

Orderno. 47215		 		Version 1.2		
Project Biomassacentrale Nijmegen /				by FKMG		
Client GDF Suez Energie				chkd YFRN		
Revision C				appr DHDA		
date 02-03-15		1141001 documentenlijst				
Key to status code: A1 draft/proposal A2 for information only A3 preliminary A4 for design only C1 for inquiry C2 tender document C3 for order/contract D1 final D2 as built E1 for comments, please return 1 copy with comments, not later than E2 for , please return 1 copy, not later than F1 to be resubmitted for comments, not later than F2 released for constr. except as indicated, to be resubmitted n.l.t. G1 released for const. final copies to be issued not later than G2 no comments, final copies to be issued not later than H seen R please sign this transmittal before returning it X ...						
LIST OF DOCUMENTS PER DEPARTMENT						
Doc.no.	Doc.no. client	Description	Size	Status	Revision	
					No.	Date
1120123		Fotoboek bestaand	A4	D1	0	01-Aug-14
1140001		impressie 3D aanzicht	A0	D1	B	02-Mar-15
1140002		impressie 3D aanzicht	A0	D1	A	02-Mar-15
1142000		plattegronden Begane Grond 0.000	A0	D1	C	02-Mar-15
1142001		plattegronden 1e Verdieping 4.900+	A0	D1	C	02-Mar-15
1142002		plattegronden 2e Verdieping 10.000+	A0	D1	C	02-Mar-15
1142003		plattegronden Dak 24.000+	A0	D1	C	02-Mar-15
1143001		gevelaanzichten Noord en Zuid	A0	D1	B	02-Mar-15
1143002		gevelaanzichten Oost en West	A0	D1	B	02-Mar-15
1144001		doorsneden A-A & B-B	A0	D1	C	02-Mar-15
1144002		doorsneden C-C & D-D	A0	D1	C	02-Mar-15
1145001		principedetails	A3	D1	A	02-Mar-15
1145002		standaard details trappen, ladders en bordessen	A3	D1	0	01-Aug-14
1161000		situatie bestaand	A1	D1	A	01-Sep-14
1161001		situatie nieuw	A1	D1	B	12-Sep-14
1161002		situatie brandveiligheid	A1	D1	B	12-Sep-14
1161003		situatie terreinriolering	A1	D1	C	02-Mar-15
1330001		uitgangspuntenrapport constructief ontwerp	A4	D1	B	02-Mar-15
1530001		werktuigbouwkundige bouwaanvraagdocumenten	A4	D1	0	01-Aug-14
3412974		Integraal brandveiligheidsdocument	A4	D1	B	12-Sep-14



Tebodin

WE MAKE IDEAS WORK

Fotoboek bestaand

GDF Suez Energie Nederland N.V.

Nijmegen | 01-08-2014

Colofon

Document Nummer: 1120123
Klant: GDF Suez Energie Nederland N.V.
Titel: Fotoboek bestand
Datum: 01-08-2014
Auteur: Willem Stevense
Gecontroleerd door:  Ewout Dorleijn

Index

Overzicht	4
Foto's	5

Overzicht en fotonummers



01



02



03



04



05



06



07



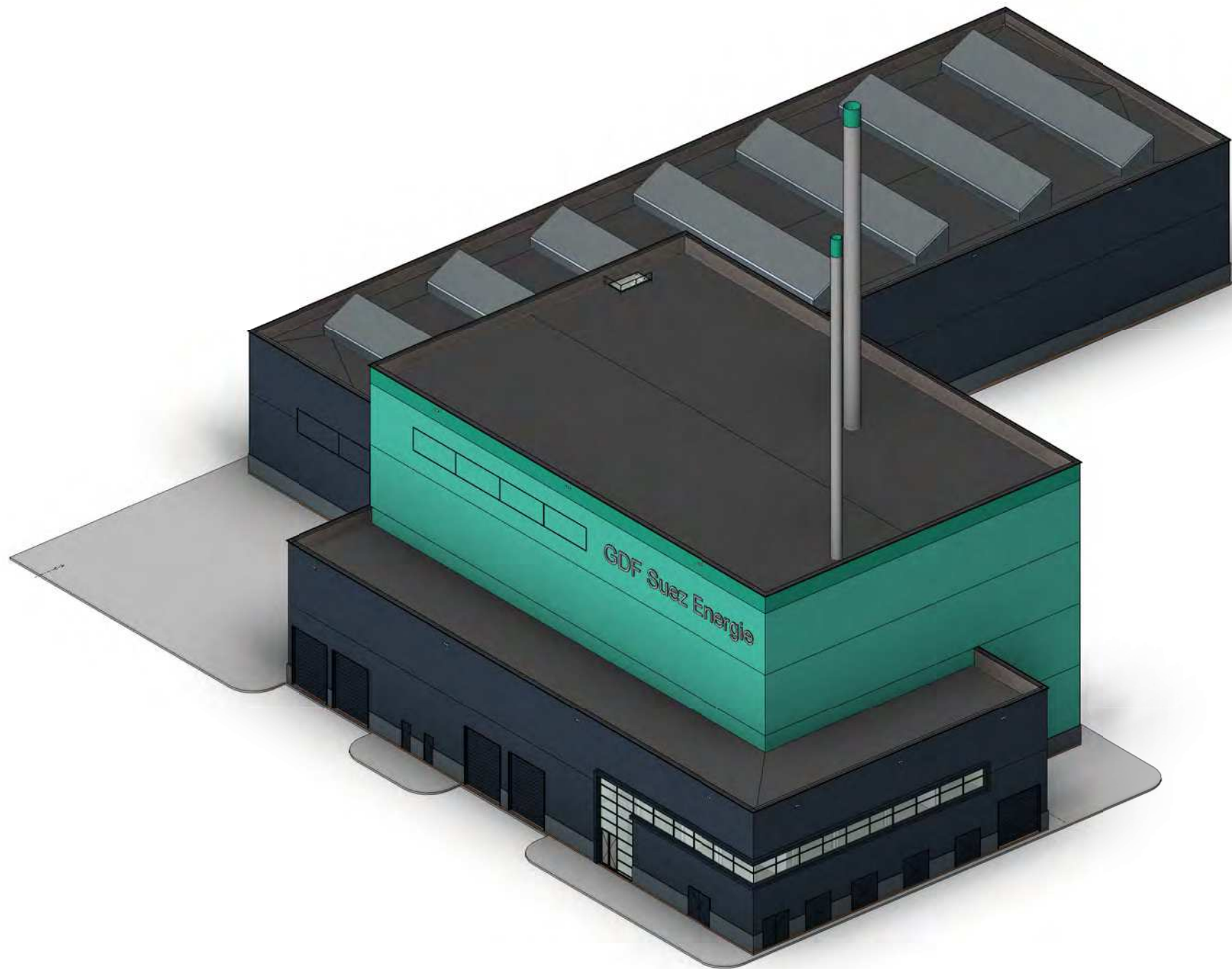
08



Tebodin

www.tebodin.com
www.bilfinger.com

always close



B	02-03-2015	STACI OPGICING - BLISWATER OPVANG	PMMS	YFRN	DHPR
A	13-03-2014	VOOR BOUWMAATSTAF	EDRPHMS	WSTE	YFRN
D	17-03-2014	VOOR BOUWMAATSTAF	EDRPHMS	WSTE	YFRN
WED	04-04	OPMERKING	EDRPHMS	WSTE	YFRN
PROJECT: GDF SUEZ ENERGIE					
BIOMASSA ENERGIE CENTRALE NIJMEGEN					
IMPRESSIE					
3D AANZICHT					
TEBODIN					
WEST	311	000000	0000	0000000000	0000000000
WEST	311	000000	0000	0000000000	0000000000





ALGEMENE OPMERKINGEN

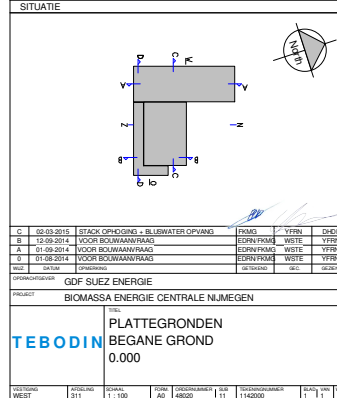
Als model is niet, wordt er niet
 ingesloten in de prijs
 Prijs: 1.000,- (incl. +1.000 NAF + btw) incl. afvoer
 Nieuw of tweedehands model NEN EN16102
 Brandstofinvoer: carbonen NEN1025
 Oververhittingsscherm: carbonen NEN1025
 Drogende buis: carbonen (NEN1025)
 Nieuw of tweedehands model NEN1025 70
 Wijzigingen worden aan de volgende twee basisgegevens (NEN1025) toegevoegd, anders vermeld

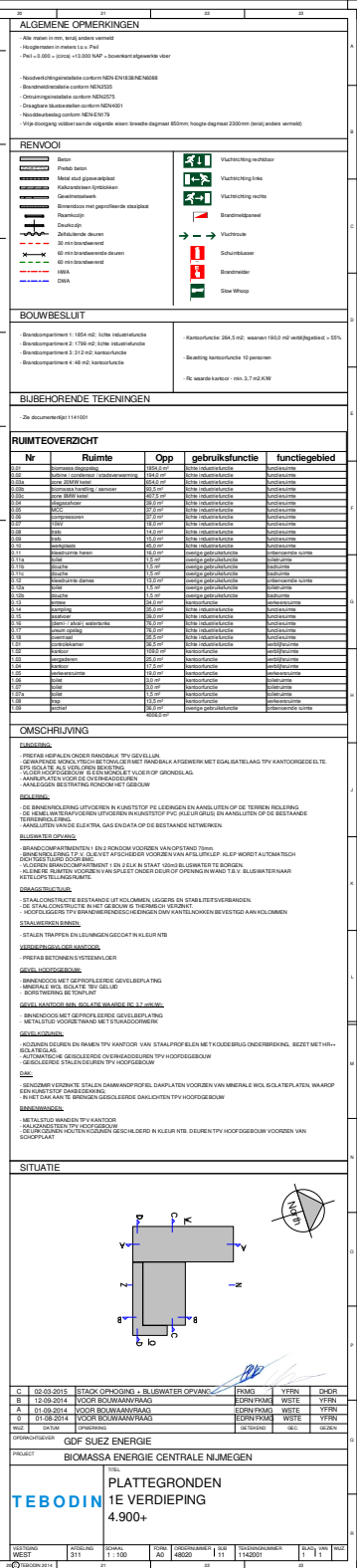
RENOVI

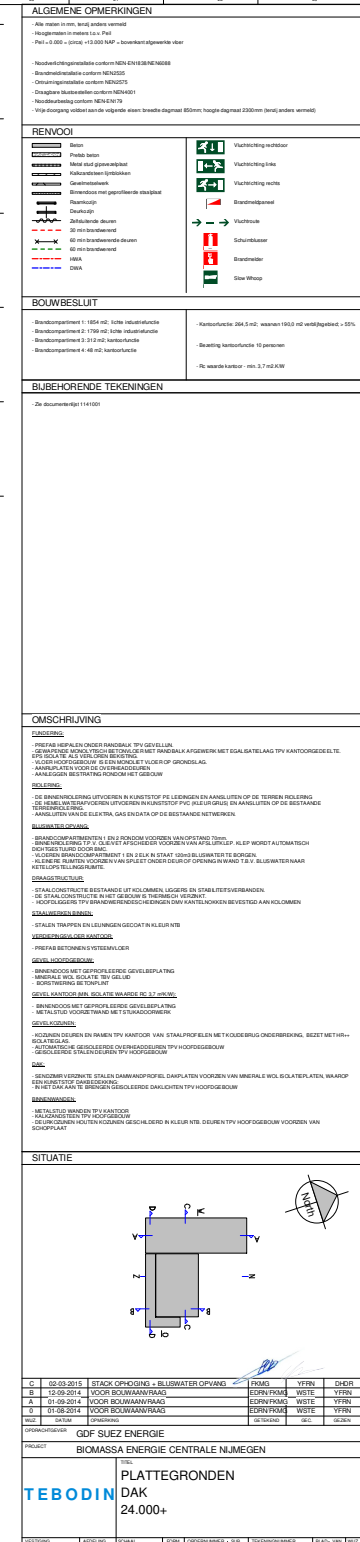
	Beleg		Vasthouding materiaal
	Proef stof		Vasthouding tijd
	Model van grondstoffen		Vasthouding kosten
	Kalender van tijdplan		Vasthouding risico
	Gebruiksplan		Bewaking
	Bewaking met gegarandeerde kwaliteit		Vasthouding
	Bevestiging		Vasthouding
	Deurplan		Vasthouding
	Deurplan		Vasthouding
	30 m breedte		Vasthouding
	40 m breedte		Vasthouding
	60 m breedte		Vasthouding
	80 m breedte		Vasthouding
	100 m		Vasthouding
	120 m		Vasthouding
	140 m		Vasthouding
	160 m		Vasthouding
	180 m		Vasthouding
	200 m		Vasthouding
	220 m		Vasthouding
	240 m		Vasthouding
	260 m		Vasthouding
	280 m		Vasthouding
	300 m		Vasthouding
	320 m		Vasthouding
	340 m		Vasthouding
	360 m		Vasthouding
	380 m		Vasthouding
	400 m		Vasthouding
	420 m		Vasthouding
	440 m		Vasthouding
	460 m		Vasthouding
	480 m		Vasthouding
	500 m		Vasthouding
	520 m		Vasthouding
	540 m		Vasthouding
	560 m		Vasthouding
	580 m		Vasthouding
	600 m		Vasthouding
	620 m		Vasthouding
	640 m		Vasthouding
	660 m		Vasthouding
	680 m		Vasthouding
	700 m		Vasthouding
	720 m		Vasthouding
	740 m		Vasthouding
	760 m		Vasthouding
	780 m		Vasthouding
	800 m		Vasthouding
	820 m		Vasthouding
	840 m		Vasthouding
	860 m		Vasthouding
	880 m		Vasthouding
	900 m		Vasthouding
	920 m		Vasthouding
	940 m		Vasthouding
	960 m		Vasthouding
	980 m		Vasthouding
	1000 m		Vasthouding

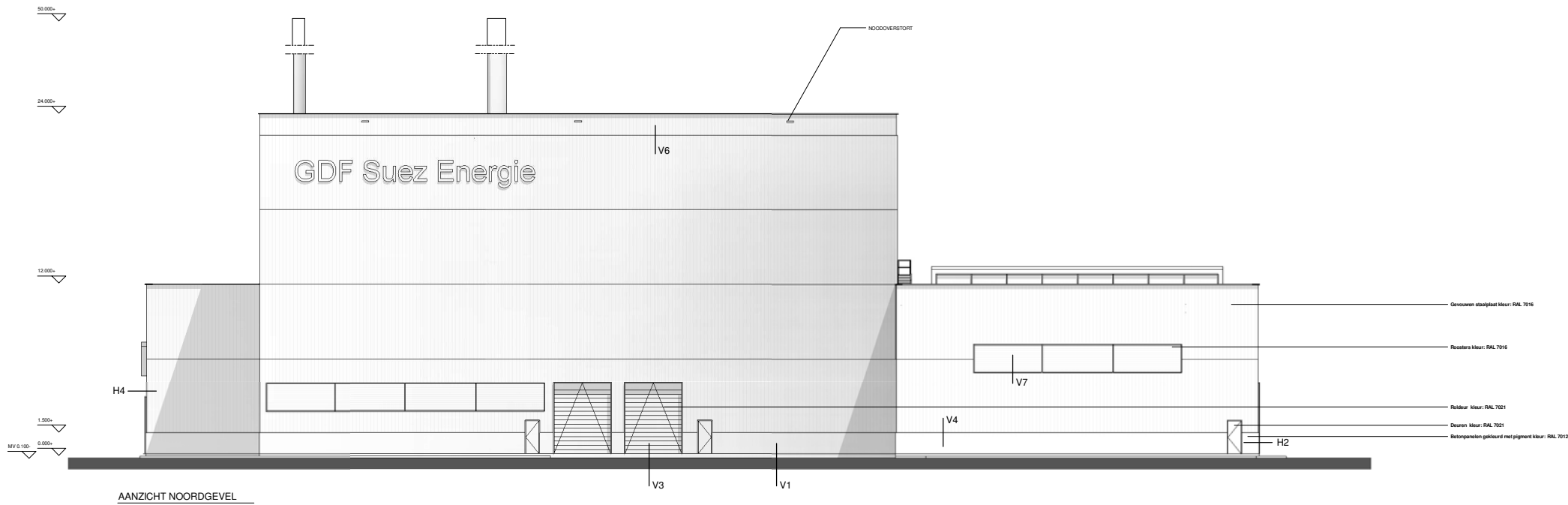
BOLWELU

Bolwelingen: 1000 m (1000 m)
 Bolwelingen: 1200 m (1200 m)
 Bolwelingen: 1400 m (1400 m)
 Bolwelingen: 1600 m (1600 m)
 Bolwelingen: 1800 m (1800 m)
 Bolwelingen: 2000 m (2000 m)
 Bolwelingen: 2200 m (2200 m)
 Bolwelingen: 2400 m (2400 m)
 Bolwelingen: 2600 m (2600 m)
 Bolwelingen: 2800 m (2800 m)
 Bolwelingen: 3000 m (3000 m)
 Bolwelingen: 3200 m (3200 m)
 Bolwelingen: 3400 m (3400 m)
 Bolwelingen: 3600 m (3600 m)
 Bolwelingen: 3800 m (3800 m)
 Bolwelingen: 4000 m (4000 m)
 Bolwelingen: 4200 m (4200 m)
 Bolwelingen: 4400 m (4400 m)
 Bolwelingen: 4600 m (4600 m)
 Bolwelingen: 4800 m (4800 m)
 Bolwelingen: 5000 m (5000 m)
 Bolwelingen: 5200 m (5200 m)
 Bolwelingen: 5400 m (5400 m)
 Bolwelingen: 5600 m (5600 m)
 Bolwelingen: 5800 m (5800 m)
 Bolwelingen: 6000 m (6000 m)
 Bolwelingen: 6200 m (6200 m)
 Bolwelingen: 6400 m (6400 m)
 Bolwelingen: 6600 m (6600 m)
 Bolwelingen: 6800 m (6

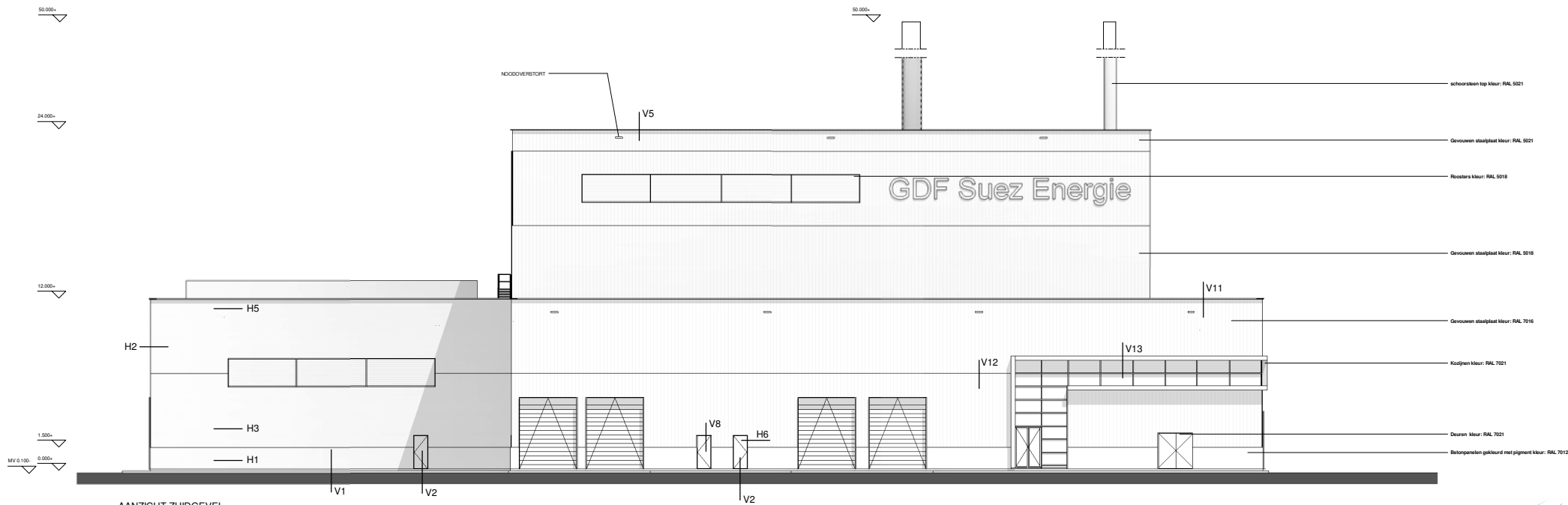
[illegible][illegible]





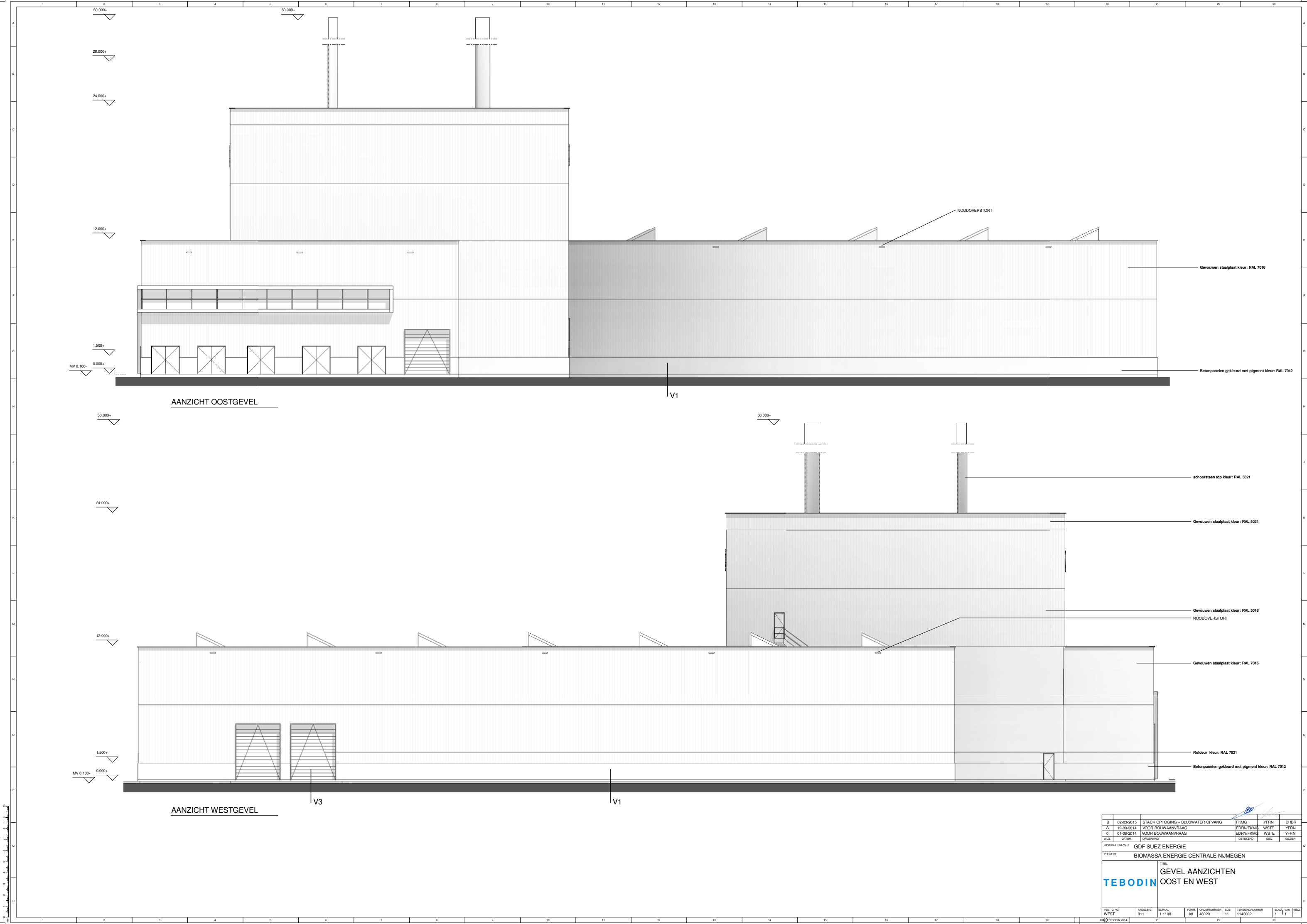


AANZICHT NOORDGEVEL

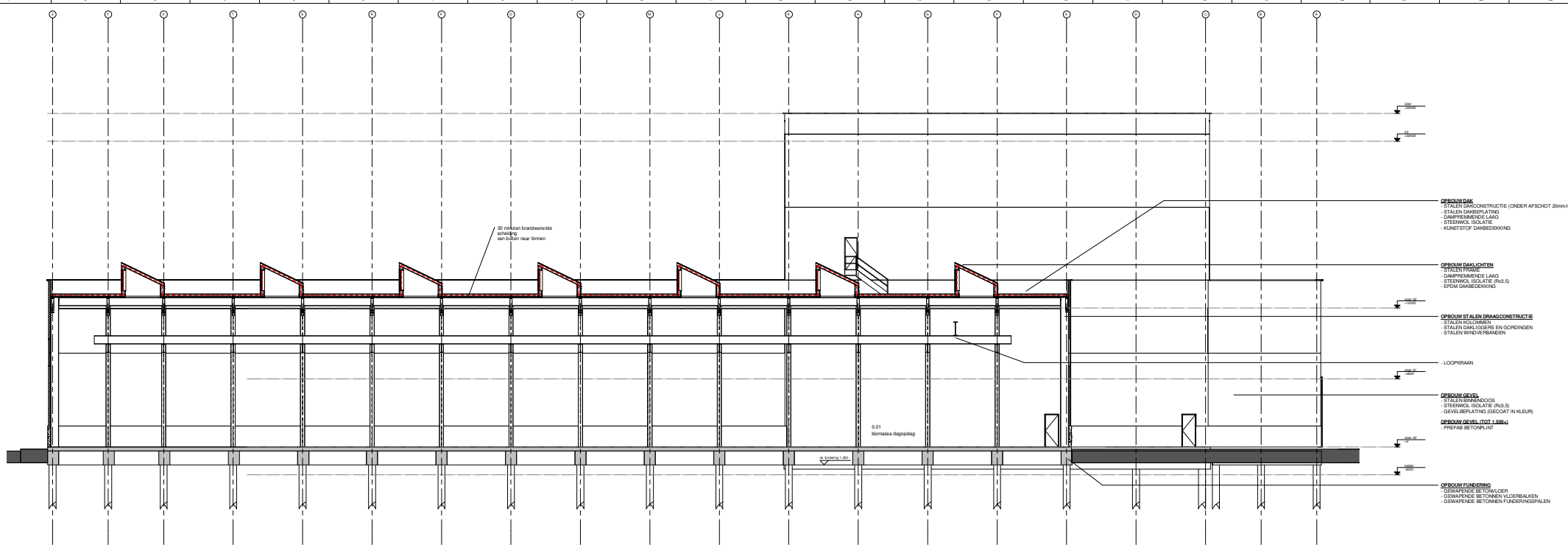


AANZICHT ZUIDGEVEL

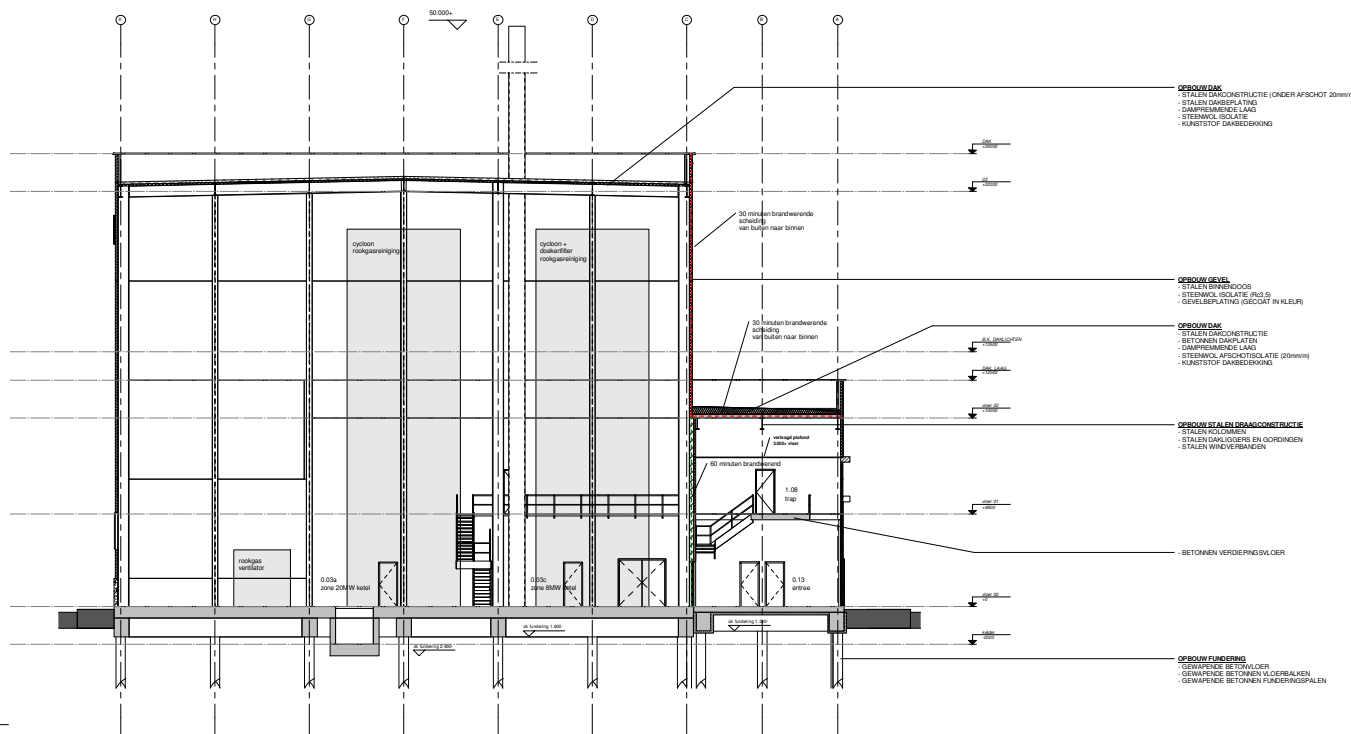
B	02-20-2015	STAC OPHOEGING + BLIJSWATER OPHOEGING	3000	YFRN	DHR
A	13-09-2014	VOOR BOUWMAATSTAF	EDRPHM	WSTE	YFRN
D	17-08-2014	VOOR BOUWMAATSTAF	EDRPHM	WSTE	YFRN
W	04-04-2014	OPMERKING	EDRPHM	WSTE	YFRN
GDF SUEZ ENERGIE					
BIOMASSA ENERGIE CENTRALE NIJMEGEN					
GEVEL AANZICHTEN					
NOORD EN ZUID					
WEST	311	1.100	AD	1143001	1.1.1
TEBODIN					



B	02-03-2015	STACK OPHOOGING + BLISWATER OPVANG	FKMG	YFRN	DHR
A	12-09-2014	VOOR BOUWAANVRAAG	EDRNFKMG	WSTE	YFRN
0	01-08-2014	VOOR BOUWAANVRAAG	EDRNFKMG	WSTE	YFRN
WUZ	DATUM	OPMERKING	GETEKEND	SEC	GEZIEEN
OPDRACHTGEVER: GDF SUEZ ENERGIE					
PROJECT: BIOMASSA ENERGIE CENTRALE NIMEGEN					
TEBODIN		TITEL: GEVEL AANZICHTEN OOST EN WEST			
VERTEGENWEST	AFDELING 311	SCHAL 1:100	FORM AD	ORDERNUMMER 48020	SUB 11
© TEBODIN 2014		21	22	TEKENINGNUMMER 1143002	BLAD VAN 1

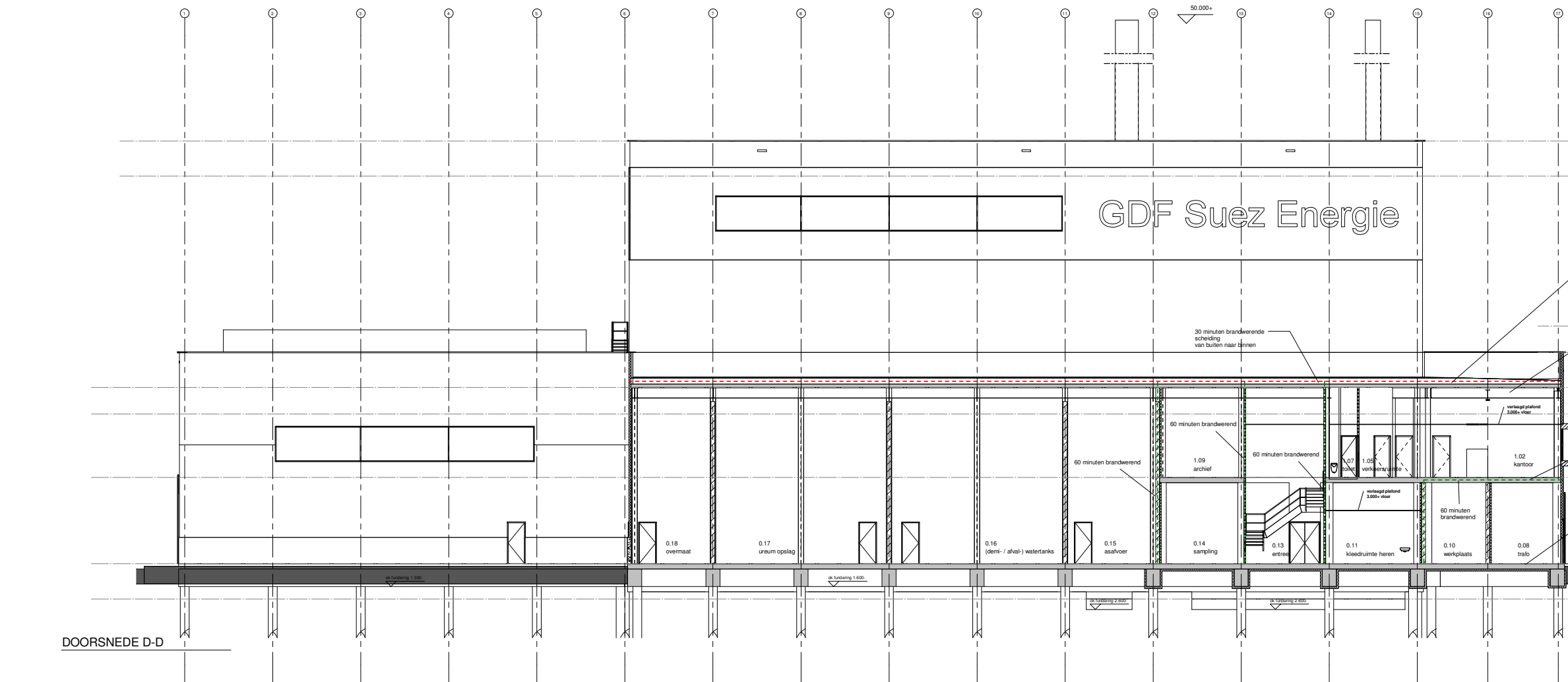
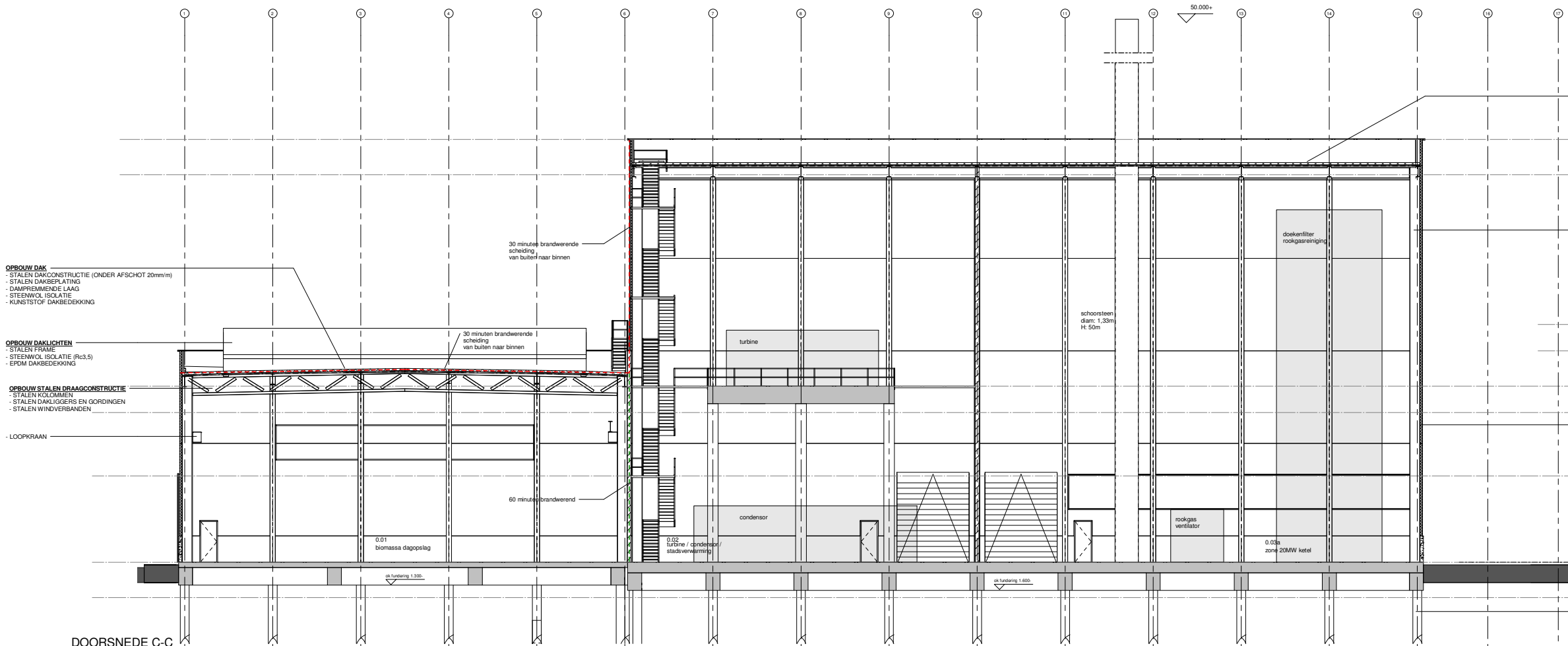


DOORSNEDE A-A



DOORSNEDE B-B

C	02-03-2015	STAD OPGESCHIEDENIS - BILDERBEEK OPGESCHIEDENIS	1:1000	YFRM	DETA
B	12-09-2014	VOOR BOUWMAATSTAF	1:1000	DETA	YFRM
A	01-09-2014	VOOR BOUWMAATSTAF	1:1000	DETA	YFRM
D	01-09-2014	VOOR BOUWMAATSTAF	1:1000	DETA	YFRM
W	01-09-2014	VOOR BOUWMAATSTAF	1:1000	DETA	YFRM
W	01-09-2014	VOOR BOUWMAATSTAF	1:1000	DETA	YFRM
GDF SUEZ ENERGIE					
BIOMASSA ENERGIE CENTRALE NIJMEGEN					
DOORSNEDEN					
A-A & B-B					
TEBODIN					
WEST					
311					
1:100					
A4					
1:11					
1:1140001					
1:1					
1:1					



OPBOUW DAK
- STALEN DAKCONSTRUCTIE (ONDER AFSCHOT 20mm/m)
- STALEN DAKBEPLATING
- DAMPREMMEDE LAAG
- STEENWOL ISOLATIE
- KUNSTSTOF DAKBEDEKING

OPBOUW STALEN DRAAGCONSTRUCTIE
- STALEN KOLOMMEN
- STALEN DAKLIGGERS EN GORDINGEN
- STALEN WINDVERBANDEN

OPBOUW GEVEL
- STALEN BINNENDOOS
- STEENWOL ISOLATIE (Rc3,5)
- GEVELBEPLATING (GECOAT IN KLEUR)

OPBOUW GEVEL TOT 1.300+1
- PREFAB BETONFLINT

OPBOUW FUNDERING
- GEWAPENDE BETONVLOER
- GEWAPENDE BETONNEN VLOERBALKEN
- GEWAPENDE BETONNEN FUNDERINGSPALEN

OPBOUW DAK
- STALEN DAKCONSTRUCTIE
- BETONNEN DAKPLATEN
- DAMPREMMEDE LAAG
- STEENWOL AFSCHOTISOLATIE (20mm/m)
- KUNSTSTOF DAKBEDEKING

OPBOUW STALEN DRAAGCONSTRUCTIE
- STALEN KOLOMMEN
- STALEN DAKLIGGERS EN GORDINGEN
- STALEN WINDVERBANDEN

- BETONNEN VERDIEPINGSVLOER

OPBOUW FUNDERING
- GEWAPENDE BETONVLOER
- GEWAPENDE BETONNEN VLOERBALKEN
- GEWAPENDE BETONNEN FUNDERINGSPALEN

C	02-03-2015	STACK OPHOOGING + BLUSWATER OPVANG	FKMG	YFRN	DHD			
B	12-09-2014	VOOR BOUWAANVRAAG	EDRNFKMG	WSTE	YFRN			
A	01-09-2014	VOOR BOUWAANVRAAG	EDRNFKMG	WSTE	YFRN			
0	01-08-2014	VOOR BOUWAANVRAAG	EDRNFKMG	WSTE	YFRN			
WUZ	DATUM	OPMERKING	GETEKEND	SEC	GEZEN			
OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE								
PROJECT BIOMASSA ENERGIE CENTRALE NIMEGEN								
TEBODIN		TITEL						
		DOORSNEDEN C-C & D-D						
VERTEGENWOORDIGING		ARBEID	SCHAAL	FORM	ORDERNUMMER	SUB	TEKENINGNUMMER	BLAD VAN
WEST		311	1:100	AD	48020	11	1144002	1 1
© TEBODIN 2014						21	22	23

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F
	1	2	3	4	© TEBODIN 2014		6	7	8

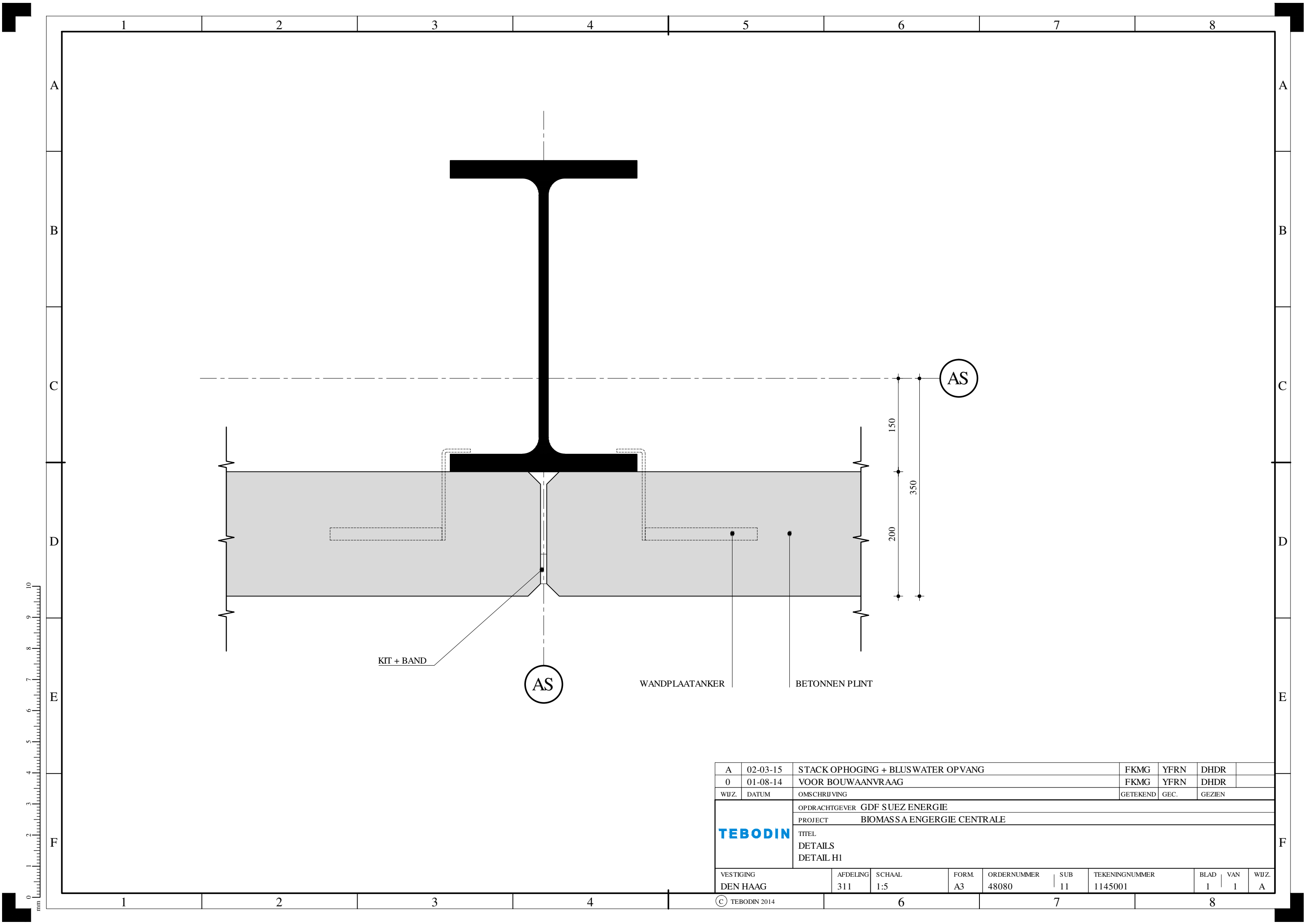
TEBODIN

PRINCIPE DETAILS

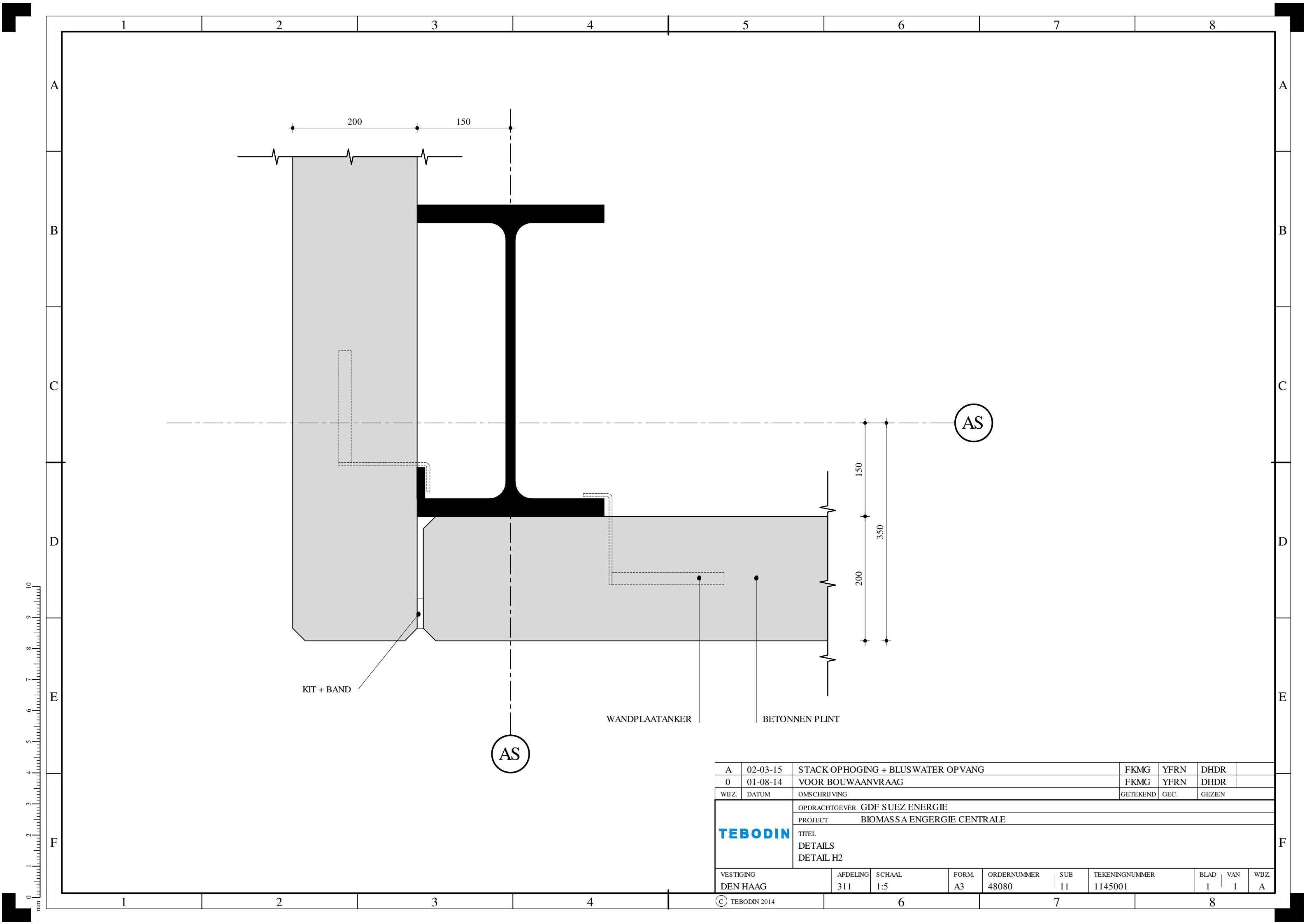
GDF SUEZ ENERGIE

BIOMASSA ENERGIE CENTRALE

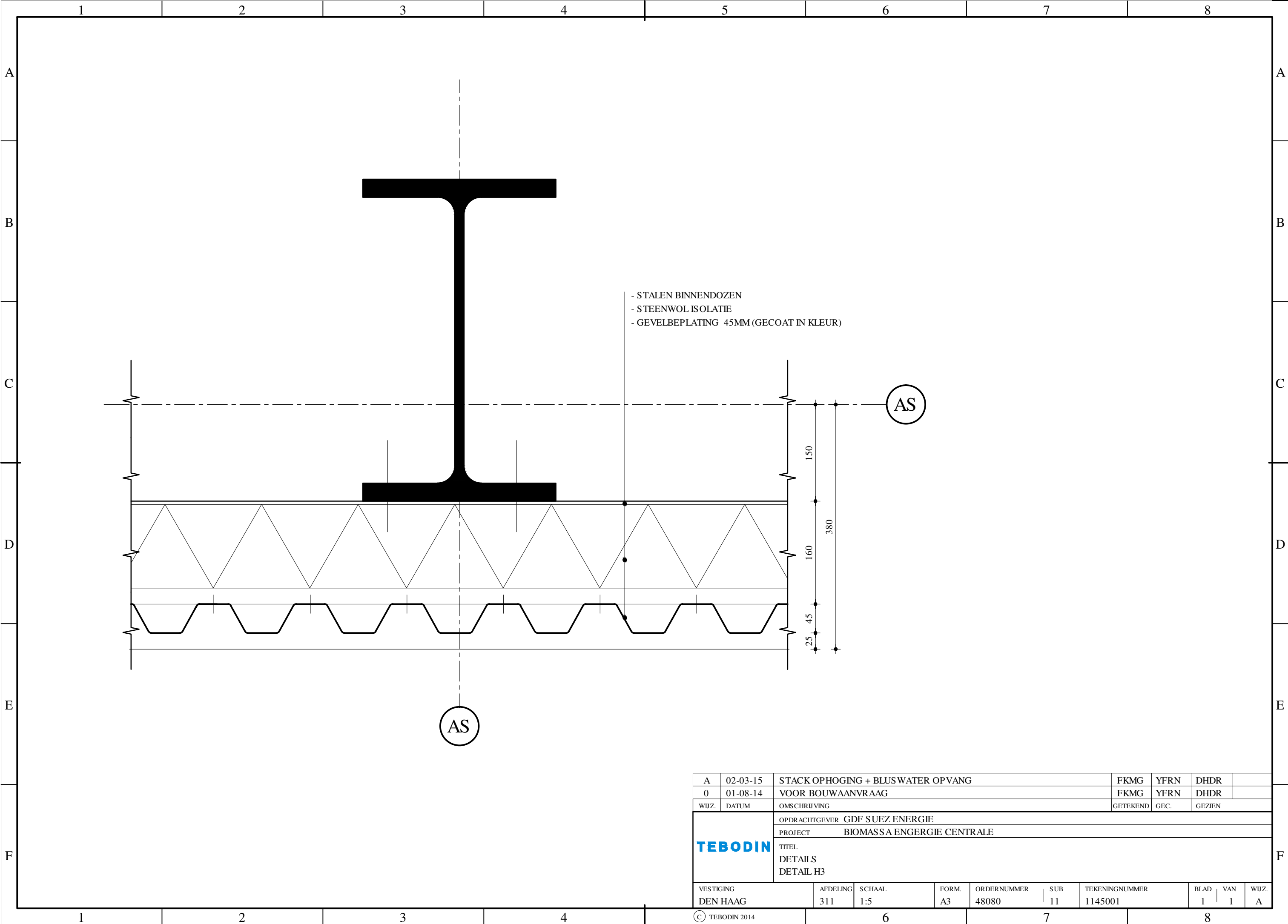
A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG				FKMG	YFRN	DHDR			
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG				FKMG	YFRN	DHDR			
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING				GETEKEND	GEC.	GEZIEN			
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL DETAILS VOORBLAD									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A



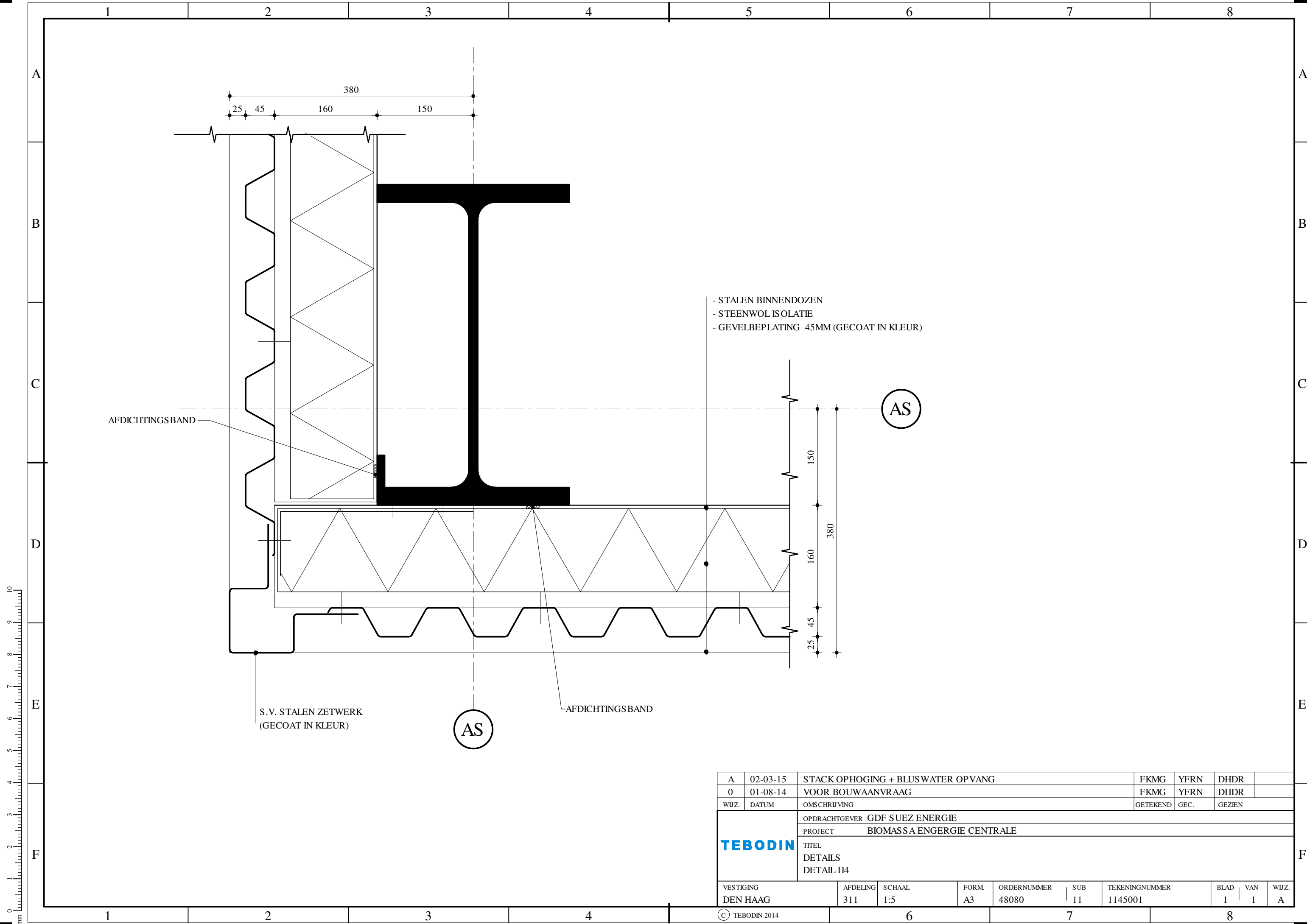
A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL H1									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A

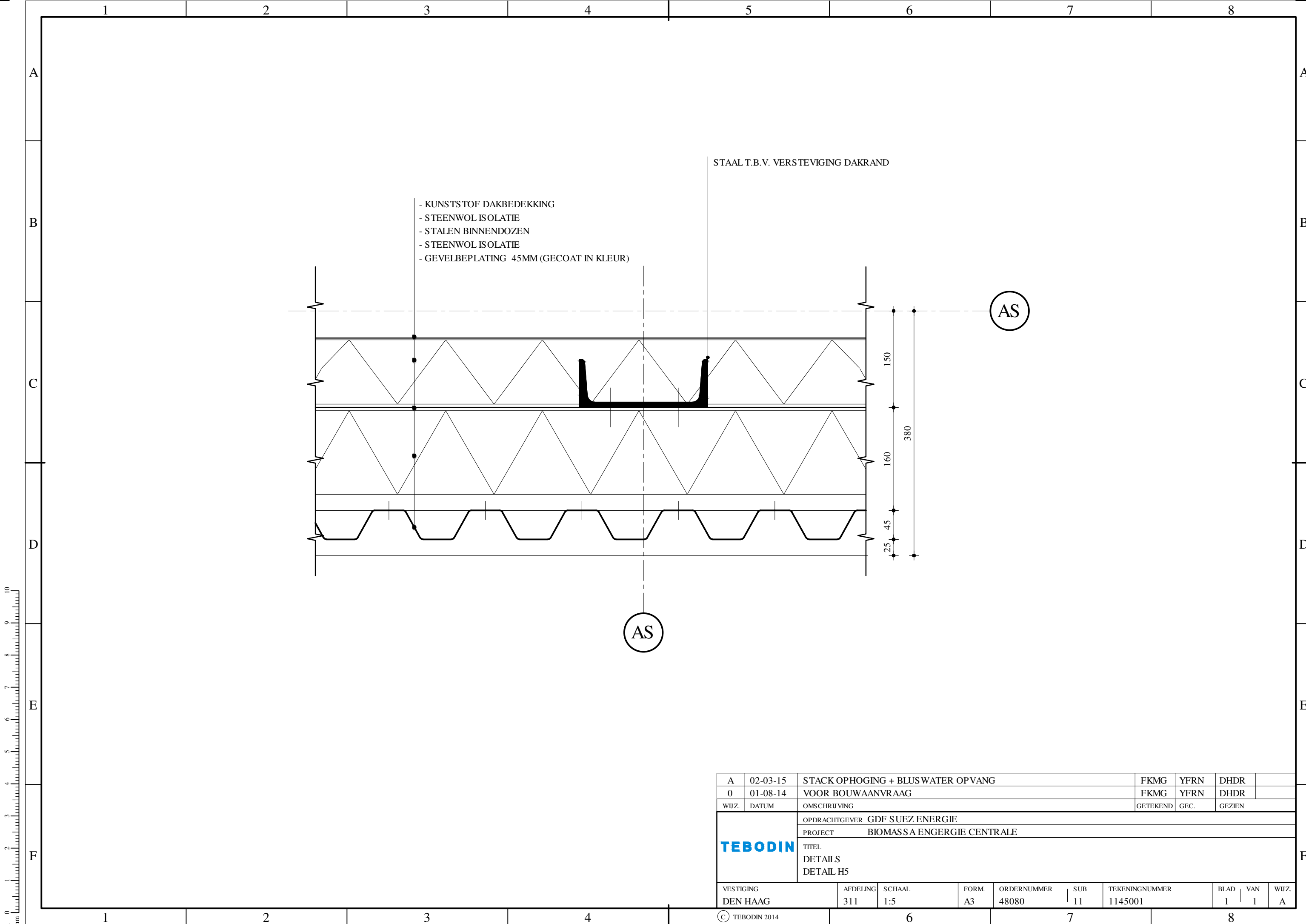


A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL H2									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A

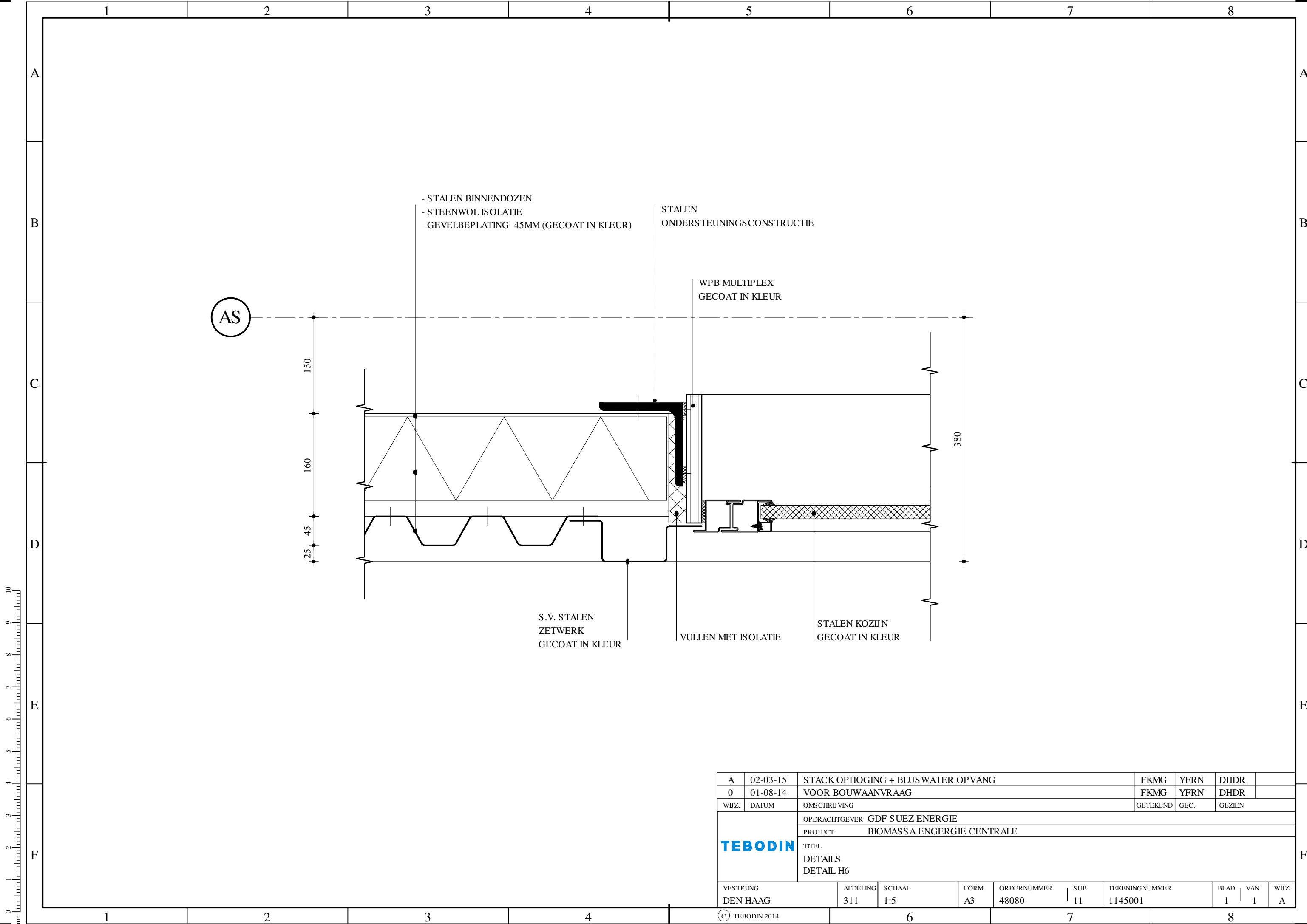


A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL H3									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A

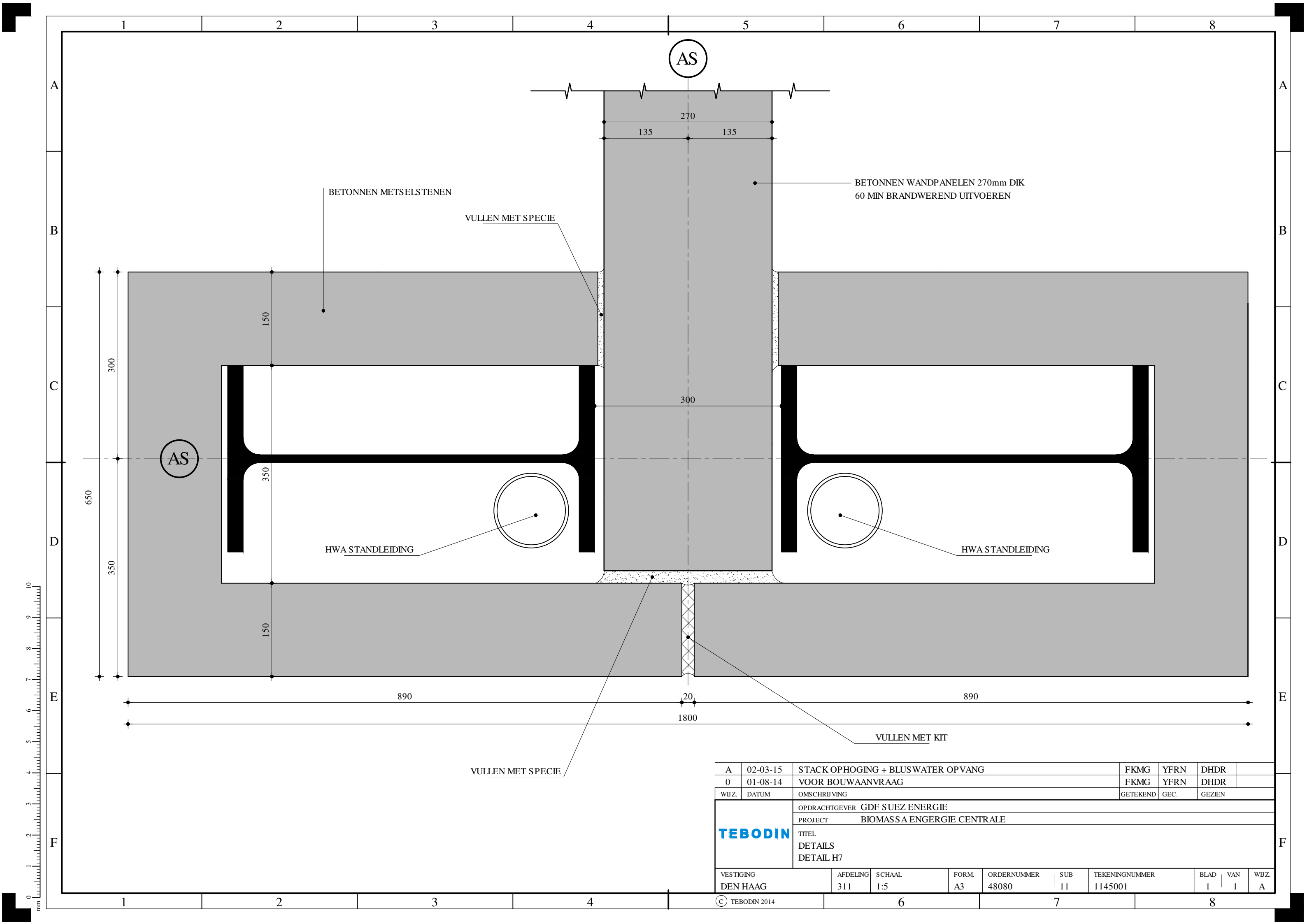


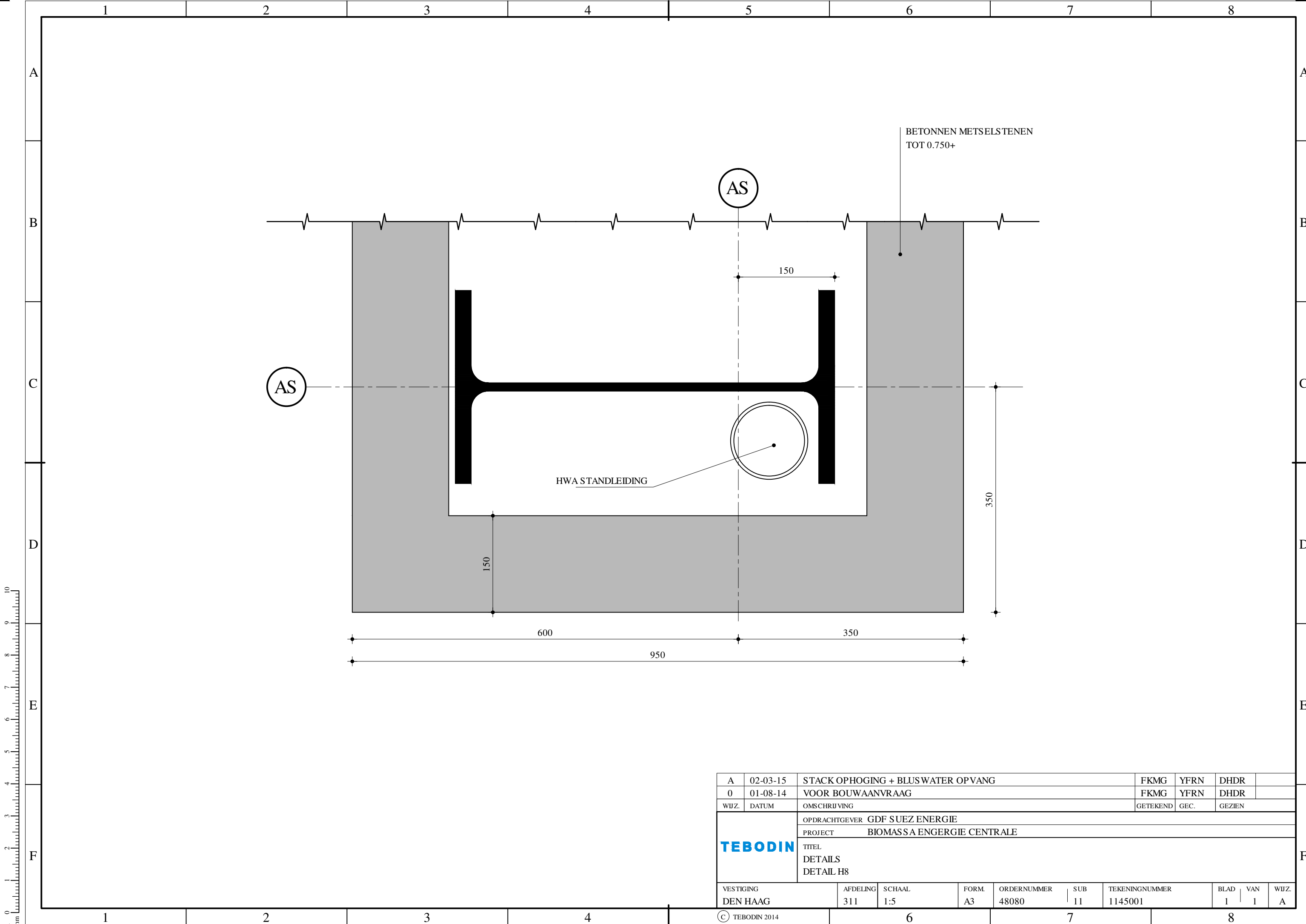


A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL H5									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A

