

# **Vaativan korjaushankkeen rakennuttaminen**

**RAPS-kurssi**

**Tutkielma/raportti**

**Petri Seppänen**

**Insinööritoimisto Controlteam Oy**

**Jyväskylä 25.9.2014**

**Aalto University Professional Development – Aalto PRO**

## Sisältö

Vaativan korjaushankkeen rakennuttaminen .....	1
1 Johdanto .....	1
2 Suunnittelun valmistelu .....	3
2.1 Suunnittelun lähtötiedot .....	3
2.2 Suunnittelijoiden valinta .....	5
3 Suunnittelu .....	8
3.1 Suunnittelun ohjaus .....	8
3.2 Suunnittelijoiden välinen yhteistyö .....	9
3.3 Vaiheistuksen suunnittelu .....	9
3.4 Käyttäjien huomioiminen .....	10
4 Rakentamisen valmistelu .....	11
4.1 Urakkamuodon valinta .....	11
4.2 Tarjouspyyntöasiakirjat .....	12
4.2.1 Vaiheistussuunnitelma .....	12
4.2.2 Puhtaudenhallintasuunnitelma .....	13
4.2.3 Työturvallisuusasiakirja .....	13
4.3 Urakkakilpailun järjestäminen .....	13
5 Rakentaminen .....	15
5.1 Työmaavalvonta .....	15
5.2 Sääsuojaus .....	16
5.3 Tiedottaminen .....	16
5.4 Puhtaus .....	17
6 Vastaanotto .....	18
6.1 Vastaanottoaikataulu .....	18
6.2 Tarkepiirustukset .....	19
6.3 Huoltokirja .....	19
7 YHTEENVETO .....	21
8 LÄHTEET .....	23

# 1 Johdanto

Korjausrakentamisen osuus on jo ylittänyt uudisrakentamisen osuuden rakentamisen kokonaisvolyymista. Korjauskohteet ovat monesti huomattavasti vaativampia kuin uudisrakennuskohteet ja on olemassa useita esimerkitapauksia, joissa kohteen korjaamisella ei ole saatu aikaan haluttua lopputulosta vaan uusia ongelmia. Korjauskohteiden rakennuttamisessa on paljon uudisrakentamiskohteista poikkeavia asioita, jotka on otettava huomioon.

Tässä tutkielmassa käsitellään vaativan korjaushankkeen rakennuttamista ja siihen liittyviä erityispiirteitä. Tavoitteena on luoda lyhyt muistilista korjaushankkeiden rakennuttamisessa huomioon otettavista asioista. Vaativana korjaushankkeena voidaan pitää kohdetta, joka on tavallisuudesta poikkeava laajuutensa, aikataulunsa, toteutustapansa, vaiheistuksen tms. asian takia.

Tutkielmassa on käsitelty vaativan korjaushankkeen rakennuttamiseen sisältyviä erityispiirteitä. Aluksi on esitetty lyhyesti hankevaiheen sisältö ja sen jälkeen siihen liittyviä erityispiirteitä vaativissa korjausrakennuskohteissa. Erityispiirteitä on haettu kirjallisuudesta sekä kahdesta esimerkkikohteesta:

- Suoraman koulun peruskorjaus ja laajennus
- Hatanpään sairaalan perusparannus 4-5 ja laajennus

Suoraman koulun peruskorjaus ja laajennus –hankkeeseen sisältyi Suoraman koulun peruskorjaaminen ja uudisrakentaminen koulun toiminnan jatkuessa koko urakka-ajan. Vaiheen 1 ajan koulu toimi osittain vanhassa koulussa ja väistötiloissa, vaiheessa 2 koulu toimi uusissa peruskorjatuissa ja laajennetuissa tiloissa. Peruskorjauksen bruttoala oli n. 3.500 m<sup>2</sup> ja uutta laajennusta tehtiin n. 3.600 m<sup>2</sup>. Rakennustyöt aloitettiin kesällä 2012 ja valmis kohde luovutettiin tilaajalle kesällä 2014. Hankkeesta tekee vaativan töiden vaiheistaminen ja toimivassa kouluympäristössä toimiminen.

Hatanpään sairaalan perusparannus 4-5 ja laajennus hankkeeseen sisältyy sairaalan tilojen perusparantamista sekä uusien tilojen rakentamista. Työt tehdään kahdessa vaiheessa sairaalan toiminnan jatkuessa työmaan ympärillä. Hankkeen koko laajuus on n. 6.800 m<sup>2</sup>. Hankkeen suunnittelutyö on käynnissä ja vaiheen 1 rakennustyöt aloitetaan helmikuussa 2015, vaiheen 2 rakennustöiden tulee olla valmiina elokuussa 2016. Hankkeesta tekee vaativan toimivassa sairaalaympäristössä toimiminen, töiden vaiheistaminen, ja lisärakentaminen rakennusta korottamalla.

## 2 Suunnittelun valmistelu

Suunnittelun valmisteluun kuuluu suunnitteluvaiheen organisoinnin lisäksi erilaisten vaatimusten ja ehtojen selvittely. On syytä varmistaa pitävätkö vanhat tiedot paikkansa. Tarvitaan tietoja perustamisolosuhteista ja kaavoituksesta. Kunnallistekniikan tilanne on selvitettävä. Tulevan hankkeen käyttöön liittyvät erityisvaatimukset on myös selvitettävä (Perttilä, Sätilä, 1992).

Korjaushankkeissa on selvitettävä normaalien uudisrakentamiseen liittyvien lähtötietojen lisäksi mm. vanhojen suunnitelmien olemassaolo, tarkemittava ja tutkittava olemassa olevat rakenteet sekä teetettävä pohjatutkimukset ja haitta-ainetutkimukset vanhoissa tiloissa ja rakenteissa. Olemassa olevista rakenteista selvitettäviä asioita ovat niiden kunto, kantavuus, terveydelle vaaralliset aineet sekä taloteknisten järjestelmien kunto.

### 2.1 Suunnittelun lähtötiedot

Suunnittelun lähtötietojen hankkiminen on vaativissa korjaushankkeissa huomattavasti isompi ja tärkeämpi työvaihe kuin uudisrakennuskohteissa. Lähtötietojen puute tai virheellisyys voi aiheuttaa huomattavia lisätöitä ja viivästyksiä rakennustöissä. Pahimmillaan hankkeen valmistuminen viivästyy ja kustannukset ylittyvät reippaasti.

