

# **BEC**

# **Betonielementti-CAD**

## **1991**

### **Kohta B3. TAULUKOT**

- 2. BEC-elementtitaulukot**
- 4. BEC-materiaali- ja tarvikeluettelo**
- 5. BEC-raudoiteluettelo**
- 6. BEC-verkkoluettelo**

Ohessa on valikoidusti esitetty BEC-järjestelmän taulukkomäärittelyjä, joita soveltaen voidaan käyttää yhdessä RIL 229-2006 Rakennesuunnittelun asiakirjaohjeen kanssa.

Julkaistu Rakennusteollisuus RT:n luvalla.

## 2. BEC-ELEMENTTITAULUKOT

### 2.1. ELEMENTTIEN ID-TAULUKKO

ID-taulukko (taulukko 1) sisältää kohteen kaikki elementit yksilöllisellä ID-tunnuksella varustettuna. Muut yksilöllistä elementtiä koskevat tiedot ovat sijaintitiedot, valmistusajankohta sekä asennusajankohta. ID-taulukon käyttö edellyttää luonnollisesti täydellistä tietokantapohjaista suunnittelukäytäntöä.

Taulukko 1. Elementtien ID-taulukon sarakkeet.

Nimi	Sisältö	Tieto- tyyppi /koko	Esim.
KO_TUN <sup>(1)</sup>	Kohteen tunnus	A12	2759
EL_ID <sup>(2)</sup>	Elementin ID-tunnus	A5	12
EL_TYP	Elementin tyyppitunnus	A3	K
TU_SAR	Tuotantosarjanumero	A3	2
EL_SAR	Elementtisarjanumero	A3	1
EL_RYH <sup>(3)</sup>	Elementtiryhmä	A3	1
SIJ_1	Sijaintitieto	A15	5. kerr.katto
SIJ_2	Sijaintitieto	A15	8/A - 9/A
SIJ_3	Sijaintitieto	A15	Osa A
S_P_NO	Sijaintipiirustusnumero	A15	RAK 2233-A-454
AS_AIK <sup>(4)</sup>	Asennusajankohta	A8	10.12.89
VA_AIK <sup>(4)</sup>	Valmistusajankohta	A8	07.12.89

Taulukkomäärittelyjen selityksiä:

- 1) Kohteen tunnus ei ole välttämätön sarake tiedonsiirrossa, koska se voidaan ilmaista myös otsikkotiedoissa ja lukea siitä vastaanottojärjestelmään (ks. TAB-käyttöseloste).
- 2) EL\_ID: ID-tunnus voi olla esim. juokseva numerointi.
- 3) EL\_RYH = elementtiryhmä: Tarvittaessa voidaan tietyt elementit "niputtaa" yhteen, jos muut kriteerit eivät tähän riitä.
- 4) Aikataulutietojen käyttötavasta sovitaan projektikohtaisesti (esim. ajankohdan päivittämisestä, kun aikataulu muuttuu).

Siirrettävään osataulukkoon (tiedostoon) kerätään haluttujen sarakkeiden tiedot ja varustetaan tiedosto asianmukaisilla format- ja otsikkoriveillä.

### 2.2 BEC-ELEMENTTITAULUKKO

BEC-elementtitaulukko (taulukko 2) sisältää elementtiä koskevia tunnustietoja, lukumäärän, piirustustietoja ja muita tietoja. Geometrian, betonin ja teräsmäärän sekä kuorituksen osalta tietoja "tunnusluku-tarkkuudella", palvelen lähinnä tarjouslaskennan ja alustavan tuotantosuunnitteluvaiheen tarpeita. Tarkemmat tiedot voidaan esittää muilla taulukoilla/luetteloilla.

Taulukko 2. BEC–elementtitaulukon sarakkeet.

Nimi	Sisältö	Tieto- tyyppi /koko	Esim.
EL_TYP	Elementin tyyppitunnus	A3	K
TU_SAR	Tuotantosarjanumero	A3	2
EL_SAR	Elementtisarjanumero	A3	1
EL_RYH <sup>(1)</sup>	Elementtiryhmä	A3	1
TY_KOD	Tyyppikoodi	A3	SUO
EL_JAT	Pilarin osat	A1	a
EL_LKM <sup>(2)</sup>	Elementtien lukumäärä	I5	23
ELE_L	Elementin pituus	I5	9840
ELE_B	Elementin leveys	I5	480
ELE_H	Elementin korkeus	I5	580
MUOP_1 <sup>(3)</sup>	Lisämitta 1 (sk)	I4	120
MUOP_2	Lisämitta 2 (er)	I4	200
MUOP_3	Lisämitta 3 (uk)	I4	
MUOP_4	Lisämitta 4	I4	
MUOP_5	Lisämitta 5	I4	
MUOP_6	Lisämitta 6	I4	
BET_K	Betonin lujuusluokka (K)	I3	40
BET_LK	Rakenneluokka	A1	1
EL_PAJ <sup>(4)</sup>	Paino	F5.1	8.9
BT_TIL <sup>(4)</sup>	Betonin tilavuus	F8.1	3.5
P_AL_N <sup>(5)</sup>	Elementin pinta-ala (netto)	F8.1	12.0
P_AL_B <sup>(5)</sup>	Elementin pinta-ala (brutto)	F8.1	13.4
MAX_H <sup>(6)</sup>	Elementin maksimikorkeus	I4	700
MAX_B	Elementin maksimileveys	I4	690
MAX_L	Elementin maksimipituus	I4	6790
KON_S	Pilarin sivujen lkm, jossa on betonikonsoli	I1	3
TI_M3 <sup>(7)</sup>	Irtoteräsmäärä (kg/m <sup>3</sup> )	F6.1	120.2
TV_M3	Verkkoteräsmäärä (kg/m <sup>3</sup> )	F6.1	89.2
TI_EL	Irtoteräsmäärä (kg/elem.)	F6.1	221.3
TV_EL	Verkkoteräsmäärä (kg/elem.)	F6.1	151.3
JP_M3	Jännepunosmäärä (kg/m <sup>3</sup> )	F6.1	98.6
JP_EL	Jännepunosmäärä (kg/elem.)	F6.1	98.6
KU_VIG <sup>(8)</sup>	Viivakuorma, pysyvä	F6.1	51.7
KU_PIG	Pintakuorma, pysyvä	F6.1	2.5
KU_VIQ	Viivakuorma, hyöty	F6.1	31.5
KU_PIQ	Pintakuorma, hyöty	F6.1	5.0
VA_PNO	Valmistuspiirustusnumero	A15	2223-E-120
VA_PMT	Valm.piirustuksen muutostunnus	A1	B
VA_PPV	Valmistuspiirustuksen päiväys	A8	12.05.89
VM_PMP	Valmistuspiir. muutospäiväys	A8	12.06.89
EL_HUO	Huomautus	A30	Aukollinen
SU_AIK <sup>(9)</sup>	Suunnitelmien toimitusajankohta	A8	14.06.89