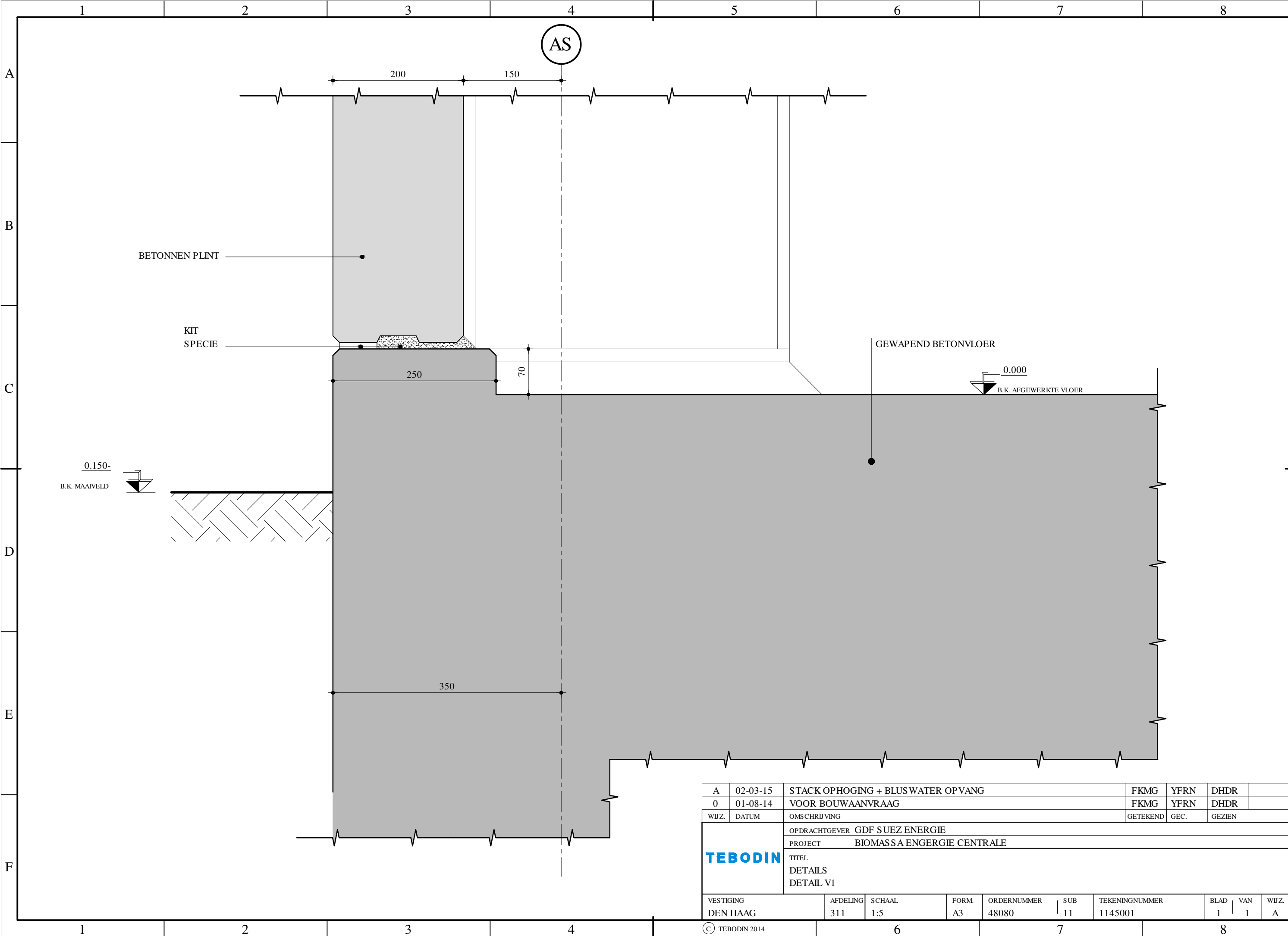


A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL H6									
VESTIGING		AFDELING	SCHAAL	FORM.	ORDERNUMMER	SUB	TEKENINGNUMMER		BLAD	VAN	WIJZ.
DEN HAAG		311	1:5	A3	48080	11	1145001		1	1	A

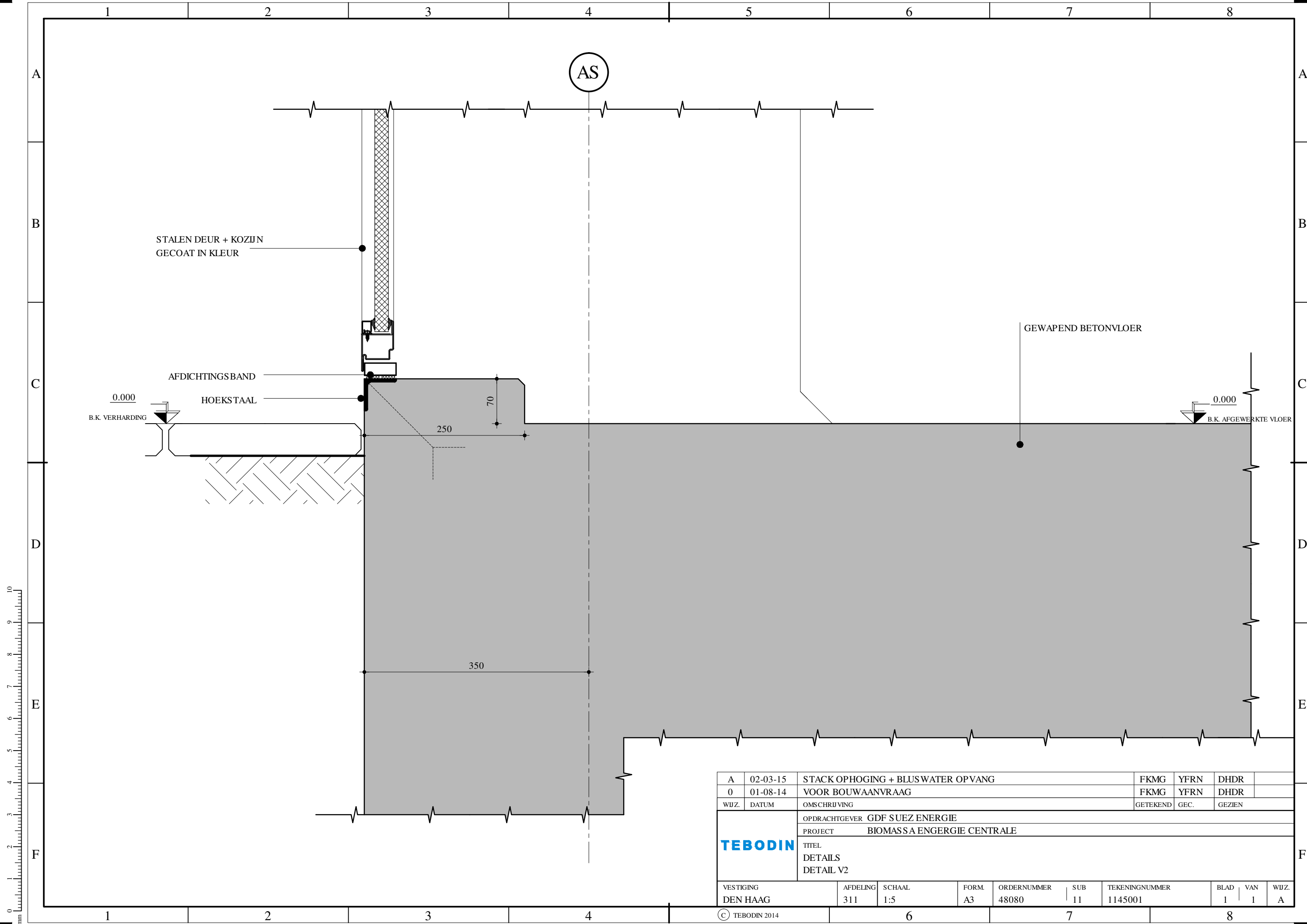




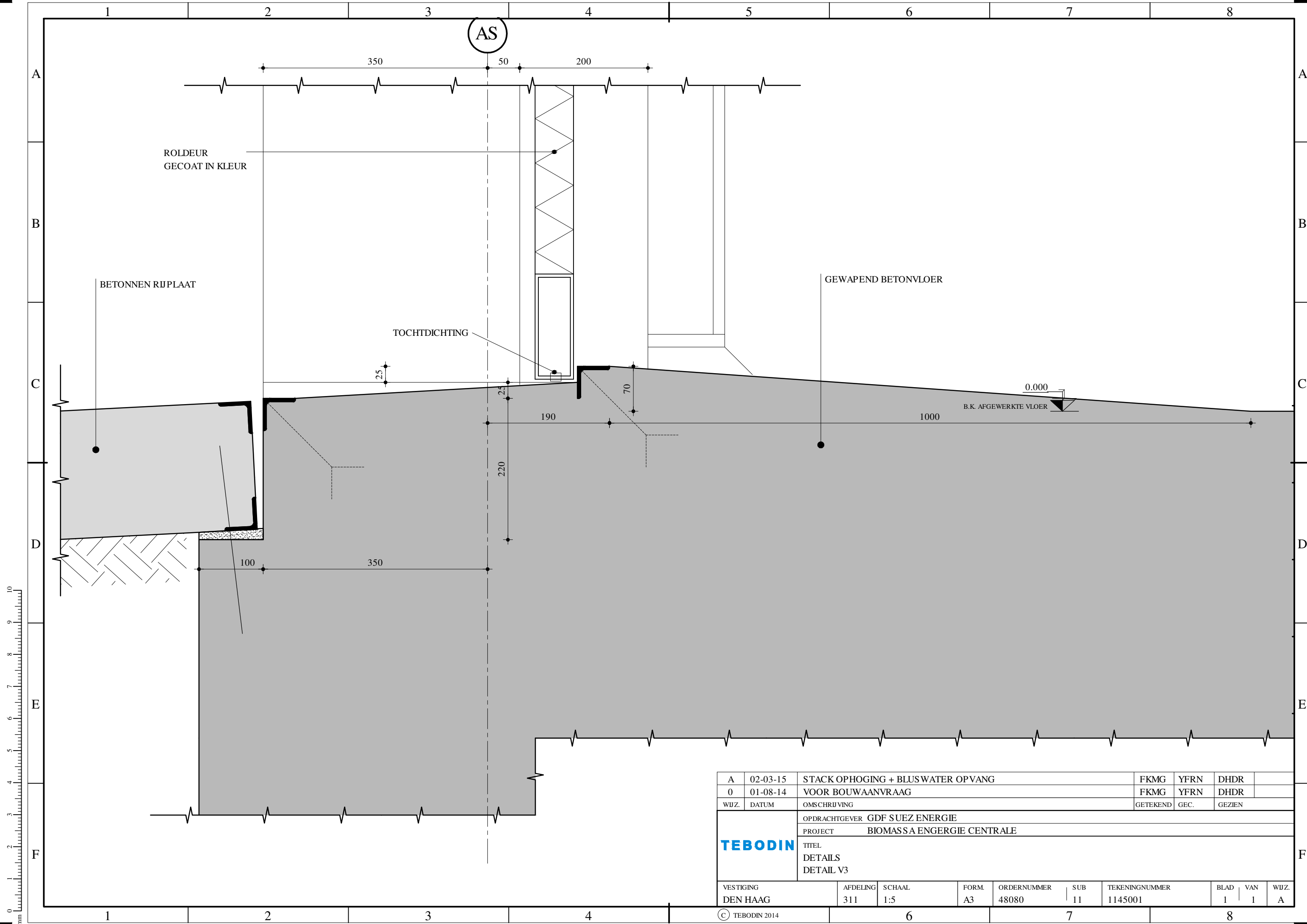
A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL H8									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A



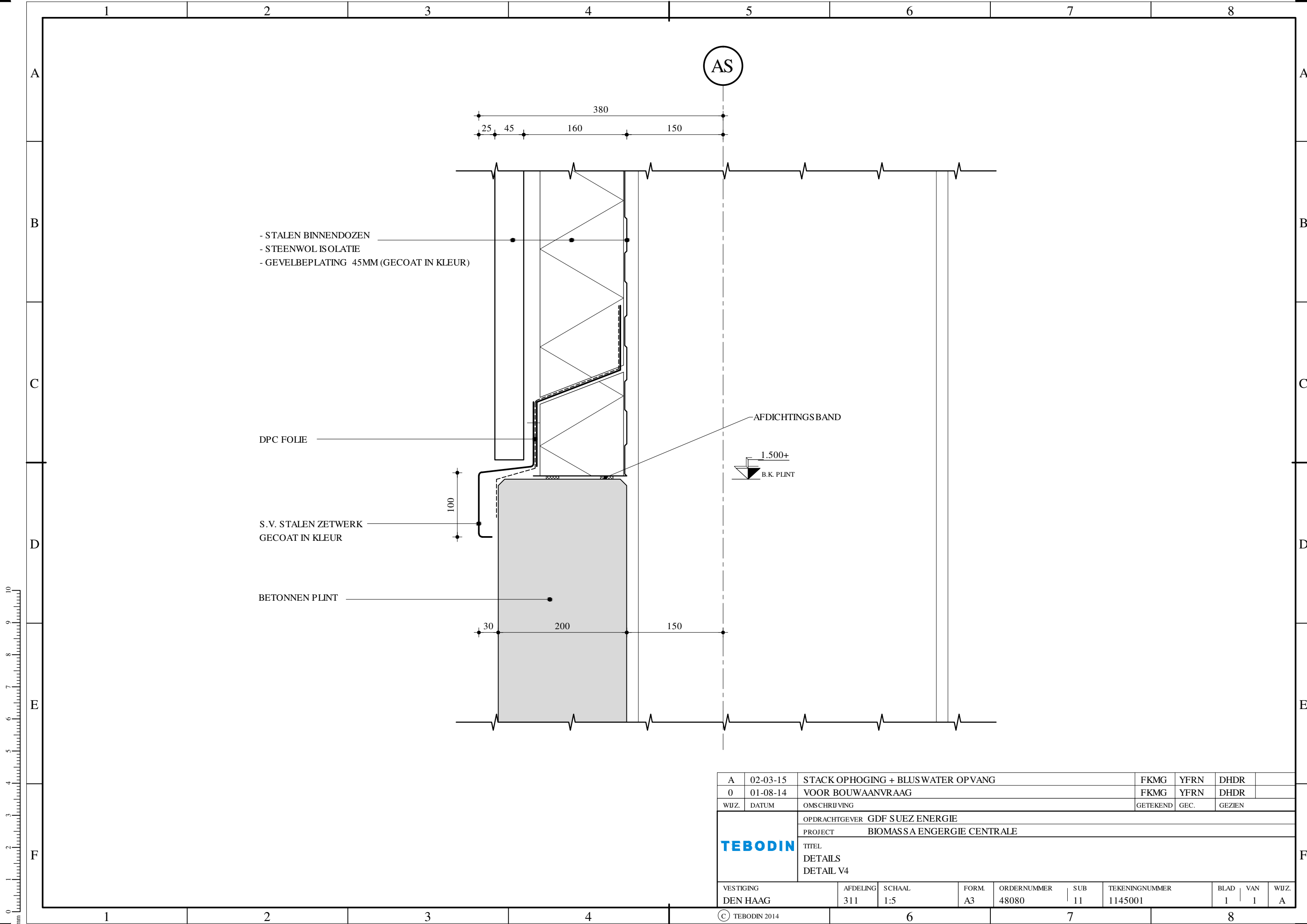
A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL V1									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A



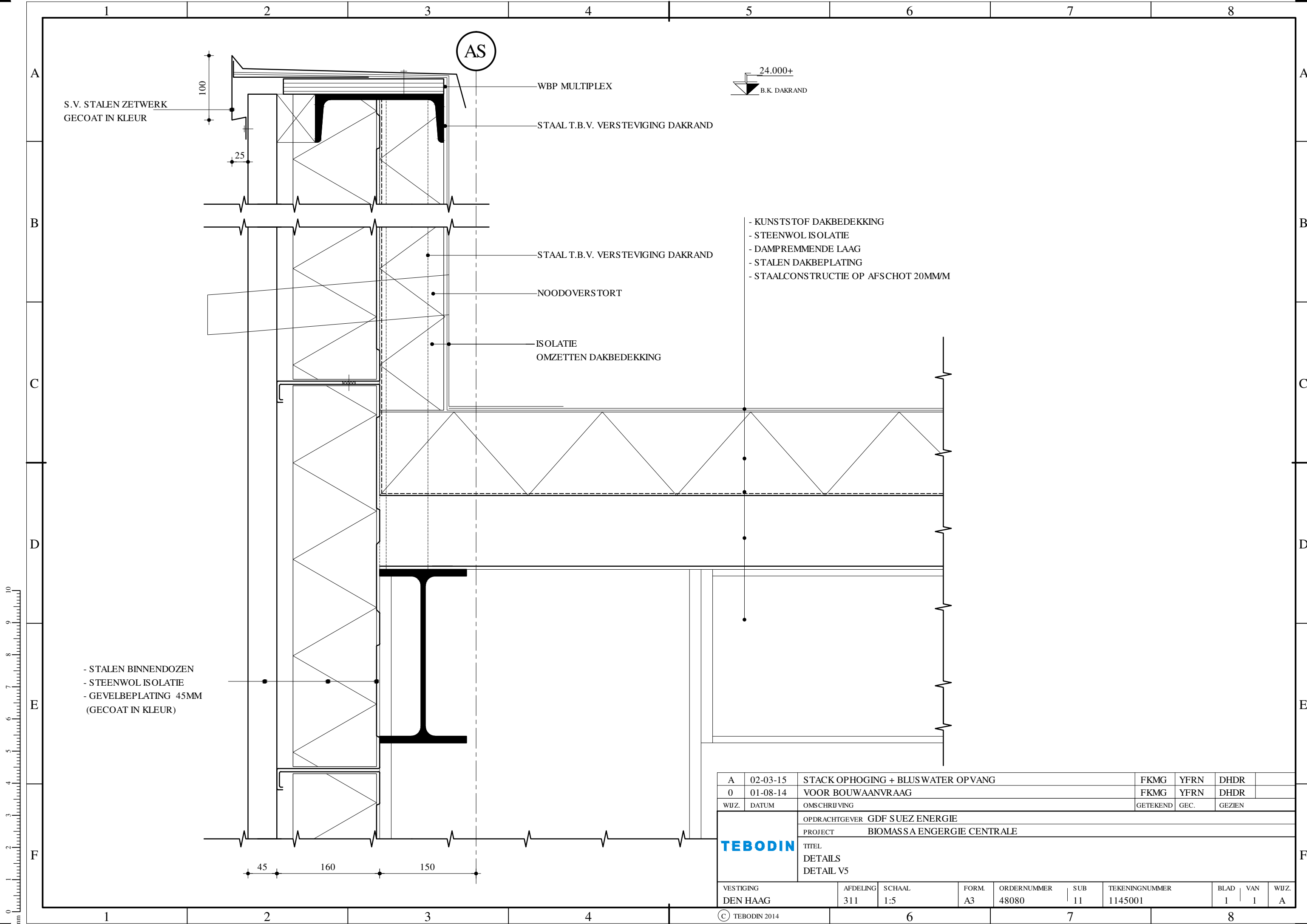
A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL V2									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A



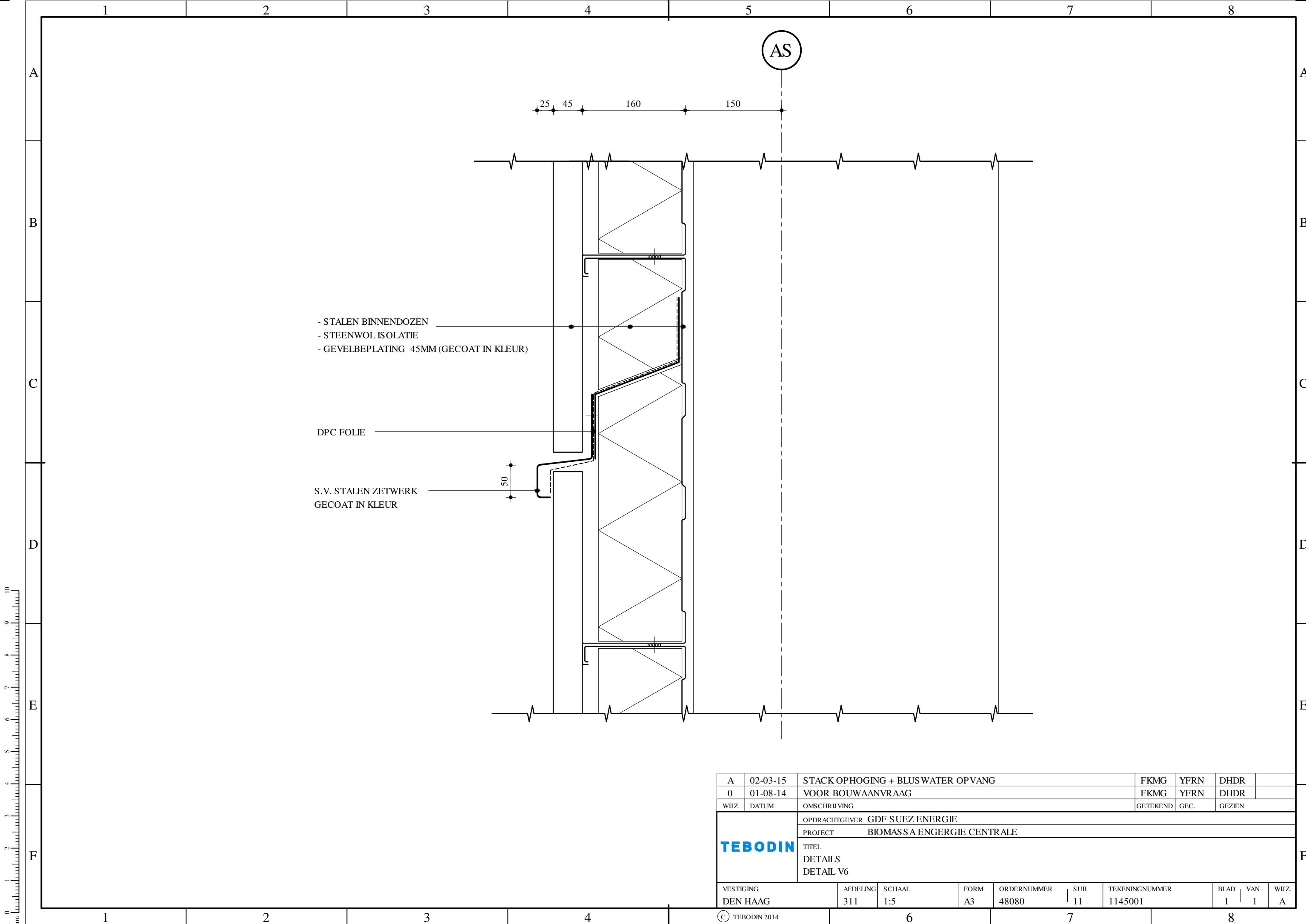
A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL V3									
VESTIGING		AFDELING	SCHAAL	FORM.	ORDERNUMMER	SUB	TEKENINGNUMMER		BLAD	VAN	WIJZ.
DEN HAAG		311	1:5	A3	48080	11	1145001		1	1	A



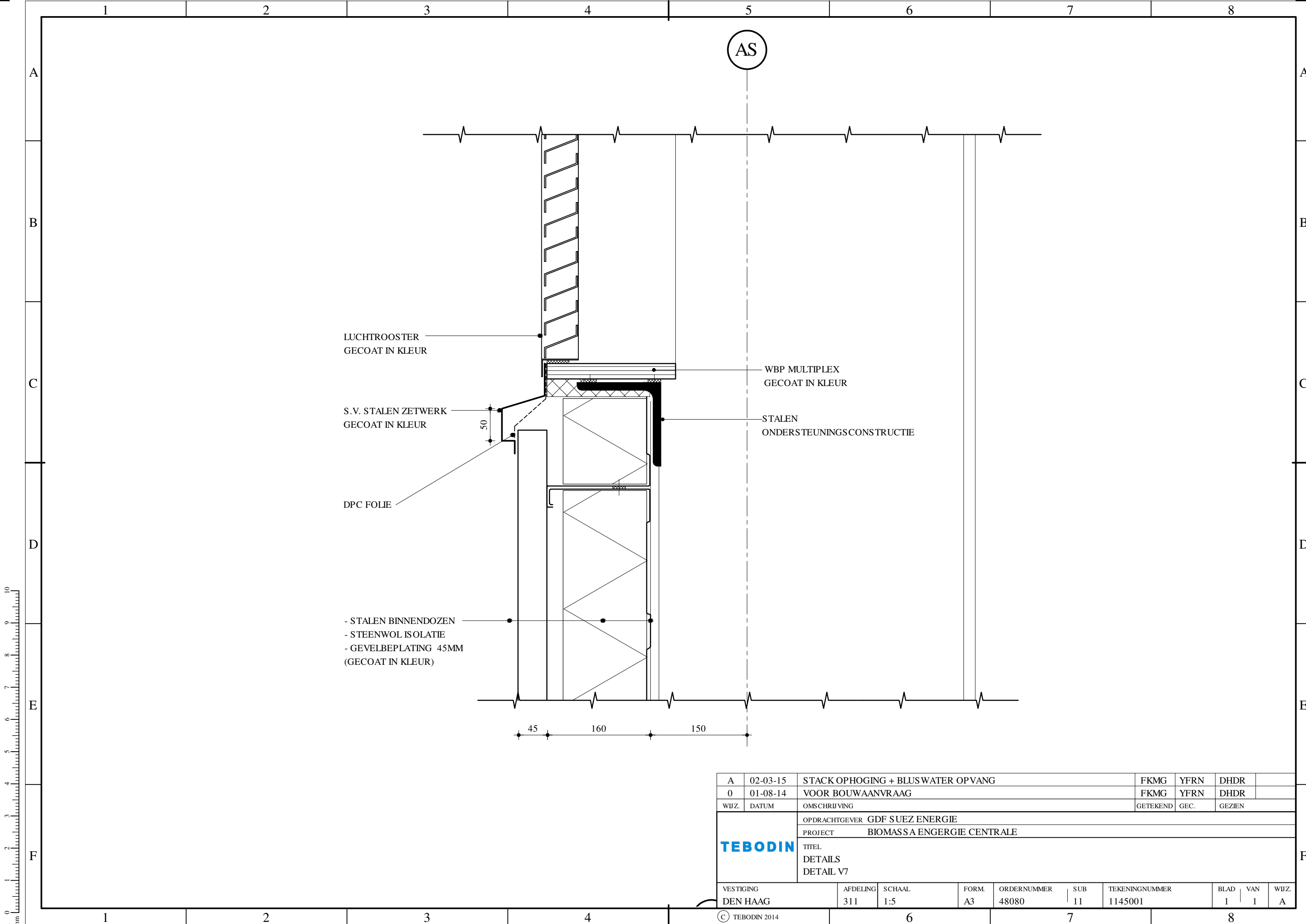
A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL V4									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A



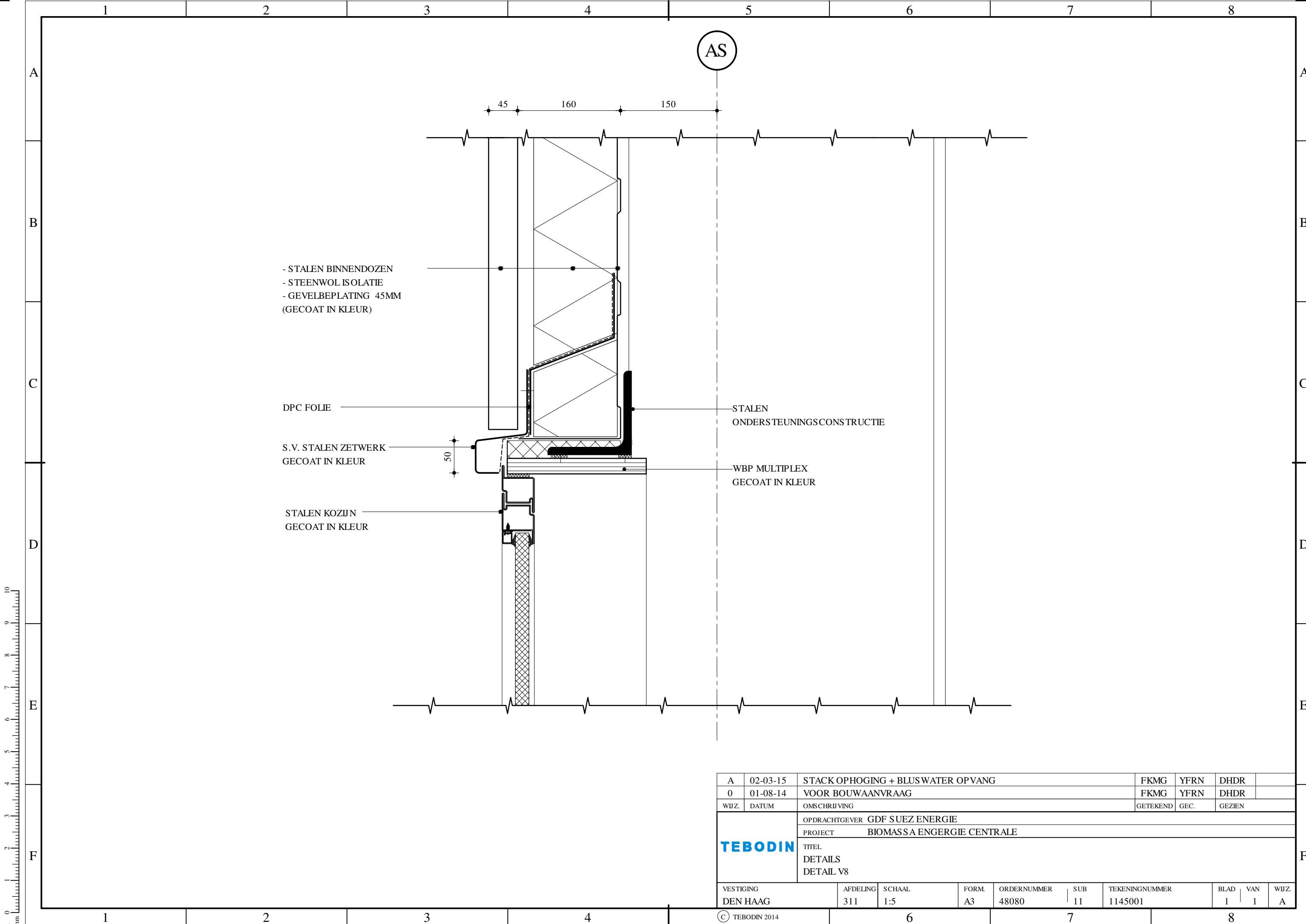
A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL V5									
VESTIGING		AFDELING	SCHAAL	FORM.	ORDERNUMMER	SUB	TEKENINGNUMMER		BLAD	VAN	WIJZ.
DEN HAAG		311	1:5	A3	48080	11	1145001		1	1	A



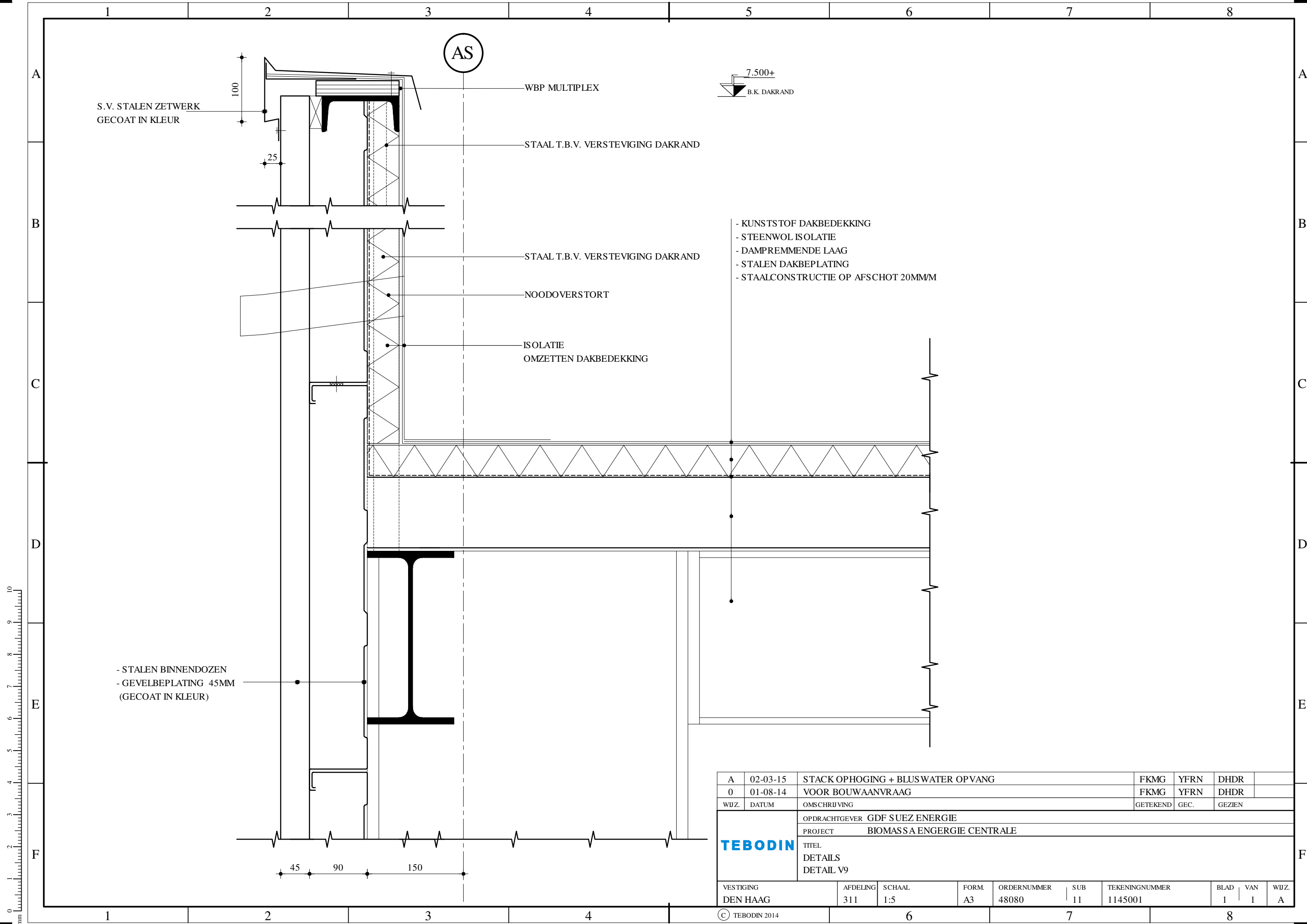
A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL V6									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A



A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL V7									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A



A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL V8									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A



S.V. STALEN ZETWERK
GECOAT IN KLEUR

WBP MULTIPLEX

7.500+
B.K. DAKRAND

STAAL T.B.V. VERSTEVIING DAKRAND

STAAL T.B.V. VERSTEVIING DAKRAND

NOODOVERSTORT

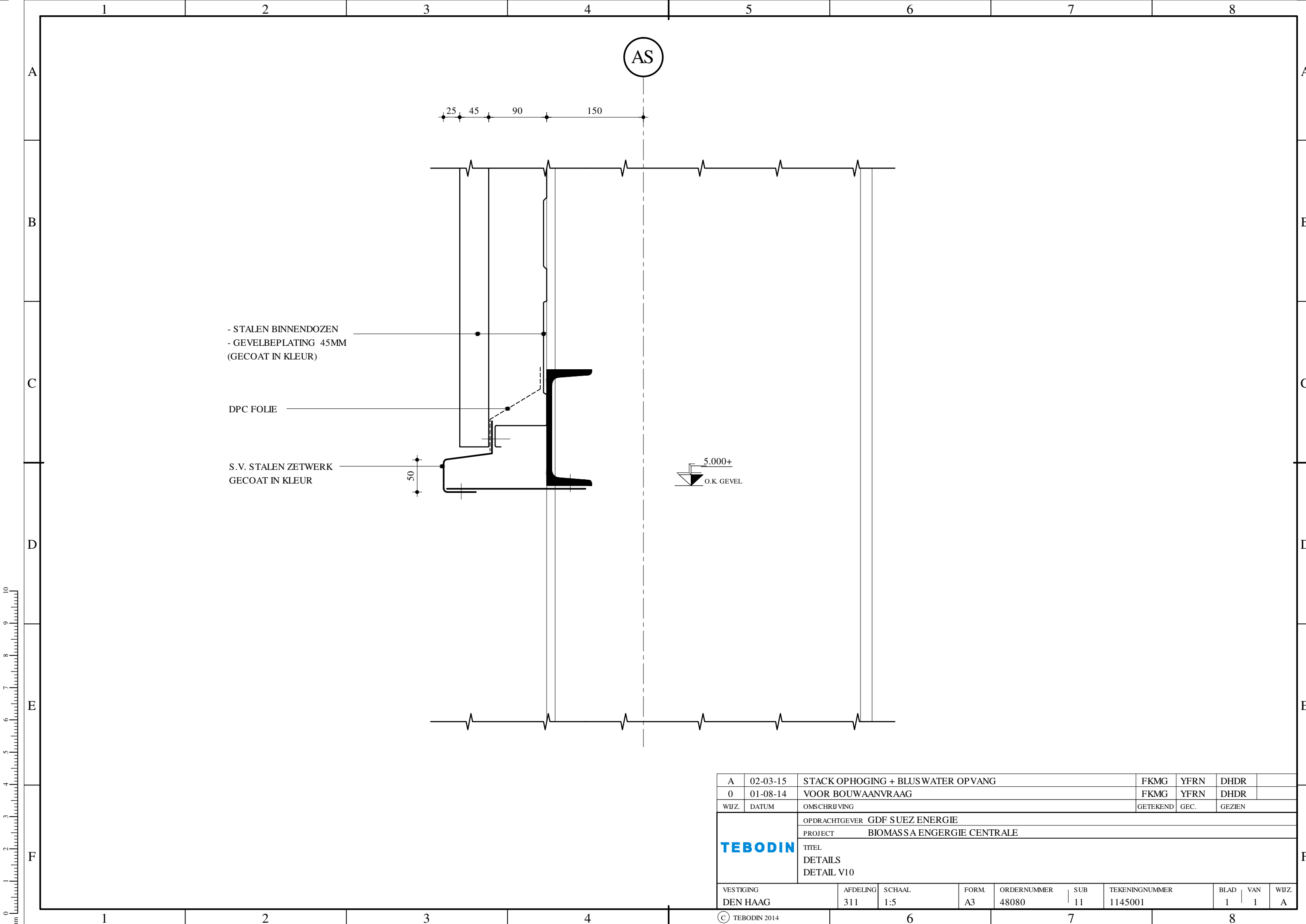
ISOLATIE
OMZETTEN DAKBEDEKKING

- KUNSTSTOF DAKBEDEKKING
- STEENWOL ISOLATIE
- DAMPREMMENDE LAAG
- STALEN DAKBEPLATING
- STAALCONSTRUCTIE OP AF SCHOT 20MMM

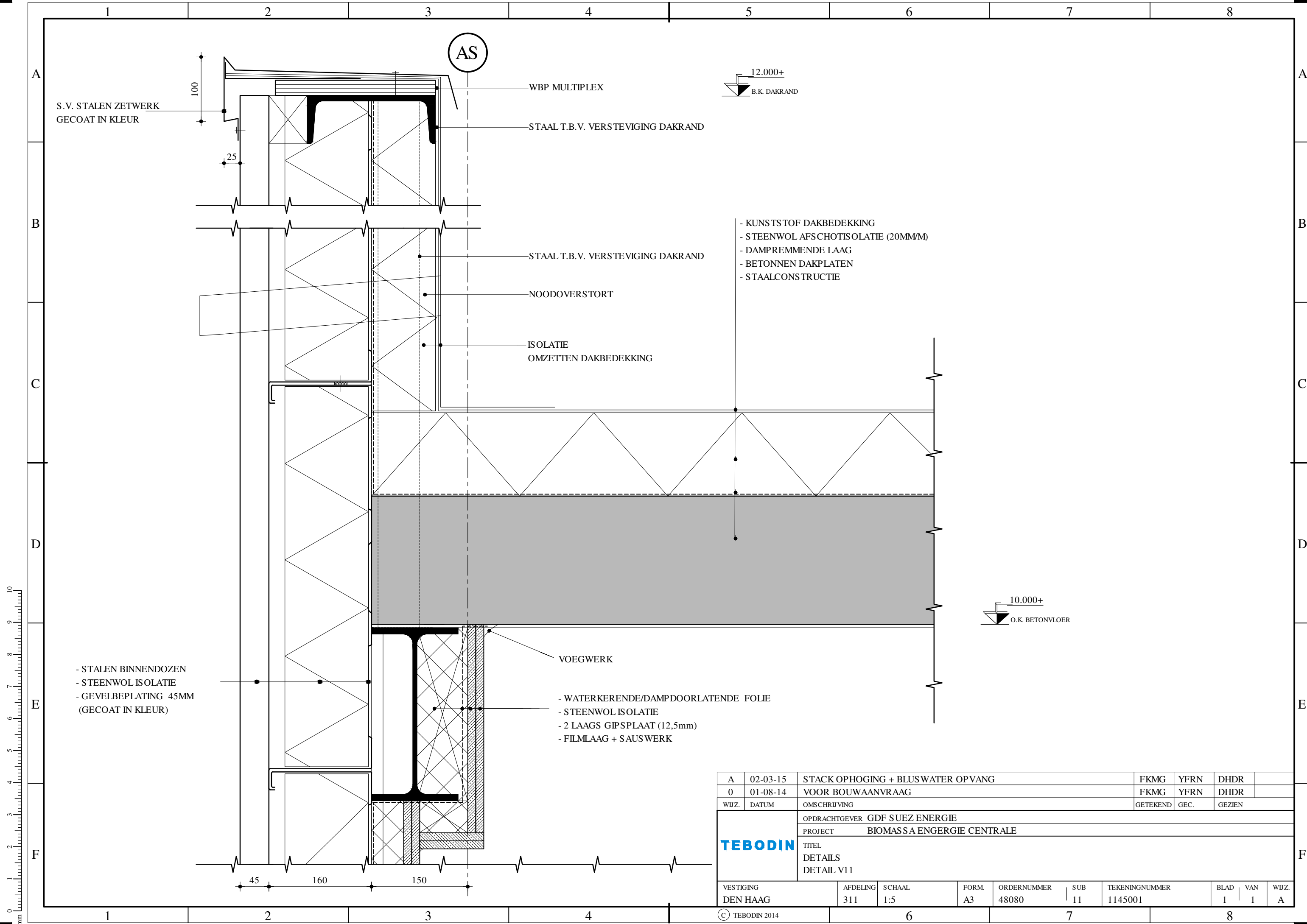
- STALEN BINNENDOZEN
- GEVELBEPLATING 45MM
(GECOAT IN KLEUR)

A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL V9									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A

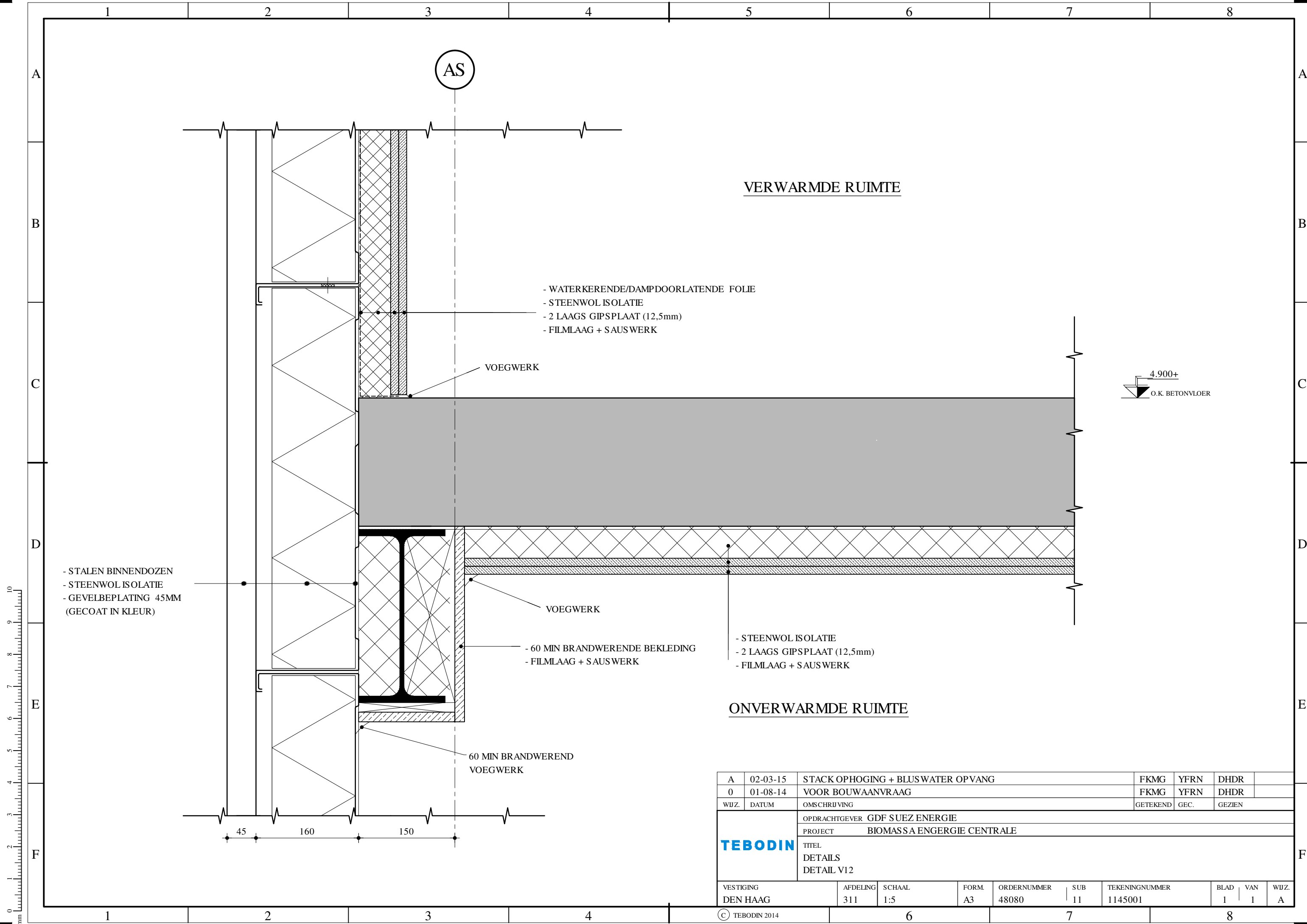
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
mm



A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL V10									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A



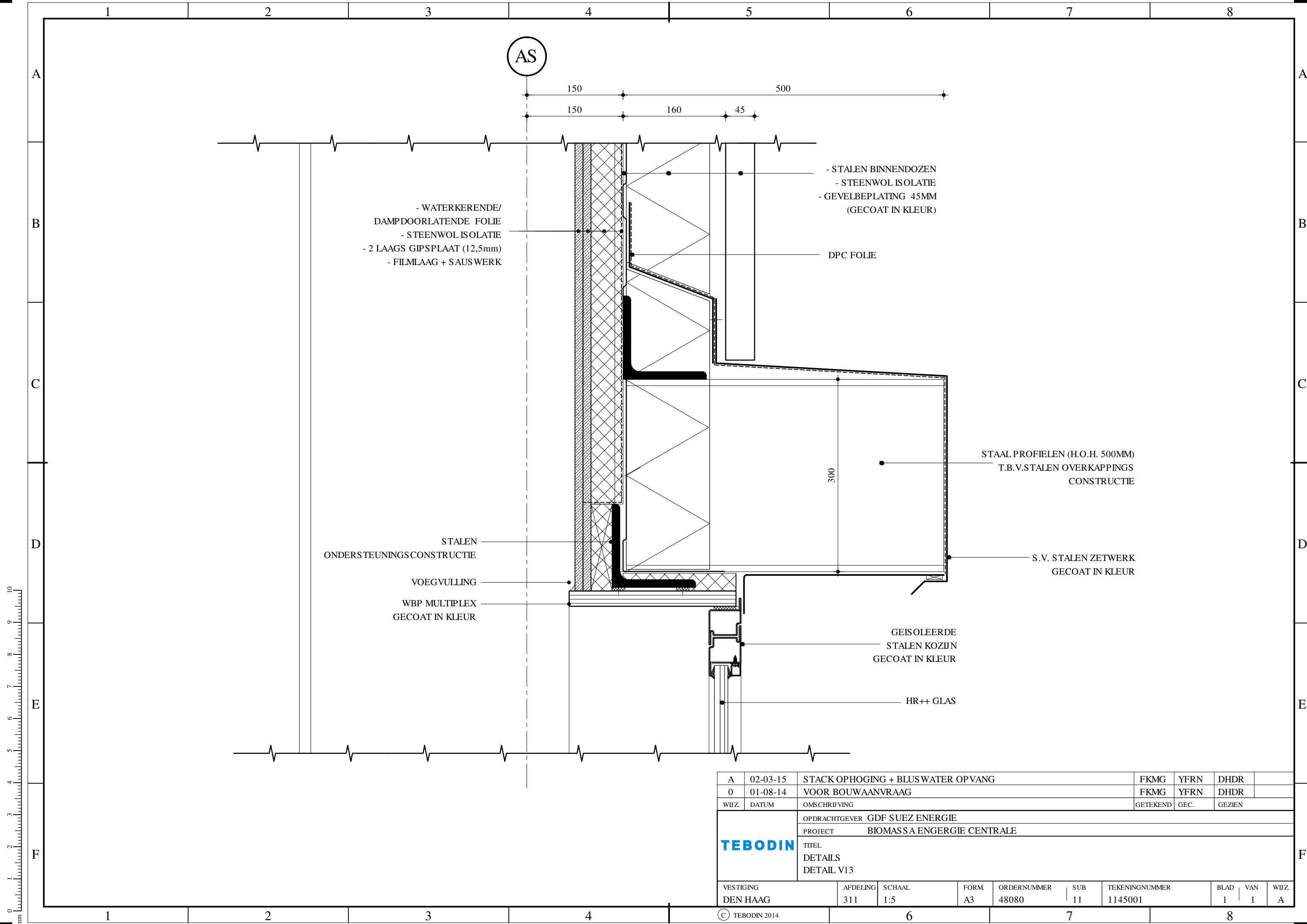
A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG	FKMG	YFRN	DHDR	
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG	FKMG	YFRN	DHDR	
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND	GEC.	GEZIEN	
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE				
		PROJECT BIOMASSA ENERGIE CENTRALE				
		TITEL DETAILS DETAIL V11				
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11
		TEKENINGNUMMER 1145001			BLAD 1	VAN 1
					WIJZ. A	



VERWARMDE RUIMTE

ONVERWARMDE RUIMTE

A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL V12									
VESTIGING		AFDELING	SCHAAL	FORM.	ORDERNUMMER	SUB	TEKENINGNUMMER		BLAD	VAN	WIJZ.
DEN HAAG		311	1:5	A3	48080	11	1145001		1	1	A



- WATERKERENDE/
DAMPDOORLATENDE FOLIE
- STEENWOL ISOLATIE
- 2 LAAGS GIPSPLAAT (12,5mm)
- FILMLAAG + SAUSWERK

- STALEN BINNENDOZEN
- STEENWOL ISOLATIE
- GEVELBEPLATING 45MM
(GECOAT IN KLEUR)

DPC FOLIE

STAAL PROFIELN (H.O.H. 500MM)
T.B.V.STALEN OVERKAPPINGS
CONSTRUCTIE

S.V. STALEN ZETWERK
GECOAT IN KLEUR

STALEN
ONDERSTEUNINGS CONSTRUCTIE

VOEGVULLING
WBP MULTIPLEX
GECOAT IN KLEUR

GEISOLEERDE
STALEN KOZIJN
GECOAT IN KLEUR

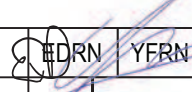
HR++ GLAS

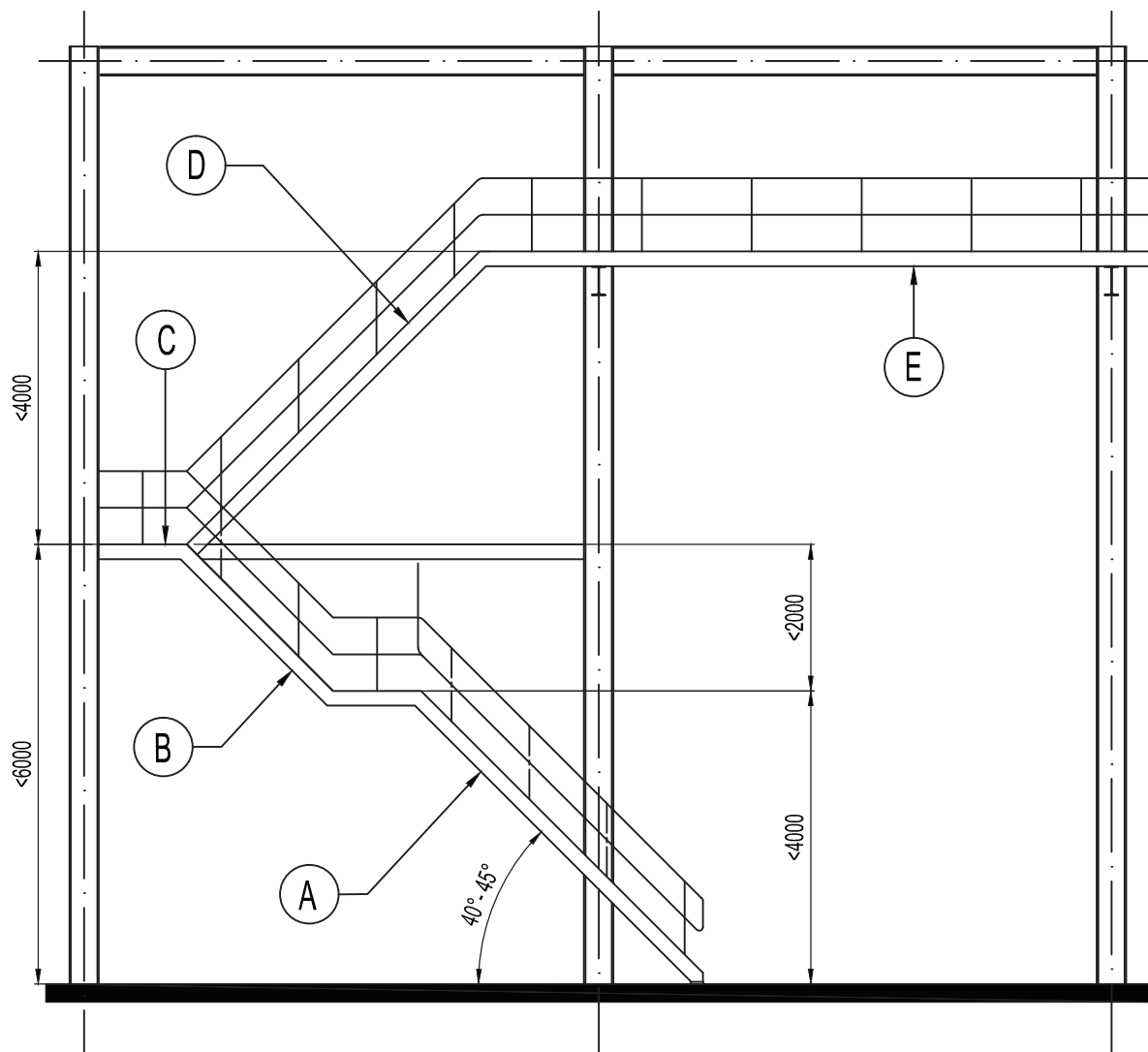
A	02-03-15	STACK OPHOGING + BLUSWATER OPVANG					FKMG	YFRN	DHDR		
0	01-08-14	VOOR BOUWAANVRAAG					FKMG	YFRN	DHDR		
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING					GETEKEND	GEC.	GEZIEN		
TEBODIN		OPDRACHTGEVER GDF SUEZ ENERGIE									
		PROJECT BIOMASSA ENGERGIE CENTRALE									
		TITEL									
		DETAILS									
		DETAIL V13									
VESTIGING DEN HAAG		AFDELING 311	SCHAAL 1:5	FORM. A3	ORDERNUMMER 48080	SUB 11	TEKENINGNUMMER 1145001		BLAD 1	VAN 1	WIJZ. A

STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN

ALGEMENE OPMERKINGEN

- Trappen en bordessen in buiten condities Thermisch Verzinkt Staal.
- Trappen en bordessenframe in nader te bepalen kleur afwerken.
Bordesroosters en treden Thermisch Verzinkt.
- Tranenplaat bordessen in nader te bepalen kleur afwerken.
- Wegneembare secties van leuningën uit max. 2 balusters.
- Doorgaande leuningën niet aan elkaar lassen.
Schuifverbinding leuning uitvoeren vlgs detail 20 .
- Leuninghoogte minimaal 1 mtr boven vloernivo.
- Trappen en bordessen overeenkomstig NEN-EN-ISO 14122-3.
- Volgens Bouwbesluit dienen leuningën van vloeren, bordessen en trappen 1200mm hoog te zijn, indien aangrenzende vloer/borders/trap hoger ligt dan 13 mtr boven aangrenzende vloer of terrein.

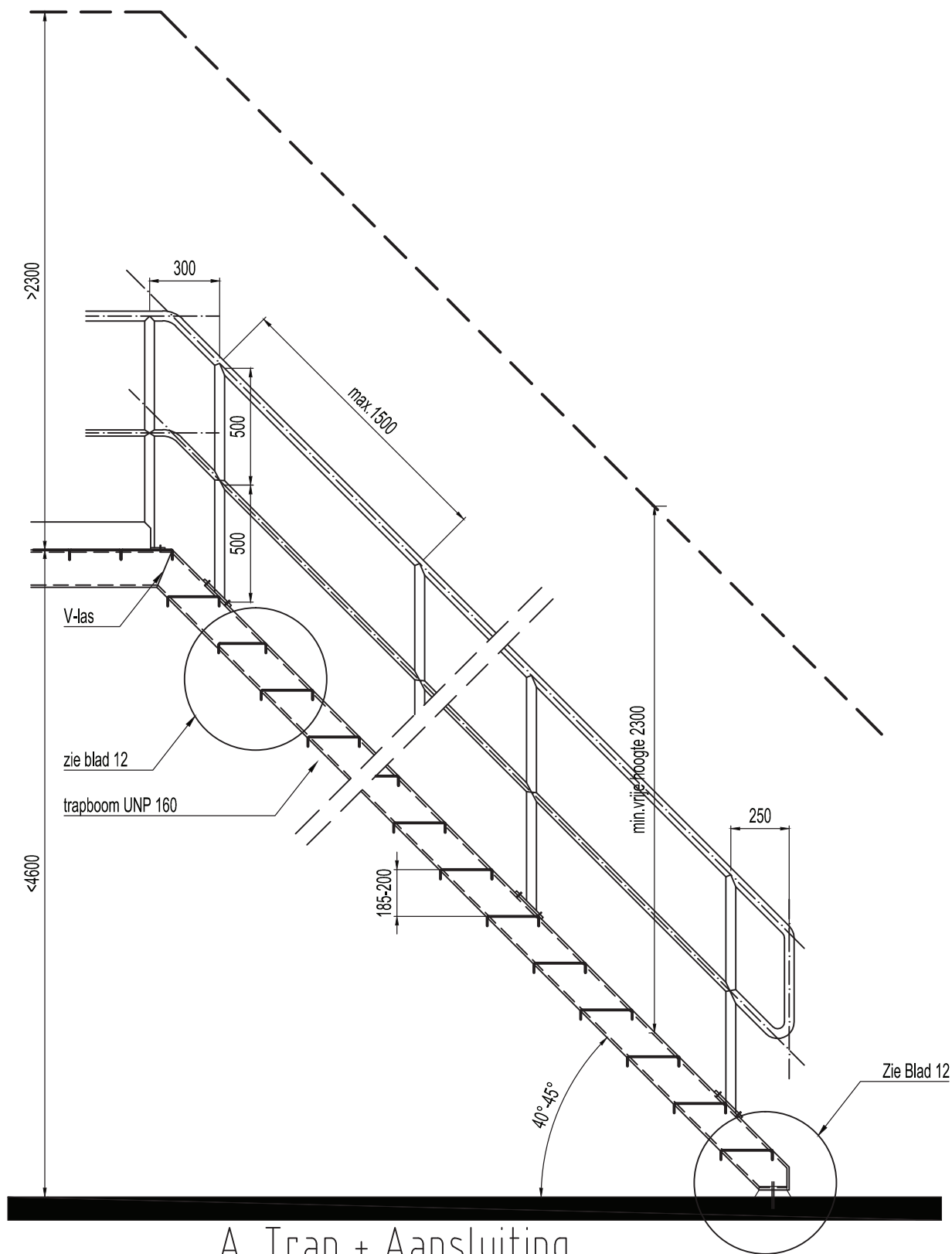
0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG				DBMI			YFRN	
Rev.	Datum	Omschrijving				Getekend	Gec.	Gezien		
		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie								
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN								
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN								
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100	Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 1 van 25	Wijz. 0



Overzicht

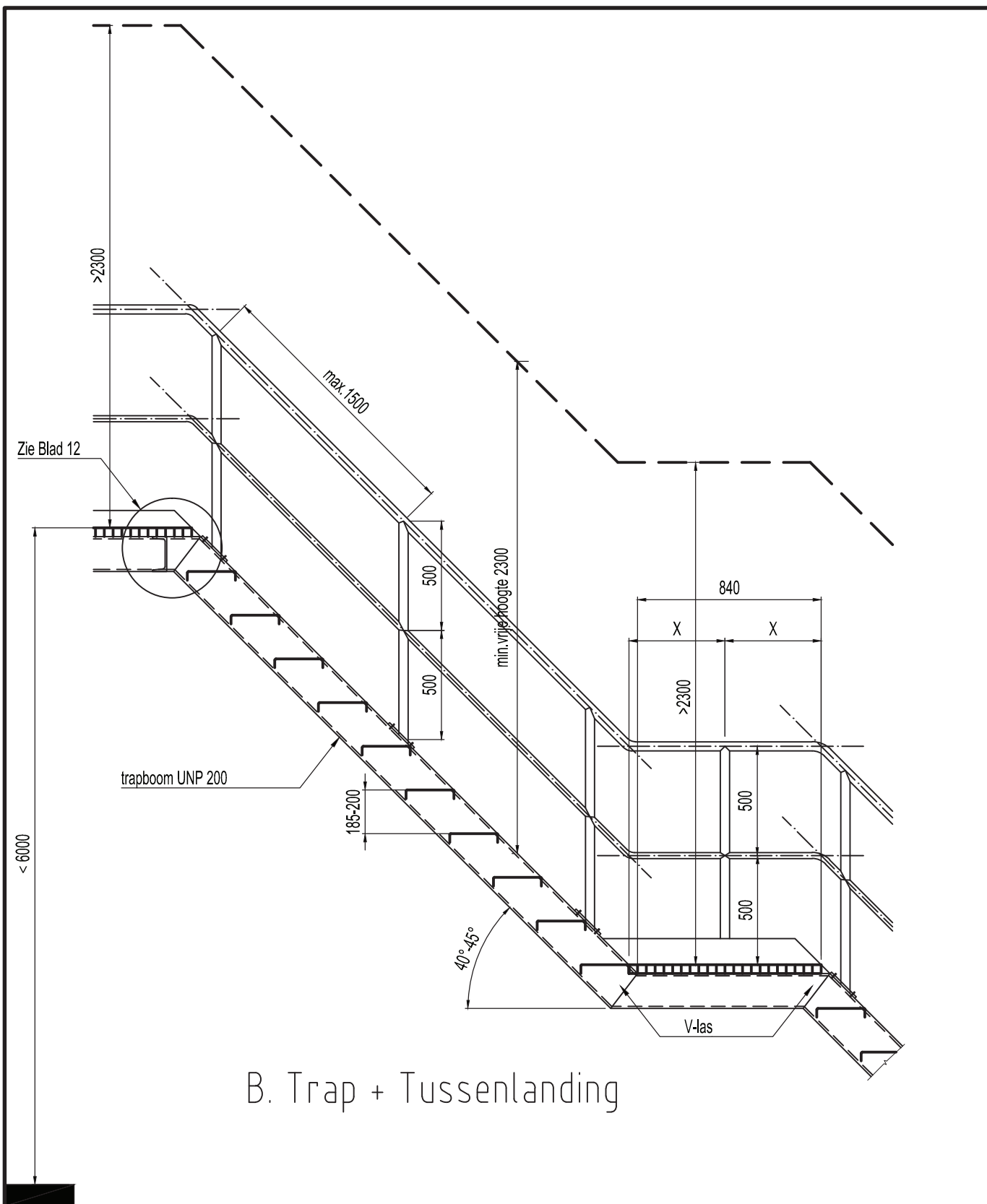
A. Trap + Aansluiting	zie Blad 3
B. Trap + Tussenlanding	zie Blad 4
C. Trap + Omloop	zie Blad 5
D. Trap + Aansluiting	zie Blad 6
E. Bordessen	zie Blad 10+11

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG						DBMI		EDRN		WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving						Getekend		Gec.	Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 2	van 25	Wijz. 0



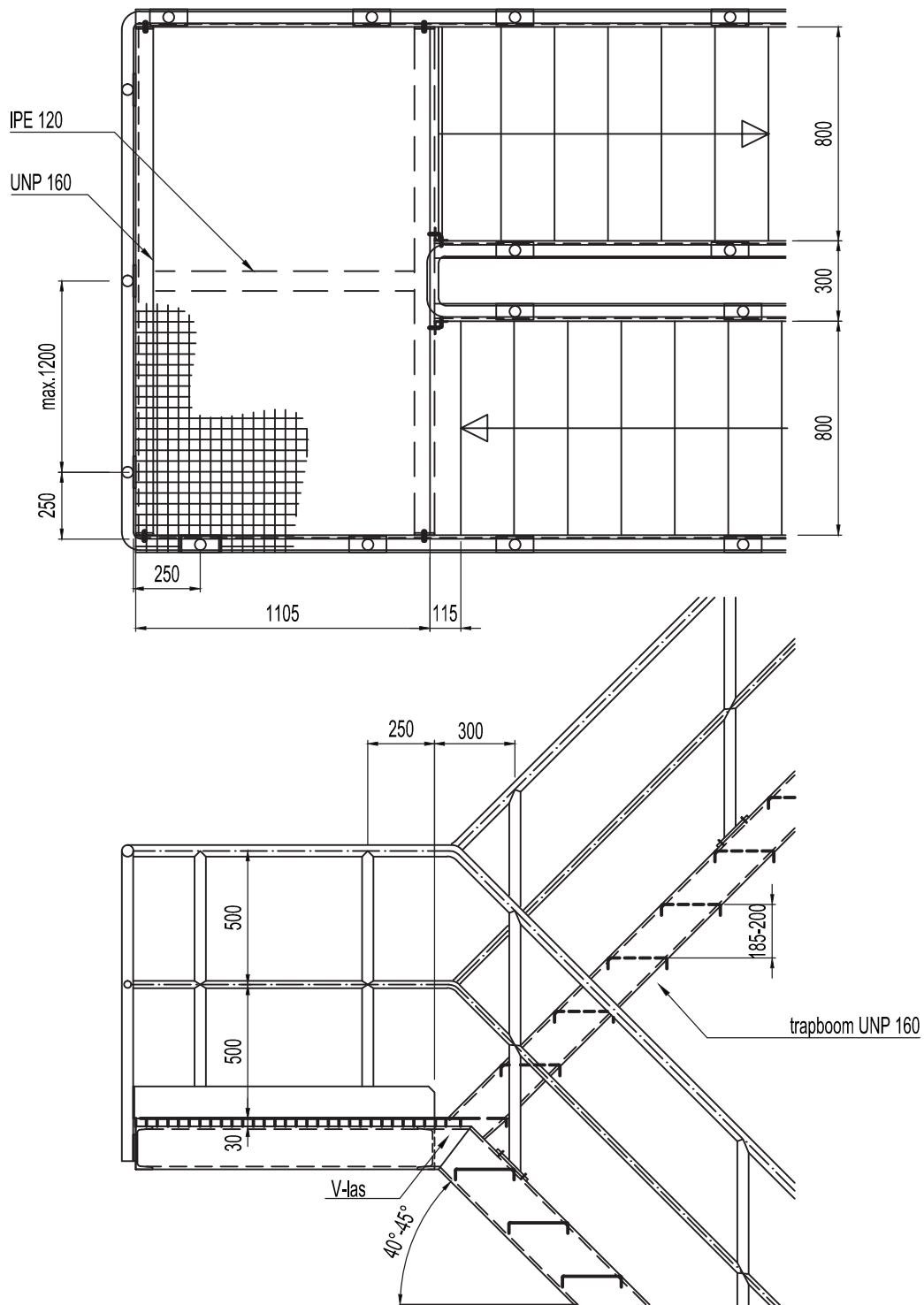
A. Trap + Aansluiting

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG					DBMI		EDRN		WSTS	
Rev.	Datum	Omschrijving					Getekend		Gec.	Gezien		
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 3	van 25	Wijz. 0



