

# **Delinlämning**

## **5 Grupp C6**

## Innehåll

5. Skapa ett vinnande koncept .....	3
5.1. Generera alternativa koncept .....	3
5.1.1. Spänna fast .....	4
5.1.2. Sugproppslösning .....	4
5.1.3. Limlösning.....	4
5.1.4. Snöre-i-tak .....	5
5.1.5. Större bottenplatta.....	5
5.1.6. Kardborreband .....	6
5.1.7. Borra och skruva.....	6
5.1.7. Gjuta fast fäste .....	6
5.1.8. Fotangel .....	7
5.1.9. Gängorna först .....	7
5.1.10. Rör .....	7
5.1.11. Ovältbar .....	7
5.1.12 Ben.....	8
5.1.13. Undertryckskammare.....	8
5.1.14. Större /tyngre mutter.....	8
5.1.15. Hylsa .....	8
5.1.16. Plopp.....	9
5.1.17. Boj.....	9
5.1.18. Slangklämma .....	9
5.1.19 Tyngd .....	9
5.2. Vidareutveckla koncepten.....	10
5.3. Korsbefrukta de bästa koncepten .....	10
5.4 Konceptval.....	11
6. Slutgiltig kravspecifikation.....	12

Bilagor.....	13
Källhänvisningar .....	18

## 5. Skapa ett vinnande koncept

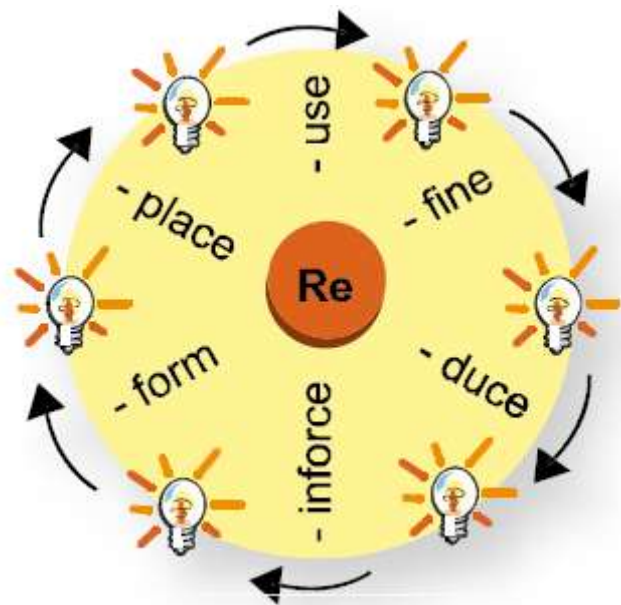
Ett vinnande koncept skapas genom att många olika koncept genereras, korsbefruktas och slutligen sällas bort så att endast den bästa lösningen återstår. I regel leder många koncept (kvantitet) till kvalitet.

### 5.1. Generera alternativa koncept

Vidareutvecklingen av den befintliga SCREEDRY™ inleddes med en funktionell modellering av produkten.

Det finns sex strategierna för att utveckla produkter. De kan delas in i två grupper, Re-use, Re-fine, Re-duce och Re-inforce fokuserar på att förbättra befintliga delfunktioner. Re-form och Re-place fokuserar istället på att förändra och göra nya.

Den första gruppen av strategier används tidigt i en produkts livscykel då den befinner sig i början av S-kurvan. Grupp två används istället då en produkt befinner i slutet av S-kurvan. Då SCREEDRY™ befinner sig i början av S-kurvan ska arbetet fokusera på att förbättra befintliga delfunktioner med hjälp av strategierna i den första gruppen.



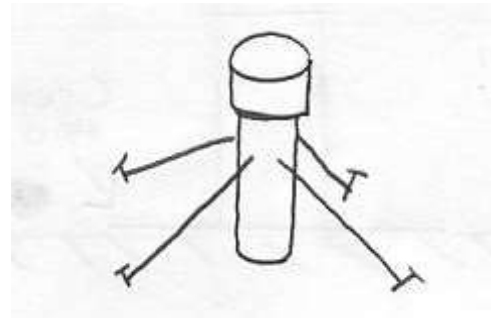
Figur 1

För att begränsa projektets storlek används först strategin Re-use där man identifierar delsystem som ska behållas. Detta gav att indikatorn och volymen kring indikatorn ska behållas för att mätnoggrannheten ska bevaras.

