



## RAKENNUSTIETO >

# Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> [rakennustieto.fi/rk/palvelut](https://rakennustieto.fi/rk/palvelut)

### Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

# Asuntotuotannon laadunvarmistus

Markku Kiviniemi, diplomi-insinööri  
Erikoistutkija, VTT Rakennustekniikka  
markku.kiviniemi@vtt.fi

Artikkeli käsittelee rakennuttajan ja pääurakoitsijan yhteistoimintaa ammattimaisesti toteutetun asuinrakennushankkeen laadunvarmistuksessa. Esitettyjä toimintatapoja voi soveltaa myös muissa lähinnä kokonaisurakamuodolla toteutetuissa rakennushankeissa. Lisäksi artikkelissa käsitellään uusia, vuonna 2000 voimaan tulleita rakentamisen valvontaa koskevia viranomaismääräyksiä.

## 1 Johdanto

Asuntorakentamisen toteutusvaiheen laadunhallintaa pystytään tehostamaan nopeimmin lisäämällä hankeosapuolten yhteistoimintaa laadunvarmistuksessa. Asuntorakentamisen toimintatavat ja laadunhallinta ovat pysyneet melko vakiintuneina. Vaikka rakennuttajat ja urakoitsijat ovat kehittäneet yrityskohtaisia laatu-järjestelmiä, eivät osapuolten vuorovaikutus ja yhteiset menettelyt laadunhallinnassa ole juurikaan kehittyneet.

Asuntokiinteistö- ja rakennuttajaliitto ASRA ja Rakennusteollisuuden Keskusliitto RTK käynnistivät vuonna 1999 yhteisen kehitysprojektin, jossa kehitetään ja käyttöön otetaan yhteistoimintaa tehostavia laadunhallinnan toimintatapoja. Artikkelin perustuu projektin ensimmäisen vaiheen julkaisuun [2].

## 2 Uudet viranomaismääräykset

### 2.1 Viranomaismääräysten muutos

Uudet maankäyttö- ja rakennuslaki ja -asetus sekä Suomen rakentamismääräyskokoelman osa A1 Rakennustyön valvonta, Ohjeet ja määräykset 2000 [5] ovat muuttaneet merkittävästi rakentamisen laadunvalvontaa. Muutokset koskevat sekä viranomaisten suorittamaa valvontaa että hankeosapuolten omaa valvontaa.

Päämuutos laadunhallinnan osalta on se, että hankeosapuolten itse suorittamaa valvontaa koskevat määräykset ovat tiukentuneet. Samalla

viranomaisvalvonnan painopistettä on siirretty varsinaisesta rakennustyön valvonnasta hankeosapuolten suorittaman laadunvalvonnan seurantaan ja kontrollointiin.

Määräyksissä korostetaan rakennushankkeen ryhtyvän eli rakennuttajan velvollisuutta huolehtia, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan säännösten ja myönnetyn luvan mukaisesti. Lisäksi todetaan, että huolehtimisvelvollisuuteen kuuluvat mm. rakennustyön valvonta ja käytettävien rakennustuotteiden kelpoisuuden varmistaminen. Tämä ei tarkoita, että rakennuttaja hoitaisi kaikki nämä tehtävät hankkeessa vaan hänen tulee sopia suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kanssa näiden tehtävien suorittamisesta ja varmistua, että osapuolet ovat päteviä hoitamaan ne asianmukaisesti.

### 2.2 Aloituskokous

Rakennustyön aloituskokous on keskeinen uusi menettelytapa, joka liittyy myös hankkeen laadunvarmistukseen. Aloituskokouksen pitämistä määrätään rakennusluvassa.

Aloituskokoukseen osallistuvat vähintään rakennusvalvonnan sekä rakennuttajan edustajat, hankkeen pääsuunnittelija ja vastaava työnjohtaja. Käytännössä on tarpeellista, että siihen osallistuvat lisäksi muut keskeiset suunnittelijat sekä kvv- ja iv-työnjohtajat. Pääsuunnittelija ja iv-työnjohtaja ovat uusia, määräysten edellyttämiä vastuuhenkilöitä rakennushankkeessa.

Aloituskokouksesta määrätään mm:

- Aloituskokouksessa todetaan ja merkitään pöytäkirjaan rakennushankkeen keskeisten osapuolten tarkastustehtävät, rakennushankkeen ryhtyvän oman valvonnan järjestämistapa sekä viranomaisvalvonnan tehtävät työn suorituksen valvonnassa sekä järjestelyt rakennustuotteiden kelpoisuuden toteamiseksi.
- ... aloituskokouksen tuloksena on kirjallinen sitoumus niistä selvityksistä ja toimenpiteistä, joilla rakennushankkeeseen ryhtyvää täyttää huolehtimisvelvollisuutensa. Vastaavan työnjohtajan on ilman viivytystä ilmoitettava rakennusvalvontaviranomaisille, jos rakennus-

työn aikana tulee tarvetta poiketa tai poiketaan aloituskokouksessa sovitusta menettelystä.

Kokous tulisi pitää vähintään 1 viikko ennen rakennustyön aloittamista, joksi määräyksissä katsotaan perustusten valutöiden aloitus. Rakennuttaja veloitetaan kutsumaan aloituskokoukseen.

