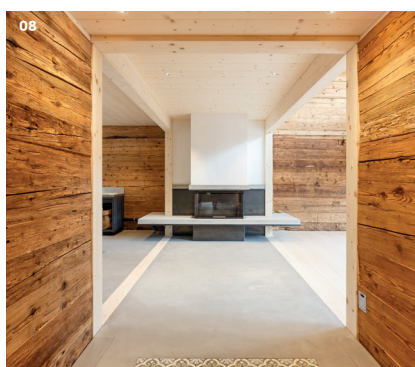
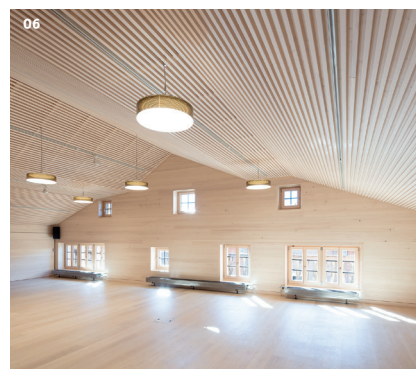
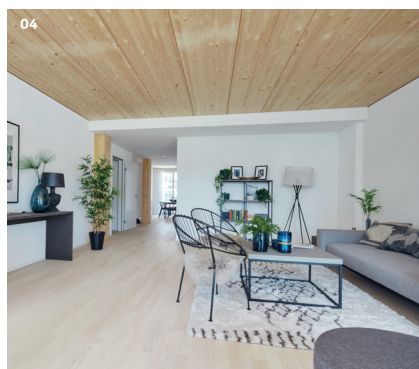


Prestations de l'ingénieur bois



Objectif

Cette publication définit les prestations de base de l'ingénieur en construction bois en complément à la norme SIA 103:2019, règlement concernant les prestations et honoraires des ingénieurs civils.

Motif

Comme la plupart des constructions en bois sont réalisées sur un principe d'éléments multicouches, ces éléments remplissent plusieurs fonctions telles que la statique, la protection incendie, l'isolation thermique, l'isolation acoustique, la protection contre l'humidité, etc. Les éléments d'ouvrage doivent donc être planifiés

et pensés de manière globale. Par conséquent, les interfaces de planification doivent clairement être définies dans les projets de construction en bois.

Cette publication sert à la définition des prestations à fournir par l'ingénieur bois au niveau des services, contrats et aide en tant que recommandation des 'bonnes pratiques'. Elle permet d'éviter des lacunes de planifications qui, dans la construction en bois, ont un rapport direct avec la qualité et les coûts.

Domaine d'application

Pour toutes les tâches de planification en construction bois.

Objet, lieu – Droit à l'image/Photographe

- 01 Suurstoffi, Rotkreuz - PIRMIN JUNG Schweiz AG
- 02 Trainingshalle HCD Davos - @Ralph Feiner
- 03 Johnsonhaus, Köniz - Alexander Gempeler, Bern
- 04 Sue & Til, Oberwinterthur - Nils Sandmeier
- 05 Schulraumerweiterung Champagne Biel - Fotostudio ph7, Biel/Bienne
- 06 Geigenbauschule Brienz - PIRMIN JUNG Schweiz AG
- 07 Regionale Sportanlage Sargans - Fotograf Roman Keller
- 08 Umbau Gehöft zur Gerbe, Rothenburg - Fotograf Mark Niedermann
- 09 Sue & Til, Oberwinterthur - Nils Sandmeier

Domaines de prestations de l'ingénieur bois

Principe

L'ingénieur bois en tant que planificateur spécialisé assume les domaines de prestations des projets de construction en bois qui sont d'une importance décisive quant à la qualité et que le constructeur bois devra exécuter.

Domaines de prestations

Système porteur

Éléments porteurs en bois comprenant toutes les connexions statiques.

Construction de système bois

Toutes les parties d'ouvrage structurelles en tant que système indissociable comprenant les revêtements, l'isolation, l'étanchéité et les connexions.

Revêtement extérieur*

Revêtements extérieurs en bois avec tous les éléments associés ainsi que la sous-construction nécessaire.

Revêtement intérieur*

Revêtement intérieur en bois incluant la sous-construction nécessaire.

* La planification des revêtements en matériaux de construction autres que le bois doit faire l'objet d'une convention particulière.

Prestations de l'ingénieur bois

Prestations

Les prestations à fournir sont à définir et à conventionner sur la base d'une orientation qualité, d'une planification intégrée et sont spécifiques à l'objet.