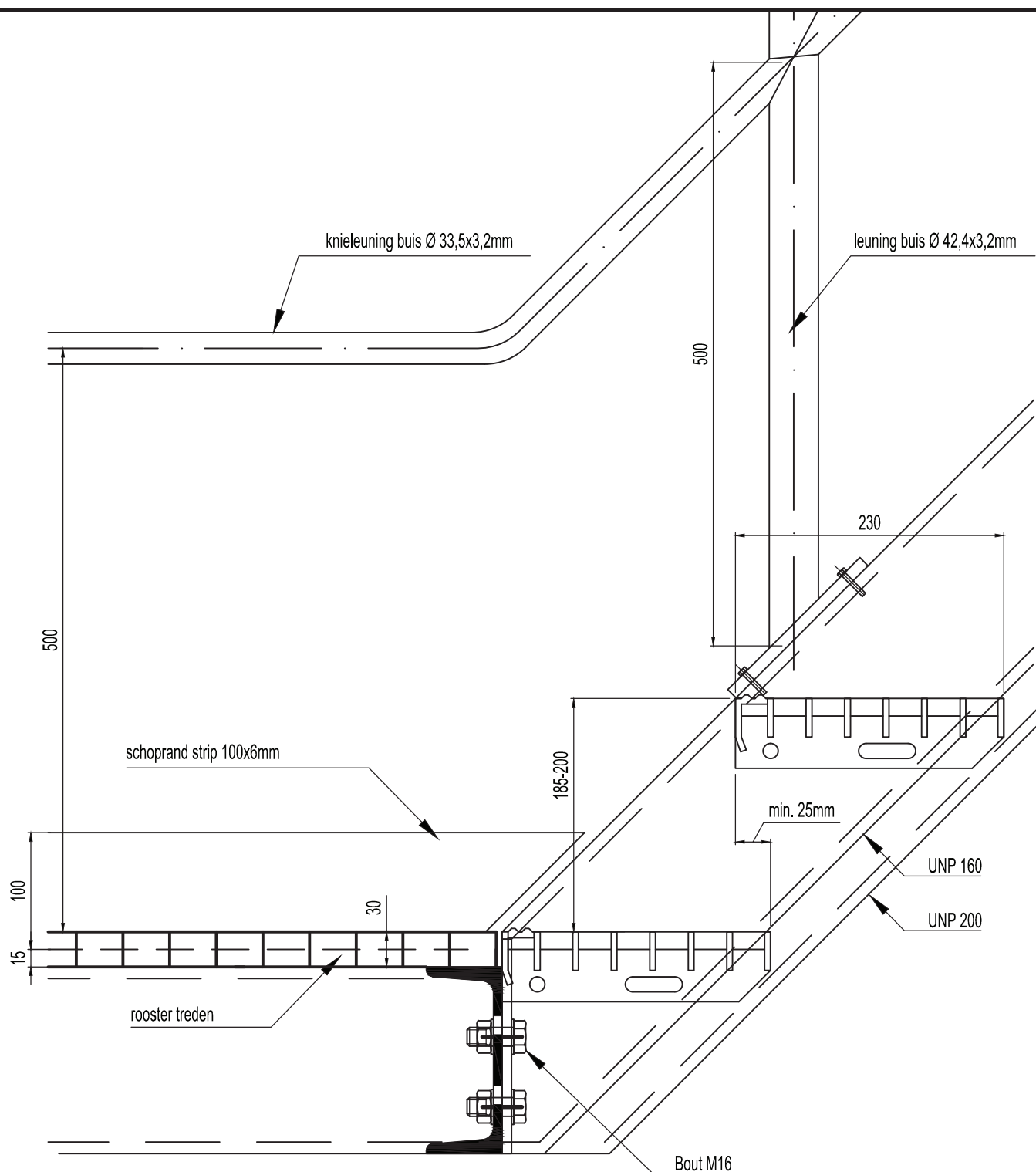
B. Trap + Tussenlanding

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG					DBMI		EDRN		WSTS	
Rev.	Datum	Omschrijving					Getekend		Gec.	Gezien		
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100	Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 4	van 25	Wijz. 0	



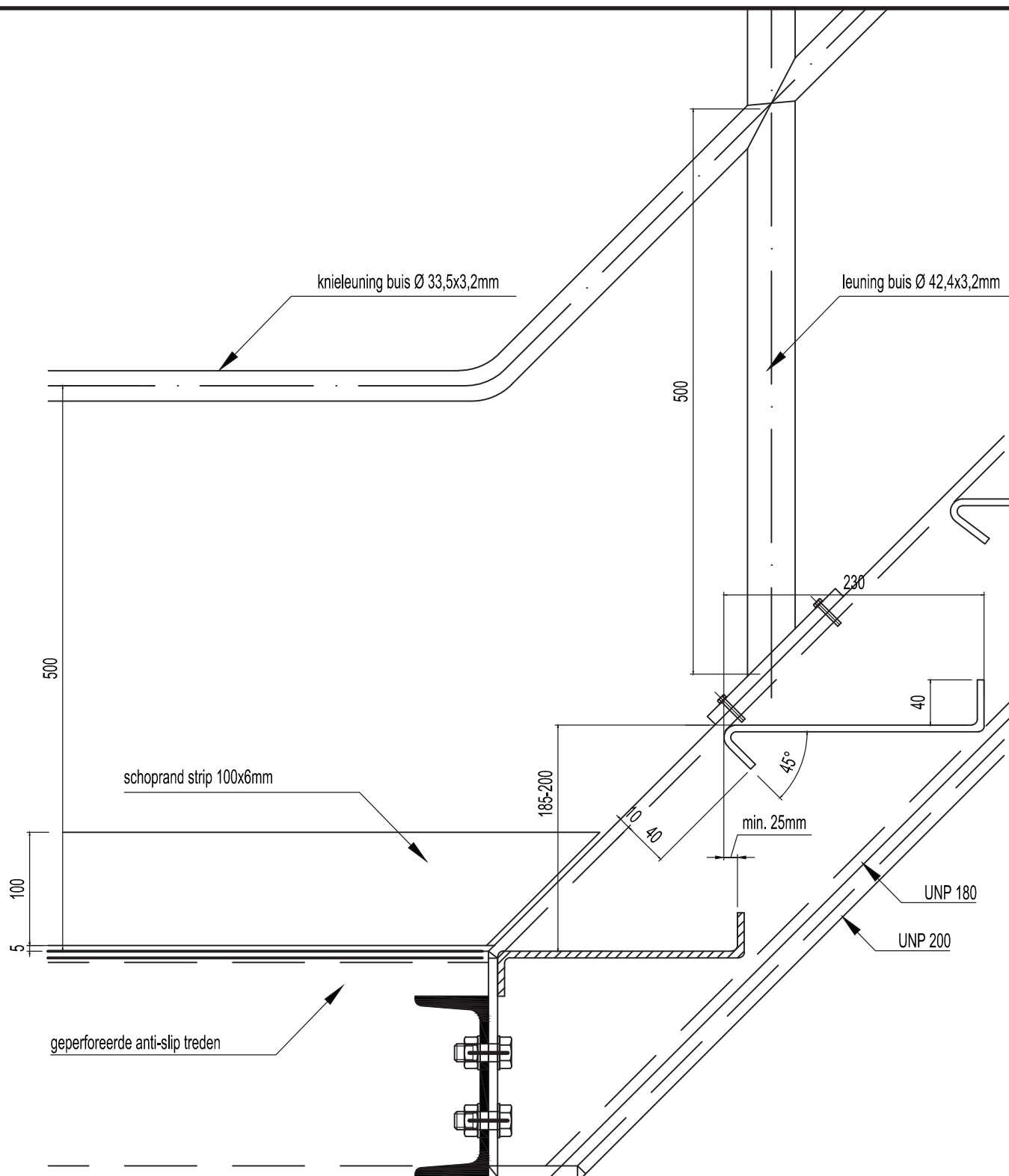
C. Trap + Omloop

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG					DBMI		EDRN		WSTS	
Rev.	Datum	Omschrijving					Getekend		Gec.		Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 5	van 25	Wijz. 0



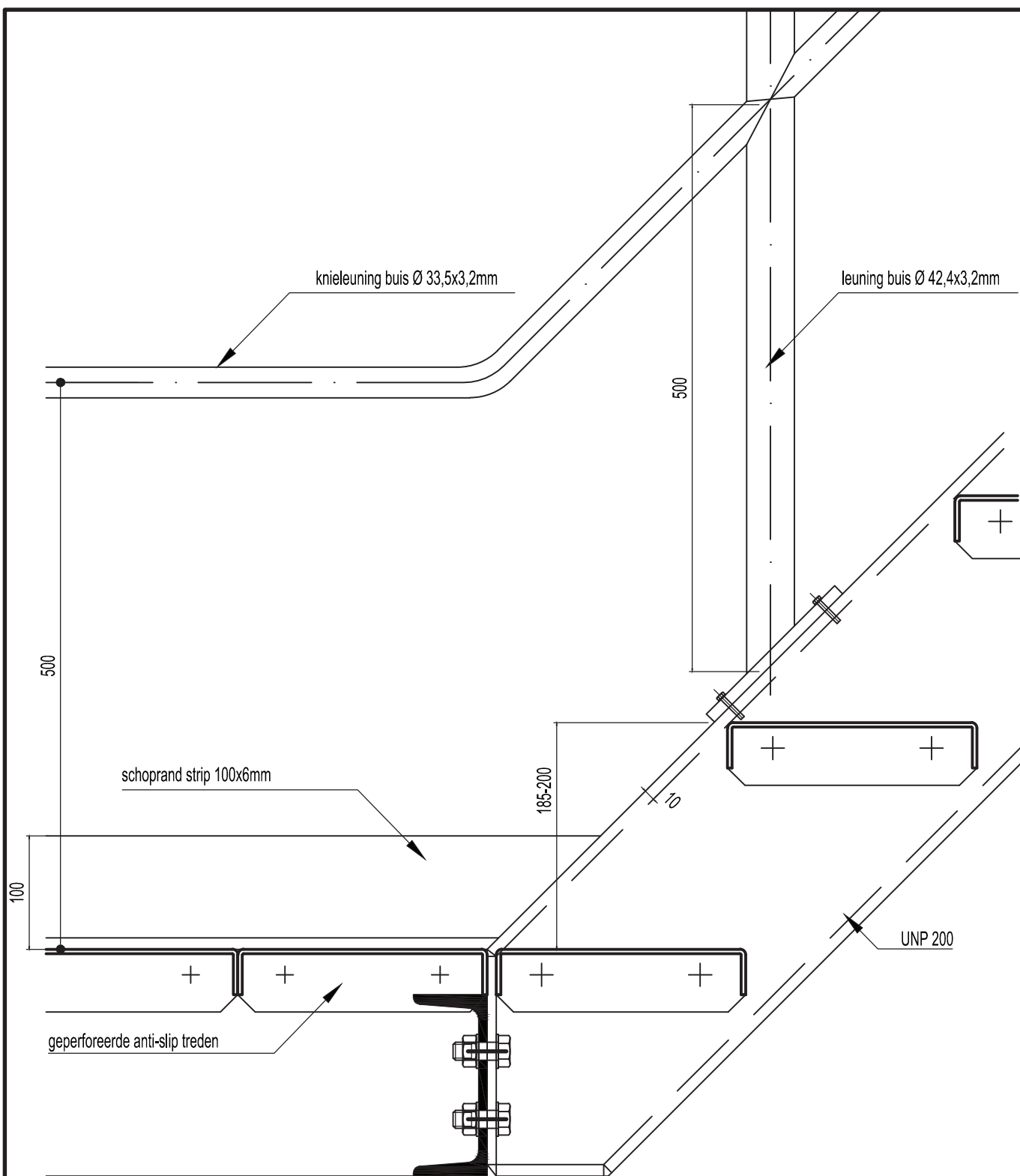
Detail bordes aansluiting (rooster treden)

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG	DBMI	EDRN	WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving	Getekend	Gec.	Gezien
TEBODIN	Opdrachtgever GDF SUEZ Energie				
	Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN				
	Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN				
Vestiging WEST	Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100	Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00
Tekeningnummer 1145002			Blad 7	van 25	Wijz. 0



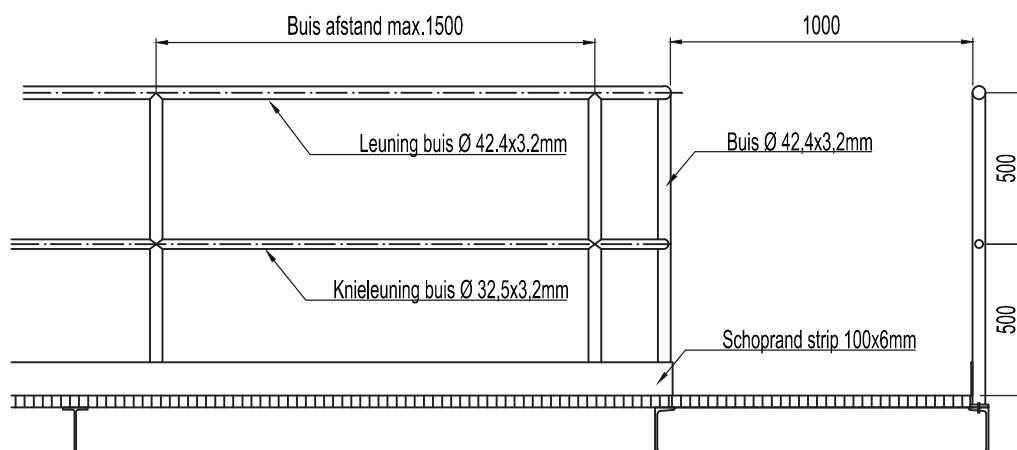
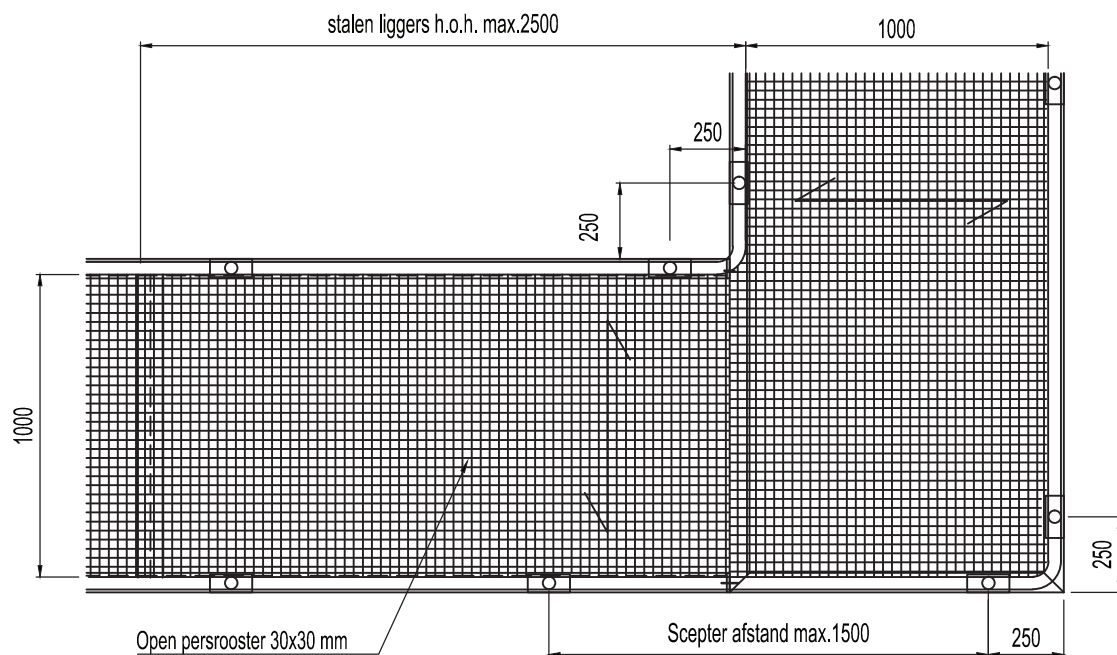
Detail bordes aansluiting (tranenplaat treden)

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG						DBMI		EDRN		WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving						Getekend		Gec.	Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 8	van 25	Wijz. 0



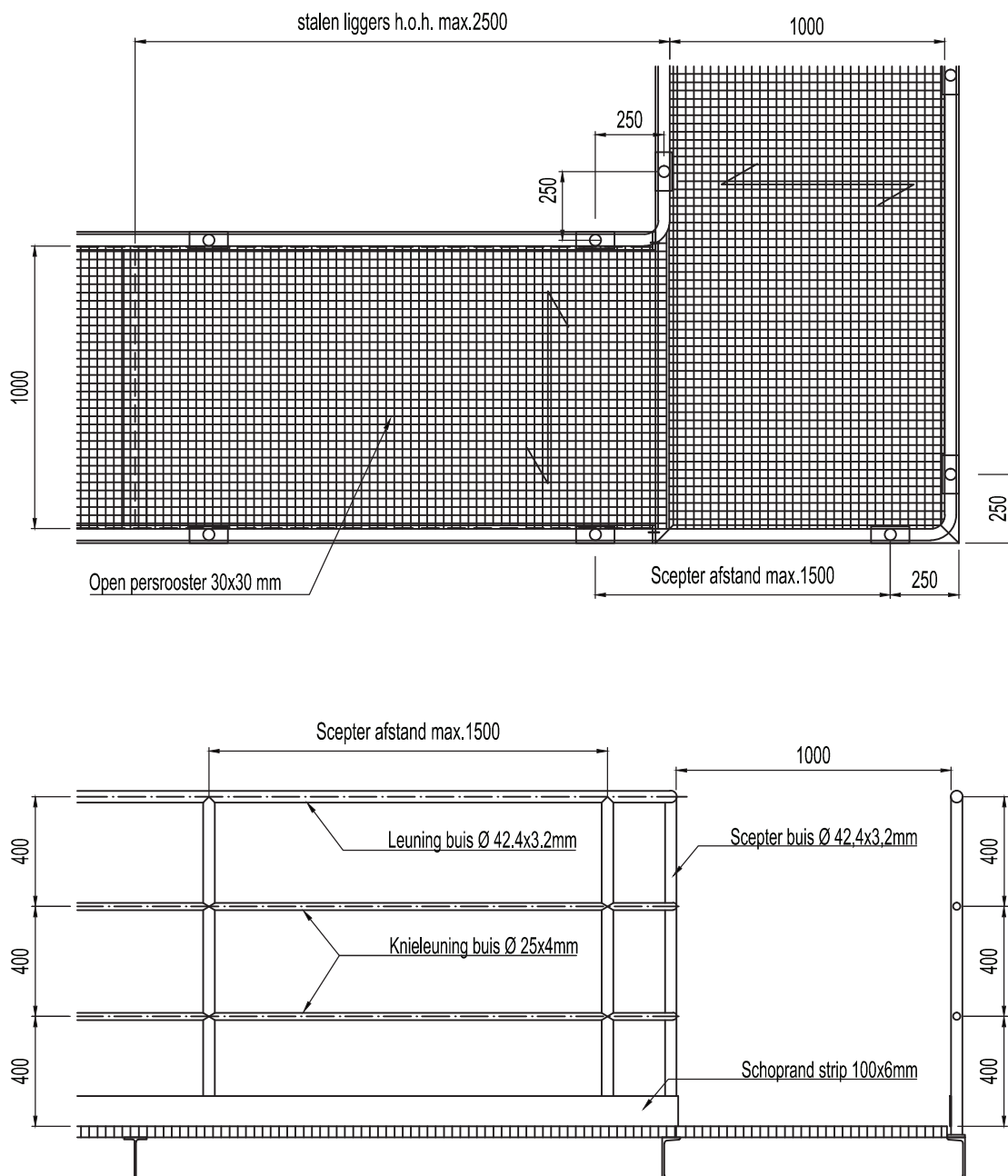
Detail bordes aansluiting (geperforeerde treden)

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG					DBMI		EDRN		WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving					Getekend		Gec.	Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie									
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN									
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN									
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100	Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 9	van 25	Wijz. 0



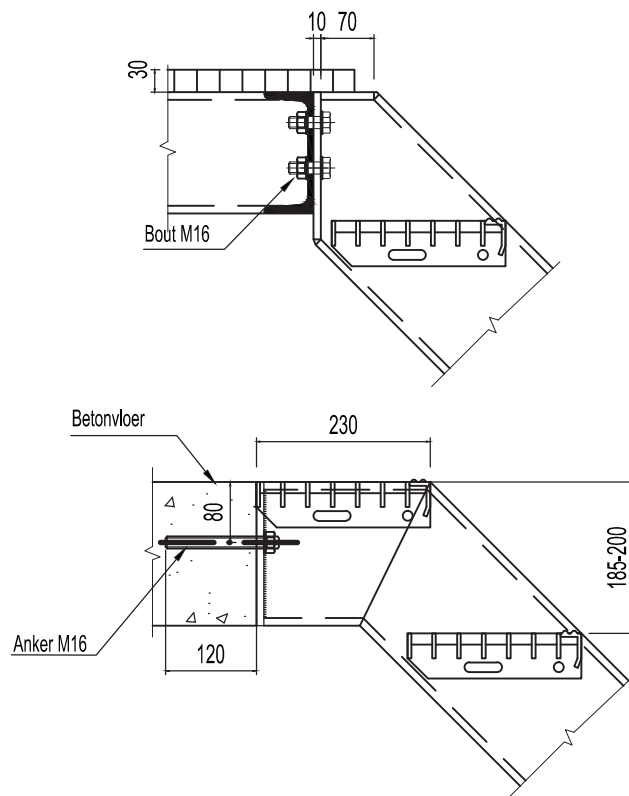
E. Bordessen

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG	DBMI	EDRN	WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving	Getekend	Gec.	Gezien
TEBODIN	Opdrachtgever GDF SUEZ Energie				
	Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN				
	Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN				
Vestiging WEST	Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100	Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00
			Tekeningnummer 1145002	Blad 10	van 25
				Wijz. 0	

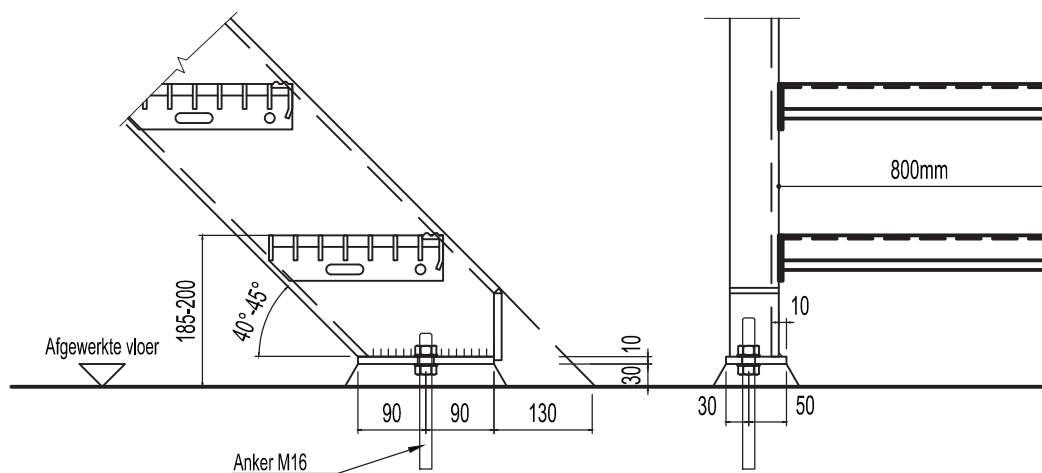


E. Bordessen /vloeren hoger dan 13 m. boven een aangrenzende vloer of terrein

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG					DBMI		EDRN		WSTS	
Rev.	Datum	Omschrijving					Getekend		Gec.	Gezien		
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 11	van 25	Wijz. 0

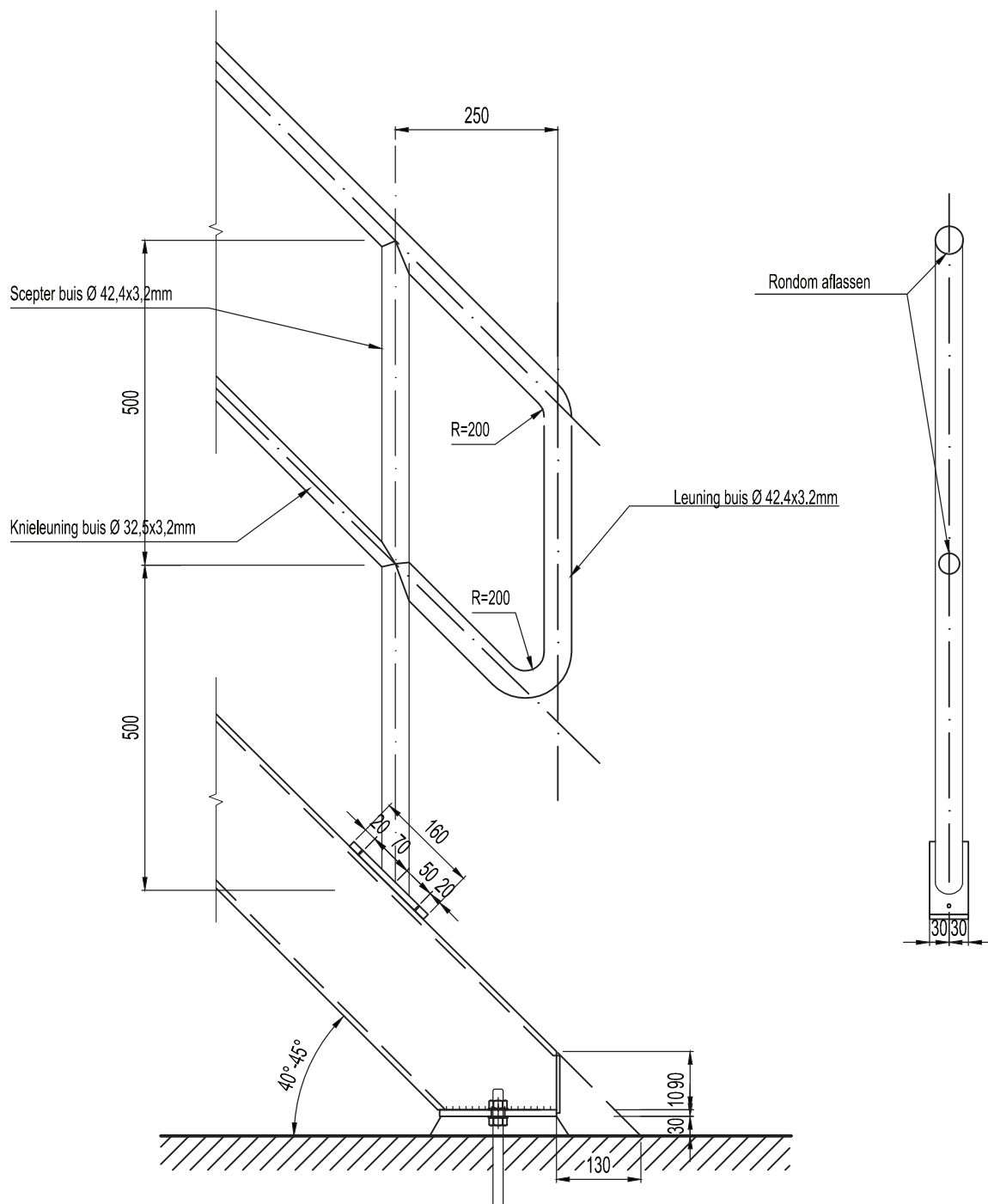


Detail vloer aansluiting



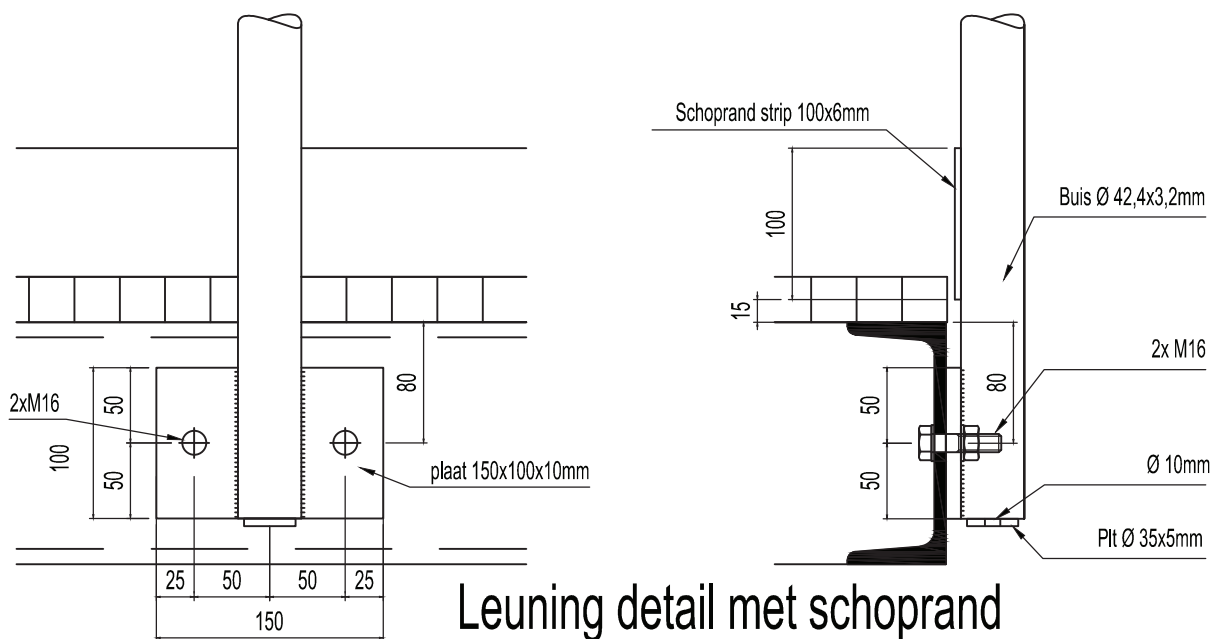
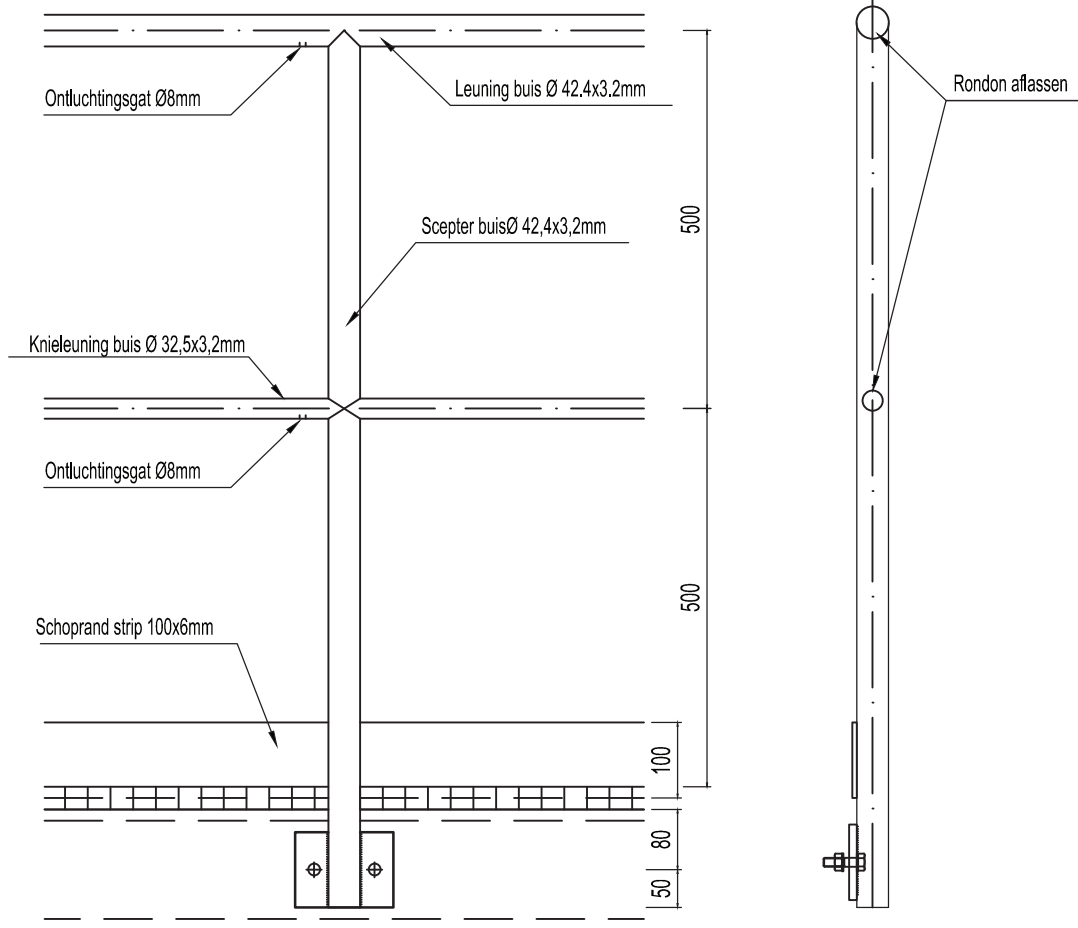
Detail vloeraansluiting

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG						DBMI		EDRN		WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving						Getekend		Gec.	Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 12	van 25	Wijz. 0



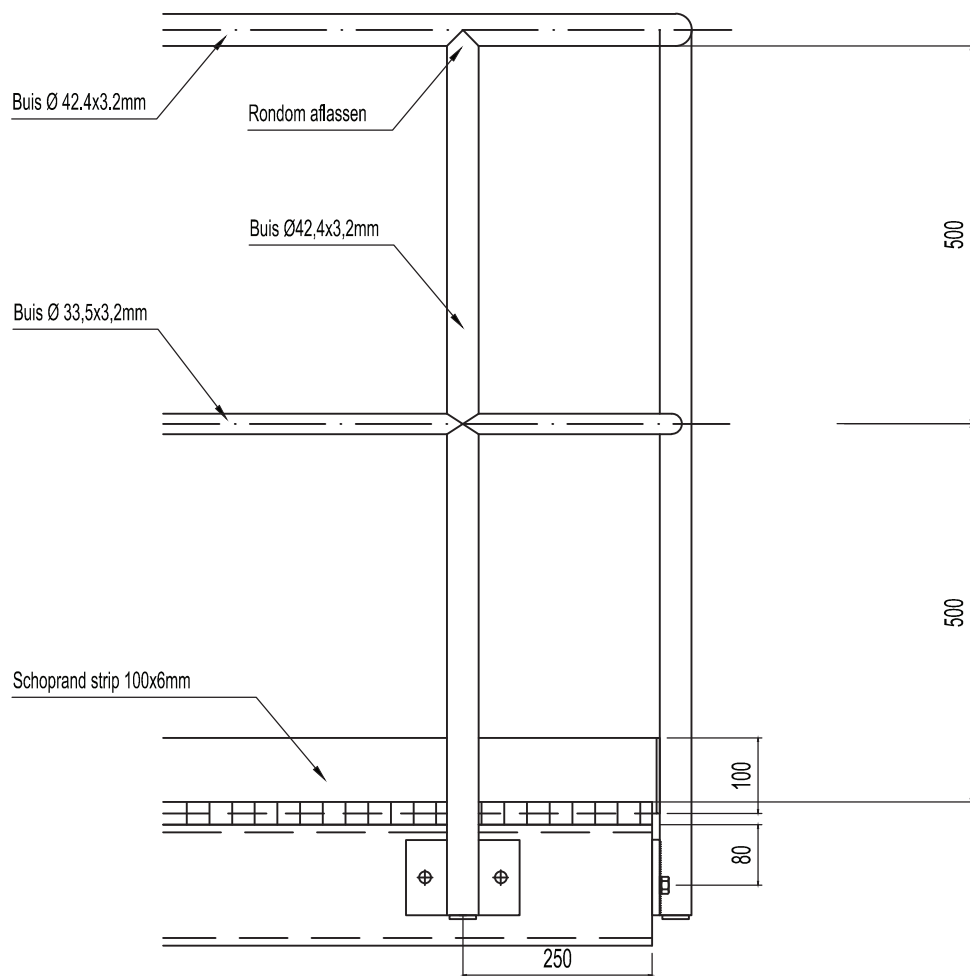
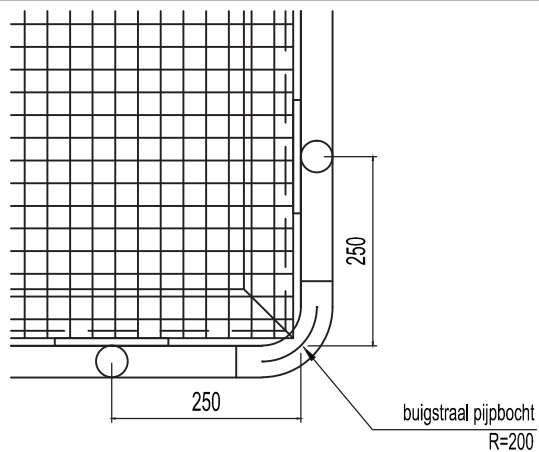
Detail leuning

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG						DBMI		EDRN		WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving						Getekend		Gec.	Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 13	van 25	Wijz. 0



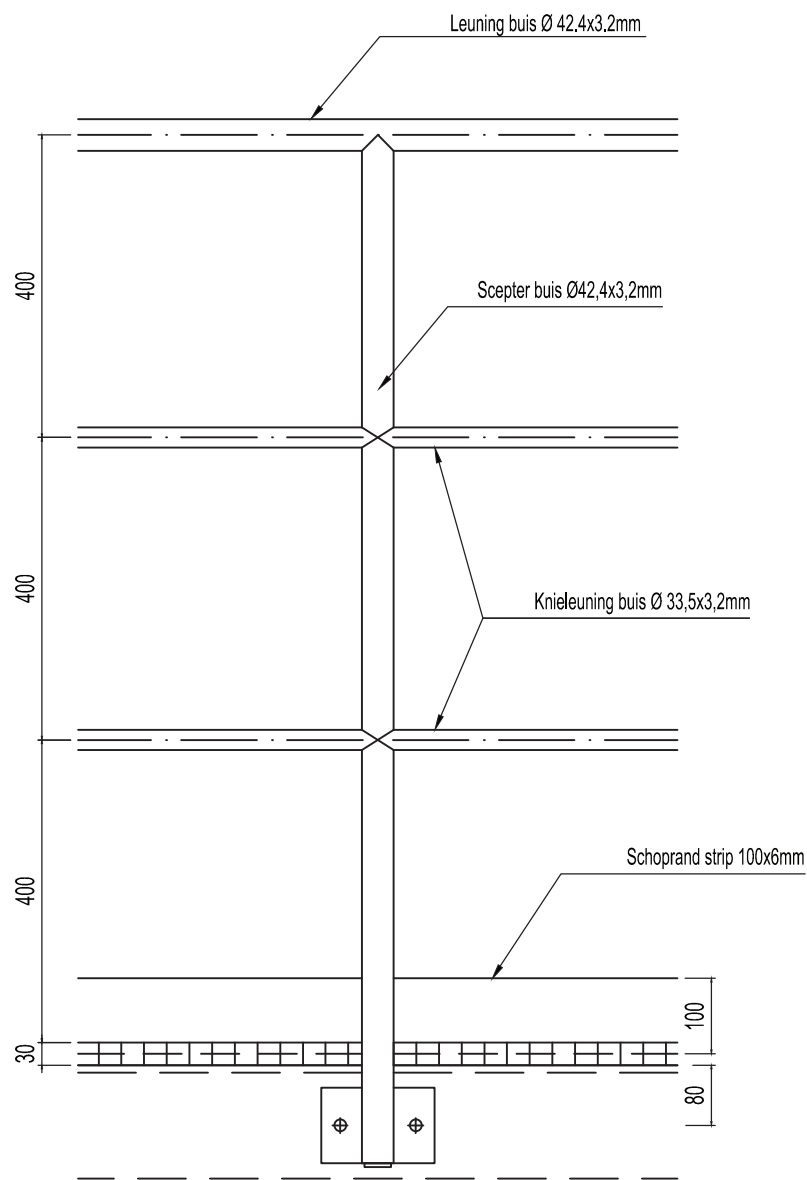
Leuning detail met schoprand

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG	DBMI	EDRN	WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving	Getekend	Gec.	Gezien
TEBODIN	Opdrachtgever GDF SUEZ Energie				
	Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN				
	Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN				
Vestiging WEST	Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100	Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00
			Tekeningnummer 1145002	Blad 14	van 25
			Wijz. 0		



Leuning hoekdetail

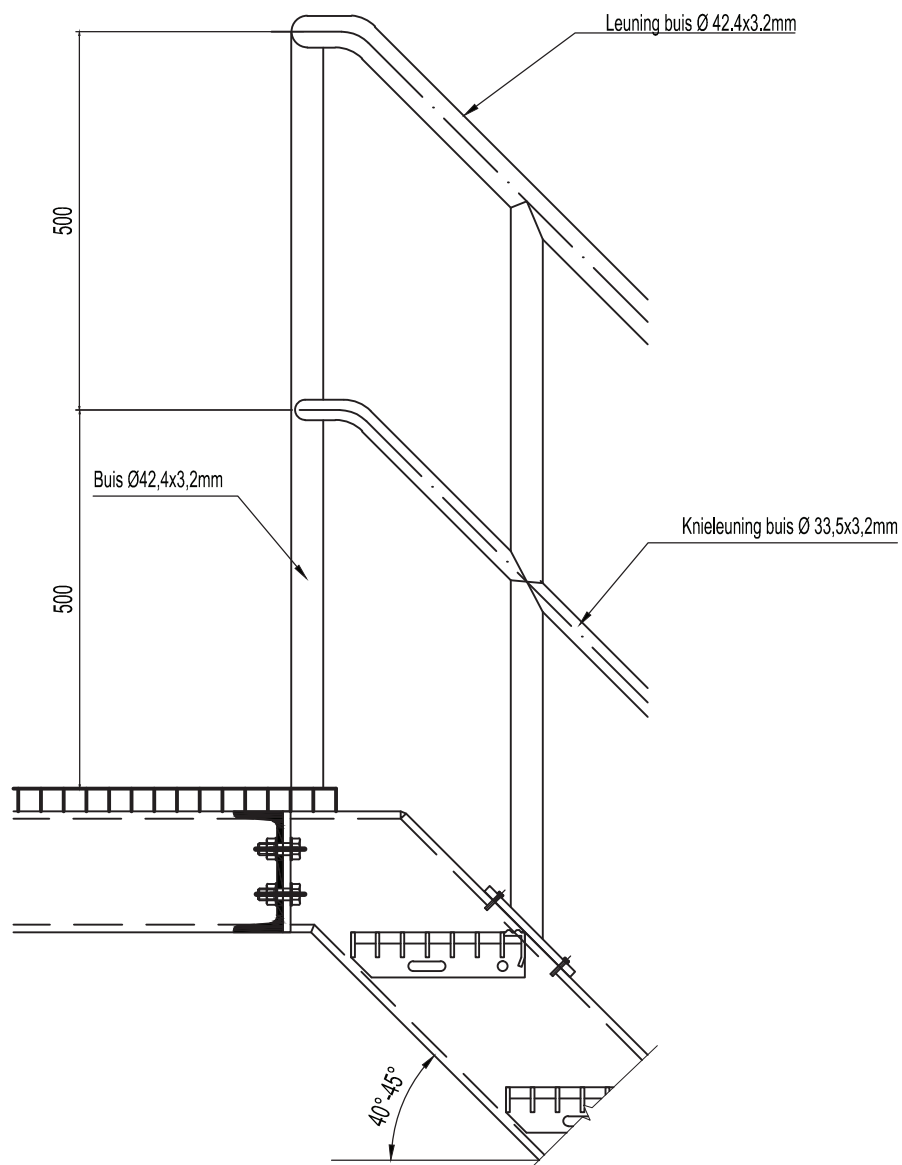
0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG						DBMI		EDRN		WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving						Getekend		Gec.	Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 15	van 25	Wijz. 0



Leuning detail met schoprand

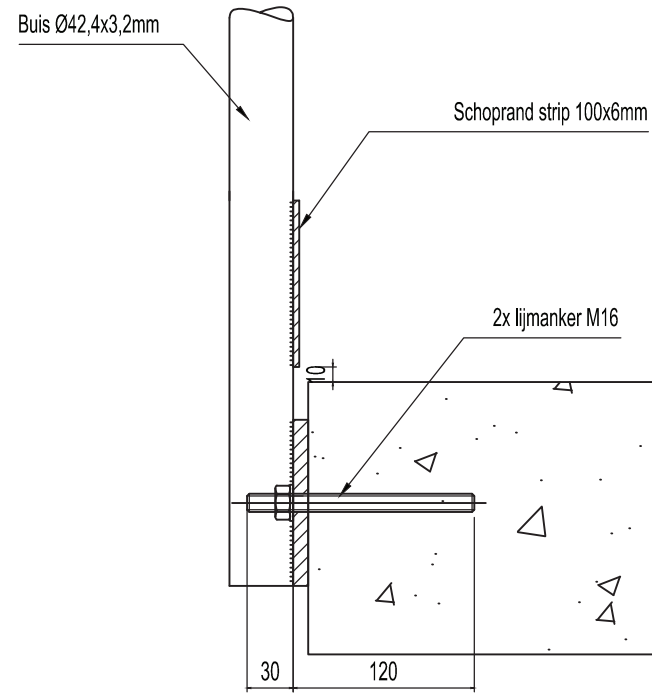
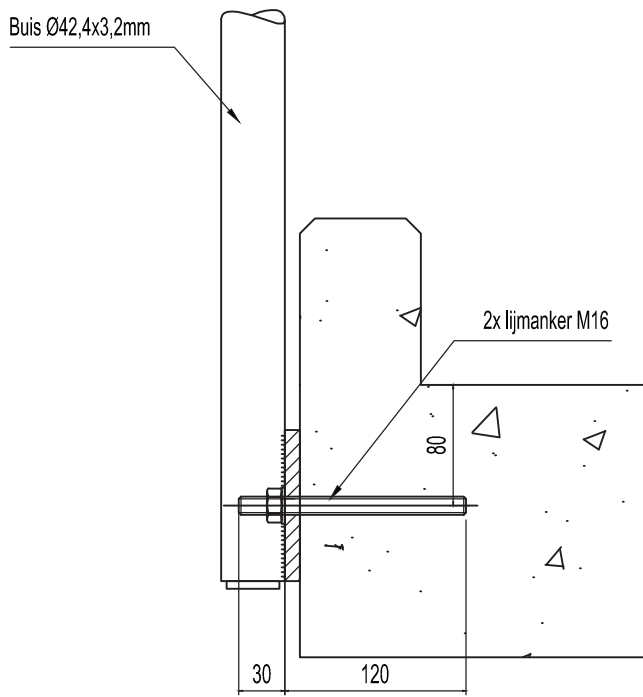
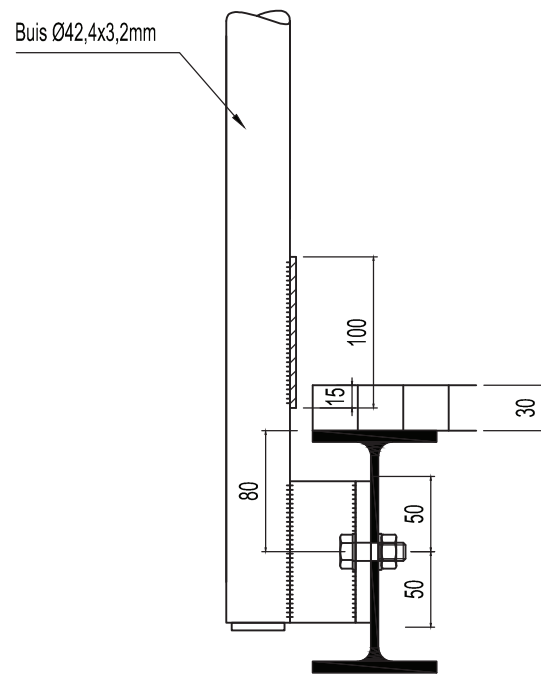
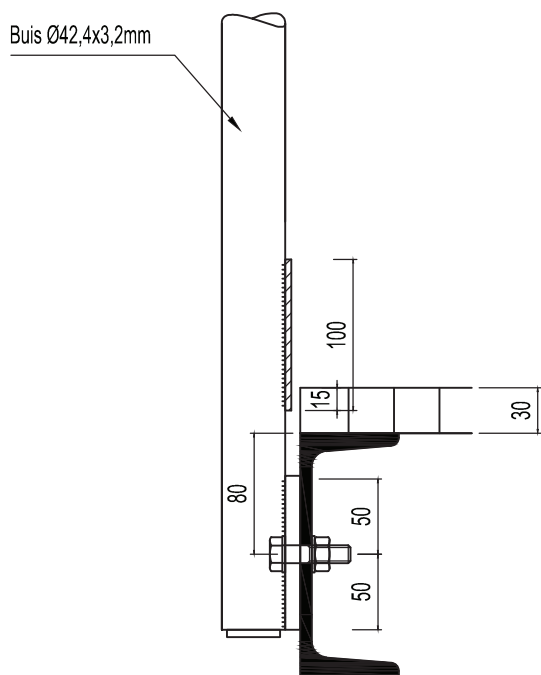
Opmerking:
Leuning 1200mm hoog, alleen uitvoeren
indien niveauverschil > 13mtr.

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG						DBMI		EDRN		WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving						Getekend		Gec.	Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 16	van 25	Wijz. 0



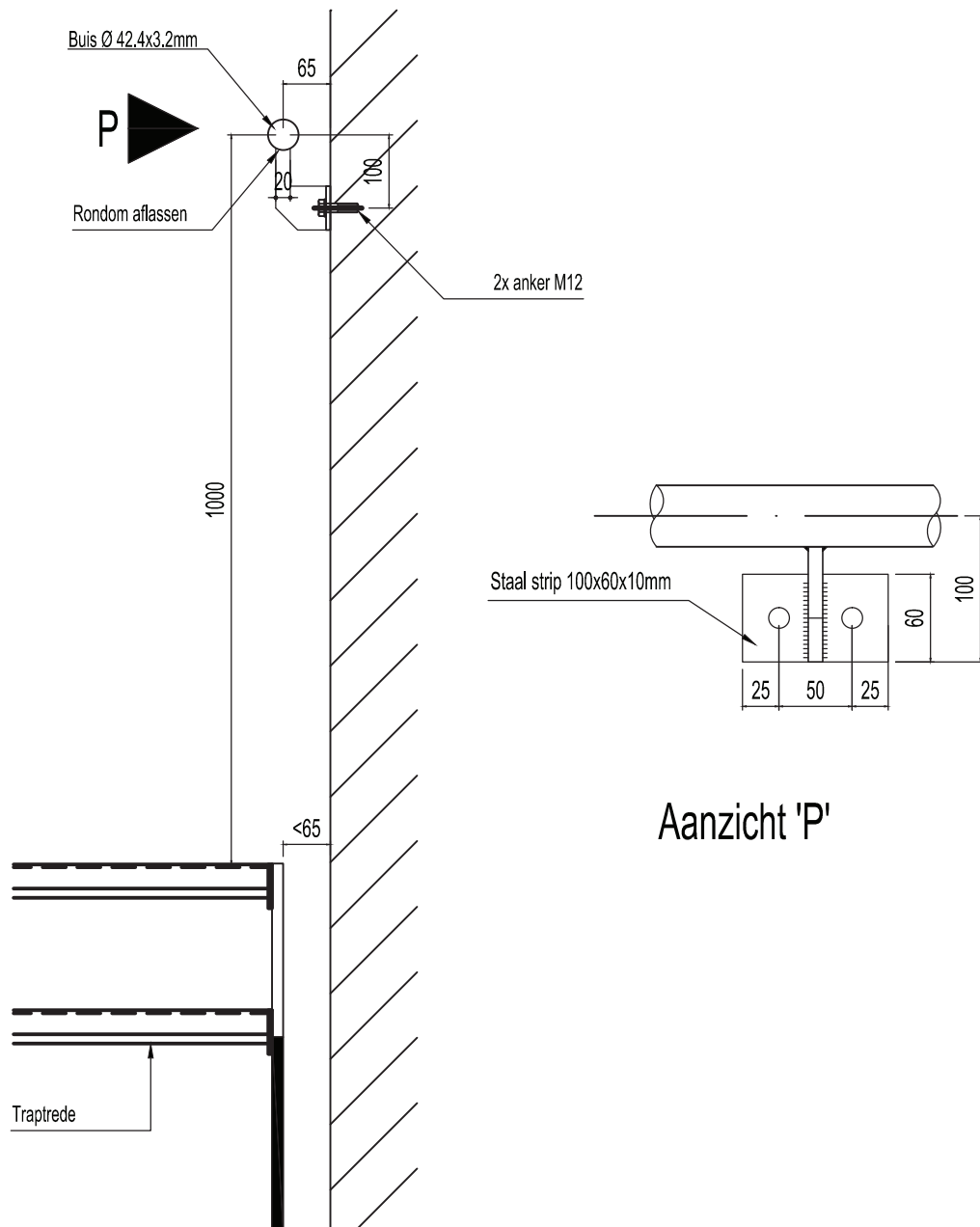
Leuning binnenhoekdetail

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG						DBMI		EDRN		WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving						Getekend		Gec.	Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 17	van 25	Wijz. 0



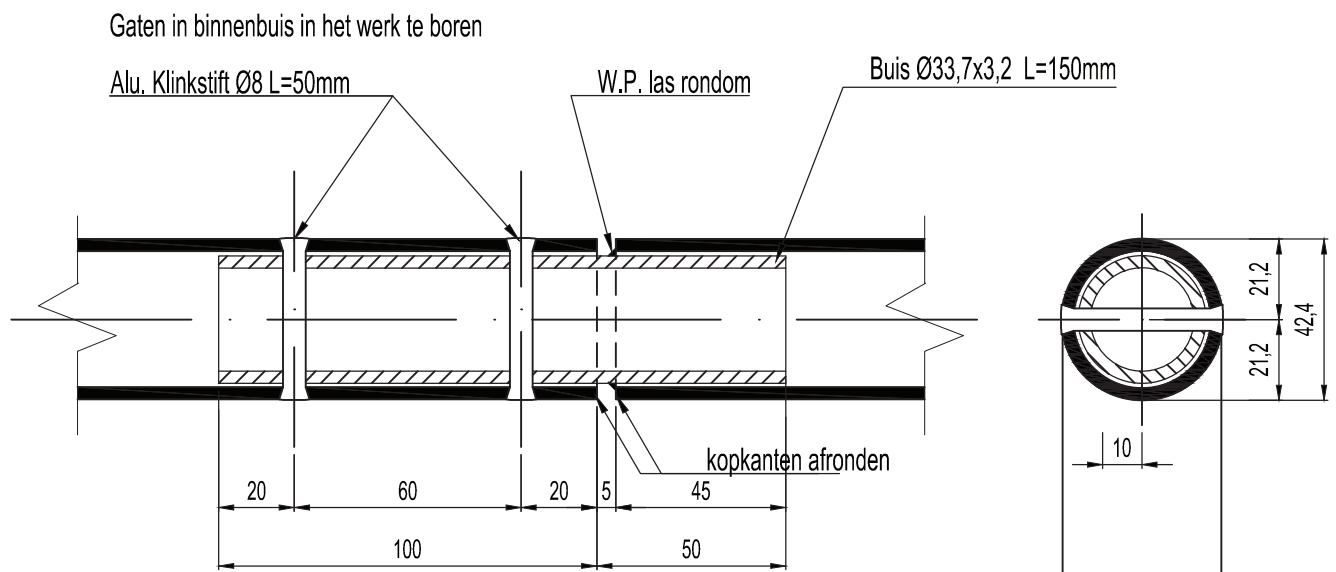
Detail leuning tegen bordessen en vloeren

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG						DBMI		EDRN		WSTS	
Rev.	Datum	Omschrijving						Getekend		Gec.	Gezien		
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie											
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN											
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN											
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 18	van 25	Wijz. 0	

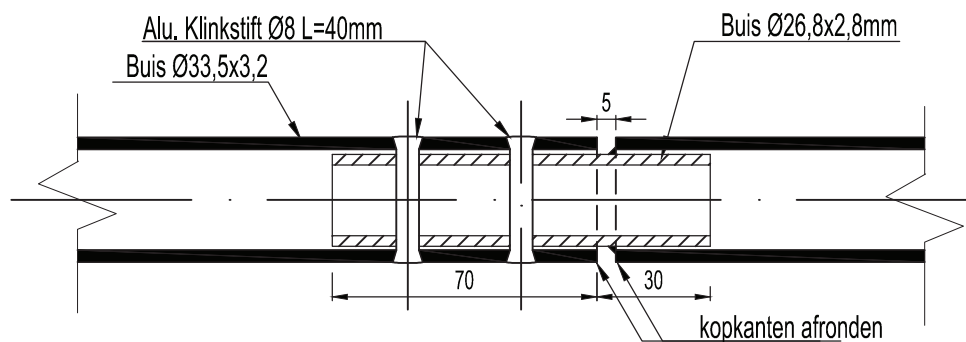


Leuning langs wanden

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG					DBMI		EDRN		WSTS	
Rev.	Datum	Omschrijving					Getekend		Gec.		Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100	Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 19	van 25	Wijz. 0	

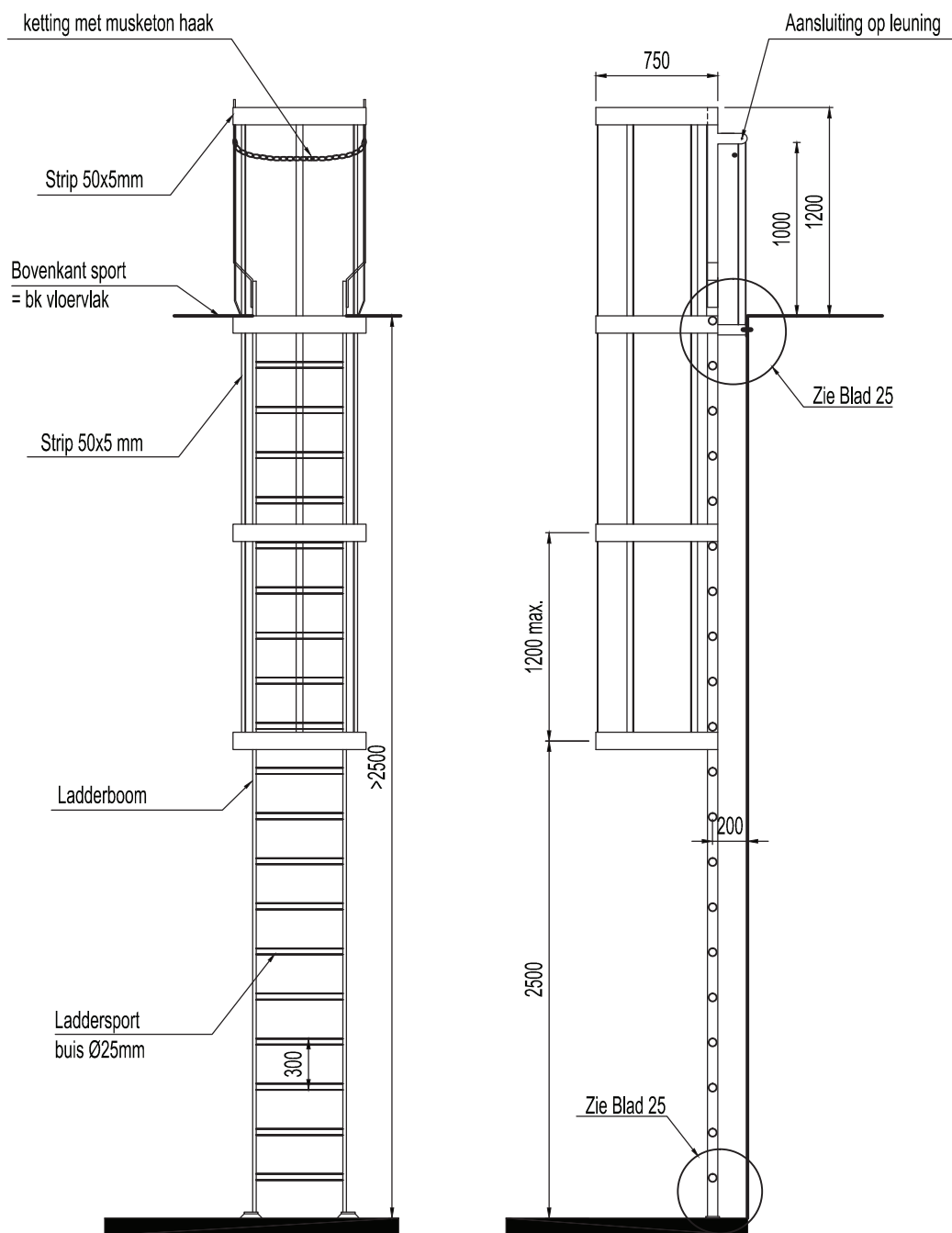


Detail deling handregel



Detail deling knieregel

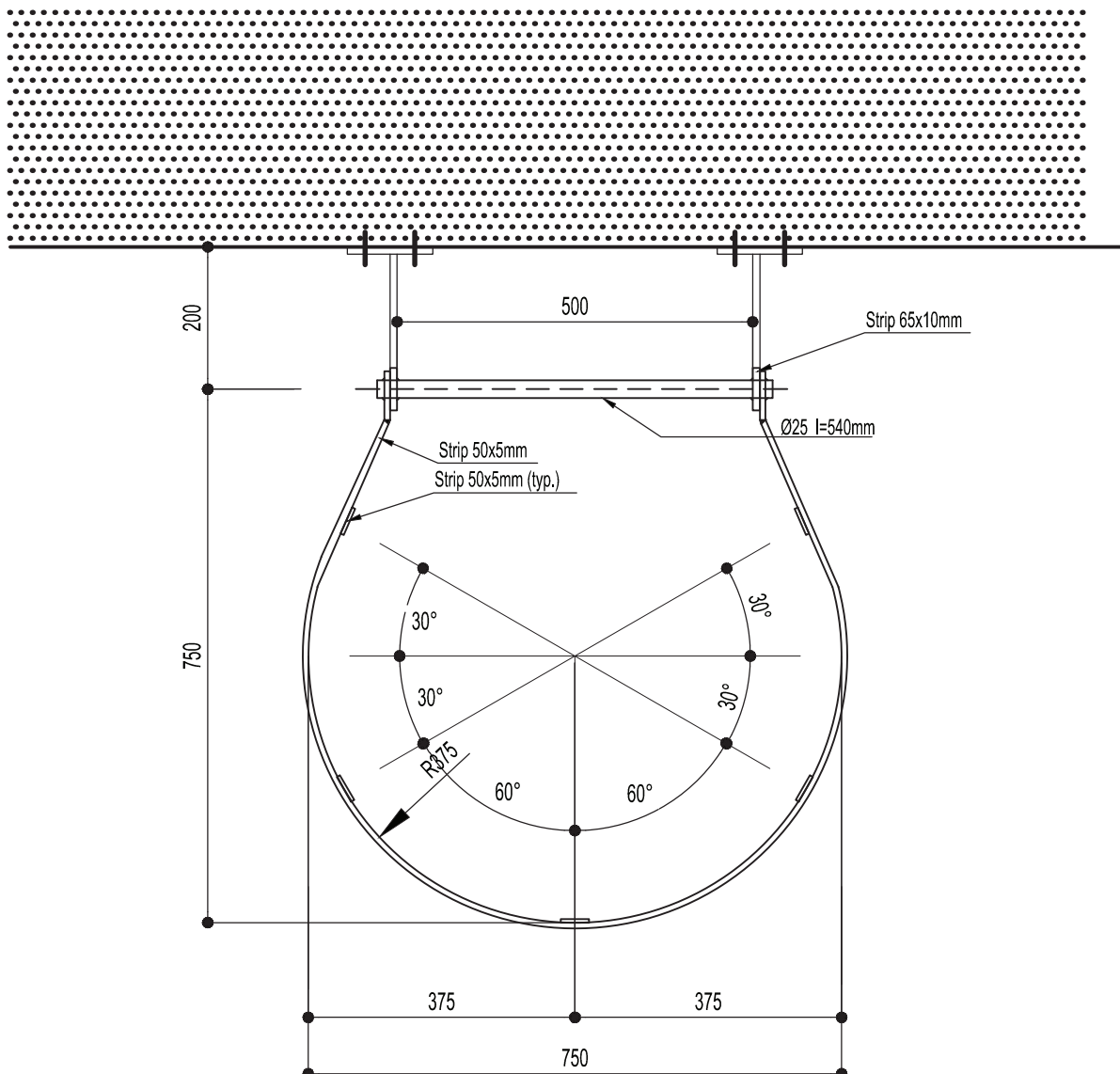
0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG					DBMI		EDRN		WSTS	
Rev.	Datum	Omschrijving					Getekend		Gec.		Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100	Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 20	van 25	Wijz. 0	



Kooiladder

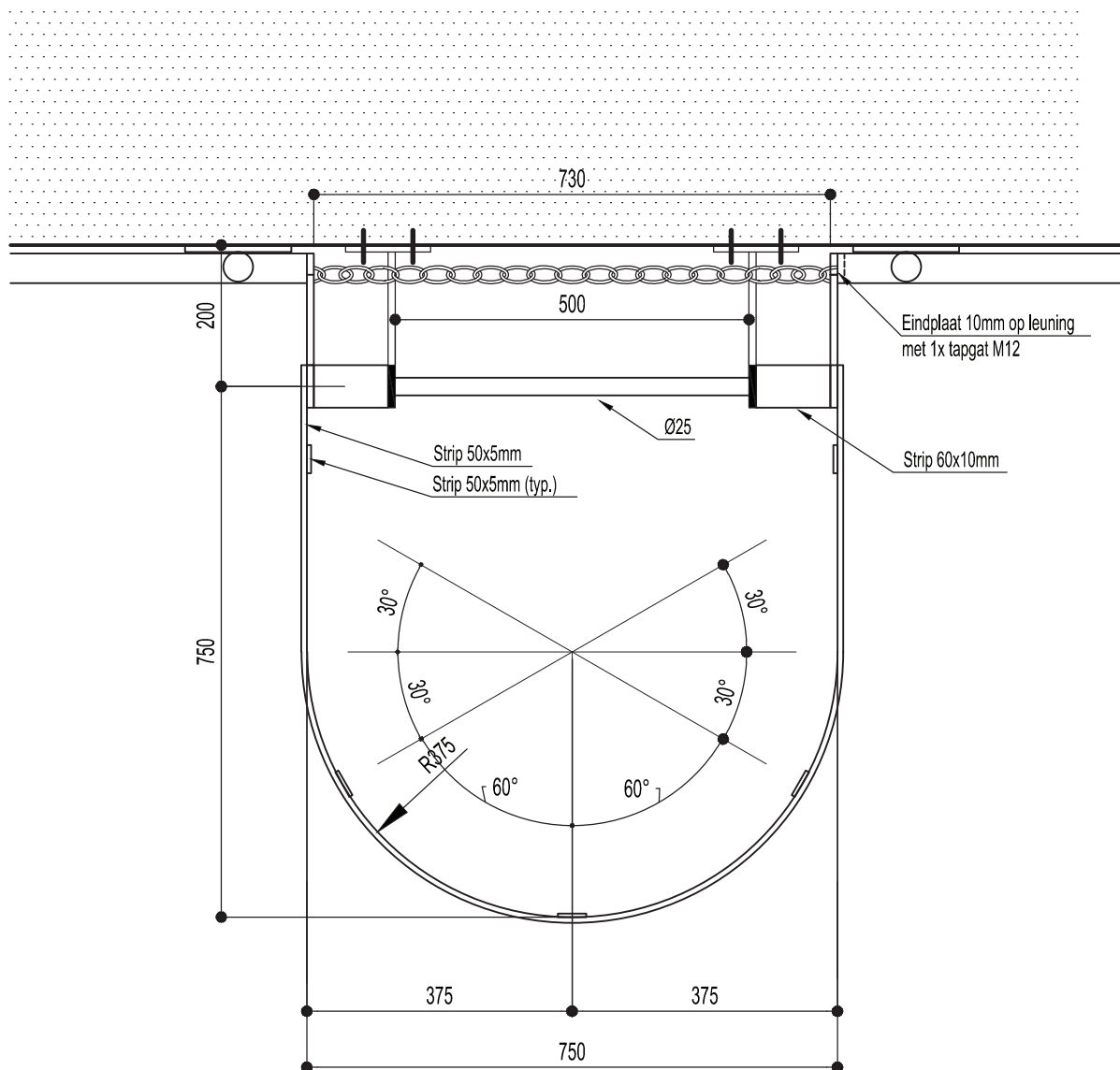
Ladderboom tot H = 3,5m = strip 65x10mm

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG	DBMI	EDRN	WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving	Getekend	Gec.	Gezien
TEBODIN	Opdrachtgever GDF SUEZ Energie				
	Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN				
	Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN				
Vestiging WEST	Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100	Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00
			Tekeningnummer 1145002	Blad 21	van 25
			Wijz. 0		



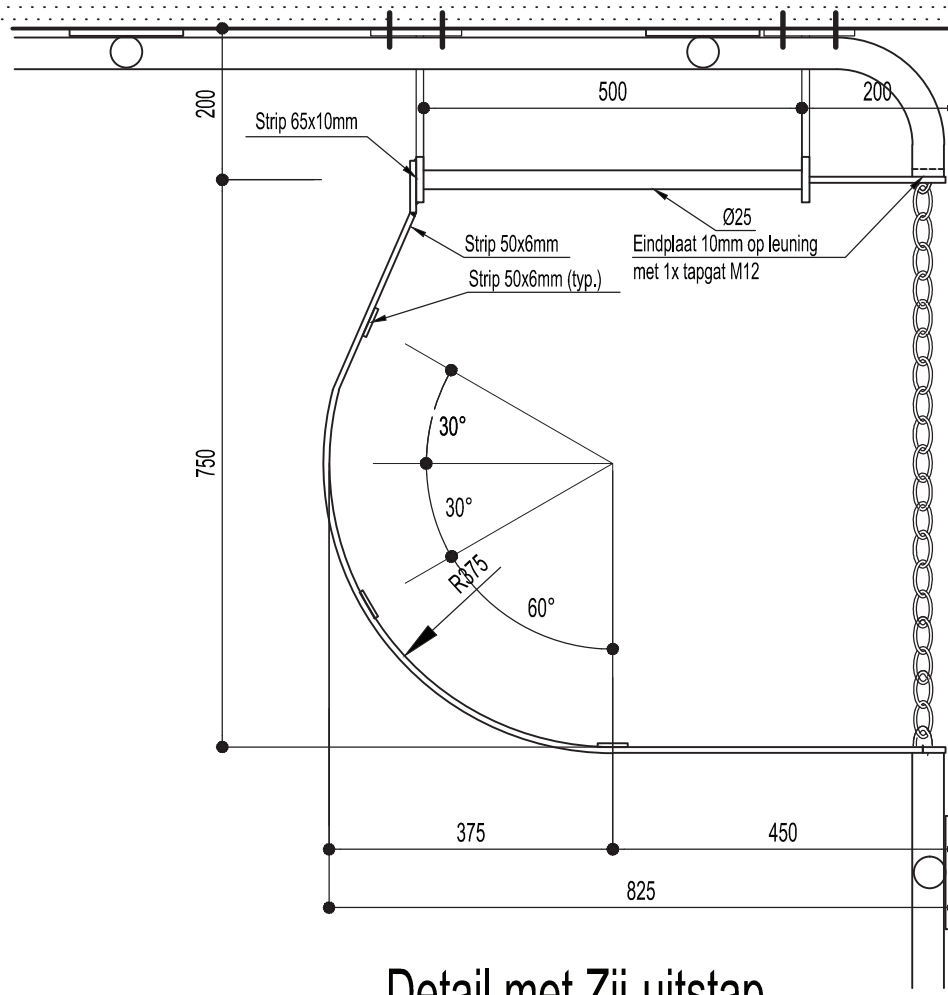
Detail met Veiligheidskooi

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG						DBMI		EDRN		WSTS
Rev.	Datum	Omschrijving						Getekend		Gec.	Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 22	van 25	Wijz. 0



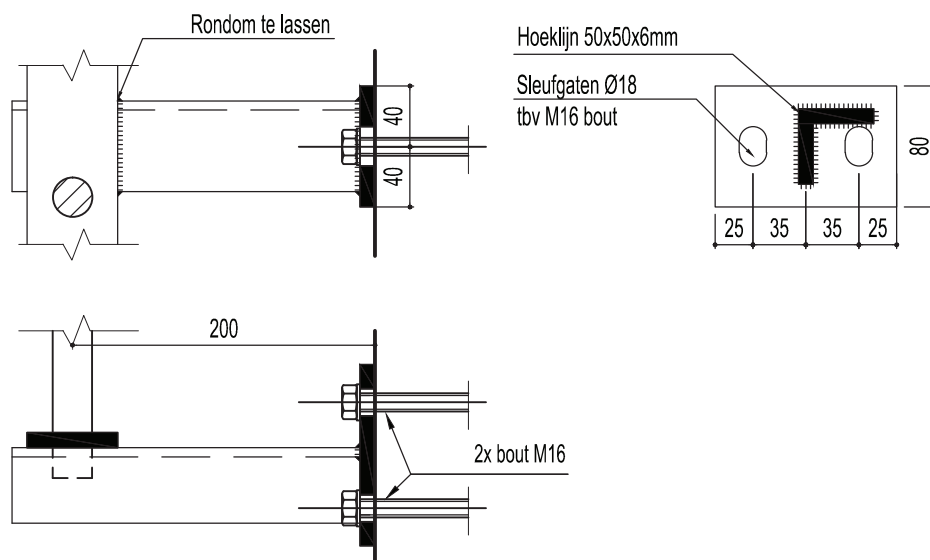
Detail met Vooruitstap

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG					DBMI		EDRN		WSTS	
Rev.	Datum	Omschrijving					Getekend		Gec.	Gezien		
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 23	van 25	Wijz. 0

