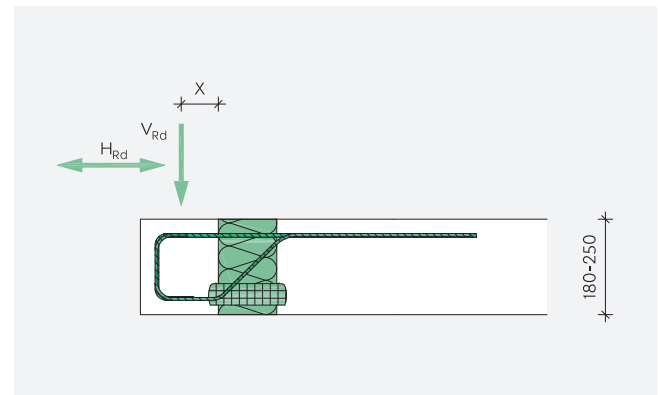


ISOPRO® 120 O – Console als oplegger voor een prefab-element, oplegger met opsluitlager

Afmetingen element



Voortekenregeling/statisch systeem



Rekentabel voor beton ≥ C25/30

O1 – Rekenwaardes voor opneembare krachten

ISOPRO® 120		O1				
Belastinginvoerpunt x mm		≤ 60	≤ 75	≤ 85	≤ 95	≤ 105
Dwarskracht V _{Rd} kN afhankelijk van de elementhoogte h mm	≥ 180	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
	≥ 220	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
Horizontale kracht H _{Rd} kN		± 0.1 · V _{Ed}				

O2 – Rekenwaardes voor opneembare krachten

ISOPRO® 120		O2				
Belastinginvoerpunt x mm		≤ 125	≤ 130	≤ 135	≤ 140	≤ 145
Dwarskracht V _{Rd} kN afhankelijk van de elementhoogt h mm	≥ 180	26,5	25,8	23,7	21,7	19,8
	≥ 190	26,5	26,5	25,7	23,6	21,6
	≥ 200	26,5	26,5	26,5	25,4	23,3
	≥ 220	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5
Horizontale kracht H _{Rd} kN		± 0.1 · V _{Ed}				

Betondekking

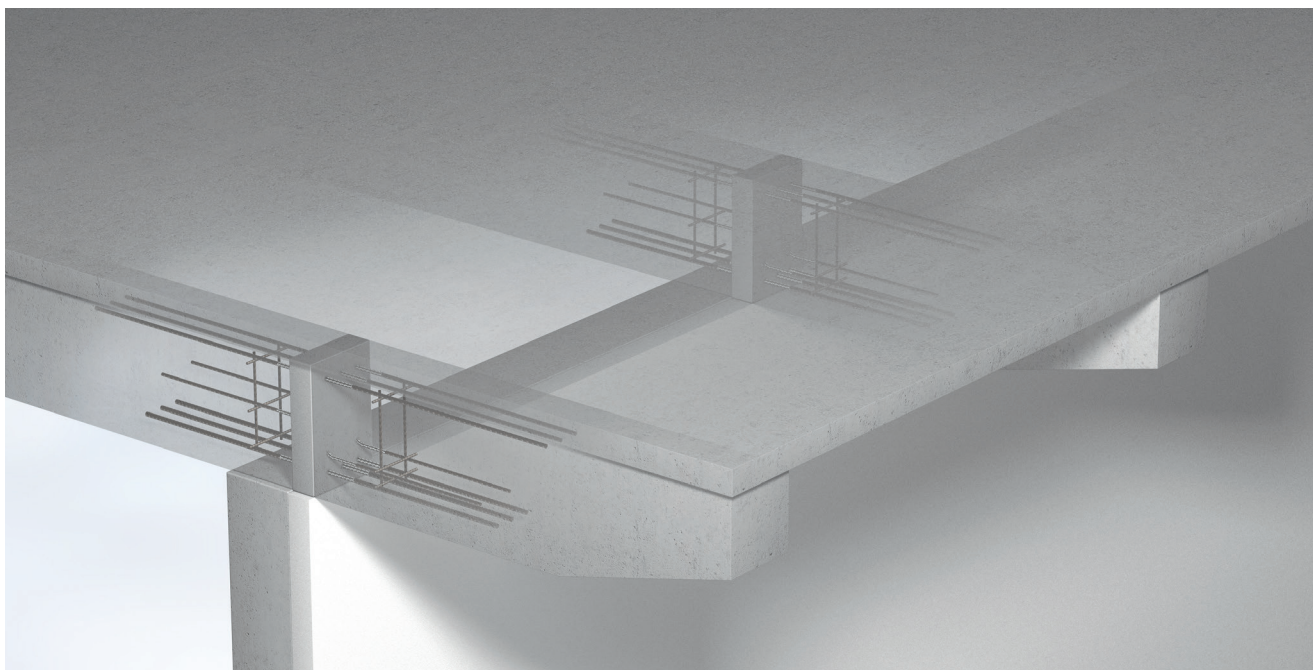
Elementhoogte h mm	Betondekking boven c _v mm	Betondekking onder c _v mm
180	35	30
190	35	40
200	35	50
210	35	60
220	35	30
230	35	40
240	35	50
250	35	60

Afmetingen en toepassing

ISOPRO® 120	O1	O2
min. consolebreedte mm	160	200
Elementhoogte h mm	180 - 250	180 - 250
Trekstaven	2 dia. 8	2 dia. 8
Dwarskrachtstaven	3 dia. 8	3 dia. 8
Druklagers	2	2
Elementlengte mm	250	250
Dilatatievoegafstand m	21.7	21.7

