

Doelmatigheidsbeoordeling Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten 380 kV

Autoriteit Consument en Markt (ACM)

Auteur
AFRY Netherlands

30 September 2024

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Opdrachtgever:	Autoriteit Consument en Markt (ACM) Muzenstraat 41 2511 WB 's-Gravenhage
Opdrachtnemer:	AFRY Netherlands 2e Daalsedijk 6A 3551EJ Utrecht
AFRY Project ref.:	BC_147_004_EOS-VVL
Project naam:	ACM TenneT efficiency assessment 004 EOS-VVL
Auteurs:	[redacted]
Goedgekeurd door:	
Distributie:	Beperkt

Rapport geschiedenis

Ver.		Checked status	Sign	Approval	Sign
CO	Concept versie voor ACM	24/06/2024	[redacted]	24/06/2024	[redacted]
C1	Aangepast op basis van ACM comments	13/08/2024		13/08/2024	
C2	Aangepast op basis van TenneT comments, finaal inclusief Hoor & Wederhoor	30/09/2024		30/09/2024	

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Inhoud_Toc178606077

1 Inleiding 6
1.1 Project Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten 7
1.2 Onderzoeksvragen 8

2 Aanpak 10
2.1 Beoordeling doelmatigheid 10

3 Beantwoording onderzoeksvragen 11
3.1 Onderzoeksvraag 1 11
3.1.1 Beoordelingswijze 11
3.1.2 Beoordeling 12
3.2 Onderzoeksvraag 2 17
3.2.1 Beoordelingswijze 17
3.2.2 Beoordeling 18
3.3 Onderzoeksvraag 3 21
3.3.1 Beoordelingswijze 21
3.3.2 Beoordeling 21
3.4 Onderzoeksvraag 4 26
3.4.1 Beoordelingswijze 26
3.4.2 Beoordeling 27
3.5 Onderzoeksvraag 5 29
3.5.1 Beoordelingswijze 29
3.5.2 Beoordeling 30
3.6 Onderzoeksvraag 6 34
3.6.1 Beoordelingswijze 34
3.6.2 Beoordeling 35
3.7 Onderzoeksvraag 7 37
3.7.1 Beoordelingswijze 37
3.7.2 Beoordeling 37
3.8 Onderzoeksvraag 8 48

4 Hoor en wederhoor 50

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Figuren

Figuur 1: Overzichtskaart 7

Figuur 2: Projectscope 8

Figuur 3: Governance structure tender processen 29

Tabellen

Tabel 1: Overzicht onderzoeksvragen 9

Tabel 2: Beoordeling kwalitatieve vragen 10

Tabel 3: Technische scope EOS-VVL 11

Tabel 4: Analyse levensduur 16

Tabel 5: Vergelijking tussen de werkelijke investeringskosten en de begroting ten tijde van G2 18

Tabel 6: Risicobudget zoals voorgeschreven in cPRMHB en in het EOS-VVL goedgekeurde FID exception report [30] 24

Tabel 7: AFRY Contrabegroting, afgezet tegen de gerealiseerde investeringskosten van TenneT (kennisgevingsformulier) 28

Tabel 8: Overzicht ontwikkelingen inkoopplan 31

Tabel 9: Beoordeelde tenders 32

Tabel 10: Vermijdbaarheid van kostenposten van EOS-VVL 34

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Woordenlijst

ARM	Associate in Risk Management (TenneT's risico management system)
BAFO	Best And Final Offer
BO	Basisontwerp
cPRMHB	Corporate Project Risk Management Handbook
DO	Definitief Ontwerp
EMV	Expected Monetary Value
EMVI	Economisch Meest Voordelige Inschrijving
EOS-VVL	Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten
ER	Exception Report
FAT	Factory Acceptance Test
FID	Final Investment Decision
G2	Gate 2
HV	High-Voltage
IBN	Ingebruikname
k€	Duizend euro
kV	Kilovolt
M€	Miljoen euro
mVA	Megavolt-Ampère
RFC	Request For Change
RIP	Rijksinpassingsplan
PBA	Project Budget Application
PDCA	Plan Do Check Act
PID	Project Initiatie Document
PMT	Project Management Techniek
PSG	Project Stuurgroep
SAT	Site Acceptence Test
SLD	Single-Line Diagram
SO	System Operations (TenneT's asset management organisatie)
SPM	Supplier Performance Management
VNB	Voorziene Niet-Beschikbaarheid
VO	Voorlopig Ontwerp
ZRO	Zakelijk Recht Overeenkomst

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

1 Inleiding

De Eemshaven is een belangrijke locatie voor grootschalige elektriciteitsproductie in Nederland. Daarnaast is het ook een aanlandingsplaats voor internationale elektriciteitsverbindingen naar Denemarken (COBRAkabel) en Noorwegen (NorNed). De hoeveelheid opgesteld productievermogen is fors gestegen en er zijn diverse ontwikkelingen die impact hebben op de benodigde transportcapaciteit:

- Aansluiting van platforms voor Nederlandse windparken op zee;
- Verdere groei van wind- en zonneparken op land;
- Groei van transport naar andere landen om tekorten en/of overschotten in zon- en windvermogen met deze landen te kunnen vereffenen.

Het Nederlandse hoofdtransportnet is uitgevoerd in ringstructuren. Deze structuren bestaan uit een 380 kV-dubbelcircuit ringverbinding (ook wel de landelijke ring genoemd), met daaraan gekoppeld regionale ringstructuren op lager spanningsniveau. Voor de ontwikkeling van nieuwe hoogspanningsverbindingen naar de drie grote productielocaties aan de kust (Borssele, Maasvlakte en Eemshaven) is het vanwege het borgen van de leveringszekerheid ook essentieel geworden dat er een ringstructuur tussen deze locaties en de centrale transportring wordt gerealiseerd. Op deze manier ontstaat in het noordelijk 380 kV-deel van het hoogspanningsnet een ringstructuur, en wordt het noordelijk deel van het hoogspanningsnet op twee plaatsen (Ens en Zwolle) aangesloten op de landelijke ring. Als onderdeel hiervan heeft TenneT, in het project dat onderwerp is van deze doelmatigheidstoets, de transportcapaciteit voor elektriciteit tussen Eemshaven en Vierverlaten vergroot, door de huidige 220 kV-verbinding te vervangen met een nieuwe 380 kV-verbinding. De nieuwe 380 kV-verbinding is in juni 2023 in gebruik genomen en wordt Noord-West 380 kV Eemshaven Oudeschip-Vierverlaten (hierna: 'Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten') genoemd. Voor dit project is de Rijkscoördinatieregeling[1] (RCR) van toepassing.

Op grond van de Elektriciteitswet 1998 mag een netbeheerder de voor dergelijke investeringen gemaakte kosten in het tariefvoorstel betrekken, voor zover de kosten doelmatig zijn. De ACM dient daarom een doelmatigheidstoets uit te voeren op de kosten die TenneT heeft gemaakt voor Eemshaven Oudeschip - Vierverlaten.

De ACM gebruikt een beleidsregel[2] om de kosten van investeringen te beoordelen. Dit betekent dat de ACM moet vaststellen of het doel van de investering is behaald en of de kosten voldoende aannemelijk en onderbouwd bijdragen aan het gestelde doel. In dit kader heeft de ACM AFRY Netherlands BV (AFRY) opdracht gegeven tot het uitvoeren van een onderzoek zoals hieronder beschreven.

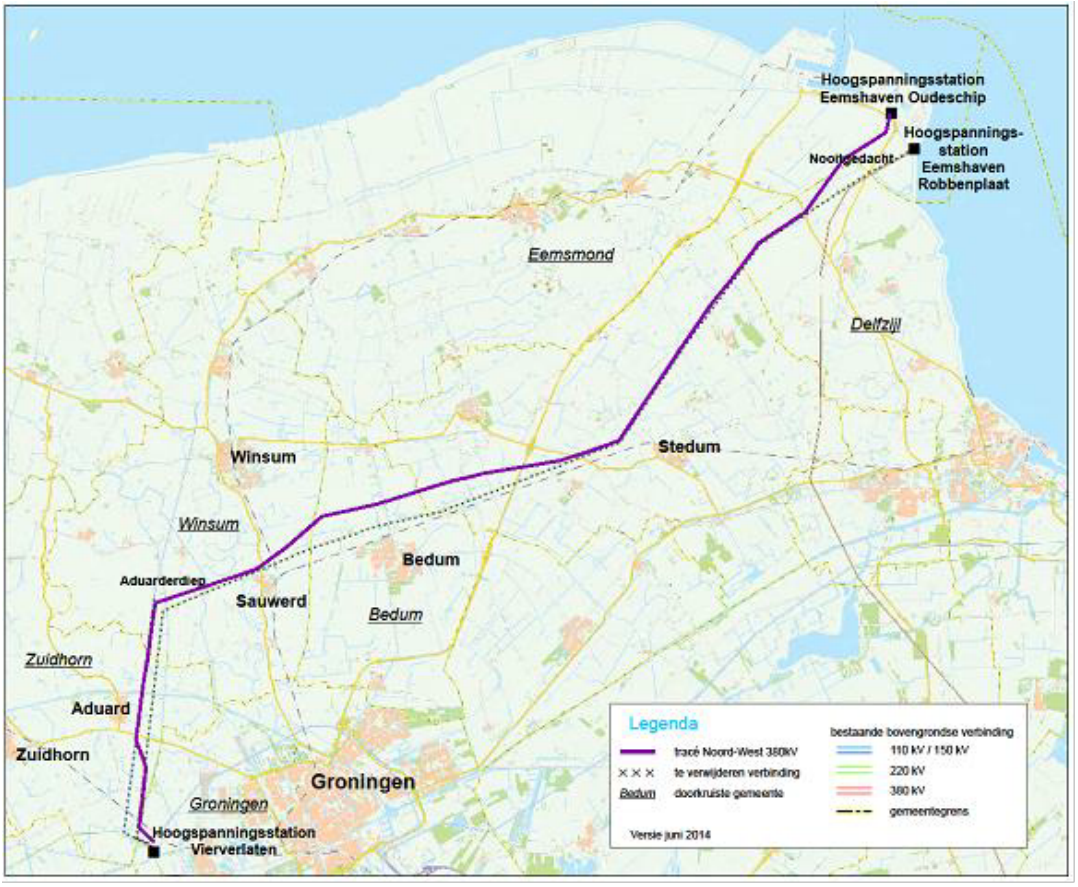
[1] Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet van kracht. Met de invoering van de Omgevingswet is de Elektriciteitswet 1998 gewijzigd, zodat in de gevallen waarin nu de Rijkscoördinatieregeling (RCR) van toepassing is, een projectbesluit in de zin van de Omgevingswet wordt genomen. Hiermee maakt het inpassingsplan plaats voor het projectbesluit en de RCR-procedure voor de projectprocedure.
[2] Beleidsregel ACM beoordeling doelmatige kosten van niet-reguliere uitbreidingsinvesteringen

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

1.1 Project Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten

De projectscope voor het project Eemshaven Oudeschip - Vierverlaten staat beschreven in het inpassingsplan[3] en bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Uitbreiding station Vierverlaten:
   - Realisatie 380 kV-schakelinstallatie met drie rails;
   - Realisatie koppeling tussen 380 kV- en 220 kV-schakelinstallatie met zes transformatoren (6 x 750 MVA).
2. De 380 kV-verbinding Eemshaven-Oudeschip - Vierverlaten:
   - Realisatie 380 kV-dubbelcircuit tracédeel, uitvoering in bovenlijn met Wintrack vier-circuit 380 kV mast.
3. Reconstructie 110 kV-circuits Vierverlaten-Grijpskerk en Vierverlaten-Winsum Ranum:
   - De 110 kV-lijndelen van beide verbindingen tussen station Vierverlaten110 en De Brillerij zijn uit de bestaande vakwerkmasten overgenomen op de Wintrack-masten. De bestaande vakwerkmasten zijn geamoveerd;
   - Ondergronds brengen van een deel van de 110 kV-verbinding.
4. Amoveren 220 kV-verbinding tussen Eemshaven/Robbenplaat en Vierverlaten.

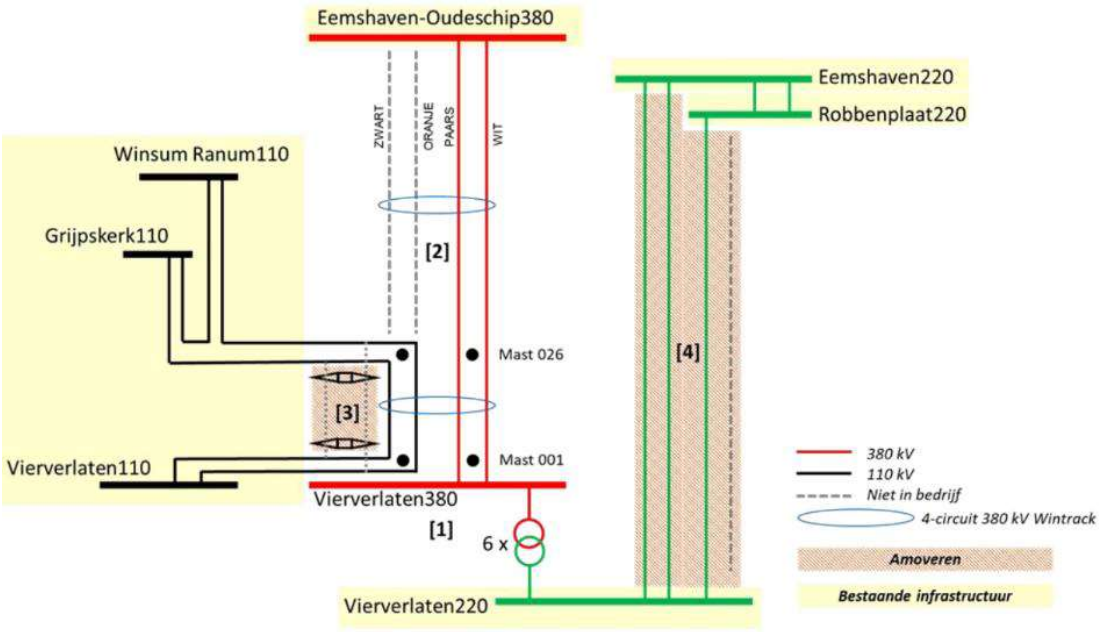


Figuur 1: Overzichtskaart

[3] Inpassingsplan Noord-West 380 kV EOS-VVL

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

In onderstaande figuur is de projectscope schematisch weergegeven.



Figuur 2: Projectscope

1.2 Onderzoeksvragen

In dit rapport beantwoordt AFRY de onderzoeksvragen uit onderstaande tabel voor de beoordeling van de doelmatigheid van de investeringen voor Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten 380 kV.

	Onderzoeksvragen
1	Is het doel behaald door het realiseren van de beoogde capaciteit, in die zin dat deze daadwerkelijk en duurzaam beschikbaar is? Om doelmatigheid te bepalen is de duurzaamheid gemeten tot 3 maanden na oplevering van het project.
2	Wat is de verhouding tussen de door TenneT opgestelde investeringsbegroting (ten tijde van de final investment decision) en de meest recente door TenneT gehanteerde investeringsbegroting? Wat is de oorzaak van een eventueel verschil?
3	Is er sprake van adequaat risicomanagement door TenneT? Betrek bij het beantwoorden van deze vraag het gebruik van het risicobudget en de manier waarop TenneT eerdere ervaringen met projecten in Nederland of Duitsland gebruikt.
4	Is er sprake van een verschil van meer dan 15% tussen de totale gerealiseerde investeringsuitgaven (inclusief de geschatte investeringsuitgaven die na ingebruikname plaatsvinden) en een door u opgestelde contrabegroting? Zo ja, wat veroorzaakt het verschil?
5	Zijn de formele aanbestedingsprocedures gevolgd? Zo niet, wat was de reden hiervoor? Welke procedures zijn er gevolgd om de aannemers te selecteren?
6	Dragen de kostenposten (exclusief meerwerk) bij aan het doel? Waren er kosten vermijdbaar en zo ja, welk deel van de kosten?

