

Hakemus

Suurahontie 3

Asiointikunta Kuopio	Hakemuksen vaihe Hakemus jätetty
Kiinteistötunnus 297-23-6-4	Hakemus jätetty 10.06.2019
Asiointitunnus: LP-297-2018-01128	Käsittelijä Korhonen Ilkka
Hankkeen osoite Suurahontie 3	Hakija Koy Kuopion Suurahontie 3
Toimenpiteet Uuden varaston, autotallin tai muun talousrakennuksen rakentaminen	

Hankkeen kuvaus

Hankkeen kuvaus
Selostus rakennushankkeesta tai toimenpiteestä Haetaan uutta tilapäistä lupaa olevalle pressuhallille viideksi vuodeksi.
Poikkeamiset säännöksistä perusteluineen Haetaan säännöksen mukaista poikkeamista MRL:n 176§ Tilapäinen rakennus: tilapäisen rakennuksen rakentamisesta enintään 5 vuoden ajaksi. Perustelut: hallille myönnetty 5vuoden lupa on mennyt vanhaksi, hallia on tarkoitus käyttää jatkossa alkuperäiseen käyttötarkoitukseen (varastona). Pysyvää lupaa ei ole tarkoituksenmukaista hakea, koska halli täyttää tilapäisen rakennuksen ominaisuudet. Rakenteellinen kunto selvitetään. Ei ole kustannustehokasta rakentaa uutta kiinteää hallia.

Rakennuspaikka

Kiinteistö	
Tilan nimi (Tyhjä)	Rekisteröintipäivä 14.09.1981
Maapinta-ala 1.6885	Vesipinta-ala (Tyhjä)

Hankkeesta ilmoitettu rakennuspaikalla

Päivämäärä (Tyhjä)	
Hallintaperuste Vuokrattu	Kaavatilanne Asemakaava

Hakija (hankkeeseen ryhtyvä)

Yritys/yhteisö

Nimi Koy Kuopion Suurahontie 3	Y-tunnus 2080326-5
--	------------------------------

Yhteysosoite

Katuosoite Suurahontie 3	Postinumero 70460
Postitoimipaikka Kuopio	Maa Suomi

Yrityksen yhteyshenkilö**Henkilötiedot**

Etunimi Mikko	Sukunimi Virtanen
Henkilöllä on voimassa oleva turvakielto Ei	

Yhteystiedot

Puhelin 040 5744623	Sähköposti mikko.moneymaker@gmail.com
Tietoja saa luovuttaa suoramarkkinointia sekä mielipide- ja markkinatutkimusta varten. Ei	Haluan asioida vain sähköisesti. Hyväksyn myös tiedoksiannot pelkästään sähköisessä muodossa. Kyllä

Pääsuunnittelija**Henkilötiedot**

Etunimi Marjo	Sukunimi Kautto
Henkilötunnus 140775-****	

Yritys/yhteisö

Nimi Sitowise Oy	Y-tunnus 2335445-0
----------------------------	------------------------------

Yhteysosoite

Katuosoite Asemakatu 22-24, 4krs.	Postinumero 70100
Postitoimipaikka Kuopio	Maa Suomi

Yhteystiedot

Puhelin 0504075035	Sähköposti marjo.kautto@sitowise.com
------------------------------	--

Suunnittelijan pätevyys

Tutkinto Rakennusarkkitehti	Muu tutkinto tai koulutus (Tyhjä)
Valmistumisvuosi 2002	FISE pätevyyskortti (linkki) (Tyhjä)
FISE-pätevyys vaativa pääsuunnittelu (korjausrakentaminen)	Suunnittelijan pätevyys Vaativa
Kokemus vuosina 14	Lisätietoa suunnittelijan pätevyydestä (Tyhjä)

Suunnittelutehtävän vaativuusluokka
Tavanomainen

Suunnittelija

Henkilötiedot

Etunimi Marjo	Sukunimi Kautto
Henkilötunnus 140775-****	

Yritys/yhteisö

Nimi Sitowise Oy	Y-tunnus 2335445-0
----------------------------	------------------------------

Yhteysosoite

Katuosoite Asemakatu 22-24, 4krs.	Postinumero 70100
Postitoimipaikka Kuopio	Maa Suomi

Yhteystiedot

Puhelin 0504075035	Sähköposti marjo.kautto@sitowise.com
------------------------------	--

Suunnittelijan pätevyys

Tutkinto Rakennusarkkitehti	Muu tutkinto tai koulutus (Tyhjä)
Valmistumisvuosi 2002	FISE pätevyyskortti (linkki) (Tyhjä)
FISE-pätevyys vaativa pääsuunnittelu (korjausrakentaminen)	Suunnittelijan pätevyys Vaativa
Kokemus vuosina 14	Lisätietoa suunnittelijan pätevyydestä (Tyhjä)

Suunnittelurooli ARK-rakennussuunnittelija	Muu, mikä (Tyhjä)
--	-----------------------------

Suunnittelutehtävän vaativuusluokka
Tavanomainen

Luvan maksaja (Hakemusten ja ilmoitusten maksullisuus määräytyy kunnan oman taksan mukaan.)

Yritys/yhteisö

Nimi Koy Kuopion Suurahontie 3	Y-tunnus 2080326-5
-----------------------------------	-----------------------

Laskutusosoite

Katuosoite Suurahontie 3	Postinumero 70460
Postitoimipaikka Kuopio	Maa Suomi

Yrityksen yhteyshenkilö

Henkilötiedot

Etunimi Mikko	Sukunimi Virtanen
Henkilöllä on voimassa oleva turvakielto Ei	

Yhteystiedot

Puhelin 040 5744623	Sähköposti mikko.moneymaker@gmail.com
------------------------	--

Tietoja saa luovuttaa suoramarkkinointia sekä mielipide- ja markkinatutkimusta varten.
Ei

Verkkolaskutustiedot

Verkkolaskuosoite (Tyhjä)	OVT-tunnus (Tyhjä)
Välittäjä (Tyhjä)	

Laskuviite
(Tyhjä)

Rakennus- ja purkujätasuunnitelma

Rakennus- ja purkujäte

Aines	Arvioitu määrä	Yksikkö	Paino tonnia
-------	----------------	---------	--------------

Vaaralliset aineet

Aines	Arvioitu määrä	Yksikkö	Paino tonnia
-------	----------------	---------	--------------

Päätöksen toimitus

Vastaanottaja

Etunimi Mikko	Sukunimi Virtanen
-------------------------	-----------------------------

Postitus

Katuosoite Suurahontie 3	Postinumero 70460
Postitoimipaikka Kuopio	Maa Suomi

Yritys/yhteisö

Nimi Sitowise Oy

Uuden varaston, autotallin tai muun talousrakennuksen rakentaminen

Rakennuksen omistaja

Omistajalaji Kiinteistöosakeyhtiö	Muu omistajalaji (Tyhjä)
---	------------------------------------

Yritys/yhteisö

Nimi Koy Kuopion Suurahontie 3	Y-tunnus 2080326-5
--	------------------------------

Yhteysosoite

Katuosoite Suurahontie 3	Postinumero 70460
Postitoimipaikka Kuopio	Maa Suomi

Yrityksen yhteyshenkilö

Henkilötiedot

Etunimi Mikko	Sukunimi Virtanen
Henkilöllä on voimassa oleva turvakielto Ei	

Yhteystiedot

Puhelin 0405744623	Sähköposti mikko.moneymaker@gmail.com
------------------------------	---

Rakennuksen käyttötarkoitus

Rakennuksen pääasiallinen rakentaja Liiketaloudellinen rakentaminen	Pääasiallinen käyttötarkoitus 719 muut varastorakennukset
---	---

Rakennuksen mitat

Rakennuksen tilavuus (Tyhjä)	Kerrosala 211
Rakennusoikeudellinen kerrosala (kokonaislukuna) 211	Rakennuksen kokonaisala 211
Kerrosuku 1	Kellarin pinta-ala (Tyhjä)

Rakentamistapa

Rakentamistapa Elementtirakenteinen	Kantavien rakenteiden pääasiallinen rakennusmateriaali Teräs
Muu rakennusaine (Tyhjä)	Pääasiallinen julkisivumateriaali Muu
Muu materiaali PVC kangas Polymar 8540 fr,900g/m2 Palosuojaus DIN 4102 B1	

Lämmitys

Pääasiallinen lämmitystapa Ei kiinteää lämmityslaitetta	Polttoaine / lämmönlähde (Tyhjä)
Muu lämmönlähde (Tyhjä)	

Liittymät verkostoihin

Jätevesi, viemäri Ei	Vesijohto Ei
Sähkö Ei	Maakaasu Ei
Kaapeli Ei	

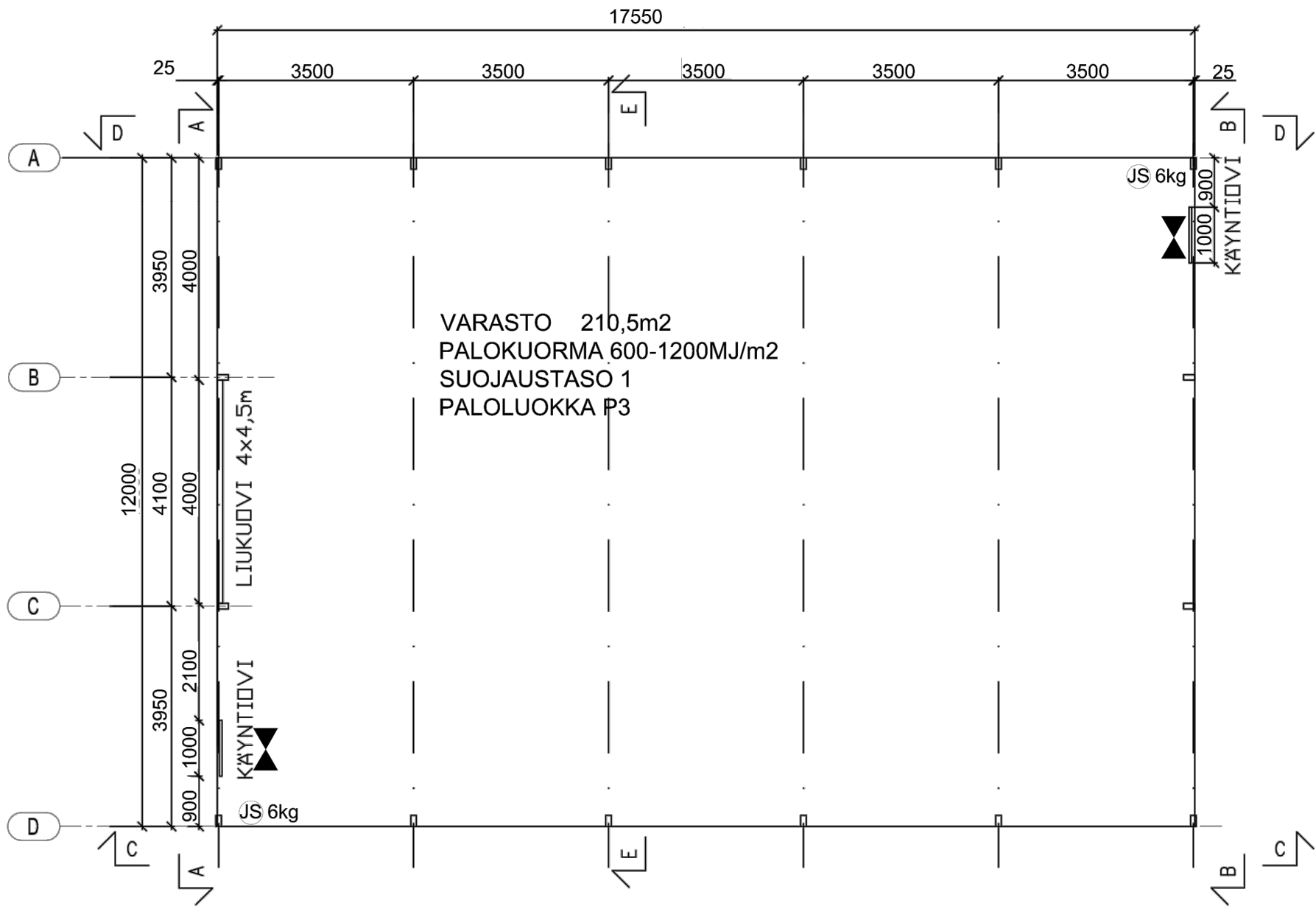
Varusteet

Sähkö Ei	Kaasu Ei
Jätevesi, viemäri Ei	Vesijohto Ei
Hissi Ei	Koneellinen ilmanvaihto Ei
Lämminvesi Ei	Aurinkopaneeli Ei
Talokohtaisia saunoja (Tyhjä)	Väestönsuoja (Tyhjä)
Kiinteistö on liitetty erilliseen jätevesijärjestelmään Ei	

