

Statische berekening

Project: Sloop / nieuwbouw gebouw 214 (Gumfabriek) -
Avebe Ter Apelkanaal
Onderdeel: Constructiebrief
Opdr.gever.: Aannemersbedrijf Lamein bv
Projectnr.: 240424
Rapportnr.: 240424-CB1-RevA

Versie Datum: Omschrijving:

0	17-12-2024	Eerste uitgave
A	20-12-2024	Wijziging veranderlijke belasting

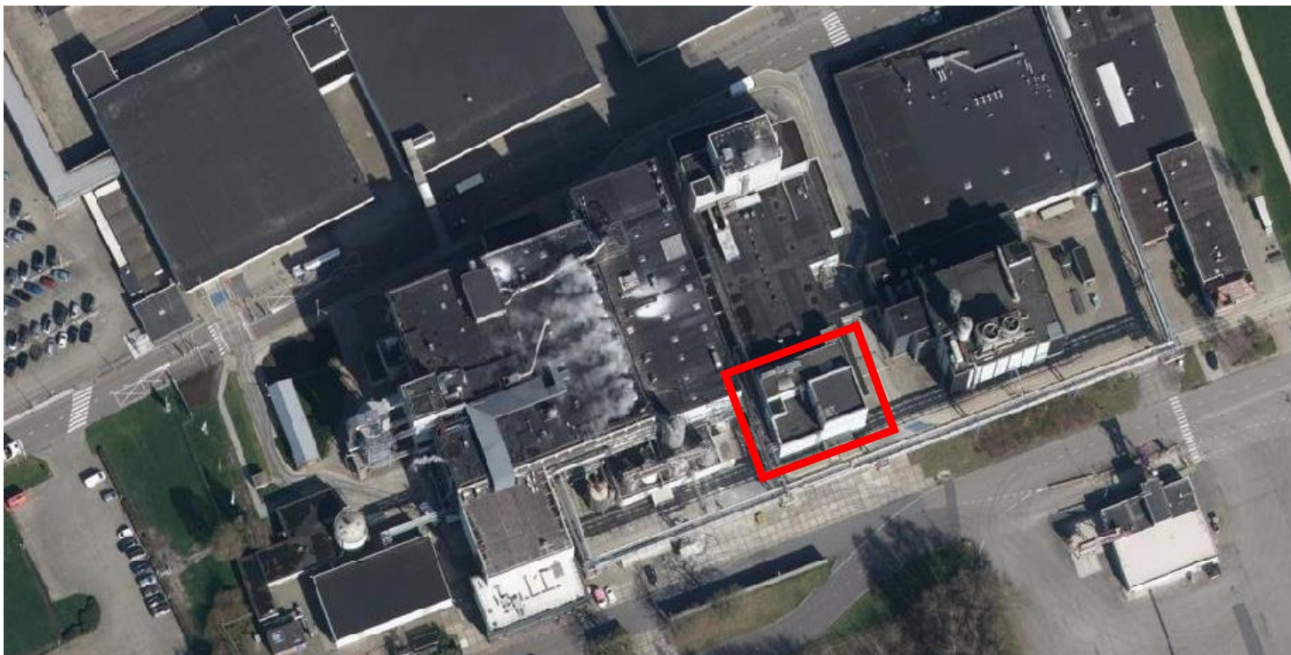
	Vrijgegeven
	Par.:
	d.d.: 20-12-24

Inhoud

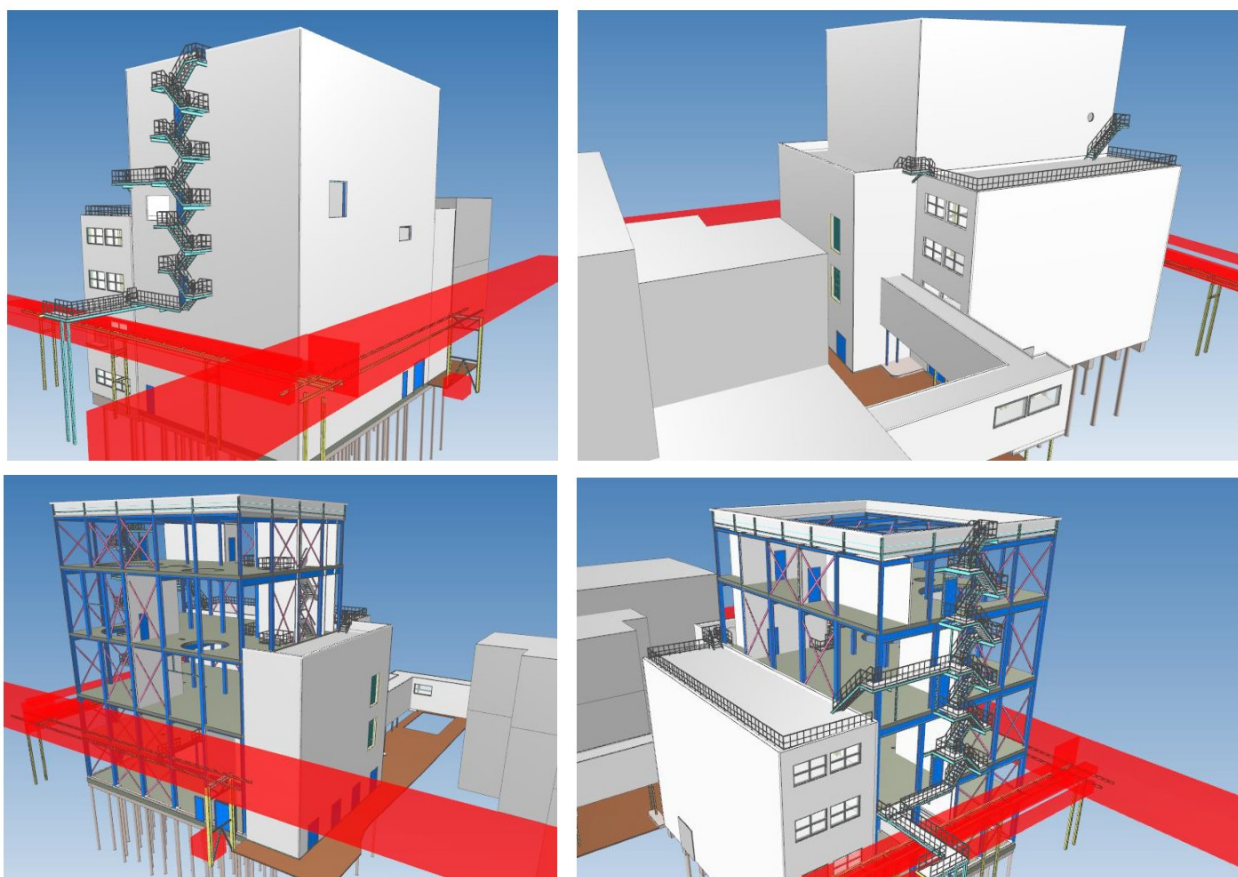
1	ALGEMEEN	3
2	DOCUMENTEN	4
3	BELASTINGEN.....	5
3.1	GEVOLGKLASSE, ONTWERPLEVENSDUUR EN GEBRUIKSKLASSE	5
3.2	WAARDE VAN ψ -FACTOREN	5
3.3	BELASTINGFACTOREN	5
3.4	BLIJVENDE BELASTINGEN	5
3.5	EIGEN GEWICHT	6
3.6	BOUWKUNDIGE BELASTINGEN	6
3.7	SNEEUWBELASTING	6
3.8	WINDBELASTING	7
3.9	HIJSBELASTING DROGERGEBOUW	7
3.10	INSTALLATIES	7
3.11	HEKWERKEN EN BALUSTRADES	12
3.12	OVERIGE BELASTINGEN.....	12
4	BRANDWERENDHEID	12
5	VERVORMINGEN EN TRILLINGEN	13
6	WATERACCUMULATIE.....	13
6.1	ALGEMEEN.....	13
7	VOORSCHRIFTEN EN LITERATUUR	14
8	TOEGEPASTE SOFTWARE.....	14
9	OPBOUW CONSTRUCTIE DROGERGEBOUW	15
9.1	BOVENBOUW.....	15
9.2	ONDERBOUW.....	15

1 Algemeen

In deze constructiebrief wordt de constructie van het nieuwe drogergebouw (gum-fabriek) omschreven. Dit document dient als constructieve onderbouwing voor de aanvraag omgevingsvergunning. Hieronder is de locatie weergegeven van nieuw te bouwen drogergebouw, het bestaande gebouw (214) wordt gesloopt.



Figuur 1. Locatie sloop/nieuwbouw drogergebouw



Figuur 2. 3D aanzichten

2 Documenten

- Constructieschetsen (Ritsma Ingenieurs)
- Installaties teknr. 24P02-01-002 revA d.d. 18-11-2024 (Sanco)
- Funderingsadvies 007-C-03-00001 d.d. 16-12-2003 (W&P)
- Bouwkundige tekeningen d.d.12-12-2024 (Lamain)

Sheet List						
Sheet Number	Sheet Name	Approved By	Checked By	Designed By	Drawn By	NLRS_C_teke ning_disciplin e
P-01	00 BEGANE GROND Totaal - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
F-01	-01 Funderingsplan - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
G-03	Achtergevel 1-100					Bouwkundig
D-01	Doorsnede A-A bouwkundig 1-50					Bouwkundig
D-02	Doorsnede B-B bouwkundig 1-50					Bouwkundig
G-02	Linker zijgevel 1-100					Bouwkundig
G-01	Voorgevel 1-100					Bouwkundig
X-00	Situatie 1-200					Bouwkundig
X-01	Situatie Bestaand-Nieuw 1-500					Bouwkundig
S(-)01	Legenda					
S(-)02	Tekeninglijst					
S(-)00	Startscherm					
G-04	Rechter zijgevel 1-100					Bouwkundig
P-04	01 1e verdieping Totaal - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
