



**RAKENNESUUNNITTELIJAN  
TYÖTURVALLISUUSTEHTÄVÄT**

# SKOL RAKENNESUUNNITTELIJAN TYÖTURVALLISUUSTEHTÄVÄT

## SISÄLLYSLUETTELO

### Esipuhe

- 1. Ohjeen tarkoitus ja sovellusala**
- 2. VNa 205/2009 olennaiset muutokset**
  - 2.1 Keskeiset vaikutukset suunnittelutoimintaan
  - 2.2 Keskeiset vaikutukset rakennuttamistoimintaan
  - 2.3 Suunnittelijan henkilökohtainen varustautuminen työmailla
- 3. Rakennushankkeen osapuolten velvollisuudet työturvallisuuden suunnittelussa**
  - 3.1 Rakennuttaja
  - 3.2 Pää toteuttaja
  - 3.3 Työturvallisuuskoordinaattori
  - 3.4 Pääsuunnittelija
  - 3.5 Elementtiasennusurakoitsija
  - 3.6 Maanrakennusurakoitsija
  - 3.7 Muut aliurakoitsijat, sivu-urakoitsijat ja purku-urakoitsijat
  - 3.8 Vastaava rakennesuunnittelija
  - 3.9 Osakokonaisuuden rakennesuunnittelija
  - 3.10 Rakennusrungon julkisivun tai muun olennaisen rakennusosan tuoteosasuunnittelija
  - 3.11 Valmisosasuunnittelijat
  - 3.12 Geotekninen suunnittelija
  - 3.13 Muut suunnittelijat
  - 3.14 Muut osapuolet
  - 3.15 Betonielementti- ja muut valmisosatoimittajat
- 4. Rakenne-, valmisosa- ja asennussuunnitelmassa esitettävät asiat**
- 5. Työturvallisuuden toteutumisen valvonta ja katselmointi**
- 6. Toteutuksen vaaratekijöiden arviointi ja poistaminen rakennesuunnittelussa**
- 7. Työturvallisuussuunnittelu työmaatoteutuksessa**
  1. Putoamissuojauksen suunnittelun yleisperiaatteet
  2. Muotti- ja telinetöiden turvallisuussuunnittelun yleisperiaatteet
  3. Purkutöiden turvallisuussuunnittelun yleisperiaatteet
- 8. Asennustilanteiden simulointi ja tietomallinnus työturvallisuussuunnittelun työkaluna**
- 9. Rakennesuunnittelijan tehtävät työturvallisuuden suunnittelussa RAK10 mukaan**
- 10. Liitteet**
- 11. Kirjallisuusluettelo**

## Esipuhe

Tämä ohje on laadittu SKOL-jäsenyritysten aloitteesta lisäämään rakennesuunnittelijoiden ja muiden rakentamisen osapuolten tietoisuutta kullekin osapuolelle kuuluvien työturvallisuusvelvoitteiden hoitamisesta.

Valtioneuvoston asetus 205/2009 astui voimaan 1.6.2009 ja korvasi samalla aiemmat rakennustyön ja elementtityön turvallisuudesta annetut asetukset kokoamalla niiden asiat yhteen asetukseen. Samalla on tarkennettu muutamia kohtia osapuolten velvollisuuksista työturvallisuuden toteuttamisessa, mutta muutokset ovat pääsääntöisesti kuitenkin varsin vähäisiä.

Työturvallisuuslaki 738/2002 ja Valtioneuvoston asetus VNa 205/2009 Rakennustyön työturvallisuudesta puhuvat pääsääntöisesti vain suunnittelijan velvollisuuksista, vaikka tosiasiallisesti suunnittelijalla tarkoitetaan kaikkia osapuolia, jotka osallistuvat hankkeen työturvallisuuden suunnitteluun. Asetustekstin on monesti havaittu olevan vaikeaselkoisuista, jonka takia on yleistynyt käsitys, että vastuuta työturvallisuuden suunnittelusta siirtyy päätoteuttajalta rakennesuunnittelijalle, jonka laatimien suunnitelmien mukaan monet rakennuksen vaarallisimmista runkovaiheen töistä suoritetaan.

**Rakennesuunnittelun työturvallisuustehtävät eivät välttämättä sisälly rakennesuunnittelun tehtäväluetteloon ja osa niistä on luonteeltaan harkinnanvaraisia lisätehtäviä. Muiden kuin lain ja asetusten määrittelemien tehtävien sisällyttäminen toimeksiantoon on varmistettava kohdekohtaisella sopimuksella.**

Päätoteuttajan vastuu työturvallisuuden suunnittelussa ei kuitenkaan ole vähentynyt, ja sitä täydentämään on rakennesuunnittelijan **velvollisuutena antaa tiedot** työturvallisuutta koskeviin asioihin suunnitelmiansa osalta. Nykyaikaisella rakennustyömaalla saattaa kuitenkin olla useita eri kokonaisuuksista vastaavia rakennesuunnittelijoita, tuoteosasuunnittelijoita, urakoitsijoita erilaisilla sopimussuhteilla sekä vaihtuvia päätoteuttajia, jolloin yksinkertaistettu jako ei riitä kuvaamaan eri osapuolten velvollisuuksia ja tehtäviä.

Ohjeen laadinta on tehty SKOL ry:n tilauksesta Finnmap Consulting Oy:ssä, kirjoittajana laatujohtaja Ahti Rantonen. Tilaajan taholta työtä ohjanneena ohjausryhmänä ovat toimineet:

Tapio Aho, toimitusjohtaja	Insinööritoimisto Magnus Malmberg Oy
Reijo S Lehtinen, työturvallisuusasiamies	RT ry
Juho Kess, projekti-insinööri	Rakli ry
Matti Kiiskinen, kehityspäällikkö	SKOL ry, puheenjohtaja
Ilpo Peltonen, tekninen johtaja	Rakli ry
Ahti Rantonen, laatujohtaja	Finnmap Consulting Oy, sihteeri
Heikki Solarmo, varatoimitusjohtaja	Pöyry Civil Oy
Ismo Tawast, johtaja	Ramboll Finland Oy
Harri Tinkanen, toimitusjohtaja	Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen Oy
Markku Varis, toimialajohtaja	Finnmap Consulting Oy

Ohjeesta on pyydetty laajasti kommentteja mm työsuojelupiireiltä ja Sosiaali ja terveysministeriöltä, joiden lausntojen kommentit on pyritty huomioimaan tekstissä.