Luokitukset

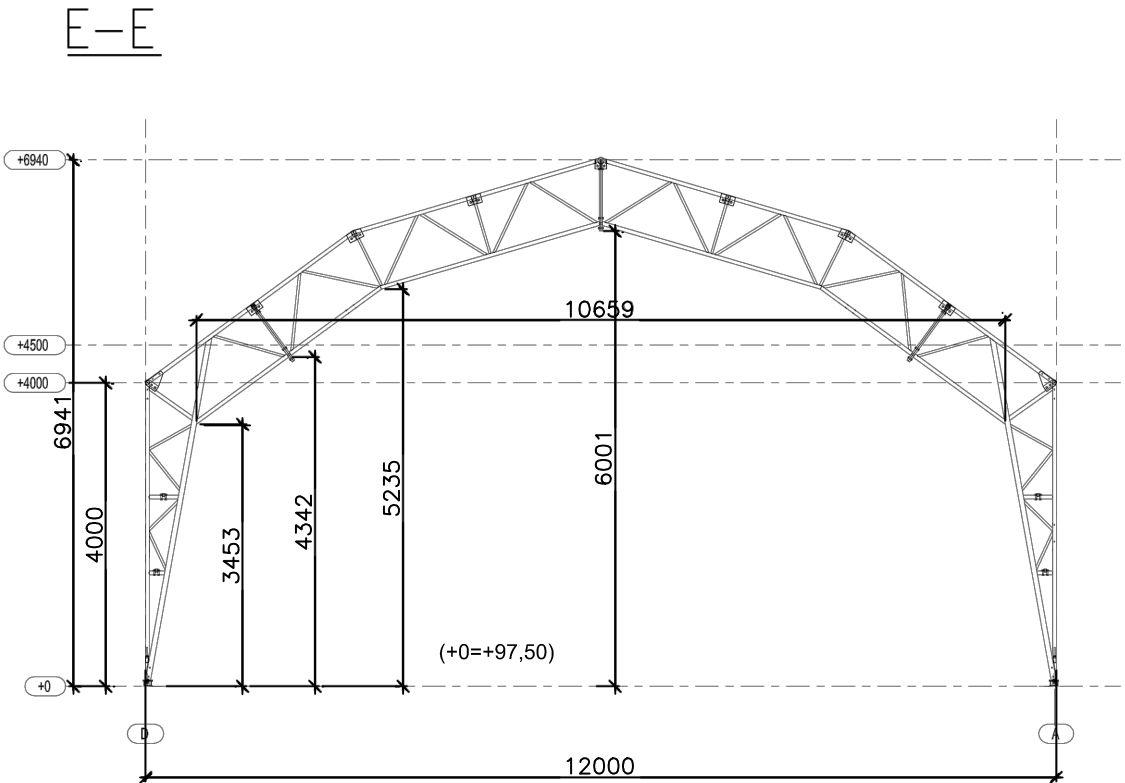
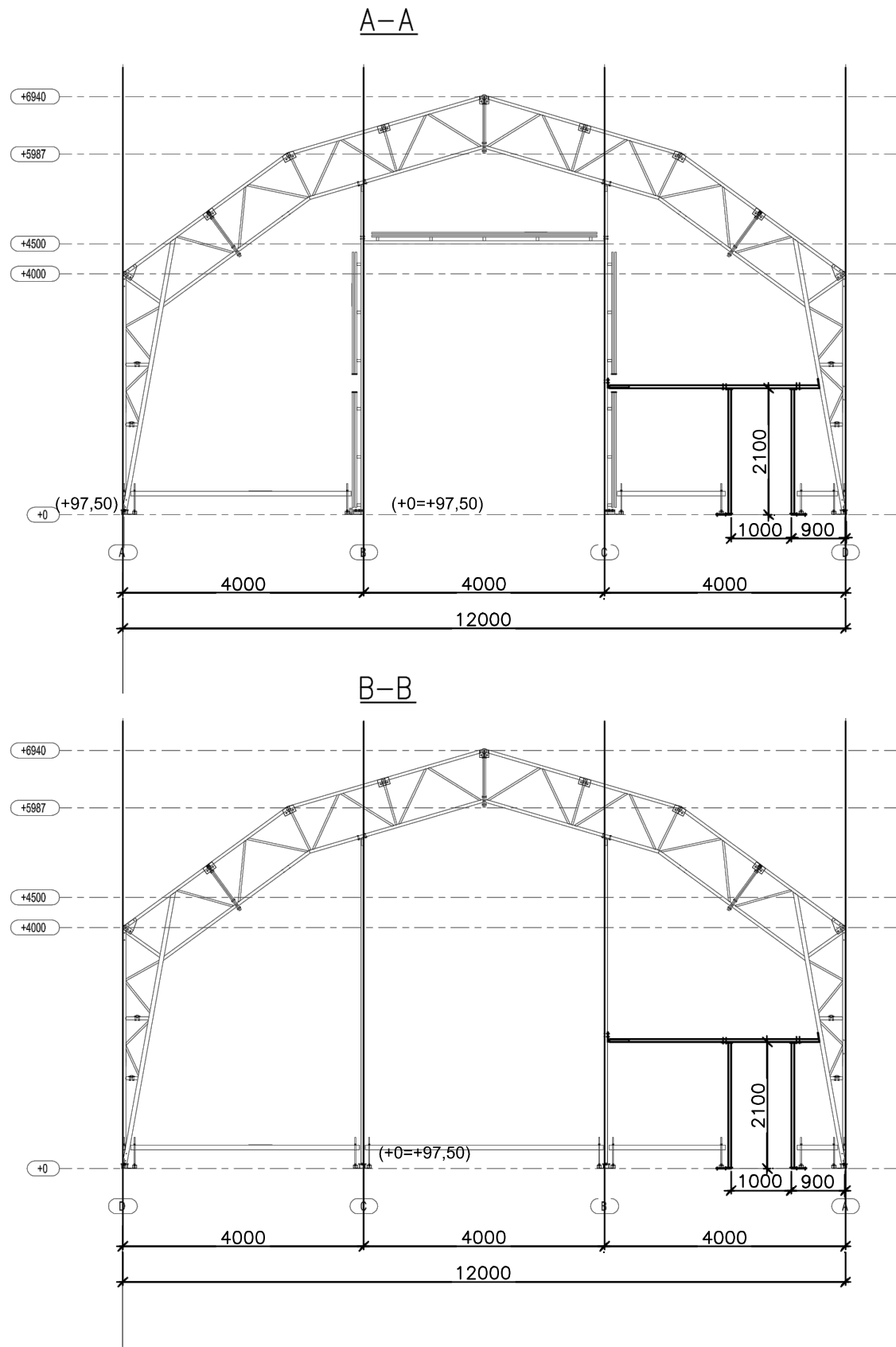
Energialuokka (Tyhjä)	Energiatehokkuusluku (Tyhjä)
Energiatehokkuusluvun yksikkö kWh/m2	Paloluokka P3

POHJAPIIRUSTUS



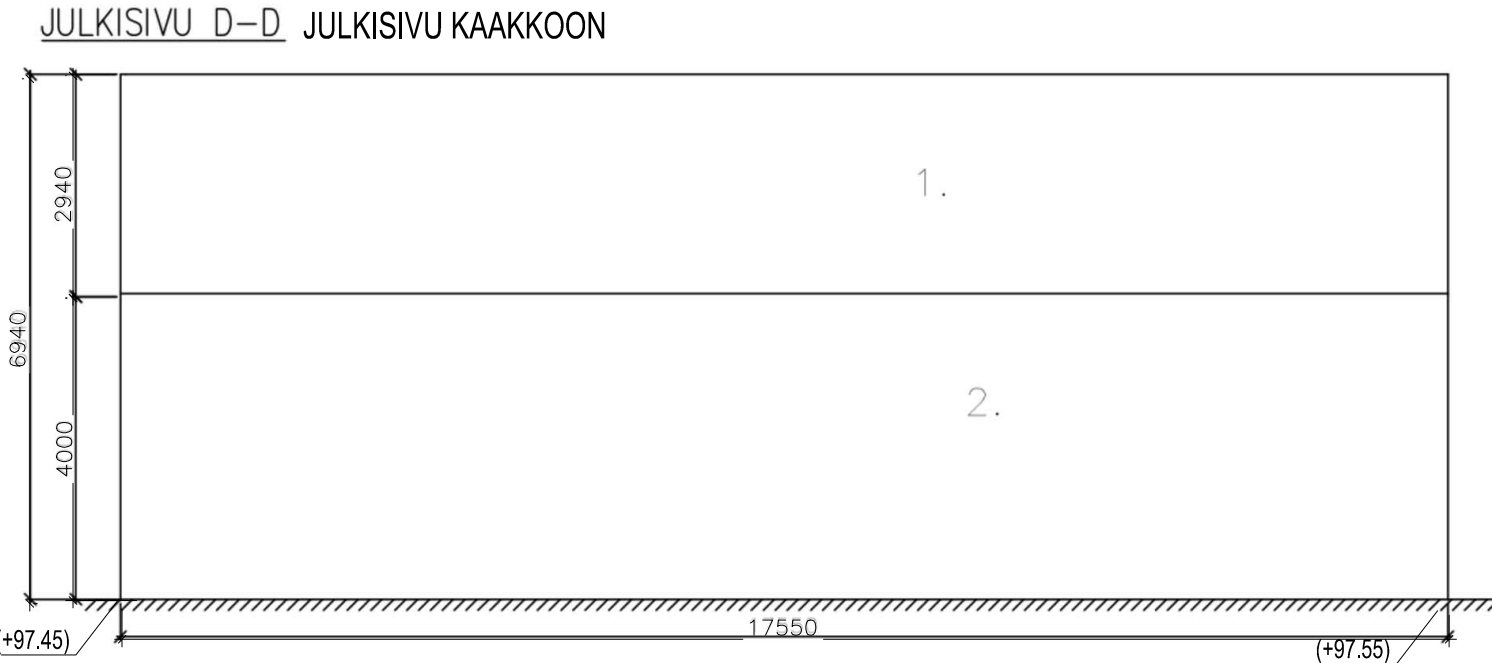
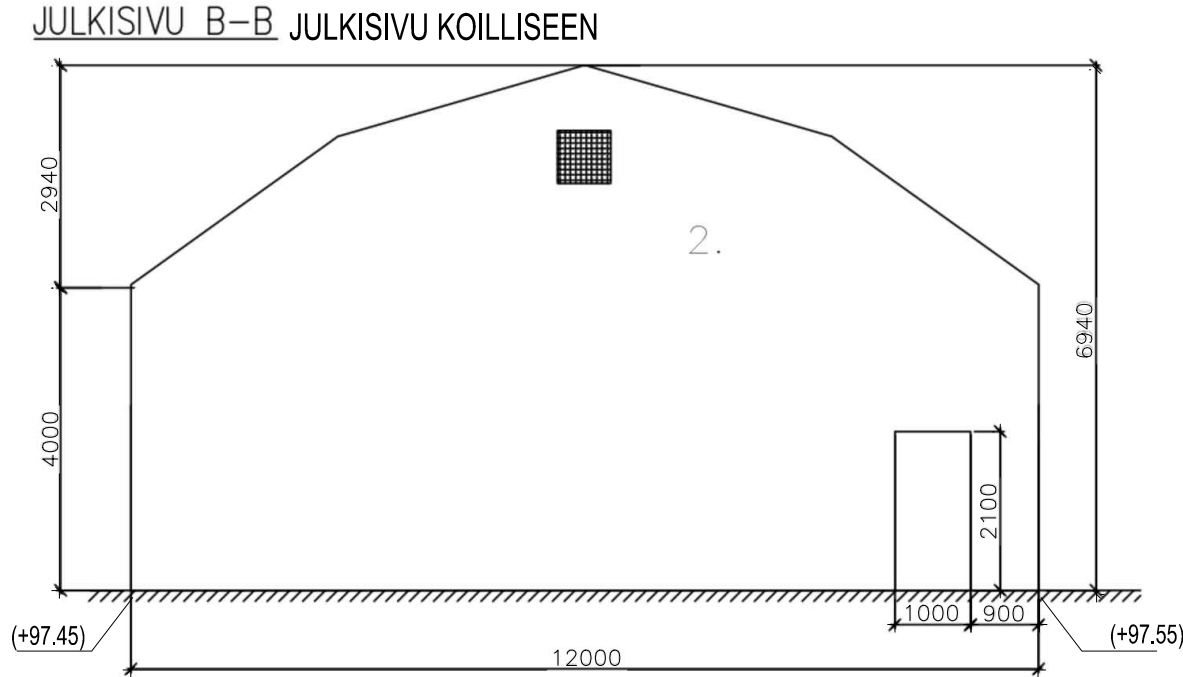
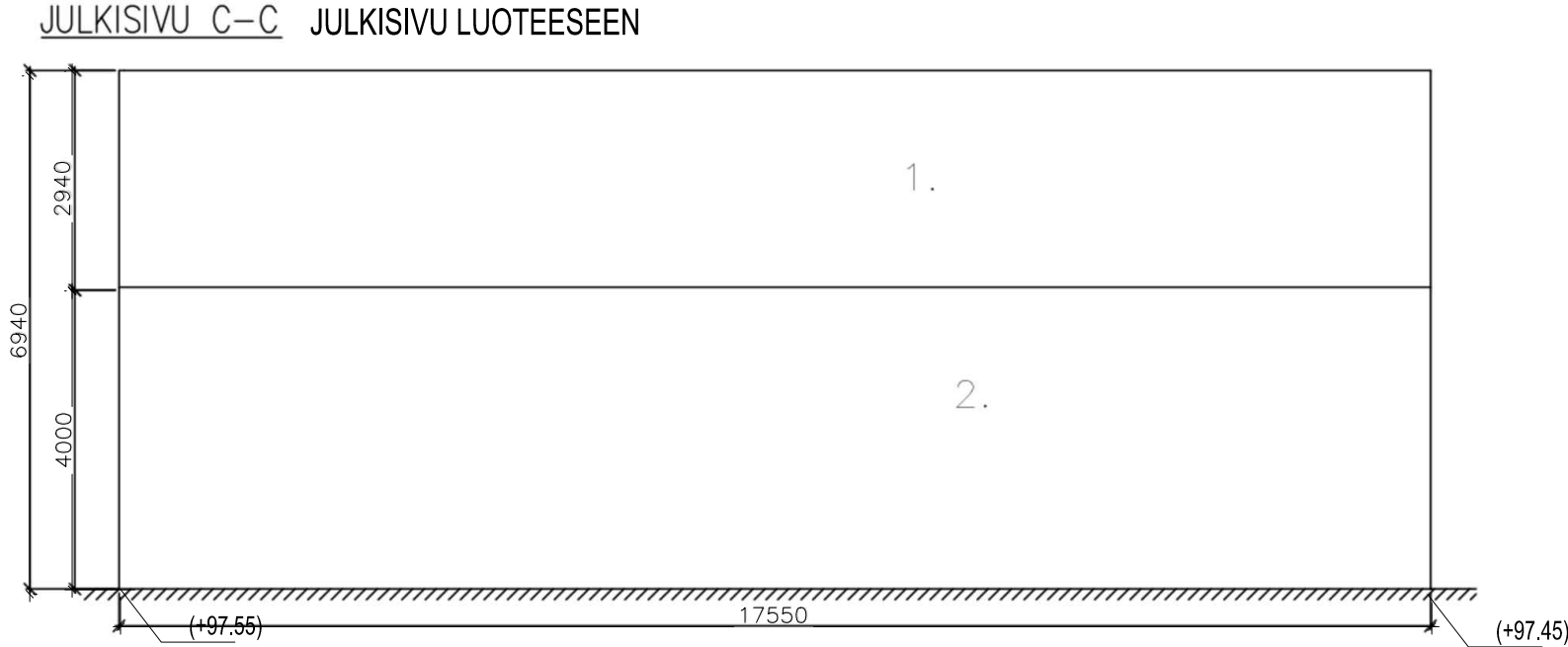
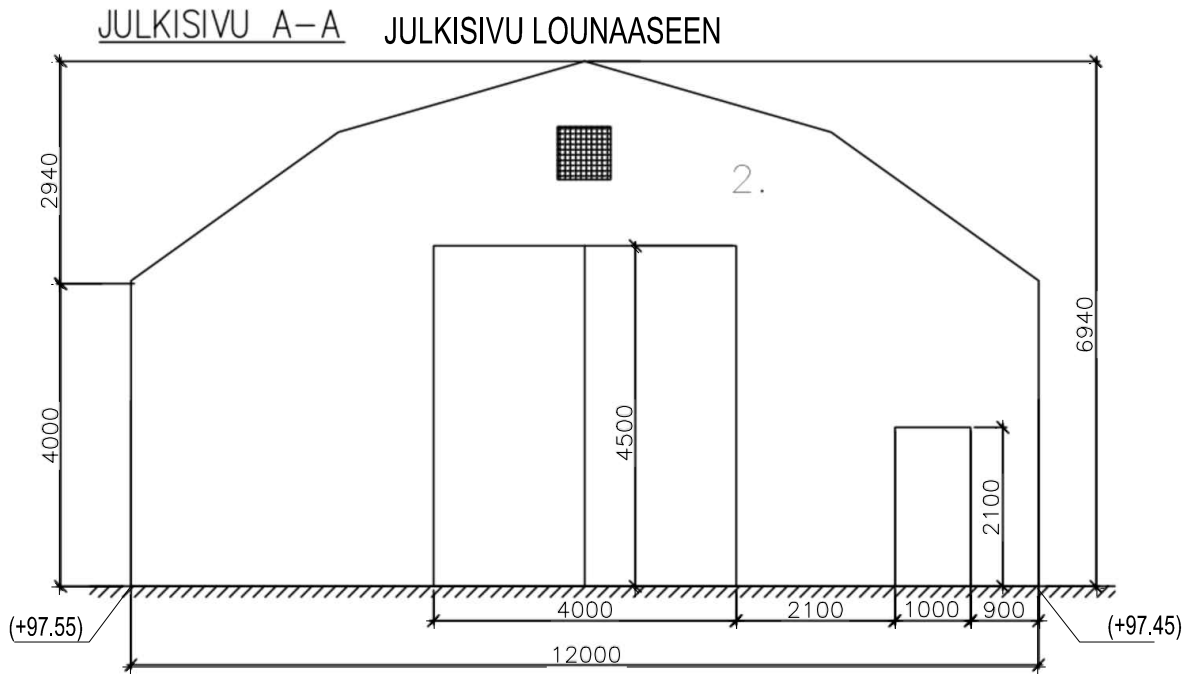
REV	PVM	SUUNN	TARK	MUUTOS

