

Hoogspannings- lijnen





Een nieuwe hoogspanningsverbinding leggen we niet zo maar aan. We onderzoeken eerst nauwkeurig welk tracé en welke technische uitvoering het beste is. Dat gebeurt door een zorgvuldige afweging van kosten, technische mogelijkheden en door rekening te houden met onder andere de kwaliteit van de leefomgeving, gezondheid, landschap en natuur.



TenneT is verantwoordelijk voor het Nederlandse en een deel van het Duitse hoogspanningsnet. Het is onze taak om de leveringszekerheid 24 uur per dag, 7 dagen per week en 365 dagen per jaar aan onze 41 miljoen eindgebruikers te garanderen. Wij bouwen en beheren transportnetten van 110 kV en hoger, aansluitingen van

windparken op zee en land en interconnectoren (aansluitingen met het buitenland). De regionale netten zijn aan elkaar gekoppeld en zorgen voor de toegang tot de Europese elektriciteitsmarkt. Door groei van het verbruik en transport van elektriciteit en ook om de overgang naar een duurzame energievoorziening mogelijk te maken is het nodig het landelijke transportnet tijdig aan te passen of uit te breiden. Op veel plaatsen werken we aan projecten voor uitbreiding, onderhoud en verbetering van het net. We hanteren een maatschappelijk verantwoorde aanpak, wat betekent dat we onze projecten technisch optimaal, esthetisch verantwoord en tegen acceptabele kosten uitvoeren. Iedere burger betaalt ten slotte mee aan deze investeringen in de infrastructuur. De toezichthouder op de elektriciteitsmarkt (ACM) moet de investeringen goedkeuren.

Vermijden bebouwing

Bij de voorbereiding van de tracébeplanning van nieuwe hoogspanningsverbindingen hanteren we een aantal uitgangspunten. Het landschap wordt zoveel mogelijk intact gelaten; de ruimte naast en onder de hoogspanningsverbinding blijft groen. Bij de keuze van een tracé proberen we woningen en andere gevoelige bestemmingen zoveel mogelijk te vermijden. In specifieke situaties worden aanvullende maatregelen toegepast. Voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld het aanpassen van de lijnhoogte, of het verplaatsen van panden.

Ook worden nieuwe verbindingen vaak gebundeld met al bestaande infrastructuur, zoals wegen, spoorlijnen en andere hoogspanningsverbindingen. Met bundelen bedoelen we het combineren van de nieuwe 380 kV-verbinding met een bestaande 150 kV-verbinding in één mast. Waar dat het geval is kunnen we na de aanleg van de nieuwe verbinding de bestaande 150 kV-verbinding verwijderen.

Bovengrondse aanleg

Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en 380 kV worden bovengronds aangelegd. Technisch is het weliswaar mogelijk deze verbindingen ondergronds aan te leggen, maar de bedrijfsvoering op deze spanningsniveaus is nog in ontwikkeling. Er treden meer storingen op en het risico op netinstabiliteit is beduidend groter dan bij bovengrondse verbindingen. Uit ervaring blijkt dat het oplossen van deze storingen veel tijd vergt (tot 480 uur per storing). Met het oog op de leveringszekerheid is het dus niet verantwoord om ondergrondse

aanleg grootschalig toe te passen. Er moet eerst wereldwijd meer ervaring worden opgedaan.

Meer ervaring

Om toch ervaring op te doen met ondergrondse verbindingen van 380 kV leggen we in Nederland twintig kilometer van een nieuwe 380 kV-verbinding in de Randstad ondergronds aan. Deze afstand wordt in gedeelten over het tracé ingepast. Twintig kilometer ondergronds tracé omvat feitelijk 240 kilometer aan hoogspanningskabel (twaalf kabels naast elkaar). TenneT zit hiermee op de grens van wat wereldwijd in de praktijk is beproefd.

Aantal bovengrondse kilometers blijft gelijk

In het Structuurschema Elektriciteitsvoorziening III van het Rijk is als beleid geformuleerd dat het totale aantal kilometers bovengrondse lijnen in Nederland niet verder mag toenemen. Als er dus ergens nieuwe bovengrondse 380 kV-verbindingen worden aangelegd, moet elders een bestaande verbinding (met een lager spanningsniveau) ondergronds worden gebracht.

