



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Christian Hulden

TYÖMAAN ENNAKKOSUUNNITTELU

Tekniikka
2018

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Christian Hulden
Opinnäytetyön nimi	Työmaan ennakkosuunnittelu
Vuosi	2018
Kieli	suomi
Sivumäärä	35
Ohjaaja	Martti Laaja

Opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä syvemmin työmaan ennakkosuunnitteluun. Ennakkosuunnittelu auttaa rakennustyömaan järjestelyihin liittyviin tehtäviin ja näin saadaan lisää tietoa sekä tehoa rakennustyömaan toteutukseen. Kirjallisuudesta saatu tieto ennakkosuunnittelusta sovelletaan myös siihen, miten suunnitteluvaiheet tapahtuvat käytännössä.

Opinnäytetyö sisältää hyvää tietoa siitä, miten rakennusprojektissa suunnitellaan aikatauluja, hankintoja, turvallisuutta sekä laatua. Kun nämä asiat ovat täydellisessä hallinnassa rakennustyömailla, pystytään suuriakin rakennuksia tuottaa sujuvasti. Pitämällä rakennusyrityksen toimintatapoja kunnossa, saadaan myös työntekijöiden arvostusta omalle työlle sekä viihtyvyyttä nostettua hyvälle tasolle.

Rakennustyömailla voi myös ilmetä ongelmia rakennusaikana vaikka ennakkosuunnitelmissa ei olisi puutteita. Tämä viittaa siihen, että ennakkosuunnitelmien sisällöstä myös opitaan jatkuvasti ja kehitytään yhä paremmaksi seuraaville haasteille.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Opinnäytetyön taustaa.....	6
1.2	Opinnäytetyön tavoitteet.....	6
2	TYÖMAAN ENNAKKOSUUNNITTELU	7
2.1	Aikataulusuunnittelu	8
2.1.1	Yleisaikataulu.....	8
2.1.2	TATE-aikataulu.....	9
2.1.3	Hankinta-aikataulu	9
2.2	Hankintasuunnitelma	11
2.2.1	Rakennustuotehankinta	12
2.2.2	Aliurakan hankinta	14
2.3	Nosto- ja kalustosuunnittelu	16
2.4	Aluesuunnittelu	17
2.4.1	Työmaatilat ja työvoimasuunnittelu.....	19
2.4.2	Logistiikka	20
2.4.3	Liikenneväylät ja kulkutiet.....	21
2.5	Turvallisuus- ja ympäristösuunnittelu.....	22
2.5.1	Työturvallisuus.....	22
2.5.2	Työturvallisuussuunnitelma	23
2.5.3	Ympäristö.....	24
2.5.4	Kosteudenhallintasuunnitelma	24
2.6	Laadun­suunnittelu.....	26
2.6.1	Laadunvarmistusmatriisi	26
3	ENNAKKOSUUNNITTELU JA SEN KEHITTÄMINEN KOHDEYRITYKSESSÄ.....	28
3.1	Aikataulusuunnittelu	28

3.2	Hankintasuunnittelu	29
3.3	Nosto- ja kalustosuunnittelu	30
3.4	Aluesuunnittelu	31
3.5	Turvallisuussuunnittelu.....	31
3.6	Ympäristösuunnittelu.....	32
3.7	Laatusuunnittelu.....	33
4	POHDINTA.....	34
	LÄHTEET.....	35

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön taustaa

Rakennusalalla aikataulujen merkitys korostuu jatkuvasti taloudellisista syistä, ja samanaikaisesti laatuvaatimuksia sekä työturvallisuutta tiukennetaan, joten ennakkosuunnittelun tärkeys on avain työmaan onnistumiseen. Kun uusi rakennushanke alkaa ja työmaan vastaava mestari siirtyy edellisestä työmaasta uuteen, niin on aina varattava aikaa uuden työmaan ennakkosuunnitelmille. On kuitenkin olemassa tapauksia, joissa esimerkiksi vanhan työmaan viimeiset vaiheet ja uuden työmaan aloitus osuvat päällekkäin. Näissä tapauksissa riskit ovat suurempia, että tietyt asiat jäävät suunnittelematta ja huomataan myöhemmässä vaiheessa suunnitelmien vajavaisuus.

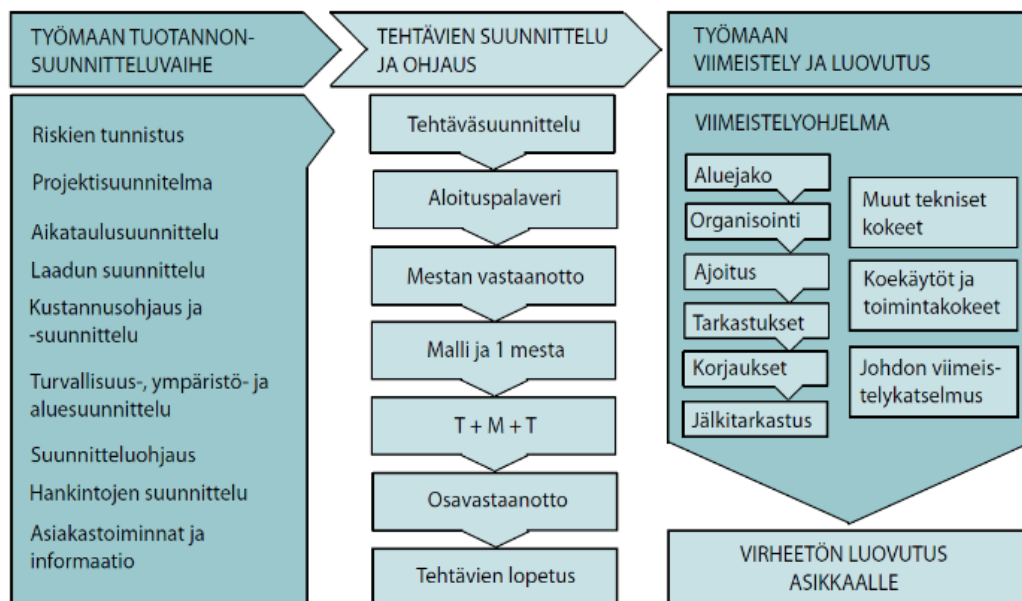
1.2 Opinnäytetyön tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia ennakkosuunnitteluun liittyviä tehtäviä lähemmin sekä verrata sitä rakennusyrittäjien yleissuunnitteluun ja siten parantaa projektin ohjauksen tasoa. Mikään työmaa ei ole täysin samanlainen kuin edellinen työmaa ja yritysten väliset toimintatavat voivat myös erottua toisistaan, joten opinnäytetyön tavoitteena ei ole löytää ratkaisuja yksittäisten työmaiden tai yritysten haasteisiin, vaan kirjata tärkeimpiä asioita rakennustyömaan ennakkosuunnittelusta.

Opinnäytetyössä käydään ensin läpi työmaan ennakkosuunnitteluun liittyviä vaiheita sekä niiden vaikutuksia työmaan onnistumisen kannalta. Työssä käytetään myös Nycon oy:n kokeneen henkilökunnan näkökulmia siitä, miten työmaan ennakkosuunnittelu tapahtuu käytännössä ja mitkä asiat ovat työmaan sujuvuuden kannalta tärkeitä. Nycon oy on Kokkolalainen yksityisomistuksessa oleva rakennusalan yritys joka panostaa pääasiassa liike-, teollisuus-, julkiseen- sekä asuntorakentamiseen.

2 TYÖMAAN ENNAKKOSUUNNITTELU

Rakennustyömaan ennakkosuunnittelun sisältö on hyvin laaja käsite. Ennen kuin rakennustyöt laitetaan käyntiin, niin työmaalle tehdään ennakkosuunnitelmia (Kuva 1). Kaikki alkaa alustavasta yleisaikataulusta, joka tehdään työmaan tavoitteiden pohjalta. Alustavan yleisaikataulun rinnalla tehdään yleensä jo ensimmäisiä hankintoja. Ne ovat yleensä maanrakennusvaiheesta urakoita esimerkiksi paaluttamisesta, louhinnasta ja perustustöistä. Ennakkosuunnittelussa käydään myös työmaan resursseja läpi ja suunnitellaan tarvittava kalusto ja koneet, hankintoja, laadunvarmistusta, työturvallisuutta sekä aluesuunnitelma /1/.



Kuva 1. Hyvä ennakkosuunnittelu määrittää suurimmaksi osaksi työmaan onnistumisen /10, s. 9 /.

2.1 Aikataulusuunnittelu

Aikataulusuunnittelu on yksi tärkeimmistä asioista ennakkosuunnittelussa. Hyvä ja realistinen aikataulu tarvitaan, että rakennustyömaan prosessi onnistuu alusta loppuun. Työmaan aikatauluja luodaan käyttämällä Ratu-aineistoja, joista poimitaan työmenekkitietoja. Aikatauluja tehdään erilaisille rakennusvaiheille, ajanjaksoille ja käyttötarkoituksille /1/.

