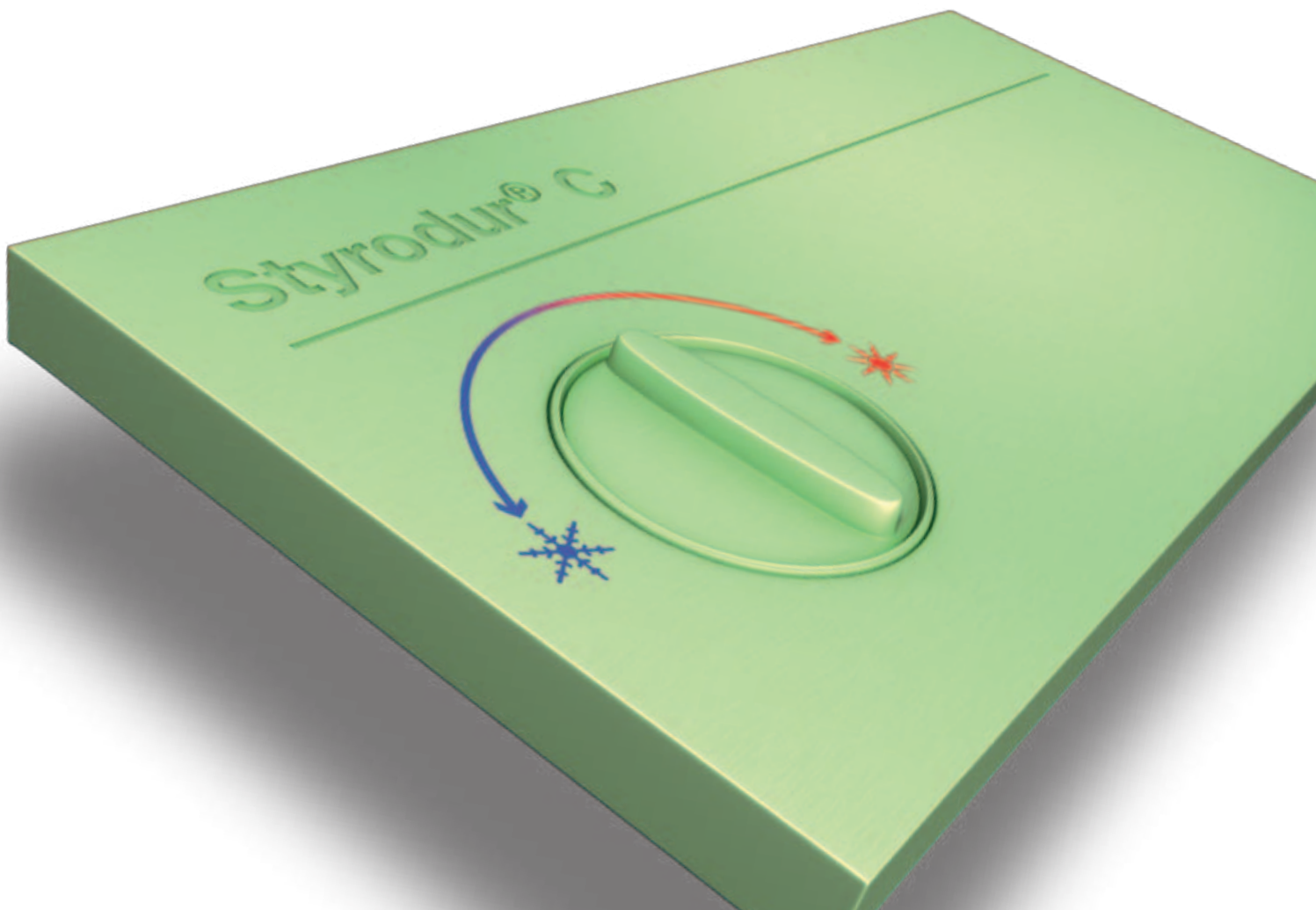


# Tekniske data og hjelpedata for dimensjonering



<b>1.</b>	<b>Mekaniske egenskapsverdier (gjennomsnittverdi, referanseverdi)</b>	<b>3</b>
1.1	Lastbærende bruksområder	3
1.2	Styrke	3
1.3	Dynamisk stivhet	3
<b>2.</b>	<b>Hjelpedata for dimensjonering</b>	<b>4</b>
2.1	Trafikkbelastning	4
2.2	Gulvplater	4
2.3	Kjellere	5
2.4	Tillatte monteringsdybder	6
2.5	Fravær av kondensvann	6
<b>3.</b>	<b>Termiske ledeevne</b>	<b>7</b>
3.1	Etter tykkelse	7
3.2	Etter temperatur	7
3.3	Etter fuktighet	7
<b>4.</b>	<b>Klebeevne og bindestyrke</b>	<b>8</b>
4.1	Klebeegenskaper	8
4.2	Hvilket lim egner seg til ulike flatematerialer?	8
<b>5.</b>	<b>Anbefalte bruksområder fpr Styrodur® C</b>	<b>9</b>

