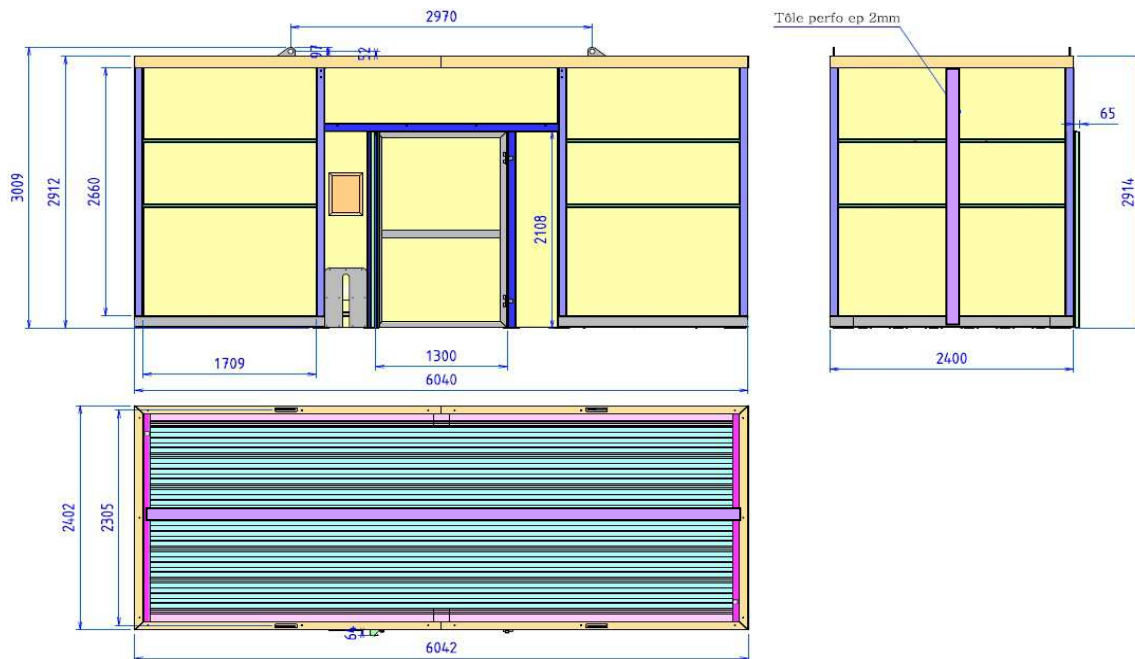




ABRI NOMAD SITE DE POSE EN NORVÈGE



Indices	Dates	Libellé des modifications
O	28/03/2019	1ère version

Jean-Philippe MAILLARD - 4 rue du 19 mars 1962 - 54260 LONGUYON

Tél : 09 71 21 58 51 - Email : notesdecacul@orange.fr

SIRET 519 420 764 00010

Dispensé d'immatriculation en application de l'article L123-1-1 du code du commerce

SOMMAIRE

3	OBJET
3	RÉFÉRENCES
3	DONNÉES ET PLANS
4	Plans
8	CARTE DES COMTÉS (APPELÉS FYLKER) DE NORVÈGE
9	CARTE DES RÉGIONS DE NEIGE DE NORVÈGE
15	CARTE DES ZONES DE VENT DE NORVÈGE
21	CATÉGORIES DE TERRAIN POUR LE VENT
22	DIMENSIONS
23	DÉTAIL DES CHARGES
23	Poids propre
24	Exploitation
24	Neige
25	Vent
28	Séisme
29	COMBINAISONS DES COEFFICIENTS DE PONDÉRATION
31	CHARGES NON-PONDÉRÉES ET PONDÉRÉES
31	Charges non-pondérées - Charges pondérées
32	DESCENTES DE CHARGES
32	Répartition des surfaces chargées sur chaque appui
34	Descentes de charges non-pondérées
35	Descentes de charges pondérées
36	LEVAGE
36	Classe de levage - Coefficients d'amplification dynamique
37	Groupes de charges et coefficients dynamiques
37	Autres coefficients
37	Charge
38	OREILLE DE LEVAGE
40	RIVE LONGUE DU TOIT
41	RIVE LONGUE DU TOIT (ABRI LEVÉ)
43	RIVE COURTE DU TOIT
44	PETITE TRAVERSE DU TOIT
45	TRAVERSE DU TOIT (ABRI LEVÉ)
47	GRANDE TRAVERSE DU TOIT
48	POTEAU
50	ASSEMBLAGE TOIT - POTEAU (ABRI LEVÉ)
52	FIXATION POTEAU - SOL
53	FIXATION POTEAU - SOL (6 pages HILTI)
59	COUVERTURE HACIERCO 3.333.39T
60	CARACTÉRISTIQUES DE LA COUVERTURE HACIERCO 3.333.39T (5 pages PropSection)

OBJET

Calcul des efforts sur la structure d'un abri, des descentes de charges et vérification des profils, des fixations et de la résistance au levage par un camion grue

Une attention particulière est portée sur la neige et notamment le cas de charge accidentelle

Les calculs sont effectués selon la méthode des Eurocodes français avec les annexes norvégiennes pour la neige et le vent

RÉFÉRENCES

Plans "ABVMM_000" de l'abri Nomad reproduits pages suivantes

Eurocodes

Annexe norvégienne NS - EN 1991-1-3 : 2003 / NA : 2008 pour la neige

Annexe norvégienne NS - EN 1991-1-4 : 2005 / NA : 2009 pour le vent

Règles Neige et vent NV 65 de février 2009

Formulaires divers de résistance des matériaux

Logiciel de dimensionnement des chevilles PROFIS v 2.8.1 de HILTI

Documentation sur les plaques nervurées de couverture HACIERCO 3.333.39 T TRAPEZA d'ARVAL

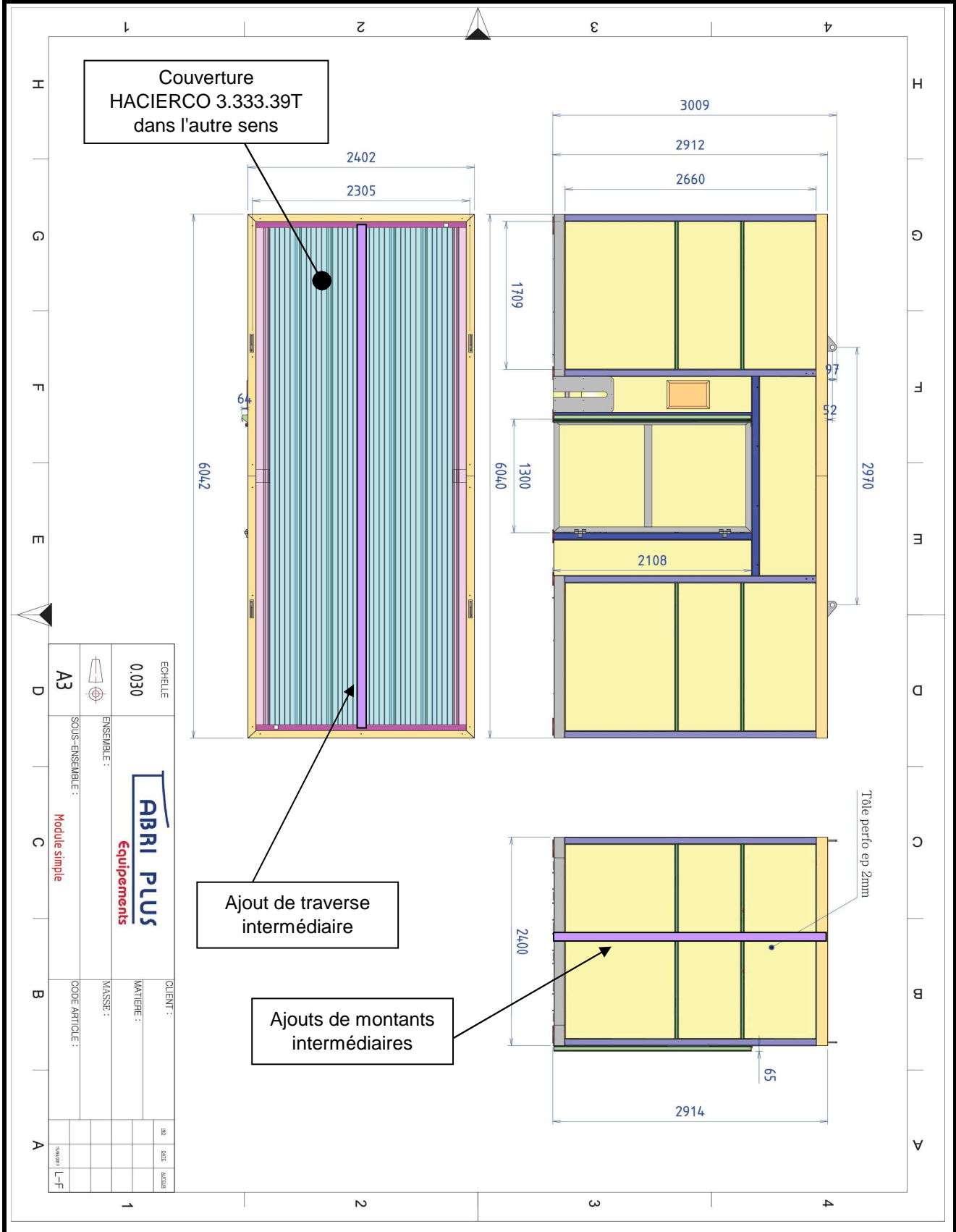
<http://ds.arcelormittal.com/repo/AMC/COUV/Trapeza%203.333.39%20T.pdf>

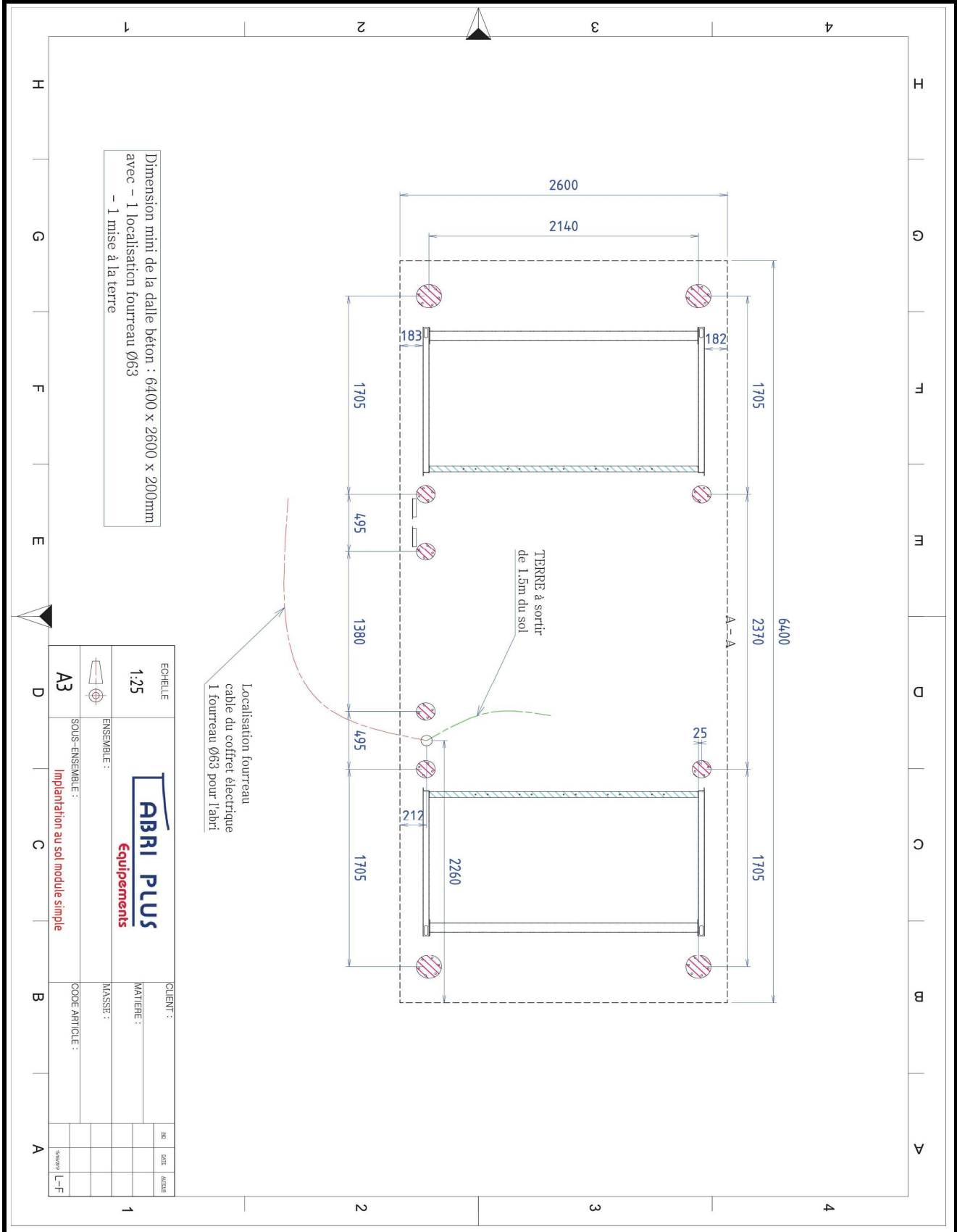
DONNÉES ET PLANS

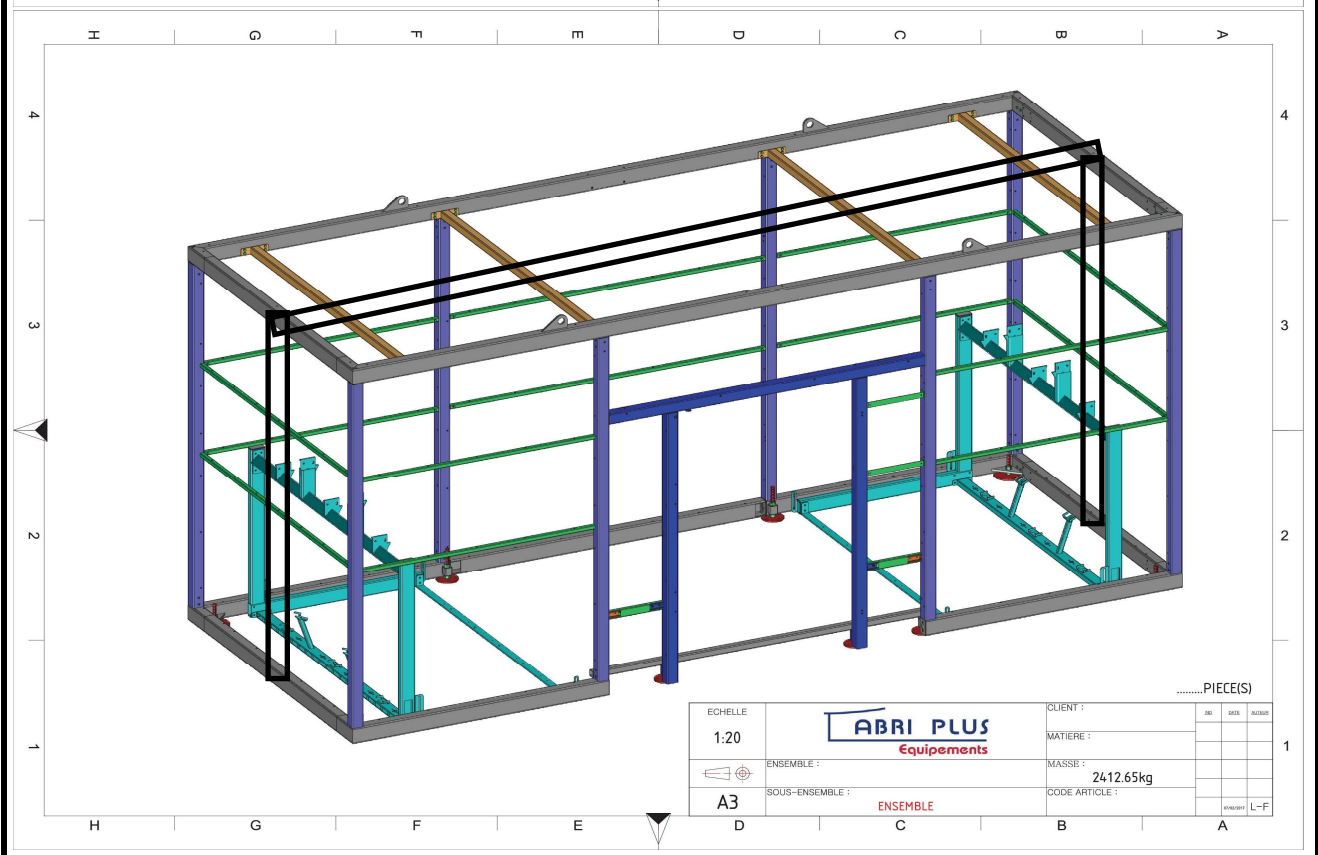
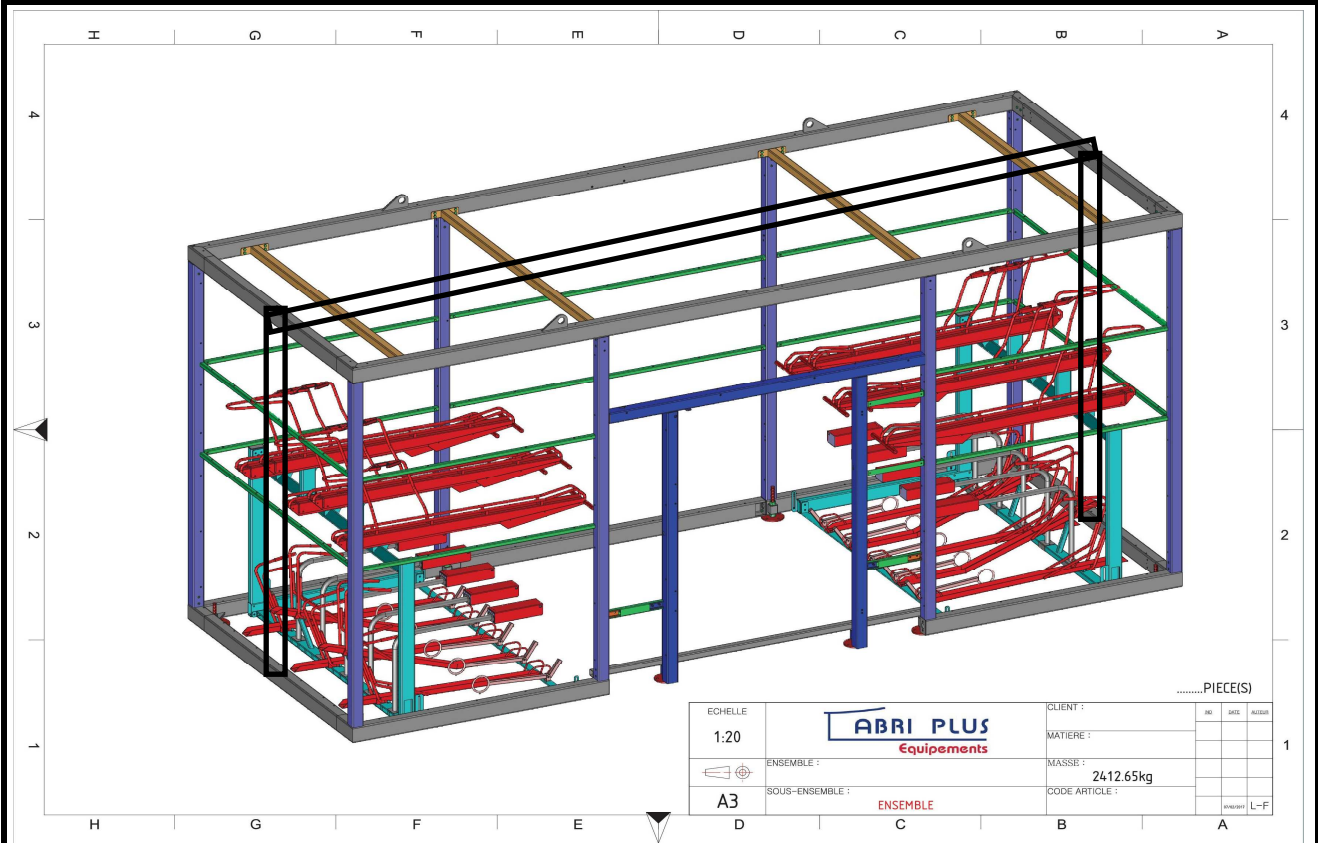
Abri pouvant être posé par un camion grue