Kaup.osa/Kylä 23		Korttel/Tila 6		Tontti/Rno 4		Viranomaisen merkintöjä	
Pysyvä rakennustunnus						Korkeus- ja koord. järjestelmä	
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS		Piirustuslaji PÄÄPIIRUSTUS		No			
Rakennuskohteen nimi ja osoite Koy Kuopion Suurahontie 3 Suurahontie 3 KUOPIO		Piirustuksen sisältö Pohjapiirustus		Mittakaavat 1:100			
Suunnittelija MKa		Tarkastaja MVa		Suunn.ala ARK		Työnumero K18470	
Piirtäjä MKa		Pääsuunnittelija Marjo Kautto, RA		Tiedostojainti P:\Suurahontie 3, Kuopio\2018 Tilapäinen pressuhalli\ARK\AJANTASASET		Piir.no 002-001	
				Päiväys 30.05.2018		Tiedosto 003-001 Pohjapiirustus.dwg	



REV	PVM	SUUNN	TARK	MUUTOS

Kaup.osa/Kylä	Korttel/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisen merkintöjä	
23	6	4		
Pysyvä rakennustunnus			Korkeus- ja koord. järjestelmä	
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	No
UUDISRAKENNUS			PÄÄPIIRUSTUS	
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
Koy Kuopion Suurahontie 3			Leikkaukset	1:100
Suurahontie 3			A-A, B-B, E-E	
KUOPIO				
SITOWISE			Suunn.al	Työnumero
Vaihde p. 029 005 9204 www.sitowise.com marjo.kautto@sitowise.com gsm 050 407 5035			ARK	K18470
			Piir.no	004-001
Suunnittelija			Tiedostosijainti	
Mka			P:\Suurahontie 3, Kuopio\2018 Tilapäinen pressuhalli\ARK\AJANTASASET	
Piirtäjä			Päiväys	Tiedosto
Mka			30.05.2018	004-001 Leikkaus.dwg



RAKENNE: GALVANOITU TERÄSRUNKO, PALOLUOKKA P3

KATE: PVC KANGAS POLYMAR 8540 FR, 900 g/m²
PALOSUOJAUS DIN 4102 B1

VÄRI: 1. KATTO VALKOINEN RAL 9010
2. SEINÄT JA PÄÄDYT VAALEAN HARMAAT

REV	PVM	SUUNN	TARK	MUUTOS
-----	-----	-------	------	--------

Kaup.osa/Kylä 23	Korttel/Tila 6	Tontti/Rno 4	Viranomaisen merkintöjä	
Pysyvä rakennustunnus			Korkeus- ja koord. järjestelmä	
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS			Piirustuslaji PÄÄPIIRUSTUS	No
Rakennuskohteen nimi ja osoite Koy Kuopion Suurahontie 3 Suurahontie 3 KUOPIO			Piirustuksen sisältö Julkisivut	Mittakaavat 1:100
SITOWISE Vaihde p. 029 005 9204 www.sitowise.com marjo.kautto@sitowise.com gsm 050 407 5035			Suunn.ala ARK	Työnumero K18470
Suunnittelija MKa			Piir.no 005-001	Muutos
Tarkastaja MVa			Tiedostojainti P:\Suurahontie 3, Kuopio\2018 Tilapäinen pressuhalli\ARK\AJANTASASET	
Piirtäjä MKa			Päiväys 30.05.2018	Tiedosto 005-001 Julkisivut.dwg

Valokuva olevasta rakennuksesta Julkisivu A-A Lounaaseen



ULKOPUOLINEN LAUSUNTO OLEVAN TERÄSRUNKORAKENTEISEN VARASTO-PRESSUHALLIN RAKENTEIDEN KANTAVUUDESTA SUUNNITTELUN JA TOTEUTUKSEN OSALTA**Lähtötiedot**

Tämä lausunto on annettu TV Moneymaker Oy / Mikko Virtanen toimeksiannosta ja kustannuksella.

Lausunto koskee Kuopiossa osoitteessa Suurahontie 3. sijaitsevan teräsrunkorakenteisen pressuhallin rakenteellista kantavuutta suunnittelun ja toteutuksen osalta. Kohteen kiinteistötunnus on 297-23-6-4.

Rakennus on suunniteltu 2012 ja rakennettu vuonna 2013. Tämän raportin tarkoituksena on selvittää rakennuksesta tehtyjen lujuuslaskelmien sekä rakennesuunnitelmien vastaavuus ajankohtana käytössä olleisiin määräyksiin ja ohjeisiin.

Ulkopuolisen lausunnon perusteet

Olemme saaneet käyttöömmme rakennuksen valmistajalta (NSS Hall Oy) toimitetut rungon lujuuslaskelmat, suunnitelmat teräsrakenteesta sekä perustuksien ankkuroinnin suunnitelmat. Olevan tilanteen olemme käyneet paikan päällä havainnoimassa marraskuussa 2018.

Hallin suunnittelija on käyttänyt laskennan perusteena seuraavia asiakirjoja:

(Standardit: Eurokoodit + Suomen Kansalliset Liitteet)

SFS-EN1990 Rakenteiden Suunnitteluperusteet

SFS-EN1991-1-1 Rakenteiden Kuormat. Osa 1-1. Yleiset kuormat. Tilavuuspainot, oma paino ...

SFS-EN1991-1-3 Rakenteiden Kuormat. Osa 1-3. Yleiset kuormat. Lumikuormat

SFS-EN1991-1-4 Rakenteiden Kuormat. Osa 1-4. Yleiset kuormat. Tuulikuormat

SFS-EN1993-1-1 Teräsrakenteiden Suunnittelu. Osa 1-1. Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt.

SFS-EN1993-1-3 Teräsrakenteiden Suunnittelu. Osa 1-3. Yleiset säännöt. Lisäsäännöt kylmämuovatuille sauvoille ja levyille.

SFS-EN1993-1-8 Teräsrakenteiden Suunnittelu. Osa 1-8. Liitosten Suunnittelu.

SFS-EN1993-1-11 Teräsrakenteiden Suunnittelu. Osa Part 1-11. Vedettyjä rakenneosia sisältävien rakenteiden suunnittelu.

Seuraamus luokka: CC1

Luotettavuus luokka: RC1

Kuormakerroin: $K_F=0.9$

Muuttuvan kuorman yhdistelykerroin:

Lumikuorma $\psi_o=0.7$

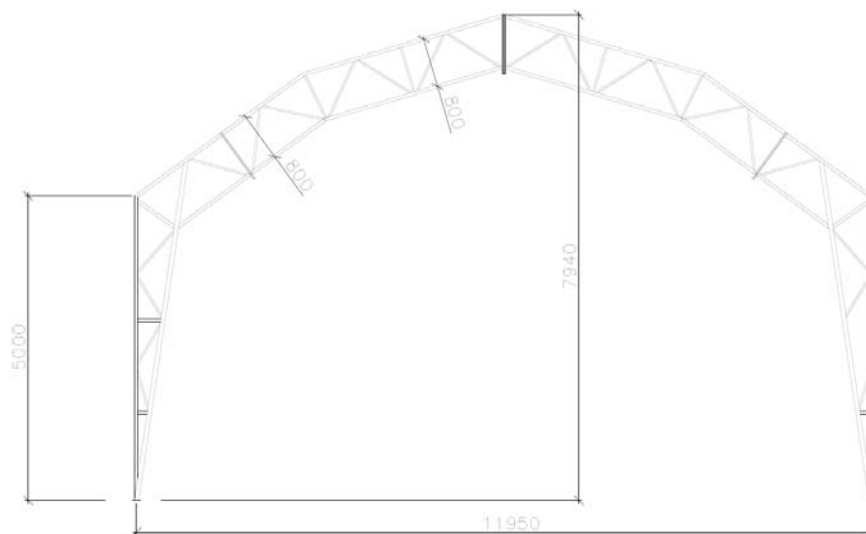
Tuulikuorma $\psi_o=0.6$

Palosuunnitelma: ei palonkestovaatimusta.

