

Verkenning ten behoeve van nut en noodzaak voor een 380kV-verbinding richting de Kop van Noord-Holland

**In opdracht van de Provincie Noord-Holland en het ministerie
van Economische Zaken en Klimaat (EZK)**

4 mei 2022

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Leeswijzer	5
2	Relevante ontwikkelingen voor het hoogspanningsnet	6
2.1	Ontwikkelingen vraag en aanbod elektriciteit	6
2.1.1	Overzicht ontwikkelingen vraag en aanbod	6
2.1.2	Ontwikkelingen aanbod	12
2.1.3	Ontwikkelingen vraag (belasting)	14
2.1.4	Ontwikkelingen netinfrastructuur hoogspanningsnet	17
2.2	Bestaande situatie en belasting hoogspanningsnet Kop van Noord-Holland	18
2.2.1	Overzicht netwerk	18
2.2.2	Hoe 'vol' zit het hoogspanningsnetwerk?	18
3	Samenvatting en beschouwing	21
3.1	Samenvatting	21
3.2	Beschouwing	23
4	Verwijzingen	26
	Bijlage A	27

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

De provincie Noord-Holland (PNH) en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK), in samenwerking met netbeheerder TenneT, onderzoeken de nut en noodzaak en de benodigde capaciteit van een nieuwe hoogspanningsverbinding naar de Kop van Noord-Holland. Reden voor dit onderzoek is dat diverse partijen plannen voor projecten hebben die de vraag en het aanbod van elektriciteit in deze regio aanzienlijk doen vergroten als deze projecten gerealiseerd gaan worden. Als (een deel van) deze projecten worden gerealiseerd, dan zal ook de capaciteit van het elektriciteitsnet op hoogspanning hierop moeten worden aangepast.

In het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Energie en Klimaat (MIEK) is al opgenomen dat het elektriciteitsnet in en rondom het Noordzeekanaalgebied moet worden versterkt (Rijksoverheid, 2021). Het realiseren van een nieuw 380kV-station op een nader te bepalen locatie tussen Beverwijk en Diemen, het realiseren van een nieuw 380/150kV-station nabij Middenmeer en het realiseren van een nieuwe 380kV-verbinding (dubbelschakel) tussen deze nieuwe 380kV-stations is opgenomen in het MIEK.

Mogelijk is er sprake van een grotere transportbehoefte dan het in het MIEK genoemde 380kV-dubbelschakel. Daarbij speelt ook een rol of er een aanlanding van wind op zee gaat plaatsvinden in de Kop van Noord-Holland. Hierbij is de vraag of een dubbelschakel genoeg is.

De mate waarin de capaciteit van het hoogspanningsnet richting de Kop van Noord-Holland dient te worden aangepast hangt af van het daadwerkelijk tot ontwikkeling komen van deze projecten. Op dit moment zijn er diverse plannen van initiatiefnemers, rijp en groen door elkaar. Niet alle plannen zullen worden gerealiseerd. Maar het voorsorteren op de realisatie van een aantal plannen is nodig om de keuze te kunnen maken in welke mate het elektriciteitsnet dient te worden aangepast. Zowel wat betreft de capaciteit van de verbindingen (aantal schakels) als - in een later stadium - de locatie en tracering van de elektriciteitsinfrastructuur.

Doel van deze studie is om een overzicht te geven van alle lopende ontwikkelingen in (de Kop van) Noord-Holland die een onderbouwing geven van de nut en noodzaak van een uitbreiding van het hoogspanningsnetwerk richting de Kop van Noord-Holland.

De beschreven ontwikkelingen gaan snel en worden continue bijgewerkt met nieuwe rapportages en bronnen. In voorliggende rapportage is informatie opgenomen die beschikbaar was tot ca. medio februari 2022.

1.2 Leeswijzer

De opbouw van deze notitie is erop gericht om inzicht te geven in de relatie tussen enerzijds het elektriciteitsnet en de beschikbare capaciteit en knelpunten op dit net, en anderzijds de voornemens die verschillende initiatieven hebben – zowel publiek als privaat – die gevolgen kunnen hebben voor de belasting van het net. Het net wordt belast door zowel aanbod van elektriciteit als de vraag naar elektriciteit. De mate waarin de vraag en het aanbod in de toekomst zich zullen ontwikkelen is sturend voor keuzes wat betreft de uitbreiding van het net.

Het is lastig om te voorspellen hoe de vraag en het aanbod op het elektriciteitsnet zich in de toekomst zullen ontwikkelen. Er zijn veel initiatieven voor projecten. Niet elk initiatief zal echter worden gerealiseerd. Sommige voornemens zijn nog dermate onzeker – vanuit verschillende oogpunten zoals businesscase en uitvoerbaarheid – dat het lastig is om nu al rekening te houden met toekomstige belasting op het net. Andere voornemens zijn weer verder, concreter van aard of worden maatschappelijk breed gedragen, waarbij de kans groot is dat deze gerealiseerd zullen worden.

In paragraaf 2.1.1 van hoofdstuk 2 is een overzicht gepresenteerd van de verschillende ontwikkelingen. De ontwikkelingen zijn gecategoriseerd als initiatieven die een elektriciteitsvraag hebben en initiatieven die elektriciteit aanbieden op het net. Ook zijn er ontwikkelingen in de uitbreiding van het hoogspanningsnet beschreven. In de categorisering wordt door middel van een kleurcodering aangegeven hoever in het besluitvormingsproces het initiatief is. Dit is bedoeld om rijp en groen van elkaar te onderscheiden.

In de daaropvolgende paragrafen 2.1.2 en 2.1.3 zijn de initiatieven voor vraag en aanbod nader toegelicht. De informatie die hier is gepresenteerd is gebaseerd op het raadplegen van diverse bronnen (zie hoofdstuk 4) en interviews met betrokken partijen. In paragraaf 2.1.4 zijn ontwikkelingen in de netinfrastructuur weergegeven.

In paragraaf 2.2 is de bestaande situatie van het elektriciteitsnet weergegeven. Er is aangegeven op welke bestaande tracédelen er knelpunten zijn, en welke er in de toekomst kunnen gaan ontstaan. Deze informatie is van belang om te kunnen zien welke onderdelen van het net dienen te worden aangepast, als er in de toekomst projecten worden gerealiseerd waar de elektriciteit op een specifiek punt in het net dient te worden ingepast.

Hoofdstuk 3 geeft vervolgens een samenvatting van het voorgaande en een beschouwing van de nut en noodzaak voor uitbreiding van het hoogspanningsnetwerk als gevolg van de ontwikkelingen.

2 Relevante ontwikkelingen voor het hoogspanningsnet

2.1 Ontwikkelingen vraag en aanbod elektriciteit

2.1.1 Overzicht ontwikkelingen vraag en aanbod

De benodigde capaciteit van het hoogspanningsnetwerk wordt bepaald door de piek van vraag en aanbod van elektriciteit. De beschikbare capaciteit wordt bepaald door de omvang van het bestaande elektriciteitsnet en investeringen die netbeheerders doen. TenneT TSO B.V. is in Nederland de netbeheerder van het hoogspanningsnet¹.

- Het toekomstige aanbod van elektriciteit wordt bepaald door:
 - Elektriciteitscentrales
 - Zonne-energie
 - Windenergie op land
 - Windenergie op zee
- De toekomstige vraag naar elektriciteit wordt bepaald door:
 - Autonome ontwikkeling/groei gebouwde omgeving (inclusief elektrificatie gebouwde omgeving/mobiliteit);
 - Industrie (waaronder elektrificatie industrie en 'waterstof-productie')
 - Glastuinbouw
 - Datacenters

Verantwoording

De verzamelde informatie die hieronder wordt gepresenteerd komt voort uit het raadplegen van diverse bronnen (rapportages, visiedocumenten e.d.) en door interviews met:

- *Medewerkers van de provincie Noord-Holland,*
- *Medewerkers van het ministerie van EZK*
- *Medewerkers van netbeheerder TenneT*
- *Medewerkers van Liander.*

De geïnterviewde personen zijn bij de makers van de rapportage bekend. De geraadpleegde bronnen zijn weergegeven in de tekst en vervolgens samengevoegd in hoofdstuk 4.

¹ Het hoogspanningsnet is het elektriciteitsnet met spanningen van 110 kilo Volt (kV) en hoger

In de paragrafen hieronder is ingegaan op ontwikkelingen in vraag en aanbod van elektriciteit, die worden verwacht.

Tabel 2-2 geeft een overzicht van de ontwikkelingen die een toename van het aanbod van elektriciteit bepalen in de Kop van Noord-Holland. Deze ontwikkelingen zijn uitgebreider beschreven in paragraaf 2.1.2.

Tabel 2-3 geeft een overzicht van de ontwikkelingen die een toename aan vraag naar elektriciteit bepalen in de Kop van Noord-Holland. Deze ontwikkelingen zijn uitgebreider beschreven in paragraaf 2.1.3.

Ontwikkelingen in de net-infrastructuur zijn weergegeven in Tabel 2-4.

In de tabellen is gewerkt met vier kleuren om een inschatting van de waarschijnlijkheid van realisatie van een ontwikkeling weer te geven. Hierbij is de volgende schaal gehanteerd:

Tabel 2-1 Kleurcodering voor waarschijnlijkheid van realisatie van ontwikkelingen in Tabel 2-2, Tabel 2-3 en Tabel 2-4

Kleur	Uitleg
Groen	Ontwikkeling is al vastgesteld in ruimtelijke plannen en er is zicht op vergunningverlening. Het is een 'zekere' ontwikkeling.
Geel	Ontwikkeling is vastgelegd in visie-documenten van provincie / Rijk. Er is breed commitment vanuit overheden, maar de ontwikkeling nog niet vastgelegd in ruimtelijke plannen en/of vergunningen. Het is een 'vrij zekere' ontwikkeling.
Oranje	Ontwikkeling is vastgelegd in visie-documenten, maar precieze uitwerking en keuzes volgen nog. Breed commitment ontbreekt nog. Het is nog niet vastgelegd in ruimtelijke plannen en/of vergunningen. Het is een 'minder zekere' ontwikkeling.
Rood	Ontwikkeling is nog niet concreet vastgelegd in visie-documenten van overheden. Het is een 'onzekere' ontwikkeling.