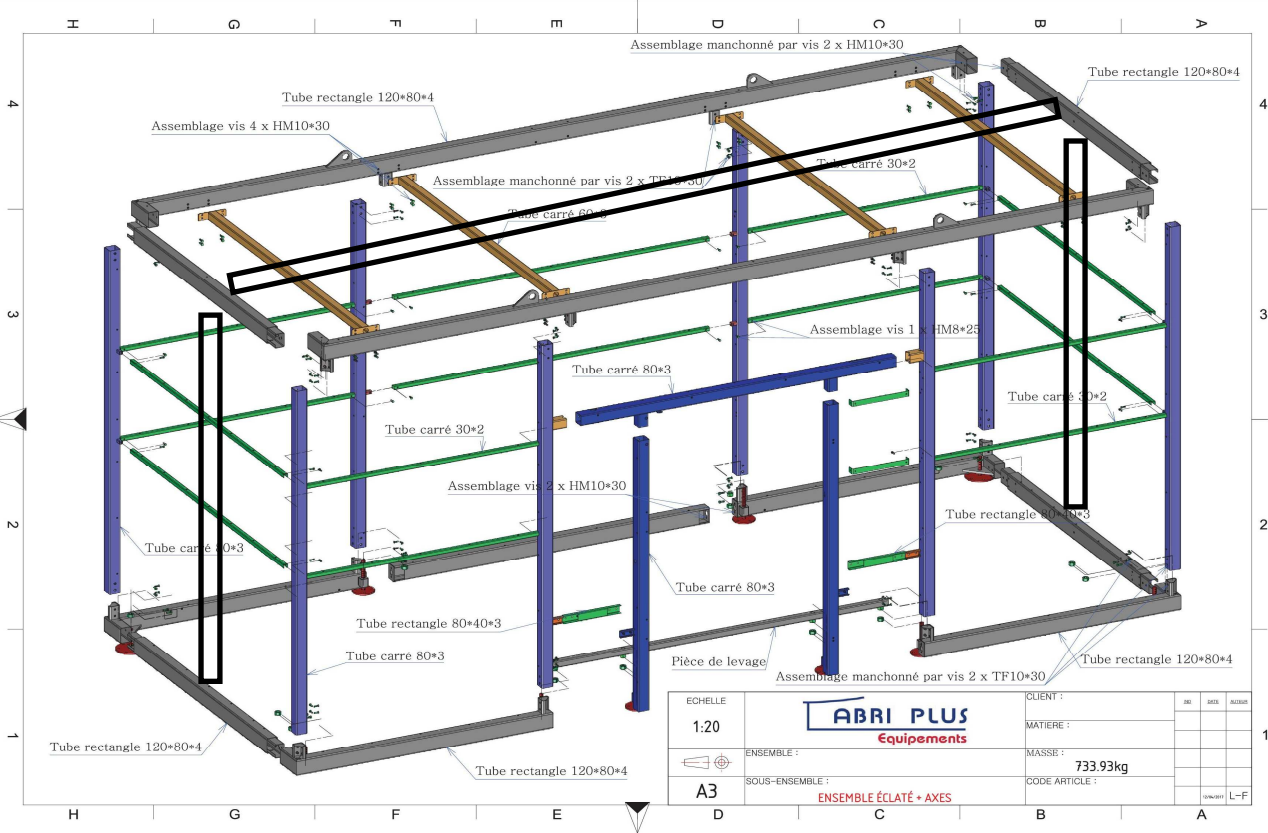
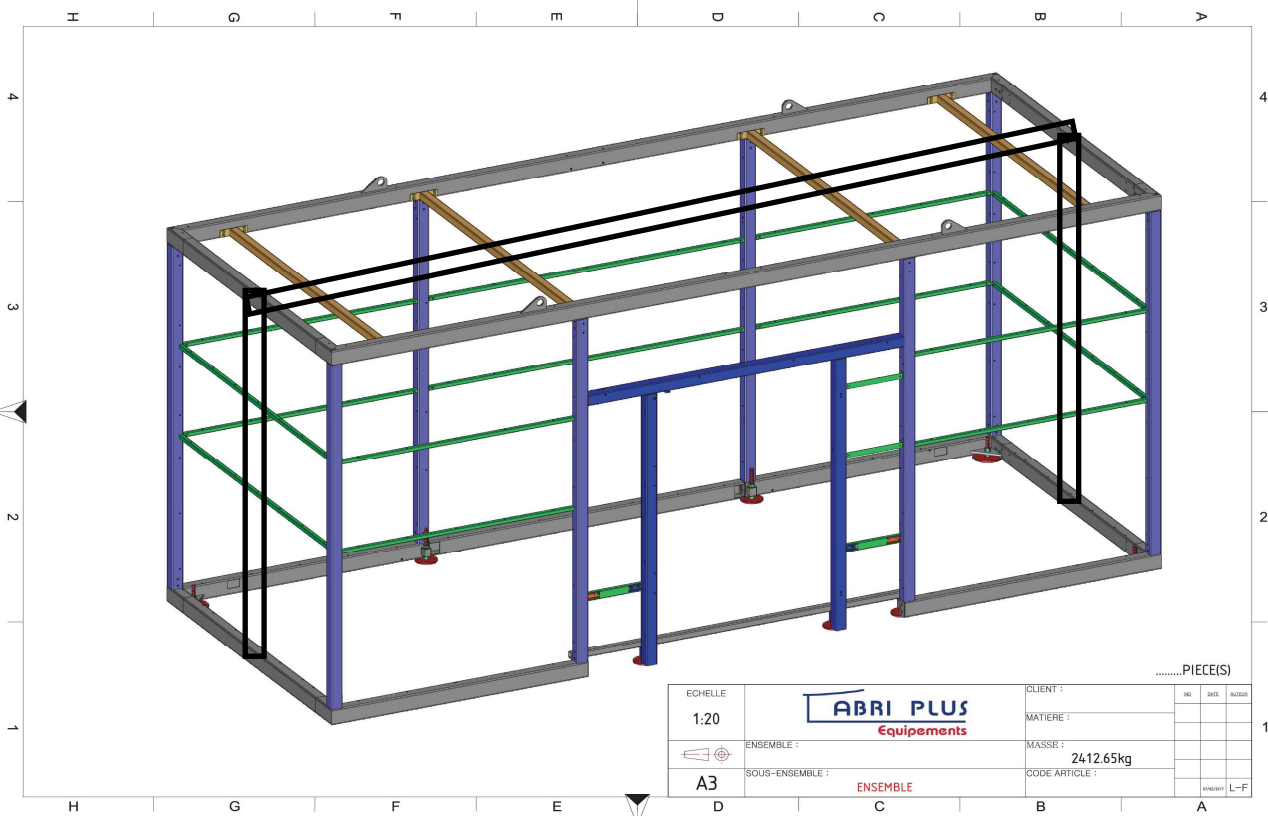
Altitude	Annexe norvégienne *
Région neige	Annexe norvégienne *
Zone vent	Annexe norvégienne
Type de terrain pour le vent	O
Catégorie d'importance de la zone de sismicité	I
Poids (plan)	2412,7 kg

* La combinaison "Altitude - Région" est telle que la charge de neige au sol soit $s_k = 700 \text{ daN/m}^2$ maxi

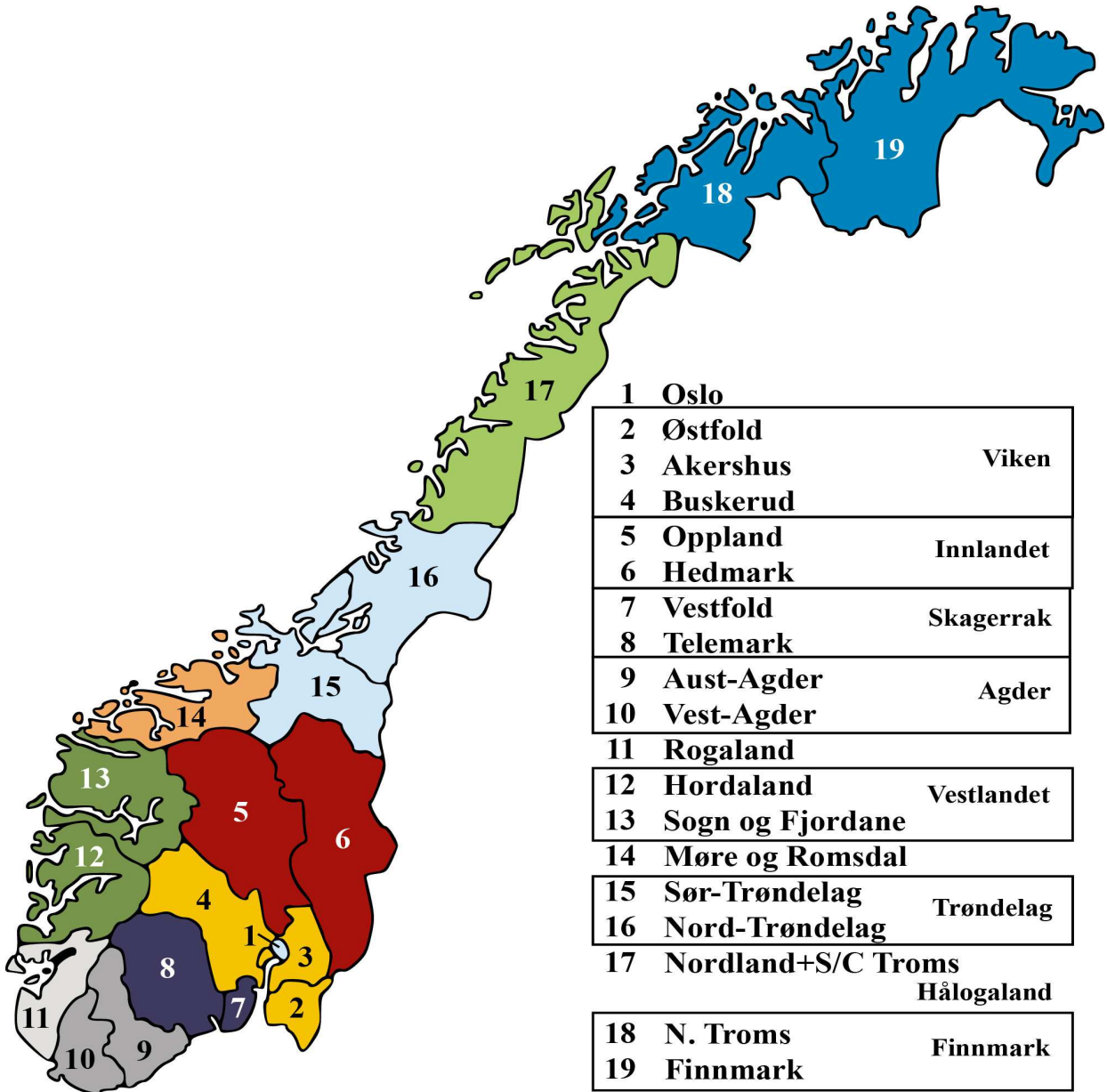




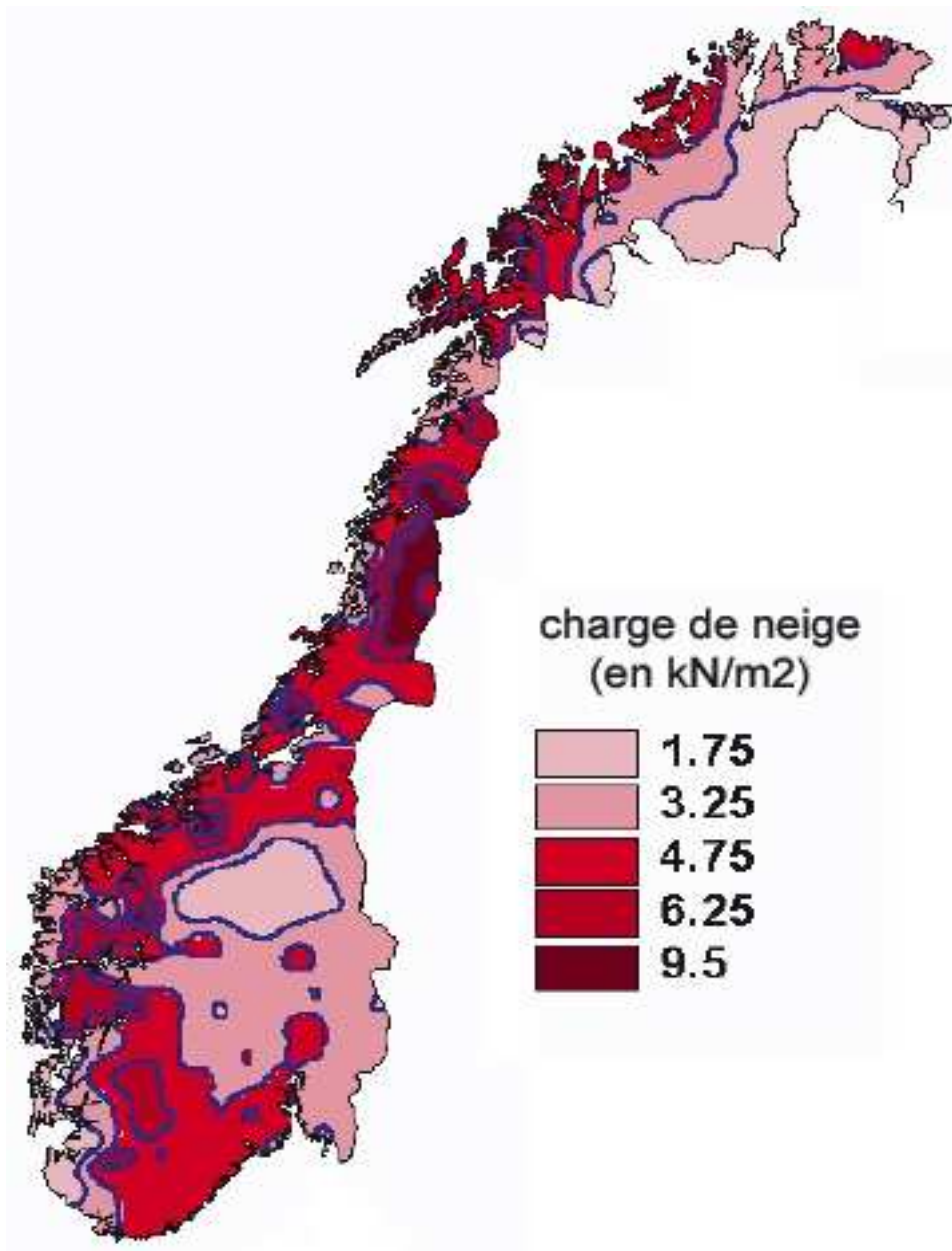




CARTE DES COMTÉS (APPELÉS FYLKER) DE NORVÈGE



CARTE DES RÉGIONS DE NEIGE DE NORVÈGE



NS-EN 1991-1-3:2003/NA:2008
Nasjonalt tillegg NA

NA.4.1 Karakteristiske verdier

NA.4.1(1) Tillegg C brukes ikke til å bestemme karakteristiske snølaste i Norge.

Karakteristisk snølast på mark, s_k , med 50 års returperiode bestemmes for alle landets kommuner og for noen steder med bebyggelse på Svalbard som angitt i nedenfor.

For steder der høyden over havet H er mindre eller lik høydegrensen H_g , settes normalt s_k lik grunnverdien s_{k0} . Verdier for parametrene H_g og s_{k0} er gitt i tabell NA.4.1(901).

Dersom høyden over havet $H > H_g$ bestemmes:

$$s_k = s_{k0} + n \Delta s_k;$$

der

Δs_k for kommunen er angitt i tabell NA.4.1(901), og

$$n = (H - H_g)/100, \text{ der } n \text{ avrundes oppover til nærmeste heltall.}$$

Dersom beregnet $s_k > s_{k, \text{maks}}$ settes $s_k = s_{k, \text{maks}}$

Snøforholdene kan også variere betydelig utover dette i noen kommuner, siden bestemmelse av snøtyngde og regionaliseringen av beregnet karakteristisk snølast på mark er forbundet med usikkerhet.

Det kan også være store variasjoner i snølaste i samme høydenivå mellom ulike steder i en kommune.

Tabell NA.4.1(901) - Karakteristisk snølast på mark for kommuner og Svalbard

Kommune	s_{k0} kN/m ²	H_g m	Δs_k kN/m ²	$s_{k, \text{maks}}$ kN/m ²
Østfold				
Aremark	3,0	250	0,5	—
Askim	3,0	250	0,5	—
Eidsberg	3,0	250	0,5	—
Fredrikstad	2,5	150	0,5	—
Halden	3,0	150	0,5	—
Hobøl	3,5	150	0,5	—
Hvaler	2,0	150	0,5	—
Marker	3,0	250	0,5	—
Moss	3,0	150	0,5	—
Rakkestad	3,0	250	0,5	—
Rygge	3,0	150	0,5	—
Rømskog	3,0	250	0,5	—
Råde	2,5	150	0,5	—
Sarpsborg	3,0	150	0,5	—
Skiptvedt	3,0	250	0,5	—
Spjudeberg	3,0	250	0,5	—
Trøgstad	3,0	250	0,5	—
Våler	3,0	150	0,5	—
Akershus				
Asker	4,0	150	1,0	—
Aurskog-Høland	3,0	250	1,0	6,5
Bærum	3,5	150	1,0	—
Eidsvoll	4,5	250	1,0	6,5
Enebakk	4,0	250	1,0	6,5
Fet	4,0	250	1,0	6,5
Frogn	4,0	150	1,0	—
Gjerdrum	4,5	250	1,0	6,5
Hurdal	5,0	250	1,0	6,5
Lørenskog	4,0	250	1,0	6,5
Nannestad	4,5	250	1,0	6,5
Nes	3,5	250	1,0	6,5
Nesodden	3,5	150	1,0	—
Nittedal	4,5	250	1,0	6,5
Oppegård	3,5	150	1,0	—
Rælingen	4,0	250	1,0	6,5
Skedsmo	4,0	250	1,0	6,5
Ski	3,5	250	1,0	6,5
Sørums	4,0	250	1,0	6,5

Kommune	s_{k0} kN/m ²	H_g m	Δs_k kN/m ²	$s_{k, \text{maks}}$ kN/m ²
Ullensaker	4,5	350	1,0	6,5
Vestby	3,5	150	1,0	—
As	3,5	150	1,0	—
Oslo				
0–150 m.o.h.	3,5	—	—	—
151–250 m.o.h.	4,5	—	—	—
251–350 m.o.h.	5,5	—	—	—
> 350 m.o.h.	6,5	—	—	—
Hedmark				
Alvdal	4,0	650	1,0	6,5
Eidskog	3,5	250	1,0	6,5
Elverum	4,0	250	1,0	6,5
Engerdal	4,0	650	1,0	6,5
– nær Trøndelag	4,0	650	1,0	7,5
Folldal	4,0	850	1,0	6,5
– nær Trøndelag	4,0	850	1,0	7,5
Grue	3,5	250	1,0	6,5
Hamar	3,5	250	1,0	6,5
Kongsvinger	3,5	250	1,0	6,5
Løten	4,0	350	1,0	6,5
Nord-Odal	3,5	250	1,0	6,5
Os	4,5	750	1,0	6,5
– nær Trøndelag	4,5	750	1,0	7,5
Rendalen	4,0	450	1,0	6,5
Ringsaker	3,5	250	1,0	6,5
Stange	3,5	350	1,0	6,5
Stor-Elvdal	4,0	450	1,0	6,5
Sør-Odal	3,5	250	1,0	6,5
Tolga	4,5	650	1,0	6,5
Trysil	4,0	450	1,0	6,5
Tynset	4,0	550	1,0	6,5
– Kvikne	4,5	550	1,0	6,5
– nær Trøndelag	4,0	550	1,0	7,5
Våler	4,0	250	1,0	6,5
Amot	4,0	350	1,0	6,5
Asnes	3,5	250	1,0	6,5
Oppland				
Dovre	4,0	550	1,0	6,5

NS-EN 1991-1-3:2003/NA:2008
Nasjonalt tillegg NA

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,maxg}$ kN/m ²
- nær Trøndelag	4,0	550	1,0	7,5
Etnedal	4,5	450	1,0	6,5
Gausdal	4,5	350	1,0	6,5
Gjøvik	4,5	250	1,0	6,5
Gran	4,0	350	1,0	6,5
Jevnaker	4,0	250	1,0	6,5
Lesja	4,0	750	1,0	6,5
- nær Trøndelag/ Møre og Romsdal	4,0	750	1,0	7,5
Lillehammer	4,5	250	1,0	6,5
Lom	3,5	450	1,0	6,5
- nær Sogn og Fj.	3,5	450	1,0	7,5
Lunner	4,5	350	1,0	6,5
Nord-Aurdal	4,5	450	1,0	6,5
Nord-Fron	4,0	350	1,0	6,5
Nordre Land	4,5	250	1,0	6,5
Ringebu	4,0	350	1,0	6,5
Sel	3,5	350	1,0	6,5
Skjåk	3,5	450	1,0	6,5
- nær Sogn og Fj./ Møre og Romsdal	3,5	450	1,0	7,5
Søndre Land	4,5	350	1,0	6,5
Sør-Aurdal	4,5	350	1,0	6,5
Sør-Fron	4,0	350	1,0	6,5
Vang	4,5	550	1,0	6,5
- nær Sogn og Fj.	4,5	550	1,0	7,5
Vestre Slidre	4,5	450	1,0	6,5
Vestre Toten	4,5	450	1,0	6,5
Vågå	3,5	450	1,0	6,5
Østre Toten	4,5	350	1,0	6,5
Øyer	4,0	250	1,0	6,5
Øystre Slidre	4,5	650	1,0	6,5
Buskerud				
Drammen	3,5	150	1,0	-
Flesberg	4,5	250	1,0	6,5
Flå	3,5	250	1,0	6,5
Gol	4,0	350	1,0	6,5
Hemsedal	4,5	750	1,0	6,5
- nær Sogn og Fj.	4,5	750	1,0	7,5
Hol	5,0	650	1,0	6,5
- nær Hordaland/ Sogn og Fjordane	5,0	650	1,0	7,5
Hole	3,0	150	1,0	6,5
Hurum	4,0	150	1,0	-
Kongsberg	5,0	250	1,0	6,5
Krødsherad	4,5	250	1,0	6,5
Lier	3,5	150	1,0	-
Modum	4,5	150	1,0	6,5
Nedre Eiker	3,5	150	1,0	6,5
Nes	3,5	250	1,0	6,5
Nore og Uvdal	4,5	450	1,0	6,5
- nær Hordaland	4,5	450	1,0	7,5
Ringerike	3,5	150	1,0	6,5
Rollag	4,5	350	1,0	6,5
Røyken	4,0	150	1,0	-
Sigdal	4,5	250	1,0	6,5
Øvre Eiker	4,5	150	1,0	6,5
Ål	4,5	550	1,0	6,5
- nær Sogn og Fj.	4,5	550	1,0	7,5
Vestfold				
Andebu	4,5	150	0,5	6,5
Hof	4,5	150	0,5	6,5
Holmestrand	4,5	150	0,5	-
Horten	4,0	150	0,5	-
Lardal	5,0	150	0,5	6,5
Larvik	4,0	150	0,5	-
Nøtterøy	3,0	150	0,5	-

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,maxg}$ kN/m ²
Re	4,5	150	0,5	6,5
Sande	4,5	150	0,5	-
Sandefjord	4,0	150	0,5	-
Stokke	4,5	150	0,5	-
Svelvik	4,0	150	0,5	-
Tjøme	3,0	150	0,5	-
Tønsberg	4,0	150	0,5	-
Telemark				
Bamble	4,0	150	1,0	-
Bø	4,0	150	1,0	6,5
Drangedal	4,5	150	1,0	6,5
Fyresdal	4,5	350	1,0	6,5
Hjartdal	4,5	150	1,0	6,5
Kragerø	4,5	150	1,0	-
Kviteseid	4,5	150	1,0	6,5
Nissedal	4,5	350	1,0	6,5
Nome	4,0	150	1,0	6,5
Notodden	4,0	150	1,0	6,5
Porsgrunn	4,0	150	1,0	-
Sauherad	4,0	150	1,0	6,5
Seljord	4,5	250	1,0	6,5
Siljan	5,0	250	1,0	6,5
Skien	4,0	150	1,0	-
Tinn	4,5	350	1,0	6,5
Tokke	4,5	150	1,0	6,5
Vinje	5,0	550	1,0	6,5
- nær Rogaland/ Hordaland	5,0	550	1,0	7,5
Aust-Agder				
Arendal	4,5	150	0,5	-
Birkenes	4,5	150	0,5	6,5
Bygland	4,5	350	1,0	6,5
Bykle	5,0	750	1,0	6,5
- nær Rogaland	5,0	750	1,0	7,5
Evje og Hornnes	4,5	250	0,5	6,5
Froland	4,5	150	0,5	6,5
Gjerstad	4,5	150	1,0	6,5
Grimstad	4,5	150	0,5	-
Iveland	4,5	350	0,5	6,5
Lillesand	4,5	150	0,5	-
Risør	4,5	150	0,5	-
Tvedestrand	4,5	150	0,5	-
Valle	5,0	450	1,0	6,5
Vegårshei	4,5	250	1,0	6,5
Åmli	4,5	250	1,0	6,5
Vest-Agder				
Audnedal	4,5	150	0,5	6,5
Farsund	2,5	150	0,5	-
Flekkefjord	2,5	150	0,5	-
- mot Rogaland	2,5	150	0,5	7,5
Hægebostad	4,5	250	0,5	6,5
Kristiansand	4,0	150	0,5	-
Kvinesdal	3,0	150	0,5	-
Lindesnes	3,0	150	0,5	-
Lyngdal	3,0	150	0,5	-
Mandal	3,5	150	0,5	-
Marnardal	4,5	150	0,5	6,5
Sirdal	3,0	150	1,0	6,5
- nær Rogaland	3,0	150	1,0	7,5
Songdalen	4,5	150	0,5	6,5
Søgne	3,5	150	0,5	-
Vennesla	4,5	150	0,5	6,5
Aseral	4,5	350	1,0	6,5
Rogaland				
Bjerkreim	2,0	150	0,5	7,5
Bokn	1,5	150	0,5	-
Eigersund	2,0	150	0,5	-

Skoleeksemplar av NS-EN 1991-1-3:2003+NA:2008 til bruk hos Fagskolen i Gjøvik.

