

Niko Rasi

Aluesuunnitelma rakentamisen eri vaiheissa

Opinnäytetyö

Kevät 2014

Tekniikan yksikkö

Rakennustekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Niko Rasi

Työn nimi: Aluesuunnitelma rakentamisen eri vaiheissa

Ohjaaja: Ilkka Loukola

Vuosi: 2014

Sivumäärä: 35

Liitteiden lukumäärä: 0

Tämä opinnäytetyö käsittelee rakennustyömaalla käytettävän aluesuunnitelman merkitystä itse rakennustyön sujuvuuteen. Opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella eri vaihtoehtoja aluesuunnitelman laatimiseen ja rakentaa pohja sen toteuttamiseen.

Opinnäytetyön tutkimusaineistona käytettiin internet-sivuja sekä kirjastojen tietokantoja. Tutkimusaineistoista kerättiin tietoa rakentamisen eri vaiheissa päivittyvän aluesuunnitelman tärkeimpiin asioihin. Tutkimuksessa keskityttiin pääsääntöisesti aluesuunnitelmaan ahtaila ja suhteellisen suurilla työmailla, missä sen merkitys korostuu. Työ käsittelee aluesuunnitelmaa lähinnä työmaan työturvallisuuden, kustannusten ja sujuvuuden kannalta.

Opinnäytetyössä todetaan, että aluesuunnitelman merkitys rakennustyömaan sujuvuuteen on erittäin suuri ja sen avulla pystytään vaikuttamaan työmaan tehokkuuteen. Lisäksi todetaan, että aluesuunnitelma on tärkeä osa työturvallisuutta ja se vähentää tapaturmien riskiä huomattavasti.

Avainsanat: aluesuunnittelu, toteutus, rakentaminen, sujuvuus, merkitys.

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Niko Rasi

Title of thesis: The site area plan at several stages of construction

Supervisor: Ilkka Loukola

Year: 2014

Number of pages: 35

Number of appendices: 0

The thesis deals with the site area plan and its importance to the fluency of construction. The purpose of the thesis was to review different options to make an area plan and to create a base for its realization.

Internet pages, as well as library databases were used as research material. From the research material, information was collected on the most important things of the area plan, which is updated at various stages of construction. The study focused on area plans in narrow and relatively large sites, where their importance is emphasized. The thesis dealt with the area plans mainly from the point of view of construction safety, costs and fluency.

The thesis concluded that the importance of an area plan for the fluency at a building site is very huge, and it is possible to affect the efficiency of the work site with it. In addition, it was found that an area plan is an important part of the safety in the workplace and it significantly reduces the risk of accidents.

Keywords: site area plan, implementation, construction, fluency, importance.

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuvio- ja taulukkuuettelo.....	6
1 JOHDANTO	7
2 KERROSTALOTYÖMAAN ALUESUUNNITELMA.....	8
2.1 Aluesuunnitelman tarkoitus	8
2.2 Lainsäädäntö	8
2.3 Aluesuunnitelman valmistelu.....	9
2.3.1 Lähtötiedot	9
2.3.2 Työmaa-alueeseen tutustuminen.....	10
3 ALUESUUNNITELMA TYÖMAAN ERI VAIHEISSA	11
3.1 Maarakennus- ja perustusvaihe	11
3.2 Runkotyövaihe	12
3.3 Sisätyövaihe.....	14
3.4 Luovutusvaihe	15
4 ALUESUUNNITELMAN LAATIMINEN.....	17
4.1 Aitaukset ja mainoskilvet.....	17
4.2 Työmaarakennukset.....	18
4.2.1 Työmaatoimisto.....	18
4.2.2 Sosiaalitilat.....	19
4.2.3 Varastot.....	20
4.3 Työ- ja varastoalueet.....	21
4.3.1 Muottiplaani.....	21
4.3.2 Rauditusplaani	22
4.4 Tiet ja liikennealueet	22
4.5 Logistiikkaratkaisut.....	23
4.6 Nostokalusto ja koneasemat	24
4.6.1 Nostokalusto	24

4.6.2 Koneasemat.....	26
4.7 Työmaasähköistys	27
4.8 Työnaikaiset vesi- ja viemäriasennukset.....	28
4.9 Jätehuolto	28
4.10 Tulitöiden suunnittelu	29
4.11 Työturvallisuus	30
4.11.1 Työmaa-alueen käytön suunnittelu turvallisuuden kannalta.....	30
4.11.2 Perehdytys	31
4.11.3 Kulkutiet	31
4.11.4 Opastustaulut ja varoitus- ja kieltotaulut.....	31
4.11.5 Aitaukset ja suojaus	32
4.11.6 Ensiapu	32
4.11.7 Kunnossapitotarkastus.....	32
4.11.8 Valmiin aluesuunnitelman käyttö.....	32
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	34
LÄHTEET	35

Kuvio- ja taulukkuuettelo

Kuva 1. Maanrakennus- ja perustusvaiheen aluesuunnitelma (Ratu C2-0299, 2007).....	12
Kuva 2. Runkovaiheen aluesuunnitelma (Ratu C2-0299, 2007).	13
Kuva 3. Sisätyövaiheen aluesuunnitelma (Ratu C2-0299, 2007).....	15
Kuva 4. Työmaakontit.	16
Kuva 5. Työmaa-aidat ja portit.	18
Kuva 6. Torninosturi.....	25
Kuva 7. Jätelava.	29

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on selventää, miten aluesuunnitelma on järkevää laatia ja miten se vaikuttaa rakentamisen sujuvuuteen rakennustyömaan edetessä.

Rakennustyömaan aluesuunnitelma on koko työmaan ajan etenevä toimintasarja. Aluesuunnitelmasta selviää, miten työmaatoiminnot sijoitetaan työmaalle. Aluesuunnitelmaa ylläpidetään koko työmaan ajan ja siitä tulostetaan suunnitelmat rakentamisen eri vaiheita varten. Hyvin laadittu aluesuunnitelma mahdollistaa työmaa-alueen tehokkaan käytön työmaan eri vaiheissa. Tämän opinnäytetyön sisältö koostuu siitä, miten aluesuunnitelma on syytä laatia ja mitkä ovat siihen liittyviä ongelmakohtia. Opinnäytetyön tarkoitus on auttaa ymmärtämään aluesuunnitelman merkitystä ja miten se vaikuttaa eri asioihin.

Opinnäytetyö rajoittuu ahtaaseen kerrostalorakentamiseen, koska siellä aluesuunnitelman merkitys on suurempi.

2 KERROSTALOTYÖMAAN ALUESUUNNITELMA

2.1 Aluesuunnitelman tarkoitus

Työmaan aluesuunnitelman tavoite on ottaa koko työmaa-alueen pinta-ala mahdollisimman hyvin käyttöön. Aluesuunnitelman avulla pystytään järkeviin logistiikkaratkaisuihin sekä työ- ja turvallisuusjärjestelyjen parantamiseen. (Ratu C2-0299, 2).

