



HOOGSPANNINGSNET
WWW.HOOGSPANNINGSNET.COM

Nederlandse Hoogspanningskalender

Het hele jaar door hoogspanning op je toilet





^ Italiaans temperament in de polder: de PGEM liet in de late jaren 60 twee zware verbindingen met Italiaanse deltamasten bouwen in Flevoland en de noordelijke Veluwe om de Flevocentrale aan te sluiten. Toepassing van drie zware 150 kV-circuits tegelijk doet vermoeden dat de PGEM de snelle opkomst van 380 kV als koppelnetspanning voor grote vermogens destijds heeft onderschat.

Foto: Bart Sondaar

Lelystad - Hattem

Netspanning: 150 kV

Mastmodel: delta- of kat (driecircuit)

Ontwerpcapaciteit: driemaal 416 MVA, complexe netsituatie

Verbindingslengte: 44,4 km (tot Hattem). Veld, gemiddeld ca. 390 m

Oplevering: 1969

Beheerder: Tennet

Januari

1 _____	11 _____	21 _____
2 _____	12 _____	22 _____
3 _____	13 _____	23 _____
4 _____	14 _____	24 _____
5 _____	15 _____	25 _____
6 _____	16 _____	26 _____
7 _____	17 _____	27 _____
8 _____	18 _____	28 _____
9 _____	19 _____	29 _____
10 _____	20 _____	30 _____
		31 _____





^ In het 110 kV-net zijn hamerkoppen een vertrouwd gezicht. Dit klassieke ontwerp, met een kenmerkende hoge broek en een toren zonder knikverscherpingen treffen we aan in de IJsselmijconcessie. Vanwege de geringe masthoogte trekken hamerkoppen weinig aandacht. Het zijn vaak oude masten. Reeds sinds de jaren 50 bouwden de meeste netbeheerders al geen hamerkoppen meer.

Foto: Ot Lesley

Deventer Platvoet – Goor

Netspanning: 110 kV (eerste jaren bedreven op 100 kV)
Mastmodel: hamerkop (IJsselmij hamerkop II)
Ontwerpcapaciteit: 113 MVA redundant (ingelust station Rijssen)
Verbindingslengte: 31,6 km. Veld: gemiddeld ca. 300 m
Oplevering: 1944
Beheerder: Tennet

Februari

1 _____	11 _____	21 _____
2 _____	12 _____	22 _____
3 _____	13 _____	23 _____
4 _____	14 _____	24 _____
5 _____	15 _____	25 _____
6 _____	16 _____	26 _____
7 _____	17 _____	27 _____
8 _____	18 _____	28 _____
9 _____	19 _____	29 _____
10 _____	20 _____	





^ De oervorm Hollandse donaumast kan bewonderd worden in de Biesbosch. De lijn was ooit een verbinding tussen Dordrecht en Geertruidenberg, maar raakte achterhaald door 380 kV. Het noordelijk deel werd gesloopt, het zuidelijk deel doet nu dienst als invoedingslijn voor de zware pompen van een aantal spaarbekkens. De bouw tijdens de oorlog werd gesteund door tegenslagen.

Foto: Michel van Giesbergen

Geertruidenberg – Biesbosch

Netspanning: 150 kV

Mastmodel: donau

Ontwerpcapaciteit: 30 MVA parallelgeschakeld

Verbindingslengte: 8,9 km. Veld: gemiddeld ca. 300 m

Oplevering: 1944

Beheerder: Tennet

Maart

1 _____	11 _____	21 _____
2 _____	12 _____	22 _____
3 _____	13 _____	23 _____
4 _____	14 _____	24 _____
5 _____	15 _____	25 _____
6 _____	16 _____	26 _____
7 _____	17 _____	27 _____
8 _____	18 _____	28 _____
9 _____	19 _____	29 _____
10 _____	20 _____	30 _____
		31 _____





^ Bij het uitvoeren van deze reconstructie bij Borssele heeft de PZEM waarschijnlijk naar de burens gekeken. De masten doen Belgisch aan, met name door de bliksembok. Drievlaksmasten zijn een slimme keuze bij reconstructies waarbij ruimtebeslag ertoe doet: het hoge, verticale mastmodel heeft aan een smalle strook grond genoeg en meerdere zulke lijnen kunnen dicht naast elkaar staan.

