

SPECIAL: LNB-afstanden berekenen op een rail van een offsetschotel

19 september 2017, zie www.detransponder.nl - Downloads – Specials

Copyright © 2017 Satellietclub De Transponder.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de schrijver/vereniging.

Vragen en/of opmerkingen: specials@detransponder.nl

LNB-afstanden berekenen op een rail van een offsetschotel (door Edward H, alias: Sprietje en Komtwelgoed, september 2017)



Het nut van lnb-afstanden berekenen

Als een schotel met meerdere lnb's geplaatst gaat worden, bijvoorbeeld op een rail, is het handig te weten hoe groot de afstand van de verschillende lnb's ingesteld moet worden. Daarmee kan bepaald worden welke type lnb's genomen moeten worden, lnb's met een normale kop of met een smalle kop (zie boven geplaatste foto) of zelfs met aangepaste klembevestiging. Het kan zelfs zijn dat je tot de conclusie komt, dat je een grotere schotel nodig hebt, niet om meer versterking te krijgen maar om voldoende ruimte voor de lnb's te hebben.

Tevens is het natuurlijk handig de lnb's van te voren reeds op de rail af te stellen zodat dit niet proefondervindelijk hoeft te gebeuren. Vooral als de lnb's al tegen elkaar aan staan weet je niet of het signaal nog beter wordt als je de lnb's nog dichter tegen elkaar aan had kunnen zetten.

SPECIAL: LNB-afstanden berekenen op een rail van een offsetschotel

19 september 2017, zie www.deponder.nl - Downloads – Specials

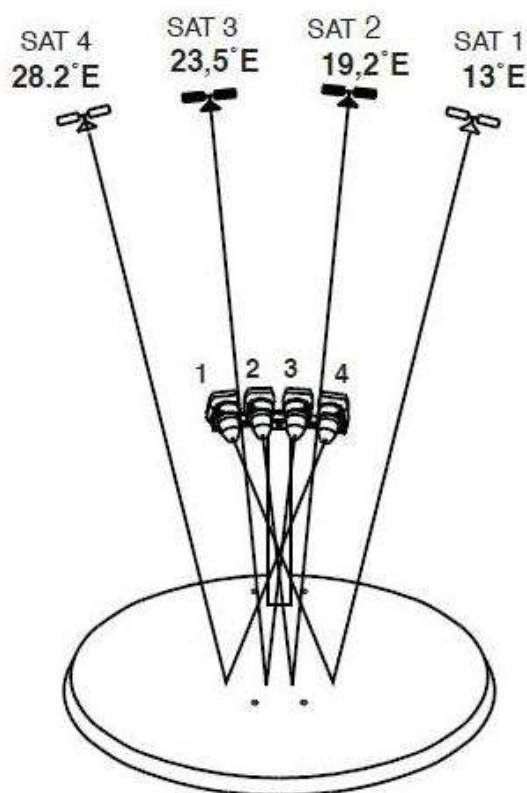


Welke zaken moet je weten om de afstanden uit te kunnen rekenen?

De parabolische reflector van een satellietdish werkt als een spiegel maar dan met dit verschil dat de signalen die op de schotel vallen, naar één punt worden gebundeld.

Uitgaande van een standaard offsetschotel komen signalen bijv. 5° links van het midden binnen op de schotel en zullen dan gebundeld worden en komen 5° rechts van de LNB terecht die op de LNB-arm zit.

De hoek van inval is gelijk aan de hoek van terugkaatsing.



SPECIAL: LNB-afstanden berekenen op een rail van een offsetschotel

19 september 2017, zie www.deponder.nl - Downloads – Specials

Om uit te kunnen rekenen hoe ver de lnb's van elkaar geplaatst moeten worden om bepaalde satellieten op de Clarkebelt te kunnen ontvangen, moet je dus twee zaken weten:

- wat is de ontvangsthoek tussen de satellieten die je wilt ontvangen?;
- wat is de brandpuntsafstand van de offsetschotel?

Hoe groot is de ontvangsthoek tussen twee satellieten?