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

7	Hoe draagt het meerwerk bij aan het doel? Was dit meerwerk vermijdbaar en zo ja, welk deel van het meerwerk?
8	Wat bedraagt de doelmatigheid? Afhankelijk van de antwoorden op de bovenstaande vragen zullen AFRY-experts de algehele efficiëntie van het project evalueren en dit zal samen met de redenering worden genoteerd.

Tabel 1: Overzicht onderzoeksvragen

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

2 Aanpak

De aanpak voor de doelmatigheidsbeoordeling van het project Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten is gebaseerd op de beantwoording van de onderzoeksvragen die door de ACM zijn gesteld en welke in hoofdstuk 1 staan beschreven. In dit hoofdstuk wordt inzicht gegeven in de gekozen aanpak om de gestelde vragen te beantwoorden.

2.1 Beoordeling doelmatigheid

Aan de hand van de onderzoeksvragen wordt de doelmatigheid van de projectinvestering bepaald op het gebied van risicomanagement, financieel, technisch en inkoop. Alle door TenneT ter beschikking gestelde relevante documenten en gegevens van de investering, samen met de mondeling uitgelegde aspecten van het project tijdens de werksessies, worden beoordeeld door de AFRY-experts. Alle documenten die in de beoordeling worden genoemd zijn geleverd door TenneT en gedocumenteerd in de voetnoten.

Voor de beantwoording van de onderzoeksvragen onderscheidt AFRY kwalitatieve en kwantitatieve vragen:

Kwalitatieve vragen **-** Dit soort vragen vergen een kwalitatieve analyse van de plannen, werken, acties en processen. Als antwoord op dit soort vragen wordt aangegeven of de prestatie of proces voldoende of onvoldoende is uitgevoerd en of dit goed onderbouwd is op basis van de beschikbare documentatie. De vragen 1, 3 en 5 vallen onder dit type en worden gescoord op basis van de volgende categorieën:

Score	Betekenis
Voldoende	Een voldoende mate van doelmatigheid en alle aspecten zijn onderbouwd.
Onvoldoende	Een onvoldoende mate van doelmatigheid en/of de onderbouwing zijn niet voldoende.

Tabel 2: Beoordeling kwalitatieve vragen

Kwantitatieve vragen **-** Dit soort vragen vereisen een kwantitatieve analyse van de documenten. Het resultaat wordt gepresenteerd als een getal, namelijk een percentage, ratio of een totale waarde van te vermijden investering. Vragen 2, 4, 6, 7 en 8 vallen onder dit type vragen.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

3 Beantwoording onderzoeksvragen

3.1 Onderzoeksvraag 1

'Is het doel behaald door het realiseren van de beoogde capaciteit, in die zin dat deze daadwerkelijk en duurzaam beschikbaar is? Om doelmatigheid te bepalen is de duurzaamheid gemeten tot 3 maanden na oplevering van het project.'

AFRY concludeert dat TenneT een systeem heeft ontworpen dat voldoet aan de vooraf gestelde project eisen qua capaciteit en duurzame beschikbaarheid. De realisatie van de beoogde capaciteit is aannemelijk gemaakt op basis van de analyse van de toegeleverde documenten. AFRY beoordeelt de beschikbaarheid van de systemen na IBN als zeer goed. Onderzoeksvraag 1 wordt hiermee beoordeeld als voldoende.

3.1.1 Beoordelingswijze

De projectscope is op te delen in twee delen: een deel waarin de beoogde capaciteit wordt gerealiseerd, en een deel reconstructie en amoveren ("Overige activiteiten"), zie onderstaande tabel. Bij het beantwoorden van deze Onderzoeksvraag zijn de overige activiteiten buiten beschouwing gelaten.

Realisatie capaciteit	**Overige Activiteiten**
Uitbreiding station Vierverlaten met 6 trafo's (inclusief schakelaars en rails)	Reconstructie 110 kV-circuits Vierverlaten-Grijpskerk en Vierverlaten-Winsum Ranum: de 110 kV-lijndelen van beide verbindingen tussen station Vierverlaten110 en De Brillerij zijn uit de bestaande vakwerkmasten overgenomen op de Wintrack-masten. De bestaande vakwerkmasten zijn geamoveerd
380 kV dubbel-circuit verbinding Eemshaven-Oudeschip – Vierverlaten	Amoveren 220 kV-verbinding tussen Eemshaven/Robbenplaat en Vierverlaten
Verkabeling (ondergronds brengen) deel Vierverlaten-Grijpskerk en Vierverlaten-Winsum Ranum	-

Tabel 3: Technische scope EOS-VVL

Om de *beoogde capaciteit te verifiëren* neemt AFRY de volgende stappen in de analyse:

1. Vaststellen van de beoogde capaciteit volgens TenneT
2. Verifiëren of de beoogde capaciteit correct is verwerkt in de basis ontwerpen
3. Verifiëren of de capaciteit gehaald kan worden met de gespecificeerde componenten
4. Verifiëren of de geleverde componenten die de capaciteit bepalen aan een minimum voldoen

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

'Duurzaam beschikbaar' wordt vertaald als beschikbaar voor lange tijd met zo min mogelijk onderbrekingen door onderhoud, storingen en verstoringen (door omstandigheden of door/van andere aangeslotenen). Formeel kan dit enkel aan het einde van de levensduur van een asset bepaald worden. Om de *duurzame beschikbaarheid te verifiëren* in de korte periode na IBN neemt AFRY de volgende analyse stappen:

1. Bepalen of er een doel voor de beschikbaarheid voor elke verbinding is vastgesteld die past binnen de algehele doelgerichte beschikbaarheid van het netwerk van TenneT
2. Vaststellen wat de beschikbaarheid van elke verbinding was gedurende 3 maanden na de ingebruikname
3. Beoordelen of de redenen voor onbeschikbaarheid gedurende die periode mogelijk leiden tot langdurige onbeschikbaarheid gedurende de levensduur

De beoordeling omvat de stappen zoals uiteengezet in deze paragraaf en wordt vastgesteld aan de hand van de verstrekte documentatie, de antwoorden op schriftelijke vragen en de uitwisseling van informatie tijdens werksessies.

3.1.2 Beoordeling

In deze paragraaf wordt eerst de beoogde capaciteit, en vervolgens de duurzame beschikbaarheid geverifieerd, voor de scope en aan de hand van de stappen zoals beschreven in paragraaf 3.1.1.

Capaciteit

1. Vaststellen beoogde capaciteit

TenneT heeft op hoog niveau aangegeven welke ontwikkelingen in het noorden van Nederland hebben geleid tot de beslissing om de betreffende 380 kV-verbinding te realiseren[4]. Een formalisering van de beoogde capaciteit van deze verbinding (inclusief station) is echter niet teruggevonden in de gedeelde documenten.

Daarnaast heeft TenneT in de belastbaarheidsparagraaf van het verificatiememorandum aangegeven dat er een dubbel-verbinding en 6 trafo's zijn gerealiseerd, die respectievelijk 4000 A (resulterend in 2635 MVA bij 380 kV) en zes maal elk 750 MVA zouden moeten kunnen transporteren. Verder geeft het belastbaarheidshoofdstuk in het verificatie memorandum aan dat Vierverlaten – Grijpskerk 1125A (214 MVA) zou moeten kunnen transporteren en Vierverlaten – Winsum Ranum 1155A (220 MVA).

TenneT heeft in een werksessie bevestigd dat binnen TenneT standaard "alle 380 kV-lijnen uitgevoerd worden met 4000 A transportcapaciteit".

De keuze voor het vermogen van de 6 transformatoren is door TenneT verder toegelicht in de Q&A: "Om onder N-2 conditie (verbinding Eemshaven-Meeden380 uit bedrijf) de beschikbare afvoercapaciteit in het 220 kV-net maximaal te kunnen benutten, te weten 4708 MVA (bestaande uit 4 220 kV-circuits van 952 MVA, 2 transformatoren 220/110 kV van 370 MVA en 2 transformatoren 220/20 kV van 80

[4] Inpassingsplan Noord-West 380 kV EOS-VVL Eemshaven-Oudeschip – Vierverlaten'

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

MVA) wordt in totaal 4500 MVA (6 x 750 MVA) transformatorcapaciteit 380/220 kV geplaatst in station VVL380."

TenneT heeft aangegeven dat in een N-2 situatie (waarbij Eemshaven-Meeden380 uit bedrijf is) een reeks transformatoren is opgesteld die het theoretische maximale vermogen van het 220kV-net kunnen verwerken. AFRY is van mening dat er in het ontwerp tijdens N-2 rekening gehouden zou kunnen worden met congestie omdat deze situatie een zeer lage kans van voorkomen heeft. AFRY beoordeelt dit als een weloverwogen (doch conservatieve) balancering tussen maximale afvoer van vermogen tijdens N-2 (4708 MVA) en trafovermogen (4500 MVA).

AFRY ziet bovenstaande als een gedegen basis om de beoogde capaciteit te verifiëren.

2. Verifiëren van de beoogde capaciteit in basis ontwerpen

TenneT heeft inzage gegeven in alle basis ontwerpen die ten grondslag liggen aan dit project[5]. Bij deze basis ontwerpen is voor een triple rail station gekozen. Deze keuze is bewust door TenneT gemaakt op basis van een aantal assessment criteria: leveringszekerheid, operationele beschikbaarheid en betrouwbaarheid bij normaal bedrijf en tijdens onderhoud, uitbreidbaarheid (complexiteit, flexibiliteit), capex, opex, en ruimtegebruik. AFRY beoordeeld deze assessment en uitkomst als voldoende.

AFRY heeft de basisontwerpen beoordeeld, en concludeert dat de basisontwerpen die betrekking hebben op station aanpassingen en uitbreidingen in overeenstemming zijn met de vereiste functionaliteiten/specificaties om aan de projectopdracht te voldoen. Er is veel aandacht besteed aan de impact op bestaande situaties om de aanpassingen zo vloeiend mogelijk te laten verlopen.

AFRY concludeert dat de basisontwerpen met betrekking tot de verbindingen grondig zijn, en dat alle belangrijke facetten zijn behandeld. Er is een uitgebreide beoordeling gemaakt van de invloeden van de omgeving, zowel elektrisch (E en M-velden) als op de bodem, water en geluid.

Het elektrotechnisch ontwerp beschrijft de eigenschappen van het ontwerp ten aanzien van isolatie coördinatie, interne en externe spanningsafstanden op een gedegen manier.

3. Verifiëren of de capaciteit gehaald kan worden met de gespecificeerde componenten

De capaciteit bepalende componenten bestaan uit de verbindingen (geleiders in de hoogspanningsmasten, kabels in de grond) en de trafo's en schakelaars op de stations. De specificaties van alle gebruikte componenten, in het bijzonder de geleiders, zijn door TenneT opgesteld teneinde de functionaliteit te waarborgen.

In het BO (7.5.4.1) geeft TenneT de geleider per fase aan (type: AMS620 UHC 61x3.60 AAAC) die dient te voldoen aan de geleiding van 4000A. Er is bevestigd dat deze geleider door de leverancier hiervoor is ge(type)test, en TenneT berekend heeft (volgens de NNA) dat deze niet boven de maximale werktemperatuur (90 graden Celcius) zal uitkomen bij de gebruikte omgevingscondities. De afstand tussen de 4

[5] 6.01 000.144.22 0254770 BO EOS380; 6.02 000.144.22 0274629 Basisontwerp_VVL380; 6.03 000.144.22 0263570 Basisontwerp_VVL220; 6.04 000.144.22 0268552 BO VVL110

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

geleiders per fase is zodanig, dat hun onderlinge thermische invloed verwaarloosbaar is.

De 110 kV bekabeling specificatie, g-waarden onderzoek en capaciteitsberekening geven aan dat de geselecteerde kabel van 2000mm^2 voldoet.

De specificaties van de trafo's (beschreven op de transformator nameplates) en de (standaard) schakelaars geven aan dat het geëiste vermogen omgezet en getransporteerd kan worden.

Op basis hiervan concludeert AFRY dat de project doelstelling behaald kan worden met de gespecificeerde componenten.

4. Verificatie of de componenten voldoen aan gestelde specificaties

TenneT heeft in de Q&A aangegeven dat de geselecteerde componenten de FAT en de overige componenten de routine testen positief hebben doorstaan. Specifiek bij de trafo's is bevestigd dat de temperature rise testen positief zijn afgerond.

Verder heeft TenneT in de Q&A aangegeven dat na constructie alle geïnstalleerde componenten de SAT positief hebben doorstaan.

Volgens AFRY biedt bovenstaande informatie voldoende zekerheid om te stellen dat de meest belangrijke (capaciteit bepalende) componenten voldoen aan de minimum specificaties. De SAT-rapporten geven aan dat de constructie van het volledige systeem succesvol is verlopen, resulterend in gegarandeerde functionaliteit van het complete systeem.

Middels de documenten uit de MaxLimit template geeft TenneT aan dat alle bedrijfsvoeringslimieten en protecties zijn ingesteld op de belastingswaarde van 4000 A zoals per projectopdracht voor de lijnverbindingen. De trafo's hebben een capaciteit van 750 MVA en de 110 kV verbindingen 1125 A en 1155 A.

Op basis van geanalyseerde FAT's, SAT's en MaxLimit document, heeft TenneT voldoende aannemelijk gemaakt dat zij een systeem heeft ontworpen dat voldoet aan de project eisen qua capaciteit. AFRY beoordeelt dit onderdeel daarmee als voldoende.

Duurzame beschikbaarheid

1. Doel beschikbaarheid

In de documentatie van TenneT is geen concreet doel vastgesteld met betrekking tot de beschikbaarheid waaraan het systeem (per lijnverbinding) zou moeten voldoen.

AFRY constateert dat TenneT de verbindingen en de belangrijke componenten op het station redundant heeft uitgevoerd. Hiermee is de theoretische beschikbaarheid van het systeem gemaximaliseerd.

Naar aanleiding van bovenstaande zal AFRY de beschikbaarheid beoordelen op basis van expert opinion.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

2. Werkelijke beschikbaarheid

TenneT heeft informatie[6] verstrekt ten aanzien van de beschikbaarheid. Op basis hiervan concludeert AFRY dat de operationele organisatie van TenneT (System Operations) de verbindingen in gebruik heeft genomen waarbij de restpunten als acceptabel zijn beoordeeld.

Daarnaast heeft TenneT de belasting van alle lijn- en kabelsecties beschikbaar gesteld gedurende 3 maanden na IBN om mogelijke onbeschikbaarheden grafisch weer te geven. Verder heeft TenneT gerapporteerd dat in de 3 maanden na IBN er geen storingen met VNB zijn geweest. De resulterende beschikbaarheid in deze periode komt daarmee uit op 100%.

3. Levensduur

Gezien de 100% beschikbaarheid gedurende de eerste 3 maanden na IBN, zijn er geen incidenten die mogelijk leiden tot langdurige onbeschikbaarheid gedurende de levensduur.

