

Arto Suikka, diplomi-insinööri
Betoniteollisuus ry

Valmisosarakentaminen	Suunnitteluprosessi	Rakennejärjestelmät
Talonrakentaminen Infrarakentaminen Rakentamisprosessi Ympäristöominaisuudet Valmistajat Referenssejä Elementtirakentamisen historia	Normit ja standardit Suunnittelun ohjaus Suunnitteluasiakirjat Tuoteosakauppa Mallintava suunnittelu Mallipiirustukset Elementtityöselostus Suunnitteluohjelmat Esimerkkietomallit	Asuinrakennukset Toimisto- ja liikeyrakenukset Teollisuus- ja varastorakennukset Pysäköintilaitokset Maatalousrakennukset
Runkorakenteet	Palonkesto	Ääneneristys
Elementtitunnukset Suositusten välit Perustukset ja väestösuojat Pilarit Palkit Seinät Laatat Liittorakenteet Portaat Hissikuulut Hormit ja kylpyhuoneet Kantokykykäyrät	Taulukkomitoitus Mastopilarit	Teoria Rakenteen valinta Detaljit
Julkisivut	Rakennuksen jäykistys	Liitokset
Julkisivujärjestelmät Rakenteellinen toiminta Lämpö- ja kosteustekniikka Saumat ja detaljit Parvekkeet Betonipinnat Referenssejä	Suunnittelukuormat Suunnitteluperusteet Jäykistysjärjestelmät Laskentaperiaatteet Liitosten toiminta Asennusvaihe Laskentaesimerkit	Runkoliitokset Seinäliitokset Teräsosien suunnittelu Vakioteräsosat Neopren-laakerit
Elementtien toimitus	Elementtien asennus	Huolto- ja kunnossapito
Toimitusehdot Julkisivuneliöiden laskenta Toimitusten ohjaus Laadunvarmistus Elementtien kuljetus Vastaanottotarkastus Lomakeisto	Asennusehdot Nosto-ohjeet Asennusohjeet Juotosvalut Julkisivusaumaukset Työturvallisuus Asennusliikkeit Lomakeisto	Julkisivun huoltokirja

Betoniteollisuus ry on saanut päätökseen 2-vuotisen BES 2010 -kehityshankkeen. Siinä laadittiin eurokoodipohjaiset suunnitteluohjeet sekä esimerkkilaskelmat ja -tietomallit betonielementtirakenteille. Elementtien toimituksesta ja asennuksesta on runsaasti uusia ohjeita, jotka ottavat huomioon mm. uusimmat työturvallisuusmääräykset.

Uusi ohjeistus on internetsivuilla www.elementtisuunnittelu.fi kaikkien vapaassa käytössä.

Uutta ohjeistusta voi tarkastella sisällysluettelon kautta tai hakea sivun hakukoneella. Aineisto on ryhmitelty käyttäjärhmittäin rakennuttajalle, urakoitsijalle, rakennesuunnittelijalle, arkkitehdille ja opiskeluun. Ohjeita voi tarkastella myös teemojen: rungot, julkisivut, energia, palo, ääni, työmaa ja mallinnus, avulla. Ilmoittautumalla postituslistalle saa aina tiedon uusista ohjeista.

SUUNNITTELUOHJEET

Elementtien mallipiirustukset on päivitetty sisällystään nykykäsitysten mukaiseksi. Eri rakenteiden alustavat kantokykykäyrät ovat eurokoodin mukaan määriteltyjä (kuva 2) samoin kuin palonkeston taulukkomitoitus (esim. taulukko 2). Esimerkiksi matalapalkkirakenteita ja korkeita asuinrakennuksia koskevat Betoninormikortit nro 18 ja 27 löytyvät sivuilta eurokoodin mukaan päivitettyinä.

Asuinrakennusten ääneneristysohjeita on tarkistettu mittauksissa havaittujen puutteiden poistamiseksi ja runkorakenteiden minimipaksuuksia on joiltain osin vahvennettu.

Rungon jäykistysuunnittelu on yksi rakennesuunnittelun tärkeimpiä tehtäviä. Laskentaohjeet ja -esimerkit on tehty eurokoodien normaali- ja onnettomuustilanteen kuormilla. Asennusvaiheen stabiliteetista on omat laskentaohjeet (kuva 3).

Laskentaesimerkkeinä sivuilla käydään läpi halli- ja toimistorakennus sekä asuinkerrostalo.

