



## WORKSHOP

Maken van een blikantenne

Windows,- Apple Macintosh- en Linux OS

code: 2509-001

blad: 1 van 1

wijz.: 1

datum: 12JUN08

Om met Wireless Leiden verbinding te kunnen maken moet u beschikken over een WiFi insteekkaart, of losse WiFi adapter (met USB aansluiting) of WiFi bridge (ethernet) en de daarbij bijgeleverde WiFi software. De WiFi adapter en eventueel aan te sluiten antenne moet voldoen aan 802.11b (2.4Ghz). Afhankelijk van de plek waar u zich bevindt dient u eventueel ook over een kleine antenne te beschikken. In deze handleiding gaan we een makkelijk en snel te bouwen blikantenne maken, voor weinig geld en geschikt voor 802.11b (2.4GHz). De blikantenne bestaat uit een conservenblik, stukje koperdraad en een connector.

Als u geen USB adapter met losse antenne hebt, kunt u de adapter zelf in het blik inbouwen, zoals in deze workshop wordt aangegeven voor de connector met koperdraad. Zie tabel 3 voor het resultaat van de meting.

Volgens de literatuur ligt de optimale binnendiameter van het blik tussen de 84 en 92 mm. Een optimaal blik is tevens glad van binnen, zowel de wand als bodem, dus zonder ribbels. Deze ribbels en elk ander opstakel binnenin het blik fungeert als stoorfactor en zal de antenneversterking verlagen.

Wanneer de diameter van het blik tussen 92 mm en 111 mm ligt zijn de resultaten acceptabel, waarbij lichte verliezen optreden van zowel richtsterkte als versterking. Buiten het gebied van minder dan 84 mm en meer dan 111 mm in diameter zijn de resultaten onvoorspelbaar.

Wanneer de antenne niet aan de verwachtingen voldoet kan dat te maken hebben met een combinatie van onnauwkeurigheden bij het maken ervan:

- een onjuiste afstand van het gat (koperdraad) tot de bodem
- een niet (ideaal) rond blik
- een scheve koperdraad
- slecht contact tussen N-connector en blik

Zoek een blik tussen de 84 en 92 mm in diameter waarvan de blikhoogte in de buurt komt van de in tabel 1 genoemde afmeting. Wanneer uw blik een beetje afwijkt, in lengte of diameter is dit niet erg, wees niet teleurgesteld, experimenteren geeft plezier.

Wij hebben in deze handleiding goede antennes gemaakt van een 'ananasblik' van  $\varnothing$  87 mm, 115 mm hoog, een 'erwtensoepblik'  $\varnothing$  92 mm, 186 mm hoog en een 'chinese tomatensoepblik' van  $\varnothing$  92 mm, 115 mm hoog.

Materialen:

- blik (ananas, erwtensoepe, tomatensoepe)
- N-female connector
- Vinyl installatiedraad (VD) 2,5 mm<sup>2</sup>

€ 3,50  
€ 0,00



Gereedschap algemeen:

- blikopener
- soldeerbout 100 Watt + soldeertin
- liniaal of schuifmaat
- boormachine
- bankschroefje (handig)
- (zij) kniptang
- striptang of een mesje
- ijzervijl / schuurpapier

N-female connector met flensaansluiting € 4,50



Gereedschap voor N-connector **zonder** flensaansluiting

- metaalboor  $\varnothing$  6 mm, voorboren
- metaalboor  $\varnothing$  14 mm
- opvulring ( $\varnothing$  20 \*  $\varnothing$  14 en 4mm dik)
- steeksleutel 17



## WORKSHOP

Maken van een blikantenne

Windows,- Apple Macintosh- en Linux OS

code: 2509-001

blad: 2 van 2

wijz.: 1

datum: 12JUN08

Gereedschap voor N-connector **met** flensaansluiting

- metaalboor  $\varnothing$  3 mm en  $\varnothing$  10 mm
- 4 metaalschroeven met verzonken kop M3 \* 10 mm
- 12 sluitringen  $\varnothing$  3 mm
- 4 tandveerringen  $\varnothing$  3 mm
- 4 moeren M3