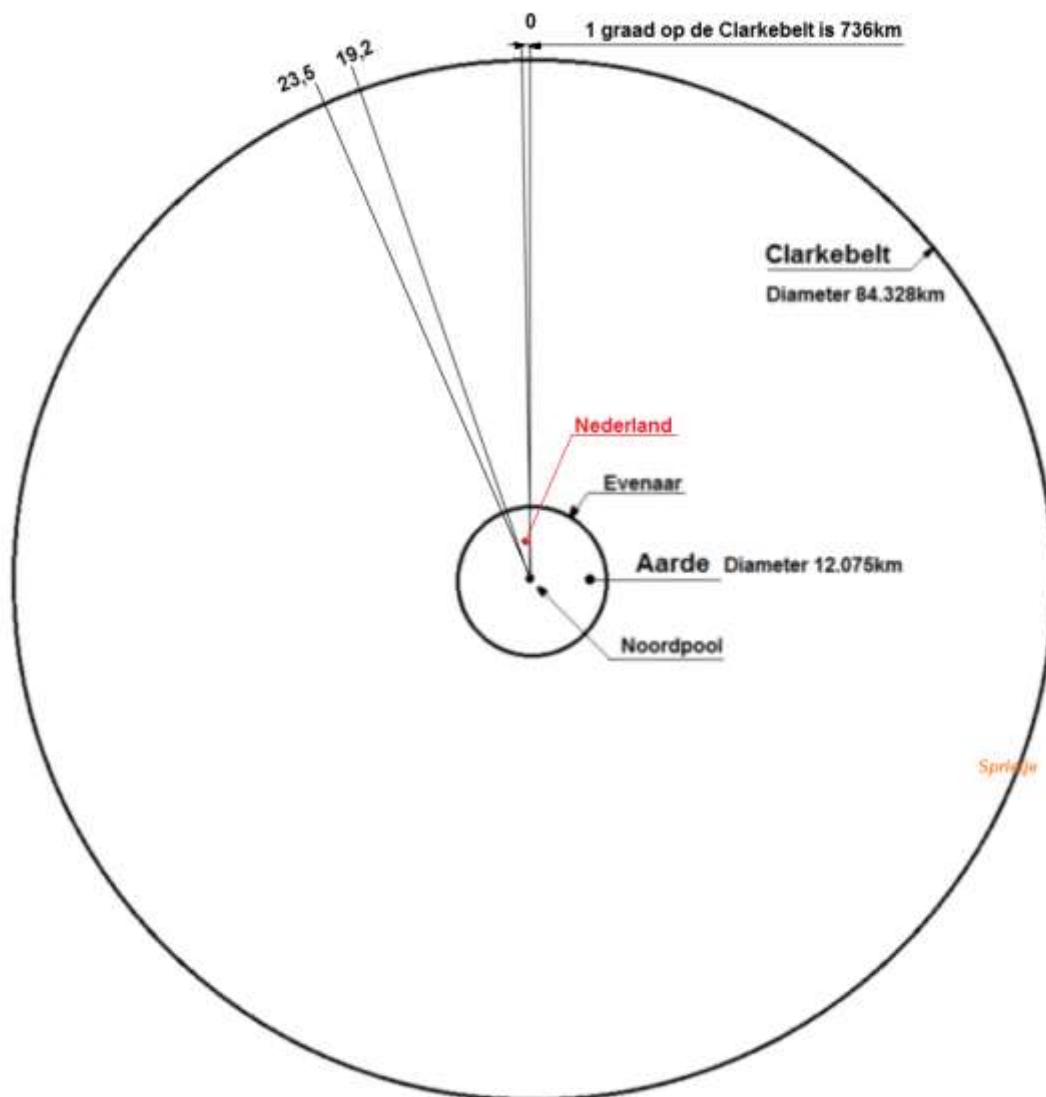
Daarvoor is het handig eerst een even te kijken hoe de situatie van de satellietbaan en de aarde nu eigenlijk is.

De meeste van de satellietkijkers die graag meerdere satellieten willen ontvangen, weten al wel dat de communicatie satellieten voor tv-ontvangst zich op de Clarkebelt bevinden.

Deze loopt precies boven de evenaar op 35.786 kilometer boven zeeniveau.

Op deze hoogte kunnen ze precies met de snelheid van de aarde meedraaien zonder dat ze terug naar aarde vallen of verder de ruimte in gaan.

Ik heb een tekening gemaakt waarbij we de aarde en de Clarkebelt zien precies vanaf de noordpool bekeken.



SPECIAL: LNB-afstanden berekenen op een rail van een offsetschotel

19 september 2017, zie www.deponder.nl - Downloads – Specials

Ontvangsthoek berekenen tussen 2 satellieten

- de Clarkebelt ligt op 42.164km van het middelpunt van de aarde;
- de omtrek van de Clarkebelt is dan $2\pi r = 264.924$ km;
- 1 graad afstand op de Clarkebelt is $264.924 : 360 = 736$ km.

