

Ontwerpvoorschrift

Tractie-energievoorziening 1500 V DC Deel 3: Ontwerpregels

Beherende instantie: **AM Techniek**
Inhoudverantwoordelijke: Manager Energievoorziening
Status: Definitief

Datum van kracht: 01-11-2023	Versie 008	Documentnummer: OVS00012-3
--	----------------------	--------------------------------------

Disclaimer:

© 2023 Behoudens de in of krachtens de Auteurswet 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.

© 2023 Apart from the exceptions in or by virtue of the 1912 copyright law no part of this document may be reproduced or published by print, photocopying, microfilm or any other means without written permission from the author.

Inhoud

1 Inleiding	3
1.1 Algemeen	3
1.2 Toepassingsgebied en context	3
1.3 Scope en raakvlakken	3
1.4 Definities en afkortingen	3
1.5 Referenties	4
2 Algemene ontwerpregels	5
2.1 Algemeen	5
2.2 Afwijkingen	5
2.3 Contacten met regionale netbeheerders	5
2.4 Goedkeuring van ontwerpen door ProRail Assetmanagement	6
3 Ontwerpfasering nieuwbouw TEV	7
3.1 Ontwerpfasen en producten	7
3.2 Eisen aan variantenstudie en planuitwerking	7
4 Producteisen	9
4.1 Algemene ontwerpproducteisen	9
4.2 Variantenstudie	9
4.3 Voedingsplan	9
4.4 Schakelschema bovenleiding	10
4.5 Onderbouwing voedingsplan/schakelschema's	10
5 Revisiegegevens	12
6 Bijlagen	13
6.1 Beslissingsmethodiek (informatief)	13
6.1.1 Probleembeschrijving	13
6.1.2 Oplossingsvarianten genereren	13
6.1.3 Toetsen alternatieven	14
6.1.4 Groeiscenario en kansen	14
6.1.5 Bepalen totale life cycle kosten alternatieven	14
6.1.6 Maken van een keuze	15
6.2 Aanvraagprocedure nieuwe en te verzwaren aansluitpunten	15
6.2.1 Inleiding	15
6.2.2 Verzamelen gegevens aansluitpunt	16
6.2.3 Opstellen aanvraag	16
6.2.4 Onderbrengen in de Aansluit- en Transportovereenkomst	16
6.2.5 Onderbrengen in het Leverancierscontract	17
6.2.6 Meetverantwoordelijkheid	17
6.2.7 Regelen van het zakelijk recht over de 10 kV kabels in grond van derden	17
6.3 Sjabloon brief aanvraag aansluitpunt (informatief)	18
6.4 Sjabloon offerte-uitvraag meetverantwoordelijkheid (informatief)	20
6.5 Voorbeeld tekenwijze voedingsplan	22

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Dit ontwerpvoorschrift maakt onderdeel uit van de regelgeving voor het 1500 V DC tractie-energievoorzieningssysteem (TEV-systeem).

1.2 Toepassingsgebied en context

Dit ontwerpvoorschrift is een dwingend voorschrift voor:

1. ontwerpers van een nieuw ontwerp of wijzigingsontwerp voor 1500 V DC TEV-systemen die onder het beheer van ProRail (zullen gaan) vallen.
2. opdrachtgevers voor bovenstaande ontwerpers.

Dit deel van het OVS00012 bevat de ontwerpregels waaraan de opdrachtgever en opdrachtnemer zich dienen te houden bij het realiseren van een ontwerp voor het TEV-systeem.

In OVS00012-2 staan de functionele en prestatie-eisen waaraan het TEV-systeem dient te voldoen. In OVS00012-4 zijn de eisen opgenomen die ProRail stelt aan het uitvoeren van een netanalyse. De resultaten van een netanalyse dienen om aan te tonen dat een TEV-ontwerp aan (een deel van) de eisen voldoet.

1.3 Scope en raakvlakken

Het 1500 V DC TEV-systeem is het standaard systeem voor elektrificatie van conventionele reizigersspoorwegen in Nederland (HSL en dedicated goederen sporen worden geëlektrificeerd met 25 kV TEV).

Welke deelsystemen het TEV-systeem heeft, staat in het OVS00012-2. Een overzicht van de regelgeving van 1500 V TEV staat in OVS00012-1.

1.4 Definities en afkortingen

De definities en afkortingen, gebruikt in dit OVS, zijn terug te vinden in de ProRail richtlijn RLN00124 "Begrippen en afkortingen Energievoorziening". Aanvullend hierop worden de volgende afkortingen in dit OVS gebruikt.

Afkorting	Definitie
AP	Aansluitpunt
ATO	Aansluit- en transportovereenkomst
ACM	Autoriteit Consument en Markt <i>Onafhankelijke toezichthouder maakt zich sterk voor consument en markt.</i>
EDS	EDS staat voor Energie DistributieSysteem. Een EDS is een 10 of 20 kV kabeldistributiesysteem dat voeding levert aan meerdere gebruikers. Deze gebruikers kunnen TEV onderstations zijn maar ook wisselverwarming of voedingen TBB of tunneltechnische installaties. Het EDS is een zogenaamd ringnet met aansluitpunten op het net van de netbeheerder aan beide uiteinden. In het EDS is een netscheiding voorzien.

HS	Hoogspanning
MV	Meetverantwoordelijkheid

1.5 Referenties

Als eisen conflicteren dient de volgende prioriteitsvolgorde te worden aangehouden:

1. Wettelijke eisen.
2. ProRail ontwerpvoorschriften en richtlijnen.
3. Overige ProRail voorschriften en regelgeving.
4. NEN-EN en EN-normen voor railtoepassingen.
5. NEN-EN en EN-normen.
6. Overige (internationale) normering.