”Pitää tehdä mielessä selkeäksi, mitkä asiat ovat tuottavuutta. Sellainen perussään-
töhän yleensä on, että on laatu, raha ja aika. Jos sinulla raha pettää, voit edelleenkin
ajallisesti ja laadullisesti pärjätä. Jos sinulla laatu pettää, niin yhtälö voi edelleenkin
rahallisesti ja aikataulullisesti toimia. Mutta jos aikataulu pettää, niin erittäin har-
voin laatu ja raha voi enää toimia” /1, s. 192/.

2.1.1 Yleisaikataulu

Kun työmaa on siinä pisteessä, että hanke on alkamassa niin päätoteuttaja luo alus-
tavasta yleisaikataulusta työaikataulun. Työaikataulua kutsutaan työmaalla yleisai-
katauluksi. Yleisaikataulu luodaan alustavan yleisaikataulun ja sopimusyleisaika-
taulun avulla. Yleisaikataulu on ns. työmaata hallitseva aikataulu. Yleisaikataulu
toimii työmaan ohjaavana apuvälineenä, jota kaikki toteutuksessa mukana olevat
seuraavat. Yleisaikataulu tarkennetaan alustavasta yleisaikataulusta työmaata, ja eri
urakoitsijoiden töiden yhteensovittavuuden parantamiseksi /1/.

Siirryttäessä alustavasta yleisaikataulusta työaikatauluun eli työmaan omaan yleis-
aikatauluun, käytetään aikataulussa tehollisten työvuoroaikojen (T3) aikoja. Näissä
työvuoroajoissa ei oteta huomioon yli tunnin mittaisia taukoja tai keskeytyksiä, kun
taas alustavassa yleisaikataulussa on otettu T4-työnvaiheajat mukaan. Yleisaikatau-
lussa avataan nimikkeistöjä enemmän, koska alustavassa yleisaikataulussa on otettu
vain karkeasti ylös nimikkeistöjä. Nimikkeistöjä jaotellaan tarkemmin kuten esim.
runkovaihe joka voidaan jakaa eri vaiheisiin kuten esim. kerroksittain ja lohkoittain.
Kun nimikkeistöihin lisätään vielä mahdollisia välitavoitteita, saadaan selkeä yleis-
aikataulu joka sisältää yleensä noin.20–40 nimikkeistöä, joskus useampiakin /1/.

” Yleisaikataulun laadinnan lähtötietoja ovat

- alustava yleisaikataulu ja sopimusyleisaikataulu
- työselostukset ja piirustukset
- sopimusasiakirjat
- määrälaskelma ja kustannusarvio
- käytettävissä olevat resurssit
- rakennuspaikan olosuhdetiedot
- lomapäivät ja vapaapäivät
- tärkeimmät työmenetelmävalinnat”. /2, s. 30/

2.1.2 TATE-aikataulu

Yleisaikataulussa mitoitetaan rakennusteknisten töiden lisäksi myös talotekniikkatyöt. Talotekniikkatyöt suunnitellaan käyttämällä vanhojen työmaiden jälkilaskentatietoja aikataulujen laatimisessa. Taloteknisten töiden menekkitietoja ovat saatavilla myös Ratu-tiedostojen lisäksi aikataulukirjasta. Vaikka talotekniikkatyöt ovat mukana yleisaikataulussa, on talotekniikalle kuitenkin syytä luoda oma aikataulu. Taloteknisten aikataulujen sovittaminen rakennusteknisiin työvaiheisiin on syytä suunnitella talotekniikkaurakoitsijoiden kanssa huolellisesti. Yhteistyön parantamiseksi tuotannossa on yleensä tehdä lohko- sekä työkohdesuunnittelu yhdessä. Hyvän yhteistyön ansiosta saadaan työvaiheet yhteensovitettua yleisaikataulun kanssa ja näin vältetään töiden yhteen törmäämisestä /2/.

2.1.3 Hankinta-aikataulu

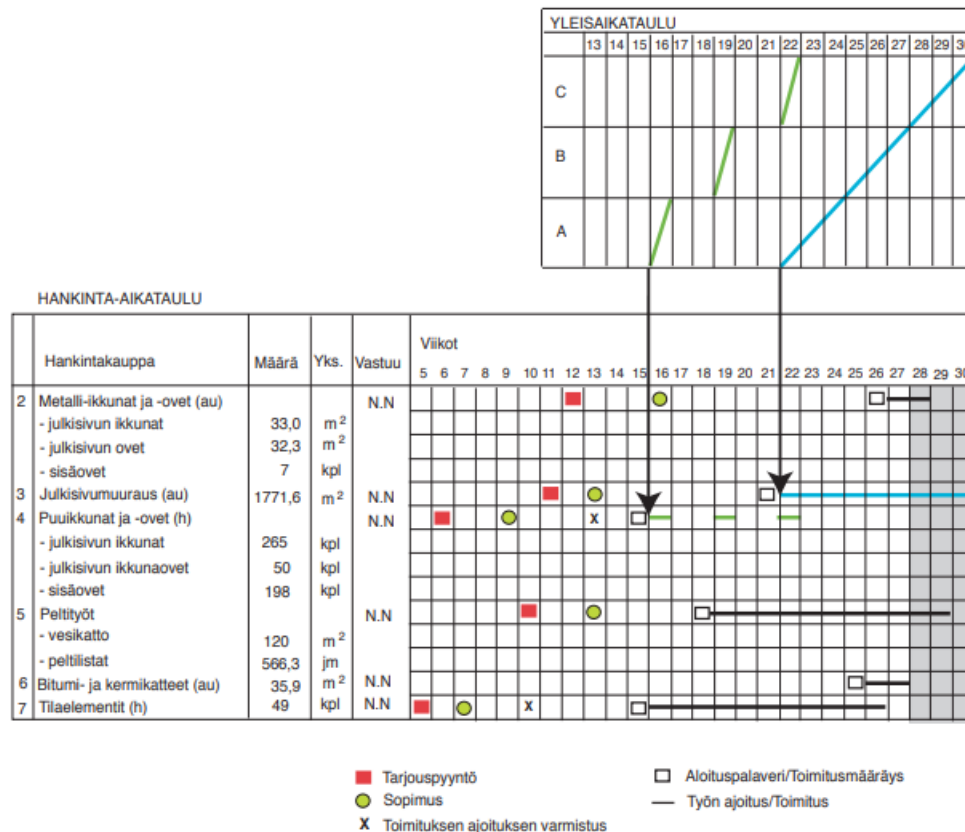
Kun rakennushanke on alkamassa niin ensimmäisiä asioita mitä tehdään ovat hankintoja. Koska hankinnat pitää olla työmaalla juuri silloin kun niitä tarvitaan, tehdään yleensä hankinta-aikataulu jopa ennen hankkeen alkua. Hankinta-aikataulua

voidaan tarkentaa heti kun työmaan yleisaikataulu on valmis (Kuva 2). Tällä menetelmällä saadaan hankinnat juuri oikeaan aikaan työmaalle ja työvaiheet aloitettua niille tarkoitetuille ajankohdille /3/.

Hankinta-aikataulua laativat työmaan vastaava työnjohtaja yhteistyössä yrityksen hankintaosaston kanssa. Hankinnoille on varattava riittävästä ajasta tarjouspyynnöille, tarjouksien antamiselle ja niiden käsittelylle. Näin varaudutaan siihen, että hankinta-aikataulut myös pitävät /3/.

”Hankinta-aikataulun tulee sisältää seuraavia asioita:

- työmaan nimi ja yhteystiedot
- vastuuhenkilöt
- viikko jolloin, tilaustietojen tulee olla valmiina
- sopimuksen sekä tilauksen ajankohta
- tilauspäivä
- toimitusviikko
- määrät
- toimittajan yhteystiedot”. /10, s. 11/



Kuva 2. Hankinta-aikataulu määritetty yleisaikataulun mukaan /3, s. 51/.

2.2 Hankintasuunnitelma

Rakennusalan tuotannosta noin. 60–80% kokonaiskustannuksista kohdistuu hankintoihin. Tämä viittaa siihen kuinka tärkeää hankintojen onnistuminen on taloudelliseen sekä ajalliseen lopputulokseen rakennushankkeessa. Rakennusyrietykset haluavat panostaa hankintoihin paljon, joten on tärkeää suunnitella hankintoja jo rakennushankkeen alkuvaiheessa /4, s. 5/.

Hankintasuunnitelmaa luodaan heti kun yleisaikataulu on saatu valmiiksi. Yleisaikataulusta saadaan hankintasuunnitelmaan tarveajankohdat sekä aliurakoiden urakka-ajat selville. Jokaiselle hankinnalle sovitaan vastuuhenkilö, joka hoitaa aina tietyn hankinnan loppuun asti. Erityisesti kiirehankinnat ovat työmaan kannalta tärkeitä ja niille on sovittava vastuunjako, että saadaan työmaan aloituksen kannalta

käynnistettyä kriittisten hankintojen valmistelu. Kiirehankintoihin kuuluvat yleensä maanrakennusaliurakka, raudoitusaliurakka, elementtihankinnat ja LVIS-aliurakat /4/.

