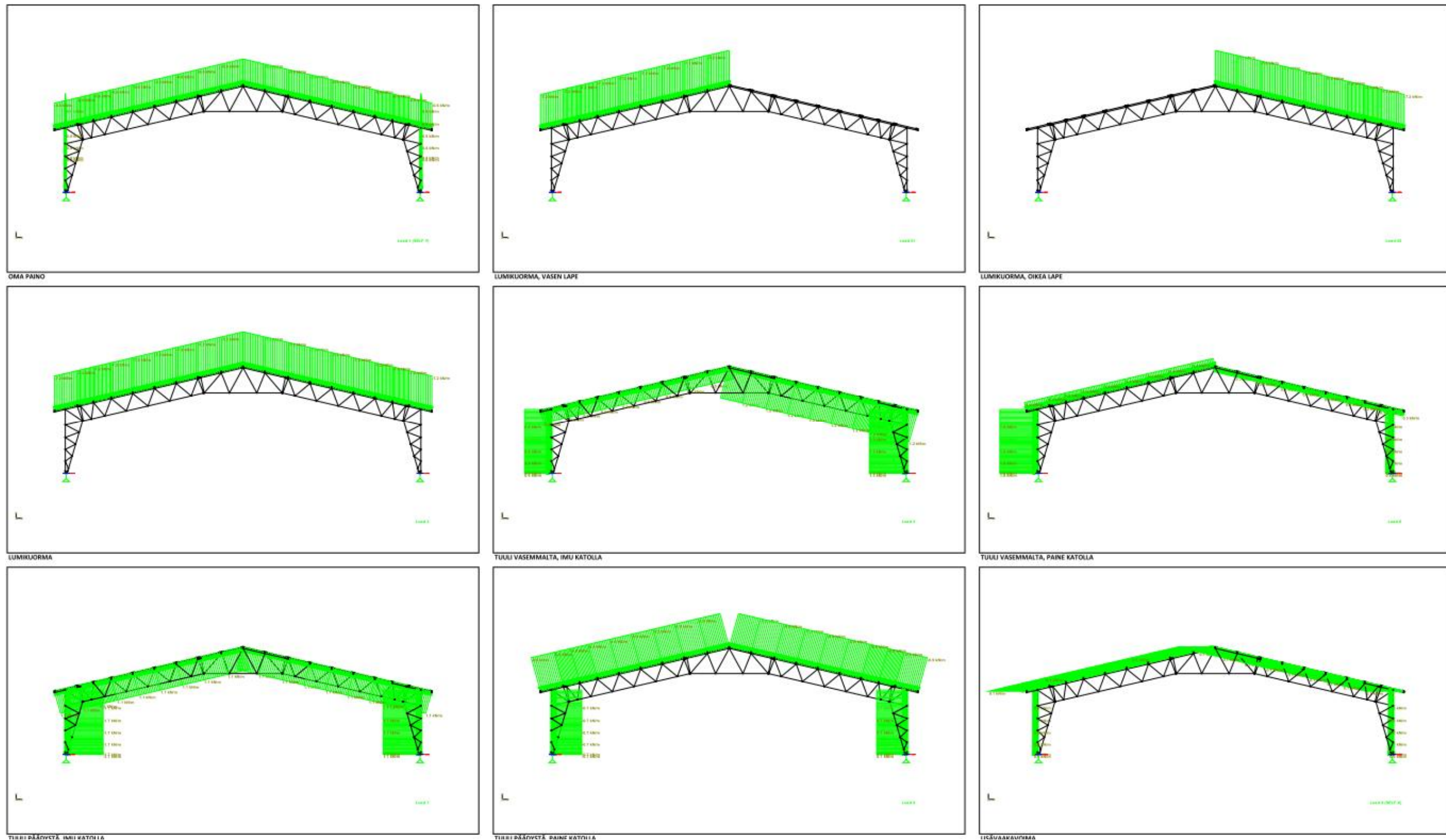


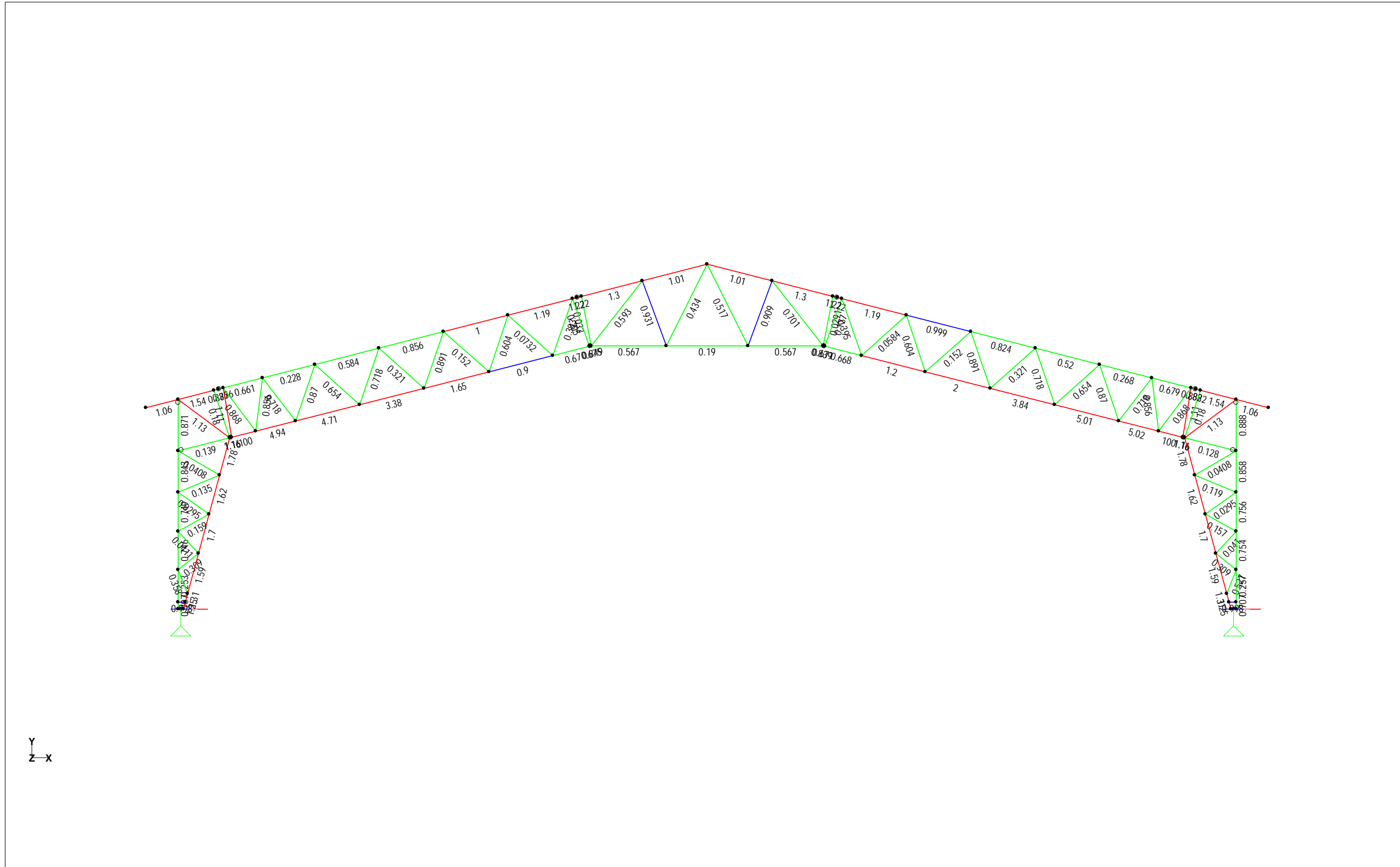
Kuva 1. Kehän laskentamalli

- Alkuperäisiä laskelmia ei ole saatavilla, joten uusi laskentamalli on tehty rakennepiirustusten ja paikanpäällä tehtyjen mitausten perusteella.
- Laskenta on tehty Staad.Pro V8i-laskentaohjelmalla.
- Rakenne on kaksinivelkehä, jonka poikittaiset (maneesin pituussuuntaiset) nurjahdustuennat on hoidettu ylä- ja alapääte hattuorsilla sekä pilarin sisäpääte hattuorsilla ja pilarin ulkopääte lankuilla.