Elementtiliitoksissa on viime aikoina tutkittu mm. neopren -laakereiden mitoitusta. Tästä on nyt esitetty tekn. tri *Matti Leskelän* laatima mitoitushoje ja valintataulukot.

Julkisivut -kohdassa on ohjeissa otettu huomioon sekä nykyiset (2010) lämmöneristysmääräykset että jonkin verran ennakoitu tulevia (2012) määräyksiä. Seinärakenteiden kosteustekninen toiminta tulee jatkossa tarkastella aiempaa huolellisemmin. Seinäeristeiden muuttuessa myös esim. sandwich-rakenteen ansastus muuttuu ja käyttöön tulee uusia ratkaisuja (kuva 1).



Arto Suikka

1

Asunto Oy Helsingin Flooranaukion julkisivuelementtejä Helsingin Arabianrannassa.

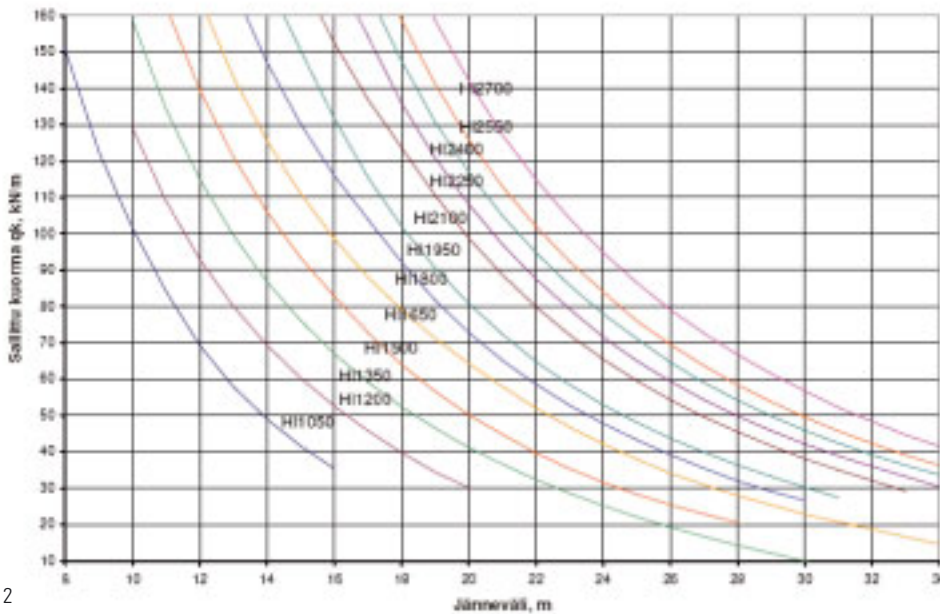
Taulukko 2.

Suorakaidepilarien ja pyöreiden pilarien paloluokkia.

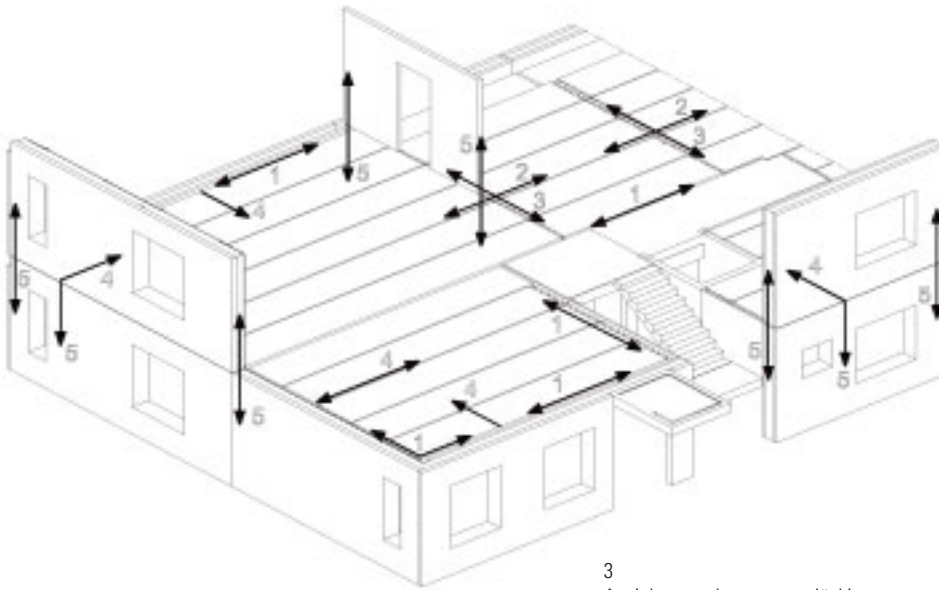
b (mm) =	180		280		380		480		580		680	
a (mm) =	40		40		40	50	40	50	50	60	50	60
$\mu_k = 0.7$	R30 (53)	R60 (65)	R60 (78)	R90 (103)	R90 (92)	R120 (119)	R120 (159)	R180 (193)	R120 (178)	R180 (214)		
$\mu_k = 0.5$	R60 (76)	R90 (89)	R90 (104)	R120 (133)	R120 (120)	R120 (150)	R180 (194)	R180 (232)	R180 (215)	R240 (254)		
$\mu_k = 0.3$	R90 (102)	R90 (117)	R120 (134)	R120 (166)	R120 (151)	R180 (185)	R180 (233)	R240 (273)	R240 (255)	R240 (297)		