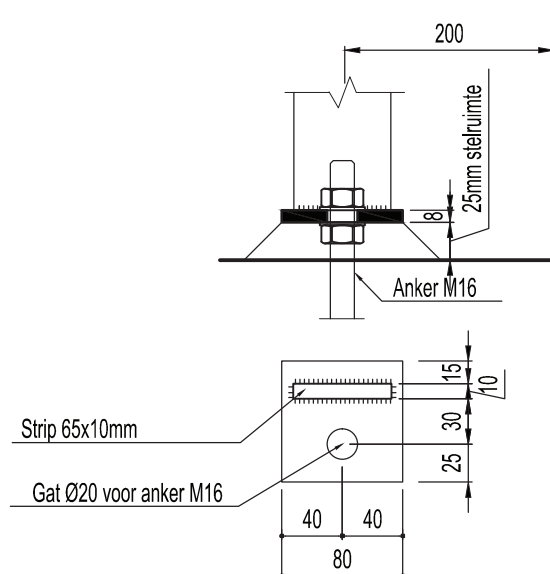


Detail met Zij-uitstap

0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG					DBMI		EDRN		WSTS	
Rev.	Datum	Omschrijving					Getekend		Gec.		Gezien	
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100	Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 24	van 25	Wijz. 0	

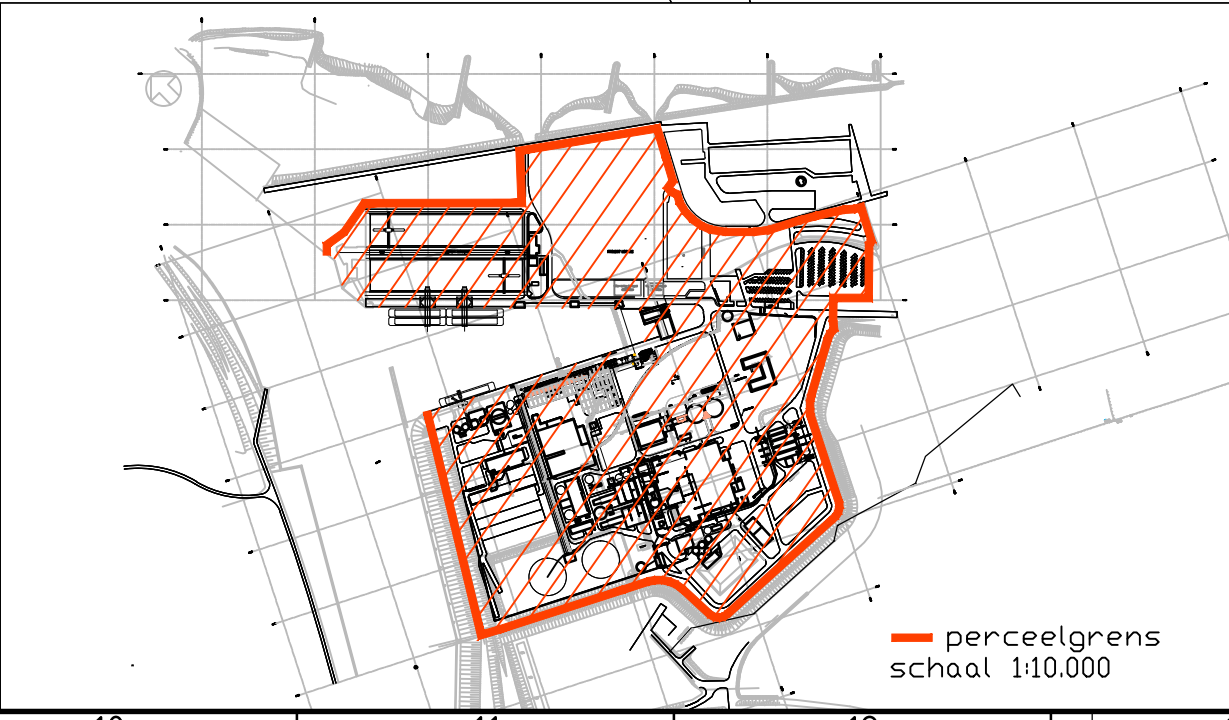
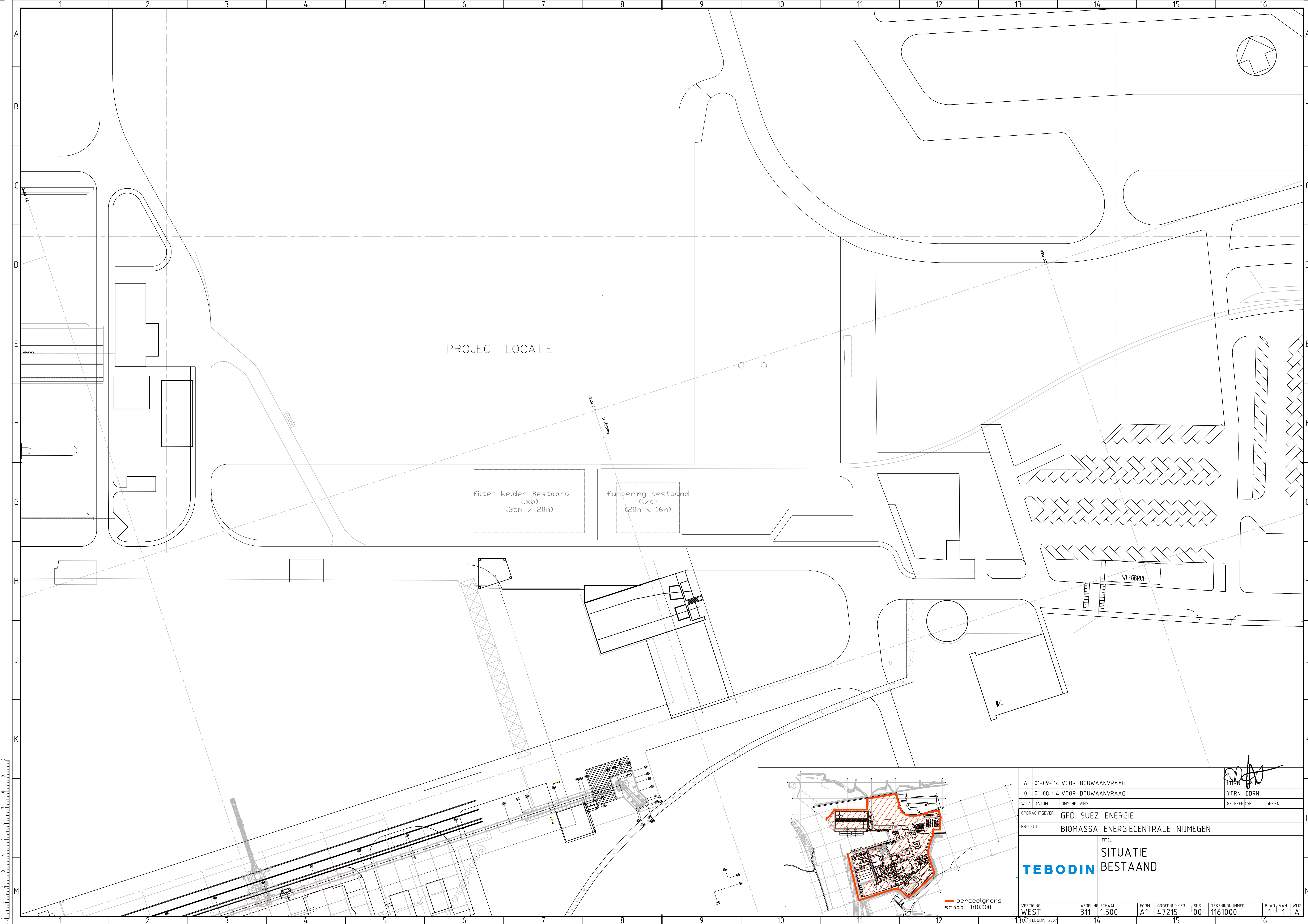


Detail Wandaansluiting(vertikaal sleuven)

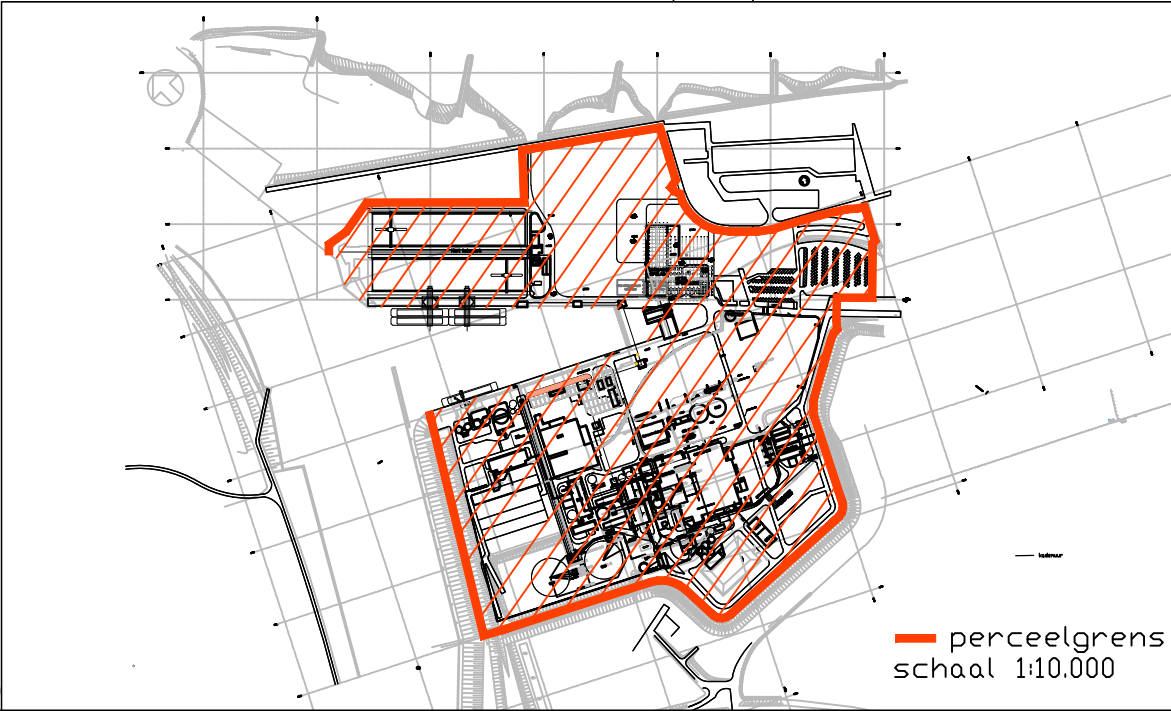
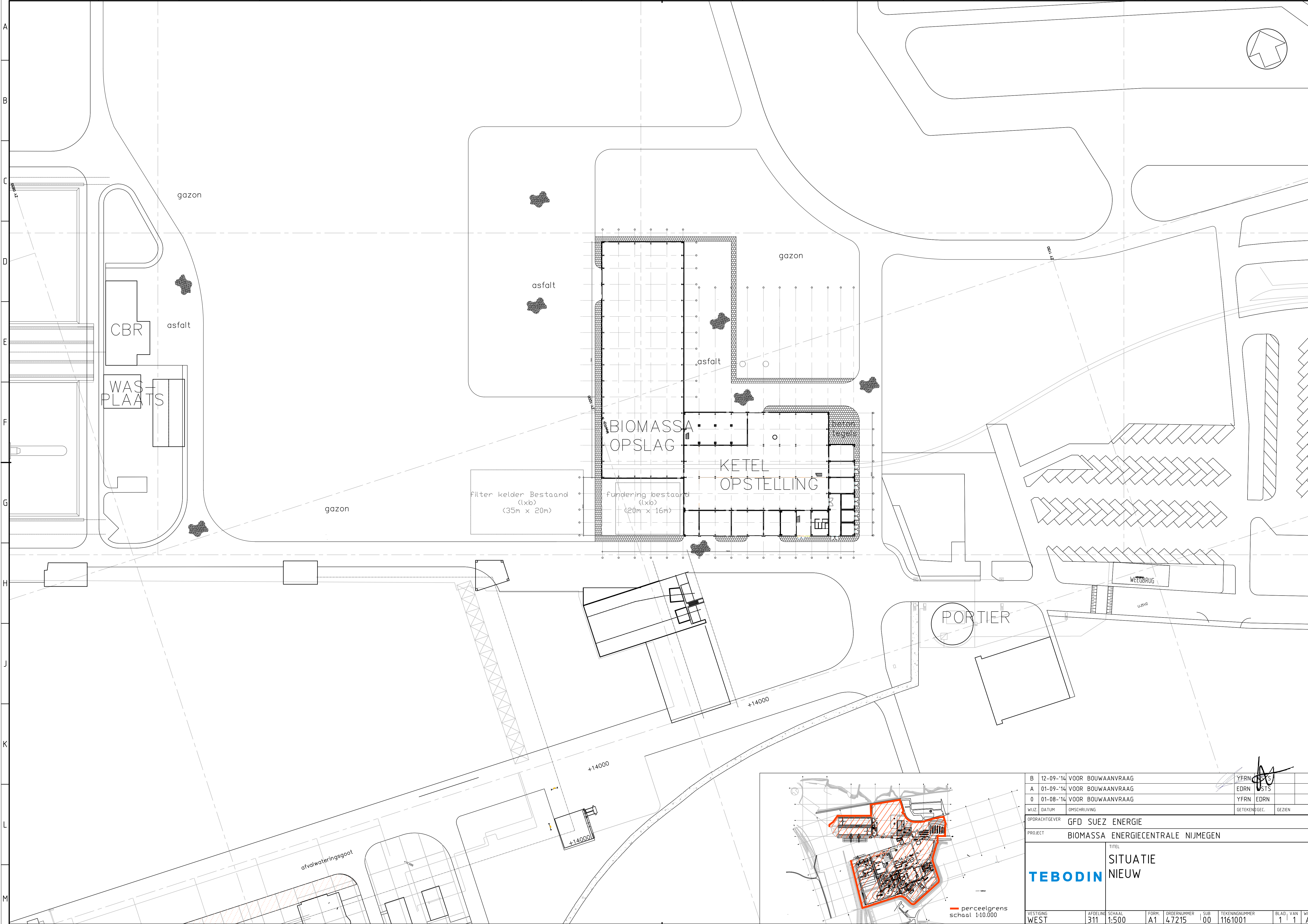


Detail Vloeraansluiting

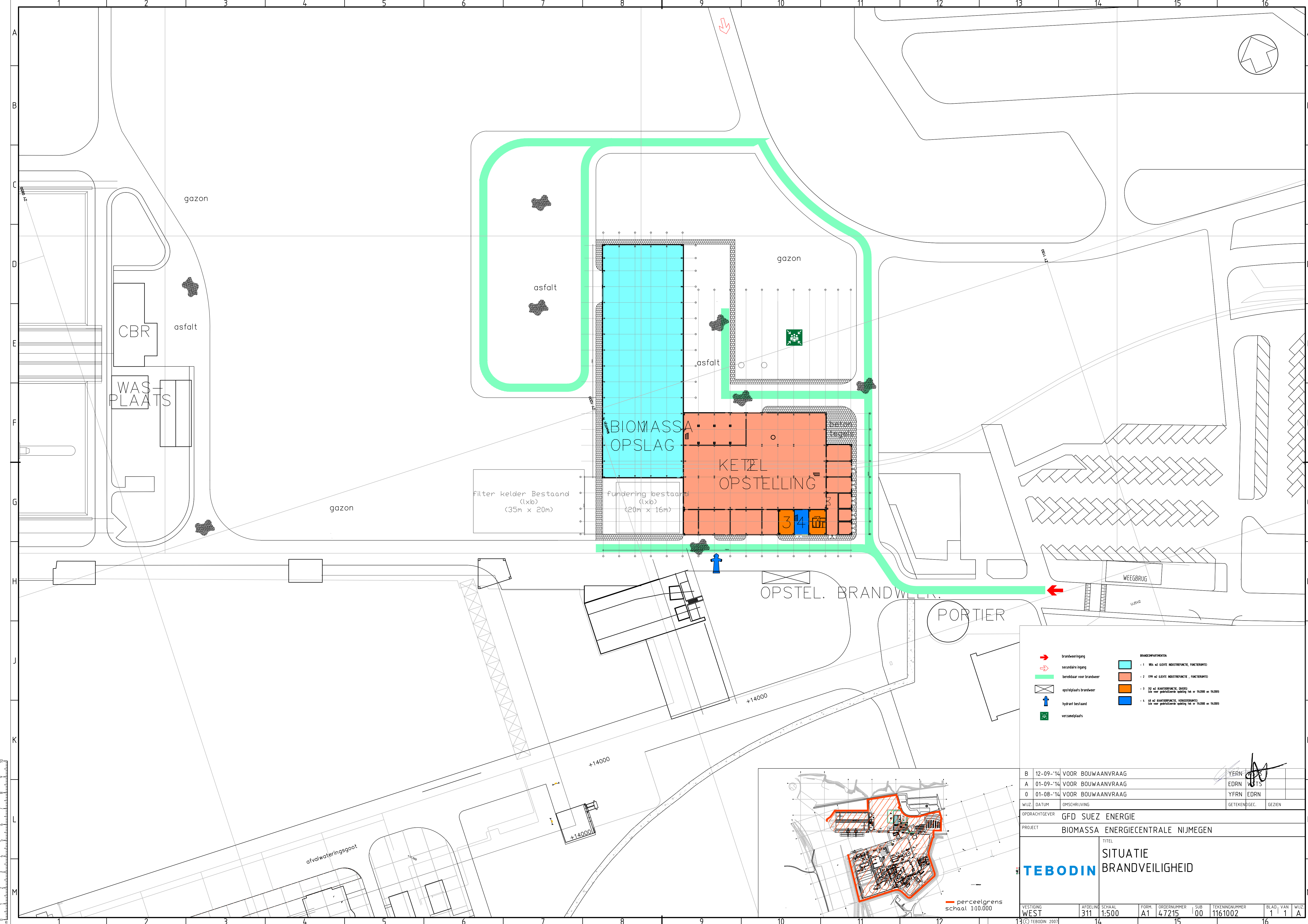
0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG					DBMI		EDRN		WSTS	
Rev.	Datum	Omschrijving					Getekend		Gec.	Gezien		
TEBODIN		Opdrachtgever GDF SUEZ Energie										
		Project BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN										
		Titel STANDAARD DETAILS TRAPPEN, LADDERS EN BORDESSEN										
Vestiging WEST		Afdeling 311	Schaal 1/5, 1/25, 1/100		Formaat A-4	Ordernummer T47215	Sub 00	Tekeningnummer 1145002		Blad 25	van 25	Wijz. 0



A	01-09-'14	VOOR BOUWAANVRAAG	EDRN	YFRN	GEZ
	0	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG	YFRN	EDRN
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND/GEZ.	GEZ.	
OPDRACHTGEVER GFD SUEZ ENERGIE					
PROJECT BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN					
TEBODIN			TITEL		
			SITUATIE BESTAAND		
VESTIGING	AFDELING	SCHAAL	FORM.	ORDERNUMMER	SUB
WEST	311	1:500	A1	47215	00
TEBODIN 2007			TEKENINGNUMMER		
			1161000		
BLAD		VAN	WIJZ.		
1		1	A		



B	12-09-'14	VOOR BOUWAANVRAAG	YFRN	ST	
A	01-09-'14	VOOR BOUWAANVRAAG	EDRN	ST	
O	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG	YFRN	EDRN	
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND	GEZ.	
OPDRACHTGEVER GFD SUEZ ENERGIE					
PROJECT BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN					
TEBODIN			TITEL		
			SITUATIE NIEUW		
VESTIGING	AFDELING	SCHAAL	FORM.	ORDERNUMMER	SUB
WEST	311	1:500	A1	47215	00
			TEKENINGNUMMER	BLAD	VAN
			1161001	1	1
			WIJZ.		



brandveeringang

secundaire ingang

bereikbaar voor brandweer

opstelplaats brandweer

hydrant bestaand

verzamelplaats

BRANDCOMPARTIMENTEN

- 1 195 m² Lichte Industriële Functie, Functiegebied

- 2 1099 m² Lichte Industriële Functie, Functiegebied

- 3 312 m² Kantoorfunctie, Divers (zie voor gedetailleerde opdeling tek of 10/2000 en 10/2001)

- 4 18 m² Kantoorfunctie, Verkeersgebied (zie voor gedetailleerde opdeling tek of 10/2000 en 10/2001)

B	12-09-'14	VOOR BOUWAANVRAAG	YERN	WTS				
A	01-09-'14	VOOR BOUWAANVRAAG	EDRN	WTS				
O	01-08-'14	VOOR BOUWAANVRAAG	YFRN	EDRN				
WIJZ.	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND	GEZIEN				
OPDRACHTGEVER		GFD SUEZ ENERGIE						
PROJECT		BIOMASSA ENERGIECENTRALE NIJMEGEN						
TITEL		SITUATIE BRANDVEILIGHEID						
TEBODIN								
VESTIGING	AFDELING	SCHAAL	FORM.	ORDERNUMMER	SUB	TEKENINGNUMMER	BLAD VAN	WIJZ.
WEST	311	1:500	A1	47215	00	1161002	1	1

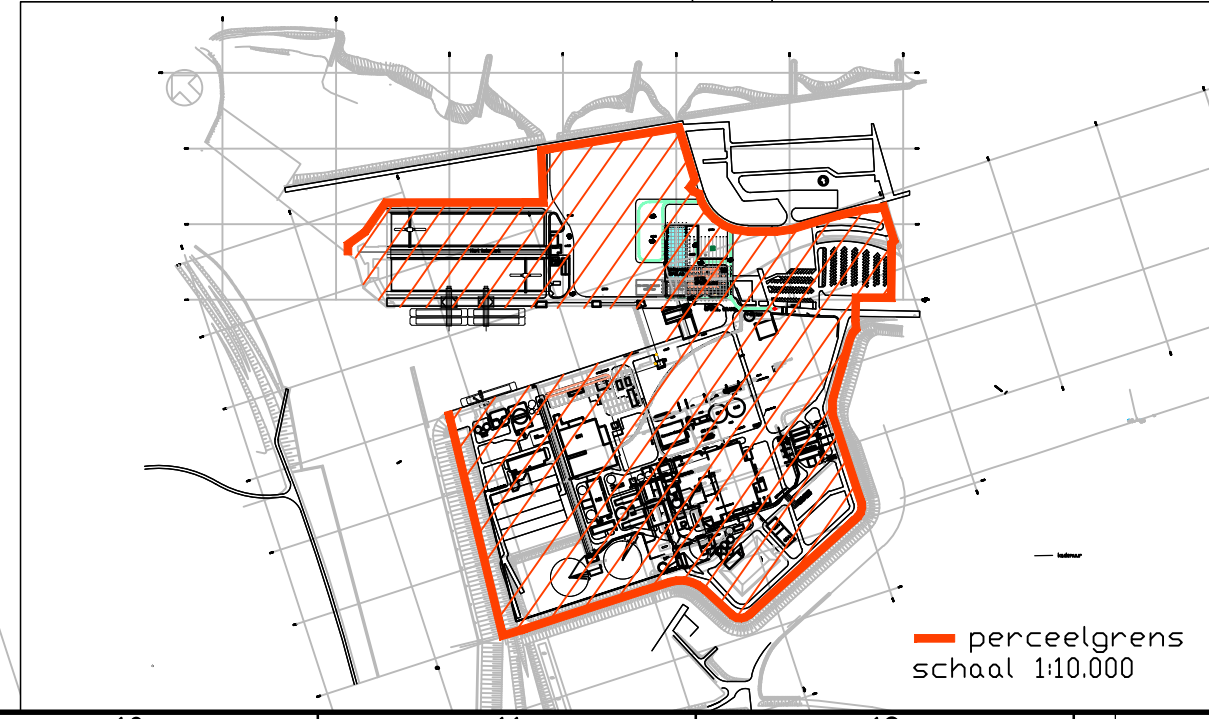
TEBODIN 2007

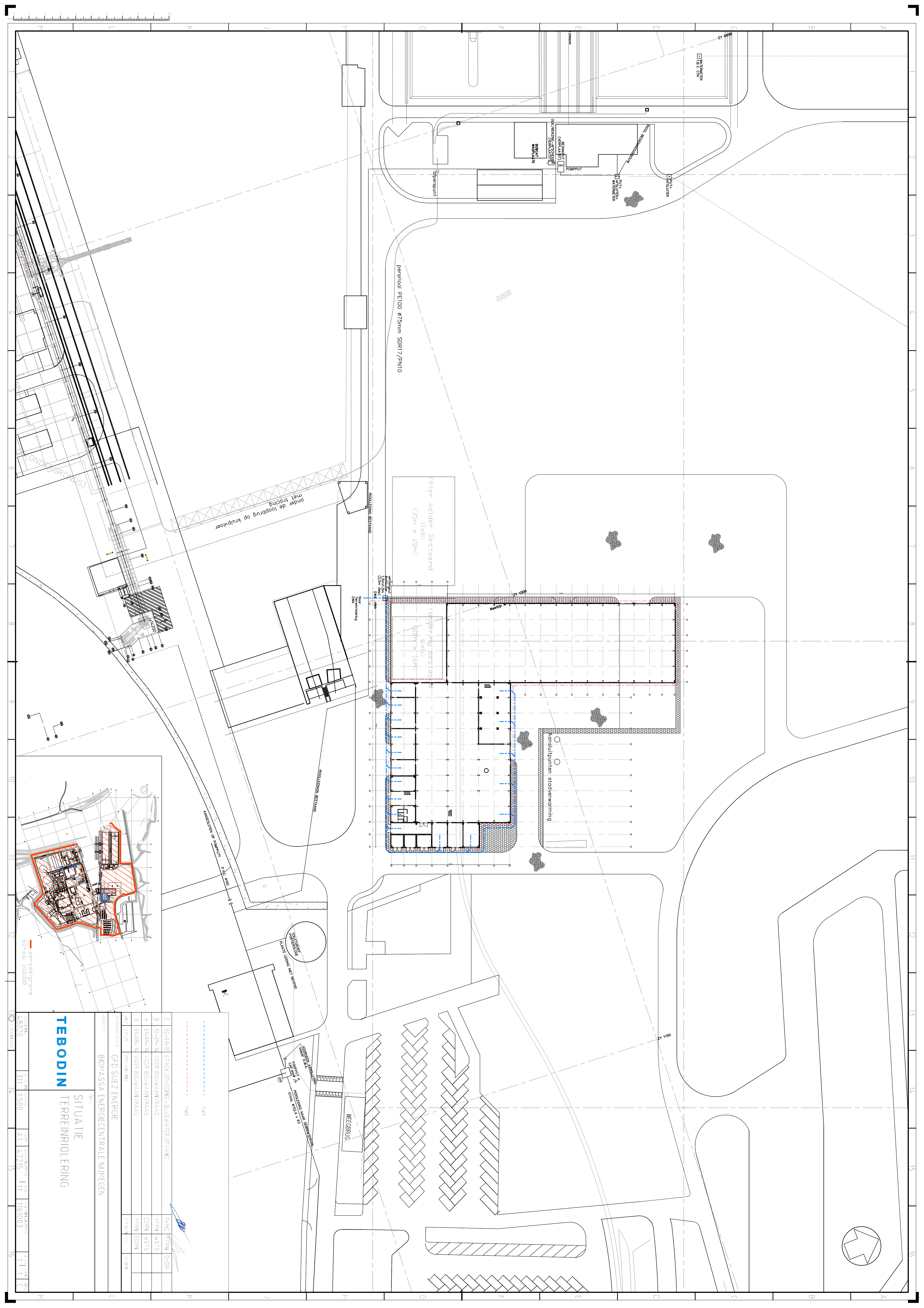
13

14

15

16







BILFINGER

Opdrachtgever: **GDF Suez Energie**

Project: **Bouwvergunningsprocedure Biomassacentrale CG2.0**

Uitgangspuntenrapport

Constructief ontwerp

Biomassacentrale CG2.0

Tebodin

Tebodin Netherlands B.V.

Laan van Nieuw Oost-Indië 25

2593 BJ Den Haag

Postbus 16029

2500 BA Den Haag

Auteur: W. Lia

- Telefoon: 070-348 06 79

- E-mail: w.lia@tebodin.com

02 maart 2015

Ordernummer: T48020.00

Documentnummer: 1330001

Revisie: B

B	2 maart 2015	Zie paragraaf 1.1 voor revisie wijzigingen	W. Lia 	E. Lupi 
A	12 sept 2014	Zie paragraaf 1.1 voor revisie wijzigingen	W. Lia	E. Lupi
0	1 augustus 2014	Voor Bouwaanvraag	W. Lia	Y. Franchimon
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Revisies	5
1.1.1	Revisie 0	5
1.1.2	Revisie A	5
1.1.3	Revisie B	5
2	Beschrijving van het project	6
3	Uitgangspunten van het ontwerp	8
3.1	Normen & voorschriften	8
3.2	Bijbehorende documenten & tekeningen	8
4	Materialen	9
4.1	Beton	9
4.2	Staal	9
4.3	Metselwerk	9
4.4	Duurzaamheid	9
5	Ontwerpcriteria	10
5.1	Gebruiksklassen	10
5.2	Ontwerplevensduur	10
5.3	Gevolgsklasse	10
5.4	Betrouwbaarheidsklasse	10
5.5	Supervisioniveau van ontwerp en berekening	10
5.6	Inspectieniveau	10
5.7	Uitvoeringsklasse	10
5.8	Vervormingen en horizontale verplaatsingen	11
5.9	Bijzonderheden	12
	Eisen gesteld aan het ontwerp	12
	Omgevingsfactoren	12
6	Belastingen	14
6.1	Algemene belastingen	14
6.1.1	Blijvende belastingen	14
	Eigen gewicht constructieve elementen	14
6.1.2	Opgelegde belastingen	14
6.1.2.1	Waarden voor Ψ factoren	14
6.1.2.2	Opgelegde belasting vloeren en daken	14
6.1.2.3	Opgelegde belasting equipment	15
6.1.2.4	Opgelegde belasting veroorzaakt door heftruck	15
6.1.2.5	Horizontale belasting op scheidingsmuren en afscheidingen	15
6.1.3	Sneeuwbelastingen	15
6.1.4	Belastingen door regenwater	15
6.1.5	Windbelastingen	15
6.1.6	Thermische belastingen	17
6.1.7	Belastingen tijdens uitvoering	17
6.1.8	Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen	17
6.2	Belastingen veroorzaakt door kranen en machines	17
6.3	Belastingen silo's en opslagtanks	17
6.4	Geotechnische belastingen	17
7	Belastingcombinaties	18
7.1	ULS - uiterste grenstoestand	18
7.1.1	Rekenwaarden van belastingen in blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	18
7.1.2	Rekenwaarden van belastingen in buitengewone situaties	18

7.2	SLS – bruikbaarheids grenstoestand	18
8	Omschrijving constructies	19
8.1	“Biomassa” gebouw (dagopslag)	20
8.2	Hoofdgebouw (ketelgebouw)	20
8.3	Kantoor + Technieklaag	21
8.4	Ondersteunende voorzieningen	21
	Bijlagen	22
	Bijlage A – Documentenlijst aanvraag omgevingsvergunning	23
	Bijlage B – Biomassa gebouw (dagopslag)	24
	Bijlage C – Hoofdgebouw (ketelgebouw)	68
	Bijlage D – Kantoor + Technieklaag	88

1 Inleiding

GDF Suez Energie BV, hierna te noemen GDF Suez Energie, heeft een aanvraag bouwvergunningaanvraag ingediend voor het oprichten en in stand houden van Bio Energie Centrale, bestaande uit bouwwerken en daaraan gekoppelde voorzieningen ten behoeve van elektriciteits- en warmteopwekking. Op grond van de aanvraag WABO vergunning (deelvergunning bouwen) wordt dit document 'Uitgangspuntenrapport Constructief Ontwerp' als ondersteunend document door GDF Suez Energie aan het bevoegd gezag voorgelegd.

Dit dient gezien te worden als constructieve onderbouwing van de verschillende bouwwerken naast de bouwaanvraagtekeningen. De uitgangspunten benoemt in dit rapport dienen als leidraad voor de verdere uitwerking van de constructies. Indien er in een later stadium nog wordt afgeweken van deze uitgangspunten, dient dit in de verdere uitwerking worden voorgelegd.

Nota bene:

Dit is geen constructieberekening!

Gewichts-, sterkte- en stabiliteitsberekeningen van alle bouwwerken dienen in een later stadium nog worden uitgevoerd. Ten minste 3 weken voor aanvang van de bouwwerkzaamheden zullen de constructieberekeningen tezamen met de constructietekeningen ter goedkeuring bij de gemeente ingediend worden.

1.1 Revisies

1.1.1 Revisie 0

Eerste uitgave

1.1.2 Revisie A

Volgende wijzigingen zijn aangebracht in het ontwerp:

- Lange termijn opslag verwijderd
- Dagopslag verschoven

Het bevoegd gezag heeft verzocht om de samenhang met de overig overlegde documenten aan te tonen. Derhalve zijn in het rapport schematisering opgenomen om het constructief ontwerp van de verschillende staalconstructies verder uit te leggen. Dimensioneringsberekeningen zijn gemaakt van maatgevende onderdelen om het constructief ontwerp te onderbouwen. Zowel de schematisering als de dimensioneringberekening zijn als bijlage toegevoegd aan dit rapport.

1.1.3 Revisie B

Volgende wijzigingen zijn aangebracht in het ontwerp:

- Schoorstenen zijn verhoogd tot ca. 50 meter.

2 Beschrijving van het project

GDF Suez Energie BV is voornemens om een Bio Energie Centrale te bouwen op hun eigen perceel. Het perceel bevindt zich aan de westkant van Nijmegen in het gebied Industrierrein Haven en industrierrein Nijmegen Noord. De locatie van de nieuw op te richten complex bevindt zich aan de noord-oostzijde van de Noordkanaalhaven.

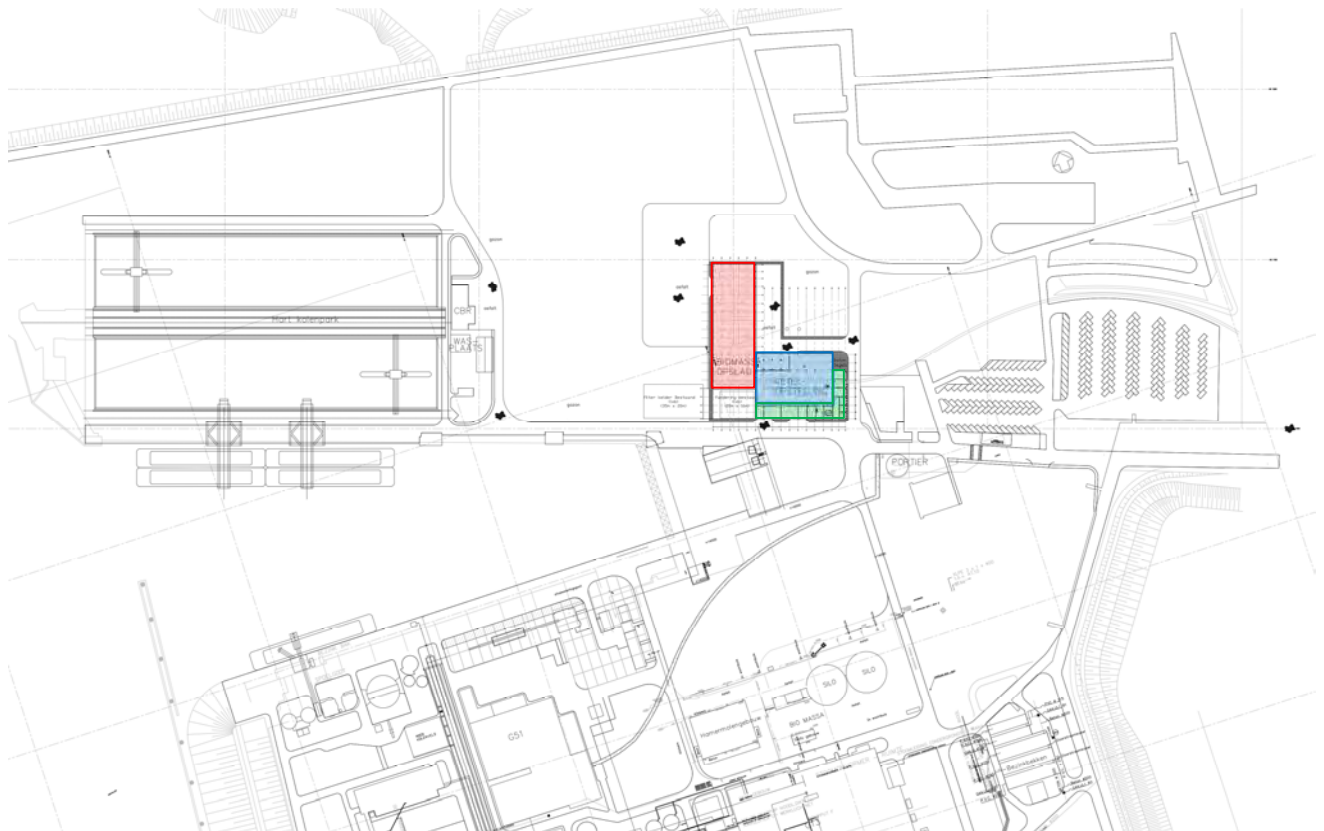


Fig. Situatie

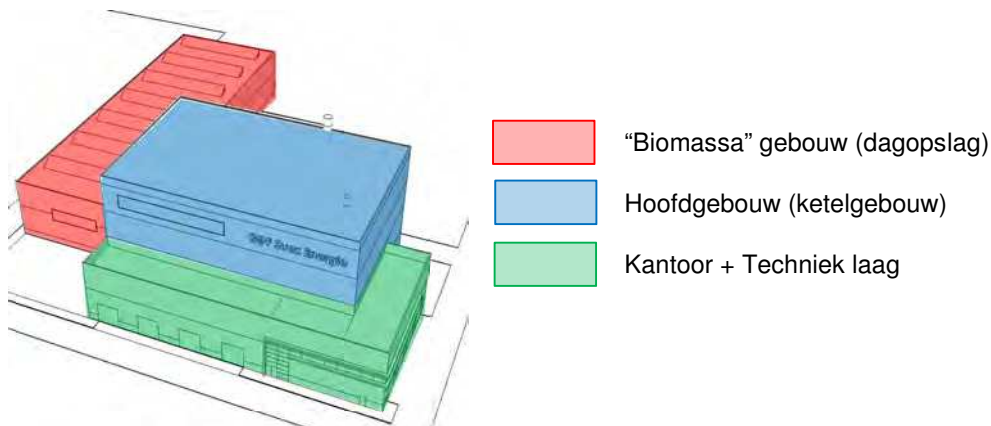


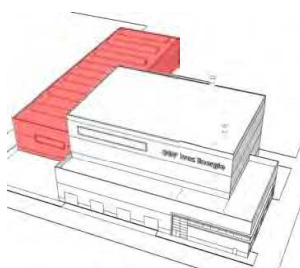
Fig. Overzicht bouwdelen

Het complex is in hoofdlijnen opgedeeld in de bovenstaande onderdelen. Dit rapport zal constructieve uitgangspunten beschouwen van deze onderdelen.

Het complex bestaat uit de volumes / elementen:

“Biomassa” gebouw (dagopslag)

In het ‘biomassa’ gebouw wordt biomassa gestort welke wordt gestort vanuit vrachtwagens en/of binnenvaartschepen in de innameruimte. De maximale hoogte van het bouwwerk is ca. 12 meter.

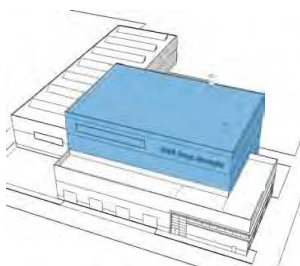


	<i>LxBxH (m)</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>
“Biomassa” gebouw	73 x 25 x 12	1.825	21.900

Hoofdgebouw (ketelgebouw)

In het hoofdgebouw bevinden zich de ketel, de turbine en de rookgasreiniging.

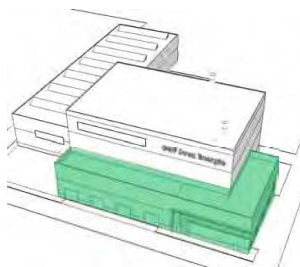
In de ketel loopt een buizenstelsel (warmtewisselaar) waar water doorheen stroomt en wordt omgezet naar stoom en onder druk naar de turbine wordt geleid. De rookgassen uit de verbrandingsketels gaan naar de rookgasreinigingsinstallatie. De rookgassen gaan via een filterinstallatie, waar de vliegas wordt verwijderd. De gereinigde rookgassen, gaan naar de schoorsteen toe en worden afgevoerd naar de buitenlucht. Maximale hoogte van het bouwwerk is ca. 24 meter. Verder steken er twee schoorstenen met een hoogte van ca. 50 meter boven het bouwwerk uit.



	<i>LxBxH (m)</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>
Hoofdgebouw (ketelgebouw)	45 x 30 x 24	1.350	32.400

Kantoor + Techniek laag

Dit bouwdeel bestaat uit twee bouwlagen en hier bevinden zich het kantoor en techniekvoorzieningen. Tevens zijn hier ruimtes opgenomen voor de opvang en opslag van “vaste” producten, zoals overmaat en vliegas. Dit deel is rondom het hoofdgebouw gepositioneerd. De maximale hoogte van het bouwwerk is ca. 12 meter.



	<i>LxBxH (m)</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>
Kantoor + techniek laag	73 x 8 x 12	584	7.008

Ondersteunende voorzieningen

Op het terrein in de nabijheid van het complex zullen nog een aantal ondersteunende voorzieningen komen, zoals o.a. droge koelers.

3 Uitgangspunten van het ontwerp

3.1 Normen & voorschriften

Deze berekening is gebaseerd op de laatste uitgave van de volgende Europese normen met Nederlandse Nationale Bijlagen:

- ☐ NEN-EN 1990 & NB Grondslagen van het constructief ontwerp
- ☐ NEN-EN 1991 & NB Belastingen op de constructies
- ☐ NEN-EN 1992 & NB Betonconstructies
- ☐ NEN-EN 1993 & NB Staalconstructies
- ☐ NEN-EN 1997 & NB Geotechnische ontwerp
- ☐ NEN-EN 206-1 Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit
- ☐ NEN-EN 10080 Staal voor het wapenen van beton
- ☐ NEN-EN 13670 Het vervaardigen van betonconstructies
- ☐ NEN-EN 1090-1 Het vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies
Deel 1: Algemene regels en regels voor gebouwen
- ☐ NEN-EN 1090-2 Het vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies
Deel 2: Technische eisen voor staalconstructie
- ☐ NEN-EN 10025-2 Warmgewalste profielen en platen
- ☐ NEN-EN 10210-1 Warm vervaardigde bisprofielen
- ☐ NEN-EN 10219-1 Koud vervaardigde buisprofielen
- ☐ NEN-EN-ISO 898-1 Bouten en ankers
- ☐ NEN-EN-ISO 898-2 Moeren
- ☐ NEN 9997-1 Geotechnisch ontwerp van de constructies – deel 1 – Algemene regels
- ☐ Nationale Richtlijnen en Aanbevelingen
- ☐ Specificatie van opdrachtgever

3.2 Bijbehorende documenten & tekeningen

- ☐ Bij aanvraag van de omgevingsvergunning horen de documenten & tekeningen volgens de documentenlijst die is opgenomen in bijlage A.

4 Materialen

4.1 Beton

Kwaliteit beton

◇ Conform Tabel 3.1 van NEN-EN 1992-1-1

- | | | |
|--|------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ Werkvloeren | | |
| C12/15 | $f_{ck} = 12 \text{ N/mm}^2$ | $f_{ck;cube} = 15 \text{ N/mm}^2$ |
| ☐ In het werk gestort | | |
| C30/37 | $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ | $f_{ck;cube} = 37 \text{ N/mm}^2$ |
| ☐ Prefab | | |
| C45/55 | $f_{ck} = 45 \text{ N/mm}^2$ | $f_{ck;cube} = 55 \text{ N/mm}^2$ |

Kwaliteit wapeningstaal

◇ Conform Bijlage C van NEN-EN 1992-1-1/NB en NEN-EN 10080

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| ☐ B500B | $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ | met gedeukt of geribd oppervlak |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|

4.2 Staal

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| ☐ Warmgewalste profielen en platen (NEN-EN 10025-2) | | |
| S235 | $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ | $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$ |
| ☐ Warm verwaardigde buisprofielen (NEN-EN 10210-1) | | |
| S275 H | $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ | $f_u = 430 \text{ N/mm}^2$ |
| ☐ Bouten en ankers (NEN-EN-ISO 898-1) | | |
| 4.6 | $f_{yb} = 240 \text{ N/mm}^2$ | $f_{ub} = 400 \text{ N/mm}^2$ |
| 8.8 | $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ | $f_{ub} = 800 \text{ N/mm}^2$ |
| ☐ Moeren (NEN-EN-ISO 898-2) | | |
| 4 | bijbehorende bouten | 4.6; 4.8 |
| 8 | bijbehorende bouten | 8.8 |

4.3 Metselwerk

◇ Conform NEN-EN 1996-1-1

- | | |
|--|---------------------------|
| ☐ CS20 | $f_b = 20 \text{ N/mm}^2$ |
| ☐ mortelkwaliteit | morteltype: lijm mortel |

4.4 Duurzaamheid

Specifieke aspecten met betrekking tot duurzaamheid, zoals milieuklasse, betondekking, conservering e.d dienen in een later stadium bepaald te worden in specificaties, tekeningen en materiaal gebonden berekeningen.

5 Ontwerpcriteria

5.1 Gebruiksklassen

◇ Conform Art.6.3 van NEN-EN 1991-1-1/NB

- ☐ E1 Opslag van goederen
- ☐ E2 Industrieel gebruik
- ☐ G Verkeersruimte, voertuiggewicht ≥ 25 kN
- ☐ H Daken alleen toegankelijk voor gewoon onderhoud

5.2 Ontwerplevensduur

◇ Conform Tabel NB.1 – 2.1 van NEN-EN 1990/NB

- ☐ Klasse 3 50 jaar Gebouwen en andere gewone constructies

5.3 Gevolgklasse

◇ Conform Tabellen NB.20 – B1 van NEN-EN 1990/NB

- ☐ CC2 **Middelmatige** gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of **aanzienlijke** economische gevolgen, sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving

5.4 Betrouwbaarheidsklasse

◇ Conform Tabellen B2 en B3 van NEN-EN 1990

- ☐ RC2 $\beta_{(1 \text{ jaar})} = 4,7$ $\beta_{(50 \text{ jaar})} = 3,8$ $K_{FI} = 1,0$

5.5 Supervisieniveau van ontwerp en berekening

◇ Conform Tabel B4 van NEN-EN 1990

- ☐ DSL 2 m.b.t. RC2 Normale supervisie Controle door andere personen dan die oorspronkelijk verantwoordelijk waren en volgens de werkwijze van de organisatie

5.6 Inspectieniveau

◇ Conform Tabel B5 van NEN-EN 1990

- ☐ IL2 m.b.t. RC2 Normale inspectie Inspectie door eigen organisatie

5.7 Uitvoeringsklasse

◇ Conform materiaal verbonden uitvoeringsnormen NEN-EN 13670 en NEN-EN 1090

- ☐ EXC2 m.b.t. RC2 en RC1 Woon- en kantoorgebouwen, industriële structuren

5.8 Vervormingen en horizontale verplaatsingen

◇ Conform Art. A1.4.3 van NEN-EN 1990/NB

Verticaal:	Vloeren die scheurgevoelige scheidings wanden dragen en equipment ($w_2 + w_3 \leq 15 \text{ mm}$)	$w_{\max}$	$\leq$	$1/250 \times L$
		$w_2 + w_3$	$\leq$	$1/500 \times L$
	Overige vloeren en daken die intensief door personen worden gebruikt	$w_{\max}$	$\leq$	$1/250 \times L$
		$w_2 + w_3$	$\leq$	$3/1000 \times L$
	Overige daken	$w_{\max}$	$\leq$	$1/250 \times L$
		$w_2 + w_3$	$\leq$	$1/250 \times L$
	Vloerafscheidingen ter plaatse van een hoogteverschil	$w_{\max}$	$\leq$	$1/250 \times L$
		$w_2 + w_3$	$\leq$	$1/150 \times L$
	Kraanbaanligger (NEN-EN 1993-6/NB) ($w_2 + w_3 \leq 25 \text{ mm}$)	$w_{\max}$	$\leq$	$1/600 \times L$
		$w_2 + w_3$	$\leq$	$1/600 \times L$
	Hijlsbalk – monorail (NEN-EN 1993-6/NB)	$w_{\max}$	$\leq$	$1/500 \times L$
		$w_2 + w_3$	$\leq$	$1/500 \times L$
Horizontaal:	Leidingbruggen (NEN-EN1993-2/NB) ($w_{\max} \leq 5,0 \text{ mm}$)	$w_{\max}$	$\leq$	$1/1000 \times L$
		$w_2 + w_3$	$\leq$	$1/1000 \times L$
	Uitkraging – $L_{\text{rep}} = 2 \times L$ ($w_2 + w_3 \leq 10 \text{ mm}$)			
	Doorbuiging:			
	Wanden industriegebouwen (een laag) (NEN-EN 1993-1-3/NB)	$w_{\max}$	$\leq$	$1/150 \times L$
	Wanden andere gebouwen (een of meer lagen) en industriegebouwen (meer dan een laag) (NEN-EN 1993-1-3/NB)	$w_{\max}$	$\leq$	$1/200 \times L$
	Kraanbaanliggers (NEN-EN 1993-6/NB)	$w_{\max}$	$\leq$	$1/600 \times L$
	Leidingbruggen (NEN-EN1993-2/NB) ($w_{\max} \leq 5,0 \text{ mm}$)	$w_{\max}$	$\leq$	$1/1000 \times L$
	Horizontale doorbuiging tpv hoogteverschil	$w_{\max}$	$\leq$	20 mm
	Verplaatsing:			
	Industriegebouwen (een laag)	u_{tot}	$\leq$	$1/150 \times H$
	Andere gebouwen (een laag)	u_{tot}	$\leq$	$1/300 \times H$
	Per laag (meer dan een laag)	u_i	$\leq$	$1/300 \times H$
	Kraanbaan dragende kolommen (per laag) (NEN-EN 1993-6/NB)	u_i	$\leq$	$1/400 \times H$
	Totaal voor verdiepingsgebouw (meer dan een laag)	u_{tot}	$\leq$	$1/500 \times H$

◇ Conform specificatie van opdrachtgever

5.9 Bijzonderheden

Eisen gesteld aan het ontwerp

- ☐ Vloeistofdichte/vloeistofkerende betonconstructie
Conform omgevingsvergunning (deelvergunning milieu)
- ☐ Brandwerendheid
Conform het integraal brandveiligheidsdocument, zie documentenlijst.
- ☐ Aardbeving
Locatie wordt gezien als een gebied dat niet gevoelig is voor aardbevingen
- ☐ Explosiegevaar
Er zijn geen buitengewone situaties voor de aanvraag van de omgevingsvergunning bekend. Incidenteel zou er voor een enkel onderdeel een bijzondere belasting kunnen optreden, zoals bv. stootbelastingen en/of ontploffingen in bouwwerken. In een later stadium dient bekeken te worden of dit van toepassing is voor het ontwerp.
- ☐ Procesinstallatie
Aandachtspunt voor alle constructie onderdelen is afstemming op de aansluiting tussen de gebouwen en proces installaties in verband met uitwerking door verschillende partijen.

Omgevingsfactoren

- ☐ Omgevingsbeïnvloeding
Locatie is gelegen in een bebouwde omgeving. Onder andere loopt er ten zuidwesten van de locatie een kunstmatig waterweg. Afstemming met de omgeving is van groot belang. De bouw en uitvoering kunnen leiden tot een ongunstige invloed op de omringende bebouwing. Er dient te worden uitgezocht hoe beïnvloeding van omgeving tot het minimum beperkt kan worden.
- ☐ Fundaties van bestaande structuren
Bij het ontwerp dient rekening te worden gehouden met bestaande fundaties van een voormalig filterkelder en kantoor. Indien de bestaande fundaties een obstakel vormen voor het nieuwe bouwwerk, zal te zijner tijd moeten worden uitgezocht of de bestaande fundaties hergebruikt kunnen worden of mogelijk (deels) gesloopt dienen te worden.

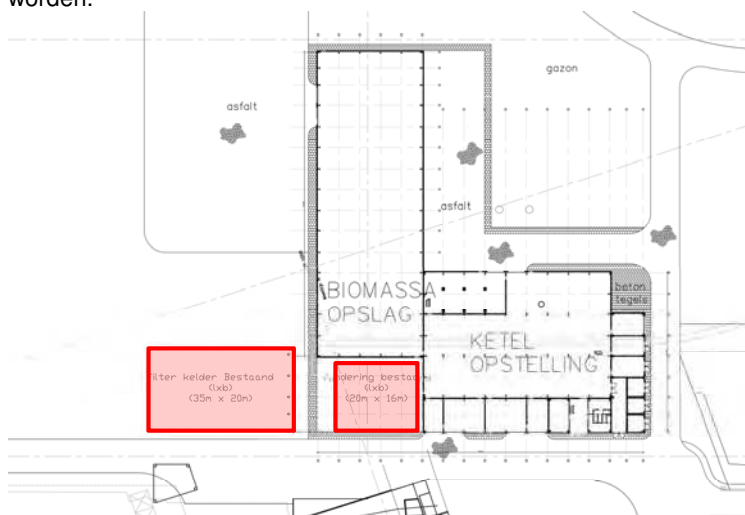


Fig. Fundaties van bestaande structuren

Fundering

Een geotechnisch onderzoek conform NEN-EN 1997 (& NB) en NEN 9997-1 dient nog uitgevoerd te worden. Verwachting is dat het merendeel van de bouwwerken op palen gefundeerd zullen moeten worden. Waarschijnlijk kunnen verschillende onderdelen op staal gefundeerd worden, al dan niet met grondverbetering. Op basis van de nog uit te voeren geotechnisch onderzoek zal onderbouwd moeten worden welke funderingstype er wordt toegepast.

Bouwput

Middels een geotechnisch en hydrologisch onderzoek dient te worden bepaald hoe de bouwput gerealiseerd kan worden. Verwachting is dat de bouwput gerealiseerd kan worden middels een gesloten damwandconstructie. Op basis van het nog uit te voeren geotechnisch onderzoek zal er onderzocht moeten worden of er geen gevaar is voor opbarsten.

6 Belastingen

Alle belastingen dient per bouwwerk verder uitgewerkt te worden.

6.1 Algemene belastingen

6.1.1 Blijvende belastingen

- ◇ Conform Tabel A1 t/m A12 van NEN-EN 1991-1-1
- ◇ Conform specificatie van opdrachtgever
- ◇ Conform specificatie van leverancier

Eigen gewicht constructieve elementen

☐ Beton	25,0 kN/m ³ (ter plaatse gestort)
	25,0 kN/m ³ (prefab)
☐ Staal	78,5 kN/m ³
☐ Metselwerk	20,0 kN/m ³
☐ Grond	20,0 kN/m ³ (nat)
	17,0 kN/m ³ (droog)
☐ Water	10,0 kN/m ³

6.1.2 Opgelegde belastingen

- ◇ Conform NEN-EN 1991-1-1
- ◇ Conform specificatie van opdrachtgever
- ◇ Conform specificatie van leverancier

6.1.2.1 Waarden voor Ψ factoren

- ◇ Conform Tabel NB.2 - A1.1 van NEN-EN 1990/NB

☐ Categorie E1 – opslagruimtes	$\Psi_0 = 1,0$	$\Psi_1 = 0,9$	$\Psi_2 = 0,8$
☐ Categorie E2 – industriegebruik	$\Psi_0 = 1,0$	$\Psi_1 = 0,9$	$\Psi_2 = 0,8$
☐ Categorie G – 30 kN < verkeersruimtes ≤ 160 kN	$\Psi_0 = 0,7$	$\Psi_1 = 0,5$	$\Psi_2 = 0,3$
☐ Categorie H – daken (niet beloopbaar)	$\Psi_0 = 0,0$	$\Psi_1 = 0,0$	$\Psi_2 = 0,0$
☐ Sneeuwbelasting	$\Psi_0 = 0,0$	$\Psi_1 = 0,2$	$\Psi_2 = 0,0$
☐ Belasting door regenwater	$\Psi_0 = 0,0$	$\Psi_1 = 0,0$	$\Psi_2 = 0,0$
☐ Windbelasting	$\Psi_0 = 0,0$	$\Psi_1 = 0,2$	$\Psi_2 = 0,0$
☐ Temperatuur (geen brand)	$\Psi_0 = 0,0$	$\Psi_1 = 0,5$	$\Psi_2 = 0,0$

6.1.2.2 Opgelegde belasting vloeren en daken

- ◇ Conform Tabellen NEN-EN 1991-1-1/NB

☐ Tabel NB.2 – 6.4	Opgelegde belastingen op vloeren voor opslag en industrieel gebruik
☐ Tabel NB.3 – 6.8	Opgelegde belastingen in garages en voertuigverkeersruimten
☐ Tabel NB.4 – 6.10	Opgelegde belastingen op de daken van klasse H en daken van onder maaiveld gelegen ruimten
☐ Tabel NB.5	Opgelegde belastingen ontsluitingswegen

- ◇ Conform specificatie van opdrachtgever

6.1.2.3 Opgelegde belasting equipment

◇ Conform specificatie van opdrachtgever

- ☐ opslagtanks
- ☐ silo's
- ☐ apparatuur
- ☐ installaties
- ☐ leidingen
- ☐ anders

◇ Conform specificatie van leverancier

6.1.2.4 Opgelegde belasting veroorzaakt door heftruck

◇ Conform Tabellen 6.5 en 6.6 van NEN-EN 1991-1-1

◇ Conform specificatie van opdrachtgever

6.1.2.5 Horizontale belasting op scheidingsmuren en afscheidingen

◇ Conform Bijlage NB.A van NEN-EN 1991-1-1/NB

6.1.3 Sneeuwbelastingen

Sneeuw op de daken

◇ Conform Art.5 van NEN-EN 1991-1-3 & NB

Lokale effecten

◇ Conform Art.6 van NEN-EN 1991-1-3 & NB

6.1.4 Belastingen door regenwater

◇ Conform Art.7 van NEN-EN 1991-1-3/NB

6.1.5 Windbelastingen

◇ Conform NEN-EN 1991-1-4 & NB



Figuur NB.1 — Indeling van Nederland in windgebieden

Fundamentele waarden van de windsnelheid $v_{b,0}$; factoren K en n voor toepassing in Nederland

◇ Conform Figuur NB.1 en Tabellen NB.1 en NB.2 van NEN-EN 1991-1-4/NB

□ Windgebied III $v_{b,0} = 24,5 \text{ m/s}$ $K = 0,281$ $n = 0,5$

Terreincategorieën en terreinparameters

◇ Conform Tabel NB.3 – 4.1 van NEN-EN 1991-1-4/NB

□ II Onbebouwd gebied $z_0 = 0,2 \text{ m}$ $z_{min} = 4 \text{ m}$

Windsnelheid en stuwdruk

◇ Stuwdruk $q_p(z)$ conform Tabel NB.5 van NEN-EN 1991-1-4/NB

□ Gebied: III

□ Terrein: onbebouwd

◇ Stuwdruk $q_p(z)$ berekent conform NEN-EN 1991-1-4 & NB

□ Referentiehoogte

□ Dagopslag $z_e = \text{ca. } 12,0 \text{ m}$

□ Hoofdgebouw $z_e = \text{ca. } 24,0 \text{ m}$

□ Kantoor + technieklaag $z_e = \text{ca. } 12,0 \text{ m}$

□ Schoorsteen $z_e = \text{ca. } 50,0 \text{ m}$

□ Lange termijn opslag $z_e = \text{ca. } 7,5 \text{ m}$

Bouwwerkfactor $c_s c_d$

◇ Bepaling van $c_s c_d$ conform Art.6 van NEN-EN 1991-1-4 & NB

□ Gebouwhoogte $\leq 15 \text{ m}$ ($c_s c_d = 1,0$), conform Art.6.2(1)a) van NEN-EN 1991-1-4

□ Cirkelvormige schoorsteen $H < 60 \text{ m}$ en $H < 6,5 \cdot \text{diameter}$ ($c_s c_d = 1,0$), conform Art.6.2(1)d) van NEN-EN 1991-1-4

□ Alternatiefgevallen bepaling voor de gevallen benoemd in Art.6.2(1)a), b), c) en d) van NEN-EN 1991-1-4 & NB, bepalen conform Art.6.3.1 van NEN-EN 1991-1-4 & NB

Druk-, wrijvings- en krachtcoëfficiënten

◇ Conform Art.7 van NEN-EN 1991-1-4 & NB

□ Drukcoëfficiënten (c_{pe} , c_{pi}) voor gebouwen (Art. 7.2)

○ Verticale gevels (c_{pe}) van gebouwen met rechthoekige plattegrond, conform Tabel NB.6 – 7.1 van NEN-EN 1991-1-4/NB (Art. 7.2.2)

○ Platte daken, (c_{pe}) conform Tabel NB.7 – 7.2 van NEN-EN 1991-1-4/NB (Art. 7.2.3)

○ Inwendige drukcoëfficiënt, (c_{pi}) conform Art.7.2.9 van NEN-EN 1991-1-4 & NB

○ Druk op buitengevels of daken (c_{pe}) met meer dan één laag, conform Art.7.2.10 van NEN-EN 1991-1-4 & NB

□ Wrijvingscoëfficiënten (c_{fr}) volgens Tabel 7.10 van NEN-EN 1991-1-4 (Art. 7.5)

○ Glad (bijvoorbeeld staal, glad beton) 0,01

○ Ruw (bijvoorbeeld ruwe beton, beteerde boorden) 0,02

○ Zeer ruw (bijvoorbeeld rimpels, ribben, kronkelingen) 0,04

□ Constructie-elementen met rechthoekige doorsnede, (c_i) conform Art.7.6 van NEN-EN 1991-1-4/NB

□ Constructie-elementen met scherphoekige doorsneden, (c_i) conform Art.7.7 van NEN-EN 1991-1-4/NB

□ Constructie-elementen met regelmatige veelhoekige doorsneden, (c_i) conform Tabel 7.11 van NEN-EN 1991-1-4/NB (Art. 7.8)

□ Cirkelvormige cilinders, (c_{pe} en c_i) conform Art.7.9 van NEN-EN 1991-1-4

6.1.6 Thermische belastingen

- ◇ Conform NEN-EN 1991-1-5/NB
- ◇ Conform specificatie leverancier

6.1.7 Belastingen tijdens uitvoering

Belastingen anders dan montagebelastingen tijdens uitvoering

- ◇ Conform Tabel 2.1 van NEN-EN 1991-1-6
 - ☐ Permanente en veranderlijke belastingen op de structuren tijdens bouwproces
 - ☐ Temperatuurbelastingen
 - ☐ Schrankbelastingen
 - ☐ Watereffect
 - ☐ Windbelastingen
 - ☐ Sneeuwbelastingen

Montagebelastingen tijdens uitvoering

- ◇ Conform Tabel 2.2 van NEN-EN 1991-1-6
 - ☐ Personeel en gereedschappen
 - ☐ Verplaatsbare opslag van goederen
 - ☐ Tijdelijk equipment
 - ☐ Verplaatsbare zware machines en equipments
 - ☐ Opslag van afvalstoffen
 - ☐ Belastingen van tijdelijke montageconstructies

6.1.8 Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen

- ◇ Conform NEN-EN 1991-1-7/NB
- ◇ Conform specificatie van opdrachtgever

Er zijn geen buitengewone situaties voor de aanvraag van de omgevingsvergunning bekend. Incidenteel zou er voor een enkel onderdeel een bijzondere belasting kunnen optreden, zoals bv. stootbelastingen en/of ontploffingen in bouwwerken.

6.2 Belastingen veroorzaakt door kranen en machines

- ◇ Conform NEN-EN 1991-3
 - ☐ Kraanbelastingen
 - ☐ Machinebelastingen
 - ☐ Anders
- ◇ Conform specificatie leverancier

6.3 Belastingen silo's en opslagtanks

- ◇ Conform NEN-EN 1991-4
 - ☐ Belastingen silo's
 - ☐ Belastingen opslagtanks
- ◇ Conform specificatie leverancier

6.4 Geotechnische belastingen

- ◇ Conform NEN-EN 1997-1
- ◇ Conform de nog uit te voeren geotechnisch onderzoek

7 Belastingcombinaties

7.1 ULS - uiterste grenstoestand

7.1.1 Rekenwaarden van belastingen in blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties

◇ Conform NEN-EN 1990/NB

STR/GEO – sterkte van de constructie / bezwijken van de grond

Tabel NB.4 – A1.2(B) – Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerp situatie	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting (*)	Veranderlijke belastingen (*) gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(Vgl. 6.10a)	$1,35 G_{k,sup}$	$0,9 G_{k,inf}$		$1,5 \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$ $i > 1$
(Vgl. 6.10b)	$1,2 G_{k,sup}$ $\zeta = 0,89$ is verwerkt	$0,9 G_{k,inf}$	$1,5 Q_{k,1}$		$1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$ $i > 1$

7.1.2 Rekenwaarden van belastingen in buitengewone situaties

◇ Conform NEN-EN 1990/NB

Tabel NB.7 – A1.3 – Rekenwaarden van belastingen voor gebruik in buitengewone en aardbevingsbelastingcombinaties

Ontwerpsituatie	Blijvende belastingen		Overheersende buitengewone of aardbeving belasting	Veranderlijke belastingen (**) gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
Buitengewone (Vgl. 6.11a/b)	$1,0 G_{k,sup}$	$1,0 G_{k,inf}$	$1,0 A_d$	$1,0 \psi_{1,1} Q_{k,1}$	$1,0 \psi_{2,i} Q_{k,i}$ ($i > 1$)
Aardbeving (Vgl. 6.12a/b)	$1,0 G_{k,sup}$	$1,0 G_{k,inf}$	$1,0 A_{Ek}$ of $1,0 A_{Ed}$	$1,0 \psi_{2,1} Q_{k,1}$	$1,0 \psi_{2,i} Q_{k,i}$ ($i > 1$)

7.2 SLS – bruikbaarheids grenstoestand

◇ Conform NEN-EN 1990

Tabel A1.4 – Rekenwaarden van belastingen voor gebruik in belastingcombinaties

Combinatie	Blijvende belastingen G_d		Veranderlijke belastingen Q_d	
	Ongunstig	Gunstig	Ongunstig	Gunstig
Karakteristiek	$1,0 G_{k,sup}$	$1,0 G_{k,inf}$	$1,0 Q_{k,1}$	$1,0 \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Frequent	$1,0 G_{k,sup}$	$1,0 G_{k,inf}$	$1,0 \psi_{1,1} Q_{k,1}$	$1,0 \psi_{2,i} Q_{k,i}$
Quasi-blijvend	$1,0 G_{k,sup}$	$1,0 G_{k,inf}$	$1,0 \psi_{2,1} Q_{k,1}$	$1,0 \psi_{2,i} Q_{k,i}$

8 Omschrijving constructies

Aandachtspunt voor alle constructie onderdelen is afstemming op de aansluiting tussen de gebouwen en proces installaties in verband met uitwerking door verschillende partijen.



Fig. plattegrond gebouw

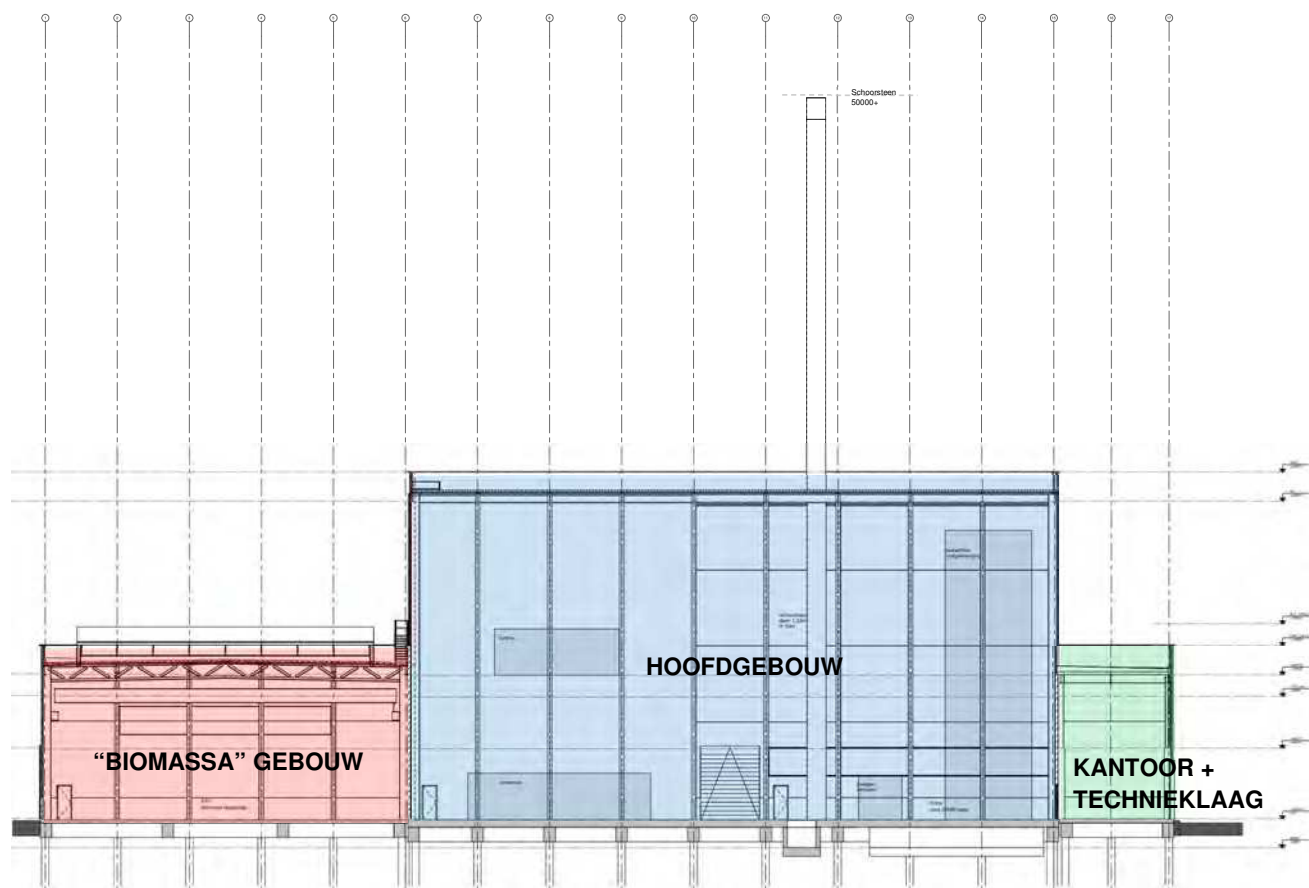


Fig. doorsnede gebouw

8.1 “Biomassa” gebouw (dagopslag)

Zie bijlage B voor de schematisering en dimensioneringsberekeningen

De “biomassa” gebouw zal bestaan uit een staalskelet welke geschoord is in dak en gevels. De fundering bestaat uit een in het werk gestorte betonvloer ondersteund door (rand)balken en poeren gefundeerd op palen. Stabiliteit van het gebouw wordt verkregen door het toepassen van windverbanden in dak en gevel. De aansluiting op de ketelgebouw en kantoor + technieklaag dient gedilateerd te worden uitgevoerd.

