

Rapport d'essai N° 12611B

Commettant

HILTI BELGIUM N.V.
Z.4 Broekrooi 220
B-1730 ASSE

Eléments d'épreuve

Deux portes simples feuillures en bois dans une huisserie en MDF placées dans une cloison légère. Les jeux entre les huisseries et la cloison sont comblés par des mousses Hilti.

Nature des essais

Essai d'orientation de la résistance au feu de ces éléments d'épreuve selon la norme belge NBN 713.020.

Dans les locaux du laboratoire et sous la supervision de ce dernier la firme HILTI BELGIUM N.V., Z.4 Broekrooi 220, B-1730 ASSE a monté du 11 au 18 décembre 2006 deux portes simples feuillures en bois placées dans une cloison légère afin de réaliser un essai portant sur la résistance au feu.

Ces éléments d'épreuve ont été préparés conformément aux prescriptions de la norme citée ci-après.

1 DESCRIPTION DES ELEMENTS D'EPREUVE

1.1 Nom et adresse de la firme qui a demandé l'essai de résistance au feu:

HILTI BELGIUM N.V.
Z.4 Broekrooi 220
B-1730 ASSE

1.2 Nom et adresse du fabricant des éléments d'épreuve:

Les différents types de mousse isolante qui comblent le jeu entre l'huissierie des portes et la cloison :

HILTI BELGIUM N.V.
Z.4 Broekrooi 220
B-1730 ASSE

Les vantaux et l'huissierie:

L'identité du fabricant des vantaux et des huisseries a été communiquée confidentiellement au laboratoire.

1.3 Description des éléments d'épreuve (annexes 1 à 7):

Dans la description ci-après, toutes les dimensions et caractéristiques des matériaux sont les valeurs nominales communiquées par le commettant.

La conformité des éléments d'épreuve avec les valeurs communiquées a été vérifiée par le laboratoire pour autant que la construction des éléments d'épreuve et la forme sous laquelle ils ont été fournis le permettaient.

Les présents éléments d'épreuve ont été fabriqués partiellement d'avance de sorte que seules les dimensions extérieures ont pu être vérifiées par le laboratoire.

Les valeurs mesurées (VM) ne sont mentionnées que si elles diffèrent significativement des valeurs nominales (VN).

Dans cette description, les numéros des composants entre parenthèses droites [] réfèrent à la légende des dessins (annexe 7). Les dimensions et les propriétés des matériaux des parties constituantes sont mentionnées dans cette légende.

En vue d'une certification, un représentant de TCHN (PV 6688) a assisté à la production des vantaux le 30 novembre 2006.

Les éléments d'épreuve sont deux portes simples feuillures en bois identiques dans une huisserie en MDF placées dans une cloison légère.

L'huisserie de la porte 1 est vissée à la cloison et le jeu entre l'huisserie et la cloison est comblé par de la mousse bicomposants 'HILTI CF 162' [1].

L'huisserie de la porte 2 est fixée à la cloison à l'aide de mousse bicomposants 'HILTI CF 101' [2] et le jeu entre l'huisserie et la cloison est comblé par de la mousse monocomposant 'HILTI CF-I750/B2' [3].

1.3.1 La cloison:

Mesures de la cloison:

- largeur: 3000 mm;
- hauteur: 3000 mm;
- épaisseur: 100 mm.

Les raccords latéraux horizontaux de la cloison se composent de profilés en acier en forme de U [4]. Au niveau du sol, ceux-ci sont fixés au seuil tous les 200 mm et au niveau du plafond, ceux-ci sont fixés au cadre en béton tous les 500 mm à l'aide de vis [5]. Six profilés en acier en forme de C verticaux [6] sont placés entre les profilés en forme de U des raccords latéraux horizontaux. Ces profilés en forme de C s'emboîtent dans les profilés en forme de U et y sont agrafés à l'aide d'une pince. Le

jeu entre les profilés en forme de C des deux raccords latéraux verticaux libres et le cadre du four est comblé par de la laine céramique [7].

Un profilé en forme de U horizontal est placé entre les profilés en forme de C verticaux au niveau des ouvertures de la porte, qui sont comblés à l'aide d'un montant en bois [8]. La base repliée aux deux extrémités de ce profilé en forme de U est fixée aux profilés en forme de C à l'aide de deux vis [9]; les montants en bois sont également attachés aux profilés en forme de C à l'aide de ces vis. Les ailes du profilé en forme de U sont agrafées aux profilés en forme de C à l'aide d'une pince. Ce profilé en forme de U est comblé à l'aide d'une règle en bois [8] qui y est fixée à l'aide de deux vis [9]. Au niveau des ouvertures des portes, le profilé en forme de U du raccord au niveau du sol est interrompu.

Un profilé vertical en forme de C est apposé entre les profilés en forme de U qui font office de règle supérieure des ouvertures des portes et le profilé en forme de U du raccord au niveau du plafond. Ces profilés en forme de C sont agrafés au profilé en forme de U du raccord au niveau du plafond à l'aide d'une pince. L'autre extrémité de ces profilés en forme de C à base repliée est fixée à la poutre en bois horizontale à l'aide d'une vis [9].

A mi-hauteur et à la face supérieure des ouvertures des portes, les profilés en forme de C des ouvertures des portes sont reliés aux autres profilés en forme de C à l'aide d'un profilé en forme de U.

Les deux faces de la grille en métal de la cloison sont revêtues de deux couches de plaques de carton-plâtre [10]. Ces plaques de carton-plâtre sont appliquées sur les deux faces de manière identique à l'aide de joints décalés. Les plaques de carton-plâtre sont fixées tous les 300 mm à l'aide de vis [9] et [11] aux profilés en forme de U et aux profilés en forme de C. Les bords des plaques de carton-plâtre et les têtes de vis visibles sont achevées avec du plâtre [12].

A l'intérieur, la cloison est entièrement isolée à l'aide de laine de roche [13].

1.3.2 Les vantaux:

Les deux vantaux sont composés de manière identique.

Dimensions de l'ouverture de la cloison pour l'incorporation des portes :

Porte 1:

- largeur: 1011 mm;

- hauteur: 2163 mm.

Porte 2:

- largeur: 1011 mm;

- hauteur: 2163 mm.

Mesure des deux vantaux:

- hauteur: 2116 mm;

- largeur: 931 mm;

- épaisseur: 39 mm.

Poids du vantail 1 avec sa quincaillerie: 41,11 kg.

Poids du vantail 2 avec sa quincaillerie: 41,34 kg.

Les vantaux se composent comme suit :

- cadre: épicéa [14].
- noyau: panneau de particules de lin [15].
- revêtement: sur les deux faces un panneau de fibre de bois collé [16].
- une bande de produit foisonnant [17] incorporée dans le noyau autour du vantail.
- il n'y a pas de bloc serrure.

1.3.3 Les huisseries:

Les deux encadrements [18] en MDF se composent de manière identique. Ils comprennent une âme dans laquelle s'emboîtent deux lattes de recouvrement et une butée qui y sont fixées à l'aide de colle à bois. La butée est équipée d'une bande d'amortissement TPE.

1.3.4 La fixation des huisseries:

L'huisserie de la porte 1 est attachée à la cloison à l'aide d'une vis [19] et d'une entretoise en multiplex [20] au niveau de ses deux montants verticaux à hauteur de chaque charnière. Le jeu entre l'huisserie et la cloison est comblé sur tout le pourtour de mousse bicomposants 'HILTI CF 162' [1].

L'huisserie de la porte 2 est collée à la cloison à l'aide de mousse bicomposants 'HILTI CF 101' [2] sur toute la largeur de l'huisserie et sur une distance de 200 mm à 300 mm au niveau de ses deux montants verticaux à hauteur de chaque charnière. Le jeu entre l'huisserie et la cloison est comblé sur tout le pourtour de mousse monocomposant 'HILTI CF-I750/B2' [3].

Les jeux entre les huisseries et la cloison qui étaient comblés de mousse Hilti étaient de 10 mm à 30 mm.

1.3.5 La quincaillerie:

Les organes de fermeture:

Les deux portes sont munies d'organes de fermeture identiques.

- serrure à un seul point DIN, équipée d'un pêne de jour en acier.
 - dimensions du palâtre : 165 mm x 97 mm x 15,5 mm.
 - dimensions de la plaquette avant en acier : 235 mm x 20 mm x 3 mm.
- cylindre : acier, longueur : 60 mm.
- poignée de la porte 1: aluminium, poignée de la porte 2: acier.
- tirant : acier continu, section : 8 mm x 8 mm.
- contreplaques en inox, diamètre 50 mm, épaisseur : 9 mm.

Le palâtre est revêtu sur tout le pourtour d'INTERDENS, épaisseur : 1 mm.

Les organes de suspension:

Les deux portes sont munies d'organes de suspension identiques.

Les deux vantaux sont munis chacun de trois charnières en inox [21].

1.3.6 Essai d'ouverture et de fermeture des vantaux :

Avant l'épreuve, les deux vantaux ont subi un test d'ouverture et de fermeture de 25 cycles. Le test d'ouverture et de fermeture a été effectué manuellement.

Les conditions d'assujettissement figurent dans le tableau suivant.

| | Vantail 1 et vantail 2 |
|---------------------------------|------------------------|
| Angle d'ouverture | 90° |
| Nombre de cycles | 25 |
| Temps d'ouverture | 2,6 s |
| Temps de fermeture | 2,6 s |
| Durée du cycle | 5,2 s |
| Temps d'arrêt entre deux cycles | 0 s |

La masse requise pour ouvrir les vantaux figure dans le tableau suivant.

| | Vantail 1 | Vantail 2 |
|---|-----------|-----------|
| Avant le test d'ouverture et de fermeture | 3384 N | 3630 N |
| Après le test d'ouverture et de fermeture | 3188 N | 3384 N |
| % de variation (V) | 5,8 % | 6,8 % |

Aucun dégât aux éléments d'épreuve n'a été constaté après l'essai d'ouverture et de fermeture.

1.3.7 Les jeux :

Les jeux minimum et maximum usuels ont été communiqués avant l'essai par le commettant au laboratoire et s'élèvent pour la porte 1 aux valeurs suivantes :

- côté charnières : 1 mm à 3 mm;
- coté serrure : 1 mm à 3 mm;
- au-dessus des vantaux : 1 mm à 3 mm;
- en dessous des vantaux : 2 mm à 4 mm.

Avant et après l'essai d'ouverture et de fermeture les jeux autour des deux vantaux ont été mesurés. Les valeurs sont reprises à l'annexe 1 et dans le tableau ci-dessous.

| | Vantail 1 | Vantail 2 |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| Côté charnières | 1,5 mm à 2,6 mm | 1,5 mm à 2,2 mm |
| Côté serrure | 1,5 mm à 2,2 mm | 1,5 mm à 1,5 mm |
| Côté supérieur | 1,7 mm à 2,4 mm | 1,5 mm à 1,6 mm |
| Côté inférieur | 3,2 mm à 3,4 mm | 2,5 mm à 3,2 mm |
| Valeur S_m | 2,2 mm | 1,6 mm |

1.4 Dessins:

Les figures dans les annexes suivantes ne sont pas tracées à l'échelle.

Annexe 1: emplacement des thermocouples – observations – jeux.

Annexe 2: vue de face – face non-exposée.

Annexe 3: coupe horizontale AA de la porte 1.

Annexe 4: coupe verticale BB de la porte 1.

Annexe 5: coupe horizontale CC de la porte 2.

Annexe 6: coupe verticale DD de la porte 2.

Annexe 7: légende.

1.5 Dénomination commerciale des éléments d'épreuve:

Mousse Hilti CF-I750-B2 / CF 162 / CF 101.

1.6 Nombre d'éléments d'épreuve reçu par le laboratoire:

Deux de chaque, dont un élément d'épreuve et un échantillon témoin.

2 REALISATION DE L'ESSAI

2.1 Date de productions des vantaux:

30 novembre 2006.

2.2 Date de livraison de l'élément d'épreuve:

11 décembre 2006.

2.3 Date du montage des éléments d'épreuve:

Du 11 au 18 décembre 2006.

2.4 Conditions d'assujettissement des éléments d'épreuve:

Les portes et la cloison légère ont été placées dans un cadre en béton aux dimensions intérieures de 3 mètres x 3 mètres. L'ensemble est posé contre le four de manière à en composer une des parois extérieures. Les dimensions du cadre en béton sont invariables malgré les actions des éléments d'épreuve pendant l'essai.

Les deux portes ont été testées pivotant dans la direction du four. Les portes ont été fermées uniquement à l'aide de leur pêne de jour durant l'essai. La clef n'était pas dans la serrure durant l'essai.

2.5 Conditionnement:

Les deux vantaux ont été conservés dans un local de conditionnement du 18 décembre 2006 au 12 janvier 2007. Au cours de cette période, le taux d'humidité d'équilibre était atteint. Durant cette période, les conditions ambiantes dans le local de conditionnement étaient les suivantes :

- température: $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- humidité ambiante relative: $50\% \pm 5\%$.

2.6 Epreuve effectuée en date du:

15 janvier 2007.

2.7 Méthodologie de l'essai:

L'épreuve d'orientation de la résistance au feu des éléments d'épreuve a été réalisée conformément aux conditions de la norme NBN 713.020 – édition 1968 et l'addendum 1 (édition 1982) à cette norme, sauf :

- pour les thermocouples qui commandent le four qui sont des thermomètres à plaque et non pas des thermocouples souples;
- pour la surpression dans le four qui doit être $20 \text{ N/m}^2 \pm 5 \text{ N/m}^2$ selon la norme.
- pour le sens de rotation des vantaux qui, selon la norme, doivent s'ouvrir en pivotant dans la direction opposée au four.

2.8 Surpression dans le four:

Annexe 8: Montre la surpression dans le four en fonction du temps.

La surpression dans le four a été réglée à $12,5 \text{ N/m}^2 \pm 3 \text{ N/m}^2$ à 2 mètres de hauteur, ce qui correspond à une pression dans le four de 0 N/m^2 à 500 mm au-dessus de la face inférieure des vantaux.

