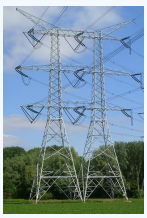
Wat voor **HOOGSPANNINGSMAST** is dat?

Nederland en België staan vol met hoogspanningsmasten. Wie er voor het eerst op let tijdens een reis door de velden wordt al snel overweldigd door de vele ontwerpen en verschijningsvormen. Het lijkt een chaos. Toch is dat slechts schijn: vrijwel alle ontwerpen zijn terug te brengen op slechts een handjevol hoofdgroepen, elk met hun eigen kenmerken, toepassingen en eigenschappen.

Welke mastsoorten zijn er? Ontdek het met het HoogspanningsNet Mastclassificatiesysteem.

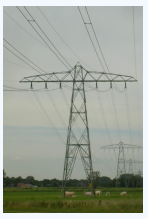
Donaumast

Donaumasten dragen twee circuits in een driehoekvorm met de punt naar boven. Het vormt een compromis tussen hoge, smalle en lage brede modellen. In Nederland is de donaumast oppermachtig in het net en ze zijn er in ieder formaat. In België zijn ze schaars. Kleine exemplaren hebben soms een extra verdieping voor de bliksemdraden. Hun naam danken ze aan het Donaudal, waar dit ontwerp rond 1920 het eerst werd toegepast.



Portaalmast of juk

Deze masten, ook wel juk- of dubbelmasten genoemd, hebben twee of meer torens. Het geeft de mast een hoekig, vierkant uiterlijk en een grote sterkte, maar hij heeft ook veel grond nodig. Als zelfstandig ontwerp in een hele hoogspanningslijn zien we ze in Nederland en België niet veel, maar bij onderdoorgeleidingen, als eindmast bij opstijgpunten en in portaalstraten op plekken met veel circuits is dit mastontwerp vrij gangbaar.



Hamerkop

Een hamerkop, ook vlakke- of éénvlaksmast genoemd, lijkt op een grote letter T. Bij volledige benutting worden twee circuits in de breedte naast elkaar gedragen. De masthoogte blijft daardoor gering, maar de laaghangende draden kunnen lastig zijn voor moderne, grote landbouwvoertuigen. Meestal zijn het oude hoogspanningslijnen: reeds in de jaren 50 bouwden de meeste netbeheerders al geen hamerkoppen meer.

Tweevlaksmast

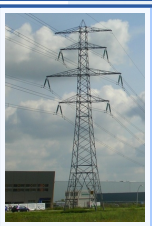
Een tweevlaksmast bestaat in feite uit twee bovenop elkaar geschroefde hamerkoppen. Ze worden gebruikt als er vier circuits nodig zijn en masthoogte eerder een beperking vormt dan de mastbreedte. Ze hebben een indrukwekkend, zwaar voorkomen. In Nederland zien we ze vooral in het noorden van het land en op enkele trajectdelen in Utrecht en Zeeland. Driehoge versies met maar liefst zes circuits gelden als drievlaksmast.

Drievlaksmast

Wanneer twee circuits aan beide zijden van de toren verticaal precies recht boven elkaar hangen, wordt geproken van een drievlaksmast. Het is een simpel, hoog en smal model dat al heel lang gebruikt wordt en die we in Nederland en België in elke netspanning en van groot tot klein tegen kunnen komen. Soms worden er twee of zelfs drie draden aan iedere arm gehangen, zodat de mast dan vier of zes circuits kan dragen.

Dennenboommast

Een dennenboommast is een variant op een drievlaksmast die zijn draden draagt in een vorm die naar beneden toe zichtbaar breder wordt, en die steeds langere armen heeft. De mast lijkt daardoor op een dennenboom. Uitgesproken *tannenbaum-masten* in Duitsland kunnen meer dan een eeuw oud zijn. Soms is het ingewikkeld om te zeggen waar de precieze grens ligt tussen een drievlaksmast en een dennenboommast.



