



ALGEMENE INFORMATIE EPS

Druksterkte

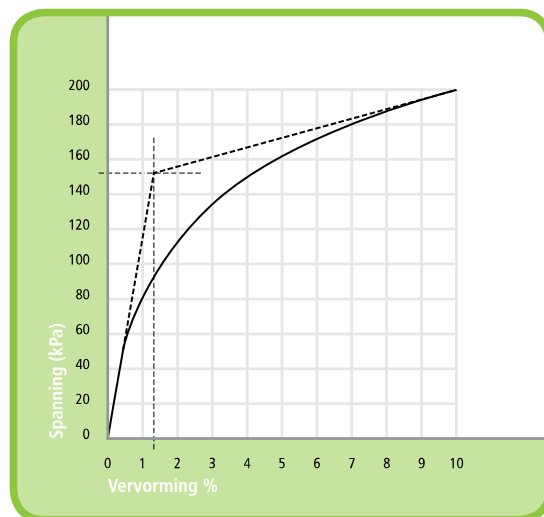
De meeste producteigenschappen van EPS-SE hebben een reproduceerbare relatie met de volumieke massa. Die volumieke massa is echter geen producteis, maar een hulpmiddel ter identificatie en een eigenschap die gebruikt wordt in het kader van de interne kwaliteitsbewaking bij de producenten van EPS-SE. De Nederlandse producenten leveren (kaal) EPS-SE onder KOMO-certificaat op basis van BRL 1306, waarin Europese normen (NEN-EN 13163 en 13172) zijn geïntegreerd. Daarmee zijn het kwaliteitsniveau en de kwaliteitshandhaving verzekerd.

Korte-duur druksterkte

De spannings/rek-relatie van EPS heeft alle kenmerken van een elasto-plastisch materiaalgedrag, net zoals natuurlijke materialen als hout en andere kunststoffen. De lineair-elasticeitsgrens (ofwel proportionaliteitsgrens) ligt bij circa 1 tot 1,5% vervorming. Deze initiële lineair-elastische vervorming wordt gebruikt voor de bepaling van de tangentmodulus E_1 (kPa). In figuur 1 is vervolgens aangegeven hoe over het verdere traject de spannings/rek-relatie verloopt.

In het tweede trajectdeel is dus sprake van een nietlineair elastisch spannings/rek-verloop. In figuur 1 is aangegeven hoe het verloop over dat eerste gedeelte eruit ziet en hoe de 'vloeigrens' gedefinieerd is. Deze vloeigrens bedraagt circa 75% van de druksterkte voor 'alle' typen EPS. De druksterkte, zoals in NEN-EN 826 gedefinieerd, is arbitrair bepaald als de spanning bij een vervorming van 10% van het proefstuk. Deze $O''E_a=r_0\%$ wordt ook in het kader van kwaliteitsbewaking als productvariabele gecontroleerd. De belastingsnelheid bedraagt hierbij ongeveer 10% per minuut. Dit betekent dat EPS maar zeer kort in staat is, bij toenemende vervorming, deze spanning te "verdragen".

Het derde trajectdeel, boven de 10% vervorming en dus niet zo interessant, wordt gevormd door versterkingsgedrag als gevolg van het samenpersen van de parelstructuur tot een vervorming van circa 25% bij EPS Go tot 50% bij EPS 300. Daarboven, bij een vervorming van zo'n 70%, treedt ééndimensionale breuk op tot hard-polystyreen.



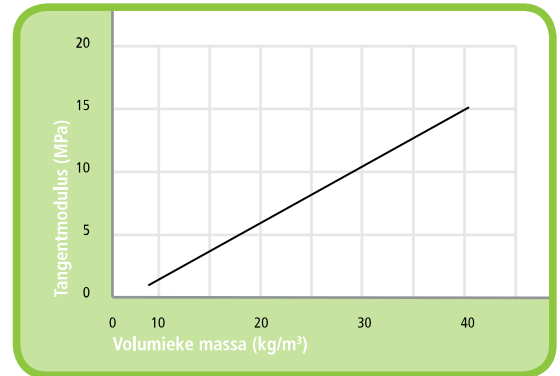
Figuur 1: Spanningsrek diagram (EPS 200 SE als voorbeeld)

Lange-duur druksterkte

De lange-duur druksterkte is het toelaatbare continue belastingniveau gedurende 50 jaar, teneinde ongewenste kruipeffecten te beperken. Gebaseerd op langjarig onderzoek is in NEN EN 13163 (Annex D) aangegeven dat voor de langeduursterkte bij 2% kruipvervorming een waarde kan worden aangehouden van 0,30 maal de korte duur druksterkte (bij 0% vervorming). Voor berekeningen moet daar dus wel de initiële vervorming (te berekenen met de tangentmodulus) bij opgeteld worden. Deze is ca. 0,5% bij een belasting van 0,3 $\sigma_{e=0\%}$.

Elasticiteitsmodulus

In p.1 is aangegeven hoe de elasticiteitsmodulus (tangentmodulus) is gedefiniëerd. Uitgaande van het gegeven dat EPS op een zodanige wijze wordt toegepast dat de initiële vervorming maximaal ca. 1% bedraagt, geldt de relatie voor de korte-duur tangentmodulus als weergegeven in figuur 2. Teruggerekend naar de druksterkte houden we in Nederland de tabelwaarden uit Tabel 5 als rekenwaarden aan.



