



Mise en place de panneaux photovoltaïques SANGUINET (40) 47 rue du Château d'eau

Référence : 2025/06048/BORDX				Diagnostic Structurel		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
			Texte + Annexes			
0	27/11/25	1 ^{ère} émission	12+112	Yoann BONNAUD	Thomas GAIGNEUR	Thomas GAIGNEUR
A						
B						
C						

Nb : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

AGENCE BORDEAUX
19, Rue de la Gravette
33320 EYSINES
Tél : 05.56.11.25.40
Mail : agence.bordeaux@geotec.fr

Siège social
9 boulevard de l'Europe 21800 QUETIGNY
Tél. : 03.80.48.93.20
SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028
Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI
Membre SYNTEC, USG et UPDS - www.geotec.fr

SOMMAIRE

1. CADRE D'INTERVENTION	3
1.1 INTERVENANTS	3
1.2 MISSION	3
2. RESULTAT DES INVESTIGATIONS	4
2.1 PRESENTATION DE L'OUVRAGE	4
2.2 ETAT SANITAIRE DE LA CHARPENTE	5
2.2.1 Bâtiment central – Toiture quadri-pente	5
2.2.2 Bâtiment en RDC – Toiture bi-pente.....	6
3. NOTE DE CALCULS DE LA CHARPENTE	7
3.1 DONNEES ET METHODOLOGIES	7
3.2 RESULTATS DES CALCULS.....	8
4. CONDITIONS GENERALES	9
ANNEXES	12
ANNEXE 1 – PLANS DE LA CHARPENTE.....	13
ANNEXE 2 – REPORTAGE PHOTO DE LA CHARPENTE	14
ANNEXE 3 – NOTE DE CALCULS DE LA CHARPENTE	15

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

Dans le cadre d'un projet d'installation en toiture d'un bâtiment situé 47 rue du Château d'eau à SANGUINET, l'agence Geotec de BORDEAUX a réalisé un diagnostic des structures destinées à recevoir les installations projetées.

Cette étude est réalisée à la demande et pour le compte de la **MAIRIE DE SANGUINET**.

Les investigations sur site ont été réalisées le 29 octobre 2025.



1.2 MISSION

Conformément à la demande, l'objectif de la mission est de déterminer, en l'état, la capacité portante (en daN/m²) de la toiture du bâtiment à étudier.

Afin d'atteindre les objectifs de la mission, GEOTEC a réalisé les prestations suivantes :

- Inspection visuelle pour identifier les éléments de structure composant le système porteur de la toiture.
- Réalisation des relevés dimensionnels des éléments de structure à étudier (fermes, pannes, etc.) et description des assemblages.
- Relevé visuel d'éventuelles anomalies sur ces éléments de structure avec reportage photographique.
- Prélèvement d'un échantillon de bois afin de déterminer sa limite élastique en laboratoire.
- Réalisation des coupes de principe synthétisant les relevés structurels.
- Détermination, en l'état, de la capacité portante de la charpente investiguée (en daN/m²).

2. RESULTAT DES INVESTIGATIONS

2.1 PRESENTATION DE L'OUVRAGE

Les plans de la charpente sont présentés en Annexe A1. Ils sont accompagnés d'un reportage photographique en Annexe A2.

L'ouvrage est décomposé de la manière suivante :

- Un bâtiment central en R+1 + combles non aménageables avec une toiture quadri-pente en tuiles et une charpente bois traditionnelle (fermes type 1 à 4).
- 2 bâtiments en simple RDC + combles non aménageables de même géométrie de part et d'autre du bâtiment central, avec toiture bi-pente en tuiles et charpente bois traditionnelle (fermes type 5).
- Les murs de l'ouvrage sont en pierres maçonnées.



Zone quadri-pente



Zone bi-pente

2.2 ETAT SANITAIRE DE LA CHARPENTE

2.2.1 Bâtiment central – Toiture quadri-pente

Globalement, la charpente bois est en bon état, malgré la présence de quelques fentes sur les éléments bois, de déformations légères et de coulures de sèves.

L'humidité des éléments bois a été mesurée entre 11 et 16%.

L'inspection visuelle et les prélèvements de bois ont révélé quelques traces de présence d'insectes à larves xylophages.

Les ancrages des éléments de fermes et des chevrons dans les murs maçonnés sont en bon état.

On note 1 zone avec arbalétrier altéré par les insectes.

L'essence de bois déterminée est C18.

Nota : On trouve des déjections et cadavres d'oiseaux dans la zone



2.2.2 Bâtiment en RDC – Toiture bi-pente

Globalement, la charpente bois est en bon état, malgré la présence de quelques fentes sur les éléments bois et de déformations légères.

L'humidité des éléments bois a été mesurée entre 12 et 15%.

L'inspection visuelle et les prélèvements de bois ont révélé quelques traces de présence d'insectes à larves xylophages.

Les ancrages des éléments de fermes et des chevrons dans les murs maçonnés sont en bon état.

L'essence de bois déterminée est C18.

Nota : L'accès à la charpente est caché par la présence de faux plafonds en sous-face du plancher des combles non accessibles.



3. NOTE DE CALCULS DE LA CHARPENTE

La note de calcul est jointe en Annexe A3.

3.1 DONNEES ET METHODOLOGIES

⇒ Documents de références

- NF EN 1990 : Eurocode 0 – Base de calcul des structures
- NF EN 1991 : Eurocode 1 – Actions sur les structures
- NF EN 1995 : Eurocode 5 – Conception et calculs des structures bois

⇒ Hypothèses de calculs

Concernant les résistances des matériaux :

- Classe mécanique du bois : C18

Concernant les charges :

- Bois : $\rho = 420 \text{ daN/m}^3$
- Tuiles canal : $\rho = 60 \text{ daN/m}^2$
- Faux plafond amovible : $\rho = 15 \text{ daN/m}^2$
- Laine minérale : 30 daN/m^2
- Charge d'exploitation combles non aménageables : $Q = 100 \text{ daN/m}^2$
- Charge de neige accidentelle : $s_k = 45 \text{ daN/m}^2$
- Charge de neige exceptionnelle : $s_{ad} = 100 \text{ daN/m}^2$
- Vitesse de référence du vent : $v_b = 22 \text{ m/s}$

⇒ Méthodes de calculs :

Les calculs ont été effectués par le bureau d'études AMATA. L'objectif du calcul est de déterminer la surcharge permanente admissible sur les différentes toitures, en plus des charges actuelles, afin de statuer sur la possibilité de mise en place de panneaux photovoltaïques.

3.2 RESULTATS DES CALCULS

Les calculs de capacité portante des éléments de charpente ont permis de déterminer les surcharges permanente suivantes :

- Pannes – Quadri-pente : 50 daN/m²
- Fermes – Quadri-pente : 190 daN/m²
- Pannes – Bi-pente : 50 daN/m² *
- Fermes – Bi-pente : 340 daN/m²

* La valeur affichée est celle déterminée sans prendre en compte la charge d'accumulation de neige appliquée sur la zone de toiture accolée au bâtiment central (bâtiment plus haut). Avec accumulation de neige, les pannes présentent un très léger déficit sans charge additionnelle (taux de charge à 105%). La zone concernée est indiquée approximativement en rouge ci-dessous



En règle, en générale, on considère qu'un complexe de panneaux photovoltaïques mis en place sur une couverture pèse entre 20 et 25kg/m².

En ce sens, au vu des surcharges permanentes admissibles précitées, on peut conclure **que la structure de toiture est en mesure de soutenir des panneaux photovoltaïques (hormis sur les zones d'accumulation de neige indiquées en rouge)**

4. CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales. Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission. Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client. Conformément à l'article L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigation est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les côtes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourrait entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assurera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier). Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en réfèrera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

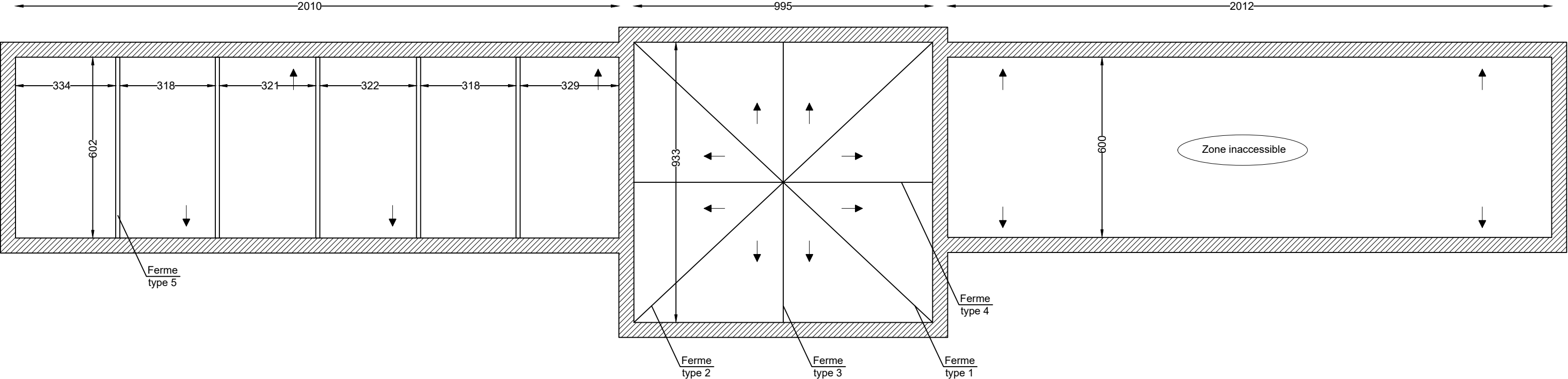
18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

ANNEXES










Annexe 1 – Plans de la charpente

Vue en plan Cha1 - Cha5

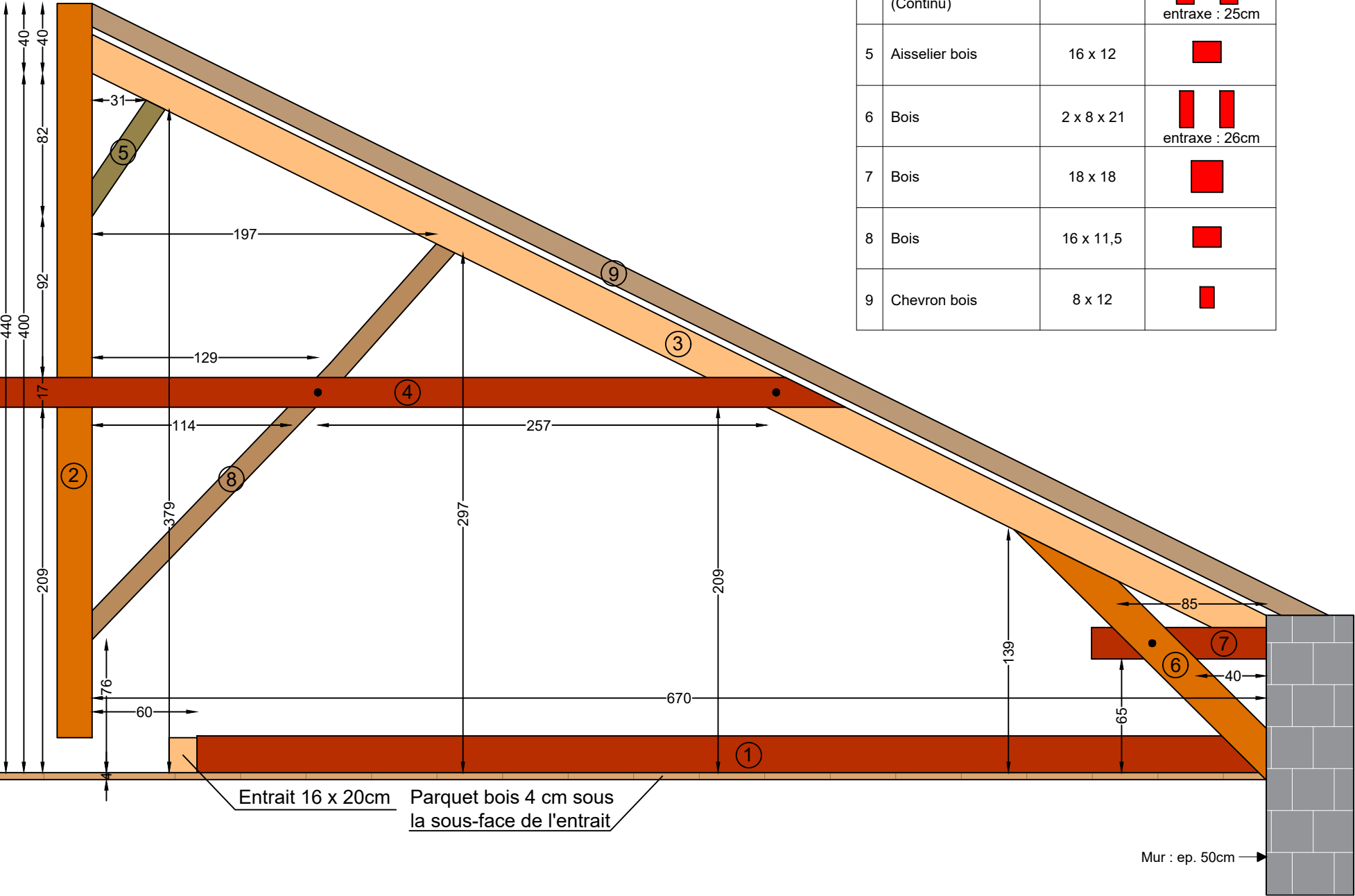


Sondage Cha1 : Ferme type 1

La coupe du sondage Cha1 est présentée ci-dessous :










N°	Type	Dimensions	Schéma
		centimètre (B x H)	
1	Entrait bois	16 x 21	
2	Poinçon bois	20 x 21	
3	Arbaletrier bois	15 x 20	
4	Faux entrait bois (Continu)	2 x 10 x 17	 entraxe : 25cm
5	Aisselier bois	16 x 12	
6	Bois	2 x 8 x 21	 entraxe : 26cm
7	Bois	18 x 18	
8	Bois	16 x 11,5	
9	Chevron bois	8 x 12	

Photos :

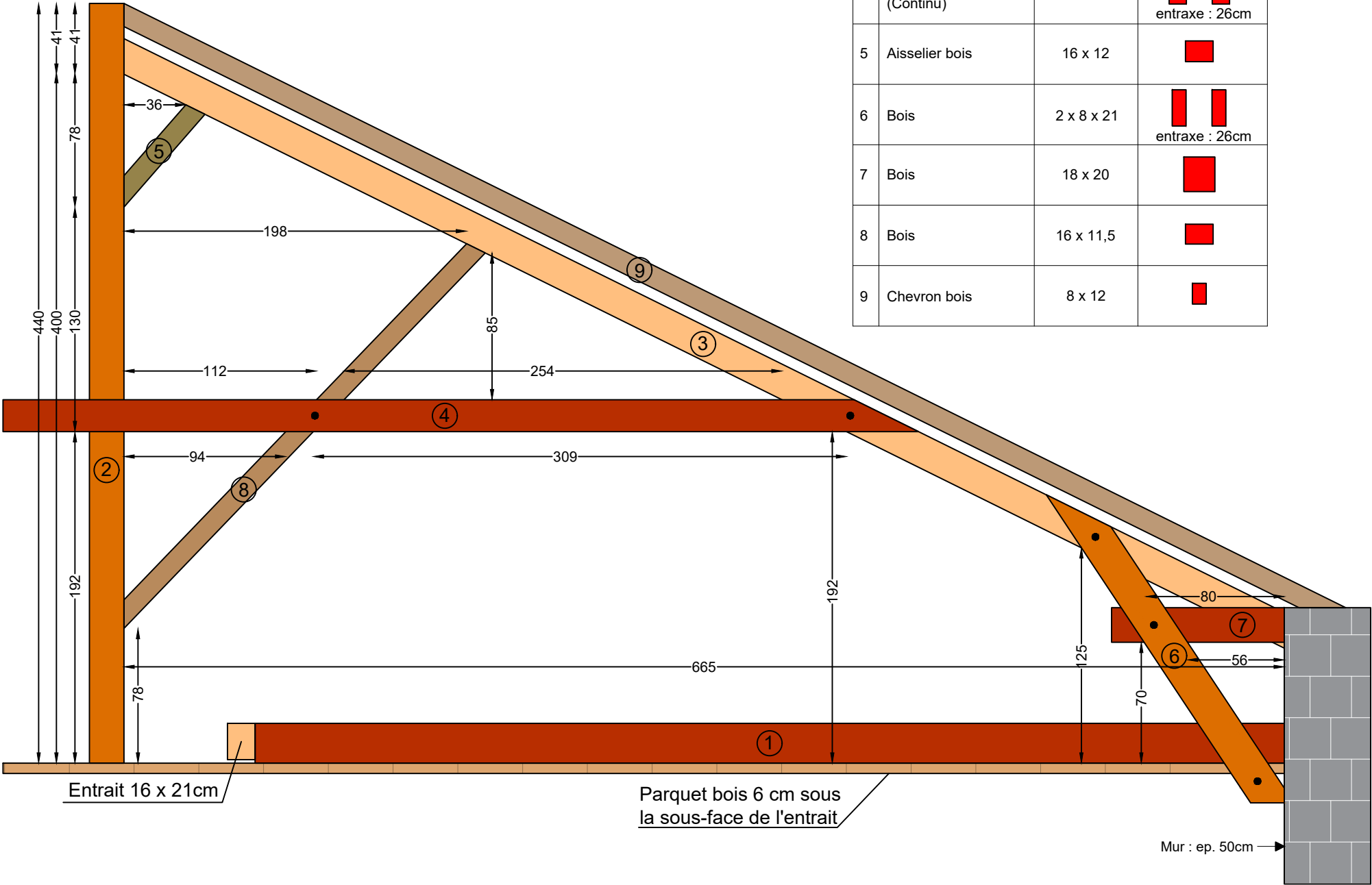


Sondage Cha2 : Ferme type 2

La coupe du sondage Cha2 est présentée ci-dessous :












N°	Type	Dimensions	Schéma
		centimètre (B x H)	
1	Entrait bois	15 x 23	
2	Poinçon bois	20 x 21	
3	Arbaletrier bois	16 x 18,5	
4	Faux entrait bois (Continu)	2 x 10 x 18,5	 entraxe : 26cm
5	Aisselier bois	16 x 12	
6	Bois	2 x 8 x 21	 entraxe : 26cm
7	Bois	18 x 20	
8	Bois	16 x 11,5	
9	Chevron bois	8 x 12	

Photos :

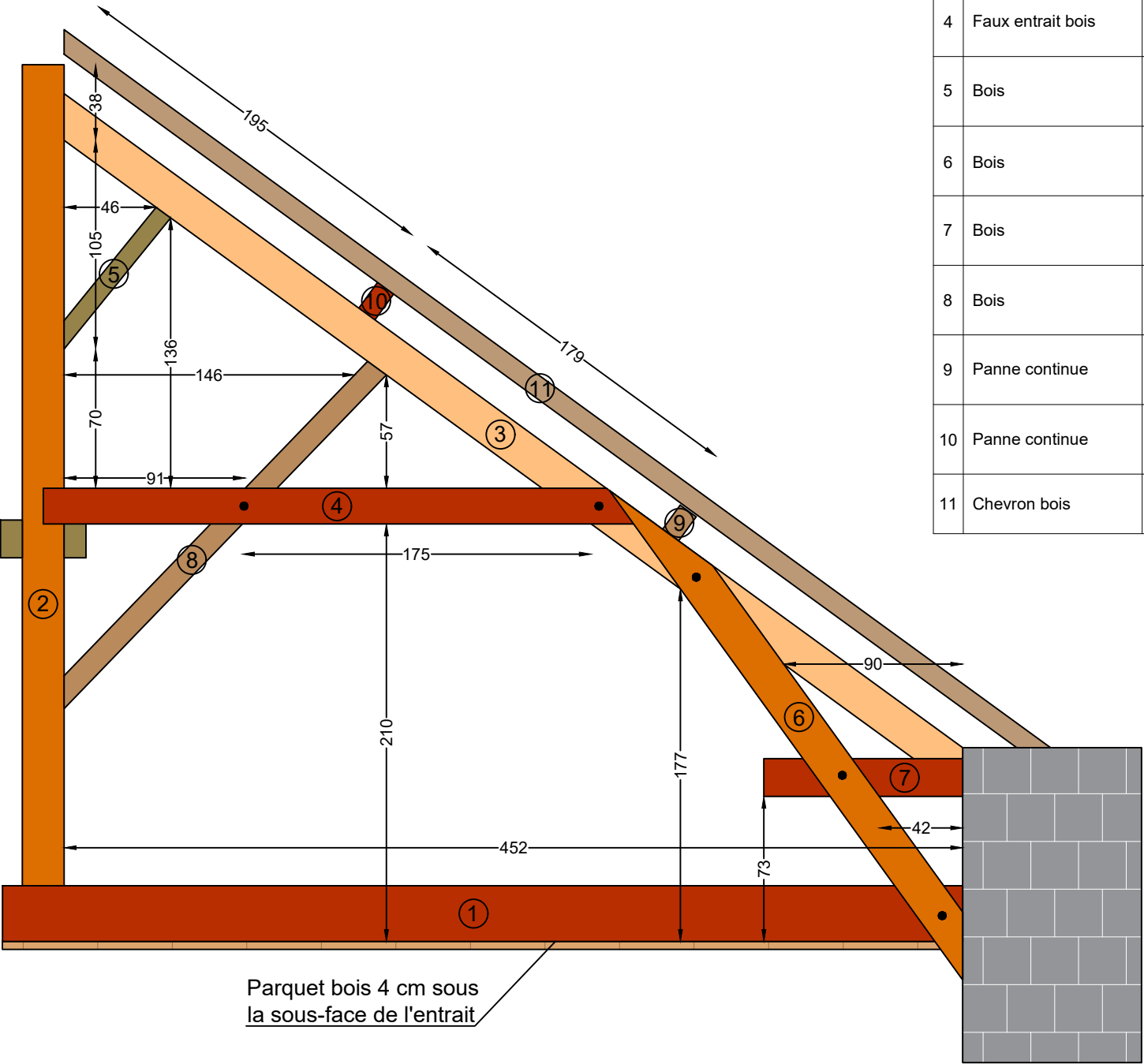


Sondage Cha3 : Ferme type 3

La coupe du sondage Cha3 est présentée ci-dessous :















N°	Type	Dimensions	Schéma
		centimètre (B x H)	
1	Entrait bois	19 x 28	
2	Poinçon bois	20 x 21	
3	Arbaletrier bois	15 x 18	
4	Faux entrain bois	2 x 11 x 18	 entraxe : 18cm
5	Bois	9 x 9	
6	Bois	2 x 8 x 20	 entraxe : 27cm
7	Bois	20 x 19	
8	Bois	16 x 11,5	
9	Panne continue	10 x 15	
10	Panne continue	10 x 16	
11	Chevron bois	7 x 10	 entraxe : 50cm

Photos :

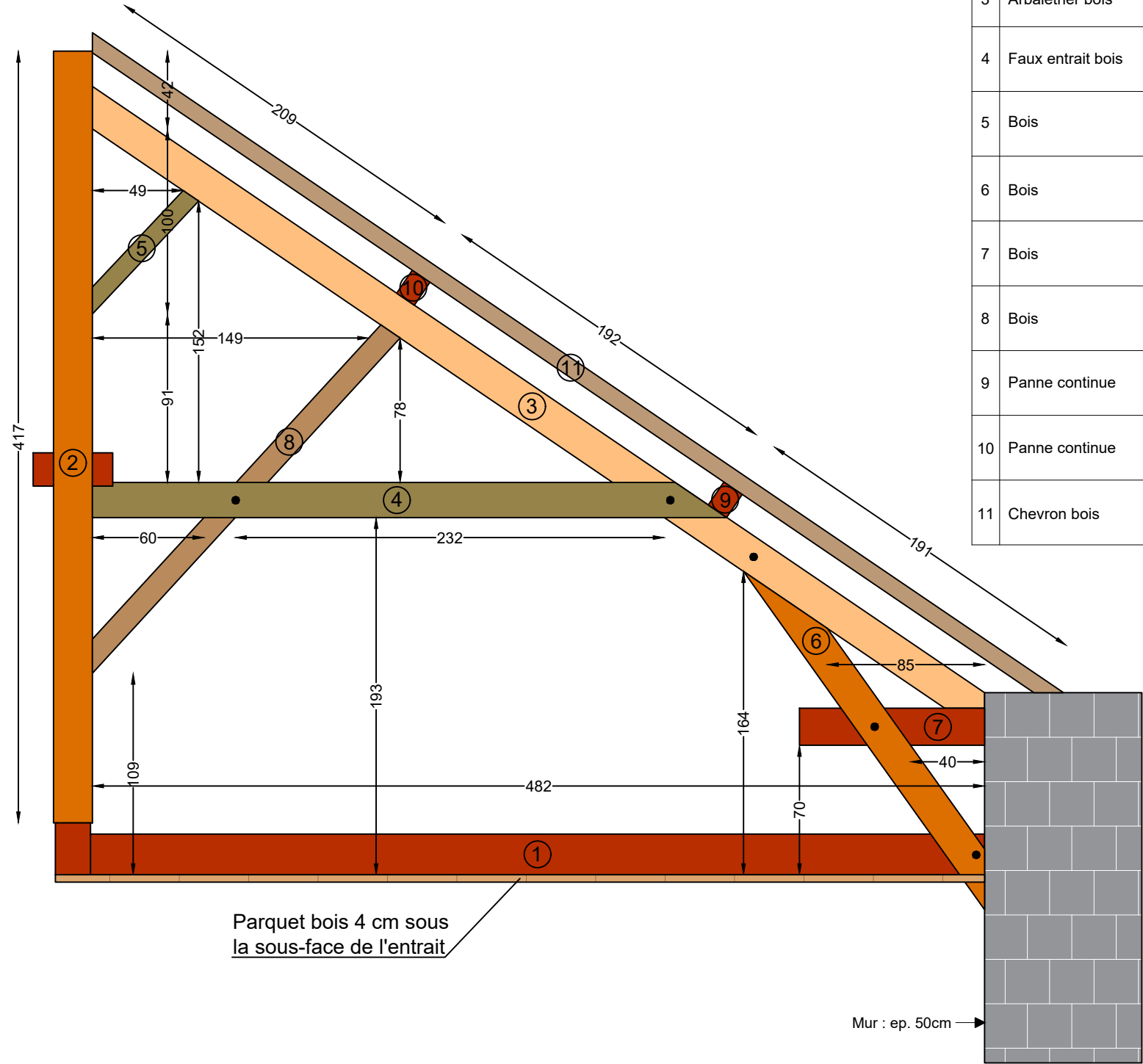


Sondage Cha4 : Ferme type 4

La coupe du sondage Cha4 est présentée ci-dessous :

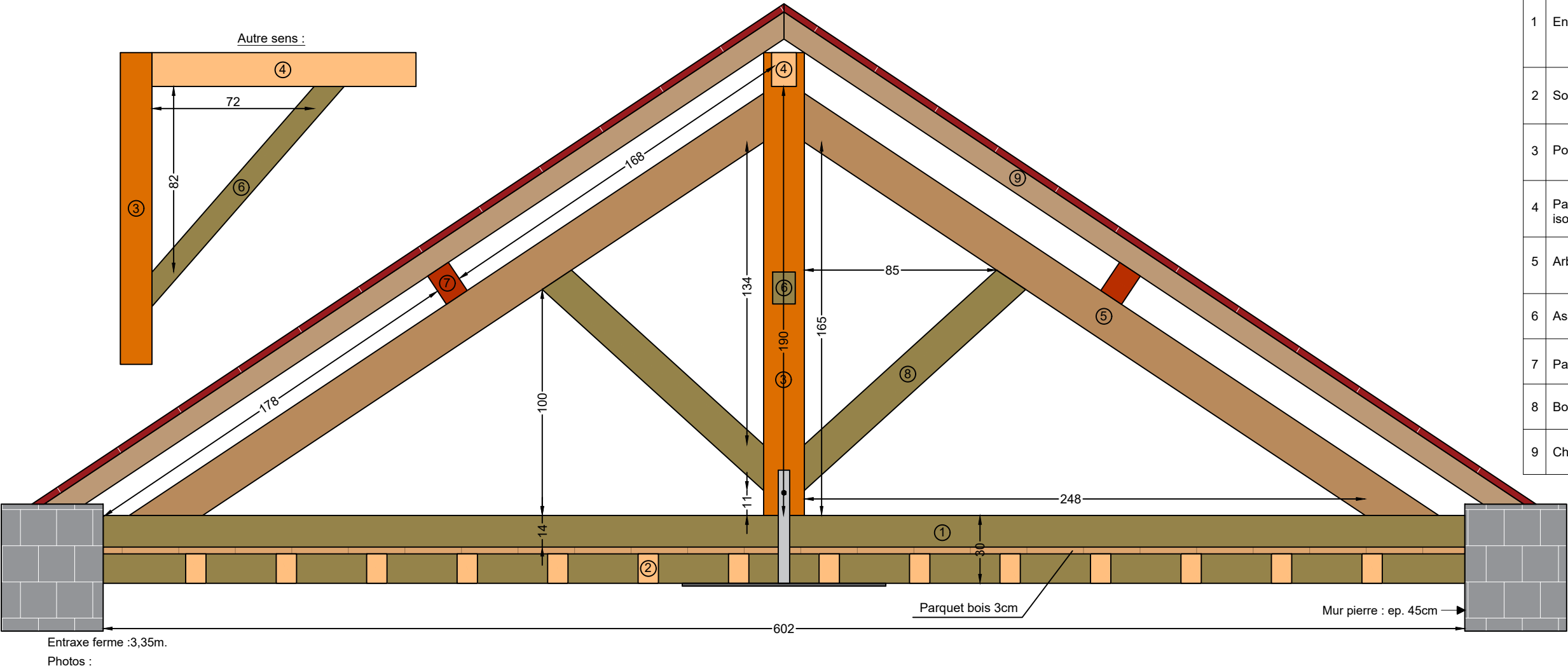
N°	Type	Dimensions	Schéma
		centimètre (B x H)	
1	Entrait bois	17 x 22	
2	Poinçon bois	20 x 21	
3	Arbaletrier bois	15 x 18	
4	Faux entrain bois	2 x 11 x 19	  entraxe : 15cm
5	Bois	10 x 10	
6	Bois	2 x 8 x 19	  entraxe : 27cm
7	Bois	18 x 20	
8	Bois	16,5 x 12,5	
9	Panne continue	12 x 15	
10	Panne continue	11,5 x 15	
11	Chevron bois	7 x 9	  entraxe : 50cm

Photos :



Sondage Cha5 : Ferme type 5

La coupe du sondage Cha5 est présentée ci-dessous :



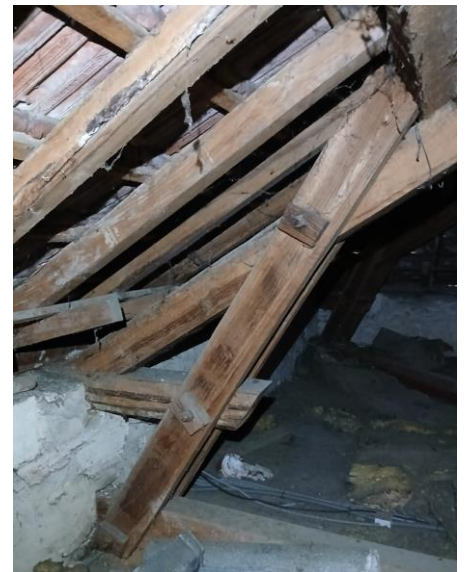
N°	Type	Dimensions	Schéma
		centimètre (B x H)	
1	Entrait bois	22 x 30	
2	Solives bois	9 x 13	 entraxe : 40cm
3	Poinçon bois	14 x 18	
4	Panne faitière isostatique	13 x 15	
5	Arbalétrier bois	15 x 18	
6	Assilier bois	10 x 10	
7	Panne continue	11 x 15	
8	Bois	7 x 15	
9	Chevrans bois	10 x 10	 entraxe : 50cm

Annexe 2 – Reportage photo de la charpente

PHOTOS GENERALES EXTERIEURES



TOITURE QUADRI-PENTE (Fermes type 1 à 4)





TOITURE BI-PENTE
(Ferme type 5)



Annexe 3 – Note de calculs de la charpente

GEOTEC

Installation de panneaux
photovoltaïques sur la toiture
de l'école Jules Ferry
Cha 3

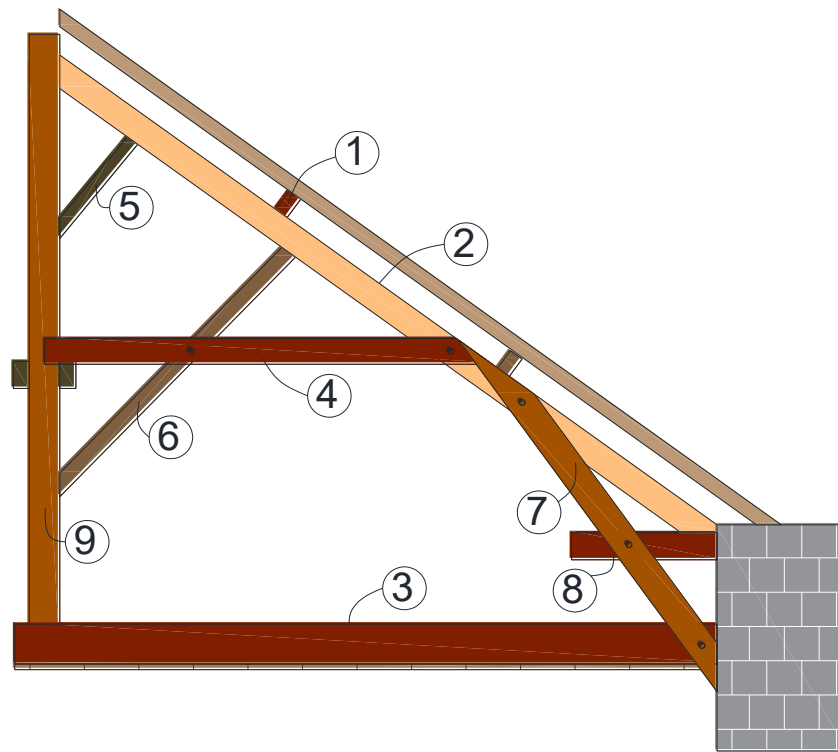
Calculating timber truss capacity

• AMATA & CO •

CIVIL ENGINEERING
VAT: BG204243934
BULGARIA | VARNA
44 TSAR OSVOBODITEL BLVD.

November 2025

CHARPENTE Cha 3



Summary of results

N	Element	Confirm	Work on ELS	Work on ELU	Additional load (G)	Work on ELS	Work on ELU
1	Purlin	YES	53%	73%	50 daN/m ²	69%	99%
2	Top chord	YES	7%	35%	190 daN/m ²	10%	98%
3	Beam	YES	4%	17%	190 daN/m ²	13%	41%
4	Bottom chord	YES	-	9%	190 daN/m ²	-	19%
5	Undercut	NO	-	6%	190 daN/m ²	-	14%
6	Undercut	YES	-	5%	190 daN/m ²	-	8%
7	Undercut	YES	-	11%	190 daN/m ²	-	25%
8	Collar tie	YES	-	9%	190 daN/m ²	-	17%
9	Vertical	YES	-	17%	190 daN/m ²	-	25%

Notes:

- No check has been made for the knots.

I.Location

47 rue du Château d'eau à SANGUINET (40), France.

II.Calculation method

EUROCODE 1 / 5

III.Materials

Timber C18 | NF EN 338

Humidity 15%

IV.Loads

IV.1. Permanent loads

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| • Dead Load (Timber C18) | 420 daN/m ³ |
| • Tuiles canal | 60 daN/m ² |
| • Chevrons bois | 5,30 daN/m ² |

IV.2. Variable loads

- NONE

IV.3. Additional loads

- | | |
|-------------|------------------------|
| • On Purlin | 50 daN/m ² |
| • On Beam | 190 daN/m ² |

IV.4. Snow.

The facility is situated in "Zone A2" with altitude 25 m.

$A_c = 25 \text{ m}$	→	Snow	$S_k = 0,45 \text{ kN/m}^2$
		Snow Accidental	$S_{acc} = 1,00 \text{ kN/m}^2$
		Snow Accumulated	NONE

IV.4.Dynamic loads. The facility is situated in "Zone 1" (IIIb)

- Wind – 22 m/s.
- Seismic – not on assignment.

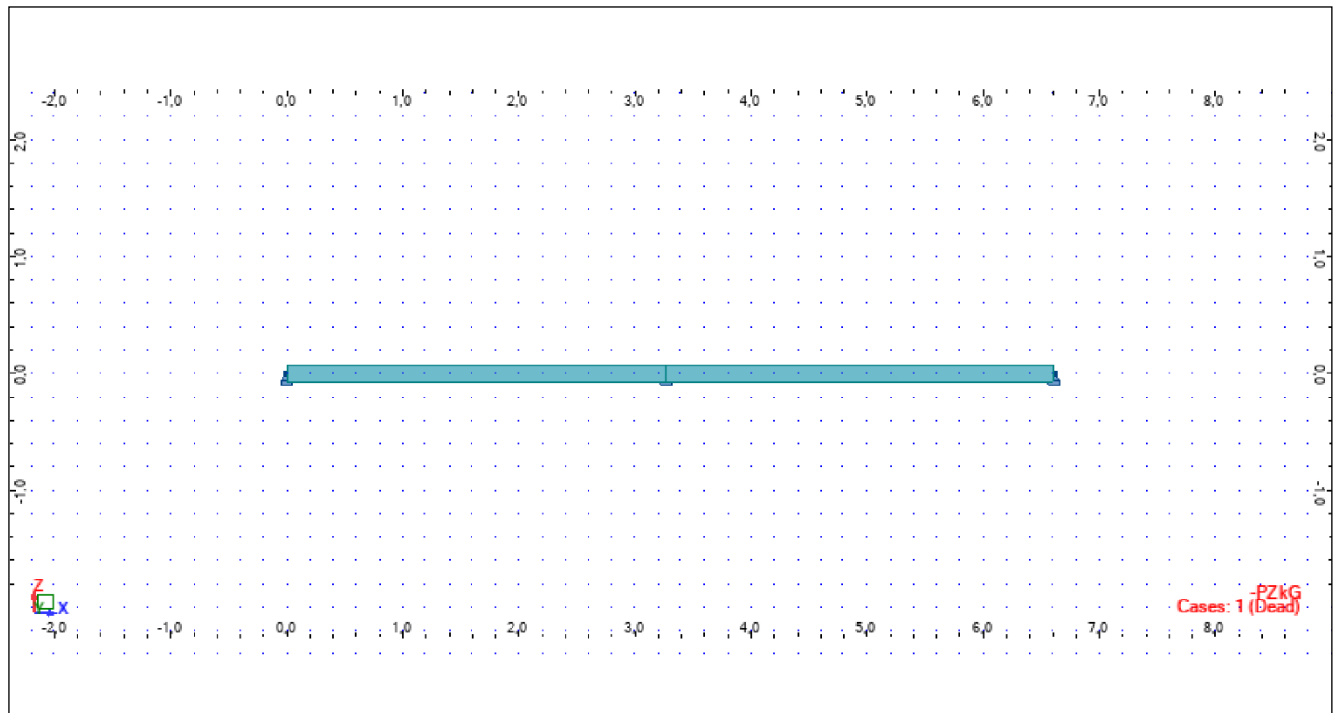
Static calculations

PURLIN

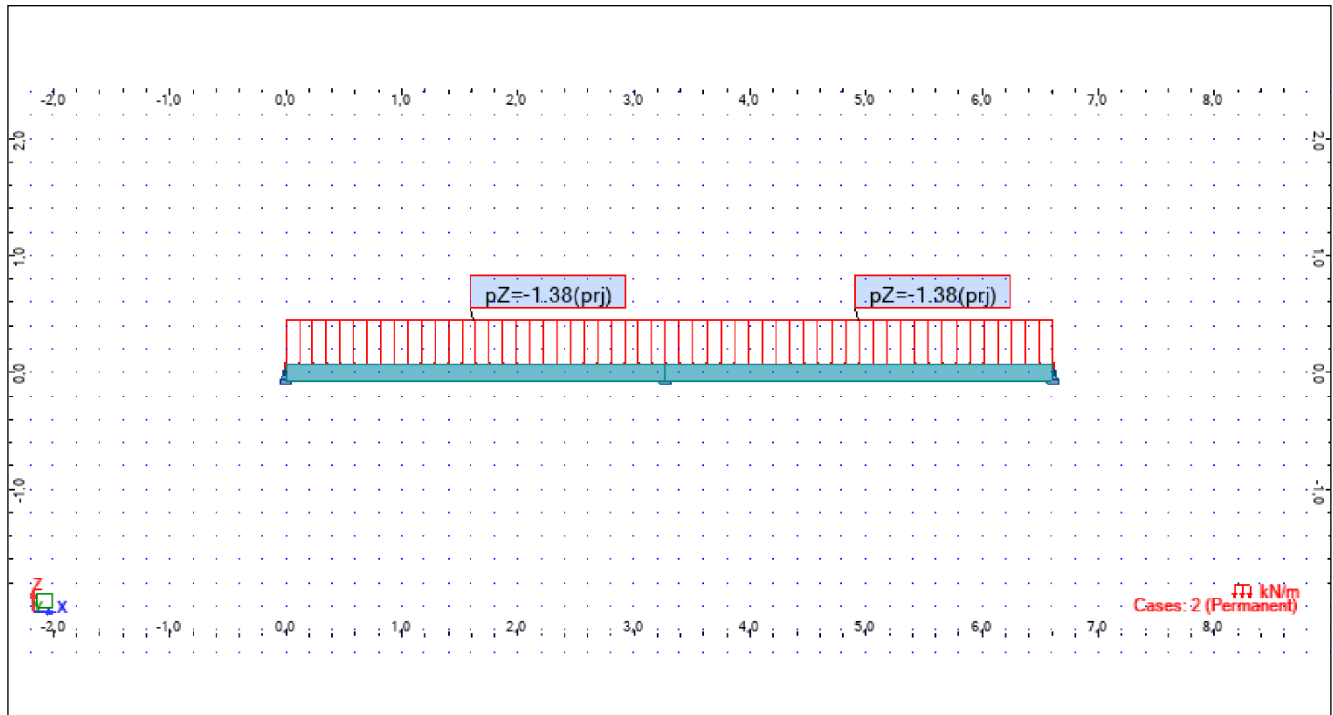
Loads - Cases: 1to3 : Values: 1

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	1 2	PZ Negative Factor=1,00
2	uniform load	1 2	PZ=-1,38(kN/m) projected
3	uniform load	1 2	PZ=-1,36(kN/m) projected

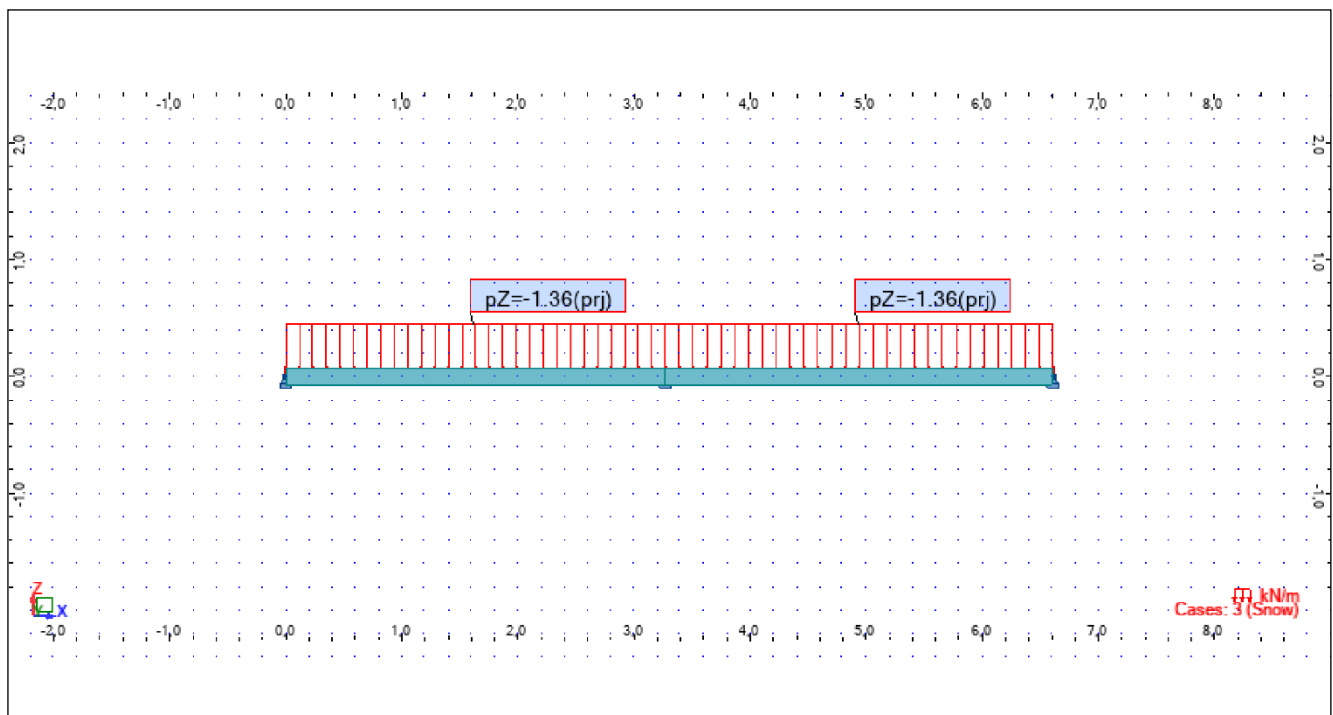
View - Cases: 1 (Dead)



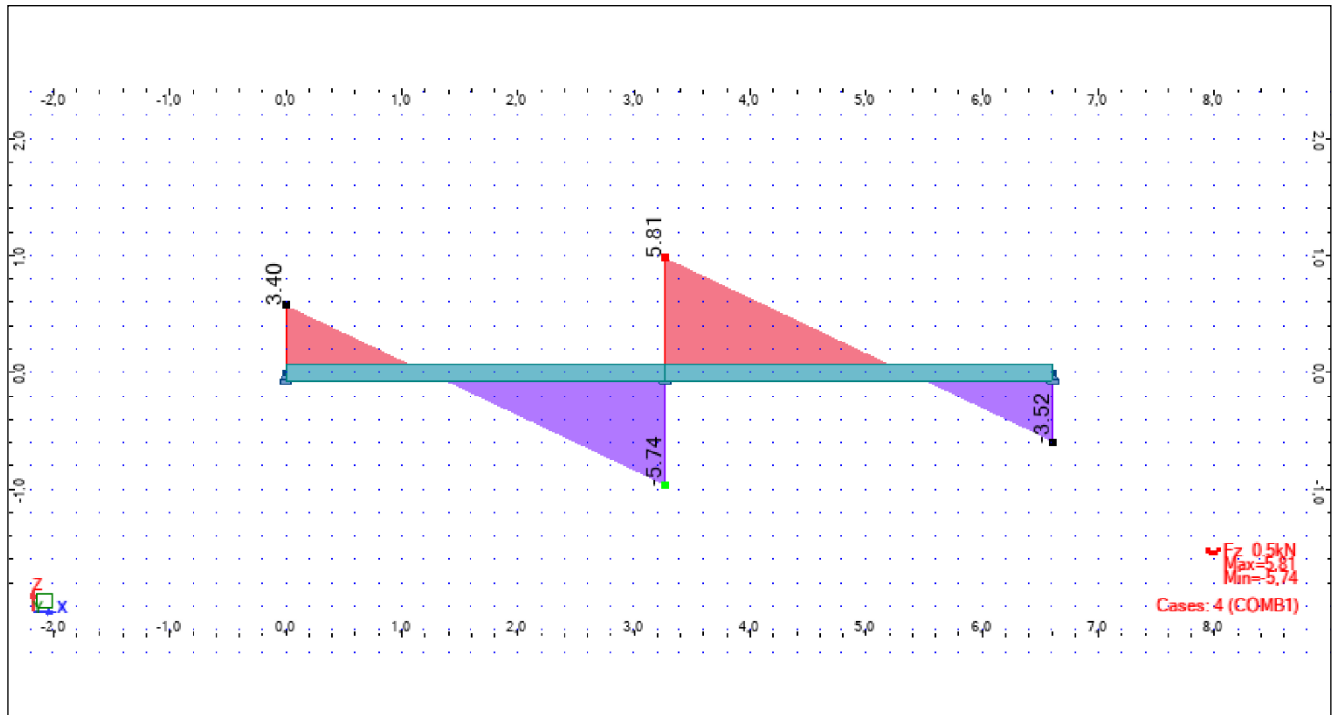
View - Cases: 2 (Permanent)



