



UTIL STRUKTUURSTUDIES

Koningsstraat 269, BE-1030 Schaarbeek  
T. +32 2 241 35 60 IBAN  
F. +32 2 539 47 96 BE82 7370 2078 9668  
E. info@util.be BIC 737-0207896-68  
W. www.util.be BTW BE0888.983.026

marché:	Construction d'un Escalier d'accès
chantier:	Tour et Taxi, Bruxelles
maître de l'ouvrage:	Commune de Molenbeek & Nextensa
architecte:	Bureau Bas Smets

<b>DOSSIER: BBS-19-T&amp;T</b>	<b>TRANCHE 2 CAHIER DES CHARGES TRAVAUX DE STRUCTURE</b>
------------------------------------	--

<b>01. MODALITÉS DE L'ENTREPRISE</b>	<b>4</b>
01.00. modalités de l'entreprise - généralités	4
01.01. modalités de l'entreprise - responsabilités	4
01.02. modalités de l'entreprise - cahier des charges  PM	4
01.03. modalités de l'entreprise - visite préalable  PM	5
01.04. modalités de l'entreprise - responsabilité civile  PM	5
01.05. modalités de l'entreprise - intégralité de la soumission  PM	5
01.06.a modalités de l'entreprise - documents de mission spécifiques  PM	6
01.06.b préparation des plans d'exécution  PM	6
01.07. modalités de l'entreprise - sous-traitance  PM	7
01.08. modalités de l'entreprise - décomptes  PM	7
01.09. modalités de l'entreprise - attestations de contrôle & liste des matériaux  PM	7
<b>10. TERRASSEMENTS</b>	<b>9</b>
10.00. terrassements - généralités	9
10.30. tranchées - généralités	10
10.31. tranchées - semelles de fondations  PM	10
10.40. Travaux d'enlèvement d'une clôture historique	11
<b>12. FONDATIONS DIRECTES</b>	<b>14</b>
12.00. fondations directes - généralités	14
12.10. semelles de fondation - généralités	14
12.12. semelles de fondation - béton armé  QF m3	15
<b>15. COUCHE DE SOL SOUS-STRUCTURE</b>	<b>16</b>
15.11. couches de propreté - béton de centrale  QF m2	16
<b>25. ÉLÉMENTS DE STRUCTURE EN BOIS</b>	<b>17</b>
25.00. éléments de structure en bois - généralités	17
25.01. généralités - étude de stabilité  PM	17
25.02. généralités - matériaux d'appui et de fixation	17
25.02.20. généralités - matériaux d'appui et de fixation/vis, clous, agrafes et goupilles  PM  18	18
25.20. poutres et colonnes - généralités	18
25.21. poutres- bois massif (M)  QF m3	18
<b>26. ÉLÉMENTS DE STRUCTURE EN BÉTON</b>	<b>20</b>
26.00. éléments de structure en béton armé - généralités	20
26.10. matériaux - généralités	20
26.11. matériaux - armature	20
26.11.10. matériaux - armature/barres et treillis	20
26.11.11. matériaux - armature/barres et treillis - barres  QF kg	21
26.12. matériaux - béton	21
26.12.10. matériaux - béton/béton de centrale	21
26.12.11. matériaux - béton/béton de centrale - avec barres et treillis d'armature  PM	23

<b>27. ÉLÉMENTS DE STRUCTURE EN ACIER</b>	<b>25</b>
27.00. éléments de structure en acier - généralités	25
27.01. généralités - assemblage  PM	26
27.02. généralités - étude de stabilité  PM	27
27.10. poutres reconstitué soudé - généralités	27
27.11. poutres reconstitué soudé - profilés en acier métallisé  QF  kg	27
27.60. protection contre la corrosion - généralités	28
27.61. protection contre la corrosion - métallisation	28
27.61.10. protection contre la corrosion - métallisation/sans revêtement supplémentaire  PM	28
27.61.30. protection contre la corrosion - métallisation/métallisation + peinture en poudre  PM	29

# 01. MODALITÉS DE L'ENTREPRISE

## 01.00. modalités de l'entreprise - généralités

### Description

Les prescriptions reprises dans le présent chapitre expliquent et/ou complètent la législation concernant les marchés publics. Les directives ci-dessous ne réduisent en aucune manière les obligations et responsabilités liées à celle-ci.

### Mesurage

- La nature de tous les articles repris dans le présent chapitre 01. Modalités de l'entreprise est Pour Mémoire (PM), compris dans l'ensemble de l'entreprise.

## 01.01. modalités de l'entreprise - responsabilités

L'ingénieur stabilité est uniquement responsable de la stabilité de la construction après l'exécution intégrale des travaux.

L'entrepreneur (et/ou son ingénieur en stabilité) est responsable de la stabilité temporaire des constructions pendant la phase de chantier. Voici une liste non exhaustive d'exemples y afférents : grues, fondations des grues, étaçons temporaires, systèmes de levage pour éléments préfabriqués, échafaudages, réparations de dommages liés à des erreurs d'exécution, sur des parcelles contiguës ou non...

Étant donné que celle-ci n'est pas comprise dans le paquet de tâches assignées à UTIL, qui est seulement lié de manière contractuelle avec son donneur d'ordre, UTIL ne répondra par principe pas aux éventuelles demandes de l'entrepreneur d'effectuer certaines études partielles (comme cela a été énuméré ci-dessus de manière non exhaustive) qui sont à la charge de l'entrepreneur.

Les études aux frais de l'entrepreneur restent sous l'entière responsabilité de ce dernier. L'acceptation ou l'approbation des notes de calcul et/ou des plans d'exécution que l'entrepreneur est tenu de soumettre à l'Administration conformément aux conditions du cahier des charges spécial ne réduit en rien la responsabilité exclusive de l'entrepreneur.

## 01.02. modalités de l'entreprise - cahier des charges

| PM |

### Description

#### GENERALITES

Le texte du présent cahier des charges est rédigé selon le texte type du Bouwtechnisch Bestek Woningbouw, tel que rédigé par la Vlaamse Maatschappij voor Sociaal Wonen (VMSW).

Si des articles font référence à d'autres articles qui par inadvertance ne sont pas repris dans le présent cahier des charges, la description correspondante la plus récente de ces articles du Bouwtechnisch Bestek Woningbouw de la VMSW sera d'application.

Si lors de la réalisation des travaux de nouveaux postes, qui ne sont pas repris au présent cahier des charges, devraient être exécutés, la description correspondante la plus récente de ces postes du Bouwtechnisch Bestek Woningbouw de la VMSW sera d'application.

#### CODE DE MESURAGE

À côté de chaque titre d'article un 'code de mesurage' est mentionné qui indique quelle unité de mesure et quelle nature du marché sont d'application pour cet article.

En cas de contradiction dans le présent cahier des charges entre le code de mesurage et le paragraphe 'Mesurage', le texte sous le paragraphe 'Mesurage' aura priorité sur le 'code de mesurage'.

#### NORMES

L'entrepreneur est tenu, nonobstant les normes mentionnées dans le présent cahier des charges, aux clauses des normes NBN en vigueur, aux spécifications techniques des séries des STS, NIT (CSTC) et PTV (Probéton) telles homologuées ou enregistrées trois mois avant la date de l'adjudication.

#### RESPONSABILITE

Le présent cahier des charges prévoit dans plusieurs articles de soumettre des documents à l'approbation de l'auteur de projet et/ou de l'Administration. L'approbation de l'auteur de projet et/ou de l'Administration ne décharge cependant pas l'entrepreneur de sa responsabilité.

### 01.03. modalités de l'entreprise - visite préalable

| PM |

#### Description

Par la remise de l'offre, le soumissionnaire reconnaît s'être rendu sur place et s'être rendu compte de la situation existante sur le lieu de construction, de sa situation, de ses abords et des voies d'accès. Par conséquent, il est entendu que le soumissionnaire s'est pleinement rendu compte de l'ampleur de l'entreprise et du degré de difficulté des travaux à exécuter, plus particulièrement en ce qui concerne

- la coordination générale des travaux
- l'aménagement du chantier
- le règlement communale et conduites utilitaires
- les dispositifs de sécurité à mettre en place sur le chantier
- les possibilités d'acheminement et de stockage des matériaux de construction
- l'installation des échafaudages
- l'installation d'équipement adéquat (excavatrices, grues, ...)
- les éventuels travaux de démolition préalables
- le cas échéant, la reprise du mur mitoyen ainsi que le parachèvement au droit de ce mur ou des constructions existantes,...

### 01.04. modalités de l'entreprise - responsabilité civile

| PM |

#### Description

L'entrepreneur est seul responsable de tout dégâts qu'il occasionnerait pendant ou à cause de l'exécution de ses travaux soit aux bâtiments, au mobilier, aux plantations, aux voiries, aux conduites utilitaires, etc. soit aux tiers, tant à leur personne qu'à leur bien. Il s'agit de la responsabilité extracontractuelle selon les articles 1382 à 1386 inclus du Code civil et les troubles du voisinage, sur la base de l'article 544 du Code civil.

Sont inclus les dégâts, le cas échéant, causés par vibrations, par l'enlèvement ou l'affaiblissement d'appui, par le rabattement de la nappe aquifère, les dégâts aux conduites et câbles ainsi que l'impact possible sur entre autre la distribution d'électricité, de télécommunication, de gaz et d'eau.

### 01.05. modalités de l'entreprise - intégralité de la soumission

| PM |

#### Description

Le soumissionnaire s'engage dans son offre à un engagement de résultat.

L'énumération des prestations dans le présent cahier des charges ne doit pas être considérée comme restrictive à cet égard. Dans le cadre du prix forfaitaire qu'il mentionne dans sa soumission, l'entrepreneur est tenu de livrer toutes les prestations afférentes à et/ou en relation avec la finition complète et impeccable des travaux compris dans le présent dossier d'entreprise.

Les fournitures et prestations complémentaires qui ne figurent pas explicitement dans le cahier des charges, les plans de détails ou schémas d'exécution, mais qui sont indispensables en vue de l'exécution complète des travaux ou des installations techniques selon les règles de l'art, font intégralement partie du présent marché et sont supposées être comprises dans l'offre de prix.

Les éventuelles lacunes ou remarques sont notifiées dans la soumission à défaut de quoi elles sont supposées comprises dans l'offre de prix.

L'entrepreneur ne pourra pas invoquer la sous-estimation ou la mauvaise compréhension des travaux décrits afin d'obtenir des dérogations au contrat d'entreprise.

L'ensemble des mesures donné aux soumissionnaires est purement indicatif. Le soumissionnaire est tenu de vérifier toutes les quantités. Toute modification des quantités soumissionnées doit être indiquée dans l'offre. Une fois les quantités acceptées par le soumissionnaire, celui-ci ne pourra plus prétendre à des quantités modifiées en cours d'exécution du contrat, sauf en cas d'ordre d'augmentation ou de réduction des quantités dans le projet. Si le soumissionnaire constate des divergences entre les différents documents présentés, il est tenu d'en informer le pouvoir adjudicateur dans une note jointe à son offre (voir art. 81 et 82 AR 18.04.2017).

En outre, si le soumissionnaire constate dans le cahier des charges des lacunes, erreurs, omissions ou inexactitudes qui rendent impossible la détermination du prix ou la comparaison des offres, il doit en informer le pouvoir adjudicateur sans hésitation (au moins 10 jours avant la date limite des offres)

afin que le pouvoir adjudicateur puisse examiner la pertinence de modifier le présent cahier des charges, si nécessaire, avant la date limite de remise des offres.