Korjaushankkeiden suunnittelussa fyysisten lähtötietojen runsaus poikkeaa uudisrakennuskohteesta. Mahdollisia lähteitä ovat:

- olevan rakennuksen mitta-, rakenne- ym. fyysiset tiedot
- rakennusfysikaaliset ja biologiset selvitykset
- arkistotiedot
- kuntoarviot ja kuntotutkimukset, vauriot, huoltotiedot, konservatoritutkimukset sekä korjaushistoria. Vähimmäisvaatimuksena käyttä-

jän ja suunnittelijoiden silmämääräiset tarkastukset ennen suunnittelutyöhön ryhtymistä

- rakennustaiteelliset ja rakennustekniset historialliset tiedot
- toteutuneet käyttökustannukset
- sosiaaliset tietolähteet (esim. nykyiset ja aikaisemmat käyttäjät)

(RT 13-11120).

Korjauskohteissa on aina pyrittävä etsimään kohteen vanhat alkuperäiset suunnitelmat sekä varmistamaan, että rakenteet on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Vanhoja suunnitelmia löytyy usein suunnittelutoimistoilta ja kuntien rakennusvalvontaviranomaisilta. Suunnitelmien todenmukaisuus on varmistettava tarvittaessa korjattavassa rakennuksessa rakenteita avaavilla tutkimuksilla. Em. tehtävän laiminlyönti voi aiheuttaa huomattavia lisäkustannuksia.

Suoraman koulu –hankkeessa aiheutui huomattavat lisäkustannukset vesikatton purkutöiden yhteydessä, kun suunnittelija ei ollut varmistanut rakennetta. Rakennuksen vesikattoa oli jo aikaisemmin kertaalleen korotettu, jolloin alkuperäinen tasakatto oli jätetty purkamatta. Nyt tuo alkuperäinen tasakatto jouduttiin purkamaan lisätyötä, josta aiheutui huomattava lisäkustannus hankkeelle.

Mikäli vanhoja suunnitelmia löytyy, niiden paikkansapitävyys on tarkistettava vielä tarkemittauksilla. Tarkemittauksia on tehtävä vielä huomattavasti enemmän, mikäli vanhoja suunnitelmia ei ole käytettävissä. Mikäli vanhoista rakennuksista ei ole suunnitelmia sähköisessä muodossa on rakennus digitoitava eli suoritettava tarkemittaukset ja siirrettävä suunnitelmat sähköiseen muotoon.

Erityissuunnittelun erityispiirteet on myös huomioita korjauskohteiden suunnittelussa. Rakenteiden ja talotekniikan osalta korjaussuunnittelu tarkoittaa usein pitkälle vietyä detaljisuunnittelua ja asennustasolle vietävää suunnittelua (RT 13-11120).

Vanhoista rakennuksista on aina tehtävä haitta-aineselvitys. Näitä selvityksiä ovat asbestikartoitus, haitta-aine-arvio ja haitta-ainetutkimus (RT 11159). Tutkimustulokset esitetään haitta-ainetutkimusraportissa, joka on kattava asiakirja tilojen käyttöturvallisuuden arviointiin, korjaus- ja purku-

töiden korjaussuunnitteluun, kustannuslaskentaan ja työturvallisuusriskien selvittämiseen ja hallintaan, haitta-ainepitoisten materiaalien määräärvion laatimiseen sekä korjaus- ja purkutöissä syntyvien jätteiden lajitteluohjeiden laatimiseen (RT 20-11159).

Suoraman koulu –hankkeessa tehtiin asbestikartoitus. Tutkimuksissa ei kuitenkaan kartoitettu vanhoja putkikanaaleita, koska tämä olisi vaatinut laajoja rakenteiden avauksia. Tämän seurauksena tilaajalle aiheutui huomattavia ennalta arvaamattomia lisätyökustannuksia.

## **2.2 Suunnittelijoiden valinta**

Suunnittelijoiden valinnan päätavoitteena tulee olla suunnittelun laadun varmistaminen. Tärkeimmät suunnittelijan valintaa koskevat kriteerit ovat ammatillinen pätevyys, kyky pysyä aikataulussa, yhteistyökyky sekä suunnittelun hinta. Vaativissa korjaushankkeissa suunnittelijan valinnassa tulisi aina käyttää kriteereinä sekä laatu- että hintatekijöitä.

Korjaussuunnittelun erityisosaamista tarvitaan erityisesti vanhemman rakennuskannan korjaushankkeissa. Tällöin korjaushankkeissa voivat olla tarpeen esimerkiksi seuraavat asiantuntijat:

- kiinteistöinvestoinnin asiantuntija
- rakennushistoriallinen asiantuntija
- konservaattori
- palotekninen asiantuntija
- akustiikkasuunnittelija
- turvallisuuskoordinaattori
- ympäristövaikutusten asiantuntija
- tietomallikoordinaattori
- sisäilma-asiantuntija

(RT 12-11120).

Suoraman koulu-hankkeessa oli erikseen nimetty turvallisuuskoordinaattori, joka vastasi hankkeen työturvallisuuteen ja urakan vaiheistukseen liittyvistä asioista. Em. asioihin perehtyneenä asiantuntijana ko. henkilö pystyi omalla

työpanoksellaan varmistamaan työmaa sujuvan ja turvallisen etenemisen kommunikoimalla säännöllisesti työmaahenkilöstön ja käyttäjien kanssa.

Ammatillinen pätevyys ilmenee parhaiten suunnittelijan aikaisempien suoritusten perusteella. Pätevyyttä antaa myös riittävä pohjakoulutus sekä erikoistuminen esim. korjaussuunnitteluun. Suunnittelijoiden pätevyyttä voidaan mitata myös edellyttämällä vaativissa korjaushankkeissa esim. FISE:n myöntämiä pätevyksiä. Sisäilmaongelmaisissa kohteissa on yleisesti käytetty vaatimuksena rakennusfysiikan AA-vaativuusluokan tai rakennusterveysasiantuntijan pätevyyttä.