NS-EN 1991-1-3:2003/NA:2008
Nasjonalt tillegg NA

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,max3}$ kN/m ²
Finnøy	1,5	150	0,5	—
Forsand	1,5	150	1,0	—
Gjesdal	2,0	150	0,5	—
Haugesund	1,5	150	0,5	—
Hjelmeland	1,5	150	1,0	—
Hå	1,5	150	0,5	—
Karmøy	1,5	150	0,5	—
Klepp	1,5	150	0,5	—
Kvitsøy	1,5	150	0,5	—
Lund	3,0	150	0,5	7,5
Randaberg	1,5	150	0,5	—
Rennesøy	1,5	150	0,5	—
Sandnes	1,5	150	0,5	—
Sauda	2,5	150	1,0	—
Sokndal	2,5	150	0,5	—
Sola	1,5	150	0,5	—
Stavanger	1,5	150	0,5	—
Strand	1,5	150	1,0	—
Suldal	2,5	150	1,0	—
Time	1,5	150	0,5	7,5
Tysvær	2,0	150	0,5	—
Utsira	1,5	150	0,5	—
Vindafjord	2,0	150	0,5	—
Ølen	2,0	150	0,5	—
Hordaland				
Askøy	1,5	150	0,5	—
Austevoll	1,5	150	0,5	—
Austrheim	1,5	150	0,5	—
Bergen	2,0	150	0,5	—
Bømlo	1,5	150	0,5	—
Eidfjord	3,0	150	1,0	—
Etne	2,0	150	0,5	—
— nær Folgefonna	2,0	150	0,5	8,5
Fedje	1,5	150	0,5	—
Filtar	1,5	150	0,5	—
Fjell	1,5	150	0,5	—
Fusa	3,0	150	0,5	—
Granvin	3,0	150	1,0	—
Jondal	2,5	150	1,0	—
— nær Folgefonna	2,5	150	1,0	8,5
Kvam	2,5	150	1,0	—
Kvinnherad	2,0	150	1,0	—
— nær Folgefonna	2,0	150	1,0	8,5
Lindås	2,5	150	0,5	—
— øst for Osterøya	3,5	150	0,5	—
Masfjorden	3,0	150	1,0	—
Meland	1,5	150	0,5	—
Modalen	3,0	150	1,0	—
Odda	2,5	150	1,0	—
— nær Folgefonna	2,5	150	1,0	8,5
Os	2,0	150	0,5	—
Osterøy	2,5	150	0,5	—
Radøy	1,5	150	0,5	—
Samnanger	3,0	150	1,0	—
Stord	2,0	150	0,5	—
Sund	1,5	150	0,5	—
Sveio	2,0	150	0,5	—
Tysnes	2,0	150	0,5	—
Ullensvang	2,5	150	1,0	—
— nær Folgefonna	2,5	150	1,0	8,5
Ulvik	3,0	150	1,0	—
Vaksdal	3,0	150	1,0	—
Voss	3,0	150	1,0	7,5
Øygarden	1,5	150	0,5	—
Sogn og Fjordane				
Askvoll	2,5	150	1,0	—
Aurland	2,5	150	1,0	—

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,max3}$ kN/m ²
Balestrand	2,5	150	1,0	—
— nær Jostedalsbreen	2,5	150	1,0	8,5
Bremanger	2,5	150	1,0	—
— nær Alftobreen	2,5	150	1,0	8,5
Eld	4,0	150	1,0	—
Fialer	3,0	150	1,0	—
Flora	2,5	150	1,0	—
Førde	3,5	150	1,0	—
— nær Jostedalsbreen	3,5	150	1,0	8,5
Gaular	3,0	150	1,0	—
Gloppen	3,5	150	1,0	—
— nær Alftobreen/ Jostedalsbreen	3,5	150	1,0	8,5
Gulen	2,5	150	1,0	—
Hornindal	4,0	150	1,0	7,5
Hyllestad	2,5	150	1,0	—
Høyanger	2,5	150	1,0	—
Jølster	3,5	350	1,0	7,5
— nær Jostedalsbreen	3,5	350	1,0	8,5
Leikanger	2,5	150	1,0	—
— nær Alftobreen	2,5	150	1,0	8,5
Luster	3,0	150	1,0	—
— Veitastromd	7,0	—	—	—
— Jostedal	7,0	—	—	—
— nær Jostedalsbreen	3,0	150	1,0	8,5
Lærdal	2,5	150	1,0	—
Naustdal	3,0	150	1,0	—
Selje	2,5	150	1,0	—
Sogndal	2,5	150	1,0	—
- Fjærland og Sogndalsdalen	4,5	100	1,0	8,5
Solund	2,0	150	1,0	—
Stryn	3,5	150	1,0	—
— nær Jostedalsbreen	3,5	150	1,0	8,5
Vik	2,5	150	1,0	—
Vågsøy	2,5	150	1,0	—
Årdal	2,5	150	1,0	—
Møre og Romsdal				
Aukra	3,0	150	1,0	—
Aure	4,5	150	1,0	—
Averøy	3,5	150	1,0	—
Eide	3,5	150	1,0	—
Frei	3,5	150	1,0	—
Fræna	3,5	150	1,0	—
Giske	3,0	150	1,0	—
— øyene	2,5	150	1,0	—
Gjemnes	4,5	150	1,0	—
Halsa	4,5	150	1,0	—
Haram	2,5	150	1,0	—
Hareid	3,0	150	1,0	—
Herøy	2,5	150	1,0	—
Kristiansund	2,5	150	1,0	—
Midsund	3,0	150	1,0	—
Molde	3,5	150	1,0	—
Nesset	4,5	150	1,0	—
Norddal	4,5	150	1,0	—
Rauma	4,5	150	1,0	—
Rindal	4,5	250	1,0	7,5
Sande	2,5	150	1,0	—
Sandøy	2,5	150	1,0	—
Skodje	4,0	150	1,0	—
Smøla	2,5	150	1,0	—
Stordal	4,5	150	1,0	—

NS-EN 1991-1-3:2003/NA:2008
Nasjonalt tillegg NA

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,maxg}$ kN/m ²
Stranda	4,5	150	1,0	—
Sula	3,0	150	1,0	—
Sunnadal	4,5	150	1,0	—
Surnadal	4,5	150	1,0	—
Sykkylven	4,5	150	1,0	—
Tingvoll	4,5	150	1,0	—
Tustna	3,5	150	1,0	—
Ulstein	3,0	150	1,0	—
Vanylven	3,0	150	1,0	—
Vestnes	3,5	150	1,0	—
Volda	4,0	150	1,0	—
Ørskog	4,0	150	1,0	—
Ørsta	4,5	150	1,0	—
Ålesund	3,0	150	1,0	—
Sør-Trøndelag				
Agdenes	4,0	150	1,0	—
Bjugn	3,0	150	1,0	—
Frøya	2,5	150	1,0	—
Hemne	4,5	150	1,0	—
Hitra	2,5	150	1,0	—
Holtålen	4,5	450	1,0	7,5
Klæbu	4,0	250	1,0	7,5
Malvik	3,5	150	1,0	—
Meldal	4,5	250	1,0	7,5
Melhus	4,0	150	1,0	—
Midtre Gauldal	4,5	150	1,0	7,5
Oppdal	4,5	650	1,0	7,5
Orkdal	4,5	150	1,0	—
Osen	3,0	150	1,0	—
Rennebu	4,5	550	1,0	7,5
Rissa	4,5	150	1,0	—
Roan	3,0	150	1,0	—
Røros	4,5	750	1,0	7,5
Selbu	3,5	250	1,0	7,5
Skaun	4,0	150	1,0	—
Snillfjord	4,0	150	1,0	—
Trondheim	3,5	150	1,0	—
Tydal	4,5	550	1,0	7,5
Ørland	3,0	150	1,0	—
Ålfjord	3,0	150	1,0	—
Nord-Trøndelag				
Flatanger	3,0	150	1,0	—
Fosnes	4,0	150	1,0	—
Frosta	2,5	150	1,0	—
Grong	5,5	150	1,0	7,5
Høylandet	6,0	150	1,0	—
Inderøy	3,5	150	1,0	—
Leka	2,5	150	1,0	—
— på fastlandet	4,0	150	1,0	—
Leksvik	4,0	150	1,0	—
Levanger	3,5	150	1,0	—
Lierne	5,5	550	1,0	7,5
Meråker	4,5	250	1,0	7,5
Mosvik	4,5	150	1,0	—
Namdalseid	5,0	150	1,0	—
Namsos	4,0	150	1,0	—
— Bangsund	5,0	150	1,0	—
Namsskogan	7,5	350	1,0	9,0
Nærøy	4,0	150	1,0	—
Overhalla	5,5	150	1,0	7,5
Røyrvik	8,0	550	1,0	9,0
Snåsa	4,0	150	1,0	7,5
Steinkjer	3,5	150	1,0	—
Stjørdal	3,5	150	1,0	—
Verdal	3,5	150	1,0	—
Verran	5,0	150	1,0	—
Vikna	2,5	150	1,0	—

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,maxg}$ kN/m ²
Nordland				
Alstahaug	3,5	150	1,0	—
Andøy	4,5	150	1,0	—
Ballangen	4,5	150	1,0	—
Beiar	4,5	150	1,0	9,0
Bindal	4,0	150	1,0	—
Bodø	4,0	150	1,0	—
Brønnøy	4,0	150	1,0	—
— Brønnøysund	3,0	150	1,0	—
— kystlinjen	3,0	150	1,0	—
Bø	4,5	150	1,0	—
Dønna	3,0	150	1,0	—
Evenes	4,5	150	1,0	—
Fauske	4,5	150	1,0	—
Flakstad	4,0	150	1,0	—
Gildeskål	4,0	150	1,0	9,0
Grane	7,5	150	1,0	9,0
Hadset	4,0	150	1,0	—
Hamarøy	4,0	150	1,0	—
Hattfjelldal	7,5	350	1,0	9,0
Hemnes	5,0	150	1,0	9,0
Herøy	2,5	150	1,0	—
Leirfjord	4,0	150	1,0	—
Lurøy	3,0	150	1,0	9,0
— på fastlandet	4,0	150	1,0	9,0
Lødingen	4,5	150	1,0	—
Meløy	4,0	150	1,0	9,0
Moskenes	4,0	150	1,0	—
Narvik	4,5	150	1,0	—
Nesna	4,0	150	1,0	—
Rana	5,0	150	1,0	9,0
Rødøy	4,0	150	1,0	9,0
Røst	1,5	150	1,0	—
Saltfjord	4,5	150	1,0	—
Skjerstad	4,5	150	1,0	—
Sortland	5,0	150	1,0	—
Steigen	4,0	150	1,0	—
Sømna	4,0	150	1,0	—
Sørfold	4,5	150	1,0	—
Tjeldsund	4,5	150	1,0	—
Træna	1,5	150	1,0	—
Tysfjord	4,5	150	1,0	—
Vefsn	5,0	150	1,0	—
— langs fjorden	4,0	150	1,0	—
— Mosjøen	4,0	150	1,0	—
Vega	2,5	150	1,0	—
Vestvågøy	4,0	150	1,0	—
Vevelstad	4,0	150	1,0	—
Værøy	1,5	150	1,0	—
Vågan	4,0	150	1,0	—
Øksnes	4,5	150	1,0	—
Troms				
Balsfjord	5,5	150	1,0	—
Bardu	5,0	150	1,0	8,5
Berg	5,0	150	1,0	—
Bjarkøy	5,0	150	1,0	—
Dyrøy	5,5	150	1,0	—
Gáivuona/Kåfjord	5,0	150	1,0	—
Gratangen	5,0	150	1,0	—
Harstad	5,0	150	1,0	—
Ibestad	5,0	150	1,0	—
Karlsøy	5,0	150	1,0	—
Kvæfjord	5,0	150	1,0	—
Kvænangen	4,5	150	1,0	—
Lavangen	5,0	150	1,0	—
Lenvik	6,0	150	1,0	—
Lynghen	5,0	150	1,0	—

Skoleeksemplar av NS-EN 1991-1-3:2003+NA:2008 til bruk hos Fagskolen i Gjøvik.

NS-EN 1991-1-3:2003/NA:2008
Nasjonalt tillegg NA

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,maxk}$ kN/m ²
Målselv	5,0	150	1,0	—
Nordreisa	5,0	150	1,0	—
Salangen	5,0	150	1,0	—
Skjervøy	4,5	150	1,0	—
Skånland	5,0	150	1,0	—
Storfjord	5,0	150	1,0	—
Sørreisa	5,5	150	1,0	—
Torsken	5,0	150	1,0	—
Tranøy	5,5	150	1,0	—
Tromsø	6,0	150	1,0	—
Finnmark				
Alta	4,5	150	1,0	—
Berlevåg	4,0	150	1,0	—
Båtsfjord	4,0	150	1,0	—
Deanu/Tana	4,0	150	1,0	—
Gamvik	4,5	150	1,0	—
Guovdageaidnu/ Kautokeino	4,0	450	1,0	8,5

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,maxk}$ kN/m ²
Hammerfest	5,0	150	1,0	—
Hasvik	5,0	150	1,0	—
Kárájoaga/Karasjok	4,0	250	1,0	8,5
Kvalsund	5,0	150	1,0	—
Lebesby	4,5	150	1,0	—
Loppa	5,0	150	1,0	—
Måsøy	5,0	150	1,0	—
Nordkapp	5,0	150	1,0	—
Porsanger	4,5	150	1,0	—
Sør-Varanger	4,0	150	1,0	—
Unjárgga/Nesseby	4,0	150	1,0	—
Vadsø	4,0	150	1,0	—
Vardø	4,0	150	1,0	—
Svalbard				
Svalbard	4,0	150	1,0	—
Longyearbyen	3,5	150	1,0	—
Barentsburg og Isfjord Radio	4,5	150	1,0	—

NA.4.1(2) I særskilte tilfeller kan lokale forhold gi grunnlag for reduksjon av karakteristisk snølast på mark dersom lange nok relevante observasjoner, analyser og statistiske metoder gir grunnlag for det.

NA.4.2 Andre representative verdier

NA.4.2(1) Verdiene for ψ (dvs. ψ_0 , ψ_1 og ψ_2) brukes som angitt i NA til NS-EN 1990.

NA.4.3 Behandling av eksepsjonelle snølaster på mark

NA.4.3(1) Ligning 4.1 brukes ikke i Norge (se også NA.2(3) og punkt 4.1.1(2) i NS-EN 1990)

NA.5.2 Lastarrangement

NA.5.2(2) Det tas hensyn til snødriver i 5.3 og 6. Eventuelle sjeldne forhold av betydning for form og størrelse på snødriver vurderes individuelt i det enkelte tilfelle. Tillegg B skal ikke brukes i Norge. Underpunktene 5.2(3) P b) og 5.2(3) P c) brukes ikke i Norge.

NA.5.2(5) Denne standarden dekker ikke eventuelle lasttilfeller som følge av tiltak som kan føre til endring av snølasten.

NA.5.2(6) Faren for økt snølast som følge av forhold nevnt i 5.2(6) skal vurderes i det enkelte tilfellet.

NA.5.2(7) I Norge brukes verdier for C_e som gitt i tabell NA.5.1. For bueformede tak settes faktoren C_e lik 1,0.

Tabell NA.5.1 – Verdier for C_e for forskjellig topografi

Topografi	C_e
Særlig sterkt vindutsatt ^a	0,8 ^d
Normal ^b	1,0
Skjermet ^c	1,2

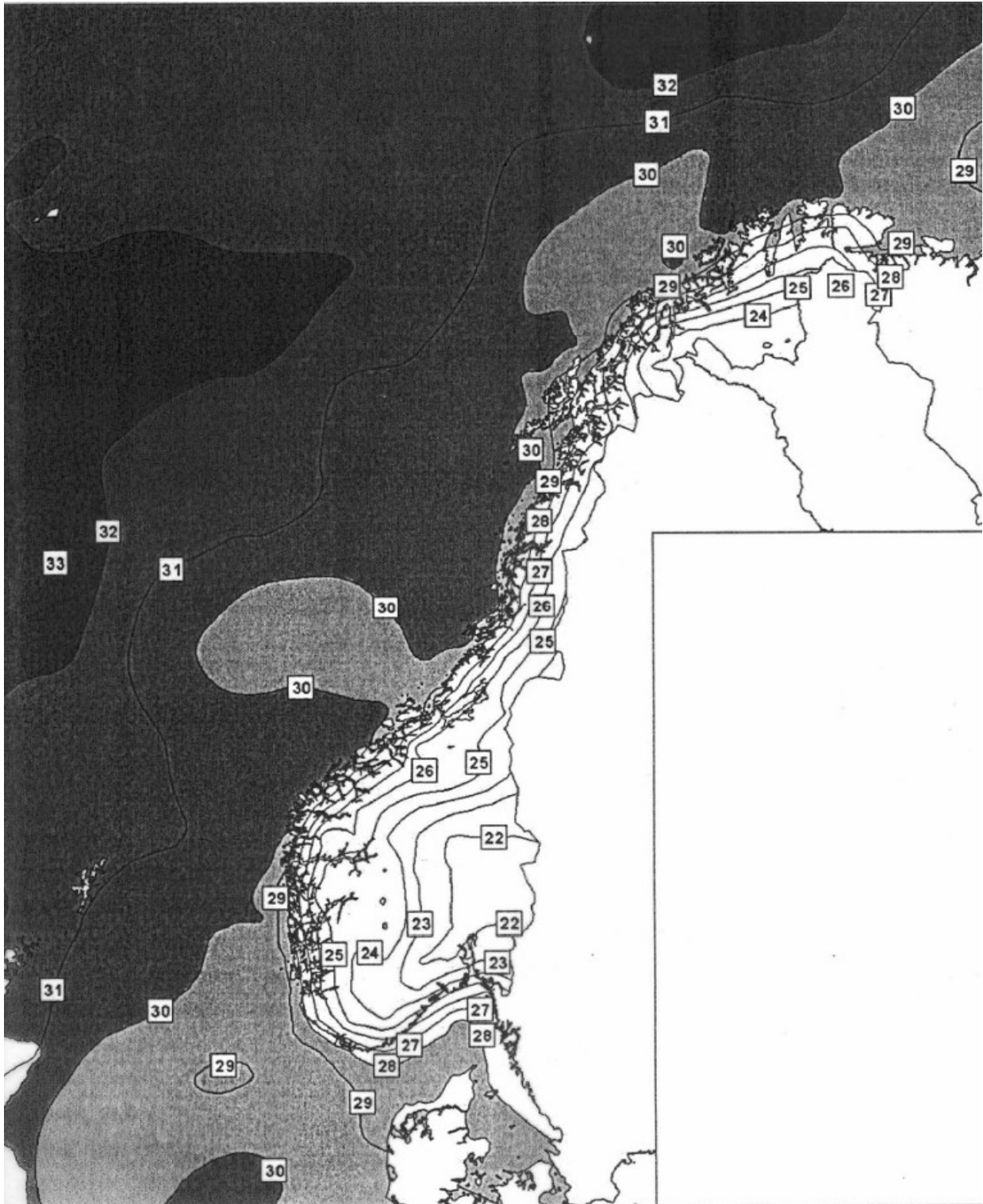
^a Særlig vindutsatt topografi: flate, frie områder der alle sidene er eksponert, og der terreng, høye trær eller byggverk ikke gir noen eller liten beskyttelse mot været.

^b Normal topografi: områder der vinden i liten grad fjerner snø fra byggverk pga. terreng, andre byggverk eller trær.

^c Skjermet topografi: områder der det aktuelle byggverket er betydelig lavere enn terrenget omkring, eller er omgitt av høye trær og/eller høyere byggverk.