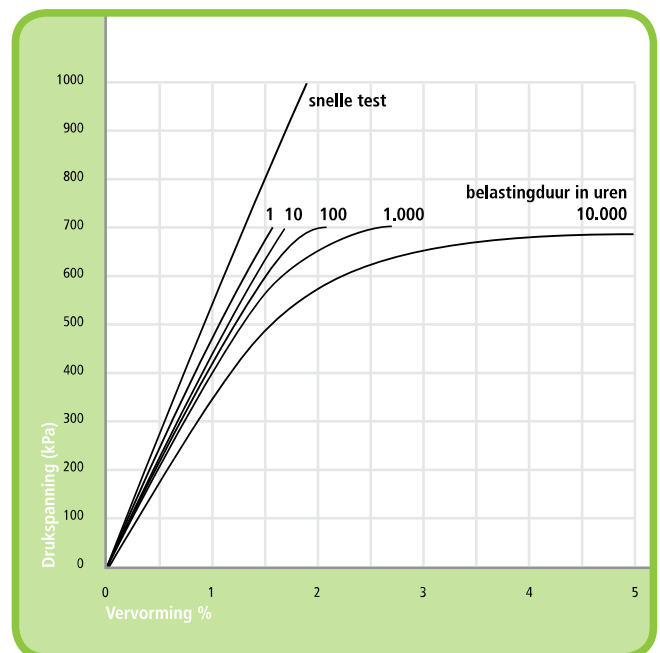
Figuur 2: Spannings/rek-relatie EPS (initieel).

Eigenschap	Grootheid		Type EPS				
	notatie	eenheid	60	100	150	200	250
Druksterkte korte duur	$\sigma_{\epsilon=10\%}$ of CS (10)	kPa	60	100	150	200	250
Lange duur druksterkte	$\sigma_{\epsilon=2\%}$ of CS (2)	kPa	18	30	45	60	75
Buigsterkte	σ_b of BS	kPa	100	150	200	250	350
Elasticiteitsmodulus	E_t	kPa	4.000	6.000	8.000	10.000	12.000
Afschuifsterkte	τ	kPa	50	75	100	125	170

Tabel 5: Mechanische eigenschappen

Kruip en relaxatie

Kruip is het verschijnsel waarbij de vervorming toeneemt in de tijd als gevolg van belasting. Dit blijkt voornamelijk afhankelijk te zijn van de onafhankelijke variabelen: spanning, vervorming, tijd en temperatuur. Dit zelfde geldt ook voor relaxatie, het verschijnsel waarbij onder een opgelegde vervorming de (inwendige) spanning in de tijd afneemt. Deze curven kunnen ook als last/ vervormingsdiagram worden getekend bij verschillende belastingsduren (figuur 3). Volgens EN 13163 is bij een belastingniveau van circa 0,30 CS(10)(0,30 $\sigma_{e=0\%}$) een kruip-vervorming van 2% aan te houden. Ander onderzoek [ref 4] gaf aan dat de te verwachten kruip na 1 jaar, bij een belastingniveau van ca. 25% van de korte-duur druksterkte (σ_{cr10}) minder dan 0,2% bedraagt! De helft van die kruip treedt al op na 1 dag! Het kruipgedrag op een logaritmische schaal is lineair te noemen. De initiële vervorming bedraagt ca. 0,5%; totaal dus 2,5% over 50 jaar.



Figuur 3: Spanning/vervormingsrelatie en belastingduur.

Buigsterkte

De buigsterkte, vaak met de druksterkte wel gedefinieerd als 'handling properties' is gegeven in de Europese EPS-norm en opgenomen in tabel 5.

Afschuifsterkte

De afschuifsterkte is volgens EN13163 eveneens gegeven in tabel 5.

Treksterkte

De treksterkte is in absolute waarde ongeveer gelijk aan de buigsterkte.

Dynamische stijfheid

De dynamische stijfheid is een maat voor de bepaling van de contactgeluid-transmissie-isolatie en hangt af van de dynamische stijfheid en de dikte van het toegepaste materiaal. Voor dit doel is speciale EPS ontwikkeld, die een nabehandeling ('elastificatie') heeft ondergaan ("EPS-T"). In het katern 'EPS en Geluid' wordt daar specifiek op teruggekomen.

Wrijvingscoëfficiënt

Voor berekeningen kan een veilige waarde voor de wrijvingscoëfficiënt van 0,5 worden aangehouden, als de wrijvingshoek zich beperkt tot circa 30°.

Algemeen

EPS wordt in verschillende varianten geleverd.

Vroeger werd voor de omschrijving van de types de volumineuze massa gebruikt.
(bijv. 15 kg EPS per m³ voor EPS 15-SE)

Momenteel gebruikt men hiervoor echter de max. druksterkte van het materiaal bij 10% vervorming.
(bijv. max. 60 kPa voor EPS 60-SE)

EPS is verkrijgbaar in verschillende druksterktes van EPS 60 tot en met EPS 400.
De hogere dichtheden zijn sterker, zwaarder en dus ook duurder.

EPS60SE voorheen EPS15SE
EPS100SE voorheen EPS20SE
EPS150SE voorheen EPS25SE
EPS200SE voorheen EPS30SE
EPS250SE voorheen EPS35SE
EPS300SE voorheen EPS40SE
EPS400SE voorheen EPS50SE