



Ministère fédéral du  
numérique  
et des transports

## ZTV-W

Conditions techniques de contrat supplémentaires – Génie hydraulique

pour

**palplanches, pieux, ancrages,**

**domaine de prestations 214**

Édition de janvier 2024

Notification UE n° 2024/xxxx/D

Remarques:

Notifié en vertu de la directive (UE) 2015/1535 du Parlement européen et du Conseil du 9 septembre 2015 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information (JO L 241 du 17.9.2015, p. 1).

**214**

01/2024

ZTV-W

## Conditions techniques de contrat supplémentaires – Génie hydraulique

Publié par le ministère fédéral du numérique et des transports (BMDV), direction des voies navigables et du transport maritime.

Production et distribution par l'Institut fédéral de génie hydraulique (BAW).

Créé par des groupes de travail du groupe de travail «Descriptions de performance standard en génie hydraulique» avec la participation significative d'experts de l'administration fédérale des voies navigables et maritimes, ainsi que de l'Institut fédéral de génie hydraulique, de l'Institut fédéral des sciences de l'eau, de représentants des ministères d'État et de leurs services subordonnés pour les ports intérieurs et maritimes, la gestion de l'eau, la protection des côtes, la protection de l'environnement, les bureaux d'ingénierie et les planificateurs spécialisés de l'ingénierie hydraulique, les coopératives de drainage, les associations de barrages et d'eau ainsi que les instituts d'essais de matériaux.

La traduction ou la réimpression – même partielle – n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur.

## Table des matières

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 1        | Champ d'application (sur le point 1).....  | 1  |
| 2        | Matériaux, composants de construction (sur le point 2).....                          | 1  |
| 2.1      | Informations générales.....  | 1  |
| 2.2      | Acier.....   | 1  |
| 2.3      | Béton armé.....  | 2  |
| 2.4      | Bois.....  | 2  |
| 3        | Exécution (sur le point 3).....  | 2  |
| 3.1      | Informations générales.....  | 2  |
| 3.2      | Instructions de fabrication.....   | 3  |
| 3.3      | Protocole d'insertion ou de fabrication.....   | 3  |
| 3.4      | Insertion de palplanches et de pieux avec refoulement du sol (sur le point 3.2)..... | 3  |
| 3.4.1    | Règles de base pour l'insertion.....   | 3  |
| 3.4.2    | Réglementation spéciale pour l'insertion des palplanches d'acier.....                | 4  |
| 3.4.3    | Réglementation spéciale pour l'insertion de groupes de pieux en bois.....            | 4  |
| 3.4.4    | Règles spéciales pour l'insertion des pieux de déplacement.....                      | 4  |
| 3.5      | Pieux en béton armé et coulés.....   | 4  |
| 3.5.1    | Règles de base.....  | 4  |
| 3.5.2    | Règles spéciales pour les pieux en béton avec cages d'armature.....                  | 5  |
| 3.5.3    | Règles spéciales pour les pieux avec refoulement du sol.....                         | 6  |
| 3.5.4    | Règles spéciales pour les micropieux selon DIN EN 14199.....                         | 6  |
| 3.6      | Tirants d'ancrage selon DIN EN 1537.....   | 6  |
| 3.7      | Aides à l'insertion (sur le point 3.2).....  | 6  |
| 3.8      | Travaux de construction en acier.....  | 7  |
| 3.8.1    | Soudage.....   | 7  |
| 3.8.2    | Raccordements des tirants d'ancrage arrière.....                                     | 7  |
| 3.9      | Réparation des dommages de l'installation.....                                       | 7  |
| 3.9.1    | Dommages aux têtes des pieux et des palplanches.....                                 | 7  |
| 3.9.2    | Dommages à la protection contre la corrosion.....                                    | 7  |
| 3.10     | Démontage des composants (sur le point 3.6).....                                     | 8  |
| 3.11     | Essais de charge pour les pieux.....   | 8  |
| 3.11.1   | Informations générales.....  | 8  |
| 3.11.2   | Essais de charge dynamique.....  | 8  |
| 3.12     | Essais d'intégrité.....  | 8  |
| 3.13     | Assurance qualité.....   | 9  |
| 3.13.1   | Informations générales.....  | 9  |
| 3.13.2   | Assurance qualité par le contractant.....  | 9  |
| 3.13.2.1 | Informations générales.....  | 9  |
| 3.13.2.2 | Autosurveillance par le contractant.....   | 10 |
| 3.13.2.3 | Surveillance par un organisme de contrôle reconnu (surveillance externe).....        | 10 |
| 3.13.3   | Essais d'inspection par le client.....   | 11 |
| 3.13.4   | Essais d'inspection supplémentaires.....   | 11 |
| 3.13.5   | Surveillance et droits d'accès.....  | 11 |
| 4        | Services complémentaires, services spéciaux (sur le point 4).....                    | 11 |
| 4.1      | Services supplémentaires.....  | 11 |
| 4.2      | Services spéciaux.....   | 12 |
| 5        | Facturation (sur le point 5).....  | 12 |

## Liste des annexes

- Annexe 1a: Instructions de fabrication pour les tirants d'ancrage selon DIN EN 1537
- Annexe 1b: Protocole de fabrication d'ancrage permanent/d'ancrage temporaire selon DIN EN 1537
- Annexe 1c: Protocole d'essai de réception des ancrages permanents/ancres temporaires selon DIN EN 1537
- Annexe 2a: Instructions de production pour les pieux de béton sur site selon DIN EN 1536
- Annexe 2b: Protocole pour la fabrication sur site de pieux en béton selon DIN EN 1536
- Annexe 3a: Instructions de production pour les pieux composites percés (micropieux) selon DIN EN 14199
- Annexe 3b: Protocole de fabrication pour les pieux composites percés (micropieux) selon DIN EN 14199
- Annexe 4a: Instructions de fabrication pour les pieux avec refoulement du sol selon DIN EN 12699
- Annexe 4b.1: Protocole de fabrication pour les pieux avec refoulement du sol entraînés (grand rapport de fabrication)
- Annexe 4b.2: Protocole de fabrication pour les pieux avec refoulement du sol entraînés (faible rapport de fabrication)
- Annexe 5a: Instructions de fabrication pour les pieux avec refoulement du sol selon DIN EN 12699/DIN EN 14199
- Annexe 5b.1: Protocole pour la fabrication sur site de pieux avec refoulement du sol entraînés (grand rapport de fabrication)
- Annexe 5b.2: Protocole pour la fabrication sur site pour pieux avec refoulement du sol entraînés (faible rapport de fabrication)
- Annexe 5b.3: Protocole de fabrication pour les pieux avec refoulement du sol préfabriqués entraînés (grand rapport de fabrication)
- Annexe 5b.4: Protocole de fabrication pour les pieux avec refoulement du sol préfabriqués entraînés (faible rapport de fabrication)
- Annexe 6a: Instructions de fabrication pour les palplanches
- Annexe 6b.1: Protocole d'insertion pour les palplanches (grand rapport de palplanche)
- Annexe 6b.2: Protocole d'insertion pour les palplanches (faible rapport de palplanches)

## Remarque préliminaire

Les conditions techniques de contrat supplémentaires — génie hydraulique (ZTV-W) pour palplanches, pieux, ancrages (domaine de prestations 214), citation ZTV-W LB 214, s'appliquent en priorité.

Les numéros entre parenthèses des rubriques se réfèrent aux «Spécifications techniques générales dans les contrats de construction (ATV) — Règles générales applicables à tous les types de travaux de construction — DIN 18299».

ZTV-W LB 214 fait référence aux documents européens pour les Procédures et les normes européennes. Les documents nationaux correspondants sont également appliqués.

Les produits et marchandises originaires d'autres États membres de l'Union européenne ou de Turquie ou d'un État membre de l'AELE qui est partie contractante à l'accord CEE et qui ne sont pas conformes aux présentes spécifications techniques supplémentaires sont considérés comme équivalents, y compris les essais, les contrôles et les certifications effectués dans l'État de fabrication, si le contractant démontre de manière vérifiable que le niveau de protection requis (sécurité, santé et aptitude à l'emploi) est atteint de manière égale et permanente.

## 1 Champ d'application (sur le point 1)

(1) La ZTV-W LB 214 s'applique à la fabrication et au démontage des pieux, poutres et palplanches ainsi qu'à la production d'ancrages et de pieux de forage (DIN EN 1536). Pour les travaux de forage, la ZTV-W LB 203 s'applique.

## 2 Matériaux, composants de construction (sur le point 2)

### 2.1 Informations générales

(2) La conformité des matériaux de construction, des systèmes de matériaux de construction et des composants aux spécifications techniques respectives est confirmée par un certificat de conformité ou une déclaration de conformité en temps utile avant l'installation sous forme de texte pour chaque usine de fabrication (pour les systèmes fabriqués sur site pour chaque installation de fabrication).

### 2.2 Acier

(3) Pour la fourniture palplanches en acier, de planches pour canaux et de pieux en acier composés de palplanches en acier, les recommandations du comité de travail sur les «bordures de rives» s'appliquent aux ports et aux voies navigables (EAU).

(4) Sauf accord contraire, seuls des nouveaux profils et rideaux de palplanches peuvent être utilisés. Les composants remis à neuf après utilisation sont considérés comme usagés.

(5) Dans le cas des structures de palplanches sur lesquelles des travaux de soudage sont effectués ou qui sont incorporées dans des structures en acier, un certificat d'essai de réception 3.1 ou dans le cas de structures particulièrement contraintes (classe d'exécution EXC3, EXC4 selon DIN EN 1090-2) doit être fourni avec un certificat d'essai de réception 3.2 conformément à la norme DIN EN 10204. Le certificat d'essai de réception doit être remis au client sans qu'il ne doive le demander avant la livraison.

(6) Afin d'assurer la transmission de la force de cisaillement, plusieurs palplanches de profilés en U doivent être pressés ou soudés à l'usine dans les serrures. Les crêtes des rideaux de palplanches doivent être alignées parallèlement les unes aux autres. L'EAU s'applique.

(7) Les pieux de tuyaux sont en tôle d'acier en tant que composants soudés en spirale ou soudés longitudinalement. Les soudures doivent être fabriquées au moyen de machines à souder automatiques.

(8) Les pieux de palplanches composites doivent être soudés sur toute la longueur. L'épaisseur minimale de soudure est de 7 mm pour des raisons de protection contre la corrosion.

(9) Les joints d'angle doivent, sauf convention contraire, être réalisés avec des serrures roulées.

## **2.3 Béton armé**

(10) En tant que renfort pour les composants en béton armé, seul l'acier renforcé B500B à haute ductilité selon DIN 488-1 doit être utilisé. En outre, la ductilité des aciers en béton utilisés doit être indiquée sur les plans d'armature.

(11) Les classes d'exposition selon DIN EN 206-1, 4.1 sont spécifiées dans les spécifications. La classe minimale de résistance à la compression du béton C20/25 ne doit pas être inférieure aux classes d'exposition spécifiées.

(12) Le béton destiné aux pieux en béton sur site doit avoir une capacité de rétention d'eau élevée.

(13) La dimension d'épandage du béton frais doit être vérifiée et documentée pour chaque livraison (chaque véhicule) sur le chantier.

(14) L'origine et la qualité de l'acier renforcé doivent être prouvées par le contractant sous forme de texte 4 semaines avant l'installation.

## **2.4 Bois**

(15) Les bois ronds doivent au moins être conformes à la classe de tri BIO selon DIN 4074-2.

(16) Dans le cas des pieux en bois et des paquets de pieux en bois, les longueurs requises dans le cahier des charges ne peuvent être dépassées d'un maximum de 3 %.

Dans le cas des pieux ronds, le diamètre du pieu ne doit pas différer de plus de 5 % du diamètre nominal.

Dans le cas des groupes de pieux, la différence de diamètre des pieux en bois entre la tête et le pied ne doit pas dépasser 2 cm.

(17) Pour les groupes de pieux qui sont constamment sous l'eau, l'écorce n'a pas besoin d'être enlevée.

# **3 Exécution (sur le point 3)**

## **3.1 Informations générales**

(18) L'EAU est utilisé pour la fabrication d'échafaudages d'insertion.

