



# Byggnadsanvisningar för en strålningsköld



Författare: Karl Kemper, Tim G. Reichenau, Karl Schneider  
Geografiska institutet, University of Cologne, Tyskland, 2020



# 1. Introduktion

Vad är en strålskärm och varför behöver vi den?

Det krävs en strålningskärm för att ta emot en termometer. Har du någonsin rört vid en metallyta (t.ex. en bil) som står i gassande sol på sommaren? Ytan är mycket varmare än luften som omger den! Samma sak händer med en mätanordning. När den placeras i solen värms den upp eftersom den absorberar kortvågig strålning. Men om du vill mäta lufttemperaturen måste du undvika direkt strålning på termometern. Därför måste vi se till att mätinstrumentet är skyddat från direkt solljus.

Föreställ dig nu att bilen stod i ett stängt tält för att skydda den från strålningen. I tältet blir den också varm och täppt.

Även om vi behöver skydd mot strålning måste mätinstrumentet därför vara väl ventilerat.

Titta på utformningen av strålskyddet på förstasidan: Den hindrar solstrålning från att nå instrumentet inuti, men den tillåter luft att strömma igenom och nå termometern.

Strålningskyddet är vitt eftersom vitt reflekterar den kortvågiga strålningen bäst och strålningskyddet värms inte upp lika mycket.

Den enhet som vi använder för att mäta temperaturen i strålningskölden i vårt exempel kallas iButton. Det finns dock andra små enheter för att mäta temperaturen som också kan användas. IButton mäter inte bara temperaturen utan lagrar också de uppmätta uppgifterna, så att vi kan mäta temperaturen kontinuerligt och automatiskt. Eftersom den är ganska liten räcker det med en liten strålningskärm.

Här förklarar vi hur du bygger en strålningsköld.



På bilden kan du se hur liten en iButton är jämfört med ett 50 cent-mynt.

## 2. Sidorna att ta med till affären

### 2.1. Förteckning av material

1. 5x krukfat, plast, diameter 8 cm (se bild nedan)
2. 50 cm vitt plaströr, innerdiameter: 0,5 cm, ytterdiameter: 0,7 cm
3. 1x platt aluminiumstång 1,5 cm bred 0,2 cm tjock 30 cm lång
4. 10 cm vitt plaströr, innerdiameter: 0,8 cm, ytterdiameter: 1 cm
5. 1x kabel binder
6. 1x Styrodur platta ca 5x5 cm
7. 1x pappersklämma

En temperatursensor, t.ex. en iButton.

Skrivar och muttrar:

1. 1x M6x30 skruv
2. 4x M4x60 skruv
3. 4x passande muttrar (M4)



På bilden ser du ett av de plasttallrikar/krukfat som behövs för att bygga strålningskölden.

## 2.2. Förteckning av verktyg

1. En sladdlös skruvmejsel
2. Borrkronor med en diameter på 3 mm, 4 mm, 6 mm och 7 mm.
3. En 40 mm hål-såg (tillbehör till den sladdlösa skruvmejseln, som visas på bilden nedan).
4. En fin såg
5. Sax
6. Linjal eller tumstock
7. En vass penna
8. En spetsig kniv
9. En pistol med hett lim
10. En kompass (för att rita cirklar)
11. En bågfil
12. Eventuellt superlim
13. En skruvmejsel, en skiftnyckel eller en skiftnyckel för var och en av dessa:
14. Den stora skruven
15. De fyra små skruvarna
16. De fyra muttrarna



Detta är ett exempel på ett hålsågsfäste för en sladdlös skruvmejsel.

## 2.3. Alternativ för ersättning

Det är inte alla järnaffärer som har allt du behöver. Därför har vi gjort en kort lista som visar vad som kan användas som ersättning för saknade saker och vad som måste beaktas.

