

Uitgangspuntenrapport Civiel AIS veldvervanging

Datum gewijzigd
20 april 2020
Referentie
1911-3136
Versie
2.0
Project
19057 AIS Veldvervanging
Status
Definitief
Blad
1 van 14

Interne goedkeuring

Naam	Functie	Afdeling	Handtekening	Datum
Gijs Antonissen	Auteurs	Mobilis	✓ Akkoord	20-04-2020
Bram Bouman	Controleur	IA Bouwkunde	✓ Akkoord	20-04-2020
Tom Schollaard	Autorisatie	CroonWolter&Dros	✓ Akkoord	20-04-2020

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Doel van het document	3
1.3	Documenthistorie	3
2	Van toepassing zijnde bindende en informatieve documenten	4
2.1	Voorschriften	4
2.2	Nota van Inlichtingen	4
3	Toetsing en afwijkingen	5
3.1	Vraagspecificatie deel 1	5
4	Algemeen ontwerpuitgangspunten	6
4.1	Gevolgklasse en geotechnische categorie	6
4.2	Uitvoeringsklassen	6
4.3	Milieuklasse en dekkingen betonconstructies	6
4.4	Kwaliteit beton, staalconstructie en ankers	7
4.5	Uitgangspunten voor krachtswerking	7
4.6	Belastingcombinaties Civiel	11
5	Afstemmingen met overige disciplines	12
5.1	Afstemming met primair	12
5.2	Afstemming met secundair	12
	Bijlage 1 – Betondekking conform NEN-EN 1992-1-1	13
	Bijlage 2 – Info CDG	14

1 Inleiding

1.1 Algemeen

TenneT TSO **is** voornemens een groot uitrolprogramma te starten waarbij alle 150kV en 110kV AIS stations volledig vervangen **dienen** te worden.

Doelstellingen hierbij zijn:

- Stations sneller ombouwen;
- Kosten van een stationsombouw reduceren;
- Voorspelbaarheid verhogen;
- Onderhoudbaarheid verbeteren.

De doelstellingen wijken (deels) af van de huidige uitvragen binnen TenneT. Voor de grote uitrol is daarom deze uitvraag anders. Aannemer is vrij een eigen modulair ontwerp te maken welke voldoet aan de eisen, dit betreft een Proof of Concept (PoC).

1.2 Doel van het document

Dit document is een samenvattend document van de meest relevante uitgangspunten voor het **civiele** ontwerp van de PoC. In dit document worden de uitgangspunten vastgelegd van de diverse civieltechnische objecten met als doel een uniforme set van uitgangspunten die gebruikt kunnen worden voor alle 110kV en 150kV AIS stations in Nederland.

De uitgangspunten volgen uit de Vraagspecificaties, de van toepassing zijnde TenneT standaarden (zie §2.1), algemene uitgangspunten en de onderling gemaakte afspraken tussen de discipline Civiel en Primair en Secundair en **Tertiair**.

Dit document heeft betrekking op de onderstaande objecten:

- OBJ – 4.00 Substation
 - OBJ – 4.01 Capacitor bay
 - OBJ – 4.02 Coupling bay
 - OBJ – 4.04 Line & cable bay
 - OBJ – 4.07 RNB Transformer bay
 - OBJ – 4.09 Main busbar
 - OBJ – 4.13 Substation housing
 - OBJ-4.13.01 Funderingen

1.3 Documenthistorie

Versie 1.0 is de eerste definitieve versie van het uitgangspuntenrapport naar OG is verstuurd.

Versie 2.0 is een nieuwe versie n.a.v. RFA 002.834.40 0793787. Wijzigingen t.o.v. de vorige versie zijn in het **rood** weergegeven. Middels een reactie van ON en OG in de RFA is het uitgangspuntenrapport geaccepteerd. Met andere woorden, versie 2.0 is geaccepteerd door OG.

2 Van toepassing zijnde bindende en informatieve documenten

2.1 Voorschriften

De volgende documenten voorgeschreven in de vraagspecificatie deel 1, Bijlage A Vraagspecificatie 1 110-150 kV Generiek, zijn van toepassing op dit document:

Specificaties

- **CUR leidraad 1;**
- SPE.01.100 Specificatie Staalwerk primaire ondersteuning, portalen en bliksempieken versie VV;
- SPE.04.002 Specificatie hekwerken en poorten;
- SPE.04.004 Constructieberekeningen AIS VV;
- SPE.04.009 (Paal)funderingen VV;
- SPE.05.312 Algemene specificatie transport montage staalconstructies HS stations en HS lijnen.