Foto: Hans Nienhuis

Borssele - Vlissingen en Goes - Middelburg

Netspanning: 150 kV

Mastmodel: drievlaksmast

Ontwerpcapaciteit: 187 MVA en 170 MVA, beiden redundant

Verbindingslengte: 11,4 en 19,5 km. Veld: gemiddeld ca. 300 m

Oplevering: 1975 (gereconstrueerde lijndelen)

Beheerder: Tennet

April

1 _____	11 _____	21 _____
2 _____	12 _____	22 _____
3 _____	13 _____	23 _____
4 _____	14 _____	24 _____
5 _____	15 _____	25 _____
6 _____	16 _____	26 _____
7 _____	17 _____	27 _____
8 _____	18 _____	28 _____
9 _____	19 _____	29 _____
10 _____	20 _____	30 _____





^ Hoog in Groningen treffen we deze zeer zware hoogspanningslijn aan, binnen de sector ook wel bekend als 'de Mammoetlijn'. Zijn verschijning in de jaren 90 weerspiegelt de tijdsgeest van groei en optimisme. Het liep anders. Als in 1990 bekend was geweest hoe de netstrategie en het productiepark zich werkelijk zouden ontwikkelen, was deze verbinding nooit zo zwaar gebouwd.

Foto: Tom Börger

Meeden - Eemshaven

Netspanning: 380 kV (twee circuits op 220 kV bedreven)
Mastmodel: drielvlaksmast (dubbeldrielvlak)
Ontwerpcapaciteit: 2 x 2635 MVA redundant
Verbindingslengte: 37,6 km. Veld: gemiddeld ca. 430 m
Oplevering: 1996
Beheerder: Tennet

Mei

1	_____	11	_____	21	_____
2	_____	12	_____	22	_____
3	_____	13	_____	23	_____
4	_____	14	_____	24	_____
5	_____	15	_____	25	_____
6	_____	16	_____	26	_____
7	_____	17	_____	27	_____
8	_____	18	_____	28	_____
9	_____	19	_____	29	_____
10	_____	20	_____	30	_____
				31	_____





^ De IJsselmij-donaumast van het Duitse type heeft geen broekstuk, een tapse toren met slingerverband en maar één bliksemdraad. Daardoor was dit ontwerp goedkoop en eenvoudig in gebruik. De IJsselmij was er gek op. Tot op de dag van vandaag is dit kleine spitse mastje in groten getale aan te treffen tot in elke hoek van de voormalige IJsselmijconcessie, zoals hier bij Deurningen.

Foto: Peter Schokkenbroek

Hengelo Weideweg – Oldenzaal

Netspanning: 110 kV

Mastmodel: donaumast (IJsselmij Duits-type)

Ontwerpcapaciteit: 63 MVA redundant

Verbindingslengte: 12,9 km. Veld: gemiddeld ca. 320 m

Oplevering: 1965

Beheerder: Tennet

Juni

1 _____	11 _____	21 _____
2 _____	12 _____	22 _____
3 _____	13 _____	23 _____
4 _____	14 _____	24 _____
5 _____	15 _____	25 _____
6 _____	16 _____	26 _____
7 _____	17 _____	27 _____
8 _____	18 _____	28 _____
9 _____	19 _____	29 _____
10 _____	20 _____	30 _____





^ Iedereen die bekend is met de omgeving van Zwolle kent de 'jukkenlijn' tussen Polder Sekdoorn en de IJsselcentrale bij Harculo. De verschijning en aansluiting van de centrale ging gepaard met reconstructies in het bestaande net. In plaats van vier parallelle lijnen met hamerkoppen te bouwen, besloot men de bestaande en nieuwe lijnen te combineren door middel van een portaalstraat.

