

The image is a composite of two photographs of modern architecture. The left photograph shows a tall, curved building with a grid of windows and a metallic facade, viewed from a low angle looking up. The right photograph shows a building with a glass base and a facade of triangular aluminum panels, viewed from a side angle. Both buildings are examples of sustainable construction using aluminum and steel.

Sistemas em alumínio e em aço sustentáveis

20/02/2025 - Aula aberta PCS – Univ. Madeira

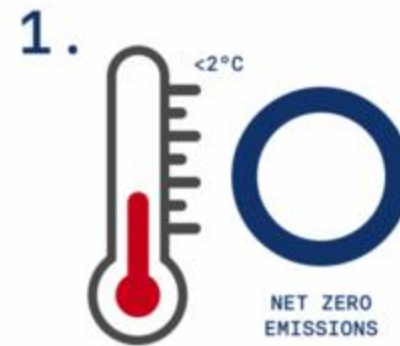
Together for better



“Os edifícios na UE são responsáveis por 36% dos gases de efeito estufa e mais de 35% da geração total de resíduos da UE.”

Comissão Europeia

Acordo Climático de Paris



Limitar o aquecimento global <2°C
+ neutralidade carbónica até 2050



Fortalecer a resiliência e a adaptação aos impactos climáticos que certamente irão ocorrer.



Alinhar os fluxos financeiros do mundo com estes objetivos.

PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21•CMP1

O que faz de um edifício sustentável?



Soluções sustentáveis

A contribuir para alcançar objetivos sustentáveis



REYNAERS ACT

Pacto de sustentabilidade do Grupo Reynaers

- Edifícios sustentáveis
- Produtos circulares
- Atividade eco-responsável
- Pessoas & Sociedade

- A Reynaers Aluminium e a Forster desenvolvem produtos duráveis e energeticamente eficientes que duram uma vida.



BREEAM®

MINERGIE®



Transportes
ferroviários e camião
elétrico

**Aço de baixa emissão
de CO₂**

1. Matérias-primas
e cadeia de fornecimento

A Forster garante que os
recursos são utilizados da
forma mais eficiente possível
e desenvolve produtos que
podem ser reintroduzidos no
ciclo de produção no fim da
vida útil do edifício.



2. Localização
sustentável,
produção
sustentável

Campus **LEED Gold**

Energia de **fontes
renováveis**



100%

4. Reciclagem e
circularidade

Intemporal – **100% reciclável**

Certificado para o futuro – EPD



3. Produtos que racionam
energia e recursos

Menos material

Alto isolamento

Solução de **longa
duração**





Aço de baixo carbono!

forster

- Desde meados de 2024, os perfis que fabricamos estão a ser gradualmente substituídos para matéria prima de chapa de aço com pelo menos **75% de material reciclado**.
- Apenas **532 kg de CO₂** equivalente são gerados durante a sua produção, comparando com os **2230 kg** por tonelada, quando utilizado aço convencional



Foster Campus

Romanshorn - Suíça

Forster Campus

Caso de estudo



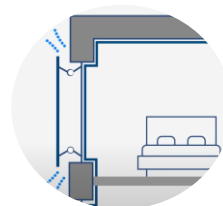
**1,250,000
kWh/ano**

- Dobro das necessidades de consumo



**Aquecimento/
arrefecimento**

- Excesso calor de produção
- resíduos de madeira e biogás suíço para picos de produção



Ventilação

- Sistema inteligente
- combinação de ventilação natural, com ventilação mecânica.



Mobilidade

- 8 postos de carregamento de utilização livre
- 1 nova paragem de autocarro
- Cedência de bicicletas



Circularidade

- Materiais de construção reciclados, tais como betão e aço de construção de baixo carbono
- Controlo dos desperdícios de obra
- Caixilharia 100% em aço de baixo carbono



