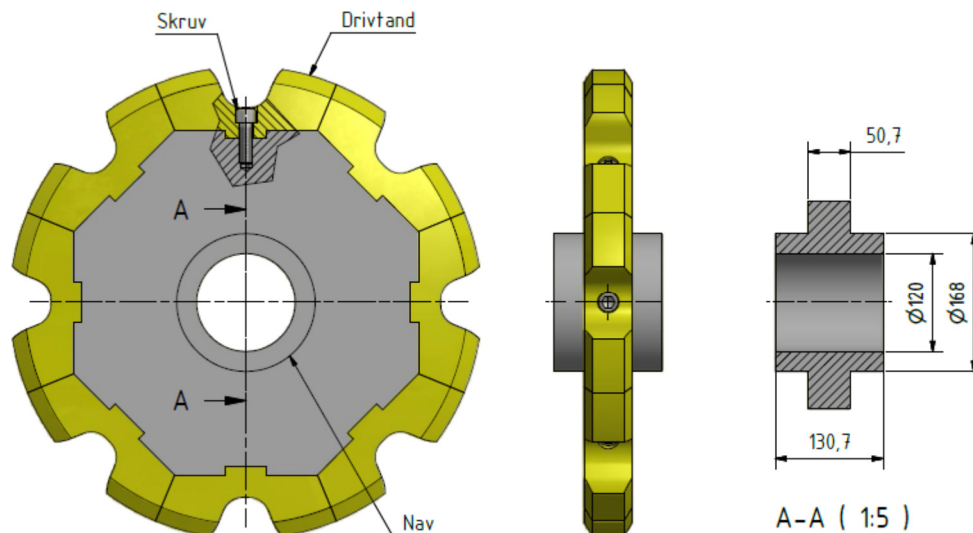


Hållfasthetsanalys Kugghjul

Utförd av: Marcus Forsberg

Kund: Nordic Wear Parts AB, Nicklas Jadinge

Kugghjulet är avsett för transportörskedja modell m315. Kugghjulet består av ett nav och 8st drivtänder fastsatta i navet med skruvförband, se figur 1.



Figur 1. Kugghjul.

Kugghjulet dimensioneras mot draghållfastheten hos tillhörande transportörskedja m315, 45000N. Följande beräkningar har utförts på konstruktionen;

- Maxspänning i drivtand med hjälp av FE-analys
- Beräkning av dragspänning i skruv

Beräkningarna har utförts med antagandet att endast en drivtand bär hela lasten, i verkligheten samverkar alla drivtänder varför beräkningsmodellen kan anses vara ett extremfall. När det gäller ingreppspunkten för kraften från transportörskedjan mot drivtanden har denna antagits ligga där drivtandens "toppradie" börjar, se figur 3 (F_{max}).

Maxlast drivtand

Maxlast för en drivtand har beräknats enligt följande;

$$F_{\max} = \text{Säkerhetsfaktor} * F$$

där

Säkerhetsfaktor = 1,5 (vald)

