

Revner i fiberkompositter

- Hvorfor falder fly- og vindmøllevinger ikke ned, når de er fyldt med revner?

Esben Lindgaard, lektor

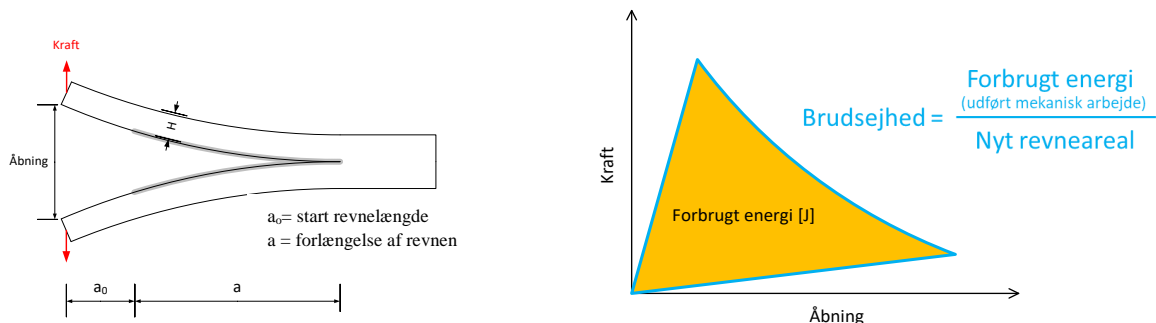
Institut for Materialer og Produktion, Aalborg Universitet

Diskussionsopgaver:

- Hvad er fiberkompositmaterialer? Giv eksempler på anvendelse af fiberkompositmaterialer fra din dagligdag.
- Hvad er de tre SSS'er som ingeniører/forskere benytter til at beskrive materialers egenskaber? Diskuter og giv eksempler på produkter/konstruktioner, hvor der er særlige krav til én eller flere af de tre SSS'er.
- Hvad betyder skadestolerance? Nævn eksempler på produkter/konstruktioner hvor skadestolerance er meget kritisk og hvor det ikke er så kritisk.

Revneopgave 1:

Du er forsker og har fået opgaven med at udføre databehandlingen på en brudsejhedstest. Brug i første del af opgaven det eksperimentelle datasæt i det tilhørende regneark under fanebladet "Regneopgave 1" og beregn brudsejheden for materialet.



I anden del af opgaven skal du på baggrund af den karakteriserede brudsejhed for materialet prædiktere ved hvilken belastning/kraft, der vil ske revnevækst i et fly, som har en eksisterende revne med en startrevnelængde på 2 mm. Nedenstående formel kan anvendes til at bestemme ved hvilken belastning, der vil ske revnevækst ud fra den bestemte brudsejhed G_c . På baggrund af nedenstående formel skal du isolere kraften P i udtrykket og dernæst beregne ved hvilken belastning, der vil ske revnevækst, hvis startrevnelængden er $a_0=0.002\text{m}$. Find yderligere data i regnearket tilhørende opgaven.

$$G_c = \frac{12 \cdot P^2 \cdot a_0^2}{B^2 \cdot H^3 \cdot E}$$

P : Kraft
 G_c =Brudsejhed

H : Højde af hver bjælkearm
 B : Bredde af testemne

a_0 : Startrevnelængde
 E : Stivhed af materialet

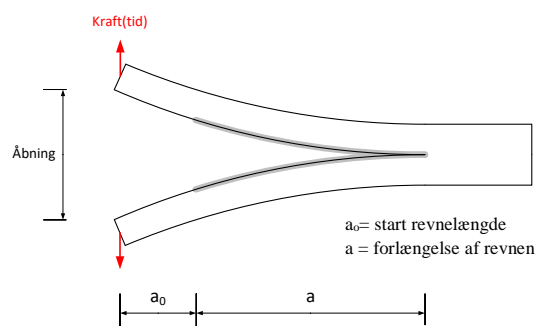
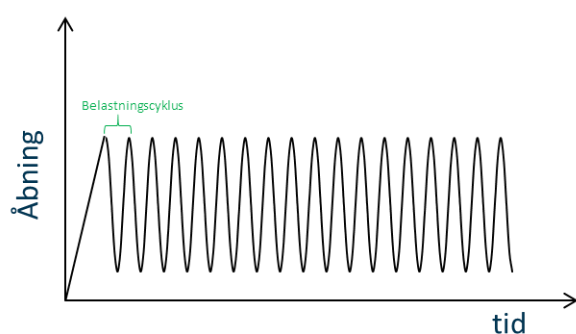
Revneopgave 2:

Du er revnespecialist tilknyttet CraCS forskningsgruppen på Aalborg Universitet. Grundet din ekspertise er du blevet tilkaldt af en stor flyproducent, da denne flyproducent har observeret revner i landingsstellet på en bestemt flymodel. Da det vil være dyrt og tidskrævende blot at udskifte alle delene nu og her på samtlige fly, vil flyproducenten derfor godt vide, hvor kritisk revnerne er, og hvor lang tid det er forsvarligt at holde flyene på vingerne, inden de repareres.

Du skal som specialist derfor vurdere hvor lang tid, det er forsvarligt at holde flyene på vingerne, inden de repareres.

Benyt det tilhørende regneark til opgaven under fanebladet "Regneopgave 2".

I første del af opgaven skal du benytte data fra en eksperimentel udmattelsestest til at opstille en graf, der beskriver revnevækstshastigheden vs revnebelastningen for materialet.



I anden del af opgaven skal du på baggrund af din grundige databehandling og karakterisering af materialet beregne og dermed prædiktere hvor mange flyvure (belastningscyklusser) flyet kan klare før de eksisterende revner i landingsstellet vokser 10 mm.