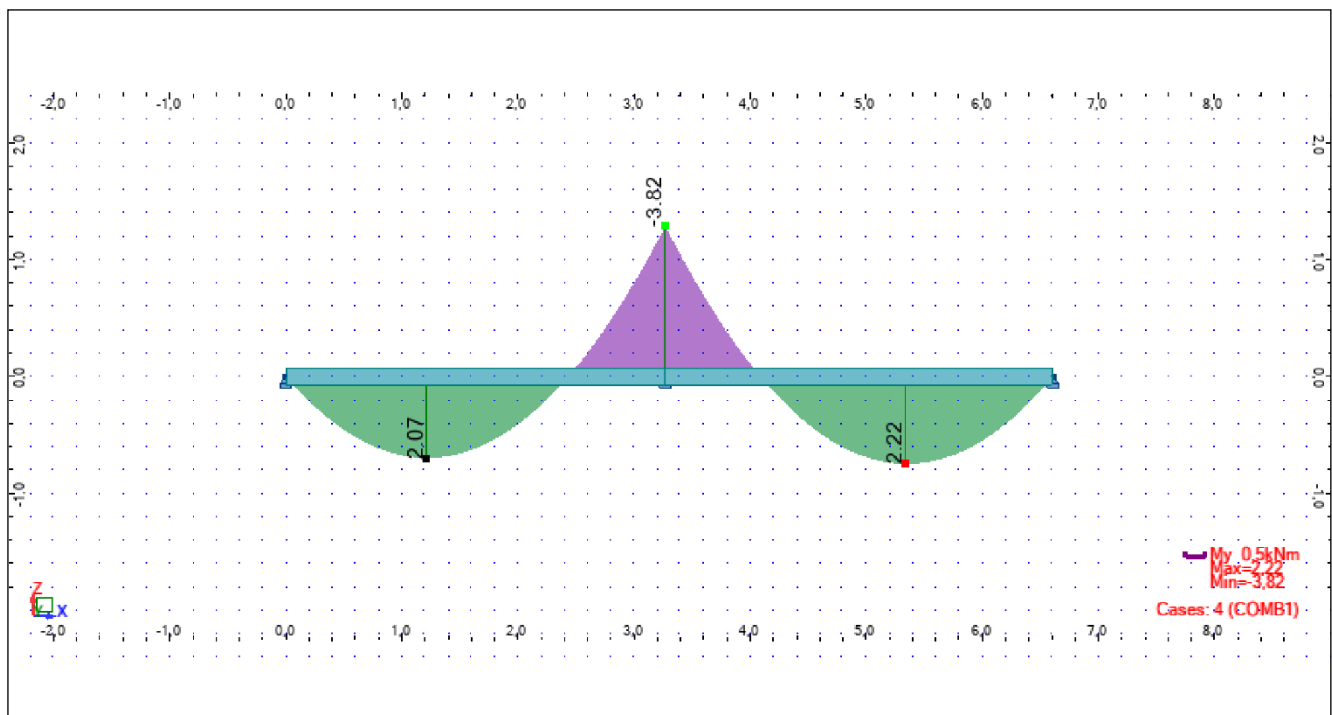
View - Cases: 3 (Snow)



View - FZ; Cases: 4 (COMB1)



View - MY; Cases: 4 (COMB1)



TRUSS

Snow/Wind Loads - values

THE VALUES OF THE SNOW&WIND LOADS according to NF-EN 1991-1-3/4/NA:2007/2008

WIND LOADS

Load case : Wind L/R pres.(-) Cpe - Frame 2

member : 16	P :	2,28 kN/m	on the entire member		
member : 14	P :	2,28 kN/m	on the entire member		
member : 15	P :	0,45 kN/m	on the entire member		
member : 17	P :	0,45 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from	0,29 kN/m	at x = 0,000	to 0,29 kN/m	at x = 0,215
	P : from	-0,41 kN/m	at x = 0,215	to -0,41 kN/m	at x = 1,000
member : 9	P : from	0,27 kN/m	at x = 0,000	to 0,27 kN/m	at x = 0,215
	P : from	0,04 kN/m	at x = 0,215	to 0,04 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind L/R pres.(-) Cpe + Frame 2

member : 16	P :	2,28 kN/m	on the entire member		
member : 14	P :	2,28 kN/m	on the entire member		
member : 15	P :	0,45 kN/m	on the entire member		
member : 17	P :	0,45 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from	-2,29 kN/m	at x = 0,000	to -2,29 kN/m	at x = 0,215
	P : from	-1,79 kN/m	at x = 0,215	to -1,79 kN/m	at x = 1,000
member : 9	P : from	0,27 kN/m	at x = 0,000	to 0,27 kN/m	at x = 0,215
	P : from	-0,69 kN/m	at x = 0,215	to -0,69 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind L/R pres.(-) Cpe - Cpe + Frame 2

member : 16	P :	2,28 kN/m	on the entire member		
member : 14	P :	2,28 kN/m	on the entire member		
member : 15	P :	0,45 kN/m	on the entire member		
member : 17	P :	0,45 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from	0,29 kN/m	at x = 0,000	to 0,29 kN/m	at x = 0,215
	P : from	-0,41 kN/m	at x = 0,215	to -0,41 kN/m	at x = 1,000
member : 9	P : from	-0,69 kN/m	at x = 0,000	to -0,69 kN/m	at x = 0,215
	P : from	-0,69 kN/m	at x = 0,215	to -0,69 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind L/R pres.(-) Cpe + Cpe - Frame 2

member : 16	P :	2,28 kN/m	on the entire member		
member : 14	P :	2,28 kN/m	on the entire member		
member : 15	P :	0,45 kN/m	on the entire member		
member : 17	P :	0,45 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from	-2,29 kN/m	at x = 0,000	to -2,29 kN/m	at x = 0,215
	P : from	-1,79 kN/m	at x = 0,215	to -1,79 kN/m	at x = 1,000
member : 9	P : from	0,27 kN/m	at x = 0,000	to 0,27 kN/m	at x = 0,215
	P : from	0,04 kN/m	at x = 0,215	to 0,04 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind L/R pres.(+) Cpe - Frame 2

member : 16	P :	1,24 kN/m	on the entire member		
member : 14	P :	1,24 kN/m	on the entire member		
member : 15	P :	1,49 kN/m	on the entire member		
member : 17	P :	1,49 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from	1,43 kN/m	at x = 0,000	to 1,43 kN/m	at x = 0,215
	P : from	0,73 kN/m	at x = 0,215	to 0,73 kN/m	at x = 1,000
member : 9	P : from	1,42 kN/m	at x = 0,000	to 1,42 kN/m	at x = 0,215
	P : from	1,19 kN/m	at x = 0,215	to 1,19 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind L/R pres.(+) Cpe + Frame 2

member : 16	P :	1,24 kN/m	on the entire member		
member : 14	P :	1,24 kN/m	on the entire member		
member : 15	P :	1,49 kN/m	on the entire member		
member : 17	P :	1,49 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from	-1,14 kN/m	at x = 0,000	to -1,14 kN/m	at x = 0,215
	P : from	-0,64 kN/m	at x = 0,215	to -0,64 kN/m	at x = 1,000
member : 9	P : from	1,42 kN/m	at x = 0,000	to 1,42 kN/m	at x = 0,215
	P : from	0,46 kN/m	at x = 0,215	to 0,46 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind L/R pres.(+) Cpe - Cpe + Frame 2

member : 16	P :	1,24 kN/m	on the entire member		
member : 14	P :	1,24 kN/m	on the entire member		
member : 15	P :	1,49 kN/m	on the entire member		
member : 17	P :	1,49 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from	1,43 kN/m	at x = 0,000	to 1,43 kN/m	at x = 0,215
	P : from	0,73 kN/m	at x = 0,215	to 0,73 kN/m	at x = 1,000
member : 9	P : from	0,46 kN/m	at x = 0,000	to 0,46 kN/m	at x = 0,215
	P : from	0,46 kN/m	at x = 0,215	to 0,46 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind L/R pres.(+) Cpe + Cpe - Frame 2

member : 16	P :	1,24 kN/m	on the entire member		
member : 14	P :	1,24 kN/m	on the entire member		
member : 15	P :	1,49 kN/m	on the entire member		
member : 17	P :	1,49 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from	-1,14 kN/m	at x = 0,000	to -1,14 kN/m	at x = 0,215
	P : from	-0,64 kN/m	at x = 0,215	to -0,64 kN/m	at x = 1,000
member : 9	P : from	1,42 kN/m	at x = 0,000	to 1,42 kN/m	at x = 0,215
	P : from	1,19 kN/m	at x = 0,215	to 1,19 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind R/L pres.(-) Cpe - Frame 2

member : 16	P :	-0,45 kN/m	on the entire member		
member : 14	P :	-0,45 kN/m	on the entire member		
member : 15	P :	-2,28 kN/m	on the entire member		
member : 17	P :	-2,28 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from	0,27 kN/m	at x = 0,785	to 0,27 kN/m	at x = 1,000
	P : from	0,04 kN/m	at x = 0,000	to 0,04 kN/m	at x = 0,785
member : 9	P : from	0,29 kN/m	at x = 0,785	to 0,29 kN/m	at x = 1,000
	P : from	-0,41 kN/m	at x = 0,000	to -0,41 kN/m	at x = 0,785

Load case : Wind R/L pres.(-) Cpe + Frame 2

member : 16	P :	-0,45 kN/m	on the entire member		
member : 14	P :	-0,45 kN/m	on the entire member		
member : 15	P :	-2,28 kN/m	on the entire member		
member : 17	P :	-2,28 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from	0,27 kN/m	at x = 0,785	to 0,27 kN/m	at x = 1,000
	P : from	-0,69 kN/m	at x = 0,000	to -0,69 kN/m	at x = 0,785
member : 9	P : from	-2,29 kN/m	at x = 0,785	to -2,29 kN/m	at x = 1,000
	P : from	-1,79 kN/m	at x = 0,000	to -1,79 kN/m	at x = 0,785

Load case : Wind R/L pres.(-) Cpe - Cpe + Frame 2

member : 16	P : -0,45 kN/m	on the entire member			
member : 14	P : -0,45 kN/m	on the entire member			
member : 15	P : -2,28 kN/m	on the entire member			
member : 17	P : -2,28 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from -0,69 kN/m	at x = 0,785	to -0,69 kN/m	at x = 1,000	
	P : from -0,69 kN/m	at x = 0,000	to -0,69 kN/m	at x = 0,785	
member : 9	P : from 0,29 kN/m	at x = 0,785	to 0,29 kN/m	at x = 1,000	
	P : from -0,41 kN/m	at x = 0,000	to -0,41 kN/m	at x = 0,785	

Load case : Wind R/L pres.(-) Cpe + Cpe - Frame 2

member : 16	P : -0,45 kN/m	on the entire member			
member : 14	P : -0,45 kN/m	on the entire member			
member : 15	P : -2,28 kN/m	on the entire member			
member : 17	P : -2,28 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from 0,27 kN/m	at x = 0,785	to 0,27 kN/m	at x = 1,000	
	P : from 0,04 kN/m	at x = 0,000	to 0,04 kN/m	at x = 0,785	
member : 9	P : from -2,29 kN/m	at x = 0,785	to -2,29 kN/m	at x = 1,000	
	P : from -1,79 kN/m	at x = 0,000	to -1,79 kN/m	at x = 0,785	

Load case : Wind R/L pres.(+) Cpe - Frame 2

member : 16	P : -1,49 kN/m	on the entire member			
member : 14	P : -1,49 kN/m	on the entire member			
member : 15	P : -1,24 kN/m	on the entire member			
member : 17	P : -1,24 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from 1,42 kN/m	at x = 0,785	to 1,42 kN/m	at x = 1,000	
	P : from 1,19 kN/m	at x = 0,000	to 1,19 kN/m	at x = 0,785	
member : 9	P : from 1,43 kN/m	at x = 0,785	to 1,43 kN/m	at x = 1,000	
	P : from 0,73 kN/m	at x = 0,000	to 0,73 kN/m	at x = 0,785	

Load case : Wind R/L pres.(+) Cpe + Frame 2

member : 16	P : -1,49 kN/m	on the entire member			
member : 14	P : -1,49 kN/m	on the entire member			
member : 15	P : -1,24 kN/m	on the entire member			
member : 17	P : -1,24 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from 1,42 kN/m	at x = 0,785	to 1,42 kN/m	at x = 1,000	
	P : from 0,46 kN/m	at x = 0,000	to 0,46 kN/m	at x = 0,785	
member : 9	P : from -1,14 kN/m	at x = 0,785	to -1,14 kN/m	at x = 1,000	
	P : from -0,64 kN/m	at x = 0,000	to -0,64 kN/m	at x = 0,785	

Load case : Wind R/L pres.(+) Cpe - Cpe + Frame 2

member : 16	P : -1,49 kN/m	on the entire member			
member : 14	P : -1,49 kN/m	on the entire member			
member : 15	P : -1,24 kN/m	on the entire member			
member : 17	P : -1,24 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from 0,46 kN/m	at x = 0,785	to 0,46 kN/m	at x = 1,000	
	P : from 0,46 kN/m	at x = 0,000	to 0,46 kN/m	at x = 0,785	
member : 9	P : from 1,43 kN/m	at x = 0,785	to 1,43 kN/m	at x = 1,000	
	P : from 0,73 kN/m	at x = 0,000	to 0,73 kN/m	at x = 0,785	

Load case : Wind R/L pres.(+) Cpe + Cpe - Frame 2

member : 16	P : -1,49 kN/m	on the entire member			
member : 14	P : -1,49 kN/m	on the entire member			
member : 15	P : -1,24 kN/m	on the entire member			
member : 17	P : -1,24 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from 1,42 kN/m	at x = 0,785	to 1,42 kN/m	at x = 1,000	
	P : from 1,19 kN/m	at x = 0,000	to 1,19 kN/m	at x = 0,785	
member : 9	P : from -1,14 kN/m	at x = 0,785	to -1,14 kN/m	at x = 1,000	
	P : from -0,64 kN/m	at x = 0,000	to -0,64 kN/m	at x = 0,785	

Load case : Wind Fr./Rear pres.(-) Frame 2

member : 16	P : -1,00 kN/m	on the entire member
member : 14	P : -1,00 kN/m	on the entire member
member : 2	P : 0,79 kN/m	on the entire member
member : 9	P : 0,79 kN/m	on the entire member
member : 15	P : 1,00 kN/m	on the entire member
member : 17	P : 1,00 kN/m	on the entire member

Load case : Wind Fr./Rear pres.(+) Frame 2

member : 16	P : -2,01 kN/m	on the entire member
member : 14	P : -2,01 kN/m	on the entire member
member : 2	P : 1,94 kN/m	on the entire member
member : 9	P : 1,94 kN/m	on the entire member
member : 15	P : 2,01 kN/m	on the entire member
member : 17	P : 2,01 kN/m	on the entire member

Load case : Wind Rear/Fr. pres.(-) Frame 2

member : 16	P : -1,00 kN/m	on the entire member
member : 14	P : -1,00 kN/m	on the entire member
member : 2	P : 0,79 kN/m	on the entire member
member : 9	P : 0,79 kN/m	on the entire member
member : 15	P : 1,00 kN/m	on the entire member
member : 17	P : 1,00 kN/m	on the entire member

Load case : Wind Rear/Fr. pres.(+) Frame 2

member : 16	P : -2,01 kN/m	on the entire member
member : 14	P : -2,01 kN/m	on the entire member
member : 2	P : 1,94 kN/m	on the entire member
member : 9	P : 1,94 kN/m	on the entire member
member : 15	P : 2,01 kN/m	on the entire member
member : 17	P : 2,01 kN/m	on the entire member

SNOW LOADS**Load case : Snow case I**

member : 2	P : -1,43 kN/m	on the entire member
member : 9	P : -1,43 kN/m	on the entire member

Load case : Snow case II l/r

member : 2	P : -0,71 kN/m	on the entire member
member : 9	P : -1,43 kN/m	on the entire member

Load case : Snow case II r/l

member : 2	P : -1,43 kN/m	on the entire member
member : 9	P : -0,71 kN/m	on the entire member

Load case : Snow accidental

member : 2	P : -3,17 kN/m	on the entire member
member : 9	P : -3,17 kN/m	on the entire member

Snow/Wind Loads - parameters 2

CALCULATIONS OF SNOW/WIND LOADS according to NF-EN 1991-1-3/4/NA:2007/2008

RESULTS FOR THE WIND

load case: **Wind L/R pres.(-) Cpe - Frame 2**

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone D	Cpe : 0,800	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,100	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone G	Cpe : -0,426	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,126	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone H	Cpe : -0,119	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,181	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 9		zone J	Cpe : -0,419	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,119	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone I	Cpe : -0,319	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,019	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone E	Cpe : -0,518	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,218	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: **Wind L/R pres.(-) Cpe + Frame 2**

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone D	Cpe : 0,800	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,100	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone G	Cpe : 0,700	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,000	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone H	Cpe : 0,481	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,781	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 9		zone J	Cpe : -0,419	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,119	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone I	Cpe : 0,000	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,300	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone E	Cpe : -0,518	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,218	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: **Wind L/R pres.(-) Cpe - Cpe + Frame 2**

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone D	Cpe : 0,800	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,100	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone G	Cpe : -0,426	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,126	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone H	Cpe : -0,119	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,181	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 9		zone J	Cpe : 0,000	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,300	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone I	Cpe : 0,000	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,300	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone E	Cpe : -0,518	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,218	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind L/R pres.(-) Cpe + Cpe - Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone D	Cpe : 0,800	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,100	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone G	Cpe : 0,700	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,000	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone H	Cpe : 0,481	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,781	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 9		zone J	Cpe : -0,419	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,119	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone I	Cpe : -0,319	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,019	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone E	Cpe : -0,518	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,218	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind L/R pres.(+) Cpe - Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone D	Cpe : 0,800	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,600	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone G	Cpe : -0,426	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,626	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone H	Cpe : -0,119	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,319	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 9		zone J	Cpe : -0,419	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,619	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone I	Cpe : -0,319	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,519	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone E	Cpe : -0,518	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,718	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind L/R pres.(+) Cpe + Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone D	Cpe : 0,800	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,600	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone G	Cpe : 0,700	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,500	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone H	Cpe : 0,481	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,281	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 9		zone J	Cpe : -0,419	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,619	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone I	Cpe : 0,000	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,200	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone E	Cpe : -0,518	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,718	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind L/R pres.(+) Cpe - Cpe + Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone D	Cpe : 0,800	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,600	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone G	Cpe : -0,426	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,626	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone H	Cpe : -0,119	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,319	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 9		zone J	Cpe : 0,000	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,200	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone I	Cpe : 0,000	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,200	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone E	Cpe : -0,518	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,718	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind L/R pres.(+) Cpe + Cpe - Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone D	Cpe : 0,800	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,600	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone G	Cpe : 0,700	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,500	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone H	Cpe : 0,481	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,281	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 9		zone J	Cpe : -0,419	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,619	from x = 0,000	to x
= 0,215							
		zone I	Cpe : -0,319	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,519	from x = 0,215	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone E	Cpe : -0,518	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,718	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind R/L pres.(-) Cpe - Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone E	Cpe : -0,518	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,218	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone I	Cpe : -0,319	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,019	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone J	Cpe : -0,419	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,119	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 9		zone H	Cpe : -0,119	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,181	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone G	Cpe : -0,426	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,126	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone D	Cpe : 0,800	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,100	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind R/L pres.(-) Cpe + Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone E	Cpe : -0,518	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,218	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone I	Cpe : 0,000	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,300	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone J	Cpe : -0,419	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,119	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 9		zone H	Cpe : 0,481	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,781	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone G	Cpe : 0,700	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,000	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone D	Cpe : 0,800	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,100	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind R/L pres.(-) Cpe - Cpe + Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone E	Cpe : -0,518	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,218	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone I	Cpe : 0,000	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,300	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone J	Cpe : 0,000	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,300	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 9		zone H	Cpe : -0,119	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,181	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone G	Cpe : -0,426	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,126	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone D	Cpe : 0,800	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,100	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind R/L pres.(-) Cpe + Cpe - Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone E	Cpe : -0,518	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,218	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone I	Cpe : -0,319	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,019	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone J	Cpe : -0,419	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,119	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 9		zone H	Cpe : 0,481	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,781	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone G	Cpe : 0,700	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,000	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone D	Cpe : 0,800	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,100	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind R/L pres.(+) Cpe - Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone E	Cpe : -0,518	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,718	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone I	Cpe : -0,319	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,519	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone J	Cpe : -0,419	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,619	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 9		zone H	Cpe : -0,119	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,319	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone G	Cpe : -0,426	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,626	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone D	Cpe : 0,800	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,600	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind R/L pres.(+) Cpe + Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone E	Cpe : -0,518	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,718	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone I	Cpe : 0,000	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,200	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone J	Cpe : -0,419	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,619	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 9		zone H	Cpe : 0,481	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,281	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone G	Cpe : 0,700	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,500	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone D	Cpe : 0,800	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,600	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind R/L pres.(+) Cpe - Cpe + Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone E	Cpe : -0,518	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,718	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone I	Cpe : 0,000	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,200	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone J	Cpe : 0,000	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,200	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 9		zone H	Cpe : -0,119	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,319	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone G	Cpe : -0,426	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,626	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone D	Cpe : 0,800	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,600	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind R/L pres.(+) Cpe + Cpe - Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone E	Cpe : -0,518	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,718	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone I	Cpe : -0,319	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,519	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone J	Cpe : -0,419	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,619	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 9		zone H	Cpe : 0,481	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,281	from x = 0,000	to x
= 0,785							
		zone G	Cpe : 0,700	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,500	from x = 0,785	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone D	Cpe : 0,800	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = 0,600	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind Fr./Rear pres.(-) Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone B	Cpe : -0,800	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,500	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone I	Cpe : -0,500	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,200	from x = 0,000	to x
= 1,000							
		zone H	Cpe : -0,840	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,540	from x = 0,000	to x
= 1,000							
member: 9		zone I	Cpe : -0,500	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,200	from x = 0,000	to x
= 1,000							
		zone H	Cpe : -0,840	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,540	from x = 0,000	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone B	Cpe : -0,800	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,500	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind Fr./Rear pres.(+) Frame 2

Cd : 1,000

Load factors

member: 16	14	zone B	Cpe : -0,800	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -1,000	from x = 0,000	
		to x = 1,000					
member: 2		zone I	Cpe : -0,500	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,700	from x = 0,000	to x
= 1,000							
		zone H	Cpe : -0,840	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -1,040	from x = 0,000	to x
= 1,000							
member: 9		zone I	Cpe : -0,500	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -0,700	from x = 0,000	to x
= 1,000							
		zone H	Cpe : -0,840	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -1,040	from x = 0,000	to x
= 1,000							
member: 15	17	zone B	Cpe : -0,800	CpiS : 0,200	Cpe-Cpi = -1,000	from x = 0,000	
		to x = 1,000					

load case: Wind Rear/Fr. pres.(-) Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

member: 16 14 zone B *Cpe* : -0,800 *CpiD* : -0,300 *Cpe-Cpi* = -0,500 from *x* = 0,000
to *x* = 1,000

member: 2 zone I *Cpe* : -0,500 *CpiD* : -0,300 *Cpe-Cpi* = -0,200 from *x* = 0,000 to *x*
= 1,000

zone H *Cpe* : -0,840 *CpiD* : -0,300 *Cpe-Cpi* = -0,540 from *x* = 0,000 to *x*
= 1,000

member: 9 zone I *Cpe* : -0,500 *CpiD* : -0,300 *Cpe-Cpi* = -0,200 from *x* = 0,000 to *x*
= 1,000

zone H *Cpe* : -0,840 *CpiD* : -0,300 *Cpe-Cpi* = -0,540 from *x* = 0,000 to *x*
= 1,000

member: 15 17 zone B *Cpe* : -0,800 *CpiD* : -0,300 *Cpe-Cpi* = -0,500 from *x* = 0,000
to *x* = 1,000

load case: Wind Rear/Fr. pres.(+) Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

member: 16 14 zone B *Cpe* : -0,800 *CpiS* : 0,200 *Cpe-Cpi* = -1,000 from *x* = 0,000
to *x* = 1,000

member: 2 zone I *Cpe* : -0,500 *CpiS* : 0,200 *Cpe-Cpi* = -0,700 from *x* = 0,000 to *x*
= 1,000

zone H *Cpe* : -0,840 *CpiS* : 0,200 *Cpe-Cpi* = -1,040 from *x* = 0,000 to *x*
= 1,000

member: 9 zone I *Cpe* : -0,500 *CpiS* : 0,200 *Cpe-Cpi* = -0,700 from *x* = 0,000 to *x*
= 1,000

zone H *Cpe* : -0,840 *CpiS* : 0,200 *Cpe-Cpi* = -1,040 from *x* = 0,000 to *x*
= 1,000

member: 15 17 zone B *Cpe* : -0,800 *CpiS* : 0,200 *Cpe-Cpi* = -1,000 from *x* = 0,000
to *x* = 1,000

RESULTS FOR THE SNOW**Load case: Snow case I**

member: 2 μ vary from 0,639 for *x* = 0,000 to 0,639 for *x* = 1,000
member: 9 μ vary from 0,639 for *x* = 0,000 to 0,639 for *x* = 1,000

Load case: Snow case II l/r

member: 2 μ vary from 0,319 for *x* = 0,000 to 0,319 for *x* = 1,000
member: 9 μ vary from 0,639 for *x* = 0,000 to 0,639 for *x* = 1,000

Load case: Snow case II r/l

member: 2 μ vary from 0,639 for *x* = 0,000 to 0,639 for *x* = 1,000
member: 9 μ vary from 0,319 for *x* = 0,000 to 0,319 for *x* = 1,000

Load case: Snow accidental

member: 2 μ vary from 0,639 for *x* = 0,000 to 0,639 for *x* = 1,000
member: 9 μ vary from 0,639 for *x* = 0,000 to 0,639 for *x* = 1,000

Snow/Wind Loads - parameters 1

CALCULATIONS OF SNOW/WIND LOADS according to NF-EN 1991-1-3/4/NA:2007/2008

STRUCTURE DIMENSIONS

Height: 12,50 m
Width: 9,25 m
Depth: 9,94 m
Roof rise: 3,37 m

Spacing: 4,97 m
Altitude (wind): 12,50 m

WIND DATA

Region: 1
Vb,0 : 22,000 m/s
Qb,0 : 0,30 kPa
Structure age: 50 years; p= 0,020
K : 0,150
kl : 0,923
Vb,0(p) : 22,000 m/s
Qb,0(p) : 0,30 kPa
Cdir : 1,000
CsCd : 1,000
Cseason : 1,000

Vb : 22,000 m/s
Qb : 0,30 kPa

Terrain type IIIb - Urban or industrial zones; dense woodlands; orchards
kr : 0,223
z0 : 0,50 m
Zmin : 9,00 m

z = 9,940 Cr(z) : 0,667 Ce(z) : 1,408 q(z) : 0,42 kPa
z = 12,500 Cr(z) : 0,719 Ce(z) : 1,552 q(z) : 0,46 kPa

Maximum pressure 0,46 kPa

Permeable walls:

right 0,000 %
left 0,000 %
front 0,000 %
rear 0,000 %

Doors: right 0,000 %
left 0,000 %
front 0,000 %
rear 0,000 %

SNOW DATA

Region: A2
Altitude: 25 m
Ce : 1,000
Ct : 1,000
Base pressure - normal snow - Sk : 0,45 kPa
Base pressure - accidental snow - SkA : 1,00 kPa
Redistribution: Inactive

Loads - Cases: 1to26 : Values: 1

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	2to18	PZ Negative Factor=1,00
2	uniform load	2 9	PZ=-3,42(kN/m) projected
3	uniform load	16	PZ=2,28(kN/m) local relative
3	uniform load	14	PZ=2,28(kN/m) local relative
3	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,29(kN/m) PZ1=0,29(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not p-project. relative
3	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,41(kN/m) PZ1=-0,41(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
3	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not p-project. relative
3	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=0,04(kN/m) PZ1=0,04(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
3	uniform load	15	PZ=0,45(kN/m) local relative
3	uniform load	17	PZ=0,45(kN/m) local relative
4	uniform load	16	PZ=2,28(kN/m) local relative
4	uniform load	14	PZ=2,28(kN/m) local relative
4	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-2,29(kN/m) PZ1=-2,29(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not project. relative
4	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-1,79(kN/m) PZ1=-1,79(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
4	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not p-project. relative
4	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-0,69(kN/m) PZ1=-0,69(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
4	uniform load	15	PZ=0,45(kN/m) local relative
4	uniform load	17	PZ=0,45(kN/m) local relative
5	uniform load	16	PZ=2,28(kN/m) local relative
5	uniform load	14	PZ=2,28(kN/m) local relative
5	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,29(kN/m) PZ1=0,29(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not p-project. relative
5	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,41(kN/m) PZ1=-0,41(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
5	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-0,69(kN/m) PZ1=-0,69(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not project. relative
5	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-0,69(kN/m) PZ1=-0,69(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
5	uniform load	15	PZ=0,45(kN/m) local relative
5	uniform load	17	PZ=0,45(kN/m) local relative
6	uniform load	16	PZ=2,28(kN/m) local relative
6	uniform load	14	PZ=2,28(kN/m) local relative
6	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-2,29(kN/m) PZ1=-2,29(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not project. relative
6	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-1,79(kN/m) PZ1=-1,79(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
6	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not p-project. relative
6	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=0,04(kN/m) PZ1=0,04(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
6	uniform load	15	PZ=0,45(kN/m) local relative
6	uniform load	17	PZ=0,45(kN/m) local relative
7	uniform load	16	PZ=1,24(kN/m) local relative
7	uniform load	14	PZ=1,24(kN/m) local relative
7	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=1,43(kN/m) PZ1=1,43(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not p-project. relative

Installation de panneaux photovoltaïques sur la toiture de l'école Jules Ferry | Cha3

Case	Load type	List	Load values
7	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,73(kN/m) PZ1=0,73(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
7	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=1,42(kN/m) PZ1=1,42(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not p-project. relative
7	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=1,19(kN/m) PZ1=1,19(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
7	uniform load	15	PZ=1,49(kN/m) local relative
7	uniform load	17	PZ=1,49(kN/m) local relative
8	uniform load	16	PZ=1,24(kN/m) local relative
8	uniform load	14	PZ=1,24(kN/m) local relative
8	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-1,14(kN/m) PZ1=-1,14(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not project. relative
8	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,64(kN/m) PZ1=-0,64(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
8	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=1,42(kN/m) PZ1=1,42(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not p-project. relative
8	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=0,46(kN/m) PZ1=0,46(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
8	uniform load	15	PZ=1,49(kN/m) local relative
8	uniform load	17	PZ=1,49(kN/m) local relative
9	uniform load	16	PZ=1,24(kN/m) local relative
9	uniform load	14	PZ=1,24(kN/m) local relative
9	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=1,43(kN/m) PZ1=1,43(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not p-project. relative
9	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,73(kN/m) PZ1=0,73(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
9	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=0,46(kN/m) PZ1=0,46(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not p-project. relative
9	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=0,46(kN/m) PZ1=0,46(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
9	uniform load	15	PZ=1,49(kN/m) local relative
9	uniform load	17	PZ=1,49(kN/m) local relative
10	uniform load	16	PZ=1,24(kN/m) local relative
10	uniform load	14	PZ=1,24(kN/m) local relative
10	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-1,14(kN/m) PZ1=-1,14(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not project. relative
10	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,64(kN/m) PZ1=-0,64(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
10	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=1,42(kN/m) PZ1=1,42(kN/m) X2=0,21 X1=0,0 local not p-project. relative
10	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=1,19(kN/m) PZ1=1,19(kN/m) X2=1,00 X1=0,21 local not project. relative
10	uniform load	15	PZ=1,49(kN/m) local relative
10	uniform load	17	PZ=1,49(kN/m) local relative
11	uniform load	16	PZ=-0,45(kN/m) local relative
11	uniform load	14	PZ=-0,45(kN/m) local relative
11	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
11	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,04(kN/m) PZ1=0,04(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not p-project. relative
11	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=0,29(kN/m) PZ1=0,29(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
11	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-0,41(kN/m) PZ1=-0,41(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
11	uniform load	15	PZ=-2,28(kN/m) local relative
11	uniform load	17	PZ=-2,28(kN/m) local relative
12	uniform load	16	PZ=-0,45(kN/m) local relative
12	uniform load	14	PZ=-0,45(kN/m) local relative

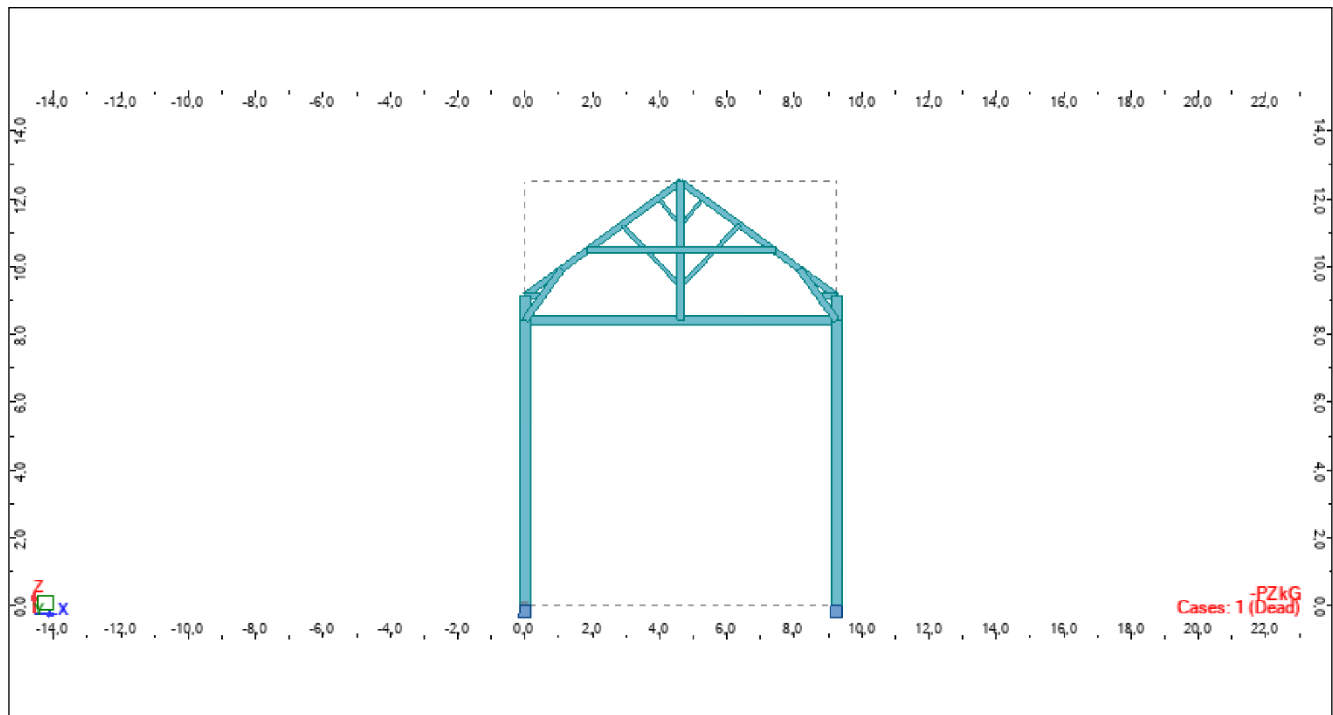
Installation de panneaux photovoltaïques sur la toiture de l'école Jules Ferry | Cha3

Case	Load type	List	Load values
12	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
12	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,69(kN/m) PZ1=-0,69(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
12	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-2,29(kN/m) PZ1=-2,29(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
12	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-1,79(kN/m) PZ1=-1,79(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
12	uniform load	15	PZ=-2,28(kN/m) local relative
12	uniform load	17	PZ=-2,28(kN/m) local relative
13	uniform load	16	PZ=-0,45(kN/m) local relative
13	uniform load	14	PZ=-0,45(kN/m) local relative
13	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,69(kN/m) PZ1=-0,69(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
13	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,69(kN/m) PZ1=-0,69(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
13	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=0,29(kN/m) PZ1=0,29(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
13	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-0,41(kN/m) PZ1=-0,41(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
13	uniform load	15	PZ=-2,28(kN/m) local relative
13	uniform load	17	PZ=-2,28(kN/m) local relative
14	uniform load	16	PZ=-0,45(kN/m) local relative
14	uniform load	14	PZ=-0,45(kN/m) local relative
14	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
14	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,04(kN/m) PZ1=0,04(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
14	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-2,29(kN/m) PZ1=-2,29(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
14	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-1,79(kN/m) PZ1=-1,79(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
14	uniform load	15	PZ=-2,28(kN/m) local relative
14	uniform load	17	PZ=-2,28(kN/m) local relative
15	uniform load	16	PZ=-1,49(kN/m) local relative
15	uniform load	14	PZ=-1,49(kN/m) local relative
15	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=1,42(kN/m) PZ1=1,42(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
15	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=1,19(kN/m) PZ1=1,19(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
15	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=1,43(kN/m) PZ1=1,43(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
15	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=0,73(kN/m) PZ1=0,73(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
15	uniform load	15	PZ=-1,24(kN/m) local relative
15	uniform load	17	PZ=-1,24(kN/m) local relative
16	uniform load	16	PZ=-1,49(kN/m) local relative
16	uniform load	14	PZ=-1,49(kN/m) local relative
16	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=1,42(kN/m) PZ1=1,42(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
16	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,46(kN/m) PZ1=0,46(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
16	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-1,14(kN/m) PZ1=-1,14(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
16	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-0,64(kN/m) PZ1=-0,64(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
16	uniform load	15	PZ=-1,24(kN/m) local relative
16	uniform load	17	PZ=-1,24(kN/m) local relative
17	uniform load	16	PZ=-1,49(kN/m) local relative

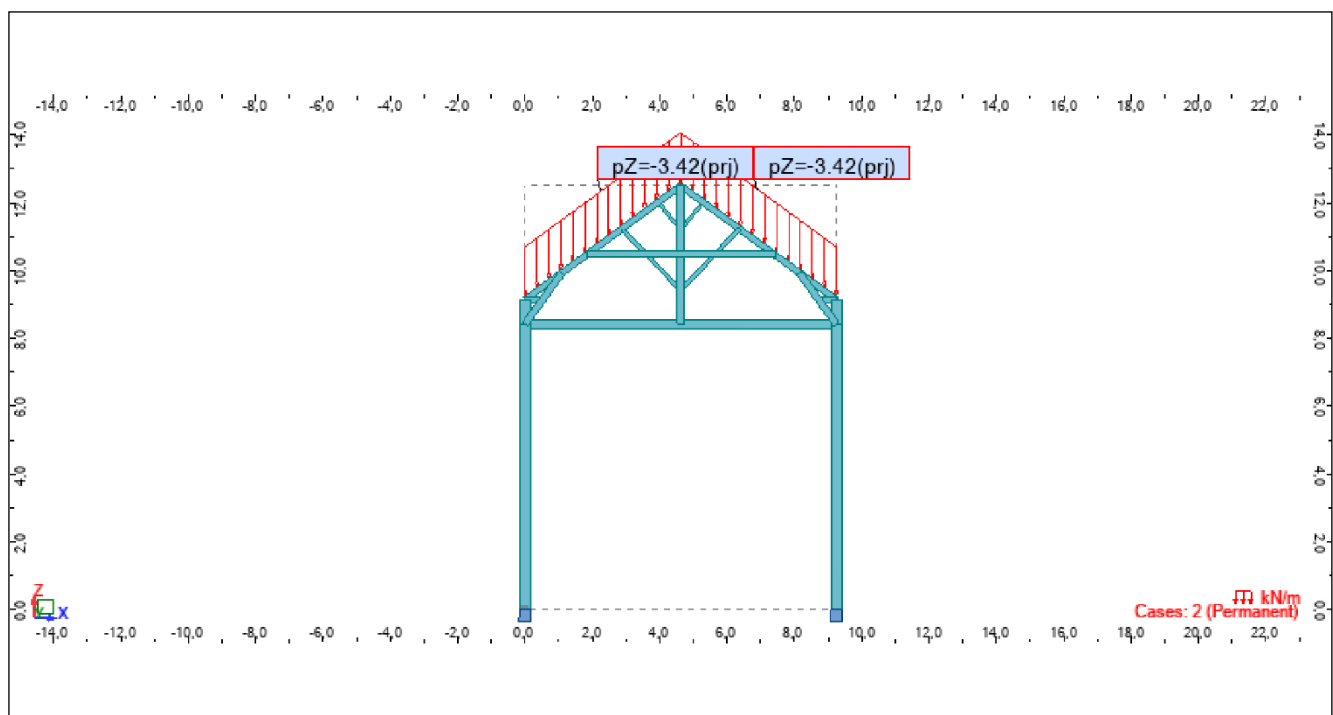
Installation de panneaux photovoltaïques sur la toiture de l'école Jules Ferry | Cha3

Case	Load type	List	Load values
17	uniform load	14	PZ=-1,49(kN/m) local relative
17	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,46(kN/m) PZ1=0,46(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
17	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,46(kN/m) PZ1=0,46(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
17	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=1,43(kN/m) PZ1=1,43(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
17	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=0,73(kN/m) PZ1=0,73(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
17	uniform load	15	PZ=-1,24(kN/m) local relative
17	uniform load	17	PZ=-1,24(kN/m) local relative
18	uniform load	16	PZ=-1,49(kN/m) local relative
18	uniform load	14	PZ=-1,49(kN/m) local relative
18	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=1,42(kN/m) PZ1=1,42(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
18	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=1,19(kN/m) PZ1=1,19(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
18	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-1,14(kN/m) PZ1=-1,14(kN/m) X2=1,00 X1=0,79 local not project. relative
18	trapezoidal load (2p)	9	PZ2=-0,64(kN/m) PZ1=-0,64(kN/m) X2=0,79 X1=0,0 local not project. relative
18	uniform load	15	PZ=-1,24(kN/m) local relative
18	uniform load	17	PZ=-1,24(kN/m) local relative
19	uniform load	16	PZ=-1,00(kN/m) local relative
19	uniform load	14	PZ=-1,00(kN/m) local relative
19	uniform load	2	PZ=0,79(kN/m) local relative
19	uniform load	9	PZ=0,79(kN/m) local relative
19	uniform load	15	PZ=1,00(kN/m) local relative
19	uniform load	17	PZ=1,00(kN/m) local relative
20	uniform load	16	PZ=-2,01(kN/m) local relative
20	uniform load	14	PZ=-2,01(kN/m) local relative
20	uniform load	2	PZ=1,94(kN/m) local relative
20	uniform load	9	PZ=1,94(kN/m) local relative
20	uniform load	15	PZ=2,01(kN/m) local relative
20	uniform load	17	PZ=2,01(kN/m) local relative
21	uniform load	16	PZ=-1,00(kN/m) local relative
21	uniform load	14	PZ=-1,00(kN/m) local relative
21	uniform load	2	PZ=0,79(kN/m) local relative
21	uniform load	9	PZ=0,79(kN/m) local relative
21	uniform load	15	PZ=1,00(kN/m) local relative
21	uniform load	17	PZ=1,00(kN/m) local relative
22	uniform load	16	PZ=-2,01(kN/m) local relative
22	uniform load	14	PZ=-2,01(kN/m) local relative
22	uniform load	2	PZ=1,94(kN/m) local relative
22	uniform load	9	PZ=1,94(kN/m) local relative
22	uniform load	15	PZ=2,01(kN/m) local relative
22	uniform load	17	PZ=2,01(kN/m) local relative
23	uniform load	2	PZ=-1,43(kN/m) projected relative
23	uniform load	9	PZ=-1,43(kN/m) projected relative
24	uniform load	2	PZ=-0,71(kN/m) projected relative
24	uniform load	9	PZ=-1,43(kN/m) projected relative
25	uniform load	2	PZ=-1,43(kN/m) projected relative
25	uniform load	9	PZ=-0,71(kN/m) projected relative
26	uniform load	2	PZ=-3,17(kN/m) projected relative
26	uniform load	9	PZ=-3,17(kN/m) projected relative

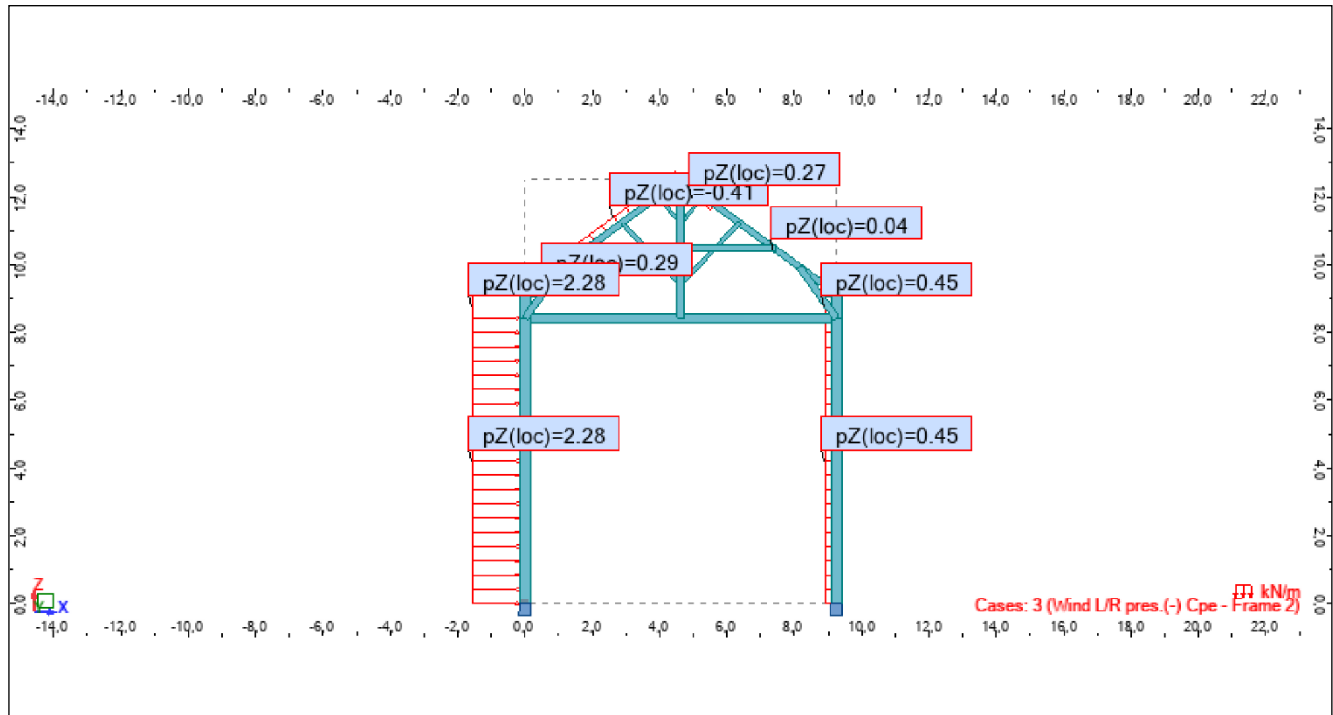
View - Cases: 1 (Dead)



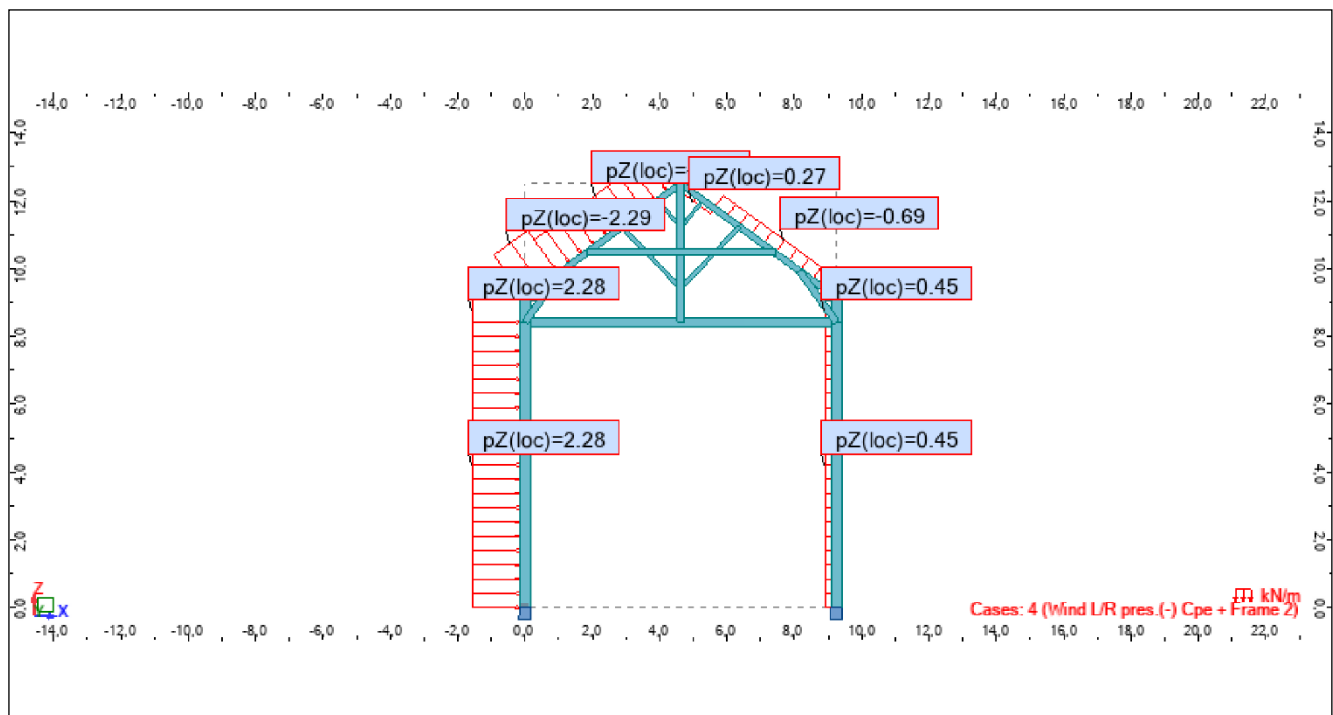
View - Cases: 2 (Permanent)



