

[RAKENNUSKOHDE]

BETONIVALMISOSARAKENTEIDEN TYÖSELOSTUS

SISÄLLYSLUETTELO

0	RAKENNUSHANKKEEN YLEISTIEDOT	4
0.1	Rakennushanke	4
0.2	Rakennejärjestelmä	4
0.3	Betonivalmisosatoimitus	4
0.4	Noudatettavat asiakirjat	4
1	SUUNNITTELU	5
1.1	Suunnittelun tehtäväjako	5
1.11	Yleistä	5
1.13	LVIS-suunnittelu	5
1.14	Rakennesuunnittelu	5
1.15	Valmisosasuunnittelu	6
1.2	Kuormitukset ja rasitukset	6
2	VALMISOSIEN VALMISTUS	7
2.1	Yleistä	7
2.2	Tehdaskatselmus	7
2.3	Betonin aineosat	7
2.4	Betonointi	7
2.5	Teräkset	8
2.6	Varusteet	8
2.7	Valmisosissa vaadittavat merkinnät	8
2.8	Valmisosien jälkihoito, viimeistely, varastointi ja kuljetus	8
3	KOKEET JA LAADUNVALVONTA	9
3.1	Betonin osa-aineiden laadunvalvonta	9
3.2	Ennakkokokeet	9
3.3	Mallielementit	9
3.4	Valmistuksenaikaiset kokeet	9
3.5	Asennusaikaiset kokeet	9
4	MITTATARKKUUS JA PINNAT	10
5	ELEMENTTITYYPIT	10
5.1	Perustuselementit (A, PH, AN, AS, AK, AR, AV, TKE,...)	10
5.2	Pilari-elementit (P)	10
5.3	Palkki-elementit (K, I, HI, JK)	10
5.31	Liittopalkit	10
5.4	Seinäelementit	10
5.41	Väliseinäelementit (V.....)	10
5.42	Ulkoseinäelementit (R, S, N, NK, SK, RK, KE, SKR, RKR....)	10
5.5	Parveke-elementit (C, CL, JCL, M, Z, CX, JCX...)	11

5.6	Laatta-elementit (L, EL, JL, O, TT, HTT, KL,...)	11
5.7	Porraselementit (T)	
5.8	Erikoiselementit	11
6	ASENNUS	12
6.1	Asennussuunnitelman laadinta	12
6.2	Työturvallisuus	13
6.3	Perustuselementit	13
6.4	Pilarit	13
6.5	Palkit	14
6.6	Seinät	14
6.61	Väliseinäelementit	14
6.62	Ulkoseinäelementit	13
6.7	Parvekkeet	14
6.8	Laatatot	14
6.9	Portaat	15
7	VALMISOSIEN SAUMAUS	15
7.1	Juotosvalut	15
7.2	Saumaukset elastisella massalla	15
8	VIIMEISTELYTYÖT	16

Liite: Elementtityypit

0 RAKENNUSHANKKEEN YLEISTIEDOT

0.1 Rakennushanke

Työnimi [KOY XXX]

Tontti [Tontti/Kortteli/K. osa/Kunta]

Osoite [Xxx]

0.2 Rakennejärjestelmä

[kuvataan rakennejärjestelmän periaatteet]

0.3 Betonivalmisosatoimitus

Valmisosatoimitukseen kuuluvat [teräsbetoni- ja jännebetonielementtien] tässä työselityksessä selostetut valmistamiseen ja rakennuskohteeseen toimittamiseen liittyvät työt ja hankinnat urakkaohjelmassa määritellyssä laajuudessa.

0.4 Noudatettavat asiakirjat

Asioiden esittämisessä noudatetaan malliasiakirjoja ja urakka- asiakirjojen sisältöjakoa.

Rakennustyössä noudatetaan voimassa olevaa lainsäädäntöä sekä seuraavia viranomaisten määräyksiä ja ohjeita:

- Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä –asetus
- Eurokoodit ja niiden kansalliset liitteet
- Suomen Rakentamismääräyskokoelman osat [RakMk B4/ RakMk B2]
- EU:n rakennustuoteasetus n:ro 305/2011
- Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009

Lisäksi noudatetaan seuraavia ohjeita rakennuskohteen edellyttämässä laajuudessa:

- Betonivalmisosien SFS EN- tuotestandardit
- Tuotestandardien sovellusstandardit SFS 7016 ja SFS 7026
- SFS- EN 13670 Betonirakenteiden toteutus
- SFS 5975 Betonirakenteiden toteutusstandardin SFS-EN 13670 käyttö Suomessa
- SFS- EN 206-1. Betoni. Osa 1: Määrittely, ominaisuudet, valmistus ja vaatimustenmukaisuus
- SFS 7022. Betoni. Standardin SFS- EN 206-1 käyttö Suomessa
- Runko RYL 2010 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, Talonrakennuksen runkotyöt
- Betonirakenteiden säilyvysohjeet ja käyttöikämitoitus [BY 50/ 2012]
- Betonielementtien toleranssit 2011 Betonikeskus 2011
- Betonirakentamisen laatuohjeet BY 47/ 2013
- Betonipinnat BY 40/ 2004
- www.elementtisuunnittelu.fi Betonteollisuus ry

Mikäli työsuorituksen ja laatutason määrittely jonkin osasuorituksen kohdalta puuttuu, noudatetaan rakentamisessa yleisesti vastaavissa yhteyksissä käytettyä hyvää suoritustapaa.