Laten we de hoek bepalen in Utrecht tussen de Astra 19,2 en 23,5 oost.

Via de [Satlex calculator](#) is te zien dat de afstand naar de Astra 19,2° 38.704 km is.

Via de Satlex calculator is te zien dat de afstand naar de Astra 23,5° 38.794 km is.

De gemiddelde afstand is 38.749 km.

– 1 graad radiaal* is $38.749 \times 0,01745 = 676,2$ km.

– de afstand tussen de Astra 19,2° en 23,5° = $23,5 - 19,2 = 4,3$ graden op de Clarkebelt.

– de afstand tussen deze twee satellieten op de Clarkebelt is $4,3 \times 736$ km = 3164 km.

– de ontvangsthoek in Utrecht tussen deze twee satellieten is dus $3164 : 676,2 = 4,679$ graden, afgerond tot op 2 cijfers achter de komma is 4,68 graden.

Ook de [Bigbisat](#) calculator geeft aan 4,68 graden.

Deze calculator klopt dus. Het scheelt je een stuk in tijd om de ontvangsthoek tussen twee satellieten met de Bigbisat calculator uit te rekenen.

De Satlex calculator Toriodal geeft een ontvangsthoek aan van $162,35 - 157,15 = 5,2$ graden Azimuth maar daar heb je niets aan omdat dit de hoek tussen de twee satellieten gemeten is plat op de aarde. De satellieten staan op een bepaalde elevatie en dan krijg je andere waardes.

*Wat is een graad radiaal?

We nemen een cirkel.

De omtrek van de cirkel is dan $2\pi r$. Dit is dus $2 \times 3,14159 = 6,28318r$

De cirkel heeft een omtrek van 360 graden.

1 graad daarvan is $1/360$ deel van de omtrek dus $1/360 \times 6,28318 = 0,01745r$

Dit noemen we 1 graadradiaal en is dus 0,01745.

Nu bestaat er nog een calculator waarmee je ook de exacte ontvangsthoek uit kunt rekenen. Deze is gemaakt door de wiskundige Jens T. Satre. Deze man heeft heel veel calculators gemaakt die met satellietontvangst te maken hebben.

Eén van die calculators is de **Satellite Look Angle Calculator**, [zie hier](http://www.satellite-calculations.com/Satellite/lookangles.htm) (<http://www.satellite-calculations.com/Satellite/lookangles.htm>).

Dit is een zeer uitgebreide calculator waar je werkelijk van alles en nog wat aan gegevens kunt halen.

Ik heb er al vaker naar verwezen om bijv. te bepalen op welk tijdstip de zon precies in de richting van de satelliet staat zodat je de schotel heel precies op de juiste satelliet kunt uitrichten door een stuk plakband over de schotel te spannen.

In deze calculator is de 'Polarmount hour angle (East/West angle)' aangegeven (8ste regel van onderen).

SPECIAL: LNB-afstanden berekenen op een rail van een offsetschotel

19 september 2017, zie www.detransponder.nl - Downloads – Specials

In tegenstelling tot de Satlex-calculator waar de Azimuth (richting) van de satelliet wordt aangegeven t.o.v de lengtegraden op aarde op een horizontaal vlak, geeft deze calculator de richting van de satelliet aan rekening houdend met de elevatie van de satelliet.

Als je dus vanaf een bepaalde locatie de calculator gebruikt naar de twee naast gelegen satellieten die je wilt ontvangen, en je trekt deze gevonden waarden van elkaar af, dan heb je de exacte ontvangthoek tussen die twee satellieten.

Laten we met deze calculator ook eens kijken wat de ontvangthoek is tussen de Astra 23,5 en de Astra 19,2 oost.

Voor de Astra 23,5 vinden we de waarde: 159,57 graden.

Voor de Astra 1M op 19,21 oost vinden we de waarde: 164,26.

Het verschil is dus $164,26 - 159,57 = 4,69^\circ$.

De BigBisat calculator en ik zelf kwamen tot een ontvangthoek van $4,68^\circ$, een verschil van één honderdste graad.

Nu lig ik van die 1/100 graad niet wakker want dit betekent slechts een afstandsverschil tussen de twee lnb's van 0,1mm bij een schotel van 85cm breed.

Bovendien kunnen kleine verschillen ook ontstaan door van welke satellietpositie wordt uitgegaan.

Voor de Astra 3 wordt normaal uitgegaan van 23,5 oost, de Satellite Look Angle Calculator gaat uit van $23,48^\circ$. Ook kun je bij deze calculator kiezen tussen de Astra 1N op 19,21 oost, de 1M op 19,21 oost, de 1L op 19,17 oost en de 1KR op 19,15 oost.