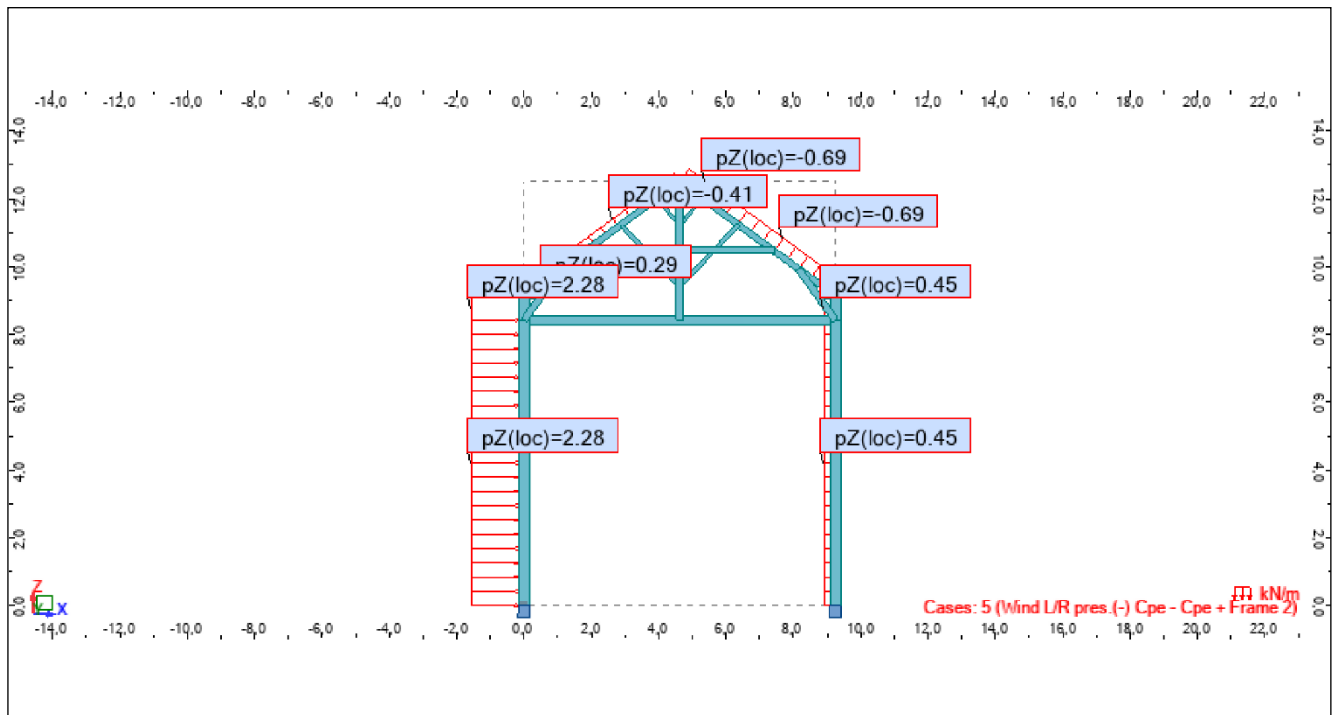
View - Cases: 3 (Wind L/R pres.(-) Cpe - Frame 2)



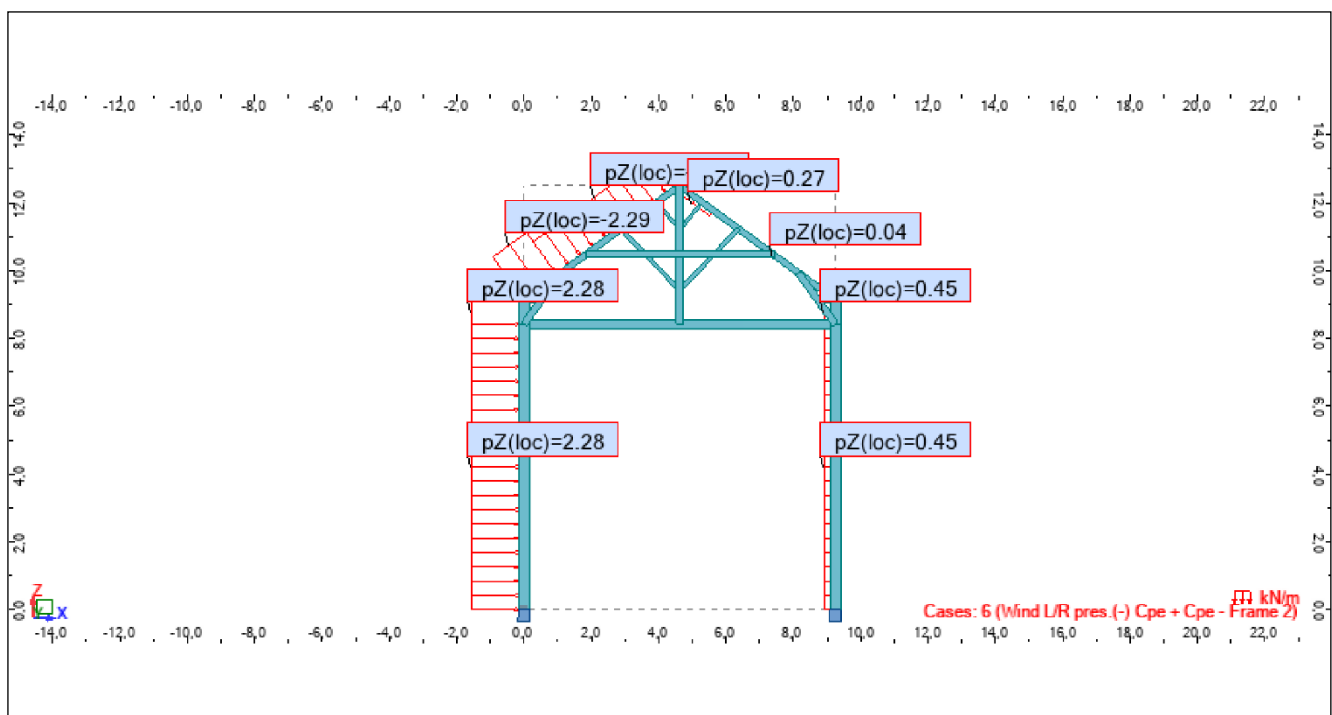
View - Cases: 4 (Wind L/R pres.(-) Cpe + Frame 2)



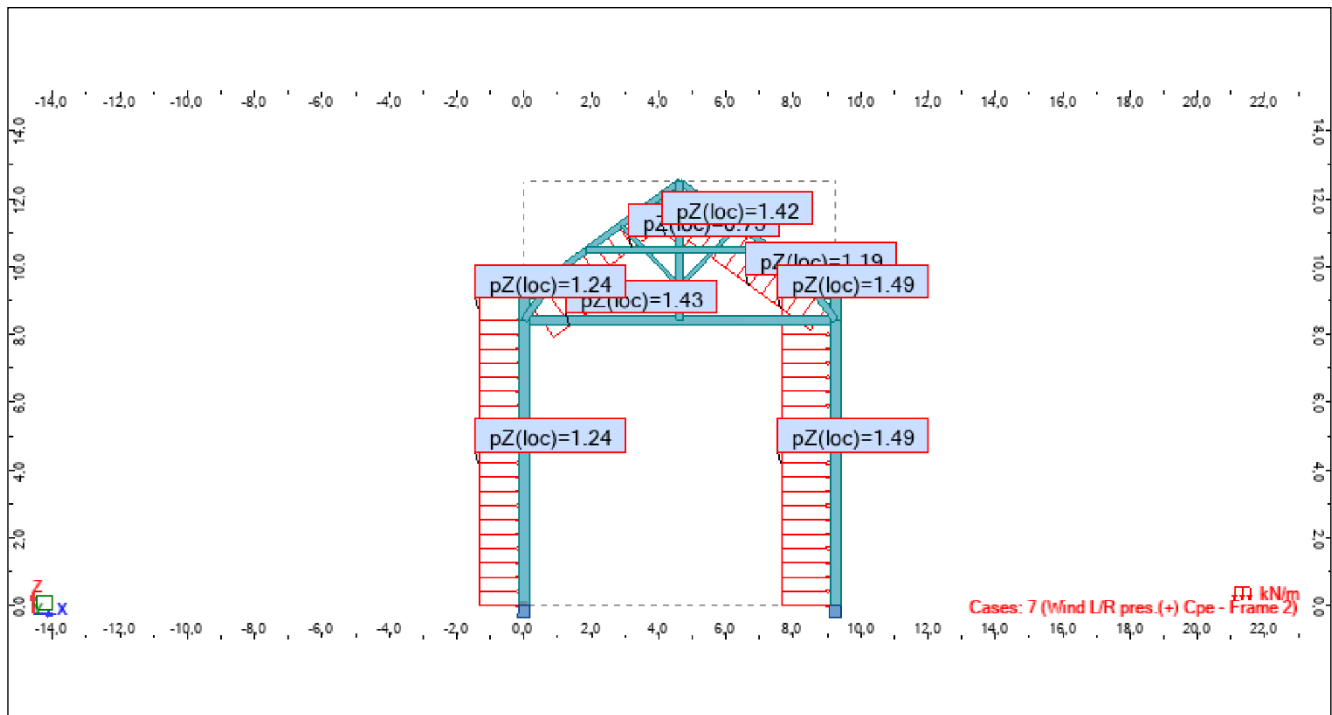
View - Cases: 5 (Wind L/R pres.(-) Cpe - Cpe + Frame 2)



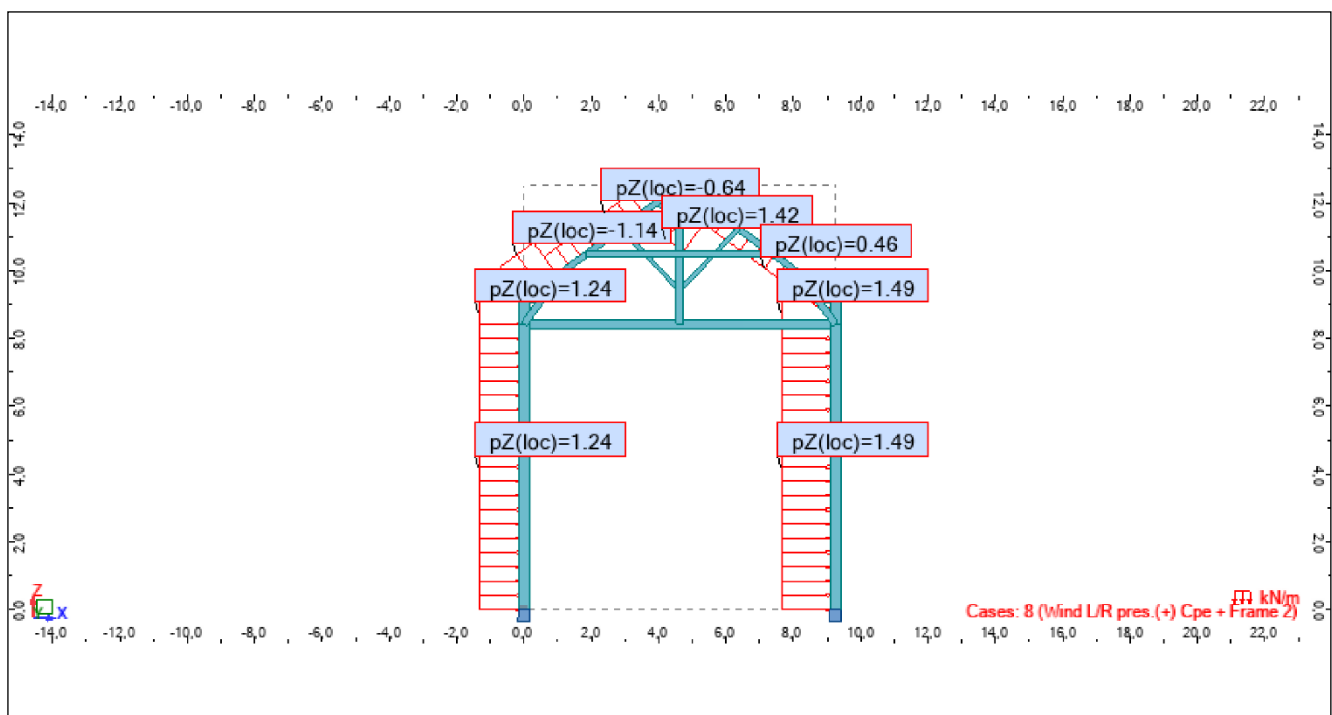
View - Cases: 6 (Wind L/R pres.(-) Cpe + Cpe - Frame 2)



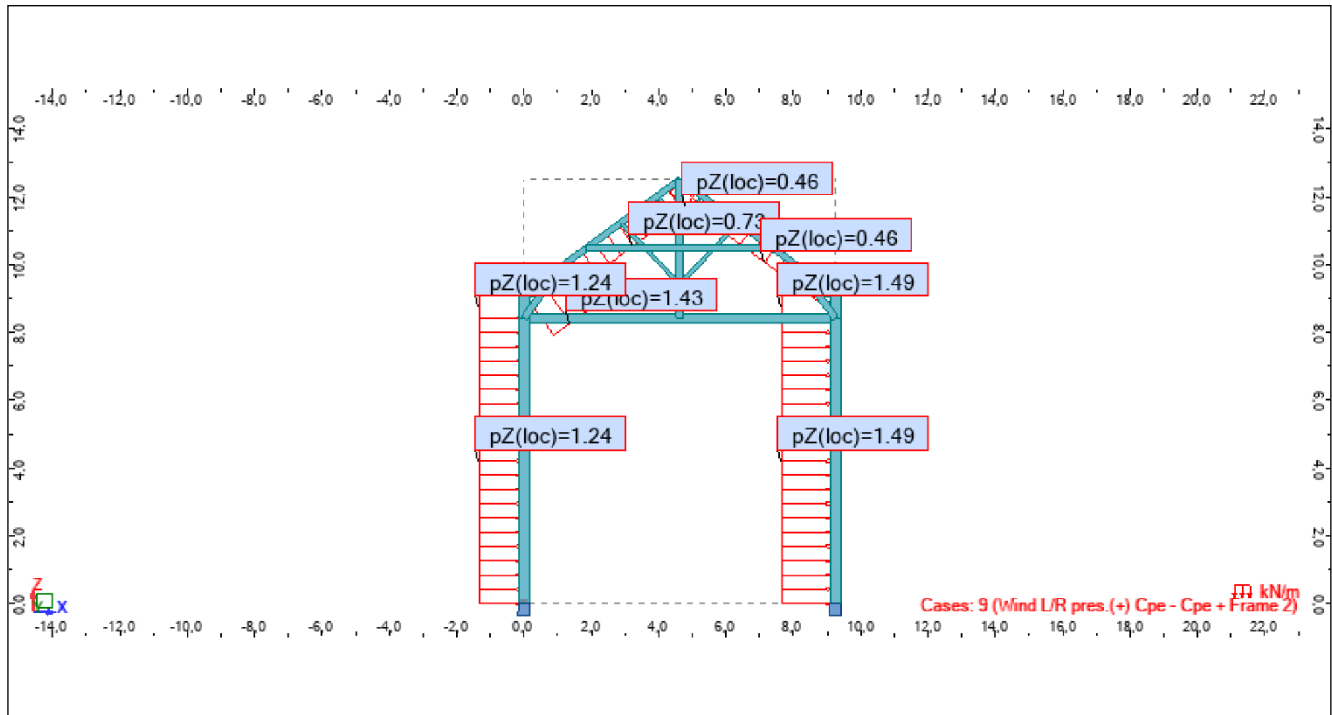
View - Cases: 7 (Wind L/R pres.(+) Cpe - Frame 2)



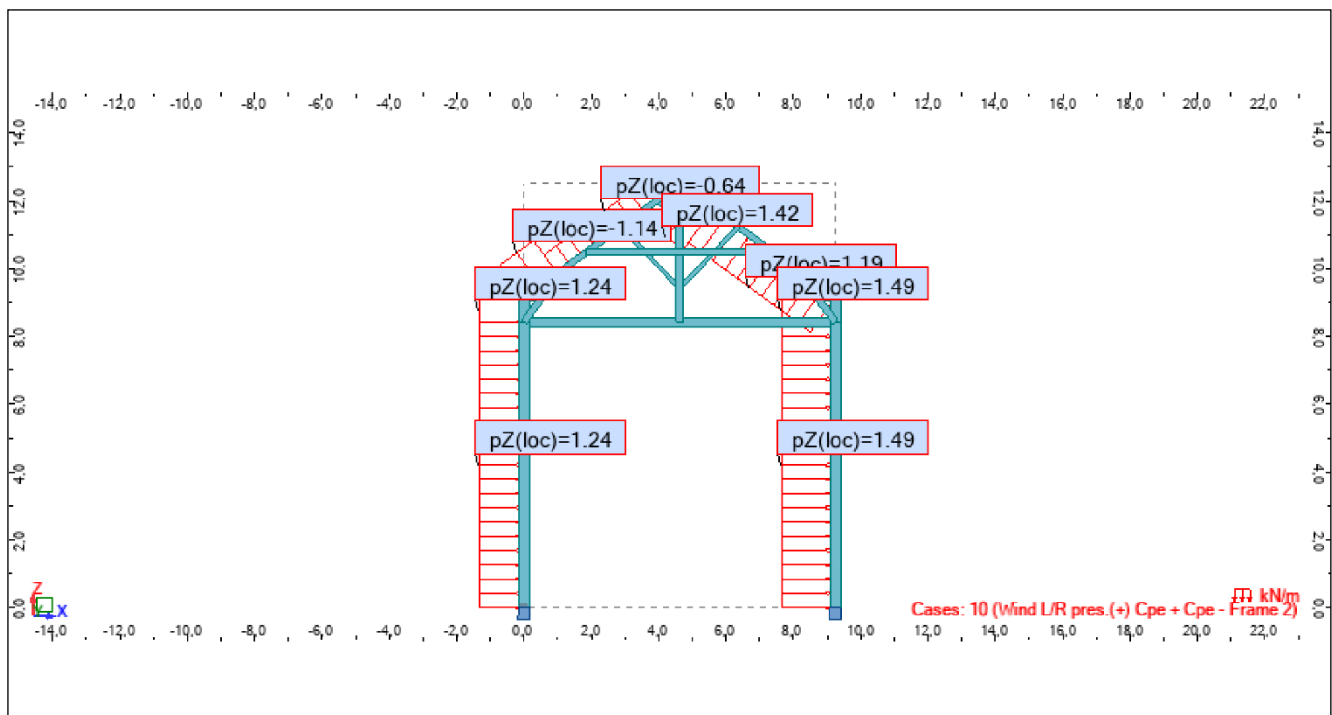
View - Cases: 8 (Wind L/R pres.(+) Cpe + Frame 2)



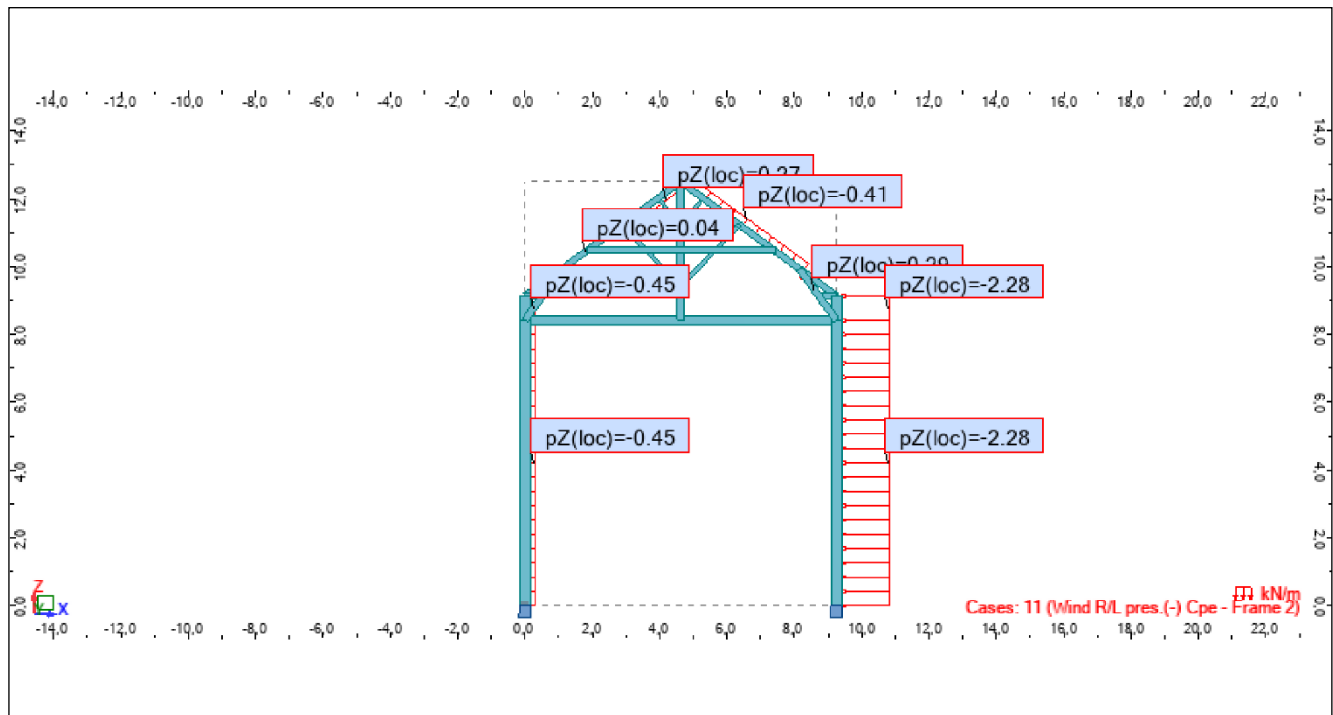
View - Cases: 9 (Wind L/R pres.(+) Cpe - Cpe + Frame 2)



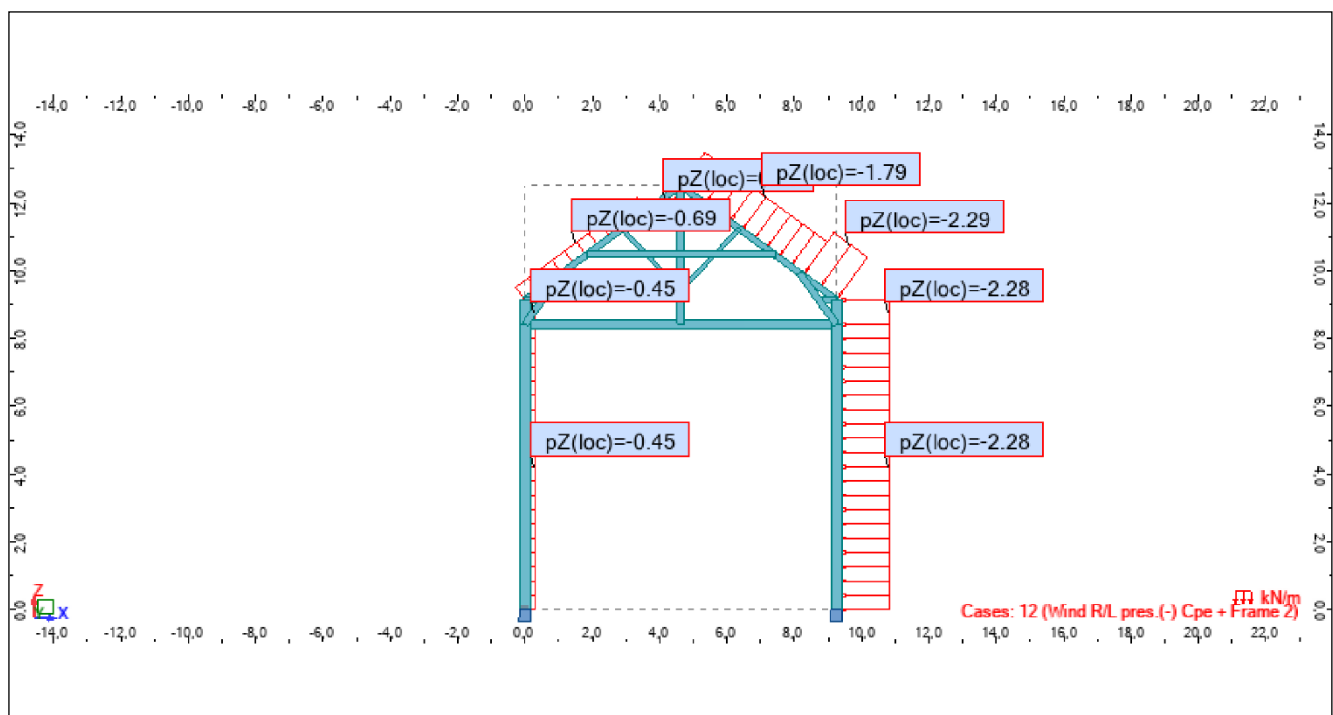
View - Cases: 10 (Wind L/R pres.(+) Cpe + Cpe - Frame 2)



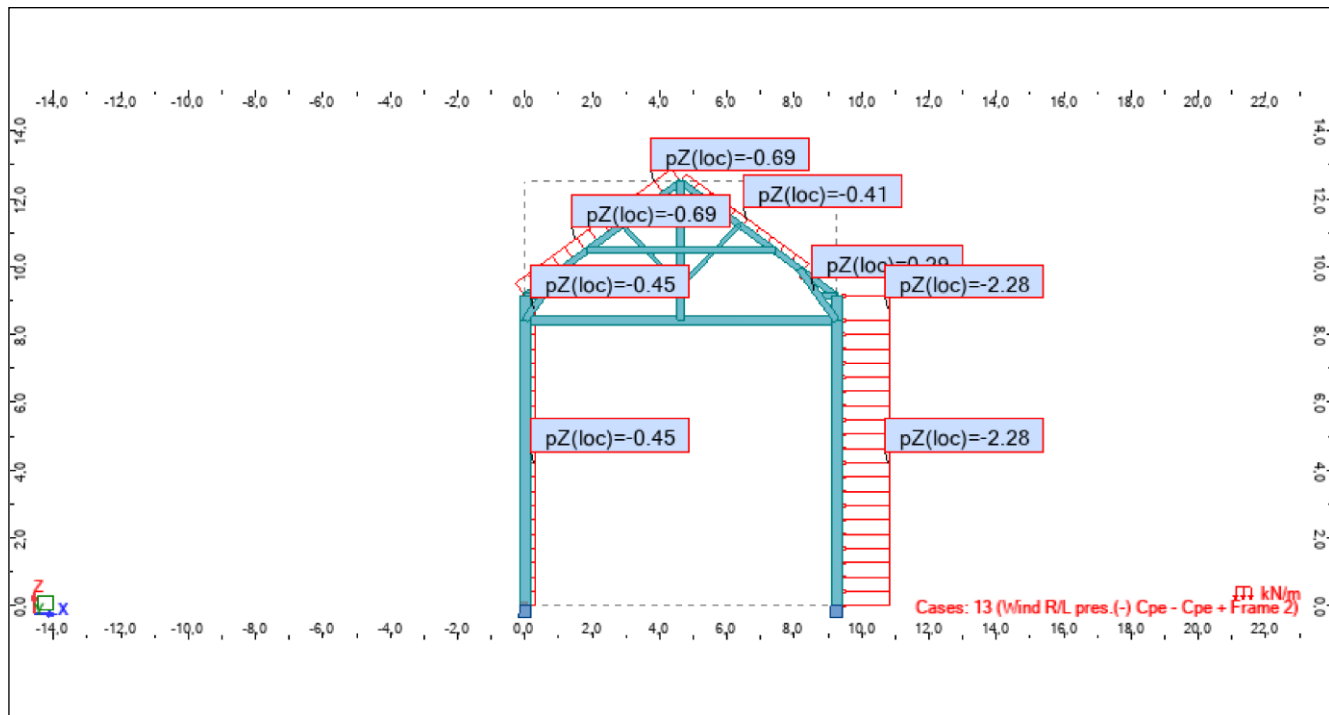
View - Cases: 11 (Wind R/L pres.(-) Cpe - Frame 2)



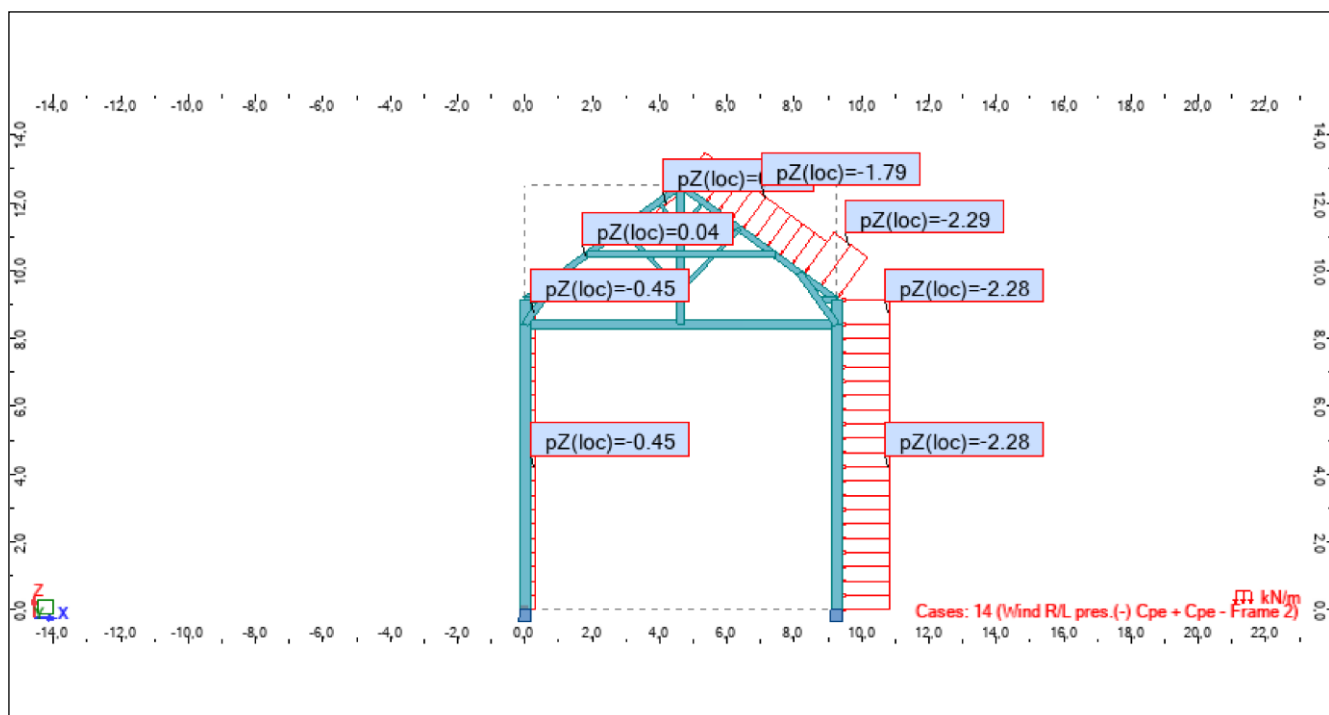
View - Cases: 12 (Wind R/L pres.(-) Cpe + Frame 2)



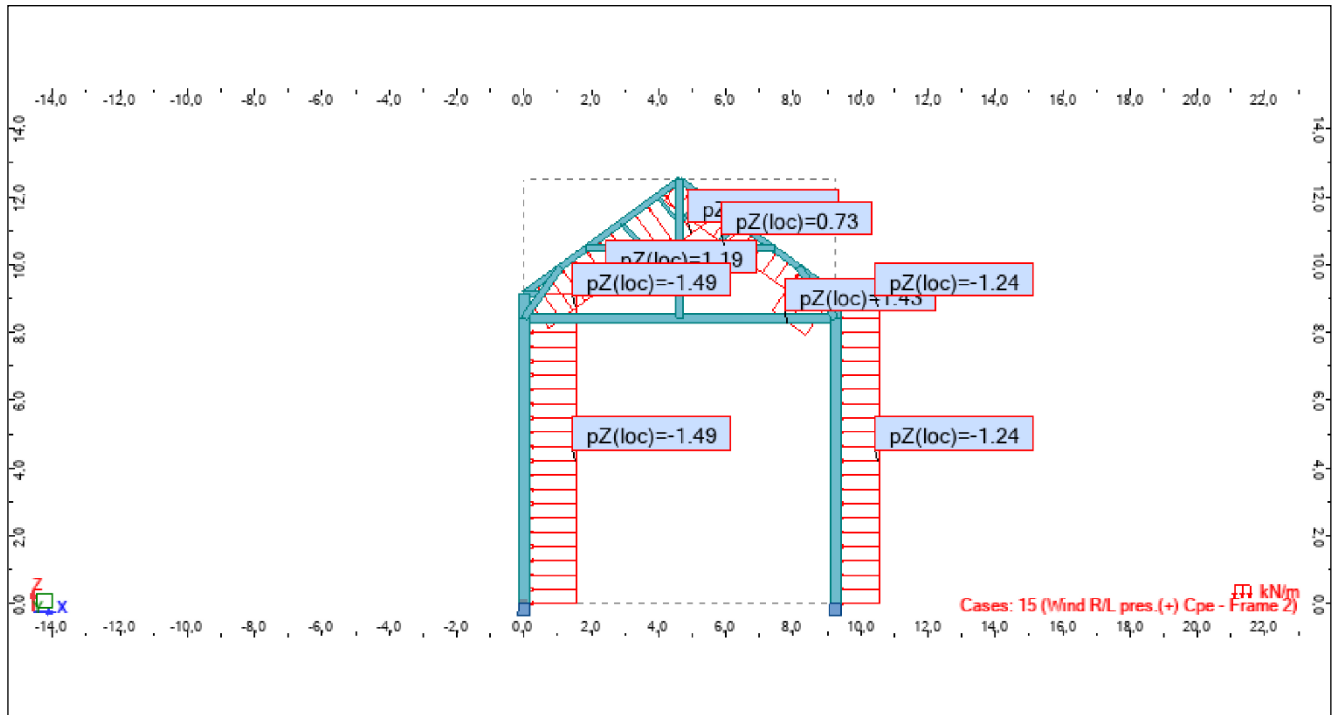
View - Cases: 13 (Wind R/L pres.(-) Cpe - Cpe + Frame 2)



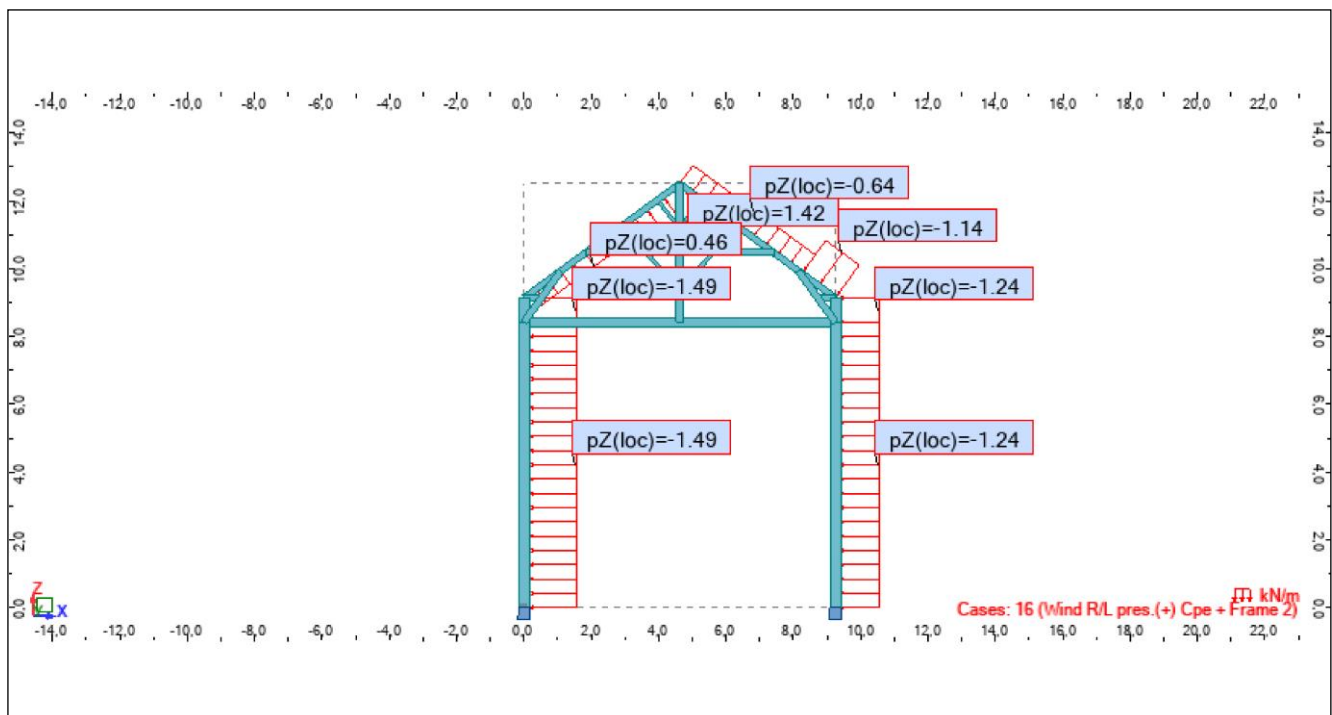
View - Cases: 14 (Wind R/L pres.(-) Cpe + Cpe - Frame 2)

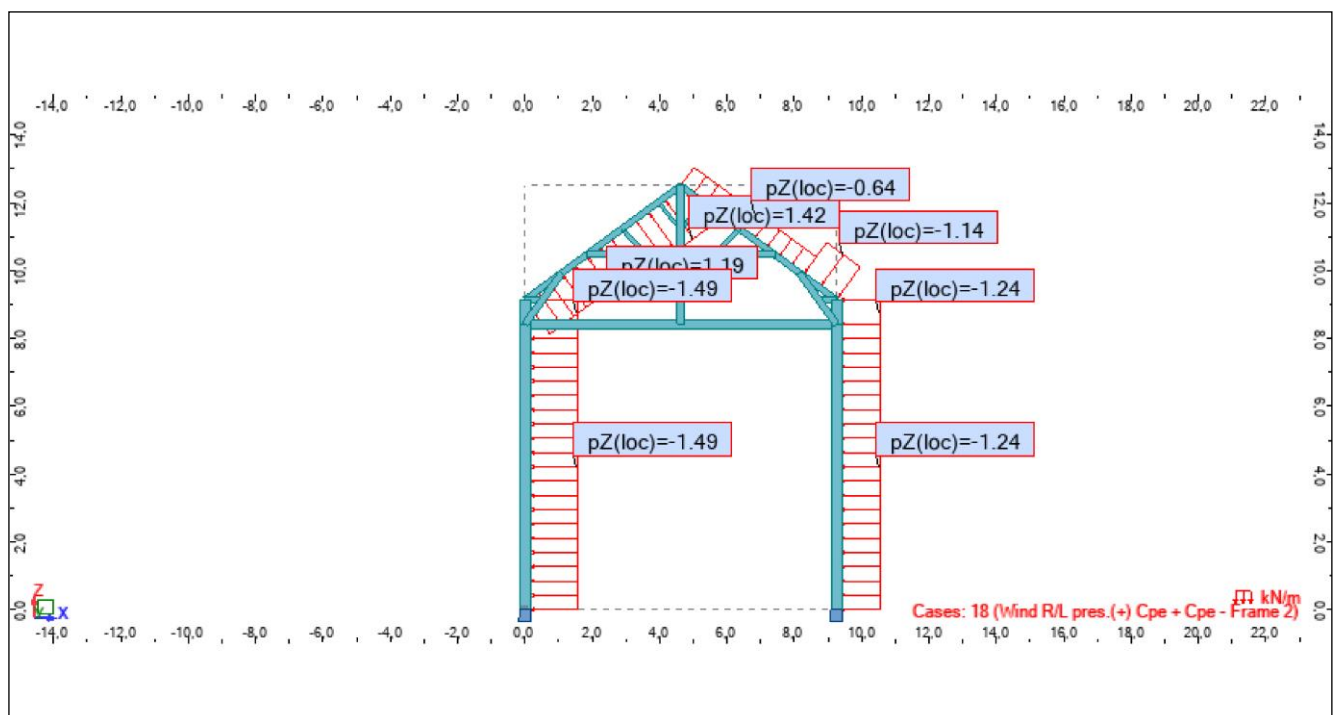
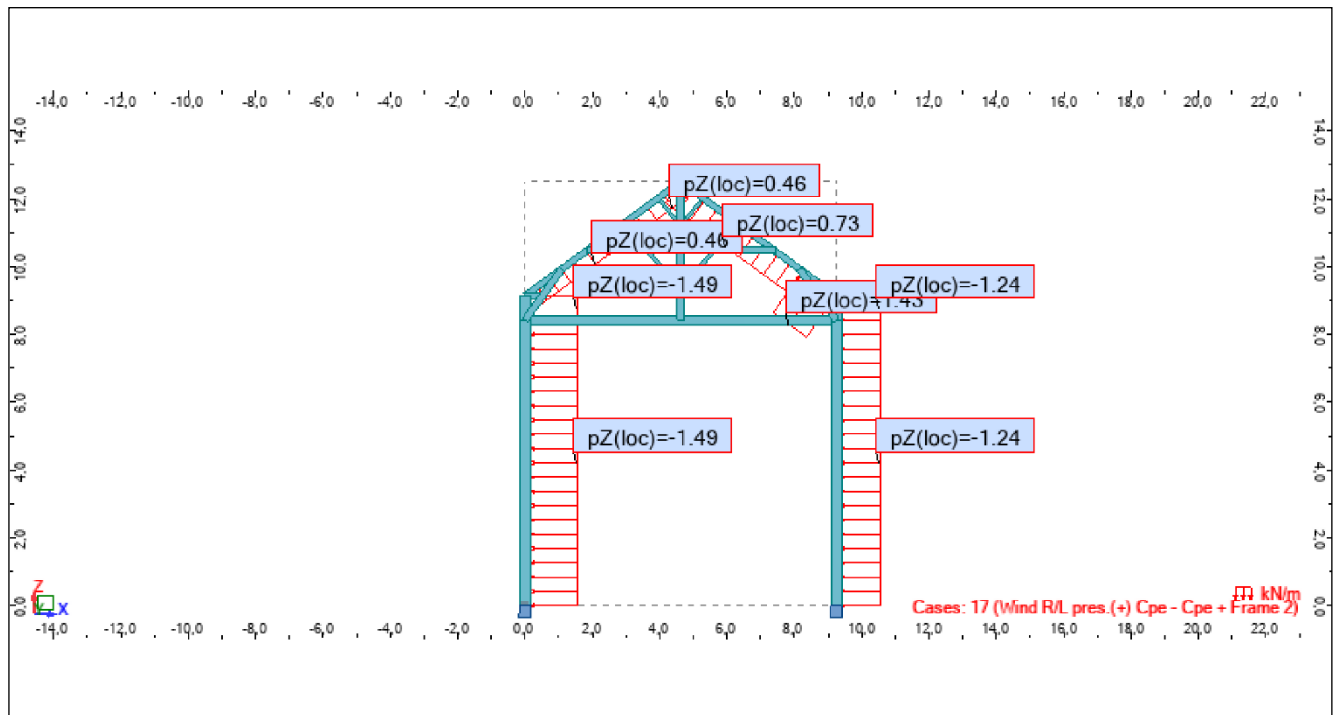


View - Cases: 15 (Wind R/L pres.(+) Cpe - Frame 2)

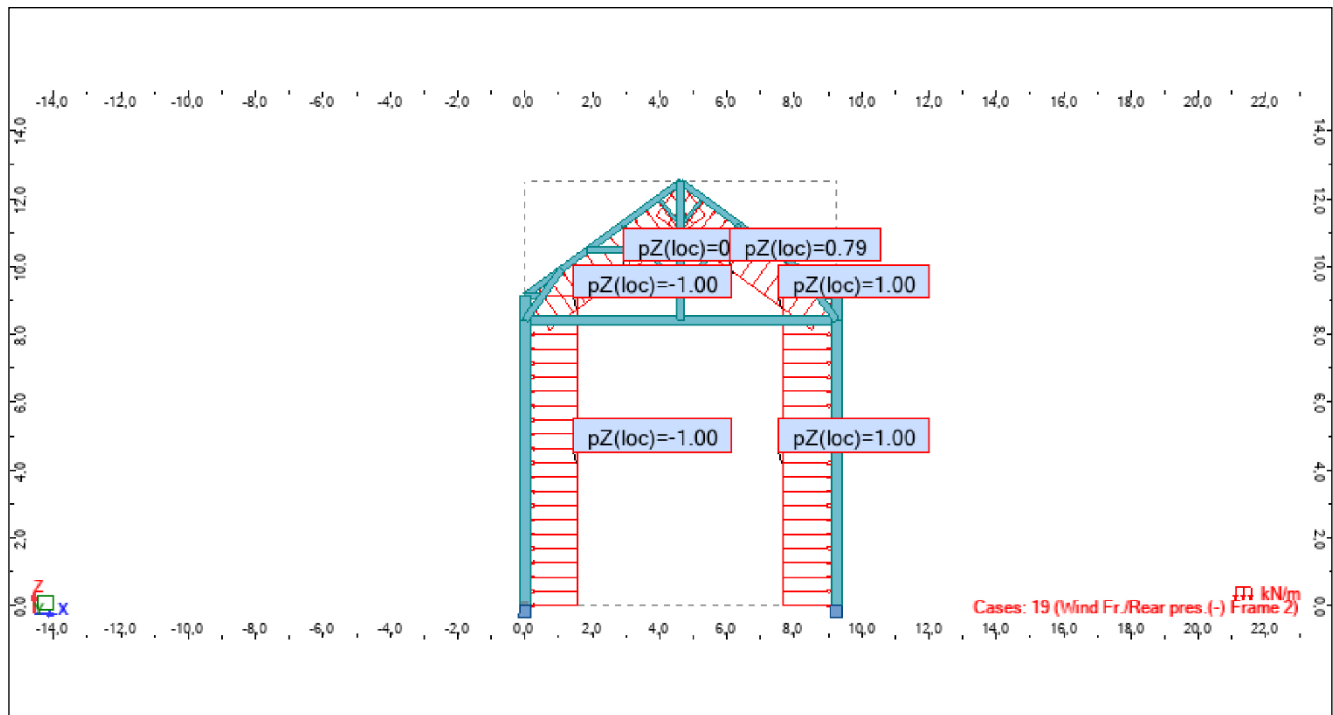


View - Cases: 16 (Wind R/L pres.(+) Cpe + Frame 2)