- Stap 1 Aftekenen locatie connector  
Stap 2 Gat boren voor N-connector zonder flensaansluiting  
Stap 2a Gaten boren voor N-connector met flensaansluiting  
Stap 3 Strippen en solderen koperdraad  
Stap 4 Koperdraad op maat maken  
Stap 5 Plaatsen N-connector zonder flensaansluiting  
Stap 5a Plaatsen N-connector met flensaansluiting  
Stap 6 Controle signaal

### Stap 1 Aftekenen locatie connector

Open het blik aan een kant en eet de inhoud in een later stadium op. Verwijder eventuele bramen met behulp van een ijzervijl en maak het blik van binnen goed schoon.

Zoek in tabel 1 de binnendiameter van het blik op en in kolom "Locatie gat" de hartafstand van het te boren gat, dit is de afstand tot de bodem binnenin het blik.



Bijvoorbeeld:

De binnendiameter van het blik is 86,0 mm. Het hart van het gat aftekenen op 56,0 mm vanaf de bodem, aan de **binnenkant** van het blik.

Teken het hart van het gat aan de buitenzijde van het blik af (houdt rekening met het hoogte verschil van de velsrand en dikte van de bodem wanneer u vanaf de bodemzijde aftekent).

Tabel 1

Ideale blikafmetingen		
Diameter	Blikhoogtes $\pm$ 20 mm tolerantie	Locatie gat
84	149 of 268 of 386	59
86	140 of 252 of 364	56
88	134 of 240 of 347	53
90	128 of 230 of 332	51
92	124 of 222 of 320	49
94	120 of 215 of 310	48
96	116 of 209 of 302	46
98	113 of 204 of 294	45
100	111 of 199 of 287	44
102	109 of 195 of 282	43
104	106 of 191 of 277	43
106	105 of 188 of 272	42
108	103 of 185 of 268	41
110	102 of 183 of 264	41

afmetingen in mm



## WORKSHOP

Maken van een blikantenne

Windows,- Apple Macintosh- en Linux OS

code: 2509-001

blad: 3 van 3

wijz.: 1

datum: 12JUN08

### Stap 2 Gat boren voor N-connector **zonder** flensaansluiting

Boor eerst een gat van  $\pm \varnothing 6$  mm (voorboren) en vervolgens een gat van  $\varnothing 14$  mm. Verwijder bramen aan binnen- en buitenzijde rond het geboorde gat met behulp van een ijzervijl en schuurpapier.



### Stap 2a Gatzen boren voor N-connector **met** flensaansluiting

Voor de N-connector zijn vijf boorgaten nodig. Vier kleine ( $\varnothing 3$  mm) voor de schroeven en een grote ( $\varnothing 10$  mm) voor de N-connector zelf.

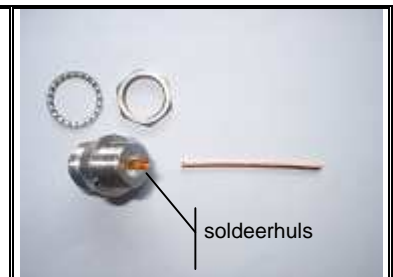
Boor eerst een gat van  $\pm \varnothing 3$  mm (voorboren voor de connector) en vervolgens een gat van  $\varnothing 10$  mm. Plaats de N-connector in het gat van  $\varnothing 10$  mm en teken de vier kleine gaten van de flensaansluiting af. Boor 4 gaten van  $\varnothing 3$  mm. Verwijder bramen aan binnen- en buitenzijde rond de geboorde gaten met behulp van een ijzervijl en schuurpapier.



### Stap 3 Strippen en solderen koperdraad

Strip een stuk vinyl installatiedraad van ongeveer 50 mm en knip de koperdraad op 45 mm af.

De koperdraad wordt na het solderen in de N-connector op lengte gemaakt.



Plaats de N-connector in de bankschroef, met de soldeerhuls naar bovengericht, om het solderen van de koperdraad in de N-connector makkelijk te maken.

