

RAKENNESUUNNITTELUN TEHTÄVÄLUETTELO RAK 12

Vertailu tehtäväluetteloon RAK 95

Antti Kokko

Opinnäytetyö
Toukokuu 2013

Rakennustekniikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) KOKKO, Antti	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 13.05.2013
	Sivumäärä 64	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi RAKENNESUUNNITTELUN TEHTÄVÄLUETTELO RAK 12 – Vertailu tehtäväluetteloon RAK 95		
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) KORPINEN, Jussi		
Toimeksiantaja(t) KPM Engineering Oy / Finmacon KS		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön päätavoitteena oli verrata uutta rakennesuunnittelun tehtäväluetteloa (RAK 12) vanhaan tehtäväluetteloon (RAK 95). Tavoitteena oli selvittää millaisia muutoksia tehtäväluetteloon on tehty ja mitä vaikutuksia uudistuksilla on. Toinen tavoite oli luoda tiivis koulutuspaketti RAK 12:n tuomista muutoksista opinnäytetyön tilanteen yrityksen käyttöön. Kolmantena tavoitteena oli kehittää uuteen tehtäväluetteloon (RAK 12) pohjautuva suunnittelutarjouslaskentatyökalu.</p> <p>Työssä on kerrottu perustietoa rakennesuunnittelun tehtäväluettelosta ja sen merkityksestä rakennesuunnittelussa sekä sen asemasta suunnittelusopimusasiakirjojen joukossa. Lisäksi on käsitelty uuden tehtäväluettelon rakenteen ja luonteen muutoksia verrattuna vanhaan tehtäväluetteloon. Merkittävä osa työtä käsittelee tehtäväluetteloissa esitettyjen perustehtävien vertailua suunnitteluvaiheittain. Työhön on sisällytetty myös kuvaukset koulutuspaketista sekä suunnittelutarjoustyökalusta.</p> <p>Työn tuloksena selvisi, että suurimmat muutokset koskevat tehtäväluettelon rakennetta ja luettelon luonteen muuttumista. Uusi tehtäväluettelo soveltuu paremmin suunnittelutarjouspyynnön laadintaan ja sen avulla tilaajan on helpompi määritellä hankkeensa rakennesuunnittelun laajuus. Tehtäväkuvaukset on määritelty aiempaa tarkemmin, mikä edesauttaa suunnittelutyön hallintaa ja vähentää epätietoisuutta suunnittelutyön laajuudesta. Uuden tehtäväluettelon käyttö parantaa myös suunnittelutoimiston taloudenhallintaa ja helpottaa suunnittelutarjousten laadintaa.</p> <p>Opinnäytetyössä luotua suunnittelutarjoustyökalua tullaan käyttämään toimeksiantajayrityksessä. Työkalu helpottaa tehtäväpohjaisen tarjouksen laskentaa ja luo samalla tarkastuslistan rakennesuunnittelijalle. Tehtäväluettelon RAK 12 lopullista versiota ei ollut vielä julkaistuna työn tekemisen aikaan, joten lopullisessa versiossa saattaa olla muutoksia, joita työssä ei ole käsitelty.</p>		
Avainsanat (asiasanat) rakennesuunnittelu, tehtäväluettelo, RAK 12, RAK 95, suunnittelutarjous		
Muut tiedot Työssä kehitettyjä suunnittelutarjoustyökalua ja koulutuspakettia ei tulla julkaisemaan opinnäytetyön yhteydessä, vaan ne jäävät opinnäytetyön tilanteen yrityksen omaan käyttöön.		



Author(s) KOKKO, Antti	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 13.05.2013
	Pages 64	Language Finnish
		Permission for web publication (X)
Title TASK LIST OF STRUCTURAL ENGINEERING RAK 12 – Comparison to task list RAK 95		
Degree Programme Civil Engineering		
Tutor(s) KORPINEN, Jussi		
Assigned by KPM Engineering Oy / Finmacon KS		
Abstract <p>The main objective of this thesis was to compare the old structural engineering task list (RAK 95) to the new task list (RAK 12). The second objective was to create a compact training package about the changes that the new task list brings to structural engineering. This training package will be used in the company that assigned this thesis. The third objective was to create a tool that could be used with the new task list in order to ease the bidding process.</p> <p>In the beginning of this thesis there is some basic information about the purpose of these task lists and about their status among the documents used in structural engineering contracts. The thesis also contains a comparison about the changes in the structure of the task list and information about the changes in the way of using the new task list compared to the old list. A significant part of the thesis consists of comparing the basic tasks in all designing phases of the engineering project between the old task list (RAK 95) and the new task list (RAK 12). In the end of the thesis there is a description of the tool created and of the training package.</p> <p>The outcome of the thesis was that the main changes in the new task list are in the structure of the list. A major change is also that the new task list presents much more involvement in the creation of the invitation for tenders which is a good thing and helps the engineering company in their pricing process. The new task list improves the handling of the structural engineering process of the project greatly and it fulfills its role as a proper task list much better than the old one.</p> <p>The tool created in the thesis process will be used in the company that assigned this thesis. The tool is going to be used in pricing the structural engineering bids and also as a practical task list for an engineer working in the company. The final version of the task list RAK 12 was not yet published when this thesis was written so there is a possibility that there will be some changes in the final version that have not been covered in this thesis.</p>		
Keywords structural engineering, task list, RAK 12, RAK 95		
Miscellaneous There is a screen shot of the tool in the thesis but the tool itself is not going to be published with the thesis as it remains for the use of the assigner company only.		

SISÄLTÖ

1. OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT	3
1.1 Työn toimeksiantaja, tarve ja tavoite.....	3
1.2 Rakennesuunnittelun tehtäväluettelon uudistaminen.....	4
1.3 Rakennushankkeen vaiheet ja suunnittelu.....	5
2. RAKENNESUUNNITTELUN TEHTÄVÄLUETTELOT	7
2.1 Rakennesuunnittelun tehtäväluettelon merkitys.....	7
2.2 Vanha tehtäväluettelo RAK 95.....	10
2.3 Uusi tehtäväluettelo RAK 12	12
3. PERUSTEHTÄVIEN VERTAILU	18
3.1 Määrittelyt vertailulle	18
3.2 Tarveselvitys.....	19
3.3 Hankesuunnittelu	19
3.4 Suunnittelun valmistelu	20
3.5 Ehdotussuunnittelu	22
3.6 Yleissuunnittelu.....	25
3.7 Rakennuslupatehtävät	30
3.8 Toteutussuunnittelu.....	31
3.9 Rakentamisen valmistelu	53
3.10 Rakentaminen.....	53
3.11 Käyttöönotto.....	55
3.12 Takuu aika	56
4. VAIKUTUKSET SUUNNITTELU TYÖHÖN	56
4.1 Vaikutukset	56
4.2 Koulutuspaketti	58

	2
5. SUUNNITTELUTARJOUSTYÖKALU	58
5.1 Lähtökohta	58
5.2 Toteutettu työkalu	59
6. YHTEENVETO	61
6.1 Haasteet	61
6.2 Pohdinta.....	62
LÄHTEET	63
KUVIOT	
Kuvio 1. Tehtäväluettelorakenne	12
Kuvio 2. Uudistettu vaihejako	15
Kuvio 3. Hankevaiheiden tulokset – hankesuunnittelusta toteutussuunnitteluun	18
Kuvio 4. Ote tarjoustyökalusta	60

1. OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Työn toimeksiantaja, tarve ja tavoite

Opinnäytetyön toimeksiantajana oli KPM-Engineering Oy:n Jyväskylän toimipiste Finmacon KS. KPM-Engineering Oy on rakennetekniseen suunnitteluun erikoistunut konsulttitoimisto, joka tuottaa insinööriteknisiä suunnitelmia rakennusteollisuuden lisäksi myös kone-, laite-, laitos- ja laivateollisuuden tarpeisiin. KPM-Engineering Oy on osa FMC Groupia, joka oli vuonna 2011 Suomen kolmanneksi suurin suunnittelukonserni rakennusalalla (Suurimmat 2011, suunnittelu- ja konsulttitoimistot 2012). Työskentelin toisen insinööriopintojen harjoittelujakson ja sitä seuranneen kesän yrityksessä, joten oli luontevaa tehdä opinnäytetyö samaan yritykseen, kun siihen annettiin mahdollisuus.

Yrityksellä oli tarvetta kyseiselle opinnäytetyölle, sillä uusien hankkeiden suunnittelua oli jo pyydetty tarjoamaan uuden RAK 12 tehtäväluettelon mukaisesti, eivätkä kaikki uuden tehtäväluettelon mahdollisesti tuomat muutokset suunnittelutyön sisältöön olleet täysin selvillä. Oli myös todennäköistä, että etenkin julkisia hankkeita tulisi jatkossa tarjottavaksi enenevässä määrin RAK 12:n pohjalta.

Toinen syy aiheen käsittelylle oli suunnittelutarjousten laadinnan kirjavuus. Laadintaa tehdään eri tavoin riippuen suunnittelukohteesta, ja eräs käytetty tapa on ollut tehtäväperustainen tarjouslaskenta RAK 95:n tehtävien mukaan. Uuden tehtäväluettelon luonne on muuttunut tehtäväperusteista tarjouslaskentaa edistäväksi, joten yrityksellä oli tarvetta kehittää sitä ja luoda tällaista tarjouslaskentaa varten työkalu.

Työn päätavoitteena oli selvittää, mitä vaikutuksia uudella rakennesuunnittelun tehtäväluettelolla on rakennesuunnittelijan tehtäviin. Tavoitteena oli samalla tuottaa tiivis koulutuspaketti yrityksen sisäiseen koulutukseen RAK 12:n rakennesuunnitteluun tuomista muutoksista, etenkin uusien työntekijöiden perehdytyksen yhteyteen. Lisäksi tavoitteena oli tuottaa RAK 12 tehtäväluettelon mukainen työkalu tehtäväperusteisen suunnittelutarjouslaskennan avuksi.

1.2 Rakennesuunnittelun tehtäväluettelon uudistaminen

Rakennesuunnittelun tehtäväluettelon RAK 12:n ja siihen kytkeytyvien muiden suunnittelualojen tehtäväluetteloiden (ARK 12, GEO 12, TATE 12 ja SIS 12) uudistamisen taustalla on ollut alan kehittyminen ja toimintatapojen muuttuminen. Esimerkiksi tietomallinnuksen osuus rakennushankkeissa on kasvanut todella merkittävästi, ja useat rakennusliikkeet vaativat jo kohteidensa suunnittelun toteutettavaksi kokonaan tietomallinnusta hyödyntäen. Vanha RAK 95 on luotu aikana, jolloin 3D-tietomallinnusta ei vielä juurikaan tehty. Lisäksi vaatimukset rakennuksen energiatehokkuuden tehostamiseen ja ympäristöasioiden tarkempaan huomioon ottamiseen ovat tuottaneet tarvetta tehdä lisäyksiä ja täsmennyksiä suunnittelijoiden tehtäviin.

Promenade Research Oy toteutti 21.3.2006 – 12.4.2006 kyselyn vanhoista tehtäväluetteloista RAKLI ry:n, SKOL ry:n ja ATL ry:n toimesta. Kysely kohdistettiin em. toimeksiantajien jäsenistöille ja kyselyyn vastasi 124 henkilöä. Vastajat sijoittuivat rakennusalan eri tehtäviin rakennuttajista ja konsulteista erityisalojen suunnittelijoihin. Kyselyssä kartoitettiin vanhojen tehtäväluetteloiden kehitys- ja muutostarpeita sekä puutteita. Kyselyn tuloksista selvisi muun muassa, että tehtäväluettelot (95) eivät täysin enää vastaa nykyisten hankkeiden tarpeita. Tehtäväluetteloiden suurimmat puutteet koettiin koskevan kuivatus-, työturvallisuus- ja purkusuunnittelua, korjausrakentamista, ympäristöasioita, valmisosien suunnittelua, CAD-suunnittelua, projektipankkeja, tuotemallisuunnittelua, elinkaarioasioita ja suunnittelukokouksia. (Kiiras, Kess, Hämäläinen, Kruus, Raveala, Saari, Salmikivi, Seppälä & Tauriainen 2007, 11 – 17.)

Tehtäväluetteloiden uudistamisen ovat toteuttaneet yhteistyössä Arkkitehtitoimistojen Liitto ATL ry, Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry, Rakennusteollisuus RT ry, Rakennuttajatoimistojen Liitto RTL ry, Sisustusarkkitehdit SIO ry, Suomen Valoteknillinen Seura SVS ry, Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL ry, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry, Sähkösuunnittelijat NSS ry. Uudistamisessa on pyritty huomioimaan tutkimuksissa esiintyneitä puutteita, mm. rakennus- ja työturvallisuuslainsäädäntö, tietomallisuunnittelu sekä elinkaari-, energia- ja ympäristöasiat, sekä selkiyttämään suunnittelunai-kaista päätöksentekoa ja parantamaan rakennusten käytönaikaista muunto-

joustoa. (Rakennushankkeen johtamisen ja suunnittelun tehtäväluettelot 2012.)

Rakennesuunnittelun tehtäväluettelon RAK 12:n uusimisella pyritään kytke-
mään erityisalojen suunnittelijat aikaisemmin hankkeisiin, selkeyttämään teh-
täväjakoa ja korostamaan vastaavan rakennesuunnittelijan roolia, optimoi-
maan ja hallitsemaan hankkeita paremmin, korostamaan rakenteellisen turval-
lisuuden kannalta keskeisiä tehtäväkokonaisuuksia sekä huomioimaan uudet
tehtävät ja muuttuneet toimintatavat. Lisäksi pyritään varmistamaan, että han-
ke- ja valmisteluvaiheissa käytäisiin läpi hankkeen suunnittelun pelisäännöt,
lähtötietotarpeet, aikataulut ja tehtävärajaukset. (Tawast 2012, 2.)

Uusien tehtäväluetteloiden julkaisuseminaari pidettiin 6.6.2012 Helsingissä, ja
tehtäväluetteloiden viimeisimmät versiot ovat saatavilla RAKLI ry:n internetsi-
vuilta osoitteesta: <http://www.rakli.fi/linkit/kehitysjaprojektit/telu2012/>. Raken-
nustietosäätiön tavoitteena on saada RAK 12 RT-kortti valmiiksi keväällä 2013
(Heloma 2013).

1.3 Rakennushankkeen vaiheet ja suunnittelu

Perinteisen rakennushankkeen kulku on esitetty Rakennustietosäätiön RT-
kortissa (RT 10-10387). Seuraavassa on kuvattu lyhyesti rakennushankkeen
vaiheet ja suunnittelijoiden roolia eri vaiheissa kyseistä ohjekorttia (RT 10-
10387 1989, 10-15) noudattaen:

Rakennushanke alkaa tilaajan/rakennuttajan suorittamalla tarveselvityksellä,
jossa perustellaan hankkeen tarpeellisuus, määritellään hankkeen lähtökohdat
ja tavoitteet. Selvitettäviä asioita ovat mm. tilahankinnan tarpeellisuus, ole-
massa olevan tilan muutostarpeet, tarvittavien tilojen vaatimukset. Vaiheessa
tutkitaan tilojen vaihtoehtoiset käyttömahdollisuudet ja arvioidaan eri ratkaisui-
den kustannuksia. Tilaaja/rakennuttaja voi käyttää apunaan suunnittelijoita tar-
veselvitysvaiheessa (usein lähinnä arkkitehtiä). Vaiheen tuloksena tehdään
hankepääätös.

Hankesuunnitteluvaiheessa selvitetään ja arvioidaan yksityiskohtaisesti hankkeen toteuttamismahdollisuudet sekä määritellään rakennushankkeelle laajuutta, kustannuksia, laatua, toimivuutta ja aikataulua koskevat tavoitteet.

Hankesuunnitteluvaiheesta vastaa tilaaja / rakennuttaja. Tässä vaiheessa olisi hyvä ottaa hankkeeseen mukaan arkkitehtisuunnittelija. Muita suunnittelijoita on mahdollista liittää hankkeeseen tarvittaessa. Erityisesti korjausrakentamishankkeissa muiden suunnittelijoiden mukanaolo on usein tarpeen. Vaiheessa tuotetaan hankesuunnitelma, jossa toteuttamistavalle ja lopputuotteelle asetetut laajuus- ja laatuavoitteet kiinnittävät hankkeen kustannustason ja aikataulun. Hankesuunnitelman pohjalta tuloksena saadaan investointipäätös.

Rakennussuunnitteluvaiheessa rakennuskohdetta kehitetään hyvän arkkitehtonisen, toiminnallisen ja teknisen ratkaisun löytämiseksi. Suunnittelun perustana toimivat edellisissä vaiheissa määritellyt tavoitteet. Tämän vaiheen alussa hankkeeseen liitetään kaikki hankkeessa tarvittavat suunnittelijat, jos niitä ei ole aiemmissa vaiheissa vielä tarvittu. Suurin osa rakennesuunnittelijan tehtävistä sijoittuu tähän vaiheeseen. Rakennussuunnitteluvaihe jakautuu ehdotussuunnitteluun, luonnossuunnitteluun sekä toteutussuunnitteluun.

Ehdotussuunnittelussa tutkitaan ja vertaillaan erilaisia toiminta- ja maankäyttömalleja sekä vaihtoehtoisia perusratkaisuja. Luonnossuunnittelussa esitetään arkkitehtoninen, toiminnallinen ja tekninen yleisratkaisu sisältäen myös rakennejärjestelmän periaateratkaisun ja tekniset tilavaraukset. Luonnossuunnittelun tuloksena saadaan kohteen suunnitteluratkaisu, tekniset järjestelmät ja rakennejärjestelmät sekä toteutustapa. Luonnossuunnitelmien hyväksymisen jälkeen voidaan edetä toteutuspiirustusten tekoon. Toteutussuunnittelussa mm. määritellään hankintatapa, laaditaan hankinta-asiakirjat ja piirustukset. Vaiheen tuloksena saadaan rakennuslupa-asiakirjat, lopulliset toteutussuunnitelmat ja tehdään rakentamispäätös.