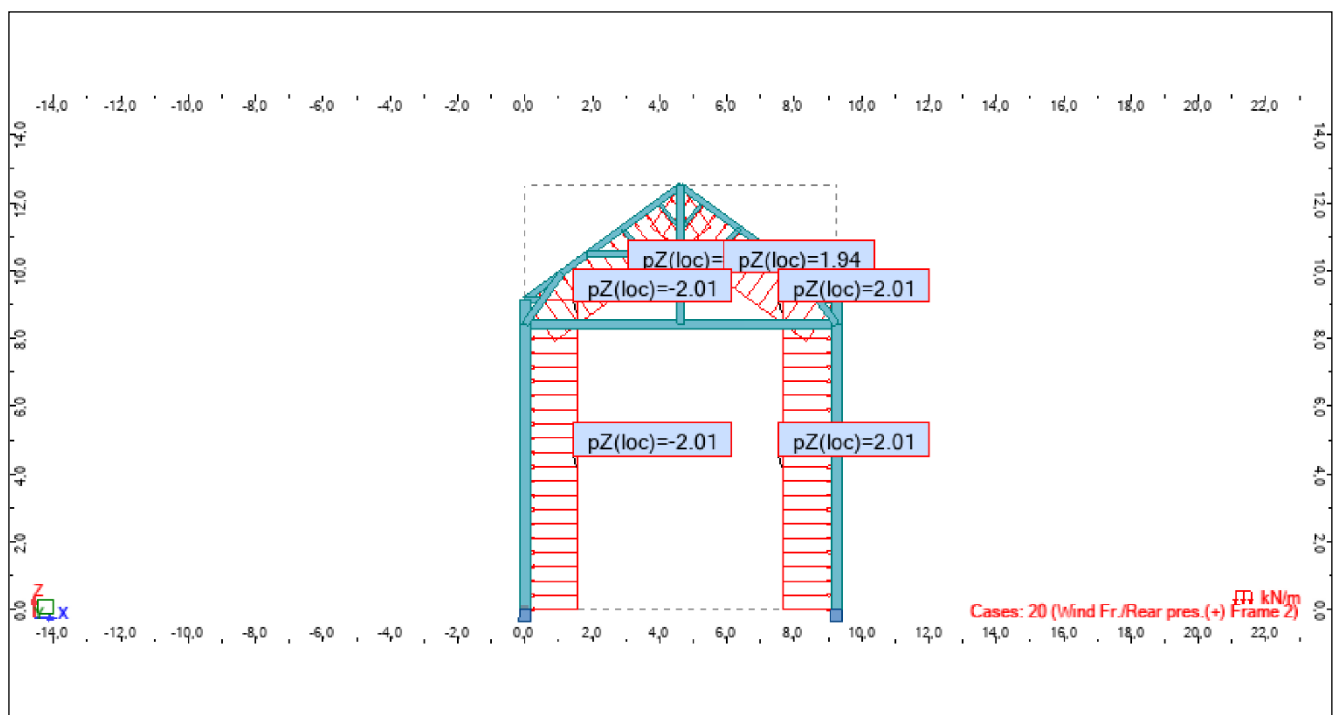




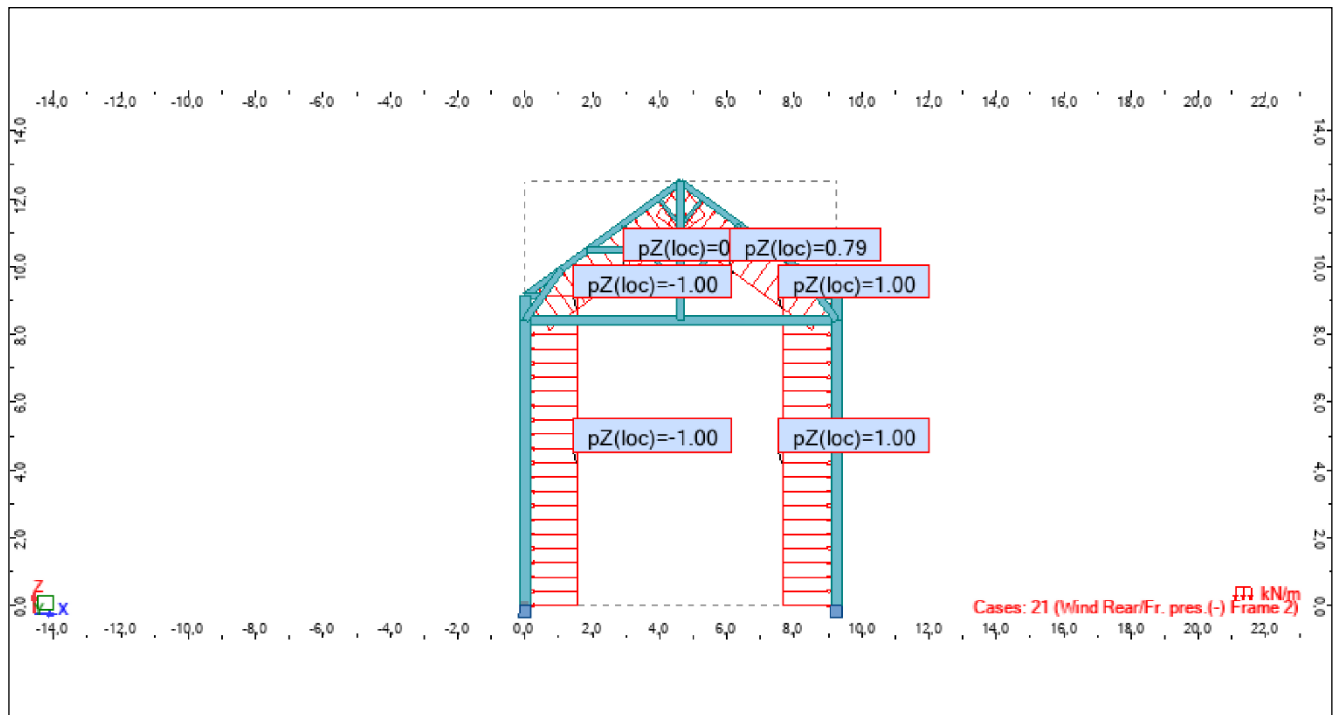
View - Cases: 19 (Wind Fr./Rear pres.(-) Frame 2)



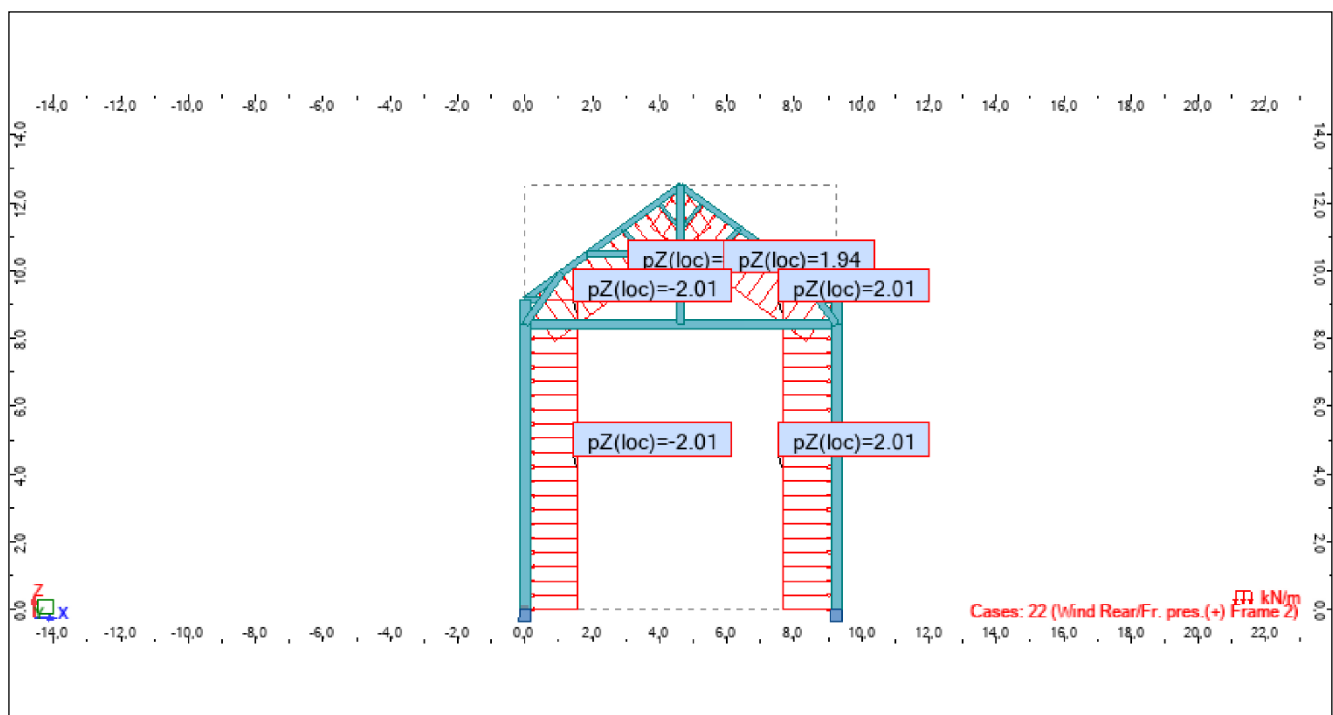
View - Cases: 20 (Wind Fr./Rear pres.(+) Frame 2)



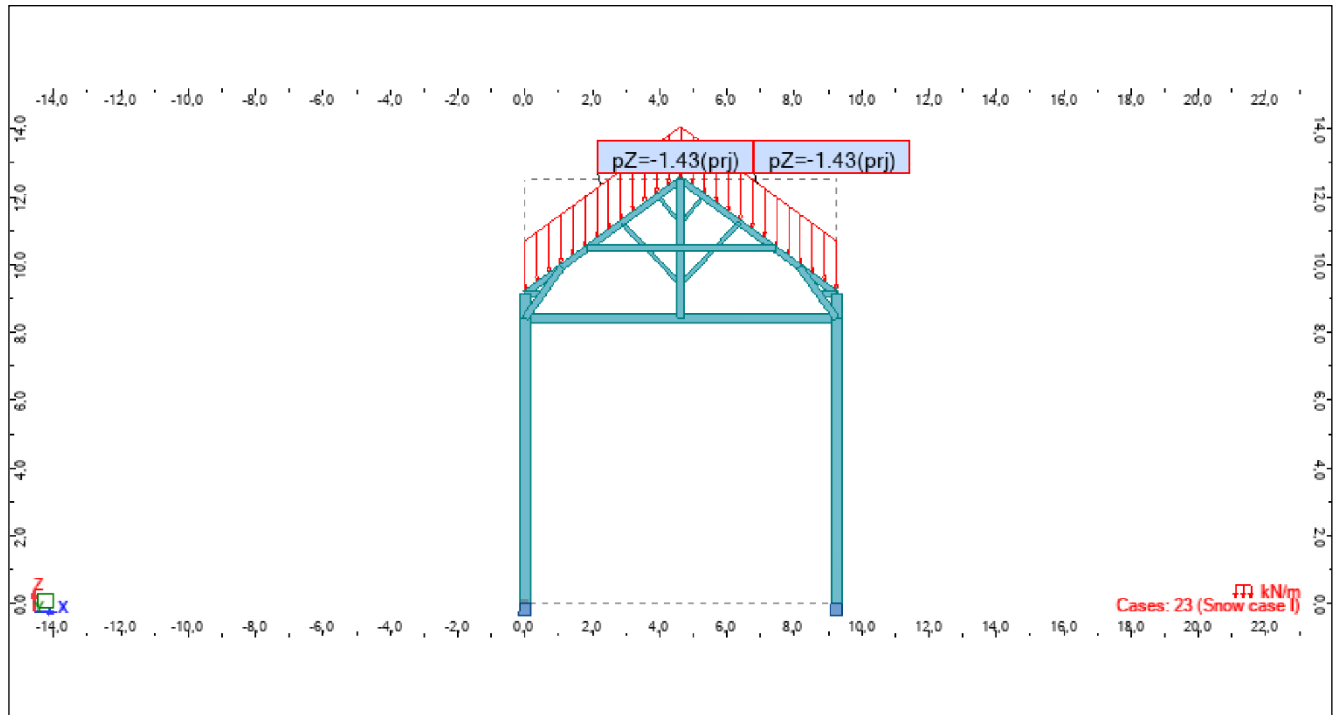
View - Cases: 21 (Wind Rear/Fr. pres.(-) Frame 2)



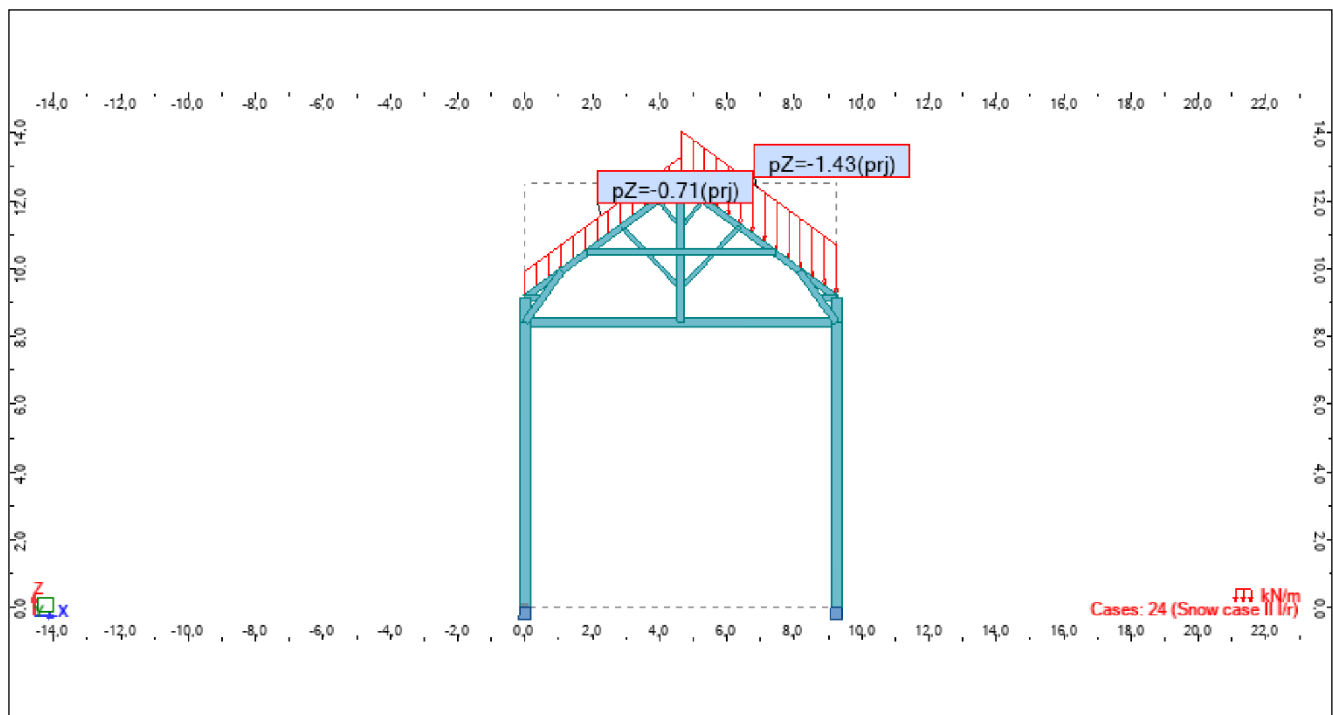
View - Cases: 22 (Wind Rear/Fr. pres.(+) Frame 2)



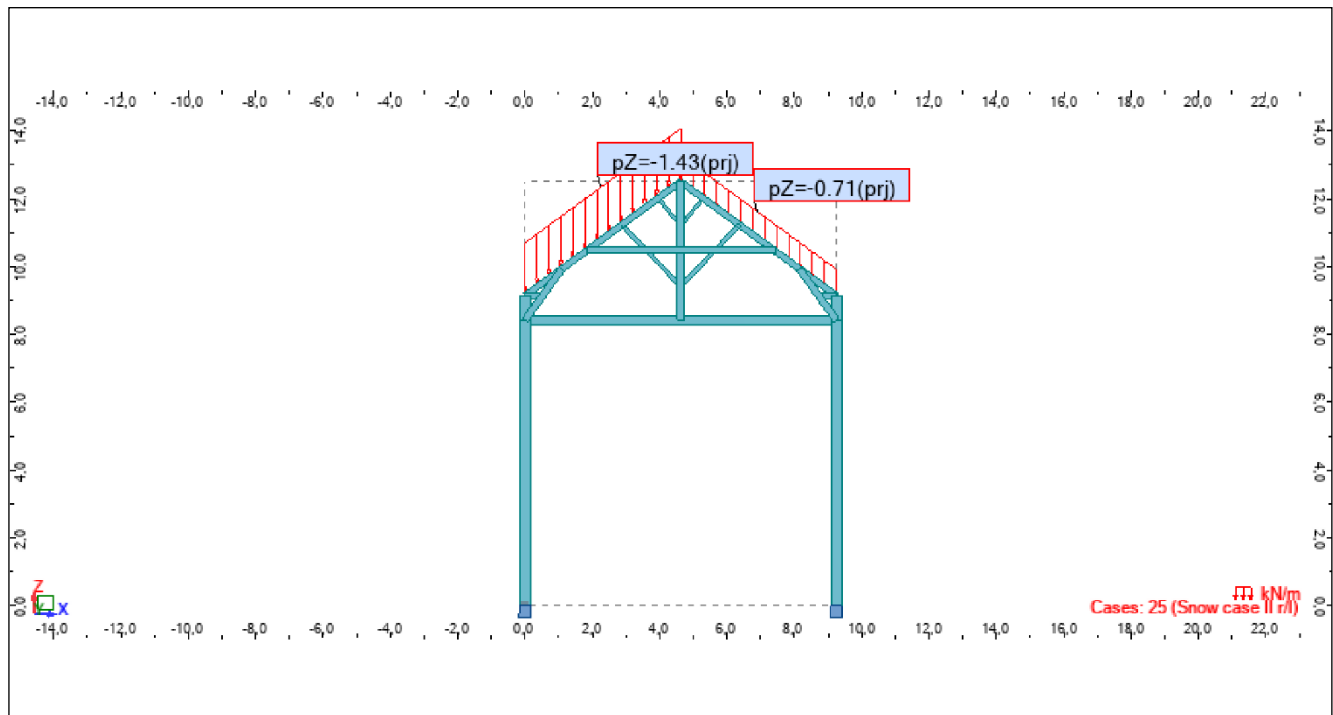
View - Cases: 23 (Snow case I)



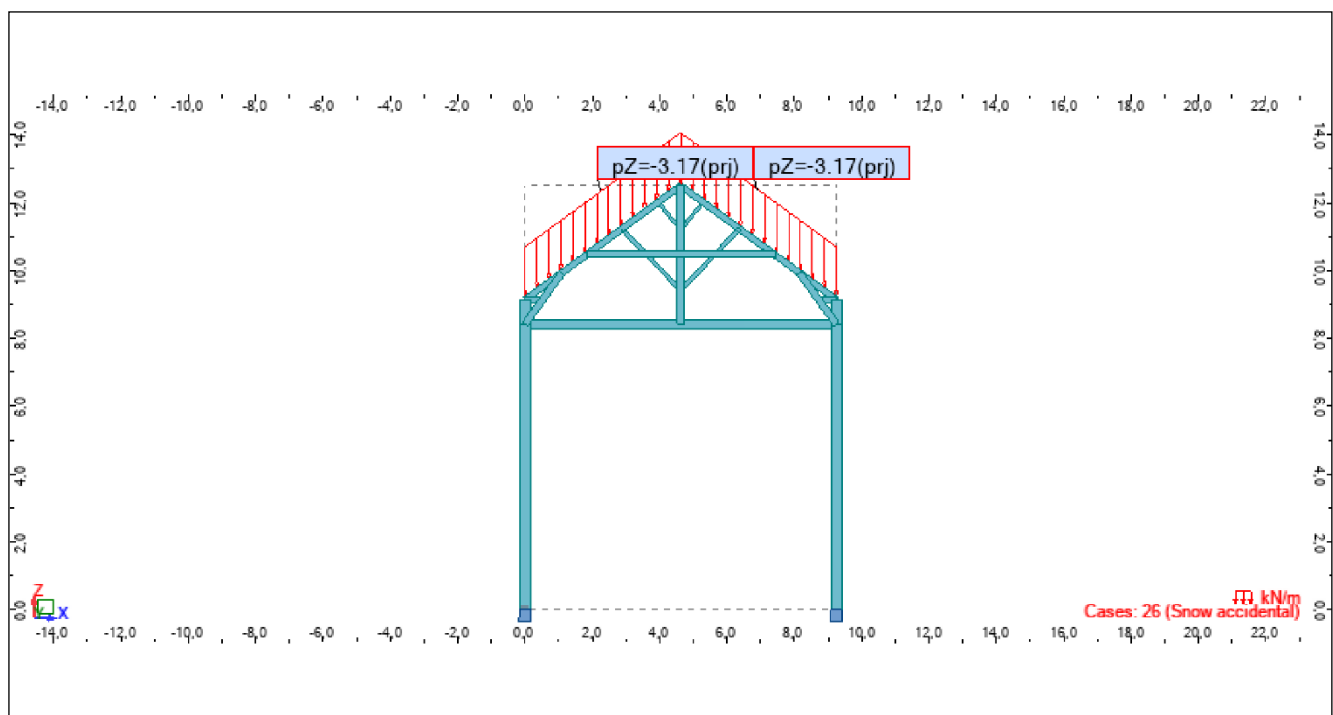
View - Cases: 24 (Snow case II l/r)



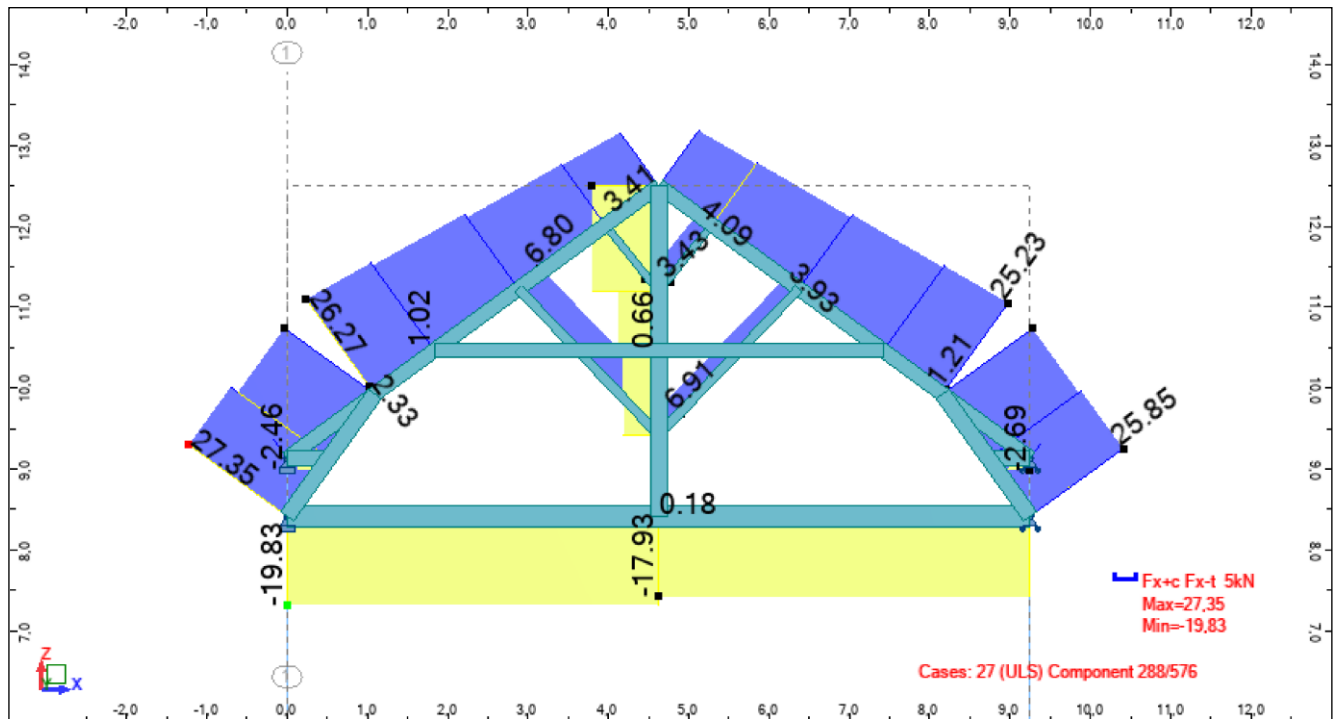
View - Cases: 25 (Snow case II r/l)



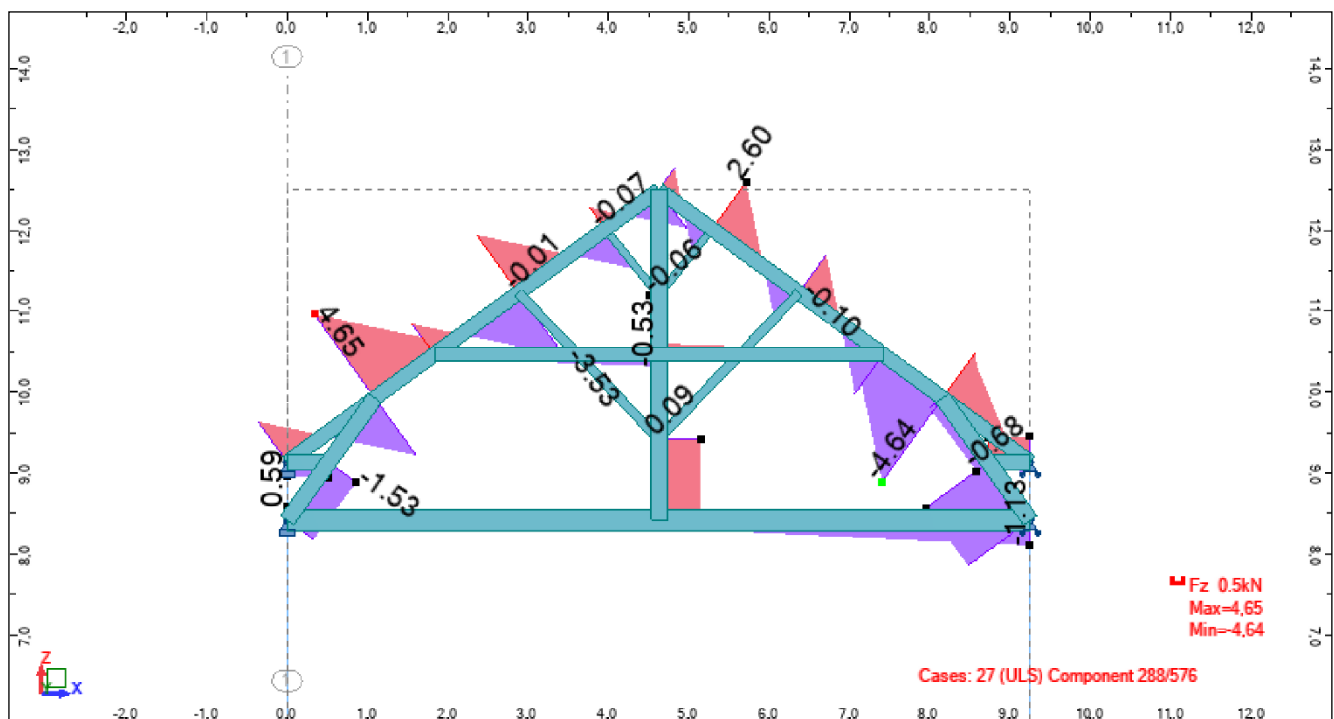
View - Cases: 26 (Snow accidental)



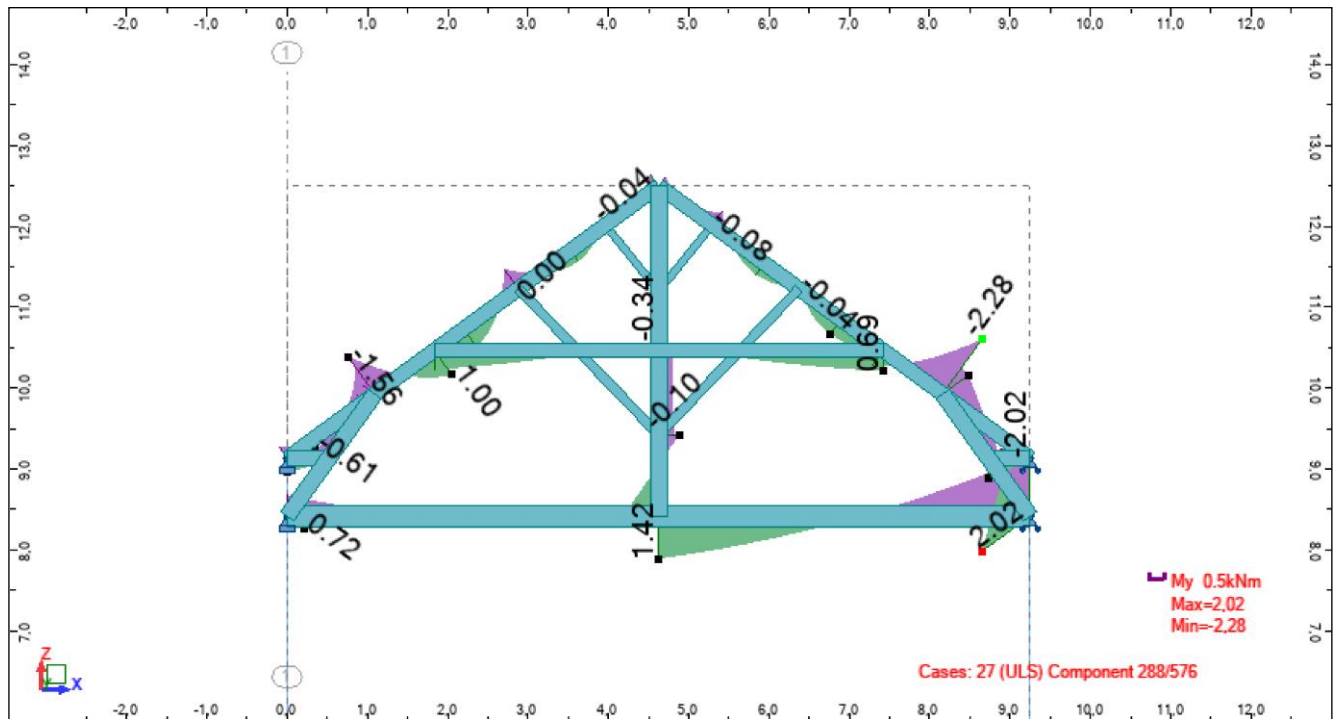
View - FX; Cases: 27 (ULS) Component 288/576



View - FZ; Cases: 27 (ULS) Component 288/576



View - MY; Cases: 27 (ULS) Component 288/576



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 1

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Member 1_2

POINT: 1 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 4 COMB1 (1+2+3)*1.00

MATERIAL C18

gM = 1.30

f m,0,k = 18.00 MPa

f t,0,k = 11.00 MPa

f c,0,k = 18.00 MPa

f v,k = 3.40 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.20 MPa

E 0,moyen = 9000.00 MPa

E 0,05 = 6000.00 MPa

G moyen = 560.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: 11.5x15

ht=150 mm

bf=115 mm

tw=58 mm

tf=58 mm

Ay=11500 mm²Iy=32343750 mm⁴Wy=431250 mm³Az=11500 mm²Iz=19010938 mm⁴Wz=330625 mm³Ax=17250 mm²Ix=40496471 mm⁴

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

ht,net = 149 mm

Ay,net = 11328 mm²Az,net = 11328 mm²Ax,net = 16992 mm²

bf,net = 114 mm

Iy,net = 31384299 mm⁴Iz,net = 18446994 mm⁴Ix,net = 39295176 mm⁴Wy,net = 421619 mm³Wz,net = 323242 mm³

Hum = 15.00 %

STRESSES

Sig_{m,y,d} = MY/Wy,net = -3.82/421619 = -9.05 MPaTau_{z,d} = 1.5*5.81/16992 = 0.51 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{m,y,d} = 12.48 MPaf_{v,d} = 2.35 MPa

Factors and additional parameters

kh_y = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 1.00

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 9.05/12.48 = 0.73 < 1.00 (6.11)(Tau_{z,d}/kcr)/f_{v,d} = (0.51/1.00)/2.35 = 0.22 < 1.00 (6.13)

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):

u_{fin,y} = 0 mm < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 17 mm

Verified

Governing load case: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2

u_{fin,z} = 9 mm < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 17 mm

Verified

Governing load case: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.6)*3

u_{inst,z} = 3 mm < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 11 mm

Verified

Governing load case: 1*3

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 2

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 9 Timber Member 1_9

POINT: 3 COORDINATE: $x = 0.76 L = 4.37 \text{ m}$

LOADS:

Governing Load Case: 27 ULS /337/ $1*1.35 + 2*1.35 + 6*0.90 + 23*1.50$

MATERIAL C18

$g_M = 1.30$	$f_{m,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$	$f_{t,0,k} = 11.00 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$
$f_{v,k} = 3.40 \text{ MPa}$	$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$	$f_{c,90,k} = 2.20 \text{ MPa}$	$E_{0,\text{moyen}} = 9000.00 \text{ MPa}$
$E_{0,05} = 6000.00 \text{ MPa}$	$G_{\text{moyen}} = 560.00 \text{ MPa}$	Service class: 1	Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: 15x18

$h_t = 180 \text{ mm}$			
$b_f = 150 \text{ mm}$	$A_y = 18000 \text{ mm}^2$	$A_z = 18000 \text{ mm}^2$	$A_x = 27000 \text{ mm}^2$
$t_w = 75 \text{ mm}$	$I_y = 72900000 \text{ mm}^4$	$I_z = 50625000 \text{ mm}^4$	$I_x = 100920312 \text{ mm}^4$
$t_f = 75 \text{ mm}$	$W_y = 810000 \text{ mm}^3$	$W_z = 675000 \text{ mm}^3$	

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

$h_{t,\text{net}} = 179 \text{ mm}$	$A_{y,\text{net}} = 17731 \text{ mm}^2$	$A_{z,\text{net}} = 17731 \text{ mm}^2$	$A_{x,\text{net}} = 26597 \text{ mm}^2$
$b_{f,\text{net}} = 149 \text{ mm}$	$I_{y,\text{net}} = 70737481 \text{ mm}^4$	$I_{z,\text{net}} = 49123251 \text{ mm}^4$	$I_{x,\text{net}} = 97926593 \text{ mm}^4$
	$W_{y,\text{net}} = 791911 \text{ mm}^3$	$W_{z,\text{net}} = 659926 \text{ mm}^3$	Hum = 15.00 %

STRESSES

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_{x,\text{net}} = 38.30/26597 = 1.44 \text{ MPa}$
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_{y,\text{net}} = 3.34/791911 = 4.21 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 * -6.55/26597 = -0.37 \text{ MPa}$

ALLOWABLE STRESSES

$f_{c,0,d} = 12.46 \text{ MPa}$
 $f_{m,y,d} = 12.46 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 2.35 \text{ MPa}$

Factors and additional parameters

$k_h = 1.00$ $k_{h,y} = 1.00$ $k_{\text{mod}} = 0.90$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$

VERIFICATION FORMULAS:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (1.44/12.46)^2 + 4.21/12.46 = 0.35 < 1.00 \quad (6.19)$

$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.37/0.67)/2.35 = 0.23 < 1.00 \quad (6.13)$

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):

$u_{\text{fin},y} = 0 \text{ mm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 29 \text{ mm}$

Verified

Governing load case: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2$

$u_{\text{fin},z} = 1 \text{ mm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 29 \text{ mm}$

Verified

Governing load case: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*14 + (0.5+0*0.6)*24$

$u_{\text{inst},z} = 1 \text{ mm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 19 \text{ mm}$

Verified

Governing load case: $1*10 + 0.5*25$

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 3

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 3 Timber Member 1_3

POINT: 3 COORDINATE: x = 1.00 L = 9.25 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 ULS /15/ 1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 23*0.75

MATERIAL C18

gM = 1.30

f m,0,k = 18.00 MPa

f t,0,k = 11.00 MPa

f c,0,k = 18.00 MPa

f v,k = 3.40 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.20 MPa

E 0,moyen = 9000.00 MPa

E 0,05 = 6000.00 MPa

G moyen = 560.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: 19x28

ht=280 mm

bf=190 mm

tw=95 mm

tf=95 mm

Ay=35467 mm²Iy=34757333 mm⁴Wy=2482667 mm³Az=35467 mm²Iz=160043333 mm⁴Wz=1684667 mm³Ax=53200 mm²Ix=371666458 mm⁴

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

ht,net = 278 mm

Ay,net = 34937 mm²Az,net = 34937 mm²Ax,net = 52405 mm²

bf,net = 189 mm

Iy,net = 337262854 mm⁴Iz,net = 155295778 mm⁴Ix,net = 360641275 mm⁴Wy,net = 2427225 mm³Wz,net = 1647045 mm³

Hum = 15.00 %

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/Ax,net = -25.16/52405 = -0.48 MPaSig_{m,y,d} = MY/Wy,net = -3.32/2427225 = -1.37 MPaTau_{z,d} = 1.5*-1.82/52405 = -0.05 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 7.62 MPaf_{m,y,d} = 12.46 MPaf_{v,d} = 2.35 MPa

Factors and additional parameters

kh = 1.00

kh_y = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.48/7.62 + 1.37/12.46 = 0.17 < 1.00 (6.17)(Tau_{z,d}/kcr)/f_{v,d} = (0.05/0.67)/2.35 = 0.03 < 1.00 (6.13)

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):

u_{fin,y} = 0 mm < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 46 mm

Verified

Governing load case: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2

u_{fin,z} = 2 mm < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 46 mm

Verified

Governing load case: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (0.6+0*0.6)*4 + (1+0*0.6)*23

u_{inst,z} = 1 mm < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 31 mm

Verified

Governing load case: 1*6 + 0.5*23

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 4

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 4 Timber Member 1_4

POINT: 1 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 ULS /195/ 1*1.35 + 2*1.35 + 10*1.50 + 25*0.75

MATERIAL C18

gM = 1.30	f m,0,k = 18.00 MPa	f t,0,k = 11.00 MPa	f c,0,k = 18.00 MPa
f v,k = 3.40 MPa	f t,90,k = 0.40 MPa	f c,90,k = 2.20 MPa	E 0,moyen = 9000.00 MPa
E 0,05 = 6000.00 MPa	G moyen = 560.00 MPa	Service class: 1	Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: 2x11x18

ht=180 mm	Ay=26400 mm ²	Az=26400 mm ²	Ax=39600 mm ²
bf=400 mm	Iy=106920000 mm ⁴	Iz=872520000 mm ⁴	Ix=98917993 mm ⁴
tw=180 mm	Wy=1188000 mm ³	Wz=4362600 mm ³	
tf=0 mm			

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

ht,net = 179 mm	Ay,net = 26005 mm ²	Az,net = 26005 mm ²	Ax,net = 39008 mm ²
bf,net = 398 mm	Iy,net = 103748305 mm ⁴	Iz,net = 854233771 mm ⁴	Ix,net = 95983672 mm ⁴
d,net = 180 mm	Wy,net = 1161470 mm ³	Wz,net = 4288860 mm ³	Hum = 15.00 %

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/Ax,net = -3.19/39008 = -0.08 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/Wy,net = -1.10/1161470 = -0.95 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-0.45/39008 = -0.02 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f t,0,d = 8.11 MPa
 f m,y,d = 12.46 MPa
 f v,d = 2.35 MPa

Factors and additional parameters

kh = 1.07 kh_y = 1.00 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f t,0,d + Sig_{m,y,d}/f m,y,d = 0.08/8.11 + 0.95/12.46 = 0.09 < 1.00 (6.17)(Tau_{z,d}/kcr)/f v,d = (0.02/0.67)/2.35 = 0.01 < 1.00 (6.13)

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):

u fin,y = 0 mm < u fin,max,y = L/200.00 = 28 mm

Verified

Governing load case: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2

u fin,z = 1 mm < u fin,max,z = L/200.00 = 28 mm

Verified

Governing load case: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (0.6+0*0.6)*4 + (1+0*0.6)*23

u inst,z = 0 mm < u inst,max,z = L/300.00 = 19 mm

Verified

Governing load case: 0.6*4 + 1*23

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 5

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 5 Timber Member 1_5

POINT: 3 COORDINATE: x = 1.00 L = 1.05 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 ULS /40/ 1*1.35 + 2*1.35 + 12*1.50 + 24*0.75

MATERIAL C18

gM = 1.30	f m,0,k = 18.00 MPa	f t,0,k = 11.00 MPa	f c,0,k = 18.00 MPa
f v,k = 3.40 MPa	f t,90,k = 0.40 MPa	f c,90,k = 2.20 MPa	E 0,moyen = 9000.00 MPa
E 0,05 = 6000.00 MPa	G moyen = 560.00 MPa	Service class: 1	Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: 9x9

ht=90 mm	Ay=5400 mm ²	Az=5400 mm ²	Ax=8100 mm ²
bf=90 mm	Iy=5467500 mm ⁴	Iz=5467500 mm ⁴	Ix=9223656 mm ⁴
tw=45 mm	Wy=121500 mm ³	Wz=121500 mm ³	
tf=45 mm			

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

ht,net = 89 mm	Ay,net = 5319 mm ²	Az,net = 5319 mm ²	Ax,net = 7979 mm ²
bf,net = 89 mm	Iy,net = 5305311 mm ⁴	Iz,net = 5305311 mm ⁴	Ix,net = 8950044 mm ⁴
	Wy,net = 118787 mm ³	Wz,net = 118787 mm ³	Hum = 15.00 %

STRESSES

Sig_c,0,d = N/Ax,net = 3.94/7979 = 0.49 MPa
 Sig_m,y,d = MY/Wy,net = 0.10/118787 = 0.87 MPa

Tau z,d = 1.5*-0.19/7979 = -0.03 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f c,0,d = 12.46 MPa
 f m,y,d = 13.82 MPa
 f v,d = 2.35 MPa

Factors and additional parameters

kh = 1.11 kh_y = 1.11 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 1.00

VERIFICATION FORMULAS:

(Sig_c,0,d/f c,0,d)^2 + Sig_m,y,d/f m,y,d = (0.49/12.46)^2 + 0.87/13.82 = 0.06 < 1.00 (6.19)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.03/1.00)/2.35 = 0.01 < 1.00 (6.13)

LIMIT DISPLACEMENTS



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

v x = 0 mm < v max,x = L/150.00 = 7 mm Verified

Governing load case: SLS:CHR /48/ 1*1.00 + 2*1.00 + 14*1.00 + 24*0.50

v y = 0 mm < v max,y = L/150.00 = 7 mm Verified

Governing load case: SLS:QPR /1/ 1*1.00 + 2*1.00

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 6

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 6 Timber Member 1_6

POINT: 1 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 ULS /17/ 1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 25*0.75

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 3.40 MPa	f _{t,90,k} = 0.40 MPa	f _{c,90,k} = 2.20 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 1	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: 16x11.5

ht=115 mm	Ay=12267 mm ²	Az=12267 mm ²	Ax=18400 mm ²
bf=160 mm	Iy=20278333 mm ⁴	Iz=39253333 mm ⁴	Ix=45283889 mm ⁴
tw=58 mm	Wy=352667 mm ³	Wz=490667 mm ³	
tf=58 mm			

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

ht _{net} = 114 mm	Ay _{net} = 12083 mm ²	Az _{net} = 12083 mm ²	Ax _{net} = 18125 mm ²
bf _{net} = 159 mm	Iy _{net} = 19676793 mm ⁴	Iz _{net} = 38088915 mm ⁴	Ix _{net} = 43940579 mm ⁴
	Wy _{net} = 344791 mm ³	Wz _{net} = 479709 mm ³	Hum = 15.00 %

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/Ax_{net} = 11.95/18125 = 0.66 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/Wy_{net} = 0.23/344791 = 0.66 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.17/18125 = 0.01 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 12.46 MPa
 f_{m,y,d} = 13.16 MPa
 f_{v,d} = 2.35 MPa

Factors and additional parameters

kh = 1.06 kh_y = 1.06 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 1.00

VERIFICATION FORMULAS:

(Sig_{c,0,d}/f_{c,0,d})² + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.66/12.46)² + 0.66/13.16 = 0.05 < 1.00 (6.19)(Tau_{z,d}/kcr)/f_{v,d} = (0.01/1.00)/2.35 = 0.01 < 1.00 (6.13)

LIMIT DISPLACEMENTS



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

v_x = 0 mm < v_{max,x} = L/150.00 = 17 mm Verified

Governing load case: SLS:CHR /48/ 1*1.00 + 2*1.00 + 14*1.00 + 24*0.50

v_y = 0 mm < v_{max,y} = L/150.00 = 17 mm Verified

Governing load case: SLS:QPR /1/ 1*1.00 + 2*1.00

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 7

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 7 Timber Member 1_7

POINT: 1 COORDINATE: $x = 0.47$ $L = 0.88$ m

LOADS:

Governing Load Case: 27 ULS /17/ $1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 25*0.75$

MATERIAL C18

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 18.00$ MPa $f_{t,0,k} = 11.00$ MPa $f_{c,0,k} = 18.00$ MPa $f_{v,k} = 3.40$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.20$ MPa $E_{0,moyen} = 9000.00$ MPa $E_{0,05} = 6000.00$ MPa $G_{moyen} = 560.00$ MPa

Service class: 1

 $\beta_{c,0} = 0.20$ 

SECTION PARAMETERS: 2x8x20

 $h_t = 200$ mm $b_f = 430$ mm $t_w = 270$ mm $t_f = 0$ mm $A_y = 21333$ mm² $I_y = 106666667$ mm⁴ $W_y = 1066667$ mm³ $A_z = 21333$ mm² $I_z = 997066667$ mm⁴ $W_z = 4637519$ mm³ $A_x = 32000$ mm² $I_x = 51070465$ mm⁴

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

 $h_{t,net} = 199$ mm $A_{y,net} = 21015$ mm² $A_{z,net} = 21015$ mm² $A_{x,net} = 31522$ mm² $b_{f,net} = 429$ mm $I_{y,net} = 103502487$ mm⁴ $I_{z,net} = 978608571$ mm⁴ $I_{x,net} = 49555501$ mm⁴ $d_{net} = 270$ mm $W_{y,net} = 1042846$ mm³ $W_{z,net} = 4564406$ mm³

Hum = 15.00 %

STRESSES

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_{x,net} = 41.64/31522 = 1.32$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_{y,net} = 1.30/1042846 = 1.25$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5*0.75/31522 = 0.04$ MPa

ALLOWABLE STRESSES

 $f_{c,0,d} = 12.46$ MPa $f_{m,y,d} = 12.46$ MPa $f_{v,d} = 2.35$ MPa

Factors and additional parameters

 $k_h = 1.14$ $k_{h,y} = 1.00$ $k_{mod} = 0.90$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$

VERIFICATION FORMULAS:

 $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (1.32/12.46)^2 + 1.25/12.46 = 0.11 < 1.00$ (6.19) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.04/0.67)/2.35 = 0.02 < 1.00$ (6.13)

LIMIT DISPLACEMENTS



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

 $v_x = 0$ mm $< v_{max,x} = L/150.00 = 12$ mm

Verified

Governing load case: SLS:CHR /17/ $1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 25*0.50$ $v_y = 0$ mm $< v_{max,y} = L/150.00 = 12$ mm

Verified

Governing load case: SLS:QPR /1/ $1*1.00 + 2*1.00$

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 8

CODE: *NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014*ANALYSIS TYPE: *Member Verification*

CODE GROUP:

MEMBER: *8 Timber Member 1_8*POINT: *1* COORDINATE: *x = 0.00 L = 0.00 m*

LOADS:

Governing Load Case: *27 ULS /179/ 1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 25*0.75*MATERIAL *C18*

$g_M = 1.30$	$f_{m,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$	$f_{t,0,k} = 11.00 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$
$f_{v,k} = 3.40 \text{ MPa}$	$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$	$f_{c,90,k} = 2.20 \text{ MPa}$	$E_{0,\text{moyen}} = 9000.00 \text{ MPa}$
$E_{0,05} = 6000.00 \text{ MPa}$	$G_{\text{moyen}} = 560.00 \text{ MPa}$	Service class: <i>1</i>	Beta $c = 0.20$

SECTION PARAMETERS: *20x19*

$h_t = 190 \text{ mm}$			
$b_f = 200 \text{ mm}$	$A_y = 25333 \text{ mm}^2$	$A_z = 25333 \text{ mm}^2$	$A_x = 38000 \text{ mm}^2$
$t_w = 95 \text{ mm}$	$I_y = 114316667 \text{ mm}^4$	$I_z = 126666667 \text{ mm}^4$	$I_x = 202752927 \text{ mm}^4$
$t_f = 95 \text{ mm}$	$W_y = 1203333 \text{ mm}^3$	$W_z = 1266667 \text{ mm}^3$	

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

$h_{t,\text{net}} = 189 \text{ mm}$	$A_{y,\text{net}} = 24955 \text{ mm}^2$	$A_{z,\text{net}} = 24955 \text{ mm}^2$	$A_{x,\text{net}} = 37432 \text{ mm}^2$
$b_{f,\text{net}} = 199 \text{ mm}$	$I_{y,\text{net}} = 110925556 \text{ mm}^4$	$I_{z,\text{net}} = 122909203 \text{ mm}^4$	$I_{x,\text{net}} = 196738427 \text{ mm}^4$
	$W_{y,\text{net}} = 1176461 \text{ mm}^3$	$W_{z,\text{net}} = 1238380 \text{ mm}^3$	Hum = <i>15.00 %</i>

STRESSES

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_{x,\text{net}} = -5.31/37432 = -0.14 \text{ MPa}$
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_{y,\text{net}} = -1.03/1176461 = -0.88 \text{ MPa}$

 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -2.57/37432 = -0.10 \text{ MPa}$

ALLOWABLE STRESSES

$f_{t,0,d} = 7.62 \text{ MPa}$
 $f_{m,y,d} = 12.46 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 2.35 \text{ MPa}$

Factors and additional parameters

$k_h = 1.00$ $k_{h,y} = 1.00$ $k_{\text{mod}} = 0.90$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$

VERIFICATION FORMULAS:

 $\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.14/7.62 + 0.88/12.46 = 0.09 < 1.00 \quad (6.17)$ $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.10/0.67)/2.35 = 0.07 < 1.00 \quad (6.13)$

LIMIT DISPLACEMENTS



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

 $v_x = 0 \text{ mm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 3 \text{ mm}$ VerifiedGoverning load case: *SLS:CHR /17/ 1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 25*0.50* $v_y = 0 \text{ mm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 3 \text{ mm}$ VerifiedGoverning load case: *SLS:QPR /1/ 1*1.00 + 2*1.00***Section OK !!!**

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 9

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 18 Timber Member 1_18

POINT: 3 COORDINATE: x = 1.00 L = 4.08 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 ULS /17/ 1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 25*0.75

MATERIAL C18

gM = 1.30	f m,0,k = 18.00 MPa	f t,0,k = 11.00 MPa	f c,0,k = 18.00 MPa
f v,k = 3.40 MPa	f t,90,k = 0.40 MPa	f c,90,k = 2.20 MPa	E 0,moyen = 9000.00 MPa
E 0,05 = 6000.00 MPa	G moyen = 560.00 MPa	Service class: 1	Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: 20x21

ht=210 mm	Ay=28000 mm ²	Az=28000 mm ²	Ax=42000 mm ²
bf=200 mm	Iy=154350000 mm ⁴	Iz=140000000 mm ⁴	Ix=247713214 mm ⁴
tw=100 mm	Wy=1470000 mm ³	Wz=1400000 mm ³	
tf=100 mm			

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

ht,net = 208 mm	Ay,net = 27582 mm ²	Az,net = 27582 mm ²	Ax,net = 41372 mm ²
bf,net = 199 mm	Iy,net = 149771333 mm ⁴	Iz,net = 135847014 mm ⁴	Ix,net = 240365004 mm ⁴
	Wy,net = 1437172 mm ³	Wz,net = 1368736 mm ³	Hum = 15.00 %

STRESSES

Sig_c,0,d = N/Ax,net = 0.40/41372 = 0.01 MPa
 Sig_m,y,d = MY/Wy,net = 2.98/1437172 = 2.08 MPa

Tau z,d = 1.5*5.09/41372 = 0.18 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f c,0,d = 12.46 MPa
 f m,y,d = 12.46 MPa
 f v,d = 2.35 MPa

Factors and additional parameters

kh = 1.00 kh_y = 1.00 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

VERIFICATION FORMULAS:

(Sig_c,0,d/f c,0,d)^2 + Sig_m,y,d/f m,y,d = (0.01/12.46)^2 + 2.08/12.46 = 0.17 < 1.00 (6.19)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.18/0.67)/2.35 = 0.12 < 1.00 (6.13)

LIMIT DISPLACEMENTS



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

v x = 0 mm < v max,x = L/150.00 = 27 mm

Verified

Governing load case: SLS:CHR /17/ 1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 25*0.50

v y = 0 mm < v max,y = L/150.00 = 27 mm

Verified

Governing load case: SLS:QPR /1/ 1*1.00 + 2*1.00

Section OK !!!