In het gebouw zal een bovenloopkraan worden opgenomen die afgesteund zal worden op de gevelkolommen.

8.2 Hoofdgebouw (ketelgebouw)

Zie bijlage C voor de schematisering en dimensioneringsberekeningen

De ketel, turbine en rookgasreiniging worden in één gebouw ondergebracht. Het gebouw zal bestaan uit een staalskelet welke geschoord is in dak en gevels. De fundering bestaat uit een in het werk gestorte betonvloer ondersteund door (rand)balken en poeren gefundeerd op palen. Stabiliteit van het gebouw wordt verkregen door het toepassen van windverbanden in dak en gevel. De aansluiting op de “biomassa” gebouw en kantoor + technieklaag dient gedilateerd te worden uitgevoerd.

Voor het afvoeren van “vaste” producten, zoals vliegas, zullen betonnen putten plaatselijk in de begane grondvloer worden opgenomen. De putten hebben een breedte van circa 2 meter met een diepte van circa 2 meter onder maaiveld. Voor uitvoering dient onderzocht te worden of er een bouwput nodig is en hoe de bouwput gerealiseerd kan worden.

Aandachtspunt is de afstemming met omgeving en bevoegd gezag in verband met de beïnvloeding van de omgeving door deze bouwactiviteiten.

De turbine wordt op een betonnen turbinetafel geplaatst. Het turbinetafel is gefundeerd op palen en dient gedilateerd te worden van het gebouw.

Rondom verschillende installaties worden staalconstructies gemaakt voor (bordes)roostervloeren.

Twee schoorstenen van ca. 50 meter zullen in het hoofdgebouw worden geplaatst. Op ca. de helft van de hoogte zal de schoorsteen worden zijdelings worden gesteund door de dakconstructie van het hoofdgebouw. Bij de bepaling van de windverbanden dient rekening gehouden te worden met deze additionele belasting.

8.3 Kantoor + Technieklaag

Zie bijlage D voor de schematisering en dimensioneringsberekeningen

Het kantoorgebouw zal bestaan uit een staalskelet welke geschoord is in dak en gevels/wanden. De begane grondvloer is een in het werk gestorte betonvloer ondersteund door (rand)balken gefundeerd op palen. De verdiepingvloer zal worden uitgevoerd als betonnen systeemvloer, dat tevens als stabiliteitsschijf kan dienen. Stabiliteit van het gebouw wordt verkregen door het toepassen van windverbanden in dak en gevel/wand. De aansluiting op de ketelgebouw en "biomassa" gebouw dient gedilateerd te worden uitgevoerd.

8.4 Ondersteunende voorzieningen

De ondersteunende voorzieningen zijn installatie die geplaatst worden op een betonplaat. Afhankelijk van de grootte en gewicht van de installatie zal dit worden gefundeerd op staal of palen.

Bijlagen

Bijlage A – Documentenlijst aanvraag omgevingsvergunning

Orderno. 47215			 		by FKMG chkd YFRN appr DHDR	
Project Biomassacentrale Nijmegen /						
Client GDF Suez Energie						
Revision C						
date 02-03-15			1141001 documentenlijst			

Key to status code:

A1 draft/proposal
A2 for information only
A3 preliminary
A4 for design only
C1 for inquiry
C2 tender document

C3 for order/contract
D1 final
D2 as built
E1 for comments, please return 1 copy with comments, not later than
E2 for , please return 1 copy, not later than
F1 to be resubmitted for comments, not later than

F2 released for constr. except as indicated, to be resubmitted n.l.t.
G1 released for const. final copies to be issued not later than
G2 no comments, final copies to be issued not later than
H seen
R please sign this transmittal before returning it
X ...

LIST OF DOCUMENTS PER DEPARTMENT						
Doc.no.	Doc.no. client	Description	Size	Status	Revision	
					No.	Date
1120123		Fotoboek bestaand	A4	D1	0	01-Aug-14
1140001		impressie 3D aanzicht	A0	D1	B	02-Mar-15
1140002		impressie 3D aanzicht	A0	D1	A	02-Mar-15
1142000		plattegronden Begane Grond 0.000	A0	D1	C	02-Mar-15
1142001		plattegronden 1e Verdieping 4.900+	A0	D1	C	02-Mar-15
1142002		plattegronden 2e Verdieping 10.000+	A0	D1	C	02-Mar-15
1142003		plattegronden Dak 24.000+	A0	D1	C	02-Mar-15
1143001		gevelaanzichten Noord en Zuid	A0	D1	B	02-Mar-15
1143002		gevelaanzichten Oost en West	A0	D1	B	02-Mar-15
1144001		doorsneden A-A & B-B	A0	D1	C	02-Mar-15
1144002		doorsneden C-C & D-D	A0	D1	C	02-Mar-15
1145001		principedetails	A3	D1	A	02-Mar-15
1145002		standaard details trappen, ladders en bordessen	A3	D1	0	01-Aug-14
1161000		situatie bestaand	A1	D1	A	01-Sep-14
1161001		situatie nieuw	A1	D1	B	12-Sep-14
1161002		situatie brandveiligheid	A1	D1	B	12-Sep-14
1161003		situatie terreinriolering	A1	D1	C	02-Mar-15
1330001		uitgangspuntenrapport constructief ontwerp	A4	D1	B	02-Mar-15
1530001		werktuigbouwkundige bouwaanvraagdocumenten	A4	D1	0	01-Aug-14
3412974		Integraal brandveiligheidsdocument	A4	D1	B	12-Sep-14

Bijlage B – Biomassa gebouw (dagopslag)

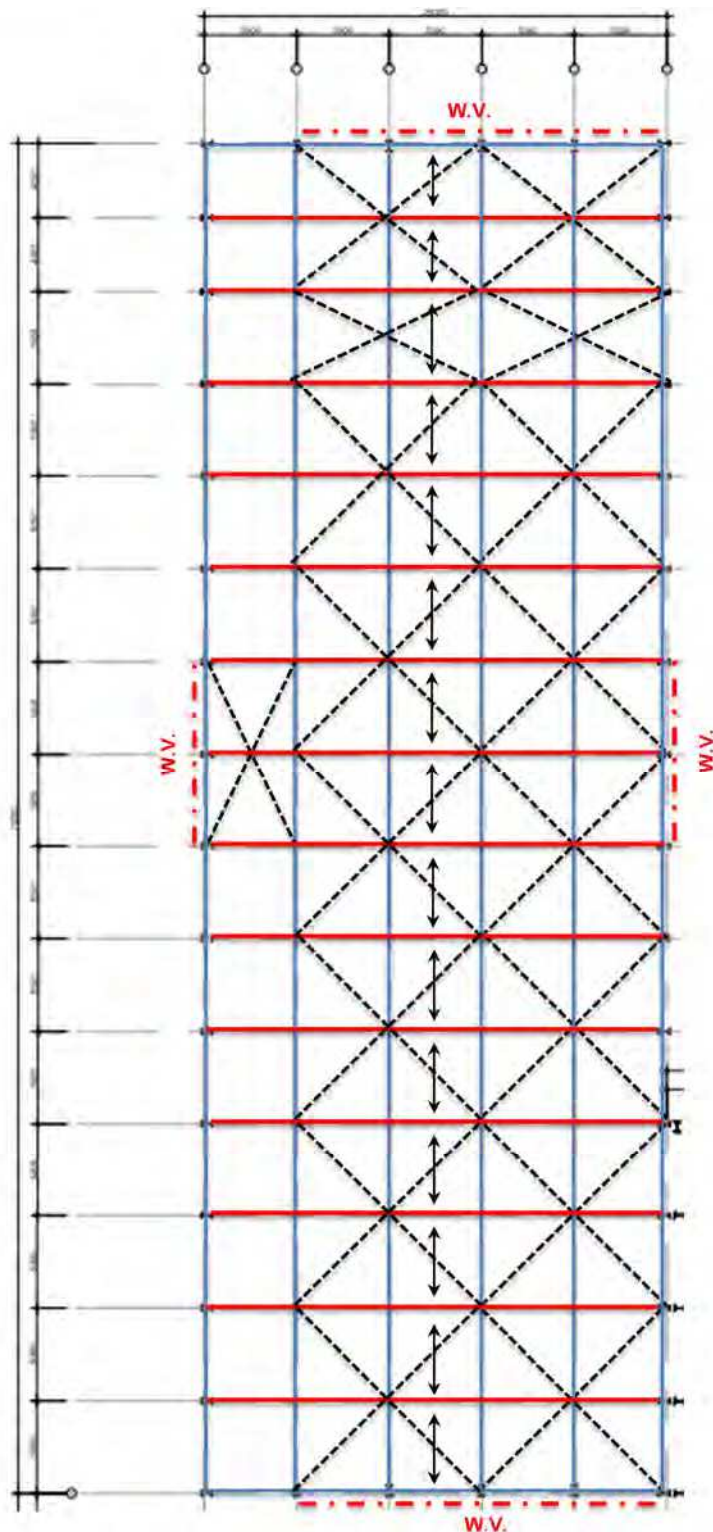


Fig. 1.1 Schematisch overzicht dakconstructie, horizontale en verticale windverbanden

Stabiliteit hoofdconstructie

Hoogte gebouw (incl. borstwering dak): 12 m (bovenkant dak ca. 11 m)
 Breedte gebouw: 25 m
 Lengte gebouw: 73 m
 Wind stuwdruk: 0,74 kN/m²

Totale windbelasting op een vrijstaande gebouw				Biomassa gebouw (dagopslag)			
<u>Afmetingen gebouw en windfactoren</u>							
	H_{gebouw}	=	12,0	m	gebied III, onbebouwd		
	q_p	=	0,74	kN/m ²			
	B_{gebouw}	=	25,0	m	=>	$c_s c_d$	= 1,00
	L_{gebouw}	=	73,0	m	=>	$c_s c_d$	= 1,00
	$C_{pe, \text{druk}}$	=	0,80		(druk)		
	$C_{pe, \text{zuiging}}$	=	0,50		(zuiging)		
	C_{fr}	=	0,04		(wrijving)		
	$C_{pe, \text{(druk + zuiging)}}$	=	1,30		(druk + zuiging)		
	$n / (n-1)$	=	1,20		aangenomen factor 2e orde		
<u>Totale windbelasting in Y-richting (op gevel met breedte L):</u>							
	H_{gebouw}	=	12,0	m			
	L_{gebouw}	=	73,0	m			
	$w_{e, \text{rep (druk + zuiging)}}$	=	1,15	kN/m ²	inclusief aangenomen factor 2e orde		
	$w_{e, \text{rep wrijving}}$	=	0,036	kN/m ²	inclusief aangenomen factor 2e orde		
	$q_{w, \text{rep (druk + zuiging)}}$	=	84,27	kN/m'	$q_{w, \text{rep (druk + zuiging)}}$	=	$w_{e, \text{rep (druk + zuiging)}} * L_{\text{gebouw}}$
	$q_{w, \text{rep wrijving}}$	=	0,89	kN/m'	$q_{w, \text{rep wrijving}}$	=	$w_{e, \text{rep wrijving}} * B_{\text{gebouw}}$
	$q_{w, \text{rep}}$	=	86,05	kN/m'	$q_{w, \text{rep}}$	=	$q_{w, \text{rep (druk + zuiging)}} + 2 * q_{w, \text{rep wrijving (zijgevel)}}$
	$F_{w, \text{rep}}$	=	64,8	kN	$F_{w, \text{rep}}$	=	$q_{w, \text{rep wrijving (dak)}} * L_{\text{gebouw}}$

Totale windbelasting in X-richting (op gevel met breedte B):							
	H_{gebouw}	=	12,0	m			
	B_{gebouw}	=	25,0	m			
	$w_{e, \text{rep (druk + zuiging)}}$	=	1,15	kN/m ²	inclusief aangenomen factor 2e orde		
	$w_{e, \text{rep wrijving}}$	=	0,036	kN/m ²	inclusief aangenomen factor 2e orde		
	$q_{w, \text{rep (druk + zuiging)}}$	=	28,86	kN/m'	$q_{w, \text{rep (druk + zuiging)}}$	$= w_{e, \text{rep (druk + zuiging)}} * B_{\text{gebouw}}$	
	$q_{w, \text{rep wrijving}}$	=	2,59	kN/m'	$q_{w, \text{rep wrijving}}$	$= w_{e, \text{rep wrijving}} * L_{\text{gebouw}}$	
	$q_{w, \text{rep}}$	=	34,05	kN/m'	$q_{w, \text{rep}}$	$= q_{w, \text{rep (druk + zuiging)}} + 2 * q_{w, \text{rep wrijving (zijgevel)}}$	
	$F_{w, \text{rep}}$	=	64,8	kN	$F_{w, \text{rep}}$	$= q_{w, \text{rep wrijving (dak)}} * L_{\text{gebouw}}$	

Horizontale enkel windverband

$W_{e, \text{rep druk + zuiging}} = 1,15 \text{ kN/m}^2$

$W_{e, \text{wrijving}} = 0,036 \text{ kN/m}^2$

$F_1 = 1,15 * 6,5 * 2,5 + 0,036 * 25 * (2,5 + 6,5) = 26,8 \text{ kN}$ (17,9 kN / 8,9 kN)

$F_2 = 1,15 * 6,5 * 5 + 0,036 * 25 * 5 = 41,9 \text{ kN}$ (27,9 kN / 14 kN)

$F_3 = 1,15 * 6,5 * 4,5 + 0,036 * 25 * 4,5 = 37,7 \text{ kN}$ (25,1 kN / 12,6 kN)

$F_4 = 1,15 * 6,5 * 4 + 0,036 * 25 * 4 = 33,5 \text{ kN}$ (22,3 kN / 11,2 kN)

$F_5 = 1,15 * 6,5 * 2 + 0,036 * 25 * (2 + 6,5) = 22,6 \text{ kN}$ (15,1 kN / 7,5 kN)

Diagonalen: L 150 x 150 x 15
 Maximale verplaatsing: 18,5 mm 11000 / 18,5 = 595
 Maximale drukkracht in spant: 139 kN in staaf 92

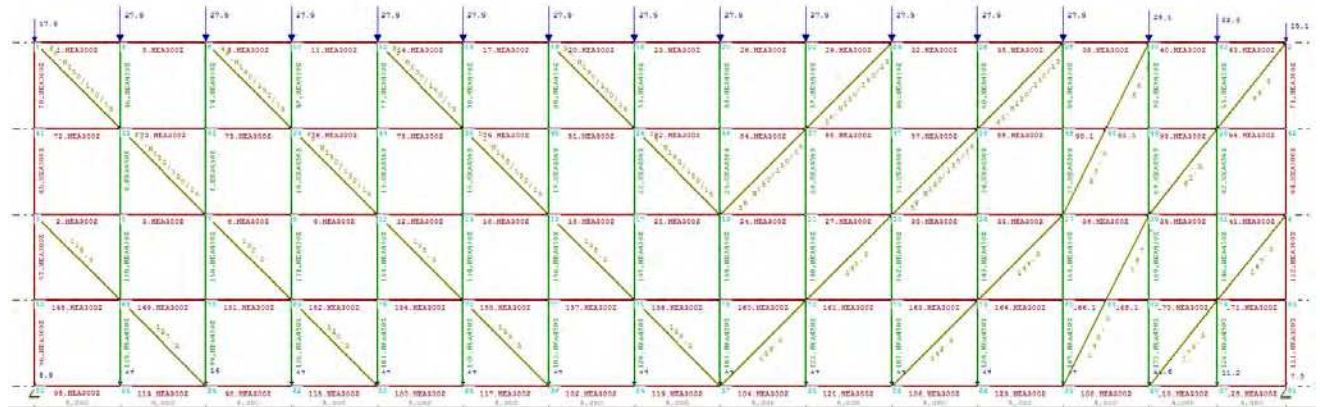


Fig. 1.2 Geometrie horizontale windverband

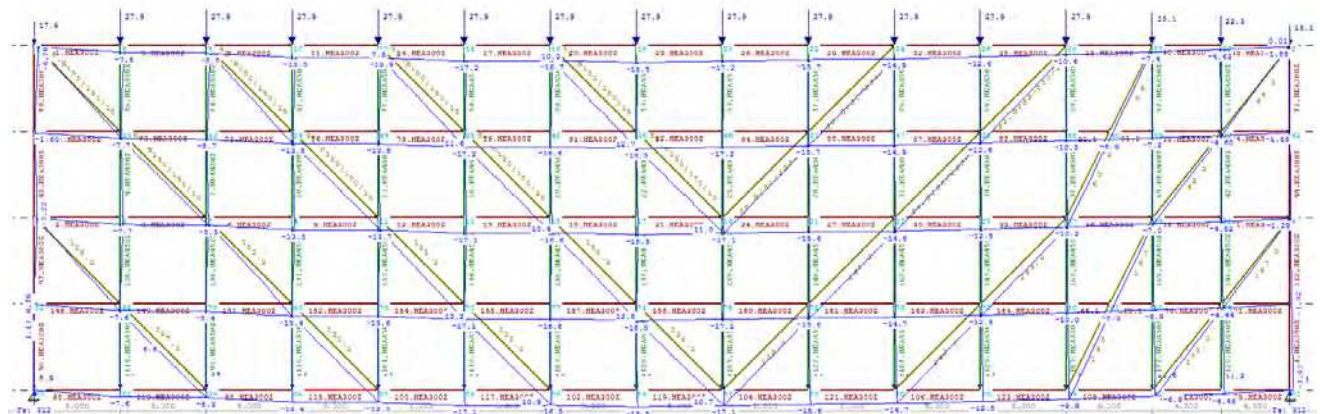


Fig. 1.3 Knoopverplaatsingen horizontale windverband

TS-berekening Horizontale windverband

TS/Raamwerken

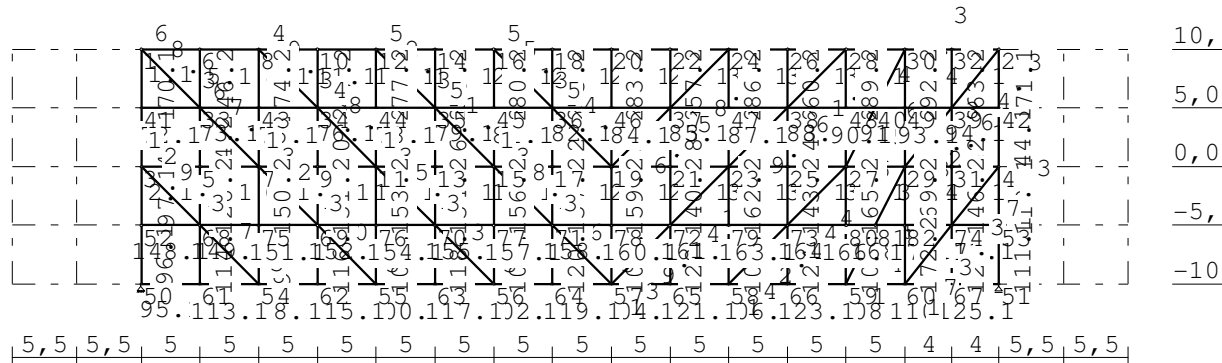
Rel: 5.29 11 sep 2014

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband "Biomassa" gebouw
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum....: 10/09/2014
 Bestand...: P:\101\HAG\95101 BEC GDF Suez Energie\06. Tebodin Design
 Information (No products)\6.13 Structural\Horizontale dubbel
 windverband Biomassa gebouw v2.rww
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.
 Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	-11.000	-10.000	10.000
2	-5.500	-10.000	10.000
3	0.000	-10.000	10.000
4	5.000	-10.000	10.000
5	10.000	-10.000	10.000
6	15.000	-10.000	10.000
7	20.000	-10.000	10.000
8	25.000	-10.000	10.000
9	30.000	-10.000	10.000
10	35.000	-10.000	10.000

STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
11	40.000	-10.000	10.000
12	45.000	-10.000	10.000
13	50.000	-10.000	10.000
14	55.000	-10.000	10.000

15	60.000	-10.000	10.000
16	65.000	-10.000	10.000
17	69.000	-10.000	10.000
18	73.000	-10.000	10.000
19	78.500	-10.000	10.000
20	84.000	-10.000	10.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-10.000	-11.000	84.000
2	-5.000	-11.000	84.000
3	0.000	-11.000	84.000
4	5.000	-11.000	84.000
5	10.000	-11.000	84.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA300Z	1:S235	1.1250e+004	6.3100e+007	0.00
2	HEA450Z	1:S235	1.7800e+004	9.4650e+007	0.00
3	H150/150/15	1:S235	4.3000e+003	8.9800e+006	0.00
4	HEA450Z	1:S235	1.7800e+004	9.4650e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	290	150.0					
2	0:Normaal	300	440	150.0					
3	0:Normaal	150	150	42.5					
4	0:Normaal	300	440	150.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	10.000	6	5.000	10.000
2	73.000	10.000	7	10.000	0.000
3	0.000	0.000	8	10.000	10.000
4	73.000	0.000	9	15.000	0.000
5	5.000	0.000	10	15.000	10.000
11	20.000	0.000	16	30.000	10.000
12	20.000	10.000	17	35.000	0.000
13	25.000	0.000	18	35.000	10.000
14	25.000	10.000	19	40.000	0.000
15	30.000	0.000	20	40.000	10.000
21	45.000	0.000	26	55.000	10.000
22	45.000	10.000	27	60.000	0.000
23	50.000	0.000	28	60.000	10.000
24	50.000	10.000	29	65.000	0.000
25	55.000	0.000	30	65.000	10.000
31	69.000	0.000	36	35.000	5.000
32	69.000	10.000	37	45.000	5.000
33	5.000	5.000	38	55.000	5.000
34	15.000	5.000	39	69.000	5.000
35	25.000	5.000	40	62.500	5.000

41	0.000	5.000	46	40.000	5.000
42	73.000	5.000	47	50.000	5.000
43	10.000	5.000	48	60.000	5.000
44	20.000	5.000	49	65.000	5.000
45	30.000	5.000	50	0.000	-10.000
51	73.000	-10.000	56	30.000	-10.000
52	0.000	-5.000	57	40.000	-10.000
53	73.000	-5.000	58	50.000	-10.000
54	10.000	-10.000	59	60.000	-10.000
55	20.000	-10.000	60	65.000	-10.000
61	5.000	-10.000	66	55.000	-10.000
62	15.000	-10.000	67	69.000	-10.000
63	25.000	-10.000	68	5.000	-5.000
64	35.000	-10.000	69	15.000	-5.000
65	45.000	-10.000	70	25.000	-5.000
71	35.000	-5.000	76	20.000	-5.000
72	45.000	-5.000	77	30.000	-5.000
73	55.000	-5.000	78	40.000	-5.000
74	69.000	-5.000	79	50.000	-5.000
75	10.000	-5.000	80	60.000	-5.000
81	62.500	-5.000			
82	65.000	-5.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	6	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
2	3	5	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
3	5	7	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
4	5	33	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000	
5	6	8	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
6	7	9	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
7	7	43	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000	
8	8	10	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
9	9	11	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
10	9	34	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000	
11	10	12	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
12	11	13	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
13	11	44	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000	
14	12	14	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
15	13	15	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
16	13	35	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000	
17	14	16	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
18	15	17	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
19	15	45	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000	
20	16	18	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
21	17	19	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
22	17	36	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000	
23	18	20	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
24	19	21	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
25	19	46	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000	
26	20	22	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
27	21	23	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
28	21	37	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000	
29	22	24	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
30	23	25	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000	
31	23	47	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000	

32	24	26	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
33	25	27	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
34	25	38	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
35	26	28	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
36	27	29	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
37	27	48	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
38	28	30	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
39	29	31	1:HEA300Z	ND-	ND-	4.000
40	30	32	1:HEA300Z	ND-	ND-	4.000
41	31	4	1:HEA300Z	ND-	ND-	4.000
42	31	39	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
43	32	2	1:HEA300Z	ND-	ND-	4.000
44	4	42	1:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
45	3	41	1:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
46	33	6	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
47	34	10	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
48	11	34	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
49	34	8	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
50	35	14	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
51	15	35	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
52	35	12	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
53	36	18	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
54	19	36	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
55	36	16	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
56	19	37	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
57	37	22	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
58	37	24	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
59	23	38	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
60	38	26	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
61	38	28	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
62	29	39	3:H150/150/15	ND-	ND-	6.403
63	39	32	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
64	39	2	3:H150/150/15	ND-	ND-	6.403
65	27	40	3:H150/150/15	ND-	ND-	5.590
66	40	30	3:H150/150/15	ND-	ND-	5.590
67	7	33	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
68	33	1	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
69	29	49	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
70	41	1	1:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
71	42	2	1:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
72	41	33	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
73	33	43	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
74	43	8	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
75	43	34	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
76	34	44	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
77	44	12	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
78	44	35	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
79	35	45	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
80	45	16	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
81	45	36	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
82	36	46	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
83	46	20	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
84	46	37	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
85	37	47	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
86	47	24	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
87	47	38	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
88	38	48	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
89	48	28	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
90	48	40	1:HEA300Z	ND-	NDM	2.500
91	40	49	1:HEA300Z	NDM	ND-	2.500

92	49	30	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
93	49	39	1:HEA300Z	ND-	ND-	4.000
94	39	42	1:HEA300Z	ND-	ND-	4.000
95	50	61	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
96	50	52	1:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
97	52	3	1:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
98	54	62	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
99	54	75	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
100	55	63	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
101	55	76	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
102	56	64	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
103	56	77	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
104	57	65	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
105	57	78	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
106	58	66	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
107	58	79	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
108	59	60	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
109	59	80	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
110	60	67	1:HEA300Z	ND-	ND-	4.000
111	51	53	1:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
112	53	4	1:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
113	61	54	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
114	61	68	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
115	62	55	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
116	62	69	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
117	63	56	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
118	63	70	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
119	64	57	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
120	64	71	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
121	65	58	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
122	65	72	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
123	66	59	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
124	66	73	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
125	67	51	1:HEA300Z	ND-	ND-	4.000
126	67	74	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
127	54	68	3:H150/150/15	ND-	NDM	7.071
128	68	5	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
129	68	3	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
130	55	69	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
131	69	9	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
132	69	7	3:H150/150/15	ND-	NDM	7.071
133	56	70	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
134	70	13	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
135	70	11	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
136	57	71	3:H150/150/15	NDM	ND-	7.071
137	71	17	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
138	71	15	3:H150/150/15	ND-	NDM	7.071
139	57	72	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
140	72	21	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
141	72	23	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
142	58	73	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
143	73	25	2:HEA450Z	NDM	NDM	5.000
144	73	27	3:H150/150/15	ND-	ND-	7.071
145	59	81	3:H150/150/15	ND-	ND-	5.590
146	74	31	2:HEA450Z	NDM	ND-	5.000
147	74	4	3:H150/150/15	ND-	ND-	6.403
148	52	68	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
149	68	75	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
150	75	7	2:HEA450Z	NDM	ND-	5.000
151	75	69	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000

152	69	76	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
153	76	11	2:HEA450Z	NDM	ND-	5.000
154	76	70	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
155	70	77	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
156	77	15	2:HEA450Z	NDM	ND-	5.000
157	77	71	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
158	71	78	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
159	78	19	2:HEA450Z	NDM	ND-	5.000
160	78	72	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
161	72	79	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
162	79	23	2:HEA450Z	NDM	ND-	5.000
163	79	73	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
164	73	80	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
165	80	27	2:HEA450Z	NDM	ND-	5.000
166	80	81	1:HEA300Z	ND-	NDM	2.500
167	81	29	3:H150/150/15	ND-	ND-	5.590
168	81	82	1:HEA300Z	NDM	ND-	2.500
169	82	29	2:HEA450Z	NDM	ND-	5.000
170	82	74	1:HEA300Z	ND-	ND-	4.000
171	74	53	1:HEA300Z	ND-	ND-	4.000
172	60	82	2:HEA450Z	NDM	ND-	5.000
173	60	74	3:H150/150/15	ND-	ND-	6.403

VASTE STEUNPUNTEN

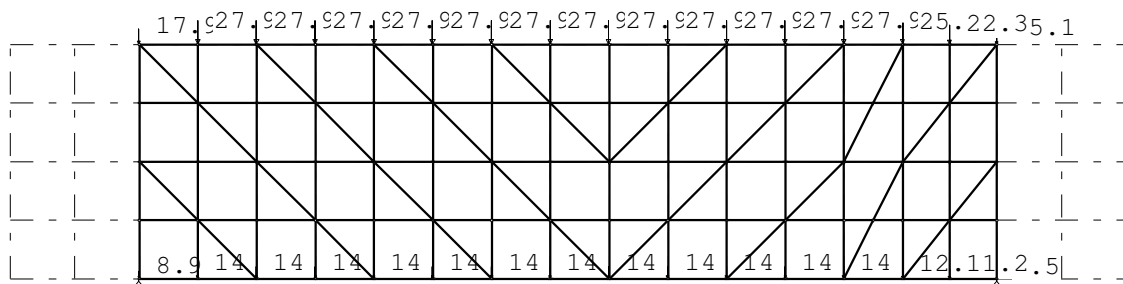
Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	50	110				0.00
2	51	010				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Wind	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Wind



KNOOPBELASTINGEN

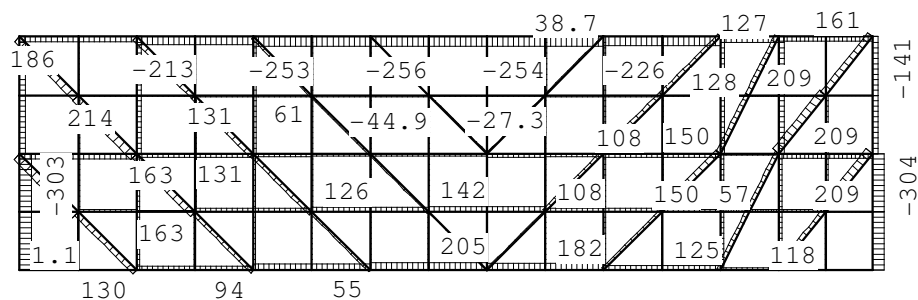
B.G:1 Wind

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	6	Z	-27.900			
2	8	Z	-27.900			
3	10	Z	-27.900			
4	12	Z	-27.900			
5	14	Z	-27.900			
6	16	Z	-27.900			
7	18	Z	-27.900			
8	20	Z	-27.900			
9	22	Z	-27.900			

10	24 Z	-27.900
11	26 Z	-27.900
12	28 Z	-27.900
13	30 Z	-25.100
14	32 Z	-22.300
15	2 Z	-15.100
16	1 Z	-17.900
17	54 Z	-14.000
18	62 Z	-14.000
19	55 Z	-14.000
20	63 Z	-14.000
21	56 Z	-14.000
22	64 Z	-14.000
23	57 Z	-14.000
24	65 Z	-14.000
25	58 Z	-14.000
26	66 Z	-14.000
27	59 Z	-14.000
28	60 Z	-12.600
29	67 Z	-11.200
30	51 Z	-7.500
31	50 Z	-8.900
32	61 Z	-14.000

NORMAALKRACHTEN

B.G:1 Wind



BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Wind	Permanent	1.50

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Doorbuiging

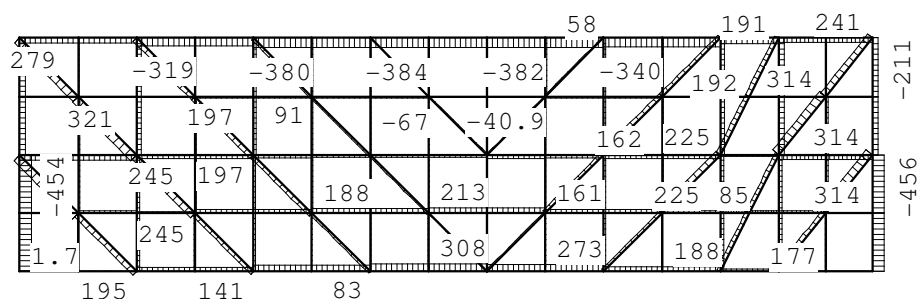
Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Wind	Permanent	1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

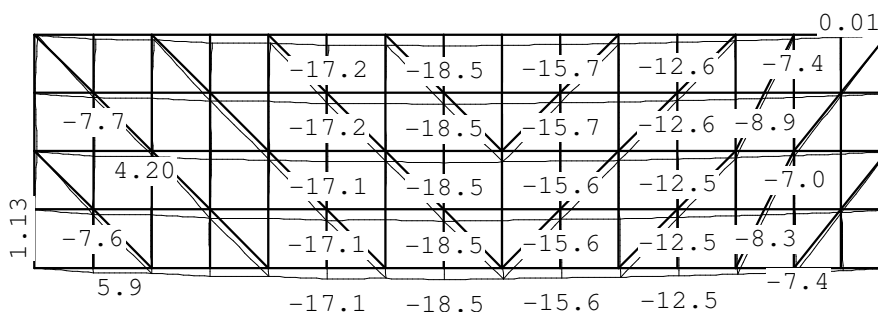


OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
Aantal bouwlagen:	1	
Gebouwtype:	Overig	
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300	
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0	

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeispl. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA300Z	235	Gewalst	1
2	HEA450Z	235	Gewalst	1
3	H150/150/15	235	Gewalst	1
4	HEA450Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	Extra aanp. z [kN]
1	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
2	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
3	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0

4	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
5	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
6	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
7-74	10.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
8	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
9	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
10	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
11	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
12	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
13-77	10.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
14	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
15	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
16	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
17	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
18	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
19-80	10.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
20	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
21	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
22	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
23	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
24	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
25-83	10.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
26	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
27	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
28	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
29	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
30	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
31-86	10.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
32	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
33	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
34	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
35	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
36	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
37-89	10.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
38	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
39	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
40	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
41	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
42	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
43	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
44-71	10.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
45-70	10.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
46	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
47	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
48	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
49	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
50	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
51	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
52	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
53	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
54	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
55	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
56	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
57	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
58	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
59	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
60	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
61	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
62	6.403	Geschoord	6.403	0.0	Geschoord	6.403	0.0
63	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0

64	6.403	Geschoord	6.403	0.0	Geschoord	6.403	0.0
65	5.590	Geschoord	5.590	0.0	Geschoord	5.590	0.0
66	5.590	Geschoord	5.590	0.0	Geschoord	5.590	0.0
67	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
68	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
69-92	10.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
72	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
73	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
75	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
76	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
78	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
79	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
81	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
82	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
84	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
85	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
87	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
88	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
90	2.500	Geschoord	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0
91	2.500	Geschoord	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0
93	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
94	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
95	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
96	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
97	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
98	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
99	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
100	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
101	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
102	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
103	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
104	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
105	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
106	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
107	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
108	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
109	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
110	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
111	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
112	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
113	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
114	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
115	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
116	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
117	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
118	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
119	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
120	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
121	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
122	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
123	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
124	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
125	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
126	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
127	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
128	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
129	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
130	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
131	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
132	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0

133	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
134	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
135	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
136	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
137	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
138	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
139	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
140	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
141	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
142	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
143	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
144	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0
145	5.590	Geschoord	5.590	0.0	Geschoord	5.590	0.0
146	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
147	6.403	Geschoord	6.403	0.0	Geschoord	6.403	0.0
148	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
149	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
150	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
151	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
152	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
153	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
154	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
155	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
156	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
157	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
158	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
159	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
160	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
161	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
162	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
163	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
164	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
165	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
166	2.500	Geschoord	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0
167	5.590	Geschoord	5.590	0.0	Geschoord	5.590	0.0
168	2.500	Geschoord	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0
169	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
170	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
171	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
172	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0
173	6.403	Geschoord	6.403	0.0	Geschoord	6.403	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aanr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
2	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
3	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
4	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
5	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
6	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
7-74	1.0*h	boven:	10.00	5;5
		onder:	10.00	5;5

8	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
9	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
10	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
11	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
12	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
13-77	1.0*h	boven:	10.00	5;5
		onder:	10.00	5;5
14	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
15	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
16	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
17	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
18	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
19-80	1.0*h	boven:	10.00	5;5
		onder:	10.00	5;5
20	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
21	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
22	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
23	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
24	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
25-83	1.0*h	boven:	10.00	5;5
		onder:	10.00	5;5
26	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
27	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
28	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
29	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
30	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
31-86	1.0*h	boven:	10.00	5;5
		onder:	10.00	5;5
32	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
33	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
34	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
35	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
36	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
37-89	1.0*h	boven:	10.00	5;5
		onder:	10.00	5;5

38	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
39	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
40	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
41	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
42	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
43	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
44-71	0.0*h	boven:	10.00	5;5
		onder:	10.00	5;5
45-70	1.0*h	boven:	10.00	5;5
		onder:	10.00	5;5
46	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
47	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
48	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
49	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
50	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
51	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
52	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
53	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
54	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
55	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
56	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
57	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
58	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
59	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
60	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
61	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
62	1.0*h	boven:	6.40	6.403
		onder:	6.40	6.403
63	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
64	1.0*h	boven:	6.40	6.403
		onder:	6.40	6.403
65	1.0*h	boven:	5.59	5.590
		onder:	5.59	5.590
66	1.0*h	boven:	5.59	5.590
		onder:	5.59	5.590
67	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071

68	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
69-92	1.0*h	boven:	10.00	5;5
		onder:	10.00	5;5
72	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
73	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
75	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
76	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
78	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
79	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
81	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
82	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
84	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
85	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
87	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
88	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
90	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:	2.50	2.500
91	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:	2.50	2.500
93	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
94	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
95	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
96	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
97	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
98	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
99	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
100	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
101	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
102	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
103	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
104	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
105	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
106	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000

107	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
108	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
109	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
110	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
111	0.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
112	0.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
113	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
114	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
115	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
116	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
117	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
118	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
119	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
120	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
121	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
122	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
123	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
124	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
125	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
126	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
127	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
128	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
129	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
130	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
131	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
132	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
133	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
134	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
135	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
136	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071

137	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
138	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
139	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
140	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
141	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
142	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
143	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
144	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
145	1.0*h	boven:	5.59	5.590
		onder:	5.59	5.590
146	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
147	1.0*h	boven:	6.40	6.403
		onder:	6.40	6.403
148	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
149	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
150	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
151	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
152	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
153	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
154	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
155	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
156	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
157	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
158	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
159	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
160	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
161	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
162	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
163	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
164	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
165	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
166	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:	2.50	2.500

167	1.0*h	boven:	5.59	5.590
		onder:	5.59	5.590
168	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:	2.50	2.500
169	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
170	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
171	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
172	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
173	1.0*h	boven:	6.40	6.403
		onder:	6.40	6.403

TOETSING SPANNINGEN

nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.103	24
2	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.117	27
3	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.111	26
4	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.071	17
5	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.101	24
6	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.081	19
7-74	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.078	18 42
8	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.168	40
9	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.076	18
10	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.057	13
11	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.167	39
12	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.060	14
13-77	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.052	12 42
14	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.200	47
15	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.056	13
16	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.045	11
17	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.199	47
18	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.049	11
19-80	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.030	7 42
20	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.202	47
21	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.046	11
22	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.034	8
23	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.201	47
24	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.072	17
25-83	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.022	5 42
26	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.201	47
27	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.071	17
28	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.019	5
29	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.201	47
30	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.079	19
31-86	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.029	7 42
32	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.179	42
33	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.079	19
34	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.018	4
35	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.179	42
36	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.040	9
37-89	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.048	11 42, 47
38	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.124	29
39	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.091	21
40	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.071	17
41	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.092	22
42	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.033	8

43	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.071	17	
44-71	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.118	28	42
45-70	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.152	36	42
46	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.060	14	
47	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.049	11	
48	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.195	46	
49	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.180	42	
50	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.038	9	
51	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.077	18	
52	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.090	21	
53	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.030	7	
54	3	1	1	3	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.266	63	59, 18, 40
55	3				Staaaf is onbelast						57
56	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.037	9	
57	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.022	5	
58	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.057	13	
59	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.161	38	
60	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.015	3	
61	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.146	34	
62	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.310	73	
63	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.015	4	
64	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.239	56	
65	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.190	45	
66	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.189	44	
67	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.317	75	
68	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.276	65	
69-92	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.069	16	42, 47
72	1				Staaaf is onbelast						57
73	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.023	6	
75	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.026	6	
76	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.035	8	
78	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.036	9	
79	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.034	8	
81	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.035	8	
82	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.021	5	
84	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.022	5	
85	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.030	7	
87	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.031	7	
88	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.026	6	
90	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.027	6	
91	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.027	6	
93	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.022	5	
94	1				Staaaf is onbelast						57
95	1				Staaaf is onbelast						57
96	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.280	66	
97	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.277	65	
98	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.054	13	
99	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.055	13	
100	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.093	22	
101	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.040	9	
102	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.116	27	
103	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.024	6	
104	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.103	24	
105	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.023	5	
106	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.071	17	
107	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.027	6	
108	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.042	10	
109	2	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.046	11	
110	1				Staaaf is onbelast						57
111	1	1	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.243	57	

112	1	1	1	1	Staa	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.250	59	
113	1				Staa	is onbelast					57
114	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.051	12	
115	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.055	13	
116	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.042	10	
117	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.094	22	
118	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.035	8	
119	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.117	27	
120	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.027	6	
121	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.103	24	
122	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.018	4	
123	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.071	17	
124	2				Staa	is onbelast					57
125	1				Staa	is onbelast					57
126	2				Staa	is onbelast					57
127	3	1	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.2)	0.224	53	76
128	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.071	17	
129	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.322	76	
130	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.139	33	
131	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.057	13	
132	3	1	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.2)	0.321	75	76
133	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.082	19	
134	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.045	11	
135	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.156	37	
136	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.9.2	(6.2)	0.021	5	76
137	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.034	8	
138	3	1	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.2)	0.103	24	76
139	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.069	16	
140	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.019	5	
141	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.136	32	
142	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.121	28	
143	2	1	1	1	Staa	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.020	5	
144	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.223	52	
145	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.171	40	
146	2	1	1	1	Staa	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.029	7	
147	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.311	73	
148	1				Staa	is onbelast					57
149	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.030	7	
150	2	1	1	1	Staa	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.055	13	
151	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.029	7	
152	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.054	13	
153	2	1	1	1	Staa	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.040	9	
154	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.053	12	
155	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.071	17	
156	2	1	1	1	Staa	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.024	6	
157	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.071	17	
158	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.081	19	
159	2	1	1	1	Staa	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.023	5	
160	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.080	19	
161	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.061	14	
162	2	1	1	1	Staa	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.027	6	
163	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.061	14	
164	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.033	8	
165	2	1	1	1	Staa	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.046	11	
166	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.033	8	
167	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.173	41	
168	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.033	8	
169	2	1	1	1	Staa	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.037	9	
170	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.032	8	
171	1				Staa	is onbelast					57

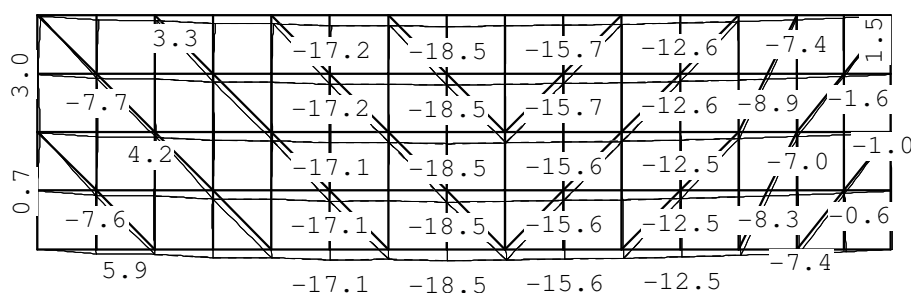
172 2 1 1 1 Staaf EN3-1-1 6.3.1.1 (6.47z) 0.037 9
 173 3 1 1 3 Begin EN3-1-1 6.2.3 (6.5) 0.176 41

Opmerkingen:

- [18] Eulerse torsiekracht N cr;T is onbekend. De toetsing op torsie volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.
- [40] Eulerse torsieknikkracht N cr;TF is onbekend. De toetsing op torsieknik volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.
- [42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
- [57] Staaf is (nagenoeg) onbelast.
- [59] Bij hoekprofielen wordt veiligheidshalve voor beide hoofdassen de grootste kniklengte aangehouden.
- [76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W bij	w_{tot}	w_c	W max
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	1	Neg.	/	10000			-5.8 1710	-5.8	-5.8	1710
2	5	Neg.	/	10000			-1.1 9369	-1.1	-1.1	9369
3	8	Neg.	/	10000			-4.7 2120	-4.7	-4.7	2120
5	14	Neg.	/	10000			-3.3 2994	-3.3	-3.3	2994
7	20	Neg.	/	10000			-1.9 5394	-1.9	-1.9	5394
8	23	Pos.	/	10000			1.3 7573	1.3	1.3	7573
9	26	Pos.	/	10000			1.5 6581	1.5	1.5	6581
11	32	Pos.	/	10000			2.3 4353	2.3	2.3	4353
12	35	Pos.	/	10000			2.2 4509	2.2	2.2	4509
13	38	Pos.	/	10000			3.0 3308	3.0	3.0	3308
14	40	Pos.	/	8000			2.8 2901	2.8	2.8	2901
15	43	Pos.	/	8000			2.7 2911	2.7	2.7	2911
16	2	Neg.	/	10000			-6.4 1567	-6.4	-6.4	1567
18	6	Neg.	/	10000			-4.9 2025	-4.9	-4.9	2025
20	12	Neg.	/	10000			-3.5 2888	-3.5	-3.5	2888
22	18	Neg.	/	10000			-1.9 5280	-1.9	-1.9	5280
23	21	Pos.	/	10000			1.3 7414	1.3	1.3	7414
24	24	Pos.	/	10000			1.5 6638	1.5	1.5	6638
26	30	Pos.	/	10000			2.2 4478	2.2	2.2	4478
27	33	Pos.	/	10000			2.4 4174	2.4	2.4	4174
28	36	Pos.	/	10000			3.1 3191	3.1	3.1	3191
29	39	Pos.	/	8000			2.5 3205	2.5	2.5	3205
30	41	Pos.	/	8000			3.2 2473	3.2	3.2	2473
84	135	Neg.	/	14142			-4.0 3508	-4.0	-4.0	3508
86	49	Neg.	/	14142			-5.7 2494	-5.7	-5.7	2494
87	136	Pos.	/	14142			2.1 6761	2.1	2.1	6761
88	138	Neg.	/	14142			-2.3 6035	-2.3	-2.3	6035

90	52	Neg.	/	14142	-4.2	3371	-4.2	-4.2	3371
91	54	Pos.	/	14142	1.7	8158	1.7	1.7	8158
92	55	Neg.	/	14142	-2.5	5610	-2.5	-2.5	5610
93	56	Pos.	/	14142	1.9	7436	1.9	1.9	7436
95	139	Pos.	/	14142	1.7	8323	1.7	1.7	8323
97	59	Pos.	/	14142	2.2	6299	2.2	2.2	6299
98	61	Pos.	/	14142	2.3	6117	2.3	2.3	6117
99	62	Pos.	/	12806	2.0	6359	2.0	2.0	6359
100	64	Pos.	/	12806	2.9	4378	2.9	2.9	4378
101	65	Pos.	/	11180	1.1	9780	1.1	1.1	9780
102	66	Pos.	/	11180	1.9	5985	1.9	1.9	5985
104	132	Neg.	/	14142	-5.6	2508	-5.6	-5.6	2508
106	68	Neg.	/	14142	-6.8	2091	-6.8	-6.8	2091
110	72	Neg.	/	10000	-6.1	1632	-6.1	-6.1	1632
112	75	Neg.	/	10000	-4.8	2069	-4.8	-4.8	2069
114	78	Neg.	/	10000	-3.4	2944	-3.4	-3.4	2944
116	81	Neg.	/	10000	-1.9	5377	-1.9	-1.9	5377
117	82	Pos.	/	10000	1.3	7573	1.3	1.3	7573
118	84	Pos.	/	10000	1.5	6581	1.5	1.5	6581
120	87	Pos.	/	10000	2.3	4423	2.3	2.3	4423
121	88	Pos.	/	10000	2.3	4327	2.3	2.3	4327
122	90	Pos.	/	5000	1.4	3696	1.4	1.4	3696
123	91	Pos.	/	5000	1.7	2897	1.7	1.7	2897
124	93	Pos.	/	8000	2.6	3074	2.6	2.6	3074
125	94	Pos.	/	8000	3.0	2652	3.0	3.0	2652
126	95	Neg.	/	10000	-7.6	1313	-7.6	-7.6	1313
128	98	Neg.	/	10000	-5.1	1954	-5.1	-5.1	1954
130	100	Neg.	/	10000	-3.6	2783	-3.6	-3.6	2783
132	102	Neg.	/	10000	-2.0	5075	-2.0	-2.0	5075
133	119	Pos.	/	10000	1.4	6986	1.4	1.4	6986
134	104	Pos.	/	10000	1.4	6949	1.4	1.4	6949
136	106	Pos.	/	10000	2.1	4663	2.1	2.1	4663
137	123	Pos.	/	10000	2.6	3835	2.6	2.6	3835
138	108	Pos.	/	10000	3.1	3217	3.1	3.1	3217
139	110	Pos.	/	8000	2.3	3409	2.3	2.3	3409
140	125	Pos.	/	8000	4.5	1795	4.5	4.5	1795
142	129	Neg.	/	14142	-7.2	1955	-7.2	-7.2	1955
143	142	Pos.	/	14142	2.4	5840	2.4	2.4	5840
144	144	Pos.	/	14142	2.1	6592	2.1	2.1	6592
145	145	Pos.	/	11180	2.2	5184	2.2	2.2	5184
146	167	Pos.	/	11180	1.4	7718	1.4	1.4	7718
147	173	Pos.	/	12806	2.7	4686	2.7	2.7	4686
148	147	Pos.	/	12806	3.2	4008	3.2	3.2	4008
149	148	Neg.	/	10000	-7.0	1437	-7.0	-7.0	1437
151	151	Neg.	/	10000	-5.0	2002	-5.0	-5.0	2002
153	154	Neg.	/	10000	-3.5	2854	-3.5	-3.5	2854
155	157	Neg.	/	10000	-1.9	5213	-1.9	-1.9	5213
156	158	Pos.	/	10000	1.4	7266	1.4	1.4	7266
157	160	Pos.	/	10000	1.5	6693	1.5	1.5	6693
159	163	Pos.	/	10000	2.2	4502	2.2	2.2	4502
160	164	Pos.	/	10000	2.5	4050	2.5	2.5	4050
161	166	Pos.	/	5000	1.7	2903	1.7	1.7	2903
162	168	Pos.	/	5000	1.4	3574	1.4	1.4	3574
163	170	Pos.	/	8000	2.5	3241	2.5	2.5	3241
164	171	Pos.	/	8000	3.8	2106	3.8	3.8	2106

Velden met een w bij en Wmax < lrep/9999 zijn niet afgedrukt

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h	w ₁	w ₂	w ₃	-- w _{t o t} --
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
31	114	Pos.	5000			0.7	0.7
32	128	Neg.	5000			-3.6	-3.6
33	4	Pos.	5000			1.9	1.9
34	46	Neg.	5000			-3.5	-3.5
35	99	Pos.	5000			0.6	0.6
36	150	Neg.	5000			-3.2	-3.2
37	7-74	Neg.	10000			-1.6	-1.6
38	116	Pos.	5000			0.7	0.7
39	131	Neg.	5000			-2.9	-2.9
40	10	Pos.	5000			1.5	1.5
41	47	Neg.	5000			-2.9	-2.9
42	101	Pos.	5000			0.7	0.7
43	153	Neg.	5000			-2.5	-2.5
44	13-77	Neg.	10000			-1.2	-1.2
45	118	Pos.	5000			0.9	0.9
46	134	Neg.	5000			-2.1	-2.1
47	16	Pos.	5000			1.3	1.3
48	50	Neg.	5000			-2.1	-2.1
49	103	Pos.	5000			0.9	0.9
50	156	Neg.	5000			-1.7	-1.7
52	120	Pos.	5000			1.1	1.1
53	137	Neg.	5000			-1.3	-1.3
54	22	Pos.	5000			1.2	1.2
55	53	Neg.	5000			-1.2	-1.2
56	105	Pos.	5000			1.2	1.2
57	159	Neg.	5000			-0.9	-0.9
59	122	Pos.	5000			1.3	1.3
61	28	Pos.	5000			1.0	1.0
63	107	Pos.	5000			1.5	1.5
65	31-86	Pos.	10000			1.1	1.1
66	124	Pos.	5000			1.5	1.5
68	34	Pos.	5000			0.8	0.8
69	60	Pos.	5000			0.6	0.6
70	109	Pos.	5000			1.7	1.7
71	165	Pos.	5000			0.8	0.8
72	37-89	Pos.	10000			1.7	1.7
73	126	Pos.	5000			1.6	1.6
74	146	Pos.	5000			1.3	1.3
76	63	Pos.	5000			1.4	1.4
77	111	Pos.	5000			1.6	1.6
78	112	Pos.	5000			1.6	1.6
79	44-71	Pos.	10000			1.8	1.8
80	96	Pos.	5000			0.7	0.7
81	97	Neg.	5000			-3.9	-3.9
82	45-70	Neg.	10000			-1.6	-1.6
107	172	Pos.	5000			1.7	1.7
108	169	Pos.	5000			1.0	1.0
109	69-92	Pos.	10000			1.9	1.9

Kolommen met een Wtot < h/9999 zijn niet afgedrukt

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	h	w ₁	w ₂	w ₃	-- w _{t o t} --
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
1	Pos.	20000			4.8	4.8

Standaard spant

Hart op hart spanten:	5 m
Overspanning spanten:	25 m
Maximale hoogte spant (excl. ca. 1 m borstwering dak):	11 m
Hart op hart afstand tussen boven- en onderregel vakwerk:	1,2 m
Kolommen / boven- en onderregel vakwerk:	HEA450
Diagonalen vakwerk:	koker 150x150x12,5 - koker 150x150x8,0
Kolommen met knik-kip verkort in zwakke richting op ca 5 m niveau	

Aanname dakbelastingen

EG = eigen gewicht spant (in TS meegenomen)

PB dak-gevel:	1,0 kN/m ²	=>	1,0 * 5,0 = 5,0 kN/m'
VB dak:	1,0 kN/m ²	=>	1,0 * 5,0 = 5,0 kN/m'
Leidingen:	2,0 kN/m ²	=>	2,0 * 5,0 = 10,0 kN/m'
Sneeuw = 2,8 kN/m ²	=>	2,8 * 5,0 = 14,0 kN/m'	

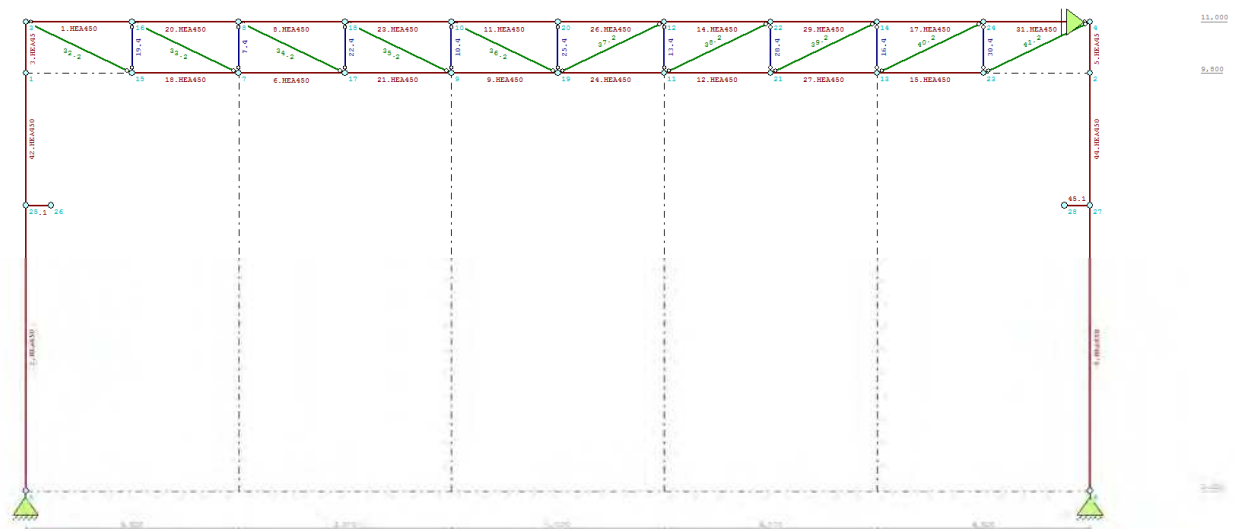
Windbelasting

Wind druk-zuiging = + 0,8 / - 0,5	=>	+ 0,8 * 0,74 * 5,0 = 2,96 kN/m'	- 0,5 * 0,74 * 5,0 = 1,85 kN/m'
Wind over-onderdruk = + 0,3 / - 0,3	=>	+ / - 0,3 * 0,74 * 5,0 = 1,11 kN/m'	
N = 139 kN drukkracht in bovenregel (zie hoerizontale windverband)			

Aanname belasting kraansysteem op console kolom

Verticaal	$F_v = 100 \text{ kN (dyn)}$
Horizontaal	$F_H = +/- 30 \text{ kN (dyn)}$

Voor TS-berekening zie bijlage 1.



TS-berekening standaard spant

TS/Raamwerken

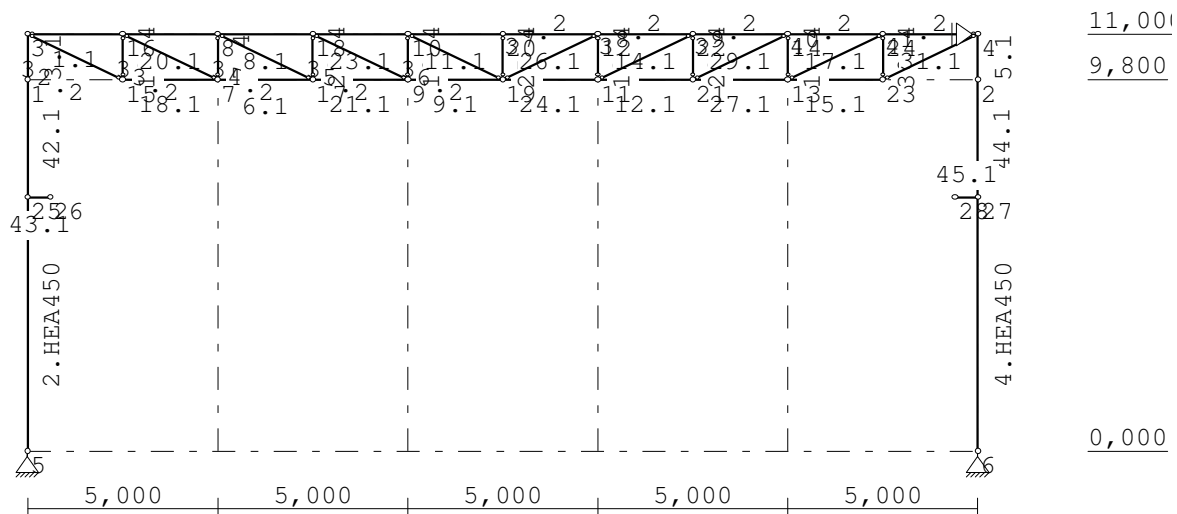
Rel: 5.29 11 sep 2014

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Standaard spant "Biomassa" gebouw
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum....: 09/09/2014
 Bestand...: P:\101\HAG\95101 BEC GDF Suez Energie\06. Tebodin Design
 Information (No products)\6.13 Structural\Spant biomassa
 gebouw met kraanbelasting.rww
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.
 Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	11.000
2	5.000	0.000	11.000
3	10.000	0.000	11.000
4	15.000	0.000	11.000
5	20.000	0.000	11.000
6	25.000	0.000	11.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	25.000
2	9.800	0.000	25.000
3	11.000	0.000	25.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA450	1:S235	1.7800e+004	6.3720e+008	0.00
2	K150/150/12.5	1:S235	6.7073e+003	2.0804e+007	0.00
3	HEA500	1:S235	1.9750e+004	8.6980e+008	0.00
4	K150/150/8	1:S235	4.4753e+003	1.4906e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaf-type	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	440	220.0					
2	0:Normaal	150	150	75.0					
3	0:Normaal	300	490	245.0					
4	0:Normaal	150	150	75.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	9.800	6	25.000	0.000
2	25.000	9.800	7	5.000	9.800
3	0.000	11.000	8	5.000	11.000
4	25.000	11.000	9	10.000	9.800
5	0.000	0.000	10	10.000	11.000
11	15.000	9.800	16	2.500	11.000
12	15.000	11.000	17	7.500	9.800
13	20.000	9.800	18	7.500	11.000
14	20.000	11.000	19	12.500	9.800
15	2.500	9.800	20	12.500	11.000
21	17.500	9.800	26	0.600	6.700

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
22	17.500	11.000	27	25.000	6.700
23	22.500	9.800	28	24.400	6.700
24	22.500	11.000			
25	0.000	6.700			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	3	16	1:HEA450	ND-	NDM	2.500	
2	5	25	1:HEA450	NDM	NDM	6.700	
3	1	3	1:HEA450	NDM	NDM	1.200	
4	6	27	1:HEA450	NDM	NDM	6.700	
5	2	4	1:HEA450	NDM	NDM	1.200	
6	7	17	1:HEA450	NDM	NDM	2.500	
7	7	8	4:K150/150/8	ND-	ND-	1.200	
8	8	18	1:HEA450	NDM	NDM	2.500	
9	9	19	1:HEA450	NDM	NDM	2.500	
10	9	10	4:K150/150/8	ND-	ND-	1.200	
11	10	20	1:HEA450	NDM	NDM	2.500	
12	11	21	1:HEA450	NDM	NDM	2.500	
13	11	12	4:K150/150/8	ND-	ND-	1.200	
14	12	22	1:HEA450	NDM	NDM	2.500	
15	13	23	1:HEA450	NDM	NDM	2.500	

16	13	14	4:K150/150/8	ND-	ND-	1.200
17	14	24	1:HEA450	NDM	NDM	2.500
18	15	7	1:HEA450	NDM	NDM	2.500
19	15	16	4:K150/150/8	ND-	ND-	1.200
20	16	8	1:HEA450	NDM	NDM	2.500
21	17	9	1:HEA450	NDM	NDM	2.500
22	17	18	4:K150/150/8	ND-	ND-	1.200
23	18	10	1:HEA450	NDM	NDM	2.500
24	19	11	1:HEA450	NDM	NDM	2.500
25	19	20	4:K150/150/8	ND-	ND-	1.200
26	20	12	1:HEA450	NDM	NDM	2.500
27	21	13	1:HEA450	NDM	NDM	2.500
28	21	22	4:K150/150/8	ND-	ND-	1.200
29	22	14	1:HEA450	NDM	NDM	2.500
30	23	24	4:K150/150/8	ND-	ND-	1.200
31	24	4	1:HEA450	NDM	ND-	2.500
32	3	15	2:K150/150/12.5	ND-	ND-	2.773
33	16	7	2:K150/150/12.5	ND-	ND-	2.773
34	8	17	2:K150/150/12.5	ND-	ND-	2.773
35	18	9	2:K150/150/12.5	ND-	ND-	2.773
36	10	19	2:K150/150/12.5	ND-	ND-	2.773
37	12	19	2:K150/150/12.5	ND-	ND-	2.773
38	22	11	2:K150/150/12.5	ND-	ND-	2.773
39	14	21	2:K150/150/12.5	ND-	ND-	2.773
40	24	13	2:K150/150/12.5	ND-	ND-	2.773
41	4	23	2:K150/150/12.5	ND-	ND-	2.773
42	25	1	1:HEA450	NDM	NDM	3.100
43	25	26	1:HEA450	NDM	NDM	0.600
44	27	2	1:HEA450	NDM	NDM	3.100
45	27	28	1:HEA450	NDM	NDM	0.600

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	4	100		0.00
2	5	110		0.00
3	6	110		0.00

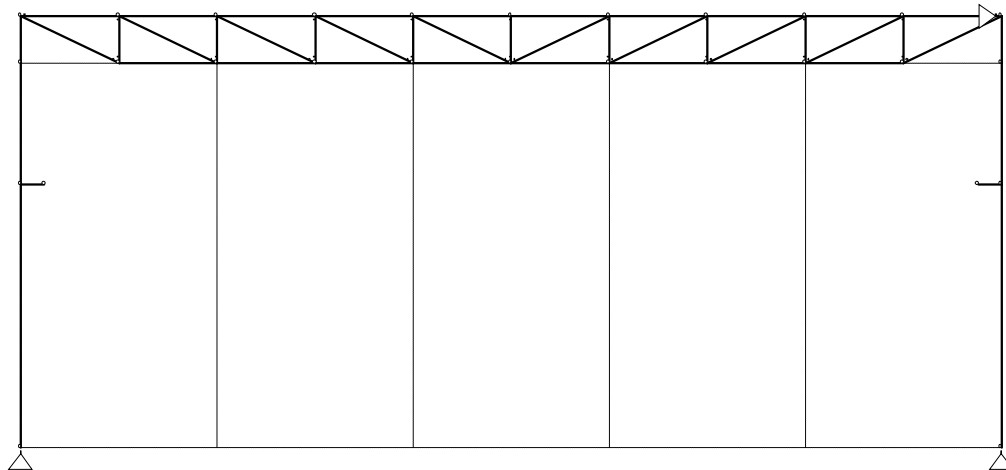
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	EG	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	PB dak-gevel	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	VB dak		0 Onbekend
4	Leidingen		0 Onbekend
5	Sneeuw		0 Onbekend
6	Wind druk-zuiging		0 Onbekend
7	Wind over-onderdruk		0 Onbekend
8	Kraan vert		0 Onbekend
9	Kraan hor		0 Onbekend

BELASTINGEN

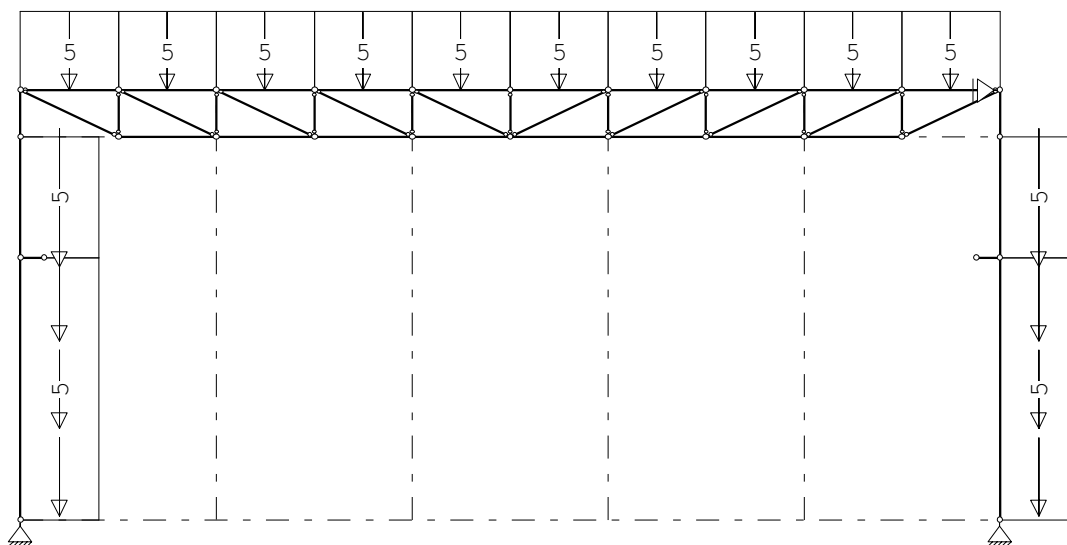
B.G:1 EG

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



BELASTINGEN

B.G:2 PB dak-gevel



STAAFBELASTINGEN

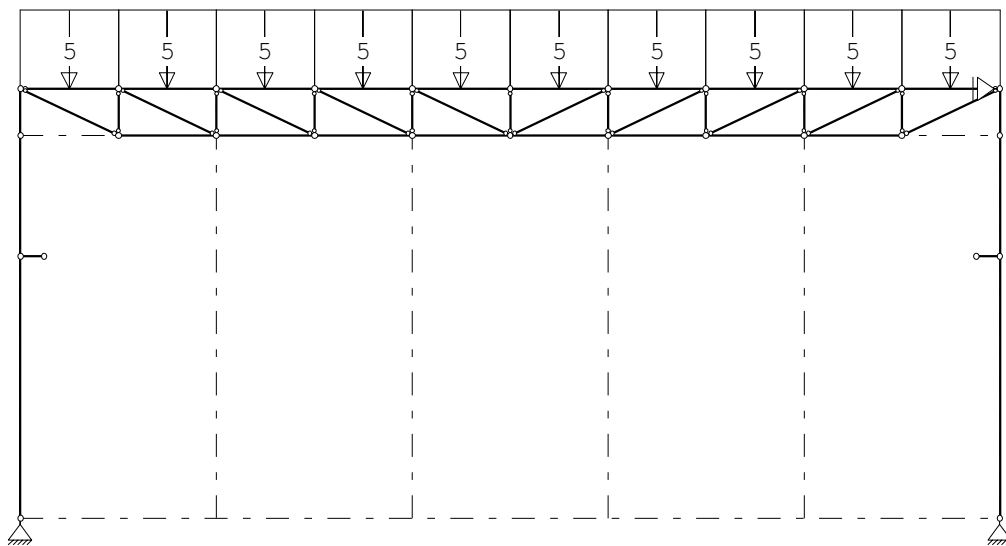
B.G:2 PB dak-gevel

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
23	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
26	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
14	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
29	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
17	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
31	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
2	2:QXLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			

4	2:QXLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000
42	2:QXLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000
44	2:QXLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000

BELASTINGEN

B.G:3 VB dak



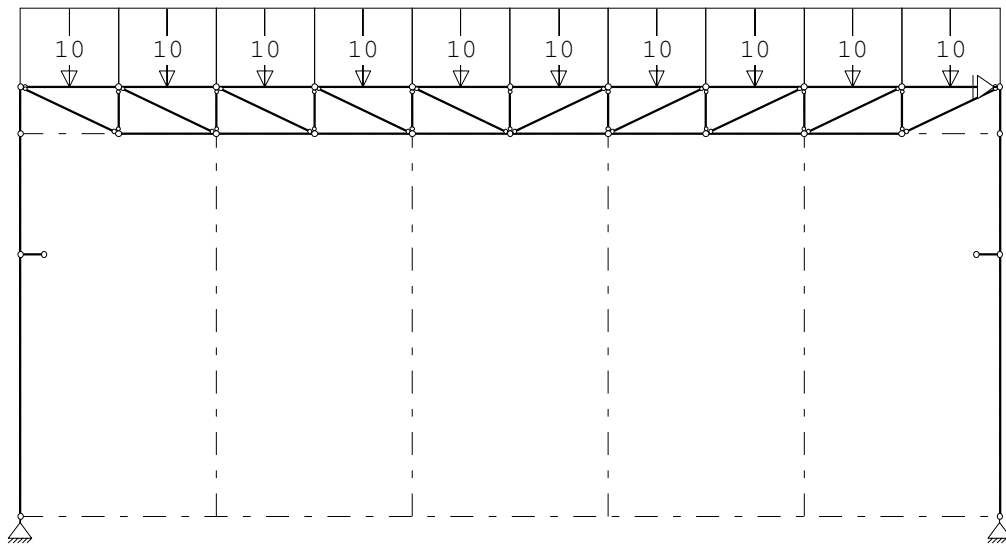
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 VB dak

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
23	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
26	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
14	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
29	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
17	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			
31	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:4 Leidingen



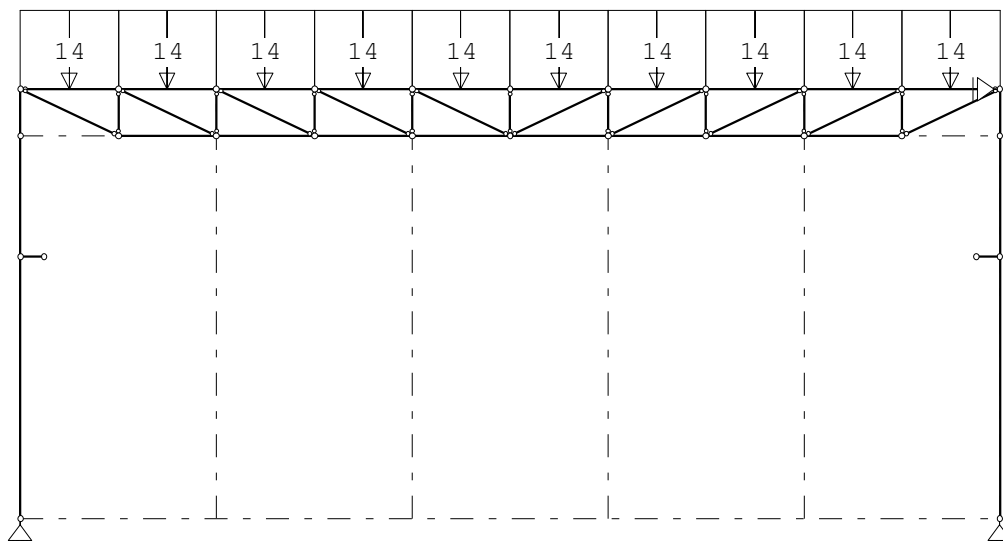
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Leidingen

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
23	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
26	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
14	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
29	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
17	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000			
31	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:5 Sneeuw



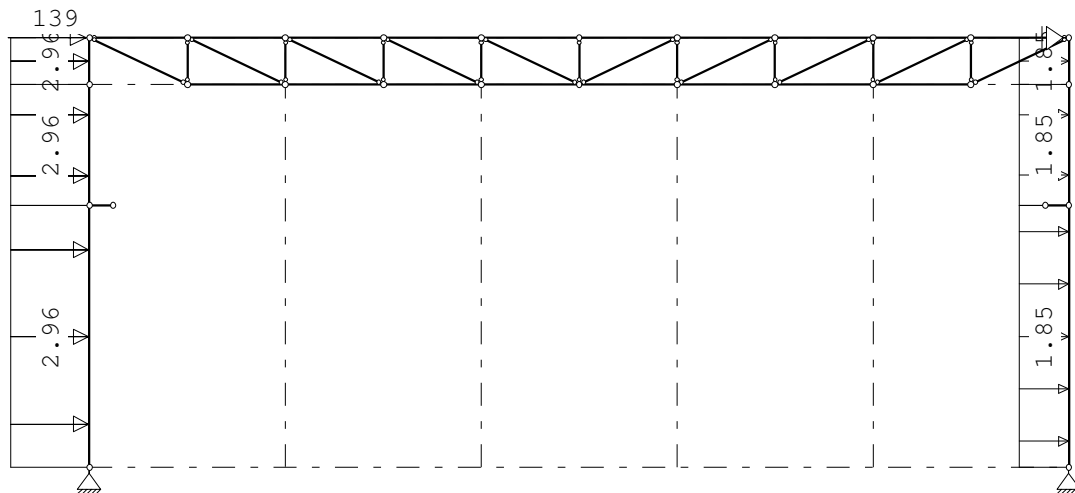
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Sneeuw

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000			
23	1:QZLokaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000			
26	1:QZLokaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000			
14	1:QZLokaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000			
29	1:QZLokaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000			
17	1:QZLokaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000			
31	1:QZLokaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:6 Wind druk-zuiging



KNOOPBELASTINGEN

B.G:6 Wind druk-zuiging

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	139.000			

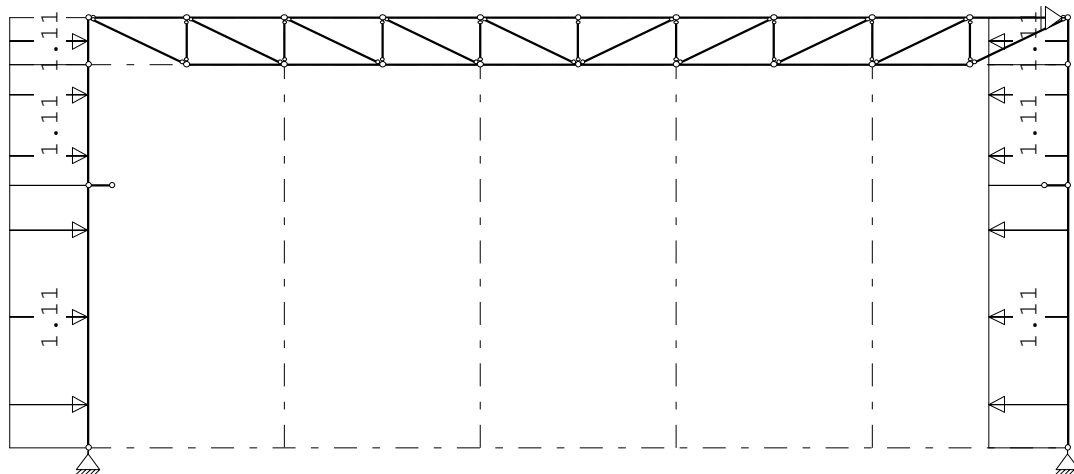
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind druk-zuiging

Staaft	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	4:QXgeProj.	2.96	2.96	0.000	0.000			
3	4:QXgeProj.	2.96	2.96	0.000	0.000			
4	4:QXgeProj.	1.85	1.85	0.000	0.000			
5	4:QXgeProj.	1.85	1.85	0.000	0.000			
42	4:QXgeProj.	2.96	2.96	0.000	0.000			
44	4:QXgeProj.	1.85	1.85	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:7 Wind over-onderdruk



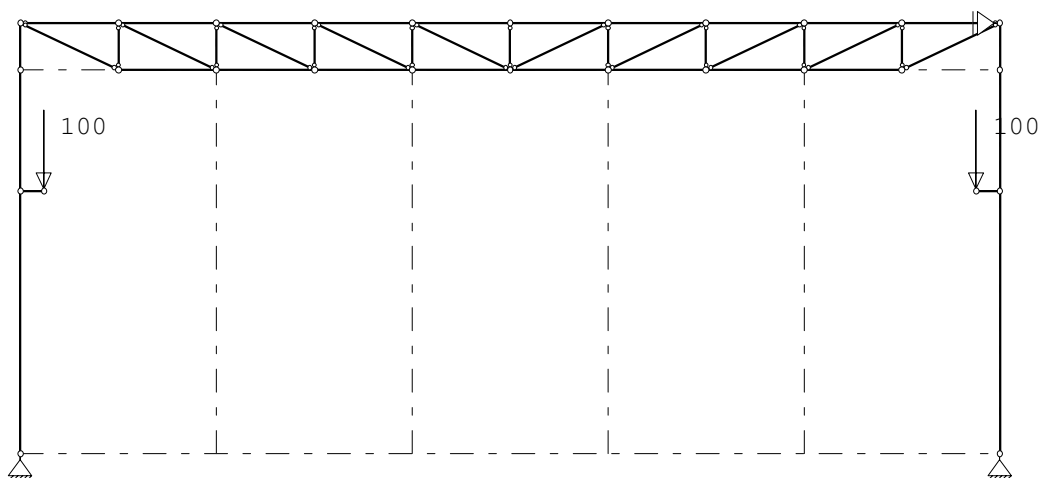
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind over-onderdruk

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	4:QXgeProj.	1.11	1.11	0.000	0.000			
4	4:QXgeProj.	-1.11	-1.11	0.000	0.000			
5	4:QXgeProj.	-1.11	-1.11	0.000	0.000			
3	4:QXgeProj.	1.11	1.11	0.000	0.000			
42	4:QXgeProj.	1.11	1.11	0.000	0.000			
44	4:QXgeProj.	-1.11	-1.11	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:8 Kraan vert



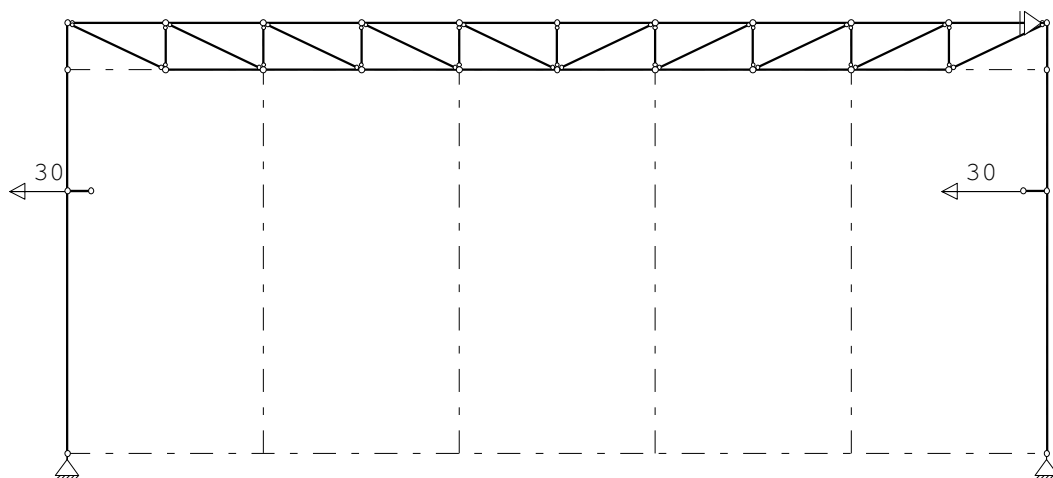
KNOOPBELASTINGEN

B.G:8 Kraan vert

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	26	Z	-100.000			
2	28	Z	-100.000			

BELASTINGEN

B.G:9 Kraan hor



KNOOPBELASTINGEN

B.G:9 Kraan hor

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	26	X	-30.000			
2	28	X	-30.000			

IMPERFECTIES

Scheefstand : 0.00500 * Hoogte

Deze imperfecties worden in beide richtingen aangenomen.