Uudisrakentamiseen verrattuna korjaushankkeessa vaaditaan suunnittelijalta erilaisia valmiuksia:

- oman erityisalan tuntemus ei yksin riitä, vaan myös muiden suunnittelualojen tunteminen korostuu
- suunnittelutyön resurssimitoitus poikkeaa uudiskohteista
- tarkoituksenmukaisen hyötypinta-alan luominen ja hallinta on vaativampaa
- kulkuväylien suunnittelu, esteettömän liikkumisen varmistaminen sekä poistumisreittien saattaminen nykyvaatimusten mukaiseksi on vaativaa
- terveyden ja henkilöturvallisuuden vaatimusten täytyminen erityisesti palovaatimusten kohdalta voi myös olla haasteellista
- uuden talotekniikan sovittaminen tarjolla oleviin tiloihin etenkin rakennushistoriallisissa kohteissa on vaativaa paneutumista edellyttävä tehtävä
- energia- ja ekotehokkuuden uudet ja muuttuvat vaatimukset on tunnettava ja sovitettava suunnitteluun
- Myös ulkoalueiden ja niiden varusteiden suunnittelu poikkeaa usein uudiskohteiden suunnittelusta

RT (13-11120).

Nykyisin suunnittelutehtävät edellyttävät yhä enemmän kiinteää ja jatkuvaa yhteistyötä eri suunnittelualojen, viranomaisten ja tilaajan kanssa. Varsinkin vaativissa korjaushankkeissa joustavat yhteydet työmaahan ovat tärkeitä, joten tärkeää olisi, että suunnittelijat ja talotekniikka valvojat käyvät riittävän usein työmaalla



Korjaushankkeiden erityispiirteet on huomioitava tehtävissä suunnittelusopimuksissa. Näitä erityispiirteitä ovat mm:

- korjaushankkeen tavoitteet
- erityissuunnittelun tavoitteet ja tarpeet on huomioitu
- mahdolliseen rakennussuojeluun sekä kulttuuriin liittyvät tavoitteet on eritelty
- työturvallisuustehtävät on määritelty
- muutossuunnittelun hallinta on huomioitu
- energiatehokkuuden tavoitteet on määritelty
- tuleviin erityistilanteisiin ja poikkeamiin on varauduttu

(RT 13-11120).

## 3 Suunnittelu

Korjausrakentamiseen ja uudisrakentamiseen liittyvä suunnittelutyö eroavat monessa suhteessa merkittävästi toisistaan. Keskeisimmät suunnitteluperiaatteet, jotka ovat luonteenomaisia nimenomaan korjausrakentamiselle ovat RIL 174-1):

1. Rakennus ominaisuuksineen ja ympäristöineen on jo olemassa ja on suunnittelun lähtökohta.
2. Korjausrakentamisen tulos ei ole laadun ja kustannusten puolesta yhtä hyvin ennakoitavissa kuin uudisrakentamisessa.
3. Suunnitteluprosessi jatkuu koko rakentamisen ajan.
4. Suunnittelu vaatii enemmän resursseja kuin uudisrakentamisessa.
5. Suunnittelijoiden kuten muidenkin projektiin osallistujien tulee olla erityisesti korjausrakentamiseen perehtyneitä.
6. Suunnittelijoiden ja rakennuttajan yhteistyö on tärkeää.
7. Yhteyden viranomaisiin on oltava kiinteä.
8. Ennen korjausrakentamiseen ja sen suunnitteluun ryhtymistä tulee rakennuksesta saada mahdollisimman luotettavat lähtötiedot.
9. Rakennuksen käyttö rakennusvaiheen aikana vaatii järjestelyjä ja ennakkosuunnittelua.
10. Korjausrakentamisen prosessi on aina kompromissi eri näkökantojen kesken.

### 3.1 Suunnittelun ohjaus

Suunnittelun tavoitteet ovat korjaushankkeessa harvoin yhtä täsmällisiä tai lopullisia kuin uudisrakentamisessa. Korjausrakentamisen suunnittelussa voidaan yleensä soveltaa yleisesti hyväksyttyä suunnitteluvaiheistusta. Korjausrakentamisen suunnittelussa vaihtoehtojen testaamisen merkitys korostuu.

Laajoissa ja monitahoisissa korjaushankkeissa tarvitaan usein sovittuja menettelytapoja erityiskysymysten hallintaan. Usein on tarkoituksenmukaista perustaa kiinteitä tai tehtäväkohtaisia pienryhmiä tällaisten asioiden hoitoon (RT 13-11120). Näissä pienryhmissä on oltava edustettuina tilaajan ja käyttäjän edustajia sekä tarvittavat suunnittelijat.

### **3.2 Suunnittelijoiden välinen yhteistyö**

Suunnittelijoiden välinen yhteistyö on korjaushankkeissa erityisen tärkeää. Vanhat rakenteet on otettava esim. tekniikan suunnittelussa huomioon aivan eri tavalla kuin uudisrakennuskohteissa. Suunnittelijoiden yhteistyö muotona ovat säännöllisesti pidettävät suunnittelupalaverit, joissa käydään läpi suunnitteluun liittyviä yksityiskohtia. Nykytekniikka antaa mahdollisuuksia pitää näitä palavereita helposti, vaikka suunnittelijat olisivat eri paikkakunnilla. Suunnitelmien mallintaminen on myös helpottanut nykyään suunnitelmien yhteensovittamista, kun eri rakenteiden tekniikkareittien risteilyt on helppo tarkistaa tehdyistä 3D-malleista.

Hatanpään sairaala –hankkeessa pidettiin kaikki suunnittelijoiden väliset suunnittelupalaverit videopalavereina. Tämä helpotti suunnittelua ja säästi aikaa sekä kustannuksia, kun suunnittelijoiden toimistot sijaitsivat eri paikkakunnilla.

### **3.3 Vaiheistuksen suunnittelu**

Korjaushankkeissa joudutaan useasti vaiheistamaan rakennustyöt, koska osa tiloista on rakennustöiden aikana normaalissa käytössä. Näin voidaan vähentää tarvittavien väistötilojen määrää. Hankkeen vaiheistaminen vaatii vaiheistuksen tarkkaa suunnittelua. Suunnittelijoiden on syytä laatia erikseen vaiheistussuunnitelmat, joissa on osoitettu vain vaiheistukseen liittyvät asiat.

Vaiheistussuunnittelussa on otettava huomioon talotekniikan asettamat vaatimukset. Usein esim. ilmastointikoneiden palvelualueet määrittävät vaiheistusrajat. Vaiheistussuunnitelmissa on esitettävä työmaan toiminta, käyttäjien

ja työmaahenkilöstön kulkureitit, tavaran kuljetus, poistumistiereitit, työmaa-alueen rajat yms. kaikissa työmaan vaiheissa.

