

TNO-rapport

2005-CVB-R0485

**Bepaling van functiebehoud bij brand volgens
NPR 2576: 2005 van JMV bevestigingsbeugels,
type FBB 6, 8, 10, 12, 14, 16, 19 en 25 mm**

Datum	December 2005
Auteur(s)	A.J. Lock Dr.Ir. G. van den Berg
Exemplaarnummer	
Oplage	
Aantal pagina's	20
Aantal bijlagen	4
Opdrachtgever	JMV Installatiemateriaal Industrieweg 1 7251 JT Vorden
Projectnaam	Functiebehoud
Projectnummer	006.55241/01.01

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Onderzoek	4
3	Opdrachtgever	4
4	Plaats en data betreffende onderzoek	4
5	Datum en nummer van het rapport	4
6	Onderzochte beugels	4
6.1	Algemeen	4
6.2	Beugeltypen	4
6.3	Bevestiging en ondergrond	5
6.4	Montage bevestigingsmaterialen	5
6.5	Beproevingframes	6
7	Monsterneming en vervaardiging van de opstelling	6
8	Wijze van onderzoek	6
8.1	Verificatie proefstukken	6
8.2	Conditionering	6
8.3	Brandproef	7
9	Resultaten van de brandproef	7
9.1	Waarnemingen functiebehoud plafondondergronden	7
9.2	Waarnemingen functiebehoud wandondergronden.....	8
9.3	Grafieken van de oven- en omgevingscondities	8
9.4	Meetonzekerheid.....	8
10	Samenvatting	8
11	Conclusie	9
12	Voorwaarden en toepassingsgebied	10
13	Figuren	11
	Bijlage(n)	
	A Testopstellingen	
	B Oven- en omgevingscondities test 1	
	C Oven- en omgevingscondities test 2	
	D Foto's	

1 Inleiding

Voor de bepaling van functiebehoud bij brand – Richtlijn voor bekabeling, ophanging en montage van transmissiewegen – wordt gebruik gemaakt van de Nederlandse Praktijk Richtlijn NPR 2576:2005.

Deze richtlijn is uitgekomen in juli 2005. Hierin wordt verwezen naar de Duitse norm DIN 4102 deel 2: 1977, DIN 4102 deel 12: 1998 en NEN 1010: 2001. In de delen 2 en 12 van DIN 4102 wordt beschreven hoe de betreffende onderdelen dienen te worden beproefd. In NEN 1010 wordt beschreven hoe de transmissiewegen dienen te worden aangebracht.

Tot 2005 was niet duidelijk vastgelegd hoe de losse onderdelen voor functiebehoud beproefd dienden te worden. In verschillende normen worden prestatie-eisen gesteld aan transmissiewegen.

Een van deze prestatie-eisen is het behoud van transmissiewegen in geval van brand.

Vanwege het grote belang bij certificeren is deze richtlijn opgesteld door de normcommissie 353 086 “Brandmeldsystemen”.

De in deze richtlijn weergegeven onderwerpen zijn bedoeld als een aanvulling op de verwijzingen in de diverse normen en richtlijnen op het gebied van functiebehoud bij brand. Basiseisen, zoals in normen beschreven, blijven van kracht en kunnen niet worden overstemd door deze praktijkrichtlijn.

2 Onderzoek

Bepaling van functiebehoud van bevestigingsbeugels van JMV Installatiemateriaal, type FBB 6, 8, 10, 12, 14, 16, 19 en 25 mm.

3 Opdrachtgever

JMV Installatiemateriaal
Industrieweg 1
7251 JT Vorden

4 Plaats en data betreffende onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd in het laboratorium van het Centrum voor Brandveiligheid van TNO Bouw en Ondergrond te Rijswijk.

De proefstukken zijn opgebouwd in oktober 2005
De beproevingen zijn uitgevoerd op 14 oktober en 4 november 2005

5 Datum en nummer van het rapport

December 2005; 2005-CVB-R0485

6 Onderzochte beugels

6.1 Algemeen

Onderzocht is een serie stalen beugels, type FBB met afmetingen van 6 t/m 25 mm die worden gebruikt om elektriciteit- of signaalkabels vast te zetten op verschillende ondergronden. Dit kan een plafondondergrond of een wandondergrond zijn. De beugels worden vastgezet volgens drie verschillende bevestigingsmethoden met een inslaganker, een schroefanker of een zelfborende schroef. Vervolgens wordt de beugel belast met een vooraf bepaald gewicht.

6.2 Beugeltypen

Bij het onderzoek zijn stalen beugels onderzocht van het type FBB. Dit zijn beugels voor kabels met de volgende diameters: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 19 en 25 mm. Voor maten en specificaties van de materialen wordt verwezen naar de figuren 1 t/m 8.

6.3 Bevestiging en ondergrond

De beugels zijn beproefd volgens de hieronder opgegeven configuraties.
 Bij de wandconfiguraties is een selectie gemaakt uit de beugels voor de twee typen ankers in een specifieke ondergrond vanwege de beperkte ruimte in de oriënterende oven.

Tabel 1: Overzicht configuraties

Beugelmaat in [mm]	Bevestiging type en lengte in [mm]	Ondergrond en dikte in [mm]	Volumieke massa in [kg/m ³]
6 t/m 25	inslaganker TDN6 / 36,5	plafondbetonplaat / 150	2280
6 t/m 25	inslaganker TDN6 / 36,5	plafondkanaalplaat / 150	1760
6 t/m 25	inslaganker/36,5	plafondcellenbeton / 150	650
6 t/m 25	Schroefanker FBB/35	plafondbetonplaat / 150	2280
6 t/m 25	Schroefanker FBB/35	plafondkanaalplaat / 150	1760
6 t/m 25	Schroefanker FBB/35	Plafondcellenbeton / 150	650
6 t/m 25	Schroefanker FBB/35	Vurenhout aan cellenbeton / 70	520
6 t/m 25	Inslaganker TDN6	H-profiel aan cellenbeton / 10	-
6 t/m 25	zelfborende schroef	H-profiel aan cellenbeton / 10	-
6, 10, 16, 25	schroefanker FBB / 35	Wand van kalkzandsteen / 100	1630
8, 12, 14, 19	inslaganker TDN6 / 36,5	Wand van kalkzandsteen / 100	1630
6, 10, 16, 25	schroefanker FBB / 35	Wand van baksteen / 100	1460
8, 12, 14, 19	inslaganker TDN6 / 36,5	Wand van baksteen / 100	1460

6.4 Montage bevestigingsmaterialen

6.4.1 Inslagankers

De stalen inslagankers hebben een diameter van 6 mm en een lengte van 36,5 mm (zie figuur 9).

6.4.2 Schroefankers

De stalen schroefankers hebben een diameter van 6,7 mm en een lengte van 35 mm (zie figuur 10).

6.4.3 Zelfborende schroef

De zelfborende schroef is alleen toegepast bij het stalen H profiel.

6.4.4 Bevestigingsmethode

Voor de TDN6 inslagankers is een gat geboord van 6 mm met een diepte van 40 mm. Het inslaganker wordt vervolgens met een hamer vast geslagen.

Voor de FBB schroefankers is een gat geboord van 5 mm met een diepte van 40 mm. Het schroefanker wordt vervolgens met een torx T25 sleutel vastgedraaid.

6.5 Beproevingframes

6.5.1 Horizontale oven

Voor de plafondondergronden zijn op een stalen horizontaal beproevingsframe waarin een cellenbetonkader was aangebracht de ondergronden neergelegd (zie bijlage A). Uit proeftechnische overwegingen is tussen de diverse ondergronden als afdichting een strook keramische deken geplakt.

6.5.2 Kleine oriënterende oven

Voor de wandondergronden zijn in een stalen verticaal beproevingsframe twee stenen wanden naast elkaar gemetseld van kalkzandsteen en baksteen (zie bijlage A). Deze wanden zijn 28 dagen voor de beproeving gemetseld om voldoende stevigheid en een juist vochtigheidsgehalte te hebben.

7 Monsterneming en vervaardiging van de opstelling

TNO Bouw en Ondergrond, Centrum voor Brandveiligheid:	- horizontale beproevingsframe; - verticale beproevingsframe; - metselwerk ondersteuningsconstructie; - montage bevestigingsbeugels.
JMV Installatiemateriaal	- fabricage beugels.

8 Wijze van onderzoek

8.1 Verificatie proefstukken

Gedurende de montage zijn de gebruikte beugels en bevestigingsmaterialen gecontroleerd aan de hand van de verstrekte gegevens. TNO heeft een willekeurige selectie gemaakt uit de aangeleverde beugels en bevestigingsmaterialen.

8.2 Conditionering

Vanaf het aanbrengen van de ondergronden op het horizontale frame en het metselen van de wanden in het verticale frame, de montage van de beugels bevinden de opstelling zich in de beproevingshal. Gedurende deze periode zijn de omgevingscondities:

- omgevingstemperatuur: $20 \pm 5^\circ\text{C}$;
- relatieve vochtigheid: $50 \pm 10\%$.

8.3 Brandproef

8.3.1 *Conditie*

De onderzoeken zijn uitgevoerd overeenkomstig het gestelde in NPR 2576:2005.

De proefstukken zijn eenzijdig verhit volgens de standaardbrandkromme.

De nagestreefde overdruk in de oven bedraagt 20 Pa (op 2,0 meter boven het vloeroppervlak).

8.3.2 *Beugelbelasting*

Door de opdrachtgever is aangegeven dat de kabelbeugel een maximum gewicht van 1 kg moeten dragen. Tijdens de beproevingen zijn de beugels in de horizontale en verticale situatie hiervoor belast met een stalen gewicht van 1 kg.

8.3.3 *Metingen*

Gedurende de verhitting zijn gemeten en geregistreerd:

Oven- en omgevingscondities:

- Gastemperaturen in de horizontale oven met 8 plaatthermokoppels;
- Gastemperaturen in de kleine oriënterende oven met 3 plaatthermokoppels;
- Overdruk in de oven en omgevingstemperatuur.

