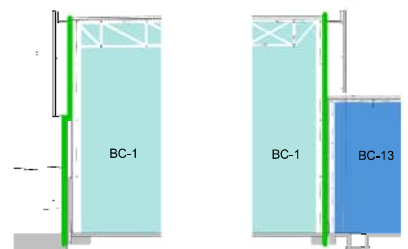


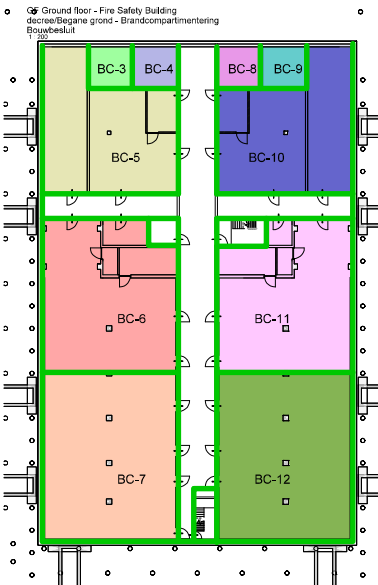
Legend fire safety/brandcompartimentering

- 60 min. fire safety/60 min. brandwerend
- 120 min. fire safety/120 min. brandwerend

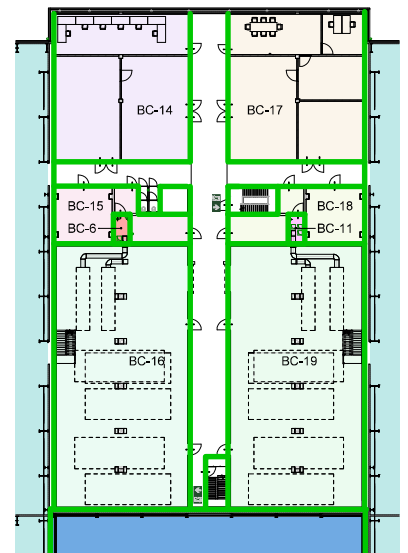
Fire compartment/Brandcompartimentering BB	
TEN_Brandcompartiment BB	Oppervlakte
BC-1	7386,74 m <sup>2</sup> /7386,74 m <sup>2</sup>
BC-2	451,17 m <sup>2</sup>
BC-3	359,28 m <sup>2</sup>
BC-4	459,43 m <sup>2</sup>
BC-5	459,43 m <sup>2</sup>
BC-6	451,17 m <sup>2</sup>
BC-7	451,17 m <sup>2</sup>
BC-8	387,38 m <sup>2</sup>
BC-9	459,28 m <sup>2</sup>
BC-10	459,28 m <sup>2</sup>
BC-11	337,20 m <sup>2</sup>
BC-12	337,20 m <sup>2</sup>
BC-13	856,12 m <sup>2</sup>
BC-14	429,23 m <sup>2</sup>
BC-15	429,23 m <sup>2</sup>
BC-16	429,23 m <sup>2</sup>
BC-17	429,23 m <sup>2</sup>
BC-18	429,23 m <sup>2</sup>
BC-19	193,00 m <sup>2</sup>
BC-20	193,00 m <sup>2</sup>
BC-21	193,00 m <sup>2</sup>
BC-22	193,00 m <sup>2</sup>
BC-23	193,00 m <sup>2</sup>
BC-24	193,00 m <sup>2</sup>
BC-25	193,00 m <sup>2</sup>



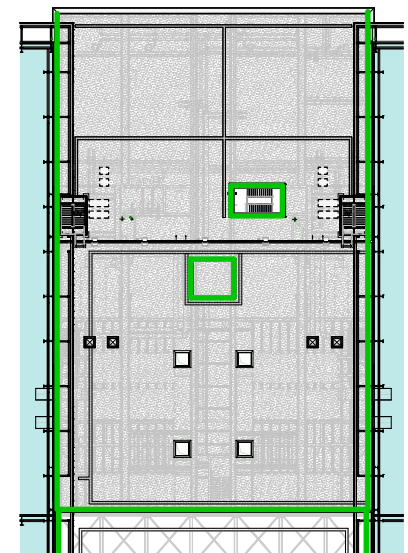
Section HVDC Transformer cell/Converter building building decree/Bouwbesluit 1:200  
 Section Converter building/DC space neutral building building decree/Bouwbesluit 1:200



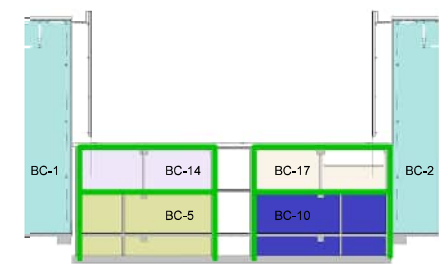
B1 Basement - Fire Safety Building decree/Begane grond - Brandcompartimentering Bouwbesluit 1:200



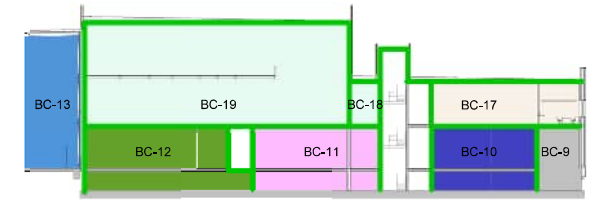
01 First floor - Fire Safety Building decree/1e verdieping - Brandcompartimentering Bouwbesluit 1:200



02 Roof - Fire Safety Building decree/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

zie opmerkingen

GEMEENTE ROTTERDAM  
 BRANDPREVENTIECOMMISSIE

vergunningen: **AKKOORD** brandweer:

zie opmerkingen bij het rapport van Mobius consultant

Client			
Tennet		Originator	
ARCADIS		Project	
Tennet ZGW 52&KV HVDC Landstation			
Projectnumber: 20100000	Phase: Final concept	Security Category: A23 - Internal	
Safet: ZGW Landstation Plan fire safety and escape Building decree ZGW Landstation Plattegronden brandcompartimentering Bouwbesluit			
Scale: As indicated	Sheet: A5-2 (0411950)	Purpose of Issue:	
Contributor: tnc	Drawn:	Checked by:	Approved by:
Drawnnumber: IVB-T010-ARC-ZZZ00-Z-C-D-RW-FS-9001			Revision: 2

# Integraal brandveiligheidsplan

## Integral plan fire safety

**HVDC Landstation IJmuiden Ver, Beta Maasvlakte  
IVB-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-FS-0001  
TenneT**

17 juni 2022

## Contactpersoon

**MARCEL MENTING**

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
17 april 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  
17 juni 2022  
Versie 7187.12

door de ingediende gelijkwaardigheid zijn er ook BMI noodzakelijk voor aantal ruimtes (dit kan in de vorm van de ruimte bewaking of object bewaking uitgevoerd worden. (zie gelijkwaardigheid tekst) in de kelder zijn er ook doodlopende einde hoewel deze compartimenten geen verblijfsruimte zijn aangegeven er zijn toch afentoe personeel aanwezig dus er wordt geadviseerd om deze ruimtes i.v.m. doodlopende einde artikel 6.20 lid 5 voorzien van automatischontruimingsinstallatie (ruimte bewaking).