Hatanpään sairaala –hankkeessa laadittiin erilliset vaiheistuspiirustukset, joissa esitettiin kerroksittain ja vaiheittain urakka-alueet, sairaalakäytössä olevat alueet, kulkureitit yms. Suunnitelmassa esitettiin myös aikatauluvaatimuksia tiettyjen alueiden urakatöiden tekemiselle. Liitteessä 1 on esitetty esimerkki vaiheistussuunnitelmasta.

### **3.4 Käyttäjien huomioiminen**

Korjaushankkeissa tilojen käyttäjien huomioiminen on erittäin tärkeää, mutta myös erittäin vaativa osa-alue. Kaikki käyttäjien toiveet olisi kyettävä kokoamaan yhteen ja muodostamaan niistä yhteinen selkeä linja, joka otetaan suunnittelussa huomioon. Käyttäjille tai ainakin eri käyttäjäryhmille olisi valittava yhteyshenkilöt, joiden kautta tieto liikkuu käyttäjiltä suunnittelijoille.

Suunnittelu vaatii käyttäjiltä paljon tietoa, jota saadaan parhaiten kerättyä käyttäjäkyselyillä sekä –palavereilla. Tässä tiedon saamisen varmistamisessa rakennuttajalla on tärkeä rooli. Suunnitelmia on syytä myös esitellä riittävästi käyttäjille niin, että he saavat kommentoida ja esittää vielä muutostoiveitaan niihin. Erityisesti käyttäjien apua tarvitaan kalusteiden ja toimintavarusteiden suunnittelussa.

Hatanpään sairaala –hankkeessa tilojen käyttäjiä oli poikkeuksellisen paljon. Suunnittelussa oli otettava huomioon sairaalan hoitajien, lääkäreiden, teknisen henkilökunnan, keittiö- ja kirjastotyöntekijöiden vaatimukset ja toiveet. Käyttäjien puolelta oli nimetty kaksi henkilö, joiden kautta kaikki käyttäjien toiveet piti tulla. Tämä ei kuitenkaan riittänyt, vaan lisäksi pidettiin lukuisia käyttäjäpalavereita eri osapuolten ja eri suunnittelualojen suunnittelijoiden kesken. Yleisesti voidaan todeta, että päätöksentekoprosessi ja siihen osallistuvat henkilöt on määriteltävä selkeästi heti hankkeen alussa.

## 4 Rakentamisen valmistelu

Rakentamisen valmistelulla tarkoitetaan niitä toimenpiteitä varsinaisen suunnittelutyön jälkeen, jotka tarvitaan rakennustyötä koskevien urakkatarjousten saamiseksi. Tällaisia toimenpiteitä ovat mm. urakkamuodon lopullinen valinta, urakkalaskenta-asiakirjojen kokoaminen, suunnitelmien tarkastaminen ja yhdenmukaistaminen, mahdollinen määrälaskenta, urakkakilpailun järjestäminen, tarjousten pyytäminen ja niiden käsittely sekä sopimusten teko valittujen urakoitsijoiden kanssa.

### 4.1 Urakkamuodon valinta

Hankkeen riskienhallinta korostuu korjausrakentamisessa. Korjaushankkeen sisällölliset, ajalliset ja taloudelliset riskit ovat usein suurempia kuin uudisrakentamisessa.

Kiinteähintaiset urakat edellyttävät usein niin laajoja mittaus- ja avaustoimenpiteitä, että suunnittelu ja rakentaminen käytössä olevassa rakennuksessa voi osoittautua hankalaksi. Suurten aikataulu- ja kustannusriskien siirtäminen kiinteähintaisen urakan kautta urakoitsijalle johtaa usein urakkatarjousten kallistumiseen sekä tarjousten suureen hajontaan. Kohteen käyttötarkoitus ja kunto sekä hankkeen tavoitteet vaikuttavat lopullisen toteutusmuodon ja maksutavan valintaan. (RT 13-11120).

Molemmissa esimerkkihankkeissa oli perinteinen kokonaishintainen pääurakkamalli, jossa sivu-urakat oli alistettu pääurakkaan. Tämä soveltui näihin kohteisiin hyvin, koska suunnittelu-aikaa oli riittävästi ja julkiset hankkeet vaativat hankkeen hankkeen kustannuksista tarkan tiedon ennen niiden käynnistämistä.

## **4.2 Tarjouspyyntöasiakirjat**

Tarjouspyyntöasiakirjoilla tarkoitetaan urakalla teettämistä varten laadittuja työkohtaisia ja yleisiä asiakirjoja. Vaativissa korjaushankkeissa on ns. vaikiintuneiden tarjouspyyntöasiakirjojen lisäksi asiakirjoja, joihin em. koh-teissa on syytä kiinnittää erityistä huomiota.

### **4.2.1 Vaiheistussuunnitelma**

Vaativat korjaushankkeet tehdään usein monivaiheisina, jolloin vaiheistus-suunnittelun ja –suunnitelman teko on erittäin tärkeää onnistuneen lopputu-loksen saamiseksi. Vaiheistussuunnitelmassa esitetään eri vaiheiden rajat, urakoitsijoiden ja käyttäjien käytössä kussakin urakkavaiheessa olevat alu-reet, käyttäjien ja urakoitsijoiden kulkureitit yms.

Vaiheistussuunnitelman laatimiseen osallistuvat yleensä kohteen arkkitehti, rakennuttaja ja erikoissuunnittelijat yhteistyössä. Erikoissuunnittelijat on otettava mukaan suunnitelman laadintaan, koska eri järjestelmät (esim. il-manvaihtokoneiden palvelualueet) ja niiden toiminta-alueet määrittävät usein myös vaiheistusalueiden rajat. Suunnitelma liittyy oleellisesti myös kohteen työturvallisuuteen, joten kohteen turvallisuuskoordinaattorin on myös syytä olla suunnitelman laadinnassa mukana.

Suunnitelma on helpointa laatia hankkeen arkkitehtisuunnitelmien avulla. Pohjapiirustuksiin laaditaan suunnitelma jokaisesta hankkeen vaiheesta erikseen. Kustakin vaiheesta esitetään vaiherajat, kulkureitit ja työskentely-alueet.