IP 120 S

Elementen voor uitkragende leggers



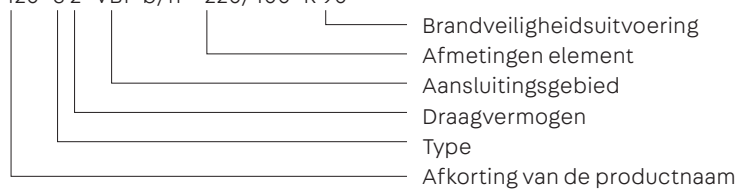
IP 120 S

- Voor de overdracht van negatieve momenten en dwarskrachten
- Draagvermogen S1 tot S4
- Elementbreedte van 220 tot 300 mm
- Elementhoogte van 300 tot 600 mm
- Betondekking cv50 boven, onder en aan de zijkant
- Brandwerendheidsklasse R 90 beschikbaar



Type-aanduiding

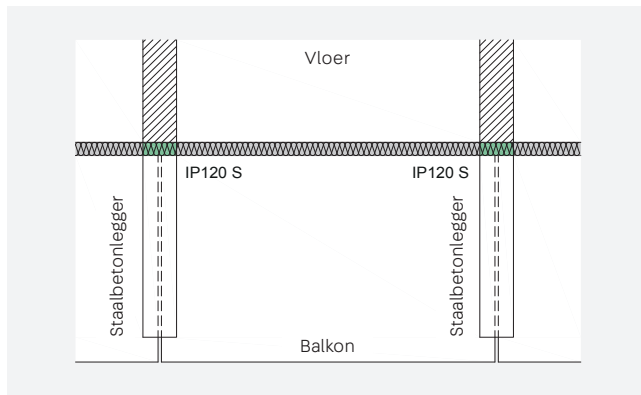
IP 120 S 2 VB1 b/h = 220/400 R 90



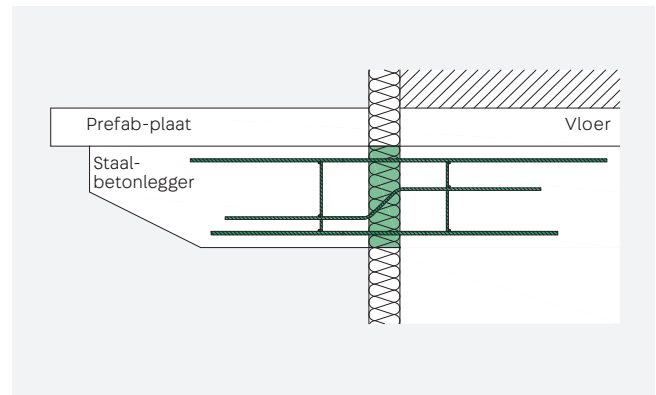
Toepassing – Elementverdeling

Dit hoofdstuk bevat planningshulpmiddelen en specifieke informatie over dit product. Daarnaast dient de algemene informatie over materialen, maatvoering, hitte- en

brandbeveiliging, montage op de bouwplaats, enz. op de pagina's 8 - 27 te worden behartigd.

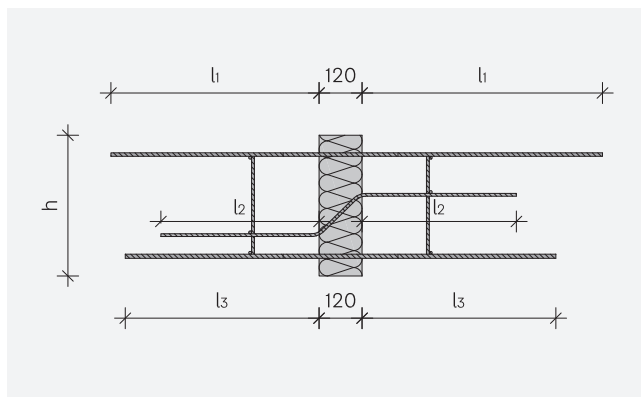


ISOPRO® 120 S – Balkonconstructie met niet statisch verbonden prefab-platen en dragende legger van gewapend beton

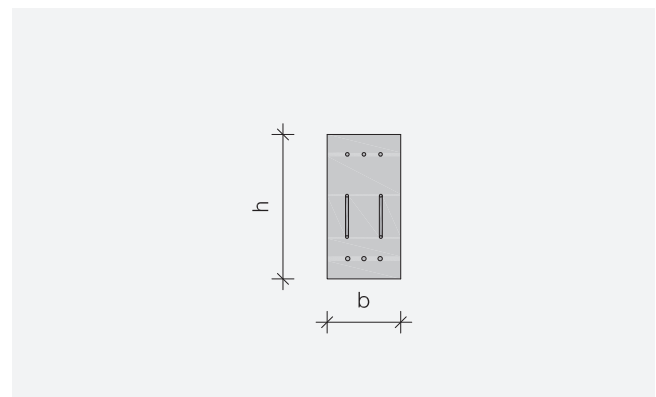


ISOPRO® 120 S – Inbouwsnede met prefab-platen

Afmetingen element



ISOPRO® 120 S – Zij aanzicht



ISOPRO® 120 S – Vooraanzicht

ISOPRO® 120	S1	S2	S3	S4
l_1^*	740	860	860	860
l_2	440	555	660	775
l_3	580	650	785	955
b	220-300			
h	300-600			

*De verankeringslengte van de trekstaven is ontworpen voor aansluitingsgebied 1 'goede aansluitingsomstandigheden'. Op verzoek kan de verankeringslengte van de trekstaven ook worden ontworpen voor aansluitingsgebied 2 'matige aansluitingsomstandigheden'.