Tabel 2-2: Ontwikkelingen **aanbod** elektriciteit in de Kop van Noord-Holland

Project	Toelichting	Locatie	Initiatiefnemer	Vermogen / productie	Fase van besluitvorming	Volgend besluit/ vervolgstappen	Initiatief in bedrijf	Bron
VAWOZ 2031-2040	Eventuele aanlanding vanuit toekomstige windenergiegebieden op zee	Kop van Noord-Holland	Rijk; Min EZK	2 – 6 GW capaciteit Dit is ca. 9 – 26 TWh op basis van een capaciteitsfactor voor wind op zee van 49% ²	In december 2021 heeft de toenmalig Staatssecretaris van EZK de Tweede Kamer geïnformeerd over VAWOZ. Eind 2021 en begin 2022 zijn regiosessies geweest, waarin ook een eventuele aanlanding in de Kop van Noord-Holland aan de orde is geweest. Ontwikkelingen hangen sterk samen met het Programma Energie Hoofdstructuur (PEH) en het Programma Energie Systeem (PES). Er is nog geen besluit genomen over het al dan niet aanlanden van wind op zee in de Kop van Noord-Holland.	<u>Uiterlijk voorjaar 2023</u> besluit over VAWOZ 2031–2040. <u>Medio maart 2022</u> eerste resultaten beschikbaar van PEH en PES. Voor <u>zomer 2022</u> volgt een advies van het expertteam PES voor korte termijn	> 2030	Brief stas EZK, 2-12-2021 Website RVO
RES 1.0	Regionale energiestrategie Noord-Holland Noord (RES NHN)	Noord-Holland Noord	RES-regio NHN	Ca. 3,6 – 5,55 TWh ³ Dit is 4-6 GW opgesteld vermogen, uitgaande van 100% zon en een capaciteitsfactor van 10%	RES 1.0 NHN is een inschatting van de potentie in een regio NHN. Het is nog geen ruimtelijk beleid. Het gaat in NHN voornamelijk ingevuld worden door 'zon op dak' en zonnenvelden. Onzekerheid daarin is dat het regionale elektriciteitsnet hier nog niet voldoende capaciteit voor heeft.	RES 2.0 volgt medio 2023 met daarin een update van de plannen uit RES 1.0. In 2025 moeten omgevingsvergunningen voor initiatieven uit RES zijn verleend.	2025 - 2035	Impact RES 1.0 in NHN RES 1.0 NHN
Zonne-Atollen	Combinatie van zonne-energie en ecologie op nieuwe eilanden in het IJsselmeer	IJsselmeer	Privaat; Kor Buitendijk	Ca. 1.000 MW (1 GW) opgesteld vermogen Ca. 1.1 TWh ⁴ elektriciteit	Concept plan van initiatiefnemer. Nog geen ruimtelijke besluitvorming of start procedure. Provincie heeft onderzoek gedaan naar een binnendijks alternatief, maar de provincie ondersteunt dit verder niet omdat dit plan onvoldoende draagvlak heeft in de gemeenten. Het plan voor zonneatollen in de Wieringerhoek wordt aangemeld voor het programma Opwek Energie op Rijksvastgoed (OER). Na toekenning OER zal een voorverkenning starten. Een globale businesscase is door de private ontwikkelaar opgesteld maar is niet openbaar.	Plannen initiatiefnemer dienen nader uitgewerkt te worden. Er is geen uitgewerkte planning bekend.	>2030	Buitendijks plan
Elektrificatie Agriport	Glastuinbouw heeft nu eigen WKK voor productie van warmte, CO2 en elektriciteit voor eigen gebruik en balanceren van het elektriciteitsnet. In toekomst komt warmte van geothermie, CO2 wordt ingekocht en elektriciteit komt van het net. Er is daardoor sprake van een afname in aanbod op lange termijn.	Agriport en Grootslag	ECW	Huidig opgesteld vermogen ca. 150 MW. Dit neemt nog toe tot 2030 naar verwachting. Als glastuinbouw uiteindelijk van het gas gaan zal dit vermogen niet meer beschikbaar zijn.	Dat het vermogen toeneemt tot 2030, betekent niet dat het verbruik ook toeneemt. Dit is afhankelijk van private partijen in glastuinbouw. Het is met name afhankelijk van beschikbaarheid CO2 in de markt, maar ook van gascontracten en prijzen. Uiteindelijk moet ook deze sector van het gas af.	-	Snelheid afhankelijk van beschikbaarheid CO2 in de markt. Als dat niet beschikbaar is blijft er een prikkel om WKK's zo lang mogelijk in bedrijf te laten. Hierbij wordt elektriciteit aan het net geleverd.	Interview

² De Rijksoverheid gaat uit van een capaciteitsfactor van 49% (11, 5 GW opgesteld vermogen moet 49 TWh elektriciteit produceren op zee in 2030) volgens <https://windopzee.nl/onderwerpen/wind-zee/wanneer-hoeveel/wind-zee-2030/>

³ Dit is inclusief 1,6 TWh van zonne-atollen. Dus die moeten daar niet bij worden opgeteld. De RES 1.0 geeft een ander getal aan (3,6 TWh) dan de doorrekening van RES 1.0 door de netbeheerders (5,5 TWh).

⁴ In RES 1.0 wordt uitgegaan van 1,6 TWh en van 1,1 TWh. Provincie gaat uit van 1,1 TWh

Tabel 2-3: Belasting/ vraag naar elektriciteit in de Kop van Noord-Holland

Project	Toelichting	Locatie	Initiatief nemer	Vermogen / verbruik	Fase van besluitvorming	Volgend besluit/ vervolgstappen	Initiatief in bedrijf	Bron
Ontwikkeling elektrificatie samenleving	Woningen gaan van het gas, mobiliteit wordt gedeeltelijk elektrisch. Dit is elektrificatie <u>exclusief</u> de grootverbruikers die op TenneT netwerk zijn aangesloten. Gaat dus alleen om aansluitingen op netwerk Liander. De nieuwe reactor in Petten (Pallas) is bijvoorbeeld ook aangesloten op het netwerk van Liander met een 10 MVA aansluiting.	Noord Holland Noord	-	Ca. 450 MW volgens doorrekening impact RES 1.0.	Deels autonoom proces, aangestuurd door doelen en beleid uit het klimaatakkoord (2050 CO2 neutraal). Met name de snelheid en de omvang van elektrificatie zijn onzeker.	Mogelijk extra stimulans elektrificatie vanuit centrale overheid.	2030	Impact RES 1.0 in NHN Ontwerpinvestering-plan Net op land 2022-2031 Rapportage systeemstudie energie-infrastructuur Noord-Holland
Data-Centers Middenmeer en Westwoud	Op bedrijventerreinen in Hollands Kroon kunnen nog nieuwe (hyperscale) datacenters worden gevestigd volgens de Datacenter strategie 2022-2024	Middenmeer gemeente Hollands Kroon	Meerdere	315 MW gevestigd 850 MW lopende initiatieven. Totaal 1.165 MW opgesteld vermogen tot 2030 3 – 10 TWh ingeschat verbruik (op basis van 100% gebruik van opgesteld vermogen)	Vermogen betreft een prognose (indicatie) uit de datacenter strategie 2022-2024 van Provincie NH. In het voorbereidingsbesluit van het Rijk over hyperscale datacenters (16-2-2022) is Hollands Kroon als één van de gemeenten genoemd waar hyperscale datacenters mogelijk zijn. Daadwerkelijke opgave komt van gemeente Hollands Kroon. Besluitvorming is aan de provincie NH bij vermogen >50 MW. Onzeker door capaciteitsknelpunt van hoogspanningsnetwerk 150kV-net Noord-Holland. Dat treedt nu al op. Datacenters kunnen er pas komen als netwerk is/wordt uitgebreid. Er zijn 5 initiatieven momenteel. 2 daarvan passen binnen het bestemmingsplan. I	Voor één van de vijf initiatieven zijn vergunningen aangevraagd. Voor de ander, die past binnen het vigerende bestemmingsplan, nog niet. Voor de andere 3 die niet binnen het vigerende bestemmingsplan passen is een wijziging van het bestemmingsplan benodigd.	2030	Datacenter strategie 2022-2024 Ontwerpinvestering-plan Net op land 2022-2031 Datacenters Hollands Kroon Voorbereidingsbesluit hyperscale datacenters
Elektrificatie Agriport	Glastuinbouw heeft nu eigen WKK voor productie warmte, CO2 en elektriciteit voor eigen gebruik en balancerend net. In toekomst komt warmte van geothermie, CO2 wordt ingekocht en elektriciteit komt van het net.	Agriport en Grootslag	ECW	Huidig opgesteld vermogen ca. 150 MW. Dit neemt nog toe tot 2030 naar verwachting. Als glastuinbouw uiteindelijk van het gas gaan zal dit vermogen niet meer beschikbaar zijn. De extra vraag naar elektriciteit is op dit moment lastig in te schatten.	Dat het vermogen toeneemt tot 2030, betekent niet dat het verbruik ook toeneemt. Dit is afhankelijk van private partijen in glastuinbouw. Het is met name afhankelijk van beschikbaarheid CO2 in de markt, maar ook van gascontracten en prijzen. Uiteindelijk moet ook deze sector van het gas af.	-	Snelheid afhankelijk van beschikbaarheid CO2 in de markt. Als dat niet beschikbaar is blijft er een prikkel om WKK's zo lang mogelijk in bedrijf te laten. Hierbij wordt elektriciteit aan het net geleverd.	Interview
Blauwe waterstof op land	H2Gateway is een initiatief voor een blauwe-waterstoffabriek in de haven van Den Helder, gekoppeld aan de waterstofbackbone, voor de productie van blauwe waterstof voor de industrie.	Den Helder. NAM-terrein	H2gateway	Nog onbekend, maar in proces blauwe waterstof is relatief weinig elektriciteit nodig.	Eind februari 2022 komt er van H2Gateway een businessanalyse / businesscase. Waterstof is met name voor Tata, maar die kan zelf ook blauwe waterstof produceren. Afgelopen zomer is de EU RFNBO gelanceerd met verplichting aan de industrie om in 2030	Besluit van H2Gateway om wel of niet door te gaan.	2027	H2 Gateway – poort naar een CO2-vrije waterstofeconomie