^d Ved bruk av denne verdien forutsettes at normaltemperaturen for perioden januar-februar er lavere enn 0 °C samtidig som normalt minst 10 dager i samme periode har minst én forekomst av 10 minutters middelvind over 8 m/s, samt at takets lengste sidekant ikke overskrider 50 meter.

CARTE DES ZONES DE VENT DE NORVÈGE



NS-EN 1991-1-4:2005/NA:2009
Nasjonalt tillegg NA

Tabell NA.4(901.1) – Referansevindhastighet $v_{b,0}$ for kommunene

Kommune	$v_{b,0}$ m/s	Fylke
Halden	24	Østfold
Moss	24	Østfold
Sarpsborg	24	Østfold
Fredrikstad	26	Østfold
Hvaler	27	Østfold
Aremark	22	Østfold
Marker	22	Østfold
Rømskog	22	Østfold
Trøgstad	22	Østfold
Spydeberg	22	Østfold
Askim	22	Østfold
Eidsberg	22	Østfold
Skiptvet	22	Østfold
Rakkestad	22	Østfold
Råde	24	Østfold
Rygge	24	Østfold
Våler	24	Østfold
Hobøl	22	Østfold
Vestby	24	Akershus
Ski	22	Akershus
Ås	22	Akershus
Frogn	22	Akershus
Nesodden	22	Akershus
Oppegård	22	Akershus
Bærum	22	Akershus
Asker	22	Akershus
Aurskog-Høland	22	Akershus
Sørums	22	Akershus
Fet	22	Akershus
Rælingen	22	Akershus
Ènebakk	22	Akershus
Lørenskog	22	Akershus
Skedsmo	22	Akershus
Nittedal	22	Akershus
Gjerdrum	22	Akershus
Ullensaker	22	Akershus
Nes	22	Akershus
Eidsvoll	22	Akershus
Nannestad	22	Akershus
Hurdal	22	Akershus
Oslo	22	Oslo
Kongsvinger	22	Hedmark
Hamar	22	Hedmark
Ringsaker	22	Hedmark
Løten	22	Hedmark
Stange	22	Hedmark

Kommune	$v_{b,0}$ m/s	Fylke
Nord-Odal	22	Hedmark
Sør-Odal	22	Hedmark
Eidskog	22	Hedmark
Grue	22	Hedmark
Åsnes	22	Hedmark
Våler	22	Hedmark
Elverum	22	Hedmark
Trysil	22	Hedmark
Åmot	22	Hedmark
Stor-Elvdal	22	Hedmark
Rendalen	22	Hedmark
Engerdal	22	Hedmark
Tolga	24	Hedmark
Tynset	24	Hedmark
Ålvdal	24	Hedmark
Follidal	24	Hedmark
Os	24	Hedmark
Lillehammer	22	Oppland
Gjøvik	22	Oppland
Dovre	24	Oppland
Lesja	25	Oppland
Skjåk	25	Oppland
Lom	24	Oppland
Vågå	23	Oppland
Nord-Fron	22	Oppland
Sel	22	Oppland
Sør-Fron	22	Oppland
Ringebu	22	Oppland
Øyer	22	Oppland
Gausdal	22	Oppland
Østre Toten	22	Oppland
Vestre Toten	22	Oppland
Jevnaker	22	Oppland
Lunner	22	Oppland
Gran	22	Oppland
Søndre Land	22	Oppland
Nordre Land	22	Oppland
Sør-Aurdal	22	Oppland
Etnedal	22	Oppland
Nord-Aurdal	22	Oppland
Vestre Slidre	22	Oppland
Øystre Slidre	22	Oppland
Vang	24	Oppland
Drammen	22	Buskerud
Kongsberg	22	Buskerud
Ringerike	22	Buskerud

Skoleeksemplar av NS-EN 1991-1-4:2005+NA:2009 til bruk hos Fagskolen i Gjøvik.

NS-EN 1991-1-4:2005/NA:2009
Nasjonalt tillegg NA

Kommune	v _{b,0} m/s	Fylke
Hole	22	Buskerud
Flå	22	Buskerud
Nes	22	Buskerud
Gol	22	Buskerud
Hemsedal	24	Buskerud
Ål	24	Buskerud
Hol	24	Buskerud
Sigdal	22	Buskerud
Krødsherad	22	Buskerud
Modum	22	Buskerud
Øvre Eiker	22	Buskerud
Nedre Eiker	22	Buskerud
Lier	22	Buskerud
Røyken	22	Buskerud
Hurum	24	Buskerud
Flesberg	22	Buskerud
Rollag	22	Buskerud
Nore og Uvdal	24	Buskerud
Horten	23	Vestfold
Holmestrand	23	Vestfold
Tønsberg	24	Vestfold
Sandefjord	24	Vestfold
Larvik	25	Vestfold
Svelvik	23	Vestfold
Sande	23	Vestfold
Hof	22	Vestfold
Re	23	Vestfold
Andebu	23	Vestfold
Stokke	24	Vestfold
Nøtterøy	24	Vestfold
Tjøme	26	Vestfold
Lardal	22	Vestfold
Porsgrunn	23	Telemark
Skien	22	Telemark
Notodden	22	Telemark
Siljan	22	Telemark
Bamble	23	Telemark
Kragerø	24	Telemark
Drangedal	22	Telemark
Nome	22	Telemark
Bø	22	Telemark
Sauherad	22	Telemark
Tinn	24	Telemark
Hjartdal	22	Telemark
Seljord	22	Telemark
Kviteseid	22	Telemark
Nissedal	22	Telemark

Kommune	v _{b,0} m/s	Fylke
Fyresdal	24	Telemark
Tokke	24	Telemark
Vinje	24	Telemark
Risør	26	Aust-Agder
Grimstad	26	Aust-Agder
Arendal	26	Aust-Agder
Gjerstad	24	Aust-Agder
Vegårshei	24	Aust-Agder
Tvedestrand	26	Aust-Agder
Froland	24	Aust-Agder
Lillesand	26	Aust-Agder
Birkenes	24	Aust-Agder
Åmli	24	Aust-Agder
Iveland	24	Aust-Agder
Evje og Hornnes	24	Aust-Agder
Bygland	24	Aust-Agder
Valle	24	Aust-Agder
Bykle	24	Aust-Agder
Kristiansand	26	Vest-Agder
Mandal	28	Vest-Agder
Farsund	28	Vest-Agder
Flekkefjord	26	Vest-Agder
Vennesla	24	Vest-Agder
Songdalen	24	Vest-Agder
Søgne	26	Vest-Agder
Marnardal	24	Vest-Agder
Aseral	24	Vest-Agder
Audnedal	24	Vest-Agder
Lindesnes	28	Vest-Agder
Lyngdal	26	Vest-Agder
Hægebostad	24	Vest-Agder
Kvinesdal	24	Vest-Agder
Sirdal	24	Vest-Agder
Eigersund	27	Rogaland
Sandnes	26	Rogaland
Stavanger	26	Rogaland
Haugesund	28	Rogaland
Sokndal	27	Rogaland
Lund	26	Rogaland
Bjerkreim	26	Rogaland
Hå	29	Rogaland
Klepp	28	Rogaland
Time	28	Rogaland
Gjesdal	26	Rogaland
Sola	28	Rogaland
Randaberg	28	Rogaland
Forsand	26	Rogaland

Utsnitt av NS-EN 1991-1-4: 2005/NA:2009 til bruk hos Fagskolei Gjøvik.

NS-EN 1991-1-4:2005/NA:2009
Nasjonalt tillegg NA

Kommune	v _{b,0} m/s	Fylke
Strand	26	Rogaland
Hjelmeland	24	Rogaland
Suldal	24	Rogaland
Sauda	24	Rogaland
Finnøy	26	Rogaland
Rennesøy	28	Rogaland
Kvitsøy	29	Rogaland
Bokn	28	Rogaland
Tysvær	26	Rogaland
Karmøy	30	Rogaland
Utsira	30	Rogaland
Vindafjord	24	Rogaland
Bergen	26	Hordaland
Etne	24	Hordaland
Sveio	26	Hordaland
Bømlo	28	Hordaland
Stord	26	Hordaland
Fitjar	26	Hordaland
Tysnes	26	Hordaland
Kvinnherad	26	Hordaland
Jondal	26	Hordaland
Odda	26	Hordaland
Ullensvang	26	Hordaland
Eidfjord	26	Hordaland
Ulvik	24	Hordaland
Granvin	24	Hordaland
Voss	24	Hordaland
Kvam	24	Hordaland
Fusa	26	Hordaland
Samnanger	24	Hordaland
Os	26	Hordaland
Austevoll	28	Hordaland
Sund	28	Hordaland
Fjell	28	Hordaland
Askøy	26	Hordaland
Vaksdal	24	Hordaland
Modalen	24	Hordaland
Osterøy	25	Hordaland
Meland	26	Hordaland
Øygarden	29	Hordaland
Radøy	27	Hordaland
Lindås	26	Hordaland
Austrheim	28	Hordaland
Fedje	30	Hordaland
Masfjorden	26	Hordaland
Flora	28	Sogn og Fjordane
Gulen	28	Sogn og Fjordane

Kommune	v _{b,0} m/s	Fylke
Solund	29	Sogn og Fjordane
Hyllestad	26	Sogn og Fjordane
Høyanger	26	Sogn og Fjordane
Vik	24	Sogn og Fjordane
Balestrand	24	Sogn og Fjordane
Leikanger	24	Sogn og Fjordane
Sogndal	24	Sogn og Fjordane
Aurland	25	Sogn og Fjordane
Lærdal	26	Sogn og Fjordane
Årdal	24	Sogn og Fjordane
Luster	24	Sogn og Fjordane
Askvoll	28	Sogn og Fjordane
Fjaler	26	Sogn og Fjordane
Gaular	26	Sogn og Fjordane
Jølster	24	Sogn og Fjordane
Førde	26	Sogn og Fjordane
Naustdal	26	Sogn og Fjordane
Bremanger	29	Sogn og Fjordane
Vågsøy	31	Sogn og Fjordane
Selje	31	Sogn og Fjordane
Eid	26	Sogn og Fjordane
Hornindal	26	Sogn og Fjordane
Gløppen	26	Sogn og Fjordane
Stryn	24	Sogn og Fjordane
Molde	29	Møre og Romsdal
Kristiansund	30	Møre og Romsdal
Ålesund	29	Møre og Romsdal
Vanylven	30	Møre og Romsdal
Sande	30	Møre og Romsdal
Herøy	30	Møre og Romsdal
Ulstein	30	Møre og Romsdal
Hareid	29	Møre og Romsdal
Volda	28	Møre og Romsdal
Ørsta	28	Møre og Romsdal
Ørskog	28	Møre og Romsdal
Norddal	26	Møre og Romsdal
Stranda	26	Møre og Romsdal
Stordal	26	Møre og Romsdal
Sykkylven	28	Møre og Romsdal
Skodje	29	Møre og Romsdal
Sula	29	Møre og Romsdal
Giske	30	Møre og Romsdal
Haram	30	Møre og Romsdal
Vestnes	28	Møre og Romsdal
Rauma	28	Møre og Romsdal
Nesset	26	Møre og Romsdal
Midsund	30	Møre og Romsdal

Skoleeksemplar av NS-EN 1991-1-4:2005+NA:2009 til bruk hos Fagskolen i Gjøvik.

NS-EN 1991-1-4:2005/NA:2009
Nasjonalt tillegg NA

Kommune	V _{b,0} m/s	Fylke
Sandøy	31	Møre og Romsdal
Aukra	30	Møre og Romsdal
Fræna	30	Møre og Romsdal
Eide	29	Møre og Romsdal
Averøy	30	Møre og Romsdal
Gjemnes	28	Møre og Romsdal
Tingvoll	28	Møre og Romsdal
Sunnal	27	Møre og Romsdal
Sumadal	25	Møre og Romsdal
Rindal	25	Møre og Romsdal
Aure	30	Møre og Romsdal
Halsa	29	Møre og Romsdal
Smøla	30	Møre og Romsdal
Trondheim	26	Sør-Trøndelag
Hemne	28	Sør-Trøndelag
Snillfjord	27	Sør-Trøndelag
Hitra	30	Sør-Trøndelag
Frøya	30	Sør-Trøndelag
Ørland	30	Sør-Trøndelag
Agdenes	27	Sør-Trøndelag
Rissa	27	Sør-Trøndelag
Bjugn	29	Sør-Trøndelag
Åfjord	29	Sør-Trøndelag
Roan	29	Sør-Trøndelag
Øsen	29	Sør-Trøndelag
Oppdal	26	Sør-Trøndelag
Rennebu	26	Sør-Trøndelag
Meldal	25	Sør-Trøndelag
Orkdal	25	Sør-Trøndelag
Røros	25	Sør-Trøndelag
Holtålen	25	Sør-Trøndelag
Midtre Gauldal	25	Sør-Trøndelag
Melhus	25	Sør-Trøndelag
Skaun	25	Sør-Trøndelag
Klæbu	25	Sør-Trøndelag
Malvik	26	Sør-Trøndelag
Selbu	25	Sør-Trøndelag
Tydal	25	Sør-Trøndelag
Steinkjer	26	Nord-Trøndelag
Namsos	26	Nord-Trøndelag
Meråker	25	Nord-Trøndelag
Stjørdal	26	Nord-Trøndelag
Frosta	26	Nord-Trøndelag
Leksvik	26	Nord-Trøndelag
Levanger	26	Nord-Trøndelag
Verdal	26	Nord-Trøndelag
Mosvik	26	Nord-Trøndelag

Kommune	V _{b,0} m/s	Fylke
Verran	26	Nord-Trøndelag
Namdalseid	26	Nord-Trøndelag
Inderøy	26	Nord-Trøndelag
Snåsa	25	Nord-Trøndelag
Lierne	24	Nord-Trøndelag
Røyrvik	25	Nord-Trøndelag
Namsskogan	26	Nord-Trøndelag
Grong	26	Nord-Trøndelag
Høylandet	26	Nord-Trøndelag
Overhalla	26	Nord-Trøndelag
Fosnes	29	Nord-Trøndelag
Flatanger	29	Nord-Trøndelag
Vikna	30	Nord-Trøndelag
Nærøy	29	Nord-Trøndelag
Leka	29	Nord-Trøndelag
Bodø	30	Nordland
Sørøst for Sandfjellet	26	
Narvik	28	Nordland
Bindal	30	Nordland
Sømna	30	Nordland
Brønnøy	29	Nordland
Vega	30	Nordland
Vevelstad	28	Nordland
Herøy	30	Nordland
Alstahaug	30	Nordland
Leirfjord	30	Nordland
Vefsn	28	Nordland
Grane	26	Nordland
Hattfjelldal	26	Nordland
Dønna	30	Nordland
Nesna	30	Nordland
Hemnes	26	Nordland
Rana	26	Nordland
Lurøy	30	Nordland
Træna	31	Nordland
Rødøy	29	Nordland
Meløy	29	Nordland
Gildeskål	29	Nordland
Beiarn	26	Nordland
Saltdal	26	Nordland
Fauske	26	Nordland
Sørfold	26	Nordland
Steigen	29	Nordland
Hamarøy	28	Nordland
Tysfjord	27	Nordland
Lødingen	29	Nordland
Tjeldsund	27	Nordland
Evenes	26	Nordland

c) leeksemplar av NS-EN 1991-1-4: 05+NA:2009 til bruk hos Fagskolei Gjøvik.


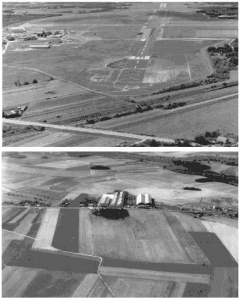



NS-EN 1991-1-4:2005/NA:2009
Nasjonalt tillegg NA

Kommune	V _{b,0} m/s	Fylke
Ballangen	27	Nordland
Røst	31	Nordland
Værøy	31	Nordland
Flakstad	30	Nordland
Vestvågøy	30	Nordland
Vågan	29	Nordland
Hadsel	29	Nordland
Bø	29	Nordland
Øksnes	29	Nordland
Sortland	28	Nordland
Andøy	31	Nordland
Moskenes	31	Nordland
Harstad	27	Troms
Tromsø	27	Troms
Kvæfjord	28	Troms
Skånland	26	Troms
Bjarkøy	28	Troms
Ibestad	26	Troms
Gratangen	26	Troms
Lavangen	26	Troms
Bardu	24	Troms
Salangen	26	Troms
Målselv	24	Troms
Sørreisa	26	Troms
Dyrøy	27	Troms
Tranøy	27	Troms
Torsken	30	Troms
Berg	30	Troms
Lenvik	27	Troms

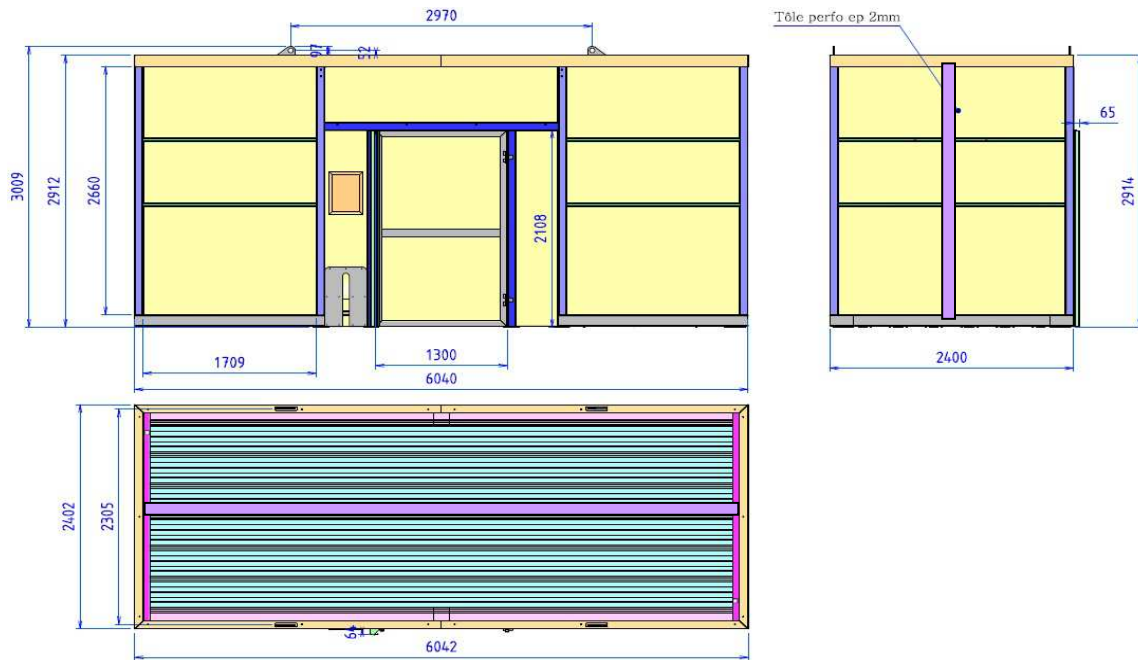
Kommune	V _{b,0} m/s	Fylke
Balsfjord	26	Troms
Karlsøy	29	Troms
Lyngen	26	Troms
Storfjord	24	Troms
Kåfjord	25	Troms
Skjervøy	28	Troms
Nordreisa	27	Troms
Kvænangen	28	Troms
Vardø	30	Finnmark
Vadsø	29	Finnmark
Hammerfest	29	Finnmark
Kautokeino	24	Finnmark
Alta	28	Finnmark
Loppa	29	Finnmark
Hasvik	30	Finnmark
Kvalsund	29	Finnmark
Måsøy	30	Finnmark
Nordkapp	30	Finnmark
Porsanger	27	Finnmark
Karasjok	24	Finnmark
Lebesby	29	Finnmark
Gamvik	30	Finnmark
Berlevåg	30	Finnmark
Tana	27	Finnmark
Nesseby	27	Finnmark
Båtsfjord	29	Finnmark
Sør-Varanger	29	Finnmark

Skoleeksemplar av NS-EN 1991-1-4:2005+NA:2009 til bruk hos Fagskolen i Gjøvik.