Rekentabel voor beton $\geq$ C25/30

Rekenwaardes voor opneembare momenten m_{Rd} in kNm

Elementhoogte mm	ISOPRO® 120			
	S1	S2	S3	S4
300	19.4	24.0	33.4	47.7
350	24.5	30.5	42.4	60.8
400	29.6	36.9	51.4	73.9
600	50.1	62.6	87.5	126.4

Rekenwaardes voor opneembare dwarskrachten v_{Rd} in kN

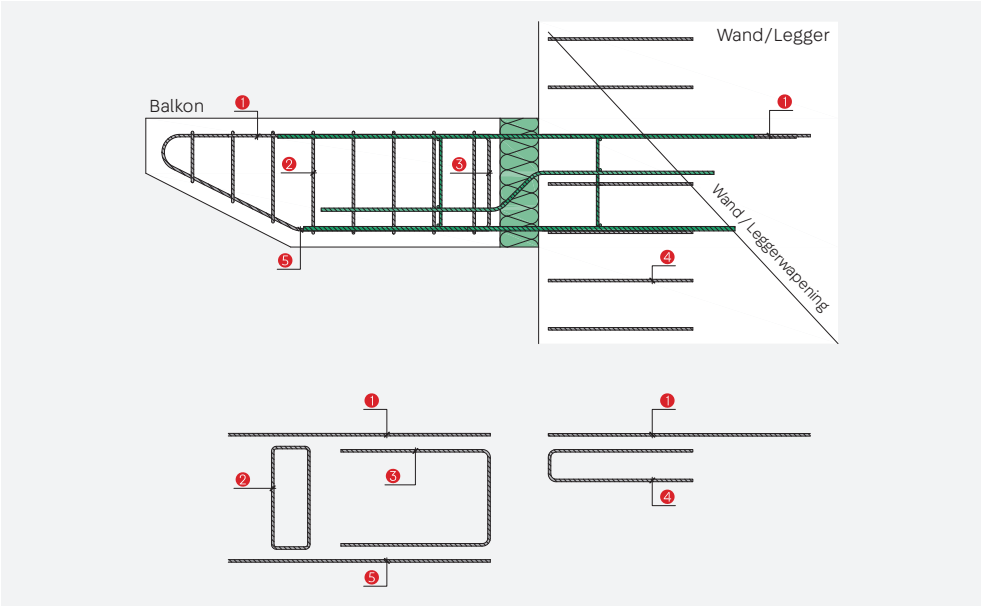
ISOPRO® 120	S1	S2	S3	S4
Dwarskracht V_{Rd} kN	30.9	48.3	69.5	94.6

Afmetingen en toepassing

ISOPRO® 120	S1	S2	S3	S4
Trekstaven	3 dia. 10	3 dia. 12	3 dia. 14	3 dia. 16
Dwarskrachtstaven	2 dia. 8	2 dia. 10	2 dia. 12	2 dia. 14
Drukstaven	3 dia. 12	3 dia. 14	3 dia. 14	3 dia. 20
Elementbreedte mm	220 - 300			
Elementhoogte mm	300 - 600			
Dilatatievoegafstand m	19.8	17.0	17.0	13.5

Wapening in het werk

S1 tot S4



a _{s,erf}		ISOPRO® 120			
		S1	S2	S3	S4
Item 1	Aansluiting wapening cm²	2.35	3.39	4.61	6.03
Item 2	Ophangwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur			
Item 3	Bijlegwapening cm²	0.71	1.11	1.59	2.17
Item 4	Randomlijsting	volgens DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2) ≥ dia. 6/250			
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur			

IP 120 W

Elementen voor uitkragende wanden van gewapend beton



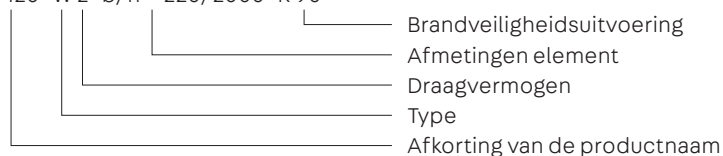
IP 120 W

- Voor de overdracht van negatieve momenten, dwarskrachten en horizontale krachten
- Draagvermogen W1 tot W4
- Elementbreedte van 150 tot 250 mm
- Elementhoogte van 1500 tot 3500 mm
- Verankeringslengte van de trekstaven voor aansluitingsgebied 2 - 'matige aansluitingsomstandigheden'
- Betondekking cv50 boven en onder en aan de zijkant cv25 tot cv50, afhankelijk van de elementbreedte
- Brandwerendheidsklasse R 90 beschikbaar
- Levering van de elementen in tenminste 3 deelelementen: onderste deel met druk- en dwarskrachtstaven, tussendeel en bovenste deel met trekstaven. Voor grote elementhoogtes worden extra tussendelen toegevoegd.



