

Teräksen kilpailukyky korkeissa rakennuksissa.

Markku Suomela:

Korkea teräsrunkoinen asuinkerrostalo

Valvoja: Professori Juhani Kiiras

Ohjaaja: DI Tarmo Mononen, Rautaruukki Oy

Teräsrakenteisten asuinkerrostalojen tuotanto Suomessa on vähäistä. Rakennettävien kohteiden runkomateriaaliksi valitaan useimmiten betoni, vaikka teräs olisikin täysin kilpailukykyinen, miksi?

Mm. tähän kysymykseen hain vastausta tekemässäni diplomityössä: Korkea teräsrunkoinen asuinkerrostalo.

Tutkimuksen kohteena oli Espoon Kivenlahteen rakennettava 22-kerroksinen asuinkerrostalo. Kohteen rakennuttajana on Asuntosäätiö/Asoasunnot Oy ja urakoitsijana Skanska Oy. Kohde suunniteltiin ensin teräsrakenteisena, mutta toteutetaan loppujen lopuksi betonirakenteisena. Teräsrakenteisen Meritornin urakkatarjouspyyntöihin pääurakan osalta vastasi vain 2 urakoitsijaa kahdestatoista. Tämä kertoo jo omalta osaltaan urakoitsijoiden halusta lähteä toteuttamaan kohdetta teräsrakenteisena.

Rakenneratkaisujen vaikutukset tuotantoon

Vertailtaessa kahden rakennevaihtoehdon betoni/teräs vaikutusta tuotannon suunnitteluun, tehtiin teräsrakenteisen Meritornin aikataulu nopeutettua tuotantotekniikkaa käyttäen. Aikataulua verrattiin kohteen normaalikestoiseen aikatauluun. Aikataulusuunnittelussa havaittiin muutama suunnittelua vaikeuttava tekijä. Kohteessa ei voitu muodostaa kerrostason suuntaisia lohkoja, ainoastaan jako pystylohkoihin ja vyöhykkeisiin oli mahdollista. Tästä johtuen teräsrungon suurempaa asennusnopeutta ei voitu täysin hyödyntää. Rakennuksen pieni pohjapinta-ala 535 m² vaikutti siihen, että rungon läpäisyajaksi mitoitettiin 5 tv/kerros. Toinen ongelma oli sisävalmistusvaiheen tehtävien tahdistaminen rungon tuotantonopeutta vastaavaksi. Sisävalmistusvaiheen tehtävät olivat loppua kohti lyheneviä, mistä johtuen aikataulusta olisi tullut viimeisten kerrosten osalta erittäin häiriöherkkä. Ongelma ratkaistiin käyttämällä monitaitoisia työryhmiä sekä suurtehtäviä. Sisävalmistusvaiheen tehtävät suunniteltiin toistuvina työkohteina JOT-menetelmän mukaisesti. JOT- menetelmää käyttämällä eliminoitiin suurtehtävien sisältämien alatehtävien väliset odotusajat sekä parannettiin aikataulun häiriöherkkyyttä. Työturvallisuutta tarkasteltaessa tuli esille teräsrunkoon kiinnitettävien valmiiden kaideratkaisujen puute.

Teräsrakenteisen Meritornin kestoa pystyttiin lyhentämään 16 kuukauden normaalikestosta 13 kuukauteen. Tästä koituvat säästöt aikasidonnaisissa kustannuksissa, 6 % korkokannalla, olivat 1 410 326 markkaa. Summa vastaa 2,15 % hankkeen kokonaiskustannuksista.

Vaihtoehtojen taloudellinen vertailu

Rakenneratkaisujen taloudellinen vertailu perustuu ROA:on sekä pinta-alatietoihin. ROA:ssa vertailu rajoitettiin kustannusten kannalta oleellisimpiin rakenteisiin: runko (pilarit, palkit, laatat, kantavat väliseinät), julkisivut ja väliseinät. Rakennusosa-arvio osoittaa betonirungon olevan teräsrakenteista edullisempi, ero oli 1 712 283 markkaa. Rakenneratkaisujen vaikutuksesta käyttö- ja yhteiskustannuksiin oli teräs halvempi 142 695 markkaa.

Vertailtaessa rakennusten pinta-aloja, voitiin huomata rakenneratkaisujen välillä selvä ero. Vaikka teräsrakenteinen oli kokonaisalaltaan pienempi oli sen huoneistoala suurempi. Jos rakennukset muutetaan kokonaisalaltaan yhtäsuuriksi ja erotus muutetaan teräsrakenteisessa rakennuksessa suoraan huoneistoalaksi, on huoneistoalasta saatava tuloero huomattava- 3 392 000 markkaa teräksen eduksi.

KOKONAISTULOS				
Meritornin taloudellisuusvertailu			TERÄS	BETONI
ROA:n kustannusero				1 712 283
Rakennevaihtoehtojen ero käyttö- ja yhteiskustannuksiin		142 695		
Korjatun huoneistoalan vaikutus		3 392 000		
Nopeutetun tuot.tekn. vaikutus		1 410 326		
YHTEENSÄ			4945021	1 712 283
TULOS				
TERÄS EDULLISEMPI			3 232 738	

Kuva 1. Taloudellisuusvertailu: normaalikestoinen betonirakenteinen vs. teräsrakenteinen ja nopeutettu tuotantotekniikka.

Tutkimus osoitti betonirakenteisen olevan urakoitsijalle edullisempi, kun taas teräsrakenteista saatavan hyödyn saa rakennuttaja. Rakennuttajan saama hyöty teräsrakenteisesta rakennuksesta on sitä suurempi, mitä korkeampi rakennus on. Tekemäni tutkimus osoitti teräsrakenteen olevan edullisempi ja erittäin kilpailukykyinen rakennevaihtoehto kohteissa, joissa:

- perustolosuhteet ovat vaikeat ja rakenteiden keveydestä on selvää hyötyä,
- tilojen muunneltavuudella on painoarvoa,
- kohteessa voidaan hyödyntää teräksen suurempaa asennusnopeutta,
- korkeissa rakennuksissa, joissa myytävän rakennuspinta-alan osuus kasvaa verrattuna betonirakenteiseen.