

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Infratekniikka ja maa- ja kalliorakentaminen

Heikki Hannikainen

Työmaan siisteyden ja järjestyksen huomiointi rakennusvaiheessa

Opinnäytetyö 2013

Tiivistelmä

Heikki Veli Tapio Hannikainen

Työmaan siisteyden ja järjestyksen huomiointi rakennusvaiheessa, 78 sivua,

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Infratekniikka ja maa- ja kalliorakentaminen

Opinnäytetyö 2013

Ohjaajat: tuntiopettaja Vesa Inkilä, Saimaan ammattikorkeakoulu, työpäällikkö

Pekka Keinänen, Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli tehdä yhteenveto asioista joita on otettava huomioon rakennustyömaan siisteydessä ja järjestyksessä. Opinnäytetyö on suunnattu rakennustyömaan työnjohdolle.

Opinnäytetyön alussa käydään läpi rakennushankkeen vastuita ja tehtäviä, tässä käytin apuna jokaisella työmaalla esillä pidettävää kirjaa rakennustöiden turvallisuusmääräyksistä ja selityksistä 2011 -2012. Muita käyttämiäni lähteitä opinnäyte työssäni olivat Ratu - kortiston julkaisut.

Opinnäytetyössäni rakennustyömaan ympäristösuunnitelma ja työmaan alue-suunnitelmat nousivat tärkeään asemaan työmaan siisteyden ja järjestyksen luomisessa. Lisäksi käsittelin opinnäytetyössäni myös jätteen keräystä ja lajittelua, suojausta, siivoamista ja työmaalogistiikkaa.

Laadunseurannasta esille tulivat perinteiset TR-mittaus ja viikoittainen kunnos-sapitotarkastuslomake. Näiden lisäksi mestan aloitus ja luovutus työnjohdolle olivat esillä työmaan siisteyden ja järjestyksen hallinnassa.

Huomio oli että työmaan siisteyden ja järjestyksen hallinnassa rakennushankkeen toiminnan edellytyksenä on yhteistyö rakennuttajan, suunnittelijoiden ja päätoteuttajan välillä. Tämä luo rakentamiselle mahdollisuuden toteutua suunnitellusti, turvallisesti ja oikea-aikaisesti. Opinnäytetyössäni koin, että työmaan siisteyden ja järjestyksen hallinta muodostuu tehokkaasta aikataulusuunnittelusta, tehtäväsuunnittelusta ja urakoitsijoiden toimivasta yhteistyöstä. Urakoitsijoiden yhteistyö luo hyvässä työympäristössä pohjan työntekijöiden motivoituneelle, tehokkaalle ja suunnitelmien mukaisille laadukkaille työsuorituksille.

Asiasanat: siisteys, järjestys, rakentaminen

Abstract

Heikki Veli Tapio Hannikainen

Recognition of worksite cleanness and order at construction site, 78 pages

Saimaa University of Applied Sciences

Technology, Degree Programme of civil and construction engineering

Civil engineering

Bachelor's Thesis 2013

Instructors; Mr. Vesa Inkilä, Lecturer, Saimaa University of Applied

Sciences; Mr. Pekka Keinänen Project manager, Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy

The purpose of the thesis was to make a tool for work management. It provides a summary of issues that must be taken into account to achieve and preserve cleanliness and order at a construction site.

At the beginning of the thesis responsibilities and tasks of construction were reviewed. As a source Rakennustyömaiden turvallisuusmääräyksiä selityksineen 2011 - 2012 – book was used. This book must be on display at every construction site. For other sources publications of Ratu were used. Ratu is a Finnish data bank for construction industry professionals.

The study came to see that the environmental and construction site plans appear to have an important part on achieving and preserving tidiness and order of a construction site.

In addition to work supervision, TR-measuring and weekly maintenance inspection forms are used on construction site for quality controlling.

The result of study was that the management of order and cleanliness on construction site requires efficient scheduling, task planning and functional co-operation between contractors. This allows construction workers to do their work according to plan, as safely as possible and on schedule.

Keywords: cleanness, order, construction

Sisältö

Käsitteet	6
1 Johdanto	8
1.1 Työn tilaaja ja tarve	8
1.2 Työn rajaus.....	9
2 Työmaan siisteyden ja järjestyksen luominen.....	9
2.1 Työnantajan velvollisuudet	10
2.2 Rakennuttaja	11
2.3 Työmaan pelisäännöt.....	13
3 Rakennustyömaan järjestyksen luomisen keinot	14
3.1 Työmaan ympäristösuunnitelman laatiminen	14
3.2 Rakennustyömaa-alueen suunnitelma	16
3.3 Aluesuunnittelun tehtävät	18
3.4 Maanrakennus- ja perustusvaiheen aluesuunnitelma	26
3.5 Runko-työvaihe ja sisätyövaihe	27
3.6 Tulityöpaikkajärjestelyt	28
3.7 Rakennustyömaan logistiikka	29
3.8 Suojaus	30
3.9 Ympäristövaikutukset	34
4 Siisteys.....	36
4.1 Siivouksen rooli rakennusprosessissa.....	37
4.2 Siisteys rakentamisen laatutekijänä	37
4.3 Siivouksen ajoitus ja tavoitteet	39
4.4 Rakennussiivouksen asiakirjat	42
4.5 Tiedottaminen.....	45
4.6 Siivouksen toteutus	45
5 Jätehuolto.....	50
5.1 Jätteen keräys	51

5.2 Työvaihekohtainen jätteen lajittelu	58
5.3 Jättemäärän vähentäminen	59
5.4 Terveydelle ja ympäristölle vaaralliset aineet	61
6 Laatus seuranta	63
6.1 Laatu	64
6.2 Laadun seuranta työmaalla	64
6.3 Työn aikainen ohjaus	65
7 Työmaan siisteyden ja järjestyksen hallinnan saavuttaminen	66
8 Päätelmät	71
Kuvat	74
Taulukko	76
Lähteet	77

Käsitteet

Aluesuunnittelu: tuotantosuunnittelun tehtävä, jossa työmaatoiminnot ja niiden vaatimat järjestelyt suunnitellaan mahdollisimman sujuviksi rakentamisen eri vaiheissa.

Aluesuunnitelma: kirjallinen esitys siitä, miten työmaatoiminnot sijoitetaan rakennuspaikalla. Aluesuunnitelmaa ylläpidetään hankkeen edetessä ja siitä tuostetaan yksityiskohtaiset suunnitelmat rakentamisen eri vaiheita ja tehtäviä varten.

Hyötyjäte: jäte, joka voidaan käyttää uudelleen sellaisenaan tai jonka sisältämä materiaali tai energia voidaan hyödyntää ja jolle on osoitettu vastaanottopaikka. Hyötyjätteitä ovat muun muassa keräyspahvi, pahvi, lasi, metalli, puujäte, energia ja polttokelpoinen jäte.

Jäte: tuotantoprosessissa tai käytössä yli jäänyt syntynyt aine tai esine, jota poistetaan tarpeettomana käytössä

Jätejäte: aine tai esine, joka voidaan erillisenä tunnistaa ja tarvittaessa ottaa erilleen jätteestä

Jätteen haltija: jätteen tuottaja, kiinteistön haltija tai toiminnan järjestäjä tai muu luonnollinen henkilö tai oikeushenkilö, jonka hallinnassa jäte on.

Jätteen tuottaja: luonnollinen henkilö tai oikeushenkilö, jonka toiminnassa jäte syntyy.

Korkeapaineinen kohdepoisto: työkalu tai laite kytketään soviteosalla pölynimuriin tai keskuspölynimuriin

Matalapaineinen kohdepoisto: ilmaa imetään työkohteen välittömästä läheisyydestä alipaineistajan suodattimeen

Osastointi ja alipaineistus: tila tehdään pölytiiviksi ja alipaineiseksi alipainelaitteiden avulla

Pölyntorjunta: ratkaisuja pölyn määrän vähentämiseksi ja pölyn leviämisen estämiseksi

Sekajäte: jäte, jota ei voi käyttää hyödyksi raaka-aineena eikä energiana. Sekajäte päätyy loppusijoitettavaksi kaatopaikalle, missä se hapettomissa oloissa synnyttää ympäristölle haitallisia kaatopaikkakaasuja

Tehtävä työtehtävä, joka on ajallisesti yhtenäinen työkokonaisuus tai toiminta, jonka tekeminen vaatii aikaa ja työpanoksia

Työmaan ympäristösuunnitelma: apuväline työmaan ympäristöasioiden hallintaan

Työlaji ammattinimikkeen mukainen työ

Tilajalla tarkoitetaan rakennushankkeen osapuolta, joka tarvitsee tarpeensa tyydyttävän lopputuotteen. Tilaja voi olla rakennuksen lopullinen **käyttäjä** tai ainoastaan hankkeen rahoittava osapuoli.

Rakennuttajakonsultti tilaajan palkkaama ulkopuolinen asiantuntija, joka hoitaa rakennuttamistyön

Urakkaohjelma jokaiselle rakennushankkeelle yksilöity taloudellinen asiakirja, josta selviää mm. hankkeen urakkamuoto, eri osapuolilta vaadittavat vakuudet, vakuutukset ja takuut

Vastaanottotarkastus kohteen valmistuttua pidettävä tarkastus, jossa tutkitaan työn sopimuksen mukaisuus, luetteloidaan puutteet ja virheet, sekä todetaan voidaanko työtulos hyväksyä vastaan otettavaksi.

1 Johdanto

1.1 Työn tilaaja ja tarve

Työn tilaajana toimii Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy. Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy on vuonna 1980 perustettu rakennusalan yritys. Vuonna 2002 Rakennusliike Niilo Käyhkö kasvatti yritystoimintaa ostamalla Savonlinnan rakentajien rakennusliiketoiminnan. Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy:n toimialue on Etelä-Savo ja toiminta on keskittynyt pääosin Savonlinnan työssäkäyntialueeseen. Yrityksen kotipaikka on Savonlinnassa Ahertajantie 7:ssä, jossa sillä on toimisto- sekä varastotilat. Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy tuottaa myös rakennuspeltisepän palvelua, jotka Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy osti vuonna 2006 LVI - Insmerk Oy:ltä. Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy:n liikevaihto oli vuonna 2012 neljä miljoonaa euroa. Yrityksessä käy työssä 2012 keskimäärin 45 työntekijää. Raimo Tynkkynen ja Pasi Juvonen ostivat Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy:n vuonna 2013.

Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy:n päätoimiala on rakennuspalvelut. Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy tuottaa kattavat rakennusalan palvelut ja sen toimialat ovat:

- uudisrakentaminen
- korjausrakentaminen
- LVIS-saneeraukset
- julkisivutyöt
- palo- ja vesivahinkokorjaukset
- hissisaneeraukset
- rakennuspeltisepäntyöt ja pellit.

Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy haluaa kehittää ja parantaa jatkuvasti kilpailukykyä ja tuottavuutta toimiessaan rakennushankkeissa. Opinnäytetyöni aiheetta mietimme toimitusjohtaja Raimo Tynkkynen kanssa syksyllä 2011 ja esitin aiheeksi työmaiden siisteyden ja järjestyksen hallintaa. Kesätyöni opiskelun aikana olen tehnyt vastaavana työnjohtajana saneerauskohteissa ja huomannut siisteyden ja järjestyksen tärkeyden eri työvaiheissa. Opinnäytetyön ohjaajana toimii Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy:stä työpäällikkö Pekka Keinänen.

1.2 Työn rajaus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä työn tilaajalle, Rakennusliike Niilo Käyhkö Oy:lle työmaakäyttöön yhteenveto asioista, jotka vaikuttavat työmaan siisteyteen ja järjestykseen rakennustyömaan rakentamisvaiheen aikana.

Työmaan siisteyden ja järjestyksen hallintaan käytettävää materiaalia on vähän, koska työmaan siisteys ja järjestys yhdistetään usein työmaan työturvallisuuteen. Työmaalla siisteyttä ja järjestystä voidaan kontrolloida työmaan työsuunnitelmilla, viikoittaisilla kunnossapitotarkastuksilla ja töiden laatusurannalla.

2 Työmaan siisteyden ja järjestyksen luominen

Rakentamisessa työkohteen olosuhteisiin vaikuttavat usein eri tahot. Työmaan siisteyden ja järjestyksen luomisessa ovat mukana tilaaja, käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelijat, päätoteuttaja, urakoitsijat, alihankkijat ja viranomaiset. Viranomaisten tehtävä on valvoa rakennushankkeen lainmukaisuutta lupamenettelyn avulla. Tilaaja voi olla rakennushankkeen lopullinen käyttäjä tai ainoastaan hankkeen rahoittava osapuoli, joka esimerkiksi vuokraa tilan eteenpäin eri käyttäjille. (Vuorela ym. 2001, s. 32.)

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 edellyttää, että suunnittelija, rakennuttaja ja pääurakoitsija ottavat huomioon työturvallisuusnäkökohdat jo rakennushankkeen suunnittelu- ja valmisteluvaiheessa. Jokaisen työnantajan on selvitettävä teettämästään työstä turvallisuuteen ja terveyteen liittyvät vaarat, päätettävä vaarojen ehkäisemiseen ja niiltä suojautumiseen tarkoitetut turvatoimet ja tiedotettava niistä yhteisellä työpaikalla eri työnantajille ja työntekijöille.

Yhteistyötä korostetaan yleisenä velvollisuutena, ja tällöin eri osapuolet oman päätösvaltansa puitteissa huolehtivat, että työstä ei aiheudu vaaraa työmaalla eikä työn vaikutuspiirissä. Eriurakoitsijoiden vastuusuhteet ja keskinäinen tietojen anto on tärkeä järjestää selväpiirteisesti. Työsuojelun yhteistoiminnassa on tarpeen käsitellä vaarojen ja haittojen ehkäisyä ja torjuntaa sekä antaa niistä riittävästi tietoja työntekijöille. (Hietavirta ym.2011, s. 21.)

2.1 Työnantajan velvollisuudet

”Yhteisellä rakennustyömaalla on pääurakoitsijan asemassa olevan työnantajan tai, jos sellaista ei ole, rakennushanketta johtavan tai valvovan rakennuttajan tai muun henkilön huolehdittava velvoitteista sekä siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muillekaan työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille” (Vnp629/1994).

Työturvallisuuslain 23.8.2002/738 mukaan työmenetelmien, -välineiden ja työympäristön suunnittelulla varmistetaan, että työ on turvallinen tehdä eikä aiheuta sairastumisen vaaraa. Työmaan suunnitteluvaiheessa on tehtävä kattavasti työmaan vaarojen tunnistus, arvioitava riskit ja suunniteltava tarvittavat toimenpiteet. Toimenpiteillä pyritään siihen, että vaarojen syntyminen estetään (paras vaihtoehto), vaaralliset työt poistetaan tai korvataan vähemmän vaarallisilla, toteutetaan yleisesti vaikuttavat työsuojelutoimenpiteet ennen yksilöllisiä (henkilösuojaimet) sekä otetaan huomioon tekniikan ja muiden käytettävissä olevien keinojen kehittäminen. Työn kuormitustekijät tulee tunnistaa ja välttää. Jos työnantajalla ei ole tähän riittävää asiantuntemusta, hänen on käytettävä ulkopuolisia asiantuntijoita. (Työturvallisuuslaki 2002.)