1 SUUNNITTELU

1.1 Suunnittelun tehtäväjako

1.11 Yleistä

Rakennesuunnittelun tekee [*Insinööritoimisto Xxx Oy*].

Valmisosasuunnittelun työpiirustuksineen ja niihin liittyvine laskelmineen sekä detaljisuunnitteluineen tekee *rakennuttajan* toimeksiannosta, ja tämän työselityksen osoittamassa laajuudessa, [*Insinööritoimisto Xxx Oy*]. Suunnittelun perusteena käytetään arkkitehtipiirustuksia, elementtikaavioita, tyyppielementtipiirustuksia ja tyyppiliitosdetaljeja.

[*Valmisosien tilaaja*] vastaa valmisosasuunnittelun riittävästä lähtötiedoista ja siitä, että valmisosasuunnittelua varten laaditaan ko. rakennushankkeen kokonaisaikatauluun sovitettu yksityiskohtainen suunnittelu-aikataulu, joka sisältää sekä suunnitelmien valmistusajankohdan, että suunnitelmien laatimiseksi tarvittavien lähtötietojen toimitusaikataulun. Suunnittelu-aikataulu laaditaan käyttäen apuna RT- korttia 10-10557 ”Valmisosarakentamisen tiedonhallinta, betonielementtirakentaminen”.

Valmisosasuunnittelulle varataan toimeksiannon laajuuden ja vaativuuden mukaan riittävä suoritusaika. Hankkeeseen liittyvien lähtötietojen toimittaminen valmisosasuunnittelijalle varsinkin muutostapauksissa tulee varmistaa.

Mallintavan suunnittelun aikatauluttamisessa ja tiedonsiirrossa noudatetaan SKOL ry:n ja www.elementtisuunnittelu.fi kohdan Suunnitteluprosessi- ohjeita.

Valmisosasuunnittelun alussa pidetään työn aloituskatselmus.

1.12 Arkkitehtisuunnittelu

Arkkitehti toimittaa valmisosasuunnittelijalle tarvittavat detaljisuunnitelmat sekä aukko-, mitta-, materiaali-, väri- ja laattajakotiedot sovitun lähtötietojen toimitusaikataulun mukaisesti.

1.13 LVIS- suunnittelu

[*LVIS- suunnittelijat/urakoitsijat*] toimittavat LVIS- reikä- ja varustelutiedot valmisosasuunnittelijalle sovitun lähtötietojen toimitusaikataulun mukaan.

[*LVIS- suunnittelijat/urakoitsijat*] merkitsevät reikä- ja varaustiedot rakennesuunnittelijan toimittamiin työpohjiin. Kukin [*suunnittelija/urakoitsija*] merkitsee reikä- ja varaustiedot ja toimittaa piirustukset eteenpäin päivämäärällä ja nimikirjoituksellaan varustettuna erikseen sovitun aikataulun mukaan.

1.14 Rakennesuunnittelu

Vastaava rakennesuunnittelija (jäljempänä ”Rakennesuunnittelija”)

- selvittää varsinaiseen rakennesuunnitteluun liittyen rungon jäykistyssysteemin ja sen mahdolliset vaikutukset valmisosien mitoitukseen.
- laatii tarvittavat yleissuunnitelmat ja kuormituskaaviot (antaa kuormituslähtötiedot) sekä Betonikeskuksen malliohjetta vastaavat valmisosien tyypilliset liitos- ja kiinnitysdetaljit valmisasuunnittelun pohjaksi (urakkalaskenta-asiakirjat).
- määrittelee rakenteiden suunnitellun käyttöikä vaatimukset.
- suorittaa valmisosasuunnitelmien rakenteellisen tarkastuksen siinä laajuudessa, että rakenteen toiminta ja urakkalaskenta-asiakirjoissa määritelty laatuvarmistetaan sekä huolehtii, että suunnitelmat ovat asennustyön turvallisuuden kannalta ristiriidattomat. Rakennesuunnittelija antaa elementtien asennussuunnitelmaa varten riittävät tiedot asennusjärjestyksestä, väliaikaisesta tuennasta ja lopullisesta kiinnittämisestä siten, että rakenteellinen vakavuus säilyy kaikissa asennustyön vaiheissa.