Sistemas sustentáveis em aço



Unico & XS

Rotura térmica
ultrafina



Omnia

Rotura térmica
melhorada

Janelas e portas



Thermfix Vario

Fachadas
seguras



Thermfix Light

Coberturas
envidraçadas

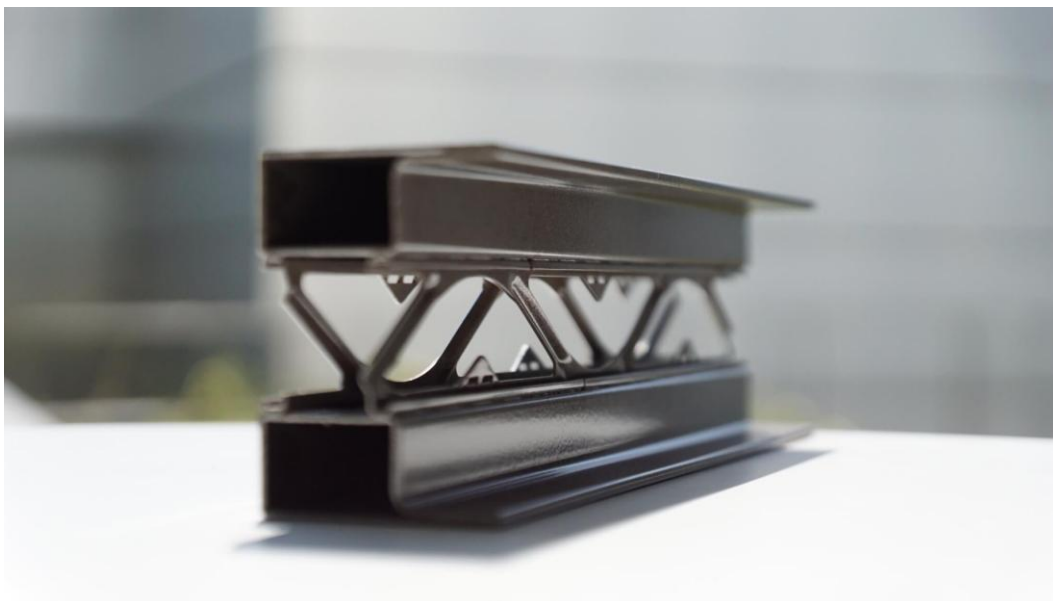
Fachadas e coberturas

A sustentabilidade começa no design de produto

Forster



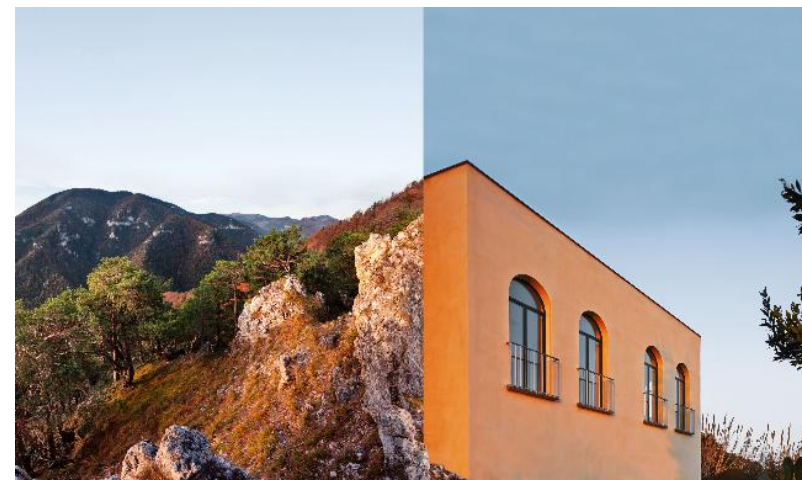
forster



Rutura térmica livre de
componentes sintéticos



forster unico

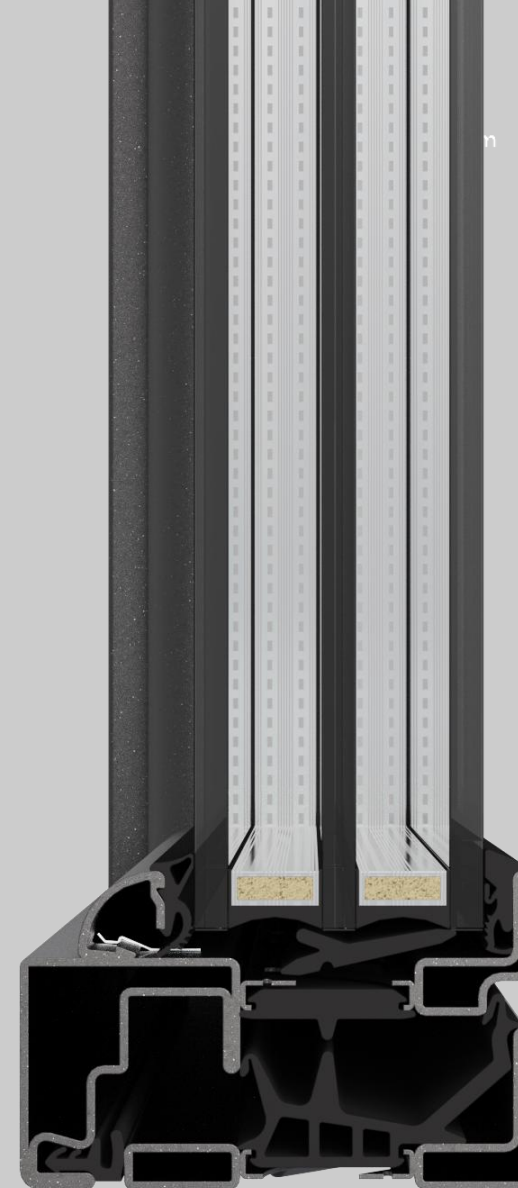


forster unico xs

Unico & Unico XS

Sofisticado e distinto – Perfis esbeltos com rotura térmica

- Janelas, portas e envidraçados fixos exteriores com isolamento térmico
- Rotura térmica 100% em aço
- Enchimentos com espessuras até 60 mm (possibilidade de vidro triplo)
- Coeficiente U reduzidos
- Insonorização acústica excecional
- Renovação de edifícios antigos ou históricos e edifícios modernos com ferragens históricas



forster

Construção nova

Techmed Centre, Enschede, Holanda





Galvanização a quente

Zollhaus, Zurique, Suíça



• SAINT-OMER •

Reabilitação