Project	Toelichting	Locatie	Initiatief nemer	Vermogen / verbruik	Fase van besluitvorming	Volgend besluit/ vervolgstappen	Initiatief in bedrijf	Bron
Groene waterstof op land	Er zijn vanuit het project “Groene waterstof in de Haven van Den Helder” ambities voor productie van groene waterstof in de regio Den Helder. Groene waterstof wordt gemaakt met behulp van duurzame elektriciteit en water. Elektrolyse kan ook een belangrijke rol spelen in ‘verlichting’ van congestie op het net. Vooral bij aanlandpunten van wind op zee.	Kop van Noord-Holland	-	Ambitie in heel NL is 500 MW in 2025 en 3-4 GW in 2030 Potentie van elektrolyzers in de markt is naar verwachting >1 GW opgesteld vermogen na 2030	waterstof voor 50% hernieuwbaar te laten zijn (groene waterstof). Kamerbrief in februari 2022 met o.a. het programmaplan waterstof (NWP). Hierin worden geen concrete locaties genoemd. Ontwikkeling onzeker. Is ook (grotendeels) afhankelijk van beschikbaarheid van (duurzame) elektriciteit en dus aanlanding in Den Helder (VAWOZ 2031-2040). Ook afhankelijk van een hoogspanningsnet bij grote opgestelde vermogens (>100 MW). Bij grote vermogens is een 380kV-net noodzakelijk. Gemeente/ regio Den Helder is zeer positief en welwillend. Er wordt gewerkt aan een lange termijnvisie 2050 en programmatische aanpak gebiedsontwikkeling. Deze wordt eind maart 2022 verwacht. Er wordt toegewerkt naar een bestuursakkoord met EZK, I&W, BZK en Defensie voor regio Den Helder.	Afhankelijk van input vanuit VAWOZ 2031-2040, PES, PEH, NWP, regio Den Helder.	Onbekend/ onzeker	Nationaal programma waterstof Rapport - SysteeminTEGRATIE Wind op Zee 2030-2040 Actualisatie Cluster Energie Strategie 1.0 Noordzeekanaal gebied Groene waterstof in de Haven van Den Helder
Waterstofproductie Cluster NZKG	NZKG zal op lange termijn veel waterstof nodig hebben (250-300 kton in 2030), dat zal deels (150kton) in het NZKG zelf worden geproduceerd door H2ermes en een nader te bepalen initiatief in het havengebied van Amsterdam. NZKG kent echter weinig ruimte en veel druk op milieu/omgeving. Met name na 2035 is veel vraag naar waterstof (dan gaat TSN veel waterstof gebruiken).	NZKG	NZKG	1 GW, waarvan 400-500 MW door H2ermes bij TSN en 500-600 MW in het havengebied	Plannen zijn gepresenteerd en goedgekeurd in actualisatie CES NZKG. Verdere invulling is aan private bedrijven. In 2021 is de studiefase van H2ermes afgerond en zal worden gestart met het vergunningstraject, met het doel om in 2025 de eerste groene waterstof te leveren (100MW). Dit is een kwart van de toekomstige elektriciteitsvraag van Tata steel (4GW). Tata steel heeft eind 2021 de keuze gemaakt voor DRI. Plannen zijn gepresenteerd en goedgekeurd in actualisatie CES NZKG (januari 2022).	Ruimtelijke planvorming en vergunningen door initiatiefnemer	H2ermes: 2025 Overig: 2030	Actualisatie Cluster Energie Strategie 1.0 Noordzeekanaal gebied Website H2ermes
Elektrificatie Tata Steel Nederland (TSN)	Op 15 september 2021. heeft TSN bekend gemaakt te kiezen voor de waterstofroute op basis van de Direct Reduced Iron (DRI) technologie, om te voldoen aan de klimaatdoelstellingen en om lokale emissies van fijnstof en andere schadelijke stoffen te verminderen	Noordzee Kanaal gebied	Tata Steel Nederland	6-7 TWh in 2030 8 TWh in 2035 Huidig gebruik is 3 TWh	Tata steel heeft eind 2021 de keuze gemaakt voor DRI. Plannen zijn gepresenteerd en goedgekeurd in actualisatie CES NZKG (januari 2022).	Ruimtelijke planvorming en vergunningen door initiatiefnemer	2030 - 2035	Actualisatie Cluster Energie Strategie 1.0 Noordzeekanaal gebied
Verduurzaming scheepvaart Den Helder	Elektrificatie van de veerdienst Den Helder-Texel en marine. Mogelijk eigen productie synthetische brandstof voor schepen.	Den Helder	TESO/ Defensie	In huidige plannen ambitie 1-1,5 MW opgesteld vermogen voor een elektrolyser voor de maritieme industrie in Den Helder	Onbekend	Aanvraag vergunningen door initiatiefnemer voor de elektrolyser ten behoeve van Zephyros	Onbekend	Gesprek provincie NH

Tabel 2-4 Ontwikkelingen hoogspanningsnetwerk richting de Kop van Noord-Holland

Project	Toelichting en locatie	Locatie	Initiatiefnemer	Omvang	Fase van besluitvorming	Volgend besluit/vervolgstappen	Initiatief in bedrijf	Bron
150kV-station Hollands Kroon	Nieuw 150kV-station voor Koppeling met netwerk Liander tussen Anna Paulowna en Middenmeer	Gemeente Hollands Kroon	TenneT en Liander	150/20kV-station	Haalbaarheidsstudie loopt (intern TenneT en Liander)	Investeringsbesluit TenneT/ Liander. Daarna start ontwerp, ruimtelijke procedure en vergunningen.	Binnen TenneT staat dit station in de planvorming voor na 2031.	TenneT/ Liander
Verzwaring Elektriciteitsnet Noordzeekanaal gebied (MIEK)	Verzwaring van het net tussen Beverwijk en Oterleek, inclusief een nieuw 150kV-schakelstation bij Beverwijk en reconstructie van 150kV-verbindingen ter hoogte van het nieuwe schakelstation Beverwijk.	Beverwijk – Oterleek	TenneT	2 nieuwe 150kV-kabelcircuits en een nieuw 150kV-station Beverwijk	MIEK-fase 4 (Afwegen en Besluitvorming) Inpassingsplan ligt ter inzage sinds 8 februari 2022	Vaststellen inpassingsplan, vergunningverlening en bouw	2024	Ontwerp-Inpassingsplan Beverwijk-Oterleek
	Het realiseren van een nieuw 380/150kV-station op een nader te bepalen locatie tussen de 380kV-stations Beverwijk-Vijfhuizen, ten zuiden van het Noordzeekanaal.	Tussen de 380kV-stations Beverwijk-Vijfhuizen, ten zuiden van het Noordzeekanaal	TenneT	380/150kV-station	MIEK Fase 2 (Planvorming en selectie Voorkeursvariant)	MIEK Fase 3 (Detaillering en concept Projectbeslissing) en 4 (Afwegen en Besluitvorming)	2030/2031	MIEK Projecten
	Het realiseren van een twee nieuwe 150kV-stations (omgeving Ruigoord en Basisweg) met bijhorende 150kV-verbindingen.	Omgeving Ruigoord en Basisweg	TenneT en Liander	twee nieuwe 150kV-stations	MIEK Fase 2 (Planvorming en selectie Voorkeursvariant)	MIEK Fase 3 (Detaillering en concept Projectbeslissing) en 4 (Afwegen en Besluitvorming)	N.t.b.	MIEK Projecten
	Het vervangen en uitbreiden van de bestaande 150kV-installatie op de stationslocatie Hemweg.	Hemweg	TenneT	uitbreiden van de bestaande 150kV-installatie	MIEK Fase 3 (Detaillering en concept Projectbeslissing)	MIEK Fase 4 (Afwegen en Besluitvorming)	N.t.b.	MIEK Projecten
	Het uitbreiden van het bestaande 380kV-station Oostzaan met een nieuwe (vierde) 380/150kV-transformator, inclusief verzwaren 150 kV verbinding Hemweg-Oostzaan.	Station Oostzaan – Hemweg	TenneT	nieuwe (vierde) 380/150kV-transformator, inclusief verzwaren 150 kV verbinding Hemweg-Oostzaan	MIEK Fase 3 (Detaillering en concept Projectbeslissing)	MIEK Fase 4 (Afwegen en Besluitvorming)	N.t.b.	MIEK Projecten
	Het realiseren van een nieuw 150kV-station Oostzaan op een locatie direct naast het bestaande 380kV-station Oostzaan.	Station Oostzaan	TenneT	Nieuw 150kV-station	MIEK Fase 3 (Detaillering en concept Projectbeslissing)	MIEK Fase 4 (Afwegen en Besluitvorming)	N.t.b.	MIEK Projecten
	Het realiseren van een additionele aanlanding van wind op zee in NZKG na 2030.	NZKG	TenneT in samenwerking met min EZK	0,7 GW	MIEK Fase 1 (Verkenningen en Voorkeursbeslissing)	MIEK Fase 2 (Planvorming en selectie Voorkeursvariant), Fase 3 (Detaillering en concept Projectbeslissing) en 4 (Afwegen en Besluitvorming)	N.t.b.	MIEK Projecten

2.1.2 Ontwikkelingen aanbod

Elektriciteitscentrale (conventionele opwek)

De elektriciteit in de Kop van Noord Holland van conventionele elektriciteitscentrales komt met name uit het zuiden⁵ via het netwerk van TenneT. 'Conventionele opwek' van elektriciteit vindt in de Kop van Noord-Holland vooral plaats door middel van WKK in het glastuinbouwgebied Agriport en Grootslag⁶. Op het moment dat er veel CO₂ (in de zomer) en/of warmte nodig is (in de winter), of als de elektriciteitsprijs hoog⁷ is, worden de WKK's aangezet en wordt er veel elektriciteit geproduceerd. De verwachting is dat de glastuinbouw voor warmte geleidelijk overschakelt op aardwarmte (geothermie). CO₂ moet dan worden aangevoerd van buiten het gebied. Daardoor zal er minder productie plaatsvinden van elektriciteit door de WKK's. In plaats van deze productie zal er een vraag komen naar elektriciteit. Uiteindelijk zal ook de glastuinbouw van het gas af moeten. De snelheid van deze ontwikkeling is erg afhankelijk van de mogelijkheden voor import van CO₂, maar ook van gascontracten (met daarin de hoogte van de gasprijs). De inschatting van TenneT is dat het opgesteld vermogen van WKK nog toeneemt tot 2030 en daarna afneemt. Het opgestelde vermogen is op dit moment ca. 150 MW.

Zonne-energie

Er is een verwachting van flinke groei van (productie van) zonne-energie in de Kop van Noord-Holland, ca. 1,4 TWh. Dit moet volgens de RES 1.0 voor de helft komen van zon op dak, ca. 0,8 TWh (RES Regio Noord Holland Noord, 2021). Hiervoor is veel potentie in de Kop van Noord-Holland door de vele agrarische schuren. Ook is er ca. 0,6 TWh voorzien door ca. 1.200 ha zonneweides (deels in combinatie met windturbines). Op dit moment wordt de ontwikkeling van zon op dak en van grootschalige zonneweides geremd door de beperkte aansluitcapaciteit (congestie) op het regionale elektriciteitsnet van Liander.

Een ander zonne-project uit de RES 1.0 is het project 'zonne-atollen' in de Wieringerhoek. Het wordt in de RES 1.0 beschreven als 'kans' boven op de opgave uit de RES. Het plan wordt nog uitgewerkt. De regio acht het daarom te vroeg om de potentiële opbrengst nu al toe te voegen aan de ambitie voor 2030. De zonne-atollen zijn een natuurontwikkeling in combinatie met de opwekking van zonne-energie in de Wieringerhoek, het stuk water op het IJsselmeer tussen Medemblik en Den Oever. De provincie heeft onderzoek gedaan naar een binnendijs alternatief, maar de provincie ondersteunt dit verder niet omdat dit plan onvoldoende draagvlak heeft in de gemeenten. De ingeschatte jaarlijkse productie van elektriciteit van dit zoekgebied is 1,1 TWh. De RES-regio spant zich in om dit buitendijs plan in de Wieringerhoek te realiseren. Voor dit project is het nog niet zeker of dit doorgaat en waar de netaansluiting plaatsvindt.

Windenergie op land

Er wordt op dit moment al ca. 2 TWh elektrische windenergie opgewekt in RES Regio Noord Holland Noord (RES Regio Noord Holland Noord, 2021). Dit is voornamelijk afkomstig van windpark Wieringermeer. In RES 1.0 is nog 0,1 TWh extra voorzien (14 turbines van 3 MW). Hiervoor is een zoekgebied gedefinieerd in de Boekelerpolder (ten zuiden van Alkmaar).