Auteur:  
ing. Theo Selten

**moBius**  
consult

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

<b>Vestiging Driebergen</b>	<b>Vestiging Delft</b>
Patrimoniumstraat 1	Mijnbouwstraat 110
3971 MR Driebergen	2628 RX Delft
T 0343 51 28 86	T 015 215 96 00

[mail@moBiusconsult.nl](mailto:mail@moBiusconsult.nl) - [www.moBiusconsult.nl](http://www.moBiusconsult.nl)

moBius consult bv / KvK Utrecht 30109543





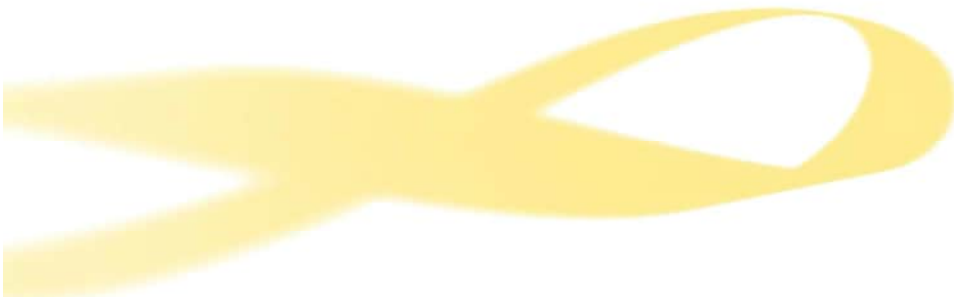
## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1	Doel van het integraal Brandveiligheidsplan (IBVP)	5
1.2	Algemene omschrijving IBVP	5
1.3	Revisie IBPV	5
1.4	Bijzondere omstandigheden	6
<b>2</b>	<b>Informatie</b>	<b>7</b>
2.1	Actoren	7
2.2	Status brandveiligheid	7
2.3	Gebruikskennmerken	8
2.4	Wet en regelgeving	8
<b>3</b>	<b>Inventariseren, analyseren en kiezen</b>	<b>9</b>
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	12
<b>4</b>	<b>Het Integraal Brandveiligheidsplan (IBVP)</b>	<b>13</b>
4.1	Gelijkwaardigheid	13
4.2	BOR, verplichtingen voor de ingebruikname van het gebouw	13
<b>5</b>	<b>Inhoud IBVP, beoordeling gebouw</b>	<b>14</b>
5.1	Beperking van uitbreiding van brand (afdeling 2.10)	14
5.2	Subbrandcompartimentering (afdeling 2.11)	15
5.3	Vluchtroutes (afdeling 2.12)	16
5.4	Trappen (afdeling 2.5)	17
5.5	Sterkte bij brand (afdeling 2.2)	17
5.6	Beperking ontwikkeling brand en rook (afdeling 2.9)	18
5.7	Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie (afdeling 2.8)	19
5.8	Hulpverlening bij brand (afdeling 2.13)	20
<b>6</b>	<b>Toetsing conform hoofdstuk 6 ( installaties) van het Bouwbesluit</b>	<b>22</b>
6.1	Elektriciteit en noodstroomvoorziening (afdeling 6.1)	22
6.2	Brandmeldinstallatie (afdeling 6.5 artikel 6.20)	22
6.3	Ontruimingsinstallatie (afdeling 6.6. artikel 6.23)	22
6.4	Ontruiming organisatie (indien van toepassing bij onderhoud)	23
6.5	Vluchtrouteaanduiding (afdeling 6.6 artikel 6.24)	23
6.6	Deuren in vluchtroutes (afdeling 6.6 artikel 6.25)	23





6.7	Zelfsluitende deuren in vluchtroutes (afdeling 6.6 artikel 6.26)	23
6.8	Bluswatervoorziening (afdeling 6.7 artikel 6.30)	23
6.9	Blustoestellen (afdeling 6.7 artikel 6.31)	24
6.10	Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten (afdeling 6.8)	24
6.11	Droge blusleiding	24
6.12	Waterwinning	25
6.13	Accu ruimte	25
6.14	Dieselgenerator	26
<b>7</b>	<b>Hoofdstuk 7, gebruik van bouwwerken.</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>Samenvatting en conclusie</b>	<b>28</b>
<b>9</b>	<b>IBVP</b>	<b>29</b>
9.1	Positie en functie van het IBVP	29
9.2	Positie bevoegd gezag	29
9.3	Juridische status van het document	29
9.4	Collectief geheugen	29
9.5	Kwaliteit IBVP en IBVP-opsteller	29
9.6	Voldoende deskundigheid	29
9.7	Onafhankelijke validatie	30
9.8	Acceptatie door opdrachtgever en bevoegd gezag	30
9.9	Van IBVP naar installatiespecificaties	30
9.10	Verantwoordelijkheid voor IBVP	30
9.11	Tot slot van het Integraal Brandveiligheidsplan (IBVP)	31
<b>10</b>	<b>Uitvoeren en controleren</b>	<b>32</b>
10.1	Uitvoeren	32
10.2	Administreren	32
<b>11</b>	<b>Voltooiing, oplevering, ingebruikname, eindbeoordeling</b>	<b>33</b>
11.1	Wijze van beoordeling gebouw gebonden installaties	33
<b>12</b>	<b>Onderhoud, evaluatie en actualisatie IBVP</b>	<b>34</b>
12.1	IBVP actualiseren	34



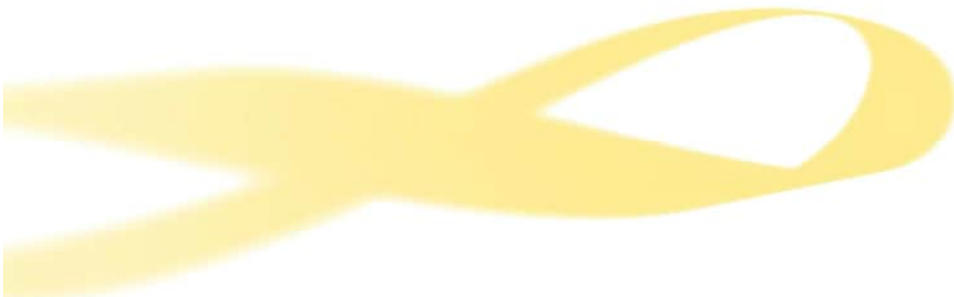


## Bijlage in te dienen documenten

- 1 **Brand/rookcompartimentering, tekeningen van Arcadis**
- 2 **Certificaten brandwerende doorvoeringen<sup>1</sup>**
- 3 **Certificaten brandwerende deuren kozijnen en ramen<sup>1</sup>**
- 4 **Calamiteitenplan<sup>1</sup>**
- 5 **Onderhoud<sup>1</sup>**
- 6 **Beheer<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> 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 Th. Selten





Revisie B: Bouwbesluit 2012 opzet juni 2022; aangevuld door M. Vriezen

#### 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 (elektrocucie gevaar) respectievelijk onmogelijk is.

Het gebouw is in brandcompartimenten ingedeeld.

Twee gebouwen zijn groter dan de grenswaarden die in het Bouwbesluit 2012 zijn aangegeven. Middels gelijkwaardigheid zal in rapport 7187.11 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 electrocutie 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	Ontwerpde 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	Th. Selten	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 CO<sub>2</sub> 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 Gebruikskennmerken**

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 m<sup>2</sup> 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<sup>2</sup>.
- 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 vermogenslektronica, 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 7187.11 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<sub>200</sub> toegepast op rookwerende en brandwerende scheidingsen.

#### *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 plofluk 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.