## 1. Ohjeen tarkoitus ja sovellusala

Tämä asiakirja on luonteeltaan ohje ja mikäli tekstissä esiintyy ristiriitaisuuksia asetusten ja muiden sitovien ohjeiden välillä, noudatetaan aina voimassaolevia lakeja, asetuksia ja määräyksiä.

Rakennesuunnittelijan velvoitteet hankkeen työturvallisuuden toteuttamisessa kohdistuvat seuraaviin toimintoihin:

1. Rakennesuunnitelmat
2. Työselostukset ja asiakirjat
3. Hankkeen erityispiirteiden tunnistaminen
4. Toiminta työmaalla

Ohjeessa luodaan työkaluja rakennesuunnittelijan osalta suunnitelmallisen työturvallisuuden toteuttamiseksi hankkeessa mm vastuunjakotaulukon muodossa. Rakennesuunnittelijan tulee kaikessa toiminnassaan osaltaan huolehtia siitä, että rakennuttaja antaa tarvittavat tiedot suunnitteluun työturvallisuuden osalta.

Ohjeessa on käytetty seuraavia nimityksiä ja määrittelyjä:

1. Vastaava rakennesuunnittelija toimii RakMk A2 mukaisena rakennesuunnittelijana
2. Osakokonaisuuden rakennesuunnittelija toimii esim rakennuksen jonkin lohkon rakennesuunnittelijana vastaavan rakennesuunnittelijan valvonnassa
3. Tuoteosasuunnittelija toimii tuoteosakokonaisuuden, esim rakennusrungon vastaavana rakennesuunnittelijana
4. Valmisosasuunnittelija suunnittelee yksittäisen elementin rakenteellisen tuotantosuunnitelman, jossa huomioidaan kyseisen valmisosan valmistuksen, käsittelyn ja asentamisen sekä lopputilanteen rasitukset ja tuennat
5. Betonielementti on betonikappale, joka on valettu ja jälkihoidettu muualla kuin lopullisessa sijaintipaikassaan
6. Elementtirakentaminen tarkoittaa rakentamista, jossa rakennus, rakenne tai muu rakennelma tehdään osaksi tai kokonaan esivalmisteisista rakennus- tai tilaosista (elementti). Elementti voi olla betonia, terästä, metallia, puuta, lasia, muovia tai muuta ainetta (Vna 205/209, 2§)
7. Valmisosa on betoni-, teräs-, puu tai muusta materiaalista valmistettu kappale / elementti, joka on valmistettu kyseisen tuotestandardin ja sääntöjen mukaan

Tämä ohje soveltuu uudis- että korjausrakentamiseen ja kunnossapitoon, purkamiseen sekä maa- ja vesirakentamiseen.

## 2. Valtioneuvoston asetuksen VNa 205/2009 Rakennustyön turvallisuudesta olennaiset muutokset

Työturvallisuuslaki (738/2002) määrittää työturvallisuudesta huolehtimisvelvoitteen hankkeen osapuolille. Lakia täydentämään on astunut voimaan 1.6.2009 VNa 205/2009.

### 2.1 Keskeiset vaikutukset suunnittelutoimintaan *(asetuksen teksti kursivilla)*

1. Kaikkien osapuolten suunnitelmat on yhteensovitettava työturvallisuuden kannalta
2. Päätoteuttajan on huolehdittava, että kaikilla työmaalla työskentelevillä on riittävä perehdytys (13§)
3. Ennen maanrakennustyön aloittamista on selvitettävä maaperässä sijaitsevien kaapeleiden yms. sijainti sekä laadittava kaivannon vakavuudesta suunnitelma pätevän henkilön toimesta (33§)

4. **Rakennesuunnittelijan on annettava asennussuunnitelman laadintaa varten riittävät tiedot elementtien asennusjärjestyksestä, väliaikaisesta tuennasta ja lopullisesta kiinnittämisestä siten että rakenteellinen vakavuus säilyy asennustyön kaikissa vaiheissa (36§).**
5. **Rakennesuunnittelijan on annettava tiedot elementtien turvallisesta nostosta ja käsittelystä sekä työnaikaisista asennustasoista, suojakaiteista ja muista turvallisuuslaitteista ja niiden kiinnittämisestä, siten että rakenteellinen vakavuus säilyy kaikissa asennustyön vaiheissa. (36§).**
6. **Valmisosasuunnitelman muodostamassa kokonaisuudessa on annettava tiedot: elementin käsittelylujuus, nostolenkit, elementin painopiste, elementin nosto-ohje, elementin varastointiohje, tukipinnat, kiinnitysosat, väliaikaistukien tarve, epäkeskeisesti kuormitettujen rakenteiden väliaikaistuet, väliaikaistuentojen purkamisajankohta, tukitankojen kiinnitys maassa ja palkin kiertymän estossa (41§)**

Edellämainituissa kohdissa mainittu rakennesuunnittelija voi siis olla toimeksiannosta riippuen vastaava rakennesuunnittelija, tuoteosasuunnittelija tai valmisosasuunnittelija.

Elementin käsittelyyn ja kuljettamiseen ja varastointiin liittyviä tietoja antaa myös elementtivalmistaja, elementtikuljettaja tai elementtiasentaja, joiden velvollisuuksien vastuujaosta on sovittava projektissa.

Tuoteosasuunnittelijan tulee laatia betoni-, teräs- ja puuelementeistä riittävät käsittely-, nosto- ja asennusohjeet suunnitelmien liiteaineistoksi.