GEOTEC

Installation de panneaux
photovoltaïques sur la toiture
de l'école Jules Ferry
Cha 5

Calculating timber truss capacity

• AMATA & CO •

CIVIL ENGINEERING

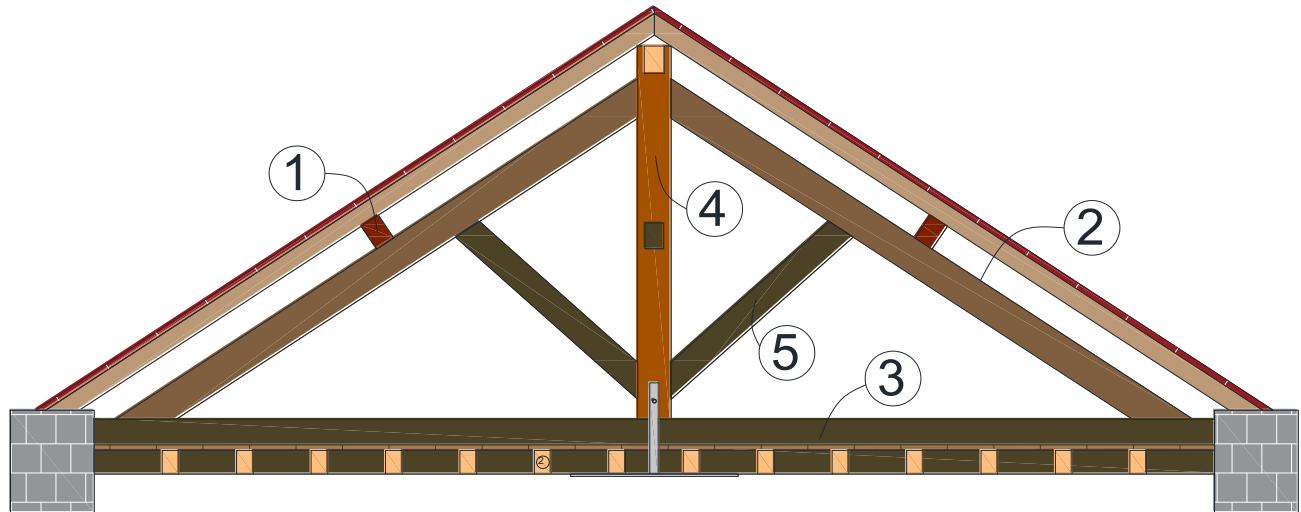
VAT: BG204243934

BULGARIA | VARNA

44 TSAR OSVOBODITEL BLVD.

November 2025

CHARPENTE Cha 5



Summary of results

N	Element	Confirm	Work on ELS	Work on ELU	Additional load (G)	Work on ELS	Work on ELU
1.1	Purlin	NO	71%	105%	NONE	71%	105%
1.2	Purlin	YES	47%	70%	50 daN/m ²	71%	96%
1.3	Purlin	YES	41%	71%	50 daN/m ²	71%	97%
2	Top chord	YES	11%	27%	340 daN/m ²	28%	99%
3	Bottom chord	YES	7%	25%	340 daN/m ²	17%	43%
4	Vertical	YES	-	21%	340 daN/m ²	-	39%
5	Undercut	YES	-	17%	340 daN/m ²	-	47%

Notes:

- No check has been made for the knots.

I.Location

47 rue du Château d'eau à SANGUINET (40), France.

II.Calculation method

EUROCODE 1 / 5

III.Materials

Timber C18 | NF EN 338

Humidity 15%

IV.Loads**IV.1. Permanent loads**

• Dead Load (Timber C18)	420 daN/m ³
• Tuiles canal	60 daN/m ²
• Chevrons bois	8,40 daN/m ²
• Faux plafond amovible	15 daN/m ²
• Laine minérale - 20cm	10 daN/m ²
• Parquet bois - 3cm	12,60 daN/m ²
• Solive bois	12,29 daN/m ²

IV.2. Variable loads

• Combles non aménageables	100 daN/m ²
----------------------------	------------------------

IV.3. Additional loads

• On Purlin 1.1	NONE
• On Purlin 1.2	50 daN/m ²
• On Purlin 1.3	50 daN/m ²
• On Beam	340 daN/m ²

IV.4. Snow.

The facility is situated in "Zone A2" with altitude 25 m.

$A_c = 25 \text{ m}$	→	Snow	$S_k = 0,45 \text{ kN/m}^2$
		Snow Accidental	$S_{acc} = 1,00 \text{ kN/m}^2$
		Snow Accumulated	$y_2 = y_s + y_w = 3,192$
			$0,45 * 3,192 = 1,44 \text{ kN/m}^2$

IV.4.Dynamic loads. The facility is situated in "Zone 1" (IIIb)

- Wind - 22 m/s.
- Seismic - not on assignment.

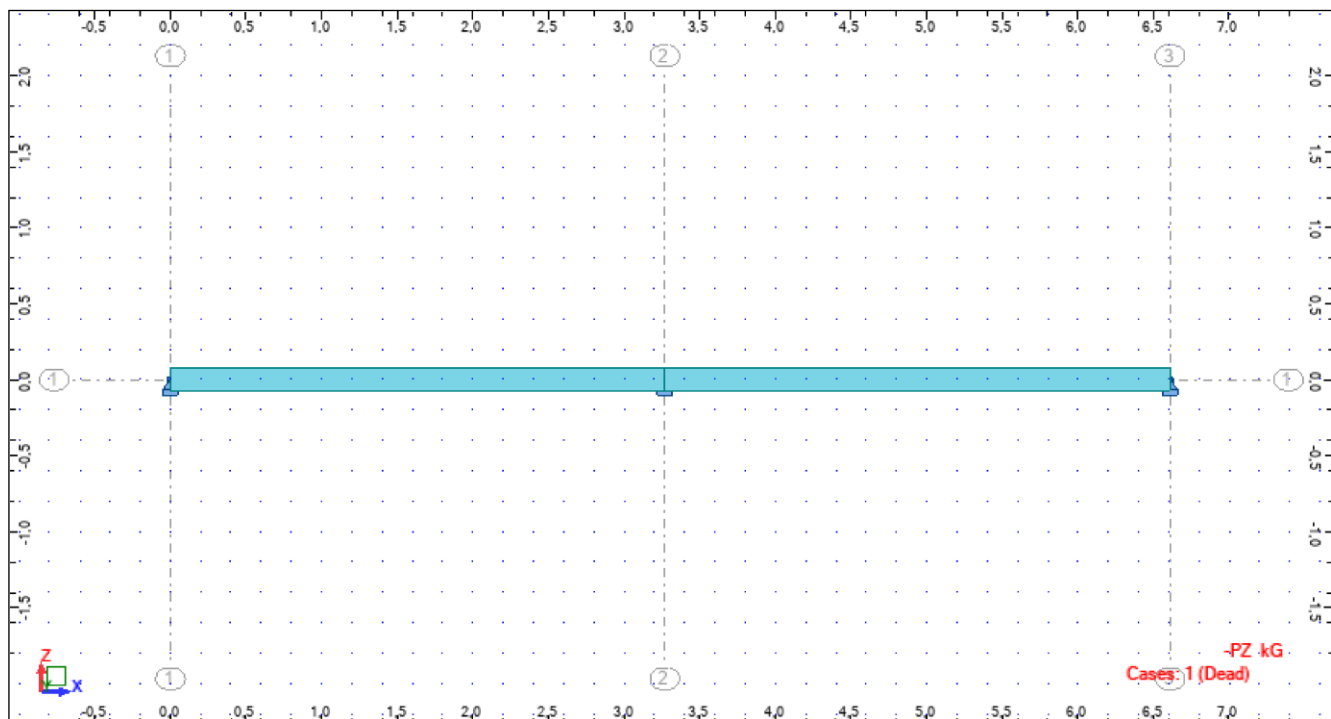
Static calculations

PURLIN 1.1

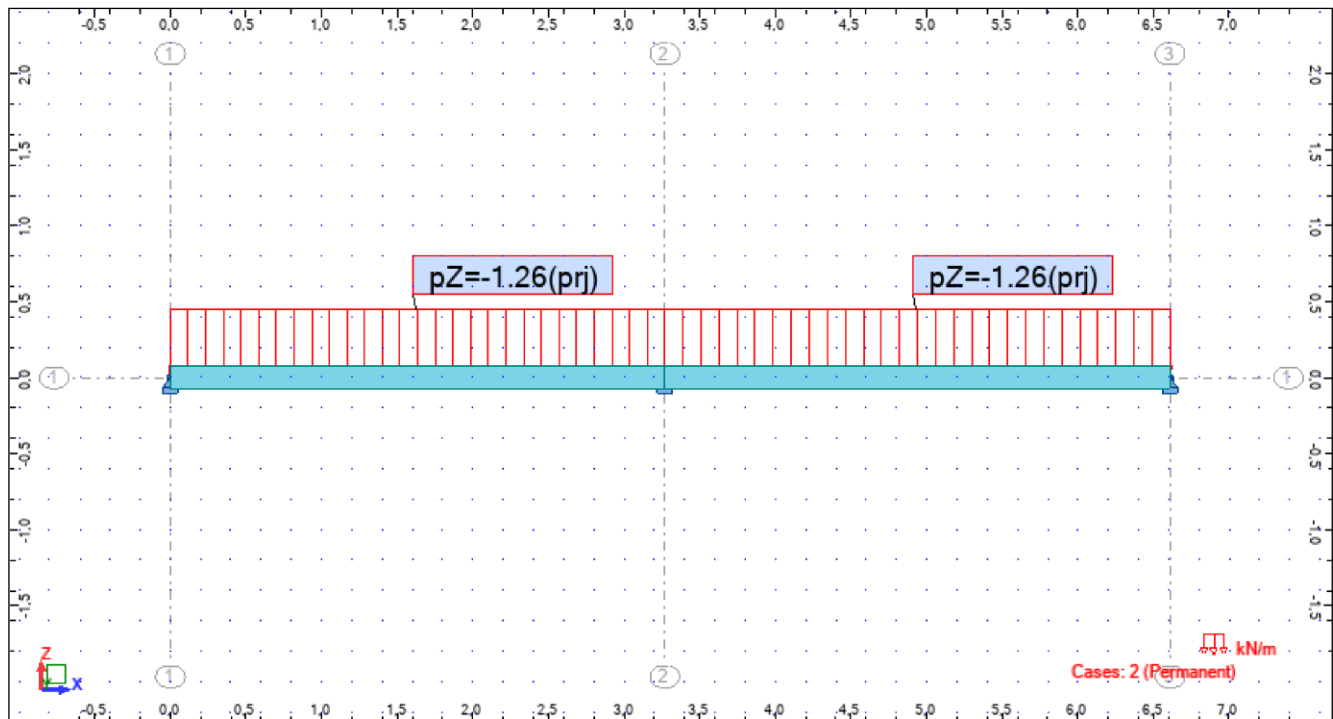
Loads- Cases: 1to3 : Values: 1

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	1 2	PZ Negative Factor=1,00
2	uniform load	1 2	PZ=-1,26(kN/m) projected
3	trapezoidal load (2p)	1	PZ2=-0,57(kN/m) PZ1=-0,57(kN/m) X2=1,47(m) X1=0,0(m) global projected absolute
3	trapezoidal load (2p)		PZ2=-1,38(kN/m) PZ1=-0,57(kN/m) X2=3,29(m) X1=1,47(m) global projected absolute
3	trapezoidal load (2p)		PZ2=-2,63(kN/m) PZ1=-1,38(kN/m) X2=1,00 X1=0,0 global projected relative

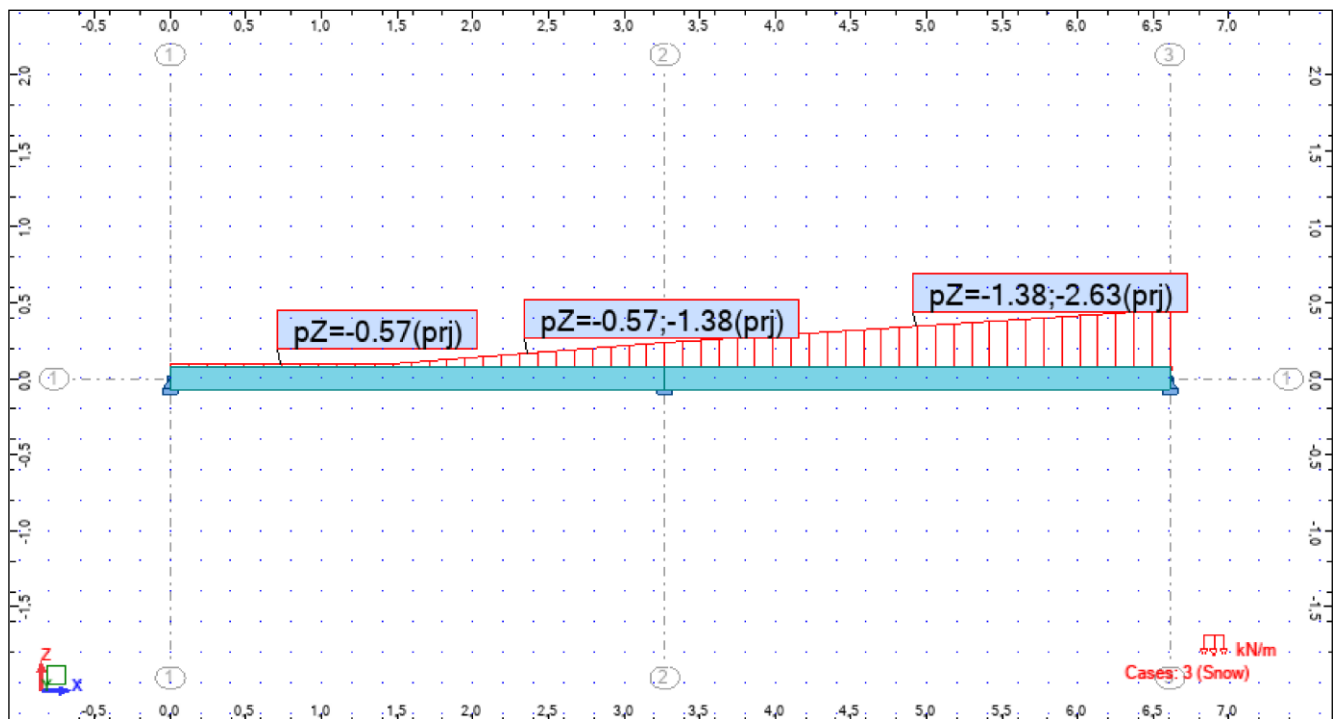
View- Cases: 1 (Dead)



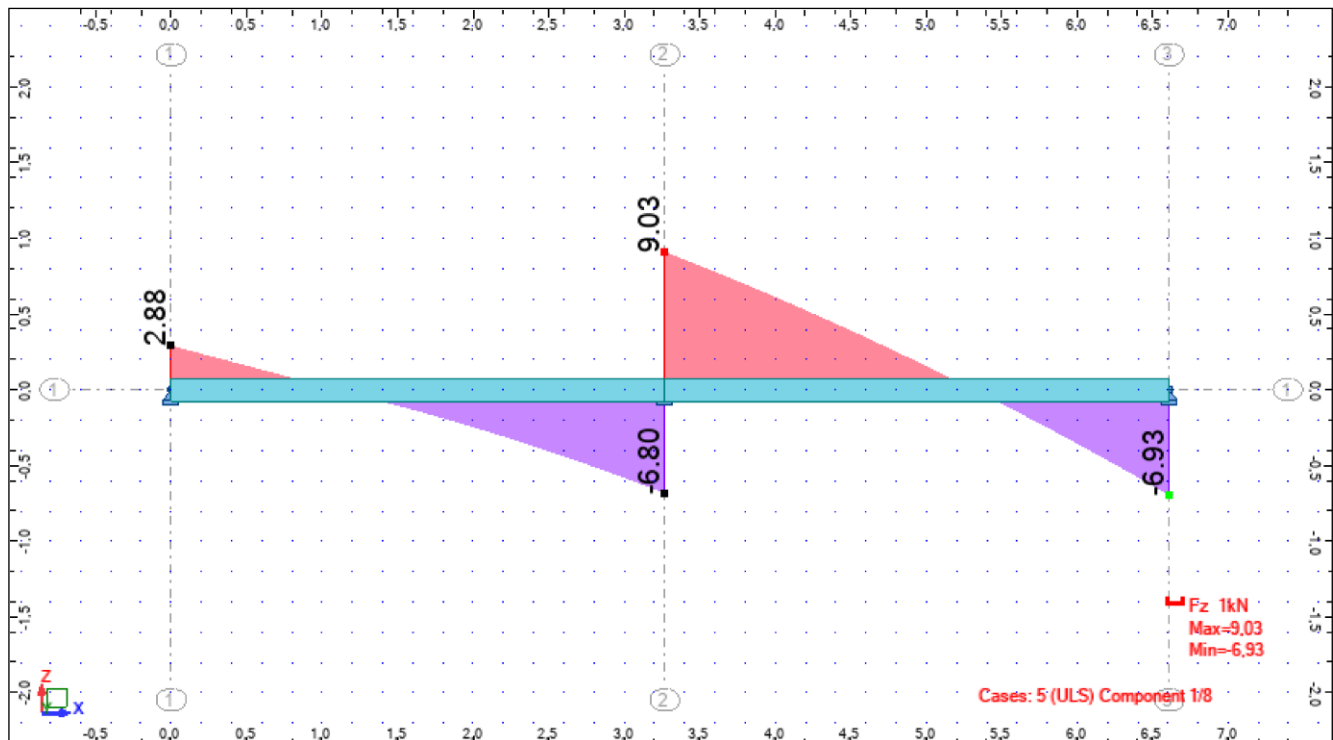
View- Cases: 2 (Permanent)



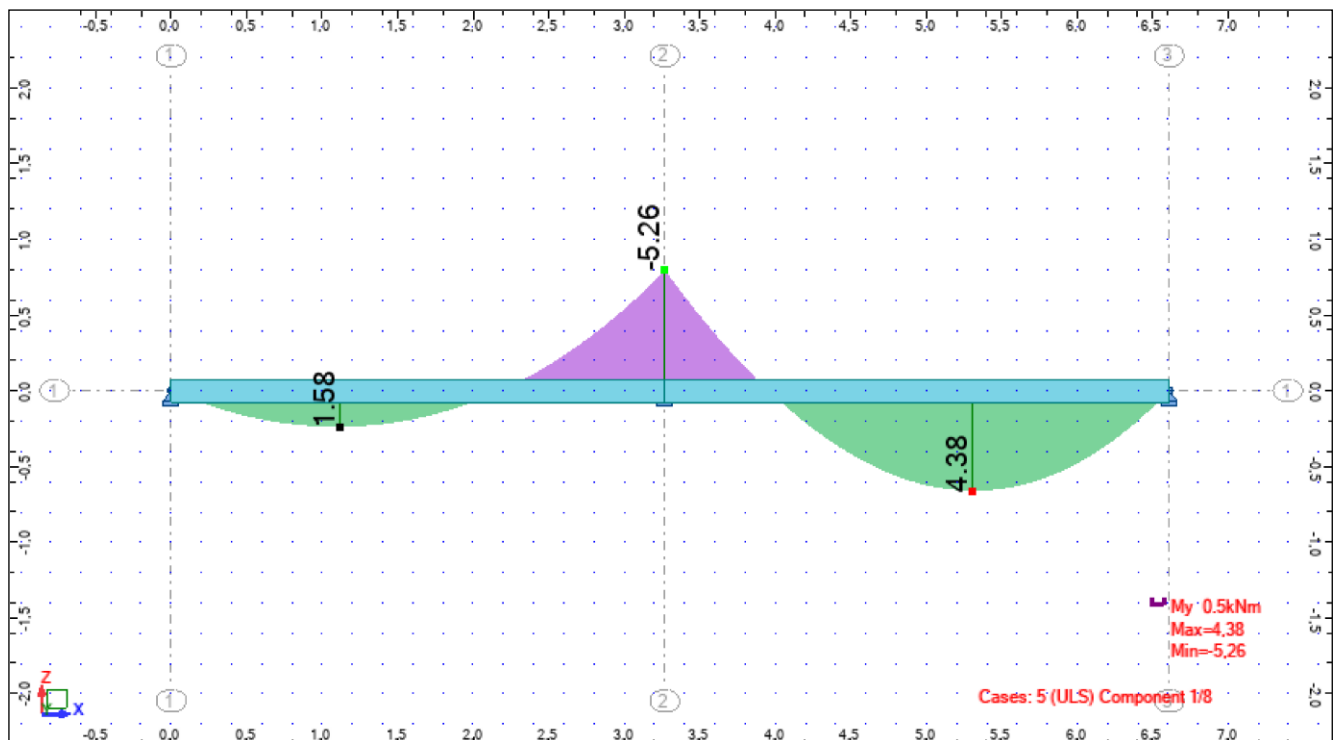
View- Cases: 3 (Snow)



View- FZ; Cases: 5 (ULS) Component 1/8



View- MY; Cases: 5 (ULS) Component 1/8

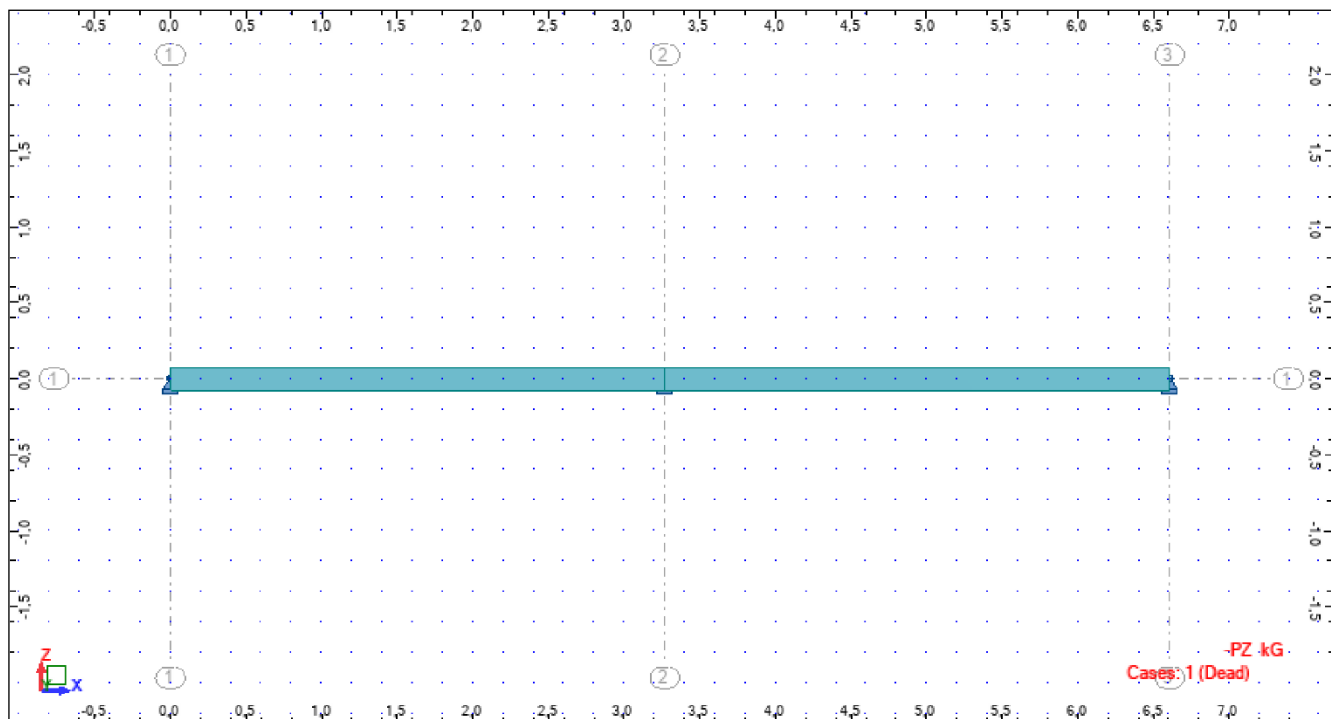


PURLIN 1.2

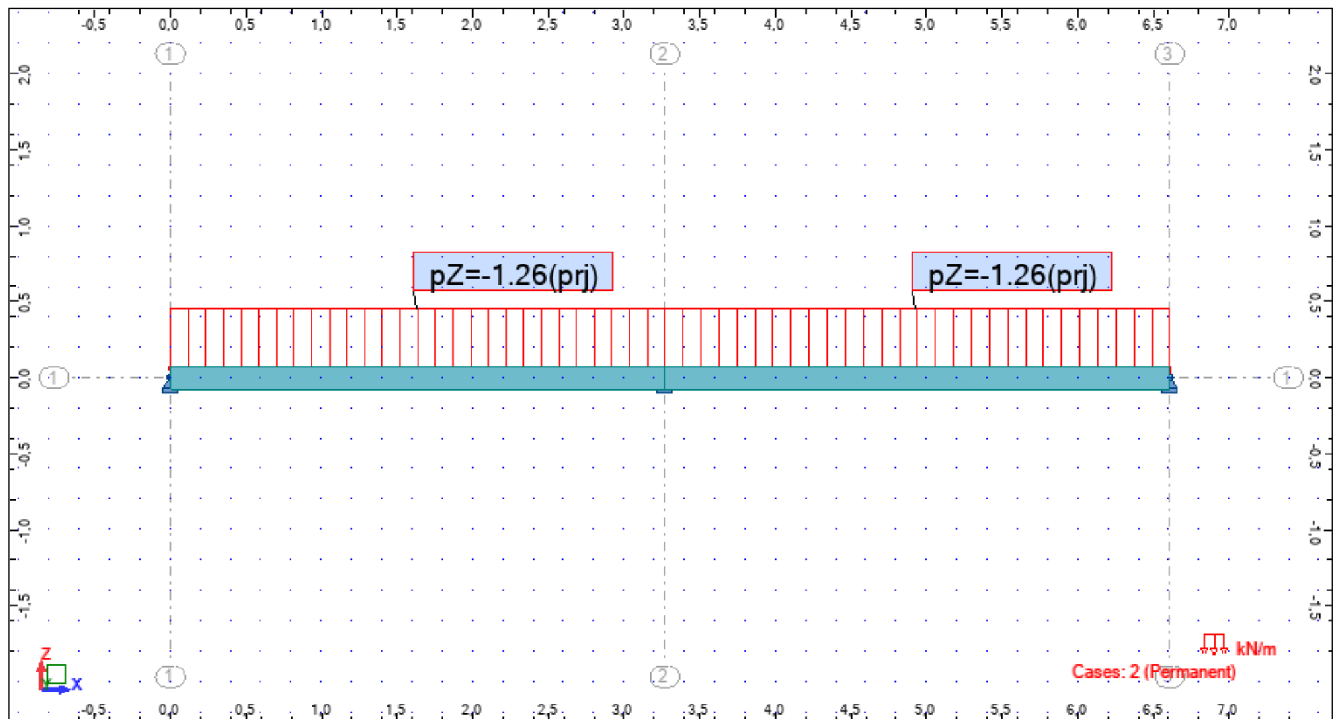
Loads- Cases: 1to3 : Values: 1

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	1 2	PZ Negative Factor=1,00
2	uniform load	1 2	PZ=-1,26(kN/m) projected
3	uniform load		PZ=-1,284(kN/m) projected

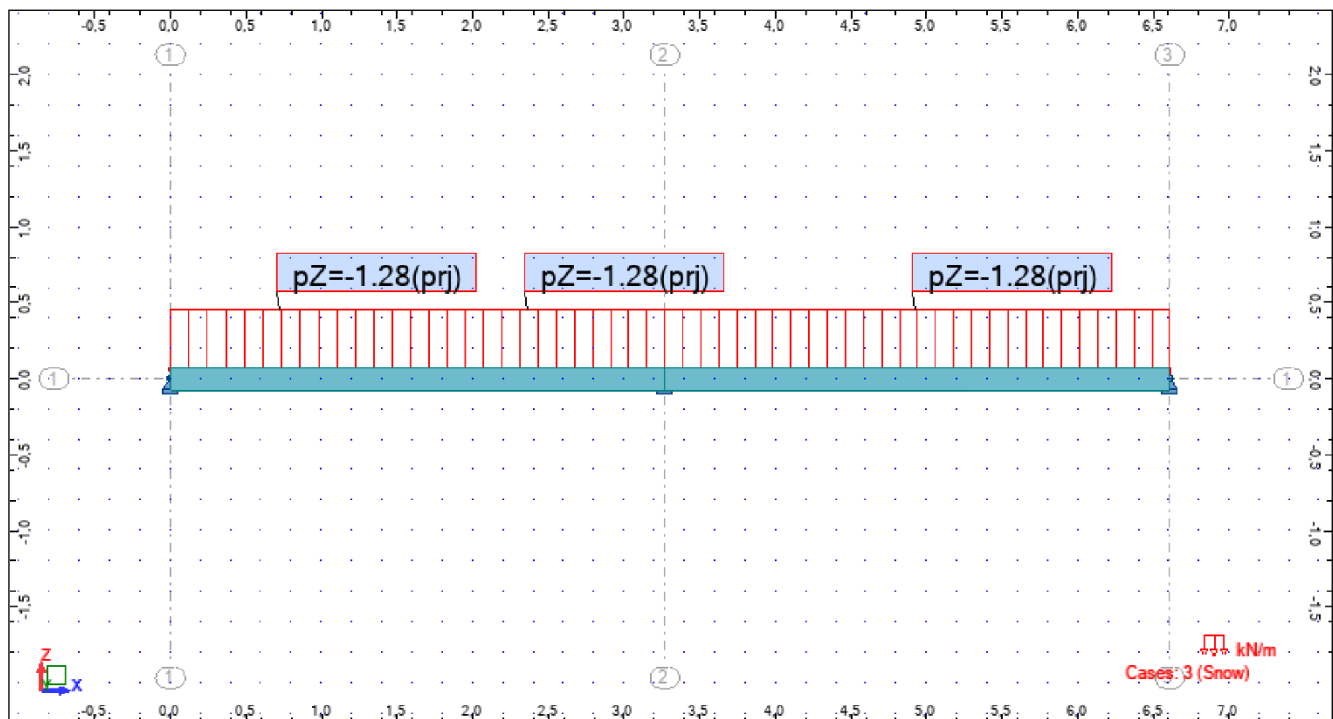
View- Cases: 1 (Dead)



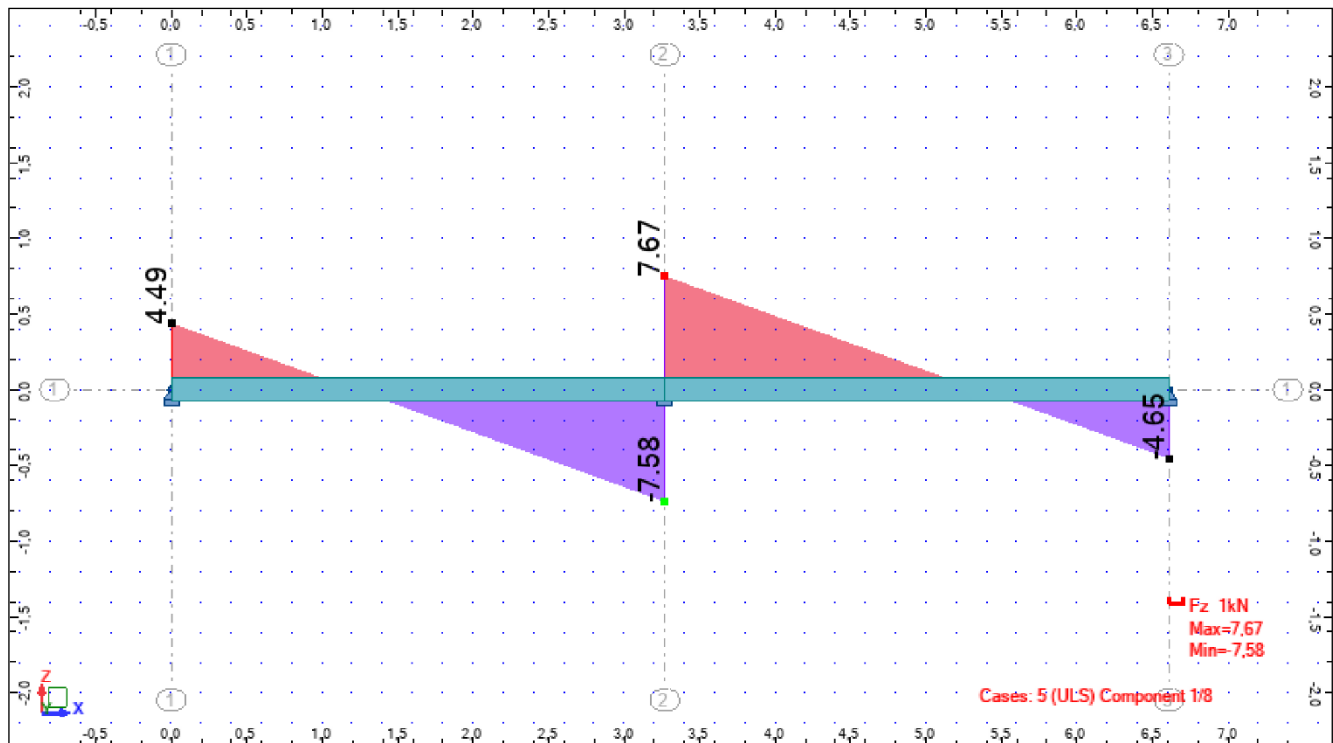
View- Cases: 2 (Permanent)



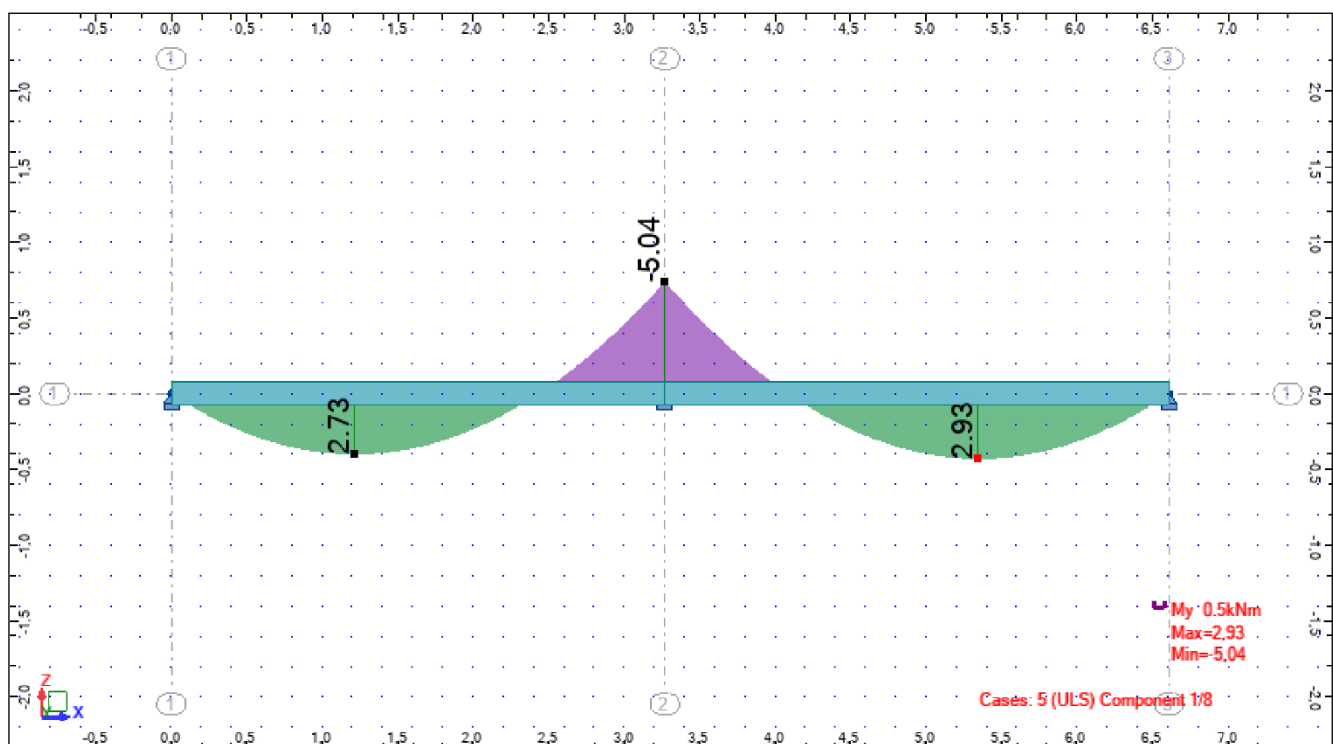
View- Cases: 3 (Snow)



View- FZ; Cases: 5 (ULS) Component 1/8



View- MY; Cases: 5 (ULS) Component 1/8

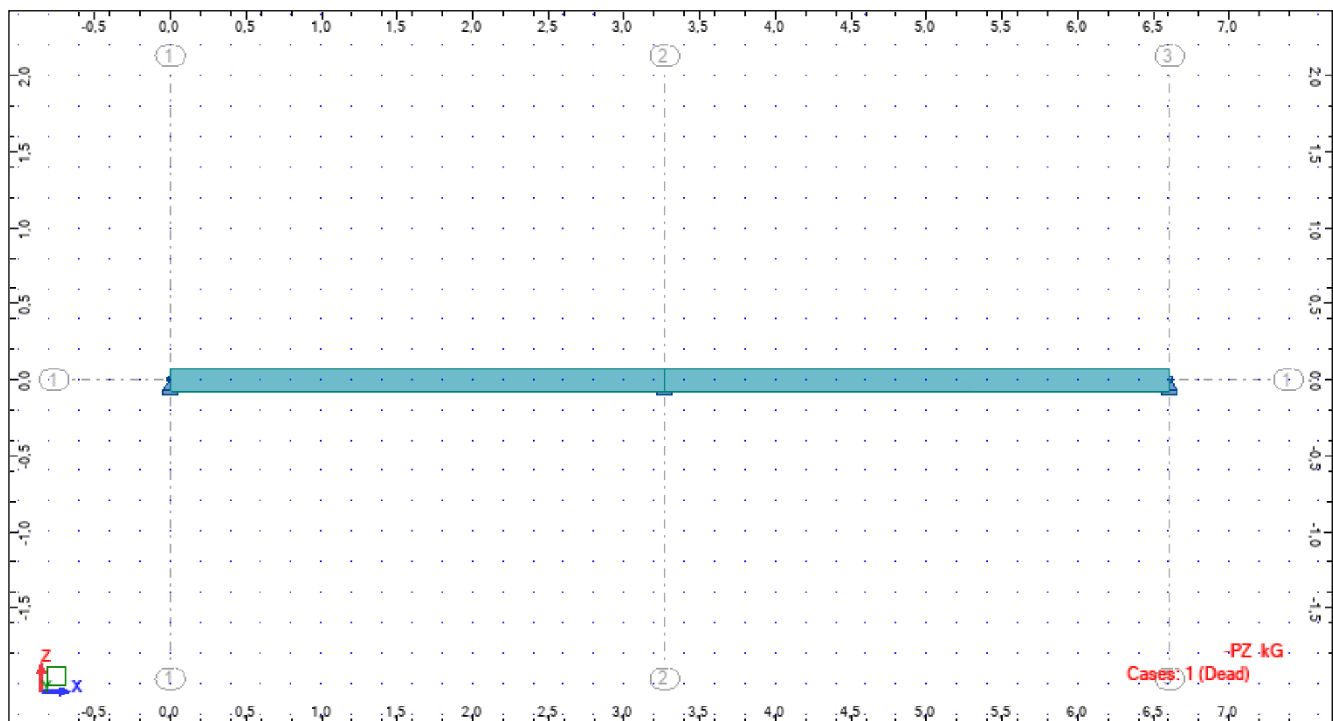


PURLIN 1.3

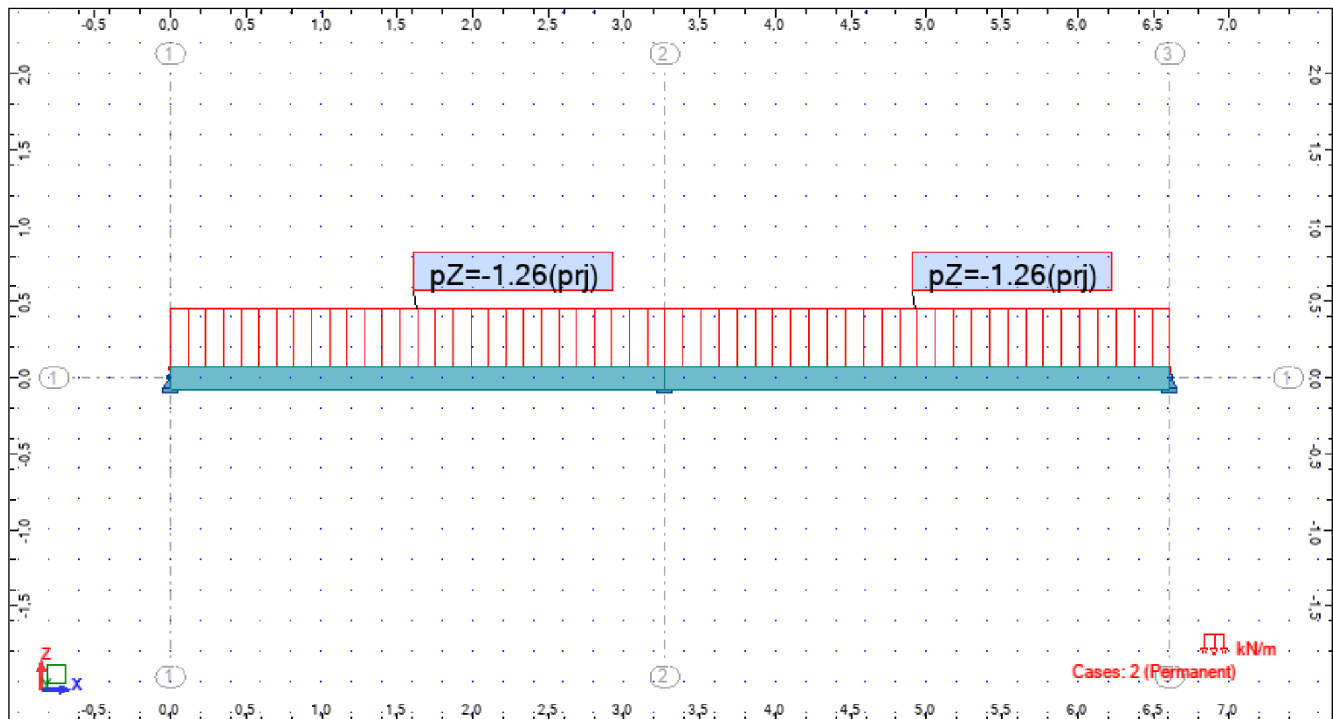
Loads- Cases: 1to3 : Values: 1

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	1 2	PZ Negative Factor=1,00
2	uniform load	1 2	PZ=-1,26(kN/m) projected
3	uniform load		PZ=-0,57(kN/m) projected

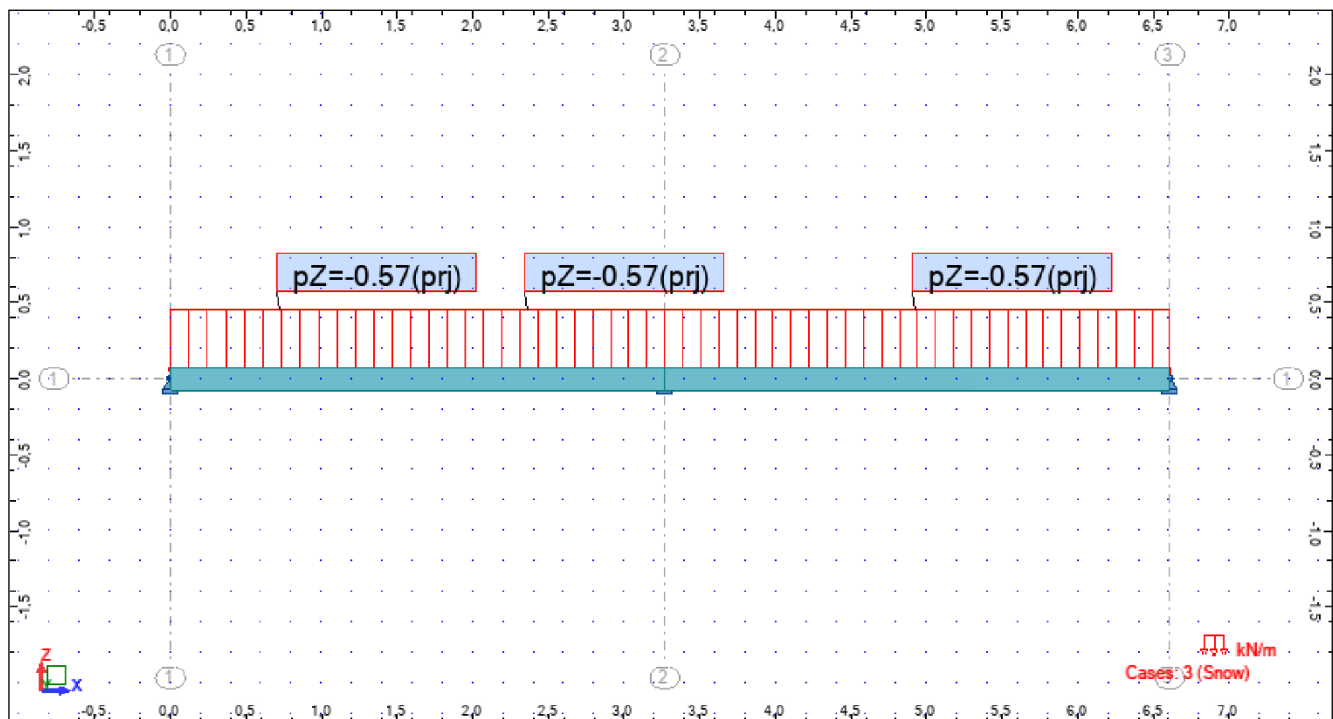
View- Cases: 1 (Dead)