#### *Ontruimingsinstallatie*

Een ontruimingsinstallatie is niet voorgeschreven conform het Bouwbesluit.

#### *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. Vanwege de lichte industriefunctie worden Brandmeld- en ontruimingsinstallatie niet voorgeschreven.

#### *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<sup>2</sup> voor het TenneT gebouw. Er vindt geen beheersbaarheid van brand (B.v.B.) berekening plaats, omdat wordt uitgegaan van:

- het feit dat in de beide grote brandcompartimenten een compartimentsbrand mag ontstaan. Het uitgangspunt is dat de vuurlast 6 kg vurenhout per m<sup>2</sup> bedraagt en de WBDBO in 60 respectievelijk 120 minuten wordt gerealiseerd.
- dat installatietechnische maatregelen worden getroffen om te voorkomen dat een beginnende brand niet 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.
- 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 "7187.11 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 uiteindelijk 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<sup>2</sup>.

#### *Ligging van de subbrandcompartimenten*

Er wordt van uitgegaan dat de volgende ruimten als aparte subbrandcompartimenten worden uitgevoerd:

- Trappenhuisen (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<sub>200</sub> 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 heerste 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<sup>2</sup> 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 trappenhuisen voldoen aan de richtlijnen doordat:

- De rookvrije vluchtroutes zijn onafhankelijk.
- De trappenhuisen 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 vluchtdeurbreedte 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 ingegaan op de voorschriften, die gelden voor de vluchttrappenhuisen. 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<sup>2</sup> een WBDBO eis van 60 minuten moet worden voorzien, moet de WBDBO op basis van brandwerende wanden of vol-





doende 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 bestekfase 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 pijpsisolatie grenzend aan de binnenlucht*

- Elektrische leidingen die grenzen aan de binnenlucht in een extra beschermde vluchtroute voldoen minimaal aan brandklasse B2<sub>ca</sub> en rookklasse s1<sub>(ca)</sub> volgens de NEN-EN 13501-6.
- Elektrische leidingen die grenzen aan de binnenlucht in overige ruimten voldoen minimaal aan brandklasse C<sub>ca</sub> en rookklasse s2<sub>(ca)</sub> volgens de NEN-EN 13501-6. Maximaal 10% van het oppervlakte van elke afzonderlijke ruimte is vrijgesteld van de eis met betrekking tot rookklasse.
- Pijpsisolatie die grenst aan de binnenlucht in een extra beschermde vluchtroute voldoet minimaal aan brandklasse B<sub>1</sub> en rookklasse s1<sub>(L)</sub> volgens de NEN-EN 13501-1.
- Pijpsisolatie die grenst aan de binnenlucht in overige ruimten voldoet minimaal aan brandklasse C<sub>1</sub> en rookklasse s2<sub>(L)</sub> 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<sub>fl</sub> en rookklasse s1<sub>fl</sub> volgens de NEN-EN 13501-1.
- Materialen aan de vloer, trap en hellingbaan van de besloten binnenzijde van overige ruimten bezitten brandklasse D<sub>fl</sub> en rookklasse s1<sub>fl</sub> volgens de NEN-EN 13501-1.

Bij de keuze van afwerkingmaterialen van het gebouw wordt hiermee rekening gehouden. Het betreft alle trappenhuisen 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 bestekfase 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 bestekfase 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)**

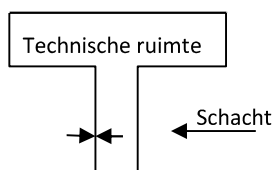
In deze paragraaf wordt ingegaan op de maatregelen ter voorkoming van het ontstaan van brand of een brandgevaarlijke situatie.

#### *Aanwezigheid van schachten, kokers of kanalen*

Opmerking:

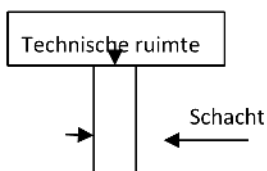
- Aan schachten, die brandwerende wanden en vloeren doorsnijden, worden eisen gesteld aan de brandwerendheid van materialen. De installateur draagt zorg voor een brandwerende scheiding ter plaatse van doorvoeringen, die brandwerende wanden en vloeren doorsnijden. De waarde van deze brandwerende scheiding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

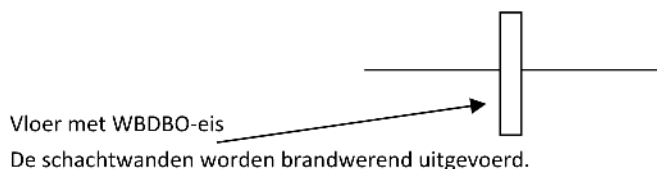


Indien de schacht niet bij de technische ruimte hoort en er geen ontstekingsbronnen in de schacht aanwezig zijn, kan in de wand van de schacht de brandwering enkelzijdig (dus van brandruimte naar schacht) worden uitgevoerd. Van technische ruimte naar schacht wordt dan wel in brandwering voorzien.

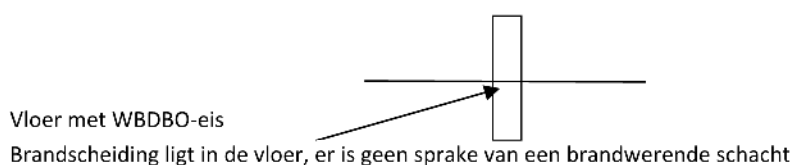
#### *Brandwerende schacht of brandscheiding*

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*



#### *Uitvoering brandwerende vloer*



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 bestekfase 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.

### 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 geen brandmeldinstallatie voorgeschreven. Daarom wordt er ook geen ontruimingsalarminstallatie voorzien.

#### **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<sub>2</sub> blussers toegepast, en vanwege het elektrocutie risico worden geen brandslanghaspels 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 daarop 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.

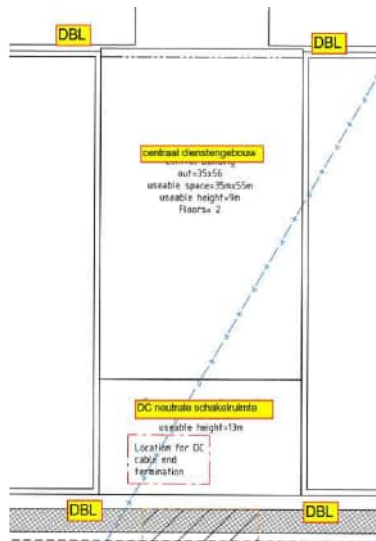
#### *Brandweertoegang*

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 uitlopinrichting, 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 m<sup>3</sup> 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

Aangezien diverse organisaties en gebruikers in de toekomst terug kunnen vallen op dit document ligt ook voor toekomstige generaties vast waarom welke maatregelen zijn genomen om tot een brandveilig gebouw en brandveilig gebruik is gekomen. De motivatie van de diverse keuzes liggen in dit document vast.

### 9.5 Kwaliteit IBVP en IBVP-opsteller

Opsteller  
Th Selten, 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 m<sup>3</sup>
- 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 scheidingsen 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.