Windenergie op zee

Het ministerie van EZK verkent in samenwerking met de omgeving hoe de energie van, nog te bouwen, windparken op zee het beste aan land gebracht kunnen worden. Daarbij wordt gekeken naar de vorm (elektronen of waterstof), de wijze en de route van transport (kabel of pijpleiding, buis of schip) en de locatie (vraag op land waar de energie naartoe moet). De samenwerking vindt plaats binnen de Verkenning Aanlanding Wind op Zee (VAWOZ). De VAWOZ bestaat uit twee delen en kijkt hoe de energie van nog te bouwen windparken op zee het beste aan land gebracht kan worden. Het eerste deel van VAWOZ beschrijft hoe de windparken tot 2030 kunnen worden aangesloten. Hierover heeft de Staatssecretaris (min EZK) de Tweede kamer geïnformeerd in december 2021 (Ministerie van EZK, 2021). Naar verwachting komt er tot 2030 geen extra aanlanding in Noord-Holland, bovenop de 2,1 GW die al wordt aangeland in de IJmond. Mede omdat er geen hoogspanningsnetwerk aanwezig is in de Kop van Noord-Holland.

⁵ De Kop van Noord-Holland levert wel elektriciteit aan het zuiden in geval van veel wind (windpark Wieringermeer) of in geval van veel zon.

⁶ De HVC Alkmaar is een andere elektriciteitscentrale van enige omvang. Deze produceert ca. 200 MWh per jaar en heeft een opgesteld vermogen van 50-60 MW.

⁷ In geval de eigenaar van de WKK een vast contract heeft voor levering van gas.

Op dit moment vindt de Verkenning Aanlanding Wind op Zee 2031-2040 (VAWOZ) plaats. Dit tweede deel van VAWOZ beschrijft hoe de energie van nog te bouwen windparken op zee het beste aan land kan worden gebracht in de periode van 2031-2040. In VAWOZ 2031-2040 wordt onderzocht of de Kop van Noord-Holland een rol kan spelen in de periode na 2030 bij het aanlanden van waterstof en/of elektriciteit en het voorzien van het Noordzeekanaalgebied van duurzame energie. Een randvoorwaarde daarbij is een netverzwaring in de Kop van Noord-Holland, wat het onderwerp is van voorliggend rapport. Voor de mogelijke aanlanding wordt gekeken naar een 'elektrische' aanlanding met een capaciteit van 2-6 GW. Transport van een aanlanding vanuit zee kan alleen worden aangesloten op een 380kV-netwerk. De hoeveelheden elektriciteit vanuit zee kunnen niet worden getransporteerd over het huidige 150kV-netwerk, ook niet met uitbreiding van Beverwijk-Oterleek met 2 circuits (zoals dit is voorzien). Voor de voorziene vermogens van aanlanding van wind op zee is een uitbreiding van het 380kV-netwerk nodig met 4 circuits.

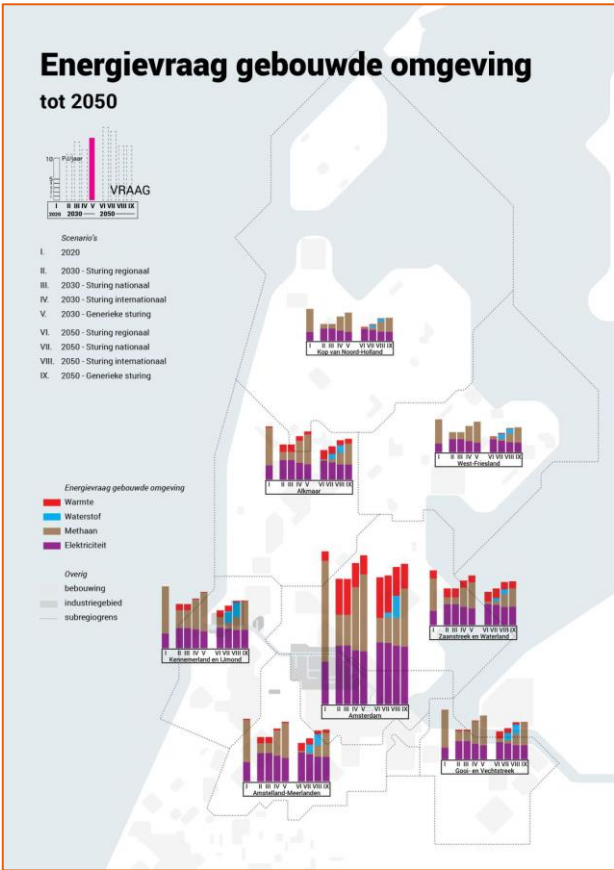
Het is ook een mogelijkheid dat er waterstof op zee wordt geproduceerd en dat het aan land komt als (waterstof)moleculen. Regiosessies voor VAWOZ 2031-2040 vinden plaats in het voorjaar van 2022. In het voorjaar van 2023 wordt besluitvorming verwacht over VAWOZ 2031-2040. Er is sterke samenhang met het Programma Energie Hoofdstructuur (PEH) en het Programma Energiesysteem (PES), en met het Programma Noordzee 2022-2027. In deze programma's wordt gekeken naar scenario's voor het toekomstige energiesysteem op land (gas en elektriciteit) en de (ruimtelijke) impact daarvan. Vanuit het PES wordt ook een expert-panel samengesteld die rond de zomer van 2022 met een advies zal komen over het toekomstige energiesysteem.

Ontwikkelingen vraag (belasting)

Autonome ontwikkeling elektrificatie samenleving

De gebouwde omgeving en mobiliteit gaan verduurzamen. Dit is een deels autonoom proces dat wordt aangestuurd door doelen en beleid uit het klimaatakkoord (2050 CO₂ neutraal). Met name de snelheid en de omvang van elektrificatie zijn onzeker. Hieronder wordt ingegaan op de gebouwde omgeving en mobiliteit.

Voor de gebouwde omgeving is de trend dat woningen meer elektriciteit gaan gebruiken. Deels omdat bestaande woningen voor warmte overstappen op elektrische verwarming door bijvoorbeeld een warmtepomp, en deels omdat nieuwbouwwoningen volgens het Bouwbesluit niet meer mogen worden aangesloten op aardgas. Oudere woningen in steden zullen waarschijnlijk niet elektrisch worden verwarmd, omdat dit niet efficiënt is. Stadsverwarming ligt hier meer voor de hand. De rapportage systeemstudie energie-infrastructuur Noord-Holland 2020-2050 geeft aan dat de totale energievraag van de gebouwde omgeving afneemt richting 2050. Met name de vraag naar aardgas neemt drastisch af, maar de vraag naar elektriciteit neemt toe. Er komen in de Kop van Noord-Holland ca. 30.000 woningen bij volgens het rapport. Deze toename vindt vooral plaats vóór 2030. Deze ontwikkeling zou kunnen toe- of afnemen. Toenemen is meer waarschijnlijk gezien de huidige woningnood.



Figuur 2-1 Jaarlijkse energievraag gebouwde omgeving, per sub regio, met opdeling naar energiedrager/brandstof. Voor huidige situatie, en de 4 scenario's in 2030 en 2050 (CE Delft, ECN, TNO, SMV, 2019)

Voor het stimuleren van elektrisch vervoer is landelijk beleid gemaakt. Het aandeel van elektrische auto's groeit jaarlijks (CBS, 2021). Ook het aantal (snel)laadpunten groeit sterk (RVO, 2021). Vanaf 2025 komen er zero-emissiezones in en rondom de steden. Vanaf 2030 mogen er alleen nog maar auto's zonder uitstoot worden verkocht.

De verwachting is dat de vraag naar zero emissie (vracht)auto's vooral in stedelijke gebieden ontzettend gaat toenemen en de stroomtoevoer dit niet gaat kunnen dekken. Ook willen bedrijven niet meer afhankelijk zijn van het elektriciteitsnetwerk en zullen dit lokaal proberen op te lossen door middel van eigen productie en batterijen.

Ook in het openbaar vervoer (OV) wordt er geëlektrificeerd. OV-bussen gaan bijvoorbeeld steeds meer elektrisch rijden. Ook hiervoor moeten elektrische laadmogelijkheden worden gemaakt.

TenneT en Liander nemen deze trends mee in de toekomstscenario's voor de netwerkberekeningen. Liander gaat in de doorrekening van RES 1.0 in RES-regio NHN uit van een vraag van ca. 450 MW opgesteld vermogen uit de gebouwde omgeving, inclusief mobiliteit (zie pagina 22 in (Impact van RES 1.0 op het energienet RES regio Noord Holland Noord)). Dit is in de Kop van Noord-Holland een toename van ca. 100 MW. Het huidige hoogspanningsnet kan deze extra vraag aan (als deze op zichzelf zou staan zonder andere ontwikkelingen).

Industrie

Noordzeekanaalgebied

De energiestrategie van de industrie in het Noordzeekanaalgebied (NZKG) is verwoord in het Cluster Energiestrategie (CES) NZKG. De CES geeft een totaaloverzicht van de ambities in het NZKG en beschrijft noodzakelijke infrastructuurprojecten van nationaal belang die nodig zijn om deze ambities waar te maken.

Het tekstvak hieronder beschrijft het CES NZKG.

Beschrijving CES NZKG

“De industrie in het Noordzeekanaalgebied (NZKG) tussen IJmuiden en Amsterdam werkt aan het verduurzamen van haar productieprocessen. Bedrijven ontwikkelen plannen om van fossiele brandstoffen over te stappen op duurzame energievoorziening. Daarvoor is niet alleen meer duurzame elektriciteit in het gebied nodig, maar ook waterstof (voor productieprocessen met hoge temperatuur), warmte en stoom. Om de afgesproken klimaatdoelen voor 2030 te halen, is de afvang en opslag van CO₂ een noodzakelijke tussenoplossing. De projecten die het verduurzamen van de industrie in het NZKG mogelijk gaan maken, zijn beschreven in de Cluster Energie Strategie (CES) NZKG. Deze wordt tweejaarlijks geüpdatet om actuele ontwikkelingen mee te nemen. Zo loopt er nu een haalbaarheidsstudie naar een alternatief voor de verduurzaming van Tata Steel, waarin wordt onderzocht of versneld overgestapt kan worden op waterstof. Het Addendum Cluster Energie Strategie NZKG bevat de concrete infrastructuurprojecten die de verduurzamingsplannen van de industrie mogelijk gaan maken.” (NZKG, 2021).

In de actualisatie CES NZKG (CES NZKG, 2022) is de impact van de keuze van Tata Steel Nederland (TSN) voor de Direct Reduced Iron-route (DRI-route) op de energiemodaliteiten (elektriciteit, methaan, waterstof, CO₂ en warmte) in het Noordzeekanaalgebied geanalyseerd. Dit zorgt voor Tata steel voor de energievraag en aanbod in Bijlage A. De totale vraag in het NZKG staat in Figuur 4-2 van Bijlage A.