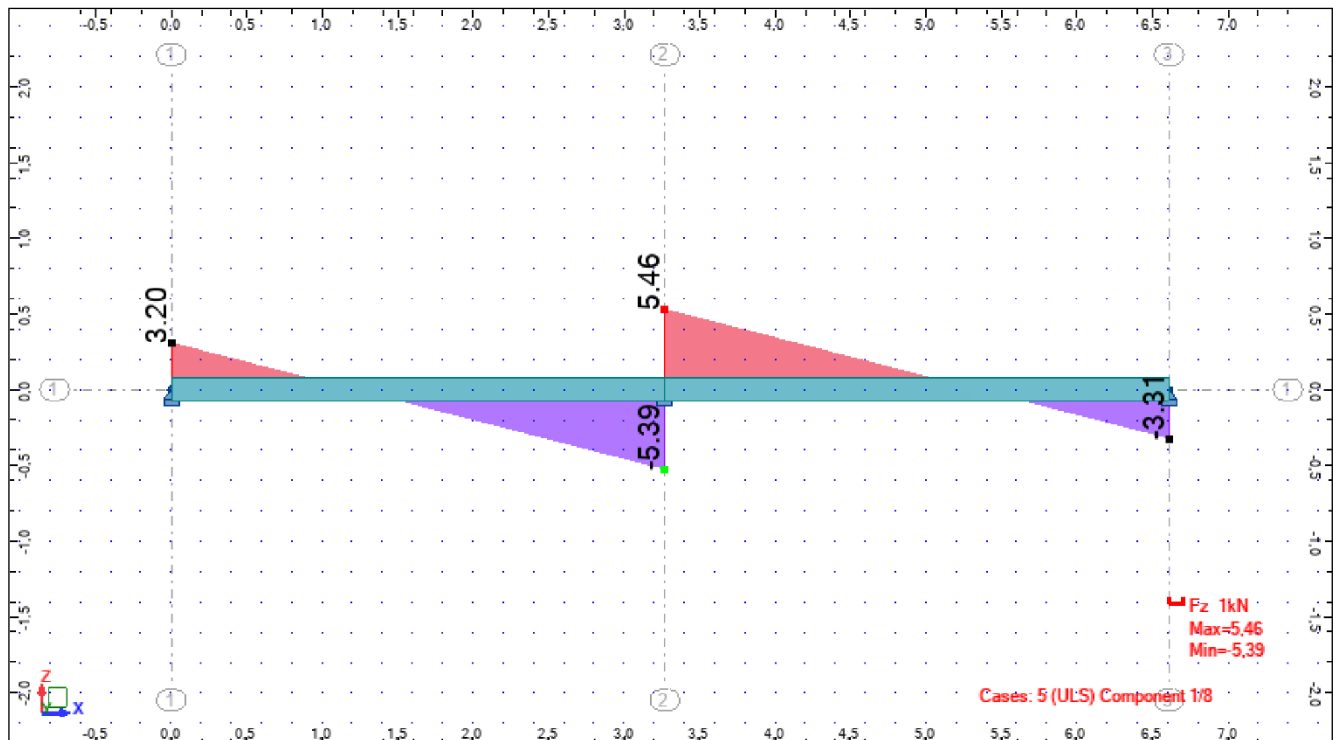
View- Cases: 2 (Permanent)



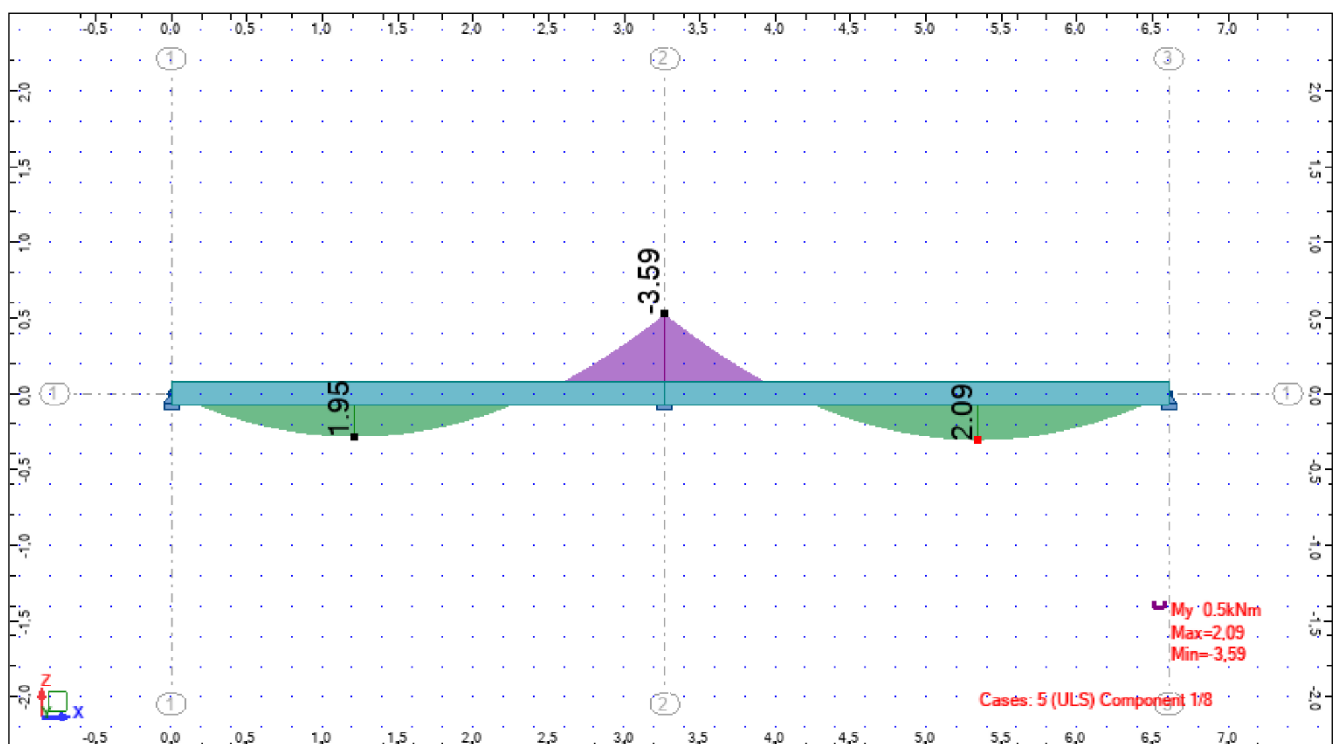
View- Cases: 3 (Snow)



View- FZ; Cases: 5 (ULS) Component 1/8



View- MY; Cases: 5 (ULS) Component 1/8



TRUSS

Snow/Wind Loads - values

THE VALUES OF THE SNOW&WIND LOADS according to NF-EN 1991-1-3/4/NA:2007/2008

WIND LOADS

Load case : Wind L/R pres.(-) Cpe - Frame 2

member : 8	P : 1,49 kN/m	on the entire member		
member : 9	P : 0,28 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from 0,11 kN/m	at x = 0,000	to 0,11 kN/m	at x = 0,439
	P : from -0,20 kN/m	at x = 0,439	to -0,20 kN/m	at x = 1,000
member : 6	P : from 0,21 kN/m	at x = 0,000	to 0,21 kN/m	at x = 0,439
	P : from 0,07 kN/m	at x = 0,439	to 0,07 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind L/R pres.(-) Cpe + Frame 2

member : 8	P : 1,49 kN/m	on the entire member		
member : 9	P : 0,28 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from -1,35 kN/m	at x = 0,000	to -1,35 kN/m	at x = 0,439
	P : from -1,01 kN/m	at x = 0,439	to -1,01 kN/m	at x = 1,000
member : 6	P : from 0,21 kN/m	at x = 0,000	to 0,21 kN/m	at x = 0,439
	P : from -0,41 kN/m	at x = 0,439	to -0,41 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind L/R pres.(-) Cpe - Cpe + Frame 2

member : 8	P : 1,49 kN/m	on the entire member		
member : 9	P : 0,28 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from 0,11 kN/m	at x = 0,000	to 0,11 kN/m	at x = 0,439
	P : from -0,20 kN/m	at x = 0,439	to -0,20 kN/m	at x = 1,000
member : 6	P : from -0,41 kN/m	at x = 0,000	to -0,41 kN/m	at x = 0,439
	P : from -0,41 kN/m	at x = 0,439	to -0,41 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind L/R pres.(-) Cpe + Cpe - Frame 2

member : 8	P : 1,49 kN/m	on the entire member		
member : 9	P : 0,28 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from -1,35 kN/m	at x = 0,000	to -1,35 kN/m	at x = 0,439
	P : from -1,01 kN/m	at x = 0,439	to -1,01 kN/m	at x = 1,000
member : 6	P : from 0,21 kN/m	at x = 0,000	to 0,21 kN/m	at x = 0,439
	P : from 0,07 kN/m	at x = 0,439	to 0,07 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind L/R pres.(+) Cpe - Frame 2

member : 8	P : 0,81 kN/m	on the entire member		
member : 9	P : 0,95 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from 0,78 kN/m	at x = 0,000	to 0,78 kN/m	at x = 0,439
	P : from 0,48 kN/m	at x = 0,439	to 0,48 kN/m	at x = 1,000
member : 6	P : from 0,88 kN/m	at x = 0,000	to 0,88 kN/m	at x = 0,439
	P : from 0,75 kN/m	at x = 0,439	to 0,75 kN/m	at x = 1,000

Load case : Wind L/R pres.(+) Cpe + Frame 2

member : 8	P : 0,81 kN/m	on the entire member			
member : 9	P : 0,95 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from -0,68 kN/m	at x = 0,000	to -0,68 kN/m	at x = 0,439	
	P : from -0,34 kN/m	at x = 0,439	to -0,34 kN/m	at x = 1,000	
member : 6	P : from 0,88 kN/m	at x = 0,000	to 0,88 kN/m	at x = 0,439	
	P : from 0,27 kN/m	at x = 0,439	to 0,27 kN/m	at x = 1,000	

Load case : Wind L/R pres.(+) Cpe - Cpe + Frame 2

member : 8	P : 0,81 kN/m	on the entire member			
member : 9	P : 0,95 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from 0,78 kN/m	at x = 0,000	to 0,78 kN/m	at x = 0,439	
	P : from 0,48 kN/m	at x = 0,439	to 0,48 kN/m	at x = 1,000	
member : 6	P : from 0,27 kN/m	at x = 0,000	to 0,27 kN/m	at x = 0,439	
	P : from 0,27 kN/m	at x = 0,439	to 0,27 kN/m	at x = 1,000	

Load case : Wind L/R pres.(+) Cpe + Cpe - Frame 2

member : 8	P : 0,81 kN/m	on the entire member			
member : 9	P : 0,95 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from -0,68 kN/m	at x = 0,000	to -0,68 kN/m	at x = 0,439	
	P : from -0,34 kN/m	at x = 0,439	to -0,34 kN/m	at x = 1,000	
member : 6	P : from 0,88 kN/m	at x = 0,000	to 0,88 kN/m	at x = 0,439	
	P : from 0,75 kN/m	at x = 0,439	to 0,75 kN/m	at x = 1,000	

Load case : Wind R/L pres.(-) Cpe - Frame 2

member : 8	P : -0,28 kN/m	on the entire member			
member : 9	P : -1,49 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from 0,21 kN/m	at x = 0,561	to 0,21 kN/m	at x = 1,000	
	P : from 0,07 kN/m	at x = 0,000	to 0,07 kN/m	at x = 0,561	
member : 6	P : from 0,11 kN/m	at x = 0,561	to 0,11 kN/m	at x = 1,000	
	P : from -0,20 kN/m	at x = 0,000	to -0,20 kN/m	at x = 0,561	

Load case : Wind R/L pres.(-) Cpe + Frame 2

member : 8	P : -0,28 kN/m	on the entire member			
member : 9	P : -1,49 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from 0,21 kN/m	at x = 0,561	to 0,21 kN/m	at x = 1,000	
	P : from -0,41 kN/m	at x = 0,000	to -0,41 kN/m	at x = 0,561	
member : 6	P : from -1,35 kN/m	at x = 0,561	to -1,35 kN/m	at x = 1,000	
	P : from -1,01 kN/m	at x = 0,000	to -1,01 kN/m	at x = 0,561	

Load case : Wind R/L pres.(-) Cpe - Cpe + Frame 2

member : 8	P : -0,28 kN/m	on the entire member			
member : 9	P : -1,49 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from -0,41 kN/m	at x = 0,561	to -0,41 kN/m	at x = 1,000	
	P : from -0,41 kN/m	at x = 0,000	to -0,41 kN/m	at x = 0,561	
member : 6	P : from 0,11 kN/m	at x = 0,561	to 0,11 kN/m	at x = 1,000	
	P : from -0,20 kN/m	at x = 0,000	to -0,20 kN/m	at x = 0,561	

Load case : Wind R/L pres.(-) Cpe + Cpe - Frame 2

member : 8	P : -0,28 kN/m	on the entire member			
member : 9	P : -1,49 kN/m	on the entire member			
member : 2	P : from 0,21 kN/m	at x = 0,561	to 0,21 kN/m	at x = 1,000	
	P : from 0,07 kN/m	at x = 0,000	to 0,07 kN/m	at x = 0,561	
member : 6	P : from -1,35 kN/m	at x = 0,561	to -1,35 kN/m	at x = 1,000	
	P : from -1,01 kN/m	at x = 0,000	to -1,01 kN/m	at x = 0,561	

Load case : Wind R/L pres.(+) Cpe - Frame 2

member : 8	P : -0,95 kN/m	on the entire member		
member : 9	P : -0,81 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from 0,88 kN/m	at x = 0,561	to 0,88 kN/m	at x = 1,000
	P : from 0,75 kN/m	at x = 0,000	to 0,75 kN/m	at x = 0,561
member : 6	P : from 0,78 kN/m	at x = 0,561	to 0,78 kN/m	at x = 1,000
	P : from 0,48 kN/m	at x = 0,000	to 0,48 kN/m	at x = 0,561

Load case : Wind R/L pres.(+) Cpe + Frame 2

member : 8	P : -0,95 kN/m	on the entire member		
member : 9	P : -0,81 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from 0,88 kN/m	at x = 0,561	to 0,88 kN/m	at x = 1,000
	P : from 0,27 kN/m	at x = 0,000	to 0,27 kN/m	at x = 0,561
member : 6	P : from -0,68 kN/m	at x = 0,561	to -0,68 kN/m	at x = 1,000
	P : from -0,34 kN/m	at x = 0,000	to -0,34 kN/m	at x = 0,561

Load case : Wind R/L pres.(+) Cpe - Cpe + Frame 2

member : 8	P : -0,95 kN/m	on the entire member		
member : 9	P : -0,81 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from 0,27 kN/m	at x = 0,561	to 0,27 kN/m	at x = 1,000
	P : from 0,27 kN/m	at x = 0,000	to 0,27 kN/m	at x = 0,561
member : 6	P : from 0,78 kN/m	at x = 0,561	to 0,78 kN/m	at x = 1,000
	P : from 0,48 kN/m	at x = 0,000	to 0,48 kN/m	at x = 0,561

Load case : Wind R/L pres.(+) Cpe + Cpe - Frame 2

member : 8	P : -0,95 kN/m	on the entire member		
member : 9	P : -0,81 kN/m	on the entire member		
member : 2	P : from 0,88 kN/m	at x = 0,561	to 0,88 kN/m	at x = 1,000
	P : from 0,75 kN/m	at x = 0,000	to 0,75 kN/m	at x = 0,561
member : 6	P : from -0,68 kN/m	at x = 0,561	to -0,68 kN/m	at x = 1,000
	P : from -0,34 kN/m	at x = 0,000	to -0,34 kN/m	at x = 0,561

Load case : Wind Fr./Rear pres.(-) Frame 2

member : 8	P : -0,68 kN/m	on the entire member
member : 2	P : 0,27 kN/m	on the entire member
member : 6	P : 0,27 kN/m	on the entire member
member : 9	P : 0,68 kN/m	on the entire member

Load case : Wind Fr./Rear pres.(+) Frame 2

member : 8	P : -1,35 kN/m	on the entire member
member : 2	P : 0,95 kN/m	on the entire member
member : 6	P : 0,95 kN/m	on the entire member
member : 9	P : 1,35 kN/m	on the entire member

Load case : Wind Rear/Fr. pres.(-) Frame 2

member : 8	P : -0,27 kN/m	on the entire member
member : 2	P : 0,27 kN/m	on the entire member
member : 6	P : 0,27 kN/m	on the entire member
member : 9	P : 0,27 kN/m	on the entire member

Load case : Wind Rear/Fr. pres.(+) Frame 2

member : 8	P : -0,95 kN/m	on the entire member
member : 2	P : 0,95 kN/m	on the entire member
member : 6	P : 0,95 kN/m	on the entire member
member : 9	P : 0,95 kN/m	on the entire member

SNOW LOADS**Load case : Snow case I**

member : 2 P : -1,07 kN/m on the entire member
 member : 6 P : -1,07 kN/m on the entire member

Load case : Snow case II l/r

member : 2 P : -0,54 kN/m on the entire member
 member : 6 P : -1,07 kN/m on the entire member

Load case : Snow case II r/l

member : 2 P : -1,07 kN/m on the entire member
 member : 6 P : -0,54 kN/m on the entire member

Load case : Snow accidental

member : 2 P : -2,38 kN/m on the entire member
 member : 6 P : -2,38 kN/m on the entire member

Snow/Wind Loads - parameters 2

CALCULATIONS OF SNOW/WIND LOADS according to NF-EN 1991-1-3/4/NA:2007/2008

RESULTS FOR THE WIND**load case: Wind L/R pres.(-) Cpe - Frame 2**

Cd : 1,000

Load factors

member: 8	zone D	Cpe : 0,800	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 1,100	from x = 0,000	to x
= 1,000						
member: 2	zone G	Cpe : -0,379	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,079	from x = 0,000	to x
= 0,439						
	zone H	Cpe : -0,152	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = 0,148	from x = 0,439	to x
= 1,000						
member: 6	zone J	Cpe : -0,452	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,152	from x = 0,000	to x
= 0,439						
	zone I	Cpe : -0,352	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,052	from x = 0,439	to x
= 1,000						
member: 9	zone E	Cpe : -0,505	CpiD : -0,300	Cpe-Cpi = -0,205	from x = 0,000	to x
= 1,000						

load case: Wind L/R pres.(-) Cpe + Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i>	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 1,100	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 2</i>	zone G	<i>Cpe</i> : 0,700	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 1,000	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,439						
	zone H	<i>Cpe</i> : 0,448	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,748	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 6</i>	zone J	<i>Cpe</i> : -0,452	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,152	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,439						
	zone I	<i>Cpe</i> : 0,000	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,300	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 9</i>	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,205	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						

load case: Wind L/R pres.(-) Cpe - Cpe + Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i>	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 1,100	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 2</i>	zone G	<i>Cpe</i> : -0,379	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,079	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,439						
	zone H	<i>Cpe</i> : -0,152	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,148	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 6</i>	zone J	<i>Cpe</i> : 0,000	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,300	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,439						
	zone I	<i>Cpe</i> : 0,000	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,300	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 9</i>	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,205	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						

load case: Wind L/R pres.(-) Cpe + Cpe - Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i>	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 1,100	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 2</i>	zone G	<i>Cpe</i> : 0,700	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 1,000	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,439						
	zone H	<i>Cpe</i> : 0,448	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,748	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 6</i>	zone J	<i>Cpe</i> : -0,452	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,152	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,439						
	zone I	<i>Cpe</i> : -0,352	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,052	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 9</i>	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,205	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						

load case: Wind L/R pres.(+) Cpe - Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i>	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,600	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 2</i>	zone G	<i>Cpe</i> : -0,379	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,579	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,439						
	zone H	<i>Cpe</i> : -0,152	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,352	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 6</i>	zone J	<i>Cpe</i> : -0,452	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,652	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,439						
	zone I	<i>Cpe</i> : -0,352	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,552	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 9</i>	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,705	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						

load case: Wind L/R pres.(+) Cpe + Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i>	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,600	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 2</i>	zone G	<i>Cpe</i> : 0,700	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,500	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,439						
	zone H	<i>Cpe</i> : 0,448	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,248	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 6</i>	zone J	<i>Cpe</i> : -0,452	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,652	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,439						
	zone I	<i>Cpe</i> : 0,000	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,200	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 9</i>	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,705	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						

load case: Wind L/R pres.(+) Cpe - Cpe + Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i>	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,600	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 2</i>	zone G	<i>Cpe</i> : -0,379	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,579	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,439						
	zone H	<i>Cpe</i> : -0,152	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,352	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 6</i>	zone J	<i>Cpe</i> : 0,000	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,200	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,439						
	zone I	<i>Cpe</i> : 0,000	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,200	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 9</i>	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,705	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						

load case: Wind L/R pres.(+) Cpe + Cpe - Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i> = 1,000	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,600	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 2</i> = 0,439	zone G	<i>Cpe</i> : 0,700	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,500	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000	zone H	<i>Cpe</i> : 0,448	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,248	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
<i>member: 6</i> = 0,439	zone J	<i>Cpe</i> : -0,452	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,652	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000	zone I	<i>Cpe</i> : -0,352	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,552	<i>from x</i> = 0,439	<i>to x</i>
<i>member: 9</i> = 1,000	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,705	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>

load case: Wind R/L pres.(-) Cpe - Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i> = 1,000	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,205	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 2</i> = 0,561	zone I	<i>Cpe</i> : -0,352	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,052	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000	zone J	<i>Cpe</i> : -0,452	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,152	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
<i>member: 6</i> = 0,561	zone H	<i>Cpe</i> : -0,152	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,148	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000	zone G	<i>Cpe</i> : -0,379	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,079	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
<i>member: 9</i> = 1,000	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 1,100	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>

load case: Wind R/L pres.(-) Cpe + Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i> = 1,000	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,205	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 2</i> = 0,561	zone I	<i>Cpe</i> : 0,000	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,300	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000	zone J	<i>Cpe</i> : -0,452	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,152	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
<i>member: 6</i> = 0,561	zone H	<i>Cpe</i> : 0,448	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,748	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000	zone G	<i>Cpe</i> : 0,700	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 1,000	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
<i>member: 9</i> = 1,000	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 1,100	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>

load case: Wind R/L pres.(-) Cpe - Cpe + Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i>	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,205	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 2</i>	zone I	<i>Cpe</i> : 0,000	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,300	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,561						
	zone J	<i>Cpe</i> : 0,000	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,300	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 6</i>	zone H	<i>Cpe</i> : -0,152	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,148	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,561						
	zone G	<i>Cpe</i> : -0,379	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,079	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 9</i>	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 1,100	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						

load case: Wind R/L pres.(-) Cpe + Cpe - Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i>	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,205	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 2</i>	zone I	<i>Cpe</i> : -0,352	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,052	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,561						
	zone J	<i>Cpe</i> : -0,452	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,152	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 6</i>	zone H	<i>Cpe</i> : 0,448	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,748	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,561						
	zone G	<i>Cpe</i> : 0,700	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 1,000	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 9</i>	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = 1,100	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						

load case: Wind R/L pres.(+) Cpe - Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i>	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,705	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 2</i>	zone I	<i>Cpe</i> : -0,352	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,552	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,561						
	zone J	<i>Cpe</i> : -0,452	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,652	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 6</i>	zone H	<i>Cpe</i> : -0,152	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,352	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 0,561						
	zone G	<i>Cpe</i> : -0,379	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,579	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
= 1,000						
<i>member: 9</i>	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,600	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000						

load case: Wind R/L pres.(+) Cpe + Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i> = 1,000	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,705	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 2</i> = 0,561	zone I	<i>Cpe</i> : 0,000	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,200	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000	zone J	<i>Cpe</i> : -0,452	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,652	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
<i>member: 6</i> = 0,561	zone H	<i>Cpe</i> : 0,448	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,248	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000	zone G	<i>Cpe</i> : 0,700	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,500	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
<i>member: 9</i> = 1,000	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,600	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>

load case: Wind R/L pres.(+) Cpe - Cpe + Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i> = 1,000	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,705	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 2</i> = 0,561	zone I	<i>Cpe</i> : 0,000	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,200	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000	zone J	<i>Cpe</i> : 0,000	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,200	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
<i>member: 6</i> = 0,561	zone H	<i>Cpe</i> : -0,152	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,352	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000	zone G	<i>Cpe</i> : -0,379	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,579	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
<i>member: 9</i> = 1,000	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,600	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>

load case: Wind R/L pres.(+) Cpe + Cpe - Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i> = 1,000	zone E	<i>Cpe</i> : -0,505	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,705	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 2</i> = 0,561	zone I	<i>Cpe</i> : -0,352	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,552	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000	zone J	<i>Cpe</i> : -0,452	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,652	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
<i>member: 6</i> = 0,561	zone H	<i>Cpe</i> : 0,448	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,248	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
= 1,000	zone G	<i>Cpe</i> : 0,700	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,500	<i>from x</i> = 0,561	<i>to x</i>
<i>member: 9</i> = 1,000	zone D	<i>Cpe</i> : 0,800	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = 0,600	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>

load case: Wind Fr./Rear pres.(-) Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i> = 1,000	zone B	<i>Cpe</i> : -0,800	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,500	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 2</i> = 1,000	zone I	<i>Cpe</i> : -0,500	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,200	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 6</i> = 1,000	zone I	<i>Cpe</i> : -0,500	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,200	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 9</i> = 1,000	zone B	<i>Cpe</i> : -0,800	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,500	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>

load case: Wind Fr./Rear pres.(+) Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i> = 1,000	zone B	<i>Cpe</i> : -0,800	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -1,000	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 2</i> = 1,000	zone I	<i>Cpe</i> : -0,500	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,700	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 6</i> = 1,000	zone I	<i>Cpe</i> : -0,500	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,700	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 9</i> = 1,000	zone B	<i>Cpe</i> : -0,800	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -1,000	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>

load case: Wind Rear/Fr. pres.(-) Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i> = 1,000	zone C	<i>Cpe</i> : -0,500	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,200	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 2</i> = 1,000	zone I	<i>Cpe</i> : -0,500	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,200	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 6</i> = 1,000	zone I	<i>Cpe</i> : -0,500	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,200	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 9</i> = 1,000	zone C	<i>Cpe</i> : -0,500	<i>CpiD</i> : -0,300	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,200	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>

load case: Wind Rear/Fr. pres.(+) Frame 2*Cd* : 1,000

Load factors

<i>member: 8</i> = 1,000	zone C	<i>Cpe</i> : -0,500	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,700	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 2</i> = 1,000	zone I	<i>Cpe</i> : -0,500	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,700	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 6</i> = 1,000	zone I	<i>Cpe</i> : -0,500	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,700	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>
<i>member: 9</i> = 1,000	zone C	<i>Cpe</i> : -0,500	<i>CpiS</i> : 0,200	<i>Cpe-Cpi</i> = -0,700	<i>from x</i> = 0,000	<i>to x</i>

RESULTS FOR THE SNOW**Load case: Snow case I**

member: 2 μ vary from 0,703 for $x = 0,000$ to 0,703 for $x = 1,000$

member: 6 μ vary from 0,703 for $x = 0,000$ to 0,703 for $x = 1,000$

Load case: Snow case II l/r

member: 2 μ vary from 0,352 for $x = 0,000$ to 0,352 for $x = 1,000$

member: 6 μ vary from 0,703 for $x = 0,000$ to 0,703 for $x = 1,000$

Load case: Snow case II r/l

member: 2 μ vary from 0,703 for $x = 0,000$ to 0,703 for $x = 1,000$

member: 6 μ vary from 0,352 for $x = 0,000$ to 0,352 for $x = 1,000$

Load case: Snow accidental

member: 2 μ vary from 0,703 for $x = 0,000$ to 0,703 for $x = 1,000$

member: 6 μ vary from 0,703 for $x = 0,000$ to 0,703 for $x = 1,000$

Snow/Wind Loads - parameters 1

CALCULATIONS OF SNOW/WIND LOADS according to NF-EN 1991-1-3/4/NA:2007/2008

STRUCTURE DIMENSIONS

Height: 6,60 m
Width: 6,02 m
Depth: 20,10 m
Roof rise: 2,00 m

Spacing: 3,39 m
Altitude (wind): 6,60 m

WIND DATA

Region: 1
Vb,0 : 22,000 m/s
Qb,0 : 0,30 kPa
Structure age: 50 years; p= 0,020
K : 0,150
kl : 0,923
Vb,0(p) : 22,000 m/s
Qb,0(p) : 0,30 kPa
Cdir : 1,000
CsCd : 1,000
Cseason : 1,000

Vb : 22,000 m/s
Qb : 0,30 kPa

Terrain type: IIIb - Urban or industrial zones; dense woodlands; orchards
kr : 0,223
z0 : 0,50 m
Zmin : 9,00 m

z = 6,600 Cr(z) : 0,645 Ce(z) : 1,347 q(z) : 0,40 kPa
z = 6,600 Cr(z) : 0,645 Ce(z) : 1,347 q(z) : 0,40 kPa

Maximum pressure: 0,40 kPa

Permeable walls:

right 0,000 %
left 0,000 %
front 0,000 %
rear 0,000 %

Doors: right 0,000 %
left 0,000 %
front 0,000 %
rear 0,000 %

SNOW DATA

Region: A2
Altitude: 25 m
Ce : 1,000
Ct : 1,000
Base pressure - normal snow - Sk : 0,45 kPa
Base pressure - accidental snow - SkA : 1,00 kPa
Redistribution: Inactive

Loads - Cases: 1to27 : Values: 1

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	2to9	PZ Negative Factor=1,00
2	uniform load	2 6	PZ=-2,45(kN/m) projected
2	uniform load	3	PZ=-1,69(kN/m) projected
3	uniform load	3	PZ=-3,39(kN/m) projected
4	uniform load	8	PZ=1,49(kN/m) local relative
4	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,11(kN/m) PZ1=0,11(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
4	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,20(kN/m) PZ1=-0,20(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
4	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,21(kN/m) PZ1=0,21(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
4	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,07(kN/m) PZ1=0,07(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
4	uniform load	9	PZ=0,28(kN/m) local relative
5	uniform load	8	PZ=1,49(kN/m) local relative
5	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-1,35(kN/m) PZ1=-1,35(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
5	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-1,01(kN/m) PZ1=-1,01(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
5	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,21(kN/m) PZ1=0,21(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
5	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-0,41(kN/m) PZ1=-0,41(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
5	uniform load	9	PZ=0,28(kN/m) local relative
6	uniform load	8	PZ=1,49(kN/m) local relative
6	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,11(kN/m) PZ1=0,11(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
6	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,20(kN/m) PZ1=-0,20(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
6	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-0,41(kN/m) PZ1=-0,41(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
6	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-0,41(kN/m) PZ1=-0,41(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
6	uniform load	9	PZ=0,28(kN/m) local relative
7	uniform load	8	PZ=1,49(kN/m) local relative
7	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-1,35(kN/m) PZ1=-1,35(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
7	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-1,01(kN/m) PZ1=-1,01(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
7	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,21(kN/m) PZ1=0,21(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
7	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,07(kN/m) PZ1=0,07(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
7	uniform load	9	PZ=0,28(kN/m) local relative
8	uniform load	8	PZ=0,81(kN/m) local relative
8	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,78(kN/m) PZ1=0,78(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
8	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,48(kN/m) PZ1=0,48(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
8	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,88(kN/m) PZ1=0,88(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
8	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,75(kN/m) PZ1=0,75(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
8	uniform load	9	PZ=0,95(kN/m) local relative
9	uniform load	8	PZ=0,81(kN/m) local relative

Installation de panneaux photovoltaïques sur la toiture de l'école Jules Ferry | Cha 5

Case	Load type	List	Load values
9	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,68(kN/m) PZ1=-0,68(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
9	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,34(kN/m) PZ1=-0,34(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
9	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,88(kN/m) PZ1=0,88(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
9	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
9	uniform load	9	PZ=0,95(kN/m) local relative
10	uniform load	8	PZ=0,81(kN/m) local relative
10	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,78(kN/m) PZ1=0,78(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
10	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,48(kN/m) PZ1=0,48(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
10	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
10	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
10	uniform load	9	PZ=0,95(kN/m) local relative
11	uniform load	8	PZ=0,81(kN/m) local relative
11	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,68(kN/m) PZ1=-0,68(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
11	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,34(kN/m) PZ1=-0,34(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
11	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,88(kN/m) PZ1=0,88(kN/m) X2=0,44 X1=0,0 local not project. relative
11	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,75(kN/m) PZ1=0,75(kN/m) X2=1,00 X1=0,44 local not project. relative
11	uniform load	9	PZ=0,95(kN/m) local relative
12	uniform load	8	PZ=-0,28(kN/m) local relative
12	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,21(kN/m) PZ1=0,21(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
12	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,07(kN/m) PZ1=0,07(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
12	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,11(kN/m) PZ1=0,11(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
12	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-0,20(kN/m) PZ1=-0,20(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
12	uniform load	9	PZ=-1,49(kN/m) local relative
13	uniform load	8	PZ=-0,28(kN/m) local relative
13	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,21(kN/m) PZ1=0,21(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
13	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,41(kN/m) PZ1=-0,41(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
13	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-1,35(kN/m) PZ1=-1,35(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
13	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-1,01(kN/m) PZ1=-1,01(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
13	uniform load	9	PZ=-1,49(kN/m) local relative
14	uniform load	8	PZ=-0,28(kN/m) local relative
14	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,41(kN/m) PZ1=-0,41(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
14	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=-0,41(kN/m) PZ1=-0,41(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
14	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,11(kN/m) PZ1=0,11(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
14	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-0,20(kN/m) PZ1=-0,20(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
14	uniform load	9	PZ=-1,49(kN/m) local relative
15	uniform load	8	PZ=-0,28(kN/m) local relative

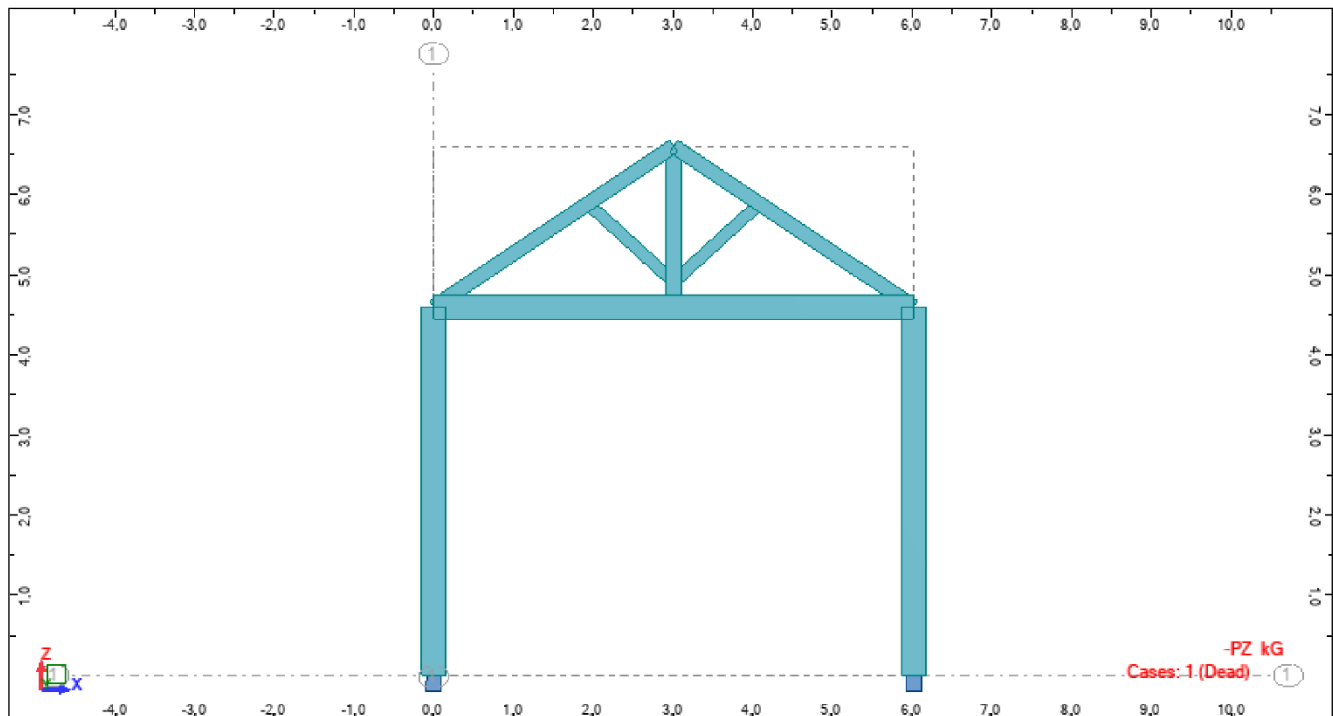
Installation de panneaux photovoltaïques sur la toiture de l'école Jules Ferry | Cha 5

Case	Load type	List	Load values
15	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,21(kN/m) PZ1=0,21(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
15	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,07(kN/m) PZ1=0,07(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
15	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-1,35(kN/m) PZ1=-1,35(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
15	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-1,01(kN/m) PZ1=-1,01(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
15	uniform load	9	PZ=-1,49(kN/m) local relative
16	uniform load	8	PZ=-0,95(kN/m) local relative
16	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,88(kN/m) PZ1=0,88(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
16	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,75(kN/m) PZ1=0,75(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
16	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,78(kN/m) PZ1=0,78(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
16	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,48(kN/m) PZ1=0,48(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
16	uniform load	9	PZ=-0,81(kN/m) local relative
17	uniform load	8	PZ=-0,95(kN/m) local relative
17	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,88(kN/m) PZ1=0,88(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
17	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
17	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-0,68(kN/m) PZ1=-0,68(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
17	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-0,34(kN/m) PZ1=-0,34(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
17	uniform load	9	PZ=-0,81(kN/m) local relative
18	uniform load	8	PZ=-0,95(kN/m) local relative
18	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
18	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,27(kN/m) PZ1=0,27(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
18	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,78(kN/m) PZ1=0,78(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
18	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=0,48(kN/m) PZ1=0,48(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
18	uniform load	9	PZ=-0,81(kN/m) local relative
19	uniform load	8	PZ=-0,95(kN/m) local relative
19	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,88(kN/m) PZ1=0,88(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
19	trapezoidal load (2p)	2	PZ2=0,75(kN/m) PZ1=0,75(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
19	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-0,68(kN/m) PZ1=-0,68(kN/m) X2=1,00 X1=0,56 local not project. relative
19	trapezoidal load (2p)	6	PZ2=-0,34(kN/m) PZ1=-0,34(kN/m) X2=0,56 X1=0,0 local not project. relative
19	uniform load	9	PZ=-0,81(kN/m) local relative
20	uniform load	8	PZ=-0,68(kN/m) local relative
20	uniform load	2	PZ=0,27(kN/m) local relative
20	uniform load	6	PZ=0,27(kN/m) local relative
20	uniform load	9	PZ=0,68(kN/m) local relative
21	uniform load	8	PZ=-1,35(kN/m) local relative
21	uniform load	2	PZ=0,95(kN/m) local relative
21	uniform load	6	PZ=0,95(kN/m) local relative
21	uniform load	9	PZ=1,35(kN/m) local relative
22	uniform load	8	PZ=-0,27(kN/m) local relative
22	uniform load	2	PZ=0,27(kN/m) local relative

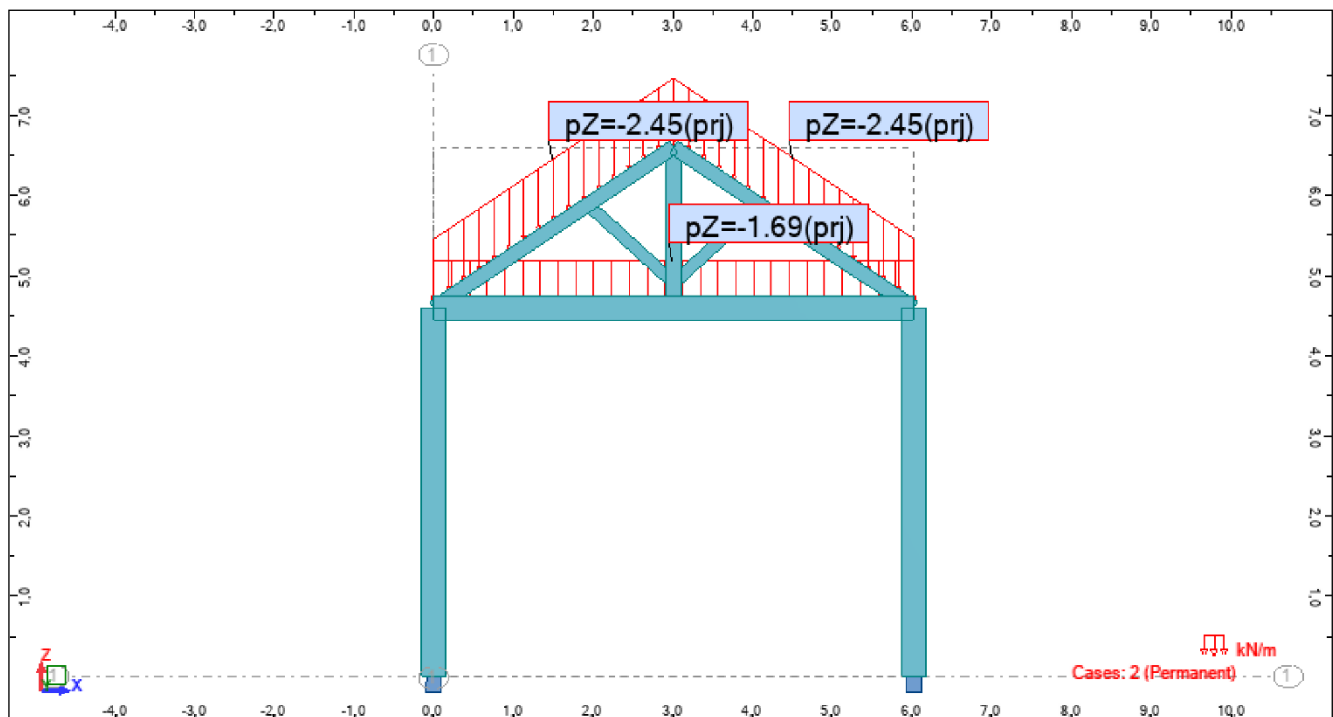
Installation de panneaux photovoltaïques sur la toiture de l'école Jules Ferry | Cha 5

Case	Load type	List	Load values
22	uniform load	6	PZ=0,27(kN/m) local relative
22	uniform load	9	PZ=0,27(kN/m) local relative
23	uniform load	8	PZ=-0,95(kN/m) local relative
23	uniform load	2	PZ=0,95(kN/m) local relative
23	uniform load	6	PZ=0,95(kN/m) local relative
23	uniform load	9	PZ=0,95(kN/m) local relative
24	uniform load	2	PZ=-1,07(kN/m) projected relative
24	uniform load	6	PZ=-1,07(kN/m) projected relative
25	uniform load	2	PZ=-3,05(kN/m) projected
25	uniform load	6	PZ=-3,05(kN/m) projected
26	uniform load	2	PZ=-1,07(kN/m) projected relative
26	uniform load	6	PZ=-0,54(kN/m) projected relative
27	uniform load	2	PZ=-2,38(kN/m) projected relative
27	uniform load	6	PZ=-2,38(kN/m) projected relative

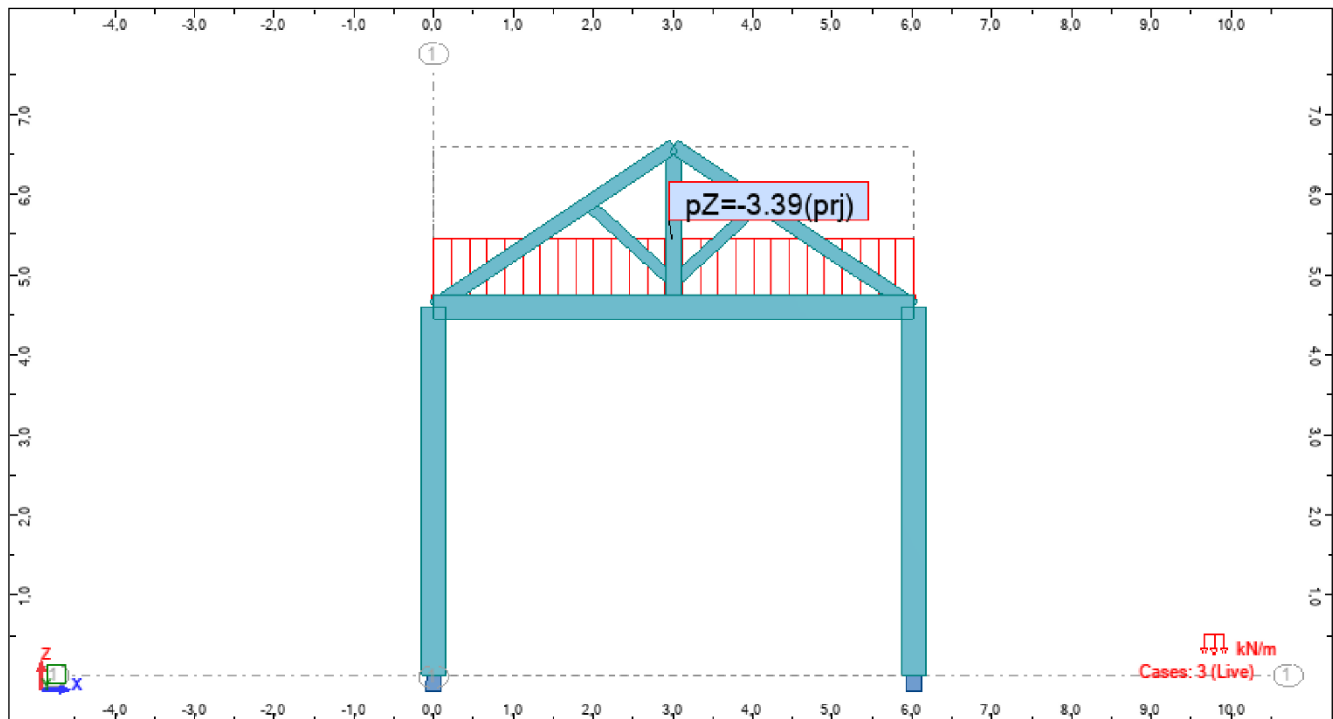
View- Cases: 1 (Dead)



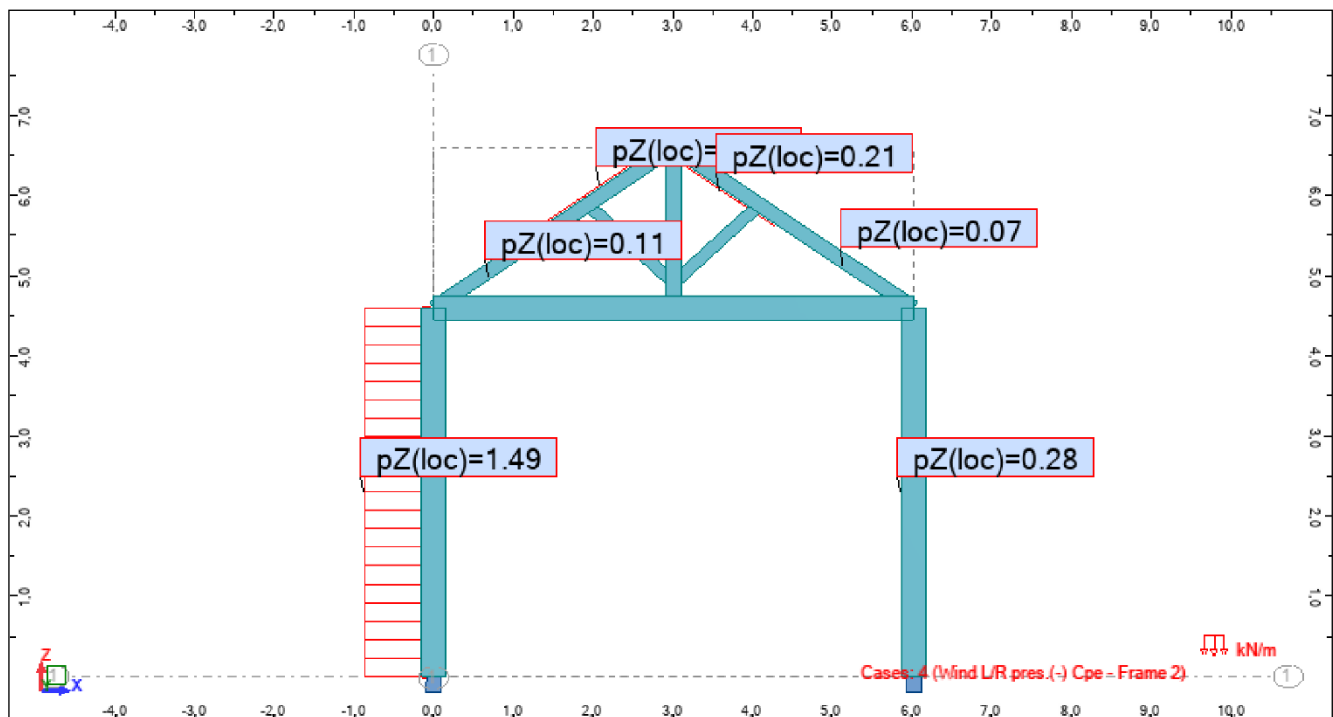
View- Cases: 2 (Permanent)