Type-aanduiding

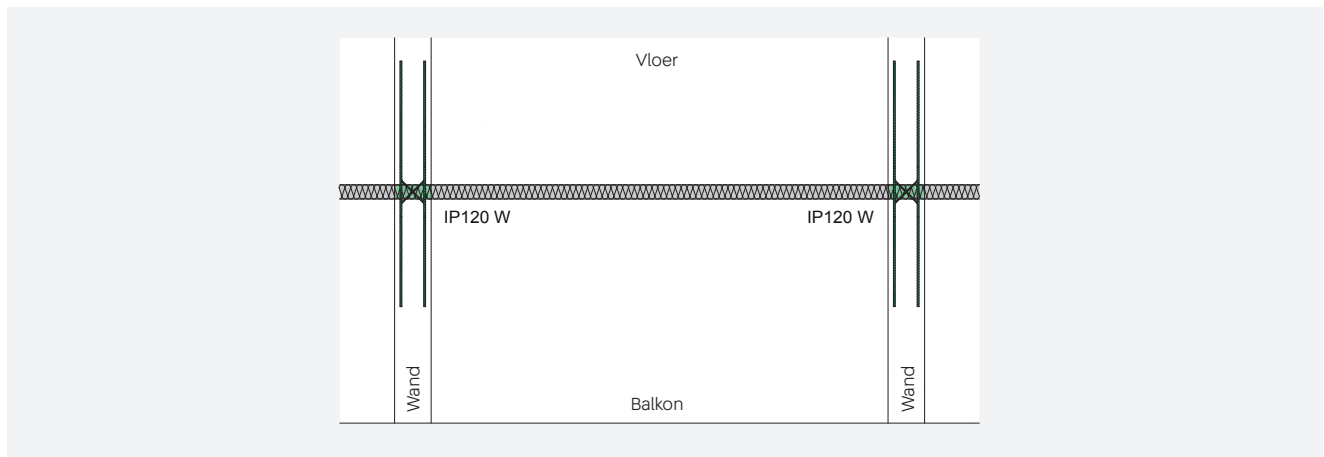
IP 120 W 2 b/h = 220/2000 R 90



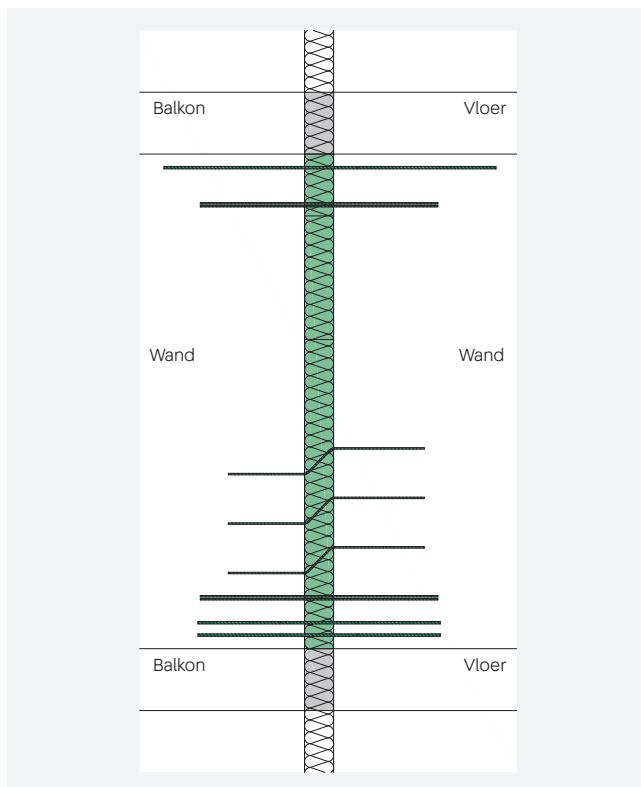
Toepassing – Elementverdeling

Dit hoofdstuk bevat planningshulpmiddelen en specifieke informatie over dit product. Daarnaast dient de algemene informatie over materialen, maatvoering, hitte- en

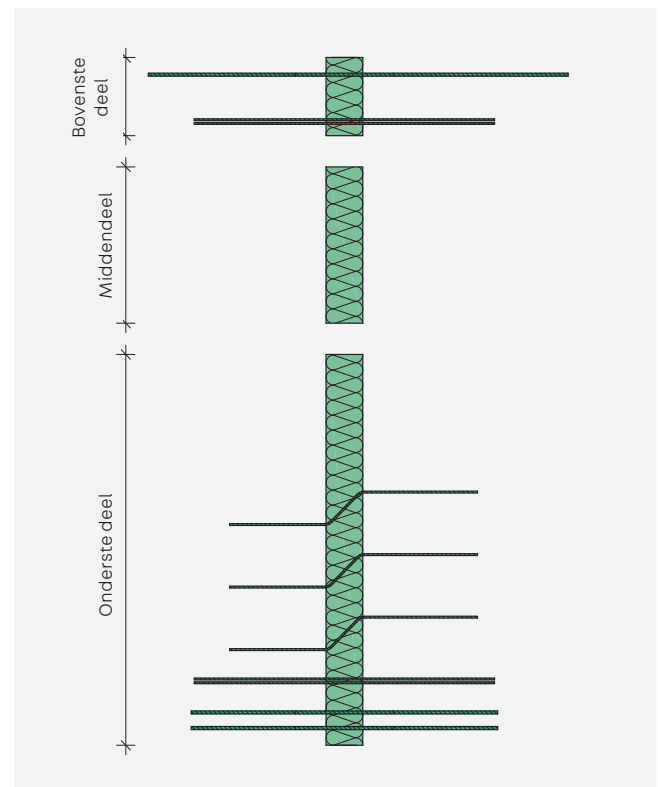
brandbeveiliging, montage op de bouwplaats, enz. op de pagina's 8 - 27 te worden behartigd.