Dit kun je niet kiezen bij de BigBisat calculator en zo kunnen kleine verschillen ontstaan die echter voor de berekening van de lnb-afstanden niet echt interessant zijn.

Goed, we hebben dus gezien hoe je de hoekafstand tussen twee satellieten kunt berekenen en welke calculators we daar eventueel voor kunnen gebruiken.

Nu komen we bij de volgende vraag: wat is de brandpuntsafstand van de offsetschotel?

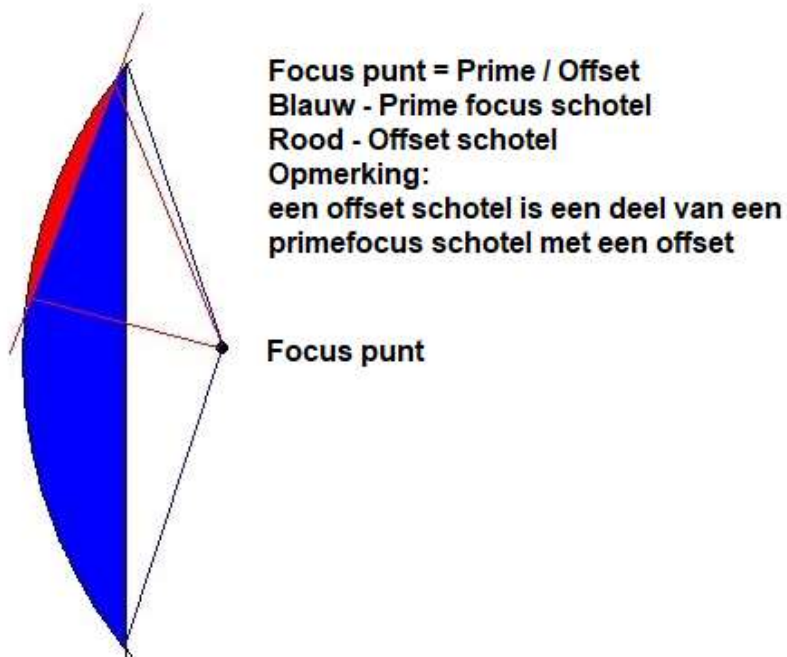
Wat is de brandpuntsafstand van een offsetschotel?

Tja, dat is een goede vraag.

Het komt zelden voor dat de schotelfabrikant de brandpuntsafstand van hun schotel op geeft en als dat dan al eens sporadisch voor komt, dan is het meestal het brandpunt van de oorspronkelijke primefocus schotel waar de offsetschotel een klein deel van uit maakt.

SPECIAL: LNB-afstanden berekenen op een rail van een offsetschotel

19 september 2017, zie www.deponder.nl - Downloads – Specials



Omdat de focus afstand van een offsetschotel niet hetzelfde is als van de primefocus schotel waar die uit gemaakt is, zullen we dus eerst moeten bekijken hoe we dan de focus afstand te weten kunnen komen.

Daar zijn ook weer een paar calculators voor om dat uit te rekenen. Hierbij moet echter de diepte van de schotel tot op één tiende millimeter bepaald worden en ook de plaats van het diepste punt van de schotel tot op 1 mm nauwkeurig en dat wil ik de gewone schotelaar die gewoon even snel de lnb-afstanden wil uitrekenen niet aan doen.

De schotel moet dan gedemonteerd worden en de parabool moet helemaal precies waterpas opgesteld worden. Dan moet er een kogel in de spiegel gelegd worden welke dan naar het diepste punt rolt. Aan de hand van deze positie kan dan de plaats van het diepste punt bepaald worden. Dan kan pas de diepte van de schotel gemeten worden vanaf dat punt tot een kaarsrechte rij die over de schotel geplaatst wordt.

Dit gaan we niet doen want dat wordt veel te ingewikkeld en kost ook veel te veel tijd.

We gaan er maar van uit, dat als je een schotel koopt, en je monteert een lnb in de klem, dat de feedhorn van deze lnb in het brandpunt van de schotel staat.

De lnb moet zo op de schotel gericht staan, dat als hij onder de offsethoek tegen de schotel aan kijkt, zijn cirkelvormige aftasting precies op de buitenrand valt.

[Hier kunt u een filmpje bekijken](#) van onze zeer gewaardeerde Sat4all-forum-deelnemer Trust die een draaibare laserpen in de lnb-houder heeft geplaatst en deze met een motortje rond laat draaien.

