Aanvraag Omgevingsvergunning

Ingediende aanvraag/melding omgevingsvergunning



Formulierversie
2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Aanvraagnummer	6730469
Aanvraagnaam	Converterstation IJmuiden Ver Gamma
Uw referentiecode	-
Ingediend op	20-09-2022
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	Realisatie van een converterstation ten behoeve van het Net op zee IJmuiden Ver Gamma. Zie bijlage 1 voor nadere toelichting.
Opmerking	Behandelend ambtenaar:
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Ja
Persoonsgegevens openbaar maken	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	-
Bijlagen n.v.t. of al bekend	-

Bevoegd gezag

Naam:	Gemeente Rotterdam
Postadres:	Bureau Omgevingsvergunning, Postbus 6575, 3002 AN Rotterdam. Aanvragen kunnen niet worden gemaild !
Telefoonnummer:	14010
E-mailadres:	bwt-vergunningen@rotterdam.nl
Website:	www.rotterdam.nl

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

- Erf- of perceelafscheiding plaatsen
  - Bouwen
- Bouwwerk ten behoeve van het verkeer, de infrastructuur of openbare voorziening plaatsen
  - Bouwen
- Uitrit aanleggen of veranderen
  - Uitrit aanleggen of veranderen

Bijlagen

Kosten



Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	09155985
Vestigingsnummer	000020300360
(Statutaire) naam	TenneT TSO B.V.
Handelsnaam	TenneT TSO

2 Contactpersoon

Geslacht	☑ Man ☐ Vrouw
Voorletters	[redacted]
Voorvoegsels	-
Achternaam	[redacted]
Functie	-

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	6812AR
Huisnummer	310
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	M01
Straatnaam	Utrechtseweg
Woonplaats	Arnhem

4 Correspondentieadres

Postbus	718
Postcode	6800AS
Plaats	Arnhem

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	[redacted]
Faxnummer	-
E-mailadres	[redacted]



Gemachtigde bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	09036504
Vestigingsnummer	000017201675
(Statutaire) naam	ARCADIS Nederland B.V.
Handelsnaam	-

2 Contactpersoon

Geslacht	☑ Man ☐ Vrouw
Voorletters	
Voorvoegsels	-
Achternaam	
Functie	-

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	6814DV
Huisnummer	22
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Beaulieustraat
Woonplaats	Arnhem

4 Correspondentieadres

Postbus	264
Postcode	6800AG
Plaats	Arnhem

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	
Faxnummer	-
E-mailadres	

6 Akkoordverklaring

Akkoordverklaring	☑ Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld, dat ik correspondentie over mijn aanvraag/melding wil ontvangen op het door mij opgegeven e-mailadres of op het door mij opgegeven adres van de berichtenbox en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.



Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Rotterdam
Kadastrale gemeente	Rotterdam
Kadastrale sectie	AM
Kadastraal perceelnummer	1035
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	☐ Ja ☑ Nee

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	☐ U bent eigenaar van het perceel ☑ U bent erfpachter van het perceel ☐ U bent huurder van het perceel ☐ Anders



Bouwen

Erf- of perceelafscheiding plaatsen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?	☐ Het wordt geheel vervangen ☐ Het wordt gedeeltelijk vervangen ☑ Het wordt nieuw geplaatst
Eventuele toelichting	Het terrein is niet toegankelijk voor onbevoegden en is omsloten door een afgesloten hekwerk. Zie verder bijlagen.
Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?	☐ Ja ☑ Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?	Terrein

3 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk?	☐ Ja ☑ Nee
Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?	☐ Ja ☑ Nee

4 Uiterlijk bouwwerk/welstand

5 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/ stadsbouwmeester.	☐ Ja ☑ Nee



Bouwen

Bouwwerk ten behoeve van het verkeer, de infrastructuur of openbare voorziening plaatsen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?	☐ Het wordt geheel vervangen ☐ Het wordt gedeeltelijk vervangen ☑ Het wordt nieuw geplaatst
Eventuele toelichting	Betreft de bouw van het converterstation, zie toelichting bijlage 1.
Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?	☐ Ja ☑ Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?	Terrein

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?	☑ Ja ☐ Nee
Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	0
Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	22387

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?	☑ Ja ☐ Nee
Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	0
Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	402770

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	☑ Ja ☐ Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	0
Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	22387

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk?	☐ Ja ☑ Nee
Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?	☐ Ja ☑ Nee

7 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/ of terrein momenteel voor?	☐ Wonen ☑ Overige gebruiksfuncties
Geef aan waar u het bouwwerk en/ of terrein momenteel voor gebruikt.	Het terrein is deels braakliggend en deels in gebruik als tijdelijk opslaglocatie van de Japanse Duizendknoop.
Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?	☐ Wonen ☑ Overige gebruiksfuncties
Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken.	Converterstation (zie verder toelichting bijlage 1).

8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst	-	-	-
Cel	-	-	-
Gezondheidszorg	-	-	-
Industrie	-	-	-
Kantoor	-	-	-
Logies	-	-	-
Onderwijs	-	-	-
Sport	-	-	-
Winkel	-	-	-
Overige gebruiksfuncties	-	-	-

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-
Dakgoten en boeidelen	-	-
Dakbedekking	-	-

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.

Het converterstation is gelegen in een welstandsvrij gebied. Voor kleuren en materialenstaten wordt verwezen naar bijlage 3b.

10 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/ stadsbouwmeester.

- ☐ Ja
- ☑ Nee



Uitrit aanleggen of veranderen

1 Uitrit op provinciale weg

Betreft het een in- of uitrit op een provinciale weg?	☐ Ja ☑ Nee

2 Uitrit aanleggen of veranderen

Wat wilt u precies gaan doen?	☑ Een nieuwe in- of uitrit aanleggen ☐ Een bestaande in- of uitrit veranderen ☐ Anders
Geef eventueel een toelichting op wat u gaat doen.	Realisatie inrit tussen converterstation en openbare weg t.b.v. ontsluiting. Zie verder toelichting bijlage 1.
Aan welk erf ligt de in- of uitrit?	☑ Voorerf ☐ Zijerf ☐ Achtererf
Vul de straatnaam in waar de in- of uitrit op uitkomt.	Toekomstige weg met een nog onbekende straatnaam nabij Dardanellenstraat.

3 Details uitrit

Wat zijn de afmetingen van de nieuwe in- of uitrit?	Zie tekening in bijlage 3f.
Welk materiaal wordt gebruikt?	Zie tekening in bijlage 3f.
Zijn er obstakels aanwezig die het aanleggen of het gebruiken van de in- of uitrit in de weg staan?	☐ Ja ☑ Nee

4 Gemeentespecifieke vragen

Is de in/uitrit bestemd voor personenauto's of vrachtauto's?	Zie toelichting.
Als de in/uitrit bestemd is voor vrachtauto's, wat is het gemiddelde gewicht van de vrachtauto('s)?	Zie toelichting.
Als de in/uitrit bestemd is voor vrachtauto's, hoe vaak wordt deze per week gemiddeld gebruikt?	Zie toelichting.



Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Omgevingsvergunning-_bouwen_IJV_Gamma_pdf	Aanbiedingsbrief Omgevingsvergunning bouwen IJV Gamma.pdf	Anders	20-09-2022	In behandeling
gevingsvergunning_bouwen_IJV_Gamma-_pdf_1	B jlage 1 Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouwen IJV Gamma.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening eenvoudige bouwwerken Welstand	20-09-2022	In behandeling
chtskaart_converterstation_IJV_Gamma_pdf	B jlage 2 Overzichtskaart converterstation IJV Gamma.pdf	Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken	20-09-2022	In behandeling
cumentenlijst_en_toelichting_ontwerp_pdf	B jlage 3 Documentenlijst en toelichting ontwerp.pdf	Anders	20-09-2022	In behandeling
Bijlage_3a_Bouwtechniek_pdf	B jlage 3a Bouwtechniek.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen Welstand	20-09-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Bijlage_3b_Beeldkwaliteitsplan_pdf	B jlage 3b Beeldkwaliteit-splan-.pdf	Welstand	20-09-2022	In behandeling
Bijlage_3c_Brandveiligheid_pdf	B jlage 3c Brandveiligheid.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen Gel jkwaardigheid Welstand Kwaliteitsverklaringen	20-09-2022	In behandeling
_Constructief_ontwerp_-_keuze_CC2CC3_pdf	B jlage 3d1 Constructief ontwerp - keuze CC2CC3.pdf	Constructieve veiligheid eenvoudige bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	20-09-2022	In behandeling
2_Constructief_ontwerp_-_ontwerpnota_pdf	B jlage 3d2 Constructief ontwerp - ontwerpnota.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen Welstand	20-09-2022	In behandeling
d3_Constructief_ontwerp_--_tekeningen_pdf	B jlage 3d3 Constructief ontwerp - tekeningen.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen Welstand	20-09-2022	In behandeling
ijlage_3e_Grondgebonden_installaties_pdf	B jlage 3e Grondgebonden installaties.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	20-09-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen Welstand		
Bijlage_3f_Civiel_pdf	B jlage 3f Civiel.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid eenvoudige bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen Welstand Situatietekening uitrit Ontwerptekening nieuwe of gewijzigde uitrit	20-09-2022	In behandeling
jlage_3g_Toelichting_parkeerplaatsen_pdf	B jlage 3g Toelichting parkeerplaatsen.pdf	Anders	20-09-2022	In behandeling
Bijlage_4_Fundatieadvies_pdf	B jlage 4 Fundatieadvies-.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen Welstand	20-09-2022	In behandeling
eling_archeologie_gemeente_Rotterdam_pdf	B jlage 5 Beoordeling archeologie gemeente Rotterdam.pdf	Anders	20-09-2022	In behandeling
rslag_toetsadvies_gemeente_Rotterdam_pdf	B jlage 6 Resultaatverslag toetsadvies gemeente Rotterdam.pdf	Anders	20-09-2022	In behandeling
fschrift_melding_Activiteitenbesluit_pdf	B jlage 7 Afschrift melding Activiteitenbesluit-.pdf	Anders	20-09-2022	In behandeling
Bijlage_8_Machtiging_pdf	B jlage 8 Machtiging.pdf	Anders	20-09-2022	In behandeling



Kosten

Bouwen

Erf- of perceelafscheiding plaatsen

Wat zijn de geschatte kosten in euro's (exclusief BTW)? 1

Bouwen

Bouwwerk ten behoeve van het verkeer, de infrastructuur of openbare voorziening plaatsen

Wat zijn de geschatte kosten in euro's (exclusief BTW)?

Projectkosten

Wat zijn de geschatte kosten voor het totale project in euro's (exclusief BTW)?

Aanbiedingsbrief Omgevingsvergunning

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Gemeente Rotterdam
T.a.v. [redacted]
Bureau Omgevingsvergunningen
Postbus 6575
3002 AN ROTTERDAM
Nederland

CLASSIFICATIE	C1 – Openbare informatie
DATUM	19 september 2022
ONZE REFERENTIE	NLO-TTB-06963
BEHANDELD DOOR	[redacted]

BETREFT Omgevingsvergunning bouwen converterstation - Net op zee IJmuiden Ver Gamma

Geachte [redacted],

Voor het project Net op zee IJmuiden Ver Gamma ontvangt u bijgaand een aanvraag voor een omgevingsvergunning in het kader van artikel 2.1 lid 1 a (bouwen) en van artikel 2.2 lid 1 e (realiseren uitweg) van de Wet Algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) voor het realiseren van een converterstation met in/uitrit op een ongenummerde locatie nabij de Dardanellenstraat op de Maasvlakte, te Rotterdam.
Voor het oprichten en in gebruik hebben van het converterstation is tevens een melding activiteitenbesluit gedaan met verzoek tot maatwerkvoorschriften.
Ten aanzien van uw besluit op deze aanvraag is ingevolge artikel 20c van de Elektriciteitswet de Rijkscoördinatieregeling uit de Wet op de ruimtelijke ordening van toepassing. Hierbij is de minister van Economische Zaken en Klimaat de aangewezen minister voor de coördinatie.

1. Op grond van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) dient u als bevoegd gezag een afschrift van deze aanvraag aan de minister van EZK te versturen. TenneT TSO B.V. zal er echter voor zorgen dat de minister van Economische Zaken en Klimaat een exemplaar van deze aanvraag ontvangt. U hoeft dus geen exemplaar door te sturen.
2. In reactie op deze kopie van de aanvraag zal de minister u per brief melden wanneer van u verwacht wordt een ontwerpbesluit gereed te hebben.
3. Het ontwerpbesluit, en later ook het besluit, stuurt u niet aan TenneT TSO B.V., maar aan de minister van Economische Zaken en Klimaat, t.a.v. Bureau Energieprojecten, Postbus 93144, 2509 AC Den Haag. De minister stuurt de besluiten gebundeld door aan de initiatiefnemer; dit is juridisch gezien de bekendmaking.

Deze omgevingsvergunning valt onder de rijkscoördinatieregeling voor energieprojecten (artikel 3.35 Wro). Daarom wordt op grond van art. 3.35 lid 4 van de Wet ruimtelijke ordening de uitgebreide voorbereidingsprocedure zoals beschreven in paragraaf 3.3 van de Wabo gevolgd. U bent hierover reeds geïnformeerd door de projectleider voor de rijkscoördinatieregeling bij EZK en/of Bureau Energieprojecten. U kunt bij hem of haar nadere informatie over de voorbereidingsprocedure verkrijgen.
De volgende documenten maken onderdeel uit van deze aanvraag:

- Onderhavige aanbiedingsbrief;
- Aanvraagformulier (digitaal aanvraagformulier OLO);
- Bijlage 1: Toelichting op de aanvraag;
- Bijlage 2: Overzichtskaart;
- Bijlage 3: Ontwerp converterstation;
- Bijlage 4: Fundatieadvies;
- Bijlage 5: Beoordeling archeologie gemeente Rotterdam;
- Bijlage 6: Resultaat toetsadvies gemeente Rotterdam;
- Bijlage 7: Afschrift melding Activiteitenbesluit;
- Bijlage 8: Machtiging Arcadis Nederland B.V. door TenneT TSO B.V.

Ik verzoek u om in de vergunning te bepalen dat de gegevens en bescheiden als bedoeld in artikel 2.7 lid 1 Mor uiterlijk binnen een termijn van 3 weken voor de start van de uitvoering van de desbetreffende handeling worden overlegd. Voorts verzoek ik u om in de vergunning ingevolge artikel 2.7 lid 3 Mor te bepalen dat de gegevens en bescheiden, op grond van artikel 2.2 (o.a. bouwveiligheidsplan) van het Mor binnen een termijn van drie weken voor de start van de uitvoering van de desbetreffende handeling worden overlegd.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben. In geval van inhoudelijke vragen of onduidelijkheden verzoeken wij u op korte termijn contact met ons op te nemen (zie aanhef brief voor contactgegevens). Voor procedurele vragen verzoeken wij u contact op te nemen met Bureau Energieprojecten, tel. 070 379 8979.

Met vriendelijke groet,
TenneT TSO B.V.

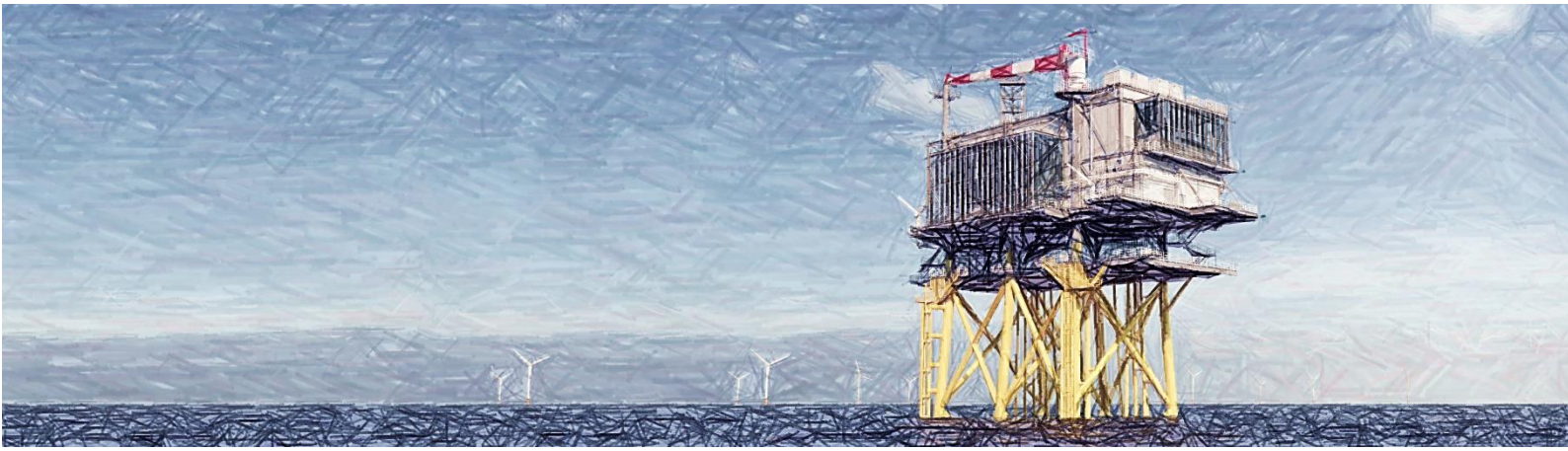
[redacted]
Projectleider vergunningen MER

Aanvraag Omgevingsvergunning

Bijlage 1: toelichting aanvraag

Net op zee IJmuiden Ver Gamma

Bijlage 1 Toelichting op de aanvraag omgevingsvergunning bouwen



Datum: 19-09-2022
Versienummer: 1.1
Status: Definitief

In opdracht van:

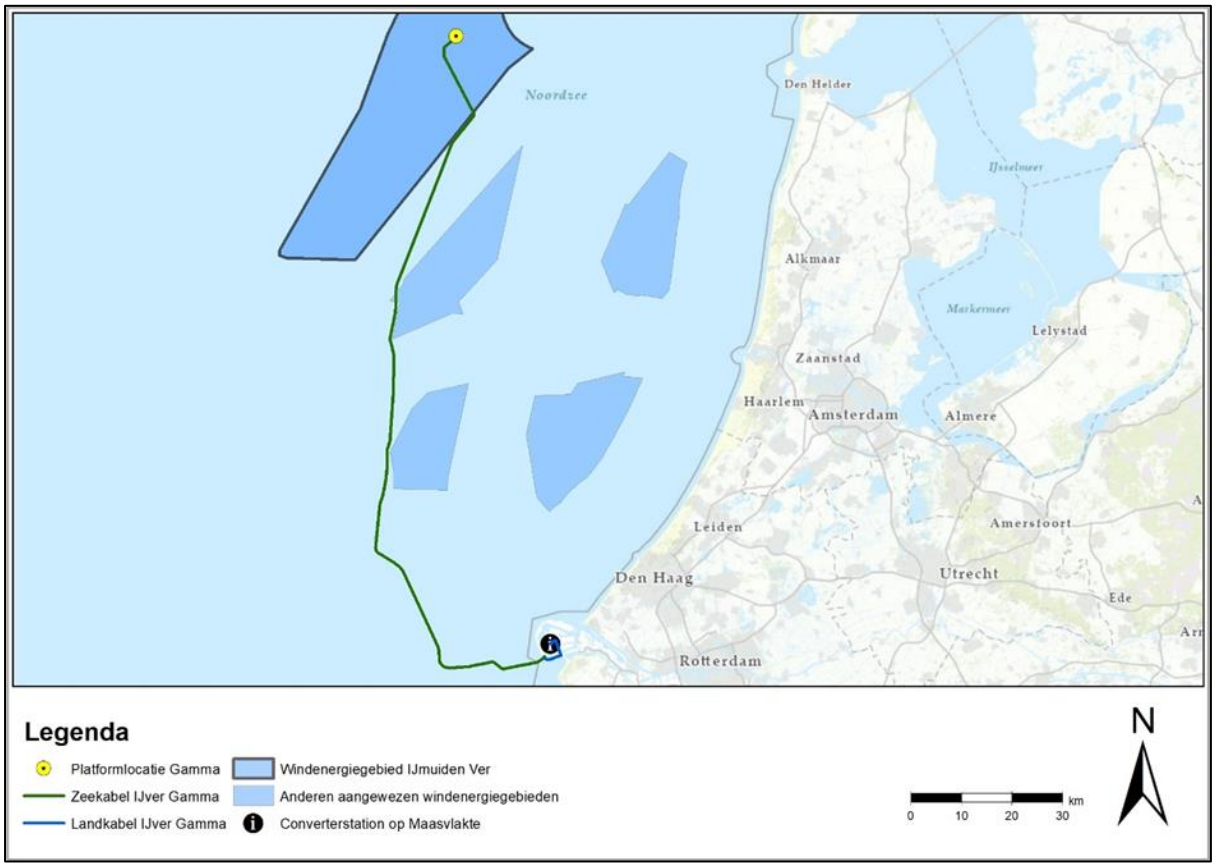
INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave 1
1 Toelichting 2
1.1 Aanleiding en achtergrond 2
1.1.1 Windenergie op zee 2
1.1.2 Nut en noodzaak op zee 5
1.2 Hoofdlijnen van de voorgenomen activiteit 6
1.3 Wettelijk kader 7
1.4 Planning 7
2 Beschrijving station op hoofdlijnen 8
2.1 Huidige situatie 8
2.2 Toekomstige situatie 9
2.3 Planologische situatie 10
2.4 Terrein en bouwwerken aangevraagde situatie 11
2.5 Constructief ontwerp 12
2.6 Gebruik 12
2.7 Bodem 12
2.8 Welstand 12
2.9 In/uitrit 13

1 Toelichting

Dit document bevat een toelichting op de aanvraag omgevingsvergunning (onderdeel bouwen en maken uitweg) voor de realisatie van een converterstation IJmuiden Ver Gamma op een braakliggend perceel op de Maasvlakte, gemeente Rotterdam. Het converterstation is onderdeel van het project Net op zee IJmuiden Ver Gamma dat voorziet in de aansluiting van windturbines op de Noordzee in het windenergiegebied IJmuiden Ver noord op het landelijke 380kV-hoogspanningsnet.

Net op zee IJmuiden Ver Gamma is de derde ondergrondse hoogspanningsverbinding vanuit windenergiegebied IJmuiden Ver naar het vasteland. Deze nieuwe verbinding zal voor een groot deel parallel lopen aan het project Net op zee IJmuiden Ver Beta, met een aansluiting op de Maasvlakte. Het Net op zee IJmuiden Ver Gamma maakt het mogelijk om uiterlijk in 2029 2 gigawatt (2 GW) aan duurzame energie naar land te transporteren en draagt zodoende bij aan het behalen van de (aangescherpte) klimaatdoelstellingen. Het beoogde Net op zee IJmuiden Ver Gamma en het aansluitpunt op het landelijke hoogspanningsnet zijn weergegeven in Figuur 1-1. In onderhavig document wordt een toelichting op deze aanvraag gegeven.



Figuur 1-1 Net op zee IJmuiden Ver Gamma

1.1 Aanleiding en achtergrond

1.1.1 Windenergie op zee

Er zijn twee belangrijke redenen voor het opwekken van duurzame energie. De eerste is het tegengaan van klimaatverandering. De energieopwekking met behulp van fossiele bronnen leidt tot

uitstoot van onder meer het broeikasgas CO_2. Te veel CO_2 is een belangrijke oorzaak van opwarming van de atmosfeer en daarmee samenhangende klimaatverandering. De tweede reden is dat de fossiele energiebronnen opraken en Nederland steeds meer energie importeert uit het buitenland. Door zelf duurzame energie op te wekken, wordt Nederland minder afhankelijk van deze import. In 2020 werd 11,1%[1] van het totale energieverbruik duurzaam opgewekt. In 2021 is dit getal rond de 13%[2]. Met het ondertekenen van het VN-klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitteerd aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen.

De Nederlandse Noordzee speelt een grote rol in het realiseren van de nationale bijdrage aan de doelen van het klimaatakkoord van Parijs en de daarvoor benodigde verduurzaming van onze energievoorziening richting 2050. Het regeerakkoord bevat de doelstelling om in 2030 door middel van windenergie op zee een reductie van de CO_2-uitstoot te realiseren. Op 28 juni 2019 is het klimaatakkoord verschenen.[3] Hierin is een omvangrijk samenhangend pakket gepresenteerd waarmee Nederland in 2030 de uitstoot van CO_2 met ten minste 49% kan terugdringen. Het klimaatakkoord stelt:

"Voor de realisatie van de klimaatdoelen van 2030 en 2050 zien we een groot potentieel voor windenergie op zee (WOZ). Daarom willen we voortvarend werken aan verdere uitrol in de komende decennia. Zeker in combinatie met elektrificatie van de industrie, met name in de kustzone, is WOZ in potentie de grootste toekomstige groene krachtbron voor de Nederlandse economie en samenleving. Voor de periode tot en met 2030 wordt ten minste de staande routekaart WOZ 2030 gerealiseerd. Onder voorwaarden, zoals voldoende ruimte voor natuur en visserij alsmede goede bestuurlijke afspraken over de ruimtelijke ordening, zijn meer windparken op zee voor 2030 mogelijk. Dat kan aan de orde zijn wanneer een hoger ambitieniveau in zicht is, bij meer elektrificatie en wanneer het kabinet kiest voor het doel van 55% CO_2-reductie in 2030".

In het landelijk coalitieakkoord (15 december 2021) is de doelstelling voor 2030 aangescherpt van 49% reductie in broekasgasuitstoot naar 55%. (zie ook nadere toelichting onder *Aanvullend Programma Noordzee 2022-2027*.)

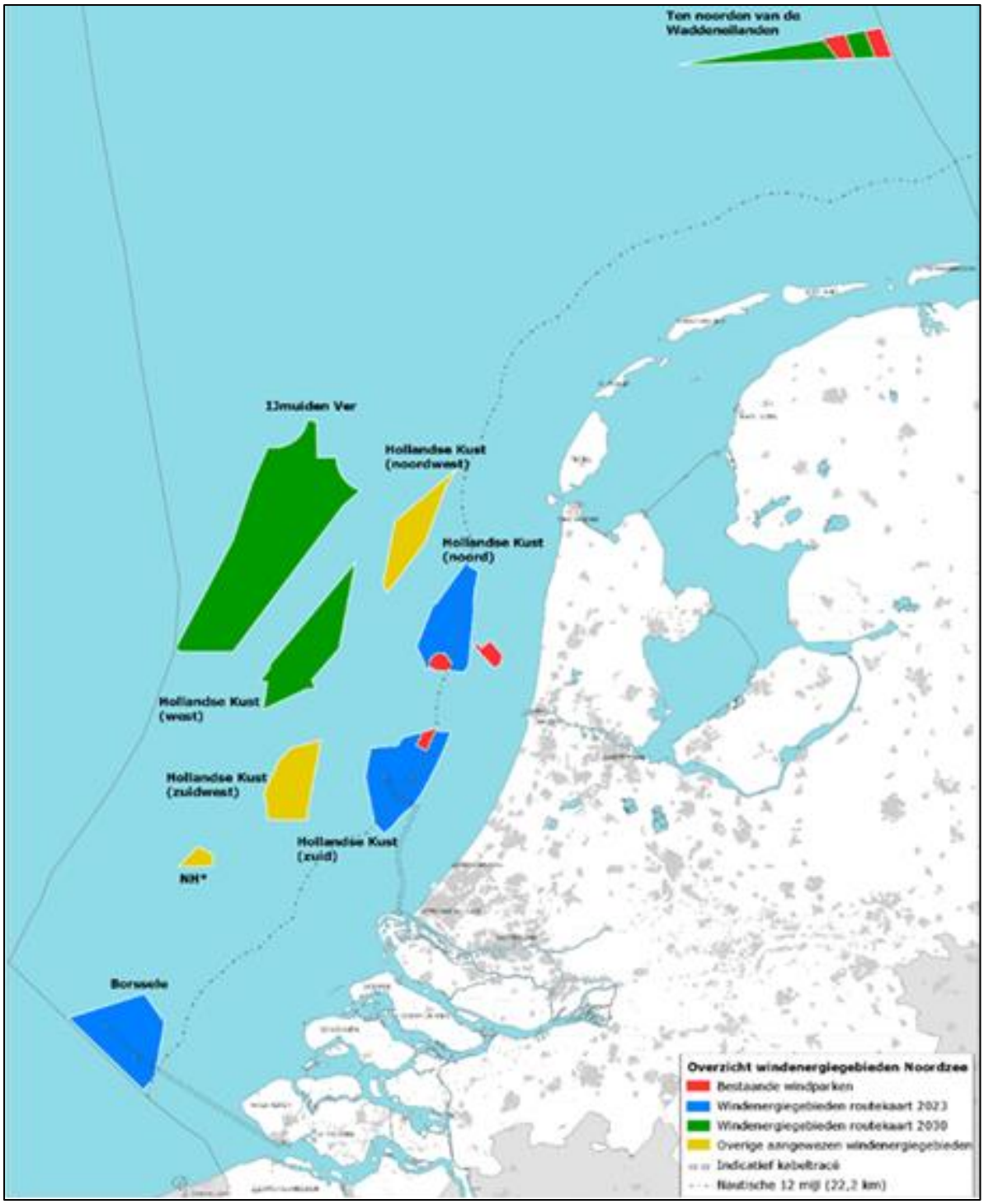
Routekaart 2030

Op 27 maart 2018 zijn in een kamerbrief de hoofdlijnen voor de verdere ontwikkeling van windenergie op zee tot 2030 uiteengezet. Deze kamerbrief heet de 'routekaart 2030'.[4] Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030. Windenergiegebied IJmuiden Ver maakt onderdeel uit van de routekaart 2030. De routekaart 2030 gaat uit van het realiseren van windparken met een totaal vermogen van 7 GW[5] in de onderstaande gebieden (zie ook Figuur 1-2), waarvan:

- 1.400 MW in het gebied Hollandse Kust (west),
- 700 MW in het gebied Ten noorden van de Waddeneilanden
- circa 4 GW in het gebied IJmuiden Ver. Dit gebied bestaat uit twee deelgebieden:

[1] Bron: https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/22/11-procent-energieverbruik-in-2020-afkomstig-uit-hernieuwbare-bronnen
[2] Zie: https://www.klimaatakkoord.nl/actueel/nieuws/2021/12/29/jaarbericht-energieopwek
[3] Zie: https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord
[4] Ministerie Economische Zaken en Klimaat, routekaart windenergie op zee 2030, brief d.d. 27 maart 2018, Kamerstuk 33561, nr. 42.
[5] Voor de overige 0,9 GW wordt op een later tijdstip een besluit genomen, zie routekaart windenergie op zee 2030.

- IJmuiden Ver Alpha (2 GW); en
- IJmuiden Ver Beta (2 GW).



Figuur 1-2 Kaart met bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw) en windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) waaronder IJmuiden Ver. Bron: Ministerie EZK.

Aanvullend Programma Noordzee 2022-2027

In 2020 is gebleken dat met het aansluiten van de reeds geplande windparken op zee uit de routekaart 2030 de doelstellingen voor 2030 uit het Klimaatakkoord niet worden gehaald.

Bovendien zijn in april 2021 de Europese doelstellingen voor CO_2-reductie in 2030 aangescherpt. Om de aangescherpte doelstellingen te bereiken is een versnelling van het gerealiseerd windvermogen op zee nodig. In het Aanvullend Ontwerp programma Noordzee 2022-2027 – gepubliceerd op 9 november 2021 - zijn hiervoor nieuwe windenergiegebieden aangewezen. Het windenergiegebied IJmuiden Ver noord is samen met het zuidelijk deel van Hollandse Kust (west) herbevestigd als aangewezen windenergiegebied.[6] In maart 2022 is het Programma Noordzee 2022-2027 als bijlage bij het Nationaal Water Programma 2022-2027 definitief vastgesteld.

Totstandkoming Net op zee IJmuiden Ver Gamma
De procedures voor Net op zee IJmuiden Ver Beta zijn in een gevorderd stadium, synergievoordelen worden benut door de kabeltracés IJmuiden Ver Gamma parallel te leggen lang het kabeltracé IJmuiden Ver Beta. Mede door de synergievoordelen is het kabeltracé parallel aan IJmuiden Ver Beta de beste optie om windenergiegebied IJmuiden Ver noord uiterlijk in 2029 aan het sluiten op het landelijk elektriciteitsnet. Dit blijkt ook uit de integrale afweging van alternatieven welke heeft plaatsgevonden gedurende de totstandkoming van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). De synergievoordelen van de parallelligging met Net op zee IJmuiden Ver Beta bestaan onder meer uit efficiënt ruimtegebruik en mogelijkheden voor een kortere planfase. Daarnaast kunnen onderzoeken en aanbestedingen worden gecombineerd. Ook kan er gebruik worden gemaakt van de informatie die de afgelopen drie jaar voor het project Net op zee IJmuiden Ver Beta is verzameld, waaronder informatie over milieueffecten en de inbreng door de omgeving. Mede hierdoor is het mogelijk om Net op zee IJmuiden Ver Gamma uiterlijk in 2029 in gebruik te nemen.

1.1.2 Nut en noodzaak op zee

TenneT heeft onder de Elektriciteitswet de wettelijke taak het Net op zee te realiseren en te beheren. Dit zijn de verbindingen voor het transport van elektriciteit, die wordt opgewekt in de huidige en toekomstige windenergiegebieden, naar het hoogspanningsnet op land. TenneT is daarbij onder meer verantwoordelijk voor het voorbereiden van planologische besluiten en vergunningaanvragen.

De omvang van het windenergiegebied (kavel) en de aansluiting van TenneT zijn op elkaar afgestemd. Het Net op zee IJmuiden Ver Gamma levert een bijdrage aan de energietransitie in Nederland door op doelmatige wijze de in het windenergiegebied opgewekte duurzame elektriciteit naar het Nederlandse hoogspanningsnet te transporteren. Een gecoördineerde aanpak is beter dan het realiseren van individuele aansluitingen per windparkontwikkelaar. Door de investeringen in infrastructuur op zee bij TenneT te bundelen ontstaan synergievoordelen voor financiering, inkoop, standaardisatie en kennisontwikkeling. Daarnaast leidt de gekozen aanpak tot lagere maatschappelijke kosten en een kleinere impact op de leefomgeving.

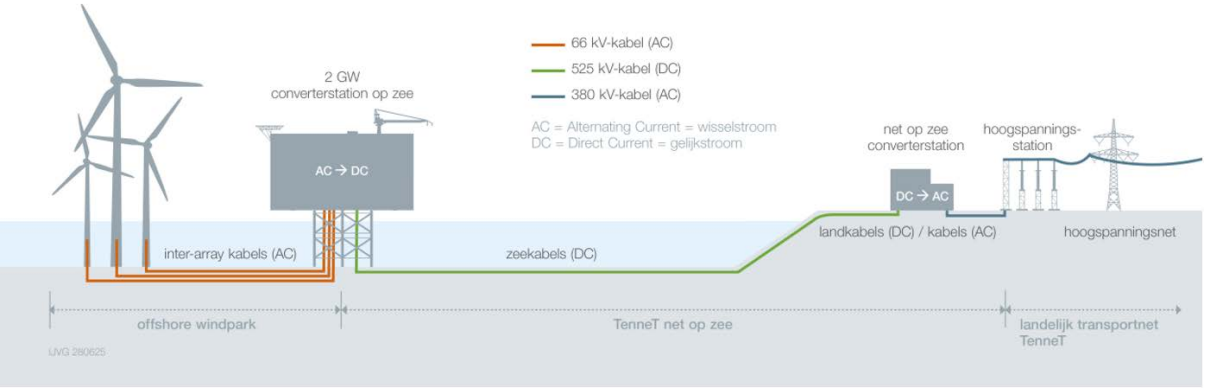
Om een tijdige realisatie van de windparken te kunnen faciliteren, dient het Net op zee IJmuiden Ver Gamma uiterlijk in 2029 in bedrijf te zijn.

[6] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Aanvullend Ontwerp programma Noordzee 2022-2027.

1.2 Hoofdlijnen van de voorgenomen activiteit

Net op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma
In totaal wordt 6 GW vanuit het windenergiegebied IJmuiden Ver aangesloten op het landelijk hoogspanningsnet. Met het project Net op zee IJmuiden Ver Beta wordt 2 GW aangesloten op het nieuw te realiseren hoogspanningsstation Amaliahaven op de Maasvlakte. Het project Net op zee IJmuiden Ver Alpha (2GW) zal aansluiten op hoogspanningsstation Borssele. Met het project Net op zee IJmuiden Ver Gamma wordt nog eens 2 GW aangesloten op het hoogspanningsnet. Net op zee IJmuiden Ver Gamma ligt voor het overgrote deel parallel aan Net op zee IJmuiden Ver Beta en wordt tevens aangesloten op het hoogspanningsstation Amaliahaven op de Maasvlakte. Voor ieder project wordt een zelfstandige RCR (Rijkscoördinatieregeling) procedure doorlopen.

De windturbines in het windenergiegebied IJmuiden Ver noord worden direct aangesloten op een converterplatform (hierna 'platform').[7] Dit platform van het Net op zee IJmuiden Ver Gamma ligt in het windenergiegebied. Het platform wordt met 525 kilovolt (kV)-gelijkstroomkabels aangesloten op een converterstation op land. In dit converterstation wordt de gelijkstroom omgezet in wisselstroom. Vervolgens gaat de elektriciteit via wisselstroomkabels van het converterstation naar het landelijke hoogspanningsnet. Figuur 1-3 geeft een schematische weergave van de onderdelen van het Net op zee IJmuiden Ver Gamma.



Figuur 1-3 Onderdelen project Net op zee IJmuiden Ver Gamma van het platform op zee tot de aansluiting op het landelijk hoogspanningsnet.

Het Net op zee IJmuiden Ver Gamma bestaat uit de volgende onderdelen:

- Een platform op zee voor de aansluiting van de windturbines en het omzetten van 66kV-wisselstroom (afkomstig van de windturbines) naar 525kV-gelijkstroom[8];
- Een ondergronds gebundeld kabeltracé voor transport van 525kV-gelijkstroom op zee;
- Een ondergronds gebundeld kabeltracé voor transport van 525kV-gelijkstroom op land naar een converterstation;
- Een converterstation op land (op de Maasvlakte) voor het omzetten van 525kV-gelijkstroom naar 380kV-wisselstroom, dat geschikt is voor het landelijke hoogspanningsnet;
- 380kV-wisselstroom kabeltracé van het converterstation naar het 380kV-station Amaliahaven.

[7] In windenergiegebied IJmuiden Ver komen drie platforms: een platform voor Alpha, een platform voor Beta en een platform voor Gamma.
[8] Gelijkstroom verliest over langere transportafstand minder energie dan wisselstroom.

Het converterstation wordt met ondergrondse 380kV-kabels aangesloten op het nieuw te realiseren hoogspanningsstation Amaliahaven. Deze kabels lopen over het terrein van TenneT, langs het converterstation voor Net op zee IJmuiden Ver Beta, naar het nieuwe hoogspanningsstation. De realisatie van het hoogspanningsstation Amaliahaven is geen onderdeel van het project Net op zee IJmuiden Ver Gamma. Voor station Amaliahaven wordt een aparte procedure doorlopen. Deze procedure start in de loop van 2022.

Wanneer in onderhavig document gesproken wordt over de voorgenomen activiteit Net op zee IJmuiden Ver Gamma dan omvat dat de bovenstaande onderdelen. De windturbines zelf en de parkbekabeling van de windturbines naar het platform op zee van TenneT maken geen onderdeel uit van het Net op zee IJmuiden Ver Gamma.

Onderhavige aanvraag heeft betrekking op het realiseren van het nieuwe converterstation op land inclusief een uitrit op de openbare weg.

1.3 Wettelijk kader

Het wettelijk kader voor de realisatie van het converterstation is als volgt:

Omgevingsvergunning Bouwen
Conform artikel 2.1, lid 1, onder a Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en artikel 2, lid 18 sub a bijlage II Besluit omgevingsrecht (Bor) is een omgevingsvergunning bouwen verplicht voor nutsvoorzieningen die hoger dan 3 meter en/of groter zijn dan 15 m².

Omgevingsvergunning uitweg maken, hebben of veranderen
Conform artikel 2.2 lid 1 onder e Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) is een omgevingsvergunning uitweg verplicht voor het maken, hebben of veranderen van een uitrit op de openbare weg.

Het project Net op zee IJmuiden Ver Gamma valt onder de Rijkscoördinatieregeling. Binnen dit kader worden tegelijkertijd diverse andere vergunningen aangevraagd en (in ontwerp) verleend waaronder een melding Activiteitenbesluit voor het oprichten en in werking hebben van het converterstation en een vergunning en ontheffing in het kader van de Wet Natuurbescherming voor het gehele project. Een afschrift van de melding Activiteitenbesluit is bijgevoegd als bijlage bij onderhavige vergunningaanvraag.

1.4 Planning

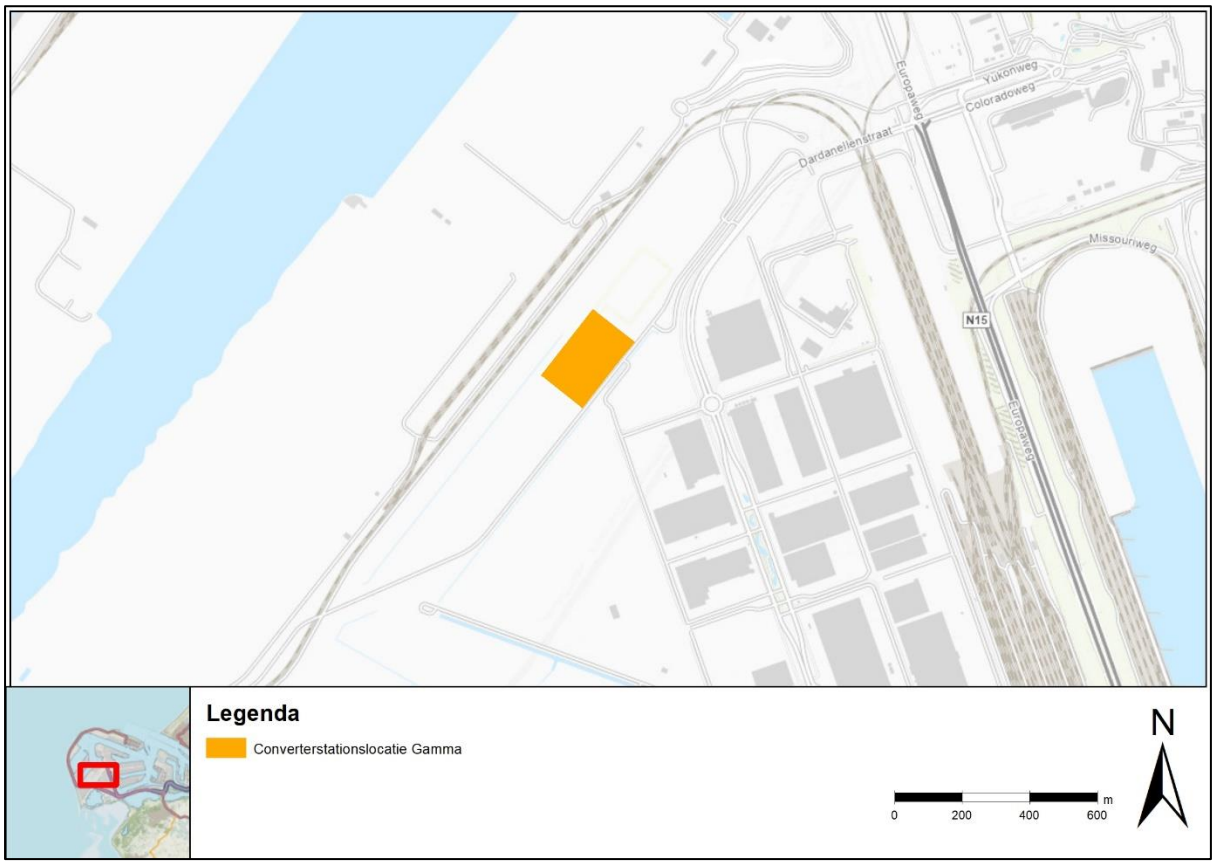
Realisatie van het project Net op zee IJmuiden Ver Gamma is voorzien in de periode 2023 tot en met 2029. De bouw van het converterstation zal een deel van deze periode beslaan. De duur van de bouwwerkzaamheden zal beperkt zijn. Op dit moment is nog niet precies bekend wanneer deze in het geheel van het project worden uitgevoerd.

2 Beschrijving station op hoofdlijnen

2.1 Huidige situatie

De locatie voor het converterstation betreft een nog ongenummerd terrein bij de Dardanellenstraat op de Maasvlakte, zie Figuur 2-1. Bijlage 2 van de omgevingsvergunning bevat een kaart met de ligging van de stationslocatie in groot formaat.

Het converterstation is gelegen op een deel van het kadastrale perceel RTD-AM-1035. Het terrein zal gepacht worden door TenneT van het Havenbedrijf. Daarover zijn afspraken gemaakt tussen TenneT en het Havenbedrijf. Momenteel wordt de erfpachtovereenkomst opgesteld.



Figuur 2-1 Regionale ligging converterstation Net op zee IJmuiden Ver Gamma

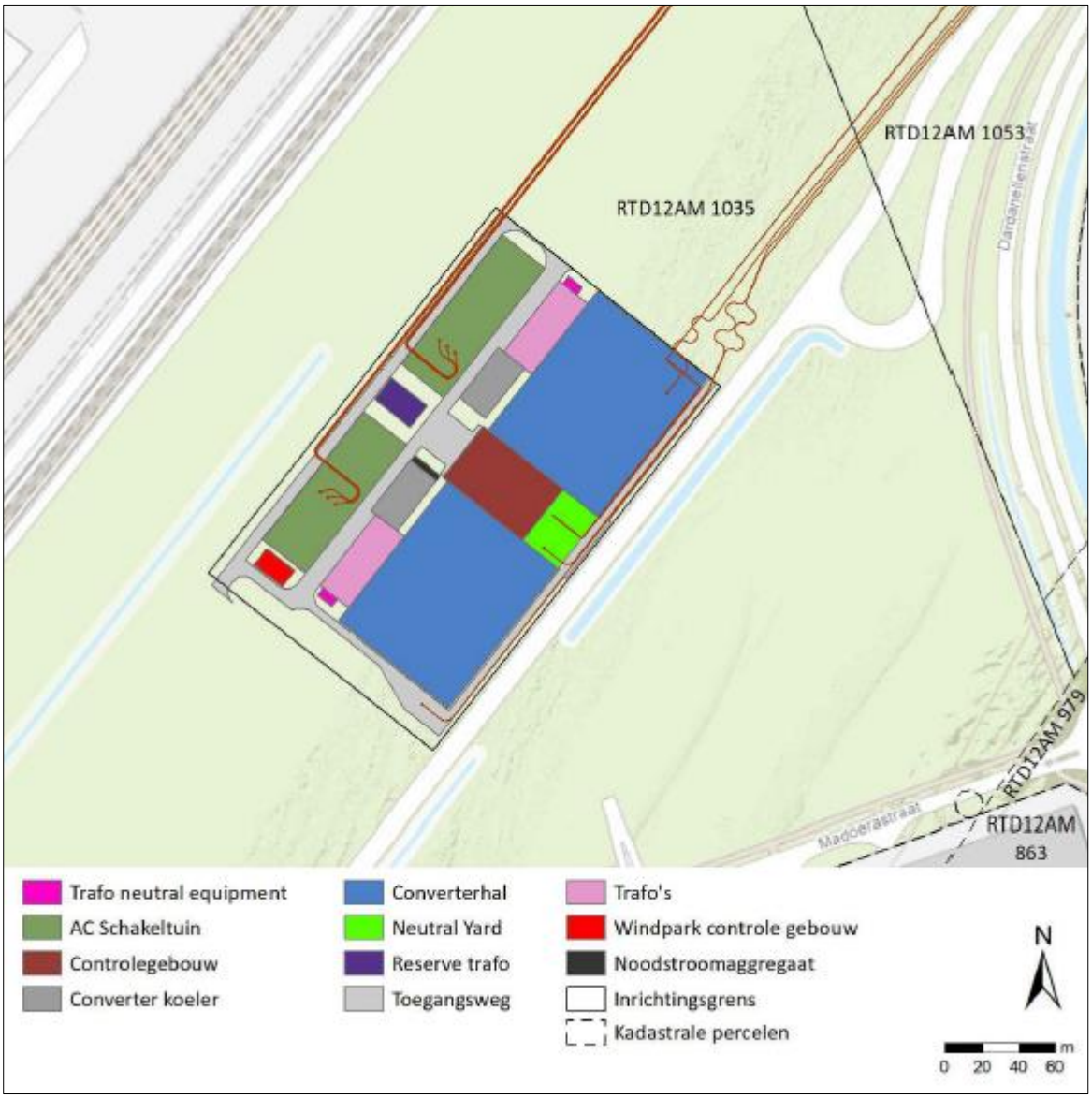
Op onderstaande luchtfoto (Figuur 2-2) is het huidige gebruik van het terrein van het converterstation en de directe omgeving weergegeven. Het terrein grenst aan de zuidoostzijde aan de Dardanellenstraat en overige lokale wegen welke momenteel gerealiseerd worden. De overige zijden zijn, net als het terrein zelf, braakliggend of in gebruik als tijdelijke opslag voor de Japanse duizendknoop. Ten noordwesten van het converterstation ligt een spoorlijn met daarachter een containerterminal.



Figuur 2-2 Luchtfoto van het terrein aan de Dardanellenstraat op de Maasvlakte met in oranje cirkel de globale aanduiding van de locatie van het converterstation

2.2 Toekomstige situatie

Op het terrein wordt een nieuw converterstation gerealiseerd. Dit is weergegeven in onderstaande Figuur 2-3.



Figuur 2-3 Toekomstige situatie converterstation IJmuiden Ver Gamma

Aan de noordoostzijde realiseert TenneT in de toekomst een nieuw converterstation voor het Net op zee IJmuiden Ver Beta en een nieuw hoogspanningsstation Amaliahaven. Deze toekomstige ontwikkelingen zijn geen onderdeel van het Net op zee IJmuiden Ver Gamma. Hiervoor worden apart vergunningen aangevraagd.

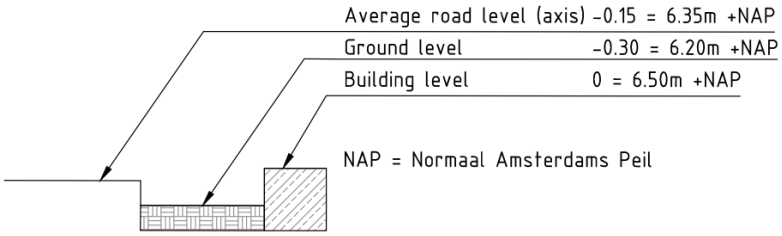
2.3 Planologische situatie

Het converterstation wordt ruimtelijk ingepast middels het inpassingsplan *Net op zee IJmuiden Ver Gamma*. Het inpassingsplan vormt het toetsingskader voor onderhavige aanvraag bouwvergunning. In dit inpassingsplan geldt ter plaatse van het converterstation de bestemming *Bedrijf – Nutsbedrijf*. Ter plaatse van de in-/uitrit op de toekomstige openbare weg voor zover gelegen buiten het inpassingsplan, geldt het bestemmingsplan *Maasvlakte 2* met de bestemming *Bedrijf – 6.* De in/uitrit past binnen deze bestemming.

2.4 Terrein en bouwwerken aangevraagde situatie

Een globale terreinindeling is weergegeven in Figuur 2-3. Voor een gedetailleerde indeling van het converterstation (toekomstige situatie) wordt verwezen naar de situatietekeningen in bijlage 3f van de aanvraag. Ten noordoosten van het converterstation wordt het converterstation voor het Net op zee IJmuiden Ver Beta gerealiseerd. Dit station is in grijs aangegeven op de situatietekeningen. Het converterstation Beta is geen onderdeel van deze vergunningaanvraag.

Het terrein van het te realiseren converterstation is circa 158 m bij 255 m. De huidige terreinhoogte ligt tussen circa 5 en 6 meter +NAP (zie situatietekening Bijlage 3f voor gedetailleerde terreinhoogte). Het toekomstige maaiveld wordt 6,20 meter +NAP en ter plaatse van bouwwerken 6,50 meter +NAP. Het volledige terrein wordt, afhankelijk van het exacte huidige en toekomstige peil (zie ook Figuur 2-4) circa 1,3 tot 30 centimeter opgehoogd (na inklinking). Langs de zuidzijde van het terrein wordt voor overbrugging van het hoogteverschil een L-wand geplaatst. Voor een nadere toelichting op deze L-wand wordt verwezen naar de toelichtende memo in bijlage 3f. Het talud aan de rand van het terrein en principedoorsneden van de terreinhoogte alsmede van de L-wand, zijn weergegeven in de kaarten in Bijlage 3f.



Figuur 2-4 Toekomstig peil converterstation IJmuiden Ver Gamma

Hekwerk

Het terrein wordt omsloten met een standaard gaashekwerk. Voor een gedetailleerd zijaanzicht met afmetingen, kleur en materiaalgebruik van het hekwerk wordt verwezen naar de tekening in Bijlage 3f. Op de situatietekening is tevens de exacte ligging van het hekwerk aangegeven. De opgegeven totale bouwkosten (zie aanvraagformulier) zijn inclusief hekwerk. Bij de kosten voor het hekwerk is in het aanvraagformulier een 1 ingevuld.

Bouwwerken

Conform weergegeven in Figuur 2-3 worden op het terrein verschillende gebouwen en bouwwerken gerealiseerd. Het betreft:

- Converterhallen voor het converteren van gelijkstroom (DC) naar wisselstroom (AC);
- Een controlegebouw voor de aansturing van het converterstation;
- Een windparkcontrolegebouw;

Daarnaast bevinden zich op het terrein transformatoren (inpandig), koelers en schakeltuinen waarbinnen diverse draagconstructies voor componenten, bliksempieken, kabelgoten, gantries e.d. worden gerealiseerd. Bouwwerken worden iets hoger dan het algemene maaiveld, op 6.5 meter + NAP gerealiseerd (zie figuur 2-4). Gebouwen en overige bouwwerken zijn maximaal de hoogte en minimaal de diepte toegestaan in het inpassingsplan.

Afmetingen

De afmetingen van de bouwwerken zijn weergegeven in de tekeningen van bijlage 3a. Voor het totaal bebouwd oppervlak en de totale inhoud van de bouwwerken na realisatie van het converterstation, wordt verwezen naar het aanvraagformulier. De converterhallen zijn met 25 meter

de hoogste gebouwen van het converterstation. Gantries en bliksempielen zijn de hoogste overige bouwwerken. Allen voldoen aan de maximale bouwhoogtes zoals benoemd in het inpassingsplan.

Parkeerplaatsen
Op het terrein komen verharde wegen en een aantal parkeerplaatsen en fietsenparkeerplaatsen. 2 parkeerplaatsen zijn voorzien van een laadpaal voor elektrische auto's. De fietsparkeerplaats bestaat uit vijf buiten opgestelde (onoverdekte) fietsbeugels. Voor de onderbouwing van het aantal auto- en fietsparkeerplaatsen wordt verwezen naar de memo Toelichting auto- en fietsparkeerplaatsen (Bijlage 3g van de aanvraag). De ligging van de parkeerplaatsen op het terrein van het hoogspanningsstation is aangegeven op de tekeningen van bijlage 3f.

2.5 Constructief ontwerp

Voor het constructief ontwerp en de constructieberekeningen wordt verwezen naar de Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning en bijbehorende tekeningen, die als onderdeel van bijlage 3d2 en 3d3 deel uitmaken van de vergunningaanvraag.

Fundering
Uitgangspunt is dat de constructies op staal gefundeerd worden. Zie Bijlage 4 voor het funderingsonderzoek met sonderingsgegevens.

Brandveiligheid
Voor nadere informatie inzake brandveiligheid, waaronder de toetsing aan het Bouwbesluit 2012, wordt verwezen naar het Integraal brandveiligheidsplan en bijbehorende tekeningen die zijn opgenomen in bijlage 3c van deze vergunningaanvraag.

Gevolgklasse
De indeling, beschrijving en motivering van de gevolgklassen (CC2/CC3) van de diverse onderdelen van het converterstation is opgenomen in Bijlage 3d1 van de vergunning aanvraag.

2.6 Gebruik

Het betreft een in principe onbemand hoogspanningsstation met incidenteel bezoek in geval van inspectie, onderhoud of storingen. De verkeer aantrekkende werking van het station is daarom verwaarloosbaar. Er verblijven nergens personen meer dan 2 uur per dag.

2.7 Bodem

Voorafgaand aan realisatie van het station wordt het terrein circa 30 tot 130 cm. opgehoogd (na inklinking). Dit zal gebeuren conform de hiervoor geldende wet- en regelgeving. Zie tekeningen bijlage 3f voor exacte huidige en toekomstige terreinhoogtes.

2.8 Welstand

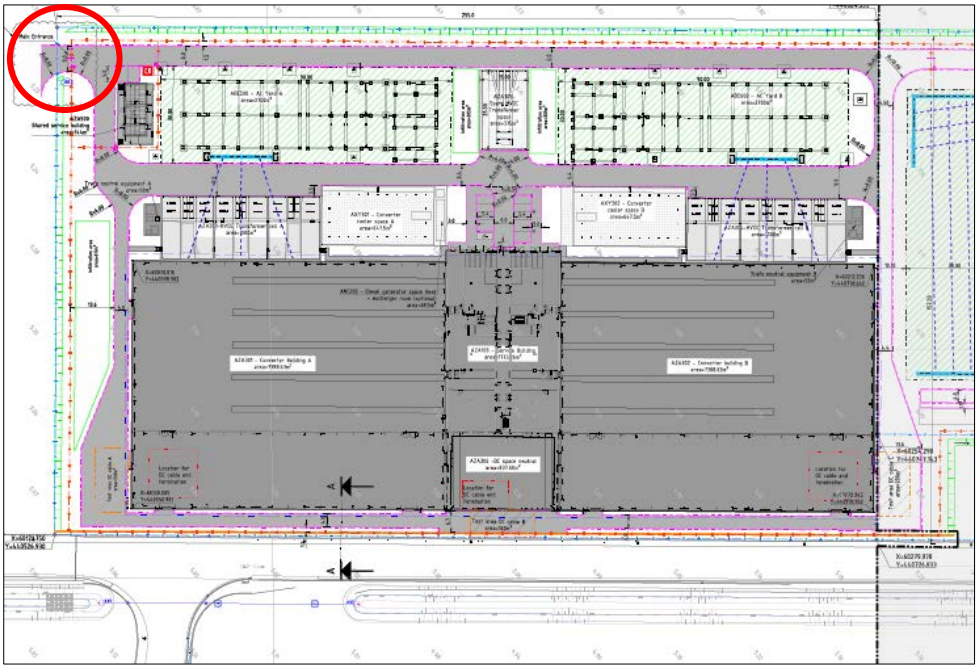
Het nieuw te realiseren converterstation is gelegen op de Maasvlakte. Het converterstation ligt in een gedeelte van de Maasvlakte dat welstandsvrij is.[9] In het beeldkwaliteitsplan (zie bijlage 3b) wordt het kleur- en het materiaalgebruik van het converterstation beschreven. Het ontwerp is afgestemd met het Q-team.

[9] Zie voor welstandszones Rotterdam: GisWeb 2.2 - Gisweb (rotterdam.nl)

2.9 In/uitrit

De toegang tot het converterstation is gelegen aan de zuidwestzijde van het terrein (zie Figuur 2-5). Dit is tevens de toegang voor het toekomstige converterstation IJmuiden Ver Beta en het toekomstige hoogspanningsstation Amaliahaven. Via een uitweg wordt aangesloten op een nog te realiseren openbare weg die langs de zuidwestzijde van het converterstation IJmuiden Ver Gamma wordt gerealiseerd. Voor een dwarsprofiel, afmetingen en materialen van de uitritten wordt verwezen naar de tekeningen in bijlage 3f. Er zijn geen obstakels aanwezig die in de weg staan voor het aanleggen of gebruiken van de uitrit.

De toekomstige openbare weg waar de inrit op aansluit zal worden gerealiseerd door het Havenbedrijf Rotterdam. De exacte ligging van deze weg is op dit moment nog onbekend. Over deze weg en de exacte aansluiting van de in/uitrit van het converterstation hierop, heeft afstemming plaatsgevonden tussen TenneT en het Havenbedrijf Rotterdam. In het definitieve ontwerp van de openbare weg wordt rekening gehouden met de inrit van het converterstation. Het toekomstige hoogteverschil tussen het converterstation en de openbare weg wordt opgevangen in het ontwerp van de openbare weg.



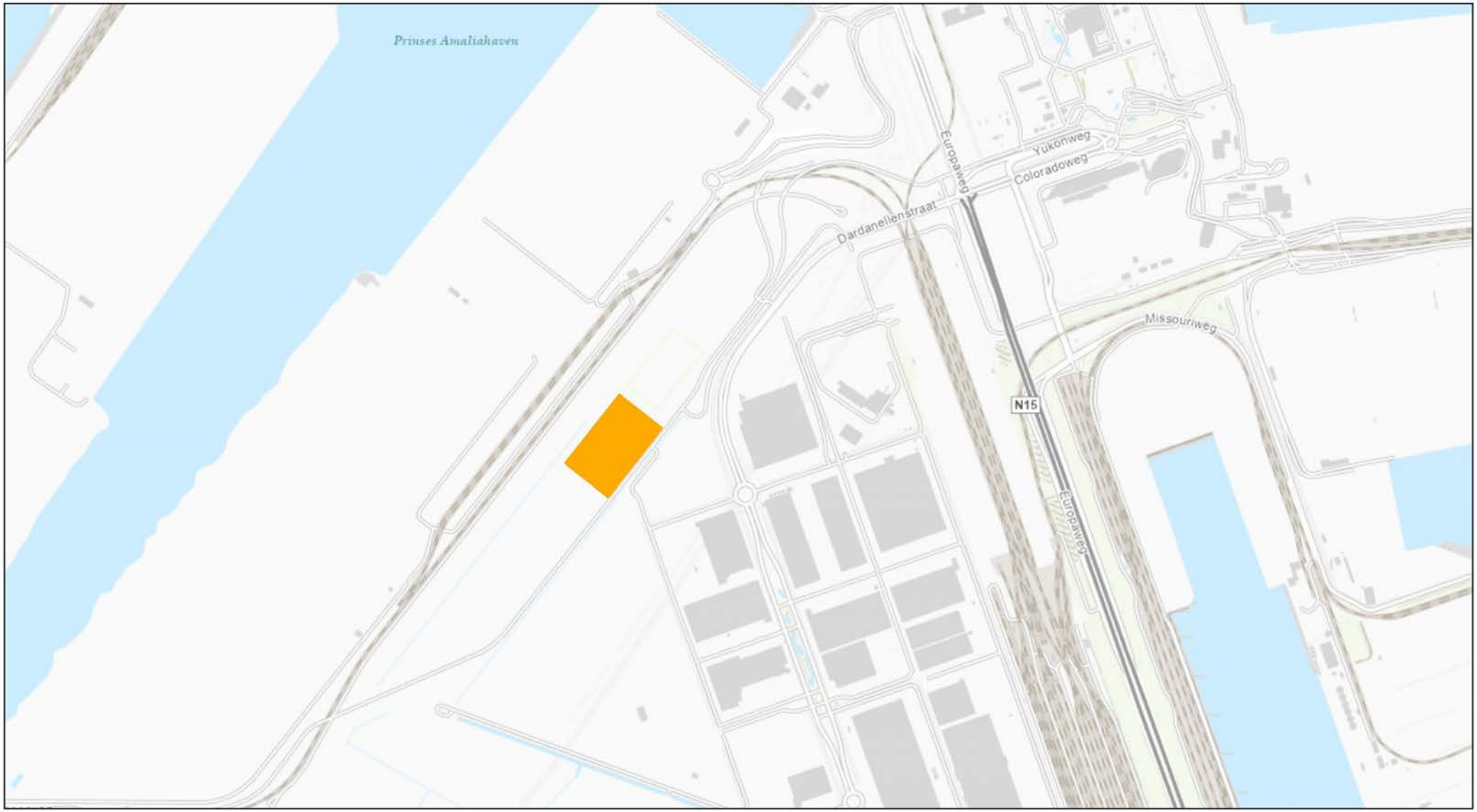
Figuur 2-5 Lay-out converterstation IJmuiden Ver Gamma met in rode cirkel de toegang tot het station en de uitweg.

Aanvraag Omgevingsvergunning

Bijlage 2: Overzichtskaart

Net op zee IJmuiden Ver Gamma

Ligging converterstation



Versie	1.0	Datum	4-4-2022
Formaat	A3	Schaal	1:10.000
Kenmerk	Converter Gamma Kaart 1		

0 100 200 300 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Converterstationslocatie Gamma

Aanvraag Omgevingsvergunning

Bijlage 3: Documentenlijst en toelichting ontwerp

General document list

PROJECT
TenneT IJmuiden Ver

DATE
9-sep-22

PROJECTNUMBER
30100856

STATUS
Definitief

CLIENT
TenneT

DOCUMENT MANAGER

Documentnr.	Description	Date Final permit	Scale	Size	Rev
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-MEM-AR-1000	2GW Landstation Memo building decree *2GW Landstation* *Memo bouwbesluit*	09-sep-22	-	A4	-
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-AR-1000	2GW Landstation Image- Quality plan *2GW Landstation* *Beeld- kwaliteitsplan*	09-sep-22	-	A4	2
IVG-T010-ARC-AZA301-1-C-D-DRW-AR-2000	Converter building A Plan ground floor Omvormergebouw A Plattegrond begane grond	09-sep-22	1:150	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA301-R-C-D-DRW-AR-2010	Converter building A Plan roof Omvormergebouw A Plattegrond dak	09-sep-22	1:150	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA302-1-C-D-DRW-AR-2100	Converter building B Plan ground floor Omvormergebouw B Plattegrond begane grond	09-sep-22	1:150	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA302-R-C-D-DRW-AR-2110	Converter building B Plan roof Omvormergebouw B Plattegrond dak	09-sep-22	1:150	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-0-C-D-DRW-AR-2200	Central Service Building Plan basement Centraal Dienstengebouw Plattegrond kelder	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-1-C-D-DRW-AR-2210	Central Service Building Plan ground floor Centraal Dienstengebouw Plattegrond begane grond	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-2-C-D-DRW-AR-2220	Central Service Building Plan first floor Centraal Dienstengebouw Plattegrond eerste verdieping	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-R-C-D-DRW-AR-2230	Central Service Building Plan roof Centraal Dienstengebouw Plattegrond dak	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA306-1-C-D-DRW-AR-2500	DC space neutral Plan ground floor DC neutrale schakelruimte Plattegrond begane grond	09-sep-22	1:100	A1	2
IVG-T010-ARC-AZA306-R-C-D-DRW-AR-2510	DC space neutral Plan roof DC neutrale schakelruimte Plattegrond dak	09-sep-22	1:100	A1	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-1-C-D-DRW-AR-2600	Main buildings Plan ground floor Hoofdgebouwen Overzicht begane grond	09-sep-22	1:200	A0+2	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-R-C-D-DRW-AR-2610	Main buildings Plan roof Hoofdgebouwen Plattegrond dak	09-sep-22	1:200	A0+2	2
IVG-T010-ARC-AZA301-Z-C-D-DRW-AR-3000	Converter building A Sections Omvormergebouw A Doorsneden	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA302-Z-C-D-DRW-AR-3100	Converter building B Sections Omvormergebouw B Doorsneden	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-Z-C-D-DRW-AR-3200	Central Service Building Sections Centraal Dienstengebouw Doorsneden	09-sep-22	1:100	A1	2
IVG-T010-ARC-AZA306-Z-C-D-DRW-AR-3500	DC space neutral Sections DC neutrale schakelruimte Doorsneden	09-sep-22	1:100	A1	2
IVG-T010-ARC-AZA301-Z-C-D-DRW-AR-4000	Converter building A Elevations Omvormergebouw A Gevelaanzichten	09-sep-22	1:100	A0+	2
IVG-T010-ARC-AZA302-Z-C-D-DRW-AR-4100	Converter building B Elevations Omvormergebouw B Gevelaanzichten	09-sep-22	1:100	A0+	2

IVG-T010-ARC-AZA100-Z-C-D-DRW-AR-4200	Central Service Building Elevations Centraal Dienstengebouw Gevelaanzichten	09-sep-22	1:100	A1	2
IVG-T010-ARC-AZA306-Z-C-D-DRW-AR-4500	DC space neutral Elevations DC neutrale schakelruimte Gevelaanzichten	09-sep-22	1:100	A1	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-4600	Main buildings Elevations Hoofdgebouwen Gevelaanzichten	09-sep-22	1:200	A0+	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-4601	Main building Elevations Hoofdgebouw Gevelaanzichten	09-sep-22	1:200	A0+	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-6000	2GW Landstation 3D overview 2GW Landstation 3D overzicht	09-sep-22	-	A0+	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-8000	2GW Landstation Typical details vital to image 2GW Landstation Beeldbepalende details	09-sep-22	1:20	A0+	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-8001	2GW Landstation Typical details vital to image 2GW Landstation Beeldbepalende details	09-sep-22	1:20	A0+	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-9100	2GW Landstation Plan use and floor areas 2GW Landstation Plattegronden gebruiksfuncties	09-sep-22	1:200	A0+2	2
IVG-T010-ARC-AZA500-1-C-D-DRW-AR-9200	Third party building Plans/Sections/Elevations Derdenpartijengebouw Plattegronden/Doorsneden/Gevelaanzichten	09-sep-22	1:100	A1	2
IVG-T010-ARC-AZA001-Z-C-D-DRW-CE-2201	Outdoor terrain Site lay-out IVG - IVB Buitenterrein Situatietekening IVG - IVB	09-sep-22	1:500	A0+	2
IVB-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-MEM-CE-0001	Note car and bicycle parking *Toelichting auto- en fietsparkeerplaatsen*	09-sep-22	-	A4	-
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-MEM-CE-0002	Parking *requirement - calculation model* *Parkeereis - rekenmodel*	09-sep-22	-	A4	-
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-MEM-CE-1502	Note construction wall *Memo L-wand*	09-sep-22	-	A4	-
IVG-T010-ARC-AZA001-Z-C-D-DRW-CE-2030	Outdoor terrain Site lay-out *Buitenterrein* *Situatietekening*	09-sep-22	1:500	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA001-Z-C-D-DRW-CE-3030	Outdoor terrain Detail, cross and length sections entrance *Buitenterrein* *Detail, dwars- en lengteprofiel inrit*	09-sep-22	1:50	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-0-E-D-DRW-EE-2063	Central Service Building Plan basement emergency lighting Centraal dienstengebouw Plattegrond kelder noodverlichting	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-1-E-D-DRW-EE-2063	Central Service Building Plan ground floor emergency lighting Centraal dienstengebouw Plattegrond begane grond noodverlichting	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-Z-E-D-DRW-EE-2063	Central Service Building Plan first floor / roof emergency lighting Centraal dienstengebouw Plattegrond eerste verdieping / dak noodverlichting	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA301-1-E-D-DRW-EE-2063	Converter building A Plan emergency lighting *Omvormer gebouw A* *Plattegrond noodverlichting*	09-sep-22	1:200	A1	2
IVG-T010-ARC-AZA302-1-E-D-DRW-EE-2063	Converter building B Plan Emergency lighting *Omvormergebouw B* *Plattegrond noodverlichting*	09-sep-22	1:200	A1	2
IVG-T010-ARC-AZA306-1-E-D-DRW-EE-2300	DC space neutral Plan ground floor emergency lighting DC neutrale schakelruimte Plattegrond begane grond noodverlichting	09-sep-22	1:100	A1	2
IVG-T010-ARC-AZA500-Z-E-D-DRW-EE-2063	Third party Building Plan ground floor emergency lighting Derdenpartijengebouw Plattegrond begane grond noodverlichting	09-sep-22	1:100	A1	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-E-D-CAL-EE-0001	Appendix for report: IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-B-A-REP-ZZ-001 *Bijlage bij rapport:* *IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-B-A-REP-ZZ-001*	09-sep-22	-	A4	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-E-D-CAL-EE-0002	Appendix for report: IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-B-A-REP-ZZ-001 *Bijlage bij rapport:* *IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-B-A-REP-ZZ-001*	09-sep-22	-	A4	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-FS-0001	2GW Landstation Integral plan fire safety *2GW Landstation* *Integraal plan brandveiligheid*	09-sep-22	-	A4	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-FS-9001	2GW Landstation Plan fire safety and escape Building decree 2GW Landstation Plattegronden brandompartimentering Bouwbesluit	09-sep-22	1:200	A0+2	2

IVG-T010-ARC-AZA100-1-M-D-DRW-ME-2053	Central Service Building Plan ground floor sanitary installation Centraal dienstengebouw Plattegrond begane grond sanitaire installatie	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-1-M-D-DRW-ME-2057	Central Service Building Plan ground floor ventilation installation Centraal dienstengebouw Plattegrond begane grond ventilatie installatie	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-2-M-D-DRW-ME-2053	Central Service Building Plan first floor sanitary installation Centraal dienstengebouw Plattegrond 1e verdieping sanitaire installatie	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-2-M-D-DRW-ME-2057	Central Service Building Plan first floor ventilation installation Centraal dienstengebouw Plattegrond eerste verdieping ventilatie installatie	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-R-M-D-DRW-ME-2053	Central Service Building Plan roof sanitary installation Centraal dienstengebouw Plattegrond dak sanitaire installatie	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA100-R-M-D-DRW-ME-2057	Central Service Building Plan roof ventilation installation Centraal dienstengebouw Plattegrond dak ventilatie installatie	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA301-Z-M-D-DRW-ME-2053	Converter building A Plan ground floor / roof rainwater discharge installation *Omvormer gebouw A* *plattegrond begane grond / dak hemelwaterafvoer installatie*	09-sep-22	1:200	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA301-Z-M-D-DRW-ME-2057	Converter building A Plan ground floor / roof ventilation installation *Omvormer gebouw A* *plattegrond begane grond / dak ventilatie installatie*	09-sep-22	1:200	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA302-Z-M-D-DRW-ME-2053	Converter building B Plan ground floor / roof rainwater discharge install. *Omvormer gebouw B* *plattegrond begane grond / dak hemelwaterafvoer install.*	09-sep-22	1:200	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA302-Z-M-D-DRW-ME-2057	Converter building B Plan Ventilation installation *Omvormer gebouw B* *plattegrond begane grond / dak ventilatie installatie*	09-sep-22	1:200	A0	2
IVG-T010-ARC-AZA306-Z-M-D-DRW-ME-2057	DC space neutral Plan ground floor / roof ventilation installation *DC neutrale schakelruimte* *Plattegrond begane grond / dak ventilatie installatie*	09-sep-22	1:100	A1	2
IVG-T010-ARC-AZA500-Z-M-D-DRW-ME-2053	Third party Building Plan ground floor / roof rainwater discharge installation *Derdenpartijengebouw* *Plattegrond begane grond / dak hemelwaterafvoer installatie*	09-sep-22	1:100	A1	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-MEM-SE-0001	Description consequence class CC2/CC3 main structure *Toelichting gevolgklasse* *CC2/CC3 hoofddraagconstructie*	09-sep-22	-	A4	-
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001	Location Gamma Maasvlakte Structural permit designnote *Locatie Gamma Maasvlakte* *Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning*	09-sep-22	-	A4	-
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001	2GW Landstation General notes *2GW Landstation* *Renvooi*	09-sep-22	-	A1	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-1000	2GW Landstation Situation *2GW Landstation* *Situatie*	09-sep-22	1:250	A0+1	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-1100	2GW Landstation Foundation overview *2GW Landstation* *Funderingsoverzicht*	09-sep-22	1:200	A0+2	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2000	Converter cooler space & HVDC transformers A Plan and sections *Omvormerkoellerruimte & HVDC transformatoren A* *Plattegrond en doorsneden*	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2001	Converter cooler space & HVDC transformers B Plans and sections *Omvormerkoelerruimte & HVDC transformatoren B* *Plattegrond en doorsneden*	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2002	AC yard A & Spare Transformer space Plan and sections *AC schakeltuin A & Reserve HVDC transformatorruimte* *Plattegrond en doorsneden*	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2003	AC yard B Plan and sections *AC schakeltuin B* *Plattegrond en doorsneden*	09-sep-22	1:100	A0	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-A-MEM-ZZ-0000	2GW Landstation Memo document coding 2GW Landstation Memo document codering	09-sep-22	-	A4	2
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-B-A-REP-ZZ-0001	Additional information building-related installations for Permit *Aanvullend informatie gebouwgebonden installaties* *t.b.v. Vergunning*	09-sep-22	-	A4	-
69		**69**			**Average**

De documenten zijn chronologisch gesorteerd op discipline. Dit is het een na laatste deel van het document nummer. De legenda van de discipline codes is hiernaast weergegeven.

Legenda	
AR	Architecture
CE	Civil Engineering (civiel)
FS	Fire Safety
EE	Electrical Engineering
ME	Mechanical Engineering
SE	Structural Engineering
ZZ	General (non/multi disciplinary)

Memo

SUBJECT
Arcadis Document codering

PROJECT NUMBER
30100856

DATE
17 June 2022

OUR REFERENCE
CHARHNRK32RD-58005550-2354

FROM

Document coding

De document coding in deze memo is gebaseerd op afspraken d.d. 22-02-2022, dit is echter geen dynamisch document. Voor de codering van de bestanden ten behoeve van de definitieve bouwaanvraag Gamma en de bijbehorende documentenlijst is deze memo van toepassing. Voor de laatste status m.b.t. document codering, zie het BIM Execution Plan (BEP) op BIM360. Hier worden eventuele wijzigingen bijgehouden.

