

zin en onzin erover

Na afloop van de extra ALV dd 10 mei 2007 ontstond een discussie omtrent het voorgenomen tracé en uitvoering van de 380 kV-verbinding om Delft aan west- en zuidzijde. Bert Vixeboxse, voorzitter BHTD, verzocht mij e.e.a. op papier te zetten met als argument: informatie zoveel mogelijk verspreiden om tzt gefundeerd en massaal protest tegen de ministeriele beslissing te kunnen uitbrengen.

Ook ik heb mijn zienswijze ingebracht tegen bovengrondse aanleg van de hoogspanningslijn en tegen het nu voorgestelde traject.

Nut en noodzaak van deze verbinding

Om meer elektrische energie te transporteren zijn hoge spanningen benodigd; de stroomdoorgang door de aluminium geleiders is beperkt wegens het stroomverdringingseffect en omdat deze geleiders anders onder hun eigen gewicht zouden bezwijken. Elektrisch vermogen wordt bepaald door spanning x stroomsterkte, dus voor meer vermogen is een hogere spanning benodigd.

De leveringszekerheid van de elektrische energie willen we zo groot mogelijk hebben: we willen altijd op elk moment alle stroom die we nodig hebben.

Beide argumenten zijn het gevolg van de maatschappelijke keuzes die wij met ons allen zelf gewild hebben: 1. zoveel mogelijk wonen, werken en industrie in west-Nederland en 2. stroom moet er altijd zijn.

Dit kan alleen wanneer de elektrische netten in de vorm van ringen worden gemaakt. Bij een storing schakelt de beveiliging het defecte deel uit de ring en volgt stroomvoorziening van de andere kant.

Het gevolg is de nu voorgestelde ringsluiting die overigens in de 80-jaren al geprojecteerd was. Delen ervan zijn al gebouwd en in gebruik met 150 kV, zie de TenneT kaarten.

De trajectkeuze

Bij het kiezen van een traject ligt het voor de hand een zo kort mogelijke afstand te projecteren, de kosten zijn dan zo laag mogelijk. Verder is het handig om de door ons allen gewenste vervuilers, zoals spoorlijn en autosnelweg, te combineren met een hoogspanningverbinding.

Bij bestudering van de kaart van het Nederlands transportnet, per 1 januari 2006, zie de *Publieksfolder Randstad 380 kV, blz. 7 en 12*, valt het op dat hier wel die logische keuze is gedaan voor de beoogde ringsluiting: nl. direct van Wateringen naar Zoetermeer (in plaats van via een omweg onder Delft langs).

Deze route is dan inderdaad een combinatie van kortste afstand en infrastructurele voorzieningen. De Tenneset vertegenwoordiger gaf aan dat die kaart een oud exemplaar is en dus afwijkt van het nu voorgestelde traject.

Dit is merkwaardig aangezien Technisch Weekblad, 19 mei 2007, blz 3, deze kaart aanduidt met de status januari 2007.

Milieuvervuiling

Deze vorm van vervuiling kan worden onderverdeeld:

- *effecten ten gevolge van het elektromagnetische veld*

Of het elektromagnetische veld negatieve effecten heeft op het menselijk lichaam is niet definitief vastgesteld. Er is wel angst voor en zolang de Gezondheidsraad geen definitief uitsluitsel geeft zal die angst blijven. Verder wordt de angst versterkt door berichten (Marcel Klok en de groep verontrusten aan de westzijde van Tanthof) dat de fijnstof productie van de binnen afzienbare tijd door te trekken A4 in combinatie met de evenwijdig geprojecteerde 380 kV lijn een verhoogd risico zou vormen voor het ontstaan van longkanker. Informatie hierover stuurt hij nog. Risico factoren voor primaire longkanker zijn, als onbetwiste kampioenen, roken en mee-roken en staat luchtvervuiling laaggeplaatst. Het komt me dus voor dat, als je om deze reden tegen de hs-verbinding protesteert, je het roken wel zal laten. Bij de risicofactoren voor leukemie wordt straling genoemd, dwz ioniserende straling zoals bij radiotherapie en tijdens vliegvluchten op grote hoogte, en natuurlijke radioactiviteit die je tegenkomt op bergvakanties, maar niet door elektromagnetische straling van het type van een 50Hz hoogspanningslijn. Meestal is het zo dat bij vastgestelde kanker de oorzaken niet te achterhalen zijn en men zich richt op de behandeling ervan. Verder zouden we ons moeten afvragen hoe het effect is van het elektromagnetische veld van het mobiel telefoneren en hoe dat zich verhoudt met angst voor de hs-lijn.