(19) En cas de travaux de récupération dans l'eau à l'aide d'équipements flottants, les preuves de stabilité et/ou de résistance nécessaires doivent être remises par le contractant en temps utile avant le début des travaux, en tenant compte des périodes d'essai convenues dans le cahier des charges. Les preuves doivent être établies par une société de classification reconnue ou par un expert reconnu (reconnu par la commission centrale d'enquête sur les navires/le bureau d'étalonnage pour les navires (SOUK)).

(20) Les planches, les pieux et les ancrages doivent être numérotés en continu après l'installation conformément aux plans d'installation et d'ancrage à concevoir et à vérifier pour la précision de la position après l'installation. Les écarts de localisation doivent être enregistrés au cours du processus de construction (détermination de l'écart en cm) et doivent être comparés aux tolérances autorisées.

(21) Si des écarts sont détectés au-delà des tolérances autorisées, le client doit en être informé immédiatement sous forme de texte et les mesures nécessaires doivent être coordonnées avec lui.

## **3.2 Instructions de fabrication**

(22) Les instructions de fabrication suivantes sont remises par le contractant quatre semaines avant le début de la production:

- Ancrages au sol selon DIN EN 1537 conformément à l'annexe 1a
- Pieux percés en béton sur site selon DIN EN 1536 conformément à l'annexe 2a
- Pieux composites percés (micropieux) selon DIN EN 14199 conformément à l'annexe 3a
- Pieux avec refoulement du sol selon DIN EN 12699 conformément à l'annexe 4a
- Pieux avec refoulement du sol selon DIN EN 12699/DIN EN 14199 conformément à l'annexe 5a
- Parois de palplanches conformément à l'annexe 6a

## **3.3 Protocole d'insertion ou de fabrication**

(23) Les protocoles d'insertion et de fabrication suivants doivent être établis pendant la construction et remis en original au plus tard le jour suivant:

- Ancrages au sol selon DIN EN 1537 conformément à l'annexe 1b
- Pieux percés en béton sur site selon DIN EN 1536 conformément à l'annexe 2b. La production et la le béton doivent également être documentées pour chaque pieu percé  $D \leq 0,60$  m avec un protocole de fabrication.
- Pieux composites percés (micropieux) selon DIN EN 14199 conformément à l'annexe 3b
- Pieux avec refoulement du sol selon DIN EN 12699 conformément à l'annexe 4b
- Pieux avec refoulement du sol selon DIN EN 12699/DIN EN 14199 conformément à l'annexe 5b
- Pieux de palplanches conformément à l'annexe 6b

(24) Les enregistrements automatiques des dispositifs doivent être effectués au format CSS (valeurs communes séparées).

## **3.4 Insertion de palplanches et de pieux avec refoulement du sol (sur le point 3.2)**

### **3.4.1 Règles de base pour l'insertion**

(25) Un double guide est prévu pour l'insertion de pieux et de palplanches. Un mât sans guide inférieur est considéré comme un guide simple. Les jauges, les échafaudages auxiliaires, etc. peuvent également être utilisés comme guides. Les serrures des pieux voisins ne sont pas considérées comme un guide. Lors de l'insertion avec des presses à glissement libre, où la précision de positionnement est assurée par les mouvements de commande de la tête de presse, un double guidage n'est pas nécessaire.

(26) Lors de l'insertion de palplanches et de pieux en acier avec protection contre la corrosion,

les dispositifs de guidage doivent être équipés de roulements coulissants ou à rouleaux.

(27) La perforation technique des palplanches et des pieux en tant qu'aides de levage nécessite une coordination avec le client. Sauf accord contraire, ces perforations techniques de travail doivent être refermées.

### **3.4.2 Réglementation spéciale pour l'insertion des palplanches d'acier**

(28) Lors de l'insertion de plusieurs pieux au moyen de vibrations, il faut utiliser des pinces à double serrage ou des pinces de serrage qui recouvrent la serrure centrale.

(29) Pour l'insertion de rideaux de palplanches combinées, l'EAU est respecté. Le processus du pas de pèlerin est appliqué.

(30) Pour les murs combinés (éléments porteurs, par exemple PSp, HZ, LK, tuyaux, etc.), il convient d'utiliser des guides verticaux et des pinces horizontales, qui empêchent également les éléments de support de se tordre pendant le couplage/vibration.

Le guide doit être conçu de manière à ce que, après fixation des pinces, le pas du pèlerin puisse être effectué conformément à l'EAU.

(31) Dans le cadre de la préparation des travaux pour l'insertion de pieux combinés, le contractant fixera les tolérances pour l'insertion des planches de support de manière à ce que les charges puissent être insérées de manière fiable dans les serrures des planches porteuses. Le contractant doit préparer et soumettre une mesure des planches porteuses par la distance et l'écart par rapport au parallélisme avant l'introduction des planches intermédiaires (planches de remplissage). Si les planches de remplissage ne peuvent pas être insérées de manière fiable en raison du dépassement des tolérances, des planches profilées doivent être installées. Le type et la formation des planches profilées doivent être coordonnés avec le client.

(32) Si des générateurs de signaux (détecteurs d'éclatement de verrouillage) ont été contractés pour vérifier les connexions de verrouillage, le contractant doit vérifier et documenter la fonctionnalité du système dans chaque cas particulier avant l'insertion des palplanches. Dans le cas d'une explosion de verrouillage indiquée par un transmetteur de signal, le travail d'insertion doit être interrompu immédiatement. Le client doit en être informé immédiatement.

### **3.4.3 Réglementation spéciale pour l'insertion de groupes de pieux en bois**

(33) Lors de l'insertion de groupes de pieux en bois, le guide de pieux supérieur peut être repris par un bras hydraulique de l'appareil de mise en place.

(34) Les tolérances d'installation suivantes doivent être observées pour l'insertion de pieux en bois:

- Décalage de l'axe entre les groupes de pieux adjacents  $< \pm 3$  cm
- Espace entre les groupes de pieux adjacents  $< 5$  cm

### **3.4.4 Règles spéciales pour l'insertion des pieux de déplacement**

(35) Sauf accord contraire, les pieux préfabriqués doivent être insérés par la conduite des pieux. Pour les autres méthodes d'insertion, les capacités de charge doivent être confirmées.

## **3.5 Pieux en béton armé et coulés**

### **3.5.1 Règles de base**

(36) Après réalisation du béton armé ou après avoir coulé les pieux, les vibrations dans le



voisinage sont interdites afin de ne pas interférer avec le processus de liaison des pieux.

(37) Dans le cas de pieux coulés, le contractant doit prouver leur aptitude au moyen de la charge d'essai et remettre la documentation sous forme de texte. Sauf accord contraire, les charges d'essai statiques doivent être effectuées à 3 % du nombre prévu de pieux, mais au moins sur deux pieux. La production des pieux restants ne peut avoir lieu qu'après avoir passé la charge d'essai.

(38) Sauf accord contraire, l'élément de renforcement ou de support doit s'étendre sur tout le pieu jusqu'au trou inférieur.

(39) Sauf accord contraire, l'installation de l'armature ou de l'élément de support doit être effectuée immédiatement avant la réalisation du béton armé.

(40) Les pieux non renforcés ne sont autorisés qu'en tant que pieux primaires dans un mur de pieux à perçage fermé.

### **3.5.2 Règles spéciales pour les pieux en béton avec cages d'armature**

(41) Les pieux préemballés ne sont pas autorisés.

(42) À moins qu'une dimension nominale plus grande ne soit spécifiée dans les normes techniques respectives, la dimension nominale du revêtement en béton sur site des pieux en béton sur site sans tuyauterie permanente doit être d'au moins 60 mm.

(43) Si les pieux percés sont fabriqués conformément à la norme DIN EN 1536 pour les rideaux percés et chevauchés par des pieux, il est nécessaire de s'assurer qu'un mur fermé en continu est créé en déterminant le chevauchement, en tenant compte des tolérances contractuelles de fabrication.

(44) Les pieux percés avec cages d'armature pour structures hydrauliques massives selon ZTV-W LB 215, qui restent en permanence dans la structure, doivent être planifiés et exécutés conformément à la norme DIN EN 1992 en lien avec DIN 19702. Les pieux percés pour bordures de rivage doivent être planifiés et exécutés conformément à l'EAU.

(45) Le trou inférieur doit être nettoyé avant d'installer la cage d'armature des pieux percés conformément à la norme DIN EN 1536. Dans le cas des trous de forage conduits avec surcharge d'eau, il convient de veiller à ce que la teneur en matière en suspension dans l'eau de forage n'ait pas d'effet néfaste sur la production ultérieure et la capacité de charge. Si nécessaire, l'eau doit être remplacée par une teneur élevée en matière en suspension dans l'eau de forage.

(46) Le bétonnage doit également être effectué sous forme sèche dans le processus du contractant. Le bétonnage en chute libre n'est pas permis.

(47) Le béton contaminé dans la zone de la tête de pieu doit être coupé. Les longueurs de coupe requises doivent être prises en compte dans la planification et la production des pieux percés. Sauf convention contraire, les longueurs de coupe suivantes sur la tête des pieux sont supposées:

- au moins 0,5 m pour les pieux d'une longueur jusqu'à 10 m
- au moins 1,0 m pour une longueur de pieu de 20 m

Des longueurs de pieux comprises entre 10 m et 20 m peuvent être interpolées linéairement. Pour les pieux d'une longueur supérieure à 20 m, l'extrapolation doit être effectuée en conséquence.

Sauf convention contraire, les longueurs minimales de coupe sont portées aux montants suivants en cas d'alésages vides:

- pour les longueurs d'alésage vides de 1,7 m à 5 m, longueur de coupe = 0,3 m multipliée par la longueur du trou d'alésage vide
- pour les longueurs d'alésage vide > 5 m, longueur de coupe = 0,5 m multipliée par la longueur du forage vide

(48) Avant la production d'un pieu en béton sur site selon DIN EN 12699, il faut s'assurer qu'aucun mélange eau-sol n'a pénétré dans le tuyau de propulsion. Dans ce cas, le tuyau doit être tiré, le trou formé doit être rempli et le pieu doit être repositionné.

### **3.5.3 Règles spéciales pour les pieux avec refoulement du sol**

(49) Lors de l'insertion du pieu, le niveau du coulis d'injection doit toujours être contrôlable. Le niveau de coulis d'injection doit être maintenu constant lors de l'insertion du pieu.

(50) Lors de la fabrication de pieux avec refoulement du sol dans des fosses d'excavation inondées, la suspension excédentaire doit être enlevée après la production des pieux et éliminée sans causer de dommages.

### **3.5.4 Règles spéciales pour les micropieux selon DIN EN 14199**

(51) Dans le cas de micropieux chargés sous pression, percés avec un élément de support continu conforme à la norme DIN EN 14199 et du plomb de charge pertinent par pression de pointe (par exemple lorsqu'il est incorporé dans la roche), le trou inférieur doit être nettoyé avant le montage de l'élément de support.

(52) Les micropieux forés avec panier de renforcement ne sont pas autorisés.

(53) Lors de la production de micropieux pressés dans une fosse d'excavation inondée, la suspension excédentaire doit être enlevée après la production des pieux et éliminée sans causer de dommage.

(54) Si les quantités coulées dépassent 1,7 fois le volume théorique du forage, le client doit en être informé immédiatement. Les mesures nécessaires doivent être coordonnées avec le client.

### **3.6 Tirants d'ancrage selon DIN EN 1537**

(55) Après le processus de coulage, les vibrations d'influence ne sont pas autorisées afin de ne pas interférer avec le processus de liaison.

(56) Dans le cas des tirants d'ancrage (permanents ou temporaires), l'adéquation selon la norme DIN EN ISO 22477-5 doit être démontrée au moyen d'essais d'adéquation. La preuve d'aptitude doit être remise sous forme de texte en temps utile avant l'exécution du nouveau tirant d'ancrage. L'emplacement de l'essai d'adéquation des tirants d'ancrage doit être convenu avec le client.

(57) Dans le cadre du processus de production, un essai de réception doit être effectué sur chaque tirant d'ancrage et documenté conformément à l'annexe 1c. L'heure des essais de réception doit être communiquée au client en temps utile.

(58) Si les quantités pressées dépassent 1,7 fois le volume théorique du forage, le client doit en être informé immédiatement sous forme de texte. Les mesures nécessaires doivent être coordonnées et documentées avec le client.

### **3.7 Aides à l'insertion (sur le point 3.2)**

(59) L'utilisation d'aides à l'insertion, si le contractant invite à en utiliser, nécessite une coordination avec le client.