Document coding instructies

	Veld 1	Veld 2	Veld 3	Veld 4	Veld 5	Veld 6	Veld 7	Veld 8	Veld 9	Veld 10
Inhoud	Project beschrijving	Opsteller	Bouwdeel	Bouwlaag / Locatie / Optie	Technical Area A1	Main class A2	Documenttype A3	Discipline (intern)	Nummer N	Omschrijving
Vereist / optioneel	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist	Optioneel
Aantal karakters	3+4	3	6	1	1	1	3	2	3-4	Nvt
Voorbeelden	IVA-T010	ARC	ABE500	1	C	D	DRW	SE	101	Xxx
	IVA-T010	ARC	AZA001	1	C	D	DRW	CE	1000	Xxx

Project beschrijving I

- #2GW - Generic (working title)
- #IVA; #IVB; #IVG - Alpha, Beta; Gamma

Project beschrijving II (Landstation)

- T010

Technical System/Site of installation

- = - Technical System
- ++ - Site of installation

reference designation	applied conceptual physical space	ind reference designation	individual space
#2GW++T010	TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation	#IVA++T010	2GW 525 kV HVDC Landstation Alpha
		#IVB++T010	2GW 525 kV HVDC Landstation Beta
		#IVG++T010	2GW 525 kV HVDC Landstation Gamma

Veld 2: ARC

Veld 3

Objectcode	Omschrijving
ABE500	AC Yard A
ABE600	AC Yard B
ANG100	Diesel generator space
AVA100	Sparepart building
AXY301	Converter cooler space A
AXY302	Converter cooler space B
AZA?	DC space neutral
AZA001	Outdoor terrain
AZA100	Control Building
AZA301	Converter hall A
AZA302	Converter hall B
AZA303	Transformator space A
AZA304	Transformator space B
AZA305	Spare transformator space
AZA500	Wind park control building (third party building)
ZZZ000	General

Veld 4

Levelcode	Omschrijving
0	Basement
1	Ground floor
2	First floor
3	Second floor
R	Roof
Z	Multiple / General

Veld 5

DCC Data Position A1	Technical Area
A	Overall Management
B	Overall Technology
C	Construction Engineering (Building construction and civil engineering)
E	Electrical Engineering, instrumentation and control engineering (including information and communication techniques)
M	Mechanical Engineering including process engineering

Table 4 - Data Position A1 - Technical Area

Veld 6

DCC Data Position A2	Main Document Class
A	Document Describing documents
B	Management Documents
C	Contractual and non-technical documents
D	General technical information documents
E	Technical requirements and dimensioning documents
F	Function describing documents
L	Location documents
M	Connecting describing documents
P	Object listings
Q	Quality Management Documents; safety-describing documents
T	Geometry-related documents
W	Operation Records

Table 5 – Data Position A2 – Main Class of document kind

Veld 7

Type of Document	
2DM	2D model
3DM	3D model
AGE	Agenda
CAL	Calculation
COM	Commentary
COR	Correspondence
DRW	Drawing
INV	Invoice
LET	Letter
LIS	List
MAN	Manual
MEM	Memo
MOM	Minutes
OFF	Offer
PIC	Photo
PUO	Purchase order
PRE	Presentation
PFD	Process Flow Diagram
PID	Process Instr. Diagram
REP	Report
RFI	Request for info.
RDS	Room data sheet
SCH	Schedule
SPC	Specification
UFD	Utility Flow Diagram
VIS	Visualization

Veld 8

Role / Discipline	
AR	architect
BM	BIM manager
BP	building physics advisor
CE	civil engineer
CM	cost manager
EE	electrical engineer
FM	facility manager
FS	fire safety engineer
ID	interior designer
LA	landscape architect
ME	mechanical engineer
PR	process engineer
PM	project manager
QS	quantity surveyor
SE	structural engineer
SU	sustainability advisor
SF	façade engineer
ZZ	general (non/multi disciplinary)

Veld 9

Numbering / Type of Drawing	
0000	Serial number
1000	Site
2000	Floor Plan
3000	Section
4000	Elevation
5000	Fragments
6000	3D views
7000	Ceiling Plan
8000	Details
9000	Schematics/Generic

Each discipline/company may use its own coding, but within each discipline every code must be unique.

Aanvraag Omgevingsvergunning

Bijlage 3a: Bouwtechniek

Memo bouwbesluit

2GW Landstation

9 september 2022

Contactpersoon

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1632
6201 BP Maastricht
Nederland

Inhoud

1 Inleiding 5

1.1 UITGANGSPUNTEN 5

1.2 TEKENINGEN 5

2 Toets aan Bouwbesluit 2012 6

2.1 CONSTRUCTIEVE VEILIGHEID, afdeling 2.1 6

2.2 AFSCHEIDING van vloer, trap en hellingbaan, 6

afdeling 2.3 6

2.3 TRAP, afdeling 2.5 7

2.4 DAGLICHT, afdeling 3.11 7

2.5 VERBLIJFSGEBIEDEN (VG), afdeling 4.1 7

2.6 TOILETRUIMTE, afdeling 4.2 7

2.7 BEREIKBAARHEID EN TOEGANKELIJKHEID, afdeling 4.4 8

2.8 THERMISCHE ISOLATIE, afdeling 5.1 8

1 Inleiding

Arcadis Nederland B.V. heeft opdracht gekregen om TenneT te helpen bij het realiseren van de landstations. Dit landstation voldoet aan de nieuwe 2 GigaWatt standaard om de uitrol van offshore wind te versnellen. Onderdeel van de scope is het technisch ondersteunen. Het toetsen van de stukken voor de vergunningaanvraag is hiervan een onderdeel.

Het document vormt een afsluiting van de VO ontwerpfase en wordt tevens gebruikt als check voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor het bouwen. Het landstation wordt op grond van het Bouwbesluit ingedeeld in een industrie- en overige gebruiksfunctie.

In dit document worden geen hoofdstukken bekeken met betrekking tot brandveiligheid en installaties, deze zijn in een separate rapportage bekeken. Voor de brandveiligheidsrapportage zie rapportage “IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-FS-0001 – Integraal plan brandveiligheid” d.d. 17-06-2022 van MoBius consult en voor de installatie technische voorzieningen zie rapportage “IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-B-A-REP-ZZ-0001 - Aanvullend informatie gebouwgebonden installaties t.b.v. vergunning” van Arcadis.

1.1 UITGANGSPUNTEN

Het maximaal aantal personen gelijktijdig aanwezig in het landstation is 16.

Afkortingen:

no	afkorting	verklaring	afkorting	verklaring
	AOV	aanvraag omgevingsvergunning	VR	verblijfsruimte
	GO	gebruiksoppervlakte	VG	verblijfsgebied
	V	voldoet	VN	voldoet niet
	nvt	niet van toepassing	BB2012	Bouwbesluit 2012

1.2 TEKENINGEN

De tekeningen die zijn gebruikt voor de toetsing zijn de stukken d.d. 09.09.2022 uit de tekeningenlijst “IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-LIS-ZZ-0001”.

2 Toets aan Bouwbesluit 2012

Uit de hoofdstukken 2 (veiligheid), 3 (gezondheid) en 4 (bruikbaarheid) zijn relevante onderdelen van getoetst aan de voorschriften. Daarbij is aangegeven of ze voldoen of dat er gelijkwaardigheid wordt aangetoond aan de desbetreffende voorschriften.

2.1 CONSTRUCTIEVE VEILIGHEID, afdeling 2.1

In documentenlijst "IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-LIS-ZZ-0001" zijn de documenten met gegevens over constructieve veiligheid benoemd, als ingediend bij aanvraag omgevingsvergunning.

2.2 AFSCHEIDING van vloer, trap en hellingbaan, afdeling 2.3

Voor de afscheiding zijn de nieuwbouw voorschriften gehanteerd onder afdeling 2.3.

no	BB2012	voorschriften	aanwezig	toets	opmerkingen
	2.18	Minimum hoogte afscheiding 1,0 m en 1,2 m bij 13 m hoogte verschil	Balustrades bij trappen zijn 1 m hoog en afscheidingen op de beloopbare daken zijn 1,3m	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-Z-C-D-DRW-AR-3200
	2.19	Maximale opening in afscheiding 0,5 m	Hart horizontale regel op 500 mm,	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-Z-C-D-DRW-AR-3200
	2.20	Geen opstapmogelijkheden tussen 0,2 en 0,7 m in afscheiding	*	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-Z-C-D-DRW-AR-3200

* Volgens art. 2.20 lid 2 geldt deze eis niet in ruimtes die niet bestemd zijn voor kinderen jonger dan 12 jaar.

2.3 TRAP, afdeling 2.5

Voor trap zijn de nieuwbouw voorschriften gehanteerd onder afdeling 2.5.

no	BB2012	voorschriften	aanwezig	toets	opmerkingen
	2.33	Minimum breedte trap 0,8 m	Breedte trap 1,0 m	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-1-C-D-DRW-AR-2210
	2.33	Vrije hoogte boven trap 2,1	Min 2,1 m boven trap	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-1-C-D-DRW-AR-2210
	2.33	Aantrede minimaal 0,185 m	Aantrede: 0,2 m	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-1-C-D-DRW-AR-2210
	2.33	Optrede maximaal 0,210 m	Optrede: 0,194 m	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-1-C-D-DRW-AR-2210

2.4 DAGLICHT, afdeling 3.11

Bij een industrie- en overige gebruiksfunctie worden er geen eisen gesteld aan daglicht.

2.5 VERBLIJFSGEBIEDEN (VG), afdeling 4.1

Bij een industrie- en overige gebruiksfunctie worden er geen eisen gesteld aan daglicht.

2.6 TOILETRUIMTE, afdeling 4.2

Voor een toiletruimte zijn de nieuwbouw voorschriften gehanteerd onder artikel 4.11

no	BB2012	voorschriften	aanwezig	toets	opmerkingen
	4.12	Minimum vloeropp. 0,9 x 1,2 m.	Min. vloeropp. toiletruimtes 0,95 x 1,2 m.	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-1-C-D-DRW-AR-2210
	4.11	Min. vloeropp. Integraal toegankelijke toiletruimte 1,65 x 2,2 m.	Vloeropp. Integraal toegankelijke toiletruimte 2,56 x 2,85 m	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-1-C-D-DRW-AR-2210
	4.11	Min. vrije hoogte 2,3 m.	Min. vrije hoogte 2,6 m.	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-Z-C-D-DRW-AR-3200

2.7 BEREIKBAARHEID EN TOEGANKELIJKHEID, afdeling 4.4

Voor de bereikbaarheid en toegankelijkheid zijn de nieuwbouw voorschriften gehanteerd onder artikel 4.22, 4.23, 4,24 en 4.28.

no	BB2012	voorschriften	aanwezig	toets	opmerkingen
	4.22	Min. dagmaat doorgang 0,85 x 2,3 m.	Doorgangen hebben een min. dagmaat van 1,0x2,3m.	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-1-C-D-DRW-AR-2210 en IVG-T010-AZA100-Z-C-D-DRW-AR-3200
	4.22	Min. dagmaat lifttoegang 0,85 x 2,3 m.	Dagmaat lifttoegang is 0,9 x 2,3 m.	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-1-C-D-DRW-AR-2210 en IVG-T010-AZA100-Z-C-D-DRW-AR-3200
	4.23	Min. vrije doorgang verkeersroute 0,85 x 2,3 m.	Doorgangen verkeersroute hebben een min. dagmaat van 1,0x2,6m.	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-1-C-D-DRW-AR-2210 en IVG-T010-AZA100-Z-C-D-DRW-AR-3200
	4.24	Aanwezigheid toegankelijkheidssector GO industriefunctie >400m2 Overige gebruiksfunctie geen eisen	De GO van de industriefunctie is 133,72 m2 en valt buiten een toegankelijkheidssector	V	Zie o.a. tekening IVG-T010-AZA100-1-C-D-DRW-AR-2210

2.8 THERMISCHE ISOLATIE, afdeling 5.1

Voor de thermische isolatie zijn de nieuwbouw voorschriften gehanteerd onder artikel 5.3

no	BB2012	voorschriften	aanwezig	toets	opmerkingen
	5.3	Min. Rc waarde gevels 4,7 m2K/W	Rc waarde gevel is min. 4,7 m2K/W	V	*
	5.3	Min. Rc waarde dak 6,3 m2K/W	Rc waarde dak is min. 6,3 m2K/W	V	*
	5.3	Min. Rc waarde begane grond 3,7 m2K/W	Rc waarde begane grond is min. 3,7 m2K/W	V	*

* Alleen het Central service building is bedoeld voor het verblijven van personen, hier wordt bovenstaande Rc waarde toegepast. Bij de overige bouwwerken verblijven geen personen, art. 5.5 lid 1, en hierdoor wordt een lagere Rc waarde toegepast.

Colofon

MEMO BOUWBESLUIT
2GW LANDSTATION

AUTEUR

PROJECTNUMMER
30100856

ONZE REFERENTIE
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-MEM-AR-1000

DATUM
9 september 2022

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR	VRIJGEGEVEN DOOR
Structural design lead	Project Manager

Over Arcadis

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

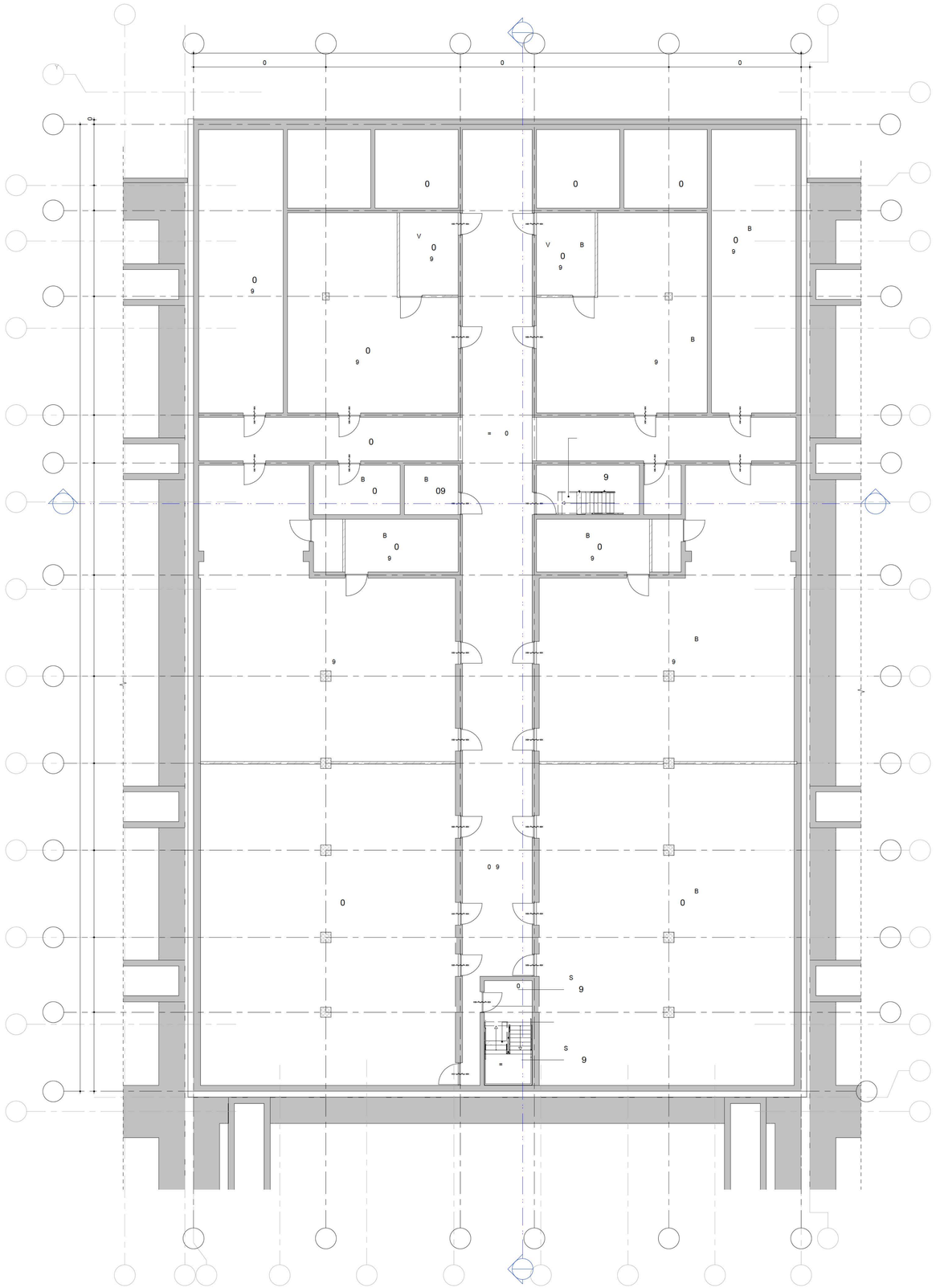
www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

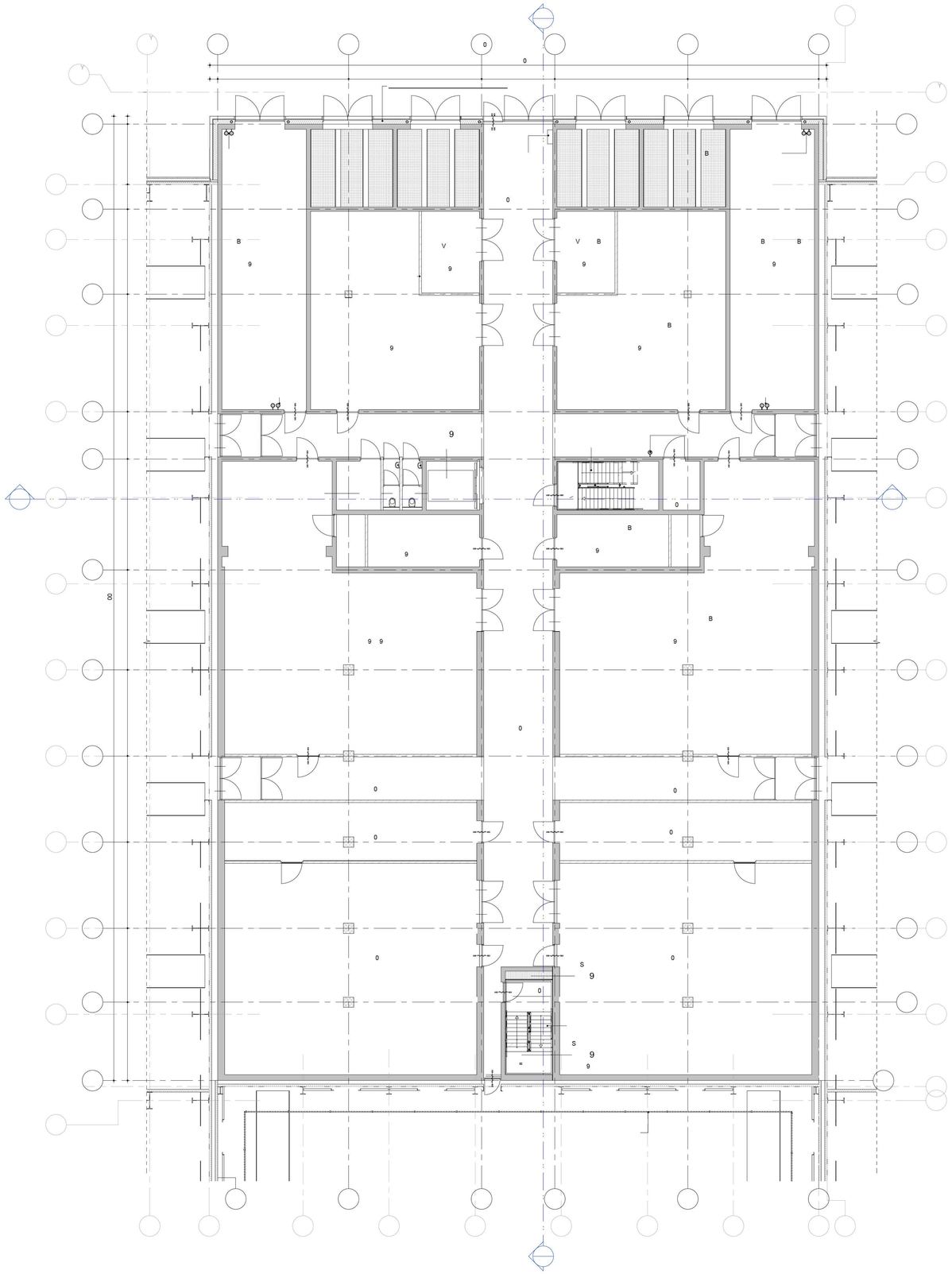
Postbus 1632
6201 BP Maastricht
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

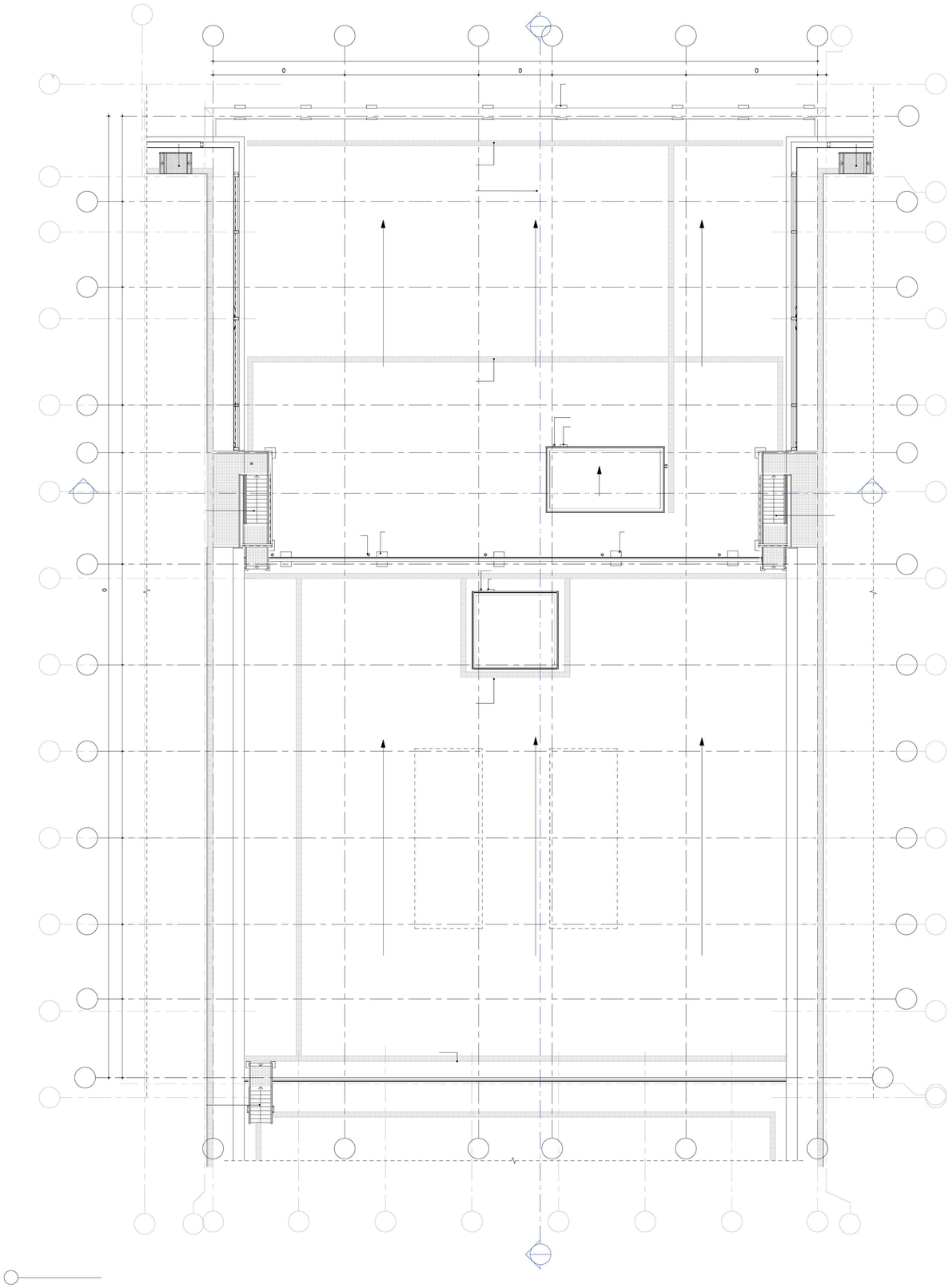

0
0
0
0
0
0
V
0
9
V
B
0
9
0
9
B
0
9
0
9
B
9
0
=
0
B
B
0
09
9
B
0
9
B
0
9
9
9
B
0
9
0
0 9
B
0
S
0
9
S
9
B

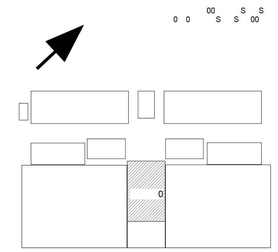
S	S	S			V	

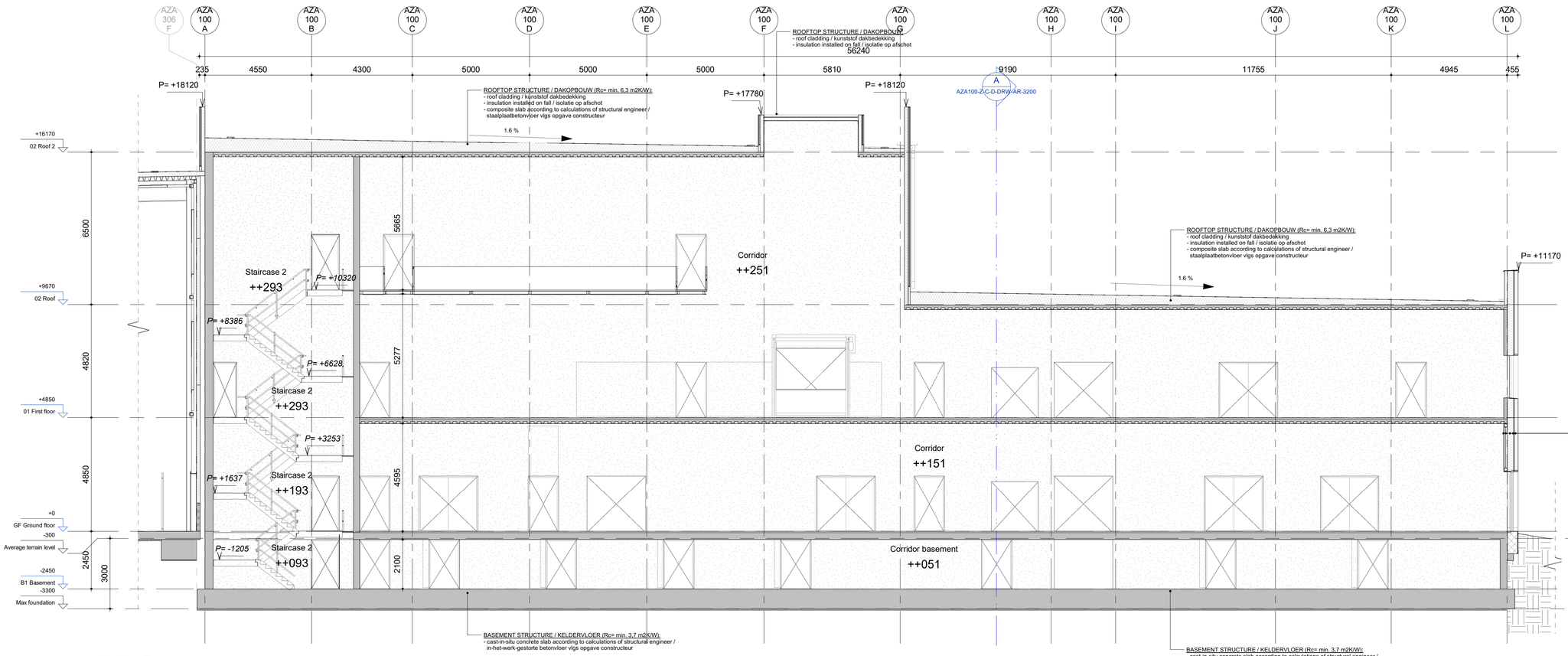


S	B				V	

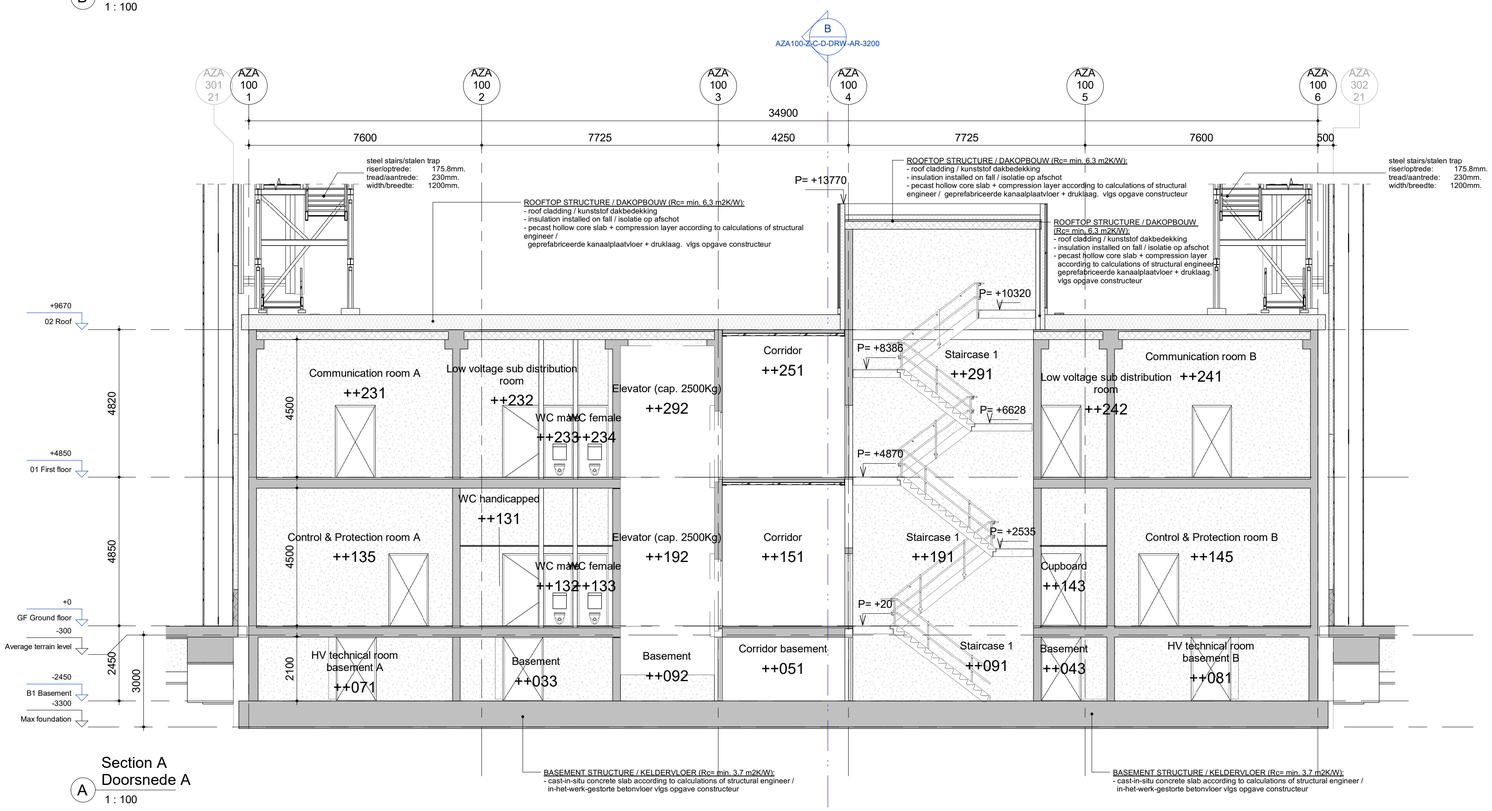
					V	







B
Section B
Doorsnede B
1 : 100

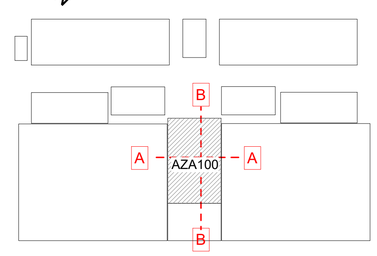


A
Section A
Doorsnede A
1 : 100

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001

N



Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel 088 4261 261
Fax 073 614 4606
info@arcadis.nl
www.arcadis.nl

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

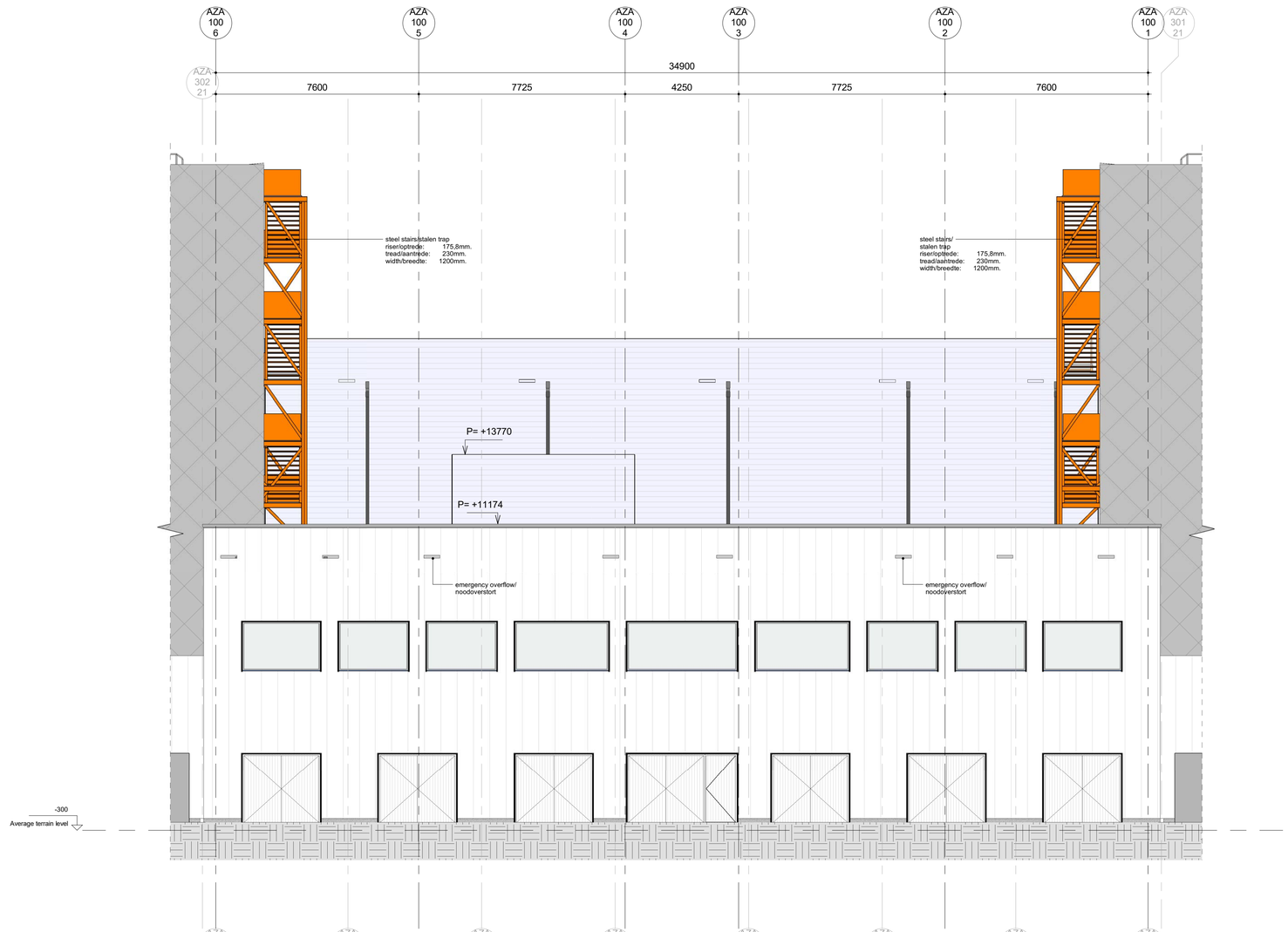
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject : **Central Service Building Sections**
Centraal Dienstengebouw Doorsneden

Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A1
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-AZA100-Z-C-D-DRW-AR-3200
Revision: **2**

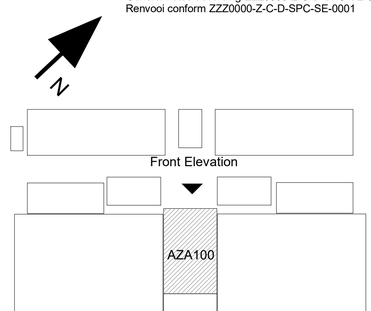
Docid: IVG-T010-ARC-C-SDM-ZZ-0001



1 Elevation front facade / Aanzicht voorgevel

1 : 100

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001



0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]

SCALE 1:50

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel 088 4261 261
Fax 073 614 4606
info@arcadis.nl
www.arcadis.nl

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit

Security Category:
AS2 - Internal

Subject : **Central Service Building Elevations**
Centraal Dienstengebouw Gevelaanzichten

Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.

Sheetsize : A1
Sheet : 1 of 1

Purpose of Issue:

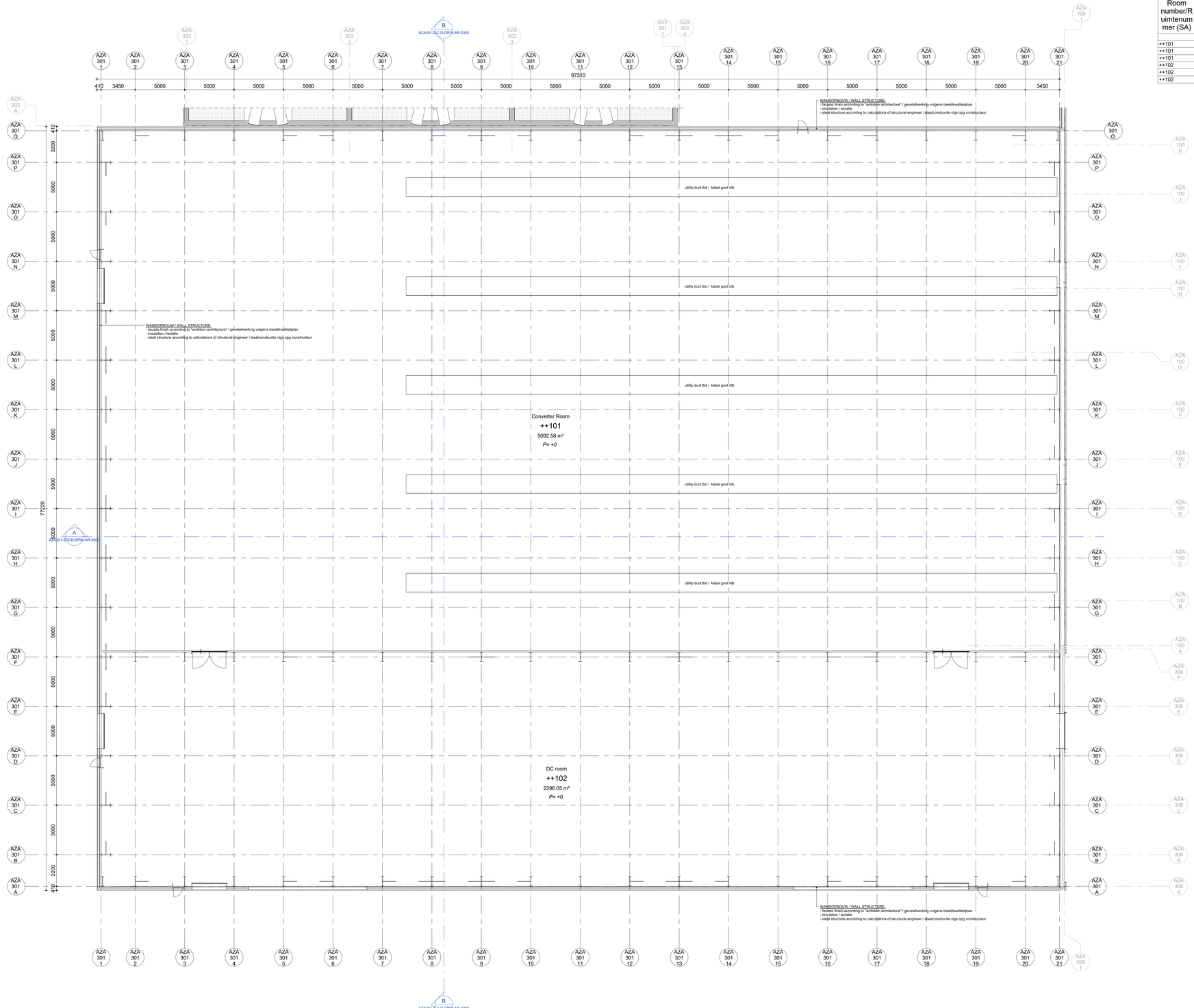
Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-AZA100-Z-C-D-DRW-AR-4200

Revision:
2

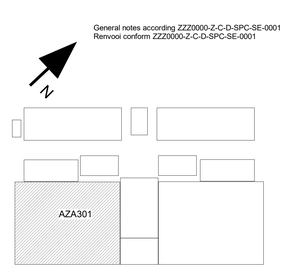
Docid: IVG-T010-ARC-C3DM-ZZ-0001

Room schedule Converter building/ Ruimtestaat Omvormergebouw

Room number/Ruimtenummer (SA)	Room name English/ Ruimtenaam Engels (SA)	Room name Dutch/ Ruimtenaam Nederlands (SA)	Functional use/ Gebruiksfunctie	Area/ Oppervlakte (m2)	Volume/ Inhoud (m3)	Number of persons/ Aantal personen
++101	Converter Room	Omvormerruimte	11. Overige gebruiksfunctie	5092.58 m²	121402.18 m³	0
++101	Converter Room	Omvormerruimte	11. Overige gebruiksfunctie	5092.58 m²	121402.18 m³	0
++101	Converter Room	Omvormerruimte	11. Overige gebruiksfunctie	5092.58 m²	121402.18 m³	0
++102	DC room	DC ruimte	11. Overige gebruiksfunctie	2296.05 m²	54384.33 m³	0
++102	DC room	DC ruimte	11. Overige gebruiksfunctie	2296.05 m²	54384.33 m³	0
++102	DC room	DC ruimte	11. Overige gebruiksfunctie	2296.05 m²	54384.33 m³	0



General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT Taking power further

Originator

ARCADIS

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit

Security Category:
AS2 - Internal

Subject : **Converter building A**
Plan ground floor
Omvormergebouw A
Plattegrond begane grond

Scale : 1 : 150
Contractnumber : tbd.

Sheetsize : A0
Sheet : 1 of 1

Purpose of Issue:

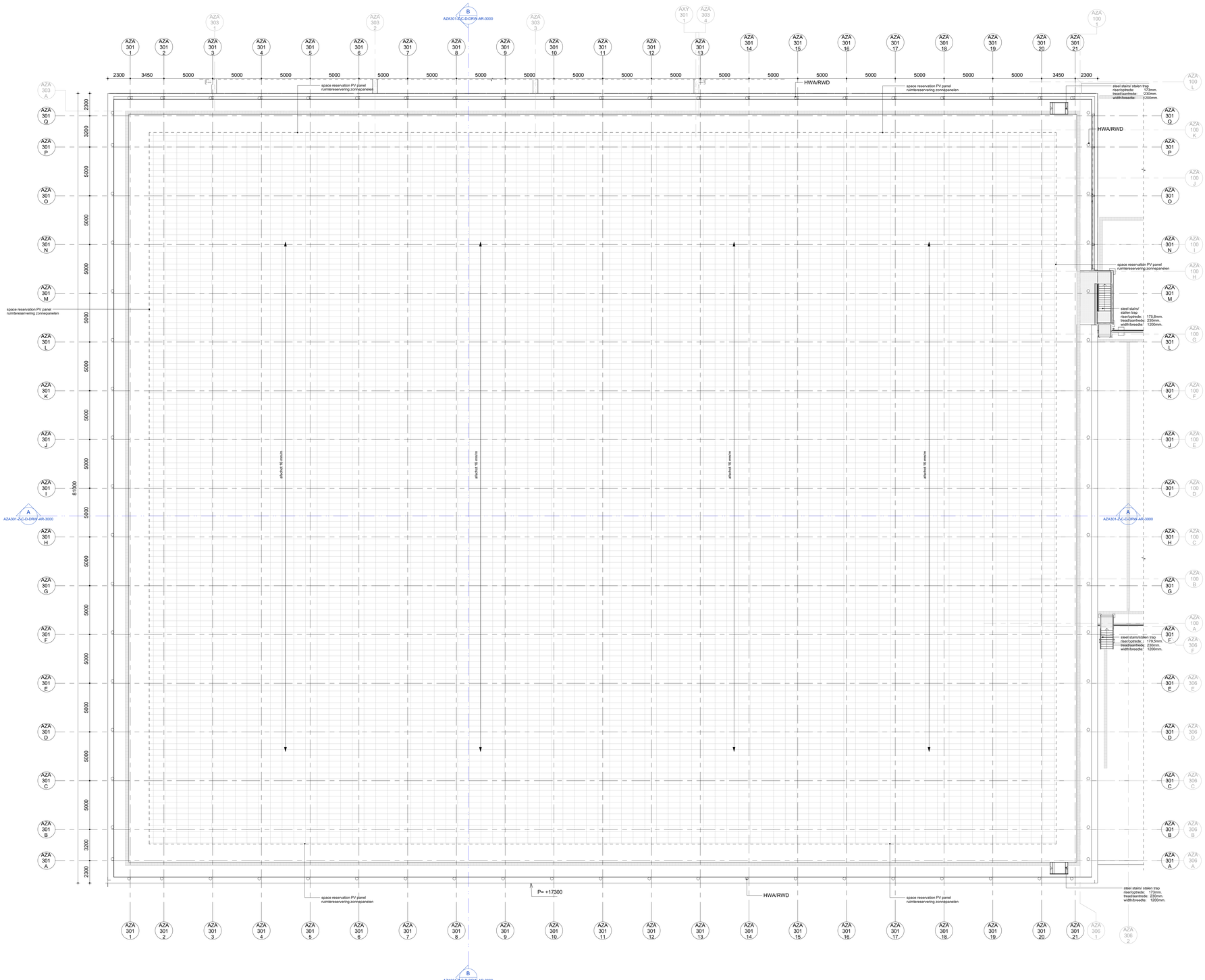
Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-AZA301-1-C-D-DRW-AR-2000

Revision:
2

IVG-T010-ARC-C-DRW-AZ-0001

1 Plan Ground Floor
Plattegrond begane grond
1 : 150

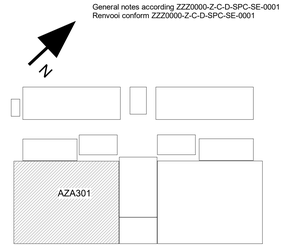
0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50



Plan Roof
Plattegrond dak
1 : 150

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

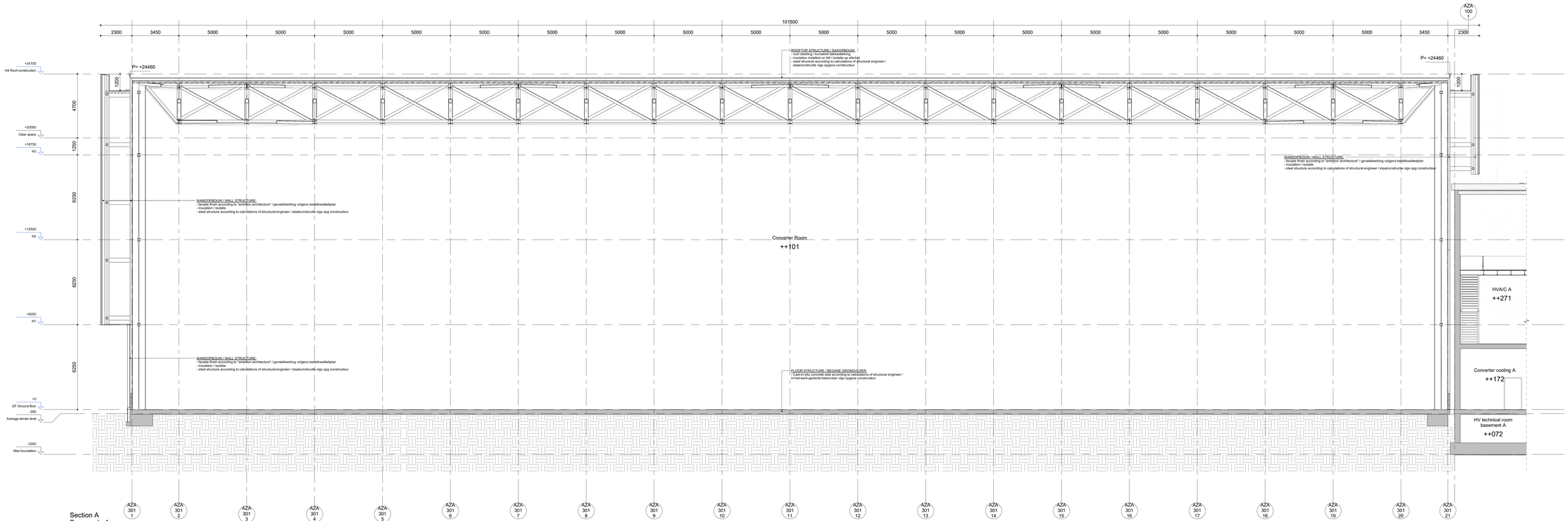
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject : **Converter building A**
Plan roof
Omvormergebouw A
Plattegrond dak

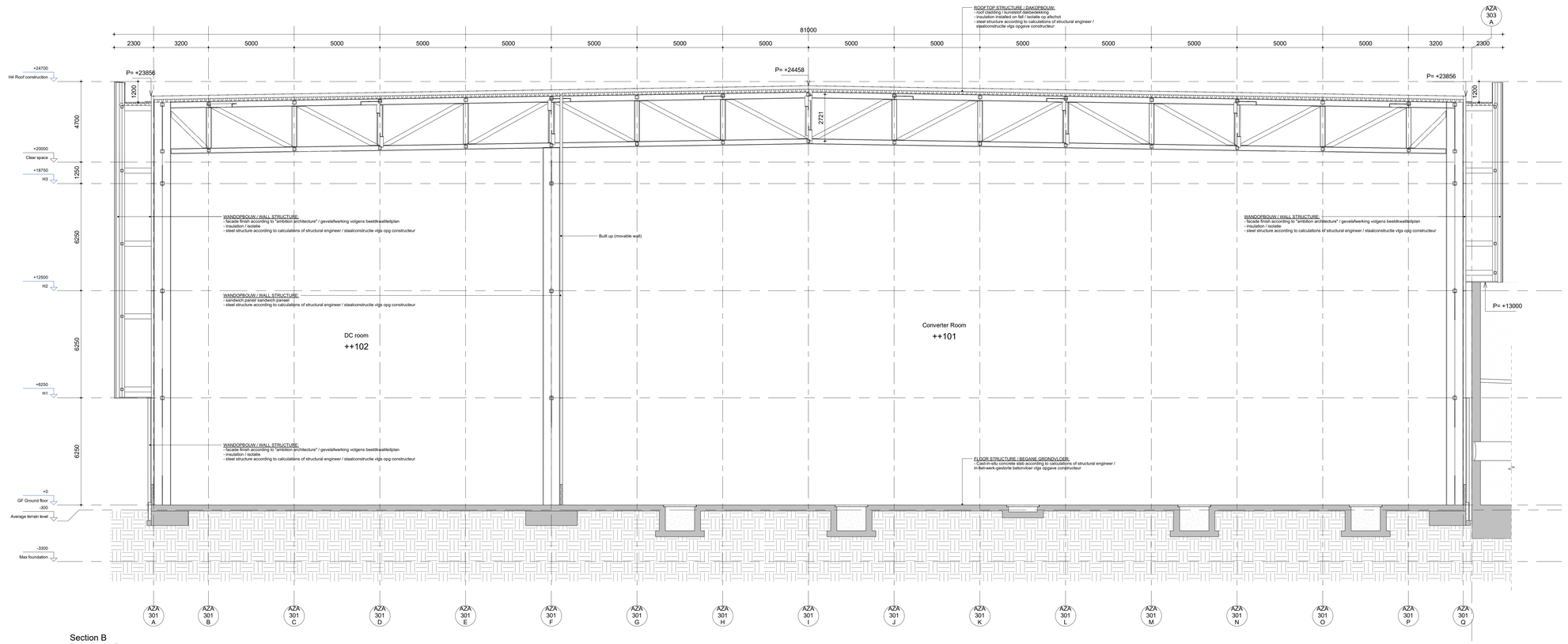
Scale : 1 : 150
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber
IVG-T010-ARC-AZA301-R-C-D-DRW-AR-2010
Revision: **2**

IVG-T010-ARC-AZA301-C-DRW-AZ-0001
Docid:



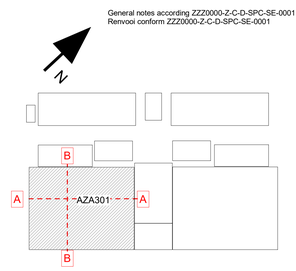
A Section A Doorsnede A 1 : 100



B Section B Doorsnede B 1 : 100

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final bulding permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT Taking power further

Originator

ARCADIS

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

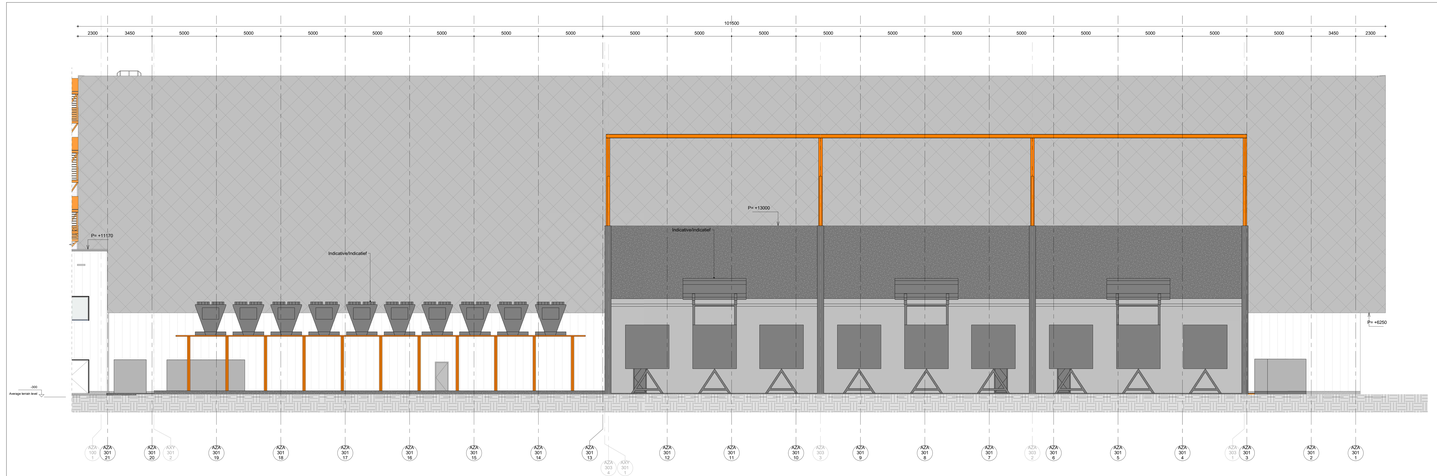
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject : **Converter building A Sections**
Omvormergebouw A Doorsneden

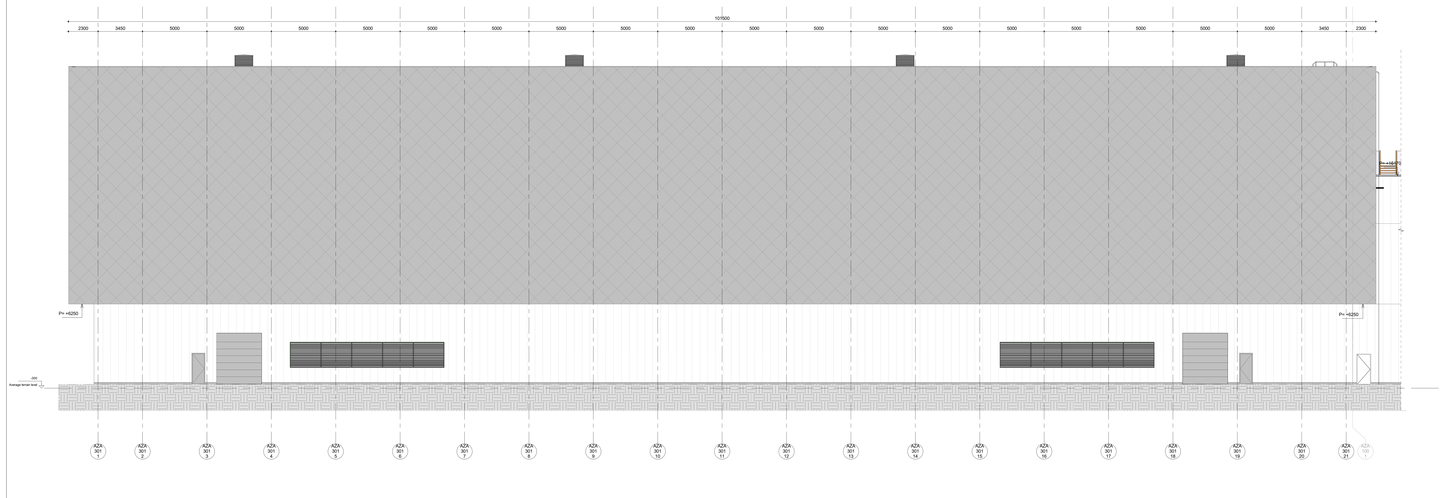
Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber : **IVG-T010-ARC-AZA301-Z-C-D-DRW-AR-3000**
Revision: **2**

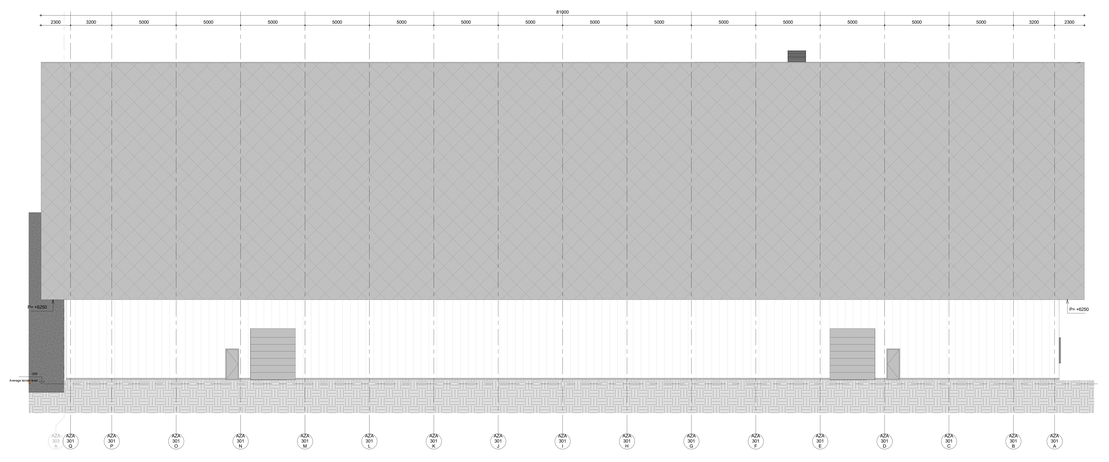
IVG-T010-ARC-C-SPM-AZ-5001
Date:



2 Elevation front facade / Aanzicht voorgevel
1 : 100

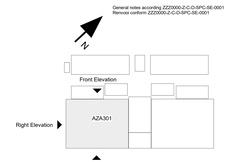


1 Elevation back facade / Aanzicht achtergevel
1 : 100



3 Elevation right facade / Aanzicht rechter zijgevel
1 : 100

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Remove conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Revision	Purpose of issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

tennet
Taking power further

Originator

ARCADIS
Neoliedenlaan 7
3439 LM Nieuwegein
P.O. Box 8250
3503 RG Utrecht
Phone +31 (0)88 426 00 00
Fax +31 (0)88 426 13 13
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber: 30100826 | Security Category: AS2 - Internal
Phase: Final permit

Subject: **Converter building A**
Elevations
Omvormergebouw A
Gevelaanzichten

Scale: 1 : 100 | Sheetsize: ACI+3 (841x1900) | Purpose of issue:
Contractnumber: tbd. | Sheet: 1 of 1

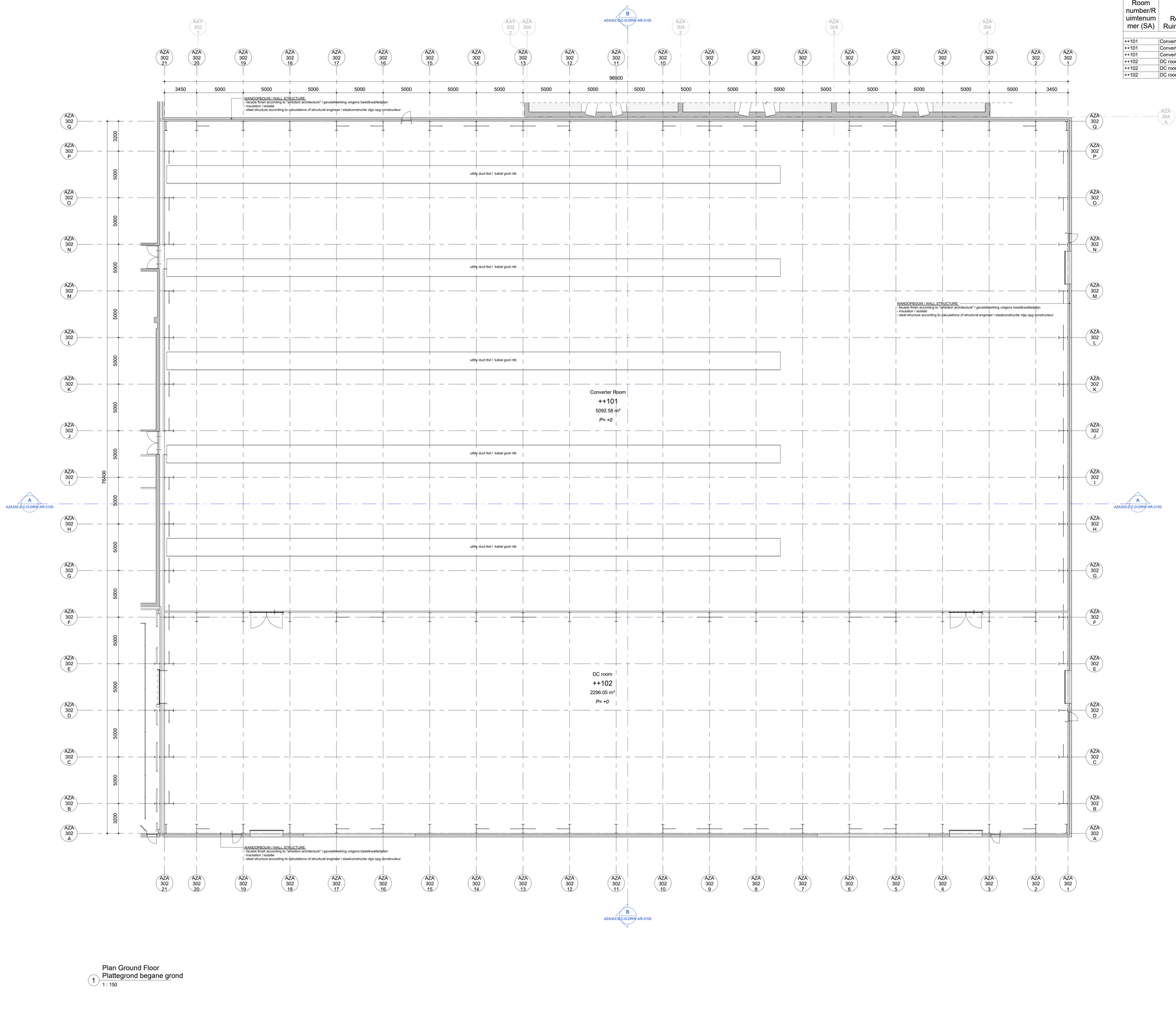
Drawingnumber: **IVG-T010-ARC-AZA301-Z-C-D-DRW-AR-4000** | Revision: **2**

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

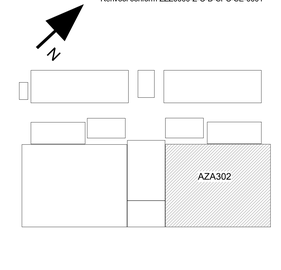
© COPYRIGHT ARCADIS

Room schedule Converter building/ Ruimtestaat Omvormergebouw

Room number/Ruimtenummer (SA)	Room name English/ Ruimtenaam Engels (SA)	Room name Dutch/ Ruimtenaam Nederlands (SA)	Functional use/ Gebruiksfunctie	Area/ Oppervlakte (m2)	Volume/ Inhoud (m3)	Number of persons/ Aantal personen
++101	Converter Room	Omvormerruimte	11. Overige gebruiksfunctie	5092.58 m²	121402.18 m³	0
++101	Converter Room	Omvormerruimte	11. Overige gebruiksfunctie	5092.58 m²	121402.18 m³	0
++101	Converter Room	Omvormerruimte	11. Overige gebruiksfunctie	5092.58 m²	121402.18 m³	0
++102	DC room	DC ruimte	11. Overige gebruiksfunctie	2296.05 m²	54384.33 m³	0
++102	DC room	DC ruimte	11. Overige gebruiksfunctie	2296.05 m²	54384.33 m³	0
++102	DC room	DC ruimte	11. Overige gebruiksfunctie	2296.05 m²	54384.33 m³	0



Plan Ground Floor
Plattegrond begane grond
1 : 150



General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS
Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

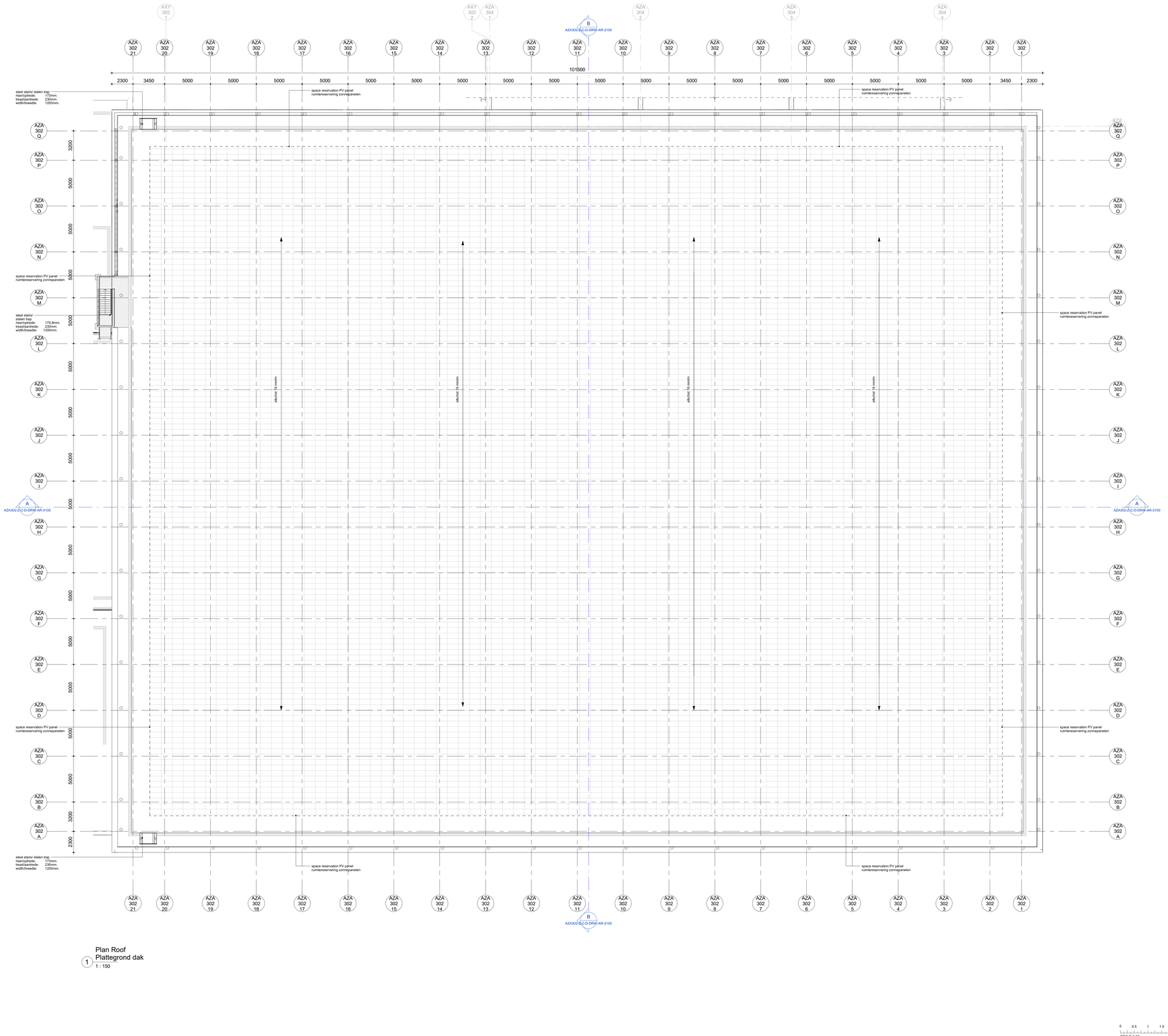
Subject : **Converter building B**
Plan ground floor
Omvormergebouw B
Plattegrond begane grond

Scale : 1 : 150
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

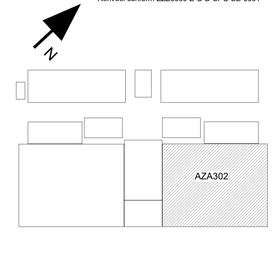
Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-AZA302-1-C-D-DRW-AR-2100
Revision: **2**

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

Arc1.0.0.0-ARC-C-DRW-AZ-0001
Date:



General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Plan Roof
Plattegrond dak
1 : 150

SCALE 1:50

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel +31 (0)88 426 1861
Fax +31 (0)88 426 1213
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

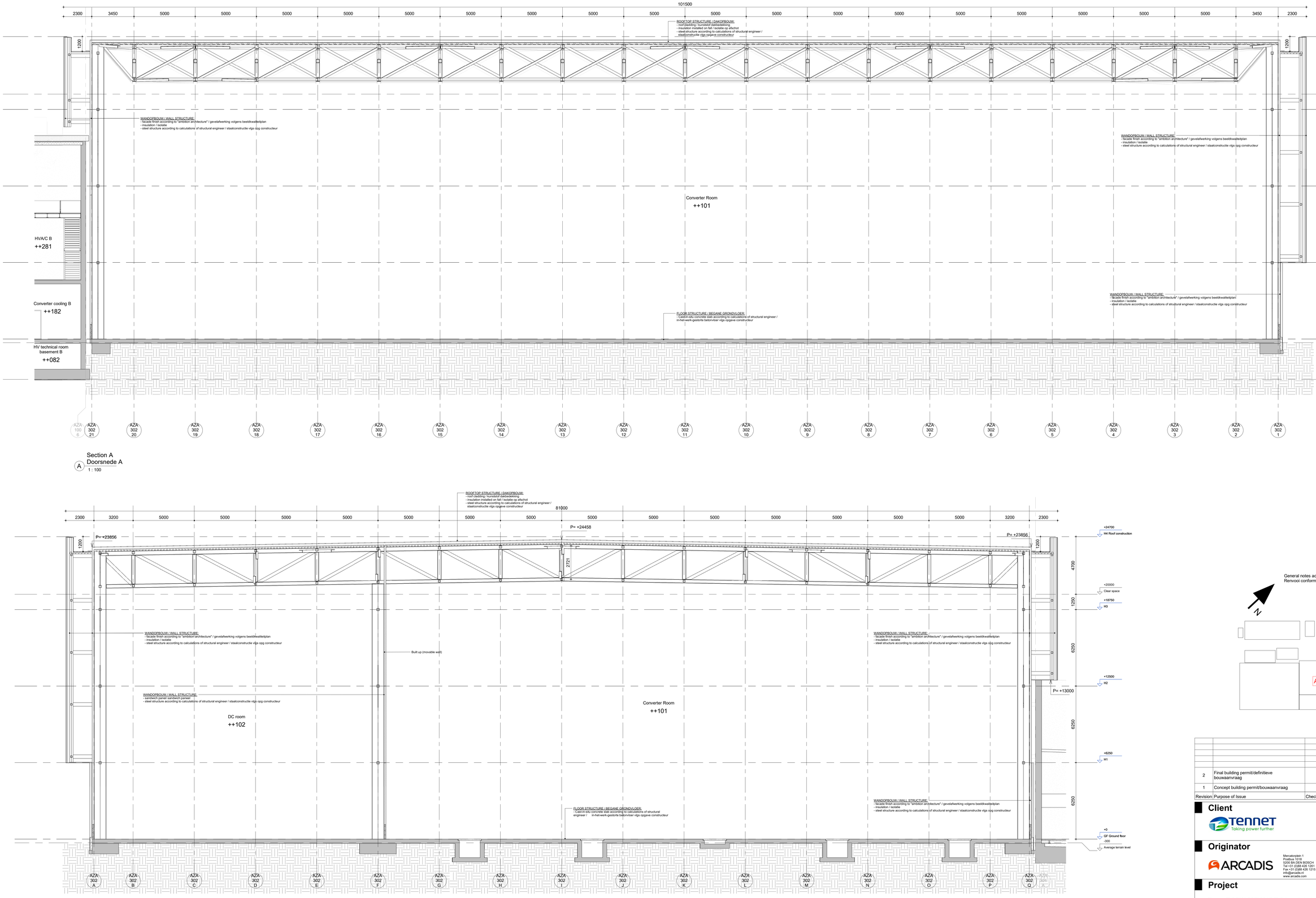
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject : **Converter building B**
Plan roof
Omvormergebouw B
Plattegrond dak

Scale : 1 : 150
Sheetsize : A0
Contractnumber : tbd.
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-AZA302-R-C-D-DRW-AR-2110
Revision: **2**

IVG-T010-ARC-C-DRW-ZZ-0001
Docid:



A Section A
Doorsnede A
1 : 100

B Section B
Doorsnede B
1 : 100

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client
TenneT
Taking power further

Originator
ARCADIS
Mercatorplein 1
P.O. Box 19161
5200 BA DEN BOSCH
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project
TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

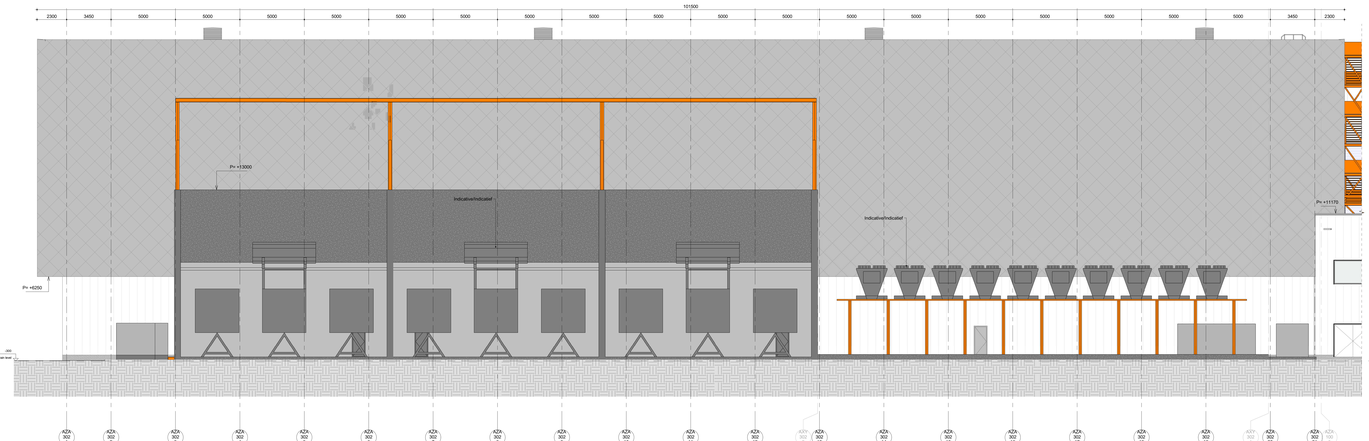
Subject : **Converter building B Sections**
Omvormergebouw B Doorsneden

Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

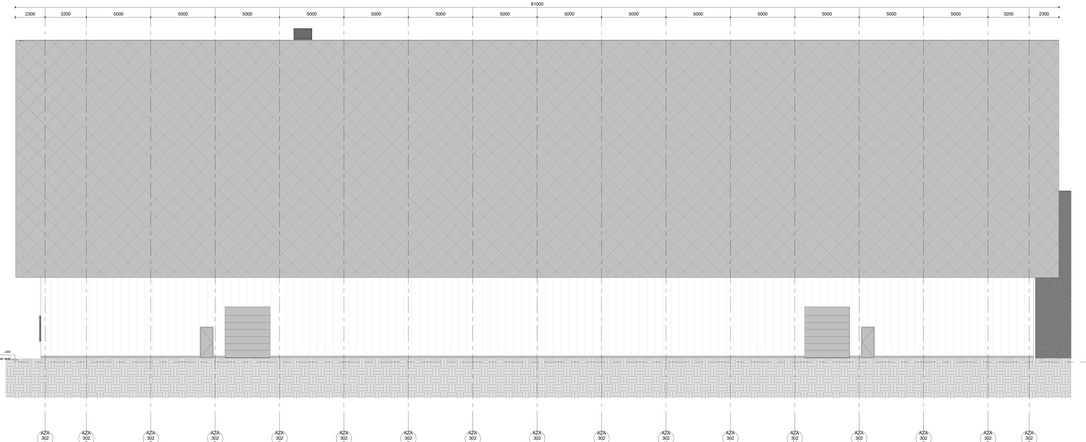
Drawingnumber
IVG-T010-ARC-AZA302-Z-C-D-DRW-AR-3100
Revision: **2**

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

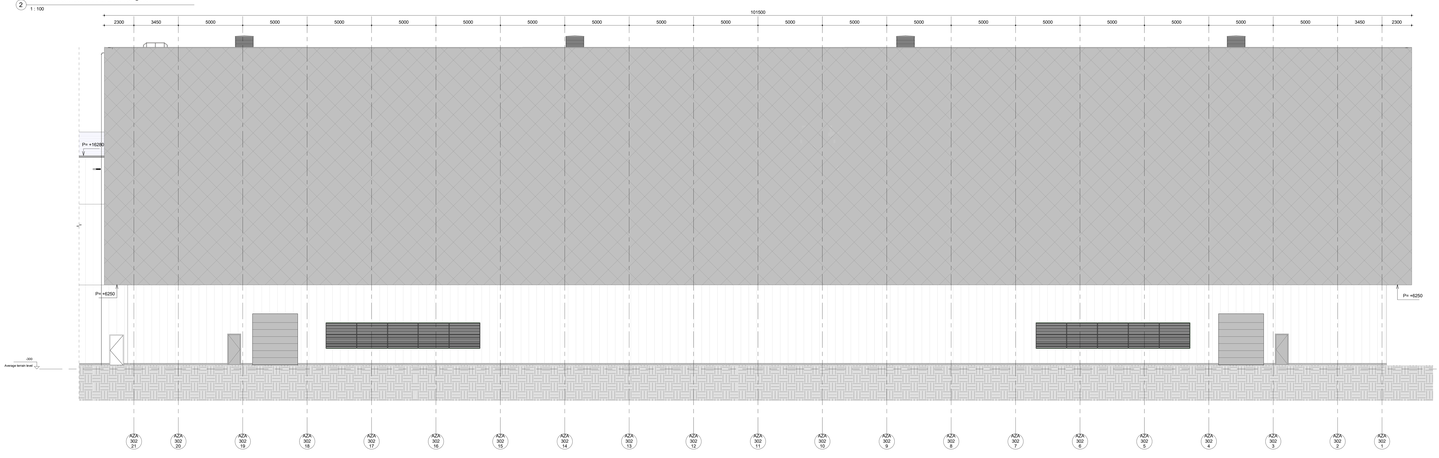
IVG-T010-ARC-C-DSM-ZZ-0001
Desk



2 Elevation front facade / Aanzicht voorgevel
1 : 100

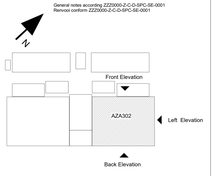


3 Elevation left facade / Aanzicht linker zijgevel
1 : 100



1 Elevation back facade / Aanzicht achtergevel
1 : 100

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Remove conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Revision	Purpose of issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS
Nieuwstraten 1
Postbus 1000
5201 BA 's-Hertogenbosch
Tel +31 (0)88 428 1000
Fax +31 (0)88 428 1210
info@arcadis.com
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber : 30100656
Phase : Final permit
Security Category: A02 - Internal