### Krukfatet:

Krukfat är förmodligen det som är svårast att få tag på. Samtidigt är de svårast att ersätta. De kan vara lite större, men se till att de verkligen är "vita", eller "sand" eller "grädde". Den ljusa färgen är viktig, vilket beskrivs i inledningen!

### Rören:

Rören kan bytas ut mot något mindre eller större. Det finns dock några frågor att ta hänsyn till:

- Det lilla röret måste passa in i det stora röret!
- De långa M4x60-bultarna måste passa löst i det lilla röret!
- Den korta skruven M6x30 måste sitta hårt i det lilla röret så att den inte kan dras ut. Om den inte sitter helt tätt behöver du en droppe lim.
- Borrhålen måste anpassas till bultarnas diameter.

### Skruvarna:

Skruvarna kan också bytas ut om man tar hänsyn till de punkter som är relevanta för rören. Den långa skruven måste dock vara 60 mm lång. Den korta skruven får vara något kortare eller längre än vad som anges i förteckningen, om den fortfarande passar tätt in i det lilla röret. Vilken typ av bulthuvud som används är inte viktigt så länge du har rätt verktyg för att dra åt det.

### Aluminiumstången:

Aluminiumstången måste ändå justeras så att den passar på det sätt som du vill hänga upp strålskyddet! Materialet, bredden och tjockleken kan också variera så länge som hålen för skruvarna fortfarande kan borras säkert i stången.

### Styrodur:

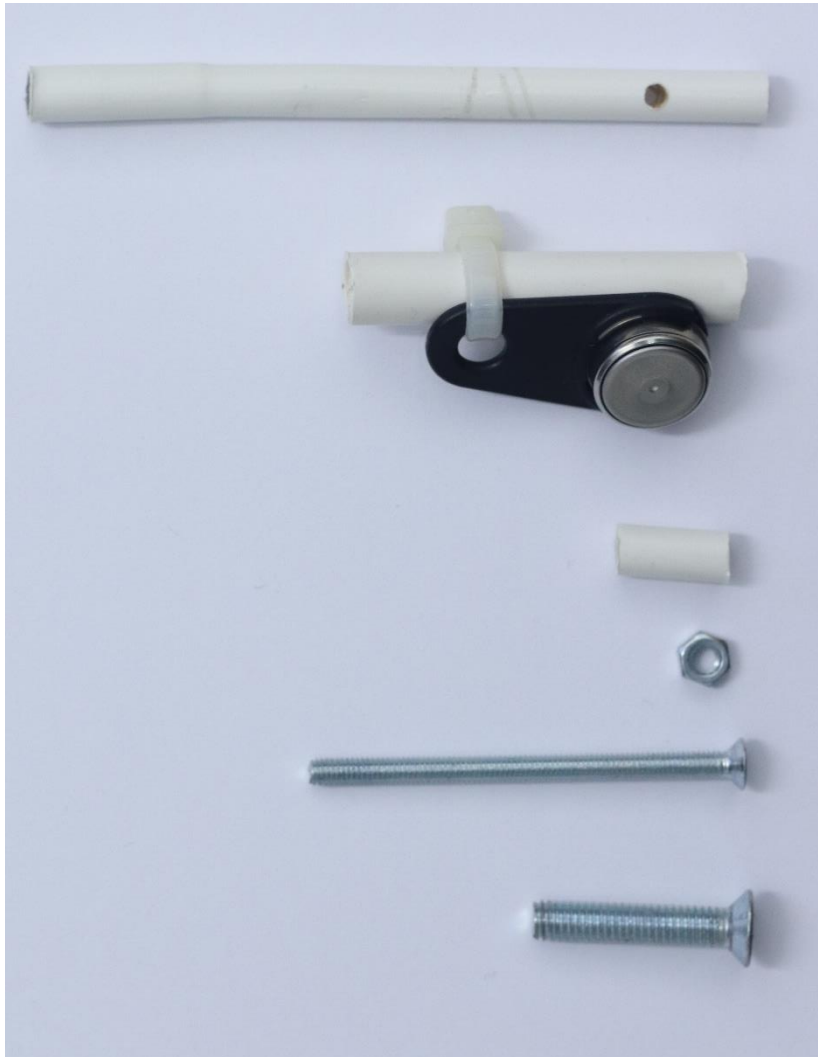
När det gäller Styrodur är det viktigt att materialet är fast och stabilt. Du kan också använda ett förpackningsmaterial eller något liknande. Materialet måste dock ha goda isolerande egenskaper.

