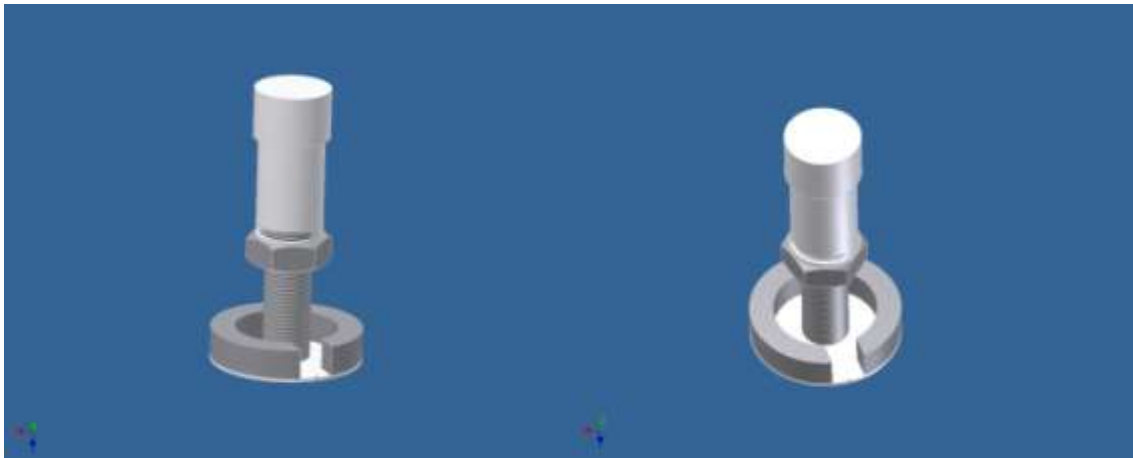


8 Verifiera och utvärdera konceptet



Figur 1 Visar CAD-modell i två olika vyer av SD10

SD10 (se Figur 1) är en uppgradering av SCREEDRY™ som skiljer sig med en bredare bottenplatta och cirkulär vikt. Genom att öka diametern på bottenplattan samt applicera en cirkulär vikt på ovasidan av plattan skapas en stabilare konstruktion. Då vikten i locket inte längre är nödvändig har den tagits bort, vilket också resulterat i en lägre tyngdpunkt.

8.1 Prototyp tillverkning

Målet med tillverkningen av prototyp var att upptäcka eventuella tillverkningsrelaterade brister. Tillverkningen skedde genom att modifiera en befintlig SCREEDRY™. Lim användes för att fästa stålringen till bottenplattan och bottenplattan till gängorna. Under tillverkningen uppmärksammades problemet med att se markeringarna på gängorna då dessa skymdes av stålringen. Detta problem löstes genom att en öppning i stålringen sågades ut.

8.2 Funktionellt test

SD10 väger 96 gram och SCREEDRY™ 36 gram, detta betyder att SD10 inte kommer flyta upp lika lätt i avjämningsmassan.

När mätkammaren är maximalt nedskruvad krävs det 0,0129 och 0,0008 Joule för att skapa instabilitet hos SD10 respektive SCREEDRY™. Detta innebär att SD10 är 1511 % svårare att välta.

SD10 kan ta upp mer arbete vid 80 mm mätdjup (0,0102 J) än SCREEDRY™ vid 50 mm mätdjup (0,00065 J). Detta betyder att med avseende på stabilitet skulle det vara möjligt att utöka mätintervallet upp till 80 mm. För härledning se bilaga.

8.3 Analys av måluppfyllnad

Tidigare i projektet definierades en kravspecifikation. SD10 förhåller sig till kravspecifikationen på följande sätt:

- Med avseende på mätning, indikation, visuellt hinder för indikatorn, förbrukningstid, restprodukter, höjdinställning vid installation och installationstid är SD10 oförändrad gentemot SCREEDRY™ och uppfyller således kraven.
- Kravet på mätdjup uppfylls med marginal, SD10 kan ta upp mer arbete före instabilitet vid 80 mm mäthöjd än SCREEDRY™ kan vid 50 mm.
- Kravet angående att den inte ska flyta upp lättare uppfylls med god marginal, SD10 väger 166,7 % mer än SCREEDRY™.

Alltså uppfyller SD10 alla tidigare mål och vissa med mycket stor marginal.

Genom att vikten ökat och tyngdpunkten sänkts har stabiliteten förbättrats avsevärt. Beräkningar har utförts och de visar att SD10 i nedskruvat läge blivit 1511 % stabilare och att SD10 har en högre stabilitet när den är uppskruvad för ett mätdjup på 80 mm än vad SCREEDRY™ har för ett mätdjup på 50 mm. Den ökade vikten medför även att risken att SD10 flyter upp i avjämningsmassan är betydligt mindre. En nackdel är dock att tillverknigen blivit något komplexare, då den i SD10s fall innefattar fler metallbearbetningssteg. Den ökade komplexiteten samt ökad materialåtgång leder till en något högre tillverkningskostnad.

Ökad vikt gör även att produkten får ett robustare och trovärdigare intryck. Nuvarande SCREEDRY™ har varit ganska lätt och smäcker men den nya lösningen är rejälare vilket skulle passa bättre in på en byggarbetsplats.

SD10 har inte optimerats tillräckligt med tanke på bottenplattans diameter och ringens vikt. I nuläget har SD10 omotiverat höga stabilitetsegenskaper vilket gör att vikt, storlek och materialåtgång är onödigt stora. För att motverka onödiga kostnader bör man genom tester fastsätta nödvändiga stabilitetsegenskaper och sedan dimensionera efter dessa.