Lokale staaf imperfecties worden niet meegenomen.

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:EG	Permanent	1.35
2:PB dak-gevel	Permanent	1.35
3:VB dak	Permanent	1.50
4:Leidingen	Permanent	1.50

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:EG	Permanent	1.35
2:PB dak-gevel	Permanent	1.35
4:Leidingen	Permanent	1.50
5:Sneeuw	Permanent	1.50

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:EG	Permanent	1.35
2:PB dak-gevel	Permanent	1.35
4:Leidingen	Permanent	1.50
6:Wind druk-zuiging	Permanent	1.50
7:Wind over-onderdruk	Permanent	1.50

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:EG	Permanent	1.35
2:PB dak-gevel	Permanent	1.35
4:Leidingen	Permanent	1.50
6:Wind druk-zuiging	Permanent	1.50
7:Wind over-onderdruk	Permanent	1.50
8:Kraan vert	Permanent	1.50
9:Kraan hor	Permanent	1.50

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:EG	Permanent	1.35
2:PB dak-gevel	Permanent	1.35
4:Leidingen	Permanent	1.50
6:Wind druk-zuiging	Permanent	1.50
7:Wind over-onderdruk	Permanent	1.50
8:Kraan vert	Permanent	1.50
9:Kraan hor	Permanent	-1.50

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Doorbuiging

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:EG	Permanent	1.00
2:PB dak-gevel	Permanent	1.00
3:VB dak	Permanent	1.00
4:Leidingen	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Doorbuiging

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:EG	Permanent	1.00
2:PB dak-gevel	Permanent	1.00
4:Leidingen	Permanent	1.00
5:Sneeuw	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE: 8 Doorbuiging

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
----------------	-----------	--------

1:EG	Permanent	1.00
2:PB dak-gevel	Permanent	1.00
4:Leidingen	Permanent	1.00
6:Wind druk-zuiging	Permanent	1.00
7:Wind over-onderdruk	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Doorbuiging

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:EG	Permanent	1.00
2:PB dak-gevel	Permanent	1.00
4:Leidingen	Permanent	1.00
6:Wind druk-zuiging	Permanent	1.00
7:Wind over-onderdruk	Permanent	1.00
8:Kraan vert	Permanent	1.00
9:Kraan hor	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:10 Doorbuiging

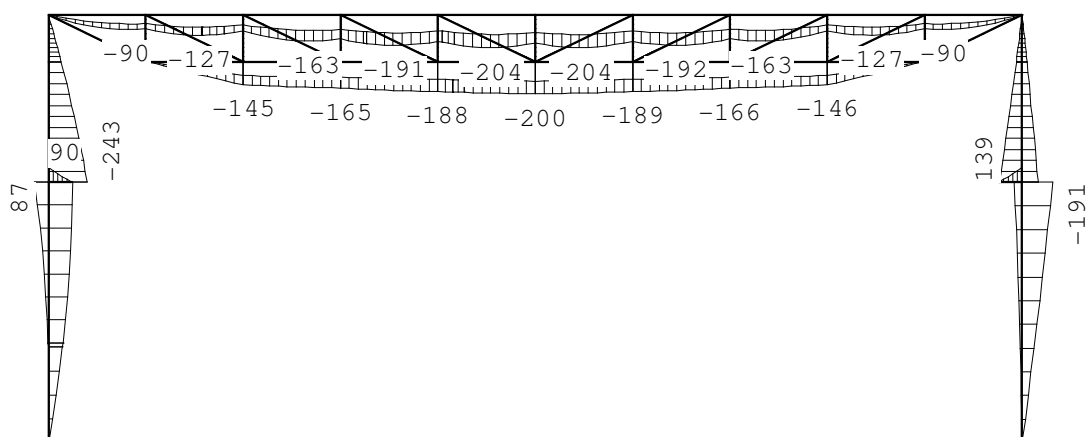
Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:EG	Permanent	1.00
2:PB dak-gevel	Permanent	1.00
4:Leidingen	Permanent	1.00
6:Wind druk-zuiging	Permanent	1.00
7:Wind over-onderdruk	Permanent	1.00
8:Kraan vert	Permanent	1.00
9:Kraan hor	Permanent	-1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

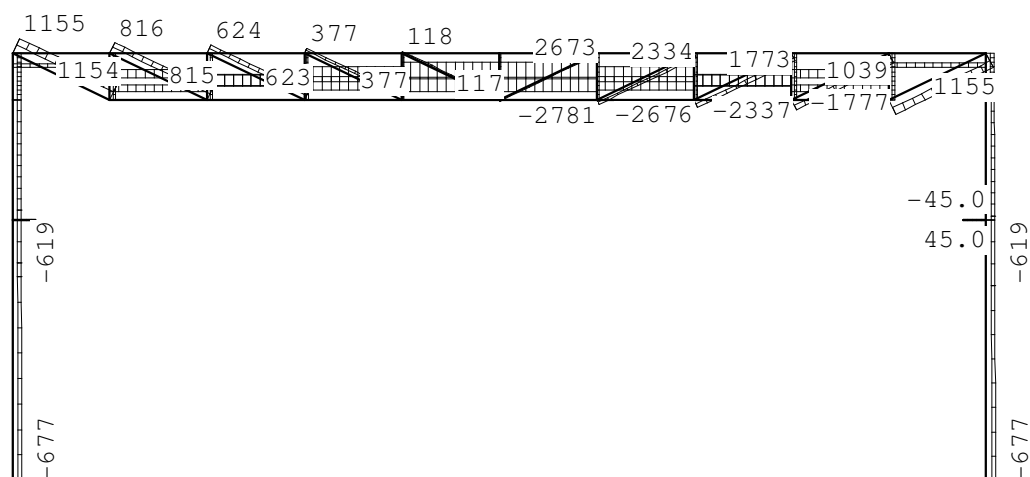
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

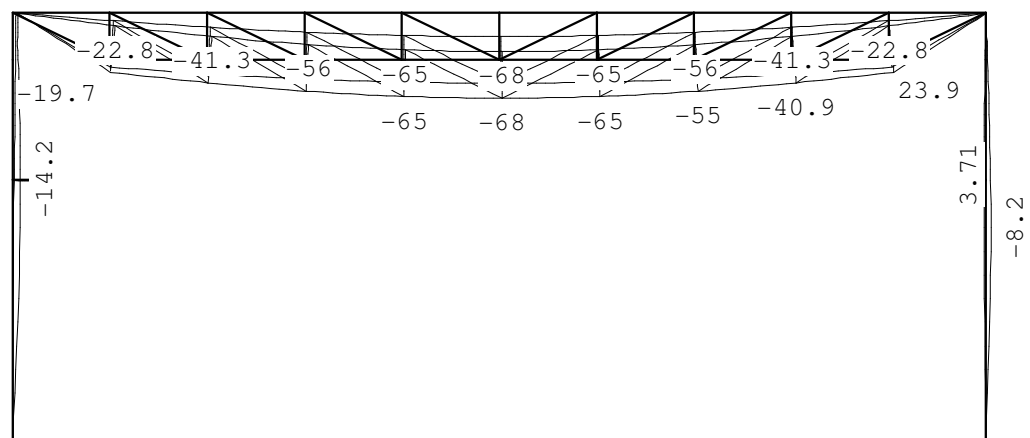


OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA450	235	Gewalst	1
2	K150/150/12.5	235	Warmgewalst	1
3	HEA500	235	Gewalst	1
4	K150/150/8	235	Warmgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	Extra		Classif. z zwakke as	Extra	
			l _{knik,y} [m]	aanp. y [kN]		l _{knik,z} [m]	aanp. z [kN]
1	2.500	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
2-42	9.800	Geschoord	9.800	0.0	Geschoord	4.900*	0.0
3	1.200	Geschoord	1.200	0.0	Geschoord	1.200	0.0
4-44	9.800	Geschoord	9.800	0.0	Geschoord	4.900*	0.0
5	1.200	Geschoord	1.200	0.0	Geschoord	1.200	0.0
6	2.500	Ongeschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
7	1.200	Geschoord	1.200	0.0	Geschoord	1.200	0.0
8	2.500	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
9	2.500	Ongeschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
10	1.200	Geschoord	1.200	0.0	Geschoord	1.200	0.0
11	2.500	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
12	2.500	Ongeschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
13	1.200	Geschoord	1.200	0.0	Geschoord	1.200	0.0
14	2.500	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
15	2.500	Ongeschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
16	1.200	Geschoord	1.200	0.0	Geschoord	1.200	0.0
17	2.500	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
18	2.500	Ongeschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
19	1.200	Geschoord	1.200	0.0	Geschoord	1.200	0.0
20	2.500	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
21	2.500	Ongeschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
22	1.200	Geschoord	1.200	0.0	Geschoord	1.200	0.0
23	2.500	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
24	2.500	Ongeschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
25	1.200	Geschoord	1.200	0.0	Geschoord	1.200	0.0
26	2.500	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
27	2.500	Ongeschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
28	1.200	Geschoord	1.200	0.0	Geschoord	1.200	0.0
29	2.500	Geschoord	2.500*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
30	1.200	Geschoord	1.200	0.0	Geschoord	1.200	0.0
31	2.500	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	2.500	0.0
32	2.773	Geschoord	2.773	0.0	Geschoord	2.773	0.0
33	2.773	Geschoord	2.773	0.0	Geschoord	2.773	0.0
34	2.773	Geschoord	2.773	0.0	Geschoord	2.773	0.0
35	2.773	Geschoord	2.773	0.0	Geschoord	2.773	0.0
36	2.773	Geschoord	2.773	0.0	Geschoord	2.773	0.0
37	2.773	Geschoord	2.773	0.0	Geschoord	2.773	0.0
38	2.773	Geschoord	2.773	0.0	Geschoord	2.773	0.0
39	2.773	Geschoord	2.773	0.0	Geschoord	2.773	0.0
40	2.773	Geschoord	2.773	0.0	Geschoord	2.773	0.0
41	2.773	Geschoord	2.773	0.0	Geschoord	2.773	0.0
43	0.600	Geschoord	0.600	0.0	Geschoord	0.600	0.0
45	0.600	Geschoord	0.600	0.0	Geschoord	0.600	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aanr.		l gaffel		Kipsteunafstanden
			[m]	[m]	
1	1.0*h	boven:	2.50	2.500	
		onder:	2.50	2.500	
2-42	1.0*h	boven:	9.80	4,9;4,9	
		onder:	9.80	4,9;4,9	
3	1.0*h	boven:	1.20	1,2	
		onder:	1.20	1,2	

4-44	0.0*h	boven:	9.80 4,9;4,9
		onder:	9.80 4,9;4,9
5	0.0*h	boven:	1.20 1,2
		onder:	1.20 1,2
6	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
7	1.0*h	boven:	1.20 1,2
		onder:	1.20 1,2
8	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
9	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
10	1.0*h	boven:	1.20 1,2
		onder:	1.20 1,2
11	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
12	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
13	1.0*h	boven:	1.20 1,2
		onder:	1.20 1,2
14	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
15	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
16	1.0*h	boven:	1.20 1,2
		onder:	1.20 1,2
17	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
18	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
19	1.0*h	boven:	1.20 1,2
		onder:	1.20 1,2
20	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
21	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
22	1.0*h	boven:	1.20 1,2
		onder:	1.20 1,2
23	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
24	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
25	1.0*h	boven:	1.20 1,2
		onder:	1.20 1,2
26	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
27	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
28	1.0*h	boven:	1.20 1,2
		onder:	1.20 1,2
29	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
30	1.0*h	boven:	1.20 1,2
		onder:	1.20 1,2
31	1.0*h	boven:	2.50 2.500
		onder:	2.50 2.500
32	1.0*h	boven:	2.77 2,773
		onder:	2.77 2,773
33	1.0*h	boven:	2.77 2,773
		onder:	2.77 2,773

34	1.0*h	boven:	2.77	2,773
		onder:	2.77	2,773
35	1.0*h	boven:	2.77	2,773
		onder:	2.77	2,773
36	1.0*h	boven:	2.77	2,773
		onder:	2.77	2,773
37	1.0*h	boven:	2.77	2,773
		onder:	2.77	2,773
38	1.0*h	boven:	2.77	2,773
		onder:	2.77	2,773
39	1.0*h	boven:	2.77	2,773
		onder:	2.77	2,773
40	1.0*h	boven:	2.77	2,773
		onder:	2.77	2,773
41	1.0*h	boven:	2.77	2,773
		onder:	2.77	2,773
43	1.0*h	boven:	0.60	0,6
		onder:	0.60	0,6
45	1.0*h	boven:	0.60	0,6
		onder:	0.60	0,6

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	1	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.366	86
2-42	1	5	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.491	115
3	1	5	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.207	49
4-44	1	5	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.420	99
5	1	2	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.171	40
6	1	2	2	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.435	102
7	4	2	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.379	89
8	1	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.793	186
9	1	2	2	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.647	152
10	4	2	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.154	36
11	1	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.960	226
12	1	2	3	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.571	134
13	4	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.154	36
14	1	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.917	215
15	1	2	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.316	74
16	4	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.379	89
17	1	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.605	142
18	1	2	3	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.316	74
19	4	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.418	98
20	1	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.604	142
21	1	2	2	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.571	134
22	4	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.251	59
23	1	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.916	215
24	1	2	3	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.647	152
25	4	2	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.099	23
26	1	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.960	226
27	1	2	3	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.435	102
28	4	2	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.251	59
29	1	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.774	182
30	4	2	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.418	98
31	1	2	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.367	86
32	2	2	3	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.735	173
33	2	2	3	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.519	122
34	2	2	3	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.398	94
35	2	2	3	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.241	57
36	2	2	3	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.077	18

37	2	2	2	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.076	18	
38	2	2	2	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.241	57	
39	2	2	2	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.398	94	
40	2	2	2	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.519	122	
41	2	2	2	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.735	173	
43	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.180	42	46,8,4
45	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.180	42	46,8,4

Opmerkingen:

[4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.

[8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).

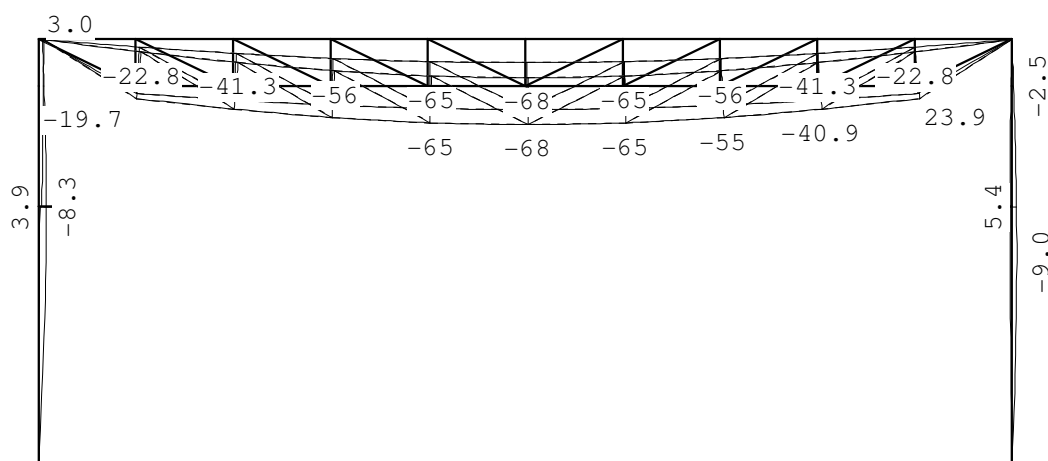
[42] **Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.**

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	1	Neg.	/	5000		-21.5	232	-21.5	-21.5	232
2	20	Neg.	/	5000		-18.5	271	-18.5	-18.5	271
3	8	Neg.	/	5000		-14.4	348	-14.4	-14.4	348
4	23	Neg.	/	5000		-9.1	552	-9.1	-9.1	552
5	11	Neg.	/	5000		-3.1	1611	-3.1	-3.1	1611
6	26	Neg.	1.250	2500		-0.5	5380	-0.5	-0.5	5380
6	26	Pos.	/	5000		3.1	1611	3.1	3.1	1611
7	14	Neg.	1.250	2500		-0.4	5863	-0.4	-0.4	5863
7	14	Pos.	/	5000		9.1	552	9.1	9.1	552
8	29	Neg.	1.250	2500		-0.4	7068	-0.4	-0.4	7068
8	29	Pos.	/	5000		14.4	348	14.4	14.4	348
9	17	Neg.	1.250	2500		-0.3	8759	-0.3	-0.3	8759
9	17	Pos.	/	5000		18.5	271	18.5	18.5	271
10	31	Pos.	/	5000		21.5	232	21.5	21.5	232
15	18	Neg.	/	5000		-18.5	270	-18.5	-18.5	270
16	6	Neg.	/	5000		-14.5	345	-14.5	-14.5	345
17	21	Neg.	/	5000		-9.1	547	-9.1	-9.1	547
18	9	Neg.	/	5000		-3.2	1585	-3.2	-3.2	1585
19	24	Neg.	1.250	2500		-0.5	5424	-0.5	-0.5	5424
19	24	Pos.	/	5000		3.2	1585	3.2	3.2	1585

20	12	Neg.	1.250	2500	-0.4	6069	-0.4	-0.4	6069
20	12	Pos.	/	5000	9.1	547	9.1	9.1	547
21	27	Neg.	1.250	2500	-0.4	6835	-0.4	-0.4	6835
21	27	Pos.	/	5000	14.5	345	14.5	14.5	345
22	15	Pos.	/	5000	18.5	270	18.5	18.5	270
32	32	Neg.	/	5546	-22.7	244	-22.7	-22.7	244
33	33	Neg.	/	5546	-19.6	283	-19.6	-19.6	283
34	34	Neg.	/	5546	-15.3	363	-15.3	-15.3	363
35	35	Neg.	/	5546	-9.7	575	-9.7	-9.7	575
36	36	Neg.	/	5546	-3.3	1698	-3.3	-3.3	1698
37	37	Pos.	/	5546	3.3	1698	3.3	3.3	1698
38	38	Pos.	/	5546	9.7	575	9.7	9.7	575
39	39	Pos.	/	5546	15.3	363	15.3	15.3	363
40	40	Pos.	/	5546	19.6	283	19.6	19.6	283
41	41	Pos.	/	5546	22.7	244	22.7	22.7	244
42	43	Neg.	/	1200	-0.6	1860	-0.6	-0.6	1860
43	45	Pos.	/	1200	0.7	1770	0.7	0.7	1770

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	w ₁ [mm]	w ₂ [mm]	w ₃ [mm]	-- w _{t o t} -- [mm]	[h/]
11	2-42	Neg.	9800			-9.9	-9.9	994
12	3	Neg.	1200			-1.1	-1.1	1133
12	3	Pos.	1200			3.2	3.2	379
13	4-44	Neg.	9800			-2.5	-2.5	3885
13	4-44	Pos.	9800			1.6	1.6	6299
14	5	Neg.	1200			-1.6	-1.6	771
14	5	Pos.	1200			2.5	2.5	476
23	7	Neg.	1200			-6.7	-6.7	180
24	10	Neg.	1200			-2.5	-2.5	481
25	13	Pos.	1200			2.5	2.5	481
26	16	Pos.	1200			6.7	6.7	180
27	19	Neg.	1200			-8.0	-8.0	151
28	22	Neg.	1200			-4.8	-4.8	251
30	28	Pos.	1200			4.8	4.8	251
31	30	Pos.	1200			8.0	8.0	151

Kolommen met een W_{tot} < h/9999 zijn niet afgedrukt

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	w ₁ [mm]	w ₂ [mm]	w ₃ [mm]	-- w _{t o t} -- [mm]	[h/]
28	Neg.	6700			-3.7	-3.7	1808
26	Pos.	6700			14.2	14.2	470

Bijlage C – Hoofdgebouw (ketelgebouw)

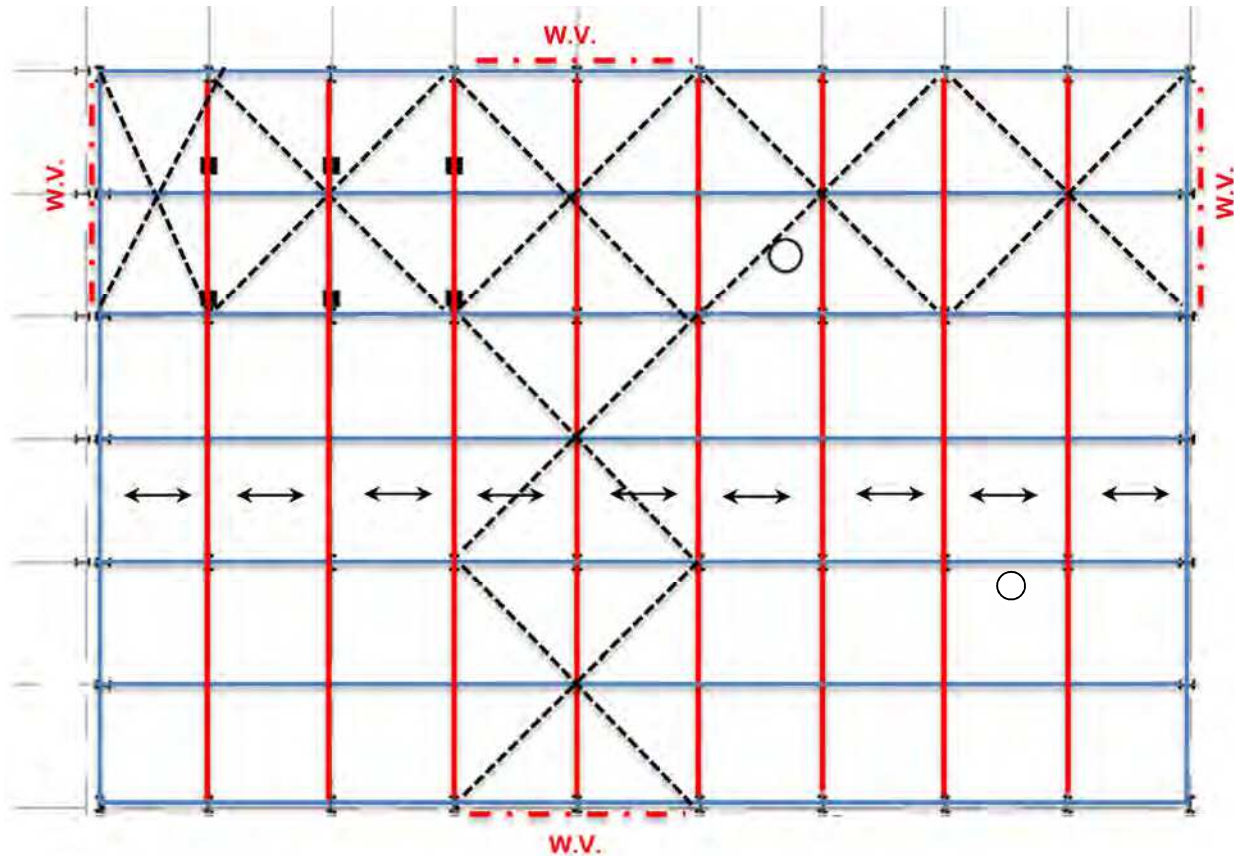


Fig. 2.1 Schematisch overzicht dakconstructie, horizontale en verticale windverbanden

Stabiliteit hoofdconstructie

Hoogte gebouw (incl. borstwering dak): 24 m
 Breedte gebouw: 30 m (6 * 5,0 m)
 Lengte gebouw: 45 m (9 * 5,0 m)
 Wind stuwdruk: 0,93 kN/m²

Totale windbelasting op een vrijstaande gebouw				Hoofdgebouw (ketelgebouw)			
<u>Afmetingen gebouw en windfactoren</u>							
	H_{gebouw}	=	24,0	m			
	q_p	=	0,93	kN/m ²	gebied III, onbebouwd		
	B_{gebouw}	=	30,0	m	=>	$c_s c_d$	= 1,00
	L_{gebouw}	=	45,0	m	=>	$c_s c_d$	= 1,00
	$C_{pe, \text{druk}}$	=	0,80		(druk)		
	$C_{pe, \text{zuiging}}$	=	0,50		(zuiging)		
	C_{fr}	=	0,04		(wrijving)		
	$C_{pe, \text{(druk + zuiging)}}$	=	1,30		(druk + zuiging)		
	$n / (n-1)$	=	1,20		aangenomen factor 2e orde		
<u>Totale windbelasting in Y-richting (op gevel met breedte L):</u>							
	H_{gebouw}	=	24,0	m			
	L_{gebouw}	=	45,0	m			
	$w_{e, \text{rep (druk + zuiging)}}$	=	1,45	kN/m ²	inclusief aangenomen factor 2e orde		
	$w_{e, \text{rep wrijving}}$	=	0,045	kN/m ²	inclusief aangenomen factor 2e orde		
	$q_{w, \text{rep (druk + zuiging)}}$	=	65,29	kN/m'	$q_{w, \text{rep (druk + zuiging)}}$	=	$w_{e, \text{rep (druk + zuiging)}} * L_{\text{gebouw}}$
	$q_{w, \text{rep wrijving}}$	=	1,34	kN/m'	$q_{w, \text{rep wrijving}}$	=	$w_{e, \text{rep wrijving}} * B_{\text{gebouw}}$
	$q_{w, \text{rep}}$	=	67,96	kN/m'	$q_{w, \text{rep}}$	=	$q_{w, \text{rep (druk + zuiging)}} + 2 * q_{w, \text{rep wrijving (zijgevel)}}$
	$F_{w, \text{rep}}$	=	60,3	kN	$F_{w, \text{rep}}$	=	$q_{w, \text{rep wrijving (dak)}} * L_{\text{gebouw}}$
<u>Totale windbelasting in X-richting (op gevel met breedte B):</u>							
	H_{gebouw}	=	24,0	m			
	B_{gebouw}	=	30,0	m			
	$w_{e, \text{rep (druk + zuiging)}}$	=	1,45	kN/m ²	inclusief aangenomen factor 2e orde		
	$w_{e, \text{rep wrijving}}$	=	0,045	kN/m ²	inclusief aangenomen factor 2e orde		
	$q_{w, \text{rep (druk + zuiging)}}$	=	43,52	kN/m'	$q_{w, \text{rep (druk + zuiging)}}$	=	$w_{e, \text{rep (druk + zuiging)}} * B_{\text{gebouw}}$
	$q_{w, \text{rep wrijving}}$	=	2,01	kN/m'	$q_{w, \text{rep wrijving}}$	=	$w_{e, \text{rep wrijving}} * L_{\text{gebouw}}$
	$q_{w, \text{rep}}$	=	47,54	kN/m'	$q_{w, \text{rep}}$	=	$q_{w, \text{rep (druk + zuiging)}} + 2 * q_{w, \text{rep wrijving (zijgevel)}}$
	$F_{w, \text{rep}}$	=	60,3	kN	$F_{w, \text{rep}}$	=	$q_{w, \text{rep wrijving (dak)}} * L_{\text{gebouw}}$

Midden- en gevelkolom

Middenkolommen HEA600 met hoh 5 m in richting letter-as en 10 m in richting cijfer-as (50 m² dakbelasting op gevelkolom).
Gevelkolommen HEA500 met hoh 5 m (25 m² dakbelasting op gevelkolom) en knikverkorters hoh 5,5 m in zwakke richting.

Aanname dakbelasting

EG = eigen gewicht kolom

PB dak-gevel: 1,0 kN/m²

VB dak: 1,0 kN/m²

Leidingen: 2,0 kN/m²

Sneeuw: 0,56 kN/m² (in het midden) á 2,8 kN/m² (bij de borstwering)

Aanname gevelbelasting

PB dak-gevel: 1,0 kN/m²

Windbelasting op gevelkolom

Wind druk-zuiging $+ 0,8 * 0,93 * 5,0 = 3,72 \text{ kN/m'}$ $- 0,5 * 0,93 * 5,0 = 2,33 \text{ kN/m'}$

Wind over-onderdruk $+ / - 0,3 * 0,93 * 5,0 = 1,40 \text{ kN/m'}$

Kolombelastingen middenkolom

EG = eigen gewicht kolom

PB dak-gevel: $1,0 * 50 = 50 \text{ kN}$

VB dak: $1,0 * 50 = 50 \text{ kN}$

Leidingen: $2,0 * 50 = 100 \text{ kN}$

Sneeuw: niet maatgevend

Kolombelastingen gevelkolom

EG = eigen gewicht kolom

PB dak-gevel: $1,0 * 25 = 25 \text{ kN}$

VB dak: $1,0 * 25 = 25 \text{ kN}$

Leidingen: $2,0 * 25 = 50 \text{ kN}$

Sneeuw: niet maatgevend

Wind: $3,72 + 1,4 = 5,12 \text{ kN/m'}$

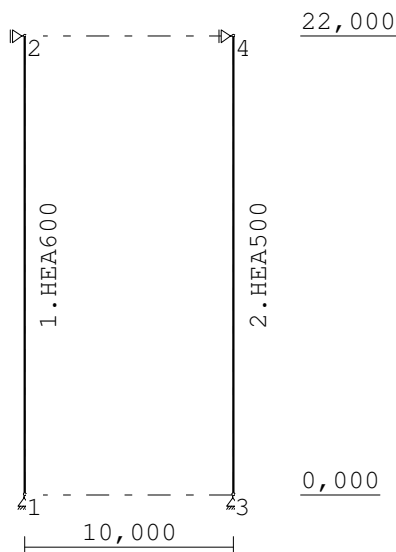
TS-berekening midden- en gevelkolom

TS/Raamwerken	Rel: 5.29 11 sep 2014
Project...: GDF Suez Energie	
Onderdeel: Kolommen hoofdgebouw	
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)	
Datum....: 10/09/2014	
Bestand...: P:\101\HAG\95101 BEC GDF Suez Energie\06. Tebodin Design Information (No products)\6.13 Structural\Kolommen Hoofdgebouw.rww	
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.	
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair. Fysisch lineair.	
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt	

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	22.000
2	10.000	0.000	22.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	10.000
2	22.000	0.000	10.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M. Pois.	Uitz. coëff
----	--------------	------------------	------------	-------------

1 S235 210000 78.5 0.30 1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA500	1:S235	1.9750e+004	8.6980e+008	0.00
2	HEA600	1:S235	2.2650e+004	1.4120e+009	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	490	245.0					
2	0:Normaal	300	590	295.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	22.000
3	10.000	0.000
4	10.000	22.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:HEA600	NDM	NDM	22.000	
2	3	4	1:HEA500	NDM	NDM	22.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00
3	3	110				0.00
4	4	100				0.00

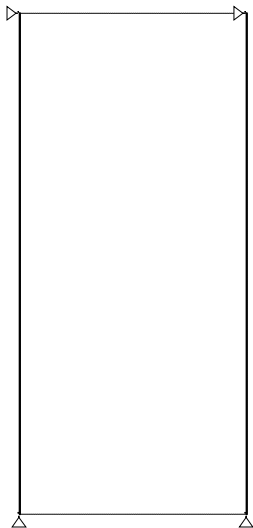
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	EG	EGZ=-1.00 1 Permanente belasting
2	PB dak-gevel	EGZ=0.00 1 Permanente belasting
3	Leidingen dak	0 Onbekend
4	VB dak	0 Onbekend
5	Wind	0 Onbekend

BELASTINGEN

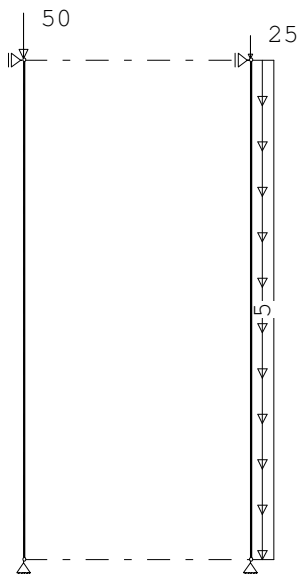
B.G:1 EG

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



BELASTINGEN

B.G:2 PB dak-gevel



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 PB dak-gevel

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-50.000			
2	4	Z	-25.000			

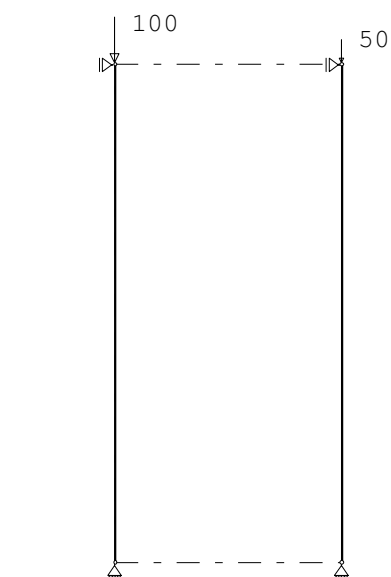
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 PB dak-gevel

Staat	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	5:QZGloobaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:3 Leidingen dak



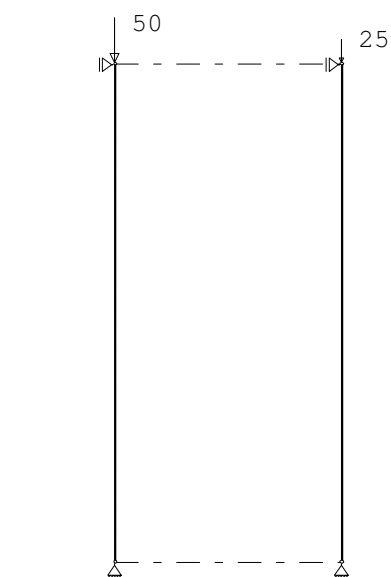
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Leidingen dak

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	Z	-100.000			
2	4	Z	-50.000			

BELASTINGEN

B.G:4 VB dak



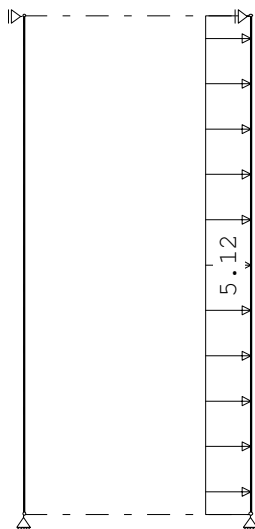
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 VB dak

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-50.000			
2	4	Z	-25.000			

BELASTINGEN

B.G:5 Wind



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-5.12	-5.12	0.000	0.000			

IMPERFECTIES

Scheefstand : 0.00500 * Hoogte
 Deze imperfecties worden in beide richtingen aangenomen.
 Lokale staaf imperfecties worden niet meegenomen.

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

1 Geen

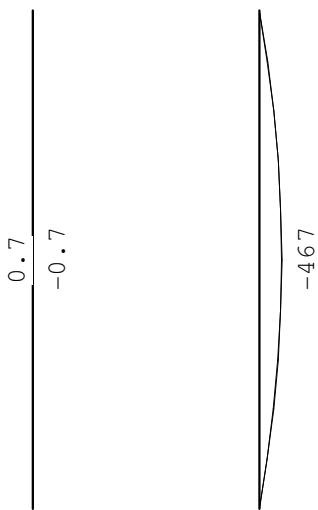
BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

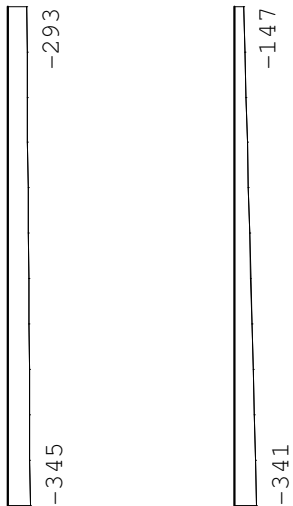
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:EG	Permanent	1.35
2:PB dak-gevel	Permanent	1.35
3:Leidingen dak	Permanent	1.50
4:VB dak	Permanent	1.50
5:Wind	Permanent	1.50

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN	Fundamentele combinatie
----------	-------------------------



NORMAALKRACHTEN	Fundamentele combinatie
-----------------	-------------------------



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA500	235	Gewalst	1
2	HEA600	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

		Extra		Extra			
Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik;z} [m]	aanp. z [kN]
1	22.000	Geschoord	22.000	0.0	Geschoord	22.000	0.0
2	22.000	Geschoord	22.000	0.0	Geschoord	5.500*	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 22.00 onder: 22.00	22.000 22.000
2	0.0*h	boven: 22.00 onder: 22.00	5,5;5,5;5,5;5,5 5,5;5,5;5,5;5,5

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	2	1	2	2	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.791 186	47
2	1	1	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.702 165	47

Opmerkingen:

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

Stabiliteit schoorsteen

Hoogte schoorsteen:	50 m	
Diameter schoorsteen 1:	1,33 m	(neem 1,4m)
Diameter schoorsteen 2:	0,86 m	(neem 0,9m)
Wind stuwdruk:	0,93 kN/m ²	
Kracht coëfficiënt	1,0	
Bouwwerkfactor	2,0	(aannname)

Windbelasting schoorsteen 1	$Q_{w,rep} = 1,4 \times 0,93 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times 2,0 =$	3,2 kN/m ²
Windbelasting schoorsteen 1	$Q_{w,rep} = 0,9 \times 0,93 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times 2,0 =$	2,0 kN/m ²

TS/Raamwerken

Rel: 5.28b 2 mrt 2015

Project...: Biomassacentrale CG2.0
 Onderdeel: GDF Suez Energie
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum....: 02/03/2015
 Bestand...: p:\sci\48020 gdf suez\06 tebodin's design information\313\
 133x calculations\1333 load calculations\bijlagen\
 schoorsteen.rww

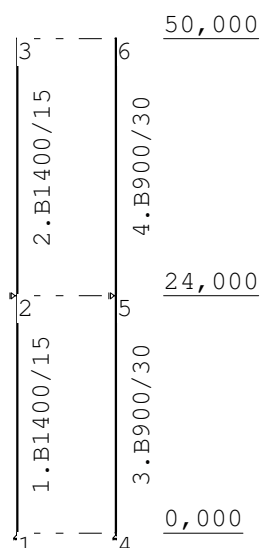
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



Project...: Biomassacentrale CG2.0
 Onderdeel: GDF Suez Energie

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	10.000
2	24.000	0.000	10.000
3	50.000	0.000	10.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B1400/15	1:S235	6.5267e+004	1.5651e+010	0.00
2	B900/30	1:S235	8.1996e+004	7.7670e+009	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1400	1400	700.0					
2	0:Normaal	900	900	450.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	10.000	50.000
2	0.000	24.000			
3	0.000	50.000			
4	10.000	0.000			
5	10.000	24.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B1400/15	NDM	NDM	24.000	
2	2	3	1:B1400/15	NDM	NDM	26.000	
3	4	5	2:B900/30	NDM	NDM	24.000	
4	5	6	2:B900/30	NDM	NDM	26.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	100		0.00
3	4	110		0.00
4	5	100		0.00

Project...: Biomassacentrale CG2.0
 Onderdeel: GDF Suez Energie

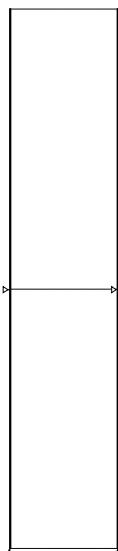
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	-1.00	1
2	Wind		7 Wind van links onderdruk A

BELASTINGEN

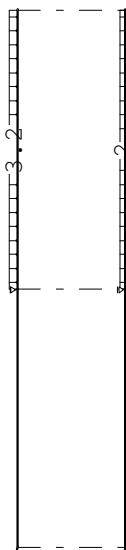
B.G.:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



BELASTINGEN

B.G.:2 Wind



Project...: Biomassacentrale CG2.0
 Onderdeel: GDF Suez Energie

STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind

Staaft Type	$q1/p/m$	$q2$	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	-3.20	-3.20	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8
4 1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.35 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
2	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
3	Freq. 1.00 $G_{k,1}$
4	Blij. 1.00 $G_{k,1}$

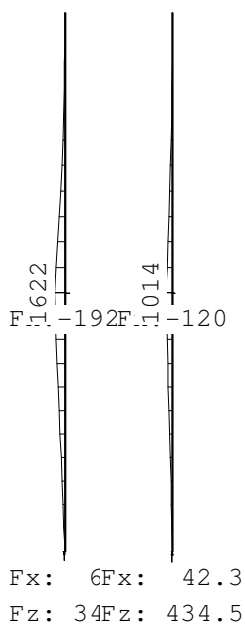
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

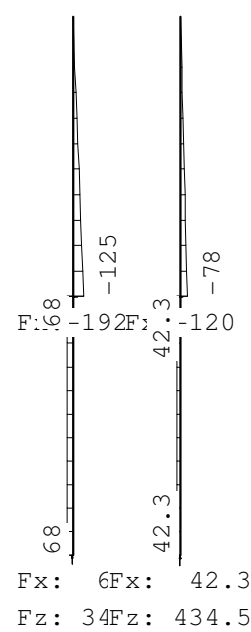
Fundamentele combinatie



Project...: Biomassacentrale CG2.0
Onderdeel: GDF Suez Energie

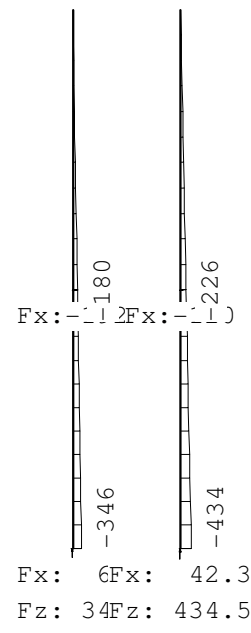
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Project...: Biomassacentrale CG2.0
 Onderdeel: GDF Suez Energie

REACTIES

Fundamentele combinatie

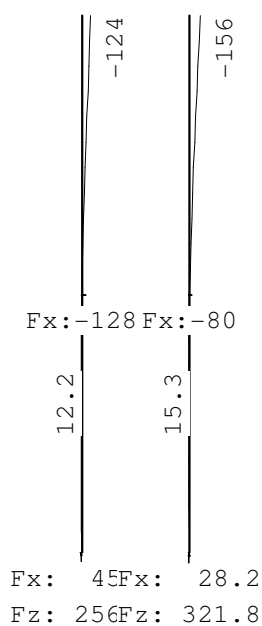
Kn.	X	Z	M
1	67.60	345.83	
2	-192.40		
4	42.25	434.47	
5	-120.25		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
1	45.07	256.17	
2	-128.27		
4	28.17	321.83	
5	-80.17		

Project...: Biomassacentrale CG2.0
 Onderdeel: GDF Suez Energie

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	1
Gebouwtype:	Industrieel
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	B1400/15	235	Warmgewalst	1
2	B900/30	235	Warmgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
 Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	24.000	Geschoord	24.000	0.0	Geschoord	24.000	0.0	
2	26.000	Geschoord	26.000	0.0	Geschoord	26.000	0.0	
3	24.000	Geschoord	24.000	0.0	Geschoord	24.000	0.0	
4	26.000	Geschoord	26.000	0.0	Geschoord	26.000	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	24.00	24.000
		onder:	24.00	24.000
2	1.0*h	boven:	26.00	26.000
		onder:	26.00	26.000
3	0.0*h	boven:	24.00	24.000
		onder:	24.00	24.000
4	1.0*h	boven:	26.00	26.000
		onder:	26.00	26.000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1	1	1	1	4	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.321	73	47,128,129
2	1	1	1	4	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.321	73	47,128,129
3	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.190	45	47
4	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.190	45	47

Opmerkingen:

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

[128] Let op: als voor een buis NIET aan de eisen voor klasse 3 wordt voldaan, dan dient u zelf controle volgens EN 1993-1-6 toe te passen.

Project...: Biomassacentrale CG2.0

Onderdeel: GDF Suez Energie

[129] Bij berekening van klasse 4 profielen is gebruik gemaakt van de spanningsreductiemethode.

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm] [h/]	
1	2	1	24.000	12.2	160.0	150
2	2	1	26.000	-124.1	173.3	150
3	2	1	24.000	15.3	160.0	150
4	2	1	26.000	-156.2	173.3	150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.1562 [m] gevonden bij knoop 6 en combinatie 2; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 50.000 [m] levert dit h / 320 (toel.: h / 150).

Horizontale enkel windverband

$W_{e, \text{rep druk + zuiging}} = 1,45 \text{ kN/m}^2$

$W_{e, \text{wrijving}} = 0,045 \text{ kN/m}^2$

$F_1 = 1,45 * 12 * 2,5 + 0,045 * 30 * (2,5 + 12) = 63,1 \text{ kN}$

$= 63,1 \text{ kN}$

(43,5 kN / 19,6 kN)

$F_2 = 1,45 * 12 * 5 + 0,045 * 30 * 5 = 93,8 \text{ kN}$

$= 93,8 \text{ kN}$

(87 kN / 6,8 kN)

$F_3 = \text{Schoorsteen 1}$

$= 128,3 \text{ kN}$

$F_4 = \text{Schoorsteen 2}$

$= 80,2 \text{ kN}$

Diagonalen:

L 200 x 200 x 16

Maximale verplaatsing:

30,5 mm

$24000 / 30,5 = 787$

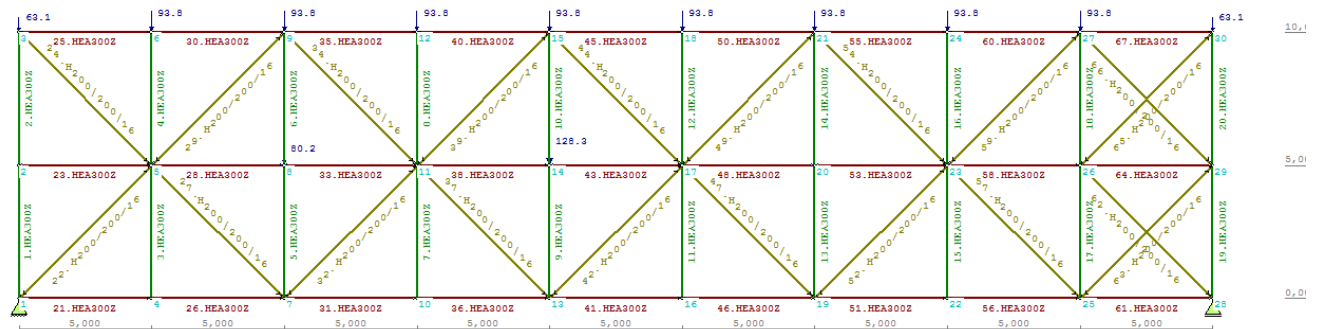


Fig. 2.2 Geometrie horizontale windverband

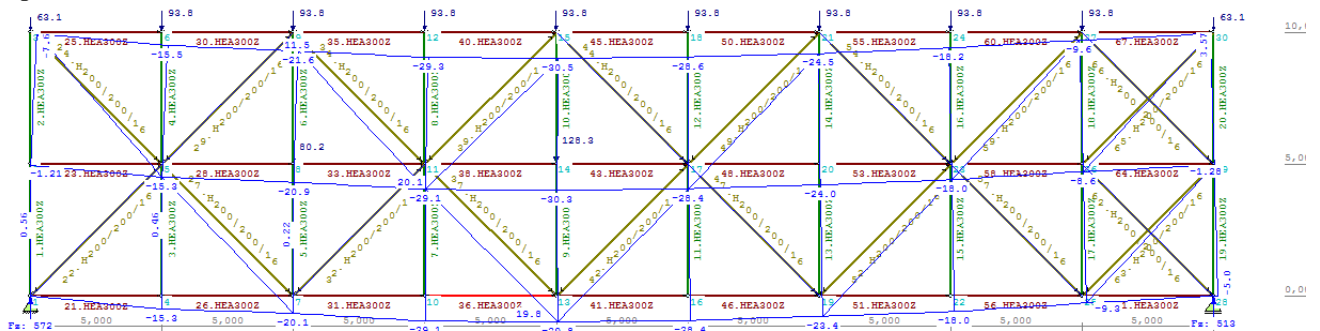


Fig. 2.3 Knoopverplaatsingen horizontale windverband

TS/Raamwerken

Rel: 5.28b 2 mrt 2015

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum....: 10/09/2014
 Bestand...: P:\SCI\48020 GDF Suez\06 Tebodin's design information\313\
 133x Calculations\1333 Load calculations\Bijlagen\Horizontale
 windverband hoofdgebouw.rww

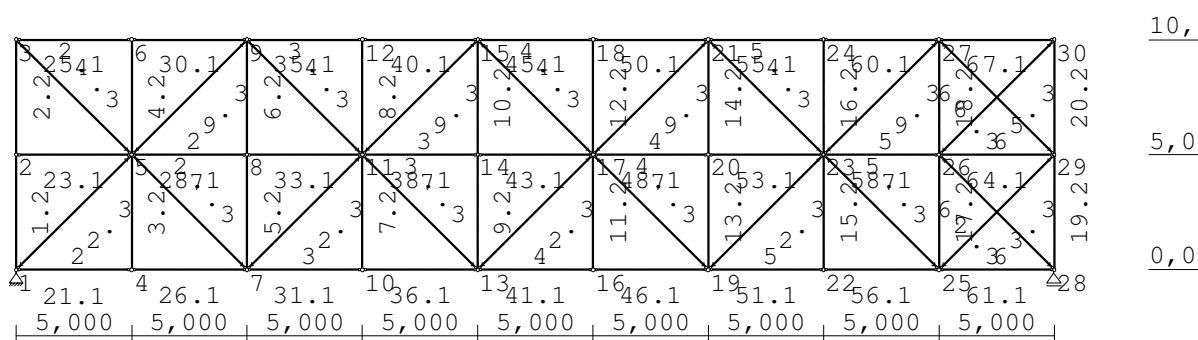
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	10.000
2	5.000	0.000	10.000
3	10.000	0.000	10.000
4	15.000	0.000	10.000
5	20.000	0.000	10.000
6	25.000	0.000	10.000
7	30.000	0.000	10.000
8	35.000	0.000	10.000
9	40.000	0.000	10.000
10	45.000	0.000	10.000

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	45.000
2	5.000	0.000	45.000
3	10.000	0.000	45.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA300Z	1:S235	1.1250e+004	6.3100e+007	0.00
2	HEA300Z	1:S235	1.1250e+004	6.3100e+007	0.00
3	H200/200/16	1:S235	6.1800e+003	2.3410e+007	0.00
4	HEA300	1:S235	1.1250e+004	1.8260e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	290	150.0					
2	0:Normaal	300	290	150.0					
3	1:Trek	200	200	55.2					
4	0:Normaal	300	290	145.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.000	10.000
2	0.000	5.000	7	10.000	0.000
3	0.000	10.000	8	10.000	5.000
4	5.000	0.000	9	10.000	10.000
5	5.000	5.000	10	15.000	0.000
11	15.000	5.000	16	25.000	0.000
12	15.000	10.000	17	25.000	5.000
13	20.000	0.000	18	25.000	10.000
14	20.000	5.000	19	30.000	0.000
15	20.000	10.000	20	30.000	5.000
21	30.000	10.000	26	40.000	5.000
22	35.000	0.000	27	40.000	10.000
23	35.000	5.000	28	45.000	0.000
24	35.000	10.000	29	45.000	5.000
25	40.000	0.000	30	45.000	10.000

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
2	2	3	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
3	4	5	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
4	5	6	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
5	7	8	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
6	8	9	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
7	10	11	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
8	11	12	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
9	13	14	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
10	14	15	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
11	16	17	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
12	17	18	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
13	19	20	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
14	20	21	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
15	22	23	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
16	23	24	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
17	25	26	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
18	26	27	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
19	28	29	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
20	29	30	2:HEA300Z	NDM	NDM	5.000
21	1	4	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
22	1	5	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
23	2	5	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
24	5	3	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
25	3	6	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
26	4	7	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
27	7	5	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
28	5	8	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
29	5	9	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
30	6	9	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
31	7	10	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
32	7	11	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
33	8	11	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
34	11	9	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
35	9	12	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
36	10	13	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
37	13	11	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
38	11	14	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
39	11	15	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
40	12	15	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
41	13	16	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
42	13	17	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
43	14	17	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
44	17	15	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
45	15	18	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
46	16	19	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
47	19	17	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
48	17	20	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
49	17	21	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
50	18	21	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
51	19	22	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
52	19	23	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
53	20	23	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
54	23	21	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
55	21	24	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
56	22	25	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
57	25	23	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
58	23	26	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
59	23	27	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
60	24	27	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
61	25	28	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
62	26	28	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
63	25	29	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
64	26	29	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000
65	26	30	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
66	27	29	3:H200/200/16	ND-	ND-	7.071
67	27	30	1:HEA300Z	ND-	ND-	5.000

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	28	010		0.00

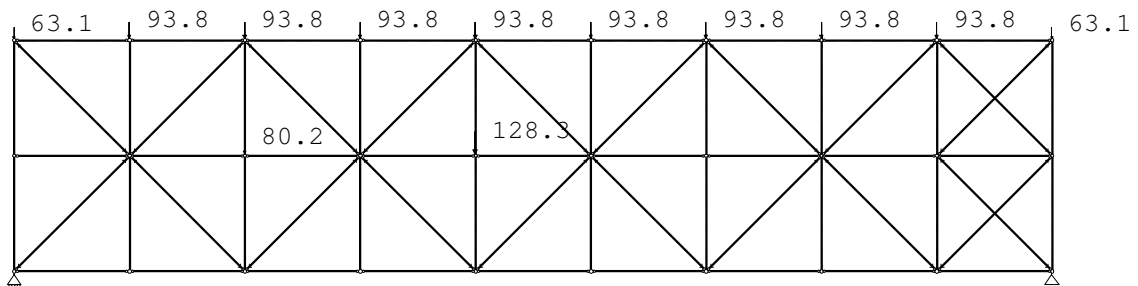
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Wind	0 Onbekend

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

BELASTINGEN

B.G:1 Wind



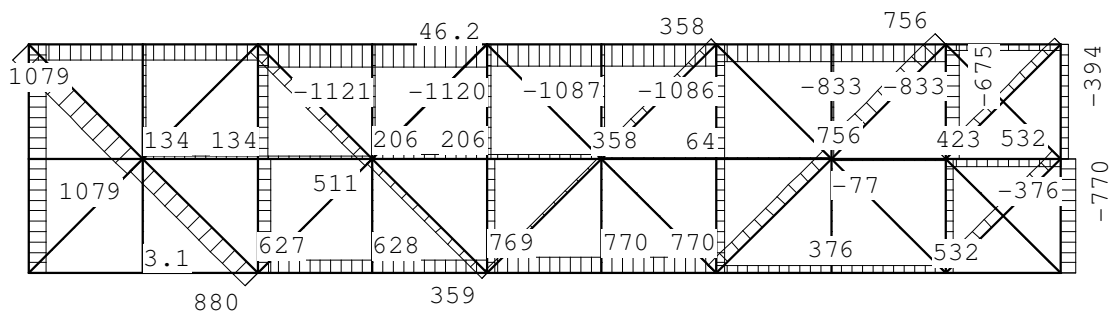
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Wind

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-63.100			
2	6	Z	-93.800			
3	9	Z	-93.800			
4	12	Z	-93.800			
5	15	Z	-93.800			
6	18	Z	-93.800			
7	21	Z	-93.800			
8	24	Z	-93.800			
9	27	Z	-93.800			
10	30	Z	-63.100			
11	14	Z	-128.300			
12	8	Z	-80.200			

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type		
1	Fund.	1.50	, 1
2	Kar.	1.00	, 1



Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

REACTIES

Fundamentele combinatie

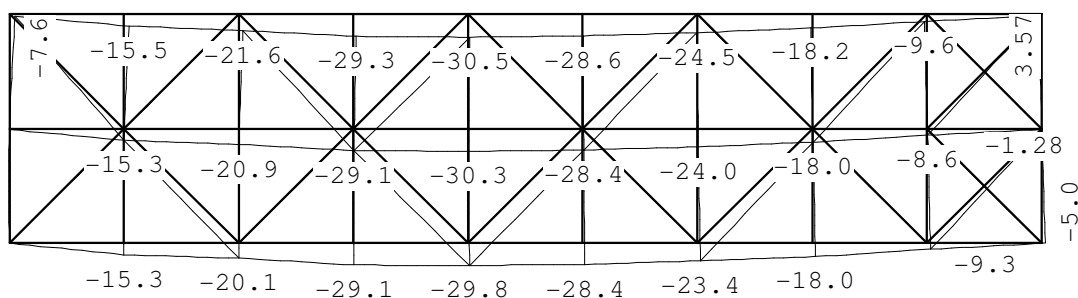
Kn.	X	Z	M
1	0.00	857.93	
28		769.72	

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	571.96	
28		513.14	

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
Aantal bouwlagen:	1	
Gebouwtype:	Overig	
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300	
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0	

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA300Z	235	Gewalst	1
2	HEA300Z	235	Gewalst	1
3	H200/200/16	235	Gewalst	1
4	HEA300	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1-2	10.000	Geschoord	10.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
3-4	10.000	Geschoord	10.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
5-6	10.000	Geschoord	10.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
7-8	10.000	Geschoord	10.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
9-10	10.000	Geschoord	10.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
11-12	10.000	Geschoord	10.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
13-14	10.000	Geschoord	10.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
15-16	10.000	Geschoord	10.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
17-18	10.000	Geschoord	10.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
19-20	10.000	Geschoord	10.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
21	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
22	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
23	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
24	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
25	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
26	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
27	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
28	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
29	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
30	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
31	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
32	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
33	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
34	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
35	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
36	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
37	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
38	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
39	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
40	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
41	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
42	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
43	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
44	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
45	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
46	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
47	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
48	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
49	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
50	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
51	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
52	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
53	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
54	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
55	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
56	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
57	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
58	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
59	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
60	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
61	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
62	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
63	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
64	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
65	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
66	7.071	Geschoord	7.071	0.0	Geschoord	7.071	0.0	
67	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1-2	1.0*h	boven:	10.00	10.000
		onder:	10.00	10.000
3-4	1.0*h	boven:	10.00	2*5
		onder:	10.00	2*5

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
5-6	1.0*h	boven:	10.00	10.000
		onder:	10.00	10.000
7-8	1.0*h	boven:	10.00	2*5
		onder:	10.00	2*5
9-10	1.0*h	boven:	10.00	10.000
		onder:	10.00	10.000
11-12	1.0*h	boven:	10.00	2*5
		onder:	10.00	2*5
13-14	1.0*h	boven:	10.00	10.000
		onder:	10.00	10.000
15-16	1.0*h	boven:	10.00	2*5
		onder:	10.00	2*5
17-18	1.0*h	boven:	10.00	10.000
		onder:	10.00	10.000
19-20	1.0*h	boven:	10.00	2*5
		onder:	10.00	2*5
21	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
22	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
23	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
24	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
25	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
26	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
27	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
28	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
29	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
30	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
31	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
32	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
33	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
34	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
35	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
36	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
37	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
38	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
39	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
40	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
41	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
42	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
43	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
44	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
45	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
46	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
47	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
48	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
49	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
50	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
51	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
52	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
53	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
54	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
55	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
56	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
57	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
58	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
59	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
60	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
61	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
62	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
63	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
64	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
65	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
66	1.0*h	boven:	7.07	7.071
		onder:	7.07	7.071
67	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]		
1-2	2	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.525	123	42
3-4	2	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.105	25	42,47
5-6	2	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.372	87	42,47
7-8	2	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.092	22	42,47
9-10	2	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.212	50	42,47
11-12	2	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.080	19	42,47
13-14	2	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.215	51	42
15-16	2	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.076	18	42,47
17-18	2	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.367	86	42,47
19-20	2	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.415	97	42,47
21	1				Staaft	is onbelast					57
22	3				Staaft	is onbelast					57
23	1				Staaft	is onbelast					57
24	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.743	175	
25	1	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.401	94	

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
26	1				Staafl is onbelast						57
27	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.606	142	
28	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.051	12	
29	3				Staafl is onbelast						57
30	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.400	94	
31	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.237	56	
32	3				Staafl is onbelast						57
33	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.050	12	
34	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.352	83	
35	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.590	139	
36	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.237	56	
37	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.247	58	
38	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.078	18	
39	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.032	7	
40	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.590	139	
41	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.291	68	
42	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.109	26	
43	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.077	18	
44	3				Staafl is onbelast						57
45	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.572	135	
46	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.291	68	
47	3				Staafl is onbelast						57
48	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.024	6	
49	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.246	58	
50	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.572	134	
51	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.142	33	
52	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.383	90	
53	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.024	6	
54	3				Staafl is onbelast						57
55	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.439	103	
56	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.142	33	
57	3				Staafl is onbelast						57
58	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.041	10	
59	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.520	122	
60	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.439	103	
61	1				Staafl is onbelast						57
62	3				Staafl is onbelast						57
63	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.366	86	
64	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.198	47	
65	3	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.291	68	

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

TOETSING SPANNINGEN

Staaft nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
---------------	-----	----	-----	----	--------	------	---------	---------	---	------

66	3				Staaft is onbelast					57
67	1	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.158	37

Opmerkingen:

- [42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
- [57] Staaft is (nagenoeg) onbelast.