Saint Omer Station, França

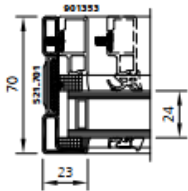


Diversas opções de design

Bau Munchen 2023, Munique, Alemanha

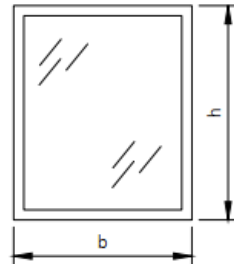
Unico XS

Coeficientes de transmissão térmica (Uw)



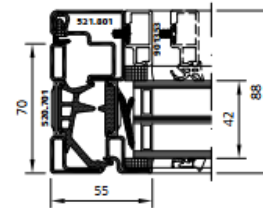
$$U_f = 3.3 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$$

$$\psi = 0.06 \text{ [W/(m} \cdot \text{K)]}$$



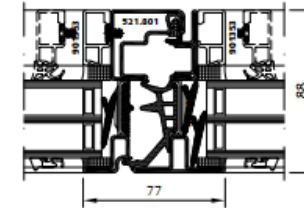
forsterunicoXS

		Breite b / largeur b / width b [mm]						
		800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Höhe h / hauteur h / height h [mm]	800	1.63	1.58	1.54	1.52	1.50	1.49	1.48
	1000	1.58	1.53	1.49	1.47	1.45	1.44	1.42
	1200	1.54	1.49	1.46	1.43	1.41	1.40	1.39
	1400	1.52	1.47	1.43	1.41	1.39	1.37	1.36
	1600	1.50	1.45	1.41	1.39	1.37	1.36	1.34
	1800	1.49	1.44	1.40	1.37	1.36	1.34	1.33
	2000	1.48	1.42	1.39	1.36	1.34	1.33	1.32
	2200	1.47	1.41	1.38	1.35	1.33	1.32	1.31
	2400	1.46	1.41	1.37	1.35	1.33	1.31	1.30
	2600	1.45	1.40	1.36	1.34	1.32	1.30	1.29
	2800	1.45	1.39	1.36	1.33	1.31	1.30	1.29
	3000	1.44	1.39	1.35	1.33	1.31	1.29	1.28