Subject : **Converter building B**
Elevations
Omvormergebouw B
Gevelaanzichten

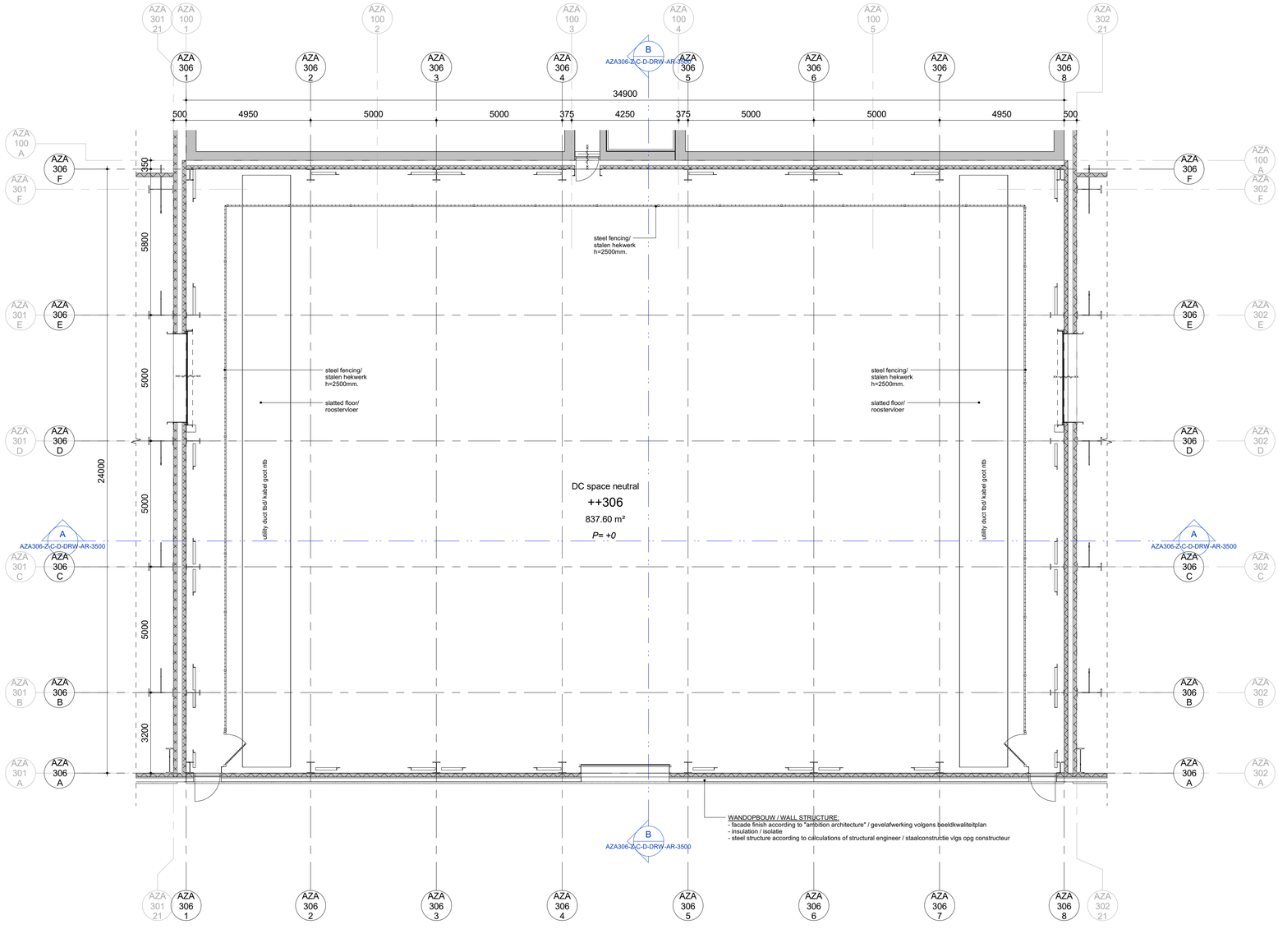
Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0+3 (841x1800)
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber : **IVG-T010-ARC-AZA302-Z-C-D-DRW-AR-4100**
Revision : **2**

0 0.5 1 1.5 2 2.5 (m)
SCALE 1:50

Room schedule DC space neutral/ Ruimtestaat DC neutrale schakelruimte

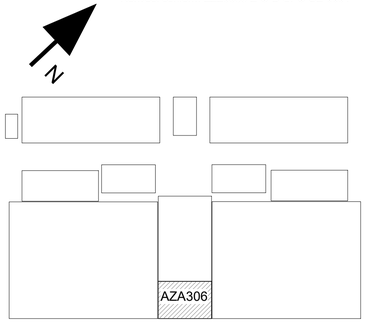
Room number/Ruimtenummer (SA)	Room name English/ Ruimtenaam Engels (SA)	Room name Dutch/ Ruimtenaam Nederlands (SA)	Functional use/ Gebruiksfunctie	Area/ Oppervlakte (m2)	Volume/ Inhoud (m3)	Number of persons/ Aantal personen
++306	DC space neutral	DC neutrale schakelruimte	11. Overige gebruiksfunctie	837.60 m²	12312.72 m³	0



1 Plan Ground Floor
Plattegrond begane grond
1 : 100

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client
TenneT Taking power further

Originator
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets
Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel 088 4261 261
Fax 073 614 4606
info@arcadis.nl
www.arcadis.nl

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

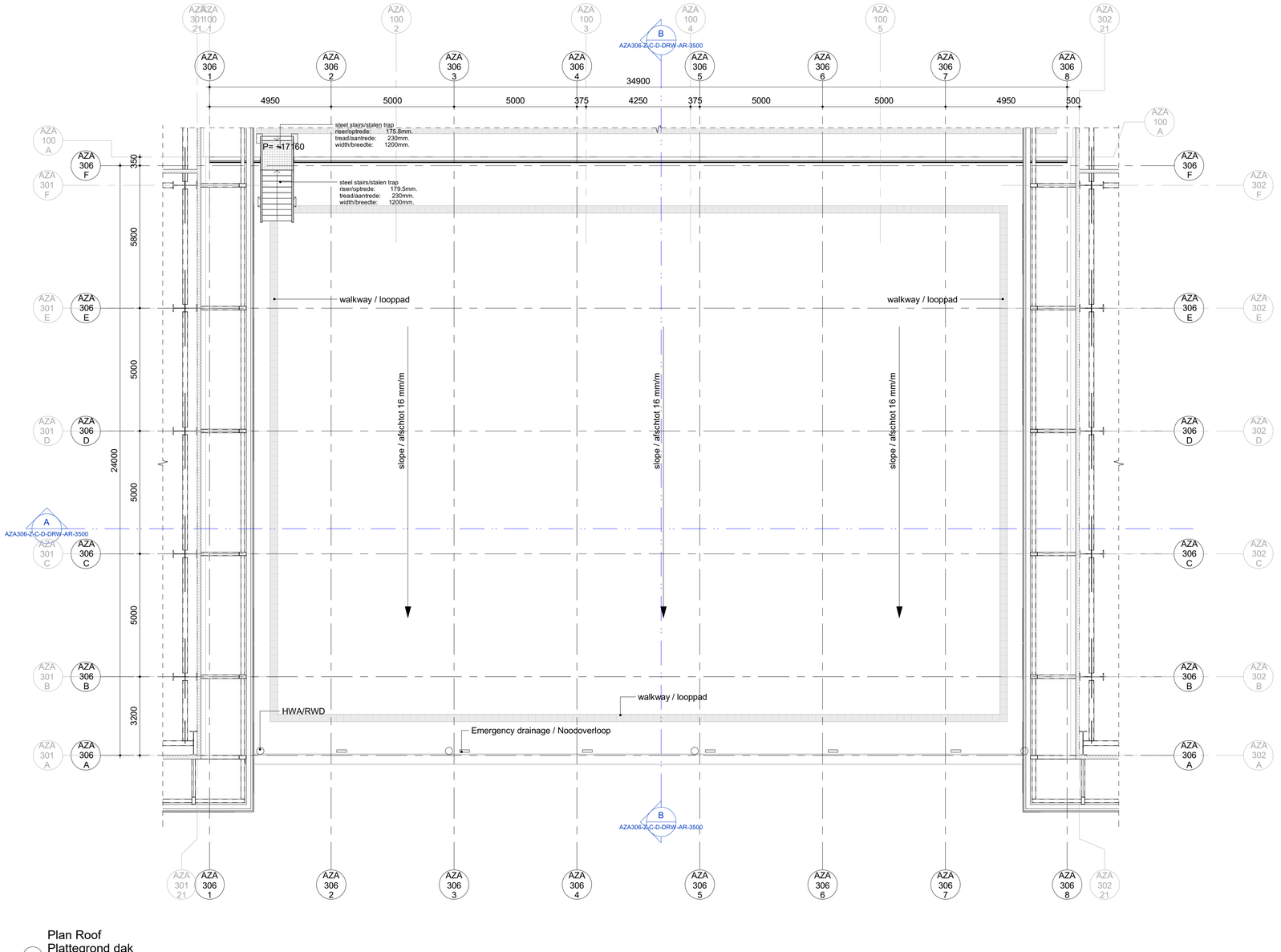
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject : **DC space neutral**
Plan ground floor
DC neutrale schakelruimte
Plattegrond begane grond

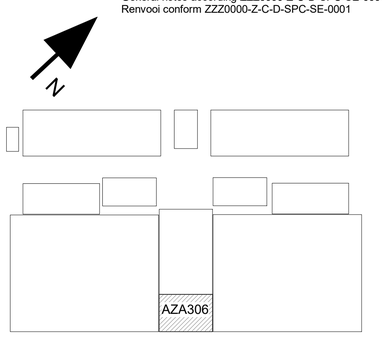
Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A1
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-AZA306-1-C-D-DRW-AR-2500
Revision: **2**

Docid: IVG-T010-ARC-C-SDM-ZZ-0001



Plan Roof
Plattegrond dak
1 : 100



General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel 088 4261 261
Fax 073 614 4606
info@arcadis.nl
www.arcadis.nl

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

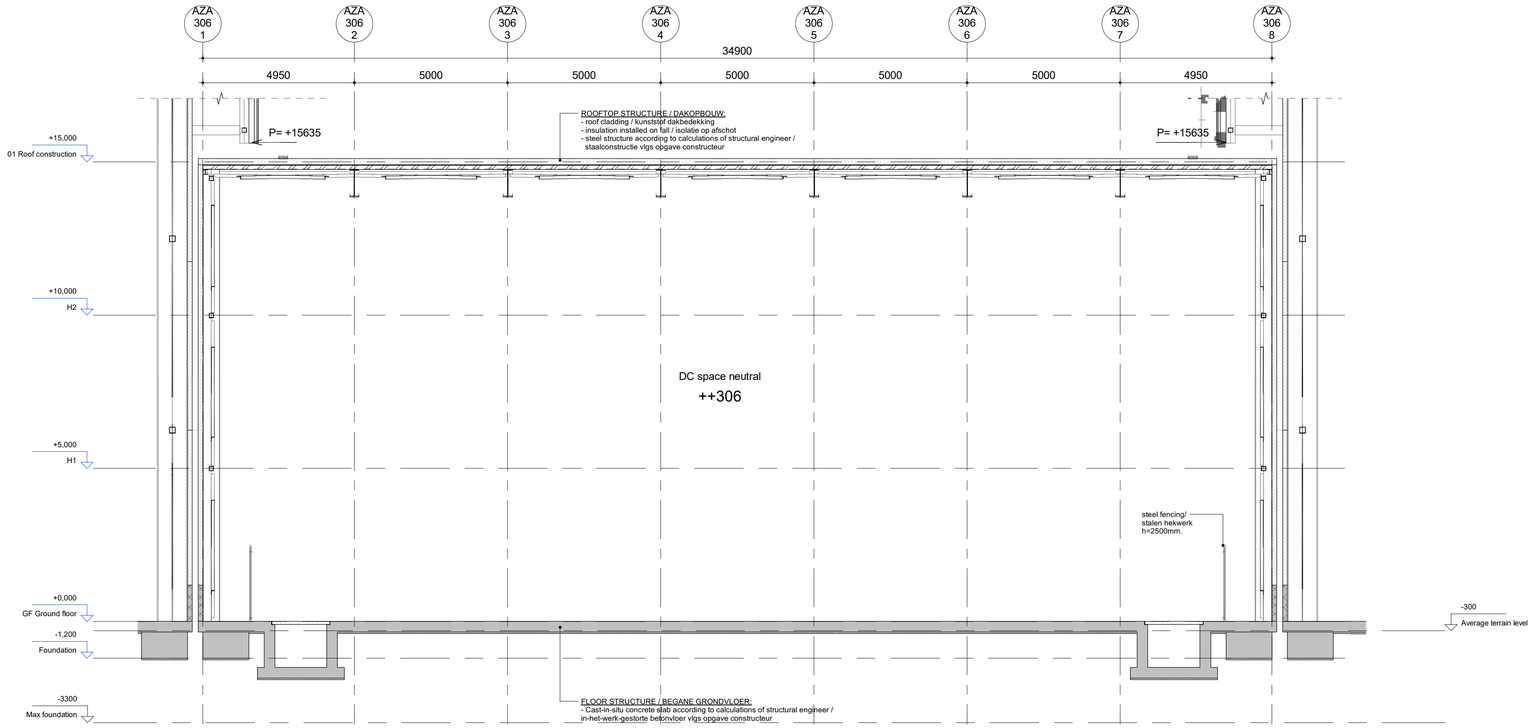
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject : **DC space neutral**
Plan roof
DC neutrale schakelruimte
Plattegrond dak

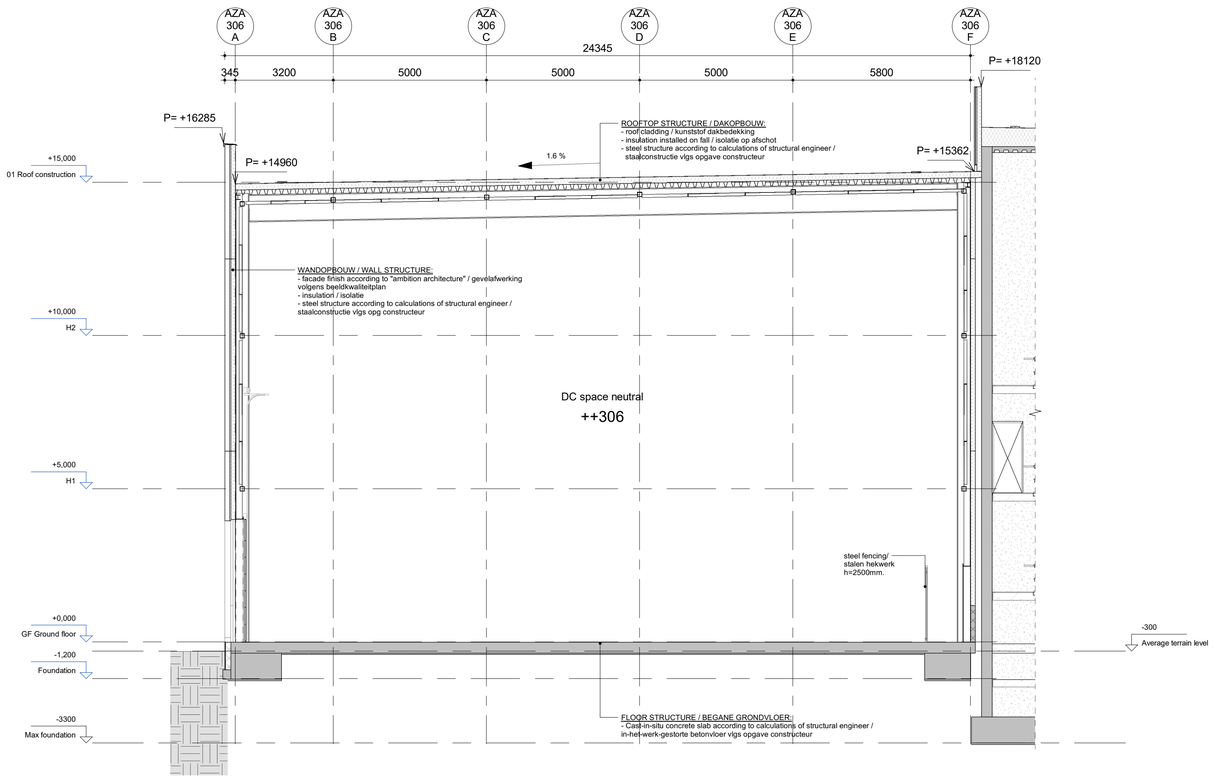
Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A1
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-AZA306-R-C-D-DRW-AR-2510
Revision: **2**

Docid: IVG-T010-ARC-C-3DM-ZZ-0001

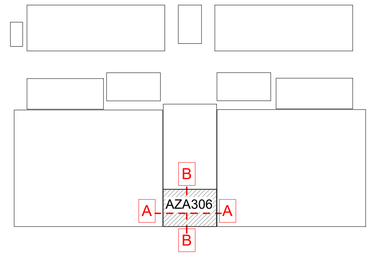


A
Section A
Doorsnede A
1 : 100



B
Section B
Doorsnede B
1 : 100

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001



0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel 088 4261 261
Fax 073 614 4606
info@arcadis.nl
www.arcadis.nl

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

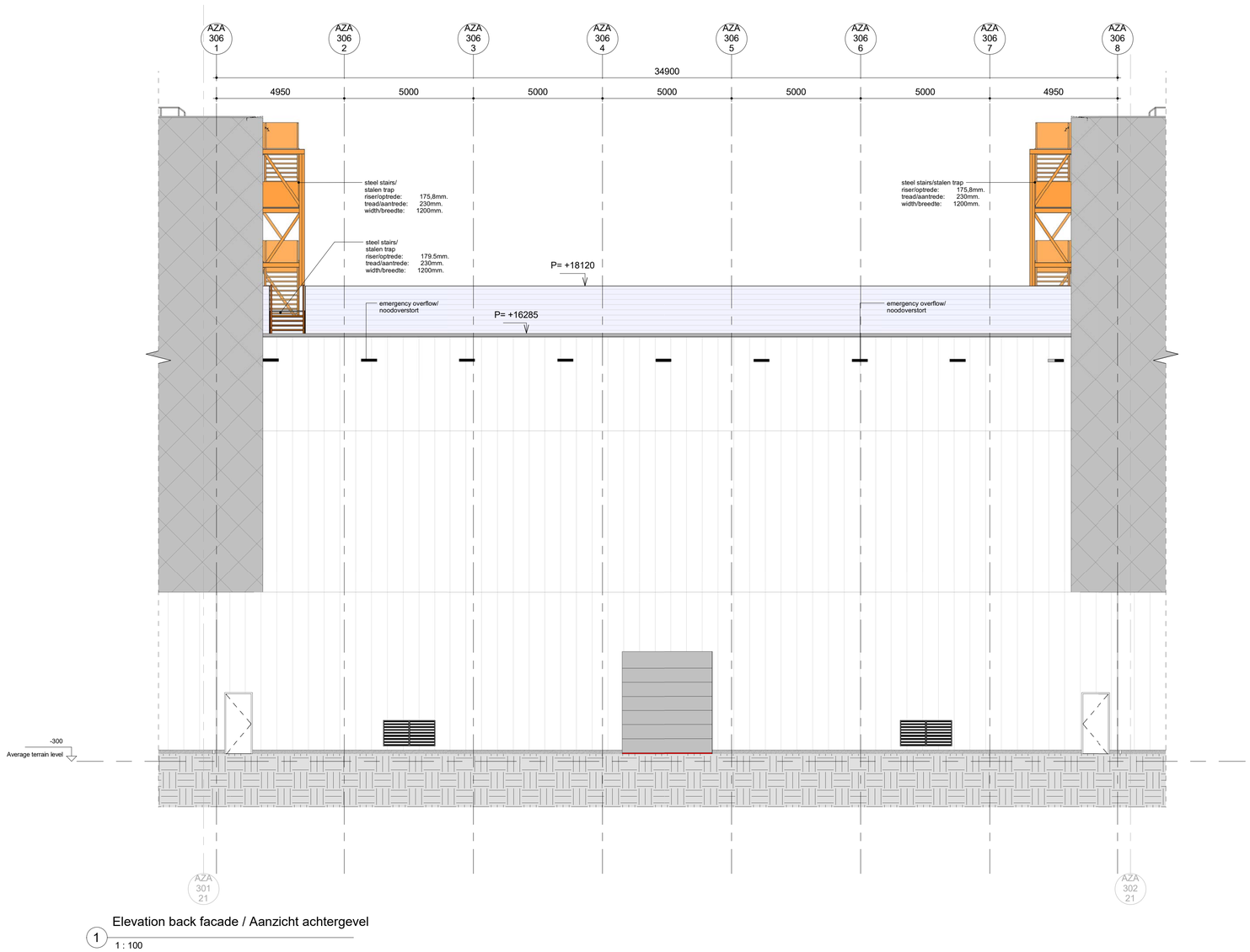
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject : **DC space neutral Sections**
DC neutrale schakelruimte Doorsneden

Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A1
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-AZA306-Z-C-D-DRW-AR-3500
Revision: **2**

Docid: IVG-T010-ARC-C-3DM-ZZ-0001



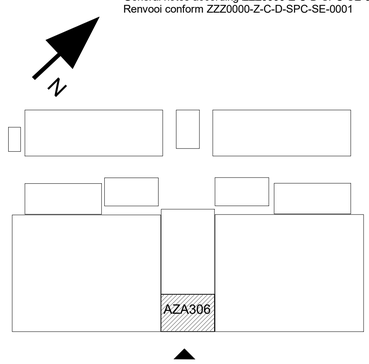
1 Elevation back facade / Aanzicht achtergevel

1 : 100

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]

SCALE 1:50

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Back Elevation

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT Taking power further

Originator

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets
Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel 088 4261 261
Fax 073 614 4606
info@arcadis.nl
www.arcadis.nl

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

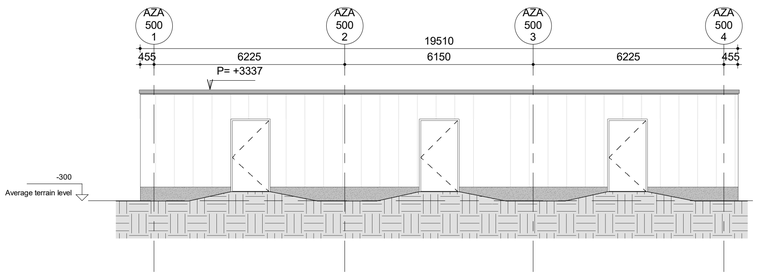
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject : **DC space neutral**
Elevations
DC neutrale schakelruimte
Gevelaanzichten

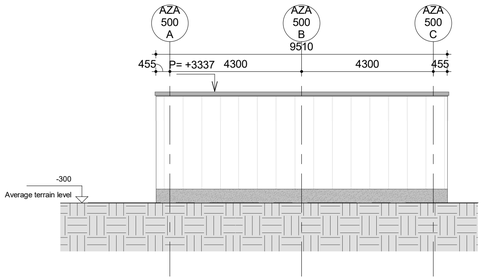
Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A1
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-AZA306-Z-C-D-DRW-AR-4500
Revision: **2**

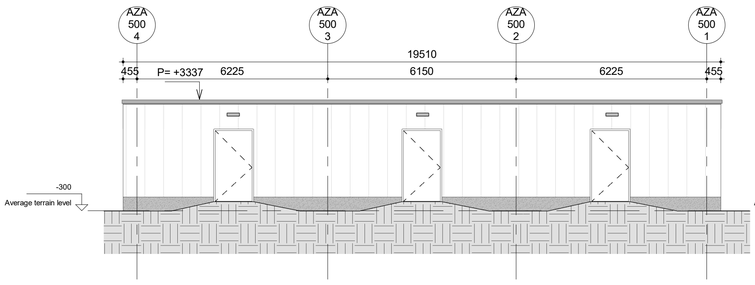
Docid: IVG-T010-ARC-C-3DM-ZZ-0001



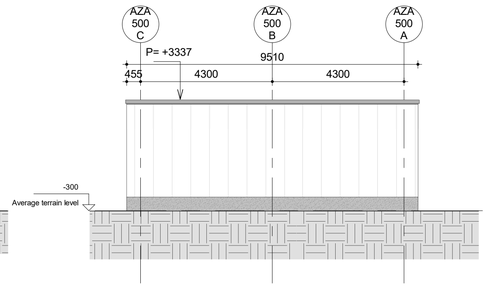
Front Elevation
Gevelaanzicht voor
5 1 : 100



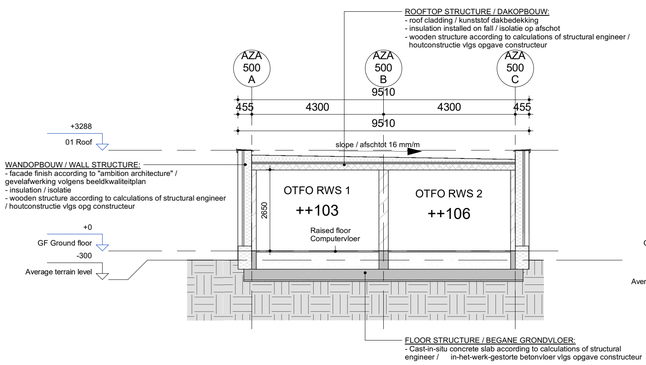
Right Elevation
Gevelaanzicht rechts
6 1 : 100



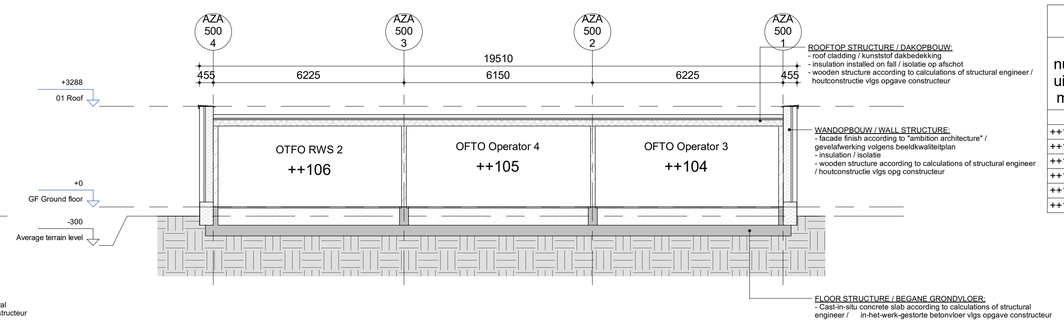
Back Elevation
Gevelaanzicht achter
7 1 : 100



Left Elevation
Gevelaanzicht links
8 1 : 100



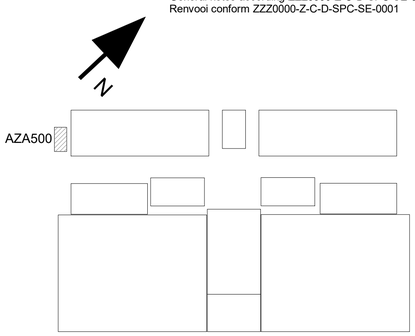
Section A
Doorsnede A
3 1 : 100

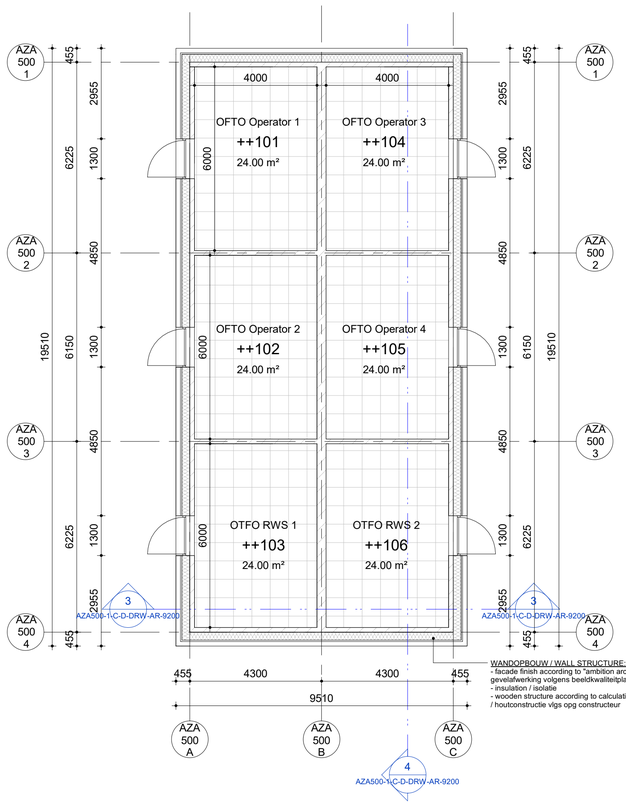


Section B
Doorsnede B
4 1 : 100

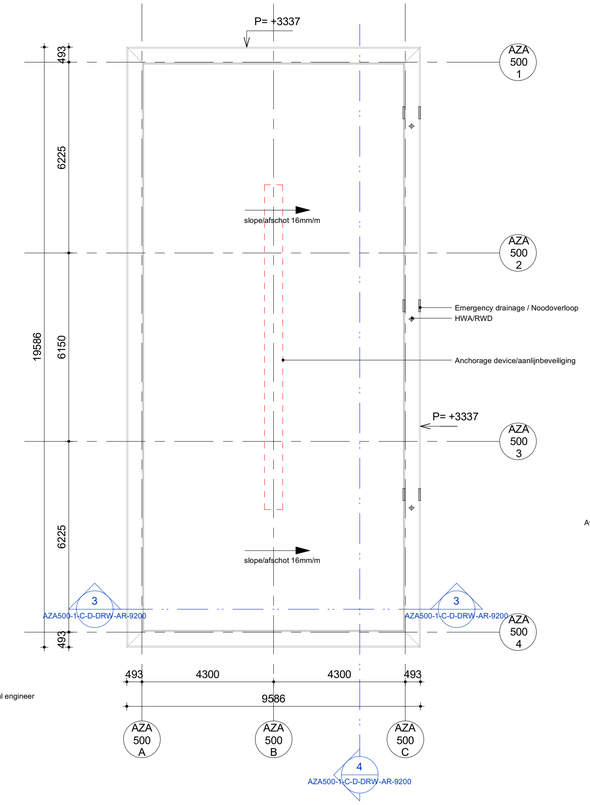
Room schedule Third pary building/ Ruimtestaat derden Rijkswaterstaat						
Room number/Ruimtenummer (SA)	Room name English/ Ruimtenaam Engels (SA)	Room name Dutch/ Ruimtenaam Nederlands (SA)	Functional use/ Gebruiksfunctie	Area/ Oppervlakte (m2)	Volume/ Inhoud (m3)	Number of persons/ Aantal personen
++101	OFTO Operator 1	Ruimte derden Operator 1	11. Overige gebruiksfunctie	24.00 m²	63.60 m³	0
++102	OFTO Operator 2	Ruimte derden Operator 2	11. Overige gebruiksfunctie	24.00 m²	63.60 m³	0
++103	OTFO RWS 1	Ruimte derden Rijkswaterstaat 1	11. Overige gebruiksfunctie	24.00 m²	63.60 m³	0
++104	OFTO Operator 3	Ruimte derden Operator 3	11. Overige gebruiksfunctie	24.00 m²	63.60 m³	0
++105	OFTO Operator 4	Ruimte derden Operator 4	11. Overige gebruiksfunctie	24.00 m²	63.60 m³	0
++106	OTFO RWS 2	Ruimte derden Rijkswaterstaat 2	11. Overige gebruiksfunctie	24.00 m²	58.52 m³	0

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001

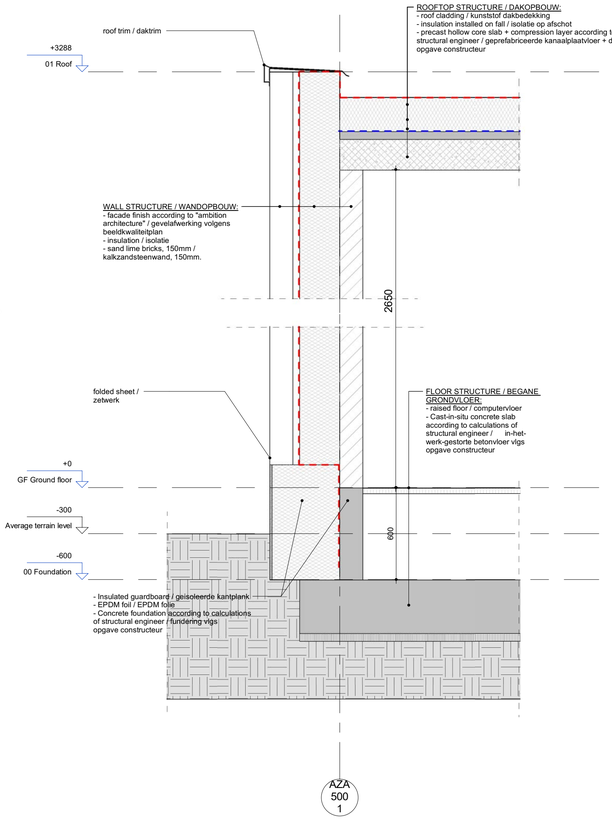




Plan Ground Floor
Plattegrond begane grond
1 1 : 100



Plan Roof
Plattegrond dak
2 1 : 100



Fragment
9 1 : 20

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel 088 4261 261
Fax 073 614 4606
info@arcadis.nl
www.arcadis.nl

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

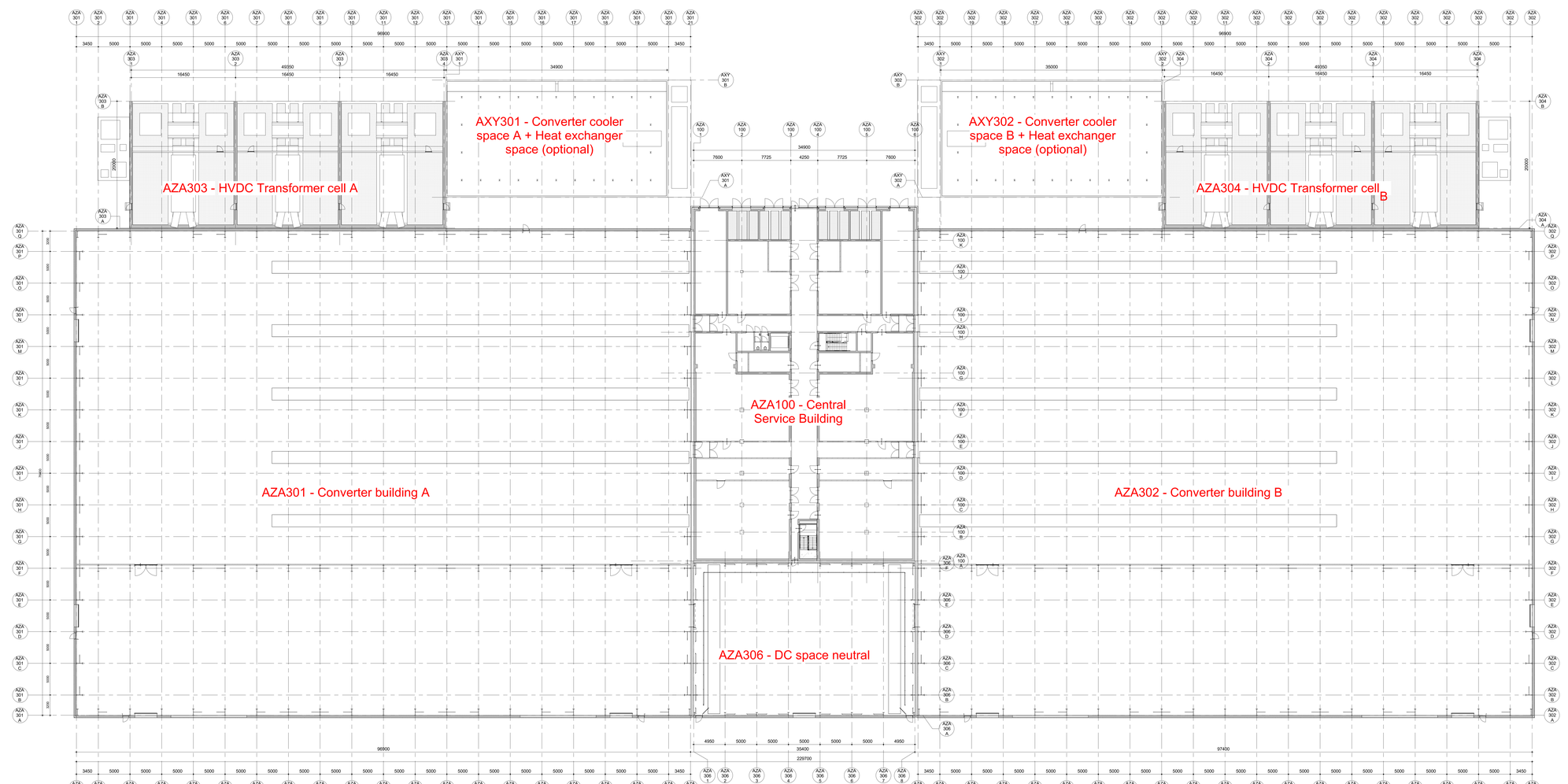
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject : **Third party building**
Plans/Sections/Elevations
Derdenpartijengebouw
Plattegronden/Doorsneden/Gevelaanzichten

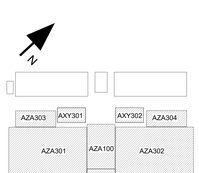
Scale : As indicated
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A1
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-AZA500-1-C-D-DRW-AR-9200
Revision: **2**

IVG-T010-ARC-C-SDM-ZZ-0001
Docid:



1 Plan Ground Floor
Plattegrond begane grond
1 : 200



Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client
TenneT
Taking power further

Originator
ARCADIS
Mercatorplein 1
Postbus 1016
5201 BZ 's-HERTOGENBOSCH
Tel +31 (0)88 426 1301
Fax +31 (0)88 426 1310
info@arcadis.com
www.arcadis.com

Project
TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation
Projectnumber: 30109856
Phase: Final permit
Security Category: AS2 - Internal

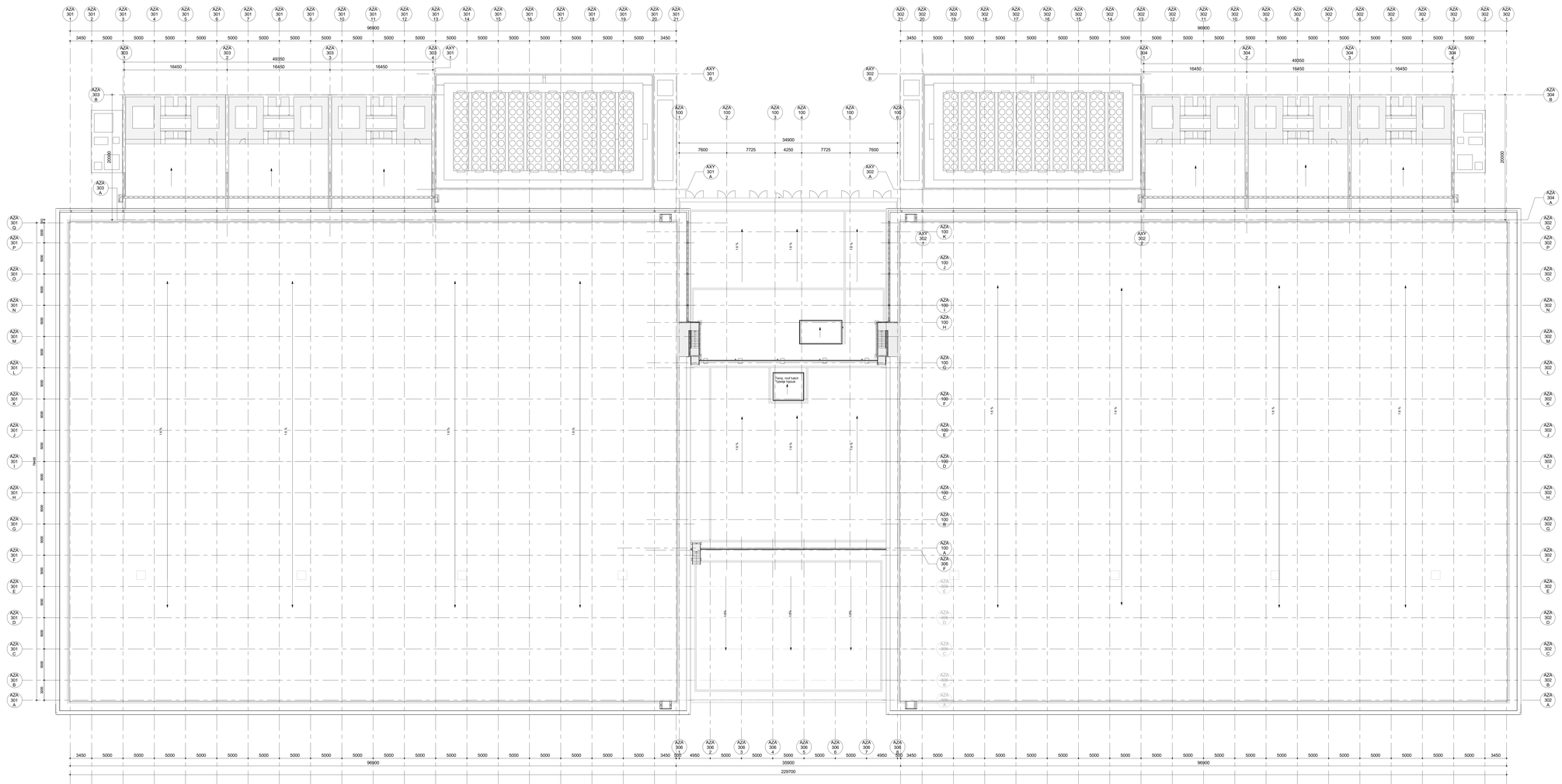
Subject
Main buildings
Plan ground floor
Hoofdgebouwen
Overzicht begane grond

Scale : 1 : 200
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : AD=2 (841x1600)
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber
IVG-T010-ARC-ZZZ000-1-C-D-DRW-AR-2600
Revision: **2**

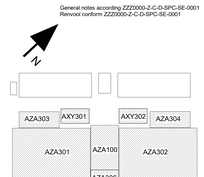
0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

Doc: IVG-T010-ARC-ZZZ000-1-C-D-DRW-AR-2600



1 Plan Roof
Plattegrond dak
1 : 200

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client
TenneT
Taking power further

Originator
ARCADIS
Mercatorplein 1
Postbus 1016
5201 BZ 's-HERTOGENBOSCH
Tel +31 (0)88 426 1301
Fax +31 (0)88 426 1310
info@arcadis.com
www.arcadis.com

Project
TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber	30100856	Security Category:	
Phase	Final permit		AS2 - Internal

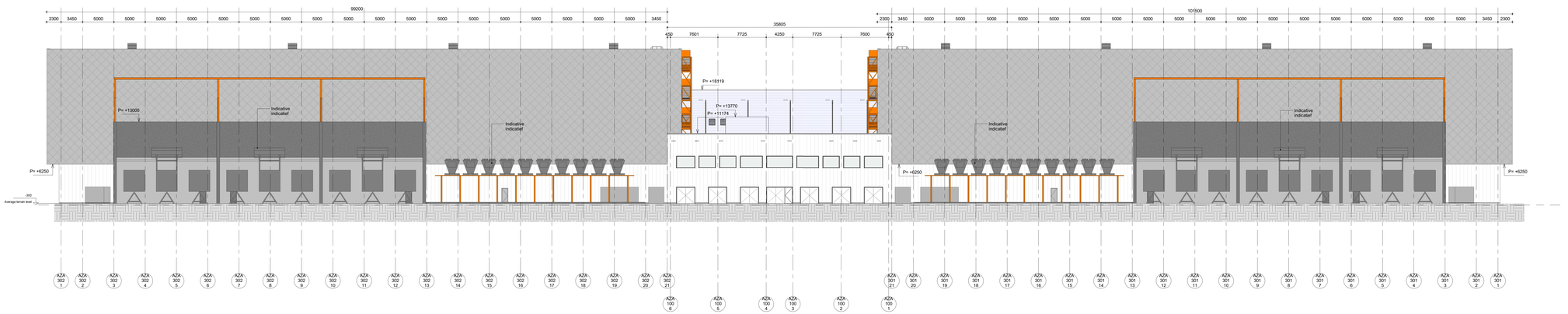
Subject: **Main buildings**
Plan roof
Hoofdgebouwen
Plattegrond dak

Scale	: 1 : 200	Sheetsize	A0+2 (841x1600)
Contractnumber	: tbd.	Sheet	: 1 of 1
Purpose of Issue:			

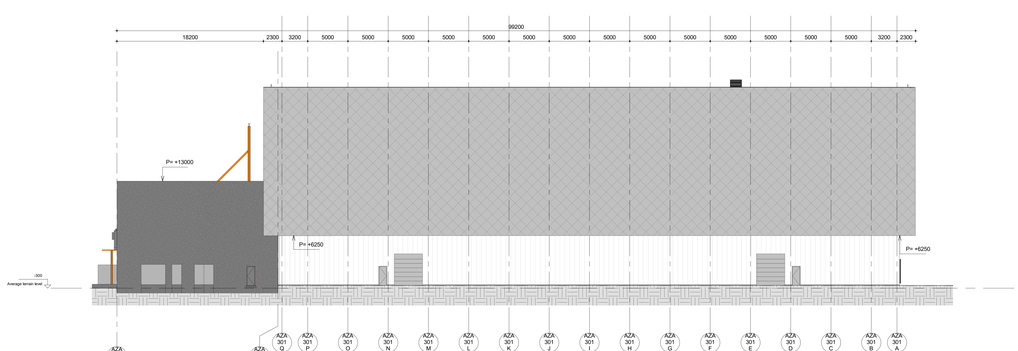
Drawingnumber: **IVG-T010-ARC-ZZZ000-R-C-D-DRW-AR-2610**
Revision: **2**

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

Drwg: IVG-T010-ARC-ZZZ000-R-C-D-DRW-AR-2610

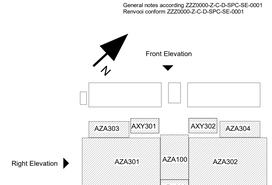


1 Elevation front facade / Aanzicht voorgevel
1 : 200



2 Elevation right facade / Aanzicht rechter zijgevel
1 : 200

General notes according ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Rervoor conform ZZZ0000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS
Mercatorplein 1
Postbus 1016
5201 BZ 's-HERTOGENBOSCH
Tel +31 (0)88 426 1301
Fax +31 (0)88 426 1310
info@arcadis.com
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber: 30108856
Phase: Final permit
Security Category: AS2 - Internal

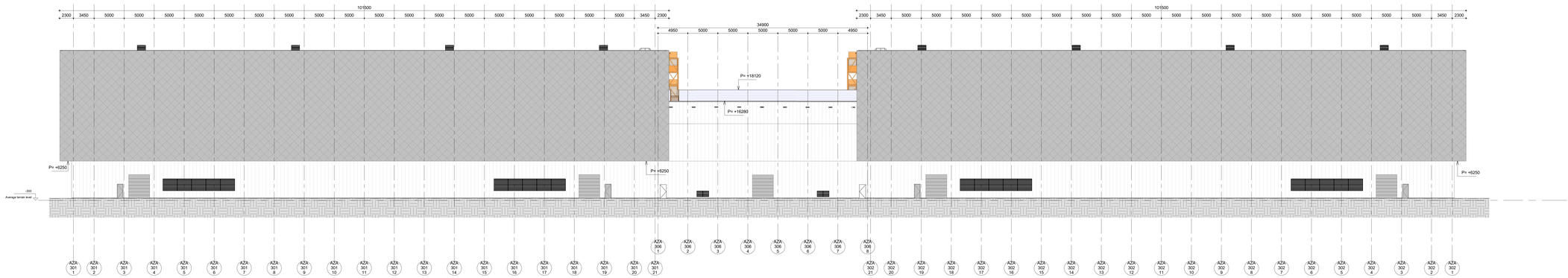
Subject: **Main buildings**
Elevations
Hoofdgebouwen
Gevelaanzichten

Scale: 1 : 200
Contractnumber: tbd.
Sheetsize: AD+2 (841x1600)
Sheet: 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber: **IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-4600**
Revision: **2**

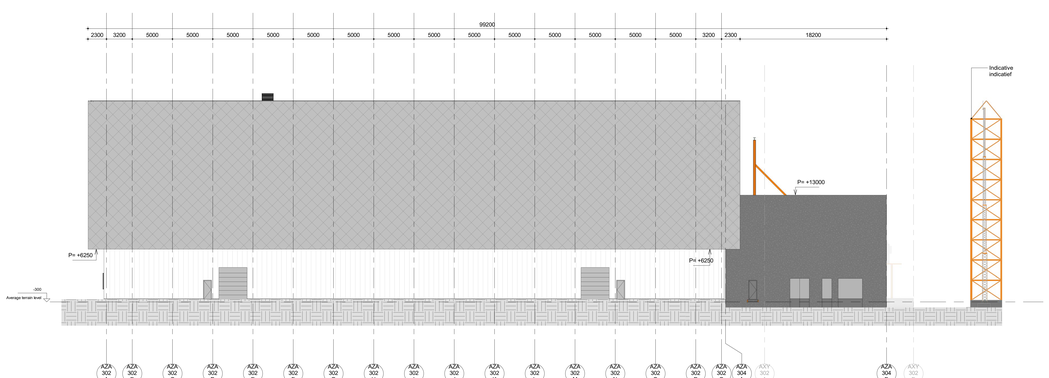
0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

Doc: IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-4600



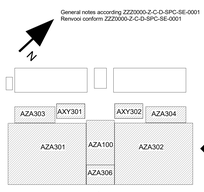
2 Elevation back facade / Aanzicht achtergevel

1 : 200



1 Elevation left facade / Aanzicht linker zijgevel

1 : 200



Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS
Mercatorplein 1
Postbus 1016
5201 BZ 's-HERTOGENBOSCH
Tel +31 (0)88 426 1301
Fax +31 (0)88 426 1310
info@arcadis.com
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber: 30100856
Phase: Final permit
Security Category: AS2 - Internal

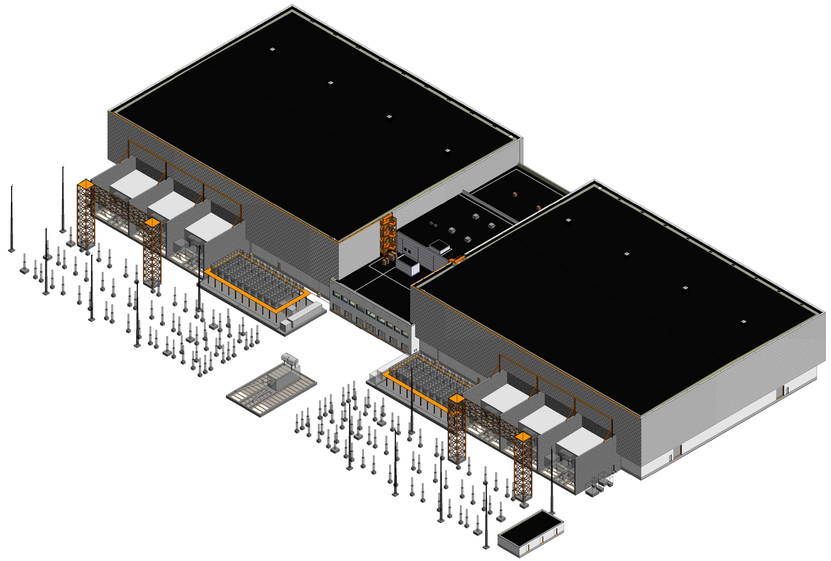
Subject: **Main building**
Elevations
Hoofdgebouwen
Gevelaanzichten

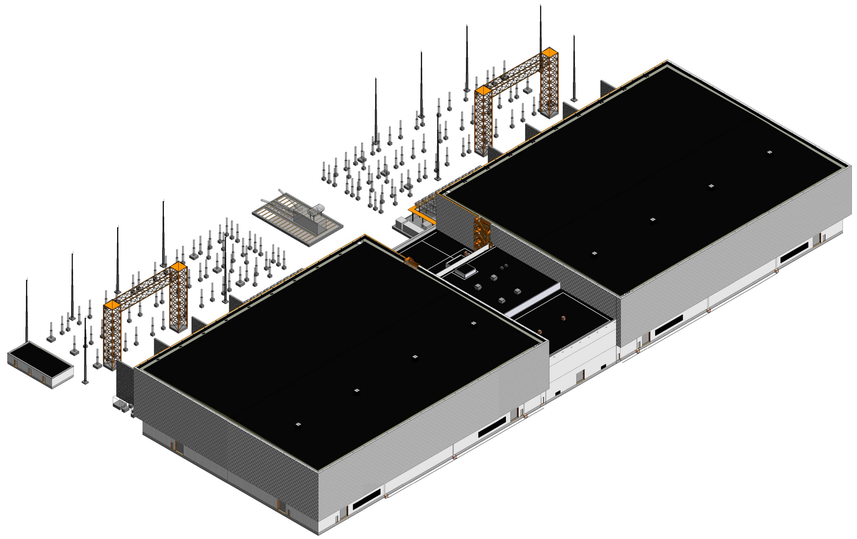
Scale: 1 : 200
Contractnumber: tbd.
Sheetsize: AD+2 (841x1600)
Sheet: 1 of 1
Purpose of Issue:

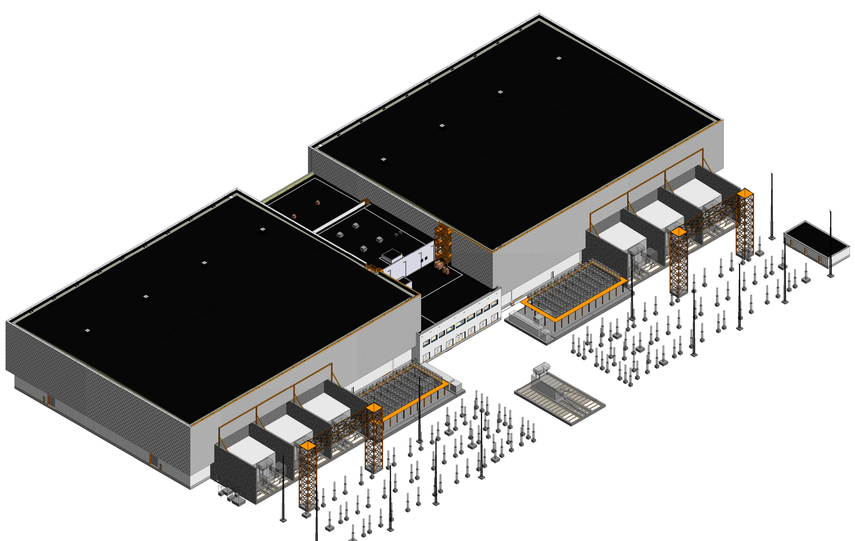
Drawingnumber: **IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-4601**
Revision: **2**

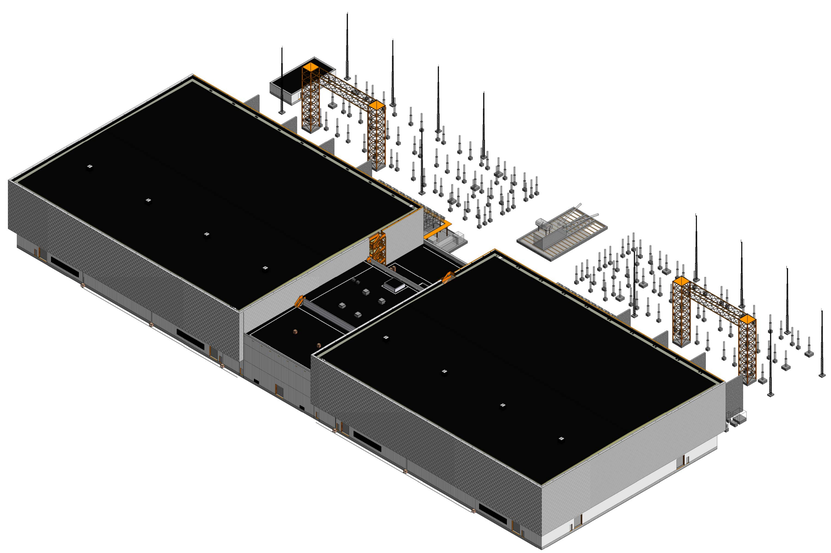
0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

Doc: IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-4601









Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5201 BA 5201 BOSCH
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

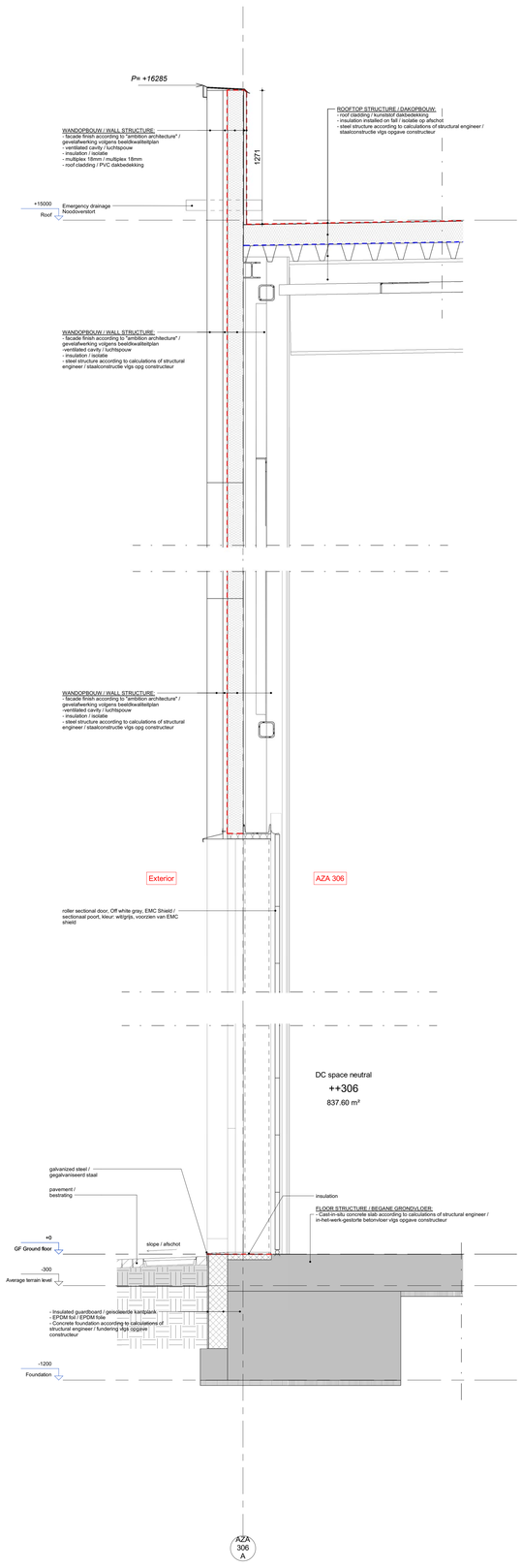
Subject
2GW Landstation
3D overview
2GW Landstation
3D overzicht

Scale :
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0+2 (841x1600)
Sheet :
Purpose of Issue:

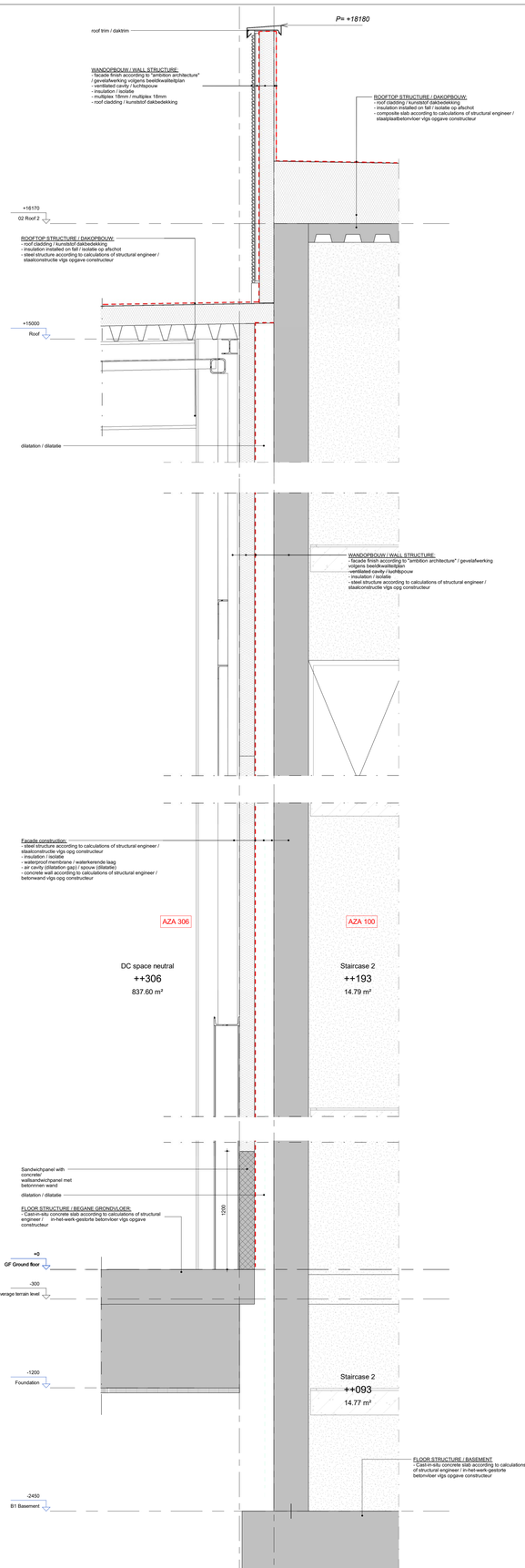
Drawingnumber : **IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-6000**
Revision: **2**

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

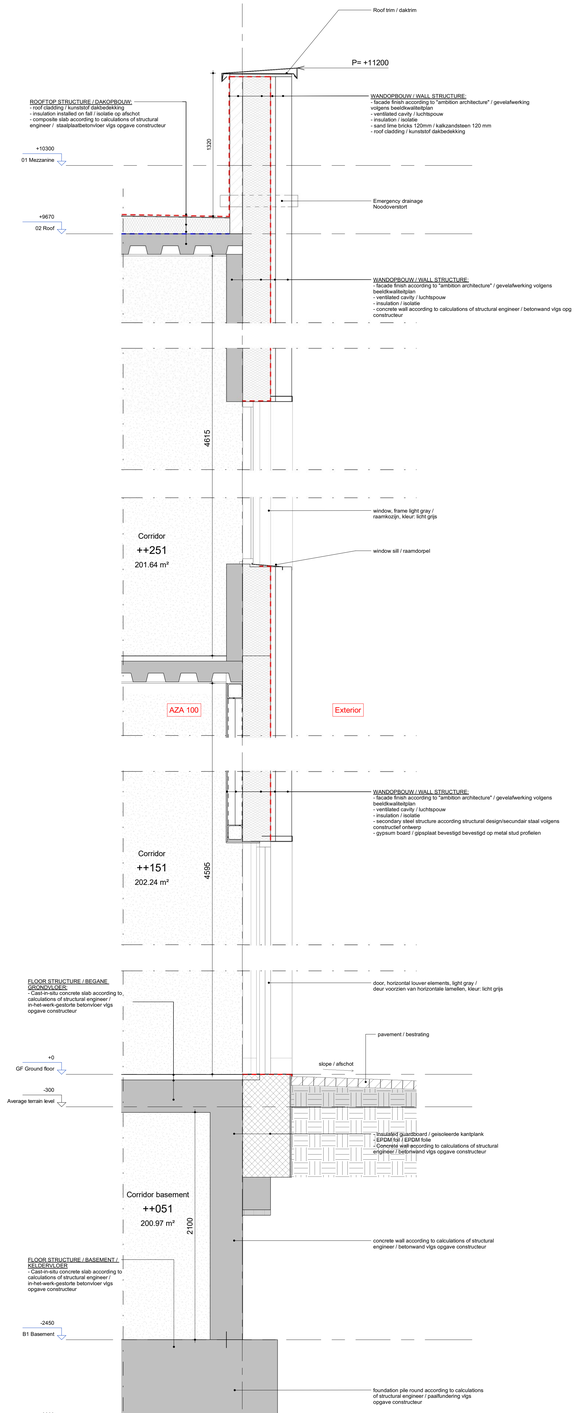
Date: IVG-T010-ARC-DRW-ZZZ000



Detail 1
1 : 20



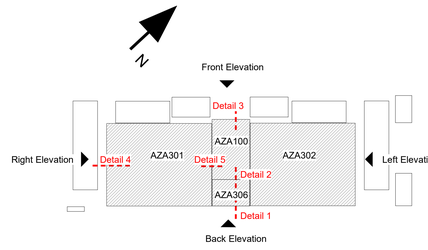
Detail 2
1 : 20



Detail 3
1 : 20

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

General notes according ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client
TenneT
Taking power further

Originator
ARCADIS
Mercatorplein 1
Postbus 1019
5201 BE 's-HERTOGENBOSCH
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

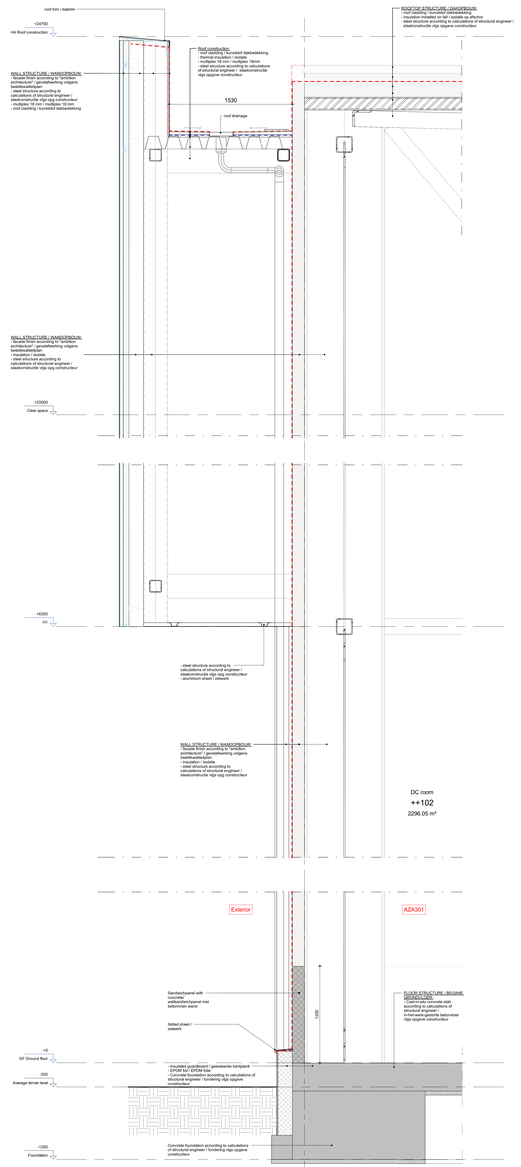
Project
TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category:
AS2 - Internal

Subject : **2GW Landstation**
Typical details vital to image
2GW Landstation
Beeldbepalende details

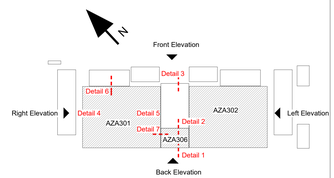
Scale : 1 : 20
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-8000
Revision:
2

Doc ID: IVG-T010-ARC-C-DSM-IZ-0001



General notes according ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS
Mercatorplein 1
Postbus 1016
3500 BA UTRECHT
Tel +31 (0)88 426 1301
Fax +31 (0)88 426 1210
info@arcadis.com
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

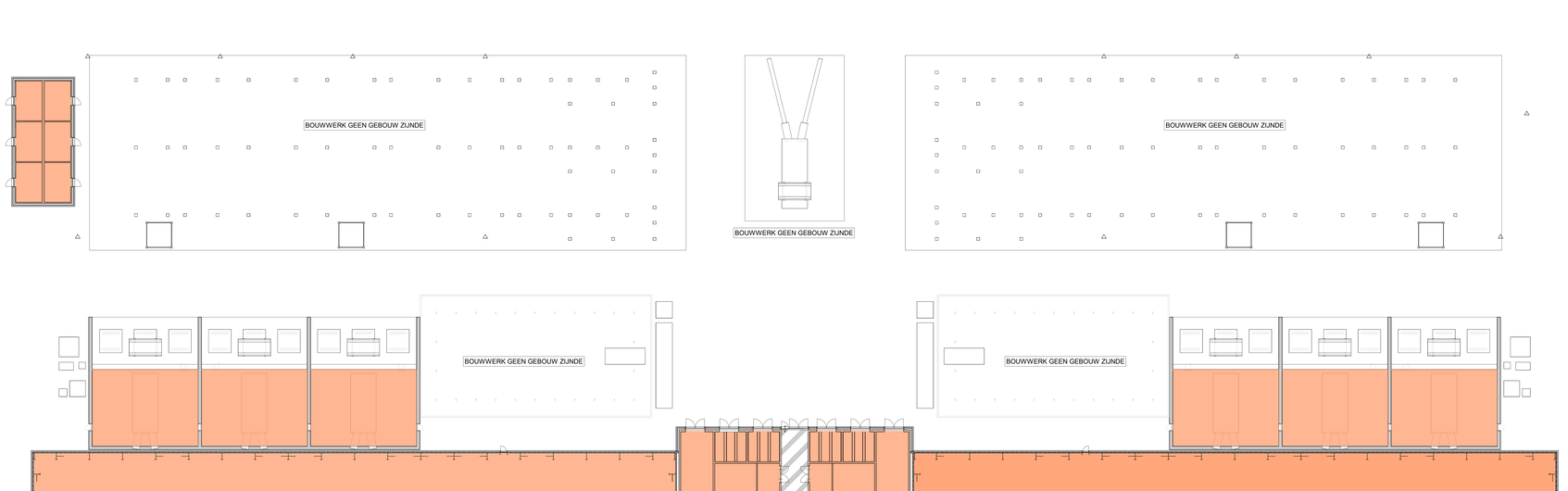
Projectnumber 30100856
Phase Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject
2GW Landstation
Typical etails vital to mage
2GW Landstation
Beeldbepalende details

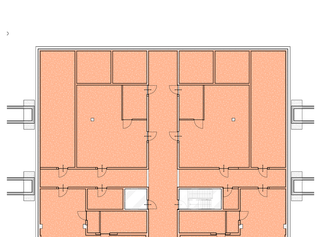
Scale : 1 : 20
Contractnumber : tbd.
Sheetsize A0=2 (841x1600)
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-8001
Revision:
2

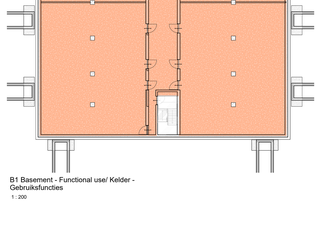
Doc: IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-8001



GF Ground floor - Functional use/ Begane grond - Gebruiksfuncties
1 : 200



B1 Basement - Functional use/ Kelder - Gebruiksfuncties
1 : 200



01 First floor - Functional use/Eerste verdieping - Gebruiksfuncties
1 : 200

Functional Use/ Gebruiksfuncties

- 5. Industriefunctie
- 11. Overige gebruiksfunctie
- Gemeenschappelijke ruimten

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS
Mercatorstraat 1
Postbus 1215
5200 BA 'S-HERTOGENBOSCH
Tel +31 (0)88 426 1000
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: A52 - Internal

Subject
2GW Landstation
Plan use and floor areas
2GW Landstation
Plattegronden gebruiksfuncties

Scale : As indicated
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : AD+3 (841x1800)
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-AR-9100
Revision:
2

0 2 4 6 8 10 [m]
SCALE 1:200

Date: 5/10/2022-C-DRW-ZZZ001

Aanvraag Omgevingsvergunning

Bijlage 3b: Beeldkwaliteit

Beeldkwaliteitsplan

Tennet 2GW 525kV HVDC Landstation, locatie Gamma

version 2.0 | 9 September 2022

Contents

Inleiding 3

Beschrijving van de Scope 4

Leeswijzer 4

Locatie 5

Locatie beschrijving 5

Architectonisch concept 6

Functionaliteit 6

TenneT wind op zee 7

Landstation ensemble 8

Unificerende elementen 9

Univicerende Façade 10

Adaptieve elementen 13

Adaptieve Façade 14

Inleiding

Vanwege de toenemende vraag naar duurzame energie worden er op de Noordzee meerdere windparken aangelegd. Om deze parken te verbinden met het stroom netwerk aan land zijn er verschillende installaties nodig om de op zee geproduceerde wind aan land te brengen, zie afbeelding 1. De landstations zijn een essentieel onderdeel van de keten om dit transport te realiseren. De landstations hebben als functie de elektriciteit om te zetten van 525 kV gelijkspanning naar 380 kV wisselspanning zodat deze verder landinwaarts het stroom netwerk op kan. De installatie als zodanig heeft een capaciteit van 2 GW. Bij het landstation vinden verschillende processen plaats waarbij een veel tal van installaties nodig zijn. Deze worden zowel in de buitenlucht als inpandig worden ondergebracht.



Afbeelding 1 Tracéschema wind op zee. bron: TenneT

Beschrijving van de Scope

Arcadis Nederland B.V. heeft opdracht gekregen om TenneT te helpen bij het realiseren van de landstations. Dit landstation voldoet aan de nieuwe 2 GigaWatt standaard om de uitrol van offshore wind te versnellen. Onderdeel van de scope is het waarborgen van de architectonische kwaliteit van het complex. Dit zorgt voor een betere inpassing in de locale context en draagt bij aan positieve belevingswaarde van de inpassing.

Leeswijzer

In dit document worden de uitgangspunten uiteengezet die gelden ten aanzien van de vormgeving en inpassing van de bouwdelen en gebouwen van het landstation. Het fungeert als leidraad bij de uitvoering en bij oplevering van het project. Het beeldkwaliteitsplan heeft als doel de samenhang en inpassing van het complex te waarborgen.

Locatie beschrijving

Het landstation wordt gerealiseerd aan de Dardanellenstraat op de Maasvlakte 2 (afbeelding 2). Het locatie gebied, liggend aan de Noordzee, kenmerkt zich door het industriële karakter. Het gebied is nieuw aangelegd in zee om de capaciteit van de haven van Rotterdam uit te breiden. Het kavel wordt dan ook omringt met industriële functies. De dichtstbijzijnde woonkern, Oostvoorne, bevindt zich op circa 7 km hemelsbreed. Het dichtstbijzijnde recreatie gebied Maasvlaktestrand bevindt zich op 3 km van het kavel.

Het kavel zelf kenmerkt zich door het braakliggende uitgestrekte graslandschap zoals te zien is op afbeelding 3. Direct aan de noordwest zijde bevindt zich een grote container overslag. Het kenmerkt zich door velen gestapelde containers en een grote hoeveelheid hoge kranen. Aan het zuidoosten bevinden zich kleinschaligere industriële functies. Aan de zuidwest kant bevindt zich een open kavel. De verwachting is dat deze op middellange termijn ook gebruikt zal gaan worden voor een industriële functie.



Afbeelding 2 Locatie Maasvlakte 2 bron: maps.google.com



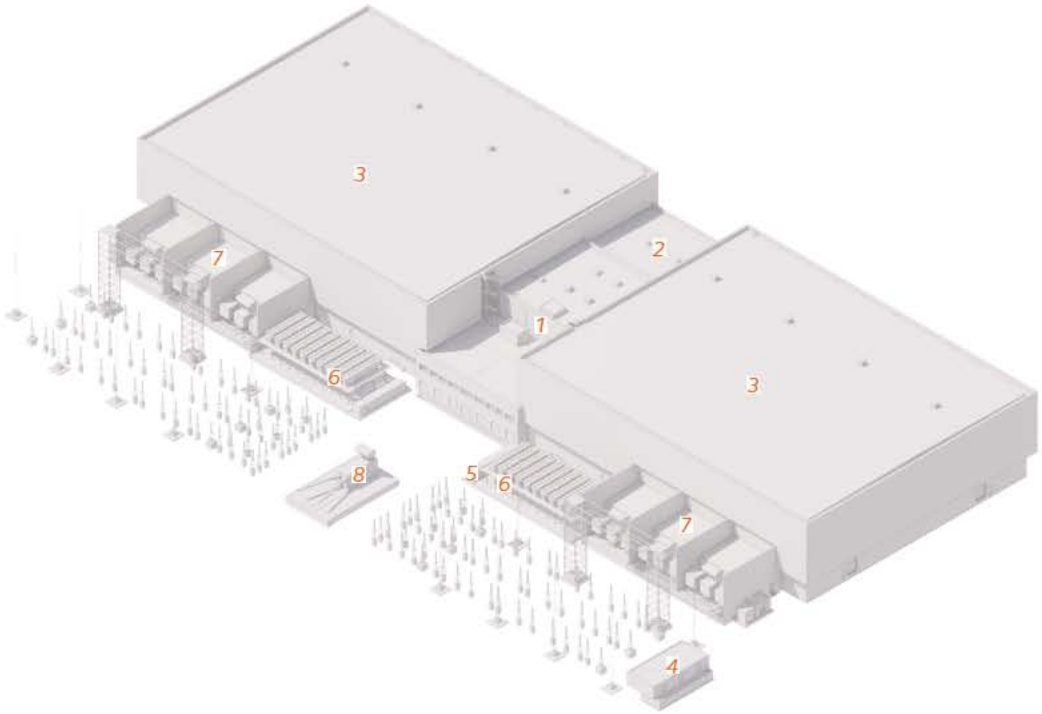
Afbeelding 3 Kavel Maasvlakte 2 bron: maps.google.com

Architectonisch concept

Functionaliteit

Het landstation kent verschillende technische onderdelen die weergegeven zijn in axonometrie op afbeelding 4. Deze onderdelen worden zowel inpandig als in de buitenlucht geplaatst, afhankelijk van de vereisten die aan de installatie gesteld is. Het algemene doel van de installaties is het omzetten van de 525 kV gelijkstroom vanuit zee naar 38 0kV wisselstroom landinwaarts.

1. *Central Service Building*
2. *DC space neutral*
3. *Converter Hall*
4. *Third party building*
5. *Diesel generator space*
6. *Converter coller space*
7. *HVDC Transformer cell*
8. *Spare HVDC Transformer space*



Afbeelding 4 Functie axonometrie

TenneT wind op zee

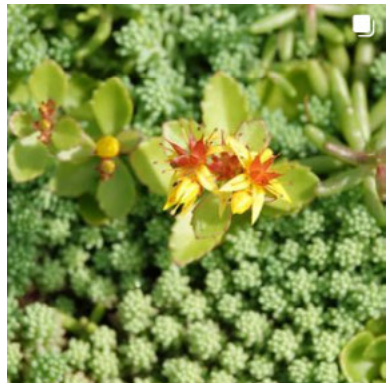
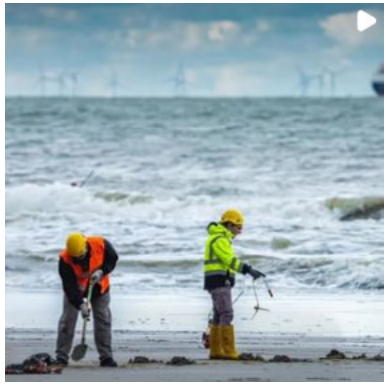
Om de samenhang en inpassing van het landstation te waarborgen is er een architectonisch concept vanuit de functie ontwikkeld. Hierbij is een beeldanalyse gemaakt met betrekking tot de gehele keten van de energieopwekking op zee tot aan het transport landinwaarts. Een selectie van de beeldanalyse is te zien op afbeelding 5 tot en met 13.