Hankintoja luokitellaan yleensä rakennustuotteen hankintaan, aliurakan hankintaan ja palvelu hankintaan. Näiden hankintojen ero on hankintaan sisältyvä materiaali. Rakennustuotteen hankinnassa kyse on rakennusmateriaaleista ja taas palvelujen hankinnassa kyse voi olla esimerkiksi suunnittelusta tai konsultoimisesta. Hankinnat sisältävät siis rakennusmateriaalia, palveluja ja työvoimaa /4, s. 6–7/.

2.2.1 Rakennustuotehankinta

Rakennustuotehankintojen suunnittelemisen vaatimuksina ovat edulliset hankinnat ja niiden oikea määrä sekä työn etenemiselle oikeaan aikaan työmaalla. Rakennustuotehankintoja tehdään yleensä joko kausisopimuksilla tai kirjallisiin tarjouspyyntöihin ja tarjousten hyväksymiseen /4, s. 11/.

Kausisopimuksella tarkoitetaan sopimusta, joka on tietyn toimittajan kanssa sovittu hinta tai alennusprosentti tietyistä tuotteista. Kausisopimuksia tehdään materiaaleista, joita yleensä käytetään paljon rakennustyömailla esimerkiksi betonia, puutavaraa ja lämmöneristeitä. Tuotehankintoihin joille ei ole kausisopimuksia tehdään tarjouspyyntöjä, joista saadaan kilpailutettua materiaalien hintoja paremmin /4/.

Hankintojen suoritusvastuut vaihtelevat yrityksittäin. Monella rakennusyriyksellä on kuitenkin käytössä hankintaosasto joka hoitaa kustannusmerkitykseltään kaikista suurimpia hankintoja yhteistyössä työmaajohdon kanssa ja jättävät työmaajohdon tehtäväksi hankkia pienempiä määriä rakennustarvikkeita kausisopimuksilla joista työmaa sopii itse toimituksista. Joissakin tapauksissa hankinta-aloitteet voidaan kierrättää vielä hankintaosaston kautta, jossa hankintaosasto kasaa materiaalit isompiin kokonaisuuksiin, jolloin saadaan vielä lisäkilpailua hinnoille ja sovitettua kaikkia tarpeita yhteen toimitukseen /4/.

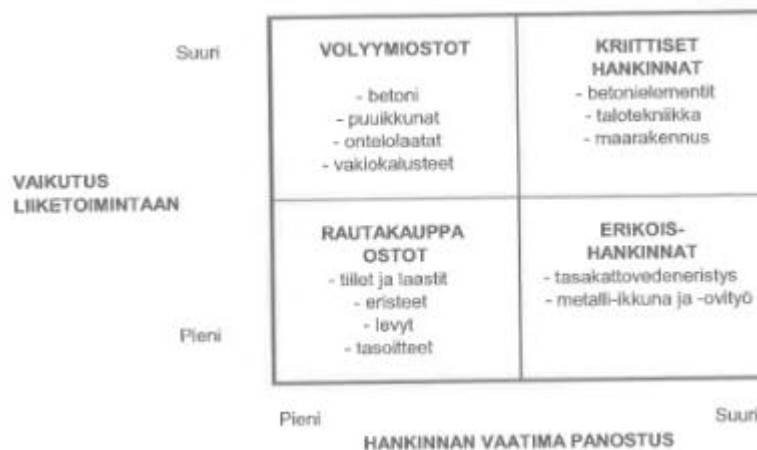
Yritystasolta katsottuna hankinnat voidaan jakaa niin sanottuun ostosalkkuanalyysiin. Ostosalkkuanalyysi jaetaan neljään eri osaan: rautakauppaostokset, volyymiostokset, kriittiset hankinnat sekä erikoishankinnat (Kuva 3). Ostosalkkuanalyysin osat riippuvat vaikutuksesta liiketoimintaan sekä hankinnan panostukseen /4/.

Volyymiostot ovat ostosalkkuanalyysistä rahallisesti suurempia hankintoja. Näissä hankinnoissa pyritään yleensä hyödyntämään kausisopimuksia sekä yhdistämään monen työmaan tarpeita saadakseen kaiken irti ostohinnasta suuren hankintamäärän ansiosta. Toimitukset volyymiostoissa ovat yleensä tarkkoja sekä nopeita, joten toimittajamääriä olisi syytä karsia toimitusaikojen lyhentämiseen ja logistiikkakustannuksien alentamiseen /4/.

Rautakauppaostokset ovat hankintojen kannalta usein pienet ja eivät yleensä vaadi niin suurta panostusta itse hankintaan. Rautakauppaostoihin halutaan yksinkertaisia, sujuvia sekä helppoja toimintatapoja. Kustannusten alentamiseksi olisi syytä saada ostoksille yhteislaskutus sekä pyrkiä minimoimaan hankekohtaisia toimituskustannuksia esim. yhdistämällä ostoksia /4/.

Kriittiset hankinnat ovat myös kustannuksien kannalta suuria hankintoja. Työmaan tulosta ajatellen jopa suurimmat. Tästä syystä toimitusten tarkkuus sekä varmuus ovat hankintojen suorittamisessa tärkeitä. Toimittajat ovat usein paikallisia, jonka ansiosta on helpompaa hyödyntää toimittajien erikoisosaamista sekä verkkoutua niiden kanssa /4/.

Erikoishankinnat ovat hankintoja, joita hankitaan harvemmin. Ne ovat hankintaosastolle työllistäviä, sillä toimituksen sisältö vaikuttaa hintaan. Erikoishankinnoista tehdään yleensä sopimuksia, joihin liittyy rakenneratkaisujen detaljisuunnittelun velvoite, joka myös helpottaa hankintaosaston kuormitusta /4/.

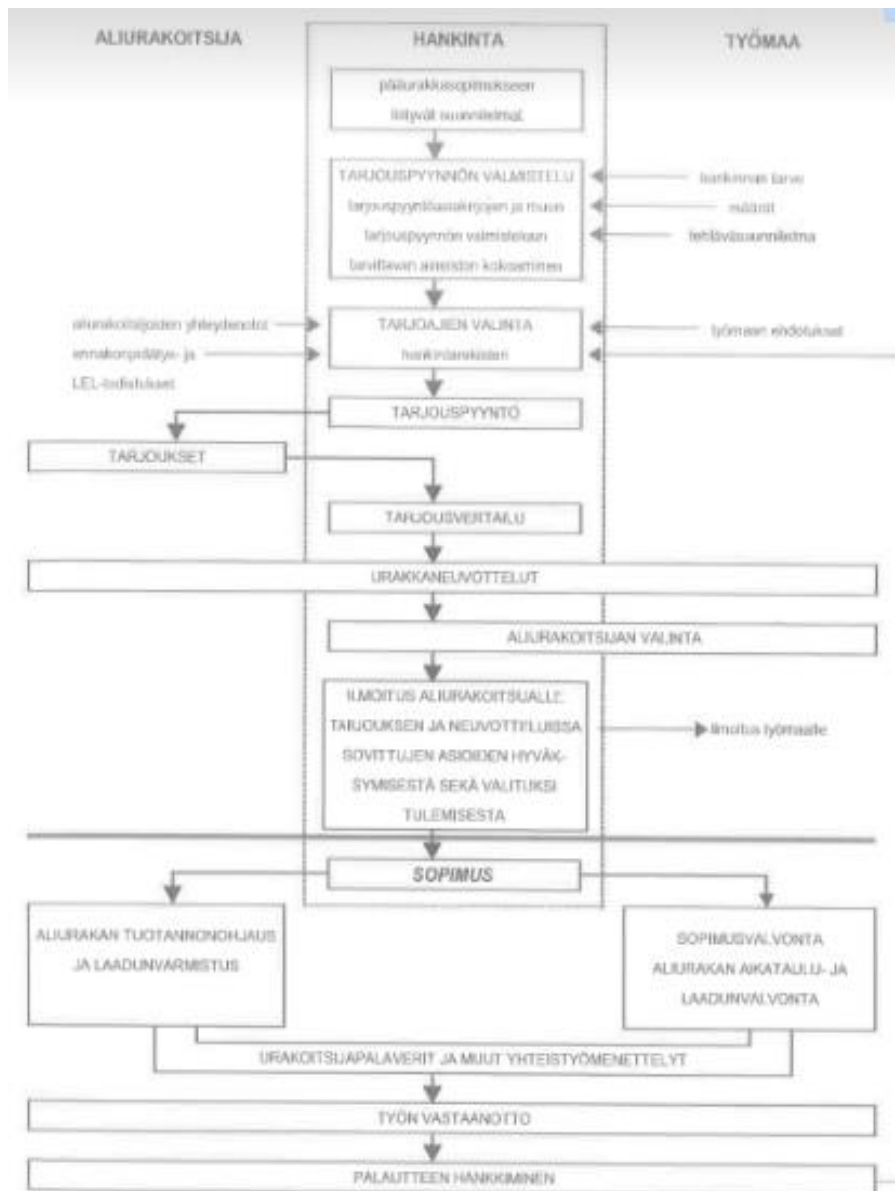


Kuva 3. Ostosalkkuanalyysin rakenne /4, s. 16/.