#### **01.06.a modalités de l'entreprise - documents de mission spécifiques**

**|PM|**

Les travaux sont réalisés conformément aux spécifications annexées au présent cahier des charges. Ce cahier des charges, comprenant tous les documents qui le composent, décrit les travaux à effectuer. Dans le cahier des charges et le métré, ainsi que dans les documents graphiques, l'équipe de conception a informé l'entrepreneur le plus précisément possible sur la nature des travaux à effectuer, le nombre, les dimensions, les emplacements, etc.

Le contractant doit vérifier et, si nécessaire, compléter toutes les informations fournies. Tout écart significatif par rapport aux plans fournis par le client doit être immédiatement signalé à ce dernier.

Après la conclusion du contrat, l'entrepreneur ne pourra pas se prévaloir d'une connaissance insuffisante des documents d'appel d'offres émis dans le cadre de l'exécution de ses travaux et de son contrat. En soumettant son offre, l'entrepreneur déclare qu'il est compétent pour réaliser les travaux de construction sur la base des documents mis à sa disposition dans l'appel d'offres. En soumettant son offre, l'entrepreneur déclare qu'il est compétent pour réaliser les travaux de construction sur la base des documents mis à sa disposition dans l'appel d'offres. L'entrepreneur a ainsi pu apprécier la difficulté et les détails des travaux et a donc pu rédiger son offre en toute connaissance de cause.

#### **01.06.b préparation des plans d'exécution**

**|PM|**

Si convenu ainsi, l'ingénieur en stabilité ne présentera ses plans de ferrailage que pendant l'exécution. Le seul but de ces plans est de placer correctement le ferrailage. L'ingénieur fournira également un ordre indicatif de barres d'armature qui sert uniquement à faire un décompte selon le code de mesure du cahier des charges.

Les plans d'exécution et les détails ou les calendriers d'exécution que l'entrepreneur juge nécessaires en plus du dossier d'appel d'offres seront établis par l'entrepreneur lui-même et à ses frais sur la base du dossier d'appel d'offres fourni. L'entrepreneur ne peut en aucun cas être considéré comme un entrepreneur non qualifié et passif. Tous les documents mis à la disposition de l'entrepreneur pour l'exécution de son travail pendant la procédure d'appel d'offres peuvent être examinés en détail afin de détecter à temps toute erreur ou contradiction. Les erreurs, ambiguïtés, omissions, insuffisances dans la coordination de l'équipe de conception constatées par l'entrepreneur dans le dossier d'appel d'offres seront signalées par l'entrepreneur lors de la réunion de chantier. Après consultation de l'ingénieur et de l'architecte, l'entrepreneur soumettra un plan d'exécution adapté pour approbation.

L'entrepreneur soumet ses plans pour approbation avant de commencer l'exécution des travaux en question, en tenant compte du planning proposé et de la livraison des matériaux proposés. Le maître d'ouvrage dispose d'un délai de 30 jours calendrier pour donner son accord sur ces documents ou pour transmettre ses observations éventuelles à l'entrepreneur. Ce dernier dispose alors de 15 jours calendrier pour présenter les documents adaptés. Le client dispose alors de 15 jours calendrier pour approuver les nouveaux documents.

L'acceptation des plans d'exécution ne libère pas l'entrepreneur de sa responsabilité exclusive, qui reste inchangée en ce qui concerne les différentes parties des travaux.

Les dispositions relatives au cartouche des plans et au cahier des charges doivent être strictement respectées. Si, pour une raison spécifique, ce n'est pas le cas, l'approbation de l'architecte et de l'ingénieur en stabilité est toujours requise.

Les plans de coffrage digitaux (pas les plans de ferrailage) peuvent être mis à la disposition de l'entrepreneur si nécessaire. Toutefois, il ne s'agit en aucun cas de documents officiels de l'appel d'offres, mais uniquement de documents de travail qui ne peuvent être utilisés que sous la responsabilité de l'entrepreneur.

Les dimensions de la maçonnerie porteuse/non-porteuse sont toujours lues sur le plan architectural.

**Description**

Bien que le pouvoir adjudicateur n'ait pas de liens contractuels avec les sous-traitants, il exige de l'entrepreneur principal qu'il travaille avec des sous-traitants qui ont une reconnaissance pour la partie du marché qu'ils réaliseront. Le cahier des charges peut imposer à tout moment des exigences supplémentaires en ce qui concerne les sous-traitants (telles les habilitations, les reconnaissances, etc.).

**01.08. modalités de l'entreprise - décomptes****Description****DÉCOMPTES EN RAISON DE QUANTITÉ PRÉSUMÉE - DA1**

Toutes les quantités mentionnées dans le métré récapitulatif sont forfaitaires, excepté les quantités exécutées à bordereau de prix et qui sont précédées ou suivies de la mention "QP" ou "Quantité Présumée".

Seuls les travaux et articles qui sont explicitement mentionnés en quantités présumées dans le cahier des charges entrent en ligne de compte. Lorsque les quantités présumées sont dépassées, l'approbation du maître de l'ouvrage est requise au préalable. Après l'exécution, elles sont décomptées sur la base des prix unitaires indiqués. L'entrepreneur est tenu de présenter toutes les preuves utiles afin de déterminer les quantités exactes. Le mesurage se passera à l'initiative de l'entrepreneur, au moment où elles sont le mieux contrôlable, en présence de l'architecte et/ou d'un délégué de l'Administration.

**DÉCOMPTES SUITE AUX MODIFICATIONS EN COURS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX - DA2**

En principe, on évitera de modifier, d'ajouter ou de supprimer des travaux. Lorsque cela s'avère nécessaire, ils feront l'objet d'un décompte-annexe DA2. Ils sont établis avant l'exécution des travaux et à la condition suspensive d'être approuvés par le maître de l'ouvrage.

UTIL fournit des conseils à l'architecte et au donneur d'ordre relatifs aux éventuelles propositions de compensation pour les travaux en plus ou en moins. C'est au donneur d'ordre que revient le droit de décision finale sur les propositions de compensation en question et c'est à lui également que revient la tâche d'arriver à un accord avec l'entrepreneur. À propos des postes repris à la quantité estimée dans le dossier d'adjudication, aucune proposition de compensation ne peut être établie. Ils sont directement compensés par la créance.

**01.09. modalités de l'entreprise - attestations de contrôle & liste des matériaux****Description**

Dans le présent cahier des charges il est exigé pour divers matériaux et/ou systèmes qu'ils disposent de la marque de conformité BENOR ou d'un agrément technique permanent ATG ou d'une attestation de contrôle équivalente.

Les produits qui portent la marque de conformité BENOR ou l'agrément technique ATG, ou qui font l'objet d'un contrôle de qualité lors de la fabrication par un organisme externe agréé, ne doivent pas être soumis aux essais de contrôle technique préalable.

Le pouvoir adjudicateur se réserve toutefois le droit, en cas de doutes, de faire effectuer à ses frais la totalité ou une partie des essais de contrôle; le résultat de ces essais peuvent être communiqués à l'organisme chargé de la délivrance de la marque BENOR ou ATG ou du certificat de qualité du produit concerné.

Quand l'entrepreneur propose un lot de produits prétendument équivalent (à BENOR ou ATG), il démontrera au préalable et à ses frais l'équivalence par une note motivée, rédigée en néerlandais. Cette note contiendra toutes les pièces justificatives tels les rapports d'audit, les résultats d'essais, ... établis par un laboratoire externe agréé.

Si l'équivalence n'est pas acceptée par le pouvoir adjudicateur, il introduira un contrôle de lot à charge de l'entrepreneur. Les produits concernés ne peuvent être mis en œuvre tant que tous les résultats ne sont pas positifs. L'entrepreneur n'a dans ce cas droit à aucune indemnisation ou prolongation de délai.

L'entrepreneur soumettra une liste des matériaux et systèmes qu'il compte utiliser à l'approbation de l'architecte ou de l'Administration avant le commencement des travaux et/ou au moins 15 jours ouvrables avant chaque livraison ou mise en œuvre, ainsi que les échantillons afférents représentatifs, les cartes couleurs, les fiches techniques et, le cas échéant, les attestations de contrôles prévues. L'entrepreneur fera contrôler sur demande les matériaux avant le commencement des travaux.

## Matériaux

Les matériaux sont de préférence livrés dans des emballages recyclables. Les emballages sont triés

systematiquement sur chantier. Vlarema est d'application.

L'entrepreneur démontre au moyen de la fiche de données de sécurité (Safety Data Sheet) ou de la

fiche technique que pour la production des matériaux mis en œuvre aucune matière considérée toxique selon la directive européenne 67/548/CEE n'est utilisée.

Les matériaux et produits de finition en contact avec l'environnement intérieur du bâtiment ne peuvent contenir aucune substance cancérigène (R40, R45, R49), mutagène (R46, R68), toxique pour

la reproduction (R60, R61, R62, R63) ou nocive (R23, R24, R25, R26, R27, R28). Il est fait référence au règlement européen (CE) n° 1272/2008.

# 10. TERRASSEMENTS

## 10.00. terrassements - généralités

### Description

Tous les travaux de terrassement nécessaires pour la réalisation des fouilles et tranchées, tous les remblais autour des fondations et/ou des caves réalisées des bâtiments à ériger. En plus des travaux décrits dans les articles suivants, le poste terrassements comprend toujours:

- le tracé précis et le contrôle des zones à déblayer et de la profondeur des fouilles et/ou des tranchées de fondation;
- l'acheminement sur place et l'installation du matériel nécessaire, excavatrices, etc.;
- la démolition et l'évacuation des obstacles ou massifs dont le volume est inférieur à 0,5 m<sup>3</sup>;
- la préservation intacte, éventuellement le déplacement ou la remise en place des conduites et câbles rencontrés;
- le maintien à sec des fouilles et tranchées, en les prémunissant tant contre les eaux souterraines que contre les eaux de ruissellement (excepté si ceci est mesuré séparément sous l'article 10.60).

### Exécution

#### NATURE DU TERRAIN - ETUDE DE SOL

- Par le dépôt de son offre, l'entrepreneur est supposé avoir pris connaissance du terrain et de la nature du sol, de façon que cela ne puisse pas constituer un argument pour demander des décomptes autres que les travaux supplémentaires accordés pour les circonstances imprévues et/ou les quantités présumées qui sont mentionnés explicitement dans le cahier des charges et le métré récapitulatif.
- Le maître de l'ouvrage est tenu de fournir:  
⇒ le rapport de sondage.
- Ces documents seront annexes aux documents d'adjudication. Les frais pour l'étude de sol sont à charge du maître de l'ouvrage sauf mention contraire.

#### MODE D'EXÉCUTION - PLANNING

- Tous le mobilier abandonné, les déchets, les dépôts clandestins, etc. sur le terrain seront rassemblés avant les travaux de démolition et jetés de façon réglementaire.
- En fonction de la nature du terrain et des nécessités, les travaux de terrassement seront effectués à la machine ou à la main. Les décomptes pour les travaux de terrassement qui doivent être effectués manuellement ne sont pas autorisés.
- Les travaux seront uniquement effectués dans des fouilles sèches. Si l'article 10.60. concernant l'épuisement des eaux n'est pas repris dans le présent cahier des charges, celui-ci sera automatiquement considéré une charge de l'entreprise, sans décompte possible.
- A condition que toutes les prescriptions du présent cahier des charges et des plans soient respectées et qu'aucun dommage ne soit occasionné aux travaux en cours d'exécution et/ou aux bâtiments existants, le mode d'exécution est laissé au libre choix de l'entrepreneur qui en assumera l'entière responsabilité.