Taulukkomäärittelyjen selityksiä:

- 1) Kts. ID-taulukko. Elementtiryhmäsarakea käytetään vain, jos ID-taulukkoa ei ole käytössä.
- 2) Elementtien lkm-sarake tulee kysymykseen vain, jos ID-taulukkoa ei käytetä. ID-taulukosta on nimittäin identtisten elementtien lukumäärä laskettavissa.
- 3) MUOP\_x - kentät on määritelty elementtikohtaisesti STD-kortistossa.
- 4) Elementin paino ja betonin tilavuus ovat yleensä vaihtoehtoisia.
- 5) Pinta-alan laskemistapa on esitetty liitteessä 1.
- 6) Elementin maksimimitoilla tarkoitetaan mittoja, joissa on huomioitu elementistä ulostulevat tapit, nostolenkit, konsolit, ym. Palvelee elementin kuljetusta.
- 7) Teräsmäärien esittämisessä käytetään joko kg/m<sup>3</sup> tai kg/elem.
- 8) Kuormasarakkeet palvelevat vain tarjousvaihetta (kertoo kuormituksen suuruusluokan).
- 9) Suunnitelmien toimittamisajankohta määrittele tehdas, joka elementtiluettelon avulla voi ilmoittaa tiedot elementtisuunnittelijalle.

### Elementtitaulukko valmistuspiirustuksessa

Elementtien valmistuspiirustukseen tulostetaan seuraavat tiedot:

- tunnistiedot
- paino
- pinta-alat, netto ja brutto (laatta- ja seinäelementit).

Elementtien lukumäärä voidaan myös esittää. Yleensä tämä ei ole suositeltavaa. Lukumäärä tulisi esittää vain *elementtiluettelossa*, koska tällöin muutos lukumäärässä ei vaadi piirustuksen päivittämistä.

Tietojen sijainti piirustuksessa on esitetty osassa B2. Kuvassa 6 on esimerkki seinäelementtipiirustuksen elementtiluettelorivistä.

TUNNUS	LKM	PAINO (t)	PINTA-ALA BRUTTO (m <sup>2</sup> )	PINTA-ALA NETTO (m <sup>2</sup> )
S-21-1	4	7.8	15.2	14.2

Kuva 6. Elementtitaulukon tiedot seinäelementin valmistuspiirustuksessa.

### Luettelon muodostaminen, luettelomallit

BEC-elementtitaulukosta tulostettava *osataulukko (elementtiluettelo) on muodoltaan erilainen käyttötarkoituksesta riippuen*. Eri elementtityypeille laaditaan (tulostetaan) tarpeen mukaan omat luettelot.

Tarjouslaskentavaiheessa kuvataan luettelossa likimääräisesti elementtien valmistuskustannuksiin vaikuttavat määrä- ja massatiedot. Jos täydellisiä elementtitunnuksia ei tässä vaiheessa ole määritelty, jätetään tarpeen mukaan tuotantosarja- ja elementtisarjanumerot pois.

Tuotannosuunnitteluvaiheessa elementtiluettelo palvelee esim. muottisuunnittelua. Valmistusvaiheessa elementtiluettelo sisältää tietoa, jolla hallitaan esim. elementtien lukumäärää ja toimitustarvetta.

Seuraavassa on esitetty esimerkinomaisesti, miten tiedot voidaan tarvekohtaisesti ilmaista eri luettelomalleja käyttäen. Esimerkkien viimeinen rivi (suluissa oleva) ei kuulu varsinaiseen luetteloon.

## Esimerkki 1: PALKKIEN TARJOUSVAIHEEN ELEMENTTILUETTELO

Luetteloon on kerätty seuraavat sarakkeet:

Nimi	Sisältö	Tietotyyppi /Kenttä
EL_TYP	Elementin tyyppitunnus	A3
TU_SAR	Tuotantosarjanumero	A3
EL_SAR	Elementtisarjanumero	A3
EL_LKM	Elementtien lukumäärä	I5
TY_KOD	Tyyppikoodi	A3
ELE_L	Elementin pituus	I5
ELE_B	Elementin leveys	I4
ELE_H	Elementin korkeus	I4
MUOP_1	Lisämitta 1	I3
MUOP_2	Lisämitta 2	I3
MUOP_3	Lisämitta 3	I3
MUOP_4	Lisämitta 4	I3
MUOP_5	Lisämitta 5	I3
MUOP_6	Lisämitta 6	I3
BET_K	Betonin lujuusluokka	I3
EL_PAI	Paino	F5.1
TI_M3	Irtoteräsmäärä (kg/m3)	F6.1
JP_M3	Jänneteräsmäärä (kg/m3)	F6.1

### PALKIT.EL1:

'A3:EL\_TYP,X,A3:TU\_SAR,X,A3:EL\_SAR,X,I3:EL\_LKM,2X,A3:TY\_KOD,X,I5:ELE\_L,X,I4:ELE\_B,X  
I4:ELE\_H,X,I3:MUOP\_1,X,I3:MUOP\_2,X,I3:MUOP\_3,X,I3:MUOP\_4,X,I3:MUOP\_5,X,I3:MUOP\_6,X,  
I3:BET\_K,X,F5.1:EL\_PAI,X,F6.1:TI\_M3,1X,F6.1:JP\_M3,8,3

ELEMENTTILUETTELO 12.6.89  
OY XXXXX AB  
TEOLLISUUSHALLI TYÖN NRO: 123-123  
PALKIT

TUNNUS	LKM	TY	L	B	H	B1	H1	B2	H2	H3	H4	BET.	PAINO	TER	JTER
												K	t	kg/m3	kg/m3
K 1 1	5	SUO	4760	480	680							40	3.9	120.0	
K 1 2	10	SUO	5980	480	680							40	4.9	120.0	
K 2 1	12	SUO	2480	380	580							40	1.4	145.0	
K 2 2	8	SUO	5980	380	580							40	3.3	145.0	
K 2 3	12	SUO	4400	380	580							40	2.4	145.0	
K 3	9	LEM	3680	380	580	150	150					60	3.4	145.0	
K 4	7	LEV	3480	380	580	150	150					60	2.8	145.0	
K 5	6	SUO	4480	480	580							40	1.4	140.0	
K 6	8	LEV	2480	480	680	200	200					60	2.0	155.0	
K 7	7	RIS	6460	380	580	150	150	150	150	100	200	50	4.9	130.0	
HI 1	11	P	23400	350	1050							50	17.0	40.0	20.0
HI 2	17	P	16300	350	1050							50	14.0	40.0	16.0
HI 3	11	P	20100	350	1050							50	16.0	40.0	16.0
JK 1	7	SUO	12000	380	680							50	7.8	60.0	20.0

.....

