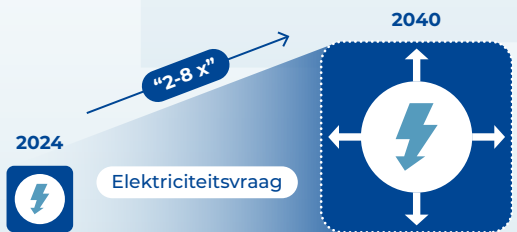
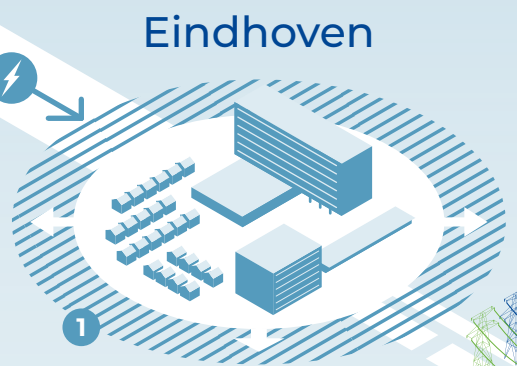




PUBLIEKSSAMENVATTING

Brede onderbouwing voor een derde en vierde 380 kV-circuit tussen Eindhoven en Maasbracht

Openbaar | 2 augustus 2024



Verwachte vraag Chemelot en Brainport-regio Eindhoven



Grote werkgelegenheid in Eindhoven en Chemelot



Aanleiding

Als gevolg van de energietransitie stijgen elektriciteitsvraag en -aanbod de komende jaren sterk. Hierdoor neemt de druk op het hoogspanningsnet toe. Uit verschillende analyses en scenariostudies komt naar voren dat het huidige 380 kV-hoogspanningstracé tussen Eindhoven en Maasbracht vanaf 2030 onvoldoende transportcapaciteit zal hebben om aan de groeiende vraag te kunnen voldoen. TenneT heeft als landelijke netbeheerder de (wettelijke) verantwoordelijkheid om het elektriciteitsnet te onderhouden en uit te breiden. Om het verwachte knelpunt op te lossen is TenneT voornemens een tweede tracé met daarin een derde en vierde hoogspanningscircuit (380 kV) aan te leggen tussen Eindhoven en Maasbracht.

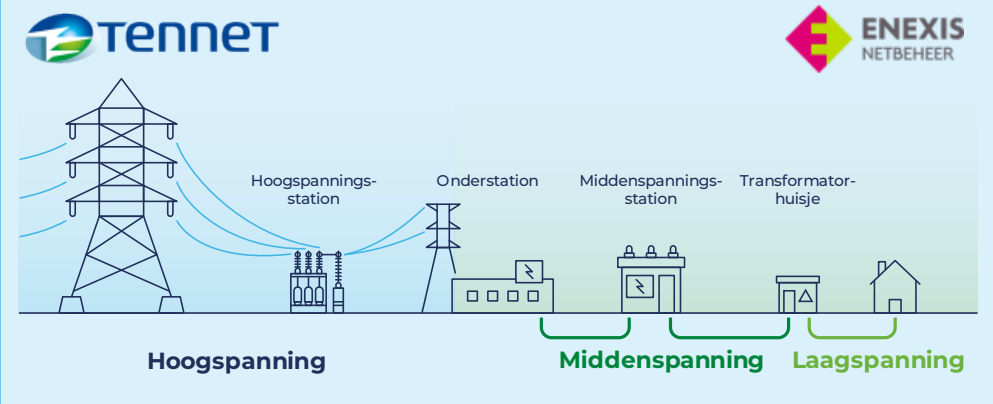
Omdat een dergelijke netuitbreiding grote impact heeft op de omgeving, hecht TenneT er veel belang aan om de afweging tot deze netuitbreiding zorgvuldig en transparant te maken en de omgeving hierover goed te informeren. Dit document licht de oorzaken van de verwachte overbelasting toe, bespreekt de gevolgen van het niet oplossen van het knelpunt en beschrijft de afwegingen die zijn gemaakt om tot de voorgestelde oplossing te komen.