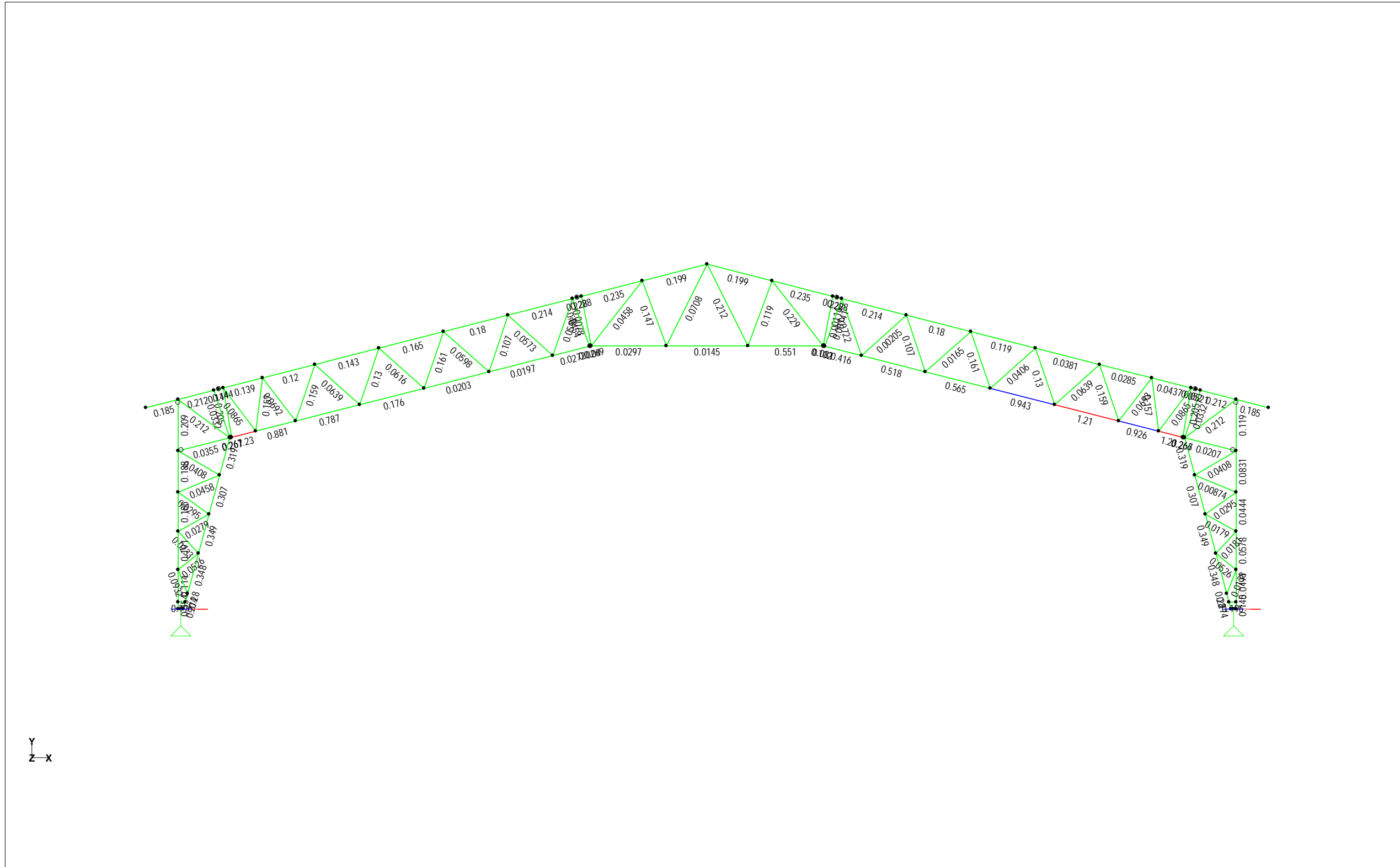
Kuva 2. Kehän kuormat

- Laskenta on suoritettu maneesin rakentamisaikaan voimassa olleen Suomen rakentamismääräyskokoelman B7 mukaisesti.
- Rakenteen kuormina on käytetty omaa painoa, lumikuormaa ($1,8\text{kN/m}^2$), tuulikuormaa ($0,46\text{kN/m}^2$) ja lisävaakavoimaa.



