

BASISONTWERP

150kV Hattem-Lelystad

Verkabeling lijndeel mast 4 t/m 9

003.088.20 / RTE-067

Datum: 25-11-2022

Versie: 1.1

Specifieke criteria Basisontwerp (hoofddocument én bijlagen)	Functie	Geconsulteerde(n) (naam / namen)
<ul style="list-style-type: none"> Betrokken bij opstellen Basisontwerp 	Customer & Markets (alleen van toepassing bij klant BO)	...
<ul style="list-style-type: none"> Betrokken bij opstellen Basisontwerp 	Technoloog (AMN)	
	OIV'er	
	TV'er (SP)	
	Bouwleider (SP)	██████████
	Regio veiligheidskundige (SP)	██████████
	Adviseur Omgevingsmanagement (SP)	██████████
	Adviseur Grondzaken (SP)	██████████
<ul style="list-style-type: none"> Basisontwerp gecontroleerd en akkoord Specialistische engineers geconsulteerd 	Projectleider (SP)	██████████
	Lead Engineer (SP)	██████████
<ul style="list-style-type: none"> Eindverantwoordelijk namens PMT voor inhoud BO (PID) 	Projectleider (SP)	██████████

Wijzigingen

Revisielog basisontwerp	
Versie	1.1
Status	Definitief
Datum	25-11-2022
Documentnummer	000.000.00 Basisontwerp 150kV Hattem-Lelystad Verkabeling lijndeel mast 5 t/m 8
Opdrachtgever	TenneT; [REDACTED]
Auteur(s)	[REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED].

Inhoud

Wijzigingen	2
1 Projectomschrijving	5
1.1 Van belang zijnde documenten	6
1.2 Introductie, achtergronden en projecthistorie	6
1.3 Betrokken stations / verbindingen	6
1.4 Bestaande situatie (algemeen)	6
1.5 Gewenste situatie (algemeen)	8
1.6 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied	9
1.6.1 Vooronderzoeken	9
1.6.2 Vooronderzoeken/engineering	9
1.7 Objectenboom	10
1.8 Functieboom	11
1.9 Contextdiagram	12
1.10 Realisatie aspecten	12
1.11 Testen en inbedrijfname	13
1.12 Bedrijfsvoeringaspecten en ombouwplan	13
1.13 VNB-plan	14
1.14 Raakvlakken en grenzen van het project	16
2 Algemene eisen	17
2.1 Projectrisico's	17
2.2 Veiligheid, gezondheid en milieu (uitvoerings- en beheerfase)	17
2.3 Kwaliteit	17
2.4 Duurzaamheid	17
2.5 TenneT Standaarden ('AMN Documenten')	17
2.6 Topeisen	17
2.7 Overige eisen en planologische- en vergunningsrandvoorwaarden	18
2.7.1 Overige eisen	18
2.7.2 Planologische- en vergunningsrandvoorwaarden	18
2.8 Naamgeving	18
2.9 (As built) Documentatie	19
2.10 Beheer en onderhoud	19
2.10.1 Beheer- en onderhoudsaspecten	19
2.10.2 Reserveonderdelen	19
2.10.3 Hergebruik componenten	19
3 Techniek en specifieke eisen	20
3.1 Primair	22
3.1.1 Bestaande situatie primair	22
3.1.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied primair	22
3.1.3 Gewenste situatie primair	22
3.1.4 Specifieke eisen primair	22
3.2 Secundair	22
3.2.1 Bestaande situatie secundair	22
3.2.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied secundair	22
3.2.3 Gewenste situatie secundair	22
3.2.4 Specifieke eisen secundair	22

3.3	Telecom	22
3.3.1	Bestaande situatie telecom	22
3.3.2	Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied telecom	22
3.3.3	Telecom (gewenste situatie)	22
3.3.4	Specifieke eisen telecom	22
3.4	Bouwkundig / civiel / security	23
3.4.1	Bestaande situatie bouwkunde / civiel / security	23
3.4.2	Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied bouwkunde/civiel/security	23
3.4.3	Gewenste situatie bouwkunde / civiel / security	23
3.4.4	Specifieke eisen bouwkunde / civiel / security	23
3.5	Hoogspanningslijnen	23
3.5.1	Bestaande situatie hoogspanningslijnen	23
3.5.2	Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied hoogspanningslijnen	23
3.5.3	Gewenste situatie hoogspanningslijnen	25
3.5.4	Specifieke eisen hoogspanningslijnen	26
3.6	Hoogspanningskabels	26
3.6.1	Bestaande situatie hoogspanningskabels	26
3.6.2	Uitgevoerd onderzoek/engineering	27
3.6.3	Gewenste situatie hoogspanningskabels	30
3.6.4	Specifieke eisen hoogspanningskabels	33
3.7	EMC / aarding	35
3.7.1	Bestaande situatie EMC / aarding	35
3.7.2	Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied EMC / aarding	35
3.7.3	Gewenste situatie EMC / aarding	35
3.7.4	Specifieke eisen EMC / aarding	35
4	Omgeving	36
4.1	Planologie	36
4.2	Private rechten	37
4.2.1	Overzicht rechthebbenden	38
4.2.2	Overzicht overeen te komen private rechten	39
4.2.3	Aankopen	39
4.2.4	Vergoedingen	40
4.2.5	Benodigde informatie	40
4.2.6	Eigendomsmatrix	40
4.3	Publiekrechtelijke vergunningen / toestemmingen etc.	40
4.3.1	Overzicht activiteiten	40
4.3.2	Overzicht vergunningen / toestemmingen etc.	40
4.3.3	Vergunbaarheid	41
4.3.4	Overige aspecten	41
4.4	Strategisch omgevingsmanagement	41
5	Lijst met begrippen en afkortingen	41
6	Bijlagen	43

1 Projectomschrijving

Door de wet Elektriciteitswet artikel 22A worden gemeentes in de gelegenheid gesteld om voorgeselecteerde delen van hoogspanningslijnen te verkabelen. In de gemeente Hattem betreft dit het deel tussen mast 4 en mast 9 van de 150kV hoogspanningslijn Hattem-Lelystad. Hiervoor zullen de masten 4 tot en met 8 geamoveerd worden.

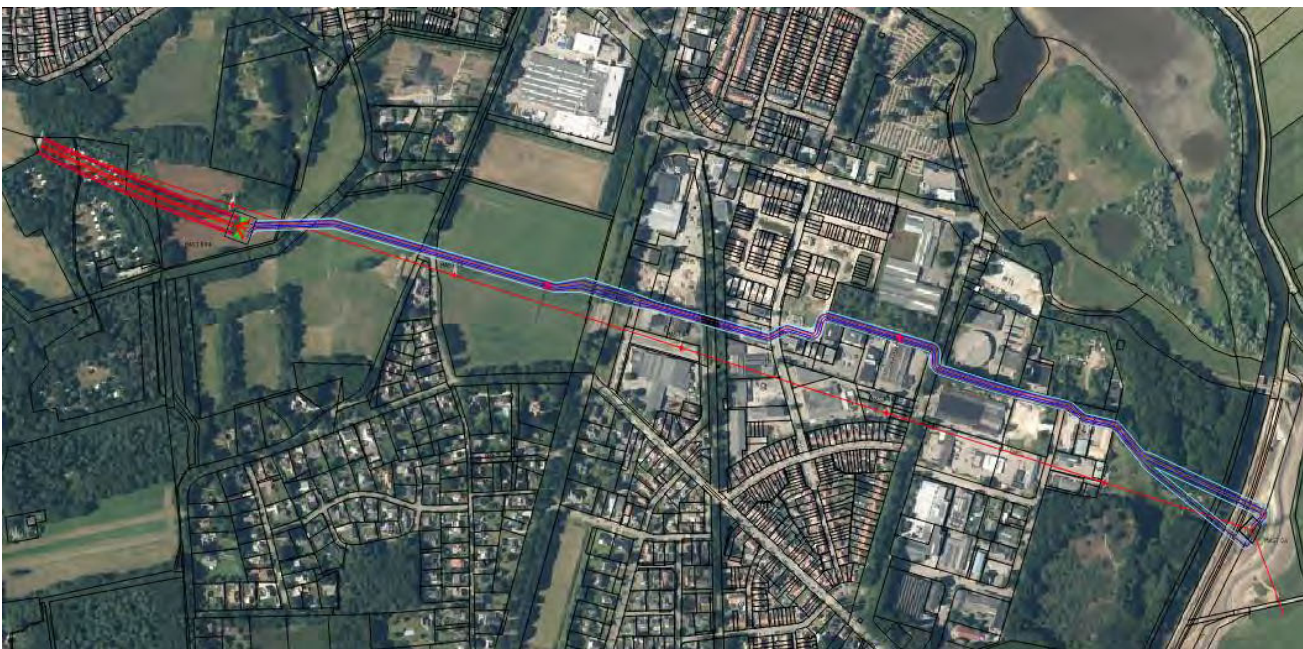
In een eerder stadium is in de HBS uitgegaan van een opstijgpunt tussen mast 4 en mast 5 maar de wens van de gemeente was om mast 4 hier ook bij te betrekken. Omdat mast 4 in eerste instantie buitendijks stond was dit technisch gezien niet mogelijk.

Gedurende het BO werd duidelijk dat het waterschap de dijk gaat verstevigen en om de mast gaat verleggen hiermee is het mogelijk om alsnog het opstijgpunt bij mast 4 te kunnen realiseren. Mast 4 komt door de dijkaanpassing binnendijks te staan en daardoor is het wel mogelijk om er een opstijgpunt te realiseren. Om een eventuele toekomstige dijkverzwaring eenvoudig mogelijk te maken dient het maaiveld ter plaatse van het opstijgpunt met ca. 1 meter verhoogd te worden.

De herontwikkeling krijgt al vorm door de realisatie van de eerste woningen op grond van het bestemmingsplan 't Veen-Noord.

Voor deze verkabeling dienen drie zware circuits onder de grond gebracht te worden. Dit zal aan de zijde van mast 4 gebeuren middels een opstijgpunt en aan de andere zijde zal in een nieuw te realiseren mast 9a (ter vervanging van mast 9) een opstijgpunt gemaakt worden.

In onderstaande Figuur 1 is dit globaal weergegeven.



Figuur 1: Overzicht van de verkabeling met de te amoveren masten.

1.1 Van belang zijnde documenten

In onderstaande tabel zijn de van belang zijnde projectdocumenten weergegeven:

Document	Meridiannr (08829680)	Onderdeel
AQUA - S1 Hattem	- 002.729.00 0919033	-Bijlage AQUA S1
Kwaliteitsplan AMN	- Niet ontvangen	-G1 Hoofddocument
Haalbaarheidsstudie, Voor het verkabelen van 150kV-- lijndelen nabij station Hattem betreffende masten 4 t/m 9 en 9 t/m 14	002.729.19.S21.002	-Bijlage tracévarianten
RTE067-Offerte BO verkabeling 150 kV Hattem	Onbekend	Offerte BO

Dit BO is tot stand gekomen zonder documenten uit het AQUA S1 proces, het ontbrekende document betreft het PID. Door het ontbreken van de PID sluit het BO niet volledig aan op de vereiste informatie uit het BO-template versie 4.1.

1.2 Introductie, achtergronden en projecthistorie

Het gebied t' Veen is een gecombineerde woon- werklocatie in de gemeente Hattem. Op basis van de elektriciteitswet wil de gemeente het wooncomfort verbeteren van de huidige woningen. Dit zal gebeuren door de masten 5 t/m 8 te amoveren en een kabelverbinding van mast 4 naar de nieuwe mast 9A te leggen. Voor dit project betreft het de 150kV lijn Hattem-Lelystad van mast 5 t/m mast 9.

Reddyn voert het basisontwerp uit in opdracht van TenneT.

1.3 Betrokken stations / verbindingen

De volgende stations zijn betrokken bij dit project:

- 150kV station Hattem
 - Veld 0.09
- 150kV station Dronten
 - Veld 0.08
- 150kV station Lelystad
 - Veld 0.11-Hattem
 - Veld 0.12-Zuidbroek
- 150kV station Woudhuis
 - Veld 0.08
- 150kV station Zuidbroek
 - Veld 101

1.4 Bestaande situatie (algemeen)

De bestaande situatie op hoofdlijnen is als volgt:

- De 150kV hoogspanningslijn Hattem-Lelystad bestaat uit een drie tal verbindingen te weten:
 - 150kV Woudhuis-Dronten
 - 150kV Zuidbroek-Lelystad
 - 150kV Hattem-Lelystad

De verbindingen lopen over het gebied 't Veen in Hattem. De gemeente wil dit gebied de komende jaren transformeren naar een aantrekkelijk, vitaal en circulair woongebied met ruimte voor passende schone bedrijfsfuncties

Door de plannen van de gemeente Hattem in combinatie met de wet Elektriciteitswet artikel 22A heeft de gemeente Hattem contact gezocht met TenneT voor de verdere ontwikkeling van hun plannen. Dit zal

gebeuren door de masten 5 t/m 9 te amoveren en een kabelverbinding van mast 4 naar de nieuwe mast 9A te leggen.

De volgende 'algemene' aspecten zijn nader geïnventariseerd en de resultaten zijn op hoofdlijnen vermeld (de 'specifieke' aspecten per vakgebied zijn in hoofdstuk 4 aangegeven):

a) Gedeeld station?

Nee

Ja, consequenties (hoofdlijnen):

- Liander
- Cross Border Lease

De specifieke uitwerking in geval van gedeelde assets (o.a. eigendomsmatrix) staat in bijlage B4 Omgeving weergegeven.

b) Bijzondere bedrijfsvoeringsaspecten bestaande situatie:

- Normale situatie: De drie verbindingen voeren momenteel gewoon hun belasting die een maximale winterwaarde heeft van 2300A en een nominale waarde heeft van 1840A.
- Onderhoud en "storingssituaties": Onderstaand is een onderscheid per circuit opgesomd.
 - 1) 150kV Woudhuis-Dronten (geel): Indien er onderhoud wordt gepleegd aan de verbinding Woudhuis-Dronten dan wordt station Dronten alleen nog gevoed vanuit de 150kV verbinding vanuit Lelystad. Onderstation Woudhuis wordt nog gevoed vanuit meerder verbindingen.
 - 2) 150kV Zuidbroek-Lelystad (zwart): Indien er onderhoud wordt gepleegd aan de verbinding Zuidbroek-Lelystad dan wordt station Zuidbroek alleen nog gevoed vanuit de 150kV verbinding vanuit Woudhuis. Onderstation Lelystad wordt nog gevoed vanuit meerder verbinding.
 - 3) 150kV Hattem-Lelystad (blauw): Indien er onderhoud wordt gepleegd aan de verbinding Hattem-Lelystad dan wordt station Hattem nog gevoed vanuit de 150kV verbindingen vanuit Vaassen en vanuit Woudhuis. Onderstation Lelystad wordt nog gevoed vanuit meerder verbinding.
- Bijzondere klantafspraken: In overleg zullen de verbindingen na elkaar worden vrij geschakeld. Dit zal onder meer gebeuren voor de ombouw maar ook voor de overgang naar de toekomstige situatie.
- Vanwege de omgewaaide masten ter hoogte van Oosterwolde is er op dit moment een uitzonderlijke situatie dat de drie circuits via één tracé lopen.

c) VNB (on)mogelijkheden bestaande situatie (bijvoorbeeld overschrijden kortsluitvermogen, gevaarlijke meettransformatoren, issues t.a.v. aardnet, asbest / milieu etc):

- Werkzaamheden op OS Lelystad waardoor de verbinding niet uit bedrijf kan.
- Mogelijke werkzaamheden in de overige 150kV circuits waardoor stations niet meer gevoed worden.
- Overschrijding kortsluitvermogen.

d) Bijzonderheden ten aanzien van het betreden van de locatie(s), bijvoorbeeld niet voldoen aan stap- en aanraakspanning of bijzondere situaties van de aanwezige assets):

Nee

Ja, bijzonderheden wegens beheersing van het kortsluitvermogen.

Voorkomen dat ten gevolge van in bedrijf zijnde productie-eenheden het kortsluitvermogen ter plaatse groter is dan de kortsluitvastheid van de 150 kV installatie.

- TTVWI-016_Beheersing_kortsluitvermogen_Lelystad_150_DEF_2020-04-15

1.5 Gewenste situatie (algemeen)

In de gewenste eindsituatie zijn de drie 150kV verbindingen vanaf mast 4 t/m mast 9A verkabeld. Hiervoor dient er bij mast 4 een opstijgpunt in de mast gerealiseerd te worden en zal er middels een boring onder het Apeldoornskanaal door worden geboord. Aan de andere zijde naast de bestaande mast 9 wordt een nieuwe mast gebouwd met een opstijgpunt. Dit opstijgpunt zal op maaiveld bij de mast worden gebouwd.

Door het realiseren van deze oplossingen dienen mast 4 en mast 10 verzwaid te worden.