9 Resultaten van de brandproef

9.1 Waarnemingen functiebehoud plafondondergronden

Tabel 2: Waarnemingen test 1

Beugelmaat in [mm]	Bevestiging type en lengte in [mm]	Ondergrond	Functiebehoud in [min]
25	schroefanker FBB / 35	vurenhout	30
16	schroefanker FBB / 35	vurenhout	32
10	schroefanker FBB / 35	vurenhout	38
14	schroefanker FBB / 35	vurenhout	39
8	schroefanker FBB / 35	vurenhout	41
19	schroefanker FBB / 35	vurenhout	43
12	schroefanker FBB / 35	vurenhout	44
6	schroefanker FBB / 35	vurenhout	46
8	inslaganker TDN6 / 36,5	beton	90
19	inslaganker TDN6 / 36,5	beton	93
Overigen			>120

9.2 Waarnemingen functiebehoud wandondergronden

Tabel 3: Waarnemingen test 2

Beugelmaat in [mm]	Bevestiging type en lengte in [mm]	Ondergrond	Functiebehoud in [min]
6, 10, 16, 25	schroefanker FBB / 35	kalkzandsteen	>120
8, 12, 14, 19	inslaganker TDN6 / 36,5	kalkzandsteen	>120
6, 10, 16, 25	schroefanker FBB / 35	baksteen	>120
8, 12, 14, 19	inslaganker TDN6 / 36,5	baksteen	>120

De gewichten van de beugels aan de wanden zijn blijven hangen, hierbij moet wel worden opgemerkt dat de beugels in de juiste stand dienen te worden gemonteerd, om het vereiste functiebehoud te halen.

9.3 Grafieken van de oven- en omgevingscondities

De meetresultaten in de vorm van grafieken zijn gegeven in de bijlagen B.

9.4 Meetonzekerheid

Door de aard van brandwerendheidsproeven, waarbij verschillende niet-lineaire effecten zowel de testopstelling als ook het proefstuk een rol spelen die elkaar onderling beïnvloeden, is het op dit moment niet mogelijk om een onderbouwde kwantificering van de meetonzekerheid te geven.

10 Samenvatting

Functiebehoud is bepaald van bevestigingsbeugels type FBB, afmetingen 6 t/m 25 mm in ondergronden van betonplaat, kanaalplaat, cellenbeton, vurenhout, staal, kalkzandsteen en baksteen m.b.v. inslagankers, schroefankers en een zelfborende schroef.

Tabel 4: Samenvatting beproevingsresultaten plafondconstructies test 1.

Beugelmaat in [mm]	Bevestiging type en lengte [mm]	Ondergrond	Functiebehoud in [min]
6 t/m 25	inslaganker TDN6 / 36,5	betonplaat	90
6 t/m 25	inslaganker TDN6 / 36,5	kanaalplaat	>120
6 t/m 25	inslaganker/36,5	cellenbeton	>120
6 t/m 25	Schroefanker FBB/35	betonplaat	>120
6 t/m 25	Schroefanker FBB/35	kanaalplaat	>120
6 t/m 25	Schroefanker FBB/35	cellenbeton	>120
6 t/m 25	Schroefanker FBB/35	vurenhout	30
6 t/m 25	Inslaganker TDN6	H-profiel	>120
6 t/m 25	zelfborende schroef	H-profiel	>120

Tabel 5: Samenvatting beproevingsresultaten wandconstructies test 2.

Beugelmaat in [mm]	Bevestiging type en lengte [mm]	Ondergrond	Functiebehoud in [min]
6 t/m 25	Inslaganker / 36,5	kalkzandsteen	>120
6 t/m 25	Schroefanker / 35	kalkzandsteen	>120
6 t/m 25	Inslaganker / 36,5	baksteen	>120
6 t/m 25	Schroefanker / 35	baksteen	>120

11 Conclusie

Conclusie volgens NPR 2576: 2005:

Functiebehoud van de 6 t/m 25 mm FBB beugels in een vurenhouten draagbalk met FBB schroefankers 6,7 x 35 mm: **FB30**

Functiebehoud van de 6 t/m 25 mm FBB beugels in een plafondondergrond van betonplaat met TDN6 inslagankers: **FB90**

Functiebehoud van de 6 t/m 25 mm FBB beugels in een plafondondergrond van betonplaat met FBB schroefankers 6,7 x 35 mm: **FB120**

Functiebehoud van de 6 t/m 25 mm FBB beugels in een plafondondergrond van kanaalplaat, cellenbeton met FBB schroefankers 6,7 x 35 mm of TDN6 inslagankers: **FB120**

Functiebehoud van de 6 t/m 25 mm FBB beugels in een stalen H-profiel met TDN6 inslagankers of zelfborende schroef: **FB120**

Functiebehoud van de 6 t/m 25 mm FBB beugels in een wandondergrond van kalkzandsteen of baksteen met FBB schroefankers 6,7 x 35 mm of TDN6 inslagankers: **FB120**

12 Voorwaarden en toepassingsgebied

De conclusie uit hoofdstuk 11 geldt uitsluitend voor genoemde beugels:

- welke in detail, inclusief de ondergronden en de bevestigingsmaterialen gelijk zijn aan de onderzochte combinatie;
- de horizontale configuraties mogen ook verticaal worden toegepast.
- Bij de beugels aan de wanden behoren de kabellippen naar boven gericht te staan met de bevestiging (schroef of slaganker) onder de kabel.

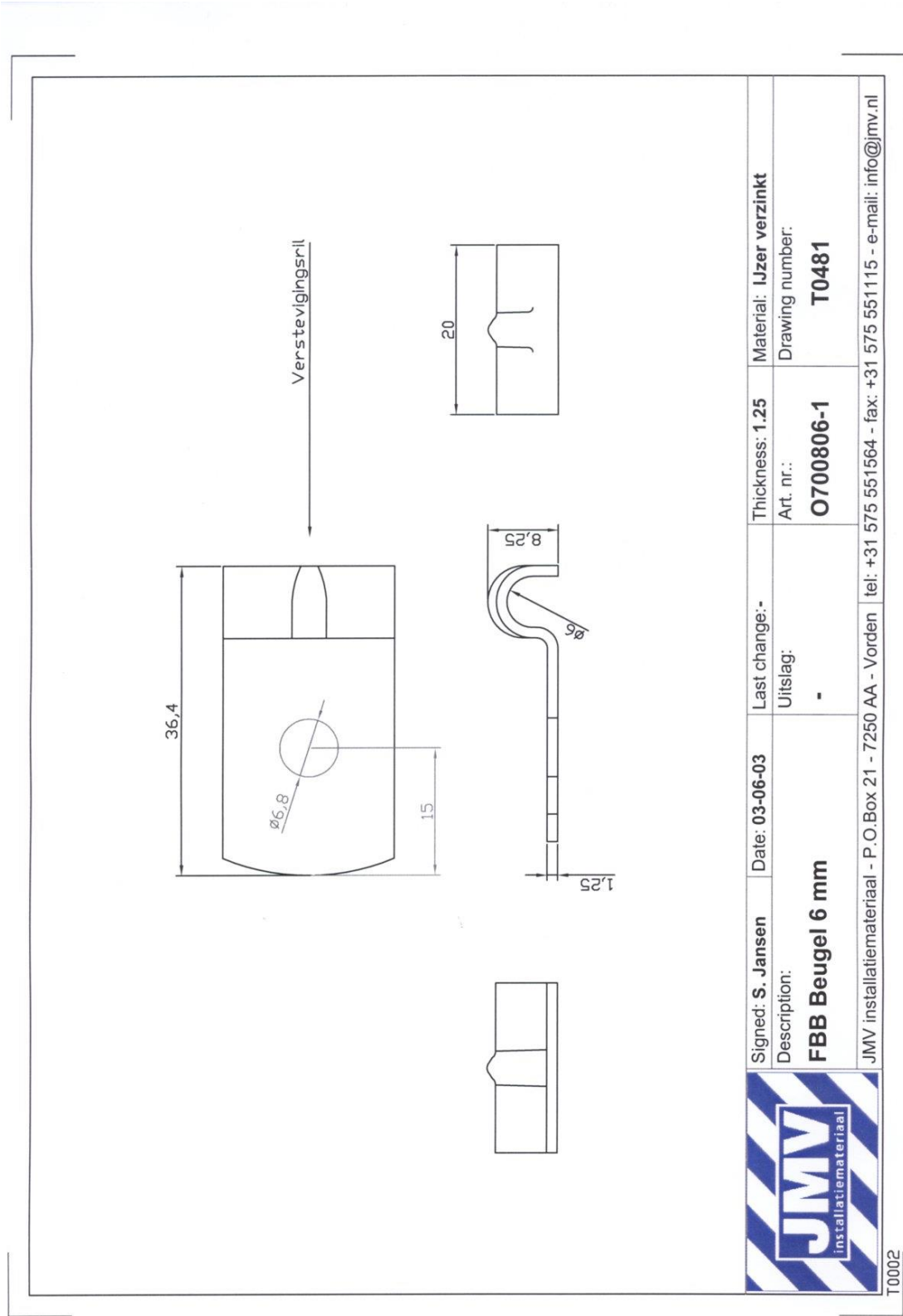
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A.J. Lock'. The signature is written in a cursive style with a large, sweeping underline that loops back under the name.

A.J. Lock

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. van den Berg'. The signature is written in a cursive style with a large, sweeping underline that loops back under the name.