Sterke toename in elektriciteitsvraag

Als onderdeel van de energietransitie vervangen we in Nederland fossiele brandstoffen voor duurzame energiebronnen zoals wind en zon. Dit vereist een overstap waarbij apparaten en processen die voorheen op brandstof werkten, nu worden geëlektrificeerd: elektrische auto's op de weg, warmtepompen in huizen en elektrische boilers in de industrie. Hierdoor neemt tussen 2019 en 2050 de landelijke elektriciteitsvraag naar verwachting met een factor drie tot vier toe.¹ De regio's rondom Eindhoven en Maasbracht kennen een extra grote stijging van de elektriciteitsvraag. Deze komt voort uit een verwachte sterke groei van de Brainport-regio, die verschillende grote hightech-bedrijven met grote groeiambities huisvest,² en uit de elektrificatie van Chemelot, één van de vijf grootste industriecusters van Nederland.³ De bedrijven in deze regio's verwachten dat hun gezamenlijke elektriciteitsvraag een factor twee tot acht zal stijgen.

Hoe zit het elektriciteitsnet in elkaar?

De verbinding tussen Eindhoven en Maasbracht maakt deel uit van het landelijke 380 kV-hoogspanningsnet. Het hoogspanningsnet transporteert stroom over lange afstanden vanaf grote opwekpunten, zoals windparken, grote zonneparken en elektriciteitscentrales, naar regionale knooppunten en grote industriële gebruikers. Het beheer van deze transportnetten valt onder de verantwoordelijkheid van de landelijke netbeheerder **TenneT**. De hoogspanningsnetten zijn via verdeelstations gekoppeld aan de distributienetten van de regionale netbeheerders, zoals die van **Enexis** in Noord-Brabant en Limburg. Deze netwerken zijn meer vertakt en brengen de elektriciteit op lagere spanning en vaak ondergronds naar eindgebruikers zoals huishoudens, bedrijven en kleine industriegebieden. Omdat de verschillende netvlakken (laag, midden, hoog) aan elkaar gekoppeld zijn, moeten alle onderdelen goed werken om leveringszekerheid te kunnen bieden.



¹ Het energiesysteem van de toekomst: de IJ3050-scenario's, Netbeheer Nederland, juni 2023.

² Investerings in ondernemingsklimaat microchipsector, Tweede Kamerbrief, maart 2024.

³ Cluster Energie Strategie Chemelot 2.0, Chemelottafel Klimaatakkoord, 2022.

Aanbod verandert van karakter

Het aanbod van elektriciteit verandert richting 2050 sterk van karakter. Ten eerste zal het totale aanbod moeten groeien om aan de vraag te kunnen voldoen. Ten tweede zal het aanbod van elektriciteit verduurzaamd moeten worden. In het oorspronkelijke Nederlandse energiesysteem werd elektriciteit geleverd door elektriciteitscentrales (aangedreven door gas en kolen) verspreid over het land en met een continu aanbod. In het nieuwe energiesysteem moet dat fossiele aanbod plaats gaan maken voor duurzame opwek van elektriciteit. Voor een groot deel moet die elektriciteit komen uit windenergie opgewekt door windparken op zee, die vervolgens het binnenland in getransporteerd moet worden. Op windstille, maar zonnige momenten valt die energiebron weg en zullen juist grote pieken van zonne-energie uit onder andere de provincies Noord-Brabant en Limburg richting de kustprovincies stromen. Ook spelen de verbindingen met het buitenland in toenemende mate een sleutelrol. Op momenten van weinig wind en zon in Nederland is een internationaal elektriciteitsnet met verschillende, ver van elkaar gelegen duurzame bronnen bijvoorbeeld van groot belang om leveringszekerheid te waarborgen.

Deelconclusie: De combinatie van een sterke toename in de totale elektriciteitsvraag en een volatieler (minder continu) aanbod van verschillende, ver van elkaar gelegen elektriciteitsbronnen leidt tot een grote stijging van de benodigde transportcapaciteit op de 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Maasbracht en Eindhoven.