( aaaxaaaxaaaxiixxaaaxiiiiixiiiiixiiiiixiiiiixiiiiixiiiiixiiiiixiiiiixiiiiixff.f.xffff.f.xffff.f )

## Esimerkki 2: PILAREIDEN TARJOUSVAIHEEN ELEMENTTILUETTELO

Luetteloon on kerätty seuraavat sarakkeet:

Nimi	Sisältö	Tietotyyppi /Kenttä
EL_TYP	Elementin tyyppitunnus	A2
TU_SAR	Tuotantosarjanumero	A3
EL_SAR	Elementtisarjanumero	A3
EL_JAT	Pilarin osat	A1
EL_LKM	Elementtien lukumäärä	I3
TY_KOD	Tyypikoodi	A3
ELE_L	Elementin pituus	I5
ELE_B	Elementin leveys	I5
ELE_H	Elementin korkeus	I5
BET_K	Betonin lujuusluokka	I3
EL_PA1	Paino	F5.1
TI_M3	Teräsmäärä (kg/m3)	F6.1

### PILARIT.EL2:

'A2:EL\_TYP,X,A3:TU\_SAR,X,A3:EL\_SAR,X,A1:EL\_JAT,X,I3:EL\_LKM,4X,  
A3:TY\_KOD,2X,I5:ELE\_L,X,I5:ELE\_B,X,I5:ELE\_H,3X,I3:BET\_K,4X,  
F5.1:EL\_PA1,3X,F6.1:TI\_M3',9,3

ELEMENTTILUETTELO 12.6.89  
OY XXXXX AB  
TEOLLISUUSHALLI TYÖN NRO: 123-123

#### PILARIT

TUN	Osa	LKM	TY	L	B/D	H	BET K	PAINO t	TER kg/m3
P 1		5	KOK	15490	380	480	50	6.9	200.0
P 1	a		SUO	7750	380	480			
P 1	b		SUO	7740	380	380			
P 2		16	KOK	17570	480	580	50	10.1	230.0
P 2	a		SUO	7850	480	580			
P 2	b		SUO	9720	480	480			
P 3	1	8	YMP	6150	480		60	2.7	250.0
P 3	2	8	YMP	3150	480		60	1.4	250.0

.....

( aaxaaaxaxaxiiixxxaaaxiiiiixiiiiixiiiiixiiiiixiiiiixiiiiixxxxxfff.fxxxxfff.f )



**Luetteloon 2** kerätään jokaisesta ryhmästä yksi "keskivertoelementti", jonka tiedot ilmaistaan tarkemmin seuraavien sarakkeiden avulla:

Nimi	Sisältö	Tietotyyppi /Kenttä
EL_RYH	Elementtiryhmä	A3
EL_TYP	Elementin tyyppitunnus	A3
TU_SAR	Elementin tuotantosarjanumero	A3
( EL_SAR	Elementin elementtisarjanumero	A3 )
EL_LKM	Elementtien lukumäärä	I4
ELE_L	Elementin pituus	I5
ELE_B	Elementin leveys	I5
ELE_H	Elementin korkeus	I5
MUOP_1	Lisämitta 1 (sk)	I3
MUOP_2	Lisämitta 2 (er)	I3
MUOP_3	Lisämitta 3 (uk)	I3
EL_PAİ	Paino	F5.1
BT_TIL	Betonin tilavuus	F5.1
P_AL_B	Elementin pinta-ala (brutto)	F6.1
P_AL_N	Elementin pinta-ala (netto)	F6.1
TI_M3	Irtoteräsmäärä (kg/m3)	F6.1
TV_M3	Verkkoteräsmäärä (kg/m3)	F6.1

### SEINÄT.E3B:

'A3:EL\_RYH,2X,A3:EL\_TYP,2X,I4:EL\_LKM,2X,I5:ELE\_L,X,I5:ELE\_B,X,  
I5:ELE\_H,3X,I3:MUOP\_1,2X,I3:MUOP\_2,2X,I3:MUOP\_3,X,F5.1:EL\_PAİ,2X,  
F5.1:BT\_TIL,2X,F6.1:P\_AL\_N,3X,F6.1:P\_AL\_N,4X,F6.1:TI\_M3,4X,F6.1:TV\_M3',8,3

ELEMENTTILUETTELO/Tarjousvaihe 12.6.91  
OY XXXXX AB  
TEOLLISUUSHALLI TYÖN NRO: 123-123  
SEINÄELEMENTTIRYHMÄT

RYH	TUNNUS	LKM	L	B	H	SK	ER	UK	Paino t	Tilav. m3	Pinta-ala (brutto)	Pinta-ala (netto)	Irtoteräs kg/m3	Verkko kg/m3	
1	S	1	5	4560	410	3180	180	140	90	9.1	3.6	14.5	13.1	10.0	20.0
2	S	4	4	4960	370	3180	160	140	70	8.6	3.4	15.8	13.5	15.0	20.0
3	S	17	5	4960	370	3180	160	140	70	8.0	3.2	15.8	15.8	10.0	20.0
4	V	1	4	5300	180	3180	180			6.9	2.8	16.5	14.1	10.0	55.0
5	V	3	2	3400	180	3180	160			4.1	1.6	10.8	9.7	10.0	65.0
6	N	2	20	5985	320	1610	100	140	80	4.2	1.7	9.6	9.6	5.0	20.0
7	N	4	12	5985	320	2510	100	140	80	6.6	2.6	15.0	15.0	5.0	20.0

( aaaxxaaaxaaaxiiiiixiiiiixiiiiixiiiiixxxiiixxiixxiixfff.fxxfff.fxxfff.fxxxfff.fxxxxfff.fxxxxfff.f)



#### Esimerkki 4: ONTELOLAATTOJEN TARJOUSVAIHEEN LUETTELO

Tässä "karkeassa" esimerkissä lähdetään siitä, että ontelolaattojen tarkempi muotomäärittely on tekemättä. Luetteloon kerätään tasoittain

- laattojen lukumäärä
- tyyppi (korkeus)
- pinta-ala.

Tällöin muut tarjouslaskennassa tarvittavat tiedot (jännevälit, kuormat, reiät, jne.) on esitetty muissa asiakirjoissa, lähinnä tasopiirustuksessa.