Styrofoam eller andra grovkorniga material är inte särskilt lämpliga, eftersom de är mycket smuliga och därför kan mikroplaster släppas ut i miljön!



### 3. Förteckning över delar som behövs för att bygga

Du kan lägga ner de två följande sidorna och placera varje färdig del på fotot.  
När alla delar är färdiga kan du fortsätta!



1x centralröret

1x drag över röret med  
iButton

12x distanshållare

4x bult M4

4x skruv M4x60

1x skruv M6x30





1x aluminiumstång (observera att den inte visas i originalstorlek)

1x botten-fat

1x topp-fat

3x mitten-fat

## 4. Tuberna

Du behöver:

1. Röret med innerdiameter 0,5 cm och ytterdiameter 0,7 cm.
2. Röret med innerdiameter 0,8 cm och ytterdiameter 1 cm.
3. En kabel binder

Verktyg:

1. Den sladdlösa skruvmejseln
2. Borrkronan med en diameter på cirka 3 mm.
3. Den fina sågen
4. Saxen
5. Linjal eller tumstock

### 4.1. Det centrala röret



10 cm 1.5 cm

Detta rör sitter i mitten av strålskyddet. Röret med iButton kommer att sladdas över detta rör. Slutligen kommer gemet att hålla allt på plats när det sätts in genom hålet.

- Du behöver ett rör med en innerdiameter på 0,5 cm och en ytterdiameter på 0,7 cm, en linjal, en penna och en såg.
- Mät 10 cm från röret och markera denna punkt.
- Såga av röret vid märket med hjälp av sågen.
- Markera en punkt 1,5 cm från rörets ena ände.
- Vid detta märke borrar du ett hål rakt genom röret med hjälp av 3 mm borret.
- Du kan nu sätta röret på de färdiga delarna.

Tip:

Clamp the tube or fix it with a screw clamp on the table, then you can work easier and do not hurt yourself!





## 4.2. Plaströret



## 4.3. Avståndskopplingarna

| 1.5 cm |

### Tips:

Titta noga på sågen. Om den har ett mycket tjockt sågblad är det bättre att mäta och såga de tolv bitarna en efter en. Annars blir bitarna för korta på grund av sågbladets tjocklek.

Dra över plaströret över det centrala röret. Det är avtagbart, så att iButton kan tas ut och data kan läsas.

- Du behöver röret med en innerdiameter på 0,8 cm och en ytterdiameter på 1 cm, kabelbandet och iButton. Av verktygen behöver du en sax, en fin såg, en linjal och en penna.
- Mät en bit på 5,5 cm från röret och såga av den.
- Sedan fäster du iButton på röret med hjälp av kabelbandet. Klipp av den extra biten med en sax.
- Du behöver dessa tolv avståndskopplingar för att separera skivorna från varandra.
- Du kan nu sätta röret på de färdiga delarna.
- Du behöver ett rör med en innerdiameter på 0,5 cm och en ytterdiameter på 0,7 cm, en linjal, en penna och en såg.
- Mät tolv stycken 1,5 cm långa delar och markera dem med blyertspennan.
- Såg av de tolv avståndskopplingar.
- Du kan nu sätta ihop de tolv delarna med de färdiga delarna.

Tips: Se till att rörsektionerna är så exakta som möjligt med en noggrannhet på 1,5 cm! Annars kommer strålskyddet att bli snett!

