

# Amateur Radio Station PAØATG

Licentie houder sinds 31 Mei 1965: Adriaan T.G. Willeboordse, E-mail: [pa0atg@amsat.org](mailto:pa0atg@amsat.org)  
BeNeLux QRP Club #067, DIG #2294, WWLoc: JO21hn, QSL Regio R07

## Antennedraagconstructies.

Onder antennedraagconstructies wordt bedoeld elke constructie welke tot doel heeft onze antenne's, t.b.v. de uitzendingen, op een bepaalde hoogte te brengen en te houden.

Aangetoond moet worden dat de antennedraagconstructies voldoet, zowel voor de gemeente als voor de verzekering, aan de door de bouwvoorschriften (TGB) gestelde eisen en grenzen. Ook als ze onder de 5-metergrens blijven. Er is dan wel geen bouwvergunning vereist maar de constructie moet voor de omgeving veilig zijn. Per slot van rekening is de eigenaar van de mast verantwoordelijk (CE).

Globaal is de berekening te verdelen in 10 stappen.

### Stap 1.

We beginnen, uiteraard, met vast te leggen **welke antenne's** we in de mast willen plaatsen. Tevens bepalen we op welke hoogte we deze antennes willen gebruiken, **hoogte** t.o.v. het maaiveld. Verder verzamelen we alle informatie over de te gebruiken antenne('s), eventueel ook met foto's.

We beginnen een **technisch product dossier** (TPD) aan te leggen. Deze is straks nodig t.b.v. de bouwaanvraag, de verzekering en de risicoanalyse.

### Stap 2.

We bepalen vervolgens de **plaats** waar de constructie gezet gaat worden. Houdt rekening met een flinke betonvoet van ca 1-2 m<sup>3</sup>. Denk ook aan eventueel leidingwerk in de grond. Bekijk het terrein en de omgeving. Komt de antenne tijdens het gebruik boven buurmans grondgebied, waarschuw hem dan en vraag toestemming. Laat dit schriftelijk vastleggen. Met het oog op deze problematiek er voor zorgen dat de antenne's en de bevestigingen van uitstekende kwaliteit zijn. Omlaag vallende onderdelen kunnen duur worden. Risicoanalyse!

### Stap 3.

Nu begint de eigenlijke **berekening** pas. We weten:

- a) Het aantal antenne's dat geplaatst gaat worden met de gewenste hoogte.
- b) De plaatsingssituatie.
- c) De gemeente en regio.

We kunnen nu bepalen met welke **windbelasting** we rekening moeten gaan houden. Nederland is verdeeld in drie stuwdrukgebieden en dat kan financieel en economisch belangrijk zijn.

We bepalen tevens de hoogte van de mast boven de **omringende bebouwing** en de hoogte van deze omringende bebouwing. Het verschil wordt het windvangende oppervlak van de antenedrager.

# Amateur Radio Station PAØATG

Licentie houder sinds 31 Mei 1965: Adriaan T.G. Willeboordse, E-mail: [pa0atg@amsat.org](mailto:pa0atg@amsat.org)  
BeNeLux QRP Club #067, DIG #2294, WWLoc: JO21hn, QSL Regio R07

## Stap 4.

Het wordt nu zaak te gaan nadenken over de **vorm van de mast**. Wordt het:

- a) Een zwiepmast met of zonder klimsporten of katrol. Onhandig in gebruik, niet toegankelijk.
- b) Een getuide mast, op het dak of op een fundatieblok. Onhandig in gebruik, en op het dak niet toegankelijk.
- c) Een kantelmast. I.v.m. het kantelen minimaal twee standen berekenen. Deze mast heeft veel ruimte nodig in gekantelde stand, vooral als hij niet ingeschoven kan worden.
- d) Een schuifmast. Lierwerk met terugloopblokkering. We kunnen een schuifmast, met tussenstandblokkering, een indicatie meegeven voor de toelaatbare windsnelheid bij een bepaalde antennehoogte. Lichte constructies zijn mogelijk (mooi weer constructies).
- e) Een torenmast met of zonder montage- of werkbordes. Zware constructie.

Krijgt de mast een **vierkante of een driehoekige vorm**? In elk geval de mast zo zetten dat, bij de heersende windrichting, de drukkracht op de mastvoet over zoveel mogelijk poten verdeeld.

## Stap 5.

Als er een besluit is genomen over de mastconstructie gaan we de **vorm- en windbelastingsfactoren** bepalen.

De antennedraagconstructie wordt belast door het eigengewicht van de constructie en antenne's. Dit is een permanente belasting, ook in de diverse montagestanden.

Verder wordt de antennedraagconstructie veranderlijk belast door de wind en/of personen. Deze windbelasting wordt, m.b.v. factoren, statisch gesimuleerd op de constructie gezet (dynamische belasting). T.g.v. deze belastingsfactor zal de antennedraagconstructie een veiligheid bezitten van minimaal 1,8. De veiligheidsfactor is een getal dat aangeeft met welke waarde de belasting mag toenemen zonder dat de constructie bezwijkt. Het materiaal zal echter wel gaan vervormen (vloeien).

Dit houdt in dat de constructie minimaal niet zwaarder belast mag worden als in de berekening aangegeven of maximaal, ter beoordeling van een deskundige, nog 2× zwaarder mag worden. Bij de maximale belasting mag het materiaal niet gaan vloeien om instabiliteit te voorkomen.