Rakennesuunnittelija toimittaa valmisosasuunnittelun lähtötiedot erikseen sovittavan aikataulun mukaisesti, sekä toimittaa työpohjat tasokuvista [*LVIS-suunnittelijoille/ urakoitsijoille*] reikä- ja varustelutie-tojen merkitsemistä varten. Rakennesuunnittelija esittää valmisosasuunnitelmat tarvittavassa laajuudessa rakennusvalvontaviranomaisille ennen valmistuksen aloittamista.

1.15 Valmisosasuunnittelu

Valmisosasuunnittelija

- laatii lujuuslaskelmineen betoni- ja teräsbetonelementtien lopulliset rakenne-, työ- ja mittapiirustukset, elementtien sijainti-, kiinnitys- ja liitosdetaljit sekä kuljetus- ja asennusaikaiset tuenat. Niiden tulee perustua rakennesuunnittelijan urakkalaskentaan tekemiin elementtikaavioihin, tyyppi- ja detailjisuunnitelmiin sekä arkkitehdin ja kohteen erikoissuunnittelijoiden laatimiin työ- ja erikoispiirustuksiin ja sovitustietoihin.
- toimittaa ennen valmisosien valmistuksen aloituskatselmusta tätä työtä koskevat lujuuslaskelmat rakennesuunnittelijalle, joka esittää ne rakennusvalvontaviranomaiselle tarvittavassa laajuudessa.
- tekee elementtikaaviot ja -luettelot sekä muut erikseen mahdollisesti sovitut luettelot.
- merkitsee elementteihin liittyvät detaljit ja tartunnat elementtikaavioihin ja paikalla valettavien rakenteiden piirustuksiin tai erillisiin detailji- ja kaaviopiirustuksiin.
- tekee esijännitettyjen laattojen (kuorilaatta, ontelolaatta) elementtijakokaaviot, mittapiirustukset ja luettelot.
- tekee esijännitettyjen palkkielementtien mitta- ja kuormituspiirustukset.

Esijännitettyjen betonivalmisosien raudoitusten suunnittelu ja työpiirustusten laadinta kuuluvat valmisosien valmistajalle. Suunnittelun lähtötietoina ovat urakkalaskennassa olevien suunnitelmien lisäksi valmisosasuunnittelijan laatimat elementtikaaviot (mitat ja kuormat) ja elementtien mittapiirustukset sekä asennusurakoitsijan asennustyön toteutuksesta antamat tiedot.

Valmistuspiirustukset laaditaan Betoniteollisuus ry:n mallipiirustusten mukaan (www.elementtisuunnittelu.fi).

1.2 Kuormitukset ja rasitukset

Kuormina käytetään [*Eurokoodien*] mukaisia kuormia, jotka on esitetty tasopiirustuksissa.

Eurokoodipohjaisessa suunnittelussa noudatetaan SFS- EN 1991- sarjaa ja Suomen kansallisia liitteitä.

Elementtisuunnittelussa tulee ottaa huomioon myös kuljetuksen ja asennuksen aikaiset rasitukset.

Valmisosien suunnittelussa otetaan huomioon BY 50:n rasitusluokat ja valittu rakenteiden suunnittelukäyttöikä. Valmisosien suunnittelukäyttöikä ja rasitusluokat on esitetty kohdassa 5.

Rakennuksen paloluokka on [P1] ja rungon palonkestovaatimus [R60].

2 VALMISOSIEN VALMISTUS

2.1 Yleistä

Betonivalmisosat valmistetaan piirustusten ja tämän työselostuksen mukaan. Ne ovat pääsääntöisesti CE- merkittyjä. Valmisosatoimittajalla tulee muiden kuin CE- merkittyjen tuotteiden osalta olla varmennustodistus.

2.2 Tehdaskatselmus

Valmisosien valmistus saadaan aloittaa sen jälkeen, kun tehtaalla on pidetty tehdaskatselmus, jonka kutsuu koolle valmisosien tilaaja. Tehdaskatselmuksessa, josta laaditaan pöytäkirja, käsitellään ainakin seuraavat asiat :

- Tuoteosatoimituksen sisältö
- Suunnitteluresurssit, aikataulu ja suunnittelutilanne
- *[Mallielementit ja pintamallit]*
- Betonivalmisosien työselostus
- Tehtaan laadunvarmistus
- Materiaalit
- Valmisosien varastointi ja kuljetus ja vastaanotto
- Lupa tuotannon aloittamiselle/jatkamiselle
- Valmistus- ja toimitusaikataulut
- Muut asiat

2.3 Betonin aineosat

Betonin osa-aineksia koskevat vaatimukset on esitetty [*RakMk B4 (BY 50 / 4.1.)/ RakMk B2*]. Käytettävien lisäaineiden tulee olla CE- merkittyjä tai niillä on oltava varmennustodistus (BY 50/1.3.4 ja 5.2.1).