De gehele keten die nodig is om de elektriciteit op land te gebruiken overspant verschillende soorten context. Op zee is het systeem omgegeven door water en lucht. De windturbines en converterstation op zee worden blootgesteld aan de natuurlijke elementen. Vanuit het offshore windpark gaan de 525kV kabels door de zee kering richting het landstation en doorkruisen hierbij verschillende natuurgebieden. Het landstation is gepositioneerd nabij de kust en zal dan ook direct worden beïnvloed door het zeeklimaat.

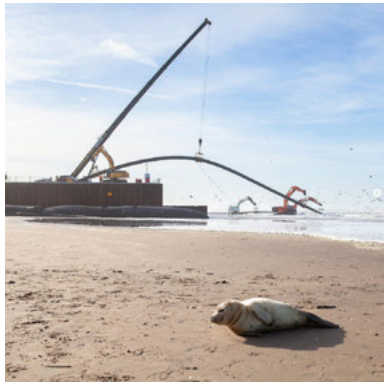
Vanuit het landstation wordt de stroom verder getransporteerd over de landtracés door middel van het 380 kV netwerk. De tracés zijn duidelijk zichtbaar door de kabelmasten welke een archetypische herkenbaarheid kennen. De landtracés alleen doorkruisen verschillende typen gebieden en vinden zich een weg door natuurgebieden en de stedelijke omgeving.

De technische transport systemen van TenneT zijn verweven met de context waarin deze worden geplaatst. Hierdoor is een zorgvuldige inpassing op zijn plaats waarbij techniek, natuur en bebouwing hand in hand gaan.





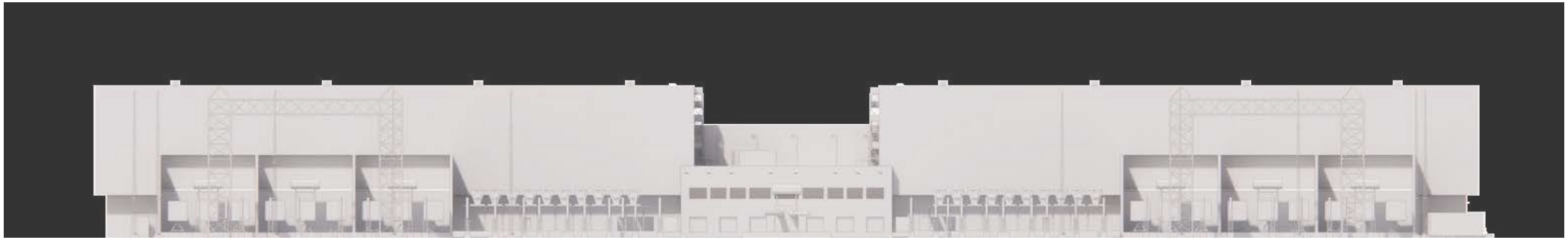



Afbeelding 5-13 Tracé locaties bron: TenneT

Landstation ensemble

Het landstation ensemble kent een grote verscheidenheid aan installaties en bebouwing . De hoeveelheid van de installaties die in het zich zullen zijn heeft een significant impact op het totaalbeeld. Dit is te zien op afbeelding 14. De gelijkspanningskabels vanuit zee zullen ondergronds zijn weg vinden richting het landstation. De diesel generator, converter coolers, HVDC transformer cells, AC Yards en de Spare HVDC zullen in het zicht blijven. De HVDC transformer cells zullen zichtbaar worden omhult met beton wanden vanwege de gestelde eisen. Naast deze hoofdelementen zullen ook secundaire installaties in het zicht blijven.

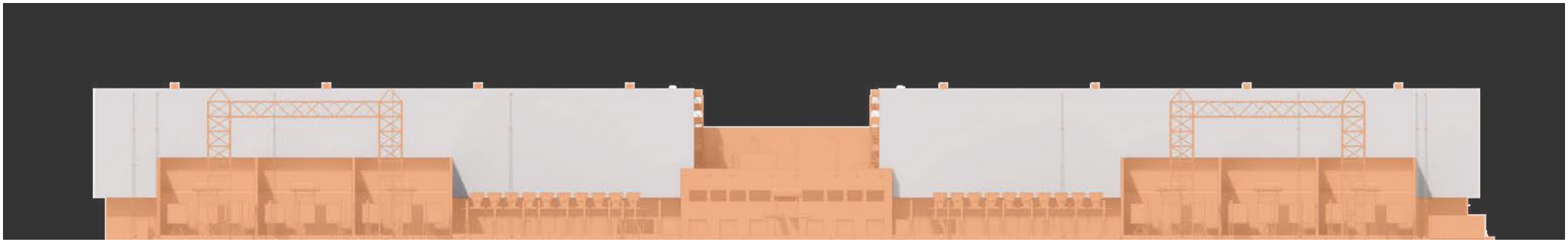
Na de stroom omzetting gaan de kabels met wisselspanning via het landtracé bovengronds het landtraject in en zullen zichtbaar vertrekken vanuit het landstation. Het controlegebouw vormt het centrum van het complex en is daar ook fysiek gepositioneerd. Dit is het enige gebouw wat ook een verblijfsfunctie kent en waarbij een duidelijk entree zichtbaar is. Achterliggen bevindt zicht de neutrale DC-hal die zoveel mogelijk opgenomen is in hetzelfde volume. Aan weerszijden vinden zich de twee converter en DC-hallen. De 3rd-partyroom is het enige vrijstaande gebouw.



Afbeelding 14 Landstation ensemble aanzicht

Unificerende elementen

Er is een grote diversiteit in zowel de zichtbare techniek als in de bebouwing. Hierdoor ontstaat een ensemble met ogenschijnlijk losse componenten die weinig relatie met elkaar hebben. Om een eenheid te creëren binnen het ensemble worden zowel de technische onderdelen, laagbouw als de plinten van converterhallen uitgevoerd in eenzelfde architectonische articulatie (afbeelding 15). Deze samenhang wordt gevonden in materiaalgebruik, kleur, form en reliëf. Hierdoor ontstaan een eenheid binnen het ensemble waarbij de verschillende technische elementen en bebouwing een eenheid vormen. Het uitgangspunt hierbij is het vormen van een basis palet waarbij de samenhang tussen de verschillende onderdelen centraal staat. Hierbij volgt de esthetiek de techniek en vormt zich een geheel.



Afbeelding 15 Unificerende elementen

Univicerende Façade

Het basismateriaal van de gevel wordt uitgevoerd in witgrijs, een kleur die veel in de technische installaties voorkomt, zie afbeelding 16 en 17. Hierdoor wordt de aansluiting gevonden tussen de techniek en de bouwdelen. Bij vervuiling heeft deze kleur als voordeel een maskerende werking te hebben waardoor de vuil afzetting minder zichtbaar is en de verschijningsvorm constant blijft.

Het witgrijze basismateriaal heeft een licht reflecterende eigenschap waardoor de verschillende onderdelen in de omgeving zijn invloed hebben op de gevel en zo de samenhang te bevorderen. Hierbij is een gewalste aluminium plaat het uitgangspunt zoals te zien is op afbeelding 18.

Het materiaal en vorm komt als zodanig voor in de technische systemen en vormt daardoor een geheel. Ook zou een gezet aluminium gevelpaneel toegepast kunnen worden te zien op afbeelding 19. Het basismateriaal wordt uitgevoerd in een element dat een verticale benadrukking heeft. Hierdoor ogen de kleinere volumes hoger en sluiten deze beter aan bij de hogere bouwdelen en technische installaties (afbeelding 20).

Afbeelding 16 Witgrijs



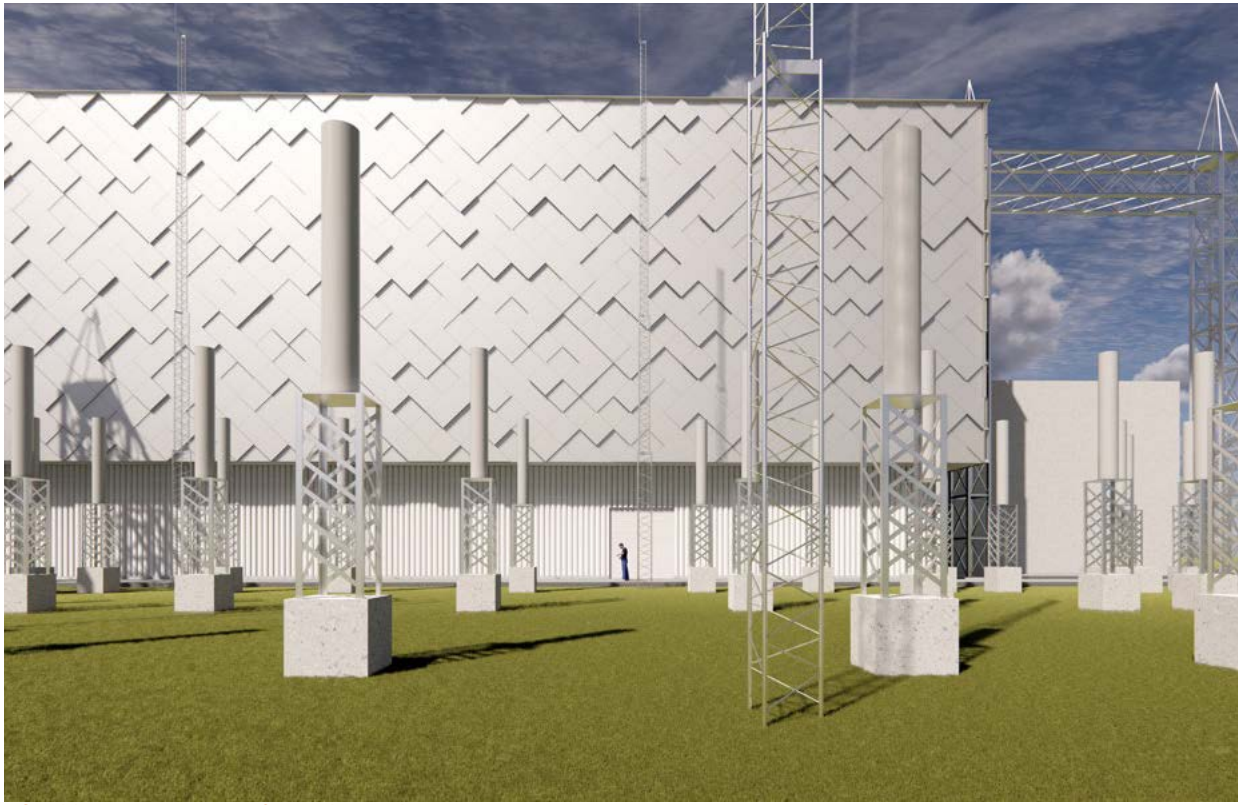
Afb. 17 Witgrijze kleur van de techniek



Afb. 18 Gewalste aluminium plaat



Afb. 19 Aluminium gevel element



Afbeelding 20 Impressie unificerende Façade

Kozijnen

De kozijnen worden uitgevoerd in witgrijs gecoat aluminium waarbij het uitgangspunt is om de profielen zo slank mogelijk te houden. Alle bijkomende detaillering wordt ook uitgevoerd in het witgrijs.

Deuren

De deuren worden uitgevoerd in witgrijs gecoat metaal waarbij het uitgangspunt is om de profielen zo slank mogelijk te houden. Beglazing wordt geminimaliseerd en alleen toegepast wanneer dit strikt noodzakelijk is. Gesloten deurbladen worden voorzien van horizontale lamellen roosters uitgevoerd in witgrijs. Het type rooster wordt bepaald op basis van het rooster, hierna genoemd, met de grootste behoefte in ventilatiecapaciteit (afbeelding 21).

Lanellenroosters

Ventilatie roosters worden uitgevoerd als horizontale lamellen roosters. Het type rooster wordt geselecteerd op basis van het rooster met de grootste ventilatie behoefte. Dit geselecteerde rooster wordt consequent toegepast op de verschillende onderdelen zoals te zien is op afbeelding 21.

Gegalvaniseerde elementen

Installaties en voorzieningen worden als zodanig toegepast.

Roestvrijstalen elementen

Installaties en voorzieningen worden als zodanig toegepast.



Afbeelding 21 Lamellenroosters bron: jazo.nl

Betonnen wanden

De toegepaste beton wanden worden uitgevoerd zonder toegevoegde kleurstoffen. De buitenkant van de betonwanden worden voorzien van een verticale reliëf structuur. Het uitgangspunt is een reliëf die eenzelfde uitstraling heeft als de het gevel reliëf. De oppervlakte heeft een gladde afwerking (afbeelding 22).

Overige betonnen elementen

De overige toegepaste betonnen elementen worden uitgevoerd zonder toegevoegde kleurstoffen. Afwerking op basis van de technische eisen.

Hekwerk

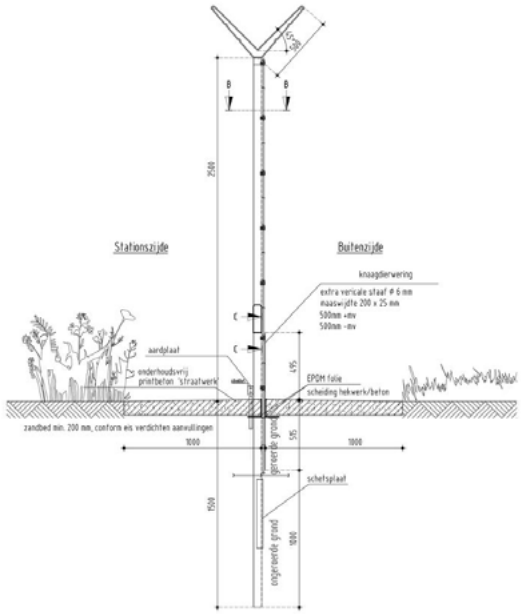
Hekwerken worden utigevoerd in verzinkte en gealvanieerde materialen. Een impressie tekening van het hekwerk is te zien op afbeelding 23.

Overige elementen

Alle overige technische en bouwkundige elementen worden, waar technisch mogelijk, uitgevoerd in witgrijs (afbeelding 16 en 24).



Afbeelding 22 Impressie betonnen wand



Afbeelding 23 Hekwerkstaander

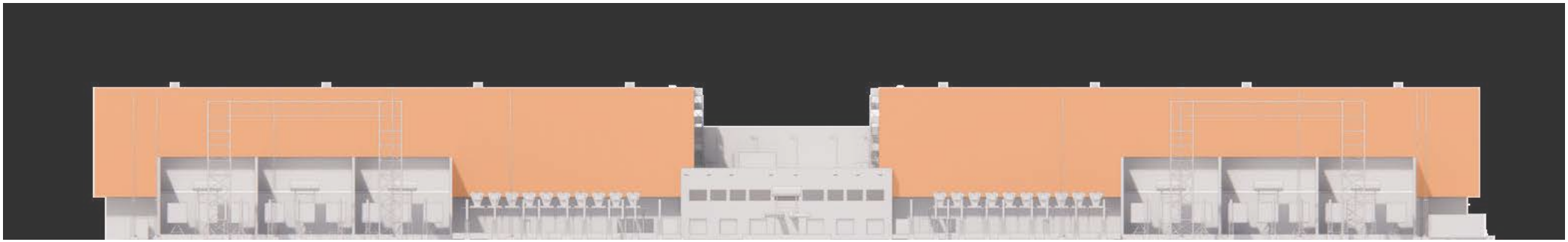


Afbeelding 24 Technische installaties bron: TenneT

Adaptieve elementen

De converterhallen met aangrenzend DC-hallen bevinden zich in het centrum van het ensemble. Deze zijn bouwkundig en esthetisch uitgevoerd als een enkel volume. De gebouwen zijn zowel als volume als in hoogte de meeste dominante bouwmassa's zo als te zien is in afbeelding 25. De converterhallen en DC-hallen hebben een sleutelfunctie in het proces. In deze gebouwen vindt de daadwerkelijke omzetting plaats van gelijkstroom naar wisselstroom. Zowel qua functie als qua verschijning zijn deze bouwdelen onderscheidt ten opzichte van de rest van het complex.

Vanwege het onderscheidende karakter van de converterhallen lenen deze zich uitstekend om ook esthetisch onderscheidend te zijn. Het uitgangspunt van deze façades is het verbinden met de omgeving. Herkenbaar en onderscheidend ten opzichte van de rest van het complex. De gevels reageren en reflecteren op de omgeving door middel van een dynamisch en hedendaagse uitstraling.



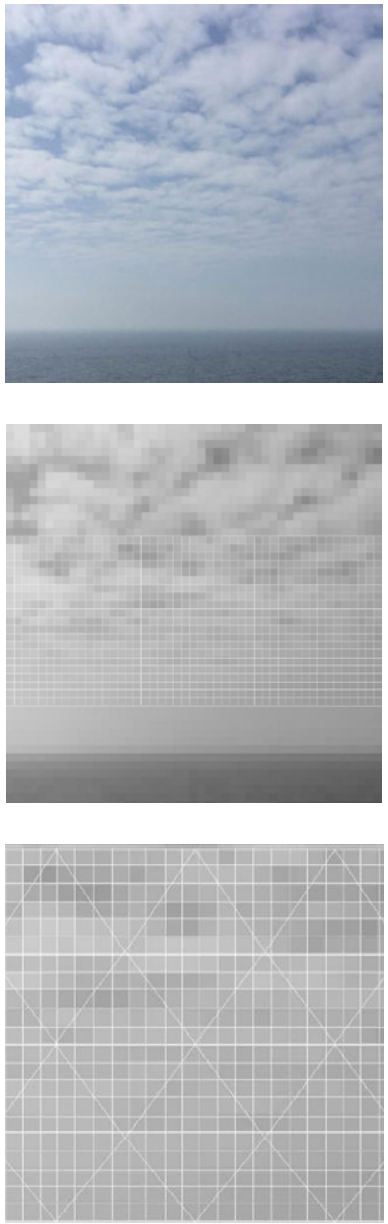
Afbeelding 25 Adaptieve elementen

Adaptieve Façade

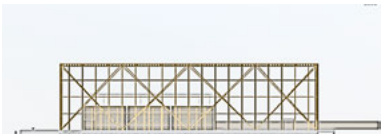
Het basisconcept van de adaptieve gevel voert terug naar de locatie waar de energie opgewekt wordt; op zee. Ter plaatse van de windturbines heeft de lucht een dominante rol op de atmosfeer. Op bijna ieder moment van de dag doet de lucht zich anders voor en, in combinatie met de reflectie op het water, geeft dit een bijzonder dynamisch effect. Bij het aan land brengen van deze atmosfeer, en toe te passen op de gevel, wordt de beleving van de locatie waar de energie opgewekt zichtbaar op de façade van het landstation.

Het beeld van zee wordt technisch verkaderd om zo toegepast te kunnen worden in het architectonisch gevelbeeld. Dit proces is weergegeven in afbeelding 26 tot en met 32. Hierbij wordt de reflectie opgedeeld in pixels met formaten die technisch optimaal kunnen worden uitgevoerd.

De diagonale richtingen versterkt de samenhang tussen het exterieur en de stabiliteit schoren in het interieur van de converterhal (afbeelding 33). Daarnaast komen de diagonale richtingen ook veelvuldig terug op de land tracés in de form van hoogspanningsmasten zoals te zien is op afbeelding 34.



Afbeelding 26-32 Façade concept



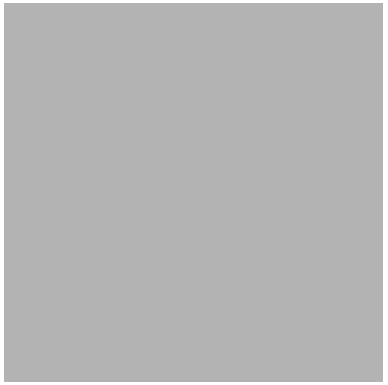
Afbeelding 33 Schoren converterhal



Afbeelding 34 Hoogspanningsmast bron: TenneT

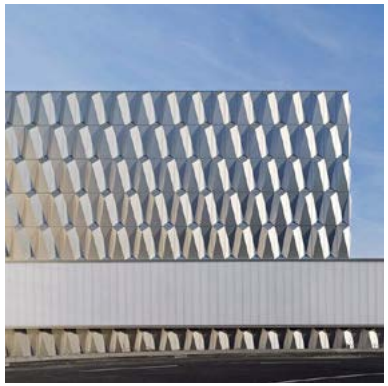
De adaptieve gevel wordt uitgevoerd in een licht reflecterend aluminium cassettesysteemin de blank aluminiumm zie afbeelding 35 en in de referenties op afbeelding 36 tot en met 38. Hierbij wordt de coating zo neutraal als technisch mogelijk uitgevoerd. Het paneel reflecteert licht de omgeving waardoor het volume zich voegt naar de context. Hierbij heeft de verschijning van de lucht een dominante rol op de gevel en wordt de esthetische verschijning dynamisch beïnvloed door de weersomstandigheden. Het materiaal sluit aan bij de technische installaties en voegt zich daardoor goed in het algehele beeld.

Om de pixels te accentueren worden deze zo uitgevoerd dat deze individuele pixels goed te onderscheiden zijn. Dit wordt gewaarborgd door het toepassen van cassettes met afwisselende dieptes. Hierdoor wordt ook het dynamisch gevelbeeld benadrukken. Daarbij is het uitgangspunt dat de naast gelegen cassettes een andere diepte kennen. Ook wordt er een accentuerende voeg tussen de elementen. Een impressie van de gevel is te zien op afbeelding 39, 40 en 41.



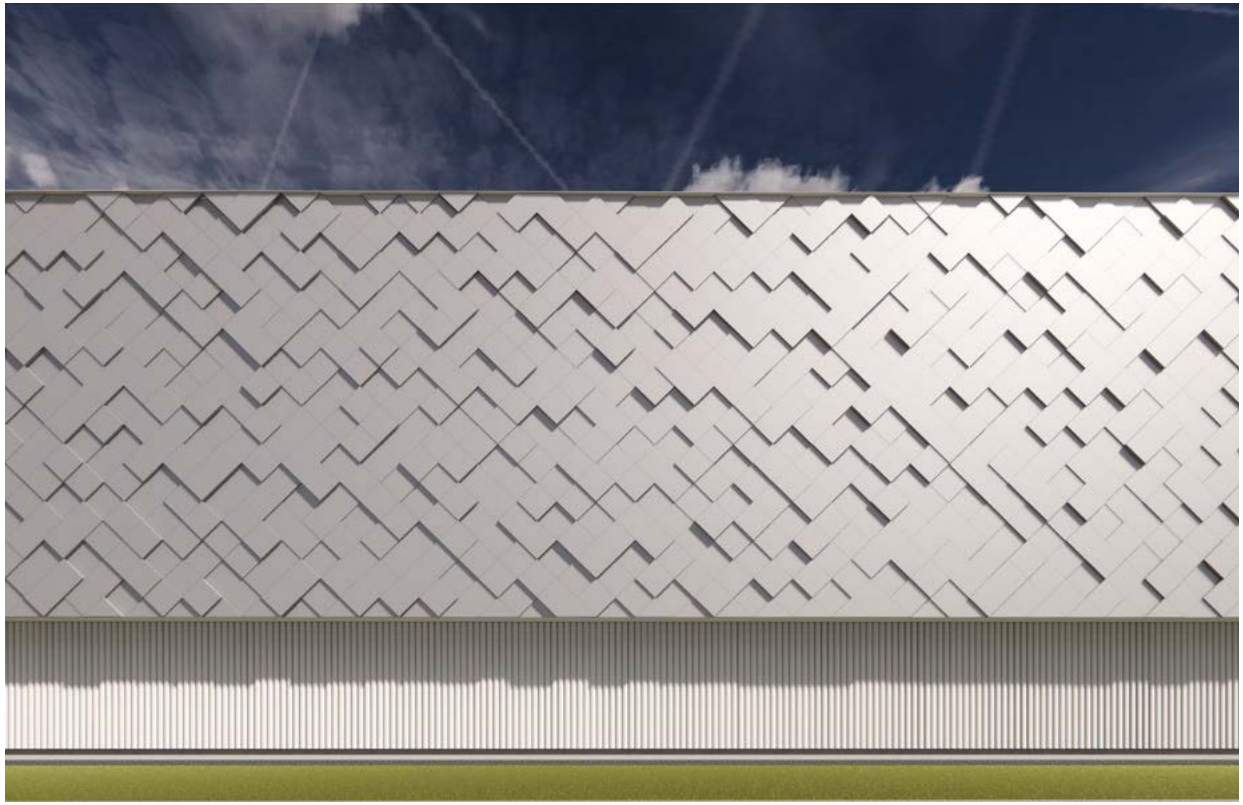
Afbeelding 35 Blank aluminiumkleurig







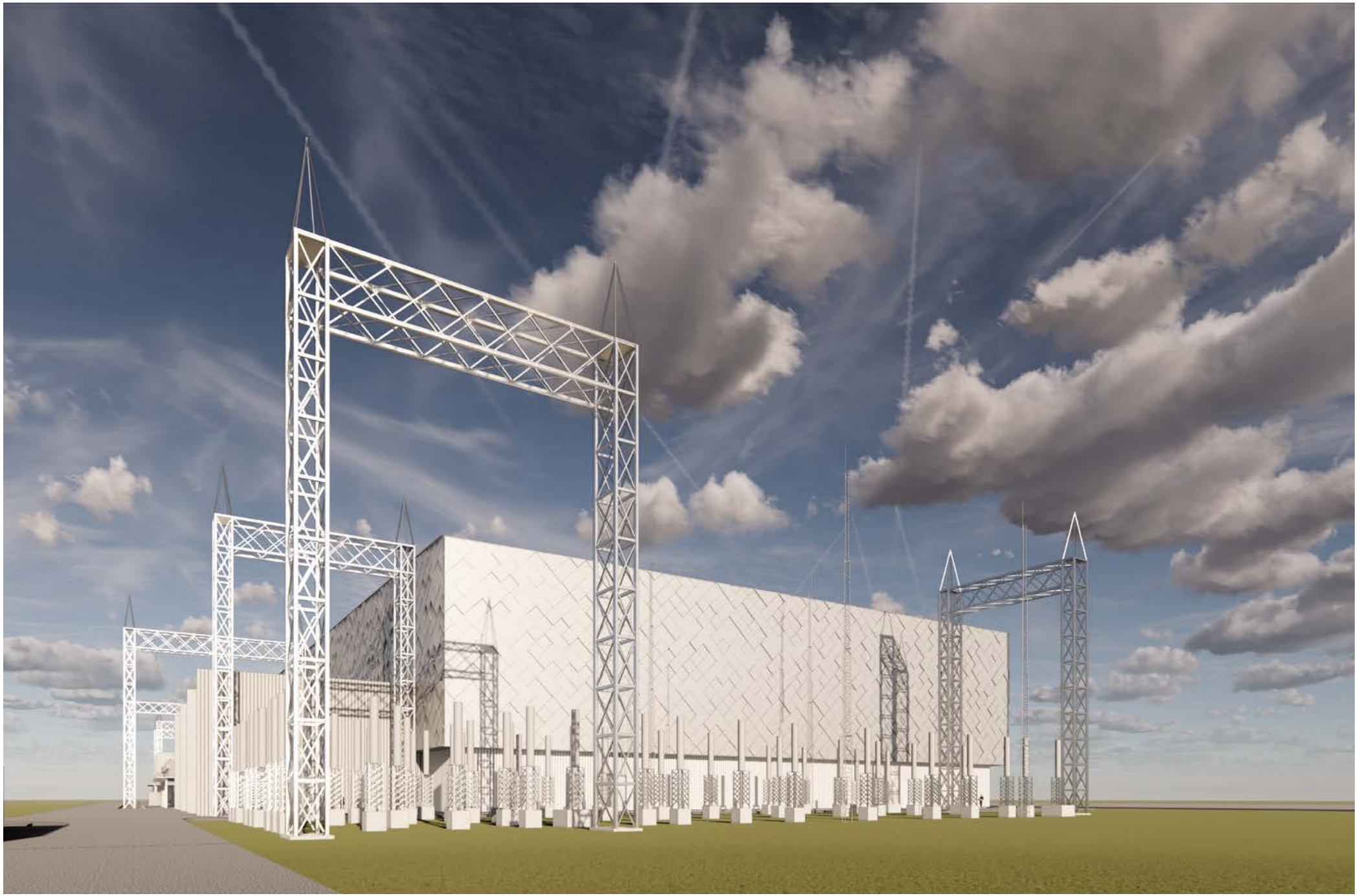
Afbeelding 36-38 Cassettesysteem met lichte reflectie



Afbeelding 39 Impressie adaptieve façade



Afbeelding 40 Impressie totaalbeeld



Afbeelding 41 Impressie totaalbeeld

Over Arcadis

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

www.arcadis.com

Contact

Architect, Senior Project Leader

Aanvraag Omgevingsvergunning

Bijlage 3c: Brandveiligheid

Integraal brandveiligheidsplan

Integral plan fire safety

HVDC Landstation IJmuiden Ver, Gamma Maasvlakte
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-FS-0001
TenneT

9 september 2022

Contactpersoon

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

Inhoudsopgave

GEEN INHOUDSOPGAVEGEGEVENS GEVONDEN.

Bijlagen

Bijlage A | Integraal brandveiligheidsplan / Integral fire safety plan 5

Bijlage B | Brandveiligheid NEN 6079 / Fire safety NEN 6079 6

Colofon 7

Index of revisions

Revision date	Description
9 september 2022	Definitieve bouwaanvraag/Final building permit
1 april 2022	Concept bouwaanvraag/building permit

Table 1| Index of revisions

Bijlage A | Integraal brandveiligheidsplan / Integral fire safety plan

TenneT 2GW Landsations
Algemeen ontwerp

Integraal Brandveiligheidsplan (IBVP)
Bouwbesluit 2012

In opdracht van Arcadis te 's Hertogenbosch
9 september 2022
Versie 7187.12.01
Revisie C

Auteur:

moBius consult

BOUWFYSICA - AKOESTIEK - BRANDVEILIGHEID - DUURZAAM BOUWEN - INSTALLATIETECHNIEK - ONDERZOEK

Vestiging Driebergen
Patrimoniumstraat 1
3971 MR Driebergen
T 0343 51 28 86

Vestiging Delft
Mijnbouwstraat 110
2628 RX Delft
T 015 215 96 00

mail@moBiusconsult.nl · www.moBiusconsult.nl

moBius consult bv / KvK Utrecht 30109543

Lid Koninklijke NLingenieurs

Inhoud

1	**Inleiding**		**5**
	1.1	Doel van het integraal Brandveiligheidsplan (IBVP)	5
	1.2	Algemene omschrijving IBVP	5
	1.3	Revisie IBPV	6
	1.4	Bijzondere omstandigheden	6
2	**Informatie**		**7**
	2.1	Actoren	7
	2.2	Status brandveiligheid	7
	2.3	Gebruikskenmerken	8
	2.4	Wet en regelgeving	8
3	**Inventariseren, analyseren en kiezen**		**9**
	3.1	Inventarisatie	9
	3.2	Afbakening	9
	3.3	Energie	9
	3.4	Risico-inventarisatie	9
	3.5	Analyse	10
	3.6	Toegangsbeveiliging	12
	3.7	Kwaliteitseisen	12
	3.8	Zorgplicht	13
4	**Het Integraal Brandveiligheidsplan (IBVP)**		**14**
	4.1	Gelijkwaardigheid	14
	4.2	BOR, verplichtingen voor de ingebruikname van het gebouw	14
5	**Inhoud IBVP, beoordeling gebouw**		**15**
	5.1	Beperking van uitbreiding van brand (afdeling 2.10)	15
	5.2	Subbrandcompartimentering (afdeling 2.11)	16
	5.3	Vluchtroutes (afdeling 2.12)	17
	5.4	Trappen (afdeling 2.5)	18
	5.5	Sterkte bij brand (afdeling 2.2)	18
	5.6	Beperking ontwikkeling brand en rook (afdeling 2.9)	19
	5.7	Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie (afdeling 2.8)	21
	5.8	Hulpverlening bij brand (afdeling 2.13)	22
6	**Toetsing conform hoofdstuk 6 (installaties) van het Bouwbesluit**		**23**
	6.1	Elektriciteit en noodstroomvoorziening (afdeling 6.1)	23
	6.2	Brandmeldinstallatie (afdeling 6.5 artikel 6.20)	23
	6.3	Ontruimingsinstallatie (afdeling 6.6. artikel 6.23)	24
	6.4	Ontruiming organisatie (indien van toepassing bij onderhoud)	24
	6.5	Vluchtrouteaanduiding (afdeling 6.6 artikel 6.24)	25
	6.6	Deuren in vluchtroutes (afdeling 6.6 artikel 6.25)	25

6.7 Zelfsluitende deuren in vluchtroutes (afdeling 6.6 artikel 6.26) 25
6.8 Bluswatervoorziening (afdeling 6.7 artikel 6.30) 25
6.9 Blustoestellen (afdeling 6.7 artikel 6.31) 26
6.10 Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten (afdeling 6.8) 26
6.11 Droge blusleiding 26
6.12 Waterwinning 27
6.13 Accu ruimte 27
6.14 Dieselgenerator 28

7 Hoofdstuk 7, gebruik van bouwwerken. 29

8 Samenvatting en conclusie 30

9 IBVP 31
9.1 Positie en functie van het IBVP 31
9.2 Positie bevoegd gezag 31
9.3 Juridische status van het document 31
9.4 Collectief geheugen 31
9.5 Kwaliteit IBVP en IBVP-opsteller 31
9.6 Voldoende deskundigheid 31
9.7 Onafhankelijke validatie 32
9.8 Acceptatie door opdrachtgever en bevoegd gezag 32
9.9 Van IBVP naar installatiespecificaties 32
9.10 Verantwoordelijkheid voor IBVP 32
9.11 Tot slot van het Integraal Brandveiligheidsplan (IBVP) 33

10 Uitvoeren en controleren 34
10.1 Uitvoeren 34
10.2 Administreren 34

11 Voltooiing, oplevering, ingebruikname, eindbeoordeling 35
11.1 Wijze van beoordeling gebouw gebonden installaties 35

12 Onderhoud, evaluatie en actualisatie IBVP 36
12.1 IBVP actualiseren 36

Bijlage in te dienen documenten

1 Brand/rookcompartimentering, tekeningen van Arcadis

2 Certificaten brandwerende doorvoeringen[1]

3 Certificaten brandwerende deuren kozijnen en ramen[1]

4 Calamiteitenplan[1]

5 Onderhoud[1]

6 Beheer[1]

[1] Nog aan te vullen informatie tijdens realisatie en gebruik

1 Inleiding

1.1 Doel van het integraal Brandveiligheidsplan (IBVP)

Dit Integraal Brandveiligheidsplan (IBPV) is bedoeld om een eenduidige, duidelijke en gemotiveerde beschrijving te maken van de gekozen maatregelen in, aan, of bij het beschreven bouwwerk op het gebied van brandpreventie.

Dit IBPV is gebaseerd op de gestelde eisen conform het Bouwbesluit 2012.

1.2 Algemene omschrijving IBVP

Dit IBVP heeft betrekking op de nieuwbouw van TenneT 2GW Landstations, waaronder meerdere landstations dienen te worden gerealiseerd. De meerdere landstations worden op identieke wijze ontworpen en gerealiseerd. Het gaat hierbij om gebouwen die bestaan uit meerdere brandcompartimenten waarvan de meeste aan elkaar zijn gekoppeld.
Dit zijn:

- Omvormergebouw A en B
- Centraal dienstengebouw
- DC neutrale schakelruimte
- HVDC Transformatoren A en B R
- Reserve onderdelengebouw.
- Derde partijen gebouw

Reserve onderdelengebouw en derde partij gebouw worden op voldoende afstand van het cluster gerealiseerd. Het gebouw is onbemand en 24/7 operationeel.

Met de beschrijvingen in dit IBVP wordt beoogd aan alle partijen, die bij de bouw van genoemde gebouwen betrokken zijn, inzicht te verschaffen in de te nemen brandpreventieve maatregelen.
Het betreft hier het inzicht in beslissingen en maatregelen of wijzigingen in uitvoering- en gebruiksfase. Ook zal dit plan inzicht geven welke organisaties verantwoordelijk zijn voor de totstandkoming van de betreffende brandwerende voorzieningen.
Verder wordt er beoogd om een structuur aan te bieden waarin op een verantwoorde wijze keuzes kunnen en moeten worden gemaakt voor wat betreft het niveau van de brandpreventieve maatregelen.

Uitgangspunten voor deze rapportage zijn:

- Tekeningen Arcadis, definitief ontwerp tekeningnummers
  #2GW-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-FS-9001*
  #2GW-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-FS-9100*
- Bouwbesluit 2012 met de daarbij behorende NEN-normen

*) #2GW is de generieke code voor de tekenset

1.3 Revisie IBPV

Revisie A: Eerste opzet 1 april 2022; opgesteld door
Revisie B: Bouwbesluit 2012 opzet juni 2022; aangevuld door
Revisie C: Bouwbesluit 2012 wijziging n.a.v. beoordeling bevoegd gezag; verwerkt door

1.4 Bijzondere omstandigheden

Het gebouw omvat een DC-AC omvormer voor de elektrische energie die van de windmolenparken afkomstig is. De gelijkspanning wordt omgezet in wisselspanning. Het gaat om hoge spanningen, waardoor het blussen van een brand niet is toegestaan (elektrocutie gevaar) respectievelijk onmogelijk is.
Het gebouw is in brandcompartimenten ingedeeld.
Twee gebouwen zijn groter dan de grenswaarden die in het Bouwbesluit 2012 zijn aangegeven. Op basis van het gelijkwaardigheidsverzoek zal in rapport 7187.14 nader op de gelijkwaardige brandveiligheid worden ingegaan.

De wettelijke maatregelen en de maatregelen gericht op het bereiken van een, aan de wettelijke voorschriften, gelijkwaardige oplossing zijn onderdeel van de aanvraag WABO Vergunning Bouwen.

- Het Landstation zal tijdens de operationele fase in principe geheel onbemand functioneren en wordt op afstand bewaakt en geregeld. Gedurende een beperkt aantal dagen per jaar zal personeel op de locatie aanwezig zijn voor inspectie, onderhoud en/of reparatie.
- Mocht er in omvormerdeel A een eventuele brand uit breken, zal omvormerdeel B en de DC neutrale schakelruimte door blijven functioneren.
- Indien blussen gewenst is start dat niet eerder nadat het station (A of B) is afgeschakeld en door de installatieverantwoordelijke van TenneT is vrijgegeven voor bluswerkzaamheden door de Brandweer. De brandweer neemt geen initiatief om tot blussing over te gaan vanwege het elektrocutie risico.
- Een brandcompartiment mag gecontroleerd uitbranden.

2 Informatie

In dit hoofdstuk is de informatie opgenomen van de partijen die betrokken zijn bij de startfase van het IBVP.

2.1 Actoren

Onderstaande actoren zijn betrokken bij het totstandkoming van het integraal plan Brandveiligheid

Belanghebbende	Naam	Rol in proces	Belang in proces
Opdrachtgever	TenneT	Opdrachtgever	Brandveilig gebouw
Engineersbureau	Arcadis	Ontwerpende partij	Ontwerp van brandveilig gebouw
Gemeente	Nader te bepalen	Overheid, contolerende instantie	Controle op brandveiligheidsmaatregelen
Regionale Brandweer	Regionale Brandweer	Toetser aan Bouwbesluit en gelijkwaardige brandveiligheid	Controle op brandveiligheidsmaatregelen
Gebruiker	TenneT	Gebruiker van het gebouw	Veilig gebruik van het gebouw
IBVP opsteller		Opsteller, Rapporteur	Ontwerp brandpreventieve voorzieningen

2.2 Status brandveiligheid

In opdracht van Arcadis te 's Hertogenbosch wordt door *moBius consult* de advisering ten aanzien van de brandveiligheid verzorgd in het project TenneT 2GW Landstations.
Het betreft nieuwbouw.

In het gebouw zijn de volgende gebruiksfuncties gehuisvest:

- De hoofdfunctie van het gebouw is overige gebruiksfunctie.
- Voor onderhoudspersoneel is een besturingsruimte, kantoor en een ruimte met een pantry voorzien. Deze ruimten zullen enkele dagen per jaar in gebruik zijn en vallen onder de industriefunctie, zie tekeningen Architect.
- Het hoogst gelegen verblijfsgebied bevindt zich op 4,8 meter boven peil (maaiveld).
- De gebruiksfunctie van de hoogst gelegen verblijfsgebied is: industriefunctie.
- Het laagst gelegen verblijfsgebied bevindt zich op peil niveau.
- Er bevindt zich nog een kelder van 2,1 meter hoog onder de begane grond
- De totale hoogte van het hoogste gebouw bedraagt circa 25 meter (bovenkant dak).
- De bovenkant van de installaties in het Omvormergebouw bedraagt circa 15 meter.
- Vanwege het elektrocutie risico worden geen brandslanghaspels maar $C0_2$ handblussers geplaatst.

Dit gebouw dient brandveilig te worden ontworpen. Bij voorkeur met maatregelen die er voor zorgen dat het gebouw in grote mate kan worden behouden bij een brand/calamiteit. Dit plan omvat een omschrijving van de situatie, de Bouwkundige, Installatietechnische en Organisatorische (BIO) maatregelen om tot een brandveilig gebouw te komen dat brandveilig wordt gebruikt.

2.3 Gebruikskenmerken

Het gebouw wordt gebruikt als industriegebouw waarin de gelijkstroom van de windmolens wordt omgezet naar een wisselstroom van 50 Hz met een vermogen van 2 GW.

2.4 Wet en regelgeving

De maatregelen die worden genomen om de brandveiligheid te waarborgen zijn gebaseerd op het Bouwbesluit 2012, status juli 2021.

3 Inventariseren, analyseren en kiezen

Het gebouw is voorzien van elektrische en elektronische apparatuur om grote vermogens om te zetten.
Het gebruik van water is niet toegestaan. De brandweer zal in geval van een calamiteit de eventuele inzet alleen baseren op instructies van de ter plaatse aanwezige veiligheidsdeskundige.

3.1 Inventarisatie

Het ontwerp is gebaseerd op de tekeningen van Arcadis.

3.2 Afbakening

Deze rapportage omvat het TenneT gebouw met apparatuur in en rond het gebouw.
Het toetsingskader voor de brandveiligheid zijn de brandveiligheidsvoorschriften, zoals omschreven in hoofdstuk 2 van het Bouwbesluit 2012, zowel de bouweisen als de gebruikseisen.
De doelstelling is om het gebouw en de installaties van buiten af tegen brand te beschermen en in het gebouw de maximale branduitbreiding te beperken tot het betreffende brandcompartiment. Tevens worden maatregelen genomen om het veilig vluchten te garanderen.

3.3 Energie

Het TenneT gebouw is een bijzonder gebouw. Dat wil zeggen dat dit type gebouw niet past binnen de standaard randvoorwaarden van het Bouwbesluit. Enkele brandpreventieve maatregelen zullen op een alternatieve wijze worden gerealiseerd. Hierin wordt in de onderstaande hoofdstukken verder ingegaan.

3.4 Risico-inventarisatie

Tijdens de ontwerpfase van het gebouw heeft de volgende inventarisatie plaatsgevonden.

- Het oppervlak van twee ruimten zijn groter dan het Bouwbesluit. Het Bouwbesluit geeft een randvoorwaarden voor een maximale grootte van een brandcompartiment van 2.500 m² bij een industriefunctie dat mag uitbranden. Bij deze randvoorwaarde geldt een 60 minuten brandwering.
- Het Centraal Dienstengebouw omvat twee onafhankelijke besturingsunits die Omvormergebouw A respectievelijk B besturen en die kleiner zijn dan 2.500 m^2.
- Doelstelling is om een brandrisico in een vroegtijdig stadium te herkennen en preventieve maatregelen te nemen zodat er geen vuurhaard kan ontstaan. Dat gebeurt bijvoorbeeld door aan DC zijde de stroomtoevoer te onderbreken.
- Doorvoeringen van brandcompartimenten moeten kwalitatief goed worden uitgevoerd, en volledig voldoen aan bijbehorende certificaten.

- De brandveiligheid van en in dit gebouw is van maatschappelijk belang ten aanzien van de elektriciteitsproductie.

3.5 Analyse

Na de Risico-inventarisatie is verder nagedacht over de wijze van aanpak. De volgende oplossingsrichtingen zijn onderzocht en beoordeeld.

Analyse van de brandveiligheid leidt tot de volgende overwegingen:
Het gebouw bestaat uit 2 grote industriehallen (Omvormergebouw) met een hoogte van 25 meter. Met daartussen de het Centraal Dienstengebouw. In het gebouw zijn geen gevaarlijke stoffen aanwezig. Het brandcompartiment is bijzonder omdat het gebouw vermogenselektronica, HVDC Transformatoren en bekabeling omvat. Het gaat in dit gebouw om grote vermogens en hoge spanningen. Het gebouw is niet geschikt om bluswerkzaamheden door de brandweer uit te laten voeren, vanwege het risico op kortsluiting en elektrocutie. Het gebouw is onbemand, dus voor dit gehele gebouw is de lichte industriefunctie van toepassing.
Omdat er incidenteel onderhoudswerkzaamheden plaatsvinden wordt voor die ruimten de eisen voor een industriefunctie gehanteerd.

Brandcompartimentering
De brandcompartimentering in het gebouw moet perfect worden uitgevoerd. Bij een eventuele brand zal deze niet, of in een laat stadium van de brand na het afschakelen van de elektra, geblust kunnen worden.
De apparatuur in het gebouw zal bij een brand voornamelijk rookontwikkeling tot gevolg hebben.
Het Omvormer Gebouw heeft ten behoeve van brandoverslag een weerstand tegen brandoverslag (WBO) op basis van afstand, en een weerstand tegen brand doorslag (WBD) van 60 minuten tussen Omvormer Gebouw en overige brandcompartimenten.
De brandweerstand tussen de Omvormergebouwen en trafo's bedraagt 120 minuten (zie 7187.14 rapportage NEN 6079.rap).
De brandweerstand tussen het Centraal Dienstengebouw en het DC Neutrale Schakelruimte enerzijds en omvormergebouw heeft een WBD van 60 minuten.

Op minimaal 5 meter afstand van het Omvormer Gebouw bevindt zich een Omvormerkoeler installatie in een buitenopstelling. De koelinstallatie vormt vanwege de geringe vuurlast (enkele electromotoren) geen risico richting het Omvormer Gebouw.

Weerstand tegen rookdoorgang
Omdat er bij een calamiteit sprake is van sterke rookontwikkeling wordt de kwalificatie R_{200} toegepast op rookwerende en brandwerende scheidingen.

Preventie
Er moeten maatregelen worden genomen die het ontstaan van een brand voorkomen.

De grootte van het brandcompartiment is niet relevant, omdat er maatregelen worden genomen die voorkomen dat er een branduitbreiding ontstaat ter grootte van het volledige brandcompartiment.
De minimale weerstand tegen brand doorslag en brand overslag (WBDBO) bedraagt tussen de 60 en 120 minuten, zoals aangegeven op de tekeningen van de architect.

Vluchten
De vluchtwegen moeten voldoen aan het Bouwbesluit 2012. Het betreft het vluchten van het onderhoudspersoneel. Het centraal Dienstengebouw heeft een extra beveiligde vluchtroute in de vorm van een kruis in het midden van het gebouw.
Tussen het Omvormer Gebouw en het Centraal Diensten Gebouw bevinden zich rooksluizen. Die moeten zorg dragen voor de beperking van de verspreiding van rook vanuit het Omvormer Gebouw naar het Centraal Diensten Gebouw.

Sterkte bij brand
Sterkte bij brand wordt bepaald alsof een brandcompartimentsbrand gaat ontstaan en is minimaal gelijk aan de hoogste eis uit onderstaande eisen:
- basis eis Bouwbesluit,
- de WBDBO eis van de diverse brandcompartimenten op basis van de NEN 6079,
- het Omvormer Gebouw heeft geen sterkte bij brand. De brandweerstand bevindt zich in de naastgelegen gebouwen.

Ontwikkeling van brand en rook
Het gebouw moet aan de hoogste eisen voldoen ten aanzien van brand- en rookontwikkeling. Dit geldt zowel voor de bouwmaterialen als de gebruikte bekabeling.
Er worden geen apparaten gebruikt die een risico op brand kunnen vormen, zoals straalkachel/elektrische kachels enz.

Ventilatie accuruimte conform NEN-EN-IEC 62485-2
De accuruimte wordt voorzien van waterstofdetectie en een ventilatie storing/ run-status melding. Het laden van de accu's wordt onderbroken bij uitval van mechanische ventilatie en bij detectie van waterstofgas. Daarom wordt er geen plofluik opgenomen in de constructie van de accuruimte.

Installaties
Het gehele gebouw is van noodverlichting voorzien met een lichtsterkte van 1 lux, en een uur autonomie.

Brandmeldinstallatie
Er wordt geen brandmeldinstallatie voorgeschreven conform het Bouwbesluit.
Echter op basis van gelijkwaardigheid zoals omschreven in paragraaf 4.1 worden brandcompartimenten 1 en 2 voorzien van een brandmeldinstallatie met volledige bewaking door gebruik making van puntdetectie of een aspiratie systeem (zie paragraaf 6.2).

Ontruimingsinstallatie
Een ontruimingsinstallatie is niet voorgeschreven conform het Bouwbesluit.

Door het realiseren van de brandmeldinstallatie op basis van de gelijkwaardigheid is het eveneens noodzakelijk om een ontruimingsinstallatie te installeren.

Ventilatie

Het ontwerp van de HVAC kasten is dusdanig dat de installatie door kan blijven draaien terwijl er onderhoud wordt gepleegd. Het betreft hier een redundante uitvoering.

Vluchtrouteaanduiding

Vluchtroute aanduiding wordt als transparantverlichting uitgevoerd.

Brandslanghaspels

Brandslanghaspels worden niet voorgeschreven en niet uitgevoerd. Men wil geen water in het gebouw. Alleen CO2 blussers zijn vanwege het elektrocutierisico toegestaan.

Brandweer

De brandweer zal bij een alarm het terrein niet betreden. Slechts onder begeleiding en supervisie TenneT kan toegang worden verstrekt. De brandweer wacht de instructie van TenneT af en neemt geen eigen initiatief.

Continuïteit

Het gebouw omvat twee Omvormer Gebouwen. Wanneer er brand is in een van de Omvormer Gebouwen, zal het andere Omvormer Gebouw en de Neutrale schakelruimte actief blijven.

In deze IBVP rapportage zijn de uitgangspunten en randvoorwaarden zo eenduidig mogelijk vastgelegd. Voor de gelijkwaardige brandveiligheidsoplossing is overeenstemming met de gemeente en de regionale brandweer noodzakelijk.

3.6 Toegangsbeveiliging

De gehele locatie wordt voorzien van een hekwerk met poorten. De locatie is alleen toegankelijk voor geautoriseerd personeel. Alle individuele gebouwen en technische ruimtes zijn door middel van tagreaders afgesloten en alleen toegankelijk voor geautoriseerd personeel. Specifieke technische ruimtes zijn door middel van LOTO systemen zodanig beveiligd dat deze alleen te betreden zijn wanneer de hoogspanningsinstallatie is uitgeschakeld.

3.7 Kwaliteitseisen

Voor de diverse installaties zijn kwaliteitseisen van toepassing.

Installatietechnisch

- De brandmeldinstallatie zal moeten voldoen aan de NEN 2535, uitgave 2009 en de NEN-EN 54 reeks. De uitvoering is conform een aanvaard programma van eisen, en gecertificeerd conform de "Regeling brandmeldinstallaties 2002 van Centrum voor

Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV) te Utrecht" danwel een gelijkwaardig certificaat.
- De ontruimingsinstallatie zal moeten voldoen aan de NEN 2575, uitgave 2004 en de aanvulling van 2006.
- De uitvoering is conform een aanvaard Programma van Eisen (PvE), waarbij de installatie wordt gecertificeerd conform de "Regeling brandmeldinstallaties 2002 van Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV) te Utrecht" dan wel een gelijkwaardig certificaat, omdat deze is aangesloten op een gecertificeerde brandmeldinstallatie.

Bouwkundig
- Rookscheidingen worden gedicht op basis van eisen S200.
- De kwaliteit van de brandcompartimentering, die conform de tekeningen, moet worden gerealiseerd voldoen aan nieuwbouweisen Bouwbesluit 2012. De toegepaste brand- en rookvoorzieningen dienen volgens certificaten te worden uitgevoerd.

3.8 Zorgplicht

De eigenaar van het gebouw heeft vanuit Bouwbesluit 2012 artikel 1.16 een zorgplicht. Installaties moeten functioneren conform de voorschriften en adequaat worden gecontroleerd, beheerd en onderhouden. Van alle brandpreventieve zaken zoals deuren, brandwerend glas enzovoort moeten certificaten zijn verstrekt ten behoeve van het beheer van het gebouw. Doorvoeringen door brandscheidingen moeten voor de oplevering altijd worden gecontroleerd op de kwalitatief juiste uitvoering, en gebaseerd zijn op certificaten.

4 Het Integraal Brandveiligheidsplan (IBVP)

In het integraal brandveiligheidsplan zijn alle maatregelen opgenomen, die zorg dragen voor een brandveilig gebouw. Het gaat hierbij om de veiligheid van de aanwezige personen als ook de veiligheid van het gebouw.

4.1 Gelijkwaardigheid

In hoofdstuk 4 worden conform het Bouwbesluit de risico's en de maatregelen beschreven. In deze paragraaf worden de maatregelen benoemd die tot een gelijkwaardige brandveiligheid moeten leiden. De uitgangspunten van de gelijkwaardigheid hebben invloed op de nadere beoordeling van de brandveiligheid van het gebouw. Bij het toepassen van gelijkwaardige oplossingen zijn de uitgangspunten van essentieel belang. Wijziging van de uitgangspunten heeft een wijziging van de vergunning tot gevolg.

Gelijkwaardigheidsbepaling conform artikel 1.3 van het bouwbesluit.
Ten behoeve van het gebouw wordt een beroep gedaan op de gelijkwaardigheidsbepaling conform artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012.

Het verzoek betreft het toepassen van een brandcompartiment groter dan 2.500 m^2 voor het TenneT gebouw. Er vindt geen beheersbaarheid van brand (B.v.B.) berekening plaats, omdat ervan wordt uitgegaan dat:

- in de beide grote brandcompartimenten een compartimentsbrand mag ontstaan;
- de brandmeldinstallatie (zie paragraaf 6.2) met volledige bewaking op basis van puntdetectie of een aspiratiesysteem in de twee grote brandcompartimenten (BC 1 en BC 2) zorgt voor vroegtijdige detectie en alarmering;
- het uitgangspunt is dat de vuurlast 6 kg vurenhout per m^2 bedraagt en de WBDBO in 60 respectievelijk 120 minuten wordt gerealiseerd;
- er installatietechnische maatregelen worden getroffen om te voorkomen dat een beginnende brand door kan ontwikkelen door bijvoorbeeld de DC spanning af te schakelen;
- dat de installaties niet met water respectievelijk schuim mogen worden geblust, wordt dus geen brandweerinzet voorzien en,
- de omvormer gebouwen niet door brand zullen worden bedreigt omdat de toegepaste materialen moeilijk brandbaar zijn. Er is wel sprake van rookontwikkeling bij een defect.

4.2 BOR, verplichtingen voor de ingebruikname van het gebouw

Gebruiksvergunning conform eisen uit de BOR, artikel 2.2
Het gebouw is niet gebruiksvergunning plichtig conform artikel 2.2 uit de BOR.

5 Inhoud IBVP, beoordeling gebouw

De beoordeling van de brandveiligheid wordt uitgevoerd aan de hand van de eisen uit het Bouwbesluit 2012. In dit hoofdstuk worden, in de achtereenvolgende paragrafen, de relevante eisen uit de brandveiligheidsafdelingen van het Bouwbesluit behandeld. Bij elk hoofdstuk zijn de maatregelen opgenomen die moeten worden getroffen.
De beoordeling is gebaseerd op de gebruiksfuncties, bezetting en ruimtesoorten zoals beschreven in hoofdstuk 1. De beoordeling vindt plaats op basis van de gelijkwaardigheidsmaatregelen genoemd in hoofdstuk 3.
Andere uitgangspunten kunnen leiden tot andere uitkomsten.

Indien er uitgangspunten worden gewijzigd moeten deze in dit IBVP document worden verwerkt.

5.1 Beperking van uitbreiding van brand (afdeling 2.10)

In deze paragraaf wordt ingegaan op de huidige brandcompartimentering van het gebouw. Op de tekeningen is de uitvoering van de diverse brandwerende scheidingen weergegeven, zie tekeningen van de architect.

Trappenhuizen
De trappenhuizen zijn steenachtig uitgevoerd en moeten een brandwering en sterkte bij brand bezitten van minimaal 60 minuten naar de aangrenzende ruimten.

Wanden
Over het algemeen steenachtige wanden of een staalconstructie met steenwol isolatie met een brandwering van 60/ 120 minuten, zie tekening architect. Daar waar de wanden een brandwering van 60 (of 120) minuten bezitten moeten alle doorvoeringen 60 (of 120) minuten brandwerend worden uitgevoerd. Daar waar sprake is van een rookscheiding moeten de doorvoering rookdicht gemaakt worden. De doorvoeringen moeten met en volgens certificaat worden uitgevoerd. De eis met betrekking tot de weerstand tegen rookdoorgang is R_{200}.

Vloeren/plafonds
Vloeren zijn uitgevoerd in beton.
Dakvlak, stalen dak, met daarop steenwol isolatie en kunststof dakbedekking (PVC) in klasse A1.
WBDBO van de brandcompartimenten
De WBDBO van de diverse wanden en verdiepingsvloeren bedraagt minimaal 60 minuten.

Brandoverslag
Brandoverslagrisico wordt nader bepaald in “7187.14 rapportage NEN 6079”.

Zelfsluitende deur tussen brandcompartimenten
In de inwendige brandwerende scheidingen zijn alleen zelfsluitende deuren toegepast.

Ventilatiesystemen en subbrandcompartimentering
Alle brandkleppen moeten motor bediend zijn. Volgens de NEN 6075 worden de brandkleppen aangestuurd door een rookmelder als bedoeld in NEN 2555 of een rookmelder in een brandmeldinstallatie als bedoeld in NEN 2535, met de rookmelder geplaatst in de ruimte of in het betreffende luchtkanaal.

Koelers
Op minimaal 5 meter afstand van het Omvormer Gebouwd staan de Omvormer koelers als een buitenopstelling om de DC-AC omvormers te koelen.
De koelers ten behoeve van de omvormers vormen een heel laag brandrisico en hebben uiteindelijke een brandlast die zeer gering is. Er lopen alleen een paar 400 VAC kabels heen om de ventilatoren te voeden, de glycol die er doorheen loopt is niet brandbaar. Met deze punten wordt er ontworpen om het risico te reduceren en te voldoen aan de wettelijke eisen. Deze installatie vormt daarom geen brandoverslag risico naar het gebouw, omdat deze koelers bestaan uit metalen/onbrandbare delen. De elektromotoren kunnen naar wens ook met thermistor beveiliging worden voorzien. Dit betekent dat de elektromotoren op temperatuur worden bewaakt.

5.2 Subbrandcompartimentering (afdeling 2.11)

In deze paragraaf wordt ingegaan op de keuze voor de subbrandcompartimentering van het gebouw. Bij het bepalen van de subbrandcompartimenten is rekening gehouden met de gebruiksfunctie en bezetting, om te voldoen aan de eisen ten aanzien van de vluchtafstanden. Vanuit regelgeving voor technische ruimten zijn er twee uitgangen verplicht bij technische ruimten van meer dan 50 m^2.

Ligging van de subbrandcompartimenten
Er wordt van uitgegaan dat de volgende ruimten als aparte subbrandcompartimenten worden uitgevoerd:
- Trappenhuizen (liggen buiten brandcompartimenten).
- Brandcompartimenten.
- Extra beveiligde vluchtroutes (liggen buiten brandcompartimenten).

Ventilatiesystemen en brandcompartimentering
Er dient door de installateur extra aandacht te worden besteed aan doorvoering naar beschermde vluchtroutes om de juiste rookwering te voorzien. De eisen zijn opgenomen in de NEN 6075. Het criterium R_{200} is van toepassing.

Zelfsluitende deur op de scheiding van de subbrandcompartimenten
In de inwendige brand/subbrandcompartiment scheidingen worden alleen zelfsluitende deuren (constructieonderdelen) toegepast.

Overdruk
In de grote gang van het Centraal Diensten Gebouw heerst een overdruk van de gang naar de brandcompartimenten.

Deze situatie beperkt de rookdoorgang naar de centrale gang (extra beschermde vluchtroute)

5.3 Vluchtroutes (afdeling 2.12)

In deze paragraaf wordt ingegaan op de lengte van de loopafstanden en de dimensionering van de vluchtmogelijkheden. Het vluchten binnen een subbrandcompartiment wordt beoordeeld aan de hand van de lengte van de loopafstanden. Er is onderscheid gemaakt tussen vluchtmogelijkheden binnen een verblijfsgebied en verblijfsruimte, vluchtmogelijkheden binnen een beschermd subbrandcompartiment en vluchtmogelijkheden binnen een subbrandcompartiment.

Vluchten/ aanvalsplan binnen een verblijfsgebied en verblijfsruimte
Op de volgende punten is het plan beoordeeld en uitgewerkt:

- De overige loopafstanden vallen binnen de maximaal toegestane lengte van vluchtwegen, vanwege de lage incidentele bezetting wordt uitgegaan van een maximale looplengte van 60 meter.
- De vereiste vrije doorgang van de uitgangen is aanwezig en bedraagt minimaal 0,85 meter.
- De draairichtingen van de vluchtdeuren zijn juist, een nooddeur is geen schuifdeur.
- Het aantal toegangen voldoet aan de eisen.
- De vluchtdeuren zijn minimaal 5 meter van elkaar verwijderd.
- Een doodlopend einde is korter dan 30 meter.
- De technische ruimten groter dan 50 m^2 hebben minimaal twee vluchtdeuren.

Vluchten binnen subbrandcompartiment
Het vluchten binnen een subbrandcompartiment is getoetst:

- Elk subbrandcompartiment heeft minimaal 2 toegangen, afhankelijk van de bezetting.
- De loopafstanden vallen binnen de maximaal toegestane lengte van vluchtwegen.
- De vereiste vrije doorgang van de uitgangen is aanwezig, met een minimum breedte van 0,85 meter.
- De draairichtingen van de vluchtdeuren zijn juist, een nooddeur is geen schuifdeur.
- Bij toepassing van meer dan een vluchtweg, zijn de vluchtdeuren minimaal 5 meter van elkaar verwijderd.

In deze paragraaf wordt verder het vluchten vanuit een subbrandcompartiment beschreven.

Vluchten naar een veilige plaats
Alle vluchtroutes leiden via het eigen terrein naar de openbare weg, waarbij geen af te sluiten deuren gepasseerd worden.

Vluchten uit het subbrandcompartiment
Opmerkingen:

- Per subbrandcompartiment staan minimaal 2 vluchtroutes ter beschikking of één extra beveiligde vluchtroute.
- Er is sprake van samenvallende vluchtroutes in de extra beveiligde vluchtroute.

- De technische ruimten in het gebouw hebben ieder twee deuren om de technische ruimte te kunnen verlaten.
- Het aantal vluchtroutes per subbrandcompartiment voldoet.

In het gebouw bevinden zich geen ruimten voor het continue verblijf van personen.
Het gebouw heeft wel de beschikking over voldoende vluchtdeuren. Het gebouw (omvormer deel) mag niet door mensen worden betreden als de installatie in gebruik is.

Vluchttrappenhuis
De trappenhuizen voldoen aan de richtlijnen doordat:
- De rookvrije vluchtroutes zijn onafhankelijk.
- De trappenhuizen zijn ingericht als extra beschermde vluchtroute, als deze verblijfsruimtes ontsluiten die hoger liggen dan 8 meter.
- De trap naar het dak wordt ook uitgevoerd als een extra beveiligde vluchtroute met een WBDBO en sterkte bij brand van minimaal 60 minuten.

Inrichting vluchtroute
- De WBDBO tussen twee vluchtroutes bedraagt minimaal 30 minuten.
- De WBDBO tussen een extra beschermde vluchtroute en aansluitende ruimte bedraagt minimaal 60 minuten, bijvoorbeeld bij een trappenhuis hoger dan 8 meter.

Capaciteit van een vluchtroute is gebaseerd op de nieuwbouweisen uit Bouwbesluit 2012
Het gebouw is onbemand. Gezien de geringe bezetting tijdens onderhoudswerkzaamheden kan worden gesteld dat aan de eisen wordt voldaan. De minimale eis voor een vluchtdeur-breedte bedraagt 85 cm.
De minimale hoogte van een vluchtroute bedraagt 2,30 meter.

5.4 Trappen (afdeling 2.5)

Een trap is een verticale vluchtroute. Deze vluchtroute moet een bepaalde capaciteit bezitten zowel in aantal personen (breedte) als capaciteit (steilheid). In deze paragraaf wordt inge-gaan op de voorschriften, die gelden voor de vluchttrappenhuizen. De voorschriften voor een trap zijn alleen van toepassing voor vloeren van verblijfsgebieden en niet voor vloeren van technische ruimten, kruipruimtes, bergzolder, vliering of lichte industriefunctie.
- De trappen moeten minimaal voldoen aan de gegevens uit tabel 2.33.
- Een trap heeft een maximale hoogte van 4 meter.
- Vrije hoogte boven de trap bedraagt minimaal 2,1 meter bij utiliteitsfunctie.
- Trappen hoger dan 8 meter worden uitgevoerd als een extra beveiligde vluchtroute (trappenhuis) met een WBDBO van minimaal 60 minuten.

5.5 Sterkte bij brand (afdeling 2.2)

In deze paragraaf worden de eisen die gesteld worden aan de sterkte bij brand van de hoofddraagconstructie behandeld.

Tijdsduur bezwijken van het gebouw
Controle van de constructeur of de hoofddraagconstructie aan deze eisen voldoet:
Het hoogst gelegen verblijfsgebied ligt op 4,85 meter hetgeen lager is dan 5 meter:
Daardoor is er geen sterkte bij brand eis, op basis van hoogst gelegen verblijfsgebied.

Echter:

- Omdat conform het Bouwbesluit tussen brandcompartimenten groter dan 1.000 m^2 een WDBDO eis van 60 minuten moet worden voorzien, moet de WBDBO op basis van brandwerende wanden of voldoende afstand tot andere percelen of gebouwen worden gerealiseerd. Voor brandwerende wanden betekent dit een sterkte bij brand van minimaal 60 minuten.
- Conform de Risico berekeningen op basis van de NEN 6079 moet er tussen trafo's en het Omvormer Gebouw een WBDBO worden voorzien van 120 minuten. De sterkte bij brand van deze wand bedraagt daarom ook minimaal 120 minuten.

5.6 Beperking ontwikkeling brand en rook (afdeling 2.9)

In deze paragraaf wordt ingegaan op de maatregelen, die zijn genomen ter beperking van de ontwikkeling van brand en rook. Deze maatregelen zijn gebaseerd op de Europese regelgeving, namelijk de NEN-EN 13501-1. In de bestekfase zal met de materialisering rekening worden gehouden met voornoemde voorschriften in het gebouw en de gebouw gebonden installaties.

Bekleding, aankleding en constructie van het binnenoppervlak
Met de volgende punten wordt in de besteksfase rekening gehouden:
Wanden en plafonds:

- Materialen aan de besloten binnenzijde van een extra beschermde vluchtroute bezitten brandklasse B en rookklasse s2 volgens de NEN-EN 13501-1.
- Materialen aan de besloten binnenzijde van overige ruimten bezitten brandklasse D en rookklasse s2 volgens de NEN-EN 13501-1.

Elektrische leidingen en pijpisolatie grenzend aan de binnenlucht

- Elektrische leidingen die grenzen aan de binnenlucht in een extra beschermde vluchtroute voldoen minimaal aan brandklasse $B2_{ca}$ en rookklasse $s1_{(ca)}$ volgens de NEN-EN 13501-6.
- Elektrische leidingen die grenzen aan de binnenlucht in overige ruimten voldoen minimaal aan brandklasse C_{ca} en rookklasse $s2_{(ca)}$ volgens de NEN-EN 13501-6. Maximaal 10% van het oppervlakte van elke afzonderlijke ruimte is vrijgesteld van de eis met betrekking tot rookklasse.
- Pijpisolatie die grenst aan de binnenlucht in een extra beschermde vluchtroute voldoet minimaal aan brandklasse B_1 en rookklasse $s1_{(L)}$ volgens de NEN-EN 13501-1.
- Pijpisolatie die grenst aan de binnenlucht in overige ruimten voldoet minimaal aan brandklasse C_1 en rookklasse $s2_{(L)}$ volgens de NEN-EN 13501-1. Maximaal 10% van het oppervlakte van elke afzonderlijke ruimte is vrijgesteld van de eis met betrekking tot rookklasse.

Bovengenoemde bekabelingseisen zijn van toepassing aan de gebouw gebonden installaties.

Vloeren:

- Materialen op de vloer, trap en hellingbaan van een extra beschermde vluchtroute bezitten brandklasse C_{fl} en rookklasse $s1_{fl}$ volgens de NEN-EN 13501-1.
- Materialen aan de vloer, trap en hellingbaan van de besloten binnenzijde van overige ruimten bezitten brandklasse D_{fl} en rookklasse $s1_{fl}$ volgens de NEN-EN 13501-1.

Bij de keuze van afwerkingmaterialen van het gebouw wordt hiermee rekening gehouden. Het betreft alle trappenhuizen van het gebouw. Maximaal 5% van het totale oppervlak is vrijgesteld van deze eis (stopcontacten, plinten e.d.).

Bekleding, aankleding en constructie van het buitenoppervlak
Met de volgende punten wordt in de besteksfase rekening gehouden:
Overige buitenwanden, exclusief dakvlakken:

- Aangezien de lichte industriefunctie zijn er geen extra eisen aan de buitengevel.
- De buitengevel moet voldoen aan klasse D volgens de NEN-EN 13501-1.

Het gebouw voldoet aan de voor alle buitenwanden aan de gestelde eisen.
Gezien de zware eisen aan het gebouw wordt geadviseerd om de gevel minimaal in klasse B uit te voeren.
Maximaal 5% van het totale oppervlak is vrijgesteld van deze eis (stopcontacten, plinten e.d.).

Dakoppervlak, voorzieningen ten aanzien van de dakafwerking
Met het volgende punt wordt in de besteksfase rekening gehouden:

- De dakafwerking is niet brandgevaarlijk, conform de NEN 6063.
- Hieraan wordt voldaan bij toepassing van een kunststof dak met een kwalificatie A1.
- De dakisolatie bestaat uit steenwol.

Zonnepanelen
Op de daken van de beide Converterhallen kunnen zonnepanelen worden geplaatst voor de opwekking van duurzame energie. De bijbehorende omvormers worden op het dak van het control building geplaatst.
Vanuit de bouwregelgeving zijn er geen eisen aan PV-panelen.
Om de risico's ten aanzien van brandveiligheid te beheersen worden de volgende maatregelen getroffen:
- Dakisolatie van steenwol;
- Dakbedekking kwalificatie A1
- De PV installatie dient te voldoen aan de NEN1010 en NPR 5310;
- De PV installatie zal worden gekeurd conform SCIOS Scope 12;
- De daken zijn door middel van een vaste trap(pentoren) toegankelijk;
- Er wordt voorzien in een droge blusleiding naar de daken van de beide converterhallen.

Door deze aanpak zal een eventuele vuurhaard van zonnepanelen niet naar beneden uit kunnen breiden.

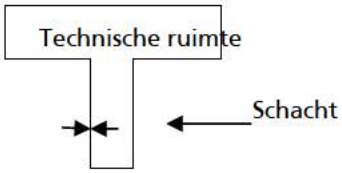
5.7 Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie (afdeling 2.8)

In deze paragraaf wordt ingegaan op de maatregelen ter voorkoming van het ontstaan van brand of een brandgevaarlijke situatie.

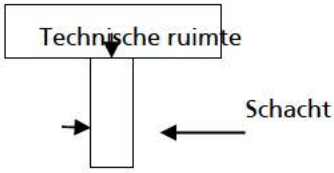
Aanwezigheid van schachten, kokers of kanalen
Opmerking:

- Aan schachten, die brandwerende wanden en vloeren doorsnijden, worden eisen gesteld aan de brandwerendheid van materialen. De installateur draagt zorg voor een brandwerende scheiding ter plaatse van doorvoeringen, die brandwerende wanden en vloeren doorsnijden. De waarde van deze brandwerende scheiding is minimaal gelijk aan de waarde van de brandwerende scheiding van de wand of de vloer.

Uitvoering schachten en technische ruimte, oplossingsmogelijkheden



Indien de schacht bij de technische ruimte hoort dient in de wand van de schacht de brandwering dubbelzijdig (dus van brandruimte naar schacht en van schacht naar brandcompartiment) te worden uitgevoerd.



Indien de schacht niet bij de technische ruimte hoort en er geen ontstekingsbronnen in de schacht aanwezig zijn, kan in de wand van de schacht de brandwering enkelzijdig (dus van brandruimte naar schacht) worden uitgevoerd. Van technische ruimte naar schacht wordt dan wel in brandwering voorzien.

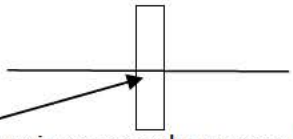
Brandwerende schacht of brandscheiding
De uitvoering van de brandwering kan bij schachten op twee manieren plaatsvinden. Aannemer en installateur moeten voor een van beide uitvoeringen kiezen.

Uitvoering brandwerende schacht



De schachtwanden worden brandwerend uitgevoerd.

Uitvoering brandwerende vloer



Vloer met WBDBO-eis
Brandscheiding ligt in de vloer, er is geen sprake van een brandwerende schacht

Alle brandwerende doorvoeringen dienen te worden gebaseerd op certificaten die aantonen dat met de gerealiseerde brandwering aan de gestelde eisen wordt voldaan.

5.8 Hulpverlening bij brand (afdeling 2.13)

Bij brand moet efficiënt kunnen worden ingegrepen. Hierna worden de maatregelen genoemd die hieraan bijdragen.

Eisen ten aanzien van een brandweerlift

- Er wordt geen brandweerlift voorgeschreven.

Maximale toegestane loopafstanden

Het volgende punt is gecontroleerd en in orde bevonden:

- De loopafstanden van de uitgang van gebruiksgebied of subbrandcompartiment naar de vluchttrappenhuizen voldoen aan de eis van 75 meter.

6 Toetsing conform hoofdstuk 6 (installaties) van het Bouwbesluit

De toetsing aan de brandveiligheid wordt uitgevoerd aan de hand van de eisen uit het Bouwbesluit hoofdstuk 6 en betreft installatie van gebouwen. In dit hoofdstuk wordt in de achtereenvolgende paragrafen de relevante installatietechnische eisen uit de brandveiligheidsartikelen van het Bouwbesluit behandeld.

6.1 Elektriciteit en noodstroomvoorziening (afdeling 6.1)

Bij een calamiteit moet nog een goede oriëntatie mogelijk blijven. In deze paragraaf worden de maatregelen opgenomen die hiertoe bijdragen.

Verlichtingssterkte
Met het volgende punt wordt in de besteksfase rekening gehouden:

- Een verblijfsruimte, een onder meetniveau gelegen functieruimte en een besloten beschermde vluchtroute, heeft een verlichtingsinstallatie die een verlichtingssterkte van ten minste 1 lux kan geven op de totale gebruikte breedte van de bovenzijde van een vloer, van een trap en van een hellingbaan of verkeersroute.

Noodverlichting

- Een onder meetniveau gelegen functieruimte wordt voorzien van noodverlichting.
- Een besloten ruimte van een beschermde vluchtroute wordt voorzien van noodverlichting.
- Omdat naast gelegen brandcompartimenten zich gedragen als rookvrije vluchtroutes, moeten de verkeersroutes worden voorzien van noodverlichting.
- De liftkooi wordt voorzien van noodverlichting.
- De noodstroomvoorziening geeft binnen 15 seconden na het uitvallen van de voorziening voor elektriciteit, voldoende stroom om de betrokken verlichtingsinstallatie gedurende ten minste 60 minuten te laten werken en geeft een verlichtingssterkte van minimaal 1 lux op de vloer van een verblijfsruimte, verkeersruimte of trap.
- De noodverlichting wordt voorzien van een centrale noodstroomvoorziening.
- De noodstroomvoorziening voldoet aan de bij ministeriële regeling aangewezen voorschriften.
- Verdere gegevens, zie rapportage installatieadviseur.

6.2 Brandmeldinstallatie (afdeling 6.5 artikel 6.20)

Een brandmeldinstallatie draagt bij aan een vroegtijdige ontdekking van brand. In deze paragraaf wordt ingegaan op de voorschriften uit het Bouwbesluit die hiervoor gelden.

- Op grond van het Bouwbesluit wordt bij lichte industrie geen brandmeldinstallatie voorgeschreven.

- Echter op basis van gelijkwaardigheid zoals omschreven in paragraaf 4.1 worden brandcompartimenten 1 en 2 voorzien van een brandmeldinstallatie met volledige bewaking door gebruik making van puntdetectie of een aspiratie systeem.
- De doormelding van de brandmeldinstallatie gaat naar de eigen meldkamer van TenneT.
- De installatie voldoet aan de NEN 2535, uitgave 2009 en de NEN-EN 54 reeks. De uitvoering is conform een aanvaard programma van eisen, en gecertificeerd conform de "Regeling brandmeldinstallaties 2002 van Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV) te Utrecht" danwel een gelijkwaardig certificaat.
- Het Programma van Eisen en de tekeningen van de installatie moeten vooraf aan de brandweer ter goedkeuring worden voorgelegd. De installatie zal worden gecertificeerd en zijn aangesloten op de alarmcentrale van TenneT.
- Er worden ook warmtebeeld camera's en UV camera's toegepast om preventief in te kunnen grijpen.
- Het onderhoud aan de brandmeldinstallatie dient conform de NEN 2654-1 plaats te vinden. De eigenaar van het pand zal zorg dragen voor dit onderhoud.

6.3 Ontruimingsinstallatie (afdeling 6.6. artikel 6.23)

Een ontruimingsinstallatie zorgt voor een effectieve wijze van waarschuwen bij een calamiteit. In deze paragraaf wordt ingegaan op de voorschriften uit het Bouwbesluit die hiervoor gelden.