ProRail voorschriften

In dit ontwerpvoorschrift wordt naar de volgende ProRail voorschriften en documenten verwezen:

ALV00001	Algemeen voorschrift voor de uitwisseling van digitale technische documentatie.
OVS00012-1	Ontwerpvoorschrift tractie-energievoorziening 1500 V DC. Deel 1: Algemeen.
OVS00012-2	Ontwerpvoorschrift tractie-energievoorziening 1500 V DC. Deel 2: Systeemeisen.
OVS00012-4	Ontwerpvoorschrift tractie-energievoorziening 1500 V DC. Deel 4: Ontwerpregels netanalyse.
OVS00013	Ontwerpvoorschrift 1500 V DC tractievoeding.
OVS00024	Ontwerpvoorschrift bovenleidingen en draagconstructies.
PRC00256	Toestemming voor afwijking.
RLN00124	Begrippen en afkortingen Energievoorziening.
TVS00028	Tekenvoorschrift bovenleidingschakelschema's.

Normen die van toepassing zijn

NEN 5152	Technische tekeningen - Elektrotechnische symbolen.
----------	---

2 Algemene ontwerpregels

Dit hoofdstuk schrijft de algemene regels voor die gelden bij het realiseren van een ontwerp voor het 1500 V TEV-systeem.

2.1 Algemeen

EIS-0010702 - Het ontwerp van het 1500 V TEV-systeem dient te voldoen aan de systeemeisen in OVS00012-2.

EIS-0010703 - Het ontwerp van het 1500 V TEV-systeem dient opgesteld en gefaseerd te worden conform de ontwerpregels van hoofdstuk 3.

EIS-0010737 - Netanalyses dienen te voldoen aan OVS00012-4 en alle gevraagde analyses (capaciteit, aanrakingsveiligheid en instellingen) dienen te worden uitgevoerd. Voor een bestaand net geldt EIS-0010706.
Toelichting: OVS00012-4 bevat tevens een overzicht van benodigde gegevens en gegevensbronnen.

EIS-0010706 - Netanalyses voor bestaande TEV netten dienen minimaal de volgende analyses te bevatten:

- Capaciteitsanalyse;
- Aanrakingsveiligheidsanalyse.

2.2 Afwijkingen

EIS-0010704 - Afwijkingen van de generieke systeemeisen uit OVS00012-2 en aanvullende projecteisen dienen voor de start van een project te worden goedgekeurd door ProRail Systeemspecialist Netbeheer.

EIS-0010705 - Indien het ontwerp afwijkt van dit ontwerpvoorschrift is daarvoor schriftelijke toestemming nodig van de ProRail Systeemspecialist Netbeheer en/of de ProRail Vakdeskundige Energievoorziening.

EIS-0010709 - Indien bestaande baanvakken niet aan de huidige systeemeisen uit het OVS00012-2 voldoen, dient in overleg met de ProRail Systeemspecialist Netbeheer te worden bepaald in hoeverre het TEV-systeem bij wijziging dient te worden aangepast zodat wel aan de huidige eisen zal worden voldaan.

2.3 Contacten met regionale netbeheerders

EIS-0010707 - Contacten met regionale netbeheerders dienen te lopen via de ProRail Systeemspecialist Netbeheer.

EIS-0010708 - De ontwerper dient de benodigde gegevens voor de ProRail Systeemspecialist Netbeheer aan te leveren.

Toelichting: Welke gegevens zijn benodigd dient te worden bepaald i.o.m. de ProRail Systeemspecialist Netbeheer. Minimaal dient een overzicht te worden geleverd van het aantal aansluitpunten, de locatie van de onderstations en het aansluitvermogen.

EIS-0010711 - De aanvraag voor een nieuw aansluitpunt of voor het verzwaren van een aansluitpunt dient uitgevoerd te worden conform de aanvraagprocedure in bijlage 6.2. De aanvraag dient ten alle tijden te lopen via de ProRail Systeemspecialist Netbeheer.

EIS-0010716 - Aanvragen voor nieuwe of voor het verzwaren van aansluitpunten dienen goedgekeurd te worden door de ProRail Systeemspecialist Netbeheer.

2.4 Goedkeuring van ontwerpen door ProRail Assetmanagement

EIS-0010710 - Variantafwegingen (indien van toepassing) dienen ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de ProRail Systeemspecialist Netbeheer.

Toelichting: De ProRail Systeemspecialist Netbeheer is werkzaam bij ProRail Assetmanagement Techniek Energievoorziening.

EIS-0010714 - Een (gewijzigd) voedingsplan dient te worden goedgekeurd door de ProRail Systeemspecialist Netbeheer en daarna door de regionale ProRail Vakdeskundige Energievoorziening.

Toelichting: De regionale ProRail Vakdeskundige Energievoorziening is werkzaam in de ProRail Regio en is o.a. de Installatieverantwoordelijke EV-Hoogspanningsinstallaties.

EIS-0010715 - Een (gewijzigd) schakelschema bovenleiding dient te worden goedgekeurd door de regionale ProRail Vakdeskundige Energievoorziening.

EIS-0010712 - De onderbouwing van het (gewijzigde) voedingsplan voor emplacementen en opstelreinen, dient te worden goedgekeurd door de ProRail Systeemspecialist Netbeheer en daarna door de regionale ProRail Vakdeskundige Energievoorziening.

EIS-0010713 - Het goedkeuringstraject van de producten dient in overleg met de regionale ProRail Vakdeskundige Energievoorziening en ProRail Systeemspecialist Netbeheer in de projectplanning van de opdrachtgever en opdrachtnemer (ontwerpende partij) te worden opgenomen.

EIS-0010717 - Offertes voor aansluitpunten van de netbeheerder en meetinrichtingen bij de meetverantwoordelijke dienen altijd goedgekeurd te worden door de ProRail Systeemspecialist Netbeheer.

