

# RAPPORT

## Windpark Maasvlakte 2 - Klantstation

Uitgangspuntenrapport

Klant: Eneco Wind B.V.

Referentie: BG8375-RHD-ZZ-XX-RP-S-0006

Status: Definitief

Datum: 15 juni 2020



Titel document: Windpark Maasvlakte 2 - Klantstation

Ondertitel: Uitgangspuntenrapport klantstation  
Referentie: BG8375-RHD-ZZ-XX-RP-S-0006  
Status: Definitief  
Datum: 25 mei 2020  
Projectnaam: Windpark Maasvlakte 2  
Projectnummer: BG8375  
Auteur(s):

Opgesteld door: [Redacted]

Gecontroleerd door: [Redacted]

Datum/paraaf: 22-5-2020 [Redacted]

Goedgekeurd door: [Redacted]

Datum/paraaf: \_\_\_\_\_

Classificatie

Projectgerelateerd



## Disclaimer

Niets uit deze specificaties/drukwerk mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V.; noch mogen zij zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor zij zijn vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor deze specificaties/drukwerk ten opzichte van anderen dan de personen door wie zij in opdracht is gegeven en zoals deze zijn vastgesteld in het kader van deze Opdracht. Het geïntegreerde QHSE-managementsysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 en ISO 45001:2018.

## Inhoud

|          |                                       |           |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introductie</b>                    | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Algemeen</b>                       | <b>2</b>  |
| <b>3</b> | <b>Bijbehorende documenten</b>        | <b>2</b>  |
| <b>4</b> | <b>Voorschriften en literatuur</b>    | <b>3</b>  |
| 4.1      | Gevolgklasse en ontwerplevensduur     | 3         |
| 4.2      | Belastingfactoren                     | 3         |
| 4.3      | $\psi$ -factoren                      | 4         |
| 4.4      | Brandwerendheid                       | 4         |
| <b>5</b> | <b>Materiaalkwaliteiten</b>           | <b>5</b>  |
| 5.1      | Beton                                 | 5         |
| 5.2      | Betonstaal                            | 5         |
| 5.3      | Staalconstructie                      | 5         |
| 5.4      | Metselwerk                            | 5         |
| <b>6</b> | <b>Geometrie</b>                      | <b>6</b>  |
| 6.1      | Buitenopstelling trafo's              | 6         |
| 6.2      | Klantstation                          | 7         |
| 6.2.1    | Kabelkelder                           | 8         |
| 6.2.2    | Bovenbouw                             | 9         |
| <b>7</b> | <b>Constructieprincipe</b>            | <b>10</b> |
| 7.1      | Buitenopstelling trafo's              | 10        |
| 7.1.1    | Verticale belastingafdracht           | 10        |
| 7.1.2    | Stabiliteit                           | 10        |
| 7.2      | Klantstation                          | 10        |
| 7.2.1    | Verticale belastingafdracht           | 10        |
| 7.2.2    | Stabiliteit                           | 10        |
| <b>8</b> | <b>Belastingen</b>                    | <b>11</b> |
| 8.1      | Permanente belastingen                | 11        |
| 8.2      | Externe trafo's                       | 11        |
| 8.3      | Veranderlijke belasting               | 11        |
| 8.3.1    | Klantstation                          | 11        |
| 8.4      | Explosiebelasting in het klantstation | 12        |
| 8.5      | Wateraccumulatie                      | 12        |

|           |                                     |           |
|-----------|-------------------------------------|-----------|
| 8.6       | Sneeuwbelasting                     | 12        |
| 8.7       | Onderhoud                           | 12        |
| 8.8       | Buitentrafo veranderlijke belasting | 13        |
| 8.9       | Wind                                | 14        |
| 8.9.1     | Buitenopstelling trafo's            | 14        |
| 8.9.2     | Klantstation                        | 14        |
| <b>9</b>  | <b>Berekening</b>                   | <b>15</b> |
| 9.1       | Gewichtsberekening                  | 15        |
| 9.1.1     | Buitenopstelling trafo's            | 15        |
| 9.1.2     | Klantstation                        | 15        |
| <b>10</b> | <b>Geotechniek</b>                  | <b>16</b> |
| 10.1      | Uitgangspunten                      | 16        |
| 10.2      | Draagkracht                         | 16        |
| 10.3      | Zetting                             | 16        |

## Bijlagen

**Bijlage A – Gewichtsberekening buitentrafo's**

**Bijlage B – Gewichtsberekening klantstation**

**Bijlage C – Geotechnische draagkrachtberekeningen**

**Bijlage D – Tekening Ensol**

**Bijlage E – Specificatie klantstation US001148**

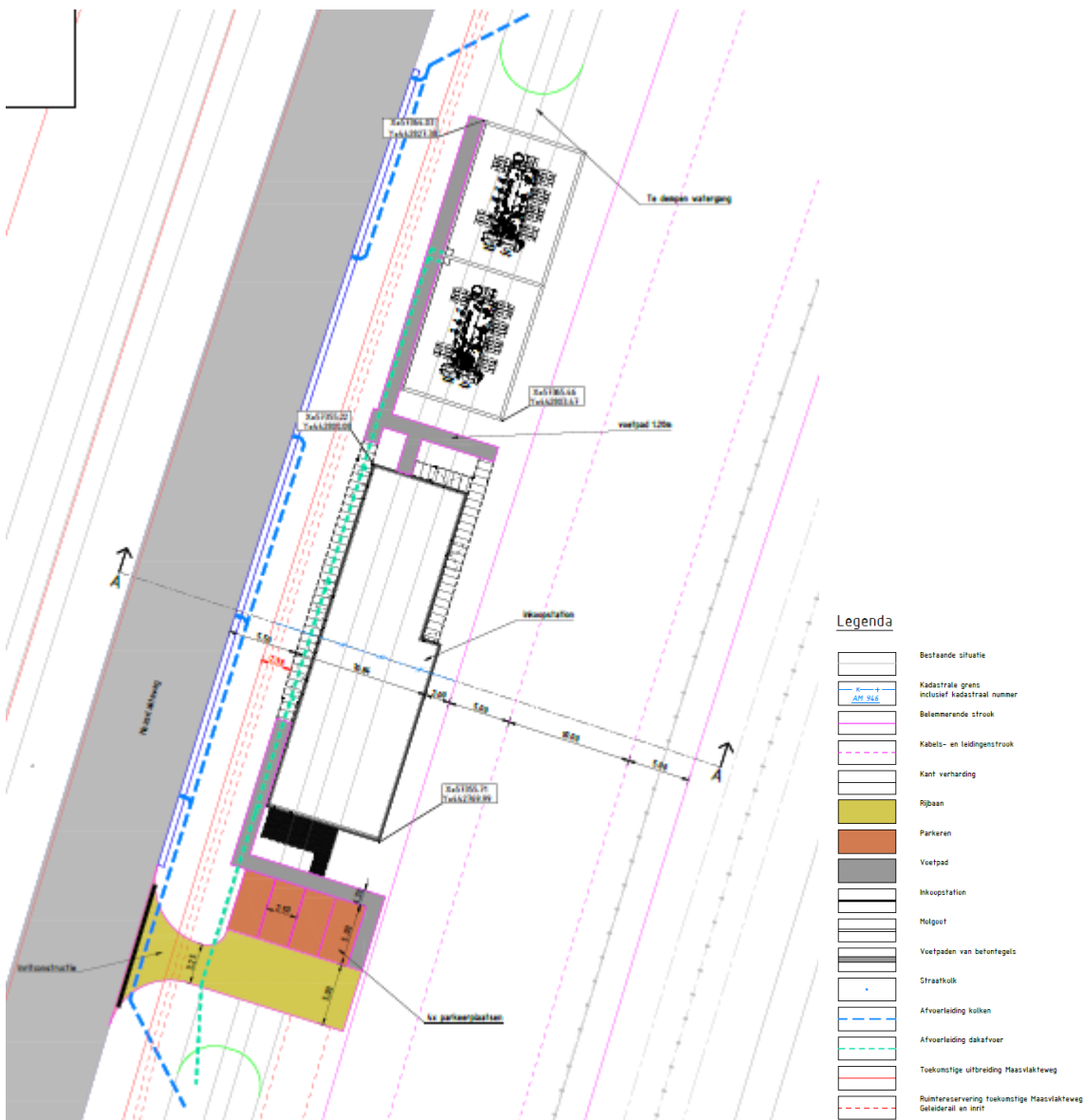
## Revisieblad

| revisie | Beschrijving   | datum        |
|---------|----------------|--------------|
| P01     | Eerste uitgave | 15 juni 2020 |
|         |                |              |
|         |                |              |
|         |                |              |
|         |                |              |

## 1 Introductie

In opdracht van Rijkswaterstaat wordt door Eneco een windpark van ruim 100 MW gerealiseerd op de zeeoever van Maasvlakte 2. Royal HaskoningDHV (RHDHV) is partner van Eneco en ondersteunt bij het ontwerp van de verschillende windparkonderdelen, zoals de windturbinefundaties, de kraanopstelplaatsen, de kabels en leidingen, de bouwwegen en het klantstation.

Dit betreft het uitgangspuntenrapport en ontwerp van een Midden Spanning-station (MS-station), ook wel bekend als klantstation. Het klantstation is gepland op de locatie als weergegeven in Figuur 1-1.

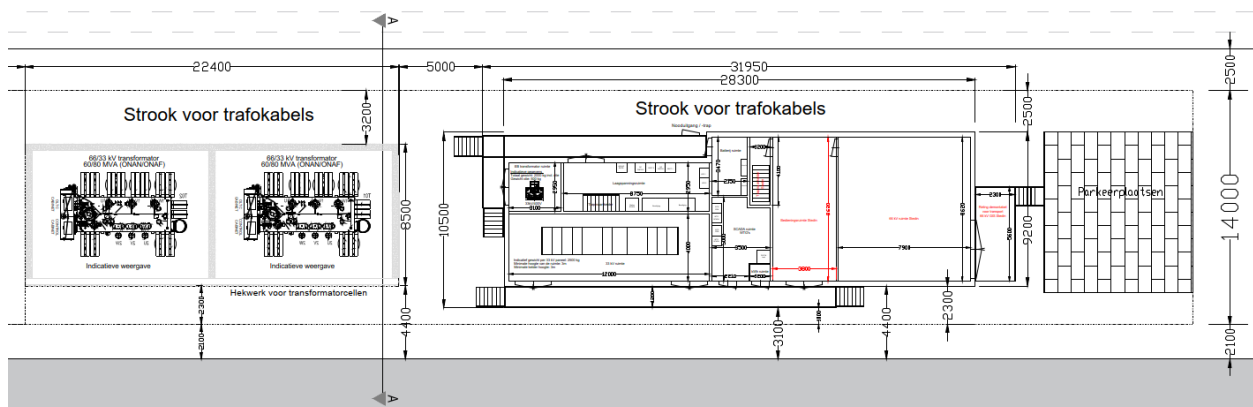


Figuur 1-1: Schetsontwerp klantstation, locatie overzicht [2]

## 2 Algemeen

Dit rapport geeft de uitgangspunten en ontwerp van het klantstation ten behoeve van de aanvragen van een WABO vergunning. De detailberekeningen zullen door de leverancier worden opgesteld.

Het klantstation bestaat uit een gebouw waar Eneco en Stedin van gebruik maken en een tweetal transformatoren in een buitenopstelling.



Figuur 2-1: Schetsontwerp klantstation, bovenaanzicht [2]. Afstanden tot Maasvlakteweg en leidingstrook zijn indicatief.