De realisatie zal er in grote lijnen als volgt uit zien:

- Voor de start van de graafwerkzaamheden zal er eerst een tijdelijke situatie worden gerealiseerd.
- Om het werk te realiseren dienen eerst tijdelijke werkwegen en werkerreinen aangelegd te worden. Het is wenselijk om voor de werkstrook een breedte aan te houden van ca. 40 meter. Binnen dit werkerrein vallen de werkweg die ca. 5m breed zal zijn en de diverse gronddepots. Daar waar dit niet mogelijk is, wordt alleen een werkweg aangelegd en wordt gebruik gemaakt van een depot elders langs het tracé.
- Bij de mast 4 wordt het opstijgpunt gerealiseerd en de mast waar nodig verzwaid. Ook zal hier het maaiveld verhoogd worden zodat de dijk in de toekomst verzwaid kan worden. Het verhogen van het maaiveld zal ca. 1 meter zijn maar dit dient het waterschap nog te berekenen. Bij het maken van de mastfundatie zullen de bestaande kleilagen weer goed afgedicht dienen te worden zodat kwelwater niet omhoog kan.
- Mast 9a wordt gebouwd naast de bestaande mast 9.
- Mast 10 wordt waar nodig verzwaid.
- De locaties voor de verschillende boringen kunnen ingericht worden en de boorstelling kan worden aangevoerd evenals het materieel voor het lassen van de mantelbuizen en het bentoniet.
- De locaties waar geboord zal worden is onder het Apeldoornskanaal door en onder de Apeldoornseweg door.
- Op één locatie wordt er een persing gerealiseerd te weten bij de te kruisen Gasunie buisleiding.
- De perskuip kan gegraven worden ter hoogte van de Gasunie leiding
- Na het realiseren van de boringen/persingen kan de sleuf gegraven worden.
- De kabels worden in het kabeltracé en in de gestuurde boring en persing getrokken.
- Het maken van de crossbonding moffen op de locaties bij de Apeldoornseweg en bij de Burgemeester Moslaan.
- De kabels worden bedekt met schoon- of backfillzand en de grond wordt verdicht waarna er een manteltest wordt uitgevoerd.
- De kabels worden opgevoerd bij de opstijpunten en de kabeleindsluitingen worden gemonteerd.
- Amoveren mast 5 t/m 9.
- De lijnen tussen mast 10 en mast 9a zijn te kort omdat mast 9a verder weg staat. Hoe gaan we daarmee om?

Na het realiseren van de nieuwe verbinding dienen de volgende testen uitgevoerd te worden voordat de nieuwe verbinding in bedrijf genomen kan worden:

- Het primair en secundair uitkleuren van de fasen;
- Het uitvoeren van manteltesten met een houdspanning van 5kV;
- Het uitvoeren van een HS-test met een testspanningen van 2,5U0 of een DAC-test.
- Het uitvoeren van een PD-meting.

Als de kabels eenmaal zijn aangelegd en getest zullen de fasen vanuit de bestaande masten worden geknipt, omgezwaaid en afgehangen worden bij de opstijpunten. Dit zal per circuit gebeuren.

Per circuit zullen de geleiders uit de lijn geknipt en omgezwaaid worden waarna de IBN van dat circuit volgt.

1.6 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied

1.6.1 Vooronderzoeken

De reeds uitgevoerde vooronderzoeken, welke voorafgaand aan 'technical- and spatial design' fase zijn uitgevoerd (in 'study on technical alternatives' fase), staan in onderstaande tabel:

Ref	Documentnaam	Type document	Meridiannr:	Onderdeel
[1]	Haalbaarheidsstudie: Voor het verkabelen van 150kV-lijndelen nabij station Hattem betreffende masten 4 t/m 9 en 9 t/m 14	Vooronderzoek	002.729.19.S21.002	-Hoofddocument -Bijlagen

De resultaten van de reeds uitgevoerde vooronderzoeken, voorafgaand aan de 'technical- and spatial design' fase, zijn hieronder kort beschreven:

1. Locatiestudie station:
N.v.t.
2. Variantenonderzoek type schakelinstallatie:
N.v.t.
3. Kabeltracéstudie:
Er is een keuze gemaakt voor de tracévariant alternatief 1 midden. Tevens is er een optie uitgewerkt met twee kabels per fase.

1.6.2 Vooronderzoeken/engineering

De volgende algemene station/verbinding 'aspecten' zijn tijdens de 'technical- and spatial design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd en hieronder beschreven (de specifieke resultaten zijn per vakgebied in hoofdstuk 4 aangegeven):

- a) Standaarden, normen en richtlijnen (vakgebied '00'):

Zijn er wijzigingen op van toepassing verklaarde AMN Standaarden en/of SPVEs in het AQUA S1 protocol?

Nee

Ja, te weten:

 - In de KES zijn de afwijkingen en afstemmingen nader uitgewerkt, zie bijlage 002.729.00091933 B1.6.2 KES Klant eisen specificatie.
Grofstoffelijk betekend dit:
 - Bij mast 4 zal er geen portaal op maaiveld worden gebouwd maar in de mast, dit vanwege de zeer beperkte ruimte.

Zijn er op advies van de SP aanvullende interne of externe standaarden, normen en/of richtlijnen van toepassing?

Nee

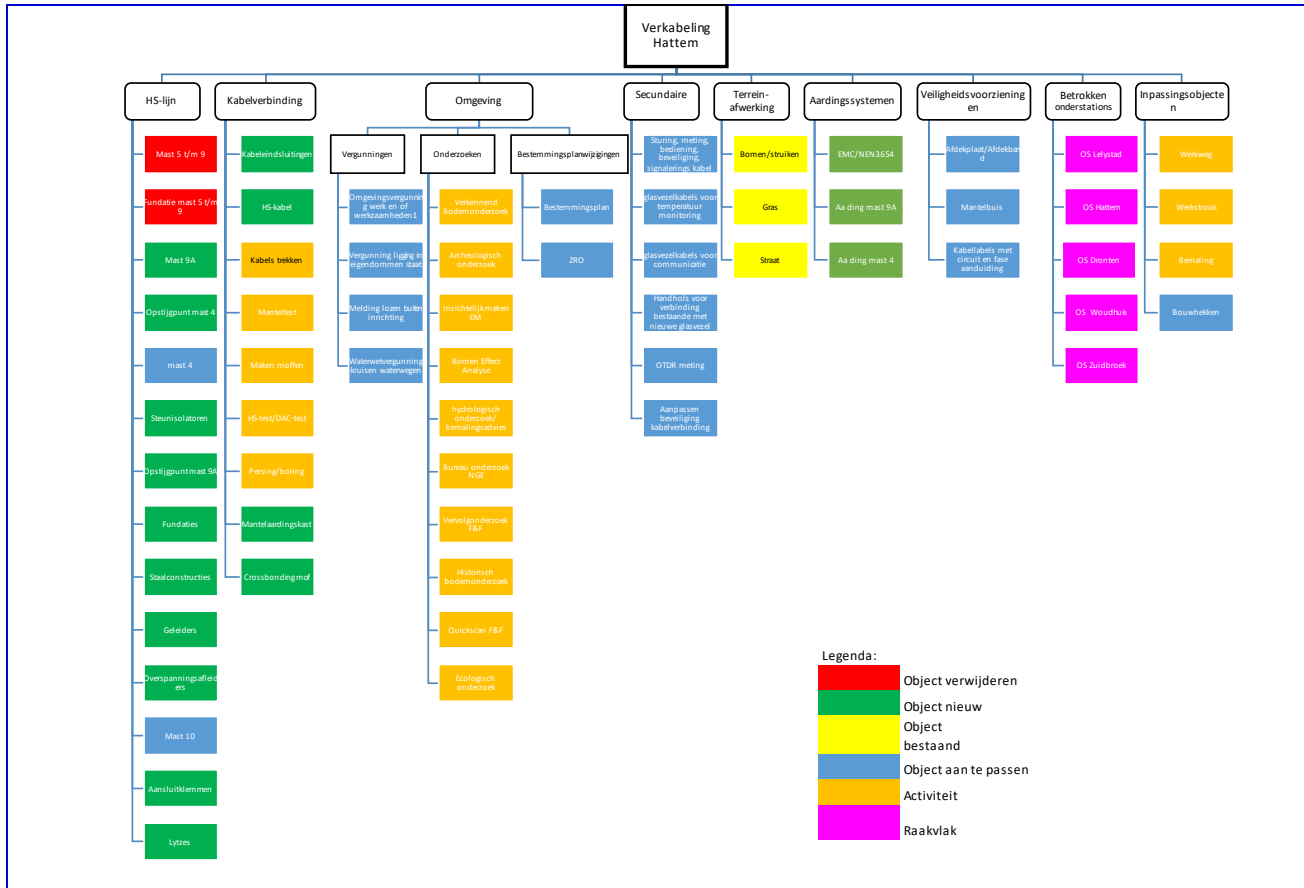
Ja, te weten:

 - ...
- b) Overige aspecten:
 - o N.v.t.

1.7 Objectenboom

Een objectenboom betreft een hiërarchische structuur van objecten waaruit het project is samengesteld. De eisen met betrekking tot deze objecten zijn verwoord in de eisen in hoofdstuk 2 en 3.

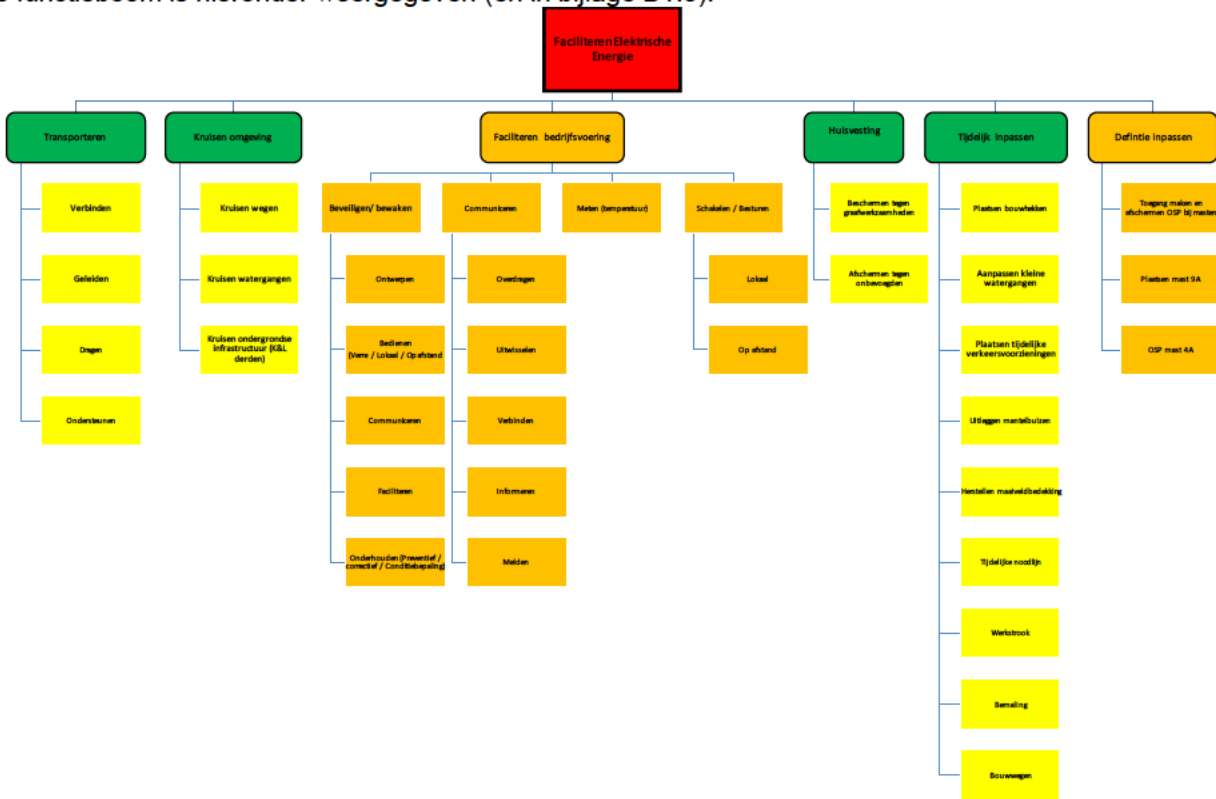
De objectenboom is hieronder weergegeven (en in bijlage B1.7): Ontheffing Wet Natuurbescherming toevoegen aan vergunningen, quick scan f&f en ecologisch onderzoek is hetzelfde, laatstgenoemde verwijderen, ZRO is geen bestemmingsplanwijziging



1.8 Functieboom

In deze paragraaf zijn de functies weergegeven die het Systeem op enig moment aan zijn omgeving biedt. De prestaties met betrekking tot deze functies zijn verwoord in de eisen in hoofdstuk 2 en 3.

De functieboom is hieronder weergegeven (en in bijlage B1.8):



- Legenda:
- Hoofd functie
 - Subfunctie
 - Sub subfunctie
 - onderdeel van subfunctie
 - Raakvlakken / Interfaces andere projecten (buiten scope BO)

1.9 Contextdiagram

Het Contextdiagram geeft de relaties weer tussen het project en de projectomgeving. De eisen volgend uit dit contextdiagram zijn verwoord in de eisen in hoofdstuk 2 en 3. Het contextdiagram is hieronder weergegeven:

Alle stakeholders en objecten buiten 'het project' (de scope):



Aard van het raakvlak:

A	Afstemming vergunningen en onderzoeken bodem en omgeving
B	Opdrachtgever en stelt eisen d.m.v. PVE, normen en voorwaarden.
C	Verstrekken VNB, hebben grote invloed op planning doen de besturing van de nieuwe systemen beslissingsbevoegd t.a.v. testen, alarmen, meldingen e.d.
D	Zorgdragen voor veiligheidsaspecten tijdens het ontwerp en uitvoering
E	Civiele aannemer voor het graven van de sleuf het uitvoeren van de HDD en het leggen van de kabels.
F	Voor het beheer en onderhoud van de kabelverbinding
G	De HS-lijn zal verkabeld worden maar er zal ook een tijdelijke lijn gebouwd moeten worden.
H	Voor het kruisen van het Apeldoornkanaal dan in beheer is van waterschap Vallei en Veluwe is.
I	Liander is via de cross boarder lease constructie beheerder van de lijn.
J	Met de kabelverbinding zal een glasvezel worden meegelegd voor de telecom. Tevens zal er ook een glasvezelbuis worden meegelegd met de middelste fase per circuit.
K	Nog te contracteren leveranciers voor kabels, staalconstructie ect.
L	Het waterschap Vallei en Veluwe is momenteel bezig met het verzwaren van de dijk maar ook beheerder van het Apeldoornkanaal.
M	Zijn nu fysieke belemmering, maar door het project zijn instanties wel volledig op de hoogte.
N	Vind de gebiedsontwikkeling plaats en de aanleg van de kabel.
O	Mede bepalend voor de ontwikkeling van het plangebied en het kabeltracé
P	Stakeholder die goedkeuring op plan en werkwijzes moet geven
Q	Stakeholder die goedkeuring dient te geven op de wijze van kruisen of aanleg op terrein. Dit zal worden vastgelegd in de ZRO. Fysiek raakvlak. Ook dienen er op de percelen onderzoeken te worden uitgevoerd waar betreding voor nodig is.
R	Stakeholder die goedkeuring op plan en werkwijzes moet geven
S	Onderzoek dat indien er een vondst wordt gedaan voor mogelijke vertraging kan zorgen.
T	Voor de kabelverbinding zal op de diverse percelen een ZRO gevestigd worden met een dubbelbestemming.
U	Voor de aanleg van de kabelverbinding dient het bestemmingsplan gewijzigd te worden met een dubbelbestemming

Realisatie aspecten

Zaken relevant voor de realisatie worden hier weergegeven. Hierbij valt te denken aan:

- Veel grondverzet
- Inrichting bouwterrein
- Afwerking werkterrein: in welke toestand moet het projectterrein weer terug worden overgedragen aan TenneT, bijvoorbeeld cultuurtechnisch afgewerkt
- Aanleg tijdelijke werkwegen en werkterreinen;
- Ombouw van mast 4;
- Bouw nieuwe mast 9A en amoveren bestaande mast 9 inclusief fundatie;
- De mantelbuizen voor de gestuurde boring dienen uitgelegd en gelast te worden;
- Realiseren van 2 gestuurde boringen één van ca. 180m en één van ca. 75m
- Zwaar transport voor het aanvoeren materieel en de hoogspanningskabels;
- Grondverzet: het graven en ca. 1600 meter voor de aanleg van de kabels in openontgraving met een diepte van ca. 1,4 en 2,0 meter en voor de landerijen 2,0m;
- Aanvoer van backfill zand type B middels vrachtwagens;

- Realiseren van de kabeltrek;
- Het graven en voorbereiden van twee lasputten t.b.v. de mofverbindingen;
- Testen van de nieuwe verbinding;
- Omzwaaien van de fasen naar de nieuwe situatie;
- In bedrijfstellen van de nieuwe verbinding;
- Amoveren geleiders HS-lijn.
- Amoveren mast 5 t/m mast 9.