#### MESURES DE PROTECTION

- Avant le début des travaux de terrassement, l'entrepreneur s'informerera par écrit recommandé auprès de la commune afin de connaître le trajet des conduites enterrées et/ou si celles-ci comportent un risque pour les travaux prévus. Enregistrement et demande de plan via le CICC.
- Les obligations de l'entrepreneur en ce qui concerne les câbles électriques sont formulées dans le RGIE (article 192.02) et le RGPT (article 260 bis). Lorsque des dégâts sont occasionnés à un câble enterré pendant l'exécution des travaux, l'entrepreneur en endossera la responsabilité.
- Les travaux ne peuvent pas causer de dégâts aux autres travaux en cours ou aux bâtiments existants. Le fond des fouilles et les tranchées seront protégés contre toute dégradation que pourraient provoquer l'eau ou le gel. Tous les dégâts seront à charge de l'entrepreneur.
- L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires pour prévenir les affouillements pendant l'exécution des travaux. Lorsque les travaux de terrassement risquent d'entamer la stabilité de certaines constructions, l'entrepreneur avertira immédiatement l'Administration. Les travaux de terrassement ne pourront recommencer qu'avec l'accord de l'Administration et lorsque les mesures éventuelles telles les étançonnements, soutènements ou rempiètements auront été prises.

## DÉCOMPTES

- Les dimensions et la profondeur des tranchées et/ou fouilles de fondation sont mentionnées sur les plans, dans le cahier des charges et/ou le métré détaillé. Aucune modification ou aucun décompte ne sera accordé à ce sujet.
- A chaque phase des travaux de terrassement, la nature du terrain mis à nu peut toutefois contraindre l'architecte/l'ingénieur en stabilité à exiger que les tranchées et/ou les fouilles de fondation soient creusées plus ou moins profondément par rapport aux indications fournies initialement. Les travaux en plus ou en moins qui en résultent seront décomptés en profondeur (non pas en largeur) au prix unitaire prévu dans l'offre.
- Sans l'accord explicite de l'architecte/ingénieur en stabilité, il est interdit d'effectuer les fouilles plus profondément que prévu. Si tel est cependant le cas et/ou si les fouilles ont subi des dommages du fait des travaux de l'entrepreneur, l'architecte a le droit d'imposer des remblais sans que l'entrepreneur ne puisse être indemnisé pour tous les travaux de terrassement, d'excavation, de remblayage, de fondation, de maçonnerie, et autres qui risquent d'en découler.

## MASSIFS - OBSTACLES IMPRÉVUS

- Lors des travaux de terrassement et de déblai, l'entrepreneur débarrassera le terrain de tous les obstacles gênants (anciens massifs de fondation et de maçonnerie, tuyaux d'égout désaffectés, regards d'égout, et tous les obstacles tels que débris enterrés, souches d'arbres, ...).
- Lorsque l'entrepreneur, au cours de ses travaux, rencontre des obstacles ou des défauts sérieux dans le sol qui risquent de nuire à la stabilité et/ou à l'utilisation de la construction, tels que d'anciennes citernes d'eau, des couches de faible portance ou une quelconque forme de pollution, il en avertira immédiatement l'architecte et/ou l'ingénieur en stabilité, qui donnera les instructions quant à l'enlèvement de ces obstacles, à la solution du problème ou à l'assainissement. Les travaux à exécuter consécutivement à ces instructions seront décomptés selon le prix à convenir.
- Si, au cours des travaux de terrassement, l'entrepreneur butait sur des massifs ou des obstacles dont le volume est inférieur à 0,5 m<sup>3</sup>, ces éléments seront enlevés sans supplément de prix.

## Sécurité

- Les accès au fond des fouilles doivent être convenablement aménagés et maintenus en bon état. Ils offriront toutes les garanties de sécurité.
- L'installation des excavatrices se fera conformément aux prescriptions du RGPT, aux recommandations du CNAC et du plan de sécurité et de santé.
- Au cas où l'architecte, l'ingénieur en stabilité et/ou le coordinateur-réalisation l'exigeraient, l'entrepreneur est tenu de prévoir des mesures de sécurité supplémentaires, d'utiliser des moyens appropriés et/ou de revoir son planning d'exécution sans que cela ne puisse être invoqué pour exiger des indemnités.

## Contrôle

- L'entrepreneur avertira en temps utile l'auteur de projet et/ou l'ingénieur afin de contrôler les déblaiements et il n'effectuera pas de travaux qui puissent gêner le contrôle visuel par l'architecte/ingénieur. Les dimensions des fouilles de fondation et des tranchées doivent permettre d'effectuer facilement les travaux et de les contrôler.
- L'auteur de projet contrôlera la profondeur, le fond et les dimensions des fouilles et tranchées avant que l'entrepreneur ne procède au coulage du béton pour les fondations et au remblayage. Les niveaux des terrassements d'un quelconque profil doivent être obtenus avec une tolérance en plus ou en moins de maximum 3 cm dans la terre et de 5 cm dans un terrain rocheux.

### 10.30. tranchées - généralités

#### 10.31. tranchées - semelles de fondations

| PM |

##### Description

Les déblais nécessaires en vue de la réalisation des tranchées pour les semelles de fondation (indépendamment de leur situation par rapport à la nappe phréatique), y compris la réutilisation de matériau déblayé pour les remblais. L'évacuation des terres excédentaires est décrit sous l'article 10.43.

##### Mesurage

- nature du marché: Pour Mémoire (PM). Compris dans le prix des fondations.

##### Exécution

- Les tranchées de fondation seront creusées selon les indications sur les plans et dans le métré détaillé, avec une profondeur minimale de 80 cm sous le futur niveau du terrain.
- Toutes les terres à récupérer pour les remblais et/ou les rehaussements seront stockées sur le chantier à l'endroit désigné par l'Administration.  
Les terres excédentaires sont évacuées.
- Les renseignements concernant le niveau de la nappe phréatique sont repris dans le rapport de sondage en annexe des documents d'adjudication.

### Application

À l'endroit des semelles de fondation indiqués sur les plans de stabilité.

## **10.40. Travaux d'enlèvement d'une clôture historique**

### Description des travaux

- Pour créer une connexion entre le parc de Tour&Taxis et Laekenveldsquare, une ouverture sera faite dans la clôture historique. La clôture en acier sera stockée sur le site de Tour&Taxis.
- La clôture étant un patrimoine protégé, une réunion préalable sera organisée entre l'entrepreneur, l'ingénieur et les concepteurs ou l'exécution exacte est fixée. Les travaux sont soumis à un accord préalable entre les parties. L'exécution des travaux ne peut pas avoir d'impact sur la clôture à préserver. L'entrepreneur devra présenter des mesures de protection mises en oeuvre pour la protection de la clôture historique.
- Après l'enlèvement de la clôture historique, le mur sera fini avec une pierre de couverture en pierre bleue belge.

### Exécution

- Les travaux consistent à enlever la clôture en acier, qui sera stockée sur le site de Tour&Taxis. L'emplacement exact du stockage sera communiqué par le client.
- Le socle en pierre sera démolé afin de créer une transition sans obstacle entre la construction de la place et celle de l'escalier.
- Au dessus du mur existant une pierre de couverture en pierre bleue sera ajoutée. Il n'y a pas de différence de hauteur entre le niveau de l'escalier, la pierre de couverture et la place. Un lit de mortier de ciment de 3cm fixera la pierre de couverture. Le mortier sera d'une teinte se rapprochant de la teinte des pierres et devra être soumis pour approbation des concepteurs.
- Le chapitre suivant décrit les spécifications de la pierre bleue belge.
- Les travaux à la clôture et l'exécution de la pierre de couverture sont d'abord effectuées, avant de commencer les travaux concernant la structure des escaliers.

### Mesurage

- Code de mesurage : inclus dans le prix : l'enlèvement et stockage de la clôture en acier et du socle en béton, les pierres de couverture en pierre bleue belge, la pose des pierres de couverture et tous ses travaux complémentaires nécessaires.
- Nature du marché : Prix global

### Spécifications de la Pierre bleue belge

#### Dimensions et finitions des pierres de couvertures

Les pierres de couverture sont réalisées sur une longueur d'environ 6m. L'entrepreneur mesurera au préalable la longueur exacte entre les clôtures pour déterminer les dimensions des pierres. Il s'agit de deux pierres de couverture de dimensions égales (environ 300x40x10cm). Le joint se trouve exactement au milieu de l'ouverture. Si l'on déroge à ce principe, il faut présenter les alternatives aux concepteurs. La finition de la face visible de la pierre est flammée.

#### Caractéristiques techniques et autres exigences :

1. Nature de la pierre

La pierre à mettre en œuvre est un **calcaire fossilifère à crinoïdes** selon la nomenclature du PTV 844 - précision de niveau 5, enregistré à l'IBN le 23 septembre 2005 - (NBN EN 12670). Ce calcaire compact de teinte gris-bleu.

La pierre répond en outre aux descriptions ci-après :

- Description macroscopique

La pierre à mettre en œuvre est un calcaire compact gris-bleu, d'origine sédimentaire, résultant de l'accumulation d'innombrables articles et fragments de crinoïdes fossilisés et cimentés dans une masse de calcite microcristalline. La pierre comporte également d'autres fossiles, à savoir des coquilles (dont des brachiopodes), des coraux et des bryozoaires. A l'exposition aux intempéries, la pierre prend une patine gris clair.

- Description pétrographique

La pierre à mettre en œuvre est un calcaire bioclastique, crinoïdique dominant. Il s'agit d'un packstone parfois grainstone (classification DUNHAM) ou d'une biomicrite (classification FOLK). La composition moyenne est de 96 à 99% decarbonates, de 0 à 1% de quartz, de 0,2 à 0,5% de sels de fer et de 0,2 à 0,4% de carbone organique.

## 2. Qualité de la pierre

### A. ATG-BENOR

La pierre à mettre en œuvre est décrite par un dossier géologique et technique, à jour et vérifiable, qui peut faire l'objet d'un **agrément technique avec certification (ATG-BENOR)** de l'UBAtc. Le marquage A TG-BENOR est unique pour l'ensemble des bancs homologués. Il garantit l'origine et la conformité du matériau avec les caractéristiques décrites dans l'ATG-BENOR (BENOR ou certification équivalente).

La pierre à mettre en œuvre appartient à la catégorie adéquate selon le produit prescrit, conformément au classement établi dans la NIT 220 du CSTC tenant compte des particularités de structure et d'aspect. A défaut de précision de la catégorie, le choix technique sera défini pour les applications en voiries et sols extérieurs.

### B. Preuve d'origine locale

La pierre est livrée avec un certificat d'origine locale précisant son origine géologique (lieu d'extraction et couches stratigraphiques) et sa catégorie. Il s'agit d'une pierre bleue de l'ère géologique du Tournaisien.

## 3. Caractéristiques et performances

Les principales performances et caractéristiques de la pierre sont reprises dans le tableau ci-après :

Caractéristique	Norme	Unités	Résultats d'essais *	
			moy.	$\sigma$
masse volumique apparente	NBN EN 1936 (juin 1999)	kg/m <sup>3</sup>	2687	15
porosité	NBN EN 1936 (juin 1999)	vol. %	0.36	0.17
résistance à la compression	NBN EN 1926 (juin 1999)	N/mm <sup>2</sup>	158	19
résistance à la flexion	NBN EN 12372 (juin 1999)	N/mm <sup>2</sup>	16.7	2.5
surface (Capon)	NBN EN 14157 (mai 2004)	mm	18.8	0.74
surface (Åmsler)	NBN B15-223 (février 1990)	mm/1000m	2.87	0.4
résistance au gel (identification)	NBN EN 12371 (2002)	-	240 cycles	
résistance au gel (technologique)	NBN EN 12371 (2002)	-	Compression : F1 Flexion : F1**	
pas applicable				

moy. = valeur moyenne,  $\sigma$  = écart type.