Ten opzichte van de huidige situatie neemt het elektriciteitsverbruik bij TSN tot 2035 toe van 3 TWh naar 8 TWh. In de huidige situatie wordt de elektriciteit voor een deel zelf geproduceerd in de Velsen-centrale met behulp van hoogovengas. Aangezien de productie van dit gas stopt, zal ook de elektriciteitsproductie stoppen. Er moet dus meer elektriciteit worden aangevoerd van buiten het NZKG.

Daarnaast wordt TSN met 400 kton per jaar een zeer grote afnemer van waterstof. Om de waterstoftransitie in het NZKG te realiseren moet de kloof tussen waterstofvraag en waterstofaanbod worden gedicht door internationale import, import uit andere delen van Nederland en lokale waterstof-productie. Er lijkt ruimte voor een lokale H₂-productie tot 1 GW (~ 150 kton H₂). Dit vereist 10-15 hectare ruimte voor elektrolyse capaciteit én mogelijk extra wind-op-zee-aanlandingen. Deze productie van waterstof leidt ook tot een extra toename van elektriciteitsvraag van ca. 8 TWh. In totaal kent het NZKG een toename van elektriciteitsvraag van 16 TWh (8 TWh voor Tata-staal en 8 TWh voor productie van waterstof). Voor de toenemende vraag naar elektriciteit en om te voldoen aan de vraag naar waterstof in het gehele NZKG zijn verschillende netuitbreidingen nodig. Deze zijn aangegeven in het MIEK-projectenboek (Rijksoverheid, 2021) en in Tabel 2-4.

Het huidige elektriciteitsnetwerk inclusief de geplande uitbreidingen richting het Tatasteel terrein kunnen de toenemende vraag op het Tatasteel-terrein en in de rest van het NZKG transporteren⁸.

Den Helder

In en om Den Helder zijn diverse initiatieven voor verduurzaming. In Den Helder is een zeehaven waarin onder andere de Koninklijke Marine is gevestigd en van waaruit veel onderhoud en bevoorrading plaatsvindt aan platforms op de Noordzee. Ook vaart de veerdienst naar Texel vanaf Den Helder. Tevens heeft de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) een grote gasbehandelingsinstallatie in Den Helder.

In een consortium genaamd H2Gateway hebben Provincie Noord-Holland, Gemeente Den Helder, New Energy Coalition, GasTerra, Gasunie, het ontwikkelbedrijf Noord Holland Noord de NAM en Port of Den Helder een visiedocument geschreven over de ontwikkeling van een waterstofeconomie in Den Helder (H2Gateway, 2020). Op korte termijn wordt gestart met de kleinschalige productie van groene waterstof voor een tankstation in de haven voor scheepvaart, wegtransport en mobiele walstroom. Dit is project Zephyros. De waterstof wordt gemaakt door een elektrolyser van maximaal 2,5 MW. De elektriciteit voor de elektrolyser wordt geleverd door Zonnepark Oostoever, die in 2022 wordt opgeleverd. De waterstof wordt geleverd aan een tankstation voor schepen en auto's. Er zijn nog diverse plannen voor het gebruik van waterstof, zoals een bunkerstation in de Buitenhaven en productie van walstroom in de Binnenhaven of Buitenhaven.

Voor de middellange termijn wordt voorzien in de (grootschalige) productie van blauwe waterstof op het NAM-terrein. Blauwe waterstof wordt geproduceerd met aardgas. Het verschil met grijze waterstof is dat het CO₂ dat bij de productie vrijkomt wordt afgevangen en opgeslagen, bijvoorbeeld in lege gasvelden op zee. Bij dit proces is (relatief) weinig elektriciteit nodig. Er is geen hoogspanningsnetwerk nodig voor aanvoer van deze elektriciteit. H2Gateway komt eind februari 2022 met een businessanalyse voor de ontwikkeling van blauwe waterstof. Vooralsnog zou de inbedrijfname van een fabriek voor blauwe waterstof in 2027 moeten zijn.

Vanaf 2030 ziet H2Gateway Den Helder als een belangrijke schakel in de grootschalige productie en aanlanding van groene waterstof vanaf zee. Hiervoor zijn nog geen concrete plannen. De grootschalige productie van groene waterstof is veel elektriciteit nodig (volgens het CES NZKG heeft 1GW elektrolyser ca. 8TWh elektriciteit nodig om 150 kton waterstof te produceren). Het huidige hoogspanningsnet richting Den Helder heeft een relatief geringe capaciteit. Het dichtstbijzijnde hoogspanningsstation ligt ten oosten van Julianadorp en heeft een spanningsniveau van 150 kV. Grootschalige vermogens (zoals 1GW) kunnen niet aangesloten worden op het 150kV-netwerk, hiervoor is een 380kV-netwerk nodig.

TESO (de veerdienst naar Texel) en de Koninklijke Marine hebben ook een opgave tot verduurzaming. Op dit moment is niet bekend hoe deze opgave vorm krijgt. Schepen kunnen elektrisch varen, maar kunnen ook varen op waterstof of synthetische brandstoffen. Waterstof en synthetische brandstoffen kunnen elders worden gemaakt. Als ze lokaal worden geproduceerd, dan vraagt dat veel elektriciteit. Er is ook beleid om in havens niet meer toe te staan dat schepen uitstoot hebben als ze stilliggen⁹. Schepen moeten dan aan de walstroom, in plaats van dat ze elektriciteit opwekken met eigen generatoren op fossiele energie.

Glastuinbouw

De glastuinbouw (Agriport en Grootslag) moet net als andere sectoren van het aardgas af. De sector gebruikt momenteel aardgas voor 3 doeleneinden: elektriciteit, CO₂ en warmte. Deze drie producten wekt de glastuinbouw zelf op met Warmtekrachtkoppeling (WKK). Elektriciteit wordt terug geleverd aan het net wanneer er meer wordt opgewekt dan gebruikt.

⁸ De netuitbreiding richting de Kop van Noord-Holland is opgenomen in het MIEK. Deze is nodig om groene waterstof te kunnen produceren in de Kop van Noord-Holland, onder andere ten behoeve van de vraag naar waterstof van Tata Steel. Deze hoogspanningsverbinding richting de Kop van Noord-Holland zou ook gebruikt kunnen worden om aan de hogere vraag naar elektriciteit in het NZKG (en Tata Steel) te kunnen voldoen. Deze netuitbreiding is niet noodzakelijk om een hogere vraag naar elektriciteit in het NZKG (en Tata Steel) te kunnen transporteren, want de 380kV-ring rond Amsterdam heeft daarvoor genoeg capaciteit. Ook als de elektriciteit van elders komt.

⁹ Vanuit de Europese Commissie lopen diverse initiatieven die zowel de ontwikkeling van walstroominfrastructuur als het gebruik van klimaat neutrale brandstoffen (waaronder walstroom) gaan beïnvloeden. De verwachting is dan ook dat de Europese beleidscondities voor walstroom in de komende vijf jaar veranderen. (Port of Rotterdam, 2020)

In de zomer heeft de glastuinbouw de warmte en elektriciteit niet nodig, dan worden de WKK's uitgezet en wordt de CO₂ (vloeibaar) ingekocht. De warmte in de glastuinbouw komt in de toekomst van geothermie. Hiervoor zijn al installaties aangebracht. De beschikbaarheid van voldoende CO₂ is de grootste bottleneck op dit moment voor de glastuinbouw. Het is moeilijk te verkrijgen, waardoor de WKK's moeten worden gebruikt om CO₂ te produceren. In de toekomst zullen, als er voldoende CO₂ is, WKK's worden uitgezet. Uiteindelijk zal ook de glastuinbouw van het aardgas moeten gaan. De hoogte van de vraag naar elektriciteit in de toekomst is niet ingeschat in deze rapportage. Het zal minder zijn dan kan worden geproduceerd met het huidig opgesteld vermogen van 150 MW.

Datacenters

De provincie Noord-Holland heeft op 7 februari 2022 een datacenter strategie vastgesteld (Provincie Noord-Holland, 2022). Alleen op bedrijventerreinen in Amsterdam, Haarlemmermeer en Hollands Kroon kunnen nog nieuwe datacenters worden gevestigd. Daarnaast wordt het verplicht dat de gemeenten waar datacenters zich nog kunnen vestigen met de provincie afspraken maken over de manier waarop de datacenters worden ingepast in het landschap en over het gebruik van energie, water en het benutten van restwarmte.

Op 16 februari 2022 heeft de Rijksoverheid strengere regels afgekondigd voor de bouw van hyperscale datacenters. Hierbij mogen datacenters alleen nog worden gebouwd in gebieden die daarvoor zijn aangewezen, waaronder Hollands Kroon.

Er zijn op dit moment twee hyperscale datacenters in Hollands Kroon. Het opgesteld vermogen van deze datacenters is ca. 315MW. Er zijn nog vijf concrete initiatieven voor nieuwe datacenters in Hollands Kroon. Deze tellen naar schatting gezamenlijk op tot 850 MW opgesteld vermogen (bovenop de huidige 315 MW). De genoemde vijf initiatieven bevinden zich in verschillende fases. Voor drie van de vijf is nog een wijziging van het bestemmingsplan nodig. Het wijzigen van een bestemmingsplan is een bevoegdheid van de gemeenteraad. Dat betekent dat zij hierover een besluit nemen. In de andere twee gevallen is het bestemmingsplan al gewijzigd en kan een initiatiefnemer een vergunning aanvragen.

2.1.4 Ontwikkelingen netinfrastructuur hoogspanningsnet

MIEK

Het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) heeft projecten gedefinieerd die ervoor moeten zorgen dat de ambities uit het Cluster Energie Strategie (CES) Noordzeekanaalgebied (NZKG) gefaciliteerd kunnen worden. Dit zijn 8 projecten waarvan voorliggende uitbreiding van het hoogspanningsnet er één is. De andere 7 projecten bevinden zich in verschillende fases. In Tabel 2-4 zijn ze opgesomd.

Verbinding Velsen-Beverwijk-Oterleek

Één van de MIEK-projecten is de uitbreiding van de verbinding Velsen-Beverwijk-Oterleek. Deze onderscheidt zich omdat er al planvorming is voor de nieuwe ondergrondse 150kV-hoogspanningsverbinding van Beverwijk naar Oterleek, inclusief een nieuw 150kV-station Beverwijk, een extra 380/150kV-transformator en het herschikken van 150kV-kabelcircuits Velsen-Beverwijk. Het inpassingsplan voor deze verbinding ligt sinds 8 februari 2022 als ontwerp ter inzage. Reden voor dit inpassingsplan is dat de huidige elektriciteitsinfrastructuur in Noord-Holland noch aan de toenemende vraag naar elektriciteit, noch aan het toenemende aanbod kan voldoen. Er ontstaat een zogenoemd knelpunt in het netwerk tussen Beverwijk en Oterleek. Wanneer deze verbinding is gerealiseerd (huidige planning 2024) kunnen de huidige datacenters, het glastuinbouwgebied Agriport en zowel nieuwe als bestaande aansluitingen op het midden- en laagspanningsnetwerk van Liander meer elektriciteit ontvangen, maar niet de volledige behoefte. Er ontstaat na realisatie van deze netversterking naar verwachting ook al snel een knelpunt door de omvang van de vraag van de huidige datacenters rond Middenmeer.