2.2.2 Aliurakan hankinta

Aliurakka sisältää yleensä rakennustuotteen hankinnan ja sen työmaa-asennuksen. Sen aloitus sekä lopetusajan lähtötietona toimii työmaan yleisaikataulu, josta saadaan lisäksi vielä tarvittavat välitavoitteet osakohteittain sekä tuotantonopeuden selville. Aliurakoita hankitaan kirjallisen tarjouspyynnön avulla tai kausisopimuksilla /4/.

Kirjallisia tarjouspyyntöjä pyydetään yleensä monelta eri yritykseltä. Tarjouksia vertaillaan yleensä yhdessä hankintaosaston sekä yrityksen johdon kanssa. Kun vertailu on tehty ja aliurakoitsija päätetty, ilmoitetaan kaikille tarjouksia antaneille päätös. Aliurakoita sovittaessa käytetään sopimusehtoina (YSE 1998), joka sisältää Suomessa sovittavien rakennusurakoiden yleisiä sopimusehtoja. Sopimuksia on syytä tehdä kirjallisesti, että molemmat osapuolet ovat tietoisia sopimussisällöstä /4/.

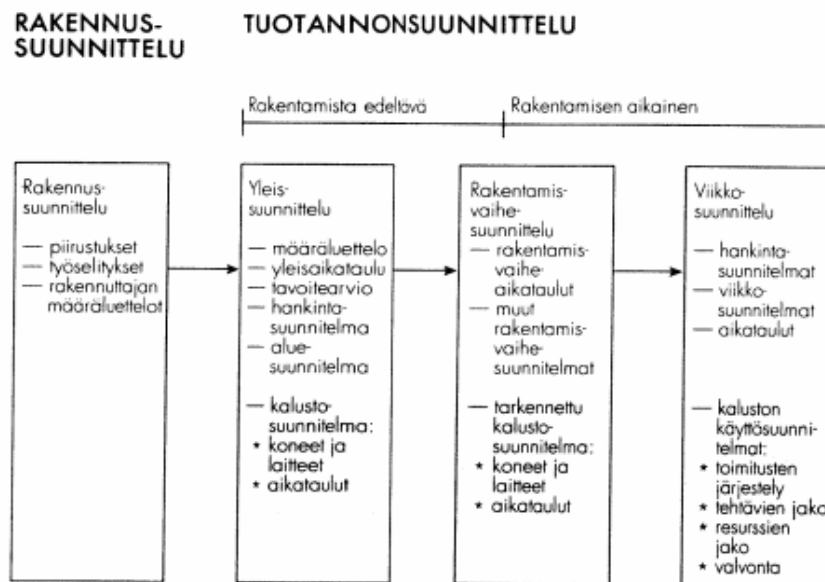


Kuva 4. Aliurakan sopimusprosessi vaiheittain /4, s. 9/.

2.3 Nosto- ja kalustosuunnittelu

Nosto- ja kalustosuunnittelulla pyritään saamaan taloudellinen mutta myös sopivalla sekä tehokkaalla kalustolla toteutettu rakennushanke. Kun suunnitellaan rakennuskohteen nosto- ja kalustosuunnitelmaa, sovitetaan työmaan aluesuunnitelmaan aluksi niitä alueita joille nosto sekä muut työmaan kalustot sijoitetaan. Työmaan nostotarpeita kannattaa suunnitella alueittain, jolloin pystytään sijoittamaan nostokalustoa mahdollisimman keskelle työmaata niin, että se pystyy palvella ympäri koko työmaata /5/.

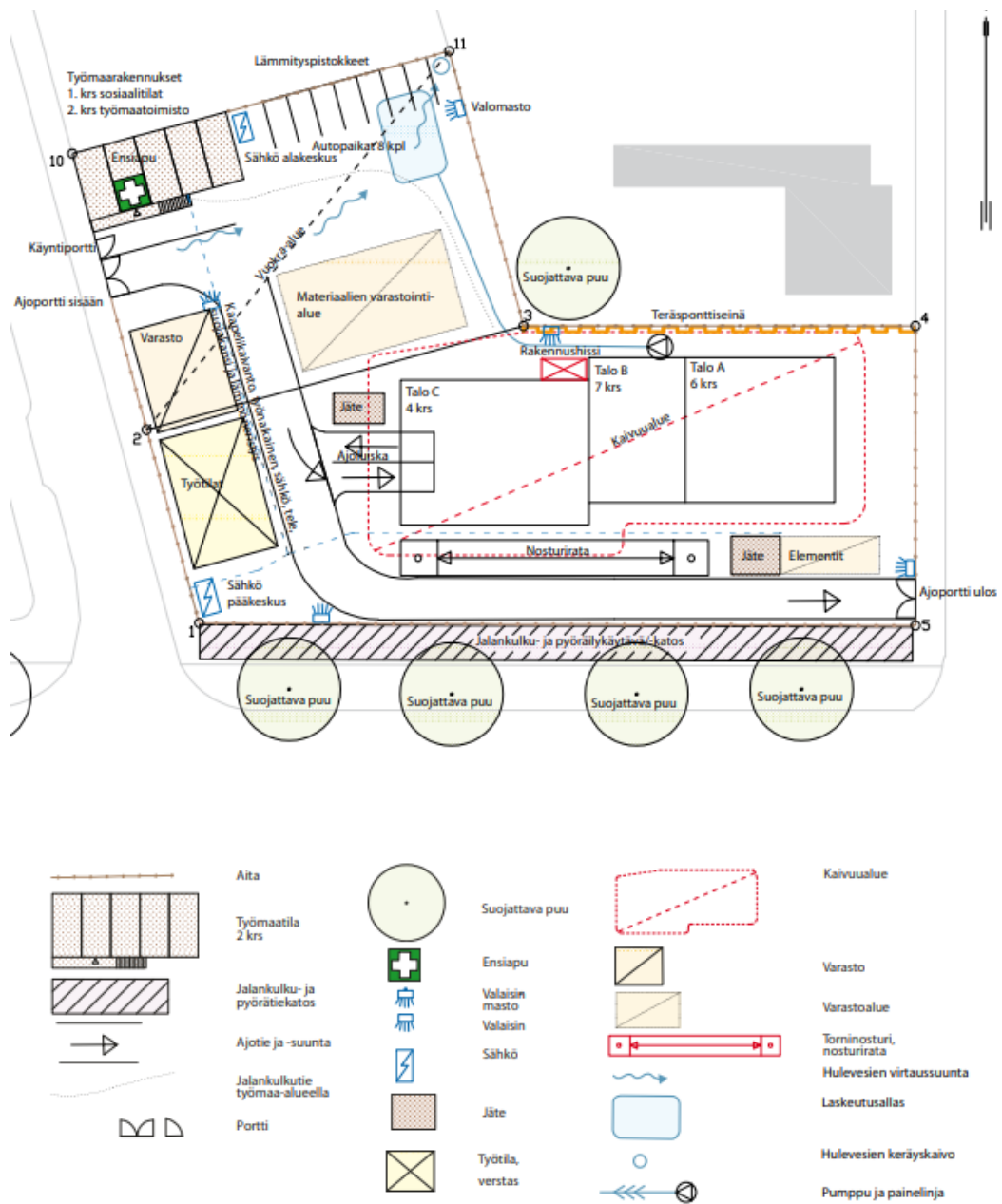
Nosto- ja kalustosuunnittelu tulee tehdä jo ennakkosuunnitteluvaiheessa mutta suunnitelmat tarkentuvat myöhemmin rakentamisvaihe- sekä viikkoaikataulujen yhteydessä. Ennakkosuunnitteluvaiheessa panostetaan yleensä merkittävimpiin hankintoihin kuten päänostokalustoon. Työmaan kalustojärjestelmä päivitetään työmaan valmistumisen mukaan koska eri rakentamisvaiheiden kalustotarpeet muuttuvat /6/.



Kuva 5. Nosto- ja kalustosuunnittelun eri vaiheet sekä liittyminen muihin suunnitelmiin /6, s. 2/.