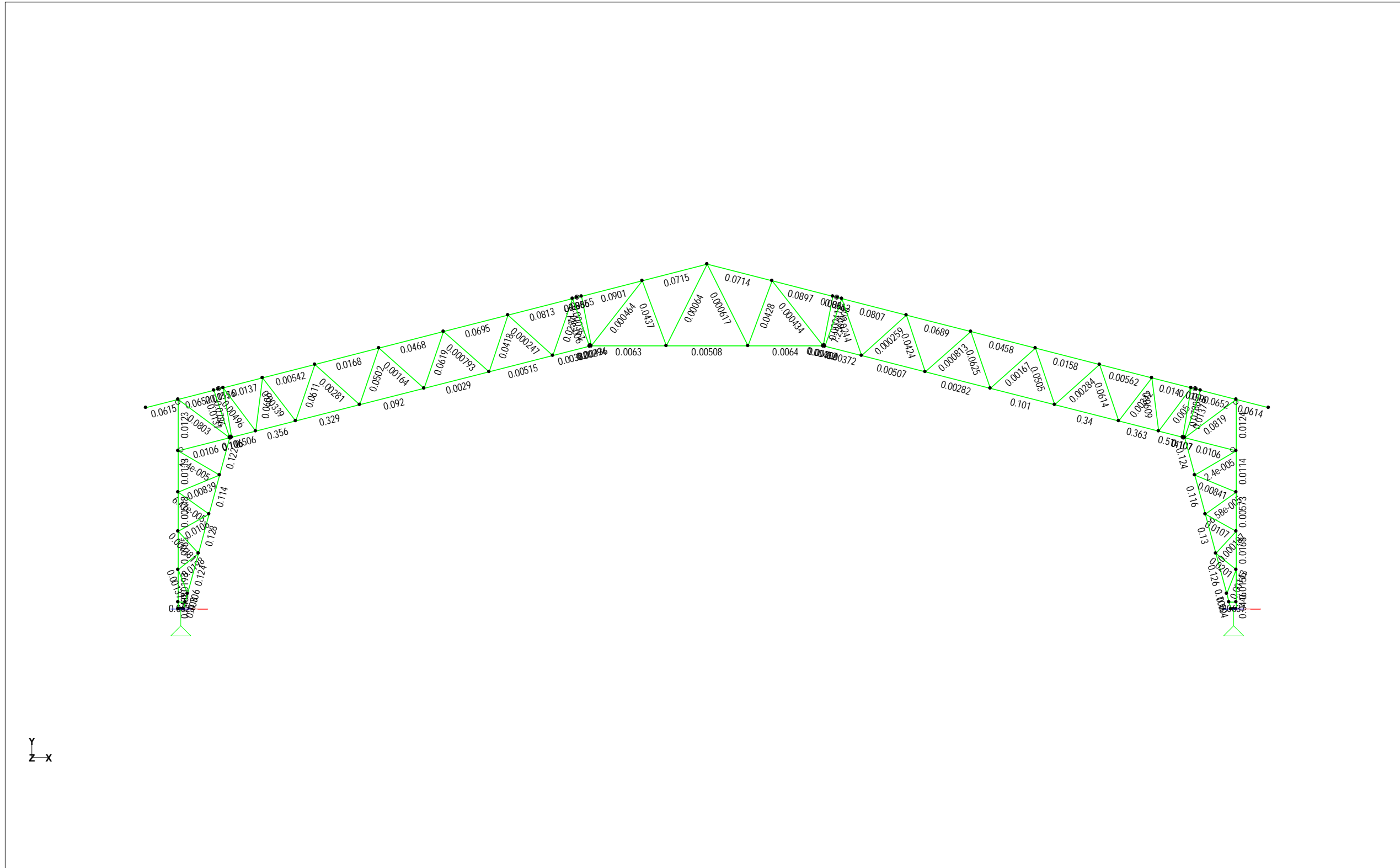
Kuva 3. Kehän käyttöasteet

- Käyttöasteiden ylityksiä on yläpaarteella lähellä harjaa, alapaarteella kehän nurkan läheisyydessä, pilarin sisäpuolisella paarteella sekä kehän ulkonurkan yläpaarteella ja diagonaaleilla.
- Suurimmat käyttöasteet ovat alapaarteen ja pilarin liitoskohdassa, jossa käyttöasteet ovat niin suuret että laskentaohjelma ilmoittaa arvoksi 100. Todelliset käyttöasteet ovat kuitenkin reilusti yli viiden kyseisellä alueella.
- Alapaarteen ja pilarin (maneesin pituussuuntaiset) nurjahdustuennat ovat varsin harvat suhteessa kehän profiileiden kokoon, joten parantamalla nurjahdustuentaa on mahdollista pienentää käyttöasteita. Käyttöasteiden ylitykset ovat kuitenkin niin suuret, ettei pelkästään nurjahdustuentojä lisäämällä ole mahdollista saada rakennetta laskennallisesti kestävämmän.