ISOPRO® 120 W - Verdeling van elementen in het bovenaanzicht in combinatie met een balkonplaat



ISOPRO® 120 W - Inbouwsnede met monolithisch met de balkonplaat verbonden leggers



ISOPRO® 120 W - Elementopbouw

Rekentabel voor beton $\geq$ C25/30

Rekenwaardes voor opneembare momenten m_{Rd} in kNm

Elementhoogte mm	ISOPRO® 120			
	W1	W2	W3	W4
$\geq 1,500$	64.7	127.0	178.7	178.7
$\geq 1,750$	76.6	150.7	212.7	212.7
$\geq 2,000$	88.4	174.4	246.8	246.8
$\geq 2,250$	100.3	198.1	280.8	280.8
$\geq 2,500$	112.1	221.8	314.8	314.8
$\geq 2,750$	124.0	245.5	348.8	348.8
$\geq 3,000$	135.8	269.2	382.9	382.9

Rekenwaardes voor opneembare dwarskrachten V_{Rd} in kN en horizontale krachten H_{Rd} in kN

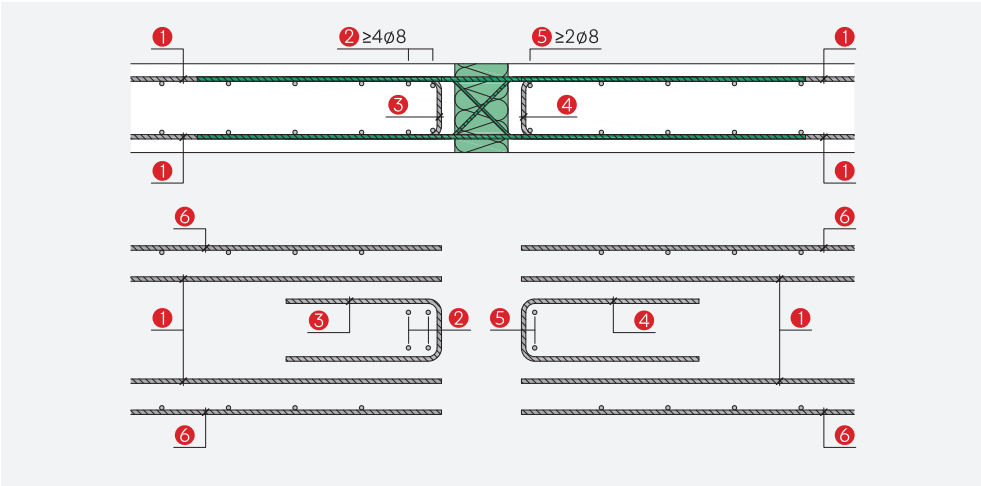
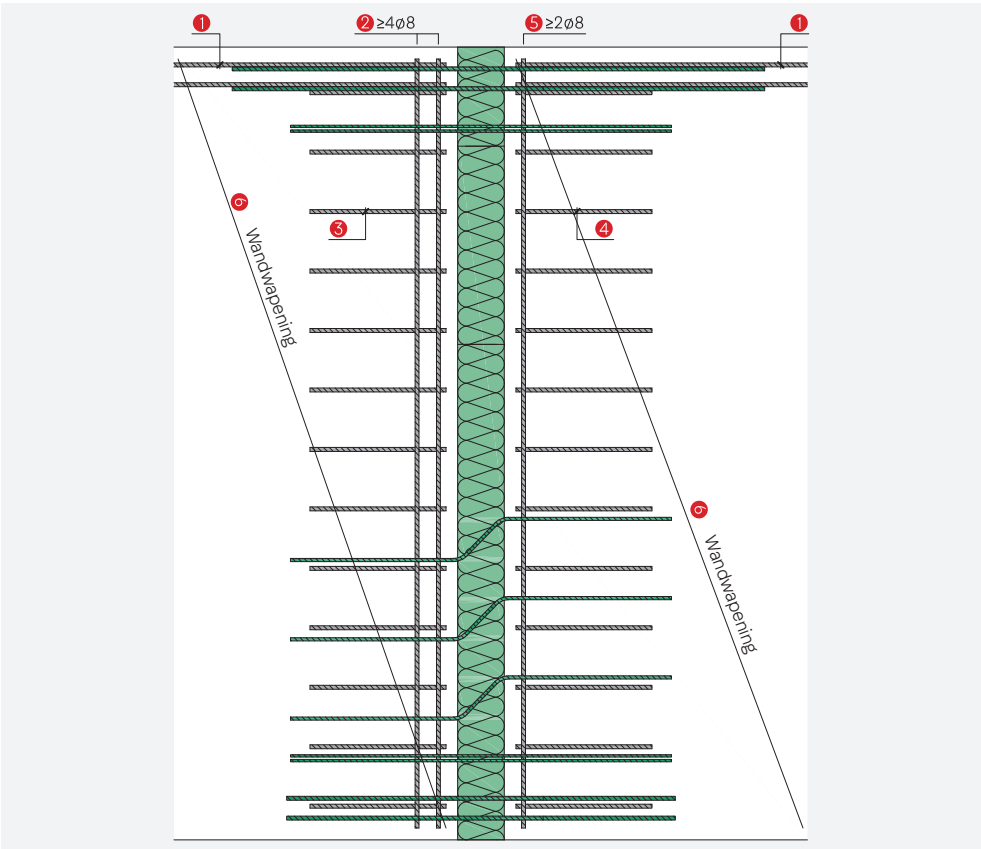
ISOPRO® 120	W1	W2	W3	W4
Dwarskracht V_{Rd} kN	51.1	92.7	154.5	241.3
Horizontale kracht H_{Rd} kN	± 17.4	± 17.4	± 17.4	± 17.4

Afmetingen en toepassing

ISOPRO® 120	W1	W2	W3	W4
Trekstaven	2 dia. 10	4 dia. 10	4 dia. 12	4 dia. 12
Dwarskrachtstaven	6 dia. 6	6 dia. 8	10 dia. 8	10 dia. 10
Horizontale staven	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8	2 x 2 dia. 8
Drukstaven	4 dia. 10	6 dia. 10	6 dia. 12	6 dia. 14
Elementbreedte mm	150 - 250			
Elementhoogte mm	1500 - 3500			
Dilatatievoegafstand m	21.7	21.7	19.8	17.0