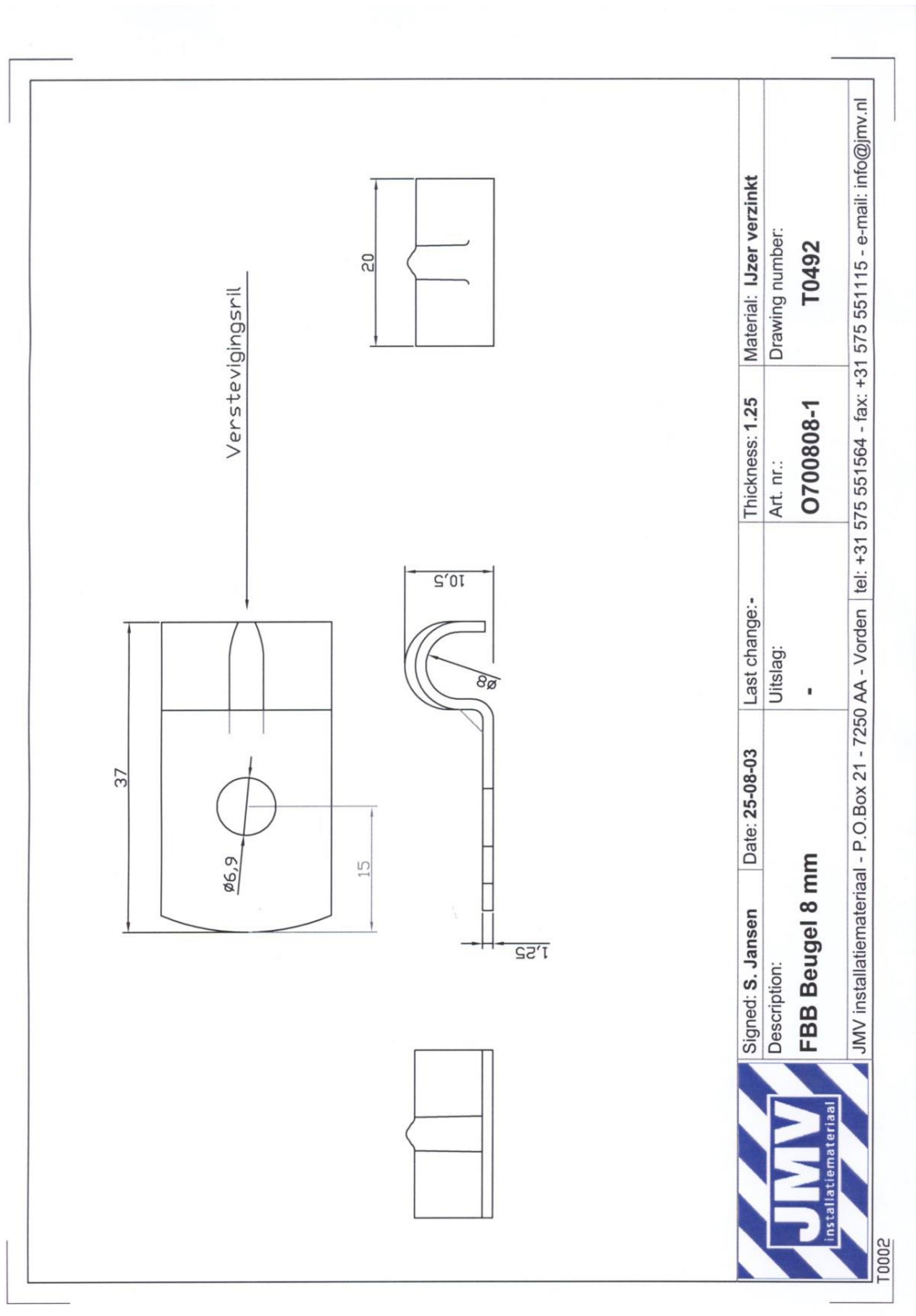
Dr.Ir. G. van den Berg

13 Figuren

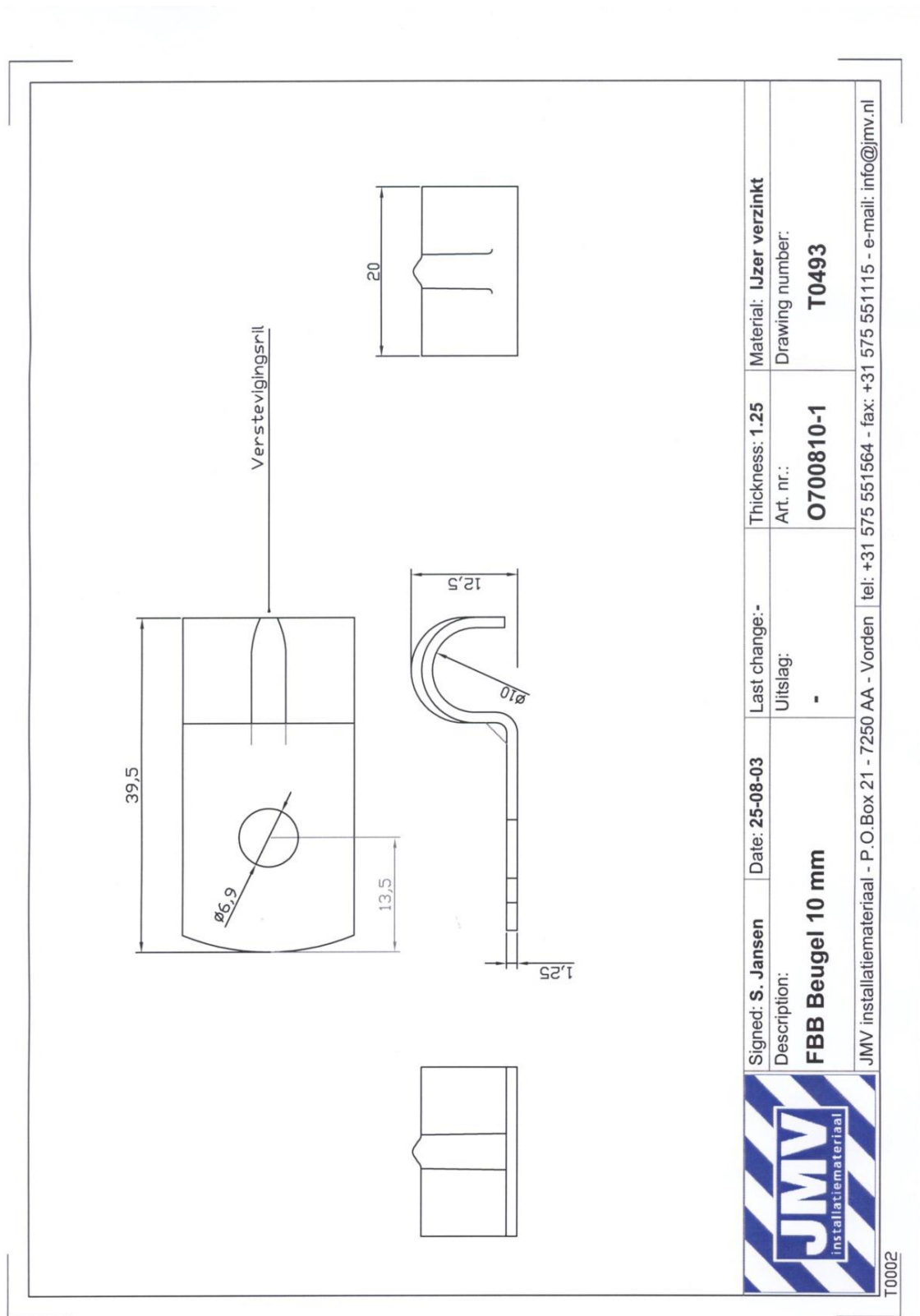


T0002

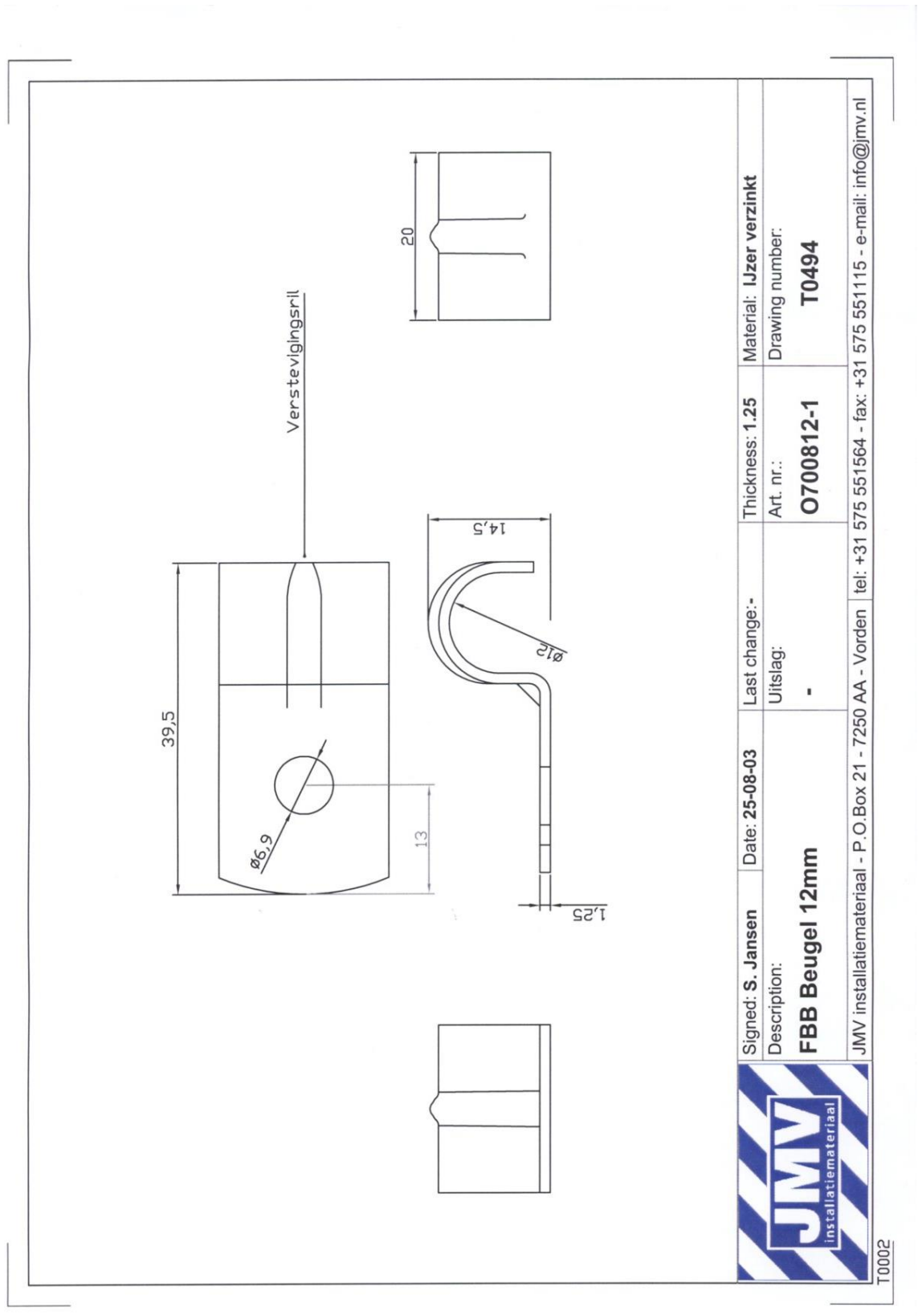