Séparation des prestations

Sans indications contraires convenues, la séparation des prestations est définie selon la norme SIA 112:2014 « Modèle de planification des bâtiments » avec les phases partielles habituelles.

- › 31 Avant-projet
- › 32 Projet de l'ouvrage
- › 33 Procédure de demande d'autorisation
- › 41 Appels d'offres, comparaison des offres, propositions d'adjudication
- › 51 Projet d'exécution
- › 52 Exécution de l'ouvrage
- › 53 Mise en service, achèvement

Parts des prestations

La méthode de construction intégrée de la construction en bois exige une planification détaillée des éléments d'ouvrage dès la phase de planification du projet, en tenant compte de tous les assemblages et éléments essentiels. Ces parts de prestations sont à prendre en compte dans les phases partielles 31 et 32.

3

Prestations de l'ingénieur bois en tant que spécialiste et par phases

Les prestations énumérées ci-dessous correspondent aux prestations de base pour l'ingénieur en construction bois dans son rôle de planificateur spécialisé. Les prestations de base correspondent aux spécifications de la norme SIA 103:2019 chapitre 4, complétées par les prestations supplémentaires requises pour le travail interdisciplinaire nécessaire dans la construction en bois. Toutes les prestations supplémentaires sont inscrites en **italique**. Les prestations que l'ingénieur en construction bois ne fournit généralement pas sont **biffées** et, si nécessaire, des accords spéciaux doivent être conclus.

Les revêtements extérieurs et intérieurs en bois sont également à considérer comme prestation de base.

31 Avant-projet	
Domaines de prestations	Prestations de l'ingénieur bois
Données de base du projet	<ul style="list-style-type: none">› Vérification des documents produits, des objectifs et des exigences énoncés jusque-là du point de vue des enjeux et objectifs spécifiquement liés au domaine propre de l'ingénieur› Demande d'éclaircissements particuliers› Établissement de la convention d'utilisation
Solution possibles	<ul style="list-style-type: none">› Représentation des solutions possibles conformément au degré de détail et au cadre quantitatif définis› Prédimensionnement de parties d'ouvrage› Description des implications en matière de coûts, de délais, de sécurité et d'environnement› Analyse des incidences sur l'utilisation ou l'exploitation actuelle› Vérification que les objectifs sont atteints› Proposition d'éventuelles adaptations des conditions-cadres› Évaluer les possibilités de solutions, fonder et proposer différentes variantes de projet
Avant-projet	<ul style="list-style-type: none">› Élaboration de la base de projet (stade avant-projet)› Définition des dimensions principales› Description de la solution sous forme de plans et de rapports› <i>Établissement provisoire d'un plan de charge avec les points déterminants et en fonction de l'interface définie</i>› <i>Élaboration des compositions des parties d'ouvrage pour contrôle auprès du thermicien/spécialiste feu et reprise des compositions dans les plans d'architecte et les modèles</i>› <i>Conseil dans l'optimisation des matériaux, des compositions et la résolution des détails</i>› <i>Soutien à l'élaboration de concepts de services de construction optimisés pour la construction en bois et autres métiers pertinents ayant des interfaces avec la construction en bois</i>