Luetteloon on kerätty seuraavat sarakkeet:

Nimi	Sisältö	Tietotyyppi /Kenttä
EL_HUO	Huomautus	A30
EL_LKM	Elementtien lukumäärä	I5
ELE_H	Elementin korkeus	I3
P_AL_B	Yhteenlaskettu p.-ala (brutto)	F8.1

#### O\_LAATATEL4:

'A30:EL\_HUO,1X,I5:EL\_LKM,5X,I5:ELE\_H,5X,F8.1:P\_AL\_B', 9, 3

ELEMENTTILUETTELO/Tarjousvaihe 12.6.91  
OY XXXXX AB

Toimistorakennus  
ONTELOLAATAT

TYÖN NRO: 123-123

SIJAINTI	LKM	H	P-ALA (m2,yht.)
Alapohja (eriste 150 , 02.005)	983	265	9000.0
Kellarikerr. katto	983	400	10715.0
1. kerr. katto	1001	400	9805.0
2. kerr. katto	446	265	4830.0
2. kerr. katto	598	400	5341.0
3. kerr. katto	525	265	2423.0
4. kerr. katto	525	265	2423.0

( aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaxiiiiixxxxiiixxxxffffff.f )

## Esimerkki 5:

### ELEMENTTILUETTELO, JOKA TOIMITETAAN TEHTAALLE JA ASENTAJALLE PIIRUSTUSTEN YHTEYDESSÄ.

Luetteloon on kerätty seuraavat sarakkeet:

Nimi	Sisältö	Tietotyyppi /Kenttä
EL_TYP	Elementin tyyppitunnus	A3
TU_SAR	Tuotantosarjanumero	A3
EL_SAR	Elementtisarjanumero	A3
EL_LKM	Elementtien lukumäärä	I5
ELE_L	Elementin pituus	I5
ELE_B	Elementin leveys	I5
ELE_H	Elementin korkeus	I5
VA_PNO	Valmistuspiirustusnumero	A15
VA_PPV	Valmistuspiirustuksen päiväys	A8
VA_PMT	Valm.piirustuksen muutostunnus	A1
VA_PMP	Valmistuspiirustuksen muutospäiväys	A8

#### ELEMENTIT.EL5:

'A3:EL\_TYP,X,A3:TU\_SAR,X,A3:EL\_SAR,X,I4:EL\_LKM,X,I5:ELE\_L,X,  
I3:ELE\_B,X,I5:ELE\_H,2X,A15:VA\_PNO,X,A8:VA\_PPV,2X,A1:VA\_PMT,X,A8:VA\_PMP',7,3

ELEMENTTI- JA PIIRUSTUSLUETTELO 23.08.89  
OY XXXXX AB TYÖN NRO: 123-123  
TEOLLISUUSHALLI

TUNNUS	LKM	Paino	L	B	H	PIIR.NO	PVM	MUUTOS	PVM
S 1 1	22	5.0	3400	380	2890	RAK-1111-E-201	12.07.91	A	12.08.91
S 1 2	9	5.6	3400	380	2890	RAK-1111-E-261	10.06.91		
S 1 3	2	5.7	3400	380	2890	RAK-1111-E-271	12.07.91		
S 1 4	6	5.9	3400	380	2890	RAK-1111-E-281	12.07.91	B	17.07.91
.....									
K 2 1	9	3.7	6400	480	480	RAK-1111-E-303	15.05.91		
.....									

( aaaxaaaxaaaxiixff.fxiiiiixiiiiixiiiiixxx )

### 3. LIITOSTEN ID-TAULUKKO JA LIITOSTAULUKKO

#### Yleistä

Tietojen luokittelussa (ks. esim. STD-kirjasto) on liitos loogisesti samanarvoinen kuin elementti. Näin ollen liitosten kohdalla tarvitaan kahta taulukkoa:

- *ID-taulukko* (vrt. elementtien ID-taulukko), joka yksilöi jokaisen liitoksen sijainnin perusteella
- varsinainen *liitostaulukko* (vrt. elementtitaulukko), joka sisältää liitostyyppikohtaisesti liitosta määritteleviä tietoja.

Liitoksiin liittyvä täydellinen tiedonhallinta vaatii vielä laajaa kehityspanosta sekä teorian että käytännön kannalta. Näin ollen esitetty ID-taulukko on pidettävä vain suuntaa antavana eikä lopullisena suosituksena.

Liitostyyppit on jaettavissa seuraavasti:

- pistemäiset liitokset
- jatkuvat liitokset.

Jatkuvat liitokset on käsitelty siten, että pituus määritellään ID-kohtaisesti. Liitostaulukkaan kerätään kyseisen liitostunnuksen mukaan yhteenlaskettu pituus.

#### Liitosten ID-taulukko

Liitosten ID-taulukolla (taulukko 3) yksilöidään jokainen liitos vastaavasti kuin elementtien kohdalla. Tiedot ovat liitettävät elementit (ID), sijainti ja jatkuvan liitoksen pituus.

Taulukko 3. Liitosten ID-taulukon sarakkeet.

Nimi	Sisältö	Tieto- tyyppi	Esim.
KO_TUN <sup>(1)</sup>	Kohteen tunnus	A12	2759
LI_ID <sup>(2)</sup>	Liitoksen ID-tunnus	A5	12
LI_TUN <sup>(3)</sup>	Liitoksen tunnus	A3	10
LI_EL1	Liitettävän elementin ID (1)	A5	121
LI_EL2	Liitettävän elementin ID (2)	A5	111
LI_EL3	Liitettävän elementin ID (3)	A5	143
LI_EL4	Liitettävän elementin ID (4)	A5	231
LI_EL5	Liitettävän elementin ID (5)	A5	111
LI_EL6	Liitettävän elementin ID (6)	A5	111
LI_PIT	Liitoksen pituus	F6.1	1.2 (jm)
SIJ_1	Sijaintitieto	A15	5. kerr. katto
SIJ_2	Sijaintitieto	A15	8/A - 9/A
SIJ_3	Sijaintitieto	A15	Osa A

Taulukkomäärittelyjen selityksiä:

- 1) Kohteen tunnus ei ole välttämätön sarakke tiedonsiirrossa, koska tämä tieto voidaan ilmaista myös otsikkotiedoissa ja lukea siitä vastaanottojärjestelmään (ks. TAB-käyttöseloste).
- 2) LI\_ID: ID-tunnus voi olla esim. juokseva numerointi.
- 3) LI\_TUN: Liitoksen tunnus voi myös olla juokseva numero.

## Liitostaulukko

BEC-liitostaulukko sisältää seuraavat tiedot (taulukko 4):

- tunnus- ja numerotietoja
- muotoparametrejä
- liitosten lukumäärä
- liitoksen kokonaispituus
- tekstikuvaus
- piirustustietoja.

Taulukko 4. BEC-liitostaulukon sarakkeet.

Nimi	Sisältö	Tieto- tyyppi /koko	Esim.
LI_TUN <sup>1)</sup>	Liitoksen tunnus	A12	21
LI_TYP <sup>1)</sup>	Liitoksen tyyppitunnus	A3	V/V
LI_PAA	Liitoksen päänumero	A3	2
LI_VER	Liitoksen versionumero	A3	1
LI_PIK	Liitoksen yhteenlaskettu pituus	I5	121 (jm)
LI_LKM	Liitosten lukumäärä	I4	4 (kpl)
LI_SIS	Liitoksen kuvaus	A30	Liitos.....
LI_PNO	Liitosdetaljin piirustusno.	A15	2222-E-250
LI_PVM	Piirustuksen pvm.	A10	24.10.89
LI_PMU	Piirustuksen muutostunnus	A1	A

Taulukkomäärittelyjen selityksiä:

- 1) Liitoksen tunnuksen (LI\_TUN) sijasta voidaan vaihtoehtoisesti käyttää tyyppitunnusta, päänumeroa ja versionumeroa, jotka yhdessä muodostavat liitoksen "tunnus"-määrittelyn (vrt. elementin tunnus, esim. HI-1-2). Tällöin korvataan ID-taulukossa LI\_TUN-sarake näillä kolmella sarakkeella. Systematiikkaa liitoksen kolmiosaiselle tunnukselle ei ole kehitetty, joten käyttö ei ole toistaiseksi ajankoh- taista.
- 2) Liitoksen pituus ja lukumäärä ovat yleensä vaihtoehtoisia.