Figuur: 1



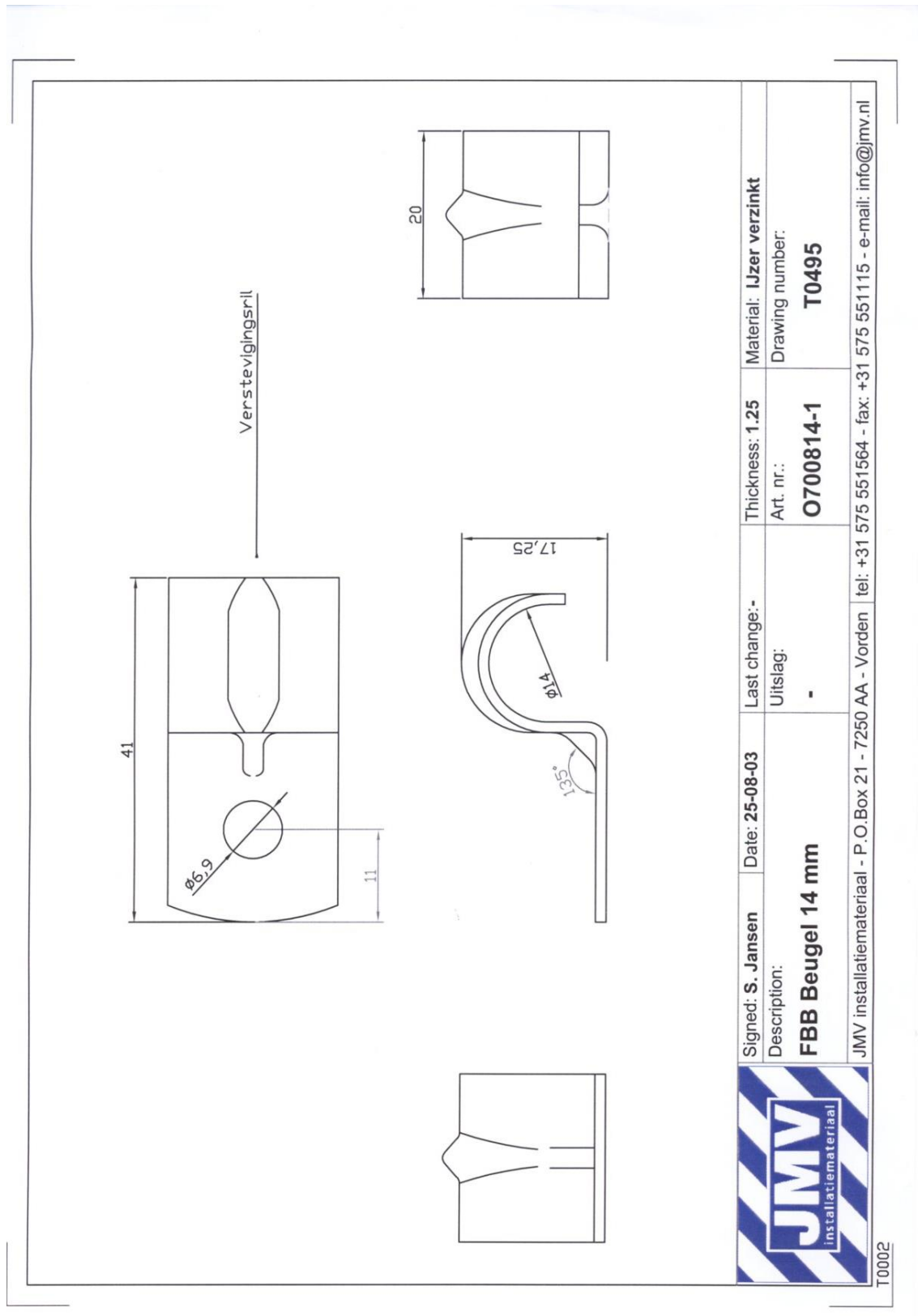
Figuur: 2



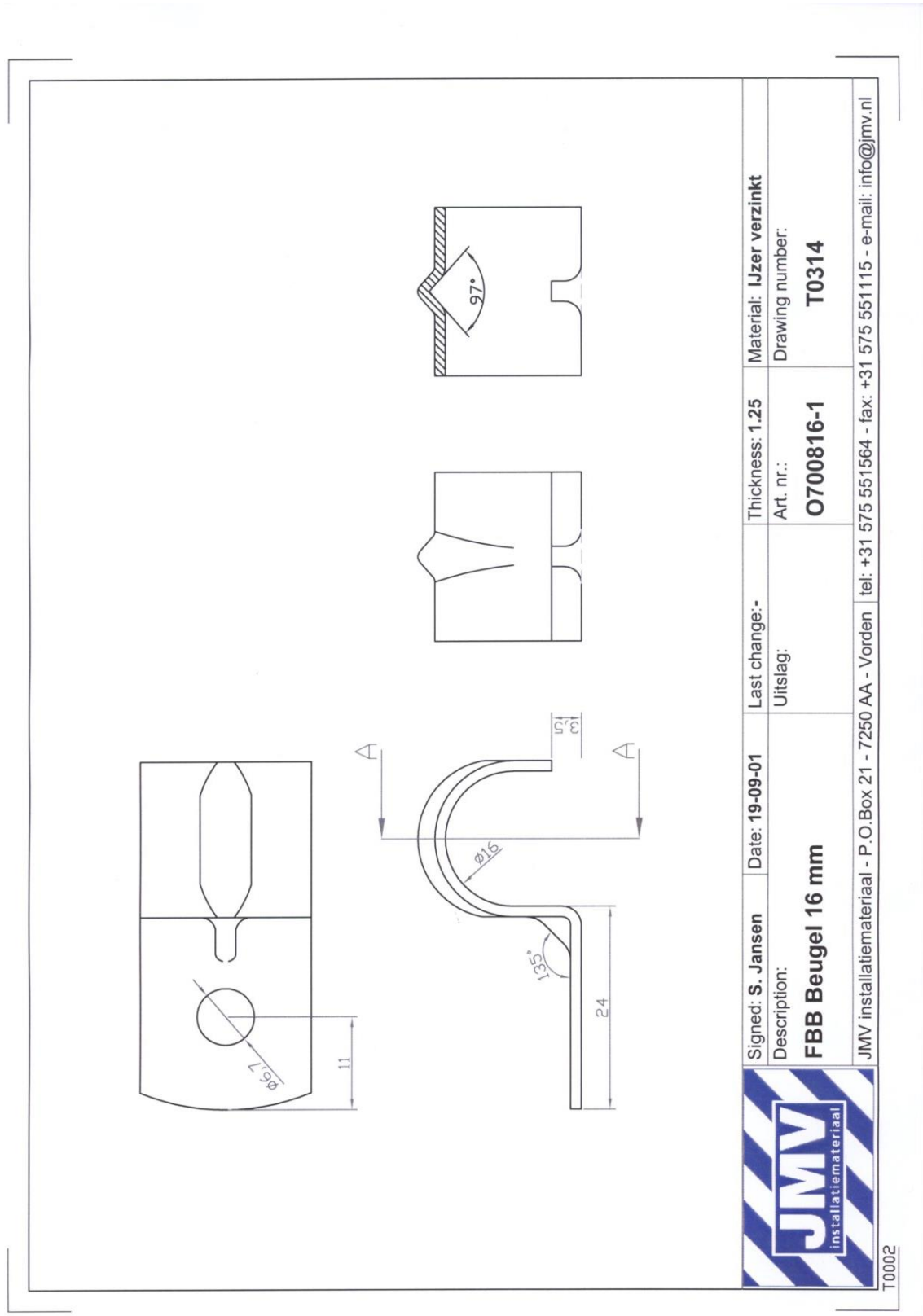
Figuur: 3



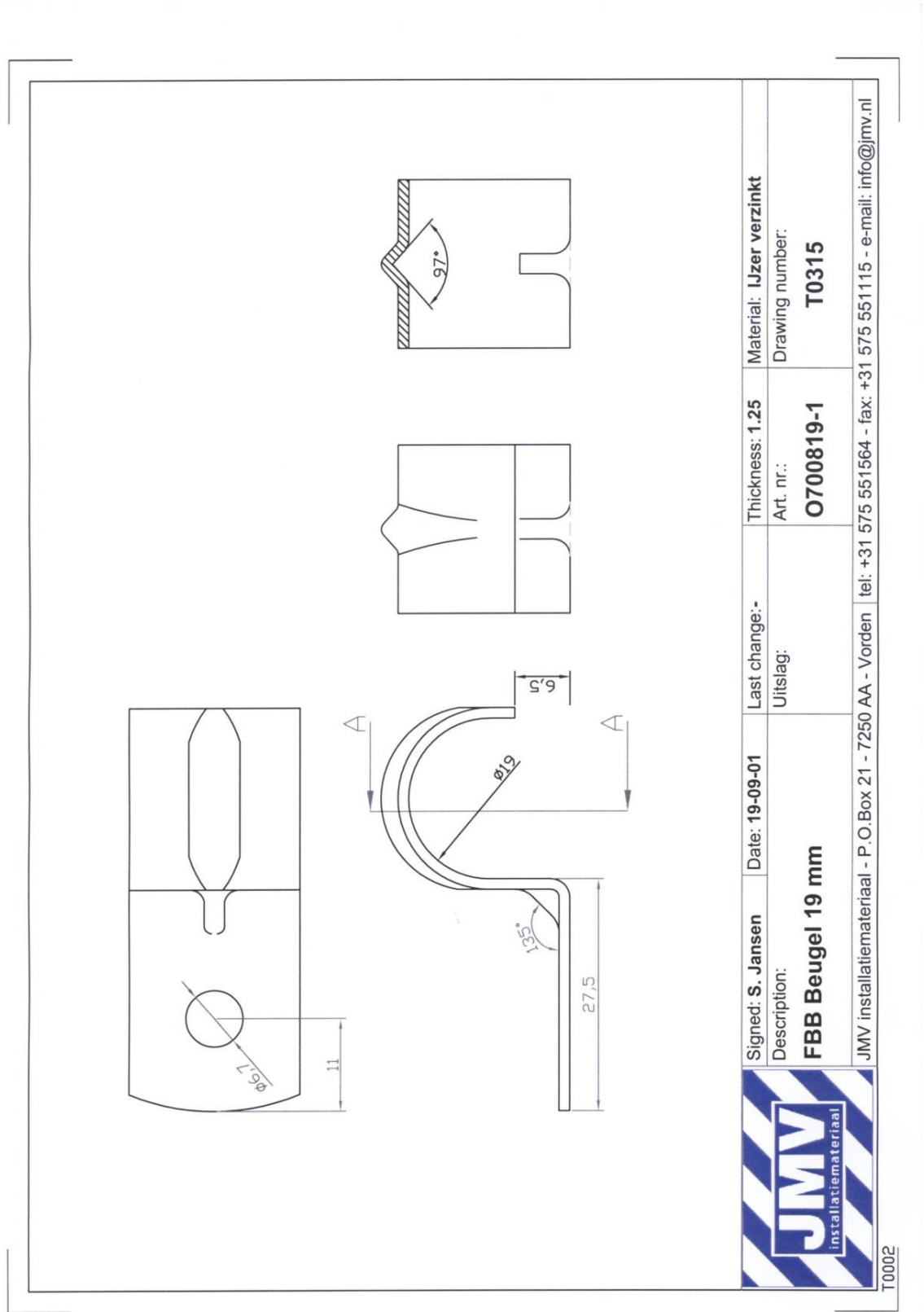