Ontwerp conform vigerende wet- en regelgeving, Bouwbesluit 2012 met de hierin vastgelegde Eurocodes en Nationale Bijlage (NA), uitgave op moment van aanbesteding.

2.2 Nota van Inlichtingen

Onderstaand een overzicht van de gebruikte informatie uit de Nota van inlichtingen voor deze uitgangspuntennotitie voor het ontwerp van de PoC.

Nota van Inlichtingen #1 - 22 februari 2019

- MED-006: Eisen ten aanzien van interface MGU – Civiel;
Niet meer van toepassing op dit rapport.

Nota van Inlichtingen #3 - 15 maart 2019

- VRA-005: Trekkrachten HS lijnen.
Opdrachtnemer dient de belasting zelf te bepalen. Alle benodigde gegevens is een te breed verzoek, gelieve specifiek te maken welke informatie benodigd is.

Nota van Inlichtingen #4 - 2 april 2019

- VRA-0011: In bijlage 3 is informatie bijgevoegd over de trekkrachten op de lijnafspanportalen. Voor nieuwe lijnafspanportalen gelden de volgende aanvullende eisen:
 - Net als de overige onderdelen dienen de lijnafspanportalen zoveel als mogelijk (en zoveel als economisch verantwoord) te worden gestandaardiseerd, waarbij een basisprincipe met een aantal categorieën voor verschillende trekkrachten en verschillende lijnhoeeken het uitgangspunt is.
 - Voor lijnafspanportalen ophoogspanningsstations geldt dat deze niet voorzien worden van klimvoorzieningen aangezien onderhoud op stations vanuit een hoogwerker plaatsvindt.

3 Toetsing en afwijkingen

3.1 Vraagspecificatie deel 1

Conform artikel 3 van de basis overeenkomst:

Indien contractdocumenten onderling tegenstrijdig zijn, geldt, tenzij een andere bedoeling uit de Overeenkomst voortvloeit, de volgende rangorde:

- a) de Basisovereenkomst, inclusief bijlagen: - Bijlage 1: TenneT-aanvullingen en/of afwijkingen op de UAV-GC 2005; - Bijlage 2: General SHE requirements for contractors;
- b) de nota's van inlichtingen in de in artikel 3 lid 1 sub a genoemde volgorde;
- c) de Vraagspecificatie (en ter zake de aldaar genoemde documenten en of onderdelen: de in de Vraagspecificatie opgenomen rangorde)
- d) de bij de Vraagspecificatie gevoegde annexen;
- e) de UAV-GC 2005;
- f) Raamovereenkomst EU 241-AI S Bay/station replacement;
- g) de Aanbieding, met inbegrip van het Aanbiedingsontwerp;
- h) de Documenten als bedoeld in § 1 sub d UAV-GC 2005, voor zover die door de Opdrachtnemer overeenkomstig de daarop betrekking hebbende procedure ter kennis zijn gebracht van de Opdrachtgever.

Wanneer echter de kwaliteit van het aangeboden uitgaat boven de in de Vraagspecificatie geëiste kwaliteit of de Opdrachtnemer aanbiedt het Werk op een eerder tijdstip op te leveren dan door de Vraagspecificatie wordt geëist, prevaleert de Aanbieding boven alle andere contractdocumenten met uitzondering van de Basisovereenkomst.

Digitaal verstrekte bestanden zijn in de regel in pdf-bestanden uitgeleverd en in enkele gevallen ook in digitaal bewerkbare bestanden. In geval van tegenstrijdigheden tussen de pdf-bestanden en de digitaal bewerkbare bestanden, zijn de pdf-bestanden maatgevend.

4 Algemeen ontwerputgangspunten

Ten behoeve van de uniformiteit van de PoC worden de onderstaande uitgangspunten gehanteerd. Middels deze uitgangspunten kan een PoC overal in Nederland toepasbaar worden geacht tenzij dit expliciet in een van de onderstaande subhoofdstukken is aangegeven. Daar waar geen uniformiteit kan worden toegepast zal per project bepaald moeten worden wat het uitgangspunt moet zijn. Project specifiek zal dit gerapporteerd worden buiten deze uitgangspuntennotitie maar in de desbetreffende ontwerpnota.