Siirrettävään osataulukkoon (tiedostoon) kerätään haluttujen sarakkeiden tiedot ja varustetaan tiedosto asianmukaisilla format- ja otsikkoriveillä.

Liitoksen materiaali- ja tarviketiedot kuvataan materiaali- ja tarviketaulukon avulla. Liitokseen kuuluvat tarkat saumaterästiedot eivät kuulu liitostietoihin. Liitoksessa esitetään niiden osalta vain pääperiaatteet.

#### 4. BEC-MATERIAALI- JA TARVIKETAULUKKO

##### Taulukon sisältö

BEC-materiaali- ja tarviketaulukko sisältää seuraavat tiedot (taulukko 5):

- elementin tunnustiedot/liitoksen tunnustiedot
- ryhmätunnus
- positiotunnus
- nimitys
  - materiaali-/tarvike
  - tyyppi
  - koko
  - laatu
- määrät ja yksiköt
- huomautus/piir.no
- tarvike/materiaalikoodi (yleinen/tehtaan)
- lisäkoodit.

Taulukko palvelee materiaalien ja tarvikkeiden **hankintaa**.

Taulukko 5. BEC-materiaali- ja tarviketaulukon sarakkeet.

Nimi	Sisältö	Tieto- tyyppi /koko	Esim.
EL_TYP <sup>(1)</sup>	Elementin tyyppitunnus tai liitoksen tunnus	A3	K
TU_SAR	Tuotantosarjanumero	A3	2
EL_SAR	Elementtisarjanumero	A3	1
TM_RYH	BEC-ryhmätunnus	A3	TTL
TM_POS	Positiotunnus	A2	12
TM_MAT	Materiaali/tarvike	A12	Tart.levy
TM_TYP	Tyyppi	A12	SBKL
TM_KOK	Koko	A12	100/100
TM_LAA	Laatu	A9	Fe37B
TM_MA1	Määrä_1	F7.1	12.0
TM_YK1	Yksikkö_1	A3	kpl
TM_MA2	Määrä_2	F7.1	3.4
TM_YK2	Yksikkö_2	A3	kg
TM_HUO	Huomautus/piirustusnumero	A20	2222-E-250
TM_KD1 <sup>(2)</sup>	SBK-mat/tarv.ryhmäkoodi	A3	A10
TM_KD2 <sup>(2)</sup>	SBK-mat/tarv.koodi	A8	11.222.2
TM_KD3 <sup>(3)</sup>	Tehdaskohtainen mat/tarv.koodi	A8	0231
TM_KOT <sup>(4)</sup>	Tarvikekokonaisuuden tunnus	A10	Osa 23
TM_RKO <sup>(5)</sup>	Rakenneosakoodi	A3	SK

Taulukkomäärittelyjen selityksiä:

- 1) Elementtitunnusten sijasta käytetään liitosten kohdalla liitostunnusta.
- 2) SBK:n yleinen materiaali-/tarvikekoodisto on esitetty liitteessä 3. BEC-ryhmätunnus (sarake TM\_RYH) palvelee käyttäjän ryhmittely- ja hakutoimintoja, SBK-ryhmätunnus taas eri ohjelmien automaattisia toimenpiteitä. Luetteloiden rivit voidaan lajitella esim. BEC-ryhmätunnuksen mukaan.
- 3) Vaihtoehto SBK-koodille. Suunnittelija käyttää suoraan valmistajan omat koodit.

- 4) Tällä sarakkeella voidaan halutuista tarvikkeista muodostaa kokonaisuus, esim. kiinnityspultti ja siihen liittyvät mutteri ja aluslevy.
- 5) Rakennesakoodilla voidaan likimääräisesti kuvata tarvikkeiden sijaintia elementissä (lähinnä sandwich-seiniä ajatellen). Suositeltavat lyhenteet ovat:  
SK = sisäkuori, UK = ulkokuori, MK = molemmat kuoret

### Uudet tiedot

Uudet tiedot ovat reunamuodot ja LVIS-tarvikkeet. Teräsosavalikoimaa on laajennettu. Reunamuodon yksikkö on metri. Sillä käsitetään sekä elementin reunoja että aukkojen reunoja. Reunamuodon esittäminen palvelee mm. muottisuunnittelua ja kustannuslaskentaa. Reunamuototyyppi esitetään koodilla. Yleistä koodausjärjestelmää ei vielä ole kehitetty.

### SBK:n materiaali-/tarvikekoodisto

Liitteessä 3 on esitetty SBK:n yleinen materiaali-/tarvikekoodisto. Valmistajat, jotka eivät sisäisessä tuotannonohjauksessa käytä SBK-koodia, voivat tarvittaessa muunnosohjelman avulla muuttaa koodit omalle järjestelmälle sopivaksi.

### Ryhmätunnus

Ryhmätunnuksiin on tehty eräitä muutoksia. *Muutokset on esitetty kursivoidulla tekstityypillä.* Erikoistarvikkeiden ja -materiaalien kolmas merkki on aina "E". Ryhmätunnukset ovat seuraavat (suluissa on annettu ryhmätunnuksen kanssa käytettävä määrä-sarakkeen yksikkö/yksiköt):

#### (Axx = elementin yleistiedot)

Poistettu. Tiedot esitetään elementtitaulukon avulla.

#### BBx = betonia koskevat tiedot (m3)

BBK = betoni, kokonaismäärä (teoreettinen arvo)

BBS = betoni, seinäelementin sisäkuori

BBU = betoni, seinäelementin ulkokuori

BBJ = juotosbetoni

BBL = saumaustaasti (määrä ei välttämätön)

Tarkennuksia:

- TYYPPI- ja KOKO-sarakkeilla ilmaistaan tarkemmat tiedot betonin koostumuksesta (esim. rouhebetoni).

- BBK-riviä ei voida käyttää elementeissä, joissa käytetään erilaatuista betonia.

#### BJx = julkisivumateriaalia koskevat tiedot

BJK = klinkkerilaatat (kpl tai m2)

BJM = mosaiikkilaatat (kpl tai m2)

BJT = tiililaatat (kpl tai m2)

BJL = luonnonkivilaatoitus (kpl tai m2)

BJE = muu laatoitus tai pintamateriaali (kpl tai m2)

Pinnan käsittelyä koskevat tiedot (työmäärän laskentaa varten) esitetään uuden taulukon, pintatietotaulukon avulla (ks. kohta 8).