3 OBSERVATIONS DURANT L'ESSAI

Observations concernant la porte 1:

| Temps en minutes | Observations |
|------------------|--|
| 0 | Début de l'essai. |
| 2 | Léger dégagement de fumée et de vapeur d'eau observable autour de la zone 1. |
| 6 | Léger dégagement de fumée et de vapeur d'eau observable autour de la zone 2. |
| 11 | Légère décoloration brune observable dans les zones 1 et 2. |
| 25 | Dégagement intense de fumée et de vapeur d'eau observable autour de la charnière supérieure. |

| | |
|----|---|
| 28 | La lueur du four est observable dans la zone 3. Un calibre de diamètre 6mm ne passe pas par l'élément d'épreuve dans la zone 3. |
| 29 | Une nappe de coton déplacée lentement à une distance de 3 cm du bas de l'élément d'épreuve ne s'enflamme pas à la hauteur de la zone 3. Noircissement observable dans la zone 4. |
| 30 | Une nappe de coton déplacée lentement à une distance de 3 cm du bas de l'élément d'épreuve s'enflamme à la hauteur de la zone 3. Le noircissement dans la zone 4 s'étend rapidement. |
| | <u>FIN DE L'ISOLATION THERMIQUE DE LA PORTE 1.</u> <u>FIN DE L' ETANCHEITE AUX FLAMMES DE LA PORTE 1.</u> |
| 31 | Flammes spontanées et continues observables dans la zone 1. |
| 34 | L'augmentation maximale de la température ΔT_M sur le vantail à 25 mm du bord est de 180°C – mesurée avec le thermocouple mobile à la hauteur du thermocouple n°. 12. |
| 36 | Fin de l'essai. |

Observations concernant la porte 2:

| Temps en minutes | Observations |
|------------------|--|
| 0 | Début de l'essai. |
| 2 | Léger dégagement de fumée et de vapeur d'eau observable autour de la zone 1. |
| 6 | Léger dégagement de fumée et de vapeur d'eau observable autour de la zone 2. |
| 7 | Léger dégagement de fumée et de vapeur d'eau observable à la hauteur de la serrure dans la zone 3. |
| 11 | Légère décoloration brune observable dans les zones 1 et 2. |
| 22 | Noircissement observable dans la zone 1 à la hauteur du vantail et de l'hublot. |
| 25 | Dégagement intense de fumée et de vapeur d'eau observable autour de la charnière supérieure. |
| 29 | Noircissement observable dans la zone 4. |

| | |
|----|--|
| 30 | L'augmentation maximale de la température ΔT_M sur le vantail à 25 mm du bord est de 180°C – mesurée avec thermocouple n°. 29. Le noircissement dans la zone 4 s'étend rapidement. <u>FIN DE L'ISOLATION THERMIQUE DE LA PORTE 2.</u> |
| 31 | Flammes spontanées et continus observables dans la zone 1. Une nappe de coton déplacée lentement à une distance de 3 cm du bas de l'élément de l'épreuve s'enflamme à la hauteur de la zone 1. <u>FIN DE L'ETANCHEITE AUX FLAMMES DE LA PORTE 2.</u> |
| 33 | Un calibre de diamètre 6mm passe par l'élément de l'épreuve et peut se déplacer 150mm dans la zone 1. |
| 36 | Fin de l'essai. |

Remarque: la température ambiante durant l'essai était de 15,1°C.

4 MESURES DURANT L'ESSAI

Les annexes suivantes montrent la déformation mesurée au cours de l'essai aux endroits indiqués à l'annexe 1, en fonction du temps.

Annexe 9: de la porte 1.

Annexe 10: de la porte 2.

Les annexes suivantes montrent l'intensité de rayonnement mesurée au cours de l'essai à un mètre de distance du centre des vantaux, en fonction du temps.

Annexe 11: de la porte 1.

Annexe 12: de la porte 2.

Les annexes suivantes montrent l'augmentation de la température des thermocouples aux endroits indiqués à l'annexe 1, en fonction du temps.

Annexe 13: sur le vantail de porte 1 + moyenne.

Annexe 14: sur le vantail de porte 1, à 100 mm du bord.

Annexe 15: sur le vantail de porte 1, à 25 mm du bord.

Annexe 16: sur l'hubriserie de la porte 1.

Annexe 17: sur la béquille de la porte 1.

Annexe 18: sur le vantail de porte 2 + moyenne.

Annexe 19: sur le vantail de porte 2, à 100 mm du bord.

Annexe 20: sur le vantail de porte 2, à 25 mm du bord.

Annexe 21: sur l'hubriserie de la porte 2.

Annexe 22: sur la béquille de la porte 2.

Annexe 23: sur la cloison.

Annexe 24: reprend la température des thermomètres à plaque dans le four et la courbe ISO 834, en fonction du temps.

Annexe 25: indique l'écart entre les thermomètres à plaque dans le four et la courbe ISO 834.

5 PHOTOS DES ELEMENTS D'EPREUVE AVANT, DURANT ET APRES L'EPREUVE

Annexe 26, 27 et 28.

6 RESULTATS

| Critères | Temps en minutes | |
|------------------------|------------------|----------|
| | Porte 1 | Porte 2 |
| Isolation thermique | 30 | 30 |
| Etanchéité aux flammes | 30 | 31 |
| Stabilité | ≥ 36 (1) | ≥ 36 (1) |

(1) Il était encore satisfait à ce critère au moment où l'essai a été arrêté en accord avec le commettant.

7 CONCLUSION

- Le temps, pour les portes décrites au paragraphe 1, durant lequel les trois critères ont été remplis simultanément durant cet essai, est de 30 minutes pour la porte 1 et 30 minutes pour la porte 2. Contrairement à la prescription de la norme belge NBN 713.020 les deux portes ont été testées en ouvrant vers le four.
- Pendant toute la durée de l'essai un dégagement léger à intense de fumée et de vapeur d'eau a été constaté.
- Les résultats de cette épreuve ne sont valables que pour les portes décrites au paragraphe 1 du présent rapport en comprenant les vantaux, les huisseries et la quincaillerie.
- Les résultats ne sont pas valables pour chaque partie citée, considérée séparément.

Gand, 08 JAN 2009



P. TACK
Chef de projet



Prof. Dr. Ir. P. VANDEVELDE
Directeur

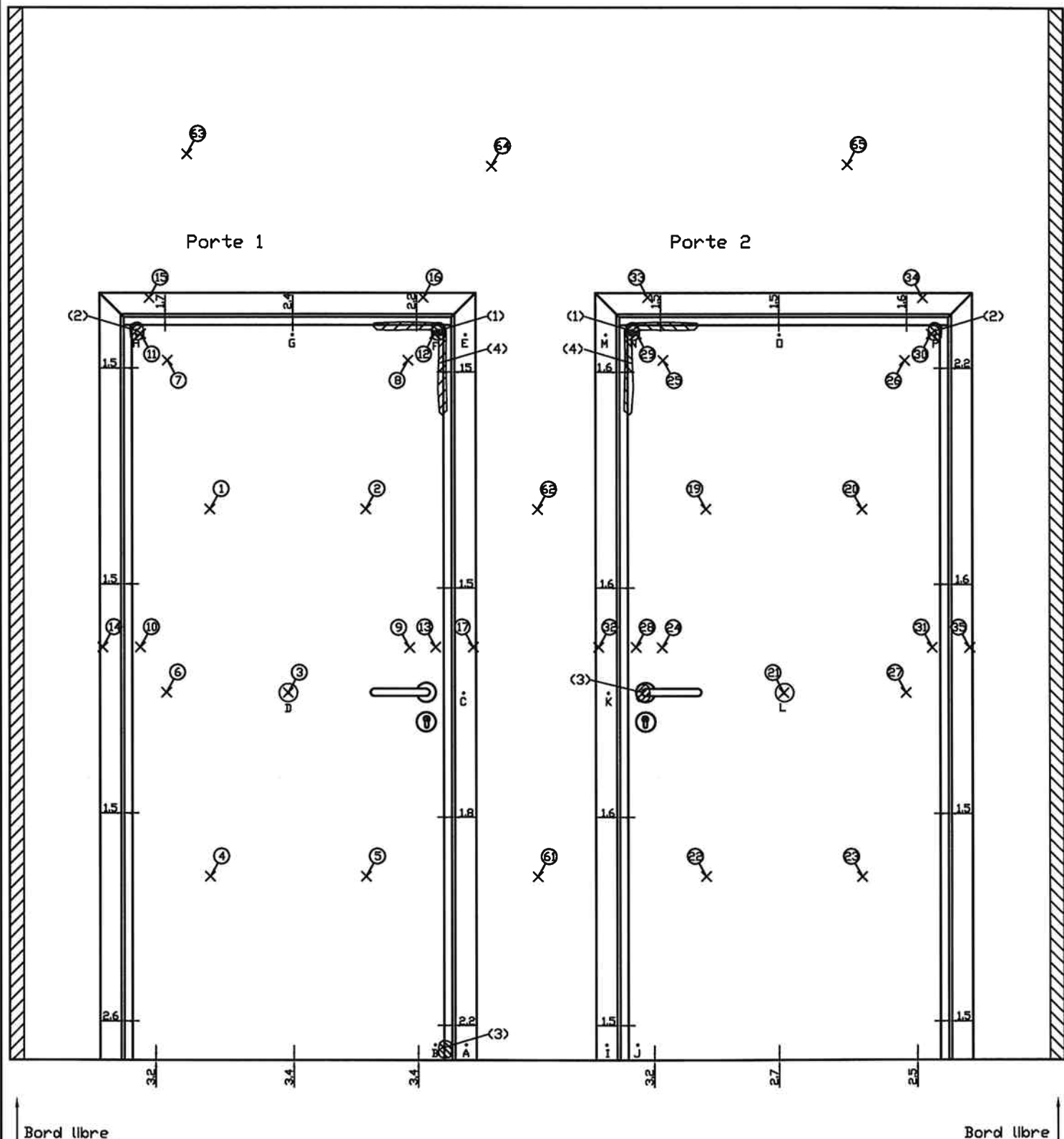
Le présent rapport comprend: 13 pages;
28 annexes dont 3 avec des photos.

Ce document est une traduction en français du rapport 12611B, initialement délivré en néerlandais. Cette traduction du rapport d'essai a été délivrée sous la responsabilité et le contrôle de WFRGENT S.A. Cette traduction a été faite selon les « Interprétations de la norme européenne EN ISO/IEC 17025: 2005 » qui s'applique aux laboratoires d'essai au feu, comme défini dans la recommandation d'EGOLF R4 - partie 2.

En cas de doute, la version originale en néerlandais prévaut.

Le présent rapport ne peut être utilisé que littéralement et dans son intégralité à des fins publicitaires - Les textes qui font référence au présent rapport et qui seront utilisés à des fins publicitaires doivent recevoir notre approbation avant leur publication.