In de folder van Tennet (Elektrische en magnetische velden) blijkt uit de grafiek op bladzijde 9 dat het magnetische veld *boven* een ondergrondse verbinding ca 10x groter is dan *onder* een bovengrondse verbinding, uiteraard in beide gevallen gemeten op 1 meter boven het maaiveld. Het is dus risicovoller om boven een ondergrondse verbinding te zijn voor wat betreft de effecten van het elektromagnetische veld. Uit de grafiek blijkt ook dat een strook van ca 30 m breedte ontoegankelijk moet zijn om het risico naar nul terug te brengen. Of dat haalbaar is?

- *grondvernieling bij ondergrondse uitvoering*

Om de kabels veilig in de grond te leggen is een strook van ca 10 - 15 m breedte nodig met een diepte van ca 1 - 2 m. Hierdoor wordt de grondstructuur over vele vierkante kilometers vernield en ten gevolge van warmte ontwikkeling door de kabels kan de grond op termijn uitdrogen. Ook dit effect hoort bij milieuvervuiling.

Overigens is het zeer kostbaar om de 6 een-fase kabels te maken en aan rw brengen, ca 6 tot 10 keer duurder dan een bovengrondse lijn. Bij de geleiders in lucht wordt de lucht als isolator gebruikt, door een afstand van ca 6 tot 10 m. Bij een kabel moet de isolatie van kunststof worden gemaakt en in een ruimte van ca 10 cm worden geperst. Dit is een zeer hoogwaardige techniek die onze vroegere NKF (Ned Kabel Fabriek te Delft) zeer goed machtig was. De aansluiting van zo'n kabel is ook een technisch

hoogstandje om de elektrische veldsterkte binnen de toelaatbare waarde te houden. Per saldo zeer kostbaar. Deze kosten zullen door de Netbeheerder over de gebruikers worden omgeslagen zodat onze elektriciteitsrekeningen duurder zullen uitvallen. We zullen moeten accepteren dat hogere kwaliteit meer geld kost.

- horizonvervuiling

Uit een van mijn collegedictaten elektrische energieoverdracht uit de jaren 70 blijkt de toen al veranderde inzichten: "Waar men vroeger sprak van een *harmonieuze kettinglijn aan de horizon* spreken we nu over *horizonvervuiling*". Je vindt het tenslotte mooi of niet; indien niet: dan is er sprake van milieuvervuiling en dat kan niemand tegenspreken.

Corona en antenne effecten

Het zachte doch hoorbare geknetter(=corona) bij de isolatoren, waar de geleiders aan hangen, kan in alle weertypen, dag en nacht, zeer storend zijn voor velen. De corona produceert alle storende frequenties van het elektromagnetische spectrum waardoor zowel radio als TV signalen gestoord kunnen worden. Dit zelfde kan ook gebeuren door de metalen masten en draden die in een signaal verbinding aanwezig zijn(antenne effect). Deze zaken zijn niet vermeld in de (overigens zeer fraaie) folder *Elektrische en magnetische velden* van Tennet.

Een ander effect van de corona is dat het zeer hoge elektrische veld aan de kop van de isolator ketting lucht- en watermoleculen zal ioniseren. Deze ionen kunnen schadelijk zijn voor menselijke weefsels, net als de door dit effect geladen fijnstof deeltjes die van de snelweg A4 afkomen, zie hiervoor genoemd. Of deze ionen op enige afstand van de mast nog bestaansrecht hebben is mij niet bekend, vermoedelijk niet; tenslotte is een ion een deeltje in een instabiele toestand en de natuur streeft naar stabiliteit op zo snel mogelijke wijze, dus op korte afstand. Ozon wordt ook geproduceerd doch als je het niet ruikt is de concentratie zeer laag en blijft dan fors onder de schadelijkheidsnorm.