#### 4. Documents normatifs liés aux produits

Outre les prescriptions relatives à la pierre, les produits seront obligatoirement conformes aux prescriptions énoncées dans les documents normatifs dont : Pour les produits de voirie :

Product	Europese norm	Technisch voorschrift (PTV)	Technische voorlichting
Natuursteentegels voor buitenbestrating	NBN EN 1341	PTV 841	TV nr. 220
Straatkeien in natuursteen voor buitenbestrating	NBN EN 1342	PTV 842	TV nr. 220
Boordstenen in natuursteen voor buitenbestrating	NBN EN 1343	PTV 843	TV nr. 220

#### 5. Autres documents

La carrière dont est issue la pierre est couverte par les certificats suivants :

- L'appellation d'origine locale (AOL) précisant la nature, l'origine géologique (lieu d'extraction et étages stratigraphiques) et la catégorie de la pierre.
- un certificat NBN EN ISO 9001 - 2008.
- Un certificat d'attribution du LABEL SOCIAL pour la production socialement responsable visé à l'article 2, 1°, de la loi du 27/02/2002 visant à promouvoir la production socialement responsable ou le dernier rapport d'évaluation de responsabilité sociétale suivant la norme internationale ISO26000. Cette évaluation doit émaner d'un organisme agréé.

Ces documents devront être fournis sans délai sur simple demande de l'auteur de projet ou du maître d'ouvrage.

#### 6. Echantillons de référence

3 échantillons suffisamment représentatifs de la variabilité d'aspect du matériau seront soumis au maître d'ouvrage et à l'auteur de projet avant l'exécution, afin de permettre de vérifier la conformité de la fourniture par rapport à la pièce témoin remise lors de l'étude du dossier.

## 12. FONDATIONS DIRECTES

### 12.00. fondations directes - généralités

#### 12.10. semelles de fondation - généralités

##### Description

Les fondations superficielles du bâtiment, constitués de semelles de fondations en béton de centrale dont l'assise est à une profondeur à l'abri du gel.

Les fondations pour les égouts et l'aménagement des abords ne font pas partie du présent article.

##### Matériaux

- Les dispositions des articles 26.11. à 26.14. inclus sont d'application.

##### Exécution

###### ÉTUDE DE STABILITÉ

- L'étude est conforme à l'article 26.01. généralités - étude des bétons.

###### COTES DE NIVEAUX - DIMENSIONS

- Les fondations sont exécutées sur un sol portant à une profondeur de 80 cm sous le niveau du sol. Les dimensions des fondations directes sont indiquées sur les plans d'exécution.
- S'il s'avère, en cours d'exécution, que le sol ne présente pas les performances qu'avait révélées l'étude de sol, l'architecte et/ou l'ingénieur en stabilité décidera des mesures à prendre, en concertation avec l'entrepreneur. Un décompte sera établi pour ces travaux supplémentaires.

###### COFFRAGES - JOINTS DE DILATATION - ARMATURES

- L'entrepreneur est libre d'effectuer les fouilles en talus et de ne pas utiliser de coffrage. Dans ce cas, les dimensions minimales des fondations correspondront partout aux indications sur les plans et aucun supplément ne pourra être compté pour les quantités supplémentaires de béton.
- Les coffrages éventuels sont exécutés au choix de l'entrepreneur.
- L'entrepreneur prévoira les réservations, les traversées pour les conduites et les joints de dilatation selon les indications sur les plans. Les joints de dilatation prévus seront exécutés au moyen d'un joint compressible d'au moins 10 mm d'épaisseur.

###### BÉTONNAGE

- Les fondations ne seront coulées que lorsque les dimensions et les cotes de niveau auront été contrôlées avec l'architecte. L'entrepreneur averti l'architecte au moins 2 jours ouvrables avant le bétonnage des fondations.
- Le béton est coulé le plus rapidement possible après l'excavations des tranchées sur un fond horizontal égal, stable et propre, et, le cas échéant, recouvert d'une membrane géotextile. Si le fond de la tranchée excavée est trop desséché ou imprégné ou a été trop exposé aux cycles de gel-dégel lorsque le béton doit être coulé, la couche atteinte sera enlevée au frais de l'entrepreneur et remplacée par du sable stabilisé. Le béton sera coulé et compacté en veillant à ne pas laisser de cavités. La face supérieure sera lissée horizontalement et de façon égale jusqu'au niveau prévu.
- Les semelles de fondations sont bétonnées de façon ininterrompue jusqu'aux éventuels joints de tassement.
- Lorsque les circonstances atmosphériques sont défavorables, l'entrepreneur prévoira les protections adéquates des surfaces de béton.
- La boucle de terre prévue dans l'article 12.40. est posée au fond des tranchées de fondation des murs extérieurs tels indiqués sur les plans.

##### Contrôle

L'entrepreneur doit avertir l'architecte au moins 2 jours ouvrables à l'avance, afin de vérifier l'excavation et/ou les éventuels coffrages et armatures.

- ⇒ L'entreprise du gros-œuvre procédera à l'avance aux essais nécessaires (éventuellement après la démolition des bâtiments existants) afin que l'on sache à chaque point quelles sont les fondations des bâtiments adjacents et quelle est la profondeur de départ de celles-ci. L'excavation de ces tranchées d'exploration est toujours inclus dans les articles de ce chapitre et ne peut donc pas être facturé séparément.

**Mesurage**

- unité de mesure: m3  
(les armatures sont comptées sous l'article 26.11.)
- code de mesurage: volume net à exécuter selon les dimensions indiquées sur les plans. Les décomptes sont uniquement possibles pour les dimensions de profondeur (s'il s'avère que l'assise des fondations doit être plus ou moins profonde que prévue).
- nature du marché: Quantité Forfaitaire (QF)

**Matériaux****Spécifications**

béton de centrale avec barres et treillis d'armature

- Béton selon les articles 26.12. à 26.12.11. inclus
- Qualité du béton selon la NBN EN 206-1 et la NBN B 15-001

Classe de résistance	Domaine d'utilisation	Classe d'exposition	Classe de consistance	Granulométrie maximale
minimum		minimum	au choix de l'entrepreneur	au choix de l'entrepreneur
C30/37		EE3		

- Acier d'armature: voir articles 26.11.10. à 26.11.12. inclus

**Exécution**

- Les écarteurs nécessaires seront utilisés pour réaliser l'enrobage de béton requis. Les treillis d'armatures seront posés avec un recouvrement de une maille entière au minimum et liaisonnés aux angles.
- Couche d'étanchéité: [membrane PE, épaisseur min. 0,2 mm](#)

**Application**

Ce sont les semelles de fondation indiquées sur les plans de stabilité.  
FZ: semelle de fondation

## 15. COUCHE DE SOL SOUS-STRUCTURE

### 15.11. couches de propreté - béton de centrale

| QF | m2

#### Description

La fourniture, le bétonnage et l'épandage sur l'épaisseur voulue d'un béton maigre en guise de couche de propreté ou d'égalisation pour les vides sanitaires et/ou l'aire de travail sous le béton de fondation ou les dalles de sol.

#### Mesurage

- unité de mesure: m2
- code de mesurage: surface nette à exécuter. Seule la superficie exécutée en béton de propreté sera comptée. Les éventuelles surépaisseurs ne peuvent pas être comptées en supplément.
- nature du marché: Quantité Forfaitaire (QF)

#### Matériaux

##### Spécifications

- Qualité du béton selon la NBN EN 206-1 et la NBN B 15-001

Classe de résistance	Domaine d'utilisation	Classe d'exposition	Classe de consistance	Granulométrie maximale
minimum		minimum	au choix de l'entrepreneur	au choix de l'entrepreneur
C12/15				

- Granulats:
  - ⇒ Béton maigre: pierrailles 8/14 ou 8/20 ou gravier 6/14 of 6/32 selon la NBN EN 12620.
  - ⇒ Béton granulé: briquillons, pierrailles, graviers, laitier concassé, cendrées naturelle sou artificielles, calibre 4/32. Pour le béton granulé, on n'ajoutera pas de sable.
- Epaisseur de la couche: minimum 5 cm.

##### Exécution

- Le fond sera suffisamment damé et propre avant de pouvoir coulé le béton.
- Le béton sera coulé, épandu et égalisé à l'aide d'une règle à niveler.
- Lorsqu'il est utilisé comme couche d'égalisation et de propreté sous les dalles de béton, le béton de propreté doit être parfaitement de niveau.
- Le béton coulé sera débarrassé de toute terre, humidifié et protégé de l'affouillement suite à des averses de pluie ou de grêle.
- Lorsqu'ils sont nécessaires, les éventuels rajouts de béton seront soigneusement réalisés.
- Isolation contre l'humidité: la couche de propreté est coulée sur une membrane étanche en polyéthylène LD de 0,2 mm d'épaisseur ; densité > 0.92 g/cm2.

##### Application

Le béton de propreté doit être prévu sous toutes les dalles

## 25. ÉLÉMENTS DE STRUCTURE EN BOIS

### 25.00. éléments de structure en bois - généralités

Les éléments en bois dont la fonction est structurelle.

Tout contact direct entre les éléments structurels en bois et d'autres éléments qui présentent le moins de risques d'humidité, par exemple le mortier, le plâtre, le béton et la maçonnerie, doit être évité ou soigneusement préparé avec un tape prévue spécifiquement pour cette situation.

Toutes les pièces éclatées ou défectueuses seront remplacées. Sauf indication contraire, les exigences des documents en vigueur s'appliquent en fonction du type d'élément, par exemple en ce qui concerne la déformation (bow, spring, cup, twist), la dérive des fibres supérieure à 30°, les nœuds vivants ou morts ne correspondant pas à la classe de bois requise ; le bois tors, les fissures, les flaches, les fentes, la piqûre bleue, la pourriture. L'exécution doit être faite avec un soin particulier pour éviter l'écrasement local du bois. Pour tous les produits de marque, les prescriptions de mise en œuvre du fabricant doivent être respectées. L'EG prendra les mesures nécessaires pour préserver l'état et l'impact esthétique des éléments, assemblages, embrèvements, etc. qui restent visibles. Les mesures comprennent une protection temporaire des éléments contre la pluie.

Conformément aux dispositions générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce chapitre devront toujours comprendre, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- le cas échéant, l'établissement de l'étude de stabilité et les dessins d'exécution ;
- la préparation et l'usinage nécessaire des éléments en atelier (fermes préfabriquées ...) ;
- la fourniture et le montage des éléments de construction en bois sur chantier, y compris tous les dispositifs d'assemblage, d'appui et d'ancrage.

Les plans de détail et dans le cahier spécial des charges donne le mode d'assemblage des différents éléments entre eux. Les calculs pour les assemblages seront effectués conformément aux prescriptions de la dernière édition des normes, NBN ENV1995 - Eurocode 5.

### Humidité

Le bois doit être séché pour atteindre l'équilibre d'humidité qu'il aura lors de son utilisation. Le pourcentage d'humidité dépend principalement de la classe d'utilisation et des circonstances climatologiques auxquelles la structure est soumise. Les composants en bois et à base de bois ainsi que les éléments structurels ne doivent en aucun cas être exposés à des conditions climatiques plus rigoureuses que celles pour lesquelles ils ont été conçus. Les pièces doivent toujours être conçues et assemblées de manière à ce que les variations du taux d'humidité du bois ne provoquent aucune irrégularité, y compris au niveau des assemblages.

### 25.01. généralités - étude de stabilité

| PM |

ETUDE DE STABILITE LIVREE PAR LE MAITRE DE L'OUVRAGE

Les frais pour l'élaboration de l'étude sont à la charge du maître de l'ouvrage. Le résultat de l'étude sera présenté sur les plans du dossier d'adjudication. Le mode de calcul appliqué est régi par l'Eurocode 5 - Conception et calcul des structures en bois (NBN EN 1995).

