

RAPPORT



Konstruktioner med bärande EPS

Anpassad till Eurokod

L:\2021\IKEM\10221233 - IKEM. Anpassning EK för
EPS\3_Dokument\36_P\W_Rapporter\Eurokod\Konstr-regler EPS_160128.doc

1 Konstruktioner med bärande EPS

1.1 Krav

Råd: Allmänna krav finns i Eurokod 0 kap. 2 samt i 6 – 16 §§ EKS 10.
 Produktkrav anges i SS-EN 13163, Värmeisoleringsprodukter för byggnader –
 Fabrikstillverkade produkter av expanderad styrencellplast (EPS) –
 Egenskapsredovisning.

1.1.1 Beständighet

Konstruktioner med bärande EPS-cellplast skall skyddas mot påverkan av organiska lösningsmedel.
 Omgivningstemperatur får långvarigt ej överstiga +28°C.

1.2 Förutsättningar

Råd: Allmänna förutsättningar finns i Eurokod 0 kap. 3, 4 och 6 samt Eurokod 5 kap. 2.

1.2.1 Lasters varaktighet

Inverkan av lasters varaktighet på bärförmåga och styvhet skall beaktas vid dimensionering av konstruktioner med bärande EPS. Detta skall ske med hjälp av särskilda omräkningsfaktorer κ_r respektive κ_s enligt tabell 1.3.1a och 1.3.2a.

Faktorerna skall bestämmas med hänsyn till den lastgruppering som anges i tabell 1.2.1a.

Den kortvarigaste lasten i en lastkombination bestämmer värdet på omräkningsfaktorn κ .

Tabell 1.2.1a. Lastgruppering med hänsyn till olika lasters varaktighet.

Lasttyp	Sammanlagd varaktighet	Exempel på lasttyper
<i>Permanent (P)</i>	mer än 10 år	Egentyngd av permanenta byggnadsverk.
<i>Långtid (L)</i>	mellan 6 månader och 10 år	Nyttig last i lagerlokal

<i>Medellång (M)</i>	mellan 1 vecka och 6 månader	Nyttig last i byggnader förutom i lagerlokal. Snölast. Last på betongformar och liknande tillfälliga konstruktioner. Trafiklast.
<i>Korttid (S)</i>	mindre än 1 vecka	Vindlast. Last från dispenstrafik.

1.2.2 Materialvärden för EPS-cellplast

1.2.2.1 Tillverkningskontrollerat material med avseende på karakteristisk tryckhållfasthet

Om inget annat kan påvisas gälla får de karakteristiska värden som anges i tabell 1.2.2a användas vid beräkning av bärförmåga och styvhet för EPS-cellplast med tillverkningskontroll avseende karakteristisk tryckhållfasthet.

Tabell 1.2.2a. Karakteristiska värden (kPa) för beräkning av bärförmåga och styvhet för EPS

Typ	Tryck f_{ck}	Elasticitetsmodul E_k ¹⁾
EPS 60	55	1800
EPS 80	70	2400
EPS 100	90	3000
EPS 120	105	3600
EPS 150	135	4500
EPS 200	180	6000
EPS 250	230	7500
EPS 300	280	9000
EPS 400	380	12000

¹⁾ Värden på E_k är beräknade utgående från redovisad tryckspänning vid 2% deformation, tabell 3a kap. 4.2.6, EPS in CEA 01.07 ver. 2.1

1.2.2.2 EPS-material utan tillverkningskontroll med avseende på karakteristisk tryckhållfasthet

För EPS-cellplast med deklarerade värden på tryckhållfasthet enligt SS-EN 13163 men utan tillverkningskontroll avseende karakteristisk tryckhållfasthet får deklarerade värden användas vid beräkning av bärförmåga. Vid beräkning av styvhet får värden på elasticitetsmodul i tabell 1.2.2a användas.

1.2.2.3 Skjuvhållfasthet för EPS-material

Vid beräkning av bärförmåga med avseende på skjuvning får för EPS-cellplast med deklarerade värden på böjdraghållfasthet enligt SS-EN 13163 värden enligt tabell 1.2.2b användas.

