

Øving 12

1

Hvordan vil du designe en kompositt dersom du skulle forsikre om at den generelt er sterk og at den er like sterk i alle retninger? Hvordan ville du bygd opp en kompositt dersom bruddseigheten var den viktigste egenskapen?

- Sterk i alle retninger: Flere lag med kontinuerlige fiber i ulike fiberretninger
- Bruddseighet: CMC; partikler, fibre eller "Whiskers" av et keram i en matrise av et annet keram.

2

Diskuter kort partikkelforsterkede kompositter og fiberforsterket kompositter. Hvordan vil konsentrasjon, størrelse, lengde, distribuerings og orientering påvirke sluttegenskapene?

- Partikkelforsterkede kompositter: En dispergert fase av partikler i en matrise
blandingen av fasene endrer egenskapene til materialet.

Man skiller mellom to typer: "store partikler" og dispersjonsforsterket.

Hensikt: - elektrisk ledningsevne

- hardhet og seighet

- Slitasjemotstand

- stivhet og styrke

- Fiberforsterkede kompositter: Fiber lagt i en matrise.

Hensikt: - styrke

- E-modul

- Utmettingsstyrke

- I partikkelforsterkede kompositter bør partiklene ha ca samme størrelse og jevn fordeling.

Økt konsentrasjon øker mekaniske egenskaper

- I fiberforsterkede kompositter vil egenskapene øke med økt fibrelengde.

For optimal kraftoverføring fra matrisen til fibre bør lengden av fibre være

større enn den kritiske fibrelengden. Orienteringen av fibre har også betydning:

parallelle fibre gir anisotrope egenskaper, tilfeldig orienterte fibre gir isotrope egenskaper.

3

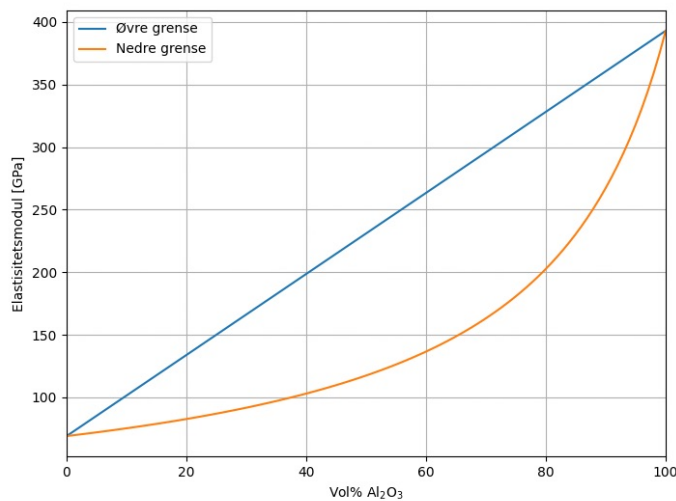
De mekaniske egenskapene til aluminium kan bli forbedret ved å inkorporere fine partikler av alumina (Al_2O_3). E-modulen til disse materialene er hhv 69 GPa and 393 GPa. Plott elastisitetsmodulen mot volum% Al_2O_3 i Al fra 0 til 100 vol%, og bruk uttrykk for både øvre og nedre grense.

$$E_m = 69 \text{ GPa}$$

$$E_p = 393 \text{ GPa}$$

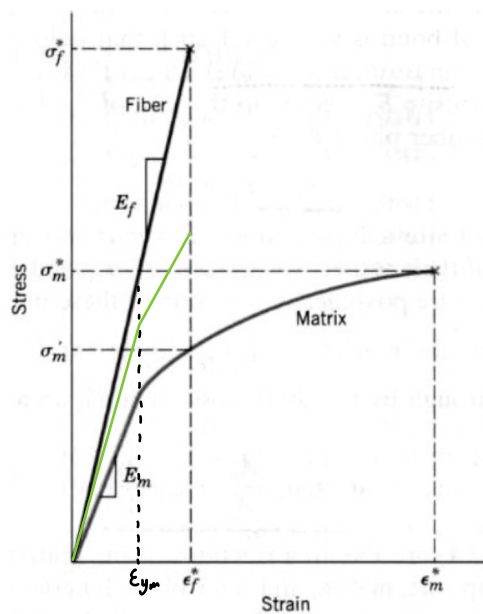
Bruker: øvre grense: $E_c(u) = E_m V_m + E_p V_p$

nedre grense: $E_c(l) = \frac{E_m E_p}{V_m E_p + V_p E_m}$



4

Diagrammet under (neste side) viser spennings-tøyningskurver for en sprø fiber og en duktil matriks. Tegn spennings-tøyningskurven for en kompositt med kontinuerlig opplinjerte fiber produsert fra disse materialene. Anta at spenningen er i retning av de opplinjerte fibre.



5

Styrken i et fiberforsterket komposittmateriale avhenger av lengden på fibre. Hva vil skje med materialet under strekkbelastning dersom fibre er kortere enn den kritiske fiberlengden, l_c ? Vi forutsetter at belastningen er parallell med fiberretningen.

Hvis $l < l_c$ er det ikke nok kontaktflate mellom matrisen og fibre.

Da vil fibre rives løs fra matrisen slik at fibres styrke ikke utnyttes i materialet.