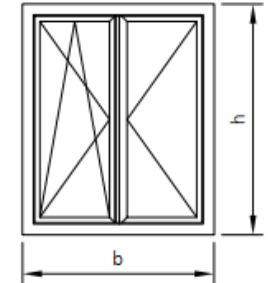


$$U_f = 2.2 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$$

$$\psi = 0.04 \text{ [W/(m} \cdot \text{K)]}$$



$$U_f = 2.0 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$$



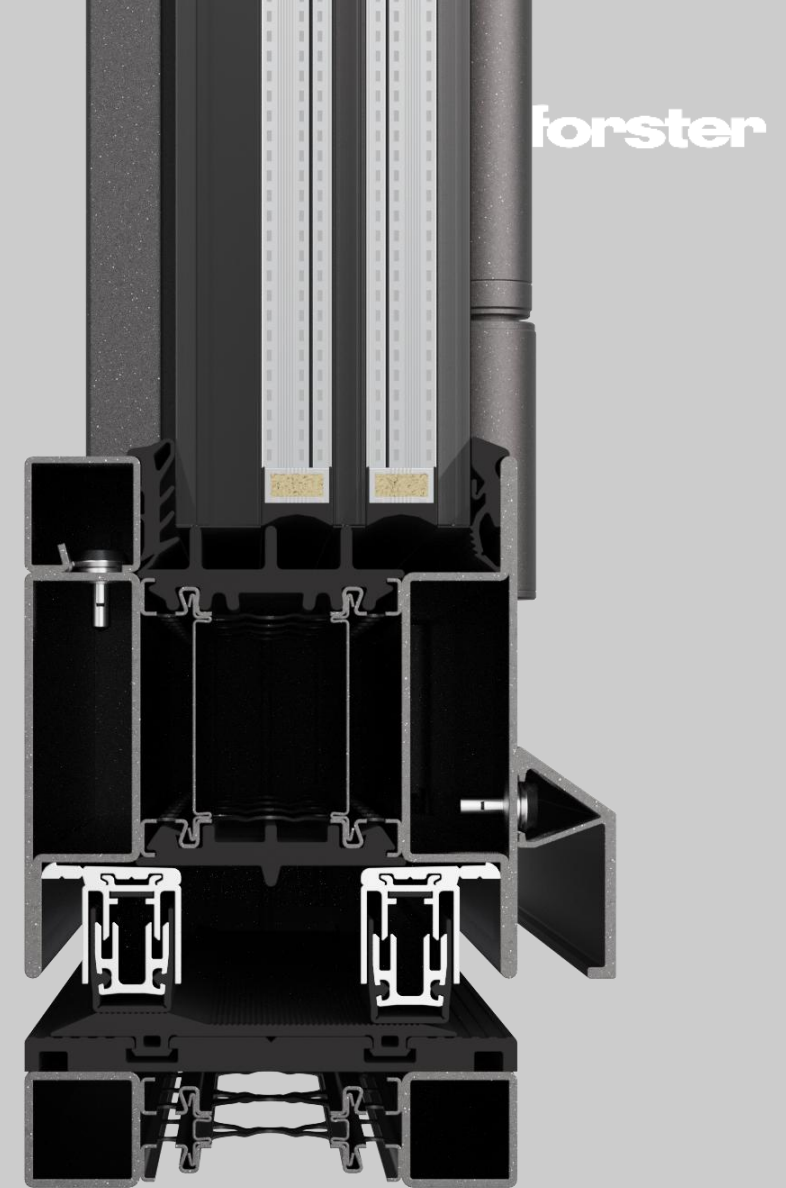
forsterunicoXSHI

		Breite b / largeur b / width b [mm]										
		800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
Höhe h / hauteur h / height h [mm]	600	1.38	1.29	1.24	1.19	1.16	1.14	1.12				
	800	1.31	1.21	1.15	1.10	1.07	1.04	1.02	1.01			
	1000	1.26	1.16	1.10	1.05	1.01	0.99	0.96	0.95			
	1200	1.23	1.13	1.06	1.01	0.98	0.95	0.93	0.91	0.89	0.88	0.87
	1400	1.21	1.10	1.04	0.99	0.95	0.92	0.90	0.88	0.86	0.85	0.84
	1600	1.19	1.09	1.02	0.97	0.93	0.90	0.88				
	1800	1.18	1.07	1.00	0.95	0.91	0.88	0.86				
	2000	1.17	1.06	0.99	0.94	0.90	0.87	0.85				
	2200	1.16	1.05	0.98	0.93	0.89	0.86	0.84				
	2400	1.15	1.05	0.97	0.92	0.88	0.85	0.83				

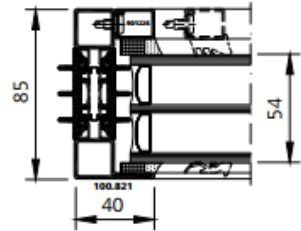
Omnia

Isolamento melhorado, 100% aço

- Sistema de perfis termicamente super isolados, que permite a realização de portas de 1 e 2 folhas, janelas e vidros fixos exteriores
- Perfis feitos de **100% em aço** reciclável, sem recurso a isolamentos sintéticos
- **Excelentes desempenhos térmicos**, para os mercados com climas mais agressivos