Foto: Michel van Giesbergen

Jukkenlijn Harculo

Netspanning: alle circuits 110 kV

Mastmodel: portaalmast

Ontwerpcapaciteit: wisselt per circuit (tussen 91 en 263 MVA)

Verbindingslengte: 2,9 km (tot Sekdoorn). Veld: gemiddeld ca. 160 m

Oplevering: 1954

Beheerder: Tennet

Juli

1 _____	11 _____	21 _____
2 _____	12 _____	22 _____
3 _____	13 _____	23 _____
4 _____	14 _____	24 _____
5 _____	15 _____	25 _____
6 _____	16 _____	26 _____
7 _____	17 _____	27 _____
8 _____	18 _____	28 _____
9 _____	19 _____	29 _____
10 _____	20 _____	30 _____
		31 _____





▲ Donauhoekmasten met kattenoren. Als je aan ze wilt ontsnappen kan je alleen maar naar Drenthe – verder zijn ze tot in elke hoek van het land in het 220- en 380 kV-koppelnet te vinden. Toch zijn ze niet altijd precies gelijk. Hier zien we het Oostringtype, met railings op de traversetoppen en relatief steile kattenoren. Kenners kunnen door deze kleine verschillen de verbinding herkennen.

Foto: Peter Schokkenbroek

Zwolle – Hengelo

Netspanning: 380 kV

Mastmodel: donaumast (Oostringtype)

Ontwerpcapaciteit: 1645 MVA redundant

Verbindingslengte: 60,5 km. Veld: gemiddeld ca. 400 m

Oplevering: 1991

Beheerder: Tennet

Augustus

1 _____	11 _____	21 _____
2 _____	12 _____	22 _____
3 _____	13 _____	23 _____
4 _____	14 _____	24 _____
5 _____	15 _____	25 _____
6 _____	16 _____	26 _____
7 _____	17 _____	27 _____
8 _____	18 _____	28 _____
9 _____	19 _____	29 _____
10 _____	20 _____	30 _____
		31 _____





▲ De oudste nog gebruikte hoogspanningslijn van Nederland staat in de Gelderse Vallei. De verbinding werd in 1929 door de PGEM gebouwd als Hemmen-Ede, maar in ruim 85 jaar is de netsituatie onherkenbaar veranderd. De stokoude lijn, inclusief de Rijnkruising 'de Zwarte Giraf', doorstond de oorlog en het is de enige behouden gebleven verbinding met geklinknagelde schaarmasten.

Foto: Hans Nienhuis

Wageningen Nude - Ede

Netspanning: 50 kV

Mastmodel: drielaks-schaarmast

Ontwerpcapaciteit: 36 MVA redundant (harde aftak Ede Frankeneng)

Verbindingslengte: 10,2 km (huidig). Veld: gemiddeld ca. 250 m

Oplevering: 1929

Beheerder: Liander

September

1 _____	11 _____	21 _____
2 _____	12 _____	22 _____
3 _____	13 _____	23 _____
4 _____	14 _____	24 _____
5 _____	15 _____	25 _____
6 _____	16 _____	26 _____
7 _____	17 _____	27 _____
8 _____	18 _____	28 _____
9 _____	19 _____	29 _____
10 _____	20 _____	30 _____





^ Tonlijnen zijn een vertrouwd gezicht in het IJsseldal. Rechts de oudste lijn, gebouwd met de klassieke PGEM ton-I. Deze verbinding heeft een boeiende geschiedenis voor wie er dieper in duikt. Helaas is de ophanging van de draden recentelijk veranderd. Links staat de later verschenen versterking. De verbindingen lopen ondanks het verschil in mastmaat en leeftijd netjes samen in de pas.