Oikein toteutettuna työmaan aluesuunnitelma mahdollistaa eri työmaatoimintojen ja niiden vaatimien järjestelyjen sujuvan toiminnan rakentamisen eri vaiheissa. Aluesuunnitelma on myös oleellinen osa tiedonvälitystä. Sen avulla välitetään tietoa työmaan sisäisistä ja ulkoisista logistiikkajärjestelyistä hankkeessa toimiville. Aluesuunnitelma on koko työmaan ajan jatkuva tehtävä, mitä täydennetään ja muutetaan rakentamisen edetessä. Aluesuunnitelma laaditaan yleensä maarakennus-, perustus-, runko- ja sisästyövaiheisiin.(Ratu C2-0299, 1-2).

Työmaan aluesuunnitelman tarkoitus on myös edistää työmaan työturvallisuutta. Aluesuunnitelma sijoitetaan henkilöstötiloihin näkyvälle paikalle ja niissä on laitteiden sijoitukset ja varojärjestelyt.

Työmaan aluesuunnitelman laadinta alkaa yleensä jo toteutussuunnittelu- ja urakalaskentavaiheessa, jolloin tehdään esisijaiset päätökset työmaan toteutustavasta. Suunnitelman laadinta kuuluu hankkeen päätoteuttajalle.

2.2 Lainsäädäntö

Merkittävimmät viranomaisten määräykset ovat aluesuunnitelman kannalta valtioneuvoston päätös rakennustyössä noudatettavista järjestysohjeista 29.4.69/274, Suomen rakentamismääräyskokoelma ja Paikkakuntien järjestysohjeet.

2.3 Aluesuunnitelman valmistelu

Työmaan aluesuunnitelman ensimmäinen versio valmistuu kustannusarviovaiheen aikana tapahtuvan työnsuunnittelun aikana. Mikäli työmaa on selkeä eikä alueella ole erityisvaatimuksia, aluesuunnitelma on tässä vaiheessa melko yksinkertainen. Jos kohde on suuri ja vaikea, joudutaan miettimään monia eri vaihtoehtoja ja niiden kustannuseroja. (Eramo, Hynynen & Kiiras 1978, 56.)

2.3.1 Lähtötiedot

Aluesuunnitelman laadinta aloitetaan, kun hankkeen alustavat toteutustavat ovat selvinneet.

Aluesuunnitelman lähtötietoina käytetään erilaisia hankeasiakirjoja ja tuotanto-suunnitelmia, joita ovat

- paikalliset viranomaisvaatimukset
- kuljetusvälineiden ja ajoneuvoyhdistelmien vaatimukset
- yleisaikataulu
- LVIS-suunnitelmat
- logistiikkasuunnitelmat
- hankesuunnittelu- ja tarjousvaiheen alustava aluesuunnitelma
- alueen kaapeli- ja putkikartat
- rakennushankkeen turvallisuusasiakirjat
- asemapiirros.

Lisäksi tutkitaan tarkkaan työmaan mahdolliset erityispiirteet ja ne otetaan huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Kun on päästy tarpeeksi hyvin selville kohteen luonteesta ja erityisvaatimuksista, tarvittavien tietojen avulla tehdään alustava suunnitelma, jota muokataan rakentamisen aikana. (Ratu C2-0299, 1-2; Eramo ym. 1978, 56.)

2.3.2 Työmaa-alueeseen tutustuminen

Kun aluesuunnitelmaa aletaan tekemään, on tutustuttava huolellisesti tulevaan työmaa-alueeseen. Työmaa-alueen tarjoamat haasteet ja mahdollisuudet on syytä ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Seuraavat asiat ovat ainakin hyvä huomioida:

- tontin rajat
- rakennettava alue
- naapuritontit ja niiden omistajat
- naapuritonttien mahdolliset kiinteistöt
- työmaa-alueen käyttöön soveltuvat ulkopuoliset tilat
- veden ja sähkön saanti
- naapurikiinteistöjen mahdolliset katselmuks
- puut ja kasvit
- sosiaalitulojen sijoituspaikka
- maaperä
- työturvallisuus
- tiet ja kulkuyhteydet
- viemäri- ja sähkölinjat
- sähkölinjat.

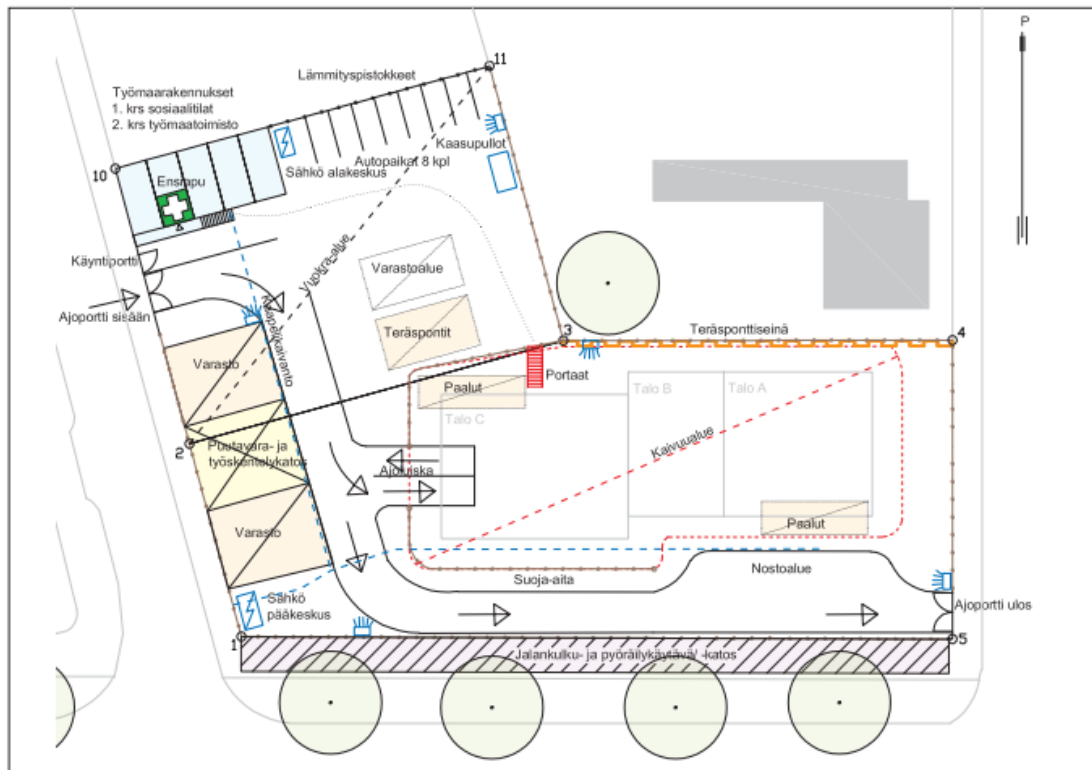
3 ALUESUUNNITELMA TYÖMAAN ERI VAIHEISSA

3.1 Maarakennus- ja perustusvaihe

Maarakennus- ja perustusvaiheen aluesuunnitelma on huomattavasti suppeampi kuin yleisaluesuunnitelma (Kuva 1). Toisin sanoen se tehdään pelkistämällä yleisaluesuunnitelmaa. Tämä johtuu siitä, että tässä työvaiheessa työmaatontilla on huomattavasti enemmän tilaa ja se pystytään hyödyntämään. Kun työmaan maa- ja perustustyöt etenevät, aluesuunnitelmaa muokataan samalla jatkuvasti niin, että se vastaa mahdollisimman hyvin työmaan tarpeita. Tämä on erittäin tärkeää, koska sitten, kun siirrytään seuraavaan työvaiheeseen, se tapahtuu joustavasti eikä työmaajärjestelyihin tarvitse tehdä suuria muutoksia.