P-07	02 2e verdieping totaal - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
P-10	03 3e verdieping Totaal - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
P-11	04 4e verdieping Totaal - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
P-12	05 5e verdieping Totaal - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
D-03	Doorsnede C-C bouwkundig 1-50					Bouwkundig
PS-01	00 BEGANE GROND - Plattegrond staalconstructie					Bouwkundig
PS-02	01 1e verdieping - Plattegrond staalconstructie					Bouwkundig
PS-03	02 2e verdieping - Plattegrond staalconstructie					Bouwkundig
PS-04	03 3e verdieping - Plattegrond staalconstructie					Bouwkundig
PS-05	04 4e verdieping - Plattegrond staalconstructie					Bouwkundig
PS-06	05 5e verdieping - Plattegrond staalconstructie					Bouwkundig
D-04	Doorsnede D-D bouwkundig 1-50					Bouwkundig
P-02	00 BEGANE GROND GUM GEBOUW - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
P-03	00 BEGANE GROND MILP GEBOUW - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
P-06	01 1e verdieping MILP GEBOUW - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
P-05	01 1e verdieping GUM GEBOUW - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
P-09	02 2e verdieping Milp gebouw - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
P-08	02 2e verdieping Gum gebouw - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
Cal - P -01	00 BEGANE GROND - gum gebouw +115					Bouwkundig
Cal - P -02	01 Eerste verdieping - gum gebouw +5200					Bouwkundig
Cal - P -03	02 Tweede verdieping - gum gebouw +9600					Bouwkundig
Cal - P -04	03 Derde verdieping - gum gebouw +15100					Bouwkundig
Cal - P -05	04 Vierde verdieping - gum gebouw +21500					Bouwkundig
Cal - P -06	06 vijfde verdieping - gum gebouw +25662					Bouwkundig
Cal - F-01	-01 Funderingsplan - Plattegrond bouwkundig					Bouwkundig
DS-01	Doorsnede as-20 - 1-50					Bouwkundig
DS-02	Doorsnede as-21 - 1-50					Bouwkundig
DS-03	Doorsnede as-22 - 1-50					Bouwkundig
DS-04	Doorsnede as-H - 1-50					Bouwkundig
DS-05	Doorsnede as-I - 1-50					Bouwkundig
DS-06	Doorsnede as-J - 1-50					Bouwkundig
DS-07	Doorsnede as-K - 1-50					Bouwkundig
DS-08	Doorsnede as-L - 1-50					Bouwkundig
DS-09	Doorsnede as-M - 1-50					Bouwkundig
DS-10	Doorsnede as-N - 1-50					Bouwkundig
T-02	Trap Lab-mcc - bouwkundig 1-50					Bouwkundig
T-03	Trap Milp-LAB - bouwkundig 1-50					Bouwkundig
T-01	Vluchttrap - bouwkundig 1-50					Bouwkundig