Vanaf 2030 risico op overbelasting

TenneT heeft de verantwoordelijkheid om de landelijke hoogspanningsnetten in Nederland te onderhouden en, indien er een toenemende vraag naar transportcapaciteit ontstaat, uit te breiden. Netbeheerders monitoren dit nauwkeurig met een landelijke doorrekening van de elektriciteitsnetten, waarin ook verschillende scenario's worden meegenomen voor de ontwikkeling van energievraag en -aanbod. Ook in het geval dat er ergens onderhoud wordt uitgevoerd en dat deel van het net niet gebruikt kan worden, moet het elektriciteitsnet blijven functioneren. Uit deze zorgvuldige berekeningen komt naar voren dat de kans op overbelasting van de huidige hoogspanningsverbinding tussen Eindhoven en Maasbracht vanaf 2030 in een onderhoudssituatie sterk toeneemt. Vanaf 2035 neemt het risico op overbelasting zelfs

toe wanneer het hele elektriciteitsnet beschikbaar is. Als er in dat geval onderhoud moet worden uitgevoerd, is de kans op overbelasting bijzonder groot. Het kader hieronder beschrijft de gevolgen van een dergelijke overbelasting. Het oplossen van dit knelpunt is daarom van cruciaal belang om leveringszekerheid te waarborgen.

Wat gebeurt er als een knelpunt niet wordt opgelost?

In de situatie dat de hoogspanningsverbinding Eindhoven-Maasbracht niet (op tijd) wordt verzaamd, treden er in de loop van de tijd verschillende effecten op in de regio. In eerste instantie zal de regionale netbeheerder Enexis de midden- en laagspanningsnetten blijven verzwaren en merkt de regio weinig. Op een zeker moment zal congestie op het hoogspanningsnet van TenneT ook de groei beperken van de lagere netvlakken. Daar kunnen dan ook geen aansluitingen meer worden vrijgegeven. Hierdoor stagneert de economische groei van de regio en neemt het woningtekort toe. Op langere termijn blijft de druk op het knelpunt toenemen en is overbelasting van het net onvermijdelijk. Dit leidt uiteindelijk tot stroomuitval in (grote) delen van het land met daarmee gepaard gaande ernstige consequenties op het vlak van veiligheid (verkeer, brand, misdaad), gezondheid (zorg, levensmiddelen, watervoorziening), communicatie (telefoonverkeer, betalingsverkeer, nieuwsvoorziening) en economie (schade, inkomstenverlies).

Risico's indien Eindhoven-Maasbracht niet wordt verzaamd



Regionale ontwikkelingen bieden geen permanente oplossing

In de regio's Limburg en Noord-Brabant worden op het vlak van energievraag en -aanbod enkele grote ontwikkelingen verwacht. Vanwege de omvang van dergelijke ontwikkelingen kunnen zij de vraag naar transportcapaciteit beïnvloeden en daarmee mogelijk het knelpunt verlichten. Sommige van deze ontwikkelingen zijn al behoorlijk concreet, zoals de aanleg van een waterstofpijpleiding en een gelijkspanningsverbinding door de Delta Rhine Corridor (DRC), terwijl andere nog grote onzekerheden kennen, zoals de mogelijke ontwikkeling van kleine kernreactoren (SMR's). Figuur 1 biedt een overzicht van deze ontwikkelingen en hun verwachte effect op de vraag naar transportcapaciteit. Samenvattend luidt de conclusie dat deze ontwikkelingen weliswaar op specifieke momenten een (kleine) verlichting kunnen bieden, maar dat geen van deze ontwikkelingen een permanente oplossing biedt voor het verwachte knelpunt. Een aantal van deze ontwikkelingen zal op specifieke momenten in de tijd zelfs voor een extra grote transportvraag zorgen en daarmee het knelpunt vergroten.

Conclusie: aanleg tweede tracé Eindhoven-Maasbracht vormt een robuuste en toekomstbestendige oplossing

Om overbelasting van het elektriciteitsnet te voorkomen heeft TenneT onderzoek uitgevoerd naar mogelijke oplossingen. Na doorrekening en technische, juridische en beleidsmatige toetsen blijkt de aanleg van een tweede tracé tussen Eindhoven en Maasbracht de meest robuuste en toekomstbestendige oplossing voor het geconstateerde knelpunt.