Toelichting: Projecten moet hier dus afstemmen met ProRail netbeheer.

3 Ontwerpfasering nieuwbouw TEV

Dit hoofdstuk beschrijft de fasering voor van het ontwerpproces van een 1500 V TEV-systeem en daarbij de ontwerpproducten die geleverd moeten worden. Hoofdstuk 4 geeft de eisen die aan de ontwerpproducten gesteld worden.

3.1 Ontwerpfasen en producten

EIS-0010718 - Voor het realiseren van een TEV-systeemontwerp worden de volgende fasen doorlopen:

- Variantenstudie;
- Planuitwerkingsfase.

EIS-0010719 - Voor het TEV-systeemontwerp dienen per ontwerpfase de ontwerpproducten te worden geleverd volgens tabel 1.

Tabel 1 Ontwerpproducten per fase

Ontwerpfase	Producten						Aanvraag aansluiting netbeheerder
	Variantenstudie	HSO ^[1]	Voedingsplan	Schakelschema	Onderbouwing o.a. kosten en netberekeningen	Vraagspecificatie D&C	
Variantenstudie; deel 1: Verkenning	X				X		
Variantenstudie; deel 2: Keuze definitieve variant	Bepalen voorkeursvariant	X	X	X	X		
Planuitwerking		X		X	X	X	X

[1] Hoogspanningsoverzicht.

3.2 Eisen aan variantenstudie en planuitwerking

EIS-0010722 - In de variantenstudie dienen minimaal twee varianten tegen elkaar te worden afgewogen. Bij het afwegen van varianten mag gebruik gemaakt worden van de beslissingsmethodiek, zoals beschreven in bijlage 6.1- Beslissingsmethodiek (informatief).

EIS-0010720 - Bij het bepalen van de kosten per variant dienen de volgende posten te worden meegenomen:

- Aansluitkosten netbeheerder;
- Voedingskabel van OS Netbeheerder naar OS ProRail en eventueel voedingskabels ten behoeve van aanleg EDS (= Energie distributiesysteem);
- Indien EDS wordt overwogen voor zowel voeden TEV als niet-TEV gebruikers: kosten aansluiting niet-TEV-gebruikers;
- HVI;

- Tractietransformator, inclusief kabelverbindingen;
- Gelijkrichter, inclusief kabelverbindingen;
- GVI;
- 1500 V + en minuskabels;
- Gebouw;
- Stationsautomatisering;
- Eventuele aanpassingen in het retourcircuit;
- Eventuele aanpassingen in de bovenleiding;
- Verstoring van de dienstregeling (indirecte gevolgskosten);
Er dient een afweging gemaakt te worden tussen de kosten van eventuele aanpassingen versus "niets doen"/gedeeltelijke aanpassing op basis van de cumulatieve kosten van treindienst aantastende verstoringen;
- Projectkosten ProRail

Opmerking: In het geval van een EDS mogen (huidige en toekomstige) baten en synergievoordelen bij delen hoogspanningsdistributiesysteem door TEV en niet-TEV gebruikers worden meegenomen.

EIS-0010721 - Op basis van een goedgekeurd definitief voedingsplan dient/dienen (indien nodig) één of meerdere nieuwe aansluitpunt(en) of verzwaringen van aansluitpunten aangevraagd te worden bij de regionale netbeheerder (RNB). Hiervoor is een aanvraagprocedure beschikbaar in bijlage 6.2. Zie in dit kader ook par. 2.3 en EIS-0010711.

4 Producteisen

Dit hoofdstuk schrijft voor welke ontwerpproducten geleverd moeten worden en welke eisen hieraan gesteld worden op het 1500 V systeemontwerpniveau. Welke ontwerpproducten geleverd dienen te worden voor de verschillende TEV-deelsystemen, is vermeld in de (ontwerp)voorschriften van de desbetreffende deelsystemen.

4.1 Algemene ontwerpproducteisen

EIS-0010725 - De elektrotechnische symbolen op tekeningen dienen te voldoen aan het voorschrift NEN 5152.

EIS-0010726 - Tekeningen ten behoeve van het voedingsplan dienen te worden geleverd in AutoCAD (.dwg) format.

EIS-0010723 - Onderbouwingsdocumenten dienen te worden geleverd in Microsoft Word (.docx) format of Acrobat reader (.pdf) format.

EIS-0010724 - Tenzij anders is voorgeschreven in dit ontwerpvoorschrift, is voorschrift ALV00001 van toepassing op alle documenten en tekeningen die in beheer zijn of komen bij ProRail.

4.2 Variantenstudie

EIS-0010727 - Een variantenstudie dient minimaal de volgende onderdelen te kennen:

- Probleemomschrijving of omschrijving functionele vraag;
- Oplossingsvarianten;
- Risico analyse varianten (tenminste kwalitatief);
- LCC-analyse;
- In geval van variant met EDS: beschrijving uitvoering loadflow management voor n-1 bedrijfsvoering (tractiegroep of HS-voedingskabel) om uitval door te grote gelijktijdigheid TEV en niet-TEV gebruikers te voorkomen.

4.3 Voedingsplan

Een voorbeeld van de tekenwijze van het voedingsplan is opgenomen in bijlage 6.5.

EIS-0010728 - Het voedingsplan dient te worden geleverd in de vorm van een schematische tekening op basis van het railverkeerstechnisch ontwerp (sporenplan).

EIS-0010735 - Het definitieve voedingsplan dient de technische informatie te bevatten zoals weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 Informatie op het definitieve voedingsplan

Voedingssecties	X, in kleur
Bovenleiding	X, totale Cu-doorsnede + type bovenleiding (indien bekend)
Spoornummers	X
Scheidingen tussen voedingssecties onderling en tussen deelsystemen	X
Spanningssluizen	X
Aansluiting regionale netbeheerder	Naam, locatie. Aantal velden. Aansluitspanning.