Tärkeimmät asiat, mitkä pitää muistaa maarakennus- perustusvaiheen aluesuunnitelmassa, ovat

- työmaa-alueen raja- ja erotus
- selkeät liikenneväylät ja kulkuväylät
- purkualueet
- lastausalueet
- varastoalueet
- työmaan suojaukset
- VVST-järjestelmä. (Ratu C2-0299, 8-9.)



Kuva 1. Maanrakennus- ja perustusvaiheen aluesuunnitelma (Ratu C2-0299, 2007).

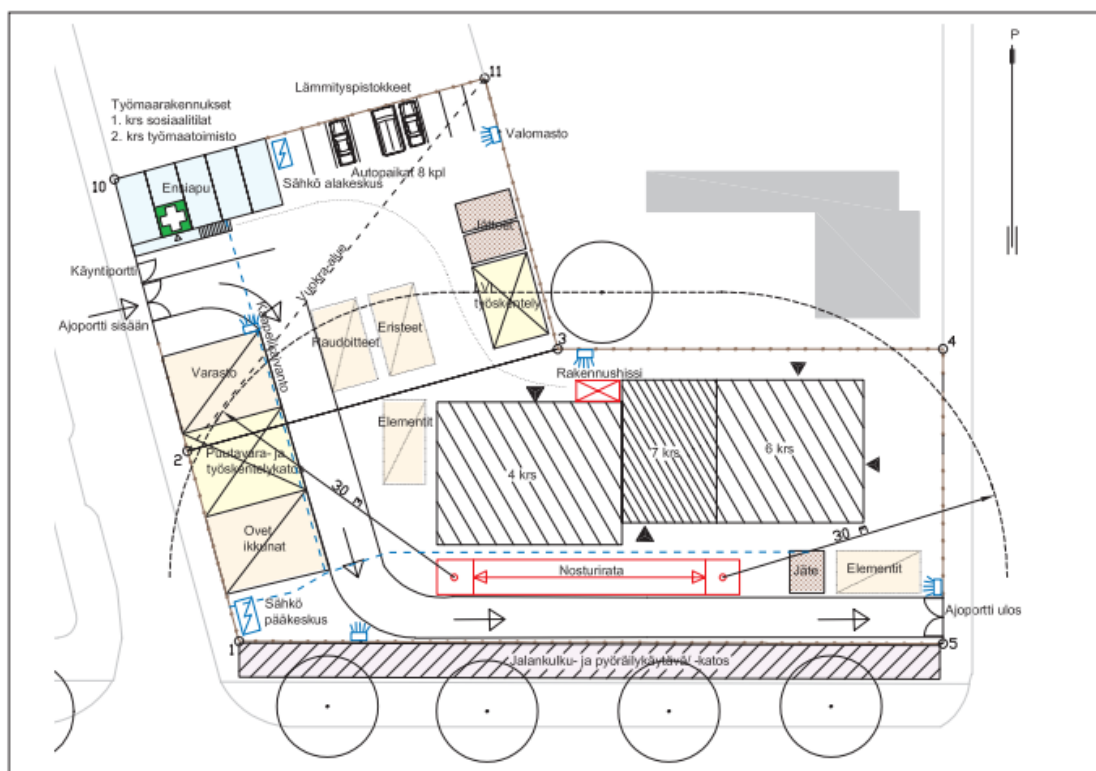
3.2 Runkotyövaihe

Runkotyövaiheen aluesuunnitelma on yleisaluasuunnitelman sekä maa- ja perustusvaiheen aluesuunnitelman pohjalta laadittu suunnitelma (Kuva 2). Tässä vaiheessa työmaalla on jo huomattavasti ahtaampaa ja siksi joudutaan suunnittelemaan tontin alueen käyttöä paljon enemmän. Myös runkotyövaiheen aikana on tärkeää muistaa päivittää aluesuunnitelma tasaisin väliajoin, jolloin siirtyminen sisätyövaiheeseen tapahtuu joustavasti.

Runkotyövaiheen loppuaika on ison rakennustyömaan kiireisin ja samalla vaativin osuus aluesuunnitelman kannalta. Silloin, kun runkoa vielä rakennetaan, toisessa päässä rakennusta saattaa olla jo sisätyövaihe käynnissä. Tämä tarkoittaa sitä, että työmaa-alueelle saapuu jatkuvasti tavaraa ja materiaaleja, mikä kuormittaa työmaata varsinkin logistisesti ajateltuna. Tämän takia materiaalilaitoimituksien aika-aulut on syytä suunnitella yhtä huolellisesti kuin muutkin aika-aulut.

Tärkeimmät asiat runkotyövaiheen aluesuunnitelmassa ovat

- työmaa-alueen rajaus ja erotus
- selkeät liikenneväylät ja kulkutiet
- jätehuoltojärjestelyt
- purkualueet
- lastausalueet
- varastoalueet
- työmaan suojaukset
- työmaan nosto- ja siirtojärjestelyt
- rakennukset ja työtilat
- VVST-järjestelmät
- sammutusjärjestelmä. (Ratu C2-0299, 10-11.)



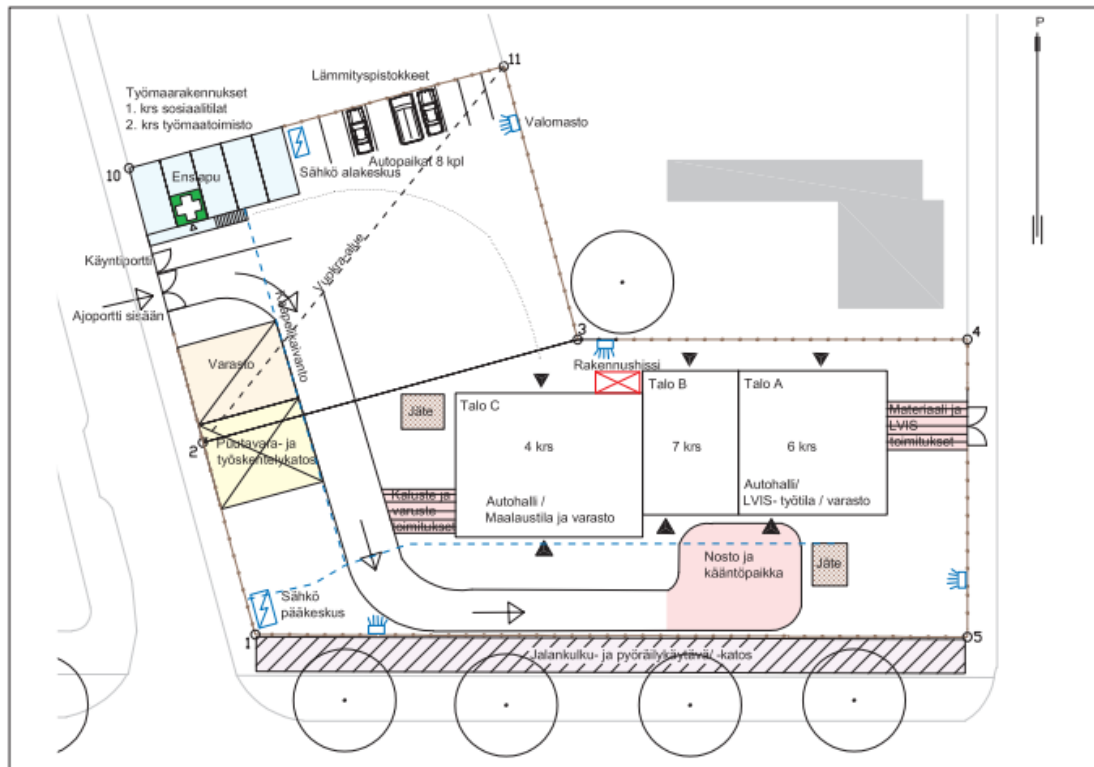
Kuva 2. Runkovaiheen aluesuunnitelma (Ratu C2-0299, 2007).