- Op grond van het Bouwbesluit lichte industriefunctie is geen brandmeldinstallatie voorgeschreven. Echter door het realiseren van de brandmeldinstallatie op basis van de gelijkwaardigheid is het eveneens noodzakelijk om een ontruimingsinstallatie te installeren.
- De installatie moet voldoen aan de NEN 2575, uitgave 2004 en de aanvulling van 2006. De uitvoering is conform een aanvaard Programma van Eisen (PvE).
- De installatie wordt gecertificeerd conform de "Regeling brandmeldinstallaties 2002 van Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV) te Utrecht" dan wel een gelijkwaardig certificaat, omdat deze is aangesloten op een gecertificeerde brandmeldinstallatie.
- Voor de oplevering van de ontruimingsinstallatie moet middels een akoestisch rapport worden aangetoond dat aan de geluidsdrukeisen wordt voldaan.
- De gecertificeerde ontruimingsalarminstallatie wordt beheerd, gecontroleerd en onderhouden conform de NEN 2654-2. De eigenaar zal zorg dragen voor dit onderhoud.
- Daar waar het omgevingsgeluid te hoog wordt bevonden zal worden uitgegaan van alarmering middels flitslampen, o.a. bij de nooddiesel, traforuimten, pump scid.
- Het cluster gebouwen wordt voorzien van een ontruimingssignalering.

6.4 Ontruiming organisatie (indien van toepassing bij onderhoud)

Een goed georganiseerde BHV en oefening van de ontruiming dragen bij aan de veiligheid voor de aanwezige personen.

- Er is geen BHV organisatie.

- De aanwezige personen krijgen een veiligheidsinstructie voordat men in het gebouw gaat werken.

6.5 Vluchtrouteaanduiding (afdeling 6.6 artikel 6.24)

Vluchtrouteaanduiding draagt bij aan een efficiënte ontruiming van het gebouw bij een calamiteit.

- In verkeersroutes wordt, goed zichtbaar, vluchtrouteaanduiding aangebracht.
- De installatie voldoet aan de NEN 6088, uitgave 1995, en de NEN 6088/A1, uitgave 1997.
- Daar waar noodverlichting wordt geëist, is de vluchtrouteaanduiding uitgevoerd als transparantverlichting conform de eisen gesteld in paragraaf 5.2 tot en met 5.6 van de NEN- EN 1838, uitgave 1999.

6.6 Deuren in vluchtroutes (afdeling 6.6 artikel 6.25)

Deuren in vluchtroutes moeten aan bepaalde eisen voldoen om het veilig vluchten en de brandwering te waarborgen. Daarvoor moet aan de volgende voorschriften worden voldaan. De eisen zijn middels aanduidingen op de tekeningen verwerkt.

Met de volgende zaken wordt rekening gehouden.

- Een nooddeur is geen schuifdeur.
- Automatisch werkende deuren mogen het vluchten niet hinderen.
- Een aan de buitenlucht grenzende deur krijgt aan de buitenkant de tekst “nooddeur vrijhouden”, conform de NEN 3011.

6.7 Zelfsluitende deuren in vluchtroutes (afdeling 6.6 artikel 6.26)

Eisen gesteld aan deuren in vluchtroutes:

- Deuren in brand- of subbrandcompartimentgrenzen zijn zelfsluitend.

Bovenstaande eisen zijn in de tekeningen verwerkt.

6.8 Bluswatervoorziening (afdeling 6.7 artikel 6.30)

Conform het Bouwbesluit 2012 zal de bluswatervoorzieningen direct bereikbaar moeten zijn en binnen een maximale afstand van het gebouw liggen om snel tot een inzet over te kunnen gaan. De afstand van de primaire waterwinning tot de brandweeringang van de locatie bedraagt niet meer dan 40 meter.

Voor de realisatie zie paragraaf 6.12 Waterwinning

6.9 Blustoestellen (afdeling 6.7 artikel 6.31)

Bij een (beginnende) brand moet deze efficiënt kunnen worden bestreden. In deze paragraaf zijn de maatregelen beschreven die hieraan bijdragen. Blustoestellen bieden een aanvullende voorziening in het bestrijden van brand. Een beginnende brand kan door het goede gebruik van een blustoestel in de kiem worden gesmoord. In dit artikel wordt nader ingegaan op de brandveiligheidsmaatregelen middels blustoestellen.
Er worden CO_2 blussers toegepast, en vanwege het elektrocutie risico worden geen brand-slanghaspels toegepast.

Onderhoud
De eigenaar moet zorgdragen voor 2 jaarlijks onderhoud van de toestellen conform de NEN 2559.

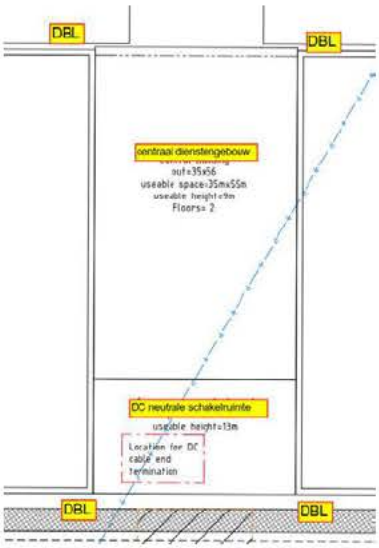
6.10 Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten (afdeling 6.8)

Een gebouw dient voor de brandweer snel en efficiënt bereikbaar te zijn. Dit gebouw is daar-op een uitzondering. De brandweer wacht de instructies van de beheerder af en zal pas actie ondernemen als toegang wordt verschaft en er toestemming tot bluswerkzaamheden plaats zal vinden. Naar verwachting zal er geen sprake zijn van een brandweerinzet.

Brandweertoegang
Elk gebouw heeft een brandweeringang, deze is aangegeven op de tekeningen.
Betreden slechts onder begeleiding van TenneT toegestaan.

6.11 Droge blusleiding

Om een eventuele vuurhaard op het dak te bestrijden worden droge blusleiding toegepast.
De locatie van de vier Droge Blus Leidingen zijn aangegeven op onderstaand figuur.



Het voedings- en de afnamepunten van de DBL aansluiting worden uitgevoerd als stortz aansluitingen 3" nok 82 en aan de onderzijde een uitloopinrichting, zodat voor afkoppelen de kolom water uit de stijgleiding afgevoerd kan worden.

Het ontwerp en de feitelijke realisatie van het droge blusleiding systeem zal altijd met de betreffende veiligheidsregio worden afgestemd.

6.12 Waterwinning

Er wordt een reinwaterkelder gerealiseerd met een capaciteit van 180 m³ als minimale blusvoorraad voor blusactiviteiten voor een uur. In dit uur kan de overheidsbrandweer groot water transport realiseren voor blusactiviteiten na dit uur. Of er zullen hydranten worden gerealiseerd met een hydrant nabij de ingang van het terrein.

De feitelijke realisatie van de bluswatervoorziening zal altijd, in nader overleg, met de betreffende veiligheidsregio worden afgestemd.

6.13 Accu ruimte

De accu ruimte die van natte open batterijen zijn voorzien (lood-zuur batterijen) hebben de volgende kenmerken:

- Bij het laden komt waterstofgas vrij.
- De ruimte wordt Ex uitgevoerd en wordt voorzien van aparte ventilatie zodat er geen explosief waterstof / lucht mengsel kan ontstaan.

6.14 Dieselgenerator

Buiten het gebouw wordt een dieselgenerator opgesteld.
Deze generatorunit is een op zichzelf staande generator met een eigen brand beveiligingsinstallatie.

7 Hoofdstuk 7, gebruik van bouwwerken.

Voorkomen van brandgevaar en ontwikkeling van brand, nieuwbouw.

Zelfsluitende constructies in vluchtroutes Afdeling 7.1 Artikel 7.3.
Deuren zijn zelfsluitend of zijn van een mechanisme voorzien, dat de deuren doet sluiten in geval van rookdetectie.

Aankleding van een ruimte Afdeling 7.1 Artikel 7.4.
Daar waar een verblijfsgebied of een inrichting van een beschermde vluchtroute is voorzien voldoet de aankleding minimaal aan de voorwaarden gesteld onder artikel 7.4.

Inrichting Afdeling 7.1 Artikel 7.5
Brandveilige inrichting.

Brandgevaarlijke stoffen Afdeling 7.1 Artikel 7.6
Controle op brandgevaarlijke stoffen.

Brandgevaarlijke stoffen, niet milieugevaarlijk Afdeling 7.1 Artikel 7.6
Controle op brandgevaarlijke, niet milieugevaarlijke stoffen.

Deuren in vluchtroutes Afdeling 7.2 Artikel 7.10.
Deuren hinderen niet tijdens het vluchten.
Indien automatisch werkende deuren worden toegepast, vallen deze vrij wanneer de spanning uitvalt.

8 Samenvatting en conclusie

Ten behoeve van bouwvoorbereidingsfase:

- Goedkeuring door de gemeente/regionale brandweer.
- Dit rapport, de tekeningen met daarop aangegeven de specificaties van het gebouw en het Programma van eisen vormen de basis voor de offerteaanvraag voor de installateurs.

9 IBVP

In dit hoofdstuk zijn statussen van het IBVP opgenomen.

9.1 Positie en functie van het IBVP

De functie van het IBVP is om een document samen te stellen waarin alle aspecten die een relatie met brandveiligheid hebben vast te leggen. Alle afspraken die worden gemaakt dienen in dit document te worden vastgelegd. Mochten er tijdens de voorbereiding, uitvoering of gebruik van het gebouw iets wijzigen dat invloed heeft op de brandveiligheid, dan worden alle betreffende aspecten eerst in dit document verwerkt, en dan pas uitgevoerd.

9.2 Positie bevoegd gezag

Dit document ligt aan de basis van de aanvraag omgevingsvergunning en de gebruiksmelding en de controle door de overheid over het gebruik en onderhoud van het gebouw.

9.3 Juridische status van het document

Dit document vormt de basis voor de aanvraag omgevingsvergunning activiteit bouwen.

9.4 Collectief geheugen

Naast het feit dat diverse organisaties en gebruikers in de toekomst terug kunnen vallen op dit document ligt ook voor toekomstige generaties vast waarom de maatregelen zijn genomen om tot een brandveilig gebouw en brandveilig gebruik te komen. De motivatie van de diverse keuzes liggen in dit document vast.

9.5 Kwaliteit IBVP en IBVP-opsteller

Opsteller
[redacted] Adjunct hoofdbrandmeester preventie

9.6 Voldoende deskundigheid

Voor de diverse controles worden bedrijven ingeschakeld die afdoende deskundigheid hebben om de betreffende werkzaamheden te controleren.

9.7 Onafhankelijke validatie

Controles vinden plaats door onafhankelijke gecertificeerde instellingen die op hun beurt een certificaat verstrekken voor de brandveiligheidsinstallaties, na controle en goedkeuring.

9.8 Acceptatie door opdrachtgever en bevoegd gezag

Voordat er maatregelen worden genomen moeten de plannen goed zijn gekeurd door:
- Gemeente
- Brandweer
- TenneT
- Certificerende partij

9.9 Van IBVP naar installatiespecificaties

Vanuit de algemene brandveiligheidseisen in dit plan worden brandveiligheidsinstallaties voorzien. De installatiespecificaties liggen als volgt vast:
1. IBVP
2. PvE's
3. Goedkeuring door overheid van PvE's
4. Ontwerp door installateur.
5. Ontwerp goed laten keuren door overheid en certificerende instantie.
6. Installatie conform goedgekeurde PvE's.
7. Certificering van de installaties door certificerend instituut, indien van toepassing.
8. Opstellen van onderhoudsschema, en onderhoud organiseren.
9. Vastleggen van onderhoudsresultaten en opvolgen van aanbevelingen.

9.10 Verantwoordelijkheid voor IBVP

De verantwoordelijk voor de opzet van het IBVP ligt bij moBius consult bv.
De opstelling van het IBVP vindt plaats met betrokkenen van de regionale brandweer en gebruiker van het gebouw en moBius consult bv. Op enig moment zal het document worden overgedragen aan de eigenaar die op dat moment verantwoordelijk wordt voor de handhaving van het IBVP.

In dit hoofdstuk dient te worden vastgelegd welke verantwoording de beheerder van het gebouw en welke verantwoording de gebruiker heeft. In deze situatie is Tennet zowel gebruiker als eigenaar.

De gebruiker van het gebouw is verantwoordelijk voor:
- Bedrijfsnoodplan
- Ontruimingsplan
- Vrijhouden vluchtwegen

- Verplichte melding defecten aan beheerder
- Dat er geen brandgevaarlijke situaties ontstaan
- Het gebouw wordt gebruikt conform de gebruiksfuncties en bezettingen die in de omgevingsvergunning zijn opgenomen.

De beheerder van het gebouw is verantwoordelijk voor:
- De Bluswatervoorziening met de minimale capaciteit van 180 m³
- Kleine blusmiddelen
- Transparanten en noodverlichting
- Afstelling deurdrangers
- Bouwkundige wijzigingen

9.11 Tot slot van het Integraal Brandveiligheidsplan (IBVP)

Dit plan is een "levend" document waarin alle uitgangspunten, afwegingen en brandveiligheidsmaatregelen zijn opgenomen. Dit document maakt onderdeel uit van het brandveilige gebruik van het gebouw. Dit document wordt overgedragen aan de eigenaar wanneer alle beschreven maatregelen zijn uitgevoerd. Dit document is leidend indien in een later stadium aanpassing worden gewenst of uitgevoerd. Alle motivaties en keuzes zijn opgenomen in dit document.

10 Uitvoeren en controleren

Dit hoofdstuk omvat de controles die hebben plaatsgevonden tijdens de werkzaamheden om tot een brandveilig gebouw te komen met een brandveilig gebruik.

10.1 Uitvoeren

De volgende zaken worden uitgevoerd:
1. Bouwkundige maatregelen om betreffende wanden rookdicht uitvoeren.
2. Bouwkundige maatregelen om alle brandwerende scheidingen goed brandwerend uit te voeren.
3. Doorvoeringen brandwerend uitvoeren met behulp van brandwerende pasta, brandmanchetten en brandkleppen.
4. Controle op uitvoering van de diverse brandveiligheidsinstallaties door onafhankelijke organisaties.

10.2 Administreren

Tekeningen en overzicht van alle brandwerende constructies
Tekeningen noodverlichting
Tekeningen transparanten
Tekeningen luchtbehandelingsinstallatie
Tekeningen riool
Tekeningen waterleiding
Tekeningen elektrische installatie
Tekeningen bouwkundige uitvoering van het gebouw.
Tekeningen ontruimingsplattegronden
Calamiteitenplan
Ontruimingsplan

Onderhoudsprotocollen van:
- Brandwerende doorvoeringen
- Noodverlichting
- Transparanten
- Elektrische installatie
- Droge blusleidingen
- Bluswatervoorziening

11 Voltooiing, oplevering, ingebruikname, eindbeoordeling

De eindinspecties vinden plaats voor de in bedrijf name van het gebouw.

11.1 Wijze van beoordeling gebouw gebonden installaties

Bouwkundige werkzaamheden
Brandwerende doorvoeringen
Tekeningen noodverlichting
Tekeningen transparanten
Tekeningen luchtbehandelingsinstallatie
Tekeningen riool
Tekeningen waterleiding
Tekeningen elektrische installatie
Tekeningen bouwkundige uitvoering van het gebouw.

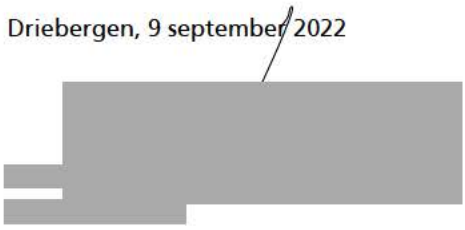
12 Onderhoud, evaluatie en actualisatie IBVP

Het onderhoud van dit document wordt na oplevering overgedragen aan TenneT. Alle zaken in relatie tot brandveiligheid zullen actueel in dit plan worden opgenomen.
De namen en adressen van alle bedrijven die hebben bijgedragen tot het brandveilig maken van het gebouw dienen te worden vastgelegd, met daarin een beschrijving van taak en verantwoording. Op deze wijze is altijd te achterhalen welk bedrijf verantwoordelijk was voor welke deel van de brandbeveiliging. Tijdens de realisatie wordt middels inspecties gecontroleerd of aan de gestelde eisen wordt voldaan. Voor ieder oplevering is gecontroleerd (door inspectie-instelling of controlerend bureau) of aan de in de opdracht gestelde eisen is voldaan. Eerder kan niet tot oplevering worden overgegaan.
De diverse leveranciers worden van elkaars werkzaamheden en verantwoordelijkheden op de hoogte gesteld. De leveranciers zijn daardoor in staat om optimaal samen te werken.

12.1 IBVP actualiseren

Het actualiseren van het IBVP wordt uitgevoerd door moBius consult, tot en met de aanvraag omgevingsvergunning.
Daarna is het document op verzoek overdraagbaar aan Arcadis/ TenneT.
Tijdens de realisatie van alle brandveiligheidsmaatregelen zal dit document moeten worden aangepast aan de actuele situatie indien er wijzigingen plaatsvinden.
Verder moeten er bijlagen worden toegevoegd (certificaten, onderhoudscontracten enz.)

Driebergen, 9 september 2022



Bijlage B | Brandveiligheid NEN 6079 / Fire safety NEN 6079

TenneT 2GW Landstations
Algemeen ontwerp
Brandveiligheid NEN 6079

In opdracht van Arcadis te 's Hertogenbosch

17 juni 2022

Versie 7187.14

moBius consult

BOUWFYSICA – AKOESTIEK – BRANDVEILIGHEID – DUURZAAM BOUWEN – INSTALLATIETECHNIEK – ONDERZOEK

Vestiging Driebergen
Patrimoniumstraat 1
3971 MR Driebergen
T 0343 51 28 86

Vestiging Delft
Mijnbouwstraat 110
2628 RX Delft
T 015 215 96 00

mail@moBiusconsult.nl · www.moBiusconsult.nl

moBius consult bv / KvK Utrecht 30109543

Lid Koninklijke NLingenieurs

ISO 9001

Inhoud

1	**Inleiding**	**3**
2	**Projectkenmerken**	**4**
3	**Risicobenadering beoordeling Bouwbesluit 2012**	**5**
4	**Berekening volgens NEN 6079**	**7**
4.1	Bepaling van de toetsingsmethodiek	8
4.2	Bepaling P_{os}	9
4.2.1	Bepaling $P_{1,1}$	9
4.2.2	Bepaling P_2	10
4.2.3	Bepaling van P3 en P4	10
5	**Bepaling normatieve overschrijdingskans**	**16**
6	**Toetsing**	**17**
7	**Gevoeligheidsanalyse**	**17**
8	**Overige ontwerpaspecten**	**18**
8.1	HVDC Transformatoren	18
8.2	Bluswatervoorziening, waterwinning en bereikbaarheid gebouw	18
8.3	Vluchtveiligheid	18
9	**Voorwaarden voor de gebruiksfase**	**19**
9.1	Eisen aan het gebruik	19
9.2	Toezichtarrangement	19
9.3	Aanbevelingen om het risico op brand te minimaliseren	19
10	**Conclusie**	**20**

Bijlage

1	**Berekening vuurlast**
2	**Berekeningen warmtestralingsfluxen**

1 Inleiding

In opdracht van Arcadis is door *moBius consult* de advisering ten aanzien van de brandveiligheid verzorgd voor het project TenneT 2GW Landstations.

Vanwege de grootte van het Omvormer Gebouw en het principe dat er naar verwachting geen bluswerk-zaamheden door de brandweer zal plaatsvinden gezien het risico op elektrocutie, en de aard van de inrichting met zich meebrengt, is gekozen voor een risicogerichte benadering.

Uitgangspunten voor deze rapportage zijn:

- Tekeningen Arcadis, definitief ontwerp tekeningnummers
  #2GW-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-FS-9001*
  #2GW-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-FS-9100*
  #2GW-T010-ARC-AZA001-Z-C-D-DRW-CE-2030*
  *) #2GW is de generieke code voor de tekenset
- Bouwbesluit 2012 met de daarbij behorende NEN-normen, specifiek:
- NEN 6068+C1:2016 nl
- NEN 6069+A1:2016 nl
- NEN 6079+C1:2016/A1:2018nl

De eisende partijen zijn het bevoegd gezag en de eisen gesteld door de eigenaar/gebruiker.
De eisen dienen binnen de regelgeving van het Bouwbesluit 2012 te vallen.

2 Projectkenmerken

Gebouw
Het gebouw bestaat grofweg uit:

- Omvormergebouw A en B
- Centraal dienstengebouw
- DC Neutrale Schakelruimte
- HVDC Transformatoren A en B R
- Derde partijen gebouw

In het gebouw zijn de volgende gebruiksfuncties gehuisvest:

- De hoofdfunctie van het gebouw is overige gebruiksfunctie.
- Voor onderhoudspersoneel is een besturings ruimte, kantoor en een ruimte met een pantry voorzien. Deze ruimten zullen enkele dagen per jaar in gebruik zijn en vallen onder de industriefunctie.
- Het hoogst gelegen verblijfsgebied (voor incidenteel gebruik) bevindt zich op 4,85 meter boven peil (maaiveld).
- De gebruiksfuncties van de hoogst gelegen verblijfsgebieden zijn: industriefunctie en overige gebruiksfunctie.
- Het laagst gelegen verblijfsgebied bevindt zich op peil niveau.
- De kabel kelder bevindt zich 2 meter onder peil.
- De totale hoogte van het gebouw bedraagt circa 25 meter (bovenkant dak).
- De bovenkant van de installaties bedraagt circa 15 meter.
- Er worden geen BSH toegepast, maar wel handblussers CO_2 in verband met het electroctie gevaar bij gebruik making van water.
- Het gebouw ligt vrij van overige bebouwing.
- De opdrachtgever/eigenaar stelt hogere eisen aan het gebouw dan de wetgever.
- Tussen omvormergebouw en DC Neutrale Schakelruimte hebben een vrijwillige brandwering van 120 minuten.
- Het gebouw is onbemand en 24/7 operationeel.

Verdere detaillering en situatie is te vinden in de tekeningen van de architect.

Gebruiksfuncties
In het gebouw zijn de volgende gebruiksfuncties aanwezig:

Overige gebruiksfunctie	Hoofdfunctie van het gebouw
Industriefunctie	In de ruimten die soms bezet zijn in verband met onderhoud.

3 Risicobenadering beoordeling Bouwbesluit 2012

In deze paragraaf wordt de keuze voor een risico-gerichte aanpak van het bouwplan beschreven. Het gaat hierbij om de twee Omvormer Gebouwen. Dit zijn de brandcompartimenten die groter zijn dan 2.500 m^2 De overige brandcompartimenten voldoen aan de Bouwbesluit eisen.
De doelstelling is om voor het Omvormer Gebouw aan te tonen dat op basis van gelijkwaardigheid aan de brandveiligheidseisen conform het Bouwbesluit 2012 wordt voldaan. De onderbouwing vindt plaats conform de NEN 6079 "Brandveiligheid van grote brandcompartimenten – Risico benadering".
De rapportage is gebaseerd op de NEN 6079+C1:2016/A1:2018nl die in juni 2018 door NNI definitief is gepubliceerd (hierna genoemd als NEN 6079)

Compartimentering volgens Bouwbesluit 2012
Het gebouw heeft een gebruiksoppervlakte van:

Omvormergebouw:	2 x 7.162,5 m^2	= 14.325 m^2
Centraal dienstengebouw:	2 x 1.925 m^2	= 3.850 m^2
Kelder:	2 x 963 m^2	= 1.926 m^2
DC Neutrale Schakelruimte:		700 m^2
Totaal		20.801 m^2

Het gebouw is in meerder brandcompartimenten ingedeeld, waarbij de brandveiligheid van de beide Omvormer gebouwen op basis van gelijkwaardigheid (NEN 6079) worden uitgevoerd. De overige brandcompartimenten zijn kleiner dan 2.500 m^2 en voldoen aan de standaard Bouwbesluit eisen.
Onderling geldt tussen de verschillende brandcompartimenten een vereiste WBDBO van 60 minuten.

Brandoverslagrisico Omvormer Gebouw NEN 6079
De vuurlast bedraagt 6 kg vurenhout/m^2 conform berekening vuurlast.
In het Omvormer Gebouw bevinden zich de volgende detectie systemen.

- UV detectie: daarmee wordt gewaarschuwd voor een potentieel gevaar, maar de installatie hoeft niet te worden afgeschakeld
- Aspiratie systeem: Een eerste detectie dat er een potentieel probleem plaats kan vinden op basis van rookontwikkeling.
- Aparte rookdetectie middels puntmeting.

Wanneer beide laatst genoemde meldingen plaatsvinden wordt de DC aansluiting afgeschakeld binnen 125 milliseconden. Een mogelijke ontstekingsbron wordt hierdoor afgeschakeld en er is geen vuurhaard meer in de ruimte.

- Er is daardoor geen kans dat er een compartimentbrand kan ontstaan.
- Er bestaat ook geen brandoverslag risico, omdat er geen vuurhaard is.

De benaderingsmethode vanuit de NEN 6079 gaat er vanuit dat de brand niet mag overslaan naar één van de buurpercelen.
Het beperken van de schade op het eigen perceel hoort daarbij niet tot de doelstelling van deze benadering. De gebouweigenaar dient zich te realiseren dat in geval van een brand in een van de brandcompartimenten, het betreffende compartiment als verloren moet worden beschouwd. Tevens mag brand in één brandcompartiment niet leiden tot een branddoorslag naar een ander brandcompartiment in het gebouw.

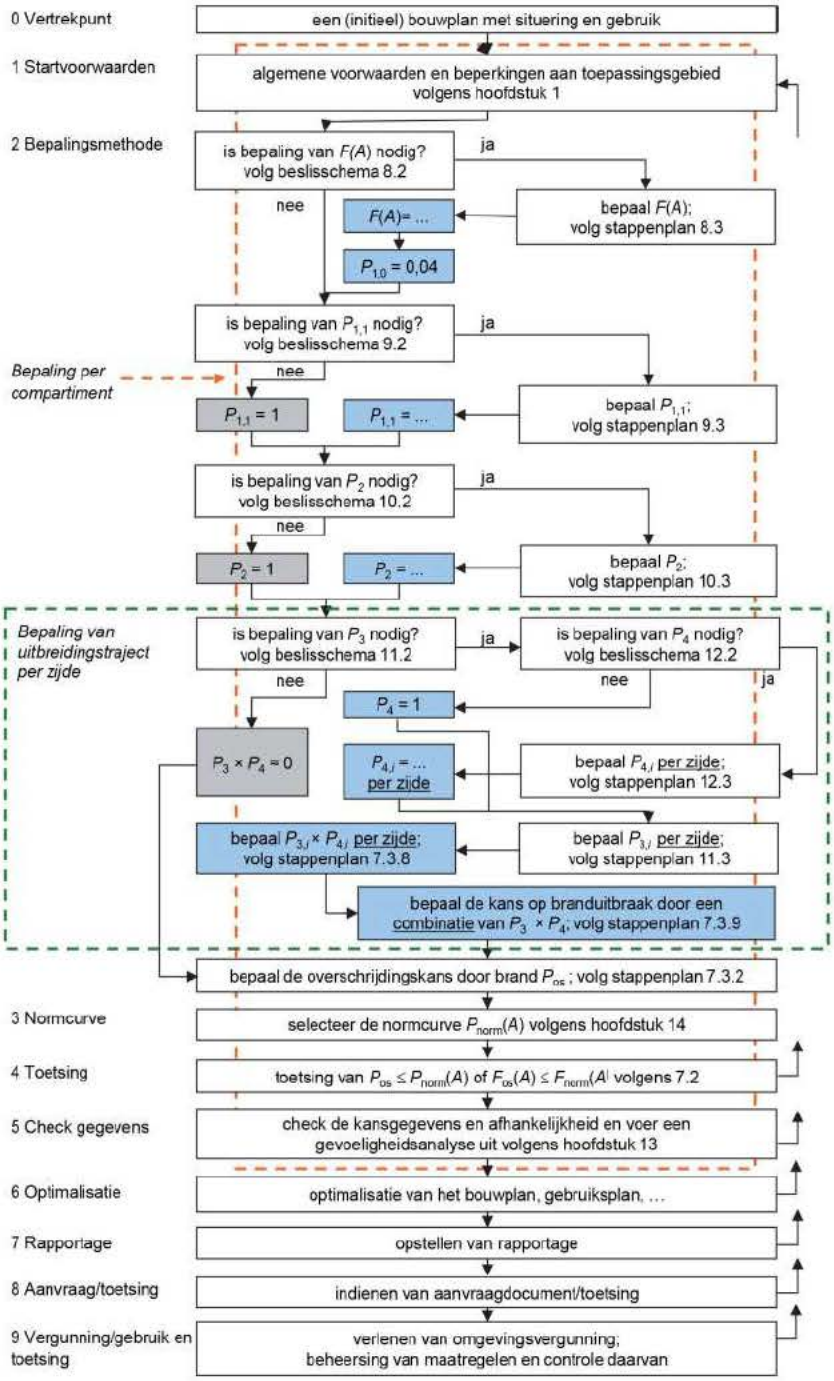
Stralingsberekeningen
Standaard wordt bij een vuurlast van 60 kg vurenhout uitgegaan van een stralingsniveau van 45 kW/m2. Aangezien de vuurlast in het Omvormer Gebouw beperkt is tot 6 kg vurenhout, mag worden aangenomen dat het stralingsniveau ook dienovereenkomst laag is. De gevels bestaan uit onbrandbaar materiaal zoals staal en steenwol. Bij een lineaire benadering zou het stralingsniveau op 4,5 kW/m^2 bedragen. Voor de veiligheid is bij de berekeningen uitgegaan van 2x die waarde, namelijk 9 kW/m^2.
Dit betekent dat er geen stralingsniveau van 15 kW/m2 kan ontstaan naar de buurpercelen. Er is doordoor geen brandoverslagrisico.

Vluchtveiligheid
De vluchtveiligheid zal voldoen aan de standaard eisen uit het Bouwbesluit. Vanwege de incidentele en beperkte bezetting (zie tekening architect) wordt uitgegaan van een maximale vluchtweglengte van 60 meter ingedeeld en 45 meter niet ingedeelde ruimte.

Niet ingedeelde ruimte.
Het Omvormer Gebouw moet geschikt zijn voor meerdere type omvormer installaties voor iedere verschillende leverancier. De aanvraag omgevingsvergunning gaat voor het Omvormer Gebouw uit van een niet ingedeelde ruimte.

4 Berekening volgens NEN 6079

Het principe van de beoordeling van een NEN6079-compartiment berust op de volgende werkwijze:



4.1 Bepaling van de toetsingsmethodiek

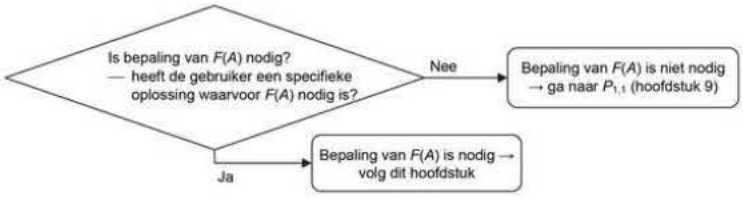
De risicobenadering van NEN 6079 is gebaseerd op een vergelijking tussen de overschrijdingsfrequentie ($F_{os}(A)$) van de gebruiksoppervlakte van het NEN6079-compartiment en de normatieve overschrijdingsfrequentie ($F_{norm}(A)$).

De overschrijdingsfrequentie voldoet als hij onder de normatieve overschrijdingsfrequentie ligt:
$$F_{os}(A) \leq F_{norm}(A)$$

Waarbij:
$F_{os}(A)$ de verwachte overschrijdingsfrequentie per jaar is van de gebruiksoppervlakte A van het NEN 6079-compartiment door brand, in 1/j;
$F_{norm}(A)$ de normatieve (aanvaardbare) overschrijdingsfrequentie per jaar voor de gebruiksoppervlakte A van het NEN 6079-compartiment, in 1/jr.

De beoordeling kan ook worden geschreven als:
$$F(A) \times P_{1,0} \times P_{os} \leq F(A) \times P_{1,0} \times P_{norm}(A)$$

Omdat $F(A)$ voorkomt aan beide zijden (zowel in $F_{os}(A)$ als in $F_{norm}(A)$), kan deze worden 'weggestreept'. De bepaling van $F(A)$ is zodoende niet altijd benodigd. Hiervoor dient het volgende beslisschema te worden aangehouden:



<u>Project specifiek</u>
In het onderhavige geval is het niet noodzakelijk om F(A) te bepalen. Deze bepaling is van toepassing bij een kosten baten analyse, hetgeen hier niet van toepassing is.
De beoordeling kan als volgt worden geschreven: $\mathbf{P_{os} \leq P_{norm}(A)}$
Het beïnvloedbare deel van de overschrijdingskans van de gebruiksoppervlakte van het NEN 6079-compartiment door brand (P_{os}) dient in de toetsing kleiner of gelijk te zijn dan de normatieve overschrijdingskans ($P_{norm}(A)$).

4.2 Bepaling P_{os}

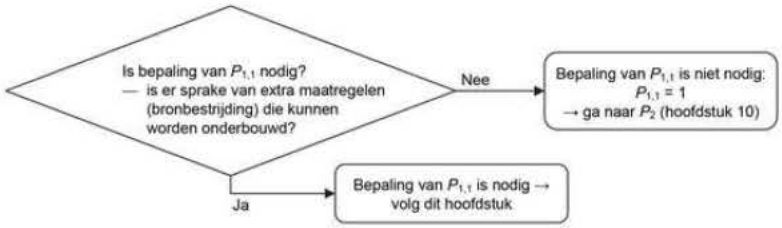
In zijn eenvoudigste vorm wordt de verwachte overschrijdingskans van de gebruiksoppervlakte van het NEN 6079-compartiment door brand:
P_{os} wordt bepaald met de volgende formule:
$P_{os} = P_{1,1} * P_2 * (P_3 * P_4)$

Waarbij:
P_{os} = is de te verwachten overschrijdingskans
$P_{1,1}$ = de kans op het ontstaan van een lokale brand
P_2 = de kans op het ontwikkelen tot een compartimentsbrand
P_3 = de kans op uitbreiding van de brand buiten het brandcompartiment. Dit kan door het falen van één van de brandscheidingen. Dit risico wordt beoordeeld voor alle scheidingsconstructies.
P_4 = de kans op feitelijke doorgroei buiten het brandcompartiment, gegeven het falen van ten minste één NEN 6079-scheidingsconstructie. Dit risico wordt bepaald naar alle zijde van het compartiment.

In de volgende paragrafen worden de waarden van $P_{1,1}$, P_2 , en ($P_3 * P_4$) bepaald.

4.2.1 Bepaling $P_{1,1}$

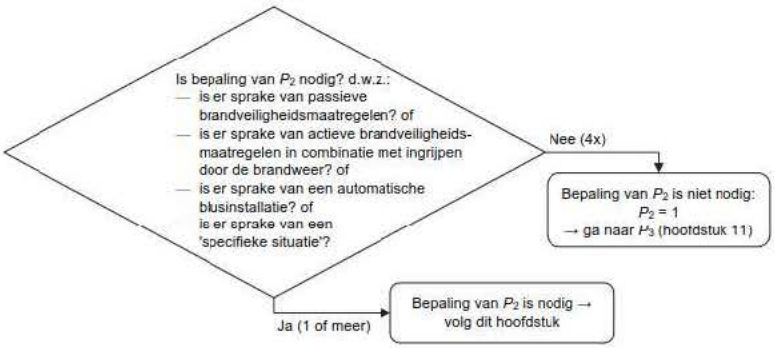
De bepaling van $P_{1,1}$ is gericht op de bepaling van het beïnvloedbare deel van de kans, gegeven ontsteking, dat een potentieel ernstige initiële brand in het NEN 6079-compartiment zich daadwerkelijk ontwikkelt tot een lokale brand. Hiervoor wordt het volgende beslisschema aangehouden:



Om het risico te verkleinen zijn de volgende aanvullende maatregelen getroffen:
Er wordt voorzien in een vrijwillige brandmeldinstallatie in de vorm van een aspiratie detectiesysteem en automatische bewaking toegepast, zodat in een vroegtijdig stadium kan worden ingegrepen (DC voeding afschakelen). Vooralsnog is deze maatregel niet meegenomen bij de bepaling van het risico en wordt $P_{1,1}$ daarom niet nader bepaald:
$P_{1,1} = 1$

4.2.2 Bepaling P_2

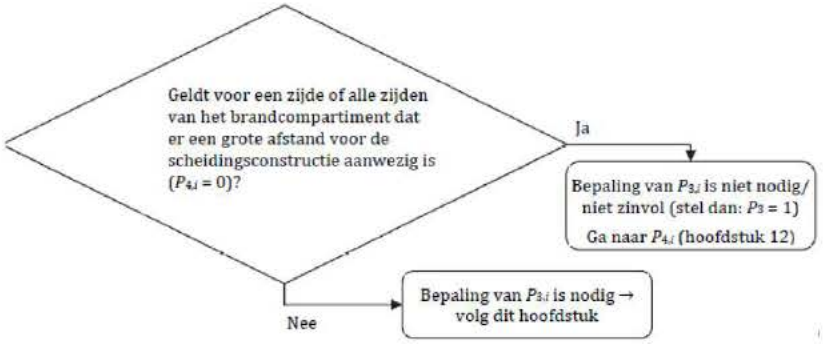
Deze fase is gericht op de bepaling van de kans, gegeven een lokale brand, dat deze doorgroeit tot een volledig ontwikkelde compartimentsbrand. Bij een volledig ontwikkelde compartimentsbrand wordt ervan uitgegaan dat 100 % van het compartiment brandt. Hiervoor wordt in de NEN 6079 het volgende beslisschema aangehouden:

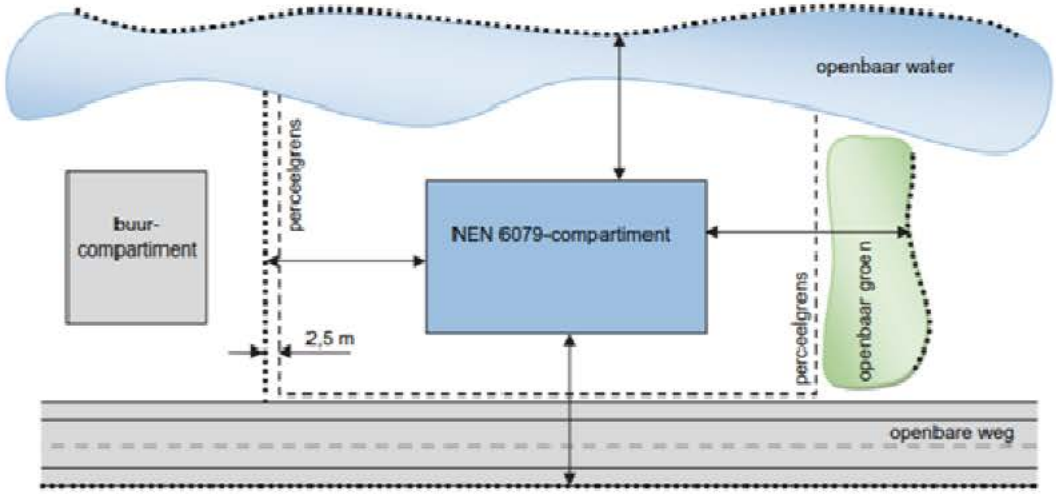


In het gebouw is sprake van een specifieke situatie.
Door het afschakelen van de DC stroomtoevoer wordt de energiebron uitgeschakeld. De vuurlast vervalt door gebrek aan energie. Het afschakelen gebeurt automatisch binnen 250 milliseconden.
De rookdetectie wordt uitgevoerd door 2 onafhankelijke systemen namelijk een aspiratie meldsysteem (men kan al ingrijpen voordat een vuurhaard zich zou kunnen ontwikkelen. Bij de tweede detectie met puntmelders wordt de installatie binnen 250 milliseconde uitgeschakeld.
Vooralsnog is deze maatregel niet meegenomen en wordt P_2 daarom niet nader bepaald:
$P_2 = 1$

4.2.3 Bepaling van P3 en P4

Bepaling P3
Deze fase is gericht op de bepaling van de kans, gegeven een ontwikkelde compartimentsbrand, op het falen van ten minste een van de NEN 6079-scheidingsconstructies. Uit de vuurlastberekening blijkt dat de vuurlast in het Omvormer Gebouw 6 kg vurenhout per m² bedraagt. Gezien de beperkte vuurlast zal het uitbreiden van een vuurhaard naar andere compartimenten onwaarschijnlijk zijn, vanwege de vuurlast van 6 kg vurenhout equivalenten ten opzicht van de WBDBO van 120 minuten tussen het Omvormer Gebouw enerzijds en het centraal Dienstengebouw en DC Neutrale Schakelruimte anderzijds. Voor de overige wanden van het Omvormer Gebouw worden de brandoverslag berekeningen gemaakt.





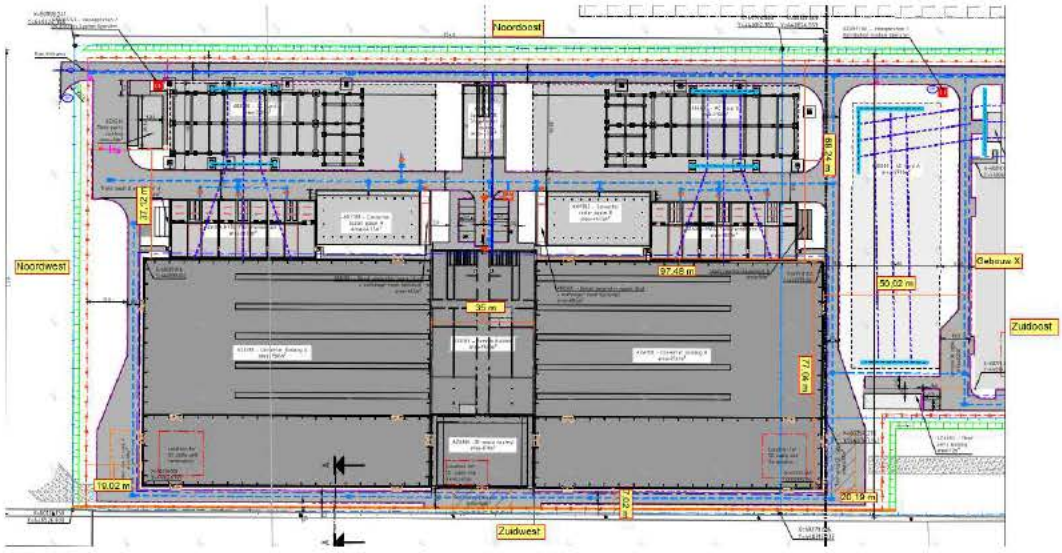
Aangezien er andere brandcompartimenten tegen de gevel van het omvormer gebouw bevinden, en andere zijden op afstand van andere brandcompartimenten/gebouwen bevindt moet deze situatie worden beoordeeld.

Berekening warmtestralingsflux

Voor de beoordeling wordt uitgegaan van de beoordeling van beide Omvormer Gebouwen samen, brandoverslag op afstand tot de erfgrens en onderling.

- Gevel Noordoost;
  vuurlast 6 kg vurenhout/m² en WBDBO van 0 min. naar openbaar terrein en 3rd party room en 120 minuten brandwering van de HVDC transformatoren;
- Gevel Zuidoost;
  vuurlast 6 kg vurenhout/m² en WBDBO van 0 min. naar openbaar terrein en gebouw X;
- Gevel Zuidwest;
  vuurlast 6 kg vurenhout/m² en WBDBO van 0 min. naar openbaar terrein;

- Gevel Noordwest;
  vuurlast 6 kg vurenhout/m² en WBDBO van 0 min. naar openbaar terrein.



Inwendige gevels

De inwendige gevels Zuidoost/Noordwest zijn inwendige brandcompartimentgrenzen tussen enerzijds het Omvormer Gebouw en anderzijds het Centraal Diensten Gebouw en DC Neutrale Schakelruimte.
Deze wanden zijn uitgevoerd in een steenachtige constructie 120 minuten brandwerend.
Beoordelingsaspecten:

- De equivalente minimale brandduur wordt uitgegaan van 30 minuten volgens tabel B.7 (in werkelijkheid circa 6 minuten maar deze waarde is niet in de tabel opgenomen.)
- De toegepaste brandwering is 60 minuten (vrijwillig 120 minuten)
- In wand opgenomen relevante doorgangen respectievelijk doorvoeringen zijn 120 minuten brandwerend uitgevoerd.
- De wand is hoger dan 9 meter
- De faalkans conform Tabel B.7 bedraagt 0,14

De inwendige gevels Noordoost zijn inwendige brandcompartimentgrenzen tussen enerzijds het Omvormer Gebouw en anderzijds de HVDC Transformatoren. Deze wanden zijn uitgevoerd in een steenachtige constructie zonder relevante doorvoeringen 60 minuten brandwerend uitgevoerd.

- De equivalente minimale brandduur wordt uitgegaan van 30 minuten volgens tabel B.7 (in werkelijkheid circa 6 minuten maar deze waarde is niet in de tabel opgenomen.)
- De toegepaste brandwering is 120 minuten (vanwege branddoorslagrisico)
- De wand is hoger dan 9 meter zonder relevante doorgangen of doorvoeringen.
- De faalkans conform Tabel B.7 bedraagt 0,04

Dit is een conservatieve benadering, omdat de brandduur circa 6 minuten bedraagt en omdat niet de gehele wand aansluit op een ander brandcompartiment. De apparatuur zal automatisch afschakelen bij rookdetectie. Hierdoor zal de reactietijd minder dan 6 minuten bedragen. De DC-voeding wordt daarna direct

afgeschakeld en zodat de energiebron niet meer functioneert. Daardoor wordt de brandontwikkeling stop gezet.

Uitwendige gevels vuurlast Omvormer Gebouw
De Omvormer Gebouwen zijn groter dan de in het Bouwbesluit aangegeven maximale gebruiksoppervlak voor een lichte industriefunctie. Het gebruiksoppervlak is namelijk 7.162,5 m^2. In deze ruimten wordt gelijkstroom omgezet in wisselstroom. Er bevindt zich moeilijk brandbare kunststof afgeschermde bekabeling voor toevoer van DC stroom en afvoer van AC stroom en een geringe hoeveelheid olie (200 liter). Verder wordt het brandcompartiment met zoveel als mogelijk onbrandbare materialen gebouwd: betonnen constructie, staalconstructie, steenwol gevel en dakisolatie, en moeilijk brandbare dakbedekking die geschikt is om zonnepanelen op te plaatsen. Het plaatsen van zonnepanelen wordt in deze aanvraag nog niet meegenomen, wel worden de randvoorwaarden meegenomen.

Spiegelbeeld Omvormer gebouw NEN 6079
Het is duidelijk dat het spiegelbeeldbeginsel niet zeer robuust is: een bestaand gebouw dat dichterbij staat dan het spiegel symmetrisch loopt een substantieel risico op branduitbreiding. De norm NEN 6079 maakt grote compartimenten mogelijk, waarbij het realiseren van de benodigde lage kans op branduitbreiding geheel is neergelegd bij de brandoverslagbescherming.
Volgens de berekeningsmethode uit de NEN 6079 heeft de afstand tot de perceelgrens alleen een positieve invloed op de faalkans, indien de maximale warmtestralingsflux op 2,5 meter vanaf de erfgrens op het grondgebied van de buurman kleiner is dan 15 kW/m2.

Stralingsberekeningen naar gebouwen op eigen terrein en naar buurpercelen.
De berekening naar de buren gaat uit van een bronstraling van 9 kW/m2, hierdoor is er geen sprake van brandoverslag naar buurpercelen. Voor de volledigheid zijn er wel de berekeningen gemaakt zodat er een volledig overzicht is van alle gevels/ wanden.

Het is van belang om te weten dat het hier gaat om een generiek ontwerp. Op het moment dat er door bijvoorbeeld een andere kavel afmeting wijzingen zijn ten opzichte van dit generieke ontwerp dan zal een berekening op basis van deze wijzigingen moeten aantonen dat aan de uitgangspunten van dit rapport wordt voldaan.

Uitwendige gevels en inwendige gevels

Wand/ gevel	*Hoogte m*1*	*Breedte m*	*Afstand m*	*Perceelgrens/ rand v d weg*	*Afstand x t.b.v. de berekening *2*	*kW/m²*	*$P_{4;i;s}$*
Noordoost gevel	*10*	*97,5*	*68*	*Ja*	*70,5*	*0,43*	*0*
Noordoost gevel 3 party room	*10*	*97,5*	*37*	*Nee*	*37*	*0,67*	*0*
Zuidoost gevel	*10*	*77*	*20*	*Ja*	*22,5*	*1,54*	*0*
Zuidoost gevel Gebouw X	*10*	*77*	*50*	*Nee*	*50*	*0,62*	*0*
Zuidwest gevel	*10*	*97,5*	*7*	*Ja*	*9,5*	*4,18*	*0*
Noordwest gevel	*10*	*77*	*19*	*Ja*	*21,5*	*1,93*	*0*
Tussen Omvormer gebou-wen	*10*	*77*	*35*	*Nee*	*35*	*1,08*	*0*
*Tussen Omvormer Gebouw en Centraal Dienstengebouw*3*					*0*		*0.14*
*Tussen Omvormer Gebouw en HVDC Transformatoren *4*					*0*		*0.04*

**1 de maximale hoogte die wordt gehanteerd voor de bepaling van het stralingsniveau bedraagt 10 meter*
**2 de werkelijke afstand is de afstand van gevel tot erfgrens + 2,5 meter*
**3 De faalkans voor de inwendige scheiding beton hoger dan 9 meter met relevante doorvoeringen volgens tabel B7*
**4 De faalkans voor de inwendige scheiding beton hoger dan 9 meter volgens tabel B6*

Bepaling P4
Deze fase is gericht op de bepaling van de kans, gegeven het falen van ten minste één compartimentsscheiding, dat er feitelijk doorgroei van brand plaatsvindt buiten het compartiment.

In het gebouw zijn enkele gevels brandwerend uitgevoerd. De overige gevels hebben brandwering op basis van afstand tot naastgelegen brandcompartimenten. De brand kan zich daardoor niet uitbreiden. De vuurlast bedraagt 6 kg vurenhout per m^2. De WBDBO van het brandcompartiment is voor de diverse situaties berekend.
De faalkans van een scheidingsconstructie hoger dan 9 meter uitgevoerd in steenachtig materiaal met daarin opgenomen relevante doorgangen of doorvoeringen voor de brandwerende wand tussen Centraal Diensten Gebouw en Omvormer Gebouw bedraagt 0,14 bij een brandwering van 60 minuten.

De faalkans van een scheidingsconstructie hoger dan 9 meter uitgevoerd in steenachtig materiaal voor de brandwerende wand tussen HVDC Transformatoren en Omvormer Gebouw bedraagt 0,04 bij een WBDBO van 120 minuten. (dit zijn de meest ongunstige benaderingen, omdat de vuurlast veel lager is 6 i.p.v. 30 vurenhout equivalenten).

4.2.4 Berekening $P_3 * P_4$

De kans op falen van de brandwerende gevel wordt bepaald door (P3 x P4).

Voor de maatgevende combinatie van de gevels kan P3*P4 als volgt worden berekend:

$P_3*P_4 = 1- (1- P_3 *P_{4,\text{Noordoost HVDC trasformatoren}})* (1-P_3 *P_{4,\text{Zuidoost}})* (1-P_3 *P_{4,\text{Z-O Centraal Diensten Gebouw}})* (1- P_3 * P_{4,\text{Zuidwest}}) * (1- P_3 * P_{4,\text{Noordwest}})$

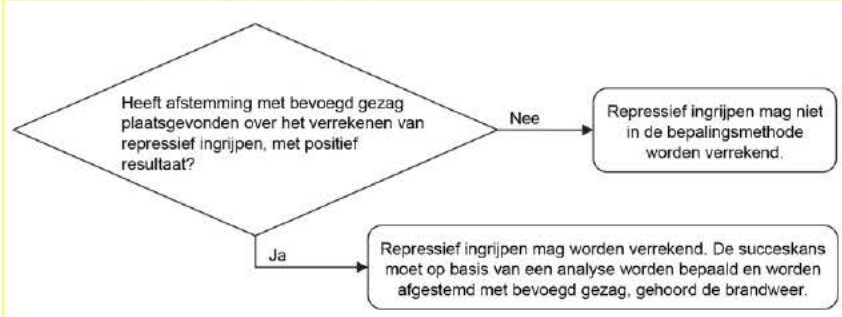
$P_3 * P_4 = 1 – (1 - 1{,}00 * 0{,}04) * (1 - 1{,}00 * 0{,}00) * (1 - 1{,}00 * 0{,}14) * (1 - 1{,}00 * 0{,}00) * (1 - 1{,}00 * 0{,}00)$

$P_3 * P_4 = 1 – (0{,}00) * (0{,}96) * (0{,}86) = 1 - 0{,}8256 =$ **0,1744**

Waarbij P3 =1; P4 = 0,1744

Deze waarde wordt bereikt bij toepassing van een brandwering tussen Omvormer Gebouw en de HVDC Transformatoren van 120 minuten en een brandwering van 60 minuten tussen Omvormer Gebouw en Centraal Dienstengebouw en Omvormer Gebouw.

4.2.5 Repressief handelen brandweer

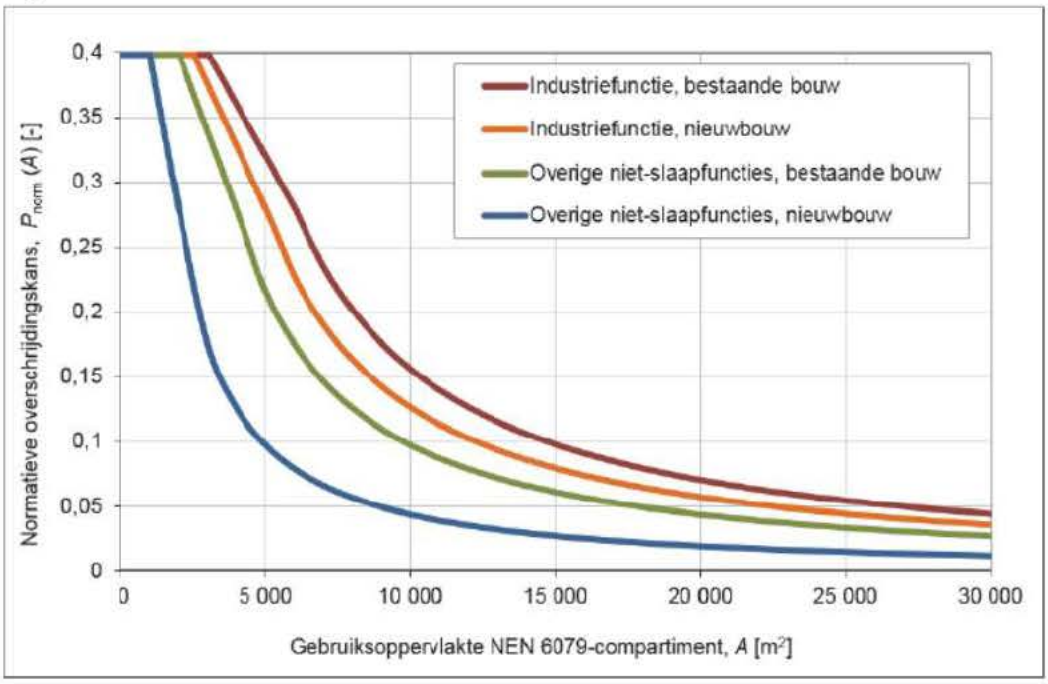


Repressief ingrijpen door de brandweer wordt nagenoeg uitgesloten. Er vindt geen inzet door de brandweer plaats in dit brandcompartiment vanwege het elektrocutie gevaar. Gezien de maatregelen zoals het toepassen van rookdetectie, en het afschakelen van de energiebron (elektriciteit) zal een eventuele vuurhaard zich niet kunnen ontwikkelen.

5 Bepaling normatieve overschrijdingskans

De normatieve overschrijdingskans ($P_{norm(A)}$) wordt bepaald aan de hand van paragraaf 14.2 van NEN 6079. Hierin is de onderstaande figuur opgenomen.

Figuur 1: Normcurve



Voor een industriefunctie nieuwbouw groter dan 5000 m² geldt de normcurve:

$P_{norm}(A) = 5{,}023*10^{3}*A^{-1{,}15}$

Voor het beschouwde brandcompartiment Omvormer Gebouw houdt dit in:
A (oppervlakte) = 7.162,5 m²
$P_{norm}(A) = 5{,}023*10^{3}*7162{,}5^{-1{,}15}$ = **0,185**

De berekende kans bedraagt **0,1744** voor iedere hal.

6 Toetsing

Het beïnvloedbare deel van de overschrijdingskans van de gebruiksoppervlakte van het NEN 6079-compartiment door brand (P_{os}) dient in de toetsing kleiner of gelijk te zijn dan de normatieve overschrijdingskans ($P_{norm}(A)$).

P_{os} wordt bepaald met de volgende formule:
$P_{os} = P_{1,1} * P_2 * (P_3 * P_4) = 1 * 1 * 0,1744 = 0,1744$

In paragraaf 4.6 is de $P_{norm}(A)$ berekend op 0,185.

$P_{os} \leq P_{norm}(A)$
0,1744 ≤ 0,185 ***voldoet***

7 Gevoeligheidsanalyse

In de berekeningen zijn een aantal aannamen en schematiseringen toegepast. In deze paragraaf wordt ingegaan op de risico's van afwijkingen van deze schematisering. De belangrijkste punten zijn:

- Repressie, inzet van de brandweer
- Aanname omvang en plaats van de bronstraling

Repressie, inzet van de brandweer
De risico-benadering is er op gericht dat in geval van brand ook zonder inzet van de brandweer er een aanvaardbaar klein risico is op branduitbreiding naar één van de belendende percelen of binnen het gebouw. In de praktijk zal er naar verwachting geen brandweerinzet plaatsvinden.
Aanname omvang en plaats van de bronstraling
Door de geringe vuurlast van 6 kg vurenhout/m^2 zal het stralingsniveau van 45 kW/m2 niet worden bereikt. Er wordt in de berekeningen uitgegaan van een stralingsniveau van 9 kW/m2 (4,5 kW/m2 met 100% reserve). Er is geen rekening gehouden met een aflopende straling tijdens de brandfase. In de praktijk zullen lagere bronstralingen optreden.

Op het bedrijventerrein is in het stedenbouwkundig plan een maximale bouwhoogte van 25 meter toegestaan. Indien er op het belendende perceel dicht bij de erfgrens op deze hoogte wordt gebouwd blijft de normkans gelijk.

8 Overige ontwerpaspecten

8.1 HVDC Transformatoren

Direct aan het gebouw bevinden zich 2 x 3 transformator ruimten.
Iedere HVDC Transformator is een eigen brandcompartiment. De brandweerstand van de HVDC Transformatoren bedraagt 60 minuten. Vanwege het branddoorslag risico van het Omvormer Gebouw naar de HVDC Transformatoren wordt in een brandweerstand van 120 minuten tussen de HVDC transformatoren en Omvormer Gebouw voorzien tot 12 meter hoogte.
De HVDC Transformatoren zelf hebben een hoogte van circa 6,8 meter.

8.2 Bluswatervoorziening, waterwinning en bereikbaarheid gebouw

Conform het Bouwbesluit 2012 zal de bluswatervoorzieningen direct bereikbaar moeten zijn en binnen een maximale afstand van het gebouw liggen om snel tot een inzet over te kunnen gaan. De afstand van de primaire waterwinning tot de brandweeringang van de locatie bedraagt niet meer dan 40 meter. Het terrein van TenneT is pas toegangkelijk voor de brandweer als TenneT personeel daar toestemming voor verleent.

Er wordt een reinwaterkelder gerealiseerd met een capaciteit van 180 m^3 als minimale blusvoorraad voor blusactiviteiten voor een uur. In dit uur kan de overheidsbrandweer groot water transport realiseren voor blusactiviteiten na dit uur. Of er zullen hydranten worden gerealiseerd met een hydrant nabij de ingang van het terrein.

De bluswatervoorziening zal op basis van een toezicht arrangement tenminste 1x per 5 jaar worden gecontroleerd.

De feitelijke realisatie van de bluswatervoorziening zal altijd, in nader overleg, met de betreffende veiligheidsregio worden afgestemd.

8.3 Vluchtveiligheid

Het gebouw heeft meerder brandcompartimenten. Hierbij dient de vluchtweglengte zodanig te zijn dat aan de voorwaarden uit het bouwbesluit 2012 wordt voldaan.
In het gebouw wordt vanwege de incidentele lage bezetting (normaal bevinden zich geen personeelseden in het gebouw) uitgegaan van 60 meter ingedeeld en 45 meter niet ingedeelde ruimte.

9 Voorwaarden voor de gebruiksfase

9.1 Eisen aan het gebruik

Er zijn in het gebouw geen gebruiksbeperkingen.

9.2 Toezichtarrangement

Toezichtarrangement is een algemene verplichting bij het toepassen van de norm NEN 6079. De frequentie van het toezichtarrangement moet worden afgestemd met het bevoegd gezag. In de onderhavige situatie is er geen sprake van speciale voorzieningen. Een toezichtarrangement is maar beperkt nodig, er kan een lage frequentie worden aangehouden. Tijdens een onaangekondigd bezoek dienen de volgende zaken gecontroleerd te worden, het vrijhouden van het buitenterrein.

9.3 Aanbevelingen om het risico op brand te minimaliseren

Gevelbekleding
Het gebouw is hoger dan 13 meter, en heeft geen vloer hoger dan 5 meter boven het meetniveau. Volgens het Bouwbesluit 2012 worden geen aanvullende eisen gesteld aan de brandwerendheid van de gevelbekleding.
Vanwege het belang van het gebouw wordt vrijwillig geadviseerd om de gevels minimaal in klasse B te laten voldoen.

Batterij pakketten
In het gebouw zijn UPS ruimten voorzien voor noodvoeding ten behoeve van de functie van het gebouw. Type batterij is vastgelegd in de tekeningen van de architect. Het betreft Li-Ion batterijen respectievelijk Loodzuur batterijen. Voor loodzuur accu ruimten wordt voorzien en voldoende ventilatie ter voorkoming van ontwikkeling van een situatie waarbij de H2O2 onder de onderste explosiegrens blijft.

10 Conclusie

Het Omvormer Gebouw voldoet aan de voorwaarden en berekeningsmethodieken volgens NEN 6079 vanwege de toepassing van steenachtige brandwerende wanden met een WBDBO van 60 minuten (tussen Centraal Diensten Gebouw en DC Neutrale Schakelruimte respectievelijk 120 minuten (voor de scheiding tussen de HVDC Transformatoren en het Omvormer Gebouw) en de grote afstand van de overige geveldelen en de lage vuurlast wordt voldaan aan de voorwaarden. Het beïnvloedbare deel van de overschrijdingskans van de gebruiksoppervlakte van het NEN 6079-compartiment door brand (P_{os}) is in de toetsing (0,1744) kleiner dan de normatieve (0,185) overschrijdingskans. Hiermee is de gelijkwaardigheid van de omvang van de brandcompartimentering volgens artikel 1.3 van het Bouwbesluit aangetoond.

Driebergen, 17 juni 2022



Berekening NEN6060-compartiment

Project	Tennet gebouwen Maasvlakte en Borsele	Oppervl. BC 7.354	m^2
Onderdeel	Bepaling vuurbelasting	Datum 14-03-22	
Brandcompartiment	Converter Hall		

Permanente vuurbelasting

Onderdeel	Oppervlakte Inhoud	Eenheid	Gewicht	Verbran-dingswaarde	Eenheid	Vuurlast	Eenheid
Vloeren							
Beton	7354	m2	1	0	MJ/kg	0	MJ
Wanden vuurlast telt voor 2/3 mee							
Staal						0	MJ
Steenwol						0	MJ
Beton						0	MJ
Dak, vuurlast telt voor 1/3 mee							
Steenwol						0	MJ
EPDM dakbedekking	7354	m2	1	45	MJ/m2	110.303	MJ
Dampremmende folie	7354	m2	0,2	43,1	MJ/kg	21.129	MJ

Berekening NEN6060-compartiment

Project	Tennet gebouwen Maasvlakte en Borsele	Oppervl. BC 7.354	m^2
Onderdeel	Bepaling vuurbelasting	Datum 14-03-22	
Brandcompartiment	Converter Hall		

Permanente vuurbelasting

Onderdeel	Oppervlakte Inhoud	Eenheid	Gewicht	Verbran-dingswaarde	Eenheid	Vuurlast	Eenheid
Deuren							
Buitendeuren staal/glas	12	st	1	0	MJ/st	0	MJ
Ramen							
Nvt							
Constructie							
Beton						0	MJ
Staal						0	MJ

Berekening NEN6060-compartiment

Project	Tennet gebouwen Maasvlakte en Borsele	Oppervl. BC 7.354	m^2
Onderdeel	Bepaling vuurbelasting	Datum 14-03-22	
Brandcompartiment	Converter Hall		

Permanente vuurbelasting

Onderdeel	Oppervlakte Inhoud	Eenheid	Gewicht	Verbran-dingswaarde	Eenheid	Vuurlast	Eenheid
Diversen							
Installaties	7.354	m^2		50	MJ/m^2	367.675	MJ
Overig (10%)						49.911	MJ
Totaal permanente vuurbelasting:						**549.017**	MJ

Berekening NEN6060-compartiment

Project	Tennet gebouwen Maasvlakte en Borsele	Oppervl. BC 7.354	m^2
Onderdeel	Bepaling vuurbelasting	Datum	14-03-22
Brandcompartiment	Converter Hall		

Variabele vuurbelasting

Onderdeel	Aantal Oppervlakte	Eenheid	Gewicht	Verbran-dingswaarde	Eenheid	Vuurlast	Eenheid
AC Volt Dividers:							
insulating oil (1 liter=0,82 kg)	46,8	liter	0,82	42,3	MJ/kg	1623,3048	MJ
AC Current Transformers:							
insulating oil (1 liter=0,82 kg)	63	liter	0,82	42,3	MJ/kg	2185,218	MJ
Scheidingswanden:							
Converter hall/DC cable rooms: gips						0	MJ
bekabeling moeilijk brandbaar	8100	kg		18	MJ/kg	145800	Mj
onbrandbare technische installaties						0	MJ
Bushing station met 200 liter olie, in afgesloten vat							
insulating oil (1 liter=0,82 kg)	200	liter	0,82	42,3	MJ/kg	6937,2	MJ
Onvoorzien (10%)						**15.655**	MJ
Totaal variabele vuurbelasting:						**172.200**	MJ

Tabel 3: Gemiddelde vuurbelasting

Invoerveld eerst invullen, dan pas zijn de indicatieve waarden in Tabel 3 correct

oppervlakte totaal

Onderdeel	equivalent vurenhout	vuurlast	vuurlast	eenheid
variabele vuurbelasting	26.294	3,6	499.585	MJ
permanente vuurbelasting	28.896	3,9	549.017	MJ
Totaal gemiddelde vuurbelasting:	**55.190**	**7,5**	**1.048.603**	**MJ**

equivalent vurenhout	**55.190**	
equivalent 1000M2	**7,51**	**vuurlast**

Tabel 4: Piekvuurbelasting

Onderdeel		equivalent vurenhout	vuurlast	vuurlast	eenheid
variabele vuurbelasting op 1.000 m2 bedraagt: inclusief	10 % verhoging	3.933	3,9	74.732	MJ
permanente vuurbelasting op 1.000 m2		3.930	3,9	74.661	MJ
Totaal piekvuurbelasting:		**7.863**	**7,9**	**149.393**	**MJ**

equivalent vurenhout	**7.863**	
vuurlast op 1000M2 piek	**7,86**	**vuurlast**

Maatgevende vuurbelasting (Qm)	**7,86**	**vuurlast**
Brandduur	**8**	**minuten**

Vuurlast (L)	equivalent ton vurenhout	**55**
Maximale toegestane vuurlast	equivalent ton vurenhout	**600**
Conclusie	**geen overschrijding maximale vuurlast**	

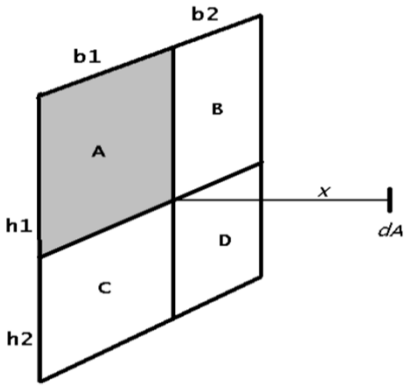
BRANDVEILIGHEID VAN GEBOUWEN: BRANDOVERSLAG
Berekening brandoverslagrisico met zichtfactoren

Project:	*project*	*TenneT*
Variant:	*variant*	*Noordoost gevel*
Werknummer:	*werknr*	*7187*
Initialen:	*RHe*	*TS*
Overig:	*overig*	**tbv bepaling van warmtestraling naar buurperceel NO**

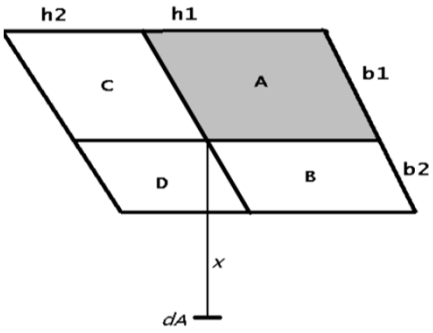
ZICHTFACTOR EN WARMTESTRALINGSFLUX
IN EEN OBSERVATIEPUNT, GELEGEN VOOR EEN STRALEND VLAK

Brongegevens

Qbron =	***9***	kW/m2	bronstraling
T =	***1,0***		transmissiecoefficient



stralingsoverdracht tussen vertikale vlakken



stralingsoverdracht tussen horizontale vlakken

Geometrische gegevens

afstand tot vlak x = ***70,50*** m

hoogte	h1 =	***5,00*** m	h1/x =	0,0709
	h2 =	***5,00*** m	h2/x =	0,0709
breedte	b1 =	***48,75*** m	b1/x =	0,6915
	b2 =	***48,75*** m	b2/x =	0,6915

zichtfaktoren

F(A) =	0,012	F(C) =	0,012
F(B) =	0,012	F(D) =	0,012

Resultaat

Zichtfaktor (f)	0,048	
Warmtestraling	0,43	kW/m^2

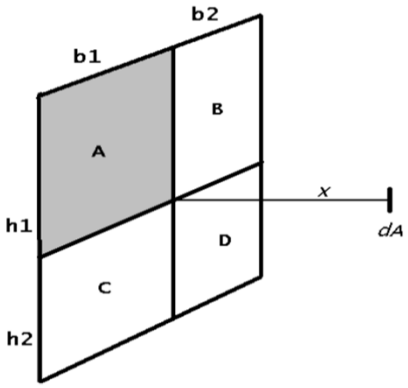
BRANDVEILIGHEID VAN GEBOUWEN: BRANDOVERSLAG
Berekening brandoverslagrisico met zichtfactoren

Project:	*project*	*TenneT*
Variant:	*variant*	*Noordoost gevel naar 3rd party room*
Werknummer:	*werknr*	*7187*
Initialen:	*RHe*	*TS*
Overig:	*overig*	**tbv bepaling van warmtestraling naar buurperceel NO**

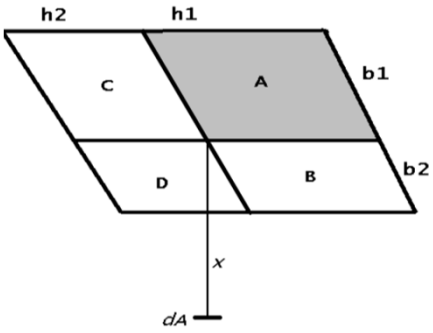
ZICHTFACTOR EN WARMTESTRALINGSFLUX
IN EEN OBSERVATIEPUNT, GELEGEN VOOR EEN STRALEND VLAK

Brongegevens

Qbron =	***9***	kW/m2	bronstraling
T =	***1,0***		transmissiecoefficient



stralingsoverdracht tussen vertikale vlakken



stralingsoverdracht tussen horizontale vlakken

Geometrische gegevens

afstand tot vlak x = ***37,00*** m

hoogte	h1 =	***5,00*** m	h1/x =	0,1351
	h2 =	***5,00*** m	h2/x =	0,1351
breedte	b1 =	***93,00*** m	b1/x =	2,5135
	b2 =	***4,00*** m	b2/x =	0,1081

zichtfaktoren

F(A) =	0,033	F(C) =	0,033
F(B) =	0,005	F(D) =	0,005

Resultaat

Zichtfaktor (f)	0,075
Warmtestraling	0,67 kW/m^2

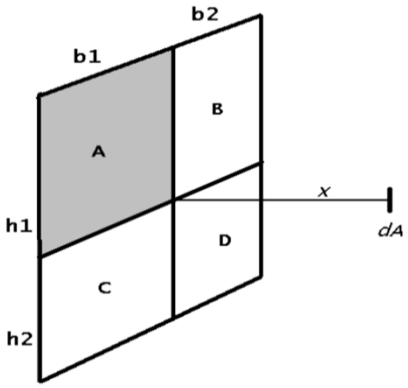
BRANDVEILIGHEID VAN GEBOUWEN: BRANDOVERSLAG
Berekening brandoverslagrisico met zichtfactoren

Project:	*project*	*TenneT*
Variant:	*variant*	*Zuidoost gevel naar buren*
Werknummer:	*werknr*	*7187*
Initialen:	*RHe*	*TS*
Overig:	*overig*	**tbv bepaling van warmtestraling naar buurperceel NO**

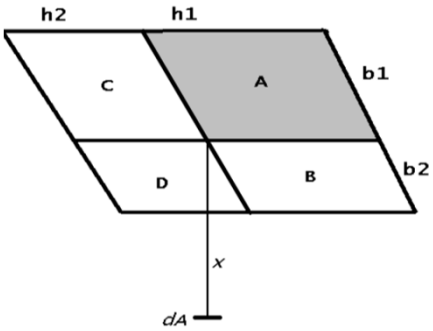
ZICHTFACTOR EN WARMTESTRALINGSFLUX
IN EEN OBSERVATIEPUNT, GELEGEN VOOR EEN STRALEND VLAK

Brongegevens

Qbron =	***9***	kW/m2	bronstraling
T =	***1,0***		transmissiecoefficient



stralingsoverdracht tussen vertikale vlakken



stralingsoverdracht tussen horizontale vlakken

Geometrische gegevens

afstand tot vlak x = ***22,50*** m

hoogte	h1 =	***5,00*** m	h1/x =	0,2222
	h2 =	***5,00*** m	h2/x =	0,2222
breedte	b1 =	***54,00*** m	b1/x =	2,4000
	b2 =	***13,00*** m	b2/x =	0,5778

zichtfaktoren

F(A) =	0,053	F(C) =	0,053
F(B) =	0,033	F(D) =	0,033

Resultaat

Zichtfaktor (f)	0,171
Warmtestraling	1,54 kW/m^2

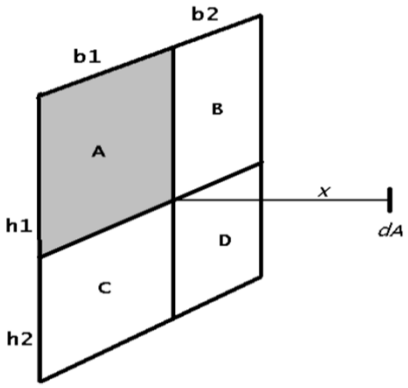
BRANDVEILIGHEID VAN GEBOUWEN: BRANDOVERSLAG
Berekening brandoverslagrisico met zichtfactoren

Project:	*project*	*TenneT*
Variant:	*variant*	*Zuidoost gevel naar gebouw X*
Werknummer:	*werknr*	*7187*
Initialen:	*RHe*	*TS*
Overig:	*overig*	**tbv bepaling van warmtestraling naar spare part**

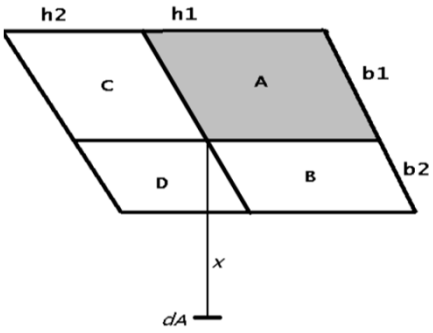
ZICHTFACTOR EN WARMTESTRALINGSFLUX
IN EEN OBSERVATIEPUNT, GELEGEN VOOR EEN STRALEND VLAK

Brongegevens

Qbron =	***9***	kW/m2	bronstraling
T =	***1,0***		transmissiecoefficient



stralingsoverdracht tussen vertikale vlakken



stralingsoverdracht tussen horizontale vlakken

Geometrische gegevens

afstand tot vlak x = ***50,00*** m

hoogte	h1 =	***5,00*** m	h1/x =	0,1000
	h2 =	***5,00*** m	h2/x =	0,1000
breedte	b1 =	***51,50*** m	b1/x =	1,0300
	b2 =	***25,50*** m	b2/x =	0,5100

zichtfaktoren

F(A) =	0,021	F(C) =	0,021
F(B) =	0,014	F(D) =	0,014

Resultaat

Zichtfaktor (f)	0,069	
Warmtestraling	0,62	kW/m^2

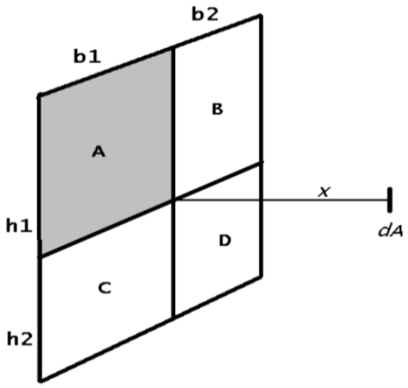
BRANDVEILIGHEID VAN GEBOUWEN: BRANDOVERSLAG
Berekening brandoverslagrisico met zichtfactoren

Project:	*project*	*TenneT*
Variant:	*variant*	*Zuidwest gevel*
Werknummer:	*werknr*	*7187*
Initialen:	*RHe*	*TS*
Overig:	*overig*	**tbv bepaling van warmtestraling naar buurperceel ZW**

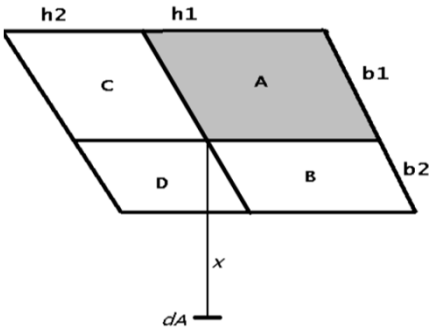
ZICHTFACTOR EN WARMTESTRALINGSFLUX
IN EEN OBSERVATIEPUNT, GELEGEN VOOR EEN STRALEND VLAK

Brongegevens

Qbron =	***9***	kW/m2	bronstraling
T =	***1,0***		transmissiecoefficient



stralingsoverdracht tussen vertikale vlakken



stralingsoverdracht tussen horizontale vlakken

Geometrische gegevens

afstand tot vlak x = ***9,50*** m

hoogte	h1 =	***5,00*** m	h1/x =	0,5263
	h2 =	***5,00*** m	h2/x =	0,5263
breedte	b1 =	***48,75*** m	b1/x =	5,1316
	b2 =	***48,75*** m	b2/x =	5,1316

zichtfaktoren

F(A) =	0,116	F(C) =	0,116
F(B) =	0,116	F(D) =	0,116

Resultaat

Zichtfaktor (f)	0,464	
Warmtestraling	4,18	kW/m^2

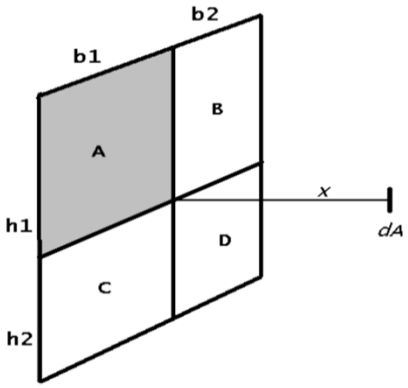
BRANDVEILIGHEID VAN GEBOUWEN: BRANDOVERSLAG
Berekening brandoverslagrisico met zichtfactoren

Project:	*project*	*TenneT*
Variant:	*variant*	*Noordwest gevel*
Werknummer:	*werknr*	*7187*
Initialen:	*RHe*	*TS*
Overig:	*overig*	**tbv bepaling van warmtestraling naar buurperceel NW**

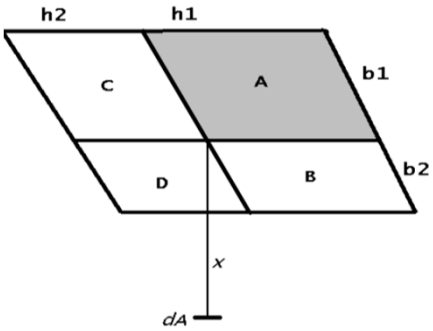
ZICHTFACTOR EN WARMTESTRALINGSFLUX
IN EEN OBSERVATIEPUNT, GELEGEN VOOR EEN STRALEND VLAK

Brongegevens

Qbron =	***9***	kW/m2	bronstraling
T =	***1,0***		transmissiecoefficient



stralingsoverdracht tussen vertikale vlakken



stralingsoverdracht tussen horizontale vlakken

Geometrische gegevens

afstand tot vlak x = ***21,50*** m

hoogte	h1 =	***5,00*** m	h1/x =	0,2326
	h2 =	***5,00*** m	h2/x =	0,2326
breedte	b1 =	***38,50*** m	b1/x =	1,7907
	b2 =	***38,50*** m	b2/x =	1,7907

zichtfaktoren

F(A) =	0,054	F(C) =	0,054
F(B) =	0,054	F(D) =	0,054

Resultaat

Zichtfaktor (f)	0,214	
Warmtestraling	1,93	kW/m^2

Colofon

INTEGRAAL BRANDVEILIGHEIDSPLAN
INTEGRAL PLAN FIRE SAFETY
HVDC LANDSTATION IJMUIDEN VER, GAMMA MAASVLAKTE
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-FS-0001

KLANT
TenneT

AUTEUR

PROJECTNUMMER
30100856

ONZE REFERENTIE
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-FS-0001

DATUM
9 september 2022

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Architectural engineer

VRIJGEGEVEN DOOR

Senior projectleider

Over Arcadis

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

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life



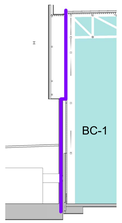
GF Ground floor - Fire Safety Building degree/Begane grond - Brandcompartimentering bouwbesluit
1 : 200

Legend fire safety/Renvooi brandveiligheid

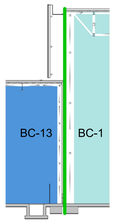
60 min. fire safety/ 60 min. brandwerend

120 min. fire safety/ 120 min. brandwerend

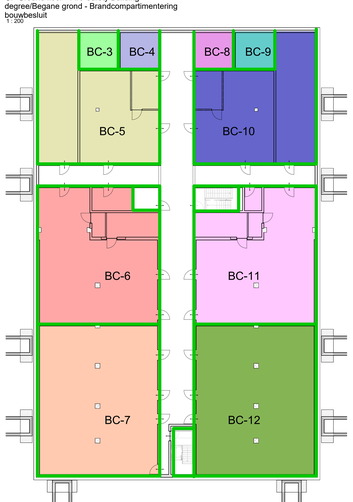
Fire ompartment / randcompartimentering		
Fire compartment/Brandcompartimentering	B	Area/Oppervlaktre
BC-1/BC-2	2280.76 m²	7382.74 m²
BC-3	43.17 m²	
BC-4	43.17 m²	
BC-5	381.38 m²	
BC-6	460.20 m²	
BC-7	499.88 m²	
BC-8	43.17 m²	
BC-9	43.17 m²	
BC-10	381.38 m²	
BC-11	458.23 m²	
BC-12	499.88 m²	
BC-13	837.60 m²	
BC-14	239.90 m²	
BC-15	65.90 m²	
BC-16	425.03 m²	
BC-17	238.16 m²	
BC-18	64.79 m²	
BC-19	425.03 m²	
BC-20	183.00 m2	
BC-21	183.00 m2	
BC-22	183.00 m2	
BC-23	183.00 m2	
BC-24	183.00 m2	
BC-25	183.00 m2	



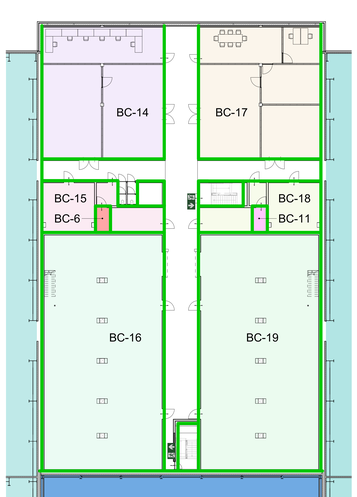
Section HVDC Transformer cell/Converter building decree/bouwbesluit
1 : 200



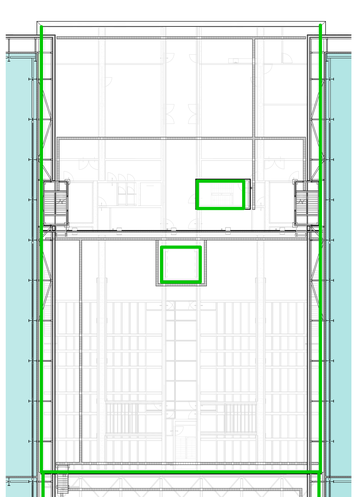
Section Converter building/DC space neutral building decree/bouwbesluit
1 : 200



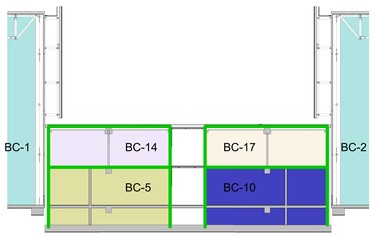
B1 Basement - Fire Safety Building degree/Kelder - Brandcompartimentering bouwbesluit
1 : 200



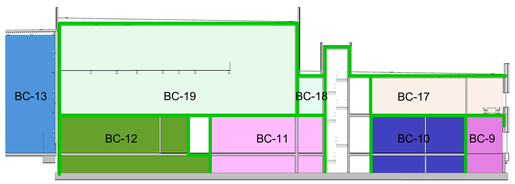
01 First floor - Fire Safety Building degree/Eerste verdieping - Brandcompartimentering bouwbesluit
1 : 200



02 Roof - Fire Safety Building degree/Dak - Brandcompartimentering bouwbesluit
1 : 200



Section Converter building/Control building building decree/bouwbesluit
1 : 200



Section DC space neutral/Control building building decree/bouwbesluit
1 : 200

0 0.5 1 1.5 2 2.5 [m]
SCALE 1:50

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5201 BA 's-Hertogenbosch
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject
2GW Landstation
Plan fire safety and escape Building decree
2GW Landstation
Plattegronden brandcompartimentering Bouwbesluit

Scale : As indicated
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0+2 (841x1600)
Sheet : 1 of 1
Purpose of Issue:

Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-FS-9001
Revision: **2**

Date: IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-FS-9001

Aanvraag Omgevingsvergunning

Bijlage 3d1: Constructief ontwerp – Keuze CC2CC3

Memo

SUBJECT
TenneT IVG Landstation: Toelichting gevolgklasse CC2/CC3 hoofddraagconstructie

DATE
9 September 2022

FROM

PROJECT NUMBER
30100856

OUR REFERENCE
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-MEM-SE-0001

Toelichting CC2 / CC3 inzake IVG Landstations

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de ontwerpkeuze aangaande de gevolgklasse van het constructieontwerp volgens NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019.