	Kortsluitvermogen (min. en max.) Type en lengte voedingskabel(s). Type aarding (zwevend, effectief geaard, impedantie geaard).
Indien sprake is van een EDS dat voeding levert aan tenminste twee onderstations.	Type en lengte voedingskabel(s) EDS net.
Onderstations en Verdeelstations	Naam locatie (optimaal of exact) Tractiegroepen, pulstal, aantal en vermogen. Verdeelinrichtingen met DC+AC vermogensschakelaars, energie-opslagsysteem (indien aanwezig).
Schakelstation	Naam Locatie (optimaal of exact) DC vermogensschakelaars, energie-opslagsysteem (indien aanwezig).
Halteplaatsen	Naam + kilometrering
Standaard tekeningonderhoek conform ALV00001	X

EIS-0010736 - De naamgeving en verkorting van nieuwe onder- en schakelstations en MS-aansluitingen netbeheerder dienen te worden afgestemd met Infra-Atlas van Rigd-Loxia (contactpersoon Bep Blom).

EIS-0010730 - Het voedingsplan dient te worden getekend in een standaard papierformaat, A4, A3, A2 of A1.

Toelichting: Bij voorkeur op één tekening.

EIS-0010731 - Een voedingssectie dient op de tekening te worden weergegeven in een van de volgende kleuren:

- Rood;
- Cyaan;
- Groen;
- Geel.

EIS-0010729 - Het mag niet voorkomen dat twee voedingssecties met dezelfde kleur aan elkaar grenzen, naast elkaar lopen of elkaar kruisen.

Toelichting: Indien niet aan EIS-0010731 kan worden voldaan, mag bij uitzondering van de kleur paars gebruik worden gemaakt.

4.4 Schakelschema bovenleiding

EIS-0010734 - Bovenleidingschakelschema's dienen te voldoen aan de eisen in TVS00028.

4.5 Onderbouwing voedingsplan/schakelschema's

EIS-0010732 - De ontwerpproducten Voedingsplan en/of Schakelschema dienen onderbouwd te worden.

EIS-0010733 - De TEV-ontwerponderbouwing dient in de vorm van een rapport te worden geleverd waarin op TEV-systeemniveau de volgende punten aan de orde dienen te komen:

1. Gehanteerde uitgangspunten.
2. Aanvullende projecteisen (verhoogde performance, beschikbaarheid, etc.).
3. Beschouwde varianten voedingsplan en schakelschema.
4. Onderbouwing keuze voedingsplan en schakelschema uit de beschouwde varianten op de volgende punten:
 - a. Het voldoen aan de projectspecifieke en generieke eisen (o.a. via netanalyse conform OVS00012-4);
 - b. RAMS aspecten;
 - c. Life cycle kosten (LCM methode);

- d. Bij aanwezigheid van EDS: beschrijving implementatie loadflow management voor n-1 bedrijfsvoering (tractiegroep of hoogspanningsvoedingskabel) om uitval door te grote gelijktijdigheid TEV en niet-TEV gebruikers te voorkomen.

Deze beschrijving moet ook specificeren of het loadflow management geautomatiseerd dient plaats te vinden of dat handmatige bijsturing door een operator van OBI nodig is. In het laatste geval is aanpassing van de bedrijfsvoering van OBI nodig en dient dit te worden benoemd.

5. Het voeden van opstelterreinen en emplacementen
6. Specifiek emplacement spoorknooppunt:
Risicoweging impact enkelvoudige storing bovenleidingsgroep voor bereikbaarheid emplacement vanuit verschillende corridors versus investeringskosten om impact te reduceren tot maximaal één corridor.
7. De relatie tussen het schakelschema en de werkzones.
8. Onderbouwing afwijkingen van generieke eisen en oplossingen.
9. Toetsing performance eisen OVS00012-2 aan de hand van resultaten netanalyse conform OVS00012-4 (rapportage + digitaal).
10. Kostenraming (totaal van kostenramingen deelsystemen met nauwkeurigheid +/- 10%).
11. Globale realisatieplanning.
12. Aanvraag aansluitpunt conform bijlage 6.2.

5 Revisiegegevens

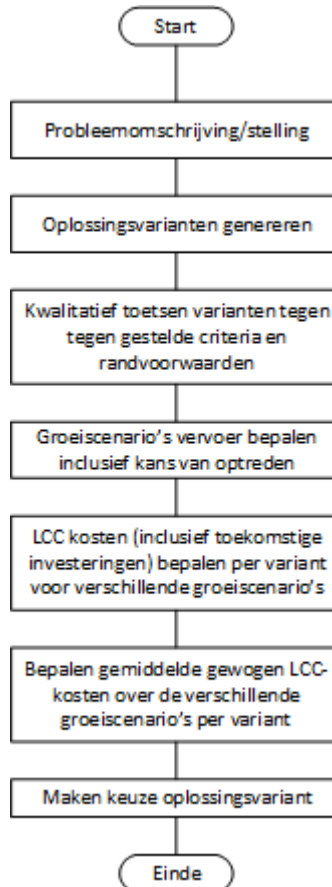
Datum	Versie nieuw	Hoofdstuk / paragraaf	Wijziging
19-04-2002	1.0		J.D. Cozijnsen. Eerste versie.
21-12-2007	001.1	Geheel	Omzetten in ProRail huisstijl. Verwerken mutatielijst waaronder toevoegen beslissingsmethodiek en aanvraagprocedure aansluitpunten.
08-07-2008	001.2	6.5 Geheel	Toevoegen sjabloon aanvragen meetverantwoordelijkheid; Verwerken reviewcommentaar Wilma Hobers, Kees Karstens, Mabenco.
01-06-2012	003	Allen	Aanpassen van vorm, benamingen, verwijzingen en lay-out naar de huidige standaard bedrijfsvoorschriften. Inhoudelijk geen wijzigingen.
01-07-2013	004	Gehele inhoud	GeoBase vervangen door AutoCAD, wijziging t.a.v. berekening opstel terreinen.
01-04-2016	005	Gehele document	Verwerking besluit MT AM schrappen ontijzeling. Naamgeving afstemmen EIS-0010730. Aanpassen faseringsproducten hoofdstuk 3 in lijn met praktijk. Verwijderen dubbelingen met TVS00028 in hoofdstuk 4. 4.5: Extra risicoweging voor storing bovenleidinggroep emplacement. Voorbeeldbrief toegevoegd in 6.4.
01-09-2018	006	Actualisatie	• Toevoeging goedkeuring variantenanalyse door ProRail netbeheerder; • Toegevoegd aanvragen n-1 aansluiting in 6.2; • Aanpassing link ACM in 6.2; • Dubbelingen verwijderd; • Proces aangepast op projecten; • Voorbeeldbrieven sjablonen geactualiseerd.
01-01-2022	007	Kleine correcties	• Kleine aanpassingen in verband met EDS en energie-opslagsystemen. • Beschrijving loadflowmanagement toegevoegd.
01-10-2023	008	Gehele document	VEMS migratie en kleine verbeteringen/verduidelijkingen.