Työnantajan ja työntekijän on toimittava yhteistyössä työturvallisuuden ylläpitämiseksi ja parantamiseksi. Työturvallisuusasioita pitää käsitellä asianmukaisesti ja riittävän ajoissa työnantajan ja työntekijöiden tai heidän edustajansa kesken. (Rakennusteollisuus RT ry 2006, s. 31.)

Työympäristö

Työpaikan ja työskentelypaikkojen kulku- ja pelastusteiden työskentelytasojen ja muiden alueiden, joissa työntekijät työnsä vuoksi liikkuvat, on oltava turvallisia ja ne on pidettävä turvallisessa kunnossa. Työpaikalla tulee olla riittävä määrä asianmukaisia uloskäytäviä ja pelastusteitä, jotka on aina pidettävä vapaina. Työpaikalla tulee olla asianmukaiset turvamerkinnot.

Tavaran nosto, kuljetus, käsittely ja varastointi sekä tavaran käsittely- ja kuormaustilat on suunniteltava ja järjestettävä siten, että nosto- ja siirtolaitteista tai tavaran siirrosta tai putoamisesta ei aiheudu haittaa tai vaaraa työntekijöiden

turvallisuudelle tai terveydelle. Työpaikalla on huolehdittava turvallisuuden ja terveyden edellyttämästä järjestyksestä ja siisteydestä. (Rakennusteollisuus RT ry 2006, s 32.)

2.2 Rakennuttaja

Rakennushankkeen koosta ja hankkeen organisaatiosta sekä tilaajan omasta halusta ja kyvystä riippuen voi tilaaja, käyttäjä ja rakennuttaja olla yksi ja sama henkilö tai ryhmä. Rakennuttajan on nimettävä yhteiselle rakennustyömaalle päätoteuttaja, joka asiantuntevasti huolehtii Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 asetuksen 13 §:ssä sanotuista yhteensovittamistehtävistä, työmaan yleissuunnittelusta sekä turvallisuuden yleisistä toimeenpanotehtävistä.

Ellei rakennuttaja nimeä yksiselitteisesti työmaan päätoteuttajaa, vastaa rakennuttaja itse päätoteuttajalle kuuluvista velvollisuuksista

6 § 1 mom. mukaan rakennuttajan on nimettävä yhteiselle rakennustyömaalle päätoteuttaja. Kun rakennustyömaalle ei ole nimetty päätoteuttajaa, vastaa rakennuttaja myös päätoteuttajalle kuuluvista velvollisuuksista.

Rakennuttajan on varmistuttava siitä, että päätoteuttaja on tehnyt rakennustöiden turvallisuussuunnitelman ja laatinut työmaan aluesuunnitelman (järjestelypiirroksen). Momentin edellyttämä tehtävä on luontevaa delegoitava turvallisuuskoordinaattorille.

Rakennuttaja voi määritellä rakennussiivouksen laatuvaatimukset rakennushankkeen urakkatarjouspyynnössä. Tarkasti määritetty, tuotteistettu rakennussiivouspalvelu helpottaa asiakasta rakennussiivousta koskevan tarjouspyynnön laatimisessa, tarjosten vertailussa ja palvelun ostamisessa. Palvelun tuottajalle selkeä palvelun kuvaus mahdollistaa oikean palvelun mitoituksen, hinnoittelun, siivoushenkilön perehdyttämisen sekä palvelun laadunseurannan. (Andersson 2004, s. 8.)

Työmaan puhtaudelle ja rakennussiivoukselle asetetut rakennushankekohtaiset laatuvaatimukset esitetään kirjallisesti ja liitetään hankkeen urakka-asiakirjoihin. Näin ne ohjaavat kustannuslaskentaa, töiden suunnittelua, rakennussiivouksen

oikea-aikaista toteutusta ja laadunseurantaa rakennushankkeen eri vaiheissa. (Andersson 2004, s. 11.)

Turvallisuuskoordinaattori

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 5 § sanoo, että rakennuttajan on nimettävä jokaiseen rakennushankkeeseen hankkeen vaativuutta vastaava pätevä turvallisuuskoordinaattori, joka on luonnollinen henkilö. Turvallisuuskoordinaattoriksi ei tule nimetä työmaalla toimivaa urakoitsijaa tai sen edustajaa.

Rakennuttajan on huolehdittava siitä, että turvallisuuskoordinaattorilla on riittävä pätevyys, asianmukaiset toimivaltuudet ja muut edellytykset huolehtia kyseessä olevasta rakennushankkeesta. Rakennuttajan on varmistettava, että turvallisuuskoordinaattori huolehtii tälle kuuluvista tehtävistä. Turvallisuuskoordinaattorin on tehtävä yhteistyötä päätoteuttajan kanssa rakentamisen turvallisuutta koskevassa suunnittelussa ja rakennustyön toteuttamisessa.

Suunnittelija

Turvallisuusasiakirja on rakennuttajan keskeinen ohjausväline suunnitteluvaiheessa. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 7 § 1 mom. määräyksellä korostetaan rakennuttajan velvollisuutta edellyttää suunnittelijoilta työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden huomioon ottamista suunnittelun kaikissa vaiheissa. Suunnitteluohjeessa voidaan suunnittelijalta edellyttää muun muassa putoamissuojauksen, elementtiasennuksen, purkutöiden, kaivantojen tuentaa, terveydelle vaarallisten aineiden yms. työturvallisuuteen oleellisesti vaikuttavien seikkojen sisällyttämistä suunnitelmiin.

Rakennuttajan on lisäksi huolehdittava suunnittelun koordinoinnista ja suunnittelijoiden yhteistyöstä. Tämä tapahtuu yleensä nimeämällä suunnittelun koordinoinnista vastaava pääsuunnittelija. Pääsuunnittelijalle kuuluvat yleensä seuraavat työsuojeluun liittyvät tehtävät:

- varmistaa, että kaikki turvallisen toteutuksen vaatimat tuotesuunnitelmat ovat olemassa

- huolehtia, että suunnittelijoilla on käytettävissään tarpeelliset lähtötiedot
- varmistaa, että suunnitelmat ovat riittävän kattavia turvallisen toteutuksen kannalta sekä, että suunnitelmat ovat yhteensopivia
- varmistaa, että muut suunnittelijat ovat ottaneet turvallisuuden huomioon omissa suunnitelmissaan
- huolehtia, työsuojeluasiat ovat osana suunnittelijakokousten työjärjestystä (Hietavirta ym. 2011, s.31 - 32).

2.3 Työmaan pelisäännöt

Päätoteuttaja laatii yhteiselle työmaalle työmaata koskevat pelisäännöt niistä asioista, joihin voi liittyä turvallisuusriskejä työskenneltäessä tai liikuttaessa työmaalla.

Yhteisellä rakennustyömaalla päätoteuttaja voi laatia ainakin seuraavista asioista työmaakohtaisia pelisääntöjä, mutta päätoteuttajan tulee ottaa huomioon myös rakennuttajan antamat menettelyohjeet.

- 1) yhteisen työpaikan järjestys, työmaaliikenne ja yleinen liikenne
- 2) perehdyttäminen työmaahan
- 3) työmaan turvallisuusohjeet
- 4) tupakointi ja tulitöiden tekeminen
- 5) sähkövirran saanti ja käyttö
- 6) työmaan suojelu- ja turvallisuussuunnitelmat sekä toimintaohjeet onnettomuustilanteissa
- 7) vaaroista ja puutteista ilmoittaminen
- 8) töiden tekemisjärjestys, ajoitus sekä muutokset
- 9) yhteistyön ja -toiminnan yleiset menettelytavat ja pelisäännöt
- 10) tiedonkulku ja töiden yhteensovittaminen
- 11) tarkastustoiminta
- 12) vastuurajat ja -alueet
- 13) sopimusasiat (Rakennusteollisuus RT ry 2006, s. 31 - 33).

3 Rakennustyömaan järjestyksen luomisen keinot

Rakennustyömaan järjestystä työmaa-alueelle luodaan ympäristösuunnitelmalla ja rakennustyömaan aluesuunnitelmalla.

Rakennustyömaan ympäristösuunnitelma tehdään ennen työmaan käynnistymistä. Pienten ja vähäriskisten työmaiden ympäristösuunnitelma on osa työmaakohtaista laadunvarmistussuunnitelmaa. Isompiin kohteisiin laaditaan erillinen ympäristösuunnitelma. Ympäristösuunnitelman tulee liittyä rakennusliikkeen ympäristöjärjestelmään tai toimintajärjestelmään. Vastaava työnjohtaja tai ympäristövastaava tekee rakennustyömaan ympäristösuunnitelman työpäällikön opastuksella yrityksen toimintajärjestyksen mukaisesti. (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2007, s. 11.)

Työmaalla päätoteuttajan vastuhenkilö on velvollinen ennen rakennustyön aloittamista esittämään rakennustyömaan-alueen käytöstä kirjallisen suunnitelman rakennuttajalle. Suunnittelu tehdään jatkuvan suunnittelun periaatteen mukaisesti, suunnitelmaa päivitetään tarvittaessa rakennus- ja työvaiheittain. Rakennustyömaa-aluesuunnitelman keskeiset asiat esitetään työmaasuunnitelmana, tasopiirroksena mittakaavassa. (Hietavirta ym. 2011, s. 46.)

Rakennustyömaa-aluesuunnitelma perustuu Valtioneuvoston asetukseen rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 11 § 1 mom. Päätoteuttajan on esitettävä rakennuttajalle tässä pykälässä tarkoitetut rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelmat.

3.1 Työmaan ympäristösuunnitelman laatiminen

Työmaan ympäristösuunnitelma on työnjohtajan työkalu ympäristöasioiden hallitsemiseksi työmaalla. Työmaan ympäristösuunnitelman laatiminen ei ole lakisääteistä, mutta yrityskohtainen toimintajärjestelmä tai ympäristöjärjestelmä saattaa edellyttää sen laatimista.

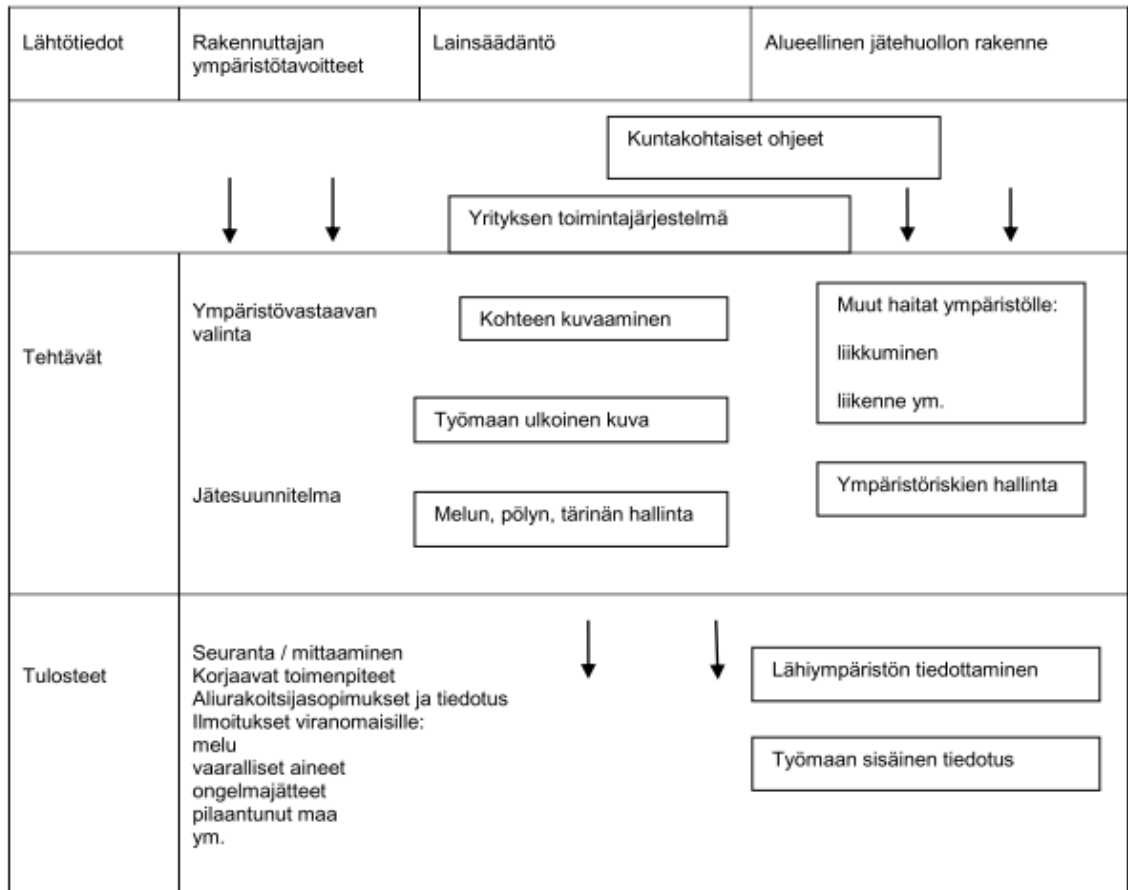
Rakennuttajalla tai kunnalla saattaa olla omia vaatimuksia työmaan ympäristöasioiden hoitoon. Näistä asioista mestarin tulee saada tieto esimieheltään. Ym-

päristösuunnitelman avulla onnistuu vaatimuksista tiedottaminen kaikille työmaalla toimiville urakoitsijoille.

Ympäristösuunnitelmasta ilmenee, miten jätehuolto työmaalla tullaan organisoimaan ja miten naapureita tullaan tiedottamaan melu-, pöly- tai värinähaitoista. Normaalin rakentamisen puitteissa tapahtuvien haittojen ilmoittelu ei ole lakisääteistä, mutta ympäristön muutoksista ja häiriöistä naapureille kertominen antaa lisäarvoa yrityksen imagolle.

Työmaan ympäristösuunnitelma asettaa tavoitteita. Tavoitteiden ja niiden toteutuminen ovat joiltakin osin mitattavissa rahana, joltakin osin kyse on velvollisuuksista ympäristöä kohtaan. (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2007, s. 12.)

Ympäristösuunnitelmassa tulisi korostaa aina kyseisen työmaan erityispiirteitä. Erityispiirteet voivat olla rakennuttajan vaatimuksia, kohteen sijainnin seurausta, tontin koosta johtuvia tai muista sellaisista johtuvia asioita. Ympäristösuunnitelma perustuu kuitenkin rakennusliikkeen toimintajärjestelmään ja tavoitteisiin sekä olemassa olevan lakiin. Kuva 1 hahmottaa työmaan ympäristösuunnitelman kulkua rakennuttajan ympäristötavoitteista päätoteuttajan tulosteisiin ja velvollisuuksiin rakennustyömaan lähiympäristöä kohtaan. (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2007, s. 12)



Kuva 1 Rakennustyömaan ympäristösuunnitelman lähtötiedot, tehtävät ja tulosteet (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2007, s. 13)

3.2 Rakennustyömaa-alueen suunnitelma

Rakennustyömaa-alueen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota tapaturmavaaraan ja terveyden haitan poistamiseen ja vähentämiseen.