4.1 Gevolgklasse en geotechnische categorie

Beton: Consequence Class 2 (CC2) conform NEN-EN 1990+NB;
Ontwerplevensduur: 50 jaar. Voor de duurzaamheid op betonconstructies wordt 100 jaar gehanteerd **conform CUR leidraad 1, tabel 1.2.**

Geotechnische categorie **2** conform NEN 9997-1 art. 2.1.

*"Aangegeven wordt in de SPE.04.009 (paal)funderingen VV, eis ID.5.2.2 dat de funderingen van lijnverbindingen (dus afspanportalen) behoren tot de geotechnische categorie 3. **Veldportalen behoren tot GC2.**"*

4.2 Uitvoeringsklassen

Staalwerk bouwkundig: Uitvoeringsklasse EXC2;
Betonwerk In-situ: Uitvoeringsklasse 3 conform NEN-EN 13670;
Funderingswerk veldstreek: Geotechnische categorie **2** conform NEN 9997-1;
Funderingswerk afspanportalen Geotechnische categorie 3 conform NEN 9997-1.

4.3 Milieuklasse en dekkingen betonconstructies

Milieuomstandigheden volgens de EN-206-1 (voor betonconstructies):

Verband tussen milieuklassen en milieu-omstandigheden volgens EN 206-1		
Corrosie ingeleid door carbonatatie	XC4	Wisselend nat droog
Corrosie ingeleid door chloriden (anders dan afkomstig door zeewater)	XD3	Wisselend nat door (chloride houdend spatwater)
Corrosie ingeleid door chloriden afkomstig uit zeewater	XS1	Blootgesteld aan zout uit de lucht, maar niet in direct contact met zeewater
Aantasting door vorst/dooi-wisselingen	XF4	Verzadigd met water, met dooizouten of zeewater
Chemische aantasting	XA1	Zwak agressief milieu ***
Chemische aantasting	XA2	Matig agressief milieu * ** ***
* Conform SPE.04.009, ID5.1.10 moet voor in fundering toegepast beton tenminste XA2 toegepast worden.		
** XA2 voor palen zonder stalen casing in de grond bij veenlagen.		
*** Geldt voor betonpalen welke niet toegepast worden met een blijvende stalen casing..		

Conform NEN-EN 1992-1-1 tabel 4.3N (zie bijlage 1):

- Bij gebruik betonsterkte < C45/55, $C_{nom} = 45\text{mm}$
- Bij gebruik betonsterkte $\geq C45/55$ $C_{nom} = 40\text{mm}$

4.4 Kwaliteit beton, staalconstructie en ankers

- Beton: Minimaal C30/37 voor constructie beton;
- Staalconstructie: Bouwkundig: Staalkwaliteit minimaal S235;
- Ankers: Bouwkundig: minimale kwaliteit 8.8;

4.5 Uitgangspunten voor krachtswerking

Aan te houden normen Algemeen	
NEN-EN	Algemene regelgeving vastgelegd in de Eurocodes. NEN-EN reeks 1990 t/m 1999 incl. NB.