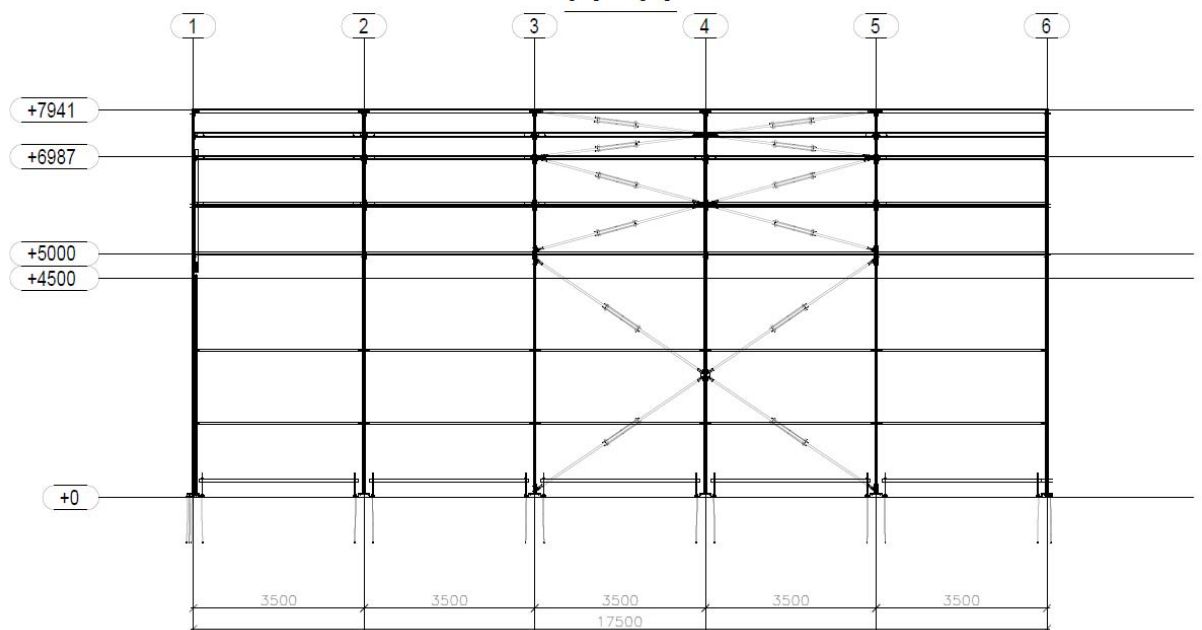
Rakenne:

Jänneväli: 11,95m (12m ulkomitta)
Jalkakorkeus: 5,0m
Max. korkeus: 7,94m
Kehäväli: 3,50m

Rakenne



A - A



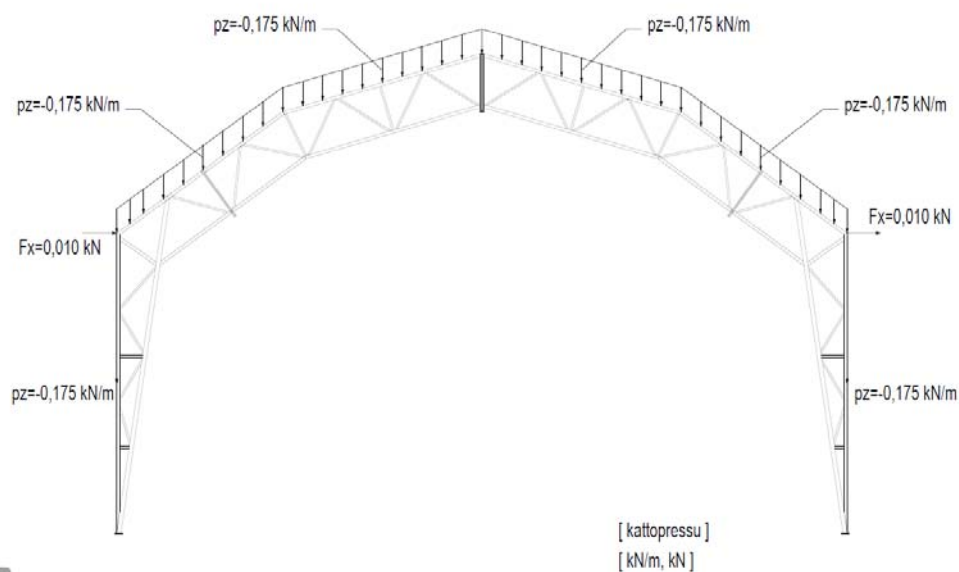
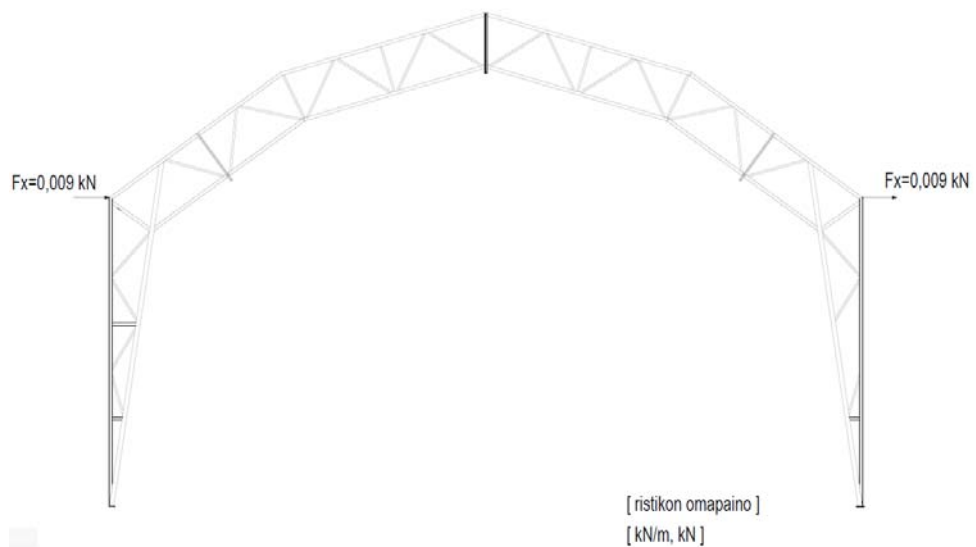


Rungon laskelmat kohteessa

Kuormia:

Omapaino: Teräs 7850 kg/m³
Pressukangas 0.17 kN/m/kehä

Omapaino (ohjelma laskee automaattisesti teräsosien oman painon)



Lumi: Normaali olosuhteet.

Lumen ominaiskuorma: $S_k=2,50 \text{ kN/m}^2$

Maastotypin mukainen kerroin: Normaali $C_e=1$

Lämpötilakerroin: $C_t=1$

Harjan ristikkomodulit:

Katon kaltevuus: $\alpha=16^\circ$

Kerroin: $\mu=0.80$

Lumikuorma: 7.70 kN/m/kehä (kuorman oletetaan vaikuttavan pystysuoraan)

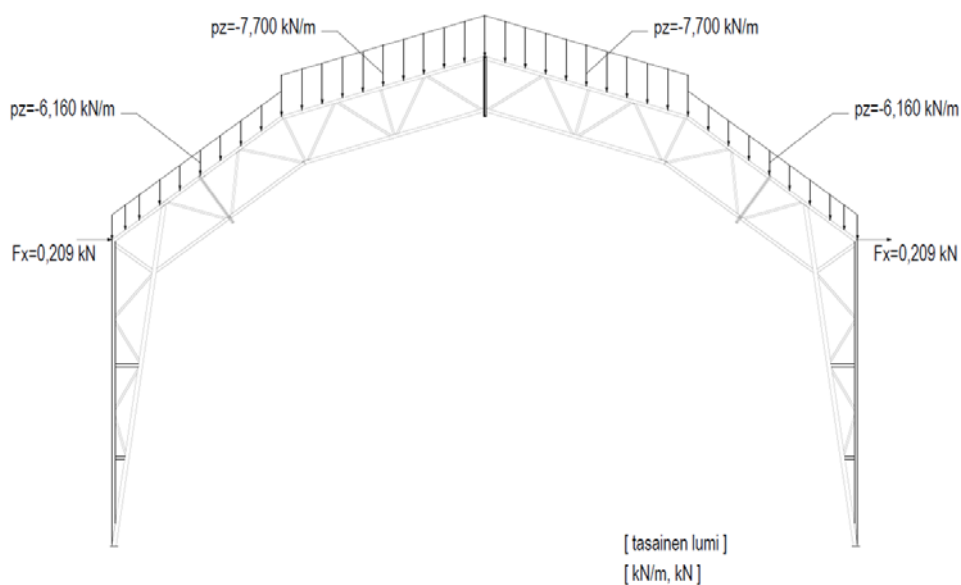
Jalka-räystä ristikkomodulit:

Katon kaltevuus: $\alpha=36^\circ$

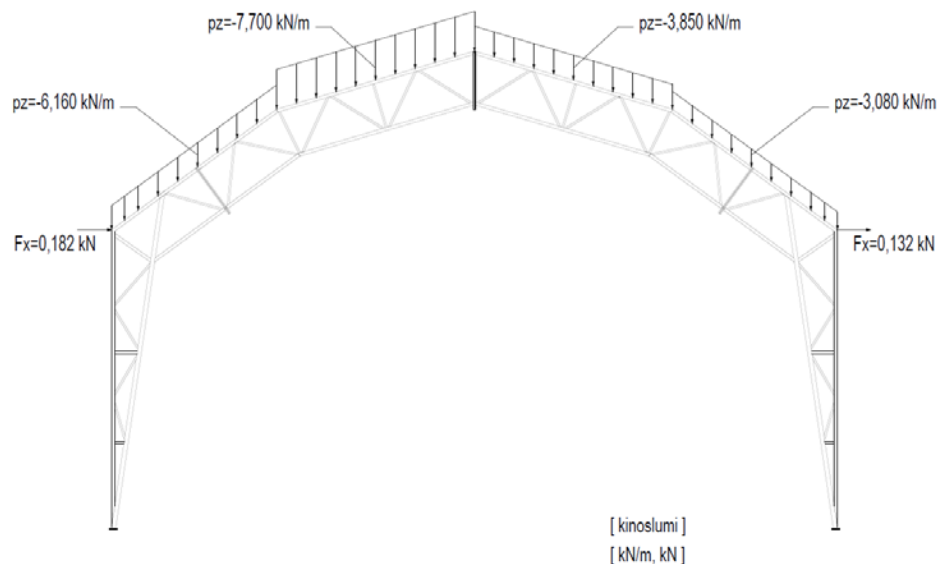
Kerroin: $\mu=0.64$

Lumikuorma: 6.16 kN/m/kehä (kuorman oletetaan vaikuttavan pystysuoraan)

Kuormitustapaus 1: tasainen lumikuorma



Kuormitustapaus 2: kinostunut lumikuorma



Tuuli:

Maastoluokka 3

Tuulennopeuden perusarvo: $v_{b,0}=21$ m/s

Suuntakerroin: $c_{dir} = 1$

Vuodenaikakerroin: $c_{season} = 1$

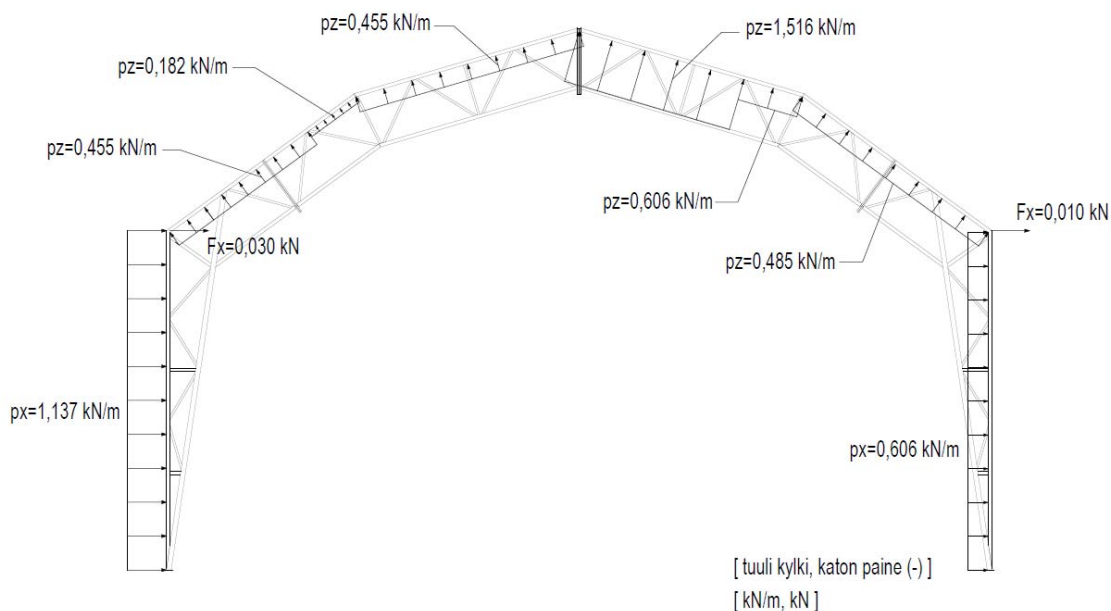
Rakennuksen korkeus: $z=8,0$ m

Puskanopeuspaine: $q_p(z8,0m) = 0,433$ kN/m²

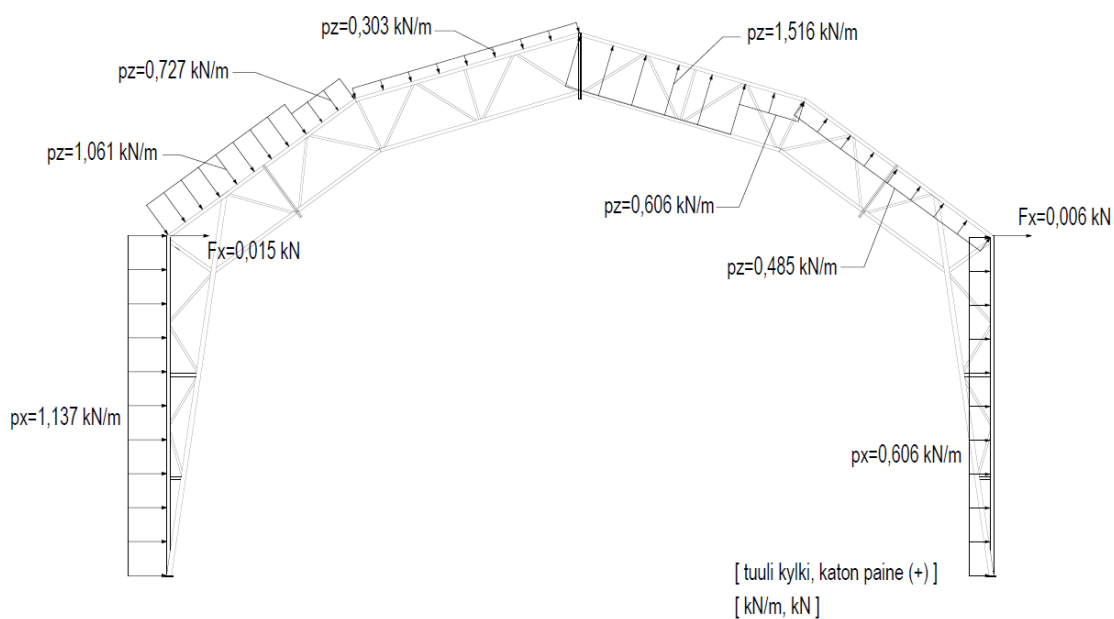
Harja-katto	C _{pe.10}		W _e [kN/m]	
	-	+	-	+
Alue D	-0.75	0.75	1.137	1.137
Alue E	-0.40	-0.40	-0.606	-0.606

Harja-katto	C _{pe.10}		W _e [kN/m]	
	-	+	-	+
Alue F/G 36°	-0.30	0.70	-0.455	1.061
Alue H 36°	-0.12	0.48	-0.182	0.727
Alue H 16°	-0.30	0.20	-0.455	0.303
Alue J 16°	-1.00	-1.00	-1.516	-1.516
Alue I 16°	-0.40	-0.40	-0.606	-0.606
Alue I 36°	-0.32	-0.32	-0.485	-0.485

Kuormitustapaus 1: " - " tuuli



Kuormitustapaus 2: " + " tuuli



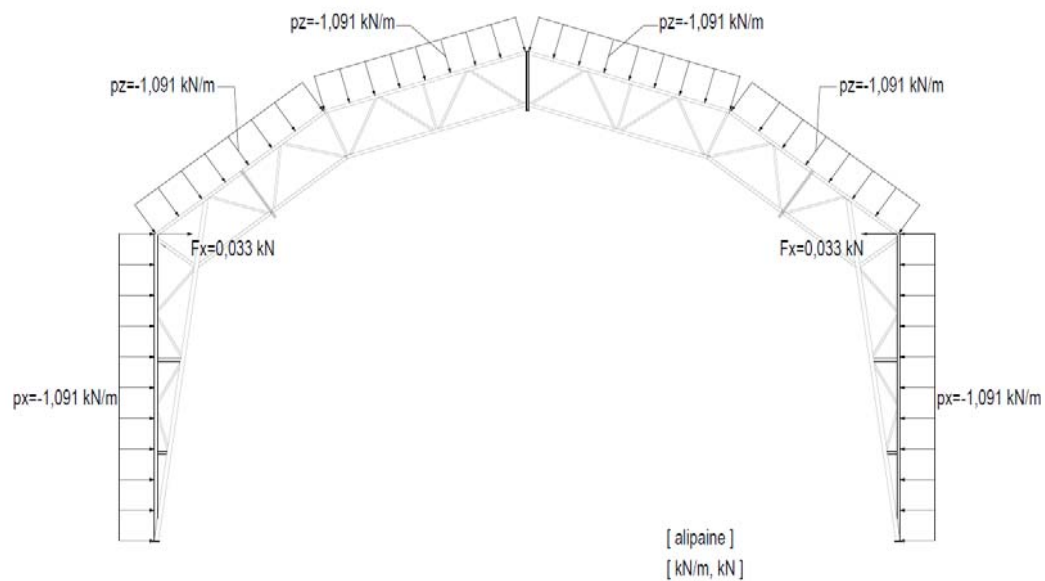
Tuulen sisäpaine:

Puuskanopeuspaine: $q_p(z8,0m) = 0,433 \text{ kN/m}^2$

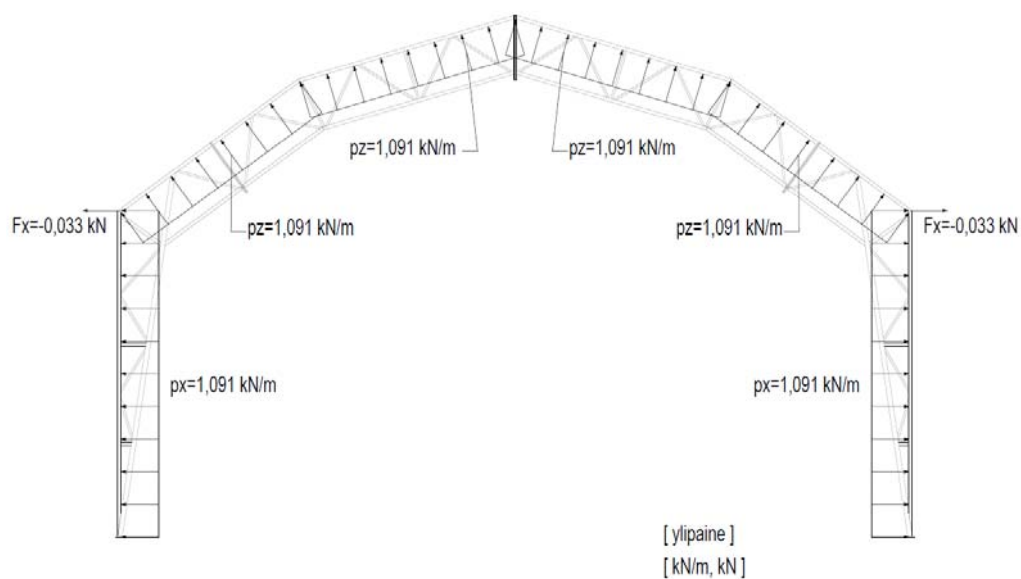
Sisäpuolisen paineen kerroin: $c_{pi} = 0,9 * c_{pe}$; käytetään $c_{pi} = 0,9 * 0,8 = 0,72$

Tuulenpaine: $w_i = +/- 1.091 \text{ kN/m/kehä}$

Kuormitustapaus 1: "alipaine"



Kuormitustapaus 1: "ylipaine"



Load combinations						
No	Name	Type	Factor	Included load cases		
14	MRT14	U	1.03	Oma paino	OK	
			1.03	Kattopressu	Cancel	
			0.94	Lumikuorma	Import / Export >	
			1.35	Tuuli_ylipaine	Load combination	
15	MRT15	U	1.03	Oma paino	Generate	
			1.03	Kattopressu	Insert	
			0.94	Lumi_kinos	Copy	
			1.35	Tuuli ylös	Delete	
16	MRT16	U	1.03	Oma paino	Delete all	
			1.03	Kattopressu	Load case	
			0.94	Lumi_kinos	Insert	
			1.35	Tuuli alas	New	
17	MRT17	U	1.03	Oma paino	Remove	
			1.03	Kattopressu		
			0.94	Lumi_kinos		
			1.35	Tuuli_ylipaine		
18	MRT18	U	1.03	Oma paino		
			1.03	Kattopressu		
			0.94	Lumi_kinos		
			1.35	Tuuli_ylipaine		
19	KRT1	Sc	0.90	Oma paino		
			0.90	Kattopressu		
			0.90	Lumikuorma		
			0.90	Kattopressu		
20	KRT2	Sc	0.90	Oma paino		
			0.90	Kattopressu		
			0.90	Lumi_kinos		
			0.90	Oma paino		
21	KRT3	Sc	0.90	Kattopressu		
			0.90	Lumikuorma		
			0.63	Tuuli alas		
			0.90	Oma paino		
22	KRT4	Sc	0.90	Kattopressu		
			0.90	Lumi_kinos		
			0.63	Tuuli alas		
			0.90	Oma paino		
23	KRT5	Sc	0.90	Kattopressu		
			0.90	Lumikuorma		
			0.63	Tuuli_ylipaine		
			0.90	Oma paino		
24	KRT6	Sc	0.90	Kattopressu		
			0.90	Tuuli ylös		
			0.90	Oma paino		
			0.90	Kattopressu		
25	KRT7	Sc	0.90	Oma paino		
			0.90	Kattopressu		
			0.90	Tuuli_ylipaine		
			0.90	Oma paino		

Rakenteiden kuormitusyhdistelmät

rakennetekniikka, Kuopio

Jäykistysjärjestelmä:

Pitkittäinen tuulikuorma

Puuskanopeuspaine: $q_p(z_{8,0m}) = 0,433 \text{ kN/m}^2$
Etuseinän painekerroin: $C_{pe} = 0,75$
Takaseinän painekerroin: $C_{pe} = 0,-40$
Tuulenpaineen vaikutusala: $A_{ref} = 81,2 \text{ m}^2$
Tuulenpaineen vaikutusala, jäykistysjärjestelmän kantama ala $A_{ref} = 81,2 \text{ m}^2 - 12 \times 2,5 = 51,2 \text{ m}^2$

Pitkittäinen kuorma = 25,5 kN

Kitkakuorma:

Rakennuksen pituus: $L = 28 \text{ m}$
Kitkakuorman vaikutuspituus: $L = 28 - 24 = 4 \text{ m}$
Kitkakerroin: $c_{fr} = 0,01$
Kitkakuorman vaikutusala: $A_{rf} = 94 \text{ m}^2$

Pitkittäinen kuorma = 0.9kN

Pitkittäinen tuulikuorma = $25,5 + 0,9 = 26,4 \text{ kN}$ (nimellinen)
Murtorajatilan kerroin $0,9 \times 1,5 = 1,35$
Pitkittäinen tuulikuorma = $35,7 \text{ kN}$ (murtorajatila)

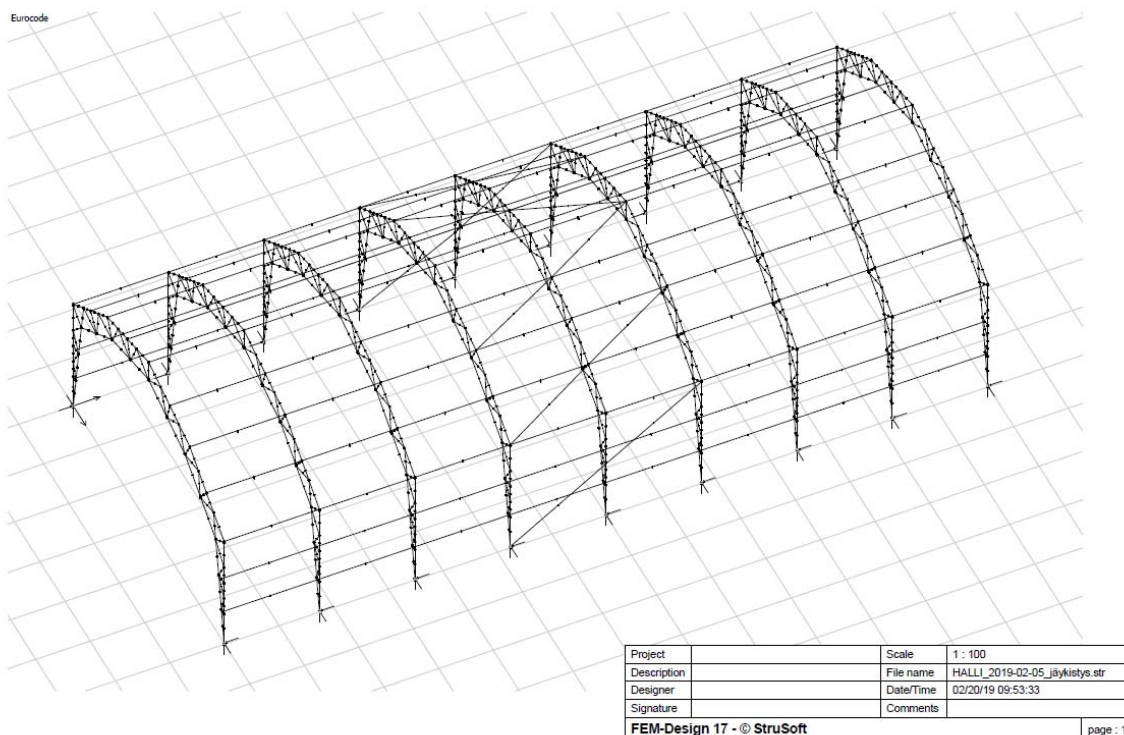
Rakenteen epätarkkuudesta aiheutuva kuorma