$\mu_k = N_{Ed,5} / N_{Rd}$ = hyväksikäyttöaste palossa eli palotilanteen kuormilla lasketun pilarikuorman suhde pilarin kestävyysmitoitussarvoon normaaliämpötilassa. Varmalla puolella olevana arvona voidaan aina käyttää 0,7.

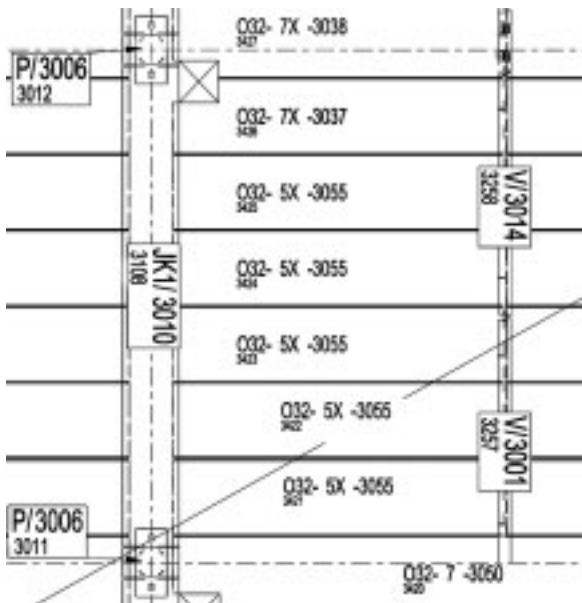
H5-palkkien kantavuuskäyrät
B = 480mm



2
Jännitetyjen HI- palkkien alustavat kantokykykäyrät.



3
Asuinkerrostalon rungon jäykistys perustuu elementtien levytoimintaan ja saumateräsiin, jotka suunnitellaan eurokoodi-kuormille.



4
Esimerkki lopullisesta elementtikaavios-
ta, jossa on käytetty kaksoisnumerointia.
Samanlaiset elementit saavat saman pii-
rustusnumeron.

Parvekeohje on kokonaan uusittu ja siinä esitetään parvekeratkaisut sekä uudis- että korjausrakentami-
seen (kuva 6).

TIETOMALLIPOHJAINEN SUUNNITTELU

Sivuilta löytyy 3 esimerkkietomallia, joihin on lii-
tetty detaljeja. Tältä osin sivustoa täydennetään
myöhemmin, kun katseluohjelmat kehittyvät.

Tietomallipohjaisen suunnittelun ohjausta on
käyty erikseen läpi sivuilla lähinnä *Mikko Harmasen*
aiheesta tekemän diplomityön pohjalta.

Suunnitteluprosessia voidaan nopeuttaa, jos tie-
tomallipohjaisessa suunnittelussa toimitaan oikein.
Elementtivalmistaja tarvitsee tietoa elementeistä
tuotannosuunnitteluun ja rakentaja asennuksen
suunnittelua varten, elementtisuunnittelun ollessa
vielä kesken. Elementtien asennus ja valmistus voi-
daan suunnitella karkeasti, kun elementeistä tiede-
tään tyypit ja sijainnit. Toteutuksen suunnittelu voi-
daan tehdä tarkemmin, kun kullekin elementille an-
netaan oma yksilöllinen tunnus. Tuotannosuunnit-
telun ja -ohjauksen kannalta on perusteltua käyttää
elementeillä ns. kaksoisnumerointia. Tällöin ele-
mentille annetaan *yksilöllinen tunnus* ja detaljoin-
nin valmistuttua *piirustuksen numero* (kuva 4).