Rakennustyömaa-alueen suunnitelmassa tulisi esittää ainakin seuraavat asiat, jotka on esitetty Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 11 § 3 mom.

- 1) toimisto-, henkilöstö- ja varastojen määrä ja sijainti
- 2) nostureiden, koneiden ja laitteiden sijoitus
- 3) kaivu- ja täyttömassojen sijoitus
- 4) rakennustarvikkeiden ja -aineiden sekä elementtien lastaus-, purku-, ja varastointipaikkojen sijoitus

- 5) elementtirakentamisessa nostureiden nostopaikkojen perustus ja maapohjan vahvuus, nostureiden nostosäteet ja -kapasiteetit, nosturinkuljettajien mahdollisimman esteetön näköyhteys elementtivarastoon ja asennuskohteeseen
- 6) työmaaliikenne sekä sen ja yleisen liikenteen liittymiskohdat
- 7) kulku-, nousu- ja kuljetustiet sekä niiden kunnossapito
- 8) työmaan järjestys ja siisteys sekä pölyn torjuntaan ja hallintaan tarvittavien rakenteiden ja laitteiden sijoitus
- 9) jätteiden sekä turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa ja haittaa aiheuttavien materiaalien kerääminen, säilyttäminen, poistaminen ja hävittäminen,
- 10) palontorjunta
- 11) varastointialueiden rajaaminen ja järjestäminen, erityisesti kun käsitellään turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavia materiaaleja tai aineita.

Nämä ovat keskeisiä asioita työmaa-alueen käytön suunnittelulle, joka samalla muodostaa hallitun alueen, jota muokataan työvaiheiden edetessä ja valmistuksessa. Rakennustyömaa-alue suunnitelma osoittaa rakennushankkeen kaikille osapuolille, miten työmaan toiminnot rakentamisen eri vaiheissa on suunniteltu tehtäviksi työmaa-alueella.

Rakennustyömaa-alueen suunnittelussa talonrakennuskohteessa korostuvat nostolaitteiden ja nostojen sijoittamisessa suhteessa henkilöliikenteeseen sekä työpisteiden ja varastojen sijaintiin. Erityisesti saneerauskohteissa merkityksellisiä kohtia ovat mm. jätteiden kerääminen, pölyntorjunta, vaakasiirrot, palonsuojelutoimenpiteet ja telineiden sijoittelu.

Rakennustyömaa-alue suunnitelmassa tulisi esittää myös

- 1) alkusammutuskalusto, vakituinen tulityöpaikka
- 2) jätelavat, jätekuilut, jäteastiat, ongelmajätteet
- 3) kokoontumispaikka onnettomuustilanteen tms. takia
- 4) sähköpääkeskukset, sähkölinjat, valaisinmastot
- 5) työmaa-alueen sähköistys ja valaistus
- 6) ensiapupaikka, paarit

- 7) pysäköintialue
- 8) tupakkapaikka, jos tupakointi on sallittu työmaa-alueella.

Rakennustyömaa-alue suunnitelma on hyvä tehdä tunnetuksi kaikille työmaalla työskenteleville jo perehdyttämisen yhteydessä. Perehdyttämisen yhteydessä on hyvä kertoa, missä muualla työmaasuunnitelma on näkyvillä. Työmaasuunnitelma tulisi sijoittaa näkyvälle paikalle esimerkiksi henkilöstötiloihin tai opasteeksi ilmoitustaululle työmaan portille. (Hietavirta ym. 2011, s. 45 – 49.)

3.3 Aluesuunnittelun tehtävät

Toteutuksen yleissuunnitteluvaiheessa selvitettäviä, suunniteltavia ja aluesuunnitelmaan merkittäviä työmaa-alueen järjestelyjä ja järjestelmiä ovat

- työmaa-alueen raja- ja erotus
- työmaatilat
- liikenneväylät ja kulkutiet
- työmaan jätehuoltojärjestelyt
- työmaan nosto- ja siirtojärjestelyt
- purku-, lastaus-, ja varastointialueet
- työmaan suojaukset ja tilavaraukset
- työmaan työaikaiset VVST- järjestelmät sekä sammutusjärjestelmä
- työtilat ja -alueet (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 5).

Työmaa-alueen raja- ja erotus

Kaupunkialueella ja taajaan asutuilla alueilla työmaa-alue erotetaan ja rajataan ympäristöstään muovi- tai metalliverkkoaidalla, umpinaisella levy- tai puuaidalla selvästi erilleen hankeasiakirjojen ja viranomais määräysten mukaisesti. Laajoissa kohteissa työmaa-alueet rajat merkitään selvästi rajaamalla alue yhtenäisellä lippusiimalla tai vastaavasti ja merkitään työmaa-alue kilvillä. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 5.)

Elementeistä helposti koottava aitajärjestelmät soveltuvat laajojenkin rakennustyömaa-alueiden rajaamiseen. Kuvassa 2 on esitelty Pumitek Oy aitaelementti teknisine tietoineen.

Materiaali on sinkittyä terästä.

Elementin koko 3500 x 2000 mm.

Vaakaputki 40 mm

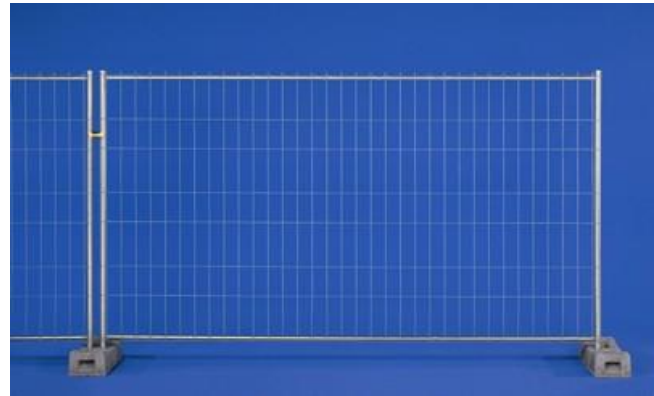
Pystyputki 38 mm

Silmäkoko 100 x 300 mm.

Langan Ø 3mm

Betonijalka 35 kg

Muovijalka 24 kg



Kuva 2 Työmaa-aita elementti betonijaloilla

(<http://www.puomitek.fi/aidat/tyoemaa-aita>)

Työmaa-aitaan rakennetaan suljettavat ja tarvittaessa lukittavat portit. Portin sijainti merkitään näkyvästi opastavilla liikennemerkeillä tai kylteillä työmaa-alueella ja työmaa-alueen ulkopuolella. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 6.)

Työmaatilat

Työmaatiloja varten tehdään työvoiman käyttösuunnitelma, jossa määritetään työmaan työntekijöiden ja toimihenkilöiden määrät ja tarvittavat työmaatilat, toimisto-, sosiaali- ja varastotilat. Työmaatiloihin merkitään ensiaputila sekä ensiaputarvikkeiden ja mahdollisen työmaa puhelimen sijainti.

Työntekijöiden ja huoltohenkilökunnan jalankulkuteiden työmaatiloihin ja työmaatiloista työkohteisiin tulee olla mahdollisimman lyhyitä ja turvallisia. Kulutiet eivät saa risteillä yleisessä käytössä olevien teiden, nostoreittien ja työmaan sisäisten teiden kanssa. Työmaatilat kannattaa sijoittaa hyvälle, kantavalle ja kuivalle maapohjalle, lähelle työaikaisia vesi-, viemäri-, sähkö- ja tietoliikenneliittymien liitoskohtia. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 5.)

Liikenneväylät ja kulkutiet

Työmaa-alueelle joudutaan usein rakentamaan työmaan sisäisiä jalankulku- ja ajoneuvoteitä, jotka liittyvät yleisiin teihin ja katuihin.

Työmaa-alueen kulkutiet suunnitellaan ja rakennetaan ensisijaisesti turvallisiin paikkoihin. Kulkutiet merkitään ja erotetaan näkyvästi muusta alueesta esimerkiksi päällysteellä (asfaltti, kumimato), joka on helppo pitää puhtaana ja kunnossa.

Liikenneväylien rakentamisessa otetaan huomioon työmenetelmien ja rakennustapojen vaatimukset ja tehdään liikenneväylät riittävän leveiksi ja kantaviksi nostureille ja elementirekoille. Jos työmaaliikennettä ei voi ohjata työmaa-alueen läpi, järjestetään työmaa-alueelle kääntöpaikka tai kiertotie. Väliaikaisten rakenteiden tulee olla käyttäjilleen yhtä turvallisia kuin pysyvät rakenteet.

Työmaa-alueelle, työmaarakennuksiin ja rakennettavaan rakennukseen suunnitellaan onnettomuuksien ja tulipalojen varalle poistumis- ja pelastautumistiet. Poistumis- ja pelastautumistiet merkitään työmaan aluesuunnitelmaan ja opastekilvillä näkyville paikoille työmaalla. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 6.)

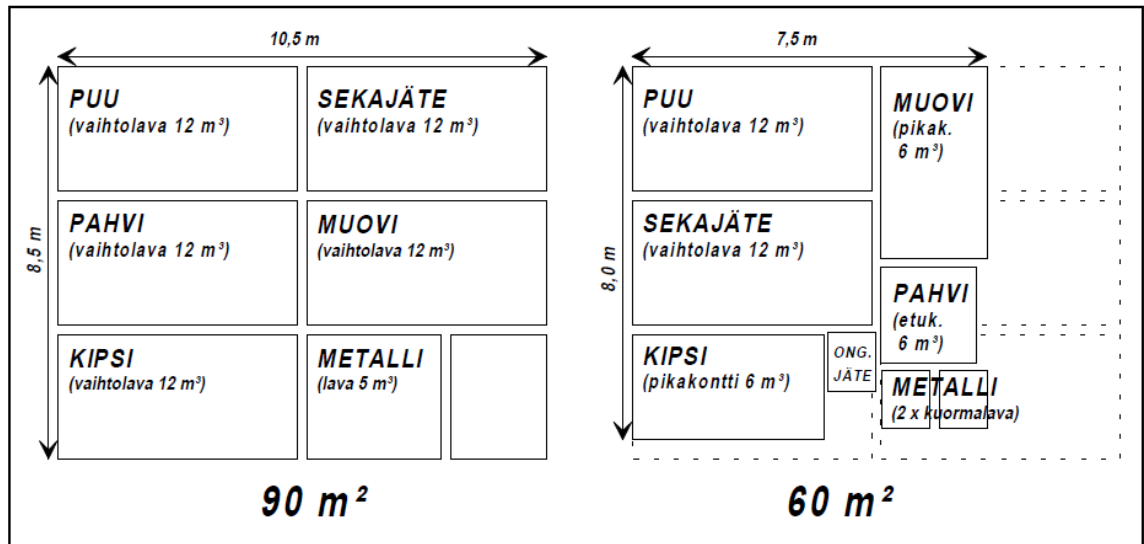
Työmaan jätehuoltojärjestelyt

Työmaalle suunnitellaan jätehuoltojärjestelmä, jonka keräys- ja lajittelualueille ja -pisteille sekä jäteastioille työmaa-alueelta varataan sijoituspaikat.

Rakennustyömaan käynnistäminen edellyttää

- tietoa työn tilaajan mahdollisesta ympäristöohjelmasta ja siihen liittyvistä vaatimuksista
- urakka-asiakirjoissa asetettujen ympäristövaatimusten selvittämistä
- työmaan toimintojen suhteuttamista urakointiyrityksen omaan ympäristökäytäntöön tai ympäristöjärjestelmään
- tiedotusta asukkaille ja lähiympäristölle rakennushankkeesta ja siihen liittyvistä ympäristöriskeistä (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2007, s. 11).

Kuvassa 3 on esitetty jätteastioiden vaatimaa tilan tarvetta. Jätteastioiden vaatimaa tilaa voidaan vähentää huomattavasti valitsemalla jätetalusto tarpeenmukaisesti. (Koski ym. 1998.)



Kuva 3 Jätteiden vaatima tila

Rakennustyömaan ympäristöasioiden käynnistäminen ja hoito edellyttää

- tietoa työn tilaajan mahdollisesta ympäristöohjelmasta ja siihen liittyvistä vaatimuksista
- urakka-asiakirjoissa asetettujen ympäristövaatimusten selvittämistä
- työmaan toimintojen suhteuttamista urakointiyrityksen omaan ympäristökäytäntöön tai ympäristöjärjestelmään
- tiedotusta asukkaille ja lähiympäristölle rakennushankkeesta ja siihen liittyvistä ympäristöriskeistä (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2007, s. 11).

Jätteiden keräily- ja lajittelualueet merkitään opastetauluilla rakennusalueella ja kunkin rakennusvaiheen aluesuunnitelmaan (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 6).

Työmaan nosto- ja siirtojärjestelyt

Työmaa-alueelle suunnitellaan torninosturille ja nosturiradalle siirrettäviin kuormiin nähden keskeinen sijainti, nostokyky ja -ulottuvuus suunnitellulle alueelle.

Autonosturin tarve selvitetään ja arvioidaan nosturi nostokyky- ja ulottuvuudet sekä nostoalueiden sijainnit ja tarvittavat nosturien koot. Nostopaikkoja varten varmistetaan maapohjan kantavuus sekä vahvistamistarve.

Työmaa-alueen henkilö- ja tavarahissien sijoittamista varten kartoitetaan hissien tarve, sijoituspaikat työmaalla, maapohjan kantavuus sekä vahvistustarve, hissien tuenta ja työmaan kulkutiet (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 6).

Purku-, lastaus- ja varastointialueet

Rakennustarvikkeiden vastaanottoa, kuormien purkua ja lastausta varten työmaalle suunnitellaan riittävä määrä keskeisesti sijoitettuja purku- ja lastauspaikkoja, joista tavarat voidaan jakaa työmaan sisäisin siirroin työkohteisiin.

Purku- ja lastauspaikoille pitää varata riittävästi liikkumistilaa nosto- ja siirtokoneille ja -laitteille. Riittävä liikkumistila vähentää läheltä piti tilanteiden määrää ja materiaalien vahingoittumiset vähenevät, kun koneilla ja laitteilla on tilaa liikkua.

Työmaasäilytystä ja -varastointia varten kartoitetaan rakennustarvikkeiden varastointitarve ja suunnitellaan varastoalueiden koot sekä paikat työmaalla. Varasto alue saattaa tarvita myös alueen aitaamista, kevytsuojia ja varastohallien rakentamista.

Työmaan perustusvaiheessa syntyvät kaivumaat, louhe ja muut maa-ainekset voidaan joutua sijoittamaan työmaa-alueelle. Rakennustyössä syntyvien maa-ainesten sijoittamiseen ja varastointiin varataan työmaalla läjitysalueet.

Palaville nesteille ja kaasuille varataan eristetyt säilytys- ja varastopaikat. Polttoaine- ja öljysäiliöiden osalta edellytetään, että säiliöt säilytetään vakailta alustoilla. Pienemmät astiat ja tynnyrit on varastoitava alaiden päällä, joiden tilavuus on vähintään 1/3 säilytettävien astioiden tilavuudesta. Lisäksi kemikaali- ja ongelmajätevaraston pitää olla merkitty. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 7.)