## 2.3 Tarkastusasiakirja

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (150 §) määrätään: ”Rakentamisen asianmukaisen toteuttamisen varmistamiseksi ja tarkastusten todentamiseksi rakennustyömaalla pidetään rakennustyön tarkastusasiakirjaa. Siihen tehdään merkinnot katselmuksista, viranomaisen toimittamista tarkastuksista sekä yksityisen vastattaviksi määrättyistä työn suorituksen tarkastuksista.”

Määräyksissä todetaan, että tarkastusasiakirjan tulee hankkeen laadusta ja laajuudesta riippuen sisältää ne olennaiset asiat, jotka ovat tarpeen sen varmistamiseksi, että hanke tulee toteutetuksi säännösten, rakennusluvan, suunnitelmien ja hyvän rakentamistavan mukaisesti. Tarkastusasiakirjan sisältö määräytyy siis hankkeen ominaispiirteiden ja virheriskien mukaan eikä se siten ole vakiomuotoinen kaikissa hankkeissa.

Tarkastusasiakirjaan kuuluvia olennaisia asioita ovat A1 Rakennustyön valvonta -määräysten mukaisesti mm:

- rakennustyön aloittamisen edellytysten varmistaminen
- kunkin tarkastettavan työvaiheen toteuttamisen edellytysten varmistaminen
- rakennuksen turvallisuuteen ja terveellisuuteen sekä pitkäaikaiskestävyyteen liittyvien keskeisten työvaiheiden tarkastukset
- rakennustyön aikaisen kosteuden haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja rakennuksen kuivatuksen varmistaminen
- rakentamisen suunnitelmien mukaisuuden varmentaminen tai maininta poikkeamisen hyväksymisestä
- rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjetta varten tarpeellisen tiedon kokoaminen
- rakennustuotteiden kelpoisuuden toteaminen
- katselmusten ja muiden viranomais tarkastusten merkitseminen
- loppukatselmuksen toimittamisen edellytysten varmistaminen.

Työvaihetarkastukset varmennetaan nimikirjoituksella tarkastusasiakirjaan, kun kaikki ko. työvaiheeseen liittyvät tarkastukset on todettu suoritetuiksi. Vastaavasti tulee varmentaa rakennusvaiheet, kun kaikki sen sisältämät työvaihetarkastukset on hyväksytty.

Tarkastusasiakirja käydään läpi kohteen loppukatselmuksessa ja verrataan mm. aloituskokouksessa sovittuihin asioihin. Tarkastusasiakirjan yhteenvedo toimitetaan rakennusvalvonnan arkistoon.

## 2.4 Muita määräyksiä

Rakennusvalvontaviranomainen voi edellyttää rakennushankkeeseen ryhtyvältä erillistä laadunvarmistusselvitystä, jos viranomainen arvioi aloituskokouksen perusteella, ettei rakentamisessa saavuteta säännösten ja määräysten edellyttämää tasoa. Laadunvarmistusselvityksessä rakennuttaja joutuu esittämään kirjallisesti hankkeen laadunvarmistuksen sisällön ja vastuhenkilöt. Laadunvarmistusselvitys on erityis menettely, jolla viranomainen voi varmistaa, että rakennuttaja on organisoinut laadunvarmistuksen riittävästi.

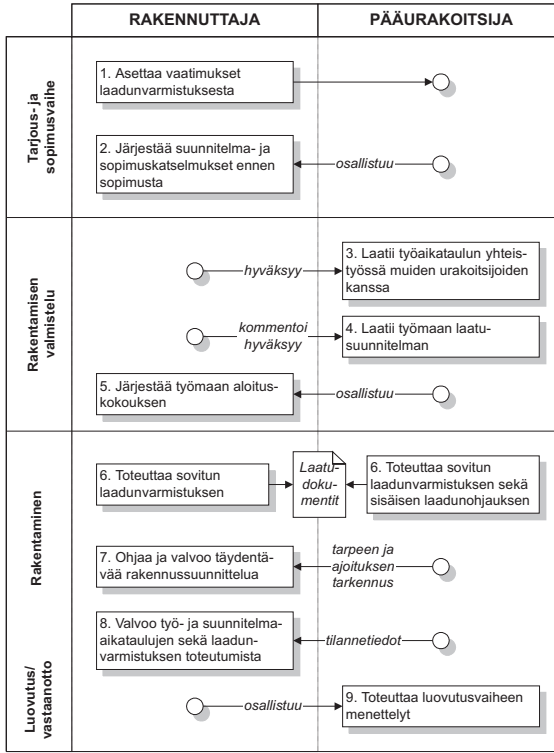
Vaikka rakentamisen valvonnan painopistettä on siirretty rakennushankkeen osapuolille, sisältävät uusitut määräykset myös tavanomaisia katselmuksia, joista määrätään rakennusluvassa. Niitä ovat mm. rakennuspaikan ja korkeusaseman merkintä, pohjakatselmus, rakennekatselmus sekä lämpö-, vesi- ja ilmanvaihtolaitteiden katselmus. Tarvittaessa voidaan määrätä myös muita katselmuksia.