Vidare markerades vikten i locket i Re-duce fasen, eftersom den utför en stödjande funktion och bidrar till en önskad funktion genom att höja tyngdpunkten och försämrastabiliteten.

### 5.1.1. Spänna fast

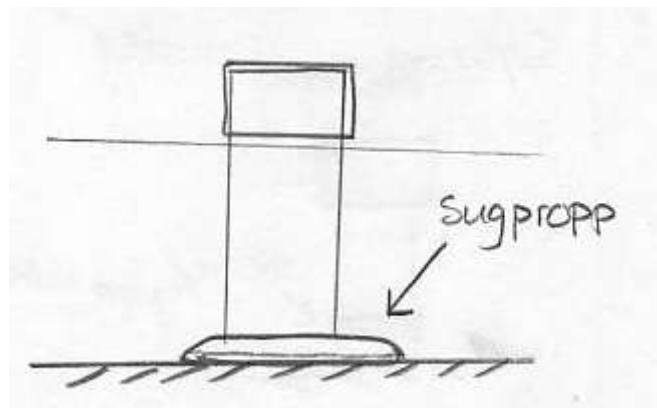
För att öka balansen monteras flera linor från SCREEDRY™ mot marken.



Figur 2

### 5.1.2. Sugproppslösning

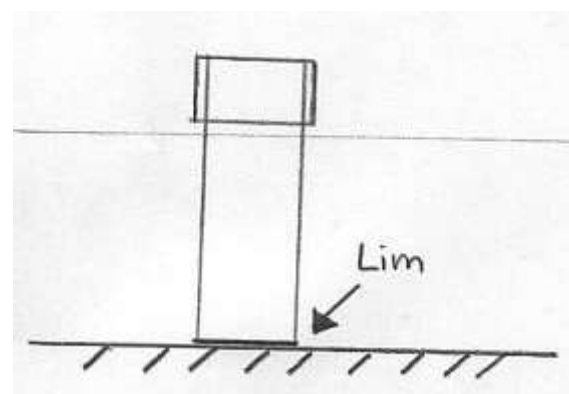
Istället för plattan som finns på befintlig SCREEDRY™ monteras en sugpropp. Vid installation trycks SCREEDRY™ ned mot marken och det bildas ett undertryck under sugproppen vilket hjälper till att stå emot eventuella balansrubbningar.



Figur 3

### 5.1.3. Limlösning

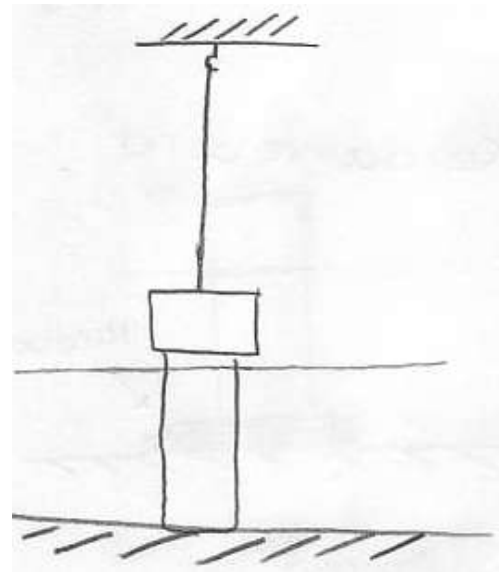
Lim appliceras på den delen av SCREEDRY™ som får kontakt med underlaget. Efter att limmet torkat blir SCREEDRY™ stabilare.