Räjähdysaineiden, palavien nesteiden ja nestekaasun varastojen kasvaessa riittävän suureksi on niille saatava viranomaisten antama varastointilupa. Lupa-hakemus pistetään vireille hyvissä ajoin ennen varastointitarvetta.

Varastointilupia tarvitaan työmaalla

- räjähdysaineiden säilytykseen
- palavien nesteiden säilytykseen
- nestekaasun käyttöön ja varastointiin työmaalla (VTT - Rakennustyömaan turvallisuustehtävät.)

Työmaa-alueen alue ja ympäristön suojaus

Kaikki työmaa-alueella olevat sortumismahdolliset kaivannot tuetaan. Kaivantojen ja jyrkänteiden reunat suojataan aidan tai muun vastaavan kiinteän suojarakenteen avulla. Kuvassa 4 on esitetty valkoinen työmaa-aita ja verkkoaita heijastimilla. Aidat voi asentaa betoni-, uusiomuovi- ja litteään jalustaan.

Valkoinen työmaa-aita ja Verkkoaita heijastimilla



Valkoinen työmaa-aita on valmistettu UV-suojatusta muovista, jonka reunoissa teräspylväät.

Valkoisen aidan koko:

2,00*1,10 m

Teräksisen aidan koko:

2,40*1,00 m

Laajat heijastinpinnat molemmissa..
Heijastinluokka R1.

Kuva 4 Työmaa-aita

Työkohteen käyttäjille järjestetään turvalliset kulkutiet työmaa-alueen reunalle ja tarvittaessa työmaa-alueen läpi. Telineiden läpi tai vieraä pitkin kulkevat kulkutiet katetaan. Kulkuteiden ja katosten kuntoa tarkistetaan säännöllisesti vähintään viikoittaisten työturvallisuustarkastusten yhteydessä ja havaitut puutteet korjataan. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 76.)

Työmaa-alueella ovat erikoisrakenteet, esimerkiksi ilmassa olevat sähkö- ja voimalinjat, maan alla olevat kaapelit ja putkistot merkitään, erotetaan ja suojataan aitaamalla tai suojarakenteilla. Työmaa-alueelle kaivettavien LVVST-

kanaalien tilavaraukset merkitään työmaa-alueelle ja alueen käyttö suunnitelmaan kaivuaikataulu huomioiden. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 7.)

Laajoissa purkutöissä, kuten kuvassa 5, purkukohde erotetaan suojaseinällä muusta työmaa-alueesta. Purkupölyn leviämistä ympäristöön, esimerkiksi kärkeassa purkutyössä ja jätteiden lastaus- ja kuljetusvaiheessa, voidaan hillitä kostuttamalla käsiteltävää jätettä vesisumutuksella tai pölynsidonta-aineella. Työkohteeseen pölynpoisto ja ilmanpuhdistus järjestetään tehokkaiden ilmanpuhdistajien avulla. Ilmanpuhdistajien poistoilma johtaminen muovisukan tai taipuisan letkun avulla työkohteen ulkopuolelle, mieluiten ulos on esitetty kuvassa 6. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 62.)



Kuva 5 Suojaseinä



Kuva 6 Pölynpoisto (Heikki Hannikainen)

Vesikatteen poiston jälkeen yläpohja suojataan sateelta ja voimakkailta tuuilta suojapeitteillä. Avoinna oleva yläpohja suojataan työkatkosten ajaksi ja työpäivän päätteeksi. Kuvassa 7 on kuvattu yläpohjan suojaus ja suojapeitteiden kiinnitys. Suojapeitteet kiinnitetään huolellisesti rakennuksen runkorakenteisiin ja peitteiden kiinnitykset tarkastetaan päivittäin. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 116.)



Kuva 7 Vesikaton suojaus (Heikki Hannikainen)

Laajoissa yläpohjan korjauksissa ja uusimistyössä yläpohjaa suojaamaan rakennetaan erillinen suojakatos, jonka suojassa korjaustyöt tehdään. Suojakaton rakenteet ja kiinnitykset suunnittelee pätevä rakennesuunnittelija. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 116.)

Työmaan työaikaiset VVST-järjestelmät sekä sammutusjärjestelmä

Selvitetään työmaa-alueella olemassa olevat liittymät ja niiden riittävyys työmaan tarpeisiin. Suunnitellaan uusien linja- ja putkiasennusten, kaapelointien ja sähkökeskusten sijoituspaikat työmaalle huomioiden kohteeseen tulevat uudet liittymät, ettei tule turhaa päällekkäisyyttä.

Suunnitellaan tarvittava palonsammutusjärjestelmä, sammutuskaluston sijoittaminen, vesipostit, paloletkut ja jauhesammuttimet. Sammutustarve määrittyy pitkälti vakituiselle tulityöpaikalle ja tilapäisille tulityöpaikoille. Työmaa-alueella tapahtuvat katto- ja vedeneritystyöt ovat tulitöitä ja vaativat sammutuskaluston suunnittelun työpisteisiin ja sen välittömään läheisyyteen. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 7.)

Työtilat ja -alueet

Työmaa-alueelle kartoitetaan esimerkiksi raudoitus-, kirvesmies- ja lvis-töiden työskentelytilojen ja -alueiden ja lähivarastotilojen tarve työmaalla. Työmaatilaille suunnitellaan koot ja paikat, maapohjan vahvistustarve, alueiden aitaaminen, kevytsuojien ja työhallien rakentaminen. Työmaa-alueelle suunnitellaan työtiloilta tarvittavat kulkutiet, laitteet ja varustelut. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 7.)

3.4 Maanrakennus- ja perustusvaiheen aluesuunnitelma

Maanrakennus- ja perustamisvaiheen aluesuunnitelma tehdään pelkistämällä yleisaluesuunnitelma vastaamaan maarakennus- ja perustamisrakentamisvaiheen tilannetta työmaalla. Maa- ja perustamistöiden edetessä aluesuunnittelua tehdään koko ajan ja aluesuunnitelmaa muutetaan sitä mukaa kuin rakentamistoimet työmaalla edistyvät ja työmaa-alueen käyttö muuttuu. Muutokset, muutospäivämäärät ja -kohdat merkitään aluesuunnitelmaan ja osoitetaan käyttäjille helposti havaittavalla tavalla esimerkiksi käyttämällä liimattavia huomionuolitarjoja, eri värejä tai muuta selkeästi erottuvaa merkintätapaa. Aluesuunnitelmaa on päivitettävä riittävän usein, jotta esitetyt muutokset on kuvasta helppo huomata ja ymmärtää. Aluesuunnitelman ja työmaatilanteen vastatessa toisiaan maanrakennus- ja perustamisvaiheesta runkotyövaiheeseen tapahtuu jousa-

vasti ilman työmaa-alueen uudelleenjärjestelyjä. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 8.)

Kuvassa 8 on esitetty maarakennus- ja perustamisvaiheen aluesuunnitelman merkintöjä. Aluesuunnitelmaan on hyvä merkitä työmaaliikenteen ajo- ja kiertosuunnat, jos työmaalla on läpiajo tai kierto mahdollisuus. Ajo- ja kiertosuunnat esitetään työmaalla liikennemerkein.



Kuva 8 Aluesuunnitelmamerkkejä (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299 s. 8)

3.5 Runko-työvaihe ja sisätyövaihe

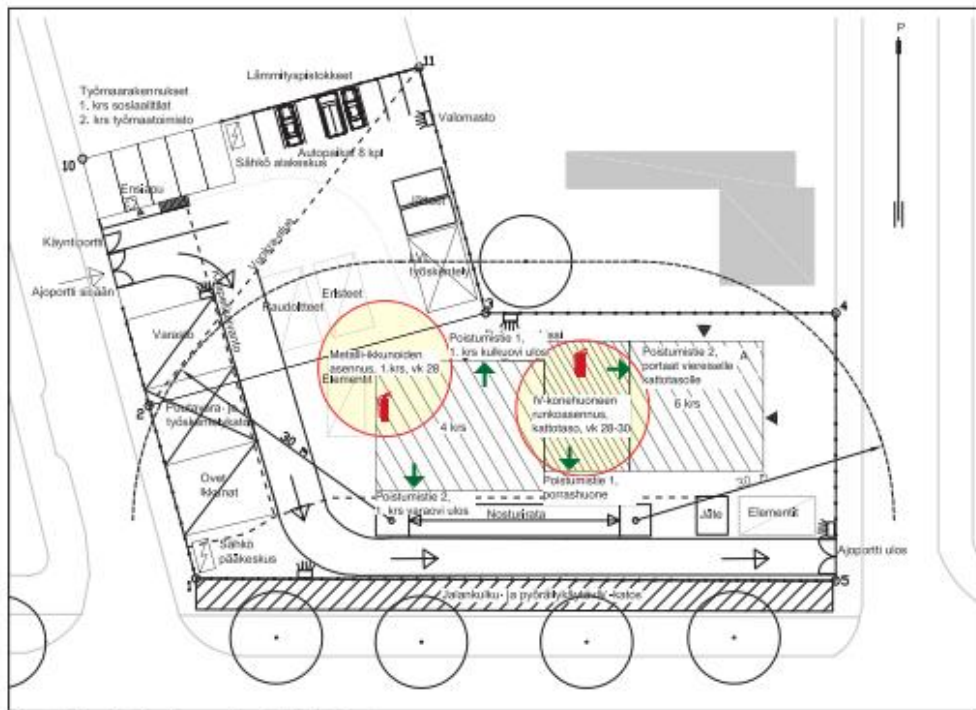
Runkotyövaiheen aluesuunnitelmaa täydennetään ja pidetään ajan tasalla koko runkotyövaiheen ajan niin, että aluesuunnitelman kirjallinen versio ja työmaatilanne vastaavat toisiaan. Runkotyövaiheessa aluesuunnitelman pohja alkaa muistuttaa hankesuunnittelu- ja tarjousvaiheen aluesuunnittelun lähtötietona toiminutta arkkitehtipiirroksen asemapiirrosta. Runkotyövaiheesta siirrytään joustavasti sisätyövaiheeseen. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 10.)

Sisätyövaiheen aluesuunnitelmassa on hyvä osoittaa työpisteitä eri työvaiheille, sivu-urakoitsijoille ja aliurakoitsijoille. Aluesuunnitelma toimii näin apuvälineenä työsuunnittelulle ja työmaa-alueen logistiselle käytölle. Sisätyövaiheen aluesuunnitelma on esitetty työtiloja sivu- ja aliurakoitsijoille. Sisätyövaiheen aluesuunnittelussa korostuvat logistiikkajärjestelyt ja rakennusalueen valmistelu viimeistelyitä varten. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 12.)

3.6 Tulityöpaikkajärjestelyt

Työmaalle järjestetään vakituisen tulityöpaikan vaatimukset täyttävä paikka tai paikkoja rakennusvaiheittain niin, että kaikki työkohteesta irrotettavissa olevat tulityöt voidaan tehdä niissä. Tulityöpaikka tai tulityöpaikat merkitään aluesuunnitelmaan.

Työkohteessa tulityötä vaativalle työsuoritukselle järjestetään työkohteeseen vakituista tulityöpaikkaa vastaavat olosuhteet. Tulityön tekopaikka ja alkusammutusvälineiden sijainti ja suojaetäisyydet merkitään aluesuunnitelmaan työn edistymisen mukaan. Kuvan 9 runkotyön aluesuunnitelmassa on esitetty merkintä muuttuvasta tulityöalueesta. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s.14.)



Tulityöalueen merkinnät



Tulityön suoja-alue
- ei syttyviä materiaaleja



Alkusammutuskalusto
- sammutin, raivausvälineet jne.



Poistumistie tulityöalueelta

Kuva 9 Runkotyövaihe, muuttuvat tulityöalueet ja käytetyt merkinnät (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299, s. 15)

Viranomaisten määräyksiä työmaan tulityöjärjestelyistä

Tulityöt ovat töitä, joissa syntyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä ja jotka aiheuttavat palovaaraa. Näitä tulitöitä ovat muun muassa sähkö- ja kaasuhitsaustyöt, kaasujuotostyöt, kuumailmapuhallintyöt, polttoleikkaustyöt sekä metallien hionta ja katkaisu laikkaleikkaimella. Tulityöntekijä on aina vastuussa siitä, että hän tekee tulityön paloturvallisesti.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta on asetettu säädökset 72 § Palo- ja räjähdysvaara sekä 73 § Poistumis- ja pelastautumistiet koskemaan työmaa-aluetta ja tulitöitä. (RT STM-21419, 4.7.2009 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Suomen säädöskokoelma 205/2009.)

3.7 Rakennustyömaan logistiikka

Rakennusprojektin logistiikan onnistumisesta on vastuu kaikilla toimijoilla.

Logistiikan toteuttaminen on kaikkien urakoitsijoiden ja heidän toimittajiensa välistä yhteistyötä. Pääurakoitsijalla on kuitenkin koordinointi vastuu työmaan kokonaislogistiikasta. (Wegelius-Lehtonen ym. 1996, 13–14.)

Korjaustyömailla varastointitilaa ja siirtotilaa on yleensä rajoitetusti. Tämä edellyttää uudiskohteita tarkempaa siirtojen ja logistiikan etukäteissuunnittelua. Määräluetteloiden ja kohdekohtaisen aikataulun avulla materiaalityöt voidaan toimittaa työkohteeseen sitä mukaa kun niitä tarvitaan. Materiaalien välivarastointia voidaan näin vähentää työmaalla. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 23.)

Työkohteet siivotaan purkujätteistä ja pölystä ennen uusien materiaalien toimittamista tiloihin. Siirtoreittejä työkohteeseen tulee suunnitella niin että purkujätettä ja korjausmateriaalia siirrellään eriaikoja ja -reittejä pitkin. Uudet materiaalit tuodaan työkohteeseen puhtaita kuljetusreittejä pitkin. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 23.)

Määrämittaisilla rakennusmateriaaleilla, kevyemmällä pakkaamisella ja suuremmilla pakkauksilla voidaan vähentää syntyvän jätteen määrää. Materiaalien pakkaukset voidaan merkitä kerros-, huoneisto- tai huonekohtaisiksi, jolloin toi-

mitukset voidaan ohjata oikeisiin käyttökohteisiin. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 23.)

Logistiikkapalvelua käytettäessä kaikki työmaan materiaalit voidaan välivarastoida logistiikkakeskukseen, jolloin ne toimitetaan työmaalle työkohteittain erissä aikataulun mukaan juuri sopivasti ennen työkohteen töiden aloittamista. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 23.)

3.8 Suojaus

Suojauksella pyritään turvaamaan säästettävät rakenteet ja omaisuus vaurioilta, jotka voisivat syntyä rakennustyön aikaisista kolhuista, pölystä, roiskuvasta vedestä tai liasta ja maalaustöissä laasteista ja maaleista. Kaluston ja työvälineiden siirrot pyritään pitämään vähäisinä. Suojaustyö rytmitetään niin että, suojaryhmällä on uusi työkohteeseen vapaana edellisen valmistuessa, eikä samassa tilassa ole päällekkäisiä työvaiheita. (Ratu Suojaus 84 - 0386, s. 4.)