2.4 Betonointi

Betonin lämpökäsittelyssä noudatetaan Betoninormeja (BY 50/ 4.2.4.6.).

Näkyviin jäävät betonipinnat, jotka eivät ole muottia vasten, viimeistellään elementtikohtaisten ohjeiden mukaan.

2.5 Teräkset

Betoniteräksenä käytetään B 500 B, A 500 HW tai muuta SFS- standardin vaatimukset täyttävää teräs-laatua. Betoniteräksellä tulee olla varmennustodistus. Raudoitukset tehdään piirustusten mukaisesti. Raudoituksen tuenta ja käytettävät välikkeet tulee suunnitella ja tehdä siten, että vaaditut betonipeite-paksuudet ja pinnan laatuvaatimukset saavutetaan [*BY 50/2.5.1.1 ja 4.2.3.3 tai SFS-EN 1992-1-1 luku 4 ja kansallinen liite*]. Välikkeitä on käytettävä vähintään 4 kpl/m². Raudoitukseen käytettävien terästen tulee olla puhtaita ruosteesta yms. epäpuhtauksista.

Kaikkien lämmöneristeiden läpi menevien teräsosien on oltava ruostumatonta terästä (AISI 304).

Valmisosatoimittajan tulee varmistaa tehdaskatselmuksessa sovitulla tavalla säänkestävien betoniraken-teiden raudoituksen sijainti.

2.6 Varusteet

Muiden kuin ruostumattomasta teräksestä valmistettujen teräksisten rakenneosien näkyviin jäävät pinnat ja reunat pohjamaalataan [*alkydimaalilla*]. Maalin paksuus on [*xx mikrometriä*]. Ko-konaismaaliyhdistelmä on [*maaliyhdistelmä tähän*]. Asennuksen yhteydessä maalataan valmiiksi ne te-räsosat, joihin hitsataan kiinni urakkaan kuuluvia rakenneosia.

Kaikki elementit on varustettava rakentamismääräysten vaatimukset täyttävillä nostolenkeillä, nosto-rei'illä tms. nosto-osilla.

Elementeissä käytettävä painekyllästetty puutavara on luokkaa [*AB*].

2.7 Valmisosissa vaadittavat merkinnät

Kaikki elementit, joille on olemassa eurooppalainen harmonisoitu tuotestandardi, CE- merkitään. Ele-menteissä tulee olla tarpeelliset tunnistetiedot valmistajasta, elementin painosta ja valmistuspäivämää-rästä sekä tarvittaessa merkinnät niiden turvallisesta nostamisesta.

2.8 Valmisosien jälkihoito, viimeistely, varastointi ja kuljetus

Elementtien vieminen jäätymiselle alttiisiin olosuhteisiin jälkihoidon alkuvaiheessa on kielletty. Betonin lujuuden on elementtejä siirrettäessä oltava vähintään [*15 MN/m²*] suunnittelulujuudesta ellei aloitus-tarkastuksessa ja rakennesuunnittelijan suostumuksella muuta sovita.

Elementtien irrottaminen muotista, siirto, varastointi, kuljetukset ja asennus on suoritettava varoen. Eri-tyisesti nurkat ja reunat ovat alttiit vaurioille. Elementin tuenta on tehtävä siten, ettei rakenne vaurioidu eikä siihen synny ulkonäölle haitallisia muodonmuutoksia.

Elementit viimeistellään sopimuksenmukaiseen kuntoon valmistajan toimesta. Elementtien elastisten saumausten ja pinnoitteiden tartuntapinnat puhdistetaan mahdollisista valupurseista ja epäpuhtauksista sekä kolot ja lohkeamat paikataan. Seinäelementtien pinnoitettavien pintojen laikkausta tehtaalla ei suo-

sitella, koska se on yleensä tarpeeton ja työsuojelullista syistä erikoistiloja vaativa käsittely. Normaalit muottipinnat antavat pinnoitteille riittävän tartunnan.

Elementit suojataan likaantumiselta, sateen tai muun kosteuden aiheuttamilta vaurioilta, iskuilta yms. niin, etteivät ne pääse vaurioitumaan varastoinnin ja kuljetuksen aikana.

3 KOKEET JA LAADUNVALVONTA

3.1 Betonin osa-aineiden laadunvalvonta

Betonin osa-aineiden laadunvalvonta tehdään standardien ja varmennustodistusten ohjeiden mukaan.

3.2 Ennakkokokeet

Ennakkokokeilla selvitetään betonimassan oikea suhteitus siten, että vaaditut lujuus-, ulkonäkö- ja säilyvyysominaisuudet saavutetaan. Eri lisäaineiden yhteisvaikutus ja betonimassan oikea tärytysaika selvitetään niin, etteivät mm. pakkasenkestävyyden kannalta tärkeät lisähuokokset poistu tiivistämisen aikana.