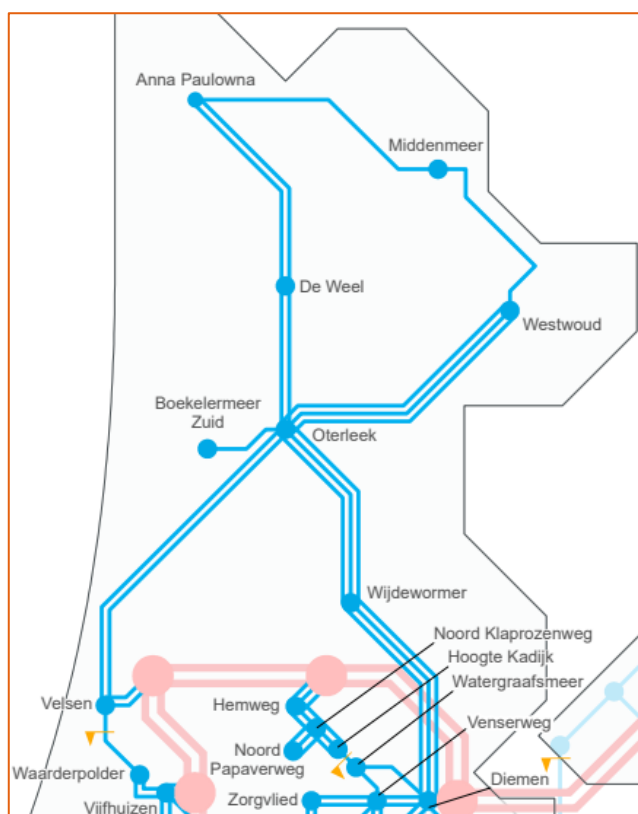
Nieuwe station Hollands Kroon

TenneT kijkt samen met Liander naar een locatie voor een nieuw 150kV-station tussen Middenmeer en Anna Paulowna in de gemeente Hollands Kroon. Hierop zou met name opwek van duurzame energie kunnen worden aangesloten (zon op dak en bijv. een deel van de zonne-atollen). Ontwikkeling van dit station bevindt zich nog in de studiefase (intern TenneT en Liander). Binnen TenneT staat dit station in de planvorming voor na 2031.

2.2 Bestaande situatie en belasting hoogspanningsnet Kop van Noord-Holland

2.2.1 Overzicht netwerk

Het hoogspanningsnetwerk in de Kop van Noord-Holland is weergegeven in Figuur 2-2. Op dit moment is er geen 380kV-netwerk in de Kop van Noord-Holland. Het 380kV-netwerk (rode lijnen in Figuur 2-2) loopt van Diemen naar Beverwijk. Op dit moment wordt elektriciteit getransporteerd naar de Kop van Noord-Holland door middel van een 150kV-netwerk (blauw).



Figuur 2-2: Netkaart van het 150 kV-net Noord-Holland (per 1-1-2021) (TenneT, 2022)

2.2.2 Hoe 'vol' zit het hoogspanningsnetwerk?

In 2022 treden er, naast de al langere tijd aanwezige congestie in het regionale elektriciteitsnet van Liander, verschillende knelpunten op in het 150kV-netwerk in de Kop van Noord-Holland. In een situatie waarbij er onderhoud is of een storing aan een component in het netwerk (bijvoorbeeld een verbinding/circuit of een transformator; een zogenaamde n-1 situatie¹⁰) zullen bepaalde verbindingen met enige regelmaat 'overbelast' zijn.

De knelpunten worden met name veroorzaakt door de toegenomen vraag naar elektriciteit vanuit de datacenters, die aangesloten worden op het 150kV-station Middenmeer, en door toegenomen vraag vanuit het glastuinbouwgebied Agriport, dat is aangesloten op 150kV-station Westwoud. De toegenomen vraag naar elektriciteit wordt ook, in mindere mate, veroorzaakt door andere ontwikkelingen (o.a. groei en verduurzaming van het aantal woningen/bedrijven en mobiliteit) die zijn aangesloten op het midden- en laagspanningsnet van Regionale Netbeheerder Liander.

¹⁰ In het beschreven knelpunt bestaat de verbinding Velsen-Oterleek uit 2 'circuits' (zie de twee lijnen tussen Velsen en Oterleek in Figuur 2-2). Bij een n-1 situatie is één van deze twee circuits uit bedrijf; alle elektriciteit moet dan over dat ene circuit.

Als gevolg van de huidige knelpunten op de hoogspanningsverbindingen is er een limiet gesteld aan de hoeveelheid elektriciteit die de datacenters en het glastuinbouwgebied Agriport kunnen ontvangen, waardoor deze niet naar volledige capaciteit kunnen functioneren.

Na de realisatie van de netversterking Velsen-Beverwijk-Oterleek (paragraaf 2.1.4) ontstaan er naar verwachting opnieuw knelpunten in het hoogspanningsnet. Dit komt met name door de toenemende belastingvraag door groei van bestaande datacenters en door de komst van nieuwe datacenters, door een verdere groei van de belastingvraag in het glastuinbouwgebied Agriport en door een verder toenemende belastingvraag in het onderliggende midden- en laagspanningsnet (eigendom Liander). Dit is op te lossen door een capaciteitsuitbreiding van het hoogspanningsnetwerk.

Bovenstaande knelpunten in het net zijn ook terug te zien in de uitsnede uit het investeringsplan 2022 van TenneT¹¹ (TenneT, 2022), zie Figuur 2-3. In Figuur 2-4 zijn deze (toekomstige) knelpunten in verbindingen weergegeven op een kaart. In beide figuren is te zien dat er op verschillende stationslocaties (netinpassingspunten) en in verschillende verbindingen op den duur knelpunten blijven ontstaan in de capaciteit van het net.

Projectnaam	IBN	Fase	Gesignaleerd knelpunt op	In scenario('s)	2022 Risico	2025 Risico	2030 Risico
Netverzwaring Kop van Noord-Holland	> 2031	Studie	Wijdewormer-Diemen 150 kV	IA, KA, ND	n-1	n-1	n-1
			Oterleek-Wijdewormer 150 kV	IA, KA, ND		n-1	n-1
			Velsen-Oterleek 150 kV	KA, ND	n-1	n-1	
			Diemen 380/150 kV-transformatoren	IA, KA, ND		n-1	n-0
			Middenmeer-Westwoud 150 kV	IA, KA, ND		n-2	n-1
			Oterleek-De Weel 150 kV	IA, KA, ND		n-1	n-0
			De Weel-Middenmeer 150 kV	IA, KA, ND		n-0	n-0
			Velsen-Beverwijk 150 kV	IA, KA, ND		n-2	n-2
			Velsen-Beverwijk 150 kV	IA, KA, ND		n-2	n-2
			Station Diemen 150 kV	KA		rail n-1	
			Station Oterleek 150 kV	KA		rail n-1	rail n-1
			Station Wijdewormer 150 kV	KA	rail n-1	rail n-1	rail n-1
			Station Oterleek 150 kV	KA		rail n-2	rail n-2

Figuur 2-3: Gesignaleerde knelpunten volgens het Investeringsplan Net op land 2022-2031 (TenneT, 2022). N-1 geeft aan dat er een knelpunt optreedt als er 1 circuit van de verbinding uit bedrijf is (n-0 = knelpunt als er niks uit bedrijf is; n-2 = knelpunt bij 2 circuits uit bedrijf). De kleur geeft aan hoe vaak er een knelpunt optreedt. Hoe roder = hoe vaker.¹²

¹¹ TenneT heeft die knelpunten onderzocht in een viertal scenario's. Meer achtergrond daarover staat in het in paragraaf 3.2 van het investeringsplan 2022 van TenneT. Er is hierbij rekening gehouden met een groei van de datacenters, met de RES-opgave en met de toename van elektriciteitsvraag vanuit mobiliteit en gebouwde omgeving. Maar niet met bijv. VAWOZ en de productie van groene waterstof.

¹² Bij verbinding Velsen-Oterleek 150kV staat in 2030 een leeg vakje. Hier zou in het rood 'n-1' moeten staan.



Figuur 2-4: Weergave van de belasting in 2025 op het net.

3 Samenvatting en beschouwing

3.1 Samenvatting

Voorliggend document heeft tot doel relevante ontwikkelingen in beeld te brengen die de nut en noodzaak van een hoogspanningsverbinding richting de Kop van Noord-Holland kunnen bepalen. Hiervoor zijn in hoofdstuk 2 de huidige ontwikkelingen in beeld gebracht die van invloed zijn op de vraag naar elektriciteit, het aanbod van elektriciteit en de transportcapaciteit van elektriciteit. Het is een stand van zaken die geldt rond medio februari 2022.

Er is een onderverdeling gemaakt naar waarschijnlijkheid van de ontwikkelingen (groen, geel, oranje, rood), waarbij de kleur aangeeft hoever de ontwikkeling in procedure is en hoe breed gedragen de ontwikkeling is.

Zekere ontwikkelingen (groen)

Zekere ontwikkelingen zijn ontwikkelingen waarvoor al concrete planvorming plaatsvindt of die autonoom plaatsvinden. Er is een capaciteitsuitbreiding voorzien in het 150kV-netwerk tussen Beverwijk en Oterleek en er zal een afname van elektriciteitsproductie in de glastuinbouw plaatsvinden. Ook is de ontwikkeling van elektrificatie van de samenleving (gebouwde omgeving en mobiliteit) een zekere ontwikkeling. Deze laatste twee ontwikkelingen zorgen er op zichzelf niet voor dat het hoogspanningsnetwerk moet worden uitgebreid.

Vrij zekere ontwikkelingen en gevolgen voor het (hoogspannings)netwerk (geel)

Vrij zekere ontwikkelingen zijn vastgelegd in beleid en de nut en noodzaak ervan worden breed gedragen door (verschillende) overheden die het beleid hebben gemaakt. Ondanks dat deze ontwikkelingen nog niet planologisch-juridisch zijn vastgelegd is de kans groot dat deze ontwikkelingen doorgang vinden. De ontwikkelingen zijn nog onderhevig aan nader onderzoek en nadere uitwerking door de initiatiefnemer of door de overheid.

Aanbod

Een vrij zekere ontwikkelingen in aanbod van elektriciteit is de RES NHN 1.0. Liander kan door capaciteitsproblemen in het regionale netwerk op korte termijn niet alle initiatieven uit de RES 1.0 aansluiten. Voor 2030 is ca. de helft van de benodigde uitbreidingen gerealiseerd (Netbeheer Nederland, Liander, TenneT, Stedin, 2021). De opgave (conform RES 1.0) voor nieuwe duurzame initiatieven op land (m.u.v. de zonne-atollen) in Noord-Holland zal voor TenneT niet leiden tot additionele knelpunten/netversterkingen (als deze op zichzelf wordt bekeken, niet in combinatie met andere ontwikkelingen).