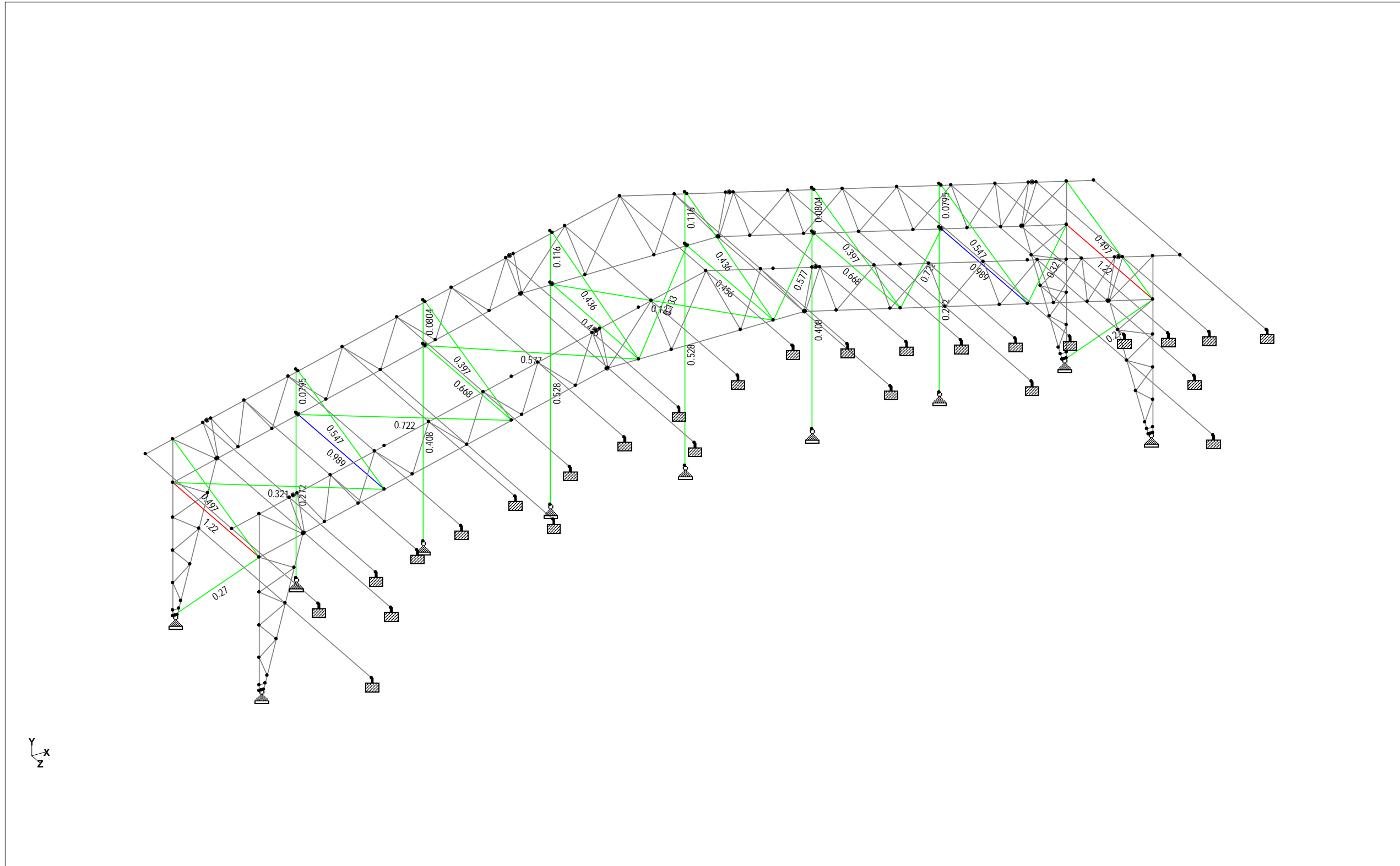
Kuva 4. Kehän käyttöasteet **ILMAN LUMIKUORMAA**

- Käyttöasteiden ylityksiä tulee alapaarteelle maksimituulikuormalla myös tilanteessa, jossa ei ole ollenkaan lumikuormaa. Maksimikäyttöaste on tällöin 1,23.
- Tuulikuorma on määritetty laskelmissa vain vasemmalta oikealle rakenteen symmetrisyyden takia, joten todellisuudessa käyttöasteilytykset ovat samat rakenteen molemmin puolin.