Face non-exposée



Bord libre

Bord libre

X = Position des thermocouples

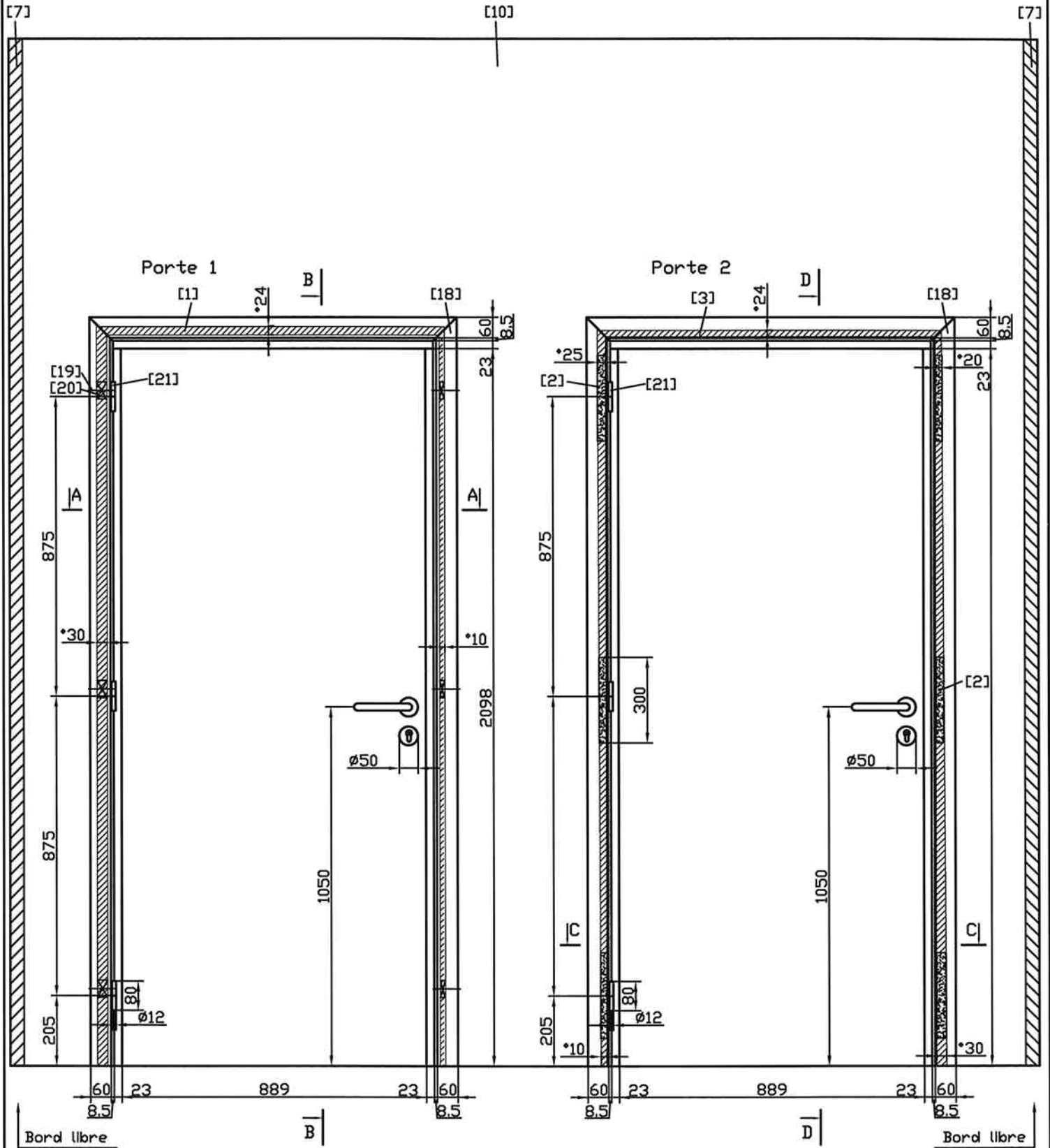
() = Observations

O = Position de mesure de rayonnement

A-P = Position où les déformations ont été mesurées

X.X = Jeux

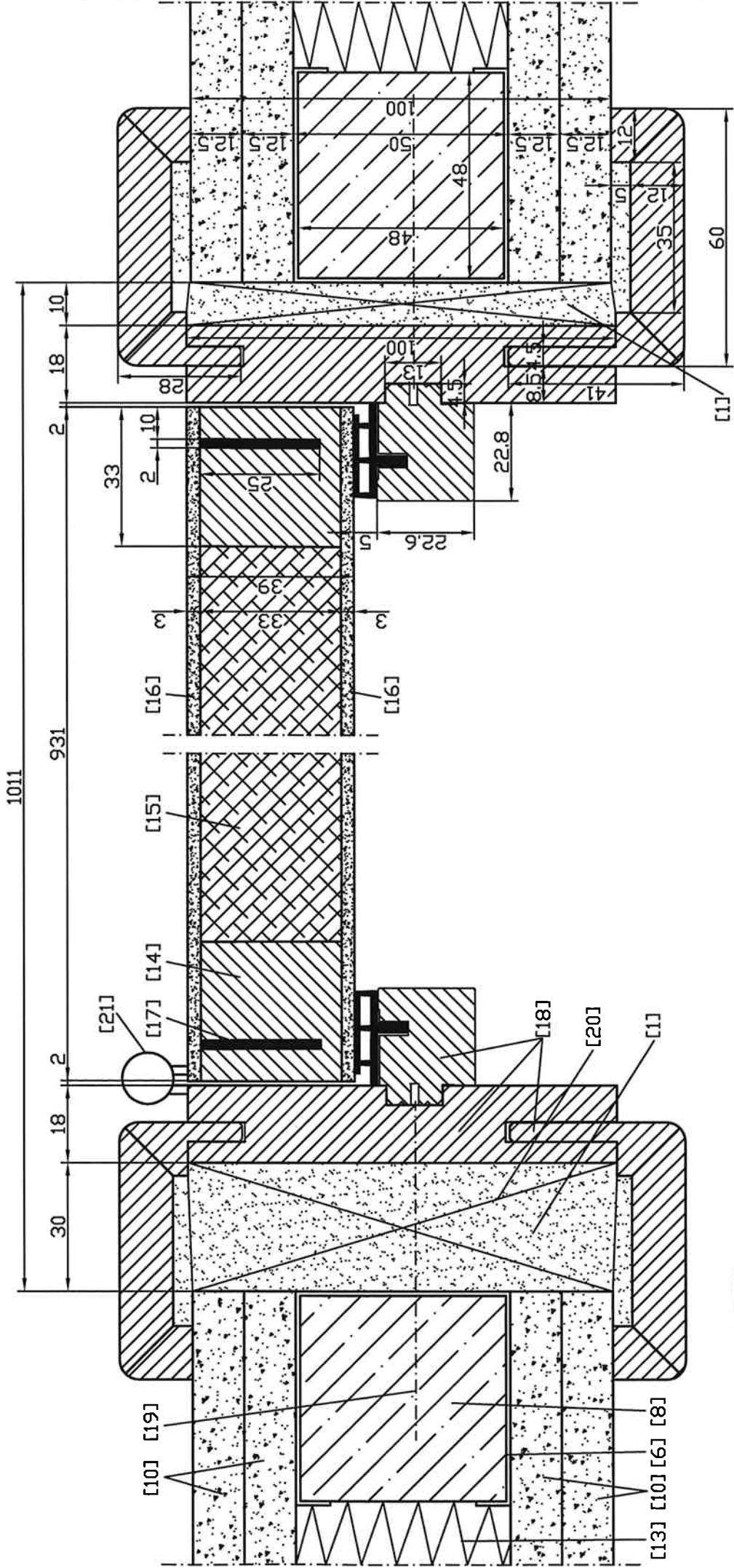
Face non-exposée



* Le jeu entre l'huisserie et la cloison est comblé avec la mousse isolante

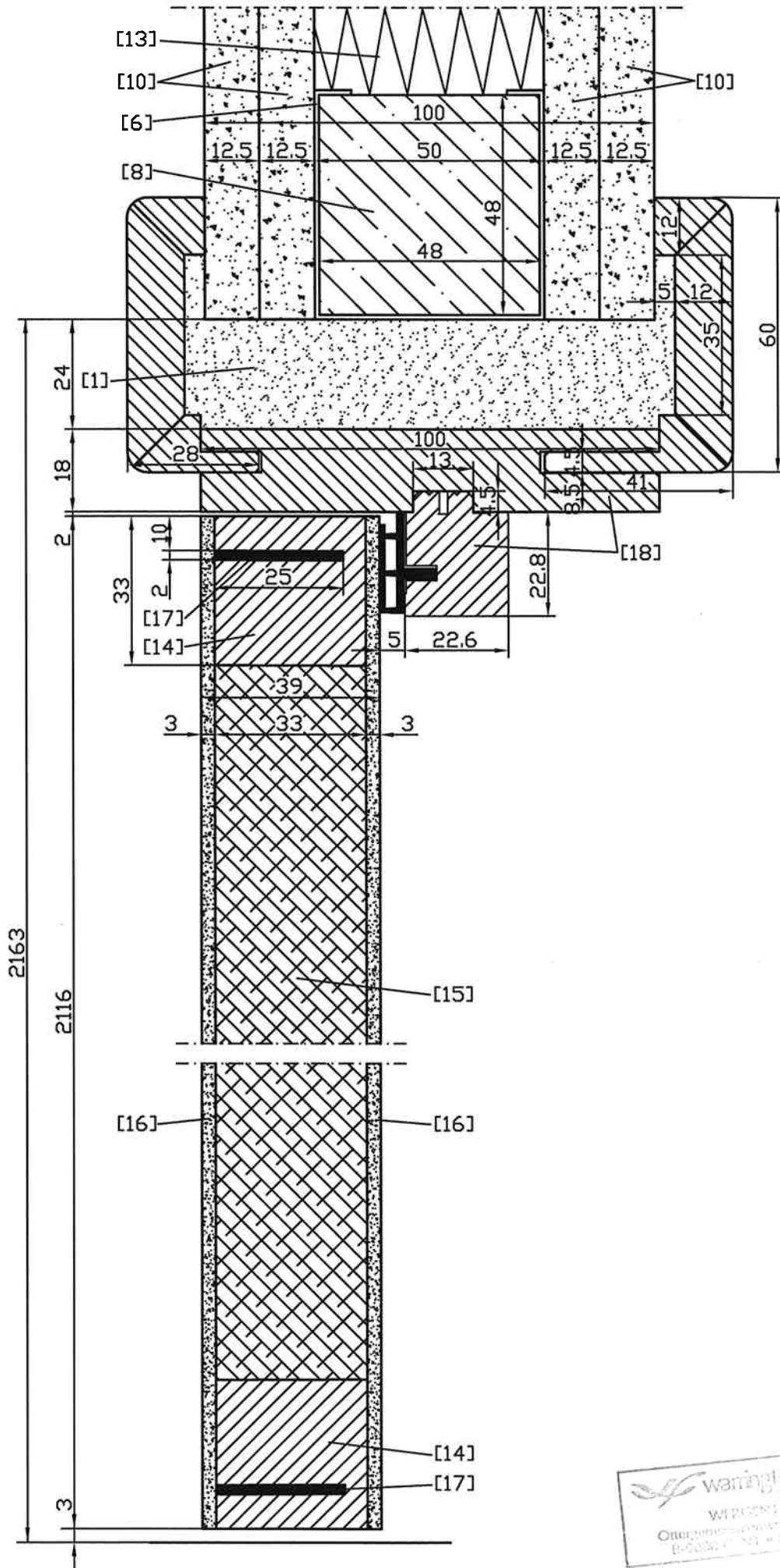
Coupe AA

Face exposée



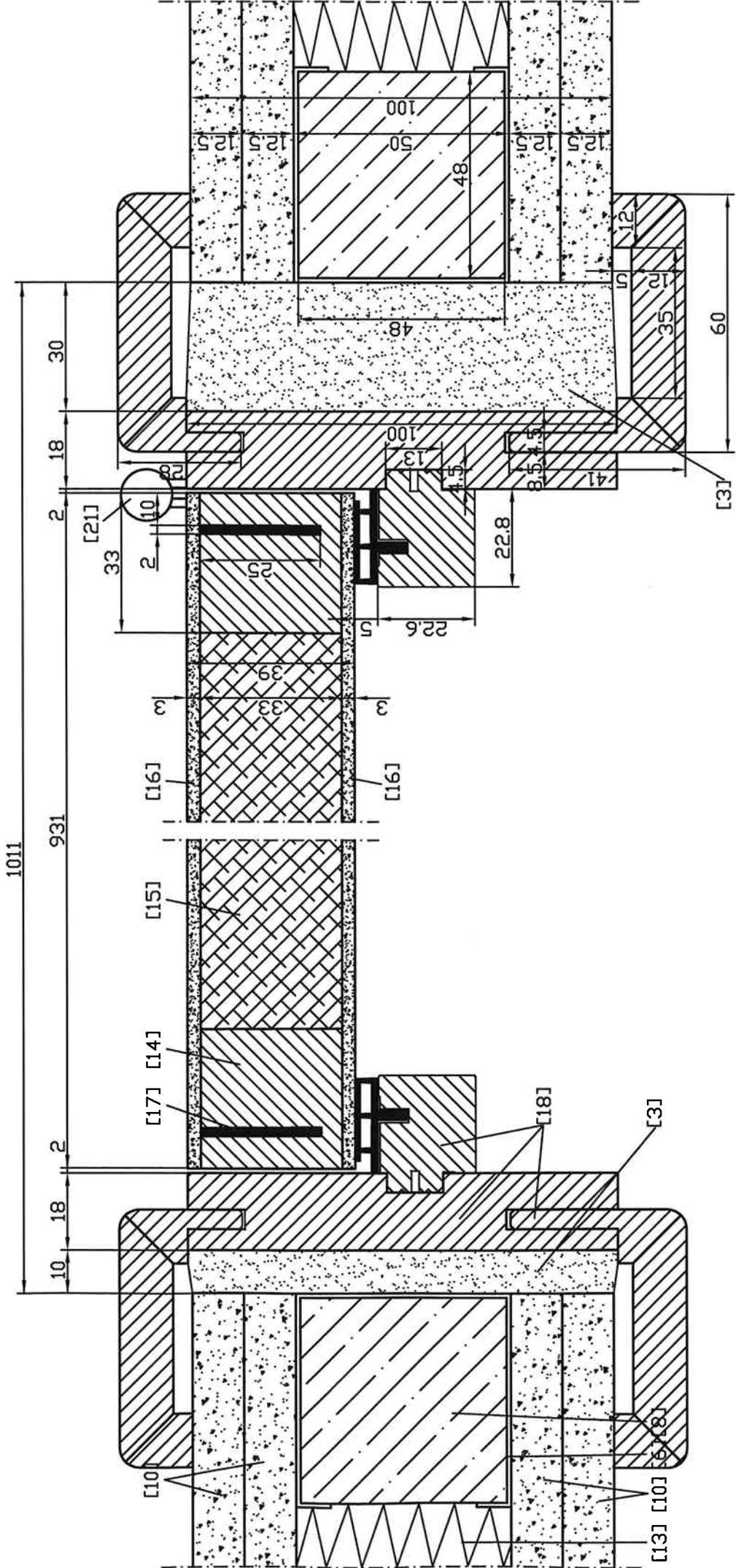
Coupe BB

Face exposée

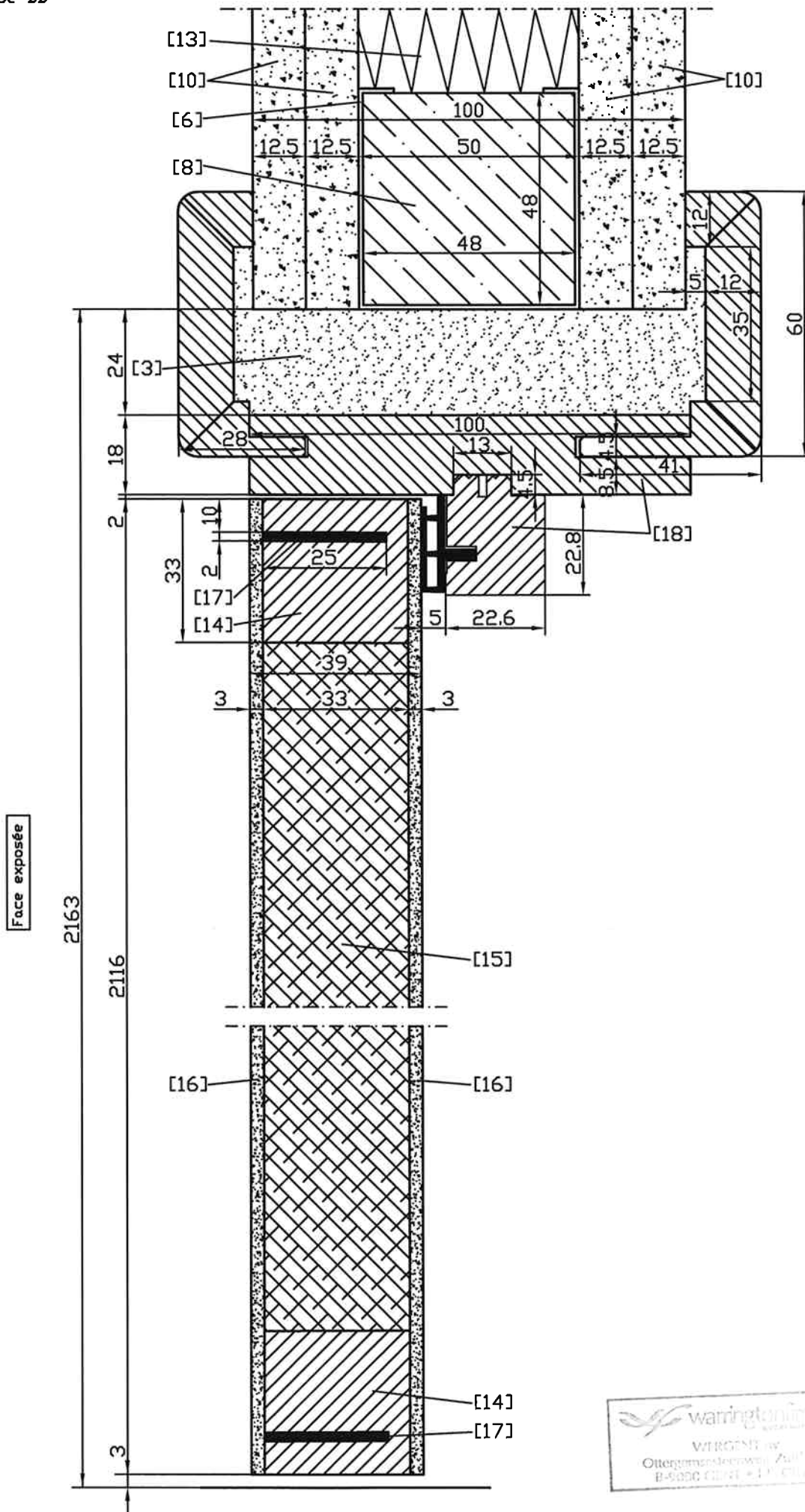


Coupe CC

Face exposée



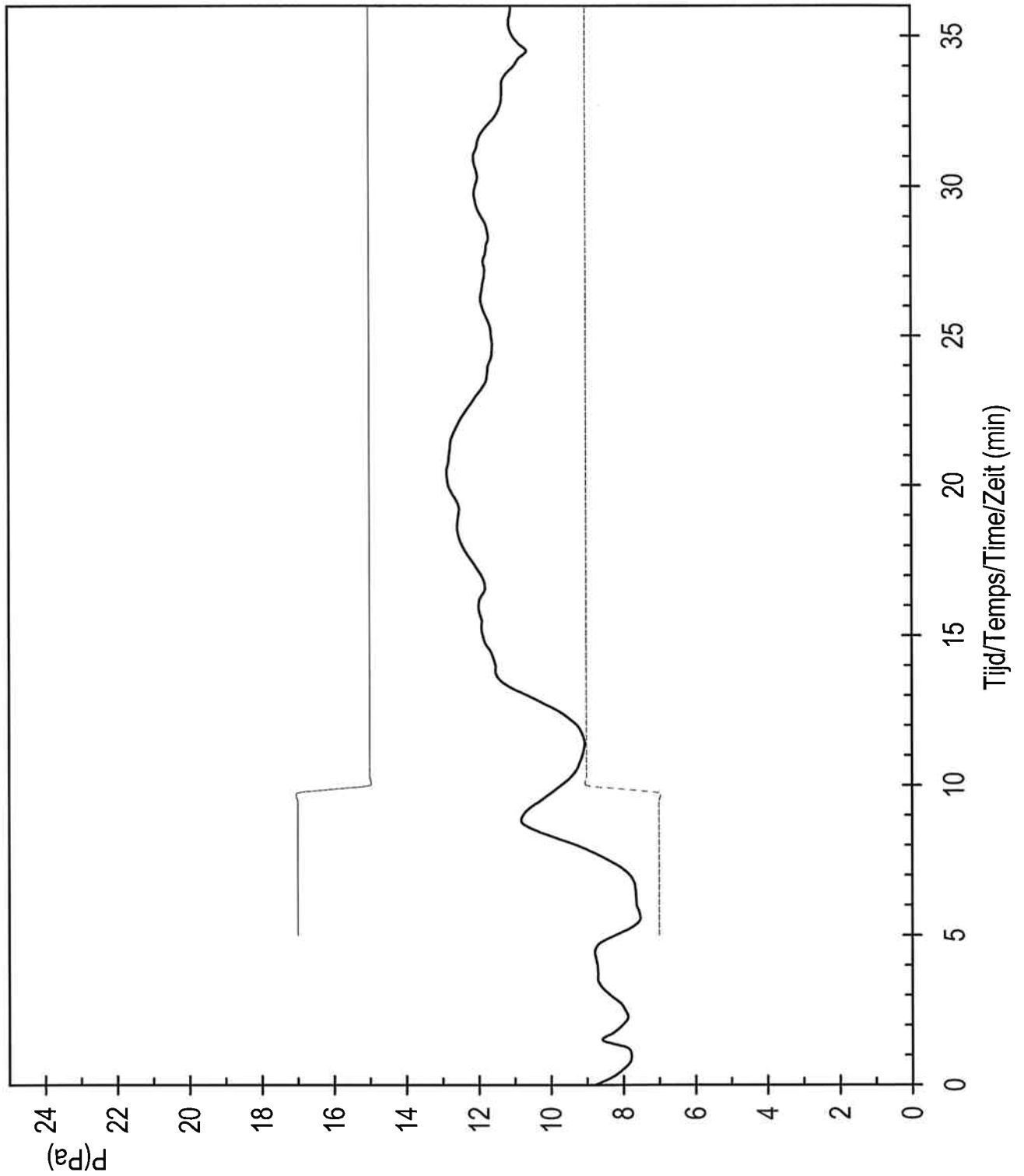
Coupe DD



LÉGENDE

- [1] Mousse isolante – marque et type : HILTI CF 162 – mousse bicomposants.
- [2] Mousse de montage – marque et type : HILTI CF 101 – mousse bicomposants.
- [3] Mousse isolante – marque et type : HILTI CF-I750/B2 – mousse monocomposant.
- [4] Profilé en forme de U – acier galvanisé - dimensions : 38 mm x 50 mm x 38 mm – épaisseur : 0,6 mm.
- [5] Vis – acier – diamètre : 6 mm, longueur : 60 mm – munie de la cheville en PVC correspondante.
- [6] Profilé en forme de C – acier galvanisé - dimensions : 7 mm x 48 mm x 49 mm x 50 mm x 7 mm – épaisseur : 0,6 mm.
- [7] Laine céramique – masse volumique : 96 kg/m³ (VN).
- [8] Bois de sapin - section : 48 mm x 48 mm - masse volumique : 420 kg/m³ (VN).
- [9] Vis autoforeuse – acier – diamètre : 3,5 mm, longueur : 35 mm.
- [10] Plaque de carton-plâtre – épaisseur : 12,5 mm – la marque et le type ont été communiqués confidentiellement au laboratoire – masse surfacique : 10,1 kg/m² (VN).