31 Avant-projet	
Domaines de prestations	Prestations de l'ingénieur bois
Coûts, financement	<ul style="list-style-type: none"> Établissement de l'estimation des coûts dans le domaine spécialisé et selon l'objectif défini. Degré de précision à défaut de convention +/- 15% dans la construction
Délais	<ul style="list-style-type: none"> Établissement d'un planning axé sur les décisions à prendre, pour la phase partielle, dans le domaine propre de l'ingénieur Participation à l'établissement d'un programme de réalisation possible dans le domaine propre de l'ingénieur
Documentation et clôture de la phase partielle	<ul style="list-style-type: none"> Établissement du dossier d'avant-projet pour le domaine propre de l'ingénieur
32 Projet de l'ouvrage	
Domaines de prestations	Prestations de l'ingénieur bois
Données de base du projet	<ul style="list-style-type: none"> Vérification et actualisation des documents produits, des objectifs et des exigences énoncés jusque-là Collecte des données de base encore manquantes (p. ex. prescriptions en matière de construction) Demande de données de base spécifiques complémentaires (relevés de terrain détaillés, relevés et analyses de l'existant, éclaircissements particuliers, etc.) Actualisation de la convention d'utilisation Actualisation de la base de projet.
Variantes d'exécution et évaluation	<ul style="list-style-type: none"> Élaboration des variantes d'exécution formelles et constructives Élaboration de concepts de construction et de matérialisation Calcul et dimensionnement sommaires des éléments de construction et définition des dimensions déterminantes Participation à la clarification des conditions-cadre liées aux installations de chantier ainsi qu'à l'approvisionnement et à l'évacuation du chantier Évaluation et appréciation des variantes envisageables <i>Conseil concernant les interfaces constructives dans la construction (transmission aux socles, bords de toit, fenêtre et protection solaire, concept d'installation, etc.) en ce qui concerne la durabilité et l'aptitude au service des composantes</i>
Projet de l'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> Traitement des données de base issues des relevés et investigations supplémentaires Définition de concepts spécifiques en matière de déroulement des travaux, de procédés de construction, de matérialisation et de construction, en tenant compte des aspects liés à l'exploitation, dans la mesure où ils sont déterminants pour les appels d'offres Actualisation des concepts en fonction des décisions du mandant Établissement des pièces justificatives nécessaires en matière de sécurité structurale, d'aptitude au service et de durabilité pour la variante retenue Établissement de tous les plans et rapports nécessaires pour la variante retenue <i>Établissement d'un plan de position définitif et d'un plan de charge</i> <i>Optimisation et fixation définitive des compositions d'ouvrage et des détails de construction essentiels</i> <i>Conception des éléments de structure pour la résistance au feu exigée avec une vérification provisoire</i> <i>Soutien à la conception des compositions pour l'évaluation en rapport avec la physique du bâtiment (isolation, humidité, bruit, acoustique)</i>
Coûts, financement	<ul style="list-style-type: none"> Établissement dans le domaine propre de l'ingénieur, selon les objectifs et exigences définis, d'un devis comportant une description détaillée des travaux et des fournitures prévues, et la désignation des matériaux choisis, avec leurs dimensions et prix estimés. <i>Degré de précision sans indication contraire de +/- 10%</i> Discussions préalables avec les entrepreneurs et fournisseurs
Délais	<ul style="list-style-type: none"> Participation à l'établissement d'un planning axé sur les décisions à prendre, dans la phase partielle, dans le domaine propre de l'ingénieur Participation à la définition des lots avec volume approximatif des travaux, planification des opérations et des délais et procédures d'appel d'offres correspondantes Participation à la mise à jour et à l'affinement du programme de réalisation
Documentation et clôture de la phase partielle	<ul style="list-style-type: none"> Constitution du dossier de projet de l'ouvrage pour le domaine propre de l'ingénieur

33 Procédure de demande d'autorisation

Domaines de prestations	Prestations de l'ingénieur bois
Données de base du projet	<ul style="list-style-type: none"> › Vérification des documents produits et des objectifs et exigences énoncés jusque-là › Actualisation de la convention d'utilisation › Actualisation de la base du projet
Demande d'autorisation	<ul style="list-style-type: none"> › Établissement des documents spécifiques nécessaires pour la demande d'autorisation de construire
Coûts, financement	<ul style="list-style-type: none"> › Analyse, pour le domaine propre de l'ingénieur, des normes et règles de construction ayant des incidences sur les coûts, et établissement de la documentation correspondante › Ajustement des coûts de construction pour le domaine spécialisé de l'ingénieur en raison des conditions imposées par la procédure d'autorisation
Délais	<ul style="list-style-type: none"> › Participation à l'établissement, pour la phase partielle et pour le domaine propre de l'ingénieur, d'un planning axé sur les décisions à prendre
Documentation et clôture de la phase partielle	<ul style="list-style-type: none"> › Constitution du dossier de demande d'autorisation de construire pour le domaine propre de l'ingénieur

41 Appels d'offres, comparaison des offres, propositions d'adjudication

Domaines de prestations	Prestations de l'ingénieur bois
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> › Participation à la définition des procédures d'appel d'offre
Etablissement des documents d'appel d'offres et mise en soumission	<ul style="list-style-type: none"> › Établissement de plans d'ouvrage complémentaires, si nécessaire pour les appels d'offres › Définition des conditions-cadres liées aux installations de chantier ainsi qu'à l'approvisionnement et à l'évacuation du chantier › Établissement des conditions d'exécution générales et particulières avec: <ul style="list-style-type: none"> › plans de soumission et descriptif de l'ouvrage › collecte des informations relatives aux installations de tiers, en particulier aux canalisations et à la qualité du sous-sol dans le périmètre du projet › plan de vérification et de contrôle › Établissement d'un cahier des charges avec avant-métrés › Participation à la définition des critères d'aptitude et d'adjudication
Comparaison des offres	<ul style="list-style-type: none"> › Contrôle de la recevabilité des offres › Contrôle technique et arithmétique des offres recevables › Comparaison d'au maximum six offres sous l'angle de la qualité, de la quantité, des prix unitaires, de l'économie, des modes d'exécution, de l'organisation du travail, de l'installation de chantier et des délais › Évaluation et comparaison des offres selon les critères d'aptitude et d'adjudication › Établissement d'un rapport avec comparaison des offres et proposition d'adjudication pour le domaine propre de l'ingénieur
Coûts, financement	<ul style="list-style-type: none"> › Révision de l'estimation des coûts sur la base des offres et comparaison avec les estimations précédentes › Justification des écarts par rapports au devis dans le domaine propre de l'ingénieur
Délais	<ul style="list-style-type: none"> › Participation à l'établissement d'un planning axé sur les décisions à prendre, pour la phase partielle, dans le domaine propre de l'ingénieur
Documentation et clôture de la phase partielle	<ul style="list-style-type: none"> › Rassemblement des documents d'appel d'offres et des rapports d'évaluation

