



# Moonbounce project

JOTA en CAMRAS



ANTENNEBOUW





# De antenne

Antenne: Zo groot mogelijk. Een schotel met een diameter van 3 meter of meer is ideaal, maar lastig te vervoeren, op te stellen en goed te richten.

Praktischer is een zogenaamde –long yagi-:  
**een lange Yagi antenne** van bijvoorbeeld **23 elementen**

Twee goede –reproduceerbare- voorbeelden:

**DL6WU**

[http://www.k7mem.com/Electronic\\_Notebook/antennas/yagi\\_vhf.html](http://www.k7mem.com/Electronic_Notebook/antennas/yagi_vhf.html)

Let op, kies hier in de calculator : non-metallic boom.

Onderaan de bladzijde de knop voor [432 mhz, 22 element]

Actieve element uit een stuk (stevig en simpel) – wel lastigere aanpassing

**DK7ZB**

[www.mydarc.de/dk7zb/start1.htm](http://www.mydarc.de/dk7zb/start1.htm)

Kies in links menu : [430-MHz-longyagis]

Actieve element uit twee stukken (lastig monteren) – wel simpelere aanpassing

# De antenne

## Antenne: Moet op de maan gericht worden



De bundelbreedte (openingshoek) van een long yagi is meer dan 15 graden, dus eens per half uur opnieuw richten is voldoende.

Een oplossing: Bind top aan mast of boomtak en laat de achterkant dicht bij de grond (maar wel min. 1 meter hoog).

Zorg voor vrij zicht op de maan.

KORTE kabel in veelvouden van de golflengte (maal verkorting).





# Eenvoudige long-yagi

- Een antenne kan je kopen of zelf maken
- Deze powerpoint beschrijft het zelf maken.
- De zelfbouw antennes wordt volgens het idee van DL6WU of DK7ZB gemaakt.

## ■ Uitdagingen:

- 1: Voldoende nauwkeurigheid in maten ;
- 2: Het actieve element;
- 3: Afregeling.



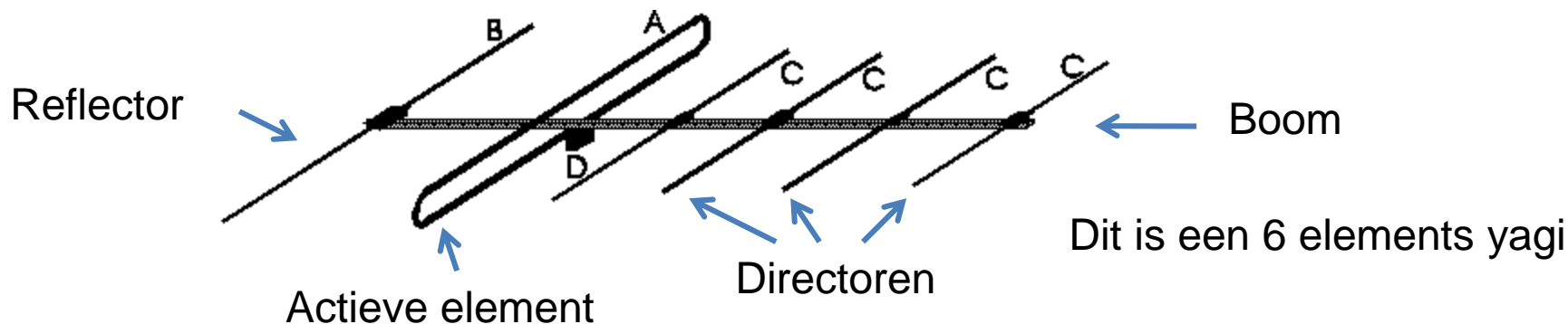
# Eenvoudige long-yagi

- Bij het ontwerp van DL6WU zijn de onderlinge afstanden en maten altijd hetzelfde, of je nu 19 of 27 elementen gaat gebruiken. (alleen de totale antennelengte is dus anders).
- Om de lange antenne recht te houden (niet door laten buigen) kan je verschillende dingen doen.
- Eenvoudigste: een PVC buis gebruiken (is eigenlijk extra slap) en daar een touw door heen spannen.

# Eenvoudige 23el. long-yagi

## Naamgeving en materiaal

- ▣ - PVC buis als centrale drager (= non-metallic 'boom').
- ▣ - Aluminium buis 4 - 6mm voor elementen.
- ▣ - Elementen zijn: Reflector, actieve element (driven element) en de directoren (de richting gevers).
- ▣ - Aluminium aansluiting aan actieve element
- ▣ - Coax kabel met balun (aanpassing).



# long-yagi materiaal

## Materialen lijst (bouwmarkt prijzen)

- ▣ - PVC buis +/- 6 meter, 5/8inch (2x 3 meter en een mof) (0,80 ct per 3 mtr)
- ▣ - Aluminium buis 6mm (4-6 is goed, 10 is te veel). (2,75 per meter, nodig: 8 stuks...wel duur! )
- ▣ - Zakje zadels (25 stuks) en Tie-wraps (Zadels ongeveer 5 Eur.)
- ▣ - Boortje 3mm (nieuwe, goed scherp)
- ▣ - Nylon touw door PVC-buis om op te spannen. (als het nat wordt blijft het goed isoleren en wordt niet zwaarder en rekt niet door vocht!)