Tonmast

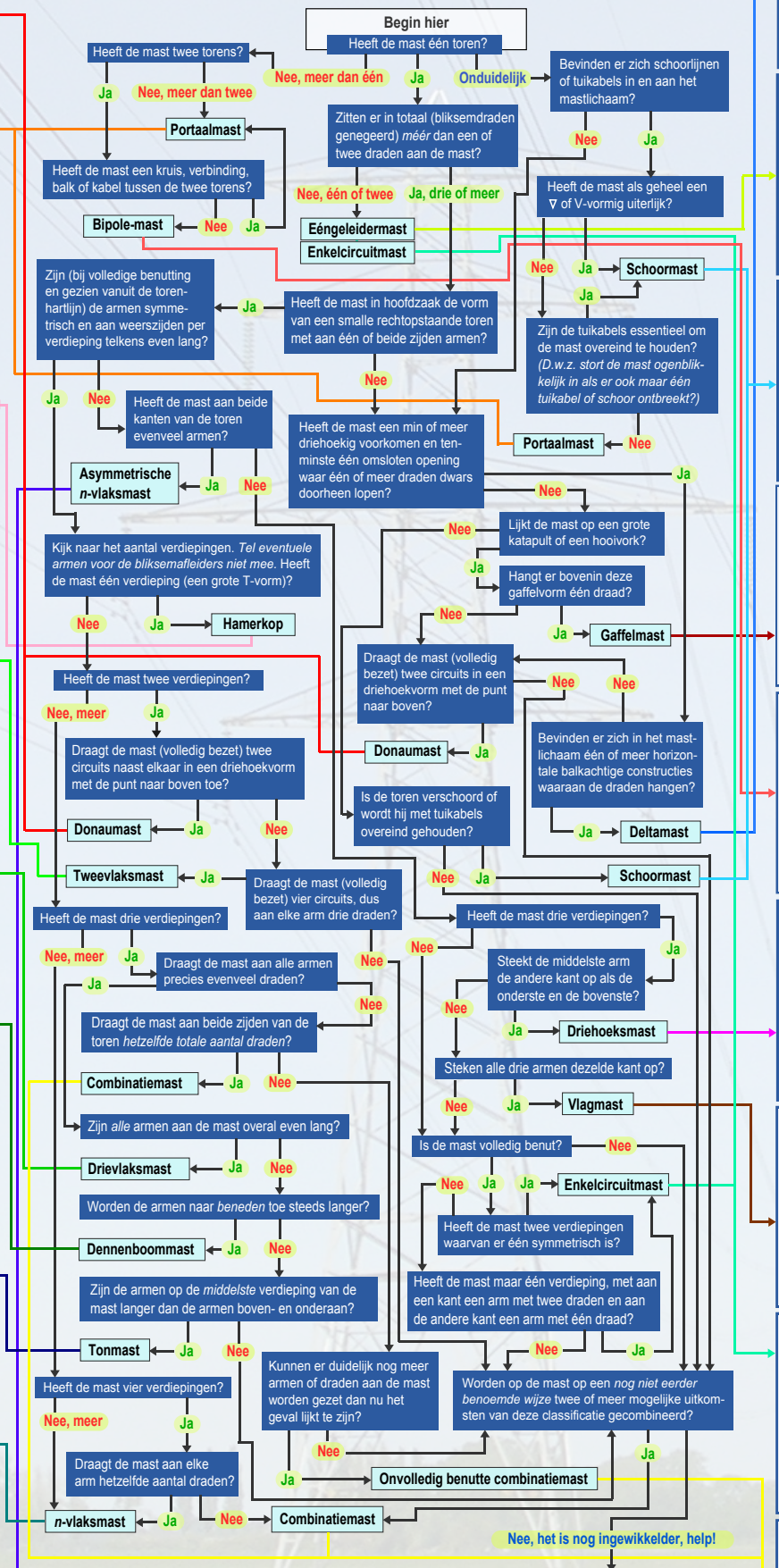
Een tonmast onderscheidt zich van een drievlaksmast door de langere middelste armen. Een hoogspanningslijn haalt het hoogste rendement wanneer de draden in een zeshoek hangen. Dat levert een typisch uiterlijk op waardoor tonmasten een heuse cultstatus hebben en vaak in films, games en posters te zien zijn. Ook de naam is universeel: in bijna alle talen wordt dit mastmodel gekend als *ton*, *vat*, *fat*, *barrel*, *tønde* of *tonnenmast*.