(60) Si des trous emmêlés ou se chevauchant avec un échange de sol sont effectués à titre d'aide à l'insertion pour les rideaux de palplanches, les trous doivent être tuyautés. Sauf convention contraire, ils doivent être remplis de matériel de laminage approprié à la discrétion du contractant. Les propriétés du matériau de remplissage doivent être prises en compte dans les épreuves de stabilité.

(61) Lors de l'utilisation de rinçages haute pression ou basse pression comme aide d'insertion pour les rideaux de palplanches, l'EAU doit être appliqué.

(62) Pour l'utilisation de souffles de desserrage comme aide à l'insertion pour les rideaux de palplanches, l'EAU doit être appliqué.

## **3.8 Travaux de construction en acier**

### **3.8.1 Soudage**

(63) Dans le cas des joints de soudage sur des composants permanents dans les zones à risque de corrosion, les épaisseurs de couture des soudures de filet requises par calcul doivent être augmentées d'un supplément de 2 mm. L'épaisseur minimale de soudure dans ces zones est de 7 mm. Dans toutes les autres zones, l'épaisseur minimale de soudure est de 5 mm.

(64) Dans le cas du soudage sous l'eau, la norme DVS 1801 doit être respectée et appliquée.

(65) Les joints de chantier soudés des murs de palplanches et des pieux en acier doivent être évités, ils doivent être coordonnés avec le client. Les exigences de l'EAU doivent être respectées. Seuls les joints bout à bout sont autorisés dans le cas des joints de chantier de construction.

### **3.8.2 Raccordements des tirants d'ancrage arrière**

(66) Dans la fabrication de tirants d'ancrage inclinés et horizontaux, il convient de noter qu'en cas de remblayage ultérieur, il n'y a pas de contraintes et de contraintes supplémentaires incompatibles dans l'ancrage et la construction du raccordement en raison de la déformation (déflexion) des pieux d'ancrage ou des tirants d'ancrage.

## **3.9 Réparation des dommages de l'installation**

### **3.9.1 Dommages aux têtes des pieux et des palplanches**

(67) Les têtes de pieux et de palplanches qui ont été déformées lors de l'insertion doivent être séparées sous la déformation dans la zone non endommagée.

Pour les joints de soudure porteurs, les têtes de pieux et de palplanches doivent être séparées d'au moins 10 cm au-dessous de la limite de déformation en cas de déformations visibles.

Si nécessaire, l'élément d'insertion doit être étendu en augmentant jusqu'à la hauteur cible.

### **3.9.2 Dommages à la protection contre la corrosion**

(68) Les dommages à la protection contre la corrosion causés par la fabrication des tirants d'ancrage et l'insertion de pieux et de palplanches en acier doivent être réparés. Pour l'application des revêtements, il faut respecter les règles de la norme ZTV-W LB 218.

### **3.10 Démontage des composants (sur le point 3.6)**

(69) Le démontage des composants doit être documenté et remis.

(70) Les souches collées de pieux et de planches cassées ainsi que les composants abandonnés doivent être séparés ou démontés en coordination avec le client.

(71) Les éléments restants doivent être mesurés et inclus dans les plans d'inventaire.

### **3.11 Essais de charge pour les pieux**

#### **3.11.1 Informations générales**

(72) Sauf indication contraire, la conception des installations d'essai, la réalisation de l'essai et l'évaluation des résultats sont soumises aux règles des normes suivantes:

- a) pour les essais de charge axiale sur pression — DIN EN 1997-1 et DIN EN ISO 22477-1 en conjonction avec les recommandations du groupe de travail (EA-Pfähle)
- b) pour les essais de charge axiale sur charge de traction — DIN EN 1997-1 et DIN EN ISO 22477-2 en liaison avec les recommandations du groupe de travail sur les pieux («EA-Pfähle»)
- c) pour les essais de charge axiale sur les pieux utilisés comme ancrages — DIN EN 1997-1 en conjonction avec les recommandations du groupe de travail (EA-Pfähle)

(73) Avant la mise en place des installations pour les essais de charge, les documents d'exécution complets, y compris les calculs statiques de l'installation d'essai, doivent être soumis au client, en tenant compte des périodes d'essai convenues dans le cahier des charges.

(74) L'emplacement de l'essai de charge pour les pieux doit être coordonné avec le client.

(75) Les essais de charge ne peuvent être effectués qu'en présence du client ou d'un géotechnicien expert désigné par lui. Le test de charge respectif doit être annoncé au client en temps utile sous forme de texte.

(76) Les résultats de mesure peuvent être faussés par des vibrations dans le voisinage. L'insertion simultanée de palplanches et de pieux n'est donc pas autorisée lors de l'exécution des essais de charge.

#### **3.11.2 Essais de charge dynamique**

(77) Les essais de charge dynamique ne sont autorisés pour référence qu'en ce qui concerne au moins un essai de charge statique. Le client doit décider de l'adéquation de l'essai de charge statique présenté comme référence.

(78) Le contractant veillera à ce que la pieu ne soit pas endommagé lors de l'essai de charge dynamique. Dans le cas des pieux en béton armé, cela doit être démontré par un essai d'intégrité ultérieur.

(79) Seules des méthodes de modélisation complète (CAPWAP et TNOWAVE) peuvent être utilisées pour l'évaluation des essais de charge dynamique.

### **3.12 Essais d'intégrité**

(80) Les essais d'intégrité, y compris dans le cadre de l'autosurveillance, ne peuvent être effectués que par des experts.

(81) Les essais d'intégrité ne peuvent être effectués qu'en présence du client ou d'un spécialiste désigné par lui. L'essai d'intégrité respectif doit être annoncé au client par écrit en temps utile.

### **3.13 Assurance qualité**

#### **3.13.1 Informations générales**

(82) Le respect des exigences contractuelles relatives à la production, aux propriétés et au traitement des matériaux de construction, des systèmes de matériaux de construction et des composants ainsi qu'à la performance finie est assuré par l'assurance de la qualité, consistant en:

- des essais sur les matériaux de construction, les systèmes de matériaux de construction et leurs composants; et
- un suivi de l'exécution.

(83) Le contractant est responsable de la bonne mise en œuvre de l'assurance qualité et veille à ce que seuls les produits qui font l'objet d'une telle assurance qualité soient utilisés.

(84) Avant d'effectuer les étapes de travail par lesquelles des parties de l'exécution sont retirées de l'inspection et de la détermination, le client doit avoir la possibilité en temps utile et sous forme de texte de demander la détermination conjointe de la condition conformément à l'article 4, paragraphe 10 du VOB/B.

(85) Les preuves et homologations nécessaires pour l'utilisation des matériaux de construction, des systèmes et composants des matériaux de construction et de l'applicabilité des types doivent être remises au client au plus tard avec les documents d'exécution.

(86) Si la nature et la propriété des matériaux de construction ou des systèmes de matériaux de construction, la source de la fourniture, les conditions d'installation ou la procédure d'installation changent, cela doit être signalé au client immédiatement sous forme de texte et la facilité d'utilisation doit être démontrée à nouveau sous forme de texte avant l'installation. Les modifications doivent être convenues avec le client.

#### **3.13.2 Assurance qualité par le contractant**

##### **3.13.2.1 Informations générales**

(87) L'assurance qualité consiste en une autosurveillance effectuée par le contractant et, si les spécifications techniques respectives l'exigent, un contrôle externe par un organisme de contrôle reconnu à cet effet.

(88) Les résultats de l'assurance qualité doivent être remis immédiatement au client et conservés par l'entrepreneur pour inspection sur le chantier. Les dossiers doivent au moins contenir les informations suivantes:

- la description du chantier
- une brève description des travaux partiels contrôlés
- les contractants et sous-traitants, le cas échéant,
- le cas échéant, le (les) organisme(s) de contrôle reconnu(s)
- les fournisseurs et les bons de livraison
- la description des matériaux de construction
- la marque de conformité ou le marquage CE
- le numéro de lot et l'affectation à la zone d'installation
- la comparaison du type et de la quantité de matériaux de construction commandés et livrés

- la date de fabrication, la désignation et l'attribution des éléments de construction des échantillons ou des échantillons de réserve, ainsi que les résultats des essais pertinents
- les périodes d'exécution des différents travaux
- les conditions extérieures, par exemple les données climatiques, les données sur les eaux souterraines et les niveaux d'eau externes
- les incidents particuliers
- le type et la date des essais, les résultats et leur comparaison avec les exigences
- le cas échéant, la nature et la durée du durcissement, et
- la date, le nom et la signature de la personne responsable du suivi.

Les formulaires prévus à cet effet dans les spécifications techniques pertinentes sont utilisés.

(89) Si des écarts par rapport aux exigences contractuelles sont détectés, le client doit en être informé immédiatement sous forme de texte. Les causes et défauts doivent être corrigés immédiatement après consultation préalable du client.

(90) Le client aura la possibilité de participer aux contrôles et aux inspections sur place de l'autosurveillance et du contrôle externe. Les dates des inspections et des inspections de chantier sont déterminées d'un commun accord avec le client.

(91) Les zones d'essai/les sites d'essai et les points de prélèvement doivent être documentés en termes d'emplacement et de hauteur, en indiquant le nombre d'échantillons et la date de prélèvement.

(92) Une fois les travaux terminés, l'entrepreneur doit remettre au client les dossiers et les évaluations de l'assurance qualité.

(93) Le contractant conserve des copies des documents remis au moins jusqu'à l'expiration du délai de prescription pour les réclamations pour vices.

### **3.13.2.2 Autosurveillance par le contractant**

(94) Avant le début de la construction, le personnel spécialisé chargé de l'exécution et de la surveillance est informé des documents d'exécution et des instructions de fabrication.

(95) Les résultats de l'autosurveillance sont documentés et transmis sans délai à l'organisme de contrôle pour contrôle externe.

### **3.13.2.3 Surveillance par un organisme de contrôle reconnu (surveillance externe)**

(96) Les organismes d'essai et les organismes de contrôle doivent être agréés pour le champ d'application respectif (voir la liste des organismes d'essai, de contrôle et de certification conformément à la réglementation de l'État en matière de construction, tenue par l'Institut allemand d'ingénierie de la construction (DIBt)). L'organisme d'essai ou de contrôle désigné est communiqué au client sous forme de texte avant le début des travaux.

(97) Le contractant conclut un contrat de suivi avec un organisme de contrôle agréé. Ce faisant, le droit du client de consulter ou d'obtenir des informations concernant tous les documents est garanti. L'accord de surveillance doit être présenté au client sur demande.

(98) Une copie de la confirmation de l'acceptation de la commande par l'organisme de contrôle reconnu est remise sans délai au client.

(99) Le contractant informe en temps utile l'organisme de contrôle des délais d'exécution et en donne la preuve au client.

(100) La surveillance externe doit bénéficier d'un accès illimité à toutes les installations de production.

(101) Le contractant veille à ce que l'organe de surveillance reconnu lui fournisse en temps utile tous les rapports de suivi (y compris tous les rapports intermédiaires). Les rapports de suivi

doivent être pris en compte par le contractant.

### **3.13.3 Essais d'inspection par le client**

(102) Des essais d'inspection sont initiés et effectués par le client pour déterminer si la qualité des matériaux de construction, des systèmes de matériaux de construction et des performances finies répond aux exigences contractuelles.

(103) Le client se réserve le droit d'effectuer à tout moment des essais d'inspection indépendants pour tous les services.

(104) L'échantillonnage et les essais effectués sur le site sont effectués en présence du contractant. Ils ont également lieu en l'absence du contractant s'il ne respecte pas la date annoncée en temps utile.

(105) Le client peut prélever des échantillons de réserve.

### **3.13.4 Essais d'inspection supplémentaires**

(106) Le contractant peut exiger des contrôles supplémentaires s'il soupçonne que le résultat d'un contrôle n'est pas caractéristique du service assigné. Les coûts du test de contrôle supplémentaire majoré de tous les coûts accessoires sont à la charge de la personne dont le résultat est défavorable.

(107) Les lieux de collecte, ainsi que les inspections et les travaux partiels à attribuer, sont déterminés conjointement par le contractant et le client.

(108) Le droit du client d'effectuer d'autres inspections à sa discrétion reste inchangé.