3 Belastingen

3.1 Gevolgklasse, ontwerplevensduur en gebruiksklasse

Voor het gebouw gelden de volgende uitgangspunten:

Gevolgklasse volgens NEN-EN 1990 tabel B1: CC2

Ontwerplevensduurklasse volgens NEN-EN 1990 tabel 2.1: 3 (50 jaar)

Gebruiksklasse volgens NEN-EN 1991-1-1 tabel 6.3: E2

Executieklassse volgens NEN-EN 1090-2: EXC2

3.2 Waarde van ψ -factoren

Ψ -waarden conform NEN-EN 1990/NB:

<u>Belasting</u>	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
<u>Voorgescreven belasting in gebouwen</u>			
<u>Categorie (zie EN 1991-1-1)</u>			
Categorie E2: Industrieel gebruik	1,0	0,9	0,8
Categorie H: Daken	0,0	0,2	0,0
Wind- en sneeuwbelasting	0,0	0,2	0,0

Ψ_0 : factor voor de combinatie waarde van een veranderlijke belasting

Ψ_1 : factor voor de frequente waarde van een veranderlijke belasting

Ψ_2 : factor voor quasi-blijvende waarde van een veranderlijke belasting

3.3 Belastingfactoren

Conform de gehanteerde veiligheidsklasse zijn de belastingfactoren als volgt:

Volgens NEN-EN 1990 artikel 6.10a en 6.10b:

blijvend	0,90 gunstig
blijvend	1,35 ongunstig
ξ -factor volgens nationale bijlage	0,89
variabele belasting	1,50
variabele belasting – vloeistoffen	1,35 (n.v.t.)
aardbeving	1,00 (n.v.t.)
brand	1,00 (n.v.t.)
botsing	1,00 (n.v.t.)

3.4 Blijvende belastingen

De blijvende belastingen worden bepaald volgens NEN-EN 1991-1-1. Voor de volumieke gewichten is hierbij uitgegaan van:

beton	25,0 kN/m ³
staal	78,5 kN/m ³
steen	20,0 kN/m ³
grond	20,0 kN/m ³ (nat)
	17,0 kN/m ³ (droog)
water	10,0 kN/m ³

3.5 Eigen gewicht

Het eigengewicht van de constructie wordt door het rekenprogramma gegenereerd.