U ziet [in dit filmpje](#) dat de houder niet helemaal zuiver op de schotel gericht is.

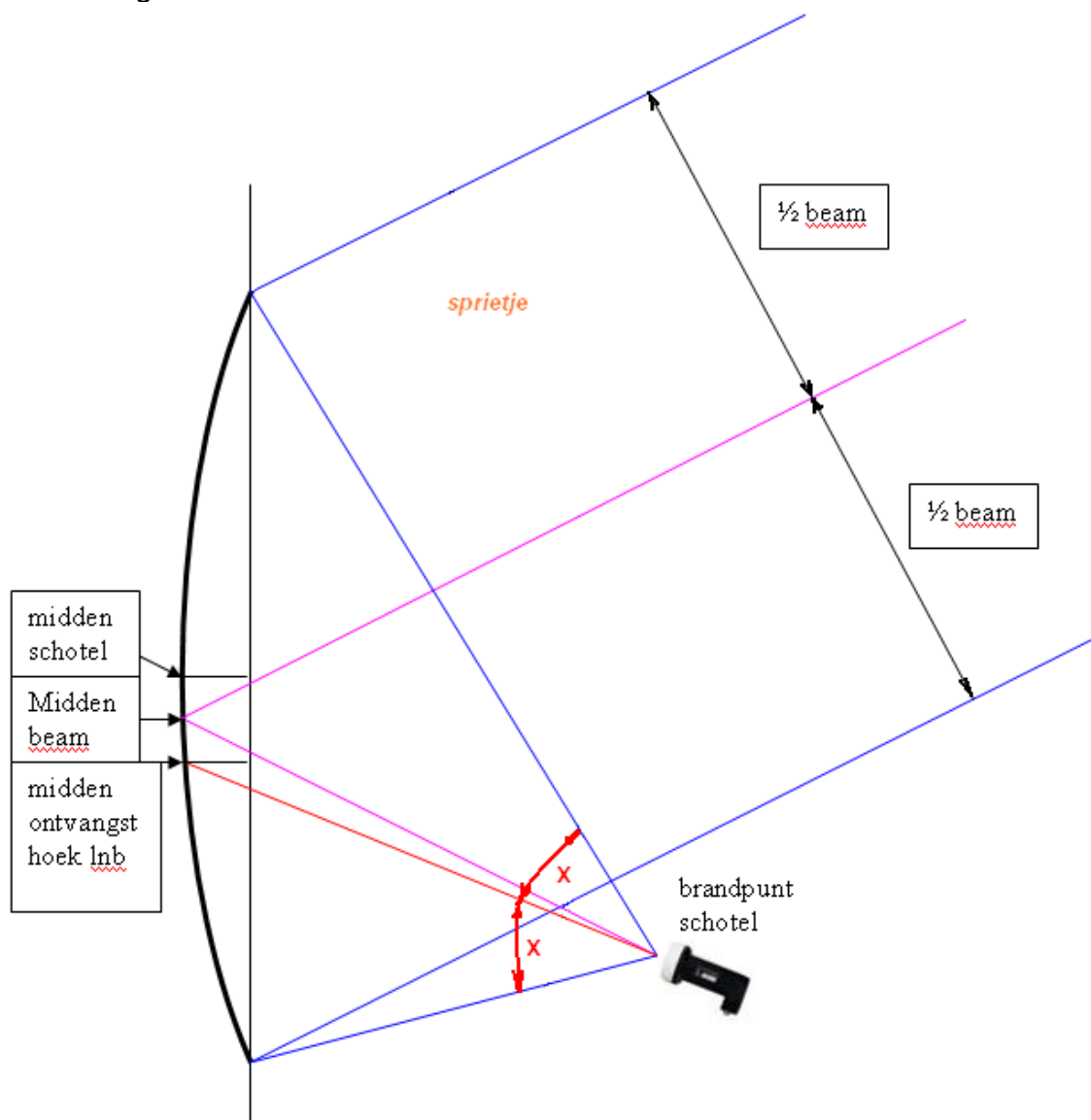
Aan de bovenzijde raakt de lichtvlek de rand van de schotel, aan de onderzijde blijft hij daar ongeveer 8cm van af. Als de lnb-houder goed zou staan, raakt de lichtvlek