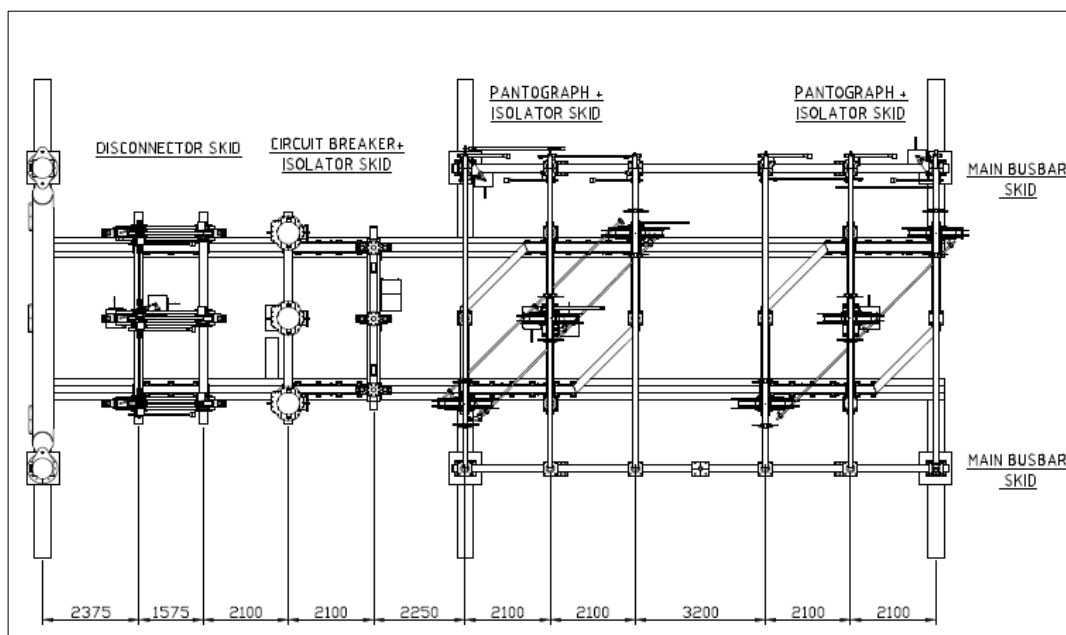
Aan te houden extra normen en richtlijnen	
CUR rapport 2001-4	Ontwerpregels voor trekpalen
CUR leidraad 1	Duurzaamheid van constructief beton met betrekking tot chloridegeïnitieerde wapeningscorrosie.

Algemeen:	
Windgebied	Uitgegaan wordt van windgebied I, onbebouwd Hoogte constructie, $\leq 4,00\text{m}$ voor betonconstructie t.o.v. maaiveld
Aardbevingsgebied	Per locatie en per project wordt gekeken of deze valt in een aardbevingsgevoelig gebied
Kortsluiting veldstreek	Er moet rekening worden gehouden met een gelijktijdigheid van de kortsluitkrachten voor twee velden. Kortsluitkracht rekenen voor alle componenten tegelijkertijd.

Geotechnische uitgangspunten																																									
Sonderingen, grondopbouw voor geotechnische berekeningen	Het concept moet zo uniform mogelijk opgezet worden. Daarom is gekozen om een bepaalde "bandbreedte" aan de houden voor horizontale en verticale geotechnische veerwaardes. Geotechnische veerwaardes zijn natuurlijk per locatie afhankelijk echter de gekozen bandbreedte dekt een zo groot mogelijk gebied in Nederland. Er moet altijd gecontroleerd worden of de geotechnische informatie van een locatie voldoet aan de onderstaande veerwaardes. Daar waar binnen deze bandbreedte gebleven wordt voldoet het concept. Daar waar niet aan de bandbreedte voldaan wordt moet opnieuw bekeken worden.																																								
Verticale puntveerstijfheid	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Ondergrens</th><th>Bovengrens</th></tr> <tr> <th></th><th>[MN/m]</th><th>[MN/m]</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Drukveer:</td><td>100</td><td>400</td></tr> <tr> <td>Trekveer</td><td>25</td><td>100</td></tr> </tbody> </table> <i>Veerwaardes voor grondverdringende palen in Nederland. Veerwaardes niet afhankelijk van de paaldiameter.</i>			Ondergrens	Bovengrens		[MN/m]	[MN/m]	Drukveer:	100	400	Trekveer	25	100																											
	Ondergrens	Bovengrens																																							
	[MN/m]	[MN/m]																																							
Drukveer:	100	400																																							
Trekveer	25	100																																							
Horizontale paalveerstijfheid per grondsoort	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Grond soort</th><th>qc</th><th>kh</th></tr> <tr> <th></th><th>[MPa]</th><th>[kN/m/m]</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zand ondergrens</td><td>2</td><td>3900</td></tr> <tr><td>Zand bovengrens</td><td>30</td><td>58100</td></tr> <tr><td>Klei ondergrens</td><td>0,2</td><td>700</td></tr> <tr><td>Klei bovengrens</td><td>3</td><td>11100</td></tr> <tr><td>Veen ondergrens</td><td>0,2</td><td>800</td></tr> <tr><td>Veen bovengrens</td><td>0,5</td><td>1600</td></tr> <tr><td>Leem ondergrens</td><td>0,5</td><td>900</td></tr> <tr><td>Leem bovengrens</td><td>4</td><td>9000</td></tr> <tr><td>Grind ondergrens</td><td>5</td><td>7700</td></tr> <tr><td>Grind bovengrens</td><td>30</td><td>46100</td></tr> </tbody> </table> <i>Horizontale veren zijn gebaseerd op de methode Ménard, en onafhankelijk van de paaldiameter. Paaldiameter moet nog verwerkt worden in de horizontale veerstijfheid.</i> Paalfundatie staat 500mm boven maaiveld. Hierdoor wordt over de eerste 500mm geen horizontale bedding gerekend. Veiligheidshalve wordt ook over de eerste 500mm in de grond geen horizontale bedding gerekend.		Grond soort	qc	kh		[MPa]	[kN/m/m]				Zand ondergrens	2	3900	Zand bovengrens	30	58100	Klei ondergrens	0,2	700	Klei bovengrens	3	11100	Veen ondergrens	0,2	800	Veen bovengrens	0,5	1600	Leem ondergrens	0,5	900	Leem bovengrens	4	9000	Grind ondergrens	5	7700	Grind bovengrens	30	46100
Grond soort	qc	kh																																							
	[MPa]	[kN/m/m]																																							
Zand ondergrens	2	3900																																							
Zand bovengrens	30	58100																																							
Klei ondergrens	0,2	700																																							
Klei bovengrens	3	11100																																							
Veen ondergrens	0,2	800																																							
Veen bovengrens	0,5	1600																																							
Leem ondergrens	0,5	900																																							
Leem bovengrens	4	9000																																							
Grind ondergrens	5	7700																																							
Grind bovengrens	30	46100																																							