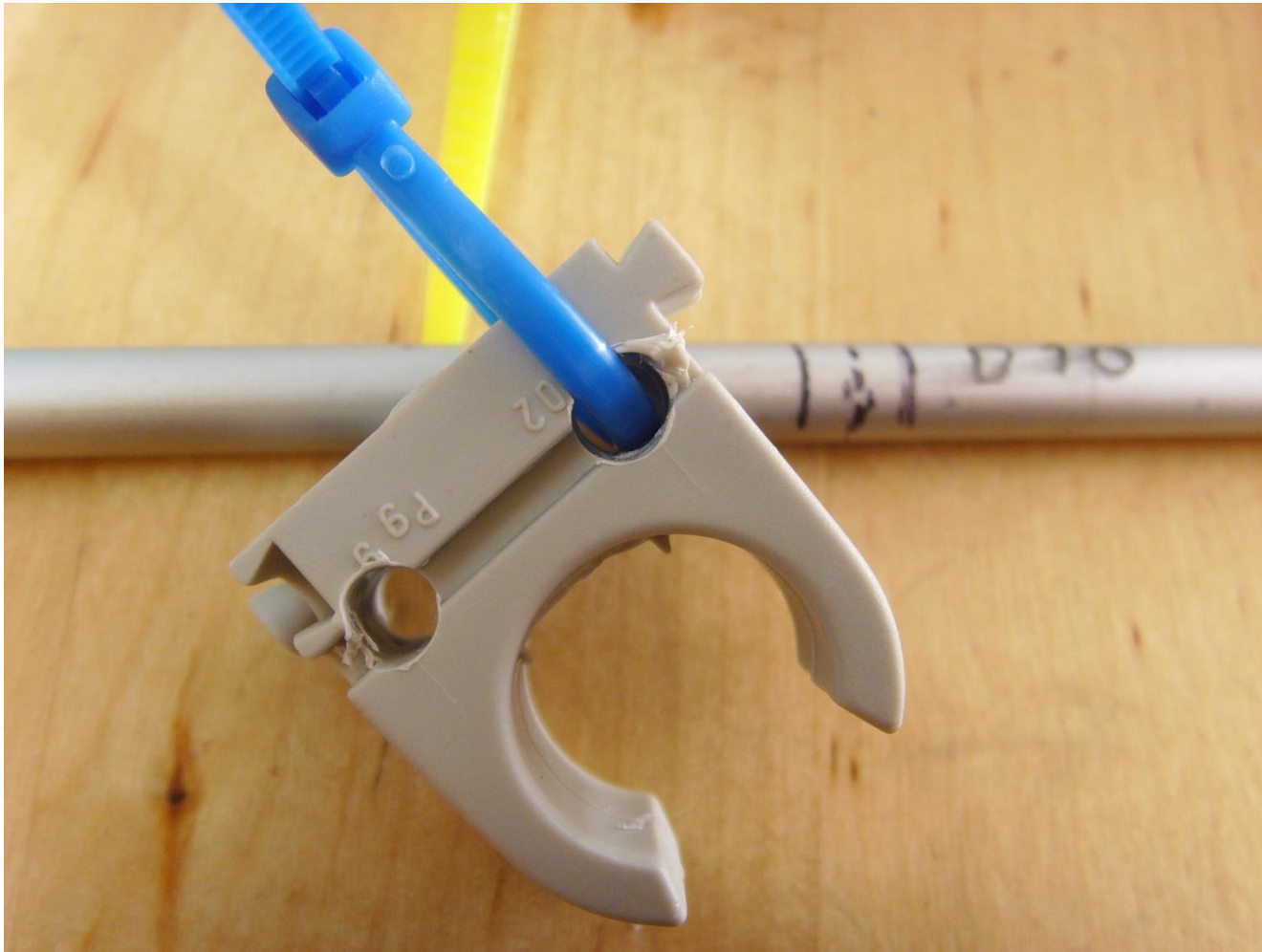
# Eenvoudige 23el. long-yagi

- ▣ De PVC buis heeft als voordeel dat we ook eenvoudig met muurzadels kunnen werken om de elementen vast te maken.
- ▣ Principe:
  - ▣ - zaag 23 elementen op maat (tabel later)
  - ▣ - twee gaatjes door zadel boren (3mm)
  - ▣ - Element met Tie-wraps aan zadel
  - ▣ - Zadel op PVC buis
  - ▣ - touw door PVCbuis om op te spannen.



# Eenvoudige long-yagi

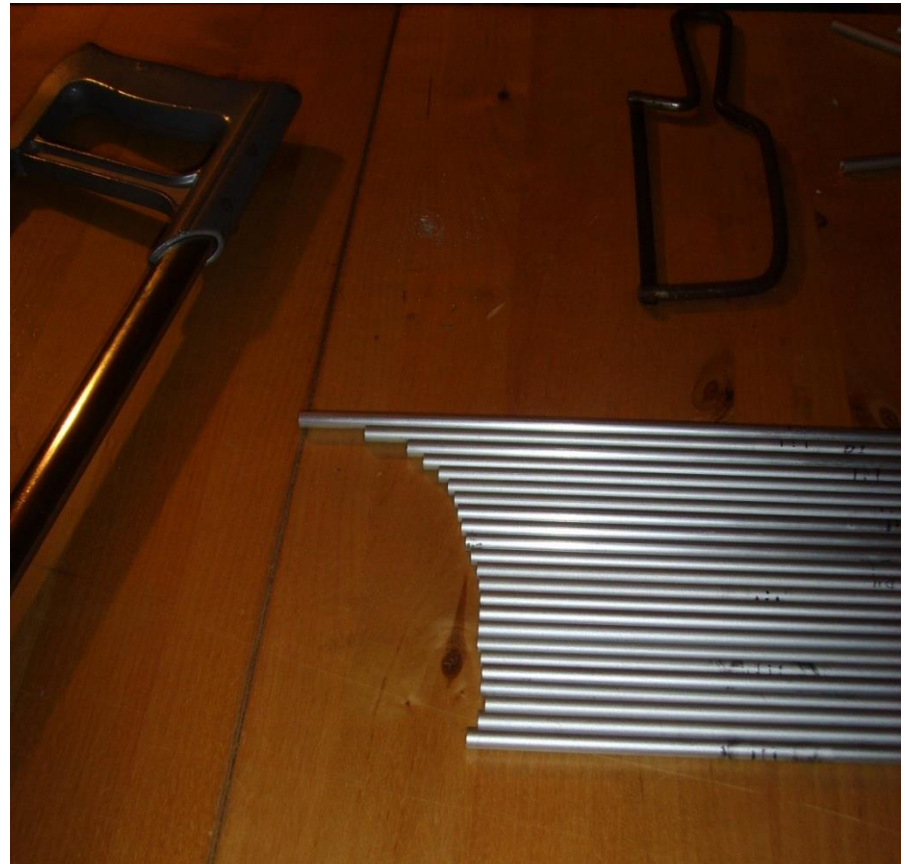
- ▣ 3mm Gaatjes boren door zadel.