Nevenaspecten van bovengenoemde hoofdaspecten:

- Verkeersplan;
- Werkterrein afzetting;
- Borgen van de bereikbaarheid van de bedrijven;
- Borgen van de bereikbaarheid van woningen;
- Grondopslag;
- Haspel en lierlocaties;
- Uitlegterrein mantelbuizen;

1.11 Testen en inbedrijfname

Het testen van de kabels zal op meerdere momenten gebeuren. Alle kabels zijn middels een FAT getest bij de kabelleverancier. Vooraf zullen voor de kabels de impedantie (R/X/Z incl. homoplolaire) worden berekend. Op deze wijze kunnen beveiligingsinstellingen al vooraf ingeregeld worden.

Wanneer de kabels aankomen op het werk is er een overdracht. Als de kabels in de sleuf zijn aangebracht en de sleuf eenmaal is aangevuld zal er een manteltest worden uitgevoerd. Voor aanvang van de HS-test wordt wederom een manteltest uitgevoerd en zal de impedantie (R/X/Z incl. homoplolaire) worden gemeten. Tevens zal er een PD-meting worden gedaan.

Voor de HS-test of de DAC-test zullen de fasen zowel primair als secundair worden uitgekleurd.

De spanning waarmee getest dient te worden bij een HS-test is $2,5 \times U_0$ zoals beschreven staat in de norm NEN-HD632.

1.12 Bedrijfsvoeringsaspecten en ombouwplan

Zaken relevant voor de bedrijfsvoering zijn hier weergegeven:

- a) Eventuele afwijkingen op de AMN documenten (TenneT standaarden) welke consequenties hebben voor bedrijfsvoering:
 - Conform TenneT PvE heeft het de voorkeur om een opstijgpunt op de grond te maken. Bij mast 4 wordt hiervan afgeweken. Gezien de afstand die benodigd is voor het omhoog laten komen van de gestuurde boring is er weinig plaats voor het maken van het opstijgpunt.
- b) Eventuele beheer- en onderhoudsaspecten welke consequenties hebben voor bedrijfsvoering:
 - Een klein deel van de kabelverbinding komt in een gestuurde boring te liggen.
 - Het tracé komt in een te ontwikkelen gebied waardoor er dient rekening gehouden te worden met omwonenden en mogelijk verkeer bij onderhoudswerkzaamheden.
 - Het ondergrondse deel van de verbinding dient opgenomen te worden in de KLIC registratie. Bij voorkeur wordt het kabeltracé bij aanvang van de DO-fase in de KLIC registratie opgenomen, zodat andere partijen geen acties kunnen ondernemen die ten nadele zijn van het beoogde tracé.
- c) Voorlopig ombouwplan ('stappenplan' op hoofdlijnen):
 - 1) Inrichten werkwegen ten behoeve van noodlijn;
 - 2) Omzwaaien bovengrondse geleiders naar de noodmasten;
 - 3) Bouw nieuwe mast 9A en het opstijgpunt in mast 4;

- 4) Aanleggen bouwwegen ten behoeve van aanleg kabels.
- 5) Maken gestuurde boringen onder het Apeldoornskanaal, de Apeldoornseweg en een persing onder de GasUnie leiding door;
- 6) Mantelbuizen trekken in gestuurde boring;
- 7) Graven sleuf;
- 8) Aanbrengen schoon zand en backfillzand type B waar nodig;
- 9) Kabels trekken in sleuf samen met de mantelbuizen voor de telecom en temperatuurmonitoring;
- 10) Montage crossbonding moffen en putten;
- 11) Sleuf afdichten;
- 12) Manteltest;
- 13) Afwerken sleuf;
- 14) Eindsluitingen montage;
- 15) Aardingskasten montage;
- 16) Impedantiemeting;
- 17) Beveiligingen instellen;
- 18) Inbedrijfnemen kabels;
- 19) Amoveren geleiders, masten en fundaties
- 20) Herstel terreinen

Het voorlopige ombouwplan is nader uitgewerkt in bijlage B1.12. Het voorlopige ombouwplan dient als basis voor het VNB-plan.

1.13 VNB-plan

Het voorlopige VNB-plan moet worden afgeleid van het voorlopige ombouwplan en als bijlage B1.13 worden toegevoegd. Voorlopig VNB plan op hoofdlijnen:

ID	Netschakel (veld / rail / verbinding)	VNB duur (dagen)	Start (dd-mm-jj)	Einde (dd-mm-jj)	Teruggave tijd (uur)
1.1	150kV lijn Woudhuis-Dronten OS Woudhuis: 150kV veld 0.08	5dagen per stap uit ombouwplan.	Circuit: 01-02-2024 Circuit: 16-02-2024 Omzwaai: 22-02-2024	06-02-2024 21-02-2024 03-03-2024	6
1.2	150kV lijn Woudhuis-Dronten OS Dronten: 150kV veld 0.08	5dagen per stap uit ombouwplan.	Circuit: 01-02-2024 Circuit: 16-02-2024 Omzwaai: 22-02-2024	06-02-2024 21-02-2024 03-03-2024	6
2.1	150kV lijn Zuidbroek-Lelystad OS Zuidbroek: 150kV veld 101	5dagen per stap uit ombouwplan.	Circuit: 01-02-2024 Circuit: 06-02-2024 Circuit: 16-02-2024 Mast 9: 22-02-2024 Omzwaai: 22-02-2024	06-02-2024 11-02-2024 21-02-2024 27-02-2024 03-03-2024	6
2.2	150kV lijn Zuidbroek-Lelystad OS Lelystad: 150kV veld 0.12	5dagen per stap uit ombouwplan.	Circuit: 01-02-2024 Circuit: 06-02-2024 Circuit: 16-02-2024 Mast 9: 22-02-2024 Omzwaai: 22-02-2024	06-02-2024 11-02-2024 21-02-2024 27-02-2024 03-03-2024	6
3.1	150kV lijn Hattem-Lelystad	5dagen per	Circuit: 06-02-2024	11-02-2024	6

	OS Hattem: 150kV veld 0.09	stap uit ombouwplan.	Mast 4: 11-02-2024 Mast 9: 22-02-2024 Omzwaai: 22-02-2024	16-02-2024' 27-02-2024 03-03-2024	
3.2	150kV lijn Hattem-Lelystad OS Lelystad: 150kV veld 0.09	5dagen per stap uit ombouwplan.	Circuit: 06-02-2024 Mast 4: 11-02-2024 Mast 9: 22-02-2024 Omzwaai: 22-02-2024	11-02-2024 16-02-2024 27-02-2024 03-03-2024	6

*Omdat de planning nog niet duidelijk is zijn de genoemde datums indicatief en is het tijdsfad bepalender.

- a) Is het voorlopige VNB-plan afgestemd met System Operations NL (SON)?
- Ja, referentie: ...
 - Nee, planning nog te onduidelijk en meer dan een jaar vooruit plannen v.w.b. VNB's is niet mogelijk.
- b) Is het voorlopige VNB-plan opgenomen in het integraal planningssysteem waarbij relaties en conflicten met naburige projecten in kaart zijn gebracht?
- Ja
 - Nee, planning nog te onduidelijk.
- c) VNB Telecom:
- VNB (on)mogelijkheden telecom: ...
 - Is er sprake van gedeelde telecomverbindingen?
 - Nee
 - Ja, te weten: ...

1.14 Raakvlakken en grenzen van het project

In deze paragraaf worden de raakvlakken en grenzen van het project en de uitsluitingen weergegeven. De raakvlakken van het project zijn in eerste instantie de ontwikkeling van het gebied 't Veen. Aangezien de planning nog allerminst concreet is valt er op dit moment nog niet veel te zeggen over raakvlakken met andere projecten vanuit TenneT. Wel is bekend dat er op dit moment een nieuw onderstation Dronten Olsterpad wordt gebouwd in de lijnverbinding Hattem Lelystad en dat er op onderstation Hattem ontwikkelingen gepland staan maar deze zullen naar verwachting al gereed zijn tijdens aanvang van de verkabeling.

Gezien de raakvlakken met vele onderstations waar deze verbinding mee te maken heeft zal in de DO-fase als de planning concreter worden met daarbij ook de grondverwerving vanuit de gemeente, goed gekeken moeten worden naar mogelijke raakvlakken. Om deze reden is het verstandig om in de DO-fase te zorgen dat de grondverwerving rond is zodat er een goede realistische planning gemaakt kan worden. Op deze wijze kan goed worden nagegaan of er op de diverse onderstations raakvlakken zijn maar kan ook gekeken worden of de circuits vrij geschakeld kunnen worden.

De uitgangspunten van dit project is het realiseren van een ondergrondse kabelverbinding zodat de bovengrondse lijnen geamoveerd kunnen worden. Dit betekent dat er een nieuwe mast 9A gebouwd gaat worden. Mast 4 zal verzwakt worden en er zal een opstijgpunt gerealiseerd worden. Mast 10 zal verzwakt worden vanwege een andere lijnhoek om de mast.

Voor de kabelverbinding geldt dat deze vanaf het opstijgpunt bij mast 4 loopt over een lengte van ca. 1680m naar het opstijgpunt bij de nieuwe mast 9A.

Als laatste zullen binnen de scope van het project ook de masten 5, 6, 7, 8 en 9 worden geamoveerd inclusief antennesites die in de masten 5 en 7 zijn gevestigd.

Op het moment van schrijven van dit BO zijn er werkzaamheden gaande in de lijn tussen mast 36 en 42 vanwege stormschade aan de tussenliggende masten. Verwacht wordt dat deze werkzaamheden afgerond zijn als de realisatiefase start.

2 Algemene eisen

2.1 Projectrisico's

Het risicodossier is opgenomen in bijlage B2.1.

2.2 Veiligheid, gezondheid en milieu (uitvoerings- en beheerfase)

Het VGM plan is opgenomen in bijlage B2.2.1 en B2.2.2.

2.3 Kwaliteit

Het kwaliteitsplan is opgenomen in bijlage B2.3.

2.4 Duurzaamheid

De duurzaamheidsdoelstellingen zijn opgenomen in bijlage B2.4.

2.5 TenneT Standaarden ('AMN Documenten')

Er is lijst met AMN Documenten of SPvE aangeleverd door TenneT genaamd .

Onderstaande PvE zijn van toepassing op dit project evenals de vigerende eisen uit de normen die samenhangen met deze PvE's;

- PVE.00.002 Planologische traceringsuitgangspunten en locatie-eisen, versie 3.0;
- PVE.00.003 Publieke en Private rechten, versie 3.0;
- PVE.00.060 Meetbestek en inmeten assetdata TenneT TSO, versie 2.3;
- PVE.05.000 Lijnen, versie 3.2;
- PVE.06.000 Kabels, versie 2.3;
- PVE.07.000 EMC en Aarding, versie 2.2;

2.6 Topeseisen

De in de 'technical- and spatial design' fase opgestelde / afgeleide topeseisen zijn in de tabel weergegeven:

Eisnr.	Bron	Object	Eis	Toelichting / informatie	Referentie
H2.6-1	BO		Het project dient veilig te worden uitgevoerd en te resulteren in veilig te bedienen en veilig te onderhouden assets.		
H3.5-1	SPVE.05.001		Normen Geen afwijkingen op PvE / Wel afwijkingen op PvE: destijds geldende norm of recente norm / Recente norm + NEN8700/8701 met ref. periode Afkeurniveau 15 jaar en ref. periode Verbouwniveau 30 jaar. - Eventueel afwijkende periode Verbouwniveau: Jaar.	conform PVE.05.000 Lijnen, voor afkeurniveau ref. periode van 30 jaar en voor verbouw 50 jaar. Zowel mast als fundering dienen beschouwd te worden.	AM-Req-0930, AM-Req-0931, AM-Req-0932, AM-Req-0933, AM-Req-0934, AM-Req-0935
H3.5-2	SPVE.05.001		EM-velden en beïnvloeding -Magnetisch veld onder normale bedrijfscondities: ... μT -Specifieke magneetveldzone (zonebreedte bij 0,4 μT):...mtr - Wel/Geen afwijking op PvE voor bestaande bouw: E-veld op 1 meter boven maaiveld bij 66% ontwerpstroom	Bestaande situatie handhaven	AM-Req-0940,
H3.5-3	SPVE.05.002		System -Verbinding: <u>Woudhuis - Dronten Geel</u> -Spanningsniveau: <u>150 kV</u> - P _{nom} : <u>500 MVA</u> - I _{nom} : <u>1920 A</u> - Iwinter: <u>2300 A</u> -Aantal circuits: <u>1</u> <u>-Verbinding: Hattem - Lelystad Blauw</u> <u>-Spanningsniveau: 150 kV</u>	Het gaat om de volgende 150 kV-verbindingen: Woudhuis-Dronten Geel Zuidbroek-Lelystad Zwart Hattem-Lelystad Blauw	AM-Req-0951, AM-Req-0002, AM-Req-0003

			<p>- <u>Pnom: 500 MVA</u> - <u>Inom: 1920 A</u> - <u>Iwinter: 2300 A</u> - <u>Aantal circuits: 1</u></p> <p>- <u>Verbinding: Zuidbroek - Leystad Zwart</u> - <u>Spanningsniveau: 150 kV</u> - <u>Pnom: 500 MVA</u> - <u>Inom: 1920 A</u> - <u>Iwinter: 2300 A</u> - <u>Aantal circuits: 1</u> - <u>Combinatietijl maken: Bestaande situatie handhaven</u></p>	
H3.5-4	SPVE.05.003		<p>Levensduur, onderhoud Periode zonder groot onderhoud: <u>35 jaar</u></p>	AM-Req-0954

2.7 Overige eisen en planologische- en vergunningsrandvoorwaarden

2.7.1 Overige eisen

Het project dient te voldoen aan de volgende overige eisen:

Eisnr.	Bron	Object	Eis	Toelichting / informatie	Referentie
H2.7.1-1	BO		<p>TenneT Standaarden (AMN documenten) Project is uitgevoerd conform vastgestelde TenneT Standaarden (ook wel 'AMN documenten' genoemd) welke in gerefereerde bijlage zijn opgenomen</p>	Het AQUA S1 protocol is ontvangen, in eisenlijst B3 zijn door Reddyn de ontwerp specifieke eisen ingevuld.	Bijlage B3 (werkblad 'H3.1 t/m H 3.7' TenneT Standaarden')
H2.7.1-2	BO		<p>Voorlopig ombouwplan Het voorlopig ombouwplan (uit gerefereerde bijlage) is in de realisatie fase verder uitgewerkt tot een definitief ombouwplan en afgestemd met TenneT.</p>		Bijlage 1.12.
H2.7.1-3	BO		<p>Voorlopig VNB-plan Het voorlopig VNB-plan (uit gerefereerde bijlage) is in de realisatie fase verder uitgewerkt tot een definitief VNB-plan welke is ingediend en goedgekeurd door SO.</p>		Bijlage 1.13
H2.7.1-4	BO		<p>OGGs Het project dient te worden gerealiseerd met de door TenneT ter beschikking gestelde goederen (OGG)</p>	Er wordt gebruik gemaakt van de TenneT inkoopprogramma's voor kabelleveringen en civiele diensten	
H2.7.1-5	BO		<p>Klic meldingen Klic meldingen zijn uitgevoerd in de 'final permits and detailed design' fase.</p>	Vindt plaatst in de DO&R fase	
H2.7.1-6	BO		<p>Onderhoud en inspectie volgens TOR Alle in te bouwen nieuwe en eventueel her te gebruiken componenten (primair, secundair (incl. tertiair), verbindingen, telecom en civiel), tijdens hun totale "leven-cyclus", zijn op een veilige, doelmatige en onderhoudsvriendelijk wijze (volgens de vigerende Technische Onderhoud Richtlijnen (TOR) van TenneT TSO B.V.) te onderhouden en te inspecteren.</p>	Vindt plaatst in de DO&R fase	

2.7.2 Planologische- en vergunningsrandvoorwaarden

In hoofdstuk 4 Omgeving (en Bijlage 4) wordt planologie en vergunningen verder uitgewerkt.

2.8 Naamgeving

In dit hoofdstuk is vastgelegd wat de consequenties zijn voor het project m.b.t. de naamgeving van assets:

- Is sprake van verhoogde veiligheidsrisico's in verband met verwarrende situaties in tussenfases of na afronding van een project?
 - Nee, reden omdat er drie circuits worden vervangen en bij het omgaan vervalt het bovenlijn circuit.
 - Ja, zie B2.1 risicodossier
- Is alle naamgeving m.b.t. assets beoordeeld en goedgekeurd in het naamgevingsoverleg? Verzoek dient ingediend te worden via het Asset Informatieloket van ADM (assetinformatie@tennet.eu).