In het algemeen kan gesteld worden dat *duurzame beschikbaarheid* initieel (dus bij de start van een project) onder meer sterk wordt beïnvloed door de volgende elementen/keuzes:

Element	Uitvoering	TenneT in project EOS-VVL	√
Ontwerp	Kiezen voor een robuust ontwerp met bekende en bewezen technologieën en materialen.	Ontwerp van de mast is relatief nieuw in vergelijking met vakwerkmasten, doch reeds toegepast in meerdere voorgaande projecten en tot nu toe bewezen robuust. Elektrisch ontwerp is bekend en bewezen. Ontwerp met een (korte) kabelverbinding en bijkomende eigenschappen zijn bekend en bewezen.	
Uitvoering	Impact van menselijk handelen op geleverde kwaliteit	Supervisors, specifieke opleidingen bij ingekochte project materialen, inspecties door ervaren TenneT personeel.	
Belasting	Kiezen voor een ontwerp dat nooit overbelast wordt en bij voorkeur marge heeft in operatie t.o.v. de maximale toegestane belasting.	De operationele belastingsprofielen van de 380 kV verbinding zijn tot nu toe (3 maanden na IBN) sterk onderbelast (max 36%). Aangezien het netwerk N-1-veilig bedreven wordt, is bij toekomstige bedrijfsvoering met een volledig beschikbaar net de belasting van individuele circuits normaliter orde grootte tot maximaal 50 tot 60%.	
Materialen	Kiezen voor materialen van	TenneT gebruikt bekende en gerenommeerde leveranciers die worden ge-audit. De gekozen	

[6] AQUA documenten t.a.v. stations uitbereidingen; AQUA documenten t.a.v. verbindingen; restpunten lijsten t.a.v. de verbindingen; meldingen van de storingen na IBN

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

	gerenommeerde leveranciers.	geleiders zijn bekend in de markt en state-of-the-art.	
Onderhoud	Adequaat preventief en correctief onderhouds regime.	Buiten de scope van dit onderzoek.	-

Tabel 4: Analyse levensduur

TenneT heeft aangegeven dat de lijst restpunten voor een project van deze omvang van gemiddelde lengte is, en een evaluatie door TenneT laat zien dat de lijst geen aanleiding geeft tot het vermoeden van invloed op de levensduur/faalkansen van equipment. Op moment van schrijven is 75% van de restpunten op station Vierverlaten afgewerkt, waarbij het laatste restpunt gepland is opgelost te zijn op 7 januari 2025, alle zonder VNB. In de verbinding (inclusief kabel) is één restpunt, ten aanzien van een te kleine doorhang van een geleider, waarbij een VNB van 3 dagen voor elk circuit benodigd zal zijn.

De conclusie van AFRY is dat TenneT een systeem heeft ontworpen dat voldoet aan de vooraf gestelde project eisen waarbij de beschikbaarheid van de systemen 3 maanden na IBN voldoende is.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

3.2 Onderzoeksvraag 2

'Wat is de verhouding tussen de door TenneT opgestelde investeringsbegroting (ten tijde van de final investment decision) en uiteindelijk door TenneT gerapporteerde gerealiseerde investeringskosten? Wat is de oorzaak van een eventueel verschil?'

De door TenneT gerealiseerde investeringskosten, zoals weergegeven in het kennisgevingsformulier en gevalideerd door Deloitte, zijn 28% ofwel 117 M€ hoger dan de begroting ten tijde van FID. De belangrijkste oorzaken van deze hogere waarden zijn:

- Hogere kosten voor WinTrack-masten als gevolg van gestegen arbeids- en grondstofkosten
- Het reeds installeren van de geleiders voor het derde en vierde circuit van de verbinding, zodat dit in de toekomst niet (tegen veel hogere kosten) alsnog hoeft te gebeuren
- Additionele landschapscompensatie als gevolg van aanpassingen in het RIP en naar aanleiding van stakeholder management
- [redacted] Een heraanbesteding [redacted]
- Noodzaak tot vervanging van additionele 220 kV assets
- Het treffen van voorbereidingen voor additionele veiligheidsmaatregelen op het station

Ondanks dat de gerealiseerde investeringskosten significant hoger zijn dan de oorspronkelijke begroting wordt dit verschil voldoende verklaard door scopewijzigingen en het materialiseren van prijsrisico's. AFRY concludeert dat de oorspronkelijke budgetten van TenneT realistisch zijn en dat er geen vermijdbare kosten zijn.

3.2.1 Beoordelingswijze

Op 5 december 2016 heeft de Raad van Bestuur van TenneT het Gate2 (G2-)document van het project NW380 goedgekeurd, waaronder ook de verbinding tussen Oudeschip en Vierverlaten en de werkzaamheden op station Vierverlaten vallen. Volgens de Investment Manual van TenneT[7] wordt deze goedkeuring beschouwd als de definitieve investeringsbeslissing (FID) van een project. Het G2 document van NW380 bevat echter naast de verbinding EOS-VVL ook de verzwaring van het traject Diemen-Lelystad-Ens. In 2018 is besloten om de projecten, en daarmee ook de budgetten, te splitsen. Ten tijde van G2 was het geschatte budget voor DLE 84 M€ en 13 M€ aan geïdentificeerde risico's, dus in totaal 97 M€. Deze budgetten zijn afgetrokken van het totaalbudget van NW380; het resulterende budget is daarmee het budget voor EOS-VVL ten tijde van G2.

De werkelijke kosten van de investeringen zijn door middel van een kennisgevingsformulier verstrekt door TenneT[8] en onafhankelijk gevalideerd door Deloitte, wat resulteerde in een totaal van 531 M€ inclusief meerwerken.

[7] Appendix 1A Corporate Investment Manual (Marnezijl)
[8] 2. Kennisgevingsformulier uitbreidingsinvestering Eemshaven Oudeschip - Vierverlaten - 20240116 (FINAL)

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

AFRY heeft het G2-budget (tijdens FID)[9] vergeleken met de werkelijke kosten van de investering. Hiervoor is gebruik gemaakt van een TenneT memo[10], waarin voor een aantal kostenposten een toelichting is gegeven. Tijdens een werksessie op 19 april zijn de kostenontwikkelingen nogmaals besproken, voor zover niet (voldoende) toegelicht in het memo.

3.2.2 Beoordeling

De onderstaande tabel toont de vergelijking tussen de werkelijke investeringskosten en de begrote waarden tijdens FID (vanwege afrondingsverschillen komen sommige berekeningen in de tabel niet volledig overeen).

Kostencategorie	**Budget ten tijde van G2 incl. DLE (FID) [M€]**	**Budget ten tijde van G2 (FID) [M€]**	**Gerealiseerde investerings kosten [M€]**	**Verschil [M€]**	**Verschil [%]**
Real Estate Management	[redacted]				
Voorbereiding & Planologie					
Constructie Verbinding EOS-VVL					
Constructie Station VVL					
Diemen-Lelystad-Ens	84	0	0	0	N/A
Geïdentificeerde risico's	64	51	0	-51	-100%
Bruto budget	511	414	531	117	28%

Tabel 5: Vergelijking tussen de werkelijke investeringskosten en de begroting ten tijde van G2

De werkelijke kosten van EOS-VVL zijn 117 M€ (of 28%) hoger dan het budget tijdens FID en deze overschrijding wordt volledig veroorzaakt door de categorieën 'Verbinding EOS-VVL' en 'Station VVL'; de kosten voor 'Voorbereiding & Planologie' en 'Real Estate Management' zijn significant lager dan tijdens G2, maar in absolute zin zijn deze verschillen beperkt.

Verbinding Eemshaven Oudeschip-Vierverlaten

De gerealiseerde investeringskosten van de verbinding tussen Oudeschip en Vierverlaten waren in totaal [redacted]€ hoger dan begroot. De meest significante verschillen zijn hier onder beschreven.

Kostenstijgingen Wintrackmasten

Vanwege veranderende marktomstandigheden en stijging van grondstofprijzen bleek dat de geschatte kosten van Wintrackmasten uit 2016 niet meer representatief waren. Om die reden is allereerst [redacted]€ uit het risicobudget overgeheveld en daarna nog [redacted]

[9] Appendix 2.01 Approved FID Gate 2 (2.01 000.144 0509692 G2 - Final Investment (2016))
[10] 2. Toelichting op realisatie Eemhaven Oudeschip – Vierverlaten 380kVf

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

[redacted]€ toen meer zicht was op de aanbestedingsresultaten, hetgeen overeenkomt met [redacted]% van het budget ten tijde van FID. AFRY herkent dergelijke kostenstijgingen van rond de [redacted]% uit andere projecten.

Derde en vierde circuit
TenneT heeft gekozen om een deel van de geplande investeringen in geleiders voor het derde en vierde circuit van de verbinding naar voren te halen, zodat hoge kosten voor nieuwe bouwwegen en overlast voor de omgeving voorkomen kunnen worden als het derde en vierde circuit operationeel moeten worden. AFRY onderschrijft deze redenering en daarmee de doelmatigheid van deze keuze.

Landschapscompensatie
Als gevolg van wijzigingen in het RIP en aanwijzingen vanuit het ministerie bleek dat TenneT additionele landschapscompensatie diende uit te voeren. De kosten hiervan waren niet van tevoren voorzien. In Onderzoeksvraag 6 zal verder worden ingegaan op de vermijdbaarheid van deze kosten.

Heraanbesteding civiele werken
Dit onderdeel is besproken tijdens de werksessie op 19 april 2024. [redacted]Het ontbinden van het contract en het voorbereiden van een nieuwe tender hebben tot additionele kosten geleid. Dit risico was opgenomen in het risicoregister ("Aanbestedingen civiele contracten en of masten mislukken", "BAFO's vallen hoger uit dan budget", EMV van [redacted]€) en is een voorbeeld van een risico dat zich heeft gematerialiseerd.

Station Vierverlaten
Op station Vierverlaten waren de gerealiseerde investeringskosten in totaal [redacted]€ hoger dan begroot. Deze overschrijding werd in belangrijke mate veroorzaakt door twee posten:

Vervanging 220 kV assets
TenneT heeft tijdens een werksessie toegelicht dat tijdens de voorbereiding van het project bleek dat de 220 kV assets op station Vierverlaten in slechtere staat waren dan verwacht en dat deze beter vervangen konden worden. Station Vierverlaten is tientallen jaren oud en gebouwd door een van de rechtsvoorgangers van TenneT; AFRY onderschrijft de validiteit van deze beslissing.

Security Measures
Als gevolg van verwachte nieuwe veiligheidsvereisten voor gevoelige sites heeft TenneT voorbereidingen getroffen voor additionele veiligheidsmaatregelen. Uiteindelijk bleek dat deze maatregelen niet nodig waren, aangezien hoogspanningsstations in de uiteindelijke vereisten niet waren opgenomen. Tijdens de werksessie heeft TenneT aangegeven dat men, ondanks de onzekerheid over de precieze implicaties, deze voorbereidingen heeft getroffen om geen vertraging op te lopen. Daarmee zijn de kosten te zien als mitigerende maatregel voor het optredende risico op vertraging door een vereiste scopewijziging. De vermijdbaarheid van de kosten van het station inclusief Security Measures zullen bij Onderzoeksvraag 6 verder worden behandeld onder de kop 'Station'.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Conclusie
Hoewel de gerealiseerde investeringskosten ongeveer 28% hoger zijn dan de oorspronkelijk door TenneT opgestelde investeringsbegroting, wordt dit verschil voldoende verklaard door scopewijzigingen en het materialiseren van prijsrisico's. AFRY concludeert daarom dat de oorspronkelijke budgetten van TenneT realistisch zijn en dat er geen vermijdbare kosten uit blijken.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

3.3 Onderzoeksvraag 3

'Is er sprake van adequaat risicomanagement door TenneT? Betrek bij het beantwoorden van deze vraag het gebruik van het risicobudget en de manier waarop TenneT eerdere ervaringen met projecten in Nederland of Duitsland gebruikt.'

AFRY beoordeelt het uitvoeren van de voorgeschreven risicomanagement activiteiten in de voorbereidende, uitvoerende en afsluitende fase, inclusief het gebruik van eerdere project ervaring, als voldoende. Het risicobudget bij FID is toereikend gebleken, en de identificatie van risico's bij FID inhoudelijk voldoende. Kijkend naar de meerwerken beoordeelt AFRY het risicomanagement als voldoende. Over de hele lijn beoordeelt AFRY het risicomanagement hiermee als voldoende.

3.3.1 Beoordelingswijze

Het risicomanagement binnen project Eemshaven Oudeschip - Vierverlaten is door AFRY geanalyseerd en beoordeeld aan de hand van het door TenneT aangeleverde project risicomanagement handboek, het project specifieke risicodossier en verkregen informatie uit verscheidene werksessies. De beoordeling van het risicomanagementproces dat TenneT hanteert voor haar projecten valt expliciet niet binnen de scope van deze doelmatigheidstoets, het gaat hier enkel om de beoordeling of TenneT haar eigen processen en handboek heeft gevolgd.

De hoofdvraag is beoordeeld aan de hand van de volgende deelvragen:

1. Is het proces zoals geadviseerd in het risicomanagement handboek gevolgd bij het opstellen van het risicodossier, alsook gedurende project uitvoer?
2. Is het risicobudget zoals gereserveerd ten tijde van FID (G2-moment) toereikend?
3. Is het risicodossier bij aanvang van het project (G2-moment) inhoudelijk compleet, kijkend naar de opgestelde risicovoorzieningen?
4. Zijn de risico's adequaat gemanaged, kijkend naar de 20 grootste meerwerken (top-20 RFC's)?

De beantwoording van de deelvragen is steekproefsgewijs uitgevoerd.

3.3.2 Beoordeling

Risicomanagement processen

Risicomanagement in dit project is uitgevoerd op basis van het Corporate Project Risk Management Handbook (cPRMHB), ontwikkeld door TenneT aan de hand van de ISO31000 standard voor risicomanagement. Het doel van het handboek is het beschrijven van de principes, het methodologisch raamwerk en een gedeeld vocabulair voor project risicomanagement binnen TenneT. Het beschrijft de binnen TenneT bestaande risicomanagement activiteiten voor de voorbereidende, uitvoerende en afsluitende projectfasen. AFRY toetst of deze activiteiten voldoende gevolgd zijn.

Als onderdeel van het PID is een projectspecifiek risicomanagementplan gemaakt. Als voorbeeld is het PID van deelproject 'Station Vierverlaten' aangeleverd.[11] Bij aanvang

[11] Vraag 73 - 000.144.42 0795843 PID Realisatie NW380-Stat

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

van het project is een holistische risicoanalyse uitgevoerd, waarbij 7 algemene toprisico's zijn geïdentificeerd, inclusief bijbehorende mitigerende maatregelen.[12] AFRY ziet de holistische focus op risicomanagement ook terug in de project speerpunten ("wij zijn te gast", "we werken veilig" en "samenwerking") die bepalend zijn geweest tijdens voorbereiding en in de uitvoering, zoals bijvoorbeeld blijkt uit de gehouden bijeenkomsten met lokale stakeholders, getoond tijdens TenneTs kick-off presentatie[13].

Lessons learned van eerdere projecten zijn opgehaald uit het overkoepelende TenneT register. Een concreet voorbeeld hiervan is het EMVI-criterium voor bemaling bij de civiele contracten.[14] Bij een voorgaand project heeft TenneT een aanzienlijk meerwerk gehad door een dreigende overschrijding van het bemalingsdebiet. In de aanbesteding en contracten is in dit project daarom een EMVI-criterium ingebouwd, waarmee de civiele partijen onderdeel werden in de beheersing van het risico. Dankzij dit criterium is voorkomen dat ook in dit project een aanvullende kostenpost is ontstaan ter voorkoming van overschrijding van het bemalingsdebiet.

In de werksessie van 3 juni 2024 heeft TenneT haar risicomanagement met betrekking tot het werk van aannemers toegelicht. In de aanbestedingen zijn EMVI-criteria toegepast op de grootste uitvoeringsrisico's, en leveren aannemers van grote overeenkomsten voor aanvang van de werkzaamheden een risicodossier op. De contracten in dit project zijn gemanaged op basis van systeemgerichte contractbeheersing. Hierin past TenneT een periodieke PDCA-cyclus toe, waarbij het contract-risicodossier als startpunt dient. Op basis hiervan wordt een toets plan opgesteld, worden toetsen uitgevoerd, waarbij aan de hand van bevindingen acties worden uitgezet, en het risicodossier wordt geüpdate. Na afloop van de periode (meestal een kwartaal) begint de gehele ronde weer opnieuw.[15] Verder zijn er voorafgaand aan de uitvoering op gezette tijden grote (interface)risico sessies geweest[16]. AFRY beoordeelt risicomanagement van de interfaces met aannemers op basis hiervan als voldoende.