Uutena piirteenä viranomaisen suorittamassa loppukatselmuksessa on paitsi tarkastusasiakirjan arviointi myös rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen (huoltokirja) tarkastaminen. Käyttö- ja huolto-ohjeen laadinta on pakollista asuin- ja toimitalarakennuksille ja sen perussisältövaatimukset esitetään rakentamismääräyskokoelmaan uudessa osassa A4 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje, Määräykset ja ohjeet 2000. Vaikka vastuu käyttö- ja huolto-ohjeen sisällöstä kuuluu rakennuttajalle, on rakennusvalvontaviranomainen velvollinen tarkistamaan loppukatselmuksessa, että se on asianmukaisesti laadittu.

## 3 Yhteistoiminta laadunvarmistuksessa

Tärkeimmät asuinrakennushankkeen rakennuttajan ja pääurakoitsijan yhteiset laadunvarmistuksen menettelyt ovat (kuva 1):

1. Rakennuttaja määrittelee tarjouspyynnössä urakoitsijoilta edellytetyt laadunhallinnan menettelyt sekä vaaditut mallit, laadunvalvontakokeet ja -mittaukset.
2. Suunnitelma- ja sopimus katselmukselle järjestetään aina ennen urakkasopimuksen solmimista. Katselmuksissa arvioidaan suunnittelun tilanne ja sovitaan täydentävästä



Kuva 1. Tärkeimmät rakennuttajan ja pääurakoitsijan yhteiset laadunvarmistusmenettelyt, joilla pyritään varmentamaan sekä teknistä että toiminnan laatua asuinrakennushankkeessa [2].

suunnittelusta sekä todetaan ja tarkennetaan sopimuksen sisältö.

- Hankkeen työaikataulu suunnitellaan pääsääntöisesti paikka-aikakaaviona ja eri urakoitsijoiden tehtävät sovitaan yhteen. Aikataulu arvioidaan ennen sen hyväksymistä.
- Pääurakoitsija laatii työmaan laatusuunnitelman yhteistyössä rakennuttajan kanssa. Laatusuunnitelman liitteeksi tulee rakennustyön tarkastusasiakirja, johon kootaan rakennuttajan ja viranomaisten edellyttämät sekä muut yhteisesti sovitut laadunvarmistuksen toimenpiteet. (Esitetään yksityiskohtaisemmin artikkelin kohdassa 4).
- Rakennuttaja järjestää viranomaisten edellyttämän rakennustyön aloituskokouksen, jossa käydään läpi mm. sovitut laatumenettelyt ja niiden dokumentoitavat.
- Hankeosapuolet toteuttavat vastuullaan olevat laadunvarmistustehtävät. Rakennuttajan edustajat, suunnittelijat ja urakoitsijat teke-

- vät sovittujen valtuuksien mukaisia tarkastuksia ja kirjaavat ne tarkastusasiakirjaan. Lisäksi osapuolet tekevät sisäisiä laadunohjaus- ja valvontatoimenpiteitä, jotka kirjataan yritysten laatujärjestelmien mukaisesti.
- Täydentävä rakennussuunnittelu toteutetaan sopimusvaiheen suunnitelmakatselmuksessa sovitulla tavalla. Suunnittelun edistymistä ja suunnittelun laadunvarmistusta valvotaan.
- Työmaakokouksissa käsitellään sekä työaikataulun että suunnitelma-aikataulun toteutuminen. Lisäksi todetaan laadunvarmistuksen toteutuminen, mikä korostaa työmaan laatusuunnitelman merkitystä yhteisesti hyväksytyinä asiakirjana.
- Luovutus/vastaanottovaiheesta laaditaan tarkennettu aikataulu, jonka mukaisesti toteutetaan viimeistelytyövaiheet, talotekniikan toimintakokeet, lopputarkastukset sekä käyttönopastus, jotta asukas pääsee muuttamaan täysin valmiiseen ja virheettömään asuntoon sovitun aikataulun mukaisesti.

## 4 Laadunvarmistuksen suunnittelu

### 4.1 Lähtökohta

Rakennuttajan kannalta laadunvarmistus on perustunut pääasiassa valvojan työhön. Sen avulla rakennuttaja on saanut riittävän varmuuden siitä, että rakennustyö tehdään urakkasopimuksen ja suunnitelmien mukaan. Urakoitsijan suorittama valvonta ei ole korvannut valvojan työtä kuin ehkä yksittäisissä tarkastuksissa. Rakennuttajat eivät myöskään ole juuri hyödyntäneet urakoitsijan tekemää laadunvarmistuksen dokumentointia.

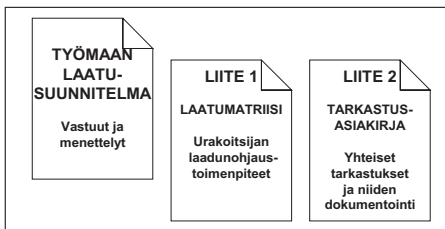
Tarkastusasiakirja on luonnollinen väline, jolla voidaan lisätä rakennuttajan ja urakoitsijan yhteistoimintaa laadunvarmistuksen suunnittelussa ja toteutuksessa. On välttämätöntä, että siihen liittyvä dokumentointi tehdään vain kertaalleen ja se täyttää sekä rakennuttajan että urakoitsijan ja viranomaistenkin tarpeet.