- Ja, onder registratienr assetinformatieloket: 01500-xx-xxxxx of e-mail (meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx)
- Nee, reden de aanvraag volgt tijdens de DO fase

c) In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de naamgeving van nieuwe of gewijzigde assets, zoals locaties, stations, circuits, masten, velden en componenten, conform AMN documenten:

Eisnr.	Bron	Object	Eis	Toelichting / informatie	Referentie
H2.8-1	BO		Naamgeving Nieuwe of gewijzigde naamgeving is toegepast in alle formele communicatie zowel mondeling als schriftelijk, zoals aanduidingen op locatie, systemen en computerdisplays en alle tekeningen en documentatie.	Wijzigingen in naamgeving vallen onder de scope van RTE-0073 en 002.530.40	

2.9 (As built) Documentatie

De eisen m.b.t. asset informatie en de op te leveren producten zijn besproken en vastgelegd in het Draaiboek Asset Informatie Overdracht (DAIO) in het AQUA P0 protocol met meridiankenmerk: 01500-xx-xxxxx.

2.10 Beheer en onderhoud

2.10.1 Beheer- en onderhoudsaspecten

- a) Onderhoud en inspectie volgens Technische Onderhoud Richtlijnen (TOR):
Zijn alle in te bouwen nieuwe en eventueel her te gebruiken componenten (primair, secundair (incl. tertiair), verbindingen, telecom en civiel), tijdens hun totale "leven-cyclus", op een veilige, doelmatige en onderhoudsvriendelijke wijze (volgens de vigerende Technische Onderhoud Richtlijnen (TOR) van TenneT TSO B.V.) te onderhouden en te inspecteren?
- Ja
- Nee, reden ..., overlegd met Asset Management, meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx
- b) Toegankelijkheid componenten bij (ver)storingen: In de ontwerpfase moet worden meegenomen dat bij een (ver)storing aan een component de Onvoorzien Niet beschikbare (ONB) tijd minimaal kan worden gehouden. Veilige toegankelijkheid voor het in- en uitbouwen van het component is hier dan een belangrijk aandachtspunt:
Doordat de kabeleindsluitingen bij het opstijgpunt in mast 4 op ca.15 meter hoogte worden gepositioneerd zullen de reserve lussen van de kabels op een grotere afstand van de kabeleindsluitingen komen te liggen als gebruikelijk. Ook zal het opnieuw opvoeren van de kabels na een storing ook langer duren en meer werk inhouden wat dus de ONB-tijd kan verlengen.
Tevens is het advies gezien de uitzonderlijke grote diameter van de kabels om een storingsvoorraad aan te leggen van dit type kabel en kabeleindsluiting.

2.10.2 Reserveonderdelen

- 1) Is de aanbeveling vanuit leverancier of fabrikant ten aanzien van de reservedelen afgestemd met onderhoudsstrategie en materiaalcommissie en is het advies overgenomen?
- Ja, referentie: xxxxxx xxx / meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx
- Nee, hiervoor is er een storingscontract met een kabelleverancier.
- 2) Vragen de aan te kopen reservedelen om bijzonderheden ten aanzien van opslag? En is dit afgestemd met de stationsbeheerder en / of magazijnbeheerder?
- Ja, referentie: xxxxxx xxx / meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx
- Nee, dit zal in de DO-fase worden afgestemd wel zal het advies zijn om reserve onderdelen op voorraad te leggen.

2.10.3 Hergebruik componenten

Hergebruik van componenten is niet aan de orde voor de verkabeling .

3 Techniek en specifieke eisen

Overzicht generieke 'aspecten' bestaande situatie per vakgebied:

Generieke aspecten m.b.t. bestaande installatie	Primair	Secundair	Telecom	Bouwkunde / Civiel / Security	Hoogspanningslijnen	Hoogspanningskabels	EMC / aarding
1) Gevaarlijke materialen/stoffen aanwezig?	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B2.2 VGM plan	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B2.2 VGM plan	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B2.2 VGM plan	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B2.2 VGM plan	<input type="checkbox"/> Nee <input checked="" type="checkbox"/> Ja, zie B2.2 VGM plan	<input type="checkbox"/> Nee <input checked="" type="checkbox"/> Ja, zie B2.2 VGM plan	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B2.2 VGM plan
2) Objecten en/of kabels/leidingen van derden aanwezig?	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, te weten: ...	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, te weten: ...	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, te weten: ...	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, te weten: ...	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, te weten: ...	<input type="checkbox"/> Nee <input checked="" type="checkbox"/> Ja, te weten: Gasunie, waterleidingen, riolering, overige gasleidingen LS-MS kabels, Data.	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input checked="" type="checkbox"/> Ja, te weten: zie HS-kabels en beïnvloedingsrapport.
3) Asset data Kwaliteit en afwijkingen van de as-built	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende
4) EMC / aarding Zijn van het bestaande station rapporten / berekeningen aanwezig van	de primaire bliksemafvang en –afleiderinstallatie (NEN-EN-IEC 62305) ? <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx	de EMC van de secundaire installatie (incl. bekabeling) (NPR-IEC/TR 61000)? <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx	de EMC van de telecom installatie (incl. bekabeling) (NPR-IEC/TR 61000)? <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx	De bliksemafvang en –afleiderinstallatie (NEN-EN-IEC 62305) van gebouwen <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx	de EMC beïnvloeding van de lijnverbinding (NEN 3654)? <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx	de EMC beïnvloeding van de kabelverbinding (NEN 3654)? <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx	-een actueel en compleet integraal EMCAardingsplan <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx -Stap- en aanraakspanning <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx
5) Technische status bestaande installatie	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende TenneT- glasvezelnetwerk & TTA apparatuur aanwezig? <input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Goed <input checked="" type="checkbox"/> Voldoende <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Onvoldoende

Overzicht generieke 'aspecten' uitgevoerd onderzoek/engineering' per vakgebied:

Generieke aspecten m.b.t. uitgevoerd onderzoek/engineering	Primair	Secundair	Telecom	Bouwkunde / Civiel / Security	Hoogspanningslijnen	Hoogspanningskabels	EMC / aarding
6) Restrisico's die bewust naar volgende projectfase(n) meegenomen worden (met totaal risicoscore > 9 en/of een individuele score op kans of effect van > 4)	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B2.1 risicodossier	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B2.1 risicodossier	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B2.1 risicodossier	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B2.1 risicodossier	<input type="checkbox"/> Nee <input checked="" type="checkbox"/> Ja, zie B2.1 risicodossier	<input type="checkbox"/> Nee <input checked="" type="checkbox"/> Ja, zie B2.1 risicodossier	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B2.1 risicodossier
7) Wijzigingen AMN Standaarden (T.o.v. eisen uit het aqua S1 protocol?)	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst	<input type="checkbox"/> Nee <input checked="" type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst
8) Aanvullende standaarden, normen, richtlijnen op advies SP?	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, zie B3 BO Eisenlijst
9) Gebruik raamcontracten / erkenningsregelingen Worden componenten uit de raamovereenkomsten (RO) / erkenningsregeling (EK) toegepast?	RO AIS componenten en EK GIS: <input type="checkbox"/> Nee ..., reden: NVT overlegd met AMN ..., meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx, Consequentie mbt FAT, routine en typetesten ... <input type="checkbox"/> Ja	RO VBSn, beveiligings- en meetapparatuur <input type="checkbox"/> Nee ..., reden: NVT overlegd met AMN ..., meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx, Consequentie mbt FAT, routine en typetesten ... <input type="checkbox"/> Ja	RO Telecom Transmissie App., routers, switches <input type="checkbox"/> Nee ..., reden: NVT overlegd met AMN ..., meridian 002.xxx.xx xxxxxxxx, Consequentie mbt FAT, routine en typetesten ... <input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> N.v.t. (er is geen raamovereenkomst)	Geleiders (EK) <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee, deze	Kabels (EK) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee, deze	<input checked="" type="checkbox"/> N.v.t. (er is geen raamovereenkomst)
10) Duurzaamheid Keuzes en uitgangspunten die	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, circulariteit,	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, circulariteit,	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, circulariteit,	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, circulariteit,	<input type="checkbox"/> Nee <input checked="" type="checkbox"/> Ja, circulariteit,	<input type="checkbox"/> Nee <input checked="" type="checkbox"/> Ja, circulariteit,	<input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Ja, circulariteit,

bijdragen aan duurzaamheid. Zie voor meer info B2.4 <small>Duurzaamheidsdoelstellingen</small>	duurzame materialen of minder energiegebruik.	duurzame materialen of minder energiegebruik.	duurzame materialen of minder energiegebruik.	duurzame materialen of minder energiegebruik.	duurzame materialen of minder energiegebruik.	duurzame materialen of minder energiegebruik. Hierbij denkend aan mantelbuizen van gerecyclede materialen en kabelmantels van gerecyclede materialen.	duurzame materialen of minder energiegebruik.
--	---	---	---	---	---	---	---

3.1 Primair

Primaire zaken worden opgepakt door afdeling 'lijnen' en zal ook daar beschreven staan.

3.1.1 Bestaande situatie primair

3.1.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied primair

3.1.3 Gewenste situatie primair

3.1.4 Specifieke eisen primair

3.2 Secundair

Gezien de kleine raakvlakken met secundair wordt dit omschreven in hoofdstuk 3.6.

3.2.1 Bestaande situatie secundair

3.2.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied secundair

3.2.3 Gewenste situatie secundair

3.2.4 Specifieke eisen secundair

3.3 Telecom

Gezien het kleine raakvlak met telecom wordt dit omschreven in hoofdstuk 3.6.

3.3.1 Bestaande situatie telecom

3.3.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied telecom

3.3.3 Telecom (gewenste situatie)

3.3.4 Specifieke eisen telecom

3.4 Bouwkundig / civiel / security

Het onderdeel Bouwkunde wordt meegenomen in hoofdstuk 3.5.

3.4.1 Bestaande situatie bouwkunde / civiel / security

3.4.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied bouwkunde/civiel/security

3.4.3 Gewenste situatie bouwkunde / civiel / security

3.4.4 Specifieke eisen bouwkunde / civiel / security

3.5 Hoogspanningslijnen

3.5.1 Bestaande situatie hoogspanningslijnen

Het gebied t' Veen is een gecombineerde woon- werklocatie in de gemeente Hattem. Op basis van de elektriciteitswet wil de gemeente de het wooncomfort verbeteren van de huidige woningen. Dit zal gebeuren door de masten 5 t/m 8 te amoveren en een kabelverbinding van mast 4 naar de nieuwe mast 9A te leggen. Voor dit project betreft het de 150kV lijn Hattem-Lelystad van mast 5 t/m mast 8.

a) Hoogspanningslijn componenten:

- o Masten
 - Mast 3 (HA+0)
 - Mast 4 (HC+7)
 - Mast 5 (S+7)
 - mast 6 (S+7)
 - Mast 7 (S+0)
 - Mast 8 (S+0)
 - Mast 9 (S+0)
 - Mast 10 (S+0)
- o Geleiders
 - Fase : ACSR 39/457 (48/7 Nuon)
 - Bundel : Dubbele geleiders verticale opstelling
 - Bliksem : 2 x ACSR Minorca
- o Isolatoren
 - Glasisolators...
- o Klimvoorziening : 2 x klimpen per mast, diagonaal
- o Aarding: Niet bekend
- o ...

b) Interne en externe spanningsafstanden:

- o Bestaande lijn conform : NEN 1060 - 1966

c) Antennesites

- o Mastlocaties mast 5 en mast 7...

d) ...

3.5.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied hoogspanningslijnen

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied secundair en de resultaten zijn hieronder beschrevenAlgemeen:

- In het BO-fase is de keus gemaakt voor een opstijgmast (mast 9a) naast bestaande mast 9. Hierbij worden de geleiders op maaiveldniveau afgespannen
 - In het BO-fase is de keus gemaakt om mast 4 (hoekmast) als eindmast voor te bereiden. Waarbij de geleiders op een nieuw te bouwen bordes in de mast, afgespannen worden.
 - Mast 10 wordt voor de nieuwe situatie op afkeur niveau getoetst en de overschrijdingen op verbouw niveau aangepast.
 - Mast 4 wordt voor de nieuwe situatie op verbouw niveau getoetst en aangepast. Deze keuze is gemaakt omdat er een nieuwe bordes aan de mast geplaatst wordt.
 - Principe opstelling van de componenten voor de HS-kabel.
- b) EMC / aarding:
- In DO-fase worden de aarding van de bestaande masten 4 en 10 beschouwd en waar nodig een aardnet aangebracht.
 - In DO-fase wordt voor de opstijgmast 9a een aardingsberekening uitgevoerd conform de geldende normen
- c) Geleiderkeuze:
- Het bestaande geleidertype mag doorgezet worden in de nieuwe aflopers en doorverbindingen ter hoogte van mast 9a. Als alternatief mag ook een ander standaard type geleider toegepast worden met minimaal dezelfde transportcapaciteit en verliezen
 - De aflopers in mast 4 worden voorzien van nieuwe geleiders van het type ACSR 39/457 (48/7 Nuon)
 - Als alternatief mag ook een ander standaard type geleider toegepast worden met minimaal dezelfde transportcapaciteit.
- d) Controle berekeningen mastconstructie en fundament (Zie bijlage 3.5.2-g1):
- Mast 10 is voor de nieuwe situatie getoetst of deze elektrotechnisch voldoet aan de geldende eisen. Hiervoor wordt verwezen naar het document "RTE0067-BO-107 elektrotechnische ontwerp mast 9a en 10".
 - Het ontwerp van mast 9a is voor de nieuwe situatie getoetst aan de geldende eisen. Hiervoor wordt verwezen naar het document "RTE0067-BO-107 elektrotechnische ontwerp mast 9a en 10".
 - Mast 4 is voor de nieuwe situatie getoetst of deze elektrotechnisch voldoet aan de geldende eisen. Hiervoor wordt verwezen naar het document "RTE0067-BO-127 elektrotechnische ontwerp mast 4".
 - Mast 10 komt in de definitieve situatie richting de nieuwe mast 9a onder een hoek van 5 graden te staan. Mast 10 is voor de definitieve situatie getoetst op basis van afkeur niveau en de benodigde verzwaringen zijn op basis van verbouw niveau uitgevoerd. Zowel de mast als de fundatie dient verzwaard te worden. Voor de toetsing van de fundatie wordt verwezen naar "RTE0067-BO-104 Fundatie berekening mast 10". Voor de toetsing van de mast wordt verwezen naar "RTE0067-BO-102 Mastberekening mast 10".
 - Voor de nieuwe situatie is een nieuwe opstijgmast 9a ontworpen. Deze mast is op hoofdafmeting gebaseerd op een standaard hoekmast met verbrede traversen. Voor de fundatie ontwerp wordt verwezen naar "RTE0067-BO-114 Fundatie berekening mast 9a". voor de mastontwerp wordt verwezen naar "RTE0067-BO-112 Mastberekening mast 9A".
 - Opstijgpunt ten behoeve van het opvoeren van de kabel aan de zijde van mast 9a wordt op maaiveld niveau gerealiseerd. Voor het principe ontwerp van de opstijgpunt wordt verwezen naar "RTE0067-BO-111 fundatie osp mast 9a". In het DO fase wordt het ontwerp in detail uitgewerkt.
 - Mast 4 wordt in de definitieve situatie eenzijdig belast. De geleiders richting mast 5 komen te vervallen. Vervolgens worden de geleiders op een nieuwe te bouwen bordes in mast 4,

afgespannen. Mast 4 wordt voor de definitieve situatie getoetst en aangepast op basis van verbouw. Zowel de mast als de fundatie dient verzwaaard te worden. Voor de fundatie ontwerp wordt verwezen naar "RTE0067-BO-123 Fundatie berekening hoekmast 4". Voor de fundatie ontwerp t.b.v. het bordes wordt verwezen naar "RTE0067-BO-128 Voor de fundatie ontwerp wordt verwezen naar "RTE0067-BO-123 Fundatie berekening hoekmast 4" Voor de mastontwerp wordt verwezen naar "RTE0067-BO-121 mastberekening mast 4".