## 2.2 Keskeiset vaikutukset rakennuttamistoimintaan

1. Rakennuttajan on nimettävä hankkeeseen pätevä työturvallisuuskoordinaattori (5§)
2. Rakennuttajan on nimettävä yhteiselle työmaalle pätevä päätoteuttaja (6§)
3. Rakennuttajan on edellytettävä kaikissa suunnittelutoimeksiannoissa työturvallisuuden huomioonottamista Työturvallisuuslain 57§ mukaisesti (7§)
4. Rakennuttajan on laadittava turvallisuuksiakirja, turvallisuuksäännöt ja kirjalliset töiden järjestämisen menettelyohjeet sekä valvottava niiden toteutuminen sekä pidettävä edellämainitut asiakirjat ajan tasalla (8§)
5. Rakennuttajan (työturvallisuuskoordinaattorin) on valvottava, että päätoteuttaja laatii työmaan toteuttamista varten tarvittavat rakennustöiden turvallisuuksuunnitelmat ja työmaan aluesuunnitelman
6. Rakennuttajan (työturvallisuuskoordinaattorin) on huolehdittava, että edellämainittujen asiakirjojen tiedot ja muutokset välitetään kaikille suunnittelijoille ja päätoteuttajalle ja valvottava, että niistä johtuvat toimenpiteet käsitellään yhteistyössä osapuolten kanssa ennen rakennustyön alkua yhteistoimintapalaverissa (9§)

## 2.3 Suunnittelijan henkilökohtainen varustautuminen työmailla

1. Työnantajalla on velvollisuus hankkia tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet työmaatoimintaan osallistuville työntekijöille 71§
2. Putoamissuojaus aina rakenteellisesti, jos putomaiskorkeus on min 2.0 m, työnantaja täydentää suojausta tarvittaessa valjastyypisellä henkilösuojaimella
3. Kulkukortti oltava aina rakennustyömaalla
4. Työmaalla on aina käytettävä suojakypärää, tarvittaessa alushupulla
5. Silmäsuojausta on käytettävä, työn ja työolosuhteiden mukaisesti (käytännössä lähes aina talonrakennustyömailla)
6. Yleensä käytettävä turvajalkineita (käytännössä työturvallisuuskoordinaattorin/päätoteuttajan vaatimuksen mukaan)
7. Heijastava varoitusvaatetus on pakollinen, kun työmaalla liikkuminen edellyttää, että henkilö näkyy ja erottuu (jos säätilanne sallii, ei tarvita varoitusvaatetusta)
8. Voimassaoleva työturvallisuuskortti suositellaan olevan kaikilla työmaatehtäviä hoitavilla (työmaalla liikkuvilla) SKOL jäsenyritysten työntekijöillä

### 3. Rakennushankkeen osapuolten velvollisuudet työturvallisuuden suunnittelussa

#### 3.1 Rakennuttaja

Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet on kuvattu RT 10-10898 ohjekortissa. Tämän lisäksi on kiinnitettävä huomiota seuraaviin tehtäviin.

1. Rakennuttaja laatii ja ylläpitää rakennushankkeen vaativuus huomioon ottaen rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten kirjallisesti turvallisuusasiakirjan, turvallisuussäännöt ja töiden järjestämisen menettelyohjeet VNa 205/2009 kohdan 8§ mukaisesti
2. Nimittää hankkeeseen pätevän työturvallisuuskoordinaattorin VNa 205/2009 5§ mukaisesti ja valvoo, että turvallisuuskoordinaattori huolehtii hänelle kuuluvista tehtävistä.
3. Huolehtii siitä, että päätoteuttajalla on asiantuntemus, pätevyys ja tosiasialliset toimivaltuudet huolehtia Työturvallisuuslain 738/2002 51§ velvollisuuksista
4. Annettava jokaiselle osapuolelle suunnittelutoimeksianto, jossa on vaatimus työturvallisuuden huomioonottamisesta Työturvallisuuslain 57§ mukaisesti
5. Rakennuttaja huolehtii työturvallisuuden suunnittelusta hankkeen suunnitteluvaiheessa ja yleensä rakennuttaja siirtää sopimusasiakirjoilla pääosan huolehtimisvastuusta työturvallisuuden suunnittelusta toteutusvaiheessa päätoteuttajalle

#### 3.2 Päätoteuttaja

*Päätoteuttajan on esitettävä rakennuttajalle tässä pykälässä tarkoitetut rakennustöiden työturvallisuutta koskevat suunnitelmat VNa 205/2009 10§. Päätoteuttajan on esitettävä rakennuttajalle tässä pykälässä tarkoitetut rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelmat VNa 205/2009 11§:n mukaisesti.*

Päätoteuttajan velvollisuutena on suunnitella työturvallisuuden toteuttaminen työmaalla. Päätoteuttajan tulee esittää suunnitelma rakennuttajalle. Tämän mukaisesti päätoteuttaja mm:

1. Suunnittelee rakennustöiden ja työvaiheiden tekemisen ja niiden ajoituksen siten, että työt ja työvaiheet voidaan tehdä turvallisesti ja aiheuttamatta vaaraa VNa 205/2006 kohdan 10§ mukaisesti.
2. Perehdyttää kaikki yhteisellä työmaalla työskentelevät riittävästi VNa 205/2006 kohdan 3§ mukaan
3. Laatii työmaa-alueen työmaasuunnitelman VNa 205/2009 11§ mukaisesti, jossa esitetään mm seuraavat rakennesuunnittelun kannalta oleelliset asiat:
  - Rakennustyömaa-alueen käyttö
  - Rakennustarvikkeiden ja elementtien vastaanotto ja varastointipaikat
  - Tiedot käytettävistä nostureista, nostosäteet, kapasiteetit sekä nostureiden sijoituspaikat
  - Elementtien varastointitavat työmaalla
  - Elementtien siirto- ja kuljetustiet
  - Henkilöiden kulku- ja nousutiet
  - Työmaan järjestys ja siisteys
  - Jätteiden käsittely
  - Palontorjunta
  - Maapohjan vakavuuden huomioiminen eri tilanteessa
  - Kaivuu- ja täyttömassojen sijoitus
4. Elementtien asennussuunnitelman laadinnassa on päätoteuttajan suunniteltava ja esitettävä mm:
  - Rakennuksen jakaminen asennuslohkoihin ja niiden asennusjärjestys, mikäli poiketaan rungon tuoteosasuunnittelijan esittämästä ratkaisusta
  - Käytettävät työmenetelmät
  - Putoamissuojauksissa käytettävät kaidetyypit ja niiden kiinnitystavat ja sijainnit, mikäli halutaan poiketa rakennuttajan esittämistä periaateratkaisuista
  - Tarvittavat työtasot mikäli halutaan poiketa rakennuttajan esittämistä periaateratkaisuista
  - Tiedot työnaikaisista kuormista, kuten esim. tasoilla varastoitavat rakennustarvikkeet