3.3 Sisätyövaihe

Sisätyövaiheen aluesuunnitelman laadinta tehdään yleisaluesuunnitelman ja muiden sitä täydentävien aluesuunnitelmien pohjalta (Kuva 3). Sisätyövaiheen aluesuunnitelmassa on otettava erityisesti huomioon, että työmaalle saapuu paljon materiaalia, mitkä pitää saada mahdollisimman järkevästi ja vaivattomasti rakennuksen sisälle. Sisätyövaiheen aluesuunnitelman haasteeksi muodostuu tässä rakennusvaiheessa usein alkavat pihojen viimeistelytyöt, koska ne on otettava huomioon samalla, kun materiaalia saapuu jatkuvasti työmaalle ja ne on pystyttävä varastoimaan. Lisäksi työmaan jätehuolto on toimittava hyvin, koska rakennuksen sisältä tulee paljon jätettä, joka on saatava työmaalta pois mahdollisimman nopeasti ja järjestelmällisesti.

Tärkeimmät asiat sisätyövaiheen aluesuunnitelmassa ovat

- työmaa-alueen aidat ja portit
- liikenneväylät ja kulkutiet
- jätehuoltojärjestelyt
- poistumis- ja pelastustiet rakennuksessa sekä työmaalla
- purkualueet
- lastausalueet
- varastoalueet
- työmaan suojaukset
- nosto- ja siirtojärjestelyt
- työtilat ja –alueet
- VVST-järjestelmät
- sammutusjärjestelmä. (Ratu C2-0299, 12-13.)



Kuva 3. Sisätyövaiheen aluesuunnitelma (Ratu C2-0299, 2007).

3.4 Luovutusvaihe

Mikäli luovutusvaiheeseen päätetään tehdä aluesuunnitelma erikseen, se johtuu lähinnä työmaatilojen uudelleensuunnittelun tarpeellisuudesta. Yleensä rakennuksen luovutusvaiheessa joudutaan työnaikaiset työmaatilat poistamaan ja korvaamaan ne jollakin toisella tavalla. Ratkaisu tähän monesti on rakennuttajan luvalla käyttää esimerkiksi rakennuksessa mahdollisesti olevaa julkista tilaa luovutusvaiheen työmaatiloina. Tämä edellyttää sen, että julkisista tiloista löytyy käymälätilat. Toinen vaihtoehto on, että työmaalle järjestetään erilliset kuivakäymälät.

Toinen ratkaisu on vuokrata työmaa-alueen vierestä alue, mihin voidaan pystyttää työmaaparakkeja (Kuva 4). Mikäli tämä ratkaisu on mahdollista, edellisen vaiheen aluesuunnitelmaan vain merkitään uudet työmaatilat.

Kun kyseessä on iso kohde, jossa on mahdollisesti useita rakennuksia, on yleistä, että kohde luovutetaan osittain. Mikäli näin toimitaan, aluesuunnitelmaa joudutaan

muokkaamaan osittain. Luovutettavat rakennukset on erotettava selkeästi muusta työmaasta ja ne merkitään aluesuunnitelmaan. Osittainen luovutus saattaa myös johtaa siihen, että joudutaan muodostamaan erillisiä paloalueita. (Eramo ym. 1978, 184).



Kuva 4. Työmaakontit.

4 ALUESUUNNITELMAN LAATIMINEN

Työmaan aluesuunnitelma tehdään huolellisesti piirtäen ja mitoittaen aivan kuten muutkin suunnitelmat. Työn toteuttamiseen ja alueen tehokkaaseen hyödyntämiseen löytyy yleensä monia erilaisia vaihtoehtoja ja siksi aluesuunnitelma kannattaa laatia usean eri henkilön yhteistyönä. Tällä tavalla saadaan eri näkökulmia ja voidaan pohtia kustannustehokkain ratkaisu yhdessä. (Eramo ym. 1978, 57.)

4.1 Aitaukset ja mainoskilvet

Työmaa-alueen rajaus ja erotus muusta alueesta on tärkeää. Sen avulla estetään ulkopuolisten pääsy työmaalle tahallaan ja tahattomasti. Rakennustyömaalla on paljon erilaisia vaaratekijöitä ja siksi on tärkeää, että alueelle ei pääse ulkopuolisia henkilöitä. Aitauksella pyritään myös estämään mahdollisten varkauksien ja ilkivallan tekoa (Kuva 5).

Työmaa-alueen rajaus tapahtuu yleensä metalli- tai muoviverkkoaidoilla. Joskus käytetään myös umpinaisia puu- ja levyaitoja. (Ratu C2-0299, 5.)

Työmaan portin läheisyyteen asennetaan mainoskilpi, jossa tärkeimpinä tietoina ovat rakennuskohde, rakentaja, rakennuttaja ja kohteen valmistumisaika. Työmaan työnumero pitää myös näkyä lähellä porttia, koska sen perusteella työmaalle tuodaan esimerkiksi kaikki materiaalityömitukset.



Kuva 5. Työmaa-aidat ja portit.

4.2 Työmaarakennukset

Työmaan eri vaiheissa tarvitaan erilaisia rakennuksia aina sosiaalityötiloista varastotiloihin. Varsinkin sosiaalityötiloille on tarkat mitoitusperusteet. Muita rakennuksia pystytään muokkaamaan työmaan tarpeen mukaan. (Annala & Hyttinen 1985, 40.

4.2.1 Työmaatoimisto

Kun suunnitellaan työmaan toimistotiloja, jokaiselle toimihenkilölle on saatava vähintään tilaa omalle toimistopöydälle lukittavien laatikoineen ja hyllyineen. Tiloja suunniteltaessa on otettava huomioon toimivuus- ja työrauhatekijät. Vastaavalle mestarille sekä työmaainsinöörille pyritään järjestämään aina oma huone.

Myös rakennuttajan valvojalle ja sivu-urakoitsijoille on yleensä järjestettävä toimistotilaa, mutta se kuitenkin määritellään tarkemmin urakkasopimusasiakirjoissa.