6 Bijlagen

6.1 Beslissingsmethodiek (informatief)

Voor het bepalen van het optimale TEV-ontwerp heeft ProRail een beslissingsmethodiek ontwikkeld. Deze kan helpen om te komen tot een objectief gemotiveerd toekomstvast ontwerp.

De beslissingsmethodiek is opgebouwd uit een zevental stappen, zoals weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Beslissingsmethodiek

Hieronder worden enkele hoofdstappen nader toegelicht.

6.1.1 Probleembeschrijving

Beschrijf hier het TEV-knelpunt/risicopunt of de gewenste nieuwe TEV-functionaliteit die ingevuld moet worden. In deze stap kan ook een risico-analyse worden gedaan. Wat is het risico voor de beschikbaarheid of voor de veiligheid?

6.1.2 Oplossingsvarianten genereren

Bedenk minimaal twee en maximaal vier kansrijke alternatieve TEV-plannen naast de optie “Niets doen”. De optie “Niets doen” is nodig om af te wegen of de investeringskosten opwegen tegen het risico dat afgedekt moet worden.

6.1.3 Toetsen alternatieven

OVS00012-2 geeft aan waar het TEV-systeem technisch minimaal aan moet voldoen. Er kunnen echter ook nog aanvullende randvoorwaarden gesteld zijn door overheden, management, wetgeving et cetera. In dat geval moet deze informatie bij opdracht vanuit ProRail worden meegegeven. De verschillende alternatieven kunnen hieraan getoetst worden.

6.1.4 Groeiscenario en kansen

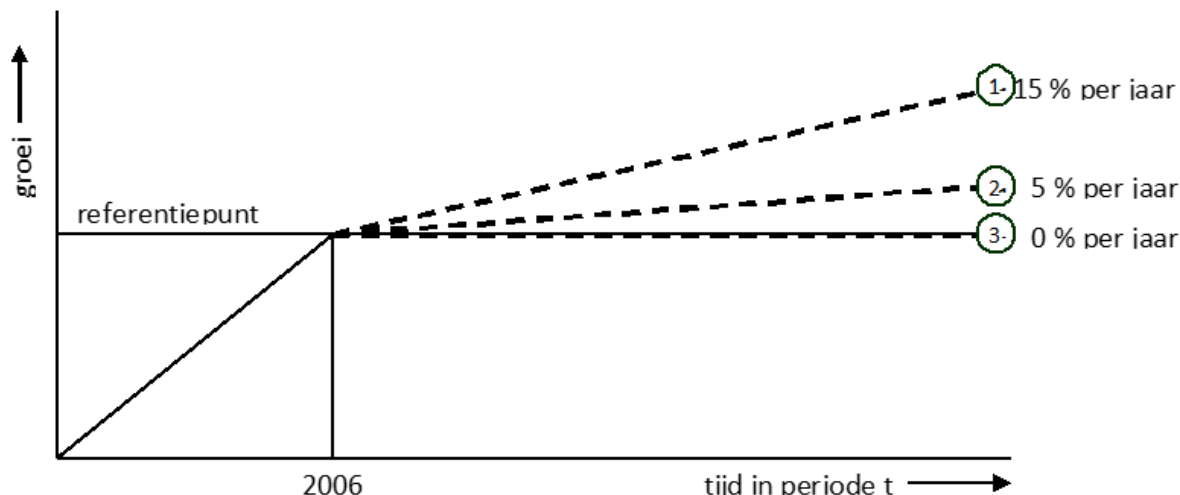
Omdat de toekomst onzeker is, willen we aan de hand van scenario's en kansen onderzoeken in hoeverre elke variant toekomstvast is. Het aantal op te stellen scenario's is in theorie oneindig. Kies daarom maximaal 3 toekomst scenario's voor wat betreft groei belasting TEV-net.

Ter illustratie is een case weergegeven met betrekking tot een groei in de vervoersvraag waarbij er vanuit is gegaan dat het jaartal 2006 een vast punt is en dat er een lineaire stijging van de vraag is tot 2006. Daarna is een drietal scenario's te onderscheiden.

Scenario 1: 15% groei van de vervoersvraag vertaald in BUP per jaar;

Scenario 2: 5% groei van de vervoersvraag vertaald in BUP per jaar;

Scenario 3: 0% groei van de vervoersvraag vertaald in BUP per jaar.



Figuur 2 Scenario's

Vervolgens dient een inschatting gemaakt te worden van de kansen van optreden voor de verschillende scenario's.