- [11] Vis autoforeuse – acier – diamètre : 3,5 mm, longueur : 45 mm.
- [12] Plâtre – la marque et le type ont été communiqués confidentiellement au laboratoire.
- [13] Laine de roche – épaisseur : 50 mm - la marque et le type ont été communiqués confidentiellement au laboratoire – masse volumique : 50 kg/m² (VN).
- [14] Epicéa - section : 33 mm x 33 mm - masse volumique : 415 kg/m³ (VM).

- [15] Panneau de particules de lin - épaisseur : 33 mm - masse volumique : 400 kg/m³ (VM).
- [16] Panneau de fibre de bois HDF – épaisseur : 3 mm - masse volumique : 800 kg/m³ (VM).
- [17] Produit foisonnant – type: Palusol – section : 25 mm x 2 mm.
- [18] Panneau de fibre de bois MDF – la face visible est munie d'une couche blanche de contreplaqué en plastique d'une épaisseur de 0,3 mm – masse volumique : 650 kg/m³ (VN).
- [19] Vis – acier – diamètre : 5 mm, longueur : 70 mm.
- [20] Multiplex – dimensions : 100 mm x 50 mm - masse volumique : 650 kg/m³ (VN).
- [21] Charnière – inox – diamètre du noeud : 12 mm, longueur du noeud : 80 mm.



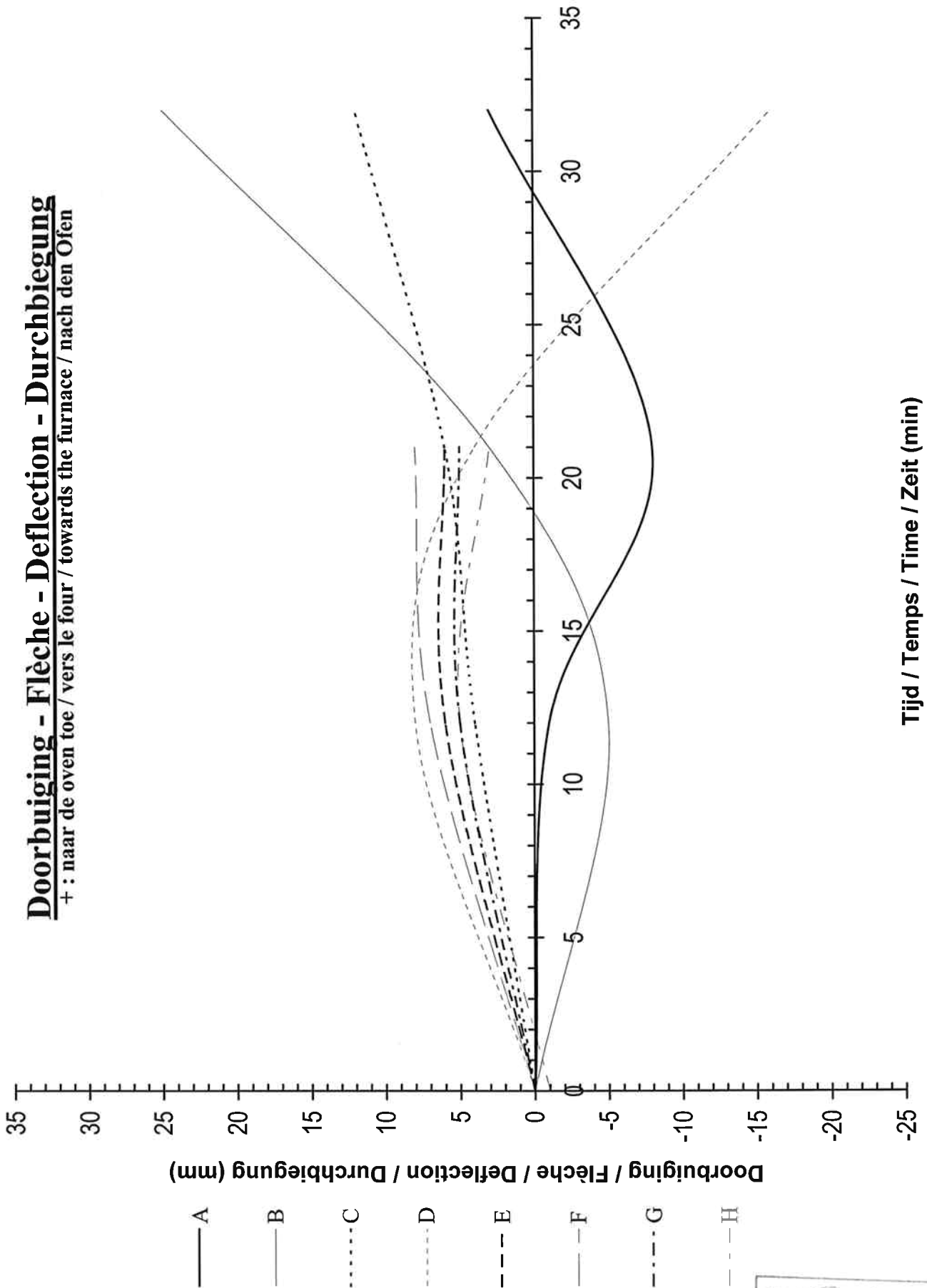
Oven overdruk
Four surpression
Furnace overpressure
Ofen Überdruck

— Pa

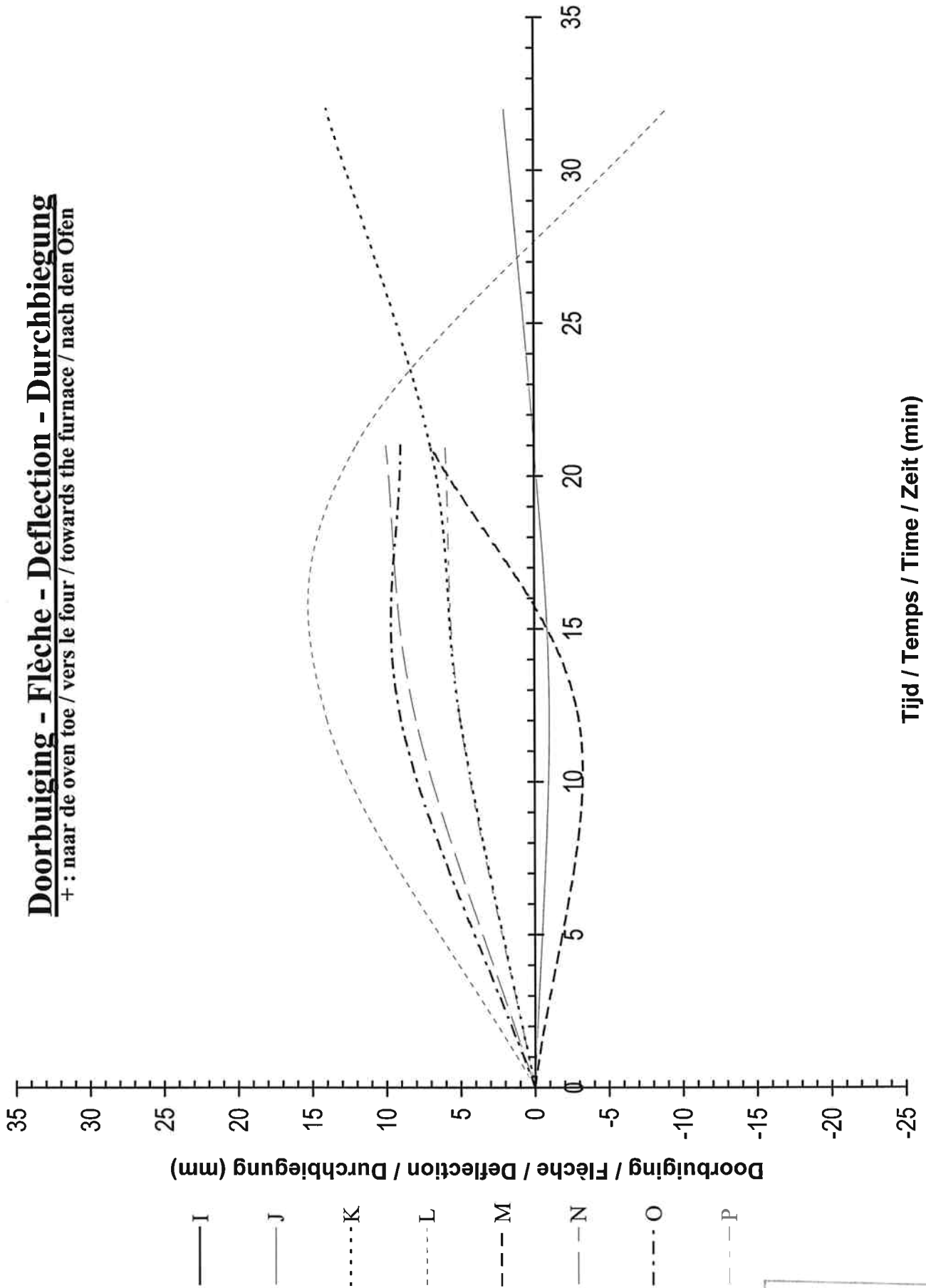
- - - min

— max

Doorbuiging - Flèche - Deflection - Durchbiegung
+ : naar de oven toe / vers le four / towards the furnace / nach den Ofen



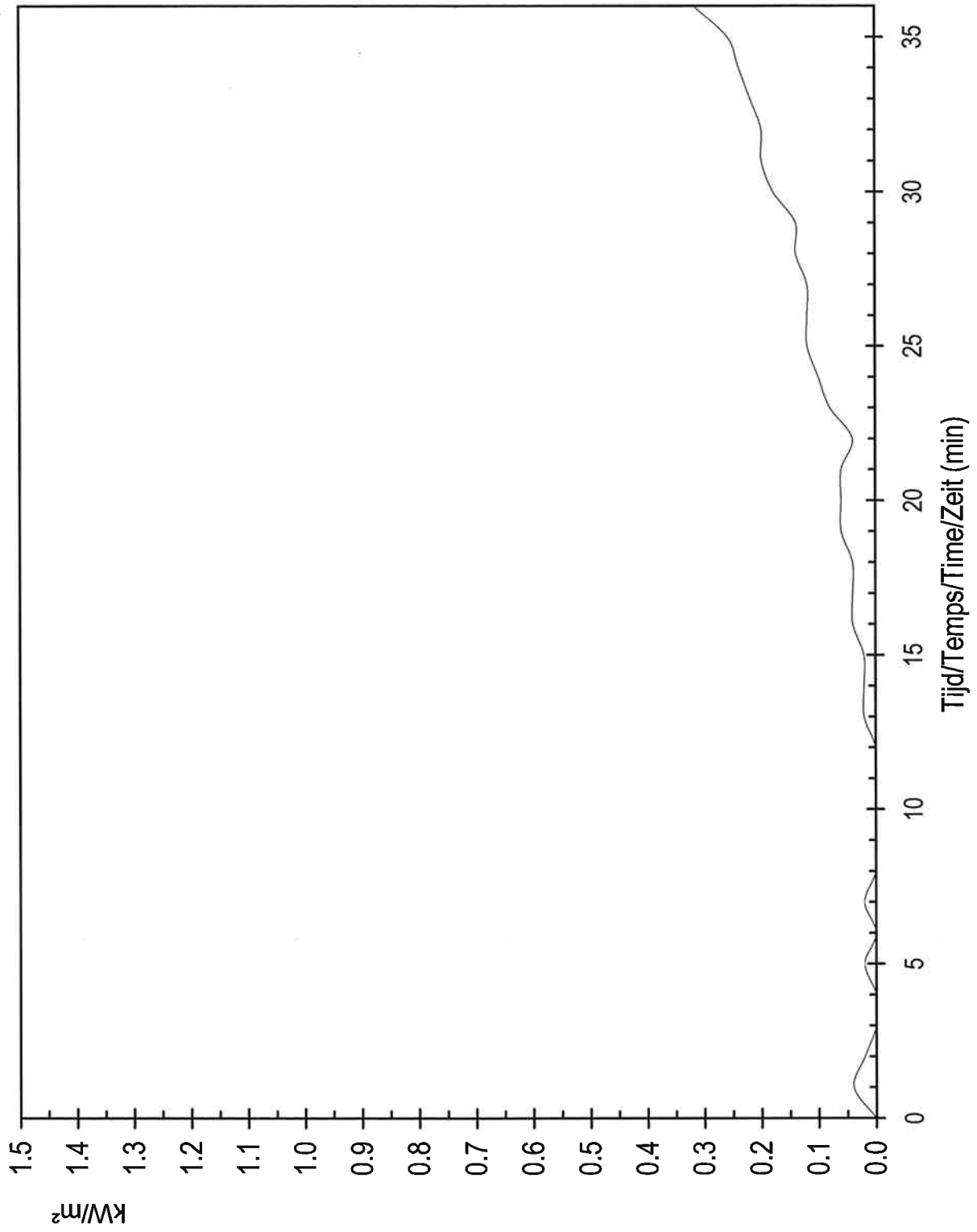
Doorbuiging - Flèche - Deflection - Durchbiegung
 + : naar de oven toe / vers le four / towards the furnace / nach den Ofen