Figuur: 4



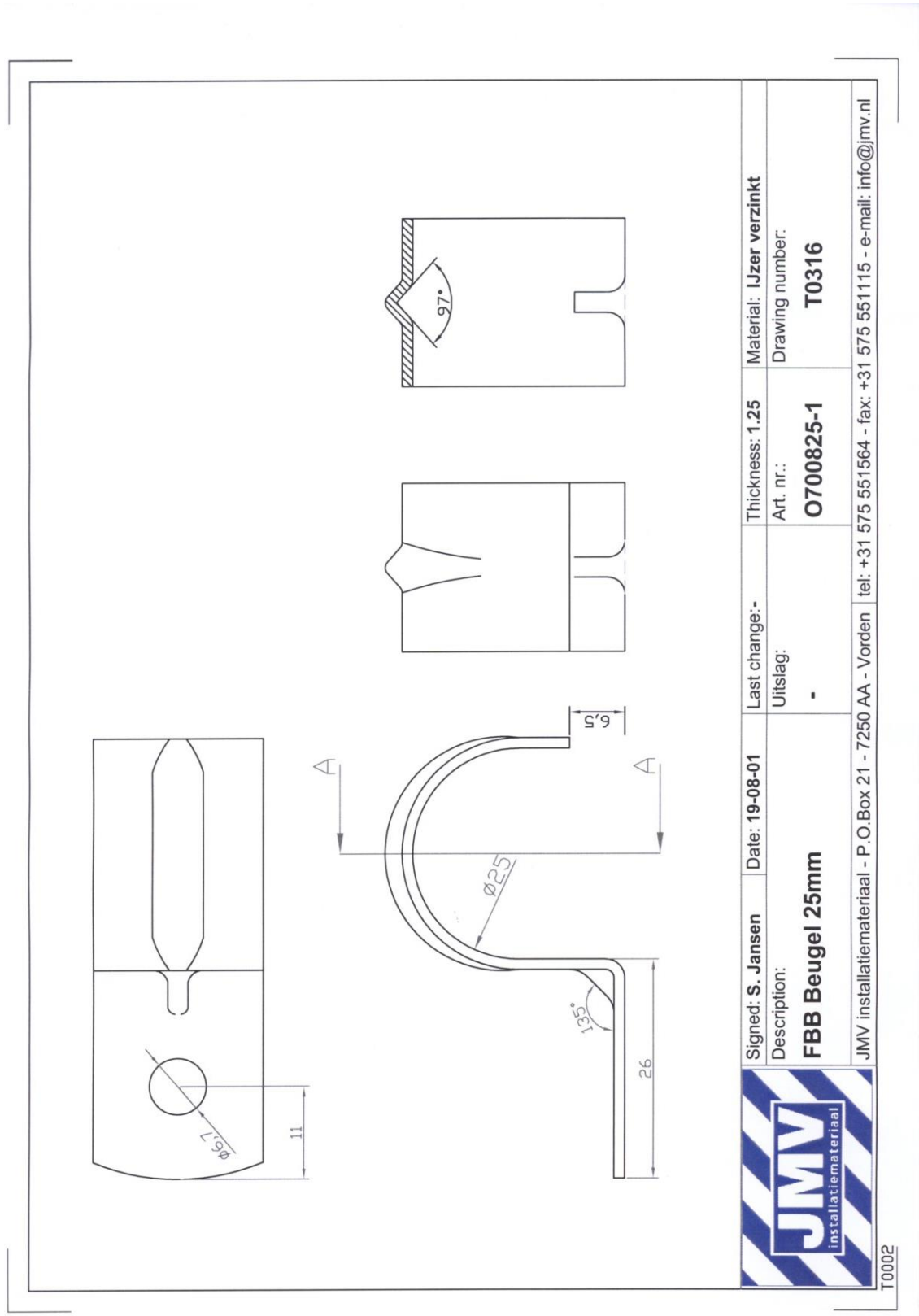
Figuur: 5



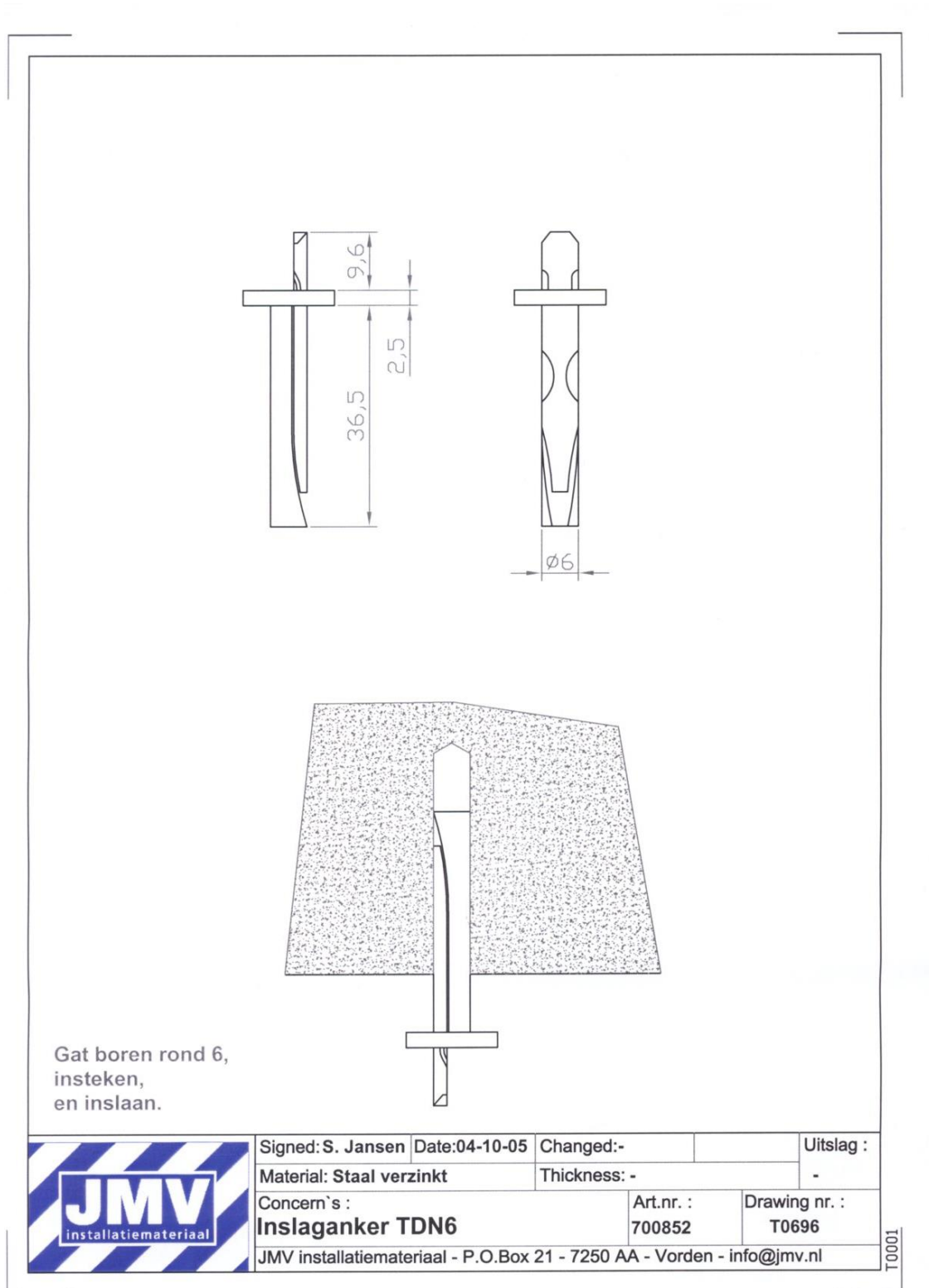
Figuur: 6



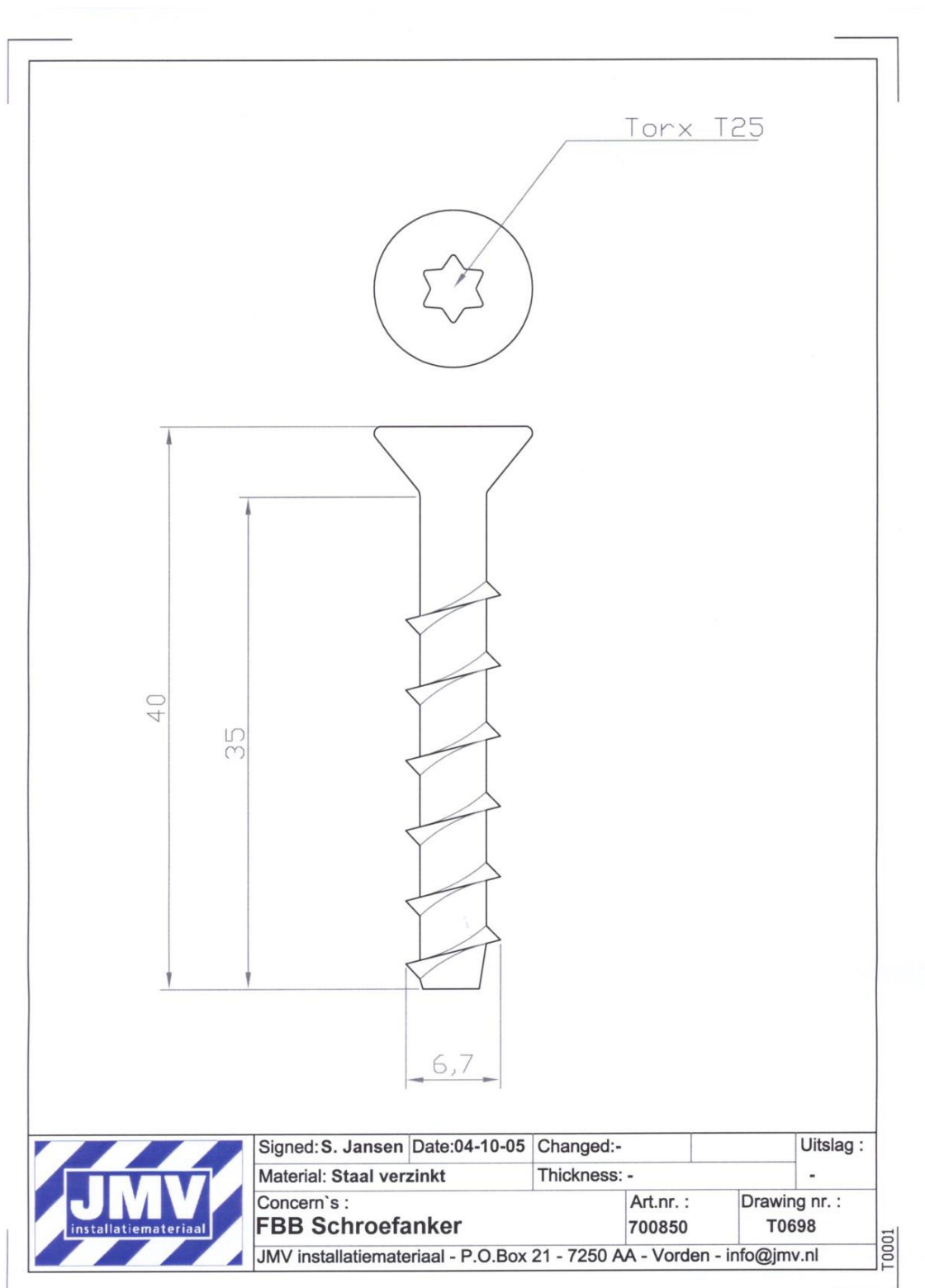