- Zowel het opstijgpunt bij mast 9a als bij mast 4 wordt voorzien van een hekwerk. Voor het principe hekwerk ontwerp van mast 9a zie tekening "RTE0067-108 opstelling hekwerk OSP mast 9a" voor het principe hekwerk ontwerp wordt verwezen naar "RTE0067-126 opstelling hekwerk OSP mast 4"
 - In het document RTE0067-BO-130 ombouwplan staat het ombouwplan omschreven. Aangezien de geplande datum voor het ombouw niet vast staat, is het lastig om aan de ombouw werkzaamheden een VNB plan te koppelen. Deze zal ik het DO fase verder in details vastgelegd worden.
- e) Tracé:
- Tracétekeningen (zie bijlage 3.5.2-h1), document "RTE0067-BO-100 Lengte profiel nieuwe situatie" met hierin aangegeven hoe de verbinding loopt, inclusief begin- en eindstation van alle gekozen varianten.:
 - Plaats, benaming en spanningsniveau(s) van de circuits;
 - Veld- en vaklengte;
 - Type mast (hoek/eind/steun/wissel) en mastnummer;
 - Laagste positie geleider;
 - Minimale afstand per veld naar onderliggend type grond (bijv. stroomweg/water);
 - Gehanteerde (externe) spanningsafstanden t.b.v. de controle;
 - Spanveldschema wordt in DO fase uitwerkt met hierin aangegeven de opbouw van de hoogspanningslijn:
 - Plaats, benaming en spanningsniveau(s) van de circuits
 - Veld- en vaklengte
 - Type mast (hoek/eind/steun/wissel) en mastnummer
 - Kettingtypen, geleiderconfiguratie en klokgetallen
 - Eventuele 'technische' maatregelen vermelden n.a.v. toetsing aan de NEN 3654: Wederzijdse beïnvloeding van buisleidingen en hoogspanningssystemen (zie ook hfd. 4 Omgeving).
- f) Antennesites:
- Zie paragraaf 4.3.4
- g) Amoveren masten en fundaties (Zie bijlage 3.5.2-g1)
- Vakwerkmasten 5 tot en met 9 worden na de verkabeling geamoveerd. In de DO fase wordt onderzocht of in de verlaag van de vakwerk masten chrom 6 is verwerkt. Bij aanwezigheid van chrom 6 in de verlaag zal daar passende maatregelen worden getroffen bij het amoveringswerkzaamheden. Algemene werkwijze voor het amoveren van de masten en fundaties is beschreven in het document RTE0067-BO-130 ombouwplan rev 1.0

3.5.3 Gewenste situatie hoogspanningslijnen

De 150kV-lijnverbinding Hattem – Lelystad met de circuits Woudhuis - Dronten (geel), Zuidbroek – Lelystad (zwart) en Hattem – Lelystad (paars), wordt tussen mast 4 en mast 9 verkabeld.

In de haalbaarheidstudie is besloten om masten 5 t/m 9 te amoveren. Vervolgens wordt bestaande mast 4 als OSP gemaakt, waarbij de geleiders vanuit mast 4 afgetakt zullen worden op een nieuw te creëren bordes op mast 4. Ter hoogte van het bestaande mast 9 wordt een nieuwe mast 9a geplaatst. De geleiders vanuit mast

10 worden omgezwaid naar de nieuwe mast 9a. De geleiders vanuit mast 9a worden vervolgens op het maaiveld niveau afgespannen.

3.5.4 Specifieke eisen hoogspanningslijnen

Eisnr.	Bron	Object	Eis	Toelichting / informatie	Referentie
H3.5-1	BO		Aanpassingen mastconstructie en fundament De benodigde aanpassingen vanuit PLS-Tower zijn uitgevoerd.		Bijl. B3.5.2-g1
H3.5-2			Geleiders De volgende geleiders zijn toegepast: - Bestaande geleiders		Bijl. B3.5.2-g1
H3.5-3	BO		Tracétekeningen De tracétekeningen uit de gerefereerde bijlage zijn als uitgangspunt gebruikt voor de verdere detaillering van de verbinding.	Toekomstige tracé is in beeld gebracht	Bijl. B3.5.2-h1
H3.5-5	SPVE.05.000		Normen: Nieuwe mast 9a: Geen afwijkingen op PvE Bestaande mast 4: Geen afwijkingen op PvE Bestaande mast 10: Wel afwijkingen op PvE	De isolatoren bij mast 10 krijgen in de nieuwe situatie waarbij op deze mast een lijn hoek ontstaan van 5 graden, ontstaan op de isolatoren een scheefstand van 14 graden. Zie figuur tabblad KE 27. Uit de controle blijkt dat de mast inclusief de scheefstand van isolatoren op mast 10 voldoen aan de elektrische afstanden. Conform PVE 05.000 REQ1490 mogen de isolatoren een scheefstand hebben van max 5 graden	AM-Req. 1490,
H3.5-6	SPVE.05.000		EM-velden en beïnvloeding Worden (indien nodig) separaat onderzocht conform nieuw beleid TenneT		

3.6 Hoogspanningskabels

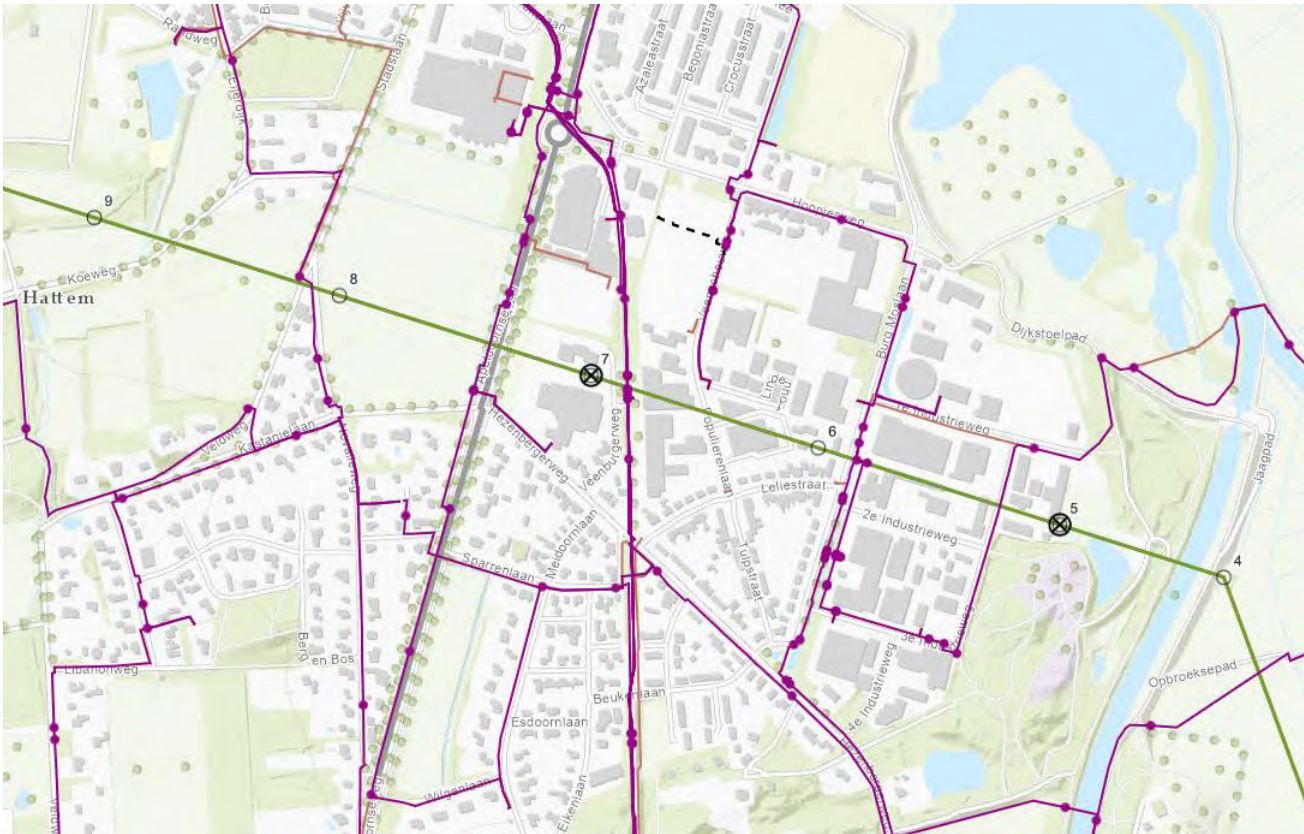
3.6.1 Bestaande situatie hoogspanningskabels

De bestaande situatie hoogspanningskabels is als volgt (hierbij waar mogelijk refereren aan oude (RNB-) ontwerphilosophieën):

De bestaande situatie in het te verkabelen gebied bestaat momenteel uit 6 masten waarin drie circuits hangen. De betreft de circuits 150kV Woudhuis-Dronten, 150kV Zuidbroek-Lelystad en 150kV Hattem-Lelystad. In het plangebied lopen deze drie circuits vanaf hoekmast 4 over de masten 5 t/m 9. Voor mast 10 geldt dat deze verzwaid zal worden.

In onderstaande afbeelding is deze hoogspanningslijn weergegeven met een donker groene lijn.

De overige lijnen zijn middenspanningskabels. Liander is momenteel nog eigenaar van deze 150kV hoogspanningslijn middels een cross border lease constructie. Op den duur zal deze 150kV hoogspanningslijn ook overgaan naar TenneT TSO.



Figuur 2: Bestaande situatie plangebied 't Veen. Groen de HS-lijn en paars MS-kabels.

3.6.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied hoogspanningskabels en de resultaten zijn hieronder beschreven

a) Algemeen:

- Afstemming met OIV'er TenneT over de wijze van aanleg en het kabeltype.
- Lijnen: afstemming over de opvoeren van de kabel en de locatie van de opvoeren, maar ook de funderingen van de portalen maar ook de fundatieverzwaringen van de masten
- OT: Het secundair uitkleuren van de kabels voor IBN.
- Secundaire: Instellen van de beveiligingen op basis van de gemeten kabelimpedanties van de kabelleverancier;
- Telecom: Aangezien er in de lijn-verbinding geen OPGW aanwezig is zal voor de kabelverbinding alleen een loze groene (TELG 1205&1206) en rode mantelbuis worden gelegd.
-

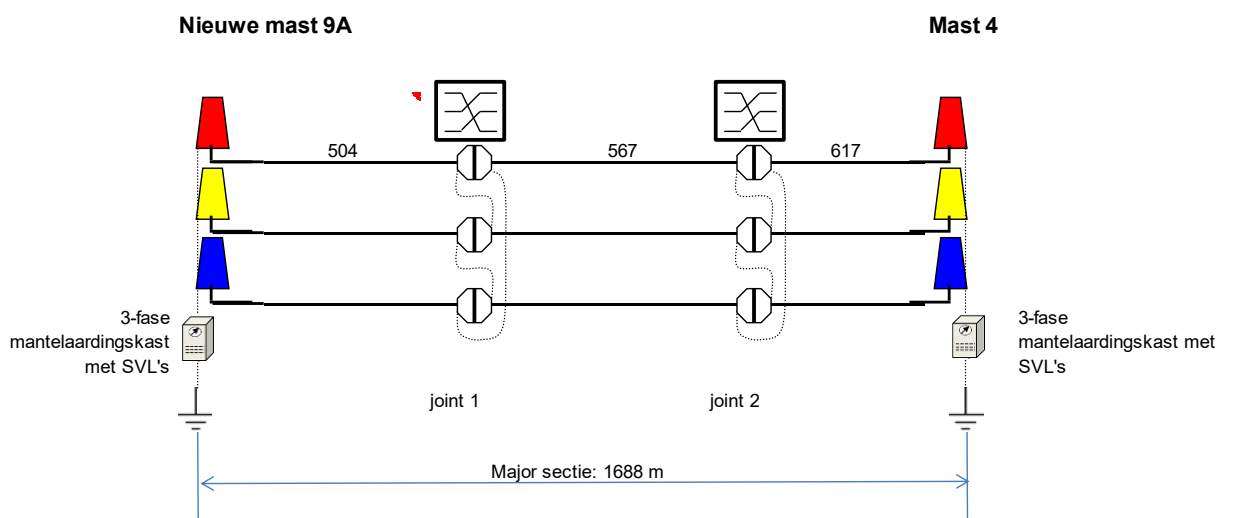
b) EMC / aarding:

- EMC: Conform de NEN 3654 is er een beschouwing uitgevoerd m.b.t. EMC aspecten. In deze beschouwing is de beïnvloeding van de nieuw aan te leggen kabelcircuits op de bestaande kabels en leidingen. De beschouwing is opgenomen in bijlage B3.6.2.b1 en geeft aan dat er geen ontoelaatbare beïnvloeding plaats zal vinden.
- Aarding: Het kabelsysteem zal cross-bonding geaard worden omdat anders de gevraagde belasting niet gehaald kan worden met het kabeltype 3500 AIMil. Op deze wijze worden de verliezen in metaalmantel beperkt. Voor cross-bonding dienen we wel twee locaties te zijn waar de mantels met elkaar doorverbonden kunnen worden om de mantelstromen te

beperken. Deze moffen komen onder de grond te liggen evenals de cross-bondingputten. In de cross-bondingkasten die zowel in het tracé zitten als bij beide opstijpunten dienen er manteloverspanningsafleiders geplaatst te worden

Door het systeem cross-bonding te aarden kan er worden volstaan met een 3500AIMil kabel dat de grootste doorsnede op markt momenteel is voor de 150kV. Indien het systeem niet cross-bonding geaard wordt zullen er twee kabels per fase toegepast moeten worden. Het cross-bonding systeem zorgt voor een kostenbesparing omdat er minder kabels de grond in hoeven maar ook voor een minder breed tracé omdat er minder kabels gelegd hoeven te worden

De kabelverbinding krijgt aan elk uiteinde een driefase mantelaardingskast waarbij de kabelmantels star geaard worden aan het aardnet van beide masten. Hiervoor wordt een 240Cu geïsoleerde aardkabel tweezijdig met het aardnet van de masten verbonden welke geschikt is voor stroomwaarden van 40kA/1s conform opgave TenneT.



c) Kabelkeuze en systeemontwerp (opnemen als bijlage 3.6.2-f1):

- Onderbouwen van kabelkeuze en systeemontwerp op basis van de noodzakelijke investering, de gevraagde capaciteit (inclusief toekomstige groei) en de gekapitaliseerde netverliezen:
 - Geleiderkeuze op basis van belasting;

Conform opgave door TenneT TSO B.V. dient de kabelverbinding geschikt te zijn voor een continue belasting van 500MVA per circuit wat neer komt op 1840A (Continu belasting kabel met loadfactor $m=0,8$). In de wintermaanden dient er maximaal 2300A gevoerd te kunnen worden.

De continue- en dynamische belastbaarheidsberekeningen wijzen uit dat voor het gekozen systeemontwerp middels een cross-bonding geaard systeem een 3x3x1x3500AIMil kabel nodig is. De kabels dienen in platvlak aangelegd te worden waarvoor de continue belasting de bepalende factor is.

De geleiders dienen in langsrichting waterdicht gemaakt te worden met een halfgeleidend zwelbaar materiaal zoals zwelband. Voor de zijdelingse dichtheid dient er een gesloten metalen mantel toegepast te worden. De metalen mantel dient te bestaan uit bij voorkeur aluminium maar kan ook van lood zijn.
 - Geleiderkeuze op basis van OPEX/CAPEX;

Het OPEX verschil tussen een 3000AIMil en een 3500AIMil is € 1.3 mln in het voordeel van het kabeltype 3500AIMil

Het CAPEX verschil tussen een 3000AIMil en een 3500AIMil is € 3.8 mln in het voordeel van de 3500AIMil bij 4% NCW over 50 jaar. Zodoende wordt op basis van OPEX/CAPEX een 3500AIMil kabel aangeraden.

- Geleiderdoorsnede o.b.v. de 3-fase-, Schermdoorsnede o.b.v. de 1-f-kortsluitstroom; Conform de door TenneT verstrekte uitgangspunt dient er voor zowel de 3-fase kortsluitstroom als de 1-fase kortsluitstroom 40kA/s aangehouden te worden. Uit de product informatiebladen blijkt dat geleiderdoorsneden van EYAKrvlwd 87/150kV 1x3500 AIMil kabels een toelaatbare 3f-kortsluitstroom >50kA/1s hebben en daarmee voldoen. Uit de PIB's blijkt tevens dat de schermdoorsneden van EYAKrvlwd 87/150kV 1x3500 AIMil kabels een toelaatbare 1f-kortsluitstroom van 48.6kA/1s hebben en daarmee ook voldoen.
- Geïnduceerde mantelspanningen; De continue belastbaarheidsberekeningen wijzen uit dat de mantelspanning tijdens normaal bedrijf maximaal 145V zal bedragen. Tijdens een kortsluitstroom kan dit oplopen tot 3,2kV. De SVL's dienen hierop afgestemd te worden en mogen hierbij niet in geleiding gaan. Deze spanningen zijn beperkt gebleven door te kiezen voor cross-bonding mede door de hoge belasting op de kabels.
- Isolatiecoördinatie; Conform de TenneT uitgangspunten dient er bij een lijn naar kabel overgang overspanningsafleiders geplaatst te worden. Voor dit project betekent dit dat er zowel bij mast 4 als bij het nieuwe opstijgpunt bij de nieuwe mast 9A negen overspanningsafleiders worden geplaatst.

d) G- waarde en (eventuele) grondverbetering:

- Bepalen "G-waarde(n)" d.m.v. deskstudie; Door de voorkennis van de omgeving en de hoge gevraagde belasting is geadviseerd om in het BO meteen de G-waarde te laten bepalen middels thermische onderzoeken. Hierdoor is er geen deskstudie uitgevoerd maar een uitgebreid G-waarde onderzoek. De resultaten zijn vastgelegd in '79604-1 R80556 Onderzoek g-waarde verkabeling 150kV-lijn Hattem.pdf'.
- Indien grondverbetering noodzakelijk is, moet duidelijkheid verschaft worden over de te nemen maatregelen; Op basis van de gevraagde belasting dient er over het gehele kabeltracé vocht vasthoudende grond of te wel backfill type B toegepast te worden

e) Tracé:

- In hoofdlijnen duidelijkheid verschaffen over het tracé en de in het tracé opgenomen gestuurde boringen.
- Tracétekeningen (opnemen als bijlage 3.6.2-h1) met hierin aangegeven hoe de verbinding loopt, inclusief begin- en eindstation en kruisingen met overige infrastructuur zoals snelwegen, waterwegen spoorbanen e.d. en benoemd per bijlage wat hierin bindend is. Voor een hoogspanningskabel moet uit de tracétekening de volgende zaken blijken:
 - plaats en benaming van de circuits
 - configuratiekeuze en klokgetallen
 - profiel doorsneden
 - doorsnede gestuurde boringen
 - het spanningsniveau
 - nominale stroom
 - huidig grondgebruik
 - opstijgpunten en/of crossbonding
- Eventuele 'technische' maatregelen vermelden n.a.v. toetsing aan de NEN 3654: Wederzijdse beïnvloeding van buisleidingen en hoogspanningssystemen (zie ook hfd. 4 Omgeving).