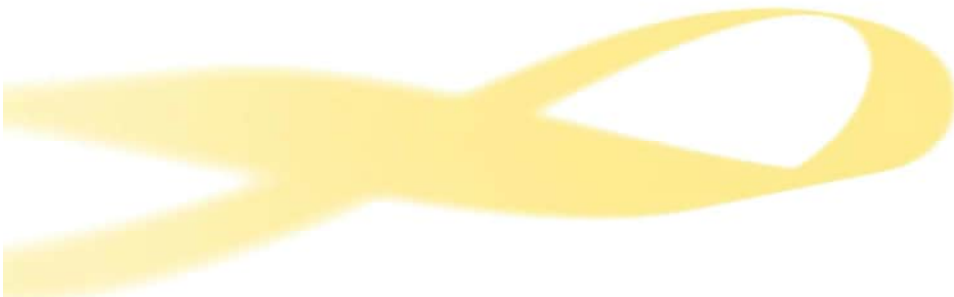
Tekeningen ontruimingsplattegronden

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, 17 juni 2022

Ing. Theo Selten  
Martijn Vriezen

A handwritten signature in black ink that reads 'Martijn Vriezen'. The signature is written over the printed name. There is a small '1.0' written above the signature.



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](mailto:mail@moBiusconsult.nl) - [www.moBiusconsult.nl](http://www.moBiusconsult.nl)

moBius consult bv / KvK Utrecht 30109543





## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Projectkenmerken</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Risicobenadering beoordeling Bouwbesluit 2012</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Berekening volgens NEN 6079</b>	<b>7</b>
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 $P_3$ en $P_4$	10
<b>5</b>	<b>Bepaling normatieve overschrijdingskans</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Toetsing</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Gevoeligheidsanalyse</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Overige ontwerpaspecten</b>	<b>18</b>
8.1	HVDC Transformatoren	18
8.2	Bluswatervoorziening, waterwinning en bereikbaarheid gebouw	18
8.3	Vluchtveiligheid	18
<b>9</b>	<b>Voorwaarden voor de gebruiksfase</b>	<b>19</b>
9.1	Eisen aan het gebruik	19
9.2	Toezichtarrangement	19
9.3	Aanbevelingen om het risico op brand te minimaliseren	19
<b>10</b>	<b>Conclusie</b>	<b>20</b>

## Bijlage

<b>1</b>	<b>Berekening vuurlast</b>
<b>2</b>	<b>Berekeningen warmtestralingsfluxen</b>





## 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 bluswerkzaamheden 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<sub>2</sub> 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<sup>2</sup>. 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)

#### *Compartmentering volgens Bouwbesluit 2012*

Het gebouw heeft een gebruiksoppervlakte van:

Omvormergebouw:	2 x 7.162,5 m <sup>2</sup> = 14.325 m <sup>2</sup>
Centraal dienstengebouw:	2 x 1.925 m <sup>2</sup> = 3.850 m <sup>2</sup>
Kelder:	2 x 963 m <sup>2</sup> = 1.926 m <sup>2</sup>
DC Neutrale Schakelruimte:	<u>700 m<sup>2</sup></u>
Totaal	20.801 m <sup>2</sup>

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<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup>. Aangezien de vuurlast in het Omvormer Gebouw beperkt is tot 6 kg vurenhout, mag worden aangenomen dat het stralingsniveau ook dienovereenkomstig laag is. De gevels bestaan uit onbrandbaar materiaal zoals staal en steenwol. Bij een lineaire benadering zou het stralingsniveau op 4,5 kW/m<sup>2</sup> bedragen. Voor de veiligheid is bij de berekeningen uitgegaan van 2x die waarde, namelijk 9 kW/m<sup>2</sup>. Dit betekent dat er geen stralingsniveau van 15 kW/m<sup>2</sup> 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.*

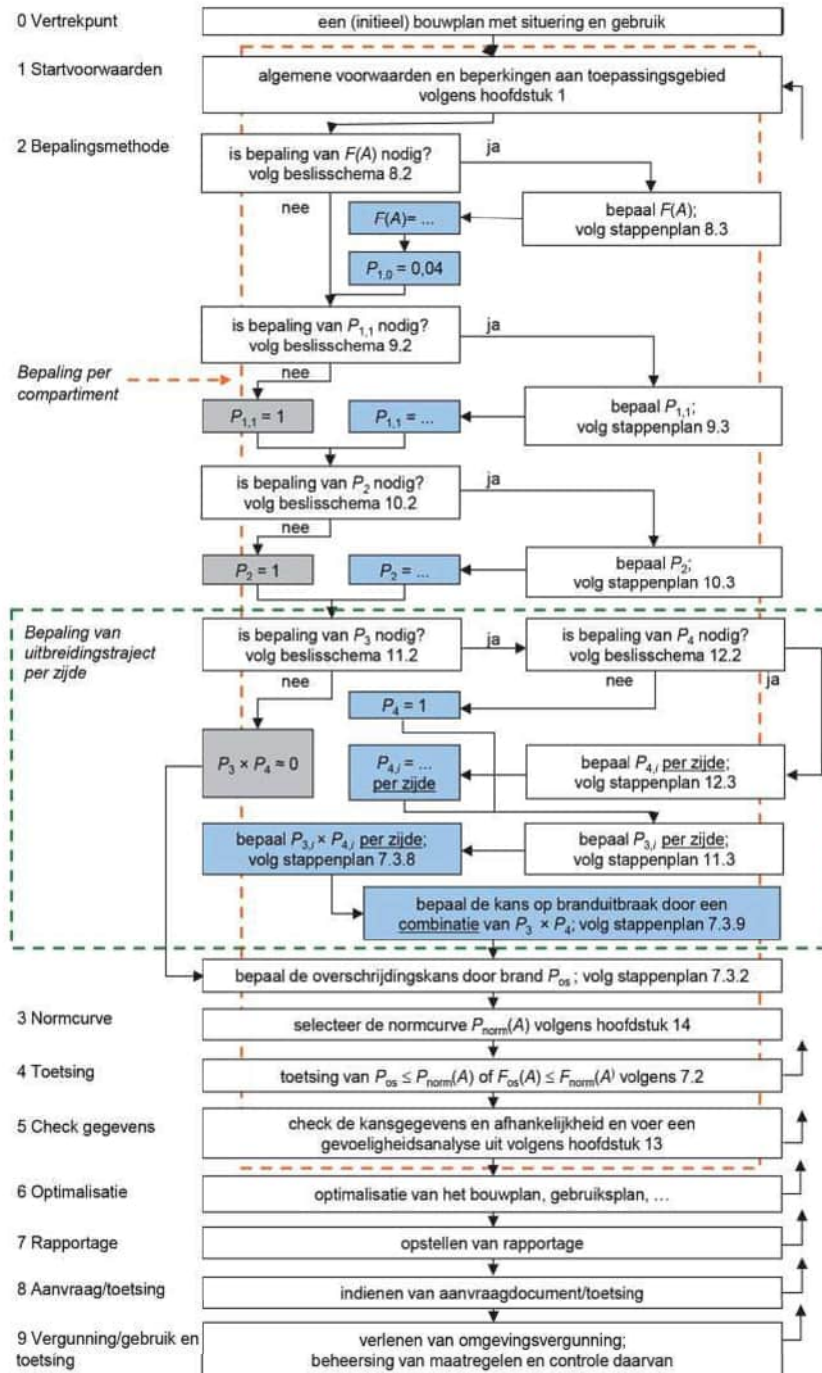
Het Omvormer Gebouw moet geschikt zijn voor meerdere type omvormer installaties voor iedere verschillende leverancier. De aanvraag omgevingsvergunning gaat voor het Omvormer Gebouw uit van een niet ingedeelde ruimte.