Wapening in het werk

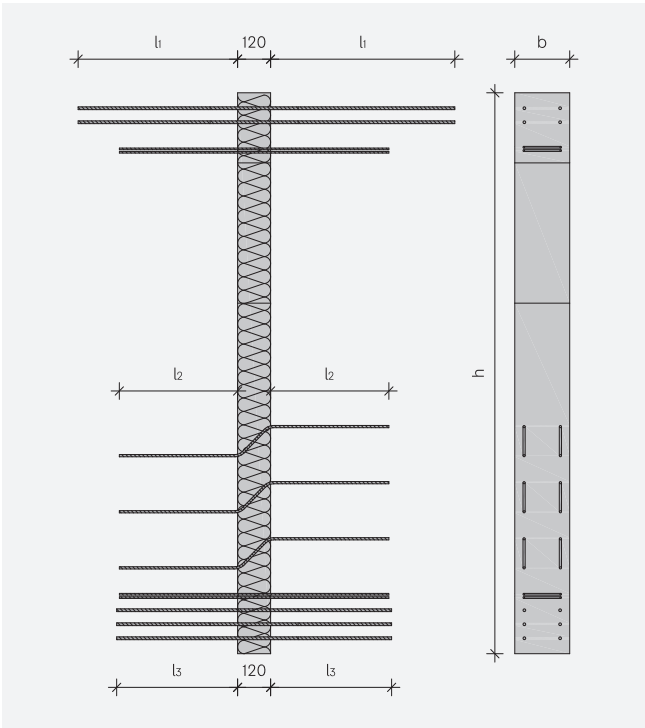
W1 tot W4



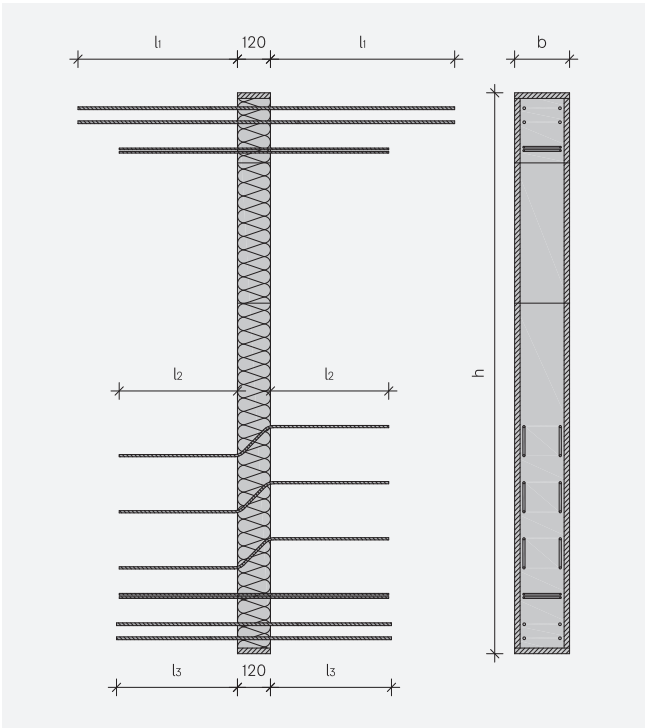
		ISOPRO® 120			
		W1	W2	W3	W4
Item 1	Aansluiting wapening cm²	1.57	3.14	4.50	4.50
Item 2	Bijlegwapening cm²	1.19	2.13	3.55	5.54
Item 3	Randomlijsting	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur ≥ dia. 6/250			
Item 4	Randomlijsting	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur ≥ dia. 6/250			
Item 5	Bijlegwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur			
Item 6	Wandwapening	Zoals gespecificeerd door de bouwkundig ingenieur			