Vraag

De vrij zekere ontwikkelingen in vraag zijn de zijn de datacenters in Hollands Kroon, de waterstofproductie in het NZKG, de DRI-route van Tata steel en de elektrificatie van de scheepvaart in Den Helder.

De vraag naar elektriciteit van de datacenters (315 MW gerealiseerd + 850 MW initiatieven) kan niet worden gefaciliteerd door het 150kV-netwerk. Ook niet inclusief de geplande netversterking Beverwijk-Oterleek. Er ontstaat na realisatie van deze netversterking naar verwachting ook al snel een knelpunt (met de huidige gerealiseerde vermogens in combinatie met de verwachte groei). Om aan deze vraag van bestaande en toekomstige datacenters te voldoen is een uitbreiding van het hoogspanningsnet richting de Kop van Noord-Holland nodig. Hiervoor zijn minimaal 2 circuits 380kV benodigd.

De vraag naar elektriciteit voor waterstof in NZKG kan naar verwachting gefaciliteerd worden vanuit het hoogspanningsnetwerk. Elektriciteit die nodig is voor de DRI route van Tata Steel en waterstofproductie in het NZKG kan gefaciliteerd worden vanuit het huidige hoogspanningsnetwerk in het NZKG, inclusief de geplande ontwikkelingen in de netinfrastructuur in het NZKG (zie paragraaf 2.1.4). Een uitbreiding richting de Kop van Noord-Holland kan worden gebruikt voor de levering van elektriciteit aan het NZKG, maar is niet noodzakelijk om de elektriciteitsbehoefte van de DRI-route van Tata Steel te transporteren, zie ook voetnoot 8.

Netinfrastructuur

De vrij zekere ontwikkelingen in de netinfrastructuur zijn allen onderdeel van het MIEK. Daarmee zijn ze breed gedragen door verschillende overheden, waaronder de rijksoverheid. Ze zitten in verschillende MIEK-fasen. Voor deze projecten is met name rekening gehouden met de ontwikkelingen in het NZKG (zoals beschreven in het CES NZKG).

Minder zekere ontwikkelingen en gevolgen voor het (hoogspannings)netwerk (oranje)

Minder zekere ontwikkelingen zijn wel aangegeven in beleid en visiedocumenten of verkenningen, maar er is nog geen duidelijkheid over de uitvoering en er zijn nog geen keuzes gemaakt. Of deze ontwikkelingen gaan plaatsvinden hangt van verschillende factoren af. Er is wel iets te zeggen over de gevolgen voor het hoogspanningsnetwerk, mochten de ontwikkelingen plaatsvinden. De ontwikkelingen zijn nog onderhevig aan nader onderzoek en nadere uitwerking door de initiatiefnemer of door de overheid.

Aanbod

De minder zekere ontwikkelingen in aanbod zijn de aanlanding vanuit VAWOZ 2031-2040 en elektriciteitsproductie vanuit de zonne-atollen.

Verwacht wordt dat de zonne-atollen en een aanlanding vanuit zee vanwege de vermogens rechtstreeks op het netwerk van TenneT worden aangesloten. De zonne-atollen kunnen voor een beperkt deel vanuit het bestaande hoogspanningsnet (150 kV) in Noord Holland Noord worden gefaciliteerd. Verwacht wordt dat een deel kan worden aangesloten op het 150kV-netwerk in de Kop van Noord-Holland, en een deel zal op het zuidelijker gelegen 150kV-netwerk moeten worden aangesloten (bijv. 150kV-station Oostzaan of 150kV-station Diemen). Voor de zonne-atollen hoeft het hoogspanningsnetwerk in de Kop van Noord-Holland naar verwachting niet te worden uitgebreid. Deze kunnen ook aangesloten worden op verschillende plekken in het hoogspanningsnetwerk, mits daar ruimte en capaciteit is.

Transport van een grootschalige aanlanding van elektriciteit van wind vanuit zee kan alleen worden aangesloten op een 380kV-netwerk. De hoeveelheden elektriciteit vanuit zee kunnen niet over het huidige 150kV-netwerk, ook niet met uitbreiding van Beverwijk-Oterleek met 2 circuits (zoals dit is voorzien). Voor de voorziene vermogens van aanlanding van wind op zee is een uitbreiding van het 380kV-netwerk nodig met in totaal 4 circuits.

Vraag

Een minder zekere ontwikkelingen in vraag naar elektriciteit is de productie van blauwe waterstof in Den Helder. De vraag naar elektriciteit voor blauwe waterstof kan naar verwachting gefaciliteerd worden vanuit het huidige regionale- of hoogspanningsnetwerk. Er is relatief weinig elektriciteit nodig in het productieproces van blauwe waterstof.

Netinfrastructuur

Er zijn geen ontwikkelingen in de netinfrastructuur die in de categorie 'minder zekere ontwikkelingen' vallen.

Onzekere ontwikkelingen (rood)

Enkele ontwikkelingen vallen in de categorie 'onzekere' ontwikkelingen. Of deze ontwikkelingen gaan plaatsvinden hangt van verschillende factoren af. De ontwikkelingen zijn soms wel genoemd in beleidsvisies, maar zijn nog onvoldoende concreet en/of ze zijn nog niet breed gedragen. Er is wel iets te zeggen over de gevolgen voor het hoogspanningsnetwerk, mochten de ontwikkelingen plaatsvinden. De ontwikkelingen zijn nog onderhevig aan nader onderzoek en nadere uitwerking door de initiatiefnemer of door de overheid.

Vraag

De vraag naar elektriciteit voor productie van groene waterstof is onzeker. Er zijn nog geen concrete plannen voor grootschalige productie van groene waterstof in de Kop van Noord-Holland. Een voorwaarde voor grootschalige productie van groene waterstof is duurzame elektriciteit. Dit zou voor een deel vanuit de opwek op land kunnen komen (RES 1.0), of van de zonne-atollen. Als de schaal van elektrolyzers zich doorzet tot elektrolyzers van meer dan 100

MW per stuk dan zullen deze moeten worden aangesloten op het hoogspanningsnet¹³. Bij een vraag naar elektriciteit door elektrolyzers van meer dan enkele honderden MW zal het huidige 150kV-hoogspanningsnet niet voldoende capaciteit bieden. Een aanlanding van wind op zee in de Kop van Noord-Holland kan zorgen voor de benodigde (duurzame) elektriciteit. Hiervoor is echter een uitbreiding van het hoogspanningsnetwerk nodig, zoals hierboven is beschreven. Afhankelijk van de gevraagde vermogens zal dit gaan om 2-4 circuits 380 kV.

3.2 Beschouwing

Huidige knelpunten in het hoogspanningsnetwerk

Er treden op dit moment knelpunten op in het hoogspanningsnetwerk richting de Kop van Noord-Holland. Deze worden met name veroorzaakt door een (te) hoge elektriciteitsvraag in de Kop van Noord-Holland. Ook na de uitbreiding van de 150kV-verbinding Beverwijk-Oterleek met twee circuits worden er – met de huidig geïnstalleerde vermogens en de verwachte groei van de vraag – opnieuw knelpunten verwacht op het 150kV-netwerk. Dit huidige en toekomstige knelpunt vanwege de hoge vraag leidt tot de noodzaak om het hoogspanningsnetwerk in ieder geval van de huidige 380kV-ring Diemen-Oostzaan-Beverwijk tot aan 150kV-station Middenmeer uit te breiden met minimaal 2 circuits 380 kV.

Nut en noodzaak uitbreiding richting Kop van Noord-Holland

Er zijn diverse ontwikkelingen in de Kop van Noord-Holland die zorgen voor een verandering van de vraag en aanbod in elektriciteit. Een aantal ontwikkelingen zijn, op zichzelf of in combinatie met andere relatief ‘kleine’ ontwikkelingen, te klein om de noodzaak voor een uitbreiding van het hoogspanningsnetwerk te onderbouwen (bijv. de RES 1.0 en de elektrificatie van de gebouwde omgeving en mobiliteit).

De nut en noodzaak voor een uitbreiding van het hoogspanningsnetwerk richting de Kop van Noord-Holland wordt bepaald door een aantal ‘grotere’ ontwikkelingen. Dit zijn:

- Aanbod van elektriciteit:
 - Mogelijke aanlanding wind op zee in de Kop van Noord-Holland (minder zeker)
- Vraag naar elektriciteit:
 - Mate van groei datacenters Hollands Kroon (vrij zeker)
 - Mogelijk grootschalige opwek groene waterstof in de Kop van Noord-Holland (onzeker)

Afhankelijkheid tussen wind op zee, groene waterstof en netuitbreiding

Het is de vraag of een uitbreiding met 2 circuits 380 kV voldoende is om in de toekomstige transportbehoefte te voorzien. Dit hangt onder andere af van de mogelijke aanlanding van wind op zee in de Kop van Noord-Holland. Een (elektrische) aanlanding van wind op zee in de Kop van Noord-Holland is alleen mogelijk als er ook een 380kV-netwerk aanwezig is om op aan te sluiten. Dit is er in de huidige situatie niet. De geplande vermogens van 2-6 GW elektriciteit van wind op zee kunnen niet via het huidige 150kV-netwerk worden getransporteerd, omdat dat netwerk daar te weinig transportcapaciteit voor heeft. Zonder 380kV-netwerk in de Kop van Noord-Holland zullen toekomstige windparken op andere locaties op het hoogspanningsnet moeten worden aangesloten¹⁴. Of de elektriciteit moet op zee of op land worden omgezet in andere energiedragers, zoals waterstof.

Als er een uitbreiding van het hoogspanningsnet richting de Kop van Noord-Holland plaatsvindt, dan zullen er 4 circuits 380kV nodig zijn om ook elektriciteit van wind op zee af te kunnen voeren. Bij een vermogen van 2 GW vanuit zee zouden 2 circuits ook toereikend zijn. Er zijn echter 4 circuits nodig om een zogenaamde ‘ringstructuur’ te kunnen

¹³ Op dit moment geldt dat TenneT zorgt voor aansluitingen met een vermogen van meer dan (circa) 100 MW. Aansluitingen met een vermogen van minder dan (circa) 100 MW worden in de regel verzorgd door de betreffende regionale netbeheerder (TenneT TSO B.V., 2022)

¹⁴ Het is de vraag of meer landinwaarts gelegen hoogspanningsstations voldoende capaciteit en fysieke ruimte hebben om een aanlanding vanuit wind op zee aan te sluiten. Deze vraag wordt onder andere beschouwd in de VAWOZ 2031-2040.

maken richting de Kop van Noord-Holland¹⁵. Daarmee kan een storing in het netwerk opgevangen worden en/of kan er veilig onderhoud plaatsvinden.

Of er een aanlanding komt vanuit wind op zee in de Kop van Noord-Holland hangt dus af van de aanwezigheid van een 380kV-hoogspanningsnet. Omgekeerd bepaalt een aanlanding vanuit wind op zee ook mede de nut en noodzaak voor de omvang (aantal circuits) van deze hoogspanningsverbinding richting de Kop van Noord-Holland. Zonder wind op zee zouden er twee circuits 380 kV nodig zijn. Met wind op zee zijn er 4 circuits¹⁶ 380 kV nodig.

