

Kostnad for ekstra utnyttbart areal

Rette søylebein i stål er dyrere enn innsvingte, men gir bedre plassutnyttelse langs veggene. Er det mulig å si noe om størrelsen på denne arealprisen, og hva som påvirker den?

Bakgrunn

Portalrammer i stål er bæresystem i mange industri- og landbruksbygg. Avhengig av bruksområde er det interessant å se på utformingen av søylebeina. Valg av teknisk løsning er ofte en kost/nytteberegning, der økonomiske aspekter spiller inn. Dette er bakgrunnen for bacheloroppgaven til NTNU-studenten Jesper Anker Krogstad.

Figur 1 viser en oversikt over 2-leddsrammene som er sammenlignet. Hvis bygget skal brukes som lagerhall eller maskinstasjon er det ønskelig med rette søylebein for kunne utnytte plassen langs veggene.

Metode

Effekten av tre parameter er vurdert:

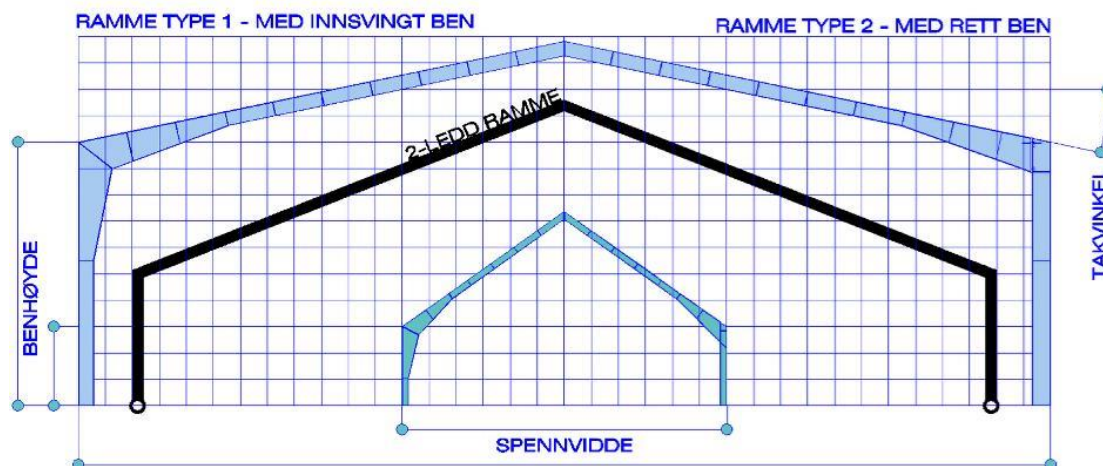
- Spennvidde på 12 m eller 24 m
- Snølast på 2,5 eller 5,5 kN/m²
- Benhøyde på 3 m eller 6 m

Takvinkel er satt til 22°.

Halber, en danskprodusert programvare spesialisert på portalrammer i stål er bruk i prosjekteringen.

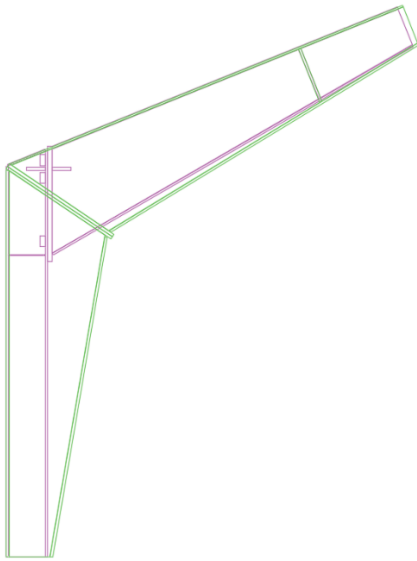
Til sammen er 8 prosjekteringssituasjoner evaluert, og 16 rammer beregnet.

Rammer med innsvingte bein er sammenlignet med rammer med rette bein.



Figur 1: skjematisk oversikt over rammetyper

Figur 2 viser hvordan innsvingte søylebein tar med plass en rette. Her er kun den sveiste delen av søyle og drager vist.



Figur 2: sammenligning av rette og innsvingte bein

Prosjekteringssituasjoner

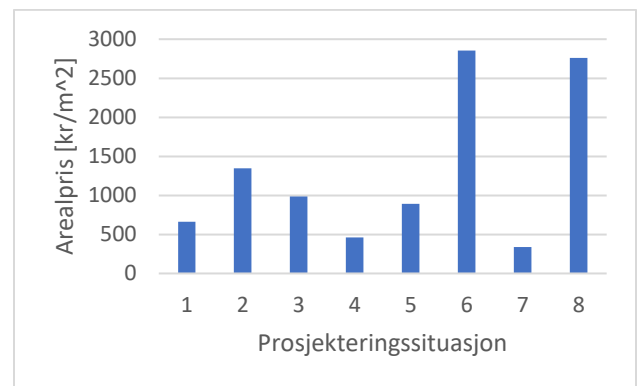
Det er sett på hvilken innvirkning spennvidde, snølast og benhøyde har på arealprisen til det ekstra utnyttbare arealet. Variasjoner av disse har gitt opphav til åtte prosjekteringssituasjoner. For hver situasjon er det etter beste evne konstruert en ramme av begge typer. Disse er så sammenlignet med hensyn på vekt og areal utnyttbart areal. En stålpris på 20 kr/kg er satt som utgangspunkt i prisberegningen.

Det viser seg vanskelig å gi entydige svar på hvilke parametere som påvirker arealprisen mest. I den sveiste delen av de innsvingte beina har man store justeringsmuligheter, noe som gir godt utnyttede tverrsnitt. For de rette søylebeina må det velges i det tilgjengelige handelssortimentet for HEA-profiler, som kan gi store utslag i vekt og dårlig utnyttelse. I gjennomsnitt har rette

søylebein en utnyttelse på 90%, mens innsvingte søylebein har en utnyttelse på 98%.

Resultater

Figur 3 viser hvordan arealprisen varierer fra 337 kr/m² til 2853 kr/m².



Figur 3: kostnad for utnyttbart areal

De høyeste arealprisene finner vi for situasjon 6 og 8. Begge situasjonene har spennvidde på 24 m og snølast på 5,5 kN/m², og henholdsvis 3 m og 6 m benhøyde. Laveste verdi finner vi for situasjon 7, som er 12m spennvidde, 2,5 kN/m² snølast og 3 m benhøyde.

Konklusjon

Selv om resultatene er til dels sprikende og har stor varians, er det noen tydelige tendenser. Større snølast og lengre spennvidde gir en høyere pris på det utnyttbare arealet, mens høyere benhøyde har den motsatte effekten.