Nummer	Onderdeel	CC2 / CC3
IVG++T010 ACA100	AC Schakeltuin	CC2 Alleen fundaties en/of vloerplaat
IVG++T010 ACA200	AC Schakeltuin	CC2 Alleen fundaties en/of vloerplaat
IVG++T010 AZA001	Dieselgeneratorruimte	CC2 Alleen fundaties en/of vloerplaat
IVG++T010 AZA001	Dieselgeneratorruimte	CC2 Alleen fundaties en/of vloerplaat
IVG++T010 AZA004	Omvormerkoelerruimte	CC2 Alleen fundaties en/of vloerplaat
IVG++T010 AZA005	Omvormerkoelerruimte	CC2 Alleen fundaties en/of vloerplaat
IVG++T010 AZA100	Centraal Dienstengebouw	CC3
IVG++T010 AZA301	Omvormergebouw	CC3
IVG++T010 AZA302	Omvormergebouw	CC3
IVG++T010 AZA303	HVDC Transformatorruimte	CC2, Bouwwerk, geen gebouw zijnde
IVG++T010 AZA304	HVDC Transformatorruimte	CC2, Bouwwerk, geen gebouw zijnde
IVG++T010 AZA305	Reserve HVDC Trafo ruimte	CC2, Bouwwerk, geen gebouw zijnde
IVG++T010 ABQ100	DC neutrale schakelruimte	CC3
IVG++T010 AZA500	Derdenpartijengebouw	CC2
NN	Portalen, bliksempieken	CC2

tabel 1| Overzicht ontwerpkeuze gevolgklasse

Bovenstaande keuze wordt als volgt gemotiveerd:

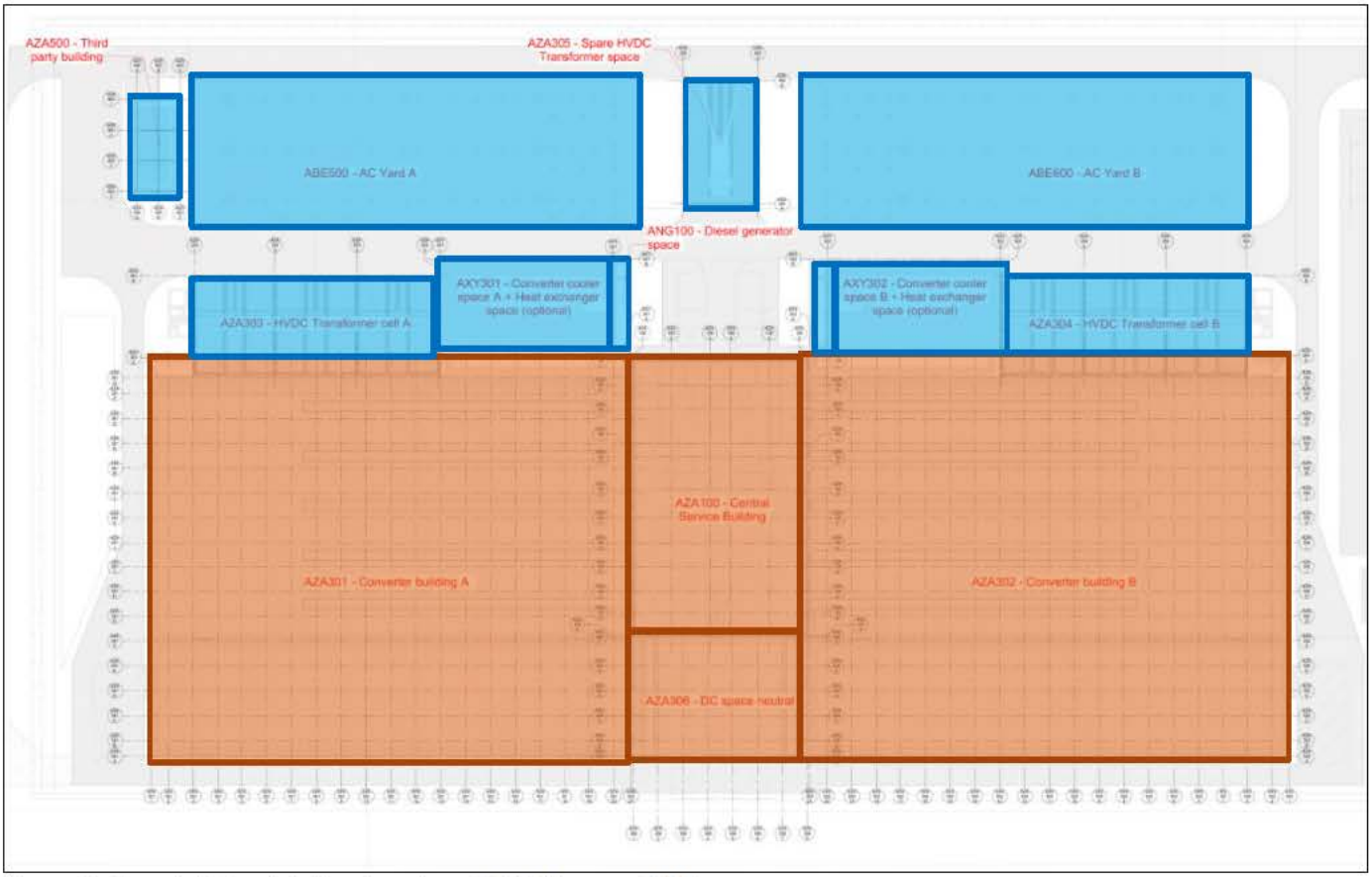
TenneT beheert het hoogspanningsnet in Nederland en in grote delen van Duitsland. TenneT transporteert elektriciteit op 110.000 Volt (110 kV) en hoger, heeft ongeveer 24.500 kilometer aan hoogspanningsverbindingen en 475 stations in beheer

Het in dit document bedoelde converterstation is een van de vele schakels in het netwerk en zal bij uitval geen verstoring van de netstabiliteit tot gevolg hebben. Het netwerk is zo ontworpen dat er te allen tijde een N-1 situatie gegarandeerd moet en kan worden.

Alle hoofdgebouwen zijn ontworpen op basis van constructieklasse CC3.
Enkele ondergeschikte 1-laagse gebouwen en “overige bouwwerken geen gebouw zijnde” zijn ontworpen op basis van CC2.

Gebouwen in CC3
De hoofdgebouwen welke primaire schakelcomponenten bevatten (Centraal Dienstengebouw, Omvormergebouwen, DC en Neutrale schakelruimtes) zijn, mede conform TenneT eisen en gezien de hoge vervangingswaarde en lange levertijden van de apparatuur, als CC3 uitgevoerd (figuur 1, oranje).

Gebouwen en Bouwwerken "geen gebouw zijnde" in CC2
Het Derden-partijengebouw bevat communicatie- en verbindingsapparatuur voor RWS en WindPark Operators.
De Trafo-opstellingen betreffen een betonbak voor olieopvang met scherfwanden en geluidshuis.
Op lokaal niveau zullen bovengenoemde 1-laagse gebouwen en "bouwwerken geen gebouw zijnde" bij bezwijken geen fysieke impact buiten de erfgrens hebben.
Al deze CC2 objecten vallen onder "overige gebruiksfuncties" of "bouwwerk geen gebouw zijnde" uit het Bouwbesluit en zijn niet bestemd voor verblijf van personen. Wanneer het station in bedrijf genomen is zullen er slechts een beperkt aantal dagen per jaar personen aanwezig zijn voor inspectie en onderhoud. Het station wordt op afstand bewaakt en bestuurd zodat er geen direct gevaar is voor personen in het object.



figuur 1| Overzicht landstation (oranje = CC3; blauw = CC2)

Aanvraag Omgevingsvergunning

Bijlage 3d2: Constructief ontwerp - Ontwerpnota

Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning

Structural permit designnote

Tennet 2GW 525kV HVDC Landstation,
Location Gamma Maasvlakte
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001
TenneT

9 september 2022

Contactpersoon

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

Inhoudsopgave

1 Introduction 8
1.1 Project data 8

2 Technical specification 11
2.1 General 11
2.1.1 Standards, specifications and documents 11
2.1.2 Tennet specifications 11
2.1.3 Level of development 12
2.2 Reliability differentiation 14
2.2.1 Design life and reliability 14
2.2.2 Reliability strategy 15
2.2.3 ψ factors 17
2.2.4 Partial factors for actions 18
2.2.5 Partial factors for materials 19
2.3 General load assumptions 19
2.3.1 Comparison requirements 19
2.3.2 Live loads 19
2.3.3 Wind actions 23
2.3.4 Snow actions 23
2.3.5 Rainwater actions 24
2.3.6 Temperature 24
2.3.7 Accidental actions 25
2.3.8 Groundwater actions 26
2.4 Deformations and displacements 27
2.4.1 Deformations 27
2.4.2 Displacements 28
2.4.3 Vibrations 29
2.5 Geotechnical 30
2.5.1 Foundation 30
2.5.2 Groundwater level 30
2.6 Sustainability 30

2.6.1 Material 30
2.7 Fire safety 30
2.7.1 Fire resistance structure 30
2.8 Materials 31
2.8.1 Concrete 31
2.8.2 Steel 31
2.8.3 Timber 32
2.8.4 Mortar 32

3 Results CC3 assement 33

4 General 35

5 Converter building 36
5.1 General 36
5.2 Stability 37
5.2.1 X-direction (// gridline A) 37
5.2.2 Y-direction (// gridline 1) 37
5.3 Foundation 38
5.4 Reliability strategy 38
5.5 Load assumptions 40
5.5.1 Dead loads 40
5.5.2 Live loads 41
5.5.3 Wind actions 42
5.5.4 Temperature 42
5.6 Secondary structures 43
5.6.1 Cantilever facade 43

6 DC space neutral 44
6.1 General 44
6.2 Stability 45
6.2.1 X-direction (// gridline A) 45
6.2.2 Y-direction (// gridline 1) 45
6.3 Foundation 45
6.4 Reliability strategy 46
6.5 Load assumptions 48
6.5.1 Dead loads 48
6.5.2 Live loads 49

6.5.3 Wind actions 50
6.5.4 Temperature 50

7 Central service building 51

7.1 General 51
7.2 Stability 52
7.3 Foundation 53
7.4 Reliability strategy 54
7.5 Load assumptions 56
7.5.1 Dead loads 56
7.5.2 Live loads 57
7.5.3 Wind actions 59
7.5.4 Temperature 60
7.5.5 Accidental actions 60

8 HVDC (spare) transformer assembly 61

8.1 General 61
8.2 Stability 62
8.3 Foundation 62
8.4 Load assumptions 62
8.4.1 Dead loads 62
8.4.2 Live loads 63
8.4.3 Wind actions 63
8.4.4 Temperature 64
8.4.5 Accidental actions 64

9 Third party room 65

9.1 General 65
9.2 Stability 65
9.3 Foundation 66
9.4 Load assumptions 66
9.4.1 Dead loads 66
9.4.2 Live loads 67
9.4.3 Wind actions 68

10 Other structures 69

10.1 General 69
10.1.1 AC yard 69

10.1.2 Diesel generator space 70
10.1.3 Converter cooler space 70
10.1.4 Zero point transformer space 71
10.2 Foundation 71

Bijlagen

Bijlage A | Documentlist **72**

Bijlage B | Richtlijnen TenneT **74**

Richtlijn [T1]: SPE.04.004 Algemene specificatie constructieberekeningen 75

Colofon **79**

Index of revisions

Version	Revision date	Description
2	9 September 2022	Definitief bouwaanvraag / building permit
1	1 april 2022	Concept bouwaanvraag / building permit

Table 1| Index of revisions

1 Introduction

1.1 Project data

TenneT is voornemens drie landstations te realiseren die de verbinding vormen tussen de windparken op zee en het Nederlandse elektriciteitsnet. Dit project vormt een onderdeel van het Energieakkoord van de Nederlandse overheid. Windenergie is een van de belangrijkste pijlers van de energietransitie. Het is de taak van TenneT om het net op zee te ontwikkelen en aan te sluiten op het elektriciteitsnet op land.

De hoofddoelstelling van het systeem Landstations IJmuiden Ver is dan ook het converteren van de 525kV-DC naar 380/400kV-AC op drie locaties aan de kust van Nederland en zo de koppeling te maken tussen de zeekabels en het landzijdige grid.

Arcadis is verantwoordelijk voor het ontwerp van het subsysteem “Civiel-Bouwkundig”. Onderdeel van dit subsysteem is het constructief ontwerp van de diverse objecten op landstation locatie. Dit rapport heeft betrekking op het constructief ontwerp ten behoeve van de aanvraag van de omgevingsvergunning bouwen. Tevens dient dit constructief ontwerp om een civiele aannemer te selecteren en vervolgens in bouwteamverband het ontwerp verder uit te werken richting uitvoeringsgereed ontwerp.

TenneT plans to build three land stations that will form the connection between offshore wind farms and the Dutch electricity grid. This project is part of the Dutch government's Energy Agreement. Wind energy is one of the main pillars of the energy transition. It is TenneT's task to develop the grid at sea and connect it to the electricity grid on land.

The main objective of the system Landstations IJmuiden Ver is to convert the 525kV-DC to 380/400kV-AC at three locations on the coast of the Netherlands, thus creating the link between the sea cables and the land-based grid.

Arcadis is responsible for the design of the subsystem "Civil-Construction". Part of this subsystem is the structural design of the various objects at land station location. This report covers the structural design for the application of the environmental permit. This structural design is also used to select a civil contractor and to further develop the design in a building team towards a design ready for execution.

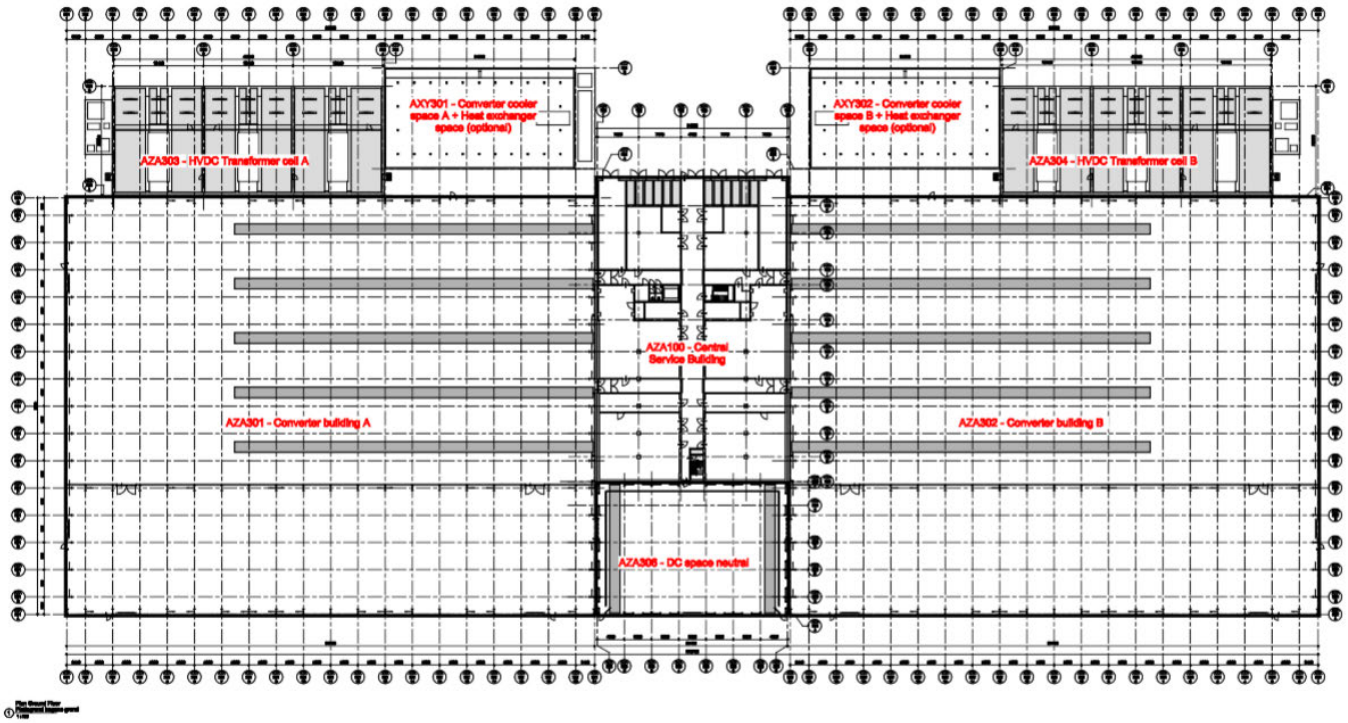


Figure 1| Situatietekening / Key plan

Het subsysteem “Civiel-Bouwkundig” bestaat vanuit de constructieve scope uit de onderstaande objecten:
- AC yard;
- Diesel generator space;
- Centraal dienstengebouw;
- Converter building;
- HVDC transformer assembly;
- Spare HVDC Transformer space;
- DC space neutral;
- Zero point transformer space
- Third party building.

Het constructief ontwerp van de antennes, isolatoren en gantrys (portalen) vallen buiten het kader van dit document en zullen verder worden uitgewerkt door de HVDC leverancier.

Uitgangspunt voor dit rapport en de aanvraag van de omgevingsvergunning bouwen is dat conform de Regeling Omgevingsrecht paragraaf 2.2[1], paragraaf 2.7[2] een verzoek tot latere aanlevering is ingediend en aanvaard. De ontbrekende gegevens zoals gesteld in de regeling dienen uiterlijk binnen een termijn van drie weken voor de start van de uitvoering van de desbetreffende handeling worden overgelegd.

Het voorliggende rapport betreft een schriftelijke toelichting op het ontwerp van de constructies waaruit blijkt:
- de aangehouden belastingen en belastingcombinaties;
- de constructieve samenhang;
- het stabiliteitsprincipe;
- de omschrijving van de bouwconstructie en de weerstand tegen bezwijken bij brand hiervan.

Bij deze schriftelijke toelichtingen horen de tekeningen conform de documentenlijst in Bijlage A waarop de onderdelen nader zijn uitgewerkt:
- tekeningen van de definitieve hoofdopzet van de constructie van alle verdiepingen inclusief globale maatvoering;
- schematisch funderingsoverzicht of palenplan met globale plaatsing, aantallen en paalpuntniveaus, inclusief globaal grondonderzoek waaruit de draagkracht van de ondergrond blijkt;
- plattegronden van vloeren en daken, inclusief globale maatvoering;
- overzichtstekeningen van constructies in staal, hout en geprefabriceerd beton, inclusief stabiliteitsvoorzieningen en dilataties; principedetails van karakteristieke constructieonderdelen (1:20/1:10/1:5), inclusief maatvoering.

[1] | Op een later tijdstip aan te leveren gegevens en bescheiden.
[2] | Uitgestelde indieningsvereisten omtrent het bouwen.

The structural scope of the "Civil-Construction" subsystem consists of the objects listed below:

- *AC yard;*
- *Diesel generator space;*
- *Converter cooler space;*
- *Central service building;*
- *Converter building;*
- *HVDC transformer assembly;*
- *Spare HVDC Transformer space;*
- *DC space neutral;*
- *Zero point transformer space*
- *Third party building.*

The structural design of the antennas, insulators and gantry's (portals) are not included in the scope of this document and will be further elaborated by the HVDC supplier.

The starting point for this report and the application for the environmental permit for construction is that, in accordance with the Environmental Law Regulations, paragraph 2.2[3], paragraph 2.7[4], a request for later delivery has been submitted and accepted. The missing data as stated in the regulation must be submitted within a period of three weeks before the start of the implementation of the relevant action.

This report concerns a written explanation of the design of the structures showing:

- *the loads and load combinations;*
- *the structural coherence;*
- *the stability principle;*
- *the description of the building structure and its resistance to fire failure.*

These written explanations are accompanied by drawings in accordance with the list of documents in Bijlage A in which the components are elaborated more:

- *drawings of the design of all floor structures including global dimensions;*
- *schematic overview of the foundation or pile plan with numbers and pile point levels, including global soil investigation showing the bearing capacity of the subsurface;*
- *floor plans of floors and roofs, including global dimensions;*
- *general drawings of structures of steel, timber and prefabricated concrete, including stability provisions and expansion joints; principle details of characteristic structural components (1:20/1:10/1:5), including dimensions.*

[3] The data and documents to be delivered at a later date.
[4] Deferred submission requirements for construction.

2 Technical specification

2.1 General

2.1.1 Standards, specifications and documents

De van toepassing zijnde voorschriften, richtlijnen, eisen en documenten staan opgesomd in de documentenlijst conform Bijlage A.

The applicable regulations, guidelines, requirements and documents are listed in the document list in accordance with Bijlage A.

2.1.2 Tennet specifications

Door TenneT zijn de onderstaande eisen en richtlijnen van toepassing verklaard:
- Eisen: conform systematic assurance (Relatics).
- Richtlijnen: [T1].

TenneT has declared the following requirements and guidelines applicable:

- *Requirements: in accordance with systematic assurance (Relatics).*
- *Guidelines: [T1].*

2.1.3 Level of development

Dit rapport omvat de ontwerpnota met betrekking tot het voorontwerp van de hoofddraagconstructie op basis van de taken zoals omschreven in de DNR-STB 2014. Een overzicht van de taken is opgenomen in Table 2.

This report includes the design note related to the preliminary design for the main structure based on the tasks as defined in the DNR-STB 2014. An overview of the tasks is given in Figure 2.

Code *Code*	Taak *Task*	Inhoud *Content*
39	**Maken Voorontwerp Constructies** ***Make preliminary structural design***	
39-1	Opstellen conceptuele uitgangspunten Constructies *Preparation of conceptual structural assumptions*	inleiding / ruimtelijke opzet / constructies / constructieve functies en prestaties per ruimte / vrije ruimte per ruimte / belastingen per ruimte / brandveiligheid per ruimte *introduction / spatial layout / structures / structural functions and performance per space / free space per space / loads per space / fire safety per space*
39-2	Ontwikkelen alternatieven Voorontwerp Constructies *Develop alternatives Preliminary structural design*	mogelijke constructieprincipes / afweging / (voorlopige) keuze constructieprincipe(s) / motivatie keuze vaststelling minimale ruimtebehoefte constructies *possible structural principles / consideration / (preliminary) choice structural principle(s) / reasons for choice* *determination of minimum space requirement structures*
39-3	Maken Voorontwerp Constructies *Make preliminary structural design*	hoofdopzet draagconstructie / voorlopige materiaalkeuze / globale dimensionering hoofddraagstructuur (1:100/1:200) / principe fundering: globaal palen- en balkenplan / principe stabiliteit / principe dilataties / relevante doorsneden (1:100/1:200) / principedetails fundering en gevelconstructie (1:20) /diversen: afhankelijk van opgedragen activiteiten *main design of load-bearing structure / provisional choice of materials / global dimensions of main load-bearing structure (1:100/1:200) / principle of foundation: global pile and beam plan / principle of stability / principle of dilatations / relevant cross-sections (1:100/1:200) / principle details of foundation and façade structure (1:20) / miscellaneous: dependent on activities commissioned*
2959	**Opstellen ontwerpnota constructies** ***Preparation of design note for structures***	
2959-1	Opstellen ontwerpnota constructies *Preparation of design note for structures*	gebruiksdoel en bijbehorende randvoorwaarden van de constructie / gehanteerde ontwerpbasis en bijbehorende normen (met versieaanduiding) / aangehouden belastingen en belastingcombinaties / uitgangspunten voor constructieve samenhang / stabiliteitsprincipe / omschrijving hoofddraagconstructie / robuustheid van het ontwerp / tweede draagweg (afhankelijk van cc-klasse) / toelichting op gemaakte keuzen / verantwoording t.o.v. Programma van Eisen / resultaten van (interne) kwaliteitscontrole *purpose and associated preconditions of the structure / basis for the design used and associated standards (with version indication) / sustained loads and load combinations / principles of structural cohesion / stability principle / description of main load-bearing structure / robustness of the design / second load-bearing course (depending on consequence class) / explanation of choices made / justification with respect to the requirements / results of (internal) quality control*

Code *Code*	Taak *Task*	Inhoud *Content*
3026	**Coördineren en verwerken resultaten advisering geotechniek** ***Coordinate and process results of geotechnical consulting***	
3026-1	Coördineren en verwerken resultaten advisering geotechniek *Coordinate and process results of geotechnical consulting*	resultaten verwerkt in Voorontwerp en Ontwerpnota *results incorporated into Preliminary Design and Design note*

Table 2| Taken conform DNR-STB 2014 / Tasks according DNR-STB 2014

Het uitwerkingsniveau betreft een voorontwerp niveau en houdt in een maximaal uitwerkingsniveau van LOD200 (Figure 2).

The level of detail level is a preliminary design level, maximum LOD200 (Figure 2).

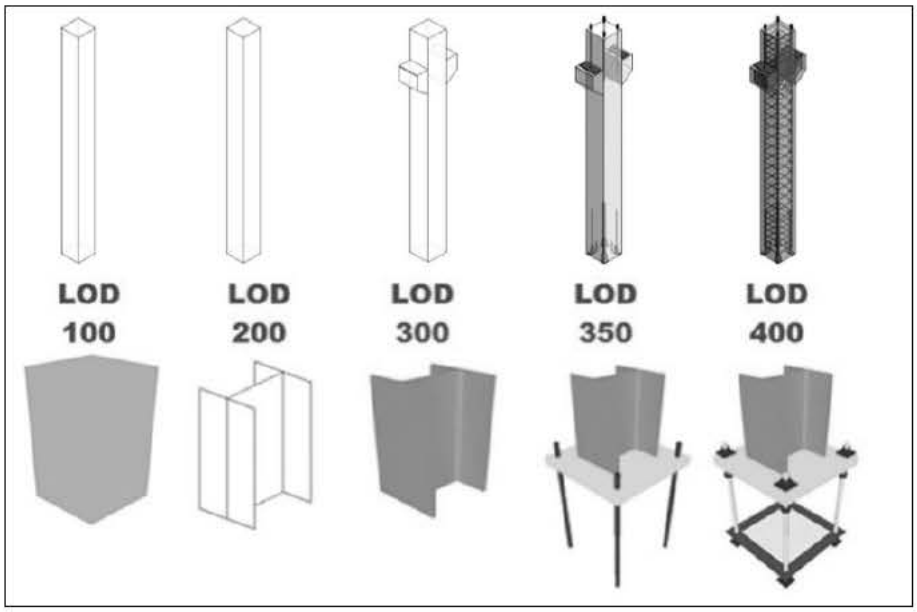


Figure 2| Uitwerkingsniveaus (LOD = level of development)

2.2 Reliability differentiation

2.2.1 Design life and reliability

- Betrouwbaarheidsklasse: RC3 (Centraal dienstengebouw, Converter building en DC space neutral); RC2 (overige gebouwen);
- Ontwerplevensduurklasse: 3;
- Ontwerplevensduur: 50 jaar;
- Gevolgklasse: CC3 (Centraal dienstengebouw, converter building en DC space neutral); CC2 (overige gebouwen).
- Motivatie:

Een Landstations als geheel is op zichzelf als individueel object niet cruciaal voor de energietransmissie van het land omdat er in de toekomst meerdere (circa 10) landstations zullen zijn die elk maar een klein deel van de energietransmissie van windenergie op zee voor hun rekening nemen. Bovengenoemde 1-laagse gebouwen en “bouwwerken geen gebouw zijnde” zullen bij bezwijken geen fysieke impact buiten de erfgrens hebben en geen of een beperkte impact hebben op de energietransmissie. Het netwerk is zo ontworpen dat er te allen tijde een N-1 situatie gegarandeerd moet en kan worden. De hoofdgebouwen welke primaire schakelcomponenten bevatten (Centraal Dienstengebouw, Omvormergebouwen, DC neutrale schakelruimte) zijn, mede conform TenneT eisen en gezien de hoge vervangingswaarde van de apparatuur, als CC3 uitgevoerd. Het Derdenpartijengebouw bevat communicatie- en verbindingsapparatuur voor RWS en WindParkOperators maar heeft ook een back up via de cloud. Alle objecten vallen onder “lichte industrie” of “overige gebruiksfuncties” uit het Bouwbesluit en zijn niet bestemd voor verblijf van personen. Wanneer het station in bedrijf genomen is zullen er slechts een beperkt aantal dagen per jaar personen aanwezig zijn voor inspectie en onderhoud. Het station wordt op afstand bewaakt en bestuurd zodat er geen direct gevaar is voor personen in het object.

- *Reliability class:* *RC3 (Central service building, Converter building and DC space neutral); RC2 (other buildings);*
- *Design life class:* *3;*
- *Design life:* *50 years;*
- *Consequence class:* *CC3 (Central service building, converter building and DC space neutral); CC2 (other buildings).*
- Justification:

A Land Station by itself as an individual object is not crucial for the energy transmission of the land because in the future there will be several (about 10) Land Stations, each contributing only a small part of the energy transmission of offshore wind energy.

The above-mentioned 1-story buildings and "structures not being buildings" will have no physical impact beyond the property boundary in the event of a collapse and will have no or limited impact on energy transmission. The network is designed so that an N-1 situation must and can be guaranteed at all times. The main buildings containing primary switch components (Central Services Building, Inverter Buildings, DC neutral switch room) have been designed as CC3, partly in accordance with TenneT requirements and in view of the high replacement value of the equipment. The Third Party Building contains communication and connection equipment for RWS and WindParkOperators but also has a back up via the cloud. The Transformer rooms concern a concrete container for oil collection and flake walls and do not constitute a building. All objects fall under "light industry" or "other use functions" of the Building Code and are not intended for the accommodation of persons. When the station is in operation, persons will be present for inspection and maintenance only a limited number of days per year. The station is monitored and controlled remotely so that there is no immediate danger to persons in the object.

2.2.2 Reliability strategy

Bouwwerken met grote gevolgen ten aanzien van verlies van mensenlevens, of zeer grote economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving dienen te worden ontworpen in gevolgklasse 3 (CC3). In dit project heeft het falen van de hoofddraagconstructie gevolgen voor de infrastructuur van de energievoorziening. Dit is zowel een zeer grote economische als sociaal gevolg.

In de NEN-EN 1991-1-7 wordt gesteld dat een constructie zo moet zijn ontworpen dat deze niet disproportioneel wordt beschadigd bij buitengewone voorvallen zoals bijv. explosies, aanrijdingen en de gevolgen van menselijke fouten.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen twee situaties:

1. Een situatie waarbij een buitengewone belasting met een bekende oorzaak (bijv. gasexplosie of aanrijding) op de constructie aangrijpt.
2. Een situatie waarbij wordt aangenomen dat een onderdeel van de constructie door een onbekende oorzaak bezwijkt, en waarbij de gevolgschade van dit bezwijken voldoende dient te zijn beperkt.

Voor de verschillende gebouwen in het project wordt een keuze gemaakt voor de ontwerpstrategie. Maatregelen zijn beschreven om toevallig of onvoorzien hoge waarden van gewone belastingen op te nemen of afwijkende grond- en andere omgevingscondities op te vangen.

In paragraaf 2.3.7 zijn de bekende buitengewone belastingen beschreven.

In het kader van de MER en het inpassingsplan is reeds een omgevingsanalyse uitgevoerd. Hieruit blijkt dat er dat er geen negatieve effecten vanuit de omgeving op de constructie mee genomen hoeft te worden. Voor meer informatie zie vergunningaanvragen en ontwerpbesluiten

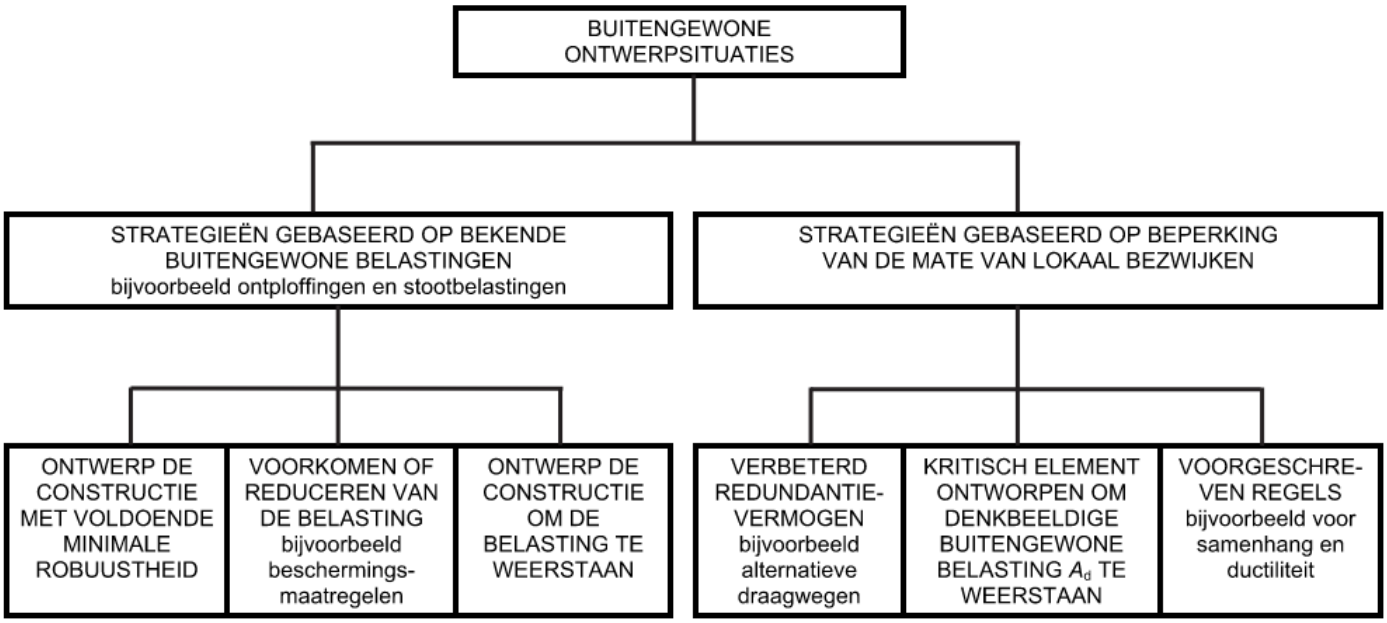


Figure 3| Strategieën voor buitengewone ontwerpsituaties

Structures with major consequences with respect to loss of life, or very large economic or social consequences or consequences for the environment should be designed in consequence class 3 (CC3). In this project, the failure of the main supporting structure affects the energy supply infrastructure. This is both a very large economic and social consequence.

NEN-EN 1991-1-7 states that a structure must be designed in such a way that it will not be disproportionately damaged in the event of extraordinary events such as explosions, collisions and the consequences of human error.

A distinction is made between two situations:

1. *A situation where an extraordinary load with a known cause (e.g., gas explosion or collision) acts on the structure.*
2. *A situation where it is assumed that a part of the structure collapses due to an unknown cause, and where the consequential damage of this collapse must be sufficiently limited.*

A choice of design strategy is made for the various buildings in the project. Measures are described to accommodate accidental or unforeseen high values of ordinary loads or deviating ground and other environmental conditions.

Section 2.3.7 describes the identified accidental loads.

An environmental analysis has already been carried out as part of the MER and the environmental analysis. This showed that no negative effects from the environment on the construction need to be taken into account. For more information see permit applications and draft decisions

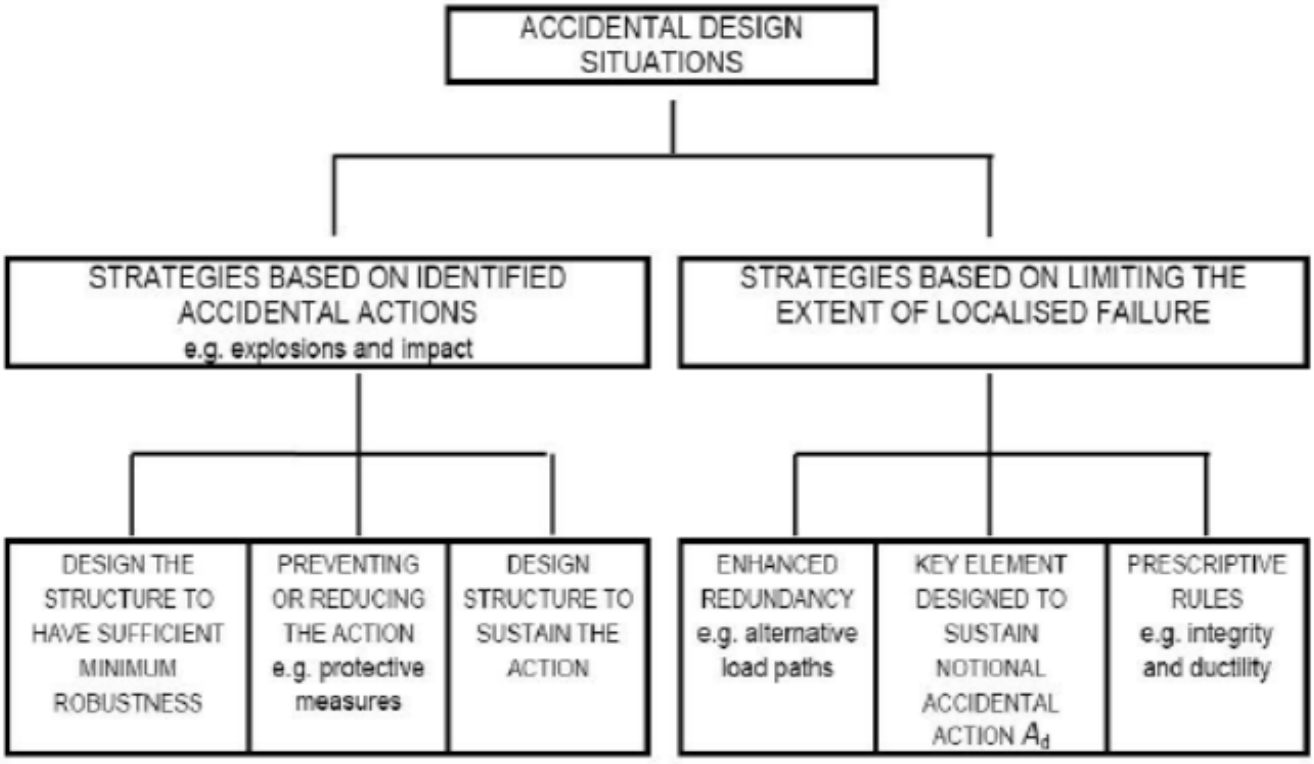


Figure 4| Strategies for accidental design situations

2.2.3 ψ factors

Belasting	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Categorie A: woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
Categorie B: kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
Categorie C: bijeenkomstruimtes	0,6/0,4[5]	0,7	0,6
Categorie D: winkelruimtes	0,6	0,7	0,6
Categorie E: opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
Categorie F: verkeersruimte, voertuiggewicht ≤30 kN	0,7	0,7	0,6
Categorie G: verkeersruimte, 30 kN < voertuiggewicht ≤ 160 kN	0,7	0,7	0,6
Categorie H: daken	0	0	0
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Belasting door regenwater	0	0	0
Windbelasting	0	0,2	0
Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0

Table 3| Waarden van ψ-factoren conform [N1]

Let op! Vanuit het programma van eisen vanuit TenneT zijn mogelijk hogere waarden van toepassing, zie paragraaf 2.3.1.

Action	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Category A: domestic, residential areas	*0,4*	*0,5*	*0,3*
Category B: office areas	*0,5*	*0,5*	*0,3*
Category C: congregation areas	*0,6/0,4[6]*	*0,7*	*0,6*
Category D: shopping areas	*0,6*	*0,7*	*0,6*
Category E: storage areas	*1,0*	*0,9*	*0,8*
Category F: traffic area, vehicle weight ≤30 kN	*0,7*	*0,7*	*0,6*
Category G: traffic area, 30 kN < vehicle weight ≤ 160 kN	*0,7*	*0,7*	*0,6*
Category H: roofs	*0*	*0*	*0*
Snow loads	*0*	*0,2*	*0*
Rainwater loads	*0*	*0*	*0*
Wind loads	*0*	*0,2*	*0*
Temperature (non-fire)	*0*	*0,5*	*0*

Table 4| Values of ψ-factoren according to [N1]

Note! From the program of requirements from TenneT, higher values may be applicable, see paragraph 2.3.1.

[5] | De waarde 0,6 geldt voor delen van het gebouw die in geval van een calamiteit zwaar kunnen worden belast door een mensenmenigte (vluchtroutes, trappen enz.); de waarde 0,4 geldt in overige gevallen.
[6] | *The value 0,6 applies to parts of the building that may be heavily loaded by a crowd in the event of a calamity (escape routes, stairs, etc.); the value 0,4 applies in other cases.*

2.2.4 Partial factors for actions

CC	Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
		Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
2	(Vgl. 6.10a)	1,35 $G_{k,j,sup}$[a]	0,9 $G_{k,j,inf}$		1,5 $\psi_{0,1}$ $Q_{k,1}$	1,5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i >1)
	(Vgl. 6.10b)	1,2 $G_{k,j,sup}$[b]	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,5 $Q_{k,1}$		1,5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i >1)
a	Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met 1,2 $G_{k,j,sup}$.					
b	Deze waarde is berekend met ξ = 0,89.					

Table 5| Belastingsfactoren CC2

CC	*Persistent and transient design situations*	*Permanent actions*		*Leading variable action*	*Accompanying variable actions*	
		Unfavourable	*Favourable*		*Main (if any)*	*Others*
2	*(Eq. 6.10a)*	*1,35 $G_{k,j,sup}$[a]*	*0,9 $G_{k,j,inf}$*		*1,5 $\psi_{0,1}$ $Q_{k,1}$*	*1,5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i >1)*
	(Eq. 6.10b)	*1,2 $G_{k,j,sup}$[b]*	*0,9 $G_{k,j,inf}$*	*1,5 $Q_{k,1}$*		*1,5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i >1)*
a	*For fluid pressures with a physically limited value;1,2 $G_{k,j,sup}$.*					
b	*This value was calculated using ξ = 0,89.*					

Table 6| Design values of actions CC2

CC	Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
		Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
3	(Vgl. 6.10a)	1,5 $G_{k,j,sup}$[a]	0,9 $G_{k,j,inf}$		1,65 $\psi_{0,1}$ $Q_{k,1}$	1,65 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i >1)
	(Vgl. 6.10b)	1,3 $G_{k,j,sup}$[b]	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,65 $Q_{k,1}$		1,65 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i >1)
a	Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met 1,35 $G_{k,j,sup}$.					
b	Deze waarde is berekend met ξ = 0,89.					

Table 7| Belastingsfactoren CC3

CC	*Persistent and transient design situations*	*Permanent actions*		*Leading variable action*	*Accompanying variable actions*	
		Unfavourable	*Favourable*		*Main (if any)*	*Others*
3	*(Eq. 6.10a)*	*1,5 $G_{k,j,sup}$[a]*	*0,9 $G_{k,j,inf}$*		*1,65 $\psi_{0,1}$ $Q_{k,1}$*	*1,65 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i >1)*
	(Eq. 6.10b)	*1,3 $G_{k,j,sup}$[b]*	*0,9 $G_{k,j,inf}$*	*1,65 $Q_{k,1}$*		*1,65 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i >1)*
a	*For fluid pressures with a physically limited value;1,35 $G_{k,j,sup}$.*					
b	*This value was calculated using ξ = 0,89.*					

Table 8| Design values of actions CC3

Voor bruikbaarheidsgrenstoestanden behoren de partiële belastingsfactoren gelijk aan 1,0 te zijn genomen, let op het onderscheidt tussen karakteristieke en frequente belasting combinaties.

For serviceability limit states, the partial load factors should be taken equal to 1,0. Note the distinction between characteristic and frequent load combinations.

2.2.5 Partial factors for materials

Ontwerpsituatie	Beton	Betonstaal	Staal	Hout gezaagd	Hout gelamineerd
Blijvend en tijdelijk	1,50	1,15	1,00	1,30	1,25
Buitengewoon	1,20	1,00	1,00	n.v.t.	n.v.t.

Table 9| Partiële factoren voor materialen conform [N7] en [N8]

Design situations	*Concrete*	*Reinforcing steel*	*Steel*	*Sawn timber*	*Laminated timber*
Persistent and transient	*1,50*	*1,15*	*1,00*	*1,30*	*1,25*
Accidental	*1,20*	*1,00*	*1,00*	-	-

Table 10| Partial factors for materials according to [N7] en [N8]

2.3 General load assumptions

2.3.1 Comparison requirements

Vanuit de verschillende documenten conform paragraaf 2.1.1 worden eisen gesteld aan de toe te passen opgelegde belastingen:

- Normen: [N1] tot en met [N10] ;
- Eisen: conform Relatics (Systematic Assurance);
- Richtlijnen: [T1], tabel 6 (zie kopie in Figure 19).

De hierin opgenomen opgelegde belastingen worden vergeleken met de toegepaste belastingen bij het project Cobra in Eemshaven conform rapport [A1] en zijn ondergebracht in de key-parameter lijst.

From the various documents in accordance with section 2.1.1 requirements are set for the imposed loads to be applied:

- *Standards: [N1] tot en met [N10] ;*
- *Requirements: in accordance with Relatics (Systematic Assurance);*
- *Guidelines: [T1], table 6 (see copy in Figure 19).*

The imposed loads listed are compared with the applied loads of the Cobra project in Eemshaven according to report [A1] and are accommodated in the key-parameter list.

2.3.2 Live loads

2.3.2.1 Maintenance actions

Roof

p_k	= categorie H: op 10 m²	=	1,00	kN/m²
F_k	=	=	1,5	kN

p_k	*= category H: on 10 m²*	=	*1,00*	*kN/m²*
F_k	=	=	*1,5*	*kN*

Stairs and platforms (external)

p_k	= categorie H:	=	3,00	kN/m²
F_k	=	=	1,5	kN
p_k	*= category H:*	=	*3,00*	*kN/m²*
F_k	=	=	*1,5*	*kN*

Forklift

F_k	= klasse FL6:	=	170	kN
φ	= dynamische vergrotingsfactor luchtbanden:	=	1,4	
F_k	= wiellast: 170 x 1,4 x ½	=	119	kN
F_k	*= class FL6:*	=	*170*	*kN*
φ	*= dynamic increase factor pneumatic tires:*	=	*1,4*	
F_k	*= wheel load: 170 x 1,4 x ½*	=	*119*	*kN*

Scissorlift

F_k	= schaarlift (totaal):	=	50,0	kN
F_k	*= scissor elevator (total):*	=	*50,0*	*kN*

Under running/overhead cranes

F_k	= hijslast 1 ton:	=	10,0	kN
φ	= dynamische vergrotingsfactor:	=	n.t.b.	
F_k	*= lifting load 1 ton:*	=	*10,0*	*kN*
φ	*= dynamic increase factor:*	=	*t.b.d*	

2.3.2.2 Technical equipment

Chillers

p_k	= Koelers (categorie E):	=	5,00	kN/m²
F_k	=	=	10,0	kN
p_k	*= Chillers (category E):*	=	*5,00*	*kN/m²*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*

HVAC and cooling equipment

p_k	= Luchtbehandelingskasten en koelers (categorie E):	=	7,50	kN/m²
F_k	=	=	10,0	kN
p_k	*= Air handling units and chillers (category E):*	=	*7,50*	*kN/m²*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*

HVDC equipment

p_k	= HVDC apparatuur (categorie E):	=	25,0[7]	kN/m²
F_k	=	=	10,0	kN
p_k	*= HVDC equipment (category E):*	=	*25,0[7]*	*kN/m²*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*

Pumping skids

p_k	= Pompenkamer (categorie E):	=	15,0	kN/m²
F_k	=	=	10,0	kN
p_k	*= Pump room (categorie E):*	=	*15,0*	*kN/m²*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*

Transformer cells

p_k	= Transformator cellen (categorie E):	=	10,0	kN/m²
F_k	=	=	10,0	kN
p_k	*= Transformer cells (category E):*	=	*10,0*	*kN/m²*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*

HVDC Transformer cells

F_k	= HVDC transformator, conform [T3] (320 ton):	=	3.200	kN

2.3.2.3 Cabling and ducts

Ceilings

p_k	= Plafond (categorie E): eigen gewicht 30 kg/m² Veranderlijke belasting = (1,3 / 1,65)[8] x 0,30	=	0,25	kN/m²
p_k	*= Ceiling (category E): dead load 30* kg/m² *Live load = (1,3 / 1,65)[8] x 0,30*	=	*0,25*	*kN/m²*

Cable trench or basement

p_k	= Kabelkelder onder installatievloer (categorie E):	=	3,00	kN/m²
p_k	*= Cable basement under installation floor (category E):*	=	*3,00*	*kN/m²*

[7] | Conform [T1] GIS ruimte.
[8] | *1.3/1.65 = γ_f,g/γ_f,q: eigengewicht als veranderlijk belasting in rekening gebracht
= *γ_f,g/γ_f,q: self weight as live load taken into account.* .

2.3.2.4 Stairs, platforms and corridor (internal)

p_k	= Trappen, bordessen, entree en gang (categorie E):	=	5,00	kN/m²
F_k	=	=	3,00	kN
p_k	*= Stairs, platforms, entrance and corridor (category E):*	=	*5,00*	*kN/m²*
F_k	=	=	*3,00*	*kN*

2.3.2.5 AHU platforms (Internal)

p_k	= LBK bordess (categorie E):	=	7,50	kN/m²
F_k	=	=	10,0	kN
p_k	*= AHU Platforms (category E):*	=	*7,50*	*kN/m²*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*

2.3.2.6 PV panels

Vanwege het achteraf plaatsen wordt rekening gehouden met PV-panelen inclusief ballast systeem met de volgende specificaties:

p_k	= PV-panelen (categorie E): eigen gewicht 75 kg/m² Veranderlijke belasting = (1,3 / 1,65)[9] x 0,75	=	0,60	kN/m²

Due to the post-installation, PV panels including ballast system are taken into account with the following specifications:

p_k	*= PV-panel (category E): dead load 30 kg/m²* *Live load = (1,3 / 1,65)[9] x 0,75*	=	*0,60*	*kN/m²*

2.3.2.7 Sedum roofing

Ter plaatse van sedum daken wordt rekening gehouden met een sedum dakbedekking met de volgende specificaties:

p_k	= Sedum (categorie E): eigen gewicht 85 kg/m² Veranderlijke belasting = (1,3 / 1,65)[9] x 0,85	=	0,70	kN/m²

At the location of sedum roofs, sedum roofing is considered with the following specifications:

p_k	*= Sedum (categorie E): dead load 85 kg/m²* *live load = (1,3 / 1,65)[9] x 0,85*	=	*0,70*	*kN/m²*

2.3.2.8 External areas

p_k	= verkeersbelasting, globaal:	=	15,0	kN/m²
p_k	*= traffic load, global*	=	*15,0*	*kN/m²*

[9] | *1.3/1.65 = $\gamma_{f,g}/\gamma_{f,q}$: eigengewicht als veranderlijk belasting in rekening gebracht
= *$\gamma_{f,g}/\gamma_{f,q}$: self weight as live load taken into account.*

2.3.3 Wind actions

Loc	= Locatie[10]:	=	windgebied I, kust	
H	= Hoogte bekeken vanaf maaiveld:	=	var.	m
$c_s c_d$	=	=	1,00	
$c_{pe,10}$	= Horizontaal, zone D:	=	0,80	
	= Horizontaal, zone E:	=	0,50 of 0,70	
c_{fr}	= Horizontaal, zeer ruw (conservatief):	=	0,04	
$c_{pe,10}$	= Verticaal, zone H:	=	-0,70	
c_{pi}	= Overdruk:	=	-0,30	

Let op! Ter plaatse van het converter building dient rekening te worden gehouden met een nader te bepalen aanwezige overdruk. Voor cluster van de hoofdgebouwen dient rekening gehouden worden voor de stuwdruk behorende bij hoogste gebouw namelijk 26 m t.o.v. maaiveld

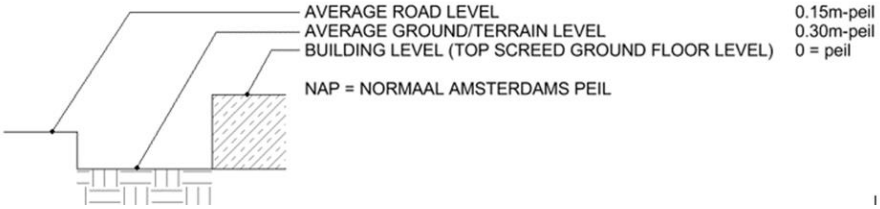


Figure 5 Referentie hoogte voor windbelasting/ Reference height for wind load

Loc	*= Location[11]:*	=	*wind area I, coast*	
H	*= Height viewed from ground level:*	=	*var.*	*m*
$c_s c_d$	=	=	*1,00*	
$c_{pe,10}$	*= Horizontal, zone D:*	=	*0,80*	
	= Horizontal, zone E:	=	*0,50 of 0,70*	
c_{fr}	*= Horizontal, very rough (conservative):*	=	*0,04*	
$c_{pe,10}$	*= Vertical, zone H:*	=	*-0,70*	
c_{pi}	*= Overpressure:*	=	*-0,30*	

Attention! At the converter building, an overpressure, which is to be determined, must be taken into account. For the cluster of main buildings, the velocity pressure corresponding to the highest building must be taken into account, i.e. 26 m above ground level.

2.3.4 Snow actions

s_k	=		=	0,70	kN/m²
μ	= Minimaal:		=	0,80	
	= Maximum:		=	4,00	
p_k	= Minimaal:	0,80 x 0,70	=	0,56	kN/m²
p_k	= Maximaal:	4,00 x 0,70	=	2,80	kN/m²

s_k	=		=	*0,70*	*kN/m²*
μ	*= Minimum:*		=	*0,80*	
	= Maximum:		=	*4,00*	
p_k	*= Minimum:*	*0,80 x 0,70*	=	*0,56*	*kN/m²*
p_k	*= Maximum:*	*4,00 x 0,70*	=	*2,80*	*kN/m²*

[10] | Dit uitgangspunten is afkomstig van het generic design en kan (eventueel) worden geoptimaliseerd in een vervolgfase.
[11] | This starting point comes from the generic design and can be optimized (if necessary) in a follow-up phase.

2.3.5 Rainwater actions

Om wateraccumulatie te voorkomen is het noodzakelijk dat de dakrand van de opbouwen worden voorzien van nader te bepalen noodafvoeren in combinatie met voldoende afschot. Deze informatie is verwerkt op de bouwkundige tekeningen.

To prevent water accumulation, it is necessary that the eaves of the superstructures be provided with emergency drains in combination with sufficient slope of the roof. This information is incorporated on the architectural drawings.

2.3.6 Temperature

2.3.6.1 External areas

Conform [N9] is de gelijkmatige temperatuurcomponent van een constructief element ΔT_u is als volgt bepaald:

$\Delta T_u = T - T_0$

Waarin T een gemiddelde temperatuur is van een constructief element door de klimatologische temperaturen in winter of zomer en door bedrijfsprocessen en waarin T_0 de aanvangstemperatuur is.
De temperatuur T in formule (5.1) behoort als de gemiddelde temperatuur van een constructief element in winter of zomer met gebruik van een temperatuurprofiel te zijn bepaald.
Als elementen van één laag zijn beschouwd en als de omgevingscondities aan beide zijden vergelijkbaar zijn, mag T zijn benaderd als het gemiddelde van de binnenste en buitenste omgevingstemperatuur T_{in} en T_{out}.
De temperatuur van de buitenomgeving T_{out} behoort te zijn bepaald met [T3, tabel 5.2 en 5.3]:

- Zomer, boven het grondniveau, T_{out} = NB: = +30 + 30 = +60 °C (maatgevend t.o.v. ontwerptemperatuur);
- Winter, boven het grondniveau, T_{out} = NB: = -25 °C;

Stel T_0 = 25°C (zomer):
ΔT_u = winter (bovengronds): -25 - 25 = -50 °C.
Stel T_0 = 0°C (winter):
ΔT_u = bedrijf (bovengronds): +60 - 0 = +60 °C.

In accordance with [N9], the uniform temperature component of a structural element ΔT_u is determined:
$\Delta T_u = T - T_0$

Where T is an average temperature of a structural element due to climatic temperatures in winter or summer and by operating processes and where T_0 is the initial temperature. The temperature T in formula (5.1) belongs to the average temperature of a structural element in winter or summer using a temperature profile. If elements of one layer are considered and if the ambient conditions on both sides are similar, T may be approximated as the average of the inner and outer ambient temperatures T_{in} and T_{out}.

The temperature of the outer environment T_{out} should be determined by [T3, Table 5.2 and 5.3]:

- *Summer, above ground level, T_{out} = NA: = +30 + 30 = +60 °C (governing to design temperature);*
- *Winter, above ground level, T_{out} = NA: = -25 °C;*

Assume T0 = 25 °C (summer):
T_u = winter (above ground): -25 - 25 = -50 °C.

Suppose T_0 = 0°C (winter):
T_u = operation (above ground): +60 - 0 = +60 °C.

2.3.6.2 Internal areas (process)

Nader te bepalen.

To be determined.

2.3.7 Accidental actions

2.3.7.1 Impact

Ter plaatse van het buitengebied dient rekening te worden gehouden met een stootbelasting conform de vigerende voorschriften. Op het terrein van het landstation wordt rekening gehouden met een stootbelasting die hoort bij een verkeerscategorie “binnenplaatsen en parkeergarages met toegang voor vrachtwagens (> 3,5 ton)”:

- F_{dx} = 200 kN (normale rijrichting);
- F_{dy} = 100 kN (loodrecht op de normale rijrichting);
- d_b = 5 m.

At the location of the outdoor area, an impact load should be taken into account in accordance with the current regulations. At the land station site, an impact load corresponding to a traffic category "courtyards and parking garages with access for lorries (> 3.5 tons)" is taken into account:

- *F_{dx} = 200 kN (normal driving direction);*
- *F_{dy} = 100 kN (perpendicular to the normal direction of travel);*
- *d_b = 5 m.*

2.3.7.2 Internal explosions

In geen van de gebouwen is een gasgestookt toestel aanwezig.
Conform [T1] dienen bouwwerken bestand te zijn tegen de volgende bijzondere belastingen:

- Kortsluitkrachten. Deze worden door de primaire engineer opgegeven;
- Schakelkrachten. Deze worden door de leverancier opgegeven;
- Explosies door kortsluiting in (MS- en HS-) schakelinstallaties. Door de leverancier van de installatie worden de aan te houden statische belastingen op wanden, vloer en dak opgegeven.

Ter plaatse van de battery room worden de loodzuur accu’s voorzien. Tijdens het laadproces van deze accu’s komt mogelijk waterstof gas vrij. Door de aanwezig mechanische ventilatie kan zich geen waterstof gas ophopen in de ruimte die mogelijk kan leiden tot een explosie. Tevens laden deze accu’s enkel wanneer mechanische ventilatie aanwezig (maatregel falen) en wordt waterstof detectie toegepast.

No gas-fired appliances are present in any of the buildings. In accordance with [T1], structures should be able to withstand the following special loads:

- *Short circuit forces. These are specified by the primary engineer;*
- *Switching forces. These are specified by the supplier;*
- *Explosions due to short circuits in (MS and HS) switching installations. The static loads on walls, floor and roof are specified by the supplier of the installation.*

Lead-acid batteries are supplied at the battery room. During the charging process of these batteries hydrogen gas may be released. Because of the present mechanical ventilation no hydrogen gas can accumulate in the room which could lead to an explosion. Also, these batteries charge only when mechanical ventilation is present. Also hydrogen detection is applied.

2.3.7.3 Blast walls

Ter plaatse van de scherfwanden dient rekening te worden gehouden met een scherfwandbelasting (alzijdig):

p_k	= Scherfwanden: (categorie E):	=	2,50	kN/m²

At the location of the blast walls, a blast wall load (all-sided) should be taken into account:

p_k	*= Blast walls: (category E):*	=	*2.50*	*kN/m²*

2.3.8 Groundwater actions

Zie paragraaf 2.5.2.

See section 2.5.2.

2.4 Deformations and displacements

In het Bouwbesluit 2012 worden geen eisen gesteld aan de vervormingen van constructies. Het Bouwbesluit stelt in publiekrechtelijke zin eisen aan de sterkte van een constructie door voor te schrijven dat de effecten bij de fundamentele en buitengewone belastingcombinaties worden getoetst. Het Bouwbesluit stelt geen eisen aan de bruikbaarheid en daarom ook geen eisen aan de doorbuiging van constructies. Wanneer vervormingen leiden tot een respons van de constructie die van invloed is op het bezwijken in de uiterste grenstoestand – zoals bij het beoordelen van wateraccumulatie – moet wel rekening worden gehouden met de gevolgen van de vervormingen.

Voor dit project is NEN-EN1990 inclusief Nationale Bijlage echter van toepassing verklaard, waardoor ook automatisch moet worden voldaan aan de eisen ten aanzien van vervormingen en trillingen als gesteld in de artikelen A1.4.3 en A1.4.4. Hieraan dienen alle ontwerpende en uitvoerende partijen zich te conformeren

The Building code 2012 does not set requirements for the deformations of structures. The Building code sets requirements for the strength of a structure by prescribing that the effects at the fundamental and extraordinary load combinations. The Building code does not set requirements for serviceability and therefore no requirements for the deformation of structures. When deformations lead to a response of the structure that influences the failure in the ultimate limit state - such as when assessing water accumulation - the effects of the deformations must be taken into account.

For this project, however, NEN-EN1990 including the National Annex has been declared applicable, which means that also automatically the requirements with respect to deformations and vibrations as stated in articles A1.4.3 and A1.4.4 have to be met. All designing and executing parties should conform to this.

2.4.1 Deformations

Onderstaand zijn de algemene richtlijn aan verticale doorbuigingen benoemd.

Richtlijn aan de doorbuiging in eindtoestand:

Onderdeel	w_{tot}
Vloer (scheurgevoelig)	≤ 0,002 * L_{rep}
Vloer (overig)	≤ 0,002 * L_{rep}
Dak	≤ 0,004 * L_{rep}

Table 11| Doorbuiging in eindtoestand

Richtlijn aan de bijkomende doorbuiging (lange termijn blijvende belasting + opgelegde belasting):

Onderdeel	$w_2 + w_3$
Vloer*	≤ 0,002 * L_{rep}*
Uitkragende vloer met scheidingswanden	≤ 0,002 * 2 * L_{rep}
Dak	≤ 0,004 * L_{rep}
Vloerafscheiding bij een hoogteverschil	≤ 0,0067 * L_{rep}

Table 12| Bijkomende doorbuiging

Bovenstaande richtlijnen betreffen de standaard bouweisen conform NEN-EN 1990. Mogelijk zijn er vanuit het oogpunt van gebruik en het correct functioneren van installaties strengere eisen noodzakelijk. Deze eisen dienen kenbaar gemaakt te worden door de leverancier. Er zijn geen aanvullende eisen opgegeven door Tennet.

The general guideline for vertical deflections are stated below.

Final state deflection guidelines:

Component	w_{tot}
Floor (crack-sensitive)	$\leq 0{,}002 * L_{rep}$
Floor (other)	$\leq 0{,}002 * L_{rep}$
Roof	$\leq 0{,}004 * L_{rep}$

Table 13| Deflection in final condition

Guidelines for additional deflection (long term dead load + live load):

Component	$w_2 + w_3$
Floor	$\leq 0{,}002 * L_{rep}$
Cantilevered floor with partitions	$\leq 0{,}002 * 2 * L_{rep}$
Roof	$\leq 0{,}004 * L_{rep}$
Floor slab in case of difference in height	$\leq 0{,}0067 * L_{rep}$

Table 14| Additional deflection

The above guidelines concern the standard construction requirements according to NEN-EN 1990. From the point of view of use and the correct functioning of installations stricter requirements may be necessary. These requirements must be made known by the supplier. Tennet has not specified any additional requirements.

2.4.2 Displacements

Richtlijnen aan de totale horizontale uitbuiging:

Aantal bouwlagen	u	Opmerking
Meer dan één bouwlaag	h / 300	Per bouwlaag
Meer dan één bouwlaag	h / 500	Voor het gehele gebouw
Een bouwlaag Industrieel gebouw/elementen	h / 150	
Een laags gevel	h / 200	Voor de gevel

Table 15| Horizontale vervorming

Guidelines for total horizontal deflection:

Number of building storeys	*u*	*Note*
More than one storey	*h / 300*	*Per storey*
More than one storey	*h / 500*	*For the whole building*
One storey industrial building/elements	*h / 150*	
One layer facade	*h / 200*	*For the facade*

Table 16| Horizontal deformation

2.4.3 Vibrations

Onderdeel	Richtlijn	Opmerking
Vloeren waarover veel wordt gelopen	$f_{eerste\ eigen} \geq 3$ Hz of $u_{korte\ duur} \leq 34$ mm	Bijvoorbeeld kantoren

Table 17| Trillingsrichtlijn

Aan de richtlijn van $f_{eerste\ eigen} \geq 3$ Hz hoeft niet te worden voldaan indien geldt:

p_k	≥	G_k	+	$\psi_2 \times Q_k$	≥	5 kN/m²
$\sum F_{k;ligger}$	≥	liggers die vloeren ondersteunen			≥	150 kN

Bovenstaande richtlijn dient om resonantie door bewegende personen op vloeren tegen te gaan. De hoogste frequentie die door personen kan worden opgewekt, bedraagt bij lopen 3 Hz en bij springen 5 Hz. Dit komt erop neer dat de doorbuiging bij korte-duur-gedrag in bij de quasi-blijvende combinatie (uitdrukking 6.16b) niet groter mag zijn dan ca. 34 mm (3 Hz) respectievelijk ca. 12 mm (5 Hz). Indien een belasting van 5 kN/m² of 150 kN aanwezig is, mag worden aangenomen dat de vloer door lopende personen niet in voelbare trilling kan worden gebracht.
Naast lopen en/of andere gelijktijdige bewegingen van personen kunnen trillingen ook veroorzaakt worden machines, verkeer of wind.
Bovenstaande richtlijnen betreffen de standaard richtlijn conform [N1]. Mogelijk zijn er vanuit het oogpunt van gebruik en het correct functioneren van installaties strengere eisen noodzakelijk. Deze eisen dienen kenbaar gemaakt te worden door de leverancier. Er zijn geen aanvullende eisen opgegeven door Tennet.

Component	*Guidelines*	*Comment*
Floors with high frequency of walking	$f_{First\ own} \geq 3$ *Hz of* $u_{Short\ duration} \leq 34$ *mm*	*For example offices*

Table 18 | Vibrations guideline

The guideline of $f_{First\ own} \geq 3$ Hz need not be fulfilled if:

p_k	≥	G_k	+	$\psi_2 \times Q_k$	≥	*5 kN/m²*
$\sum F_{k;beam}$	≥	*Beams supporting floors*			≥	*150 kN*

The above guidelines serve to counteract resonance from moving persons on floors. The highest frequency that can be generated by people is 3 Hz when walking and 5 Hz when jumping. This means that the deflection during short-time behaviour in the quasi-permanent combination (expression 6.16b) should not exceed approx. 34 mm (3 Hz) respectively approx. 12 mm (5 Hz). If a load of 5 kN/m² or 150 kN is present, it may be assumed that the floor cannot be brought into perceptible vibration by walking persons.
Besides walking and/or other simultaneous movements of persons, vibrations can also be caused by machinery, traffic or wind.
The above guidelines are the guidelines according to [N1]. More stringent requirements may be necessary from the point of view of use and the correct functioning of installations. These requirements must be made known by the supplier. Tennet has not specified any additional requirements.

2.5 Geotechnical

2.5.1 Foundation

Het funderingsadvies is opgesteld door derden. Zie rapportage [E1].

The geotechnical report was prepared by a third party. *See report [E1].*

2.5.2 Groundwater level

Freatische grondwaterstand = NAP +3,50 m (GHG) (is een momentopname januari 2022), conform geohydrologisch rapport. Stijghoogte 1e watervoerend pakket is gelijkgesteld aan de freatische grondwaterstand. Voorzieningen tbv (tijdelijke) bouwkuip bijvoorbeeld ter plaatse van kelders conform opgave derden.

Phreatic groundwater level = NAP +3.50 m (GHG) (is a snapshot January 2022), according to geohydrological report. Rise of the first aquifer is equated with the phreatic groundwater level. Measures for (temporary) building pit for example at the location of basements in accordance with specifications by third party.

2.6 Sustainability

2.6.1 Material

Van de betonnen draagstructuur dient minimaal 30% gerecycled- of van een secundaire bron afkomstig toeslagmateriaal van het totale toeslagmateriaal te worden toegepast.

Van de betonnen gebouwfundering dient minimaal 35% gerecycled- of van een secundaire bron afkomstig toeslagmateriaal van het totale toeslagmateriaal te worden toegepast.

Het projectdoel in de vervolg ontwerpfase is om duurzaamheid meer in het ontwerp te implementeren.

At least 30% recycled or secondary source aggregate of the total aggregate shall be applied to the concrete support structure.

For the concrete building foundation, a minimum of 35% recycled or secondary source aggregate of the total aggregate should be used.

The project goal in the next design phase is to implement sustainability more in the design.

2.7 Fire safety

2.7.1 Fire resistance structure

Door Mobius is een brandadvies [A5] opgesteld, zie het onderstaand fragment met betrekking tot de sterkte van de hoofddraagconstructie bij brand.

A fire resistance report [A5] has been prepared by Mobius, see the excerpt below regarding the strength of the main structure in the event of a fire.



5.5 Sterkte bij brand (afdeling 2.2)

In deze paragraaf worden de eisen die gesteld worden aan de sterkte bij brand van de hoofddraagconstructie behandeld.

Tijdsduur bezwijken van het gebouw

Controle van de constructeur of de hoofddraagconstructie aan deze eisen voldoet:
Het hoogst gelegen verblijfsgebied ligt op 4,85 meter hetgeen lager is dan 5 meter:
Daardoor is er geen sterkte bij brand eis, op basis van hoogst gelegen verblijfsgebied.

Echter:

- Omdat conform het Bouwbesluit tussen brandcompartimenten groter dan 1.000 m² een WDBDO eis van 60 minuten moet worden voorzien, moet de WBDBO op basis van brandwerende wanden of voldoende afstand tot andere percelen of gebouwen worden gerealiseerd. Voor brandwerende wanden betekent dit een sterkte bij brand van minimaal 60 minuten.
- Conform de Risico berekeningen op basis van de NEN 6079 moet er tussen trafo's en het Omvormer Gebouw een WBDBO worden voorzien van 120 minuten. De sterkte bij brand van deze wand bedraagt daarom ook minimaal 120 minuten.

Figure 6| Fragment [A5], sterkte bij brand / resistance in case of fire

Met betrekking tot de brandwerendheid tegen bezwijken geldt het onderstaande:
- Centraal dienstengebouw: alle draagconstructies (vloeren, balken, kolommen en wanden) 60 minuten brandwerend uitvoeren.
- HVDC transformatoren: scherfwanden 120 minuten brandwerend uitvoeren.
- Overige gebouwen: alle draagconstructies (vloeren, balken, kolommen en wanden) 0 minuten brandwerend uitvoeren.