## 1. Mekaniske egenskapsverdier (gjennomsnittsverdi, referanseverdi)

### 1.1 Lastbærende bruksområder

Tekniske data for Lastbærende bruksområder for Styrodur® C							
Egenskaper for Styrodur® C	Enhet	2500 C	2800 C	3035 CS	4000 CS	5000 CS	Norm
Komprimeringsstyrke eller komprimeringsbelastning (ved 10 % deformering)	kPa	150 – 200	200 – 300	300	500	700	EN 826
Tillatt komprimeringskryp på mellomlang sikt (deformering < 2 %, 1000 timer)	kPa	100	160	160	240	300	ISO 7850
Tillatt komprimeringskryp på lang sikt (komprimering < 2 %, 50 år)	kPa	60	100	130	180	250	EN 1606
Elastisitetsmodulus	kPa	15.000	20.000	20.000	30.000	40.000	EN 826
Elastisitetsmodulus på lang sikt	kPa	-	6.500	6.500	9.000	12.500	EN 1606
Fikseringsmodulus på lang sikt* for 30 mm–160 mm	N/mm <sup>3</sup>	-	0,217 – 0,036	0,217 – 0,036	0,30 – 0,050	0,417 – 0,069	EN 1606

\* Verdier er ikke-lineære, avhengig av platetykkelse. Informasjon for estimater: de høyeste verdiene gjelder de minste tykkelsene i hvert tilfelle. For mer nøyaktige beregninger kan man bruke verdiene nedenfor for individuell platetykkelse (se side 4).

### 1.2 Styrke

Styrke						
Egenskaper for Styrodur® C	Enhet	2500 C	2800 C	3035 CS	4000 CS	5000 CS
Komprimeringsstyrke eller komprimeringsbelastning (ved 10 % deformering)	kPa	150 – 200	200 – 300	300	500	700
Bøystyrke	kPa	500	500	500	500	500
Strekstyrke	kPa	150	200	300	400	500
Forskyvningsstyrke	kPa	200	300	300	300	300
Tillatt forskyvningsbelastning	kPa	300	300	300	300	300
Dynamisk stivhet* (avhengig av tykkelse og densitet)	MN/m <sup>3</sup>	120 – 800				

- \* ■ Verdier er ikke-lineære og avhenger av platetykkelse for 20 – 120 mm.
- Høyeste verdi gjelder for minste tykkelse.
- Høyere verdier gjelder for høyere densitet.
- For nøyaktige beregninger, bruk følgende verdier som er gitt for materialer med 30 kg/m<sup>3</sup>.

### 1.3 Dynamisk stivhet

Dynamisk stivhet for Styrodur type 2800 C og 3035 CS							
Platetykkelse	mm	20	40	60	80	100	120
Dynamisk stivhet*	MN/m <sup>3</sup>	780	390	260	190	150	130

\* Verdier er ikke-lineære og avhenger av platetykkelser for 20-120 mm.

## 2. Hjelpedata for dimensjonering

### 2.1 Trafikkbelastning

Trafikkbelastning											
Kjøretøy <sup>1)</sup>				Komprimeringsbelastning							
				Ikke-forsterket lagkonstruksjon <sup>2)</sup> Lagtykkelse over isolasjon i mm				Armert betong Statisk høyde i mm			
Type	Vekt	Aksel-trykk	kontakt-flate	180	200	220	240	90	100	110	120
	i tonn	i kon	i mm x mm								
Tung lastebil	30	50	200 x 400	200	180	170	140	230	200	190	180
Lastebil	16	50	200 x 400	200	180	170	140	230	200	190	180
Lastebil	12	40	200 x 300	190	170	160	150	220	200	180	170
Lastebil	9	30	200 x 260	160	140	130	120	180	160	150	140
Lastebil	6	20	200 x 200	120	110	100	90	140	130	100	100
Lastebil	3	10	200 x 160	60	50	50	40	70	60	60	50
Lastebil	< 3	10	200 x 200	60	50	50	40	60	60	60	50
Gaffel-truck	7	32,5	200 x 200	200	170	160	140	220	200	180	170
Gaffel-truck	3,5	15	200 x 200	90	80	70	60	100	90	80	80
Gaffel-truck	2,5	10	200 x 200	60	50	50	40	70	60	60	50

<sup>1)</sup> Tung lastebil, lastebil og bil i samsvar med DIN 1072, gaffeltruck i samsvar med DIN 1055.