Tijdens het project zijn risico's gemanaged in ARM. Tijdens de werksessie van 9 april 2024, heeft TenneT enkele voorbeelden laten zien van haar risico registratie in ARM. Risico's zijn regelmatig geüpdate naar de op dat moment geschatte kans en impact in tijd en geld, en behandeld door het nemen van maatregelen, waarbij genomen acties en de status worden geregistreerd. Dit is gedaan in lijn met het voorgeschreven format, ook te zien in het gedeelde risicoregister[17]. Aan de hand van het door TenneT verstrekte overzicht van versies van het risicolog in haar documentmanagementsysteem[18], is te zien dat het risicoregister over de gehele projectduur regelmatig geüpdate is. Op basis van bovenstaande, concludeert AFRY dat risico's voldoende frequent zijn behandeld in lijn met de cPRMHB-procedures.

TenneT heeft in een maandelijkse PSG-rapportage de 5 grootste risico's op tijd en de 5 grootste risico's op geld gecommuniceerd[19], om de stuurgroep inzicht te geven in de

[12] 2.01 000.144 0509692 G2 - Final Investment (2016)
[13] Introductie Eemshaven - Vierverlaten
[14] Q&A file vraag 14
[15] Q&A file vraag 111
[16] Bijlagen bij vraag 16: "Vraag 16a …" t/m "Vraag 16i …"
[17] Ref. " 4.02 Risico specificatie ER op PBA"
[18] Vraag 14a. Overzicht risicolog versies in de tijd.docx
[19] Q&A file vraag 14

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

grootste risico's voor het budget en de planning. Op basis hiervan beoordeelt AFRY dat TenneT het projectrisicoprofiel voldoende regelmatig heeft beoordeeld.

Met betrekking tot de evaluatie van aannemers, kent TenneT een gestandaardiseerde SPM. Deze wordt periodiek opgevraagd aan (deel)projectleiders, die feedback geven aan leveranciers. De beoordeling wordt opgenomen in een interne TenneT contractor ranglijst, die de toekomstige werkverdeling beïnvloedt. Daarnaast heeft TenneT tijdens het project informele en periodieke bijeenkomsten gehouden met het managementniveau van TenneT & aannemers, om complicaties te voorkomen.

Evaluatie van het risicomanagement-proces is tijdens het project gedaan in projectteam-overleggen. Daarnaast is het proces geëvalueerd in een 4-wekelijkse 'Jour Fix' met de risk community binnen TenneT, met het doel risicomanagement binnen TenneT te verbeteren[20]. Het project heeft lessons-learned verzameld en doorgegeven naar volgende projecten binnen het overkoepelende TenneT lessons-learned[21]. Openstaande risico's zijn overgedragen naar SO als onderdeel van de restpuntenlijst.[22]

AFRY beoordeelt het uitvoeren van de voorgeschreven risicomanagement activiteiten in de voorbereidende, uitvoerende en afsluitende fase hiermee als voldoende.

FID Risicobudget

De oorspronkelijke FID van dit project is in november 2016 geweest, als onderdeel van project Noordwest 380 kV. In Juli 2018 is vervolgens besloten project Noordwest380 kV op te splitsen in twee separate projecten. De reden hiervoor was dat twee segmenten (Diemen-Lelystad en Lelystad-Ens) van project Noordwest 380 kV onderdeel werden van TenneT's programmatische aanpak 'Beter Benutten', om de efficiëntie en synergiën tussen de complexe brownfield opwaarderings projecten te optimaliseren.

Begin 2019 is het budget vergroot van 406 M€ (43 M€ risicobudget) naar 591 M€ (145 M€ risicobudget[23]□. De reden voor het verhogen van het budget zijn samengevat: externe factoren, aanpassing in corporate policies (m.b.t. risicobudget reserveringen), scope wijzigingen, een nieuwe duurdere aanbesteding, en de risico's voortkomend uit eerdergenoemde. De verhoging van het risico budget bestaat uit drie onderdelen: een in die tijd nieuw geïntroduceerde algemene risico reservering ('General risk contingency') die voorheen geen onderdeel was van het beleid ([redacted]€), een additionele reservering voor het prijsrisico van de nieuwe aanbesteding van de Wintrack masten, ter beschikking van het TenneT bestuur ([redacted]€), en een verhoging van het geïdentificeerde risico budget om risico's -voortkomend uit de Wintrack heraanbesteding en de scope wijzigingen- af te dekken ([redacted]€). AFRY beoordeelt deze verhogingen als passend, en de relatief grote toename van het totale risicobudget daarmee als voldoende.

Gezien de significantie van de scope splitsing en de scope uitbreiding, gebruikt AFRY het risicobudget van "2.03 000.144 0685609 ER op PBA 2018" als vertrekpunt voor de vraag of het risicobudget zoals gereserveerd ten tijde van FID (G2-moment)

[20] Q&A vraag 25
[21] Vraag 77 - voorbeeld gedeelde Lessons learned
[22] Q&A file vraag 77
[23] 2.03 000.144 0685609 ER op PBA 2018

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

toereikend is. In dit goedgekeurde document zijn risicobudgetten gereserveerd zoals beschreven in onderstaande tabel.

Type	Voorgeschreven volgens cPRMHB	EOS-VVL	
		[%]	M€
Geïdentificeerd risico budget	P50 van geïdentificeerde risico's, verwachting rond de ~[redacted]% van netto budget	[redacted]	
Project contingency	[redacted]% van netto budget		
Price uncertainty Wintrack	Niet		
General risk contingency	[redacted] van netto budget		
Totaal			145

Tabel 6: Risicobudget zoals voorgeschreven in cPRMHB en in het EOS-VVL goedgekeurde FID exception report [30]

Het geïdentificeerde risicobudget is door TenneT gebaseerd op de verwachte uitkomst van de geïdentificeerde risico's[24], beoordeeld aan de hand van meerdere risico sessies. Dit budget onderdeel is hoger dan de verwachting zoals beschreven in het cPRMHB. AFRY beoordeelt deze afwijking als acceptabel, gezien de onderbouwing van het budget en de geringe afwijking van de cPRMHB benchmark. De project contingency en general risk contingency zijn in lijn met het voorgeschrevene. De post "price uncertainty Wintrack" wordt niet voorgeschreven door de richtlijn, maar is een logisch gevolg van de heraanbesteding van de wintrack masten, en de prijsontwikkeling door de tijd. Deze post wordt door AFRY beschouwd als een geïdentificeerd risicobudget.

De additionele kosten door gematerialiseerde risico's, in totaal 85[25,26] M€, zijn binnen het totale risicobudget a 145 M€ gebleven. Hiervan is [redacted]€ betaald uit geïdentificeerd risicobudget en [redacted]€ betaald met de reservering "price uncertainty wintrack" na goedkeuring van de TenneT directie.[27] De additionele kosten door gematerialiseerde risico's zijn ook binnen de totale EMV van de geïdentificeerde risico's a [redacted]€ gebleven ([redacted]€ geïdentificeerd risicobudget + [redacted]€ price uncertainty Wintrack). AFRY beoordeelt hiermee het risicobudget bij FID als toereikend.

FID risico-dossier

Om te bepalen of het risicodossier bij aanvang van het project (G2-moment) inhoudelijk compleet is, zijn de top 20 meerwerken vergeleken met het risicodossier bij FID. Dit risico dossier is gerapporteerd op hoog abstractieniveau, waarbij de risico's zijn gegroepeerd in de 7 belangrijkste overkoepelende risico's.

Kijkend naar de materialisatie ten opzichte van de ingeschatte risico EMV ten tijde van het ER op PBA 2018[28], is er één duidelijke overschrijding:

[24] Q&A vraag 14
[25] 2. Toelichting op realisatie
[26] 2.04 000.144 0820440 ER meerkosten mastaanbestedingen (2020)
[27] Q&A vraag 93
[28] 2.03 000.144 0685609 ER op PBA 2018

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

De gematerialiseerde kosten m.b.t. vertraging [redacted]€) overschrijden de ingeschatte risico op vertraging ([redacted]€)[29] [redacted]. TenneT heeft aangegeven dat dit met name te maken heeft met de volgende zaken:

- Er is een aanzienlijk verschil in tijd tussen schrijven (in q4 2018) en goedkeuren van het ER (q2 2019).
- De Raad van State moet normatief binnen 6 maanden uitspraak doen over het inpassingsplan. TenneT neemt dan 1 jaar aan in haar planning. Uiteindelijk heeft het 2 jaar geduurd voor de RvS uitspraak heeft gedaan.

Het optreden van vertraging in de RvS-planning is niet te mitigeren. TenneT heeft wel getracht de gevolgen van eventuele vertraging zo veel mogelijk te mitigeren door aannemers contractueel zo kort mogelijke voorbereidingstijd te geven. Toen duidelijk werd dat de vertraging van RvS significant langer werd, heeft TenneT Spie gevraagd te beginnen met het 220 kV station. AFRY beoordeelt het risicomanagement rond deze materialisatie als voldoende, en concludeert dat het risico-dossier inhoudelijk toereikend is gebleken.

Risicomanagement kijkend naar top 20 meerwerken

Uit de meerwerk analyse zijn geen items naar voren gekomen waar beter risicomanagement mogelijk extra kosten had kunnen voorkomen, en daarom is dit onderdeel beoordeeld als voldoende.

[29] 2.03 000.144 0685609 ER op PBA 2018, p.13

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

3.4 Onderzoeksvraag 4

'Is er sprake van een verschil van meer dan 15% tussen de totale gerealiseerde investeringsuitgaven (inclusief de geschatte investeringsuitgaven die na ingebruikname plaatsvinden) en een door u opgestelde contrabegroting? Zo ja, wat veroorzaakt het verschil?'

De gerealiseerde investeringskosten die door TenneT zijn gemaakt, zijn 12,0% hoger (ofwel 57,1 M€) dan de contrabegroting die door AFRY is opgesteld. De categorie 'Verbinding EOS-VVL' komt hierbij met [redacted]% verschil [redacted]hoger uit dan de [redacted]%.. Ook de categorieën 'Projectmanagement & Engineering' en 'Station VVL' zijn hoger dan in de actuals van TenneT, maar blijven binnen de [redacted]%. De grootste verschillen worden veroorzaakt door:

- De kosten voor aanschaf van de pylonen, fundering en de installatie van de WinTrack-masten zijn significant hoger dan in de contrabegroting, maar ook in vergelijking met eerdere budgets van TenneT zelf
- De civiele investeringen zorgen in belangrijke mate voor de verschillen met de contrabegroting voor de categorie 'Station VVL'

Bovengenoemde kostenposten zijn allen via aanbesteding verkregen. In Onderzoeksvraag 6 zal verder worden ingegaan op de vermijdbaarheid van deze kosten.

3.4.1 Beoordelingswijze

Om Onderzoeksvraag 4 te beantwoorden, heeft AFRY een contrabegroting opgesteld op basis van kostenwaarden uit eerdere projecten en studies waaraan AFRY heeft deelgenomen. Deze kostencatalogus wordt regelmatig bijgewerkt met gegevens uit de laatste internationale projecten en de nieuwste innovaties en technologieën die beschikbaar zijn op de markt. Ter voorbereiding op deze beoordeling heeft TenneT een gedetailleerde kostenanalyse van het project gegeven, onderverdeeld in vier hoofdcategorieën ('kostencategorieën'). Deze categorieën zijn verder onderverdeeld in 'kostenposten', de daadwerkelijke contracten met opdrachtnemers, interne TenneT-middelen, inspanningen van derden en diverse kosten. De kostenanalyse is besproken tijdens de kick-off meeting en de werksessie van april 2024.

Om de geldigheid van de investeringen te evalueren, is de contrabegroting gemaakt volgens de volgende aanpak:

1. AFRY heeft voor de vergelijking zoveel mogelijk de kostencategorieën zoals gebruikt tijdens de beantwoording van Onderzoeksvraag 2 aangehouden, dus de vier categorieën 'Real Estate Management', 'Voorbereiding & Planologie', 'Verbinding EOS-VVL' en 'Station VVL'. Deze vier TenneT kostencategorieën bevatten echter naast (raam)contracten ook projectmanagement-gerelateerde uren. Deze zijn uit de vier kostencategorieën gehaald en opgeteld tot een vijfde categorie 'Projectmanagement & Engineering'.
2. De contracten en externe kosten van de kostencategorieën 'Verbinding EOS-VVL' en 'Station VVL' zijn vergeleken met de contrabegrotingswaarden van AFRY. Deze contrabegrotingswaarden zijn gebaseerd op typische waarden in de referentieprojecten van AFRY. Om te compenseren voor materialiseren van onvoorziene risico's, die leiden tot meerwerken of andere extra kosten, zijn de referentiewaarden van AFRY met 10% verhoogd. Een aantal kleine (minder

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

dan 0.5% van de totaalinvestering) kostenposten zijn hierbij direct overgenomen uit de TenneT-actuals, aangezien de invloed op de contrabegroting verwaarloosbaar klein is. De kosten voor Engineering en Projectmanagement zullen als onderdeel van een losse categorie 'Engineering & Projectmanagement' worden beoordeeld.

3. De kostenpost 'Landschapscompensatie' uit de categorie 'Verbinding EOS-VVL' is 1:1 opgenomen vanuit de TenneT actuals. Dit is gedaan omdat deze activiteiten voortkomen uit een verplichting vanuit de overheid.
4. De categorie 'Real Estate Management' bevat posten voor ZRO, schades, het verkrijgen van gronden, en het management van dit proces. De eerste posten zijn direct overgenomen vanuit de TenneT-actuals, omdat het hier om maatwerkafspraken gaat waarvoor een contrabegroting niet te maken is. De managementkosten zullen worden geanalyseerd als onderdeel van de categorie 'Engineering & Projectmanagement'.
5. De categorie 'Voorbereiding&Planologie' bevat posten voor verzekeringen, schades, het verkrijgen van gronden, vergunningen en het management van dit proces. De eerste posten zijn direct overgenomen vanuit de TenneT-actuals, omdat het hier om maatwerkafspraken gaat waarvoor een contrabegroting niet te maken is. De managementkosten zullen worden geanalyseerd als onderdeel van de categorie 'Engineering & Projectmanagement'.
6. Een industrienorm voor de Engineering & Projectmanagementkosten voor grote infrastructuurprojecten voor elektrische infrastructuur ligt tussen 10-15% van de contractwaarde van de belangrijkste kostenposten. AFRY beoordeelt dat deze cijfers van toepassing zijn op deze investering en heeft ervoor gekozen om 10% te gebruiken voor alle componenten die geleverd zijn onder een raamcontract (in dit geval de HV-componenten) en 15% voor alle andere componenten. De reden voor dit verschil is dat er voor componenten als onderdeel van een raamcontract veel minder management en inkoopkosten gemaakt dienen te worden.

Deze contrabegroting is vervolgens vergeleken met de gerealiseerde investeringskosten van TenneT.

3.4.2 Beoordeling

De onderstaande tabel bevat een overzicht van de werkelijke kosten van de investering zoals gemaakt door TenneT en de contrabegroting van AFRY, geconstrueerd met behulp van de bovenstaande stappen.

Kostencategorie	Gerealiseerde investerings-kosten [M€]	Contra-begroting AFRY [M€]	Verschil [M€]	Verschil [%]
Real Estate Management *	[redacted]		-	-
Voorbereiding & Planologie*			-	-

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Constructie Verbinding EOS-VVL*	[redacted]	269,4	[redacted]	
Constructie Station VVL*		94,2		
Projectmanagement & Engineering		60,2		
Totaal	531,3	474,2	57,1	12,0%

Tabel 7: AFRY Contrabegroting, afgezet tegen de gerealiseerde investeringskosten van TenneT (kennisgevingsformulier)

** Deze kostencategorieën zijn exclusief posten die betrekking hebben op Projectmanagement. Deze zijn gesommeerd opgenomen in de kostencategorie 'Projectmanagement & Engineering'*

De werkelijke investeringskosten van TenneT zijn 57,1 M€ (wat overeenkomt met 12,0%) hoger dan de contrabegroting van AFRY. Op het niveau van de kostenposten variëren de resultaten; de verschillen worden hieronder beschreven.