Foto: Ruben Schots

Hattem - Woudhuis en Lelystad - Woudhuis

Netspanning, beide verbindingen 150 kV

Mastmodel, tonmast (PGEM ton-I (subtype II) en PGEM ton-III)

Ontwerpcapaciteit: 223 MVA redundant en 416 MVA complex

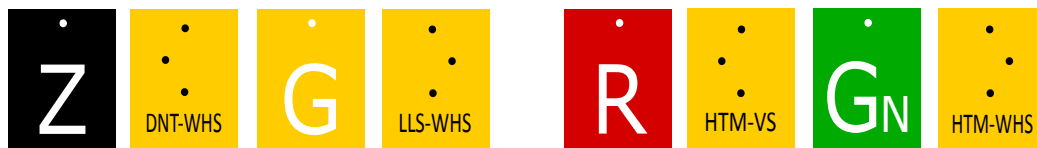
Verbindingslengte, 22,0 km. Veld, gemiddeld ca. 300 m

Oplevering, 1974 (links) en 1962 (rechts)

Beheerder, Tennet

Oktober

1 _____	11 _____	21 _____
2 _____	12 _____	22 _____
3 _____	13 _____	23 _____
4 _____	14 _____	24 _____
5 _____	15 _____	25 _____
6 _____	16 _____	26 _____
7 _____	17 _____	27 _____
8 _____	18 _____	28 _____
9 _____	19 _____	29 _____
10 _____	20 _____	30 _____
		31 _____





^ In het noorden van het land staan twee hoogspanningslijnen met dit brede mastmodel, ontworpen voor vier circuits van 220 kV. Ten tijde van de bouw leken verbindingen van deze omvang voorgoed toekomstvast te zijn. Toch zijn de dagen van het exemplaar tussen de Eemshaven en Vierverlaten geteld. Hij zal worden vervangen door een 380 kV-verbinding met wintrackmasten.

Foto: Tom Börger

Eemshaven - Vierverlaten

Netspanning: 220 kV

Mastmodel: tweevlaksmast

Ontwerpcapaciteit: 2 x 884 MVA redundant

Verbindingslengte: 39,8 km. Veld: gemiddeld ca. 330 m

Oplevering: 1972

Beheerder: Tennet

November

1 _____	11 _____	21 _____
2 _____	12 _____	22 _____
3 _____	13 _____	23 _____
4 _____	14 _____	24 _____
5 _____	15 _____	25 _____
6 _____	16 _____	26 _____
7 _____	17 _____	27 _____
8 _____	18 _____	28 _____
9 _____	19 _____	29 _____
10 _____	20 _____	30 _____





^ Een dennenboommast is een drievlaksmast waarvan de traversen naar beneden toe steeds langer worden, zoals hier bij Hessenweg-Zeyerveen. Bijna was deze verbinding afgebroken, maar dit werd nog net op tijd herroepen. Uiteindelijk gebeurde zelfs het tegenovergestelde: de verbinding werd opgewaardeerd en kreeg nieuwe, zwaardere geleiders. De foto toont echter nog de oude situatie.

Foto: Tom Börger

Hessenweg - Zeyerveen

Netspanning: 220 kV

Mastmodel: dennenboommast

Ontwerpcapaciteit: 953 MVA redundant (huidige situatie)

Verbindingslengte: 63,9 km. Veld, gemiddeld ca. 350 m

Oplevering: 1966 (opwaardering in 2010)

Beheerder: Tennet

December

1 _____	11 _____	21 _____
2 _____	12 _____	22 _____
3 _____	13 _____	23 _____
4 _____	14 _____	24 _____
5 _____	15 _____	25 _____
6 _____	16 _____	26 _____
7 _____	17 _____	27 _____
8 _____	18 _____	28 _____
9 _____	19 _____	29 _____
10 _____	20 _____	30 _____
		31 _____





Deze kalender is tot stand gekomen dankzij een samenwerking tussen HoogspanningsNet en een aantal fotografen en hoogspanningsgeïnteresseerden die belangeloos materiaal beschikbaar hebben gesteld. Netgegevens: KCD-documenten Tennet 2011/2013, Liander (Continuon) KCD 2006, de naslagwerken Masten van het EGD en Masten van de NV IJsselcentrale (A.J. Börger) en veldwerk door diverse mensen. Grafische vormgeving: Ot Lesley en Hans Nienhuis. Informatie, research en teksten: Hans Nienhuis. Voor DIY-instructies voor het in elkaar zetten van deze kalender, zie het menu merchandise op de site.

 HoogspanningsNet, 2014-2015

Coverfoto: Peter Schokkenbroek, uitzicht nabij trafotation Hengelo Weideweg op een zomerdag