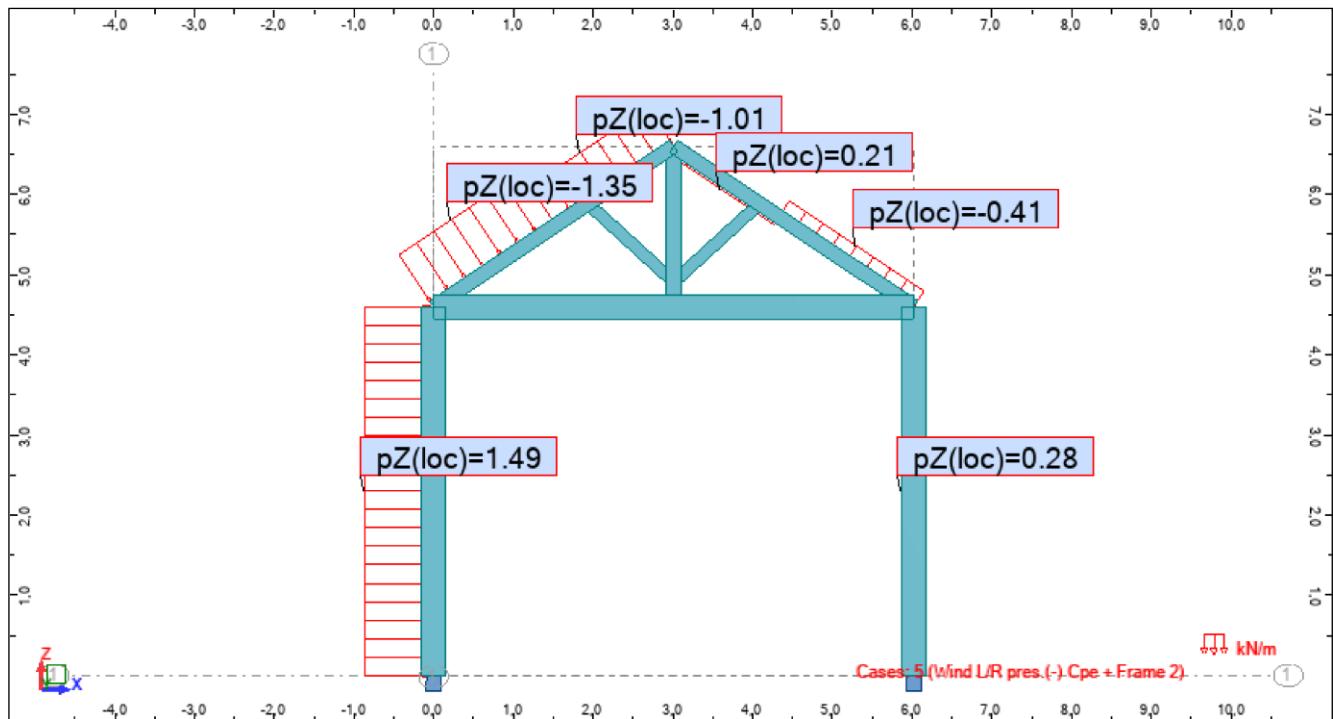
View- Cases: 3 (Live)



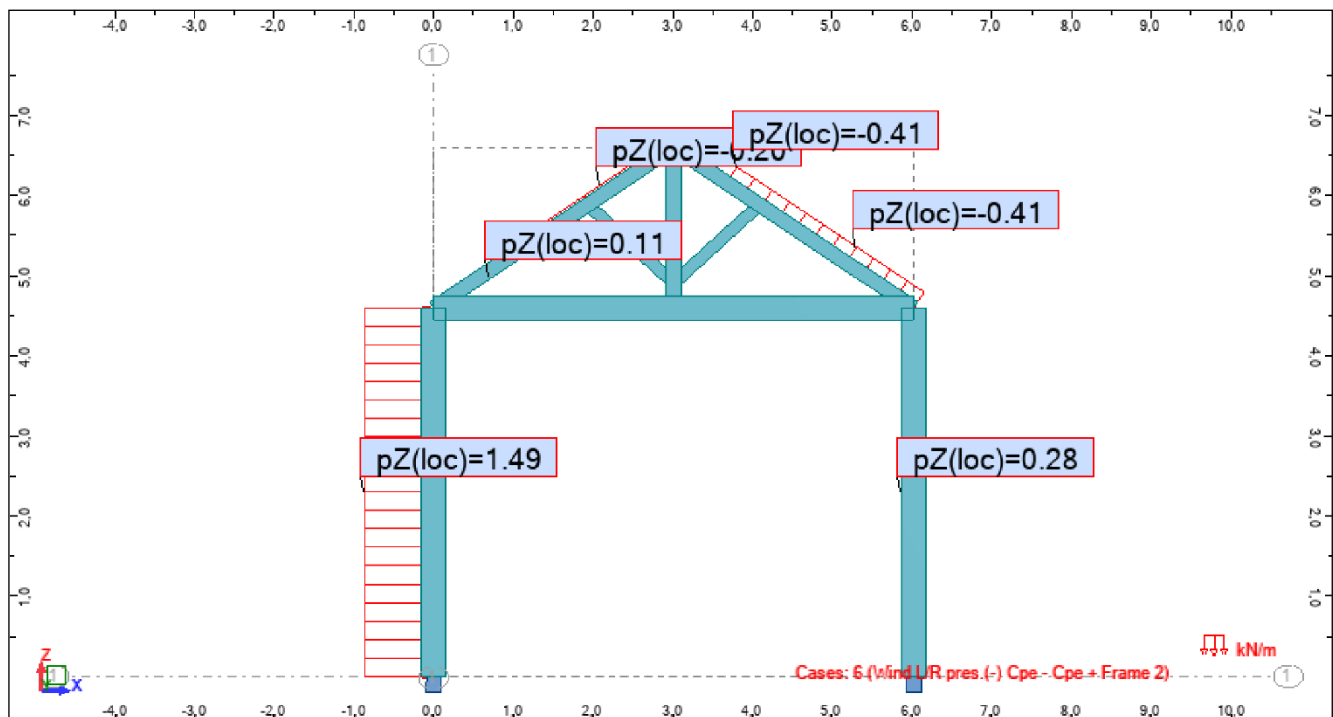
View- Cases: 4 (Wind L/R pres.(-) Cpe - Frame 2)



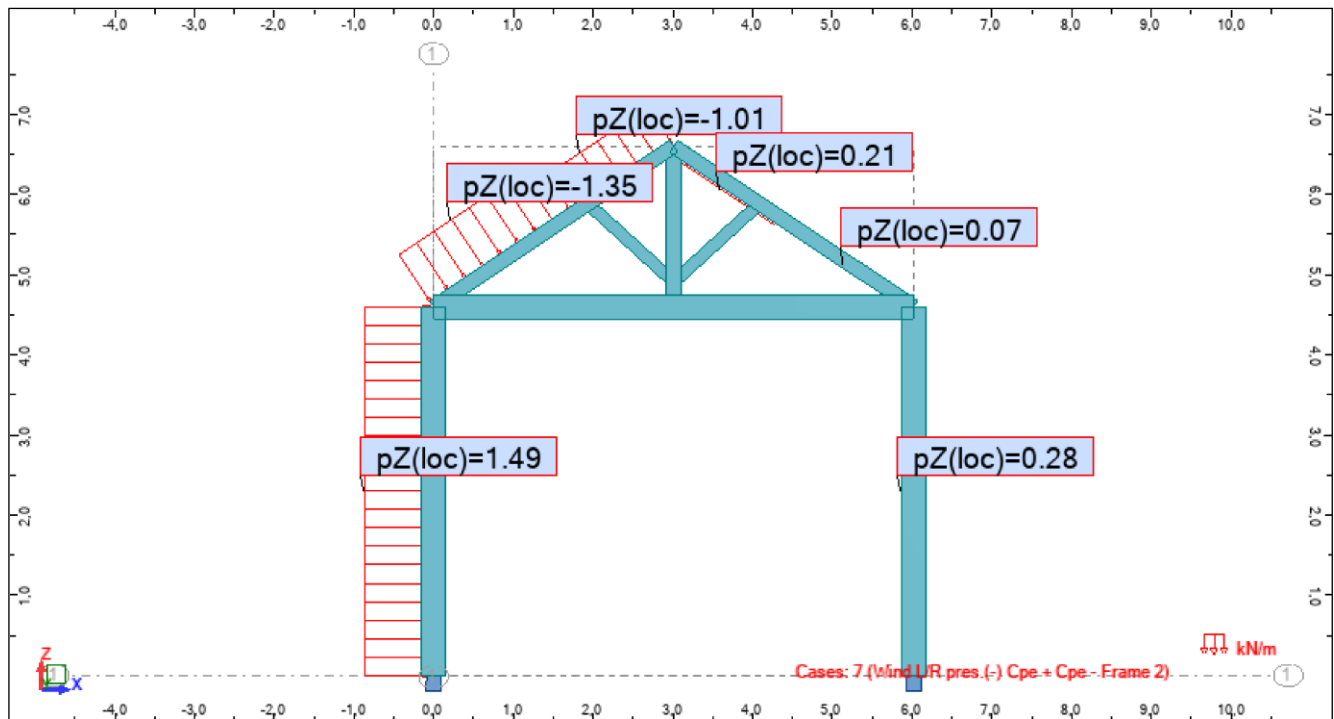
View- Cases: 5 (Wind L/R pres.(-) Cpe + Frame 2)



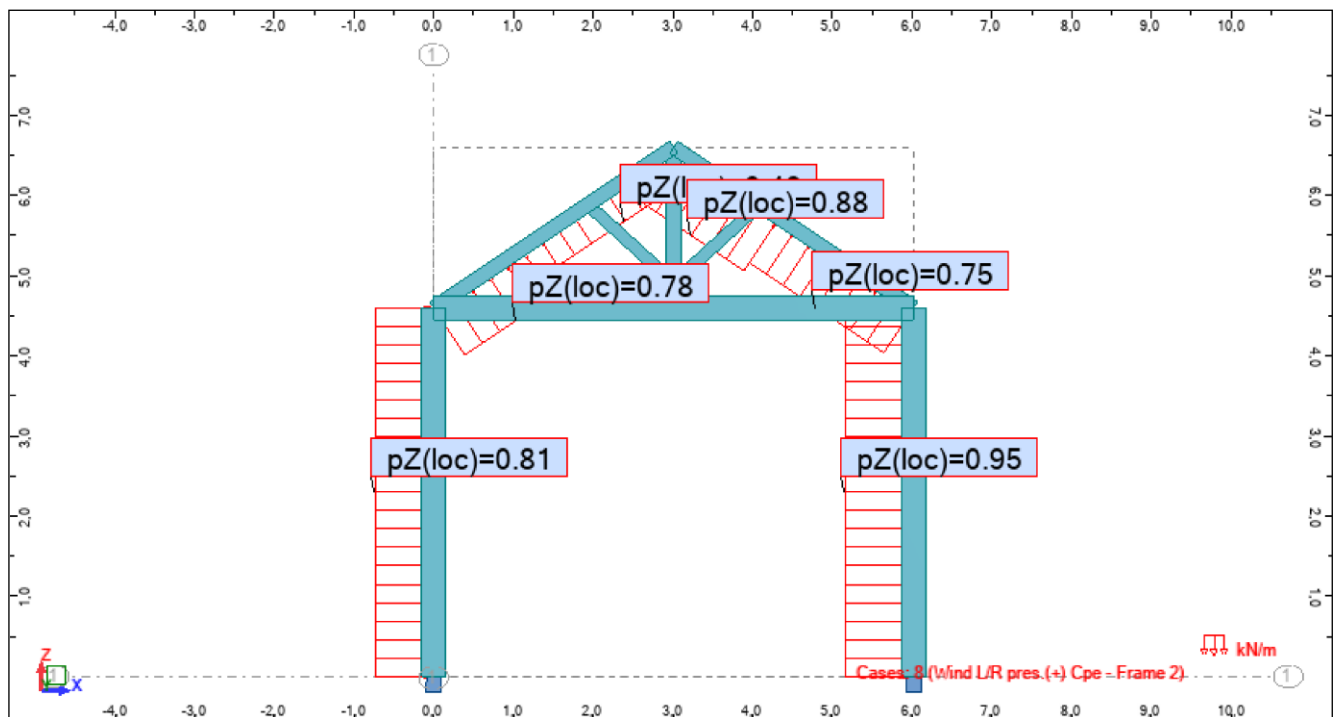
View- Cases: 6 (Wind L/R pres.(-) Cpe- Cpe + Frame 2)



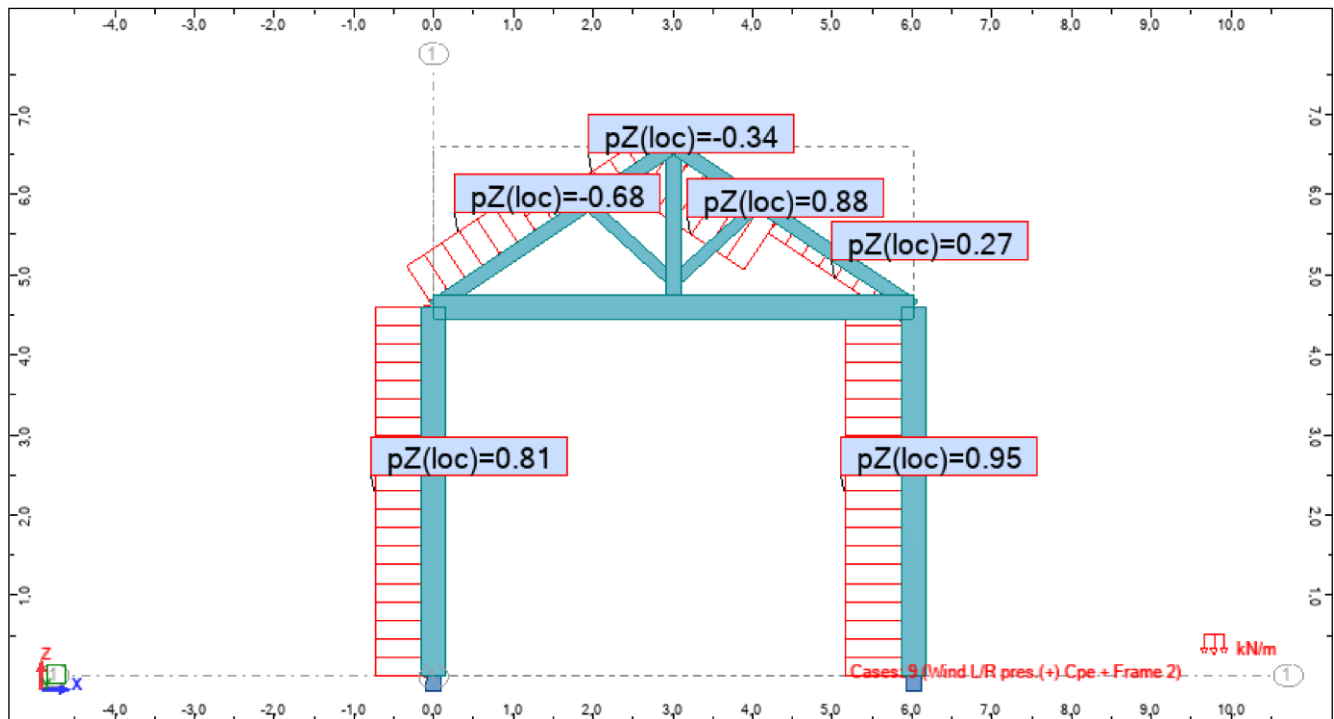
View- Cases: 7 (Wind L/R pres.(-) Cpe + Cpe- Frame 2)



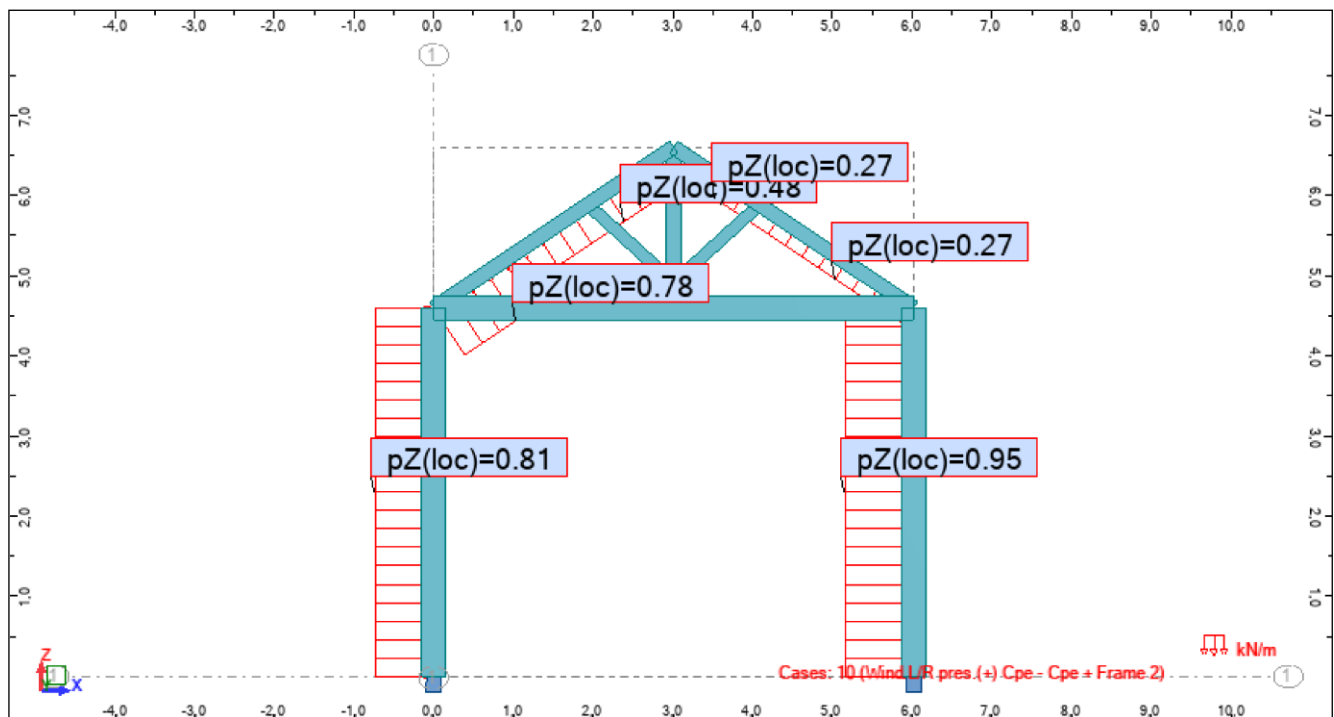
View- Cases: 8 (Wind L/R pres.(+) Cpe- Frame 2)



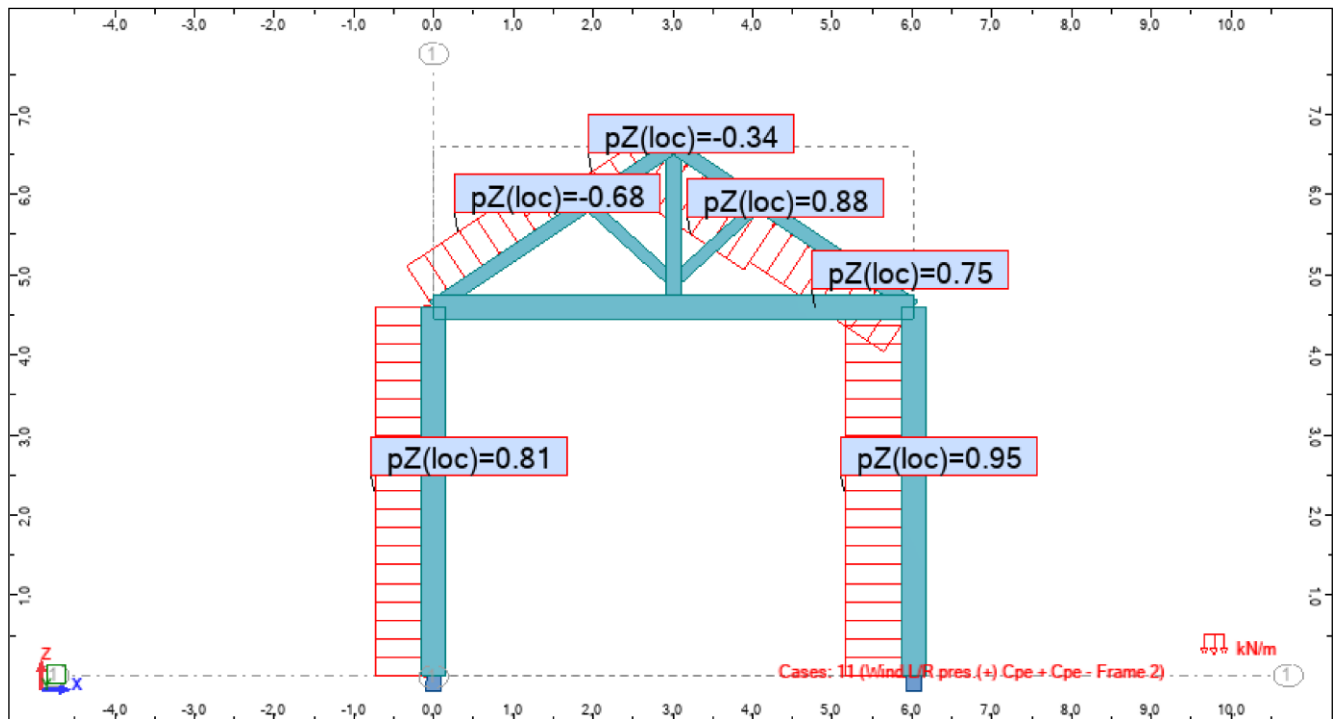
View- Cases: 9 (Wind L/R pres.(+) Cpe + Frame 2)



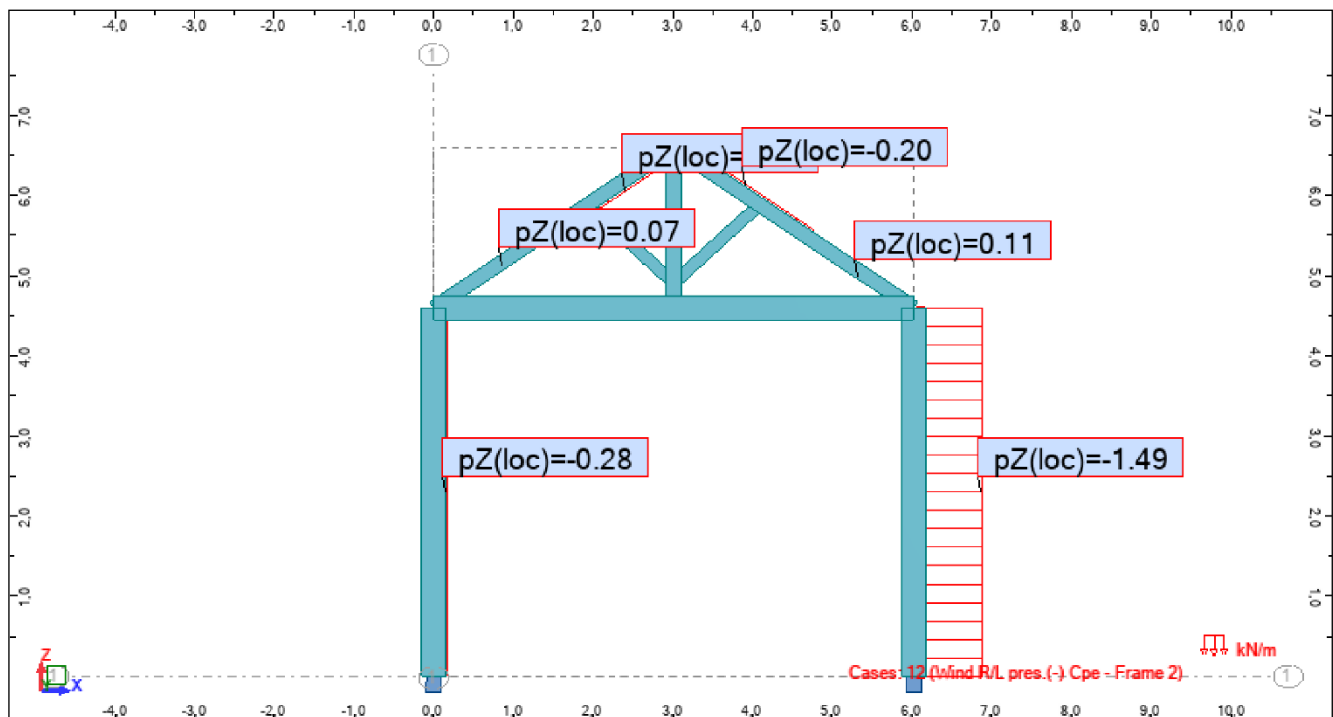
View- Cases: 10 (Wind L/R pres.(+) Cpe- Cpe + Frame 2)



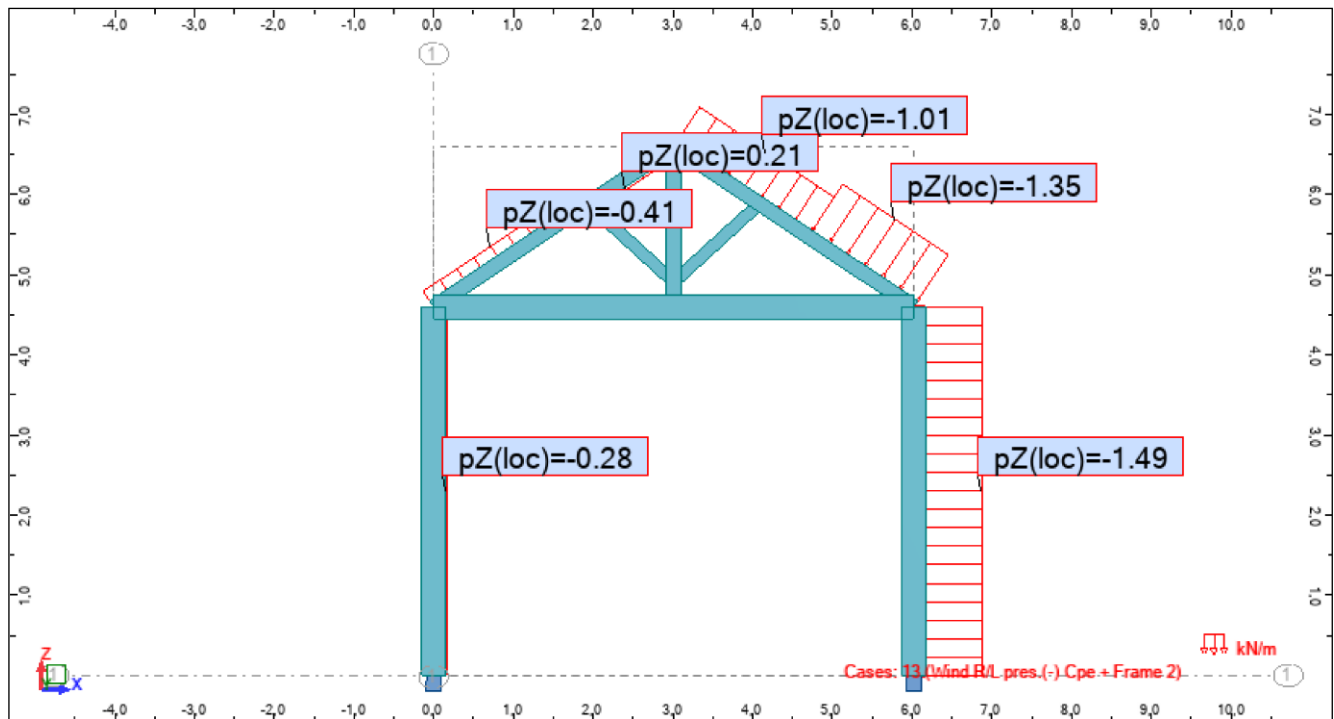
View- Cases: 11 (Wind L/R pres.(+) Cpe + Cpe- Frame 2)



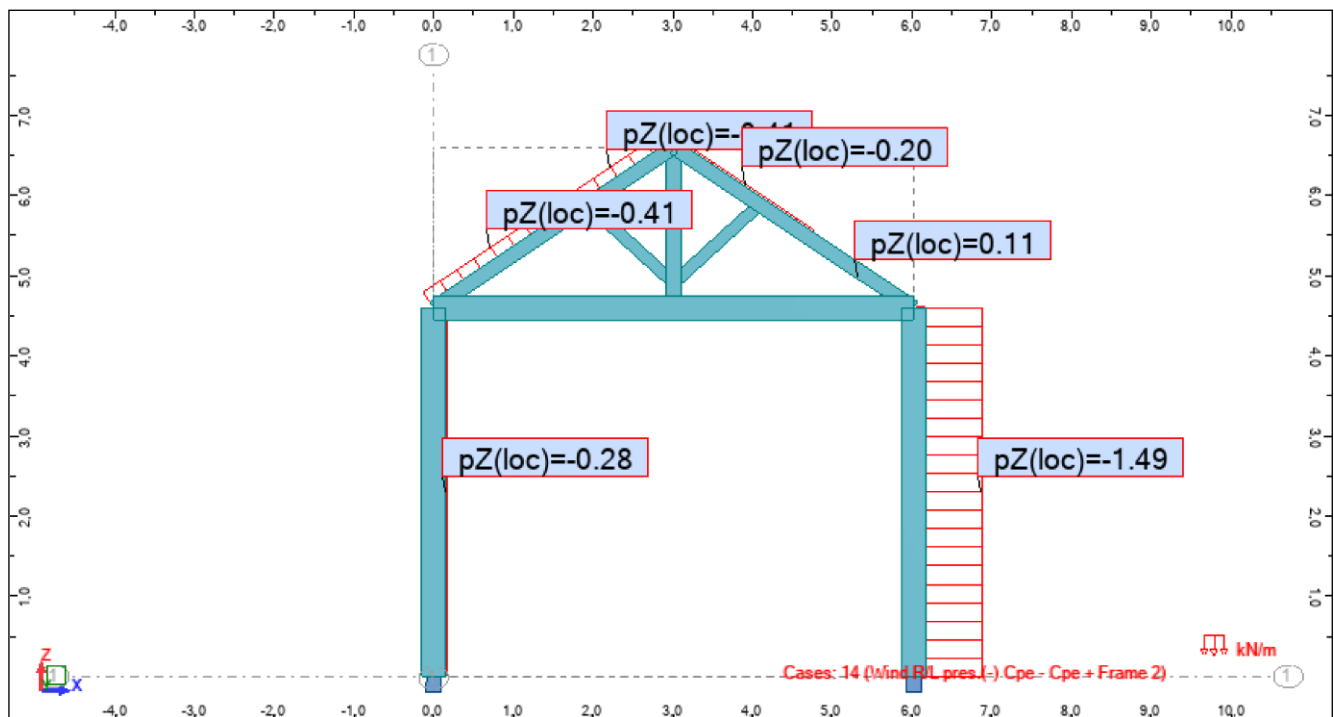
View- Cases: 12 (Wind R/L pres.(-) Cpe- Frame 2)



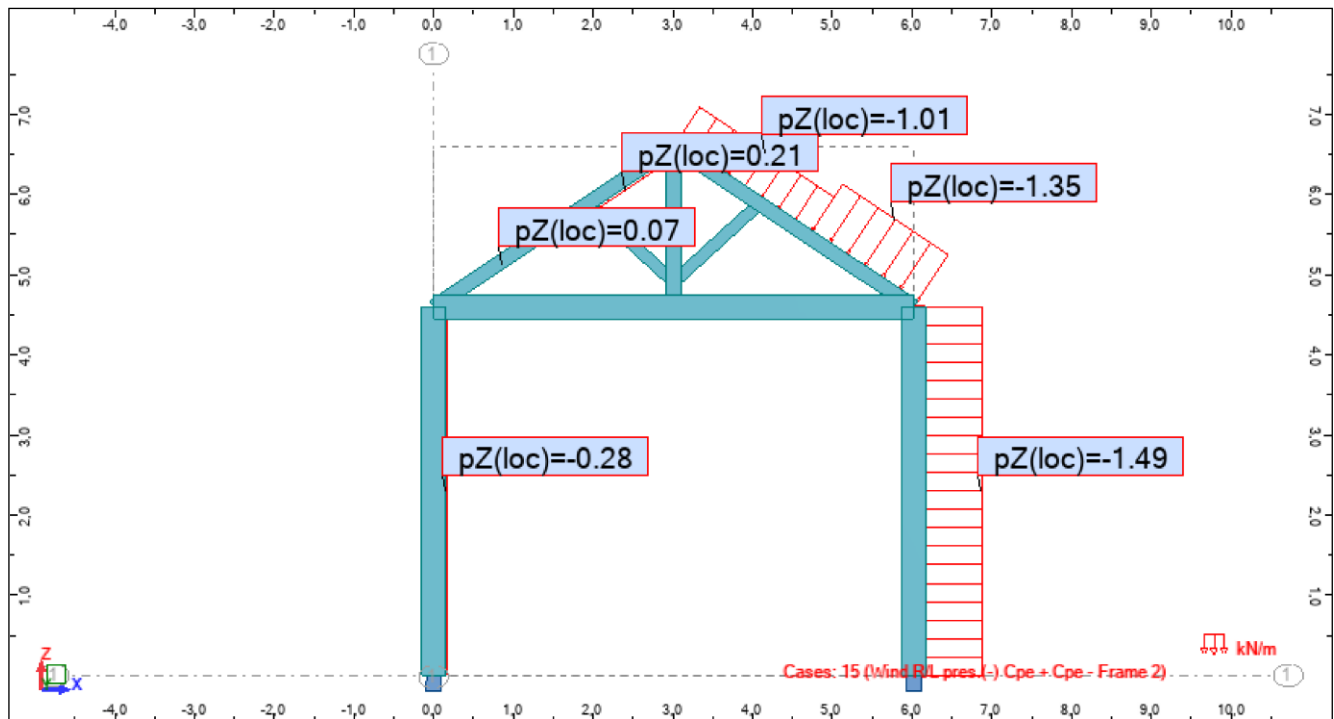
View- Cases: 13 (Wind R/L pres.(-) Cpe + Frame 2)



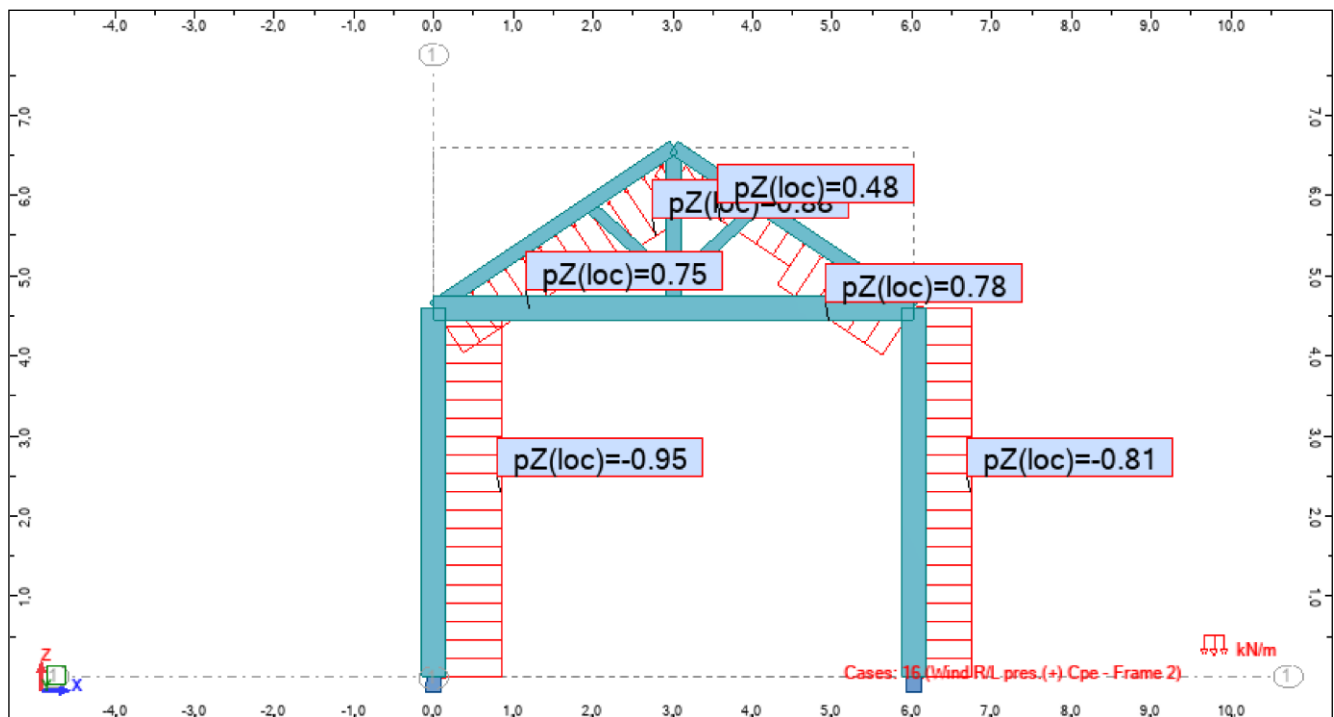
View- Cases: 14 (Wind R/L pres.(-) Cpe- Cpe + Frame 2)



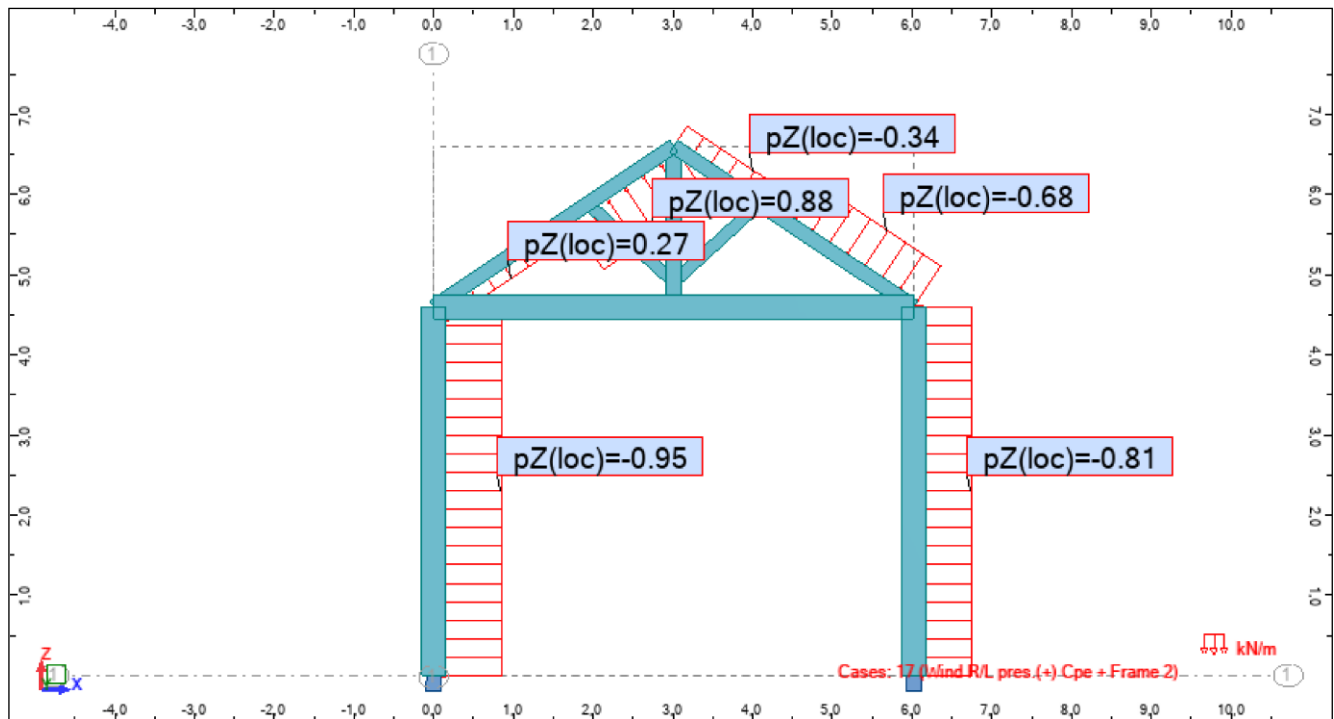
View- Cases: 15 (Wind R/L pres.(-) Cpe + Cpe- Frame 2)



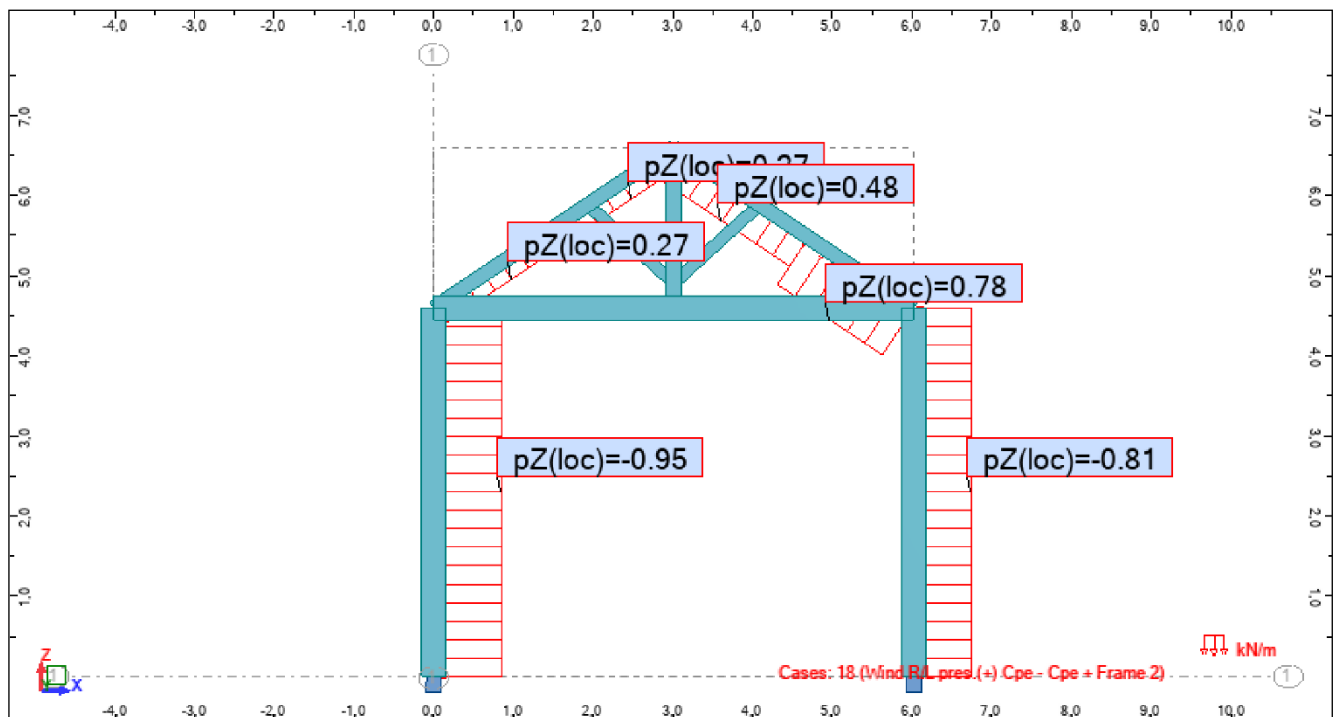
View- Cases: 16 (Wind R/L pres.(+) Cpe- Frame 2)



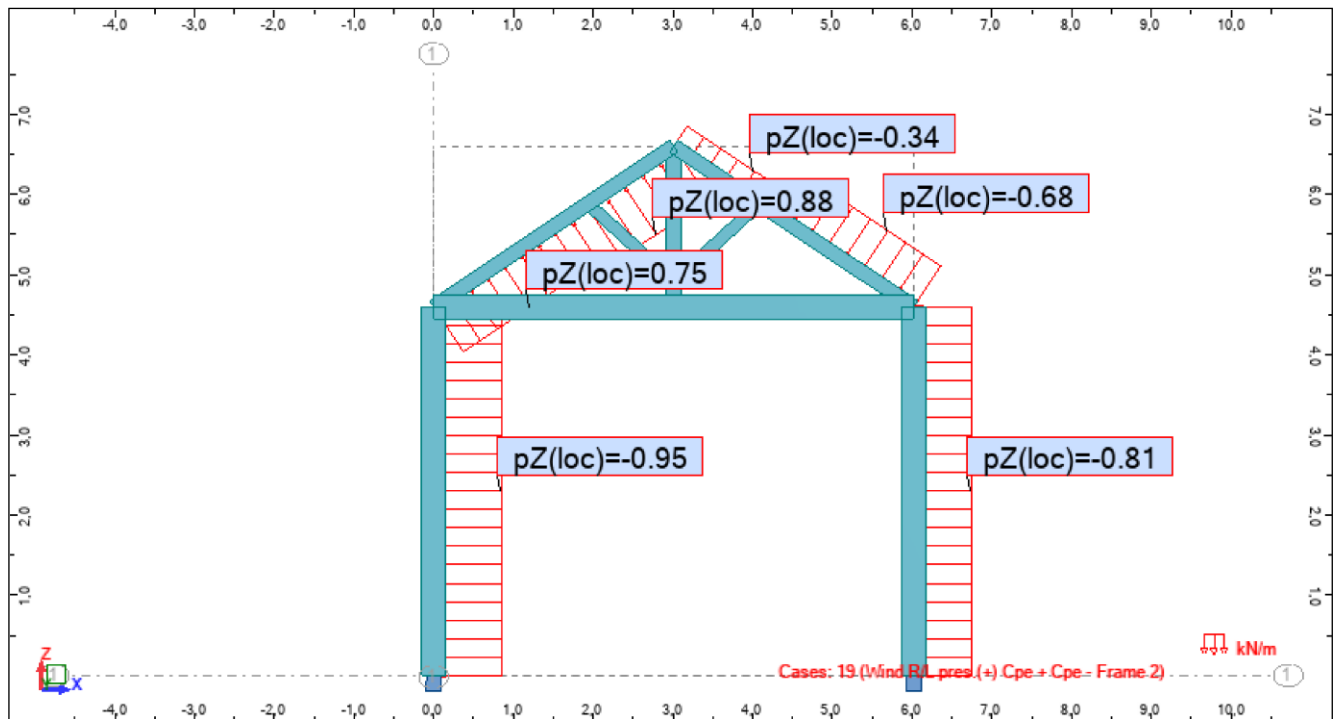
View- Cases: 17 (Wind R/L pres.(+) Cpe + Frame 2)



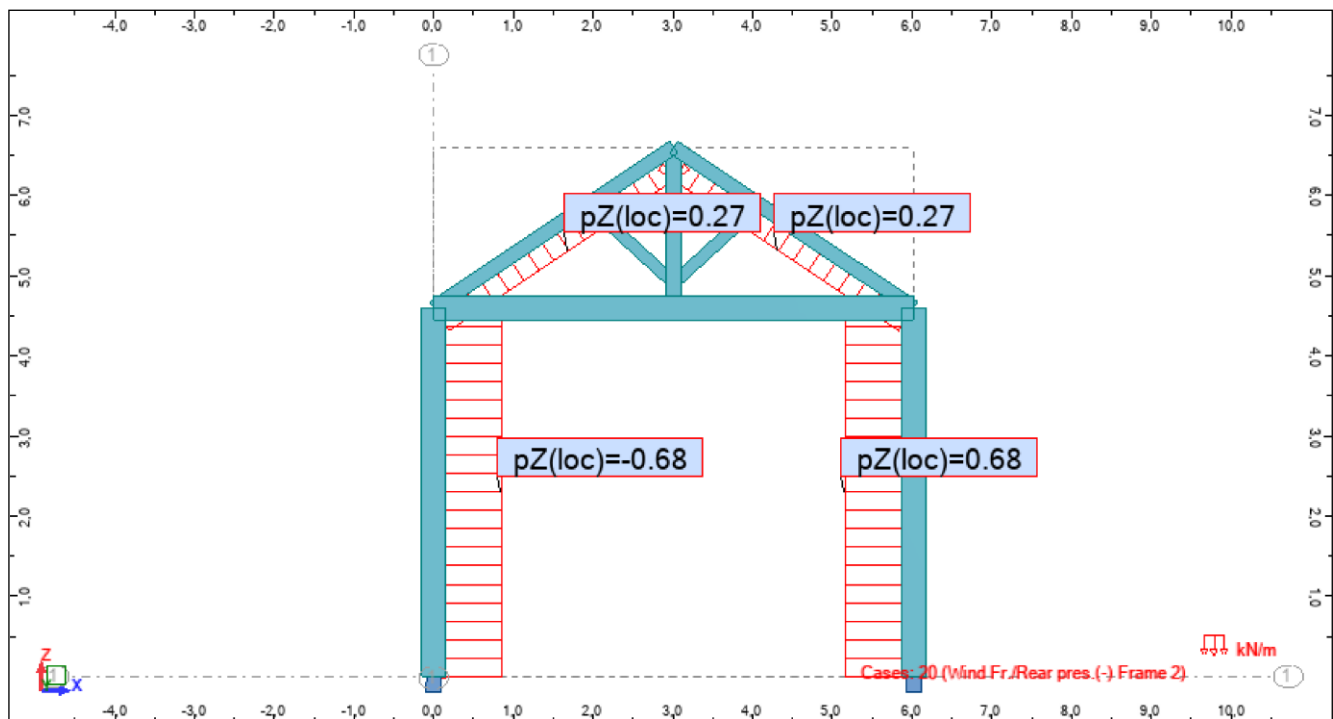
View- Cases: 18 (Wind R/L pres.(+) Cpe- Cpe + Frame 2)