Rakentamisvaiheessa rakennetaan suunniteltu kohde. Vaihe alkaa, kun tilaaja allekirjoittaa urakkasopimuksen valitsemansa pääurakoitsijan kanssa. Vaiheen oleellisena seuranta- ja neuvottelumenettelynä toimivat työmaakokoukset, joihin kaikki hankkeen osapuolet osallistuvat säännöllisin väliajoin.

Suunnittelijan rakentamisvaiheen tehtävillä pyritään mm. varmistamaan hankkeen suunnitelmien mukaista toteutusta ja laatuavoitteiden täyttymistä. Tässä

vaiheessa rakennesuunnittelija mahdollisesti laatii työpiirustuksia ja täydentää sekä muokkaa olemassa olevia piirustuksia tarvittavin osin. Suunnittelijat osallistuvat myös mm. työmaakokouksiin ja vastaanottotarkastukseen.

Vaihe päättyy rakennuksen valmistumiseen ja silloin pidettävään vastaanotto-tarkastukseen, jossa rakennuttaja tarkastaa valmiin rakennuksen. Urakoitsija korjaa havaitut puutteet ja korjaukset hyväksytään jälkitarkastuksessa. Lisäksi sovitaan takuuajana esiin tulevien tehtävien hoidosta.

Käyttööntovaiheessa käynnistetään rakennuksessa tehtävä toiminta. Vaiheessa myös kootaan yhteen rakennuksen käyttöä palvelevat asiakirjat, jotka sisältävät mm. ajantasapiirustukset, järjestelmien käyttö- ja huolto-ohjeet, laitteiden ja rakennuksen toimintakaaviot. Rakennuttaja teettää palontorjunta-, väestönsuojelu- ja vartiointisuunnitelmat. Tehdään kiinteistöhoitosuunnitelma. Suunnittelijat vastaavat tässä vaiheessa oman toimialansa asiakirjojen laadinnasta ja toimittamisesta käyttäjälle sekä osallistuvat rakennuksen takuu-tarkastukseen.

Projektinjohtohankkeissa suunnittelu poikkeaa edellä kuvatusta. Suunnittelu jakaantuu tarveselvitykseen, yleissuunnitteluun, toteutusvaiheeseen ja käyttöönnottoon. Suunnitelmien sisällöt ovat pääosin samat kuin perinteisessä mallissa. Tehtävät limittyvät hankemallin mukaisesti ja osa tarjoussuunnittelusta tehdään jo yleissuunnitteluvaiheessa. (Flyktman 2013.)

2. RAKENNESUUNNITTELUN TEHTÄVÄLUETTELOT

2.1 Rakennesuunnittelun tehtäväluettelon merkitys

Rakennesuunnittelun tehtäväluettelon asema ja merkitys rakennushankkeen suunnitteluprosessissa säilyy samana uudistuksesta huolimatta. Rakennesuunnittelun tehtäväluetteloä käytetään rakennushankkeessa suunnittelijan tehtävälaajuuden määrittelyssä, suunnittelukokonaisuuden hallinnassa ja osa-

na suunnittelun laadunvarmistusta. Lisäksi tehtäväluettelo liitetään suunnittelusopimukseen. (RT 10-10577 1995, 1.)

Rakennesuunnittelun tehtäväluettelon asema muihin sopimusasiakirjoihin nähden on määritelty sopimusasiakirjojen keskinäisessä pätevyysjärjestyksessä seuraavasti:

- a) konsulttisopimus
 - b) sopimuksessa eritellyt liitteet (mm. tehtäväluettelot)
 - c) konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot (KSE)
 - d) ao. järjestöjen vahvistamat tehtävämäärittelyt
 - e) muut asiakirjat sopimuksessa mainitussa järjestyksessä.
- (RT 13-10574 1995, 8.)

Rakennesuunnittelun tehtäväluetteloiden idea on määritellä ns. perustehtävät, jotka kuuluvat yleisesti suunnittelijan normaaleihin tehtäviin tavallisen rakennushankkeen rakennesuunnittelutyössä (esim. kantavien rakenteiden suunnittelu), sekä määritellä mahdollisia erikseen tilattavia lisätehtäviä (esim. alue-suunnittelu), jotka voivat hankekohtaisesti poiketa hyvinkin paljon toisistaan. Lopulliset tietyin rakennushankkeen rakennesuunnittelijalle kuuluvat tehtävät muodostuvat tilaajan tekemän suunnittelutarjouspyynnön mukaan, johon tilaaja voi sisällyttää haluamansa lisätehtävät ja mahdollisesti jättää pois joitain hankkeeseen kuulumattomia tai muuten tarpeettomia tehtäviä.

Kuitenkin on otettava huomioon, että kaikki hankkeeseen rakennesuunnittelusopimuksessa määritellyt tehtävät ovat samanarvoisia tehtäviä ja hoidettava samalla tavalla riippumatta siitä, millaiseksi tehtäväksi ne on tehtäväluettelossa luokiteltu. Perustehtävä/erillistehtävä erottelulla tehtäväluettelossa pystytään huomioimaan erityisesti tavanomaisesta hankkeesta poikkeavat tehtävät ja hinnoittelemaan suunnittelutyö oikein.

Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo myös varmistaa osaltaan laeissa, asetuksissa ja ohjeissa rakenne- ja rakennussuunnittelulle määriteltyjen vaatimus-

ten toteutumista. Maankäyttö- ja rakennusasetus määrittelee rakennuksen suunniteltavaksi siten, että seuraavat olennaiset tekniset vaatimukset täyttyvät: rakenteiden lujuus ja vakaus, paloturvallisuus, hygienia, terveys ja ympäristö, käyttöturvallisuus, meluntorjunta sekä energiatalous ja lämmöneristys (MRA 10.9.1999/895 50§).

Lisäksi Suomen rakentamismääräyskokoelma määrää, että suunnittelijan tulee laatia rakentamista varten vastuullaan oleva suunnitelma niin, että sillä voidaan osoittaa suunnittelulle ja rakentamiselle asetettujen vaatimusten täyttyminen. Rakentamismääräyskokoelmassa tarkennetaan vielä, että suunnittelijan tulee vastuullaan olevan suunnittelutehtävän osalta laatia mm. rakennuslupamenettelyssä tai rakennustyön aikana tarvittavat oman alansa suunnitelmat ja niihin liittyvät piirustukset sekä muut asiakirjat. (RakMk A2 2002, 3.2.)

Tilaajan osalta rakennesuunnittelun tehtäväluettelon käyttäminen hankkeen rakennesuunnittelusopimusta tehdessä varmistaa omalta osaltaan tilaajan huolehtimisvelvollisuuden toteutumista. Tehtäväluettelo varmistaa rakennesuunnittelun kriittisten tehtävien toteutumista ja ainakin ehkäisee mahdollista huolimattomuudesta johtuvaa tärkeiden tehtävien tahatonta sivuuttamista. Rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuudesta rakennesuunnittelua koskien määrätään maankäyttö- ja rakennuslaissa seuraavasti:

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan siten, että sen rakenteet ovat lujia ja vakaita, soveltuvat rakennuspaikan olosuhteisiin ja kestävät rakennuksen suunnitellun käyttöiän. Kantavien rakenteiden suunnittelun ja mitoituksen on perustuttava rakenteiden mekaniikan sääntöihin ja yleisesti hyväksytyihin suunnitteluperusteisiin taikka luotettaviin koetuloksiin tai muihin käytettävissä oleviin tietoihin. (MRL 5.2.1999/132 177§.)

Uudessa RAK 12:ssa ja vanhassa RAK 95:ssä konsultin (rakennesuunnittelijan) ja tilaajan välinen työnjako on määritelty samalla tavalla. Seuraavassa kyseistä asiaa koskeva kohta on lainattu RAK 95:stä:

Konsultti huolehtii suunnittelemiensa ratkaisujen oikeellisuudesta niiden kestävyiden, toiminnallisuuden ja toteutettavuuden suh-

teen. Suunnittelun tilaaja huolehtii suunnitteluryhmän kokoamisesta, lähtötietojen hankkimisesta, muiden suunnittelualojen suunnitelmien hankkimisesta sekä siitä suunnittelutyöstä, joka on rajattu toimeksiannon ulkopuolelle. (RT 10-10577 1995, 1.)

2.2 Vanha tehtäväluettelo RAK 95

Rakennesuunnittelun tehtäväluettelon RAK 95:n ovat luoneet Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL ry ja Rakennustietosäätiö vuonna 1995. Luettelon ovat hyväksyneet yleiseen käyttöön Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry, Rakennuttajatoimistojen Liitto RTL ry, Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL ry, Sisustusarkkitehdit SIO ry ja Suomen Arkkitehtiliitto SAFA ry. Samalla on luotu vastaavat tehtäväluettelot hankkeen rakennesuunnittelun muiden suunnittelutehtävien rajaamiseksi. Nämä luettelot ovat ARK 95, GEO 95, TATE 95 ja SIS 95.

RAK 95 on ensisijaisesti talonrakentamiseen laadittu tehtäväluettelo, ja siinä esitetyt tehtävät perustuvat uudisrakentamishankkeen suunnitteluun, mutta se on sovellettavissa myös korjauskohteisiin. Tehtäväluettelossa käsitellään tavanomaisessa talonrakennushankkeessa rakennesuunnitteluun kuuluvat tehtävät ja tulosteet. Tehtäväluettelo rakentuu rakennushankkeen päävaiheiden mukaisesti, ja se esittää jokaisen vaiheen kohdalla rakennesuunnittelijalle kuuluvat perustehtävät ja täydentävät tehtävät. RAK 95:ssä suunnitteluvaiheet on jaoteltu kuuteen kohtaan seuraavasti:

1. Tarveselvitys
2. Hankesuunnittelu
3. Luonnossuunnittelu
4. Toteutussuunnittelu
5. Rakennusaikaiset tehtävät
6. Käyttöönottoon liittyvät tehtävät. (RT 10-10577 1995, 2.)

RAK 95:ssä tehtäväluettelon käyttöä ohjeistetaan seuraavasti:

Tehtäväluettelossa esitettyjen perustehtävien määrittely perustuu tavanomaiseen hankkeeseen ja rakennuttamismenettelyyn. Kussakin toimeksiannossa on tarkastettava siihen sisältyvät tehtävät. Tarpeettomat tehtävät voidaan poistaa esimerkiksi yliviivaamalla. Tarvittavat täydentävät tehtävät osoitetaan rastiittamalla. (RT 10-10577 1995, 1.)

Rakennesuunnittelijan varsinaiset perustehtävät alkavat RAK 95:n mukaan vasta luonnossuunnittelusta, eli jos muuta ei ole suunnittelusopimuksessa sovittu, rakennesuunnittelija osallistuu hankkeen suunnitteluun vasta tilaajan hoitamien tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaiheen jälkeen. Tilaajan on kuitenkin mahdollista kytkeä rakennesuunnittelija hankkeeseen jo esimerkiksi tarveselvitys- tai hankesuunnitteluvaiheessa merkitsemällä suunnittelutarjouspyyntöön rakennesuunnittelijalle täydentäviä tehtäviä näihin vaiheisiin. Usein varsinkin korjausrakentamisen hankkeissa hankkeen onnistumisen edellytyksenä on rakennesuunnittelijan ottaminen mukaan suunnitteluun jo hyvin aikaisessa vaiheessa, jopa tarveselvitysvaiheessa tai viimeistään hankesuunnitteluvaiheessa, jolloin saadaan huomattavasti paremmat arviot mm. korjaustarpeen laajuudesta, korjausmahdollisuuksista ja hankkeen kustannuksista. Korjausrakennushankkeisiin liittyy usein rakennuksesta tehtävät tutkimukset (kuntoarviot, kuntotutkimukset, sisäilmaselvitykset yms.), jotka saatetaan sisällyttää rakennesuunnittelijan tehtäviin (Rossi 2013).

Rakennesuunnittelijan perustehtäviä sisältyy käytännössä kaikkiin suunnitteluvaiheisiin luonnossuunnittelusta käyttöönottoon pois lukien tuoteosasuunnitelmien laatimisen, joka on merkitty osaksi toteutussuunnittelua. Tuoteosasuunnitelmat, kuten betonielementti-suunnitelmat, laaditaan erikseen tilattaessa, ja ne eivät yleisesti sisälly hankkeen rakennesuunnittelijan perustehtäviin. RAK 95:ssä on vielä tehtäväluettelon loppuun erotettu omaksi kohdaksi erillistehtävät, jotka eivät välttämättä esiinny tavallisissa rakennushankkeissa, mutta joita tilaaja voi sisällyttää tarvittaessa suunnittelutarjouspyyntöön.

2.3 Uusi tehtäväluettelo RAK 12

Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 on tarkoitettu RAK 95:n tavoin talonrakentamisen rakennesuunnitteluun. Sillä on myös sama funktio ja tehtävä kuin RAK95:llä. Uusi tehtäväluettelorakenne on esitetty kuviossa 1.

		JOHTAMINEN		RAKENUSSUUNNITTELU				MUUT SUUNNITTELU- JA ASIAANTUNTIJATEHTÄVÄT				
		Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo	Pääsuunnittelun tehtäväluettelo	Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelo	Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo	Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo	Geoteknisen suunnittelun tehtäväluettelo	Sisustus suunnittelun tehtäväluettelo	Akustiikkasuunnittelun tehtäväluettelo	Valaistus suunnittelun tehtäväluettelo	Elinkaariaasian tunti	Palotekninen asiantuntija
		HJR12	PS12	ARK12	TATE12	RAK12	GEO12	SIS12	AKU12	VAL12		
TEHTÄVÄKOKONAISUUS	A	Tarveselvitys										
	B	Hankesuunnittelu										
	C	Suunnittelun valmistelu										
	D	Ehdotussuunnittelu										
	E	Yleissuunnittelu										
	F	Rakennuslupatehtävät										
	G	Toteutussuunnittelu										
	H	Rakentamisen valmistelu										
	I	Rakentaminen										
	J	Käyttöönotto										
	K	Takuu aika										

Kuvio 1. Tehtäväluettelorakenne (RT 10-11105 2013, 1)

RAK 95:n yksi suurimmista puutteista tehtäväluettelona koskee korjausrakentamista. RAK 95:ssä on käytännössä vain alun ohjetekstissä maininta, että luettelo on sovellettavissa korjausrakentamiseen. Korjausrakentamiseen sisältyviä tyypillisiä tehtäviä ei ole kuitenkaan oikein eroteltu, eikä suurinta osaa edes mitenkään mainittu varsinaisessa tehtäväluettelossa.

Korjausrakentaminen on kuitenkin monella tapaa erilaista verrattuna uudisrakentamiseen ja sisältää tehtäviä, joita uudisrakentamisessa ei suoriteta. Seuraavassa on esitetty muutamia suurimpia eroavaisuuksia suunnittelutyön luon-

teen kannalta korjaus- ja uudisrakentamishankkeen välillä, jotka vaikuttavat oleellisesti rakennesuunnittelijan tehtäviin:

- Suunnittelun lähtökohtana on huomioitava olemassa olevan rakennuksen ominaisuudet, minkä vuoksi hankkeeseen sisältyy kohteen inventointia eri suunnittelutehtävien yhteydessä.
- Suunnittelutehtävien laajuuden vaihtelu on suurta ja vaikeasti mitoitettavissa.
- Suunnittelu- ja rakentamisprosessia ei usein voida hallita pelkästään suunnitelma-asiakirjoilla suunnittelutoimistosta.
- Samojen korjausongelmien ratkaisuvaihtoehdoissa on suurta vaihtelua.
- Purkusuunnittelu ja purkutyö tuovat esille yllätyksiä.
- Mahdollinen toiminnan jatkuminen korjaustyön aikana ja sen edellyttämä suunnittelu. (Kiiras ym. 2007, 43.)

Uudessa tehtäväluettelossa korjausrakentaminen on huomioitu paljon paremmin ja luettelo soveltuu nyt lähes yhtä hyvin korjausrakentamiseen kuin uudistuotantoonkin. Näkyvin muutos korjausrakentamisen kannalta on erityisesti korjausrakentamista koskevien tehtävien mainitseminen ja merkitseminen selkeästi näkyviin jokaisessa suunnitteluvaiheessa.

Uuden tehtäväluettelon luonne on myös muuttunut RAK 95:n luonteesta. RAK 12:n pohjalta suunnittelutarjouspyyntöä laadittaessa rakennesuunnitteluun sisältyvät tehtävät määritellään tarkemmin käymällä tehtäväluettelo läpi ja merkkamalla luettelosta tehtävät, joita halutaan suunnitteluun sisällyttää. RAK 95:ssä perustehtävät olivat enemmän sellaisia, joihin vain viitattiin yleisesti tarjouksissa ja sopimuksissa, ja tehtäväluettelosta merkattiin vain halutut lisätehtävät. Käytännössä nyt käyttämällä uutta tehtäväluetteloa tilaaja voi ja joutuu suunnittelutarjouspyyntöä laatiessaan tarkemmin määrittelemään rakennesuunnittelun sisällön sopimaan kyseisen hankkeen vaatimuksiin.

RAK 12 rakentuu rakennushankkeen vaiheiden mukaisesti suunnitteluvaiheisiin samalla pääperiaatteella kuin RAK 95. Uudessa tehtäväluettelossa suunnitteluvaiheita on kuitenkin tarkennettu sekä pilkottu pienempiin osavaiheisiin. RAK 12:n rakenne on seuraava:

- A. Tarveselvitys
- B. Hankesuunnittelu
- C. Suunnittelun valmistelu
- D. Ehdotussuunnittelu
- E. Yleissuunnittelu
- F. Rakennuslupatehtävät
- G. Toteutussuunnittelu
- H. Rakentamisen valmistelu
- I. Rakentaminen
- J. Käyttöönotto
- K. Takuu-aika. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012.)