Kuvissa 10 ja 11 on keittiön työpöytätasot ja liedet suojattu ennen kalustevälin vesieristys ja laatoitustöitä. Suojaukseen on merkattu altaan paikat sivurakojen töitä varten, ettei suoja tarvitse repiä kokonaan pois.



Kuva 10 Keittiön työtason suojaus Kuva 11 Lieden ja työtason suojaus (Heikki Hannikainen)

Olemassa olevien rakenteiden, pintojen ja kalusteiden suojaaminen on tärkeä osa onnistunutta korjaushanketta. Lattiapinnat suojataan pahveilla, kovalevyillä ja muoveilla. Kulkuteiden suojausten pysyminen varmistetaan työn aikana. Säu-

lytettävät ja valmiit kalusteet suojataan yleensä suojamuoveilla. Käyttäjille ja työntekijöille järjestetään turvalliset kulkutiet. (Ratu Suojaus 84 - 0386, s. 5.)

Kuvassa 12 on kylpyhuone suojattu pahvilla, seinän vieret teipillä tiivistäen. Pahvin päälle on lisätty kovalevy suojaamaan lattiaa töistä putoavilta työkaluilta ja koneilta, joita käytetään kalustusvaiheessa.



Kuva 12 Kylpyhuoneen suojaus (Heikki Hannikainen)

Väliaikaisten tuentojen, kulkuteiden ja suojarakenteiden rakentaminen

Korjauskohteissa joudutaan lähes aina rakentamaan väliaikaisia kulkuteitä ja suojarakenteita. Näiden väliaikaisten rakenteiden ja suojausten tehtävä on varmistaa niin käyttäjien, sivullisten kuin työntekijöiden turvallisuus. Ei kuitenkaan riitä, että suojaukset ja väliaikaiset rakenteet tehdään oikeaan aikaan, vaan niiden kuntoa tulee valvoa ja korjata. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 23.)

Purku- ja korjaustyössä syntyvän pölyn leviäminen voidaan estää, kun pölyntorjunta toimet suunnitellaan etukäteen. Työsuunnittelussa töiden rytmittämällä purkuvaiheen aikana on suuri merkitys pölyn leviämisen estämisessä. Näin vältetään töiden päällekkäisyyttä ja suojarakenteiden turhaa rasittamista. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 23.)

Pölyn torjunta ja siivous

Paras pölyntorjunnan keino on käyttää työmenetelmiä, joissa ei synny pölyä tai siirtää työt tehtäväksi muualle, kuten kohteen lähellä olevaan työpajaan. Työpajaan varattuun työpisteeseen työkoneita varten tulee hankkia pölyn kohdepoistojärjestelmä, joita on saatavilla lähes kaikilta laitevalmistajilta. Korjauskohteissa tämä ei kuitenkaan usein ole mahdollista. Tehokas vaihtoehto pölyntorjunnassa on käyttää vähän pölyä tuottavia työmenetelmiä ja pölyn kohdepoistolla varustettuja työkoneita. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 24.)

Pölyävät työvaiheet ajoitetaan eri aikaan muiden töiden kanssa ja työkohte erotetaan muusta tilasta suojaseinillä. Suojatilaan johtavat kulkuaukot suojataan myös niin, että pöly ei leviä niiden kautta suojatilan ulkopuolelle. Kulkuaukon pölytiivetyys voidaan varmistaa esimerkiksi kaksinkertaisella muovituksella, johon on viilletty läpimeno. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 24.)

Työkohteessa voidaan käyttää pölynpoistoon tehokkaita ilmanpuhdistajia, joiden poistoilma johdetaan taipuisan muoviletkun tai -sukan avulla ulos. Pölyäviiden työvaiheiden jälkeen suoritetaan välisiivous. Oleellista on, että työmaa pidetään mahdollisimman puhtaana pölystä ja hienosta purkujätteestä. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 24.)

Osastointiin työmaalla on helppo asentaa kuvan 13 mukaiset Strong Finland Oy:n osastointiovet. Osastointiovet ovat laadukkaita, perinteistä kevyt-muoviovea huomattavasti paksummasta muovista valmistettuja ja laadukkaalla vetoketjulla varustettuja tuotteita nopeaan pölynhallintatilojen rajaamiseen.



Kuva13 Osastointivetoketjuvet

Purettaessa kosteus- ja mikrobivaurioituneita rakenteita tai rakenteita, jotka sisältävät terveydelle vaarallisia aineita, kuten asbestia tai kivihiilipikeä, tulee töitä tehdä osastoiduissa tiloissa purkutöiden erikoismenetelmiä käyttäen. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 24.)

Osastointimenetelmässä työalue eristetään suojaseinillä omaksi ilmastollisesti hallituksi työtilaksi. Tila alipaineistetaan tehokkailla alipaineistajilla ja korvausilmaa johdetaan työtilaan hallitusti ympäröivästä puhtaasta työtilasta. Työtilassa käytetään kohdepoistolla varustettuja työvälineitä ja purkujäte pakataan välittömästi jätessäkkeihin tai -astioihin. Purkutyössä käytetään aina työmenetelmän ja purettavan terveydelle vaaralliseen aineeseen soveltuvia hengityssuojaimia. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 23 – 24.)

Asbestityöt on suoritettava aiheuttamatta vaaraa työntekijöille tai työn vaikutuspiirissä oleville. Työn suoritusta varten rakennetaan kuvan 14 mukainen osastoiva suojaseinä, josta erikoissuodattimilla varustetun suurtehoimurin käyttö estää kuitujen ja hiukkasten leviämisen ympäristöön.



Kuva 14 Suojaseinillä osastoitu tila (Heikki Hannikainen)

3.9 Ympäristövaikutukset

Työskentelyalue erotetaan suojaseinillä ympäristöstä. Suojaseinät rakennetaan työkohteen paloturvallisuus-, äänieristys- ja pölyntiiviysvaatimusten mukaisiksi. Työkohteen vaatimuksista riippuen myös työskentelyalueen lattia suojataan pahveilla, suojapeitteillä, -muoveilla tai -levyillä sahaus- ja purkutyöstä vapautuvaa vesilietettä ja pölyä vastaan. Suojausten paikallaan oloa ja riittävyyttä tulee työn edetessä seurata. Suojauksia tulee tarvittaessa lisätä ja rikkoutuneita suojauksia uusia. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 66.)

Purkutyöstä vapautuvan pölyn leviäminen työkohteen huoneilmaan estetään käyttämällä pölynpoistolla varustettuja työvälineitä. Työntekijöiden tulee käyttää henkilökohtaista suojaruustusta ja työnjohdon tulee seurata, että henkilökohtaiset suojaruusteet ovat työhön riittävät. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 66.)

Suunnitelma suojainten käytöstä, hankinnasta ja huollosta kannattaa tehdä ajoissa. Toimivat suojaimet ovat sellaisia, jotka sopivat työhön, suojaavat riittävän tehokkaasti, sopivat työntekijälle ja jotka ovat helposti mukana kuljetettavissa. (Ratu Rakennustöiden turvallisuusohjeet Raturva 2, s. 20.)

Hengityssuojaimia on käytettävä purkutyössä muiden henkilökohtaisten suojaimien lisäksi haitallisten epäpuhtauksien, kuten pölyjen, höyryjen ja kaasujen poistamiseen hengitysilmaasta. Hengityssuojain voi olla rakenteensa perusteella kertakäyttösuojain, puolinaamari, kokonaamari tai moottoroitu suojain (Ratu Rakennustöiden turvallisuusohjeet Raturva 2, s. 21.)

Purkujätteen kulkureitit erotetaan ja suojataan työskentelyaluetta vastaaviksi. Tarvittaessa ja aina terveydelle vaarallisia aineita purettaessa tehdään purkutyö alipaineistetussa työskentelytilassa. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 66.)

Metalli-, tiili-, betoni- ja puujäte lajitellaan purkukohteessa ja kuljetetaan jätelavoille. Lämmöneristeet kerätään ja lajitellaan työkohteessa jätesäkkeihin ja -astioihin ja kuljetetaan jätelavoille. Mahdollisuuksien mukaan purettu materiaali esimerkiksi tiilet hyödynnetään muualla, jolloin ne puretaan ehjinä ja erotellaan muusta purkujätteestä. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 66.)

Purkujätteen lajittelua pitää seurata työn edistymisen aikana. Lajittelulla saadaan taloudellista hyötyä keräämällä työmaalta syntynyt jäte oikeaan paikkaan. Työmaan järjestys säilyy parempana, kun syntynyttä jäte ei sotketa sekalaiseksi jätekasaksi, joka on myöhemmin hankala lajitella.

Julkisivukorjaustyössä pölyn leviäminen ympäristöön estetään kuvan 15 mukaisesti kattamalla työtelineet suojapeitteillä. Pölyn kulkeutuminen sisätiloihin estetään suojaamalla ikkunat, parvekeovet sekä tuuletusluukut ja -aukot tarvittavien työvaiheiden ajaksi tiiviisti työmenetelmän mukaan vähintäänkin muovilla ja teipillä. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 76.)



Kuva 15 Julkisivuremontti pussittaa taloja ja asukkaita (Minna Rosvall / Yle)

Puhdistustyön aikana irtoava maali ja ruoste imetään työväliseeseen liitettävällä kohdepoistomurilla tai imuroidaan erillisellä jäteimurilla jätesäiliöön. Ongelmajätteet kuten maalit, liuottimet ja ohenteet, kitit ja tiivisteet kerätään yhteen ja toimitetaan ongelmajätteen keräyspisteeseen. Maalausjätteitä ei saa kaataa saniteettilaitteisiin eikä viemäriin. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 82.)

Seinien ja kattojen maalaus- ja tasoituskorjauksen yhteydessä suojattavat rakenteet, varusteet ja laitteet sekä jo käsitellyt pinnat suojataan pölyltä ja maaliroskeilta esimerkiksi pahvilla, muovilla tai kovalle rasitukselle alttiissa olevissa maalauskohteissa vaneri- ja kovalevyillä. Suojausten kuntoa ja kiinnipysymistä valvotaan työn aikana, sillä ne saattavat irrota ja vaurioitua työ kuluessa. Suojattaviin rakenteisiin kiinnitetty maalarinteippi irrotetaan mahdollisimman pian maalaustyön jälkeen. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 66.)

4 Siisteys

Työmaa-alueen tulee olla siisti ja järjestyksessä, kulkuväylät avoinna ja vapaina kaivumaista, purkujätteistä, työväliseistä sekä rakennusmateriaaleista. Rakennustyömaalla syntyvät ja rakennukseen jäävät pölyt aiheuttavat terveys- ja viih-

tyvyyshaittoja sekä rakennustyöntekijöille että valmiin rakennuksen käyttäjille. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 40.)

Rakennustyömaan siisteydestä ja puhtaudesta huolehtiminen kuuluu yleensä pääurakoitsijan velvollisuuksiin. Rakennuttamisen aikaisesta siivouksesta ja siisteydestä vastaavat pääurakoitsijan työnjohto, työntekijät, siivoushenkilöt ja siivouspalveluyritykset. Etenkin suurissa rakennushankkeissa loppusiivous hankitaan ostopalveluna siivouspalveluyritykseltä. (Andersson 2004, s. 7.)

Siisteyden luomisessahan siivouksella on suurin rooli, jota muu tuotanto toiminnallaan voi helpottaa tai lisätä. Haluttuun lopputulokseen päästään vain sujuvala yhteistyöllä. (Andersson 2004, s. 15.)

4.1 Siivouksen rooli rakennusprosessissa

Rakennussiivouksella ei ole yhtä selvää roolia, vaikka työn vaikutus rakennustyömaan siisteyteen ja työviihtyvyyteen tunnustetaan. Rakennussiivouksella tuetaan rakentamiselle asetettujen laatuvaatimusten saavuttamista. Hyvä suunnittelu takaa hyvän lopputuloksen myös rakennussiivouksessa. Rakennussiivous pitäisi mieltää yhdeksi rakentamiseen kuuluvaksi työvaiheeksi, ettei siivous jää muiden töiden jalkoihin. (Andersson 2004, s. 7.)

Rakennussiivouksen välitön vaikutus on työmaan ja rakennettujen tilojen siisteys ja puhtaus. Välillisiä vaikutuksia ovat tapaturmariskien pieneneminen, motivaation paraneminen, työssä viihtyminen ja pitkäaikaisaltistumisen vähentyminen ilmassa leijuvalla rakennuspölyllä. Jätteiden taloudellinen lajittelu siivouksen yhteydessä alentaa jätemaksuja ja lisää kierrätettävän materiaalin talteenottoa. Siivous vähentää pintojen vaurioitumisesta aiheutuvien pintojen uusimiskustannusten vähenemistä. (Andersson 2004, s. 8.)

4.2 Siisteys rakentamisen laatutekijänä

Rakennettavien tilojen puhtauteen ja siisteyteen vaikuttaa siivouksen lisäksi rakennustyön toteutus. Laadukas lopputulos edellyttää urakoitsijoilta sitoutumista tavoitteisiin sekä sujuvaa yhteistyötä koko rakentamisen ajan. Halutun lopputuloksen saavuttamisen edellytyksiä ovat

- työvaiheiden oikea ajoitus
- kohdepoistolla varustetut työvälineet
- pölyttömät työmenetelmät
- työpisteiden siisteys
- jätteiden syntypaikkalajittelu
- ulkoalueiden hyvä kunto.

Puhtaanapidon ja jätteiden lajittelusta määritellään työmaakohtaisesti urakka-asiakirjoissa. Yleistyvän käytännön mukaisesti kukin urakoitsija huolehtii oman työpisteensä järjestyksestä sekä rakennus- ja pakkausjätteen lajittelusta. Rakennussiivoojan tehtäviin kuuluu jäteastioiden tyhjennys ja siivous. Työmaalle tulisi heti rakennusvaiheen alusta luoda jätteen keräyspisteet rapuittain, huoneistoittaan ja tarvittaessa huoneittain joihin rakennus- ja pakkausjäte kerättäisiin. Työmaa-alueella jätelavoja on materiaaleittain

- betonijätteelle
- tiilijätteelle
- puujätteelle
- sekajätteelle
- metallijätteelle.

Rakennuttajan näkökulmasta rakennussiivouksella tuetaan rakentamiselle asetettujen latutavoitteiden, kuten hyvän sisäilman saavuttamista. Hyvä laatu on toiminnan kannattavuuden, asiakastyytyväisyyden ja positiivisen yrityskuvan tae. (Andersson 2004, s. 9.)