Tabel 2-1: Overzicht van relevante eisen voor inkoopstation uit RBP en verificatiematrix.

| Eis Nr   | Eis tekst   | Behandeld in hoofdstuk   |
|----------|---|--|
| M3.1.1.1 | Exploitant dient het inkoopstation te plaatsen:<br>i) naast de leidingstrook;<br>ii) op [maximaal] 10 meter van de voorkeurslocatie van Stedin.   | Zie Figuur 1-1   |
| M3.1.1.2 | Exploitant dient het inkoopstation te realiseren:<br>i) vrijstaand<br>ii) 24/7 bereikbaar voor Stedin vanaf de Maasvlakteweg.   | Zie Figuur 1-1   |
| M3.1.1.3 | Exploitant dient een bouwkundige ruimte te reserveren voor de installaties van Stedin van [minimaal] 10 bij 10 m.   | Afmetingen zijn afgestemd met Stedin                             |
| M3.1.1.4 | Exploitant dient - indien de interpretatie van Stedin van de voorschriften van HbR die zijn opgenomen in de dataroom [hier invullen alle docs] afwijkt van de interpretatie van Exploitant, in alle gevallen de interpretatie van Stedin door toe voeren, uitsluitend indien en voorzover de contractmanager van RWS hiermee instemt. | Afstemming over het inkoopstation vindt plaats met Stedin en HbR |

## 3 Bijbehorende documenten

De documenten, die bij het ontwerp van de fundatie worden toegepast, worden als referentie aangegeven. Bijbehorende tekeningen zijn hieronder aangegeven.

- [1] Specificatie klantstation US001148, Maasvlakte Harde Zeewering (windpark MV2), Stedin (bijlage E);
- [2] ENSOL-618-DRW-002 WO MV2 Schetsontwerp stationslay-out (bijlage D);
- [3] Voorlopig ontwerp turbinefundaties HZ, BG8375-RHD-ZZ-XX-RP-G-0005-VO fundatie WTG HZ; d.d. 08-05-2020;
- [4] Bouwkundige tekening, BG8375-RHD-ZZ-XX-DR-S-0003-WP MV2 Bouwkundige tekening inkoopstation, d.d. 15-05-2020.



## 4 Voorschriften en literatuur

Tabel 4-1: Overzicht voorschriften en literatuur

| Normen              | Omschrijving                                     |
|---------------------|--|
| NEN-EN 1990/+NB     | Grondslagen van het constructief ontwerpen       |
| NEN-EN 1991-1-1/+NB | Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen |
| NEN-EN 1991-1-4/+NB | Windbelasting                                    |
| NEN-EN 1992-1-1/+NB | Betonconstructies: algemene regels               |
| NEN-EN 1993-1-1/+NB | Staalconstructies: algemene regels               |
| NEN-EN 9997-1:2019  | Geotechnische norm                               |

### 4.1 Gevolgklasse en ontwerplevensduur

De volgende waarden moeten worden aangehouden [1]:

- Ontwerplevensduur: 50 jaar volgens NEN-EN 1990/+NB-tabel 2.1
- Betrouwbaarheidsklasse: RC2 volgens NEN-EN 1990/+NB-tabel B1
- Gevolgklasse: CC2 volgens NEN-EN 1990/+NB-tabel B1
- Differentiatiefactor  $K_{Fi}$  1,00 volgens NEN-EN 1990 bijlage B3

### 4.2 Belastingfactoren

Voor de nieuwe fundaties en gebouwen worden op basis van NEN-EN 1990 de belastingfactoren voor nieuwbouwniveau toegepast.

Tabel 4-2: Belastingfactoren conform NEN-EN 1990/+NB

| Belastingcombinaties   | Permanente belastingen |         | Overheersende veranderlijke belasting | Veranderlijke gelijk met de overheersende                        |
|--|------------------------|---------|---------------------------------------|--|
|  | Normaal (ongunstig)    | Gunstig |                                       |  |
| Uiterste grenstoestanden (UGT)   |                        |         |                                       |  |
| STR/GEO (vgl 6.10a)  | 1,35                   | 0,90    | $1,50 \cdot \psi_{0,1}$               | $1,50 \cdot \psi_{0,i}$ ( $i > 1$ )                              |
| STR/GEO (vgl 6.10b)  | 1,20                   | 0,90    | 1,50                                  | $1,50 \cdot \psi_{0,i}$ ( $i > 1$ )                              |
| Buitengewoon   | 1,00                   | 1,00    | 1,00                                  | $1,00 \cdot \psi_{1,1}^a$<br>$1,00 \cdot \psi_{2,i}$ ( $i > 1$ ) |
| Bruikbaarheidsgrenstoestanden (BGT)  |                        |         |                                       |  |
| Karakteristiek<br>(onomkeerbare grenstoestand)   | 1,00                   | 1,00    | 1,00                                  | $1,00 \cdot \psi_{0,i}$ ( $i > 1$ )                              |
| Frequent<br>(omkeerbare grenstoestand o.a. scheurwijdte voorgespannen beton, trillingen, doorbuiging door tijdelijke belastingen)  | 1,00                   | 1,00    | $1,00 \cdot \psi_{1,1}$               | $1,00 \cdot \psi_{2,i}$ ( $i > 1$ )                              |
| Quasi-permanent<br>(omkeerbare grenstoestand en lange termijneffecten o.a. scheurwijdte gewapend beton, kruip, doorbuiging door permanente belastingen, doorbuiging beton) | 1,00                   | 1,00    | $1,00 \cdot \psi_{2,1}$               | $1,00 \cdot \psi_{2,i}$ ( $i > 1$ )                              |

<sup>a</sup> Uitsluitend voor wind in combinatie met brand bij het beoordelen van disproportionele schade volgens NEN-EN 1991-1-7; voor overige gevallen  $\psi_{2,1}$

STR: intern bezwijken of buitensporige vervorming van de constructie of van constructieve elementen waarbij de sterktes bepalend zijn (fundering op staal, palen, kelderwanden enz.)

GEO: bezwijken of buitensporige vervorming van de grond waarbij de sterktes van grond bepalend zijn voor de te leveren weerstand

### 4.3 $\psi$ -factoren

De  $\psi$ -factoren worden bepaald volgens NEN-EN 1990/+NB art. A1.2.2. Voor dit project worden de waarden van Tabel 5 2 toegepast.

Tabel 4-3:  $\psi$ -factoren

| Veranderlijke belasting |                              | $\Psi_0$ | $\Psi_1$ | $\Psi_2$ |
|-------------------------|------------------------------|----------|----------|----------|
| Categorie E2            | Industrieel gebruik          | 1,0      | 0,9      | 0,8      |
| Categorie E2            | Onderhoudsbordes (industrie) | 0,8*     | 0,5*     | 0,1*     |
| Categorie H             | Daken                        | 0,0      | 0,0      | 0,0      |
| Sneeuw                  |                              | 0,0      | 0,2      | 0,0      |
| Wind                    |                              | 0,0      | 0,2      | 0,0      |
| Temperatuur             |                              | 0,0      | 0,5      | 0,0      |

$\psi_0$  = factor i.v.m. de combinatie waarde van een veranderlijke belasting

$\psi_1$  = factor i.v.m. de frequente waarde van een veranderlijke belasting (1% van de tijd aanwezig)

$\psi_2$  = factor i.v.m. de quasi-blijvende waarde van een veranderlijke belasting (50% van de tijd aanwezig)

\* : waardes staan niet in de norm, maar worden voor dit project aangenomen. De  $\psi$ -factoren zijn bepaald op basis van intervalverwachtingen voor onderhouds-, revisie- en bedieningswerkzaamheden gerelateerd aan ervaringsgetallen.

### 4.4 Brandwerendheid

De volgende eisen gelden voor brandwerendheid [1]:

- Draagconstructies (wanden, dakplaten enz.) 60 min.
- Indien gevelbeplating wordt toegepast dan dient de binnenmuur minimaal uit steens metselwerk te bestaan (minimale dikte 200mm)
- Binnenwand tussen hoogspanningsruimte en toegangsportaal 60 min.
- Kabeldoorvoeringen in brandwerende scheidingen brandwerend afwerken overeenkomstig de brandwerendheidseis van de scheiding.
- De vloer tussen een sectie en de daarbij behorende kabelkelder NIET 60 minuten brandwerend maken.

## 5 Materiaalkwaliteiten

### 5.1 Beton

|                                 |  |                    |
|---------------------------------|--|--------------------|
| In het werk gestort /<br>prefab | Min. C35/45                              |                    |
| Milieuklasse                    | <u>Buitenopstelling trafo's</u>          |                    |
|                                 | Vloer trafobak                           | XC4, XD3, XS3, XF4 |
|                                 | Wand trafobak                            | XC4, XD3, XS3, XF2 |
|                                 | <u>Klantstation</u>                      |                    |
|                                 | Bekleed dak (bovenzijde)                 | XC1                |
|                                 | Dak (onderzijde)                         | XC1                |
|                                 | Vloer begane grond (boven- / onderzijde) | XC1                |
|                                 | Vloer kelder (bovenzijde)                | XC1                |
|                                 | Vloer kelder (onderzijde)                | XC4, XS3           |
|                                 | Gevel (spouwzijde)                       | XC1                |
|                                 | Gevel (binnenzijde)                      | XC1                |
|                                 | Kelderwand (buitenzijde)                 | XC4, XD3, XS3      |
|                                 | Kelderwand (binnenzijde)                 | XC1                |

### 5.2 Betonstaal

|            |       |
|------------|-------|
| Betonstaal | B500B |
|------------|-------|

### 5.3 Staalconstructie

|       |      |
|-------|------|
| Staal | S235 |
|-------|------|

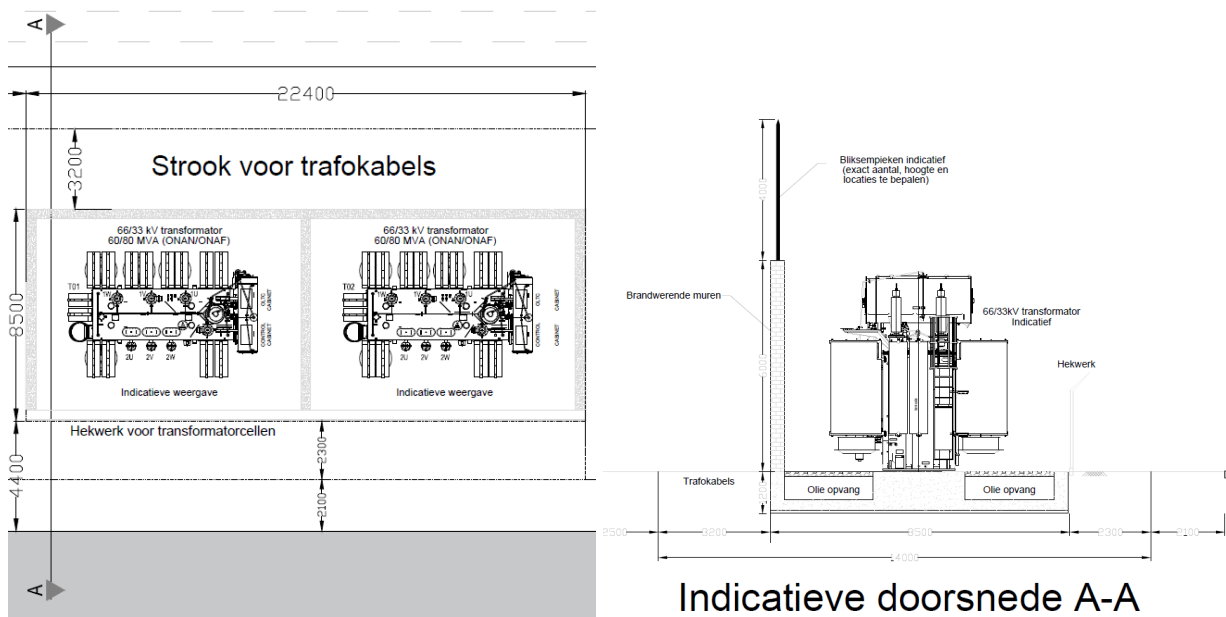
### 5.4 Metselwerk

|                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| Kalkzandsteenklinker | CS20                                  |
| Voegmortel           | Druksterkte min. 10 N/mm <sup>2</sup> |