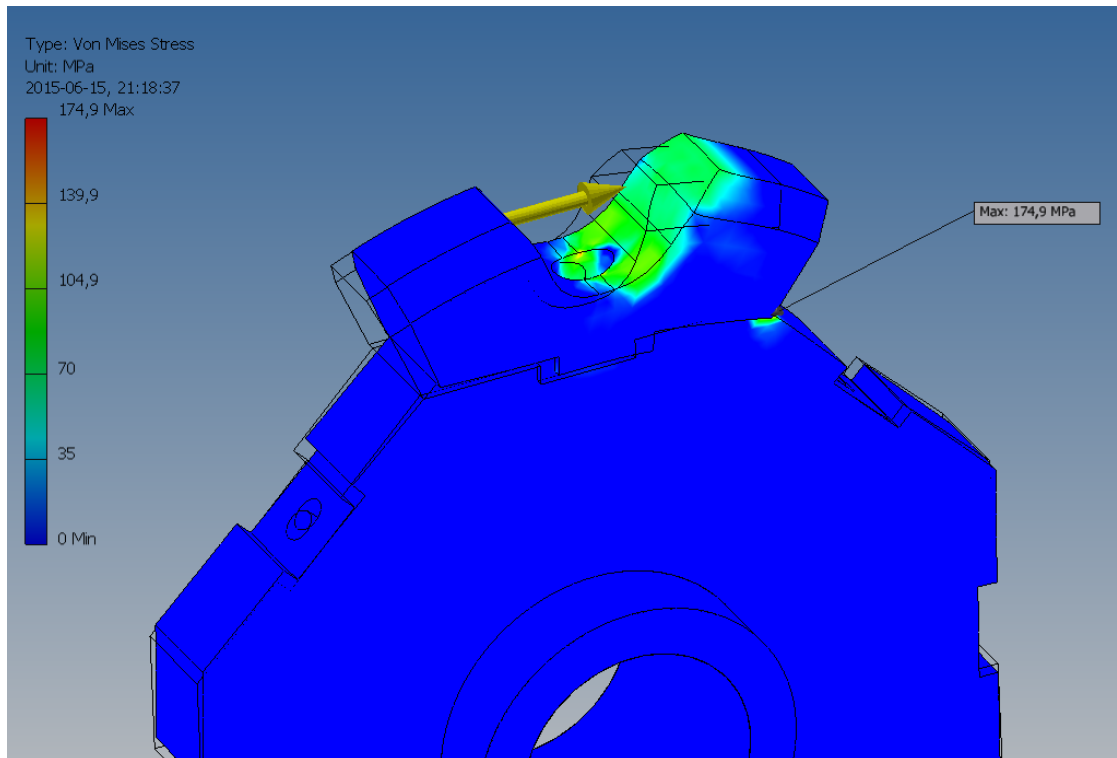
$F = 45000 \text{ N}$ (draghållfasthet transportörskedja m315)

$$F_{max} = 1,5 * 45000 = 67,5 \text{ kN}$$

Maxspänning i drivtand

Maxspänning i en drivtand har bestämts med hjälp av FEM i Autodesk Inventor (se dok. "150616-200_Beräkningsrapport kugghjul"), resultat enligt följande;

$$\sigma_{max} = 175 \text{ MPa}$$

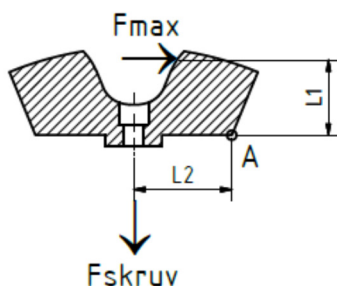


Figur 2. Beräkning av maxspänning med hjälp av FEM.

Maxspänningen ligger med marginal under materialets sträckgräns 355MPa.

Beräkning av dragspänning i skruv

Max dragkraft i en skruv M16 klass 12.9 beräknas genom en momentjämvikt runt rotationspunkt A, se figur 3.



Figur 3. Friläggning av krafter.

$$M_A: F_{max} * L1 - F_{skruv} * L2 = 0$$

$$F_{skruv} = \frac{F_{max} * L1}{L2}$$

där

$$\left\{ \begin{array}{l} L1 = 0,0661m \\ L2 = 0,0867m \\ F_{max} = 67,5kN \end{array} \right.$$

$$F_{skruv} = \frac{67500 * 0,0661}{0,0867} = 51,4kN$$

Spänningsarea skruv M16, $A_{skruv} = 157mm^2$

$$\sigma = \frac{F_{skruv}}{A_{skruv}} = \frac{51400}{157} = 327MPa$$

Sträckgräns hos skruv klass 12.9 = 1080 MPa

Max dragspänning i skruv är således med marginal mindre än skruvens sträckgräns.

Slutsats

Kugghjulet har enligt utförda beräkningar fullgod dimensionering för en last motsvarande draghållfastheten hos tillhörande transportörskedja m315, 45000N.