Fracture mecanics / Breukmechanica

Wanneer een stuk metaal een scheurtje heeft
en belast wordt dan treden er bij de scheur
hoge kerfspanningenop Deze hoge spanningen
zorgen er voor dat bij elke belasting de
scheur groter wordt. Aan de hand van
rekenmodellen vanuit de breukmechnica kan er
een schatting geveven hoe vaak de constructie nog
belast kan worden.

Table 1: Numerical parameters in the Paris equation.

alloy	m	A
Steel	3	10^{-11}
Aluminum	3	10^{-12}
Nickel	3.3	4×10^{-12}
Titanium	5	10^{-11}

$\Delta\sigma := 100$ [MPa] Spannings amplitude bij uniforme spannings verdeling

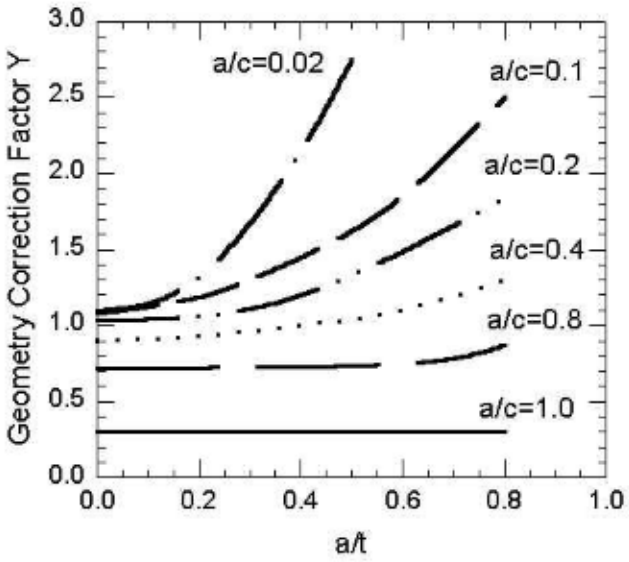
$t := 2$ [mm] wanddikte

$a_i := 0.7$ [mm] Initele scheur diepte

$c_i := 2$ [mm] Initele halve scheur lengte

$\frac{a_i}{c_i} = 0.35$ $\frac{a_i}{t} = 0.35$

$Y := 1.25$ Geometrische correctie-factor y



De kerfactor K is gebaseerd op een
een uniforme spanningsverdelingin een
oneindige plaat
bij "niet complexe vormen"/dikteverschillen
kan men uitgaan van deze factor

$K := \Delta\sigma \cdot Y \cdot \sqrt{\pi \cdot a_i} = 185.3677$

Middels FEA berekeningen kan van complexe
vormen het verhoudings getal tussen
de piek spanning en verdeelde belasting ook bepaald worden

$a_c := 20$ [mm] Scheur-grote waarbij spontaan breken kan ontstaan

$A := 10^{-11}$ Gemiddelde scheur groeifactor mm/n Zie Tabel 1

$m := 3$

Aantal wisselingen
die nog mogelijk
zijn voordat de
kritike scheurgrote
bereikt wordt

$$N_f := \frac{2 \cdot \left(a_c^{\left(\frac{2-m}{2}\right)} - a_i^{\left(\frac{2-m}{2}\right)} \right)}{(2-m) \cdot A \cdot \left(\Delta\sigma \cdot Y \cdot \sqrt{\pi}\right)^m} = 17867.8543$$

Bron
http://www.tech.plym.ac.uk/sme/tutorials/FMTut/Fatigue/Solutions/Solution1.htm
https://en.wikipedia.org/wiki/Paris%27_law