Kuviossa 2. on verrattu RAK 12:n ja RAK 95:n suunnitteluvaiheiden suhtautumista toisiinsa.



Kuvio 2. Uudistettu vaihejako (Peltonen 2012)

Suurimmat muutokset rakenteessa ovat luonnossuunnittelun pilkkominen kahteen vaiheeseen: ehdotussuunnitteluksi ja yleissuunnitteluksi, sekä suunnitteluprosessiin kuuluneiden tehtävien (suunnittelun valmistelu, rakennuslupatehtävät ja rakentamisen valmistelu) erottaminen omiksi vaiheikseen. Lisäksi käyttöönottovaiheesta on erotettu omakseen takuuaikevaihe.

Suunnitteluvaiheet etenevät uudessa RAK 12:ssa työjärjestyksessä, ja kaikki tehtävät (mukaan lukien erillistehtävät) on nyt merkitty johdonmukaisesti suunnittelun etenemisen mukaan. Erillistehtävät on erotettu muista merkittävällä tehtävän kohdalle "E"-kirjain. Samalla periaatteella on erotettu vain korjausrakentamista koskevat tehtävät "K"-kirjaimella ja vastaavalle rakennesuunnittelijalle kuuluvat tehtävät eli ns. rakennesuunnittelijan perustehtävät "V"-kirjaimella. RAK 95:ssä erillistehtävät on merkitty erikseen kunkin suunnitteluvaiheen loppuun eikä niitä ole sidottu suunnittelun etenemiseen samoin kuin RAK 12:ssa.

Uudessa tehtäväluettelossa kaikki suunnitteluvaiheet on vielä pilkottu osavaiheisiin 1 – 5. Seuraavassa on esitetty osavaiheet ja joitakin esimerkkejä vaiheisiin kuuluvista tehtävistä:

1. Edellytysten toteaminen

- a) Tarkistetaan hankkeen tavoitteet rakennesuunnittelun osalta.

2. Valmistelu

- a) Varmistetaan lähtötietojen riittävyys kunkin suunnitteluvaiheen toteuttamiseen.
- b) Selvitetään tarjouspyynnön perusteella suunnittelutehtävän vaativuus ja laajuus.
- c) Varmistetaan suunnittelijan kelpoisuus suunnittelutehtävään.

3. Käynnistäminen

- a) Tarkistetaan, että suunnittelutavoitteet ovat hankkeen tavoitteiden mukaiset ja että suunnittelun aikataulut ovat realistiset.
- b) Määritellään lisä- ja muutossuunnittelun vastuut ja kustannusvaikutukset selkeästi.

4. Suoritus

- a) Tässä vaiheessa suoritetaan kyseiseen suunnitteluvaiheeseen kuuluvat suunnittelutehtävät.

5. Sopimuksenmukaisuuden toteaminen

- a) Esimerkiksi ehdotussuunnitteluvaiheessa osoitetaan ehdotussuunnitelmien sopimuksenmukaisuus. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012.)

RAK 95:n suunnitteluvaiheissa käsitellään pääasiassa vain RAK 12:ssa suoritusvaiheeksi merkittyä kohtaa. Viittauksia suoritusta edeltäviin tehtäviin (mm. edeltävät lähtötiedot) on kuitenkin merkitty näkyviin myös RAK 95:ssä.

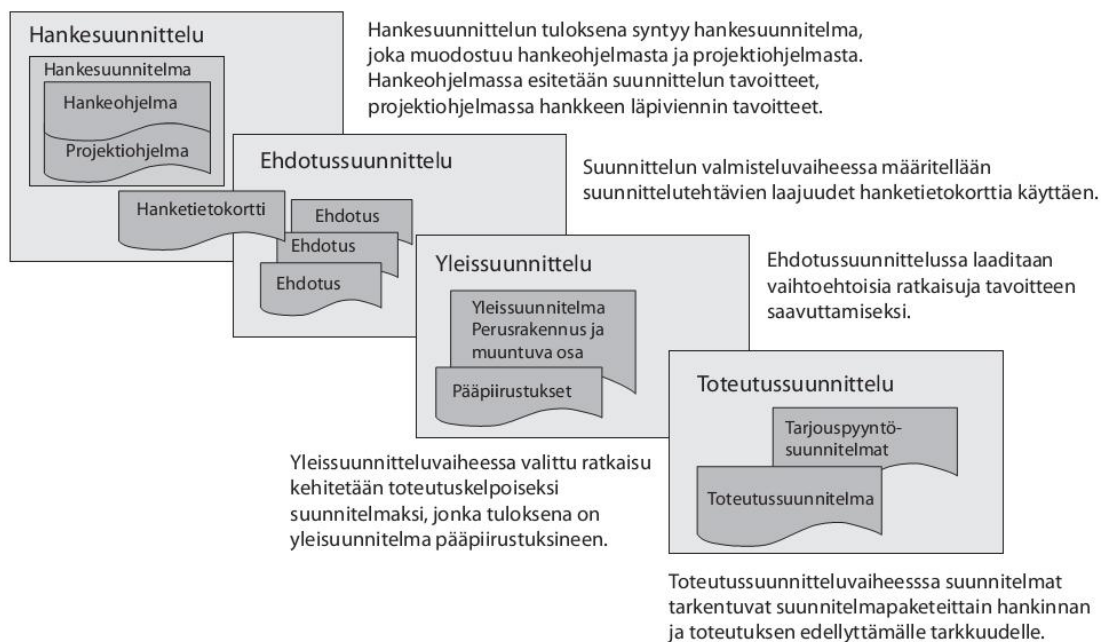
Uudisrakentamishankkeessa rakennesuunnittelijan perustehtävät alkavat hankesuunnitteluvaiheen jälkeen suunnittelun valmistelusta, joka on nyt erotettu omaksi vaiheekseen ennen ehdotussuunnittelua. Perustehtävät alkavat siis samasta vaiheesta kuin RAK 95:ssä, jossa varsinaista suunnittelun valmistelua ei ole eritelty omaksi vaiheekseen, eikä siihen kuuluvia tehtäviä juurikaan avattu.

Korjausrakentamishankkeessa rakennesuunnittelijalle on merkitty perustehtäviä hankesuunnitteluvaiheeseen johtuen hankkeeseen yleensä liittyvästä vanhasta rakennuksesta sekä hankkeen erilaisesta luonteesta verrattuna uudisrakentamiseen.

Perustehtäviä kuuluu RAK 12:ssa lähes kaikkiin seuraaviin vaiheisiin muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Täysin erikseen tilattavia suunnittelutehtäviä ovat mm. toteutussuunnitteluun sisältyvät aluesuunnittelu ja tuoteosasuunnittelut (esim. betonielementtisuunnittelu).

Tietomallinnus on otettu huomioon uudessa tehtäväluettelossa, ja se on merkitty erikseen tilattavaksi tehtäväksi eli sitä ei ole vielä sisällytetty kuulumaan yleisesti hankkeen rakennesuunnitteluun. Tietomallinnukseen liittyviä tehtäviä on erillistehtävissä eritelty hieman, mm. visualisoinnit jne., eikä pelkästään kuitattu yhdellä lauseella. Tämä on hyvä asia, sillä tietomallinnuksen laajuus voi vaihdella kohdekohtaisesti todella paljon ja käsittää laajimmillaan esimerkiksi aikataulutusta, määrälaskentaa jne. Tehtäväperusteista tarjouslaskentaa tehdessä onkin oleellista tietää, miten tarkka tietomalli kohteesta tuotetaan, että pystytään arvioimaan työmäärä oikein ja tekemään järkevä tarjous. Perustehtäviin tietomallinnuksen osalta kuuluu vain sen käytön määrittelemisen hankkeessa.

Uuden tehtäväluettelon mukaista suunnitteluprosessia ja vaiheiden tuloksia on kuvattu kuviossa 3.



Kuvio 3. Hankevaiheiden tulokset – hankesuunnittelusta toteutussuunnitteluun. (RT 10-11105 2013, 3)

3. PERUSTEHTÄVIEN VERTAILU

3.1 Määrittelyt vertailulle

RAK 95:ssä perustehtävät on esitetty sarakkeessa ”tehtävät”, kuten myös RAK 12:ssa. Kuitenkin RAK 95:ssä ”tulosteet”-sarakkeesta löytyy tuotettavien dokumenttien lisäksi täsmennyksiä ja tarkennuksia ”tehtävät”-sarakkeessa välillä todella suppeasti määritellyille tehtäville. Osa oleellisesta tehtäväkuvauksesta sisältyy RAK 95:ssä siis tulosteisiin, joten tässä työssä sieltä löytyvät selkeästi RAK 12:n perustehtäviä vastaavat kohdat on tarvittaessa käsitelty varsinaisesta ”tehtävät”-sarakkeesta löytyvien tehtävien ohella. RAK 12:sta ”tulosteet”-sarakkeesta löytyy selkeästi vain dokumentteja, joita kyseisen teh-

tävän tuloksena saadaan ja varsinaisessa tehtäväsarakeessa tehtäväkuvaukset on esitetty yleensä selkeästi.

3.2 Tarveselvitys

Tarveselvitysvaiheen johdanto RAK 12:ssa on seuraava:

Rakennesuunnittelijan tehtävät ovat tyypiltään avustavia tehtäviä, jotka liittyvät erilaisiin rakennejärjestelmien alustaviin selvityksiin. Lisäksi tehtäviin voi sisältyä myös avustaminen kustannusennusteen laadinnassa ja kannanotto rakentamisaikatauluun rakennetekniikan kannalta. Tarveselvityksiin liittyvät tehtävät ovat aina rakennesuunnittelun erillistehtäviä. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 1.)

Tarveselvitysvaiheen rakennesuunnittelutehtävät ovat uudessa RAK 12:ssa, RAK 95:n tavoin, aina erillistehtäviä. Rakennesuunnittelija ei yleensä ole mukana tässä vaiheessa, mutta tilaajan on mahdollista liittää rakennesuunnittelija hankkeeseen, jos hän näkee sille tarvetta. Vaiheeseen ei sisälly rakennesuunnittelijalle perustehtäviä.

3.3 Hankesuunnittelu

Hankesuunnitteluvaiheen rakennesuunnittelijan tehtävät RAK 12:ssa ovat pääasiassa erillistehtäviä. Poikkeuksena on korjausrakentamishankkeen perustehtäviksi merkityt kolme tehtävää:

- *Selvitetään vanhojen rakenteiden sallitut kuormat, laatu, kunto ja palotekniset ominaisuudet*

- *Selvitetään vaihtoehtoiset korjaus- ja muutosvaihtoehdot*
- *Selvitetään vaihtoehtoisten tilaratkaisujen korjaus- ja muutosvaikutukset. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 1.)*

RAK 95:ssä hankesuunnitteluvaiheeseen ei ole merkitty yhtään rakennesuunnittelijan perustehtävää.

3.4 Suunnittelun valmistelu

Suunnittelun valmistelu on uusi vaihe, jota RAK 95:ssä ei ole ollut omana vaiheenaan, vaan se on osittain sisältynyt luonnossuunnitteluvaiheen alkuun. RAK 95:stä kyseistä vaihetta koskevia tehtäviä löytyy kohdasta ”3.0 Rakennesuunnittelun käynnistäminen”. Suunnittelun valmisteluvaiheen tehtävät ovat lähes kaikki rakennesuunnittelijan perustehtäviä. Seuraavassa on esitetty edellä RAK 12:ssa suunnittelun valmisteluun merkitty rakennesuunnittelijan perustehtävä ja sen alla RAK 95:ssä löytyvä vastine sanamuodoltaan siten, kuin ne on lähteissään mainittu:

- *Tarkistetaan hankkeen tavoitteet rakennesuunnittelun osalta (RAK 12)*
- *Suunnittelutavoitteiden tarkistaminen (RAK 95)*
- *Varmistetaan lähtötietojen riittävyys (RAK 12)*
- *Lähtötietojen tarkistaminen (RAK 95)*
- *Osallistutaan suunnitteluprosessin määrittämiseen ja ajoitukseen (RAK 12)*
- *Varmistetaan, että suunnitteluresurssit ovat riittävät tehtävän suorittamiseen (määrällisesti ja ajallisesti) (RAK 12)*
- *Suunnittelu-aikataulun laatiminen (RAK 95)*
- *Täsmennetään suunnittelurajojen yhteensopivuus (RAK 12)*
- *Suunnittelu- ja vastuurajojen tarkistaminen (RAK 95) (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 1-2; RT 10-10577 1995, 3.)*

Seuraavassa on esitetty RAK 12:sta löytyvät perustehtävät, joille suoranaista vastinetta RAK 95:stä ei löydy:

- *Selvitetään tarjouspyynnön perusteella suunnittelutehtävän vaativuus ja laajuus*
- *Varmistetaan suunnittelijan kelpoisuus suunnittelutehtävään*
- *Hankitaan tarvittaessa rakennusvalvontaviranomaisen päätös kelpoisuudesta*
- *Käynnistetään suunnittelutehtävästä sopiminen (tarjous, neuvottelumenettely)*
- *Tarkistetaan, että suunnittelutavoitteet ovat hankkeen tavoitteiden mukaiset, ja että suunnittelun aikataulut ovat realistiset. Lisäksi määritellään lisä- ja muutossuunnittelun vastuut ja kustannusvaikutukset selkeästi*
- *Tarkistetaan hanketietokortin tiedot*
- *Osallistutaan suunnittelun aloitustilaisuuteen*
- *Laaditaan kyseisen suunnitteluvaiheen tehtäväsuunnitelma*
- *Sovitaan suunnitelmakatselmuksista*
- *Sovitaan suunnitteluyhteistyöstä ja –viestinnästä*
- *Osallistutaan ajallisesti kriittisten hankintojen suunnittelusta sopimiseen*
- *Osallistutaan suunnittelutiedonhallinnan määrittämiseen*
- *Määritetään asiantuntijatehtävien tarve. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 1-2.)*

Edellä mainitut RAK 12:een lisätyt perustehtävät, joita RAK 95:ssä ei ole, ovat pääasiassa sellaisia tehtäviä, joita on tehty tai olisi pitänyt tehdä rakennesuunnittelutyössä jo aiemminkin. Uudessa tehtäväluettelossa tehtävät on nyt esitetty huomattavasti tarkemmin ja selkeämmin, jolloin tehtäväluettelo toteuttaa huomattavasti paremmin sille tarkoitettua roolia suunnittelutyön hallinnassa ja ehkäisee näiden tehtävien tekemättä jäämistä, josta seuraa ongelmia suunnittelutyössä ja taloudenhallinnassa.

3.5 Ehdotussuunnittelu

RAK 12:ssa ehdotussuunnitteluvaihe on ensimmäinen osa RAK 95:ssä olevaa luonnossuunnitteluvaihetta. RAK 12:n ehdotussuunnitteluvaihetta vastaavia tehtäviä löytyy RAK 95 luonnossuunnitteluvaiheen kohtien ”3.0 Rakennussuunnittelun käynnistäminen”, ”3.1 Ratkaisuvaihtoehtojen laatiminen” ja ”3.2 Ehdotuksen laatiminen” tehtävistä. Seuraavassa on esitetty edellä RAK 12:ssa ehdotussuunnitteluvaiheeseen merkitty rakennesuunnittelijan perustehtävä ja sen alla RAK 95:ssä luonnossuunnitteluvaiheesta löytyvä vastine:

- *Tarkistetaan saadut lähtötiedot (RAK 12)*
- *Lähtötietojen tarkistaminen (RAK 95)*

- *Tarkistetaan tilaajan rakennetekniset suunnittelutavoitteet (RAK 12)*
- *Suunnittelutavoitteiden tarkistaminen (RAK 95)*

- *Täsmennetään tilaajan ja käyttäjän tarpeet (RAK 12)*
- *Tilaajan ja käyttäjän tarpeiden täsmentäminen (RAK 95)*

- *Määritellään rakennetekniset mahdollisuudet ja ratkaisut eri toiminnallisille ratkaisuvaihtoehdoille (uudisrakennusvaihtoehdot, korjausrakennusvaihtoehdot) (RAK 12)*
- *Määritellään rakennetekniset mahdollisuudet ja ratkaisut arkkitehdin suunnitteluratkaisuihin liittyen (RAK 95)*

- *Tarkistetaan ehdotussuunnittelun lähtötiedot, määritellään suunnittelutavoitteet ja hankekohtaiset tehtävät (RAK 12)*
- *Täsmennetään hankkeen (rakenteiden) laadulliset ja toiminnalliset tavoitteet (RAK 12)*
- *Määritellään rakennesuunnittelun lähtötiedot sekä osallistutaan suunnittelutavoitteiden määrittelyyn (RAK 95)*

- *Tarkastetaan omalta osalta omien suunnitelmien yhteensopivuus muiden suunnittelualojen suunnitelmien kanssa (RAK 12)*
- *Vertaillaan eri toimialojen suunnitelmia (RAK 95)*

- *Selvitetään valittuun toiminnalliseen ratkaisuun ja massoiteluun sopivat rakennejärjestelmävaihtoehdot (RAK 12)*

- *Suunnitellaan ja vertaillaan valittuun toiminnalliseen ratkaisuun ja massoitteluun perustuvat rakennejärjestelmävaihtoehdot (RAK 95)*
- *Tutkitaan taloteknisten järjestelmien ja kantavien rakenteiden yhteensopivuus (RAK 12)*
- *Tutkitaan taloteknisten järjestelmien ja kantavien rakenteiden yhteensopivuus (RAK 95)*
- *Laaditaan viranomaisille ennakkolausuntoja varten tehtävät selvitykset (RAK 12)*
- *Laaditaan viranomaisille ennakkolausuntoja varten tehtävät selvitykset (RAK 95).
(Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 2-3; RT 10-10577 1995, 3.)*

Tehtäväparit vastaavat pääasiassa hyvin toisiaan, joskin hieman tulkinnan varaa on viidennessä tehtäväparissa, mutta RAK 95:ssä kyseinen tehtävän kuvaus on esitetty paljon ylimalkaisemmin kuin RAK 12:ssa vastaava. Edellä esitetyt tehtävät ovat nyt RAK 95:ssä ”tehtävät”-sarakkeeseen merkityjä tehtäviä. Seuraavassa esitetään RAK 12:ssa ehdotussuunnitteluun kuuluvat tehtävät, joille löytyy vastaava tehtävä RAK 95:n ”tulosteet”-sarakkeesta:

- *Määritetään rakennesuunnittelussa käytettävät kuormitukset alustavasti (RAK 12)*
- *Lähtötietojen määrittely: kuormitukset (RAK 95)*
- *Selvitetään toiminnallisten ratkaisuvaihtoehtojen rakennettavuus, kestävyys, muunneltavuus jne. (RAK 12)*
- *Selvitys arkkitehtonisten vaihtoehtojen toteutettavuudesta ja kestävyydestä (RAK 95)*
- *Suoritetaan vaihtoehtoisten ehdotusten vertailu; kantavuus, kestävyys, muunneltavuus, laajennettavuus, rakennusfyysikka, käyttöikä (RAK 12)*
- *Vaihtoehtojen vertailu: perustukset, soveltuvuus tuotantoon, muunneltavuus / laajennettavuus, taloteknisten järjestelmien vaikutus, käyttöikä selvitys, rakennusfysikaalisten ominaisuuksien vertailu, kustannusvertailut (RAK 95)*

- *Laaditaan ehdotukset käytettävistä rakennetyypeistä (RAK 12)*
- *Rakennetyypit (RAK 95)*
- *Laaditaan ehdotukset eri rakennevaihtoehdoista (RAK 12)*
- *Ehdotus valittavasta rakennejärjestelmästä ja perustusrakenteista (RAK 95)*
- *Rakennejärjestelmäkaaviot (RAK 95)*
(Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 2-3; RT 10-10577 1995, 3.)