- Zoals reeds in de introductie van deze Onderzoeksvraag toegelicht is er geen verschil in de categorieën 'Real Estate Management' en 'Voorbereiding & Planologie', aangezien hier de waarden van TenneT zijn overgenomen omdat de mogelijkheden om tot een goede contrabegroting te komen beperkt zijn.
- De werkelijke uitgaven van TenneT voor de categorie 'Verbinding EOS-VVL' zijn [redacted]% hoger dan de contrabegroting. Dit verschil is vooral te herleiden tot de hoge actuals voor de WinTrack-pylonen en hun funderingen, en hangt samen met de tegenvallende aanbestedingsresultaten als gevolg van prijsstijgingen van grondstoffen en arbeid in de markt. Dit wordt ondersteund doordat de oorspronkelijke begrotingen van TenneT wel overeenkomen met de contrabegroting; de recente prijsstijgingen zijn nog onvoldoende in de AFRY waarden opgenomen.
- Wat betreft de kosten voor het station, liggen deze [redacted]% hoger dan de contrabegroting. Deze afwijking wordt vooral verklaard door een verschil tussen de contrabegroting en de realisatie van de civiele werken op het station.
- De investeringsuitgaven voor 'Projectmanagement & Engineering' zijn ook hoger dan de contrabegroting, maar minder dan 15%. Hierbij valt op te merken dat deze kosten in de AFRY-systematiek gerelateerd zijn aan de investeringskosten in 'Verbinding EOS-VVL' en 'Station VVL'. Indien AFRY deze 10-15% had genomen van de actuals van TenneT, waren de kosten voor 'Projectmanagement & Engineering' vrijwel gelijk geweest aan de contrabegroting. De overschrijding op dit onderdeel is daarmee dus niet het gevolg van relatief hoge Projectmanagementkosten, maar een bijgevolg van de overschrijding op de posten 'Station' en 'Verbinding'.

Ondanks een aanzienlijk hogere kostenpost voor het onderdeel 'Verbinding EOS-VVL', concludeert AFRY dat het verschil tussen contrabegroting en realisatie voldoende klein is en binnen de 15% valt. De hogere kostenposten zullen verder worden besproken in Onderzoeksvraag 6.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

3.5 Onderzoeksvraag 5

'Zijn de formele aanbestedingsprocedures gevolgd? Zo niet, wat was de reden hiervoor? Welke procedures zijn er gevolgd om de aannemers te selecteren?'

TenneT heeft voldoende aangetoond dat de relevante aanbestedingsprocedures zijn gevolgd. Daarbij is aangetoond dat er interne controles en management goedkeuring op de gevolgde aanbestedingsprocedures hebben plaatsgevonden.

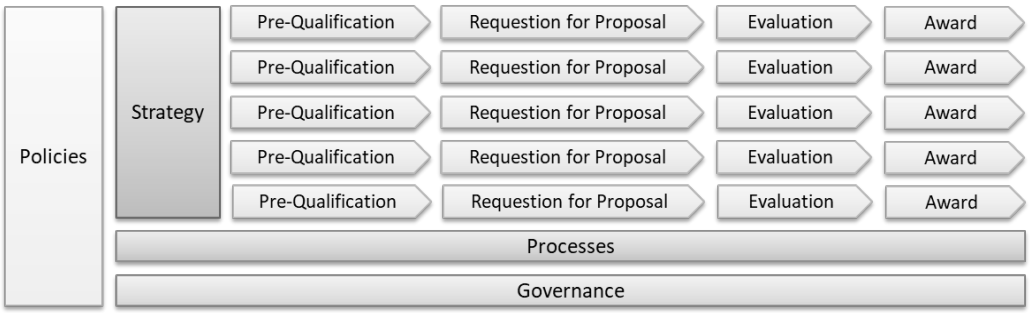
TenneT heeft haar inkoopstrategie voor wat betreft het civiele lot aangepast aan veranderende omstandigheden. Daarbij zijn de wijzigingen onderbouwd en heeft er interne controle en management goedkeuring op deze aanpassing plaatsgevonden.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat navolging van de formele aanbestedingsprocedures en de controles daarop voldoende is geweest.

3.5.1 Beoordelingswijze

De beoordeling van de naleving van de van toepassing zijnde aanbestedingsprocedures is uitgevoerd door een controle op de door TenneT verstrekte relevante documentatie, beantwoording van schriftelijke vragen en verdere toelichtingen zoals gegeven tijdens de inkoop werksessie op 21 maart 2024. Op basis van de schematische weergave van het inkoopproces en de controles daarop, kunnen de volgende vragen afgeleid worden:

1. Wat was de gekozen inkoopstrategie en haar justificatie op basis van beleid, (markt)omstandigheden of andere overwegingen?
2. Welke processen omschrijven hoe de inkoopstrategie ten uitvoer dient te worden gebracht?
3. Welke controles zijn ingericht om zeker te stellen dat de tenders uitgevoerd worden in lijn met strategie en om de resultaten te bekrachtigen?



Figuur 3: Governance structure tender processen

Aan het begin van deze doelmatigheidstoets heeft AFRY een uitgebreid pakket informatie ontvangen, inclusief een toelichting op de inkoopaanpak met hierin een omschrijving van de gevolgde aanbestedingsprocedures, de inkoopplannen voor de verschillende loten en tenderdocumentatie van de tenders die uitgevoerd zijn, bestaande uit onder andere inschrijf- en gunningsleidraden. Dit pakket is gecomplementeerd met aanvullende tenderdocumentatie bestaande uit afgetekende inkoopplannen, gunningsbeslissingen en motiveringen, gunningsbrieven en verdere onderbouwingen ter beantwoording van detailvragen op de verstrekte stukken.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Er heeft een werksessie plaatsgevonden met betrekking tot de aanbestedingsprocedures op 21 maart 2024. In deze werksessie is de aanbestedings- en beoordelingsmethodiek toegelicht en zijn vragen over de verstrekte documentatie besproken (beschrijving governance, keuze directielevering, vermogenstransformatoren, vaststelling / goedkeuring inkoopplannen en gunningsbeslissingen). Tot slot zijn twee tenders ingezien op het Negometrix inkoop platform en is toelichting gegeven op de verschillende documenten.

Focus van de beoordeling zijn de hoofd uitvoeringscontracten geweest die elk een waarde hebben van meer dan 1% van het totale investeringsbedrag. De beoordeelde tenders zijn weergegeven in tabel 8.

3.5.2 Beoordeling

Controle

Binnen TenneT is een stuurgroep ingericht welke onder andere toeziet op navolging van de inkoopplannen, vaststelling van de EMVI-criteria en bekrachtiging van gunningsvoorstellen. E.e.a. is nader beschreven in het afgetekende document "Governance inkoopplannen LP".[30]

Proces

Als publieke organisatie volgt TenneT de Aanbestedingswet. Tenders worden gepubliceerd in het "Supplement to the Official Journal of the European Union" (de officiële EU-website voor aanbestedingen) en op TenderNed. Europese aanbestedingsregels dicteren het inkoopproces, waardoor onder andere gunningscriteria (EMVI) worden omschreven in de gunningsleidraad van de verschillende tenders en er een transparant proces gedraaid wordt. TenneT maakte voor de relevante tenders gebruik van het tender platform Negometrix voor procesborging en beheer van alle tender documentatie. TenneT gaf aan over te stappen op een ander systeem.

De vastgelegde bevoegdheden in combinatie met de Aanbestedingswet en Europese aanbestedingsregels dicteren de te volgen processen voor de verschillende tenders.

Inkoopplannen

Het project is onderverdeeld in verschillende inkoopplannen, te weten:

1. Besluitvorming (2015)
2. Stationswerken (2015)
3. Hoogspanningsverbinding, civiel en geleidermontage (2015)
4. Civiel (2015-->2019)
5. Masten en pylonen (2019)
6. Amoveren (2022)

De inkoopplannen voor het project zijn tot stand gekomen in de periode 2015 - 2022. De te volgen strategie voor het lot civiele werken is in die periode een keer gewijzigd[31]. De redenen hiervoor zijn toegelicht in het document "toelichting inkoopaanpak" en kort besproken in de inkoopsessie (opgesplitst in twee inkoopopdrachten aanbesteed over 2 verschillende percelen). Voor de

[30] Door TenneT benoemd als "Governance 0381848".
[31] ref. Toelichting inkoopaanpak NW 380.pdf 2.1 Civiel werk verbindingen (perceel 1 en 2)

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

inkoopbeoordeling is voor civiel alleen de uiteindelijke strategie uit 2019 en de onderbouwing en opvolging daarvan van belang.

De totstandkoming van de inkoopplannen is weergegeven in onderstaande schema.

2015	2019	2022
Besluitvorming inkoopplannen Civiel Stationswerken Hoogspanning, geleiders, geleider montage	Masten/Pylonen Civiel	Amoveren

Tabel 8: Overzicht ontwikkelingen inkoopplan

In tabel 8 staat de uiteindelijke verdeling van loten weergegeven waarmee het project is uitgevoerd. Deze zijn in lijn met de verstrekte inkoopplannen.

Leverancier	Lot	Perceel	Raam/afroep ovk	Procedure
Switch VOF	Civiel Werk	Perceel 2: Mastlocatie 700 t/m 769	N.v.t.	Niet-openbare procedure
BAM Infra B.V.	Civiel Werk	Perceel 1: Mastlocaties 1(648) t/m 52(699)	N.v.t.	Niet-openbare procedure
Spie Nederland BV	Stations werken	Nieuwbouw 380 kV station VVL en aanpassingen omliggende stations	Raam - overeenkomst EU203	Mini-competitie raamcontractant-en
BAM Infra B.V.	Amo - veren	Amoveren VVL - Eemshaven Robbenplaat 220 kV	Erkennings - regeling EU367	Offerteprocedure onder erkennings regeling EU367
Spie NL BV	Geleider montage	Geleidermontage t.b.v. Noordwest 380 kV	Erkennings - regeling EU122	Onderhandelings procedure met voorafgaande bekendmaking
Valmont SM A/S	Levering en	Pylonen voor Hoogspanningsverbin ding t.b.v. perceel NW-1	Erkennings - regeling EU248	Offerteprocedure onder erkennings regeling EU-248.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Iemants NV	Leveringen	Pylonen voor Hoogspanningsverbinding t.b.v. perceel NW-2	Erkennings-regeling EU248	Offerteprocedure onder erkennings regeling EU-248.
Midal Cables Ltd.	Leveringen	Geleider AMS620	Erkennings-regeling	Onderhandelings procedure met voorafgaande bekendmaking
Royal Smit Transformers BV	Leveringen	Vermogenstransformatoren 4 Auto transformers 380/220/50 kV 750 MVA	Raam-overeenkomst PRC16-1117	Afroep onder raamovereen-komst
Combi-natie Strukton / Iemants	Overig	Testopstelling t.b.v. Full Scale Test W6-mast	N.v.t.	Onderhandelings procedure zonder voorafgaande bekendmaking
Provincie Groningen	Overig	Landschappelijke inrichtings-maatregelen t.b.v. de hoogspannings-verbinding	N.v.t.	

Tabel 9: Beoordeelde tenders

Niet alle initieel verstrekte inkoopplannen bevatten getekende versies. Voor deze betreffende inkoopplannen heeft TenneT alsnog de afgetekende versies nageleverd danwel middels vastgestelde notulen aangetoond dat deze inkoopplannen waren goedgekeurd conform de geldende TenneT governance:

- 3.01 Besluitvorming: aangetoond middels afgetekende notulen[32]
- 3.02 Stationswerken: aangetoond middels digitale ondertekeningslog[33]
- 3.06 Hoogspanningsverbinding, civiel + geleidermontage middels afgetekende notulen [34]
- 3.17 Amoveren: hiervan kon niet worden aangetoond dat dit inkoopplan uit 2022 ondertekend was.
    - Dit is gecorrigeerd middels een nagezonden ondertekende nieuwe versie[35]

De inkoopplannen zijn ten uitvoer gebracht middels de verschillende tenders waarvoor volgens de procuratie geldende gunnings- en afwijzingsbrieven zijn verstuurd.

[32] Vraag 33a: ”Notulen Stuurgroep CNV 17 maart 2015”
[33] Vraag 26a: ”Aqua P4 accordering”
[34] Vraag 34: ”Notulen Stuurgroep 3 maart 2016”
[35] Vraag 35: ”Inkoopplan Amoveren 15 maart 2024”

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Tenders

Voor alle tenders in de scope van deze beoordeling (m.u.v. de provincie Groningen[36]) heeft AFRY de belangrijkste tenderdocumentatie ontvangen. Dit bevatte onder andere de inschrijvingsleidraden, gunningsleidraden en de gunningsvoorstellen / besluiten voor de verschillende loten. Deze documenten bevatten een overzicht van de tender en de evaluatie van de verschillende biedingen inclusief EMVI-beoordelingen. Waar geen goedgekeurde gunningsadviezen aanwezig waren heeft TenneT middels afgetekende gunnings- en afwijzingsbrieven aangetoond dat de beslissingen waren goedgekeurd conform de geldende procuratie.

Bekrachtiging gunningsbesluiten

Voor het lot amoveren van de 220 kV verbinding, de meest recente aanbesteding (2022) is een bekrachtiging van het gunningsbesluit aanwezig.

Voor eerdere tenders zijn afgetekende gunningsadviezen/besluiten niet allen beschikbaar (niet afgetekende gunningsadviezen voor amoveren, geleidermontage en stationswerken zijn beschikbaar). Wel zijn er voor de betreffende loten de volgens de procuratie getekende gunnings- en afwijzingsbrieven aangeleverd door TenneT[37], waaruit kan worden afgeleid waar de verschillen tussen inschrijvingen zaten en wat daaruit, gegeven de gunningsleidraad, ten aanzien van gunning kon worden afgeleid.

AFRY is van mening dat TenneT adequaat heeft aangetoond dat de relevante aanbestedingsprocedures zijn gevolgd, met interne controles en goedkeuring van het management.

[36] Dit betrof namelijk geen aanbesteding, maar een inkooporder n.a.v. instructie van de overheid.
[37] Naast de reeds door TenneT verstrekte gunnings- en afwijzingsbrieven zijn de volgende documenten ter onderbouwing nagezonden:
Vraag 27a 000.144.00 0835595 Afwijzingsbrief NW-2 ASM,
Vraag 27b 000.144.00 0835597 Afwijzingsbrief NW-2 VDL 02-04-2024,
Vraag 27c Bijlage bij afwijzingsbrief PRC20-0286 VDL,
Vraag 28 Preliminary award decision Wintrack III Pylons 2019-01 lot NW-1 VDL Network supplies,
Vraag 29a PRC18-0459 Rejection Letter WDI 2018-04-24
Vraag 29b PRC18-0457 Rejection Letter Lamifil 2018-04-24
Vraag 29c PRC18-0458 Rejection Letter Sterlite 2018-04-24

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

3.6 Onderzoeksvraag 6

'Dragen de kostenposten (exclusief meerwerk) bij aan het doel? Waren er kosten vermijdbaar en zo ja, welk deel van de kosten?'

AFRY heeft de verschillende kostenposten geanalyseerd die door TenneT zijn aangeleverd, met de nadruk op de werkelijke kosten. De vermijdbaarheid van de meerwerken is niet opgenomen in deze onderzoeksvraag en zal verder worden besproken in Onderzoeksvraag 7. De kosten zijn verdeeld in dezelfde categorieën als voor Onderzoeksvraag 2 (budgetontwikkeling). De resultaten van de beoordeling worden weergegeven in de onderstaande tabel.