3.6.3 Gewenste situatie hoogspanningskabels

De gewenste situatie voor het kabeltracé is zo goed mogelijk weergegeven in onderstaande Figuur 3. Vanuit de HS-lijn gaan de kabels middels litzes naar de nieuwe OSA's en de kabeleindsluitingen. Voor de kabeleindsluitingen geldt op het moment van dit BO dat er alleen nog maar 'natte' kabeleindsluitingen zijn te krijgen. Bij de kabelaanbesteding zal conform het PvE als voorkeur een droge kabeleindsluiting worden gevraagd.

De nieuwe kabeleindsluitingen staan opgesteld op een 15 meter hoge bordes rondom mast 4. Vanuit dit 15 meter hoge bordes worden de kabels langs het staalwerk waar de kabels middels kabelblokken aan bevestigd is naar maaiveld geleid. Het maaiveld ter plaatse van het opstijgpunt zal vanwege een toekomstige dijkverzwaring verhoogd worden met ca. 1 meter. Op deze wijze hoeft het als de dijk opgehoogd wordt niet aangepast te worden.

Omdat de kabels aan drie zijden van de mast naar beneden zullen en de beperkte ruimte rondom de mast zullen twee verbindingen naar elkaar toe lopen en het andere circuit volgt een apart tracé. Daarna zullen de verbindingen in ieder een eigen boorgang geboord worden om zo onder het Apeldoorns kanaal te gaan. In bijlage 3.6.h3 is deze boring weergegeven.

Eenmaal uit de boring zullen de drie verbindingen samen in de 1^{ste} industrieweg gelegd worden. In het begin zal dit nog op een diepte van 1,2m -mv. zijn, wat verderop zal dit i.v.m. de slechte grondlagen 1,8m -mv. zijn. Na de industrieweg maakt het kabeltracé eerste een scherpe bocht naar rechts en dan naar links in de richting van de Burgemeester Moslaan die middels een open ontgraving wordt gekruist. De kabel zal hier door mantelbuizen worden gelegd. Direct na de kruising met de Burgemeester Molslaan komt een crossbonding mof te liggen. Iets verderop wordt het woningbouwplan 't Veen-Noord ontwikkeld. Vanuit het kabeltracé is zo veel als mogelijk geprobeerd om het te ontwikkelen gebied zo groot mogelijk te houden door de magneetvelden zo minimaal mogelijk te houden. Ondanks dat is de 0,4µT contour hier nog ca. 30 meter dat komt vanwege het grote vermogen dat getransporteerd dient te worden. Voor de volledige 0,4µT contour zie bijlage B3.6.2-h2.

Juist ten noorden van de kantoor- en bedrijfspanden aan Lindenhof 1, 1a en 3 gaan de kabelverbindingen middels mantelbuizen onder de Populierenlaan door om daarna weer verder te gaan in open ontgraving met een liggingsdiepte van 1,8m -mv. wederom vanwege de slechte bodemconditie. Na dit deel open ontgraving zullen de verbindingen middels een persing onder een Gasunieleiding en de Rosenboomspoor en Veenburgerweg door gaan om uit te komen bij de muziekvereniging.

Hier zullen de drie circuits de gebouwen van de muziekvereniging en de biljartvereniging aan de noordzijde passeren.

In het verzamelgebouw dat aan de zuidzijde van mast 7 ligt zit een speelhal en een BSO. De BSO zal buiten de 0,4µT contour liggen zoals is te zien in bijlage B3.6.2-h2 en rapportage B3.6.2-h2.1. Dit is gezien de situatie ten opzichte van de hoogspanningsmasten een hele vooruitgang aangezien hierbij de BSO nu volledig buiten de 0,4µT contour valt.

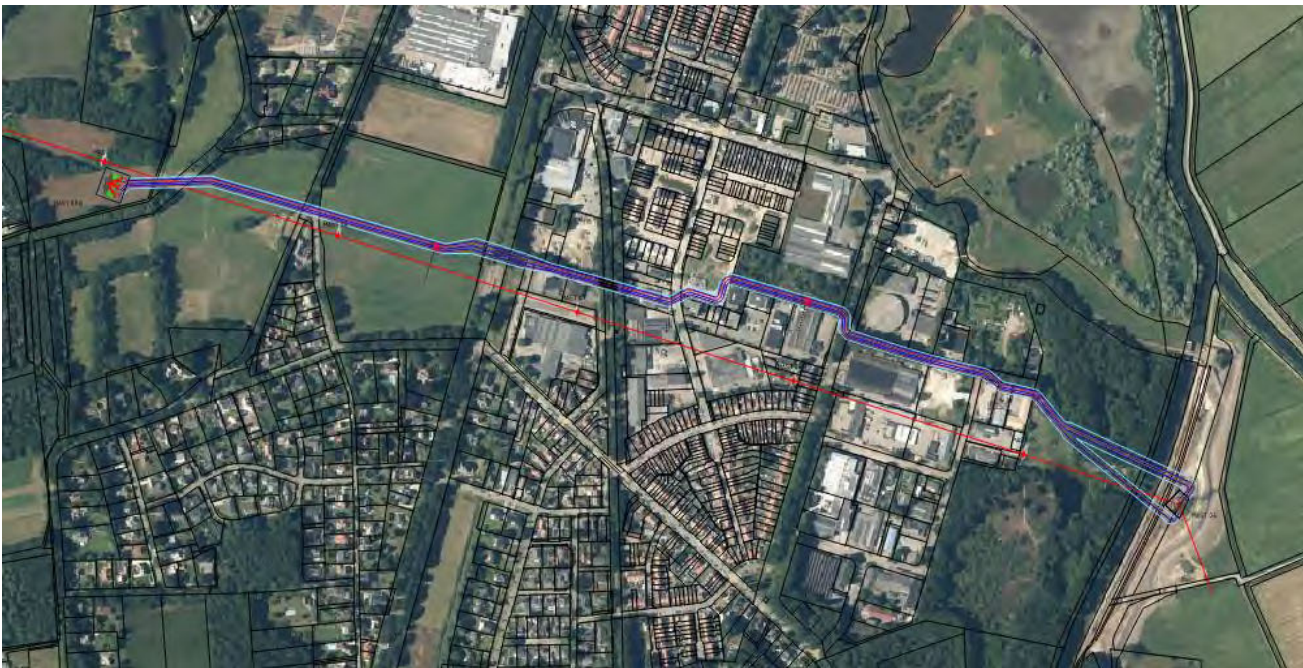
Daarna gaan de verbindingen middels een gestuurde boring onder de Apeldoornseweg door waarna een crossbonding mof gemaakt dient te worden.

Hierna zal het tracé de weilanden doorkruisen op een diepte van 1,8m -mv. en de Stadslaan en de Koeweg zullen ook middels een openontgraving in mantelbuizen gekruist worden.

Hierna komt het kabeltracé aan bij de nieuwe mast 9a waar drie kabelopstijgpunten naast elkaar staan gepositioneerd. Dit opstijgpunt is in tegenstelling tot het opstijgpunt bij mast 4 een 'normaal' opstijgpunt waar wederom de kabels middels kabelblokken worden vastgezet op het staalwerk en afgemonteerd worden op de kabeleindsluitingen.

Om dit alles goed te kunnen realiseren is er een werkstrook benodigd van ca. 40 meter die veelal aan de noordzijde van het gepositioneerd zal worden. Dit omdat de bedrijven aan de zuidzijde van het tracé veelal

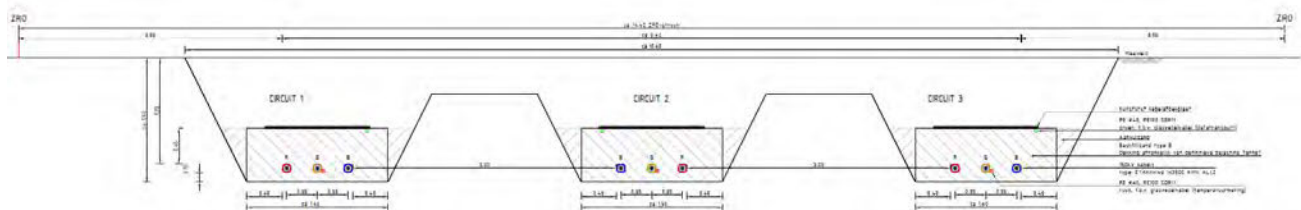
behouden blijven. Binnen de werkstrook zal het kabelbed gerealiseerd worden, de werkweg worden aangelegd, het zand worden opgeslagen en mogelijk ook het terrein voor het ketenpark en opslag. De werkstrook is globaal weergegeven in de tracétekening.



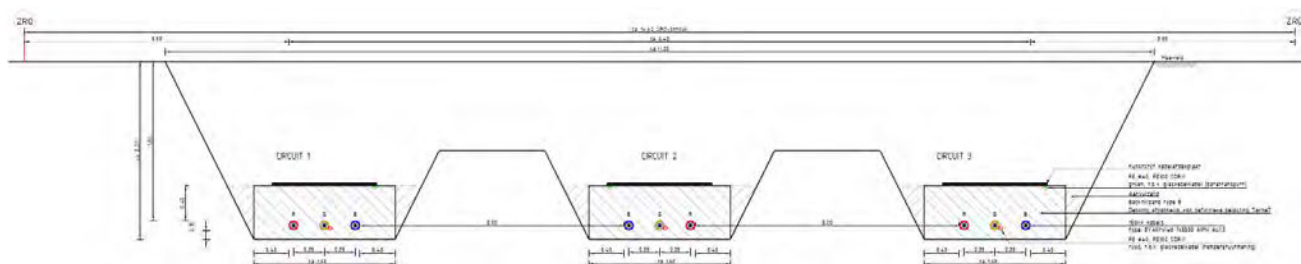
Figuur 3: Gewenste eindsituatie.

De gewenste situatie voor de verschillende liggingsconfiguraties zijn zo goed mogelijk weergegeven in onderstaande figuren 4 t/m 7. Het kabeltracé bevat zoals eerder omschreven drie circuits die vanwege de grote belasting per circuit in platvlak dient te worden aangelegd. De onderlinge afstand tussen de circuits dient 3 meter te zijn. Het overgrote deel van het kabeltracé wordt in openontgraving aangelegd en afhankelijk van de locatie op een diepte van 1,2m of 1,8m -mv.

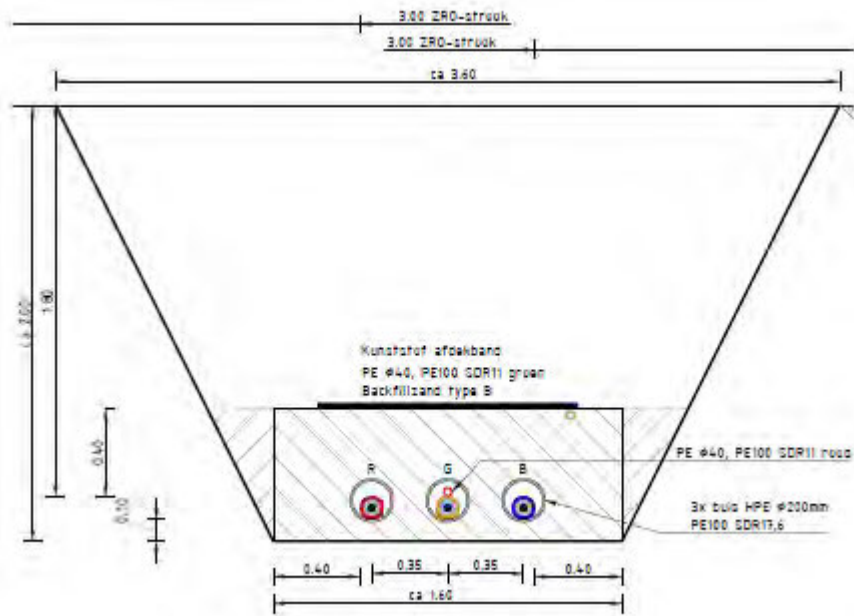
Voor de klokgetalconfiguratie is R-G-B_B-G-R_R-G-B aangehouden omdat dit ook zorgt voor een zo klein mogelijk EM-veld. Ter plaatse van mast 9A dient er wel in één circuit een fasedraaiing gemaakt te worden om zo weer goed aan te kunnen sluiten op de HS-lijn.



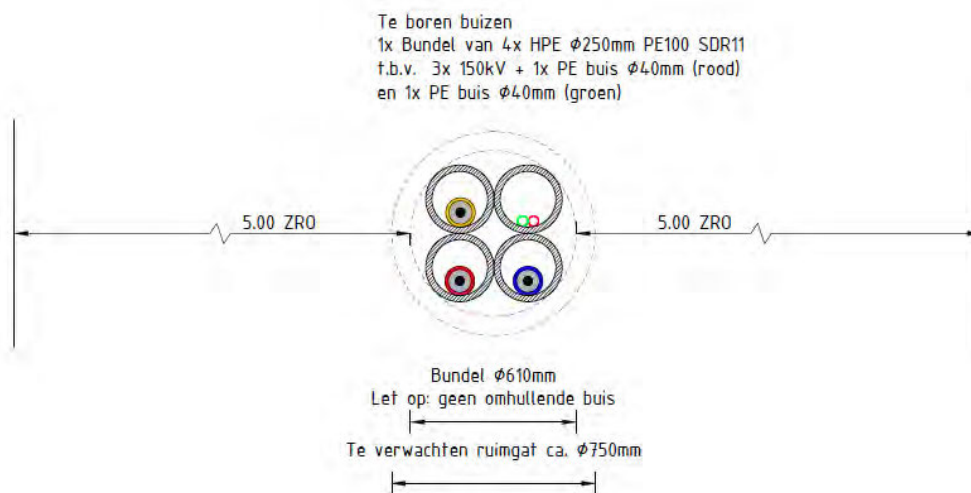
Figuur 4: Gewenst kabelbed 1,2m -mv.



Figuur 5: Gewenst kabelbed 1,8m -mv.



Figuur 6: Gewenst kabelbed enkel circuit 1,8m -mv.



Figuur 7: Gewenste configuratie één HDD-boorgang.