SPECIAL: LNB-afstanden berekenen op een rail van een offsetschotel

19 september 2017, zie www.detransponder.nl - Downloads – Specials

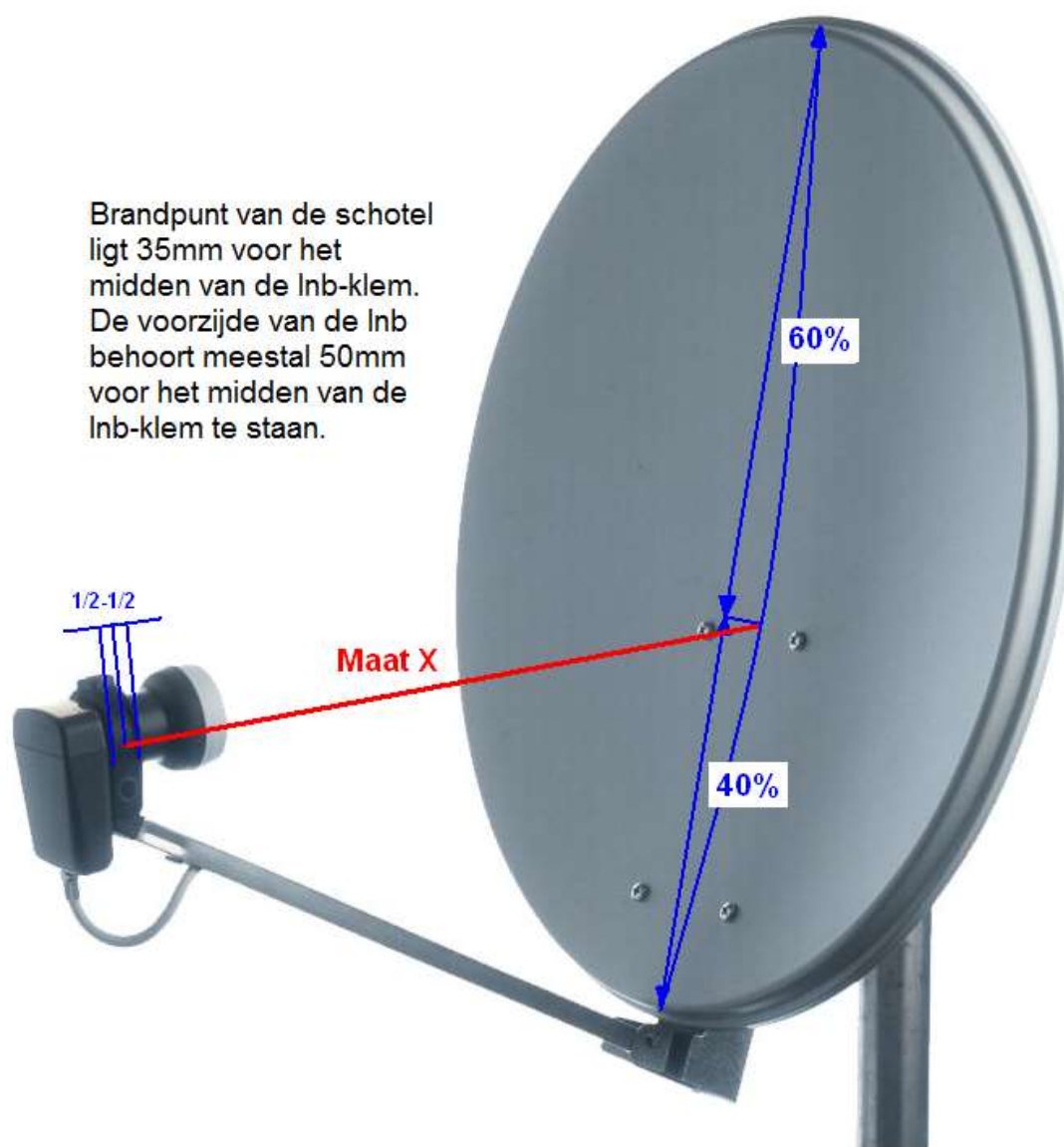
zowel de bovenrand als de onderrand van de schotel. In het midden zien wel een tweede lichtvlek die precies de kijkrichting aan geeft als de lnb-houder goed staat afgesteld.

In de volgende afbeelding heb ik getekend waar de lnb precies naar kijkt als de offset van de schotel 26° is. Een offset van 26° is de meest voorkomende offsethoek bij offsetschotels. We zien dan dat het kijktpunt van de lnb op 40% van de hoogte van de schotel ligt.



Om het focuspunt van een schotel op te kunnen meten vraag ik dan ook altijd het volgende.

Meet de afstand op van het midden van de lnb-klem tot aan de schotel op 40% van de hoogte gemeten.