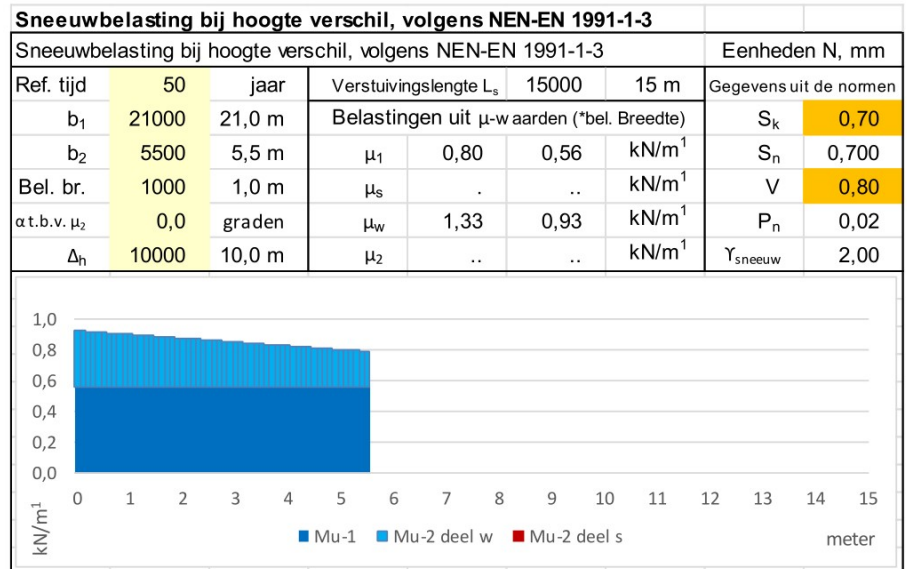
3.6 Bouwkundige belastingen

Dak (droger)	G	gasbeton 150 mm	$P_{g;Ek} = 1,00 \text{ kN/m}^2$
		isolatie + dakbedekking	0,25
		<u>kabels en leidingen (aan constr.)</u>	<u>1,00</u>
		totaal	$P_{g;Ek} = 2,25 \text{ kN/m}^2$
	Q	opgelegde belasting	$P_{q;Ek} = 1,00 \text{ kN/m}^2; \psi_0 = 1,0$
Dak (MCC)	G	breedpl.vl. 200 mm	$P_{g;Ek} = 5,00 \text{ kN/m}^2$
		isolatie + dakbedekking	0,25
		<u>kabels en leidingen</u>	<u>0,25</u>
		totaal	$P_{g;Ek} = 5,50 \text{ kN/m}^2$
	Q	opgelegde belasting	$P_{q;Ek} = 1,00 \text{ kN/m}^2; \psi_0 = 1,0$
V-vloeren (droger)	G	breedpl.vl. dikte 250 mm	$P_{g;Ek} = 6,25 \text{ kN/m}^2$
		afwerkvloer*	2,00
		onderslagbalken	0,75
		<u>kabels en leidingen</u>	<u>0,25</u>
		totaal	$P_{g;Ek} = 9,25 \text{ kN/m}^2$
* t.p.v. natte ruimtes afwerkvloer op afschot (2,00-0,00 kN/m ²)			
	Q	opgelegde belasting	1 ^e $P_{q;Ek} = 10,00 \text{ kN/m}^2; \psi_0 = 1,0$
		opgelegde belasting	2 ^e $P_{q;Ek} = 10,00 \text{ kN/m}^2; \psi_0 = 1,0$
		opgelegde belasting	3 ^e $P_{q;Ek} = 10,00 \text{ kN/m}^2; \psi_0 = 1,0$
		opgelegde belasting	4 ^e $P_{q;Ek} = 10,00 \text{ kN/m}^2; \psi_0 = 1,0$
V-vloeren (MCC)	G	computervloer	$P_{g;Ek} = 0,30 \text{ kN/m}^2$
		<u>breedpl.vl. dikte 250 mm</u>	<u>6,25 kN/m²</u>
		totaal	$P_{g;Ek} = 6,55 \text{ kN/m}^2$
	Q	opgelegde belasting	1 ^e $P_{q;Ek} = 10,00 \text{ kN/m}^2; \psi_0 = 1,0$
		opgelegde belasting	2 ^e $P_{q;Ek} = 10,00 \text{ kN/m}^2; \psi_0 = 1,0$
BG-vloer	G	betonvloer 250 mm	$P_{g;Ek} = 6,25 \text{ kN/m}^2$
		<u>afwerkvloer (afschot)</u>	<u>2,00-0,00</u>
		totaal	$P_{g;Ek} = 7,25 \text{ kN/m}^2 \text{ (gem)}$
	Q	opgelegde belasting	$P_{q;Ek} = 25,00 \text{ kN/m}^2; \psi_0 = 1,0$
Gevel	G	sandwichpanelen	$P_{g;Ek} = 0,25 \text{ kN/m}^2$
		<u>kabels en leidingen</u>	<u>0,15</u>
		totaal	$P_{g;Ek} = 0,40 \text{ kN/m}^2$

3.7 Sneeuwbelasting

Sneeuwbelasting Q

Conform NEN-EN 1991-serie. Er wordt rekening gehouden met sneeuwophoping bij hoogtesprongen in het gebouw, rondom de installaties en langs de verhoogde dakrand. $\psi_0 = 0,0$



3.8 Windbelasting

Windbelasting Q

Conform NEN-EN 1991-serie.

Windgebied II onbebouwd; $h = 27,5$ m; $b = 26$ m; $d = 16$ m

Winddruk:

- Onderste deel mv tot 10 m $p_{q,w;Ek} = 0,85$ kN/m^2
- Bovenste deel 10 tot 27,5 m $p_{q,w;Ek} = 1,17$ kN/m^2

Uitwendigedrukcoëfficiënten gevel:

$$h/d = 27,5/16 = 1,72$$

$$C_{pe;zone D} = +0,8$$

$$C_{pe;zone E} = +0,5$$

$$F_t = F_{t_0} \left\{ 1 + \frac{1 - \psi_0}{9} \ln \left(\frac{t}{t_0} \right) \right\}$$

$$t = 50 \text{ jaar}$$

$$F_t = F_{t_0} \{1\}$$

Bouwwerkfactor $C_s C_d = 0,95$ (stabiliteit)

Bouwwerkfactor $C_s C_d = 1,00$ (spanten)