3.6.4 Specifieke eisen hoogspanningskabels

Eisnr.	Bron	Object	Eis	Toelichting / informatie	Referentie
H3.6-1	PVE.06.000		Omgeving - Bestaande kabels/leidingen (06) De uit te voeren ontgraving moet wat omvang betreft zo gering mogelijk worden gehouden. Voorafgaand aan de ontgraving dient de ligging van kabels en leidingen binnen de werkstrook gelokaliseerd en geverifieerd te worden.	Volgens KLIC gegevens zou er voldoende ruimte moeten zijn in o.a. de Industriereweg maar helaas blijkt uit ervaring dat de K&L nog wel eens anders liggen als op de KLIC is weergegeven.	AM-Req-1521
H3.6-3	PVE.06.000		Normen en voorschriften (06) Installatie en apparatuur moeten voldoen aan de aan deze eis gerelateerde documenten, wetten en normen.	Het ontwerp dient te voldoen aan de IEC 60099-4 aangezien er onder 3.6-4 1-zijdige aarding toegepast wordt.	AM-Req-1117
H3.6-4	PVE.06.000		Systeemaarding - Beperken geïnduceerde stromen (06) De geïnduceerde stromen in de metaalmantel moeten worden beperkt.	Vanwege de hoge belasting is het niet mogelijk om de verbinding één of tweezijdig het aarden maar zal de verbinding crossbonding geaard worden. Hierdoor worden de mantelspanningen beperkt.	AM-Req-1132 AM-Req-1174
H3.6-5	KES		Kabelkeuze en systeemontwerp De kabelkeuze en het systeemontwerp uit de gerefereerde bijlage zijn als uitgangspunt gebruikt voor de verdere detaillering van de verbinding.	Het systeemontwerp is bepaald in H3.6-4, de kabelkeuze in B3.6.2-c1. Het is onduidelijk of bij 1-zijdige aarding de kabelmantel geschikt dient te zijn voor de 1f-kortsluitstroom.	AM-Req-1144 B3.6.2-c1
H3.6-6	BO		Back-fill zand Back-fill zand (met minimale proctordichtheid van 1750 kg/m ³) is toegepast bij alle 'open ontgraving' tracédelen.	Uit belastbaarheidberekeningen blijkt dat, t.g.v. een slechte g-waarde, de vereiste transportcapaciteit alleen gehaald kan worden door toepassing van back-fill zand type B.	B3.6.2-c1 B3.6.2-d1
H3.6-7	BO		Normen en voorschriften (06) Installatie en apparatuur moeten voldoen aan de aan deze eis gerelateerde documenten, wetten en normen.	Het ontwerp dient te voldoen aan de IEC 60071-1 aangezien er (conform opgaaf door TenneT) OSA's geplaatst dienen te worden (conform het ontwerp).	AM-Req-1117
H3.6-8	BO		Tracétekeningen De tracétekeningen uit de gerefereerde bijlage zijn als uitgangspunt gebruikt voor de verdere detaillering van de verbinding.	Conform Bijl. B3.6.2-b1 zijn er op Bijl. B3.6.2-e1 geen technische maatregelen opgenomen m.b.t. wederzijdse beïnvloeding van buisleidingen en hoogspanningssystemen.	Bijl. B3.6.2-e1
H3.6-9	BO		Kabelbeschermbuizen tbv glasvezel (06)	Er worden loze drie loze mantelbuizen voor communicatie doeleinden geïnstalleerd. Omdat er in de lijnverbinding geen OPGW aanwezig is zullen de buizen worden afgedopt. Er wordt drie loze mantelbuizen voor temperatuurmeting meegelegd maar ook deze zullen worden afgedopt omdat er geen installatie mogelijkheid is.	AM-Req-1165 AM-Req-1169
H3.6-10	BO		Systeemeisen - TOTEX (06) Elk nieuw kabelsysteem dient ontworpen te worden op basis van de Total Expenditures (TOTEX) over de minimale restlevensduur van 50 jaar.	De geleiderkeuze is bepaald o.b.v. de continue- en dynamische belasting. De geleiderkeuze hoeft o.b.v. de OPEX / CAPEX berekening niet aangepast te worden.	AM-Req-8628
H3.6-23	PVE.06.000		Ligging - Configuratie (06) Kabels kunnen zowel in platvlak als in elkaar rakende driehoek configuratie geïnstalleerd worden. De voorkeursligging is in driehoek. Verticale ligging is niet toegestaan. Tenzij, configuratie in plat vlak of elkaar rakende driehoek niet voldoet kan met afstemming van AM PO van de liggingsconfiguratie afwijken. De richtlijn voor de dwarsdoorsnede van het kabelbed is hieronder in de figuren weergegeven. De doorsnede van het kabelbed tijdens installatie is niet weergegeven en dient hierop worden afgestemd, zoals bijvoorbeeld het talud. Afwijken hiervan is toegestaan mits vanuit TOTEX benadering akkoord is gegeven door AM. Bij meerdere circuits parallel dient rekening te worden gehouden met een optimale fase volgorde om het uitstralende magnetische veld naar de omgeving maximaal te reduceren. Deze optimale fasen volgorde zorg er tevens voor dat bij meerdere circuits in bedrijf de geïnduceerde spanningen op de kabelmantels het laagst zijn. In de onderstaande figuren vertegenwoordigd rood, geel, blauw respectievelijk klokgetal 4, 8, 12.	Vanwege de zware belasting van de kabels zal afgeweken worden van de voorkeursconfiguratie in driehoek. De kabels zullen daarom in platvlak worden aangelegd.	AM-Req-1165 (V2)
H3.6-24	PVE.06.000		Systeemaarding - Beperken geïnduceerde stromen (06) De geïnduceerde stromen in de metaalmantel moeten worden beperkt. AM statement Voor het aansluiten van de metaalmantels van de 1-fase kabels kan worden gekozen voor de volgende aardingsprincipes: 2-zijde aarding, 1-zijdige aarding of cross-bonding. Bij 1-zijdige aarding moet het hele tracé, parallel aan de hoogspanningskabel, voorzien zijn van een	Vanwege de zware belasting is het toepassen van tweezijdige aarding niet mogelijk met één kabel per fase. Gezien de beperkte ruimte en de moeizame opvoer van twee kabels bij het OSP in mast 4 is er voor gekozen om cross-bonding te aarden.	AM-Req-1132 (V1)

		<p>aardkabel. Bij 1-zijdige aarding of cross-bonding dient gebruik te worden gemaakt van overspanningsafleiders (OSA's) op/over de metaalmantels (OSA aan de open zijde). De toepassing van overspanningsafleiders wordt project specifiek bepaald. Verliezen in het aardscherm dienen te worden geminimaliseerd, bijvoorbeeld door het toepassen van cross-bonding, 1-zijdige aarding. Het toepassen van direct cross-bonding dient te worden afgestemd met AMN.</p>		
H3.6-14	PVE.06.000	<p>Ligging - Configuratie (06) Kabels kunnen zowel in platvlak als in elkaar rakende driehoek configuratie geïnstalleerd worden. De voorkeursligging is in driehoek. Verticale ligging is niet toegestaan. Tenzij, configuratie in plat vlak of elkaar rakende driehoek niet voldoet kan met afstemming van AM PO van de liggingsconfiguratie afwijken. De richtlijn voor de dwarsdoorsnede van het kabelbed is hieronder in de figuren weergegeven. De doorsnede van het kabelbed tijdens installatie is niet weergegeven en dient hierop worden afgestemd, zoals bijvoorbeeld het talud. Afwijken hiervan is toegestaan mits vanuit TOTEX benadering akkoord is gegeven door AM. Bij meerdere circuits parallel dient rekening te worden gehouden met een optimale fase volgorde om het uitstralende magnetische veld naar de omgeving maximaal te reduceren. Deze optimale fasen volgorde zorg er tevens voor dat bij meerdere circuits in bedrijf de geïnduceerde spanningen op de kabelmantels het laagst</p>	<p>Door de gevraagde belasting in combinatie met de slechte thermische eigenschappen van de grond in Hattem dienen de kabels in platvlak te worden gelegd om zo in combinatie met cross-bonding de gevraagde belasting te kunnen halen.</p>	AM-Req-1165

3.7 EMC / aarding

3.7.1 Bestaande situatie EMC / aarding

In de bestaande situatie zijn er bij de masten aardelektroden geslagen met mogelijk een kleine ring om de mast heen. Deze aarding zorgt ervoor dat kortsluitstromen naar aarde terug kunnen vloeien. Tevens zorgt de aarding ervoor dat er bij een aanraking en bij het naderen van de mast geen gevaarlijke situatie kan ontstaan.

3.7.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied EMC / aarding

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied secundair en de resultaten zijn hieronder beschreven.

Voor de aanleg van de kabelverbinding is een beschouwing gedaan conform de NEN3654 welke is bijgevoegd in bijlage B3.7.2-f1. Hieruit blijkt dat de wederzijdse beïnvloeding voldoet aan de gestelde eisen.

Voor de nieuwe mast 9A zal in de DO-fase een aardingsontwerp gemaakt worden. Bij dit aardingsontwerp zal de stap- en aanraakspanning beschouwd worden.

3.7.3 Gewenste situatie EMC / aarding

De gewenste situatie voor EMC en aarding is als volgt.

Voor wat betreft de kabelverbinding geldt dat er twee crossbonding locaties zijn in het kabeltracé met in de crossbondingput SVL's.

Voor de beïnvloeding vanuit de kabel op overige K&L voldoet deze aan de gestelde eisen conform de NEN3654.

Voor mast 9A en het opstijgpunt en het opstijgpunt bij mast 4 geldt dat deze zijn voorzien van een aardgrid bestaande uit een ringleiding met aardpennen.

3.7.4 Specifieke eisen EMC / aarding

Eisnr.	Bron	Object	Eis	Toelichting / informatie	Referentie
H3.6-1	PVE.07.000		Aardsysteem - Stap- en aanraakspanningen (07) Het aardsysteem moet in combinatie met geschikte maatregelen, stap- en aanraakspanningen, evenals versleepte spanningen, binnen de spanningslimieten houden, uitgaande van de normale aanspreektijden van beveiligingsrelais.	Voor de masten zal een stap- en aanraakspanning in de DO-fase uitgevoerd worden.	AM-Req-1189
H3.6-3	PVE.06.000		Ontwerpwaarden - Bodemgeleidbaarheid-I (07) De geleidbaarheid van de bodem moet worden bepaald op de locatie m.b.v. de Wenner methode NEN 5773.	Deze zullen in de DO-fase uitgevoerd moeten worden.	AM-Req-1212

4 Omgeving

In dit hoofdstuk zijn de aspecten m.b.t. planologie, private rechten/eigendomsmatrix, publiekrechtelijke vergunningen/toestemmingen en strategisch omgevingsmanagement beknopt weergegeven als onderdeel van de 'spatial design' fase. Detailuitwerking is in bijlage 4 Omgeving opgenomen.

4.1 Planologie

In dit hoofdstuk wordt beknopt ingegaan op het onderdeel planologie (of planologische activiteiten). De bevindingen zijn per thema in onderstaande tabel samengevat. In bijlage 4 Omgeving (hfd. 4.1) zijn de thema's in detail uitgewerkt.

Thema	Huidige situatie	Gewenste situatie	Vervolgacties	Termijn uitvoering
Planologische situatie	De vigerende bestemmingsplannen voorzien in een bovengrondse hoogspanningsverbinding	Het nieuwe bestemmingsplan 't Veen voorziet in een boven- en ondergrondse hoogspanningsverbinding waarbij wordt aangegeven dat de bovengrondse verbinding zal worden verwijderd. Dit geldt ook voor de bestemmingsplannen Kom Hattem en Buitengebied, Uiterwaarden.	Opnemen dubbelbestemming in het nieuwe bestemmingsplan 't Veen middels een gemeentelijk ruimtelijk besluit (actie gemeente). Ter inzage leggen ontwerp-bestemmingsplan (actie gemeente).	2022
Bodem	<ul style="list-style-type: none"> - Boringen B05 en B09 t/m B11 niet uitgevoerd. - 1e Industrieweg 5: Grondwater licht tot sterk verontreinigd. - Boring B02: sterk verhoogd gehalte aan barium gevonden. - Mast 5: sterk verhoogd gehalte aan zink bij mast 5. 	De werkzaamheden kunnen veilig worden uitgevoerd. De werkstrook is vrij van verontreinigingen of er zijn maatregelen genomen ter bescherming van medewerkers en omgeving.	<ul style="list-style-type: none"> - Boringen B05 en B09 t/m B11 alsnog uitvoeren - 1^e Industrieweg 5: bemalingsadvies opstellen en bespreken met bevoegd gezag en eventueel saneringsmaatregelen treffen. Vaststellen veiligheidsklassen en maatregelenpakket voor graafwerkzaamheden door HVK. - Boring B02: afperken verontreiniging of uitvoeren onder BUS-melding - Mast 5: graafwerkzaamheden onder een BUS-procedure immobiel uitvoeren. 	DO-fase DO-fase DO-fase Realisatie
Water	De grondwaterstand is dermate hoog dat de ontgraving niet in den droge kan worden uitgevoerd.	Middels bemaling is de grondwaterstand voldoende verlaagd voor een droge uitvoering zonder negatieve effecten op de omgeving	Opstellen bemalingsplan door aannemer	Voor start uitvoering
Natuur	Op het tracé en er direct naast staan bomen die gekapt of beschermd moeten worden. In deze bomen en in de te amoveren masten bevinden zich waarschijnlijk (evt. jaarrond beschermde) nesten.	Beschermde soorten zijn verplaatst of er zijn mitigerende maatregelen getroffen. De noodzakelijke kap is uitgevoerd. Er wordt gewerkt volgens een ecologisch protocol ter bescherming van de resterende ecologische waarden.	Nader onderzoek nodig naar aanwezigheid beschermde soorten en vaststellen te treffen maatregelen. Opstellen ecologisch werkprotocol. Controle op geldigheid onderzoeken en werkprotocol voor aanvang uitvoering	Gedurende 2022 Q1 2022 Voor afronden DO
Archeologie en cultuurhistorie	Het westelijk deel van het tracé heeft de hoge	De (graaf)werkzaamheden verstoren geen archeologische	Uitvoeren inventariserend veldonderzoek in het	Q4 2022

Thema	Huidige situatie	Gewenste situatie	Vervolgacties	Termijn uitvoering
	verwachtingswaarde voor archeologie. Bij graafwerkzaamheden gaan mogelijk waarden verloren.	waarden.	westen om archeologische verwachtingen te toetsen. Zo nodig verwachtingen aanpassen en aanvullend onderzoek uitvoeren.	
(Ruimtelijke) beïnvloeding en veiligheid	Er ligt een stalen buisleiding van de Gasunie binnen de invloedssfeer van het project. Voor wat betreft de nieuwe opstijgpunten worden in volgende fase de stap- en aanraakspanning berekend.	Er wordt geen spanning geïnduceerd op de gasleiding.	De kabels worden middels een persing onder de gasleiding doorgeleid. Dit is afgestemd met en akkoord bevonden door de leidingbeheerder.	2023/2024
Geluid en trillingen	Als gevolg van het ondergrond brengen van de lijnen zijn er geen wijzigingen in de geluidsbelasting voor de omliggende wijken. Akoestisch onderzoek is daarom niet relevant.	Nvt	Nvt	nvt
E- en M-velden	Magneetveld raakt twee geplande woningen (gevoelige bestemmingen).	De gevoelige bestemmingen worden niet geraakt door EM-velden veroorzaakt door de ondergrondse kabels	Na goedkeuring TenneT van te nemen maatregelen blijft het EM-veld buiten de gevoelige bestemming. Worden de maatregelen niet goedgekeurd, dan zal de gemeente in gesprek moeten gaan met de projectontwikkelaar.	Voor afronden DO
Explosieven	Het werkterrein is onverdacht voor ontplofbare oorlogsresten.	Het terrein is vrij van ontplofbare oorlogsresten. De werkzaamheden kunnen veilig worden uitgevoerd	Geen actie nodig. De aannemer dient bij toevallig vinden het geldende protocol te volgen	-
Overige relevante info	Nvt	Nvt	Nvt	nvt

Het nieuwe bestemmingsplan 't Veen is nog in voorbereiding. Er is een concept ontwerpbestemmingsplan opgesteld. Het ontwerpbestemmingsplan zou naar verwachting eind mei ter inzage worden gelegd (6 weken inzagetermijn). Dit is vertraagd. De huidige planning is dat 1 december de stukken gereed zijn zodat het college het besluit ter publicatie kan nemen. Hiervoor moeten de volgende zaken nog worden afgerond:

- ligging kabeltracé definitief;
- aanlevering hydrologisch onderzoek door Tauw;
- afronden voortoets op basis van het hydrologisch onderzoek;
- afronden van het onderdeel natuurinclusief bouwen in het afwegingskader;
- aanscherpen afwegingskader;
- Aeries berekening maken
- kostenraming (voorwaarde hiervoor is een definitief kabeltracé).

Na het opleveren van het concept BO is het kabeltracé op aangeven van de gemeente nog gewijzigd rondom mast 7. Het BO en daarmee het kabeltracé wordt medio november ter acceptatie aan TenneT aangeboden. De overige acties liggen bij de gemeente. De verwachting is dat in december 2022 het ontwerpbestemmingsplan ter inzage wordt gelegd.

4.2 Private rechten

In dit hoofdstuk wordt per paragraaf beknopt ingegaan op alle stappen die nodig zijn om de benodigde private rechten te verkrijgen. In bijlage 4 Omgeving (hfd. 4.2) is de detailuitwerking opgenomen.

4.2.1 Overzicht rechthebbenden

Het tracé doorkruist de in onderstaande tabel aangegeven percelen. Per perceel is een korte omschrijving gegeven met betrekking tot de status van de afstemming met de rechthebbenden van dat perceel. Gemeente Hattem dan wel projectontwikkelaars voor eigen rekening en risico zijn gronden aan het verwerven. De status hiervan wordt weergegeven in de laatste kolom. Daar waar geen tekst opgenomen staat, wordt geen wijziging verwacht.