## 6 Geometrie

### 6.1 Buitenopstelling trafo's

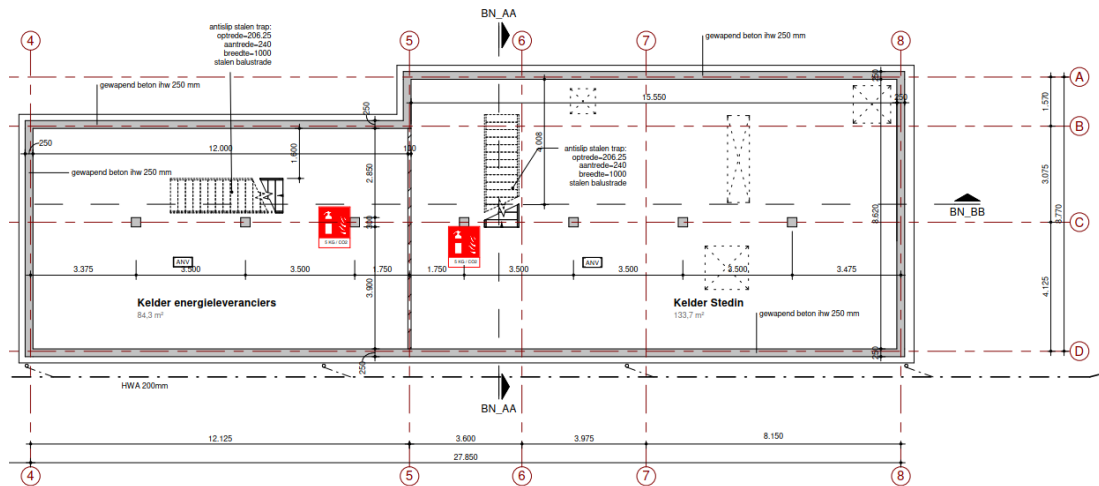
De buitentrafo's zullen op een opstort in een betonnen bak worden geplaatst. Deze bak zal een inwendige diepte hebben van 1,2 m. Aan de achterzijde en zijkanten van de trafo's zal een betonnen brandwand geplaatst worden met een hoogte van 6000 mm. Deze brandwand is ook tussen de trafo's aanwezig. Boven in de lekbak wordt een vlamdovend rooster met stenen aangebracht.



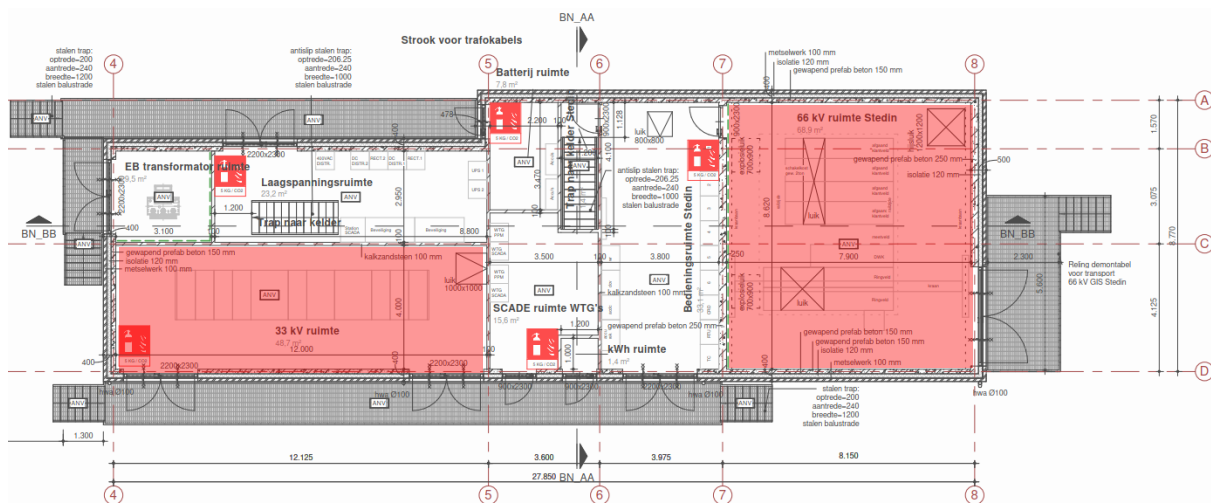
Figuur 6-1 Indicatief ontwerp trafofundering met brandwanden [2]

## 6.2 Klantstation

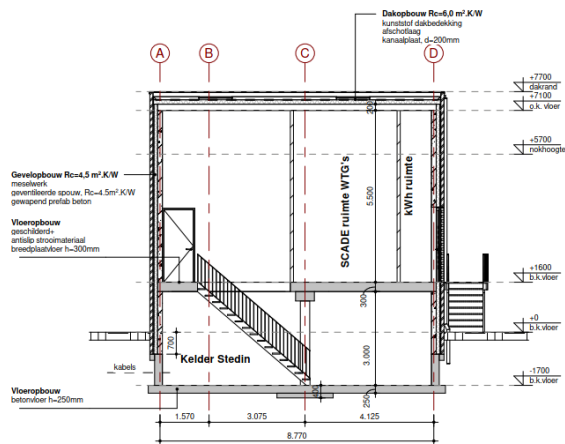
Figuur 6-2 tot en met Figuur 6-5 geven een indicatie van de geometrie en indeling van het klantstation. Betreffende figuren zijn uitsnedes van bouwkundige tekening [4].



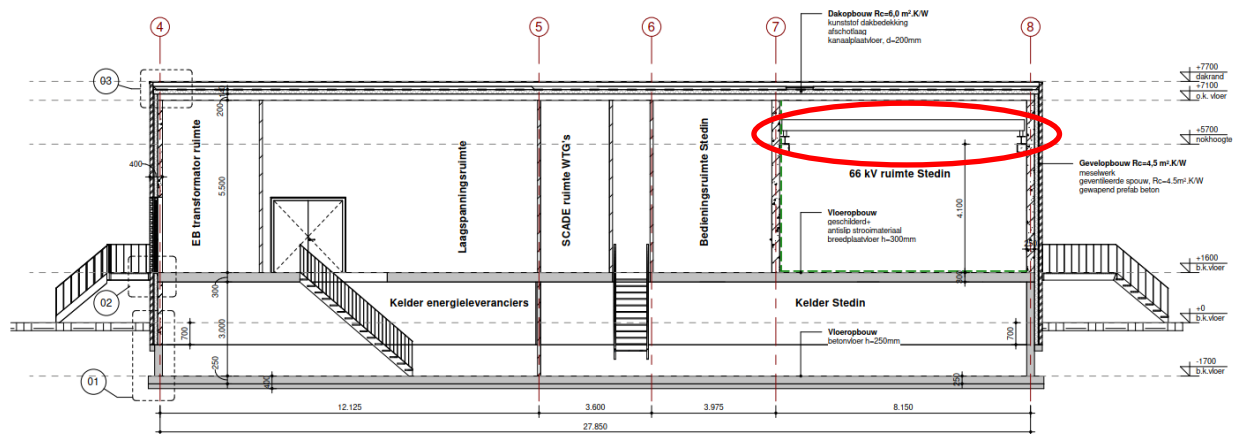
Figuur 6-2: Plattegrond kelder [4]



Figuur 6-3: Plattegrond begane grond [4] met hoogspanningsruimtes met aangeduid in het rood.



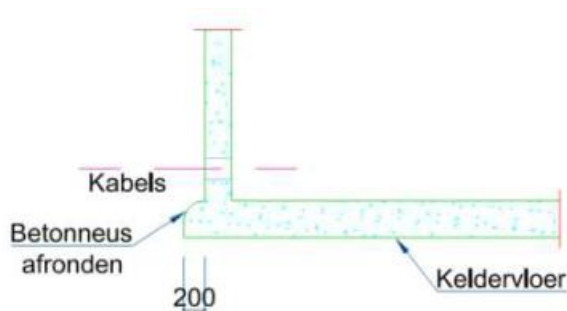
Figuur 6-4: Doorsnede BN\_AA [4]



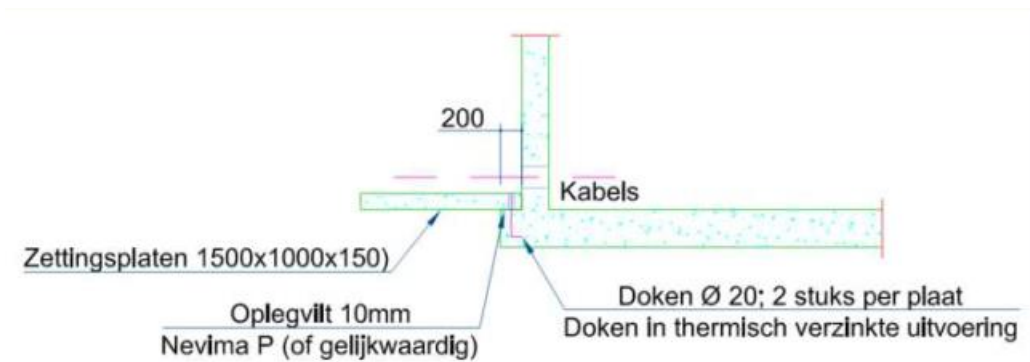
Figuur 6-5: Doorsnede BN\_BB [4] met de te installeren kraanbaan rood omcirkeld

## 6.2.1 Kabelkelder

De deels ondergrondse kelder is een open ruimte onder de begane grond, waarin ruimtes voor Eneco en Stedin gescheiden zijn. In de kelder mogen ondersteuningsconstructies voor belastingen uit de begane grond geplaatst worden. De kelder dient inwendig minimaal 3 meter hoog te zijn. De keldervloer dient ter plaatse van de kabelinvoeren voorzien te zijn van een afgeronde betonnen neus of, indien nodig, van zettingsplaten. Zie ook onderstaande figuren.



Figuur 6-6 Detail keldervloer voor weinig zettingsgevoelige omgeving [1]



Figuur 6-7: Detail keldervloer voor zettingsgevoelige omgeving [1]

### 6.2.2 Bovenbouw

Afhankelijk van de lokale omstandigheden, wensen van de Welstandscommissie of voorkeur van de klant kan de bovenbouw van het klantstation worden uitgevoerd in metselwerk, prefab beton of staalconstructie met metselwerkvulling of stalen beplating. Voor de aanvraag van de WABO vergunning is in de gewichtsberekening aangenomen dat de dragende wanden zijn uitgevoerd in beton. Wanden met een louter scheidende functie zijn als metselwerk aangenomen.

Naast de normale constructieve functie is een bijzonder aandachtspunt dat de wanden van de hoogspanningsruimte in staat moeten zijn om de explosiebelasting op te nemen die optreedt. Wanden, dak en de hoekaansluitingen van de wanden dienen zodanig constructief gekoppeld te worden dat de explosiebelasting inderdaad kan worden opgenomen zonder dat de draagfunctie van de wanden in gevaar komt. De exacte explosiebelasting dient in overleg met Stedin te worden bepaald. Indien explosieluiken in het plafond worden toegepast mogen deze nooit boven de installatie zitten. Indien een afblaaskanaal wordt toegepast moet aan de buitenzijde voldoende veilige vrije ruimte rond de afblaasopening worden gehouden.

De (inwendige) verdiepingshoogte van de begane grondvloer bedraagt 5,50 m.