#### 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/jr;

$F_{norm}(A)$  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:



##### Project specifiek

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:  $P_{os} \leq P_{norm}(A)$

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 gebruiksovervlakte 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). Vooralnog 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<sub>2</sub>

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<sub>2</sub> daarom niet nader bepaald:

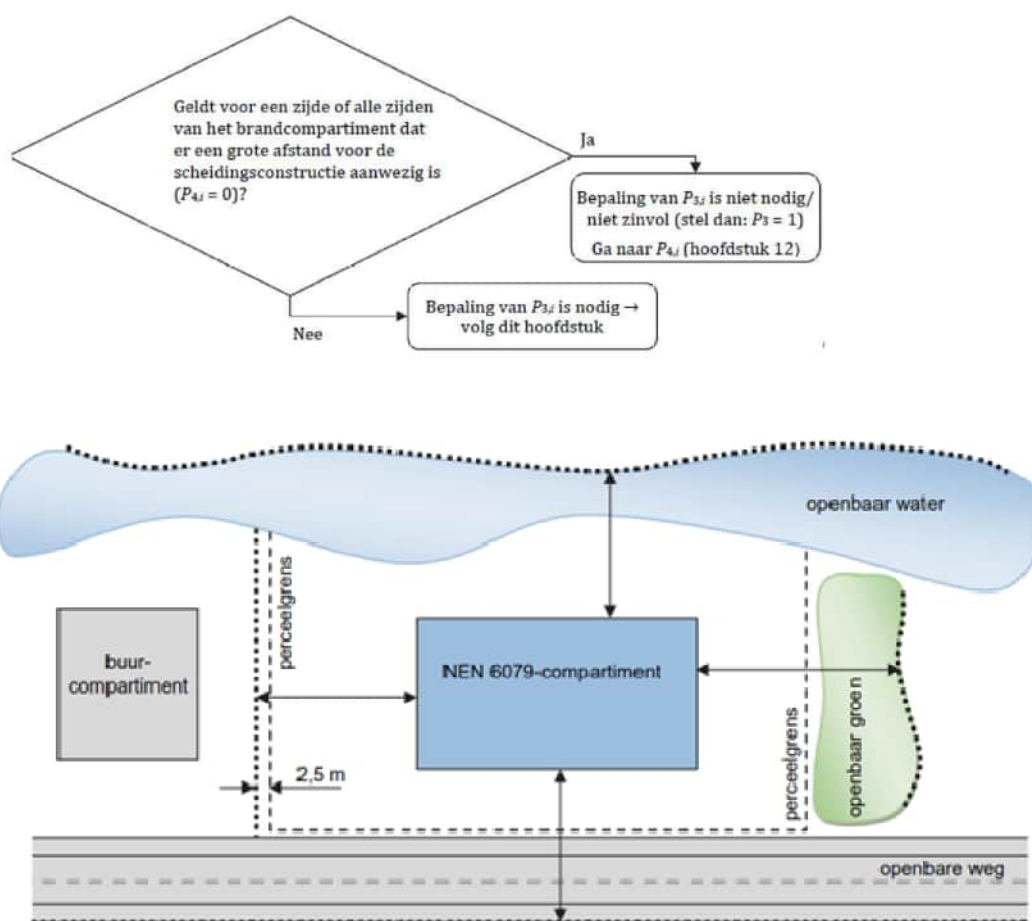
P<sub>2</sub> = 1

#### 4.2.3 Bepaling van P<sub>3</sub> en P<sub>4</sub>

##### *Bepaling P<sub>3</sub>*

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 m<sup>2</sup> 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 erfgrans en onderling.

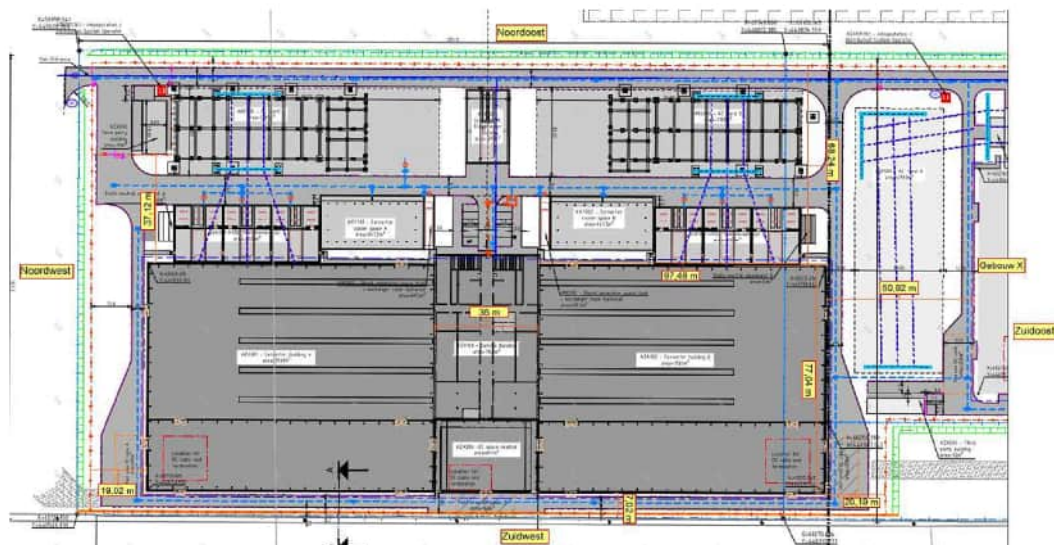
- Gevel Noordoost;  
vuurlast 6 kg vurenhout/m<sup>2</sup> en WBDBO van 0 min. naar openbaar terrein en 3rd party room en 120 minuten brandwering van de HVDC transformatoren;
- Gevel Zuidoost;  
vuurlast 6 kg vurenhout/m<sup>2</sup> en WBDBO van 0 min. naar openbaar terrein en gebouw X;
- Gevel Zuidwest;  
vuurlast 6 kg vurenhout/m<sup>2</sup> en WBDBO van 0 min. naar openbaar terrein;







- Gevel Noordwest;  
vuurlast 6 kg vurenhout/m<sup>2</sup> 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<sup>2</sup>. In deze ruimten wordt gelijkstroom omgezet in wisselstroom. Er bevindt zich moeilijk brandbare kunststof afgeschermd 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 erfrens op het grondgebied van de buurman kleiner is dan 15 kW/m<sup>2</sup>.