# Eenvoudige long-yagi

Alle 23 elementen op lengte zagen

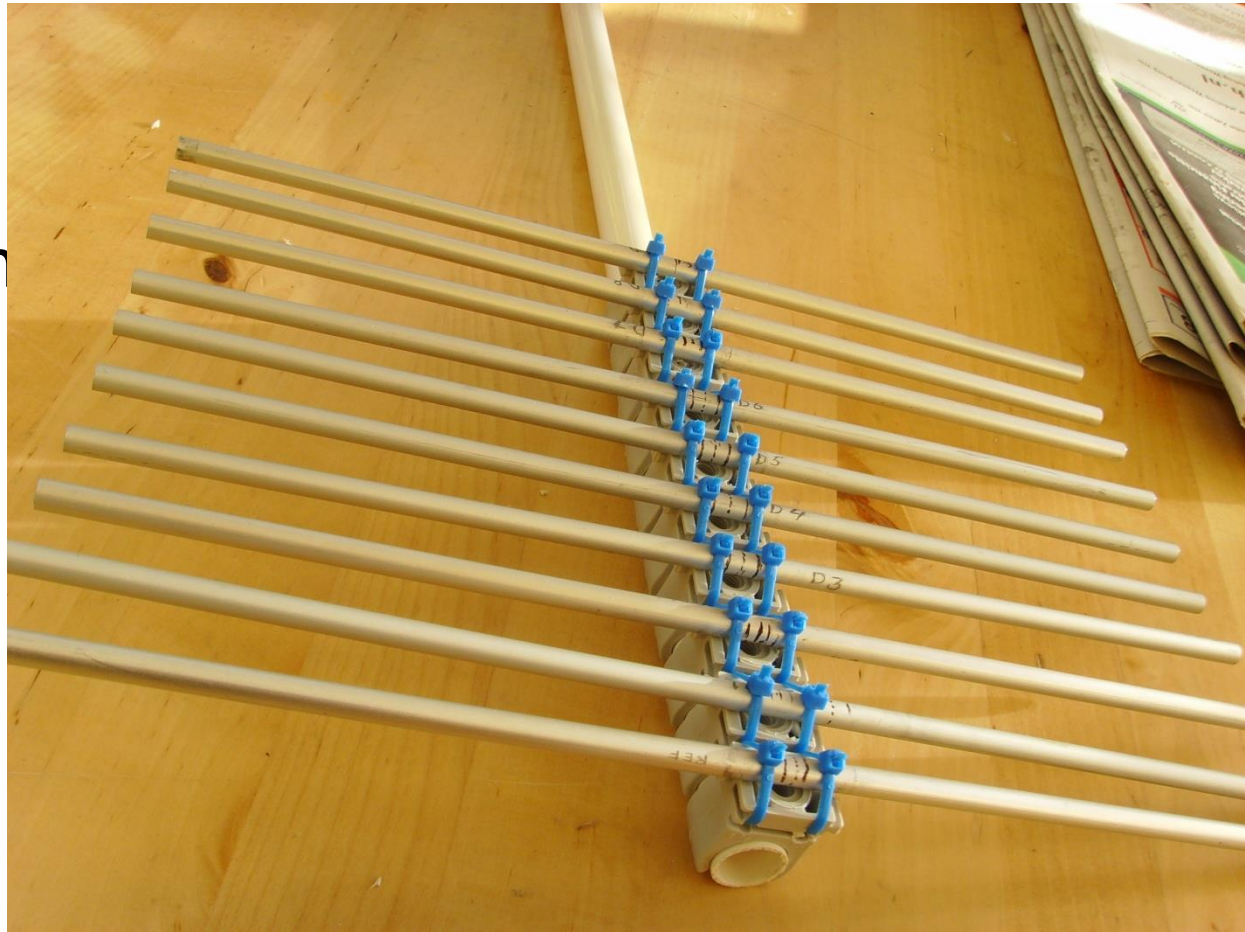
- ▣ Op 1mm nauwkeurig
- ▣ Denk aan breedte van zaagsnede
- ▣ Alle elementen NUMMEREN!
- ▣ OOK Midden aangeven