CATÉGORIES DE TERRAIN POUR LE VENT

O	Mer ou zone cotière exposée au vents de mer, lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km	
II	Rase campagne avec ou non quelques obstacles isolés (arbre, bâtiment, etc ...) séparés les uns des autres de plus de 40 fois leur hauteur	
IIIa	Campagne avec des haies, vignobles, bocages, habitat dispersé	
IIIb	Zones urbanisées ou industrielles, bocages denses, vergers	
IV	Zones urbaines dont au moins 15 % de la surface sont recouvertes de bâtiments dont la hauteur moyenne est supérieure à 15 m, forêts	

DIMENSIONS



Surface (m ²)					Hauteur (m)	
Surface 1	H	S1	Toit de 6,042 m x 2,402 m	14,51	2,912	
Surface 2	V	S2	Paroi de face de 6,042 m x 2,912 m	17,59	2,912	
Surface 3	V	S3	Paroi arrière de 6,042 m x 2,912 m	17,59	2,912	
Surface 4	V	S4	Paroi de gauche de 2,402 m x 2,912 m	6,99	2,912	
Surface 5	V	S5	Paroi de droite de 2,402 m x 2,912 m	6,99	2,912	

H = Horizontale ; V = Verticale

DÉTAIL DES CHARGES

Poids propre

Préambule

Masse totale M (plans)	2412,7	kg
Poids total G = M x 0,981	2367	daN

Toit

Élément	Nombre	Longueur ou surface	Poids unitaire	Poids	
Couverture ép.0,63 mm	1	14,51 m ²	5,86 kg/m ²	85	kg
Tube rect. 120 X 80 X 4	2	6,042 m	11,7 kg/m	141	kg
Tube rect. 140 X 60 X 3	1	6,042 m	9,0 kg/m	54	kg
Tube rect. 120 X 80 X 4	2	2,402 m	11,7 kg/m	56	kg
Tube rect. 140 X 60 X 3	4	2,402 m	9,0 kg/m	86	kg
Divers	Forfait 10 % pour la finition, la visserie, ...			42	kg
Poids	G1	Total x 0,981		456	daN

Pour déterminer le poids des parois, on prend le poids total, on en retire le poids du toit et on répartit le reste au prorata des surfaces des parois

Poids de la paroi 2 $G_2 = (G - G_1) \times S_2 / (S_2 + S_3 + S_4 + S_5)$	684	daN
Poids de la paroi 3 $G_3 = (G - G_1) \times S_3 / (S_2 + S_3 + S_4 + S_5)$	684	daN
Poids de la paroi 4 $G_4 = (G - G_1) \times S_4 / (S_2 + S_3 + S_4 + S_5)$	272	daN
Poids de la paroi 5 $G_5 = (G - G_1) \times S_5 / (S_2 + S_3 + S_4 + S_5)$	272	daN

Charge unitaire

Poids unitaire $g_1 = G_1 / S_1$	31	daN/m ²
Poids unitaire $g_2 = G_2 / S_2$	39	daN/m ²
Poids unitaire $g_3 = G_3 / S_3$	39	daN/m ²
Poids unitaire $g_4 = G_4 / S_4$	39	daN/m ²
Poids unitaire $g_5 = G_5 / S_5$	39	daN/m ²

Poids

Élément		Surface (m ²)	Poids unitaire	Poids	
Poids vertical 1	G1	14,51	31 daN/m ²	456	daN
Poids vertical 2	G2	17,59	39 daN/m ²	684	daN
Poids vertical 3	G3	17,59	39 daN/m ²	684	daN
Poids vertical 4	G4	6,99	39 daN/m ²	272	daN
Poids vertical 5	G5	6,99	39 daN/m ²	272	daN

Exploitation

Sans objet

Neige

Exemple de calcul avec les tableaux des Eurocodes

Site : LENVIK (Fylke : TROMS) à 100 m d'altitude

Charge au sol	sk0	NS EN 1991-1-3 - Tableau	6	kN/m ²
Altitude limite	Hg	NS EN 1991-1-3 - Tableau	150	m
Correction avec l'altitude	$\Delta skHg$	NS EN 1991-1-3 - Tableau	1	kN/m ²
Charge maxi au sol	sk,maks	NS EN 1991-1-3 - Tableau		kN/m ²
Altitude du site de pose	H	Donnée client (exemple)	250	m
Coefficient	n	Maxi ((H - Hg) / 100 ; 0)	1	-
Charge au sol	sk	Mini (sk0 + (n x $\Delta skHg$) ; sk,maks si sk,maks > 0)	7	kN/m ²
			700	daN/m ²

Charge unitaire (NS EN 1991-1-3)

Charge au sol	sk	Charge demandée par le client	700	daN/m ²
Coefficient d'exposition	Ce	Le vent peut souffler la neige	1	-
Coefficient thermique	Ct	Isolation normale du bâtiment	1	-
Coefficient charge exceptionnelle	Cesl	NF EN 1991-1-3 § 4.3	2	-
Coefficient de forme	μ	Surface isolée	0,80	-
Neige	qn	$\mu \times Ce \times Ct \times sk$	560	daN/m ²

Neige

Élément		Surface (m ²)	Neige unitaire	Neige	
Neige 1	Qn1	14,51	560 daN/m ²	8127	daN
Neige 2	Qn2		daN/m ²		daN
Neige 3	Qn3		daN/m ²		daN
Neige 4	Qn4		daN/m ²		daN
Neige 5	Qn5		daN/m ²		daN

Vent

Exemple de calcul avec les tableaux des Eurocodes

Site : LENVIK (Fylke : TROMS)

Vitesse de référence	vb0	Formulaire § 4.2.1	27	m/s
----------------------	-----	--------------------	----	-----

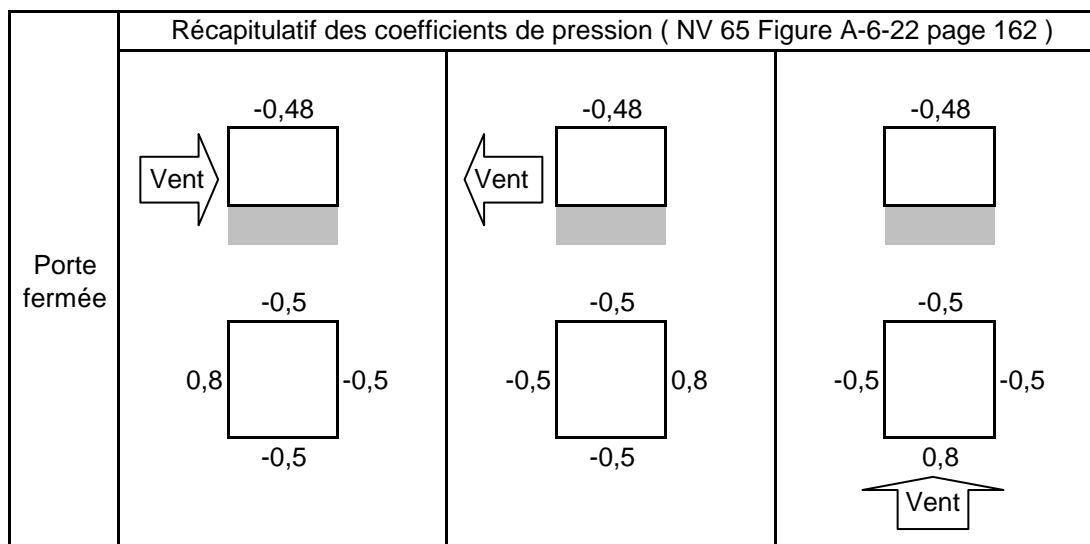
Charge unitaire (NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4/NA)

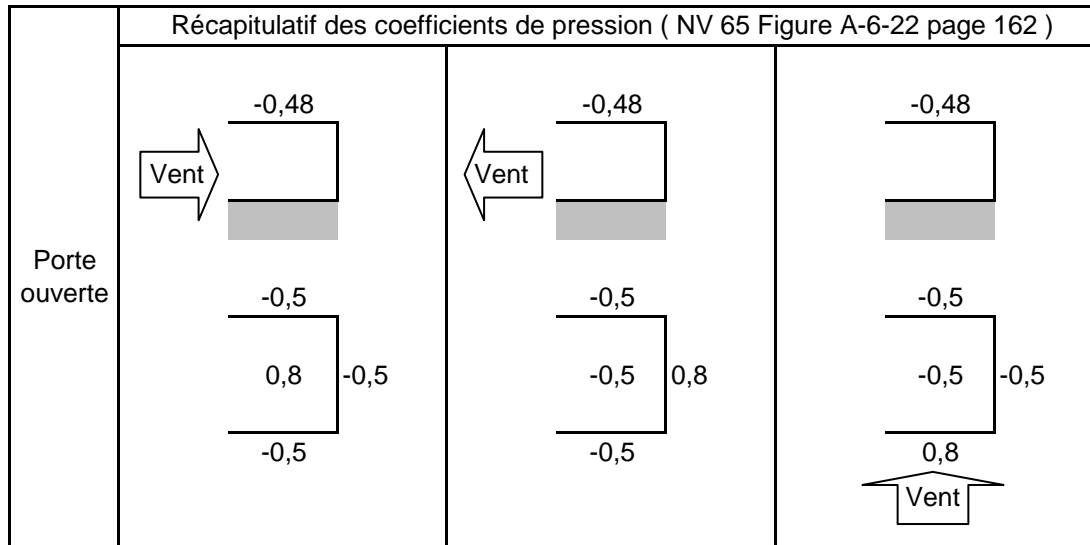
Vitesse de référence	vb0	Vitesse maxi dans les tableaux	30	m/s
Coefficient de direction	cdir	Formulaire § 4.2.3 - Forfait	1	-
Coefficient de saison	cseason	Formulaire § 4.2.3 - Forfait	1	-
Coefficient structural	cs.cd	Formulaire § 4.2.3 - Forfait	1	-
Vitesse de référence	vb	Formulaire § 4.2.3 Cdir x Cseason x Cs.Cd x vb0	30	m/s
Masse volumique de l'air	ρ	Formulaire § 4.2.3 en France	1,225	kg/m ³
Pression moyenne de référence	qb	Formulaire § 4.2.3 $0,5 \times \rho \times vb^2$	551,3	N/m ²
			55,13	daN/m ²
Coefficient d'orographie	c0	Eurocode § 4.2.2 Terrain sensiblement plat	1	-
Terrain	Mer ou zone cotière exposée au vents de mer, lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km			
Catégorie de terrain		Eurocode § 4.2.1	O	-
Longueurs de rugosité	z0	Eurocode § 4.2.1	0,005	m
	z0,II	Eurocode § 4.2.1	0,05	m
	zmin	Eurocode § 4.2.1	1	m
Hauteur	z	Plan	2,912	m
Facteur de terrain	kr	Eurocode § 4.2.1 $0,19 \times (z0 / z0,II)^{0,07}$	0,162	-
Coefficient de rugosité	cr(z)	Eurocode § 4.2.1 kr x Ln (zmin / z0) si $z \leq zmin$ ou kr x Ln (z / z0) si $zmin < z \leq zmax$	1,030	-
Vitesse moyenne à la hauteur z	vm(z)	Manuel § 4.2.1 cr(z) x c0 x vb	30,89	m/s
Coefficient d'exposition	ce(z)	Manuel § 4.5 $cr(z)^2 \times (1 + 7 \times kr / cr(z))$	2,226	-
Pression dynamique de pointe	qp(z)	Manuel § 4.5 ce(z) x qb	1227,0	N/m ²
			122,70	daN/m ²

Coefficients de pression

Hauteur	H	Plan	2,912	m
Grand coté	a	Plan	6,042	m
Petit coté	b	Plan	2,402	m
Coefficients	λ_a	NV 65 § 2,03 page 60	0,48	-
	λ_b	NV 65 § 2,03 page 60	1,21	-
	α	Plan		°
	γ_0	NV 65 Fig R-III-5 page 61 Vent normal à la grande face $\lambda_a < 0,5$, γ_0 est fonction (λ_b)	1,00	-
Action extérieure	Ce	Paroi verticale face au vent NV 65 § 2,131 page 63 Quel que soit γ_0	0,8	-
		Paroi verticale face sous le vent NV 65 § 2,131 page 63 $- ((1,3 \times \gamma_0) - 0,8)$	-0,5	-
		Toiture NV 65 § 2,131 page 65 Fig R-III-6 pour $\alpha = 0^\circ$	-0,48	-
Action intérieure (si porte ouverte)	Ci	Partie ouverte au vent NV 65 § 2,142 page 71 Quel que soit γ_0	0,8	-
		Partie ouverte sous le vent NV 65 § 2,142 page 71 $- (1,3 \times \gamma_0) - 0,8$	-0,5	-

Récapitulatif des coefficients de pression (NV 65 Figure A-6-22 page 162)





Vent vertical ascendant

Action extérieure	C_e	Dessus de la toiture	-0,48	-
Action intérieure	C_i	Partie ouverte au vent	0,8	-
Vent unitaire	q_{wa}	$q_p(z) \times (C_e - C_i)$	-157	daN/m ²

Vent vertical descendant

Action extérieure	C_e	Dessus de la toiture	-0,48	-
Action intérieure	C_i	Partie ouverte sous le vent	-0,5	-
Vent unitaire	q_{wd}	$q_p(z) \times (C_e - C_i)$	2	daN/m ²

Vent horizontal

Action extérieure	C_e	Paroi verticale face au vent	0,8	-
Action intérieure	C_i	Partie verticale face sous le vent	-0,5	-
Vent unitaire	q_{wh}	$q_p(z) \times (C_e - C_i)$	160	daN/m ²

Vent vertical ascendant

Élément		Surface S	Vent unitaire	Vent vertical ascendant	
Vent ascendant 1	Q_{wa1}	14,51	-157 daN/m ²	-2279	daN
Vent ascendant 2	Q_{wa2}		daN/m ²		daN
Vent ascendant 3	Q_{wa3}		daN/m ²		daN
Vent ascendant 4	Q_{wa4}		daN/m ²		daN
Vent ascendant 5	Q_{wa5}		daN/m ²		daN

Vent vertical descendant

Élément		Surface S	Vent unitaire	Vent vertical descendant	
Vent descendant 1	Qwd1	14,51	2 daN/m ²	36	daN
Vent descendant 2	Qwd2		daN/m ²		daN
Vent descendant 3	Qwd3		daN/m ²		daN
Vent descendant 4	Qwd4		daN/m ²		daN
Vent descendant 5	Qwd5		daN/m ²		daN

Vent horizontal

Élément		Surface (m ²)	Vent unitaire	Vent horizontal	
Vent horizontal 1	Qwh1		daN/m ²		daN
Vent horizontal 2	Qwh2	17,59	160 daN/m ²	2806	daN
Vent horizontal 3	Qwh3	17,59	160 daN/m ²	2806	daN
Vent horizontal 4	Qwh4	6,99	160 daN/m ²	1116	daN
Vent horizontal 5	Qwh5	6,99	160 daN/m ²	1116	daN

Selon le sens du vent et si la porte est fermée ou ouverte, toutes les parois ne sont pas chargées au maximum

Séisme

Paramètres sismiques

Classement du bâtiment	Bâtiments dans lesquels est exclue toute activité humaine nécessitant un séjour de longue durée et non visés par les autres catégories		
	Arrêté du 22 octobre 2010	I	-

Pas de calcul parasismique

COMBINAISONS DES COEFFICIENTS DE PONDÉRATION

Coefficients ϕ et Ψ

Eurocode 0 § A1.2.2 et Eurocode 8 § 4.2.4

Surface	Charge	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	ϕ	$\Psi_E = \phi \times \Psi_2$
	Exploitation					
	Neige	0,5	0,2	0		
	Vent	0,6	0,2	0		
	Séisme					

Combinaisons d'actions

ELU - Situations durables et transitoires - Eurocode 1990 § A1.3.1

Σ (Permanentes) "+" (Variable dominante) "+" Σ (Variables d'accompagnement)					
Σ ($\xi \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$) "+" ($\gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$) "+" Σ ($\gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$)					
Défail- lance	Actions permanentes		Action variable dominante	Action variable d'accompagnement	
	Défavorables	Favorables		Principale	Autres
STR + GEO	$\gamma_{G,sup} \times G_{k,sup}$	$\gamma_{G,inf} \times G_{k,inf}$	$\gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$

Avec les coefficients

$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,i}$
1,35	1	0 ou 1,5*	0 ou 1,5*

* Pour les passerelles, prendre $\gamma_Q = 0$ ou 1,35 pour les piétons

Contrepoids : essayer $\gamma_{G,inf} = 0,8$

ELU - Situations de projet accidentelles et sismiques - Eurocode 1990 § A1.3.2 et 1990/A1§ A2.3.2

Σ (Permanentes) "+" (Variable dominante) "+" Σ (Variables d'accompagnement)					
Σ ($G_{k,j}$) "+" Ad "+" ($\Psi_{1,1}$ ou $\Psi_{2,1}$) $\times Q_{k,1}$ "+" Σ ($\Psi_{2,i} \times Q_{k,i}$)					
Σ ($G_{k,j}$) "+" AEd "+" Σ ($\Psi_{2,i} \times Q_{k,i}$)					
Défail- lance	Actions permanentes		Action dominante	Action variable d'accompagnement	
	Défavorables	Favorables		Principale	Autres
Acc.	$G_{k,sup}$	$G_{k,inf}$	Ad	$\Psi_{1,1} \times Q_{k,1}$ ou $\Psi_{2,1} \times Q_{k,1}$	$\Psi_{2,i} \times Q_{k,i}$
Séisme	$G_{k,sup}$	$G_{k,inf}$	AEd	$\Psi_{2,i} \times Q_{k,i}$	

avec AEd = $\gamma_1 \times AEk$ (Eurocode 1990/A1§ A2.5)

Cela correspond aux 14 cas suivants

Cas	Poids G		Exploitation Qk		Neige Qn		Vent Qw		Séisme AE _d	
	γ	Ψ	γ	Ψ	γ	Ψ	γ	Ψ	γ	Ψ
1	1,35		1,5							
2	1,35				1,5					
3	1,35						1,5			
4	1,35		1,5		1,5	Ψ_0				
5	1,35		1,5				1,5	Ψ_0		
6	1,35		1,5	Ψ_0	1,5					
7	1,35				1,5		1,5	Ψ_0		
8	1,35		1,5	Ψ_0			1,5			
9	1,35				1,5	Ψ_0	1,5			
10	1						1,5			
11	1			Ψ_2					1	
12	1			Ψ_2					1	
13	1					Ψ_2			1	
14	1					Ψ_2			1	

Les cas 10, 12 et 14 concernent le soulèvement dû au vent ou au séisme

On ne combine pas le séisme avec le vent

Cela donne

Cas	Poids G	Exploit. Qk	Neige Qn	Vent			Séisme		
				Q _{wa}	Q _{wd}	Q _{wh}	AE _{da}	AE _{dd}	AE _{dh}
1	1,35	1,5							
2	1,35		1,5						
3	1,35				1,5	1,5			
4	1,35	1,5	0,75						
5	1,35	1,5			0,9	0,9			
6	1,35		1,5						
7	1,35		1,5		0,9	0,9			
8	1,35				1,5	1,5			
9	1,35		0,75		1,5	1,5			
10	1			1,5		1,5			
11	1							1	1
12	1						1		1
13	1		0					1	1
14	1		0				1		1

a = ascendant ; d = descendant ; h = horizontal

Les cas 10, 12 et 14 concernent le soulèvement dû au vent ou au séisme

On ne combine pas le séisme avec le vent

CHARGES NON-PONDÉRÉES ET PONDÉRÉES

Charges non-pondérées

Surface	Charges (daN)								
	Poids G	Exploit. Qk	Neige Qn	Vent			Accidentelle		
				Qwa	Qwd	Qwh	AEda	AEdD	AEdh
S1	456		8127	-2279	36				
S2	684					2806			
S3	684					2806			
S4	272					1116			
S5	272					1116			

a = ascendant ; d = descendant ; h = horizontal

La charge verticale négative correspond à un soulèvement dû au vent ou au séisme

Charges pondérées

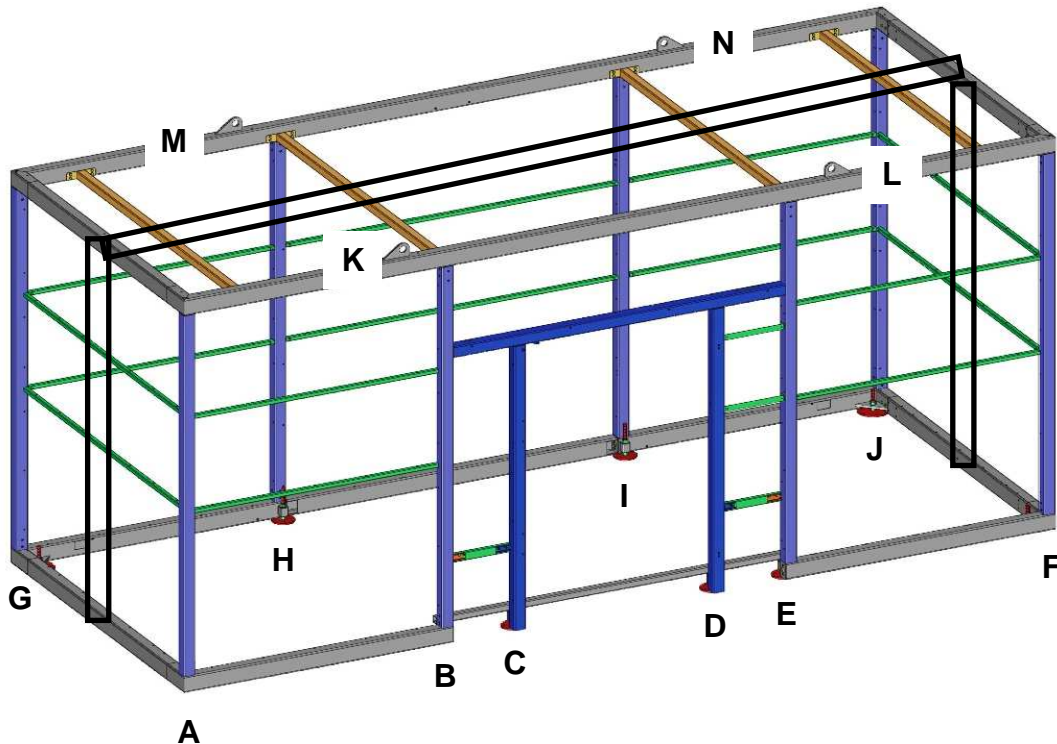
Formules

Vertical ascendant	$FVa = G + 1,5Qwa$	daN
Vertical descendant	$FVd = 1,35G + 1,5Qn + 0,9Qwd$	daN
Horizontal	$FH = 1,5Qwh$	daN

Valeurs les plus défavorables

Surface	Vertical ascendant FVa		Vertical descendant FVd		Horizontal total FH	
	Charge (daN)	Pondération du cas	Charge (daN)	Pondération du cas	Charge (daN)	Pondération du cas
S1	-2963	10	12839	7		
S2			923	7	4210	3
S3			923	7	4210	3
S4			367	7	1674	3
S5			367	7	1674	3

DESCENTES DE CHARGES



A à J	10 platines de fixation au sol
K à N	4 oreilles de levage

Répartition des surfaces chargées sur chaque appui

Les charges sur les appuis sont déterminées au prorata des surfaces S1, S2, S3, ...