Omat ruokailutilat järjestetään myös työnjohdolle, mikäli se on mahdollista. Yhteiset ruokailutilat antaa mahdollisuuden keskustella yhdessä päivän asioista ja sillä on myös suuri merkitys työyhteisön yhteishengen kannalta.

Työmaalla on oltava neuvottelutilat, joissa pidetään työmaakokoukset, viikkokokoukset, urakoitsijakokoukset ja muut neuvottelut. Neuvottelutilassa on hyvä olla isoja ilmoitustauluja, missä on työmaan piirustuksia sekä muita tärkeitä papereita. Nämä neuvottelutilat on yleensä viisasta yhdistää työnjohdon ruokailutiloihin. (Annala & Hyttinen 1985, 35.)

4.2.2 Sosiaalitulat

Työmaan sosiaalituloihin sisältyvät

- ruokailutilat
- pukutilat miehille ja naisille
- peseytymistilat miehille ja naisille
- vaatteiden kuivaustilat
- käymälät miehille ja naisille käsienpesupaikkoineen. (Annala & Hyttinen 1985, 36.)

Työmaan sosiaalitulat suunnitellaan niitä tarvitsevien työntekijöiden määrän mukaan. Sosiaalituloja suunniteltaessa ja mitoittaessa huomioon otetaan ennenkaikkea työntekijöiden suurin yhtäaikainen vahvuus. Lisäksi työntekijöiden vaihtuvuus ja mahdolliset poikkeustilanteet otetaan huomioon. Sosiaalitulojen mitoituksen kannalta merkittävimpiä suunnittelulähtökohtia ja niiden vaatimuksia ovat:

- kaappeja vähintään 1 kpl (400 x 500 x 1500)/henkilö
- sosiaalitulojen korkeus vähintään 2,2 m (käymälät 1,9 m)

- ruokailutilaa vähintään 1 m²/henkilö
- pukeutumistiloissa vähintään yksi istumapaikka/2 henkilöä
- peseytymislaitteita vähintään 1 kpl/8 henkilöä
- peseytymistilojen oltava pukeutumistilojen läheisyydessä.
(Ratu 01-3033, 2003, 2–3.)

Kaikki sosiaalitalat mitoitetaan voimassa olevien määräysten mukaisesti. Mitoitusperusteet vaihtelevat hieman työmaan laajuuden mukaan. (Annala & Hyttinen 1985, 36.)

4.2.3 Varastot

Varastotilojen tarve kasvaa aina suhteessa työmaan kokoon. Varastotiloista ei aina tarvitse tehdä tarkkaa suunnitelmaa. Tässä asiassa kokemus on yleensä apuna.

Työmaalla pysyvää varastointia tarvitsevat työvälineet ja hetkellistä varastointia rakennustarvikkeet. Osa varastoitavista tarvikkeista on pystyttävä varastoimaan lämpöiseen ja kuivaan tilaan ja osa pystytään pitämään pihalla sateella suojattuna. Tiettyjen materiaalien varastointi saattaa kestää vain vähän aikaa ja silloin ne voidaan varastoida mihin vain se helpoiten onnistuu. Suuremmissa materiaalitoimituksissa on kuitenkin syytä suunnitella tarkemmin, minne materiaali varastoidaan ja mistä ne saadaan helpoiten käyttöön. (Annala & Hyttinen 1985, 36.)

Nykypäivänä ongelmia varastoinnin suhteen tuottaa kasvava rikollisuus. Työmaalueet ovat jatkuvasti rikollisen toiminnan kohteina ja tämä vaikuttaa varastointijärjestelyihin. Kaikki varastoitavat työvälineet ja -materiaalit on syytä pyrkiä saamaan lukittuihin tiloihin.

4.3 Työ- ja varastoalueet

Työmaan aluesuunnitelmaan merkitään erilliset alueet, missä tapahtuu erilaisiin työvaiheisiin liittyviä töitä ja ne on helpoin suorittaa erillään itse työkohteesta. Näitä töitä ovat esimerkiksi muottien esivalmistus, raudoitteiden valmistus, erilaiset puhdistustyöt ja kokoonpanotyöt. Lisäksi työmaalla tarvitaan hiukan suurempia varastoalueita erilaisille elementeille, valmisteräksille, puutavaralle, muulle materiaalille, kaivuumaille ja talvisin lumelle erilliset lumenkaatopaikat. (Annala & Hyttinen 1985, 36.). Kun kyseisiä alueita suunnitellaan, niiden kokojen ja sijaintien lisäksi mietitään pohjien vahvistustarve, alueiden aitaaminen sekä mahdollisten kevytsuojien ja työhallien tarve. Nämä alueet kuitenkin vaihtelevat paikkaa rakennustyömaan edessä, joten niitä joudutaan suunnittelemaan ja päivittämään jatkuvasti. (Ratu C2-0299, 7.)

4.3.1 Muottiplaani

Muottiplaani käsittää alueena tilan muottien esivalmistukseen. Lisäksi tilaa tarvitsevat muottien puuravaran ja muottikaluston tarvitsemat varastotilat. Muottiplaanin mitoituksen vaikuttavat luonnollisesti muottityön laajuus ja käytettävä muottityyppi. Muotti- ja puutavara pitää pystyä puhdistamaan ja siihen tarkoitettu alue pyritään sijoittamaan samaan yhteyteen, vaikka tilanpuutteesta johtuen se on kuitenkin monesti mahdotonta. Puhdistusalue ei saa kuitenkaan olla liian lähellä kulkuteitä, koska puhdistuksessa irtoaa paljon nauvoja, jotka voivat puhkaista ajoneuvojen renkaiden.

Yksi tärkeimpiä muottiplaania koskevia asioita on se, että kaikki siihen liittyvät alueet saadaan järjestettyä nosturin toimintasäteen sisäpuolelle. (Annala & Hyttinen 1985, 41-42.)

4.3.2 Raudoitusplaani

Raudoitusplaani toimii samalla periaatteella kuin muottiplaanikin. Varastoitavalle teräkselle varataan riittävästi tilaa ja samaan yhteyteen työtila, jossa pystytään valmistamaan raudoitteet. Raudoitusplaenin mitoituksessa käytetään yleisesti vähimmäispituutena 30 metriä ja leveytenä 7–8 metriä.

Raudoitusplaenin sijoituksessa huomioitava nosturin nostoteho, koska täydet teräsniiput on saatava nostettua ajoneuvoista varastoalueelle. (Annala & Hyttinen 1985, 42.)

4.4 Tiet ja liikennealueet

Tiet ja liikennealueet ovat yksi työmaan tärkeimpiä asioita sen toimivuuden kannalta. Nämä alueet on syytä pyrkiä sijoittamaan rakennuskohteen lopullisille liikennealueille, koska sillä pystytään välttämään turhat perustamis- ja purkukustannukset.

Työmaa-alueen liikenne on syytä aina pyrkiä järjestämään yksisuuntaiseksi ympäriajoliikenteeksi. Tämä on kuitenkin todella haastavaa ja monesti mahdotonta ja siksi on tärkeää, että työnjohto on hereillä heidän vastuualueeseen kuuluvista materiaalityömituksista ja muusta liikenteestä. Isoilla työmailla kohtaavaa liikennettä on mahdoton välttää ja silloin korostuu työnjohdon nopean reagoinnin merkitys. (Annala & Hyttinen 1985, 37.)