### 4.2 Laatusuunnitelma

Julkaisussa [2] esitetään, että tarkastusasiakirja liitetään osaksi pääurakoitsijan laadunvarmistussuunnitelmaa (laatusuunnitelma). Parhailla urakoitsijoilla on toimiva hankekohtainen laatusuunnitelmakäytäntö ja tarkastusasiakirja sopii hyvin sen osaksi.

Pääurakoitsijan laatusuunnitelma sisältää kolme osaa (kuva 2):

- Vastuut ja menettelyt kuvaavat kirjallisesti projektiorganisaation ja sen vastuut sekä tärkeimmät hankekohtaiset menettelytavat.
- Laadunvarmistusmatriisissa urakoitsija esittää dokumentoitavat sisäiset laadunhallinta-toimenpiteet, jotka painottuvat ennakoivaan laadunohjaukseen.
- Tarkastusasiakirjassa esitetään dokumentoitavat tarkastukset, mallit, mittaukset ja kokeet sekä muut hankeosapuolten yhteiset katselmuksukset.



Kuva 2. Pääurakoitsijan laatusuunnitelman sisältö.

Laatusuunnitelman liitteet, laatumatriisi ja tarkastusasiakirja, muodostavat yksityiskohtaisen suunnitelman laadunvarmistuksen toimenpiteistä hankkeessa. Toimenpiteet määritellään niin yksiselitteisesti, että jälkeenpäin voidaan dokumenttien avulla todeta, että ne on tehty suunnitelman mukaisena. Hankkeen alussa tarkastusasiakirja on siis ensin tarkastussuunnitelma.

Muutoksena aikaisempaan laatusuunnitelmakäytäntöön on, että rakennuttajan tulee osallistua laatusuunnitelman ja erityisesti tarkastusasiakirjan määrittelyyn. Tämä on välttämätöntä, jotta rakennuttaja voi esittää laadunvarmistuksen organisoinnin rakennusvalvontaviranomaiselle aloituskokouksessa ja näin osoittaa täyttäneensä huolehtimisvelvollisuutensa.

Laatusuunnitelmalla tulee olla hankkeessa vastaava asema kuin yleisaikataululla, jonka osapuolet yhdessä hyväksyvät ja jonka toteutusta seurataan säännöllisesti. Tämä edellyttää rakennuttajalta perehtymistä laatusuunnitelman sisältöön ja selkeää suunnitelman hyväksymispäätöstä.

### 4.3 Tarkastusasiakirjan laadinta

Rakennuttajan tulee määrittellä jo urakkatarjouspyynnössä ne edellyttämänsä laadunvarmistustoimenpiteet, jotka eivät ole lakisääteisiä tai muuten viranomaisten edellyttämiä. Rakennuttajan vaatimia toimenpiteitä ovat esimerkiksi mallirakenteet tai kustannuksia aiheuttavat kokeet ja mittaukset, esimerkiksi lämpökamera-kuvaus tai äänimittaukset.

Käytännössä laadunvalvonta on määrittely jo aikaisemminkin mm. työselityksissä. Ne on kuitenkin tarkoituksenmukaista koota omaksi liitteekseen jo tarjouspyyntöön. Se voi olla alustava tarkastusasiakirja, mutta sen tulee kuitenkin olla luonnos, jota tarkennetaan, kun urakoitsija on valittu ja toteutuksen yksityiskohdat määritetty.

Pääurakoitsija laatii luonnoksen laatusuunnitelmasta ja tarkastusasiakirjasta heti hankkeen alussa, jotta suunnitelma ehditään käsitellä ennen aloituskokousta. Rakennuttajan tulee kommentoida sitä ja pyytää tarvittaessa tarkennuksia. Arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota paitsi laadunvarmistuksen kohdistamiseen niin myös suunnitelman seurantakelpoisuuteen.

Eri toimenpiteiden vastuuhenkilöt tulee määrittellä. Erityisesti tarkastusasiakirjan osalta rakennuttajan, pääurakoitsijan ja suunnittelijoiden tulee sopia vastuuhenkilöt, jotka kuittaavat tarkastukset asiakirjaan tehdyiksi. Pääosa toimenpiteistä jää urakoitsijan suoritettaviksi, mutta myös rakennuttajan ja suunnittelijoiden edustajien tulee toimia eräiden toimenpiteiden vastuuhenkilöinä. Rakennuttajan valvoja suorittaa ja kirjaa lähinnä urakoitsijoilta edellytetytjen

mallitöiden tai -tuotteiden katselmuksia. Eräissä katselmuksissa ja tarkastuksissa suunnittelija voi toimia vastuuhenkilönä.