## 5. Skivorna och aluminiumhängaren



Du behöver:

1. De 5 krukfaten
2. Styrodur
3. Aluminiumstången

Och verktyg:

1. Den sladdlösa skruvmejseln
2. Borrkronan med en diameter på 4 mm
3. Borrkronan med en diameter på 6 mm
4. Borrkronan med en diameter på 7 mm
5. 40 mm hålsåg
6. Den vassa pennan
7. Saxen
8. Den spetsiga kniven
9. Limpistolen
10. Kompassen
11. Bågfilen

## 5.1. Den nedre skivan (botten-skivan)

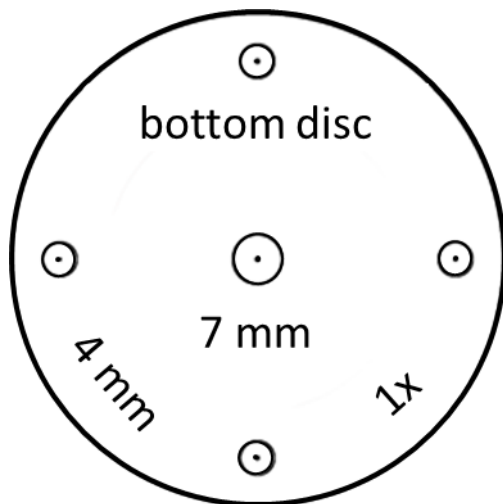
I slutändan kommer den nedre skivan att sättas på det centrala röret och på så sätt stänga strålskölden.



- Du behöver ett krukfat, en sladdlös skruvmejsel, 4 mm och 7 mm borrar, sax, kniv och

borrmallen "bottenskiva" som visas nedan.

- Klipp ut borrmallen med saxen och gör ett litet hål i mitten av vart och ett av de fem markerade b



Tips:

Innan du skär ut borrmallen ska du kontrollera att den har en diameter på 6,5 cm. Om inte har något gått fel vid utskriften. Skriv i så fall ut den här sidan igen med utskriftsinställningen "Originalstorlek" eller "100 %".

rhålen med knivspetsen.

Borrmall "botten-skivan" Sätt  
borrmallen i planlaget och rita en punkt i  
varje hål som du gjort med kniven.

- Använd den 4 mm borren för att borra ett hål vid var och en av de fyra yttre blyertsmarkeringarna.
  - Använd 7 mm borren för att borra ett hål vid pennmärket i mitten.
- 
- Nu måste du skära ut Styrodur-skivan och limma fast den på plats. För att göra detta behöver du Styrodur, kniven, kompassen, varmlimningspistolen och kniven.
  - Rita en cirkel på ca 4,5 cm i diameter på Styrodur med kompassen och skär ut den med kniven. (Alternativt kan du använda en 40 mm hål-såg här). Den exakta storleken och formen är inte viktig här, skivan kan också vara mindre, större eller vinklad!
  - Limma in den utskurna Styrodurdelen i skivan med hjälp av en varmlimpistol.
  - Borra slutligen i det centrala 7 mm-hålet i skivan igen, så att det går genom Styrodur.
  - Du kan nu sätta den nedre skivan på de färdiga delarna.



## 5.2. Den övre skivan (topp-skivan)

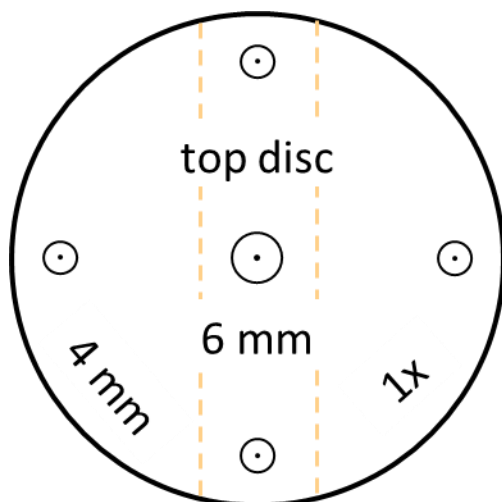


I slutändan kommer den övre skivan att skruvas fast på aluminiumhängaren. Den håller allt på plats.