Afmetingen element

W1 tot W4



ISOPRO® 120 W



ISOPRO® 120 WR 90 - Brandveiligheidsplaten rondom

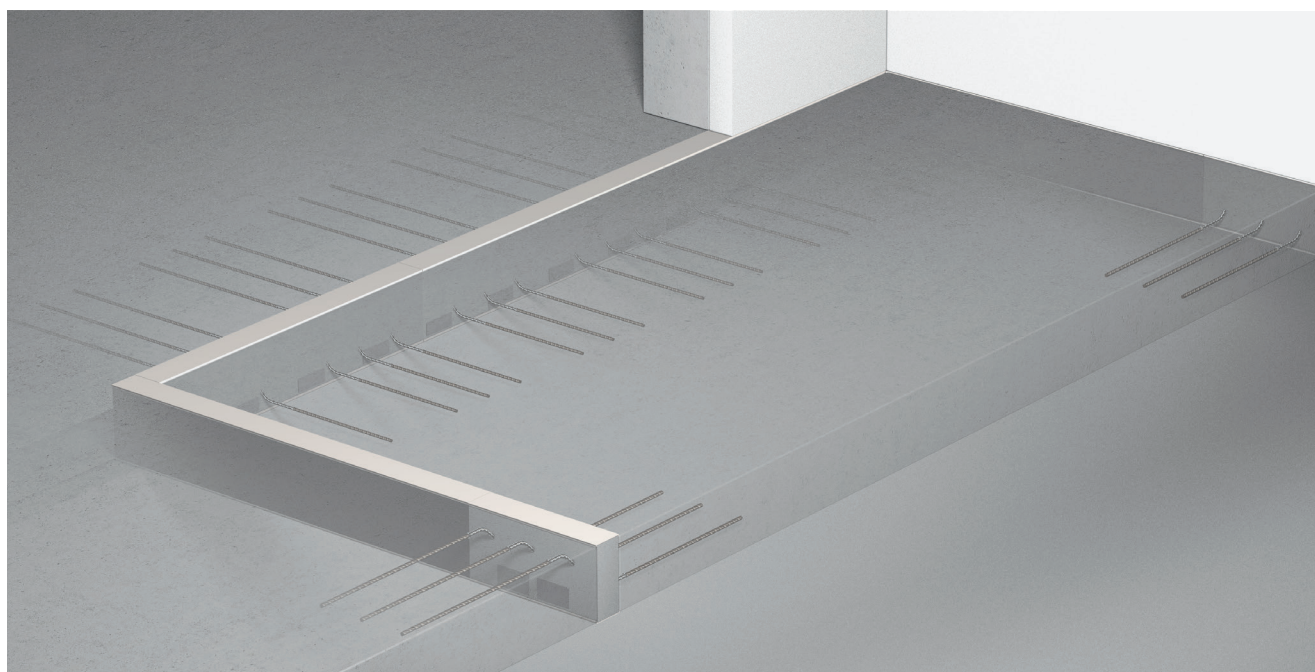
Afmetingen in mm

ISOPRO® 120	W1	W2	W3	W4
l_1	740	740	860	860
l_2	330/390	440	440	555
l_3	480	480	570	650
b	150-250			
h	1.500-3.000			



IP 120 Z ISO

Elementen als tussenisolatie

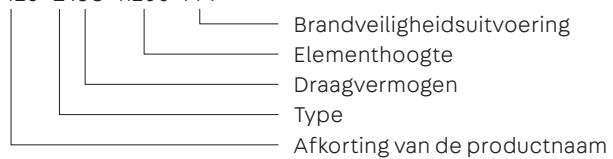


IP 120 Z ISO

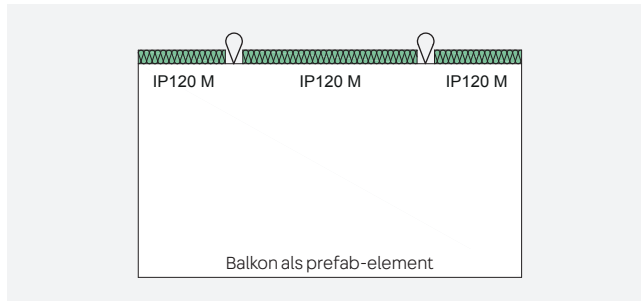
- Tussenisolatie zonder statische functie
- Lengte: 1,0 m
- Elementhoogte van 160 tot 250 mm
- Korte elementen op aanvraag
- Brandwerendheidsklassen EI 120 (FP 1) met brandveiligheidsplaten verkrijgbaar

Type-aanduiding

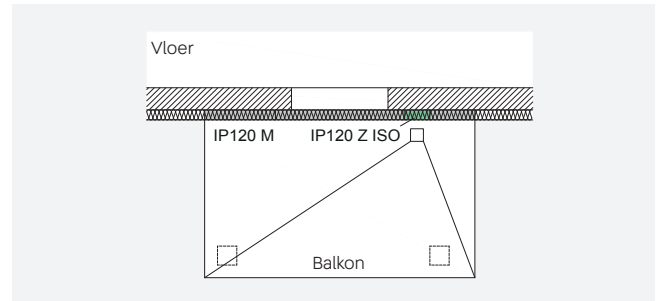
IP 120 Z ISO h200 FP1



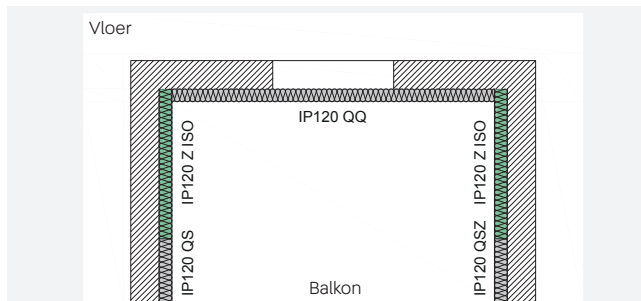
Toepassing – Elementverdeling



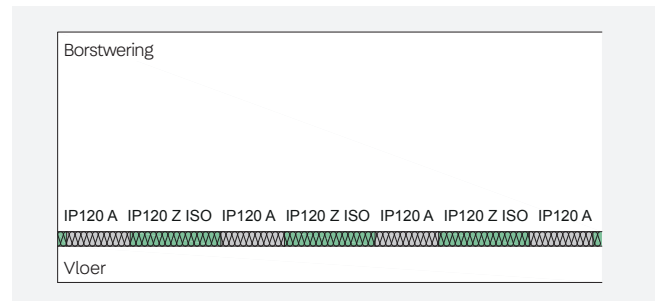
ISOPRO® 120 Z ISO - Balkon als prefab-element met transportankers - de elementen Z-ISO worden er in het werk bij geplaatst



ISOPRO® 120 Z ISO - Balkon op kolommen - Z-ISO elementen in het gebied van de uitsparing voor de afwatering