<sup>2)</sup> **Viktig note:** av hensyn til langsiktig posisjonsstabilitet skal ikke deformering under komprimeringsbelastning ikke overskride 0,7 mm\*. Derfor må Styrodur® alltid brukes med et samlåsende mønster i parkeringstakstrukturer, selv med verdier for komprimeringsbelastning som normalt ville tillatt bruken av Styrodur 3035 eller Styrodur 4000 CS.

\* I henhold til informasjonsarket om forsterking av overflater med steinsetting og heller, utgitt av det tyske instituttet for vei- og transportundersøkelser, Köln, Tyskland 1994.

Styrodur® C-klasse	Dimensjonering av Styrodur® C-klasse			
	2800 C	3035 CS	4000 CS	5000 CS
Tillatt langsiktig, komprimert trafikkbelastning i kPa	100	130	230	300

### 2.2 Gulvplater

Hjelpedata for dimensjonering av Styrodur® C bruksområder under gulvplater							
Styrodur® C-klasse	Langsiktig fikseringsmodulus i N/mm <sup>3</sup> for platetykkelser i mm						
	30	40	50	60	80	100	120
2800 C	0,167	0,125	0,100	0,083	0,063	0,050	0,042
3035 CS	0,167	0,125	0,100	0,083	0,063	0,050	0,042
4000 CS	0,300	0,225	0,180	0,150	0,113	0,090	0,075
5000 CS	0,417	0,313	0,250	0,208	0,156	0,125	0,104

## 2.3 Kjellere

## Hjelpedata for dimensjonering av Styrodur® C bruksområder i kjellere

Overflatekoeffisient  $R_i$  0,13 m<sup>2</sup> K/W og  $R_a$  0,0 m<sup>2</sup> K/W (kontakt mot jord), 200 mm betongvegg.

Isolerende lag- tykkelse [mm]	U-verdi i W/(m <sup>2</sup> ·K) for ulike tykkelser av isolerende lag for termisk ledeevne i isolerende lag						
	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,055	0,060
30	0,84	0,96	1,09	1,17	1,27	1,37	1,46
40	0,66	0,75	0,85	0,93	1,01	1,09	1,17
50	0,54	0,62	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98
60	0,46	0,53	0,60	0,66	0,72	0,78	0,84
80	0,35	0,40	0,46	0,51	0,56	0,61	0,66
100	0,28	0,33	0,37	0,42	0,46	0,50	0,54
120	0,24	0,28	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46
140	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40
160	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,32	0,35
Ønsket U-verdi i W/(m <sup>2</sup> ·K)	Teoretisk tykkelse av isolerende lag i mm for termisk ledeevne i isolerende lag						
	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,055	0,060
0,80	33	38	44	49	54	60	65
0,55	50	58	66	75	83	91	99
0,50	55	65	74	83	92	101	110
0,40	70	82	94	105	117	129	140
0,35	81	95	108	121	135	148	162
0,30	95	111	127	143	159	174	190
0,25	115	135	154	173	192	211	230
0,22	132	154	176	197	219	241	263
0,20	145	170	194	218	242	266	290
0,15	195	228	260	293	325	358	390
0,10	295	345	394	443	492	541	590

## 2.4 Tillatt monteringsdybde

### Hjelpedata for dimensjonering av Styrodur® C bruksområder i kjeller

Beregninger for tilfeller av jordtrykk med silt

Bruksområde	Monteringsdybde i m for Styrodur® C-klasser				
	2500 C	2800 C	3035 CS	4000 CS	5000 CS
Uten grunnvannstrykk	Ikke tillatt	9	9	17	24
Med grunnvannstrykk	Ikke tillatt	Ikke tillatt	3,5	3,5	3,5

Note for andre materialer:

#### EPS:

- maksimum monteringsdybde 3 eller 6 cm
- minimumsavstand for trafikkbelastninger er 3 m
- ikke tillatt i tilfelle av vanntrykk
- $\Delta U$  på  $0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  må legges til for å ta hensyn til vannabsorbering

#### Porøst glass:

- maksimal monteringsdybde med vanntrykk er 12 m

## 2.5 Fravær av kondensvann

### Hjelpedata for dimensjonering av Styrodur C bruksområder i kuldebroer og kjellerisolering

#### Fravær av kondensfuktighet i sokkelområdet

Beregninger for

- innvendig flate, motstand  $R_i = 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ,
- 200 mm betongvegg,
- ytre flate, motstand  $R_a = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  og
- innvendig romtemperatur.