- Du behöver en sladdlös skruvmejsel, 4 mm och 6 mm borrhonor, bormall "toppfat/skiva", kniv och sax.
- Klipp ut bormallen med saxen och gör ett litet hål i mitten av vart och ett av de fem bormärkena med knivspetsen.
- Sätt bormallen i skivan och rita en punkt i varje hål som du gjort med kniven.



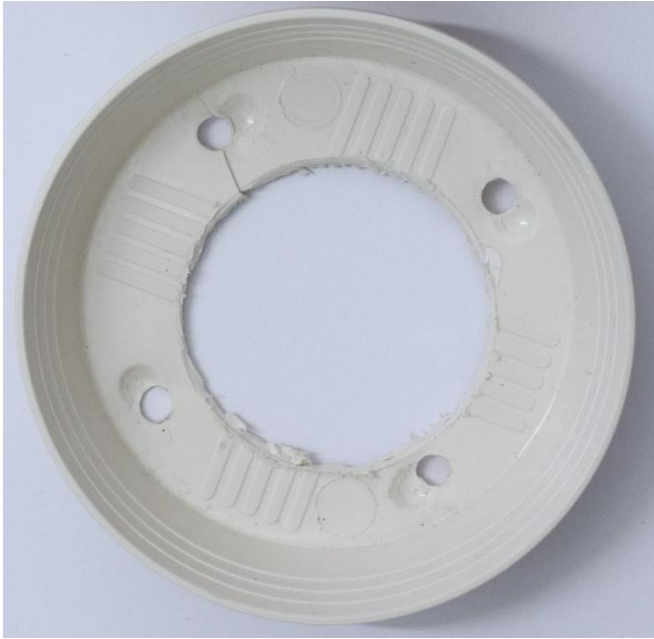
Bormall "topp-skivan"



- Använd 4 mm borsten för att borra ett hål vid var och en av de fyra yttre blyertsmarkeringarna.
- Använd 6 mm borsten för att borra ett hål vid pennmärket i mitten.
- Du kan nu sätta den övre skivan på de färdiga delarna.



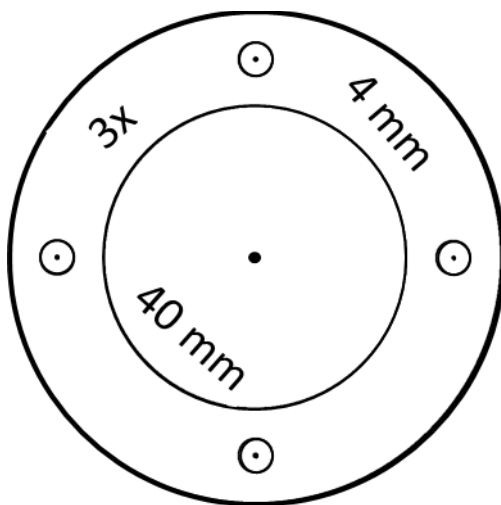
### 5.3. Den mellersta skivan (mitten-skivan)



I slutändan kommer de tre mittersta skivorna att fästas vid de övre skivorna med hjälp av fyra långa bultar.