## Stap 6.

Na het bepalen van de belasting op de draagconstructie gaan we het **rekenmodel** opzetten. Denk er aan elke antennesituatie is uniek een standaard berekening is daarom niet te geven.

We maken een schets met daarop de plaats van de antenne's, steunlager en rotor.

## Stap 7.

We starten met het bovenste draaibare deel van de constructie, de **rotorpijp**.

Op de schets of tekening, op schaal, zetten we alle antenne's met de juiste plaatsingshoogte welke aan de rotorpijp bevestigd worden. Vergeet de coax niet.

M.b.v. de door de fabrikant geleverde informatie bepalen we het aangeboden windoppervlak van de antenne's voor de Nederlandse situatie en berekenen de resultante op de rotorpijp.

# Amateur Radio Station PAØATG

Licentie houder sinds 31 Mei 1965: Adriaan T.G. Willeboordse, E-mail: [pa0atg@amsat.org](mailto:pa0atg@amsat.org)  
BeNeLux QRP Club #067, DIG #2294, WWLoc: JO21hn, QSL Regio R07

We proberen de eerste antenne boven het steunlager zo ver als mogelijk bij deze opeenhoping van metaal af te plaatsen op de rotorpijp.

## Stap 8.

Met deze resultante op de rotorpijp bepalen we, voor de maximale pijpdiameter van het steunlager en/of de rotor, op welke **hoogte het steunlager of de rotor** geplaatst dienen te worden om de belasting te kunnen verwerken.

Of we kunnen m.b.v. de geplaatste antenne's de maximale pijpafmeting bepalen of m.b.v. de maximale pijpafmeting voor het steunlager en rotor de onderlinge antenneafstand bepalen t.b.v. de rotorpijp. Je ziet er zijn nog al wat mogelijkheden.

De rotorpijpafmeting bepalen als de antennebelasting, de antennehoogte en de plaats van steunlager en rotor bekend zijn.

De plaats van het steunlager en de rotor bepalen als de antennebelasting en de antennehoogte bekend zijn.

De antenneafstanden bepalen als de antennebelasting en de plaats van steunlager en rotor bekend zijn.

## Stap 9.

We maken de schets of tekening verder compleet met de posities van het steunlager, de rotor en de eventuele andere stationaire antenne's en constructies.

Vervolgens plaatsen we de berekende reacties van de antenne's en constructies in de tekening. Let er op dat coax ook gewicht en windoppervlak heeft.

Ook personen, die in de mast klimmen, hebben een gewicht dat door de constructie verwerkt moet kunnen worden.

Met deze informatie bepalen we vervolgens het **voetmoment** van de constructie en het benodigde weerstandmoment van de constructie-elementen.

Ook de **mastuitbuiging** wordt bepaald, dus de zwiep van de masttop onder de maximale windbelasting. Deze uitbuiging is bepalend voor de stabiliteit van de antennedraagconstructie.

Vervolgens bepalen we uit het voetmoment en het eigengewicht van de constructie de fundatie-ankers en de afmeting van het **betonblok**.

Het moment, gevormd door de windbelasting en de gemiddelde hoogte, boven het maaiveld is gelijk aan het moment, gevormd door het eigengewicht van mast en fundatie, onder het maaiveld.

We kunnen de antennedraagconstructies bepalen aan de hand van de gewenste antennes en antennehoogte plaatsing of de antennehoogte bepalen van een bestaande antennedraagconstructie uit de fysische waarden van de toegepaste materialen geplaatst in een stuwdrukregio.

## Amateur Radio Station PAØATG

Licentie houder sinds 31 Mei 1965: Adriaan T.G. Willeboordse, E-mail: [pa0atg@amsat.org](mailto:pa0atg@amsat.org)  
BeNeLux QRP Club #067, DIG #2294, WWLoc: JO21hn, QSL Regio R07

### Stap. 10.

Als alle materiaalspanningen in de constructie zijn gecontroleerd en in orde bevonden en de berekening is ondertekend maken we minimaal drie stuks Technische Product Dossiers. Één voor de gemeente, één voor de verzekering en één voor jezelf. Gedurende een vijftal jaren moet je het dossier t.b.v. calamiteiten (**risicoanalyse**), bij de hand hebben. Als fabrikant/gebruiker ben je immers verantwoordelijk voor de constructie en dien je de gebruikershandleiding aan te houden. De gebruikershandleiding is een onderdeel van het TPD.

In dit dossier worden alle informatie, foto's en afbeeldingen verzameld en op geslagen. Een compleet dossier maakt een goede indruk als je het nodig hebt.

Ook al heb je de materialen liggen dan nog heb je een dossier nodig.

Als je de mast hebt overgenomen van een ander moet je er zeer zeker aantonen dat de mast op de nieuwe locatie geschikt is voor het beoogde doel. Want dat is nl. niet altijd het geval. Een mast uit de Achterhoek kan niet met de zelfde belasting aan de kust geplaatst worden.

Laat een deskundige dat bepalen, ga er niet zelf aan rekenen het is immers niet je dagelijks werk. Ook als je iets wijzigt t.o.v. de berekende situatie moet je de berekening laten controleren. Een simpele wijziging kan verstrekkende gevolgen hebben.

Vermeld duidelijk en expliciet wat de waarde van de extreme windbelasting is voor de bedoelde constructie.

**Wijzigingen in de constructie en berekening altijd aan de belanghebbenden doorgeven.**