Relativ fuktighet i %	Nødvendig minimum U-verdi i $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ved utendørs lufttemperatur på	
	- 10°C	- 15°C
50	2,1	1,8
60	1,5	1,3
70	1,1	0,9
80	0,7	0,6
90	0,33	0,29

### 3. Termisk ledeevne

#### 3.1 Etter tykkelse

##### Termisk ledeevne for Styrodur® C (referanseverdier)

Per juni 2006

Platetykkelse i mm	Grenseverdi for termisk ledeevne i W/(m·K)	Nominell termisk ledeevne i W/(m·K)	Beregnet verdi av termisk ledeevne i samsvar med tyske godkjenninger i W/(m·K)		Beregnet verdi av termisk ledeevne i samsvar med DIN4108-4 for standardisert bruk, i W/(m·K)	Nominell termisk motstand i samsvar med EN 13146, i m <sup>2</sup> ·K/W
			Perimeter <sup>1)</sup>	Omvendt tak <sup>2)</sup>		
20	0,0319	0,032	0,035	–	0,033	0,65
30	0,0319	0,032	0,035	–	0,033	0,95
40	0,0338	0,034	0,035	0,037	0,035	1,25
50	0,0338	0,034	0,035	0,037	0,035	1,50
60	0,0338	0,034	0,035	0,037	0,035	1,80
80	0,0357	0,036	0,040	0,039	0,037	2,30
100	0,0376	0,038	0,040	0,040	0,039	2,80
120	0,0376	0,038	0,040	0,040	0,039	3,20
140	0,0376	0,038	0,040	0,040	0,039	3,65
160	0,0376	0,038	0,040	0,040	0,039	4,20
180	0,0390	0,040	0,040	0,042	0,041	4,45

<sup>1)</sup> DIBf Z-23.5-223 og Z-23.34-1325

<sup>2)</sup> DIBf Z-23.4-222

#### 3.2 Temperaturavhengighet

##### Styrodur C – termisk konduktivitets avhengighet av temperatur

Eksempel: Styrodur 3035 CS, tykkelse 50 mm

Temperatur [°C]	Termisk ledeevne i W/(m·K) Styrodur® C
-80	0,024
-60	0,026
-40	0,028
-20	0,030
0	0,032
10	0,033
20	0,034
30	0,035
40	0,036
50	0,037

#### 3.3 Avhengighet av fuktighet

##### Styrodur C – termisk konduktivitets avhengighet av fuktighetsinnhold (referanseverdier)

Ved mellom 0 og 12 % fuktighetsinnhold øker termisk ledeevne med 2,3 % per i Vol-%.

Fuktighetsinnhold [Vol.-%]	Termisk ledeevne i W/(m·K) Styrodur® C
0	0,033
1	0,034
2	0,034
3	0,035
4	0,035
5	0,036
6	0,037
8	0,038
10	0,039
12	0,040

## 4. Klebeevne og bindestyrke

### 4.1 Klebeegenskaper

#### Klebeevne og bindestyrke for ulike lim ved bruk av Styrodur® C Gjennomsnittsverdier, referanseverdier

Egenskaper Styrodur® C	Enhet	2800 C	2500 C, 3035 CS, 4000 CS, 5000 CS
Overflate	–	Ru (termisk stemplet)	Glatt (skum)
Holdestyrke på betong	kPa	200 – 400	< 100
Holdestyrke på mineralske flater (murstein, pimpstein osv)	kPa	150 – 300	< 100
Holdestyrke på mørtel <sup>1), 2), 3)</sup>	kPa	150 – 300	< 100
Holdestyrke på gips	kPa	100 – 200	< 100
Holdestyrke på metaller <sup>4)</sup>	kPa	> 300	> 200
Holdestyrke på tre <sup>4)</sup>	kPa	> 300	> 200
Holdestyrke på plast <sup>4)</sup>	kPa	> 300	> 200

<sup>1)</sup> Spredningsinnhold fører til høyere holdestyrke.