Pour la charge horizontale de côté, on prend le vent sur la paroi gauche S3

Par symétrie, quand le vent souffle dans l'autre sens, c'est la paroi droite S4 qui est chargée

Pour la charge horizontale de face, on prend le vent sur la paroi arrière S2

Par symétrie, quand le vent souffle dans l'autre sens, c'est toujours la paroi droite S2 qui est chargée

Mais le moment de basculement est inversé

Pour les oreilles de levage, on ne prend que le poids pondéré (pas de neige ou de vent)

Charges verticales

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
S1	7,6%	9,6%	7,8%	7,8%	9,6%	7,6%	7,6%	17,4%	17,4%	7,6%
S2	15,2%	19,3%	15,5%	15,5%	19,3%	15,2%				
S3							15,2%	34,8%	34,8%	15,2%
S4	50,0%						50,0%			
S5						50,0%				50,0%

Charges verticales

	K	L	M	N						
S1	-25,0%	-25,0%	-25,0%	-25,0%						
S2	-25,0%	-25,0%	-25,0%	-25,0%						
S3	-25,0%	-25,0%	-25,0%	-25,0%						
S4	-25,0%	-25,0%	-25,0%	-25,0%						
S5	-25,0%	-25,0%	-25,0%	-25,0%						

Charges horizontales de coté

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
S1										
S2										
S3										
S4	50,0%						50,0%			
S5										

Charges horizontales de coté

	K	L	M	N						
S1										
S2										
S3										
S4										
S5										

Charges horizontales de face

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
S1										
S2							15,2%	34,8%	34,8%	15,2%
S3										
S4										
S5										

Charges horizontales de face

	K	L	M	N						
S1										
S2										
S3										
S4										
S5										

Descentes de charges non-pondérées

Charges	G	Poids vers le bas non-pondéré	daN
	Qn	Neige vers le bas non-pondéré	daN
	Qwa	Vent ascendant vers le haut non-pondéré	daN
	Qwd	Vent descendant vers le bas non-pondéré	daN
	Qwh	Vent horizontal de coté non-pondéré	daN
	Qwh'	Vent horizontal de face non-pondéré	daN
Moments	MQwh	Vent horizontal de coté non-pondéré	daNm
	MQwh'	Vent horizontal de face non-pondéré	daNm

au prorata des surfaces

Charge	Appui									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
G	274	176	141	141	176	274	274	317	317	274
Qn	617	784	631	631	784	617	617	1414	1414	617
Qwa	-173	-220	-177	-177	-220	-173	-173	-397	-397	-173
Qwd	3	3	3	3	3	3	3	6	6	3
Qwh	558						558			
MQwh	812						812			
Qwh'							426	977	977	426
MQwh'							621	1422	1422	621

Charge	Appui									
	K	L	M	N						
G	-592	-592	-592	-592						
Qn	-2032	-2032	-2032	-2032						
Qwa	570	570	570	570						
Qwd	-9	-9	-9	-9						
MQwd										
Qwh										
MQwh										
Qwh'										

Descentes de charges pondérées

Charges	FVa	Effort vertical vers le haut pondéré	daN
	FVd	Effort vertical vers le bas pondéré	daN
	FH	Effort horizontal de coté pondéré	daN
	FH'	Effort horizontal de face pondéré	daN
Moments	MVa	Moment vertical vers le haut pondéré	daNm
	MVd	Moment vertical vers le bas pondéré	daNm
	MH	Moment horizontal de coté pondéré	daNm
	MH'	Moment horizontal de face pondéré	daNm

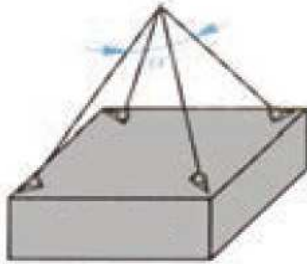
au prorata des surfaces

Charge	Appui									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
FVa	15	-154	-124	-124	-154	15	15	-278	-278	15
FVd	1299	1416	1139	1139	1416	1299	1299	2556	2556	1299
FH	837						837			
MH	1218						1218			
FH'							640	1465	1465	640
MH'							931	2133	2133	931

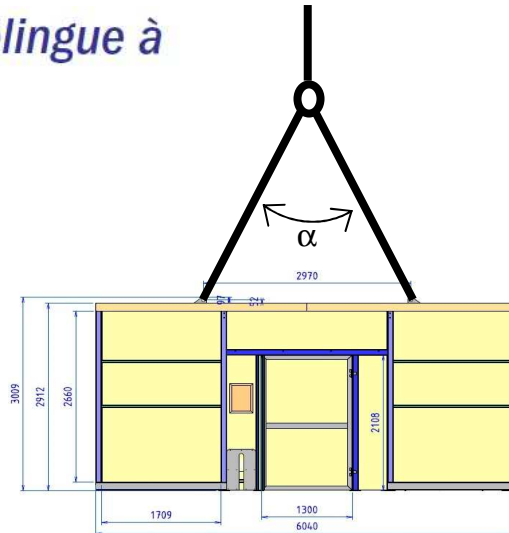
Charge	Appui									
	K	L	M	N						
FVa	-799	-799	-799	-799						
FVd										
FH										
MH										
FH'										
MH'										

LEVAGE

Traction en biais avec élingue à 4 brins $\alpha \leq 90^\circ$



α	90	° maxi
----------	----	--------



Classe de levage

Eurocodes 1991-5 Tableau B.1

Classe de levage pour un appareil de levage sur camion, appareil de levage mobiles avec utilisation d'un crochet	HC 2	-
Classe S pour un appareil de levage	S3, S4	-

Coefficients d'amplification dynamique

Eurocode 1991-5 § 2.2.3 Tableau 2.1

Coeff.	Effet à prendre en compte	À appliquer sur
ϕ_2	Effets dynamiques du transfert de la masse à lever du sol à l'appareil de levage	Masse à lever

Autres coefficients sans objet

Eurocode 1991-5 § 2.6 Tableau 2.5

$\phi_{2,min}$	Pour la classe de levage HC 2	1,1	-
β_2	Pour la classe de levage HC 2	0,34	-
vh	Estimation de la vitesse de levage	0,1	m/s

Eurocode 1991-5 § 2.6 Tableau 2.4

φ_2	$\varphi_{2,min} + (\beta_2 \times v_h)$	1,134	-
-------------	--	-------	---

Groupes de charges et coefficients dynamiques

à considérer comme une seule action caractéristique induite par l'appareil de levage

Eurocode 1991-5 § 2.2.3 Tableau 2.2

Charge		Groupes de charges ELU						
		1	2	3	4	5	6	7
Masse à lever	Gtotal	φ_2	φ_3	-	φ_4	φ_4	φ_4	η

η est la partie de la masse à lever qui reste après avoir enlevé la charge utile mais elle n'est pas incluse dans le poids propre de l'appareil de levage

Soit

Charge		Groupes de charges ELU						
		1	2	3	4	5	6	7
Masse à lever	Gtotal	1,134		-	-	-	-	

Autres coefficients

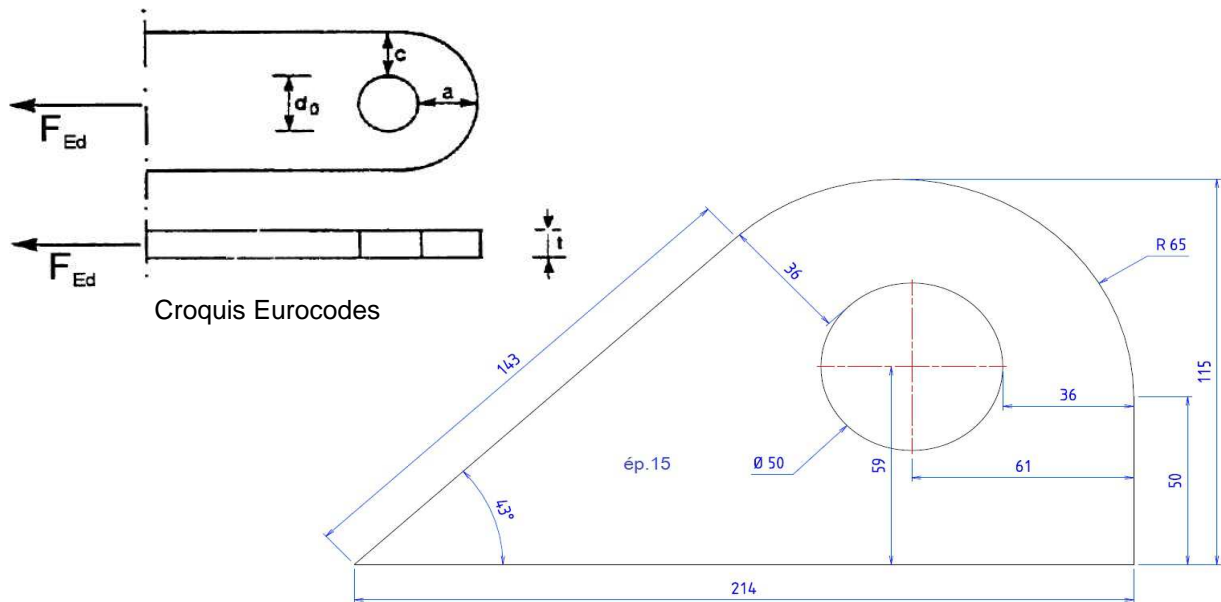
ELU - Situations durables et transitoires - Eurocode 1990 § A1.3.1

Coefficient partiel $\gamma_{G,sup}$	1,35	-
--------------------------------------	------	---

Charge

Charge à soulever $G_{manut} = \Sigma G_i \times \gamma_{G,sup} \times \varphi_2$	3623	daN
---	------	-----

OREILLE DE LEVAGE



Croquis Eurocodes

Caractéristiques

Diamètre de l'axe d	45	mm
Diamètre du trou d0	50	mm
Épaisseur de l'oreille t	15	mm
Pince de l'oreille a	40	mm
Pince de l'oreille c	20	mm
Module de Young E	21000	daN/mm ²
Résistance élastique de l'oreille fy (tôle DKP)	17	daN/mm ²
Résistance ultime à la traction de l'oreille fup (tôle DKP)	38	daN/mm ²

Efforts

Charge pondérée sur l'oreille FEd = Gtotal / 4 / cos(α/2)	1281	daN
---	------	-----

ELU - Pince a (Eurocode 1993-1-8 Tableau 3.9)

Coefficient partiel pour la résistance de la patte γM0	1	-
Pince a	40	mm
Pince a mini (FEd x γM0 / 2 / t / fy) + (2 x d0 / 3)	36	mm
Condition a / a mini ≥ 1 ?	1,116	OUI

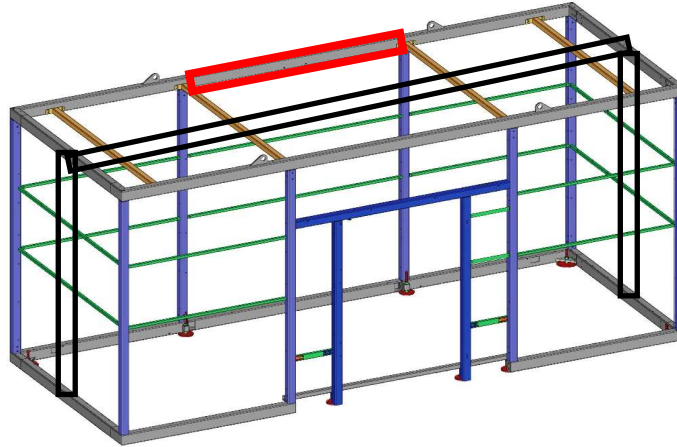
ELU - Pince c (Eurocode 1993-1-8 Tableau 3.9)

Coefficient partiel pour la résistance de la patte γM0	1	-
Pince c	20	mm
Pince c mini = (FEd x γM0 / 2 / t / fy) + (d0 / 3)	19	mm
Condition c / c mini ≥ 1 ?	1,043	OUI

ELU - Résistance en pression diamétrale de la patte centrale (Eurocode 1993-1-8 Tableau 3.10)

Résistance à la pression diamétrale $F_{b,Rd} = 1,5 \times t \times d \times f_y / \gamma_{M0}$	17213	daN
Condition $F_{Ed} / F_{v,Rd} \leq 1$?	0,074	OUI

RIVE LONGUE DU TOIT



Caractéristiques

Profil	Tube rect. 120 X 80 X 4	
Classe de section	1	-
Moment d'inertie de la section I_y	309,0	cm ⁴
Module d'inertie de la section $W_{pl,y}$ en classes 1-2	51,5	cm ³
Module de Young E (acier S235)	21000	daN/mm ²
Résistance élastique f_y (acier S235)	23,5	daN/mm ²

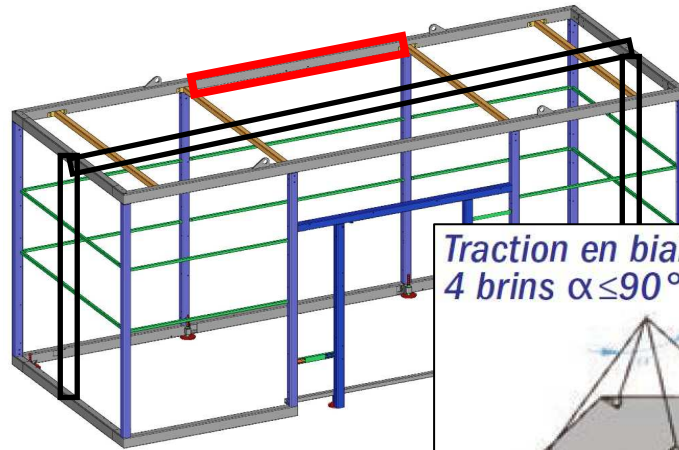
ELU - Flexion (Eurocode 1993-1-1 § 6.2.5)

Longueur du profil L	2,37	m
Charge de flexion $Q = FVd1 / 2 / L_g \times L$	2518	daN
Moment de flexion $M_{Ed} = Q \times L / 8$	746	daNm
Coefficient partiel pour la résistance γ_{M0}	1	-
Résistance en flexion $M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times f_y / \gamma_{M0}$ en classes 1-2	1210	daNm
Condition $M_{Ed} / M_{pl,Rd} \leq 1$?	0,616	OUI

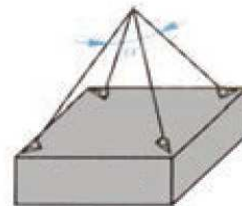
ELS - Flèches (Eurocode 1993-1-1-AN Clause 7.2.1)

Charge non-pondérée permanente $G = G1 / 2 / L_g \times L$	89	daN
Charge non-pondérée variable $Q_k = 0$		daN
Charge non-pondérée variable $Q_n = Q_{n1} / 2 / L_g \times L$	1594	daN
Flèche $w_{max} = (5 \times (G + Q_k + \Psi_0 Q_n) \times L^3) / (384 \times E \times I)$	2,37	mm
Condition $w_{max} < L / 200$ soit $w_{max} < 11,85$ mm ?	0,200	OUI
Flèche $w_3 = (5 \times (Q_k + \Psi_0 Q_n) \times L^3) / (384 \times E \times I)$	2,13	mm
Condition $w_3 < L / 300$ soit $w_3 < 7,9$ mm ?	0,269	OUI

RIVE LONGUE DU TOIT (ABRI LEVÉ)



Traction en biais avec élingue à 4 brins $\alpha \leq 90^\circ$



Caractéristiques

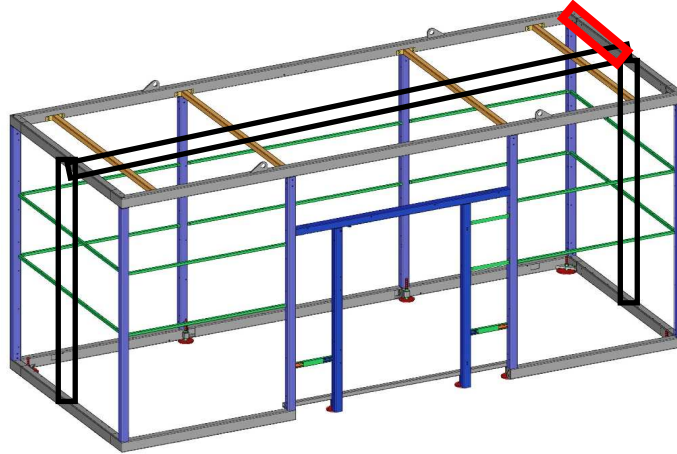
Profil	Tube rect. 120 X 80 X 4	
Classe de section	1	-
Moment d'inertie de la section I_y	309,0	cm ⁴
Moment d'inertie de la section I_z	163,6	cm ⁴
Module d'inertie de la section $W_{pl,y}$ en classes 1-2	51,5	cm ³
Module d'inertie de la section $W_{pl,z}$ en classes 1-2	40,9	cm ³
Module de Young E (acier S235)	21000	daN/mm ²
Résistance élastique f_y (acier S235)	23,5	daN/mm ²

ELU - Flambement + Flexion (Eurocode 1993-1-1 § 6.1, § 6.3.1, § 6.3.3, § 7.5 et § BB.3.3.1)

Longueur du profil L	2,37	m
Charge de flexion $Q = 1,35 \times G1 / 2 / L_g \times L$	121	daN
Moment de flexion pondéré $M_{Ed} = Q \times L / 8$	36	daNm
Charge de flambement $N_{Ed} = G_{manut} / 2 \times \text{tg}(\alpha/2)$	1812	daN
Courbe de flambement	a	-
Facteur d'imperfection α	0,21	-
Longueur de flambement $L_f = L$ (Appui - Appui)	2,37	m
Effort normal critique de flambement $N_{cr} = \pi^2 E I / L_f^2$	60381	daN
Élancement réduit $\bar{\lambda} = \sqrt{A \times f_y / N_{cr}}$	0,773	-
Coefficient $\Phi = 0,5 \times (1 + \alpha \times (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2)$	0,859	-
Coefficient de réduction $\chi = \text{Mini} (1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}) ; 1)$	0,811	-
Coefficient de réduction χ pour l'élancement et la courbe de flambement	0,9	-
Coefficient partiel pour la résistance γ_{M1}	1	-

Résistance de calcul au flambement $N_{b,Rd} = \chi \times A \times f_y / \gamma_{M1}$	29262	daN
Résistance de calcul en flexion $M_{el,Rd} = W \times f_y / \gamma_{M1}$	961	daNm
Rapport des moments aux extrémités Ψ	0	-
Facteur de moment uniforme équivalent $C_{my,0} = 0,79 + (0,21 \times \Psi) + (0,36 \times (\Psi - 0,33)) \times N_{Ed} / N_{cr}$	0,79	-
Coefficient d'interaction $k = C_{my,0} / (1 - \chi \times (N_{Ed} / N_{cr}))$	0,81	-
Condition $(N_{Ed} / N_{b,Rd}) + (k \times M_{Ed} / M_{el,Rd}) \leq 1$?	0,09	OUI

RIVE COURTE DU TOIT



Caractéristiques

Profil	Tube rect. 120 X 80 X 4	
Classe de section	1	-
Moment d'inertie de la section I_y	309,0	cm ⁴
Module d'inertie de la section $W_{pl,y}$ en classes 1-2	51,5	cm ³
Module de Young E (acier S235)	21000	daN/mm ²
Résistance élastique f_y (acier S235)	23,5	daN/mm ²

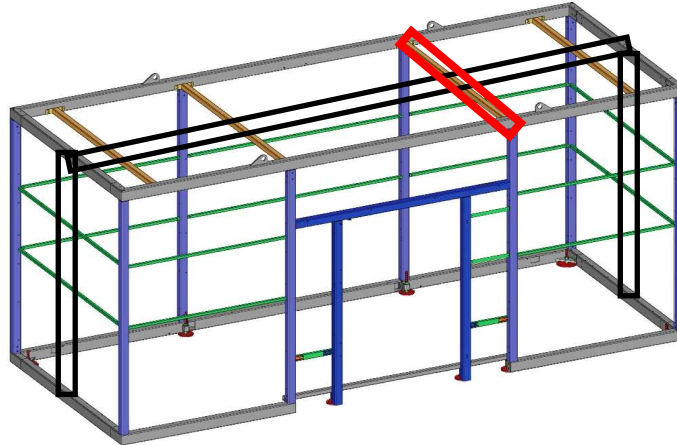
ELU - Flexion (Eurocode 1993-1-1 § 6.2.5)

Longueur du profil L	1,201	m
Charge de flexion $Q = FVd1 / 4$	3210	daN
Moment de flexion $M_{Ed} = Q \times L / 8$	482	daNm
Coefficient partiel pour la résistance $\gamma M0$	1	-
Résistance en flexion $M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times f_y / \gamma M0$ en classes 1-2	1210	daNm
Condition $M_{Ed} / M_{pl,Rd} \leq 1$?	0,398	OUI

ELS - Flèches (Eurocode 1993-1-1-AN Clause 7.2.1)

Charge non-pondérée permanente $G = G1 / 4$	114	daN
Charge non-pondérée variable $Q_k = 0$		daN
Charge non-pondérée variable $Q_n = Q_{n1} / 4$	2032	daN
Flèche $w_{max} = (5 \times (G + Q_k + \Psi_0 Q_n) \times L^3) / (384 \times E \times I)$	0,39	mm
Condition $w_{max} < L / 200$ soit $w_{max} < 6,01$ mm ?	0,065	OUI
Flèche $w_3 = (5 \times (Q_k + \Psi_0 Q_n) \times L^3) / (384 \times E \times I)$	0,35	mm
Condition $w_3 < L / 300$ soit $w_3 < 4$ mm ?	0,088	OUI

PETITE TRAVERSE DU TOIT



Caractéristiques

Profil	Tube rect. 140 X 60 X 3	
Classe de section	1	-
Moment d'inertie de la section I_y	289,3	cm ⁴
Module d'inertie de la section $W_{pl,y}$ en classes 1-2	41,3	cm ³
Module de Young E (acier S235)	21000	daN/mm ²
Résistance élastique f_y (acier S235)	23,5	daN/mm ²

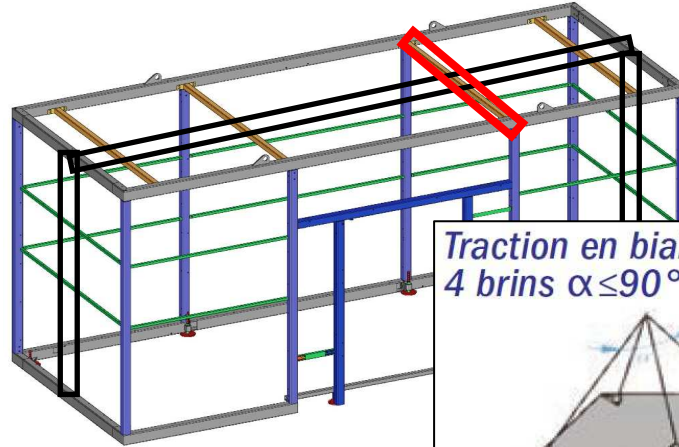
ELU - Flexion (Eurocode 1993-1-1 § 6.2.5)

Longueur du profil L	2,402	m
Charge de flexion $Q = FVd1 / 4$	3210	daN
Moment de flexion $M_{Ed} = Q \times L / 8$	964	daNm
Coefficient partiel pour la résistance γ_{M0}	1	-
Résistance en flexion $M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times f_y / \gamma_{M0}$ en classes 1-2	971	daNm
Condition $M_{Ed} / M_{pl,Rd} \leq 1$?	0,992	OUI