Veldopstelling:

Veldportaal	
Gelimiteerde ankerkrachten voor een veldportaal (dubbel en enkel veldportaal) i.r.t de afstand van de lijnen.	Voor het veldportaal zijn de ankerkrachten gelimiteerd. Er wordt geen onderscheid gemaakt in een dubbel veldportaal (dubbel belaste kolom) of een enkel veldportaal. Er wordt door de discipline primair gekeken naar de afstanden van de lijnen op dit veldportaal. De afstand wordt zo bepaald dat de maximale ankerkrachten niet overschreden worden.
Krachten op ankers van een veldportaal	Ankerkrachten wordt opgegeven door primair. Zie hiervoor de berekeningen van het veldportaal. Voor uitval ankers rekening houden een veiligheidsfactor van 1,0 [-], calamiteit situatie.
Hoofdrailportaal (main busbar)	
Krachten op de ankers van het hoofdrailportaalportaal	Ankerkrachten wordt opgegeven door primair. Zie hiervoor de berekeningen van het hoofdrailportaal. Voor uitval ankers rekening houden een veiligheidsfactor van 1,0 [-], calamiteit situatie.
Skid circuit breaker and isolator	
Reactiekrachten	De reactiekrachten wordt overgenomen uit de berekening van primair. Deze belastingen werken op de fundatiebalken.
Skid disconnector	
Reactiekrachten	De reactiekrachten wordt overgenomen uit de berekening van primair. Deze belastingen werken op de fundatiebalken.
Skid pantograph isolator	
Reactiekrachten	De reactiekrachten wordt overgenomen uit de berekening van primair. Deze belastingen werken op de fundatiebalken.



Afbeelding 1: overzicht veldopstelling incl. de onderlinge afstanden

Afspanportaal buiten het veld	
Krachten op ankers van een veldportaal	Ankerkrachten wordt opgegeven door primair. Zie hiervoor de berekeningen van de afspanportalen buiten het veld. Voor uitval ankers rekening houden een veiligheidsfactor van 1,0 [-], calamiteit situatie.

MGU	
Belasting op fundatie	Conform NVI#1, bijlage 6, document "Eisen ten aanzien van interface MGU – Civiel" van d.d. 20-02-2019. Belasting op de fundatie: een niet centrische belasting van 7500 kg. Tijdelijke fundaties voor de MGU's vallen buiten scope van Civiel. Discipline Primair heeft in overleg met Siemens een aparte constructie ontworpen voor de MGU's.

Kabel Eind Sluiting (KES)	
Belasting op fundatie	Is niet van toepassing. De KES constructies worden gefundeerd op Stelconplaten. KES wordt door de discipline primair ontworpen.