L'entrepreneur est tenu de vérifier s'il est possible d'exécuter les éléments de structure conformément aux documents d'exécution du bureau d'étude et/ou s'il n'y a pas d'incompatibilités entre les différents documents.

### 25.02. généralités - matériaux d'appui et de fixation

#### Description

Tous les matériaux d'appui et de fixation nécessaires pour l'assemblage des éléments de structure en bois entre eux et aux colonnes en acier.

#### Matériaux

- Les mesures nécessaires doivent être prises pour protéger les matériaux d'appui et de fixation contre la corrosion. Les dispositions du chapitre 4 Durabilité de l'Eurocode 5 sont d'application.

Le tableau 4.1 dans ce chapitre reprend les exigences minimales pour la protection des éléments de fixation contre la corrosion.

#### 25.02.20. généralités - matériaux d'appui et de fixation/vis, clous, agrafes et goupilles |PM|

##### Description

Les vis pour la fixation des poutres bois sur les tôles en acier sont de type 'vis à bois' avec une tête fraisé et sont prévue en acier inoxydable AISI 410 fileté sur toute la longueur.

##### Mesurage

- nature du marché: Pour Mémoire (PM).

##### Matériaux

- Les vis, clous et agrafes sont conformes aux dispositions de la STS 31 et de la NBN EN 14592.

##### Exécution:

- Assemblage vissé :  
Le bois ne doit pas être pré-percé.

##### Matériaux

L'humidité maximale du bois est de 22% à l'extérieur. Une première séchage à l'air est prévue jusqu'à une humidité de 35 à 40% (à l'abri du soleil et vent).

#### 25.20. poutres et colonnes - généralités

#### 25.21. poutres- bois massif (M)

|QF|m3

##### Description

Les poutres sont composées de bois massif qui sont coupé de un tronc d'arbre. Le assemblage de différentes morceaux pour obtenir une poutre est interdit.

##### Mesurage

- unité de mesure: m3
- Le volume net des poutres est mesuré. Les ouvertures ne sont pas déduites dans le mètre. Tous les éléments métalliques d'assemblages et d'ancrages ainsi que les entretoises sont inclus dans le prix unitaire, à l'exception de ceux pour lesquels un article séparé est fourni dans ce cahier des charges.
- Nature du marché: Quantité Forfaitaire (QF).

##### Matériaux

- Le bois doit être trié et marqué selon la norme NEN 5461.
- Le bois doit être marqué CE.
- Le bois doit être certifié FSC ou PEFC et le fournisseur est respectivement certifié FSC ou PEFC CoC.
- Les dispositions de STS 04.1 et STS 31 sont applicables.

Le bois fourni doit être accompagné d'un bon de livraison mentionnant les informations suivantes :

- - info client;
- - Numéro de référence ou de l'ordre;
- - Date de collecte/ livraison;
- - Info sorte/nombre/ taille ;
- - Numéro de certification;
- - Info destination: nom du travailleur, numéro cahier de charge, adresse de livraison.

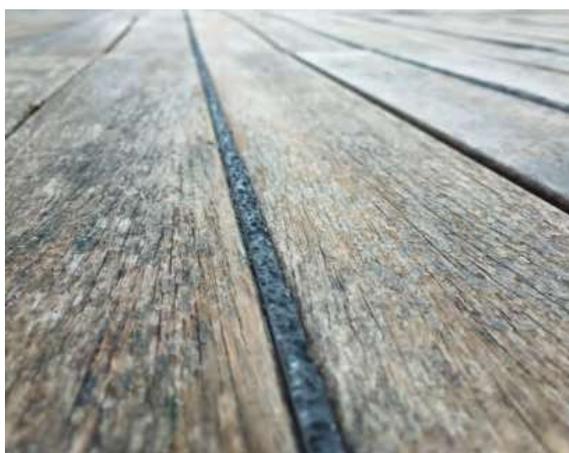
Le bois est fourni par paquet muni d'une étiquette durable et lisible. Cette étiquette contient tous les détails du bon de livraison comme mentionné ci-dessus.

Les certificats suivants doivent être fournis par le fournisseur certifié :

- - 'Certificat d'agrément' délivré au fournisseur par un organisme certificateur reconnu;
- - Déclaration/garantie établie par le fournisseur indiquant :
  - - Client;
  - - Nom de l'ouvrage + numéro de cahier des charges ;
  - - Numéro de facture + date ;
  - - Numéros + dates des bons de livraison
  - - Copie du facture;

### Spécifications:

- Type de bois: résineux PADOEK
- Qualité : seulement le bois de cœur est autorisée.
- Section de bois: selon les plans de stabilité
- Finition: raboté et poncé sur 4 côtés +/- 89x90mm
- Avec mini-bandes antidérapantes 10 mm de large et 3,5 mm d'épaisseur - couleur noir - gradation antidérapantes medium - 1 bandes tous les 18 cm.



### Exécution

- Les éléments doivent être conformes aux exigences de la STS 31 et de la NBN B 03-003.

### Application

Il s'agit de marches.

## 26. ÉLÉMENTS DE STRUCTURE EN BÉTON

### 26.00. éléments de structure en béton armé - généralités

#### Description

Le présent chapitre comprend tous les éléments de gros-œuvre de la superstructure, exécutés en béton armé de centrale ou préfabriqué.

### 26.10. matériaux - généralités

### 26.11. matériaux - armature

#### 26.11.10. matériaux - armature/barres et treillis

#### Description

La fourniture, la mise en œuvre (couper, plier, ...) et la pose des armatures prescrites pour les éléments de construction en béton armé, y compris les écarteurs et les accessoires nécessaires pour fixer les armatures et les tenir en place.

Les profils en acier des constructions acier-béton sont décrits et mesuré sous le chapitre 27.

#### Matériaux

- L'acier d'armature porte la marque de qualité BENOR ou équivalent.

#### Exécution

##### GÉNÉRALITÉS

- Les dispositions de la NIT 260 (CSTC) sont d'application.
- Les soudures dans les barres seront évitées autant que possible. Il est interdit de souder bout-à-bout les barres d'un diamètre inférieur à 20 mm. Les soudures seront toujours réalisées aux endroits où les barres sont les moins sollicitées. On évitera de réaliser plusieurs soudures dans un même plan. Lorsque les armatures sont composées de plusieurs barres parallèles qui présentent des soudures, celles-ci seront écartées d'au moins 50 cm. Lorsque la soudure se situe à proximité d'un coffrage, la barre la plus proche du coffrage sera déplacée à une distance supérieure ou égale au diamètre de la barre la plus grosse.

##### ENTREPOSAGE - PROTECTION

- A leur arrivée sur chantier, les armatures seront exemptes de salissures, d'huile, de peinture, de terre, etc.; elles seront entreposées à un endroit couvert et protégées contre la pluie et toute autre souillure.
- Au moment de leur mise en œuvre, les armatures seront complètement débarrassées de toutes souillures et de la rouille non adhérente qui pourraient nuire à la bonne adhérence des barres au béton.
- Les barres d'attente seront protégées contre les intempéries. Toutes les armatures qui seront exposées pendant un certain temps aux influences atmosphériques et pourraient, de ce fait, occasionner des taches de rouille sur le béton, seront enduites de lait de ciment.

##### FAÇONNAGE DES ACIERS POUR BÉTON

- Avant leur mise en œuvre, les armatures doivent être pliées dans les formes et aux dimensions indiquées sur les plans et dans les bordereaux. Elles seront pliées conformément aux indications des normes NBN EN 206-1 et NBN B 15-001 et de l'Eurocode 2 (NBN EN 1992). Les prescriptions supplémentaires des PTV 306 - Acier pour béton: façonnage (dresser, couper, plier, positionner et souder) seront également appliquées.
- Le pliage des barres s'effectuera, en principe, par une température ambiante d'au moins 5°C. Dès que la température baisse sous 5°C, il est toutefois conseillé de prendre les mesures qui s'imposent afin de prévenir la rupture fragile des barres.
- Tout pliage provisoire suivi d'un pliage à contresens doit être évité autant que possible. Lorsque cette opération est nécessaire, elle se fera sans à-coups. Le rayon de courbure de la courbe doit alors être le double de celui prescrit dans les NBN EN 206-1 + NBN B 15-001.
- Les bordereaux d'armature fournis par UTIL sont indicatifs. L'entrepreneur doit vérifier si ces bordereaux sont complets.

- Les bordereaux d'armature fournis par UTIL ont comme unique objectif de pouvoir effectuer un décompte de la quantité d'acier d'armature selon le code de mesure du cahier des charges. Il ne s'agit donc pas de formulaires de commande pour acier d'armature.
- À l'inverse, les bons de commande de l'acier d'armature ne peuvent pas entrer en ligne de compte dans la quantité d'acier d'armature à décompter. Est seul utilisé le code de mesure repris dans le cahier des charges, et non pas les quantités d'acier effectivement livrées.
- L'entrepreneur détermine lui-même la disposition et répartition de l'armature en treillis tout en tenant compte du chevauchement indispensable, de même qu'il détermine la répartition des barres d'une longueur supérieure à 12 m, en tenant également compte du chevauchement nécessaire.

### 26.11.11. matériaux - armature/barres et treillis - barres

| QF | kg

#### Mesurage

- unité de mesure: au kg.  
La masse volumique de l'acier est conventionnellement établie à 7.850 kg/m<sup>3</sup>.
- code de mesurage: La décompte des barres se passe à base du volume nette des barres posé. Ainsi la longueur développée des barres est utilisé et ceci contrairement aux conventions dans le NIT260 (cstc). Les prix unitaires comprennent en plus du coût des matériaux toutes les opérations (couper, plier, ...), la pose, les soudures, les écarteurs, ainsi que leur réglage.  
Les fils d'attache, les restes, les déchets de barres, les recouvrements, ... ne sont pas mesurés ni comptés.
- A défaut de bordereaux plus détaillés établis sur la base de l'étude des bétons, pour le métré récapitulatif, les quantités d'acier peuvent provisoirement être estimées sur la base des conventions de calcul mentionnés dans le métré.
- nature du marché: Quantité Forfaitaire (QF).

#### Matériaux

- Les barres d'armatures répondent aux prescriptions des:
  - ⇒ NBN EN ISO 15630-1 'Acier pour l'armature et la précontrainte du béton - Méthodes d'essai - Partie 1: Barres, fils machine et fils pour béton armé'
  - ⇒ NBN A 24-301 à NBN A 24-303 inclus 'Produits sidérurgiques - Acier pour béton armé'+ PTV 302, 303, 306 et 310.  
Dès que la traduction en Néerlandais de la NBN EN ISO 15630-1 sera disponible, les normes nationales NBN A 24 et les PTV expireront.
- Les barres d'armatures sont à nervures seront de la classe BE 500 S ou DE 500 BS.

#### Exécution

- Le diamètre, la longueur et la classe des barres seront indiqués sur les plans d'exécution de stabilité.

### 26.12. matériaux - béton

#### Matériaux

- Tout béton mis en œuvre est conforme aux NBN EN 206-1 + NBN B 15-001.

#### Exécution

- Les dispositions des normes suivantes sont d'application:
  - ⇒ NBN EN 1992 - Eurocode 2 - Calcul des structures en béton
  - ⇒ NBN EN 13670 + ANB - Exécution des structures en béton

### 26.12.10. matériaux - béton/béton de centrale

#### Matériaux

- Le béton porte la marque de qualité BENOR ou équivalent et est de ce fait dispensé des essais de contrôle préalable. L'Administration se réserve toutefois le droit, en cas de doutes, de faire effectuer des essais de contrôle sur chantier, avant ou après le bétonnage. Les frais de ces contrôles sont à charge de l'entrepreneur si leur résultat est négatif.