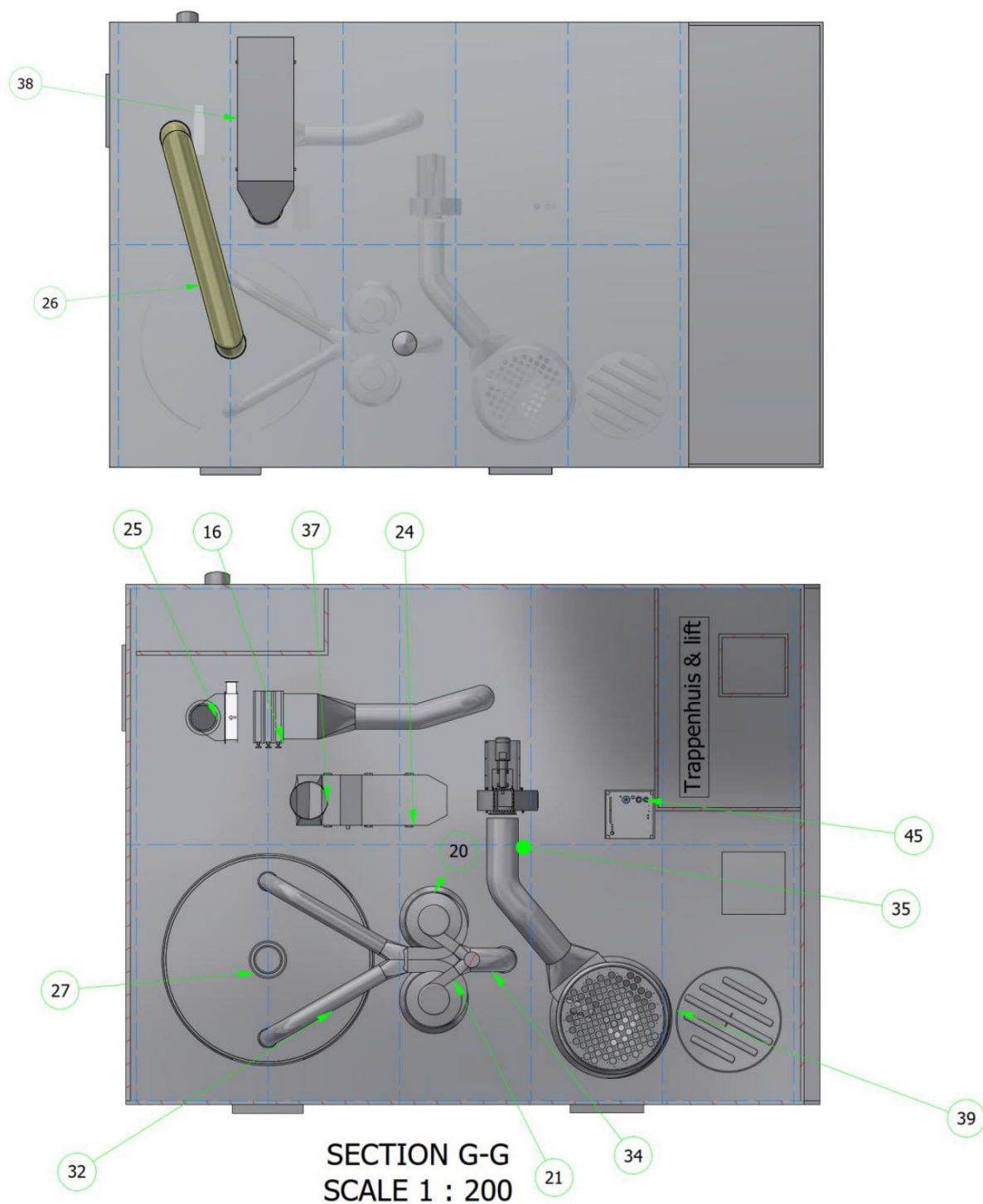
3.9 Hijsbelasting drogergebouw

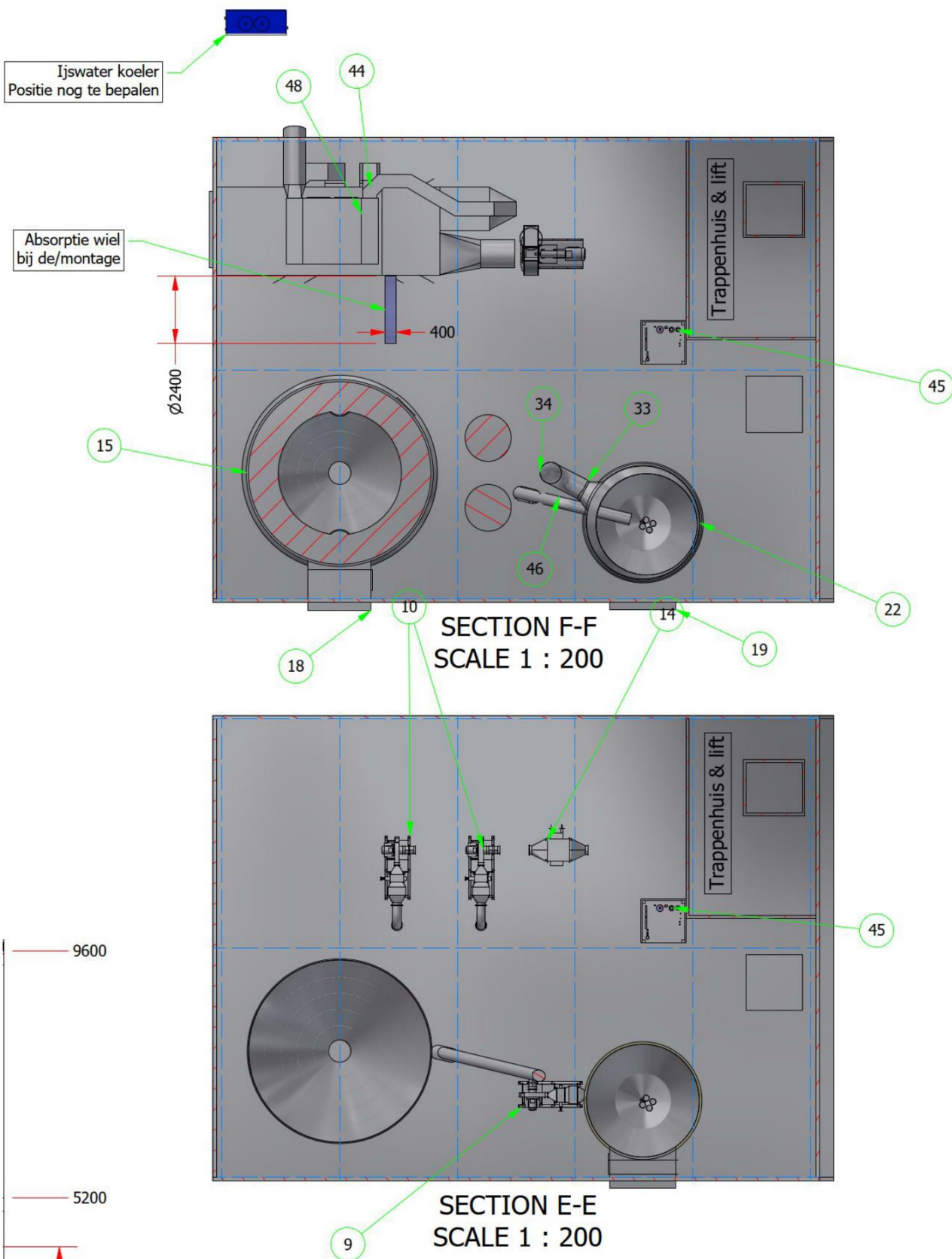
Hijsbalk aan dak Q