Steek de koperdraad in de soldeerhuls van de N-connector en soldeer de koperdraad in de soldeerhuls en laat de verbinding afkoelen.



### Stap 4 Koperdraad op maat maken

We gaan nu de gesoldeerde koperdraad op lengte maken met behulp van een (zij)kniptang.

De totale lengte van soldeerhuls + koperdraad moet 31,0 mm worden (vanaf het witte gedeelte, diëlectricum, in de connector naar het uiteinde van de koperdraad).





## WORKSHOP

Maken van een blikantenne

Windows,- Apple Macintosh- en Linux OS

code: 2509-001

blad: 4 van 4

wijz.: 1

datum: 12JUN08

### Stap 5 Plaatsen connector **zonder** flensaansluiting

Plaats een opvulling van  $\varnothing$  20 mm met een gat van  $\varnothing$  14 mm, 4 mm dik over de koperdraad. Deze opvulling zorgt ervoor dat de connector zo min mogelijk in het blik verstoring van het signaal veroorzaakt.

Steek de N-connector met gesoldeerde koperdraad vanaf de buitenkant van het blik door het geboorde gat van  $\varnothing$  14 mm.

Breng aan de kant van de koperdraad eerst de tandveerring (A) aan en draai vervolgens de zeskantmoer (B) op de connector en zet het geheel vast met steeksleutel 17.



### Stap 5a Plaatsen connector **met** flensaansluiting

Steek de N-connector met gesoldeerde koperdraad vanaf de buitenkant van het blik door het geboorde gat van  $\varnothing$  10 mm.

Steek vanaf de binnenkant van het blik een metaalschroef met verzonken kop door het geboorde gat van 3 mm en plaats twee sluitringen ( $\varnothing$  3 mm) tussen blik en flensaansluiting, zodat het witte gedeelte in de connector in lijn komt met de binnenkant van het blik.

Breng een sluitring ( $\varnothing$  3 mm), een tandveerring ( $\varnothing$  3 mm) en moer (M3) aan op de zojuist geplaatste metaalschroef en draai het geheel vast.



### Stap 6 Controle signaal (voorbeeld)

Sluit de antenne aan op een verloopkabel en controleer het signaal met bijvoorbeeld NetStumbler of de door de fabrikant meegeleverde WLAN utility.

#### Opstelling:

- op zolder (+ 7 meter), achter schuin dakraam
- zicht op de node Vergilius, afstand 550 meter
- desktop PC met Wireless USB adapter Edimax
- verlengkabel (RG 58), 2 meter
- verlengkabel USB, 2 meter
- redelijk weer (Maart)

**Blik  $\varnothing$  87mm h= 115mm**

Resultaat:

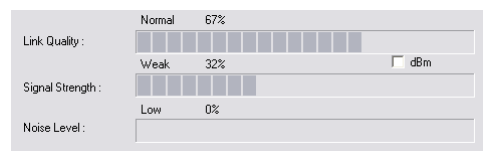
WLAN USB utility

Link Quality: Good 67%  
Signal Strength: Weak 32%  
Signal Strength: Weak -78 dBm  
Noise Level: Low 0%  
Noise Level: Low -115 dBm