# Eenvoudige long-yagi

Alle 23 elementen met Tie-wraps op zadels vast zetten

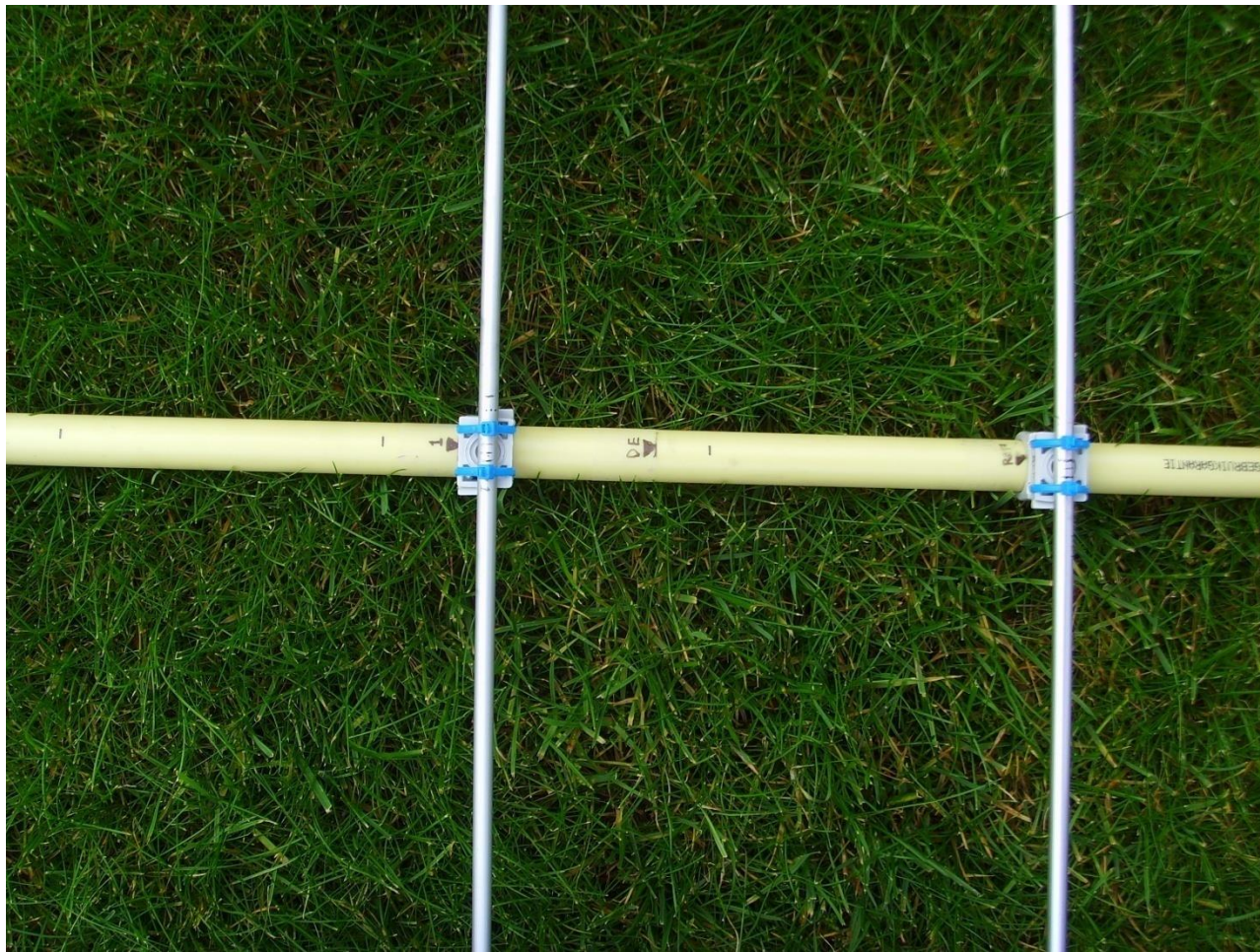
- ▣ Let op midden
- ▣ Tie-wraps goed aantrekken
- ▣ Voor opslag kan je alle elementen op een kort stukje buis zetten