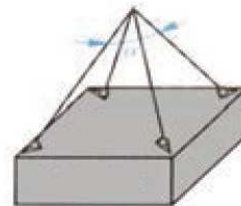
ELS - Flèches (Eurocode 1993-1-1-AN Clause 7.2.1)

Charge non-pondérée permanente $G = G1 / 4$	114	daN
Charge non-pondérée variable $Q_k = 0$		daN
Charge non-pondérée variable $Q_n = Q_{n1} / 4$	2032	daN
Flèche $w_{max} = (5 \times (G + Q_k + \Psi_0 Q_n) \times L^3) / (384 \times E \times I)$	3,36	mm
Condition $w_{max} < L / 200$ soit $w_{max} < 12,01$ mm ?	0,280	OUI
Flèche $w_3 = (5 \times (Q_k + \Psi_0 Q_n) \times L^3) / (384 \times E \times I)$	3,02	mm
Condition $w_3 < L / 300$ soit $w_3 < 8,01$ mm ?	0,377	OUI

TRAVERSE DU TOIT (ABRI LEVÉ)



Traction en biais avec élingue à 4 brins $\alpha \leq 90^\circ$



Caractéristiques

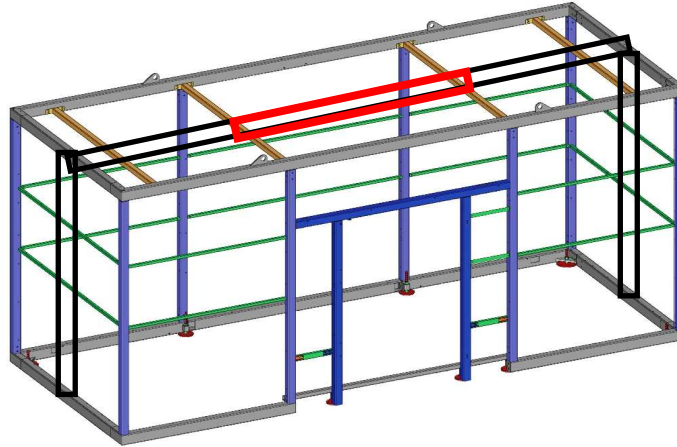
Profil	Tube carré 60 X 3	
Classe de section	1	-
Moment d'inertie de la section I_y	37,1	cm ⁴
Moment d'inertie de la section I_z	37,1	cm ⁴
Module d'inertie de la section $W_{pl,y}$ en classes 1-2	14,6	cm ³
Module d'inertie de la section $W_{pl,z}$ en classes 1-2	14,6	cm ³
Module de Young E (acier S235)	21000	daN/mm ²
Résistance élastique f_y (acier S235)	23,5	daN/mm ²

ELU - Flambement + Flexion (Eurocode 1993-1-1 § 6.1, § 6.3.1, § 6.3.3, § 7.5 et § BB.3.3.1)

Longueur du profil L	2,37	m
Charge de flexion Q = 0		daN
Moment de flexion pondéré $M_{Ed} = Q \times L / 8$		daNm
Charge de flambement $N_{Ed} = G_{manut} / 2 \times \text{tg}(\alpha/2)$	1812	daN
Courbe de flambement	a	-
Facteur d'imperfection α	0,21	-
Longueur de flambement $L_f = L$ (Appui - Appui)	2,37	m
Effort normal critique de flambement $N_{cr} = \pi^2 E I / L_f^2$	13705	daN
Élancement réduit $\bar{\lambda} = \sqrt{A \times f_y / N_{cr}}$	1,064	-
Coefficient $\Phi = 0,5 \times (1 + \alpha \times (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2)$	1,157	-
Coefficient de réduction $\chi = \text{Mini} (1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}) ; 1)$	0,621	-
Coefficient de réduction χ pour l'élancement et la courbe de flambement	0,9	-
Coefficient partiel pour la résistance γ_{M1}	1	-

Résistance de calcul au flambement $N_{b,Rd} = \chi \times A \times f_y / \gamma_{M1}$	9636	daN
Résistance de calcul en flexion $M_{el,Rd} = W \times f_y / \gamma_{M1}$	344	daNm
Rapport des moments aux extrémités Ψ	0	-
Facteur de moment uniforme équivalent $C_{my,0} = 0,79 + (0,21 \times \Psi) + (0,36 \times (\Psi - 0,33)) \times N_{Ed} / N_{cr}$	0,77	-
Coefficient d'interaction $k = C_{my,0} / (1 - \chi \times (N_{Ed} / N_{cr}))$	0,84	-
Condition $(N_{Ed} / N_{b,Rd}) + (k \times M_{Ed} / M_{el,Rd}) \leq 1$?	0,19	OUI

GRANDE TRAVERSE DU TOIT



Caractéristiques

Profil	Tube rect. 140 X 60 X 3	
Classe de section	1	-
Moment d'inertie de la section I_y	289,3	cm ⁴
Module d'inertie de la section $W_{pl,y}$ en classes 1-2	41,3	cm ³
Module de Young E (acier S235)	21000	daN/mm ²
Résistance élastique f_y (acier S235)	23,5	daN/mm ²

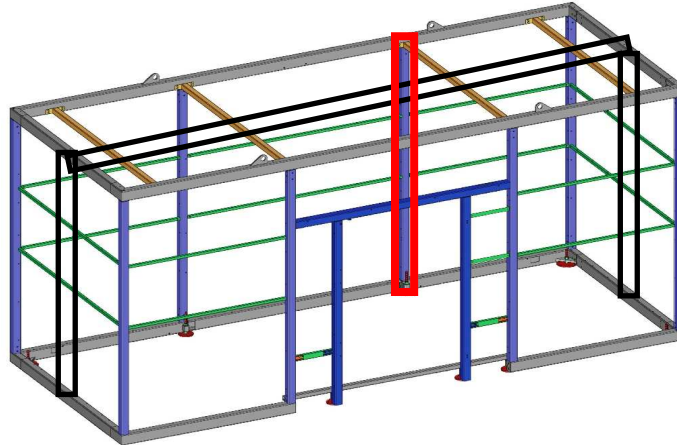
ELU - Flexion (Eurocode 1993-1-1 § 6.2.5)

Longueur du profil L	2,37	m
Charge de flexion $Q = FVd1 / 6$	2140	daN
Moment de flexion $M_{Ed} = Q \times L / 8$	634	daNm
Coefficient partiel pour la résistance γ_{M0}	1	-
Résistance en flexion $M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times f_y / \gamma_{M0}$ en classes 1-2	971	daNm
Condition $M_{Ed} / M_{pl,Rd} \leq 1$?	0,653	OUI

ELS - Flèches (Eurocode 1993-1-1-AN Clause 7.2.1)

Charge non-pondérée permanente $G = G1 / 6$	76	daN
Charge non-pondérée variable $Q_k = 0$		daN
Charge non-pondérée variable $Q_n = Q_{n1} / 6$	1355	daN
Flèche $w_{max} = (5 \times (G + Q_k + \Psi_0 Q_n) \times L^3) / (384 \times E \times I)$	2,15	mm
Condition $w_{max} < L / 200$ soit $w_{max} < 11,85$ mm ?	0,181	OUI
Flèche $w_3 = (5 \times (Q_k + \Psi_0 Q_n) \times L^3) / (384 \times E \times I)$	1,93	mm
Condition $w_3 < L / 300$ soit $w_3 < 7,9$ mm ?	0,245	OUI

POTEAU



Caractéristiques

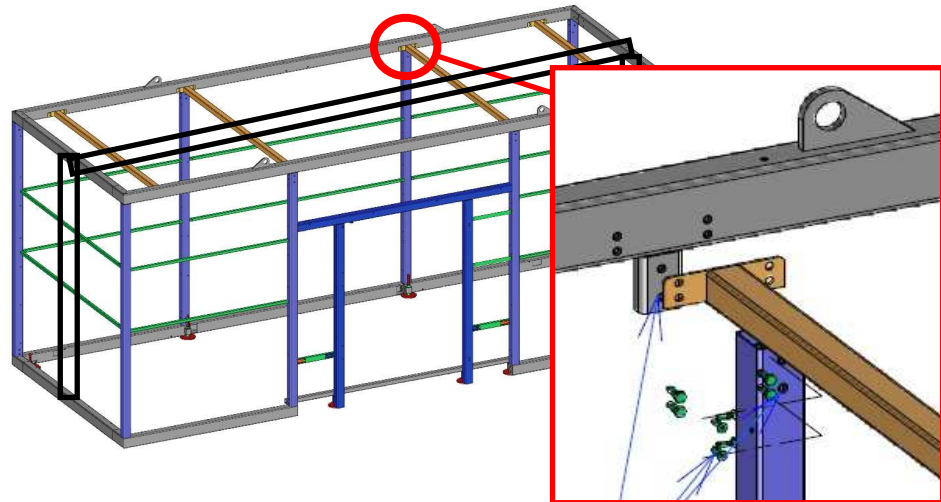
Profil	Tube carré 80 X 3	
Classe de section	1	-
Moment d'inertie de la section I_y	91,4	cm ⁴
Moment d'inertie de la section I_z	91,4	cm ⁴
Module d'inertie de la section $W_{pl,y}$ en classes 1-2	26,7	cm ³
Module d'inertie de la section $W_{pl,z}$ en classes 1-2	26,7	cm ³
Module de Young E (acier S235)	21000	daN/mm ²
Résistance élastique f_y (acier S235)	23,5	daN/mm ²

ELU - Flambement + Flexion (Eurocode 1993-1-1 § 6.1, § 6.3.1, § 6.3.3, § 7.5 et § BB.3.3.1)

Longueur du profil L	2,912	m
Charge de flexion $Q = FH'I$	1465	daN
Moment de flexion pondéré $M_{Ed} = Q \times L / 8$	533	daNm
Charge de flambement $N_{Ed} = FVdl$	2556	daN
Courbe de flambement	a	-
Facteur d'imperfection α	0,21	-
Longueur de flambement $L_f = L$ (Appui - Appui)	2,912	m
Effort normal critique de flambement $N_{cr} = \pi^2 E I / L_f^2$	22351	daN
Élancement réduit $\bar{\lambda} = \sqrt{A \times f_y / N_{cr}}$	0,973	-
Coefficient $\Phi = 0,5 \times (1 + \alpha \times (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2)$	1,055	-
Coefficient de réduction $\chi = \text{Mini} (1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}) ; 1)$	0,684	-
Coefficient de réduction χ pour l'élancement et la courbe de flambement	0,9	-
Coefficient partiel pour la résistance γ_{M1}	1	-

Résistance de calcul au flambement $N_{b,Rd} = \chi \times A \times f_y / \gamma_{M1}$	14486	daN
Résistance de calcul en flexion $M_{el,Rd} = W \times f_y / \gamma_{M1}$	627	daNm
Rapport des moments aux extrémités Ψ	0	-
Facteur de moment uniforme équivalent $C_{my,0} = 0,79 + (0,21 \times \Psi) + (0,36 \times (\Psi - 0,33)) \times N_{Ed} / N_{cr}$	0,78	-
Coefficient d'interaction $k = C_{my,0} / (1 - \chi \times (N_{Ed} / N_{cr}))$	0,84	-
Condition $(N_{Ed} / N_{b,Rd}) + (k \times M_{Ed} / M_{el,Rd}) \leq 1$?	0,89	OUI

ASSEMBLAGE TOIT - POTEAU (ABRI LEVÉ)



Caractéristiques

Classe de boulon	Inox A2	
Diamètre des boulons d	10	mm
Diamètre des trous de la platine d0	11	mm
Diamètre moyen de la tête dm	18,3	mm
Section des boulons As	58	mm ²
Épaisseur de la platine t	4	mm
Hauteur de la platine Hp	100	mm
Largeur de la platine Lp	70	mm
Nombre de rangées de boulons n1	2	-
Nombre de colonnes de boulons n2	1	-
Nombre de sections cisillées par boulon n3	1	-
Pince des trous e1	20	mm
Pince des trous e2	35	mm
Entraxe des trous p1	60	mm
Résistance élastique de la platine fyp	23,5	daN/mm ²
Résistance ultime à la traction de la platine fup	36	daN/mm ²
Limite d'élasticité des boulons fyb	21	daN/mm ²
Résistance ultime à la traction des boulons fub	50	daN/mm ²

Entraxes et pinces (Eurocode 1993-1-8 Tableau 3.3)

Mini	Cote vérifiée	Maxi
1,2 x do soit 13,2	Pince e1 soit 20	4t + 40 soit 56
1,2 x do soit 13,2	Pince e2 soit 35	4t + 40 soit 56
2,2 x do soit 24,2	Entraxe p1 soit 60	Mini (14t ; 200) soit 56

Détermination des efforts sur les boulons

Charge pondérée sur le profil FEd = Gmanut / 4	906	daN
Nombre de boulons n = n1 x n2	2	-
Effort de cisaillement du boulon le plus chargé $F_{v,Ed} = F_{Ed} / n / n3$	453	daN

Catégories d'attaches boulonnées

Attaches en cisaillement

A	Travaillant à la pression diamétrale	Dans cette catégorie, il convient d'utiliser des boulons de classes allant de 4.6 à 10.9 comprises. Il n'est exigé aucune précontrainte ni aucune disposition particulière pour les surfaces en contact. Il convient que l'effort de cisaillement de calcul à l'état limite ultime n'excède ni la résistance de calcul au cisaillement ni la résistance de calcul en pression diamétrale, déterminées conformément aux dispositions données en 3.6 et 3.7.
---	--------------------------------------	--

Catégorie	Critères	Remarques
A	$F_{v,Ed} \leq F_{v,Rd}$	Aucune précontrainte exigée
	$F_{v,Ed} \leq F_{b,Rd}$	Toutes classes de 4.6 à 10.9

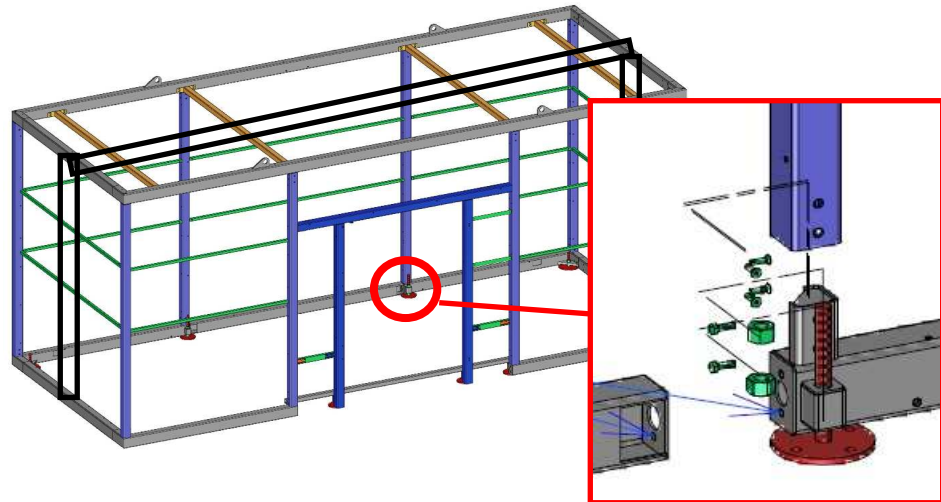
ELU - Cisaillement en catégories A et B (Eurocode 1993-1-8 Tableau 3.4)

Coefficient partiel pour la résistance du boulon γ_{M2}	1,25	-
Coefficient α_v	0,6	-
Résistance au cisaillement $F_{v,Rd} = \alpha_v \times f_{ub} \times A_s / \gamma_{M2}$	1392	daN
Condition $F_{v,Ed} / F_{v,Rd} \leq 1 ?$	0,325	OUI

ELU - Pression diamétrale des boulons de rive en catégories A à C (Eurocode 1993-1-8 Tableau 3.4)

Coefficient $k_1 = \text{Min} ((2,8 \times e_2 / d_0) - 1,7 ; 2,5)$	2,5	-
Coefficient $\alpha_b = \text{Min} (e_1 / 3d_0 ; f_{ub} / f_{up} ; 1)$	0,6061	-
Résistance à la pression diamétrale $F_{b,Rd} = k_1 \times \alpha_b \times f_{up} \times d \times t / \gamma_{M2}$	1745	daN
Condition $F_{v,Ed} / F_{b,Rd} \leq 1 ?$	0,259	OUI

FIXATION POTEAU - SOL



Caractéristiques

2 chevilles HILTI HIT-HY-200A + HIT-V(8.8) M12

Détermination des efforts sur les chevilles

Charge d'arrachement FEd1 = $F_{Val} + (MH'I / Largeur)$	-1166	daN
Charge pondérée horizontale FEd2 = $FH'I$	1465	daN


La vérification est effectuée par le logiciel PROFIS v 2.7.2 de HILTI

www.hilti.fr

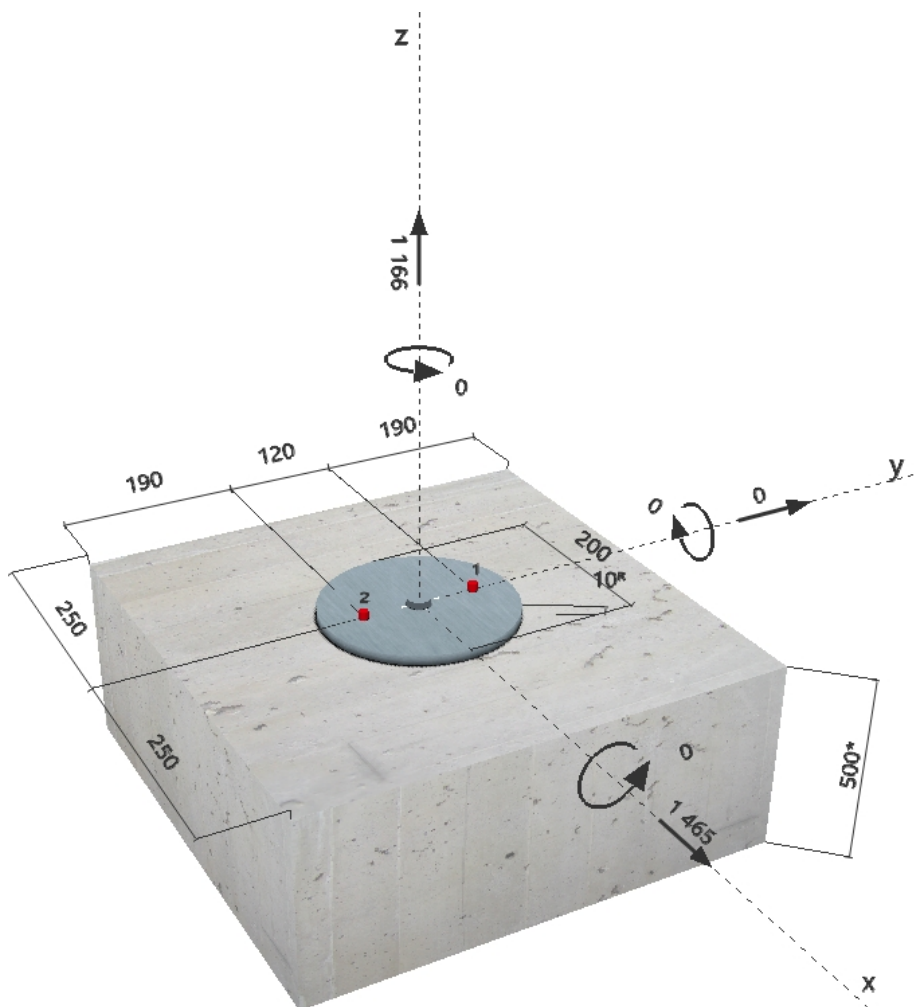
 Société:
 Prescripteur:
 Adresse:
 Tel | Fax:
 E-mail:

 Page: 1
 Projet:
 Sous projet | Pos. N°:
 Date: 28/03/2019

Commentaire du prescripteur:
1 Données d'entrée

Type et taille de cheville:	HSA-R M10 hnom2	
Profondeur d'implantation effective:	$h_{ef} = 50 \text{ mm}$, $h_{nom} = 60 \text{ mm}$	
Matériau:	A4	
Homologation:	ETA 11/0374	
Délivré Validité:	28/08/2017 -	
Méthode de calcul:	Méthode de calcul ETAG Etendu (ETAG 001 Annexe C/2010)	
Montage avec écartement:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (sans écartement); $t = 10 \text{ mm}$	
Platine:	$l_x \times l_y \times t = 200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$; (Epaisseur de platine recommandée: non calculé)	
Profil:	Cylindre; (L x W x T) = 24 mm x 24 mm x 0 mm	
Matériau de base:	Béton non fissuré béton, C20/25, $f_{c,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 500 \text{ mm}$	
Installation:	trou foré avec perforateur, condition d'installation: sec	
Renforcement:	Pas de renforcement ou distance entre armatures $\geq 150 \text{ mm}$ (tous \emptyset) ou $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) Pas de renforcement de bord longitudinal	

^R - Le calcul de la cheville se base sur l'hypothèse d'une platine rigide.

Géométrie [mm] & Charges [daN, daNm]


2 Cas de charges/Charges résultantes sur les chevilles

Cas de charges: Charges pondérées

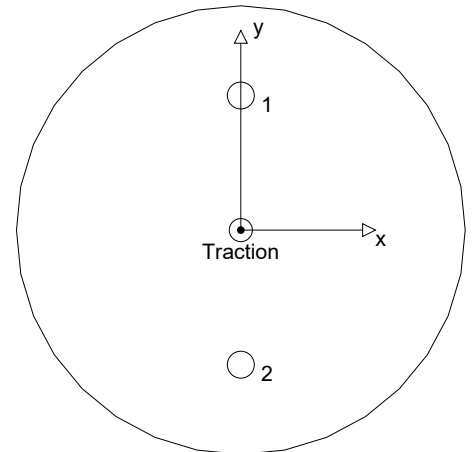
Réactions des chevilles [daN]

Traction: (+Traction, -Compression)

Cheville	Traction	Cisaillement	Cisaillement x	Cisaillement y
1	583,0	732,5	732,5	0,0
2	583,0	732,5	732,5	0,0

Déformation max à la compression du béton: - [‰]
Contrainte max à la compression du béton: - [N/mm²]
Charges de traction résultantes dans (x/y)=(0/0): 1 166,0 [daN]
Charges de compression résultantes dans (x/y)=(0/0): 0,0 [daN]

Les forces sur les chevilles sont calculées avec l'hypothèse d'une platine rigide.