2.4 Aluesuunnittelu

Työmaan aluesuunnitelma on kaikille työmaan osapuolille tarkoitettu tiedonvälitys menetelmä. Aluesuunnitelmat sisältävät mm. työmaan logistiikkasuunnitelmat, nostokaluston pääalueet, työmaan taukotilojen paikat, rakennusmateriaalien varastointipaikat, työtilat sekä sähköpääkeskusten ja päävalaisimien paikat. Aluesuunnitelman sijaintien lähtötiedot otetaan yleensä hankkeen asemapiirroksista. Lähtötiedoista luodaan yleinen aluesuunnitelma, joka on myös helposti muokattavissa rakennusvaiheiden mukaan. Työmaan aluesuunnittelun ensimmäinen vaihe on toteutussuunnittelu ja urakkalaskentavaiheessa, jonka tarkoituksena on päättää rakennushankkeen toteutukseen liittyviä asioita kuten esim. työmenetelmät ja rakennushankkeen kriittisimmistä vaiheista eli runkovaiheesta ja sen toteutustavasta. Toinen vaihe tulee hankesuunnittelun ja urakkatarjousvaiheessa jolloin suunnitellaan työmaan järjestelyyn ja sekä työturvallisuuteen liittyviä asioita. Kun rakennuspäätös on saatu, suunnitellaan työmaan yleinen aluesuunnitelma kokonaisvaltaisesti koko rakennushankkeen ajaksi /7/.



Kuva 6. Esimerkki yleissuunnitteluvaiheen aluesuunnitelmasta. /7, s. 4/

”Yleisen aluesuunnitelman laadinnan lähtötietoja ovat

- hankkeen asemapiirros ja rakennesuunnitelmat
- logistiikkasuunnitelmat
- yleisaikataulu
- urakkatarjousvaiheen aluesuunnitelma
- työturvallisuuden asiakirjat
- pohjatutkimustulokset
- alueen sähkökaapeleiden ja viemäreiden sijainnit”. /7, s. 5/

2.4.1 Työmaatilat ja työvoimasuunnittelu

Työmaatiloihin kuuluvat sosiaalitilat, toimistotilat, työpajat sekä varastotilat. Työmaatilojen tarpeiden määrät riippuvat työmaan resurssien määrästä. Resurssien määrään joudutaan myös huomioimaan aliurakoitsijoita sekä muita työmaalla olevia ulkopuolisia työntekijöitä. Rakennustyön turvallisuuspäätöksen mukaan henkilöstötilojen sijainnit on suunniteltava niin, että ne ovat työmaan etenemisen kannalta turvallisilla paikoilla ja vaaroja ei syntyisi työmaan nostojen ja materiaalivirtojen aikana. Rakennusalan työehtosopimuksen mukaan työantajan on noudatettava sääntöjä liittyen työtiloihin ottamalla huomioon työmaan olosuhteita /8/.

Tarvittava työvoima arvioidaan karkeasti jo hankesuunnitteluvaiheessa, jolloin määritellään tarvittavat resurssit työmaan toteuttamiseen yleisaikataulun mukaisesti. Karkea arviointi tapahtuu rakennustilavuuden, kerros- ja bruttopinta-alan avulla. Tehdessä karkeaa työvoimasuunnittelua voidaan myös käyttää apuvälineenä toteutustapaa sekä määritellä tarvetta tiettyjen rakennetyyppien toteuttamiseen. Työvoimasuunnittelua tarkennetaan myöhemmin rakennussuunnitteluvaiheessa, jolloin käytetään työkustannusosuuslaskelmaa apuna hankkeen kokonaistyömenekin määrittämiseksi. Työvoimasuunnittelu ja aikataulu ovat hyvinkin riippuvaisia toisistaan, mikäli työmaan aikataulua halutaan seurata. Aikataulu on turha, mikäli sitä ei pystytä noudattamaan suunnitelmien mukaisesti /8/.

2.4.2 Logistiikka

Rakennustyömaan logistiikan suunnittelu on myös tärkeä avain työmaan onnistumiselle. Logistiikka vaikuttaa hankkeen kustannuksiin, aikatauluun, laatuun sekä työn turvallisuuteen. Hyvä logistiikan suunnittelu takaa työmaalle paremman turvallisuuden sekä parempaa hallintaa eri materiaaleille. Saadakseen tasainen hallittu materiaalivirtaus tarvitaan yhteistyötä eri osapuolten välillä kuten materiaalitoimittajien, kuljetusyritysten ja rakennusyrityksen henkilökunnan välillä /9/.



Kuva 7. Huono yhteistyö näkyy nopeasti ja se vähentää työtehoa sekä lisää työturvallisuusriskejä /9, s. 26/.

Logistiikkasuunnittelua tarvitaan nosto- ja siirtokalustosuunnitelmissa sekä alue-suunnitelmassa. Näissä suunnitelmissa merkitään eri materiaalien vastaanotto-, varastointipaikat, työmaatiet, työpisteet ja työmaan mahdollisia eri lohkoja. Työmaa-logistiikka kulkee käsikädessä työmaan kanssa koko rakennusaikana. Tietyn työvaiheen logistiikka on hoidettu loppuun vasta silloin kun rakennusvaiheen tarvittavat materiaalit on asennettu ja kaikki jätteet jaoteltu jätelavoille /4/.

Työmaan logistiikka voidaan jakaa tulo-, sisä- ja lähtölogistiikkaan. Tulologistiikkaan sisältyy materiaalien toimitusta työmaalle. Sisälogistiikka kattaa kaikki materiaalien purkamisesta ja sijoitteluista ympäri työmaata jätteiden käsittelyyn asti. Lähtölogistiikkaan sisältyy taas kaikki työmaalta lähtevät tavarat kuten jätteet ja ylimääräiset materiaalit yrityksen mahdolliseen varastoon /4/.

Rakennustyömaan logistiikkasuunnitelma kannattaa yleensä jakaa runkovaiheen-, ja sisävalmistusvaiheen suunnitelmaan. Runkovaiheessa käytössä on paljon raskaita materiaaleja kuten esim. elementtejä ja puutavaranippuja joille tarvitaan kuljetusten lisäksi vaativia nostoja holville. Sisävalmistusvaiheessa ollaan taas riippuvaisia siitä, että hankinnat saapuisivat oikeaan aikaan työmaalle eli juuri ennen asennustöiden alkua. Näin vältetään tavarantoimituksen vaurioitumisesta sekä turhasta varastoimisesta /4/.

Rakennustyömaalle tarvitaan aina eri materiaaleja, joiden toimituksia on syytä suunnitella huolella. Kuljetuskustannukset kasvavat nopeasti tilattaessa pieniä materiaalityömituksia. Yleinen tapa on tilata täysiä kuormia työmaalle kerralla ja varastoida niitä ennen asennusta. Toinen tapa on yhdistää toimituksia yhteiskuljetuksilla. Logistiikkalaskelmien avulla voidaan päättää mitä toimitustapaa käytetään riippuen tietenkin kokonaiskustannuksista sekä materiaalien eri toimitusaikatauluista /4/.

2.4.3 Liikenneväylät ja kulkutiet

Liikenneväylien yhdistäminen työmaa-alueeseen on myös syytä suunnitella. Alue-suunnitelmissa näkyvät työmaan ajoreitit, kulkutiet, työmaaporttien sijainnit ja työmaalogistiikalle tarkoitettuja kääntöpaikkoja sekä kiertoreittejä. Työmaateiden ratkaisut riippuvat rakennustavoista sekä työmenetelmistä, esim. kun suunnitelmissa on aiottu asentaa elementtejä suoraan kuljetusautosta. Työmaaliikenteelle on syytä asentaa ajoteiden opastauluja sekä liikennemerkkejä turvallisuuden parantamiseksi.

Työmaa-alueen ulkopuolella liikkuville ihmisille on rakennettava turvalliset kulkutiet ja lisätä näille turvallisuutta sekä valaistusta riippuen miltä etäisyydeltä kulkutiet tulevat työmaalta katsottuna /7/.

2.5 Turvallisuus- ja ympäristösuunnittelu

Rakennusalan kehittyminen turvallisuus-, laatu-, ja ympäristövaatimuksissa ovat isoksi avuksi myös yritykselle. Työmaan aikana urakoitsijat hyötyvät siitä, että panostetaan tuotannonsuunnittelussa näihin asioihin, jotta työn tekeminen olisi tehokasta ja laadukasta aiheuttamatta riskejä työntekijöiden terveydelle. /11, s. 8/ Rakennusalan suurin murhe on edelleen työturvallisuus. Teollisuudessa muut alat ovat työturvallisuudessa edenneet nopeammin kuin rakennusala. Muiden suunnitelmien ohella on myös suunniteltava työturvallisuutta ja laatua sekä ympäristöä, että saadaan tavoitteiden mukainen lopputulos.