#### *Stralingsberekeningen naar gebouwen op eigen terrein en naar buurpercelen.*

De berekening naar de burens gaat uit van een bronstraling van 9 kW/m<sup>2</sup>, 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 wijzigingen 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*

<i>Wand/ gevel</i>	<i>Hoogte m*1</i>	<i>Breedte m</i>	<i>Afstand m</i>	<i>Perceelgrens/ rand v d weg</i>	<i>Afstand x t.b.v. de berekening *2</i>	<i>kW/m<sup>2</sup></i>	<i>P<sub>4;15</sub></i>
<i>Noordoost gevel</i>	10	97,5	68	<i>Ja</i>	70,5	0,43	0
<i>Noordoost gevel 3 party room</i>	10	97,5	37	<i>Nee</i>	37	0,67	0
<i>Zuidoost gevel</i>	10	77	20	<i>Ja</i>	22,5	1,54	0
<i>Zuidoost gevel Gebouw X</i>	10	77	50	<i>Nee</i>	50	0,62	0
<i>Zuidwest gevel</i>	10	97,5	7	<i>Ja</i>	9,5	4,18	0
<i>Noordwest gevel</i>	10	77	19	<i>Ja</i>	21,5	1,93	0
<i>Tussen Omvormer gebou- wen</i>	10	77	35	<i>Nee</i>	35	1,08	0
<i>Tussen Omvormer Gebouw en Centraal Dienstengebouw*3</i>					0		0.14
<i>Tussen Omvormer Gebouw en HVDC Transformatoren *4</i>					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 erfgrans + 2,5 meter

\*3 De faalkans voor de inwendige scheiding beton hoger dan 9 meter met relevante doorvoeringen volgens tabel B7

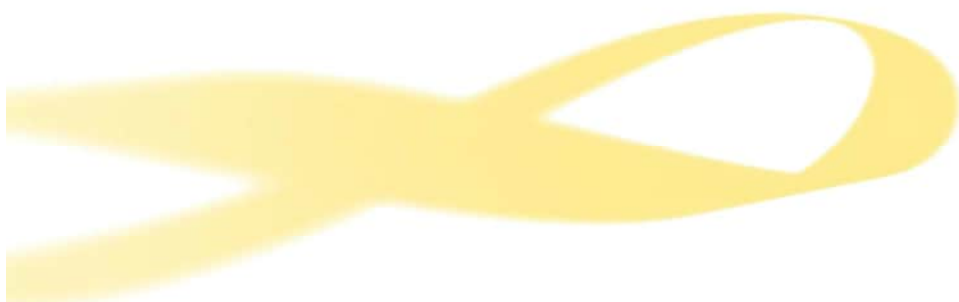
\*4 De faalkans voor de inwendige scheiding beton hoger dan 9 meter volgens tabel B6

*Bepaling P4*

Deze fase is gericht op de bepaling van de kans, gegeven het falen van ten minste één compartimentscheiding, 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<sup>2</sup>. 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  $(P_3 * P_4)$ .

Voor de maatgevende combinatie van de gevels kan  $P_3 * P_4$  als volgt worden berekend:

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

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

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

**Waarbij  $P_3 = 1$ ;  $P_4 = 0,1744$**

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.

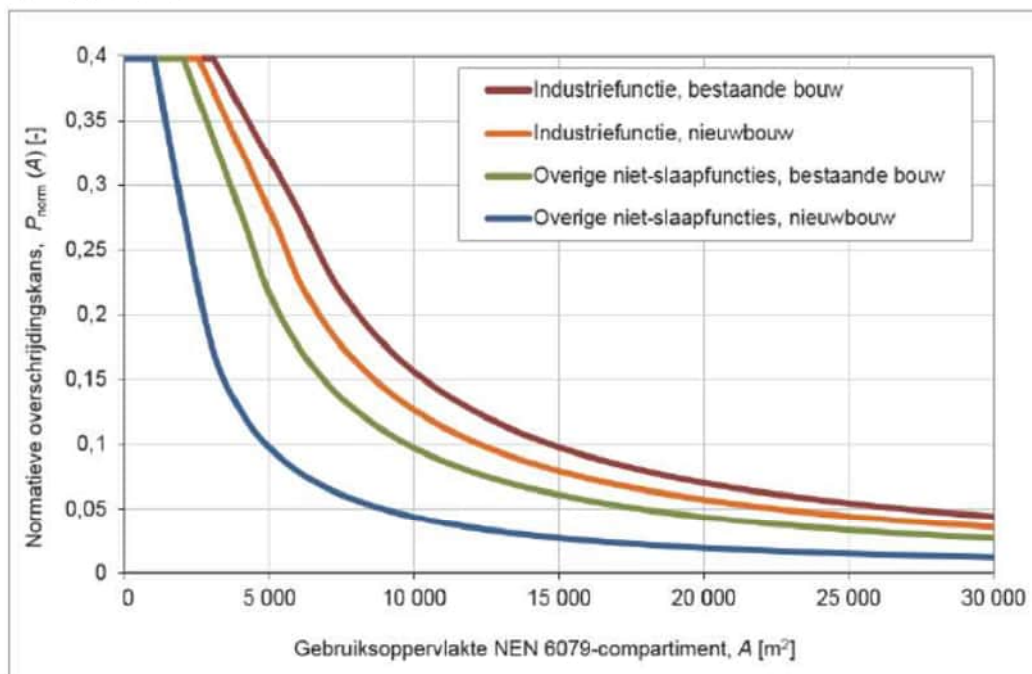




## 5 Bepaling normatieve overschrijdingskans

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 m<sup>2</sup> geldt de normcurve:

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

Voor het beschouwde brandcompartiment Omvormer Gebouw houdt dit in:

$$A \text{ (oppervlakte)} = 7.162,5 \text{ m}^2$$

$$P_{norm(A)} = 5,023 \cdot 10^3 \cdot 7162,5^{-1,15} = \mathbf{0,185}$$

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.

$$P_{os} \leq P_{norm}(A)$$

$$0,1744 \leq 0,185 \text{ voldoet}$$

## 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 erop 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<sup>2</sup> zal het stralingsniveau van 45 kW/m<sup>2</sup> niet worden bereikt. Er wordt in de berekeningen uitgegaan van een stralingsniveau van 9 kW/m<sup>2</sup> (4,5 kW/m<sup>2</sup> 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 erfgrans 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 toegankelijk voor de brandweer als TenneT personeel daar toestemming voor verleent.

Er wordt een reinwaterkelder gerealiseerd met een capaciteit van 180 m<sup>3</sup> 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 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> onder de onderste explosiegrens blijft.





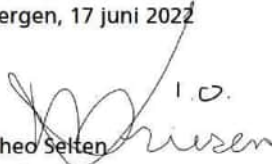


## 10 Conclusie

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

Ing. Theo Sektan  
Martijn Vriezen

Handwritten signature of Theo Sektan in black ink, with the initials 'T.S.' written above it.



# Berekening NEN6060-compartiment



Project Tennet gebouwen Maasvlakte en Borsele  
 Onderdeel Bepaling vuurbelasting  
 Brandcompartiment Converter Hall

Oppervl. BC 7.354 m<sup>2</sup>  
 Datum 14-03-22

Permanente vuurbelasting

Onderdeel	Oppervlakte		Gewicht	Verbrandingswaarde	Eenheid	Vuurlast	Eenheid
	Inhoud	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<sup>2</sup>  
Onderdeel Bepaling vuurbelasting Datum 14-03-22  
Brandcompartiment Converter Hall

---

Permanente vuurbelasting

---

Onderdeel	Oppervlakte		Gewicht	Verbran- dingswaarde	Eenheid	Vuurlast	Eenheid
	Inhoud	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 <sup>2</sup>
Onderdeel	Bepaling vuurbelasting	Datum	14-03-22
Brandcompartiment	Converter Hall		

---

Permanente vuurbelasting

---

Onderdeel	Oppervlakte		Gewicht	Verbrandedingswaarde	Eenheid	Vuurlast	Eenheid
	Inhoud	Eenheid					
Diversen							
Installaties	7.354	m <sup>2</sup>		50	MJ/m <sup>2</sup>	367.675	MJ
Overig (10%)						49.911	MJ
Totaal permanente vuurbelasting:						<b>549.017</b>	<b>MJ</b>