- Päätoteuttajan ja tuoteosasuunnittelijan tulee yhteistyössä käydä läpi suunnittelijan ehdottamat työturvallisuusratkaisut niiden toteutettavuuden varmistamiseksi ja päätoteuttajan toteutussuunnittelun aloittamiseksi.
5. Päätoteuttajan velvollisuuksiin kuuluu elementtien ja raskaiden osien asennussuunnitelman laatiminen

Päätoteuttajan vastuuhenkilönä vastaava mestari vastaa työturvallisuuden toteutumisesta. Päätoteuttaja vastaa asennussuunnitelman laatimisesta, vastaava mestari tarkastaa ja hyväksyy osaltaan asennussuunnitelman, kun muut suunnitelman laadintaan osallistuneet osapuolet ja suunnittelijat ovat sen hyväksyneet.

### 3.3 Työturvallisuuskoordinaattori

Rakennuttajan tulee jo hankkeen suunnitteluvaiheessa kiinnittää suunnitteluryhmään työturvallisuuskoordinaattori, joka antaa rakennuttajan vaatimukset muille suunnittelijoille ja määrittelee yhteistyössä muiden suunnittelijoiden kanssa esim. käytettävät kaide- yms. turvallisuusjärjestelmät. Työturvallisuuskoordinaattorin tehtäviä voi tarvittaessa hoitaa myös joku suunnitteluryhmän jäsenistä, jolla on riittävä pätevyys tehtävän hoitamiseen. Rakennuttaja voi sopia tätä tehtävää tässä vaiheessa hoitamaan esim. vastaavan rakennesuunnittelijan tai pääsuunnittelijan erillistehtävänä.

Työturvallisuuskoordinaattorin on huolehdittava, että edellämainittujen kohdan 3.1.1 asiakirjojen tiedot ja muutokset välitetään kaikille suunnittelijoille ja päätoteuttajalle ja valvottava että niistä johtuvat toimenpiteet käsitellään yhteistyössä osapuolten kanssa ennen rakennustyön alkua (VNa 205/2009 9§)

Työturvallisuuskoordinaattorin ja rakennuttajan tulee huolehtia, että samat työturvallisuusasiakirjat, menettelytapaohjeet ja kirjalliset määräykset koskevat kaikkia työmaalla työskenteleviä ala-, sivu ja muita urakoitsijoita sopimussuhteesta riippumatta.

### 3.4 Pääsuunnittelija

Vastaa rakennuksen suunnittelun kokonaisuudesta ja huolehtii siitä, että eri osapuolten suunnitelmat muodostavat kokonaisuuden, joka täyttää rakentamisen toteuttamiselle asetetut vaatimukset. Varmistaa suunnittelun kokonaisuuden toteutumisen allekirjoituksellaan tarkastusasiakirjaan ja elementtiasennussuunnitelmaan. Pääsuunnittelija valvoo, että kaikki tarvittavat suunnitelmat on hankkeeseen laadittu ja varmistaa suunnittelijoiden pätevyudet tehtävään.

### 3.5 Elementtiasennusurakoitsija

Osallistuu asennussuunnitelman laadintaan ja kokoamiseen päätoteuttajan ja tarvittaessa vastaavan rakennesuunnittelijan kanssa yhteistyössä, hyväksyy osaltaan asennussuunnitelman ja huomioi ja määrittelee erityisvaatimukset sekä valmistajan ohjeet nostoissa.

### 3.6 Maanrakennusurakoitsija

Huolehtii siitä, että saa rakennuttajalta selvitystiedot maan ja kallioperän geoteknisistä ominaisuuksista ja yhdyskuntatekniikan aiheuttamista haitta- ja vaaratekijöistä, kuten paikalla olevien kaapeleiden, johtojen ja putkistojen sijainnista ja että nämä selvitykset ovat työn toteuttajan tiedossa ja käytössä ennen kaivutyön aloittamista.

Urakoitsija osaltaan varmistaa, että kaivutyön suorittajalla on käytössään kaikista kaivannoista asiantuntijan laatima suunnitelma ennen kaivutyön aloittamista

### 3.7 Muut aliurakoitsijat, sivu-urakoitsijat ja purku-urakoitsijat

Osallistuvat töiden yhteensovittamiseen ja huolehtivat työturvallisuuden suunnittelusta omalta osaltaan.

Purku-urakoitsija huolehtii, että purettavista rakenteista on olemassa riittävät suunnitelmat purkutöön turvalliseksi toteuttamiseksi.