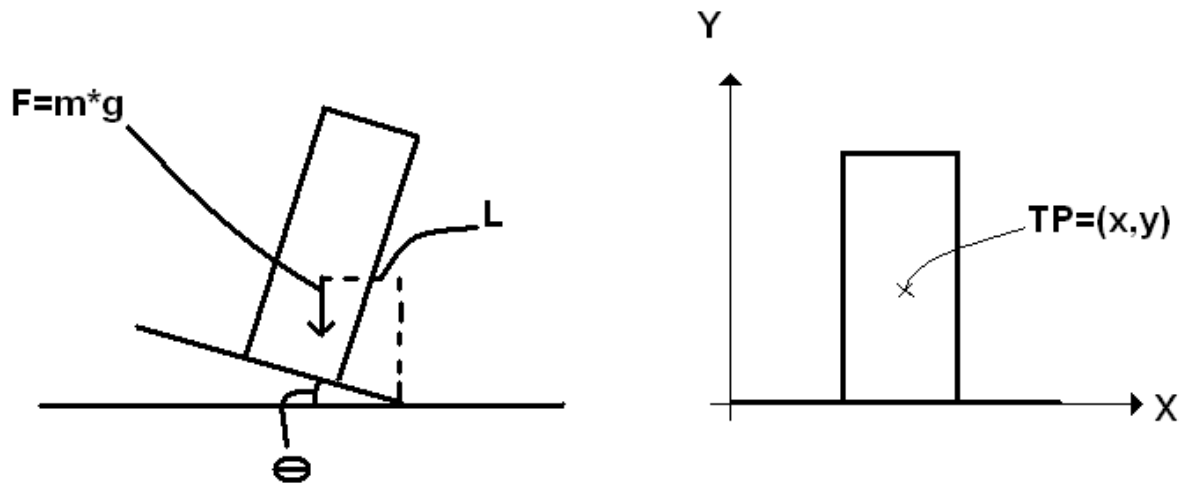
Det finns fortfarande ett antal funktioner som bör vidareutvecklas. SD10 har inte förenklat installationsprocessen, det är lika många steg och samma metoder. Vidare kvarstår problemet med risken att SD10 förstörs innan mätresultat erhållits. Ytterligare en sak som skulle kunna förbättras är metoden att mäta flytspackeldjupet innan installation. SD10 behåller samma lösning med mätbehållare. En lösning med t.ex. en mätsticka skulle minska kostnaderna betydligt då mätbehållarna köps in.

Eftersom förändringarna i produkten inte innebär några större omställningar i produktionen och att funktionaliteten förbättrats avsevärt anser vi att Alfasensor bör använda sig av SD10. Men vi tycker dock att förbättringsarbetet bör fortlöpa då det fortfarande finns funktioner som bör vidareutvecklas.

BILAGA

BERÄKNINGAR

Härledning av det arbete som krävs för instabilitet



Figur 2 Visar beteckningar som används i kommande beräkningar.

Instabilitet infinner sig då vinkeln θ är så stor att hävarmen L blir negativ (se Figur 2).

Hävarmen: $L = x \cdot \cos(\theta) - y \cdot \sin(\theta)$

Kraften: $F = m \cdot g$

θ_{\max} : Infinner sig då $L=0$

$$x \cdot \cos(\theta_{\max}) - y \cdot \sin(\theta_{\max}) = 0$$

\therefore

$$\theta_{\max} = \arctan\left(\frac{x}{y}\right)$$

Moment: $M = F \cdot L$

Arbete: $dW = M \cdot d\theta$

$$W = \int_0^{\arctan\left(\frac{x}{y}\right)} m \cdot g \cdot (x \cdot \cos(\theta) - y \cdot \sin(\theta)) \, d\theta = m \cdot g \left(x \cdot \sin\left(\arctan\left(\frac{x}{y}\right)\right) + y \left(\cos\left(\arctan\left(\frac{x}{y}\right)\right) - 1 \right) \right)$$

[Joule]

Tyngdpunkter (x och y) är beräknade i Autodesk Inventor 3D CAD program då mätkammaren är maximalt nedskruvad och då SCREEDRY™ och SD10 är inställda på 50 respektive 80 mm mätdjup.

SCREEDRY™

$$m_{\text{SCREEDRY}} = 0,036 \text{ kg}$$

Maximalt nedskruvad:

$$x = 11.5 \text{ mm}$$

$$y = 28 \text{ mm}$$

ger

$$W_{\text{SCREEDRY},0} = 0,0008 \text{ J}$$

Anpassad för 50 mm mätdjup:

$$x = 11.5 \text{ mm}$$

$$y = 35 \text{ mm}$$

ger

$$W_{\text{SCREEDRY},50} = 0.00065 \text{ J}$$

SD10

$$m_{SD10}=0,109 \text{ kg}$$

Maximalt nedskruvad:

$$x=21.5 \text{ mm}$$

$$y=10 \text{ mm}$$

ger

$$W_{SD10,0}= 0,0129 \text{ J}$$

Anpassad för 80 mm mätdjup:

$$x=21.5 \text{ mm}$$

$$y=16 \text{ mm}$$

ger

$$W_{SD10,80}=0,0102 \text{ J}$$

Ökning:

$$\left(\frac{W_{SD10,0}}{W_{SCREEDRY0}} - 1 \right) \cdot 100 = 1511 \%$$