### **3.13.5 Surveillance et droits d'accès**

(109) Le contractant doit veiller à ce que le client puisse exercer les droits de surveillance et d'accès auxquels il a droit conformément à l'article 4, paragraphe 1, point 2, du VOB/B également en ce qui concerne les lieux de travail, les ateliers et les salles de stockage des sous-traitants ainsi que les usines de fabrication ou de fourniture (par exemple, dans le cas de pièces préfabriquées, d'éléments en acier).

(110) Le contractant veille à ce que le client puisse exercer son droit d'inspection des documents conformément à l'article 4, paragraphe 1, point 2, du VOB/B également à l'égard des sous-traitants ainsi que des fabricants et fournisseurs.

## **4 Services complémentaires, services spéciaux (sur le point 4)**

### **4.1 Services supplémentaires**

Les services supplémentaires comprennent notamment:

(111) la préparation des certificats d'essai de réception pour les structures de palplanches lorsque le soudage est effectué (point 5)

(112) l'essai et la documentation de la dimension d'épandage du béton frais (point 13)

(113) la preuve de l'équipement flottant (point 19)

(114) tous les services visés aux sections 3.2 et 3.3

(115) la production des cales nécessaires et des planches formées en cas de dépassement des tolérances de dépôt admissibles des palplanches conformément à la norme DIN EN 12063, pour autant que cela relève du domaine de responsabilité du contractant.

- (116) la clôture des perforations techniques de travail (point 27)
- (117) la production de cales et de planches formées nécessaires et l'effort supplémentaire lié à l'insertion de palplanches combinées (point 31), pour autant que cela relève du domaine de responsabilité du contractant.
- (118) les interruptions d'un éclatement de serrure signalé par un transmetteur de signaux (point 32), dans la mesure où cette interruption relève du domaine de responsabilité du contractant
- (119) les interruptions dans la production de pieux et de tirants d'ancrage jusqu'à ce que les résultats des essais de charge passés et des essais d'adéquation soient présentés
- (120) la production des longueurs de coupe requises (point 47)
- (121) le tirage, le remplissage et la réinitialisation du mât (point 48)
- (122) le retrait et l'enlèvement en toute sécurité de l'excès de suspension après la production de pieux (point 50)
- (123) le retrait et l'enlèvement en toute sécurité de l'excès de suspension après la production de pieux (point 53)
- (124) le temps d'arrêt lors de l'essai des pieux et des tirants d'ancrage (point 56)
- (125) les essais de réception conformément au (point 57)
- (126) les aides à l'insertion à l'initiative du contractant (point 59)
- (127) la livraison des joints de chantier de chantier et de l'équipement des pieux et des palplanches (point 65)
- (128) le démontage et la séparation des composants (points 69, 70) lorsque cela relève du domaine de responsabilité du contractant
- (129) la documentation des services visés à la section 3.10
- (130) les essais d'intégrité à la suite d'essais dynamiques de charge pour les pieux en béton armé (point 78)
- (131) les interruptions des travaux, les défaillances et le temps de rétention des équipements pour la preuve de la facilité d'utilisation et toute période d'inspection du client (point 86)
- (132) l'assurance qualité visée à la section 3.13.2, y compris les interruptions de travaux nécessaires, les temps d'arrêt et les temps de rétention des équipements
- (133) la vérification des performances de construction effectuée

## **4.2 Services spéciaux**

Outre les sections 4.2 du VOB/C, les services suivants sont considérés comme des services spéciaux, dans la mesure où ils sont spécifiquement mentionnés dans la liste des services:

- (134) la preuve de l'adéquation des tirants d'ancrage au moyen d'essais d'aptitude (point 56)
- (135) les essais de charge, y compris la mise en place de l'installation d'essai pour l'exécution et l'évaluation des résultats des essais de charge sur les pieux (points 37 et 72)
- (136) les tests d'intégrité requis par le client en plus des essais d'intégrité requis dans le cadre de l'autosurveillance du contractant (point 80)

## **5 Facturation (sur le point 5)**

(137) La facturation de la longueur d'un rideau de palplanches s'effectue selon les dimensions théoriques du dessin destiné à l'exécution.



## Annexe: Liste des réglementations citées

|                    |   |
|--------------------|---|
| DIN 488-1          | Acier armé — Partie 1: Catégories d'acier, propriétés, marquages  |
| DIN 4074-2         | Triage du bois par capacité de charge — Partie 2: Bois d'œuvre (résineux)   |
| DIN 19702          | Structures solides en génie hydraulique — capacité de charge, aptitude à l'utilisation et durabilité  |
| DIN EN 206         | Béton; Spécification, performances, production et conformité  |
| DIN EN 1090-2      | Exécution des structures en acier et des structures en aluminium – Partie 2: exigences techniques pour les structures en acier  |
| DIN EN 1536        | Exécution des travaux géotechniques spéciaux — Pieux forés  |
| DIN EN 1537        | Exécution des travaux géotechniques spéciaux — Tirants d'ancrage  |
| DIN EN 1992-1-1    | Eurocode 2: Calcul des structures en béton.<br>Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments  |
| DIN EN 1997-1      | Eurocode 7: Calcul géotechnique — Partie 1: règles générales  |
| DIN EN 10204       | Produits métalliques – Types de documents de contrôle   |
| DIN EN 12063       | Exécution de travaux géotechniques spéciaux — Rideaux de palplanches  |
| DIN EN 12699       | Exécution des travaux géotechniques spéciaux — Pieux avec refoulement du sol  |
| DIN EN 14199       | Exécution des travaux géotechniques spéciaux — Micropieux   |
| EA-Pfähle          | Recommandations du groupe de travail «Pieux»  |
| EAU                | Recommandations du comité de travail «Aménagement des rives» Ports et voies navigables  |
| ZTV-W LB 203       | Conditions techniques de contrat supplémentaires — Génie hydraulique (ZTV-W) pour les travaux de développement du sol et de forage (domaine de prestations 203)                               |
| ZTV-W LB 215       | Conditions techniques de contrat supplémentaires — Génie hydraulique (ZTV-W), concernant les structures hydrauliques en béton et en béton armé (domaine de prestations 215).                  |
| ZTV-W LB 218       | Conditions techniques de contrat supplémentaires — Génie hydraulique (ZTV-W) pour la protection contre la corrosion dans les constructions hydrauliques en acier (domaine de prestations 218) |
| VOB/B              | Règlement sur les marchés publics et les marchés de travaux Partie B: Conditions générales d'attribution des marchés publics de travaux   |
| Directive DVS 1801 | Exigences pour les entreprises et le personnel pour le soudage humide sous l'eau — Qualification du fabricant   |

## **Annexe 1a: Instructions de fabrication pour les tirants d'ancrage selon DIN EN 1537**

Les instructions de fabrication incluent au moins les informations suivantes:

### **Informations générales**

- Projet de construction
- Contractant
- Entreprise
- Responsable technique des travaux
- Plans d'exécution faisant autorité

### **Description des tirants d'ancrage**

- Document de réception avec toutes les instructions d'utilisation
- Détails du diamètre, du bord inférieur des corps de coulis d'injection, de la longueur du corps du coulis d'injection et du plan de forage
- Indication du nombre de lances de post-compression, et de la position des ouvertures de coulage de ces lances de post-compression

### **Matériaux**

- Formulation du coulis d'injection en indiquant les classes d'exposition, les additifs utilisés et les charges inactives
- Compilation sous forme d'un tableau des éléments de tension en acier ( $\emptyset$ , qualité de l'acier, nombre)

### **Informations sur la production de tirants d'ancrage**

- Informations sur les tolérances autorisées
- Dispositif de forage
- Procédé de forage
- Tuyauterie (diamètres internes et externes)
- Outils de forage
- Rinçage, pression de rinçage, etc.
- Installation de mélange pour matériau à injecter
- Accessoires
- Description du processus de forage avec indication de hauteur pour, le cas échéant, la charge en eau nécessaire, les mesures nécessaires lorsque le forage est en attente pendant la nuit et que les tirants d'ancrage ne sont terminés que le lendemain
- Vérification de la longueur et de la position du trou de forage
- Description du processus de pressage et des opérations de post-compression, longueur de la presse, pression de pression, chronométrage et nombre prévu d'opérations de post-compression etc. et de chacune des mesures prévues pour limiter la distance d'induction de la force
- Informations sur le stockage et la description de l'installation des éléments de tension, y compris les joints de chantier
- Indication de la fréquence d'essai et de prélèvement d'échantillons pour vérifier les propriétés du coulis d'injection

### **Informations sur la charge et l'essai des tirants d'ancrage**

Pour tous les tirants, récapitulation sous forme de tableau de la situation de conception pertinente avec:

- Charges d'ancrage caractéristiques
- Valeurs nominales des charges d'ancrage
- Charges d'essai pour les essais de réception et d'adéquation de tous les ancrages
- Indication de l'essai d'aptitude, date à laquelle les ancrages seront testés
- Charges fixes pour toutes les ancrages

# Annexe 1b: Protocole de fabrication des tirants d'ancrage permanents/tirants d'ancrage temporaires selon la norme DIN EN 1537

|  |   |  |                      |  |  |  |     |
|--|---|--|----------------------|--|--|--|-----|
| Nom du projet de construction          |   |  |                      |  |  |  |     |
| Entrepreneur                           |   |  |                      |  |  |  |     |
| entreprise exécutante                  |   |  |                      |  |  |  |     |
| Position de l'ancrage/numéro d'ancrage |   |  |                      |  |  |  |     |
| Numéro du plan d'exécution             |   |  |                      |  |  |  |     |
| Membre de tension                      | Tirants d'ancrage temporaires                                 |  |                      |  |  |  |     |
|  | Mesures de protection contre la corrosion $L_{tf}$ / $L_{tb}$ |  |                      |  |  |  |     |
|  | Ancrages permanents Numéro de licence                         |  |                      |  |  |  |     |
|  | Qualité de l'acier  | Numéro                                   |                      | Coupe transversale                               | mm <sup>2</sup>  |  |     |
|  | Longueur d'ancrage $L_A$                                      | m  |                      | Longueur livrée ( $L_A$ + longueur excédentaire) | m  |  |     |
|  | Longueur d'ancrage de l'élément de tension $L_{tb}$           | m  |                      | Longueur d'application de la force $L_{fixed}$   | m  |  |     |
|  | L'ancrage pivote vers   | ° la droite/la gauche                    |                      | longueur d'acier libre $L_{tf}$                  | m  |  |     |
| Technique de forage                    | Procédé de forage   |  |                      |  |  |  |     |
|  | Outil de forage   |  |                      |  |  |  |     |
|  | Rinçage   |  |                      |  |  |  |     |
|  | Type de dispositif de forage                                  |  |                      |  |  |  |     |
|  | tubé  | Début $\varnothing a/\varnothing i$      |                      |  | mm   |  |     |
|  |   | Raccord $\varnothing i$                  |                      |  | mm   |  |     |
|  |   | Tuyauterie $\varnothing a/\varnothing i$ |                      |  | mm   |  |     |
|  | Pointe/couronne $\varnothing a$                               |  |                      | mm   |  |  |     |
| non tubé                               | Couronne du pic $\varnothing a$                               |  | mm                   |  |  |  |     |
| Forage                                 | Date du forage  | Point de départ du forage                |                      | NHN  | constatation spécifique dans la zone de la ligne d'application de la force $L_{fixed}$ |  |     |
|  | Tubé jusque   | m  |                      |  |  |  |     |
|  | non tubé jusque   | m  |                      |  |  |  |     |
|  | Forage sous l'eau   | m  |                      |  |  |  |     |
|  | Eaux souterraines à l'extrémité du forage                     | m  |                      |  |  |  |     |
|  | Perte de liquide de rinçage                                   |  |                      |  |  |  |     |
|  | limites de couche détectées lors du forage                    |  |                      |  |  |  |     |
|  | Type de sol*  | à partir de                              | m                    | jusque   | m  | Essais dans le trou de forage, par exemple test de pression d'eau, sonde de télévision |     |
|  | Type de sol*  | à partir de                              | m                    | jusque   | m  |  |     |
|  | Type de sol*  | à partir de                              | m                    | jusque   | m  |  |     |
| Type de sol*                           | à partir de   | m  | jusque               | m  |  |  |     |
| Type de sol*                           | à partir de   | m  | jusque               | m  |  |  |     |
| Type de sol*                           | à partir de   | m  | jusque               | m  |  |  |     |
| Remarques                              |   |  |                      |  |  |  |     |
| Injection sous pression                |   |  | Compression primaire | 1. Nouvelle compression                          | 2. Nouvelle compression  |  |     |
|  | Date de compression   |  |                      |  |  |  |     |
|  | Type de ciment  |  |                      |  |  |  |     |
|  | Rapport eau/ciment  |  |                      |  |  |  |     |
|  | Additifs:   |  |                      |  |  |  |     |
|  | Type  |  |                      |  |  |  |     |
|  | fraction massique   | %  |                      | %  | %  |  |     |
|  | Quantité de ciment consommée                                  | kg                                       |                      | kg   | kg   |  |     |
| Pression de soufflage                  |   |  |                      |  |  |  |     |
| Pression de coulage (fin)              | bar   |  | bar                  | bar  |  |  |     |
| Corps de compression                   | Limitation du corps de compression                            | Oui                                      | Non                  | Oui  | Non  | Oui  | Non |
|  | Méthode pour limiter le corps de compression                  |  |                      |  |  |  |     |
|  | Profondeur de la limitation                                   |  |                      |  |  |  |     |
|  | Pression de rinçage   | bar                                      |                      | bar  |  | bar  |     |
|  | Bord inférieur de la tuyauterie pendant le rinçage            |  |                      |  |  |  |     |
| Pour l'exactitude                      |   | .....                                    |                      | .....  |  |  |     |
|  |   | Maître foreur (date, signature)          |                      | Installateur (date, signature)                   |  |  |     |
| Commentaires                           |   |  |                      |  |  |  |     |