Edellä mainitut tehtävät ovat siis löydettävissä molemmista tehtäväluetteloista ja niiden vastaavuus toisiinsa nähden on hyvä. RAK 95:ssä on mainittu ehdotusvaihtoehtojen vertailusta, että perustehtäviin kuuluu myös kustannusvertailu. RAK 12:ssa kustannusten hallintaan liittyvät selvitykset on kuitenkin merkitty erillistehtäviin.

RAK 12:ssa on eritelty vielä tarkemmin lisää rakennesuunnittelun perustehtäviä ja seuraavassa on esitetty sellaiset perustehtävät, joille ei suoranaista vastinetta RAK 95:stä löydy:

- *Sovitaan laadittavien ratkaisuvaihtoehtotarkastelujen ehdotusten laajuus ja määrä*
- *Täsmennetään tietomallipohjaisen suunnittelun hyödyntäminen ja laajuus; sovitaan mahdolliset lisätehtävät*
- *Osallistutaan jatkosuunnitteluun valittavan ehdotuksen valintaan*
- *Selvitetään rakennuksen sijainnin ja eri ehdotusvaihtoehtojen rakennusfysikaalinen toimivuus*
- *Selvitetään eri vaihtoehtojen erot rakenteellisen turvallisuuden kannalta*
- *Laaditaan ehdotukset eri korjausrakennusrakennevaihtoehtoista (korjausrakentamisen tehtävä)*
- *Selvitetään rakennuksen toiminta onnettomuustilanteessa*
- *Valitaan onnettomuustilanteen rakennemalli*
- *Esitetään jatkosuunnittelun perusteeksi tuleva ehdotussuunnitelma. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 2-3.)*

Korjausrakentamisessa tarvittavien rakenteellisten tutkimusohjelmien laadinnasta ei RAK 95:ssä ole mitään mainintaa, vaan kyseiset tehtävät on sovittu yleensä erikseen neuvottelemalla. Tästä johtuen tällaisia tehtäviä ei ole voinut aiemmin ottaa mukaan tarjousta laadittaessa. (Rossi 2013.)

3.6 Yleissuunnittelu

Yleissuunnitteluvaiheesta on kerrottu johdannossa seuraavasti:

Yleissuunnittelussa ehdotussuunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi. Yleissuunnitelma kohdistuu sekä rakennuksen kiinteään perusosaan että muuntuvien tila-alueiden suunnitteluun. Yleissuunnitelma voi sisältää erilaisia vaihtoehtoja tilaratkaisuiksi. Rakennesuunnittelija tarkastaa yleissuunnitelman tavoitteidenmukaisuuden ja toteuttamiskelpoisuuden. Tehtäväkokonaisuuden suunnittelu tehdään siinä laajuudessa ja sillä tarkkuudella että kohteen ja rakennusosien laajuus, määrät, työtavat ja laatutaso voidaan määrittää toteutuskustannusten edellyttämällä tarkkuudella. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 3.)

RAK 12:ssa yleissuunnitteluvaihe on toinen osa RAK 95:ssä yhtenä kokonaisuutena ollut luonnossuunnitteluvaihetta. Yleissuunnitteluvaiheen perustehtäviä vastaavia tehtäviä on löydettävissä RAK 95:n luonnossuunnitteluvaiheen kohdista ”3.0 Rakennussuunnittelun käynnistäminen”, ”3.1 Ratkaisuvaihtoehtojen laatiminen” ja ”3.3 Luonnoksen laatiminen”. RAK 12:ssa yleissuunnitteluvaiheen alussa suoritettavat tehtävät liittyvät vaiheen käynnistämiseen, joten niitä vastaavat tehtävät löytyvät osittain RAK 95:ssä samoista kohdista kuin ehdotussuunnitteluvaiheen käynnistämistä koskevat tehtävät, johtuen RAK 12:n suunnitteluvaiheen jakamisesta kahtia. Seuraavassa on esitetty tästä vaiheesta löytyvät toisiaan vastaavat rakennesuunnittelijan perustehtävät:

- *Tarkistetaan saadut lähtötiedot (RAK 12)*
- *Lähtötietojen tarkistaminen (RAK 95)*

- *Tarkistetaan rakennetekniset suunnittelutavoitteet (RAK 12)*
- *Suunnittelutavoitteiden tarkistaminen (RAK 95)*

- *Laaditaan kiinteän perusrakennuksen yleissuunnitelmat ja täsmennetään suunnitteluratkaisut ao. rakenteiden osalta siten, että rakenteellinen kokonaisuus toteutuu ja rakennuskustannukset sekä rakennuksen käyttöön ja huoltoon liittyvät asiat voidaan määritellä päätöksenteon pohjaksi (RAK 12)*
- *Täsmennetään suunnitteluratkaisu rakenteiden osalta siten, että rakennuskustannukset sekä rakennuksen käyttöön ja huoltoon liittyvät asiat voidaan määritellä päätöksenteon pohjaksi (RAK 95)*

- *Tutkitaan ja varmistetaan taloteknisten järjestelmien ja kantavien rakenteiden yhteensopivuus periaatteellisella tasolla (RAK 12)*
- *Järjestelmien tilantarpeen ja reititysten tarkastaminen rakenteiden kannalta (RAK 12)*
- *Vertaillaan eri toimialojen suunnitelmia (RAK 95)
(Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 3-4; RT 10-10577 1995, 3-4.)*

Viimeinen tehtäväpari on tulkinnanvarainen, mutta järjestelmien tilantarve sekä talotekniikka kuuluvat muiden toimialojen suunnitelmien sisältöön, joten tulkitsen, että tässä haetaan samoja asioita. Samalla tulee ilmi se miten ympärilyöreästi RAK 95:ssä on tehtäviä kuvattu verrattuna RAK 12:n huomattavasti tarkempiin ja yksityiskohtaisempiin kuvauksiin.

Toinen tulkinnanvarainen asia viimeiseksi mainittujen tehtävien kohdalla on tehtävän: ”tutkitaan ja varmistetaan taloteknisten järjestelmien ja kantavien rakenteiden yhteensopivuus periaatteellisella tasolla” kohdalla. Kyseinen tehtävä on merkitty tehtäväluetteloön merkinnöillä ”V” sekä ”E”. Tulkitsen tehtävän olevan rakennesuunnittelijan perustehtävä siinä määrin, että rakennesuunnittelija toimii siten, että edesauttaa suunnitelmien yhteensopivuutta ja osallistuu omalta osaltaan suunnitelmien yhteensovittamiseen. Erillistehtäväk-

si kyseinen tehtävä muuttuu jos rakennesuunnittelija määrittellään vastaamaan suunnitelmien yhteensopimisesta, sillä yleensä päävastuu suunnitelmien yhteensovittamisesta kuuluu hankkeen pääsuunnittelijalle, kuten maankäyttö- ja rakennuslaissa todetaan:

Rakennuksen suunnittelussa tulee olla suunnittelun kokonaisuudesta ja sen laadusta vastaava pätevä henkilö, joka huolehtii siitä, että rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden, joka täyttää sille asetetut vaatimukset (pääsuunnittelija). (MRL 5.2.1999/132 120§.)

RAK 95:ssä ”tulosteet”- sarakkeesta löytyvät RAK 12:n perustehtäviä vastaavat tehtävät ovat seuraavat:

- *Laaditaan perustusrakenteiden yleissuunnitelma (RAK 12)*
- *Rakenneluonnokset: perustus- ja alapohjaratkaisut (RAK 95)*

- *Laaditaan runkorakenteiden yleissuunnitelma (rakennusmateriaaleittain; betoni, teräs, puu) (RAK 12)*
- *Rakenneluonnokset: runkorakenteiden sijainti, tyyppi ja dimensiot, runkorakenteiden palosuojauksen periaatteet, oleelliset liitokset, jne. (RAK 95)*

- *Suunnitellaan rakennusosittain käytettävät rakennetyypit > rakenteiden äänen-, lämmön-, kosteuden- ja vedeneristysrakenteet (RAK 12)*
- *Rakennetyypit (RAK 95)*

- *Laaditaan rakennemalli ja kokonaisvakavuuslaskelmat (RAK 12)*
- *Rakennelaskelmat: stabiiliteettilaskelmat, päärakenneosien mitoitus (RAK 95)*

- *Laaditaan ulkovaipan U-arvolaskelmat (RAK 12)*
- *Rakennelaskelmat: vaipparakenteiden K-arvolaskelmat (RAK 95)*

- *Laaditaan suunnitelmapaketeittain työselostukset (RAK 12)*
- *Osallistutaan rakennusselostuksen laatimiseen (RAK 12)*

- *Rakennustapaselostus (RAK 95)*
(*Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 3-4;*
RT 10-10577 1995, 3-4.)

Perustehtäville löytyy melko hyvin vastineet, tosin RAK 12:ssa on tähänkin suunnitteluvaiheeseen lisätty merkittävästi tarkennuksia perustehtäviin. Seuraavassa RAK 12:n perustehtävät, joille ei löydy suoraan vastinetta RAK 95:stä:

- *Laaditaan lähtötietoluettelo tarvittavista (puuttuvista) lähtötiedoista*
- *Täsmennetään hankkeen (rakenteiden) laadulliset ja toiminnalliset tavoitteet*
- *Täsmennetään rakennesuunnittelussa käytettävät kuormitukset*
- *Täsmennetään rakennuksen ja rakenteiden laajennus- ja muunneltavuustavoitteet*
- *Osallistutaan yleissuunnitteluvaiheen hankintapakettijaon sekä hankintapakettien sisällön, tarkkuuden ja ajankohdan määrittämiseen*
- *Selvitetään rakenteellisen turvallisuuden riskit riskiarviolomakkeen pohjalta*
- *Varmistetaan rakennesuunnitteluun varatut resurssit (määrä, laatu, palkkio)*
- *Selvitetään rakennuksen sijainnin ja korkeusaseman rakennusfysikaalinen toimivuus*
- *Osallistutaan TATE –installaatioiden tilavaraussuunnitteluun*
- *Selvitetään vaihtoehtoisten tilankäyttösuunnitelmien rakenteelliset vaikutukset*
- *Varmistetaan että muunneltavuustavoitteet toteutuvat*
- *Varmistetaan tilaosien rakennusfysikaalisesta toimivuudesta*
- *Osallistutaan rakennuttajan turvallisuusasiakirjan laadintaan*
- *Selvitetään vanhojen rakenteiden kapasiteetit rakennelaskelmista (korjausrakentamisen tehtävä)*
- *Dokumentoidaan kuormitukset*
- *Laaditaan onnettomuustilanteen rakennemalli ja kokonaisvakavuuslaskelmat*

- *Laaditaan keskeisten rakenneosien ja -liitosten periaatteelliset rakennelaskelmat (murto-, käyttö ja onnettomuusrajatila)*
- *Dokumentoidaan tuoteosakauppaan liittyvät kuormitukset (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 3-4.)*

Lisätyt tehtävät ovat sellaisia, joita on pääasiassa rakennesuunnittelussa tehty aiemminkin. Näiden tehtävien kirjoittaminen uudessa tehtäväluettelossa näkyviin lisää oleellisesti suunnittelutyön hallintaa ja varmistaa osaltaan, että nämä tehtävät tulevat tehdyksi. (Sääskilahti 2013.)

Yleissuunnitteluvaiheen alkuun on merkitty paljon tehtäviä, joiden tarkoituksena on täsmentää ehdotussuunnitteluvaiheessa tuotettuja tietoja. Tällaisia täsmennystehtäviä ei RAK 95:een ole samalla tavalla merkattu näkyviin. Riskiarviolomake kuuluu rakennuslupavaiheessa toimitettaviin dokumentteihin, joihin on viittaus RAK 95:n kohdassa ”3.3 Luonnoksen laatiminen”, mutta varsinaisesta riskiarviolomakkeesta ei ole mainintaa. RAK 12:ssa rakennuslupavaiheen tehtävät on muutenkin erotettu kokonaan omaksi vaiheekseen. Yleissuunnitteluvaiheessa tuotettavat laskelmatkin on eritelty huomattavasti tarkemmin, kuin RAK 95:ssä.

Vaiheeseen on merkitty muutama tehtävä varsin tulkinnanvaraisesti. Seuraava tehtävä: ”Varmistetaan runko- ja perustusrakenteiden yhteistoiminnasta”, on merkitty merkinnöillä ”V”, ”K” ja ”E”: Rakennusmääräyskokoelman osassa A2 ohjeistetaan tehtävään liittyen seuraavasti:

Vastaavan erityissuunnittelijan tehtäviin kuuluu yleensä seuraavien suunnittelutehtävien yhteensovittaminen:

Vastaava rakennesuunnittelija: Rakennuksen kokonaisvakavuus, kantavien rakenteiden varmuus, rakenteiden palonkestävyys, muut lujutta ja varmuutta edellyttävät rakenteet, pohjarakenteiden ja kantavien rakenteiden yhteistoiminta, rakennuspaikan kuivatus sekä rakenteiden rakennusfysikaalinen toiminta ja käytöikämitoitus. (RakMk A2 3.2.2, 2002.)

Tämän perusteella rungon ja perustusten yhteensovittaminen kuuluu päärakennesuunnittelijan perustehtäviin ja on hänen vastuulla.

Seuraavat hankintoihin liittyvät tehtävät on myös merkitty molemmilla merkinnoilla "V" ja "E": "Sovitaan yleissuunnitteluvaiheeseen sisällytettävät tuoteosien hankintoja palvelevat tehtävät" ja " Määritellään rajapintojen toleranssit". Hankintoihin liittyvät tehtävät on RAK 95:ssä merkitty pääasiassa erillistehtäviksi, joten jos suunnittelutarjouspyynnössä sisällytetään yleissuunnitteluvaiheeseen hankintoja palvelevia tehtäviä, tulkitsemme niiden kuuluvan erikseen tilattaviksi tehtäviksi, ei rakennesuunnittelun perustehtäviksi.

3.7 Rakennuslupatehtävät

Rakennuslupatehtävät -vaihetta ei RAK 95:ssä ole erikseen erotettu, vaan siihen kuuluviin tehtäviin on viitattu RAK 95:n kohdassa "3.3 Luonnoksen laatiminen". RAK 12:ssa rakennuslupavaihetta on kuvattu vaiheen johdannossa seuraavasti:

Rakennuslupatehtävissä täydennetään rakennusluvan edellyttämät tiedot ja tarkistetaan yleissuunnitelman hyväksyttävyyttä sekä laaditaan tarvittavat luvan edellyttämät rakennesuunnitelmat ja muut rakennesuunnittelijan tehtäväkokonaisuuteen kuuluvat asiakirjat. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 5.)

RAK 95:ssä rakennuslupaan liittyvistä perustehtävistä on kerrottu seuraavasti: "Suoritetaan viranomaisselvityksiin ja lupien hakemiseen liittyvät tehtävät rakenteiden ja perustusten osalta" (RT 10-10577 1995, 4). RAK 12:ssa vaiheen tehtävät on eritelty konkreettisiin suoritettaviin tehtäviin. RAK 12:n mukaiset vaiheen rakennesuunnittelijan perustehtävät ovat:

- Osallistutaan rakennusvalvonnan ennakkoneuvotteluihin
- Päivitetään rakennetyyppiirustukset (palonkesto, lämmöneristävyys, ääneneristävyys)
- Laaditaan rakenteellisen turvallisuuden alustava riskiarvio
- Tarkistetaan rakennusluvan velvoitteiden toteutuminen

- *Toimitetaan rakennesuunnitelmat rakennusvalvontaviranomaiselle*
- *Toimitetaan viranomaisten käsittelemät rakennesuunnitelmat työmaalle. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 5.)*

Kaksi viimeistä tehtävää on tehtäväluettelossa merkitty myös E:llä eli ne voivat olla myös erillistehtäviä. Tulkitsen tämän siten, että rakennesuunnitelmien osalta rakennesuunnittelija vastaa suunnitelmiansa toimittamisesta lupaehtojen määrittelemässä laajuudessa automaattisesti, jos muuta ei sovita. Jos halutaan rakennesuunnittelijan toimittavan suunnitelmia suuremmassa laajuudessa tai muuta erityistä, olettaisin tehtävän muuttuvan ainakin niiltä osin erillistehtäväksi.