CDG	Permanent [kN/m²]	Veranderlijk [kN/m²]
Dak (plat dak) beton (150mm dik)	3,75	2,00
Wanden beton (150mm dik)	3,75	-
Wanden kelder beton (200mm dik)	5,00	-
Vloer kelder beton (250mm dik)	6,25	-
Belasting op installatievloer		5,00
Belasting op keldervloer (onder installatievloer)		3,00

Zie ook de informatie in bijlage 2 van dit uitgangspuntenrapport. In gewicht hoofdconstructie ook een percentage extra permanente belasting meegenomen t.g.v. installatievloer/afwerkvloer.

4.6 Belastingcombinaties Civiel

Belastingcombinaties volgens NEN-EN 1990 en conform SPE.04.004 Specificatie constructieberekeningen. De aan te houden belastingen volgt uit paragraaf 3.3 "Aan te houden belastinggevallen".

Normale belastingen:

- Eigen gewicht
- IJsbelasting
- Windbelasting
- Eventuele. trekbelasting (uit geleiders)

Bijzondere belastingen:

- Kortsluitkrachten. Deze worden door de primaire engineer opgegeven;
- Schakelkrachten. Deze worden door de leverancier opgegeven;
- Onderhoudsbelastingen.

Uiterste grenstoestanden				
STR/GEO (groep B)	Permanente belasting		Veranderlijke belasting	
	Ongunstig	Gunstig	Belangrijkste	Andere
Vgl. 6.10a	$1,35 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 \Psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,5 \Psi_{0,i} Q_{k,i}$
Vgl 6.10b	$1,2 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 Q_{k,1}$	$1,5 \Psi_{0,i} Q_{k,i}$
EQU (groep A)	Permanente belasting		Veranderlijke belasting	
	Ongunstig	Gunstig	Belangrijkste	Andere
Vgl. 6.10	$1,1 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 Q_{k,1}$	$1,5 \Psi_{0,i} Q_{k,i}$
Bruikbaarheidsgrenstoestanden				
	Combinatie	Permanente belasting	Veranderlijke belasting	
			Belangrijkste	Andere
Vgl. 6.14b	Karakteristiek	$1,0 G_{k,j}$	$1,0 Q_{k,1}$	$1,0 \Psi_{0,i} Q_{k,i}$
Vgl. 6.15b	Frequent	$1,0 G_{k,j}$	$1,0 \Psi_{1,1} Q_{k,1}$	$1,0 \Psi_{2,i} Q_{k,i}$
Vgl. 6.16b	Quasi-blijvend	$1,0 G_{k,j}$	$1,0 \Psi_{2,i} Q_{k,i}$	$1,0 \Psi_{2,i} Q_{k,i}$
Uiterste grenstoestanden – TenneT eisen				
Sterkte (ULS)	Permanente belasting		Veranderlijke belasting	
	Ongunstig	Gunstig	$Q_{ijs/thermisch}$	Q_{wind}
Permanent	$1,5 G_{k,j,sup}$			
Max. ijs	$1,2 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 Q_{k,ijs/term}$	$1,5 0,3 Q_{k,wind}$
Max wind	$1,2 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$		$1,5 Q_{k,wind}$
Bruikbaarheidsgrenstoestanden – Tennet eisen				
Bruikbaarheid (SLS)	Permanente belasting		Veranderlijke belasting	
Max. ijs	$1,0 G_{k,j,sup}$		$1,0 Q_{k,ijs/term}$	$0,3 Q_{k,wind}$
Max wind	$1,0 G_{k,j,sup}$			$1,0 Q_{k,wind}$
Buitengewone combinatie – Tennet eisen				
Sterkte (ULS)	Permanente belasting		Veranderlijke belasting	
			$Q_{bijzonder}$	Q_{overig}
Kortsluiting	$1,2 G_{k,j,sup}$		$1,5 Q_{k,kortsluit}$	$0,3 Q_{k,wind}$
Schakelen	$1,2 G_{k,j,sup}$		$1,5 Q_{k,schakel}$	$0,3 Q_{k,wind}$
Explosie door sluiting	$1,0 G_{k,j,sup}$		$1,0 Q_{k,explosie}$	

Conform SPE.04.004 heeft voor de kantelstabiliteit het belastinggeval kortsluitkracht niet te worden meegenomen.