2.5.1 Työturvallisuus

Työturvallisuus on jokaisen rakennusyrityksen velvoite pitää kunnossa. Valtioneuvoston asetuksissa (205/2009) on laadittu yleisiä säännöksiä rakennusalan turvallisuudesta joita rakennusyritykset joutuvat noudattamaan. Koska tapaturmat ovat ikäviä ja aiheuttavat isoja kustannuksia yrityksille, on turvallisen toiminnan varmistaminen suotavaa kaikille. Yritykset parantavat näin hankkeen kustannuksia ja ovat kilpailukykyisempiä hyvän maineen ansiosta. Työntekijät haluavat sitoutua ja ilmapääpiiri paranee hyvän turvallisuuden ansiosta yrityksessä. Lisäksi yrityksen tuotannon laatu paranee /11/.

Yrityksen johto sekä työmaan johto määrittelevät yhteiset pelisäännöt joita kaikkien on noudatettava työmaalla. Työturvallisuus on osa tuotannonsuunnittelussa tehtävä suunnitelma. Suunnitelman tehtävät jakautuvat yhteistyössä rakennuttajan, pääurakoitsijan sekä aliurakoitsijan kesken vaikka päävastuun pitäjä olisi nimetty erikseen /11/.

Turvallisuuteen liittyvät tehtävät kulkevat mukana hankkeen eri vaiheissa. Tarjousvaiheessa tehtävänä on kartoittaa turvallisuusriskejä. Sopimusvaiheessa osoitetaan, miten turvallisuuteen liittyvät asiat käsitellään projektin aikana ja rakentamisen alkuvaiheessa laaditaan turvallisuus suunnitelma sekä sovitaan turvallisuussäännöt työmaalle. Rakennusvaiheiden aikana suunnitelmia päivitetään sekä valvotaan työvaiheiden turvallista läpiviemistä /11/.

2.5.2 Työturvallisuussuunnitelma

Jokaisella työmaalla on tehtävä kirjallinen työturvallisuussuunnitelma. Rakennustyöasetuksessa on määrätty tehtäväksi ennen rakennustöiden alkua tiettyjen vaarojen torjuntaa sekä työlle keskeiset suunnitelmat. Työturvallisuussuunnittelu tapahtuu osittain tuotannosuunnittelun sisällöllä. Suunnitelman lähtökohtina toimii aikataulut, aluesuunnitelma sekä kalusto-, työvoimasuunnitelmat. Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen työvaihe käydään läpi vaiheittain ja päätetään työvaiheen vastuuhenkilö, joka hoitaa tarvittavat työsuunnitelmat liittyen toteutukseen sekä yleiseen työturvallisuuteen /11/.

Työsuunnittelussa on pidettävä kaikki suunnitelmat ajan tasalla. Tämä vaatii työvaiheen työnjohtajalta jatkuvaa valvontaa sekä työvaiheen seuraamista ja suunnitelmien päivittämistä. Rakennustyön asetuksessa on liitteitä, joita kannattaa ottaa erityisesti huomioon työturvallisuudessa. Liitteet sisältävät kaikki keskisimmät vaaralliset työt, joita on todettu syntyvät usein. Liitteissä on lueteltu esim. puutoamissuojaus, kemialliset vaarat ja maanpenkan sortumiset. Liitteet sisältävät niin olennaisia työturvallisuusriskejä eri rakennusvaiheista, että niitä tuskin pystyy ylisuunnittelemaan. Vaikka rakennusmääräyksissä käsketään tekemään turvallisuussuunnittelua kirjallisena, ei kuitenkaan ole mitään erillisvaatimuksia mitä turvallisuussuunnitelma tulee sisältää. Sisältöä on syytä suunnitella työnmaan työturvallisuuden parantamiseksi ja työn turvalliseen toteuttamiseen. Kirjallista suunnittelua täytyy tehdä, kun työmaasta on tehtävä ennakoilmoitus työsuojeluviranomaisille. Ilmoitus on tehtävä tapauksissa joissa, työmaan kesto on yli 1kk ja joissa lisäksi työskentelee yli 10 henkilöä /11/.

2.5.3 Ympäristö

Työmaalla tarvitaan aina ympäristöön liittyviä suunnitelmia. Yleensä on vaikea erotella, mitkä asiat liittyvät työturvallisuuteen, laatuun tai ympäristöön. Työmaat ovat kaikki erilaisia mutta aina ennen työmaan alkua erotellaan asioita, jotka voivat aiheuttaa riskejä ja toimenpiteitä ympäristölle. On myös tärkeää, että kaikki työntekijät ymmärtävät velvollisuutensa noudattaa työmaan sääntöjä koskien ympäristöä. Nämä asiat on syytä käydä aina tarkasti läpi työmaan perehdytystilaisuudessa /13/.

”Ympäristösuunnitelmassa käsitellään yleensä seuraavia asioita:

- lähiympäristön huomioiminen
- työmaan jätteiden vähentäminen ja jätehuolto
- haitalliset aineet ja niiden käsittely
- pilaantuneet maat
- tietoisuuden varmistaminen
- sisäilmasto sekä kosteudenhallinta ”. /13/

2.5.4 Kosteudenhallintasuunnitelma

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelmassa kirjataan hyviä toimintatapoja, joilla saadaan työmaan kosteudenhallintaa tavoitteiden mukaisiksi. Tilaajan asettamat vaatimukset sekä suunnitteluvaiheen kosteudenhallintasuunnitelma toimivat lähtötietoina laadittaessa työmaan kosteudenhallintasuunnitelmaa. Kun pääurakoitsijalla on kaikki tarpeelliset suunnitelmat ja arviot valmiina, tulee hänen hyväksyttää ne tilaajalla /14/.

Hyvä työkalu sisäilmastoon sekä kosteudenhallintaan on käyttää sisäilmastoluokitusta. Luokituksesta löytyy sisällysluettelo kosteudenhallintasuunnitelmaan. Sisäilmastoluokituksesta löytyy myös tietoa kosteusriskien kartoittamiseen, kuivumisajoista, kuivaussuunnitelmista sekä tarpeellista tietoa valvonnasta /13/.

”Työmaan kosteudenhallintasuunnitelman sisältö:

- kosteusteknisten riskien kartoitus
- märkätilat
- päällyste-, ja pinnoitemateriaalien kosteusraja-arvot
- aikataulusuunnittelu
- LVIS sopimukset
- materiaalivalinnat
- materiaalien suojaus
- runkorakenteiden suojaus
- työnaikaisten vesivahinkojen torjunta
- rakennuksen kuivatus
- LVI- laitteet
- kosteusvalvonnan organisointi
- kosteusmittaukset
- kosteudenhallinnan dokumentointi
- rakennuksen käyttöohjeet”. /15/

2.6 Laadun suunnittelu

Rakentamisessa kaikki haluavat laatua. Laatua voidaan jakaa rakentamisessa neljään eri osaan. Ne ovat suunnittelun-, tuotannon-, asiakkaan-, ja ympäristön laatu. Rakentamisessa laadun suunnittelulla pyritään samaan kerralla asiakasta tyytyväiseksi tuotteeseen. Hyvä laadun suunnittelu takaa työmaalle parempaa onnistumista, tehokasta toteutusta, turvallisuutta, virheiden vähenemistä sekä kustannusten alenemista. Hankkeen laatua voidaan myös mitata virheiden määrien vähenemisellä, asiakastyytyväisyys kyselyillä, lopputarkastuksien korjausmäärillä ja työmaan aikaisilla TR-mittauksilla sekä YTR-mittauksilla /12/.

Rakennusyrityksillä on käytössä eri toimintajärjestelmiä, jotka sisältävät yrityksen toimintatavat ja asiakirjat sekä vastuut eri tehtäville varmistamaan laadukasta tulosta. Toimintajärjestelmän lisäksi lisätään projektikohtaiset suunnitelmat ja laadun suunnitelmat eri tehtäville joilla taataan tietyn työmaan laadunhallintaa /12/.

Toimintajärjestelmät ovat ns. yrityksen laadunhallinnan aivot. Ne sisältävät yrityksen tuottamaa toimintamallia, jolla voidaan työmaalta toiseen hyödyntää. Toimintajärjestelmät sisältävät ohjeita virheiden välttämiseen sekä vastuhenkilöt eri vaiheista. Työmaan aikana suunnitelmia liitetään ja pidetään ajan tasalla ja työmaan valmistuttua kaikki tiedot tallennetaan niin että ne ovat käytettävissä tulevilla työmailla /12/.

2.6.1 Laadunvarmistusmatriisi

Rakennustyömaan keskeinen laadunhallinnan työkalu on laadunvarmistusmatriisi. Matriisia luodaan työmaan aloituspalaverin yhteydessä ja sen vastuussa ovat työpäällikkö tai vastaava työnjohtaja. Laadunhallintamatriisi sisältää työvaiheita, jotka tarvitsevat erityistä valvontaa ja tarkkuutta sekä taattua laatua. Päätehtävänä matriisilla on ottaa huomioon aloituskokouksessa käsitellyt sopimusasiakirjojen vaatimuksia sekä riskianalyysin tuloksia. Matriisin avulla toteutetaan tarpeellista laadun ohjausta eri työvaiheille, joista laaditaan myöhemmin tehtäväsuunnitelmia /12/.