De scenario's hebben de volgende kansverdeling gekregen:

Scenario 1: 40 %;

Scenario 2: 45 %;

Scenario 3: 15 %.

6.1.5 Bepalen totale life cycle kosten alternatieven

Bepaal contante waarde van de LCC-kosten voor de alternatieve TEV-plannen bij de verschillende groeiscenario's volgens de ProRail LCM-methodiek. Kostenposten die binnen de methodiek worden meegenomen, zijn investeringen, exploitatiekosten en verstoringskosten (TAO's) en de restwaarde. Geef de uitkomsten weer in tabelvorm. Hieronder wordt een voorbeeldindeling voor een tabel gegeven:

		scenario 1 15% groei/jaar	scenario 2 5% groei/jaar	scenario 3 0% groei/jaar
0	Niets doen			
1	Alternatief 1			

2	Alternatief 2			
3	Alternatief 3			

6.1.6 Maken van een keuze

Na het opstellen van de LCC kostenmatrix zal een keuze moeten worden gemaakt. Om tot een keuze te komen, kan gebruik gemaakt worden van de methode van Bayes. Hieronder wordt de methodiek nader uitgelegd aan de hand van een voorbeeldvulling.

		scenario 1 15% groei/jaar	scenario 2 5% groei/jaar	scenario 3 0% groei/jaar	verwachte kosten
0	Niets doen	€ 10.000.000,-	€ 2.000.000,-	€ 100.000,-	€ 4.915.000,-
1	Alternatief 1	€ 15.000.000,-	€ 1.600.000,-	€ 900.000,-	€ 6.855.000,-
2	Alternatief 2	€ 8.000.000,-	€ 1.600.000,-	€ 950.000,-	€ 4.062.500,-
3	Alternatief 3	€ 11.000.000,-	€ 1.800.000,-	€ 1.800.000,-	€ 5.480.000,-
Kans		40%	45%	15%	

Volgens de methode van Bayes moet worden gekozen voor de maximale verwachte winst, in dit geval dus het minimum van de verwachte kosten. De verwachte kosten zijn gelijk aan het gewogen gemiddelde van de voorwaardelijke kosten. Dit wordt bepaald door per alternatief de scenario-variant combinaties te vermenigvuldigen met de vastgestelde kans en te totaliseren (voor alternatief 0 resulteert dit in de verwachte kosten van € 4.915.000). Dit leidt uiteindelijk dat alternatief 2 als voorkeursoplossing dient.

6.2 Aanvraagprocedure nieuwe en te verzwaren aansluitpunten

6.2.1 Inleiding

De noodzaak van een nieuw aansluitpunt (AP) of wijziging van een aansluitpunt kan meerdere redenen hebben, zoals de bouw van een nieuw onderstation of een verzwaring van een bestaand onderstation. Bij verzwaring kan het aantal velden van het aansluitpunt bij de netbeheerder uitgebreid moeten worden.

Alvorens een aansluitpunt daadwerkelijk in bedrijf kan gaan, moeten de volgende zaken geregeld zijn:

- Opname aansluiting in Aansluit- en Transportovereenkomst (ATO);
- Leveringscontract;
- Meetverantwoordelijkheid.

Om dit proces te stroomlijnen en te coördineren dient onderstaande aanvraagprocedure gevolgd te worden. Hiermee wordt richting gegeven aan het tijdig regelen van een nieuwe dan wel wijziging van een elektrische aansluitpunt ten behoeve van tractie energievoorziening.

Het aanvragen van aansluitpunten voor niet TEV-doeleinden valt buiten de scope van deze aanvraagprocedure.

6.2.2 Verzamelen gegevens aansluitpunt

Op basis van een door ProRail goedgekeurd voedingsplan dient vanuit het betreffende ProRail project een aansluitpunt bij de netbeheerder aangevraagd te worden. Voor een aansluitpunt voor de 1500 V DC TEV-systeem zijn twee opties mogelijk:

- Nieuw aansluitpunt;
- Verzwaring van een bestaand aansluitpunt.

De volgende gegevens dienen te worden verzameld voor een nieuw aansluitpunt:

- Aansluitcategorie. *Op basis van een inschatting van het maximale kwartiervermogen kan de Aansluitcategorie bepaald worden. De Aansluitcategorie verschilt per netbeheerder. In veel gevallen valt een aansluitpunt in de categorie van 2-5 MVA of 5-10 MVA^[1].* Voor de exacte aansluitcategorie wordt verwezen naar het tariefblad van de betreffende regionale netbeheerder of naar: <https://www.acm.nl/nl/onderwerpen/energie/afnemers-van-energie/elektriciteit/hoe-kom-ik-aan-een-nieuwe-aansluiting-voor-elektriciteit->;
- Spanningsniveau: 10, 13, 20, 23 of 25 kV;
- Kortsluitvermogen: maximaal 350 MVA bij 10 en 13 kV en maximaal 800 MVA bij 23 en 25 kV;
- Aantal velden; deze is afhankelijk van het aantal tractiegroepen dat gevoed moet worden en de gewenste beschikbaarheid. Voor de meeste gevallen volstaat een aansluiting '(n-1) redundant' of '(n-1) veilig'; dan verkrijgt men twee velden t.b.v. het voeden van twee tractiegroepen;
- Locatie (km, Geocode);
- Aansluitcategorie Laagspanningsaansluitpunt (standaard: 3x80 A).

[1] Boven de 10 MVA geldt een regeling op maat. Het tarief is dan beduidend hoger dan die voor de standaard categorieën.