n-vlaksmast

Wanneer een symmetrische mast met aan iedere arm hetzelfde aantal draden vier of meer verdiepingen heeft, spreken we van een *n*-vlaksmast. De letter *n* wordt dan vervangen door het cijfer dat het aantal verdiepingen aangeeft. Vier- en zesvlaksmasten kennen we alleen als losse gevallen in Nederland en België, maar in Azië zijn ze zeer gangbaar. De *n*-vlaksmast kan soms overlap vertonen met combinatiemasten.

Asymmetrische *n*-vlaksmast

De armen (in jargon *traversen*) van een *n*-vlaksmast hoeven niet altijd precies even lang te zijn. Wanneer de mast aan beide zijden verschillend gevormde traversen heeft, spreken we van een asymmetrische *n*-vlaksmast, ook bij een *n* gelijk aan drie of nog lager. Soms voldoen deze masten ook aan de definitie van een combinatiemast. Asymmetrische masten zien we vooral in het westen van Duitsland.



Achter het stopcontact gaat een wereld schuil van draden, generators, transformators en netbeheerders. Hoogspanningslijnen zijn er een onmisbaar onderdeel van. Toch gaan we in het dagelijks leven snel aan ze voorbij. En dat is jammer, want onze huidige samenleving zou ondenkbaar zijn zonder dit netwerk van snelwegen voor elektriciteit.

Nieuwsgierig? **Welkom in de wereld van het hoogspanningsnet!**

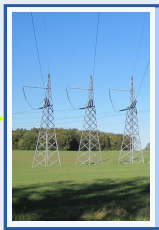
HOOGSPANNINGSNET

www.hoogspanningsnet.com

Alles over hoogspanning op het net. Voor hobbyisten, informatiezoekers en professionals met passie.

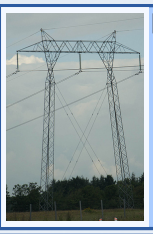
Deltamast of kat

Deltamasten (ook wel *katten* genoemd) zijn een grote familie mastontwerpen met een min of meer driehoekig uiterlijk, waarbij er altijd één of meer draden door een omsloten opening in het mastlichaam lopen. Het is een sterke constructie, maar een deltamast is vooral geschikt om een oneven aantal circuits te dragen. Daardoor worden grote exemplaren minder gezien in landen waar circuits vaak twee aan twee worden gebouwd.



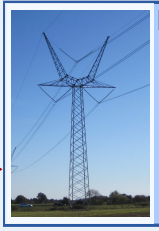
Eéngeleidermast

Eéngeleidermasten vormen een beetje een buitenbeen. De constructie is in zijn eentje niet in staat een circuit te dragen en daarom worden ze altijd met drie tegelijk toegepast. Ze vinden vaak toepassingen als noodmast bij werkzaamheden, in berggebieden als verzwaarde afspanmasten bij kruising van watervlakten, fjorden of brede dalen. In Scandinavië zijn ze veel te vinden, maar in Nederland en België zijn ze vrijwel afwezig.