Päätoteuttajan näkökulmasta rakennussiivouksella pyritään asetettuihin laatutavoitteisiin. Laadukas lopputuote on kannattavuuden, asiakastyytyväisyyden ja positiivisen yrityskuvan tae. Puhdas työmaa on viihtyisä ja turvallinen. Työmaan hyvä järjestys ja siisteys pienentävät tapaturmariskiä, sekä riskiä altistua ilmassa leijuville hiukkasille. Päätoteuttajan ja rakennuttajan tavoitteet rakennussiivouksen osalta ovat samankaltaisia, molemmille laadukkaan lopputuloksen tuottaminen on taloudellisesti ja jatkuvuuden kannalta tärkeää. (Andersson 2004, s. 10.)

4.3 Siivouksen ajoitus ja tavoitteet

Siivouksella tuetaan rakentamiselle asetettujen laatuvaatimusten saavuttamista. Siivous voi olla rakennustyön aikaista mestan siivoamista työympäristön pitämiseksi siistinä tai rakennussiivousta koko työmaan pitämiseksi siistinä. Esimerkiksi muutos- ja peruskorjaus vaiheessa rakennussiivous aloitetaan heti purkutöiden käynnistyttyä ja uudisrakennuskohteissa rakentamisen aikainen rakennussiivous aloitetaan runkotyövaiheen loppupuolella ennen sisärakennustöitä.

Rakentamisen aikaista siivousta jatketaan loppusiivoukseen asti. Rakentamisen aikaisella siivouksella on tarkoitus estää lian leviäminen syntypaikalta muihin tiloihin. Säännöllisellä siivouksella estetään

- säilytettävien ja uusien pintojen vaurioituminen
- pölyn leviäminen käytössä oleviin tiloihin
- jätteen kerääntymistä työkohteisiin
- tapaturmien syntyä.

Säännöllinen siivoaminen lisää työmaan viihtyvyyttä ja parantaa työmaan ilma-
piiriä, kun huomataan, että työmaan siisteyteen panostetaan. (Andersson 2004, s. 10.)

Perehdytyksen ja ohjauksen avulla pyritään siihen, että jokainen työntekijä pitää oman työalueen siistinä ja järjestyksessä. Kuvassa 16 jätteet ja roskat kerätään keräysastioihin, jotka tyhjennetään riittävän usein jätelavoille. Jätteenkeräystä tuetaan riittäväällä määrällä keräysastioita lähellä työpisteitä.



Kuva 16 Jäteastia roskien keräystä varten (Heikki Hannikainen)

Kuvassa 17 on kuvattu siivouksen vaiheet, tavoitteet ja työmenetelmät

Rakennusprosessin vaihe	Rakennussiivous	Vaiheet	Tavoitteet	Työmenetelmät
Purkutyö		Rakentamisen aikainen siivous, purkutyön aikana, muutos- ja peruskorjaushankkeissa	Purkujätteen poisto Estää lian leviäminen ❖ Estää säilytettävien pintojen likaantuminen ja vaurioituminen ❖ Vähentää pölyhaittoja käytössä olevilla alueilla	Purkujätteen kokoaminen ja poisto Hienon ja karkean irtolian poisto lattiapinnoilta
Runkovaihe		Runkovaiheen aikainen siivous	Pintojen kuivumista hidastavan jätteen ja lian poisto Työvaiheiden edellyttämä puhtaus	Rakennusjätteen ja karkea lian poisto
Sisärakennusvaihe		Rakentamisen aikainen siivous sisärakennustöiden aikana	Estää lian leviäminen ❖ Estää säilytettävien pintojen likaantuminen ja vaurioituminen ❖ Vähentää pölyhaittoja käytössä olevilla alueilla ❖ Estää lian jääminen kiinteiden rakenteiden tai kalusteiden alle tai taakse	Hienon ja karkean irtolian poisto lattiapinnoilta
Pintojen ja kiintokalusteiden asennus		Rakentamisen aikainen siivous pintojen ja kiintokalusteiden asennuksen jälkeen	Estää lian leviäminen Estää uusien pintojen likaantuminen ❖ Vähentää pölyhaittoja käytössä olevilla alueilla ❖ Estää säilytettävien pintojen likaantuminen ja vaurioituminen	Hienon irtolian ja jätteiden poisto lattiapinnoilta
	Loppusiivous, vaihe 1	Loppusiivous ennen toimintakoea	Imuripuhdas tila (puhtausluokka P1), jolla valmistetaan ilmanvaihtolaitteiden häiriötön testaus toimintakokeiden aikana	Pintojen suojausten poisto irtolian ja jätteiden poisto kaikilta pinnoilta
Ilmanvaihtolaitteiden toimintakoe Ilmanvaihtolaitteiden on mittaus ja säätö	Loppusiivous, vaihe 2	Tarkistus siivous	Saavutetun puhtaustason ylläpitäminen	Lian ja jätteiden poisto taso- ja lattiapinnoilta
		Loppusiivous ennen tilojen vastaanottoa	Toteutetaan asiakkaan odotusten ja vaatimusten mukainen puhtaustaso luovutettavissa tiloissa	Toimintakokeiden jälkeen laskeutuneen irtolian poisto tasopinnoilta Tahrojen poisto Lattiapintojen käyttöönottopuhdistus Lattiapintojen suojaus / hoito

RAKENNUKSEN LUOVUTUS

❖ käytössä olevissa ja/tai säilytettävissä tiloissa muutos- ja peruskorjaushankkeissa

Kuva 17 Rakennussiivous (Andersson 2004, s. 11)

Rakennuttaja asettaa rakentamisen puhtautta ja rakennussiivousta koskevat laatutavoitteet. Laatutavoitteita määritettäessä punnitaan siivouksesta syntyvien laatuvaatimusten ja hyötyjen välinen suhde. Kustannusten ollessa pienemmät suhteessa saavutettuihin etuihin syntyy hyvästä laadusta lisäarvoa asiakkaalle. (Andersson 2004, s. 11.)

Rakennussiivousohje laaditaan yhdessä rakennuttajan ja tilojen ylläpidosta vastaavan organisaation kanssa. Tällöin otetaan huomioon sekä rakentamisen että tilojen käytön asettamat laatuvaatimukset tilojen puhtaudelle. Tarvittavat tiedot

hankitaan rakennuttajalta, tilojen käyttäjiltä sekä rakennushanketta koskevista dokumenteista. Näistä tärkeimmät ovat hankesuunnitelma, huone- ja rakennusselitys, urakkaohjelma ja urakkarajaliite. Ne sisältävät tietoja muun muassa

- rakennuskohteesta
- sisäilmaluokituksista
- pinta-alasta
- tilojen käyttötarkoituksesta
- eri urakoitsijoiden vastuista ja velvollisuuksista
- aikatauluista
- pintamateriaaleista.

Rakennussiivousohjeessa kuvataan työn aikainen siivous

- rakentamisen erivaiheessa
- siivouksen laadunseuranta
- loppusiivouksen toteutus
- loppusiivoukseen kuuluvat tehtävät
- työn lopputulos sekä loppusiivouksen laadun arviointimenettely.

Kattava rakennussiivouksen kuvaus helpottaa rakennussiivouspalvelun ostamista ja tuottamista. Huoltokirjaan liitettynä rakennussiivousohje välittää tietoa edelleen tilojen käyttäjille ja ylläpidosta vastaaville organisaatioille. (Andersson 2004, s. 12.)

4.4 Rakennussiivouksen asiakirjat

Rakennushankkeen toteuttamisessa tarvittavat asiakirjat jaetaan kaupallisiin ja teknisiin asiakirjoihin sekä yleisiin ja hankekohtaisiin asiakirjoihin. Näiden lisäksi ovat aina voimassa rakennusalan urakkakilpailun periaatteet, lait ja asetukset, viranomais määräykset ja ”hyvä rakennustapa”.

Kaupallisiin asiakirjoihin kuuluvassa urakkarajaliitteessä (RT 16 - 10699) on useita työmaan puhtaanapitoon ja siivoukseen liittyviä määritelmiä

- Kohdassa 1.5 Työaikataulu mainitaan aikataulun laatimisen yhtenä periaatteena työvaiheiden järjestely niin, että saavutetaan tilojen sisäilmasto-

luokituksen edellyttämät rakennustöiden puhtaustasovaatimukset, P1 tai P2. Lisäksi aikataulussa tulee ottaa huomioon työn aikaisen ja työvaiheeseen kuuluvan siivouksen sekä loppusiivouksen ja puhdistukseen tarvitsema aika.

- Kohdassa 2.9 Työmaahuolto todetaan, että kukin urakoitsija vastaa pakkausjätteiden lajittelusta (VPN nro 295/97) keräyspisteeseen työmaasuunnitelman mukaan. Siinä veloitetaan jokainen urakoitsija huolehtimaan työn aikana oman työkohteen siisteydestä ja järjestyksestä. Pääurakoitsijan tehtävä on valvoa, että puhtaanapito on säännöllistä ja että työvälineet ja -työmenetelmät ovat asianmukaiset. Kunkin urakoitsijan on päivittäin siivottava ja kuljetettava rakennus- ja pakkausjätteensä urakoitsijan osoittamaan pisteeseen.
- Kohdassa 3.10 Pölyn leviämisen estäminen todetaan, että pölyä synnyttävissä tai runsaasti pölyävissä työvaiheissa (esimerkkinä piikkaus ja poraus sekä betoni- ja tasoitepintojen hionta ja siivous) on suositeltavaa käyttää kohdepoistolla varustettuja laitteita. Pääurakoitsijan velvollisuus on huolehtia riittävästä ja asianmukaisin välinein tehdystä päivittäisestä siivouksesta. Siivouksessa ohjeistetaan käyttämään hienopölysuodattimella varustettua korkeapaineimuria ja keskuspölyimuria sekä kielletään harjasiivous työmaalla.
- Kohdassa 4 Työmaan laatusuunnitelma viitataan työmaan puhtaussuunnitelmaan, jonka yksi osa on työmaan puhtaanapito.

Rakennussiivousta koskevien vaatimusten käsittely urakkaneuvotteluissa on tärkeää etenkin silloin, kun rakentamisen tavoitteena on sisäilmaluokka S1 tai S2. Tällöin rakentamisessa noudatetaan puhtausluokka P1 mukaisia työtapoja, jolloin rakennussiivous on oleellinen osa puhdasta rakentamista. (Andersson 2004, s. 13.)

Sisäilmastoluokassa S1 on yksilöllinen sisäilmasto. Tilan sisäilman laatu on erittäin hyvä ja lämpöolot viihtyisät kesällä ja talvella. Tilan käyttäjä pystyy yksilöllisesti hallitsemaan lämpöoloja ja tarvittaessa parantamaan sisäilman laatua ja tehostamaan ilmanvaihtoa. Lämpöolot ja ilman laatu täyttävät pääsääntöisesti myös käyttäjien erikoisvaatimukset, esimerkiksi vanhusväestö, allergikot ja

hengityselinsairaat. Edellyttää yleensä P1-luokan rakennustöitä ja ilmanvaihtojärjestelmää, sekä M1-luokan rakennusmateriaaleja. (Ratu Rakennustöiden laatu 2009, s. 298)

Sisäilmaluokka S2 on hyvä sisäilmasto. Tilan sisäilman luokka on hyvä ja lämpöolot vedottomat. Kesän kuumina päivinä lämpötila nousee viihtyisän tason yläpuolelle. Edellyttää yleensä P1-luokan rakennustöitä ja P2-luokan ilmanvaihtojärjestelmää sekä M2-luokan rakennusmateriaaleja. (Ratu Rakennustöiden laatu 2009, s. 298.)

Rakennustöiden puhtausluokka P1 on työ- ja asuintilat, joissa pyritään sisäilmaluokkaan S1 ja S2 mukaiseen hyvän sisäilman laatuun. Rakennustöiden puhtausluokka P2 on tavanomaiset työ- ja asuintilat, joissa pyritään sisäilmaluokkaan S3 mukaiseen sisäilmaan. (Ratu Rakennustöiden laatu 2009, s. 298.)

Rakennustöiden puhtausluokka edellyttää, että työaikaisessa siivouksessa käytetään karkean jätteen poistossa suurtehoimuria, lapiota tai lastaa ja muuten hienopölysuodattimella varustettua imuria. Imurin suodatin on vaihdettava valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tilat siivotaan ennen osastointia riittävän usein ja sen jälkeen, kun tilassa syntyy pölyä. Loppusiivouksessa käytetään keskuspölynimuria tai hienosuodattimella varustettua imuria, myös näkymättömät pinnat imuroidaan. Puhdistus- ja hoitoaineina käytetään hajuttomia ja vähäpäästöisiä aineita. (Ratu Rakennustöiden laatu 2009, s. 298.)

4.5 Tiedottaminen

Tiedottaminen aloitetaan heti rakentamisen alkumetreillä. Rakentamisen puhtaudelle asetetuista tavoitteista, työmaan siivouksesta ja urakoitsijoiden velvollisuuksista tiedotetaan työmaan aloituskokouksessa. Tiedottamisesta vastaa rakennuttaja.

Päätoteuttaja välittää rakennuttajan vaatimustason työmaahenkilöstölle perehdytyksen ja työmaasääntöjen kautta. Työn aikaisen siivouksen laatua käsitellään urakoitsijan-, viikkopalaverissa ja työmaakokouksissa, joihin voi osallistua myös mahdollinen siivousurakoitsija. Rakennussiivouksen käsittely vakiintuneissa yhteistyökäytännöissä liittyy työmaan puhtauden osaksi rakennusprosessia. Tilaisuuksissa todetaan siivouksen laadun taso ja päätetään mahdollisten laatupoikkeamien korjaamisesta (toimenpiteet, vastuuhenkilö ja aikataulu). (Andersson 2004, s. 13.)

4.6 Siivouksen toteutus

Siivouksessa poistetaan rakentamisessa syntyvää kuivaa irtolikaa, rakennusmateriaaleja, pakkauksia, kiinnittyneitä tahroja sekä ulkoa sisälle kantautuvaa likaa ja kosteutta. Rakentamisen aikaisella siivouksella tarkoitetaan purkutyöstä ja rakentamisesta syntyvän lian ja jätteen poistoa lattiapinnoilta. Purkutyön, runkovaiheen ja sisärakennustöiden aikaisen rakennussiivouksen tavoitteena on poistaa tiloista jätteet ja lika, estää lian jääminen kiinteiden rakenteiden ja kalusteiden alle tai taakse, sekä vähentää lian leviämistä ympäröiviin tiloihin. Purkujätteen poistosta ja purkutöiden aikaisesta siivouksesta vastaa usein purkutyön suorittava urakoitsija. (Andersson 2004, s. 15.)

Purkujäte kootaan koneellisesti tai lapiolla ja viedään päivittäin jätekeräyspisteeseen. Purkujätteenpoistamisen jälkeen irtolika kootaan lattiakuivaimella. Lattiapinnat imuroidaan teollisuusimurilla viimeistään purkutyön päätyttyä. Imuroinnin taajuuteen vaikuttaa purettaville tiloille asetetut puhtaustasovaatimukset. Pölynimurin käytössä on huomioitava se, että pölynimuri puhdistetaan aina käytön jälkeen ja suodatin vaihdetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. (Andersson 2004, s. 25.)