Rakenteen epätarkkuudet: 0.5% vertikaalista reaktiovoimasta lisätty räystäälle vaakakuormaksi
Kehä=9
 $m=9$
jalkamäärä pienennyskerroin, $\alpha_m=0,745$
Maksimi murtotilan reaktio = $66,91 \text{ kN/jalka}$

Rakenteen epätarkkuudesta aiheutuva kuorma = $0,5\% \times 0,745 \times 9 \times 2 \times 66,91 \text{ kN} = 4,5 \text{ kN}$ (murtorajatila)

Jäykistysjärjestelmän maksimi vetovoima (murtorajatila)

Seinän jäykistys: $F = 24,1 \text{ kN}$
Katon jäykistys: $F = 16,2 \text{ kN}$



Perustusten reaktiovoimat:

Käyttörajatila

Päädyn kehät:

Maksimi puristusvoima = 26.1kN

Maksimi vetovoima = 3.5kN

Maksimi leikkausvoima (poikittainen) = 8.2kN

Keskimäinen kehä:

Maksimi puristusvoima = 52.1kN

Maksimi vetovoima = 7.0kN

Maksimi leikkausvoima (poikittainen) = 16.4kN

Jäykistysjärjestelmän kehä:

Maksimi puristusvoima = 57.8kN

Maksimi vetovoima = 13.4kN

Maksimi leikkausvoima (poikittainen) = 16.6kN

Maksimi leikkausvoima (pitkittäinen) = 14.4kN

rakennetekniikka, Kuopio

Murtorajatila

Päädyn kehät:

Maksimi puristusvoima = 34.3kN

Maksimi vetovoima = 6.7kN

Maksimi leikkausvoima (poikittainen) = 10.9kN

Keskimäinen kehä:

Maksimi puristusvoima = 68.6kN

Maksimi vetovoima = 13.4kN

Maksimi leikkausvoima (poikittainen) = 21.8kN

Jäykistysjärjestelmän kehä:

Maksimi puristusvoima = 76.2kN

Maksimi vetovoima = 20.5kN

Maksimi leikkausvoima (poikittainen) = 22.0kN

Maksimi leikkausvoima (pitkittäinen) = 19.3kN

Sitowise Oy:n suorittamissa tarkistuslaskelmissa olemme laskennan perusteenä käyttäneet samoja asiakirjoja, kuin hallin alkuperäinen suunnittelija.

Itse lujjuustarkastelun suoritimme jatkuvana sauvarakennekehänä EN:n mukaisesti. Laskennassa on tutkittu sauvan aksiaalisen puristusvoiman (N_{Ed}) ja yhden suunnan taivutuksen ($M_{y,Ed}$) yhteisvaikutus. Tarkastelu on tehty nk. "toisen kertaluvun" mallin mukaisesti, jolloin voimista aiheutuvien siirtymien vaikutukset on huomioitu rakenneosien teräsjännityksiä ja lopullisia muodonmuutoksia määrittäessä.

Sitowise Oy:n tekemät tarkistuslaskelmat on tehty FEM-3D-Strukture ohjelmalla ja lisäksi on tehty vertailulaskelmia SCad-3D mitoitusohjelmalla.

Utilization		
Object	Utilization	Combination
B.12.1	4	MRT14
B.61.1	4	MRT14
B.13.1	7	MRT7
B.57.1	8	MRT2
B.14.1	8	MRT2
B.60.1	10	MRT6
B.15.1	12	MRT13
B.66.1	12	MRT13
B.59.1	12	MRT13
B.16.1	15	MRT1
B.11.1	18	MRT7
B.67.1	18	MRT12
B.39.1	21	MRT7
B.87.1	21	MRT7
B.79.1	23	MRT16
B.82.1	26	MRT7
B.34.1	26	MRT7
B.23.1	27	MRT6
B.31.1	28	MRT3
B.68.1	30	MRT7
B.4.1	31	MRT8
B.80.1	31	MRT6
B.3.1	31	MRT8
B.62.1	33	MRT7
B.10.1	33	MRT7
B.2.1	33	MRT8
B.72.1	36	MRT16
B.29.1	36	MRT8
B.75.1	37	MRT8
B.33.1	38	MRT8
B.26.1	39	MRT7
B.74.1	39	MRT7
B.25.1	39	MRT7
B.71.1	39	MRT7
B.64.1	42	MRT7
B.47.1	42	MRT6
B.76.1	43	MRT8
B.41.1	43	MRT8
B.50.1	43	MRT12
B.51.1	43	MRT12
B.21.1	44	MRT6
B.49.1	45	MRT12
B.24.1	46	MRT7
B.70.1	46	MRT7
B.45.1	47	MRT8
B.46.1	47	MRT8
B.40.1	47	MRT7
B.91.1	47	MRT7
B.32.1	48	MRT16

SAUVA

KÄYTTÖASTE

MÄÄRÄÄVÄ KUORMITUSTAPAUUS

Sitowise Oy

Y-tunnus 2335445-0

Sähköposti

etunimi.sukunimi@sitowise.com

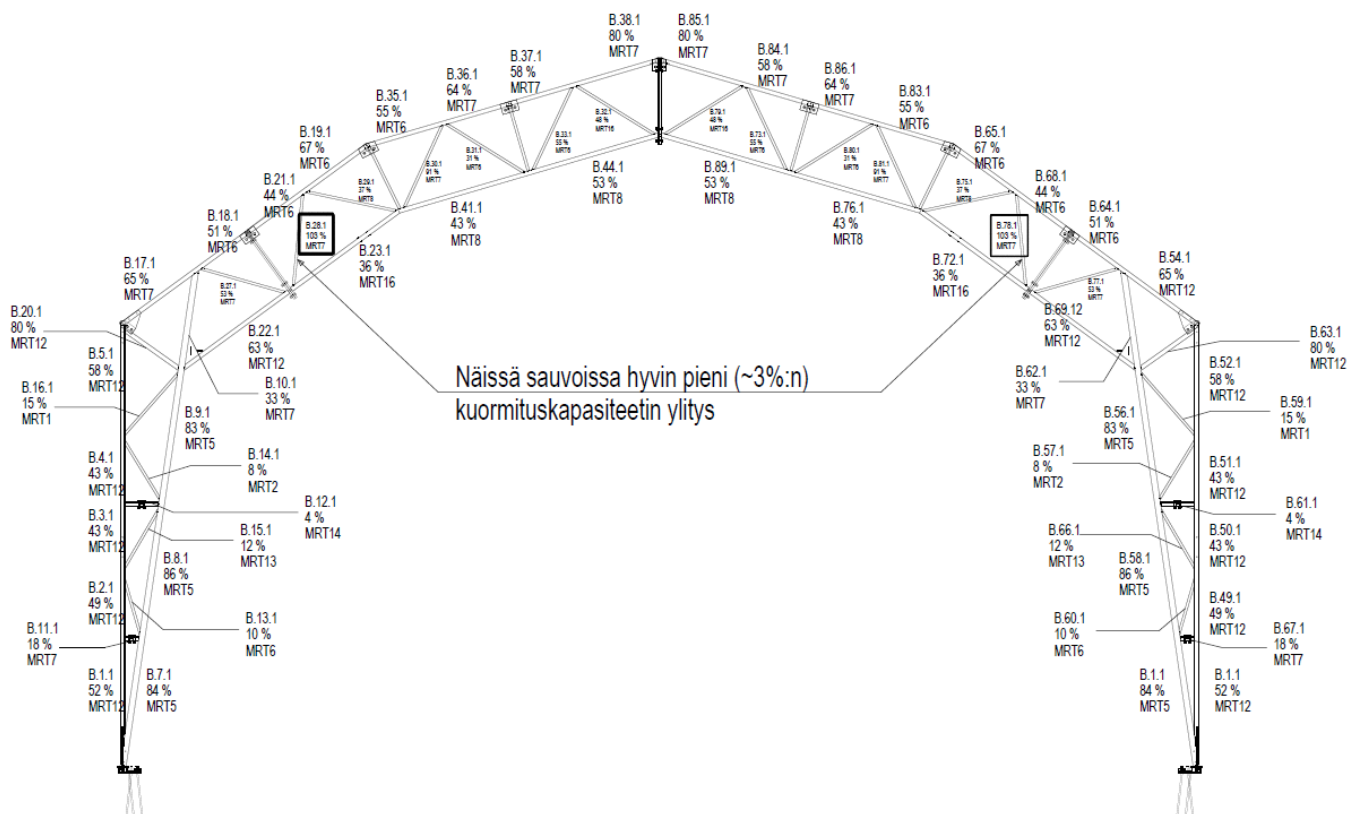
Utilization		
Object	Utilization	Combination
B.32.1	48	MRT16
B.1.1	49	MRT1
B.88.1	50	MRT8
B.42.1	50	MRT8
B.83.1	51	MRT7
B.5.1	51	MRT7
B.90.1	51	MRT8
B.43.1	51	MRT8
B.18.1	51	MRT6
B.48.1	52	MRT12
B.27.1	53	MRT7
B.77.1	53	MRT7
B.44.1	53	MRT8
B.89.1	53	MRT8
B.73.1	55	MRT6
B.35.1	55	MRT6
B.22.1	56	MRT7
B.84.1	58	MRT7
B.37.1	58	MRT7
B.52.1	58	MRT12
B.65.1	60	MRT7
B.17.1	62	MRT7
B.69.1	63	MRT12
B.86.1	64	MRT7
B.36.1	64	MRT7
B.20.1	64	MRT7
B.54.1	65	MRT5
B.19.1	67	MRT6
B.6.1	72	MRT7
B.7.1	76	MRT8
B.8.1	78	MRT8
B.9.1	79	MRT7
B.38.1	80	MRT7
B.85.1	80	MRT7
B.63.1	80	MRT12
B.56.1	83	MRT5
B.55.1	84	MRT5
B.58.1	86	MRT5
B.30.1	91	MRT7
B.81.1	91	MRT7
B.53.1	97	MRT12
B.28.1	103	MRT7
B.78.1	103	MRT7

SAUVA

KÄYTTÖASTE

MÄÄRÄÄVÄ KUORMITUSTAPAU

SAUVOJEN NUMEROT JA KÄYTTÖASTEET



Ristikkosauvan B.78.1 kuormituskapasiteetti laskelma

B.78.1 Maximum of load combinations

S 355

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$G = 80769 \text{ N/mm}^2$$

$$Y_{M0,ult} = 1.00$$

$$Y_{M0,acc/sels} = 1.00$$

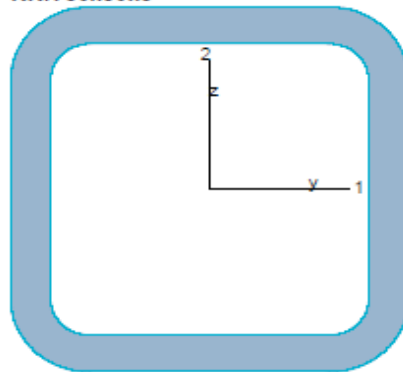
$$Y_{M1,ult} = 1.00$$

$$Y_{M1,acc/sels} = 1.00$$

$$Y_{M2,ult} = 1.25$$

$$Y_{M2,acc/sels} = 1.00$$

KKR 30x30x3



$$P = 110 \text{ mm}$$

$$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$$

$$A = 301 \text{ mm}^2$$

$$\epsilon = 0.81$$

$$I_y = 3.504e+04 \text{ mm}^4$$

$$\lambda_1 = 76.40$$

$$I_z = 3.504e+04 \text{ mm}^4$$

$$I_1 = 3.504e+04 \text{ mm}^4$$

$$I_2 = 3.504e+04 \text{ mm}^4$$

$$W_{pl,1} = 2.959e+03 \text{ mm}^3$$

$$W_{pl,2} = 2.959e+03 \text{ mm}^3$$

$$W_{el,min,1} = 2.336e+03 \text{ mm}^3$$

$$W_{el,min,2} = 2.336e+03 \text{ mm}^3$$

$$i_1 = 11 \text{ mm}$$

$$i_2 = 11 \text{ mm}$$

$$I_t = 6.166e+04 \text{ mm}^4$$

$$I_w = 1.202e+04 \text{ mm}^6$$

Shear resistance, 1-1 - Part 1-1: 6.2.6, 6.2.8

LC: 'MRT1', x = 0 mm

Class_N = 1, Class_{M1} = 1, Class_{M2} = 1

$$V_{1,pl,Rd} = \frac{A_{1,v} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot Y_{M0}} = \frac{150 \cdot 355}{\sqrt{3} \cdot 1.00} = 30.83 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{1,pl,T,Rd} = 1 - \frac{T_{1,Ed}}{(f_y / \sqrt{3}) / Y_{M0}} = 1 - \frac{0.00}{(355 / \sqrt{3}) / 1.00} = 30.83 \text{ kN} \quad (6.28)$$

$$\frac{V_{1,Ed}}{V_{1,pl,T,Rd}} = \frac{0.00}{30.83} = 0.00 \leq 1.00 \quad (6.25) - \text{OK}$$