#### Exx = lämmöneristeet (m2)

EVI = villa

EPS = polystyreeni

EPU = polyuretaani

*EXE* = muu lämmöneriste

Rxx = raudoitusteräs

R = teräs (kg)  
 RH = harjateräs (kg)  
 RS = sileä teräs (pyöröteräs) (kg)  
 RV = verkkoteräs (m<sup>2</sup> tai kg)  
 RVH = verkko, harjateräs (m<sup>2</sup> tai kg)  
 RVS = verkko, sileä teräs (m<sup>2</sup> tai kg)  
 RJT = tartuntajänneteräs (kg)  
 RJE = muu jänneteräs (kg)

Txx = teräsosat (rakenteelliset) (kpl tai kpl/kg)

TAN = ansas  
 TKP = kiinnityspultti  
 TKO = teräskonsoliosa  
 TNO = nostoteräs tai -lenkki  
 TPK = pilarikenkä  
 TTL = tartuntalevy, tartuntaosa  
 TTS = sisäkierrehylsy  
 TMU = mutteri  
 TAL = aluslevy  
 TKI = kierretanko  
 TRU = ruuvi  
 TLA = lattateräs  
 TCK = C-kotelo  
 TXE = muu teräsosa

Vxx = muu varustelu (yleensä kpl)

VKU = kumilevy  
 VPU = puuosa

*VIE* = ilmastointivarusteet  
*VLE* = lämmitysvarusteet

*VSE* = muu sähkövaruste  
*VSA* = asennusputki (m)  
*VSJ* = jakokeskuksen kotelo  
*VSK* = ryhmäkeskuksen kotelo  
*VSR* = rasia

*VXE* = muu varustelu

*VRE* = reikä (kpl, m<sup>2</sup>, m)  
 Tyypit: *SUO* = suorakaide (koko = B x H)  
*YMP* = ympyrä (koko = D)  
*MON* = monikulmio

*VKL* = kolo  
*VKN* = betonikonsoli  
 Tyypit: *Runko-BES-koodi*, esim. B1-3/4-2  
*ERI* = erikoiskonsoli (koko = B x H x L x h, kts. STD-kortisto)

XXE = muu erikoismateriaali tai -tarvike

X-ryhmään kuuluvat materiaalit tai tarvikkeet, joita ei kyeta edellä mainituilla tunnuksilla kuvaamaan (esim. kipsilevy tai ikkuna). X-merkin jälkeen käytetään tarvittaessa numerointia eri tarvikkeille tai materiaaleille (esim. X1). Saman koh-

teen luetteloissa on syytä samalle X-tarvikkeelle käyttää samaa numeroa.

*YRx = reunamuoto (m)*

*YRE = elementin reuna*

*YRA = aukon reuna*

\*-merkillä alkava rivi tarkoittaa aina kommenttiriviä.

Esimerkkejä materiaalien ja tarvikkeiden esittämisestä on annettu kuvassa 7.

RY	POS	MAT.TARV	TYYPPI	KOKO	LAATU	MÄÄRÄ_1	MÄÄRÄ_2	HUOM.
BBK		BETONI			K30-1	4.4 m3		
BBU		BETONI		ULKOKUORI	K30-1	1.7 m3		
BBS		BETONI		SISÄKUORI	K30-1	2.7 m3		
*								
BBJ		JUOTOSBET.			K40-1	0.3 m3		
BBL		SAUMALAASTI						
BJK		KLINKKERI		92x92x10		200.0 kpl	2.0 m2	
BJM		MOSAIIKKI		50x100x6.2/62		110.0 kpl	1.1 m2	
BJT		TIILI		270x75x35		134.0 kpl	4.0 m2	
BJL		LUONNONKIVI		400x400		23.0 kpl		
*								
EVI		MIN.VILLA	PV-EL	140	O2.005	12.1 m2		
EPS		POLYST.	STYROX	100	R	10.2 m2		
EPU		POLYURET.	PU-P	50		5.5 m2		
*								
RH		TERÄS		16	A500HW	98.0 kg		
RH		TERÄS		12	A500HW	54.3 kg		
*								
TAL		ALUSLEVY		50x50/5	Fe37B	5.0 kpl		
TAN		ANSAS	PK	1325018	SFS 725	4.0 kpl		
TAN		ANSAS	PD	140/120/240	SFS 725	6.0 kpl		
TAN		ANSAS	X30	170/210/1200	SFS 725	12.0 kpl		
TCK		C-KOTELO		500 mm		1.0 kpl		
TKI		KIERRETAN.		D24-L500		2.0 kpl		
TKP		K.PULTTI	TFM	24		2.0 kpl		
TKP		K.PULTTI	A-L1200	T25/M24-L120	A500HW	1.0 kpl		
TKP		K.PULTTI	B-L1600	T25/M24-L120	A500HW	2.0 kpl		640-1000,90
TLA		LATTATERÄS		-10x100/200	Fe37B	2.0 kpl		
TMU		MUTTERI	M24			1.0 kpl		
TNO		NOS.LEN.	NPP.1	J12.5-L2500	1500/1670	2.0 kpl		
TPK		PILARIK.	TKM	42	FE37B	4.0 kpl		
TRU		RUUVI	M24	L120		5.0 kpl		
TTL		TART.LEVY	SBKL	150/150	FE37B	4.0 kpl		
TTL		TART.LEVY	P2/115	KL100..9800	FE37B	2.0 kpl		
TTL		TART.KULMA	TR	23		9.0 kpl		
TTL		TART.KULMA	UKT	50-L500	FE37B	1.0 kpl		
TTS		SISÄK.HYLSY	VEMO	1168A-M16	SINKITTY	10.0 kpl		
TXE		ERIK.OSA	KT12	10x20-470	FE37B	3.0 kpl		
*								
VKU		KUMILEVY	NEOPREN	300/300/10	SHORE-50	1.0 kpl		
VPU		PUUOSA	KOLM.LISTA	45x45-L1000	T24	2.0 kpl		
VPU		PUUOSA	KESTOPUU	50x100-L500	T30	8.0 kpl		
VSA		MUOVIPUTKI	NOKIA	M20	1101120-2	4.5 m		
VSR		KOJERASIA		SYV. 38 mm	1150411-5	5.0 kpl		
VSR		JAKORASIA		210x210x57	115005-5	2.0 kpl		
*								
VKL		KOLO	SUORAK.	450x300x50		2.0 kpl	1.5 m	
VRE		REIKÄ	SUORAK.	200x200		5.0 kpl	0.8 m	
VKN		KONSOLI	B1-4/3-2			3.0 kpl		
VKN		KONSOLI	B1-4/3-2			3.0 kpl		
*								
YRA		REUNAMUOTO	R21.33			6.4 m		
YRE		REUNAMUOTO	R1.11			6.4 m		

Kuva 7. Esimerkkejä materiaalien ja tarvikkeiden esittämisestä.