Kuivaharjaavia työmenetelmiä ei suositella käytettäväksi rakennussiivouksessa. Harjaus lisää ilman hiukkaspitoisuutta ja harjan puhdistuskyky on huono verrattuna esimerkiksi lattiakuivaimeen. (Ratu Työmaan aputyöt ja huolto Ratu 1214 - S, s. 16.)

Rakennustyössä syntyvä rakennus- ja pakkausjäte kootaan lattiakuivaimella ja lajitellaan keräysastioihin. Hieno irtolika imuroidaan heti pölyävän työvaiheen jälkeen, mikäli työssä ei käytetä riittävän tehokasta kohdepoistoa. (Andersson 2004, s. 26.)

Pöly ja hiukkaset

Pahimpia pölyn tuottajia rakennustyömailla ovat hionta- ja tasoitetyöt, piikkaus ja siivous väärin menetelmin. Korjausrakentamisessa pölyä syntyy purkutyössä, jolloin kvartsi- ja kokonaispölyaltistukset voivat olla suuria. Purkujätteen raivaus ja poiskuljetus ovat pölyisiä työvaiheita, johon kannattaa kiinnittää huomiota. (Andersson 2004, s. 19.)

Laskeutuvat hiukkaset siirtyvät tilojen suojaisiin paikkoihin, pölysäiliöihin. Rakennustyömaalla tyypillisiä pölysäiliöitä ovat esimerkiksi suojaamattomat rakennusmateriaalivarastot, rikkoutuneiden lattiasuojien alapinnat, alakattorakenteet sekä avonaiset johto- ja sähkökourut. (Andersson 2004, s. 19.)

Pölysäiliöiden syntymistä voidaan estää keskittämällä rakennusmateriaalien ja -välineiden varastot sekä suojaamalla rakennusmateriaalit ja asennetut laitteet, kuten lämpöpatterit ja jäähdytyspalkit (Andersson 2004, s. 20.)

Tarja Andersson sanoo oppaassaan, että tiloissa ja ilmassa olevan hiukkasten määrää voidaan vähentää säännöllisellä siivouksella, jolloin siivous vähentää pölysäiliöiden muodostumista. Hän toteaa myös miten pölyn syntyä ja leviämistä ympäristöön voidaan yrittää estää

- työvaiheiden oikealla ajoittamisella
- alueiden osastoinnilla
- sitomalla syntyvä pöly
- työmenetelmien valinnalla

- kohdepoistolla varustetuilla työkaluilla
- pölyävien työvaiheiden keskittämisellä erillisille alueille.

Taulukossa määritellään työhygieeniset raja-arvot rakentamisessa yleisesti esiintyville pölyille.

Pöly	Soveltamisala	Työhygieeninen raja-arvo (8h)
Asbesti	Kaikki työt	0,3 kuitua / cm³
Kipsi	Kaikki työt	10 mg / m ³
Betoni pöly	Kaikki työt	10 mg / m ³
Kvartsi	Kaikki työt	0,05 mg / m ³
Kivi-, tiili- ja laastipöly	Kaikki työt	10 mg / m ³
Kokonaispöly	Räjätys- ja louhintatyöt	10 mg / m ³
Orgaaninen pöly	Kaikki työt	5 mg / m ³
Mineraalivilla	Kaikki työt	1 kuitua / cm ³
Vuorivilla	Kaikki työt	10 mg / m ³
Selluvilla	Kaikki työt	5 mg / m ³
Epäorgaaninen pöly	Kaikki työt	10 mg / m ³
Puupöly	Kaikki työt	1-5 mg / m ³
Maali pöly	Kaikki työt	5 mg / m ³
		(HPT-arvot)

Taulukko 1 HPT-arvot on haettu taulukosta (Rakennustyömaan ympäristö- ja jätehuolto-opas 2007 K&T 44a, 24 ja HTP-arvot 2012 Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet)

Hiekka ja kosteus

Rakennettaviin tiloihin kantautuu koko ajan likaa ja kosteutta ulkotiloista materiaali- ja ihmisvirtojen mukana. Kura likaa lattiapintoja ja hieno hiekkapöly nostaa hiukkaspitoisuutta sisäilmassa. Hiekka ja terävät kivet kuormittavat lattiapintamateriaaleja ja voivat rikkoa pinnoitteita. Hieno pöly leviää ja kulkeutuu ilmavirtojen mukana rakennuksen sisälle ja asettuu rakennuksen tasopinnoille. (Andersson 2004, s. 20.)

Likaa ja kosteutta sitovat tehokkaasti sisäänkäynteihin sijoitetut kuramatot. Kulkuväylien, kuten porrashuoneen ja käytävien, tehostettu siivous vähentää kosteuden ja lian leviämistä rakennuksen sisällä. Ulkoalueiden rakennus ja pinnoitusten töiden ajoituksella ennen sisärakennustöitä voidaan vähentää lian ja kosteuden kantautumista sisätiloihin. Vuoden ajalla on merkitys lian ja kosteuden

määrään, sen leviämiseen rakennuksen sisälle ja sen estämiselle. (Andersson 2004, s. 20.)

Rakennus- ja pakkausjätteet

Rakennustyömaalla syntyy runsaasti erilaista jätettä. On tärkeää, että jätteiden lajittelu ja keräys hoidetaan tehokkaasti rakennustyömaan alusta loppuun saakka. Jätteille varataan riittävästi keräilyastioita työvaiheiden ja syntyvien jätelajikkeiden mukaan. (Andersson 2004, s. 20.)

Jätettä esiintyy rakennustyömaalla erilaisessa muodossa

- kipsilevy on murentuessaan runsaasti pölyävä jäte
- muovi- ja metallijätettä syntyy talotekniikan asennuksista ja sähkötöistä
- sahanpurua ja puunleikkausjätettä syntyy kalusteasennustöistä
- eristelevyjien leikkaamisesta syntyy pienhiukkasia ja hukkapaloja
- muuraus- ja betonityössä syntyy kvartsipölyä ja kiviainesjätettä.

Lattiapinnoilla oleva jäte vaikeuttaa tilojen siivousta ja lisää työtaturma riskiä. Rakennusmateriaalien huolellinen käsittely ja syntypaikkalajittelu vähentävät jätteiden keräilystä ja siivouksesta aiheutuvia kustannuksia.

Jätteiden syntymistä ja leviämistä vähennetään jätteiden syntypaikkalajittelulla suoraan helposti liikuteltavaan jäteastiaan, joka täytyttyään tyhjennetään työmaan jätteenkeräyspisteeseen. Tyhjiin pakkauslaatikoihin voidaan koota esimerkiksi kevytrakennus- ja pakkausjäte. Keräilyastioita tulee olla riittävästi ja ne tulee tyhjentää säännöllisesti niin, että niihin sopii aina jätettä. Ongelmajäteille tulee varata oma keräysastiat ja -pisteet. (Andersson 2004, s. 20.)

Maali-, tasoite- ja silikonitahrat

Maali-, tasoite- ja silikonitahrat jättävät kuivuttuaan näkyviä ja vaikeasti puhdistettavia tahroja. Niiden poistamiseen tarvitaan erikoispuhdistusaineita ja mekaanista hankausta esimerkiksi terävällä raapalla tai karkeapintaisella puhdistuslapulla. Mekaaninen poisto on hidasta ja tahrat voivat jättää lähtemättömiä jälkiä aroille pinnoille. Tasoite ylärakenteissa sitoo itseensä pölyä, joka varisee vuosien saatossa sisäilmaan. (Andersson 2004, s. 20.)

Lattiapintojen suojapahvit suojaavat uusia materiaaleja paitsi lialta ja vaurioilta myös vaikeasti puhdisteltavilta maali-, tasoite-, silikoni- ja likatahroilta. Tahrojen syntyminen estetään parhaiten huolellisella työympäristön suojaamisella.

Siivousvälineiden tärkeimpiä valintakriteerejä ovat hyväpölynsidontakyky, huollettavuus ja monikäyttöisyys. Rakentamisvaiheessa siivouksessa käytetään pääasiassa kuivia menetelmiä, kuten imurointia. Varrellisina työkaluina siivoustyössä käyttökelpoisia ovat kuivaimet ja lakaisimet. Harjaavia siivoustyökaluja kannattaa käyttää harkiten, koska niiden puhdistuskyky on huono ja harjaus nostaa ilman hiukkaspitoisuutta. Loppusiivouksessa käytetään kuivien menetelmien lisäksi nihkeä- ja kosteapyyhintää sekä peseviä menetelmiä. (Andersson 2004, s. 22.)

Rakentamisvaiheessa siivouksessa tärkeimmät työkalut ovat

- teollisuusimuri
- lattian kuivain
- puolipitkävartinen lakaisin
- pitkävartinen rikkalapio
- lapio.

Rakennustyömaalla imurointi on tärkeää siivouksen ja erilaisten työsuoritusten onnistumisen kannalta. Kuvissa 18 ja 19 on kaksi erilaista imuria kokonsa ja myös tehokkuudensakin perusteella, mutta molemmilla on tehtävänsä rakennustyömaalla. Pienempi keltainen on helpompi käsitellä pienissä tiloissa, mutta on tietenkin tehottomampi kuin isompi punainen imuri.



Kuvat 18 Imuri pieniin tiloihin



Kuva19 Imuri (Heikki Hannikainen)

5 Jätehuolto

Rakennusjätteen lajittelusta on annettu määräyksiä Valtioneuvoston päätöksessä rakennusjätteistä (295/1997). Sen mukaan rakentaminen on suunniteltava ja toteutettava sekä rakennusjätteet kerättävä ja kuljetettava siten, että hyödynnettävät jätelajit pidetään erillään tai lajitellaan erilleen toisistaan ja muista rakennusjätteistä ja -aineista. Jätehuollon pitää olla asiallista ja työmaan pitää näyttää siistiltä ja asiallisesti hoidetulta. Jätehuollon periaatteena on vähentää jätteen syntymistä ja ympäristölle ja terveydelle jätteistä aiheutuvia vaaroja ja haittoja.

Rakennuttaja, suunnittelija ja rakentaja vastaavat omassa toiminnassaan jätteiden määrän vähentämisestä ja niiden haitallisuuden vähentämisestä. Rakennusyritys voi kehittää omassa toiminnassaan materiaalien ja tuotteiden uudelleen käyttöä.

5.1 Jätteen keräys

Jätteiden keräyksen ja hyötykäytön pelisäännöistä työmaalla sovitaan urakkasopimuksissa kaikkien työmaan urakoitsijoiden kanssa. Työmaan työntekijöille jätteiden keräys ja lajittelu opastetaan työmaan perehdytyksessä. Työmaan työntekijöille voi painottaa lajittelun taloudellista puolta, koska toisiinsa sekoittuneiden jätteiden jätteenkäsittelymaksu määräytyy kalleimman jätelajikkeen mukaan. (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2 2007, s. 17.)

Suurin osa rakentamisessa syntyvästä jätteestä on hyödyntämiskelpoista. Jätteiden hyötykäyttö palauttaa raaka-aineet uudelleen käyttöön, vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja pienentää kaatopaikkojen kuormitusta. (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2 2007, s. 17.)

Hyötykäyttöön soveltumattomat jätteet toimitetaan kaatopaikalle. Ongelmajätteet kerätään erilleen muista jätteistä, merkitään ja kuljetetaan ongelmajätteiden vastaanottoon. Ongelmajätteiden kuljetus on luvanvaraista. (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2 2007, s. 17.)

Jätelaki 6 § 3 mukaan ensisijaisesti on pyrittävä hyödyntämään jätteen sisältämä aine ja toissijaisesti sen sisältämä energia. Näin ollen työmaalla tulee ensisijaisesti lajitella muista jätteistä erilleen

- kivennäispohjaiset rakennusmateriaalit (betoni-, tiili-, kivennäislaatta-, keramiikka- ja kipsijätteet)
- kyllästämättömät puujätteet
- metallijätteet
- maa-aines, kiviaines- ja ruoppausjäte.

Kunnan jätehuoltomääräykset tai rakennuttajan vaatimukset saattavat vaatia lajittelemaan rakennusjätteen edellä mainittua tiukemmin (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2 2007, s. 17).

Puu- ja metallijäte

Kun syntyvät jätteet lajitellaan heti, on hankittava useita astioita eri työvaiheissa syntyville jätteille. Kerroksiin voidaan myös sijoittaa jäteastioita ja tyhjentää ne nosturina avulla.

Kuvan 20 - 22 mukaisia esimerkiksi Lassila ja Tikanoja Oy:n tarjoamia muovisia, pyörällisiä jäteastioita voidaan käyttää myös rakennustyömailla. Pyörät helpottavat astian liikuttelua tarvittaessa paikasta toiseen. Näitä astioita voidaan helposti sijoittaa kerroksiin.



Kuva 20 L&T Jäkki-jäteastia 400, 660, 770 ja 1000 L



Kuva 21 L&T Jäkki-jäteastia 140, 240 ja 360 L



Kuva 22 L&T Ergo Bin-jäteastia 660 L

Jätesäkit voi olla valmistettu muovista tai paperista. Näihin voidaan myös koh- teessa kerätä lajiteltua jätettä ja tyhjentää ne suurempaan astiaan. Paras säk- kimalli rakennustyömaakäyttöön on kuvan 23 mukainen ns. suurtaloussäkki, joka on tehty paksummasta muovista. (Ympäristöyrittäjien liitto.)



Kuva 23 Suursäkki (Ykkösmyynti: suursäkki, tyhjä hupullinen)

Muita keräystapoja ovat lavakaulukset (lavakauluksia, kevytkauluksia ja erikois- kauluksia), joita käytetään taloudellisena pakkausratkaisuna tavaroiden varas- toinnissa ja kuljetuksissa. Ne on valmistettu puutavarasta tai metallista ja ne taittavat kokoon näin säästään tilaa paluukuljetuksissa. Kuvissa 24 ja 25 on esi- tetty sähkösinkitty sinkitty ja puinen lavakaulus euro lavoille.



Kuvat 24 Lavakaulus
Rackman Ab



Kuva 25 Lavakaulus 2. Lavakalusto - Oy

(Rackman: Lavakaulus)

Jätesiirroissa voidaan käyttää hyväksi työmaalla jo olevaa kalustoa. Sama kalusto käy jätteiden siirtoon kuin materiaali siirtoon: runkovaiheessa käytetään torni- tai ajoneuvonosturia ja rakennusvaiheessa rakennuksen omaa hissiä tai rakennushissiä. Nosturia käytettäessä jätteet voi kasata kunkin kerroksen parvekkeelle, jolloin kukin kerros tyhjenetään vuorollaan. (Ympäristöyritysten liitto.)

Yksinkertaisin tapa siirtää jätteitä on pudottaa jätteet parvekkeelta alla olevalla jätelavalle. Jätteen leviäminen pitkin pihaa estetään pakkaamalla jäte säkkeihin tai käyttämällä jätekuilua. Jätekuilun käyttöä vaikeuttaa jätteiden lajittelu useampaan jakeeseen. Putken alapäättä voidaan kuitenkin liikuttaa astiasta toiseen parvekkeelta käsin esimerkiksi narujen avulla. Kuvan 26 kerrostalo jätekuilun pää on kadulle tuodun jätelavan päällä. Kuvassa 27 on erilaisiin jätekuiluun osia, joista voidaan toisiinsa liittämällä rakentaa tarpeen mukainen roskakuilu. (Ympäristöyritysten liitto.)



kuvat 26 Roskakuilu käytössä



Kuva 27 Roskakuilut.