Wintrackmast

De wintrackmast vervangt de traditionele vakwerkmast en zorgt voor een forse verkleining van de magneetveldzone. Daardoor is er meer ruimte beschikbaar voor bebouwing. Bij een hoogspanningsverbinding met traditionele vakwerkmasten zou volgens het VROM-advies (zie verderop “overheidsbeleid magnetische velden”) op een grondstrook van circa 300 meter rondom de hoogspanningsverbinding nieuwe bebouwing beperkt worden. Met een wintrackmast kan deze strook sterk worden teruggebracht. Bij de tracébeeping gaan we uit van een breedte van het magneetveld van maximaal 100 meter. Er is een relatie tussen de breedte van de magneetveldzone en de hoogte waarop de stroomcircuits, de dradenbundels hangen: hoe hoger ze hangen, hoe smaller de magneetveldzone. Dat effect is er ook als de masten dicht bij elkaar staan, waardoor dradenbundels strakker aangetrokken zijn. Daarmee is de wintrackmast flexibel voor ruimtelijke inpassing. In de uitwerking zoeken we ook naar de beste inpassing in het landschap. Op een aantal plaatsen wordt de nieuwe hoogspanningsverbinding gecombineerd met bestaande verbindingen, waardoor de huidige masten worden vervangen door wintrackmasten. Dit is een verbetering ten opzichte van de bestaande situatie, gelet op de reductie van elektromagnetische velden.

Waarom dit type mast?

De vakwerkmasten zijn ontworpen op een levensduur van honderd jaar. Ze zijn degelijk en transparant, goed te onderhouden en door de geringe hoeveelheid staal niet duur. Een belangrijk vraagstuk is de breedte van het magneetveld. De breedte van de vakwerkstructuur van de masten betekent dat de spanningscircuits zover uit elkaar hangen dat er – uitgaande van het VROM-advies – een zonebreedte van ongeveer 300 tot 150 meter aan elke zijde langs de masten nodig is om vrij van gevoelige bestemmingen te blijven. Die ruimte is er niet overal. Daarom biedt de wintrack bi-polemast een goede oplossing. Deze dragen de circuits gebundeld in een smalle zone naast elkaar. Hierdoor ontstaat een veel smallere magneetveldzone dan bij de huidige vakwerkmasten. Bij deze hoogspanningsverbinding moet een zone van 50 meter aan weerskanten van de hoogspanningsverbinding vrij van bebouwing blijven voor gevoelige bestemmingen als woningen, scholen en crèches. Tweede belangrijke voordeel van de bi-pole is het beperkte onderhoud. De masten hebben een eenvoudige gladde structuur en zijn hierdoor nagenoeg onderhoudsvrij.

Inpassing in het landschap

Hoogspanningsverbindingen zijn infrastructuurelementen met een sterke eigen identiteit. Ze hebben geen of weinig directe functionele relatie met het lokale landschap. Ze ‘passeren’ als het ware het lokale landschap. Dat vraagt enerzijds in een open landschap om een zelfstandige vormgeving en trasering, los van de kleinschalige elementen in het landschap. Anderzijds willen we in een meer gesloten landschap de visuele verstoring zoveel mogelijk vermijden door aansluiting bij de vormtaal van de lokale landschapselementen, de hoogte van bomen, bebouwing bijvoorbeeld. Het gaat om maatwerk op de specifieke locaties voor een optimale inpassing in het landschap.

De wintrack bi-pole mastfamilie biedt een basisvorm met een minimum aan variaties en zorgt daarmee voor visuele rust, ook in geval van combinatie van 380 kV- en 150 kV-verbindingen op één mast. Bij richtingsveranderingen tot 10 graden zijn er geen vormconsequenties en kunnen de standaard masten worden gebruikt. Bij grotere hoeken worden de masten weliswaar dikker maar de hoofdvorm wordt niet aangetast.



Landschapsarchitect:
“Hoe eenvoudiger,
hoe minder invloed”



Planning & procedures

Grote nieuwe infrastructurele aanpassingen kunnen een aanzienlijke invloed op de omgeving hebben en dat vraagt om een zorgvuldige aanpak. In Nederland zijn deze procedures vastgelegd in de wet, bijvoorbeeld in de Wet op de Ruimtelijke Ordening.

Die procedures waarborgen een zorgvuldige besluitvorming gekenmerkt door:

- het presenteren van alternatieven
- het organiseren van inspraak
- een zorgvuldige schriftelijke vastlegging
- zorgvuldige besluitvorming op het juiste niveau.