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
21	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-15.3	2	1 Eind	-15.3	±40.0	2*0.004
23	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-14.1	2	1 Eind	-14.1	±40.0	2*0.004
25	Dak	ss	5.00	N N	0.0	-13.1	2	1 Eind	-13.1	-40.0	2*0.004
26	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-4.7	2	1 Eind	-4.7	±40.0	2*0.004
28	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-5.6	2	1 Eind	-5.6	±40.0	2*0.004
30	Dak	ss	5.00	N N	0.0	-6.1	2	1 Eind	-6.1	-40.0	2*0.004
31	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-9.0	2	1 Eind	-9.0	±40.0	2*0.004
33	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-8.2	2	1 Eind	-8.2	±40.0	2*0.004
35	Dak	ss	5.00	N N	0.0	-7.7	2	1 Eind	-7.7	-40.0	2*0.004
36	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-0.7	2	1 Eind	-0.7	±40.0	2*0.004
38	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-1.2	2	1 Eind	-1.2	±40.0	2*0.004
40	Dak	ss	5.00	N N	0.0	-1.2	2	1 Eind	-1.2	-40.0	2*0.004
41	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-1.4	2	1 Eind	-1.4	±40.0	2*0.004
43	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-1.9	2	1 Eind	-1.9	±40.0	2*0.004
45	Dak	ss	5.00	N N	0.0	-2.0	2	1 Eind	-2.0	-40.0	2*0.004
46	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-4.9	2	1 Eind	-4.9	±40.0	2*0.004
48	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-4.4	2	1 Eind	-4.4	±40.0	2*0.004
50	Dak	ss	5.00	N N	0.0	-4.0	2	1 Eind	-4.0	-40.0	2*0.004
51	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-5.4	2	1 Eind	-5.4	±40.0	2*0.004
53	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-6.0	2	1 Eind	-6.0	±40.0	2*0.004
55	Dak	ss	5.00	N N	0.0	-6.4	2	1 Eind	-6.4	-40.0	2*0.004
56	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-9.9	2	1 Eind	-9.9	±40.0	2*0.004
58	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-9.3	2	1 Eind	-9.3	±40.0	2*0.004
60	Dak	ss	5.00	N N	0.0	-8.6	2	1 Eind	-8.6	-40.0	2*0.004
61	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-8.1	2	1 Eind	-8.1	±40.0	2*0.004
64	Vloer	ss	5.00	N N	0.0	-7.6	2	1 Eind	-7.6	±40.0	2*0.004
67	Dak	ss	5.00	N N	0.0	-7.9	2	1 Eind	-7.9	-40.0	2*0.004

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Horizontale windverband in dak hoofdgebouw

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1-2	2	1	10.000	-7.6	33.3	300
3-4	2	1	10.000	-6.5	33.3	300
5-6	2	1	10.000	-5.4	33.3	300
7-8	2	1	10.000	-3.0	33.3	300
9-10	2	1	10.000	1.1	33.3	300
11-12	2	1	10.000	-2.1	33.3	300
13-14	2	1	10.000	-4.7	33.3	300
15-16	2	1	10.000	-6.5	33.3	300
17-18	2	1	10.000	-8.2	33.3	300
19-20	2	1	10.000	-8.6	33.3	300

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0076 [m] gevonden bij knoop 3 en combinatie 2; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 10.000 [m] levert dit h /1320 (toel.: h / 300).

Bijlage D – Kantoor + Technieklaag

Stabiliteit hoofdconstructie

L-vormige gebouw

Hoogte gebouw (incl. borstwering dak):

12 m

Breedte gebouw:

28 m (2*4+4*5)

Lengte gebouw

53 m (9*5+2*4)

Wind stuwdruk:

0,74 kN/m²

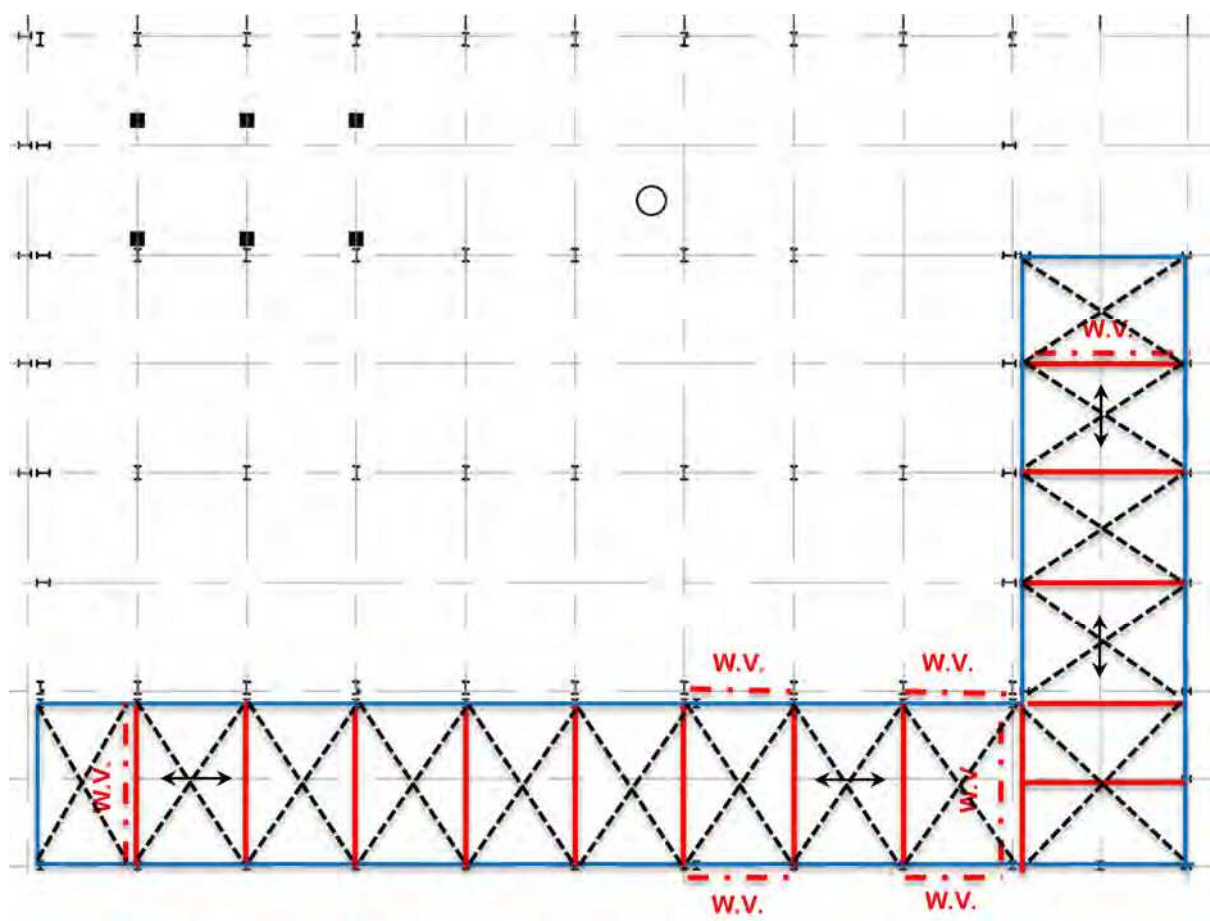


Fig. 3.1 Schematisch overzicht dakconstructie, horizontale en verticale windverbanden

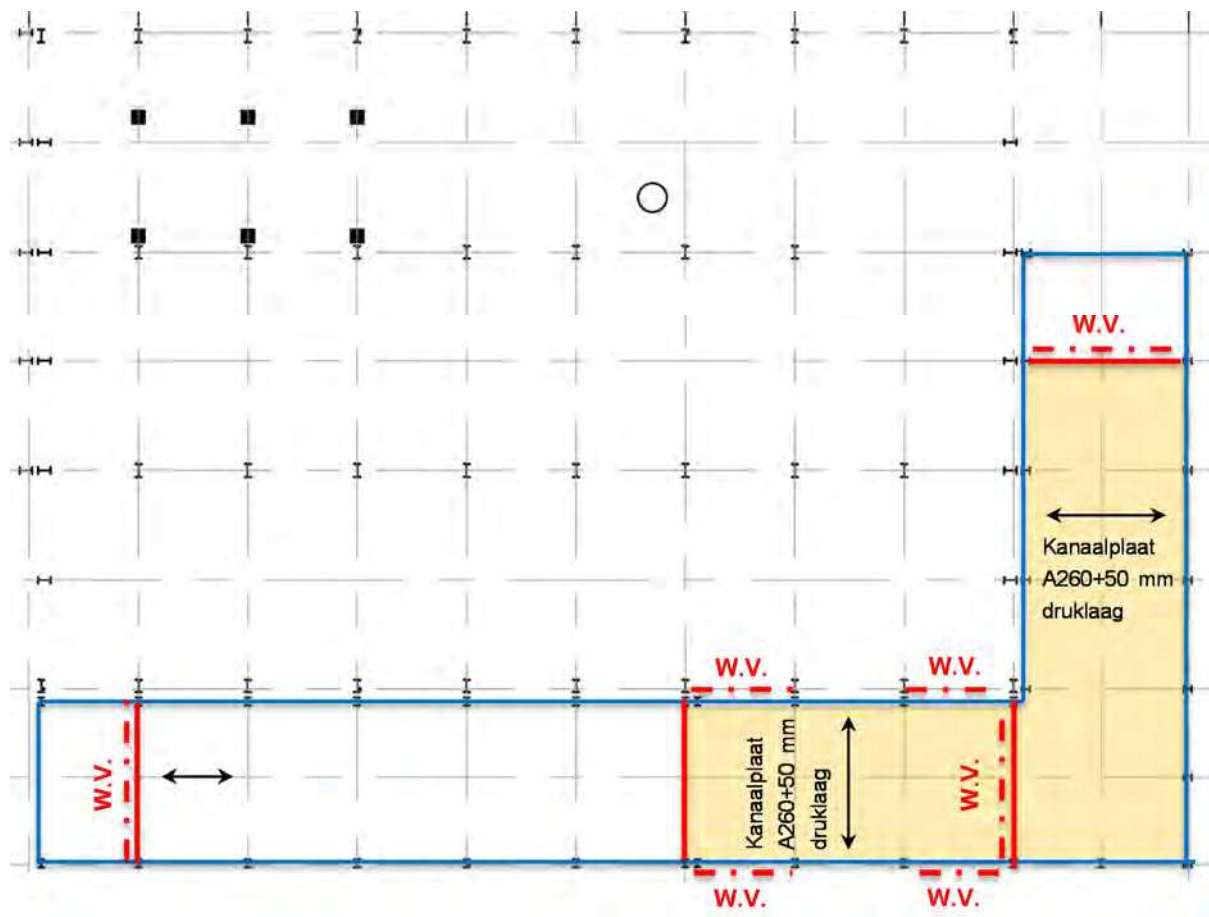


Fig. 3.2 Schematisch overzicht verdiepingsconstructie

Eerste verdiepingsvloer

Aanname vloerbelasting

EG kanaalpl. A260 + 50 mm druklaag	=>	4,96 kN/m ²	zie VBI documentatie
Afwerking	=>	1,0 kN/m ²	
Veranderlijke belasting archief	=>	10,0 kN/m ²	inclusief lichte scheidingswanden
Veranderlijke belasting kantoor	=>	5,0 kN/m ²	inclusief lichte scheidingswanden

10 September 2014

VBI Vloeren CD

BEREKENING VBI PLAATVLOER (Versie 1.2 Revisie 1)

Algemeen:

Merk: 1
 Element: A260 + 50 mm druklaag C20/25
 Wapening: X4S4-D4
 Lengte: 8000
 Breedte: 1200

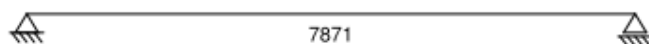
Veiligheidsklasse 3

Belastingen:

E.G. = 4,96 kN/m²
 Corr. = 1,33
 Afw. = 1,00 kN/m²
 Wand = 0,00 kN/m²
 V.B. = 10,00 kN/m²
 Psi = 1,00
 Mpw = -30,69 kNm

Oplegkrachten: [kN]

pos Frep
 links 62,8
 rechts 62,8



Dwarskracht: [kN]

pos Vd Vu
 links 86,4 121,3
 rechts 86,4 121,3

Momenten: [kNm]	pos	BGT(XC1)	UGT	Br 60 min
Optredend:	3936	95,43	140,87	voldoet
Toelaatbaar:		124,97	152,92	standaard

NEN6720 art. 8.2.5

AANSLUITVLAK: [kN]

pos Vd Vu
 links 63,2 185,1
 rechts 63,2 185,1

Doorbuiging: [mm]	Optredend:	Toelaatbaar:
Bijkomend:	11,3	15,7 (0,0020 * 7871)
Totaal:	12,1	31,5 (0,0040 * 7871)

Eenheden per meter vloerbreedte.

Bovenstaande berekening is een ontwerpberekening.

Voor de plaatvloeren en de combinatievloeren worden de definitieve berekeningen gemaakt door VBI.

Vloerligger op as 15 tussen as A en C

HEA500 staalkwaliteit S235

STALEN LIGGER:	Maatgevende vloerligger "kantoor + technieklaag"				
staalspanning =	235	N/mm ²	staalkwaliteit	S 235	
e.g. ligger =	1,55	kN/m'			
r.b. =	15,00	kN/m'			
p.b.vloer =	6,00	kN/m ²		$\gamma_G =$	1,35
v.b.vloer =	5,00	kN/m ²	15,60	$\gamma_Q =$	1,50
vloerstrook b =	4,6	m			
$q_d =$	94,10	kN/m'	$q_{rep} =$	67,15	kN/m'
$\gamma =$	1,40				
L =	8,00	m	$R_G =$	176,60	kN
Vrijopgelegd:			$R_Q =$	92,00	kN
$M_d =$	752,8	kNm			
$W_{ben} =$	3,2035E+06	mm ³	benodigde W voor sterkte		
	3203	cm ³			
$I_{ben} =$	6,3952E+08	mm ⁴	$w_{max} = L /$	300	
	63952	cm ⁴			
$E I_{ben} =$	134300	kNm ²	HEA500		
$w_{e.d.} =$	0,5	mm			W
$w_{r.b.+p.b.} =$	12,4	mm	=>	0,0016	L
$w_{v.b.} =$	6,7	mm	=>	0,0008	L
$w_{max} =$	19,6	mm	=>	0,0025	L
					I
					3550
					86970
					OK
					OK

Rand vloerligger

HEA300 staalkwaliteit S235

STALEN LIGGER:	Rand vloerligger "kantoor + technieklaag"				
staalspanning =	235	N/mm ²	staalkwaliteit	S 235	
e.g. ligger =	1,55	kN/m'			
r.b. =	15,00	kN/m'			
p.b.vloer =	6,00	kN/m ²		$\gamma_G =$	1,35
v.b.vloer =	5,00	kN/m ²	15,60	$\gamma_Q =$	1,50
vloerstrook b =	4,0	m			
$q_d =$	84,74	kN/m'	$q_{rep} =$	60,55	kN/m'
$\gamma =$	1,40				
L =	5,00	m	$R_G =$	101,38	kN
Vrijopgelegd:			$R_Q =$	50,00	kN
$M_d =$	264,8	kNm			
$W_{ben} =$	1,1269E+06	mm ³	benodigde W voor sterkte		
	1127	cm ³			
$I_{ben} =$	1,4079E+08	mm ⁴	$w_{max} = L /$	300	
	14079	cm ⁴			
$E I_{ben} =$	29565	kNm ²	HEA300		
$w_{e.d.} =$	0,3	mm			W
$w_{r.b.+p.b.} =$	8,3	mm	=>	0,0017	L
$w_{v.b.} =$	4,2	mm	=>	0,0008	L
$w_{max} =$	12,9	mm	=>	0,0026	L
					I
					1260
					18260
					OK
					OK

Kolom in gevel

HEA280

$$A_{1e \text{ vloer}} = 4 * (2,5 + 4) = 26 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{dak}} \approx A_{1e \text{ vloer}} = 26 \text{ m}^2$$

$$pb_{1e \text{ vloer}} = 6,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow 6,0 * 26 = 156 \text{ kN}$$

$$vb_{1e \text{ vloer}} = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow 5,0 * 26 = 130 \text{ kN}$$

$$pb_{\text{dak}} = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow 1,0 * 26 = 26 \text{ kN}$$

$$vb_{\text{dak}} = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow 2,0 * 26 = 52 \text{ kN}$$

(inclusief 2,0 kN/m² leidingen)

$$pb_{\text{gevel}} = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow 1,0 * 12 * 5,0 = 60 \text{ kN}$$

$$pb = 156 + 26 + 60 = 242 \text{ kN}$$

$$vb = 130 + 52 = 182 \text{ kN}$$

$$q_{w, \text{rep}} = (0,8 + 0,3) * 0,74 * 5,0 = 4,1 \text{ kN/m'}$$

(kolommen max hoh = 5,0 m)

TS-berekening kolom in gevel

TS/Raamwerken

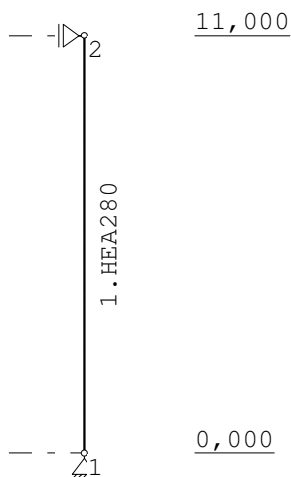
Rel: 5.29 11 sep 2014

Project...: GDF Suez Energie
 Onderdeel: Gevelkolommen Kantoor
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum....: 10/09/2014
 Bestand...: P:\101\HAG\95101 BEC GDF Suez Energie\06. Tebodin Design
 Information (No products)\6.13 Structural\Gevelkolommen
 Kantoor.rww
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.
 Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	10.000	0.000	11.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	8.000	10.000
2	11.000	8.000	10.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA280	1:S235	9.7300e+003	1.3670e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	280	270	135.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	10.000	0.000
2	10.000	11.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA280	NDM	NDM	11.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	EG	EGZ=-1.00 1 Permanente belasting
2	PB	EGZ=0.00 1 Permanente belasting
3	VB	0 Onbekend
4	Wind	0 Onbekend

BELASTINGEN

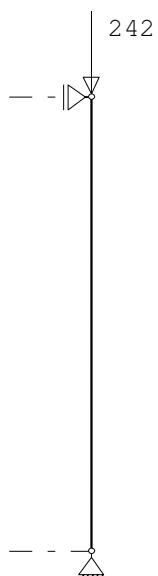
B.G:1 EG

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



BELASTINGEN

B.G:2 PB



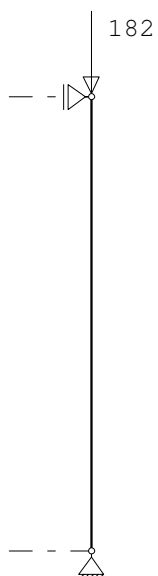
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 PB

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	Z	-242.000			

BELASTINGEN

B.G:3 VB



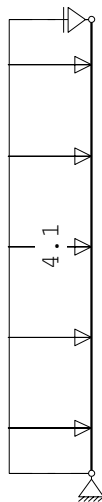
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 VB

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	Z	-182.000			

BELASTINGEN

B.G:4 Wind



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	-4.10	-4.10	0.000	0.000			

IMPERFECTIES

Scheefstand : $0.00500 \cdot \text{Hoogte}$

Deze imperfecties worden in beide richtingen aangenomen.

Lokale staaf imperfecties worden niet meegenomen.

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

1 Geen

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte

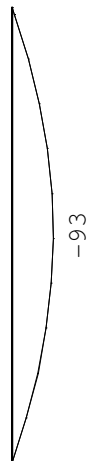
Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:EG	Permanent	1.35
2:PB	Permanent	1.35
3:VB	Permanent	1.50
4:Wind	Permanent	1.50

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

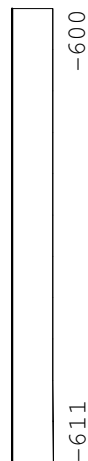
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse	
1	HEA280	235	Gewalst	1	
Partiële veiligheidsfactoren:					
Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

KNIKSTABILITEIT				Extra		Extra	
Staafl	l_{sys}	Classif. y	$l_{knik,y}$	aanp. y	Classif. z	$l_{knik,z}$	aanp. z
	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	[kN]
1	11.000	Geschoord	5.500*	0.0	Geschoord	5.500*	0.0
* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte							

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	0.0*h	boven: 11.00	2*5,5
		onder: 11.00	2*5,5

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.	
nr.									U.C. [N/mm ²]		
1		1	1	2	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.802 189	47

Opmerkingen:

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

Opdrachtgever: **BEC GDF Suez**
Project: **Biomassacentrale**

Werktuigkundige bouwaanvraagdocumenten

Tebodin

Tebodin Netherlands B.V.

Laan van Nieuw Oost-Indië 25
2593 BJ Den Haag
Postbus 16029
2500 BA Den Haag

Auteur: ir. J. de Vries

- Telefoon: +31 6 16582869

- E-mail: j.devries@tebodin.com

1 augustus 2014

Ordernummer: T47215.00

Documentnummer: 1530001

Revisie: 0

0	01-08-2014	Voor WABO aanvraag	Jesse de Vries	Alex v.d. Horst 
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	EPC-berekening	5
2.1	Inleiding	5
2.1	Uitgangspunten EPC-berekening	5
2.1.1	Klimatiseringssystemen	5
2.1.2	Rekenzones	6
2.1.3	Bouwkundige uitgangspunten	6
2.1.3.1	Transmissie	6
2.1.3.2	Infiltratie	6
2.1.3.3	Thermische capaciteit	6
2.1.4	Installatietechnische uitgangspunten	6
2.1.4.1	Ventilatie	6
2.1.4.2	Ventilatoren	6
2.1.4.3	Warmteterugwinning	6
2.1.4.4	Bevochtiging	7
2.1.4.5	Warmteopwekking en ruimteverwarming	7
2.1.4.6	Koudeopwekking en ruimtekoeling	7
2.1.4.7	Warm tapwater	7
2.1.4.8	Verlichting	7
2.2	Resultaat berekening	7
3	Daglichtberekening	8
3.1	Inleiding	8
3.2	Uitgangspunten	9
3.3	Uitkomst volgens NEN 2057:2011	9
3.4	Conclusie	9
4	Berekening verdunningsfactor	10
	Bijlage 1 – Uitdraai EPC-berekening	12
	Bijlage 2 – Ventilatiestaat en EPC-zonering	13
	Bijlage 3 – Daglichtberekening	14
	Bijlage 4 – Berekening verdunningsfactor	15

Bijlagen	Revisie	Datum
Zie inhoudsopgave	0	01-08-14
Tekeningen	Revisie	Datum
-	-	-

1 Inleiding

In onderliggend document zijn alle werktuigkundige beschrijvingen en berekeningen opgenomen welke benodigd zijn voor de bouwaanvraag van de nieuw te bouwen Biomassacentrale te Nijmegen van GDF SUEZ Energie.

Achtereenvolgens komen aan bod:

- EPC-berekening verblijfsgebieden;
- Daglichtberekening.
- Berekening verdunningsfactor

Hierbij zijn de volgende bijlagen toegevoegd aan dit document:

- Uitdraai EPC-berekening;
- Ventilatiestaat met EPC-zonering;
- Daglichtberekening.
- Berekening verdunningsfactor

Hoofdstuk 2 heeft betrekking op de uitvoering van de EPC-berekeningen ten behoeve van de verblijfsgebieden, behorend bij de nieuw te bouwen Biomassacentrale te Nijmegen van GDF SUEZ Energie

De energieprestatie is berekend met rekenprogramma Enorm versie V1.51 conform NEN 7120:2011 inclusief wijzigingsblad C2:2011 "Energieprestatie van gebouwen - bepalingmethoden".

In dit rapport worden de verschillende uitgangspunten voor de EPC-berekeningen kort toegelicht. Als bijlage is een uitdraai van de EPC-berekeningen toegevoegd.

In het kader van 'De Groene Hub' is er op het terrein te Nijmegen een complete Biomassacentrale gepland, inclusief dagopslag, tankpark, twee ketels met rookgasreiniging en andere verwante ruimten. De EPC- en daglichtberekening in dit document is alleen van toepassing op het kantorengedeelte en de vergaderruimte. Het totale gebruiksoppervlak van de EPC-plichtige ruimten bedraagt 301 m².

2 EPC-berekening

2.1 Inleiding

De Biomassacentrale kan opgedeeld worden in een aantal gebruiksfuncties:

- Kantoorfunctie (Een kantoor, kantoorvloer en controlekamer);
- Bijeenkomstfunctie (Vergaderruimte);
- Gemeenschappelijke ruimten (Entree, toiletten, douches, gangen en pantry's);
- Industriefunctie (alle proces gerelateerde ruimten).

In de ventilatiestaat 1547001 (bijlage 2 van dit document) staat vermeld welke ruimten en oppervlakken zijn meegenomen voor de EPC-berekening en welke functie hieraan is toegekend.

De EPC-berekening is uitgevoerd voor de geklimatiseerde zone van het gebouw, hiertoe behoren de ruimten die geventileerd en verwarmd of gekoeld worden ten behoeve van het verblijf van mensen.

In het Bouwbesluit is per gebruiksfunctie een eis aan de energieprestatie gesteld. Daarnaast stelt het Bouwbesluit bij gebouwen met meer dan één gebruiksfunctie waarvoor een eis aan de EPC geldt, een eis aan de verhouding tussen het karakteristieke energiegebruik en de toelaatbare karakteristieke energieprestatie. De toetsing van de energieprestatiecoëfficiënt EPC, per gebruiksfunctie usi , is als volgt:

$EPC_{usi} / EPC_{req,nb;usi} \leq 1$, waarbij de feitelijke toets luidt: $E_{PTot} / E_{P;adm;tot,nb} \leq 1$.

Voor het kantoorgedeelte geldt een EPC-eis van 1,1 en voor de bijeenkomstruimten een EPC-eis van 2,0. De gemeenschappelijke ruimten behoren in de berekening bij de grootste aansluitende gebruiksfunctie, hier de kantoorfunctie. De verblijfsgebieden worden door middel van de ventilatielucht verwarmd, gekoeld en geventileerd, waarbij de lucht wordt afgezogen in de ruimte zelf, de toiletten en pantry's.

2.1 Uitgangspunten EPC-berekening

2.1.1 Klimatiseringssystemen

Er zijn twee klimatiseringssystemen in het gebouw aanwezig.

De vergaderzaal wordt voorzien van een variabel volume systeem (VAV) voor de verse ventilatielucht op basis van aanwezigheid. Deze lucht voorziet in de benodigde verse leeflucht en koeling (dit d.m.v. luchtbehandelingskast met geïntegreerde koeling). Ruimteverwarming geschiedt met radiatoren.

De kantoorfuncties kunnen worden voorzien van geconditioneerde ventilatielucht vanuit de luchtbehandelingskast (met geïntegreerde koeling en een verwarmingsbatterij). Voor koeling van de ruimte wordt een multi-splitsysteem gebruikt, waarvan het buitendeel separaat van de luchtbehandelingskast op het dak staat. Ruimteverwarming geschiedt met radiatoren.

Klimatiseringszone A (kantoorfunctie)

Toevoer ventilatielucht	: Mechanisch
Afvoer ventilatielucht	: Mechanisch
Verwarming	: Medium water + lucht met individuele naregeling
Koeling	: Medium lucht

Klimatiseringszone B (Bijeenkomstfunctie)

Toevoer ventilatielucht : Mechanisch
Afvoer ventilatielucht : Mechanisch
Verwarming : Medium water + lucht met individuele naregeling
Koeling : Medium lucht

2.1.2 Rekenzones

De opdeling van het gebouw in de gebouwfuncties met bijbehorende oppervlakte is als volgt:

Deelsector	Type ruimte	Functie	Ag (m ²)	Ti (°C)	Min. Ventilatie-eisen
A	Kantoren en controlroom	Kantoor	182	20,0	Zie bijlage 2
	Gangen, kleedruimten, toiletten, entree, etc.	Gemeenschappelijk	94	20,0	Zie bijlage 2
B	Vergaderzaal	Bijeenkomst	25	20,0	Zie bijlage 2

Aangezien de gemeenschappelijke ruimten toebehoren aan de grootste erop aangesloten gebruikruimte, is in de EPC-berekening de gemeenschappelijke functie samengevoegd met de kantoorfunctie.

De minimale ventilatie-eisen zijn weergegeven in bijlage 2. De ruimtes met een industrie functie of overige functie worden als aangrenzende verwarmde ruimten beschouwd.

2.1.3 Bouwkundige uitgangspunten

2.1.3.1 Transmissie

De transmissiecoëfficiënt voor de dichte constructiedelen; de gevel, vloeren en het dak is 3,7 m² K / W (De Rc-waarde). Voor de transparante delen (ramen en glazen toegangsdeuren, inclusief glas en kozijn) geldt een U-waarde van 1,65 W/m² K met een ZTA waarde van 0,35. Er is geen buitenzonwering aanwezig.

2.1.3.2 Infiltratie

Er is gebruik gemaakt van een forfaitaire qv10_{spec}-waarde en deze bedraagt 0,455 dm³/s.m² voor alle gebruiksfuncties.

2.1.3.3 Thermische capaciteit

De vloermassa is tussen de 100 en 400 kg/m². Alle gebruiksfuncties hebben een gesloten plafond.

2.1.4 Installatietechnische uitgangspunten

2.1.4.1 Ventilatie

Alle ruimten worden mechanisch geventileerd, waarbij in de luchtbehandelingskast op een constante druk wordt geregeld. De toevoerlucht naar het gebouw wordt in de LBK gefilterd en eventueel verwarmd of gekoeld. De ventilatiesysteemvariant betreft D.2b2 – warmteterugwinning, geen zonering, geen sturing en met volledige bypass op de warmteterugwinning.

2.1.4.2 Ventilatoren

De ventilatoren in de luchtbehandelingskast zijn toerengeregeld. De bijeenkomstruimten worden uitgevoerd met een variabel volumesysteem, waarbij bij geen gebruik of een lage warmtelast in de ruimte de ventilatiehoeveelheid wordt teruggeregeld.

2.1.4.3 Warmteterugwinning

Warmteterugwinning vindt plaats met behulp van een warmtewiel, met een rendement van 0,700.

2.1.4.4 Bevochtiging

Er is geen bevochtiging aanwezig.

2.1.4.5 Warmteopwekking en ruimteverwarming

Voor de verwarming van de kantoren en de vergaderzaal wordt ingehaakt op afgaande groepen van de ketel voor stadsverwarming. Door middel van een warmtewisselaar (TSA) zal de toevoertemperatuur van het water te allen tijde op een temperatuur van 50 °C maximaal worden gehouden (LTV). Deze temperatuur hangt af van de buitenluchttemperatuur (stooklijn).

Warmwater wordt naar de luchtbehandelingskast gebracht om eventueel de ventilatielucht te verwarmen en direct naar de radiatoren in de ruimten. Hiermee worden zowel de kantoren als de vergaderzaal verwarmd.

2.1.4.6 Koudeopwekking en ruimtekoeling

In de luchtbehandelingskast zit een geïntegreerde compressie koelmachine (waarbij het transportmedium naar de koelbatterij koudemiddel is i.p.v. water) waarmee de verse ventilatielucht kan worden gekoeld. Bij de vergaderruimte wordt deze lucht direct ingeblazen (met een VAV-systeem en aanwezigheidssturing) en bij de kantoren wordt deze lucht naar de binnendelen van het multi-splitsysteem gebracht. Hiermee wordt de gerecirculeerde ruimtelucht eventueel afgekoeld om aan de koelbehoefte te voldoen.

2.1.4.7 Warm tapwater

Ten behoeve van warm tapwater worden elektrische boilers toegepast met een leidinglengte minder dan 3 meter. Dit houdt in dat er een close-in boiler wordt geplaatst in de pantry op de kantoorvloer op de 1^e verdieping en een close-in boiler op de begane grond voor de doucheruimten.

2.1.4.8 Verlichting

Voor verlichtingsvermogen wordt in de berekening gemiddeld 10 W/m² aangehouden voor de bijeenkomstfunctie en 8 W/m² voor de kantoorfunctie (opgebouwd uit 6 W/m² voor gangen e.d. en 10 W/m² voor de kantoren zelf). Er wordt overal gebruik gemaakt van aanwezigheidsdetectie. In de kantoren wordt gebruik gemaakt van armatuurafzuiging boven het verlaagd plafond en is er een veegpulsschakeling i.c.m. een daglichtregeling aanwezig.

2.2 Resultaat berekening

Uit de berekening volgt, dat het gebouw aan de EPC-eisen volgens Bouwbesluit 2012 voldoet. De verhouding tussen EP_{tot} / EP_{adm;tot} is **0.982** (zie bijlage 1 van dit document).

3 Daglichtberekening

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk heeft betrekking op de uitvoering van de daglichtberekening ten behoeve van de verblijfsruimten behorend bij de Biomassacentrale te Nijmegen van GDF SUEZ Energie.

Een daglichtberekening hoeft alleen gemaakt te worden voor verblijfsgebieden voor bepaalde gebruiksfuncties, zoals omschreven in het Bouwbesluit. De gebruiksfuncties zijn in document 1547001 (Ventilatiestaat – bijlage 2) aangegeven. Voor verblijfsruimten moet een daglichtberekening worden gemaakt. In alle andere EPC-behoefteige ruimten wordt niet langere tijd verbleven. Het gaat hierbij om de volgende ruimten:

Begane grond

Geen verblijfsruimten

Eerste verdieping

Controlekamer	1.01	(Gebied A)
Kantoor	1.02	(Gebied A)
Kantoor	1.04	(Gebied B)

Voor bijeenkomstfuncties en industrie functies worden in het Bouwbesluit met betrekking tot de daglichttoetreding geen eisen gesteld (zie onderstaande tabel). Hierdoor vervalt een daglichtberekening voor ruimte 1.03 – Vergaderen.

Het Bouwbesluit 2012 stelt in artikel 3.74 en 3.75 als eis dat een verblijfsgebied met kantoorfunctie een minimaal daglichtoppervlak van 2,5% van het vloeroppervlak moet hebben en een verblijfsruimte tenminste 0,5m² zal bedragen. Het minimaal vereiste deel daglichtoppervlak van het verblijfsgebied en het minimaal equivalente daglichtoppervlak van de verblijfsruimte zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Gebruiksfunctie	Minimaal vereiste deel van vloeropp. verblijfsgebied (%)	Minimale equivalente daglichtopp. per verblijfsruimte (m2)
Woonfunctie	10	0,5
Bijeenkomstfunctie; kinderopvang	5	0,5
Bijeenkomstfunctie; overig	Geen eis	Geen eis
Celfunctie	3	0,15
Gezondheidszorgfunctie	5	0,5
Industriefunctie	Geen eis	Geen eis
Kantoorfunctie	2,5	0,5
Logiesfunctie	Geen eis	Geen eis
Onderwijsfunctie	5	0,5
Sportfunctie	Geen eis	Geen eis
Winkelfunctie	Geen eis	Geen eis
Overige gebruiksfunctie	Geen eis	Geen eis
Bouwwerk geen gebouw zijnde	Geen eis	Geen eis

3.2 Uitgangspunten

De berekening is uitgevoerd conform NEN 2057:2011 "Daglichtopeningen van gebouwen - Bepaling van de equivalente daglichtoppervlakte van een ruimte".

Het equivalent daglichtoppervlak (A_e) is een grootheid die als maat voor de daglichttoetreding wordt gebruikt. Dit equivalent daglichtoppervlak wordt bepaald door het aanwezige raamoppervlak te corrigeren voor aanwezige belemmeringen, zoals tegenover gelegen gebouwen en overstekken.

Bij de bepalingmethode worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het equivalente daglichtoppervlak (A_e) wordt bepaald door het glasoppervlak (= exclusief kozijnen) met twee reductiefactoren te vermenigvuldigen, welke afhankelijk zijn van de hoeveelheid belemmeringen;
- Voor alle daglichtopeningen bevindt zich geen scheidingsconstructie, waardoor voor de uitwendige reductiefactor C_u een waarde van 1 mag worden genomen (er bevindt zich wel een zogenaamd 'kader' om de ramen. Dit bestaat uit een kleine overstek aan de onder- en bovenkant van de ramen van ca. 0,5m. Dit komt terug in de waarden voor α en β ; zie bijlage 3);
- De minimale belemmeringsfactor C_b die moet worden toegepast is 0,80 (dit volgt uit het feit dat een minimale belemmeringshoek α van 20° moet worden aangenomen;
- Alleen de glasoppervlakken die zich boven 0,6m van het vloerniveau van de ruimte bevinden worden meegeteld.
- Alleen de belemmeringen die zich bevinden in een horizontale hoek van +50° en -50° ten opzichte van de normaal op het glasvlak en die zich bevinden boven een verticale hoek van 20° met het maaiveld hebben invloed op de daglichtberekening.

De equivalente daglichtoppervlakte van een verblijfgebied of verblijfruimte wordt, volgens NEN 2057:2011 met de volgende formule bepaald:

$$A_{e,i} = A_{d,i} * C_{b,i} * C_{u,i}$$

$A_{e,i}$: Equivalente daglichtoppervlakte van de doorlaat i in m²;

$A_{d,i}$: Netto glasoppervlakte van doorlaat i in m²;

$C_{b,i}$: Belemmeringsfactor van doorlaat i;

$C_{u,i}$: Uitwendige reductiefactor van doorlaat i.

Voor de belemmeringshoeken alfa en bèta is de methodiek gehanteerd volgens NEN2057:2011 en voor de bepaling van C_b is tabel 1 van NEN2057:2011 gebruikt.

Voor de verblijfsgebieden (aaneengesloten verblijfsruimten) met de kantoorfunctie worden de verschillende equivalente daglichtoppervlakten opgeteld en getoetst aan de 2,5%-eis. De verschillende verblijfsruimten worden getoetst aan de 0,5m²-eis. In dit geval wordt de verblijfsruimten opgedeeld in twee verblijfsgebieden; A en B. In gebied A bevindt zich de Controlekamer (1.01) en het grote kantoor (1.02). Gebied A bestaat alleen uit kantoor 1.04.

3.3 Uitkomst volgens NEN 2057:2011

In bijlage 3 staan de resultaten van de berekening weergegeven.

3.4 Conclusie

Uit de berekening volgt dat in alle ruimten met kantoorfunctie, waar het een verblijfsfunctie betreft, in voldoende mate daglicht kan toetreden.

4 Berekening verdunningsfactor

De verdunningsfactor wordt berekend om te bepalen of er enige vorm van rookgasafvoer de toevoer van verse lucht nadelig beïnvloed. In het geval van de Biomassacentrale te Nijmegen zijn er twee schoorstenen van 28 meter hoog welke de rookgasafvoer vormen van de twee biomassaketels.

De Biomassa Elektriciteits Centrale (BEC) wekt elektriciteit op door verbranding van organische afvalmaterialen. Voordat het verbrandingsproces begint worden allerlei schadelijke zaken uit de biomassa gescheiden. Zo worden metaaldelen verwijderd door een ferrofilter. Door de strenge wet- en regelgeving komen de rookgassen vanuit de verbrandingsoven in de rookgasreiniging. De belangrijkste van de schadelijke emissies die vrijkomen zijn:

- Stof, meestal als vliegast, maar ook als aerosolen of onvolledige verbranding;
- Stikstofoxiden (NOx). Deze uitstoot kan worden vermeden door de verbrandingstemperatuur laag te houden en dosering van ammoniak en ureum;
- CO en onverbrande koolwaterstoffen welke ontstaan bij een slecht verbrandingsproces;
- Zwaveloxiden, waterstofchloride en zware metalen. Deze komen vrij in de as of rookgassen afhankelijk van de bedrijfstemperatuur. Zwavel en chloor komen echter zeer beperkt voor in de brandstof, omdat er schone biomassa wordt gestookt;
- Ammonia kan ontstaan door dosering van overmaat ureum en ammonia.

De rookgassen worden gereinigd door toepassing van verschillende filtersecties. Een cycloonfilter, elektrostatisch filter of doekenfilter worden hiervoor gebruikt. De schadelijke stikstofoxiden worden met behulp van ammoniak (ureum) omgezet in onschadelijke stoffen.

De verwachting wordt uitgesproken dat de formule voor berekening van de verdunningsfactor uit NEN 2757-2:2006 voor de berekening van afvoer van rook van gebouwgebonden installaties fysisch gezien minder past bij een grote, schoonhout (houtsnippen) gestookte biomassaketels met schoorstenen van 28 meter hoogte. Het Gaussische verspreidings- en verdunningsmodel zal theoretisch gezien beter op een grote installatie passen dan onderstaande verdunningsformule. Verder wordt benadrukt dat de afgevoerde rookgassen natuurlijk zijn gereinigd in de rookgasreiniging en voldoen aan de daarvoor gestelde normen.

In dit project zijn biomassa gestookte roosterketels voorgesteld. Roosterketels worden gekarakteriseerd door verbranding met een grote luchttoevoer en hebben daardoor een relatief grote verdunning van CO₂ in het rookgas, vergelijkbaar met aardgasverbranding.

De grote biomassa gestookte stoomketel (20 MW biomassa) voldoet aan de gestelde grenswaarde van de verdunningsfactor, aangezien de schoorsteen op relatief grote afstand van de kantoren staat. De (kleinere) biomassa gestookte warmwaterketel voor stadsverwarming (8 MW) voldoet vanwege de afstand tussen schoorsteen en toevoerpunt van de luchtbehandelingskast (op het dak van kantoor 1.02) minder eenvoudig aan de verdunningsformule. Door nu echter uit te gaan van aardgas als schaduwbrandstof kan wel aan de verdunningseis worden voldaan.

De verdunningsfactor wordt volgens de NEN 2757-2:2006 bepaald met onderstaande formule:

$$f = \frac{\sqrt{q_v \text{ of } B}}{C_1 \times l + C_2 \times \Delta h}$$

Het vermogen van de warmwaterketel, 8 MW, is waarde B in de formule. De verdunningscoëfficiënten worden verkregen door de meest toepasselijke situatie te kiezen, hier situatie 1 (zie NEN 2757-2:2006) en de waarden af te lezen in tabel 3. De waarden voor C1 en C2 komen respectievelijk uit op 163 en 325 (dus voor rookgasafvoer gasgestookt).

De lengte van de verbindingsslijn tussen de schoorsteen en het midden van het dak van kantoor 1.02 is 21,4 meter (hierbij staat de luchtbehandelingskast van ca. 5 meter lengte opgesteld parallel aan de gevel waarbij de luchtaanvoer ongeveer

boven de vergaderruimte zit). Het hoogteverschil hierbij is $(28 - 10 =) 18$ meter minus 1 meter voor de hoogte van de aanvoer op de luchtbehandelingskast.

In bijlage 4 is deze berekening uitgevoerd, waaruit blijkt dat de verdunningsfactor 0,00992 is. Deze mag volgens het Bouwbesluit 2012 (artikel 3.33) niet gelijk of boven de 0,01 zijn en voldoet dus.

Bijlage 1 – Uitdraai EPC-berekening

Bijlage 2 – Ventilatiestaat en EPC-zonering

Bijlage 3 – Daglichtberekening

Bijlage 4 – Berekening verdunningsfactor

Algemene gegevens

Bestandsnaam	: P:\101\HAG\95101 BEC GDF Suez Energie\06. Tebodin Design Information (No products)\6.15 Building Services\WABO documenten\EPC berekening\EPC berekening Biomassacentrale GDF SUEZ_rev0.epg
Projectomschrijving	: Biomassacentrale
Opdrachtgever	: GDF SUEZ Energie
Omschrijving bouwwerk	: GDF SUEZ Energie - Biomassacentrale
Adres	: Nijmegen
Berekeningstype	: utiliteitsbouw
Gebruikte eisentabel	: Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 maart 2013

Schematisering

Klimatiseringszones

Klim. zone	Omschrijving	Transportmedium warmte koeling	Verwarmings- systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A	Zone kantoren	water en lucht lucht	Verwarmingssysteem 1	Koelsysteem 1	Ventilatiesysteem 1
B	Zone vergaderen	water en lucht lucht	Verwarmingssysteem 1	Koelsysteem 1	Ventilatiesysteem 1

Rekenzones

Rekenzone	Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1	Kantoren	kantoorfunctie	182,00
B.1	Vergaderen	gemeenschappelijk ruimte bijeenkomstfunctie overig	94,00 25,00
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)			301,00 m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Kantoren

scheidingsvlak	begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Hkr [m]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	ZTA [-]	zonwering	belemmering
Gevel NO	buitenlucht									
Dichte gevel NO		NO	24,90		3,70		90			minimaal
Raam (kozijn + glas)		NO	35,10			1,65	90	0,35	geen	minimaal
Dak kantoren 1e verdieping	buitenlucht boven									
Dak kantoren		N	203,00		3,70		0			minimaal
Vloer BG	grond									
BG vloer naar grond		N	73,00	0,00	3,70					
Gevel ZO	buitenlucht									
Dichte gevel ZO bg+1e		ZO	26,20		3,70		90			minimaal
Raam en glazen toegangsdeuren (kozijn + glas)		ZO	33,80			1,65	90	0,35	geen	minimaal
Vloer 1e	sterk geventileerd									
1e verdiepingvloer naar BG		N	130,00		3,70		0			maximaal
			526,00							

Definitie scheidingsconstructies rekenzone B.1 - Vergaderen

scheidingsvlak	begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Hkr [m]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	ZTA [-]	zonwering	belemmering
Gevel NO	buitenlucht									
Dichte gevel NO		NO	3,60		3,70		90			minimaal
Raam (kozijn + glas)		NO	5,40			1,65	90	0,35	geen	minimaal
Dak vergaderen 1e	buitenlucht boven									
Dak 1e		N	25,00		3,70		0			minimaal
Vloer vergaderen	sterk geventileerd									
1e verdiepingvloer naar BG		N	25,00		3,70		0			maximaal
Gevel ZO	buitenlucht									
		ZO	9,60		3,70		90			minimaal
Raam (kozijn + glas)		ZO	14,40			1,65	90	0,35	geen	minimaal
			83,00	+						

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t de koudebruggen.
Bij de forfaitaire methode wordt een correctie op de U-waarde toegepast.

Definitie lineaire koudebruggen rekenzone A.1 - Kantoren

scheidingsvlak	koudebrug	P [m]
Vloer BG	Vloer BG Perimeter	10,00

Definitie lineaire koudebruggen rekenzone B.1 - Vergaderen

Voor deze rekenzone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd.

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	vloermassa	type plafond	Cm [kJ/K]
A.1 Kantoren	nee	100 tot 400 kg/m ²	gesloten plafond	30 360
B.1 Vergaderen	nee	100 tot 400 kg/m ²	gesloten plafond	2 750
				33 110

Infiltratie

qv10;spec [dm ³ /s·m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,455	nee	22,00	78,00	73,00	meerlaags gebouw hoek, onderste of tussenlaag	Standaard

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	: individueel systeem
	temperatuurniveau	: Laag
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	: ja

Preferent toestel	hoofdtype toestel	: externe warmte
	vermogen	: 7,04 kW
	opwekkingsrendement	: 1,000
	energiedrager	: warmte
hulpenergie	bepaling	: forfaitair

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	: individueel systeem
	zonneboiler	: geen
Preferent toestel	type toestel	: elektroboiler
	opwekkingsrendement	: 0,750
	energiedrager	: elektriciteit
	toepassingsklasse	: Aanrecht
	forfaitair	: ja
distributierendement	aanwezig	: nee
douchewarmteterugwinning	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	: ja
afgifte		
aangewezen rekenzones	Ag [m ²]	Ag,tapw [m ²]
A.1 Kantoren	276	276
B.1 Vergaderen	25	25

Koeling

Koelsysteem 1 - Koelsysteem 1

installatiekenmerken	temperatuurniveau	: hoog
Preferent toestel	hoofdtype toestel	: compressie
	subtype toestel	: standaard
	vermogen	: 13,93 kW
	opwekkingsrendement	: 4,000
	energiedrager	: elektriciteit
aangewezen rekenzones	A.1 Kantoren	
	B.1 Vergaderen	

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem 1

ventilatiesysteem	: D. Mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	: D.2b2 - WTW, geen zonering, geen sturing, volledig bypass
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	: Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	: 1,00
rekenwaarde freg	: 1,00
rekenwaarde finf	: 1,15
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0,00 dm ³ /s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0,00 dm ³ /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0,00 dm ³ /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	: 540,00 dm ³ /s
met toe- en/of afvoerkanaal	: ja
luchtdichtheidsklasse	: LUKA C
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: nee
spuivoorziening	:
terugregeling/recirculatie	: Terugregeling is ten minste 20%
type warmteterugwinning	: Roterende of intermitterende warmtewisselaar
rendement Nwtw	: 0,700
correctiefactor Frend	: 0,80
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0,00 dm ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0,00 dm ³ /s

Ventilatoren

Effectief vermogen ventilatoren is forfaitair bepaald.

Bevochtiging

Er zijn geen bevochtigingssystemen ingevoerd.

PV-systemen

Er zijn geen PV-systemen ingevoerd.

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de uitgebreide methode m.b.t. de verlichting.

Rekenzone	armatuur- afzuiging	aanw.detectie in >= 70% Ag	Verl. zone	Regeling	Azone [m ²]	Adayl [m ²]	Pn;spec [W/m ²]	FDart [-]	FDdayl [-]
A.1 Kantoren	ja	ja	1	Veegpuls/daglic...	276,0	0,0	8,00	0,70	0,55
B.1 Vergaderen	nee	ja	1	Vertrekschakeling	25,0	0,0	10,00	0,90	0,90

Resultaten

Primair energiegebruik	[MJ]
Verwarming	56 370
Warm tapwater	5 564
Koeling	19 633
Bevochtiging	0
Ventilatoren	37 606
Verlichting	42 092
Totaal	161 265
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	0
Afgenomen energie	161 265
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	0
EPtot	161 265
EP;adm;tot	164 213
Specifieke energieprestatie per m ²	536
	[-]
EPtot / EP;adm;tot	0,982
EPC voldoet aan bouwbesluit 2012	ja
	[m ²]
Ag;tot	301,00
Averlies	587,10

Informatief

CO2-emissie totaal	11 717,52 kg
--------------------	--------------

Ventilatiestaat

Project: Biomassacentrale GDF SUEZ Energie

Project nr.: 47215.00

Document nr.: 1547001

Opsteller: Jesse de Vries

Datum: 01-08-14

Vertrek				Functie	EPC eis	Opp. m ²	Hoogte (gem.) m	Inhoud m ³	Aantal pers./eenh. n	Eisen Bouwbesluit	Eis min. ventilatie dm ³ /s	Toevoer ontwerp		Retour ontwerp	
Bouwdeel	Vandieping	Ruimtenummer	Naam									Ja/N/ee	dm ³ /s	m ³ /h	dm ³ /s
nvt	0	0.01	Biomassa dagopslag	Industrie	Nee	1854	11,0	20.394		- -	0,0				
nvt	0	0.02	Turbine / condensor / stadsverw.	Industrie	Nee	194	22,0	4.268		- -	0,0				
nvt	0	0.03a	Zone 20MW ketel	Industrie	Nee	654	22,0	14.388		- -	0,0				
nvt	0	0.03b	Biomassa handling / aanvoer	Industrie	Nee	93	22,0	2.046		- -	0,0				
nvt	0	0.03c	Zone 8MW ketel	Industrie	Nee	407,5	22,0	8.965		- -	0,0				
nvt	0	0.04	Vliegasafvoer	Industrie	Nee	39,5	10,0	395		- -	0,0				
nvt	0	0.05	MCC	Industrie	Nee	37,5	4,8	180		- -	0,0				
nvt	0	0.06	Compressor	Industrie	Nee	37,5	4,8	180		- -	0,0				
nvt	0	0.07	10kW	Industrie	Nee	18	4,8	86		- -	0,0				
nvt	0	0.08	Trafo	Industrie	Nee	14	4,8	67		- -	0,0				
nvt	0	0.09	Trafo	Industrie	Nee	16,5	4,8	79		- -	0,0				
nvt	0	0.10	Werkplaats	Industrie	Nee	46	4,8	221		- -	0,0				
nvt	0	0.11	Kleedruimte heren	Douche (gemeenschappelijk)	Ja	17	3,0	51	3	14,0 dm ³ /[s.(p.stk.)]	42,0	83	300	28	100
nvt	0	0.11a	Toilet	Toilet (gemeenschappelijk)	Ja	1,5	3,0	5	1	7,0 dm ³ /[s.(p.stk.)]	7,0	0	0	14	50
nvt	0	0.11b	Douche	Douche (gemeenschappelijk)	Ja	1,5	3,0	5	1	14,0 dm ³ /[s.(p.stk.)]	14,0	0	0	21	75
nvt	0	0.11c	Douche	Douche (gemeenschappelijk)	Ja	1,5	3,0	5	1	14,0 dm ³ /[s.(p.stk.)]	14,0	0	0	21	75
nvt	0	0.12	Kleedruimte dames	Douche (gemeenschappelijk)	Ja	14	3,0	42	2	14,0 dm ³ /[s.(p.stk.)]	28,0	69	250	35	125
nvt	0	0.12a	Toilet	Toilet (gemeenschappelijk)	Ja	1,5	3,0	5	1	7,0 dm ³ /[s.(p.stk.)]	7,0	0	0	14	50
nvt	0	0.12b	Douche	Douche (gemeenschappelijk)	Ja	1,5	3,0	5	1	14,0 dm ³ /[s.(p.stk.)]	14,0	0	0	21	75
nvt	0	0.13	Entree	Gemeenschappelijk	Ja *)	34,5	4,8	166	-	*)	0,0	28	100	28	100
nvt	0	0.14	Sampling	Industrie	Nee	37,5	4,8	180		- -	0,0				
nvt	0	0.15	Asafvoer	Industrie	Nee	39	10,0	390		- -	0,0				
nvt	0	0.16	(demi- / afval-) watertanks	Industrie	Nee	76	10,0	760		- -	0,0				
nvt	0	0.17	Ureumopslag	Industrie	Nee	76	10,0	760		- -	0,0				
nvt	0	0.18	Overmaat	Industrie	Nee	36,5	10,0	365		- -	0,0				
nvt	1	1.01	Controlekamer	Kantoor	Ja	37,5	3,0	113	1	6,5 dm ³ /[s.(p.p.)]	6,5	63	225	63	225
nvt	1	1.02	Kantoor	Kantoor	Ja	108	3,0	324	8	6,5 dm ³ /[s.(p.p.)]	52,0	111	400	69	250
nvt	1	1.03	Vergaderen	Bijeenkomst	Ja	24,5	3,0	74	6	4,0 dm ³ /[s.(p.p.)]	24,0	125	450	125	450
nvt	1	1.04	Kantoor	Kantoor	Ja	17	3,0	51	1	6,5 dm ³ /[s.(p.p.)]	6,5	33	120	33	120
nvt	1	1.05	Verkeersruimte	Gemeenschappelijk	Ja *)	19	3,0	57	1	*)	0,0	0	0	0	0
nvt	1	1.06	Toilet	Toilet (gemeenschappelijk)	Ja	3	3,0	9	1	7,0 dm ³ /[s.(p.stk.)]	7,0	0	0	14	50
nvt	1	1.07	Toilet	Toilet (gemeenschappelijk)	Ja	3	3,0	9	1	7,0 dm ³ /[s.(p.stk.)]	7,0	0	0	14	50
nvt	1	1.07a	Toilet	Toilet (gemeenschappelijk)	Ja	1,5	3,0	5	1	7,0 dm ³ /[s.(p.stk.)]	7,0	0	0	14	50
nvt	1	1.08	Trap	Gemeenschappelijk	Ja *)	13,5	3,0	41	-	*)	0,0	28	100	28	100
nvt	1	1.09	Archief	Industrie	Nee	37	3,0	111		- -	0,0				
				TOTALEN											
				Bijeenkomstfunctie		25 m ²						125		125	
				Gemeenschappelijke ruimte		113 m ²						208		250	
				Industriefunctie		3.714 m ²						0		0	
				Kantoorfunctie		163 m ²						207		165	
				Overige		0 m ²						0		0	
											TOTAAL	540		540	
			*) Afhankelijk van de bijbehorende grootste aangewezen functie												

Project	Biomassacentrale Nijmegen												by chkd appr	JDV AvdH AvdH
Client	GDF SUEZ Energie													
Revision	0													
Daglichtberekening														
Gebied	Ruimte	Vloeropp. [m2]	Raamnr.	Ad [m2]	α	β	Cb (tabel 1)	Cu	Ae [m2]	Ae,min [m2]	Voldoet			
A		145,5							26,33	3,64	ja			
	1.01	Controlekamer	37,5	I	8,1	20	30	0,75	1	6,08	0,5	ja		
	1.02	Kantoor	108	I	27	20	30	0,75	1	20,25	0,5	ja		
B		17							6,75	0,43	ja			
	1.04	Kantoor	17	I	9	20	30	0,75	1	6,75	0,5	ja		
Conform NEN2057:2011														

Project	Biomassacentrale Nijmegen	 	by	JDV
Client	GDF SUEZ Energie		chkd	AvdH
Revision	0		appr	AvdH
Date	01-08-14			

Berekening van de verdunningsfactor f

version 1.1

NEN-2757-2:2006:

Voor lage gebouwen en gebouwen met platte daken (idem aan NEN-2757:2001).

NEN-2757:2001

Voor hoge gebouwen met platte daken (alternatieve methode)

NEN-2757:2001

Voor lage gebouwen en gebouwen met platte daken.

Afvoer luchthoeveelheid		m3/h	qv
Vermogen toestel	8000	[kW]	B
C1 (zie NEN 2757 JAN 2006)	163	[-]	
C2 (zie NEN 2757 JAN 2006)	325	[-]	
Afstand tussen toe- en afvoerpunt	21,4	[m]	
Hoogteverschil	17	[m]	
verdunningsfactor f	0,00992	[-]	
luchtverversing	≤0,01		Bouwbesluit 2012, Artikel 3.33
Rookafvoer voor met gasgestookte toestellen	≤0,01		
Rookafvoer voor toestellen met andere brandstoffen	≤0,0015		



BILFINGER

Opdrachtgever: **GDF Suez Energie**

Project: **Bouwvergunningsprocedure Biomassacentrale CG2.0**

Integraal brandveiligheidsdocument

Biomassacentrale CG2.0

Tebodin

Tebodin Netherlands B.V.

Laan van Nieuw Oost-Indië 25

2593 BJ Den Haag

Postbus 16029

2500 BA Den Haag

Auteur: W. Hamer

- Telefoon: 070 348 05 86

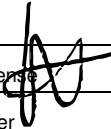
- E-mail: w.hamer@tebodin.com

12 september 2014

Ordernummer: 47215.00

Documentnummer: 3412974

Revisie: B

				
B	12-09-2014	Lange Termijn Opslag verwijderd	W. Stevense	S. Steinkamp
A	25-08-2014	Commentaar bevoegd gezag verwerkt	W. Hamer	W. Stevense
0	01-08-2014	1 ^{ste} uitgave ten behoeve van Bouwaanvraag	W. Hamer	W. Stevense
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Samenvatting

GDF Suez Energie BV, hierna te noemen GDF Suez Energie, heeft een aanvraag bouwvergunningaanvraag ingediend voor het oprichten en in stand houden van Bio Energie Centrale, bestaande uit bouwwerken en daaraan gekoppelde voorzieningen ten behoeve van elektriciteits- en warmteopwekking. Op grond van de aanvraag WABO vergunning, afdeling bouwen, wordt dit document 'integraal brandveiligheidsdocument' als ondersteunend document door GDF Suez Energie aan het bevoegd gezag voorgelegd.

Dit document draagt bij aan de volgende doelstellingen:

- Beschrijving van de genomen brandveiligheidsmaatregelen welke geëist worden vanuit wettelijke voorschriften en eisen als zowel gesteld door verzekeringsmaatschappijen.
- Betrokken partijen voorzien van informatie die nodig is om een goede inschatting te kunnen maken van de bijzondere risico's van het bedrijf en om de grootte van de noodzakelijk gewenste (brand)preventiemaatregelen te kunnen vaststellen.
- Waarborgen dat brandrisico's gereduceerd worden tot een aanvaardbaar niveau voor zowel GDF Suez Energie als voor het bevoegd gezag.
- Waarborgen dat GDF Suez Energie in het kader van brandveiligheid voldoet aan de voorschriften voortvloeiend uit de milieuvergunning.
- Betrokken partijen (bevoegd gezag) voorzien van informatie die nodig is om de gewenste gelijkwaardigheid van de brandveiligheidsinstallaties te kunnen vaststellen.

In deze rapportage is de brandveiligheidsstrategie van GDF Suez Energie vastgelegd. De strategie beschrijft in hoofdlijnen de te treffen veiligheidsmaatregelen met het oog op bescherming van mens, milieu en kapitaal. Indien alle brandveiligheidsmaatregelen falen en de zeer onwaarschijnlijke situatie ontstaat van een uitslaande brand zal GDF Suez Energie uitgaan van een afbrandscenario waarbij de brandweer een zeer defensieve actie zal ondernemen waarbij het gebruik van blus- en of koelwater ten zeerste wordt afgeraden.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	6
1.1 Doel van het document	6
1.2 Kader van wet-, regelgeving en richtlijnen	7
1.3 Opzet rapport	8
2 Brandveiligheidsstrategie	9
2.1 Algemene veiligheidsfilosofie	9
2.1.1 Interne organisatie	9
2.1.2 Over-all ontwerp	9
2.1.3 Bescherming van mens, milieu en kapitaal	9
2.1.3.1 Bescherming van mensen	10
2.1.3.2 Bescherming van milieu en kapitaal	10
2.1.4 Prioriteit ten aanzien van maatregelen	10
2.1.4.1 Preventie van incidenten	10
2.1.4.2 Isoleren en minimaliseren van incidenten	11
2.1.4.3 Preparatie van incidenten	11
2.1.4.4 Beperking van de gevolgen	11
3 Beschrijving inrichting bio-energiecentrale	13
3.1 Algemene beschrijving bio-energiecentrale	13
3.2 Lay-out bio-energiecentrale	13
3.2.1 Invloed andere objecten	13
3.2.2 Brandweervoorzieningen	13
3.3 Bouwwerken	14
3.3.1 Kantoor	14
3.3.1.1 Hoofddraagconstructie	14
3.3.1.2 Brandcompartimentering	15
3.3.1.3 Brandcompartimentering extern	15
3.3.1.4 Brandcompartimentering intern	16
3.3.1.5 Vluchten	16
3.3.2 Installaties	17
3.3.2.1 Noodverlichtingsinstallatie	17
3.3.3 Vloer en wandafwerking	18
3.3.3.1 Brandmeld-/ontruimingsinstallatie	18
3.3.3.2 Blusmiddelen	18
3.3.4 Risicoanalyse kantoorgebouw	19
3.4 Hoofdgebouw (ketelgebouw)	22
3.4.1 Hoofddraagconstructie	22
3.4.2 Brandcompartimentering	22
3.4.2.1 Vluchten	24
3.4.3 Installaties	24
3.4.3.1 Noodverlichtingsinstallatie	24
3.4.3.2 Brandmeld-/ontruimingsinstallatie	24
3.4.3.3 Blusmiddelen	24
3.4.4 Risicoanalyse Hoofdgebouw	25
3.5 'Biomassa' gebouw (dag opslag)	27
3.5.1 Algemeen	27
3.5.2 Hoofddraagconstructie	27
3.5.3 Brandcompartimentering	28
3.5.4 Vluchten	28

3.5.5	Installaties	29
3.5.5.1	Noodverlichtingsinstallatie	29
3.5.5.2	Brandmeld-/ontruimingsinstallatie	29
3.5.5.3	Blusmiddelen	29
3.5.6	Risicoanalyse 'biomassa' gebouw (dag opslag)	29
3.6	Overige Gebouwen geen gebouw zijnde	30
4	Organisatorische maatregelen	31
4.1	Oplevering, beheer en onderhoud	31
4.2	Preventie organisatorische maatregelen	31
4.3	Repressieve organisatorische maatregelen	31
5	Voorbeeld scenariobeschrijvingen	33
5.1	flenslekkage	33
5.2	warmlopen elektrische motor 'bewegende vloer/schroeftransporteur	33
5.3	Broei in opslag	34
5.3.1	Benodigde inzet	34
5.3.2	Tijdschema brandbestrijding	35
6	Referentielijst	37

1 Inleiding

GDF Suez Energie Nederland, hierna te noemen GDF Suez Energie, heeft een bouwvergunningaanvraag ingediend voor het oprichten en in stand houden van Bio Energie Centrale, bestaande uit bouwwerken en daaraan gekoppelde voorzieningen ten behoeve van elektriciteits- en warmteopwekking. Op grond van de aanvraag WABO vergunning, afdeling bouwen, wordt dit document 'integraal brandveiligheidsdocument' als ondersteunend document door GDF Suez Energie aan het bevoegd gezag voorgelegd.

Dit document bevat een beschrijving van de te nemen maatregelen in het kader van brandveiligheid welke gesteld worden vanuit het AMvB Bouwbesluit 2012:2014 (nieuwbouwniveau). Het document omschrijft alle relevante bouwkundige- en installatietechnische voorzieningen. Tevens wordt beargumenteerd op grond waarvan aangereikte oplossingen zijn gekozen.

Dit document vindt zijn aansluiting bij de beschikking WABO vergunningaanvraag, afdeling milieu, met kenmerk: Z14.026251. Voor meer informatie over de activiteiten wordt verwezen naar deze aanvraag.

De processen en activiteiten op de inrichting zijn volcontinu. Dit betekent dat ook buiten de gebruikelijke werktijden personeel aanwezig is op de inrichting.

De inrichting bevindt zich op het adres 'Hollandiaweg (voorheen Weurtseweg) 460' in de gemeente Nijmegen.

1.1 Doel van het document

Dit document draagt bij aan de volgende doelstellingen:

- Beschrijving van de genomen brandveiligheidsmaatregelen welke geëist worden vanuit wettelijke voorschriften en eisen gesteld door verzekeringsmaatschappijen.
- Betrokken partijen voorzien van informatie die nodig is om een goede inschatting te kunnen maken van de bijzondere risico's van het bedrijf en om de grootte van de noodzakelijk gewenste (brand)preventiemaatregelen te kunnen vaststellen.
- Waarborgen dat brandrisico's gereduceerd worden tot een aanvaardbaar niveau voor zowel GDF Suez Energie als voor het bevoegd gezag.
- Waarborgen dat GDF Suez Energie in het kader van brandveiligheid voldoet aan de voorschriften voortvloeiend uit de milieuvergunning.
- Betrokken partijen (bevoegd gezag) voorzien van informatie die nodig is om de gewenste gelijkwaardigheid van de brandveiligheidsinstallaties te kunnen vaststellen.

Het document zal onderdeel uitmaken van de bouwvergunningaanvraag.

1.2 Kader van wet-, regelgeving en richtlijnen

Het document zal ten minste voldoen aan de volgende regelingen (in volgorde van prioriteit):

- Bouwbesluit 2012:2014, nieuwbouwniveau.
- NEN-EN normen:
 - Ontruimingsinstallatie Een installatie als bedoeld in NEN 2575:2004.
 - Vluchtwegaanduiding Een installatie als bedoeld in NEN 6068:2008.
 - Noodverlichting Een installatie als bedoeld in NEN-EN 1838:1999.
 - Brandslanghaspel Een installatie als bedoeld in NEN-EN 671-3:2009.
 - Blusmiddelen Blusmiddelen als bedoeld in NEN 4001:2007.

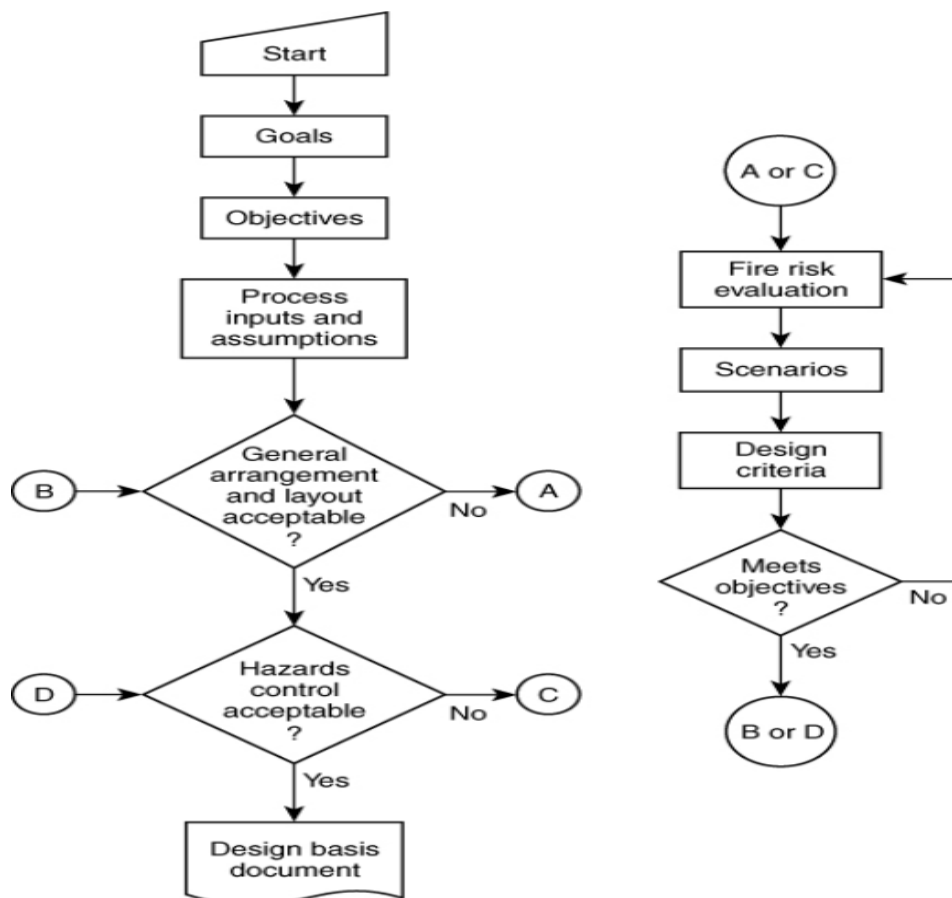
1.3 Opzet rapport

In dit rapport wordt het algemene referentiekader van de brandveiligheid beschreven. Hierin wordt de brandveiligheidsstrategie van GDF Suez Energie toegelicht. Voorts worden uitgangspunten vastgelegd die de basis vormen voor nadere invulling van brandveiligheidsmaatregelen.

Aan de hand van de bouwregelgeving en eisen zoals gesteld vanuit de opdrachtgever en verzekeraar zijn criteria vastgesteld waaraan de bouwwerken minimaal dienen te voldoen. Tevens is aangegeven welke bouwkundige- en installatietechnische voorzieningen getroffen worden ten behoeve van de brandveiligheid. Dit behelst onder meer brandcompartimentering en de toe te passen detectiesystemen.

Tevens is het principe van 'fire safety engineering' toegepast. Hierbij wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van materialen die niet of moeilijk brandbaar zijn. Alle maatregelen zijn er op gericht om brand te voorkomen.

Het brandveiligheidsrapport is opgezet zoals beschreven in de NFPA 101:2012 hoofdstuk 4 Fire Protection Design Process, zie hieronder het volgende stroomschema.



Figuur 1; stroomschema brandveiligheidproces

2 Brandveiligheidsstrategie

Deze brandveiligheidsstrategie dient als criterium voor het toetsen van de te treffen veiligheidsvoorzieningen met betrekking tot bescherming van mens, milieu en kapitaal.

2.1 Algemene veiligheidsfilosofie

2.1.1 Interne organisatie

Alle personen die werkzaam zijn op en in de inrichting van GDF Suez Energie zullen gerichte trainingen volgen en bekend worden gemaakt met de risico's die verbonden zijn met de uit te voeren werkzaamheden.

2.1.2 Over-all ontwerp

Het ontwerp van de inrichting is gebaseerd op Europese en Nederlandse normen en richtlijnen. Maximale (preventieve) veiligheid wordt beoogd door middel van risicoanalyses in de ontwerpfase. Dit ligt ten grondslag aan het uiteindelijke ontwerp van de inrichting en nieuwe opstellen met de voorzieningen, waarbij de ontwerpkenmerken als volgt zijn te omschrijven:

- Processen, procesregeling en beveiliging eenvoudig en praktisch houden.
- Het aantal equipment en installaties beperkt houden.
- Een transparante mens – machine 'communicatie' waarborgen.