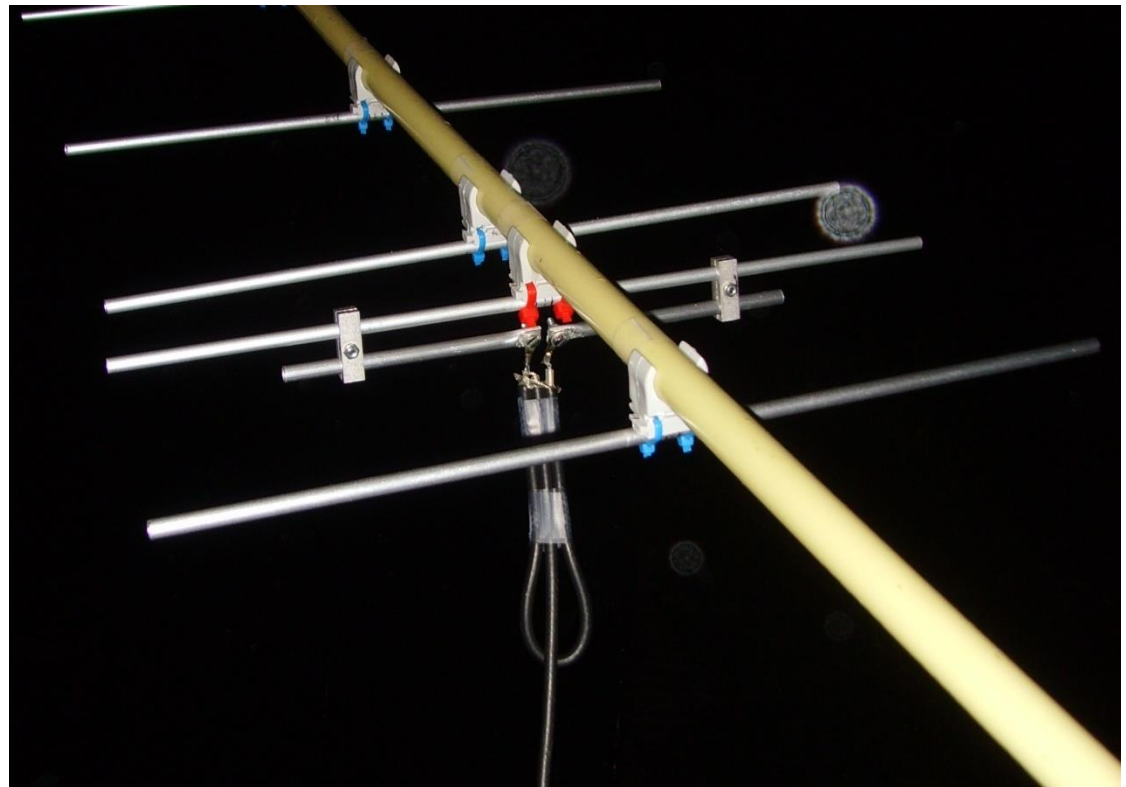
# Eenvoudige long-yagi

- ▣ Afstanden op PVC buis aangeven (watervast)



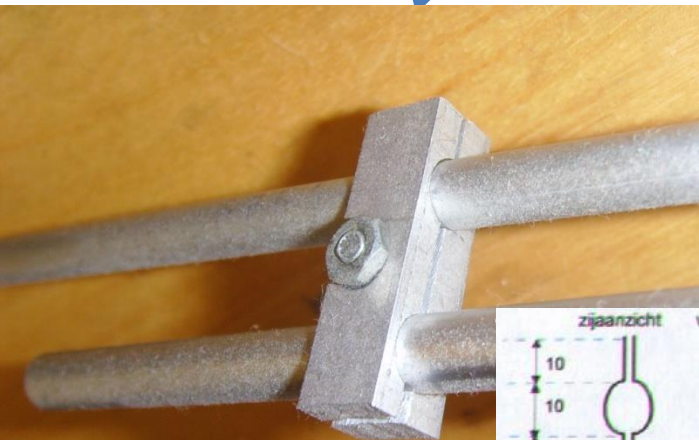
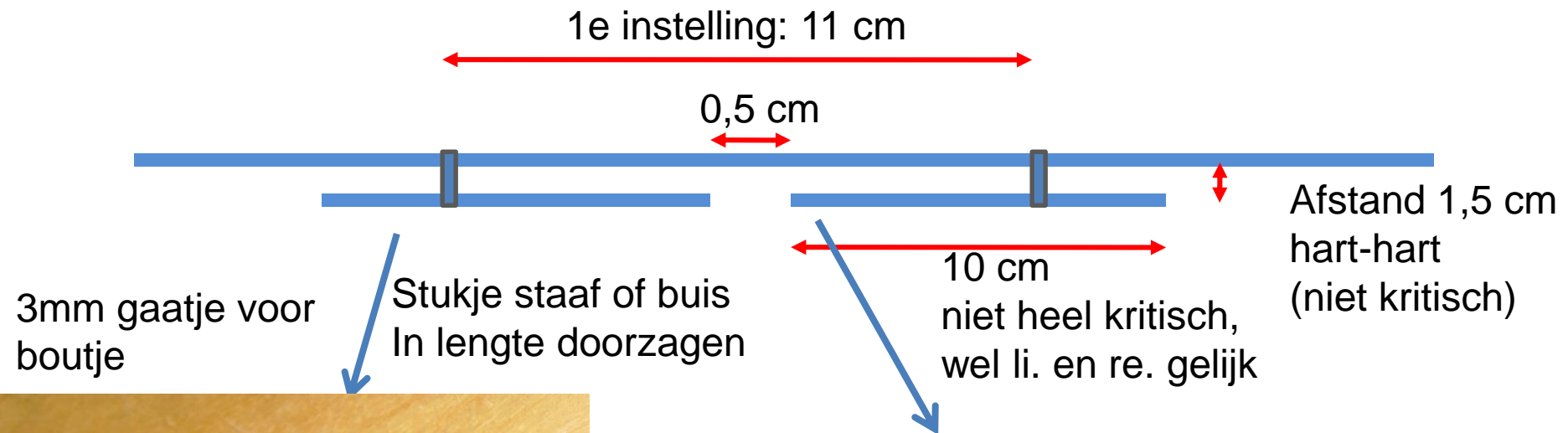
# Eenvoudige long-yagi

- ▣ Detail van het actieve element (2e van achter)
- ▣ DL6WU gaat uit van een symmetrische aanpassing en een coax balun (4:1)

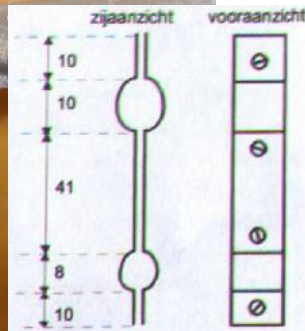




# Actieve element mechanisch (symmetrische matching)



Strips kan ook ->  
moet wel kunnen  
schuiven!



Eindje pletten  
en 3mm  
gaatje boren

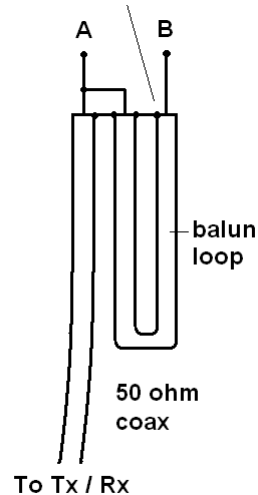


# Actieve element

## Electrisch (Symmetrische Balun)



De Loop is  $\frac{1}{2}$  golflengte.  
De verkortingsfactor van  
RG58 Coax = 0.66  
-> Coax loop is 23 cm lang



# Actieve element

## Electrisch (Symmetrische Balun)



**AFREGELING:** (voor zendamateur)

Met laag (!) vermogen en SWR meter.