### 3.8 Vastaava rakennesuunnittelija

Vastaavan rakennesuunnittelijan tulee huolehtia osaltaan, että hankkeen muut osapuolet ovat huolehtineet omista tehtävistään työturvallisuuden suunnittelussa rakenteelliselta kannalta. Tämän lisäksi vastaava rakennesuunnittelija:

- Osallistuu asennussuunnitelman laadintaan ja kokoamiseen päätoteuttajan kanssa yhteistyössä
- Hyväksyy osaltaan asennussuunnitelman
- Muistuttaa, että muut kohteen suunnitteluun osallistuvat rakennesuunnittelijat antavat tiedot pätevydestään tehtävänsä edelleen rakennusvalvontaviranomaiselle toimitettavaksi. Rakennuttajan on huolehdittava, että vastaavalla rakennesuunnittelijalla on tiedot em suunnittelijoista
- Laatii kuvauksen rakennusrungon toiminnasta lopputilanteessa asennussuunnitelman liitteeksi
- Huolehtii, että rungon tuoteosasuunnittelija on antanut asennussuunnitelmaan tiedot rungon asennuksenaikaisesta stabiliteetista
- Huolehtii, että hankkeeseen on laadittu rakennesuunnittelun vaaratekijöiden arviointi ja tarkastuslista vastuunjakotaulukkoineen ja ko asiakirja on liitetty sopimusasiakirjoihin
- *Huolehtii, että rakennesuunnitelmat ja erityissuunnitelmat ovat asennustyön turvallisuuden kannalta ristiriidattomat ja muodostavat kokonaisuuden, joka täyttää elementtirakentamisen toteutuksen sille asettamat työturvallisuusvaatimukset (VNa 205/2009, 7§)*

### 3.9 Osakokonaisuuden rakennesuunnittelija

Kuten vastaava rakennesuunnittelija oman osakokonaisuutensa osalta

### 3.10 Rakennusrungon, julkisivun tai muun olennaisen rakennusosan tuoteosasuunnittelija

Tuoteosasuunnittelijalla tarkoitetaan tässä yhteydessä runkotoimittajan rakennesuunnittelijaa tai rakennusrungon elementtisuunnittelijaa. Ko tehtävien suorittajan tulee osaltaan huolehtia seuraavien tehtävien ja tietojen antamisesta. Tässä kuvattu tehtävien vastuujako on tavanomainen, mutta jos sopimussuhteista johtuen vastuujaot poikkeavat olennaisesti, on laadittava projektikohtainen vastuunjakotaulukko, jossa selvennetään kunkin osapuolen velvollisuudet.

Kursiivilla merkityt ovat suoraan asetuksesta

1. Antaa riittävät tiedot asennussuunnitelman laadintaan ja kokoamiseen päätoteuttajan kanssa yhteistyössä
  - *Rungon stabiliteettikuvaus asennuksen aikana*
  - *Väliaikaisten tukien käyttö ja purkuajankohta*
  - Saumausbetonien lujuusvaatimukset ja laadunvalvonta
  - Vaatimukset liitoksien lujuudenkehitykselle ja sen seurannalle
  - Vaatimukset talvibetonoinnille, lämmitystavat ja käytettävät materiaalit
  - Selvitys hitsausmenetelmistä
  - Vaatimukset hitsattaessa kylmissä tai kosteissa olosuhteissa
  - Hitsien tarkastuslaajuus ja menetelmä
  - *Vinoon asennettavien rakenteiden tuenta asennuksen aikana*
  - Ristikoiden ja korkeiden palkkien kiepahdustuenta asennuksen aikana
  - Betoni- ja teräsrakenteiden asennustoleranssit
  - *Minimitukipinnat laatoille ja palkeille, asennuspalojen koot ja sijainnit*
  - *Kiinnitysosat, kuten esimerkiksi sisäkierteet, tartuntalevyt, pilareiden tukipinnat ja kiinnitysosien koot, tyypit ja sijainnit*



- *Tukitankojen kiinnitys esimerkiksi alapäässä maassa ja holveilla*
  - *Tukitangot leukapalkkien kiertymän estossa*
  - Ruuvikiinnitykset, liitosluokat, esikiristyukset, lukitusvaatimukset ja tarkastus ja dokumentointi
  - Pintakäsittelyvaatimukset
  - Teräsrakenteiden palosuojaukset
  - Ripustettujen rakenteiden tuentojen poistamisajankohta
  - *Antaa vaatimukset betonielementtien nosto ja käsittelylujuuksista*
2. Määrittelee valmisosien sallitut nosto- ja käsittelytavat suunnitelmiaan yksityiskohtaisesti
  3. Suunnittelee valmisosien tarvittavat asennus-, kaide-, putoamissuojaus yms. kiinnikkeet rakennuttajan tai päätoteuttajan antamien ohjeiden mukaan
  4. Hyväksyy osaltaan asennussuunnitelman

### **3.11 Valmisosasuunnittelijat (betoni-, teräs-, puu-, tila- jne. valmisosasuunnittelija)**

Tämä suunnittelija suunnittelee esim jännebetonipalkkien tai puuristikoiden raudoitus/ valmistuspiirustuksen.

1. Osallistuu asennussuunnitelman laadintaan ja kokoamiseen päätoteuttajan kanssa yhteistyössä
2. Määrittelee elementtien nostotavat suunnitelmiaan yksityiskohtaisesti
3. Suunnittelee valmisosien työnaikaiset esim painumatuet ja huomioi tuentojen vaikutukset valmisosien raudoituksissa ja liitosten mitoituksessa yhteistyössä rungon tuoteosatoimittajan kanssa. Tämän lisäksi valmisosasuunnittelija antaa valmisosien työnaikaisten tukien sijainnit ja tukien mitoitukseen tarvittavat kuormitustiedot suunnitelmiaan.
4. Suunnittelee elementeissä tarvittavat asennus-, kaide-, putoamissuojaus- yms. kiinnikkeet päätoteuttajan antamien ohjeiden mukaisesti
5. Hyväksyy osaltaan asennussuunnitelman

### **3.12 Geotekninen suunnittelija**

Huolehtii, että rakennushankkeessa maan sortumanvaara sekä maan ja maamassojen kantavuus ja vakavuus on on arvioitu luotettavasti. Huolehtii, että kaivannoista on laadittu asianmukaiset kaivu- ja tuntuasuunnitelmat ennen työn aloittamista.

