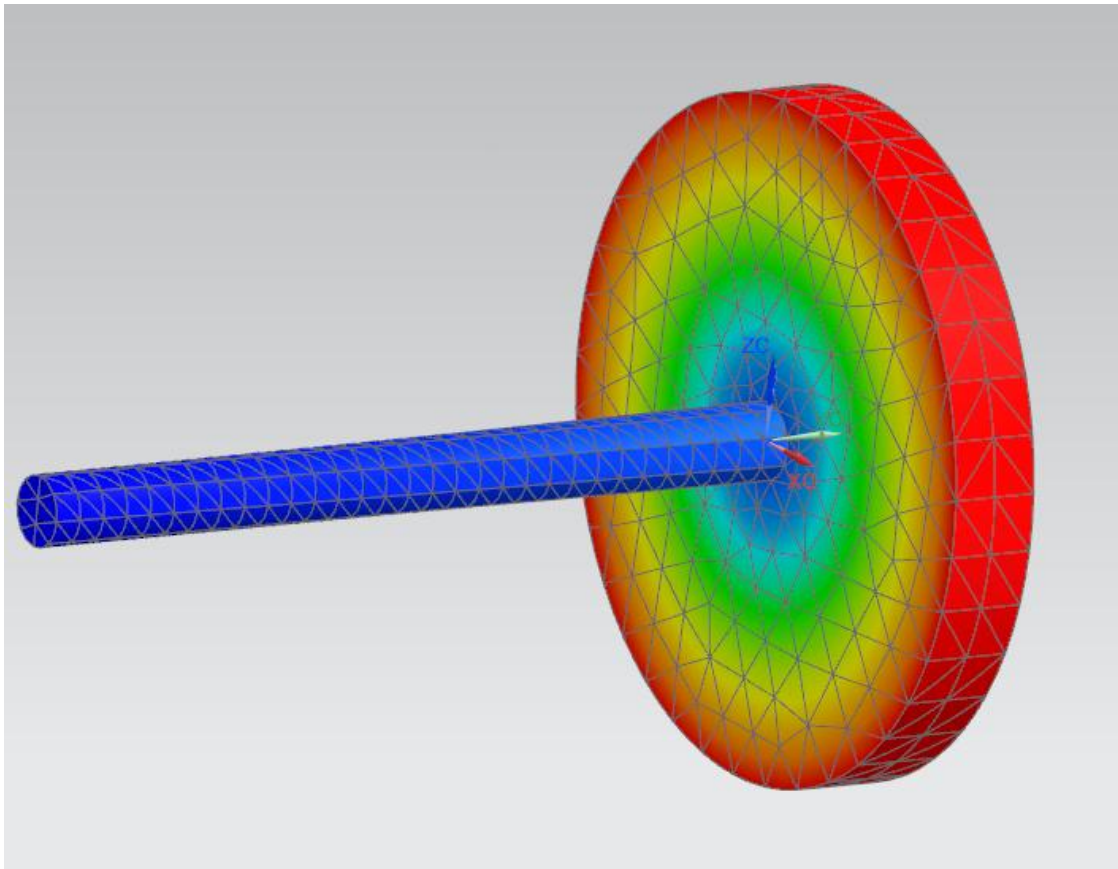


Eigen frequentie simulatie van een as met een schijf



Inhoud

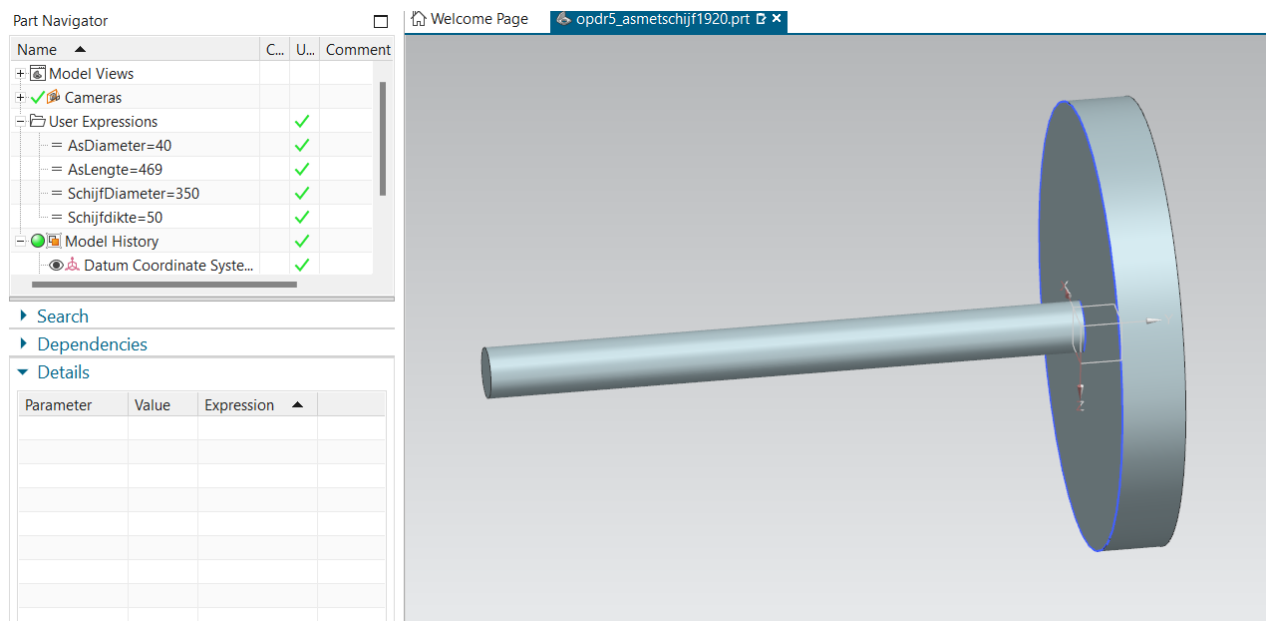
As-schijf.....	2
Berekening van de eigenfrequentie met Siemens NX.....	3
Berekening van de eigenfrequentie handmatig.....	4
Simulatie verzwaarde schijf	6
Vergelijk van eigenfrequenties.....	7

As-schijf

Parametertabel

Diameter as	mm	40
Lengte as	mm	469
Diameter schijf	mm	50
Lengte schijf	mm	350
Materiaal	-	Steel
E-modulus	N/mm2	206,940
Dichtheid	kg/m3	7.829e-06
Poison	-	0.288