Nu is dit allemaal prachtig als je de schotel bij de hand hebt om dit op te kunnen meten maar als je de schotel nog moet kopen, dan valt er nog weinig op te meten. Ik zelf heb in de loop de jaren al heel veel ervaring op gedaan om te kunnen vergelijken met andere schotels. Hierbij moet je echter met behoorlijk wat zaken rekening houden zoals:

- het verschil in f/D-verhouding van de schotels;
- is het een echte offsetschotel, d.w.z. is de hoogte van de schotel ongeveer 8% hoger dan de breedte van de schotel?;
- hou rekening met het breedteverschil tussen de schotel waarvan je de brandpuntafstand kent en met die waarmee vergeleken moet worden;
- bij ronde offsetschotels zoals een paar bekende Duitse merken moet je de breedte niet vergelijken maar de hoogte;
- bij speciale multifeed-schotels kun je de brandpuntafstand alleen maar vergelijken met een gewone offsetschotel met dezelfde hoogte.

SPECIAL: LNB-afstanden berekenen op een rail van een offsetschotel

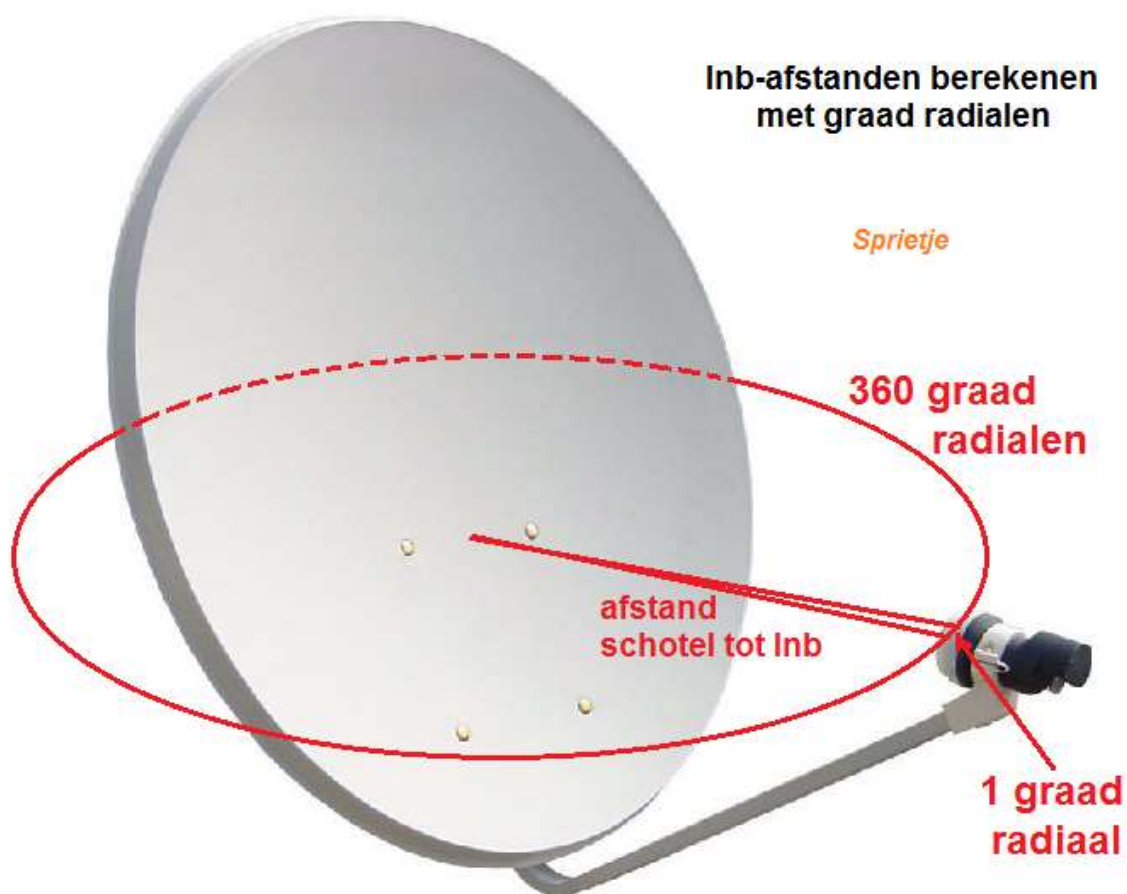
19 september 2017, zie www.deponder.nl - Downloads – Specials

Deze ervaring die ik heb om voor nagenoeg iedereen uit te kunnen rekenen op welke afstanden de Inb's geplaatst moeten worden zonder de brandpuntsafstand te kennen van wild vreemde schotels, zullen mensen niet snel hebben. Met de informatie die ik in deze uiteenzetting gegeven heb, zul je dus de brandpuntsafstand moeten opmeten om de afstanden van de Inb's te kunnen bepalen.