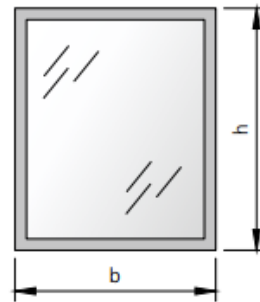


Coeficientes de transmissão térmica (Uw)

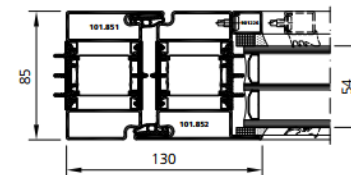


$$U_f = 1.4 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$$

$$\psi = 0.04 \text{ [W/(m} \cdot \text{K)]}$$

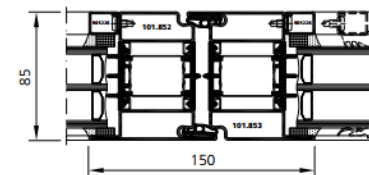


U _g -Wert Glas 0.5 Valeur U _g verre 0.5 U _g -value glass 0.5		Breite b / largeur b / width b [mm]								
		800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400
Höhe h / hauteur h / height h [mm]	800	0.85	0.82	0.80	0.78	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74
	1000	0.82	0.79	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.71
	1200	0.80	0.76	0.74	0.72	0.71	0.70	0.69	0.69	0.68
	1400	0.78	0.75	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.67
	1600	0.77	0.74	0.71	0.70	0.68	0.67	0.67	0.66	0.65
	1800	0.76	0.73	0.70	0.69	0.67	0.66	0.66	0.65	0.64
	2000	0.75	0.72	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.64
	2200	0.75	0.71	0.69	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.63
	2400	0.74	0.71	0.68	0.67	0.65	0.64	0.64	0.63	0.62
	2600	0.74	0.70	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.62
	2800	0.74	0.70	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61
3000	0.73	0.70	0.67	0.65	0.64	0.63	0.62	0.62	0.61	

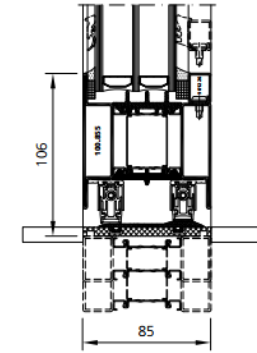


$$U_f = 1.3 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$$

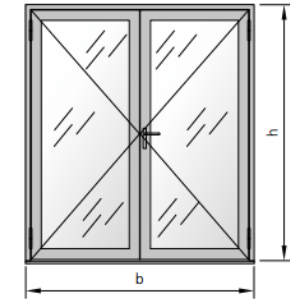
$$\psi = 0.04 \text{ [W/(m} \cdot \text{K)]}$$