Laadunvarmistusmatriisi									
Aikataulu- tehtävä	Laadun- varmistus- toimi								
	Tehtä väsuunnitelma	Aloituspöytäkirja	Mallityö	Tarkemittaus	Ongelmin varautuminen	Oma valvonta/laaturaportti	Kokeet, mittaukset	Tarkastukset	Vastaanottokatselmus
Maarakennustyöt		X						X	X
Perustustyöt	X	X	X	X	X	X		X	X
Elementtiasennus	X	X	X	X	X	X			X
Vesikattotyöt	X	X	X		X	X	X		X
LVI- ja sähkötyöt		X		X	X		X		X
Ikkuna-asennus		X	X	X					X
Väliseinätyö		X	X			X			X
Tasoite ja maalaus		X	X		X	X	X		X

Kuva 8. Esimerkki laadunvarmistusmatriisin sisällöstä /12, s. 18/.

3 ENNAKKOSUUNNITTELU JA SEN KEHITTÄMINEN KOHDEYRITYKSESSÄ

Työmaan ennakkosuunnittelua olisi syytä tehdä työn helpottamista ja selkeyttämistä varten eikä pelkästään sen takia, että suunnitteluvaiheet ovat osittain pakollisia rakentamisessa. Tärkein tehtävä suunnitelmilla on, että niitä voidaan hyödyntää mahdollisimman paljon käytännön asioissa työmailla. Jos ennakkosuunnitelmia tehdään liian kiireellä, niistä ei käytännössä ole apua. Sen sijaan olisi tehokasta panna suunnitelmiin, joita tehdään huolella, että niistä olisi oikeasti myös apua /16-17/.

3.1 Aikataulusuunnittelu

Yleisaikataulua laaditaan aina jokaiselle kohteelle erikseen. Aikataulun laadinta tapahtuu laskettujen rakennemäärien pohjalta, jonka lisäksi sidotaan myös resurssit, eli kaikki työmaalla tarvittavat kirvesmiehet sekä rakennusmiehet. Yleisaikataulun tulisi olla mahdollisimman selkeästi ja tarkasti tehty. Tarkasti tehty yleisaikataulu toimii hyvänä pohjana tulevien rakennusvaiheiden suunnittelussa sekä tarkempiin aikatauluihin kuten runkovaihe-, sisustusvaihe- ja luovutusvaiheaikatauluihin /16-17/.

Kun pääurakoitsija on laatinut työmaalle yleisaikataulun, lähetetään se yleensä heti tulevien aliurakoitsijoiden täytettäväksi. Aliurakoitsijat kuten esim. talotekniikkaurakoitsijat täyttävät yleisaikatauluun omat aikaviivansa, jonka jälkeen aikataulua käydään yhdessä läpi. Yleensä talotekniikkaurakoitsijoiden aikaviivat jäävät yleensä liian pitkiksi, minkä seuraamuksena he ilmoittavat seuraavansa pääurakoitsijan laatiman yleisaikataulun tahtia. Talotekniikka osuus tulisi myös sitoa määrätietoihin sekä työvoiman suunnitteluun työtehtävien selkeyttämiseksi /16–17/.

Piirustusaikataulu on työkalu, johon merkitään, milloin suunnitelmat tulisi olla valmiita. Tämä aikataulumuoto laaditaan yleisaikataulun sekä hankinta-aikataulun

pohjalta. Piirustusaikataulussa merkitään, mitä tietoja eri kokonaisuuksista tarvitaan suunnittelijoilta. Piirustusaikatauluun merkitään leikkauksia, detaljeja, materiaalipaksuuksia sekä värityksiä. Piirustusaikataulua olisi syytä käyttää enemmän suunnitelmien valmistumisen varmistamiseksi sekä torjuakseen epäselvyyksiä suunnittelijoiden sekä pääurakoitsijan välillä. Yleisaikataulun, hankinta-aikataulun sekä piirustusaikataulun avulla saadaan minimoitua kiirehankintoja työmailla /16–17/.

3.2 Hankintasuunnittelu

Hankintapäällikkö on henkilö, joka vastaa työmaan hankinnoista. Hankintapäällikkö laatii pohjan hankinta-aikataululle ja on myös vastuussa sen noudattamisesta. Hankinta-aikataulu tulisi laatia Excel-pohjaan, jossa hankittavat kokonaisuudet olisi kerätty yhteen. Tämän jälkeen tiedosto lähetetään vastaavalle mestarille, jonka tehtävänä on täyttää työmaan osalta tärkeitä tietoja esim. päivämäärät, jolloin hankinnat tulisi olla työmaalla. Hankintaosaston ja työmaan viestintä on tärkeää, jotta saataisiin ajoissa lähtötietoja ja tiedot olisivat sellaisia, joilla hankintoja voitaisi suorittaa /16–17/.

Hankintapäällikkö sekä vastaava mestari käyvät lopuksi läpi asioita, joita tulisi huomioida hankinta-aikataulussa. Huomioitavat asiat ovat yleensä toimituksiin liittyvät asiat sekä lomapäivät, jotka vaikuttavat hankintojen edistymiseen. Hankinta-aikatauluun olisi aina syytä liittää eri kokonaisuuksien kustannusvarauksia sekä toteutuneita hankintakustannuksia. Yleisaikataulun mahdolliset muutokset tulisi myös päivittää hankinta-aikatauluun välittömästi, että kaikki aikataulut olisivat aina ajan tasalla. Tämä viittaa siihen, että hankinnat ovat yksi tärkein osa-alue, kun puhutaan työmaan tuloksesta /16–17/.

Kiirehankintoja tehdään yleensä, kun urakka on sovittu ja huomataan, että jokin aliurakka tai rakennustuote tarvitaan aikataulullisesti ennen hankinta-aikataulun laatimista. Kiirehankintoja ovat yleensä betonielementit ja työmaan aloituksen kannalta tärkeä maanrakennusurakka. Kiirehankintoja voivat syntyä myös työmaalla

rakentamisen aikana, jos rakentamisen aikana tulee lisätyö tai jos suunnitelmat mahdollisesti muuttuvat. Olisi kuitenkin syytä panostaa siihen, että kiirehankintoja ei syntyisi. Jos aikataulut pitävät ja suunnitelmat ovat huolellisesti tehty, vähenevät myös kiirehankintojen määrät /16–17/.

Hankintasuunnitelmassa päätetään myös, mitkä työt tehdään omana työnä ja mitä työvaiheita tehdään alihankintana. Yleensä hankitaan aliurakoitsijoita erikoistyyövaiheisiin, joihin ei löydy omia työntekijöitä tai koneita. Tavallisia työvaiheita tulisi myydä ulos vain niissä tapauksissa, joissa yrityksen omat resurssit eivät riitä. Työpäällikön kanssa keskustellaan yleensä työvaiheista, joita tulisi mahdollisesti suorittaa aliurakkana. Yleensä runkovaihe suoritetaan omana työnä ja sisävalmistusvaihe enimmäkseen aliurakkana /16–17/.

3.3 Nosto- ja kalustosuunnittelu

Nosto- ja kalustosuunnittelun tarkoituksena on huomioida työmaan suurimmat tarpeet ajoissa. Aikaisessa vaiheessa huomioitavat kalustohankinnat ovat torninosturi, autonosturi, rakennusaikainen hissi, kurottaja, saksilavat sekä kuukulkijat. Kun kalustosuunnitelman pohja on huolellisesti tehty, tarvitsee suunnitelmaan yleensä tehdä vain pieniä muutoksia työmaan edetessä. Kalustonsuunnittelu tehdään yleensä Excel tiedostoon, joka täytetään sitä mukaan kuin päätöksiä tehdään. Tiedostoon täytetään kaluston määrät sekä päivämäärät milloin kyseiselle työmaalle tarvitaan kalustoa /16–17/.

Nostosuunnitelmasta täytetään aluesuunnitelmaan nosturin paikat sekä nostosäteet kantokykyineen. Työmaan mahdolliseen elementtiasennukselle on tehtävä erikseen elementtiasennus suunnitelma, jossa ovat suunniteltuna nostimen käyttö sekä nostopisteet ja työturvallisuuden huomiointi. Suunniteltaessa nosto- sekä kalustosuunnitelmia on ajateltava työmaan tarpeita vaiheittain, mutta kuitenkin aina löytyy jotain opittavaa seuraavalle työmaalle /16–17/

Hyvät kalustosuunnittelutavat on selvittää esimerkiksi seuraavia asioita:

- Käytetäänkö nostoihin torninosturia tai autonosturia?
- Riittääkö torninosturin nostokyky betonielementeille?
- Rakennusaikaisen hissin sijainti?
- Millä kalustolla betonointi suoritetaan?
- Käytetäänkö työmaalla saksilavoja tai kuukulkijoita?
- Kuinka rakennusmateriaalien siirto rakennuksen sisälle tapahtuu?”. /17/

3.4 Aluesuunnittelu

Aluesuunnitelman tulisi aina vastata työmaan todellista tilannetta. Aina kun työmaan tietyt varastointi-, ja nostinpaikat muuttuvat tulisi ne välittömästi päivitellä aluesuunnitelmaan. Yleensä aluesuunnitelma riittää pohjana logistiikkasuunnitelmaan. Laadittaessa aluesuunnitelmaa keskustellaan myös merkittävimmistä logistiikkaan liittyvistä asioista. Näihin kuuluvat elementtitoimitukset sekä kalustetoimitukset. Kalustetoimituksissa on panostettava huolellisesti mistä kalusteita otetaan rakennukseen sisälle, kuka hoitaa työn ja toimitetaanko kalusteita työmaalle keroksittain tai jollakin muulla tavalla.