3.3 Mallielementit

Tilaaajan niin edellyttäessä on elementtien valmistajan tehtävä erikseen sovittava määrä täysimittaisia mallielementtejä, jotka tilaaja hyväksyy käytettäväksi koko valmistusvaiheen ajan laatutason mittana. Tilaaja tarkistaa mallielementtien sopimuksenmukaisuuden pintojen laadun ja värien sekä mittapoikkeamien osalta, joko tehdaskatselmuksen yhteydessä, tai erikseen sovittavana ajankohtana. Kokoonkutsujana on valmisosien tilaaja ja katselmuksesta laaditaan pöytäkirja.

3.4 Valmistuksenaikaiset kokeet

Kaikkien elementtien betonimassoista tehdään kelpoisuuskokeet (BY 50/6.3).

Mikäli betonin kelpoisuuskokeiden tulokset eivät ole hyväksyttäviä, on rakennuttajalla oikeus vaatia tarpeelliset lisäselvitykset tai hylätä kelvottomat elementit. Jos on syytä epäillä käytetyn betonin laatua, on tilaajalla oikeus otattaa koekappaleita valmiista elementeistä esimerkiksi puristuskokeita varten. Lisäksi tilaaja voi tutkia poraamalla tai muulla tavoin, että terästen suojaavalle betonikerrokselle asetetut vaatimukset on täytetty. Tehtyjen kokeiden kustannuksista vastaa elementtien valmistaja siinä tapauksessa, ettei laatu ole suunnittelu- ja sopimusasiakirjojen mukaista.

3.5 Asennusaikaiset kokeet

Juotosbetoneista tehdään Betoninormien edellyttämät laadunvalvonta- ja kelpoisuuskokeet.

4 MITTATARKKUUS JA PINNAT

Betonivalmisosien valmistus- ja rakentamistoleranssien osalta noudatetaan julkaisun Betonielementtien toleranssit 2011 [luokan N] mukaisia toleransseja. Liittyvissä paikallavalurakenteissa noudatetaan BY 47:n normaaliluokan mukaisia toleransseja.

Jos sovittuja toleransseja ei täytetä, eikä elementtejä voida asiallisesti korjata, on tilaajalla oikeus hylätä käyttökelvottomat elementit, jotka on korvattava uusilla virheettömillä elementeillä.

Betonipintojen tulee täyttää BY 40 [luokan A] vaatimukset julkisivuelementeissä ja [luokan B] vaatimukset muissa elementeissä.

5 ELEMENTTITYYPIT

5.1 Perustuselementit [A, PH, AN, AS, AK, AR, AV, TKE ...]

5.2 Pilarielementit (P)

Pilarit tukeutuvat alapäistään paikalla valettuihin perustuksiin peruspulttien/ holkkien välityksellä. Pilarien rasitusluokka on XC1 ja betonin lujuusluokka on vähintään [C30/37]. Kulmissa käytetään viisteitä, jotka esitetään elementtipiirustuksissa. Elementteihin asennetaan valmistuksen yhteydessä piirustuksissa esitetyt tartunnat, varaukset ja asennuslaakerit. Suunnittelukäyttöikä on [50/100 vuotta].

5.3 Palkkielementit [K, I, HI, JK]

Palkit ovat teräsbetoni- tai jännebetonipalkkeja. Teräsbetonipalkkien rasitusluokka on XC1 ja betonin lujuusluokka on vähintään [C 30/37]. Kulmissa käytetään viisteitä, jotka esitetään elementtipiirustuksissa. Palkkien yläpinnat teräshierretään. Sivut ja alapinnat ovat muottipintoja. Suunnittelukäyttöikä on [50/ 100 vuotta].

5.3.1 Liittopalkit

5.4 Seinäelementit

5.41 Väliseinäelementit (V)

Väliseinäelementit valmistetaan teräsbetonista piirustusten mukaisesti. Betonin lujuusluokka on vähintään [C25/30].

5.42 Ulkoseinäelementit [R, S,N, NK, SK, RK, KE, SKR, RKR....]

Ulkoseinäelementtien ulkokuoren tulee täyttää BY 50 rasitusluokan XC4 ja XF1 vaatimukset. Suunniteltu käyttöikä on [50/100 vuotta]. Ulkokuoren rauditus on [ruostumatonta terästä B600KX /betoniterästä B500B ja B500K]

Elementtien ulkokuoren pintana on *[kuvaus tähän]* julkisivupiirustusten ja BY 40/2003 mukaan.