#	Kostencategorie	(Deels) vermijdbaar
1	Real Estate Management	Nee
2	Voorbereiding & Planologie	Nee
3	Constructie verbinding EOS-VVL	Nee
4	Constructie station VVL	Nee

Tabel 10: Vermijdbaarheid van kostenposten van EOS-VVL

Zoals in de tabel wordt getoond, zijn alle kostenposten door AFRY beoordeeld als zijnde onvermijdbaar.

3.6.1 Beoordelingswijze

AFRY heeft een evaluatie uitgevoerd op basis van de gegevens en documentatie verstrekt door TenneT. TenneT leverde verschillende financiële overzichten, die vervolgens zijn geanalyseerd en besproken tijdens de werksessie op 19 april 2024. Met deze input heeft AFRY de kostenposten beoordeeld om te bepalen of deze gedeeltelijk of geheel vermeden hadden kunnen worden. Het is belangrijk om op te merken dat TenneT verantwoordelijkheid draagt voor de nauwkeurigheid van deze informatie.

Binnen iedere kostencategorie is per kostenpost bekeken in hoeverre deze kostenpost zelf noodzakelijk is voor de uitvoering van het project en daarmee als kostenpost onvermijdbaar. Vervolgens analyseert AFRY of een kostenpost deels vermijdbaar is, bijvoorbeeld doordat de inkoopprijs te hoog is.

In deze paragraaf worden de gerealiseerde kostenposten beschouwd exclusief meerwerken. Dit is gedaan door de meerwerken uit de top 20 in mindering te brengen bij de bijbehorende kostencategorieën. De vermijdbaarheid van de top 20 meerwerken is apart beoordeeld in Onderzoeksvraag 7.

Aangezien alle belangrijke componenten via aanbesteding of raamwerkovereenkomst zijn ingekocht, is in deze gevallen geconcludeerd dat de hoogte van de kosten van de ingekochte goederen volledig onvermijdbaar is.

Verder is de hoogte van de algemene projectkosten (Projectmanagement & Engineering) reeds geanalyseerd in Onderzoeksvraag 4, en beoordeeld als binnen de bandbreedte van de industriestandaard. Op basis hiervan ziet AFRY geen aanleiding om deze kostenpost nader te onderzoeken en beschouwt ze deze kosten als niet vermijdbaar.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

3.6.2 Beoordeling

Per onderdeel van de hoofdbegroting is een overzicht gemaakt van de hoogte van kosten en de (mate van) vermijdbaarheid ervan.

Real Estate Management

Onder de categorie 'Real Estate Management' vallen de kosten voor ZRO, schades en grondaankopen (samen [redacted]€) en het management van de grondzaken ([redacted]€), in totaal [redacted]€; de categorie bevat geen meerwerken. In hoeverre de kosten voor ZRO, terreinaankopen en schades te hoog zijn en daarmee deels vermijdbaar, is voor AFRY moeilijk te bepalen gegeven het unieke karakter van ieder project; sterk vergelijkbare projecten kunnen zeer verschillende hoeveelheden grond en ZRO hebben. Om die reden heeft AFRY gekozen het proces te analyseren op efficiëntie, en op basis daarvan te bepalen in hoeverre er vermijdbare kosten zijn. Tijdens de kickoff meeting en de werksessie heeft TenneT de werkwijze rondom ZRO, terreinaankopen en schades toegelicht; TenneT hanteert hiervoor vastgestelde vergoedingen, waarbij een kleine bonus kan worden gegeven indien de grondeigenaar voortvarend meewerkt. Gezien de tijdswinst die hiermee behaald kan worden en de beperkte extra kosten voor het project, beschouwt AFRY deze aanpak als kostenefficiënt, aangezien er een duidelijke afweging wordt gemaakt tussen de extra uitgaven voor ZRO en de voordelen van een verkorte doorlooptijd. Deze kostenposten zijn daarmee noodzakelijk voor het uitvoeren van het project en niet te vermijden. Het management van de grondzaken is eveneens noodzakelijk. De hoogte van de projectmanagement kosten is als onderdeel van de kostencategorie 'Projectmanagement & Engineering' eerder beoordeeld in Onderzoeksvraag 4 als binnen de bandbreedte van de industriestandaard. Op basis hiervan ziet AFRY geen aanleiding om deze kostenpost nader te onderzoeken en beschouwt ze deze kosten als niet vermijdbaar.

Voorbereiding & Planologie

Deze categorie van in totaal [redacted]€ bevat allereerst niet te vermijden kosten zoals schades, bouwrente en verzekeringen (samen [redacted]€). Daarnaast zijn de interne en externe voorbereidingskosten (in totaal [redacted]€), en de uitvoering van landschappelijke maatregelen en weidevogelcompensatie ([redacted]€) onderdeel van deze kostencategorie. Deze laatste twee kostenposten vloeien voort uit gerechtelijke uitspraken en toezeggingen vanuit het ministerie en daarmee niet vermijdbaar voor TenneT. Bij de beantwoording van Onderzoeksvraag 4 is reeds beargumenteerd dat AFRY dit als volledig onvermijdbaar ziet. Vanwege het voorbereidende karakter van deze kostencategorie bevat deze geen meerwerken. De hoogte van de interne en externe voorbereidingskosten zijn onderdeel van 'Projectmanagement & Engineering', eerder beoordeeld in Onderzoeksvraag 4 en beoordeeld als binnen de bandbreedte van de industriestandaard. Op basis hiervan ziet AFRY geen aanleiding om deze kostenpost nader te onderzoeken en beschouwt ze deze kosten als niet vermijdbaar.

Verbinding

De kostencategorie 'Verbinding EOS-VVL' van [redacted]€ bestaat uit investeringen in de verbinding tussen Eemshaven Oudeschip en Vierverlaten, en omvat [redacted]€ aan opdrachten aan aannemers, [redacted]€ projectmanagement van de realisatie en [redacted]€ meerwerk.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

De vermijdbaarheid van deze meerwerkkosten wordt apart beoordeeld in Onderzoeksvraag 7.

De investeringen a [redacted]€ bestaan uit de de constructie van ca. 42km nieuwe verbinding, bestaande uit Wintrackmasten, 121 WinTrack-mastposities (242 pylonen), de bijbehorende funderingen, lijnen, geleiders, isolatoren en armaturen. Deze zijn deels als directielevering en deels via een aanbesteding ingekocht. Om het werk te realiseren zijn daarnaast werkwegen en werkplaatsen gerealiseerd Tenslotte is de oude verbinding verwijderd, bestaande uit ca. 10km 110 kV verbinding en 42 km 220kV verbinding. Alle hier aan gerelateerde kostenposten zijn noodzakelijk geweest voor de uitvoering van het project. De grote kostenposten binnen de categorie 'Verbinding' zijn alle aanbesteed en daarmee qua hoogte niet vermijdbaar. In eerdere hoofdstukken is reeds aangegeven dat TenneT heeft gekozen voor een heraanbesteding voor de civiele werken voor de verbinding, [redacted] Hoewel dit heeft gezorgd voor een hoger aanbestedingsbedrag, oordeelt AFRY dat het buiten TenneT's invloed ligt dat de aanbesteding niet goed is gegaan. Daarnaast is het risico van tevoren meegenomen in het risicoregister, en oordeelt AFRY dat TenneT dit risico niet verder had kunnen mitigeren. Daarmee dragen deze kosten bij aan het doel, en zijn ze niet vermijdbaar.

De Projectmanagement & Engineeringkosten a [redacted]€ op dit onderdeel zijn noodzakelijk, reeds bij Onderzoeksvraag 4 beoordeeld als binnen de bandbreedte van de industriestandaard. Op basis hiervan ziet AFRY geen aanleiding om deze kostenpost nader te onderzoeken en beschouwt ze deze kosten als niet vermijdbaar.

Op het onderwerp 'Verbinding' concludeert AFRY dat er geen kostenposten, exclusief meerwerk, zijn die vermijdbaar zijn; de meerkwerkkosten zullen worden behandeld in onderzoeksvraag 7. De hoogte van de kosten is daarnaast realistisch, aangezien ze door aanbesteding zijn verkregen, en dus ook niet deels vermijdbaar.

Station

De kostencategorie 'Station' bevat investeringen in het station Vierverlaten 380 kV van in totaal [redacted]€, bestaande uit [redacted]€ aan opdrachten aan aannemers, [redacted]€ 'Projectmanagement & Engineering' en [redacted]€ meerwerk.

De vermijdbaarheid van deze meerwerkkosten wordt apart beoordeeld in Onderzoeksvraag 7.

Onder de investeringen a [redacted]€ vallen de civiele infrastructuur, transformatoren, en de primaire installaties en secundaire installaties op het station. AFRY beoordeelt alle hier aan gerelateerde kostenposten als noodzakelijk voor het functioneren van het station, waarmee de kostenposten niet vermijdbaar zijn. Op station Vierverlaten zijn daarnaast diverse 110 kV kabels geïnstalleerd, en het 220 kV station Vierverlaten is deels aangepast en vervangen. TenneT heeft hierbij aangegeven dat deze vervanging noodzakelijk bleek, aangezien het 220 kV-station relatief oud was en onbetrouwbaar zou kunnen worden zonder grondige renovatie. De grote kostenposten voor het station zijn allen aanbesteed en worden door AFRY beoordeeld als noodzakelijk voor het project om tot en optimaal werkend station te komen. De kostenposten zijn daarmee ook niet vermijdbaar.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Projectmanagementkosten a [redacted]€ voor kostenpost station zijn noodzakelijk, reeds bij Onderzoeksvraag 4 beoordeeld als correct binnen de bandbreedte van de industriestandaard. Op basis hiervan ziet AFRY geen aanleiding om deze kostenpost nader te onderzoeken en beschouwt ze deze kosten als niet vermijdbaar.

Concluderend zijn er geen kostenposten in de realisatie (exclusief meerwerk) gevonden die vermijdbaar zijn; de meerwerkkosten zullen worden behandeld in hoofdstuk 7. Aangezien alle significante kostenposten via aanbesteding verkregen zijn, is ook de hoogte van de kosten realistisch, en daarmee niet vermijdbaar.

3.7 Onderzoeksvraag 7

'Hoe draagt het meerwerk bij aan het doel? Was dit meerwerk vermijdbaar en zo ja, welk deel van het meerwerk?'

AFRY heeft een analyse uitgevoerd van de top-20 meerwerken (variaties en claims) en bepaald of deze (gedeeltelijk) onvermijdbaar waren. Uit de analyse bleek dat geen van de meerwerken vermijdbaar waren.

3.7.1 Beoordelingswijze

Ten behoeve van het beantwoorden van deze Onderzoeksvraag, heeft TenneT de top-20 RFC's (Requests for Change) aangeleverd. Deze top 20 bedraagt in totaal 33,6 M€, waarbij de financiële range van deze top 20 meerwerken reikt van [redacted]€ tot [redacted]€. AFRY is van mening dat hiermee het significante deel van de uitgaven als gevolg van een RFC beoordeeld kan worden. Voor alle meerwerken uit de top 20 is afzonderlijk bepaald of de kosten (gedeeltelijk) vermijdbaar waren.

Bij het bepalen van de mate van vermijdbaarheid komen natuurlijk subjectieve aspecten naar voren zoals: niet volledig ter beschikking gestelde informatie, een werkelijkheid die toch anders bleek dan was vastgelegd, ervaring en zienswijze van de beoordelaar etc. Daarom is zorgvuldig onderbouwd waarom tot een bepaald oordeel is gekomen. Indien blijkt dat bepaalde RFC's deels vermijdbaar zijn, wordt het onvermijdbare deel of alternatief afgetrokken van de totale RFC; op deze manier is het vermijdbare deel van de RFC bepaald.

Een RFC legt veel gegevens vast, zoals: geconstateerd feit, de oorzaak, een mogelijke oplossing inclusief impact op budget, planning en kwaliteit en mogelijk alternatief. Alhoewel al deze aspecten in ogenschouw worden genomen bij de beoordeling, wordt enkel gerapporteerd op het financiële aspect (en de mate van vermijdbaarheid) om hiermee het algehele evaluatiedoel van 'behaalde efficiëntie' het beste te ondersteunen.

3.7.2 Beoordeling

RFC 034	Scope-uitbreiding 3e en 4e circuit
Contractor	Spie
Bedrag:	[redacted]
Vermijdbaar:	Nee

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

In de aanbesteding voor geleider montage was het uitgangspunt dat ná de eerste 10km tussen VVL en EOS de verbinding uitgelegd zou worden op 2 circuits. In een later stadium (als onderdeel van project Ens-Vierverlaten) zouden de overige 2 circuits in de masten worden gehangen. Tijdens de DO fase werd de impact van deze keuze duidelijk. Het bleek namelijk veel complexer dan verwacht om de uitbreiding van twee naar vier circuits op een later moment uit te voeren, o.a. vanwege veiligheid (werken in de nabijheid van hoogspanning), VNB-restricties en overlast voor de omgeving. Als gevolg hiervan is er besloten om het gehele tracé direct te voorzien van alle vier de circuits.

Om te begrijpen waarom er niet meteen voor 4 circuits is gekozen bij de aanbesteding, heeft AFRY tijdens de Q&A op 2 mei gevraagd hoe het ontwerp voor de aanbesteding tot stand is gekomen, en welke aspecten er (standaard) nog niet worden meegenomen in dit voorlopige ontwerp. TenneT heeft vervolgens toegelicht dat de aanbesteding tot stand is gekomen op basis van het basisontwerp. Het basisontwerp kijkt voor het grootste deel naar het "wat" en in mindere mate naar het "hoe". In het basisontwerp was het uitgangspunt, gebaseerd op de kennis van toen, dat circuit 3 en 4 niet noodzakelijk waren en ook nog niet voorzien waren op korte termijn. Daarnaast heeft TenneT in dezelfde Q&A ronde toegelicht dat de (veiligheid)issues die uit een detailontwerp komen, waaronder bijvoorbeeld opstelplaatsen voor hoogwerkers en de daarbij aan te houden veilige afstanden, niet naar voren komen uit een basisontwerp.

Door de uitbreiding naar voren te halen, zijn uiteindelijk kosten bespaard in vergelijking met het later uitvoeren van de werkzaamheden. Een regulier geleidermontageproject omvat het aanleggen van werkwegen en werkterreinen, het installeren van geleiders, en het vervolgens verwijderen van de werkwegen en werkterreinen en het herstellen van de grond. Door het werk te integreren, zijn alleen de kosten van de geleidermontage gemaakt en zijn de kosten voor werkwegen bespaard. De besparing komt hiermee uit op enkele tientallen miljoenen.

Voor het meerwerk zijn dezelfde eenheidsprijzen gehanteerd als voor de oorspronkelijke scope. Daarnaast was de inschatting die destijds door TenneT is gemaakt dat het op een later moment inhangen van geleiders ongeveer [redacted] € meer zou kosten, zonder rekening te houden met prijsindexeringen. Op basis van deze informatie beoordeelt AFRY de kosten voor deze scope-uitbreiding als onvermijdbaar.

CL 003	Vertragings- en inefficiencyclaim Stationswerkzaamheden
Contractor	Spie
Bedrag:	[redacted]
Vermijdbaar:	Nee

De bouw van het station heeft langer geduurd dan gepland vanwege verschillende redenen. De belangrijkste hiervan waren (1) de vertraagde behandeling van het Inpassingsplan bij de Raad van State en (2) de heraanbesteding van masten en civiel werk voor de verbinding. Daarnaast zijn er (3) na de gunning ook nog een aantal verfijningen/wijzigingen aangebracht in de technische eisen.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

AFRY heeft in de vragenronde op 21 maart een toelichting gevraagd over de reden van de vertraagde behandeling van de Raad van State. In haar antwoord op 11 april beschrijft TenneT dat de zaak een hoger beroep tegen het vaststellen van het inpassingsplan betrof, dat door belanghebbenden is aangetekend. De argumentatie van de Raad van State waarom de behandeling zo lang op zich heeft laten wachten heeft TenneT nooit gekregen. De procedurele doorlooptijd bedraagt normaalgesproken 6 maanden, de werkelijke doorlooptijd was ruim 2 jaar.