In een planologische kernbeslissing legt het kabinet nut en noodzaak van nieuwe verbindingen uit en wordt

het voorkeustracé bepaald. Dit besluit vormt de basis voor het investeren in het hoogspanningsnet en is het startsein om de verbinding binnen enkele jaren te realiseren. Ook beslist het kabinet voor een exacte traceringswijze de Rijkscoördinatieregeling toe te passen. Het parlement moet met de planologische kernbeslissing instemmen. Normaalgesproken beslissen gemeenten via bestemmingsplannen over de details van de ruimtelijke ordening in ons land. Bij grote infrastructurele projecten van nationaal belang, zoals Randstad 380 kV of Doetinchem-Wesel, trekt het Rijk de besluitvorming naar zich toe. Dat gebeurt via de Rijksprojectenprocedure. In deze procedure bepaalt het Rijk de uiteindelijke ligging van het tracé van een nieuwe 380 kV-verbinding. Kijk voor meer informatie over deze en andere projecten op www.tennet.eu



Bovengronds en ondergronds vergeleken

In Nederland lopen hoogspanningsverbindingen meestal bovengronds via hoogspanningsmasten. Dat is het meest praktisch en efficiënt. In sommige gevallen wordt een hoogspanningsverbinding ondergronds aangelegd. Bijvoorbeeld bij kwetsbare natuurgebieden, luchthavens of waterkruisingen. De toepassing van ondergrondse hoogspanningskabels heeft een aantal voordelen. Er is minder verstoring van het landschapsbeeld of van ecologische of cultuurhistorische elementen. Ook biedt een kabel oplossingen voor (andere) ontwerp-technische beperkingen of conflicterend ruimtegebruik. Verder is het ruimtebeslag van een kabelstrook iets smaller dan de strook van een bovengrondse hoogspanningsverbinding. Ondergrondse hoogspanningskabels hebben ook nadelen. Zo kan de grond boven een hoogspan-

ningskabel maar beperkt gebruikt worden.

De aanleg van een kabel over het gehele tracé is een veel grotere ingreep in de bodem dan bij bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Denk bijvoorbeeld aan archeologie en waterhuishouding. Als er storingen ontstaan, moet de kabel opgegraven worden. Het vergt tijd om de exacte plaats van het probleem op te sporen; de gemiddelde hersteltijd van een kabelstoring is dan ook langer. Verder zijn de kosten van ondergrondse oplossingen circa vijf keer hoger dan van bovengrondse oplossingen.

Overheidsbeleid magnetische velden

Is blootstelling aan elektromagnetische velden rond bovengrondse hoogspanningsverbindingen schadelijk voor de gezondheid? Het antwoord op die vraag is niet gemakkelijk te geven. De afgelopen jaren zijn verscheidene onderzoeken uitgevoerd naar mogelijke risico's van elektromagnetische straling rond hoogspanningsmasten. Uit die onderzoeken blijkt dat kinderen die in de buurt van hoogspanningsverbindingen wonen inderdaad een verhoogde kans hebben op het krijgen van leukemie (één geval extra per twee jaar). Maar dat wil niet zeggen dat er ook sprake is van een oorzakelijk verband.

Het is mogelijk dat in de toekomst blijkt dat het gevonden verband aan totaal andere factoren moet worden toegeschreven dan aan de elektromagnetische velden. Omdat omwonenden van hoogspanningsverbindingen bezorgd zijn over mogelijke gezondheidseffecten zoals kinderleukemie heeft de staatssecretaris van VROM in 2005 hierover een advies uitgebracht aan provincies, gemeentes en netbeheerders. In het kader van dit voorzorgsbeleid heeft VROM aanbevolen om zoveel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig worden blootgesteld aan een jaargemiddeld magneetveld van meer dan 0,4 microTesla (microTesla is de eenheid waarmee de sterkte van het magneetveld gewoonlijk wordt uitgedrukt). Dit advies geldt niet voor bestaande situaties; de in Nederland aanbevolen grenswaarden voor blootstelling aan magnetische velden is bij bestaande hoogspanningsverbindingen 100 microTesla. Voor kabels, die ook een elektromagnetisch veld genereren, is dit voorzorgsbeleid niet van toepassing.



TenneT is een toonaangevende Europese netbeheerder (Transmission System Operator, TSO) met zijn belangrijkste activiteiten in Nederland en Duitsland. Met meer dan 22.000 kilometer aan hoogspanningsverbindingen zorgen we voor een betrouwbare en zekere elektriciteitsvoorziening aan de 41 miljoen eindgebruikers in de markten die we bedienen.

Taking power further.

TenneT TSO B.V.

Afdeling GSN-REM

Antwoordnummer 1358

6800 VC Arnhem

Telefoon: 026 373 13 04

E-mail: grondzaken@tennet.eu

www.tennet.eu

Uitgave: maart 2017