Voor verzwaring van een aansluitpunt dienen de volgende handelingen uitgevoerd te worden:

- Opvragen van de huidige aansluitcategorie (bij de ProRail Systeemspecialist Netbeheer);
- Bepalen of de Aansluitcategorie wijzigt?
Zo ja, dan aanvraag indienen.
Zo nee, dan kan worden volstaan met een melding in de E-prognose. Hiervoor dienen de gegevens aan de ProRail Systeemspecialist Netbeheer te worden verstrekt.

Vervolgens kan bepaald worden of:

- de capaciteit van de huidige voedingskabels volstaat;
- de kWh-meetinrichting aangepast moet worden.

6.2.3 Opstellen aanvraag

In bijlage 6.3 is een voorbeeld brief (sjabloon) opgenomen voor het aanvragen van een aansluitpunt bij de netbeheerder. Voor het aanvragen van een aansluitpunt is de handelwijze als volgt:

- opstellen van de conceptaanvraag op basis van het voorbeeld in bijlage 6.3.
- eindcontrole van de conceptaanvraag dient door ProRail Systeemspecialist Netbeheer te geschieden;
- na goedkeuring door de ProRail Systeemspecialist Netbeheer wordt de aanvraag verstuurd naar de netbeheerder;
- De kosten van de aanschaf/vervanging van de aansluiting komen ten laste van het project.

6.2.4 Onderbrengen in de Aansluit- en Transportovereenkomst

Elk nieuw aansluitpunt dient opgenomen te worden in de Aansluit- en Transportovereenkomst (ATO) van de betreffende netbeheerder. De definitieve gegevens van het aansluitpunt van de betreffende netbeheerder dienen te

worden verstrekt aan ProRail Systeemspecialist Netbeheer. De ProRail Systeemspecialist Netbeheer zal verder zorgdragen voor opname in de ATO met de betreffende netbeheerder.

6.2.5 Onderbrengen in het Leverancierscontract

Elk nieuw aansluitpunt dient in het leverancierscontract ondergebracht te worden. Tenminste 3 maanden voor de gewenste inbedrijfname datum dienen hiervoor de volgende gegevens aangeleverd te worden bij de ProRail Systeemspecialist Netbeheer:

- naam onderstation;
- adres;
- postcode en plaats;
- EAN-code (wordt verstrekt door de netbeheerder bij opdracht);
- gewenste inbedrijfname datum.

Daarna zal het aansluitpunt opgenomen worden in het contract met de Energieleverancier. Dit wordt “inhuizen” genoemd.

6.2.6 Meetverantwoordelijkheid

Bij elk nieuw aansluitpunt met de regionale netbeheerder dient een meetinrichting en bijbehorende meetverantwoordelijkheid geregeld te worden in overleg met de specialist Netbeheer.

Voor een nieuw en of een te verzwaren aansluitpunt dient een offerte uitgevraagd te worden bij de meetverantwoordelijke van ProRail conform de sjabloon offerte-uitvraag meetverantwoordelijke in bijlage 6.4.

De kosten van de aanschaf/vervanging van de meetinrichting komen ten laste van het project.

De facturen voor het beheer en onderhoud van de meetinrichting dienen te worden ondergebracht in het huidige contract van de Meetverantwoordelijke van ProRail.

6.2.7 Regelen van het zakelijk recht over de 10 kV kabels in grond van derden

Een deel van kabels zal liggen in grond waarvan ProRail geen eigenaar is. Voor dit gedeelte dient er een zakelijk recht overeen te worden gekomen worden met de particuliere grondeigenaar. Hiervoor kan contact worden opgenomen met de Procesleider Kabels & leidingen derden van ProRail LJV^[1].

[1] Leefomgeving, Juridische zaken en Vastgoed. De contacten met LJV lopen via de ProRail contactpersoon van het project.

6.3 Sjabloon brief aanvraag aansluitpunt (informatief)

<netbeheerder>

t.a.v. dhr. <contactpersoon>

<adres>

Datum <datum>

Behandeld door

Onderwerp Aanvraag aansluiting

Telefoonnummer

Faxnummer

E-mail

Geachte heer, dame,

Inleidend verhaal waarin staat dat je voor één of meer onderstations één of meer nieuwe aansluitingen wenst.

Vooruitlopend op de indienststelling van het onderstation wil ProRail graag de installatie aan de netbeheerderszijde volledig voorbereid en uitgevoerd hebben.

Aansluitpunt Netbeheerder	Object mutatie	ProRail onderstation	Aansluitcapaciteit	Datum in bedrijfstelling	Hoogspannings- overzicht
<Naam aansluitpunt>	Nieuw	<Naam onderstation ProRail>	5-10 MVA (n-1 redundant)	<Datum>	64-08-xxx

Wij verzoeken u een aanbieding te maken voor de volgende activiteiten:

1. Uit te voeren werkzaamheden

- Het verzorgen van nieuwe aansluitingen <Naam aansluitpunt> ten behoeve van onderstation <Naam onderstation ProRail>;
- Het verifiëren en zo nodig aanvullen van de brongegevens op het hoogspanningsoverzicht;
- Het uitvoeren van de alle benodigde graafwerkzaamheden op <Netbeheerder> terrein voor het leggen van de kabels;
- Het leveren en leggen van hoogspanningskabels op <Netbeheerder> terrein welke geschikt zijn voor het transportvermogen voor de ProRail onderstations;
- <Netbeheerder> dient de grens en locatie aan te geven tot waar de ProRail aannemer de hoogspanningskabels op slag dient te leggen ten behoeve van de werkzaamheden van <Netbeheerder>. Tevens dient <Netbeheerder> aan te geven met hoeveel overlengte van de kabels rekening gehouden moet worden door ProRail;
- Het maken van eindsluitingen voor het aansluiten van de kabels op de installatie van <Netbeheerder>, inclusief de daarvoor benodigde materialen;

- Het maken van overgangslussen van de door <Netbeheerder> aan te leveren kabels met de door ProRail aan te leveren kabels, inclusief de daarvoor alle benodigde materialen. De door ProRail aan te leveren kabeltypes zijn aangegeven op het hoogspanningsoverzicht, welke als bijlage is toegevoegd;
- Het instellen en testen van de 10 kV beveiligingsinstellingen in de <Netbeheerder> verdeelstations;
- Het leveren van indienststellingsrapporten met vermelding van de definitieve brongegevens;
- Het leveren van de EAN-code, adres, postcode en plaats onderstation netbeheerder uiterlijk 3 maanden voor indienststelling;
- Indien nog andere werkzaamheden nodig zijn om de aansluitingen te realiseren, verzoeken wij u dit mee te nemen in uw aanbieding;
- De 10 kV meetinrichting wordt bij Fudura onder gebracht en behoeft niet aangeboden te worden.