Project		Scale	
Description		File name	
Designer		Date/Time	
Signature		Comments	
FEM-Design 17 - © StruSoft			page : 1

Shear resistance, 2-2 - Part 1-1: 6.2.6, 6.2.8

LC: 'MRT7', x = 1080 mm

Class_N = 1, Class_{M1} = 1, Class_{M2} = 1

$$V_{2,pl,Rd} = \frac{A_{2,v} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot Y_{M0}} = \frac{150 \cdot 355}{\sqrt{3} \cdot 1.00} = 30.83 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{2,pl,T,Rd} = 1 - \frac{T_{1,Ed}}{(f_y / \sqrt{3}) / Y_{M0}} = 1 - \frac{0.00}{(355 / \sqrt{3}) / 1.00} = 30.83 \text{ kN} \quad (6.28)$$

$$\frac{V_{2,Ed}}{V_{2,pl,T,Rd}} = \frac{0.21}{30.83} = 0.01 \leq 1.00 \quad (6.25) - \text{OK}$$

Torsional resistance - Part 1-1: 6.2.7

LC: 'MRT1', x = 0 mm

Class_N = 1, Class_{M1} = 1, Class_{M2} = 1

T_{max,unit} = 280.33 $\frac{\text{N/mm}^2}{\text{kNm}}$ is calculated by FEM analysis.

$$T_{Rd} = \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot T_{max,unit} \cdot Y_{M0}} = \frac{355}{\sqrt{3} \cdot 280.33 \cdot 1.00} = 0.73 \text{ kNm}$$

$$\frac{T_{Ed}}{T_{Rd}} = \frac{0.00}{0.73} = 0.00 \leq 1.00 \quad (6.23) - \text{OK}$$

Shear stress - Part 1-1: 6.2.6

Not relevant

Normal stress - Part 1-1: 6.2.1

Not relevant

Normal capacity - Part 1-1: 6.2

LC: 'MRT7', x = 0 mm

Class_N = 1, Class_{M1} = 1, Class_{M2} = 1

$$V_{1,Ed} = 0.00 \text{ kN} \leq 0.5 \cdot V_{1,pl,T,Rd} = 0.5 \cdot 30.83 = 15.41 \text{ kN} \rightarrow p_1 = 0.00$$

$$V_{2,Ed} = 0.21 \text{ kN} \leq 0.5 \cdot V_{2,pl,T,Rd} = 0.5 \cdot 30.83 = 15.41 \text{ kN} \rightarrow p_1 = 0.00$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{1,Ed}}{M_{1,Rd}} + \frac{M_{2,Ed}}{M_{2,Rd}} = \frac{39.26}{106.79} + \frac{0.14}{1.05} + \frac{0.00}{1.05} = 0.51 \leq 1.00 \quad (6.2) - \text{OK}$$

Project		Scale	
Description		File name	
Designer		Date/Time	
Signature		Comments	
FEM-Design 17 - © StruSoft			page : 2

Flexural buckling, 1-1 - Part 1-1: 6.3.1

LC: 'MRT7', $x = 0$ mm

Class_N = 1, Class_{M1} = 1, Class_{M2} = 1

$$\bar{\lambda}_1 = \frac{L_{cr,1}}{i_1 \cdot \lambda_1} = \frac{1080}{11 \cdot 76.40} = 1.31 \quad (6.50)$$

 $\alpha_1 = 0.49$ (Buckling curve: c)

$$\varphi_1 = 0.5 \left[1 + \alpha_1 \cdot (\bar{\lambda}_1 - 0.2) + \bar{\lambda}_1^2 \right] = 0.5 \left[1 + 0.49 \cdot (1.31 - 0.2) + 1.31^2 \right] = 1.63$$

$$\chi_1 = \min \left(\frac{1}{\varphi_1 + \sqrt{\varphi_1^2 - \bar{\lambda}_1^2}}, 1.0 \right) = \min \left(\frac{1}{1.63 + \sqrt{1.63^2 - 1.31^2}}, 1.0 \right) = 0.38 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd,1} = \frac{\chi_1 \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0.38 \cdot 301 \cdot 355}{1.00} = 41.09 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd,1}} = \frac{39.28}{41.09} = 0.96 \leq 1.00 \quad (6.46) - \text{OK}$$

Flexural buckling, 2-2 - Part 1-1: 6.3.1

LC: 'MRT7', $x = 0$ mm

Class_N = 1, Class_{M1} = 1, Class_{M2} = 1

$$\bar{\lambda}_2 = \frac{L_{cr,2}}{i_2 \cdot \lambda_1} = \frac{1080}{11 \cdot 76.40} = 1.31 \quad (6.50)$$

 $\alpha_2 = 0.49$ (Buckling curve: c)

$$\varphi_2 = 0.5 \left[1 + \alpha_2 \cdot (\bar{\lambda}_2 - 0.2) + \bar{\lambda}_2^2 \right] = 0.5 \left[1 + 0.49 \cdot (1.31 - 0.2) + 1.31^2 \right] = 1.63$$

$$\chi_2 = \min \left(\frac{1}{\varphi_2 + \sqrt{\varphi_2^2 - \bar{\lambda}_2^2}}, 1.0 \right) = \min \left(\frac{1}{1.63 + \sqrt{1.63^2 - 1.31^2}}, 1.0 \right) = 0.38 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd,2} = \frac{\chi_2 \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0.38 \cdot 301 \cdot 355}{1.00} = 41.09 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd,2}} = \frac{39.28}{41.09} = 0.96 \leq 1.00 \quad (6.46) - \text{OK}$$

Project		Scale	
Description		File name	
Designer		Date/Time	
Signature		Comments	
FEM-Design 17 - © StruSoft			page : 3

Torsional-flexural buckling - Part 1-1: 6.3.1

LC: 'MRT7', $x = 0$ mm

Class_N = 1, Class_{M1} = 1, Class_{M2} = 1

$$i_0 = \sqrt{i_1^2 + i_2^2 + y_0^2 + z_0^2} = \sqrt{11^2 + 11^2 + 0^2 + 0^2} = 15 \text{ mm}$$

$$N_{cr,1} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_1}{L_{cr,1}^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot 35041}{1080^2} = 62.27 \text{ kN}$$

$$N_{cr,2} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_2}{L_{cr,2}^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot 35041}{1080^2} = 62.27 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \left(G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_t^2} \right) = \frac{1}{15^2} \left(80769 \cdot 6.166e+04 + \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot 1.202e+04}{1080^2} \right) = 21377.14 \text{ kN}$$

$$i_0^2 (N - N_{cr,1}) (N - N_{cr,2}) (N - N_{cr,T}) - N^2 y_0^2 (N - N_{cr,2}) - N^2 z_0^2 (N - N_{cr,1}) = 0$$

Smallest root of the above equation:

$$N_{cr,TF} = 21377.14 \text{ kN}$$

$$N_{cr} = \min(N_{cr,T}, N_{cr,TF}) = \min(21377.14, 21377.14) = 21377.14 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_T = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{301 \cdot 355}{21377.14}} = 0.07 \quad (6.53)$$

$\alpha_T = 0.49$ (Buckling curve: c)

$$\varphi_T = 0.5 \left[1 + \alpha_T \cdot (\bar{\lambda}_T - 0.2) + \bar{\lambda}_T^2 \right] = 0.5 \left[1 + 0.49 \cdot (0.07 - 0.2) + 0.07^2 \right] = 0.47$$

$$\chi_T = \min \left(\frac{1}{\varphi_T + \sqrt{\varphi_T^2 - \bar{\lambda}_T^2}}, 1.0 \right) = \min \left(\frac{1}{0.47 + \sqrt{0.47^2 - 0.07^2}}, 1.0 \right) = 1.00 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd,T} = \frac{\chi_T \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1.00 \cdot 301 \cdot 355}{1.00} = 106.79 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd,T}} = \frac{39.28}{106.79} = 0.37 \leq 1.00 - \text{OK}$$

Project		Scale	
Description		File name	
Designer		Date/Time	
Signature		Comments	
FEM-Design 17 - © StruSoft			page : 4

Lateral torsional buckling - Part 1-1: 6.3.2.2

LC: 'MRT7', x = 0 mm

Class_N = 1, Class_{M1} = 1, Class_{M2} = 1

$$N_{cr,LT} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(k_z \cdot L_{cr})^2} = \frac{\pi^2 \cdot 2.100e+05 \cdot 3.504e+04}{(1.00 \cdot 1080)^2} = 62.27 \text{ kN}$$

Loaded on top edge.

$$Z = (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j) = (0.00 \cdot 15 - 0.59 \cdot 0) = 0.00 \text{ mm}$$

$$M_{cr} = C_1 \cdot N_{cr,LT} \cdot \left\{ \left[\left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{G \cdot I_t}{N_{cr,LT}} + Z^2 \right]^{0.5} - Z \right\} =$$

$$= 2.40 \cdot 6.227e+04 \cdot \left\{ \left[\left(\frac{1.00}{1.00} \right)^2 \cdot \frac{1.202e+04}{3.504e+04} + \frac{8.077e+04 \cdot 6.166e+04}{6.227e+04} + 0.00^2 \right]^{0.5} - 0.00 \right\} =$$

$$= 42.26 \text{ kNm}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{2959 \cdot 355}{4.226e+07}} = 0.16$$

$\alpha_{LT} = 0.76$ (Buckling curve: d)

$$\varphi_{LT} = 0.5 \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right] =$$

$$= 0.5 \left[1 + 0.76 \cdot (0.16 - 0.2) + 0.16^2 \right] = 0.50$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\varphi_{LT} + \sqrt{\varphi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}}, 1.0 \right) = \min \left(\frac{1}{0.50 + \sqrt{0.50^2 - 0.16^2}}, 1.0 \right) = 1.00 \quad (6.56)$$

$$M_{y,b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1.00 \cdot 2959 \cdot 355}{1.00} = 1.05 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{1,Ed}}{M_{y,b,Rd}} = \frac{0.14}{1.05} = 0.14 \leq 1.00 \quad (6.54) - \text{OK}$$

Project		Scale	
Description		File name	
Designer		Date/Time	
Signature		Comments	
FEM-Design 17 - © StruSoft			page : 5

Interaction between normal force and bending 1. - Part 1-1: 6.3.3

LC: 'MRT7', $x = 0$ mm

Class_N = 1, Class_{M1} = 1, Class_{M2} = 1

k_l factors are calculated according to Method 1

$$C_{my} = 0.48 \quad C_{yy} = 1.12$$

$$C_{mz} = 1.15 \quad C_{yz} = 0.47$$

$$C_{mLT} = 1.00 \quad C_{zy} = 1.04$$

$$C_{zz} = 0.79$$

$$M_{2,Rk} = f_y \cdot W_{pl,2} = 355 \cdot 2959 = 1.05 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} \frac{N_{Ed}^{comp}}{N_{b,Rd,1}} + k_{11} \cdot \frac{M_{1,Ed}}{M_{y,b,Rd}} + k_{12} \cdot \frac{M_{2,Ed}}{M_{2,Rk}} &= \\ = \frac{39.26}{41.09} + 0.55 \cdot \frac{0.14}{1.05} + 1.93 \cdot \frac{0.00}{1.05} &= 1.03 > 1.00 \quad (6.61) - \text{Not OK} \end{aligned}$$

Interaction between normal force and bending 2. - Part 1-1: 6.3.3

LC: 'MRT7', $x = 0$ mm

Class_N = 1, Class_{M1} = 1, Class_{M2} = 1

k_l factors are calculated according to Method 1

$$C_{my} = 0.48 \quad C_{yy} = 1.12$$

$$C_{mz} = 1.15 \quad C_{yz} = 0.47$$

$$C_{mLT} = 1.00 \quad C_{zy} = 1.04$$

$$C_{zz} = 0.79$$

$$M_{2,Rk} = f_y \cdot W_{pl,2} = 355 \cdot 2959 = 1.05 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} \frac{N_{Ed}^{comp}}{N_{b,Rd,2}} + k_{21} \cdot \frac{M_{1,Ed}}{M_{y,b,Rd}} + k_{22} \cdot \frac{M_{2,Ed}}{M_{2,Rk}} &= \\ = \frac{39.26}{41.09} + 0.35 \cdot \frac{0.14}{1.05} + 1.93 \cdot \frac{0.00}{1.05} &= 1.00 \geq 1.00 \quad (6.62) - \text{OK} \end{aligned}$$