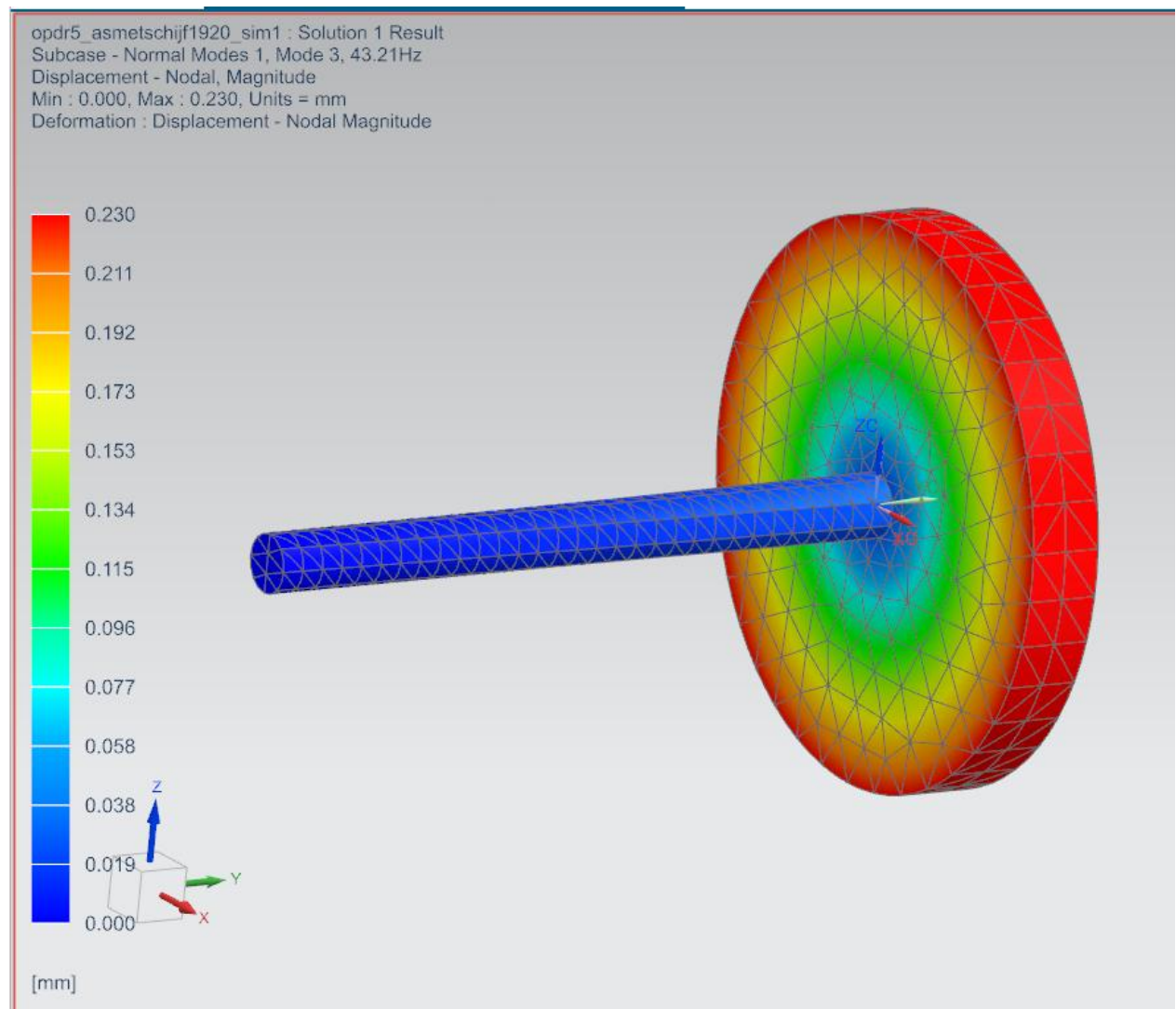
As met schijf



Berekening van de eigenfrequentie met Siemens NX

Eigen frequentie simulatie

Torsie-eigenfrequentie	43.21	Hz
+ Mode 3, 43.21Hz		



Berekening van de eigenfrequentie handmatig

Eigenfrequentie f :

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{Ct}{J}} \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{0.43}{7.592E-3}} \quad f = 1.2$$

Torsiestijfheid Ct (Nm/rad) = **26,899,939**

Massatraagheid J t.o.v. torsie-as (kgm²) = **7.592E - 3**

Torsiestijfheid Ct :

$$Ct = \frac{G \cdot Ip}{L} \quad Ct = \frac{8.0 \text{ E}10 \cdot 1.57 \text{ E-}4}{0.469} \quad Ct = 26,899,939$$

Glijdingsmodulus G (N/m²) = **8.0 E10 n/m²**

Polair traagheidsmoment Ip , voor een ronde doorsnede (m⁴) = **1.57 E-4 m⁴**

Torsieveerlengte L (m) ofwel de afstand tussen belasting en inklemming = **0.469m**

Polair traagheidsmoment Ip :

$$Ip = \frac{\pi}{32} D^4 \quad Ip = \frac{\pi}{32} * 40^4 \quad Ip = 1.57 \text{ E-}4 \text{ m}^4$$

Asdiameter D (m) = **40 mm = 0.040m**

Glijdingsmodulus G :

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)} \quad G = \frac{207 \text{ E}9}{2(1+0.288)} \quad G = 8.0 \text{ E}10 \text{ n/m}^2$$