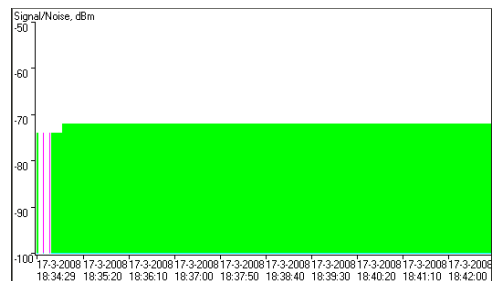
NetStumbler

Signaal: -72  
Noise: -100

#### USB WLAN utility



#### NetStumbler





## WORKSHOP

Maken van een blikantenne

Windows,- Apple Macintosh- en Linux OS






code: 2509-001

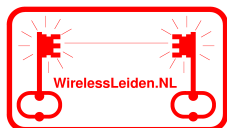
blad: 5 van 5

wijz.: 1

datum: 12JUN08

**Voorbeeld:** Opstelling antenne met N-connector zonder flensaansluiting en USB adapter

<p>Wireless USB adapter met afneembare antenne.</p>	
<p>Antenne.</p>	
<p>Verlengkabel (type RG58, 2 meter) voor bovenstaande antenne met aan één kant een:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•N-male connector voor aansluiting op de antenne en de andere kant een</li><li>•SMA connector voor aansluiting op de Wireless USB adapter</li></ul>	
<p>Set compleet:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• antenne</li><li>• verlengkabel N-male connector, SMA connector, 2 meter</li><li>• Wireless USB adapter</li><li>• USB verlengkabel, 2 meter</li></ul>	
<p>Antenne bevestigd op een statief om de antenne te kunnen richten teneinde een zo goed mogelijk signaal op te vangen.</p>	



## WORKSHOP

Maken van een blikantenne

Windows,- Apple Macintosh- en Linux OS

code: 2509-001

blad: 6 van 6

wijz.: 1

datum: 12JUN08

**Tabel 2**

In tabel 2 zijn de meetresultaten van de verschillende zelfbouwantennes op een rijtje gezet. Gesorteerd op blik diameter (d). Opstelling op zolder (+ 7 meter), achter schuin dakraam, zicht op de node Vergilius, afstand 550 meter.

Datum	Antenne			WLAN USB Utility, Edimax type EW-7318USG						NetStumbler	
	d	h	Lg* <sup>5</sup>	Signal	Link Quality	Signal Strength	Signal Strength	Noise Level	Noise Level	Signal	Noise
	mm	mm	mm	%	%	%	dBm	%	dBm	-	-
31MAR08	104* <sup>4</sup>	145	43,0	37	69	34	-76	0	-115	-76	-100
25MAR08	92* <sup>3</sup>	115	51,4	44	90	44	-72	0	-107	-72	-100
25MAR08	92* <sup>3</sup>	115	51,4	44	90	44	-72	0	-107	-72	-100
29MAR08	92* <sup>3</sup>	115	51,4	55	74	41	-72	0	-115	-68	-100
30MAR08	92* <sup>3</sup>	115	51,4	50	73	39	-74	0	-115	-70	-100
21MAR08	92* <sup>1</sup>	186	51,4	55	89	43	-74	0	-107	-68	-100
23MAR08	92* <sup>1</sup>	186	51,4	46	80	43	-72	0	-107	-72	-100
25MAR08	92* <sup>1</sup>	186	51,4	55	72	46	-72	0	-107	-68	-100
29MAR08	92* <sup>1</sup>	186	51,4	50	71	45	-72	0	-115	-68	-100
30MAR08	92* <sup>1</sup>	186	51,4	50	74	40	-76	0	-115	-70	-100
21MAR08	87* <sup>2</sup>	115	51,2	34	85	32	-78	0	-115	-76	-100
30MAR08	87* <sup>2</sup>	115	51,2	34	80	34	-76	0	-115	-76	-100

\*<sup>1</sup> Unox stevige erwtensoep met gele rand, N-connector zonder flens

\*<sup>2</sup> Royalty stukjes ananas, N-connector zonder flens

\*<sup>3</sup> Unox stevige Chinese tomatensoep, N-connector met flens

\*<sup>4</sup> Davelaar Jodenkoecken, gladde wand en bodem

\*<sup>5</sup> Afstand hart koperdraad naar bodem, gemeten na montage

Link Quality  $\geq 71\%$  = **Good**  
Link Quality  $< 71\%$  = **Normal**

Signal Strength  $\leq 40\%$  = **Weak**  
Signal Strength  $> 40\%$  = **Normal**

**Tabel 3**

In tabel 3 is het meetresultaat van een USB adapter en van een USB adapter gemonteerd in een blik weergegeven. De USB adapter (zonder afneembare antenne) kan worden verlengd met een kabel van maximaal 5 meter, dus zo kan een optimale plek voor de ontvangst van een signaal, op enige afstand van de computer, worden gezocht. Maar hoe korter de kabel des te minder verlies van signaal optreedt.