## 7 Constructieprincipe

### 7.1 Buitenopstelling trafo's

#### 7.1.1 Verticale belastingafdracht

- Constructie  
Voor de buitenopstelling van de trafo's wordt een verdiepte betonnen bak met brandwanden gemaakt, die 6m boven het maaiveld uitsteken. In de betonnen bak wordt een opstort gemaakt waarop de trafo's geplaatst worden. De betonconstructie wordt ter plaatse gestort. Aan de bovenzijde van de bak wordt een vlamdovend rooster geplaatst.
- Fundering  
De volledige bak wordt op staal gefundeerd.

#### 7.1.2 Stabiliteit

De betonnen bak en de daarop staande wanden zijn vanuit zichzelf stabiel. De langswand wordt daarbij nog gesteund door een drietal dwarswanden. Aan de voorzijde wordt de trafo middels een hek afgeschermd.

### 7.2 Klantstation

#### 7.2.1 Verticale belastingafdracht

- Vloersysteem  
Voor het dak wordt een kanaalplaat toegepast die de volledige breedte van het gebouw overspant. De begane grondvloer bestaat uit een breedplaatvloer en zal belasting afdragen aan de buitenwanden en de geïntegreerde balk in het midden van de vloer. Betreffende balk loopt over de volledige lengte van het gebouw. De vloer in de kelder zal in het werk worden gestort en zal ook worden voorzien van verdikte strook t.p.v. de betonnen kolommen t.b.v. ondersteuning van de geïntegreerde balk in de begane grondvloer.
- Skelet  
De omtrek van het gebouw zal worden opgetrokken uit prefab of in het werk gestorte betonnen wanden. Ook ruimtes waar een explosiebelasting kan optreden en de ruimte waar een kraanbaan aan de wand bevestigd dient te worden, zie Figuur 6-5, zullen worden omsloten door voornoemde betonnen wanden. Overige ruimtes worden omsloten met kalkzandsteen metselwerk. Betreffende wanden hebben geen dragende functie. Ten slotte zal de geïntegreerde balk in het midden van de begane grondvloer worden ondersteund door betonnen kolommen. De betonnen kolommen worden ondersteund door een verdikte strook in de keldervloer.
- Fundering  
Het gebouw zal worden gefundeerd op staal.

#### 7.2.2 Stabiliteit

Horizontale belastingen zullen worden opgenomen door de betonnen wanden. De vloeren dienen dusdanig te worden ontworpen dat ze als schijf fungeren.



## 8 Belastingen

### 8.1 Permanente belastingen

De volgende eigengewichten worden aangehouden:

- beton 25 kN/m<sup>3</sup>
- kalkzandsteenblokken 20 kN/m<sup>3</sup>
- metselwerk 20 kN/m<sup>3</sup>
- staal 78,5 kN/m<sup>3</sup>

Eigenbedrijf transformator indicatief gewicht

- Eigenbedrijf transformator 33/0,4 kV
  - Ong. 2000 kg incl. olie
  - Gewicht olie: ong. 500 kg
- 33 kV schakelinstallatie
  - Minimale hoogte ruimte: 3 m
  - Minimale hoogte kelder: 3 m
  - Gewicht per paneel: max. 2500 kg (11 panelen)

### 8.2 Externe trafo's

Voor de externe trafo's worden de onderstaande gewichten aangehouden. Dit is een inschatting vanuit gegevens van vergelijkbare componenten van een ander project en kunnen uiteindelijk nog wel afwijken maar geven wel een indicatie.

- 66 / 33 kV transformatoren:
  - Totaalgewicht per transformator: 90-95 ton inclusief olie
  - Gewicht olie: 20-25 ton

In de gewichtsberekening zal 1000 kN worden meegenomen.

### 8.3 Veranderlijke belasting

#### 8.3.1 Klantstation

De belasting wordt bepaald volgens NEN-EN 1991-1-1 artikel 6.3.1, 6.3.2 en [1].

##### Vloer kabelkelder

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Functie                         | Industrieel                            |
| Klasse                          | E2 (tabel 6.1/6.3)                     |
| Gelijkmatig verdeelde belasting | $q_k$ 3,0 kN/m <sup>2</sup> ([1])      |
| Geconcentreerde belasting       | $Q_k$ $\geq 7,0$ kN (NB tabel 6.2/6.4) |

##### Vloer begane grond / bordessen / trappen

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Functie                         | Industrieel                            |
| Klasse                          | E2 (tabel 6.1/6.3)                     |
| Gelijkmatig verdeelde belasting | $q_k$ 10,0 kN/m <sup>2</sup> ([1])     |
| Geconcentreerde belasting       | $Q_k$ $\geq 7,0$ kN (NB tabel 6.2/6.4) |

**Dak**

|                                 |  |             |                       |
|---------------------------------|--|-------------|-----------------------|
| Functie                         | Daken alleen toegankelijk voor onderhoud |             |                       |
| Klasse                          | H  | (tabel 6.9) |                       |
| Gelijkmatig verdeelde belasting | $q_k$                                    | 2,0         | kN/m <sup>2</sup>     |
| Geconcentreerde belasting       | $Q_k$                                    | 1,5         | kN (NB tabel 6.2/6.4) |

*Opmerking: De gelijkmatig verdeelde belasting voor het dak is hoger genomen dan NB tabel 6.10 voorschrijft. Zodoende wordt rekening gehouden met eventueel aan te brengen kleine installaties op het dak.*

**8.4 Explosiebelasting in het klantstation**

Voor de hoogspanningruimtes worden de volgende eisen aangehouden:

- In de hoogspanningsruimte, zie Figuur 6-3, dient in overleg met leverancier hoogspanningsinstallatie uit te worden gegaan van een explosiebelasting. Voor de explosiebelasting wordt nu een waarde aangehouden van 1,5 kN/m<sup>2</sup>;
- Binnenwanden van de hoogspanningsruimte verankeren aan de prefab dakplaten en de hoekaansluitingen van de wanden koppelen;
- Scheidingswanden dienen sterk genoeg te zijn om kastjes aan op te kunnen hangen en sterk genoeg om de explosiebelasting te weerstaan;
- De wanden moet vrij van uitsteeksels of gaten worden opgeleverd (vlakke wanden).

**8.5 Wateraccumulatie**

De belasting wordt bepaald volgens NEN-EN 1991-1-3 NB artikel 7.2. De waterhoogte t.g.v. doorbuiging dakvlak en de daaraan gerelateerde belasting door regenwateraccumulatie is afhankelijk van de stijfheid van de dakconstructie. Deze waarden zullen worden bepaald in de desbetreffende constructieberekening.

**8.6 Sneeuwbelasting**

De belasting wordt bepaald volgens NEN-EN 1991-1-3.

|                                  |                         |                        |                                  |
|----------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------------|
| Kar. sneeuwbelasting op de grond | $S_k$                   | 0,7                    | kN/m <sup>2</sup> (NB: art. 4.1) |
| Sneeuwbelastingsvormcoëfficiënt  | $\mu_1$                 | 0,8                    | (art. 5.3)                       |
| Blootstellingscoëfficiënt        | $C_e$                   | 1,0                    | (NB: art. 5.2)                   |
| Warmtecoëfficiënt                | $C_t$                   | 1,0                    | (NB: art. 5.2)                   |
| Sneeuwbelasting op daken         | $S = \mu_1 C_e C_t S_k$ | 0,56 kN/m <sup>2</sup> |                                  |

**8.7 Onderhoud**

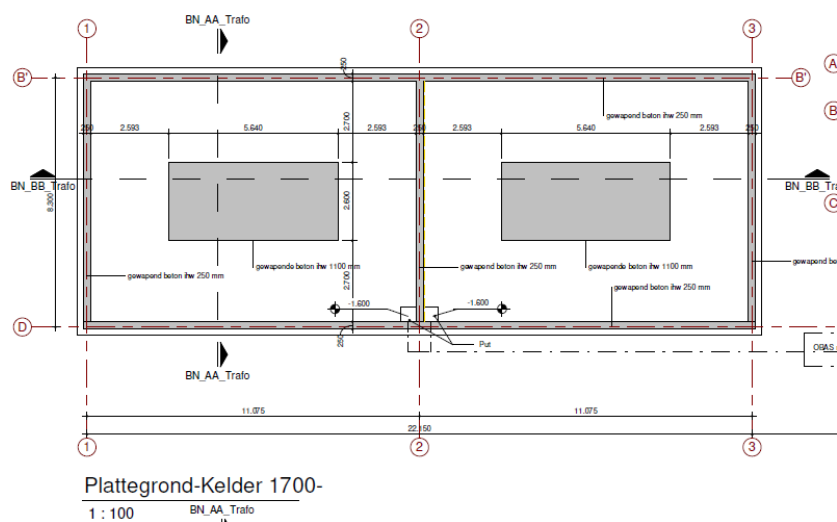
De 66 kV ruimte van Stedin dient te worden voorzien van een bovenloopkraan met een capaciteit van 3,5 ton. De kraanbaan dient op minimaal 4 m hoogte te worden aangebracht, zie Figuur 6-5.

## 8.8 Buitentrafo veranderlijke belasting

Bij de buitentrafo wordt rekening gehouden met de volgende belastingen:

- Branddovend stalen rooster met grind;
- Een volledig met water volgelopen opvangbak;
- Veranderlijke belasting van 5 kN/m<sup>2</sup>;

In de gewichtsberekening worden deze belastingen meegenomen als een veranderlijke belasting van 20 kN/m<sup>2</sup> over het volledige oppervlak van de bak. In de gewichtsberekening is dit meegenomen over een oppervlak van 21,65x8,25 m<sup>2</sup>.



Figuur 8-1: Plattegrond kelder [4]

## 8.9 Wind

### 8.9.1 Buitenopstelling trafo's

De hoogte van de brandwanden naast de trafo is 6 m en wordt gezien als vrijstaande wand / scherm.

Extreme stuwdruk voor de trafo is:  $q_p = 1,2 \text{ kN/m}^2$

$C_{sCd} = 1,0$

Voor het lange wanddeel ( $l = 22,4 \text{ m}$ ) met omgezette einden ( $l = 8,4 \text{ m} > h = 6 \text{ m}$ ).

$C_{p,net} = 2,1$  over  $0,3 * h$  vanaf de randen en  $C_{p,net} = 1,8$  over de rest van de wand.

Reken voor het korte wanddeel met 1 omgezet eind:

$C_{p,net} = 2,3$  over  $0,3 * h$  en  $C_{p,net} = 1,8$  voor de rest van de wand.