Figuur: 7



Figuur: 8

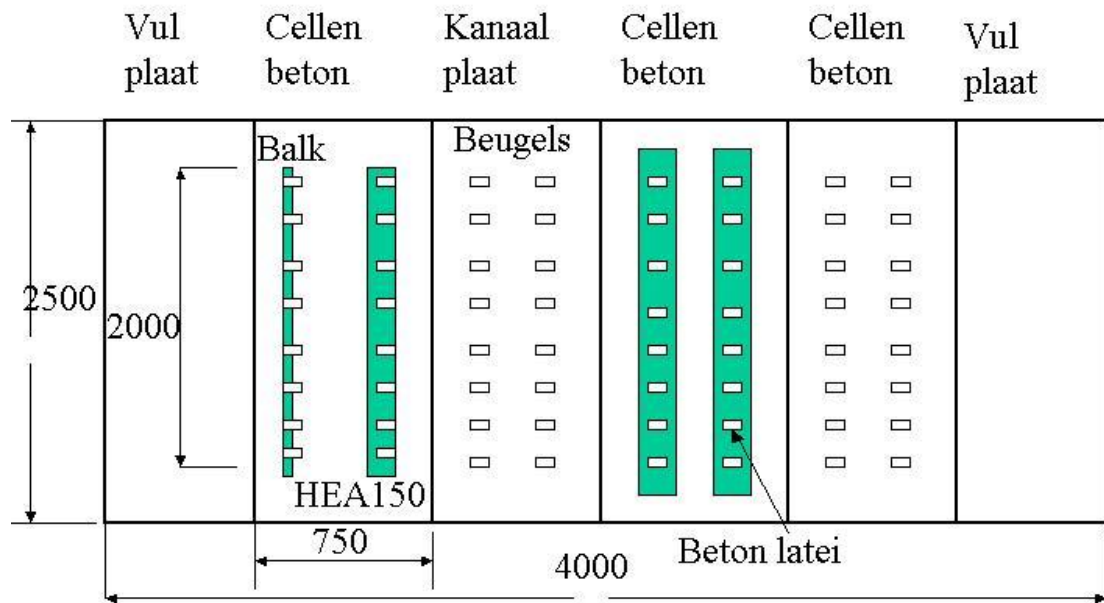


Figuur: 9

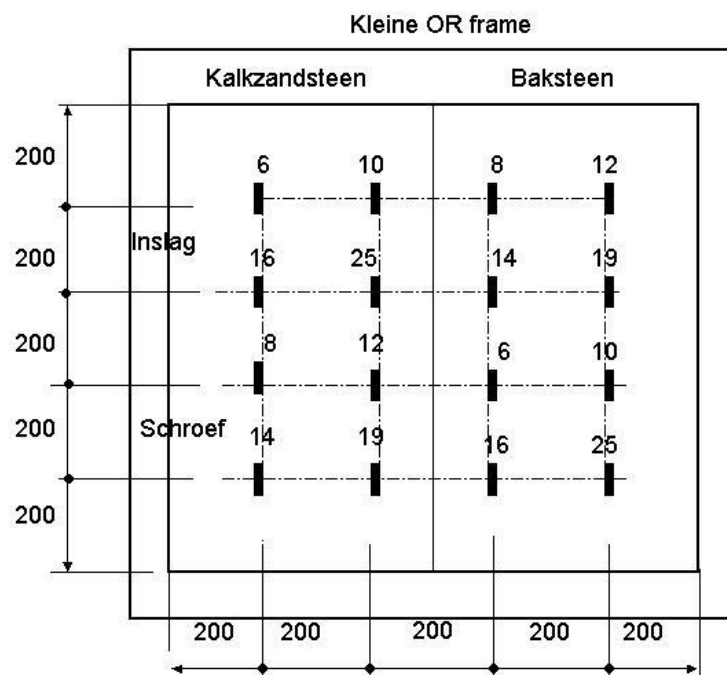


Figuur: 10

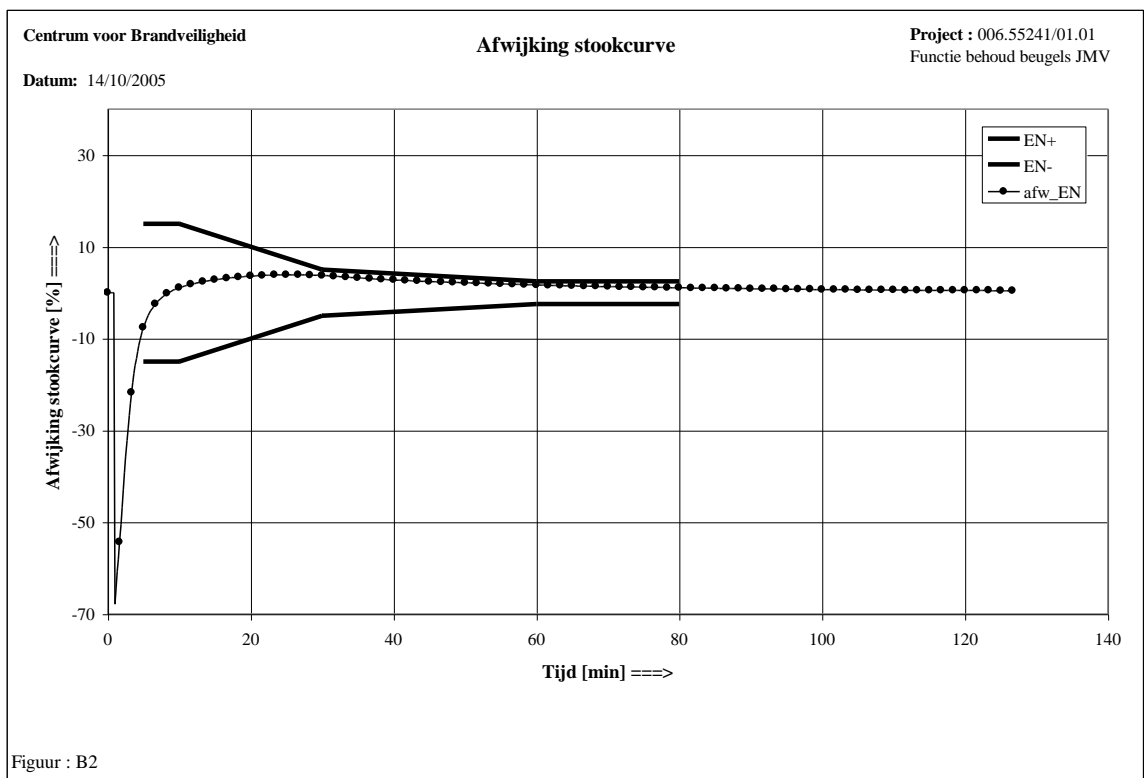