#### Exécution

## GÉNÉRALITÉS

- Le béton de centrale sera livré par la centrale à béton agréée BENOR ou équivalent la plus proche. Le béton ne sera en aucun cas fabriqué sur le chantier.
- Les quantités de béton ne seront pas mesurées sur base des bons de commande soumis par l'entrepreneur.
- Un bon de commande sera remis pour chaque livraison de béton sur chantier. Ces bons de commande doivent être insérés dans le journal de chantier. L'entrepreneur est tenu de les conserver, en même temps que le journal de chantier, et de les soumettre sur demande.
- Le bon de commande mentionnera les informations suivantes: le nom de la centrale à béton, le numéro du camion, le numéro de série du bon, la date et l'heure du premier contact entre l'eau et le ciment (pas écrits à la main), le nom de l'utilisateur, le nom et l'adresse du chantier, les spécifications (code en numéro de commande), la quantité de béton en m<sup>3</sup>, le nom de l'organisme de certification, la classe de résistance, la classe d'exposition, la classe de consistance, la catégorie et la classe de résistance du ciment, et, éventuellement, le type d'additifs et d'adjuvants, les caractéristiques particulières.
- Le béton doit être déversé dans les 100 minutes suivant le premier contact entre l'eau et le ciment. En guise de contrôle, la centrale est obligée de mentionner la date de départ du mixer sur le bon de commande de façon mécanique ou électronique. Le béton devra être déversé assez rapidement, les interruptions étant limitées au strict minimum. Le béton qui n'est pas déversé au moment de l'entrée en vigueur de la prise ne peut plus être utilisé.
- Le bétonnage à l'aide d'une pompe à béton pneumatique est autorisé moyennant la permission préalable de l'ingénieur, de l'auteur de projet et du coordinateur-réalisation, en ce qui concerne le diamètre des conduites, la vitesse de mouvement, la fréquence des pulsations, la hauteur de chute, etc. Lorsque la hauteur de chute est supérieure à 2 mètres, on utilisera obligatoirement des caniveaux à béton à surface lisse.
- Le bétonnage sera interrompu par temps de pluie abondante, de neige abondante ou de gel. S'il commence à pleuvoir après le bétonnage, le béton sera couvert pendant au moins 24h afin d'éviter l'affouillement de la surface.
- En cas de gel les précautions minimales selon les NBN EN 206-1 et NBN B 15-001 seront prises.
- Tout le béton armé en contact avec les terres seront réalisé en béton étanche.

## COMPACTAGE

- L'entrepreneur prend les mesures nécessaires pour que le béton reste homogène pendant le compactage et que l'air en soit évacué. Une uniformité au niveau de la teinte et de l'aspect des ouvrages en béton destinés à rester apparents doit être obtenue.
- Le compactage sera effectué par vibration à l'aide d'aiguilles vibrantes, de vibreur de coffrage ou de vibreurs de surface en fonction de travaux en béton à exécuter. Un temps de vibration trop long n'est pas autorisé afin d'éviter la ségrégation du béton. L'aiguille vibrante peut être introduite rapidement dans le béton mais doit en être retirée progressivement. Les vibrations ne peuvent pas s'effectuer contre le coffrage ou les armatures et d'autant moins contre les pièces longues où les vibrations risquent d'être transmises au béton dont la phase de prise est déjà commencée.
- L'entrepreneur veillera à toujours avoir une aiguille vibrante en réserve sur chantier. Une panne ne pourra en aucun cas être invoquée pour ne pas compacter le béton.

## JOINTS DE REPRISE

- Les joints de reprise seront limités au minimum et doivent être prévus aux endroits les moins nuisibles au niveau de la résistance et de l'aspect final de l'ouvrage de construction. dans la mesure du possible, ils seront prévus en couches comprimées. Les faces de raccord des joints de reprise seront rugueuses et nettoyées. Si nécessaire elles seront piquées avant le nettoyage. Les faces de raccord seront bien humidifiées avant de les mettre en contact avec le béton fraîchement coulé.
- Lorsque le béton frais est coulé après la prise de la couche de béton précédente, la face de raccord sera enduite d'un coulis de ciment riche et souple.
- Le béton frais sera fortement pressé contre la couche de béton précédente. Lorsque le compactage est effectué par vibration, le béton frais présentera la même consistance que le précédent ou sera un peu plus souple, tandis que le temps de vibration doit être augmenté de 50%.

## PROTECTION - HUMIDIFICATION

- L'entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour que le béton fraîchement coulé puisse durcir dans les meilleures conditions. En particulier par temps chaud et sec, le béton fraîchement coulé sera régulièrement humidifié afin de prévenir la formation de fissures de

retrait. Les indications du thermomètre (minima et maxima) seront mentionnées dans le journal de chantier.

- La température de la surface du béton la plus exposée ne sera pas inférieure à + 5 °C pendant 72 heures après la mise en œuvre. Dans le cas contraire, une protection isolante sera apposée.
- Le béton doit être maintenu à un certain degré d'humidité afin de pouvoir durcir progressivement. Cela est d'autant plus important que la couche de béton armé est mince par rapport à la surface exposée à l'air. Il est également important d'humidifier suffisamment les ouvrages réalisés à l'aide d'un coffrage coulissant, le béton étant, dans ce cas-ci, rapidement mis à nu.
- Le béton fraîchement mis en œuvre doit être dûment protégé contre l'affouillement suite à de grosses averses, contre les dégâts que peut provoquer la grêle et, s'il y a lieu, contre la poussière nuisible.
- L'entrepreneur doit empêcher que le béton fraîchement mis en œuvre soit foulé et/ou que des matériaux y soient entreposés.

#### TEMPS DE GEL

Temps de gel, voir l'article du CSTC: Dans le cas du béton à couler surplace, si la température ambiante est inférieure ou égale à 5 °C (sur une période de 72 heures après la coulée) ou si la température d'un mur contre lequel le bétonnage est effectué est inférieure à 3 °C, la situation n'est plus considérée comme "normale" et des mesures supplémentaires doivent être prises. Ces mesures supplémentaires sont prescrites par type de temps. Elles ont toutes leurs limites en termes de coûts et de pratique.

Pour couler à des températures inférieures à 5 °C, il est recommandé d'utiliser un CEM I 42,5 ou CEM I 52,5. Comme le choix du ciment a un impact majeur sur la couleur du béton, l'ensemble du site doit utiliser ce ciment pour des éléments en béton visibles. En outre, il faut garder à l'esprit qu'en dessous de 5 °C, l'influence des fluctuations de température sur la couleur est plus importante. En outre, il faut accorder une attention particulière au temps de décoffrage, à la température, à la température de l'huile de décoffrage de la surface de béton, au givre sur les coffrages.

En-dessous de 0 °C il n'est pas recommandé de couler du béton qui doit rester visible.

Le coulage peut donc être effectué jusqu'à la température de gel, à condition que les mesures et le suivi appropriés soient pris. Si, pour une raison ou pour une autre, il est impossible de les suivre, une température minimale de 5 °C s'applique.

#### 26.12.11. matériaux - béton/béton de centrale - avec barres et treillis d'armature |PM|

##### Matériaux

- Armature selon 26.11.10., 26.11.11. et 26.11.12.

##### Exécution

- Les écarteurs nécessaires seront prévus pour réaliser l'enrobage de béton exigé.
- L'épaisseur d'enrobage des armatures est réalisée conformément à l'Eurocode 2 et est indiquée sur les plans de stabilité.
- La disposition constructive des armatures (distance minimale et maximale, recouvrement, ...) est réalisée selon les prescriptions de l'Eurocode 2 (NBN EN 1992 + ANB).
- Les écarteurs seront suffisamment solides et disposés en nombre suffisant de façon telle que les armatures ne puissent pas se déplacer pendant le bétonnage, soit en raison des forces appliquées, soit suite au fluage.
- La surface de contact entre les écarteurs et le coffrage sera la plus minime possible afin de limiter les inconvénients suite à la dilatation différentielle thermique ou au traitement de surface éventuellement appliqué au béton.
- Les blocs de support / cales à béton ne pourront plus être visibles à la surface du béton. Les écarteurs seront des blocs en béton ou en matière synthétique, selon les prescriptions de la NIT 217 (CSTC). Il est interdit d'utiliser des écarteurs en bois ou en métal.
- Les étriers et/ou écarteurs seront systématiquement disposés en respectant les points suivants:
  - ⇒ Dans les colonnes, les étriers seront soutenus tous les 100 cm dans les deux directions perpendiculaires à l'aide de deux écarteurs.
  - ⇒ Dans les poutres, tous les 100 cm un étrier doit être soutenu par 2 écarteurs. Les armatures longitudinales (armatures principales) ne doivent pas se toucher ; la distance entre elles doit être d'au moins 20mm.

- ⇒ Les barres de chevauchement peuvent toucher l'armature longitudinale (principale).
- ⇒ Dans les murs, on prévoira des écarteurs tous les 100 cm.
- ⇒ Dans les dalles, l'entrepreneur prévoira des écarteurs tous les 50 cm sous les armatures inférieures.  
Les armatures supérieures seront supportées par des chaises.
- La distance des barres d'armatures ou des treillis par rapport aux parois du coffrage sera d'au moins 20 mm.
- La longueur de recouvrement satisfait aux dispositions de l'Eurocode 2.

## 27. ÉLÉMENTS DE STRUCTURE EN ACIER

### 27.00. éléments de structure en acier - généralités

#### Description

Le poste "éléments de structure en acier" comprend tous les travaux et fournitures pour la réalisation des constructions de gros-œuvre en acier, y compris tous les dessins d'exécution (dessins d'usinage ou dessins de détail), les systèmes d'assemblage, l'exécution proprement dite, le raccordement au gros-œuvre, les ancrages, les accessoires, la protection éventuelle contre la corrosion et l'incendie, .... Les éléments de façade préfabriqués, les éléments d'escalier ou les balustrades en acier sont décrits dans la partie 4 et 5.

#### Matériaux

##### GENERALITES

- L'acier de construction sera contrôlé à la livraison. L'acier sera livré accompagné d'un certificat 3.1 selon la NBN EN 10204. Dans ce document, le producteur déclarera que les produits fournis satisfont aux exigences spécifiés à la commande et procurera les résultats des contrôles prescrits dans la norme des matériaux afférente.  
Le document est déclaré valable par un représentant compétent des contrôles du producteur, qui est hiérarchiquement indépendant de la division de production.
- Les éléments qui présentent des défauts ou des dégradations des suites de la préfabrication, du transport et/ou de l'entreposage ne peuvent pas être mis en œuvre et seront évacués le plus rapidement possible aux frais de l'entrepreneur qui les remplacera par de nouveaux éléments.
- La forme et les dimensions sont mentionnées sur les plans ou sur les dessins de détail à soumettre à temps.
- L'acier non traité est livré de façon standard avec une couche primaire de peinture anti-rouille.