- Väribetonipinnat:
[käytettävä sementtilaatu harmaa/valkoinen] (ks. BY 50 taulukko 4.2)
[käytettävä kiviaines]
[käytettävä pigmentti]
[pintatyypit: sileävalu, hienopesu, hiekkapuhallus, hionta, patina, maalattava]
- Tiililaattapinnat:
[laattatyypit ja sauman väri]
- Keraaminen laatta –pinnat:
[laattatyypit ja sauman väri]
- Luonnonkivilaattapinnat:
[laattatyypit ja sauman väri]

Julkisivupinnasta tehdään tarvittaessa mallipala. Julkisivuelementtien valmistus, varastointi, kuljetus ja työmaasuojaukset tulee suunnitella ja tehdä siten, että julkisivupinnat pysyvät tasavärisinä.

5.5 Parveke- elementit [C, CL, JCL, M, Z,CX, JCX...]

Parvekkeiden laatta- ja kaide-elementit ovat teräsbetonirakenteisia elementtejä, jotka valmistetaan piirustusten mukaan. Laattaelementtien betonin tulee täyttää BY 50 rasitusluokkien XC4, XF3 (yläpinta) ja XC3, XF1 (alapinta) ja kaide-elementtien XC4, XF1 vaatimukset.

Suunnittelukäyttöikä on *[50/100 vuotta]*.

5.6 Laattaelementit [L, EL, JL, O, TT, HTT, KL,..]

Laattaelementtien suunnittelukäyttöikä on *[50/100 vuotta]*.

Ontelolaatat, kuorilaatat ja TT-laatat valmistetaan esijännitettyinä elementteinä mitta- ja raudituspiirustusten mukaan. Elementteihin tehdään rakennepiirustusten mukaiset reiät ja niihin asennetaan valmistuksen yhteydessä piirustuksissa esitetyt tartunnat ja varaukset. Ontelolaattoihin porataan kaikkiin onteloihin tehtaalla vedenpoistoreiät.

Teräsbetoniset porrashuoneiden kerros- ja lepotasoelementit valmistetaan piirustusten mukaan.

5.7 Porraselementit (T)

Porraselementtien suunnittelukäyttöikä on *[50/100 vuotta]*.

Elementit ovat tyypiltään arkkitehdin porrspiirustusten mukaan: *[tyyppi]* .

Valmisosasuunnittelun tilaajan on huolehdittava, että suunnittelija saa käyttöönsä porraselementtien tyyppi- ja valmistajatiedot mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta portaisiin liittyvät kerros- ja lepotasot voidaan suunnitella.

5.8 Erikoiselementit [H, HK,...]

6 ASENNUS

6.1 Asennussuunnitelman laadinta

Elementtien asennuksesta vastaava laatii yksityiskohtaisen asennussuunnitelman, jonka tulee sisältää vähintään seuraavat (mallilomake osoitteessa www.elementtisuunnittelu.fi) tiedot:

- työmaan kohdetiedot
- nostoapuvälineet
- elementtien vastaanotto ja varastointi
- asennusjärjestys
- toleranssit ja seurantamittaukset
- asennuksen aikaiset tuennat ja vähimmäistukipinnat
- kiinnityshitsaukset materiaaleineen
- betonijuotosvalut
- muu elementtien kiinnittäminen
- asennuksen työturvallisuus
- poikkeaminen käsittely

Asennussuunnitelma on esitettävä ennen asennustyön aloitusta vastaavan rakennesuunnittelijan ja vastaavan työnjohtajan hyväksyttäväksi. Asennussuunnitelma tulee olla työmaalla viranomaisten nähtävissä.

Ennen asennustyön aloittamista on työmaalla suoritettava aloituskatselmus (mallilomake osoitteessa www.elementtisuunnittelu.fi) ja paikallavalettujen alusrakenteiden tarkemittaukset.

Elementtien asennustyöt on tehtävä siten, että valmistus- ja asennustoleranssien samansuuntainen yhteisvaikutus vältetään ja että kohdan 4 mukaiset rakentamistoleranssit saavutetaan. Asennusdetaljit esitetään piirustuksissa. Elementtien minimitukipintavaatimusten tulee täytyä kaikissa olosuhteissa.

Vastaavan rakennesuunnittelijan tulee tarkistaa rakenteen asennusaikainen vakavuus. Väliaikaiset tuennat on tehtävä huolellisesti asianmukaisia, tarkoitusta varten valmistettuja tukia käyttäen siten, että väliaikainen tuenta ei haittaa lopullista kiinnitystä eikä vahingoita elementtiä. Elementtien lujuuden tulee asennettaessa olla vähintään [*xx MN/m²*] suunnittelulujuudesta.

Hitsausliitoksissa käytettävä hitsiluokka on [*C (SFS-EN 25817)*], ellei rakennepiirustuksissa toisin mainita. Hitsausliitosten teossa noudatetaan [*RIL 90 Teräsrakenteiden suunnitteluohjeet 1996 kohtaa 4.34 ja tarkastamisessa kohtaa 5.34*]. Todistus hitsaajan pätevyydestä on toimitettava työmaan valvojalle ennen hitsaustöiden aloittamista.