Figur 4

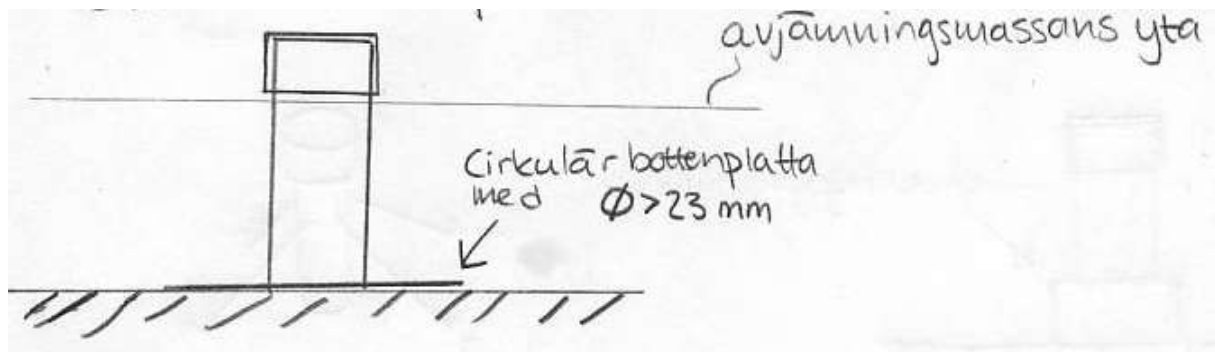
### 5.1.4. Snöre-i-tak

Ett eller flera snören spänns fast mellan toppen på SCREEDRY™ och taket i rummet. Detta kommer göra att SCREEDRY™ likt en pendel strävar efter att återgå till utgångspunkten.



Figur 5

### 5.1.5. Större bottenplatta

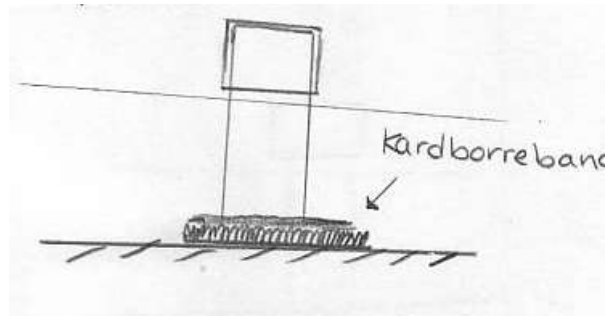


Figur 6

Med en större cirkulärformad bottenplatta blir Screedry™ stabilare.

### 5.1.6. Kardborreband

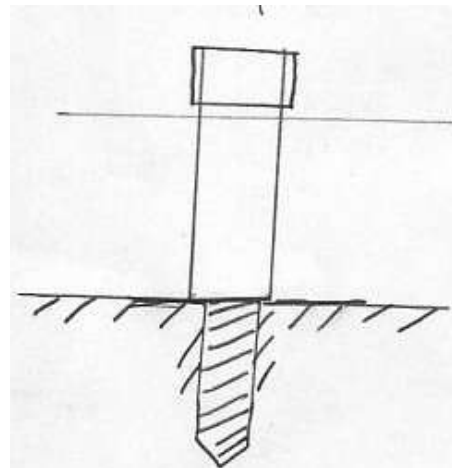
Kardborrebandet fästs innan gjutning t ex med hjälp av dubbelhäftande tejp. Efter gjutning fästs SCREEDRY™ på denna. Under gjutning kan kardborrebiten markeras med hjälp av en pinne eller liknande.



Figur 7

### 5.1.7. Borra och skruva

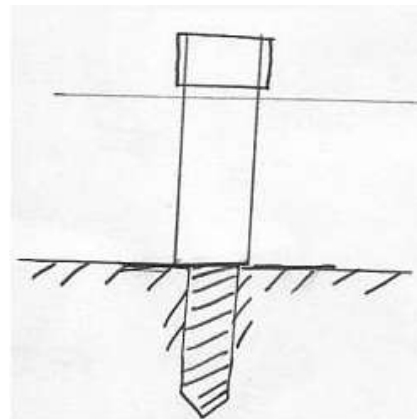
Hål förborras innan avjämningsmassan tillförs och därefter förs SCREEDRY™, med en skruv undertill, ned och fästs i hålet. Skruven kan vara gängad eller ha "hullingar".



Figur 8

### 5.1.7. Gjuta fast fäste

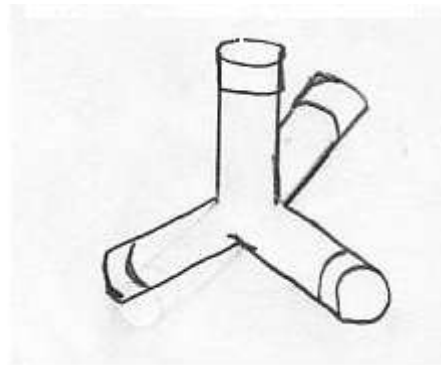
En hållare fästs i underlaget innan avjämningsmassan tillförs, efteråt fäster man SCREEDRY™ i denna hållare.