# Annexe 1c: Protocole d'essai de réception pour les tirants d'ancrage permanents/les tirants d'ancrage temporaires selon la norme DIN EN 1537

N° de feuille

|   |                                 |  |  |
|---|---------------------------------|--|--|
| Chantier de construction                    | Longueur de l'ancrage $L_A$     | m                                      | Type de presse   |
| Type de tirant d'ancrage                    | Chevauchement de serrage $L_e$  | m                                      | Surface de la presse <span style="float: right;">mm<sup>2</sup></span> |
| Nombre <span style="float: right;">x</span> | longueur d'acier libre $L_{tf}$ | m                                      | N° de manomètre  |
| Qualité de l'acier St.                      | N/mm <sup>2</sup>               | Longueur de l'ancrage $L_{tb}$         | m  |
| Zone $A_t$                                  | mm <sup>2</sup>                 | Longueur du tube granulométrique $L_D$ | m  |
| Module élastique                            | N/mm <sup>2</sup>               | $E_t \cdot A_t$                        | Force d'essai $P_p$ ) <sup>1</sup>                                     |
|   |                                 | kW                                     | kW   |

|           |              |  |  |  |  |  |  |
|-----------|--------------|--|--|--|--|--|--|
| Composant | N° d'ancrage |  |  |  |  |  |  |
|-----------|--------------|--|--|--|--|--|--|

Date

|                             |      |       |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|
| Charge/pression/déplacement | [kW] | [bar] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
|-----------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|

|        |                 |                  |  |  |  |  |  |  |
|--------|-----------------|------------------|--|--|--|--|--|--|
| Charge | Charge initiale | $P_a$            |  |  |  |  |  |  |
|        |                 | $0,40 P_p$       |  |  |  |  |  |  |
|        |                 | $0,55 P_p$       |  |  |  |  |  |  |
|        |                 | $0,70 P_p$       |  |  |  |  |  |  |
|        |                 | $0,85 P_p$       |  |  |  |  |  |  |
|        | Force d'essai   | $P_p = 1,00 P_p$ |  |  |  |  |  |  |

|                               |                                     |                                  |           |           |           |           |           |           |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| force d'essai constante $P_p$ | Déplacement $s$ pour $P_p$          |                                  |           |           |           |           |           |           |
|                               | après 1 min                         | $s_1$                            |           |           |           |           |           |           |
|                               | après 2 min                         | $s_2$                            |           |           |           |           |           |           |
|                               | après 3 min                         | $s_3$                            |           |           |           |           |           |           |
|                               | après 5 min                         | $s_5$                            |           |           |           |           |           |           |
|                               |                                     | $s_5 - s_2$                      |           |           |           |           |           |           |
|                               | dans les sols non cohésifs          | $s_5 - s_2 \leq 0,20 \text{ mm}$ |           | oui / non | oui / non | oui / non | oui / non | oui / non |
|                               | après 10 min                        | $s_{10}$                         |           |           |           |           |           |           |
|                               | après 15 min                        | $s_{15}$                         |           |           |           |           |           |           |
|                               |                                     | $s_{15} - s_5$                   |           |           |           |           |           |           |
| dans les sols cohésifs        | $s_{15} - s_5 \leq 0,25 \text{ mm}$ |                                  | oui / non | oui / non | oui / non | oui / non | oui / non |           |
| après min                     |                                     |                                  |           |           |           |           |           |           |
| après min                     |                                     |                                  |           |           |           |           |           |           |
| après min                     |                                     |                                  |           |           |           |           |           |           |

|        |   |         |  |  |  |  |  |  |
|--------|---|---------|--|--|--|--|--|--|
| Charge | Charge initiale   | $P_k$   |  |  |  |  |  |  |
|        | Force de fixation $P_0 =$                                 | $x P_k$ |  |  |  |  |  |  |
|        | Force de pré-tension (y compris glissement <sup>2</sup> ) |         |  |  |  |  |  |  |

pour la force d'essai  $\gamma_a \cdot P_d$ :  $k_s < 2,0 \text{ mm}$

|                        |  |            |  |           |           |           |           |           |           |
|------------------------|--|------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Limites du déplacement | S <sub>bio</sub> <                                 | mm à $P_a$ | $S_{ELOT} = S_{max} - S_{bio}$                             |           |           |           |           |           |           |
|                        | $L_{app}$  |            | $L_{app} = \frac{E_t \cdot A_t \cdot s_{ol}}{(P_p - P_a)}$ |           |           |           |           |           |           |
|                        | Limites de longueur: max $L_{app}$ / min $L_{app}$ |            |  |           |           |           |           |           |           |
|                        | $L_{app}$ entre max $L_{app}$ / min $L_{app}$      |            |  | oui / non | oui / non | oui / non | oui / non | oui / non | oui / non |

1)  $P_p = \gamma_a \cdot P_d$  Pour l'exactitude  
(Date, signature) .....

2) glissement à prendre en compte pour les ancrages à torons et à plusieurs barres selon l'homologation

## **Annexe 2a: Instructions de fabrication sur site pour les pieux percés en béton selon la norme DIN EN 1536**

Les instructions de fabrication incluent au moins les informations suivantes:

### **Informations générales**

- Projet de construction
- Contractant
- Entreprises de forage
- Responsable technique des travaux
- Informations sur le diamètre, la profondeur de décantation et le plan de forage
- Plans d'exécution faisant autorité
- Usine d'approvisionnement en béton et usine d'approvisionnement de remplacement
- Usine de tressage des renforts pour pieux

### **Matériaux**

- Formule de béton avec indication des classes d'exposition, des propriétés du béton frais et des propriétés du béton solide
- Aciers de renforcement, aciers profilés, aciers plats
- Origine des aciers transformés

### **Informations sur la production des pieux**

- Utilisation des appareils
- Tuyauterie
- Outils de forage
- Accessoires
- Heures de travail
- Déroulement de la production de pieux forés
- Mesure de l'axe de forage
- Contrôle vertical
- Tolérances pour la position admissible et la déviation verticale
- Nettoyage du trou inférieur
- Limite de matière en suspension admissible et de sédiments, indication lorsqu'un échange d'eau de forage est nécessaire
- Vérification de la profondeur du forage

### **Procédé de forage**

- Description du processus de forage
- Informations sur la hauteur de la charge d'eau requise
- Dimension minimale du plomb de la tuyauterie extérieure jusqu'à atteindre la profondeur d'extrémité
- Indication de la manière dont l'effet de piston (avec risque d'entraînement du fond) est évité lors du détachement et du transport du sol
- Distances minimales par rapport aux pieux forés réalisés le même jour
- Mesures nécessaires lorsque le forage est laissé debout pendant la nuit et poursuivi et bétonné le lendemain (par exemple, en précisant la longueur minimale de forage requise le jour du bétonnage)

### **Installation de l'armature/d'éléments en acier**

- Stockage et installation de l'armature
- Description des contrôles dimensionnels pour assurer l'enrobage du béton
- Description de l'exécution des joints du chantier de construction

### **Mise en place du béton pour pieux**

- Indication des mesures visant à éviter le démixage lors du remplissage du premier béton
- Indication de la profondeur minimale d'incorporation des tuyaux de contraction dans le béton frais

- Indication de la longueur minimale de fixation de la tuyauterie extérieure dans le béton frais
- Indication du temps de bétonnage et de la vitesse de traction maximale de la tuyauterie extérieure
- Indication du contrôle, fréquence de la consistance du béton
- Indication de la fréquence d'essai et prélèvement d'échantillons pour le contrôle des propriétés du béton solide

#### **Indication de la charge et essai des pieux**

- Compilation sous forme de tableau des valeurs de conception des charges de pieux, charges d'essai pour les essais de charge des pieux
- Conception de la charge d'essai, dispositifs de mesure, structure de charge, pieux de réaction, évaluation
- Quand a lieu l'essai de charge et sur quels pieux

## Annexe 2b: Protocole de fabrication sur site pour les pieux percés en béton selon la norme DIN EN 1536

Nom du projet de construction:

Entreprise exécutante:

Numéro de pieu:

Client:

Numéro de pieu:

|                        |  |                           |
|------------------------|--|---------------------------|
| <b>Données du pieu</b> | Diamètre du pieu: _____ m  | Longueur du pieu: _____ m |
|                        | Inclinaison du pieu par rapport au plan horizontal: _____ °        |                           |
|                        | Plan de forage: _____  | m NH<br>N                 |
|                        | Tête du pieu (sous le niveau de forage): _____ m                   |                           |
|                        | Bord inférieur du pied du pieu (sous le niveau de forage): _____ m |                           |

|                            |   |                                    |  |
|----------------------------|---|------------------------------------|--|
| <b>Technique de forage</b> | <b>Procédé de forage:</b>   |                                    |  |
|                            | Type de dispositif de forage:   |                                    |  |
|                            | Tuyauterie $\varnothing a/\varnothing i$ :                                    | _____ mm                           |  |
|                            | Godet de forage/vis/ciseau/diamètre de la couronne de coupe $\varnothing a$ : | _____ mm                           |  |
|                            | Responsable technique des travaux:  | Opérateur du dispositif de forage: |  |
|                            | Mesures spécifiques:  |                                    |  |

|               |  |  |         |       |       |
|---------------|--|--|---------|-------|-------|
| <b>Forage</b> | Forage à vide: _____ m   |  |         |       |       |
|               | Tubé jusqu'à: _____ m  | Non tubé jusqu'à: _____ m  |         |       |       |
|               | Eaux souterraines forées à: _____ m                                  | Forage avec WA (niveau de charge à eau) à partir de la profondeur de forage: _____ m |         |       |       |
|               | Niveau de charge à eau (WA); Indiquer la plage de variation: _____ m |  |         |       |       |
|               | Type de sol*   | de   | jusqu'à | Temps | Date  |
|               | _____  | _____  | _____   | _____ | _____ |
|               | _____  | _____  | _____   | _____ | _____ |
|               | _____  | _____  | _____   | _____ | _____ |
|               | _____  | _____  | _____   | _____ | _____ |
|               | _____  | _____  | _____   | _____ | _____ |