Vaiheistussuunnitelmassa on määritettävä myös vaiherajoihin liittyvät teh-tävät. Vaiherajoilla joudutaan usein rakentamaan erityyppisiä suojaseiniä, jolloin suunnitelmassa on hyvä esittää eri seinätyyppien rakenteet.

#### **4.2.2 Puhtaudenhallintasuunnitelma**

Vaativissa korjausrakennushankkeissa on usein syytä laatia erillinen puhtaudenhallintasuunnitelma. Kohteissa joudutaan usein tekemään massiivia purkutöistä, joista ei saa aiheutua pöly- tai muita haittoja ympäröiviin käytössä oleviin tiloihin. Vaativat kohteet ovat usein myös P1-puhtausluokan tiloja, joka asettaa omat vaatimuksensa puhtaudenhallinnan suhteen.

Puhtaudenhallintasuunnitelmassa esitetään erityisiä määräyksiä, jotka liittyvät osastointiin ja pölyn leviämisen estämiseen, rakennustarvikkeiden kuljuttamiseen, varastointiin ja suojaukseen, jätehuoltoon sekä P1-tiloihin. Suunnitelmassa esitetään myös puhtauteen liittyvät velvoitteet urakoitsijoittain, työvaiheet ennen ja jälkeen P1-luokitusta, siivoustyön ohjeistus, koulutus sekä puhtauden todentamistavat.

Hatanpään sairaala –hankkeeseen kiinnitettiin erillinen puhtaudenhallinta konsultti, joka laati kohteen puhtaudenhallintasuunnitelman, järjesti työntekijöiden koulutukset, suoritti puhtaustarkastuksia työmaan aikana sekä ennen toimintakokeiden alkua. Ulkopuolisella erillisellä puhtaudenhallintakonsultin käytöllä saadaan puhtaudenhallintaan järjestelmällisyyttä ja urakoitsijat suhtautuvat asiaan usein vakavammin kuin rakennusvalvojan sivutoimenaan tekemään puhtauden valvontaan.

#### **4.2.3 Työturvallisuusasiakirja**

Tarjouspyyntöasiakirjoihin on aina sisällytettävä työturvallisuusasiakirja sekä tilaajan laatimat työturvallisuussäännöt.

Vaativissa korjausrakennuskohteissa työturvallisuusasiakirjan osuus korostuu, koska em. kohteissa on monesti paljon työturvallisuutta vaarantavia seikkoja, joita kohteiden urakkalaskijat eivät osaa muuten ottaa huomioon.

#### **4.3 Urakkakilpailun järjestäminen**

Vaativien korjausrakennuskohteiden urakoitsijoiden kilpailutuksessa on monesti perusteltua käyttää valintaperusteena muutakin kuin halvinta tarjoushintaa. Näissä kohteissa korostuu urakoitsijan ja sen henkilöstön aikai-

sempi kokemus vastaavista kohteista. Tarjouspyyntö asiakirjoissa voidaan vaatia tiettyä vähimmäistasoa tarjoajalta esim. henkilöstön kokemuksen, koulutuksen ja referenssien suhteen. Tällöin tarjoajiksi hyväksytään vain vähimmäistason ylittävät tarjoajat ja näistä valitaan tarjoushinnaltaan halvin. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää valintakriteereinä hinnan lisäksi myös laatu-tekijöitä. Tällöin laaditaan laatukriteeristö, jonka perusteella tarjoajat pisteytetään ja urakoitsijaksi valitaan kokonaistaloudellisesti edullisimman tarjouksen tehnyt urakoitsija. Liitteessä 1 on esitetty esimerkki laatupisteytyksen käytöstä urakkakilpailussa.



# 5 Rakentaminen

Rakennuttajan tehtävänä rakennusvaiheessa on toimia sopimusosapuolena ja hoitaa sen mukana tulevat velvoitteet sekä varmistua valmistuslaadun syntymisestä eli valvoa työtä. Tämä valmistuslaadun varmistaminen vaatii rakennuttajalta suunnitelmallista toimintaa ja ammattimaisen organisaation sen toteuttamiseksi.

## 5.1 Työmaavalvonta

Rakennusprojektia suunniteltaessa on varauduttava riittävään rakennuttaja-valvontaan. Vaativissa peruskorjaushankkeissa tämänkin työvaiheen merkitys korostuu. Iso ja vaativa hanke vaatii taitavan valvontahenkilöstön. Eri osa-alueille on hankittava oman alueen erityispiirteet hallitseva henkilöstö. Rakennustöiden valvojan lisäksi tarvitaan omat lv-, iv-, sähkö-, ja automaatiikkatöiden valvojat.

Isossa hankkeessa on tärkeää, että vastuukysymykset ja eri osapuolten tehtävänjako ovat selkeät. Valvonnasta huolehtivien henkilöiden valtuudet ja keskinäinen asema on ilmoitettava urakoitsijalle. Tämän vuoksi on tärkeää, että laaditaan hankkeen valvontasuunnitelma, jossa em. asiat on esitetty. Valvontasuunnitelmassa on esitettävä myös ennakkokokousten, näytteiden ja mallisuoritusten tekeminen.

Sisäilmaongelmaisissa kohteissa tai kohteissa joissa em. ongelmien mahdollisuus on suuri, on kiinnitettävä erityistä huomiota rakenteiden tiivistysten onnistumiseen. Hallitsemattomat ilmavirratt voivat aiheuttaa ongelmia sisäilmaston laadun kanssa sekä aiheuttaa kosteuden tiivistymistä vanhoissa rakenteissa. Höyrysulkujen ja vedeneristeiden toimivuuden varmistaminen

edellyttää myös usein erityisselvityksiä, esim ilmatiiveysmittauksia ja kalvopaksuusmittauksia.

## **5.2 Säsuojaus**

Vaativissa peruskorjaushankkeissa joudutaan usein tekemään työvaiheita, jossa purettavat vanhat rakenteet ovat alttiina kastumiselle. Usein korjattavat rakennukset ovat myös käytössä korjaustöiden aikana, jolloin rakenteisiin päässyt vesi ja kosteus saattavat tuhota myös käyttäjän omaisuutta ja aiheuttaa merkittävää muuta haittaa käyttäjälle. Tämän vuoksi purettaessa vesikatto yms. rakenteita tulisi aina käyttää kunnollisia tehdasvalmisteisia säsuojia rakenteiden suojaukseen. Tämä vaatimus tulee kirjata tarjouspyyntöasiakirjoihin ja valvoa, että toimitaan vaatimusten mukaisesti. Säsuojan toimittajalta tulee vaatia asianmukainen suunnitelma suojauksista ennen niiden asentamista.