Tijd / Temps / Time / Zeit (min)

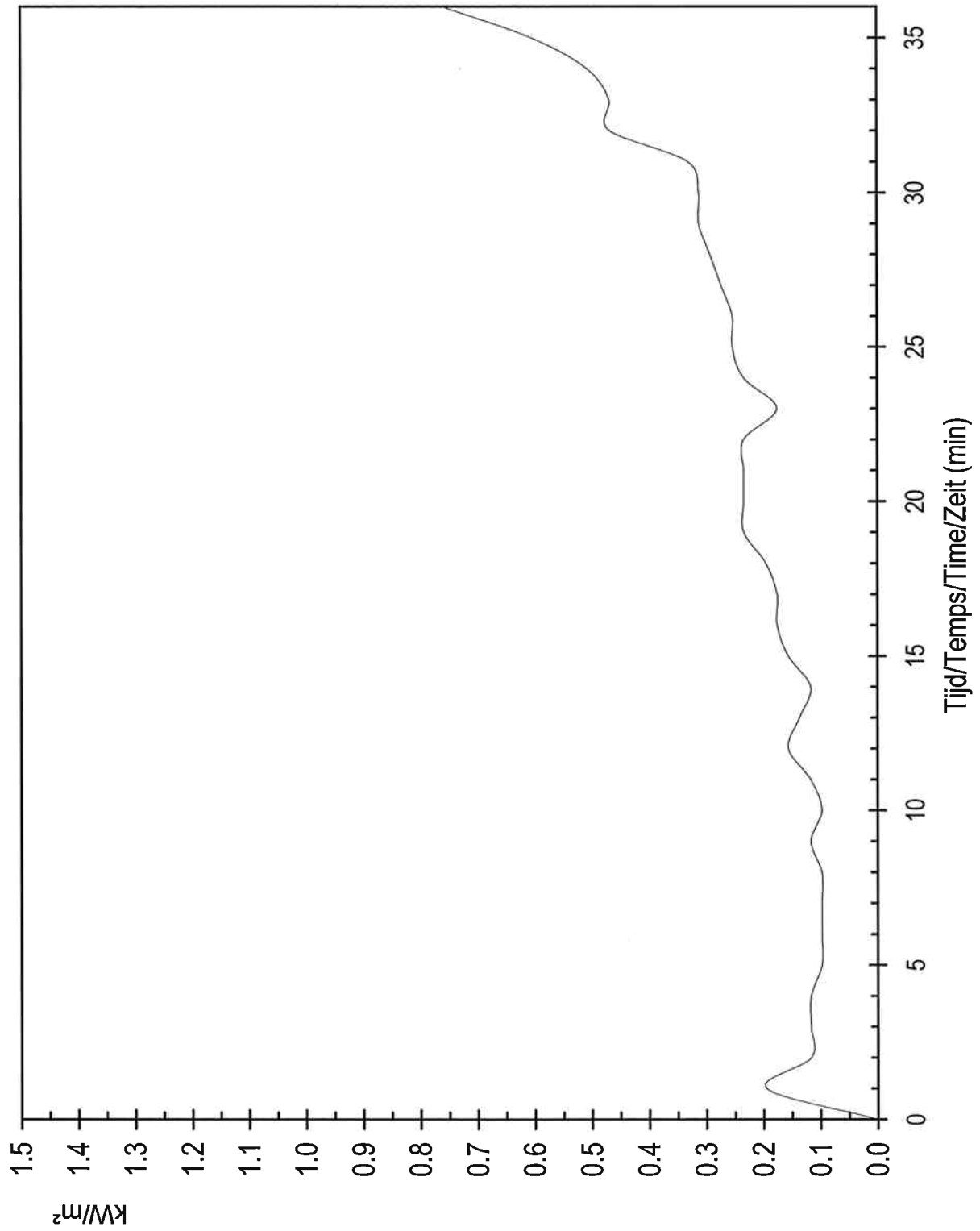
Doorbuiging / Flèche / Deflection / Durchbiegung (mm)

- I ———
- J ———
- K ·····
- L - - - -
- M - - - -
- N ———
- O - - - -
- P - - - -



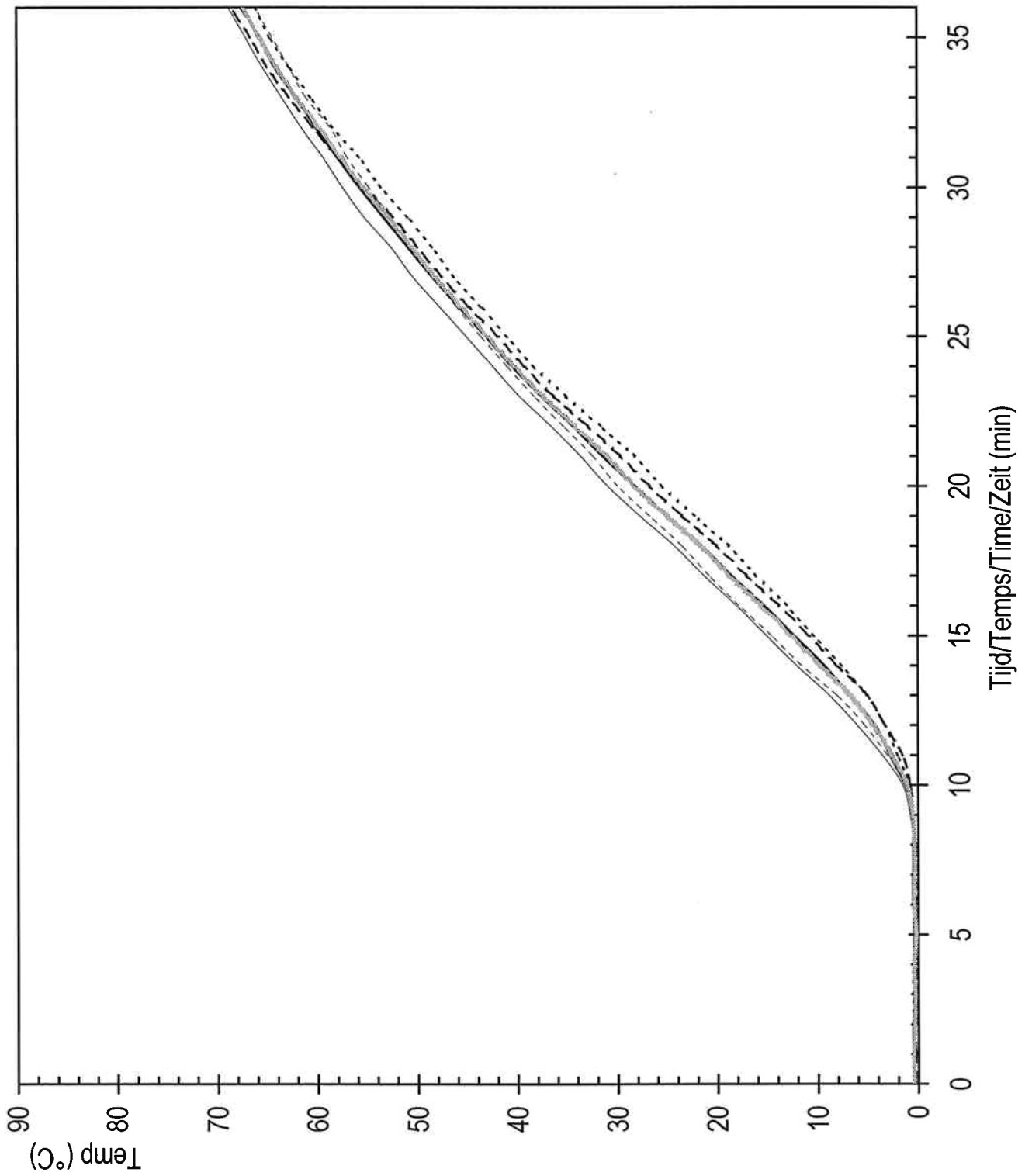
Straling
Rayonnement
Radiation
Strahlung

— R1



Straling
Rayonnement
Radiation
Strahlung

— R2



Thermokoppels
Thermocouples
Thermocouples
Thermoelementen

— Nr. 1

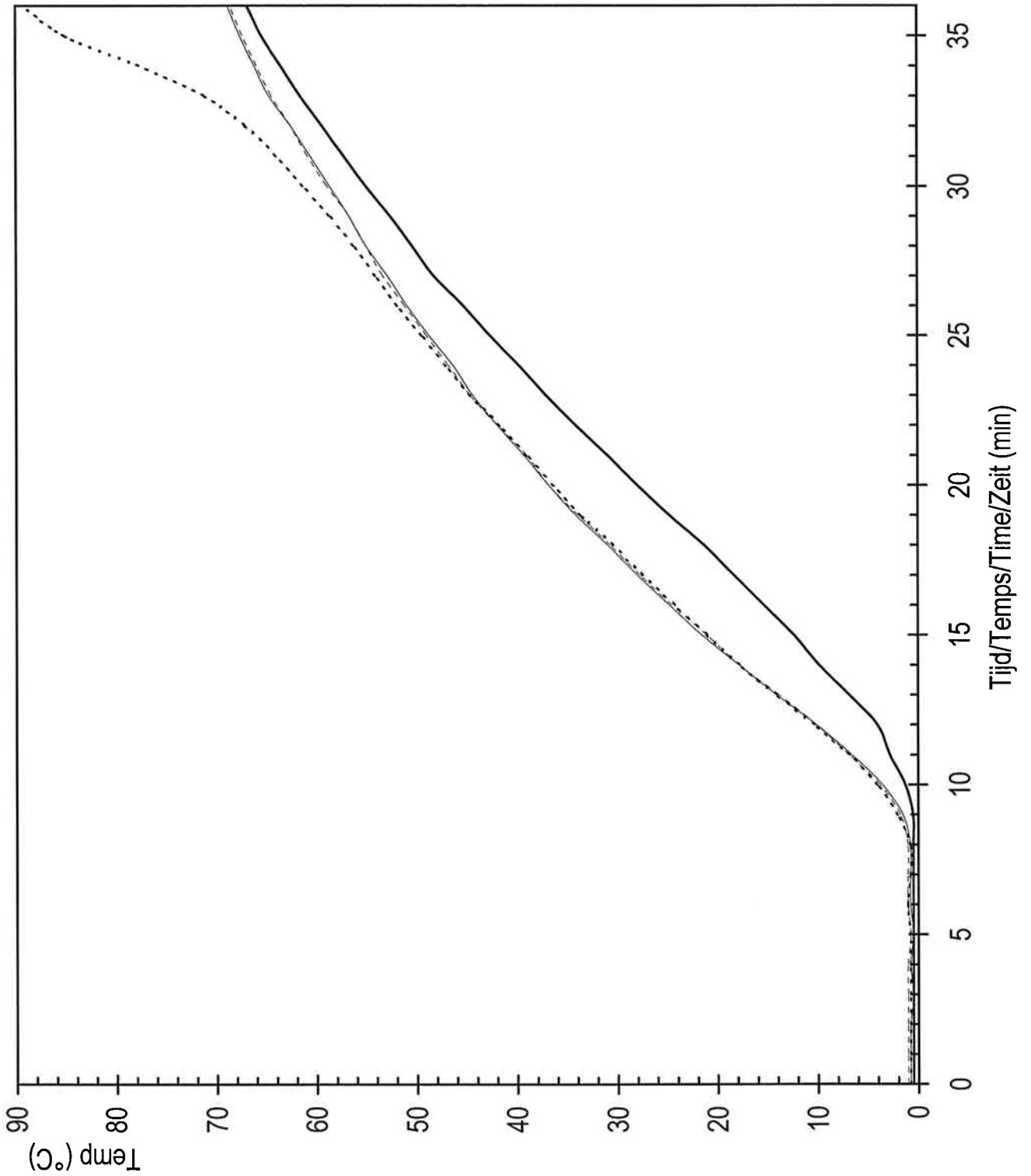
— Nr. 2

..... Nr. 3

- - - - - Nr. 4

- - - - - Nr. 5

..... Moyenne 1-5



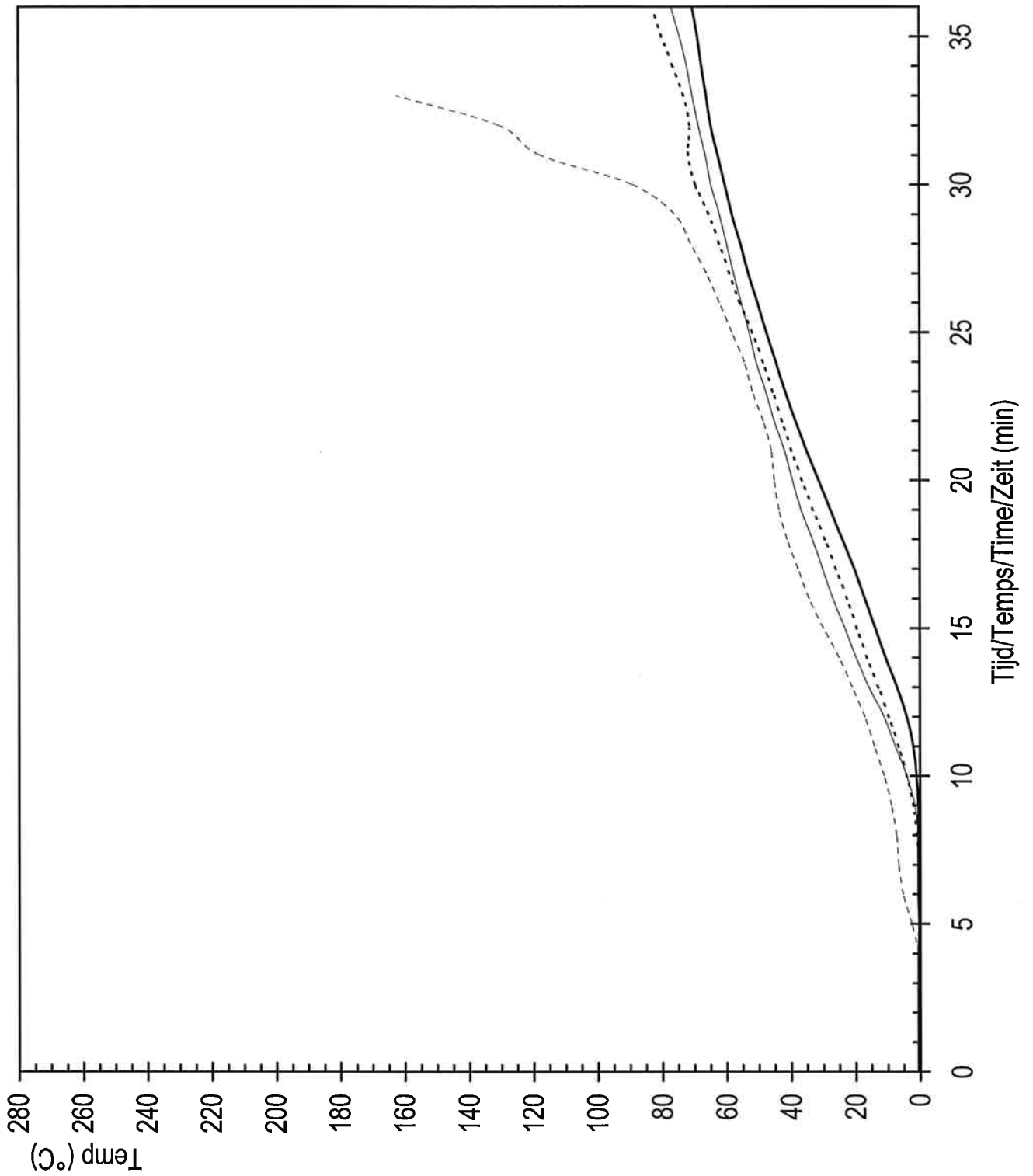
Thermokoppels
Thermocouples
Thermocouples
Thermoelementen