Figur 9

### 5.1.8. Fotangel

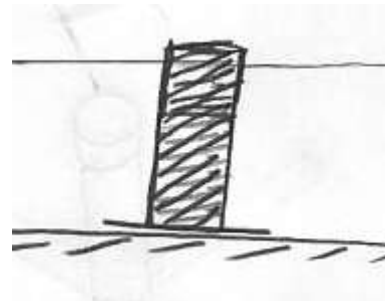
Fyra stycken SCREEDRY™ kopplas ihop i bottenändarna. Eftersom det alltid är samma vinkel mellan två ändar så sticker alltid en upp.



Figur 10

### 5.1.9. Gångorna först

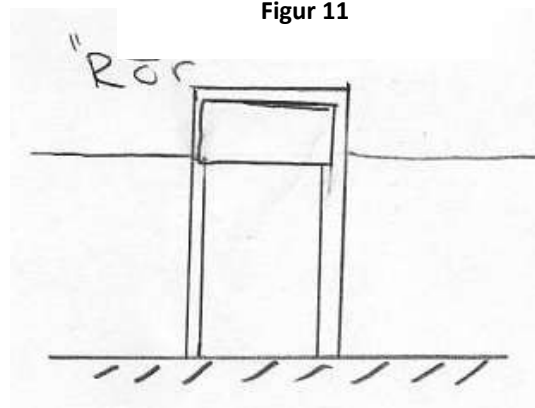
Delen med gångorna fästs i underlaget innan avjämningsmassan tillförts, efteråt skruvas resterande del av SCREEDRY™ på.



Figur 11

### 5.1.10. Rör

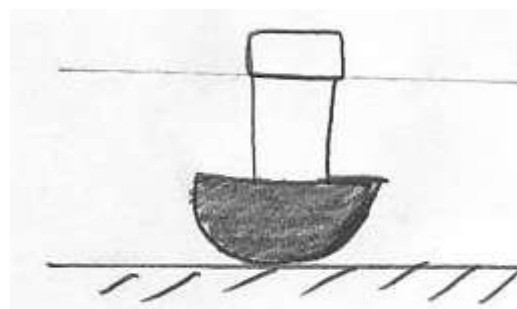
Ett rör placeras ut innan avjämningsmassan tillförts, efteråt kan SCREEDRY™ föras ned genom röret och på så sätt nå torrt underlag och exempelvis limmas fast. Röret kan sedan avlägsnas.



Figur 12

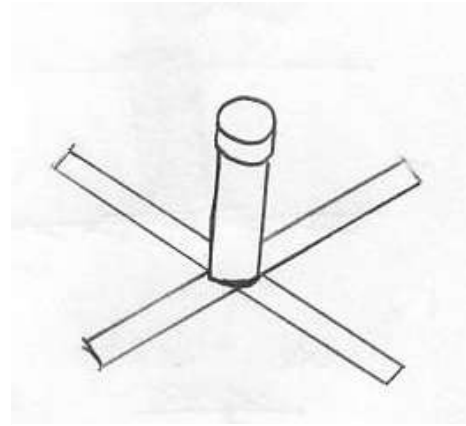
### 5.1.11. Ovältbar

En rundad och tung bottendel resulterar i en mycket låg tyngdpunkt som ger en konstruktion som aldrig välter.



### 5.1.12 Ben

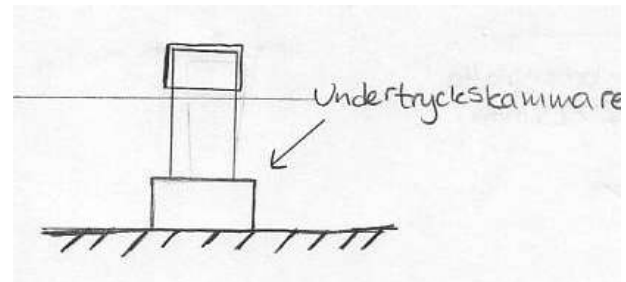
Fyra ben i ett kors ersätter bottenplattan hos den befintliga SCREEDRY™ och gör att den klarar av att uppta ett större moment.