Tabell 1.2.2b. Deklarerade värden (kPa) för beräkning av bärförmåga med avseende på skjuvning för EPS

Typ	Skjuvning f_v
EPS 60	50
EPS 80	60
EPS 100	75
EPS 120	85
EPS 150	100
EPS 200	125
EPS 250	170
EPS 300	225
EPS 400	300

1.3 Dimensionering genom beräkning

Råd: Allmänna regler om dimensionering finns i Eurokod 0 kap. 3 samt i 22 – 24 §§ EKS 10.

1.3.1 Dimensionering i brottgränstillstånd

1.3.1.1 Beräkning av krafter

Råd: Vid beräkning av krafter i konstruktioner med bärande EPS-cellplast kan det för EPS-materialet förutsättas ett rätlinjigt samband mellan påkänning och deformation.

1.3.1.2 Dimensionerande materialvärden

Dimensionerande värde för hållfasthet, elasticitetsmodul och bärförmåga i brottgränstillstånd skall bestämmas enligt följande samband:

$$\left. \begin{array}{l} f_d = \frac{\kappa_r \cdot f_k}{\gamma_m} \\ E_d = \frac{\kappa_r \cdot E_k}{\gamma_m} \end{array} \right\} \Rightarrow R_a$$

$$\left. \begin{array}{l} f_d = \frac{\kappa_r \cdot f_k}{\gamma_m} \\ E_d = \kappa_r \cdot E_k \cdot \gamma_m \end{array} \right\} \Rightarrow R_b$$

$$\left. \left. \begin{array}{l} \Rightarrow R_a \\ \Rightarrow R_b \end{array} \right\} \Rightarrow R_d \leq R_{a,b}
 \right.$$

där κ_r omräkningsfaktor som för en EPS-konstruktion bestäms av varaktigheten för den kortvarigaste lasten i den aktuella lastkombinationen enligt tabell 1.3.1a.

f_k karakteristiskt värde för hållfasthet enligt tabell 1.2.2a.
 E_k karakteristiskt värde för elasticitetsmodul enligt tabell 1.2.2a
 γ_m partialkoefficient för bärförmåga.
 R_a bärförmåga med lågt värde på EPS-materialets styvhet.
 R_b bärförmåga med högt värde på EPS-materialets styvhet.

I brottgränstillstånd skall följande värde väljas på partialkoefficienten γ_m :

- $\gamma_m = 1,3$ för EPS-cellplast med godkänd tillverkningskontroll avseende karakteristisk hållfasthet.
- $\gamma_m = 1,8$ för EPS-cellplast med deklarerade värden enligt SS-EN 13163 men utan tillverkningskontroll avseende karakteristisk hållfasthet.

Tabell 1.3.1a. Omräkningsfaktorn κ_r för beräkning av bärförmåga och styvhet för EPS-cellplast.

Deklarerad tryckhållfasthet (kPa)	Kortvarigaste last i en lastkombination			
	P	L	M	S
≥ 60	0,40	0,45	0,50	0,60
≥ 200	0,45	0,50	0,55	0,65
≥ 400	0,50	0,55	0,60	0,70

1.3.2 Dimensionering i bruksgränstillstånd

Kraven i EKS för bruksgränstillståndet är inte kvantifierade. Det är därför konstruktörens ansvar att formulera relevanta dimensioneringskriterier med hänsyn till konstruktionens verkningssätt och de skador eller olägenheter som kan uppkomma. För konstruktioner med bärande EPS är det enbart deformationskriteriet som är aktuellt att kontrollera för långtidslast.

För EPS bör totaldeformationen begränsas till 2,5 - 3 % för lastkombinationer med lång varaktighet, lasttyp L och P.

1.3.2.1 Beräkning av krafter

Råd: Samma beräkningsmodell som vid dimensionering i brottgränstillstånd bör i tillämpliga delar väljas.