Tabel 8-1: Extreme stuwdruk in  $\text{kN/m}^2$  als functie van de hoogte [NEN-EN 1991-1-4/NB tabel NB.5]

| Hoogte<br>m | Gebied I |           |         | Gebied II |           |         | Gebied III |         |
|-------------|----------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|------------|---------|
|             | Kust     | Onbebouwd | Bebouwd | Kust      | Onbebouwd | Bebouwd | Onbebouwd  | Bebouwd |
| 1           | 0,93     | 0,71      | 0,69    | 0,78      | 0,60      | 0,58    | 0,49       | 0,48    |
| 2           | 1,11     | 0,71      | 0,69    | 0,93      | 0,60      | 0,58    | 0,49       | 0,48    |
| 3           | 1,22     | 0,71      | 0,69    | 1,02      | 0,60      | 0,58    | 0,49       | 0,48    |
| 4           | 1,30     | 0,71      | 0,69    | 1,09      | 0,60      | 0,58    | 0,49       | 0,48    |
| 5           | 1,37     | 0,78      | 0,69    | 1,14      | 0,66      | 0,58    | 0,54       | 0,48    |
| 6           | 1,42     | 0,84      | 0,69    | 1,19      | 0,71      | 0,58    | 0,58       | 0,48    |
| 7           | 1,47     | 0,89      | 0,69    | 1,23      | 0,75      | 0,58    | 0,62       | 0,48    |
| 8           | 1,51     | 0,94      | 0,73    | 1,26      | 0,79      | 0,62    | 0,65       | 0,51    |
| 9           | 1,55     | 0,98      | 0,77    | 1,29      | 0,82      | 0,65    | 0,68       | 0,53    |
| 10          | 1,58     | 1,02      | 0,81    | 1,32      | 0,85      | 0,68    | 0,70       | 0,56    |
| 15          | 1,71     | 1,16      | 0,96    | 1,43      | 0,98      | 0,80    | 0,80       | 0,66    |
| 20          | 1,80     | 1,27      | 1,07    | 1,51      | 1,07      | 0,90    | 0,88       | 0,74    |
| 25          | 1,88     | 1,36      | 1,16    | 1,57      | 1,14      | 0,97    | 0,94       | 0,80    |
| 30          | 1,94     | 1,43      | 1,23    | 1,63      | 1,20      | 1,03    | 0,99       | 0,85    |
| 35          | 2,00     | 1,50      | 1,30    | 1,67      | 1,25      | 1,09    | 1,03       | 0,89    |
| 40          | 2,04     | 1,55      | 1,35    | 1,71      | 1,30      | 1,13    | 1,07       | 0,93    |
| 45          | 2,09     | 1,60      | 1,40    | 1,75      | 1,34      | 1,17    | 1,11       | 0,97    |

### 8.9.2 Klantstation

Extreme stuwdruk kan worden afgelezen uit tabel NB.5 uit de kolom gebied II-kust. Het gebouw zal ca. 8 m boven het maaiveld uitsteken.

## 9 Berekening

### 9.1 Gewichtsberekening

Voor de trafo's en het klantstation zijn gewichtsberekeningen opgesteld. Betreffende berekeningen zijn opgenomen in bijlage A en B respectievelijk.

#### 9.1.1 Buitenopstelling trafo's

In bijlage A is de gewichtsberekening voor deze trafo-opstelling gemaakt.

De volgende combinaties zijn beschouwd:

Combinatie 1: 1,20 EG + 1,5 (VB + Wind)

Combinatie 2: 1,35 EG

Combinatie 3: 0,90 EG + 1,5 Wind +1,2 Opwaartse waterdruk.

De maximale grondspanning (rekenwaarde) voor deze opstelling is 82 kN/m<sup>2</sup> verdeeld over 186 m<sup>2</sup> en treedt op bij combinatie 1. De constructie drijft niet op.

De toets op draagkracht is uitgevoerd in H10.2.

*Opmerking: Voor de opwaartse waterdruk mag volgens de geotechnische beschouwing voor opdrijven (UPL) factor 1,0 worden aangehouden. Er is gerekend met 1,2, dit is conservatief.*

#### 9.1.2 Klantstation

##### Overzicht resultaten gewichtsberekening

|   |          |
|---|----------|
| Som verticale belasting UGT 6.10a             | 20488 kN |
| Som verticale belasting UGT 6.10b G ongunstig | 19580 kN |
| Som verticale belasting UGT 6.10b G gunstig   | 9926 kN  |

##### Gemiddelde grondspanning ULS t.b.v. haalbaarheid fundering op staal

|                        |  |
|------------------------|--|
| Oppervlak klantstation | 243 m <sup>2</sup>                                   |
| Grondspanning UGT      | 20488 kN / 243 m <sup>2</sup> = 84 kN/m <sup>2</sup> |

##### Opdrijven

|   |   |
|---|---|
| Soortelijk gewicht water                  | 10 kN/m <sup>3</sup>  |
| Oppervlak klantstation                    | 243 m <sup>2</sup>  |
| Hoogte gws t.o.v. o.k. gebouw             | 2,0 m   |
| Partiële factor blijvend ongunstig (UPL)  | 1,0   |
| Opwaartse belasting                       | 1,0 * 10 kN/m <sup>3</sup> * 243 m <sup>2</sup> * 2,0 m = 4867 kN |
| Neerwaartse belasting UGT 6.10b G gunstig | 9926 kN   |

9926 kN > 4867 kN

Neerwaartse belasting > opwaartse belasting

De constructie drijft niet op.

De toets op draagkracht is uitgevoerd in H10.2.

## 10 Geotechniek

Zowel het klantstation als de trafo's worden op een betonnen plaat gefundeerd. Hiertoe is voor beide situaties een fundering op staal draagkracht berekening uitgevoerd volgens NEN-EN9997-1:2019.

### 10.1 Uitgangspunten

De Tweede Maasvlakte is gevormd door landaanwinning, daardoor bestaat ter plekke van de locatie van het klantstation en de trafo's, ca. de bovenste 15 m aan grond uit matig gepakt tot vast gepakt zand. In het VO turbinefundaties [ref. [3]] is de lokale geologie, grondopbouw en grondwaterstanden in meer detail besproken.

Het maaiveld van beide locaties bevindt zich op ca. NAP + 5 m, aangenomen wordt dat de grondwaterstand tot maaiveld kan reiken. Het maatgevende grondprofiel is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 10-1: Maatgevende grondopbouw ter plekke van het inkoopstation

| Bovenkant grondlaag [m NAP] | Grondsoort         | Volumiek gewicht $\gamma_{dr} / \gamma_{nat}$ [kN/m <sup>3</sup> ] | Hoek van inwendige wrijving $\phi$ [°] | Effectieve cohesie $c'$ [kPa] | Schuifspanning $C_u$ [kPa] |
|-----------------------------|--------------------|--|--|-------------------------------|----------------------------|
| +5.0                        | Zand, matig gepakt | 18.0/20.0  | 32.5                                   | 0                             | N.A.                       |
| -1.0                        | Zand, vast gepakt  | 19.0/21.0  | 35.0                                   | 0                             | N.A.                       |
| -2.5                        | Zand, matig gepakt | 18.0/20.0  | 32.5                                   | 0                             | N.A.                       |
| -7.5                        | Zand, vast gepakt  | 19.0/21.0  | 35.0                                   | 0                             | N.A.                       |
| -12.5                       | Zand, matig gepakt | 18.0/20.0  | 32.5                                   | 0                             | N.A.                       |
| -15.0                       | Zand, vast gepakt  | 19.0/21.0  | 35.0                                   | 0                             | N.A.                       |

### 10.2 Draagkracht

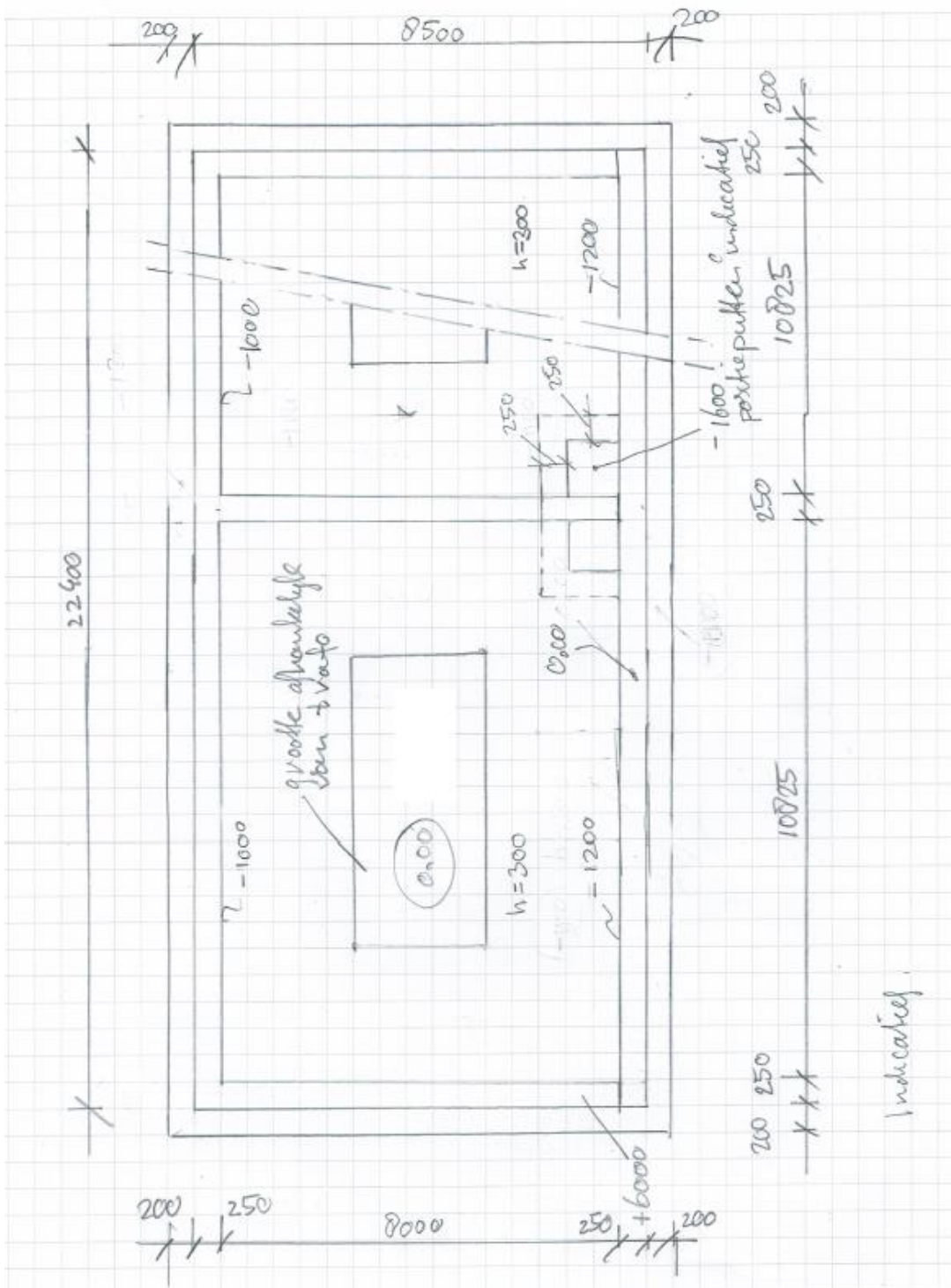
Voor zowel het klantstation als de trafo's is de draagkracht berekend via een gedraineerde op staal berekening. De berekeningen zijn toegevoegd in Bijlage C.

De draagkracht voor het klantstation bedraagt 811 kPa (84 kPa optredend) en voor de trafo's 665 kPa (82 kPa optredend). In beide gevallen is de draagkracht ruim voldoende.

### 10.3 Zetting

Op het moment is de zetting ten gevolge van de aanleg van het klantstation dan wel de trafo's niet geëvalueerd. Zoals benoemd in paragraaf 0 worden mogelijk zettingsplaten toegevoegd aan de constructie. In de DO fase dient een zettingsberekening te worden gemaakt, op basis waarvan eventuele maatregelen kunnen worden getroffen.