Tarkastusasiakirjan kuittausten vaikutus esimerkiksi urakoitsijan vastuuseen on aiheuttanut epäselvyyttä. On pelätty, että rakennuttajan tai suunnittelijan kuitatessa laadunvarmistustoimenpiteen, hän joutuu ottamaan vastuun ko. rakenteen toimivuudesta ja kestävyvyydestä. Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa YSE1998 todetaan kuitenkin selvästi: (62 § Valvonnan vaikutus vastuuseen) ”Tilaja on tapahtuva valvonta ei rajoita eikä vähennä urakoitsijan sopimuksen mukaista vastuuta.”

Oleellista tarkastusten kuitauksissa kuten kaikissa muissakin kannanoissa rakentamisen aikana on, että vastuuhenkilö allekirjoittaa vain sellaisen tarkastuksen mitä on tehnyt eikä mitään muuta. Jos on tehty pistokokeita, ei tule allekirjoittaa kattavaa tarkastustoimintaa. Vain tällä tavalla tarkastusasiakirjasta syntyy uskottava dokumentti, josta on lisäarvoa. Toimenpiteiden suunnittelussa tulee määritellä siis sellaisia tehtäviä, jotka vastuuhenkilö pystyy ja ehtii tekemään.

Artikkelin liitteeseen 1 on koottu ohjeellinen luettelo asuinkerrostalohankkeen tarkastusasiakirjan nimikkeistä. Se on melko kattava ja alkuvaiheessa on järkevää harjoitella tarkastusasiakirjan käyttöä hieman suppeammalla luettelolla. Oleellista on painottaa laadunvarmistus kohteen ominaispiirteiden ja toteuttajien pätevyyden mukaan.

Vaikka liitteen luettelo on yksityiskohtainen, jää monien kohtien suoritustapa vielä osapuolten tarkennettavaksi. Erityisesti luettelon kohta 4 ”Tarkastukset” vaatii tarkastusten kattavuuden määrittelyä. Käytännössä muun henkilön kuin työntekijän itse suorittama kattava tarkastaminen ei ole järkevää ja valvonta rajoittuu pistokokeisiin. Niiden määrä ja painotus määritellään alustavasti tarkastusasiakirjan ja samalla sovitaan osatarkastusten dokumentointitavasta, joka voidaan merkitä esimerkiksi piirustuksiin.

Liitteessä 1 esitetyt tuotteiden tarkastusnimikkeet tarkoittavat lähinnä tuotemerkkien hyväksyttämistä rakennuttajalla. Lisäksi on varmistettava rakennustuotteiden kelpoisuus myös viranomaisten hyväksymällä tavalla.

Viranomaiset valvovat ensisijaisesti rakentamisen ja rakennustuotteiden ns. olennaisten teknisten vaatimusten täyttymistä eli mm. turvallisuuteen, terveellisyteen ja pitkäaikaiskestävyyteen liittyviä tekijöitä. Lähteessä [1] on katava esitys viranomaisten painottamien vaatimusten valvonasta ja sitä kannattaa käyttää apuna tarkastustoiminnassa. Tarkastusasiakirjan tulee sisältää oleellisiin teknisiin vaatimuksiin liittyvät tarkastukset, mutta siihen kannattaa liittää myös rakennuttajan kannalta muu oleelli-

nen laadunvalvonta esimerkiksi pintarakenteiden virheettömyyteen liittyvä todentaminen.

Laatusuunnitelman muut osat painottuvat urakoitsijan ja aliorakoitsijan sisäiseen toimintaan ja erityisesti laatuvirheiden ennaltaehkäisyyn sekä toiminnan laadun varmistamiseen. Näitä käsitellään artikkelin kohdassa 5.

#### 4.4 Laadunvarmistuksen toteutus

Laadunvalvonnan tarkastukset ja muut toimenpiteet tehdään laatusuunnitelman mukaisesti ja kirjataan tehdyiksi tarkastusasiakirjaan ja urakoitsijan laadunvarmistusmatriisiin. Tarkastusasiakirjaan kirjataan hyväksymismerkintä vasta kun kaikki siihen liittyvät osatarkastukset on tehty ja tulokset hyväksytyt.

Koska tarkastusasiakirjaan tekevät kirjauksia myös muut osapuolet kuin pääurakoitsija, tulee sen olla työmaatoimistossa saatavilla. Sen yhteyteen on välttämätöntä perustaa myös kansio, johon tallennetaan tarkastusmuistiot, mittaus- ja koetulokset yms. liitteet.

Vastaava työnjohtaja on velvollinen huolehtimaan, että tarkastusasiakirja on ajan tasalla työmaalla. Vastaava työnjohtaja on lisäksi velvollinen ilmoittamaan rakennusvalvonnalle, jos joku vastuuhenkilö kirjaa tarkastusasiakirjaan perustellun poikkeamahuomautuksen. Normaalityypisessä poikkeamasta tietyt korjataan eikä tarvita viranomaisten kannanottoa siihen.

Tarkastusasiakirjan ja koko laatusuunnitelman toteutumista on tarpeen seurata työmaakokousten yhteydessä, koska uuden menettelyn käyttöönotto on alussa hankalaa ja vaatii seuranta sekä ilmenneiden käytännön ongelmien ratkaisua.