RAKENTAMISPROSESSI

Rakentamisprosessissa on oleellista suunnittelun
lähtötietojen ja ohjauksen sekä aikataulujen hallin-
ta. Tähän löytyy ohjeistusta. Sivuilla on valmiita lo-
makepohjia sekä viitteellinen aikataulu elementti-
suunnitteluun.



Elementtitoimitus onnistuu parhaiten, jos sitä ohjataan aina samoin menetelmin. Menetelmät ja ohjauslomakkeisto löytyvät sivuilta.

Asennustyöstä on runsaasti uutta ohjeistusta. Valtioneuvoston asetus VNa 205/2009 rakennustyön turvallisuudesta on kirjoitettu ohjeiden sisään. Esimerkiksi kaide- ja turvaköysikiinnitykset sekä elementtien nosto- ja välivarastointiohjeet työmaata varten on esitetty mallipiirroksin (kuva 5).

NEW WEB SITE FOR DESIGNERS AND BUILDERS

The Finnish Concrete Industry Association (Betoniteollisuus ry) has completed the two-year BES 2010 development project, which was implemented to prepare design guidelines based on Eurocodes as well as example calculations and data models for precast concrete structures. Numerous new guidelines pertaining to the delivery and installation of precast elements have been published. The guidelines, which take account of the most recent occupational safety regulations, for example, are available free of charge on the new web site at www.elementtisuunnittelu.fi.

The site provides a drop down content menu as well as a search engine to facilitate the search for particular guidelines. The material has been divided according to end-user groups for developers, contractors, structural designers, architects and students.

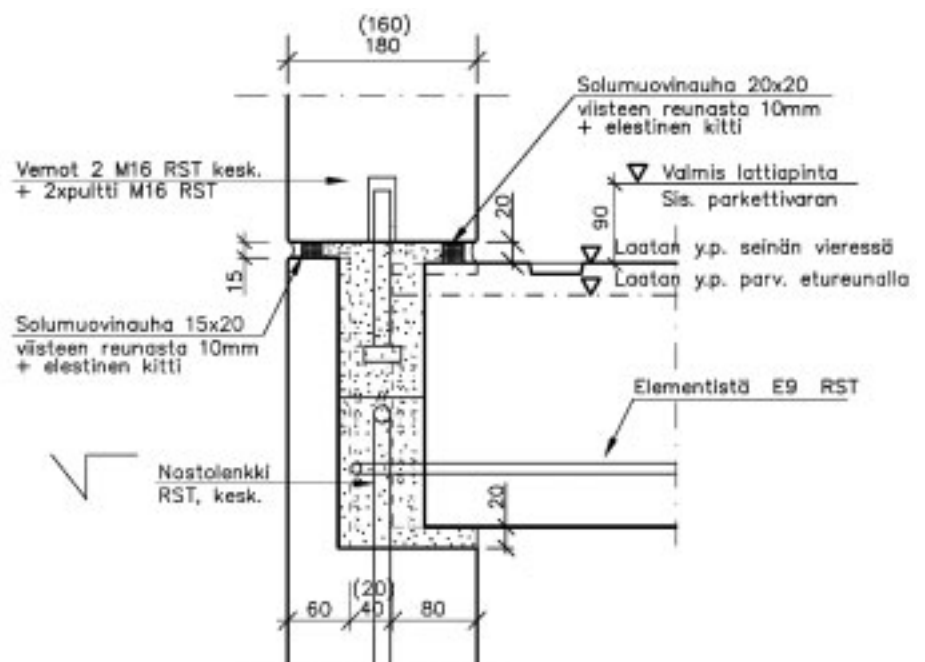
Guidelines can also be looked for according to various themes; building frame, façade, energy, fire, sound, work-site and modelling. It is also possible to join a mailing list to receive information about new guidelines as they are published.

5

Asennustyön työturvallisuudesta on laadittu useampia ohjeita. Kuvassa asentajan turvaköysi on kiinnitetty tehtaalla pilarin kylkeen valettuun vaijerilenkkiin.

6

Parvekeohje on kokonaan uusittu. Kuvassa parvekkeen pie-lielementtien ja parvekelaatan välinen liitos.



6