$$U_f = 1.3 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$$



$$U_f = 1.9 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$$

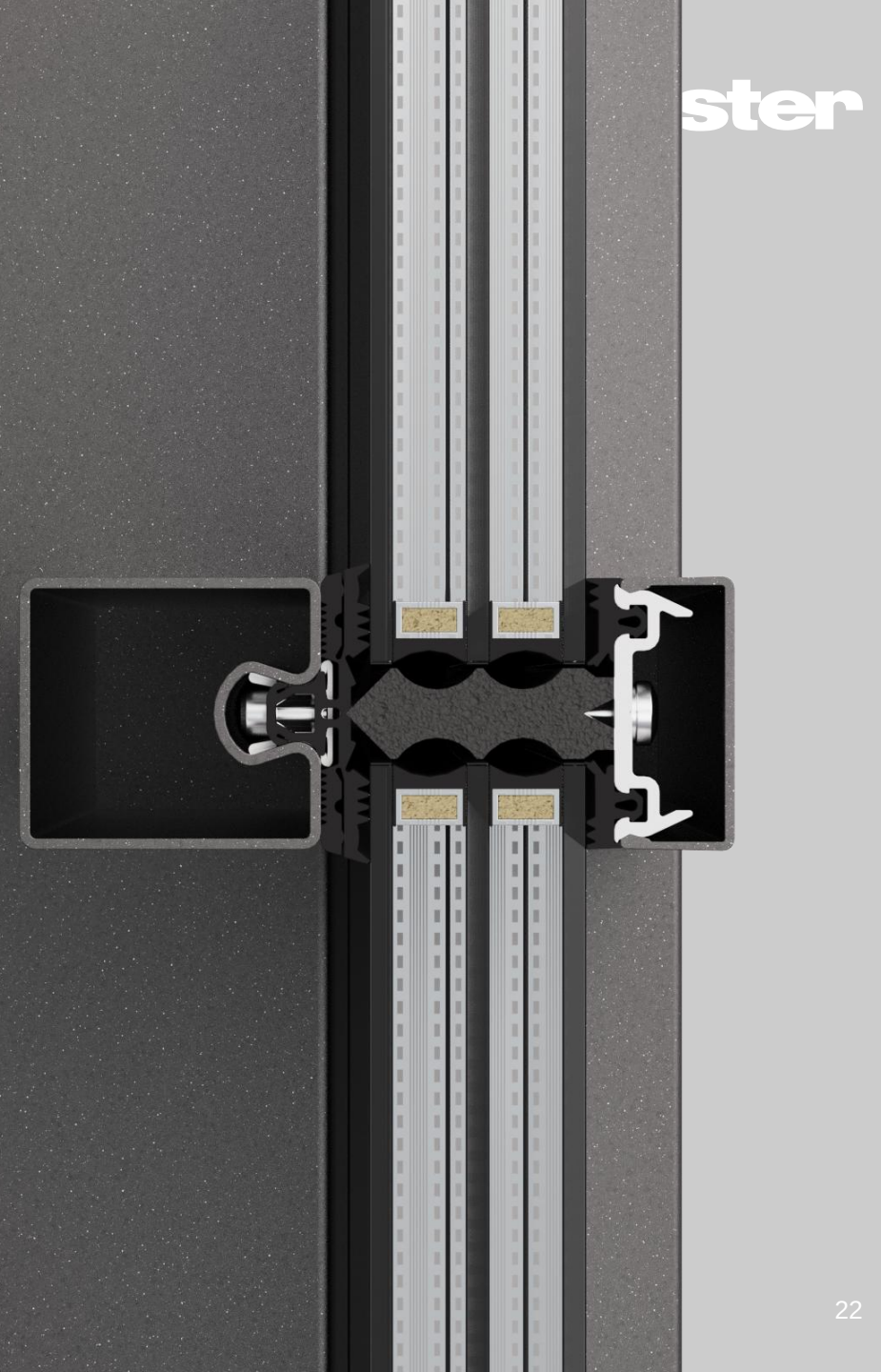


U _g -Wert Glas 0.5 Valeur U _g verre 0.5 U _g -value glass 0.5		Breite b / largeur b / width b [mm]									
		1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
Höhe h / hauteur h / height h [mm]	2000	1.00	0.96	0.92	0.89	0.87	0.85	0.83	0.82	0.81	0.80
	2200	0.99	0.95	0.91	0.88	0.86	0.84	0.82	0.81	0.80	0.79
	2400	0.99	0.94	0.90	0.87	0.85	0.83	0.81	0.80	0.79	0.78
	2600	0.98	0.93	0.89	0.86	0.84	0.82	0.80	0.79	0.78	0.77
	2800	0.98	0.92	0.89	0.86	0.83	0.81	0.80	0.78	0.77	0.76
	3000	0.97	0.92	0.88	0.85	0.83	0.81	0.79	0.78	0.77	0.76

Thermfix Vario

Fachada para proteção ao fogo e mais ainda!

- Fachada construída com travessas e montantes com **isolamento térmico**
- Aplicações de **segurança**: resistência ao fogo, anti-intrusão e anti-bala
- Painéis de **elevadas dimensões**
- **Vistas minimalistas** únicas de 45 mm
- Integração de portas e janelas com isolamento térmico dos sistemas Unico e Unico XS
- Disponibilidade de montantes e travessas em **aço inoxidável**