# Berekening NEN6060-compartiment



Project Tennet gebouwen Maasvlakte en Borsele  
 Onderdeel Bepaling vuurbelasting  
 Brandcompartiment Converter Hall

Oppervl. BC 7.354 m<sup>2</sup>  
 Datum 14-03-22

## 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
<b>Totaal variabele vuurbelasting:</b>						<b>172.200</b>	<b>MJ</b>

Tabel 3: Gemiddelde vuurbelasting oppervlakte totaal

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

Onderdeel	equivalent vurenhout	vuurlast	vuurlast	eenheid
variabele vuurbelasting	26.294	3,6	499.585	MJ
permanente vuurbelasting	28.896	3,9	549.017	MJ
<b>Totaal gemiddelde vuurbelasting:</b>	<b>55.190</b>	<b>7,5</b>	<b>1.048.603</b>	<b>MJ</b>
	equivalent vurenhout		<b>55.190</b>	
	equivalent 1000M2		<b>7,51</b>	<b>vuurlast</b>

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
<b>Totaal piekvuurbelasting:</b>	<b>7.863</b>	<b>7,9</b>	<b>149.393</b>	<b>MJ</b>
	equivalent vurenhout		<b>7.863</b>	
	vuurlast op 1000M2 piek		<b>7,86</b>	<b>vuurlast</b>

**Maatgevende vuurbelasting (Qm)**  
**Brandduur**

**7,86** vuurlast  
**8** minuten

<b>Vuurlast (L)</b>	equivalent ton vurenhout	<b>55</b>
Maximale toegestane vuurlast	equivalent ton vurenhout	<b>600</b>
Conclusie	<b>geen overschrijding maximale vuurlast</b>	

**BRANDVEILIGHEID VAN GEBOUWEN: BRANDOVERSLAG**  
**Berekening brandoverslagrisico met zichtfactoren**

Project:  
 Variant:  
 Werknummer:  
 Initialen:  
 Overig:

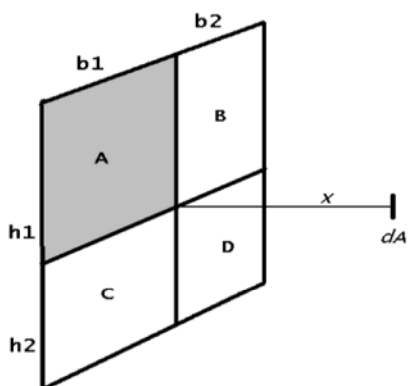
<b>project</b>	<b>TenneT</b>
<b>variant</b>	<b>Noordoost gevel</b>
<b>werknr</b>	<b>7187</b>
<b>RHe</b>	<b>TS</b>
<b>overig</b>	<b>tbv bepaling van warmtestraling naar buurperceel NO</b>

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

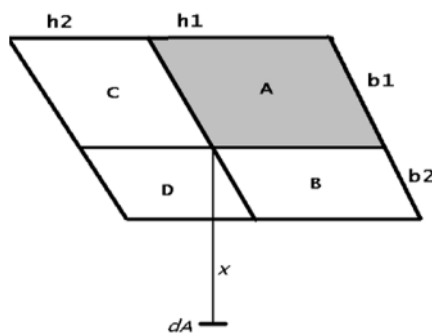
Brongegevens

Qbron = **9** kW/m<sup>2</sup>  
 T = **1,0**

bronstraling  
 transmissiecoëfficiënt



stralingsoverdracht tussen verticale vlakken



stralingsoverdracht tussen horizontale vlakken

Geometrische gegevens

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

hoogte h1 = **5,00** m  
 h2 = **5,00** m  
 breedte b1 = **48,75** m  
 b2 = **48,75** m

h1/x = 0,0709  
 h2/x = 0,0709  
 b1/x = 0,6915  
 b2/x = 0,6915

zichtfactoren

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

Resultaat

Zichtfaktor (f) 0,048  
 Warmtestraling 0,43 kW/m<sup>2</sup>

**BRANDVEILIGHEID VAN GEBOUWEN: BRANDOVERSLAG**  
**Berekening brandoverslagrisico met zichtfactoren**

Project:  
 Variant:  
 Werknummer:  
 Initialen:  
 Overig:

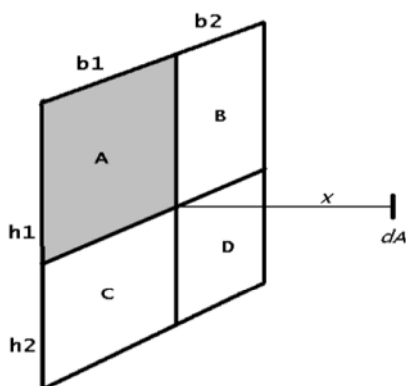
<b>project</b>	<b>TenneT</b>
<b>variant</b>	<b>Noordoost gevel naar 3rd party room</b>
<b>werknr</b>	<b>7187</b>
<b>RHe</b>	<b>TS</b>
<b>overig</b>	<b>tbv bepaling van warmtestraling naar buurperceel NO</b>

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

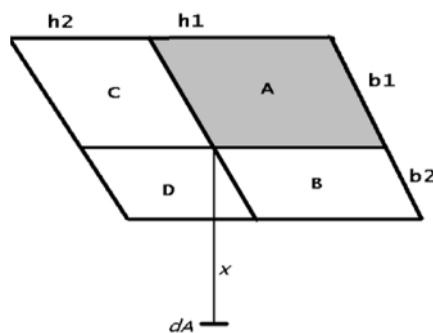
Brongegevens

Qbron = **9** kW/m<sup>2</sup>  
 T = **1,0**

bronstraling  
 transmissiecoëfficiënt



stralingsoverdracht tussen verticale vlakken



stralingsoverdracht tussen horizontale vlakken

Geometrische gegevens

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

hoogte      h1 = **5,00** m  
               h2 = **5,00** m  
 breedte     b1 = **93,00** m  
               b2 = **4,00** m

h1/x = 0,1351  
 h2/x = 0,1351  
 b1/x = 2,5135  
 b2/x = 0,1081

zichtfactoren

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

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

Resultaat

Zichtfaktor (f)      0,075  
 Warmtestraling      0,67 kW/m<sup>2</sup>



**BRANDVEILIGHEID VAN GEBOUWEN: BRANDOVERSLAG**  
**Berekening brandoverslagrisico met zichtfactoren**

Project:  
 Variant:  
 Werknummer:  
 Initialen:  
 Overig:

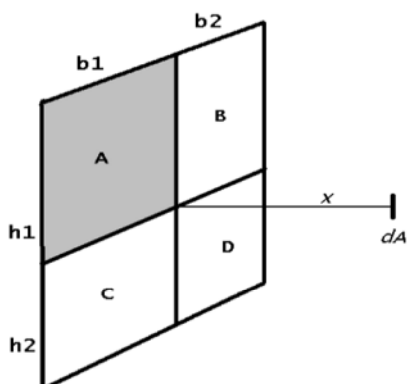
<b>project</b>	<b>TenneT</b>
<b>variant</b>	<b>Zuidoost gevel naar buren</b>
<b>werknr</b>	<b>7187</b>
<b>RHe</b>	<b>TS</b>
<b>overig</b>	<b>tbv bepaling van warmtestraling naar buurperceel NO</b>