Figur 14

### 5.1.13. Undertryckskammare

En kammare fäst i botten av SCREEDRY™ förs mot marken och fastnar då det skapas ett undertryck i den.



Figur 15

### 5.1.14. Större /tyngre mutter

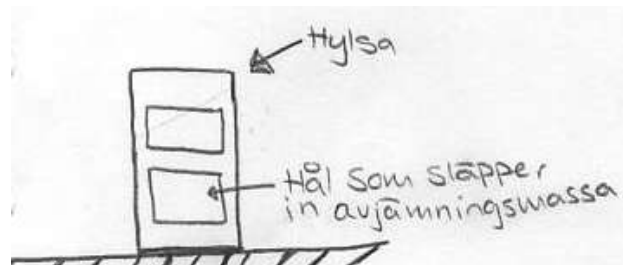
Genom att ersätta den befintliga muttern på SCREEDRY™ med en tyngre fås en ökad vikt som motverkar att produkten flyter.



Figur 16

### 5.1.15. Hylsa

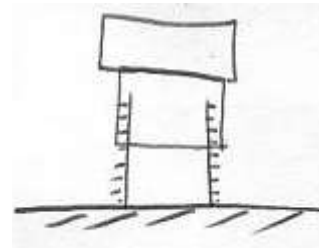
En stålhylsa fästs i botten och är utformad sådan att avjämningsmassan flyter in. SCREEDRY™ släpps ner i hylsan med rätt höjjustering och stabiliseras av väggarna.



Figur 17

### 5.1.16. Plopp

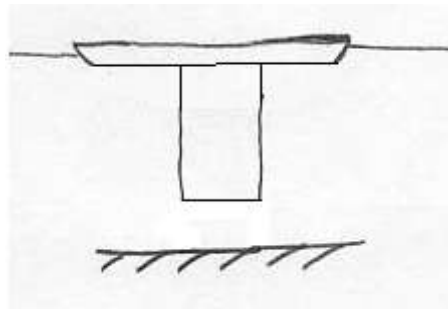
Ett höjdjusteringssystem som förlitar sig på fasta lägen där man skjuter ena höljet över den andra. På det ena höljet sitter taggar och på det andra ribbor.



Figur 18

### 5.1.17. Boj

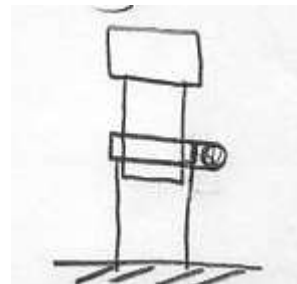
SCREEDRY™ hålls stabil genom att fästas under en platta som flyter ovanpå avjämningsmassan.



Figur 19

### 5.1.18. Slangklämma

Höjdjustering som kan förflyttas steglöst. Vid korrekt läge låses positionen med en slangklämma. För att möjliggöra detta system används två rör där det yttre har slitsar för att kunna deformeras utan att spricka.



Figur 20

### 5.1.19 Tyngd

Strategiskt placerade vikter stabiliserar och tynger ner produkten.

## **5.2. Vidareutveckla koncepten**

För att rättvist kunna jämföra koncepten utvecklades de lika med avseende på funktion och fokus lades på att kunna särskilja egenskaper.

## **5.3. Korsbefrukta de bästa koncepten**

Utifrån de idéer som genererats har funktionerna brutits ut och korsbefruktats till sju koncept som via en Pughmatris reducerats, se tabell 1 i bilaga. I en Pughmatris jämförs de olika koncepten mot en referens med avseende på ett antal kriterier. Koncepten betygsätts enligt skalan bättre, samma eller sämre än referensen.