Rood: gesprekken nog niet gestart of verwachting met negatief resultaat

Oranje: gesprekken lopen met positieve verwachting

Groen: gesprekken niet nodig of afgerond met positief resultaat

Perceelnummer	Eigenaar	Toekomstige eigendomssituatie	Resultaat gesprekken
I309, I249	Waterschap Vallei en Veluwe	blijft eigendom Waterschap ZRO voor opstijgpunt en kabelbed	Opstijgpunt mast 4 komt op deze percelen. Waterschap wil niet verkopen. Recht vestigen is voldoende voor TenneT. Bereidheid tot vestigen ZRO
I308, I311, I242, B1476	Waterschap Vallei en Veluwe	ZRO of vergunning?	Bereidheid tot vestigen ZRO
B2043	Stichting Geldersch Landschap	ZRO	Bereidheid tot vestigen ZRO. Deel perceel verpacht aan eigenaar B802 en in gebruik als paardenwei.
B902 (1 ^e Industrieweg)	Gemeente Hattem	idem	nvt
B802	privaat	verwerven evt. onteigenen	Eigenaar overweegt verkoop aan ontwikkelaar en verplaatsing paardenwei op perceel B2043
B801	privaat	verwerven evt. onteigenen	Eigenaar overweegt verkoop aan ontwikkelaar
B1280	privaat	verwerven evt. onteigenen	Eigenaar overweegt verkoop aan ontwikkelaar
B1445	BPD ontwikkeling	idem	Bereidheid tot vestigen ZRO
B1475	vd Pol vastgoed	idem	Bereidheid tot vestigen ZRO
B2449 (Burg. Moslaan)	gemeente Hattem	idem	nvt
B2250	privaat	idem	Bedrijf wordt verplaatst. Bereidheid tot vestigen ZRO
B1762	BPD ontwikkeling	idem	Bereidheid tot vestigen ZRO Wil na de bouwvak 2023 starten met woningbouw
B2065	privaat	idem	Nog geen gesprek gehad. Na recente tracéwijziging moet ZRO op deel perceel (groenstrook) worden gevestigd. Huidig gebruik kan worden voortgezet, ontwikkeling tot appartementen is niet mogelijk.
B2502 (Populierenlaan)	gemeente Hattem	idem	nvt
B1311	privaat	verwerven evt. onteigenen	Wordt verworven door gemeente. Overeenkomst tot aankoop wordt binnenkort getekend.
B2574	gemeente Hattem	idem	nvt
B2075	gemeente Hattem	idem	nvt
B1877	gemeente Hattem	idem	nvt
B1989	gemeente Hattem (grond) muziekvereniging (opstal)	idem	Grond wordt gepacht door muziekvereniging (gebouw is eigendom)

			vereniging). Bereidheid tot vestigen ZRO
B1990	gemeente Hattem (grond) bijlartvereniging (opstal)	idem	Grond wordt gepacht door bijlartvereniging (gebouw is eigendom vereniging). Bereidheid tot vestigen ZRO
B2110	gemeente Hattem	idem	nvt
B2460	gemeente Hattem	idem	nvt
D7439	gemeente Hattem	idem	nvt
D6512	Waterschap Vallei en Veluwe	idem	Bereidheid tot vestigen ZRO
D6513	gemeente Hattem	idem	Grond wordt verpacht. Bereidheid bij pachter tot vestigen ZRO
D7618	gemeente Hattem	idem	Grond wordt verpacht. Bereidheid bij pachter tot vestigen ZRO
D4631 (Koeweg)	gemeente Hattem	idem	nvt.
D6709	gemeente Hattem	idem	Grond wordt verpacht. Bereidheid bij pachter tot vestigen ZRO
D4630	waterschap Vallei en Veluwe	idem	Bereidheid tot vestigen ZRO
D7363 (mast 9a en opstijgpunt)	gemeente Hattem	aankoop grond opstijgpunt	Bereidheid tot verkoop. Grond wordt verpacht. Bereidheid bij pachter tot vestigen ZRO
D6652	privaat	idem	Grond wordt verpacht. De loop van de lijnen zal hier iets wijzigen. Bereidheid tot wijzigen ZRO mits gemeente hulp biedt bij ontwikkeling landgoed..

Voor de drie oranje gemerkte percelen geldt dat gesprekken tussen eigenaren en ontwikkelaars moeten worden voortgezet. Verhuizing van de bedrijven is niet noodzakelijk voor de verkabeling maar wel gewenst. Dit zal nog minimaal 1,5-2,5 jaar duren.

Het gesprek met de eigenaar van perceel B2065 moet nog worden opgestart.

De gemeente zal in gesprek moeten met de ontwikkelaar van B1762. De EM-velden raken de geplande bouwvlakken en de ontwikkelaar wil eerder bouwen dan de verkabeling start.

Voor het afsluiten van de ZRO op perceel D6652 is medewerking van de gemeente vereist bij de ontwikkeling van het landgoed.

Over de cultuurtechnische afwerking van agrarische percelen moeten in de DO-fase afspraken worden gemaakt met de eigenaren en pachters.

Telecom antennes

In de masten 5 en 7 is telecom zendapparatuur aanwezig. Het contract met de providers dient minimaal een jaar voor amoveren te worden opgezegd door Reddyn afdeling R&R.

4.2.2 Overzicht overeen te komen private rechten

Ten behoeve van de verbinding(en) wordt een zakelijk recht (recht van opstal) gevestigd.

Op alle particuliere percelen vermeld in paragraaf 4.2.1 moet een zakelijk recht worden gevestigd.

Uitgangspunt is dat gemeente zorgt voor een beschikbaar tracé. Dat wil zeggen dat percelen zijn aangekocht (al dan niet door een betrokken ontwikkelaar) of dat de eigenaar bereid is tot het afsluiten van een ZRO.

Gemeente en Reddyn trekken samen op in de gesprekken hiervoor. .

4.2.3 Aankopen

De grond waarop mast 9a incl opstijgpunt komt te staan wordt in de DO-fase aangekocht van de gemeente.

Voor het opstijgpunt in mast 4 wordt een zakelijk recht gevestigd omdat Waterschap Vallei en Veluwe niet wenst te verkopen..

4.2.4 Vergoedingen

Er bestaan standaard vergoedingen voor het betreden van particuliere percelen voor onderzoek en de werkzaamheden. Deze worden gehanteerd bij afspraken met grondeigenaren en vastgelegd in overeenkomsten. De afspraken worden gemaakt in de DO-fase.

4.2.5 Benodigde informatie

n.v.t.

4.2.6 Eigendomsmatrix

Zie bijlage 4 paragraaf 4.2.1.

4.3 Publiekrechtelijke vergunningen / toestemmingen etc.

In dit hoofdstuk wordt per paragraaf beknopt ingegaan op 'alle (tijdelijke) activiteiten die nodig zijn om de benodigde publiekrechtelijke toestemmingen te verkrijgen die nodig zijn om te mogen bouwen, aanleggen of gebruiken'. In bijlage 4 Omgeving (hfd. 4.3) Omgeving is de detailuitwerking opgenomen.

4.3.1 Overzicht activiteiten

Ten behoeve van de verkabeling worden vooraf bomen en begroeiing verwijderd en worden werkterreinen en depots ingericht. Er worden boringen en een persing uitgevoerd en de sleuf wordt open gegraven. Na het aanbrengen van de kabels wordt de sleuf gevuld met de uitgekomen grond en afgewerkt. Mast 4 wordt aangepast, mast 9a wordt nieuw gebouwd en mast 10 wordt aangepast. Voor mast 9a wordt in de grond een betonnen fundering gemaakt waarna de mast wordt opgebouwd. Uiteindelijk worden lijnen en kabels met elkaar verbonden. De lijnen en masten 5 t/m 9 worden daarna geamoveerd. Vrijgekomen materialen worden afgevoerd naar een erkende verwerker.

4.3.2 Overzicht vergunningen / toestemmingen etc.

In bijlage 4 is de vergunningeninventarisatie opgenomen. De belangrijkste zijn:

Activiteit	Besluit	Bevoegd Gezag	Proceduretijd
Aanleg kabel	Omgevingsvergunning werk en/of werkzaamheden ter plaats van dubbelbestemming archeologie	Gemeente Hattem	8 weken
Boren onder kanaal en aanpassen mast 4	Watervergunning	Waterschap Vallei en Veluwe	8 weken
Passeren duikers en watergangen	Watervergunning	Waterschap Vallei en Veluwe	8 weken
Bemalen kabelsleuf	Melding of Watervergunning, afhankelijk van debiet	Waterschap Vallei en Veluwe	0 (melding) of 8 weken (vergunning)
Bouw nieuwe mast 9a en aanpassen masten 4 en 10	Omgevingsvergunning bouw	Gemeente Hattem	8 weken
Kappen van bomen Verstoren soorten en gebieden	Ontheffing van overtreding verbodsbepalingen Wet natuurbescherming. Toestemming gemeente voor kappen beschermde bomen.	Provincie Gelderland Gemeente Hattem	13 weken niet vastgesteld

4.3.3 Vergunbaarheid

De risico's ten aanzien van de vergunbaarheid zijn beperkt. Door middel van vooroverleg tijdens de DO&R worden het bevoegd gezag vooraf geïnformeerd over het project en worden tevens afspraken gemaakt over de wijze van indienen van de aanvragen en/of meldingen en de te volgen procedures. Gezien de behoorlijke impact van de werkzaamheden op de openbare ruimte is de kans aanwezig dat belanghebbenden zienswijzen zullen indienen op de te verlenen omgevingsvergunning.

Ten behoeve van de omgevingsvergunning moet een nader veldonderzoek archeologie worden uitgevoerd. Op basis hiervan wordt de waarde bijgesteld of worden maatregelen genomen om resten veilig te stellen. De boring onder het Apeldoorns kanaal is besproken met het waterschap. Zij hebben geen bezwaar tegen het uitvoeren van de boring conform gepresenteerd ontwerp. Het passeren van de duikers en watergangen zal geen problemen opleveren.

In de DO&R wordt nader ecologisch onderzoek gedaan. Indien nodig wordt een plan van aanpak opgesteld om negatieve effecten te verminderen of te compenseren. Door tijdig met het bevoegd gezag in overleg te treden, wordt het risico op het niet verkrijgen van een ontheffing beheerst.

4.3.4 Overige aspecten

In de masten 5 en 7 is telecom zendapparatuur aanwezig. Het contract met de provider dient een jaar voor amoveren te worden opgezegd door Qirion Ruimte & Recht.

4.4 Strategisch omgevingsmanagement

Er zijn afstemmingsoverleggen geweest met het Waterschap Vallei en Veluwe en met het Geldersch Landschap. Het ontwerp is daar waar nodig en/of mogelijk aangepast. Er zijn geen problemen voorzien voor wat betreft de raakvlakken met deze partijen.

De gemeente heeft een aantal gesprekken gevoerd met de eigenaren van percelen binnen de ZRO-strook. Nog niet iedere perceeleigenaar is benaderd. Reddyn heeft in deze gesprekken de werkzaamheden en impact toegelicht. De gemeente verwacht medio Q2 alle eigenaren te hebben gesproken en medewerking te krijgen voor verwerving danwel het vestigen van een zakelijk recht. Voor vier percelen is medewerking nog allerminst zeker.

In de DO/R fase wordt het communicatieplan opgesteld voor het informeren van de buurt over de werkzaamheden.

5 Lijst met begrippen en afkortingen

In dit hoofdstuk moeten lijsten worden opgenomen met begrippen, definities en gehanteerde afkortingen die in dit BO worden gebruikt. Onderstaande lijsten kunnen als basis gebruikt worden.

Afkorting	Betekenis	Afkorting	Betekenis
ACI	Asset Chain Initiative	PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
AMN	Asset Management Nederland (Business Unit TenneT)	POTS	Plain Old Telecom System
APA	Automatisch Parallelschakel Apparaat	PQ	Power Quality
BIN	Bliksem Isolatie Niveau	PVE	Programma van Eisen
B&I	Beheer- en Instandhouding	RCR	RijksCoördinatie Regeling
BKK	Buiten Klemmen Kast	RVS	Raad van Staten
CDG	Centraal Diensten Gebouw	Sf-f	Slagwijdte fase-fase

Cu	Koper (Cuprum)	Sf-a	Slagwijdte fase-aarde
DDF	Digital Distribution Frame	SDH	Synchronous Digital Hierarchy
EMC	Electro Magnetic Compatibility	SIT	Site Integration Test
EMS	Energie Management Systeem	SM	Single Mode (fiber)
FE	Fast Ethernet	SON	System Operations NL
GGB	Gebouw GeBonden (Installaties)	SPvE	projectSpecifiek Programma van Eisen
GS	Grid Service (Business Unit TenneT)	SRBV	Schakelaar Reserve Beveiliging
HH	Hand Hole	SSU	Synchronization Unit
HSL	Hoogspanning Schakelaar	TBD	TenneT BeleidsDocument
In	Nominale Stroom	TOR	Technische OnderhoudsRichtlijn
Ik	Kortsluitstroom	TRU	Top Rack Unit
IBA	Individuele Behandeling Afvalwater	TTA	TelecomTransmissieApparatuur
KA	Kantoor Automatisering	Un	Nominale Spanning
LBC	Landelijk Bedrijfsvoering Centrum	Um	Maximale Spanning
MDF	Main Distribution Frame	VAC	Volt Alternating Current
MM	Multi Mode (fiber)	VBS	Veld Besturing Systeem
m.v.	Maaiveld	VDC	Volt Direct Current
ODF	Optical Distribution Frame	VGM	Veiligheid, Gezondheid en Milieu
OIR	Object Interface Requirements	VNB	Voorziene Niet Beschikbaarheid
ONB	Onvoorzien Niet Beschikbaar	ZRO	Zakelijk Recht Overeenkomst
OPGW	Optical Ground Wire		
PDF	Power Distribution Frame		

6 Bijlagen

Opsomming van de toegevoegde bijlagen. Hfd. 1 Projectomschrijving

- B1.7 Objectenboom
- B1.8 Functieboom
- B1.12/13 Voorlopig Ombouwplan (B1.12) en Voorlopig VNBplan (B1.13)
- Hfd. 2 Algemene eisen
 - B2.1 Risicodossier: meridian 002.xxx.00 xxxxxxxx
 - B2.2 VGM plan en dossier (uitvoerings- en beheersfase): meridian 002.xxx.00 xxxxxxxx
 - B2.3 Kwaliteitsplan
- Hfd. 3 Techniek en specifieke eisen
 - B3 BO Eisenlijst
 - B3.1 Primair
 - N.v.t.
 - B3.2 Secundair
 - N.v.t.
 - B3.3 Telecom
 - N.v.t.
 - B3.4 Bouwkunde / civiel / security
 - N.v.t.
 - B3.5 Lijnen
 - B3.5.2-g1 Controleberekening mastconstructie en fundament + PLS- Pole/Tower figuren
 - B3.5.2-g1.1-Opstelling hekwerk OSP mast 9a
 - B3.5.2-g1.2-Opstelling hekwerk OSP mast 4
 - B3.5.2-g1.3-Mastberekening mast 10
 - B3.5.2-g1.4-Fundatie mast 10
 - B3.5.2-g1.5-E-ontwerp mast 9a en 10
 - B3.5.2-g1.6-Mastberekening mast 9A
 - B3.5.2-g1.7-Funderingsconstructie mast 9A
 - B3.5.2-g1.8-Funderingstekening mast 9A
 - B3.5.2-g1.9-Mastberekening mast 4
 - B3.5.2-g1.10-Fundering mast 4
 - B3.5.2-g1.11-E-ontwerp mast 4
 - B3.5.2-g1.12-Ombouwplan
 - B3.5.2-g1.13-Fundatie OSP mast 9A
 - B3.5.2-g1.14-Funderingsconstructie hoekmast 4
 - B3.5.2-h1 Tracétekeningen
 - B3.5.2-h1.1-Lengte profiel nieuwe situatie
 - B3.5.2-h1.2-Lengte profiel nieuwe situatie-2 van 2
 - B3.5.2-h2 Spanveldschema
 - B3.6 Kabels
 - B3.6.2-f1 Kabelkeuze en systeemontwerp
 - B3.6.2-h1 Tracétekeningen
 - B3.6.2-h2 EM-veld
 - B3.6.2-h2.1 EM-veld rapportage
 - B3.6.2-h3 HDD-boring Apeldoornskanaal
 - B3.7 EMC/Aarding
 - B4 Omgeving (volledige uitwerking van planologie, private rechten / eigendomsmatrix, publiek

rechtelijke vergunningen/toestemmingen en SOM stakeholderstabel (als template bijgevoegd)

- B4.1.1 Quicksan Wet natuurbescherming Hattem
- B4.1.2. BEA Hattem
- B4.1.3 Archeologisch onderzoek Hattem
- B4.1.4 Onderzoek NGE
- B4.1.5 Bemalingsadvies
- B4.3.1 Vergunningeninventarisatie Hattem
- B4.3.2 Verslag gesprek waterschap 20220322