### Luettelon muodostaminen, luettelomallit

Osataulukon (luetteloon) kerätään tapauskohtaisesti tarvittavat sarakkeet ja haluttujen kriteerien mukaan valitut rivit. Tiedostomuodossa siirrettävä osataulukko (tai koko taulukko) varustetaan asianmukaisella formatrivillä ja otsikkoriveillä. Seuraavassa on muutama luetteloesimerkki.





## 5. BEC-RAUDOITETAULUKKO

### Taulukon sisältö

BEC-raudoitetaulukko sisältää seuraavat tiedot (taulukko 6):

- elementin tunnistiedot
- taivutustyyppi
- positionumero
- teräslaatu
- teräslaatokoodi
- lukumäärä
- teräksen halkaisija
- leikkauspituus
- osamitat a, b, c, d, e
- lisäosamitat f, g, h, i, j, k, l ....
- kulmat u, v
- lisäkulmat u1...un
- apumitat X, Y
- taivutustelan halkaisija
- raudoitekokonaisuuksien tunnuksset.

### Lisämitat, lisäkulmat

Osamittojen ja taivutuskulmien määrää on lisätty. Näillä voidaan kuvata uutta XX-taivutustyyppiä. Positiivinen kulma tarkoittaa, että tankoa taivutetaan vastapäivään. Osamittojen suurin määrä on käytännössä n. 10. Tulostettaessa tällainen erikoisteräs luettelomuotoon paperille kirjoitetaan tiedot kahdelle riville.

### Taivutustyypit

Raudoitteiden taivutustyypit jaetaan kolmeen pääryhmään:

1. Raudoitusterästen perustaivutustyypit (kuva 8). *poistettu*
2. Raudoitusterästen erikoistaivutustyypit (kuva 9). *poistettu*
3. Verkkojen taivutustyypit (kuva 10).

Teräksen muotoa kuvaavat parametrit noudattavat STD-kortiston raudoitekortteja.

### Oletusarvot

Suluissa on tietyille osamitoille ja kulmille annettu oletusarvoja. Jos oletusarvot pätevät, voidaan nämä osamitat ja kulmat jättää luettelosta pois.

### Tankojen ja hakojen erittely

Perinteisestä tavasta eritellä tangot ja haat taivutustyyppin avulla on luovuttu. Taivutustyyppi ei siis määrittele teräksen rakenteellista toimintaa. Samaa taivutustyyppiä voidaan käyttää sekä pääraudoitukselle että hakaraudoitukselle. Vaadittava taivutussäde erottaa teräkset toisistaan.

### Luettelon muodostaminen, luettelomallit

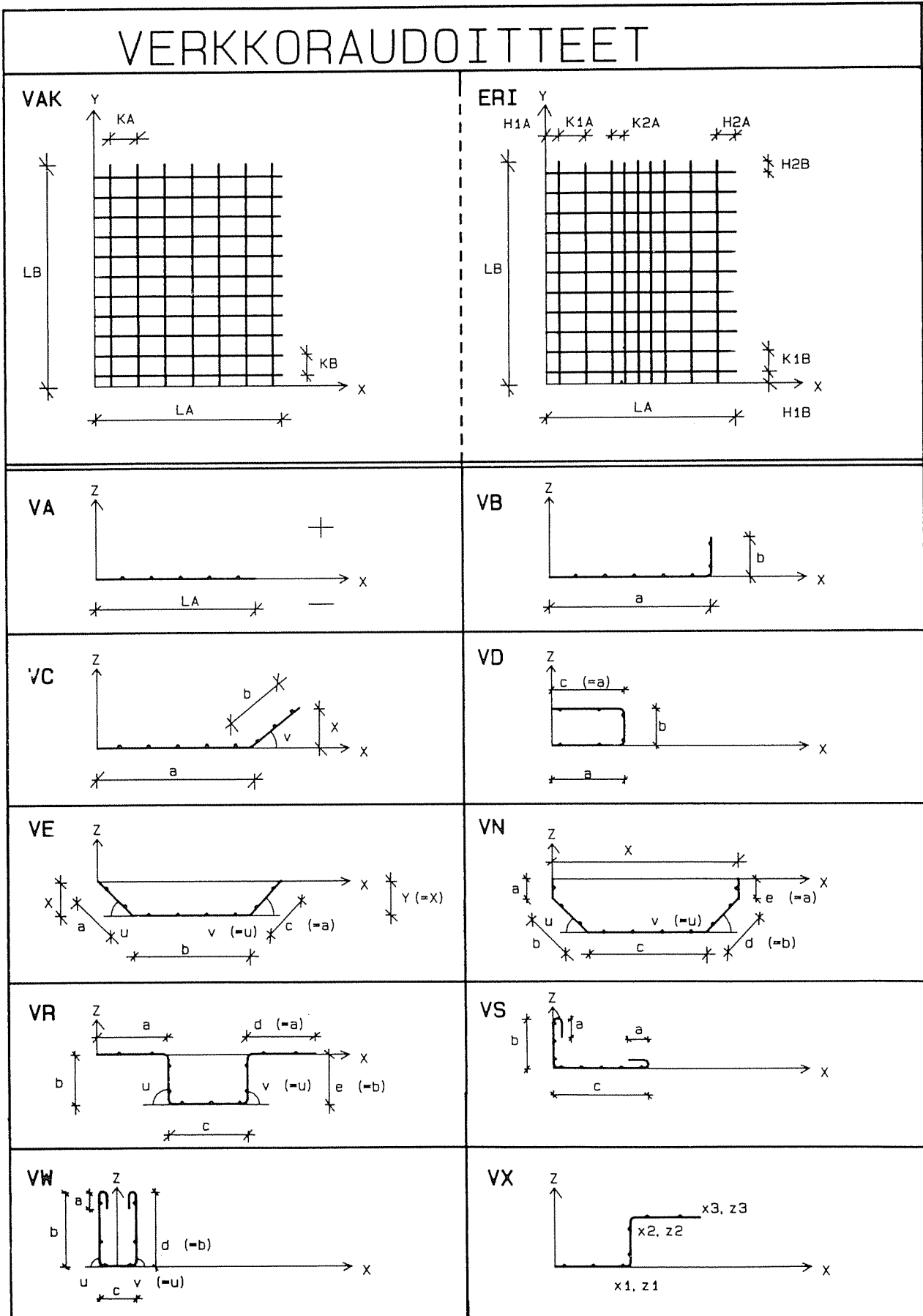
Raudoiteluettelo sisältää yksityiskohtaista tietoa, jota tarvitaan vasta valmistusvaiheessa. Taulukosta voidaan tulostaa tarpeen mukaisia luetteloita.

Taulukko 6. BEC-raudoitetaulukon sarakkeet.