5 Afstemmingen met overige disciplines

5.1 Afstemming met primair

Veldportaal (op prefab fundatie), ankerkrachten op voetplaat kolom van dit portaal is gelimiteerd. Maakt niet uit of het een dubbel portaal is of een enkel. Er wordt gekeken naar de afstand van de lijnen i.r.t. de ankerkrachten. Afstand wordt dan zo bepaald dat de maximale kracht op de ankers niet overschreden wordt. Zie ook §4.4 van voorliggend rapport.

Krachtswerkingen vanuit skids en veldportaal via calculatierapporten primair. De skids zijn berekend met een inklemming op 4 punten en ook op 4 steunpunten op de glijdstrip. Aangegeven door primair is dat er gekeken is naar de verdeling van de reactiekrachten op de glijdstrip en de inklemming. Dit omdat de glijdstrip zal gaan "uitvloeien" en de reacties op de inklemming zal gaan toenemen. Dit is verwerkt in de reactiekrachten.

Gelijktijdigheid kortsluitkrachten veldstreek: deze krachten komen voor twee velden tegelijkertijd voor. Civiel moet dit dus meenemen in de berekeningen van de fundaties. Zie ook §4.4 van voorliggend rapport.

Kortsluitkracht op het portaal is niet maatgevend deze is daarom ook niet meegenomen in de berekeningen van primair.

5.2 Afstemming met secundair

Geschatte gewicht van de secundaire kasten zal circa **1000kg** zijn incl. behuizing en stalen ophangframe. Excentriciteit is circa **850mm** (zijkant betonbalk tot hart secundaire kast).

Geschatte gewicht van de kabels op de kabelbaan zal ca. 250kg/m zijn. Excentriciteit is circa 250mm (zijkant betonbalk tot hart kabelbaan).

Bijlage 1 – Betondekking conform NEN-EN 1992-1-1

Niet toepasbaar voor

- glad wapeningsstaal
- lichte toeslagmaterialen en lichtbeton

Opmerkingen

- Van toepassing zijnde normen, voorschriften en richtlijnen

- ☒ Eurocode, NEN-EN 1992-1-1+C1:2011/NB:2016 + NEN-EN 1992-2+C2:2011/NB:2016
- ☐ RWS, Richtlijn Ontwerp Kunstwerken (ROK 1.3)
- ☐ ProRail, Ontwerpvoorschrift (OVS00030-6 versie 004)

- Conform OVS00030-6 v004 mag geen reductie van de constructieklasse worden gehanteerd bij een plaatgeometrie uitgevoerd met in-situ gestort beton.
- Opmerking 2 uit NEN-EN 1992-1-1 tabel 4.3N is conservatief niet verwerkt in het voorliggend spreadsheet.

Vastgestelde waarden conform 1992-1-1 NB

- $\Delta c_{dur,y} =$ 0 mm (art. 4.4.1.2 (6))
 $\Delta c_{dur,add} =$ 0 mm (art. 4.4.1.2 (8))
 $\Delta c_{dur,st} =$ 0 mm (art. 4.4.1.2 (7))
 $k_1, k_2, k_3 =$ 0 mm (art. 4.4.1.2 (13))

[illegible][illegible][illegible][illegible]