Twee beugeltjes tegelijk en symmetrisch afstellen!

Dit is lastig – beugels zijn ook dragers –

-> Beetje losschroeven, streepjes zetten! En voorzichtig schuiven (1a2 mm tegelijk). Probeer onder swr 1.2 te komen.

TIP: maak een 7 el yagi op onderste stuk pvc pijp – dit regelt makkelijker af

En je hebt dan een zeer behoorlijke yagi voor repeater gebruik en satelliet ontvangst!

Met een mof schuif je dit goed stevig aan de long-yagi voor het EME werk

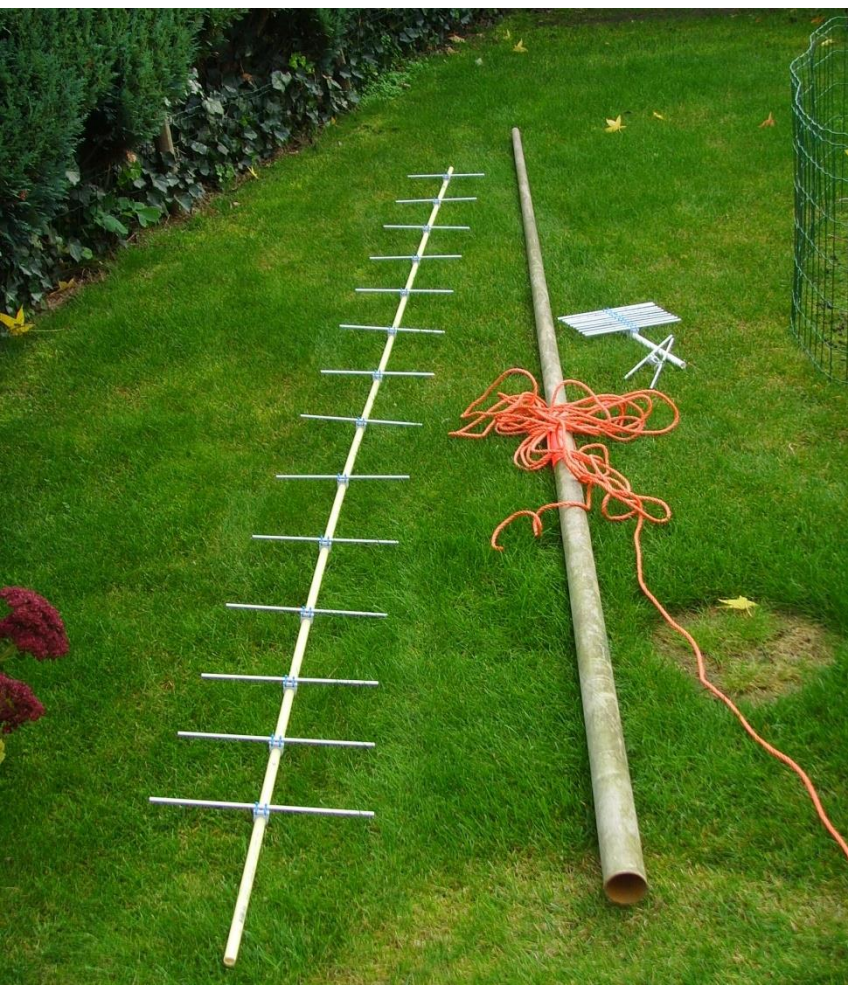


# Gebruik long-yagi

- De PVC buis heeft als voordeel dat we eenvoudig een touw erdoorheen halen en aanspannen.
- De polarisatie doe je met de hand (maar gebruik is horizontaal)
- Zenden horizontaal, eventueel ontvangen vertikaal (maar dat is niet helemaal vast).
- LET OP de variabele hoogte van de maan. Gedurende het experiment de hoogte op internet even nazoeken!
- Verlengen van de aansluitkabel kost meestal teveel energie op 70 cm.
- DUS bij de experimenten erbij blijven zitten (tafeltje, (zonne-)Tent, verlengsnoer voor voeding.
- De top (touw) aan een katrol is handig ivm hoogte verstellen.
- Zorg dat de achterkant minimaal 1 meter boven de grond blijft

# Gebruik long-yagi

Materiaal ligt klaar  
(isolerende zeilplank mast  
Nylon touw  
Bovenste stuk  
van antenne