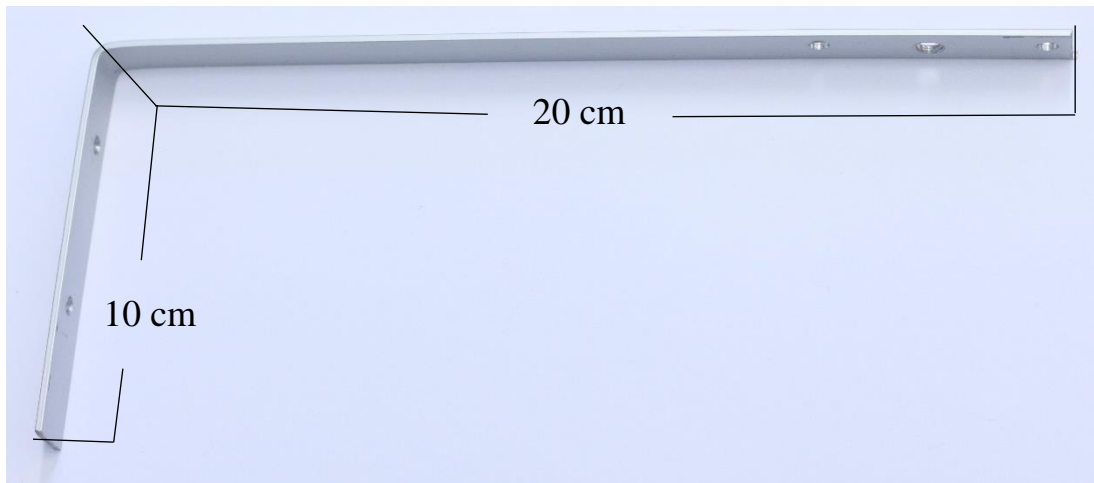
- Du behöver en sladdlös skruvmejsel, en 4 mm borrhål och en 40 mm hålsåg.
- Klipp ut bormallen med saxen och gör ett litet hål i mitten av vart och ett av de fyra yttre bormärkena och i mitten av skivan med knivspetsen.
- Sätt bormallen i skivan och rita en punkt i varje hål som du gjort med kniven.
- Använd 4 mm borren för att borra ett hål vid var och en av de fyra yttre blyertsmarkeringarna.

Bormall "mitten-skivan"



- Använd 40 mm hålsågen för att skära ett hål vid pennmärket i mitten.
- Gör likadant med de två andra mittenskiivorna.
- Du kan nu sätta de tre mittersta skivorna på de färdiga delarna.



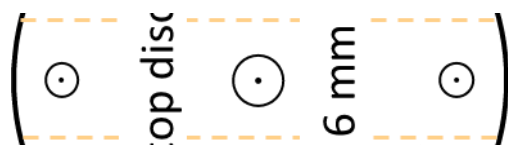


## 5.4. Aluminiumhängaren

(Varning, aluminiumstången visas inte i sin ursprungliga storlek)

I slutändan kommer strålningskyddet att monteras på något med hjälp av aluminiumstången. Därför kan dess form och längd behöva justeras.

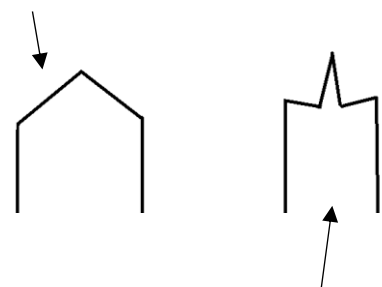
- Du behöver aluminiumstången med en tjocklek på 2 mm och en bredd på 1,5 cm, en bågfil, en sladdlös skruvmejsel med 4 mm och 6 mm borrhävar, en linjal, en blyertspenna, en bormall "toppskivan" och en sax.
- Mät 30 cm från aluminiumstången och markera den med en penna.
- Såga av aluminiumstången vid märket med hjälp av bågfilen.
- I ena änden av stången fästs den övre skivan. Därför kan du använda bormallen "toppskivan", som ska klippas ut längs de streckade linjerna med hjälp av saxen.:



- Nu ser mallen ut som i figuren ovan och passar på aluminiumstången.
- Flytta mallen till ena änden av aluminiumstången och markera de tre borrhålen.
- Borra de två yttre hålen med 4 mm borren och hålet i mitten med 6 mm borren.

### Tips:

Se till att använda metallborren till aluminiumet! Du kan känna igen den på att spetsen ser ut ungefär så här i tvärsnittet,



Med träborren ser de ut så här.