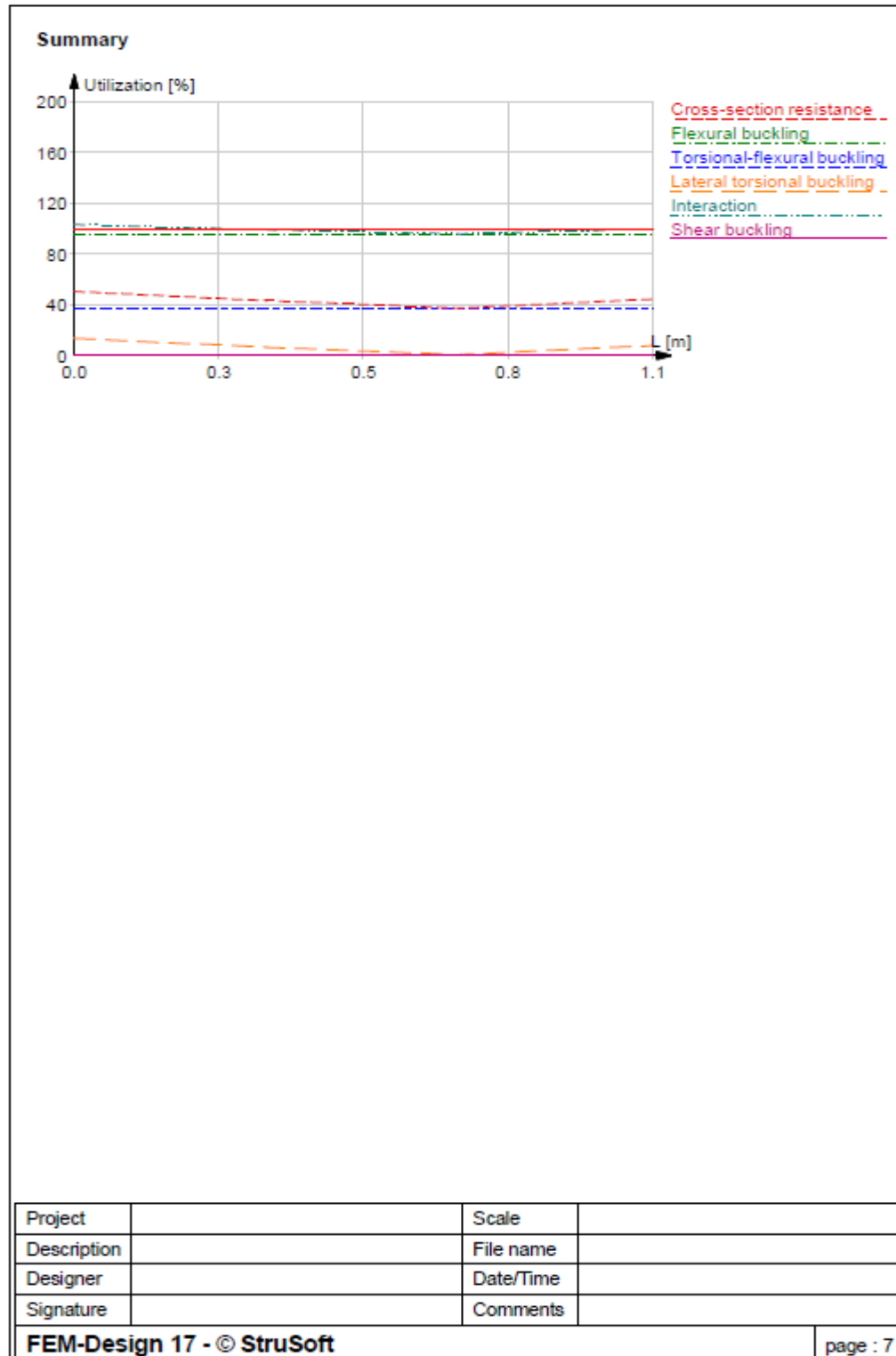
Interaction between normal force and bending, 2nd order - Part 1-1: 6.3.3

Not relevant

Shear buckling - Part 1-5: 5

$$\frac{h_w}{t} = \frac{24}{3} = 8.0 \leq \frac{72}{\eta} \cdot \epsilon = \frac{72}{1.20} \cdot 0.81 = 48.8 \rightarrow \text{Not relevant}$$

Project		Scale	
Description		File name	
Designer		Date/Time	
Signature		Comments	
FEM-Design 17 - © StruSoft			page : 6



Hallirakennuksen teräsrungon tarkastelu

Tekemiemme rakeenteellisten tarkastuslaskelmien pohjalta totean, että hallin teräksiset runko-rakenteet on suunniteltu ja toteutettu rakentamisen ajankohdan kuormitusmääräysten mukaisesti ja täten runkorakenteet täyttävät niille asetetut rakenteelliset vaatimukset.

Vain kahdessa kehäristikon sauvassa ("peilikuvat") rakenteen kuormituskapasiteetin arvo on 103 %, eli ylittää hienoisesti 100%. Tällainen pieni ylitys voidaan katsoa sisältyvän laskentatarkkuuden toleransseihin.

Hallirakennuksen teräsrungon liitosten tarkastelu

Tarkastusta tehdessämme meillä ei ole ollut käytössämme täydellisiä liitosdetaljisuunnitelmia rakennusrungon liitoksista. Olemme tarkastelleet liitoksia käytössämme olevien suunnitelmien sekä paikanpäällä tekemiemme havaintojen perusteella, mutta liitoksissa käytettyjä pultteja emme ole pystyneet tarkastamaan, sillä ne ovat noin 6 metrin korkeudella. Myöskään pulttien lujuusluokasta ei ole varmuutta.

Teräksiset ristikko-kehät (k/k 3.5m) koostuvat neljästä eri "kehä-elementistä" (joista puolet ovat toisensa peilikuvia). Kehä-elementit on liitetty toisiinsa pulttiliitoksilla ristikko-kehän ylä- sekä alapäätekohtaan. Liitoksissa on kaksi pulttia / liitos. Laskentaoletuksena on, että pultit ovat 1-"leikkeisiä" ja pulttien koko on M16 ja lujuusluokka 5.8. Laskennassa on tarkasteltu liitospulttien veto- ja leikkausrasitusta, sekä yhdistettyä veto- ja leikkausrasitusta.

$$\frac{|N_{Ed}^1|}{1,4N_{Rd}} + \frac{|V_{Ed}^1|}{V_{Rd}} \leq 1$$

$$N_{Ed}=85,0 \text{ kN} \implies 85000 / 2 = 42500 \text{ N} \implies \text{vetojäännitys / pultti} = 42500 / 157 = 270,7 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed}=30,8 \text{ kN} \implies 30800 / 2 = 15400 \text{ N} \implies \text{leikkausjäännitys / pultti} = 15400 / 157 = 98,1 \text{ N/mm}^2$$

$$N_{Rd} = 0,80 \times 500 = 400 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Rd} = 0,80 \times 500 \times 0,60 = 240 \text{ N/mm}^2$$

$$(270,7 / 1,4 \times 400) + (98,1 / 240) = 0,483 + 0,409 = 0,891 < 1,0 \quad \text{OK !}$$

Liitokset täyttävät niille asetetut kuormitusvaatimukset.

Hallirakennuksen perustusten tarkastelu

Pressuhalli on perustettu kevytrakenteisesti tiivistetyn routimattoman murskemaapohjan päälle. Teräksisten runkokehien "jalkojen" kohdilla (k/k 3,5m) on 440x200 kokoiset teräksiset pohjalevyt, mitkä on ankkuroitu neljällä kierteistetyllä T16 harjateräksellä maapohjaan. Ankkurointisyvyys noin 900mm. Käytetty perustamistapa on hyvin tyypillinen keveissä pressuhalleissa. Tekemiemme laskelmien mukaan yhdelle kehäjalalle tuleva maksimi puristusvoima $F_k=57,8$ kN (käyttötilassa). Tämä kuorma aiheuttaa pohjalevyn alle puristusjännityksen $\delta k \sim 657$ kN/m². Puristusjännitys on suuri verrattuna pohjamaalle yleensä annettuihin noin 300 kN/m² arvoihin. Mutta rakennuksen luonteesta (hyvin joustava rakenne) johtuen pienet mahdolliset painumat eivät aiheuta vaurioita rakenteille ja muuta sen toimintaa

Kun tarkastellaan perustuksille tulevia ylöspäin suuntautuvia "noste"-voimia, mitkä syntyvät rakennusrungon jäykistysjärjestelmäksi valittujen vinojen "diagonaali-jäykistäjien" (2+2 kappaletta) ja runkokehän alapään liitoksiin ei mielestäni pelkkä 4:n harjateräksen upotus maapohjaan ole riittävä tapa varmistaa, että kehäjalka ei pääsisi nousemaan irti maasta. Nostevoima käyttötilan kuormilla $F_k=-13.4$ kN. Ylöspäin suuntautuva voima on "sidottava" kehäjalkaan erikoissuunnitelman mukaan tehtäviin joko teräsbetonisiin tai teräksisiin lisä"painoihin". Mikäli käytetään betonipainoja on kunkin neljän kehäjalan juureen tehtävä 0,60m³:n suuruinen lisäpaino. Teräspainoja käytettäessä 0,20m³:n suuruinen paino. Eli lisäpainon massan / tukijalka on oltava vähintään 1340 kg(=13.4 kN)

Loppupäätelmä

Tarkastelumme mukaan pressuhalli täyttää sille asetetut rakenteelliset vaatimukset, kun huolehditaan aiemmin esitettyjen kehäjalkojen lisä-"ankkuroinnista" lisäpainojen avulla.

Lisäksi on varmistettava, että runkokehien liitoksissa käytetyt pultit ovat vähintään kokoa M16 ja niiden lujuus on vähintään 5.8.

Kuopiossa 20.02.2019

Sitowise Oy, rakennetekniikka Kuopio



Erkki Kerttula, RI

**LAUSUNTO TERÄSRUNKORAKENTEISEN VARASTO-PRESSUHALLIN TERÄS-
RAKENTEIDEN LIITOKSISSA KÄYTETTYJEN PULTTIENTEN LUJUUSLUOKASTA**

Tämä lausunto koskee osoitteessa Suurahontie 3. 70460 Kuopio sijaitsevasta teräsrunkorakenteisen varastopressuhallin rakenteiden kantavuudesta 20.02.2019 annetun lausunnon kohtaa liitokset ja niissä käytettyjen pulttien lujuusluokka.

On käynyt tarkastamassa kohteen teräsrakenteiden liitoksia kuorma-auton nostokorista käsin. Liitoksissa on rakennesuunnitelmien mukaiset pultit M16 joiden lujuusluokka on 8.8

Liitokset täyttävät kohteesta tehtyjen ulkopuolisen tarkastuksen yhteydessä tehtyjen rakennelaskelmien vaatimukset.



Ristikkorungon harjaliitos

Kuopiossa 24.05.2019

Sitowise Oy, rakennetekniikka Kuopio

Erkki Kerttula, RI

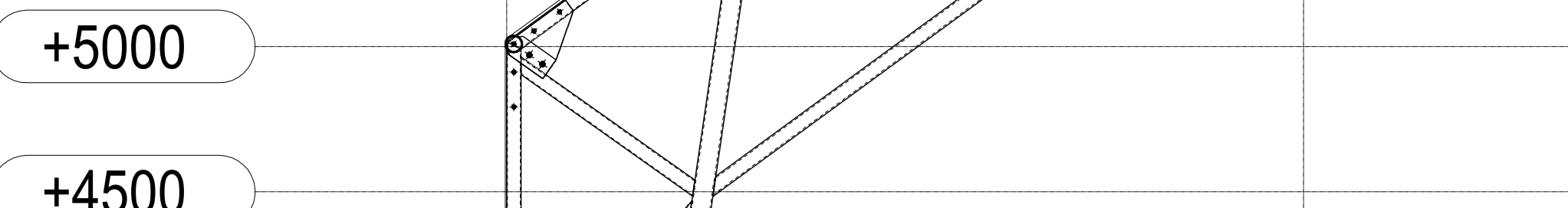
Sitowise Oy

Y-tunnus 2335445-0

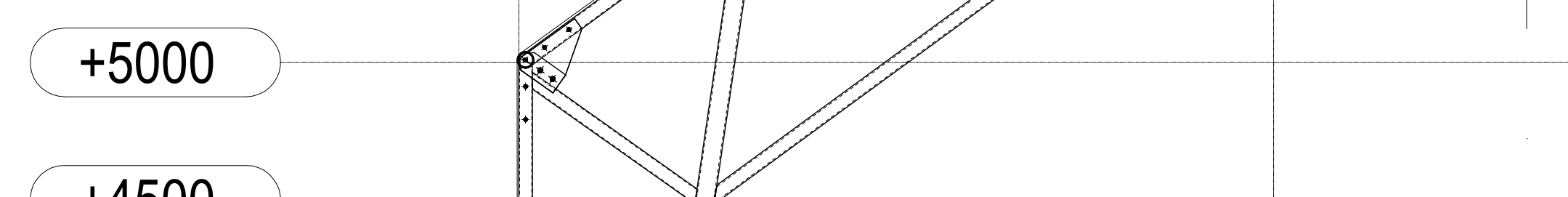
Sähköposti

etunimi.sukunimi@sitowise.com

A (vaihtoehto 1) B



A (voortzette 2) **B**

[illegible]