1.3.2.2 Dimensionerande materialvärden

Dimensionerande värden i bruksgränstillstånd skall bestämmas enligt följande principformel:

$$E_d = \frac{\kappa_s \cdot E_k}{\gamma_m}$$

där κ_s omräkningsfaktor enligt tabell 1.3.2a
 γ_m partialkoefficient för material som får sättas till 1,0 i bruksgränstillstånd.
 E_k karakteristiskt värde för elasticitetsmodul enligt tabell 1.2.2a.

Tabell 1.3.2a. Omräkningsfaktorn κ_s för beräkning av styvhet för EPS-cellplast.

Deklarerad tryckhållfasthet (kPa)	Omräkningsfaktor κ_s för lasttyp
	P eller L
≥ 60	0,40
≥ 200	0,40
≥ 400	0,40

1.4 Material

Råd: Allmänna regler om material finns i Eurokod 0 kap. 4.2 samt 17§ EKS 10.
 Produktkrav anges i SS-EN 13163, Värmeisoleringsprodukter för byggnader –
 Fabrikstillverkade produkter av expanderad styrencellplast (EPS) –
 Egenskapsredovisning.

1.4.1 Provning och tillverkningskontroll

EPS skall med hänsyn till dess tryckhållfasthet indelas i olika hållfasthetsklasser. Standardiserade hållfasthetsklasser framgår av produktstandarden SS-EN 13163. Siffervärdet i hållfasthetsklassens beteckning motsvarar den deklarerade tryckhållfastheten i kPa vid standardiserad provning enligt EN 826.

1.4.1.1 Tillverkningskontroll enligt produktstandard

Tillverkningskontroll av EPS-material med avseende på deklarerade värden skall följa SS-EN 13163 med provtagningsfrekvens enligt Annex B.

1.4.1.2 Tillverkningskontroll avseende karakteristisk tryckhållfasthet

Tillverkningskontroll av EPS-cellplast med avseende på karakteristisk tryckhållfasthet och elasticitetsmodul skall för varje hållfasthetsklass utföras genom minst fem tryckprovningar enligt EN 826 och med provtagningsfrekvens enligt SS-EN 13163, Annex B.

Beräkning av karakteristiskt värde görs enligt Eurokod 0, Bilaga D, se även PM ”Karakteristiskt hållfasthetsvärde och elasticitetsmodul för EPS”.

Karakteristiskt värde för tryckhållfasthet definieras som den nedre 5 % -fraktilen vid 75% konfidensnivå.

Karakteristiskt värde för elasticitetsmodul definieras som 50 % -fraktilen, vilket motsvarar mätseriens medelvärde.

1.5 Utförande

Råd: Allmänna regler om utförande finns i 21§ EKS 10.
 Produktkrav anges i SS-EN 13163, Värmeisoleringsprodukter för byggnader –

Fabrikstillverkade produkter av expanderad styrencellplast (EPS) –
Egenskapsredovisning.

1.6 Kontroll

Råd: Allmänna regler om kontroll finns i 25 – 30 §§ EKS 10.
Produktkrav anges i SS-EN 13163, Värmeisoleringsprodukter för byggnader –
Fabrikstillverkade produkter av expanderad styrencellplast (EPS) –
Egenskapsredovisning.

För att det i 1.3.1.2 ovan angivna lägre värdet på partialkoefficienten γ_m skall få tillämpas förutsätts att EPS-tillverkaren har en godkänd tillverkningskontroll med avseende på EPS-materialets karakteristiska hållfasthet.

Vid avsaknad av godkänd tillverkningskontroll med avseende på EPS-materialets karakteristiska hållfasthet skall det högre värdet på γ_m tillämpas.

1.6.1 Grundkontroll

Råd: Grundkontroll av konstruktioner med bärande EPS-cellplast bör omfatta kontroll av material och arbetsutförande.
Vid byggarbetsplats bör kontrolleras att hållfasthetsklass och dimensioner stämmer överens med de krav och förutsättningar som anges i bygghandling.
Vid byggarbetsplats bör även underlaget för EPS-skiktet - terrassens jämnhet och komprimering kontrolleras.