WLL = nader te bepalen

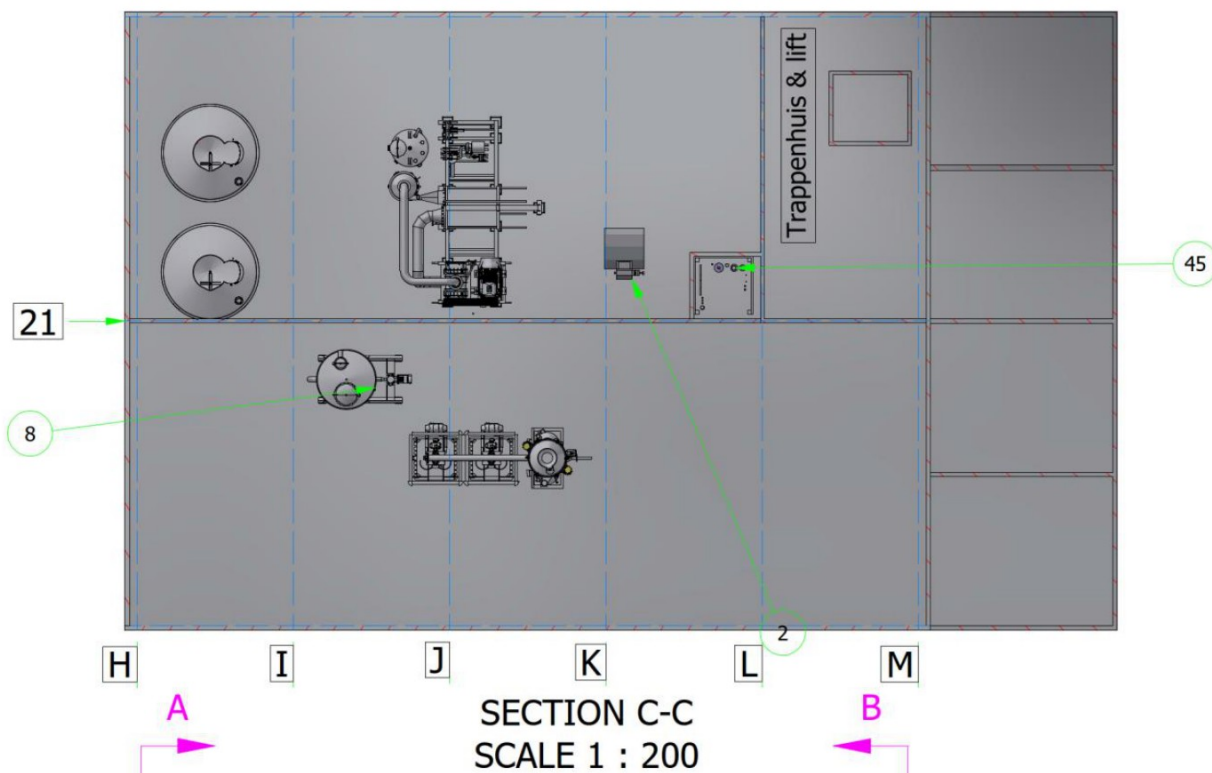
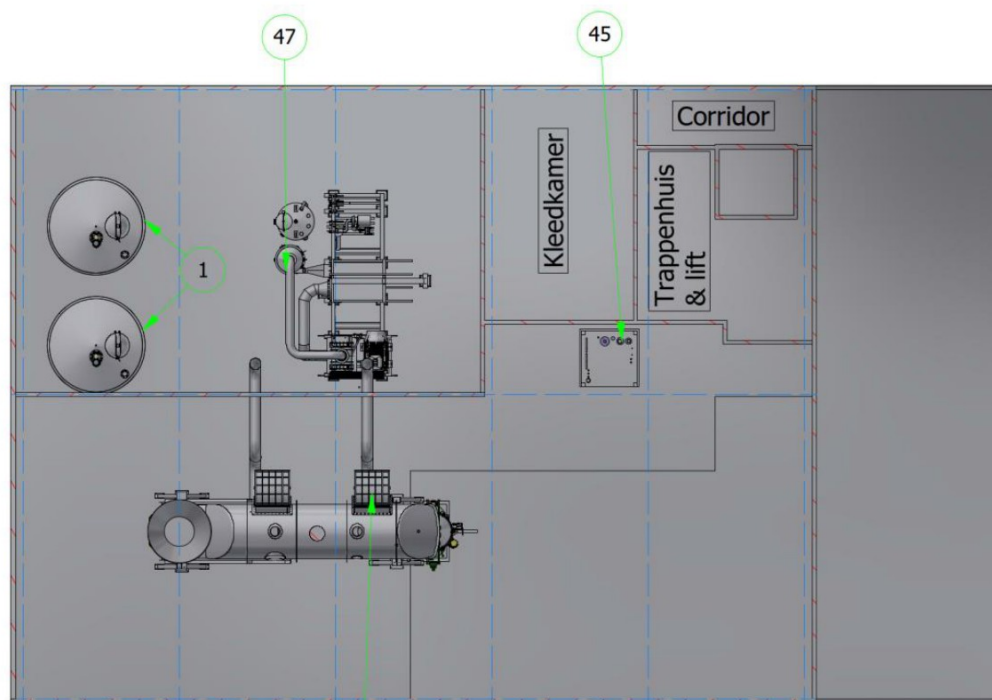
3.10 Installaties