## 5 Urakoitsijan laadunvarmistus

Rakennuttajan ja pääurakoitsijan yhteistoiminta luo puitteet laadukkaan lopputuloksen tekemiselle. Se ei kuitenkaan riitä vaan lisäksi tarvitaan työtä toteuttavien urakoitsijoiden ja työntekijöiden laadunhallintaa.

Urakoitsija ohjaa tuotantoa siten, että se olisi tehokasta ja lopputulos syntyy kerralla oikein. Keinoja tässä ohjauksessa ovat esimerkiksi työvaihekohtaiset tehtäväsuunnitelmat [3] tai aloituspalaverit aliorakoitsijoiden ja tuotetoimittajien kanssa.

Laaduntuoton kannalta tärkeitä ovat työn aloitukseen liittyvä laatupiirit työntekijöiden kanssa. Laatupiiri on yksinkertaisimmillaan tavanomaista perusteellisempi uuden työvaiheen tehtävänto työntekijäryhmälle. Siinä käydään läpi mm. työhön liittyvät yleiset laatuvaatimukset (esimerkiksi [4] avulla) sekä arvioidaan laa-



turiskejä yhdessä työntekijöiden kanssa. Työntekijätason laadunvarmistukseen voi liittyä myös valittujen työvaiheiden laadunmittaus, jossa työntekijöiden kanssa todetaan laatu- ja toleranssivaatimusten täytyminen.

Edellä esitetty urakoitsijan sisäinen laadunvarmistus tulee myös suunnitella ennakolta. Liitteenä 2 on esimerkki laadunvarmistusmatrillisista, jonka avulla toimenpiteet kohdennetaan. Suunnittelu ei vielä paranna laatua, mutta sen avulla pyritään järjestelmällisempään toimintatapaan, jolloin virheitä syntyy vähemmän. Tärkeää myös tässä on, että eri toimenpiteet valitaan hankkeen tarpeiden ja riskien perusteella. Laadunvarmistus on tärkeiden asioiden painotamista ja sen tulee johtaa parempiin tuloksiin.

## LÄHTEET

- [1] Asuinkerrostalotyömaan tarkastusasiakirja. Ympäristöministeriö 1998, Rakentaminen, Ympäristöopas 43.
- [2] Kiviniemi, M. Asuntotuotannon laadunvarmistus. Rakennusteollisuuden Keskusliitto RTK ja Asuntokiinteistö- ja rakennuttajaliitto ASRA, 1999. RTK:n julkaisusarja K&T n:o 62.
- [3] Koskenvesa, A., Pussinen, T., Opas urakoitsijan tehtäväsuunnitteluun. Rakennusteollisuuden Keskusliitto, 1999. RTK:n julkaisusarja K&T 60
- [4] Rakennustöiden laatu 2000. Ratu-kirja. Rakennustietosäätiö ja Rakennusteollisuuden Keskusliitto.
- [5] Suomen rakentamismääräyskokoelma, A1 Rakennustyön valvonta, Määräykset ja ohjeet 2000. Ympäristöministeriö.

# Rakentajan ekotieto: uudisrakentaminen

Petri Neuvonen, toim.

Tämä kirja on tarkoitettu rakentajille, suunnittelijoille, energiapolitiikasta ja kaavoituksesta päättävälle ja kaikille, joiden tavoitteena on kestävän ja terveen rakennuksen rakentaminen. Kirjan artikkelit antavat kattavan yleiskuvan rakennusalan viimeaikaisesta kehityksestä ja johdattavat rakentamisen ekologiseen kestävytyteen ja terveellisytyteen liittyvien kysymysten äärelle. Kirja käsittelee pääasiassa uudisrakentamista, mutta monet esitetyistä ratkaisuista palvelevat myös korjausrakentamisen tarpeita.

RTS, Rakennustieto Oy, 2000

(Ekotieto-sarja)

ISBN 951-682-603-2

196 s. Hinta 220 mk, sis. alv 8 %



TILAUKSET Rakennustieto Oy

puh. (09) 5495 5400,

fax (09) 5495 5340

tai [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi)

**RAKENNUSTIETO®**

## Liite 1

Esimerkki tarkastusasiakirjan nimikkeistä asuinkerrostalohankkeessa

Huomautukset:

- nimikkeet tulee aina valita ja määritellä kohteen ominaisuuksien mukaan
- eri toimenpiteille tulee määritellä vastuuhenkilöt sekä henkilöt, jotka osallistuvat niihin
- luettelon nimikkeet eivät sisällä rakennustuotteiden kelpoisuuden varmistamiseen liittyviä asioita
- nimikeluettelo perustuu julkaisuun [2]. Se on toistaiseksi saatavissa sähköisessä muodossa internetistä osoitteesta [www.rtk.fi](http://www.rtk.fi) kohdasta ”Tutkimus ja kehitys / Kehitys & Tuottavuus -sarjan tiedotteet ja julkaisut”.