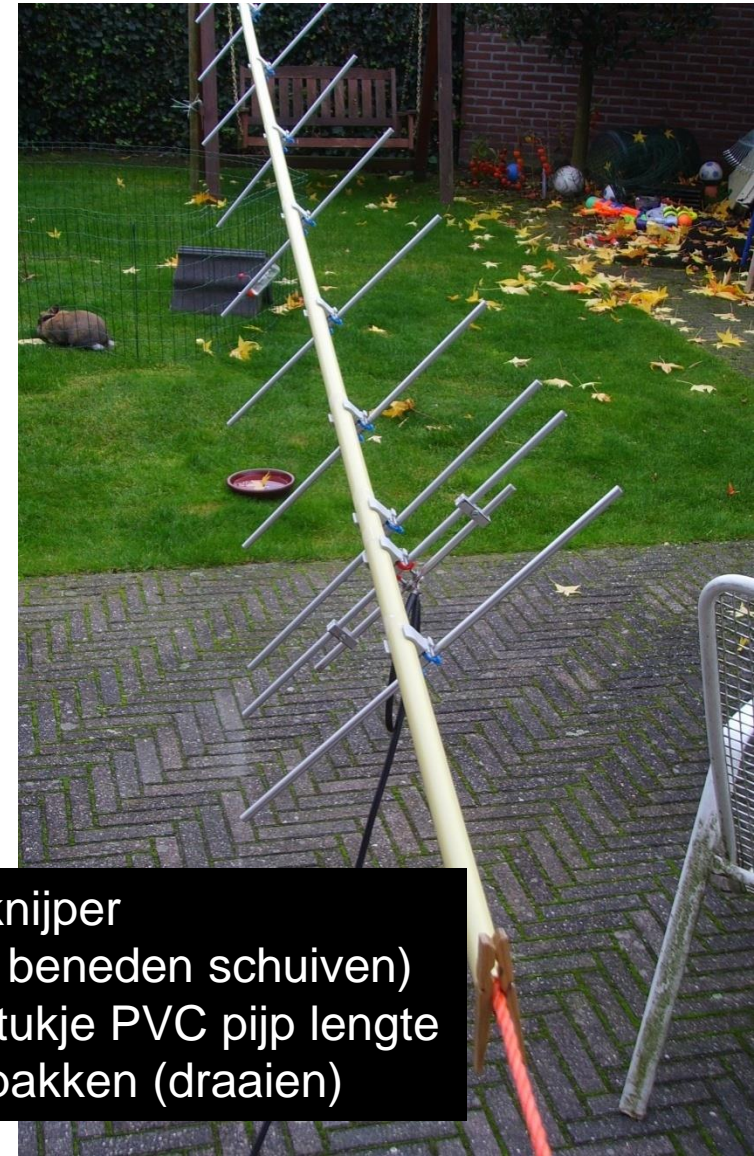


Ophijs proef



# Gebruik long-yagi

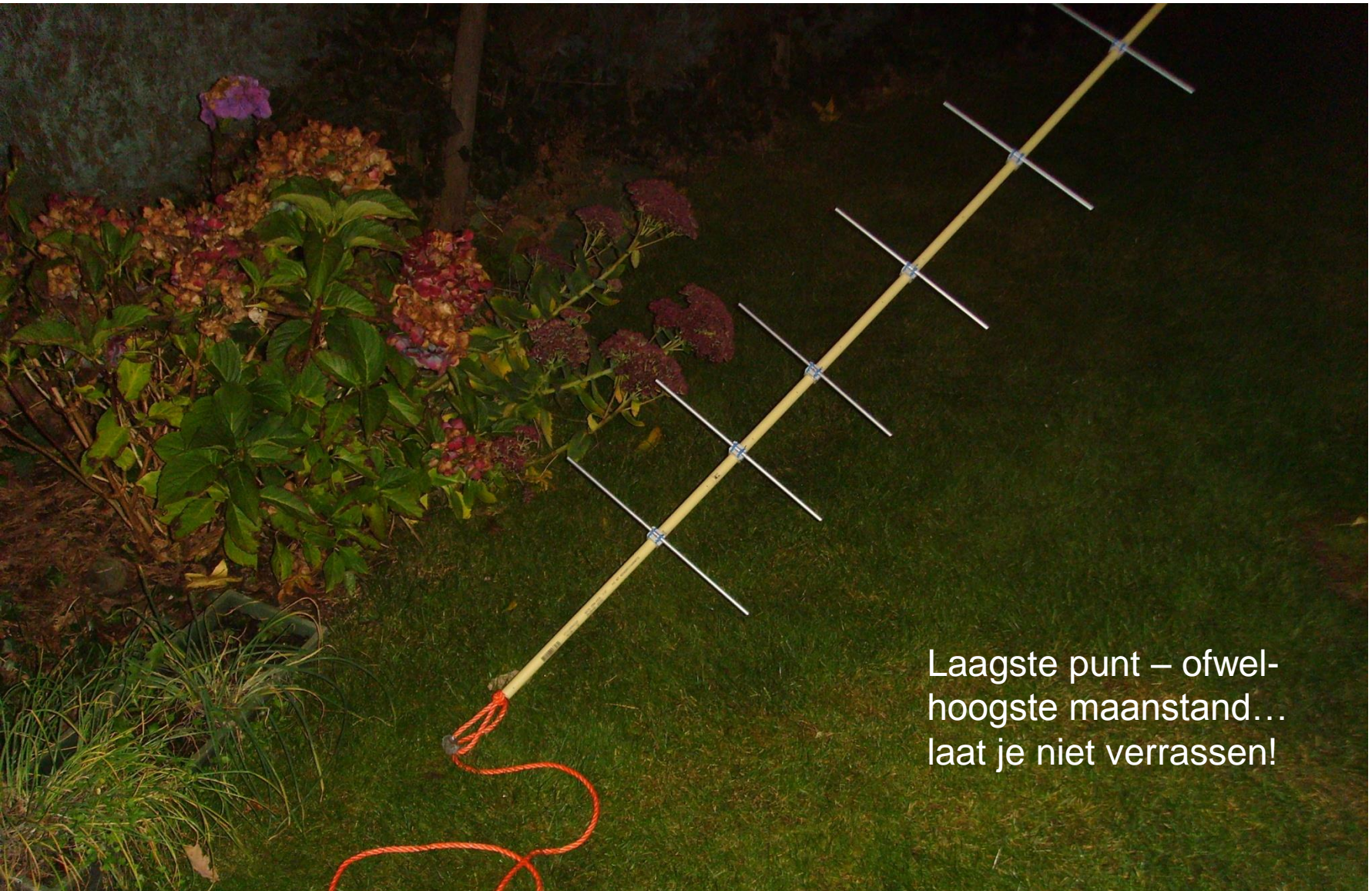
Op spanning,  
Goed te richten!