Essai du fond après forage (au niveau du forage): \_\_\_\_\_ m

**Commentaires et détails sur le forage:**

|                 |  |                                   |        |
|-----------------|--|-----------------------------------|--------|
| <b>Armature</b> | Sur le plan longitudinal: Qualité de l'acier: $\varnothing$ : _____ mm | Numéro: _____                     | Unités |
|                 | Bobine: Qualité de l'acier: $\varnothing$ : _____ mm                   | Hauteur des engrenages: _____ cm  |        |
|                 | Longueur de la cage d'armature: _____ m                                |                                   |        |
|                 | Espacement des entretoises: _____ sur le plan longitudinal: _____ cm   | sur le plan transversal: _____ cm |        |
|                 | Date de réception de l'armature: _____                                 |                                   |        |

|  |   |          |                     |  |   |                      |                          |
|--|---|----------|---------------------|--|---|----------------------|--------------------------|
| Béton  | Usine d'approvisionnement en béton:   |          |                     |  |   |                      |                          |
|  | Numéro de qualité de béton:   |          |                     | Classe de résistance à la compression: |   |                      |                          |
|  | Classes d'exposition et classe d'humidité:  |          |                     |  |   |                      |                          |
|  | Type et origine du ciment (cimenterie):   |          |                     |  |   |                      |                          |
|  | Valeur eau-ciment:  |          | w/z =               | Teneur en ciment:                      |   | kg/m <sup>3</sup>    |                          |
|  | Additifs pour béton   |          |                     | Fraction massique:                     |   | %                    |                          |
|  | Plage cible de la dimension de propagation:   |          |                     | De/à:                                  |   | cm                   |                          |
|  | Durée de traitement   |          |                     |  |   |                      | min                      |
| Bétonnage  | Type d'insertion; Description générale, y compris l'équipement:                               |          |                     |  |   |                      |                          |
|  | Niveau d'eau dans le forage pendant le bétonnage (de – à; par référence au niveau de forage): |          |                     |  |   |                      |                          |
|  | <b>Détails sur le tube de contraction/tube de pompage:</b>                                    |          |                     |  |   |                      |                          |
|  | Matériel:   |          | Diamètre:           |  |   | mm                   |                          |
|  | Distance de la semelle de forage au début du bétonnage:                                       |          |                     |  |   |                      | m                        |
|  | Longueurs de fixation du tuyau de contraction dans le béton frais: min.: m      max.: m       |          |                     |  |   |                      |                          |
|  | <b>Pose du béton:</b>   |          |                     |  |   |                      |                          |
|  | Documentation du nettoyage du trou inférieur:   |          |                     |  |   |                      |                          |
|  | Essai du fond avant l'installation/le bétonnage de l'armature:                                |          |                     |  |   |                      | m                        |
|  | Mesures au début du bétonnage pour séparer l'eau et le béton:                                 |          |                     |  |   |                      |                          |
|  | Inspection: OK Cage d'armature au dessus du niveau de forage avant bétonnage:                 |          |                     |  |   |                      | m                        |
|  | Inspection: OK Cage d'armature au dessus du niveau de forage après bétonnage:                 |          |                     |  |   |                      | m                        |
|  | Date du bétonnage:  |          |                     |  |   |                      |                          |
|  | Heure de début du bétonnage:  |          |                     | Heure de fin du bétonnage:             |   |                      |                          |
|  | Bons de livraison   | Ser. Non | Bon de livraison n° | mélangé heure                          | Heure de début de pose                  | Heure de fin de pose | Taille de l'étalement cm |
|  |   | 1        |                     |  |   |                      |                          |
|  |   | 2        |                     |  |   |                      |                          |
| 3  |   |          |                     |  |   |                      |                          |
| 4  |   |          |                     |  |   |                      |                          |
| Quantité théorique de béton:   |   |          | m <sup>3</sup>      |  | Quantité de béton posée: m <sup>3</sup> |                      |                          |
| Remarques sur le bétonnage, telles que les impuretés du béton/les taches manquantes, l'écart par rapport aux propriétés du béton solide, etc.: |   |          |                     |  |   |                      |                          |
| Écarts (par exemple écarts des positions verticales et horizontales des pieux, etc.), contre-mesures effectuées si nécessaire, etc.:           |   |          |                     |  |   |                      |                          |
| Pour l'exactitude .....  |   |          |                     |  |   |                      |                          |
| Installateur (date, signature)   |   |          |                     |  |   |                      |                          |



## **Annexe 3a: Instructions de fabrication pour les pieux composites percés (micropieux) selon la norme DIN EN 14199**

Les instructions de fabrication incluent au moins les informations suivantes:

### **Informations générales**

- Projet de construction
- Contractant
- Entreprise
- Responsable technique des travaux
- Plans d'exécution faisant autorité

### **Description des pieux composites**

- Numéro de licence
- Informations sur le diamètre, la profondeur de décantation, la longueur d'entrée de force et le plan de forage
- Le cas échéant, indication du nombre de lances de post-compression, et de la position des ouvertures de coulage de ces lances de post-compression

### **Matériaux**

- Formulation du coulis d'injection en indiquant les classes d'exposition, les additifs utilisés et les charges inactives
- Compilation sous forme d'un tableau des éléments de support en acier ( $A_E$ , qualité de l'acier, nombre)

### **Informations sur la production de pieux composites**

- Informations sur les tolérances autorisées
- Dispositif de forage
- Procédé de forage
- Tuyauterie (diamètres internes et externes)
- Outils de forage
- Rinçage, pression de rinçage, etc.
- Installation de mélange pour matériau à injecter
- Accessoires
- Description du processus de forage avec indication de la hauteur de toute charge d'eau requise, des mesures nécessaires si le forage est laissé comme tel pendant la nuit et que le pieu composite n'est pas terminé avant le lendemain
- Vérification de la longueur et de la position du trou de forage
- Description du processus de coulage et, le cas échéant, des opérations de rétrécissement, de la pression d'étanchéité, du moment et du nombre prévu d'opérations de nouveau processus de compression, etc.
- Informations sur le stockage et la description de l'installation des éléments de support en acier, y compris les joints de chantier de construction
- Indication de la fréquence d'essai et de prélèvement d'échantillons pour vérifier les propriétés du coulis d'injection

### **Informations sur la charge et l'essai des pieux composites**

Pour tous les pieux composites, une compilation sous forme de tableau des situations de conception pertinentes avec:

- Charges de pieux caractéristiques
- Valeurs de conception des charges de pieux
- Charges d'essai pour les essais de charge des pieux
- Informations sur la charge d'essai, l'heure à laquelle les pieux sont testés
- Armature des pieux d'essai
- Lors de l'utilisation de pieux composites comme ancrage arrière des murs, concept pour la production des pieux d'échantillon et l'exécution de la charge d'échantillon (remarques: BAW Brief 01/2013 «Utilisation d'ancrages à presse et de micropieux à presse pour l'ancrage d'ouvrages de soutènement»)

### Annexe 3b: Protocole de fabrication pour les pieux composites percés (micropieux) selon la norme DIN EN 14199

|  |  |  |                   |  |                      |
|--|--|--|-------------------|--|----------------------|
| Nom du projet de construction                |  |  |                   |  |                      |
| Entrepreneur                                 |  |  |                   |  |                      |
| entreprise exécutante                        |  |  |                   |  |                      |
| Numéro de pieu                               |  |  |                   |  |                      |
| Numéro du plan d'exécution                   |  |  |                   |  |                      |
| Numéro de licence                            |  | valable jusqu'au:                      |                   |  |                      |
| Élément de soutènement: Qualité de l'acier   |  | Diamètre                               | mm                |  |                      |
|  |  | Numéro                                 |                   |  |                      |
| Longueur du pieu                             |  |  | m                 |  |                      |
| Inclinaison du pôle sur le niveau horizontal |  |  |                   |  |                      |
| Technique de forage                          | Procédé de forage                          |  |                   |  |                      |
|  | Outil de forage                            |  |                   |  |                      |
|  | Rinçage                                    |  |                   |  |                      |
|  | Type de dispositif de forage               |  |                   |  |                      |
|  | tubé                                       | Début Øa/Øi                            | mm                |  |                      |
|  |  | Raccord Øi                             | mm                |  |                      |
|  |  | Pointe/couronne Øa                     | mm                |  |                      |
|  | non tubé                                   | Couronne du pic Øa                     | mm                |  |                      |
| Forage                                       | Date du forage                             |  |                   | Mesures spécifiques:   |                      |
|  | Point de départ du forage                  |  |                   |  | NHN                  |
|  | Tubé jusque                                |  |                   |  | m                    |
|  | non tubé jusque                            |  |                   |  | m                    |
|  | Forage sous l'eau                          |  |                   |  | m                    |
|  | Extrémité de forage des eaux souterraines  |  |                   |  | m                    |
|  | Perte de liquide de rinçage                |  |                   |  |                      |
|  | limites de couche détectées lors du forage |  |                   |  |                      |
|  | Type de sol*                               | à partir de                            | m                 | jusque   | m                    |
|  | Type de sol*                               | à partir de                            | m                 | jusque   | m                    |
|  | Type de sol*                               | à partir de                            | m                 | jusque   | m                    |
|  | Type de sol*                               | à partir de                            | m                 | jusque   | m                    |
| Type de sol*                                 | à partir de                                | m                                      | jusque            | m  |                      |
| Remarques:                                   |  |  |                   | Essais dans le trou de forage, par exemple test de pression d'eau, sonde de télévision |                      |
| Injection sous pression                      | Injection sous pression                    |  |                   |  | Nouvelle compression |
|  | Date de compression                        |  |                   |  |                      |
|  | Type de ciment                             |  |                   |  |                      |
|  | Additifs:                                  | Type                                   | fraction massique |  | %                    |
|  | Rapport eau/ciment                         |  |                   |  |                      |
|  | Quantité de ciment consommée               |  |                   |  | kg                   |
|  | Pression de coulage (fin)                  |  |                   |  | bar                  |
| Pour l'exactitude                            |  |  |                   |  |                      |
|  |  | Maître foreur (date, signature): ..... |                   | Installateur (date, signature): .....  |                      |
| Remarques:                                   |  |  |                   |  |                      |

## **Annexe 4a: Instructions de fabrication pour les pieux pressés avec refoulement du sol selon la norme DIN EN 12699**

Les instructions de fabrication incluent au moins les informations suivantes:

### **Informations générales**

- Projet de construction
- Contractant
- Entreprise
- Responsable technique des travaux
- Contremaître conducteur de pieux
- Plans d'exécution faisant autorité

### **Description des pieux pressés avec refoulement du sol**

- Longueur, longueur d'entrée de force, section transversale prévue, détails de la semelle du pieu, profondeur de décantation, niveau du pieu

### **Matériaux**

- Formulation du coulis d'injection en indiquant les classes d'exposition, les additifs utilisés et les charges inactives
- Compilation sous forme d'un tableau des éléments de soutènement en acier (profil, longueur, qualité de l'acier)

### **Informations sur la production des pieux**

- Informations sur les tolérances autorisées
- Dispositif de guidage du pieu
- Dispositif de support
- Guide pour le martelage
- Installation de mélange pour matériau à injecter
- Accessoires
- Description du contrôle du niveau de coulis d'injection
- Indication de la fréquence d'essai et de prélèvement d'échantillons pour vérifier les propriétés du coulis d'injection

### **Informations sur le chargement et l'essai des pieux pressés avec refoulement du sol**

Pour tous les pieux pressés avec refoulement du sol, compilation sous forme de tableau des situations de conception pertinentes avec:

- Charges de pieux caractéristiques
- Valeurs de conception des charges de pieux
- Charges d'essai pour les essais de charge des pieux
- Indication de la charge de l'échantillon, lorsque les pieux sont testés lors de l'utilisation de pieux pressés avec refoulement du sol comme ancrage arrière des rideaux, concept pour la production de pieux d'essai et l'exécution des essais de charge (remarques: BAW Brief 01/2013 «Utilisation d'ancrages à presse et de micropieux à presse pour l'ancrage d'ouvrages de soutènement»)