### **3.13 Muut suunnittelijat**

Muut suunnittelijat osallistuvat työturvallisuuden suunnitteluun rakennuttajan työturvallisuuskoordinaattorin ja päätoteuttajan ohjeiden mukaisesti.

### **3.14 Muut osapuolet**

Osallistuvat työn toteuttamisen suunnitteluun, esim työmaa-alueen käytön suunnitteluun, aikatauluttamiseen, töiden yhteensovittamiseen, tiedottamiseen jne...

### **3.15 Betonielementti- ja muut valmisosatoimittajat**

Antaa elementtien siirrossa, nostossa ja varastoinnissa noudatettavat tuotekohtaiset ohjeet.

## **4. Rakenne-, valmisosa- ja asennussuunnitelmissa esitettävät asiat**

Työturvallisuuslaki 738/2002 määrää:

Pykälässä 12§ Työympäristön suunnittelu: *Työympäristön rakenteita, työtiloja, työ- tai tuotantomenetelmiä taikka työssä käytettävien koneiden, työvälineiden ja muiden laitteiden sekä terveydelle vaarallisten aineiden käyttöä suunnitellessaan työnantajan on huolehdittava siitä, että suunnittelussa otetaan huomioon niiden vaikutukset työntekijöiden turvallisuuteen ja terveyteen ja että ne ovat aiottuun tarkoitukseen soveltuvia. Vaarojen ja haittojen selvittämisessä ja arvioinnissa on noudatettava soveltuvien osin 10 §:n 1 momentin säännöksiä.*

Pykälässä 57§ Suunnittelijan velvollisuudet: ***Sen joka toimeksiannosta luovuttaa työympäristön rakennetta, työtilaa, työ- tai tuotantomenetelmää, konetta, työvälinettä tai muuta laitetta koskevan suunnitelman, on huolehdittava siitä, että suunnitelmassa on sen kohteen ilmoitetun käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla otettu huomioon tämän lain säännökset.***

Valtioneuvoston asetuksessa 205/2009 annetaan vaatimukset, mitä asennussuunnitelmassa on esitettävä. ***Elementtien asennussuunnitelma on hyväksyttävä asianmukaisella tavalla eri suunnittelijoilla.***

Kaikkien osapuolten on myös huomattava, että: ***Elementtirakentamiseen liittyvien suunnitelmien on oltava kirjallisina työmaalla (VNa 205/2009,36§).***

Tässä ohjeessa näitä vaatimuksia on rakennesuunnitelmien osalta selkiinnytetty seuraaviksi suunnitelmissa esitettäväksi käytännöiksi. Mikäli näitä ei ole sovittu tehtäväläajuuteen kuuluviksi, on näistä tehtävä kirjallinen lisätyöilmoitus tilaajalle.

#### **4.1 Päärakennesuunnitelmissa esitetään tai annetaan tiedot muille osapuolille**

- Vaatimukset valmisosasuunnitelmissa esitettävistä asioista työselitykseen
- Esitys asennussuunnittelun työnjaosta tämän ohjeen esimerkin mukaisesti
- Periaateratkaisut putoamissuojauksikaiteiden kiinnityksistä tasoreunoihin ja räystäisleikkauksiin rakennuttajan hyväksymän järjestelmän mukaan (perustuu VNa 205/2009)
- Työtasojen kiinnitys- ja tuentaperiaatteet rakenteisiin rakennuttajan valitseman järjestelmän mukaan (perustuu VNa 205/2009). Päätoteuttajan tulee esittää työssä käytettävät työtasot ja niiden tuennat rakennesuunnittelijan hyväksyttäväksi
- Torninostureiden nostosäteet ja -kapasiteetit (RAK10 lisätyö)
- Torninostureiden työnaikaiset sijoitusaukot ja kiinnitykset rakenteisiin (RAK10 lisätyö)
- Torninosturiperustusten rakennesuunnitelmat (RAK10 lisätyö)

#### **4.2 Valmisosasuunnittelija merkitsee yksittäiseen elementtisuunnitelmaan**

- valmisosan paino
- valmisosan painopisteen sijainti
- nostolenkit ja niiden sijainti mitoitettuna
- muut nostoelimet, kuten nostoreikä, nostokorvat, tarrainten kiinnittymiskohdat mitoitettuina
- ohje sallituista nostotavoista, nostokulmista, kääntötavasta ja muista rajoituksista nostossa
- ohje irrotettavista nostoelimistä, esim. kierreankkurit
- väliaikaisten tukien kiinnityskohdat ja tavat, esim. tönärit
- ohje, mikäli valmisosa vaatii kuljetuksen tai asennusaikaista kiepahdustuenta
- kaiteiden ja työtasojen kiinnityksiin tarvittavat kiinnityselimet
- muottien purkulujuudet
- elementin vaadittu lujuus nostotilanteessa
- Elementtien kääntöohjeet

#### **4.3 Valmisosan valmistaja laatii elementtien kuljetus ja varastointiohjeet**

- Kuorman lastaaminen ja sidonta
- Korkeiden ja pitkien kappaleiden tuenta kuljetuksessa
- Kuorman purkuohjeet
- Tarvittavat nostoapuvälineet
- Kuljetuksen ja varastoinninaikaiset suojaohjeet

#### 4.4 Asennussuunnitelmaan kirjataan

Koko asennussuunnitelman sisältö on esitetty VNa 205/2009 liitteessä 3. Tässä on esitetty vain vastaavan rakennesuunnittelijan valvonnan kannalta keskeisimmät tarpeet asennussuunnitelmassa.