— Nr. 6

— Nr. 7

..... Nr. 8

----- Nr. 9



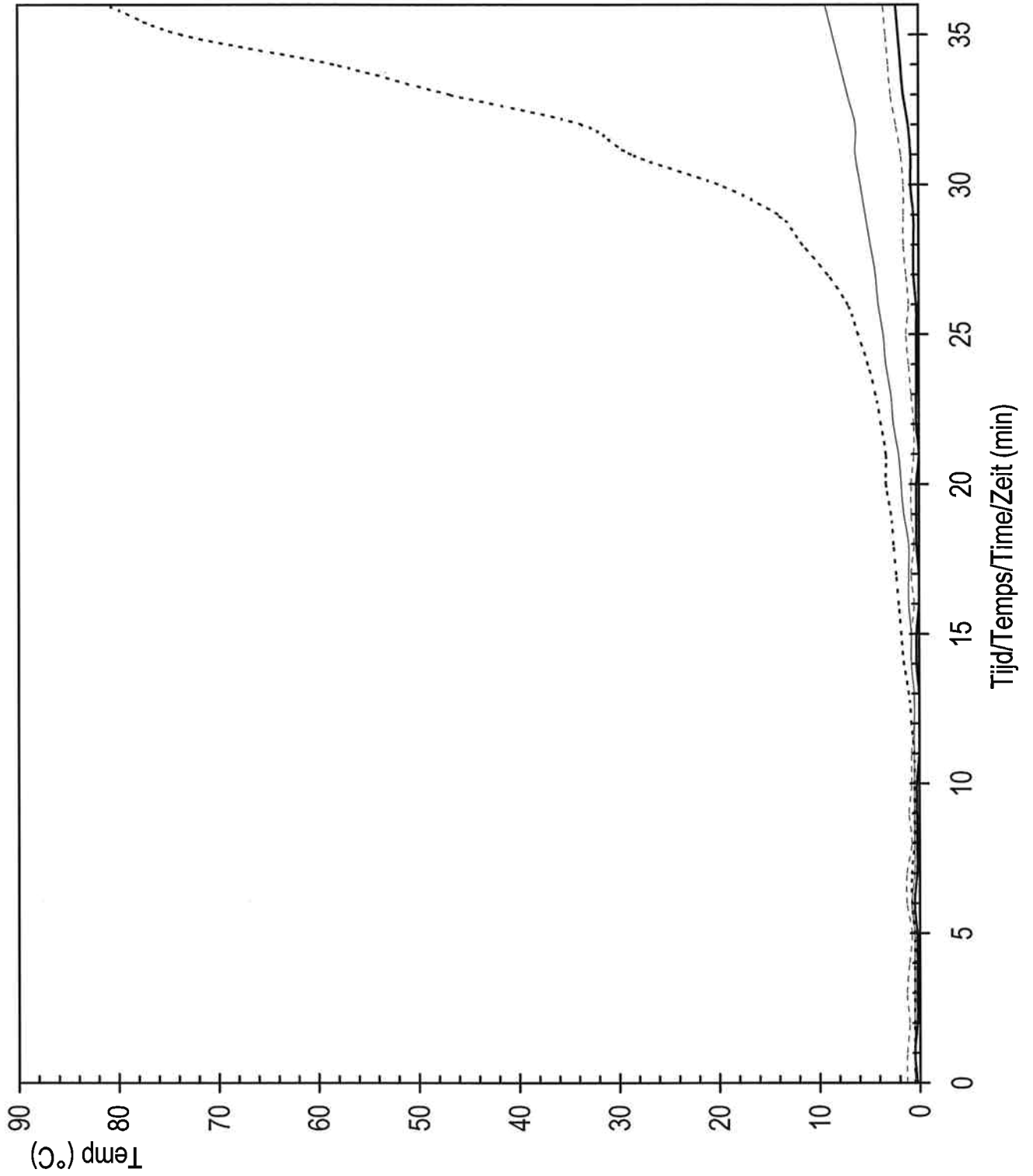
Thermokoppels
Thermocouples
Thermocouples
Thermoelementen

— Nr. 10

..... Nr. 11

- - - - - Nr. 12

- · - · - · Nr. 13



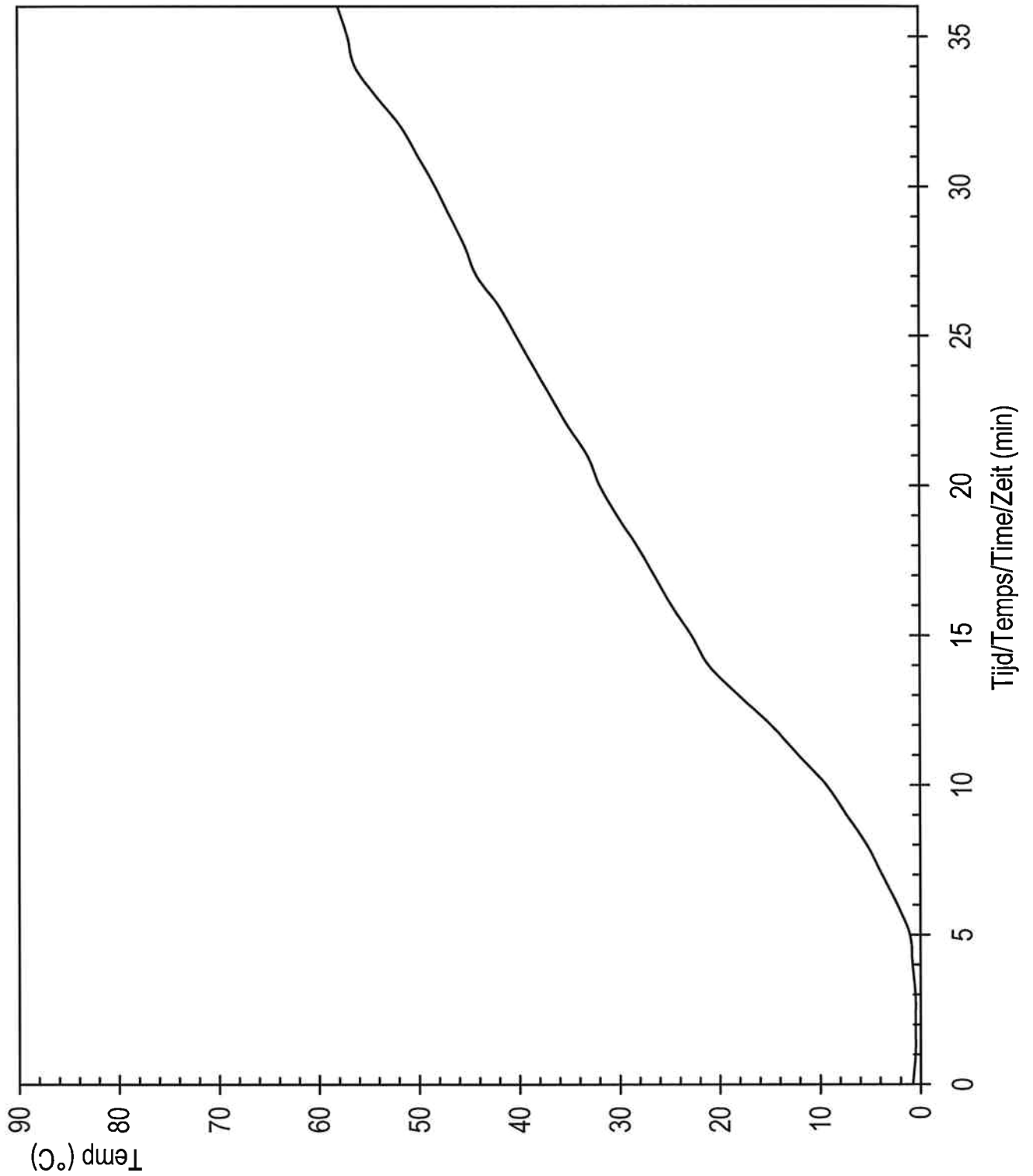
Thermokoppels
Thermocouples
Thermocouples
Thermoelementen