51 Projet d'exécution

Domaines de prestations	Prestations de l'ingénieur bois
Données de base du projet	<ul style="list-style-type: none"> › Vérification et actualisation des documents produits et des objectifs et exigences énoncés jusque-là. › Actualisation de la convention d'utilisation. › Actualisation de la base de projet. › Actualisation du plan de vérification et de contrôle.

51 Projet d'exécution

Domaines de prestations	Prestations de l'ingénieur bois
Documents d'exécution	<ul style="list-style-type: none"> › Lors de l'établissement des plans de détails et des plans relatifs aux variantes d'entrepreneur, il convient de définir avec précision les prestations incombant respectivement à l'ingénieur et à l'entrepreneur (p. ex. en ce qui concerne l'établissement de plans d'atelier) › Dimensionnement et calcul des éléments porteurs et autres éléments importants › Participation à l'élaboration d'un plan d'urgence pour la phase de réalisation › Élaboration de tous les détails constructifs › Proposition de choix définitifs des matériaux et équipements › Informations relatives aux propriétés retenues pour les matériaux › Vérification que les processus de construction et de montage retenus sont compatibles avec le projet › Intégration des éléments issus des études d'autres professionnels spécialisés › Établissement de plans de piquetage, de gestion des matériaux, de construction et de détails ainsi que des listes de pièces et de matériaux correspondantes, à titre de base pour l'exécution › Formulation de dispositions particulières en matière d'exécution › Vérification que les plans d'atelier établis par des tiers concordent avec les plans d'ingénieur › <i>Vérifications de la résistance au feu des éléments porteurs et non porteurs en bois avec exigences de protection contre l'incendie</i>
Délais	<ul style="list-style-type: none"> › Participation à l'établissement d'un planning axé sur les décisions à prendre, pour la phase partielle, dans le domaine propre de l'ingénieur › Établissement du programme de livraison des documents d'exécution sur la base du programme des travaux
Documentation et clôture de la phase partielle	<ul style="list-style-type: none"> › Constitution du dossier d'exécution pour le domaine propre de l'ingénieur

52 Exécution

Domaines de prestations	Prestations de l'ingénieur bois
Contrôle des travaux	<ul style="list-style-type: none"> › Surveillance périodique de l'exécution des éléments traités par l'ingénieur › Vérification que les matériaux soient utilisés et traités conformément aux prescriptions applicables › Conseils à la direction des travaux et à la direction technique des travaux et participation à la définition du processus de réalisation › Demande des investigations utiles concernant les matériaux › Participation aux réunions de chantier, dans la mesure où elles concernent les éléments traités par l'ingénieur › Participation à l'évaluation des décomptes de l'entreprise

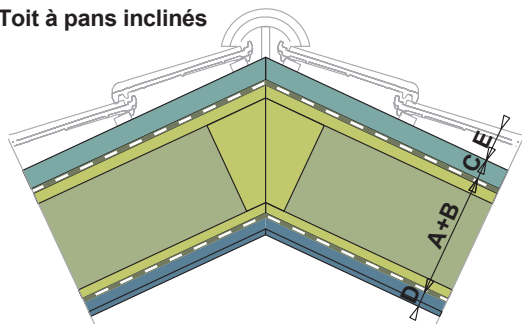
53 Mise en service, achèvement

Domaines de prestations	Prestations de l'ingénieur bois
Dossiers de l'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> › Collecte des documents mis à jour nécessaires (plans, schémas, modes d'emploi et d'entretien, etc.) › Établissement des plans de l'ouvrage réalisé en mettant à jour les plans nécessaires pour l'entretien et l'exploitation › Mise à jour de la convention d'utilisation et de la base de projet › Collecte et vérification des consignes d'exploitation et des contrats d'utilisation et d'entretien établis par les entreprises et les fournisseurs
Coûts, -financement	<ul style="list-style-type: none"> › Participation à la mise en regard du décompte final sur tout l'ouvrage et du devis
Documentation et clôture de la phase partielle	<ul style="list-style-type: none"> › Rassemblement des plans et du dossier de l'ouvrage achevé › Remise du dossier de l'ouvrage à la direction générale du projet › Archivage sous une forme appropriée et conservation, pendant dix ans à compter de la fin du mandat, du dossier de l'ouvrage établi par l'ingénieur