3.8 Toteutussuunnittelu

Toteutussuunnitteluvaiheessa tehdään kohteen urakkatarjouspyyntöasiakirjat (ns. urakkakuvat) sekä lopulliset toteutusasiakirjat. Toteutussuunnitteluvaihe on vaiheen alun johdannossa esitelty seuraavasti:

Toteutussuunnittelu jakautuu kahteen vaiheeseen, joiden tuloksina ovat hankintoja palvelevat suunnitelmat ja toteutusta palvelevat suunnitelmat. Hankintoja palveleva suunnittelukokonaisuus tehdään siinä laajuudessa ja sillä tarkkuudella, että kohteen ja rakennusosien laajuus, määrät, työtavat ja laatutaso voidaan määrittää toteutuskustannusten edellyttämällä tarkkuudella. Toteutussuunnitteluvaiheessa hankintoja palvelevat suunnitelmat (tai Yleissuunnitelmat) kehitetään ja täydennetään rakentamisen ja toteutuksen edellyttämiksi mitoitetuiksi suunnitelmiksi ja tuotemäärittelyiksi. Toteutussuunnittelussa laaditaan lisäksi rakentamisen ja toteutuksen edellyttämät täydentävät detaljisuunnitelmat. Toteutussuunnitteluun sisältyy myös tuote- ja järjestelmäosasuunnittelu. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 5.)

Toteutussuunnitteluvaihe on tehtäväluehtelon suurin kokonaisuus, joten käsitellään se jakamalla toteutusvaiheen suunnittelutehtävät RAK 12:n mukaisesti osiin seuraavasti:

- G4.1 – G4.6 Vaiheen aloittamiseen liittyviä tehtäviä
- G4.7 Aluesuunnittelu
 - Tämän vaiheen tehtävät ovat aina erikseen tilattavia tehtäviä
- G4.8 Purku, väliaikaiset rakenteet ja –järjestelyt
 - Tämän vaiheen tehtävät ovat aina erikseen tilattavia tehtäviä
- G4.10.1 Perustusten ja alapohjan rakenteiden hankinta-asiakirjojen laatiminen
- G4.10.2 Perustusten ja alapohjarakenteiden toteutussuunnitelmien laatiminen
- G4.11.1 Runkorakenteiden hankinta-asiakirjat
- G4.11.2 Runkorakenteiden toteutussuunnitelmien laatiminen
- G4.12.1 Hankintavaiheen varaussuunnittelu
- G4.12.2 Varaussuunnittelun toteutusasiakirjojen laatiminen
- G4.13.1 Julkisivurakenteiden hankinta-asiakirjojen laatiminen
- G4.13.2 Julkisivu- ja ulkotasarakenteiden toteutussuunnitelmien laatiminen
- G4.14.1 Vesikattorakenteiden hankinta-asiakirjojen laatiminen
 - Vesikattorakenteiden suunnittelu (sisältäen vesikatot, lasikatot, terassit ja pihakannet)
- G4.14.2 Vesikattorakenteiden toteutussuunnitelmien laatiminen (sisältäen vesikatot, lasikatot, terassit ja pihakannet)
- G4.15 Talo-osien suunnittelun yhteiset erillistehtävät
 - Tämän vaiheen tehtävät ovat aina erikseen tilattavia tehtäviä
- G4.16.1 Perusrakennuksen tilaosien (ns. täydentävien rakenteiden) hankinta-asiakirjojen laatiminen
- G4.16.2 Kiinteiden tilaosien (ns. täydentävien rakenteiden) toteutussuunnitelmien laatiminen
- G4.17.1 Turvasuunnittelu, Hankinta-asiakirjojen laatiminen
- G4.17.2 Turvasuunnittelu, Toteutussuunnitelmien laatiminen
- G4.18.1 Hankinta-asiakirjoihin liittyvien rakennelaskelmien laatiminen
- G4.18.2 Toteutusvaiheen suunnitelmiin liittyvien rakennelaskelmien laatiminen
- G4.19 Tuoteosa- ja järjestelmäosasuunnittelun vaatimusten määrittely

- G4.20 Tuoteosasuunnitelmien yhteensovittaminen ja tavoitteidenmukaisuuden varmistaminen, tuoteosamalli
- G4.21 Erityissuunnittelu
 - Tämän vaiheen tehtävät ovat aina erikseen tilattavia tehtäviä
- G4.22 Toteutussuunnitelman selostus (rakennusselostus, urakkarajaliite)
- G4.23 Toteutussuunnitelman kokoaminen ja dokumentointi
- G5 Sopimuksenmukaisuuden toteaminen

Kohtiin **G4.1 – G4.6** eli vaiheen aloitukseen kuuluvat perustehtävät RAK 12:n mukaan ja vastineet RAK 95:stä niihin kohtiin, joihin sellainen löytyy:

- *Tarkistetaan saadut lähtötiedot. Laaditaan lähtötietoluettelo tarvittavista (puuttuvista) lähtötiedoista (RAK 12)*
- RAK 95:ssä on esitetty lista vaiheessa tarvittavista lähtötiedoista
- *Tarkistetaan ja täsmennetään kohdan E3 rakennetekniset suunnittelutavoitteet (RAK 12)*
- *Ohjelmoidaan tarvittavat rakenteelliset kunto-, kantavuus- yms. lisätutkimukset (korjausrakentamisen perustehtävä) (RAK 12)*
- *Ohjelmoidaan tarvittavat rakenteelliset lisämittaukset ja – inventoinnit (korjausrakentamisen perustehtävä) (RAK 12)*
- *Osallistutaan suunnitelmapakettien laajuuden, sisällön, tarkkuuden ja ajankohdan määrittämiseen huomioiden yleissuunnitteluvaiheen päätökset (RAK 12)*
- *Laaditaan rakennesuunnittelun asiakirjaluettelo hankinta- ja suunnitelmapakettilaajuuksien ja -sisältöjakojen perusteella (RAK 12)*
- *Täydennetään rakennusselostus rakenteiden osalta (RAK 12)*
- *Osallistutaan urakkarajaliitteen laatimiseen (RAK 12)*
- *Laaditaan yhdessä rakennuttajan kanssa ehdotus perustus-, runko- ja vaipparakenteiden täsmällisistä urakkarajoista (ellei sopimuksessa ole toisin määritelty) (RAK 95)*
- *Osallistutaan hankintoja palvelevien suunnitelmien yhteensovittamiseen pääsuunnittelijan johdolla (RAK 12)*

- *Osoitetaan hankintoja palvelevien suunnitelmien tavoitteenmukaisuus (RAK 12)*
- *Osallistutaan hankintoja palvelevien suunnitelmien suunnitelmakatselmukseen. (RAK 12) (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 6; RT 10-10577 1995, 5.)*

Korjausrakentamiseen liittyvät tehtävät ovat täysin uusi lisäys, eikä niitä ole RAK 95:ssä esitetty ollenkaan. Aloitusvaiheen tehtäviä ei RAK 95:ssä ole juurikaan eritelty, mutta monet tehtävät ovat olleet yleisesti tiedossa ja niitä on suoritettu suunnittelussa. Merkitsemällä nämä puuttuneet tehtävät selvästi näkyviin RAK 12 varmistaa näiden tehtävien suorittamista ja parantaa suunnittelutyön hallintaa tässäkin vaiheessa (Sääskilahti 2013).

Seuraavien osien **G4.7 ja G4.8** (aluesuunnittelu ja purku, väliaikaiset rakenteet ja –järjestelyt) tehtävät ovat aina erikseen tilattavia tehtäviä, eivätkä sisällä yhtään rakennesuunnittelijan perustehtävää.

Seuraavaksi on esitetty kohdan **G4.10.1** (perustusten ja alapohjan rakenteiden hankinta-asiakirjojen laatiminen) rakennesuunnittelijan perustehtävät ja niiden vastineet RAK 95:stä:

- *Suunnitellaan paaluperustukset (RAK 12)*
- *Suunnitellaan maanvarais- ja kallioperustukset (RAK 12)*
- *Suunnitellaan anturat, peruspilarit, perusmuurit, peruspalkit ja muut perustusrakenteet (RAK 12)*
- *Suunnitellaan tartunnat yläpuolisiin rakenteisiin (RAK 12)*
- *Suunnitellaan maanvaraiset ja maanvastaiset alapohjarakenteet (RAK 12)*
- *Suunnitellaan perustus- ja alapohjarakenteisiin liittyvät lämmön-, veden-, kosteuden- ja radoneristykset sekä varmistutaan niiden rakennusfysikaalisesta kokonaisuudesta ja toimivuudesta (RAK 12)*
- *Täydennetään rakennusselostus perustus- ja alapohjarakenteiden osalta (RAK 12)*

- *Suunnitellaan paalutus, perustukset, alapohjarakenteet sekä niihin liittyvät lämmön, veden-, kosteuden- ja routaneristykset hankintakyselyjä varten. (RAK 95) (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 7; RT 10-10577 1995, 5.)*

RAK 95:ssä tämän vaiheen tehtävät on kuitattu melko yksioikoisesti yhdellä lauseella, mutta molemmissa tehtäväluetteloissa esitetyissä tulosteissa on mainittu pääpiirteittäin samat asiat, eli vaiheessa tuotettavat asiakirjat ja piirustukset säilyvät hyvin pitkälti samanlaisina, eikä RAK 12 tuo oikeastaan lisäyksiä vaiheessa tuotettaviin suunnitelmiin. RAK 12 kertoo vain huomattavasti tarkemmin ja eritellymmin mitä tehtäviin tässä vaiheessa kuuluu.

Seuraavassa on mainittu kaksi tähän vaiheeseen kuuluvaa tehtävää, jotka on merkitty sekä rakennesuunnittelijan perustehtäviksi "V":llä ja erillistehtäväksi "E":llä:

- *Suunnitellaan perustus- ja alapohjarakenteisiin liittyvät routaeristykset*
- *Dokumentoidaan laajennus- ja muunneltavuustavoitteet. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 7.)*

Tulkitsen nämä tehtävät siten, että routaeristykset kuuluvat rakennesuunnittelijan perustehtäviin, jos muuta ei ole sovittu (esim. routaeristysten kuuluvan geoteknisen suunnittelijan tehtäviin). Laajennus- ja muunneltavuustavoitteiden osalta suunniteltava kohde vaikuttaa tehtävän tyyppin määräytymiseen.

Kohdassa **G4.10.2** on esitetty perustus- ja alapohjarakenteiden toteutussuunnitelmien laatiminen. RAK 95:ssä vastaavia toteutussuunnitelmia koskevia tehtäviä löytyy kohdasta "4.2 Tuotantosunnitelmien laatiminen" Seuraavassa on esitetty kyseisen vaiheen perustehtävät ja vastineet RAK 95:stä:

- *Otetaan huomioon liittyvien tuoteosa- ja järjestelmätoimitusten vaikutukset (RAK 12)*
- *Tarkistetaan urakoitsijoiden ja valmisosatoimittajien ehdottamien työmenetelmien ja tuotteiden soveltuvuus tehtyihin suunnitelmiin (RAK 95)*
- *Täydennetään kantavien rakenteiden mitoitus (RAK 12)*
- *Suunnitellaan betonirakenteiden rakennusosakohtaiset raudoitukset (RAK 12)*
- *Täydennetään liitos- ja asennusdetaljit (RAK 12)*
- *Täydennetään liittymädetaljit (RAK 12)*
- *Otetaan huomioon toleranssien mukaiset paalu- sekä louhinta- ja kaivupoikkeamat (RAK 12)*
- *Täydennetään perustus- ja alapohjarakenteisiin liittyvät lämmön-, veden-, kosteuden-, roudan- ja radoneristykset sekä varmistutaan niiden rakennusfysikaalisesta kokonaisuudesta ja toimivuudesta (RAK 12)*
- *Täydennetään rakennesuunnitelmiin yksityiskohtainen mitoitus, betonirakenteiden raudoitus sekä paalu- ja kaivutyön yhteydessä ilmaantuneet poikkeamat (RAK 95)*
- *Laaditaan perustus- ja alapohjarakenteiden työselostukset (RAK 12)*
- *Laaditaan rakennusselostukset perustusten, kantavien ja jäykistävien rakenteiden sekä lämpö-, vesi- ja kosteusratkaisujen osalta. (RAK 95) (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 7; RT 10-10577 1995, 8-9.)*

Toteutussuunnitelmien laatimisen tehtävät ovat pääpiirteittäin vastaavat RAK 12:n ja RAK 95:n kesken. RAK 12:ssa tehtävät on jälleen esitetty huomattavasti tarkemmin ja liitos-, liittymä- sekä asennusdetaljeihin ei ole selkeästi viitattu ollenkaan RAK 95:ssä.

Kohdassa **G4.11.1** käsitellään kantavien runkorakenteiden hankinta-asiakirjojen laatimista. Perustehtäviin kuuluu tässä vaiheessa RAK 12 mukaan seuraavat asiat:

- *Suunnitellaan kantavista runkorakenteista rakennejärjestelmä, tyypilliset rakenneosat periaateraudoituksineen,*

keskeisten rakenneosien periaateliitokset ja -detaljit sekä oleelliset liittymäperiaatteet muihin rakenteisiin niin, että laajuus ja laatu selviävät hankintakyselyjä varten ja rakenteellinen kokonaisuus hahmottuu ja on toteutettavissa.

- *Kantavat ja jäykistävät pystyrakenteet; pilarit, seinät, jäykistysristikot*
- *Kantavat ja jäykistävät vaakarakenteet; palkit, ristikot*
- *Kantavat ja jäykistävät alapohjarakenteet*
- *Kantavat ja jäykistävät välipohjarakenteet*
- *Kantavat ja jäykistävät yläpohjarakenteet*
- *Portaat, kuilut*
- *VSS-rakenteet. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 8.)*

Tämän vaiheen perustehtävät on RAK 95:ssä kuitattu kahdella kohdalla seuraavasti:

- *Suunnitellaan runkorakenteet (pilarit, palkit, välipohjalaatat, seinät, yläpohjan kantavat rakenteet, portaat, kuilut sekä väestönsuojien rakenteet) hankintakyselyjä varten*
- *Esitetään laskenta-asiakirjoissa rakennejärjestelmä ja tyyppillisten rakenneosien rauditus sekä keskeiset rakenteiden liitokset ja detaljit. (RT 10-10577 1995, 6.)*

Tässä vaiheessa tuotettavat tulosteet tarkentavat molemmissa tehtäväluetteloissa vaiheessa suoritettavat käytännön työtehtävät osoittaen selkeät tuotettavat dokumentit. Tulosteisiin RAK 12 ei tuo tässä vaiheessa lisäyksiä verrattuna RAK 95:een. Samat asiat on ns. urakkakuviin sisällytetty aiemminkin ja sisällytetään myös RAK 12:n mukaan.

Lisäksi vaiheeseen on merkitty työselostuksiin liittyvät runkorakenteita koskevat tehtävät, mutta tehtävät on merkitty sekä merkinnällä "V" että "E". Kyseiset tehtävät ovat seuraavat:

- *Täydennetään rakennusselostus runkorakenteiden osalta*
- *Laaditaan betonielementtirunkorakenteiden työselostus*
- *Laaditaan teräs- ja liittorunkorakenteiden työselostus*

- *Laaditaan puurunkorakenteiden työselostus. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 8.)*

RAK 95:ssä rakennusselostukset on mainittu kohdassa ”4.1.8 Työselostusten laatiminen”. Siellä on mainittu tehtävistä seuraavasti:

- *Laaditaan rakennusselostukset perustusten, kantavien ja jäykistävien rakenteiden sekä lämpö-, vesi- ja kosteusratkaisujen osalta*
- *Laaditaan **erikseen sovittaessa** työselostukset betonielementti- ja teräsrakenteiden osalta. (RT 10-10577 1995, 8.)*

RAK 95:ssä on merkitty perustehtäviin sanamuoto ”erikseen sovittaessa” betonielementti- ja teräsrakenteiden työselostusten kohdalle. RAK 12:ssa runkorakenteiden työselostukset on merkitty perustehtäväksi kohtaan ”4.11.2 Runkorakenteiden toteutussuunnitelmien laatiminen”.

Runkoratkaisusta riippuen tehtävä voi kuulua perus- tai erillistehtäviin. Yleensä työselostukset ovat päärakennesuunnittelijan vastuulla, koska ne on tehtävä urakkalaskentavaiheessa ja ne ovat lähtötietoina tuoteosasuunnittelijalle. (Sääskilahti 2013.)

G4.11.2 käsittelee runkorakenteiden toteutussuunnitelmien laatimista. Vaiheessa täydennetään kohdan G4.11.1 suunnitelmia rakentamiseen tarvittavilla tiedoilla. RAK 95:stä vastaavia tehtäviä löytyy kohdista ”4.2.3.2 Runkorakenteiden suunnittelu”, ”4.1.8 Työselostusten laatiminen” ja ”4.2.1 Suunnitelmien tarkistaminen”. Seuraavassa perustehtävät RAK 12:n mukaan ja niiden vastineet RAK 95:stä:

- *Paikalla valettavat betonirunko- ja julkisivurakenteet, ks. liite G4.1 (RAK 12)*
- *Täydennetään runkorakenteiden suunnitelmat yksityiskohtaisilla mittatiedoilla, detaljeilla ja paikalla valettujen rakenteiden raudoitussuunnitelmilla (RAK 95)*
- *Laaditaan runkorakenteiden työselostukset (RAK 12)*

- *Laaditaan rakennusselostukset perustusten, kantavien ja jäykistävien rakenteiden sekä lämpö-, vesi- ja kosteusratkaisujen osalta (RAK 12)*
- *Laaditaan erikseen sovittaessa työselostukset betonielementti- ja teräsrakenteiden osalta (RAK 95)*
- *Otetaan huomioon liittyvien tuoteosatoimitusten vaikutukset (RAK 12)*
- *Tarkistetaan urakoitsijoiden ja valmisosatoimittajien ehdottamien työmenetelmien ja tuotteiden soveltuvuus tehtyihin suunnitelmiin (RAK 12)*
- *Tarkistetaan urakoitsijan tai valmisosatoimittajan laatimat suunnitelmat rakenteellisen kokonaisuuden kannalta ja hyväksytetään ne viranomaisilla (RAK 95)*
- *Mikäli hankkeessa on muita tuoteosasuunnittelijoita, päivitetään runkorakenteiden suunnitelmat tuoteosasuunnittelijoiden lähtötiedoiksi yhteisesti sovittavalla laajuudella ja tarkkuudella siten, että rakenteellinen kokonaisuus voi toteutua. (RAK 12) (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 8-9; RT 10-10577 1995, 8-9.)*

RAK 12 ei oikeastaan muuta tämän vaiheen perustehtäviä, mutta RAK 12:ssa viimeisenä esitettyyn tehtävään ei suoranaista vastinetta RAK 95:stä löydy. Kyseinen tehtävä on kuitenkin suoritettu ennenkin, sillä kyseinen yhteistoiminta tuoteosasuunnittelijan ja rakennesuunnittelijan välillä on ehdotonta suunnittelun onnistumisen kannalta.