## 5.4 Konceptval

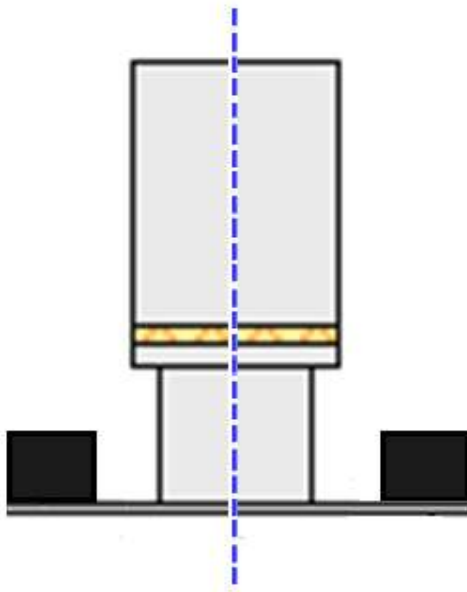
Av de sju koncepten var det tre stycken som visade sig vara bättre än referensen. Dessa jämfördes i en ny Pughmatris där varje koncept fick vara referens varsin gång, se tabell 2-4 i bilaga. De tre koncepten visade sig ha likvärdiga egenskaper på alla punkter utom ett fåtal.

”Ben+tyngd” var sämre på robusthet på grund av de långa smala benen. Benens komplexitet försvårar även tillverkningen.

”Boj” var sämre på balans eftersom den inte kan rätta upp sig ifall den kommer i obalans. Den kan inte heller uppfylla kravet på mätdjupsintervallet eftersom den bottnar vid små djup.

Efter att ha framstått som den bästa lösningen efter alla Pughmatriser har bottenplatta+tyngd valts som slutgiltigt koncept. Den kan lätt appliceras på den nuvarande produkten och löser huvudproblemet på ett enkelt och tillförlitligt sätt.

Det slutgiltiga konceptet är en bredare bottenplatta med en cirkulär vikt på ovasidan av bottenplattan.



Figur 21. Tvärsnitt av slutgiltigt koncept.

## **6. Slutgiltig kravspecifikation**

Kravspecifikation specificeras så att målvärdena passar och är mätbara på det slutgiltiga konceptet, se tabell 5 i bilaga.

## Bilagor

S = Samma som referens + = Bättre än referens

- = Sämre än referens X = Referens

	Referens	Större bottenplatta + tyngd	Tyngd+ Ben	Borra och skruva	Boj	Gångorna först	Rör	Hylsa
Antal komponenter	X	S	S	S	S	S	-	-
Antal användarsteg	X	S	S	-	S	-	-	-
Robusthet	X	S	-	S	S	S	S	S
Tillverkning	X	S	S	S	S	S	-	-
Lätt att ta bort	X	S	S	S	+	S	S	S
Lätt att använda	X	S	S	-	S	S	-	-
Balans	X	+	+	+	+	+	+	+
Mätdjup	X	+	+	+	-	-	+	+
Summa		+2	+1	0	+1	-1	-2	-2

**Tabell 1**

	Ref. Tyngd + bottenplatta	Tyngd+ Ben	Boj
Antal komponenter	X	S	S
Antal användarsteg	X	S	S
Robusthet	X	-	S
Tillverkning	X	-	S
Lätt att ta bort	X	S	S
Lätt att använda	X	S	S
Balans	X	S	-
Mätdjup	X	S	-
Summa		-2	-2

**Tabell 2**

	Ref. Tyngd+Ben	Tyngd + bottenplatta	Boj
Antal komponenter	X	S	S
Antal användarsteg	X	S	S
Robusthet	X	+	+
Tillverkning	X	+	+
Lätt att ta bort	X	S	S
Lätt att använda	X	S	S
Balans	X	S	-
Mätdjup	X	S	-
Summa		+2	0

Tabell 3

	Ref. Boj	Tyngd + bottenplatta	Tyngd+ Ben
Antal komponenter	X	S	S
Antal användarsteg	X	S	S
Robusthet	X	S	-
Tillverkning	X	S	-
Lätt att ta bort	X	S	S
Lätt att använda	X	S	S
Balans	X	+	+
Mätdjup	X	+	+
Summa		+2	0