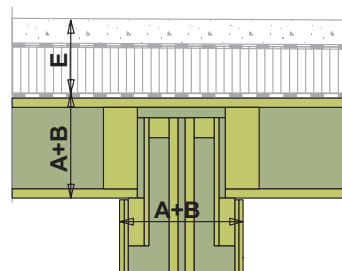
Description schématique par domaine de prestation

- A: Système porteur
- B: Construction de système bois
- C: Revêtement extérieur
- D: Revêtement intérieur
- E: Connexion aux tiers

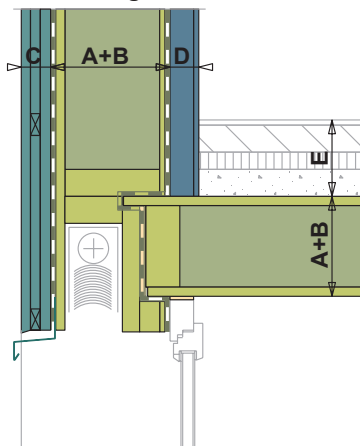
Toit à pans inclinés



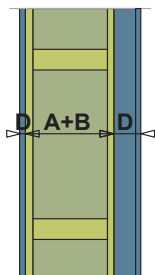
Toit plat



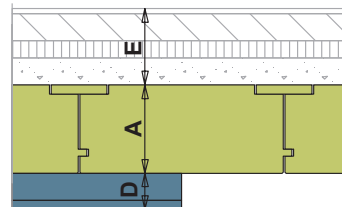
Paroi extérieure - dalle d'étage



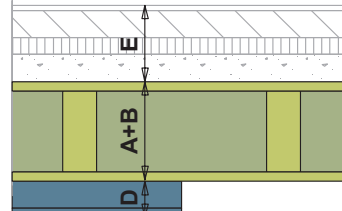
Paroi intérieure



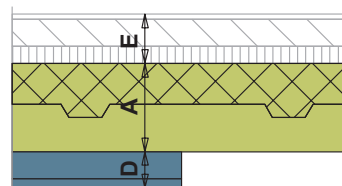
Dalle bois massif



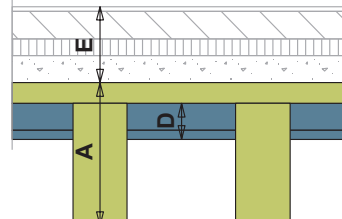
Dalle caisson



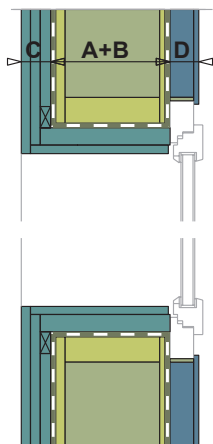
Dalle bois-béton



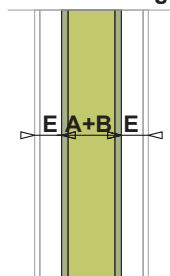
Dalle bois nervurée



Paroi extérieure - connexion de fenêtre



Paroi intérieure avec doublage



Impressum

Swiss Timber Engineers

Verband der Schweizer Holzingenieure
Fachverein SIA
Fachgruppe STV
Ausstellungsstrasse 36
8005 Zürich

En collaboration avec :



holzbauschweiz

s i a

schweizerischer ingenieur- und architektenverein
berufsgruppe **ingenieurbau**

Rédaction

Andreas Burgherr, STE Swiss Timber Engineers, Zürich, Vorsitz
Ivan Brühwiler, Josef Kolb AG, Romanshorn
Michael Büeler, WaltGalmarini AG, Zürich
Pirmin Jung, PIRMIN JUNG Schweiz AG, Rain
Peter Makiol, Makiol Wiederkehr AG, Beinwil am See
Pius Renggli, holzprojekt GmbH ingenieure & planer, Bern
Lukas Rügsegger, Timbatec Holzbauingenieure (Schweiz) AG, Bern