Tijdens de 2 jaar wachttijd bij de Raad van State heeft TenneT de aannemer onder meer gevraagd om wel alvast de nieuw te bouwen velden op het 220kV station te bouwen. Dit was mogelijk doordat er een stilstand fee was opgenomen in de overeenkomst met de aannemer, zo lichtte TenneT toe tijdens de werksessie op 3 juni. Deze fee zorgde ervoor dat eventuele vertragingen 'planbaar' konden worden gemaakt, en personeel flexibel inzetbaar. Uiteindelijk is er gedurende de hele vertragingsperiode doorgewerkt, en heeft TenneT betaald voor iedere dag dat het werk langer heeft geduurd dan gepland. Vervolgens is de stilstand fee hier weer vanaf getrokken (RFC 582 betreft de minderpost van CL 003).

De masten en het civiel werk moesten opnieuw worden aanbesteed [redacted] Derhalve heeft TenneT gekozen dit contract te ontbinden. De tot dan toe gemaakte kosten door de aannemer zijn uit het project geboekt[39].

Via de Q&A op 11 april heeft TenneT ook toegelicht dat de verfijningen/wijzigingen in de technische eisen op vele gebieden hebben plaatsgevonden, van aanpassingen van portalen als gevolg van de NEN8700 tot het toepassen van bordessen om meters te kunnen aflezen.

In de vragenronde van 2 mei heeft AFRY gevraagd om verder toe te lichten waarom deze aanpassingen nodig waren, en of dit voorzien had kunnen worden. In haar antwoord op 15 mei lichtte TenneT toe dat de overeenkomst met de aannemer een UAV-GC contract betreft. De aannemer heeft hierbij de opdracht om de functioneel beschreven eisen om te zetten in een detailontwerp, middels verificatie en validatie van de eisenset. Hieruit komen aanpassingen voort in het voorlopige ontwerp (waar de prijs van de aannemer op is gebaseerd), die als uitbreiding gezien moeten worden op de scope. Dit is het gevolg van uitwerking en diepgang tussen offerte en detailontwerp, waarmee deze kosten niet voorzien hadden kunnen worden.

Omdat de oorzaken van al deze vertragingen buiten de invloed van TenneT lagen en TenneT effectief heeft gehandeld om de kosten laag te houden, beschouwt AFRY de kosten als onvermijdelijk.

RFC 639 Aanpassing transformatorgebouwen

---

[39] 2. Toelichting op realisatie

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Contractor Spie

Bedrag: [redacted]

Vermijdbaar: Nee

Nadat de transportplannen voor de transformatoren waren afgerond, werd in de detailontwerpfase van het geluidshuis duidelijk dat de hoogte van het geluidshuis volgens de vergunning niet toereikend was om de transformator ná bouw van het geluidshuis op de plek te krijgen. Aangezien de aanbesteding gedaan wordt voor de detailontwerpfase, waren deze kosten niet meegenomen.

In de Q&A van 11 april licht TenneT toe dat er normaal gesproken een hoogte van ca 150cm gehanteerd wordt voor het skidden van de trafo's. Hierbij is het uitgangspunt dat de sledebaan direct naast het trafohuis kan worden geplaatst. Op de specifieke situatie (nog niet eerder voorgekomen combinatie van geluidshuis en een 220kV aansluiting) kon de losplaats niet direct naast het geluidshuis worden gepositioneerd, maar diende een afstand van ca 14 meter te worden overbrugd. Hierdoor diende een zwaardere constructie voor de sledebaan te worden gecreëerd, die ruim 70cm hoger was. Deze marge was niet beschikbaar.

Er zijn diverse alternatieven overwogen, zowel voor de sledebaan, als de vergunning. AFRY heeft in de werksessie van 19 april door middel van vragen ook onderzocht waarom TenneT uiteindelijk heeft besloten niet te tornen aan de contouren van de vergunning. Op basis van deze vragen heeft TenneT verder onderbouwd dat de contouren van de vergunning verder gaan dan alleen de hoogte van het geluidshuis. Door het hoger bouwen van de wanden wordt de constructie van het gebouw zwaarder, waardoor de reeds geheide heipalen niet meer toereikend zouden zijn voor het dragen van de fundatie. In combinatie met de mogelijke vertraging door het niet verkrijgen van de vergunning, is deze optie afgevallen.

Op basis van de bovenstaande toelichting van TenneT en het feit dat alle alternatieven zorgvuldig zijn afgewogen, beschouwt AFRY de keuze om het geluidshuis rond de transformator te bouwen en de bijbehorende kosten als onvermijdbaar.

RFC-OG-0027 Herziening paallengtes

Contractor Switch

Bedrag: [redacted]

Vermijdbaar: Nee

In de eerste helft van 2019, tijdens de civiele aanbesteding voor de mastfundaties, waren niet alle nodige veld- en bodemonderzoeken beschikbaar om definitieve ontwerpen per mastlocatie te maken. TenneT heeft daarom een mechanisme geïntegreerd om concurrentie mogelijk te maken voor het afhandelen van afwijkingen tussen voorlopige en definitieve ontwerpen van de mastfundaties. Uiteindelijk hebben zich in het DO afwijkingen voorgedaan, waar deze RFC het gevolg van is.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

In de Q&A op 11 april is TenneT verder ingegaan op dit mechanisme, waarbij ze in de aanbesteding de partijen een prijs per strekkende meter heipaal heeft laten opgeven. Hierdoor is de meerprijs in concurrentie vastgesteld én kon er op een later moment geen discussie meer ontstaan over afwijkingen tussen palenplan ten tijde van de aanbesteding en het definitieve palenplan.

Aangezien de veld- en bodemonderzoeken nog niet beschikbaar waren en de afwijkingen tussen het voorlopig ontwerp en het definitief ontwerp in een transparant proces op basis van de definitieve paallengtes is afgerekend, beschouwt AFRY deze kosten als onvermijdbaar.

RFC-OG-0016 Herziening paallengtes

Contractor Switch

Bedrag: [redacted]

Vermijdbaar: Nee

Zie toelichting bij RFC-OG-0027 hierboven. Deze RFC betreft deel 2 van 2, waarmee de herziening van paallengte per paaltype conform art. 21.4 van de Basisovereenkomst wordt doorgevoerd. Om ervoor te zorgen dat alles tijdig werd afgerond, is het eerste deel al afgehandeld via Wijziging RFC-OG-0016.

Aangezien de veld- en bodemonderzoeken nog niet beschikbaar waren en de afwijkingen tussen het voorlopig ontwerp en het definitief ontwerp in een transparant proces op basis van de definitieve paallengtes zijn afgerekend, beschouwt AFRY deze kosten als onvermijdbaar.

RFC-ON-0003 Zwaar heiwerk

Contractor Switch

Bedrag: [redacted]

Vermijdbaar: Nee

In de aanbesteding heeft TenneT het paalsysteem per mastlocatie uitgewerkt op basis van een voorlopig ontwerp. Na de gunning is het definitieve ontwerp verstrekt. Vervolgens is op basis van dit ontwerp een analyse uitgevoerd op de maakbaarheid van de voorgeschreven paalsystemen op enkele locaties. Waar zwaar heiwerk werd verwacht, is in overleg met de aannemer besloten het paalsysteem te optimaliseren zonder duurdere alternatieve technieken te gebruiken. Dit vereiste wel aanvullende maatregelen, inclusief gewijzigde paallengte, die op enkele locaties zijn doorgevoerd. Tijdens de uitvoering bleek bovendien dat door de werkelijke bodemgesteldheid aanvullende maatregelen noodzakelijk waren. De kosten voor deze werkzaamheden zijn afgerekend middels RFC-ON-0003.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Zoals AFRY heeft toegelicht bij andere meerwerken van dit project, richt het basisontwerp zich voornamelijk op het "wat" en minder op het "hoe". Hierdoor kunnen aanpassingen in het definitieve ontwerp noodzakelijk zijn die eerder niet voorzien waren. AFRY is van mening dat TenneT er goed aan heeft gedaan om geen dure alternatieve technieken te gebruiken, maar te kiezen voor aanvullende maatregelen. Het is bovendien gebruikelijk dat de bodemgesteldheid nog niet wordt onderzocht tijdens het basisontwerp, waardoor aanpassingen onvermijdelijk zijn. AFRY beoordeelt het hele meerwerk dan ook als onvermijdbaar.

RFC 001 Uitvoeringsontwerp masten

Contractor Valmont

Bedrag: [redacted]

Vermijdbaar: Nee

De overeenkomst met de leverancier van de masten is gebaseerd op een voorlopig ontwerp. In deze overeenkomst staat ook aangegeven dat de definitieve hoeveelheden afgerekend zullen worden op basis van het (uitvoerings-)ontwerp. Voor dit doel is een mechanisme geïmplementeerd waarbij eenheidsprijzen voor mogelijke afwijkingen zijn vastgesteld via concurrentie.

TenneT licht in de Q&A van 11 april toe dat de uitvraag gedaan is op basis van een aantal referentie ontwerpen, waarbij er ook al is aangegeven dat de werkelijke hoeveelheden zouden afwijken – dit om onnodige calculatiekosten voor partijen te voorkomen. Daarbij is de voorwaarde gehanteerd dat de prijs per kilo staal zoals geoffreerd, ook geldt als de verrekenprijs voor eventuele verschillen tussen het definitieve ontwerp en het voorlopige ontwerp.

Nadat het contract was afgesloten, heeft TenneT het definitieve ontwerp aan de aannemer verstrekt via een wijzigingsverzoek. Op deze manier worden verschillen in kosten tussen het voorlopige ontwerp en het uitvoeringsontwerp op een transparante manier afgehandeld. TenneT geeft aan dat de belangrijkste verschillen betrekking hebben op het gewicht van het staal per mast (in totaal 14 verschillende types) en het aantal bevestigingsclips.

De kosten waren dus wel door TenneT voorzien, maar nog niet concreet gemaakt. Aangezien dezelfde eenheidsprijzen zijn gehanteerd voor de extra hoeveelheden staal beschouwt AFRY deze kosten als onvermijdbaar.

RFC 622 Overkluizing definitieve toegangsweg

Contractor Spie

Bedrag: [redacted]

Vermijdbaar: Nee

---

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Voor een correcte prijsvorming werd besloten om in de aanbesteding aan te geven dat de kabels en leidingen langs de weg geen invloed zouden hebben op de aan te leggen toegangsweg. Echter, tijdens het detailontwerp werden de nodige werkzaamheden vastgesteld om een veilige inrit te creëren met voldoende draagkracht, zonder verstoring van deze kabels en leidingen. Dit betekende dat er een overkluizing moest worden geïnstalleerd om dit doel te bereiken. Kosten voor deze overkluizing waren niet meegenomen in de aanbesteding.

AFRY heeft tijdens de vragenronde op 21 maart aan TenneT gevraagd om toe te lichten waarom men niet aan een correcte prijsvorming zou zijn gekomen als de kosten voor de overkluizing direct waren meegenomen. TenneT heeft via de Q&A op 11 april toegelicht dat, om tot een correcte prijs ten tijde van de aanbesteding te kunnen komen, de partijen al op het moment van de aanbesteding een gedetailleerd ontwerp hadden moeten maken (inclusief bodemonderzoek en afstemming met externe stakeholders). Dit zijn echter werkzaamheden die bij de ontwerpfase van de aannemer thuishoren. De kosten waren dus wel voorzien, maar pas op een later moment inzichtelijk. Derhalve is gekozen om dit ontwerp niet in de prijsweging van de aanbesteding mee te nemen, maar als meerwerk.

Gezien de uitleg van TenneT, en het feit dat er geen extra kosten gemaakt zijn omdat de overkluizing als meerwerk verrekend is, beschouwt AFRY de kosten als onvermijdbaar.

RFC 035	Kruising RBB-EEM220
Contractor	Spie
Bedrag:	[redacted]
Vermijdbaar:	Nee

Voor de constructie van de hoogspanningslijn EOS-VVL380 moest de bestaande hoogspanningslijn VVL-RBB/EEM220 worden gekruist. Bovengronds kruisen, de werkmethodiek die in het basisontwerp was voorgesteld, werd later door de aannemer als onwenselijk beschouwd vanwege veiligheids- en arbeid hygiënische redenen.

Nieuwe 380 kV geleiders zouden in deze situatie over in bedrijf zijnde 220kV lijnen getrokken moeten worden. Daarnaast zou deze constructie langer dan 12 maanden ingezet moeten worden, waardoor een extra gevoelige bestemming zou ontstaan. Dit was bij het sluiten van de Overeenkomst niet voorzien. Om risico's te verminderen, is besloten om ter hoogte van de kruising de nieuwe hoogspanningslijn EOS-VVL380 tijdelijk ondergronds aan te leggen.

TenneT heeft via de Q&A op 11 april toegelicht dat de genoemde werkmethode onderdeel was van het basisontwerp. Bij het opstellen van het detailontwerp door de aannemer, inclusief de bijbehorende planning, werd pas duidelijk dat de gevoelige bestemming zou ontstaan. In deze fase is ook besloten om voor ondergronds kruisen te kiezen. In dezelfde werksessie geeft TenneT aan zich ervan bewust te zijn dat het voor nieuwe basisontwerpen van belang om meer bron maatregelen te implementeren

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

(1e gradatie om veiligheid te verhogen), zodat het aantal te nemen mitigerende maatregelen tot een minimum wordt beperkt.

Aangezien het ondergronds kruisen niet in de aanbesteding was voorzien, maar wel heeft geholpen om veiligheids- en stilstand risico's te voorkomen, beschouwt AFRY deze kosten als onvermijdbaar.

RFC 007	Verzwaring bouwwegen / werkterreinen tbv masttransport
Contractor	Switch
Bedrag:	[redacted]
Vermijdbaar:	Nee

In de opdrachtverstrekking richting de civiele aannemers is bewust uitgegaan van een relatief lage belasting voor werkwegen en werkterreinen. Dit omdat de aanbesteding voor de mastoprichting gelijktijdig liep. In de Q&A van 11 april licht TenneT toe dat hierdoor twee interfaces ontstaan, die specifiek niet in de aanbesteding zijn meegenomen.

Ten eerste waren de hijsplannen van de mastenleveranciers nog niet bekend. De hijsplannen van de mastenleveranciers geven een specifieke stempeldruk die benodigd is om veilig te kunnen hijsen. Om een veilige hijslocatie te bieden waren er 2 opties: het gehele werkterrein geschikt en veilig maken voor de hijskranen (en dus al in de aanbesteding meenemen) of per locatie met partijen samen in gesprek gaan en per locatie bepalen waar bodemversterking nodig was, of waar met draglineschotten werken afdoende was om de stempeldruk te garanderen. In de vragenronde van 2 mei heeft TenneT toegelicht dat de 2e optie veel voordeliger is.

Ten tweede was ook niet bekend wat voor bochtstralen nodig zouden zijn op de bouw- en toegangswegen, doordat de transporteur niet op voorhand bekend was. Per locatie is naderhand met de transporteur bepaald wat de beste oplossing was om de bochtstralen te kunnen overbruggen. Op sommige plekken betekende dit een bredere toegang, op sommige plekken heeft de transporteur met andere transportmiddelen tussen openbare weg en bouwlocatie gewerkt.

Als gevolg was er daarmee geen zekerheid te geven omtrent de definitieve belastingen van werkwegen en werkterreinen.