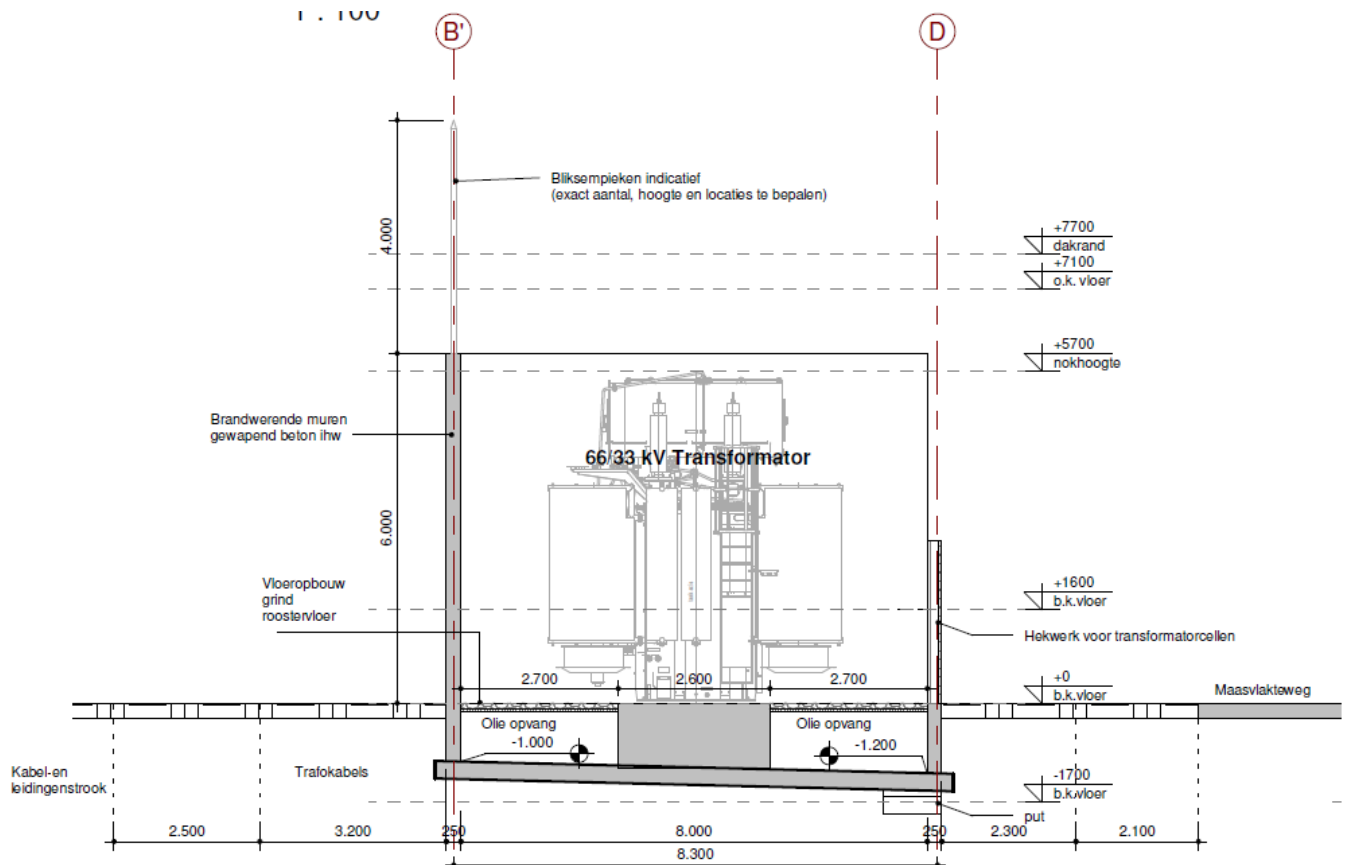
## Bijlage A – Gewichtsberekening buitentrafo's



Meegenomen trafgewicht is 1000 kN

In de gewichtsberekening is een opstort afmeting meegenomen van  $L \times B = 6 \times 3 \text{ m}^2$ .





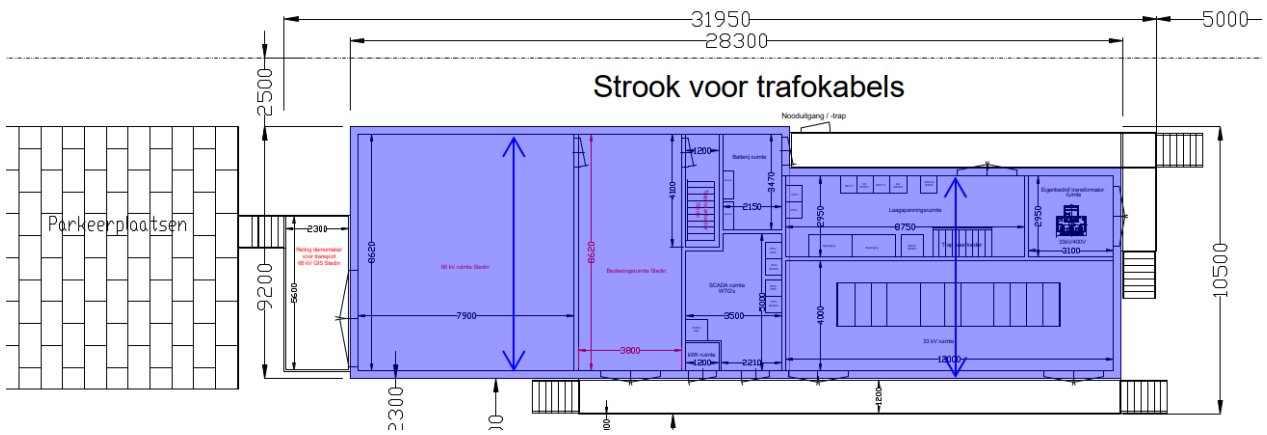
Doorsnede BN\_AA\_Trafo

1 : 100

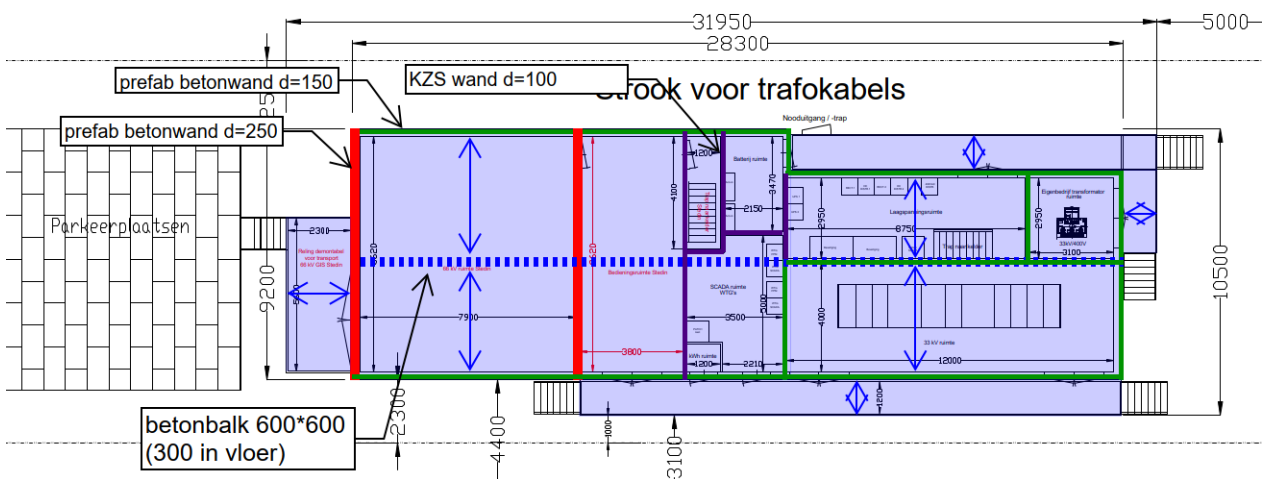
| Gewichtsberekening trafo                        |                      |                             | Windbelasting op de wanden                                  |                 |                    | Veranderlijke belasting                |         |                   |
|---|----------------------|-----------------------------|---|-----------------|--------------------|--|---------|-------------------|
| g beton =                                       | 25                   | kN/m <sup>3</sup>           | qp =  | 1,2             | kN/m <sup>2</sup>  | Neem                                   |         |                   |
| γ <sub>grond</sub> =                            | 17                   | kN/m <sup>2</sup> droog     | cp,net =  | 2,3             |                    | qp =                                   | 20      | kN/m <sup>2</sup> |
| <b>Buitenmaat put</b>                           |                      |                             | h <sub>wand</sub> =   | 6               | m (boven maaiveld) | Hiermee worden de volgende belastingen |         |                   |
| l =   | 22,4                 | m                           | h <sub>wand,tot</sub> =                                     | 7,5             | m (boven maaiveld) | afgedekt.                              |         |                   |
| b =   | 8,5                  | m                           | M <sub>rep</sub> =  | 77,6            | kNm/m              | - Bak gevuld met olie en regenwater    |         |                   |
| h =   | 1,5                  | m                           | M <sub>d</sub> =  | 116,4           | kNm/m              | - Brandwerende afdekking               |         |                   |
| <b>Putwanden en putbodem</b>                    |                      |                             |   |                 |                    | - Veranderlijke belasting              |         |                   |
| hwand =   | 250                  | mm                          | h =   | 250             | mm                 | l =                                    | 21,65   | m                 |
| hvloer =  | 300                  | mm                          | c =   | 35              | mm                 | b =                                    | 8,25    | m                 |
| <b>Bodemplaat</b>                               |                      |                             | d =   | 209             | mm                 | Q <sub>d</sub> =                       | 3572,25 | kN                |
| r =   | 0,2                  | m randbreedte buiten de put | se =  | 435             | Mpa                |  |         |                   |
| l =   | 22,8                 |                             | As =  | 1281            | mm <sup>2</sup>    |  |         |                   |
| b =   | 8,9                  |                             | 12-100  | Goed te wapenen |                    |  |         |                   |
| t =   | 0,3                  | m                           | As =  | 1130            | mm <sup>2</sup>    |  |         |                   |
| V =   | 60,876               | m <sup>3</sup>              | Lengte wand =   | 22,4            | m                  |  |         |                   |
| G =   | 1521,9               | kN                          | M <sub>wind</sub> =   | 1739            | kNm                |  |         |                   |
| <b>Wanden tot maaiveld</b>                      |                      |                             |   |                 |                    |  |         |                   |
| l =   | 22,4                 | m                           | Maximale opwaarste waterdruk voordat de trafo put volloopt. |                 |                    |  |         |                   |
| b =   | 8,5                  | m                           | L =   | 22,4            | m                  |  |         |                   |
| t =   | 0,25                 | m                           | b =   | 8,5             | m                  |  |         |                   |
| h =   | 1,2                  | m hoogte boven de vloer     | h =   | 1,5             | m                  |  |         |                   |
| Totale lengte                                   |                      |                             | γ <sub>water</sub> =  | 10              | kN/m <sup>3</sup>  | Combi 3                                |         |                   |
| L <sub>wand</sub> =                             | 68,8                 | m                           | F <sub>opw</sub> =  | 2856            | kN                 |  |         |                   |
| t =   | 0,25                 | m                           | F <sub>EG</sub> =   | 8151            | kN                 |  |         |                   |
| V =   | 20,64                | m <sup>3</sup>              | F <sub>neerwaars.t.d</sub> =                                | 3909            | kN                 |  |         |                   |
| G =   | 516                  | kN                          | Geen opdrijfrisico.   |                 |                    |  |         |                   |
| <b>Brandwanden</b>                              |                      |                             |   |                 |                    |  |         |                   |
| <b>Dwarswanden (3x)</b>                         |                      |                             |   |                 |                    |  |         |                   |
| l =   | 8                    | m                           | <b>Belastingen</b>  |                 |                    |  |         |                   |
| h =   | 6                    | m                           | Fz  | M               | Combi 1            | Combi 2                                | Combi 3 |                   |
| t =   | 0,25                 | m                           | [kN]  | [kNm]           |                    |  |         |                   |
| V =   | 12                   | m <sup>3</sup> per wand     | EG  | 8151            | 2625               | 1,2                                    | 1,35    | 0,9               |
| G =   | 300                  | kN per wand                 | Wind  |                 | 1739               | 1,5                                    | 0       | 1,5               |
| G =   | 900                  | kN voor alle 3 de wanden    | VB  | 3572            | 0                  | 1,5                                    | 0       | 0                 |
| <b>Achterwand (1x)</b>                          |                      |                             | Grondwater  | -2856           | 0                  | 0                                      | 0       | 1,2               |
| l =   | 22,4                 | m                           | <b>Rekenwaarde</b>  |                 |                    |  |         |                   |
| h =   | 6                    | m                           | Fzd   | Md              |                    |  |         |                   |
| t =   | 0,25                 | m                           | [kN]  | [kNm]           |                    |  |         |                   |
| V =   | 33,6                 | m <sup>3</sup>              | Combi 1   | 15140           | 5758               |  |         |                   |
| G =   | 840                  | kN                          | e =   | 0,38            | m                  |  |         |                   |
| <b>Opstort trafo 2x (afmetingen indicatief)</b> |                      |                             | A =   | 186             | m <sup>2</sup>     |  |         |                   |
| l =   | 6                    | m                           | σ <sub>d</sub> =  | 82              | kN/m <sup>2</sup>  |  |         |                   |
| b =   | 3                    | m                           | <b>Rekenwaarde</b>  |                 |                    |  |         |                   |
| h =   | 1,2                  | m                           | Fzd   | Md              |                    |  |         |                   |
| V =   | 21,6                 | m <sup>3</sup>              | [kN]  | [kNm]           |                    |  |         |                   |
| G =   | 540                  | kN per opstort              | Combi 2   | 11004           | 3544               |  |         |                   |
| <b>Gewicht trafo</b>                            |                      |                             | e =   | 0,32            | m                  |  |         |                   |
| G =   | 1000                 | kN per trafo incl. olie     | A =   | 188             | m <sup>2</sup>     |  |         |                   |
| <b>Grond op rand</b>                            |                      |                             | σ <sub>d</sub> =  | 58              | kN/m <sup>2</sup>  |  |         |                   |
| G =   | 1293                 | kN                          | <b>Rekenwaarde</b>  |                 |                    |  |         |                   |
|   |                      |                             | Fzd   | Md              |                    |  |         |                   |
|   |                      |                             | [kN]  | [kNm]           |                    |  |         |                   |
| <b>Totaal</b>                                   |                      |                             | Combi 3   | 3909            | 4971               |  |         |                   |
| G <sub>tot</sub> =                              | 8151,26              | kN                          | e =   | 1,27            | m                  |  |         |                   |
| Excentrische achterwand                         |                      |                             | A =   | 145             | m <sup>2</sup>     |  |         |                   |
| G =   | 840                  | kN                          | σ <sub>d</sub> =  | 27              | kN/m <sup>2</sup>  |  |         |                   |
| e =   | 3,125                | m                           |   |                 |                    |  |         |                   |
| M =   | 2625                 | kNm                         | EG  |                 |                    |  |         |                   |
|   |                      |                             |   |                 |                    |  |         |                   |
| e <sub>tot</sub> =                              | M/G <sub>tot</sub> = | 0,32                        |   |                 |                    |  |         |                   |
| <b>Agereduceerd</b>                             |                      |                             | <b>Ontgraving</b>   |                 |                    |  |         |                   |
| b <sub>red</sub> =                              | 8,3                  | m                           | h =   | 1,5             | m                  |  |         |                   |
| A <sub>red</sub> =                              | 188,2                |                             | γ <sub>grond</sub> =  | 17              | kN/m <sup>2</sup>  |  |         |                   |
| σ =   | 43,3                 | kN/m <sup>2</sup> rep       | σ <sub>d</sub> =  | 26              | kN/m <sup>2</sup>  |  |         |                   |