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

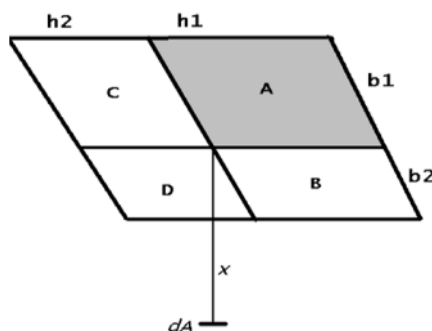
Brongegevens

Qbron = **9** kW/m<sup>2</sup>  
 T = **1,0**

bronstraling  
 transmissiecoëfficiënt



stralingsoverdracht tussen verticale vlakken



stralingsoverdracht tussen horizontale vlakken

Geometrische gegevens

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

hoogte h1 = **5,00** m  
 h2 = **5,00** m  
 breedte b1 = **54,00** m  
 b2 = **13,00** m

h1/x = 0,2222  
 h2/x = 0,2222  
 b1/x = 2,4000  
 b2/x = 0,5778

zichtfactoren

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

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

Resultaat

Zichtfactor (f) 0,171  
 Warmtestraling 1,54 kW/m<sup>2</sup>

**BRANDVEILIGHEID VAN GEBOUWEN: BRANDOVERSLAG**  
**Berekening brandoverslagrisico met zichtfactoren**

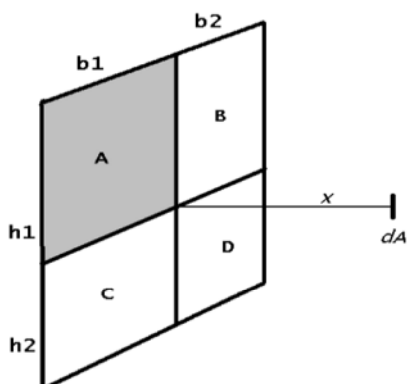
Project:	<b>project</b> TenneT
Variant:	<b>variant</b> Zuidoost gevel naar gebouw X
Werknummer:	<b>werknr</b> 7187
Initialen:	<b>RHe</b> TS
Overig:	<b>overig</b> tbv bepaling van warmtestraling naar spare part

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

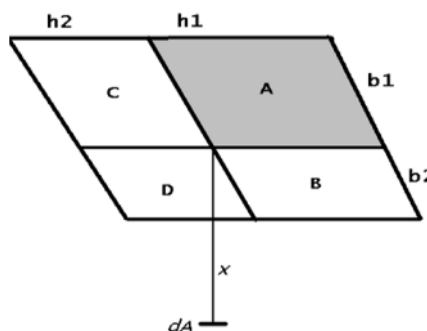
Brongegevens

Qbron = 9 kW/m<sup>2</sup>  
 T = 1,0

bronstraling  
 transmissiecoëfficiënt



stralingsoverdracht tussen verticale 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

zichtfactoren

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 <sup>2</sup>

**BRANDVEILIGHEID VAN GEBOUWEN: BRANDOVERSLAG**  
**Berekening brandoverslagrisico met zichtfactoren**

Project:  
 Variant:  
 Werknummer:  
 Initialen:  
 Overig:

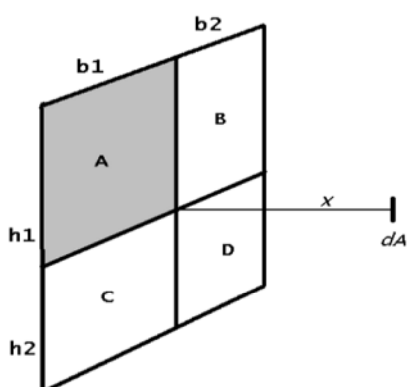
<b>project</b>	<b>TenneT</b>
<b>variant</b>	<b>Zuidwest gevel</b>
<b>werknr</b>	<b>7187</b>
<b>RHe</b>	<b>TS</b>
<b>overig</b>	<b>tbv bepaling van warmtestraling naar buurperceel ZW</b>

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

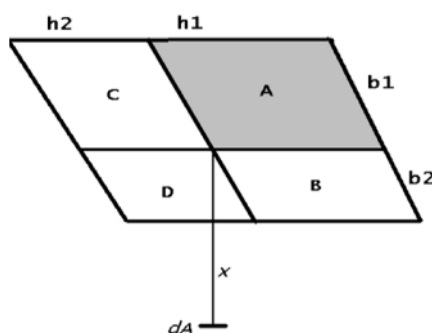
Brongegevens

Qbron = **9** kW/m<sup>2</sup>  
 T = **1,0**

bronstraling  
 transmissiecoëfficiënt



stralingsoverdracht tussen verticale 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

zichtfactoren

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<sup>2</sup>

**BRANDVEILIGHEID VAN GEBOUWEN: BRANDOVERSLAG**  
**Berekening brandoverslagrisico met zichtfactoren**

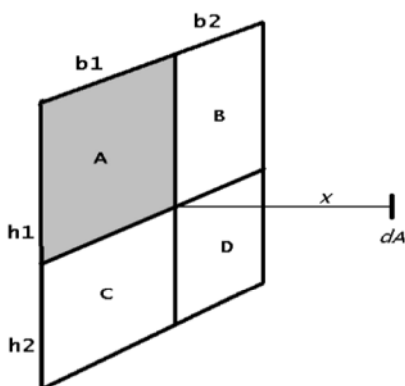
Project:	<b>project</b> TenneT
Variante:	<b>variant</b> Noordwest gevel
Werknummer:	<b>werknr</b> 7187
Initialen:	<b>RHe</b> TS
Overig:	<b>overig</b> tbv bepaling van warmtestraling naar buurperceel NW

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

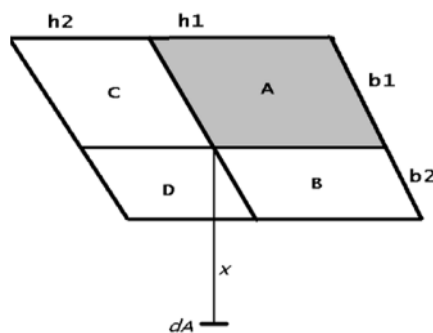
Brongegevens

Qbron = **9** kW/m<sup>2</sup>  
 T = **1,0**

bronstraling  
 transmissiecoëfficiënt



stralingsoverdracht tussen verticale vlakken



stralingsoverdracht tussen horizontale vlakken

Geometrische gegevens

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

hoogte h1 = **5,00** m  
 h2 = **5,00** m  
 breedte b1 = **38,50** m  
 b2 = **38,50** m

h1/x = 0,2326  
 h2/x = 0,2326  
 b1/x = 1,7907  
 b2/x = 1,7907

zichtfactoren

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

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

Resultaat

Zichtfactor (f) 0,214  
 Warmtestraling 1,93 kW/m<sup>2</sup>

## Colofon

INTEGRAAL BRANDVEILIGHEIDSPAN  
INTEGRAL PLAN FIRE SAFETY  
HVDC LANDSTATION IJMUIDEN VER, BETA MAASVLAKTE  
IVB-T010-ARC-ZZZ000-Z-C-D-REP-FS-0001

**KLANT**  
TenneT

**AUTEUR**  
Theo Selten

**PROJECTNUMMER**  
30100856

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

**DATUM**  
17 juni 2022

**STATUS**  
Definitief

**GECONTROLEERD DOOR**

**VRIJGEGEVEN DOOR**

Dennie Leunissen  
Architectural engineer

Marcel Menting  
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](http://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

Volg ons op