#### Exécution

##### GÉNÉRALITÉS

- Les dispositions des normes suivantes sont d'application:
  - ⇒ NBN EN 1090 - Partie 1 et 2 - Exécution des structures en acier et des structures en aluminium
  - ⇒ NBN EN 10021 - Conditions générales techniques de livraison des produits en acier
  - ⇒ NBN EN 10025 - Produits laminés à chaud en acier de construction - Conditions générales techniques
  - ⇒ NBN EN 10034 - Poutrelles I et H en acier de construction - Tolérances de formes et de dimensions
  - ⇒ NBN EN 10210 - Partie 1 et 2 - Profils creux pour la construction finis à chaud en aciers non alliés et à grains fins
  - ⇒ NBN EN 10219 - Partie 1 en 2 - Profils creux pour la construction soudés, formés à froid en aciers non alliés et à grains fins
  - ⇒ NBN EN 10277 - Partie 1 en 2 - Produits en acier transformés à froid - Conditions techniques de livraison
- Le constructeur est tenu de prendre, dans l'atelier et sur chantier, toutes les précautions nécessaires pour prévenir toute déformation des éléments pendant leur manutention.
- Il attachera une importance particulière aux dimensions des éléments, à leur niveau et fléchissement ainsi qu'aux pénétrations pour les conduites et les fourreaux. Avant l'exécution, le constructeur devra contrôler si les profils en acier sont parfaitement rectilignes afin d'éviter tout gauchissement ou déformation. Il faut absolument éviter de rectifier des éléments déjà assemblés.
- Au cours de leur production, les éléments seront pourvus des réservations ou des pénétrations nécessaires conformément aux indications sur les plans. On ne pourra en aucun cas effectuer des perforations par forage, fraisages ou au chalumeau sans l'autorisation préalable de l'architecte ou du bureau d'étude chargé de l'étude de stabilité.
- Pour les marquages provisoires, on utilisera des peintures ou des marqueurs effaçables à l'eau. Les peintures à l'huile et autres ne sont pas autorisées, elles risquent de donner lieu à des défauts de galvanisation.
- Les découpes à l'oxycoupeur doivent être soigneusement parachevées (enlèvement des ébarbures, fraisage, etc.) afin d'obtenir une découpe parfaitement lisse.
- Les éléments seront débarrassés de toute saleté, huile, graisse et autres souillures ainsi que de la rouille non adhérente au moment de la mise en œuvre.

- Toutes les opérations telles que le planage et le dressage des pièces, le forgeage et le pliage à chaud, la mise à forme, le recuit, le découpage, tous les assemblages par soudures, boulons, vis, la préparation des trous, etc. doivent être exécutées en conformité avec les normes NBN en vigueur et le code de bonne pratique.
- Toute modification à l'aspect esthétique des éléments, soit pour des raisons constructives soit pour des raisons de stabilité, doit préalablement être soumise à l'architecte.
- Tous les profilés sont laminés ou finis à chaud sauf mention contraire

#### FOURNITURE - MONTAGE - APPUIS - ANCRAGES

- Pour la livraison, les arêtes et parties saillantes seront protégées à l'aide moyens appropriés.
- Toutes les pièces seront solidement attachées et/ou ancrées aux ouvrages de construction attenants à l'aide de chevilles ou ancrages chimiques appropriés, de boulons, vis, écrous et contre-écrous.
- Le constructeur organisera l'ensemble de l'ouvrage de manière telle que, de tout temps et pendant toute la durée des manipulations nécessaires et possibles des divers éléments, la stabilité de l'ensemble et de chaque élément séparément soit garantie.
- Lorsque les éléments doivent être vissés dans des blocs de construction apparents, des briques de parement ou des éléments en béton apparent, le forage sera effectué avec toute la prudence qui s'impose afin de ne pas endommager ni déchausser les briques ou les blocs de béton.
- Les recommandations de l'architecte en ce qui concerne la pose de membranes d'étanchéité et/ou d'isolation afin de prévenir les ponts d'humidité et/ou les ponts thermiques seront scrupuleusement respectées par l'entrepreneur. Lorsque ces recommandations ne sont pas mentionnées explicitement dans les documents d'exécution, l'entrepreneur s'informerait avant de commencer ses travaux.

### 27.01. généralités - assemblage

|PM|

#### GÉNÉRALITÉS

- Les détails d'acier les plus importants sont documentés largement sur les plans de stabilité. L'entrepreneur respecte scrupuleusement ces détails et élabore ses dessins d'exécution conformément à eux. Des modifications introduites en dehors de circonstances pouvant les justifier (et ce, à chaque fois avec l'accord du maître d'ouvrage et l'approbation d'UTIL) ne sont pas autorisées.
- Pour les détails d'acier non développés en profondeur sur les plans de stabilité, l'entrepreneur fait une proposition concernant la méthode d'assemblage des différents éléments entre eux (soudures, boulons, goupilles soudées, rivets,...) conformément aux normes en vigueur.
- Les notes de calcul et les dessins d'exécution sont soumis à l'approbation de l'architecte et de l'ingénieur au moins 4 semaines avant la production de la construction. Les dessins d'exécution et les notes de calculs remis ont un délai de révision de 10 jours de travail maximum, à condition que ces fiches ou notes de calcul soient complètes lors de leur remise.
- L'entrepreneur veillera à ce que les systèmes d'assemblages appliqués soient parfaitement compatibles avec les autres éléments structurels, techniques et/ou de finition qui composent l'ouvrage de construction.
- Les éléments d'un ouvrage qui sont représentés en une seule pièce sur les plans ne peuvent pas être constitués de différentes pièces assemblées par soudure, ou tout autre mode d'assemblage.
- Toutes les faces qui se touchent seront parfaitement planes et dressées. L'aplanissement et le dressage seront effectués à la machine à dégauchir ou à la lamineuse à l'exclusion du martèlement ou du battage.
- Toutes les pièces qui, selon les indications sur les plans, doivent aboutir contre d'autres éléments, les fourrures sous renforts, sous cornières de fixation, sous goussets, les renforts, plaques de soudage, ... seront coupées aux dimensions exactes et égalisées, à bords droits et bien jointifs. Le découpage ou le raccourcissement des éléments se fera sans provoquer de fissures, déchirures ou autres déformations du métal.
- Les jambes des cornières de fixation appliquées en paires aux extrémités des éléments doivent se situer totalement dans le même plan afin d'assurer un contact parfait sur toute la surface.
- Les joints doivent être achevés de niveau afin que les assemblages bout à bout soient bien fermés, et plus particulièrement aux endroits mis sous compression.
- Les assemblages en atelier ou le montage des éléments préfabriqués sur chantier, sauf dispositions spécifiques sur les plans de détail et/ou dans le cahier des charges, seront proposés par l'entrepreneur.
- Toutes les pièces en métal appliquées pour l'ancrage des constructions extérieures seront inoxydables.

## ASSEMBLAGES BOULONNÉS

- Les dispositions des normes suivantes sont d'application:
  - ⇒ NBN EN 15048 - Partie 1 et 2 - Boulonnerie de construction métallique non précontrainte
  - ⇒ NBN EN ISO 898-1 - Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié - Partie 1: Vis, goujons et tiges filetées de classes de qualité spécifiées - Filetages à pas gros et filetages à pas fin
  - ⇒ NBN EN 20898-2 - Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation - Partie 2: écrous avec charges d'épreuves spécifiées - Filetage à pas gros
  - ⇒ NBN EN ISO 4759 - Tolérances des éléments de fixation
- Pour les boulons en acier inoxydable, la norme suivante est d'application:
  - ⇒ NBN EN ISO 3506 - Partie 1 à 4 inclus - Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion
- Pour les boulons apte à la précontrainte, les dispositions de la série de norme suivante sont d'application:
  - ⇒ NBN EN 14399 - Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte
- La livraison sera accompagnée d'un certificat 3.1 selon la NBN EN 10204. Dans ce document, le producteur déclarera que les produits fournis satisfont aux exigences spécifiés à la commande et procurera les résultats des contrôles prescrits dans la norme des matériaux afférente. Le document est déclaré valable par un représentant compétent des contrôles du producteur, qui est hiérarchiquement indépendant de la division de production.
- Les trous des boulons doivent être soigneusement forés. Le diamètre des trous sera de 1 mm (pour les boulons M12 à M14), de 2 mm (pour les boulons M16 à M24) ou de 3 mm (pour les boulons M27 et suivants) supérieur à celui du boulon.

## ASSEMBLAGES PAR SOUDURE

- L'assemblage par soudure est exécuté selon les prescriptions de la NBN EN 1090-2 - Exécution des structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2: Exigences techniques pour les structures en acier.
- Les assemblages par soudage se feront, en principe, exclusivement à l'atelier, dans des conditions favorables et par un soudeur reconnu, qui est certifié selon la NBN EN 287-1 ou un opérateur soudeur, qui est certifié selon la NBN EN 1418. Lorsque, moyennant l'approbation de l'ingénieur conseil, suite à des adaptations réalisées sur chantier, il est indispensable de souder sur place, cela se fera dans les meilleures conditions climatiques et la soudure doit être protégée contre l'oxydation.

L'ingénieur peut de tout temps exigé un contrôle de soudure effectué par un organisme de contrôle indépendant. Les frais de ce contrôle sont à charge de l'entrepreneur.

### 27.02. généralités - étude de stabilité

|PM|

#### ETUDE DE STABILITE LIVREE PAR LE MAITRE DE L'OUVRAGE

Les frais pour l'établissement de l'étude est à charge du maître de l'ouvrage. Le résultat de l'étude sera présenté sur les plans du dossier d'adjudication. Le mode de calcul appliqué est régi par l'Eurocode 3 - Calcul des structures en acier (NBN EN 1993).

Les éléments de structure en acier seront exécutés conformément aux documents de travail annexés au dossier d'adjudication (plans, cahiers des charges, bordereaux, dessins de détail). L'entrepreneur est toutefois tenu de vérifier s'il est possible d'exécuter les ouvrages conformément aux documents d'exécution et/ou s'il n'y a pas d'incompatibilités entre les différents documents. Avant de commencer les travaux, il mettra l'architecte au courant de ses éventuelles remarques à ce sujet.

### 27.10. poutres reconstitué soudé - généralités

### 27.11. poutres reconstitué soudé - profilés en acier métallisé

|QF|kg

#### Mesurage

- unité de mesure: par kg
- code de mesurage: la masse volumique de l'acier est conventionnellement établie à 7.850 kg/m<sup>3</sup>. Seule la masse théorique conventionnelle sera portée en compte. Celle-ci sera déterminée sur base de la forme géométrique des pièces. Les découpes et les vides seront déduits, à l'exception des perforations pour les assemblages par boulonnage et les dispositifs pour les soudures. On calculera dans les quantités un supplément de masse de 10%, dont 5% serviront à couvrir les frais

pour les accessoires (plaques de tête et de pied, plaques de renfort, éléments d'assemblage, barres d'ancrages dans le béton, ...) et les autres 5% couvriront les moyens d'assemblages, tels que boulons, écrous, rondelles, chevilles, et les déchets et tolérances de laminage, ....

- Même si la surtaxe de masse réelle est supérieure à 10%, il n'y a pas de surtaxe à payer. Dans ce cas, l'entrepreneur doit ajuster son prix unitaire à la situation réelle au moment de la soumission.
- Les colonnes sont mesurées entre les poutres et/ou les planchers.
- nature du marché: Quantité Forfaitaire (QF)

### Matériaux

- Nuance d'acier: S355
- Qualité (soudabilité): J2
- Traitement de l'acier: selon 27.61

### Exécution

Les poutres sont reconstituer de tôles. Les soudures sont plein penetration et sur toute la longueur. L'entrepreneur s'assurera que les différents profils ne se déforme pas lors du soudage. Les cordon de soudure sont à ponçer lisse jusqu'ils devient invisble après l'application des couches de revêtement.

Les dommages éventuels à la métallisation doivent être réparés au préalable en éliminant la formation de rouille, en blanchissant localement et en repeignant avec de la métallisation à froid.

### Application

La construction des poutres porteurs de l'escalier et les colonnes.

## **27.60. protection contre la corrosion - généralités**

## **27.61. protection contre la corrosion - métallisation**

### **27.61.10. protection contre la corrosion - métallisation/sans revêtement supplémentaire |PM|**

#### Description

Lors de la métallisation, les profils en acier et les éléments d'assemblage seront protégés contre la corrosion par la projection d'une couche de zinc, d'aluminium ou de zinc-aluminium.