Let op wasknijper  
(tegen naar beneden schuiven)  
Ook extra stukje PVC pijp lengte  
om vast te pakken (draaien)



# Gebruik long-yagi



Laagste punt – ofwel-  
hoogste maanstand...  
laat je niet verrassen!

# long-yagi tabel

Van een van de vele bronnen op Internet:

Frequency MHz.		432		
Wavelength cm.		70.00		
Boom Diameter cm.		3		
Element Diameter mm.		4		
Element Thru Boom ("Y/N")		n		
Boom Length (Metres)		6		
Gain (dbd)		16.4		
Thru Boom Correction (cm).		0.00		
Useable bandwidth	423.36	to	440.64	MHz

Bij de 6 meter buis hebben we dus wat lengte over. Zorg dat je niet op 2 cm begint, Maar op 20 of zo (boom position)  
 Laatste kolom is niet interessant  
 Voor 23 elementen kan je bij dir 21 ophouden.  
 Op 6 meter boom passen 26 elementen  
 LET OP: de meeste tabellen gaan uit van een metallic BOOM.-> andere lengtes



ELEMENT	Length	Boom Position	Distance each Side of boom
REFL	32.64	2.00	14.82
DRIV	31.68	18.66	14.34
Dir 1	30.25	23.86	13.63
2	29.92	36.35	13.46
3	29.61	51.27	13.30
4	29.32	68.62	13.15
5	29.05	88.05	13.02
6	28.80	108.87	12.90
7	28.57	130.73	12.79
8	28.36	153.63	12.68
9	28.16	177.58	12.58
10	27.98	202.66	12.49
11	27.81	228.58	12.40
12	27.65	255.30	12.33
13	27.51	282.37	12.25
14	27.37	309.78	12.19
15	27.25	337.54	12.12
16	27.13	365.30	12.07
17	27.02	393.06	12.01
18	26.92	420.82	11.96
19	26.83	448.58	11.92
20	26.74	476.34	11.87
21	26.67	504.10	11.83
22	26.59	531.85	11.80
23	26.52	559.61	11.76



# long-yagi tabel



De volgende vijf slides vormen een tabel die ik zelf tot 27 elementen met success heb gebruikt. (origineel van DL6WU basic programma)

Bij 27 elementen werd ik nog gehoord in Dwingeloo met slechts 14 Watt eff. in de antenne.

CUMULATIVE SPACING		ELEMENT LENGTH	
mm	inches	mm	inches
Zero	Zero	REFL	
138.8	5.464	D.E.	
190.8	7.513	D 1	
315.8	12.431	D 2	
465.0	18.305	D 3	
638.4	25.136	D 4	
832.8	32.786	D 5	
1040.9	40.982	D 6	
1259.5	49.589	D 7	

Press Enter >

Afstanden met rolmaat aftekenen op  
PVC buis

Lengtes van de  
elementen

1488.6	58.605	D 8	-----	-----	266.30	10.484
1728.0	68.031	D 9	-----	-----	264.23	10.403
1977.8	77.866	D 10	-----	-----	262.38	10.330
2238.0	88.112	D 11	-----	-----	260.70	10.264
2508.7	98.767	D 12	-----	-----	259.16	10.203
2786.3	109.696	D 13	-----	-----	257.75	10.148
3063.9	120.625	D 14	-----	-----	256.45	10.096
3341.4	131.553	D 15	-----	-----	255.23	10.049
3619.0	142.482	D 16	-----	-----	254.10	10.004
3896.6	153.410	D 17	-----	-----	253.03	9.962
4174.2	164.339	D 18	-----	-----	252.02	9.922
4451.8	175.268	D 19	-----	-----	251.07	9.885

Press Enter >



4729.4	186.196	D 20	-----	-----	250.16	9.849
5007.0	197.125	D 21	-----	-----	249.30	9.815
5284.5	208.053	D 22	-----	-----	248.49	9.783
5562.1	218.982	D 23	-----	-----	247.70	9.752
5839.7	229.911	D 24	-----	-----	246.95	9.723
6117.3	240.839	D 25	-----	-----	246.23	9.694
6394.9	251.768	D 26	-----	-----	245.54	9.667
6672.5	262.696	D 27	-----	-----	244.88	9.641
6950.1	273.625	D 28	-----	-----	244.24	9.616
7227.6	284.554	D 29	-----	-----	243.62	9.591
7505.2	295.482	D 30	-----	-----	243.02	9.568
7782.8	306.411	D 31	-----	-----	242.44	9.545

Press Enter >

8060.4	317.339	D 32	-----	-----	241.88	9.523
8338.0	328.268	D 33	-----	-----	241.34	9.502
8615.6	339.197	D 34	-----	-----	240.82	9.481
8893.2	350.125	D 35	-----	-----	240.30	9.461
9170.7	361.054	D 36	-----	-----	239.81	9.441
9448.3	371.982	D 37	-----	-----	239.33	9.422
9725.9	382.911	D 38	-----	-----	238.86	9.404
10003.5	393.840	D 39	-----	-----	238.40	9.386
10281.1	404.768	D 40	-----	-----	237.95	9.368
10558.7	415.697	D 41	-----	-----	237.52	9.351
10836.3	426.625	D 42	-----	-----	237.09	9.334
11113.8	437.554	D 43	-----	-----	236.68	9.318

Press Enter >

11391.4	448.483	D 44	-----	-----	236.27	9.302
11669.0	459.411	D 45	-----	-----	235.88	9.286
11946.6	470.340	D 46	-----	-----	235.49	9.271

Print summary and dimensions? (Y/n) >



**JOTA QRP EME**  
**maximale afstand**  
**Via de maan!!!**

**SUCCES**

PE1RXJ