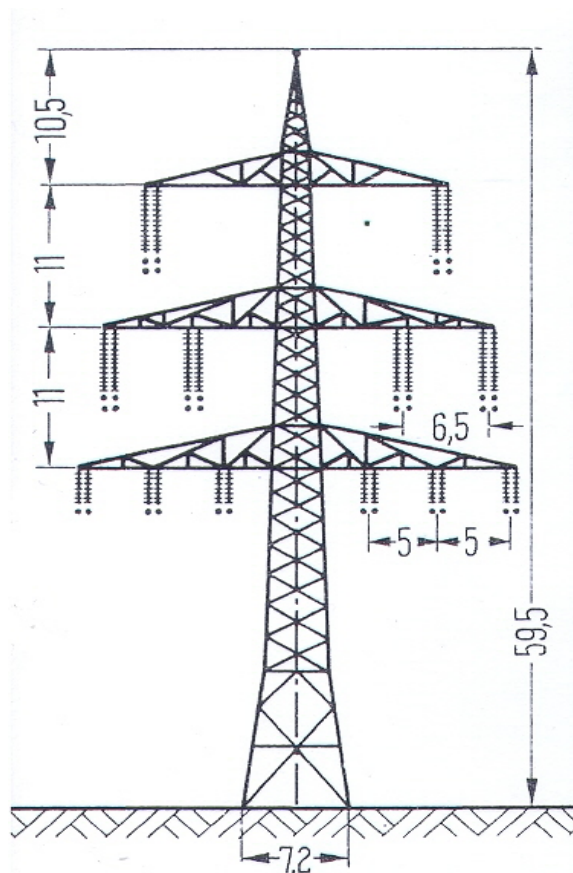
Uitvoering masten

Er zijn in de wereld van de grootschalige energieoverdracht twee typen masten: de vakwerkmasten zoals van de 150 kV verbinding langs de Kruithuisweg en buismasten zoals gebouwd o.a. voor de verbinding van Papendrecht naar Arkel.

Buismasten ogen eenvoudiger en fraaier (mijn mening) en zijn minder verstorend.

Een duidelijk voorbeeld van een 380 kV verbinding met vakwerkmasten is te zien onder Rotterdam naar de centrale op de Maasvlakte.

Hieronder een plaatje van een gecombineerde verbinding:



vakwerkmast met 150 kV circuits (onder) en 380 kV circuits (boven)

Geprojecteerd is zo'n tweevoudige verbinding; de 150 kV lijn langs de Kruithuisweg zal worden gedemonteerd en op dezelfde masten van de 380 kV lijn worden aangebracht. Het gevolg is dat er extra hoge en zware masten benodigd zijn. In de buurt van de sportvelden aan Tanthof zuidzijde zou deze lijn de spoorweg Rotterdam - Delft en de 150kV lijn Schiedam - Delft moeten kruisen waardoor ter plaatse nog hogere masten benodigd zijn. Niet zo verwonderlijk dat ook de Gemeente Delft hiertegen protesteert en voor verkabeling pleit.

Tennet geeft aan dat het nieuwe type mast, een buismast met de geleiders boven elkaar, een smallere zone geeft waar het magnetisch veld nog een significante waarde heeft en voegt er aan toe dat hierdoor meer mogelijkheden voor bebouwing in de directe omgeving van de hs lijn ontstaan en ook meer mogelijkheden voor het plaatsen van een nieuwe lijn in druk bevolkte gebieden. Die afstand verkleint zich van 300m bij vakwerkmasten naar 75 m bij de nieuwe buismasten.

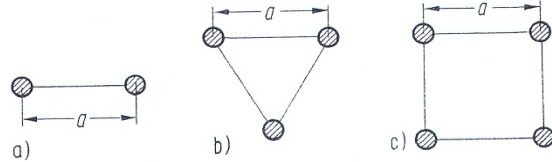
Vrij vertaald: zo'n nieuw type lijn kan tegen (of in) uw achtertuin geplaatst worden waardoor de visuele vervuiling nog groter wordt.

Uitvoering geleiders

Elke verbinding bestaat uit twee circuits, elk circuit heeft 3 fasen en elke fase kan uit 1, 2, 3 of 4 aluminium geleiders bestaan.

Bündelleiter

- a) Zweierbündel für 220 kV
 - b) Dreierbündel und
 - c) Viererbündel für Spannungen ab 380 kV.
- Teilleiterabstand $a = 400$ mm



Twee circuits zijn nodig uit hoofde van reserve, in geval van storing en tijdens onderhoudswerkzaamheden. Het driefasen systeem is historisch bepaald en spaart drie retourgeleiders uit waardoor een enorme kostenreductie werd gerealiseerd.

Het aantal geleiders wordt bepaald door de gevraagde stroombelasting van de verbinding en de toelaatbare elektrische veldsterkte. Hoe meer stroom des te meer aluminium, hoe dikker de geleider hoe groter de randveldsterkte.

De geleiders hebben dus een maximale dikte, voor de zeer hoge spanningen en vermogens zijn dus meerdere geleiders per fase benodigd.

In de geprojecteerde 380 kV verbinding zullen dat, net als elders in Nederland en Europa, 4 geleiders zijn op onderlinge afstand van 40 cm.

Hierdoor zal het visuele milieuvervuilende effect sterk toenemen, alsof er een massieve 40 cm x 40 cm dikke draad door de lucht gaat.

Mogelijke conclusies:

- Het nu gekozen traject zou veranderd moeten worden in het oorspronkelijke, direct van Wateringen naar Zoetermeer, niet via een omweg ten zuiden van Delft.
- Bij het gedwongen kiezen uit twee kwaden ligt de ondergrondse uitvoering voor de hand.

Zijn er vragen? Ik wil deze graag beantwoorden.

met vriendelijke groet,

Ir. Gerard Schaap
Fuutlaan 14
2623 MV Delft