6.2 Työturvallisuus

Työmaalla tulee olla turvallisuusmääräysten edellyttämät asiakirjat.

Elementtien asennus on suoritettava hyväksytyjen työmenetelmäohjeiden [*RATU- menetelmäkortit, elementtivalmistajan ohjeet*] mukaan ja viranomaismääräyksiä noudattaen. Elementtien nostoissa ja asentamisessa noudatetaan myös Betoniteollisuus ry:n ohjeita Betonielementtien nostot ja Betonielementtien turvallinen asennus.

Elementtien asennustyössä saa asennusta estävät suojakaiteet poistaa vasta välittömästi ennen kyseistä asennusvaihetta, jonka aikana työntekijöiden turvallisuus on varmistettava muulla tarkoituksenmukaisella tavalla.

Elementtien asennustyön aikana mahdollisesti putoavien rakennusosien ja apuvälineiden aiheuttaman vaaran poistamiseksi on kulkutien, työskentelypaikan ja muun vastaavan kohteen väliin jätettävä riittävän suuri turva-alue, jolla ei saa pysyvästi työskennellä tai oleskella asennustyön aikana.

Kaikki kuilut ja muut aukot, joihin henkilöt tai tavarat saattavat pudota, on joko suojattava jalkalistalla kaiteilla tai suljettava kansilla. Suojarakenteet on merkittävä selvästi esimerkiksi maalaamalla, jotta ne erottuvat ympäristöstään.

6.3 Perustuselementit

6.4 Pilarit

Pilarit asennetaan [*peruspulttien/ holkkien*] ja teräksisten asennuspalojen varaan. Muu tuenta tehdään tarvittaessa; varsinkin korkeiden pilareiden työnaikainen tuenta on tehtävä huolellisesti. Juotosvalut on tehtävä mahdollisimman pian asennuksen jälkeen. Pilarielementin alapään juotos tehdään kutistumattomalla juotosbetonilla, jonka lujuus on vähintään [*C30/37*]. Viite: Ratu 25-0280.

6.5 Palkit

Palkit kiinnitetään pilareiden tai pilarikonsolien varaan [*pulttikiinnityksellä*]. Pilarin pään/betonikonsolin ja palkin väliin asennetaan suunnitelmien mukaiset laakerit. Talvikaudella on huolehdittava siitä, ettei esim. palkkien juotosreikiin pääsevä vesi jäätyessään vaurioita palkkia. Viite: Ratu 25-0280.

6.6 Seinät

6.6.1 Väliseinäelementit

Elementit asennetaan asennuspalojen varaan kaaviopiirustusten sekä liitos- ja kiinnitysdetaljien mukaisesti. Pysty- ja vaakasaumat täytetään huolellisesti juotosbetonilla. Viite: Ratu 25-0281.

6.6.2 Ulkoseinäelementit

Elementit asennetaan asennuspalojen varaan elementtikaaviopiirustusten sekä liitos- ja kiinnitysdetaljien mukaan. Julkisivuelementtien asennuksen yhteydessä asennetaan elementtien pysty- ja vaakasaumoissa eristeen kohdalle palamatonta mineraalivillalakaista, joka ei saa kuitenkaan tukkia eristeen tuuletusuria. Siisäkuorien pysty- ja vaakasaumat täytetään huolellisesti juotosbetonilla. Viite: Ratu 25-0281.

6.7 Parvekkeet

Parveke-elementit asennetaan [*parvekepielien/-pilareiden varaan tai kannatetaan ruostumattomien teräskonsolien välityksellä rakennusrungosta*] elementtikaaviopiirustusten sekä liitos- ja kiinnitysdetaljien mukaan. Vaakasauumat täytetään huolellisesti juotosbetonilla. Viite: Ratu 25-0281.

6.8 Laatat

Laattaelementit asennetaan asennuspalojen varaan. Mikäli laattoja asennetaan ns. leukapalkkien varaan, on huolehdittava palkkien riittävästä työnaikaisesta tuennasta kiertymien ja laattojen putoamisen estämiseksi. Saumat raudoitetaan ja täytetään huolellisesti juotosbetonilla rakennepiirustusten mukaan.

Ontelolaattojen saumojen paikat (k 1200) mitataan tarvittaessa seinien ja palkkien päälle ennen laattojen asennusta.

Elementtejä asennettaessa on seurattava pilarien taipumaa (pystysuoruutta) ja tarvittaessa oikaistava pilareita kiilaamalla ennen tason sauma- ja reunavaluja.