## Annexe 4b.1: Protocole de fabrication des pieux pressés avec refoulement du sol (grand rapport de fabrication)

|                                  |                       |   |                              |
|----------------------------------|-----------------------|---|------------------------------|
| Nom de la mesure de construction |                       |   | Date:                        |
| Entrepreneur                     |                       |   |                              |
| entreprise exécutive             |                       | Numéro du plan d'exécution                    |                              |
| Numéro de pieu:                  | Date de mise en place | Inclinaison du pieu°                          | Temps de mise en place (min) |
| Marteau de battage pour pieux:   |                       | Poids de chute (kW)                           |                              |
| Vibrateur                        | Force centrifuge (kW) | Amplitude (m)                                 | Fréquence (Hz)               |
| Type de pieu                     | Coupe transversale    | Qualité de l'acier                            | Semelle du pieu              |
| matériau à injecter              | Type de ciment        | Additifs                                      | Rapport eau/ciment           |
| Quantité de ciment utilisée (kg) |                       | OK niveau des matériaux à injecter (...m NHN) |                              |

| Niveau de travail (...m NHN)                 |  |                   |    | Niveau de la tête de pieu (...m NHN) |  |  |                   | Niveau du pied de pieu (...m NHN) |                           |  |   |                   |    |                           |
|--|--|-------------------|----|--------------------------------------|--|--|-------------------|-----------------------------------|---------------------------|--|---|-------------------|----|---------------------------|
| Profondeur de martelage des éléments du pieu | Pénétration par chaleur (par minute) 1) + 2) | Énergie cinétique |    | Hauteur de chute en croix            | Profondeur de martelage des éléments du pieu | Pénétration par chaleur (par minute) 1) + 2) | Énergie cinétique |                                   | Hauteur de chute en croix | Profondeur de martelage des éléments du pieu | Pénétration par chaleur (par minute) 1) | Énergie cinétique |    | Hauteur de chute en croix |
|  |  | cm                | cm |                                      |  |  | kNm               | kNm                               |                           |  |   | cm                | cm |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |
|  |  |                   |    |                                      |  |  |                   |                                   |                           |  |   |                   |    |                           |

Remarque: par exemple, retards/interruptions de travail, obstacles à la conduite des pieux, déviation de leur position

Informations sur la manière de procéder à l'inspection du niveau de matériau à injecter:

Pour l'exactitude .....  
 Opérateur du conducteur de pieu (date, signature)                      Installateur (date, signature)

1) 1 La chaleur correspond à 10 coups; pour les marteaux à impact rapide: utiliser l'énergie du bélier pour le pieu par minute  
 2) Pour les marteaux à impact rapide: Minutes d'insertion

## Annexe 4b.2: Protocole de fabrication des pieux pressés avec refoulement du sol (faible rapport de fabrication)

|                                |                       |                            |  |
|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|--|
| Nom du projet de construction  |                       | Date:                      |  |
| Entrepreneur                   |                       |                            |  |
| entreprise exécutante          |                       | Numéro du plan d'exécution |  |
| Marteau de battage pour pieux: | Poids de chute (kW)   | Hauteur de chute (mm)      | Énergie de conduite du pieu par chaleur/minute <sup>1)</sup> |
| Vibrateur                      | Force centrifuge (kW) | Amplitude (m)              | Fréquence (Hz)   |
| Type de pieu                   | Coupe transversale    | Qualité de l'acier         | Semelle du pieu  |
| matériau à injecter            | Type de ciment        | Additifs                   | Rapport eau/ciment   |

**Quantité de ciment consommée**

| Numéro de pieu | Date de mise en place | Poids du pieu<br>kW | Longueur du pieu<br>m | Hauteur du plan de travail<br>...m NHN | Niveau de la tête du pieu<br>...m NHN | Niveau de la base du pieu<br>...m NHN | Inclinaison du pieu sur le plan vertical<br>° | Pénétration dans les 3 dernières chaleurs <sup>2)</sup><br>(3 minutes)<br>cm/Chaleur (cm/min) |   |   | Injection sous pression     |                  |                      | Commentaires, par exemple: retards, interruptions de travail, obstacles à la conduite et déviation de position, aide à l'insertion, type et profondeur |
|----------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|-----------------------------|------------------|----------------------|--|
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   | 1   | 2 | 3 | quantité de ciment utilisée | Temps de coulage | Pression d'injection |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |
|                |                       |                     |                       |  |                                       |                                       |   |   |   |   |                             |                  |                      |  |

Informations sur la manière de procéder à l'inspection du niveau de matériau à injecter:

|                   |  |   |
|-------------------|--|---|
| Pour l'exactitude | .....<br>Opérateur du conducteur de pieu (date, signature) | .....<br>Installateur (date, signature) |
|-------------------|--|---|

1) 1 La chaleur correspond à 10 coups; pour les marteaux à impact rapide: utiliser l'énergie du bélier pour le pieu par minute  
 2) Pour les marteaux à impact rapide: Minutes d'insertion

**Annexe 5a: Instructions de fabrication pour les pieux avec refoulement du sol selon la norme DIN EN 12699/DIN EN 14199**

Les instructions de fabrication incluent au moins les informations suivantes:

**Informations générales**

- Projet de construction
- Contractant
- Entreprise
- Responsable technique des travaux
- Contremaître conducteur de pieux
- Plans d'exécution faisant autorité

**Description des pieux avec refoulement du sol**

- Longueur, section transversale, profondeur de décantation, plan de conduite des pieux

**Matériaux**

- Qualité du béton, indication de l'armature, usine de fabrication
- Qualité de l'acier de l'élément de soutènement en acier

**Informations sur la production de pieux avec refoulement du sol**

- Informations sur les tolérances autorisées
- Dispositif de guidage du pieu
- Guide pour le martelage
- Dispositif de support

**Informations sur la charge et l'essai des pieux avec refoulement du sol**

Pour tous les pieux avec refoulement du sol, compilation sous forme de tableau des situations de conception pertinentes avec:

- Charges de pieux caractéristiques
- Valeurs de conception des charges de pieux
- Si des essais de charge sont effectués: Indication des charges d'essai et du moment où les pieux sont testés

| <b>Annexe 5b.1: Protocole pour la fabrication sur site de pieux guidés avec refoulement du sol (grand rapport de fabrication)</b> |  |  |  |                            |  |  |  |                |                           |  |  |  |  |
|---|--|--|--|----------------------------|--|--|--|----------------|---------------------------|--|--|--|--|
| Nom de la mesure de construction  |  |  |  |                            |  | Date:  |  |                |                           |  |  |  |  |
| Entrepreneur  |  |  |  |                            |  |  |  |                |                           |  |  |  |  |
| entreprise exécutante   |  |  |  | Numéro du plan d'exécution |  |  |  |                |                           |  |  |  |  |
| Numéro de pieu:   |  | Date de mise en place                              |  |                            |  | Inclinaison du pieu (°)                                |  |                |                           |  |  |  |  |
| Marteau de battage pour pieux:  |  | Poids de chute (kW)                                |  |                            |  |  |  |                |                           |  |  |  |  |
| Vibrateur   |  | Force centrifuge (kW)                              |  |                            |  | Amplitude (m)  |  | Fréquence (Hz) |                           |  |  |  |  |
| Type de pieu  |  | Coupe transversale                                 |  |                            |  | Longueur du pieu (m)                                   |  |                |                           |  |  |  |  |
| Béton   |  | volume de béton installé                           |  |                            |  | Qualité du béton                                       |  |                |                           |  |  |  |  |
|   |  | Additifs   |  |                            |  | Rapport eau/ciment                                     |  |                |                           |  |  |  |  |
| Tuyauterie  |  | Diamètre interne                                   |  |                            |  | Diamètre externe                                       |  |                |                           |  |  |  |  |
|   |  | Longueur et position des tubes/manchons permanents |  |                            |  |  |  |                |                           |  |  |  |  |
| Armature  |  | Qualité de l'acier                                 |  |                            |  | Numéro   |  | Diamètre       |                           |  |  |  |  |
| Niveau de travail (...m NHN)  |  | Niveau de la tête de pieu (...m NHN)               |  |                            |  | Niveau du pied de pieu (...m NHN)                      |  |                |                           |  |  |  |  |
| Profondeur de martelage des éléments du pieu  | Pénétration par chaleur (par minute) <sup>1),+2)</sup> | Énergie cinétique                                  |  | Hauteur de chute en croix  | Profondeur de martelage des éléments du pieu | Pénétration par chaleur (par minute) <sup>1),+2)</sup> | Énergie cinétique                          |                | Hauteur de chute en croix | Profondeur de martelage des éléments du pieu | Pénétration par chaleur (par minute) <sup>1),+2)</sup> | Énergie cinétique                          |  |
|   |  | par chaleur (par minute) <sup>1),+2)</sup>         |  |                            |  |  | par chaleur (par minute) <sup>1),+2)</sup> |                |                           |  |  | par chaleur (par minute) <sup>1),+2)</sup> |  |
|   |  | total  |  |                            |  |  | total                                      |                |                           |  |  | total                                      |  |
|   |  |  |  |                            |  |  |  |                |                           |  |  |  |  |

|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|----|----|-----|-----|----|----|---|-----|-----|----|----|---|-----|-----|----|
| cm | cm | kNm | kNm | cm | cm | m | kNm | kNm | cm | cm | m | kNm | kNm | cm |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |
|    |    |     |     |    |    |   |     |     |    |    |   |     |     |    |

Remarque: par exemple, retards/interruptions de travail, obstacles à la conduite des pieux, déviation de leur position

Pour l'exactitude .....  
 Opérateur du conducteur de pieu (date, .....  
 signature) Installateur (date, signature)

- 1) 1 La chaleur correspond à 10 coups; pour les marteaux à impact rapide: utiliser l'énergie du bélier pour le pieu par minute
- 2) Pour les marteaux à impact rapide: Minutes d'insertion

**Annexe 5b.2: Protocole pour la fabrication sur site de pieux guidés avec refoulement du sol (faible rapport de fabrication)**

|                               |                       |                       |                                       |  |   |   |  |  |   |  |   |  |  |  |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|---|---|--|--|---|--|---|--|--|--|
| Nom du projet de construction |                       |                       |                                       |  |   |   |  |  |   | Date:  |   |  |  |  |
| Entrepreneur                  |                       |                       |                                       |  |   |   |  |  |   |  |   |  |  |  |
| entreprise exécutante         |                       |                       |                                       |  |   |   | Numéro du plan d'exécution                 |  |   |  |   |  |  |  |
| Marteau de battage pour pieux |                       |                       |                                       | Poids de chute (kW)                    |   |   | Hauteur de chute (mm)                      |  |   | Énergie de conduite du pieu par chaleur/minute <sup>1)</sup> |   |  |  |  |
| Vibrateur                     |                       |                       |                                       | Force centrifuge (kW)                  |   |   | Amplitude (m)                              |  |   | Fréquence (Hz)   |   |  |  |  |
| Type de pieu                  |                       |                       |                                       | Tuyauterie                             |   |   | Diamètre externe (mm)                      |  |   | Diamètre interne (mm)  |   |  |  |  |
| Béton                         |                       |                       |                                       | Qualité du béton                       |   |   | Additifs                                   |  |   | Rapport eau/ciment   |   |  |  |  |
| Numéro de pieu                | Date de mise en place | Longueur du pieu<br>m | Hauteur du plan de travail<br>...m NH | Hauteur de la tête du pieu<br>...m NHN | Hauteur du niveau de la base du pieu<br>...m NH | Inclinaison du pieu sur le plan vertical<br>° | Volume de béton installé<br>m <sup>3</sup> | Longueur/position des tubes/manchons permanents<br>m | Pénétration dans les 3 dernières chaleurs <sup>2)</sup> |  |   | Commentaires, par exemple: retards, interruptions de travail, obstacles à la conduite et déviation de position |  |  |
|                               |                       |                       |                                       |  |   |   |  |  | 1   | 2  | 3 |  |  |  |
|                               |                       |                       |                                       |  |   |   |  |  | cm/Chaleur (cm/min)                                     |  |   |  |  |  |

|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | N |  | N |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |

Pour l'exactitude .....  
 Opérateur du conducteur de pieu (date, signature)      Installateur (date, signature)