Installaties conform tekening 24P02-01-002 revA d.d. 18-11-2024 van Sanco





5



48	1	Heatexchanger air tot air	2.000kg		
47	1	Evaporator			
46	1	Duct FB - BF	500kg		
45	1	Pipe raiser			
44	1	Absorption dryer	12.300kg		
43	1	Duct inletfan - airheater	1.000kg		
42	1	Q-box & supportframe for ext. fluidbed	700kg		Weight on 2nd floor
41		Insulation dryer			
40	1	Platform & frame external fluidbed			
39	2	Hoistingbeams for bagfilter cover			Hoisting weight 1.300kg
38	1	Silencer	3.000kg		
37	1	Chimney bypass	400kg		Weight on duct cyclones - bagfilter
36	1	Booster unit	1.000kg		
35	1	Duct bagfilter - outletfan	600kg		
34	1	Duct cyclones - bagfilter	1.000kg		Weight on cyclones & 4e floor
33	1	CIP separation valve	300kg		
32	1	Duct dryer - cyclones	800kg		Weight on dryer & cyclones
31	1	Hose reel Toftejorg	500kg		Weight on dryer
30	1	Ventilatorskid dryer roof	1.000kg		Weight on dryer
29	1	High pressure unit	500kg		Weight on dryer
28		Nozzles	20kg		Weight on dryer
27	1	Hot airduct part 3	500kg		Weight on dryer
26	1	Hot airduct part 2	1.000kg		Weight on roof
25	1	Hot airduct part 1	500kg		Weight on airheater
24	1	Outletrecuperation + chimney			
23	1	Outletfan			
22	1	Bagfilter	15.000kg	25.000kg	
21	1	Cyclone 2	1.500kg	3.500kg	
20	1	Cyclone 1	1.500kg	3.500kg	
19	1	Explosion duct bagfilter	1.300kg		Weight partly in wall
18	1	Explosion duct dryer	2.000kg		Weight partly in wall
17	2	Rotary valves	250kg		Weight on cyclones
16	1	Airheater	3.500kg		
15	1	Dryer compleet	25.000kg	40.000kg	(No insulation)
14	1	Cooler	500kg		
13	1	Blower	500kg		
12	1	Inletfan			
11	1	Airinlet	4.500kg		
10	2	Ventilatorskid ext. fluidbed	1.500kg		
9	1	Ventilatorskid bagfilter	1.500kg		
8	1	CIP returntank	1.000kg	2.000kg	
7	1	External fluidbed	6.000kg		
6	1	Sifter / Sieve	1.000kg		
5	1	Steamheader	1.000kg		
4	2	CIP skid	1.000kg		
3	1	Nozzle cleaning unit	500kg		
2	1	High pressure pump	4.000kg		
1	2	Product tank 15m3	3.000kg	18.000kg	
No	Qty	Item	Empty weight	Catastrofe weight	Remark

Item/weight list

3.11 Hekwerken en Balustrades

Conform NEN-EN 1991-1-1, paragraaf 6.4. De hekwerken en balustrades dienen berekend te worden op een belasting van $q_{Ek} = 0,8 \text{ kN/m}^1$ of $F_{Ek} = 1,0 \text{ kN}$.

3.12 Overige belastingen

Aanrijdbelasting	Er wordt geen rekening gehouden met aanrijdbelasting. De opdrachtgever dient te zorgen voor aanrijdbeveiliging langs transportgebieden.
Explosiebelasting	In de Droogtoren komen enkele explosieluiken in de gevel op as 22 en as H. Een opgave van de belasting hieruit op de constructie wordt nog opgegeven.
Temperatuurbelasting	De temperatuur ontwikkeling en verschillen rondom de installaties is van dusdanige aard dat de invloed hiervan op de constructie nihil is.
Imperfecties	Er wordt rekening gehouden met imperfecties conform NEN1993-1-1 paragraaf 5.3.
Aardbevingsbelasting	Er wordt geen rekening gehouden met aardbevingsbelasting.

4 Brandwerendheid

Brandwerendheid constructie / brandveiligheid conform rapportage Munnik Brandadvies.

5 Vervormingen en trillingen

Voor vervormingen en trillingen moet worden voldaan aan de eisen conform:
NEN-EN 1991-1-1 artikel 2.2 (opgelegde belastingen/dynamische berekening)
NEN-EN 1990/NB artikel A1.4.3 (vervormingen) zijn opgenomen.