## Bijlage B – Gewichtsberekening klantstation

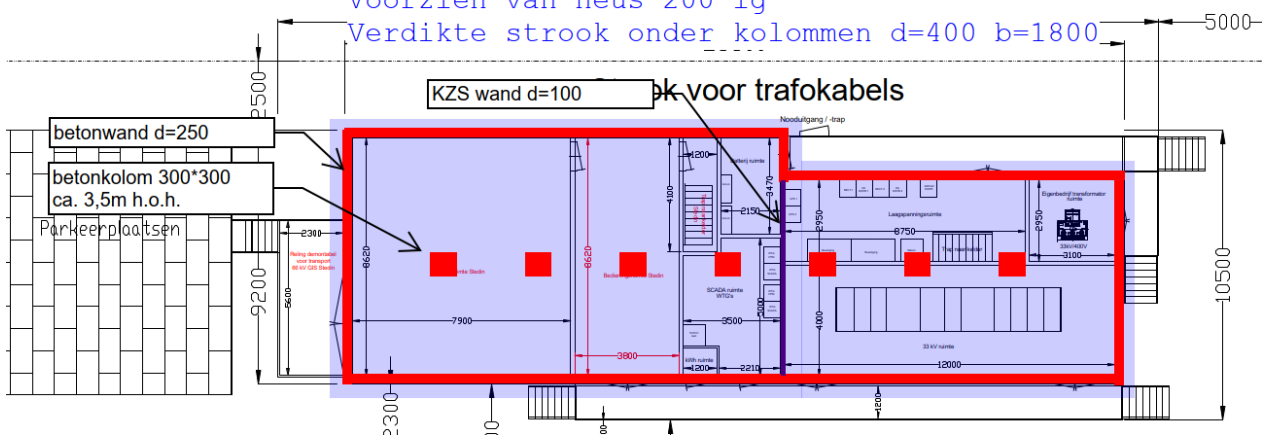
**Dakvloer**  
Kanaalplaat d=200



**Beganegrondvloer**  
Breedplaatvloer d=300



**Keldervloer**  
Betonvloer d=250  
Voorzien van neus 200 lg  
Verdikte strook onder kolommen d=400 b=1800



## Bijlage C – Geotechnische draagkrachtberekeningen

## Bijlage D – Tekening Ensol

ENSOL-618-DRW-002 WO MV2 Schetsontwerp stationslay-out [2]

## **Bijlage E – Specificatie klantstation US001148**

Maasvlakte Harde Zeewering (windpark MV2), Stedin [1]

## Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.  
Industry & Buildings

Aan: Eneco Wind BV  
 Van: Royal HaskoningDHV  
 Datum: 25 mei 2020  
 Ons kenmerk: BG8375-RHD-ZZ-XX-NT-S-0005  
 Classificatie: Projectgerelateerd  
 Goedgekeurd door [REDACTED]

**Onderwerp: WP MV2 Notitie MEP-uitgangspunten inkoopstation**

In deze memo worden de principes van de werktuigbouwkundige en elektrotechnische installaties toegelicht ten behoeve van de bouwvergunningaanvraag van het inkoopstation.

## 1 Uitgangspunten

De bouwbesluitfunctie van het gebouw is "overige gebruiksfuncties". Geen van de ruimten is bedoeld voor het verblijf van personen. De capaciteiten van de installaties zullen worden gebaseerd op de aanwezige apparatuur in de betreffende ruimte. Het is op hoofdlijnen bekend wat voor apparatuur geplaatst zal worden, maar exacte fabricaten zijn nog onbekend. Daarmee zijn ook de exacte eisen met betrekking tot benodigde ventilatiecapaciteit en koelvermogen momenteel onbekend. Deze zullen worden onderzocht in een volgende ontwerpfase.

In onderstaande tabel wordt op hoofdlijnen weergegeven wat het HVAC-principe is per ruimte. In de volgende hoofdstukken zal daarop verder worden in gegaan.

| Ruimte                     | Luchtoevoer | Luchtafvoer | Verwarmd | Gekoeld |
|----------------------------|-------------|-------------|----------|---------|
| <b><u>Begane Grond</u></b> |             |             |          |         |
| 66 kV ruimte Stedin        | Natuurlijk  | Mechanisch  | Ja       | Ja      |
| Bedieningsruimte Stedin    | Natuurlijk  | Mechanisch  | Ja       | Ja      |
| SCADA ruimte WTG's         | Natuurlijk  | Mechanisch  | Ja       | Ja      |
| Batterijruimte             | Natuurlijk  | Mechanisch  | Ja       | Ja      |
| Laagspanningsruimte        | Natuurlijk  | Mechanisch  | Ja       | Ja      |
| 33 kV ruimte               | Natuurlijk  | Mechanisch  | Ja       | Ja      |
| EB transformator ruimte    | Natuurlijk  | Natuurlijk  | Nee      | Nee     |
|                            |             |             |          |         |
| <b><u>Kelder</u></b>       |             |             |          |         |
| Kelder Energieleveranciers | Natuurlijk  | Natuurlijk  | Ja       | Nee     |
| Kelder Stedin              | Natuurlijk  | Natuurlijk  | Ja       | Nee     |

Alle HVAC-installaties zullen worden aangesloten op en geregeld door één centraal te plaatsen regelkast.



## 2 Ventilatie

Alle ruimten op de begane grond, behalve de EB transformator ruimte, zullen worden voorzien van wandroosters met geautomatiseerde kleppen, en met wand afzuigventilatoren. Wanneer het buiten koud is en de verwarming aan moet staan zal er uit het oogpunt van duurzaamheid alleen natuurlijk worden geventileerd door de wandroosters minimaal open te sturen. Naar mate het warmer wordt zullen de kleppen verder geopend worden.

De afzuigventilatoren schakelen in zodra de ruimtetemperatuur hoger is dan de minimale ruimtetemperatuur en er zal meer geventileerd worden naar mate de ruimtetemperatuur hoger is. Afhankelijk van de grootte van de ruimte en de opgestelde apparatuur zal de mechanische ventilatiecapaciteit per ruimte naar schatting variëren tussen 100 en 500 m<sup>3</sup>/h, gebaseerd op een minimum ventilatievoud van 1x de ruimteinhoud per uur. Indien apparatuur eisen stelt aan de ventilatie zal de afzuigventilator altijd minimaal dat geëiste debiet afzuigen.

Er wordt vanuit gegaan dat er geen ruimten in het gebouw zijn met ATEX eisen.

De EB-transformator ruimte zal van grote deur roosters worden voorzien.

De ruimten in de kelder zullen alleen worden voorzien van natuurlijke ventilatie. Daarvoor zullen in de wanden van de kelder (deze liggen deels boven maaiveld) wandroosters met geautomatiseerde kleppen worden voorzien. De sturing is vergelijkbaar met de begane grond.

## 3 Verwarming & Koeling

Alle verwarmde ruimten zonder koeling zullen worden verwarmd door een elektrisch verwarmingselement. Deze wordt direct aangesloten op de regelkast zodat in het kader van duurzaamheid de ventilatie en verwarming op elkaar kunnen worden afgestemd.

De ruimten met koeling zullen worden voorzien van een Multi-splitsysteem. Hiermee kan zowel worden verwarmd als gekoeld. De verwachting is dat twee buitenunits volstaan om aan de eisen van de apparatuur te voldoen. Het heeft de voorkeur zo min mogelijk buitenunits te plaatsen in verband met de corrosieve zeelucht. Aangenomen is dat de ruimten van Stedin voldoende hebben aan mechanische afzuiging en dus geen koeling nodig hebben. Dit is gebaseerd op "US001148\_Bouwkundige specificatie klantstation v1.0".

De afmetingen zijn afhankelijk van het benodigd vermogen ten behoeve van de opgestelde apparatuur. Ook de temperatuureisen zijn hiervan afhankelijk en zullen naar verwachting variëren van 25 tot 35°C. Ter indicatie van geluid en afmetingen kan worden gedacht aan een buitenunit van een eenvoudige airco zoals je deze ook bijvoorbeeld bij woningen kunt aantreffen. De buitenunit wordt bij voorkeur op het dak geplaatst, zodat deze zich zo dicht mogelijk bij de te koelen/verwarmen ruimten bevindt.