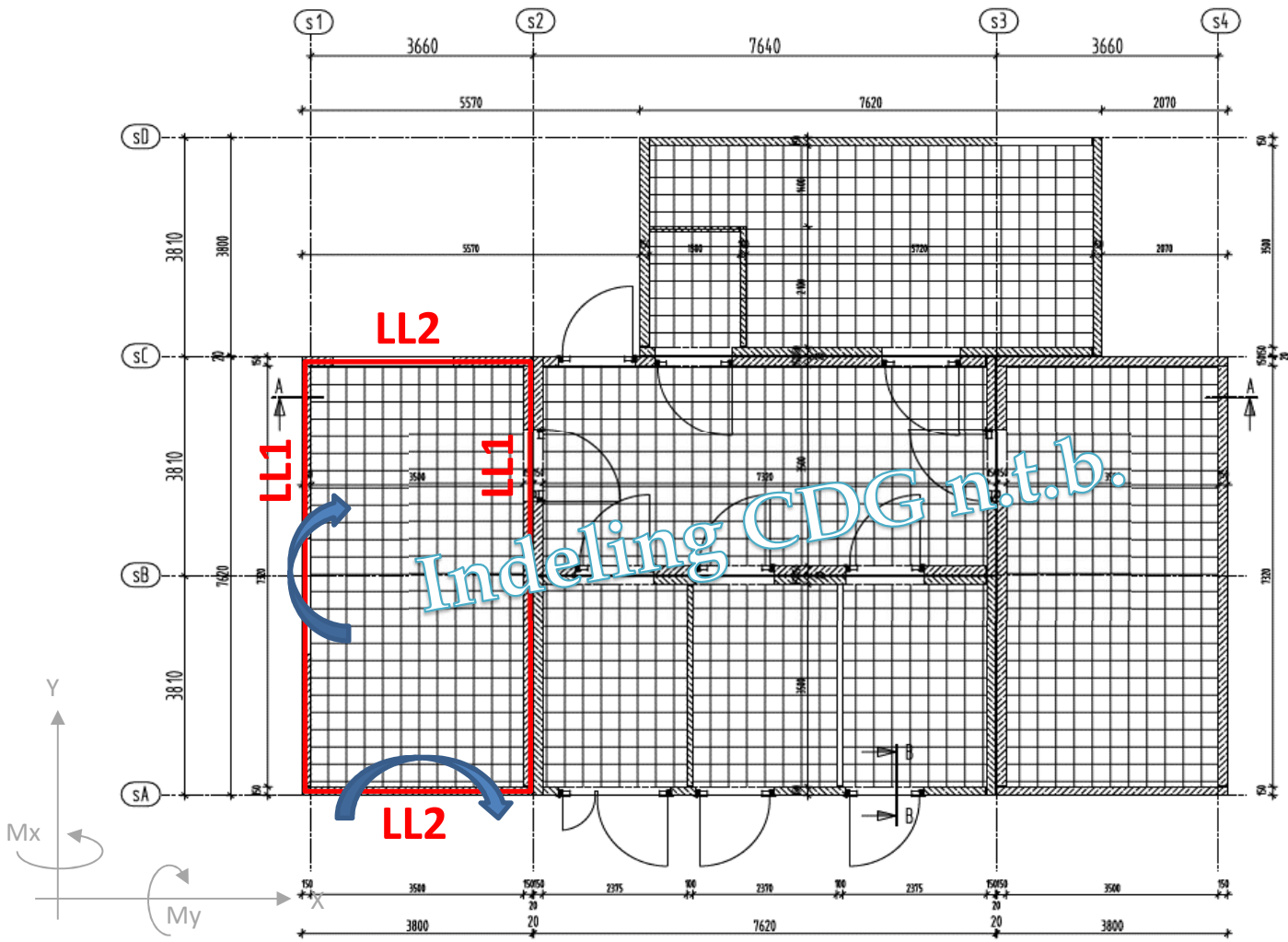
Bijlage 2 – Info CDG

Veldhuis - belastingen

afmeting	L	7,6 m	(buitenmaat)
	B	3,8 m	(buitenmaat)
	H-wand	2,6 m	
	H-kelderwand	0,7 m	

Karakteristieke belastingen			LL1 kN/m	LL2 kN/m	
EG	plat dak	3,75 kN/m ²	7,13	0,94	*
	keldervloer	7,50 kN/m ²	is vlaklast over de gehele plaat ***		
	prefab wanden	9,75 kN/m	9,75	9,75	
	kelderwand	3,50 kN/m	3,50	3,50	
VB	plat dak	2,00 kN/m ²	niet maatgevend voor lijnlast		
	begane gr vl	5,00 kN/m ²	9,5	1,25	*
	keldervler	3,00 kN/m ²	5,7	0,75	*
	totaal EG+VB =		35,58	16,19	
VB	wind X	0,75 kN/m ²	Hor. windlast.	Moment uit windlast.	**
	wind Y	0,75 kN/m ²	14,82 kN	29,64 kNm	**
			7,41 kN	14,82 kNm	**
			Karakteristieke waarden		
			Wind kan maar 1x voorkomen in x of y richting		

* bij LL2 is veiligheidshalve een halve meter extra dak, vloer gerekend.
** bij toetsing op wind eigen gewicht x0,9 [-] en geen veranderlijke belasting meenemen.
*** Extra percentage (20%) eigen gewicht meegenomen ivm gewicht installatievloer en/of betonvloer incl. afwerking



Schnitt



Ansicht



Plattensee



DOORSME



CDG indicatief
Concept versie

Gewicht je Raumzelle ca.
Station ca. 31t
Keller ca. 25t
Gesamt ca. 56t

[illegible]