— Nr. 14

— Nr. 15

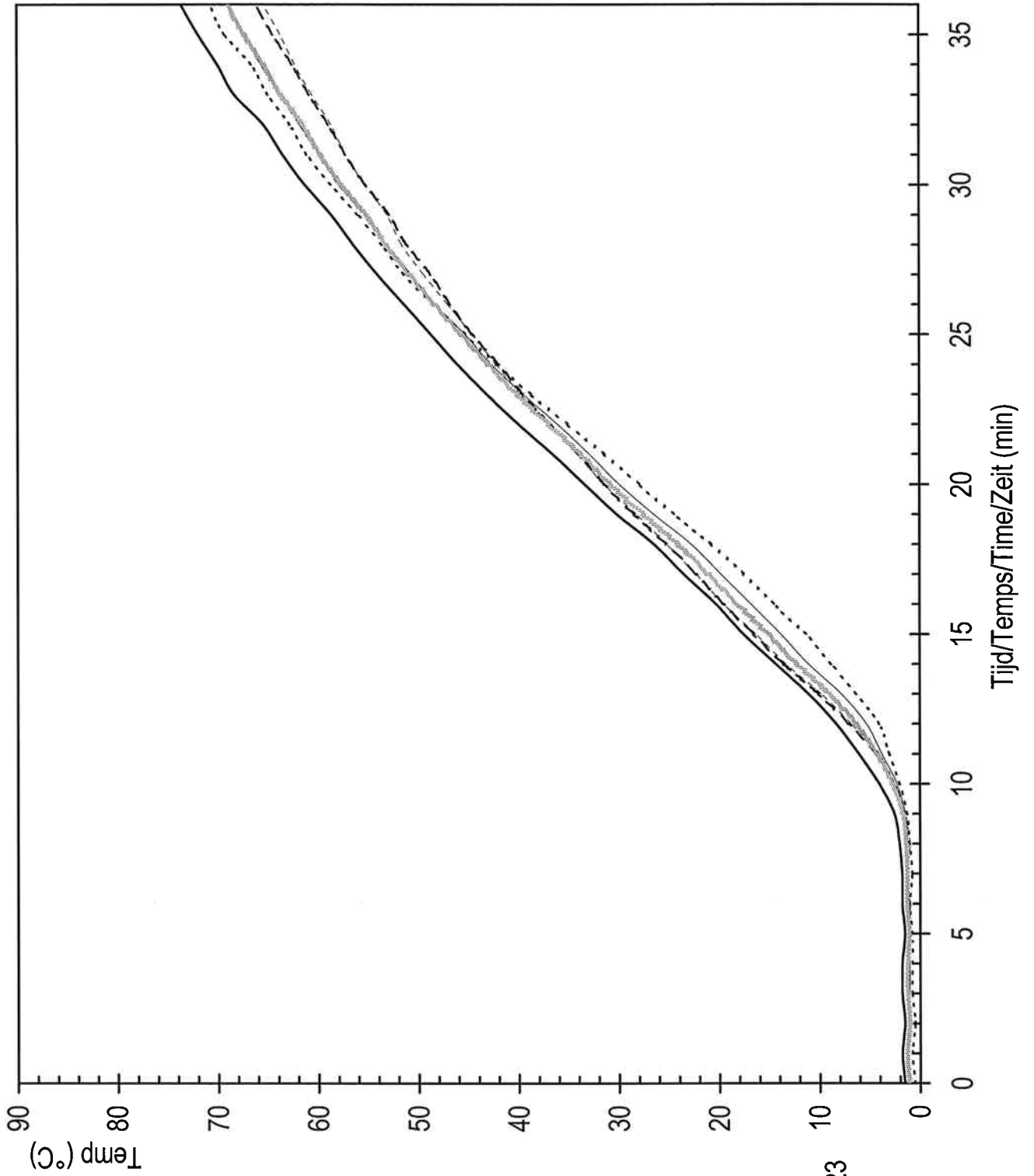
..... Nr. 16

- - - - - Nr. 17



Thermokoppels
Thermocouples
Thermocouples
Thermoelementen

— Nr. 18



Thermokoppels
Thermocouples
Thermocouples
Thermoelementen

— Nr. 19

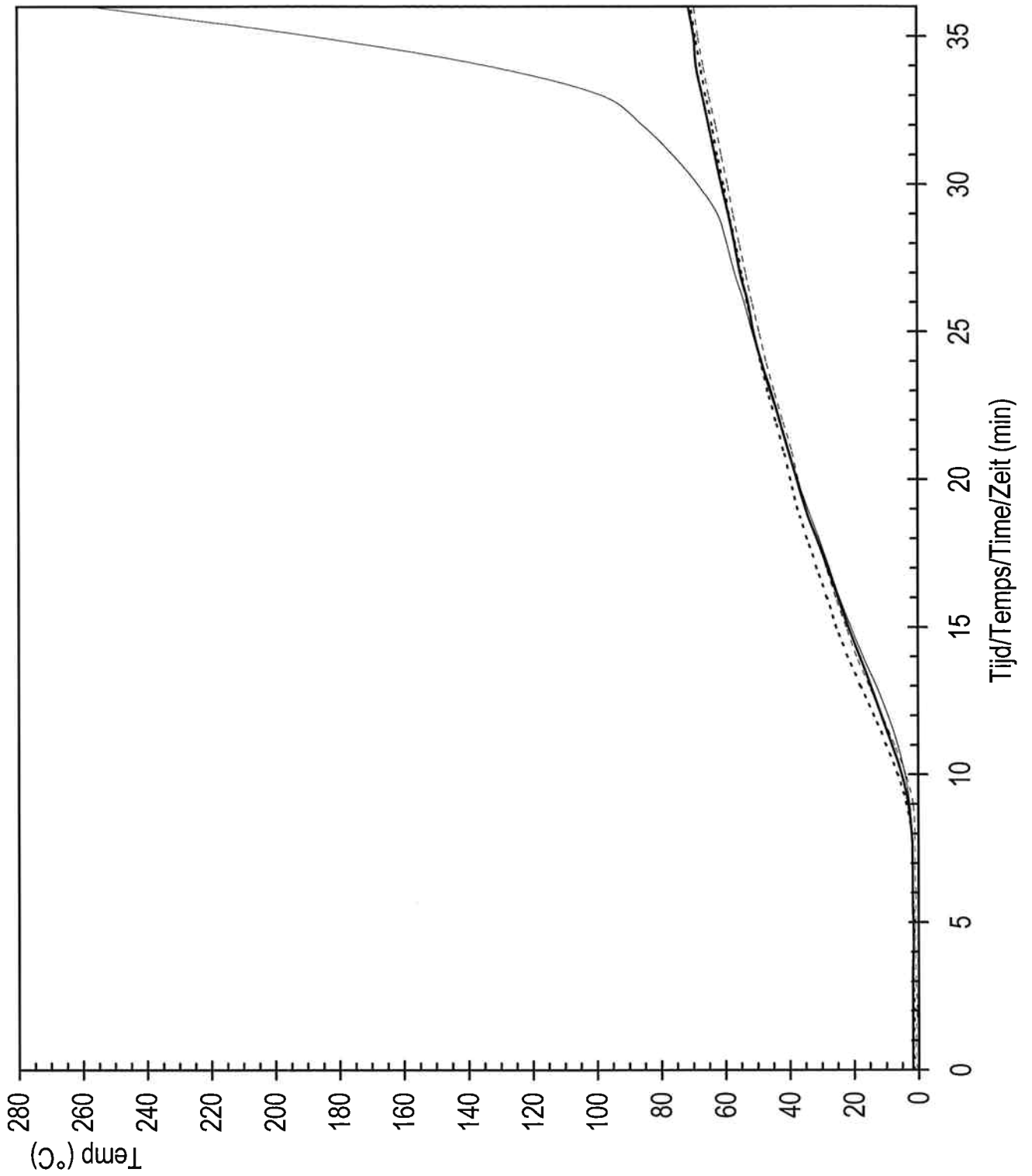
— Nr. 20

····· Nr. 21

----- Nr. 22

--- Nr. 23

..... Moyenne 19-23



Thermokoppels
Thermocouples
Thermocouples
Thermoelementen

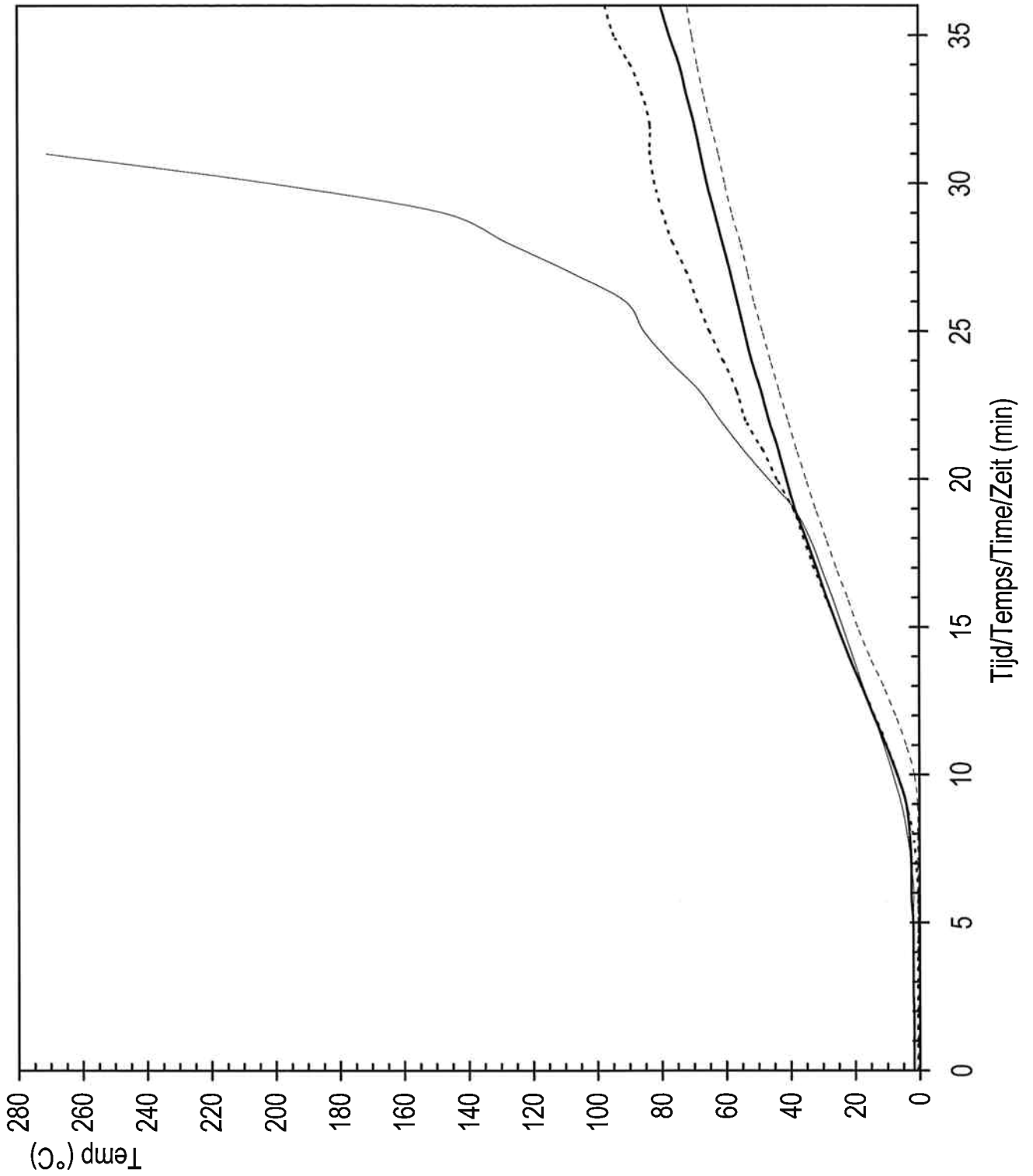
— Nr. 24

— Nr. 25

..... Nr. 26

- · - · - Nr. 27





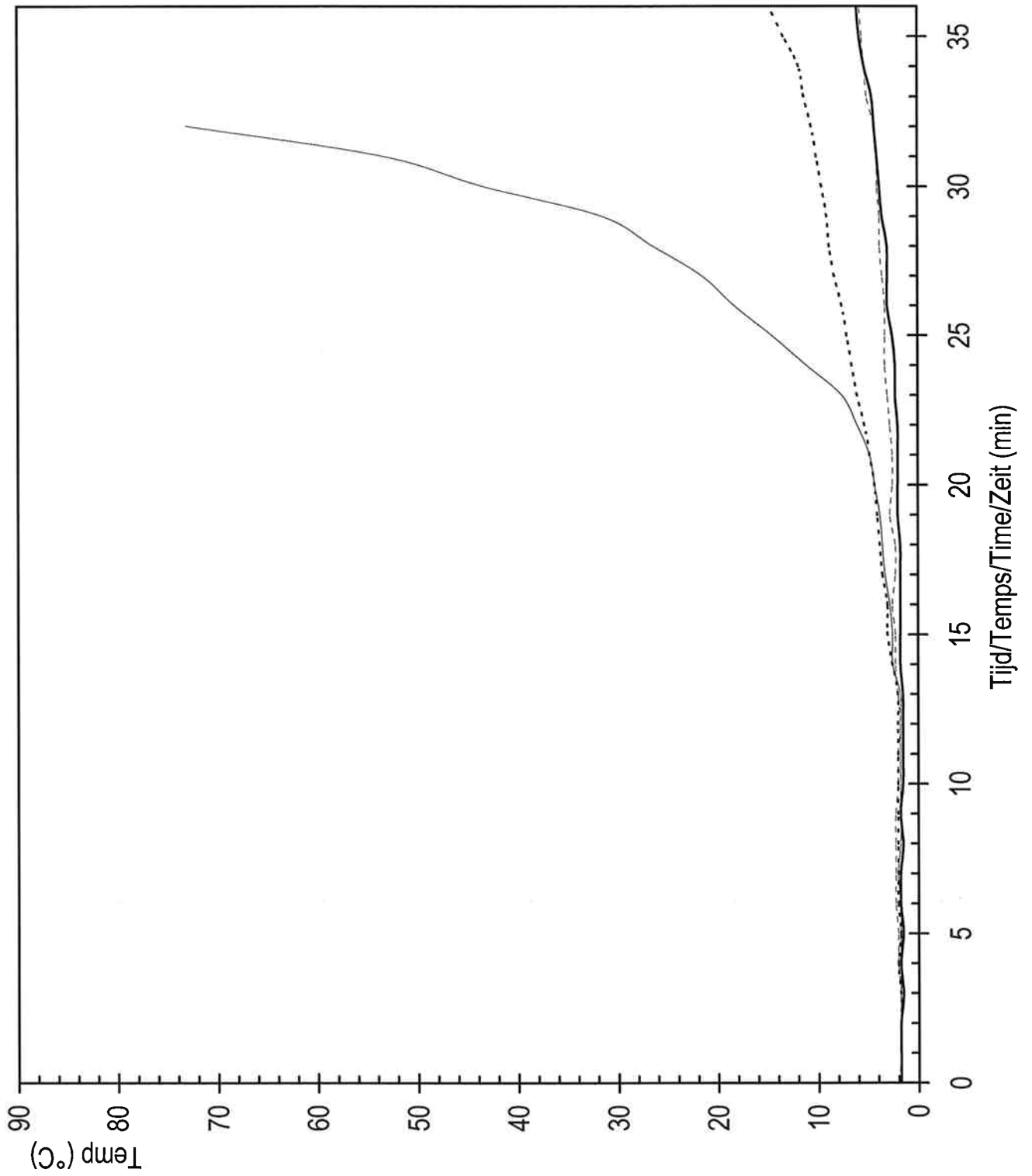
Thermokoppels
Thermocouples
Thermocouples
Thermoelementen

— Nr. 28

--- Nr. 29

..... Nr. 30

- · - · - Nr. 31



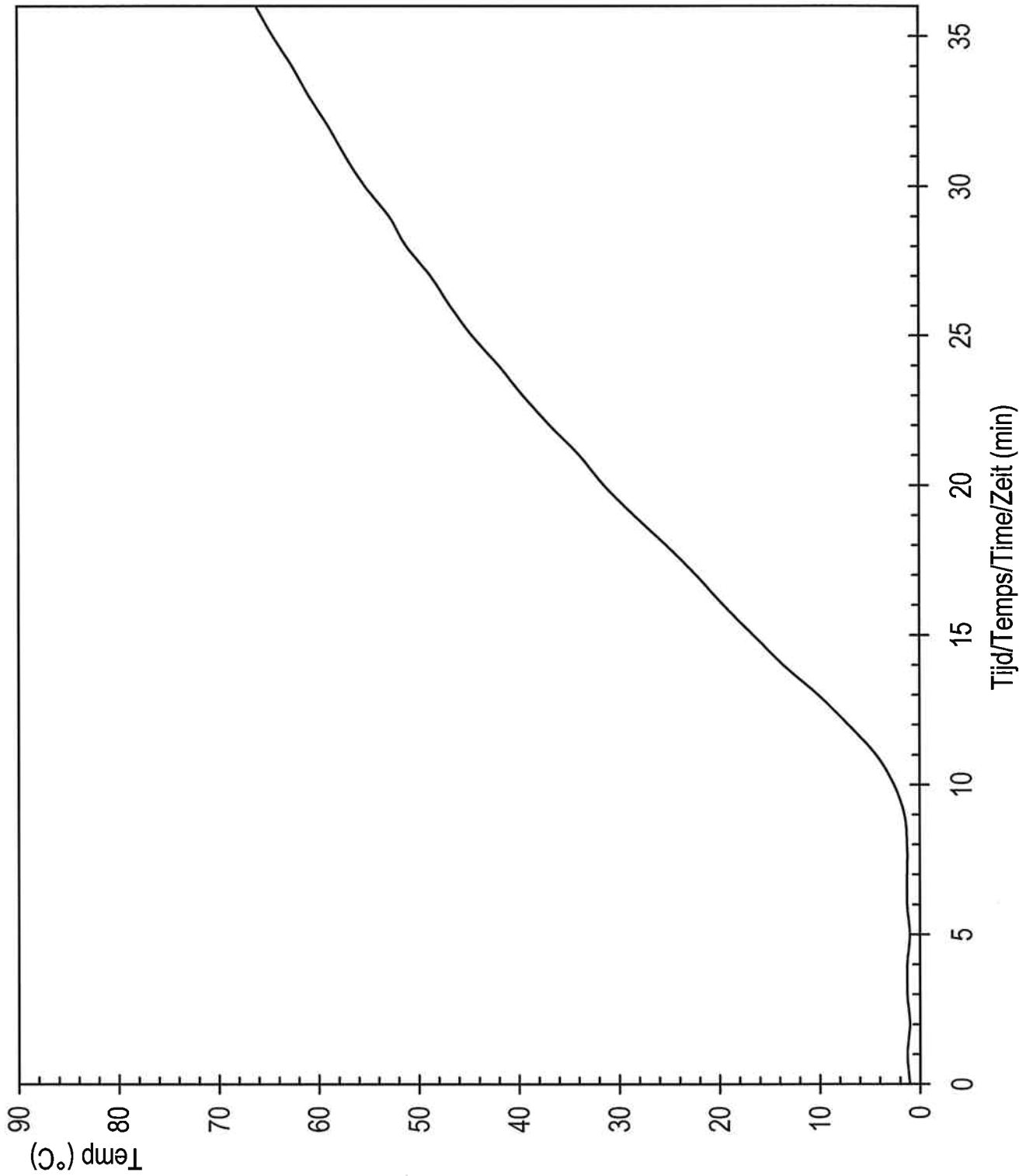
Thermokoppels
Thermocouples
Thermocouples
Thermoelementen