De buitenunit zal worden gekoppeld aan meerdere binnenunits in de verschillende ruimten waar zowel verwarming als koeling benodigd is. De energie wordt tussen de binnenunits en de buitenunit getransporteerd door koudemiddel in leidingen. Mocht er dan onverhoopt een lekkage optreden zal dit koudemiddel direct verdampen zodat het geen schade kan aanrichten aan de opgestelde apparatuur.

## 4 Sanitair

Er zal in het inkoopstation geen (tap)water aanwezig zijn. Er is geen tapwateraansluiting benodigd. Er zal in het inkoopstation geen vuilwaterafvoer aanwezig zijn. Er is geen aansluiting op het riool benodigd.

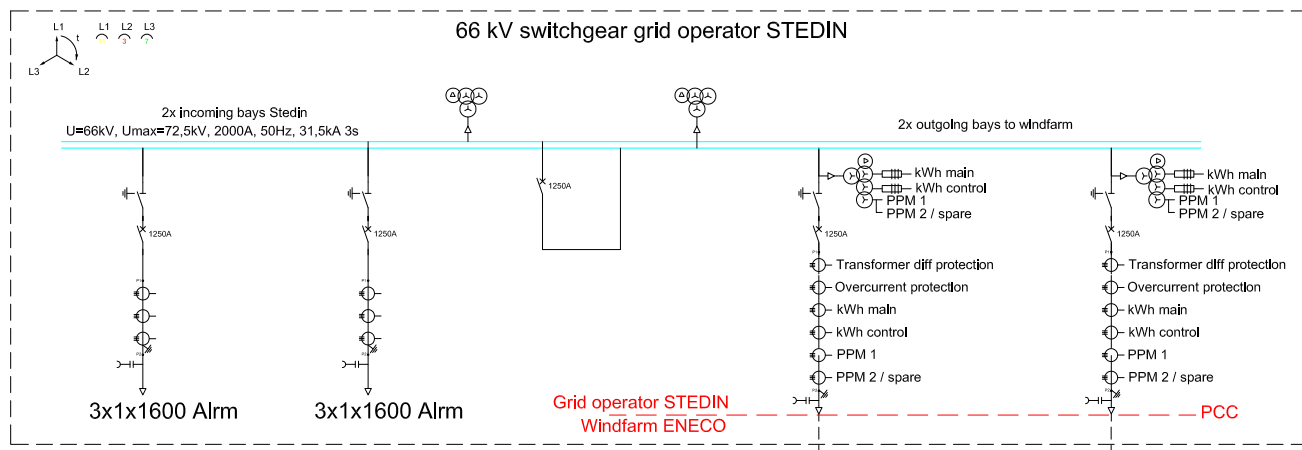
Hemelwaterafvoer wordt op het terrein geloosd en geïnfiltreerd.

## 5 Elektrische voorzieningen

De elektrische energievoorziening is schematisch weergegeven in bijlage 1.

Ten behoeve van het windpark wordt een aansluiting gerealiseerd op het aanwezige 66kV net van Stedin.

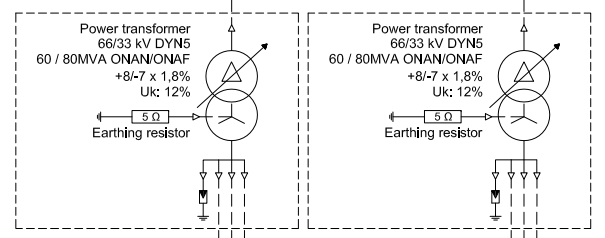
Door twee stuks transformatoren wordt deze spanning omlaag getransformeerd naar 33kV. Op de 33kV-schakelinstallatie (33kV switchgear) worden de wind-turbines aangesloten. Ook wordt op deze 33kV-schakelinstallatie de Eigen-Bedrijf-transformator (Auxiliary Transformer) aangesloten. Deze eigen-bedrijf-transformator (33kV/400V) dient voor de energievoorziening naar de laagspanningsverdeler (400V, LV switchgear). Op deze laagspanningsverdeler worden de gebouw-gebonden installaties en andere installaties aangesloten, die 400/230VAC spanning nodig hebben.



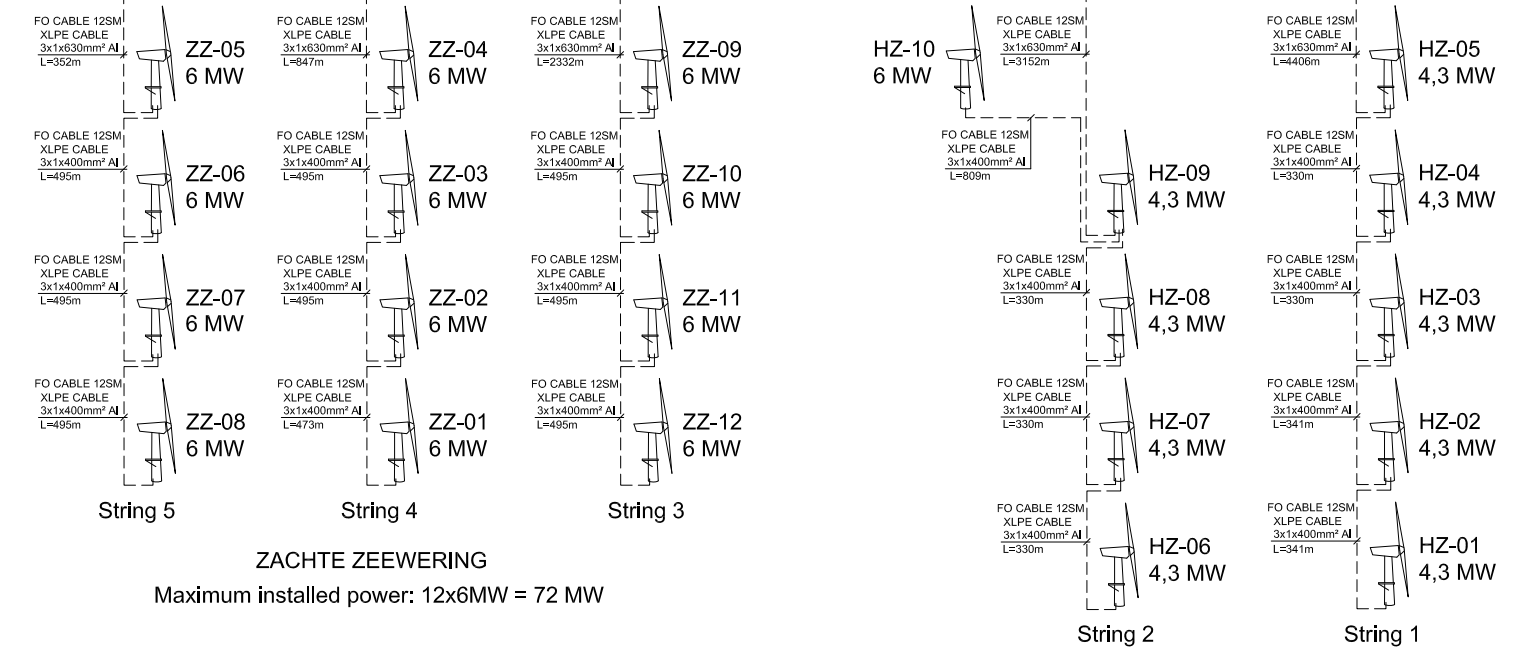
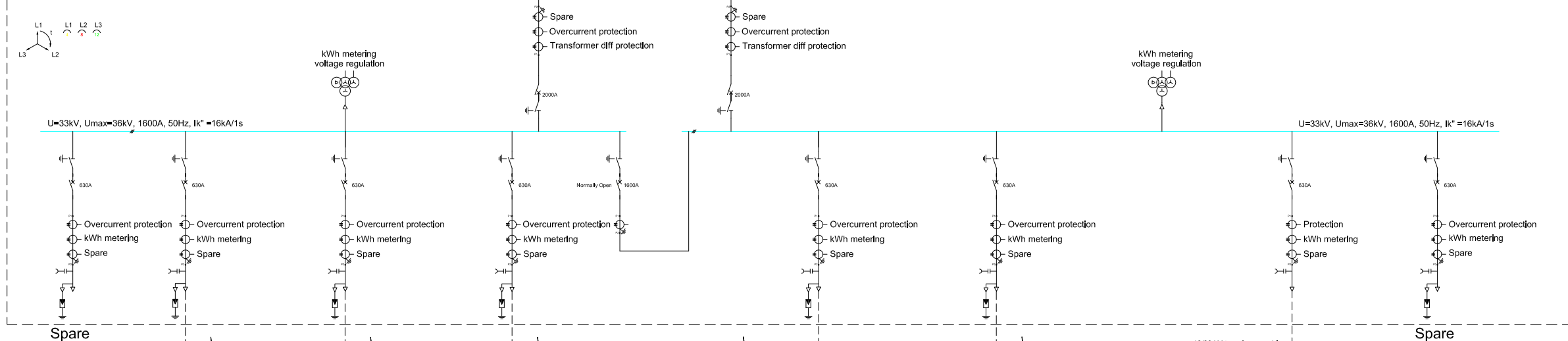
NOTES:

1. Surge arrestors at 33kV level are indicative. Need, locations, number and type of surge arrestors to be determined by Substation Contractor via Isolation Coordination study.
2. Parameters of power transformers and 33 kV switchgear based on maximum short-circuit currents at Substation Maasvlakte Coloradweg as specified by Stedin:  
- 3-phase: 20,5 kA  
- 1-phase: 1.6 kA
3. Conductor cross section and number of 33 kV and 66 kV transformer cables to be determined during detailed engineering by substation Contractor.
4. Cable types and lengths of 33 kV windfarm cabling are indicative and specified by RHDHV.

Transformer buildings



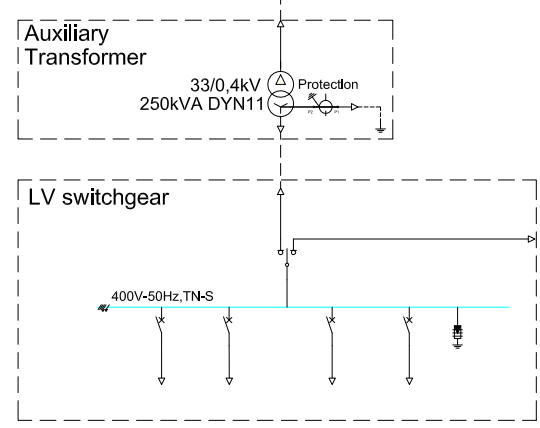
33 kV switchgear wind farm



ZACHTE ZEEWERING  
Maximum installed power: 12x6MW = 72 MW

HARDE ZEEWERING  
Maximum installed power: 1x6MW + 9x4,3MW = 44,7 MW

Maximum power at PCC: 120 MVA



| 02         | 15.05.2020 |           | Update rating 33 kV transformerbays / coupling bay / additional spare bay |
|------------|------------|-----------|---|
| 01         | 08.05.2020 |           | Update after tender phase based on steady state study and Input Stedn     |
| REV. LABEL | REV. DATE  | ISSUED BY | DESCRIPTION   |

STATE: DRAFT

PROJECT: Windfarm Maasvlakte 2

SUBJECT: Single Line Diagram

|            |            |        |
|------------|------------|--------|
| ISSUED BY: | DATE:      | SCALE: |
|            | 16.04.2020 | N.A.   |

Eneco Energy Solutions  
Royal HaskoningDHV

Energy Solutions  
Ampereweg 27  
2627 BG Delft  
tel: +31 (0)15 750 54 60

FORMAT: A3  
DRAWING: ENSOL-618-DRW-001