Tiealueiden suunnittelussa huomioon on otettava rakennuskohteen menetelmätavat. Suuret kohteet vaativat luonnollisesti myös suuremmat tiealueet, koska liikenne työmaalla on huomattavasti vilkkaampaa. Lisäksi tiealueiden mitoittamisessa on otettava huomioon mahdolliset elementtitoimitukset ja niiden asentamiseen tarvittavan nostokaluston erityisvaatimukset. (Eramo ym. 1978, 57.)

Aluesuunnitelmaan on pyrittävä aina merkisemään esimerkiksi liimalapulla, jos tiedetään etukäteen, että joku osa työmaan liikennealueesta tukkeutuu hetkellisesti. Tämä helpottaa huomattavasti kaikkia alueella työskenteleviä henkilöitä.

Teiden ja liikennealueiden mitoituksessa huomioidaan pääsääntöisesti seuraavat asiat:

- liikennöivien ajoneuvojen määrä ja koko
- työkoneiden erityisvaatimukset
- erikoiskuljetukset
- työmaalla pysäköivien autojen määrä.

Sujuvan liikenteen aikaansaamiseksi olisi pyrittävä mitoittamaan kaksisuuntainen liikenneväylä vähintään 6 metriä leveäksi ja yksisuuntainen liikenneväylä vähintään 4 metriä leveäksi. Työmaateiden sivuun pyritään saamaan erilliset purku- ja lastausalueet, mikäli se on mahdollista. Työmaateiden kaarteiden minimisäde pitäisi olla 20 metriä raskaan liikenteen mahdollistamiseksi. Lisäksi tien maksimikaltevuus on rajoitettu suorilla osuuksilla 14 %:iin ja kaarteissa 10 %:iin. Usein isoilla ja ahtailla työmailla liikenneväylien minivaatimuksen ovat kuitenkin mahdotonta toteuttaa ja siksi on tärkeää, että työmaan liikennesuunnitelma tehdään huolellisesti ja työmaa-alueella on riittävästi opasteita ja liikenne-merkkejä. (Annala & Hyttinen 1985, 37.)

4.5 Logistiikkaratkaisut

Aluesuunnitelmaa laadittaessa logistiikka nousee merkittävään rooliin. Erillinen logistiikkasuunnitelma on eräänlainen yhteenveto rakennustyömaalla käytettävistä toimintatavoista ja resursseista, jotka liittyvät logistiikkaan. Sen avulla aluesuunnitelman laatiminen on helpompaa. Logistiikkasuunnitelman tarkoitus ei ole jatkaa perinteistä materiaalien toimitustapaa, vaan etsiä niille parempia vaihtoehtoja. Hyvän logistiikan tavoite on materiaalin ajoissa työmaalle saapumisen lisäksi sen järkevä varastointi työmaan sisällä, koska siten vältetään turhat siirrot työmaan sisällä, mitkä vaikuttavat kustannuksiin. Logistiikkasuunnitelman perusajatus onkin, että hankinta on suoritettu loppuun vasta sitten, kun materiaali on asennettu paikalleen ja työstä aiheutuvat jätteet on siivottu. (Wegelius-Lehtonen, Pahkala, Nyman, Vuolio & Tanskanen 1996, 66–67.)

4.6 Nostokalusto ja koneasemat

4.6.1 Nostokalusto

Työmaan nostokaluston valintaan vaikuttavat rakennuksen runkoratkaisu, nostokaluston käyttöaika ja liikkuvuuden tarve. Nostot jaetaan raskaisiin ja kevyisiin nostoihin. Kun kyseessä on raskaat nostot, päädytään poikkeuksetta torninosturiin tai mobilenosturiin. Isoissa kohteissa torninosturi on kuitenkin paras ratkaisu, koska nostot ovat pitkäaikaisia (Kuva 6). Mobilenosturit ovat puolestaan hyvä ratkaisu, kun nostokalustoa tarvitaan vain vähän aikaa.



Kuva 6. Torninosturi.

Mikäli päädytään torninosturin valintaan, se sijoitetaan aina mahdollisimman lähelle rakennuskohdetta. Se voidaan asentaa aivan rakennuksen viereen ja jopa rakennuksen keskelle sopivaan aukkoon tai työn ajaksi jätettävään työaukkoon. Mikäli torninosturi asennetaan kiskoille, radan keskilinja voi olla minimissään 4–5 m rakennuksen ulkoseinästä.

Nostokaluston sijainti, ulottuma ja nostoteho merkitään aluesuunnitelmaan. (Annala & Hyttinen 1985, 40.)

4.6.2 Koneasemat

Rakennustyömaan koneasemat pyritään sijoittamaan siten, että ne ovat helposti purettavissa ja siirrettävissä paikasta toiseen. Betoni- ja laastiasemat sijoitetaan torninosturin ulottuville, jos se on mahdollista. (Annala & Hyttinen 1985, 40.)

Koneiden valinnassa ja sijoituksessa huomioidaan seuraavat asiat:

- suorituskyyky
- toiminta-aika ja .paikka
- siirtomahdollisuus ja –tarve
- soveltuvuus eri toimintoihin
- liikenopeudet ja kulkuradat
- energian tarve
- huolto
- taloudellisuus. (Eramo ym. 1978, 60.)

4.7 Työmaasähköistys

Kun työmaan aluesuunnitelmassa on kaikki tärkeät rakennukset, koneasemat, liikenneväylät ja työalueet, niin voidaan tehdä erillinen sähköistysuunnitelma. Siihen merkitään seuraavat asiat:

- sähkösaantipaikka
- johtolinjat pääkeskukseen
- johtolinjat alakeskuksille
- pää- ja alakeskukset tehoineen
- suurimmat kulutuspisteet tehontarpeineen
- valaistus.

Pääkeskus on syytä sijoittaa mahdollisimman keskeiselle paikalle, koska tällä vältetään pitkät kaapelivedot.

Sähköistysuunnitelmassa huomioitavia tärkeitä seikkoja:

- alakeskuksien sijoitus lähelle suuria tehoja vaativia laitteita
- valaistus suunnitellaan riittäväksi
- kaapeleiden ja laitteiden suojaus. (Annala & Hyttinen 1985, 42.)

Työmaan valaistuksesta tehdään valaistussuunnitelma, missä suunnitellaan työmaan valaistus niin, että työmaalla liikkuminen on turvallista ja kaikkien työkohteiden valaistus on riittävä. Valaisimet on pyrittävä asentamaan riittävän korkealle, etteivät ne häikäise työntekijöitä. (Ratu 02-3037, 4.)

Koska työmaan sähköistys ja sen toimivuus on merkittävässä roolissa työmaan sujuvuuden kannalta, on itsestään selvää, että laaditaan tarkat suunnitelmat häiriöiden paikallistamisen ja korjaamisen helpottamiseksi. (Eramo ym. 1978, 61.)