1	MALLIT	2.22	Vihertyöt, multakerrosten vahvuus
1.1	Salaojien malliasennus	2.23	Lämpökuvaukset
1.2	Rakennusten routasuojauksen malliasennus		
1.3	Maanvaraisten laattojen työmalli	3	KATSELMUKSET
1.4	Julkisivuelementtien mallien tarkastus	3.1	Rakennusvalvonnan aloituskokous
1.5	Vesikatkon työmalli	3.2	Työaikataulun hyväksyntä
1.6	Ikkunoiden asennusmalli	3.3	Puusto/tonttikatselmus
1.7	Julkisivumurausmalli	3.4	Naapurikatselmus
1.8	Julkisivun pinnoitteiden mallityö	3.5	Rakennuspaikan ja korkeusaseman merkintä
1.9	Elementtien elastinen saumausmalli	3.6	Rakennusten korkeusaseman arviointi maastossa
1.10	Pellitysmallit		
1.11	Mallihuoneisto (myytävässä tuotannossa)	4	TARKASTUKSET
1.12	Väliseinämuurauksen mallityö	4.1	Ulkoviemärien ja putkijohtojen pohjatyöt
1.13	Ruiskutasoitekattojen malli	4.2	Ulkoviemäreiden kannatukset
1.14	Alakattomallit	4.3	Eristyselementtien asennustapatarkastus
1.15	Kalusteiden malliasennus	4.4	Ulkoviemärien tarkastus
1.16	Maalaustöiden mallit	4.5	Salaojaputkien asennus tarkastettu
1.17	Laatoitusmalli	4.6	Pohjaviemärien asennustapa, kannakointi ja kiinnitykset
1.18	Lattiapäällysteiden mallit	4.7	Perustusten kosteuseristysten tarkastus
1.19	Huoneistosaunan malli	4.8	Rakennuksen alustilan tarkastus: kallistukset, tuuletus
1.20	Ovien asennusmalli	4.9	Maanvaraisen laatan/seinän välin kittauksen tarkastus
1.21	Listoitusmalli	4.10	Elementtien varastoinnin ja suojauksen tarkastus
1.22	Varusteiden malliasennus	4.11	Seinäelementtien asennustarkastus
2	MITTAUKSET JA KOKEET	4.12	Paikallavalumuottien tarkastus
2.1	Pohjaveden korkeusmittaus	4.13	Puurungon materiaalien laadun tarkastus
2.2	Louhinnan tärinämittaus	4.14	Palokatkojen tarkastus
2.3	Paalutuksen tärinämittaus	4.15	Yläpohjan IV-kanavien eristys
2.4	Paalujen kantavuuden mittaus	4.16	Ullakkotilan/paputilan tuuletus
2.5	Ulkoviemärien videokuvaus	4.17	Yläpohjan lämmöneristykset
2.6	Salaojien toimintakoe	4.18	Vesikatteen asennustarkastus
2.7	Perustusten täyttöjen levykuormituskoe	4.19	Vesikattovarusteet
	Mallielementtien koekappaleet	4.20	Kosteiden tilojen seinien ja lattioiden vesieristys
2.8	– ohuthie- ja suojahuokostutkimus	4.21	Vihertyöt, pinnan korkeusasema ja kaadot ennen kylvöä
2.9	– puristuslujuuden testaus		
2.10	– pintalaattojen tartuntavetokoe	5	TUOTTEIDEN HYVÄKSYNNÄT
2.11	Elementtien suojabetonikerrokset	5.1	Tasoitemateriaalit
2.12	Seinien ja kattojen kosteuden mittaus	5.2	Kalustetyypit
2.13	Maalikalvojen vahvuus	5.3	Maalit
2.14	Paloneristysten vahvuus		
2.15	Terassien ja pihatsojen vedenpaineke		
2.16	Hormien läpimenojen tiiveys		
2.17	Lattiapäällysteiden pohjien kosteudenmittaus		
	Rakenteiden ääneneristykseen mittaus		
2.18	– ilmaääneneristävyyden asuntojen välillä		
2.19	– ulkoseinän ääneneristävyyden		
2.20	– askelääneneristävyyden		
2.21	Ruokamullan viljavuuskokeet suoritettu		