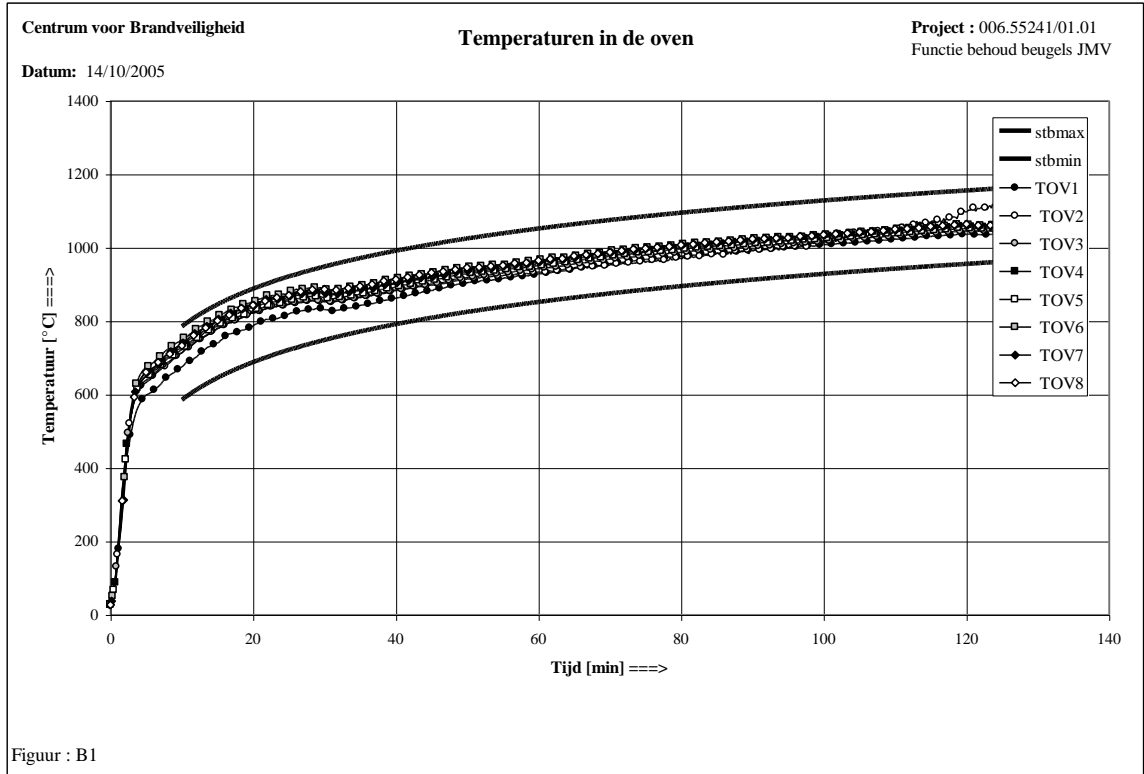
A Testopstellingen

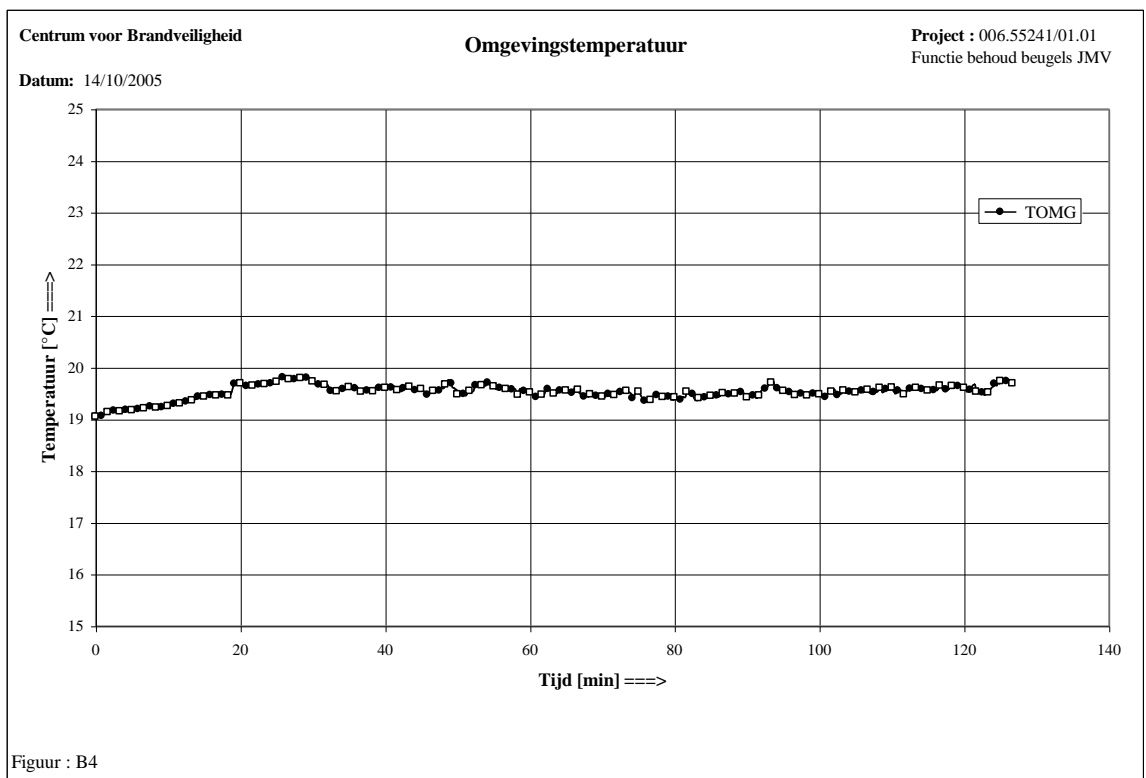
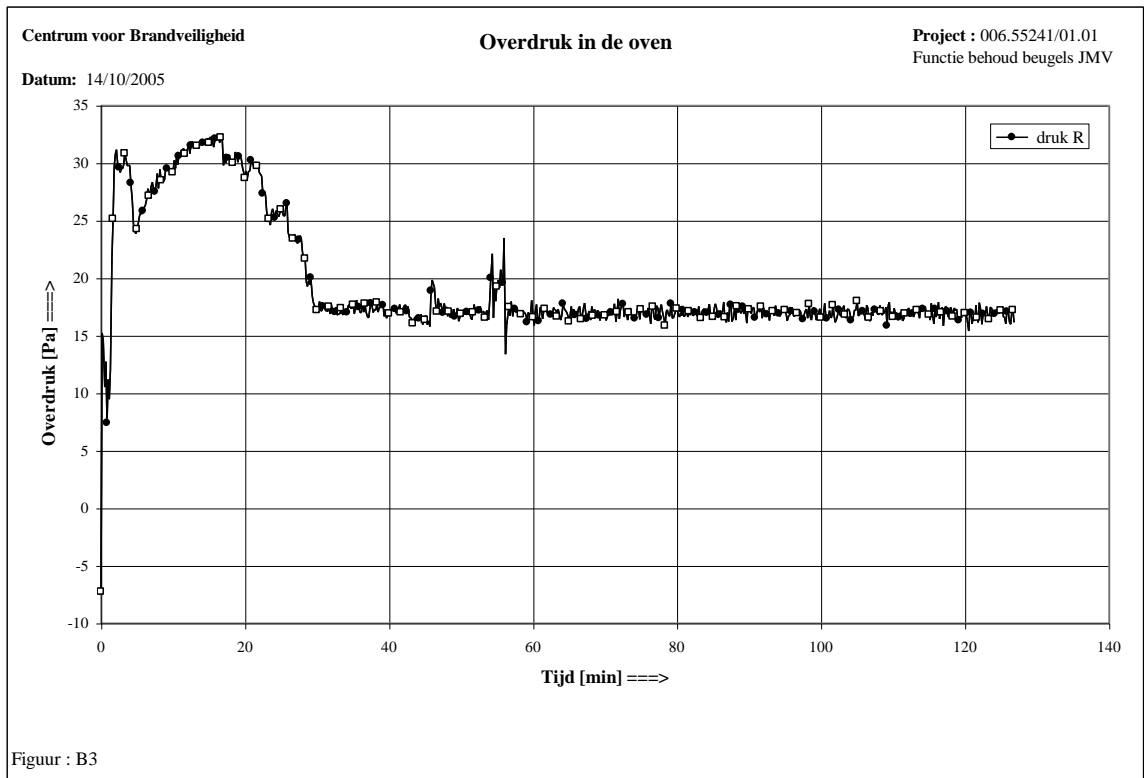