Er is eenzelfde afhankelijkheidsrelatie tussen het hoogspanningsnet en de (grootschalige) opwek van groene waterstof. Voor grootschalige opwek van groene waterstof in de Kop van Noord-Holland is veel (duurzame) elektriciteit nodig. Dit zou rechtstreeks van een windpark op zee kunnen komen. Hierbij zijn er een aantal onzekerheden. Ten eerste zal er een bepaalde continue voeding nodig zijn van waterstof in de waterstof backbone, bijvoorbeeld ten behoeve van de vraag in het NZKG. In het geval er geen aanvoer van elektriciteit is vanuit wind op zee (als het niet waait) kan deze invoeding – zonder aansluiting op het hoogspanningsnet - niet worden gegarandeerd door groene waterstof. Ten tweede is het de vraag hoe snel de schaalgrootte van groene waterstof zich ontwikkelt. Om vermogens van 2-6 GW windenergie uit wind op zee om te zetten in groene waterstof zijn elektrolyzers nodig die nu nog niet beschikbaar zijn. Die worden, net als de aanlanding vanuit zee, pas na 2030 verwacht. Ten derde moet onderzocht worden in welke situaties het voordelen oplevert dat een exploitant van een windpark op zee afhankelijk is van één afnemer (elektrolyzers voor groene waterstof), in plaats van veel afnemers in geval het windpark is aangesloten op het hoogspanningsnet.

In het geval er grootschalige productie van waterstof in de Kop van Noord-Holland gaat plaatsvinden – en deze wordt aangesloten op het hoogspanningsnet - is er een uitbreiding van 2-4 circuits 380 kV nodig.

¹⁵ De elektriciteitsnetten die in bedrijf zijn op een spanningsniveau van 110 kV en hoger maken onderdeel uit van het landelijk transportnet. Op deze voor de continuïteit van de stroomvoorziening belangrijke landelijke transportnetten is op grond van artikel 31 van de Elektriciteitswet de norm van enkelvoudige storingsreserve, ook wel aangeduid als “N-1 kwaliteitsnorm”, van toepassing. Deze kwaliteitsnorm houdt in dat het systeem zo ontworpen is dat een enkele storing van een willekeurig netelement niet leidt tot een onderbreking van de levering bij de eindgebruiker. (MinEZK, TenneT, Regionale Netbeheerders, Netbeheer Nederland, ACM, 2013)

¹⁶ In de praktijk zou ook een verbinding met 3 circuits mogelijk kunnen zijn. Dit is afhankelijk van het vermogen van een daadwerkelijke aanlanding en hiervoor zou een nadere analyse moeten worden gedaan.

Combinatie van ontwikkelingen

Bij bovenstaande beschouwing zijn de ontwikkelingen individueel beschouwd. Deze ontwikkelingen kunnen elkaar echter versterken. Als er bijvoorbeeld zowel een aanlanding komt voor wind op zee, als zonne-energie vanuit de RES 1.0 en de zonne-atollen versterkt dit de nut en noodzaak voor uitbreiding van het netwerk richting de Kop van Noord-Holland. Hetzelfde geldt voor de 'vraagkant'. Als er zowel groei is van de vraag door de datacenters, als groei door vraag van elektrolyzers voor groene waterstof zal er een forsere uitbreiding van het hoogspanningsnetwerk nodig zijn (minimaal 4 circuits). De ontwikkelingen in vraag en aanbod kunnen ook de druk op het hoogspanningsnet verlichten. Door de afstand tussen de opwek en het verbruik van elektriciteit zo klein mogelijk te maken (bijvoorbeeld door groene waterstof productie in de buurt van de aanlanding van wind op zee) hoeft er minder elektriciteit getransporteerd te worden. Er zullen echter situaties zijn waarbij er bijvoorbeeld geen aanbod van elektriciteit is (geen wind / zon) en wel vraag (datacenters draaien 24/7, waterstof kan op momenten zonder zon en wind nodig zijn). In deze situaties moet er wel elektriciteit beschikbaar zijn.

In onderstaande Tabel 3-1 is de nut en noodzaak van een 2- of 4 circuit 380kV-verbinding aangegeven. Daarin is aangegeven welke ontwikkelingen de nut- en noodzaak met name bepalen. Ook staat er hoe zeker deze ontwikkelingen zijn volgens deze rapportage. In de laatste kolom is aangegeven tot welke noodzaak voor uitbreiding van het hoogspanningsnetwerk deze ontwikkelingen leiden.

Tabel 3-1 Samenvatting nut en noodzaak benodigde uitbreiding hoogspanningsnetwerk richting Kop van Noord-Holland

Ontwikkeling	Mate van zekerheid	Opgesteld vermogen	Benodigde uitbreiding netwerk om ontwikkeling mogelijk te maken
Aanlanding VAWOZ 2031-2040 in Kop van Noord-Holland	Mindere mate van zekerheid	Productie: 2.000 – 6.000 MW	4 circuits 380 kV
Datacenters Hollands Kroon	Vrij zeker	Vraag: 315 – 1.165 MW	2 circuits 380 kV (tot Middenmeer)
Grootschalige opwek groene waterstof in Kop van Noord-Holland	Onzeker	Vraag: afhankelijk van schaalgrootte	Afhankelijk van schaalgrootte. 2-4 circuits 380 kV

4 Verwijzingen

- CBS. (2021, oktober 15). *Groei aantal stekkerauto's zet door*. Opgehaald van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/41/groei-aantal-stekkerauto-s-zet-door#:~:text=Het%20aandeel%20stekkerauto's%20in%20particulier,78%20procent%20een%20zakelijke%20eigenaar>.
- CE Delft, ECN, TNO, SMV. (2019). *Rapportage systeemstudie energie-infrastructuur Noord-Holland 2020-2050*. Provincie Noord-Holland, Gemeente Amsterdam, Havenbedrijf Amsterdam, Liander, Gasunie, TenneT.
- CES NZKG. (2022). *Actualisatie Cluster Energie Strategie 1.0 Noordzeekanaalgebied*.
- EBN. (2021, september 20). *Athos-project stopt in huidige vorm na besluit Tata Steel*. Opgehaald van <https://www.ebn.nl/nieuws/athos-project-stopt-in-huidige-vorm-na-besluit-tata-steel/>
- H2Gateway. (2020). *Poort naar een CO2-vrije waterstofeconomie*.
- MinEZK, TenneT, Regionale Netbeheerders, Netbeheer Nederland, ACM. (2013, Augustus). *Kwaliteitsnorm enkelvoudige storingsreserve in het Nederlandse hoogspanningsnet*. Opgehaald van <https://www.zuid-west380kv.nl/oost/documents/DOMUS-14183767-v1-Rapport-Kwaliteitsnorm-enkelvoudige-storingsreserve-in-het-NL-hoogspanningsnet-5b9275ef-8504-4eff-85d8-1efec35ff8bd.pdf>
- Ministerie van EZK. (2021, December 12). *Kamerbrief over verkenning aanlanding wind op zee 2030*. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/12/02/kamerbrief-over-verkenning-aanlanding-wind-op-zee-2030-vawoz>
- Ministerie van EZK. (2021, November 26). *Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK)*. Opgehaald van https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2021Z21798&did=2021D46471
- Netbeheer Nederland, Liander, TenneT, Stedin. (2021). *Impact van RES 1.0 op het energienet RES regio Noord Holland Noord*.
- NZKG. (2021, juli 6). *Noordzeekanaalgebied op weg naar duurzame en circulaire industrie*. Opgehaald van <https://www.noordzeekanaalgebied.nl/noordzeekanaalgebied-op-weg-naar-duurzame-en-circulaire-industrie/>
- Port of Rotterdam. (2020, Oktober). *Strategie walstroom Rotterdamse haven*. Opgehaald van <https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/2021-05/strategie-walstroom-rotterdamse-haven.pdf>
- Provincie Noord-Holland. (2022). *Datacenterstrategie Noord-Holland 2022-2024*.
- RES Regio Noord Holland Noord. (2021, april 21). *Samenvatting RES 1.0 Noord Holland Noord*. Opgehaald van <https://energieregionhn.nl/app/uploads/2021/07/nhn-res-1-20210707.pdf>
- Rijksoverheid. (2021, november 26). *Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat - Overzicht 2021*. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/11/26/meerjarenprogramma-infrastructuur-energie-en-klimaat---overzicht-2021>
- RVO. (2021, december 31). *Cijfers elektrisch vervoer*. Opgehaald van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers-elektrisch-vervoer>
- TenneT. (2022). *Het Investeringsplan Net op land 2022-2031*.
- TenneT TSO B.V. (2022, Maart). *Welke aansluiting*. Opgehaald van <https://www.tennet.eu/nl/elektriciteitsmarkt/aansluiten-op-het-nederlandse-hoogspanningsnet/welke-aansluiting/>

Bijlage A

Zie hieronder de energievraag en -aanbod van Tata Steel Nederland en de energievraag en -aanbod van NZKG.

	2019-2025	BF-CCUS (Everest) route 2030	DRI-route 2030	DRI-route 2035 en verder
	Huidige situatie	Zoals opgenomen in CES NZKG 1.0	N.a.v. koerswijziging TSN	N.a.v. Koerswijziging TSN
Elektriciteit ¹²	3 TWh	4-6 TWh	6-7 TWh¹³	8 TWh⁶
Aardgas	3 TWh	3 TWh	4-15 TWh¹⁴	8 TWh
Waterstof (H ₂)		-100 kton (aanbod)	100-150 kton	400 kton
CO ₂ -afvang ¹⁵		5,5 Mton	1-2 Mton	1-2 Mton
Restwarmte ¹⁶			Wordt nog onderzocht: 5-15 MW beschikbaar	

Figuur 4-1 energievraag en -aanbod van Tata Steel Nederland (CES NZKG, 2022).

NZKG	Huidige situatie	2030	2050
Elektriciteit ⁷	4 TWh	9-15 TWh	11-24 TWh
Aardgas	20 TWh	11-22 TWh ⁸	0 TWh
Waterstof		250-300 kton	550 kton
CO ₂ -afvang		1,5-2,5 Mton	1,5-2,5 Mton
Warmte/stoom		0,25 TWh	0,25 TWh

Figuur 4-2 Energievraag en -aanbod van NZKG (CES NZKG, 2022)

Colofon

VERKENNING MAATSCHAPPELIJKE ONTWIKKELINGEN
TEN BEHOEVE VAN INPASSING EEN 380KV-VERBINDING IN NOORD-HOLLAND NOORD

KLANT

Provincie Noord-Holland en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK)

PROJECTNUMMER

30113663

DATUM

4 mei 2022

STATUS

Definitief

Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[arcadis-nederland](https://www.arcadis-nederland.nl)



[arcadis.nl](https://www.arcadis.nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.ArcadisNetherlands.nl)