3 Traction (ETAG annexe C, § 5.2.2)

	Charge [daN]	Capacité [daN]	Utilisation β_N [%]	Statut
Rupture acier*	583,0	2 542,9	23	OK
Rupture par extraction/glisement*	NA	NA	NA	NA
Rupture par cône de béton**	1 166,0	2 142,5	55	OK
Rupture par fendage**	NA	NA	NA	NA

* cheville la plus défavorable ** groupe de chevilles (chevilles en traction)

3.1 Rupture acier

$N_{Rk,s}$ [daN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [daN]	N_{Sd} [daN]
3 560,0	1,400	2 542,9	583,0

3.2 Rupture par cône de béton

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
40 500	22 500	75	150		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [daN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [daN]	N_{Sd} [daN]	
10,100	1 785,4	1,500	2 142,5	1 166,0	

Société:
 Prescripteur:
 Adresse:
 Tel | Fax: |
 E-mail:

 Page: 3
 Projet:
 Sous projet | Pos. N°:
 Date: 28/03/2019

4 Cisaillement (ETAG annexe C, § 5.2.3)

	Charge [daN]	Capacité [daN]	Utilisation β_v [%]	Statut
Rupture acier (sans bras de levier)*	732,5	1 808,0	41	OK
Rupture acier (avec bras de levier)*	NA	NA	NA	NA
Rupture par effet de levier**	1 465,0	5 142,1	29	OK
Rupture béton en bord de dalle en direction x+**	1 465,0	2 445,2	60	OK

* cheville la plus défavorable ** groupe de chevilles (chevilles pertinentes)

4.1 Rupture acier (sans bras de levier)

$V_{Rk,s}$ [daN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [daN]	V_{Sd} [daN]
2 260,0	1,250	1 808,0	732,5

4.2 Rupture par effet de levier

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	
40 500	22 500	75	150	2,400	
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [daN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [daN]	V_{Sd} [daN]		
1 785,4	1,500	5 142,1	1 465,0		

4.3 Rupture béton en bord de dalle en direction x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
50	10,0	2,400	0,045	0,053	
c_1 [mm]	$A_{c,v}$ [mm ²]	$A_{c,v}^0$ [mm ²]			
250	187 500	281 250			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{\alpha,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$
0,852	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [daN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [daN]	V_{Sd} [daN]		
6 457,4	1,500	2 445,2	1 465,0		

5 Charges combinées traction et cisaillement (ETAG annexe C, § 5.2.4)

β_N	β_v	α	Utilisation $\beta_{N,v}$ [%]	Statut
0,544	0,599	1,500	87	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_v^\alpha \leq 1,0$$

6 Déplacements (cheville la plus défavorable)

Charge à court terme:

N_{Sk} = 431,9 [daN]	δ_N = 0,559 [mm]
V_{Sk} = 542,6 [daN]	δ_v = 1,005 [mm]
	δ_{NV} = 1,150 [mm]

Charge à long terme

N_{Sk} = 431,9 [daN]	δ_N = 0,762 [mm]
V_{Sk} = 542,6 [daN]	δ_v = 1,507 [mm]
	δ_{NV} = 1,689 [mm]

Commentaires: Les déplacements en traction sont valides avec la moitié des couples de serrage requis pour Béton non fissuré Béton ! Les déplacements en cisaillement sont valides sans friction entre le béton et la platine ! L'espace entre le trou foré et le trou de passage n'est pas inclus dans ce calcul!

Les déplacements acceptables dépendent de la construction fixée et doivent être définis par le concepteur !

Société:	Page:	4
Prescripteur:	Projet:	
Adresse:	Sous projet Pos. N°:	
Tel Fax:	Date:	28/03/2019
E-mail:		

7 Avertissements

- La méthode de dimensionnement utilisée par PROFIS Chevilles requiert une platine rigide selon les normes en vigueur (ETAG 001/Annexe C, EOTA TR029, etc.). Cela signifie que la redistribution des charges dues aux déformations élastiques de la platine ne sont pas prises en considération - la platine est considérée comme suffisamment rigide pour ne pas être déformée sous les charges de calcul. PROFIS Chevilles calcul l'épaisseur minimum de la platine avec la méthode des éléments finis en prenant en compte les hypothèses décrites précédemment. La vérification de la rigidité de la platine n'est pas assurée par PROFIS Chevilles. Les données d'entrée ainsi que le respect de la mise en oeuvre doivent être vérifiées.
- La vérification du transfert de charge dans le matériau de base est nécessaire selon ETAG annexe C, § 7! Le logiciel considère que le mortier est installé sous la platine sans création de vide et avant application de la charge.
- Le calcul n'est valide que si le diamètre du trou de passage n'est pas supérieur à la valeur donnée dans le Tableau 4.1 de l'annexe C du guide ETAG 001! Pour des diamètres plus importants du trou de passage, voir le chapitre 1.1. de l'annexe C du Guide ETAG 001!
- La liste d'accessoires donnée dans cette note de calcul est pour information uniquement. Dans tous les cas, les instructions de pose fournies avec le produit doivent être respectées pour assurer une installation correcte.

La fixation remplit les critères de conception !

8 Données de pose

Platine, acier: -

Profil: Cylindre; 24 x 24 x 0 mm

 Diamètre du trou de passage: $d_f = 12$ mm

Epaisseur de platine (entrée): 10 mm

Epaisseur de platine recommandée: non calculé

Méthode de perçage: Perçage au perforateur

Nettoyage: Un nettoyage manuel du trou est requis conformément aux instructions de pose.

Type et taille de cheville: HSA-R M10 hnom2

Couple de serrage: 2,5 daNm

Diamètre du trou dans le matériau de base: 10 mm

Profondeur du trou dans le matériau de base: 68 mm

Epaisseur minimum du matériau de base: 120 mm

8.1 Accessoires recommandés

Perçage

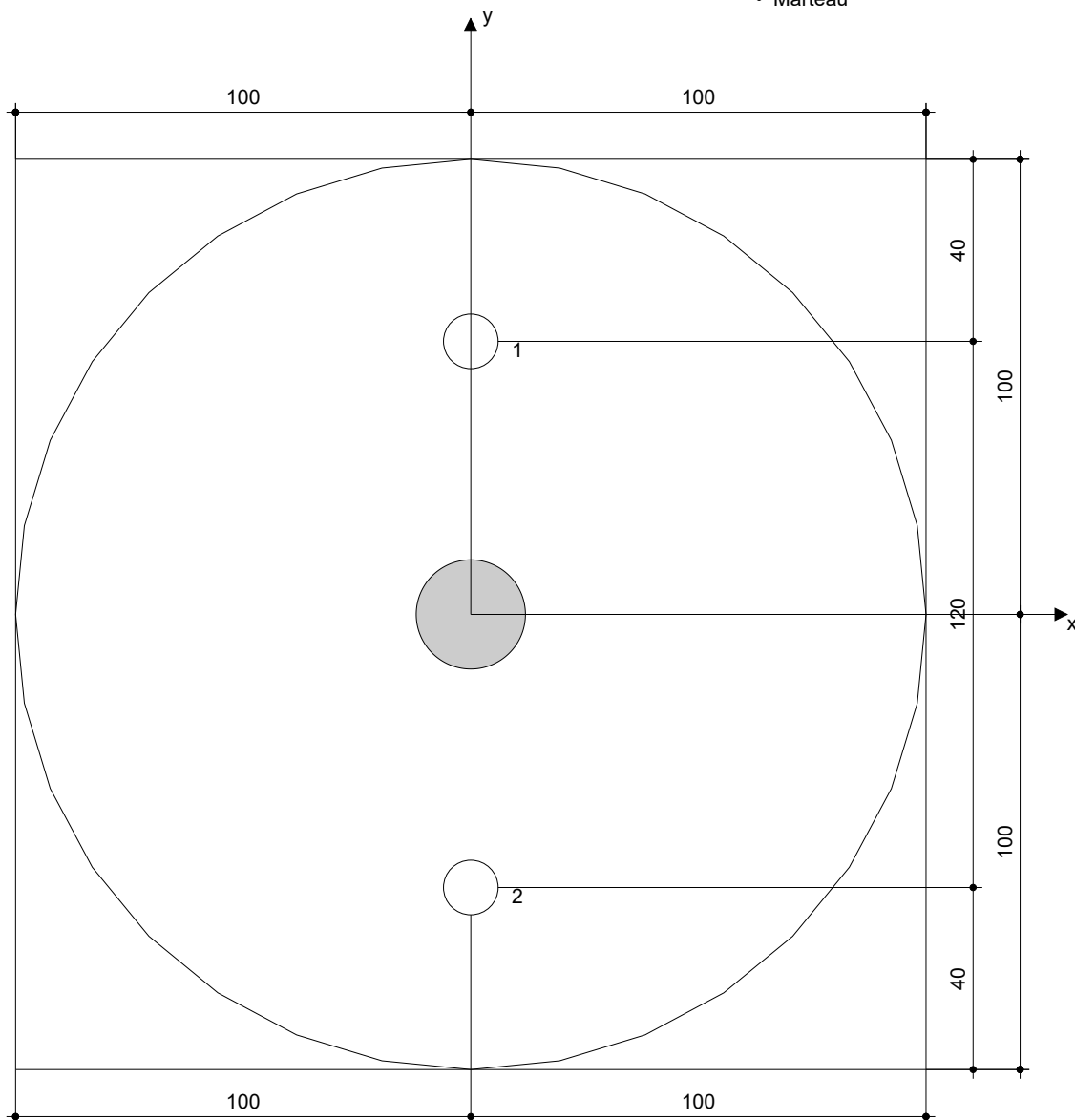
- Rotation percussion
- Mèche

Nettoyage

- Pompe soufflante manuelle

Pose

- Vissage de la cheville à couple contrôlé avec boulonneuse ou clé dynamométrique appropriée
- Marteau


Coordonnées des chevilles [mm]

Cheville	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	0	60	250	250	310	190
2	0	-60	250	250	190	310

www.hilti.fr

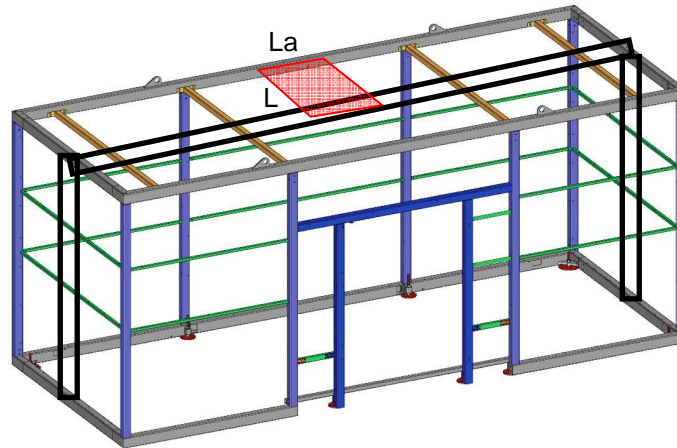
Société:
Prescripteur:
Adresse:
Tel | Fax: |
E-mail:

Page: 6
Projet:
Sous projet | Pos. N°:
Date: 28/03/2019

9 Remarques, commentaires

- Toutes les informations et toutes les données contenues dans le Logiciel ne concernent que l'utilisation des produits Hilti et sont basées sur des principes, des formules et des réglementations de sécurité conformes aux consignes techniques d'Hilti et sur des instructions d'opération, de montage, d'assemblage, etc., que l'utilisateur doit suivre à la lettre. Tous les chiffres qui y figurent sont des moyennes ; en conséquence, des tests d'utilisation spécifiques doivent être conduits avant l'utilisation du produit Hilti applicable. Les résultats des calculs exécutés au moyen du Logiciel reposent essentiellement sur les données que vous y saisissez. En conséquence, vous êtes seul responsable de l'absence d'erreurs, de l'exhaustivité et de la pertinence des données saisies par vos soins. En outre, vous êtes seul responsable de la vérification des résultats du calcul et de leur validation par un expert, particulièrement en ce qui concerne le respect des normes et permis applicables avant leur utilisation pour votre site en particulier. Le Logiciel ne sert que d'aide à l'interprétation des normes et des permis sans aucune garantie concernant l'absence d'erreurs, l'exactitude et la pertinence des résultats ou leur adaptation à une application spécifique.
- Vous devrez prendre toutes les mesures nécessaires et raisonnables pour empêcher ou limiter les dommages causés par le Logiciel. Plus particulièrement, vous devez prendre vos dispositions pour effectuer régulièrement une sauvegarde des programmes et des données et, si applicable, exécuter les mises à jour régulièrement fournies par Hilti. Si vous n'utilisez pas la fonction AutoUpdate du Logiciel, vous devez vous assurer que vous utilisez dans chaque cas la version actuelle et à jour du Logiciel, en exécutant des mises à jour manuelles via le Site Web Hilti. Hilti ne sera tenu responsable d'aucune conséquence, telle que la nécessité de récupérer des besoins ou programmes perdus ou endommagés, découlant d'un manquement coupable de votre part à vos obligations.

COUVERTURE HACIERCO 3.333.39T



Caractéristiques

Tôle	Hacierco 3.333.39T	
Épaisseur e	1	mm
Moment d'inertie de la section I_y (PropSection)	5,284	cm ⁴
Module d'inertie de la section $W_{el,y}$ (PropSection)	1,741	cm ³
Module de Young E (acier S235)	21000	daN/mm ²
Résistance élastique f_y (acier S235)	23,5	daN/mm ²

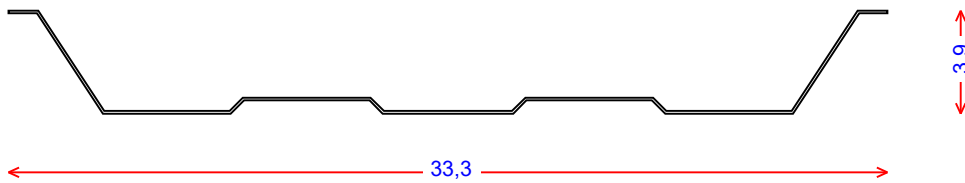
ELU - Flexion (Eurocode 1993-1-1 § 6.2.5)

Longueur de la couverture entre appuis L	1,185	m
Largeur d'un pas des nervures L_a	0,333	m
Charge de flexion $Q = q_n \times (L_g \times L_a)$	221	daN
Moment de flexion $M_{Ed} = Q \times L / 8$	33	daNm
Coefficient partiel pour la résistance γ_{M0}	1	-
Résistance en flexion $M_{pl,Rd} = W_{el,y} \times f_y / \gamma_{M0}$ en classes 1-2	41	daNm
Condition $M_{Ed} / M_{pl,Rd} \leq 1$?	0,800	OUI

PropSection

V1.0.0

Propriétés de section

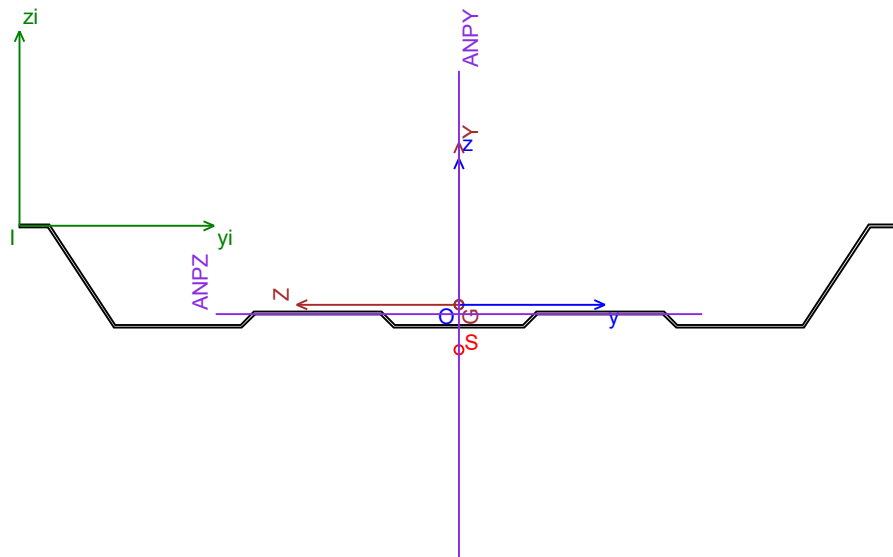


Unités : cm

Utilisateur :
Société :
Projet :
Section :
Commentaire :

Propriétés de la section

Axes et Points particuliers



Repère (yilzi) : Repère initial de définition des coordonnées des noeuds

Repère (yOz) : Repère utilisateur

Localisation par rapport à (yilzi) :
 yO : 16,650 cm
 zO : -2,985 cm
 α : 0 °

Repère (YGZ) : Repère principal

G : Centre de gravité

S : Centre de cisaillement (ou torsion)

ANPY, ANPZ : Axes neutres plastiques dans (YGZ)

Propriété	Symbole	Valeur	Unité
Aire totale de section	A	3,823	cm ²

Dans le Repère Utilisateur yOz

Propriété	Symbole	Valeur	Unité
Moment statique /Oy	S_y	0,000	cm ³
Moment statique /Oz	S_z	0,000	cm ³
Moment quadratique /Oy	I_y	5,284	cm ⁴
Moment quadratique /Oz	I_z	394,669	cm ⁴
Moment produit /O	I_{yz}	0,000	cm ⁴
Abscisse du cdg G dans yOz	y_G	0,000	cm
Ordonnée du cdg G dans yOz	z_G	0,000	cm
Angle de GY/Oy (+ : trigo) (GY : axe fort)	θ	90,00 / 1,571	° / rad
Moment quadratique /Gy (//Oy)	I_{yG}	5,284	cm ⁴
Moment quadratique /Gz (//Oz)	I_{zG}	394,669	cm ⁴
Moment produit /G	I_{yzG}	0,000	cm ⁴
Module élastique fibre supérieure (z+) /Oy	W_{elysup}	1,741	cm ³
Module élastique fibre inférieure (z-) /Oy	W_{elyinf}	6,109	cm ³
Module élastique fibre supérieure (y+) /Oz	W_{elzsup}	23,704	cm ³
Module élastique fibre inférieure (y-) /Oz	W_{elzinf}	23,704	cm ³
Noeud extrême donnant W_{elysup}	n_{vzsup}	15	
Noeud extrême donnant W_{elyinf}	n_{vzinf}	3	
Noeud extrême donnant W_{elzsup}	n_{vysup}	14	
Noeud extrême donnant W_{elzinf}	n_{vyinf}	1	
Ordonnée z du noeud n_{vzsup}	v_{zsup}	3,035	cm
Ordonnée z du noeud n_{vzinf}	v_{zinf}	- 0,865	cm
Ordonnée y du noeud n_{vysup}	v_{ysup}	16,650	cm
Ordonnée y du noeud n_{vyinf}	v_{yinf}	- 16,650	cm

Dans le Repère Principal YGZ

Propriété	Symbole	Valeur	Unité
Moment quadratique principal /GY (axe fort)	I_Y	394,669	cm ⁴
Moment quadratique principal /GZ (axe faible)	I_Z	5,284	cm ⁴
Inerte polaire principale /G	I_{pG}	399,953	cm ⁴
Rayon de giration /GY (axe fort)	r_Y	10,161	cm
Rayon de giration /GZ (axe faible)	r_Z	1,176	cm
Rayon de giration polaire /G	r_{YZ}	10,229	cm
Constante de stabilité /GY ($= \int Y(Y^2+Z^2).dA$)	β_{stabY}	296,950	cm ⁵
Constante de stabilité /GZ ($= \int Z(Y^2+Z^2).dA$)	β_{stabZ}	- 0,004	cm ⁵
Module élastique fibre supérieure (Z+) /GY	W_{elYsup}	23,704	cm ³
Module élastique fibre inférieure (Z-) /GY	W_{elYinf}	23,704	cm ³
Module élastique fibre supérieure (Y+) /GZ	W_{elZsup}	1,741	cm ³
Module élastique fibre inférieure (Y-) /GZ	W_{elZinf}	6,110	cm ³
Noeud extrême donnant W_{elYsup}	n_{vZsup}	28	
Noeud extrême donnant W_{elYinf}	n_{vZinf}	14	
Noeud extrême donnant W_{elZsup}	n_{vYsup}	15	
Noeud extrême donnant W_{elZinf}	n_{vYinf}	3	
Ordonnée Z du noeud n_{vZsup}	v_{Zsup}	16,650	cm
Ordonnée Z du noeud n_{vZinf}	v_{Zinf}	- 16,650	cm
Ordonnée Y du noeud n_{vYsup}	v_{Ysup}	3,035	cm
Ordonnée Y du noeud n_{vYinf}	v_{Yinf}	- 0,865	cm
Module plastique /GY	W_{plY}	34,024	cm ³
Ordonnée de l'axe plastique dans YGZ	Z_{plY}	0,000	cm
Module plastique /GZ	W_{plZ}	2,862	cm ³
Abscisse de l'axe plastique dans YGZ	Y_{plZ}	- 0,355	cm

Propriétés liées à la torsion

Propriété	Symbole	Valeur	Unité
Abscisse centre de cisaillement S dans yOz	y_S	0,000	cm
Ordonnée centre de cisaillement S dans yOz	z_S	- 1,712	cm
Abscisse centre de cisaillement S dans YGZ	Y_S	- 1,712	cm
Ordonnée centre de cisaillement S dans YGZ	Z_S	0,000	cm
Inertie de torsion	I_t	0,013	cm ⁴
Inertie de gauchissement	I_w	636	cm ⁶
Inertie de rotation /S	I_{rS}	411,154	cm ⁴
Facteur de Wargner d'assymétrie /GZ	β_Y	29,808	cm
Facteur de Wargner d'assymétrie /GY	β_Z	0,000	cm

Maillage de calcul de la section

Type de triangles du maillage :	éléments triangles à 6 noeuds
Nombre de triangles du maillage :	1024
Nombre de noeuds du maillage :	995 (hors noeuds au milieu des côtés des triangles)
Temps de calcul (ms) :	890