Tabell 3

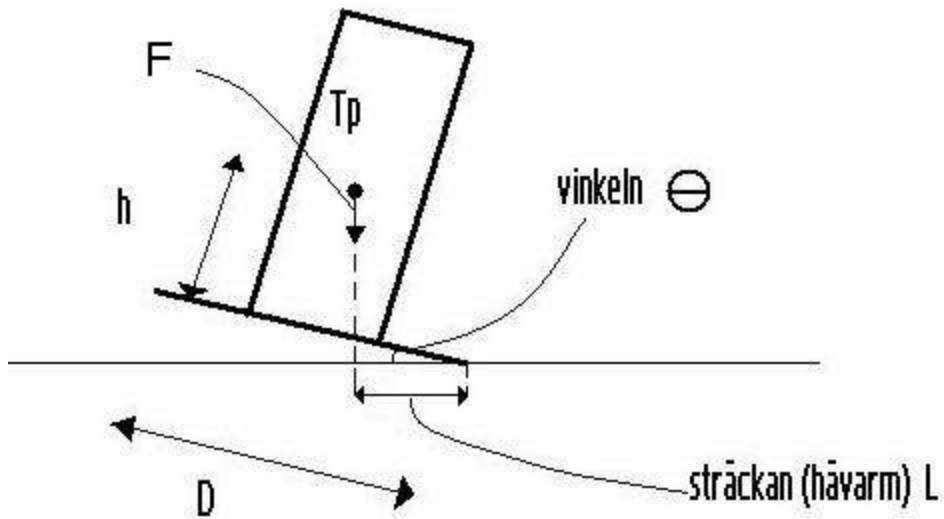
Funktion	Mätetal	Enhet	Målvärde
<b>Huvudfunktion</b>			
Fuktmätning	mätning	relativ fuktighet	85-90% ±3% avvikelse
	indikation	färgomslag	lika snabbt färgomslag som befintlig produkt
<b>Tilläggsfunktion</b>			
Mätområde	mättdjup	mm	15-50
Indikatorskydd	visuellt hinder		ej förhindra avläsning
<b>Oönskade funktioner</b>			
Användning	förbrukningstid	antal cykler	≥1
	restprodukt	% över avjämningsmassans yta	0
	höjjustering vid installation	antal	≥1
	installationstid	min	≤7
	flyter upp i avjämningsmassa	N	≥F=mg
	upptaget moment innan instabilitet	Nm	≥M=mgD/2
	upptagen energi innan instabilitet	J	≥0.018058974*m
<b>Kostnader</b>			
Drift	driftskostnad	kr	0

Tabell 5

F=kraft riktad mot marken, m=produktens massa, g=tyngdaccelerationen, M=moment kring stödpunkten, D=bottenplattans diameter

### Beräkningar

Beräkning av hur mycket arbete som krävs för att SCREEDRY™ ska bli instabil:



$$\text{Hävarmen: } L = \frac{D}{2} \cdot \cos(\theta) - h \cdot \sin(\theta)$$

Där  $D$  är bottenplattans diameter och  $h$  är höjden till tyngdpunkten då SCREEDRY™ är anpassad till mät höjden 50mm.

$\theta$  är vinkeln mellan bottenplattan och underlaget.

$$\text{Kraften: } F = m \cdot g$$

Där  $m$  är SCREEDRY™s massa och  $g$  är tyngdaccelerationen.

$\theta_{\max}$  : Infinner sig då  $L=0$

$$\frac{D}{2} \cdot \cos(\theta_{\max}) - h \cdot \sin(\theta_{\max}) = 0$$

∴

$$\theta_{\max} = \arctan\left(\frac{D}{2 \cdot h}\right)$$

Om  $\theta > \theta_{\max}$  så är SCREEDRY™ instabil.

Moment:  $M = F \cdot L$

$$M = m \cdot g \cdot \left( \frac{D}{2} \cdot \cos(\theta) - h \cdot \sin(\theta) \right)$$

Arbete:  $dW = Md\theta$

$$\begin{aligned} W &= \int_0^{\theta_{\max}} M d\theta = \int_0^{\arctan\left(\frac{D}{2 \cdot h}\right)} m \cdot g \cdot \left( \frac{D}{2} \cdot \cos(\theta) - h \cdot \sin(\theta) \right) d\theta \\ &= m \cdot g \left( \frac{D}{2} \sin\left(\arctan\left(\frac{D}{2 \cdot h}\right)\right) + h \left( \cos\left(\arctan\left(\frac{D}{2 \cdot h}\right)\right) - 1 \right) \right) \text{ Joule} \end{aligned}$$

Här ser man att arbetet ökar om:

Bottenplattans diameter  $D$  ökar.

Höjden  $h$  till tyngdpunkten minskar.

## **Källhänvisningar**

Figur 1 tagen från [www.valuemodel.se](http://www.valuemodel.se)