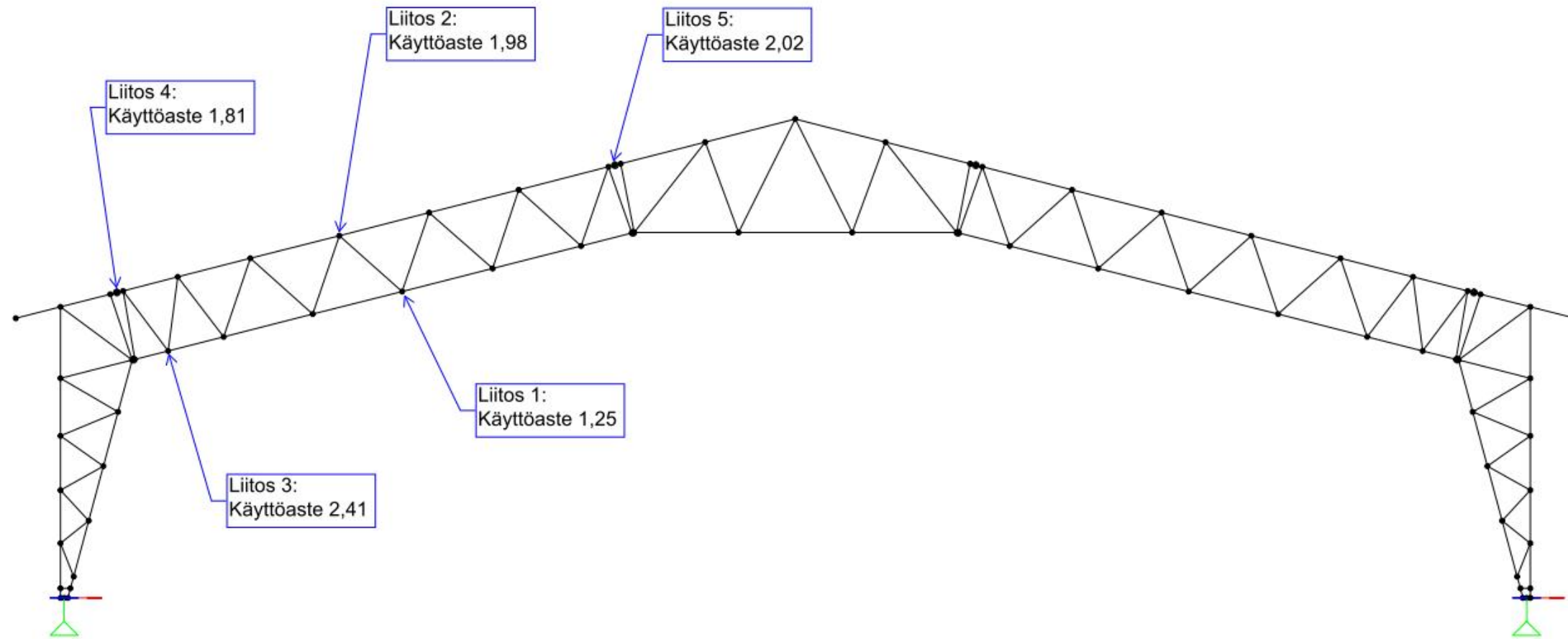
Kuva 5. Kehän käyttöasteet **ILMAN LUMI- JA TUULIKUORMAA**

- Kehän maksimikäyttöaste kokonaan ilman luonnonkuormia on 0,51 alapaarteen ja pilarin liitoksen läheisyydessä.



Kuva 6. Maneesin pituussuunnan jäykistysristikoiden käyttöasteet

- Maneesin pituussuunnan jäykistys on toteutettu kahden kehan välissä alapaarteiden tasossa olevalla taseristikoinnilla, jolta vaakakuormat siirtyvät kahden vinositeen välityksellä perustuksille. Vastaavanlainen ristikointi löytyy rakennuksen toisesta päästä peilikuvana.
- Vinositeet ovat niin hoikat, etteivät ne kestä käytännössä yhtään puristusta. Niiden toiminta perustuu pelkästään vedettyinä sauvoina toimimiseen, jolloin rakennuksen pituussuunnan vaakakuormien (tuulikuormat ja lisävaakavoimat) tulee välittyä koko rakennuksen matkalta ylä- ja alapaarteiden hattuorsien välityksellä rakennuksen toiseen päähän vinositeille vedoksi. Todellisuudessa rakenne ei ole näin toiminut, sillä vinositeille on tullut puristusta sen verran että ne ovat nurjantaneet.
- Olettaen että rakennuksen pituussuunnan jäykistys toimii suunnitellulla tavalla (vinositeet toimivat vain vedettyinä), ylittävät käyttöasteet taseristikoinnin reunimmaisilla sauvoilla.



Y
Z-X

Kuva 7. Liitosten käyttöasteet

- Liitosten käyttöasteita on tarkasteltu viidestä eri kohdasta, joissa kaikissa käyttöasteet ylittyivät selvästi.