Datum	Antenne			WLAN USB Utility, Sweex LW-053						NetStumbler	
	d	h	Lg* <sup>4</sup>	Signal	Link Quality	Signal Strength	Signal Strength	Noise Level	Noise Level	Signal	Noise
	mm	mm	mm	%	%	%	dBm	%	dBm	-	-
06JUN08* <sup>1</sup>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	0	0	0	0	0
06JUN08* <sup>2</sup>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	29	60	22	-84	0	-115	-78	-100
06JUN08* <sup>3</sup>	87	115	53	44	73	44	-74	0	-115	-72	-100

\*<sup>1</sup> USB adapter zonder USB verlengkabel

\*<sup>2</sup> USB adapter met USB verlengkabel, 2 meter

\*<sup>3</sup> USB adapter gemonteerd in een blik 'Royalty stukjes ananas' met USB verlengkabel, 2 meter

\*<sup>4</sup> Locatie gat bij benadering

Link Quality  $\geq 71\%$  = **Good**  
Link Quality  $< 71\%$  = **Normal**

Signal Strength  $\leq 40\%$  = **Weak**  
Signal Strength  $> 40\%$  = **Normal**



## WORKSHOP

Maken van een blikantenne

Windows,- Apple Macintosh- en Linux OS

code: 2509-001

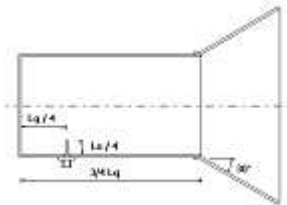
blad: 7 van 7

wijz.: 1

datum: 12JUN08

### Verbeteren ontvangst van signaal

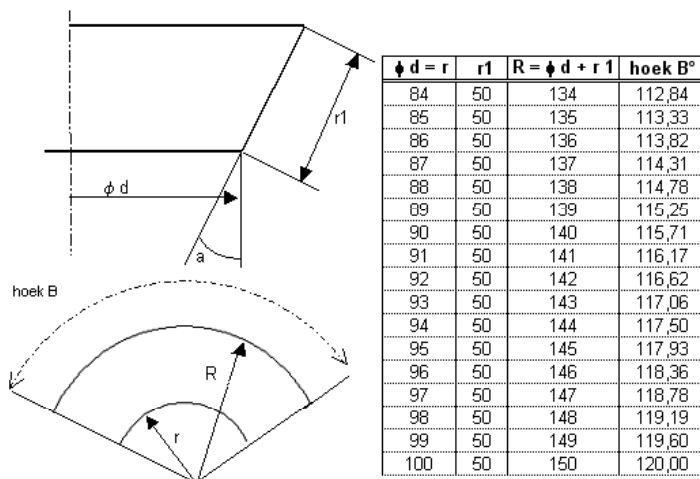
Om de 'Link Quality' en 'Signal Strength' verder te verbeteren kunt u een kraag aan de open zijde van het blik maken. De kraag bestaat uit een stuk karton of kunststoffolie van 0,3 mm dik (A4 formaat is voldoende) en is bekleed met aluminiumfolie.



Zoek in onderstaande tabel, in de eerste kolom, de diameter van het blik, bijvoorbeeld: diameter is 88 mm, op deze regel vindt u de gegevens om de kraag te tekenen.

$R = 138 \text{ mm}$ ,  $r = 88 \text{ mm}$  en hoek  $B = 114,78^\circ$

Wanneer u de vorm uit karton of kunststoffolie heeft uitgeknipt moet u één kant voorzien van aluminiumfolie. Deze aluminiumfolie kant moet komen aan de binnenzijde van de kraag.



### Literatuur

Blik in de verte, Hoe je met een zelfgebouwde antenne een WLAN bereik van 1 km krijgt, c't 2008, nr3 p.134  
 Theorie achter de antenne, Op weg naar de optimale zelfbouwantenne, c't 2008, nr3 p.138