E -modulus E (N/m²) = **206,940 n/mm² = 207 E9 n/m²**

Dwarscontractie coefficient ν (ook wel Poisson ratio) = **0.288**

Massatraagheid J voor een cilinder

$$J = 0,5 \cdot m \cdot r^2 \quad J = 0,5 * 37,96 * (0.02)^2 \quad J = 7.592E - 3$$

Massa m (kg) = 3.796441E+01 kg = **37.96kg**

Straal cilinder r (m) = **20 mm = 0.02m**

Torsie-eigenfrequentie

Torsie-eigenfrequentie handmatig	9473.6	Hz
----------------------------------	--------	----

Simulatie verzwaarde schijf

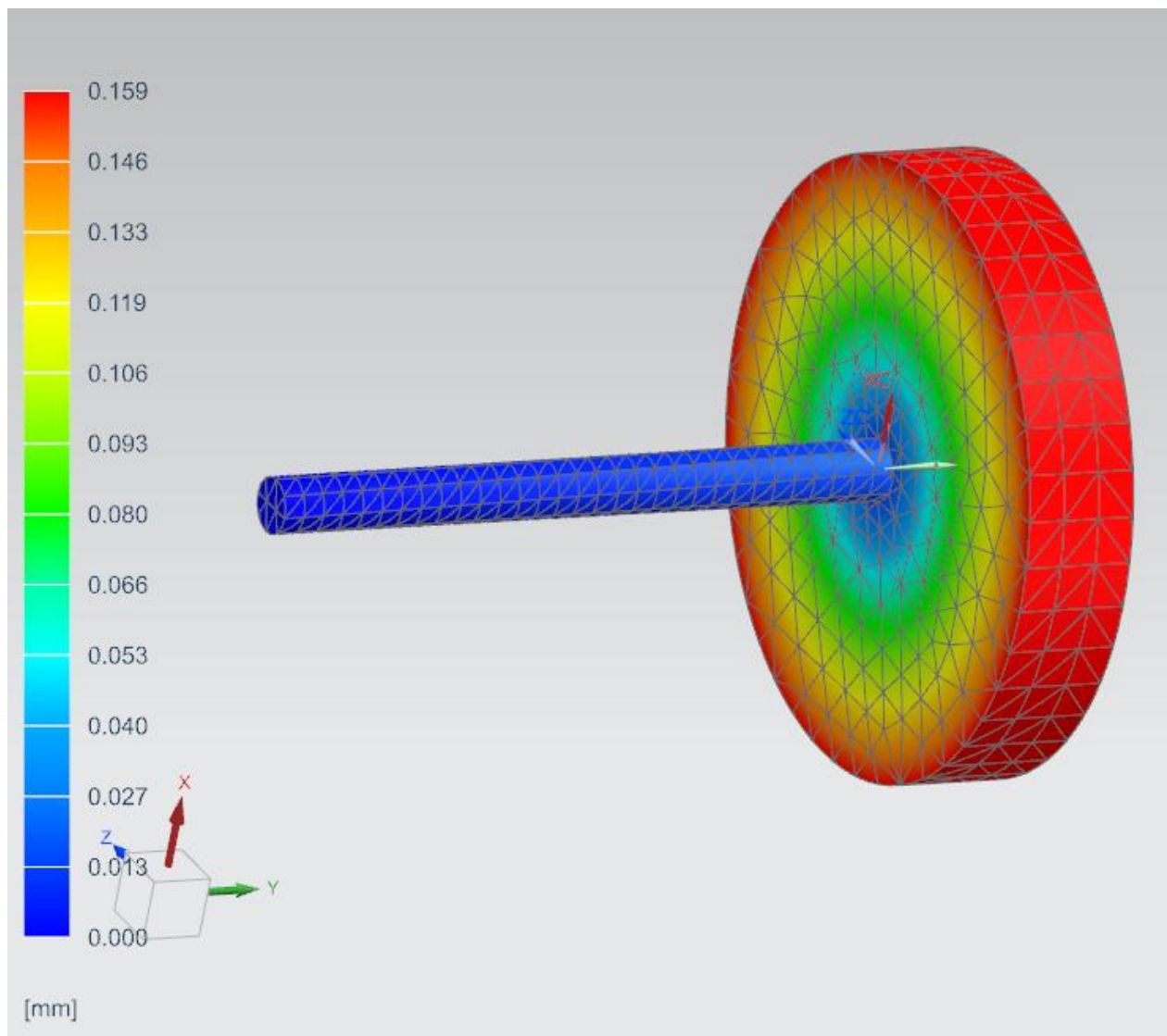
Nieuwe parameters van verzwaarde schijf

Dikte schijf	mm	80
Diameter schijf	mm	400
Materiaal	-	steel

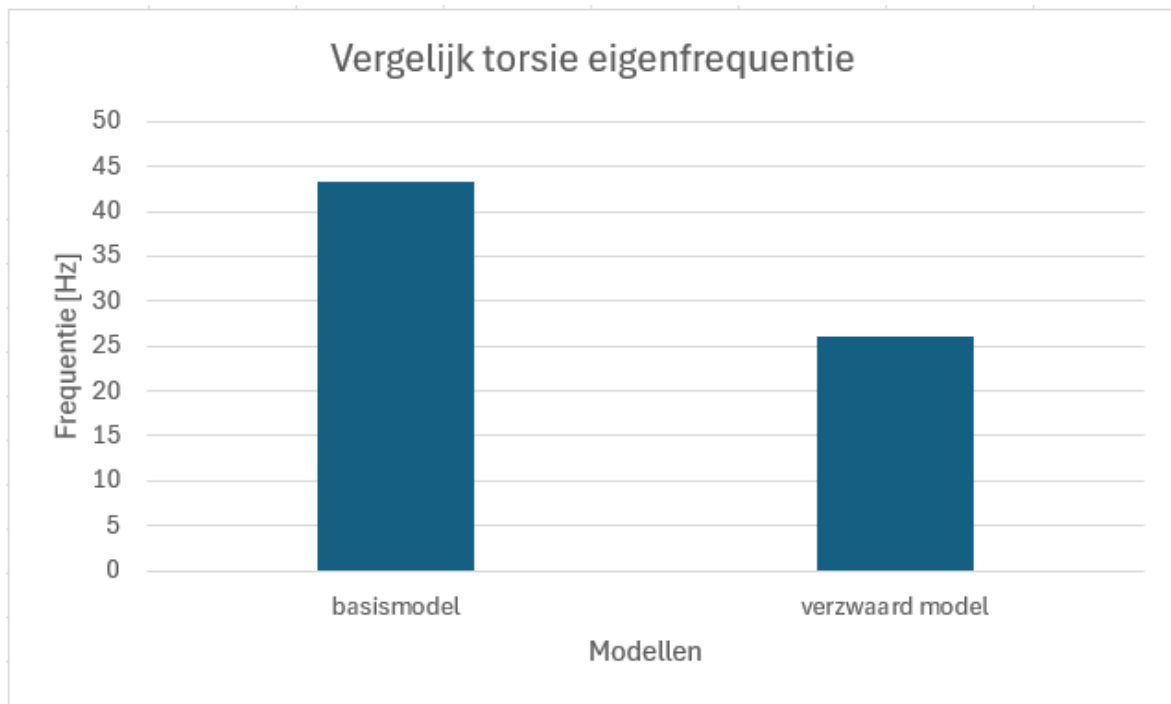
torsie-eigenfrequentie

Torsie-eigenfrequentie met zwaardere schijf	26.17	Hz
---	-------	----

Mode 3, 26.17Hz



Vergelijk van eigenfrequenties



Conclusie

Er kan worden geconcludeerd dat de eigenfrequentie afneemt wanneer de massa toeneemt. Dit is ook af te leiden met de onderstaande formule, een grotere massa zou leiden tot een kleinere breuk, daarna word er daarvan een wortel gedaan, uiteindelijk zou dit leiden tot een kleinere frequentie, dus hoe groter de massa hoe lager de frequentie.

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{Ct}{(0.5 * m * r^2)}}$$

in de simulatie resultaten is ook te zien dat als de massa groter wordt, er een lagere frequentie is.