Kohta **G4.12.1** koskee hankintavaiheen varaussuunnittelua. RAK 95:ssä ei ole hankinta-asiakirjoja koskien mainintoja tämän vaiheen tehtävistä. RAK 12:ssa perustehtävät ovat:

- *Laaditaan projektikohtainen varausmenettelyohje*
- *Käynnistetään varaussuunnittelu em. ohjeen mukaisesti. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 9.)*

Kohta **G4.12.2** käsittelee varaussuunnittelun toteutusasiakirjojen laatimista. RAK 12:n mukaan vaiheen perustehtävät ovat:

- *Aikataulutetaan varaussuunnittelukierto tilaajan ja pääsuunnittelijan suunnitteluajataulun mukaisesti*

- *Tarkastetaan muiden suunnittelijoiden ja toimittajien suunnittelemat varaukset rakenteiden toiminnan kannalta (runkorakenteet, kaikki betonirakenteet). (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 9.)*

RAK 95:ssä tämän vaiheen perustehtävä on kuvattu seuraavasti: ”Ohjataan ja valvotaan reikäpiirustusten kiertoa ja tarkistetaan reiät ja varaukset rakenteiden toiminnan kannalta runkorakenteissa ja kaikissa betonirakenteissa” (RT 10-10577 1995, 8). Lisäksi tulosteet sarakkeessa on maininta reikä- ja varaustietojen merkintäohjeesta, joka RAK 12:n mukaan tulee laatia jo hankintavaiheen varaussuunnittelussa. Varaussuunnittelukierron aikataulutuksen kuulumisesta rakennesuunnittelijalle ei RAK 95:ssä ole merkintää.

G4.13.1 käsittelee julkisivurakenteiden hankinta-asiakirjojen laatimista. Tämän vaiheen perustehtävät RAK 12:n mukaan ja niiden vertautuminen RAK 95:ssä esitettyihin ovat:

- *Suunnitellaan julkisivu- ja ulkotasarakenteista rakennejärjestelmä, tyypillisten rakenneosien raudoitukset/runkojärjestelmät, keskeisten rakenneosien liitokset ja detaljit sekä oleelliset liittymät muihin rakenteisiin niin että laajuus ja laatuaso selviävät hankintakyselyjä varten sekä rakenteellinen kokonaisuus hahmottuu ja on toteutettavissa*
 - *Paikallavalurakenteet*
 - *Betonielementtirakenteet*
 - *Metallirakenteet*
 - *Puurakenteet*
 - *Muuratut rakenteet (RAK 12)*
- *Suunnitellaan ulkoseinien rakenteet, niiden liitokset ja yksityiskohdat hankintakyselyjä varten (RAK 95)*
- *Suunnitellaan julkisivuihin ja ulkotasioihin tulevat aukot tukirakenteineen sekä mm. erikoisikkunoiden ja -ovien kiinnitykset (RAK 12)*
- *Suunnitellaan julkisivuihin ja ulkotasioihin liittyvät täydentävät rakenteet, kuten katokset ja kaiteet kiinnityksineen (RAK 12)*
- *Suunnitellaan julkisivu- ja ulkotasarakenteisiin liittyvät lämmön-, veden- ja kosteudeneristykset liitoksineen, liittymineen sekä lävistyksineen ja tiivistyksineen sekä varmis-*

tutaan niiden rakennusfysikaalisesta kokonaisuudesta ja toimivuudesta (RAK 12)

- *Täydennetään rakennusselostus julkisivurakenteiden osalta. (RAK 12), (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 9; RT 10-10577 1995, 6.)*

Neljää viimeistä RAK 12:ssa mainittua tehtävää ei ole suoranaisesti mainittu RAK 95:ssä. Niihin on viitattu osittain kohdassa ”4.1.7 Täydentävien rakenteiden suunnittelu” (esimerkiksi kaiteiden osalta), muttei kuitenkaan aivan samalla tavalla.

Tulosteita verrattaessa RAK 12:ssa löytyy jälleen kattavammin kuvailtuna lähes samat tulosteet kuin RAK 95:stä. Mitään selvästi uutta ei RAK 12:n tulosteista löydy vaan kaikki asiat ovat olleet sellaisia, joita on yleensä tämän vaiheen suunnitelmissa esitetty.

Seuraavassa kohdassa **G4.13.2** käsitellään julkisivu- ja ulkotasarakenteiden toteutussuunnitelmien laatimista. Vaiheessa täydennetään edellisen vaiheen suunnitelmat rakentamiseen tarvittavilla tiedoilla. Vaiheen perustehtävät RAK 12:n mukaan verrattuna RAK 95:een ovat:

- Laaditaan toteutussuunnitelmat seuraavista:
 - *Paikallavalettavat betonirunko- ja julkisivurakenteet*
 - *Muuratut julkisivurakenteet (RAK 12)*
- *Päivitetään ja täydennetään julkisivuihin ja ulkotasoihin liittyvät täydentävät rakenteet, kuten katokset ja kaiteet kiinnityksineen (RAK 12)*
- *Suunnitellaan julkisivu- ja ulkotasarakenteisiin liittyvät lämmön-, veden- ja kosteudeneristykset sekä tuuletus liittoksideen, liittymineen sekä lävistyksineen ja tiivistyksineen sekä varmistetaan niiden rakennusfysikaalisesta kokonaisuudesta ja toimivuudesta (RAK 12)*
- *Otetaan huomioon liittyvien tuoteosatoimitusten vaikutukset (RAK 12)*
- *Laaditaan julkisivurakenteiden työselostukset (RAK 12)*
- *Mikäli hankkeessa on muita tuoteosasuunnittelijoita, päivitetään julkisivu- ja ulkotasarakenteiden suunnitelmat lähtötiedoiksi yhteisesti sovittavalla laajuudella ja tarkkuudella*

siten, että rakenteellinen kokonaisuus voi toteutua (RAK 12)

- *Täydennetään ulkoseinärakenteiden suunnitelmat detaljeilla ja leikkauksilla. (RAK 95), (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 10; RT 10-10577 1995, 9.)*

RAK 95:ssä tämän vaiheen tehtävät on kuitattu yhdellä lauseella. Työselostuksiin on viitattu RAK 95:ssä vain erillisessä kohdassa ”4.1.8 Työselostusten laatiminen” sekä tuoteosatoimitusten huomioimiseen löytyvät viittaukset ovat kohdassa ”4.2.1 Suunnitelmien tarkistaminen”. RAK 95:n tulosteet sarakkeessa on avattu hieman lisää vaiheen tehtäviä:

- *Rakennusosapiirustukset*
 - *Paikalla valettavien rakenteiden raudoitus*
- *Leikkaus- ja detaljipiirustukset*
 - *Täydentävät sauma- ja rakennedetaljit*
 - *Muurattujen rakenteiden liikuntasaumot ja raudotukset*
 - *Julkisivurakenteiden kiinnitys ja tuenta*
 - *Tuuletusdetaljit. (RT 10-10577 1995, 9.)*

Molemmista tehtäväluetteloista on lopulta löydettävissä pääpiirteittäin samat tehtävät, kun tarkastellaan varsinaisia tehtäväkuvauksia ja tulosteita yhdessä. Mitään merkittäviä lisäyksiä aikaisempaan ei ole, mutta RAK 12 avaa tehtäviä enemmän ja selittää ne kattavammin.

Seuraavassa kohdassa **G4.14.1** käsitellään vesikattorakenteiden hankinta-asiakirjojen laatimista. Rakennesuunnittelun perustehtävät RAK 12 mukaan ja vastineet RAK 95:stä ovat seuraavat:

- *Suunnitellaan vesikattorakenteista rakennejärjestelmä (pinta- ja alusrakenteet), veden- ja lämmöneristyksen, höyrynsulut, rakenteiden tuuletus / räystäsrakenteet, palokatkot,*

keskeiset liitokset ja detaljit sekä oleelliset liittymät muihin rakenteisiin ja vesikaton varusteisiin niin että laajuus ja laatuso selviävät hankintakyselyjä varten sekä rakenteellinen kokonaisuus hahmottuu ja on toteutettavissa.

- *Vesikattorakenteet*
- *Pihakansirakenteet*
- *Lasikattorakenteet, periaatteet (RAK 12)*
- *Suunnitellaan vesikattorakenteisiin liittyvien lakimääritteisten vesikattovarusteiden liittymät ja kiinnitykset (RAK 12)*
- *Suunnitellaan vesikattorakenteisiin liittyvät lämmön-, veden- ja kosteudeneristykset sekä tuuletukset liitoksineen, liittymineen sekä lävistyksineen ja tiivistyksineen sekä varmistutaan niiden rakennusfysikaalisesta kokonaisuudesta ja toimivuudesta (RAK 12)*
- *Dokumentoidaan laajennus- ja muunneltavuustavoitteet*
- *Täydennetään rakennusselostus vesikattorakenteiden osalta (RAK 12)*

- *Suunnitellaan vesikaton pintarakenteet ja alusrakenteet, veden- ja lämmöneristykset sekä tuuletus- ja räystäsrakenteiden rakenteet hankintakyselyjä varten. (RAK 95), (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 10; RT 10-10577 1995, 7.)*

Varsinainen tehtäväkuvaus on jälleen RAK 95:ssä todella suppea, joten seuraavassa on esitetty RAK 95:ssä kyseisen tehtävän kohdalla esitetyt tulosteet, joista selviää, että käytännössä tehtävälajuuus on hyvin samantasoinen molemmissa tehtäväluetteloissa:

- *Vesikattopiirustukset (kaaviot ark-pohjille)*
 - *Rakennetyypit / sijainti*
 - *Kallistukset ja sadevesikaivojen sijainti*
 - *Tuuletus*
 - *Liikuntasaumot, palokatkot, läpiviennit*
 - *Kattopollarit, kulkusillat, kaiteet*
 - *Luukkujen yms. läpiviennit*
- *Leikkaus- ja detaljipiirustukset*
 - *Rakenteiden liittymäkohdat*
 - *Vedeneristysdetaljit*
 - *Räystäsdetaljit*

- *Tuuletusdetaljit*
- *Läpivientien ja kiinnikkeiden detaljit*
- *Kattoikkunoiden ja valokattojen rakennedetaljit. (RT 10-10577 1995, 7.)*

Työselostukseen on viitattu RAK 95:n erillisessä kohdassa ”4.1.8 Työselostusten laatiminen”. Lasikattorakenteet on RAK 95:ssä merkitty kuulumaan kohtaan ”4.1.7 Täydentävien rakenteiden suunnittelu”.

RAK 12:ssa on lisäksi kaksi tehtävää merkitty molemmilla merkinnöillä ”V” ja ”E”. Kyseiset tehtävät ovat seuraavat:

- *Suunnitellaan vesikattorakenteisiin tulevat aukot tukirakenteineen sekä mm. erikoisikkunoiden ja -luukkujen kiinnitykset*
- *Suunnitellaan vesikattorakenteisiin liittyvät täydentävät rakenteet, kuten kattopollarit, katokset ja kaiteet kiinnityksiin. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 10.)*

Tehtävät ovat yleensä kuuluneet päärakennesuunnittelijan tehtäviin (Sääski-lahti 2013). Tulkitsen tässä, että tupla merkintää on käytetty havainnollistamaan suunnittelutehtävän mahdollista normaalista poikkeavuutta, jos kyseessä on tavanomaisesta poikkeava hanke.

Kohdassa **G4.14.2** käsitellään vesikattorakenteiden toteutussuunnitelmien laatimista. Perustehtävät RAK 12:n mukaan ovat seuraavat:

- *Täydennetään kohdan G4.14.1 mukaiset vesikattorakenteiden suunnitelmat (RAK 12)*
- *Laaditaan valokattojen liittymädetaljit (RAK 12)*
- *Laaditaan liitos- ja asennusdetaljit (RAK 12)*
- *Laaditaan vedeneristys-, räystäs-, tuuletus, lävistys- ja liittymädetaljit (RAK 12)*
- *Laaditaan vesikattorakenteisiin liittyvät lämmön-, veden-, kosteudeneristykset ja tuuletukset ja höyrynsulut sekä*

varmistutaan niiden rakennusfysikaalisesta kokonaisuudesta ja toimivuudesta (RAK 12)

- *Otetaan huomioon liittyvien tuoteosa- ja järjestelmätoimitusten vaikutukset. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 10.)*

RAK 95:ssä on jälleen esitetty vaiheen perustehtävä varsin suppeasti yhdellä lauseella: ” Täydennetään vesikattosuunnitelmat mitta- ja detaljitiedoilla.” Seuraavassa on esitetty jälleen tulosteet -sarakkeen tiedot, jotta saadaan edes hieman avattua RAK 95:ssä tarkoitettuja tähän vaiheeseen kuuluvia tehtäviä:

- *Vesikattopiirustukset*
 - *Tarkistetut läpiviennit, varaukset ja kiinnitykset*
- *Leikkaus- ja detaljipiirustukset*
 - *Täydentävät liittymä-, vedeneristys-, räystäas-, tuuletus-, kiinnitys- yms. detaljit*
 - *Tarkistetut valokattojen rakennedetaljit*
 - *IV-koneiden jalustat ja suojaseinät. (RT 10-10577 1995, 9.)*

Tuoteosatoimitusten huomioimiseen liittyvät viittaukset ovat RAK 95:ssä kohdassa ”4.2.1 Suunnitelmien tarkistaminen”.

Tähänkin vaiheeseen on merkitty jälleen yksi tehtävä sekä ”V” että ”E” merkinnöillä: ” Otetaan huomioon LVIS -asennusten haalausreittien vaikutukset”. LVIS-suunnittelijan pitäisi olla informoinut rakennesuunnittelijaa asennusten vaatimista tilavarauksista, joten periaatteessa tämä kuuluu normaaliin suunnitteluun.

Rakenteiden vahvistaminen haalausreitillä kuuluu rakennesuunnittelijan perustehtäviin. Jos haalauksen takia joudutaan suunnittelemaan väliaikaisia tukirakenteita, ne ovat lisätehtäviä. (Rossi 2013.)

Kohta **G4.15** käsittelee talo-osien suunnittelun yhteisiä erillistehtäviä, jotka ovat aina rakennesuunnittelussa erikseen tilattavia tehtäviä.

Seuraava kohta **G4.16.1** käsittelee perusrakennuksen tilaosien (ns. täydentävien rakenteiden) hankinta asiakirjojen laatimista. Tämän vaiheen perustehtävät RAK 12:n mukaan ja vastaavat RAK 95:n mukaan ovat:

- *Suunnitellaan täydentävistä rakenteista rakennejärjestelmäperiaate, keskeisten rakenneosien liitokset ja detaljit sekä oleelliset liittymät runkorakenteisiin niin, että laajuus ja laatutaso selviävät hankintakyselyjä varten*
 - *Sisäkaiteet (RAK 12)*
- *Päivitetään rakennetyypit (lämmöneristys, ääneneristys, vedeneristys, höyrynsulku, palonkesto, käyttöikä, materiaallivaatimukset, muut laatuvaatimukset, toteutusohjeet) niin, että laajuus ja laatutaso selviävät ja rakenteellinen kokonaisuus toteutuu (RAK 12)*
- *Suunnitellaan täydentävät rakenteet kuten eristysten, väliseinien, alakattojen, korotettujen lattioiden, pintarakenteiden ja kaiteiden oleelliset rakenneratkaisut hankintakyselyjä varten (RAK 95)*
- *Huolehditaan erityisesti lämmön-, veden- ja kosteudeneristyksistä muodostuvasta suunnitelmakokonaisuudesta. (RAK 95), (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 11; RT 10-10577 1995, 7.)*

Tehtäväkuvaukset vastaavat melko lailla hyvin toisiaan tehtäväluetteloiden välillä. RAK 12:ssa on lisäksi kaksi tehtävää merkitty ”V” ja ”E” -kirjaimilla:

- *Suunnitellaan em. täydentäviin rakenteisiin liittyvät lämmön-, veden- ja kosteudeneristykset liitoksineen, liittymineen sekä lävistyksineen ja tiivistyksineen sekä varmistetaan niiden rakennusfysikaalisesta kokonaisuudesta ja toimivuudesta*
- *Suunnitellaan täydentävistä rakenteista rakennejärjestelmäperiaate, keskeisten rakenneosien liitokset ja detaljit sekä oleelliset liittymät muihin rakenteisiin niin, että laajuus ja laatutaso selviävät hankintakyselyjä varten*
 - *Väliseinärakenteet*
 - *Alakattorakenteet*
 - *Korotetut lattiarakenteet*

- *Pintarakenteet. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 11.)*

Nämä tehtävät on RAK 95:ssä merkitty perustehtäviksi ja kyseiset tehtävät hoidetaan yleensä rakenteellisella ohjeella.