2. Algemeen

- Het leveren van een uitvoeringsplanning. De planning dient in overleg met ProRail te worden afgestemd en vastgesteld;
- Coördinatie van de werkzaamheden met de projectaannemer(s) van ProRail om tot een optimale en efficiënte uitvoering te komen.

3. Planning

Per <datum> zal het nieuwe onderstation <Naam ProRail onderstation> door ProRail in dienst gesteld worden. Uiterlijk 3 maanden voor de indienststelling van ProRail, dient <Netbeheerder> de velden beschikbaar te stellen voor in gebruik name van het nieuwe onderstation.

De door ProRail gewenste uitvoeringsdata voor de werkzaamheden van Fudura zal vroegtijdig worden doorgegeven, zodra de exacte opleverdatum van de velden bij <Netbeheerder> bekend is. De werkzaamheden dienen zo spoedig mogelijk in overleg uitgevoerd te worden.

4. Bijlagen

- Hoogspanningsoverzicht (concept);
- Inkoopvoorwaarden van ProRail.

Indien u nog inhoudelijke vragen naar aanleiding van deze uitvraag heeft dan kunt u contact opnemen met ondergetekende.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd en zien uw offerte graag zo spoedig mogelijk tegemoet.

Met vriendelijke groet,

<Naam en functie>

6.4 Sjabloon offerte-uitvraag meetverantwoordelijkheid (informatief)

Vertrouwelijk

Fudura
t.a.v. dhr. <contactpersoon>
Postbus xxx
Postcode Plaats

Datum	<datum>	Behandeld door	projectmedewerker
Onderwerp	Aanvraag meetinrichting	Telefoonnummer	
		Faxnummer	
		E-mail	

Geachte heer, dame

Inleidend verhaal waarin staat dat je voor één of meer onderstations één of meer nieuwe aansluitingen realiseert.

Vooruitlopend op de oplevering van het nieuwe ProRail onderstation willen wij graag de installatie aan de netbeheerderszijde volledig voorbereid en uitgevoerd hebben, voordat de in dienststelling van onderstation <naam ProRail onderstation> plaats gaat vinden.

Deze brief heeft betrekking op:
ProRail onderstation : <naam ProRail onderstation>
Aansluitcapaciteit : <1 of 2x basisvermogen tractietransformator>
Aansluitcategorie : <Bijvoorbeeld 5-10 MVA >
In bedrijf name : <Datum>
Locatie ProRail os : <Plaats>
Voedingslocatie <netbeheerder> : <Beschrijving>

Voor de nieuwe velden bij <netbeheerder> dient een comptabele meetinrichting geïnstalleerd en bedrijfsvaardig opgeleverd te worden

Wij verzoeken u hierbij een aanbieding te doen voor de boven omschreven werkzaamheden en leveringen.

Wij verzoeken u in de aanbieding het volgende te offren:

- Het leveren, installeren, en bedrijfsvaardig opleveren van <aantal> nieuwe comptabele meetinrichtingen t.b.v. os <naam ProRail onderstation>.

- Het leveren van indienstellings- en opleveringsrapporten, bestaande uit:
 - dat de meetinrichting is geplaatst;
 - de meetinrichting is ingeregeld en gefunctietest;
 - de overeengekomen beveiligingsinstellingen zijn ingesteld;
 - de SAP gegevens (type, veldnummers, datum van indienststellen, serienummer, EAN-code, beveiligingsinstellingen etc.).
- Indien hiervoor nog andere werkzaamheden nodig zijn, verzoeken wij u dit mee te offren in uw aanbieding.
- Het leveren van een uitvoeringsplanning. De planning dient in overleg met ProRail te worden afgestemd en vastgesteld.
- Het coördineren van de werkzaamheden met de projectaannemer(s) van ProRail en <netbeheerder> om tot een optimale en efficiënte uitvoering te komen.

De maandelijkse periodieke kosten voor het preventief onderhoud en afstand uitlezing (MDD4) dienen opgenomen te worden in het bestaande contract dat ProRail AM heeft met Fudura en dienen gericht te zijn aan <naam ProRail netbeheerder>.

De algemene voorwaarden van ProRail zijn van toepassing op het werk.

Volgens onze huidige planning dient op <datum> de aansluiting bij <netbeheerder> beschikbaar te zijn om het nieuwe onderstation aan te kunnen sluiten en functioneel te kunnen testen. Per <datum> wordt het onderstation in dienst gesteld.

De door ProRail gewenste uitvoerdatum voor de werkzaamheden van Fudura zal vroegtijdig worden doorgegeven zodra de exacte opleverdatum van de velden bij <netbeheerder> bekend is.

Indien u nog inhoudelijke vragen naar aanleiding van deze uitvraag heeft, dan verzoeken we u contact op te nemen met de heer <naam behandelaar > op nummer <telefoonnummer>.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd en zien uw offerte graag zo spoedig mogelijk tegemoet.

Met vriendelijke groet,

<Naam en functie>

6.5 Voorbeeld tekenwijze voedingsplan