- 1) 1 La chaleur correspond à 10 coups; pour les marteaux à impact rapide: utiliser l'énergie du bélier pour le pieu par minute  
 2) Pour les marteaux à impact rapide: Minutes d'insertion

| <b>Annexe 5b.3: Protocole de fabrication pour pieux avec refoulement du sol préfabriqués entraînés (grand rapport de fabrication)</b> |     |     |     |                       |    |                                      |     |                         |                      |                                   |                    |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
|---|-----|-----|-----|-----------------------|----|--------------------------------------|-----|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------|------|-----|-----|-----|---|----|----|-----|-------------------|------|-----|----|
| Nom de la mesure de construction  |     |     |     |                       |    |                                      |     | Date:                   |                      |                                   |                    |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
| Entrepreneur  |     |     |     |                       |    |                                      |     |                         |                      |                                   |                    |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
| entreprise exécutante   |     |     |     |                       |    | Numéro du plan d'exécution           |     |                         |                      |                                   |                    |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
| Numéro de pieu:   |     |     |     | Date de mise en place |    |                                      |     | Inclination du pieu (°) |                      |                                   |                    |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
| Marteau de battage pour pieux   |     |     |     |                       |    | Poids de chute (kW)                  |     |                         |                      |                                   |                    |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
| Vibrateur   |     |     |     |                       |    | Force centrifuge (kW)                |     |                         | Amplitude (m)        |                                   | Fréquence (Hz)     |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
| Type de pieu  |     |     |     |                       |    | Coupe transversale                   |     |                         | Qualité du béton     |                                   | Qualité de l'acier |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
|   |     |     |     |                       |    | Poids du pieu (kW)                   |     |                         | Longueur du pieu (m) |                                   |                    |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
| Couplages   |     |     |     |                       |    | Numéro                               |     |                         | Position             |                                   |                    |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
| Armature  |     |     |     |                       |    | Qualité de l'acier                   |     |                         | Numéro               |                                   | Diamètre (mm)      |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
|   |     |     |     |                       |    | Type de revêtement de surface        |     |                         |                      |                                   |                    |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
| Niveau de travail (...m NHN)  |     |     |     |                       |    | Niveau de la tête de pieu (...m NHN) |     |                         |                      | Niveau du pied de pieu (...m NHN) |                    |      |     |     |     |   |    |    |     |                   |      |     |    |
| Prof  | ond | eur | Pén | é                     | tr | at                                   | ion | Énergie cinétique       | Haut                 | eur                               | de                 | Prof | ond | eur | pén | é | tr | at | ion | Énergie cinétique | Haut | eur | de |



| cm | cm | par chaleur (par minute) <sup>1) 2)</sup><br>kNm | total<br>kNm | cm | cm | m | par chaleur (par minute) <sup>1) 2)</sup><br>kNm | total<br>kNm | cm | cm | m | par chaleur (par minute) <sup>1) 2)</sup><br>kNm | total<br>kNm | cm |
|----|----|--|--------------|----|----|---|--|--------------|----|----|---|--|--------------|----|
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |
|    |    |  |              |    |    |   |  |              |    |    |   |  |              |    |

Remarque: par exemple, retards/interruptions de travail, obstacles à la conduite des pieux, déviation de leur position

Pour l'exactitude .....  
Opérateur du conducteur de pieu (date, signature)      Installateur (date, signature)

- 1) 1 La chaleur correspond à 10 coups; pour les marteaux à impact rapide: utiliser l'énergie du bélier pour le pieu par minute,
- 2) Pour les marteaux à impact rapide: Minutes d'insertion

# Annexe 5b.4: Protocole de fabrication pour pieux avec refoulement du sol préfabriqués entraînés (faible rapport de fabrication)

|                                  |                       |                            |  |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------------|--|
| Nom de la mesure de construction |                       | Date:                      |  |
| Entrepreneur                     |                       |                            |  |
| entreprise exécutante            |                       | Numéro du plan d'exécution |  |
| Marteau de battage pour pieux:   | Poids de chute (kW)   | Hauteur de chute           | Énergie de conduite du pieu par chaleur/minute <sup>1)</sup> |
| Vibrateur                        | Force centrifuge (kW) | Amplitude (m)              | Fréquence (Hz)   |
| Type de pieu                     | Coupe transversale    | Qualité du béton           | Qualité de l'acier   |
| Couplages                        | Numéro                | Position                   |  |
| Armature                         | Qualité de l'acier    | Numéro                     | Diamètre (mm)  |

## Type de revêtement de surface

| Numéro de pieu | Date de mise en place | Poids du pieu | Longueur du pieu | Hauteur du plan de travail | Niveau de la tête du pieu | Niveau de la base du pieu | Inclinaison du pieu sur le plan vertical | Pénétration dans les 3 dernières chaleurs <sup>2)</sup> |   |   | Aide à l'insertion | Type et profondeur | Commentaire, par exemple: retards, interruptions de travail, obstacles à la conduite et écarts |   |   |
|----------------|-----------------------|---------------|------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--|---|---|---|--------------------|--------------------|--|---|---|
|                |                       | kW            |                  |                            |                           |                           |  | m   | ° | 1 |                    |                    |  | 2 | 3 |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |
|                |                       |               |                  |                            |                           |                           |  |   |   |   |                    |                    |  |   |   |

Pour l'exactitude .....  
 Opérateur du conducteur de pieu (date, signature)      Installateur (date, signature)

1) La chaleur correspond à 10 coups; pour les marteaux à impact rapide: utiliser l'énergie du bélier pour le pieu par minute,  
 2) Pour les marteaux à impact rapide: Minutes d'insertion

## **Annexe 6a: Instructions de fabrication pour les rideaux de palplanches**

Les instructions de fabrication incluent au moins les informations suivantes:

### **Informations générales**

- Projet de construction
- Contractant
- Entreprise de conduite de pieu
- Responsable technique des travaux
- Contremaître conducteur de pieux
- Plans d'exécution faisant autorité

### **Description des rideaux de palplanches**

- Longueur, profil de la palplanche, profondeur de décantation, plan de travail, joint de verrouillage, lubrification du verrou

### **Matériaux**

- Qualité de l'acier
- Fournisseur de palplanches

### **Informations sur la production de rideaux de palplanches**

- Méthode d'insertion
- Dispositif d'insertion (y compris les paramètres du dispositif)
- Aides à l'insertion
- Dispositif de support
- Guide pour le martelage
- Mesures prévues pour la compensation des avances et des retards (par exemple, les plaquettes de pied)

### **Indication des charges et essais des rideaux de palplanches**

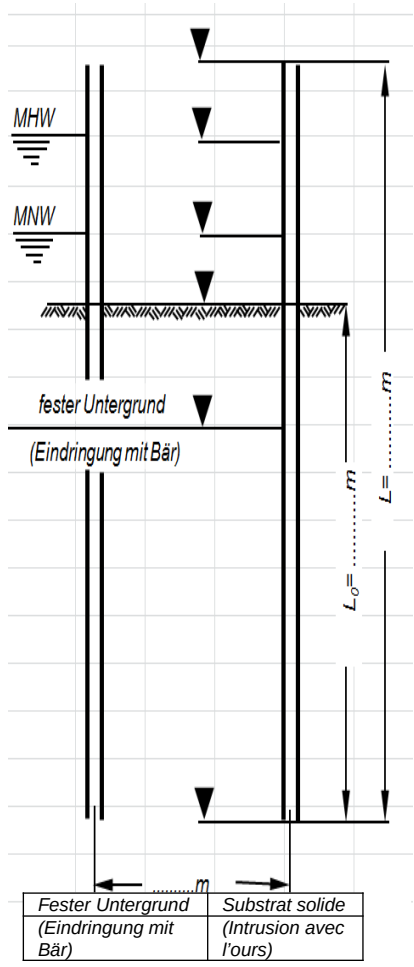
- Si des charges d'essai sont prévues, les informations correspondant aux essais des pieux

# Annexe 6b.1: Protocole d'insertion pour les palplanches (grand rapport d'insertion)

N°:

|                                  |  |  |                                       |  |                 |
|----------------------------------|--|--|---------------------------------------|--|-----------------|
| Nom du projet de construction:   |  |  | Date:                                 |  |                 |
| Client:                          |  |  |                                       |  |                 |
| Entreprise exécutante:           |  |  | Numéro du plan d'exécution:           |  |                 |
| Marteau de battage pour pieux:   |  |  | Force du poids lors de la chute (KN): |  |                 |
| Vibrateur:                       |  | Force centrifuge (KN):                         | Amplitude (m):                        |  | Fréquence (Hz): |
| Profil du rideau de palplanches: |  | Coupe:   |                                       | Longueur du mur de palplanches:          | Charge propre:  |
| Niveau de travail: m (NHN)       |  | Extrémité supérieure de la palplanche: m (NHN) |                                       | Bord inférieur de la palplanche: m (NHN) |                 |

| Profil du sol | Position du pieu dans le sol | Inclinaison: ..... | Type de sol | Hauteur en m par rapport au NHN | Nombre de chaleurs <sup>3)</sup> (minutes) | Hauteur de chute en croix | Énergie cinétique de conduite par pieu                              |                   | Intrusion <sup>4)</sup> |                          | Profondeur de martelage des éléments du pieu | Remarque <sup>5)</sup> |
|---------------|------------------------------|--------------------|-------------|---------------------------------|--|---------------------------|---|-------------------|-------------------------|--------------------------|--|------------------------|
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           | par chaleur <sup>2)</sup> $10 R \cdot h$ (par minute) <sup>2)</sup> | total             | lecture                 | par chaleur (par minute) |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  | <i>h</i>                  | <i>A</i>  | $\Sigma A$        |                         | cm/Chaleur (cm/min)      | m  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  | cm                        | kNm <sup>6)</sup>   | kNm <sup>6)</sup> | cm                      |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |
|               |                              |                    |             |                                 |  |                           |   |                   |                         |                          |  |                        |



Pour l'exactitude .....  
 Opérateur du conducteur de pieu (date, signature) .....  
 Chef de chantier (date, signature) .....

- 1) Pour les pieux en bois: diamètre moyen et diamètre du pied
- 2) 1 La chaleur correspond à 10 coups; pour les marteaux à impact rapide: utiliser l'énergie du bélier pour le pieu par minute
- 3) Pour les marteaux à impact rapide: Minutes d'insertion
- 4) Lecture en cas de battage à partir de la terre ou d'échafaudages fixes au mât, en cas de battage flottant d'échafaudages de fortune ou au moyen d'un instrument de nivellement à partir de la terre.
- 5) entre autres, des informations sur les écarts par rapport au schéma de conduite des pieux sur la distance et l'inclinaison, ainsi que sur la profondeur, jusqu'à laquelle il a été travaillé avec l'aide au rinçage, sur toutes les interruptions de conduite des pieux, les dommages aux pieux pendant la conduite des pieux, dans le cas de pieux en bois coulant du noyau contre la surface du sol, etc.

## Annexe 6b.2: Protocole d'insertion pour les palplanches (rapport de petites pieux)

N°:

Nom du projet de construction:

Date:

Client:

Entreprise exécutante:

Numéro du plan d'exécution:

Dispositif de conduite des pieux:

Poids de chute:

kW

Hauteur de chute:

cm

Énergie de bélier par chaleur<sup>2</sup>: kNm

Palplanche:

Coupe transversale de la palplanche: cm<sup>2</sup>

Longueur de la palplanche: m

Charge propre: kg/m

Niveau de travail: m (NHN)

Extrémité supérieure de la palplanche: m (NHN)

Bord inférieur de la palplanche: m (NHN)

| N° de planche | Date de mise en place | Emplacement |     |     |       | Données relatives au matériel d'entraînement des pieux |   |                      |                         |                         |  | Résultat de la conduite du pieu                         |  |  |                         |
|---------------|-----------------------|-------------|-----|-----|-------|--|---|----------------------|-------------------------|-------------------------|--|---|--|--|-------------------------|
|               |                       | Série       | Axe | Non | Pente | Type de matériel de conduite de pieux                  | Longueur du matériau de conduite de pieu inséré | Longueur dans le sol | Tête par rapport au NHN | Pied par rapport au NHN | Nombre total d'impacts ou temps de martelage <sup>3)</sup> | Pénétration dans les 3 dernières chaleurs <sup>4)</sup> |  |  | Remarques <sup>5)</sup> |
|               |                       |             |     |     |       | m  | m   | m                    | m                       |                         | cm/Chaleur (cm/min)  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |
|               |                       |             |     |     |       |  |   |                      |                         |                         |  |   |  |  |                         |

Pour l'exactitude:

.....  
Opérateur du conducteur de pieu (date, signature)

.....  
Chef de chantier (date, signature)

- 1) Pour les pieux en bois: diamètre moyen et diamètre du pied
- 2) 1 La chaleur correspond à 10 coups; pour les marteaux à impact rapide: utiliser l'énergie du bélier pour le pieu par minute
- 3) Pour les marteaux à impact rapide: utiliser tout le temps de martelage
- 4) Pour les marteaux à impact rapide: Minutes d'insertion
- 5) par exemple, des informations sur les écarts par rapport au schéma de conduite des pieux sur la distance et l'inclinaison, ainsi que sur la profondeur, jusqu'à laquelle il a été travaillé avec l'aide au rinçage, etc.
- 6) 1 kN ~ 0,1 Mp