jatkuu seuraavalla sivulla



6	SUUNNITELMAT JA DOKUMENTIT	7.18	– ilmanvaihto
	Suunnitelmien tarkastus	7.19	Sähkötyöpiirustusten tarkastus
6.1	– Pintavesisuunnitelma	8	VIRANOMAISTEN JA LAITOSTEN
6.2	– Routasuojasuunnitelma		TARKASTUKSET
6.3	– Lukitussuunnitelma	8.1	Pohjakatselmus
6.4	Louhinnan räjäytys- ja turvallisuussuunnitelmat ja työohjeet	8.2	Pohjaviemärien viranomaistarkastus
6.5	Paalutuspöytäkirjat	8.3	Rakennekatselmus
6.6	Paalujen tarkepiirustus		Varmennustarkastukset
6.7	Ulkoviemärien sijaintipiirustus	8.4	– hissitarkastus
6.8	Maakaapelien sijaintipiirros	8.5	– öljylämmityslaitteiston tarkastus
6.9	Salaojasoran rakeisuuskäyrä	8.6	– VSS-toiminta- ja tiiveystarkastus
6.10	Salaojien sijaintipiirros	8.7	– VSS-tarkastus
6.11	Perustusten täytömaan rakeisuuskäyrä	8.8	– Sprinkler-järjestelmän tarkastus
6.12	Pohjaviemärien sijaintipiirros	8.9	– Sähkönjakeluverkon varmennustarkastus
6.13	Perustusten betonointi- ja koekappalesuunnitelma	8.10	– Antenniverkon varmennustarkastus
6.14	Perustusten betonointipöytäkirjat, talvibetonointi	8.11	– Puhelinverkon varmennustarkastus
6.15	Elementtien ulkoraidoituksen sijainnin mittausdokumentit	8.12	– Vesilaitoksen tarkastus
6.16	Elementtien asennussuunnitelma	8.13	– Kaukolämpölaitoksen tarkastus
6.17	Elementtisaumojen betonointipöytäkirjat	8.14	– Palolaitoksen tarkastus
6.18	Paikallavalurak. betonointipöytäkirjat, talvibetonointi		Lopputarkastukset
6.19	Kosteudenhallintasuunnitelma	8.15	– Rakennusvalvonnan käyttöönottotarkastus
7	LVIS-TÖIDEN MALLIT, KOKEET JA TARKASTUKSET	8.16	– Kvv-töiden lopputarkastus
7.1	Lämmönjakokeskuksen tarkastus	8.17	– Lopputarkastus
	LVV-johdot	9	VASTAANOTTOVAIHE
7.2	– asennustapa, materiaalit, kannakointi, liikevarat		Toimintakokeet
7.3	– kerrosviemärien tarkastus	9.1	– lämmitysjärjestelmä
7.4	– lämpöverkoston painekoe	9.2	– ilmanvaihto
7.5	– vesijohtoverkoston painekoe	9.3	– sähkö ja telejärjestelmät
7.6	– lämpö- ja vesijohtojen eristykset	9.4	– automaattikajärjestelmä
7.7	Lämpöpattereiden kytkentätapa ja asennuskorkeus	9.5	– yhteiskoekäyttö
	IV-kanavat		Säädöt toimintakokeiden jälkeen
7.8	– asennustapa, liitokset, kannak. ja erist.	9.6	– lämmitysverkoston tasapainotus
7.9	– IV-kanavien tiiveyden mittaus	9.7	– ilmamäärien mittaus ja säätö
7.10	– hormikatselmus	9.8	Käytönopastus
7.11	IV-koneiden asennustapa, ääni- ja lämpöeritykset		Luovutusvalmiuden tarkastus (itselleluovutus)
7.12	Vesi- ja viemärikalusteet asennustapatarkastus	9.9	– Rakennustekniikka
7.13	LKV- ja linjasäätö- ja patteriventt. esisäätöjen tarkastus	9.10	– Lämpö-, vesi- ja viemäriytöt
7.14	Tarkastusluukkujen asennusmallit	9.11	– ilmanvaihtotyöt
7.15	Sprinkler-järjestelmän painekoe	9.12	– sähkö-, tele- ja automaatiotyöt
	Järjestelmien äänimittaus		Ennakkotarkastukset
7.16	– sekoittaja	9.13	– asukastarkastukset/sisäp.
7.17	– WC ja viemärit	9.14	– valvojan ennakkotark./sisäpuoliset työt
		9.15	– valvojan ennakkotark./ulkopuoliset työt
		9.16	– suunnittelijoiden tarkastukset
		9.17	Luovutuspiirustusten ja -asiakirjojen tarkastus
			Vastaanotto
		9.18	– vastaanottokatselmus
		9.19	– vihertöiden vastaanottotarkastus
		9.20	– vihertöiden kasvuunlähtökatselmus

## Liite 2

Esimerkki urakoitsijan laatumatriisista.

No	Työvaihe	Tehtäväsuunnittelu	Aloituspäivä	Laatupiiri	Mestari tarkastus	Työmallit rakennuttajan mallitarkastusohjelmassa	Vastaanotto-tarkastus	Muu
1	Maanrakennus						X	
2	Viherr/ontin pintatyöt	X	X				X	
3	Paalutus				X		X	
4	Salaajat							
5	Perustukset			X	X			
6	Alapohjarakenteet		X					
7	Julkisivuelementti	X	X	X				
8	Elementtiasennus	X	X					
9	Kantavat teräsrakenteet							
10	Ikkunat, ulko- ja parvekkeet		X	X				
11	Vesikatko	X	X	X				
12	Teräsikkunat ja -ovet							
13	Elementtiasennus							
14	Metallirakenteet							
15	Julkisivumuuraus			X				
16	Väliseinämuuraus							laadun mittaus
17	Peltityö							
18	Pintabetonilattiat							
19	Piimatoasoite työt							
20	Väliseinät	X		X				laadun mittaus erityisvalvonta
21	Kosteiden tilojen vesieristys						X	
22	Tasoinstus		X				X	
23	Kalusteet							
24	Saumat							
25	Laatoitus			X	X			
26	Maalaus		X				X	
27	Lattianpäällystyö			X	X		X	
28	Alakaatot							
29	Listoitus							
30	Varusteet							
31	Pukityöt		X				X	
32	Ilmastointityöt		X				X	
33	Sähkötyöt		X				X	
34	Hissi						X	