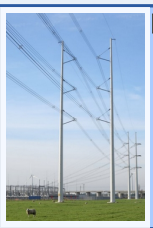
Schoor- of tuimast

Strikt genomen vallen alle masten die tuikabels of schoorlijnen in of buiten het mastlichaam nodig hebben onder de noemer schoormast. Daardoor is er vaak overlap met andere mastontwerpen. Schoormasten zijn simpel, goedkoop en populair in landen met lange afstanden, maar ze hebben veel grond nodig en ze zijn relatief kwetsbaar voor falen en baldadigheid. Om die reden zijn ze in Nederand zelfs verboden voor permanent gebruik.



Gaffelmast

Een gaffelmast lijkt op een deltamast, maar hij heeft geen omsloten gat in het mastlichaam. Daardoor ontstaat het uiterlijk van een grote hooivork of een Yenteken. Gaffelmasten zijn in hun basisvorm alleen geschikt voor het dragen van één circuit. In Nederland en België worden gaffelmasten niet gebruikt, maar in oost-Europa en vooral in Denemarken zijn forse ontwerpen te vinden zoals op Jutland en Funen, hiernaast op de foto.



Bipole

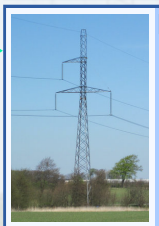
Net als een portaalmast heeft ook de bipole-mast twee torens, maar nu is er geen enkele verbinding tussen de beide torens, behalve het fundament. De mast mist daardoor het vierkante uiterlijk van een portaalmast. Ze kunnen de draden zeer dicht bij elkaar dragen, zodat het ruimtebeslag en het magneetveld smal blijft. Nadeel is meer materiaalgebruik. In Nederland kennen we dit ontwerp het beste onder de merknaam *wintrack*.

Driehoeksmast

Een driehoeksmast lijkt een onvolledig benutte drievlaksmast. Soms is dat (tijdelijk) zo, maar bij een driehoeksmast die echt als zondanig is ontworpen, is het niet mogelijk om de andere drie armen aan te zetten. Daarvoor is de tussenafstand te klein. Ze kunnen maximaal één circuit dragen en ze worden meestal gebruikt in lichte verbindingen, hoewel er in België ook een kolossale lijn voor 380 kV is gebouwd met driehoeksmasten.

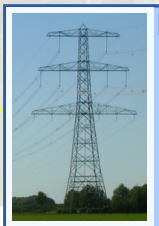
Vlagmast

Bij een vlagmast bevinden alle armen zich boven elkaar aan dezelfde kant van de toren. In Nederland geldt dit als een onvolledig benutte drievlaksmast en wordt dit model niet als een eigen mastsoort erkend. In België geldt het wel als een eigen soort. Vlagmasten zijn vooral in trek als noodoplossing bij omleidingen vanwege herstel of reconstructie. Ze hebben dan tuikabels waardoor een overlap met schoormasten ontstaat.



Enkelcircuitmast

De hoeveelheid mogelijke configuraties voor twee of drie draden op een mast is zeer groot. Als een configuratie niet voldoet aan de definitie van een ander mastmodel, belandt hij in de categorie (overige) enkelcircuitmasten. De meest gangbare vorm zien we hiernaast. Enkelcircuitmasten met twee draden voor HVDC zien we met name rond de Oostzee. Bijna alle HVDC-masten zijn dan ook vormen van enkelcircuitmasten.



Combinatiemast

Wanneer twee of meer configuraties op één mastpositie worden samengenomen, spreken we we van een combinatiemast. De circuits hoeven niet dezelfde netspanning te hebben. Het zijn meestal enorme, indrukwekkende masten met oneindig veel variatie en soms tijdelijk of permanent onvolledig benut. Combilijnen zijn in Nederland populair omdat men er verbindingen mee kan bundelen, wat maatschappelijk en politiek wenselijk is.

Classificatie gebaseerd op sectie 3 van het HSN-INWM Mastclassificatiemodel, www.hoogspanningsnet.com | © HoogspanningsNet, 2013 | some rights reserved
Idee en uitvoering: Hans Nienhuis, 2013. Grafisch advies en kleurkeuze: Ot Lesley, 2013. | Tweede editie, 2017