Nu de cruciale vraag: hoe bereken ik dan de afstanden van de Inb's?

LNB-afstanden berekenen bij een offsetschotel

Om de afstanden tussen de Inb's makkelijk uit te kunnen rekenen, gebruiken we ook weer graadradianen.



We hebben nu gezien in deze uiteenzetting hoe we de ontvangshoek tussen twee satellieten kunnen bepalen.

Verder hebben we gezien hoe we de focusafstand van een offsetschotel kunnen opmeten.

Nu moeten we de berekening maken van de afstanden van de Inb's.

Hiervoor gebruiken we ook weer graadradianen.

SPECIAL: LNB-afstanden berekenen op een rail van een offsetschotel

19 september 2017, zie www.deponder.nl - Downloads – Specials

We nemen het kijkpunt van de lnb op de schotel en meten de afstand op tot aan de lnb. Dat is "r".

Als we vanaf dit punt op de schotel een denkbeeldige cirkel trekken rond de schotel, dan heeft die een omtrek van 360 graad radialen.

Eerder is deze uiteenzetting had ik al aangegeven dat 1 graad radiaal 0,01745 is.

Laten we nu nog eens de hoek nemen vanuit Utrecht tussen de Astra 19,2 en Astra 23,5, dat was 4,68°.

Stel dat de focusafstand van de schotel 663mm is (een schotel van ongeveer 85cm breed).

Dan wordt de berekende afstand:

de **afstand van de satellieten in graden** maal de **focus afstand** maal **1 graad radiaal**

dat is dus $4,68 \times 663 \times 0,01745 = 54,14\text{mm}$.

Waar meet je nu de afstanden tussen de lnb's?

Uitgangspunt is de afstanden te meten aan de voorzijde van de lnb van middelpunt tot middelpunt.

Meestal zit er in de kap van een normale lnb wel een klein kuiltje. Dan meet je van kuiltje tot kuiltje.



Smalle lnb's zijn meestal puntig van voren. Dan meet je van punt tot punt.

SPECIAL: LNB-afstanden berekenen op een rail van een offsetschotel

19 september 2017, zie www.detransponder.nl - Downloads – Specials



Welke afstand (maat X) gebruik je nu om de afstand tussen de lnb's te berekenen?

Zoals je hebt kunnen lezen: de afstand van het midden van de lnb-klem tot aan de schotel op 40% van de hoogte gemeten.

Je zou dan zeggen dat als het brandpunt van de schotel samenvalt met het brandpunt van de feedhorn, je een bepaalde maat moet aftrekken van de gemeten maat "X", zo ongeveer 35mm.

Vele praktijktests hebben echter uitgewezen dat er beter met maat "X" gewerkt kan worden dan met maat "X" min 35mm. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat er maar heel weinig lnb's zijn die gericht zijn op 40% van de schotelhoogte. De meeste komen aan 50% van de schotelhoogte waardoor "maat X" ook groter wordt.

Je zult het niet geloven maar je komt zelf regelmatig schotel tegen waarvan de lnb op 60% van de hoogte tegen de schotel kijkt. Dit is natuurlijk helemaal foute boel want de lnb met zijn zuiver ronde aftast karakteristiek kijkt dan echt een heel eind boven over de schotel heen en ontvangt hierdoor extra atmosferische- of warmte ruis wat helemaal niet nodig is.

Slotwoord

Ik hoop u met deze uiteenzetting duidelijk te hebben gemaakt hoe de afstanden van de lnb's op een multirail berekend kunnen worden.

Je kunt dan in ieder geval de aanschaf van verkeerde lnb's voorkomen (te breed) en de lnb's van te voren op de rail al helemaal afstellen voordat de schotel op zijn definitieve plaats gemonteerd wordt. De schotel op de middelste lnb uiterst precies uitrichten is voldoende om alle overige satellieten ook te ontvangen.

Met vriendelijke groet, Edward H, alias: Sprietje en Komtewelgoed.

Opmerking:

Dit is een nieuw geschreven berekening om de afstanden te berekenen tussen de lnb's op een multifeed rail. De eerdere beschrijving van 2012 komt hiermee te vervallen. Deze manier van berekenen is veel eenvoudiger en preciezer.