- Den andra änden av stången är den ände med vilken du fäster den på en vägg, en balk, ett träd eller liknande. I den änden av stången måste du därför borra hål på det sätt som du behöver dem! Men det är praktiskt om du gör det så här, till exempel:
  - Sätt linjalen på stångens ände och gör ett märke vid 3 respektive 8 cm.
  - Vid båda märkena sätter du linjalen rektangulärt mot stången och markerar mitten av stången.
  - Använd 4 mm borren för att borra ett hål vid båda märkena.
- Nu måste aluminiumstången böjas.
- Sätt ett märke 10 cm från ändan med de två hålen (inte från ändan med de tre hålen).
- Placera stången över en kant, t.ex. en bordskant, och böj den försiktigt tills den har en rät vinkel.
- Du kan nu sätta fast aluminiumhängaren på de färdiga delarna.



## 6. Montering

Du behöver:

1. Alla färdiga delar!
2. Pappersklämman

Och verktyg:

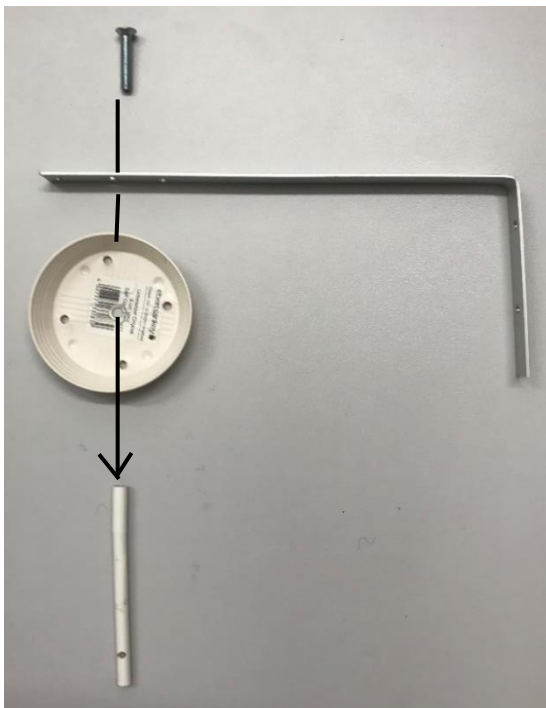
En skruvmejsel, skiftnyckel eller skiftnyckel för var och en av dessa:

1. den stora bulten
2. de fyra små bultarna
3. de fyra muttrarna och eventuellt superlim

Nu kan monteringen av strålskyddet börja!

### 6.1. Det centrala röret

- Här fäster du kantrören och toppskivan på aluminiumstången.
- Du behöver en skruvmejsel, en skiftnyckel eller en skruvmejsel för den stora skruven.



- Använd den stora skruven för att fästa den övre skivan på aluminiumhängaren genom att skruva fast den genom hängaren i det centrala röret.



## 6.2. Skivorna

- Här läggs de andra skivorna och temperatursensorn (iButton) till för att slutföra strålningskyddet.
- Du behöver en skruvmejsel, en skiftnyckel eller en skruvmejsel för de långa bultarna och för muttrarna.





- Sätt de fyra långa bultarna genom de fyra yttre hålen i den övre skivan,



som har fästs på aluminiumstången i föregående steg.

- Alternativt kan du sätta distanserna och de mittersta skivorna på de långa bultarna enligt figuren.
- Efter den tredje mittenskiten skruva muttrarna på de långa bultarna.
- Dra över dragröret med iButton över det centrala röret.
- Sätt den nedre skivan på det centrala röret och stäng strålningskyddet genom att dra pappersklämman genom hålet i det centrala röret.
- Du kan se om allt ser rätt ut genom att titta på bilden på framsidan av manualen.
- Nu kan du installera temperatursensorn (iButton) med dess strålningskydd på en plats där du vill mäta lufttemperaturen.