- Rungon stabiliteettiselvitys asennuksen aikana
- Kuvaus rungon lopullisen stabiliteetin toiminnasta
- Asennusjärjestys ja väliaikaisten tukien käyttö
- Väliaikaisten tukien purkuajankohta
- Saumausbetonien lujuusvaatimukset ja laadunvalvonta
- Vaatimukset liitoksien lujuudenkehitykselle
- Vaatimukset talvibetonoinnille
- Selvitys hitsausmenetelmistä ja hitsausohjeet
- Vaatimukset hitsattaessa kylmissä tai kosteissa olosuhteissa
- Hitsien tarkastuslaajuus ja menetelmä
- Vinoon asennettavien rakenteiden tuenta asennuksen aikana
- Minimitukipinnat laatoille ja palkeille
- Ristikoiden ja korkeiden palkkien kiepahdustuenta asennuksen aikana
- Elementtien nosto-ohjeet ja apuvälineiden käyttöohjeet
- Elementtien kuljetus ja varastointiohjeet
- Putoamissuojaussuunnitelma
- Luettelo hankkeen osapuolista ja asennussuunnitelman laatijoiden pätevyudet ja allekirjoitukset

#### 4.5. Asennuspiirustuksissa esitetään

- Tasopiirustuksiin merkitään asennusaikana tarvittavat palkkien kiepahdusta estävät tönärit ja niille tuleva kuormitus
- Kaikki toispuolisesti asennettavat leukapalkit on tuettava, mikäli valmisosasuunnittelija ei erikseen ole antanut lupaa tuennan poisjättämiseen
- Asennushitsien tarkastuslaajuus merkitään suunnitelmiin RakMk B7 tai SFS EN1090-2 mukaan
- Hitsausliitosten korroosiosuojaus
- Suunnittelijan on lisättävä työselitykseen maininta, ettei yksittäisen tönärin poisjääminen suunnitelmasta anna asentajalle oikeutta toteuttaa epäilyttävästi vaarallista rakennetta tukemattomana ilman asian selvittämistä suunnittelijalta. Näissä tilanteissa on noudatettava hyvää rakentamistapaa.

### 5. Rakennesuunnittelijan suorittama työturvallisuuden toteutumisen valvonta ja katselmointi

Rakennuttaja nimeää kohteeseen työturvallisuudesta vastaavan henkilön (työturvallisuuskoordinaattori), jonka tehtävänä on valvoa ja koordinoita rakennushankkeen työturvallisuuden toteutumista

Rakennesuunnittelijan tulee normaalin kohteeseen kuuluvan yleisvalvonnan ohessa suorittaa työturvallisuuden toteutumisen yleisvalvontaa, esim havainnoimalla onko rakenteet asennettu ja tuettu annettujen suunnitelmien ja ohjeiden mukaisesti.

Rakennesuunnittelijan, geosuunnittelijan ja valmisosasuunnittelijan tulee esittää työmaakokouksissa työmaakierroksella havaitsemiensa työturvallisuusseikkojen esiintuomiseen, joita ovat esimerkiksi:

- Asennussuunnitelman vaatimusten mukainen toiminta, esim nostotapa, tuennat, kiinnitykset
- Asennusjärjestyksen muutoksista aiheutuvat toimenpiteet
- Liitosten lujuudenkehityksen arvionti
- Purkutyön turvallinen suorittamistapa

- Maaperän vakavuuden arvionti esim. nostoissa ja varastoinnissa
- Kaivantojen tuennan toteuttaminen
- Holvien ja palkkien työnaikainen tuentatapa
- Palkkien työnaikaisten kiepahdustukien tarkastus
- Työnaikaisen putoamissuojauksen toteuttaminen rakenteelliselta kannalta

## 6. Toteutuksen vaaratekijöiden arviointi ja poistaminen rakennesuunnittelussa

Vastaavan rakennesuunnittelijan tulee huolehtia, että rakentamisen työturvallisuusriskien arviointi rakennesuunnittelun kannalta tulee tehdä työturvallisuusriskejä sisältävissä kohteissa esim liitteenä olevan excel- taulukon muodossa. Taulukon velvollisuudet on käytävä läpi työturvallisuuden aloituskokouksessa workshop-tyyppisenä yhteistoimintatilaisuutena.

Riskianalyysissä tulee tarkastaa esim:

- onko asennus-, purku- ja kaivusuunnitelmat laadittu asiantuntijan toimesta
- onko palkkien asennuksenaikainen kiepahdustuenta esitetty suunnitelmissa
- onko rakennusmateriaalin varastointi tasoilla suunniteltu ja onko niistä annettu kuormatiedot suunnittelijalle
- onko työnaikaisten putoamissuojakaiteiden ja verkkojen kiinnittämisestä rakennuttajan tai päätoteuttajan esitys kaide- tai laitetyypistä ja onko sen vaatimat kiinnikkeet viety rakenne- ja valmisosasuunnitelmiin
- onko liitosten lujuudenkehityksen seuranta järjestetty
- onko kaikille elementtityypeille olemassa suunniteltu nostotapa ja ohjeet

Vaaratekijöiden arvionnista tulee laatia muistio toimenpide-ehdotuksineen jaettavaksi rakentamisen osapuolille.

On huomattava, että mikäli kohteessa on tehtävä rakenteellisen turvallisuuden riskianalyysi, sisältää kohde yleensä myös erityisiä työturvallisuusriskejä.

## 7. Työturvallisuussuunnittelu työmaatoteutuksessa

### 7.1 Putoamissuojauksen suunnittelun yleisperiaatteet

*Päätoteuttajan on tehtävä ennen rakennustöiden aloittamista kirjallisesti työturvallisuutta koskevat suunnitelmat... (VNa 205/2009 10§).*

Putoamissuojauksuunnitelman laadinta kuuluu päätoteuttajalle. Päätoteuttajan on otettava huomioon rakennuttajan laatimat kirjalliset työturvallisuussäännöt ja menettelytapaohjeet sekä rakennesuunnittelijan laatimat ehdotukset putoamissuojauksen toteuttamisesta. Rakennesuunnitelmissa voidaan antaa yleispiirteisiä ohjeita rakennuttajan (työturvallisuuskoordinaattorin) suunnitteluvaiheessa valitsemista putoamissuojausperiaatteista (esim. kaiteet ja niiden varaukset valmiina jo reunapalkkien nostoissa), mutta lopullinen suunnitelma kuuluu päätoteuttajan velvollisuuksiin.