## **5.3 Tiedottaminen**

Tiedottamisen merkitys kohteissa, joissa osa rakennuksesta on käytössä korjaustöiden aikana, on ensi arvoisen tärkeää töiden edistymisen kannalta. Käyttäjiä on informoitava töiden edistymisestä, töiden aiheuttamista häiriöistä tavanomaiseen toimintaan, kulkureiteistä.

Ennen töiden aloitusta on usein kannattavaa pitää info-tilaisuus, jossa kerrotaan käyttäjille tulevasta hankkeesta ja sen aiheuttamista muutoksista käyttäjien jokapäiväiseen toimintaan. Esim. koulukohteissa tähän infotilaisuuteen voidaan kutsua oppilaiden vanhemmat, opettajat ja muu koulun henkilökunta. Alkuinfon jälkeen käyttäjiä tiedotetaan säännöllisesti työmaan etenemisen mukaisesti. Hyväksi tavaksi on osoittautunut mm. viikkotiedotekäytäntö, jossa käyttäjille tiedotetaan viikoittain seuraavalla viikolla tehtävistä työvaiheista, niiden aiheuttamasta haitasta käyttäjille, tarvittavista erikoisjärjestelyistä yms.

Käyttäjillä on oltava tiedossa yhteyshenkilöt, joihin he voivat aina tarvittaessa ottaa yhteyttä ongelmatapauksissa. Käyttäjien on myös hyvä nimetä yhteyshenkilö/-henkilöt, joiden kautta urakoitsijoiden informaatiota pääasi-

assa jaetaan muille käyttäjille. Urakoitsijoiden ja käyttäjien välinen yhteistoiminta on yksi tärkeimmistä osa-alueista hyvän ilmapiirin saamiseksi työmaalla, joka sijaitsee toimivan koulun tai sairaalan välittömässä läheisyydessä.

Hatanpään sairaala hankkeessa aloitettiin jo ennen urakoiden alkamista säännöllinen palaverikäytäntö käyttäjien kanssa. Palavereissa käsiteltiin käyttäjien kanssa tilojen työmaanaikaisiin käyttöihin, väistötiloihin, kulureitteihin yms. liittyviä asioita.

#### **5.4 Puhtaus**

Suunnitteluvaiheessa luodun puhtaudenhallintasuunnitelman ja vaaditun puhtaustason toteutumista on seurattava rakentamisvaiheessa. Valvontaa voi suorittaa kohteen rakennustöiden valvoja tai erikseen nimetty puhtauskonsultti.

Kohteen puhtaudenhallinnan toteutumista voidaan sisävalmistusvaiheessa seurata viikoittaisilla puhtaustarkastuksilla. Tarkastus on työturvallisuustarkastusten kaltainen viikkotarkastus, jossa työmaa kierretään tarkastajan ja työmaan työnjohdon kanssa. Arvioinnissa käytetään visuaaliseen havainnointiin pohjautuvaa työmaan puhtaudenarviointi. Arvioinnin avulla seurataan, noudatetaanko rakennus- ja ilmanvaihtotöissä työmaan puhtaudenhallinnalle asetettuja tavoitteita. Kierroksella havaitut epäkohdat kirjataan ylös ja niistä laaditaan raportti. Epäkohdat korjataan asianomaisen urakoitsijan toimesta ensi tilassa.

## 6 Vastaanotto

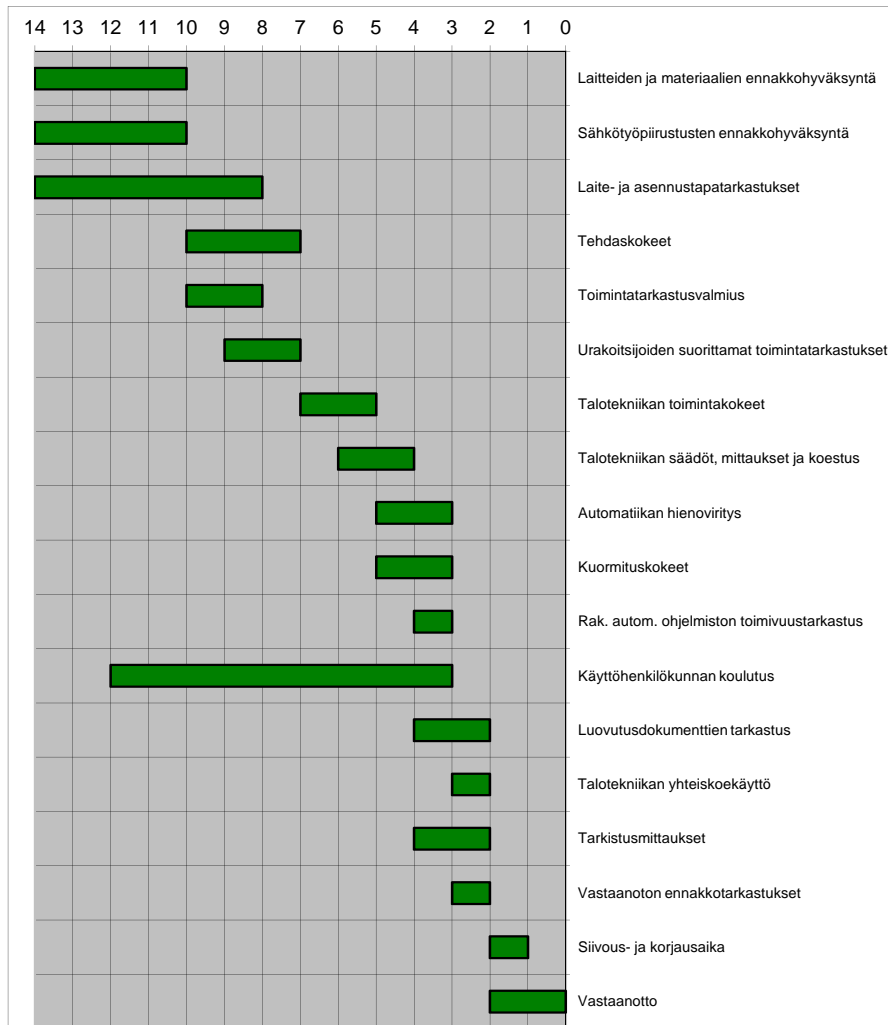
Rakennustöiden valmistuttua kohteessa on pidettävä vastaanottotarkastus. Tarkastuksessa todetaan kohteen työtuloksen sopimuksenmukaisuus niin teknisten suoritusten kuin ajankin suhteen.