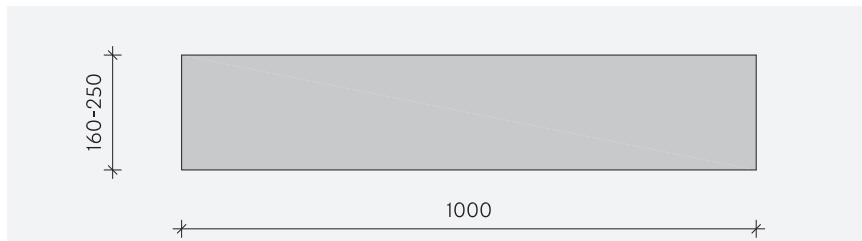


ISOPRO® 120 Z ISO - Loggia met punctuele ligging

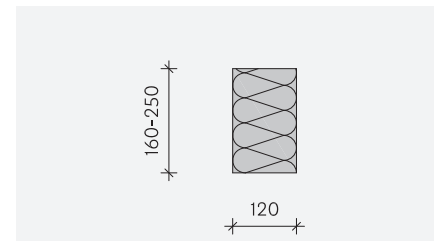


ISOPRO® 120 Z ISO - Gebruik in borstwering

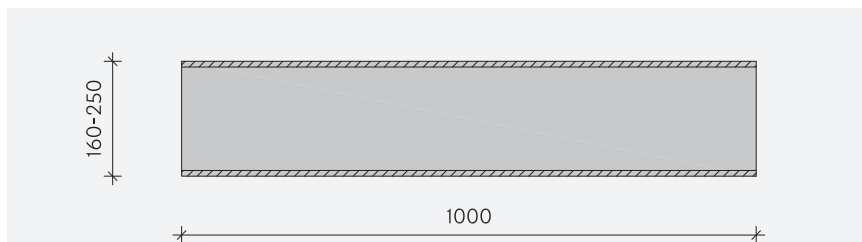
Afmetingen element



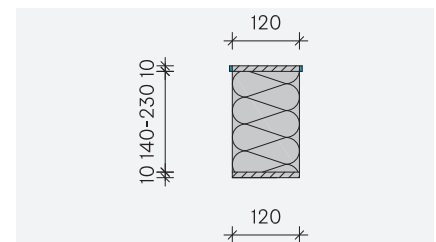
ISOPRO® 120 Z ISO - Productaanzicht



ISOPRO® 120 Z ISO - Productsnede



ISOPRO® 120 Z ISO FPI - Productaanzicht met brandveiligheidsplaten boven en onder



ISOPRO® 120 Z ISO FPI - Productsnede

PARTNERS WERELDWIJD

ZWITSERLAND

JORDAHL H-BAU AG
Wasterkingerweg 2
CH-8193 Eglisau
Tel.: +41 44 8071717
Fax: +41 44 8071718
E-mail: info@jordahl-hbau.ch
www.jordahl-hbau.ch

OOSTENRIJK

JORDAHL H-BAU
Österreich GmbH
Straubingstrasse 19
A-4030 Linz, Oostenrijk
Tel.: +43 732 321900
Fax: +43 732 321900-99
E-mail: office@jordahl-hbau.at
www.jordahl-hbau.at

DENEMARKEN

Jordahl & Pfeifer Byggeteknik A/S
Risgårdevej 66
DK-9640 Farsø
Tel.: +45 98 631900
Tel.: +45 98 631939
E-mail: info@jordahl-pfeifer.dk
www.jordahl-pfeifer.dk

HONGARIJE

PFEIFER Garant Kft.
Gyömrői út 128
HU-1103 Boedapest
Tel.: +36 1 2601014
Fax: +36 1 2620927
E-mail: info@pfeifer-garant.hu
www.pfeifer-garant.hu

VERENIGD KONINKRIJK

J&P Building Systems Ltd.
Unit 5
Thame Forty
Jane Morbey Road
GB-THAME, OXON OX9 3RR
Tel.: +44 1844 215200
Fax: +44 1844 263257
enquiries@jandpbbuildingsystems.com
www.jp-uk.com

OEKRAÏNE

JORDAHL & PFEIFER
Technika Budowlana
ul. Pawlyka 17a
UA-76-018 Ivano-Frankivsk
Tel. regio oost: +380 67442 8578
Tel. regio west: +380 67442 8579
E-mail: info@j-p.com.ua

TSJECHIË

Jordahl & Pfeifer
Stavební technika s.r.o.
Bavorská 856/14
CZ-15500 Praha 5
Tel.: +420 272 700701
Fax: +420 272 700704
E-mail: info@jpcz.cz
www.jpcz.cz

SPANJE

PFEIFER Cables y Equipos de Elevación, S.L.
Avda.de Los Pirineos, 25 – Nave 20
San Sebastian de los Reyes
ES-28700 Madrid
Tel.: +34 91 659 3185
Fax: +34 91 659 3139
E-mail: p-es@pfeifer.de
www.pfeifer.es

SINGAPORE

J&P Building Systems Pte Ltd.
No. 48 Toh Guan Road East
#08-104 Enterprise Hub
SG-SINGAPORE 608586
Tel.: +65 6569 6131
Fax: +65 6569 5286
E-mail: info@jnp.com.sg
www.jnp.com.sg

ROEMENIË

S.C. JORDAHL & PFEIFER TEHNICĂ DE
ANCORARE S.R.L
Str. Malului Nr. 7, et.1
RO-550197 Sibiu jud. Sibiu
Tel.: +40 269 246098
Fax: +40 269 246099
E-mail: info@jordahl-pfeifer.ro
www.jordahl-pfeifer.ro

POLEN

JORDAHL & PFEIFER TECHNIKA
BUDOWLANA SP. Z O. O.
ul. Wrocławska 68
PL-55-330 Krępiec k/Wrocławia
Tel.: +48 71 3968264
Fax: +48 71 3968105
E-mail: biuro@jordahl-pfeifer.pl
www.j-p.pl

BELGIË

Uniconstruct
Parklaan 124
2300 Turnout
www.uniconstruct.be

uniconstruct