Eisen aan de bijkomende doorbuiging:

Vloeren

$$u_{bij} \leq L_{rep} / 333 = 0,003 \times L_{rep}$$

Daken

$$u_{bij} \leq L_{rep} / 250 = 0,004 \times L_{rep}$$

Eisen aan de totale doorbuiging:

Vloeren

$$u_{eind} \leq L_{rep} / 250 = 0,004 \times L_{rep}$$

Daken

$$u_{eind} \leq L_{rep} / 250 = 0,004 \times L_{rep}$$

Pipesupports

$$u_{eind} \leq L_{rep} / 400 = 0,025 \times L_{rep}$$

Eisen aan de totale horizontale doorbuiging:

Gebouwen met slechts één bouwlaag

$$u_{hor;bij} \leq h / 150 \text{ bij industriegebouwen}$$

Gebouwen met meerdere bouwlagen

$$u_{hor;bij} \leq h / 150 \text{ bij industriegebouwen per verdieping en totaal}$$

Persroosters en tranenplaten:

Voor persroosters en tranenplaat van bordessen geldt een maximale totale doorbuiging van $u_{eind} \leq L_{rep} / 200 = 0,005 \times L_{rep}$

Katbalken:

Conform NEN-EN 1993-6. Doorbuiging van de balk op twee steunpunten: $u_{bij} \leq L_{rep} / 600$, met een maximale zakking van 25mm

Pipesupports:

Doorbuiging van de balk op twee steunpunten: $u_{bij} \leq L_{rep} / 400$

Eisen m.b.t. trillingen:

Indien er machines zijn die trillingen veroorzaken, zal er beoordeeld moeten worden of de frequentie buiten de eigenfrequentie van de ondersteuningsconstructie valt.

6 Wateraccumulatie

6.1 Algemeen

Conform NEN-EN 1991-1-3/NB, hoofdstuk 7. Uitgangspunt voor het bepalen van de belasting door regenwater is, dat er voldoende capaciteit van de noodafvoeren is, zodat regenwater niet maatgevend wordt. De noodafvoeren worden in het definitief ontwerp bepaald.

7 Voorschriften en Literatuur

Voor de berekening zijn onderstaande voorschriften toegepast:
Europese Normen inclusief de Nationale Bijlagen:

Eurocode Grondslagen

NEN-EN 1990 Grondslag van het constructieve ontwerp

Eurocode 1 Belasting op Constructies

NEN-EN 1991-1-1 Deel 1-1 Volumieke gewichten, eigen gewicht, opgelegde belastingen voor gebouwen

Eurocode 2 Ontwerp en berekening van betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1 Deel 1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1992-1-2 Deel 1-2 Algemene regels – Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 3 Ontwerp en berekening van staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1 Deel 1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1993-1-8 Deel 1-8 Verbindingen

NEN-EN 1993-1-10 Deel 1-10 Materiaalsterkte

Eurocode 5 Ontwerp en berekening van houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1 Deel 1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1995-1-2 Deel 1-2 Algemene regels – Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 6 Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk

NEN-EN 1996-1-1 Deel 1-1 Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk

Eurocode 7 Geotechnisch ontwerp

NEN-EN 1997-1 Deel 1 Algemene regels

Algemeen beton

NEN-EN 206-1 Beton – Specificatie, Eigenschappen, Vervaardiging, en Conformiteit.

8 Toegepaste Software

Microsoft Word en Excel	office 365
Technosoft	versie 6.8
AxisVM	versie X7

9 Opbouw constructie drogergebouw

9.1 Bovenbouw

Het gebouw bestaat uit de droogtoren en het MCC/trafo gebouw.

De constructie van de droogtoren wordt opgebouwd uit stalen kolommen en liggers. De stabiliteit wordt verzorgd door windverbanden in het dak en de gevels, in combinatie met de schijfwerking van de betonvloeren op de verdiepingen. Tijdens de bouwphase dienen er tijdelijke windverbanden aangebracht te worden i.v.m. het uitharden van de betonvloeren.

Het dak bestaat uit een gasbetonpanelen met daarover afschotisolatie en dakbedekking. Het dak is beloopbaar voor onderhoudswerkzaamheden aan het gebouw en de installaties. Daarom wordt een verhoogde dakrand (1,0 m boven de dakafwerking) toegepast welke tevens dient als vloerafscheiding. De verdiepingsvloeren van alle verdiepingen bestaan uit betonvloeren (breedplaat-systeem) op onderslagbalken en de hoofddraagconstructie. De begane grond wordt uitgevoerd als een volledige in het werk gestorte betonvloer. De gevels bestaan uit geïsoleerde gevelbeplating welke rechtstreeks wordt bevestigd aan de stalen kolommen.

De constructie van MCC-ruimten/trafo gebouw wordt opgebouwd uit kalkzandzandsteen met sandwichpanelen gevels in combinatie met betonnen (breedplaat-systeem) verdiepingsvloeren en dakvloer. Er worden op de verdiepingsvloeren computervloeren toegepast.

Aan de buitenzijde wordt een vluchttrap gesitueerd welke middels consoles/schoren aan het gebouw gekoppeld wordt. Tevens worden er bordestrappen gesitueerd naar het dak van het bestaande milp gebouw en het dak van de MCC ruimten.

9.2 Onderbouw

Er zijn in het verleden enkele sonderingen uitgevoerd ter plaatse van de uitbreiding (destijds) van de milp fabriek. Deze sonderingen geven een goed beeld van de draagkracht van de ondergrond. In de volgende fase worden er aanvullende/nieuwe sonderingen gemaakt waarmee de fundering uitgewerkt wordt.

Het bestaande gebouw wordt gesloopt en de grond wordt gesaneerd. Er wordt gezien de geroerde grond en de naastgelegen bestaande bebouwing gefundeerd op een balkenrooster met (avegaar)palen.