#### Mesurage

- nature du marché: Pour Mémoire (PM). Compris dans les prix unitaires respectifs des profils à traiter, y compris la protection contre la corrosion des assemblages et des accessoires.

#### Matériaux

- Le zinc, l'aluminium ou l'alliage utilisé pour la métallisation doit être conforme la NBN EN ISO 14919 - Projection thermique - Fils, baguettes et cordons pour projection thermique à l'arc et au pistolet dans une flamme - Classification - Conditions techniques d'approvisionnement.
- NORMES DE RÉFÉRENCE

NBN EN ISO 2063-1 / NBN EN ISO 2063-2 / NBN EN ISO 14731-1

#### Spécification

- Epaisseur minimale de métallisation: 70 µm

#### Exécution

##### PRÉPARATION

- L'architecte indiquera dans le métré détaillé quels éléments doivent être traité avec une protection contre la corrosion.
- Avant le traitement de la surface, la peau de laminage, les traces de rouille, ébarbures, écaillages, gouttes de soudure, graisses, huile, sels, poussière, saletés et autres impuretés seront enlevées de toutes les pièces à traiter.
- Les dispositions de la NBN EN 13507 - 'Projection thermique - Traitement préalable de surfaces de pièces et composants métalliques pour projection thermique' sont d'application.
- Les surfaces des partie d'acier à traiter seront préparées afin d'atteindre le degré de pureté Sa 2,5 ou mieux (selon la NBN EN ISO 8501-1).
- Le degré de rugosité requis de la surface est déterminé à l'aide de la valeur Ra et Rz:
  - ⇒ Valeur Ra: 7 - 8 µm (pour des épaisseurs de couche de métallisation < 120 µm)
  - 11 - 12 µm (pour des épaisseurs de couche de métallisation > 120 µm)

- ⇒ Valeur Rz: de 50 à 85
- Les soudures, coupes et autres endroits présentant des imperfections de surface seront prétraités jusqu'à un degré de préparation P1 (selon la NBN EN ISO 8501-3).

#### APPLICATION DE LA MÉTALLISATION

- Le processus de métallisation peut être réalisé dans l'atelier ou sur le chantier et doit être exécuté selon les dispositions de la NBN EN ISO 2063.
- Les pièces doivent être protégées des intempéries telles que la pluie, le vent et le froid. La température de surface de l'acier doit être au minimum supérieure de 3°C au point de rosée.
- La métallisation doit être effectuée dans un certain délai suivant le sablage. Les valeurs indicatives suivantes sont d'application pour déterminer ce délai:
  - ⇒ En fonction du lieu d'exécution:
    - 6 heures après le sablage dans un atelier protégé et ventilé
    - 3 heures après le sablage en plein air et par temps sec
  - ⇒ En fonction de l'humidité de l'air ambiant dans l'atelier:
    - 6 heures pour un degré d'humidité maximal de 60%
    - 4 heures pour un degré d'humidité maximal de 75%
    - 2 heures pour un degré d'humidité maximal de 85%.
- Il est interdit de métalliser sur de l'acier mouillé. Avant de métalliser, il faut toujours contrôler si la pièce à traiter possède le degré de propreté et de rugosité souhaité.
- L'épaisseur totale de la couche ne peut être inférieure à l'épaisseur de couche minimale prescrite.
- Les couches de métallisation projetées ne peuvent comporter de défaut pour pouvoir garantir l'adhérence.

#### CONTRÔLE

- Les essais suivants seront effectués par l'exécutant de la protection contre corrosion. Les frais de ces essais sont compris dans le prix unitaire du présent article.
  - ⇒ L'épaisseur de couche de métallisation est mesurée à l'aide d'un mesureur d'épaisseur de revêtements selon la EN ISO 2178 (méthode magnétique) comme indiqué dans la NBN EN ISO 2063 - Projection thermique - Revêtements métalliques et inorganiques - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux.
  - ⇒ L'adhérence est mesurée selon le test de quadrillage ou le test dolly comme indiqué dans la NBN EN ISO 2063.
  - ⇒ La couche appliquée a un aspect uniforme et est exempte d'éclaboussures, de particules métalliques non-adhérentes et de défauts en général.

#### Application

Les parties à couvrir sont communiquées à l'avance.

Tous les boulons, écrous et rondelles supérieurs ou égaux à M8, utilisés pour le montage des structures galvanisées à chaud, seront également galvanisés selon la norme NBN EN ISO 1461. Le filetage dans les boulons doit être appliqué au préalable. Après galvanisation, les boulons ne doivent pas subir d'opération qui pourrait violer la couche de zinc. Le filetage dans les écrous peut être coupé après galvanisation.

### 27.61.30. protection contre la corrosion - métallisation/métallisation + peinture en poudre |PM|

#### Description

En cas de métallisation, les profilés en acier et les éléments de fixation sont protégés contre la corrosion par pulvérisation d'une couche de zinc, d'aluminium ou de zinc-aluminium sur les profilés. Après métallisation, un revêtement en poudre est appliqué comme couche de finition.

#### Mesurage

- nature du marché: Pour Mémoire (PM). Compris dans les prix unitaires respectifs des profils à traiter, y compris la protection contre la corrosion des assemblages et des accessoires.

#### Matériaux

- Le zinc, l'aluminium ou l'alliage utilisé pour la métallisation doit être conforme la NBN EN ISO 14919 - Projection thermique - Fils, baguettes et cordons pour projection thermique à l'arc et au pistolet dans une flamme - Classification - Conditions techniques d'approvisionnement.

- Les dispositions de la norme NBN EN ISO 12944-5 - Peintures et vernis - Protection anticorrosion des constructions métalliques par des systèmes de peinture de protection - Partie 5: Systèmes de peinture de protection, sont applicables pour les peintures humides.

### Spécifications

- Epaisseur minimale de la couche métallisée : 70 µm
- Le système suivant est utilisé pour le revêtement par poudre : système bicouche
  - ⇒ Primer: Époxy résistant aux UV pour l'extérieur
  - ⇒ Couche supérieure: poudre de polyester résistante aux UV pour l'extérieur
  - ⇒ Epaisseur de la couche: 120-160 µm, et aucune mesure inférieure à 96 µm
- Couleur du revêtement en poudre : RAL 9011

### Exécution

#### PREPARATION

- L'architecte donne un métré détaillé des éléments qui doivent être protégés contre la corrosion.
- Avant tout autre traitement de surface, le tartre, la rouille, les éclats de soudure, la graisse, l'huile, les sels, la poussière, la saleté et autres contaminants sont enlevés des pièces à traiter.
- Les dispositions de la norme NBN EN 13507 - 'Projection thermique - Préparation de la surface des pièces et composants métalliques pour la projection thermique' sont applicables.
- Les surfaces des pièces en acier à traiter sont prétraitées à un niveau de pureté Sa 2,5 ou supérieur (selon NBN EN ISO 8501-1).
- Le degré de rugosité de la surface à obtenir est déterminé sur la base des valeurs Ra et Rz :  
Valeur Ra: 7 - 8 µm (pour des épaisseurs de couches de métallisation < 120 µm)  
11 - 12 µm (pour des épaisseurs de couches de métallisation > 120 µm)  
Valeur Rz: de 50 à 85
- Les soudures, les traits de scie et autres zones présentant des imperfections de surface sont prétraités à la classe de préparation P1 (selon NBN EN ISO 8501-3).

#### APPLICATION DE LA MÉTALLISATION

- Le processus de métallisation peut être réalisé en atelier ou sur site et s'effectue selon les dispositions de la norme NBN EN ISO 2063.
- Les pièces à usiner doivent être protégées contre les intempéries telles que la pluie, le vent et le froid. La température de surface de l'acier doit être supérieur d'au moins 3°C au point de rosée.
- La métallisation doit être effectuée dans un certain délai après le sablage. Les valeurs indicatives suivantes s'appliquent pour déterminer ce délai :
  - ⇒ En fonction du lieu d'exécution:  
6 heures après le sablage dans un atelier protégé et ventilé  
3 heures après le sablage à l'air libre et par temps sec
  - ⇒ En fonction de l'humidité ambiante dans l'atelier:  
6 heures pour une humidité de l'air maximale de 60%  
4 heures pour une humidité de l'air maximale de 75%  
2 heures pour une humidité de l'air maximale de 85%
- La métallisation ne doit en aucun cas être effectuée sur de l'acier humide. Avant la métallisation, toujours vérifier que la pièce présente le degré de propreté et de rugosité souhaité.
- L'épaisseur totale de la couche ne doit pas être inférieure à l'épaisseur minimale prescrite.
- Les couches de métallisation projetées doivent être exemptes de défauts afin de garantir l'adhérence.

#### APPLICATION DU REVÊTEMENT EN POUVRE

- Les dispositions de la norme NBN EN ISO 12944-5 - 'Peintures et vernis - Protection contre la corrosion des constructions métalliques par des systèmes de peinture de protection - Partie 5 : Systèmes de peinture de protection' sont applicables.
- Les pièces métallisées doivent être stockées au sec et transportées au sec à l'atelier de peinture. Aucune graisse, saleté, humidité ne doit pénétrer dans la métallisation avant l'application de la couche de finition. De plus, aucun ruban adhésif, feillard d'acier, stylo ou autocollant ne doit être appliqué sur la métallisation pour éviter une mauvaise adhérence de la couche de finition.
- Avant d'appliquer la peinture humide, les pièces métallisées doivent être dépoussiérées à l'air comprimé. Le prétraitement chimique est interdit.
- La couche de finition doit être appliquée le plus tôt possible après la métallisation : surplace dans les 4 heures suivant la métallisation, en atelier dans les 24 heures.
- Les pièces sont cuites selon la courbe du four prescrite par le fournisseur de poudre.

## CONTRÔLE

- Les essais suivants seront effectués par l'exécutant de la protection contre corrosion. Les frais de ces essais sont compris dans le prix unitaire du présent article.
- Contrôle de qualité de la couche de métallisation
  - ⇒ L'épaisseur de couche de métallisation est mesurée à l'aide d'un mesureur d'épaisseur de revêtements selon la EN ISO 2178 (méthode magnétique) comme indiqué dans la NBN EN ISO 2063 - Projection thermique - Revêtements métalliques et inorganiques - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux.
  - ⇒ L'adhérence est mesurée selon le test de quadrillage ou le test dolly comme indiqué dans la NBN EN ISO 2063.
  - ⇒ La couche appliquée a un aspect uniforme et est exempte d'éclaboussures, de particules métalliques non-adhérentes et de défauts en général.
- Contrôle de la qualité du revêtement
  - ⇒ Contrôle de l'épaisseur de la couche selon la norme NBN EN ISO 2178 - Revêtements non magnétiques sur surface métalliques magnétiques - Détermination de l'épaisseur de la couche - Méthode magnétique. Aucune épaisseur de couche ne doit être inférieure à 80% de l'épaisseur de couche requise.
  - ⇒ L'adhérence du revêtement doit être déterminée après durcissement complet conformément à la norme NBN EN ISO 2409 - 'Peintures et vernis - Essai de gabarit' pondéré en fonction de la charge du ruban ASTM-D-3359-02. L'incision est faite jusqu'à la couche de métallisation. Aucun résultat ne peut être pire que la classe 1.
  - ⇒ Contrôle visuel : il doit être effectué à l'oeil nu sur les surfaces visibles, perpendiculairement à la surface, à une distance de 3 mètres pour les applications intérieures et de 5 mètres pour les applications extérieures. A cette distance, le revêtement ne doit pas présenter de plis, d'affaissement, de coulures, d'inclusions, de cratères ou d'autres irrégularités jugées gênantes.

### Application

Tout les éléments en acier.