Doordat de belasting voor werkwegen en werkterreinen relatief laag was ingeschat in de aanbesteding, is de mogelijkheid gecreëerd om te komen tot een *best for project*-afweging tussen de betrokken partijen voor transport en oprichting van de masten (in mindere mate ook voor geleidermontage). Daar waar specifieke draagkracht nodig was, gebaseerd op de hijsplannen, is deze ook specifiek toegepast.

TenneT geeft in het meerwerk memorandum aan dat hiermee is voorkomen dat in de overeenkomst een veel te dure oplossing gekozen moest worden. AFRY onderschrijft dit en beschouwt de kosten daarom als onvermijdbaar.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

RFC 582	Vertragingsfee
Contractor	Spie
Bedrag:	[redacted]
Vermijdbaar:	Ja/nee

In de overeenkomst voor het station is een vertragingsfee meegenomen voor een te verwachten vertraging in de behandeling van de beroepen door de Raad van State.

In deze overeenkomst is rekening gehouden met een maximale standstill periode van 1 jaar. TenneT heeft via de Q&A op 15-5 toegelicht dat in het contract een stilstandsvergoeding opgenomen was voor een eventuele wachttijd tot onherroepelijk worden van het Rijksinpassingsplan. Deze wachttijd is in eerste instantie ook afgerekend. Vandaar deze RFC. In een later stadium is RFC 582 vervangen door CL003.

Het betalen van deze fee zorgde ervoor dat eventuele vertragingen 'planbaar' konden worden gemaakt, en personeel flexibel inzetbaar. De stilstand had initieel tot doel dat de aannemer geen personeel hoefde in te zetten in die periode. Uiteindelijk is er gedurende de hele vertragingsperiode doorgewerkt, en heeft TenneT betaald voor iedere dag dat het werk langer heeft geduurd dan gepland. Vervolgens is de stilstand fee hier weer vanaf getrokken (RFC 582 betreft de minderpost van CL 003).

AFRY is van mening dat TenneT verstandig heeft gehandeld door de stilstandvergoeding in het contract op te nemen. Deze vergoeding is later immers weer in mindering gebracht op CL 003, waardoor er in feite geen extra kosten zijn gemaakt. Daarom beschouwt AFRY dit meerwerk als onvermijdelijk.

OG-RFC-082	Verwijderen EOS-EEM + hulpportaal tak 61
Contractor	Switch
Bedrag:	[redacted]
Vermijdbaar:	Nee

Om congestie rondom Eemshaven te minimaliseren is in 2017, ná de gunning van de geleider montage aanbesteding, een tijdelijke verbinding gebouwd. Dit is een afzonderlijk project en maakt geen deel uit van project EOS-VVL.

Om verdere congestie te voorkomen heeft TenneT er in 2022 voor gekozen om een tijdelijk 3e circuit te plaatsen tussen de stations Eemshaven 380 en Eemshaven-Oudeschip 380 (EOS). Deze tijdelijke verbinding leidt tot een andere werkwijze ter hoogte van station EOS dan tijdens de aanbesteding voorzien (aangezien de aanbesteding plaatsvond voor de aanleg van de tijdelijke verbinding). Dit meerwerk bevat de kosten voor de maatregelen die nodig waren voor het 3^{e} circuit.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

In de Q&A van 11 april licht TenneT toe dat er in de aanbesteding is uitgegaan van een gelijktijdige en eenvoudige aansluiting van de 2 nieuwe circuits op station Eemshaven-Oudeschip. Doordat de tijdelijke lijn later is geplaatst diende eerst het westelijke circuit met een "omweg" te worden geleid naar het vrije veld en in bedrijf te worden genomen, daarna kon de tijdelijke lijn worden verwijderd en kon het oostelijke circuit worden aangesloten. Nadat het oostelijke circuit in bedrijf was genomen kon het westelijke circuit weer uit bedrijf en naar de definitieve situatie worden omgebouwd en konden beide circuits in bedrijf.

Daarnaast geeft TenneT in de werksessie van 19 april aan dat de congestie wel was voorzien. Dit is namelijk de grondslag voor het voorliggende project. Eind 2015 / begin 2016 ontstond steeds meer daadwerkelijke congestie op het net, met bijbehorende hoge kosten, waardoor een tijdelijke aanvullende maatregel noodzakelijk was.

AFRY is van mening dat de invloed van de tijdelijke lijn, die pas na de aanbesteding werd aangelegd, niet door TenneT voorzien had kunnen worden. Gezien de nieuwe situatie hebben ze in het voorliggende project goed gehandeld. Daarom beschouwt AFRY de kosten van dit meerwerk als onvermijdbaar.

RFC 037	Optimalisatie aangepast bouwen
Contractor	Spie
Bedrag:	[redacted]
Vermijdbaar:	Nee

De oostelijke pylonen van de nieuwe 380 kV verbinding EOS-VVL380 moeten in de nabijheid van 110 kV circuits worden gebouwd. Omdat het niet mogelijk was beide 110 kV circuits volledig spanningsvrij te maken en het slechts beperkt mogelijk was voor één circuit, ontstond er een onnodig veiligheidsrisico. Om dit risico te verminderen, werd besloten een van de 110 kV circuits om te leiden naar een ongebruikt circuit in de 220 kV verbinding tussen Robbenplaat en Vierverlaten.

Het meerwerk omvat de kosten voor het ontwerpen, leveren, realiseren en verwijderen van deze omleiding. In de Q&A van 15 mei heeft TenneT aangegeven dat door de relatief beperkte diepgang in de basisontwerpfase, die de basis vormt voor de aanbesteding, het omleiden van de circuits niet in de aanbesteding was opgenomen. Tijdens de detailontwerpfase werd duidelijker wat de implicaties waren van de gekozen werkwijze op de teruggavetijden en de veiligheid op de bouwplaats. Hoewel de oorspronkelijk gekozen werkwijze haalbaar en uitvoerbaar was, bracht deze aanzienlijke risico's met zich mee voor stilstand tijdens de bouw. Deze risico's werden met name zichtbaar tijdens het detailontwerp, waarna in een vroeg stadium werd besloten de uitvoeringsmethode aan te passen.

Tijdens de werksessie van 3 juni heeft AFRY verder onderzocht waarom de veiligheidsissues niet waren voorzien en waarom de relatief simpele oplossing niet in het basisontwerp was opgenomen. Tijdens deze sessie geeft TenneT aan dat er een lange doorlooptijd was tussen het basisontwerp en definitieve ontwerp. In deze drie jaar heeft TenneT de tijd gehad om het ontwerp te optimaliseren. Hoewel het

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

basisontwerp was goedgekeurd, waren op enkele punten mitigerende maatregelen nodig, zoals een hoogtebeperking waar de tijdelijke lijnen het station zouden kruisen. Omdat één van de vier 110 kV-verbindingen niet werd gebruikt, werd in het definitieve ontwerp besloten om deze verbinding om te leiden. Hiermee koos TenneT ervoor om de bron te beperken door het aantal tijdelijke lijnen te minimaliseren. Deze omleiding was in de bureaustudie voor het basisontwerp niet voorzien en werd door een ingenieur in het veld aangedragen.

Tijdens de werksessie van 19 april gaf TenneT aan dat de omleiding, met de kennis van destijds, niet in de aanbesteding kon worden voorzien. Dit kwam doordat het toen niet gebruikelijk was om modellen in de praktijk te verifiëren. Hierdoor zijn de omleiding en de bijbehorende kosten niet in de aanbesteding opgenomen. Een belangrijk leerpunt voor TenneT is om een basisontwerp ook in de praktijk te controleren. Daarnaast is het belangrijk om bij nieuwe basisontwerpen meer bronmaatregelen te treffen, zodat eventuele problemen bij de bron worden aangepakt en het aantal mitigerende maatregelen kan worden geminimaliseerd. Omdat de omleiding, hoewel destijds onvoorzien, heeft bijgedragen aan het voorkomen van veiligheids- en stilstandsrisico's, beschouwt AFRY deze kosten als onvermijdbaar.

ON-RFC-018	(Spie)	Indexering 2022
RFC 049	(Spie)	Indexatie lonen 2019 t/m 2021
ON-RFC-014	(Spie)	Indexering 2021
RFC001	(Smit)	Indexatie of contract
RFC050	(Spie)	Indexatie of material
RFC006	(Smit)	Indexatie of contract
ON-RFC-010	(Spie)	Indexering 2017 tm 2020
Totaalbedrag:	[redacted]	
Vermijdbaar:	Nee	

In al deze meerwerken wordt verwezen naar een contractuele bepaling, zoals Annex VII voor de Spie RFC's en paragraaf 7 voor framework Smit. Indexaties zijn hiermee correct opgenomen in de betreffende contracten en dus onvermijdbaar.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

3.8 Onderzoeksvraag 8

"Wat bedraagt de doelmatigheid? Afhankelijk van de antwoorden op de bovenstaande vragen zullen AFRY-experts de algehele efficiëntie van het project evalueren en dit zal samen met de redenering worden genoteerd."

AFRY beoordeelt de totale investering van het project Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten als onvermijdbaar.

AFRY heeft een uiteindelijke beoordeling van de doelmatigheid van de investeringen in project Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten uitgevoerd. Deze beoordeling is gebaseerd op de antwoorden op de onderzoeksvragen 1 tot en met 7, waarbij gebruik is gemaakt van door TenneT verstrekte informatie in de vorm van gedeelde documentatie, werksessies en schriftelijke antwoorden op vragen van AFRY.

AFRY heeft inzicht gekregen in het bereiken van de gestelde doelen en heeft een analyse uitgevoerd van de financiële en technische aspecten, het inkoopproces en het risicomanagement binnen het project.

1. AFRY concludeert dat TenneT een systeem heeft ontworpen dat voldoet aan de vooraf gestelde project eisen qua capaciteit en duurzame beschikbaarheid. De realisatie van de beoogde capaciteit is aannemelijk gemaakt op basis van de analyse van de toegeleverde documenten. AFRY beoordeelt de beschikbaarheid van de systemen na IBN als zeer goed. Onderzoeksvraag 1 wordt hiermee beoordeeld als voldoende.
2. De door TenneT gerealiseerde investeringskosten zijn 28% hoger (117 miljoen euro) dan begroot, vooral door hogere kosten voor WinTrack-masten, extra installatie van geleiders, landschapscompensatie, heraanbesteding, vervanging van 220 kV-assets en veiligheidsmaatregelen. AFRY concludeert dat deze kostenstijgingen door scopewijzigingen en prijsrisico's goed verklaard worden, dat de oorspronkelijke budgetten realistisch zijn en dat er geen vermijdbare kosten zijn.
3. AFRY beoordeelt het risicomanagement van TenneT in alle projectfasen, inclusief het gebruik van eerdere projectervaring, als voldoende. Het risicobudget bij FID was toereikend en de risico-identificatie inhoudelijk voldoende. Ook kijkend naar de meerwerken beoordeelt AFRY het risicomanagement als voldoende.
4. De door TenneT gerealiseerde investeringskosten zijn 12% hoger (57,1 miljoen euro) dan de door AFRY opgestelde contrabegroting en blijven daarmee binnen de 15%. De categorie 'Verbinding EOS-VVL' komt hierbij met [redacted] De grootste verschillen worden veroorzaakt door hogere kosten voor pylonen, fundering, installatie van WinTrack-masten, civiele investeringen en transformatoren.
5. TenneT heeft voldoende aangetoond dat de relevante aanbestedingsprocedures zijn gevolgd.
6. De werkelijke kosten van de verschillende kostenposten, exclusief meerwerken, zijn onvermijdbaar.
7. Op basis van een analyse uitgevoerd van de top-20 meerwerken (variaties en claims) bleek dat geen van de meewerken vermijdbaar waren.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

Op basis van de bevindingen voor Onderzoeksvraag 1 tot en met 7 concludeert AFRY dat alle kosten voor het project Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten als doelmatig worden beoordeeld.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

4 Hoor en wederhoor

Als onderdeel van het efficiëntiebeoordelingsproces heeft TenneT de mogelijkheid gekregen feedback te geven op het conceptrapport geschreven door AFRY. TenneT heeft deze feedback geleverd via opmerkingen in het rapport en in een memorandum. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de reactie van TenneT en wordt uitgelegd of, en zo ja, tot welke wijzigingen in het rapport en/of conclusies hun reactie heeft geleid in dit finale rapport.

Opmerkingen in het rapport

TenneT's opmerkingen in het conceptrapport betroffen:

1. Formalisering beoogde capaciteit: Op pagina 12 staat dat 'een formalisering van de beoogde capaciteit van deze verbinding (inclusief station) is echter niet teruggevonden in de gedeelde documenten'. Volgens TenneT is de capaciteit opgenomen in het inpassingsplan en is deze binnen TenneT geformaliseerd in het Gate 2 besluit.
2. Op pagina 13 is door AFRY opgenomen: 'AFRY beoordeelt dit als een weloverwogen (doch conservatieve) balancering tussen maximale afvoer van vermogen tijdens N-2 (4708 MVA) en trafovermogen (4500 MVA)'. Wat bedoelt AFRY met een conservatieve balancering?
3. Op pagina 14 is opgenomen dat in de documentatie van TenneT geen concreet doel is vastgesteld met betrekking tot de beschikbaarheid waaraan het systeem (per lijnverbinding) zou moeten voldoen. TenneT beleid is om N-2 te bouwen om het onderhoud N-1 te kunnen uitvoeren zodat de verbinding beschikbaar blijft. Doelstellingen met betrekking tot beschikbaarheid per lijnverbinding is geen onderdeel van TenneT beleid en daar is dan ook geen documentatie over.
4. Op pagina 16 lijkt in de tabel onder Inpassing en Incidenten een deel van de discussie van 28 juni over spanningskwaliteit opgenomen te zijn. [redacted]
6. Met betrekking tot het ondergronds kruisen is op pagina 43 en 47 het volgende opgenomen: [redacted]

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl

AFRY heeft dit als volgt verwerkt:

1. Een aanvullende toelichting van TenneT is vereist.

Hoewel het inpassingsplan verschillende vermogens vermeldt, wordt de specifieke capaciteitsdoelstelling van EOS-VVL niet genoemd. Wel wordt in het Gate 2-besluit de waarde van 2635 MVA genoemd (waarbij AFRY aanneemt dat dit op 380 kV is). De overgang tussen het inpassingsplan en het Gate-2 document blijft echter onduidelijk. Op basis van deze toelichting – die AFRY graag van TenneT ontvangt – kan de tekst worden herzien.

2. De suggestie is overgenomen.

Gezien het feit dat dit een N-2 situatie betreft, kan de keuze om onder deze omstandigheden nog steeds geen congestie toe te staan als conservatief worden beschouwd.

TenneT heeft aangegeven dat in een N-2 situatie (waarbij Eemshaven-Meeden380 uit bedrijf is) een reeks transformatoren is opgesteld die het theoretische maximale vermogen van het 220kV-net kunnen verwerken. AFRY is van mening dat er in het ontwerp tijdens N-2 rekening gehouden zou kunnen worden met congestie omdat deze situatie een zeer lage kans van voorkomen heeft. Om die reden wordt deze keuze als 'conservatief' beschouwd.

3. De suggestie is niet overgenomen, omdat het antwoord van TenneT de conclusie van AFRY niet verandert.

AFRY is van mening dat, hoewel het beleid gericht is op het bouwen volgens N-2 criteria, dit geen reden mag zijn om niet te kijken naar de beschikbaarheid per verbinding en de mogelijke keuzes die daarbij gemaakt kunnen worden (zoals ontwerp, leverancier, beschikbaarheid van reserveonderdelen, snelheid van ondersteuning, toegang tot de verbinding, etc.). Het zou niet zo mogen zijn dat een 'ontoereikende' verbinding wordt geaccepteerd enkel omdat er toch volgens N-2 wordt gebouwd.

4. De suggestie is overgenomen, op basis van het besluit over spanningskwaliteit is dit onderdeel uit de tabel gehaald.



5. De suggestie is overgenomen.
6. De suggestie is overgenomen.

copyright© AFRY Netherlands
afry.nl