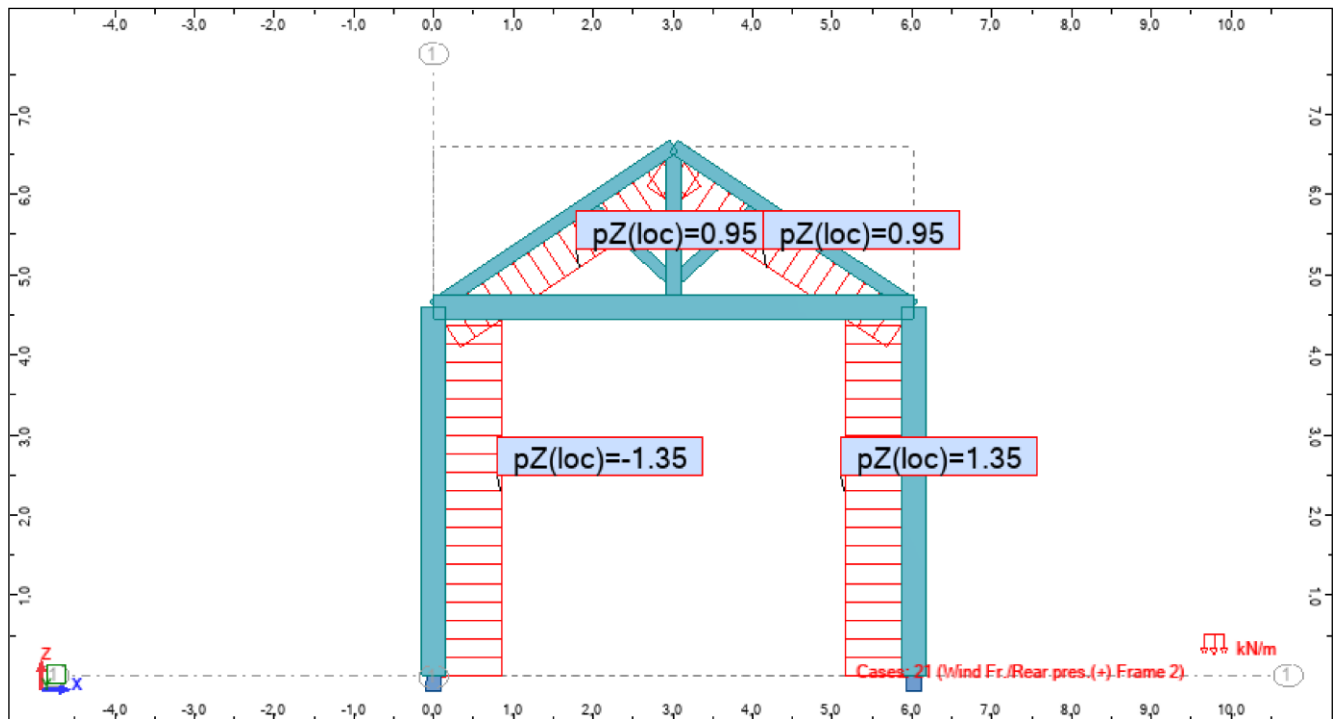
View- Cases: 19 (Wind R/L pres.(+) Cpe + Cpe- Frame 2)



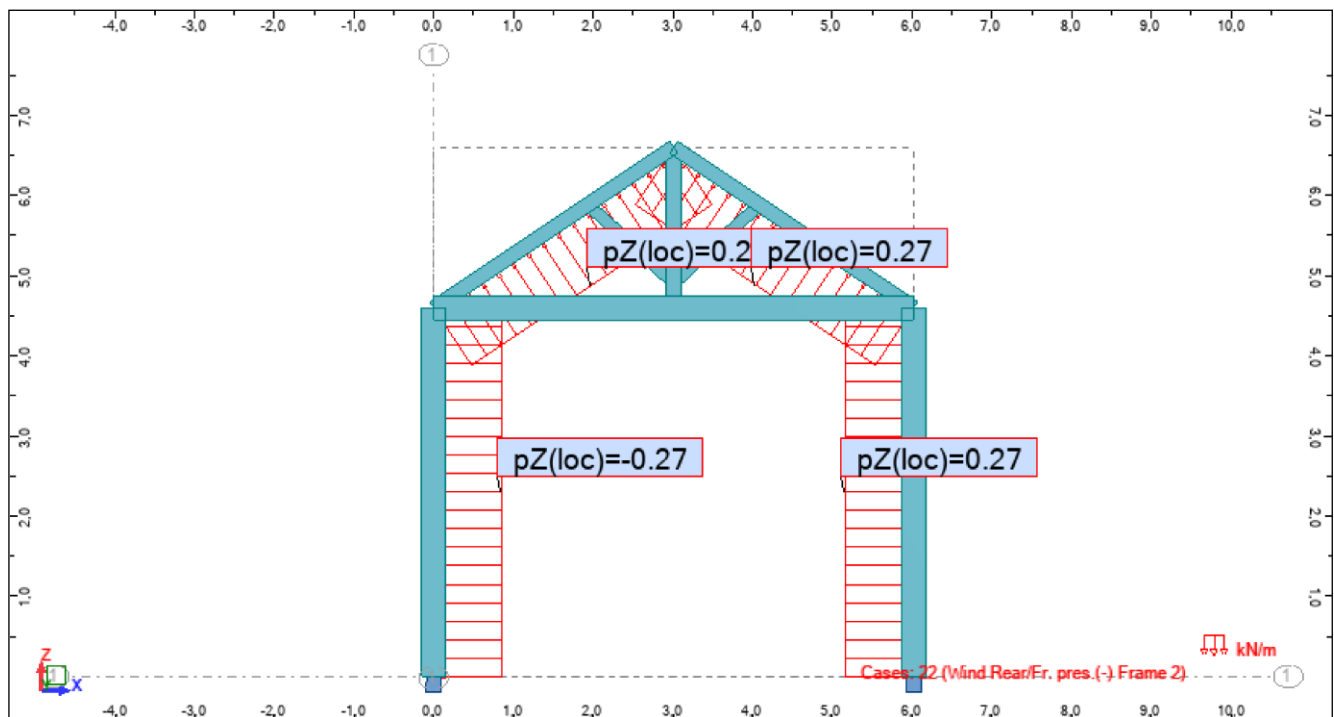
View- Cases: 20 (Wind Fr./Rear pres.(-) Frame 2)



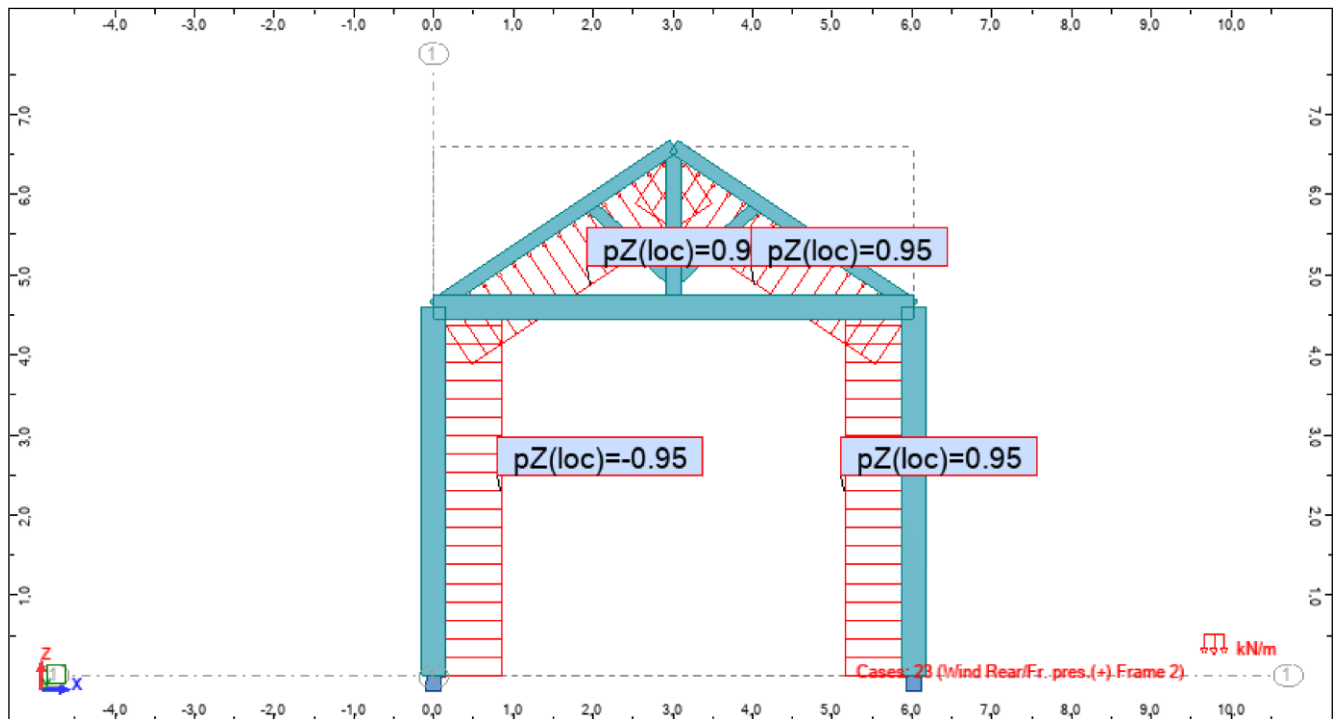
View- Cases: 21 (Wind Fr./Rear pres.(+) Frame 2)



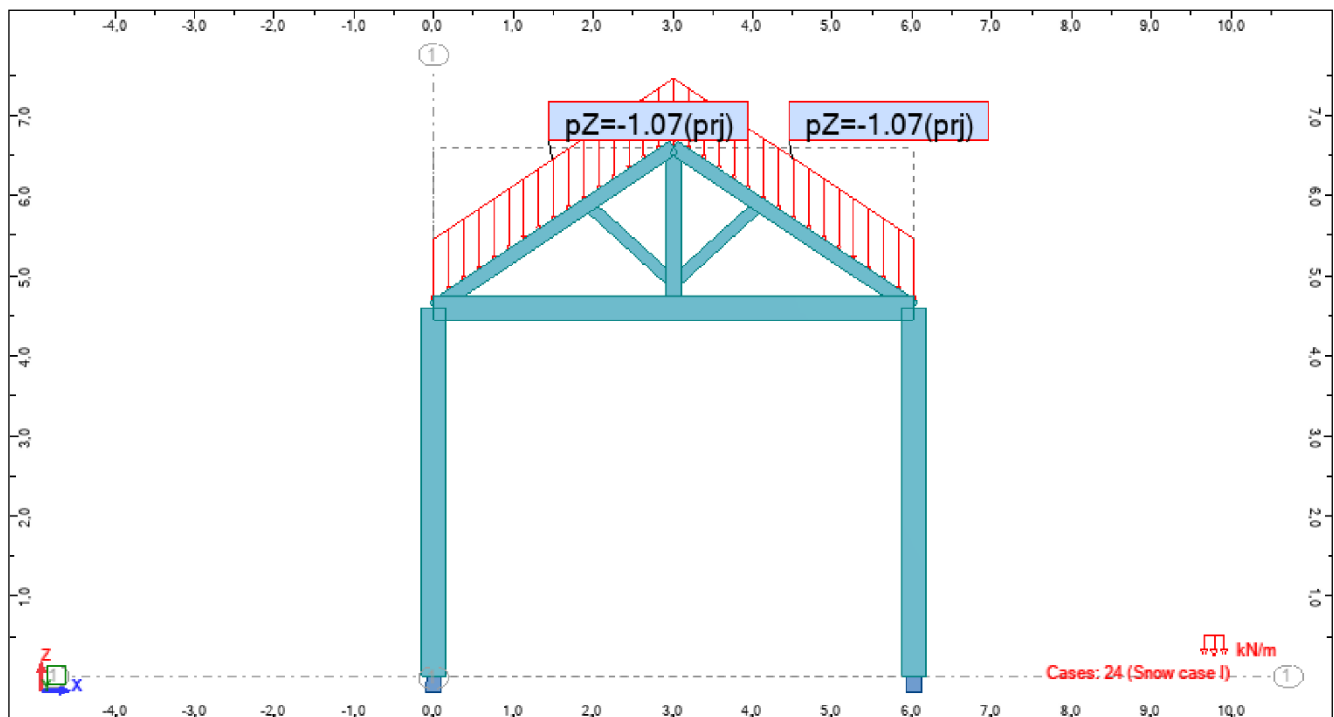
View- Cases: 22 (Wind Rear/Fr. pres.(-) Frame 2)



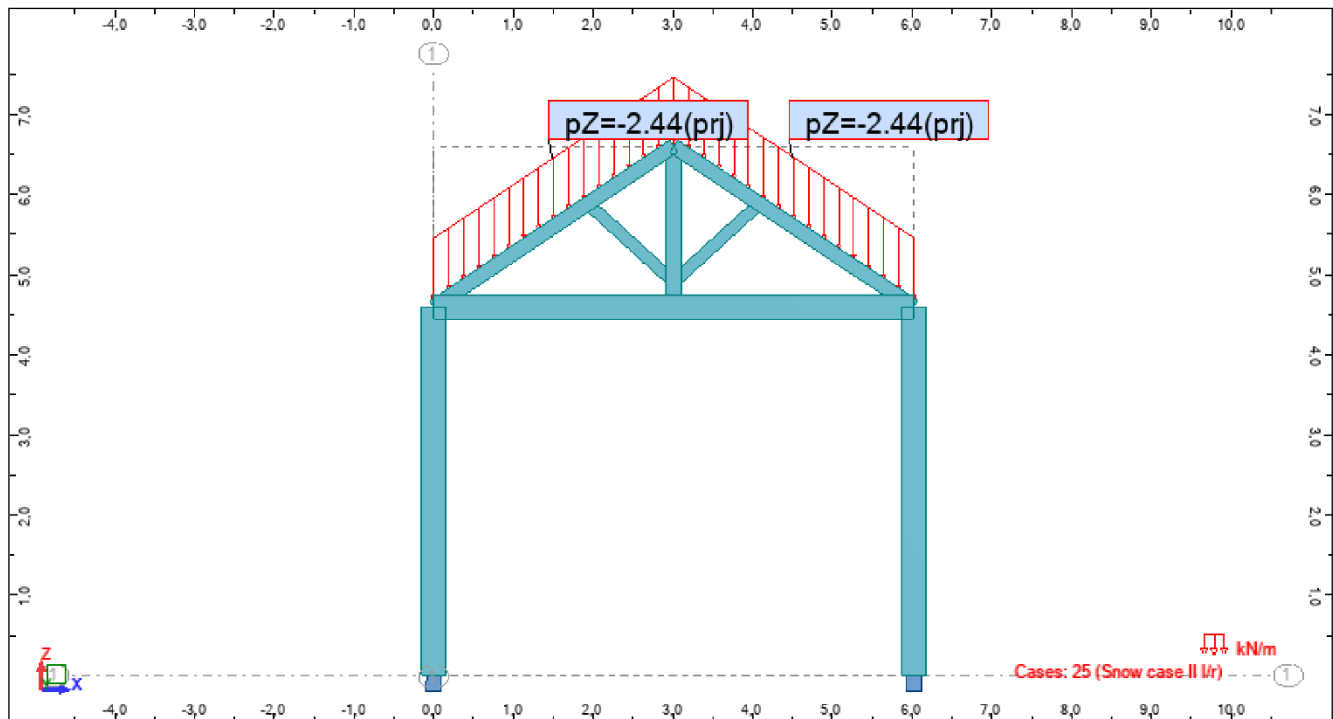
View- Cases: 23 (Wind Rear/Fr. pres.(+) Frame 2)



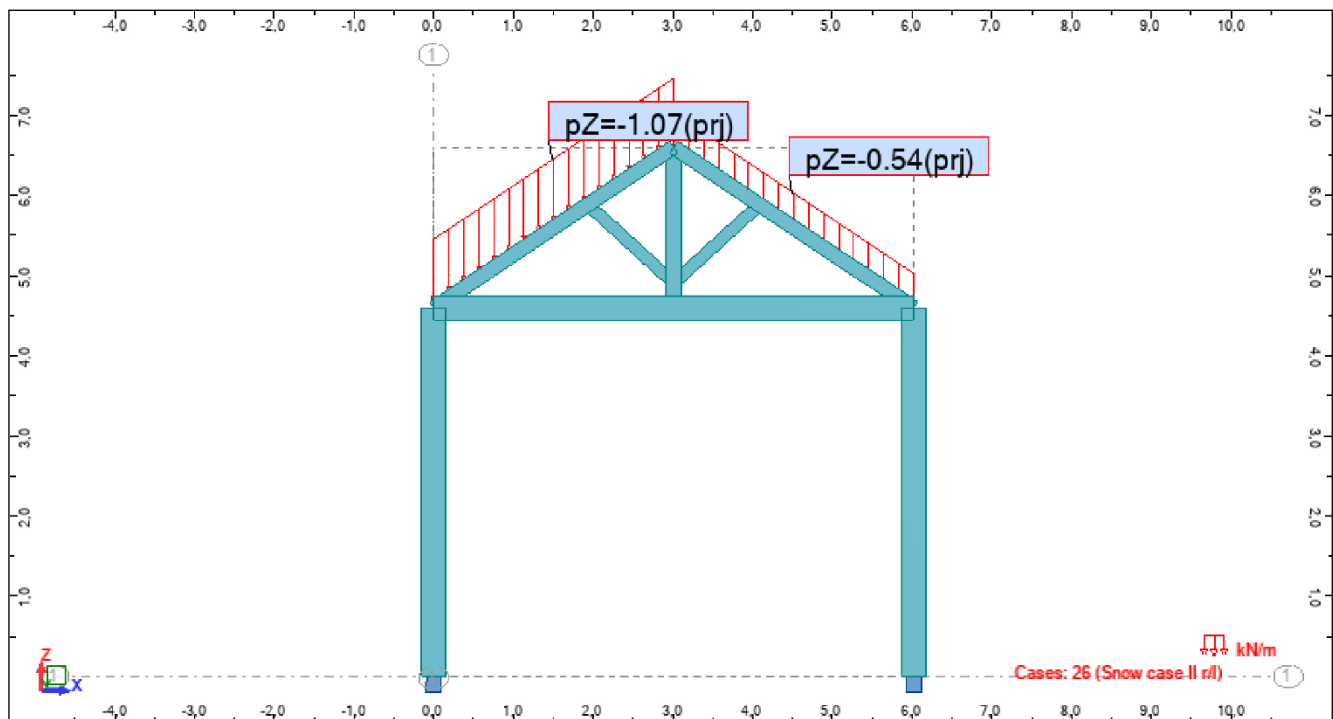
View- Cases: 24 (Snow case I)



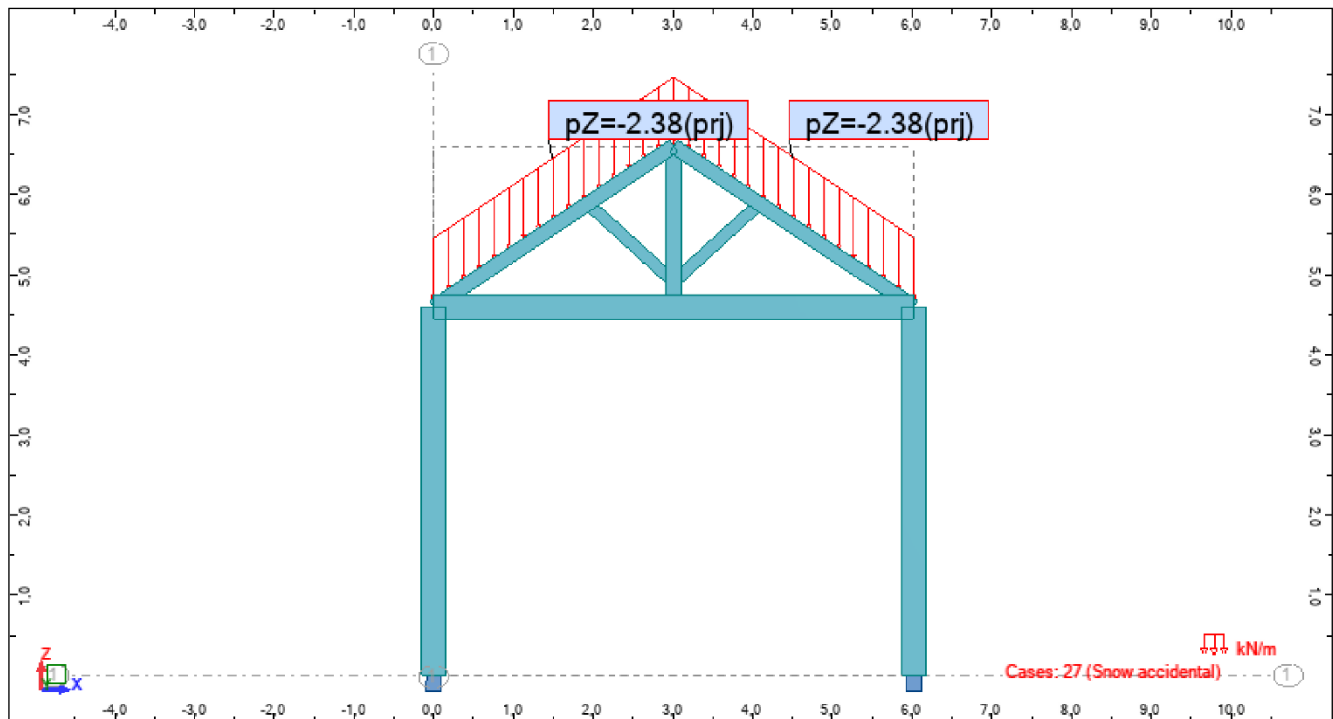
View- Cases: 25 (Snow case II l/r)



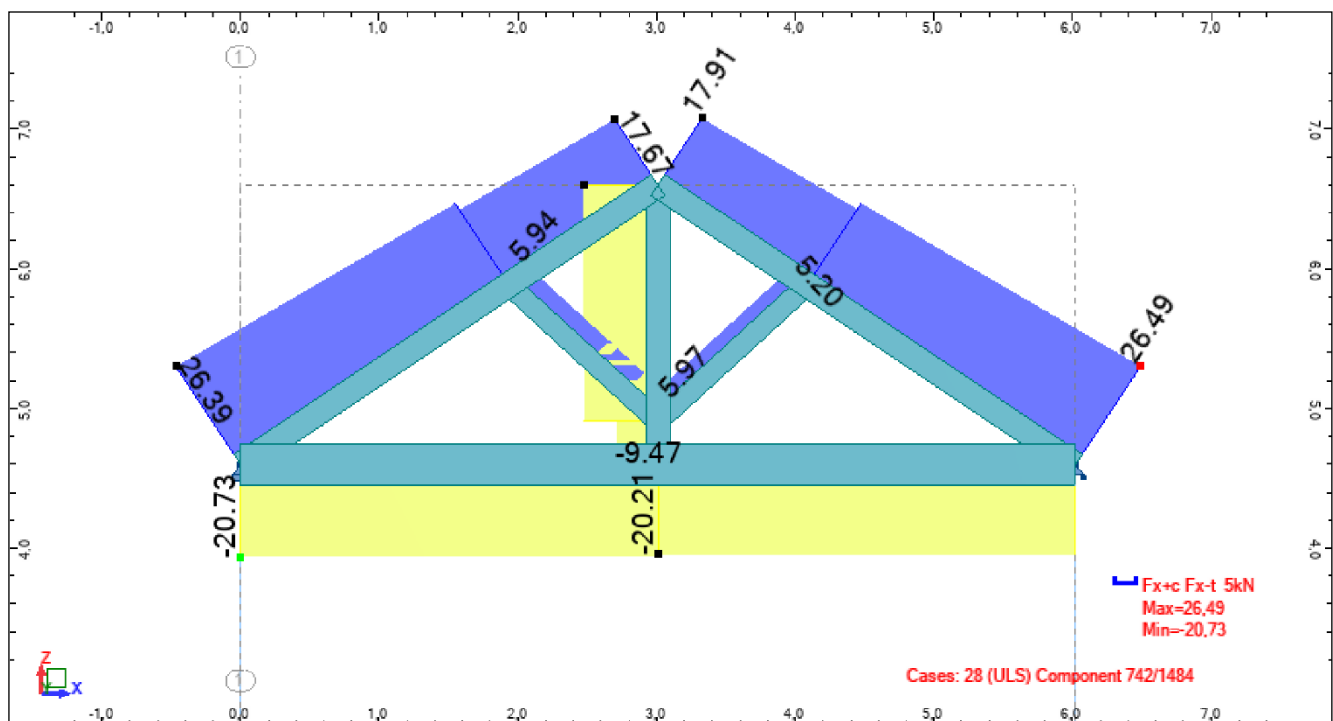
View- Cases: 26 (Snow case II r/l)



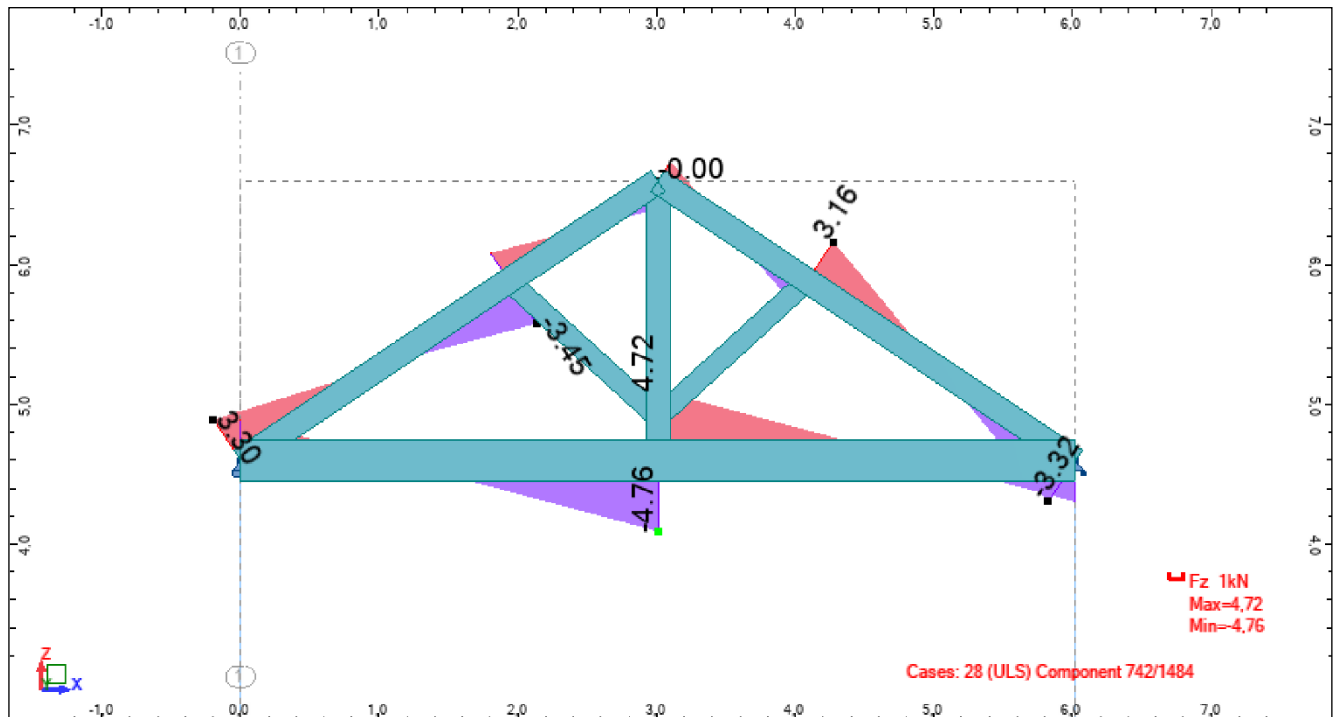
View- Cases: 27 (Snow accidental)



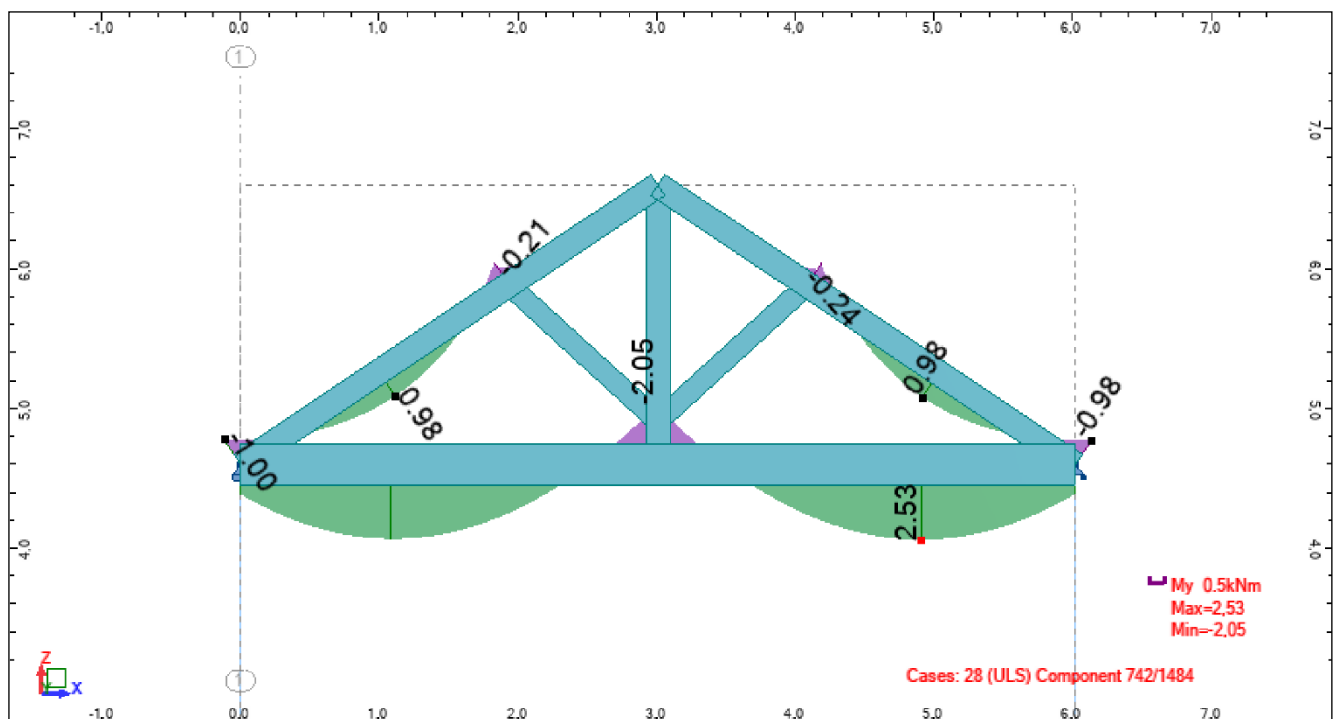
View - FX; Cases: 28 (ULS) Component 742/1484



View - FZ; Cases: 28 (ULS) Component 742/1484



View - MY; Cases: 28 (ULS) Component 742/1484



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 1.1

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Member 1_2

POINT: 1 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 5 ULS /1/ 1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50

MATERIAL C18

gM = 1.30

f m,0,k = 18.00 MPa

f t,0,k = 11.00 MPa

f c,0,k = 18.00 MPa

f v,k = 3.40 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.20 MPa

E 0,moyen = 9000.00 MPa

E 0,05 = 6000.00 MPa

G moyen = 560.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: 11x15

ht=150 mm

bf=110 mm

tw=55 mm

tf=55 mm

Ay=11000 mm²Iy=30937500 mm⁴Wy=412500 mm³Az=11000 mm²Iz=16637500 mm⁴Wz=302500 mm³Ax=16500 mm²Ix=36625502 mm⁴

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

ht,net = 149 mm

Ay,net = 10836 mm²Az,net = 10836 mm²Ax,net = 16253 mm²

bf,net = 109 mm

Iy,net = 30019764 mm⁴Iz,net = 16143962 mm⁴Ix,net = 35539037 mm⁴Wy,net = 403288 mm³Wz,net = 295745 mm³

Hum = 15.00 %

STRESSES

Sig_{m,y,d} = MY/Wy,net = -5.26/403288 = -13.05 MPaTau_{z,d} = 1.5*9.03/16253 = 0.83 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f m,y,d = 12.48 MPa

f v,d = 2.35 MPa

Factors and additional parameters

kh_y = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 1.00

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{m,y,d}/f m,y,d = 13.05/12.48 = 1.05 > 1.00 (6.11)(Tau_{z,d}/kcr)/f v,d = (0.83/1.00)/2.35 = 0.35 < 1.00 (6.13)

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):

u_{fin,y} = 0 mm < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 17 mm

Verified

Governing load case: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2

u_{fin,z} = 12 mm < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 17 mm

Verified

Governing load case: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.6)*3

u_{inst,z} = 7 mm < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 11 mm

Verified

Governing load case: 1*3

Section incorrect !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 1.2

CODE: *NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014*ANALYSIS TYPE: *Member Verification*

CODE GROUP:

MEMBER: *2 Timber Member 1_2*POINT: *1* COORDINATE: *x = 0.00 L = 0.00 m*

LOADS:

Governing Load Case: *4 COMB1 (1+2+3)*1.00*MATERIAL *C18*

$g_M = 1.30$	$f_{m,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$	$f_{t,0,k} = 11.00 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$
$f_{v,k} = 3.40 \text{ MPa}$	$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$	$f_{c,90,k} = 2.20 \text{ MPa}$	$E_{0,\text{moyen}} = 9000.00 \text{ MPa}$
$E_{0,05} = 6000.00 \text{ MPa}$	$G_{\text{moyen}} = 560.00 \text{ MPa}$	Service class: <i>1</i>	Beta $c = 0.20$

SECTION PARAMETERS: *11x15*

$h_t = 150 \text{ mm}$	$A_y = 11000 \text{ mm}^2$	$A_z = 11000 \text{ mm}^2$	$A_x = 16500 \text{ mm}^2$
$b_f = 110 \text{ mm}$	$I_y = 30937500 \text{ mm}^4$	$I_z = 16637500 \text{ mm}^4$	$I_x = 36625502 \text{ mm}^4$
$t_w = 55 \text{ mm}$	$W_y = 412500 \text{ mm}^3$	$W_z = 302500 \text{ mm}^3$	
$t_f = 55 \text{ mm}$			

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

$h_{t,\text{net}} = 149 \text{ mm}$	$A_{y,\text{net}} = 10836 \text{ mm}^2$	$A_{z,\text{net}} = 10836 \text{ mm}^2$	$A_{x,\text{net}} = 16253 \text{ mm}^2$
$b_{f,\text{net}} = 109 \text{ mm}$	$I_{y,\text{net}} = 30019764 \text{ mm}^4$	$I_{z,\text{net}} = 16143962 \text{ mm}^4$	$I_{x,\text{net}} = 35539037 \text{ mm}^4$
	$W_{y,\text{net}} = 403288 \text{ mm}^3$	$W_{z,\text{net}} = 295745 \text{ mm}^3$	Hum = <i>15.00 %</i>

STRESSES

 $\text{Sig}_{m,y,d} = M_Y/W_{y,\text{net}} = -3.54/403288 = -8.78 \text{ MPa}$ $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 5.39/16253 = 0.50 \text{ MPa}$

ALLOWABLE STRESSES

 $f_{m,y,d} = 12.48 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.35 \text{ MPa}$

Factors and additional parameters

 $k_{h,y} = 1.00$ $k_{\text{mod}} = 0.90$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ $k_{cr} = 1.00$

VERIFICATION FORMULAS:

 $\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 8.78/12.48 = 0.70 < 1.00$ (6.11) $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.50/1.00)/2.35 = 0.21 < 1.00$ (6.13)

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):

 $u_{\text{fin},y} = 0 \text{ mm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 17 \text{ mm}$

Verified

Governing load case: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2$ $u_{\text{fin},z} = 8 \text{ mm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 17 \text{ mm}$

Verified

Governing load case: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.6)*3$ $u_{\text{inst},z} = 3 \text{ mm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 11 \text{ mm}$

Verified

Governing load case: $1*3$

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 1.3

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Member 1_2

POINT: 1 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 5 ULS /1/ 1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50

MATERIAL C18

gM = 1.30

f m,0,k = 18.00 MPa

f t,0,k = 11.00 MPa

f c,0,k = 18.00 MPa

f v,k = 3.40 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.20 MPa

E 0,moyen = 9000.00 MPa

E 0,05 = 6000.00 MPa

G moyen = 560.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: 11x15

ht=150 mm

bf=110 mm

tw=55 mm

tf=55 mm

Ay=11000 mm²Iy=30937500 mm⁴Wy=412500 mm³Az=11000 mm²Iz=16637500 mm⁴Wz=302500 mm³Ax=16500 mm²Ix=36625502 mm⁴

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

ht,net = 149 mm

Ay,net = 10836 mm²Az,net = 10836 mm²Ax,net = 16253 mm²

bf,net = 109 mm

Iy,net = 30019764 mm⁴Iz,net = 16143962 mm⁴Ix,net = 35539037 mm⁴Wy,net = 403288 mm³Wz,net = 295745 mm³

Hum = 15.00 %

STRESSES

Sig_{m,y,d} = MY/W_{y,net} = -3.59/403288 = -8.89 MPaTau_{z,d} = 1.5*5.46/16253 = 0.50 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f m,y,d = 12.48 MPa

f v,d = 2.35 MPa

Factors and additional parameters

kh_y = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 1.00

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{m,y,d}/f m,y,d = 8.89/12.48 = 0.71 < 1.00 (6.11)(Tau_{z,d}/kcr)/f v,d = (0.50/1.00)/2.35 = 0.21 < 1.00 (6.13)

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):

u_{fin,y} = 0 mm < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 17 mm

Verified

Governing load case: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2

u_{fin,z} = 7 mm < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 17 mm

Verified

Governing load case: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.6)*3

u_{inst,z} = 1 mm < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 11 mm

Verified

Governing load case: 1*3

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 2

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Member 1_2

POINT: 1 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 28 ULS /1057/ 1*1.35 + 2*1.35 + 7*0.90 + 25*1.50

MATERIAL C18

gM = 1.30

f m,0,k = 18.00 MPa

f t,0,k = 11.00 MPa

f c,0,k = 18.00 MPa

f v,k = 3.40 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.20 MPa

E 0,moyen = 9000.00 MPa

E 0,05 = 6000.00 MPa

G moyen = 560.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: 15x18

ht=180 mm

bf=150 mm

tw=75 mm

tf=75 mm

Ay=18000 mm²Iy=72900000 mm⁴Wy=810000 mm³Az=18000 mm²Iz=50625000 mm⁴Wz=675000 mm³Ax=27000 mm²Ix=100920312 mm⁴

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

ht,net = 179 mm

Ay,net = 17731 mm²Az,net = 17731 mm²Ax,net = 26597 mm²

bf,net = 149 mm

Iy,net = 70737481 mm⁴Iz,net = 49123251 mm⁴Ix,net = 97926593 mm⁴Wy,net = 791911 mm³Wz,net = 659926 mm³

Hum = 15.00 %

STRESSES

Sig_c,0,d = N/Ax,net = 41.08/26597 = 1.54 MPa

Sig_m,y,d = MY/Wy,net = 2.48/791911 = 3.13 MPa

Tau_z,d = 1.5*7.38/26597 = 0.42 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f c,0,d = 12.46 MPa

f m,y,d = 12.46 MPa

f v,d = 2.35 MPa

Factors and additional parameters

kh = 1.00

kh_y = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

VERIFICATION FORMULAS:

 $(\text{Sig_c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig_m,y,d}/f_{m,y,d} = (1.54/12.46)^2 + 3.13/12.46 = 0.27 < 1.00 \quad (6.19)$ $(\text{Tau_z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.42/0.67)/2.35 = 0.26 < 1.00 \quad (6.13)$

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):

u fin,y = 0 mm < u fin,max,y = L/200.00 = 18 mm

Verified

Governing load case: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2

u fin,z = 2 mm < u fin,max,z = L/200.00 = 18 mm

Verified

Governing load case: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (0.7+0.3*0.6)*3 + (0.6+0*0.6)*5 + (1+0*0.6)*25

u inst,z = 1 mm < u inst,max,z = L/300.00 = 12 mm

Verified

Governing load case: 0.7*3 + 0.6*5 + 1*25

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 3

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 3 Timber Member 1_3

POINT: 3 COORDINATE: $x = 0.50 L = 3.01 \text{ m}$

LOADS:

Governing Load Case: 28 ULS /19/ $1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50 + 7*0.90 + 25*0.75$

MATERIAL C18

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 11.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$ $f_{v,k} = 3.40 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.20 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 9000.00 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 6000.00 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 560.00 \text{ MPa}$

Service class: 1

 $\beta_{c,0.20}$ 

SECTION PARAMETERS: 22x30

 $h_t = 300 \text{ mm}$ $b_f = 220 \text{ mm}$ $t_w = 110 \text{ mm}$ $t_f = 110 \text{ mm}$ $A_y = 44000 \text{ mm}^2$ $I_y = 495000000 \text{ mm}^4$ $W_y = 3300000 \text{ mm}^3$ $A_z = 44000 \text{ mm}^2$ $I_z = 266200000 \text{ mm}^4$ $W_z = 2420000 \text{ mm}^3$ $A_x = 66000 \text{ mm}^2$ $I_x = 586008036 \text{ mm}^4$

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

 $h_{t,\text{net}} = 298 \text{ mm}$ $A_{y,\text{net}} = 43342 \text{ mm}^2$ $A_{z,\text{net}} = 43342 \text{ mm}^2$ $A_{x,\text{net}} = 65014 \text{ mm}^2$ $b_{f,\text{net}} = 218 \text{ mm}$ $I_{y,\text{net}} = 480316229 \text{ mm}^4$ $I_{z,\text{net}} = 258303394 \text{ mm}^4$ $I_{x,\text{net}} = 568624585 \text{ mm}^4$ $W_{y,\text{net}} = 3226305 \text{ mm}^3$ $W_{z,\text{net}} = 2365957 \text{ mm}^3$

Hum = 15.00 %

STRESSES

 $\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_{x,\text{net}} = -40.62/65014 = -0.62 \text{ MPa}$ $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_{y,\text{net}} = -6.68/3226305 = -2.07 \text{ MPa}$ $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 * -14.17/65014 = -0.33 \text{ MPa}$

ALLOWABLE STRESSES

 $f_{t,0,d} = 7.62 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 12.46 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.35 \text{ MPa}$

Factors and additional parameters

 $k_h = 1.00$ $k_{h,y} = 1.00$ $k_{\text{mod}} = 0.90$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$

VERIFICATION FORMULAS:

 $\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.62/7.62 + 2.07/12.46 = 0.25 < 1.00 \quad (6.17)$ $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.33/0.67)/2.35 = 0.21 < 1.00 \quad (6.13)$

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):

 $u_{\text{fin},y} = 0 \text{ mm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 30 \text{ mm}$

Verified

Governing load case: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2$ $u_{\text{fin},z} = 2 \text{ mm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 30 \text{ mm}$

Verified

Governing load case: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.6+0*0.6)*5 + (0.5+0*0.6)*25$ $u_{\text{inst},z} = 1 \text{ mm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 20 \text{ mm}$

Verified

Governing load case: $1*3 + 0.6*5 + 0.5*25$

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 4

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 4 Timber Member 1_4

POINT: 3 COORDINATE: $x = 0.85 L = 1.69 \text{ m}$

LOADS:

Governing Load Case: 28 ULS /51/ $1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50 + 15*0.90 + 25*0.75$

MATERIAL C18

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 11.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$ $f_{v,k} = 3.40 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.20 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 9000.00 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 6000.00 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 560.00 \text{ MPa}$

Service class: 1

 $\beta_{c,0.20}$ 

SECTION PARAMETERS: 14x18

 $h_t = 180 \text{ mm}$ $b_f = 140 \text{ mm}$ $t_w = 70 \text{ mm}$ $t_f = 70 \text{ mm}$ $A_y = 16800 \text{ mm}^2$ $I_y = 68040000 \text{ mm}^4$ $W_y = 756000 \text{ mm}^3$ $A_z = 16800 \text{ mm}^2$ $I_z = 41160000 \text{ mm}^4$ $W_z = 588000 \text{ mm}^3$ $A_x = 25200 \text{ mm}^2$ $I_x = 86717813 \text{ mm}^4$

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

 $h_{t,\text{net}} = 179 \text{ mm}$ $A_{y,\text{net}} = 16549 \text{ mm}^2$ $A_{z,\text{net}} = 16549 \text{ mm}^2$ $A_{x,\text{net}} = 24823 \text{ mm}^2$ $b_{f,\text{net}} = 139 \text{ mm}$ $I_{y,\text{net}} = 66021649 \text{ mm}^4$ $I_{z,\text{net}} = 39939022 \text{ mm}^4$ $I_{x,\text{net}} = 84145399 \text{ mm}^4$ $W_{y,\text{net}} = 739117 \text{ mm}^3$ $W_{z,\text{net}} = 574869 \text{ mm}^3$

Hum = 15.00 %

STRESSES

 $\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_{x,\text{net}} = -38.24/24823 = -1.54 \text{ MPa}$ $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_{y,\text{net}} = -0.09/739117 = -0.12 \text{ MPa}$ $\text{Tau}_{z,d} = 1.5*0.06/24823 = 0.00 \text{ MPa}$

ALLOWABLE STRESSES

 $f_{t,0,d} = 7.73 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 12.46 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.35 \text{ MPa}$

Factors and additional parameters

 $k_h = 1.02$ $k_{h,y} = 1.00$ $k_{\text{mod}} = 0.90$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$

VERIFICATION FORMULAS:

 $\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.54/7.73 + 0.12/12.46 = 0.21 < 1.00 \quad (6.17)$ $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.35 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$

LIMIT DISPLACEMENTS



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

 $v_x = 0 \text{ mm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 13 \text{ mm}$

Verified

Governing load case: SLS:CHR /335/ $1*1.00 + 2*1.00 + 11*0.60 + 26*1.00$ $v_y = 0 \text{ mm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 13 \text{ mm}$

Verified

Governing load case: SLS:QPR /2/ $1*1.00 + 2*1.00$

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS – ELEMENT 5

CODE: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)ANALYSIS TYPE: [Member Verification](#)

CODE GROUP:

MEMBER: 5 Timber Member 1_5

POINT: 3 COORDINATE: x = 1.00 L = 1.45 m

LOADS:

Governing Load Case: 28 ULS /1012/ 1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50 + 13*0.90 + 25*1.50

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 3.40 MPa	f _{t,90,k} = 0.40 MPa	f _{c,90,k} = 2.20 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 1	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: 7x15

ht=150 mm	A _y =7000 mm ²	A _z =7000 mm ²	A _x =10500 mm ²
bf=70 mm	I _y =19687500 mm ⁴	I _z =4287500 mm ⁴	I _x =12118012 mm ⁴
tw=35 mm	W _y =262500 mm ³	W _z =122500 mm ³	
tf=35 mm			

Reduced dimensions due to wood humidity during assembly

ht _{net} = 149 mm	A _{y,net} = 6895 mm ²	A _{z,net} = 6895 mm ²	A _{x,net} = 10343 mm ²
bf _{net} = 69 mm	I _{y,net} = 19103486 mm ⁴	I _{z,net} = 4160315 mm ⁴	I _{x,net} = 11758541 mm ⁴
	W _{y,net} = 256638 mm ³	W _{z,net} = 119764 mm ³	Hum = 15.00 %

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_{x,net} = 9.70/10343 = 0.94 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_{y,net} = 0.48/256638 = 1.87 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-0.59/10343 = -0.09 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 12.46 MPa
 f_{m,y,d} = 12.48 MPa
 f_{v,d} = 2.35 MPa

Factors and additional parameters

kh = 1.17 kh_y = 1.00 k_{mod} = 0.90 K_{sys} = 1.00 k_{cr} = 1.00

VERIFICATION FORMULAS:

(Sig_{c,0,d}/f_{c,0,d})² + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.94/12.46)² + 1.87/12.48 = 0.16 < 1.00 (6.19)(Tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.09/1.00)/2.35 = 0.04 < 1.00 (6.13)

LIMIT DISPLACEMENTS



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

v_x = 0 mm < v_{max,x} = L/150.00 = 10 mm

Verified

Governing load case: SLS:CHR /277/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 13*0.60 + 25*1.00

v_y = 0 mm < v_{max,y} = L/150.00 = 10 mm

Verified

Governing load case: SLS:QPR /2/ 1*1.00 + 2*1.00

Section OK !!!



GROUPE
GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

NOS SAVOIR-FAIRE

AU SERVICE DE VOS PROJETS



©2020 - ESA / CNES - Sentinel

©Collectivité de Corse - Corse Images sous-Marines



Géotechnique

—

Maritime

—

Environnement

—

Risques Naturels

—

Diagnostic
Structure

—

Géothermie