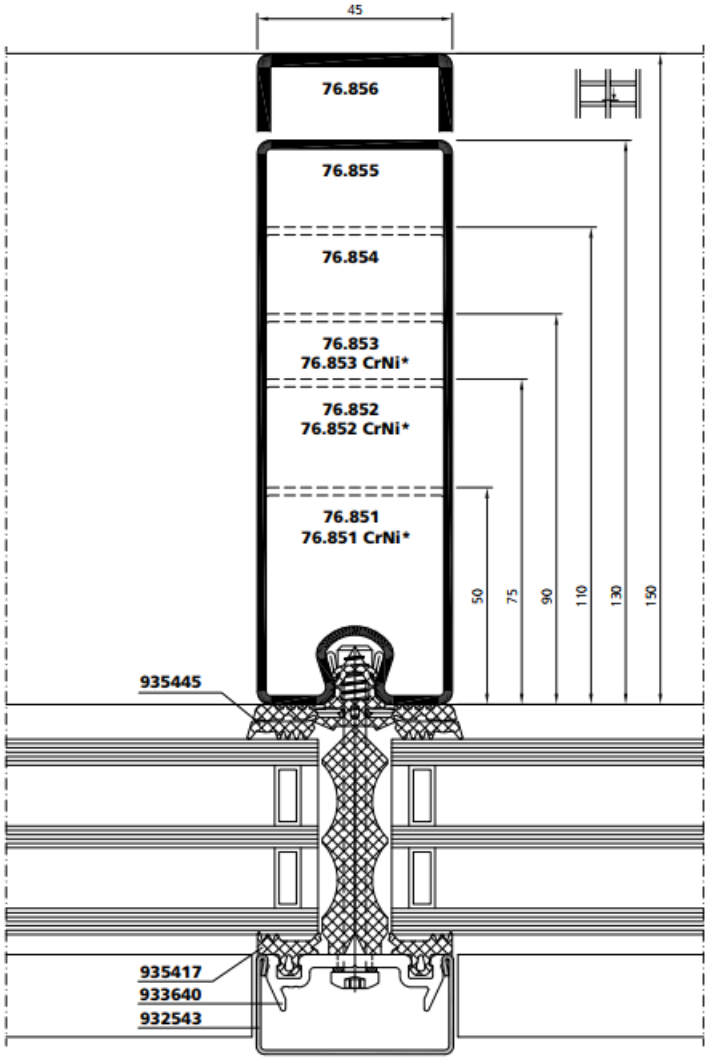
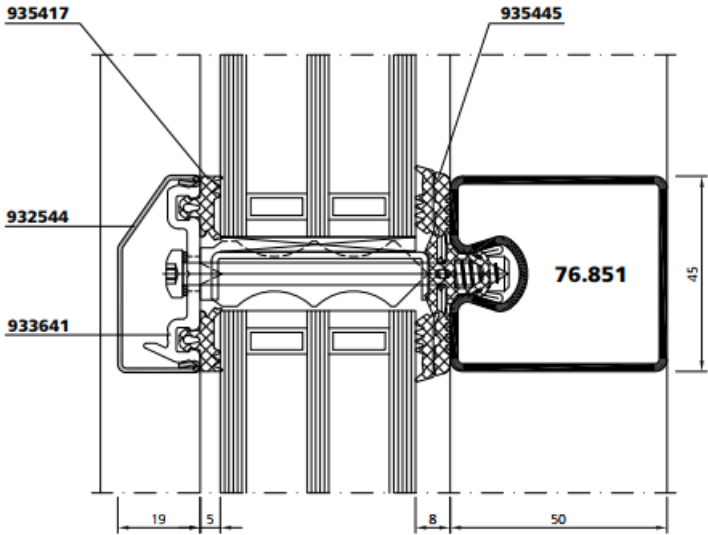


Thermfix Vario HI

Coeficientes de transmissão térmica (Uf)



Nr. No.	Geprüfte Eigenschaften Caractéristiques testées Tested characteristics	Normen Normes Standards	forster thermfix vario	forster thermfix vario Hi
4.7	 Wärmedurchgangskoeffizient Coefficient de transmission thermique Thermal transmittance	EN 10077-1	bis / jusqu'à / up to $U_f > 1.5 - 2.4 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$	bis / jusqu'à / up to $U_f > 0.49 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$





Fachada resistente ao fogo E30

ECAvenir, Lausanne, Suíça

Fachada resistente ao fogo EI30

La Tuilière football stadium, Lausanne, Suíça





Construção responsável



A Forster expande constantemente a sua oferta de produtos **concebidos e fabricados com os princípios *cradle-to-cradle*.**

Em 2024 for atualizadas as **Declarações Ambientais de Produto (EPD)**, as quais são agora específicas de produto.



A melhor solução técnica é a que melhor responde aos requisitos específicos do seu projeto.

Forster Profile Systems

Sistemas em Aço



forster presto xs

Purista até ao mais ínfimo detalhe, forster presto xs redefine interiores contemporâneos ou de inspiração industrial, onde os envidraçados expandem a sensação de espaço e a distribuição da luz natural.



forster unico

Janelas, portas e envidraçados fixos verdadeiramente únicos. Com uma rutura térmica inovadora livre de plástico, forster unico materializa o design circular e a construção sustentável, ao mesmo tempo que entrega valores térmicos surpreendentes.



forster unico xs

Todo o potencial de forster unico com perfis extraordinariamente minimalistas.