3.5 Turvallisuussuunnittelu

Ennen työmaan aloitusta tehdään työsuojeluilmoitus aluehallintovirastolle. Työmaan alussa laaditaan myös rakennuttajan työturvallisuusasiakirjan pohjalta työmaan turvallisuussuunnitelma. Turvallisuussuunnitelmaa käytetään myös apuna uuden työntekijän perehdyttämisessä työmaan toimintaan. Yrityksellä on käytössä turvallisuuden parantamiseksi viikoittainen TR-mittausmenetelmä, joka on lakisääteisten kunnossapitotarkistusten tekemiseen tarkoitettu taulukko. Taulukon tulosten tavoite on yli 90%, ja siitä pyritään pitämään aina kiinni /16–17/.

Putoamissuojassuunnitelma tehdään aina omana suunnitelmana. Jos työvaiheista tehdään työmaalla tehtäväsuunnitelmia, tulee niissä myös suunnitella työvaiheen läpiviemistä työturvallisuuden kannalta. Elementtiasennussuunnitelma on hyvä esimerkki, jossa täytyy asennuksen lisäksi suunnitella työntekijän turvallisuuden kannalta turvallisinta toimintatapaa. Mikäli työmaalla tapahtuu muita erikoistyyövaiheita, jotka tarvitsevat erikoissuunnittelua, on työturvallisuudella niissäkin oma osio /16–17/.

3.6 Ympäristösuunnittelu

Ympäristösuunnitelman laatii vastaava työnjohtaja aina työmaan alkuvaiheessa. Suunnitelman laajuus ja sisältö riippuvat yleensä paljon minkälaisesta projektista on kyse. Suunnittelun tehtävänä on yleensä jätehuoltopalveluiden toimittajan valinta, ympäristöriskien kartoittaminen sekä ympäristöasioiden tavoitteiden määrittäminen. Tärkeä osuus suunnittelusta on saada rakennuksen jätehuoltoa toimimaan käytännöllisesti. Mikäli työmaan jätteet eivät ole helposti lajiteltavissa, niin suurin osa jätteistä päättyvät sekalavalle suurien kustannusten seuraamana. Myös jätteiden käsittelyä tulisi aina suunnitella siten, että se on helppoa ja vaivatonta /16–17/.

”Suunniteltaessa jätteenkäsittelyä tulisi huomioida minkä tyyppisiä roskalaatikoita tai roskakärryjä käytetään, miten niitä tyhjennetään, miten roskakärryt saadaan rakennuksesta ulos jne. Suunnitelmilla ei ole minkäänlaista arvoa paperimuodossa, mikäli ne eivät toimi käytännössä.” /17/

Kosteudenhallintasuunnitelmaa tulisi vastaavan mestarin laatia jokaiselle työmaalle. Suunnitelmien sisältö voi vaikuttaa vahvasti yleisaikataulussa pysymiseen. Rakenteiden kuivumisajat ja niiden varmistaminen siitä, että ne ovat kuivumisrajan sisällä ennen pinnoittamista vaikuttavat koko työmaan valmistumiseen /16–17/.

Kosteudenhallintasuunnitelman lähtötietoina käytetään:

- tarvittavat sääsuojaukset
- työmaan välivarastoimisen välttämistä
- rakenteiden tavoiteolosuhteet
- olosuhteiden hallinta
- kosteusriskit ja niiden hallinta
- kuivumisaika-arvioit
- erilliset kuvatusmenetelmät. /16–17/

”Näiden lähtötietojen avulla saadaan luultavasti tarpeeksi tietoa kosteudenhallintasuunnitelman laatimiseksi”. /17/

3.7 Laatusuunnittelu

Kaikentyyppiset suunnitelmat, aikataulut sekä vaatimukset luovat hyvän pohjan laadunhallinnalle. Jokaiselle työmaalle tehdään kuitenkin oma laatusuunnitelma. Suunnitelma sisältää vastaavan työnjohtajan täyttämä pohja, jota käsitellään myöhemmin työmaan aloituspalaverissa. Aloituspalaverin yhteydessä käsitellään laadunhallinnan sisältöä sekä päätetään vastuualueista projektissa. Laatusuunnitelman sisällön laajuus perustuu usein projektin tyypistä.

”Laadunhallintasuunnitelmassa määritetään seuraavia asioita:

- potentiaalisten ongelmien analyysi
- lisä- ja muutostöiden hallinta
- kustannusten hallinta
- aikataulujen hallinta
- työturvallisuus ja luovutusvaihe laatuvaatimusten perusteella”. /16/

4 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ennakkosuunnittelun eri vaiheita sekä niiden suurta vaikutusta työmaan turvalliseen sekä sujuvaan läpiviemiseen. Ennakkosuunnitelmien tuki läpi koko työmaan, huomataan vasta silloin kun työt todella lähtevät liikkeelle. Ellei tiettyjä asioita ole suunniteltu etukäteen huolellisesti, huomataan ne yleensä vasta kun ongelmat ovat aivan nenän edessä.

Ennakkosuunnitelmia laatiessa on tärkeää ajatella, että suunnitelmia voidaan hyödyntää käytännössä, eikä niin että kaikenlaisia suunnitelmia on olemassa mutta niistä ei juuri ole avuksi, kun työmaa on käynnistynyt. Haastatteleamalla Nycon oy:n hankekehityspäällikköä sekä vastaavaa mestaria ja minun tulevia kollegoita tuli myös selväksi, kuinka ennakkosuunnittelu tapahtuu käytännössä ja mihin asioihin olisi syytä panostaa.

Työssä kannattaa huomioida, että ennakkosuunnittelua on tutkittu uudisrakentamisen sekä isompien työmaiden kannalta katsottuna. Myös yritysten toimintatavat saattavat vaihdella ennakkosuunnitelmien laatimisessa. Olisi mielestäni kuitenkin suotavaa, että riippumatta rakennustyömaasta suunniteltaisi aina opinnäytetyössäni käytyjä asioita riskien välttämiseksi suurilla työmailla.

LÄHTEET

- /1/ Rakennustieto Oy. Viitattu 15.2.2018. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK120804.pdf>.
- /2/ RATU KI-6028. 2015. Aikataulukirja 13 uud. painos. Helsinki. Rakennustieto Oy.
- /3/ RATU KI-6031. 2017. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus.
- /4/ Junnonen, J-M & Kankainen, J. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja 2.uud painos 2012.
- /5/ Kone-Ratu 04-3014. 1991. Nosto- ja siirtokalusto suunnitteluesimerkki.
- /6/ Kone-Ratu 04-3009. 2000. Nosto- ja siirtokalusto suunnitteluohje.
- /7/ RATU C2-0454. 2017. Rakennustyömaan aluesuunnittelu.
- /8/ RATU 01-3033. 1996. Työmaatilojen suunnitteluohje.
- /9/ Koski, H & Kiviniemi, M. 2010. Logistiikka ja yhteistoiminta rakennustyömaalla [koulutusaineisto]. Talonrakennusteollisuus ry 13.9.2010.
- /10/ RATU S-1229. 2011. Rakennustyömaan projektisuunnitelma.
- /11/ RATU KI-6020. 2011. Rakentamisen tuotantotekniikka.
- /12/ RATU KI-6029. 2016 Rakennustöiden laatu.
- /13/ Kekki, K. Ympäristö huomioon työmaan arjessa. Viitattu 10.3.2018. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK030502.pdf>.
- /14/ Rakentamisen kosteudenhallinta. Viitattu 15.3.2018. <http://www.kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/rakennushankkeen-vaiheet/rakentamisen-valmistelu/162-tyoemaan-kosteudenhallinnan-suunnittelu>.
- /15/ Sisäilmayhdistys ry. Työmaan kosteudenhallinta. Viitattu 10.4.2018. <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Korjausten-laadunvarmistus/Työmaan-kosteudenhallinta>
- /16/ Uusitalo, H. 2018. Hankekehityspäällikkö. Nycon Oy. Haastattelu 12.4.2018.
- /17/ Skogvik, S. 2018. Vastaava mestari. Nycon Oy. Haastattelu 15.4.2018.