Nimi	Sisältö	Tieto- tyyppi /koko	Esim.
EL_TYP	Elementin tyyppitunnus	A3	K
TU_SAR	Tuotantosarjanumero	A3	2
EL_SAR	Elementtisarjanumero	A3	1
RA_TYY	Taivutustyyppi	A3	B
RA_POS	Positionumero	I3	13
RA_LAK <sup>(1)</sup>	Teräslaatu	A3	TW
RA_LAA	Teräslaatu	A7	A500HW
RA_LKM	Terästen lukumäärä	I5	24
RA_KOK	Teräksen halkaisija	I2	16
RAU_L <sup>(2)</sup>	Leikkauspituus	I5	2300
OSA_A	Osamitta a	I5	1250
OSA_B	Osamitta b	I4	300
OSA_C	Osamitta c	I4	120
OSA_D	Osamitta d	I4	
OSA_E	Osamitta e	I4	
OSA_F	Osamitta f	I4	
OSA_G	Osamitta g	I4	
OSA_H	Osamitta h	I4	
OSA_I	Osamitta i	I4	
OSA_J	Osamitta j	I4	
OSA_K	Osamitta k	I4	
OSA_L	Osamitta l	I4	
.....			
KUL_U	Kulma u	I3	45
KUL_V	Kulma v	I3	60
KUL_U1	Kulma u1	I3	
KUL_U2	Kulma u2	I3	
.....			
APUM_X	Apumitta X	I4	330
APUM_Y	Apumitta Y	I4	250
RAU_TD <sup>(3)</sup>	Taivutustelan halkaisija	I4	160
RA_RKO <sup>(4)</sup>	Rakenneosakoodi	A3	SK
RA_KO1 <sup>(5)</sup>	Raudoitekokonaisuuden tunnus 1	A10	RV101
RA_KO2 <sup>(6)</sup>	Raudoitekokonaisuuden tunnus 2	A10	Kon11
TM_KOT <sup>(7)</sup>	Tarvikekokonaisuuden tunnus	A10	Osa 23

Taulukkomäärittelyjen selityksiä:

- 1) Teräslaatu koodit, kts. osa B3.
- 2) L = osamittojen summa - taivutuskorjaus. Taivutuskorjaus lasketaan julkaisun /ril84/ kaavalla (kohta 12/6.54)). Lasketaan 10 mm:n tarkkuudella pyöristäen alaspäin. Kaavassa käytetään todellista taivutussädettä (telavalikoiman mukaan).
- 3) Taivutuksen vähimmäissäde määritellään betoninormien mukaan. Vähimmäisarvon perusteella valitaan halkaisijaksi jokin seuraavista:  
RAU\_TD = 50, 80, 160, 240, 400 tai 640 mm.
- 4) Rakenneosakoodilla voidaan ilmaista likimääräisesti teräksen sijainti elementissä (esim. SK = sisäkuori, UK = ulkokuori).
- 5) Tunnuksella 1 voidaan yhdistää samaan esivalmisteeseen kuuluvat teräkset.
- 6) Tunnuksella 2 voidaan yhdistää samaan kokonaisuuteen kuuluvat teräkset.
- 7) Käyttämällä samaa tunnusta mat./tarviketaulukossa voidaan yhdistää tarvike ja siihen läheisesti kuuluva raudoitus yhdeksi kokonaisuudeksi.



Kuva 10. Verkköjen taivutustyyppit.





Taulukko 7. BEC-verkkotaulukon sarakkeet.

Nimi	Sisältö	Tieto- tyyppi /koko	Esim.
EL_TYP	Elementin tyyppitunnus	A3	K
TU_SAR	Tuotantosarjanumero	A3	2
EL_SAR	Elementtisarjanumero	A3	1
VE_TY	Verkon tyyppi	A3	VA
VE_POS	Verkon positionumero	I3	101
VE_LAK	Verkon teräslaatu	A3	K
VE_LAA	Verkon teräslaatu	A7	B500K
VE_LKM	Verkkojen lukumäärä	I4	12
VE_DAX	Teräksen halkaisija, x-suunt.	I2	8
VE_DBY	Teräksen halkaisija, y-suunt.	I2	8
VE_KAX	Terästen K-vakioväli,x-suunt.	I3	200
VE_KBY	Terästen K-vakioväli,y-suunt.	I3	250
VE_LAX	Terästen pituus, x-suunt.	I5	3450
VE_LBY	Terästen pituus, y-suunt.	I5	3000
VE_LKA	Terästen lukumäärä, x-suunt.	I2	12
VE_H1A	Häntä H1, x-suunt.	I3	100
VE_N1A	Jako1, K-välien lkm,x-suunt.	I2	4
VE_K1A	Jako1, K-väli,x-suunt.	I3	100
VE_N2A	Jako2, K-välien lkm,x-suunt.	I2	5
VE_K2A	Jako2, K-väli,x-suunt.	I3	150
VE_N3A	Jako3, K-välien lkm,x-suunt.	I2	8
VE_K3A	Jako3, K-väli,x-suunt.	I3	200
VE_N4A	Jako4, K-välien lkm,x-suunt.	I2	4
VE_K4A	Jako4, K-väli,x-suunt.	I3	100
VE_H2A	Häntä H2, x-suunt.	I3	100
VE_LKB	Terästen lukumäärä, y-suunt.	I2	10
VE_H1B	Häntä H1, y-suunt.	I3	300
VE_N1B	Jako1, K-välien lkm,y-suunt.	I2	4
VE_K1B	Jako1, K-väli,y-suunt.	I3	300
VE_N2B	Jako2, K-välien lkm,y-suunt.	I2	5
VE_K2B	Jako2, K-väli,y-suunt.	I3	150
VE_N3B	Jako3, K-välien lkm,y-suunt.	I2	8
VE_K3B	Jako3, K-väli,y-suunt.	I3	200
VE_N4B	Jako4, K-välien lkm,y-suunt.	I2	4
VE_K4B	Jako4, K-väli,y-suunt.	I3	250
VE_H2B	Häntä H2, y-suunt.	I3	300
VE_HIT	Hitsi	A15	

## LIITE 2. LEVYELEMENTTIEN PINTA-ALAN LASKEMINEN

### LEVYELEMENTTIEN PINTA-ALAN LASKEMINEN

Levyelementtejä ovat yli 1,0 m<sup>2</sup> suuriset, muodoltaan yksinkertaiset, paksuudeltaan muihin mittoihin nähden ohuet elementit, esim. seinä- ja laattaelementit. Levyelementtien määrät mitataan neliömetreinä.

Seinäelementtien bruttopinta-ala lasketaan äärimittojen mukaan (kuva 2). Kääntyvät pielet laasketaan pinta-alaan (kuva 3).

Nettopinta-ala on bruttopinta-ala vähennettynä aukoilla, viisteillä ja loiveuksilla (kuva 1 ja 2). Alle 1,0 m<sup>2</sup> suuruisia aukkoja ei vähennetä.

Vähennysten osuus pinta-alasta on korkeintaan 35 %.