— Nr. 32

— Nr. 33

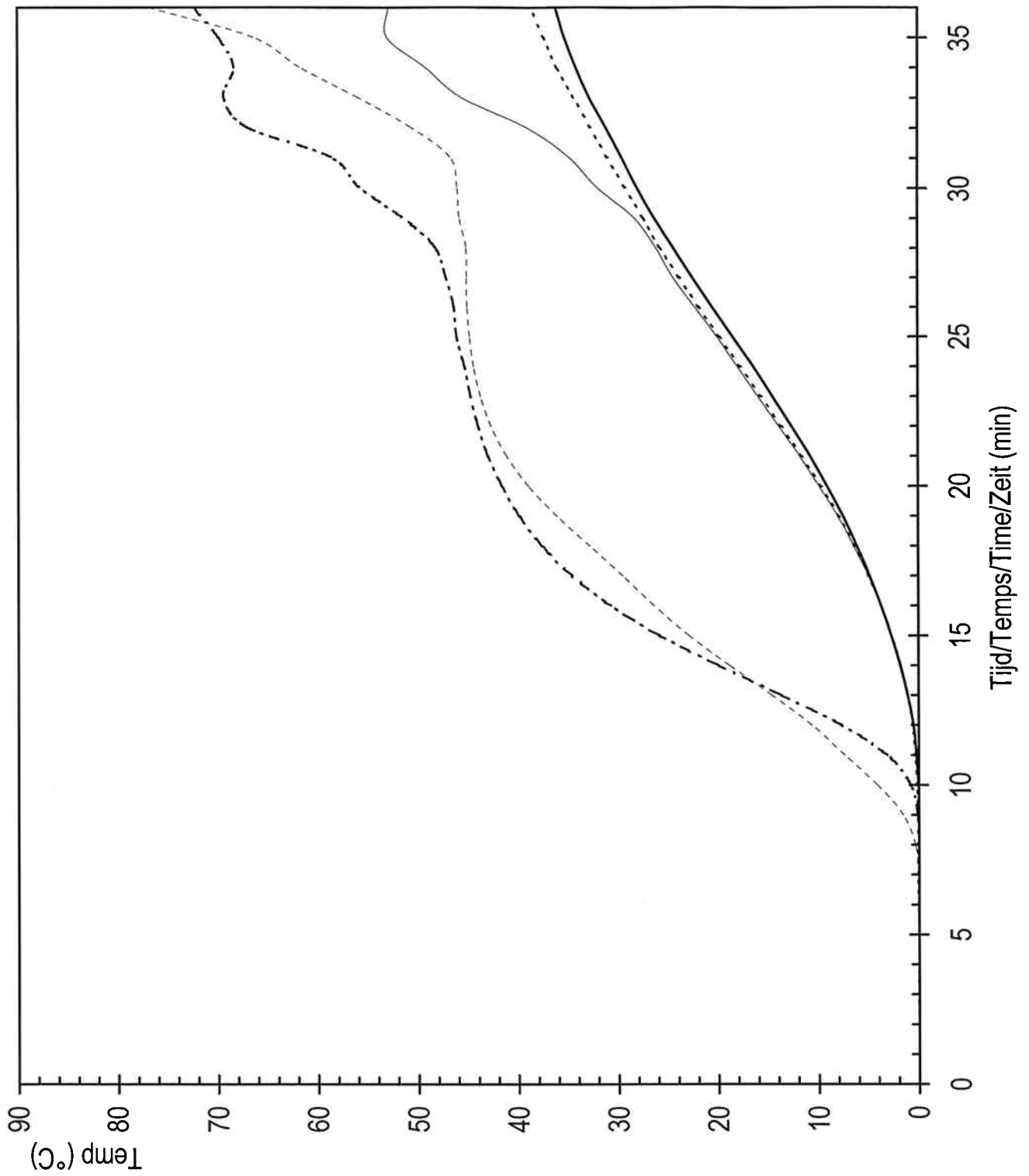
..... Nr. 34

----- Nr. 35



Thermokoppels
Thermocouples
Thermocouples
Thermoelementen

— Nr. 23



Thermokoppels
Thermocouples
Thermocouples
Thermoelementen

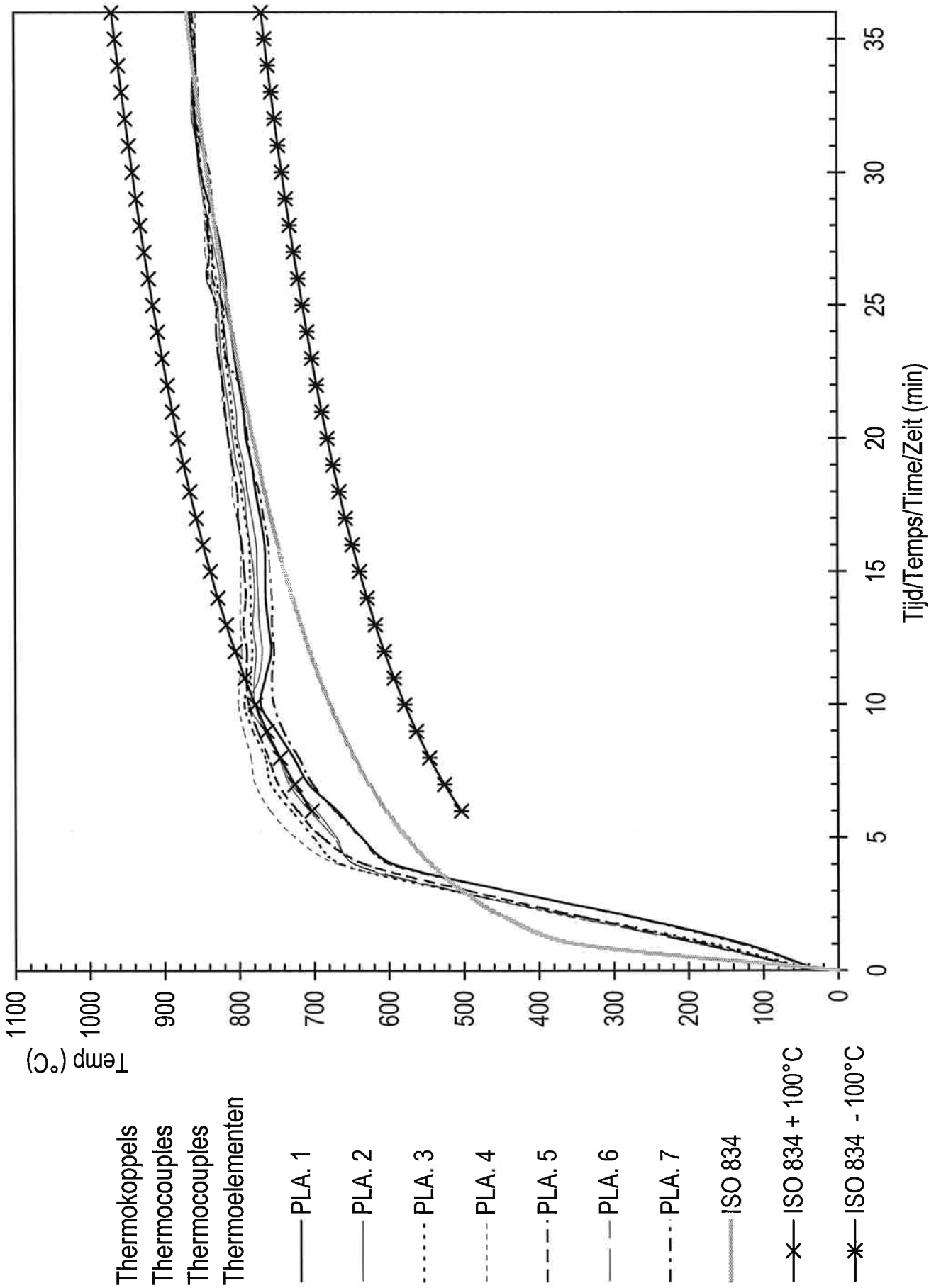
— Nr. 61

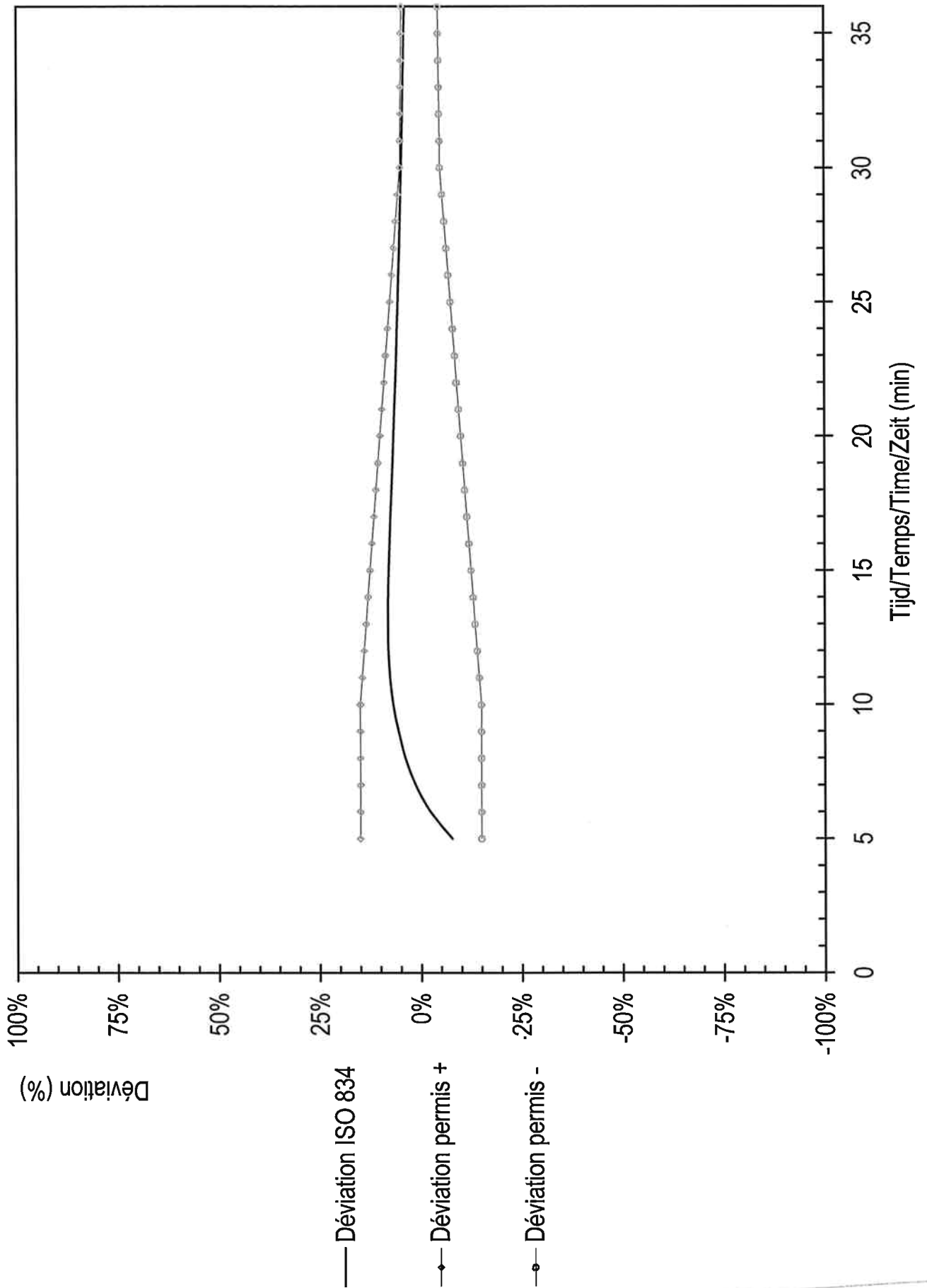
— Nr. 62

- - - Nr. 63

- · - · - Nr. 64

· · · · · Nr. 65





PHOTOS DE DÉTAIL DES ÉLÉMENTS DE L'ÉPREUVE AVANT L'ESSAI.



Le jeu entre l'hubriserie de la porte 1 et la cloison est comblé de mousse bicomposants 'HILTI CF 162' [1].

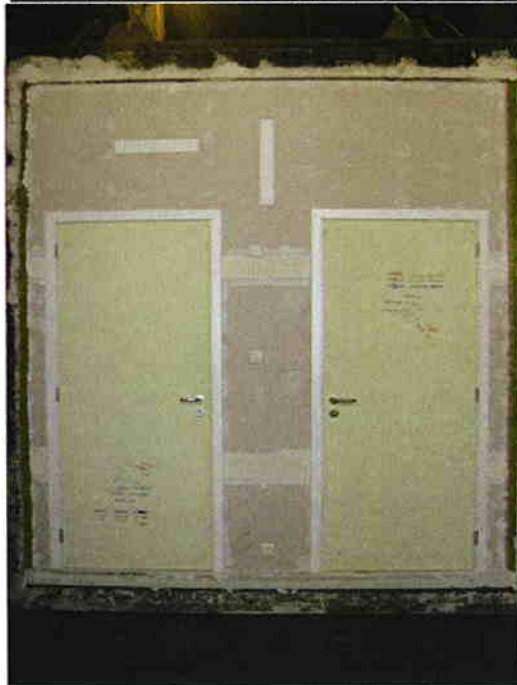


L'hubriserie de la porte 2 est collé à la cloison à l'aide de mousse bicomposants 'HILTI CF 101' [2] sur toute la largeur de l'encadrement et sur une distance de 300 mm au niveau de ses deux montants verticaux à hauteur de chaque charnière.



Le jeu entre l' hubriserie de la porte 2 et la cloison est comblé de mousse monocomposant 'HILTI CF-1750/B2' [3].

PHOTOS DES ÉLÉMENTS D'ESSAI AVANT, DURANT ET APRÈS L'ESSAI.



Face exposée avant l'essai.



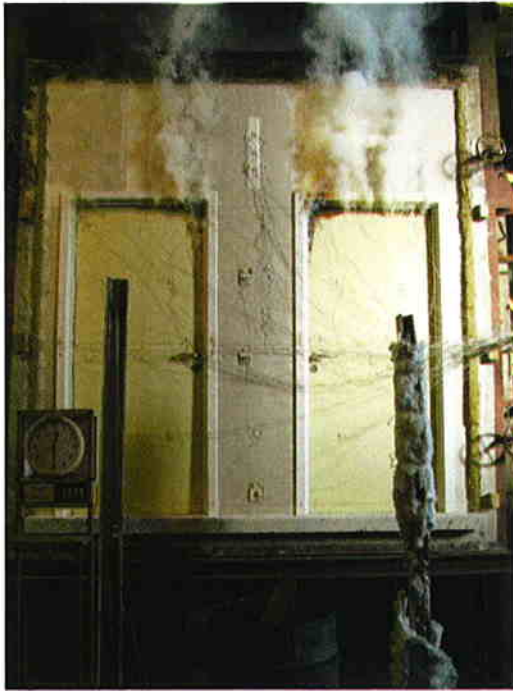
Face non-exposée avant l'essai.



Après 10 minutes.



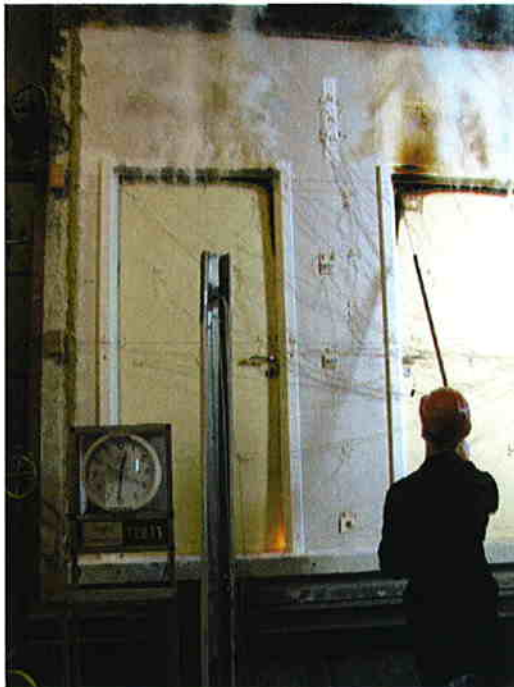
Après 20 minutes.



Après 30 minutes.



Porte 1 après 30 minutes.



Après 31 minutes.



Après 36 minutes.