4.8 Työnaikaiset vesi- ja viemäriasennukset

Työnaikaisia vesipisteitä ja viemärointejä tarvitaan työmaarakennuksiin, höyry- asemille sekä betoni- ja laastiasemille. Vettä tarvitaan lisäksi koko rakennusprojek- tin ajan eri työvaiheissa.

Järjestelmällinen veden saanti on tärkeää työmaan toimivuuden kannalta ja siksi työmaalle suunnitellaan verkosto, jossa on vesipisteet säännöllisin välimatkoin. Työnaikaisen vesijohtoverkoston suunnitteluvaiheessa on otettava huomioon tal- ven vaikutus sen toimintaan. (Annala & Hyttinen 1985, 40.)

Tärkeimpiä asioita työmaan vesihuollossa on:

- vesipisteiden paikat
- vesilinjojen paikat
- vesijohdon sijoitus maahan, mikäli mahdollista
- lopullisten vesijohtoverkostojen hyödyntäminen. (Eramo ym. 1978, 61.)

Työmaan viemärointi pyritään suunnittelemaan siten, että pystyttäisiin käyttämään mahdollisimman paljon hyödyksi rakennuksen lopullisia viemäri liittymiä. Aluesuun- nitelmaan tulee merkitä kaikki vesijohto- ja viemäri linjat.

4.9 Jätehuolto

Varsinkin isoilta rakennustyömailta syntyy paljon rakennusjätettä, jota joudutaan kuljettamaan päivittäin työmaalta pois. Työmaalla saattaa olla samaan aikaan useita, jopa kymmeniä jätelavoja (Kuva 7), joiden sijoitus on suunniteltava järke- västi niiden käytön kannalta kuin myös niiden tyhjentämisen kannalta. Jätelavat sijoitetaan yleensä lähelle rakennusta parvekelinjojen alle, jotta ne on helppo täyt- tää.

Myös rakentamisessa on tärkeää pyrkiä uudelleenkäyttämään ja kierrättämään jätettä. Suurin osa jätteestä syntyy runko- ja sisätyövaiheen aikana ja silloin jäte-

huoltoa onkin suunniteltava eniten myös aluesuunnitelmassa. (Hämäläinen & Teriö 2011, 13-15.)

Jätehuolto kannattaa suunnitella etukäteen, koska sen tarpeet muuttuvat rakennustyömaan eri vaiheissa. Jätehuollon aiheuttamat kustannukset saadaan myös minimoitua huolellisella suunnittelulla. Jätelavojen paikat on syytä päivittää aluesuunnitelmaan säännöllisin väliajoin. (Ympäristöyritysten Liitto 2013.)



Kuva 7. Jätelava.

4.10 Tulitöiden suunnittelu

Tulitöiden turvallinen ja järkevä suorittaminen on aina otettava huomioon aluesuunnitelmaa laadittaessa. Aluesuunnitelmaan merkitään tulityöpaikat, jossa suoritetaan kaikki työkohteesta irroitettavat tulityöt.

Aluesuunnitelmaa päivitetään aina tulitöiden etenemisen mukaan. Siihen merkitään alkusammutusvälineiden sijainti ja suojaetäisyydet työn edistymisen mukaan.

Jos kyseessä on työ, jossa lämmitetään bitumia tai bitumikermiä kaasuliekillä, suunnitellaan 10 m:n suoja-alueet. Työkohteeseen järjestetään myös tässä tapauksessa vakituisen tulityöpaikan olosuhteet. Tulityöpaikkojen suunnittelussa on otettava huomioon, että niiden sijainti on oltava riittävän kaukana varastoista, jossa on palavia nesteitä ja kaasupulloja. Aluesuunnitelmaan merkitään erityisen tarkasti ja selkeästi poistumistiet. (Ratu C2-0299, 14).

4.11 Työturvallisuus

Työmaan aluesuunnitelma sisältää paljon asioita, jotka liittyvät työmaan turvallisuuteen. Aluesuunnitelmalla onkin paljon asioita, jotka ovat yhteydessä työmaan turvallisuussuunnitelmaan. (Sauni, Lappalainen & Piispanen 2000, 8).

Aluesuunnitelma oikein tehtynä on yksi parhaimpia keinoja estää tapaturmia ja sillä luodaan pohja työsuojelun järjestelmälliseen hoitamiseen. Aluesuunnitelman avulla työmaa saadaan pysymään asiallisessa järjestyksessä ja se vähentää tapaturmien riskiä. Työturvallisuus on tärkeä asia ja sen merkitys aluesuunnitelmaa laadittaessa on suuri. (Eramo ym. 1978, 62).

4.11.1 Työmaa-alueen käytön suunnittelu turvallisuuden kannalta

Päätoteuttajan on pyrittävä suunnittelemaan työmaa-alueen käyttö siten, että kaikki työturvallisuuteen liittyvät riskit ovat mahdollisimman pienet. Tämä edellyttää sen, että suunnittelussa otetaan huomioon kaikki vaara- ja haittatekijät, jotka on tunnistettu riskiarvioinnissa. Tärkeimpiä asioita kuitenkin on, että mietitään keskeiset toiminnot, koneiden sijoitukset ja varojärjestelyt. Tämänkin vaiheen vaikutus ja hyöty saadaan parhaiten hyödynnettyä, kun jokainen osapuoli noudattaa omassa työssään alue- ja turvallisuussuunnittelun periaatteita. (Lappalainen ym, 2009, 18.)

4.11.2 Perehdytys

Kaikki työmaalle saapuvat työntekijät perehdytetään työmaa-alueeseen. Työntekijän lähin esimies huolehtii, että työntekijälle esitetään aluesuunnitelma ja siihen liittyvät turvallisuustekijät. On tärkeää, että työntekijälle tulee mahdollisimman nopeasti työmaa-alue ja siellä sijaitsevat vaaralliset alueet tutuiksi. Aluesuunnitelman avulla saadaan helposti esitettyä työmaan toiminta työntekijälle perehdytyksen yhteydessä. (Sauni ym. 2000, 16.)

4.11.3 Kulkutiet

Kulkuteiden sijoitus aluesuunnitelmaan tehdään siten, etteivät ne sijaitse alueilla, jossa on vaara putoavista esineistä ja muista vaaratekijöistä. Tarvittaessa kulkuteille rakennetaan katokset ja järjestetään riittävä valaistus. (Annala & Hyttinen 1985, 44.)

Kulkuteiden ja niitä muodostavien rakennelmien on oltava turvallisuusmääräysten mukaisia ja ne myös tarkastetaan ennen kuin ne otetaan käyttöön. Mahdolliset portaat eivät saa olla liukkaat ja ne on pystyttävä puhdistamaan vaivattomasti. (Ratu S-1210, 3.)

4.11.4 Opastustaulut ja varoitus- ja kieltotaulut

Työmaalle asennettavat erilaiset opasteet asennetaan näkyviin paikkoihin heti työmaalle saavuttaessa. Varoittavat merkit tulee olla aina selkeästi näkyvillä ennen mahdollista vaaraa. Aluesuunnitelmaan merkitään kaikki vaaralliset alueet ja niiden läheisyyteen asennettavien opastaulujen paikat. (Annala & Hyttinen 1985, 44.)