Vastaanottotarkastusta edeltää monivaiheinen tapahtumasarja, joka on suunniteltava ja aikataulutettava huolellisesti. Rakennuskohteen vastaan- ja käyttöönottoon liittyy kohteessa tehtävät tarkastukset, tarkepiirustusten laadinta, käyttö- ja huoltokirjan kokoaminen.

### 6.1 Vastaanottoaikataulu

Korjauskohteissa rakennusteknisten töiden tarkastaminen ja vastaanotto tapahtuu usein vaiheittain työn edistymisen mukaan. LVISA-töiden vastaanotto on tarkoin vaiheistettu tapahtumasarja, jossa käyttökokeille on varattava riittävästi aikaa. LVISA-töiden vastaanoton osasuorituksia ovat: laite- ja asennustapatarkastukset, toimintakokeet, tarkistusmittaukset ja koe-käytöt sekä yhteiskoekäyttö.

Varsinkin LVISA-töiden vastaanoton osasuoritusten suunnitelmallinen teko vaatii erityisen vastaanottoaikataulun laadinnan. Vaativissa korjaushankkeissa koko suoritusketjun läpivienti vaatii jopa kolme kuukauden ajanjakson. Ohessa on esimerkki Hatanpään sairaalahankkeen vastaanoton aikataulusta. Taulukossa esitetyt ajat ovat viikkoja ennen vastaanottoa.



## 6.2 Tarkepiirustukset

Korjauskohteissa varsinkin talotekniikan toteutus poikkeaa useasti suunnitelmista, koska kaapeli- ja putkireittejä joudutaan muuttamaan vanhoista rakenteista johtuen. On tärkeää, että nämä poikkeamat tulevat dokumentoitua lopullisiin piirustuksiin.

Urakoitsijan velvoite on yleensä tuottaa toteutuskuvat. Tarvittaessa kohteen suunnittelijat voiva viedä ns. ”punakynä-sarjat” suunnitelmiin urakoitsijan kustannuksella.

## 6.3 Huoltokirja

Huoltokirjan kokoaminen on isossa korjauskohteessa vaativa ja aikaa vievä prosessi. Huoltokirjan kokoaminen on usein järkevää antaa erillisen huoltokirjakoordinaattorin tehtäväksi. Hän koordinoi ja varmistaa, että eri osapuolet toimittavat huoltokirjaan tarvittavan aineiston oikea-aikaisesti ja oikeassa

muodossa. Huoltokirjan kokoamiseen osallistuvat ja aineistoa tuottavat käyttäjät, tilaaja, suunnittelijat, urakoitsijat ja laitetoimittajat. Kokoamisessa on huomioitava myös kiinteistöhuollon ja isännöinnin tarpeet.

# 7 YHTEENVETO

Korjaushankkeen rakennuttamisessa on lukuisia erityispiirteitä, jotka poikkeavat normaalin uudisrakennuskohteen rakennuttamistehtävistä. Tässä tutkielmassa on keskitytty muutamiin erityiskohtiin rakennuttamisen eri hankkeiden kohdalla. Alla olevaan tarkistuslistassa on esitetty asioita, joihin tulee kiinnittää huomiota vaativan korjauskohteen rakennuttamistehtäviä suunniteltaessa ja toteutettaessa.

## 1. Suunnittelun valmistelu

### a. Suunnittelun lähtötiedot

- vanhat suunnitelmat
- tehdyt kuntoarviot, -tutkimukset
- tarkemittaukset
- haitta-aineselvitykset

### b. Suunnittelijoiden valinta

- kriteerit
- erityisosaaminen
- korjaushankkeiden kokemus
- suunnittelusopimuksen erityiskohdat

## 2. Suunnittelu

### a. Suunnittelun ohjaus

- vaihtoehtojen testaus
- menettelytavat erityiskysymyksissä

### b. Suunnittelijoiden välinen yhteistyö

- suunnittelupalaverit
- suunnitelmien mallintaminen

### c. Vaiheistus

- vaiheistussuunnitelma
- talotekniikan vaatimukset

### d. Käyttäjien huomioiminen

- yhteyshenkilöt
- käyttäjäkyselyt ja –palaverit

### 3. Rakentamisen valmistelu

#### a. Urakkamuodon valinta

- maksuperusteen mukainen valinta
- suoritusvelvollisuuden mukainen valinta

#### b. Tarjouspyyntöasiakirjat

- vaiheistussuunnitelma
- puhtaudenhallintasuunnitelma
- työturvallisuusasiakirja

#### c. Urakkakilpailu

- laatupisteytys

### 4. Rakentaminen

#### a. Työmaavalvonta

- erityisvalvojat
- valvontasuunnitelma
- tiivistyskorjausten valvonta

#### b. Sääsuojaus

#### c. Tiedottaminen

- alkuinfo
- tiedotusvastaava

#### d. Puhtaudenhallinta

- puhtauskonsultti

### 5. Vastaanotto

#### a. Vastaanottoaikataulu

#### b. Tarkepiirustukset

#### c. Huoltokirja



## 8 LÄHTEET

Rakennuttaminen, Heikki Perttilä – Heikki Sätilä, Rakentajain Kustannus, 1992

Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa, RT-kortti RT 13-11120, Rakennustietosäätiö RTS 2013

Haitta-ainetutkimus , RT-kortti 20-11159, Rakennustietosäätiö RTS 2014

RIL 174-1 Korjausrakentaminen I Yleiset perusteet, Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL, 1998

## KOKONAISTALOUELLINEN URAKOITSIJAVALINTA

## RAKENNUSURAKKA = PÄÄURAKKA

Urakkatarjouksia vertailtaessa valitaan kokonaistaloudellisesti edullisin tarjous. Arvioinnissa suurimman pistemäärän saanut tarjous katsotaan kokonaistaloudellisesti edullisimmaksi. Kokonaistaloudellisuuteen vaikuttavat hinnan lisäksi laatutekijät seuraavilla painotuksilla: **hintakriteerit 70 %** ja **laatukriteerit 30 %**.