Kohdassa **G4.16.2** käsitellään seuraavaksi kiinteiden tilaosien (ns. täydentävien rakenteiden) toteutussuunnitelmien laatimista. Rakennesuunnittelun perustehtävät RAK 12 mukaan:

- *Täydennetään täydentäviin rakenteisiin liittyvät lämmön-, veden-, kosteudeneristykset, äänen- ja paloeristykset, tuuletukset ja höyrynsulut sekä varmistetaan niiden rakennusfysikaalisesta kokonaisuudesta ja toimivuudesta (RAK 12)*
- *Laaditaan ja/tai täydennetään täydentäviä rakenteita koskevat rakennetyypit (RAK 12)*
- *Otetaan huomioon liittyvien tuoteosatoimitusten vaikutukset. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 12.)*

RAK 95:ssä vastaavasti on todettu vain: ” Täydennetään runkoa täydentävien rakenteiden suunnitelmat”. Avataan tehtävää jälleen tulosteiden kautta:

- *Leikkaus- ja detaljipiirustukset*
 - *Kevyiden väliseinien, lasiseinien ja hoitotasojen täydentävät piirustukset*
 - *Yksityiskohtaiset liikuntasaumadetaljit*
 - *Muurattujen ja teräsrakenteisten väliseinien täydentävät rakenteelliset detaljit*
- *Täydentävät rakennetyypit. (RT 10-10577 1995, 10.)*

Tehtäväluettelojen sisällöt vastaavat sinänsä toisiaan tämän vaiheen osalta, kunhan RAK 95:n tehtäviä avaa tulosteiden kautta. RAK 12 ei tuo varsinaisesti mitään uutta ja erikoista tähän vaiheeseen.

Seuraava kohta on **G4.17.1** turvasuunnittelun hankinta-asiakirjojen laatiminen. RAK 95:ssä vastaavaa kohtaa ei suoraan ole ollenkaan, vaan siihen liittyviä tehtäviä on mainittu kohdassa ”4.1.8 Työselostusten laatiminen”. Suunnittelun perustehtävät RAK 12:n mukaan ja vastineet RAK 95:stä ovat seuraavat:

- *Suoritetaan rakenteellisen turvallisuuden edellyttämät hankintavaiheen tehtävät (RAK 12)*
- *Täydennetään rakennuttajan turvallisuusasiakirja hankinto- ja palvelevien suunnitelmien rakenteellisten asioiden osalta (RAK 12)*
- *Varmistutaan, että rakenteellinen kokonaisuus toteutuu laadittujen suunnitelmien osalta (RAK 12)*
- *Osallistutaan rakennuttajan työturvallisuusasiakirjojen laatimiseen. (RAK 95), (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 12; RT 10-10577 1995, 8.)*

RAK 12:ssa on esitetty enemmän huomioitavia asioita koskien turvallisuutta. Sinänsä tehtävät ovat sellaisia, joita on pitänyt suorittaa aiemminkin, vaikkei niitä erikseen ole tehtäväluettelossa mainittu.

Kohta **G4.17.2** käsittelee vastaavasti turvasuunnittelun toteutussuunnitelmien laatimista. Tämän kohdan tehtäviä osittain vastaava tehtävä löytyy RAK 95:n kohdasta ”4.2.1 Suunnitelmien tarkistaminen”. Perustehtävät RAK 12:n mukaan ja vastineet RAK 95:stä ovat:

- *Suoritetaan rakenteellisen turvallisuuden edellyttämät toteutussuunnitteluvaiheen tehtävät (RAK 12)*
- *Varmistutaan, että rakenteellinen kokonaisuus toteutuu laadittujen rakennesuunnitelmien ja tuoteosasuunnitelmien muodostaman kokonaisuuden osalta (RAK 12)*
- *Osallistutaan rakennuttajan valvontasuunnitelman laatimiseen (RAK 12)*
- *Tarkistetaan urakoitsijan tai valmisosatoimittajan laatimat suunnitelmat rakenteellisen kokonaisuuden kannalta ja hyväksytetään ne viranomaisilla. (RAK 95), (Rakennesuunnit-*

telun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 12; RT 10-10577 1995, 8.)

Täysin vastaavia tehtävät eivät tehtäväluetteloiden kesken ole, mutta suurin piirtein samaa asiaa on haettu. Rakennuttajan valvontasuunnitelman laatimiseen osallistumista ei ole RAK 95:ssä mainittu, joten se on selkeä lisäys rakennesuunnittelijan perustehtäviin.

Seuraavassa kohdassa **G4.18.1** käsitellään hankinta-asiakirjoihin liittyvien rakennelaskelmien laatimista. Vaiheen perustehtävät RAK 12:n mukaan verrattuna RAK 95:een ovat:

- *Selvitetään käytönaikaiset kuormitukset (pysyvät, luonnon, hyöty, muut muuttuvat) (RAK 12)*
- *Selvitetään onnettomuuskuormitukset (RAK 12)*
- *Selvitetään erikoiskuormitukset (isot pistekuormat, dynaamiset kuormat jne.) (RAK 12)*
- *Selvitetään työnaikaiset kuormitukset (RAK 12)*
- *Selvitetään eri kuormitusyhdistelytilanteet (RAK 12)*
- *Selvitetään rasitusluokat, käyttöikävaatimukset (RAK 12)*
- *Laaditaan ja täydennetään kantavien ja jäykistävien rakennelaskelmat ottaen huomioon työnaikainen tilanne, käytönaikainen tilanne, palotilanne sekä onnettomuustilanne (RAK 12)*
- *Selvitetään ja hyväksytetään viranomaisella rakenteiden toiminnan reunaehdot tulipalotilanteessa (RAK 12)*
- *Selvitetään ja hyväksytetään viranomaisella rakenteiden toiminnan reunaehdot onnettomuustilanteessa (RAK 12)*
- *Laaditaan täydentävien rakenneosien rakennelaskelmat ottaen huomioon työnaikainen tilanne, käytönaikainen tilanne, palotilanne sekä onnettomuustilanne. (RAK 12)*
- *Laaditaan rakennelaskelmat kaikista kantavista ja jäykistävästä rakenneosista (RAK 95)*
- *Tarkistetaan välipohjakuormitukset ja hyötykuormat (RAK 95)*
- *Selvitetään käyttäjältä mahdolliset erikoiskuormat (nostimet, laitteet yms.). (RAK 95), (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 12; RT 10-10577 1995, 5.)*

Kuten huomataan, RAK 95:ssä on jälleen esitetty varsin säästeliäästi vaiheen tehtävät. Sinänsä kaikki RAK 12:ssa mainitut tehtävät on tullut suorittaa myös aiemmin, eikä RAK 12 täten tuo lisää perustehtäviä. RAK 12 kuitenkin toteuttaa paremmin tehtäväluettelon ideaa kertomalla tarkemmin, mitä kaikkea tulee huomioida laskelmia tehtäessä.

Kohta **G4.18.2** käsittelee toteutusvaiheen suunnitelmiin liittyvien rakennelaskelmien laatimista. RAK 95:ssä tällaista kohtaa ei ole. Vaiheen tehtävät tosin eivät ole kovin erikoiset ja ne ovat olleet sellaisia, jotka on tullut suorittaa aiemminkin. Perustehtävät RAK 12:n mukaan ovat:

- *Täydennetään tarvittaessa kohdan G4.18.1 mukaiset kuormitustiedot (mm. tuoteosatoimitusten vaikutukset)*
- *Täydennetään tarvittaessa kohdan G4.18.1 mukaiset rakennelaskelmat (mm. tuoteosatoimitusten vaikutukset). (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 13.)*

G.4.19 käsittelee tuoteosa- ja järjestelmäosasuunnittelun vaatimusten määrittelyä. Tällaista kohtaa ei RAK 95:ssä oikeastaan ole ollenkaan. Vaiheen perustehtävät RAK 12:n mukaan ovat:

- *Dokumentoidaan tuoteosakauppaan liittyvät kuormitukset*
- *Määritellään rajapintojen toleranssit. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 13.)*

Tuoteosakauppaan liittyvien kuormitusten dokumentointi ja merkintä mm. mittapiirroksiin on kuulunut rakennesuunnittelijan perustehtäviin ennekin, joten mitään erityistä tehtävien lisäystä ei RAK 12 kuitenkaan tuo mukanaan tähän liittyen.

Seuraava kohta **G4.20** käsittelee tuoteosasuunnitelmien yhteensovittamista ja tavoitteidenmukaisuuden varmistamista sekä tuoteosamallia. RAK 95:n kohdassa ”4.2.1 Suunnitelmien tarkistaminen” on tähän vaiheeseen liittyviä tehtä-

viä. Seuraavassa perustehtävät RAK 12:n mukaan ja vastaavat RAK 95:stä löytyvät perustehtävät:

- *Määritellään järjestelmien ja tuoteosien hankintaan liittyvä suunnittelu (RAK 12)*
- *Osallistutaan suunnitteluvaiheen aikataulun laatimiseen (RAK 12)*
- *Tarkastetaan tuoteosasuunnitelmien yhteensopivuus niin, että rakenteellinen kokonaisuus toteutuu (RAK 12)*
- *Tarkastetaan toimittajien tarjous- ja sopimussuunnitelmien hyväksyttävyyys (RAK 12)*
- *Tarkastetaan tuoteosasuunnitelmien tavoitteenmukaisuus niin, että rakenteellinen kokonaisuus toteutuu (RAK 12)*
- *Tarkastetaan toimittajien suunnitelmien ja työmenetelmien soveltuvuus laadittuihin suunnitelmiin. (RAK 12)*

- *Tarkistetaan urakoitsijoiden ja valmisosatoimittajien ehdottamien työmenetelmien ja tuotteiden soveltuvuus tehtyihin suunnitelmiin (RAK 95)*
- *Tarkistetaan urakoitsijan tai valmisosatoimittajan laatimat suunnitelmat rakenteellisen kokonaisuuden kannalta ja hyväksytetään ne viranomaisilla (RAK 95)*
- *Tarkistuksen jälkeen tehdään päätökset tarvittavista suunnitelmamuutoksista ja niiden vaikutuksesta aikatauluun sekä suunnittelukustannuksiin. (RAK 95), (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 13; RT 10-10577 1995, 8.)*

Kahteen ensimmäiseen RAK 12:ssa mainittuun tehtävään ei suoranaista vastinetta RAK 95:stä löydy. Jälkimmäisiin tehtäviin löytyy kohtalaisen suora vastine. Käytännössä merkittävää lisäystä ei perustehtäviin tässä vaiheessa ole, sillä nuo kaksi tehtävää, joita ei RAK 95:ssä ollut mainittu, täsmentävät vaiheen alkua ja ovat sellaisia tehtäviä, joista ainakin ensiksi mainittu on jollain tasolla suoritettu aina.

Kohdassa **G4.21** kerrotaan erityissuunnittelutehtäviä, jotka eivät kuulu koskaan rakennesuunnittelijan perustehtäviin. Kohdissa **G4.22** ja **G4.23** on esitetty toteutussuunnitelmien selostuksia ja toteutussuunnitelmien kokoamista ja dokumentointia koskevat tehtävät. RAK 95:ssä lähes vastaava tehtävä löytyy kohdasta ”4.1.8 Työselostusten laatiminen”. Vaiheisiin merkittyjä perustehtäviä RAK 12:ssa ovat:

- *Päivitetään rakennusselostus (RAK 12)*
- *Otetaan huomioon tuoteosatoimitusten vaikutukset (RAK 12)*
- *Kootaan loppupiirustusaineisto viimeisen lopullisen piirustusluettelon mukaisista suunnitelmista. (RAK 12)*
- *Laaditaan rakennusselostukset perustusten, kantavien ja jäykistävien rakenteiden sekä lämpö-, vesi- ja kosteusratkaisujen osalta. (RAK 95), (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 13; RT 10-10577 1995, 8.)*

RAK 95:ssä tuoteosatoimitusten vaikutusten huomioiminen on käsitelty kohdassa ”4.2.1 Suunnitelmien tarkistaminen”.

Kohdassa **G5** sopimuksenmukaisuuden toteaminen on perustehtäviin merkitty:

- *Osallistutaan toteutussuunnitelmien yhteensovittamiseen pääsuunnittelijan johdolla (RAK 12)*
- *Osoitetaan toteutussuunnitelmien tavoitteenmukaisuus (RAK 12)*
- *Osallistutaan toteutussuunnitelmien suunnitelmakatselmukseen. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 13.)*

RAK 95:ssä samaa tarkoittava tehtävä on kohdassa ”4.1.8 Työselostusten laatiminen”: ”Vertaillaan suunnitelmia tavoitteisiin ja hyväksytetään ne tilaajalla (suunnitelmakatselmus).”

3.9 Rakentamisen valmistelu

Rakentamisen valmistelu on uusi vaihe, jota ei RAK 95:ssä ole ollenkaan. Vaiheen perustehtävät tosin eivät ole varsinaisesti uusia tehtäviä, vaan kyseisiä tehtäviä on hankkeiden yhteydessä suoritettu, vaikka niitä ei vanhassa tehtäväluettelossa ole ollut mainittuna. Vaihe on esitelty johdannossa seuraavasti: ”Rakentamisen valmistelussa organisoidaan rakentaminen, kilpailutetaan rakentamistehtävät, käydään sopimusneuvottelut ja tehdään urakka- ja hankintasopimukset.” (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 13).

Tähän vaiheeseen on merkitty RAK 12:ssa seuraavat rakennesuunnittelijan perustehtävät:

- *Tarkistetaan, että suunnitelmien määrä ja laatu ovat kohteen erityispiirteet huomioiden tarkoituksenmukaiset*
- *Toimitetaan suunnitelmat toteuttajille suunnitelmakatselmointia varten*
- *Osallistutaan suunnitelmakatselmusten ohjelmointiin (katselmusten sisältö, laajuus, aikataulu)*
- *Tarkistetaan rakennesuunnittelun työturvallisuusveloitteet. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 13.)*

3.10 Rakentaminen

Rakentamisvaiheessa suunnittelija suorittaa viranomaisten määräämät sekä tilaajan kanssa erillistehtävinä sovitut valvonta- ja selvitystehtävät. Suunnittelija suunnittelee rakentamisen aikaiset muutokset ja toimittaa muutosdokumentit viranomaisille. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 14)

Tämän vaiheen perustehtävät RAK 12:n mukaan ja samaa tarkoittavat tehtävät RAK 95:stä:

- *Osallistutaan rakenteiden kannalta oleellisiin suunnitelma-katselmuksiin työmaalla (RAK 12)*
- *Osallistutaan elementti- ja runkorakenteiden vastaanotto-tarkastuksiin (RAK 95)*
- *Osallistutaan työmaakokouksiin perustus- ja runkovaiheessa (RAK 12)*
- *Työmaakokousten yhteydessä suoritettavat raudoitustarkastukset työmaalla ja tarkastusten dokumentointi (RAK 12)*
- *Osallistutaan työmaakokouksiin perustus- ja runkotyövaiheessa ja yleistarkastuksiin niiden yhteydessä (RAK 95) (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 14; RT 10-10577 1995, 12.)*

RAK 12:ssa on esitetty lisäksi seuraavat perustehtävät, joille ei vastinetta RAK 95:stä löydy:

- *Tarkastetaan ja hyväksytään asennussuunnitelmat*
- *Asennettujen liitosten tarkastukset työmaalla ja tarkastettujen liitosten dokumentointi*
- *Sovitaan rakenteiden toteutuksen suunnitelmanmukaisuuden todentamismenettelyistä*
- *Osallistutaan valvonnan tavoitteiden tarkistamiseen ja yhteensovittamiseen*
- *Määritetään asiantuntijavalvontatehtävät ja vastuut*
- *Osallistutaan rakennusvalvonnan aloitus- ja seurantakokouksiin työmaalla. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 14.)*

Kohdekohtaisesti on ollut eroavuuksia, miten em. tehtäviä on aiemmin rakennesuunnittelijalle määrätty. Viimeaikoina suunnittelutarjouspyynnössä on usein määritelty mahdolliset lisävalvonnat (esim. Terve talo-tehtävät) ja kokousmäärät. (Sääskilahti 2013; Rossi 2013.)

3.11 Käyttöönotto

RAK 12:ssa käyttöönottovaiheeseen on rakennesuunnittelijalle merkitty muutamia perustehtäviä:

- *Sovitaan vastaanoton tehtävät*
- *Tarkistetaan, että urakoitsijat ja tuoteosatoimittajat ovat toimittaneet vastaanotossa tarvittavat ja suunnitelmissa esitetyt kelpoisuus- takuu yms. todistukset*
- *Täydennetään Käyttö- ja huolto -ohje rakenneteknisten asioiden osalta (huom. tämä on jatkuva prosessi, joka alkaa jo vaiheessa F5)*
- *Osallistutaan vastaanottotarkastukseen*
- *Osallistuminen luovutusaineiston kokoamiseen*
- *Toimitetaan lopulliset suunnitelmat tilaajalle (luovutusaineisto). (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 14-15.)*

RAK 95:ssä on näihin tehtäviin liittyen mainittu kohdassa "5 Rakennusaikaiset tehtävät" yksi tehtävä: "Osallistutaan rakennuksen vastaanottotarkastukseen" (RT 10-10577 1995, 12). Käytännössä kuitenkin suurin osa RAK 12:ssa mainituista tehtävistä on suoritettu aiemminkin. Tehtävä: "Tarkistetaan, että urakoitsija ja tuoteosatoimittaja ovat toimittaneet vastaanotossa tarvittavat ja suunnitelmissa esitetyt kelpoisuus- takuu yms. todistukset" on usein kuulunut tilaajan hoitamiin tehtäviin (Sääskilähti 2013).