Andere oplossingen werden afgewezen op basis van juridische of technische overwegingen. Zo is de oplossing van een alternatief traject, zoals van Eindhoven naar Graetheide, afgewezen omdat het knelpunt onvoldoende wordt verholpen in het geval van een onderhoudssituatie. Het ophangen van een derde en vierde circuit in de bestaande masten is technisch niet mogelijk en gaat tegen het veiligheidsbeleid van TenneT in. Het plaatsen van alleen een derde circuit (en dus geen vierde) in een nieuwe rij masten biedt weinig voordelen ten aanzien van kosten en planning, heeft eenzelfde ruimtebeslag en is minder toekomstbestendig.

	DRC Delta Rhine Corridor	Realisatietermijn: het realiseren van de stroomkabels van de DRC wordt pas voor (ver) na het knelpunt in 2030 verwacht.	Timing: de gelijkstroomkabels kunnen de hoogspanningsverbinding verlichten voor wind-op-zee (west naar oost). Op andere momenten blijft het knelpunt bestaan.
	Claus-centrale uitbreiding		Timing: de Clauscentrale draait alleen als er weinig (goedkope) duurzame opwek is. Zodoende kan deze niet in structurele vraag voorzien.
	Waterstof voor industrie	Capaciteit: grote range in lokale waterstofproductie door middel van elektrolyse, resulterend in grote onzekerheid in toekomstige elektriciteits-vraag.	Kosten: waterstof te duur als basislast- energiebron voor industrie in vergelijking met stroom.
	SMR's kleine kerncentrales	Draagvlak: het onderwerp kernenergie ligt onder inwoners vaak gevoelig. Provincie Limburg ziet wel potentie en verkent voorzichtig de mogelijkheden.	Capaciteit: SMR's hebben een te lage capaciteit om aan de lokale vraag te voldoen.
	Flexibiliteit door industrie	Capaciteit: naar verwachting zijn er beperkte mogelijkheden aanwezig in de regio voor de volcontinue processen van grote industrie.	Kosten: de businesscase voor flexibiliteit geldt primair voor de korte termijn, en knelt bij langdurige transportbehoefte (bijv. lange periode wind
	Opslag Batterijen	Capaciteit: Modelleringen TenneT nemen reeds grootschalige opslag mee in betreffende provincies. Tweemaal zoveel capaciteit is onrealistisch.	Timing: batterijen leiden bij lage prijzen en hoog aanbod tot grotere belasting van de verbinding.

Figuur 1 overzicht van (mogelijke) regionale ontwikkelingen en hun impact op de hoogspanningsverbinding tussen Eindhoven en Maasbracht.

Waarom niet ondergronds?

Omdat het hoogspanningsnet zo'n cruciale functie heeft voor de leveringszekerheid van grote gebieden in Nederland, worden er hoge eisen gesteld aan de veiligheid, de kwaliteit en de snelheid van onderhoud en reparatie. Daarom staat in het beleid van zowel het Rijk als TenneT vastgelegd dat 380 kV-verbindingen bovengronds worden aangelegd. Dit verkleint de kans op storingen enorm en zorgt ervoor dat als er onverhoopt toch storing is, deze sneller verholpen kan worden. Een uitgebreidere toelichting van TenneT is [hier](#) te vinden.



‘WIJ ZIJN BERENSCHOT, GRONDLEGGER VAN VOORUITGANG’

Nederland is continu in ontwikkeling. Maatschappelijk, economisch en organisatorisch verandert er veel. Al meer dan tachtig jaar volgen wij als adviesbureau deze ontwikkelingen op de voet en werken we aan een vooruitstrevende samenleving. De behoefte om iets fundamenteels te betekenen voor mens en maatschappij zit in onze genen. Met onze adviezen en oplossingen hebben we dan ook actief meegebouwd aan het Nederland van vandaag. Altijd op zoek naar duurzame vooruitgang.

Alles wat we doen is onderzocht, onderbouwd en vanuit meerdere invalshoeken bekeken. Zo komen we tot gefundeerde adviezen en slimme oplossingen. Die zijn op het eerste gezicht misschien niet altijd de meest voor de hand liggende. Juist deze eigenzinnigheid maakt ons uniek. Daarbij zijn we niet van symptoombestrijding. En gaan pas naar huis als het is opgelost.

Berenschot Groep B.V.

Van Deventerlaan 31-51, 3528 AG Utrecht
Postbus 8039, 3503 RA Utrecht
030 2 916 916
www.berenschot.nl