Laatuarvioinnin perusteena olevista asioista urakoitsijan tulee antaa tarjouslomakkeen mukaiset selvitykset, joiden perusteella laatuarvioinnin suorittavat tilaajan kokoama työryhmä.

**Tarjoushinta**

- tarjousten keskiarvo = vertailuhinta antaa 10 pistettä
- 10 %:n poikkeama alle keskiarvon vaikuttaa +1 pistettä kuitenkin enintään +3 pistettä
- 10 %:n poikkeama yli keskiarvon vaikuttaa -1 pistettä
- yli 30 % poikkeama alle vertailuhinnan tai yli 50 % poikkeama yli vertailuhinnan aiheuttaa tarjouksen hylkäämisen. Ennen mahdollista hylkäystä pyydetään erillinen kirjallinen selvitys tarjoajalta tarjouksen perusteista.

**Laatu**

Laatukriteerien arvioinnissa käytetään seuraavia tekijöitä ja painoarvoja:

- työmaan johdon ammattitaito 15 %
  - vastaava työnjohtaja 10 %
  - projektipäällikkö (työpäällikkö) 5 %
- yrityksen referenssit ja erityisosaaminen 5 %
- laatujärjestelmän taso 5 %
- tietomallin hyödyntäminen rakentamisessa 5 %

Laatuarvostelussa käytetään seuraavaa pisteytystä:

**Vastaavan työnjohtajan ja projektipäällikön ammattitaito:**

- koulutus ja kokemusvuodet:
  - vähintään teknikkotason (rkm) tutkinto ja kokemusta vastaavan työnjohtajan / projektipäällikön tehtävistä vähintään 8 vuotta antaa 3 pistettä (vain kokemusvuodet nimetyssä tehtävässä huomioidaan)
  - tai vähintään teknikkotason (rkm) tutkinto ja kokemusta vastaavan työnjohtajan / projektipäällikön tehtävistä 6-8 vuotta antaa 2 pistettä

- tai vähintään teknikkotason (rkm) tutkinto ja kokemusta vastaavan työnjohtajan / projektipäällikön tehtävistä 4-6 vuotta antaa 1 pisteen
- kokemus vastaavista kohteista:
  - vähintään 4 vuonna 2002 tai jälkeen valmistunutta urakkasummaltaan minimissään 3 M€:n (alv 0%) vastaavaa kohdetta (julkinen hanke: koulu, päiväkotii, terveyskeskus, tms. tai yhtä vaativaksi arvioitu yksityinen hanke) antaa 4 pistettä (vain referenssit nimetyssä tehtävässä huomioidaan)
  - tai pisteitä alennetaan kohteiden lukumäärän perusteella siten, että 3 toteutettua vastaavaa kohdetta antaa 3 pistettä, jne.
- terve-talo kriteereiden mukaisen rakentamisen osaaminen ja kokemus:
  - vähintään 3 vuonna 2007 tai jälkeen valmistunutta kohdetta, joissa on sovellettu ns. terve-talo (RT 07-10805) kriteereitä antaa 3 pistettä (henkilöllä huomioidaan myös mahdollisissa muissa tehtävissä projektihenkilönä toteutetut kohteet)
  - tai pisteitä alennetaan kohteiden lukumäärän perusteella siten, että 2 toteutettua ko. kohdetta antaa 2 pistettä ja 1 toteutettu kohde antaa 1 pisteen

#### **Yrityksen referenssit ja erityisosaaminen**

- Yrityksen (tarjoavan toimipisteen) referenssit:
  - vähintään 5 vuonna 2007 tai jälkeen valmistunutta urakkasummaltaan minimissään 4 M€:n (alv 0%) vastaavaa kohdetta (julkinen hanke: koulu, päiväkotii, terveyskeskus, tms. tai yhtä vaativaksi arvioitu yksityinen hanke) antaa 5 pistettä.
  - tai pisteitä alennetaan toteutuneiden kohteiden mukaan siten että 4 toteutunutta kohdetta antaa 4 pistettä, jne.
- Yrityksen (tarjoavan toimipisteen) erityisosaaminen:
  - vähintään 5 vuonna 2007 tai jälkeen valmistunutta kohdetta, joissa on sovellettu ns. terve-talo (RT 07-10805) kriteereitä, antaa 5 pistettä
  - tai pisteitä alennetaan toteutuneiden kohteiden mukaan siten, että 4 toteutunutta kohdetta antaa 4 pistettä, jne.

#### **Laatujärjestelmän taso**

- Standardin ISO 9001:2008 täyttävä sertifioitu laatujärjestelmä antaa 10 pistettä (sertifiointitodistus liitettävä)
- Muun sertifiointin täyttävä laatujärjestelmä antaa 8,5 pistettä (sertifiointitodistus liitettävä)

- Yrityskohtainen laatujärjestelmä, johon sisältyy työmaakohtainen laatusuunnitelma antaa 7 pistettä (laatujärjestelmän kuvaus liitettävä)
- Yrityskohtainen laatujärjestelmä antaa 4 pistettä (laatujärjestelmän kuvaus liitettävä)
- Ei yrityskohtaista laatujärjestelmää, mutta työmaakohtainen laatusuunnitelma antaa 2 pistettä (laatujärjestelmän kuvaus liitettävä)
- Puuttuva kuvaus laatujärjestelmästä antaa 0 pistettä

### **Tietomallin hyödyntäminen**

- Yrityksen (tarjoavan toimipisteen) tietomallinnuskokemus:
  - vähintään 4 vuonna 2007 tai jälkeen valmistunutta kohdetta, joissa yritys on hyödyntänyt tietomallia rakentamisen tuotannonohjauksessa, antaa 4 pistettä
  - tai pisteitä alennetaan toteutuneiden kohteiden mukaan siten, että 3 toteutunutta kohdetta antaa 3 pistettä jne.
- Tietomallin käytöstä vastaavan henkilön kokemus (työmaainsinööri nimettävä)
  - paljon kokemusta (vähintään 3 toteutettua kohdetta, jossa tietomallia hyödynnetty työmaan tuotannonohjauksessa) tietomallin hyödyntämisestä, antaa 3 p
  - tai pisteitä alennetaan toteutuneiden kohteiden mukaan siten, että 2 toteutunutta kohdetta antaa 2 pistettä jne.
- Prosessikuvaus tietomallin hyödyntämisestä rakennushankkeessa max. 3 pistettä