Viitteet: Ratu- kortit 25-0278 (ontelo- ja TT- laatat) ja 25-0279 (kuorilaatat), valmistajan ontelolaattojen asennusohje, kuorilaattojen asennusohje, ks. www.elementtisuunnittelu.fi.

6.9 Portaat

Porras- sekä väli- ja lepotasoelementit asennetaan kaaviopiirustusten sekä liitos- ja kiinnitysdetaljien mukaisesti.

7 VALMISOSIEN SAUMAUS

7.1 Juotosvalut

Juotosbetonin lujuusluokkana käytetään [*C25/30*], ellei piirustuksessa ole tätä korkeampaa luokkaa mainittu.

Saumavaluissa on kiinnitettävä huomiota saumojen täyttymiseen sekä rakenteiden kantokyvyn että luotettavan ääneneristyksen varmistamiseksi. Mikäli saumat jäävät suunniteltua kapeammiksi, niin asiasta on tehtävä tapauskohtainen selvitys rakennesuunnittelijalle, joka määrittelee onko käytettävä esim. erikoismassoja luotettavan täyttymisen varmistamiseksi.

Juotosbetonien tulee olla mahdollisimman vähän kutistuvia ja niistä otetaan koekuutiot. Ulkotilaan jäävät juotokset ja saumavalut tehdään säänkestävällä betonilla.

Ontelolaattojen juotosvalujen jälkeen urakoitsijan on varmistettava, että vedenpoistoreiät ovat auki.

7.2 Saumatukset elastisella massalla

Saumausrakoitsijalla tulee olla Suomen Rakennussaumausyhdistyksen tai vastaava laatujärjestelmä.

Saumaussmassan laadun ja paksuuden, sauman muodon ja pohjanauhan sekä saumaustyön tulee täyttää RT- kortin RT 82-10980 vaatimukset.

Sekä elementin että ulkoilman lämpötilan tulee olla saumaushetkellä vähintään + 5 °C. Myös talvella voidaan saumata, mutta silloin tulee noudattaa talvisaumausohjeita.

Ennen saumaustyön aloittamista rakennuttajan ja urakoitsijan edustajat tarkastavat yhdessä saumaukseen liittyvät rakenteet ja pinnat toimivan ja hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi. Tarkastuksesta tehdään pöytäkirja [*mallilomakkeet osoitteessa www.elementtisuunnittelu.fi*]. Tarkastuksessa kiinnitetään huomiota mm. seuraaviin asioihin:

- saumattavien pintojen tulee olla puhtaita, tasaisia ja riittävän kuivia. Likaantuneet pinnat puhdistetaan tarvittaessa.
- saumojen leveyden tulee olla riittävä. Liian kapeat saumat levennetään kohteeseen valitun massan kokonaismuutoskyvyn mukaiseksi. Minimisaumaleveyttä määritettäessä on otettava huomioon elementin kuivumiskutistuman kehittyminen ja määrityshetken lämpötila.

Saumaan asennetaan poikkileikkaukseltaan pyöreä, umpisoluihin pohjanauha, jonka syvyys määräytyy sauman leveyden, muodon ja massakerroksen paksuuden mukaan. Nauhan paksuuden tulee olla [20 %] sauman leveyttä suurempi. Viistetyissä saumoissa nauhan syvyys määräytyy viisteen pohjasta.

Julkisivuelementtien vaakasaumoihin asennetaan saumaustyön yhteydessä lämmöneristyskerroksen tuuletusta varten tarvittavat tuuletuskotelot tai –putket suunnitelmien mukaan. Samalla tarkistetaan, että uritetun eristeen tuuletusuraa ei ole tukittu saumavillalla tai pohjanauhalla.

Elastinen saumamassa pursotetaan saumaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Saumojen värit on hyväksytettävä arkkitehdillä tekemällä mallisauma.

Saumaustyöstä on pidettävä saumauspäiväkirjaa.

Saumaustyöstä ja –aineista vaaditaan [*viiden*] vuoden kirjallinen takuu. Saumaussmassan toimittaja selvittää takuun edellytykset ennen työn aloitusta.

8 VIIMEISTELYTYÖT

Elementtien asennustyön valmistuttua rakennusurakoitsija poistaa kaikki mahdollisesti näkyviin jäävät nostolenkit, -koukut tms. valmiin betonipinnan sisäpuolelta ja kohta paikataan lujuudeltaan ja ulkonäöltään ympäröivää betonipintaa vastaavaksi ja siten, että vaadittu betonipeite täyttyy.

Samoin näkyviin jäävät nostoreiät paikataan jälkivalulla siten, että jälkivalun pinta vastaa lujuudeltaan ja ulkonäöltään ympäröivää betonipintaa. Mikäli elementit vaurioituvat asennustyön yhteydessä, korjataan vaurioitunut kohta [*rakennuttajan/työmaan*] valvojan hyväksymällä tavalla.

Liite. Elementtityypit