Opastaulut, varoitus- ja kieltotaulut pidetään ajan tasalla sekä huolehditaan, että ne ovat ehjiä ja oikeilla paikoilla. Mikäli rakennustyön aikana huomataan puutteita, taulut korjataan tai vaihdetaan tarvittaessa uusiin. (Ratu S-1210, 12.)

4.11.5 Aitaukset ja suojaus

Kaikki kaivannot, kulkutiet ja muut mahdolliset vaara-alueet aidataan määräysten mukaisesti. Aitaukset merkitään aluesuunnitelmaan. Lisäksi on selvitettävä mahdollisten naapurirakennuksien suojaamisen tarve. Suojaamisen tarve selvitetään esimerkiksi katselmuksien yhteydessä. (Annala & Hyttinen 1985, 44.)

4.11.6 Ensiapu

Aluesuunnitelmaan merkitään kaikki ensiaputarpeiden paikat. Myös työmaan ilmoitustauluille laaditaan hätätapauksien varalta ohjeet, jossa ilmenee puhelimien paikat. Puhelimien läheisyydestä pitää löytyä luettelo hätänumeroista.

Isoilla työmailla työsuojelusuunnitelman laatimista kannattaa harkita erikseen asemapiirrokseseen. Tässäkin tapauksessa aluesuunnitelmaan piirretään tärkeimmät asiat kuten kulkutiet, portit, ensiaputarvikkeet ja sammutuskalusto. (Annala & Hyttinen 1985, 44.)

4.11.7 Kunnossapitotarkastus

Työmaan kunnossapitotarkastus on yksi osa aluesuunnitelman toimintaa. Rakennustyömaalla tehdään viikottain kunnossapitotarkastus, jossa tarkastetaan työmaan mahdolliset puutteet työturvallisuuteen liittyen. Aluesuunnitelmaan merkityt vaara-alueet ja muut työturvallisuuteen liittyvät asiat tarkistetaan kunnossapitotarkastuksen yhteydessä. Tarkastuksessa mahdollisesti ilmenneet puutteet korjataan välittömästi. (Sauni ym. 2000, 12.)

4.11.8 Valmiin aluesuunnitelman käyttö

Kun työmaan aluesuunnitelma on saatu valmisteltua, se otetaan käyttöön työmaalla ja sitä aletaan päivittämään työvaiheiden mukaisesti. Aluesuunnitelman jatkuval-

la päivittämisellä ja oikeoppisella käytöllä parannetaan työmaan järjestystä ja työturvallisuutta. Lisäksi työmaan turhat kustannukset vähenevät, koska aluesuunnitelman avulla vältetään tarpeettomia siirtoja sekä väliaikaisia asennuksia.

Työmaan aluesuunnitelman käyttö perustuu siihen, että jokainen työmaalla työskentelevä seuraa sen kehittymistä päivittäin. Sen takia aluesuunnitelma on pidettävä jatkuvasti esillä näkyvillä paikoilla kuten työmaan ruokalassa, ilmoitustauluilla ja opastustauluilla. Lisäksi aluesuunnitelma jaetaan rakennuttajalle, työsuojausvaltuutetuille, suunnittelijoille ja aliurakoitsijoille. (Annala & Hyttinen 1985, 44.)

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Rakennustyömaan aluesuunnitelman merkitys rakennuskohteen työn sujuvuuteen, turvallisuuteen ja kustannustehokkuuteen on todella suuri. Aluesuunnitelman huolellinen laadinta ja päivittäminen on tärkeä asia työmaan päivittäisessä toiminnassa. Aluesuunnitelman jatkuva päivittämisen merkitys korostuu varsinkin isoissa ja ahtaissa kohteissa. Huolellisen päivittämisen etuna on myös se, että seuraavaan rakennusvaiheeseen siirtyminen tapahtuu helpommin.

Nykypäivän rakentamisessa kustannustehokkuuden merkitys on todella suuri ja hyvällä aluesuunnitelmalla pystytään maksimoimaan rakennuskohteen kustannustehokkuus.

Mikäli aluesuunnitelmaa ei suunnitella huolellisesti, työmaan turvallisuus heikenee ja tapaturmien riski kasvaa huomattavasti. Turvallisen työympäristön merkitys on suuri ja se saavutetaan ennakoivalla suunnittelulla ja päivittäisillä järkevillä ratkaisulla. Suurilla työmailla on paljon vaarallisia paikkoja ja aluesuunnitelma mahdollistaa niiden havainnollistamisen ja niihin reagoimisen ajoissa.

Aluesuunnitelman tehokas hyödyntäminen perustuu tiedon välittämiseen kaikille osapuolille ja sen noudattamiseen. Tämä onkin varmasti vielä suurin ongelma. Aluesuunnitelman laadintaan käytetään jo aika paljon resursseja yleisesti ja sen noudattamiseen ja jakamiseen pitäisi vielä varmasti panostaa enemmän monella työmaalla. Tämä on mahdollista, jos aliurakoitsijoita informoitaisiin paremmin esimerkiksi työmaakokouksissa ja niiltä vaadittaisiin aluesuunnitelman noudattamista sekä sen välittämistä työntekijöille enemmän.

LÄHTEET

Annala, E. & Hyttinen, R. 1985. Rakentamistalous 4: Tuotannonohjaus. Jyväskylä: Rakentajain Kustannus Oy

Eramo, O., Hynynen, T. & Kiiras, J. 1978. Rakennustyö: valmistelu, suunnittelu, ohjaus ja hallinto. Vammala: Rakentajain kustannus Oy

Hämäläinen, J. & Teriö, O. 2011. Talonrakentamisen ympäristömittari. Tampere: Suomen Rakennusmedia Oy

Lappalainen, J., Sauni, S., Piispanen, P., Rantanen, E. & Mäkelä, T. 2009. Rakennustyömaan hyvä turvallisuusjohtaminen. [Verkkójulkaisu]. Tampere: Työsuojeluhallinto. [viitattu 24.3.2014]. Saatavana: <http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2009/03/julkaisu88.pdf>

Ratu C2-0299. 2007. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy

Ratu 1210-S. 2004. Työnaikaiset rakennukset ja asennukset. Helsinki: Rakennustieto Oy

Ratu 01-3033. 1996. Työmaatilat. Suunnitteluohje. Helsinki: Rakennustieto Oy

Ratu 02-3037. 2003. Työmaan sähköistys. Helsinki: Rakennustieto Oy

Sauni, S., Lappalainen, J. & Piispanen, P. 15.8.2000. Turvallisuuden hallinta rakennustyömaalla. [verkkójulkaisu]. Itä-Suomen läänin rakennusalan työturvallisuuden motivointi- ja koulutushanke. [viitattu 24.3.2014]. Saatavana: <http://www.tyosuojelu.fi/upload/p1tuyknc.pdf>

Wegelius-Lehtonen, T., Pahkala, S., Nyman, H., Vuolio, H. & Tanskanen, K. 1996. Opas rakentamisen logistiikkaan: Tehokkaat materiaalitoimitukset. Helsinki: RTK-Fakta Oy

Ympäristöyritysten Liitto. Ei päiväystä. [www-sivu]. [viitattu 26.3.2014]. Saatavana: <http://www.ymparistoyritykset.fi/ohjeita-jatehuolto>