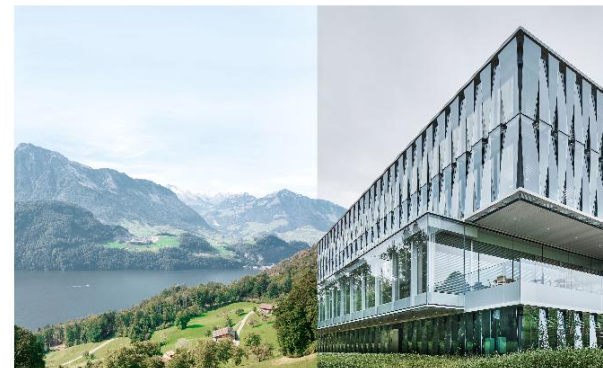
Mais informação na [Coleção Forster Portugal](#)

(www.forstersystems.com) (em português em breve)



forster thermfix light

Para fachadas desafiantes onde a flexibilidade de configuração é crítica, pela versatilidade de aplicação num leque praticamente ilimitado de subestruturas de edifícios já existentes (brochura em breve).



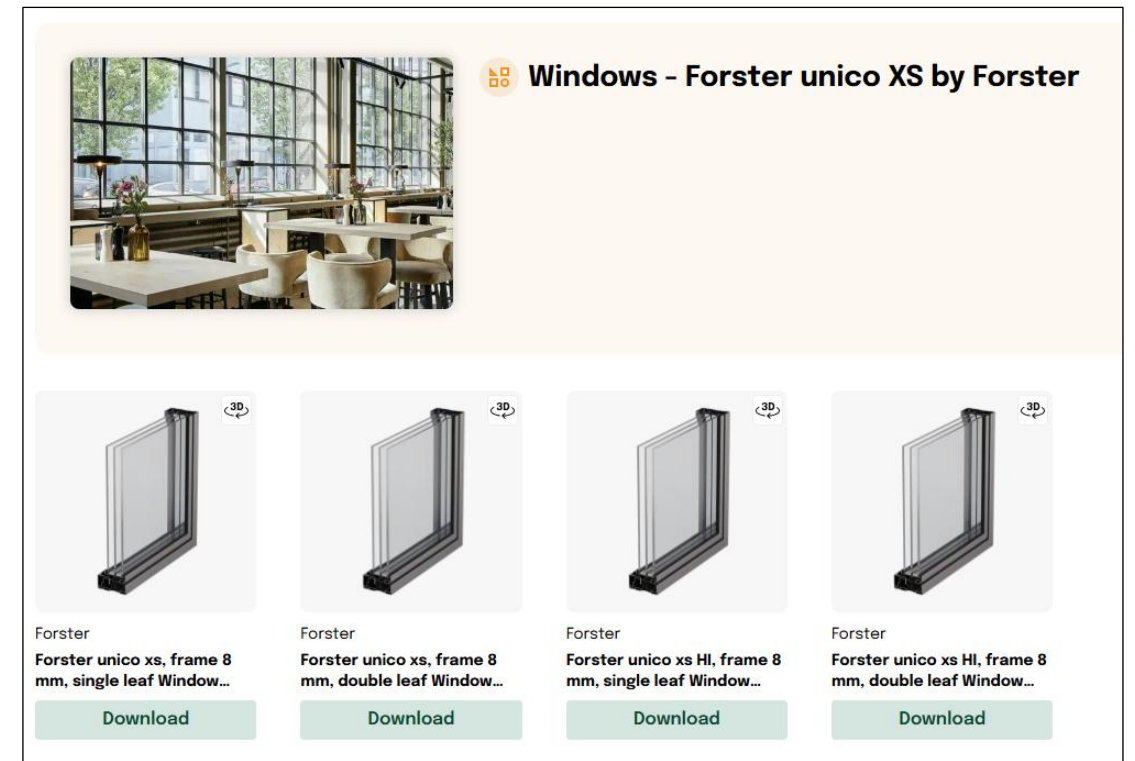
forster thermfix vario

Para fachadas deslumbrantes e transparentes que concretizam projetos disruptivos, formas complexas e que refletem a solidez dos grandes marcos arquitetónicos. Com variante certificada Passive House.



forster fuego light

Proteção passiva contra incêndio, estanque a fumo e antibala. A proteção silenciosa e discreta para edifícios públicos ou villas onde a segurança exige preocupações adicionais.



29



Reynauders
Aluminium

forster

Obrigado!

Jorge Costa

jorge.costa@forstersystems.com | +351 910 544 786