3.12 Takuu aika

Vaiheen rakennesuunnittelijan perustehtävät RAK 12:n mukaan ovat:

- *Sovitaan takuuajan tehtävät*
- *Osallistutaan takuutarkastukseen. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 2012, 15.)*

RAK 95:ssä tähän liittyvä tehtävä on mainittu kohdassa ”6. Käyttöönottoon liittyvät tehtävät”: ”Osallistutaan takuutarkastukseen” (RT 10-10577 1995, 12).

4. VAIKUTUKSET SUUNNITTELUTYÖHÖN

4.1 Vaikutukset

Uusi rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12 toteuttaa tehtäväluettelolle asetettua tarkoitusta huomattavasti edeltäjäänsä paremmin. Tehtäväluettelossa RAK 95 tehtäväkuvaukset ja tehtävien määrittelyt ovat varsin suppeat verrattuna RAK 12:een. RAK 95 käytännössä määrittelee vain perusraamit suunnittelulle ja käsittelee pääasiassa uuden tehtäväluettelon ”suoritus”-kohdan tehtäviä.

Tehtäväluettelo toimii nyt oikein käytettynä tehtävien tarkastuslistana rakennesuunnittelijalle. Tilaaja pystyy nyt määrittelemään hankkeensa rakennesuunnittelun sisällön suoraan tehtäväluetteloa käyttäen, mikä selkeyttää ja helpottaa rakennesuunnittelijan työtä sekä vähentää epä tietoisuutta, etenkin isommissa suunnittelutoimistoissa, joissa jokainen kohdetta työstävä rakennesuunnittelija ei välttämättä ole itse suunnittelutarjousta laatimassa. Aiemmin on käytännössä pitänyt kaivaa esiin kohteen suunnittelusopimus, josta on pitänyt etsiä rakennesuunnittelun laajuutta koskevat tiedot. Nyt sama tieto löytyy

helposti tehtäväluettelosta, huomioiden tietysti sen, että luetteloa on käytetty oikein suunnittelusopimusta tehtäessä.

Suunnittelun pilkkomisen pienempiin vaiheisiin ei sinällään pitäisi aiheuttaa suurta muutosta rakennesuunnittelijan työhön. Tietysti on otettava huomioon, että välttämättä läheskään kaikki eivät ainakaan heti ala käyttämään uutta hankkeen vaihejakoa tai edes uusia tehtäväluetteloita, joten aina on huomioitava se, miltä pohjalta rakennesuunnittelutarjouspyyntö on laadittu.

Korjausrakentamiskohteiden osalta uusi tehtäväluettelo on varmasti tervetullut, sillä kuten jo aiemmin työssä on tullut esille, RAK 95:ssä ei korjausrakentamisen tehtäviä ole ollut juurikaan määritelty. Korjausrakentaminen eroaa kuitenkin niin merkittävästi uudisrakentamisesta, että sen tehtävien määrittely erikseen on hyvin tärkeä päivitys tehtäväluetteloon ja parantaa merkittävästi luettelon toimivuutta korjausrakentamisen osalta. Korjausrakentamishankkeen rakennesuunnittelutarjouspyyntö on usein järkevää laatia juuri tehtäväkohtaisesti, sillä kohteiden välillä voi olla todella merkittäviä eroja korjaustarpeen laajuudessa ja laadussa.

Rakennesuunnittelun perustehtäviin hankkeen eri suunnitteluvaiheissa RAK 12 ei tuo merkittäviä lisäyksiä vaan lähinnä kyse on RAK 95:ssä mainittujen tehtävien tarkemmasta määrittelystä ja näin ollen suunnittelun hallinnan parantamisesta. Samalla edistetään suunnittelun taloushallintaa ja minimoidaan tahattomista unohduksista aiheutuneita virheitä ja ongelmia.

Uusikaan tehtäväluettelo ei ole täysin kattava, sillä kohdekohtaisesti voi olla hyvinkin suuria eroja, eikä kaikkia erityispiirteitä ja niiden aiheuttamia tehtäviä ole mahdollista tehtäväluetteloon sisällyttää.

4.2 Koulutuspaketti

Tavoitteena oli toteuttaa tiivistetty katsaus uuteen rakennesuunnittelun tehtävälueeseen ja sen muutoksiin verrattuna vanhaan. Tarkoituksena ei ollut yksityiskohtaisesti käsitellä kaikkia rakennesuunnittelun tehtäviä suunnitteluvaihekohtaisesti, vaan keskittyä uuden tehtävälueeseen rakenteen ja luonteen muuntumiseen aikaisemmasta.

Koulutuspaketti toteutettiin Microsoft PowerPoint-ohjelmalla. Paketin alussa käsitellään opinnäytetyön alun aiheita: RAK 12:n rakenne, luonteen muuttuminen, tehtävälueeseen tehokkaampi hyödyntäminen tarjouslaskennassa jne.

Seuraavassa osassa verrataan saman suunnitteluvaiheen tehtäviä uuden ja vanhan tehtävälueeseen välillä, jolloin saadaan tuotua esille uudessa tehtävälueessa merkittävästi kasvanut tehtävien määrittelyn tarkkuus. Esityksen lopussa on tiivistetty yhteenveto uuden tehtävälueeseen vaikutuksista rakennesuunnittelijalle.

Koulutuspaketti jää yrityksen omaan käyttöön, eikä sitä julkaista opinnäytetyön yhteydessä.

5. SUUNNITTELUTARJOUSTYÖKALU

5.1 Lähtökohta

Käytössä on useita tapoja laskea suunnittelutyön hinta. Tapoja ovat esimerkiksi hankkeen kokonaishintaan perustuva tapa, jolloin suunnittelutyön hinta määräytyy tietyn prosenttiosuuden mukaan hankkeen kokonaishinnasta. Eräs tapa on hinnoittelu hankkeen neliöiden mukaan ($\text{€}/\text{m}^2$), jolloin suunnittelun hinta määräytyy rakennuksen neliöiden ja suunnittelutyön vaativuusluokan mukaan. Molemmissa tavoissa tarvitaan kokemuspohjaista tietoa vastaavien

hankkeiden suunnittelukustannuksista, joiden perusteella hinta voidaan arvioida (Rossi 2013).

Tarkoituksena oli luoda uuden tehtäväluettelon pohjalta työkalu, jonka avulla suunnittelutoimisto pystyy laskemaan hinnan suunnittelutyölleen tehtäväperusteisesti. Uutta tehtäväluetteloa käyttämällä suunnittelun tilaaja pystyy määrittelemään haluamansa rakennesuunnittelun sisällön tarkemmin omaan hankkeeseensa sopivaksi. Tämä edellyttää samalla suunnittelutoimistoa perustamaan oman hinnoittelunsa kyseiseen kohdetta koskevaan suunnittelutehtäväsisältöön, jonka tilaaja voi määrittellä kattamaan merkittävästi tavanomaisista suunnittelutyötä laajempia tehtäväkokonaisuuksia.

Kehitetty työkalu jää opinnäytetyön tilanneen yrityksen käyttöön eikä sitä julkaista opinnäytetyön yhteydessä.

5.2 Toteutettu työkalu

Toteutin työkalun Microsoft Excel ohjelmistolla. Työkalu on rakennettu täysin rakennesuunnittelun tehtäväluettelon RAK 12:n tehtävien mukaan, jolloin sitä voidaan käyttää suoraan tilaajalta saadun tehtäväluettelopohjaisen tarjouspyynnön kanssa.

Työkaluun voidaan merkitä tilaajan haluamat työtehtävät käyttämällä siihen tehtyjä painikkeita. Tällöin työkalu myös luo samalla rakennesuunnittelijalle tarkastuslistaa korostamalla ja yliviivaamalla suunnittelutehtäviä. Työkalussa on esillä myös RAK 12:n mukaiset tehtäväkohtaiset tulosteet, jolloin suunnittelijan ei tarvitse kaivaa tehtäväluetteloa tms. erikseen esiin, vaan hän voi käyttää työkalua koko suunnitteluprosessin aikana, myös vaadittujen tulosteiden tarkistamiseen. Työkaluun voidaan syöttää kiinteä tuntihinta tai halutessa hinnoitella tehtävien tunnit erikseen tehtäväkohtaisesti tai käyttää näiden yhdistelmää.

Erillistehtävät ja korjausrakentamisen tehtävät on huomiovärein erotettu perustehtävistä, jolloin suunnittelutarjousta laadittaessa osataan ottaa huomioon

näiden tehtävien mahdollisesti vaatima oma tuntihinnoittelu ja joissain tapauksissa huomattava työmäärä.

Työkaluun sisällytetään myös muita tarjouslaskentamuotoja, kuten neliöiden mukainen hinnoittelu. Näin saadaan vertailutietoa ja varmuutta laskennan tarkkuuteen sekä onnistumiseen.

Tehtävään kuluva työaika merkitään omaan sarakkeeseensa jolloin työkalu laskee tehtäväkohtaiset hinnat, kunkin suunnitteluvaiheen hinnan ja työtunnit sekä koko suunnittelutarjouksen hinnan ja työtunnit.

B.	HANKESUUNNITTELU				YHT. :	0	0
		Valmisteluun kuuluu tarvittavien selvitysten teettäminen ja toteutusmuodon alustava määrittäminen. Hankesuunnittelutehtävät ovat aina rakennesuunnittelun erillistehtäviä.					
B 4.0	Suoritus						
B 4.1	Määritetään rakennusteknisten tutkimusten, mittausten, inventointien jne. tarve	Laaditaan tai tarkennetaan mahdollisesti aiemmin laadittua alustavaa kuntotutkimus- ja inventointiohjelmia.	<input type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> E	Alustava tutkimus- ja inventointiohjelma	0	0
B 4.2	Laaditaan rakennuspaikkakohtaiset rakennettavuus selvitykset	Hankitaan lähtötiedot rakennettavuus selvityksiä varten.		<input type="checkbox"/> E	Rakennettavuus selvitys	0	0
		Selvitetään vanhojen rakenteiden sallitut kuormat, laatu, kunto ja palotekniset ominaisuudet	<input checked="" type="checkbox"/> K			0	0
		Suoritetaan kiinteistön tarkastus		<input checked="" type="checkbox"/> E		0	0
		Annoitetaan rakennuspaikan rakennettavuus		<input type="checkbox"/> E		0	0
		Selvitetään vaihtoehtoiset korjaus- ja muutosvaihtoehdot	<input checked="" type="checkbox"/> K			0	0
		Selvitetään vaihtoehtoisten tilaratkaisujen korjaus- ja muutosvaihtokukset	<input checked="" type="checkbox"/> K			0	0
		Tehdään hankkeen toteutustavan valintaan liittyvät selvitykset		<input type="checkbox"/> E		0	0
B 4.3	Laaditaan käyttöikä-, elinkaari- ja ympäristöselvitykset	Selvitetään rakennuspaikkakohtaisesti käyttöikä-, elinkaari- ja ympäristövaikutukset		<input type="checkbox"/> E	Elinkaariselvitys	0	0

Kuvio 4. Ote tarjoustyökalusta

6. YHTEENVETO

6.1 Haasteet

Rakennesuunnitteluun kuuluu todella paljon tehtäviä ja suunnittelukohteesta riippuen tehtäväsisällöissä voi olla merkittäviä eroja. Tehtäväluetteloihin en ollut aiemmin oikeastaan tutustunut ja niiden laajuus varsinkin RAK 12:n osalta oli yllättävänkin suuri.

Merkittävänä haasteena opinnäytetyön tekemisessä oli melko vähäinen oma käytännön rakennesuunnittelukokemus. Tämä haaste esiintyi tunnistettaessa sellaisia rakennesuunnittelutehtäviä, jotka on merkitty RAK 12:een ja joita on yleisesti suoritettu, huolimatta niiden puuttumisesta RAK 95:stä. Tähän sain kuitenkin apua opinnäytetyön tilaajan edustajilta DI Markus Säaskilahdelta, RI Jouko Rossilta ja RI Pekka Flyktmanilta.

Uuden rakennesuunnittelun tehtäväluettelon RAK 12:n myöhästyminen alun perin määritellystä julkaisuaikataulusta tuo työhön epävarmuustekijän, sillä julkaistavaa versiota uudesta tehtäväluettelosta ei työn tekemisen aikana ollut käytettävissä, vaan työ on toteutettu viimeisimmän saatavilla olleen ja tehtäväluetteloiden julkaisutilaisuudessa esitellyn version mukaan.

Tiedossa ei ole tuleeko lopullinen versio poikkeamaan miltä osin nyt käytössä olleesta. Ainakaan suunnitteluvaiheiden muutoksia tai muita suurempia koko tehtäväluettelon rakenteeseen vaikuttavia muutoksia ei voi olla tulossa, sillä 27.3.2013 julkaistussa uusien tehtäväluetteloiden käyttöohjeessa on käytetty samaa suunnitteluvaihejakoa. En myöskään usko, että rakennesuunnittelun tehtäväsisällöt muuttuisivat merkittävästi nyt käytetyn version sisällöstä, sillä tämä versio on esitelty julkaisuseminaarissa ja jo tätä versiota on kehitetty melko pitkään useiden asiantuntijatahojen toimesta.

6.2 Pohdinta

Työ onnistui mielestäni täyttämään sille asetetut tavoitteet ja toteutetusta työkalusta tuli alustavien arvioiden mukaan halutunlainen. Työkalua on kuitenkin koekäytettävä ja kehitettävä esiintyvien tarpeiden mukaan. Uskon työkalun parantavan suunnittelun hallintaa ja auttavan suunnittelutyön hinnoittelussa.

Työkalun tarkastuslista –ominaisuuden uskon vähentävän epätietoisuutta suunnittelutyön laajuuden määrittelyssä ja hallinnassa, jos suunnittelusopimus on laadittu tehtävälistaa hyödyntäen. Oikein käytettynä siitä on helppo suunnittelun edetessä tarkistaa, mitä kaikkea rakennesuunnittelijalle on määritelty tehtäväksi. Varsinkin jos kyseisen kohteen rakennesuunnittelija ei ole itse ollut tekemässä suunnittelusopimusta, voi hänellä olla ongelmia suunnittelutyön laajuuden selvittämisessä.

Työn aikana selvisi, ettei uusi tehtäväluettelo oikeastaan lisää rakennesuunnittelijan tehtäviä tavanomaisessa hankkeessa. Suurin hyöty uudesta luettelosta syntyy sen tehtävien tarkemman määrittelyn ja laajemman käsittelyn kautta.

Työn ansiosta olen perehtynyt rakennesuunnittelun tehtäväluetteloihin ja samalla rakennesuunnittelutyön sisältöön sekä suunnitteluprosessiin. Uskon näistä tiedoista olevan merkittävästi hyötyä tulevaisuudessa, sillä suuntaudun ainakin aluksi rakennesuunnittelutehtäviin.

Uskon työstä tehdyn koulutuspaketin toimivan hyvänä johdatuksena uuteen tehtäväluetteloon ja sen vaikutuksiin rakennesuunnittelussa.

LÄHTEET

Flyktman, P. 2013. Projektipäällikkö. KPM Engineering Oy / Finmacon KS. Sähköpostiviesti 3.5.2013. Vastaanottaja A. Kokko.

Heloma, T. 2013. Tuotannonjohtaja. Rakennustieto Oy. Sähköpostiviesti 12.3.2013. Vastaanottaja A. Kokko. Vastaus yhteydenottoon.

Kiiras, J., Kess, J., Hämäläinen, A., Kruus, M., Raveala, J., Saari, A., Salmiki-vi, T., Seppälä, R. & Tauriainen, M. 2007. Rakentamisen johtamisen ja suunnittelun tehtäväluetteloiden kehittäminen. Helsinki: Rakennustieto Oy

MRA 10.9.1999/895. 1999. Maankäyttö- ja rakennusasetus. Oikeusministeriö. Viitattu 13.5.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

MRL 5.2.1999/132. 1999. Maankäyttö- ja rakennuslaki. Oikeusministeriö. Viitattu 13.5.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Peltonen, I. 2012. TELU 2012, Uudet tehtäväluettelot. Julkaisuseminaarin esitysaineisto 6.6.2012. Viitattu 13.5.2013. <http://www.rakli.fi/attachements/2012-06-07T21-14-3886.pdf>

Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 12. 2012. Viimeisin päivitys 12.4.2012. RAKLI ry. <http://www.rakli.fi/attachements/2012-05-30T13-11-1466.pdf>

Rakennushankkeen johtamisen ja suunnittelun tehtäväluettelot. 2012. SKOL Ry:n tutkimukseen ja kehittämiseen liittyvä aineisto. Viitattu 13.5.2013. http://www.skolry.fi/toiminta/tutkimus_ja_kehitys/talonrakennussektori.

RakMk A2. 2002. Suomen rakentamismääräyskokoelma / määräykset ja ohjeet. Ympäristöministeriö. Viitattu 13.5.2013. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=321569&lan=fi>

Rossi, J. 2013. Projektipäällikkö. KPM Engineering Oy / Finmacon KS. Sähköpostiviesti. 3.5.2013. Vastaanottaja A. Kokko.

RT 10-10387. 1989. Talonrakennushankkeen kulku. RT-ohjetiedosto. Rakennustietosäätiö RTS.

RT 13-10574. 1995. Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 1995. RT-ohjetiedosto. Rakennustietosäätiö RTS.

RT 10-10577. 1995. Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 95. RT-ohjetiedosto. Rakennustietosäätiö RTS.

RT 10-11105. 2013. Tehtäväluettelot käyttöohje KO12. RT-ohjetiedosto. Rakennustietosäätiö RTS.

Suurimmat 2011, suunnittelu- ja konsulttitoimistot. 2012. Taulukko. Rakennuslehti 10.5.2012, 22.

Sääskilahti, M. 2013. Toimistopäällikkö. KPM Engineering Oy / Finmacon KS. Sähköpostiviesti 18.4.2013. Vastaanottaja A. Kokko.

Tawast, I. 2012. Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK-12. Julkaisuseminaarin esitysaineisto 6.6.2012. Viitattu 13.5.2013.

<http://www.rakli.fi/attachements/2012-06-07T21-13-5186.pdf>