Balk, HEA 150 en beton latei
 Vastgezet met draadeinden

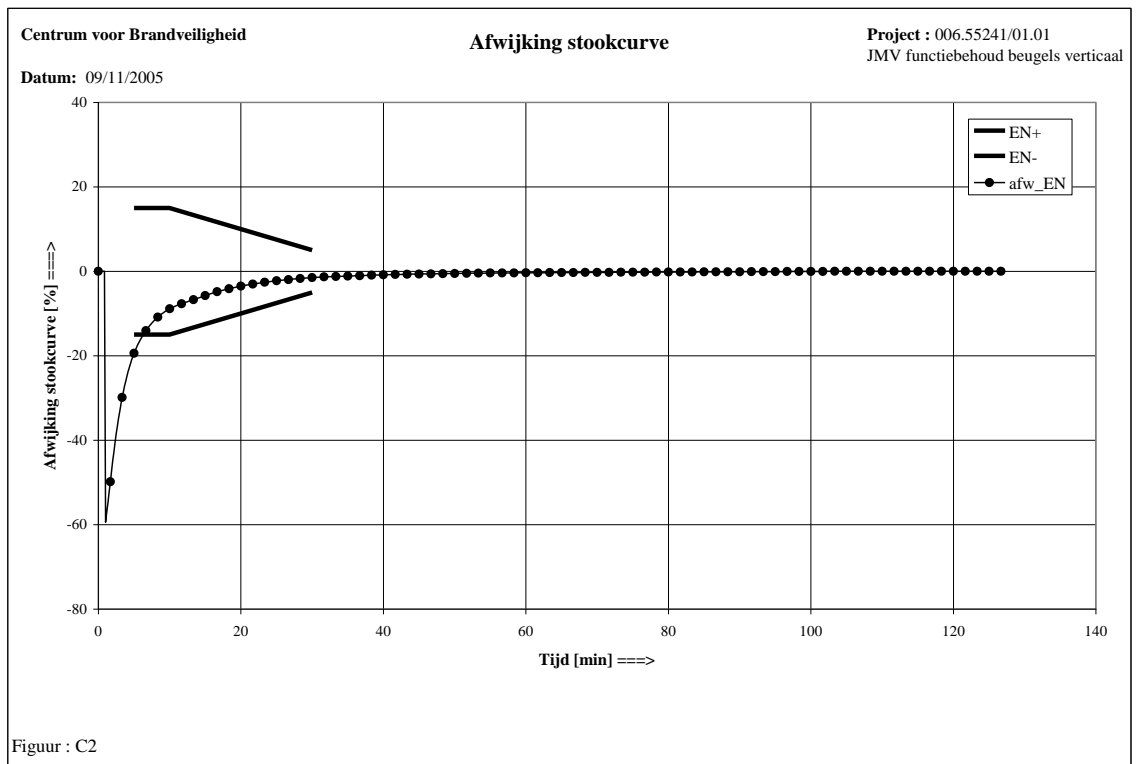
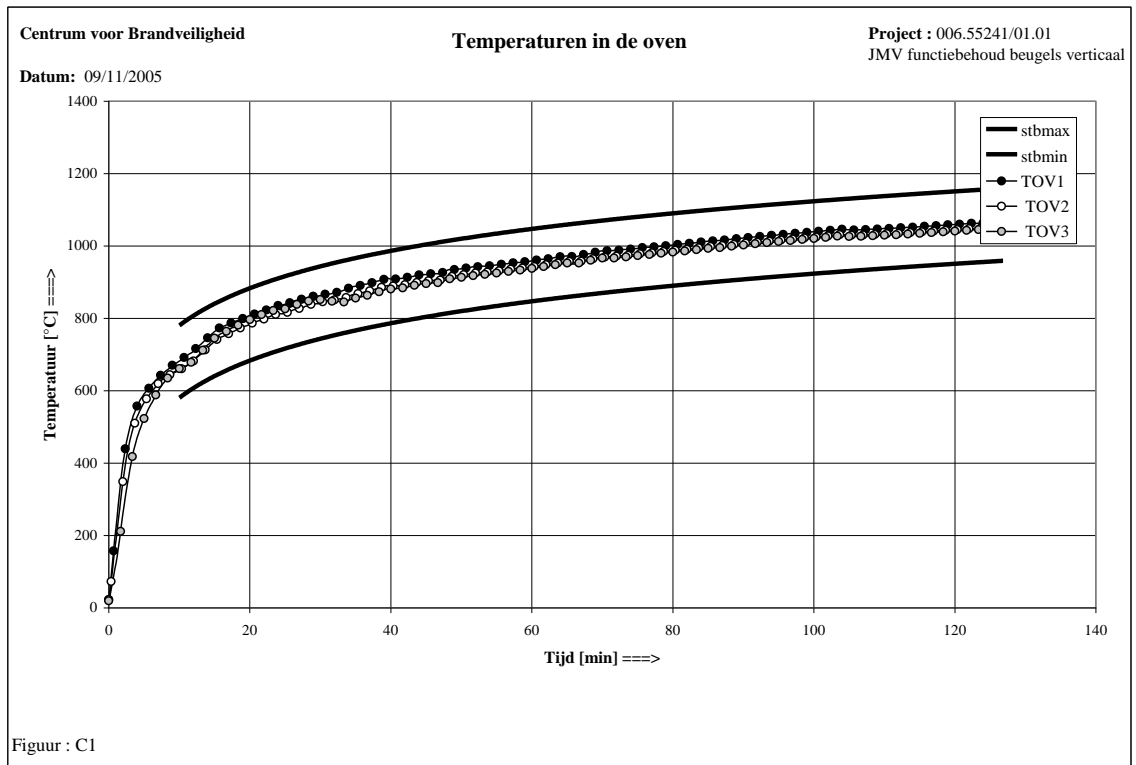


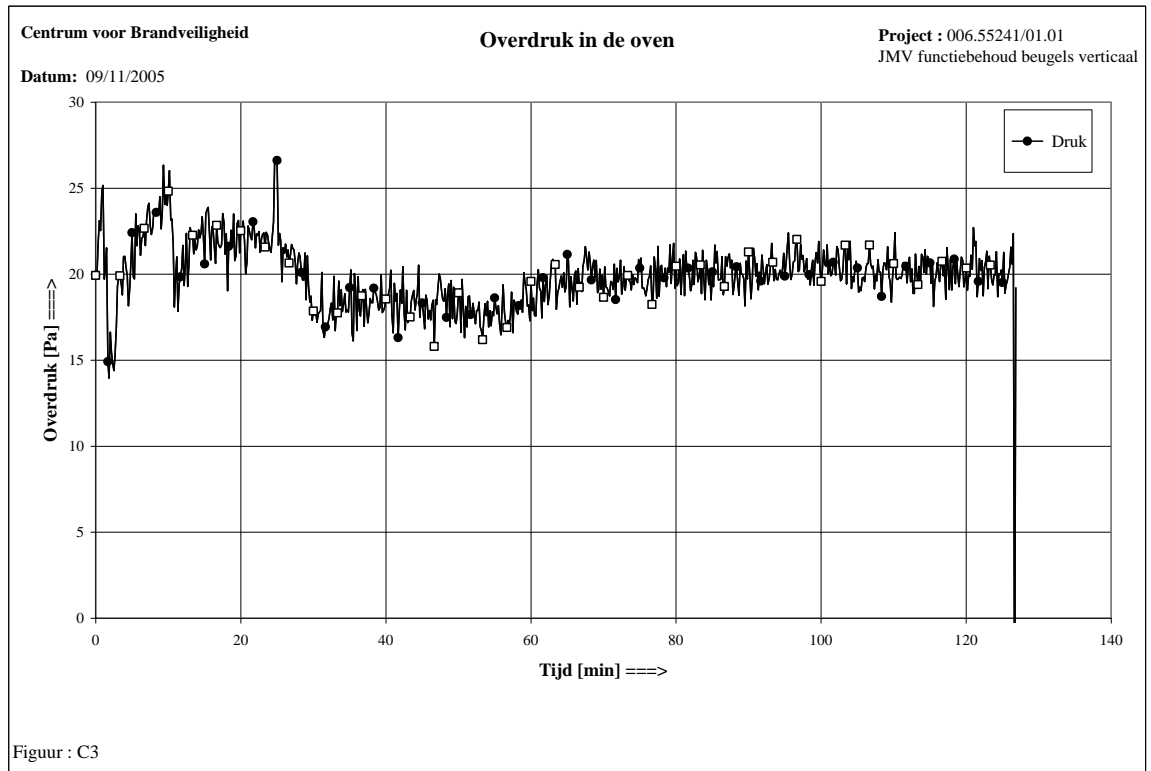
B Oven- en omgevingscondities test 1





C Oven- en omgevingscondities test 2





D Foto's



Foto 1: Beugels en bevestigingsmaterialen.



Foto 2: Horizontale ondergronden op de oven.



Foto 3: Beugels in de oven aan beton, hout en staal.



Foto 4: Beugels aan kanaalplaat en cellenbeton.



Foto 5: Beugels aan beton en staal na de test.



Foto 6: Beugels aan kanaalplaat en cellenbeton na de test.



Foto 7: . Detail beugel in beton na de test.



Foto 8: Beugels aan de kalkzandsteen- en baksteenwand.



Foto 7: Vervormde beugels aan de wand.



Foto 8: Bevestigingspunt onder de kabel waardoor gewicht is blijven hangen.