The following applies with regard to fire resistance against collapse:

- *Central service building: all supporting structures (floors, beams, columns and walls) 60 minutes fire resistant.*
- *HVDC transformer: blast wall must be 120 minutes fire resistant.*
- *Other buildings: all supporting structures (floors, beams, columns and walls) 0 minutes fire resistant.*

2.8 Materials

2.8.1 Concrete

In het werk gestort:	C30/37
Prefab beton:	C53/65
Betonstaal	B 500 B
Cast in-situ:	*C30/37*
Prefabricated concrete:	*C53/65*
Reinforcing steel:	*B 500 B*

2.8.2 Steel

Executieklasse:	EXC2 (CC2) EXC3 (CC3)
Sterkteklasse:	S235 (windverbanden, vanwege ductiliteit aardbeving) en S355
Conservering:	Thermisch verzinken
Ankerkwaliteit:	4.6 (gerolde draad)
Boutkwaliteit:	8.8 (gerolde draad)
Normaalkrachtverbindingen:	bouten minimaal M16
Dwarskrachtverbindingen:	bouten minimaal M20
Momentverbindingen:	bouten minimaal M24
Lasdikte minimaal:	a = 4 mm

Execution class:	*EXC2 (CC2)* *EXC3 (CC3)*
Strength class:	*S235 (wind bracings, due to ductility earthquake) and S355*
Preservation:	*Hot-dip galvanizing*
Anchor bolt strength class:	*4.6 (threaded rod)*
Bolt strength class:	*8.8 (threaded rod)*
Normal force connections:	*bolts at least M16*
Shear force connections:	*bolts at least M20*
Moment connections:	*bolts at least M24*
Weld thickness at least:	*a = 4 mm*

2.8.3 Timber

Gezaagd hout:	C24
Gelamineerd hout:	GL28
Sawn timber:	*C24*
Laminated timber:	*GL28*

2.8.4 Mortar

Krimparme voegmortels:	minimaal K70
Low shrinkage grouts:	*at least K70*

3 Results CC3 assement

Op 5/5/2022 heeft Ingenieursbureau IOB B.V. een peer-review uitgevoerd op dit uitgangspunten document. Dit is noodzakelijk voor de CC3 gebouwen.

De gemaakte opmerkingen hebben geen invloed op het resultaat (constructief ontwerp tbv aanvraag bouwvergunning); er zijn enkel tekstuele aanpassingen/toelichtingen/toevoegingen nodig van de ontwerpnota's.

Deze zijn verwerkt in de ontwerpnota tbv de definitieve bouwvergunning (9 september 2022) samen met de opmerkingen vanuit de bevoegd gezagen en TenneT.

On 5/5/2022, Ingenieursbureau IOB B.V. performed a peer-review on this principles document. This is necessary for the CC3 buildings.

The comments made have no influence on the result (structural design for building permit application); there are only textual adjustments/clarifications/additions to the design notes needed.

These have been incorporated in the design note for the final building permit (9 September 2022) together with the comments from the competent authorities and TenneT.

IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001		Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning	2.2.3			Phi factoren categorie E splitsen: Langdurig / niet langdurig	12-mei-2022; RO(ARC): Geen onderscheid aanwezig (allen langdurig). Volgt uit gekozen phi factoren 1 0/0 9/0 8.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001		Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning	2.3.2.1			170kN =aslast 119kN = wiellast	12-mei-2022; RO(ARC): 119 kN = Wiellast. Dit dient tekstueel te worden aangepast.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001		Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning	2.3.2.1			50kN = totaallast of wiellast?	12-mei-2022; RO(ARC): 50 kN = totaal last. Dient tekstueel te worden toegevoegd.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001		Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning	2.3.2.1 / 4.5.2.1			Dynamische factor toevoegen	12-mei-2022; RO(ARC): Nader te bepalen op basis van exacte specificaties kraan. Dient tekstueel te worden toegevoegd.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001		Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning	2.3.2.5			Verschil tussen gewicht/m en de kN/m2 Nederlands/Engels. Reductie 1 3/1 65 omschrijven inclusief uitgangspunt gewichten	12-mei-2022; RO(ARC): kg/m dient kg/m² te zijn. Dit dient tekstueel te worden aangepast en toelichting wordt toegevoegd.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001		Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning	2.3.2.6			Reductie voor Sedum bedekking verduidelijken	12-mei-2022; RO(ARC): Specificatie betreft een link naar een website met specificaties.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001		Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning	2.3.3 / 4.5.3 / 5.5.3 / 6.5.3 / 7.4.3 / 8.4.3 / 9.4.3			Verhoogde stuwdruk: uitgebreider omschrijven svp of maaiveld of NAP is aangehouden (gemiddelde hoogte Noordzee?)	12-mei-2022; RO(ARC): Deze toelichting wordt tekstueel toegevoegd.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001		Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning	2.3.5			Tbv bouwaanvraag worden noodoverlaten gebruikelijk geeist; voor daklasten bepalend	12-mei-2022; RO(ARC): Zoals staat omschreven dienen deze te worden toegepast; zie tevens de renvooitekst. Noodoverstorten zijn aangegeven op de bouwkundige tekeningen. Gedetailleerde informatie volgt in de vervolg (DO) fase.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001		Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning	6.0			Control gebouw CC3 100jr uitgewerkt zonder constructieve overzichten	12-mei-2022; RO(ARC): Constructieve overzichten (plattegronden en doorsneden) worden toegevoegd.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001		Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning	10.1.1			Suggestie: Fundering kan zonder poeren eenvoudiger worden uitgevoerd door gebruik te maken van een bredere strook/balk	12-mei-2022; RO(ARC): Suggestie wordt meegenomen in de vervolg (DO) fase rekening houdend met de specificaties vanuit de HVDC leverancier. Vanuit de HVDC zijn sokkels (poeren) vereist die boven het maaiveld uitsteken.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001		Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning	10.1.3			Constructie weinig stabiel suggestie: Pas betonnen tafelconstructies toe met stijve hoekaansluitingen	12-mei-2022; RO(ARC): Chiller platform betreft geen onderdeel scope Arcadis (indicatief weergegeven) maar onderdeel van de HVDC leverancier. De Deze toelichting wordt tekstueel toegevoegd.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001		Ontwerpnota constructies aanvraag bouwvergunning	1.1			In het tekenwerk ontbreken constructie overzichten van de verdiepingen van de gebouwen tussen assen 21/21	12-mei-2022; RO(ARC): E-mail 25-apr-2022: Separate overzichtstekeningen met enkel de (hoofddraag)constructie onderdelen zijn in deze voorontwerp fase nog niet beschikbaar behalve van de fundering. De hoofdopzet van de (hoofddraag)constructie is weergegeven in de bouwkundige tekeningen (plattegronden doorsneden en principedetails) en is omschreven in de constructieve ontwerpnota. Uitgangspunt voor de aanvraag van de omgevingsvergunning bouwen is dat conform de Regeling Omgevingsrecht paragraaf 2.21 paragraaf 2.72 een verzoek tot latere aanlevering is aanvaard. Zoals gesteld in deze regeling dienen de ontbrekende gegevens uiterlijk binnen een termijn van drie weken voor de start van de uitvoering van de desbetreffende handeling worden overgelegd.

Figuur 1| Opmerkingen 1/2 CC3 Toets

IVG-T010-ARC-AZA100-Z-C-D-DRW-SE-6000				1			Geen opmerkingen	12-mei-2022; RO(ARC): Gezien.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-1-C-D-DRW-SE-6001				1			Geen opmerkingen	12-mei-2022; RO(ARC): Gezien.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE- 000				1			Geen opmerkingen	12-mei-2022; RO(ARC): Gezien.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-1100				1			AC yards en spanportalen lijken niet opgezet als staalfundaties. De laatste zullen overige funderingen beinvloeden. Aandachtpunt voor alle posities waar trek te verwachten valt	12-mei-2022; RO(ARC): Dit is bekend en hiermee wordt rekening gehouden in de vervolg (DO) fase. Locatie en aantal van de spanportalen is afhankelijk van de gekozen leverancier.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2000				1			Geen opmerkingen	12-mei-2022; RO(ARC): Gezien.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2001				1			Geen opmerkingen	12-mei-2022; RO(ARC): Gezien.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2002				1			Geen opmerkingen	12-mei-2022; RO(ARC): Gezien.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2003				1			Geen opmerkingen	12-mei-2022; RO(ARC): Gezien.
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001				1			Geen opmerkingen	12-mei-2022; RO(ARC): Gezien.

Figuur 2| Opmerkingen 2/2 CC3 Toets

4 General

Zoals omschreven in paragraaf 1.1 bestaat het subsysteem “Civiel-Bouwkundig” vanuit de constructieve scope uit de onderstaande objecten (Figure 7):

As described in section 1.1, from the structural scope, the “Civil-Construction” subsystem consists of the objects listed below (Figure 7):

- AC yard;
- Diesel generator space;
- Converter cooler space;
- Central service building;
- Converter building;
- HVDC transformer assembly;
- Spare HVDC Transformer space;
- DC space neutral;
- Zero point transformer space
- Third party building.



Figure 7| Overview 3D BIM model

Al deze objecten zijn onafhankelijk van elkaar realiseerbaar. Tussen alle objecten is een constructieve dilatatie aanwezig en ieder object is op zichzelf staand stabiel.

All these objects are independently constructable. A structural expansion joint is present between all objects and each object is stable on its own.

5 Converter building

5.1 General

Het converter building betreft een gebouw van circa 100 x 80 x 25 m en bestaat uit één bouwlaag. Het gebouw is opgedeeld in twee vertrekken, gescheiden door een dragende lijn (klimaatwand). De hoofddraagconstructie bestaat uit de volgende onderdelen:

- Draagstructuur: Geschoorde staalconstructie bestaande uit kolommen, vakwerkspanten, rand- en koppelbalken voorzien van windverbanden.
  De begane grondvloer en fundering betreft een in-het-werk-gestorte betonconstructie.
  Afhankelijk van de HVDC leverancier wordt de locatie van de dragende middenwand bepaald binnen een bandbreedte 1/3 tot 2/3 van de totale overspanning van circa 80 meter (zie tekening ARC-ZZZ000-1-C-D-DRW-SE-2011).
- Dilataties: In het gebouw zijn geen permanente dilataties aanwezig.

The converter building is a building of approximately 100 x 80 x 25 m and consists of one storey. The building is divided into two rooms, separated by a load-bearing line (climate wall). The main load-bearing structure consists of the following components:

- *Structure: Braced steel structure consisting of columns, trusses, edge beams and connecting beams with wind bracings.*
  The ground floor and foundation are a case in-situ concrete structure.
  Depending on the HVDC supplier, the location of the bearing middle wall is determined within a bandwidth of 1/3 to 2/3 of the total span of approximately 80 meters (see drawing ARC-ZZZ000-1-C-D-DRW-SE-2011).
- *Expansion joint: No permanent expansion joints are present in the building.*

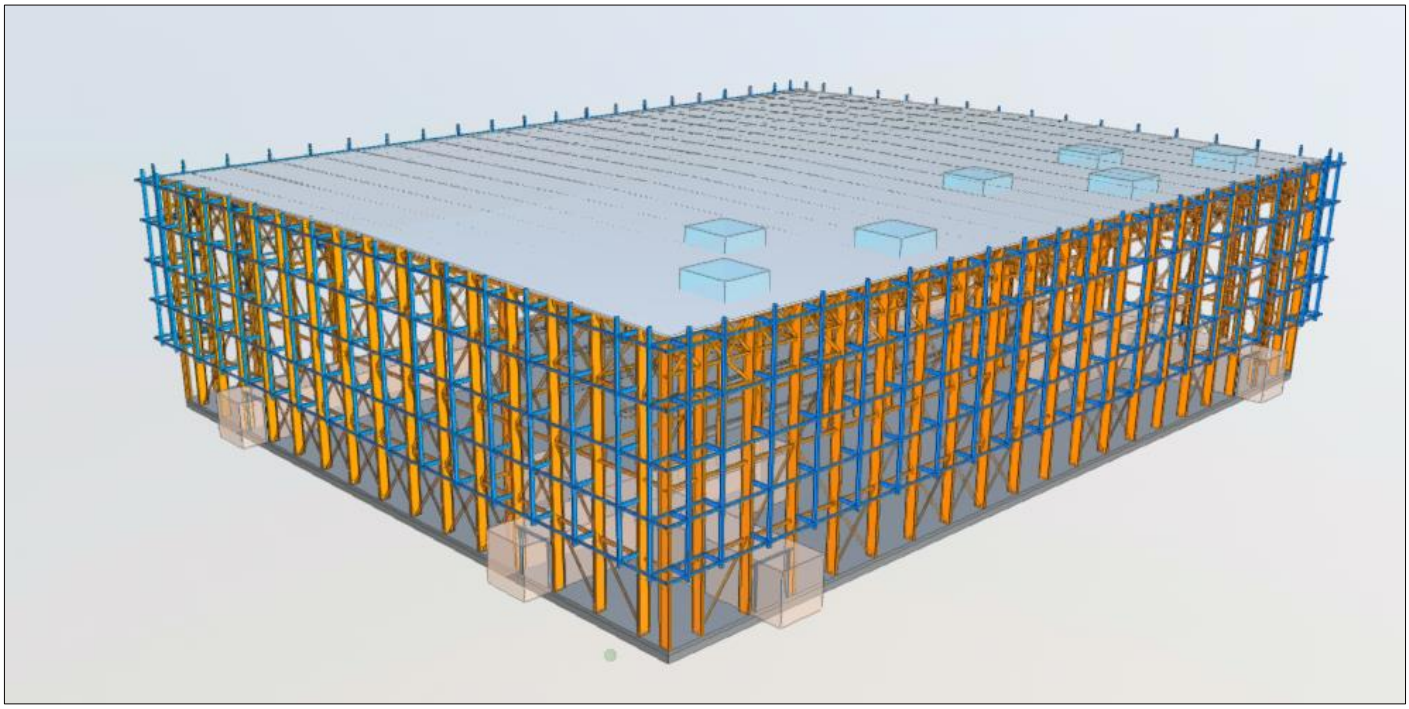


Figure 8| Fragment structural BIM model

5.2 Stability

5.2.1 X-direction (// gridline A)

De stabiliteit in de X-richting (evenwijdig aan as A) wordt verzorgd door de geschoorde gevels. De horizontale belasting wordt verdeeld over de stabiliteitselementen door de schijfwerking ter hoogte van het dak. Uiteindelijk wordt de horizontale belasting afgedragen naar de fundering door de schijfwerking in de begane grondvloer.

The stability in the X direction (parallel to axis A) is provided by the braced facades. The horizontal load is distributed to the stability elements by the diaphragm of the floor at the level of the roof. Finally, the horizontal load is transferred to the foundation by the diaphragm of the floor on the ground floor.

5.2.2 Y-direction (// gridline 1)

De stabiliteit in de Y-richting (evenwijdig aan as 1) wordt verzorgd door de geschoorde gevels. De horizontale belasting wordt verdeeld over de stabiliteitselementen door de schijfwerking ter hoogte van het dak. Uiteindelijk wordt de horizontale belasting afgedragen naar de fundering door de schijfwerking in de begane grondvloer.

The stability in the Y direction (parallel to axis 1) is provided by the braced facades. The horizontal load is distributed to the stability elements by the diaphragm of the floor at the level of the roof. Finally, the horizontal load is transferred to the foundation by the diaphragm of the floor on the ground floor.

5.3 Foundation

Conform het geotechnisch advies is het toepassen van een fundering op staal haalbaar. Het eventueel toepassen van een grondverbetering volgt uit eveneens uit het geotechnisch advies.

In accordance with the geotechnical report, the application of a spread foundation is feasible. The possible application of a soil improvement follows from the geotechnical report.

5.4 Reliability strategy

De gekozen ontwerpstrategie voor het converter building is het ontwerpen van de constructie om buitengewone belastingen op te nemen en het toepassen van een verbeterde redundantie voor het beperken van lokaal bezwijken. Voor het uitvallen van verschillende onderdelen van de hoofddraagconstructie wordt een tweede draagweg ontworpen. Hierbij worden de onderstaande onderdelen beschouwd:

- Stabiliteit;
- Spanten;
- Gevelkolom;
- Middenkolom;
- Vloer / fundering.

De hoofddraagconstructie van het converter building is opgebouwd uit geschoorde spanten met geschoorde kopgevels. Indien lokaal bezwijken van een element optreedt, is een tweede draagweg voorzien. Op deze wijze blijft het algehele draagvermogen van de constructie behouden en is het mogelijk om noodzakelijke maatregelen te treffen.

Voor de schorende elementen in de gevels is besloten om deze af te kappen op een maximale horizontale afschuifkracht. Gevolg is dat meerdere schorende elementen aanwezig zijn en een robuust systeem ontstaat. Indien een schorend element bezwijkt, zijn nog meerdere elementen aanwezig om de belasting af te dragen. Ook in het dakvlak zijn meerdere schorende elementen aanwezig, waarbij herverdeling van belasting bij lokaal bezwijken niet zorgt voor verlies van de algehele stabiliteit.

Bij het bezwijken van een vakwerk kan door middel van zeilwerking, diagonalen in het dak en diagonalen tussen vakwerken de belasting naar het naast gelegen spant afgedragen worden. Met verlaagde belastingfactoren bezitten de spanten voldoende draagvermogen om de extra belasting op te nemen. Dit resulteert lokaal in doorbuiging van het dak in de orde grootte van 75 cm. In de volgende fase zullen in overleg met de HVDC-leverancier de eisen met betrekking tot vrije hoogte tussen dakvloer en installaties worden bepaald. Aan de hand van de gestelde eisen wordt de doorbuiging getoetst.

Wanneer een kolom in de gevel faalt dient de belasting uit het spant opgevangen te worden. Met behulp van een zogenoemde “kapregel” via de gevel naar de naastgelegen kolom worden afgedragen. De kapregel is een verstijfde ring aan de bovenzijde van de gevels. Deze ring is volledig afgeschoord en rondom hebt gebouw aanwezig. De functie van de ring is het afdragen van de belasting uit een spant naar de naastgelegen kolommen.

Het uitvallen van een middenkolom betekent dat het spant een grotere overspanning krijgt. Met verlaagde belastingfactoren bezitten de spanten voldoende draagvermogen om de belasting af te dragen naar de gevels. Als de middenkolom uitvalt wordt de doorbuiging circa 50 cm. In de volgende fase zullen in overleg met de HVDC-leverancier de eisen met betrekking tot vrije hoogte tussen dakvloer en installaties worden bepaald. Aan de hand van de gestelde eisen wordt de doorbuiging getoetst.

Bovenstaande maatregelen om risico te reduceren zijn opneembaar in de huidige opzet van de constructie. Er hoeven weinig aanpassingen te worden gedaan, waardoor de maatregelen economisch haalbaar zijn. Extra aandacht verdient het uitwerken van de verbindingen. Deze dienen voldoende ductiliteit te bezitten en de belasting van de buitengewone belastingsituatie op te kunnen nemen. De verbindingen dienen te worden uitgerekend op een capaciteit van 80% van de UGT-krachten.

The chosen design strategy for the converter building is to design the structure to take extraordinary loads and apply enhanced redundancy capability for limiting the effects of localized failure. An alternative load path is designed for the failure of various components of the main structure. In this process, the following components are considered:

- *Stability;*
- *Trusses;*
- *Facade column;*
- *Central column;*
- *Floor/Foundation.*

The main structure of the converter building is composed of braced trusses with braced facades. If local failure of any element occurs, a second load path is provided. In this way, the overall load bearing capacity of the structure is maintained and it is possible to take necessary measures.

For the bracing elements in the facades, it was decided to limit the horizontal load to a maximum. As a result, multiple bracing elements are present and a robust system is created. If a bracing element collapses, several elements are still present to carry the load. Also in the roof plane there are multiple bracing elements present, so redistribution of load is possible and local failure does not cause loss of overall stability.

If a truss fails, the load can be transferred to the adjacent truss by means of sail effects, diagonals in the roof and diagonals between trusses. With reduced load factors, the trusses have sufficient load capacity to absorb the additional load. This results locally in deflection of the roof in the order of 75 cm. In the next phase, in consultation with the HVDC-supplier, the requirements with regard to free height between roof floor and installations will be determined. The deflection will be tested against the requirements.

When a column in the facade fails, the load from the truss must be redistributed. With the help of a so-called "cap rail" the load must be transferred via the façade to the adjacent column. The cap rail is a stiffened ring at the top of the facade. This ring is fully braced and present around the building. The function of the ring is to transfer the load from a truss to the adjacent columns.

The failure of a central column means that the truss has a larger span. With reduced load factors, the trusses possess sufficient load capacity to transfer the load to the facades. If the center column fails, the deflection will be approximately 50 cm. In the next phase, in consultation with the HVDC-supplier, the requirements with regard to free height between roof floor and installations will be determined. The deflection will be tested against the requirements.

The above risk reduction measures can be incorporated in the current design of the structure. Few changes need to be made, making the measures economically feasible. Extra attention should be paid to the developing of the connections. These should have sufficient ductility and be able to take the load of the extraordinary loading situation. The connections should be calculated for a capacity of 80% of the UGT forces.

5.5 Load assumptions

5.5.1 Dead loads

5.5.1.1 Roof

p_k	= Dakbedekking:	=	0,10	kN/m²
	= Isolatie:	=	0,10	kN/m²
	= Stalen dakplaat:	=	0,15	kN/m²
	= Subtotaal:	Σ	0,35	kN/m²
	= Eigen gewicht staalconstructie:	=	0,90	kN/m²
		Σ	1,25	kN/m²
p_k	*= Roofing:*	=	*0,10*	*kN/m²*
	= Insulation	=	*0,10*	*kN/m²*
	= Steel roofing plate:	=	*0,15*	*kN/m²*
	= Subtotal:	Σ	*0,35*	*kN/m²*
	= Self weight steel structure::	=	*0,90*	*kN/m²*
		Σ	*1,25*	*kN/m²*

5.5.1.2 Groundfloor

p_k	= Afwerking:	=	0,00	kN/m²
	= Eigen gewicht beton d = 350 mm	=	8,75	kN/m²
		Σ	8,75	kN/m²
p_k	*= Finishing:*	=	*0,00*	*kN/m²*
	= Self weight of concrete d = 350 mm	=	*8,75*	*kN/m²*
		Σ	*8,75*	*kN/m²*

5.5.1.3 Facade

p_k	= Gevel:	=	2,00	kN/m²
p_k	*= Facade:*	=	*2,00*	*kN/m²*

5.5.2 Live loads

5.5.2.1 Roof

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	= Onderhoud (categorie H):	=	1,00	kN/m²	0,00	0,00	0,00
F_k	=	=	1,50	kN			
p_k	= Sneeuw:	=	0,56[12]	kN/m²	0,00	0,20	0,00
p_k	= PV panelen: (categorie E):	=	0,60	kN/m²	1,00	0,90	0,80
	= Sedum: (categorie E):	=	0,70	kN/m²			
	= Kabels en leidingen (categorie E):	=	0,25	kN/m²			
		Σ	1,55	kN/m²			
F_k	= Onder- of bovenloopkraan, hijslast (categorie E):	=	10,0	kN	1,00	0,90	0,80

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	*= Maintenance (category H):*	=	*1,00*	*kN/m²*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
F_k	=	=	*1,50*	*kN*			
p_k	*= Snow:*	=	*0,56*[12]	*kN/m²*	*0,00*	*0,20*	*0,00*
p_k	*= PV panels: (category E):*	=	*0,60*	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,80*
	= Sedum: (category E):	=	*0,70*	*kN/m²*			
	= Cables and pipes (category E):	=	*0,25*	*kN/m²*			
		Σ	*1,55*	*kN/m²*			
F_k	*= Overhead crane, hoisting load (category E)*	=	*10,0*	*kN*	*1,00*	*0,90*	*0,80*

5.5.2.2 Ground floor

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	= HVDC apparatuur (categorie E):	=	25,0[13]	kN/m²	1,00	0,90	0,80
F_k	=	=	10,0	kN			
p_k	*= HVDC equipment (category E):*	=	*25,0*[13]	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,80*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*			

[12] | Exclusief eventuele sneeuwophoping/ *Excluding any snow accumulation*
[13] | Conform [T1] GIS ruimte.

5.5.3 Wind actions

5.5.3.1 General

H	= Hoogte t.o.v. maaiveld:	=	25	m
q_p	=	=	1,89	kN/m²
H	*= Height relative to ground level:*	=	*25*	*m*
q_p	=	=	*1,89*	*kN/m²*

5.5.3.2 Horizontal actions

p_k	= Winddruk en -zuiging:	(0,80 + 0,50) x 1,89 x 0,85[14]	=	2,09	kN/m²
	= Windwrijving:	0,04 x 1,89	=	0,08	kN/m²
p_k	*= Wind pressure and suction*	*(0,80 + 0,50) x 1,89 x 0,85*[14]	=	*2,09*	*kN/m²*
	= Wind friction:	*0,04 x 1,89*	=	*0,08*	*kN/m²*

5.5.3.3 Vertical actions

p_k	= Windzuiging:	0,70 x 1,89	=	1,32	kN/m²
	= Overdruk:	0,30 x 1,89	=	0,57	kN/m²
			Σ	1,89	kN/m²
p_k	*= Wind suction:*	*0,70 x 1,89*	=	*1,32*	*kN/m²*
	= Overpressure:	*0,30 x 1,89*	=	*0,57*	*kN/m²*
			Σ	*1,89*	*kN/m²*

5.5.4 Temperature

ΔT	= Temperatuur (extern):	=	zie §2.3.6	0,00	0,50	0,00
ΔT	= Temperatuur (intern, proces)	=	zie §2.3.6	1,00	0,90	0,80
ΔT	*= Temperature (external):*	=	*see §2.3.6*	*0,00*	*0,50*	*0,00*
ΔT	*= Temperature (internal, process):*	=	*see §2.3.6*	*1,00*	*0,90*	*0,80*

[14] | Correlatiefactor/ *Correlation factor*

5.6 Secondary structures

5.6.1 Cantilever facade

Het bovenste deel van de gevel kraagt uit ten opzichte van de hoofddraagconstructie. Hier is een stijve secundaire staalconstructie voorzien die de belasting vanuit de gevel afdraagt naar de kolommen. De bovenzijde van deze uitkragende gevel fungeert als omloopbordes van het dak en dient tevens als verzamelgoot van het hemelwater.

The upper part of the facade cantilevers in relation to the main supporting structure. A rigid secondary steel structure is provided to transfer the load from the facade to the columns. The top of this cantilevered facade functions as a platform for the roof and serves as a collection gutter for rainwater.

6 DC space neutral

6.1 General

Het DC space neutral building betreft een gebouw van circa 35 x 25 x 16 m en bestaat uit één bouwlaag (Figure 9).
De hoofddraagconstructie bestaat uit de volgende onderdelen:

- Draagstructuur: Geschoorde staalconstructie bestaande uit kolommen, dakliggers, rand- en koppelbalken voorzien van windverbanden.
  De begane grondvloer en fundering betreft een in-het-werk-gestorte betonconstructie.
- Dilataties: In het gebouw zijn geen permanente dilataties aanwezig.

The DC space neutral building is a building of approximately 35 x 25 x 16 m and consists of one storey (Figure 9). The main structure consists of the following components:

- *Structure: Braced steel structure consisting of columns, roof beams, edge beams and connecting beams with wind bracings.*
  The ground floor and foundation are a cast-in-place concrete structure.
- *Expansion joints: There are no permanent expansion joints in the building.*

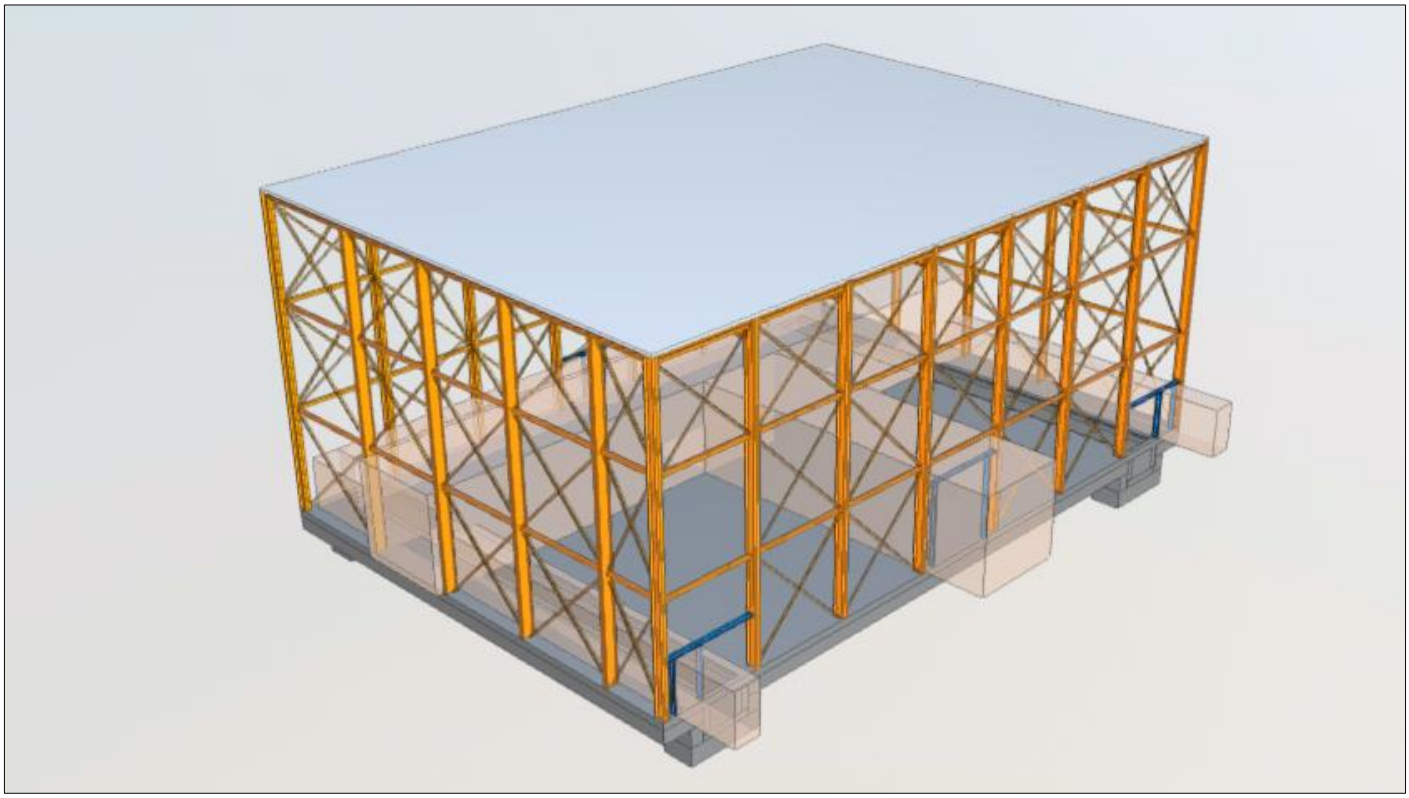


Figure 9| Fragment structural BIM model

6.2 Stability

6.2.1 X-direction (// gridline A)

De stabiliteit in de X-richting (evenwijdig aan as A) wordt verzorgd door de geschoorde gevels. De horizontale belasting wordt verdeeld over de stabiliteitselementen door de schijfwerking ter hoogte van het dak. Uiteindelijk wordt de horizontale belasting afgedragen naar de fundering door de schijfwerking in de begane grondvloer.

The stability in the X direction (parallel to axis A) is provided by the braced facades. The horizontal load is distributed to the stability elements by the diaphragm of the floor at the level of the roof. Finally, the horizontal load is transferred to the foundation by the diaphragm of the floor on the ground floor.

6.2.2 Y-direction (// gridline 1)

De stabiliteit in de Y-richting (evenwijdig aan as 1) wordt verzorgd door de geschoorde gevels. De horizontale belasting wordt verdeeld over de stabiliteitselementen door de schijfwerking ter hoogte van het dak. Uiteindelijk wordt de horizontale belasting afgedragen naar de fundering door de schijfwerking in de begane grondvloer.

The stability in the X direction (parallel to axis A) is provided by the braced facades. The horizontal load is distributed to the stability elements by the diaphragm of the floor at the level of the roof. Finally, the horizontal load is transferred to the foundation by the diaphragm of the floor on the ground floor.

6.3 Foundation

Conform het geotechnisch advies is het toepassen van een fundering op staal haalbaar. Het eventueel toepassen van een grondverbetering volgt uit eveneens uit het geotechnisch advies.

In accordance with the geotechnical report, the application of a spread foundation is feasible. The possible application of a soil improvement follows from the geotechnical report.

6.4 Reliability strategy

De gekozen ontwerpstrategie voor het DC space neutral building is het ontwerpen van de constructie om buitengewone belastingen op te nemen en het toepassen van een verbeterd redundantievermogen voor het beperken van lokaal bezwijken. Voor het uitvallen van verschillende onderdelen van de hoofddraagconstructie wordt een tweede draagweg ontworpen. Hierbij worden de onderstaande onderdelen beschouwd:

- Stabiliteit;
- Dakligger;
- Gevelkolom;
- Vloer / fundering.

De hoofddraagconstructie building is opgebouwd uit geschoord dak met geschoorde gevels. Indien lokaal bezwijken van een element optreedt, is een tweede draagweg voorzien. Op deze wijze blijft het algehele draagvermogen van de constructie behouden en is het mogelijk om noodzakelijke maatregelen te treffen.

Voor de schorende elementen in de gevels is besloten om deze af te kappen op een maximale horizontale afschuifkracht. Gevolg is dat meerdere schorende elementen aanwezig zijn en een robuust systeem ontstaat. Indien een schorend element bezwijkt, zijn nog meerdere elementen aanwezig om de belasting af te dragen. Ook in het dakvlak zijn meerdere schorende elementen aanwezig, waarbij herverdeling van belasting bij lokaal bezwijken niet zorgt voor verlies van de algehele stabiliteit.

Voor het bezwijken van een dakligger kan door middel van zeilwerking in het dak de belasting naar het naast gelegen dakligger afgedragen worden. Met verlaagde belastingfactoren bezitten de liggers voldoende draagvermogen om de extra belasting op te nemen.

Wanneer een kolom in de gevel faalt dient de belasting uit het dak opgevangen te worden. Met behulp van een zogenoemde “kapregel” via de gevel naar de naastgelegen kolom worden afgedragen. De kapregel is een verstijfde ring aan de bovenzijde van de gevels. Deze ring is volledig afgeschoord en rondom hebt gebouw aanwezig. De functie van de ring is het afdragen van de belasting uit een dakligger naar de naastgelegen kolommen.

Bovenstaande maatregelen om risico te reduceren zijn opneembaar in de huidige opzet van de constructie. Er hoeven weinig aanpassingen te worden gedaan, waardoor de maatregelen economisch haalbaar zijn.

The chosen design strategy for the DC space neutral building is to design the structure to take extraordinary loads and apply enhanced redundancy capability for limiting localized failure. A second load path is designed for the failure of various components of the main supporting structure. In this process, the following components are considered:

- *Stability;*
- *Roof girder;*
- *Facade column;*
- *Floor / foundation.*

The main load-bearing structure building is composed of a braced roof with braced facades. If local failure of an element occurs, a second load bearing path is provided. In this way, the overall load-bearing capacity of the structure is maintained and it is possible to take necessary measures.

For the bracing elements in the facades, it was decided to limit the horizontal load to a maximum. As a result, multiple bracing elements are present and a robust system is created. If a bracing element collapses, several elements are still present to carry the load. In the roof area, there are also several load-bearing elements, so redistribution of the load is possible and local failure does not result in a loss of overall stability.

In case of failure of a roof girder, the load can be transferred to the adjacent roof girder by means of membrane action in the roof. With reduced load factors, the beams have sufficient bearing capacity to take the additional load.

When a column in the facade fails, the load from the roof must redistributed. A so-called "cap rail" is used to transfer the load to the adjacent column via the facade. The cap rail is a stiffened ring at the top of the facade. This ring is fully braced and present around the building. The function of the ring is to transfer the load from a roof girder to the adjacent columns.

The above risk reduction measures can be incorporated in the current design of the structure. Few changes need to be made, making the measures economically feasible.

6.5 Load assumptions

6.5.1 Dead loads

6.5.1.1 Roof

p_k	= Dakbedekking:	=	0,10	kN/m²
	= Isolatie:	=	0,10	kN/m²
	= Stalen dakplaat:	=	0,15	kN/m²
	= Subtotaal:	Σ	0,35	kN/m²
	= Eigen gewicht staalconstructie:	=	0,50	kN/m²
		Σ	0,85	kN/m²
p_k	*= Roofing:*	=	*0,10*	*kN/m²*
	= Insulation	=	*0,10*	*kN/m²*
	= Steel roofing plate:	=	*0,15*	*kN/m²*
	= Subtotal:	Σ	*0,35*	*kN/m²*
	= Self weight steel structure:	=	*0,50*	*kN/m²*
		Σ	*0,85*	*kN/m²*

6.5.1.2 Groundfloor

p_k	= Afwerking:	=	0,00	kN/m²
	= Eigen gewicht beton d = 350 mm	=	8,75	kN/m²
		Σ	8,75	kN/m²
p_k	*= Finishing:*	=	*0,00*	*kN/m²*
	= Self weight of concrete d = 350 mm	=	*8,75*	*kN/m²*
		Σ	*8,75*	*kN/m²*

6.5.1.3 Facade

p_k	= Gevel:	=	2,00	kN/m²
p_k	*= Facade:*	=	*2,00*	*kN/m²*

6.5.2 Live loads

6.5.2.1 Roof

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	= Onderhoud (categorie H):	=	1,00	kN/m²	0,00	0,00	0,00
F_k	=	=	1,50	kN			
p_k	= Sneeuw:	=	0,56[15]	kN/m²	0,00	0,20	0,00
p_k	= PV panelen: (categorie E):	=	0,60	kN/m²	1,00	0,90	0,80
	= Sedum: (categorie E):	=	0,70	kN/m²			
	= Kabels en leidingen (categorie E):	=	0,25	kN/m²			
		Σ	1,55	kN/m²			

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	*= Maintenance (category H):*	=	*1,00*	*kN/m²*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
F_k	=	=	*1,50*	*kN*			
p_k	*= Snow:*	=	*0,56*[15]	*kN/m²*	*0,00*	*0,20*	*0,00*
p_k	*= PV panels: (category E):*	=	*0,60*	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,80*
	= Sedum: (category E):	=	*0,70*	*kN/m²*			
	= Cables and pipes (category E):	=	*0,25*	*kN/m²*			
		Σ	*1,55*	*kN/m²*			

6.5.2.2 Ground floor

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	= HVDC apparatuur (categorie E):	=	25,0[16]	kN/m²	1,00	0,90	0,80
F_k	=	=	10,0	kN			

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	*= HVDC equipment (category E):*	=	*25,0*[16]	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,80*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*			

[15] | Exclusief eventuele sneeuwophoping / *Excluding any snow accumulation*
[16] | Conform [T1] GIS ruimte.

6.5.3 Wind actions

6.5.3.1 General

H	= Hoogte:	=	16	m
q_p	= Voor cluster van de hoofdgebouwen dient rekening gehouden worden voor de stuwdruk behorende bij hoogste gebouw namelijk 25 m t.o.v. maaiveld	=	1,89	kN/m²
H	*= Height:*	=	*16*	*m*
q_p	*= For the cluster of main buildings, the velocity pressure corresponding to the highest building must be taken into account, i.e. 25 m above ground level.*	=	*1,89*	*kN/m²*

6.5.3.2 Horizontal actions

p_k	= Winddruk en -zuiging:	(0,80 + 0,50) x 1,89 x 0,85[17]	=	2,09	kN/m²
	= Windwrijving:	0,04 x 1,73	=	0,08	kN/m²
p_k	*= Wind pressure and suction:*	*(0,80 + 0,50) x 1,89 x 0,85[17]*	=	*2,09*	*kN/m²*
	= Wind friction:	*0,04 x 1,73*	=	*0,08*	*kN/m²*

6.5.3.3 Vertical actions

p_k	= Windzuiging:	0,70 x 1,73	=	1,32	kN/m²
	= Overdruk:	0,30 x 1,73	=	0,57	kN/m²
			Σ	1,89	kN/m²
p_k	*= Wind suction:*	*0,70 x 1,73*	=	*1,32*	*kN/m²*
	= Overpressure:	*0,30 x 1,73*	=	*0,57*	*kN/m²*
			Σ	*1,89*	*kN/m²*

6.5.4 Temperature

ΔT	= Temperatuur (extern):	=	zie §2.3.6	0,00	0,50	0,00
ΔT	= Temperatuur (intern, proces)	=	zie §2.3.6	1,00	0,90	0,80
ΔT	*= Temperature (external):*	=	*see §2.3.6*	*0,00*	*0,50*	*0,00*
ΔT	*= Temperature (internal, process):*	=	*see §2.3.6*	*1,00*	*0,90*	*0,80*

[17] | Correlatiefactor/ *Correlation factor*.

7 Central service building

7.1 General

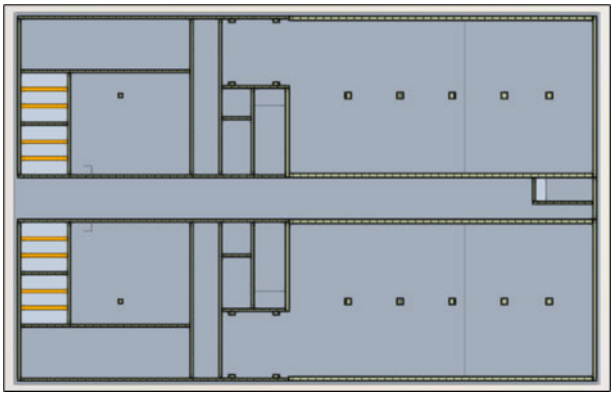
Het centraal dienstengebouw betreft gebouw van circa 56 x 35 x 15 m en bestaat uit drie bouwlagen: kelder, begane grondvloer en verdiepingsvloer (Figure 10). Boven de begane grondvloer zijn de gebouwen gedilateerd en opgedeeld in twee bouwdelen. Op het dak is een trappenhuis inclusief brug voorzien ten behoeve van de bereikbaarheid van de daken van het converter building. Op het gebouw worden 2 zonnepaneel omvormer ruimte geplaats. De constructieve opbouw is als volgt:

- Draagstructuur: Betonconstructie bestaande uit (geprefabriceerde) kolommen, in-het-werk gestorte wanden en -vloeren. Het dak betreft een geprefabriceerde kanaalplaatvloer voorzien van druklaag.
  Ter plaatse van de corridor wordt een staalplaatbetonvloer toegepast op stalen hoeklijnen ter hoogte van de verdiepingsvloer en het dak.
  In het gebouw komt een tussenvloer bestaande uit staalstructuur, welke afgedragen wordt Naar de betonconstructie
  Onder het gehele gebouw is een in-het-werk-gestorte betonnen kelderconstructie gesitueerd.
- Dilataties: Boven de begane grondvloer zijn dilataties voorzien aan weerszijden van de corridor. Beide bouwdelen zijn onderling schuivend met elkaar verbonden.

The Central service building is a building of approximately 56 x 35 x 15 m and consists of three floors: basement, ground floor and first floor (Figure 10*). Above the ground floor, the buildings are dilated and divided into two parts. On the roof there is a staircase including a bridge for access to the roofs of the converter building. 2 solar panel inverter rooms are installed on the building The structural design is as follows:*

- *Structure:* *Concrete structure consisting of (prefabricated) columns, cast in-situ walls and -floors. The roof is a prefabricated hollow-core slab with compression layer.*
  In the corridor composite steel floor decks is applied on steel L-profiles at the level of the first floor and the second floor.
  In the building there will be an intermediate floor consisting of a steel structure, which will be carried to the concrete structure
  A cast in-situ concrete basement structure is present under the entire building.

Expansion joint*:* *Above the ground floor, expansion joints are provided on either side of the corridor. Both parts of the building are connected to each other in a sliding way.*



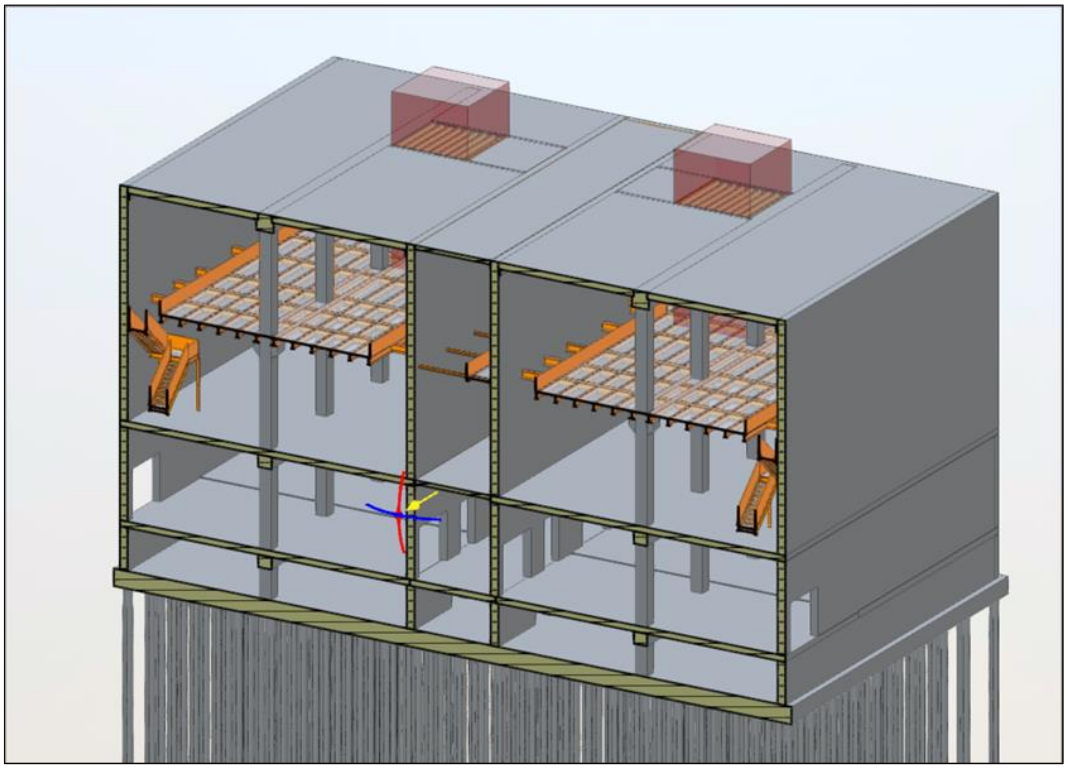


Figure 10| Fragment structural BIM model

7.2 Stability

De stabiliteit in de X en Y-richting (evenwijdig aan as A respectievelijk 1) wordt verzorgd door de blauw- en oranje gemarkeerde betonwanden (Figure 11). De horizontale belasting wordt verdeeld over de stabiliteitselementen door de schijfwerking ter hoogte van het dak en de vloer. Het eventueel torderen wordt opgevangen door de oranje gemarkeerde betonwanden. De horizontale belasting wordt verdeeld via de schijfwerking in de vloeren en uiteindelijk afgedragen naar de grond rondom de kelder (passieve gronddruk).

The stability in the X and Y direction (parallel to axis A and 1 respectively) is provided by the blue and orange marked concrete walls (Figure 11). The horizontal load is distributed over the stability elements by the diaphragm of the floor at the level of the roof and floor. Any torsion is taken care of by the orange marked concrete walls. The horizontal load is distributed by the diaphragm of the floor and finally transferred to the ground around the basement (passive soil pressure).

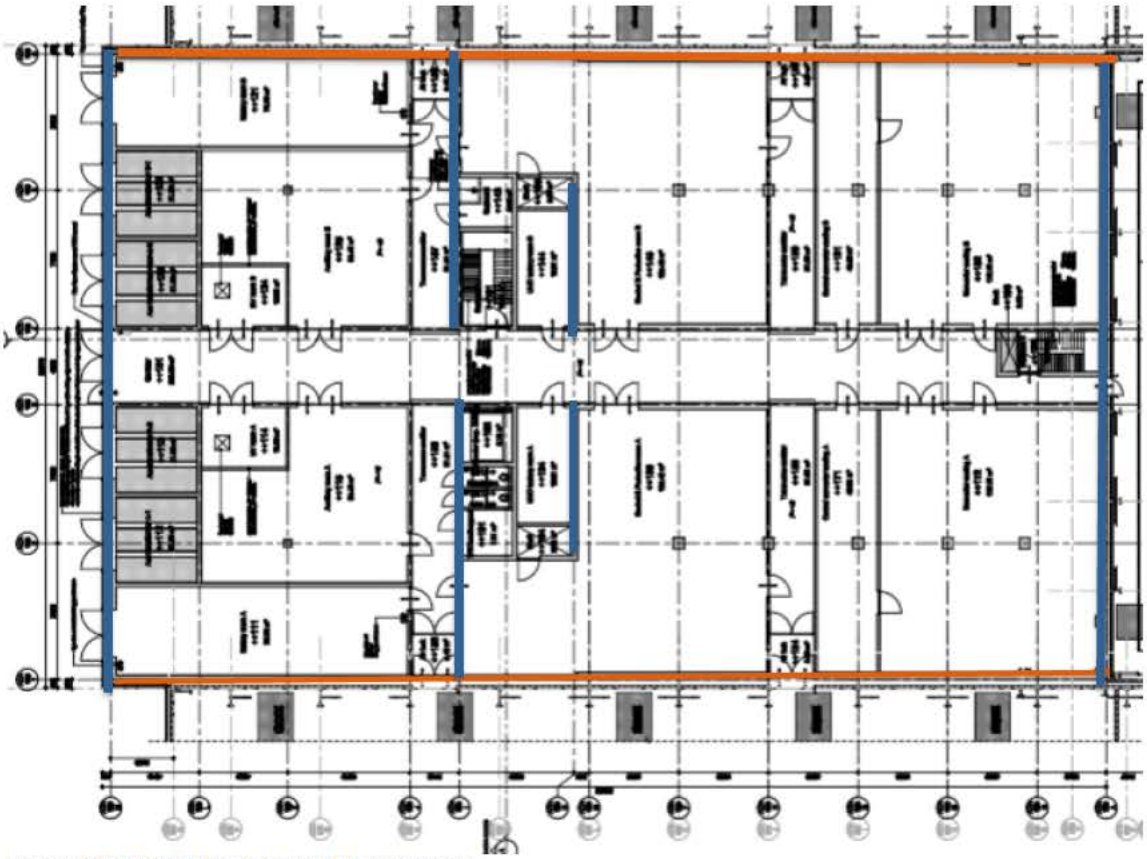


Figure 11| Stabiliteitswanden / Stability walls

7.3 Foundation

Conform het geotechnisch advies is het toepassen van een fundering op staal haalbaar. Het eventueel toepassen van een grondverbetering volgt uit eveneens uit het geotechnisch advies.

In accordance with the geotechnical report, the application of a spread foundation is feasible. The possible application of a soil improvement follows from the geotechnical report.

7.4 Reliability strategy

Het indelen van het centraal dienstengebouw in gevolgklasse 3 is een eis vanuit Tennet, omdat het falen van het bedrijfsproces grote economische en maatschappelijke gevolgen heeft. Er is geen wettelijk kader vanuit de normen voor; volgens de Eurocode mag gevolgklasse 2 worden toegepast. Omdat het bedrijfsproces leidend is voor de verhoging van de gevolgklasse wordt een bijbehorende ontwerpstrategie voor de hoofddraagconstructie gekozen.

Het bedrijfsproces wordt redundant uitgevoerd. De bedrijfsprocessen bevinden zich aan de linker- en rechterzijde van het gebouw, waardoor deze fysiek zijn gescheiden. De ontwerpstrategie voor de hoofddraagconstructie is dat een deel van de constructie lokaal kan bezwijken, maar het algemene draagvermogen behouden blijft.

De hoofddraagconstructie van het centraal dienstengebouw is een betonconstructie. In het midden van het gebouw wordt een corridor gesitueerd, zodat de linker- en rechterzijde van het gebouw gescheiden is. Beide zijden van het gebouw worden op zichzelf stabiel ontworpen, zodat deze geen invloed op elkaar uitoefenen. De vloeren van de corridor worden horizontaal schuivend opgelegd op de wanden van de zijdelen. Wanneer lokaal bezwijken optreedt aan de linker- of rechterzijde van het gebouw, blijft de stabiliteit van de andere zijde intact en kan het bedrijfsproces blijven functioneren. Op deze wijze wordt robuustheid gecreëerd. Verder wordt de constructie ontworpen om bekende buitengewone belastingen op te kunnen nemen. Dit geldt met name voor de ruimte waar open loodzuuraccu’s worden opgeladen.

De verdiepingsvloeren van de linker- en rechterzijde van het centraal dienstengebouw worden in het werk gestort. Met voldoende verdeelwapening is het mogelijk om zeilwerking in de vloeren te creëren, zodat lokaal bezwijken van de wanden opgevangen kan worden. De dakvloer is opgebouwd uit kanaalplaatvloeren met een druklaag. Om lokaal bezwijken van de wanden op te vangen dient in de druklaag in twee richtingen wapening te worden aangebracht, zodat herverdeling van belasting tussen de kanaalplaten mogelijk is. De verdiepingsvloer wordt zo ontworpen dat in buitengewone belasting combinatie het gewicht van de mezzanine vloer naast het gewicht op de vloer gedragen kan worden. Zodoende als de mezzanine (hulpconstructie) bezwijkt dit geen gevolgen heeft voor de rest van het gebouw.

De minimale periode gedurende welke een gebouw niet mag instorten na een ongeluk behoort gelijk te zijn aan de tijd die nodig is voor de veilige ontruiming en redding van personeel in het gebouw en zijn omgeving. Langere perioden kunnen noodzakelijk zijn voor gebouwen die worden gebruikt voor de behandeling van gevaarlijke stoffen, voor de levering van onontbeerlijke diensten, of om nationale veiligheidsredenen.

De fundering van het centraal dienstengebouw is onderling niet gedilateerd tussen de linker- en rechterzijde. Bij lokaal bezwijken van de bovenbouw is de fundering in staat om te blijven functioneren en de belasting af te dragen naar de ondergrond.

De ruimte waarin accu’s worden opgeladen wordt uitgerekend op de explosiebelasting van waterstofgas. Dit buitengewone belastinggeval is bekend, waardoor het mogelijk is de constructie hierop te ontwerpen. Verder worden ontlastpanelen met een lage masse en sterkte toegepast in de gevel ter beperking van het effect van ontploffingen.

The classification of the central service building in consequence class 3 is a requirement from Tennet, because the failure of the business process has major economic and social consequences. There is no legal framework from the standards; according to the Eurocode consequence class 2 may be applied. Since the business process is leading for the increase of the consequence class, a corresponding design strategy for the main load bearing structure is chosen.

The operating process is designed redundantly. The operation processes are located on the left and right side of the building, making them physically separated. The design strategy for the main load bearing structure is that part of the structure may fail locally, but the overall load bearing capacity is maintained.

The load bearing structure of the central service building is a concrete structure. A corridor is situated in the middle of the building, so that the left and right side of the building are separated. Both sides of the building have their own stability components, so that they do not influence each other. The floors of the corridor have horizontal sliding connections with the walls of the side sections. If localized failure occurs on the left or right side of the building, the stability of the other side remains intact and the business process can continue to function. In this way robustness is created. Furthermore, the structure is designed to take known extraordinary loads. This is especially true for the area where open lead acid batteries are charged.

The floors of the left and right side of the central service building are cast in situ. With sufficient distribution reinforcement, it is possible to create a membrane effect in the floors, so that localized failure of the walls can occur. The roof floor is composed of hollow-core slabs with a compression layer. In order to accommodate localized failure of the walls, reinforcement in the compressive layer should be provided in two directions, so that redistribution of load between the hollow-core slabs is possible. The mezzanine floor is designed to carry the weight of the mezzanine floor along the weight of the floor in an extraordinary load combination. This ensures that if the mezzanine (support structure) collapses, there will be no consequences for the rest of the building.

The minimum period during which a building should not collapse after an accident should be equal to the time required for the safe evacuation and rescue of personnel in the building and its surroundings. Longer periods may be necessary for buildings used for the handling of hazardous materials, for the provision of essential services, or for national security reasons.

The foundation of the central service building has no expansion joints between the left and right sides. In the event of local failure of the superstructure, the foundation is capable of continuing to function and transfer the load to the subsurface.

The space where batteries are charged is calculated for the explosion load of hydrogen gas. This extraordinary load case is known, so it is possible to design the structure accordingly. Furthermore, relief panels with low mass and strength are applied in the facade to limit the effect of explosions.

7.5 Load assumptions

7.5.1 Dead loads

7.5.1.1 Roof

p_k	= Afwerking:	=	1,00	kN/m²
	= Kanaalplaat 260 mm + druklaag 60 mm	=	5,50	kN/m²
		Σ	6,50	kN/m²
p_k	*= Finishing:*	=	*1,00*	*kN/m²*
	= Hollow-core slab 260 mm + concrete topping 60 mm	=	*5,50*	*kN/m²*
		Σ	*6,50*	*kN/m²*
p_k	= Afwerking:	=	1,00	kN/m²
	= Comflor 95 d = 190 mm:	=	3,70	kN/m²
		Σ	4,70	kN/m²
p_k	*= Finishing:*	=	*1,00*	*kN/m²*
	= Comflor 95 d = 190 mm:	=	*3,70*	*kN/m²*
		Σ	*4,70*	*kN/m²*

7.5.1.2 Mezzanine

p_k	= Roostervloer inclusief staalconstructie	=	1,00	kN/m²
p_k	*= Slatted floor including steel structure*	=	*1,00*	*kN/m²*

7.5.1.3 First floor

p_k	= Afwerking cementdekvloer d = 50 mm:	=	1,00	kN/m²
	= In het werk gestort beton d = 300 mm:	=	7,50	kN/m²
		Σ	8,50	kN/m²
p_k	*= Finishing cement top floor d = 50 mm:*	=	*1,00*	*kN/m²*
	= Cast in-situ concrete d = 300 mm:	=	*7,50*	*kN/m²*
		Σ	*8,50*	*kN/m²*
p_k	= Afwerking cementdekvloer d = 50 mm:	=	1,00	kN/m²
	= Comflor 95 d = 190 mm:	=	3,70	kN/m²
		Σ	4,70	kN/m²
p_k	*= Finishing cement top floor d = 50 mm:*	=	*1,00*	*kN/m²*
	= Comflor 95 d = 190 mm:	=	*3,70*	*kN/m²*
		Σ	*4,70*	*kN/m²*

7.5.1.4 Groundfloor

p_k	= Afwerking cementdekvloer d = 50 mm:	=	1,00	kN/m²
	= In het werk gestort beton d = 300 mm:	=	7,50	kN/m²
		Σ	8,50	kN/m²
p_k	*= Finishing cement top floor d = 50 mm:*	=	*1,00*	*kN/m²*
	= Cast-in-situ concrete d = 300 mm:	=	*7,50*	*kN/m²*
		Σ	*8,50*	*kN/m²*

p_k	= Geen afwerking:	=	0,00	kN/m²
	= In het werk gestort beton d = 350 mm:	=	8,75	kN/m²
		Σ	8,75	kN/m²
p_k	*= No Finishing :*	=	*0,00*	*kN/m²*
	= Cast-in-situ concrete d = 350 mm:	=	*8,75*	*kN/m²*
		Σ	*8,75*	*kN/m²*

7.5.1.5 Basement

p_k	= Eigen gewicht beton d = 500 mm:	=	12,5	kN/m²
p_k	*= Self weight of concrete d = 500 mm:*	=	*12,5*	*kN/m²*

7.5.1.6 Facade

p_k	= Gevel: (exclusief betonwand):	=	2,00	kN/m²
p_k	*= Facade: (excluding concrete wall):*	=	*2,00*	*kN/m²*

7.5.2 Live loads

7.5.2.1 Roof

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	= Trappentoren (categorie H):	=	3,00	kN/m²	0,00	0,00	0,00
	=	=	1,50	kN			
p_k	*= Staircase tower (category H):*	=	*3,00*	*kN/m²*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
	=	=	*1,50*	*kN*			
p_k	= Daken (categorie H):	=	1,00	kN/m²	0,00	0,00	0,00
	=	=	1,50	kN			
p_k	*= Roofs (category H):*	=	*1,00*	*kN/m²*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
	=	=	*1,50*	*kN*			
p_k	= Zonnepaneel omvormer ruimte ((categorie E):	=	7,50	kN/m²	1,00	0,90	0,80
	Locatie zie IVG-T010-ARC-AZA100-R-C-D-DRW-AR-2230.						
p_k	= Solarpanel inverter room ((category E):	=	7,50	kN/m²	1,00	0,90	0,80
	Location see IVG-T010-ARC-AZA100-R-C-D-DRW-AR-2230.						
p_k	= Sneeuw:	=	0,56	kN/m²	0,00	0,20	0,00
	= Sneeuwophoping:	=	2,80	kN/m²	0,00	0,20	0,00
p_k	*= Snow:*	=	*0,56*	*kN/m²*	*0,00*	*0,20*	*0,00*
	= Snow accumulation:	=	*2,80*	*kN/m²*	*0,00*	*0,20*	*0,00*
p_k	= Kabels en leidingen (categorie E):	=	0,25	kN/m²	1,00	0,90	0,80
	= Koelmachines (categorie E):	=	5,00	kN/m²			
		Σ	5,25	kN/m²			

p_k	*= Cables and pipes (category E)*	=	*0,25*	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,80*
	= Chillers (category E):	=	*5,00*	*kN/m²*			
		Σ	*5,25*	*kN/m²*			

7.5.2.2 Mezzanine

					ψ0	ψ1	ψ2
p_k	= HVAC (categorie E):	=	7,50	kN/m²	1,00	0,90	0,80
F_k	=	=	10,0	kN			

					ψ0	*ψ1*	*ψ2*
p_k	*= HVAC (category E):*	=	*7,50*	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,80*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*			

7.5.2.3 First floor

					ψ0	ψ1	ψ2
p_k	= HVAC (categorie E):	=	7,50	kN/m²	1,00	0,90	0,80
F_k	=	=	10,0	kN			

					ψ0	*ψ1*	*ψ2*
p_k	*= HVAC (category E):*	=	*7,50*	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,80*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*			

p_k	= Trappen, bordessen en gang:	=	5,00	kN/m²	0,50	0,50	0,30
F_k	=	=	3,00	kN			

p_k	*= Stairs, platforms and corridor:*	=	*5,00*	*kN/m²*	*0,50*	*0,50*	*0,30*
F_k	=	=	*3,00*	*kN*			

7.5.2.4 Groundfloor

					ψ0	ψ1	ψ2
p_k	= Transformator ruimtes (categorie E):	=	10,0	kN/m²	1,00	0,90	0,80
F_k	=	=	10,0	kN			

p_k	*= Transformer cells (category E):*	=	*10,0*	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,80*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*			

p_k	= Pompenkamer (categorie E):	=	15,0	kN/m²	1,00	0,90	0,80
F_k	=	=	10,0	kN			

p_k	*= Pump room (category E):*	=	*15,0*	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,80*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*			

p_k	= Trappen, bordessen en gang:	=	5,00	kN/m²	0,50	0,50	0,30
F_k	=	=	3,00	kN			

p_k	*= Stairs, platforms and corridor:*	=	*5,00*	*kN/m²*	*0,50*	*0,50*	*0,30*
F_k	=	=	*3,00*	*kN*			

7.5.2.5 Basement

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	= Kabelkelder (categorie E):	=	3,00	kN/m²	1,00	0,90	0,80
p_k	*= Cable basement (Category E):*	=	*3,00*	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,80*
p_k	= Grondwater: 2,000 x 10,0	=	-20,0	kN	1,00	1,00	1,00
p_k	*= Ground water: 2,000 x 10.0*	=	*-20,0*	*kN*	*1,00*	*1,00*	*1,00*
p_k	= Verkeersbelasting naast de kelder, globaal:	=	8,00	kN/m²	0,80	0,80	0,80
F_k	= Aslast	=	264	kN			
p_k	*= Traffic load next to basement, global:*	=	*8,00*	*kN/m²*	*0,80*	*0,80*	*0,80*
F_k	= Axle load	=	264	kN			

7.5.3 Wind actions

7.5.3.1 General

H	= Hoogte:	=	15	m
q_p	= Voor cluster van de hoofdgebouwen dient rekening gehouden worden voor de stuwdruk behorende bij hoogste gebouw namelijk 25 m t.o.v. maaiveld	=	1,89	kN/m²
H	*= Height:*	=	*15*	*m*
q_p	*= For the cluster of main buildings, the velocity pressure corresponding to the highest building must be taken into account, i.e. 25 m above ground level.*	=	*1,89*	*kN/m²*

7.5.3.2 Horizontal actions

p_k	= Winddruk en -zuiging:	(0,80 + 0,50) x 1,89 x 0,85[18]	=	2,09	kN/m²
	= Windwrijving:	0,04 x 1,73	=	0,08	kN/m²
p_k	*= Wind pressure and suction:*	*(0,80 + 0,50) x 1,89 x 0,85*[18]	=	*2,09*	*kN/m²*
	= Wind friction:	*0,04 x 1,73*	=	*0,08*	*kN/m²*

7.5.3.3 Vertical actions

p_k	= Windzuiging:	0,70 x 1,73	=	1,32	kN/m²
	= Overdruk:	0,30 x 1,73	=	0,57	kN/m²
			Σ	1,89	kN/m²
p_k	*= Wind suction:*	*0,70 x 1,73*	=	*1,32*	*kN/m²*
	= Overpressure:	*0,30 x 1,73*	=	*0,57*	*kN/m²*
			Σ	*1,89*	*kN/m²*

[18] | Correlatiefactor/ *Correlation factor*.

7.5.4 Temperature

ΔT	= Temperatuur (extern):	=	zie §2.3.6	0,00	0,50	0,00
ΔT	= Temperatuur (intern, proces)	=	zie §2.3.6	1,00	0,90	0,80

ΔT	*= Temperature (external):*	=	*see §2.3.6*	*0,00*	*0,50*	*0,00*
ΔT	*= Temperature (internal, process):*	=	*see §2.3.6*	*1,00*	*0,90*	*0,80*

7.5.5 Accidental actions

7.5.5.1 Internal explosions

Zie/see §2.3.7.2.

8 HVDC (spare) transformer assembly

8.1 General

De HVDC (reserve) transfomator cellen betreft een constructie van circa 50 x 20 x 13 m waar de transformatoren worden geplaatst. Om deze transformatoren worden scherfwanden voorzien en om een gedeelte van de transformator wordt een geluidshuis aangebracht. Dit geluidshuis wordt niet nader beschouwd in deze rapportage. Ter plaatse van de reserve transformator cell wordt enkel een transformator geplaatst. Deze wordt wel voorzien van olie, maar is niet in bedrijf waardoor geen scherfwonden noodzakelijk zijn. De constructieve opbouw is als volgt:

- Draagstructuur: Betonconstructie bestaande uit wanden, balken en platen.
  Stalen bordes constructie voorzien van vlamdovende roostervloeren.
- Dilataties: In de betonconstructie zijn geen dilataties voorzien.

De transformator bevat ongeveer 38 m³ (100 000 kg/(3 stuks * 880 kg/m³)) minerale olie (Figure 12). In het geval van een calamiteit dient deze hoeveelheid x 110% tijdelijk te worden opgevangen. Het aanwezige volume betreft ca. 80 m³ per transformator. Tevens zijn deze transformatoren met elkaar verbonden.

The HVDC (spare) transformer cells concern a construction of approximately 50 x 20 x 13 m where the transformers are placed. Around these transformers, shield walls will be provided and around a part of the transformer a noise reducing cover will be installed. This noise reducing cover is not considered further in this report. At the location of the spare transformer cell only one transformer will be placed. This will be supplied with oil but it is not in operation so no blast walls are necessary. The structural design is as follows:

- Structure: Concrete structure consisting of walls, beams and slabs.
  Steel platform construction equipped with flame-retardant grating floors.
- *Expansion joints: No expansion joints are provided in the concrete structure.*

The transformer contains approximately 38 m³ (100 000 kg/(3 stuks * 880 kg/m³)) *of mineral oil (Figure* 12*). In the event of a calamity, this quantity x 110% must be temporarily absorbed. The volume present is approximately 80 m³ per transformer. These transformers are also connected to each other.*

No.	OTC	Equipment Type Description	Description of hazardous substance	Material Safety Data Sheet (MSDS), if an	Quantity / unit	Quantity /Station
1	EQ711	Converter Water Cooling System	Monoethylengylcol/Water (40/60 %)	Yes	30000 l	30000 l
2	EQ711	Converter Water Cooling System	Monoethylengylcol/Water (40/60 %)	Yes	30000 l	30000 l
3	TA113	Converter transformer	Mineral oil	Yes	100000 kg	400000 kg
4	TA113	Converter transformer	Mineral oil	Yes	100000 kg	300000 kg

Figure 12| Fragment opgave leverancier / information supplier

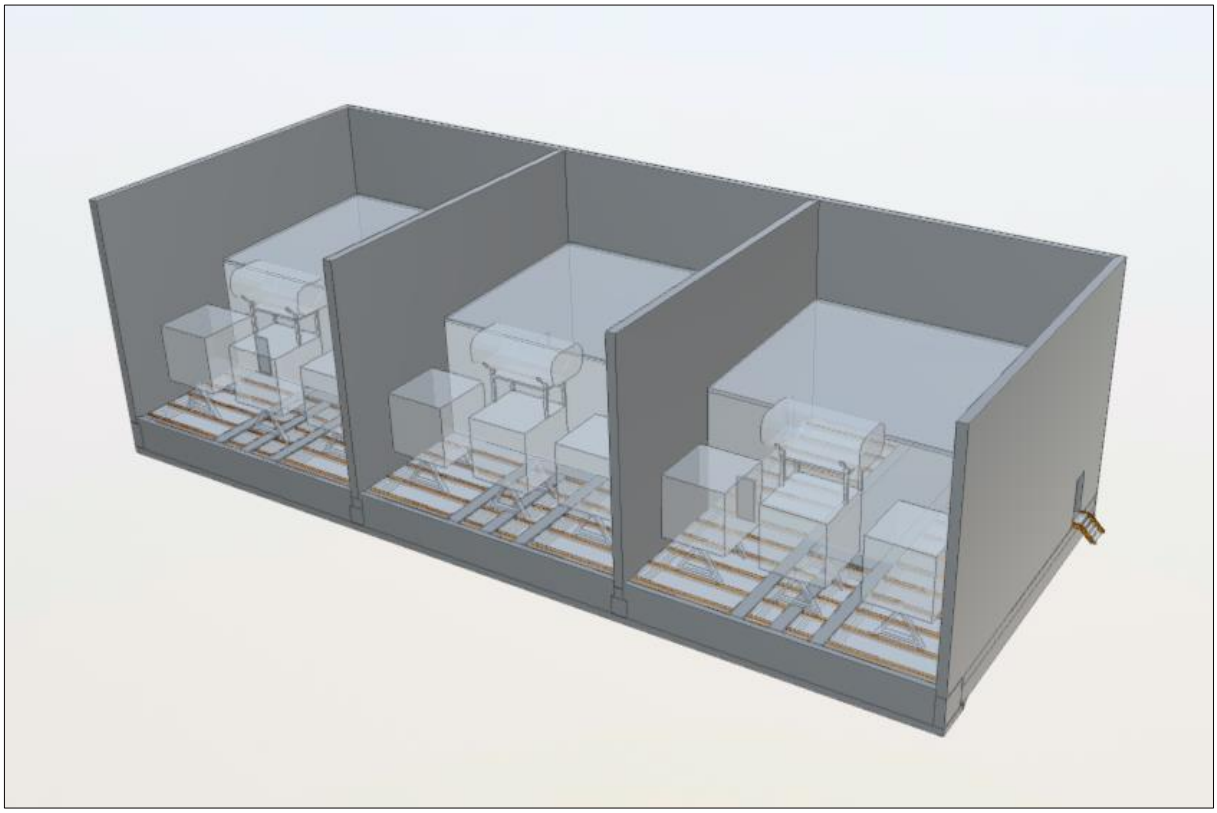


Figure 13| Fragment structural BIM model

8.2 Stability

De stabiliteit van de betonnen scherfwanden is voorzien door deze in te klemmen op de onderliggende betonconstructie. Daarnaast fungeren de dwarswanden als steunbeer.

The stability of the concrete blast walls is provided by a rigid connection to the underlying concrete structure. In addition, the transverse walls act as buttresses.

8.3 Foundation

Conform het geotechnisch advies is het toepassen van een fundering op staal haalbaar. Het eventueel toepassen van een grondverbetering volgt uit eveneens uit het geotechnisch advies.

In accordance with the geotechnical report, the application of a spread foundation is feasible. The possible application of a soil improvement follows from the geotechnical report.

8.4 Load assumptions

8.4.1 Dead loads

Enkel eigen gewicht van de (beton)constructie.

Only self-weight of the (concrete) structure

8.4.2 Live loads

8.4.2.1 Trafo bay

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	= Trappen, bordessen en gang:	=	5,00	kN/m²	0,50	0,50	0,30
F_k	=	=	3,00	kN			
p_k	*= Stairs, platforms and corridor:*	=	*5,00*	*kN/m²*	*0,50*	*0,50*	*0,30*
F_k	=	=	*3,00*	*kN*			
F_k	= Transformator (categorie E):	=	3.200	kN	1,00	0,90	0,80
F_k	*= Transformer (category E):*	=	*3.200*	*kN*	*1,00*	*0,90*	*0,80*

8.4.3 Wind actions

8.4.3.1 General

H	= Hoogte:	=	15	m
q_p	= Voor cluster van de hoofdgebouwen dient rekening gehouden worden voor de stuwdruk behorende bij hoogste gebouw namelijk 25 m t.o.v. maaiveld	=	1,89	kN/m²
H	*= Height:*	=	*15*	*m*
q_p	*= For the cluster of main buildings, the velocity pressure corresponding to the highest building must be taken into account, i.e. 25 m above ground level.*	=	*1,89*	*kN/m²*

8.4.3.2 Horizontal actions

p_k	= Winddruk en -zuiging:	(0,80 + 0,50) x 1,89 x 0,85[19]	=	2,09	kN/m²
	= Windwrijving:	0,04 x 1,73	=	0,08	kN/m²
p_k	*= Wind pressure and suction:*	*(0,80 + 0,50) x 1,89 x 0,85*[19]	=	*2,09*	*kN/m²*
	= Wind friction:	*0,04 x 1,73*	=	*0,08*	*kN/m²*

8.4.3.3 Vertical actions

p_k	= Windzuiging:	0,70 x 1,73	=	1,32	kN/m²
	= Overdruk:	0,30 x 1,73	=	0,57	kN/m²
			Σ	1,89	kN/m²
p_k	*= Wind suction:*	*0,70 x 1,73*	=	*1,32*	*kN/m²*
	= Overpressure:	*0,30 x 1,73*	=	*0,57*	*kN/m²*
			Σ	*1,89*	*kN/m²*

[19] | Correlatiefactor/ *Correlation factor*.

8.4.4 Temperature

ΔT	= Temperatuur (extern):	=	zie §2.3.6	0,00	0,50	0,00
ΔT	*= Temperature (external):*	=	*see §2.3.6*	*0,00*	*0,50*	*0,00*
ΔT	= Temperatuur (intern, proces)	=	zie §2.3.6	1,00	0,90	0,80
ΔT	*= Temperature (internal, process):*	=	*see §2.3.6*	*1,00*	*0,90*	*0,80*

8.4.5 Accidental actions

8.4.5.1 Blast walls

p_k	= Scherfwanden: (categorie E):	=	2,50	kN/m²
p_k	*= Blast walls: (Category E):*	=	*2,50*	*kN/m²*

9 Third party room

9.1 General

Het Third party room gebouw betreft een gebouw van circa 9.5 x 20 x 3 m en bestaat uit één bouwlaag (Figure 14). Onder het gebouw wordt een bluswatervoorzieningstank geplaatst van 180 m^3. Voorzieningen tbv (tijdelijke) bouwkuip conform opgave derden.
De hoofddraagconstructie bestaat uit de volgende onderdelen:

- Draagstructuur: Metselwerk casco in combinatie met kanaalplaten voorzien van druklaag. (dak). De begane grondvloer, en watertank en fundering betreft een in-het-werk-gestorte betonconstructie.
- Dilataties: in het gebouw zijn geen permanente dilataties aanwezig.

The Third party room building is a building of approximately 9.5 x 20 x 3 m and consists of one storey (Figure 14).
A 180 m^3 firewater supply tank will be placed under the building. Measures for (temporary) building pit in accordance with specifications by third party.
The main load-bearing structure consists of the following components:

- *Structure: Masonry shell in combination with hollow-core slabs with compression layer. (Roof). The ground floor and foundation are a cast in-situ concrete construction.*
- *Expansion joints: No permanent expansion joints are present in the building.*

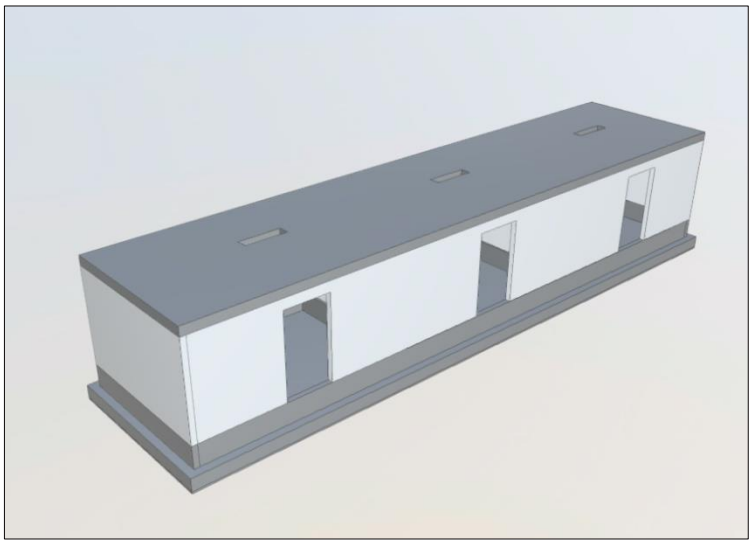


Figure 14 Isometrie Third party room

9.2 Stability

De stabiliteit in de X-richting (evenwijdig aan as A respectievelijk 1) wordt verzorgd door de metselwerkwanden ter plaatse van de gevels en tussenwanden. De horizontale belasting wordt verdeeld over de stabiliteitselementen door de schijfwerking van de kanaalplaatvloer met druklaag ter hoogte van het dak. Uiteindelijk wordt de horizontale belasting afgedragen naar de fundering door de schijfwerking in de begane grondvloer.

The stability in the X direction (parallel to axis A and 1 respectively) is provided by the masonry walls at the location of the facades and walls. The horizontal load is distributed to the stability elements by the diaphragm of the precast hollow section slab with compression layer at the level of the roof. Finally, the horizontal load is transferred to the foundation by diaphragm of the floor in the ground floor.

9.3 Foundation

Conform het geotechnisch advies is het toepassen van een fundering op staal haalbaar. Het eventueel toepassen van een grondverbetering volgt uit eveneens uit het geotechnisch advies.

In accordance with the geotechnical report, the application of a spread foundation is feasible. The possible application of a soil improvement follows from the geotechnical report.