Päätoteuttajan tulee esittää putoamissuojauksen suunnitelma yksiselitteisesti, tarvittaessa piirustuksina ja periaaleikkauksina. Päätoteuttaja suunnittelee työmaa-alueen käytön, rakentamisen vaiheistuksen ja tarvittavat kaiteet, putoamissuojausverkot sekä työnaikaiset kulkutiet ja asennustasot rakentamisen eri vaiheissa. Päätoteuttajan tulee antaa nämä suunnitelmat muille suunnittelijoille lähtötiedoksi esim. valmisosasuunnitteluun, jolloin niiden vaatimat varaukset voidaan huomioida valmisosapiirustuksissa. Tarvittaessa tulee osakokonaisuudesta vastaavan rakennesuunnittelijan arvioida päätoteuttajan laatiman suunnitelman kelvollisuus esim turvavaljaskiinnitysten kestävyiden kannalta.

Rakennesuunnitelmissa tulee olla esitys putoamissuojauksen toteuttamisesta, mikäli putomaiskorkeus on yli 2.0 metriä.

Vastaavan rakennesuunnittelijan tai tuoteosasuunnittelijan tulee huolehtia putoamissuojauksen periaatteiden suunnittelusta ja minimivaatimuksena suunnitelmakokonaisuuteen (piirustukset ja selostukset) on lisättävä putoamissuojauksen pääsääntöinen toteuttamistapa, esim. 'Asentaminen suoritetaan nostokorista' tai 'Reunapalkit varustetaan kaiteilla jo maassa ja kaikki tasojen vapaat reunat on suojattava välittömästi kaiteilla', tai 'Ylimälle tasolle on aina varattava kiinnitysmahdollisuus valjaskiinnitykseen hirsipuulla ja ylimmällä tasolla työskennellessä on aina käytettävä itsekelautuvia turvavaljaita'

## **7.2 Muotti- ja telinetöiden turvallisuussuunnittelun yleisperiaatteet**

Päätoteuttaja huolehtii muotti- ja telinetöiden suunnittelusta ja putoamissuojauksen toteuttamisesta muottityössä (VNa 205/2009 10§). Muottityön suunnitelman yhteydessä on aina esitettävä myös muottityön putoamissuojaussuunnitelma.

Muottityöstä on aina tehtävä suunnitelma, mikäli käytetään muottikalustoa, joka vaatii nostokaluston käyttämistä. Järjestelmämuotti ja -teline työssä tulee aina olla valmistajan tai maahantuojan laatima ohje työstä, tai sen puuttuessa suunnitelma on tilattava pätevältä rakennesuunnittelijalta lisätyönä.

## **7.3 Purkutöiden turvallisuussuunnittelun yleisperiaatteet**

Purkutyö on suunniteltava turvalliseksi ( VNa 205/2009 49§). Rakennuttajan tulee sopimusasiakirjoissaan määrittää, kenelle vastuu purkutyön suunnittelemisesta kuuluu. Pääsääntöisestiärkevin taho purkutyön toteuttamisen suunnittelemiseksi on päätoteuttaja (VNa 205/2009 10§), jonka tulee tarvittaessa tilata suunnitelmat pätevältä rakennesuunnittelijalta turvallisuuden varmistamiseksi. Purkujätteen käsittely tulee myös suunnitella, tämä suunnitelma vaaditaan yleisesti jo rakennusluvan liitteenä.

Vaativissa kohteissa tulee rakennuttajan tilata purkutyön rakenteellinen suunnittelu ja jätteiden käsittelysuunnitelma pätevältä rakennesuunnittelijalta liitettäväksi jo sopimusasiakirjoihin.

## **8. Asennustilanteiden simulointi ja tietomallinnus työturvallisuussuunnittelun työkaluna**

Tietomallinnus antaa runsaasti uusia mahdollisuuksia työturvallisuuden suunnitteluun jo nykyisillä työvälineillä. Rakennuttajan ja urakoitsijoiden kannattaa hyödyntää tietomallinnuksella saatavat lisähyödyt työturvallisuuden suunnittelussa mm seuraavissa lisäpalveluissa:

- Asennustilanteiden simulointi asennusjärjestyksen ja asennusaikaisen stabiliteetin selvittämiseksi
- Asennustilanteiden havainnollistaminen animaatioilla työturvallisuuden suunnittelussa ja opastuksessa
- Kaiteiden ja putoamissuojausten kiinnitysten suunnittelu valmisosiin valmiilla olioilla
- Kaiteiden, turvalaitteiden yms suunnittelu 3d työkaluilla määräluetteloinen eri asennusvaiheissa
- Suunnittelutilanteen ja valmisosien valmistuksen ja asennuksen seuranta 4d-työkaluilla

## **9. Rakennesuunnittelijan tehtävät työturvallisuuden suunnittelussa RAK10 mukaan**

Rakennesuunnittelijan tehtäväluettelossa RAK10 on esitetty tämän ohjeen mukaiset rakennesuunnittelijan työturvallisuusvelvoitteet ja mahdolliset lisätehtävät.

## 10. Liitteet

Liitteissä on esitetty suunnittelutyökaluja jotka ovat yleisohjeita, joita on täydennettävä kohdekohtaisten vaatimusten mukaisesti, erityisesti esim teollisuusrakentamisessa.

Liite 1. Rakennesuunnittelun vaaratekijöiden arviointi ja tarkastuslista

Liite 2. Betonielementtien valmisosien käsittely ja nosto-ohjeet

Liite 3. Teräsrakenteiden valmisosien käsittely ja nosto-ohjeet

## 11. Kirjallisuusluettelo

- Työturvallisuuslaki 732/2002
- Valtioneuvoston asetus 205/2009
- Rakennutöiden työturvallisuusmääräykset selityksineen 2009
- Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa RT 10-10898: 2009
- RT; Betonielementtien nostot-ohje 2010
- Ratu TT 1.5; Työturvallisuuskoordinaattorin vastuut ja tehtävät