<sup>2)</sup> Med et tynt lag med kontakt-mørtel på limeflaten kan man oppnå høyere holdestyrke.

<sup>3)</sup> Verdiene gjelder kun merkeprodukter.

<sup>4)</sup> Dette er verdier for liming av hele flater.

### 4.2 Hvilket lim passer til hvilket materiale?

	Mineralflate	Mørtel	Metall	Tre	Plast
Limemørtel	■	■			
Epoksyresinlim			■	■	■
PUR-lim			■	■	■

**Viktig note:** Dimensjoneringshjelpen er en ren planleggingshjelp, uten garantier.

Den erstatter ikke teknisk og strukturelt design utført av en ingeniør.

## 5. Anbefalte bruksområder for Styrodur® C

	Kode i.h.t. DIN V 4108-10	Generelt	Produkttegenskaper i.h.t. tysk standard DIN EN 13146 og DIN V 4108-10					
			Styrodur® C					
			2500 C	2800 C	3035 CS	3035 CN	4000 CS	5000 CS
Tillatelse fra bygningsmyndigheter		CS(10\Y) 300	CS(10\Y) 300	CS(10\Y) 300	CS(10\Y) 300	CS(10\Y) 500	CS(10\Y) 700	
Lastebærende gulvplater*	DIBt Z-23.34-1325 PB	wd			dh		ds	dx
Boliggulv	DEO		dh	dh	dh			
Lastebærende gulv	DEO		dh	dh	dh		ds	dx
Perimeter* gulvplater	PB	wd			dh		ds	dx
Perimeter* kjellervegger	PW	wd			dh		ds	dx
Perimeter*/grunnvannsrområder	DIBt Z-23.5-223 PW, PB	wd			dh		ds	dx

Kaviteitsvegger	WZ	tf	dh		dh	dh		
Innvendige vegger	WI	tf		dh				
Nedgravd forskaling	WAP	tf		dh				
Kuldebroer	WAP	tf		dh				
Utvendig kjellerveggisolering	WAP	wf		dh				
Gipsunderlag	WAP	wf		dh				

Omvendt flate tak	DUK	wd			dh		ds	dx
Duo-tak	DUK	wd			dh		ds	dx
Pluss-tak	DUK	wd			dh		ds	dx
Parkeringsdekk	DUK	wd			dh <sup>1)</sup>		ds <sup>1)</sup>	dx
Promenadetak	DUK	wd			dh		ds	dx
Takhager	DIBt Z-23.4-222 DUK	wd			dh		ds	dx
Vanlige flate tak	DAA	wf	dh		dh		ds	dx
Balustradetak	DAA	wf	dh	dh	dh			
Skråtak	DAD	wf	dh	dh		dh		
Innvendige tak	DI	tf	dh					

Gipslaminater	WI	tf		dh				
Sandwichpaneler	-	tf	dh	dh				
Lagerbygninger	DI, WI, DEO	tf	dh		dh	dh	ds	dx
Veier og jernbaner	PB	wd			dh		ds	dx
Skøytebaner	PB	wd			dh		ds	dx

Styrodur® C: Ekstrudert polystyrenskum i.h.t. DIN EN 13164  
Fri for KFK, HKFK og HFK

\* = Isolering i direkte kontakt med grunnen

<sup>1)</sup> Ikke til installasjon under betongheller

dm = 200 kPa, dh = 300 kPa, ds = 500 kPa, dx = 700 kPa

### Note:

Informasjonen i denne publikasjonen er basert på vår nåværende kunnskap og erfaring på tidspunktet for trykking. Den innebærer ingen juridisk bindende garanti. Det må tas hensyn til kravene til spesifikke bruksområder, spesielt de fysiske og tekniske aspektene av konstruksjon og byggeforskrifter.

## Informasjon om Styrodur® C

- **Produktbrosjyre: Europe's Green Insulation**

- **Bruksområder**

Kjellerisolering

- **Tekniske data**

- Anbefalte bruksområder og tekniske data**

Tekniske data og hjelpedata for dimensjonering

- **Nettsted: [www.styrodur.com](http://www.styrodur.com)**



### BASF SE

Performance Polymers Europe  
67056 Ludwigshafen  
Tyskland

[www.styrodur.com](http://www.styrodur.com)