9.4 Load assumptions

9.4.1 Dead loads

9.4.1.1 Roof

p_k	= Kanaalplaat (200mm) + druklaag (50 mm):	=	4,40	kN/m²
p_k	*= hollow-core slabs (200 mm) + compression layer (50 mm):*	=	*4,40*	*kN/m²*

9.4.1.2 Ground floor

p_k	= afwerking:	=	0,00	kN/m²
	= eigen gewicht beton d = 350 mm	=	8,75	kN/m²
		Σ	8,75	kN/m²
p_k	*= Finishing:*	=	*0,00*	*kN/m²*
	= Self weight of concrete d = 350 mm	=	*8,75*	*kN/m²*
		Σ	*8,75*	*kN/m²*

9.4.1.3 Facade

p_k	= gevel exclusief metselwerkwand	=	2,00	kN/m²
p_k	*= Facade Excluding masonry walls:*	=	*2,00*	*kN/m²*

9.4.2 Live loads

9.4.2.1 Roof

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	= Onderhoud (categorie H):	=	1,00	kN/m²	0,00	0,00	0,00
F_k	=	=	1,50	kN			
p_k	= Sneeuw:	=	0,56[20]	kN/m²	0,00	0,20	0,00
p_k	= PV panelen: (categorie E):	=	0,60	kN/m²	1,00	0,90	0,80
	= sedum: (categorie E):	=	0,70	kN/m²			
	= kabels en leidingen (categorie E):	=	0,25	kN/m²			
		Σ	1,55	kN/m²			

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	*= Maintenance (category H):*	=	*1,00*	*kN/m²*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
F_k	=	=	*1,50*	*kN*			
p_k	*= Snow:*	=	*0,56*[20]	*kN/m²*	*0,00*	*0,20*	*0,00*
p_k	*= PV panels: (category E):*	=	*0,60*	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,80*
	= Sedum: (category E):	=	*0,70*	*kN/m²*			
	= Cables and pipes (category E):	=	*0,25*	*kN/m²*			
		Σ	*1,55*	*kN/m²*			

9.4.2.2 Ground floor

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	= Opslag (categorie E)	=	10,0	kN/m²	1,00	0,90	0,80
F_k	=	=	10,0	kN			
p_k	*= Storage (category E)*	=	*10,0*	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,80*
F_k	=	=	*10,0*	*kN*			

9.4.2.3 Basement

					ψ_0	ψ_1	ψ_2
p_k	= Watertank: 2,00 x 10,0	=	20,00	kN/m²	1,00	0,90	0,90
p_k	*= Watertank:* 2,00 x 10,0	=	*20,00*	*kN/m²*	*1,00*	*0,90*	*0,90*
p_k	= Grondwater: 2,00 x 10,0	=	-20,0	kN	1,00	1,00	1,00
p_k	*= Ground water: 2,00 x 10.0*	=	*-20,0*	*kN*	*1,00*	*1,00*	*1,00*
p_k	= Verkeersbelasting naast de kelder, globaal:	=	8,00	kN/m²	0,80	0,80	0,80
F_k	= Aslast	=	264	kN			
p_k	*= Traffic load next to basement, global:*	=	*8,00*	*kN/m²*	*0,80*	*0,80*	*0,80*
F_k	= Axle load	=	264	kN			

[20] | Exclusief eventuele sneeuwophoping. / *Excluding any snow accumulation*

9.4.3 Wind actions

9.4.3.1 General

H	= hoogte:		=	3	m
q_p	=		=	1,22	kN/m²
H	*= Height:*		=	*3*	*m*
q_p	=		=	*1,22*	*kN/m²*

9.4.3.2 Horizontal actions

p_k	= winddruk en -zuiging:	(0,80 + 0,50) x 1,22 x 0,85[21]	=	1,35	kN/m²
	= windwrijving:	0,04 x 1,22	=	0,05	kN/m²
p_k	*= wind pressure and suction:*	*(0,80 + 0,50) x 1,22 x 0,85*[21]	=	*1,35*	*kN/m²*
	= wind friction:	*0,04 x 1,22*	=	*0,05*	*kN/m²*

9.4.3.3 Vertical actions

p_k	= windzuiging:	0,70 x 1,22	=	0,85	kN/m²
	= overdruk:	0,30 x 1,22	=	0,37	kN/m²
			Σ	1,22	kN/m²
p_k	*= wind suction:*	*0,70 x 1,22*	=	*0,85*	*kN/m²*
	= overpressure:	*0,30 x 1,22*	=	*0,37*	*kN/m²*
			Σ	*1,22*	*kN/m²*

[21] | Correlatiefactor. / *Correlation factor*

10 Other structures

10.1 General

De hoofddraagconstructie van de AC yard, Diesel generator space, Converter cooler space en Zero Point transformer space bestaan uit de volgende onderdelen:

- AC yard — Betonnen balkstructuur met opstortingen
- Diesel generator space — In het werk gestorte betonconstructie
- Converter cooler space, — In het werk gestorte betonconstructie
- Zero point transformer space — In het werk gestorte betonconstructie
- Dilataties: — In de objecten zijn geen permanente dilataties aanwezig.

The main structure of the AC yard, Diesel generator space, Converter cooler space and Zero Point transformer space consist of the following components:

- *AC yard* — *Concrete beam structure with plinths*
- *Diesel generator space* — *Cast in-situ concrete structure*
- *Converter cooler space,* — *Cast in-situ concrete structure*
- *Zero point transformer space* — *Cast in-situ concrete structure*
- *Expansion joints:* — *No permanent expansion joints are present.*

10.1.1 AC yard

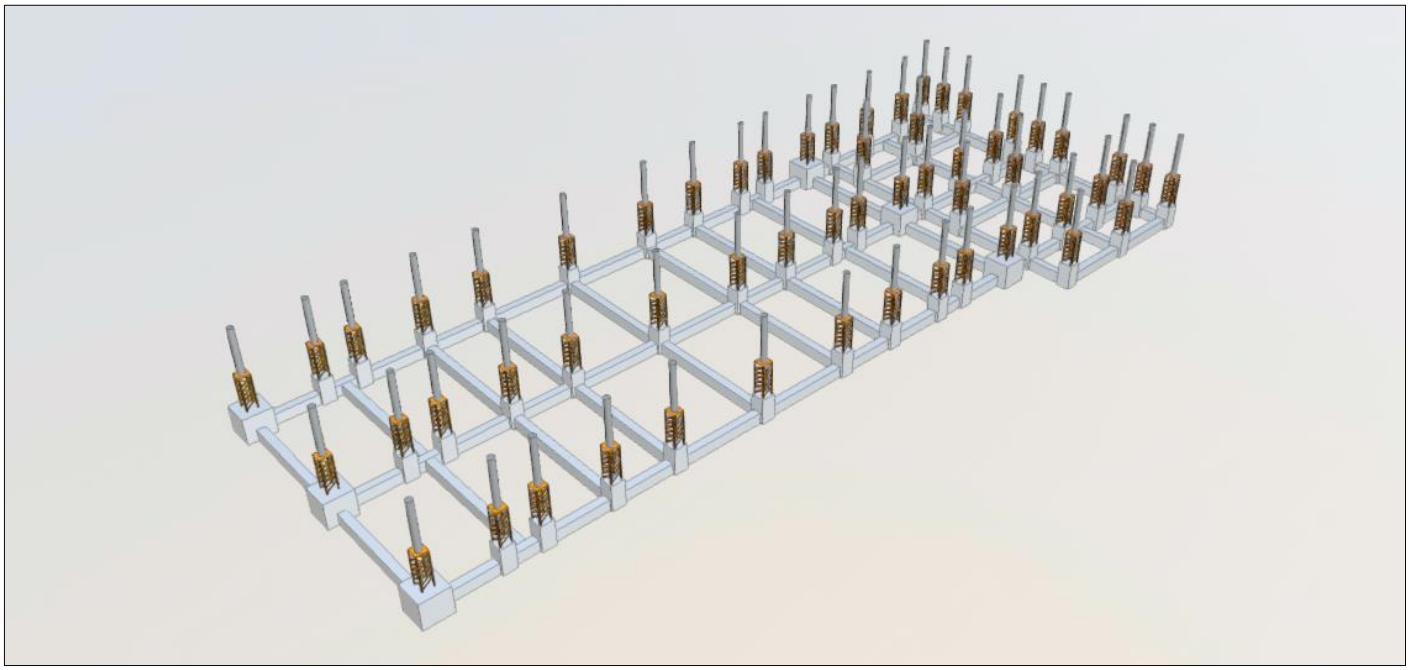


Figure 15| Fragment structural BIM model

10.1.2 Diesel generator space

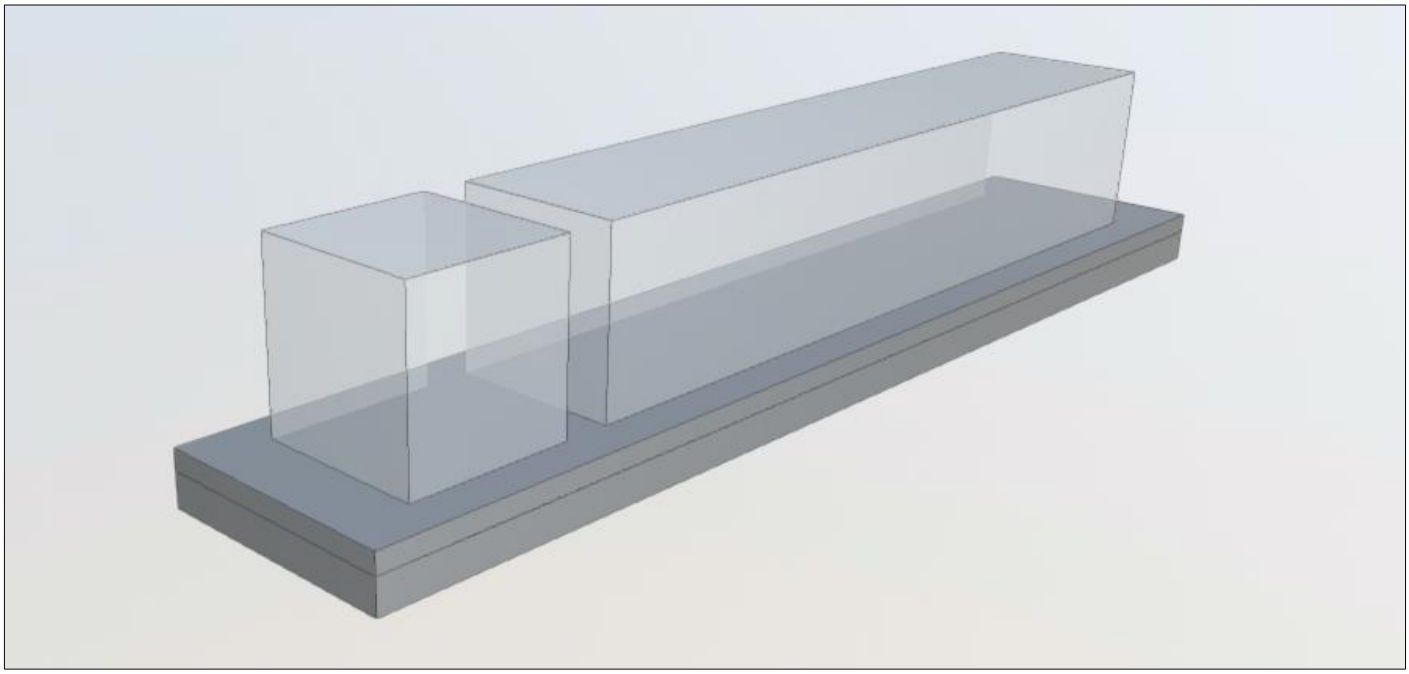


Figure 16| Fragment structural BIM model

10.1.3 Converter cooler space

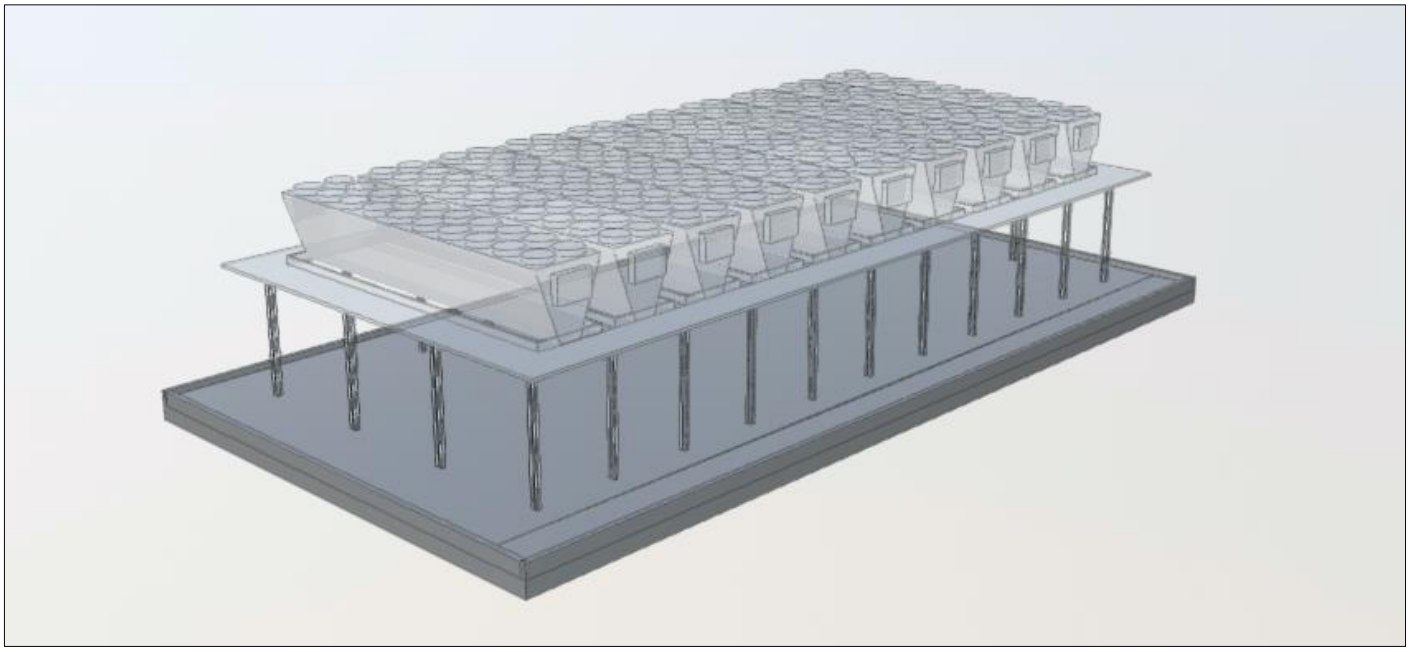


Figure 17| Fragment structural BIM model

The constructief ontwerp van het bordes met koelers wordt bepaald en uitgewerkt door de HVDC leverancier. Op de fundering wordt een extra warmtewisselaar geplaatst bij converter cooler space

The structural design of the platform with chillers is determined and engineered by the HVDC supplier. An additional heat exchanger is placed on the foundation at converter cooler space

10.1.4 Zero point transformer space

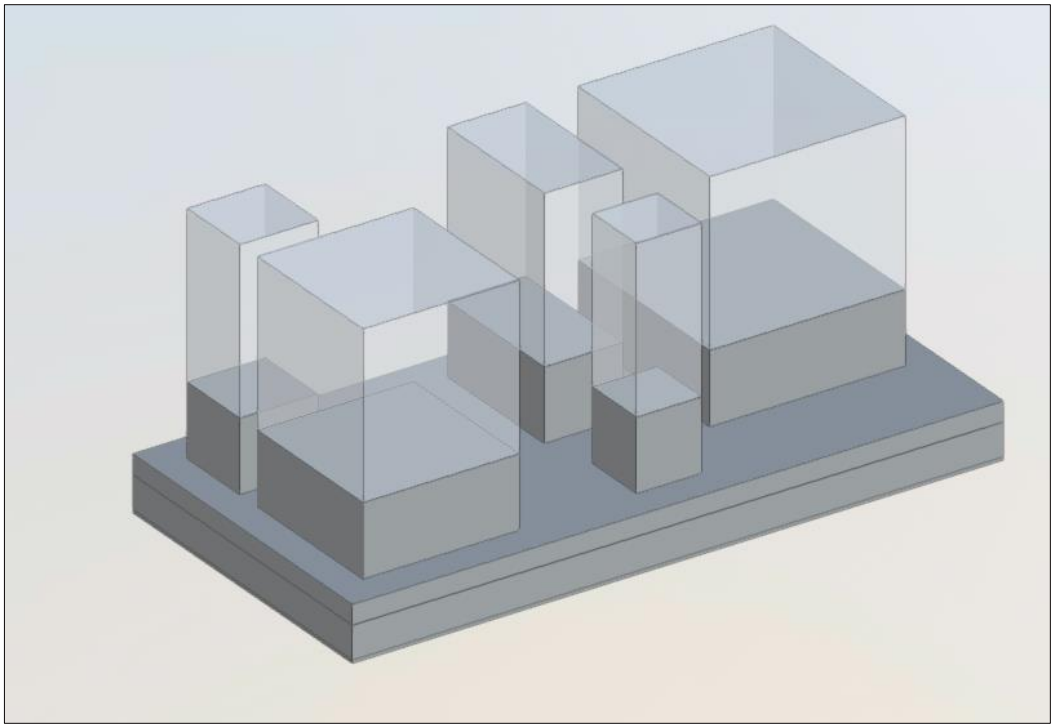


Figure 18| Fragment structural BIM model

10.2 Foundation

Conform het geotechnisch advies is het toepassen van een fundering op staal haalbaar. Het eventueel toepassen van een grondverbetering volgt uit eveneens uit het geotechnisch advies.

In accordance with the geotechnical report, the application of a spread foundation is feasible. The possible application of a soil improvement follows from the geotechnical report.

Bijlage A | Documentlist

Ref	Type	Description (including hyperlink)	Version
[A]	**Documents**	**Arcadis**	
[A1]	Report	P-015158_ED_CC12_D_00AT002_ACB010_001_00	27-mei-16
[A2]	Report	P-015158_EL_CC12_ZA11_CED320_002_03	06-sep-16
[A3]	File	Transformer_Pole_1_2_3.rvt	14-dec-18
[A4]	List	Key-parameter list	7-feb-22
[A5]	Report	IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-FS-0001	24-jun-22
[A6]	List	IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-LIS-ZZ-0001	24-jun-22
[E]	**Documents**	**Antea**	
[E1]	Report	Memo - Fundatiegegevens Gamma	25-feb-22
[H]	**Documents**	**HV_supplier**	
[H1]	Transmittal	HV supplier data set 1	10-jan-22[22]
[N]	**Documents**	**NEN**	
[N1]	Standard	NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019	nov-2019
[N2]	Standard	NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019/NB:2019	nov-2019
[N3]	Standard	NEN-EN 1991-1-3+C1+A1:2019/NB:2019	nov-2019
[N4]	Standard	NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2020	dec-2011
[N5]	Standard	NEN-EN 1991-1-7+C1+A1:2015/NB:2019	okt-2015
[N6]	Standard	NEN-EN 1991-2+C1:2015/NB:2019	okt-2015
[N7]	Standard	NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB+A1:2020	nov-2011
[N8]	Standard	NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016/NB:2016	dec-2016
[N9]	Standard	NEN-EN 1991-1-5+C1:2011/NB:2019	dec-2011
[N10]	Standard	NEN2608:2014	okt-2014
[T]	**Documents**	**Tennet**	
[T1]	Specification	_SPE.04.004 Algemene specificatie constructieberekeningen	19-jun-20
[T2]	Drawing	Tennet landstation generic layout	10-jan-22
[T3]	E-mail	Equipment weights	7-feb-22

Table 19| Documentenlijst

[22] | Ontvangstdatum.

Bijlage B | Richtlijnen TenneT

Richtlijn [T1]: SPE.04.004 Algemene specificatie constructieberekeningen

Deze bijlage betreft een uittreksel van de richtlijnen die mogelijk relevant kunnen zijn voor deze ontwerpfase.

Normen en voorschriften

Vrijgeven berekeningen door registerconstructeur
De berekeningen aan bouwwerken moeten gecontroleerd worden en/of vrijgegeven door een registerconstructeur.

Vrijgeven hoofdberekeningen door registerontwerper
De berekeningen aan bouwwerken ten behoeve van een primaire schakelinstallatie moeten gecontroleerd worden en/of vrijgegeven door een registerontwerper.

Catagorisering bouwwerk

Indelen in gevolgklasse
Bouwwerken moeten in de volgende gevolgklassen conform NEN-EN 1990/NB (EC 0) gecategoriseerd worden:
- Gevolgklasse CC2 (NEN-EN 1991-1-7), betrouwbaarheidsklasse RC2 (referentieperiode 50 jaar);
- Gevolgklasse CC3 voor gebouwen waarin schakelinstallaties (GIS) zijn opgenomen, betrouwbaarheidsklasse RC3 (referentieperiode 50 jaar);

In een projectspecifiek programma van eisen mogen hierop uitzonderingen gemaakt worden.

Toepassen reliability level hoogspanningsmast
Bouwwerken behorend bij hoogspanningsmasten moeten ontworpen worden conform NEN-EN 50341 paragraaf 3.2.2 reliability level 3 (return period 500 jaar).

Toepassen geotechnische categorie hoogspannings locatie
Funderingen behorend bij stations moeten ontworpen worden conform NEN-EN 9997-1 geotechnische categorie 2.

Toepassen geotechnische categorie op trek belaste constructie
Funderingen van bouwwerken die door trekkrachten worden belast moeten ontworpen worden conform geotechnische categorie 2, GC2.

Borgen CUR 2001-4 op trek belaste constructie
Funderingen van bouwwerken die door trekkrachten worden belast moeten voldoen aan CUR 2001-4.

Borgen ondersteuning pantograaf en bliksempiek
Ondersteuningen van pantografen en bliksempieken moeten in een rekenmodel als een volledige inklemming gemodelleerd te worden.

Belastingen

Borgen normale belastingen
Bouwwerken moeten bestand zijn tegen de volgende normale belastingen:
- Eigen gewicht;
- IJsbelasting;
- Windbelasting;
- Trekbelasting uit geleiders (indien aanwezig);
- Vloerbelastingen conform de onderstaande tabel vloerbelastingen.

Drawing
PVE.04.000 Bouwkunde Tabel 6, Vloerbelastingen

Tabel 6 **Vloerbelastingen, veranderlijk**

Let op: Dit zijn minimale waarden, de leverancier van apparatuur kan hogere waarden verlangen.

Bouwdeel:	2 kN/m²	2,5 kN/m²	3 kN/m²	5 kN/m²	10 kN/m²	25 kN/m²	20 kN/m², aslast 100kN	40 kN/m², aslast 200kN	ψ
transformatorweg								X	
overige wegen							X		
transformatorcel					X				ψ = 1,0
transformatorgebouw					X				ψ = 1,0
vlambeperkende roosters				X					ψ = 1,0
scherfwanden hor. belasting		X							ψ = 1,0
trappen en bordessen		X							ψ = 0,5
installatievloeren				X					ψ = 1,0
entree/hal/gang				X					ψ = 0,5
verblijfsruimte	X								ψ = 0,5
beheerdersruimte	X								ψ = 0,5
secundaire ruimte				X					ψ = 1,0
datacomruimte				X					ψ = 1,0
kabelkelder onder installatievloer			X						ψ = 0,5
AC-ruimte				X					ψ = 1,0
DC-ruimte				X					ψ = 1,0
NSA-ruimte				X					ψ = 1,0
werkkast	X								ψ = 0,5
sanitair	X								ψ = 0,5
opslagruimte CDG				X					ψ = 0,5
ruimte dieseltank				X					ψ = 1,0
opslagruimte SF6				X					ψ = 1,0
GIS ruimte						X			ψ = 1,0
kabelgoot/deksel standaard							X		ψ = 1,0
kabelgoot/deksel transformatorweg								X	ψ = 1,0

Figure 19| Fragment [T1]

Borgen horizontale belastingen
Funderingen van bouwwerken moeten bestand zijn tegen de belastingen die optreden als gevolg van horizontale belastingen op heipalen door wind, maaiveldophoging of ontgraving en het squeezing-effect.

Borgen bijzondere belastingen
Bouwwerken moeten bestand zijn tegen de volgende bijzondere belastingen:
- Kortsluitkrachten. Deze worden door de primaire engineer opgegeven;
- Schakelkrachten. Deze worden door de leverancier opgegeven;
- Explosies door kortsluiting in (MS- en HS-) schakelinstallaties. Door de leverancier van de installatie worden de aan te houden statische belastingen op wanden, vloer en dak opgegeven.
- Onderhoudsbelastingen.

Borgen belastingcombinaties bouwwerken HS-installatie
Bouwwerken HS installaties moeten bestand zijn tegen de volgende belastingcombinaties:
(voor belastingcombinaties bouwwerken hoogspanningslijnen zie de betreffende eis)

Combinaties voor sterkteberekening, uiterste-grenstoestand (ULS):
1. permanent: 1,5 * permanent;
2. max. ijslast: 1,2 * permanent + 1,5 * ijs + 1,5 * 0,3 * wind;
3. max. wind: 1,2 * permanent + 1,5 * wind.

Combinaties voor stijfheidberekening, Bruikbaarheids-grenstoestand (SLS):
1. max ijs: 1,0 * permanent + 1,0 * ijs + 0,3 * wind;
2. max. wind: 1,0 * permanent + 1,0 * wind.

Buitengewone belastingcombinaties: alleen sterkte (ULS):
1. kortsluiting: 1,2 * permanent + 1,5 * kortsluitkracht + 0,3 * wind;
2. schakelen: 1,2 * permanent + 1,5 * schakelkracht + 0,3 * wind;
3. explosie door sluiting: 1.0 * permanent + 1.0 * explosiekracht.

Ontwerpcriteria voor sterkte stabiliteit (ULS)

Mitigeren ankeruitval
Indien ankers in combinatie met voetplaten worden toegepast, dan moet in de berekening rekening gehouden worden met uitval van 1 van elke 4 ankers. Hierbij moet gebruik gemaakt worden van een partiële factor 1,0 op de belastingen.

Ontwerpcriteria voor vervorming (SLS)

Borgen maximale verplaatsing
De verplaatsing van belaste constructies moet voldoen aan de volgende eisen:
- Schakelende apparatuur (vermogensschakelaars, scheiders en aarders): maximale horizontale verplaatsing = 1/300 van de hoogte;
- Ondersteunende apparatuur (steunisolatoren, meettransformatoren en railsteunen): maximale horizontale verplaatsing = 1/150 van de hoogte;
- Horizontale ligger voor ondersteuning van HS-component(en): maximale verticale doorbuiging = 1/500 van de overspanning;
- Portalen: maximale horizontale verplaatsing = 1/50 van de hoogte;
- Bliksempieken: maximale horizontale verplaatsing = 1/50 van de hoogte.

AM statement
Voor de bedoelde hoogte geldt:

H = onderkant voetplaat tot aansluiting geleider. Let op: voor de pantograafscheider kan dit de hoofdrail zijn, niet het tegencontact.

Slanke constructies moeten bestand zijn tegen trillingen die optreden in de bouw- en gebruiksfase.

AM statement
Indien nodig moeten tijdens de bouwfase tijdelijke voorzieningen toegepast worden.

Progressive collapse

Toetsen bezwijken door onbekende oorzaak
In het ontwerp van bouwwerken moeten de maatregelen voor het lokaal bezwijken van het bouwwerk door een onbekende oorzaak conform NEN-EN 1991-1-7, bijlage A worden toegepast.

Toetsing fundering op staal

Mitigeren risico ontgraving
Een fundering op staal moet bestand zijn tegen ontgravingen buiten het bouwwerk tot de onderkant van de fundering.

Duurzaamheid

Borgen duurzaamheid beton
Stem de betonkwaliteit af op de lokale omgeving. Hierbij moet de duurzaamheid van de constructie m.b.t chloriden (waar milieuklasse XD of XS van toepassing is) zijn afgestemd op een ontwerplevensduur van 100 jaar conform CURrichtlijn 1: 'Duurzaamheid van constructief beton met betrekking tot chloridegeïnitieerde wapeningscorrosie'.

AM statement
CUR leidraad 1 moet worden toegepast bij belasting door chloriden door o.a. dooizouten op schakelstation rond gebouwen en wegen, zeezouten of zeewind. Betreffende zeezouten moet CUR leidraad 1 worden toegepast bij een afstand tot zout/brak water < 10km.

Borgen lineaire eindige elementen berekening
Bouwwerken moeten getoetst worden door middel van lineaire eindige elementen berekeningen (LFEA - lineair finite element analysis). Niet-lineaire eindige elementen berekeningen zijn niet toegestaan voor nieuwe bouwwerken, tenzij hierover schriftelijk vastgelegde afspraken met TenneT zijn gemaakt.

AM statement
De EEM berekening moet worden uitgewerkt conform richtlijn Uitwerking Indieningsvereisten EEM-berekeningen van het Centraal Overleg Bouwconstructies

Colofon

ONTWERPNOTA CONSTRUCTIES AANVRAAG BOUWVERGUNNING
STRUCTURAL PERMIT DESIGNNOTE
TENNET 2GW 525KV HVDC LANDSTATION,
LOCATION GAMMA MAASVLAKTE
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001

KLANT
TenneT

AUTEUR

PROJECTNUMMER
300222000

ONZE REFERENTIE
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-SE-0001

DATUM
9 september 2022

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR	VRIJGEGEVEN DOOR
Projectmanager / structural advisor	Projectmanager

Over Arcadis

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

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

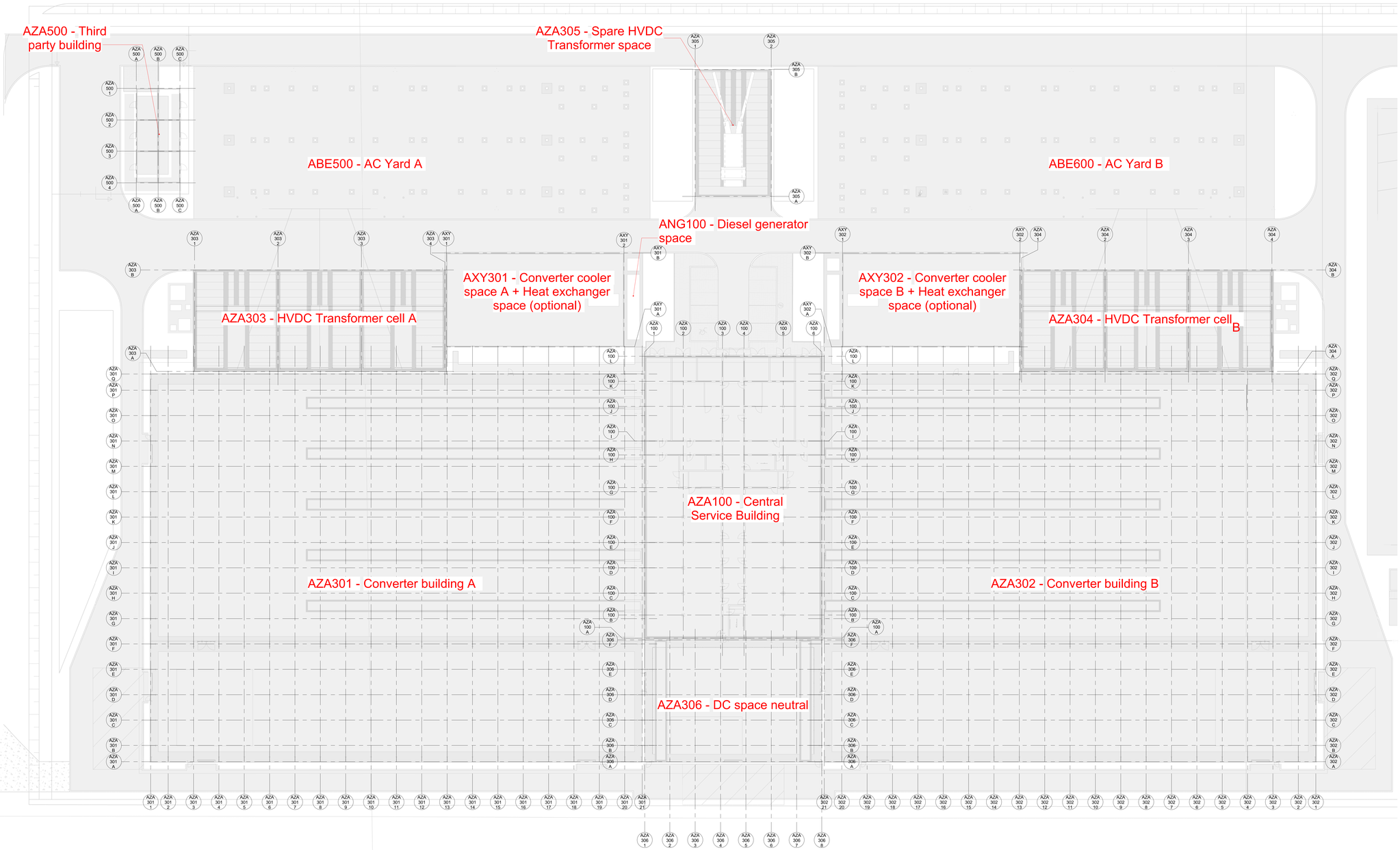
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Aanvraag Omgevingsvergunning

Bijlage 3d3: Constructief ontwerp – tekeningen



1 Plan Plattegrond
1 : 250

General notes according ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT
Taking power further

Originator

ARCADIS

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

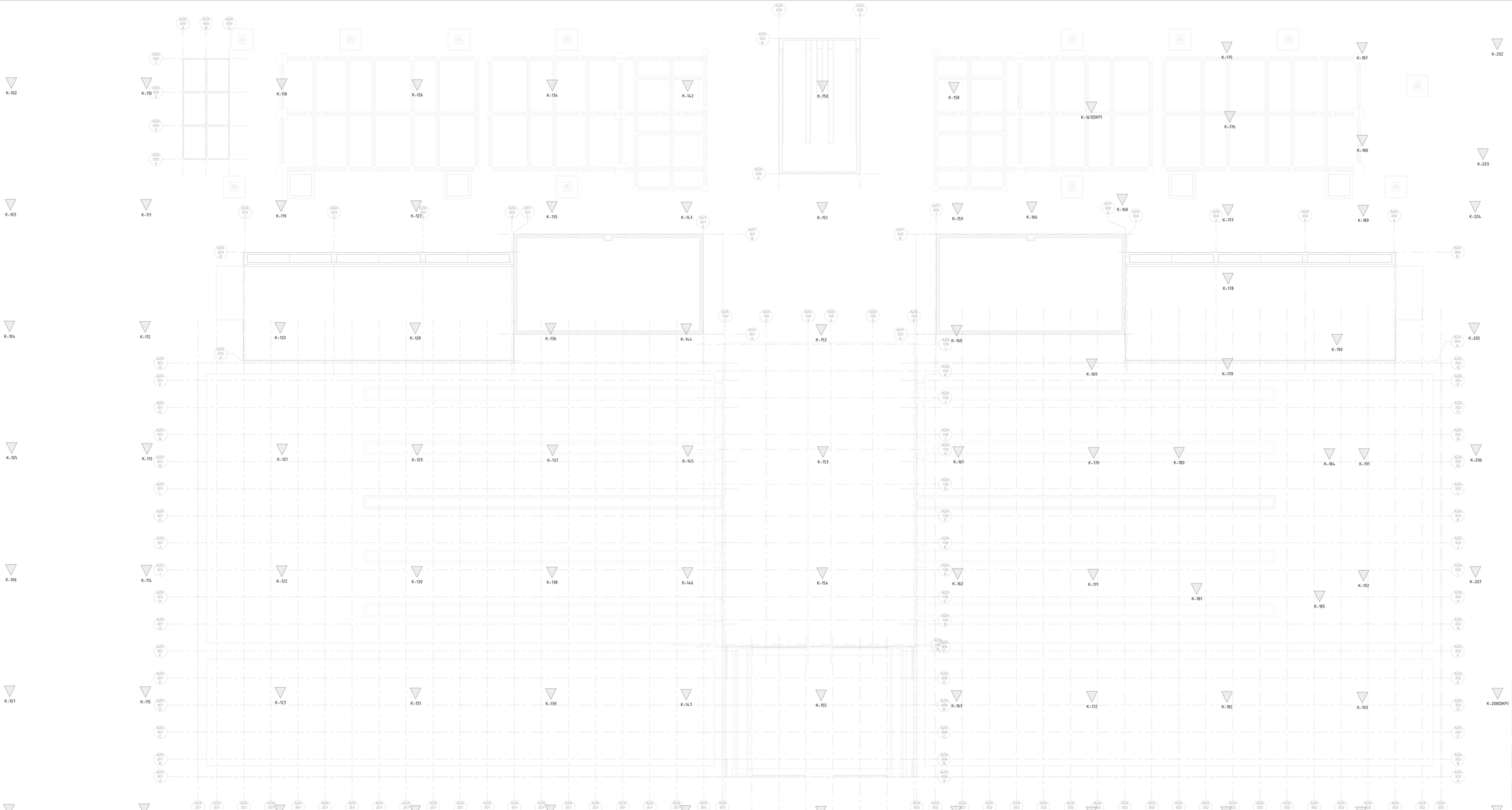
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject **2GW Landstation Situation**
2GW Landstation Situatie

Scale : 1 : 250
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0+1 (841x1390)
Sheet :
Purpose of Issue:

Drawingnumber : **IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-1000**
Revision: **2**

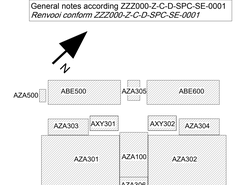
Dwg: IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-1000



Legend:
= CPT location
K-xxx

Legenda:
= sondeerlocatie
K-xxx

General notes according ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001



1 Plan
Plattegrond
1 : 200

SCALE 1:200

Revision	Purpose of issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client
TenneT
Taking power further

Originator
ARCADIS
Mercatorplein 1
Postbus 1016
5201 BZ 's-HERTOGENBOSCH
Tel +31 (0)88 426 1301
Fax +31 (0)88 426 1310
info@arcadis.com
www.arcadis.com

Project
TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber	30109856	Security Category:	
Phase	Final permit	AS2 - Internal	

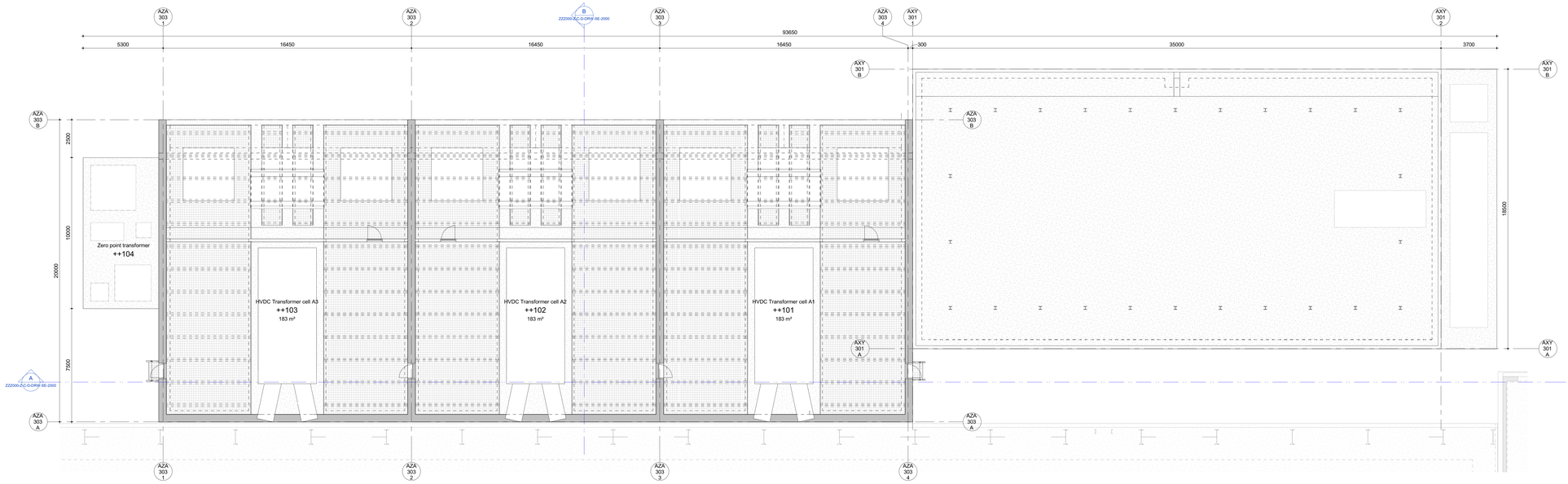
Subject
2GW Landstation
Foundation overview
2GW Landstation
Funderingsoverzicht

Scale	: 1 : 200	Sheetsize	A0+2 (841x1600)	Purpose of Issue:
Contractnumber	: tbd.	Sheet	:	

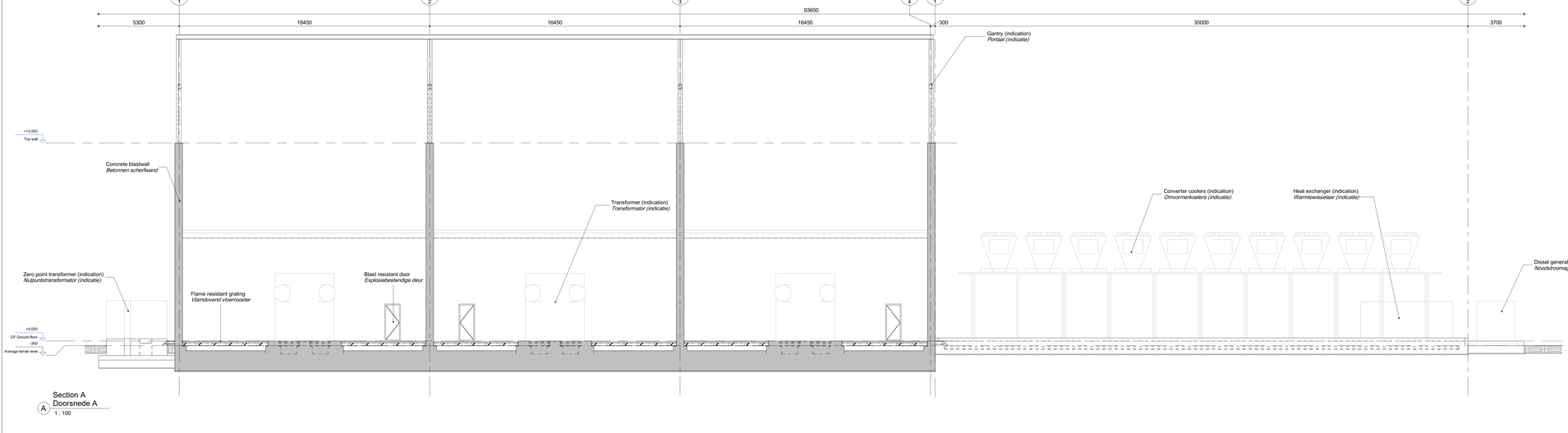
Drawingnumber
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-1100

Revision:
2

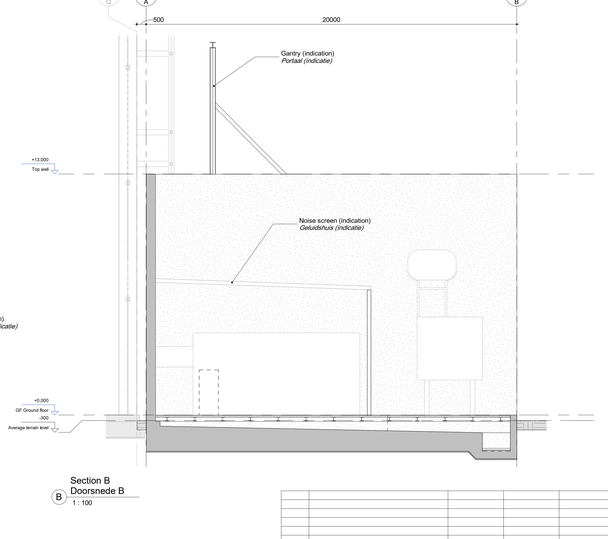
Doc: IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-1100



Plan
Plattegrond
1 : 100



Section A
Doorsnede A
1 : 100

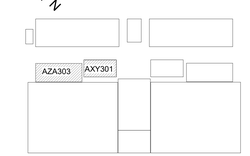


Section B
Doorsnede B
1 : 100

Room schedule HVDC Transformer space A / Ruimtestaat HVDC Transformator ruimte A

Room number/ Ruimtenummer (SA)	Room name English/ Ruimtenaam Engels (SA)	Room name Dutch/ Ruimtenaam Nederlands (SA)	Functional use/ Gebruiksfunctie	Area/ Oppervlakte (m²)	Volume/ Inhoud (m³)	Number of persons/ Aantal personen
GF Ground floor						
++101	HVDC Transformer cell A1	HVDC Transformator cel A1	11. Overige gebruiksfunctie	183 m²	-	0
++102	HVDC Transformer cell A2	HVDC Transformator cel A2	11. Overige gebruiksfunctie	183 m²	-	0
++103	HVDC Transformer cell A3	HVDC Transformator cel A3	11. Overige gebruiksfunctie	183 m²	-	0
				549 m²	-	

General notes according ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001



0 1 2 3 4 5 [m]
SCALE 1:100

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client
TenneT
Taking power further

Originator
ARCADIS
Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1213
info@arcadis.com
www.arcadis.com

Project
TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit

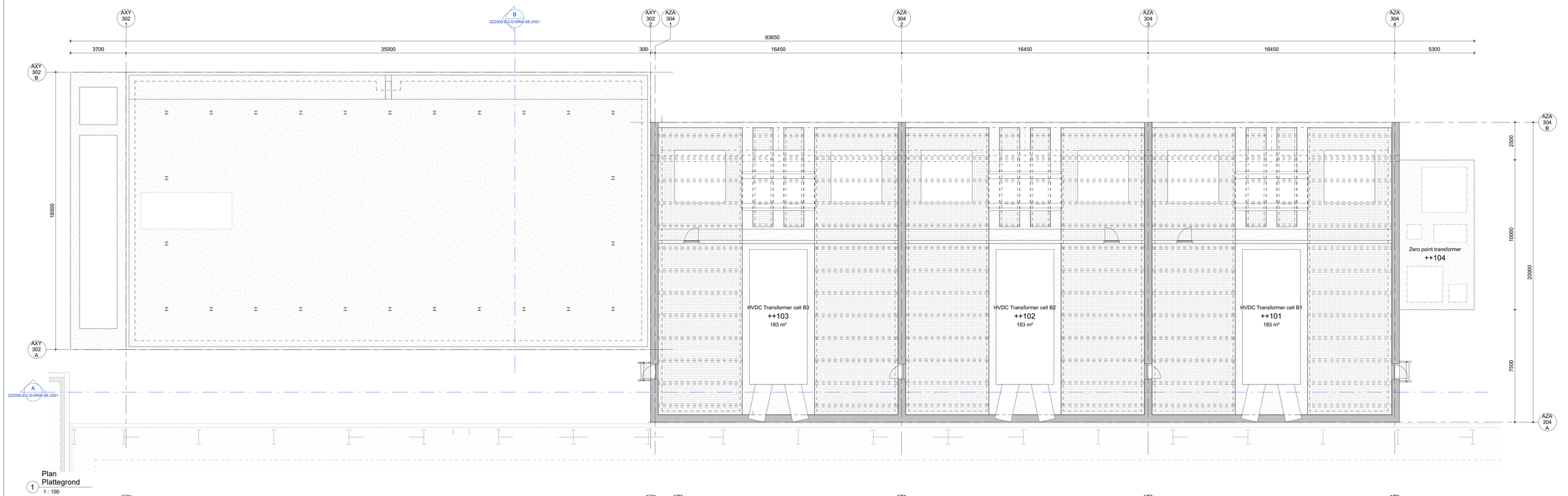
Security Category:
AS2 - Internal

Subject
Converter cooler space & HVDC transformers A
Plan and sections
Omvormerkoelerruimte & HVDC transformatoren A
Plattegrond en doorsneden

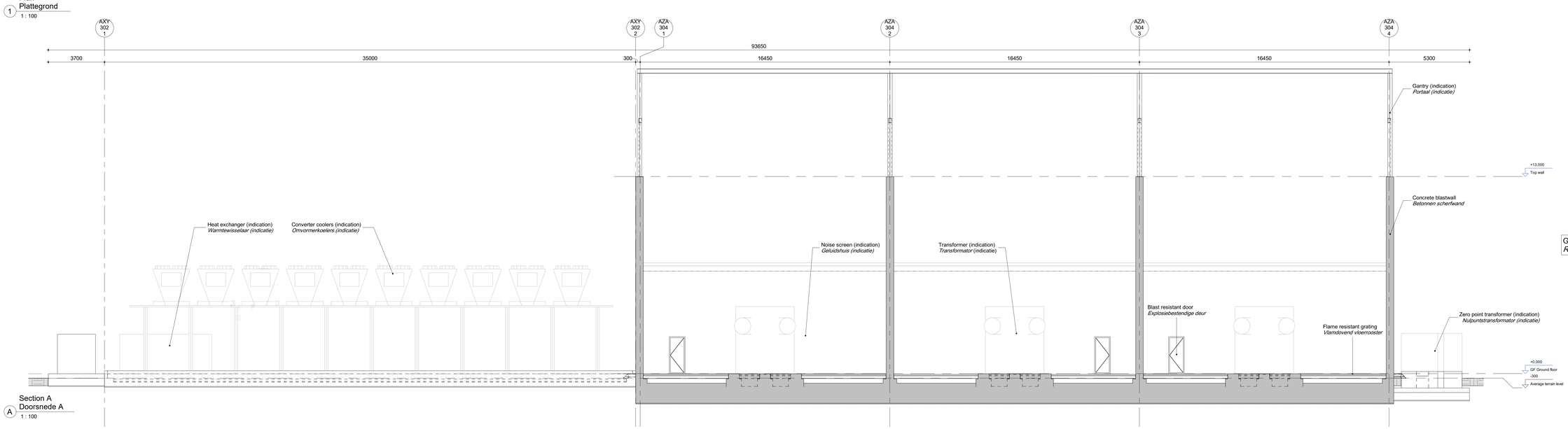
Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0+1 (841x1390)
Sheet :
Purpose of Issue:

Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2000
Revision:
2

Draft
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2000.r1

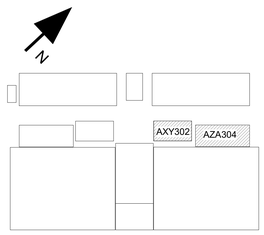


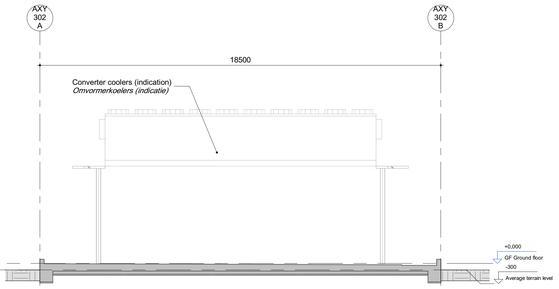
1 Plan
Plattegrond
1 : 100



A Section A
Doorsnede A
1 : 100

General notes according ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001





B Section B
Doorsnede B
1 : 100

Room schedule HVDC Transformer space B / Ruimtestaat HVDC Transformator ruimte B

Room number/ Ruimtenummer (SA)	Room name English/ Ruimtenaam Engels (SA)	Room name Dutch/ Ruimtenaam Nederlands (SA)	Functional use/ Gebruiksfunctie	Area/ Oppervlakte (m²)	Volume/ Inhoud (m³)	Number of persons/ Aantal personen
GF Ground floor						
++101	HVDC Transformer cell B1	HVDC Transformator cel B1	11. Overige gebruiksfunctie	183 m²	-	0
++102	HVDC Transformer cell B2	HVDC Transformator cel B2	11. Overige gebruiksfunctie	183 m²	-	0
++103	HVDC Transformer cell B3	HVDC Transformator cel B3	11. Overige gebruiksfunctie	183 m²	-	0
				549 m²	-	

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client
TenneT
Taking power further

Originator
ARCADIS
Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project
TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

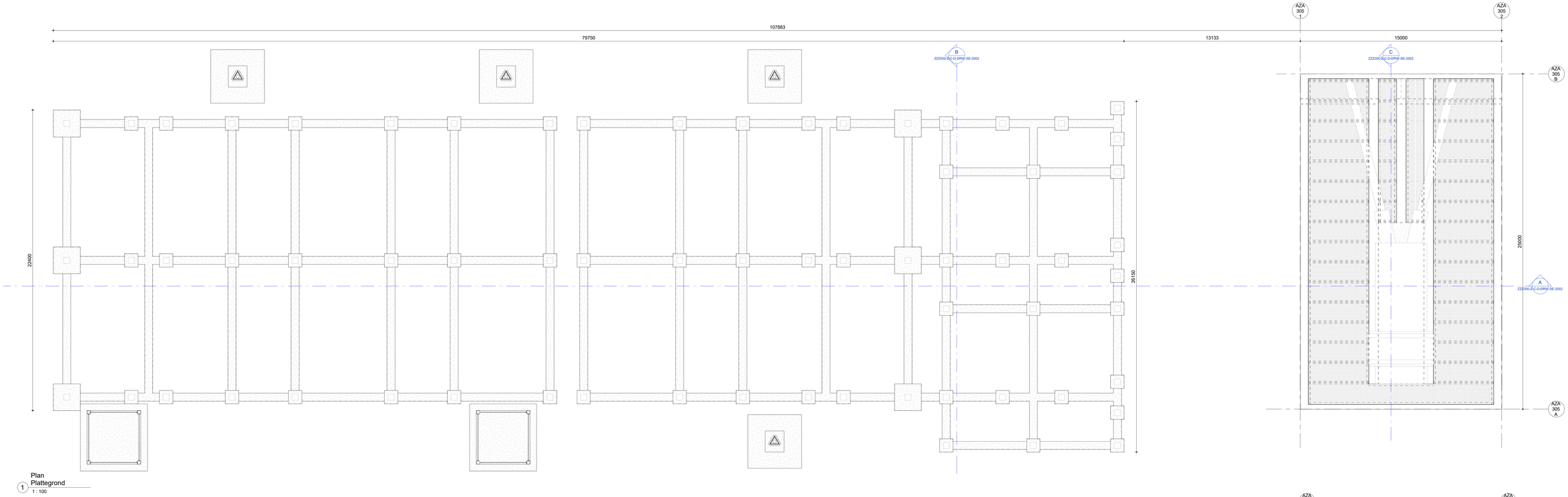
Subject : **Converter cooler space & HVDC transformers B**
Plan and sections
Omvormerkoelerruimte & HVDC transformatoren B
Plattegrond en doorsneden

Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0
Sheet :
Purpose of Issue:

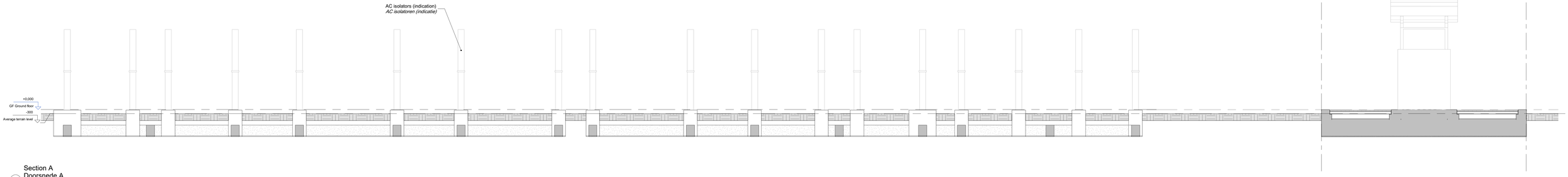
Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2001
Revision: **2**

0 1 2 3 4 5 [m]
SCALE 1:100

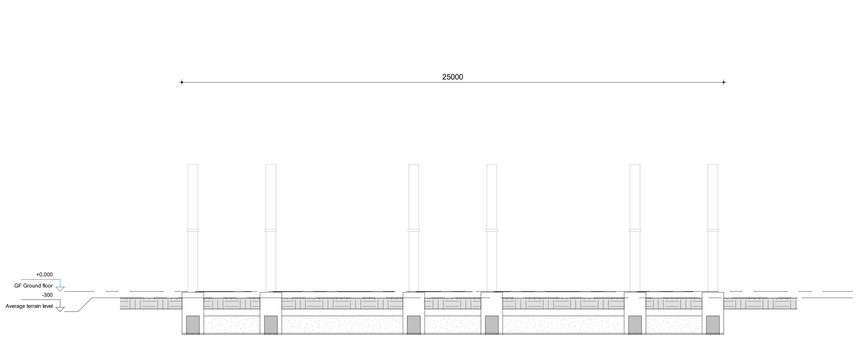
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2001
Date:



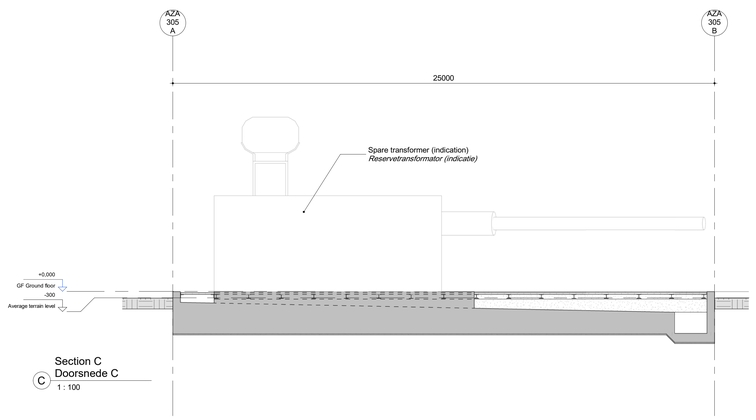
1 Plan
Plattegrond
1 : 100



A Section A
Doorsnede A
1 : 100

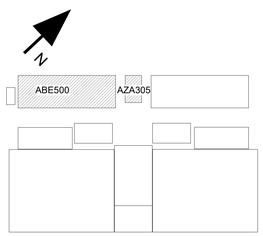


B Section B
Doorsnede B
1 : 100



C Section C
Doorsnede C
1 : 100

General notes according ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001



0 1 2 3 4 5 [m]
SCALE 1:100

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client
TenneT
Taking power further

Originator
ARCADIS
Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project
TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

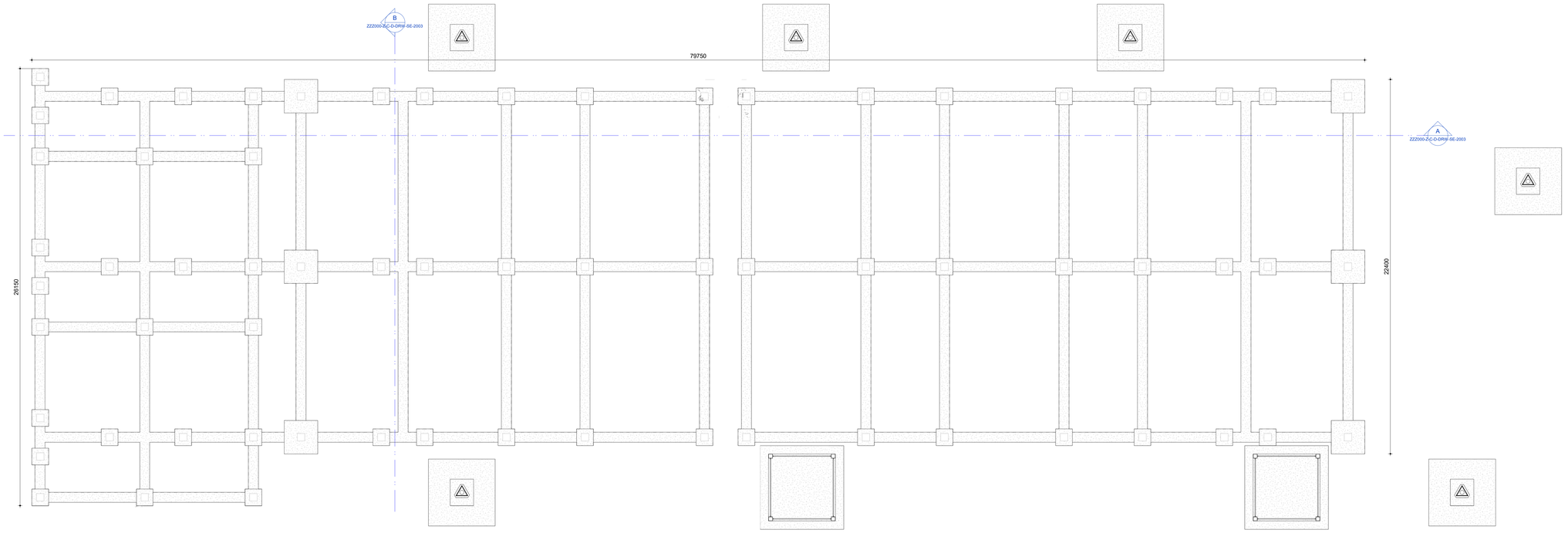
Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject : **AC yard A & Spare HVDC Transformer space**
Plan and sections
AC schakeltuin A&Reserve HVDC Transformatorruimte
Plattegrond en doorsneden

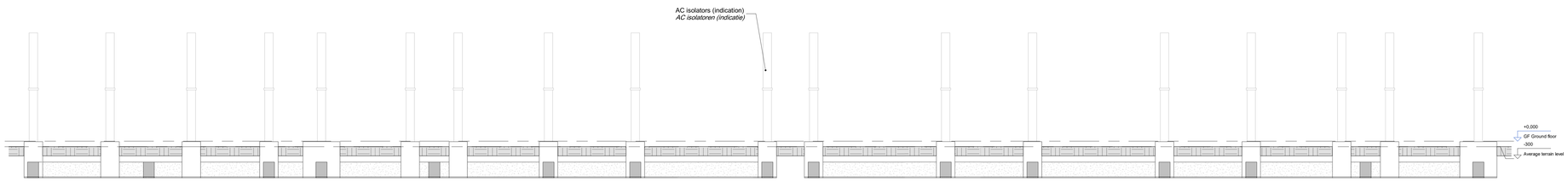
Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0
Sheet : :
Purpose of Issue:

Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2002
Revision: **2**

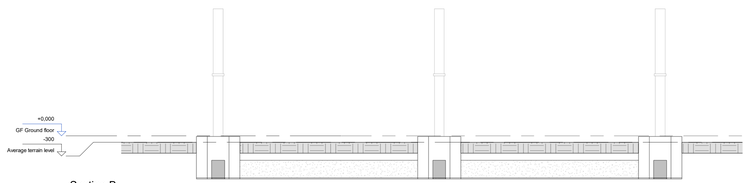
IVG-T010-ARC-C-DEM-ZZ-0001
Docnr.



1 Plan
Plattegrond
1 : 100

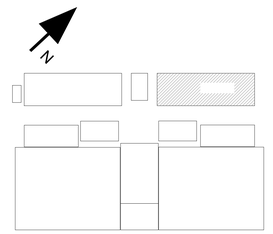


A Section A
Doorsnede A
1 : 100



B Section B
Doorsnede B
1 : 100

General notes according ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Renvooi conform ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001



Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client
TenneT
Taking power further

Originator
ARCADIS
Mercatorplein 1
Postbus 1019
5200 BA DEN BOSCH
Tel +31 (0)88 426 1261
Fax +31 (0)88 426 1215
info@arcadis.nl
www.arcadis.com

Project
TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject : **AC yard B**
Plan and sections
AC schakeltuin B
Plattegrond en doorsneden

Scale : 1 : 100
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A0
Sheet :
Purpose of Issue:

Drawingnumber
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2003
Revision: **2**

0 1 2 3 4 5 [m]
SCALE 1: 100

IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-DRW-SE-2003
Date

Structural general notes:

General:
- These documents concern the preliminary design stage.
- Terrain level indicatively presented.
- Dimensions in mm, unless otherwise indicated.
- Central Service Building: all structures (floors, beams, columns and walls) must be 60 minutes fire resistant.
- HVDC transformer: blast walls must be 120 minutes fire resistant.
- Other buildings: all structures (floors, beams, columns and walls) can be 0 minutes fire resistant.
- Stability during construction phase to be guaranteed by contractor.
- Locate, measure and check existing situation, cables and pipelines in advance.
- Dimensions and location of existing situation to be measured and checked by contractor.
- Exact lift dimensions according to supplier's specifications.
- Emergency drains according architectural drawings.
- At building movement joints connecting structural parts must be placed in a sliding way (sliding foil).
- MV = moment connection.
- In rooms with lead-acid batteries, ventilation and hydrogen detection needs to be applied.
- Converter building, Central Service Building and DC space neutral: consequence class CC3.
- Other buildings: consequense class CC2.
- Propping over several floors is necessary in connection with the weight of the floor above.
- EMS shield needs to be taken into account.
- Roofs need to be equipped with fall protection system.
- HV equipment indicatively presented.

Load assumptions:
- Horizontal and vertical load assumptions in accordance with report by ARCADIS.
- Location and loads from components such as non-load bearing internal walls in accordance with architectural drawings.
- FMGlobal requirements apply to the wind loads (facade, roof, solar panels).

Sustainability:
- At least 30% of the total aggregate of the concrete load-bearing structure shall consist of recycled aggregate or aggregate from a secondary source.
- At least 35% of the total aggregate of the concrete building foundation must be recycled or derived from a secondary source.

Geotechnical engineering:
- CPT results and foundation advice according report Antea.
- Foundations on a solid base.
- Apply compacted sand under floors on sand.
- Checking the load-bearing capacity of the fixed base by means of hand penetration testing.
- Excavations/raising of the ground level or the addition of a permanent superimposed load can have a negative influence on the pile load bearing capacity.
- Groundwater extraction and (temporary) building pit according the geotechnical and geohydrological advice.
- Measures for (temporary) building pit for example at the location of basements in accordance with specifications by third party.

Concrete structure (cast-in-situ):
- Concrete strength class C35/45, in case of environment class XC4, XD3, en XS3.
- Concrete strength class C30/37, in case of other environment classes.
- Concrete strength class C12/15 (concrete blinding).
- Concrete blinding 50 mm.
- Apply 2 layers of foil under the slab/floor directly on terrain.
- Walls, floors and outside cover of basement must be made watertight by means of a proper permanent seal (e.g. roofing membrane) between the element and the ground.
- Apply bevels 25x25 mm at permanent visible concrete edges.
- Steel strength class rebar B500B ribbed and hot rolled (FeB500 HWL).

Concrete structure (precast):
- Concrete strength class C53/65 (precast).
- Precast concrete structure to be poured with low-shrinkage mortar, minimum K70 (70 N/mm²).
- Prefabricated stair landings supported by L150x150x15.
- Connect L-steel with DEMU 4010 FV, Ø16-565/M20, spacing 250 mm with 1 extra anchor on stairs side.
- Connect prefabricated stairs and landings at the top and bottom with a minimum of 2 dowles M20-4.6.
- For excentrically loaded intermediate and end bearings, use end slotted provisions in the hollow-core slab floors at a maximum spacing of 600 mm.
- Apply Ø16-600 in every head slot (prefabricated slabs) and fully anchored in/to the adjacent structure.
- For longitudinal bearings, use hammer head fittings (prefabricated slabs) with a maximum 5 m spacing.
- Adhesive cementitious compressive/top layers (CC2b and CC3) on precast concrete slabs thicker than 50 mm, limit thickness to maximum 0,25 x precast concrete slab thickness or 100 mm in the mid span location.
- Reinforcement in compression layer in accordance with supplier's specifications, minimum #Ø8-150.
- Prefabricated slabs need to connected to steel structure.
- Apply bevels 25x25 mm at permanent visible concrete edges.
- Slab seams/joints at large bottom moments are not permitted.

Steel structure:
- Execution class EXC2 (CC2) and EXC3 (CC3).
- Steel strenght class S355 (hot finished).
- Steel strenght class bracings converter building S235 (hot finished).
- Anchor strength class 4.6 (rolled wire).
- Bolts strength class 8.8 (rolled wire) minimum M16.
- Shear connections minimum M20.
- Moment connections minimum M24.
- Weld thickness at least a = 4 mm.
- Steelstructure to be poured with low-shrinkage mortar, minimum K70 (70 N/mm²).
- For all bearings and steel-on-steel connections, welded stiffener plates including anchoring should be applied according to supplier specifications.
- Apply HEB100 at the bottom end plate of the stability portals (shear lug).
- Divide the steel structure into sections of maximum 12 m for transport and galvanisation.
- Architectural and process steel structures as specified by the supplier (facade supports, lintels, stairs, landings, railings, etc.).
- Steel structure needs to be cambered.
- Steel structure needs to be hot dip galvanized (double dipping).
- Steel structure needs to be connected with prefabricated slabs by welded rods/rebars Ø12-300.
- Steel structure needs to be connected with steeldeck concrete slab by welded pin dowels Ø19-1000.
- Steel LHD flame-resistant grating slabs need to be applied.
- Steel connections to be designed UC ≥ 0,80.

Masonry structure:
- Masonry structures according CUR-recommendation 82 "beheersing scheurvorming in steenconstructies".
- Any movement joints in accordance with the contractor/supplier's specifications.
- Any cavity anchors in accordance with the contractor/supplier's specifications.
- Sand-lime stone quality CS20 (ladhesive blocks/elements).
- Type of mortar, adhesive mortar.
- Brickwork bricks lifted on floors before bricklaying.
- Lintels in non-load bearing walls in accordance with supplier's specifications.
- Keep all non-load bearing internal walls clear of floor or beam above.

Timber structure:
- Strength class C24 (sawn timber).
- Strength class GL28 (laminated timber).
- Apply double and staggered roof boarding and screw to timber joists.
- Apply storm and beam anchors.

Steel stairs and platforms:
- Stair stringers UNP240.
- Handrail balusters made of tube 48,3x4 mm, maximum spacing 1200 mm.
- Handrail in tube 48,3x2,9 mm.
- Knee rail made of tube 42,4x2,65 mm.
- Handrail up to +13 m height = 900 mm; above +13 m height = 1000 mm.
- Step treads screwed between the stair stringers.
- Platforms supply with kickplates strip 150x6 mm.
- Platforms need to be applied with steel strip 60x6 mm bracings.
- Steel LHD flame-resistant grating slabs need to be applied.

Renvooi:

Algemene opmerkingen:
- *Deze documenten betreffen het voorontwerp (VO).*
- *Maaiveld indicatief aangegeven.*
- *Maatvoering in mm, tenzij anders aangegeven.*
- *Centraal Dienstengebouw: alle draagconstructies (vloeren, balken, kolommen en wanden) 60 minuten brandwerend uitvoeren.*
- *HVDC transformatoren: scherfwanden 120 minuten brandwerend uitvoeren.*
- *Overige gebouwen: alle draagconstructies (vloeren, balken, kolommen en wanden) kunnen 0 minuten brandwerend worden uitgevoerd.*
- *Stabiliteit tijdens bouwfase te waarborgen door aannemer.*
- *Bestaande toestand, kabels en leidingen vooraf opzoeken, inmeten en controleren.*
- *Exacte maatvoering liftspaningen volgens opgave leverancier.*
- *Noodoverlopen/spuwers toepassen conform bouwkundige tekeningen.*
- *Ter plaatse van dilataties aansluitende constructieonderdelen glijdend opleggen (glijdfolie).*
- *MV = momentvaste verbinding.*
- *Ruimten met lood-zuur accu's voorzien van ventilatie en waterstofdetectie.*
- *Omvormergebouw, Centraal Dienstengebouw en DC neutrale schakelruimte gevolgklasse CC3.*
- *Overige gebouwen gevolgklasse CC2.*
- *Doorstempelen over meerdere verdiepingen is noodzakelijk in verband met het stortgewicht van de bovengelegen vloer.*
- *Rekening houden met EMC shield / aardingsgrid.*
- *Daken dienen te worden voorzien van een valbeveiligingssysteem.*
- *HV equipment indicatief aangegeven.*

Belastingsuitgangspunten:
- *Horizontale- en verticale belastingsuitgangspunten conform rapport ARCADIS.*
- *Positie en belastingen uit onderdelen zoals niet dragende binnenwanden conform bouwkundige tekeningen.*
- *FMGlobal eisen zijn van toepassing aangaande de windbelasting (gevel, dak, zonnepanelen).*

Duurzaamheid:
- *Van de betonnen draagstructuur dient minimaal 30% gerecycled- of van een secundaire bron afkomstig toeslagmateriaal van het totale toeslagmateriaal te worden toegepast.*
- *Van de betonnen gebouwfundering dient minimaal 35% gerecycled- of van een secundaire bron afkomstig toeslagmateriaal van het totale toeslagmateriaal te worden toegepast.*

Geotechniek:
- *Voor sonderingen en funderingsadvies zie rapportage Antea.*
- *Funderen op vaste grondslag.*
- *Onder vloeren op zand verdicht zandpakket toepassen.*
- *Draagkracht vaste grondslag controleren d.m.v. handsonderingen.*
- *Ontgravingen/ophogingen van het maaiveld of het toevoegen van een permanente bovenbelasting kunnen een negatieve invloed hebben op het paaldraagvermogen.*
- *Bemaling en grond- en waterkering volgens geotechnisch en geohydrologisch advies.*
- *Voorzieningen tbv (tijdelijke) bouwkuip bijvoorbeeld ter plaatse van kelders conform opgave derden.*

Betonconstructie (in het werk gestort):
- *Betonkwaliteit C35/45, bij milieuklasse XC4, XD3, en XS3.*
- *Betonkwaliteit C30/37, bij overige milieuklassen.*
- *Betonkwaliteit C12/15 (werkvloer).*
- *Werkvloer 50 mm.*
- *Onder vloer op zand of op werkvloer 2 lagen folie toepassen.*
- *Wanden, vloeren en dek van de kelder aan de buitenzijde waterdicht afwerken d.m.v. adequate permanente afdichting (bijvoorbeeld dakleer) tussen element en grond.*
- *Buitenhoeken zichtwerkbeton voorzien van vellingkanten 25x25 mm².*
- *Betonstaalkwaliteit B500B geribd en warmgewalst (FeB500 HWL).*

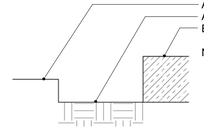
Betonconstructie (geprefabriceerd):
- *Betonkwaliteit C53/65 (prefab).*
- *Prefab betonconstructie ondergieten met krimparme mortel, minimaal K70 (70N/mm2).*
- *Prefab bordessen opleggen op L150x150x15.*
- *L-staal verbinden met DEMU 4010 FV, Ø16-565/M20, h.o.h. 250 mm met 1 extra anker aan trapzijde.*
- *Prefab trappen en bordessen aan boven- en onderzijde koppelen met minimaal 2 doken M20-4.6.*
- *Tpv excentrisch belaste tussen- en eindopleggingen, kopsleufvoorzieningen toepassen in de kanaalplaten maximaal h.o.h. 600 mm.*
- *Tpv kopsleufvoorzieningen in kanaalplaten, Ø16-600 toepassen en volledig verankeren in/aan naastgelegen constructie.*
- *Tpv langsopleggingen hamerkopvoorzieningen toepassen in kanaalplaatvloer maximaal h.o.h. 5 m.*
- *Hechtende cementgebonden druk-/toplagen (CC2b en CC3) op kanaalplaten dikker dan 50 mm, dikte beperken tot maximaal 0,25 x dikte kanaalplaat of 100 mm in het midden van de overspanning.*
- *Druklaagwapening conform opgave leverancier, minimaal #Ø8-150.*
- *Prefab vloeren koppelen aan staalconstructie.*
- *Buitenhoeken zichtwerkbeton voorzien van vellingkanten 25x25 mm².*
- *(Breed)plaatnaden ter plaatse van grote ondermomenten zijn niet toegestaan.*

Staalconstructie:
- *Uitvoeringsklasse EXC2 (CC2) en EXC3 (CC3).*
- *Staalkwaliteit S355 (warmvervaardigd).*
- *Staalkwaliteit windverbanden converter building S235 (warmvervaardigd).*
- *Ankerkwaliteit 4.6, gerolde draad.*
- *Boutkwaliteit 8.8, gerolde draad.*
- *Normaalkrachtverbindingen bouten minimaal M16.*
- *Dwarskrachtverbindingen bouten minimaal M20.*
- *Momentverbindingen bouten minimaal M24.*
- *Lasdikte minimaal a = 4 mm.*
- *Staalconstructie ondergieten met krimparme mortel, minimaal K70 (70N/mm²).*
- *Tpv alle opleggingen en staal-op-staal verbindingen ingelaste verstijvingsschotten toepassen, detailgegevens conform opgave leverancier.*
- *Tpv voet stabiliteitsportalen dook (kluft) toepassen HEB100.*
- *Staalconstructie opdelen in secties van maximaal 12 m in verband met transport en thermisch verzinken.*
- *Bouwkundige en installatiegebonden staalconstructies conform opgave leverancier (lateien, trappen, bordessen, leuningen en dergelijke).*
- *Staalconstructie voorzien van zeeg.*
- *Staalconstructie thermisch verzinken.*
- *Staalconstructie t.b.v. prefab vloeren v.v. aangelaste stekken (hrsp.) Ø12-300.*
- *Staalconstructie t.b.v. staalplaatbetonvloer v.v. aangelaste stiftdeuvels Ø19-1000.*
- *Stalen LHD vlamdovende roostervloeren toepassen.*
- *Stalen verbindingen dimensioneren UC ≥ 0,80.*

Steenconstructie:
- *Steenconstructies uitvoeren conform CUR-aanbeveling 82 "beheersing scheurvorming in steenconstructies".*
- *Eventuele dilataties conform opgave aannemer/leverancier.*
- *Eventuele spouwankers conform opgave aannemer/leverancier.*
- *Kalkzandsteen kwaliteit CS20 (lijmblokken/-elementen).*
- *Type mortel, lijmmortel.*
- *Metselwerkstenen optassen op vloeren alvorens te metselen.*
- *Lateien in niet dragende wanden conform opgave leverancier.*
- *Alle niet dragende binnenwanden vrijhouden van bovengelegen vloer of balk.*

Houtconstructie:
- *Sterkteklasse C24 (gezaagd hout).*
- *Sterkteklasse GL28 (gelamineerd hout).*
- *Dakbeschot dubbel en verspringend toepassen en schroeven aan houten balklaag.*
- *Storm- en strijkbalkankers toepassen.*

Stalen trappen en bordessen:
- *Trapboom uit UNP240.*
- *Leuningen balusters uit buis 48,3x4 mm, h.o.h. max. 1200 mm.*
- *Handregel uit buis 48,3x2,9 mm.*
- *Knieregel uit buis 42,4x2,65 mm.*
- *Handregel tot +13 m 900 mm hoog; boven +13 m 1000 mm hoog.*
- *Traptreden persrooster met antislip profiel, geschroefd tussen trapbomen.*
- *Bordessen rondom voorzien van schoprand uit strip 150x6 mm.*
- *Stalen bordessen afschoren met stalen strip 60x6 mm.*
- *Stalen LHD vlamdovende roostervloeren toepassen.*



0.15m-peil = 6.35m + NAP
0.30m-peil = 6.20m + NAP
0 = peil = 6.50m + NAP

Revision	Purpose of Issue	Checked by	Approved by	Date
2	Final building permit/definitieve bouwaanvraag			09-09-2022
1	Concept building permit/bouwaanvraag			01-04-2022

Client

TenneT — Taking power further

Originator

ARCADIS — Design & Consultancy for natural and built assets

Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA DEN BOSCH
Tel 088 4261 261
Fax 073 614 4606
info@arcadis.nl
www.arcadis.nl

Project

TenneT 2GW 525kV HVDC Landstation

Projectnumber : 30100856
Phase : Final permit
Security Category: AS2 - Internal

Subject : **2GW Landstation**
General notes
2GW Landstation
Renvooi

Scale : 1 : 20
Contractnumber : tbd.
Sheetsize : A1
Sheet :
Purpose of Issue:

Drawingnumber :
IVG-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-SPC-SE-0001
Revision: **2**

Docid: IVG-T010-ARC-C3DM-ZZ-0001