Bij het vaststellen van de lay-out van de inrichting worden eveneens de NEN-EN normen als basis gehanteerd.

Dit komt in het ontwerp van de lay-out onder meer tot uiting doordat veilige onderlinge afstanden in acht worden genomen om brandbeheersing mogelijk te maken.

2.1.3 Bescherming van mens, milieu en kapitaal

De beschermingsfilosofie heeft als leidend principe dat (te nemen) maatregelen in eerste instantie gericht dienen te zijn op het voorkómen van een incident of een situatie met een verhoogd risico. Een incident is, in het kader van deze brandveiligheidsstudie, gedefinieerd als het optreden van een 'Loss of Containment' (LOC) waarbij giftige en/of brandbare gevaarlijke stoffen vrijkomen.

Indien zich niettemin een incident voordoet, is de filosofie ten aanzien van de bescherming tegen de gevolgen ervan gebaseerd op de volgende prioriteiten:

1. Mens.
2. Milieu.
3. Kapitaal.

2.1.3.1 Bescherming van mensen

De kans is zeer gering dat een persoon kan worden gered die direct door een incident (deflagratie, steekvlam) wordt getroffen. Een persoon die niet direct wordt getroffen mag echter niet alsnog worden blootgesteld aan een verhoogd risico ten gevolge van het incident. Met andere woorden, een niet direct getroffen persoon dient te allen tijde een veilig heenkomen te kunnen vinden.

2.1.3.2 Bescherming van milieu en kapitaal

Ter bescherming van milieu en kapitaal dient de kans op domino-effecten te worden geminimaliseerd. Dit houdt in dat er veiligheids- en noodsystemen moeten zijn waarmee een incident onder controle kan worden gebracht. Hiermee wordt voorkomen dat een incident escaleert en wordt een stabiele situatie bereikt.

Nadat een stabiele situatie is verkregen dienen maatregelen tot herstel te worden genomen. Voor een persoon kan dit bijvoorbeeld inhouden:

- het snel verlenen van medische verzorging;
- voor het milieu bijvoorbeeld reiniging van oppervlakte en/of grondwater en;
- voor kapitaal het zo snel mogelijk opnieuw operationeel maken van de getroffen installatie(delen).

2.1.4 Prioriteit ten aanzien van maatregelen

De brandveiligheidsstrategie is gebaseerd op één incident tegelijk. De kans op twee of meer gelijktijdig optredende onafhankelijke incidenten is zeer onwaarschijnlijk en is daarom niet beschouwd.

De (te nemen) beschermingsmaatregelen voor mens, milieu en kapitaal zijn onder te verdelen in (in volgorde van prioriteit):

- Preventie van incidenten: maatregelen ter voorkoming dat een incident zich voordoet.
- Isoleren (en minimaliseren) van incidenten: maatregelen en voorzieningen om voortschrijdend schade-effect te voorkomen.
- Preparatie: de voorbereiding van de incidentbestrijding.
- Beperking van de gevolgen: maatregelen ter beperking van de gevolgen en om het incident verder onder controle te brengen (voorkoming van verdere escalatie).
- Herstel van schade: wat dient te worden gedaan om schade/letsel na een incident te kunnen herstellen?

2.1.4.1 Preventie van incidenten

De brandveiligheidsstrategie is er op gericht de mogelijke risico's zo dicht mogelijk bij de bron weg te nemen en eventuele schade-effecten op een doelmatige wijze te beperken.

De basisrisico's worden afgedekt door qua brandveiligheid aan te sluiten bij het AMvB Bouwbesluit 2012:2014.

Voor procesonderdelen waarbij milieugevaarlijke en brandgevaarlijke stoffen zijn betrokken, kunnen zwaardere eisen gelden dan die uit het Bouwbesluit voortvloeien.

Om de verhoogde risico's effectief te kunnen beperken, zal GDF Suez Energie zich in eerste instantie richten op preventie van het ontstaan van incidenten met schadelijke effecten. De preventieve aanpak wordt vormgegeven door aan te sluiten bij van toepassing zijnde richtlijnen en normen. Te noemen zijn onder andere de PGS richtlijn - voor zover de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen daartoe aanleiding geven.

2.1.4.2 Isoleren en minimaliseren van incidenten

Snelle detectiesystemen (korte aanspreektijd) zijn in geval van lekkages of brand essentieel om de gevolgen van incidenten in een vroegtijdig stadium te beperken. Om deze reden zal de inrichting worden voorzien van de volgende branddetectiesystemen:

- Brandmeldinstallaties: detectoren dienen om vroegtijdig de aanwezigheid van rookgassen en/of vlammen te kunnen detecteren op alle plaatsen waar een brandpotentieel aanwezig is.
- Brandbeheersingsinstallaties: installaties dienen om in geval van een verhoogd brandrisico brandpreventief, brandbeheersing (koeling, verdunning (gassen en vloeistoffen).

In aanvulling op genoemde detectiesystemen wordt een incident geïsoleerd/geminimaliseerd door de installatiecomponenten in adequate secties (insluitsystemen door middel van ESD kleppen) onder te brengen en deze op redelijke (veilige) afstand van elkaar te plaatsen.

2.1.4.3 Preparatie van incidenten

Preparatie op de effecten van een incident zal starten door middel van een snelle en goede detectie. Door een dergelijke detectie wordt de kans op veilige evacuatie en snelle bestrijding van een incident vergroot. In essentie wordt gestreefd naar automatische detectie van incidenten. Op plaatsen waar frequent personeel aanwezig is kan detectie eveneens bereikt worden door het gebruik van handbediende noodstoppen of handbrandmelders.

Bij brandmelding is in principe geen doormelding naar de regionale alarmcentrale (Brandweer) nodig.

2.1.4.4 Beperking van de gevolgen

De brandbestrijdingstrategie is in essentie gericht op het beheersen van een incident, minimalisering van het escalatiepotentieel en daarmee de gevolgen van een incident. Het beheersen van een incident wordt gerealiseerd door het incident te isoleren via het insluiten van de verschillende systemen door verscheidene noodsystemen. Minimalisering van het escalatiepotentieel geschiedt door middel van brandcompartimentering en eventueel koeling van omliggende procesinstallaties.

Er zal, daar waar nodig is, zoveel mogelijk gebruik worden gemaakt van vast opgestelde (stationaire) en geautomatiseerde brandbestrijdingsvoorzieningen en -middelen. Bij de bestrijding van het incident wordt gestreefd naar een snel en waar nodig, automatisch inschakelen van effectbeperkende maatregelen.

Ter bestrijding van incidenten in een vroegtijdig stadium zal personeel van de inrichting (operators) optreden. Deze handmatige brandbestrijding door eigen personeel, met draagbare blusmiddelen of brandslanghaspels, is uitsluitend bedoeld voor het beheersen van kleine incidenten en blussen van kleine beginnende branden tot het moment dat de overheidsbrandweer de incidentbestrijding overneemt.

Aan de effectbestrijding ligt een drietal uitgangspunten ten grondslag:

- Mensen mogen niet in gevaar komen. Gezondheidsschade of lichamelijk letsel moet voorkomen worden.
- Escalatie van de initiële schade-effecten (domino-effect) wordt zo vroeg mogelijk voorkomen/verhinderd.
- Economische effecten / factoren worden in overweging genomen.

In geval van een incident waarbij sprake is van lekkage of brand zullen aanvullende maatregelen worden getroffen om de gevolgen en het escalatiepotentieel te beperken. GDF Suez Energie is voornemens de volgende maatregelen in acht te nemen:

- Veilige onderlinge afstanden tussen verschillende bouwwerken.
- Voorziening in bluswatersysteem met hydranten.
- Het ontwerp van brandbeheersing- en brandbestrijdingsvoorzieningen is gebaseerd op de overweging voor de mate en het type van beveiliging in relatie tot de geïdentificeerde gevaren en op basis van gehanteerde risicocriteria filosofie. Hierbij wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van permanent (stationair) opgestelde voorzieningen en middelen die dienen als preventieve en repressieve Lines of Defence (LOD)¹. Operators treden effectief op in de procesbesturing en, daar waar nodig, gebruikmakend van aanwezige blusmiddelen.
- Er wordt voorzien in brandmeldsystemen zonder doormelding naar de regionale alarmcentrale. Deze brandmeldsystemen voldoen minimaal aan de Nederlandse norm NEN 2535, indien toepasbaar.

3 Beschrijving inrichting bio-energiecentrale

3.1 Algemene beschrijving bio-energiecentrale

De bio-energiecentrale is een energie-omzettingeninrichting waar primaire energie, biomassa wordt omgezet in secundaire energie, elektriciteit & warmte ten behoeve van stadsverwarming. Dit proces wordt door middel van een nieuwe productie-eenheid uitgevoerd. De nieuwe eenheid zal een capaciteit hebben van 20 MWth. Daarnaast wordt een 2^{de} verbrandingsketel geplaatst met een capaciteit hebben van 8 MWth.

Er zullen ongeveer 10 mensen werken bij bio-energiecentrale waarvan minimaal 2 operators in 24-uurs dienst aanwezig zullen zijn.

3.2 Lay-out bio-energiecentrale

Toegang tot de inrichting voor personen en bedrijfsverkeer is mogelijk via de 'Hollandiaweg 460' naar de hoofdingang aan de aan de oostzijde van de inrichting. Tevens is een 2^{de} toegang beschikbaar die bij calamiteiten kan worden gebruikt door hulpdiensten.

Op de overzichtstekening 1161001 behorende bij de bouwaanvraag is het plotplan weergegeven.

De Hollandiaweg gelegen op het 'Industrieterrein Haven en industrieterrein Nijmegen Noord' en is een primaire ontsluitingsroute waarover de hulpdiensten van kunnen aanrijden en de inrichting kunnen bereiken. De Hollandiaweg kan bereikt worden via de 'De Oversteek (S100) vanaf de post Lint (Spoorstraat 31). De aanrijtijd vanaf post Lint is circa 4 minuten.

3.2.1 Invloed andere objecten

Op het terrein zijn andere objecten zodanig vrij gelegen (> 10 meter van het pand) dat geen gevaar bestaat voor brandoverslag. Daarnaast zijn er geen houtachtige bosschages of brandbare goederenopslag binnen een afstand van 10 meter van het bouwwerk.

Op de naastgelegen inrichtingen (> 15 meter) zijn de bouwwerken niet voorzien van brandbare dakbedekkingen.

3.2.2 Brandweervoorzieningen

De ontsluitingsroute rondom het gebouw heeft een breedte van 10 meter met een minimale vrije doorrijhoogte van 4,2 meter. De verharde wegen hebben minimaal een draagvermogen voor voertuigen met een voertuigmassa van 14.600 kg.

Het pand heeft op een afstand van circa 40 meter een bluswatervoorziening door middel van een ondergrondse brandkraan met een capaciteit van circa 60 m³/uur. Een secundaire/tertiaire watervoorziening (open water = Noordkanaalhaven) met een minimale capaciteit van 90/240 m³/uur en een onbeperkte waterleverantie is binnen circa 500 meter aanwezig. Van een tertiaire bluswatervoorziening kan pas gebruik gemaakt worden wanneer een zogenoemde 'dompelpomp' is gearriveerd of in zogenoemd 'aanjaagverband' kan worden gewerkt.

Op de inrichting zijn twee typen van bouwwerken te onderscheiden, namelijk:

- ⇒ Bouwwerken.
- ⇒ Bouwwerken 'geen gebouw zijnde'.

Bouwwerken dienen te voldoen aan de definitie.

Gebouw: elk bouwwerk, dat een voor mensen toegankelijke overdekte geheel of gedeeltelijk met wanden omsloten ruimte vormt.

Woningwet, artikel 1 lid 1 c

De bouwwerken kunnen worden onderscheiden in een drietal functies, namelijk kantoor, (lichte) industrie en overige gebruiksfunctie.

3.3 Bouwwerken

3.3.1 Kantoor

Het kantoor heeft een totaal gebruiksoppervlak van circa 360 m² en als gebruiksfunctie 'kantoorfunctie'.

3.3.1.1 Hoofddraagconstructie

Het gebouw heeft een hoogst verblijfsgebied welke lager ligt dan 5 meter, het hoogste verblijfsgebied is bepaald op circa 4.5 meter, ten opzichte van het maaiveld. Het Bouwbesluit 2012 geeft geen eis ten aanzien van voortschrijdende instorting (hoofddraagconstructie) ten aanzien van 'bezwijken bij brand'.

Een bouwconstructie van een gebruiksfunctie met een vloer van een gebruiksgedebied hoger dan 5 m boven het meetniveau of lager dan 5 m onder het meetniveau bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie niet ligt, niet binnen 90 minuten door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment.

Bouwbesluit 2012 artikel 2.10 lid 4

Gezien het feit dat op de 2^{de} bouwlaag een brandcompartiment¹ wordt voorzien zal de draagconstructie, van het desbetreffende brandcompartiment, een gelijke waarde hebben ten aanzien van voortschrijdende instorting (hoofddraagconstructie) ten aanzien van 'bezwijken bij brand' als het brandcompartiment. Het brandcompartiment heeft een WBDBO eis (binnen > buiten) van minimaal 30 minuten, van buiten > binnen (hoofdgebouw) is er een WBDBO eis van 60 minuten. Hierdoor zal de draagconstructie van het brandcompartiment een waarde hebben van minimaal 60 minuten.

Op basis van Fire Safety Engineering (FSE) grondbeginselen zal de permanente vuurbelasting minimaal zijn (bouwkundige kolommen, muren, vloeren en plafonds uit beton en metaal) en onder 500 MJ/m² blijven.

¹Uitgangspunt is dat het sub- of brandcompartiment waarin een brand heerst mag bezwijken, zolang dit binnen een bepaalde tijdsduur maar niet leidt tot het bezwijken van bouwconstructies buiten dit sub- of brandcompartiment.

Daarnaast wordt de gebouwbekabeling uitgevoerd volgens NEN-EN-IEC 60332-3, categorie C (moeilijk brandbaar). Hierdoor is brandvoortplanting via bekabeling nagenoeg niet mogelijk.

3.3.1.2 Brandcompartimentering

Een gebouw dient zodanig te worden beschermd dat weerstand bij branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) binnen redelijke termijn niet kan plaatsvinden.

De volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een brandcompartiment naar een ander brandcompartiment, naar een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, naar een niet besloten veiligheidsvluchtroute en naar een liftschacht van een brandweerlift is ten minste 60 minuten.

Bouwbesluit 2012, artikel 2.84 lid 1

In afwijking van het eerste lid kan worden volstaan met 30 minuten indien:

- a) de in het eerste lid bedoelde besloten ruimten op hetzelfde perceel liggen, en*
- b) in het gebouw geen vloer van een gebruiksgebied hoger ligt dan 5 m boven het meetniveau.*

Bouwbesluit 2012, artikel 2.84 lid 4

3.3.1.3 Brandcompartimentering extern

Aan de gestelde WBDBO eis van minimaal 30 minuten zal worden voldaan door:

1. het toepassen van gevelmateriaal, welke voldoet aan brandklasse A (brandvoortplanting)², en;
 - De gevels worden uitgevoerd in een binnenblad van kalkzandsteen, minerale isolatie en een buitenblad van betonbeplating en/of glasbeplating.
2. spiegelsymmetrie waarbij de brandwerendheid eis van minimaal 30 minuten wordt behaald, en;
 - De dichtstbijzijnde gebouwen of installaties liggen op een afstand groter dan 10 meter. Behoudens de brandwerende scheiding tussen ketel-, turbine, en rookgasreinigingsgebouw welke op een constructieve wijze wordt behaald.
3. het beperken van de vuurlast.
 - De reële vuurlast is zodanig laag dat secundaire brandontwikkeling zeer onwaarschijnlijk is, zie hoofdstuk 'fire safety engineering'.

Brandoverslag in het verticale vlak bij een doorlopend gevelvlak tussen de verschillende brandcompartimenten wordt voorkomen door een onderlinge afstand tussen de gevelopeningen van > 0.75 meter.

Er zijn geen haakse hoeken waar brandoverslag kan plaatsvinden.

² Zie productcertificaat

3.3.1.4 Brandcompartimentering intern

Het kantoor is verdeeld in 2 brandcompartimenten (kantoor en trappenhuis).

Tabel 2: 1brandcompartimentering

compartiment	gebruiksfunctie	gebruiksopp.	Verblijfsgebied	max pers.	Bezetting / Gebruiksopp.
1	Kantoor	312 m ²	190 m ²	10	1 / 19 m ²
2	Trappenhuis	48 m ²	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

De vereist brandwerendheid wordt behaald door het toepassen van constructieve materialen met de vereiste minimale wanddikte.

Figuur 2: brandwerendheid van scheidende wanden

	minimale wanddikte ten behoeve van scheidende functie EI (mm)			
	baksteen	kalkzandsteen	betonsteen	cellenbeton
EI 30	60 tot 100	70	50	50 tot 70
EI 45	90 tot 100	70 tot 90	70	60 tot 65
EI 60	91 tot 100	70 tot 90	70 tot 90	60 tot 75
EI 90	100 tot 140	100	70 tot 140	60 tot 100
EI 120	100 tot 170	100 tot 140	70 tot 140	70 tot 100

Daar waar ten behoeve van installaties, zoals luchtbehandeling of elektradoorvoeringen, brandwerende wanden worden doorbroken, worden deze voorzien van brandkleppen/roosters, brandwerende afdichtingsystemen of zogenoemde brandmanchetten. Met dergelijke maatregelen wordt de vereiste WBDBO gewaarborgd.

3.3.1.5 Vluchten

In het kantoorgebouw zijn geen vluchtroutes aanwezig waar meer dan 60 personen op zijn aangewezen zodat in ruime mate wordt voldaan aan de eisen ten aanzien van vluchtafstand zoals neergelegd in het Bouwbesluit 2012.

Binnen het gebruiksgebied wordt bij een ingedeeld gebied nergens de gecorrigeerde looplengte van maximaal 45 meter overschreden (<1 pers / 12 m²).

In afwijking van het vierde en vijfde lid geldt bij een bezetting van minder dan 1 persoon per 12 m² gebruiksoppervlakte van het subbrandcompartiment een waarde van ten hoogste 45 m.

Bouwbesluit 2012, artikel 2.102 lid 6

Draairichtingen van de deuren in de verblijfsruimten zullen conform Bouwbesluit 2012 zijn.

Alle deuren zullen een minimale breedte van 850 mm hebben met een minimale openingshoek van 90°. De totale vrije doorgangsbreedte van de trappenhuisen is minimaal 850 mm.

Alle nooddeuren en deuren in de vluchtwegen kunnen te allen tijde geopend door middel van één handeling conform de NEN-EN 179:20083 of door elektrische paniek ontsluiting (groene knopontsluiting)⁴.

Een deur op een vluchtroute is bij aanwezigheid van personen in het bouwwerk uitsluitend gesloten indien die deur tijdens het vluchten, zonder gebruik te moeten maken van een sleutel onmiddellijk over de ten minste vereiste breedte kan worden geopend.

Bouwbesluit 2012, Artikel 7.12 lid 1.

Binnen het (kantoor) brandcompartiment zijn onafhankelijk vluchtwegen aanwezig waarbij naar aangrenzend terrein kan worden gevluht via de trappenhuizen.

- Het inpandige trappenhuis is uitgevoerd met een minimale trapbreedte van 1.100 mm.
- De noodtrap is uitgevoerd met een minimale trapbreedte van 850 mm.

Een trap als bedoeld in artikel 2.27, heeft afmetingen die voldoen aan tabel 2.33.

Bouwbesluit 2012, artikel 2.33 lid 1

3.3.2 Installaties

3.3.2.1 Noodverlichtingsinstallatie

Ten behoeve van het veilig ontvluchten van het kantoorgebouw is geen noodverlichtingsinstallatie vereist. De noodverlichtingsinstallatie is gekoppeld aan het aantal personen binnen een verblijfsgebied

Een verblijfsruimte voor meer dan 75 personen en een besloten ruimte waardoor een vluchtroute uit die verblijfsruimte voert, hebben noodverlichting.

Bouwbesluit 2012, artikel 6.3 lid 1

Binnen het kantoor zijn geen verblijfsruimten aanwezig voor meer dan 75 personen.

Op grond van de veiligheidsfilosofie en – beleid worden alle vluchtwegaanduidingen (NEN 6088) verlicht te worden conform de NEN-EN 1838.

³ Nooddeur en vergrendeling volgens EN 179:2008. De norm die minimum eisen aangeeft ten aanzien van nooddeuren in gebouwen waar een beperkte toegang geldt. Bij nooddeuren gaat men uit van een relatief klein aantal die bekend zijn met de situatie in het gebouw en paniek kan worden uitgesloten. Er mag een relatief eenvoudige sluiting zonder sleutel worden toegepast met een deursluit- of drukplaat. Het sluit- en beslagstelsel moet als een eenheid compleet getest worden. De maximale bedieningskracht van de kruk bedraagt 7 kg en 15 kg bij toepassing van een drukplaat.

⁴ Zoals beschreven in publicatie NIFV uitgave handboek 'Brandbeveiligingsinstallaties uitgegeven in 2012.

3.3.3 Vloer en wandafwerking

De vloerafwerking en bedekking zijn uitgevoerd in harde vloermaterialen en indien zachte vloermaterialen zijn toegepast zullen minimaal voldoen aan euro brandklasse Bfl

Aankleding in een besloten ruimte mag geen brandgevaar opleveren. Dit gevaar is niet aanwezig indien de aankleding:

- a) een ondergeschikte bijdrage aan het brandgevaar levert.*
- b) onbrandbaar is, bepaald volgens NEN 6064.*
- c) voldoet aan brandklasse A1 als bedoeld in NEN-EN 13501-1.*
- d) voldoet aan de eisen voor constructieonderdelen als bedoeld in afdeling 2.9, of*
- e) een navlamduur heeft van ten hoogste 15 seconden en een nagloeiduur van ten hoogste 60 seconden.*

Bouwbesluit, artikel. 7.4 lid1

3.3.3.1 Brandmeld-/ontruimingsinstallatie

Ten behoeve van alarmering is geen brandmeld- (BMI) en ontruimingsinstallatie (NEN 2535:2010/NEN 2575:2004) vereist vanuit het Bouwbesluit 2012.

Op grond van de veiligheidsfilosofie en – beleid van GDF Suez Energie wordt in overeenstemming met de NEN 2535:2010 een niet automatische brandmeldinstallatie met ruimte bewaking geïnstalleerd

3.3.3.2 Blusmiddelen

Het Bouwbesluit 2012 vereist voor brandcompartimenten met een kantoorfunctie kleiner dan 500 m² geen brandslanghaspels. Echter op basis van het Bouwbesluit 2012 artikel 6.31 lid 1 en de veiligheidsfilosofie zullen er bij iedere nooddeur draagbare blusmiddelen (< 2 meter) worden gepositioneerd.

Voor zover daarin niet reeds voldoende door de aanwezigheid van brandslanghaspels is voorzien, is een gebouw voorzien van voldoende draagbare of verrijdbare blustoestellen om een beginnende brand zo snel mogelijk door in het gebouw aanwezige personen te laten bestrijden.

Bouwbesluit 2012, artikel 6.31 lid 1

3.3.4 Risicoanalyse kantoorgebouw

Algemeen

Binnen het kantoorgedeelte is een normale kantooromgeving met een aantal verblijfsruimten.

- In het kantoor (brandcompartiment 1^{ste} verdieping) met een gebruiksoppervlak van plm. 312 m² zijn circa 10 werkplekken aanwezig.

Variabele vuurlast

Veelal wordt een brandrisico bepaald door de goederen welke in een gebouw worden gebracht, zoals kantoorinventaris zoals meubilair, elektronica en dergelijke.

Meubilair

De hoofdcomponenten van meubilair zoals stoelen, bureaus en kasten e.d. zijn uit staal opgebouwd.

- Toegepaste bekledingen zijn uitgevoerd in PUR schuim welke is bekleed met moeilijk brandbare stoffering.
- Tafel- en bureaubladen zijn van zodanig kwaliteit dat het een beperkte bijdrage levert aan de aanwezige vuurlast.

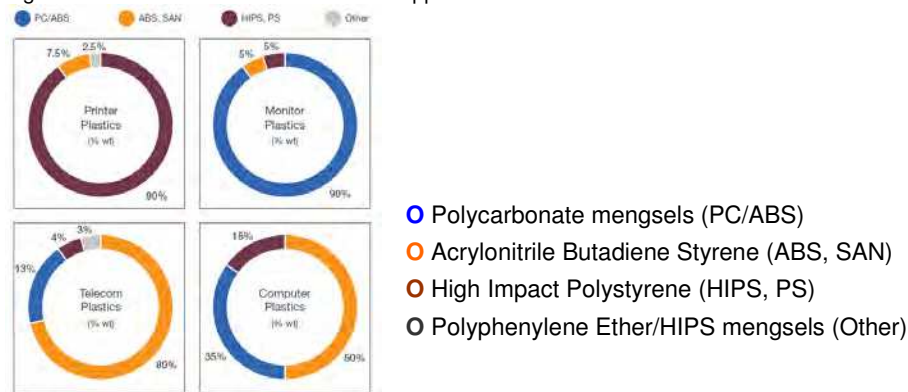
Het meubilair zal voldoen aan de Britse Standaard 'Bs crib 5 part 1'.

Elektronica

Moderne elektronica zoals LCD monitoren (inclusief bekabeling circa 5,3 kg/stuk), toetsenbord (inclusief bekabeling circa 0,9 kg/stuk) en computerapparatuur bevatten kunststoffen welke zijn voorzien van brandvertragers zoals Aluminiumtrihydroxide⁵ en gebromeerde vlamvertragers. Door dergelijke vlamvertragers neemt een eventuele kans op brand sterk af en indien een brand ontstaat, zal deze zeer sterk onderdrukt worden waarbij de vorming van toxische rookgassen sterk verminderd.

⁵ Aluminiumtrihydroxide (ATH) = vlamvertragend en rookonderdrukkend

Figuur 3: hoeveelheid kunststoffen in ICT apparatuur⁶



Circa 30% van het totale gewicht van een LCD monitor bestaat uit de kunststoffen PC/ABS.

Tabel 1: samenstelling kantoorinventarisatie 1 werkplek

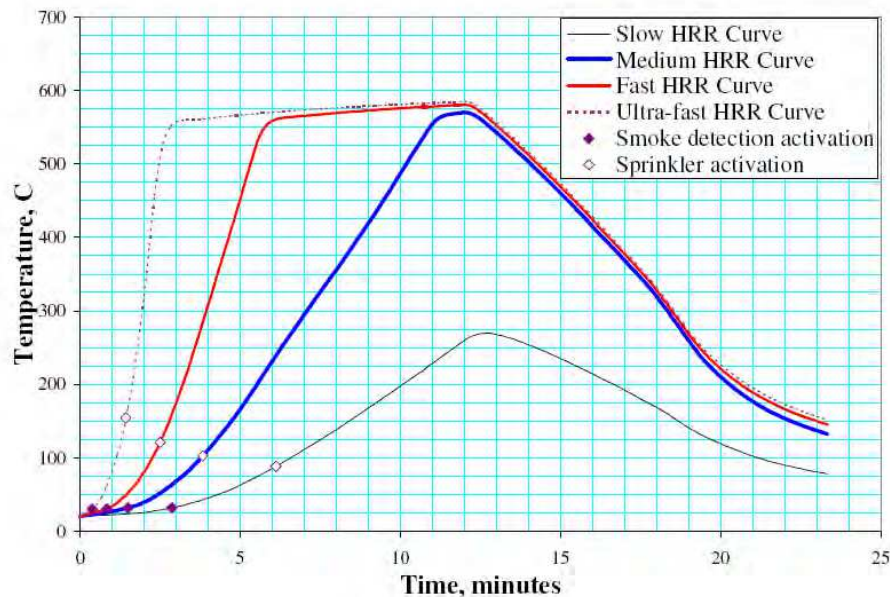
Materiaal			Vuurlast	Totaal	Opmerking	
elektronica						
Telefoon	PC / ABS		0,7 kg	42 MJ/kg	42 MJ	Brandvertragend
LCD monitor	PC / ABS		1,6 kg	31 MJ/kg	49 MJ	Brandvertragend
Keyboard	Staal		0,9 kg	31 MJ/kg	28 MJ	Brandvertragend
	PC / ABS					
PC	Behuizing	Staal	stuk	0 MJ/kg	0 MJ	Brandvertragend
		PC / ABS		31 MJ/kg		Printplaat FR4 = vlamwerend
	Interieur	Koper	stuk	0 MJ/kg	0 MJ	o 260 °C > 60 min
		Staal	stuk	0 MJ/kg	0 MJ	o 288 °C > 15 min
		PC / ABS		31 MJ/kg		o 300 °C > 3 min
Papier						
Papier	Afvalpapier		1 kg	17 MJ/kg	17 MJ	
	Werkdocumenten		2 kg	17 MJ/kg	34 MJ	
	Dossiers in kast		6 kg	17 MJ/kg	102 MJ	
	Vakdocumentatie		1 kg	17 MJ/kg	17 MJ	
	Kalender		0,5 kg	17 MJ/kg	9 MJ	
Kantoormeubilair						
Bureaustoel	Frame	Staal	stuk	0 MJ/kg	0 MJ	
	Bekleding	Kunststof		46 MJ/kg	46 MJ	

⁶ Bronnen:

-ANAIP, Annual Report 2003: Los plásticos en España. Hechos y cifras 2003, 2004;
 -Freegard et al., Develop a process to separate brominated flame retardants from WEEE polymers Interim report 1, The Waste and Resource Action Programme (WRAP), 2005;
 -Kemna et al., Methodology Study Ecodesign of Energy-using Products, Final Report MEEUP, Product Cases Report, VHK, Nov. 2005

Bureau 1,80*0,8 = 1,45 m ²	Frame	Staal	10 kg	0 MJ/kg	0 MJ	
	Blad	Trespa	26 kg	20 MJ/kg	524 MJ	
Bureaublok 0,8*0,4= 0,32 m ²	Staal	Staal	stuk	0 MJ/kg	0 MJ	
	Blad	Trespa	4,5 kg	20 MJ/kg	90 MJ	
Dossierkast	Behuizing	Staal	stuk	0 MJ/kg	0 MJ	
	Deur	Staal	stuk	0 MJ/kg	0 MJ	
Afvalbak	Staal		stuk	0 MJ/kg	0 MJ	
Plantenbak	PC		2 kg	31 MJ/kg	62 MJ	Zelfdovend (Class A)
White board 1,20*0,9= 1,08 m ²	Frame	Aluminium	3,5 kg	0 MJ/kg	0 MJ	
	Achterzijde					
	Voorzijde	Staal	5,5 kg	0 MJ/kg	0 MJ	
	Bord	Papier	1 kg	17 MJ/kg	17 MJ	
Per werkplek is een totale vuurlast van					1.037 MJ	aanwezig

De kantoorruimte (brandcompartiment 312 m² (gezamenlijk kantoorgebied) biedt plaats voor circa 10 werkplekken. Dit geeft een vuurlast van (10 * 1.037 MJ = 10.370 MJ=) 33 MJ/m² (Heat of Combustion (ΔH_c)) wat overeenkomt met circa 1,7 kg vurenhout per m². Indien nu uitgegaan wordt dat circa 70% reëel deelneemt in een ontwikkelde brand is de netto verbrandingswaarde Heat of Combustion (ΔH_{eff}) circa 23 MJ/m² wat overeenkomt met circa 1,2 kg vurenhout per m².



Figuur 4: relatie activering brandmeld <> temperatuur

Indien wordt gekozen voor meubilair en stoffering welke een brandvertragende behandeling (langzame uitbreiding) hebben ondergaan zullen de rookmelders na 240 seconden geactiveerd worden en de maximale temperatuur (plafondwaarde) zal na circa 13 minuten niet boven de 280°C komen. Tevens zullen er geen secundaire branden ontstaan. De primaire brand zal uit zichzelf doven.

3.4 Hoofdgebouw (ketelgebouw)

Het hoofdgebouw heeft een totaal gebruiksoppervlak van circa 1.799 m² en als gebruiksfunctie 'lichte industriefunctie' (functiegebied).

3.4.1 Hoofddraagconstructie

Aangezien het bouwwerk geen verblijfsgebieden kent worden door het Bouwbesluit 2012 geen brandveiligheidseisen gesteld aan de hoofddraagconstructie. Op basis van FSE grondbeginselen zal de permanente vuurbelasting minimaal zijn (bouwkundige kolommen, muren, vloeren en plafonds uit beton en metaal) en onder 500 MJ/m² blijven. Hoger gelegen platforms worden uitgevoerd in metalen roosters en zullen worden ontsloten door onderhoudstrappen.

Een bouwconstructie van een gebruiksfunctie met een vloer van een gebruiksgedebied hoger dan 5 m boven het meetniveau of lager dan 5 m onder het meetniveau bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie niet ligt, niet binnen 90 minuten door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment.

Bouwbesluit 2012 artikel 2.10 lid 4

Daarnaast wordt de gebouwbekabeling uitgevoerd volgens NEN-EN-IEC 60332-3, categorie C (moeilijk brandbaar). Hierdoor wordt brandvoortplanting via bekabeling nagenoeg niet mogelijk.

3.4.2 Brandcompartimentering

Het hoofdgebouw wordt gezien als 1 brandcompartiment met een gebruiksoppervlakte van circa 1.799 m², exclusief de entree, de kleedruimte, de samplingruimte op de begane grond en de archiefkamer, de kantoorruimte en de controlekamer op de eerste verdieping.

Ten aanzien van de brandcompartimentering is een eis van WBDBO 60 minuten gesteld. De WBDBO van 60 minuten wordt bereikt door een onderlinge afstand van > 10 meter tussen de verschillende bouwwerken en/of Euro brandklasse A gevelbeplating met een WBDBO van minimaal 60 minuten (40 mm/100 kg/m³ mineraal product).

Figuur 5: brandwerendheid isolatiemateriaal

brandwerendheid (scheidende functie)	minimum dikte kernvulling [mm]		
	steenwol		PUR of PIR ¹⁾
	60 kg/m ³	100 kg/m ³	
20 min.	30	25	80
30 min.	50	40	100
60 min.		80	

1) PUR: polyurethaan/PIR: polyisocyanuraat.

Bron: SBR reeks Brandveiligheid: Ontwerpen en Toetsen, deel D Bouwdeel- en materiaal gedrag.

Er zijn geen haakse hoeken waar brandoverslag kan plaatsvinden.

Het hoofdgebouw is onderverdeeld in drie gebouwonderdelen te weten:

- De ketel, met een thermisch vermogen van 100 MWf, wordt relatief 'natte' houtsnippers, met een vochtigheidsgehalte van 45-55%, via de tussenbuffer rechtstreeks in de verbrandingsketel gevoerd waar vergassing plaatsvindt.

De ketel is geplaatst binnen een stalen constructie. In deze constructie zijn op verscheidene niveau's bordessen gelegen welke worden uitgevoerd in stalen roostervloeren.

De ketel voldoet geheel aan de EN 746-2 en NEN 2078:2001. De gehele verbrandingsinstallatie is voorzien van verschillende lagen isolatiemateriaal van onder meer keramische producten met een dikte van minimaal 100 mm – 250 mm bij een massa van 100 kg/m³ en afgedekt met een aluminium beplating. De temperatuur aan de buitenzijde van de ketel zal niet noemenswaardig stijgen boven omgevingstemperatuur.

In de ketel loopt een buizenstelsel (warmtewisselaar) waar water doorheen stroomt en wordt omgezet naar stoom en onder druk naar de turbine wordt geleid.

- Turbine met benodigde installaties zoals smeeroliepompen. Daar waar mogelijk is zullen smeermiddelen worden toegepast welke voldoen aan de term 'fire-resistant (FR)'⁷ en voldoen aan de daartoe gestelde eisen.
- Rookgasreiniging via de verbrandingsketels komen rookgassen naar de rookgasreinigingsinstallatie. De rookgassen gaan via een filterinstallatie, waar de vliegashouding wordt verwijderd. De gereinigde rookgassen, gaan naar de schoorsteen toe en worden afgevoerd naar de buitenlucht.

7 Fire-Resistant Fluid: General, in the United States, less-flammable hydraulic fluids have been used in the control oil systems of larger turbines for a number of years. In the countries formerly part of the U.S.S.R., these fluids are used for both the control oil and the lubrication oil systems of steam turbines. Loss experience where this information is available (U.S.) has been good. Incidents involving less hazardous hydraulic fluids have resulted in relatively minor fires causing little damage. In one instance, a utility indicated that a 2.5 cm diameter leak occurred in a control oil system with fluid sprayed onto a 538°C surface. A small fire resulted that was easily extinguished with a light water spray. Operators were able to isolate the line with no property damage and a 1-hour delay in startup. Plant personnel estimated that if mineral oil was involved under the same conditions, a severe fire would have occurred with no possibility of the operators accessing the area to isolate the leak, which would have resulted in major fire damage and an extended outage.

One of the listing organizations for less-flammable fluids conducts the following two tests to qualify less-flammable hydraulic fluids for listing. In both tests, the fluid is heated to 140 °F (60 °C) and discharged through an oil burner-type, 80 degree hollow cone spray nozzle at 6.7 MPa. The tests are as follows:

1. Hot Surface Ignition Test. The fluid is sprayed onto a steel channel heated to 704 °C. The spray is directed onto the heated surface for 60 seconds from a distance of 6 in. (15.2 cm). If ignition occurs, the spray pattern is directed away from the hot surface to an open area. Local burning on the channel is acceptable. It is not acceptable if flame follows the spray pattern to the open area.
2. Flame Propagation Test. A propane torch is used to ignite the spray 15.2 cm and at 44.7 cm from the nozzle. Ten tests are conducted at each location, with the torch flame moved through the spray pattern. It is not acceptable if the spray burns longer than 5 seconds after the torch is removed from the spray pattern in any of the 20 tests.

NFPA 850 C.3.1 and C.3.2

3.4.2.1 Vluchten⁸

In het gebouw zijn voldoende vluchtwegen aanwezig waarbij in ruime mate wordt voldaan aan de eis ten aanzien van vluchtafstand.

Binnen het gebruiksgebied wordt bij een ingedeeld gebied nergens de gecorrigeerde looplengte van maximaal 60 meter overschreden (<1 pers/30 m²).

Alle deuren zullen een minimale breedte van 850 mm hebben met een minimale openingshoek van 90°.

3.4.3 Installaties

3.4.3.1 Noodverlichtingsinstallatie

Ten behoeve van het veilig ontvluchten van het gebouw is geen noodverlichtingsinstallatie vereist aangezien er geen verblijfsruimten zijn.

Een verblijfsruimte voor meer dan 75 personen en een besloten ruimte waardoor een vluchtroute uit die verblijfsruimte voert, hebben noodverlichting.

Bouwbesluit 2012, artikel 6.3 lid 1

3.4.3.2 Brandmeld-/ontruimingsinstallatie

Ten behoeve van alarmering is geen brandmeld-/ontruimingsinstallatie (NEN 2535/NEN 2575) vereist.

3.4.3.3 Blusmiddelen

Het Bouwbesluit 2012 vereist voor brandcompartimenten met een 'lichte industriefunctie' geen brandslanghaspels. Echter op basis van het Bouwbesluit 2012 artikel 6.31 lid 1 en de veiligheidsfilosofie zullen er bij iedere nooddeur draagbare blusmiddelen (< 2 meter) worden gepositioneerd.

Voor zover daarin niet reeds voldoende door de aanwezigheid van brandslanghaspels is voorzien, is een gebouw voorzien van voldoende draagbare of verrijdbare blustoestellen om een beginnende brand zo snel mogelijk door in het gebouw aanwezige personen te laten bestrijden.

Bouwbesluit 2012, artikel 6.31 lid 1

⁸Toelichting Bouwbesluit 2012, artikel 2.102: Uit het begrip «voor personen bestemde vloer» volgt dat dit voorschrift geldt voor een ruimte waarin bij regulier gebruik personen aanwezig zijn. Met andere woorden, voor bijvoorbeeld een technische ruimte waarin incidenteel een onderhoudsmonteur aanwezig is gelden de voorschriften voor een vluchtroute niet.

3.4.4 Risicoanalyse Hoofdgebouw

Het hoofdgebouw heeft een gebruiksoppervlak van circa 1.799 m² en een hoogte van circa 18 meter, in het gebouw zijn geen verdiepingsvloeren aanwezig anders dan onderhoudsbordessen en dergelijke. Het ketelgebouw is geheel opgetrokken uit niet-brandbare constructieve materialen.

Het gehele gebouw wordt continue geventileerd doormiddel van lucht toevoerroosters in de gevel en afzuig ventilatoren in de dakvloer.

Alle inventaris in het gebouw is uitgevoerd met 'niet-brandbare' en/of 'zeer moeilijke brandbare producten' aanwezig zoals bekabeling.

Bekabeling wordt minimaal uitgevoerd in NEN-EN-IEC 60332-3, category C, fire retardant, aangezien rookgassen welke vrijkomen in grote hoeveelheden chloorhoudende ontledingsproducten bijvoorbeeld fosgeen (COCl) en waterstofchloride (HCl) kunnen bevatten, deze gassen zijn corrosief, zullen de kabelgoten worden voorzien van automatische branddetectie ('lint' of 'fibre' detectie).

Binnen de procesinstallatie zijn hydraulische- en smeeroliën aanwezig welke een niet-brandonderhoudend karakter (FM approved fire retardant) hebben. Alle leidingen zijn geïsoleerd met minerale isolatie met een minimale dikte van 50 mm bij een massa van circa 100 kg/m³ en bekleed met een aluminium bescherm laag.

Daarnaast zijn in de procesinstallatie naar de verbrandingsketel toe de relatieve 'natte' houtsnippers, of gelijksoortig brandstof, aanwezig in een gesloten stalen leidingsysteem. De 'natte' houtsnippers worden vanuit de bulkopslag door middel van een 'schroeftransporteur' naar de verbrandingsketel toegevoerd waardoor is geen risico aanwezig dat houtsnippers met 'voldoende' zuurstof in aanraking komt. Indien de 'natte' houtsnippers in aanraking komen met een verhit oppervlakte, zal voordat de houtsnippers pyrofoor worden, zal het aanwezig water verdampen. Gezien het feit dat de 'schroeftransporteur' continue draait zal een eventueel heet oppervlak onvoldoende energie afgeven voor het pyrofoor laten worden van de passerende 'natte' houtsnippers.

De 'natte' houtsnippers met een vochtigheidsgehalte van circa 50% hebben een verbrandingswaarde van circa 8 MJ/kg. Voor het verdampen van het vochtigheidsgehalte is meer 1,2 MJ per kg noodzakelijk. Er wordt maximaal circa 7,800 kg per uur aan 'natte' houtsnippers in de verbrandingsketels gevoerd. Binnen de procesinstallatie is nergens een dergelijke externe energiebron aanwezig welke een dergelijk energie kan afgeven dat de 'natte' houtsnippers pyrofoor worden.

De 'natte' houtsnippers komen in 'wervelbed' verbrandingsketels terecht en voldoet geheel aan de EN 746-2 en NEN 2078:2001.

De verbrandingsketels zijn geplaatst binnen een stalen constructie. In deze constructie zijn op verscheidene niveau's bordessen gelegen welke worden uitgevoerd in stalen roostervloeren.

De binnenzijde van de verbrandingsketels is voorzien van verschillende lagen isolatiemateriaal van onder meer keramische producten met een dikte van minimaal 100 mm – 250 mm bij een massa van 100 kg/m³. De temperatuur aan de buitenzijde (oppervlaktetemperatuur) van de verbrandingsketel zal niet noemenswaardig stijgen en onder de 50 °C blijven.

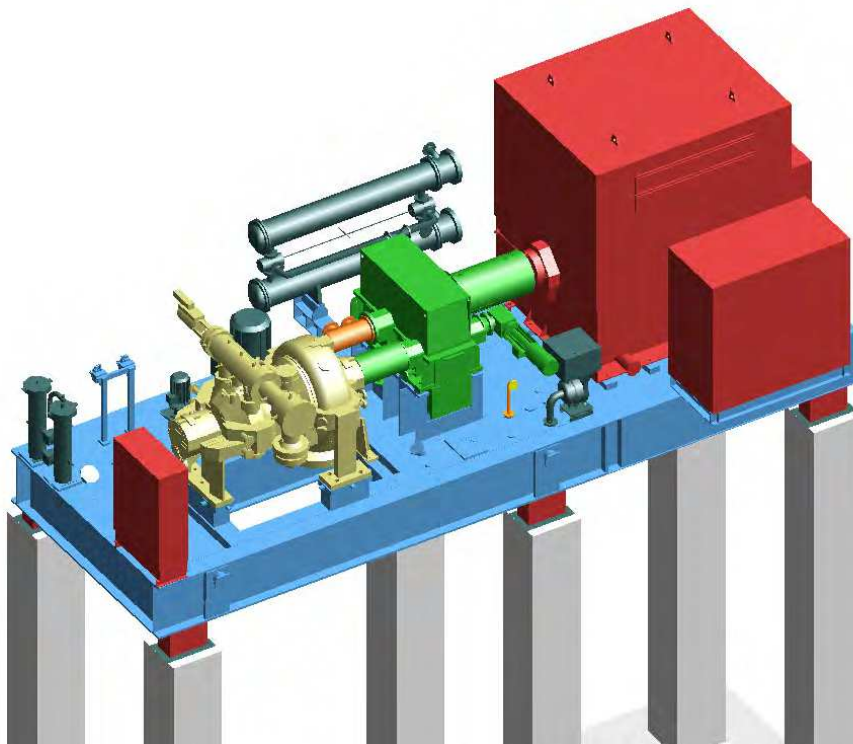
De verbrandingsketels zijn geheel voorzien van procesbewaking waardoor de gehele toevoer automatisch wordt geregeld en is beveiligd.

De verbrandingsketels zijn zodanig ontworpen dat indien onrechtmatigheden zoals onjuiste toevoer automatisch melding wordt gegeven aan de controlekamer en dat kan worden onderbroken.

Ten behoeve van de warmtekrachtkoppeling wordt stoom geproduceerd met een temperatuur van circa 450 °C bij een druk van circa 45 bar(a) voor de andere ketel zal de stoom een temperatuur hebben van circa 120 °C bij een druk van 3,5 bar(a).

De stoom van de warmtekrachtkoppeling expandeert in de turbine, met een elektrisch vermogen van circa 20 MW, en verwarmt daarna verhit met behulp van de 2^{de} ketel.

De turbine is gelegen in een stalen turbineomkasting, de omkasting bestaat uit geluidsisolatie welke bestaat uit minerale isolatie.



Daarnaast zijn in het hoofdgebouw verscheidene stadsverwarmingspompen aanwezig en andere water gerelateerde appendages zoals condensors, warmtewisselaars enz.

Binnen het gebouw zijn geen brandbare producten aanwezig waardoor de vuurlast minimaal zal zijn.

Rookgasreiniging

Bij verbrandingsgassen van relatief natte biomassastromen bevatten de rookgassen relatief veel vocht en kan door toepassing van rookgascondensatie de energie-inhoud van de rookgassen verder worden verlaagd en nuttig worden ingezet om stadsverwarming te leveren. Met een uiteindelijke rookgastemperatuur van circa 145 °C komen de rookgassen in het rookgasreinigingsinstallatie.

De rookgasreinigingsinstallatie bestaat uit de volgende hoofdcomponenten:

1. NH_4OH (< 24,9 vol%) injectie om de stikstofoxiden (NO_x) te verminderen.
2. Een glasvezeldoekenfilter voor vliegasaafscheiding. Met vliegasaamen worden de reactieproducten CaCl_2 en CaSO_4 afgevoerd op droge wijze naar de solo's.
3. Een natte rookgas condensor/gaswasser, waarmee de concentratie van ammonia en resterend fijn stof in het rookgas zeer sterk wordt verminderd. In de gaswasser zal ook rookgascondensatie zal plaatsvinden.
4. Een zuigtrek ventilator met een stalen schoorsteen van circa 25 meter.

Binnen het gebouw zijn geen brandbare producten aanwezig waardoor de vuurlast minimaal zal zijn.

3.5 'Biomassa' gebouw (dag opslag)

3.5.1 Algemeen

In het 'biomassa' gebouw wordt biomassa gestort welke wordt gestort vanuit vrachtwagens en/of binnenvaartschepen in de innameruimte. De biomassa zal voornamelijk bestaan uit relatief schoon 'nat' hout met een vochtigheidsgehalte van circa 45 - 55%. De verblijftijd van de biomassa, in het gebouw, wordt gesteld op enkele uren. Nadat het hout is gestort zal het via een magneetband, shedder bewerking en zeef worden gestort op een 'bewegende vloer' of schroeftransporteur naar de buffersilo worden getransporteerd.

Het gebouw heeft een totaal gebruiksoppervlak van circa 1.854 m² en als gebruiksfunctie 'lichte industriefunctie' (functiegebied).

3.5.2 Hoofddraagconstructie

Het gebouw heeft een hoogst verblijfsgebied welke lager ligt dan 5 meter, het hoogste verblijfsgebied is bepaald op maaiveldhoogte. Het Bouwbesluit 2012 geeft geen eis ten aanzien van voortschrijdende instorting (hoofddraagconstructie) ten aanzien van 'bezwijken bij brand'. Op basis van FSE grondbeginselen zal de permanente vuurbelasting minimaal zijn (bouwkundige kolommen, muren, vloeren en plafonds uit beton en metaal) en onder 500 MJ/m² blijven.

Een bouwconstructie van een gebruiksfunctie met een vloer van een gebruiksgebied hoger dan 5 m boven het meetniveau of lager dan 5 m onder het meetniveau bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie niet ligt, niet binnen 90 minuten door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment.

Bouwbesluit 2012 artikel 2.10 lid 4

Daarnaast wordt de gebouwbekabeling uitgevoerd volgens NEN-EN-IEC 60332-3, categorie C (moeilijk brandbaar). Hierdoor wordt brandvoortplanting via bekabeling nagenoeg niet mogelijk.

3.5.3 Brandcompartimentering

Het hoofdgebouw heeft een gebruiksoppervlak van circa 1.800 m².

Een brandcompartiment heeft een gebruiksoppervlakte die niet groter is dan de in tabel 2.81 aangegeven waarde.

	eis	eenheid
Industriefunctie	2.500	m ²

Bouwbesluit 2012, artikel 2.10 lid 1

Aan de externe WBDBO eis van 60 minuten wordt voldaan door spiegelsymmetrie met een afstand van minimaal 10 meter vanaf naastgelegen bebouwing of vanaf de terreingrens (hartlijn openbare weg) en/of door wanden welke zijn uitgevoerd in beton (dikte >150 mm), met een constructieve WBDBO van minimaal 120 minuten.

Figuur 6: brandwerendheid van scheidende wanden

	minimale wanddikte ten behoeve van scheidende functie EI (mm)			
	baksteen	kalkzand- steen	beton- steen	cellen- beton
EI 30	60 tot 100	70	50	50 tot 70
EI 45	90 tot 100	70 tot 90	70	60 tot 65
EI 60	91 tot 100	70 tot 90	70 tot 90	60 tot 75
EI 90	100 tot 140	100	70 tot 140	60 tot 100
EI 120	100 tot 170	100 tot 140	70 tot 140	70 tot 100

3.5.4 Vluchten⁹

In het gebouw zijn voldoende vluchtwegen aanwezig waarbij in ruime mate wordt voldaan aan de eis ten aanzien van vluchtafstand.

Binnen het gebruiksgebied wordt bij een ingedeeld gebied nergens de gecorrigeerde looplengte van maximaal 60 meter overschreden (<1 pers/30 m²).

In afwijking van het vierde en vijfde lid geldt bij een bezetting van minder dan 1 persoon per 30 m² gebruiksoppervlakte van het subbrandcompartiment een waarde van ten hoogste 60 m.

Bouwbesluit 2012, artikel 2.12 lid 7

⁹Toelichting Bouwbesluit 2012, artikel 2.102: Uit het begrip «voor personen bestemde vloer» volgt dat dit voorschrift geldt voor een ruimte waarin bij regulier gebruik personen aanwezig zijn. Met andere woorden, voor bijvoorbeeld een technische ruimte waarin incidenteel een onderhoudsmonteur aanwezig is gelden de voorschriften voor een vluchtroute niet.

3.5.5 Installaties

3.5.5.1 Noodverlichtingsinstallatie

Ten behoeve van het veilig ontvluchten van het gebouw is geen noodverlichtingsinstallatie vereist aangezien er geen verblijfsruimten zijn.

Een verblijfsruimte voor meer dan 75 personen en een besloten ruimte waardoor een vluchtroute uit die verblijfsruimte voert, hebben noodverlichting.

Bouwbesluit 2012, artikel 6.3 lid 1

3.5.5.2 Brandmeld-/ontruimingsinstallatie

Ten behoeve van alarmering is geen brandmeld-/ontruimingsinstallatie (NEN 2535/NEN 2575) vereist.

Op grond van de veiligheidsfilosofie en -beleid van GDF Suez Energie zal een niet-automatische brandmeldinstallatie worden geïnstalleerd.

3.5.5.3 Blusmiddelen

Het Bouwbesluit 2012 vereist voor brandcompartimenten met een 'lichte industriefunctie' geen brandslanghaspels. Echter op basis van het Bouwbesluit 2012 artikel 6.31 lid 1 en de veiligheidsfilosofie van GDF Suez Energie zullen er bij iedere nooddeur draagbare blusmiddelen (< 2 meter) worden gepositioneerd.

Voor zover daarin niet reeds voldoende door de aanwezigheid van brandslanghaspels is voorzien, is een gebouw voorzien van voldoende draagbare of verrijdbare blustoestellen om een beginnende brand zo snel mogelijk door in het gebouw aanwezige personen te laten bestrijden.

Bouwbesluit 2012, artikel 6.31 lid 1

3.5.6 Risicoanalyse 'biomassa' gebouw (dag opslag)

Zoals beschreven worden de constructieve bouwmaterialen uitgevoerd in de eurobrandklasse A en/of B. Met het toepassen van deze bouwmaterialen is het bouwwerk kan worden gesteld dat het bouwwerk niet brandbaar is.

Binnen dag opslag zijn geen noemenswaardige ontstekingsbronnen/brandbare producten aanwezig anders dan elektromotoren van de bovenkraan, shredders en shovels. In de lange termijn opslag zijn enkel shovels aanwezig.

1. De elektromotoren kunnen door overbelasting oververhit raken waardoor, theoretisch gezien, de ontbrandingstemperatuur van het product (biomassa) bereikt kan worden. Praktisch gezien is dit zeer onwaarschijnlijk aangezien de beschermde laag van de starter, van de elektromotor, is voorzien van een epoxy materiaal welke zal verweken waarna sluiting ontstaat en de motor uitvalt. Daarnaast zijn de elektromotoren voorzien van een thermische beveiliging (wikkeltemperatuur circa 155 °C, behuizingtemperatuur maximaal 135 °C) welke de motoren beveiligd tegen overbelasting.
2. Een tweede mogelijkheid is dat door overbelasting van elektrische bekabeling of niet optimaal aangesloten elektrische verbindingen een ontstekingsbron wordt gevormd buiten de installatie. Een dergelijke ontstekingsbron kan vrij liggend

product kunnen doen ontsteken echter een dergelijke smeulbrand zal zeer beperkt blijven en geen of nauwelijks brandschade aanrichtten. Door 'good housekeeping' zal vrijliggend product zeer beperkt voorkomen.

3. Een andere mogelijke ontstekingsbron kan zijn het warmlopen van onderdelen. Door het warmlopen van een van de onderdelen is het mogelijk dat een ontstekingstemperatuur wordt bereikt van het product. Echter aangezien product continue in beweging is zal de temperatuur beperkt blijven tot het warmgelopen onderdeel.
4. Shovels worden ingezet ten behoeve van bulkverwerking. De shovels hebben geen bijzondere brandbare producten anders dan de banden, brandstof (diesel) en hydraulische-/smeerolie. De diesel en hydraulische-/smeerolie zitten in een afgesloten metalen omhulling. Ten aanzien van de bruto vuurlast is een waarde gesteld van 5.775 MJ. Het is niet bekend wat het brandrisico (kans * effect) is van een 'shovel' brand.

Door opwarming van stof veroorzaakte door de turbocompressor van de motor, ontstaat brand in het motorcompartiment. De aanwezige rubbers en kunststoffen in het motorcompartiment zullen eveneens vlamvatten waardoor vlammen uit het motorcompartiment ontwijken. Aangezien de brand voornamelijk in het motorcompartiment heerst, zullen de naastgelegen biomassa geen vlamcontact hebben. De rookgassen en warmte zullen direct door de natuurlijke ventilatie verwijderd worden

Aangezien geen data beschikbaar is ten aanzien van het aantal 'shovel' branden in verhouding met het aantal shovels binnen de westerse landen worden het brandrisico als zeer laag geschat.

5. Broei is een proces waarin de temperatuur in een hoop biomassa oploopt. Dit kan worden veroorzaakt door enzymatische omzettingen, door microbiologische omzettingen en uiteindelijk door chemische reacties. Deze processen zijn afhankelijk van vochtgehalte en temperatuur. Gedurende het broeiproces worden suikers omgezet tot koolzuur (CO₂) en water (H₂O) onder afgifte van warmte.

Voor het ontstaan van brand in een opslag van biomassa blijkt dat meerdere factoren dan alleen biologische broei noodzakelijk zijn. Hoewel door biologische broei de temperatuur kan oplopen tot temperaturen boven de 70 °C, hoeft dit zeker niet te betekenen dat dan onvermijdelijk de temperatuur verder zal oplopen en er brand zal ontstaan. In verscheidene onderzoeken, zie referentielijst, zijn bij verschillende materialen temperaturen bereikt van circa 90 °C - 100 °C, waarbij de temperaturen langere tijd stabiel bleven en een verdere stijging niet optrad.

Aangezien de verblijfstijd van de biomassa in het dag opslaggebouw maximaal één dag zal zijn en daarbij de biomassa in beweging zal zijn, is de kans op broei onwaarschijnlijk.

3.6 Overige Gebouwen geen gebouw zijnde

Luchtkoelers

Naast het hoofdgebouw staan een droge (nood) koelers opgesteld. De droge (nood) koelers zijn opgetrokken uit staal. De droge (nood) koelers zijn voorzien van ventilatoren welke de koellucht door de koeler voert.

De vuurlast is nihil.

4 Organisatorische maatregelen

4.1 Oplevering, beheer en onderhoud

Oplevering

Uiterlijk bij de eindinspectie moeten de gegevens zoals vermeld in de voorschriften beschikbaar zijn en moeten alle bouwkundige, technische en organisatorische voorzieningen, zoals in dit document zijn vastgelegd, zijn gerealiseerd.

4.2 Preventie organisatorische maatregelen

Voor het borgen van de bouwkundige brandveiligheidsmaatregelen zal continue aandacht worden gegeven aan het in stand doen laten van de genomen brandveiligheidsmaatregelen. Hierbij dient te worden gedacht aan het correct herstellen en afwerken van toekomstige leidingdoorvoeringen, het wegnemen van opslag van brandbare goederen tegen een brandwerende scheiding enz.

Ten aanzien van (brand)veiligheidsinstallaties wordt periodiek preventief onderhoud uitgevoerd. Afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden zal het preventief onderhoud wekelijks, maandelijks of (half)jaarlijks worden uitgevoerd.

Noodverlichtingsinstallatie

Maandelijks zal visuele controle worden uitgevoerd op werking van de vluchtwegaanduidingen.

Jaarlijks zal een functionele controle op de werking van de armaturen worden uitgevoerd.

De uitgevoerde inspecties met de daarbij geconstateerde gebreken zullen worden bijgehouden in een (digitaal) logboek.

Kleine blusmiddelen

Alle blustoestellen zullen worden gecontroleerd door de gebruiker om ervoor te zorgen dat elk blustoestel gebruiksgereed is.

Tweejaarlijks zal een functionele controle op de werking van de blusmiddelen worden uitgevoerd conform NEN 2559:2001 en NEN 2559/A2:2004.

Onverminderd het bepaalde in artikel 1.16, eerste lid, wordt ten minste eenmaal per twee jaar overeenkomstig NEN 2559 op adequate wijze het nodige onderhoud aan een bij of krachtens de wet voorgeschreven draagbaar of vrijdbaar blustoestel verricht en de goede werking van dat blustoestel gecontroleerd.

Bouwbesluit 2012, artikel 6.31, lid 4

4.3 Repressieve organisatorische maatregelen

Na het ontvangen van een melding (handmatig) zal de door het bevoegd gezag goedgekeurde hulpverleningsprocedure en -organisatie in werking treden.

De hulpverleningsorganisatie zal na melding binnen enkele minuten bij/op de locatie van het incident aanwezig zijn. De wijze van optreden is neergelegd in de noodplannen zoals deze aanwezig zijn op de inrichting.

Indien alle brandveiligheidsmaatregelen falen en de zeer onwaarschijnlijke situatie ontstaat van een uitlaande brand in een van de gebouwen of bouwwerken zal GDF Suez Energie uitgaan van een afbrandscenario waarbij de brandweer een zeer defensieve actie zal ondernemen waarbij het gebruik van bluswater ten zeerste wordt afgeraden.

5 Voorbeeld scenariobeschrijvingen

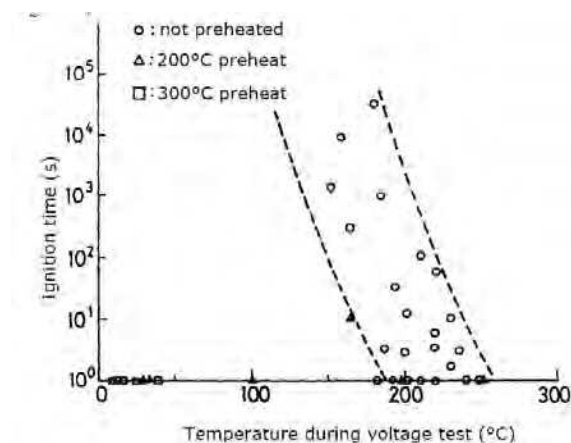
5.1 flenslekkage

Door het falen van een leidingflens (spiral wound gasket) in een installatie, komt fire retardant (FM approved) smeervloeistof tot uitstroming. De smeervloeistof komt vrij onder druk en wordt beperkt in verneveling door aanwezigheid van een flensband. Slaat neer en vormt een vloeistofplas (vloeistoftemperatuur circa 20 °C = niet brandbaar) welke wordt beperkt door de aanwezigheid van afvoergoten en/of opstaande randen. De dikte van de vloeistofplas is circa 1 -2,5 mm.

Door toepassing van fire retardant (FM approved) smeervloeistof en flensband zal geen verneveling kunnen ontstaan waaruit een brand voortvloeit.

5.2 warmlopen elektrische motor 'bewegende vloer/schroeftransporteur

Door warmlopen van een elektrische motor zal isolatiemateriaal van moeilijk brandbare bekabeling opwarmen en ontledingsproducten (onzichtbare en zichtbare rookdeeltjes) afgeven.



Figuur 9: Effect of preheat temperature and test temperature on ignition of PVC wire insulation

De elektrische motor zal uitvallen bij een temperatuur van 135 °C. Op grond hiervan zal geen sluiting in de bekabeling optreden.

De 'bewegende vloer' of schroeftransporteur welke wordt aangedreven, door de desbetreffende warmlopende elektrische motor tot het moment dat de elektrische motor uitvalt, zal in beweging blijven waardoor de mogelijke ontstane opwarming van aanwezig product niet plaatsvindt.

Na verloop van de tijd zal stroomuitval plaatsvinden door sluiting in de bekabeling waardoor de 'bewegende vloer of schroeftransporteur stil valt. Door het stilvallen van de 'bewegende vloer of schroeftransporteur zal de controlekamer signalen ontvangen van processtoring.

Er zal geen brandvoortschrijdend karakter ontstaan in en nabij de warmgelopen elektrische motor.

5.3 Broei in opslag

Ondanks de zeer korte verblijf tijd van 'natte' houtsnippers is een lokale temperatuur verhoging (hot spot) ontstaan in vastzittend product. Door de zeer hoge vochtigheid en aanwezigheid van CO₂ is geen 'vuur' in het opslagbouw aanwezig, echter aan bovenzijde van het product komt waterdamp (zurige geur) vrij. Via het alarmnummer wordt bevoegd gezag (brandweer) geïnformeerd.

Het 1^{ste} brandweervoertuig wordt in de van de bedrijfstoegang opgevangen door een bedrijfshulpverlener en naar de dienstdoende hoofd operator gebracht. De brandweer wordt geïnformeerd door de hoofdoperator over de situatie en de aanbevolen acties.

De aanbevolen acties houden in:

- Geen blus/koelwater toepassen.
- Een specialistisch bedrijf inhuren voor het leeghalen van het desbetreffende opslaggebouw (brandcompartiment):
 - Vrachtwagens inhuren voor het afvoeren van het verwijderd product.

Brandweer kan trachten via warmtebeeldcamera de 'hot spot' te lokaliseren echter nadrukkelijk wordt gesteld geen blus/koelwater toe te passen op of in de (dag of lange termijn) opslag¹⁰.

5.3.1 Benodigde inzet

Aangezien een specialistisch bedrijf wordt ingeschakeld is geen bijzondere inzet van personeel en materieel nodig vanuit bevoegd gezag.

Er worden geen brandschade-effecten buiten het opslaggebouw gevonden.

¹⁰Indien de brandweer besluit tot het inzetten van waterhoudende blusstoffen of andere blusstoffen is dit nadrukkelijk voor verantwoording van bevoegd gezag.

5.3.2 Tijdschema brandbestrijding

Na het ontvangen van een melding (handmatig of automatisch) zal de door het bevoegd gezag goedgekeurde hulpverleningsprocedure en –organisatie in werking treden.

De hulpverleningsorganisatie zal, gedurende werktijden, na melding binnen 3 minuten bij/op de locatie van het incident aanwezig zijn. De wijze van optreden is neergelegd in de noodplannen zoals deze aanwezig zijn op de inrichting.

De regionale brandweer heeft een brandweerpost aan de Spoorstraat 31 (post Lint) met een vrijwillig bemande bezetting. In de brandweerpost is minimaal 1 blusvoertuig aanwezig met een minimale pompcapaciteit van 2.400 liter/minuut en een standaard bekapping.

De rijtijd van de Spoorstraat 31 tot de Hollandiaweg 460 bedraagt circa 4 minuten, de uitruktijd bedraagt circa 3 minuten. De totale opkomsttijd is circa 7 minuten.

Op basis van het 'Besluit veiligheidsregio's' is de opkomsttijd op 10 minuten gesteld.

Het bestuur van de veiligheidsregio hanteert bij het vaststellen van de opkomsttijden van een basisbrandweereenheid de volgende tijdnormen:

- a. vijf minuten bij gebouwen met een winkelfunctie met een gesloten constructie, gebouwen met een woonfunctie boven een gebouw met een winkelfunctie of gebouwen met een celfunctie;*
- b. zes minuten bij portiekwoningen, portiekflats of gebouwen met een woonfunctie voor verminderd zelfredzamen;*
- c. acht minuten bij gebouwen met een andere woonfunctie dan bedoeld onder a en b, of met een winkelfunctie, gezondheidszorgfunctie, onderwijsfunctie of logiesfunctie, en*
- d. tien minuten bij gebouwen met een kantoorfunctie, industrie functie, sportfunctie, bijeenkomstfunctie of een overige gebruiksfunctie.*

Besluit veiligheidsregio's 2010 artikel 3.2.1

Toegang tot de inrichting voor personen en bedrijfsverkeer is mogelijk via de hoofdingang van de inrichting. Tevens is een 2^{de} toegang beschikbaar die bij calamiteiten kan worden gebruikt door hulpdiensten.

Op de overzichtstekening behorende bij de bouwaanvraag van de inrichting is het plotplan weergegeven (zie bijlage plotplan).

Minuut 0	Operator ruikt geur en/of ziet waterdamp; 1. Genereert alarm.
Minuut 1	De operator waarschuwt de leidinggevende. 1. Aanwezige operator start beheersingsactiviteiten: a.) Stopt toevoer. b.) Afvoer gaat door. Indien operator succesvol, incident onder controle: 2. Leidinggevende informeert de overheidsbrandweer. De brandweer heeft de melding ontvangen en rukt vervolgens uit. 3. Informeert GDF Suez Energie hoofdkantoor.

Minuut 3	Bedrijfshulpverleningsorganisatie actief
Minuut 4	Bedrijfsorganisatie ter plaatse 1. BHV leidinggevende doet verkenning / informeert plant manager.
Minuut 10	De overheidsbrandweer arriveert ter plaatse incident. 1. BHV leidinggevende informeert bevelvoerder van de overheidsbrandweer. 2. Bevelvoerder van de overheidsbrandweer neemt bevel over van BHV leidinggevende. 3. BHV leidinggevende verkent in samenwerking met de bevelvoerder van de overheidsbrandweer het incident. 4. Bevelvoerder van de overheidsbrandweer geeft situatierapport aan de regionale alarmcentrale. 5. Bevelvoerder van overheidsbrandweer formuleert plan.
Minuut 12	Bevelvoerder van de overheidsbrandweer doet bevelsuitgifte. 1. Bepaalt waar en hoe eventuele opruiming uit te voeren noodzakelijk wordt geacht. 2. Bepaalt in overleg met BHV leidinggevende waar GDF Suez Energie personeel ondersteuning verleent.
Minuut 15 en verder	overheidsbrandweer blijft aanwezig tot GDF Suez Energie veiligheidskundige en specialisten aanwezig zijn. Indien specialisten (biomassa gebouw leeg) succesvol, incident voorbij.

6 Referentielijst

Er dient vermeld te worden dat niet alle relevante documenten zijn opgenomen in bovenstaand document aangezien veel punten naar voren komen gedurende detail engineering. De gebruikte documenten, waaraan de kennis is ontleend bij het opstellen van dit document, zijn:

- Bouwbesluit 2012.
 - www.onlinebouwbesluit.nl:
- Koninklijk Verbond van Nederlandse Baksteenfabrikanten:
 - Brandwerendheid van baksteenmetselwerk infoblad 05.
- NEN standaard + aanvullingen:
 - NEN 2535:1996 "Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen".
 - NEN 2654-1:2002 "Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties - Deel 1: Brandmeldinstallaties".
 - NEN 2559:2001 "Onderhoud van draagbare blustoestellen".
- SBR reeks Brandveiligheid:
 - Ontwerpen en Toetsen, Deel D Bouwdeel en materiaal gedrag.
- Brandweer Nederland:
 - Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid:2012.
- Lund University (Sweden):
 - Report 7032 met ISSN nr. 1402-3504 (Selecting design fires):2010.
- NEN Bouw rapport met documentnummer Wu040430aaA3.rhe:
 - (Fysisch brandmodel) uitgevoerd door Adviesburo Nieman BV: juni 2007.
- VTT Technical Research Centre of Finland:
 - Design Fire for Fire Safety Engineering: februari 2010.
- Enclosure Fire Dynamics:2000 by Björn Karlsson and James G. Quintiere.

- NFPA:
 - SFPE Handbook of Fire Protection Engineering:2002.
 - 101:2012 Design Fire Scenarios.

- U.S. Department of Energy:
 - Primer on Spontaneous Heating and Pyrophoricity:1994.

- KEMA:
 - Broei bij biomassa. Experimenteel onderzoek en modellering:2004.

- Floriaan:
 - Test brandbaarheid biomassa: 2009.

- Fire Hazard Analysis Techniques by Morgan J. Hurley and Richard W. Bukowski:2008:
 - Section 3 Information and Analysis for Fire Protection.