(Talhu oy: Roskakuilut)

Asfaltti-, betoni- ja tiilijäte

Asfaltin sekaan kelpaa kaikki asfaltti ilman suuria määriä soraa, kiviä tai muita sellaisia kappaleita. Ne kerätään työmaalla kasoille pois siirtoa varten. Jäteasfaltista valmistetaan edelleen uutta asfalttia. Poistettu asfaltti murskataan ja käytetään uuden asfaltin raaka-aineena.

Asfaltti, Betonia ja tiilijäte kerätään työmailta lähinnä vaihtolavoille.

Tiilijätteen sekaan kelpaavat kaikki tiilet muurauslaasteineen. Ehjät tiilet voidaan myydä sellaisenaan, mikäli ostajia löytyy, koska ne voidaan käyttää uudelleen.

Betoni- ja tiilijäte on luokiteltu seuraavasti

- puhdas betonijäte (esim. ontelolaattatehtaasta), koko alle 1 x 1 x 1 m³
- puhdas betonijäte, suuremmat
- purkutyömaan puhdas betonijäte
- purkutyömaan huonosti lajiteltu betonijäte
- betonijäte, jossa eristeitä mukana (esim. sandwitchelementit)
- betonielementit, joissa sauma-aineita mukana (joissain sauma-aineissa on PCB:tä)
- betonielementit, joissa vesieristeitä (esim. silloista, parvekkeista)
- raudoittamaton betonijäte
- betoniset ratapölkkyt
- tiilet (laasti mukana, osa rikkinäisiä)
- kalkkiahiekkatiilet (laasti mukana, osa rikkinäisiä)
- ehjät ja puhdistetut tiilet
- sekalainen betoni- ja tiilijäte (ei muita epäpuhtauksia)
- saastunut betoni- ja tiilijäte. (Ympäristöyritysten liitto.)

Muita kierrätyskelpoisia rakennusjätteitä

Lähteen <http://www.ymparistoyritykset.fi/rakennusjatteet-muut> mukaan oman kuntansa alueen keräys- ja hyötykäyttömahdollisuuksista kannattaa kysyä paikallisilta jätehuoltoyrityksiltä tai ympäristöviranomaiselta. Kierrätyskelpoisia rakennusjätteitä yleisesti ovat

- sekajäte (on kerättävä)
- maa- ja kiviaines (on kerättävä mikäli muodostuu yli 800 t)
- kipsi
- tasolasi
- pahvi
- posliinijäte
- lämmöneristeet
- EPS-muovi
- rakennusosat.

Ikkunalasia ei tavalliseen lasinkeräykseen saa laittaa. Myöskään lankavahvisteiset lasit, selektiivi- tai laminoidut lasit ja peililasit, joissa on käytetty metalleja tai kalvoja, eivät kelpaa kierrätykseen. Lasitusliikkeiltä kannattaa kysyä otetaanko siellä vastaan rakennusjätteenä syntyvää tasolasia. Ehjiä ikkunoita voi myös käyttää uudelleen. Mikäli tasolasille ei löydy hyötykäyttöä, on se vietävä kaatopaikalle. (Ympäristöyritysten liitto.)

Ongelmajäte

<http://www.ymparistoyritykset.fi>-lähteessä on rakennustyömaalla syntyviksi ongelmajätteiksi määritetty seuraavia tuotteita, joita ei saa sekoittaa muihin jätteisiin. Muitakin jätteitä toki voi syntyä ja nämä on aina hoidettava asianmukaiseen käsittelyyn.

- loisteputket
- jäteöljyt
- akut
- hapot ja emäkset
- terva ja bitumi

- maalit ja liuottimet
- lakka- ja liimajätteet, hartsit
- liuotin pohjaiset tiivistemassat
- PCB-pitoisten elementtien tiivistemassat
- PDB:tä sisältävät muuntajat ja kondensaattorit
- raskaan polttoöljyn tuhka
- ponnekaasuja sisältävät aerosolit ynnä muut sellaiset (tyhjänä saa laittaa kunnasta riippuen metallin keräykseen).

Täysin kuivat ja kovettuneet maalijätteet eivät ole ongelmajätettä.

Ongelmajätteet tulisi toimittaa hyväksytylle ongelmajätteiden vastaanottajalle pakattuna mieluiten alkuperäispakkaukseensa. Pakkaukset on merkittävä huolellisesti. Esimerkiksi EKOKEMIN sivuilta saa haettua eri ongelmajätteille sopivien astioiden kuvaukset, mikäli on epävarma astian soveltuvuuden suhteen.

Ongelmajätettä ei saa sekoittaa keskenään. Ongelmajätteitä noutavat jotkut jätehuoltoalan yritykset ja EKOKEM OY AB. Ongelmajätteiden kuljettamiseen ja myös käsittelyyn tarvitaan ympäristölupa.

Asbesti

Asbestijäte on erityiskäsittelyn vaativaa ongelmallista jätettä, joka aiheuttaa terveyshaittoja ja jonka olemassaolo tulee kartoittaa ennen purkutoimia.

Tyypillisesti asbestia löytyy

- lämpöputkien ja ilmanvaihtokanavien eristeistä
- palonsuoja-, kosteus- ja äänieristeistä
- lattia- ja kattolaatoista
- julkisivupinnoitteista
- mineriittilevyistä, jotka ovat täysin asbestia.

Asbestipurkutyöt hoitaa vain työsuojelupiirin valtuuttama purkuyritys, joka huolehtii purkutyöstä alusta aina loppusijoitukseen kaatopaikalle asti. (Ympäristöyri-tysten liitto.)

5.2 Työvaihekohtainen jätteen lajittelu

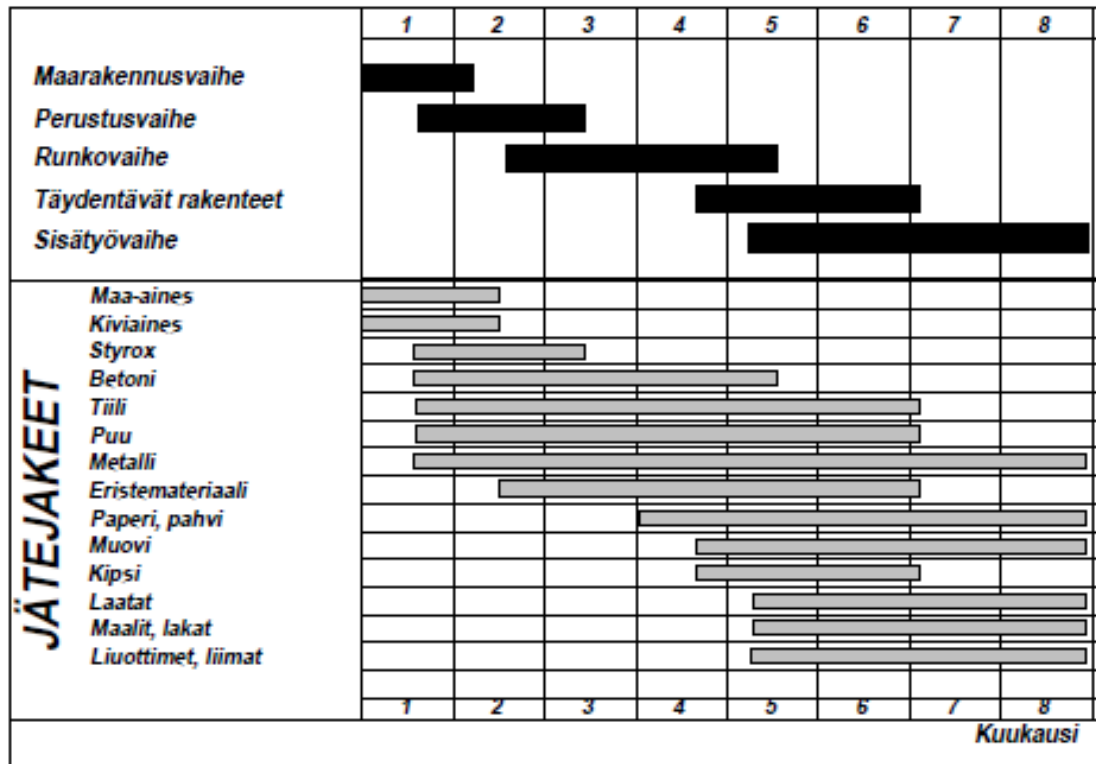
Rakennustyömaalla syntyy jätettä kaikissa rakennusvaiheissa. Rakennustyömaan koko vaikuttaa siihen, kuinka monta jätettä työmaalla on mahdollista kerätä. Kuva 28 havainnollistaa millaista jätettä eri työvaiheissa syntyy ja millaisia keräysvälineitä tulisi työmaalla olla jätteen siirtoa ja keräystä varten. (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2007, s. 15.)

VAIHE	LAJITTELU	KERÄYSVAIHE
Maa- ja pohjarakennus Perustus	Kiviainesta ja ylijäämämaata, betonia, terästä, puu, EPS	Avolava, jätessäkit
Runko	Betoni, teräs, tiili, eristeet, puu	Avolava, jätessäkit, jätessäiliö
Vesikatto	Puu, metalli, muovi, eristeet, tiili	Avolava, pikakontti
Väliseinät	Kipsi, tiili, metalli, puu	Avolava, pikakontti
Pintalattiat	Puu, kivipohjainen massa	Avolava
Maalaus- ja tapetointityö	Suojamuovi, pahvi, tyhjät maalipurkit metallinkeräykseen	Avolava, jätessäiliö, pikakontti
Matto- ja laatoitustyö	PVC-muovi kaatopaikalle, laattajäte, pahvi	Avolava jätessäiliö
Kalusteet, varusteet, kodinkoneiden asennus	Pakkausmuovijäte, kuormalavat, pahvi, puu	Jätessäiliö, avolava, pikakontti
Ovet, ikkunat	Suojamuovit, puu, eristeet, kuormalavat, pahvi, (metalli)	Jätessäiliö, avolava, pikakontti
Listat	Puu, muovi	Jätessäiliö, avolava
LVI, sähkötyö	Pahvi, muovi	Pikakontti, jätessäiliö, avolava

Kuva 28 Keräysvälineitä jätteen siirtoa ja keräystä varten

(Rakennustyömaan ympäristö- ja jätehuolto-opas K&T 44a 2007, 15)

Jäteastia koko ja tyhjennysväli mitoitetaan vastaamaan kussakin vaiheessa syntyvää jättemäärää. Työmaalla voidaan jätteen muodostumista havainnollistaa aikataulumuodossa aikataulusuunnitelmien pohjalta, kuten kuvassa 29 on esitetty.



Kuva 29 Jätejakeiden kertyminen rakennusvaiheittain

(Talorakennustyömaan jätehuollon kehittäminen VTT tiedote-Meddelanden-Research notes 1883 Hannu Koski, Jari Lehtinen, Anna-Leena Perälä ja Markku Kiviniemi, 1998,80)

5.3 Jätemäärän vähentäminen

Työmaan tehtävänä on toteuttaa hanke suunnitelmien mukaan siten, että rakennusjätettä syntyy mahdollisimman vähän ja että se on mahdollisimman haitatonta ympäristölle.

Korjaamisessa syntyy yleensä huomattavasti enemmän rakennusjätettä kuin uudisrakentamisessa, johtuen purettavista materiaaleista. Materiaalihukkaa ja työmaalla syntyvää jätettä voidaan korjaamisen yhteydessä minimoida mm. hyvällä suunnittelulla, määrämittaisen tavarankäytöllä, oikeilla työmenetelmillä ja välineillä, työmaan yleisellä siisteydellä, sekä mittatarkkuudella. Pakkausjätteen syntyä voidaan vähentää käyttämällä pakkaamattomia tai kevyesti pakattuja tuotteita sekä hyödyntämällä kestopakkauksia. Työmaalla voit vaikuttaa synty-

vään jätemäärään vähentää esimerkiksi kuvan 30 toimintatavoilla. (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2007, s. 20)

Menetelmät	Toimintatapa
Materiaalihukan vähentäminen	Määrämittaisten tuotteiden käyttö Esivalmistettujen tuotteiden käyttö
Rakennusmateriaalien ja -tuotteiden turmeltumisen estäminen	Tavaratoimitukset suoraan käyttökohteeseen Laadun tarkistaminen vastaanotossa Työmaavarastoinnin tarvittavat suojaukset Asianmukaiset siirrot ja nostot
Pakkausjätteiden vähentäminen	Pakkaamattomat tuotteet Uudelleen käytettävät pakkaukset Kierrätysmateriaaleista valmistetut pakkaukset Määrältään vähän pakkausmateriaalia sisältävä pakkaustapa
Uudisrakentaminen	Mahdollisuus vaikuttaa jätteen syntymiseen koko rakennushankkeen ajan Toisiinsa sekoittuneiden jätteiden jätteenkäsittelymaksu määräytyy kalleimman jätelajikkeen mukaan
Korjausrakentaminen	Purkujätteet muodostavat suuren osan korjausrakentamisesta syntyvästä jätteestä. Betonia, metalleja ja erilaisia mineraaliperäisiä materiaaleja sisältävä purkujäte on lajiteltuna hyödyntämiskelpoista. Mahdollisuus vähentää kuljetus- ja jätehuoltomaksuja Toisiinsa sekoittuneiden jätteiden jätteenkäsittelymaksu määräytyy kalleimman jätelajikkeen mukaan
Lajitteleva purku	Suurin osa purkujätteistä saadaan hyötykäyttöön kaatopaikkasijoituksen sijaan, kun purkaminen on suunniteltu etukäteen. Toisiinsa sekoittuneiden jätteiden jätteenkäsittelymaksu määräytyy kalleimman jätelajikkeen mukaan
Purkujätteen työmaakäsittely	Uusien mahdollisuuksien löytäminen jätteen hyödyntämiseen rakennuspaikalla tai sen läheisyydessä Mahdollisuus vähentää jätekuljetuksia

Kuva 30 Menetelmät ja toimintatavat (Rakennustyömaan ympäristö- ja jätehuolto-opas K&T 44a 2007,20)

5.4 Terveydelle ja ympäristölle vaaralliset aineet

Rakennustyömailla törmätään työmaakäytössä ja jätteissä terveydelle ja ympäristölle vaarallisiin aineisiin, jollaisia ovat esimerkiksi palavat nesteet ja kaasut, polttoaineet, liuottimet ja öljyt. Terveydelle ja ympäristölle vaarallisten aineiden osalta varmistetaan niiden turvallinen työmaakäyttö sekä asianmukainen käsittely jätteenä. Rakentamisessa käytettävät vaaralliset kemikaalit varustetaan kemikaalin ominaisuuksia kuvaavilla päällyksimerkeillä. Kuvassa 31 on esitetty menetelmiä ja toimintatapoja työssä käytettävien vaarallisten aineiden kanssa toimittaessa työmaalla. (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2007, s. 20 – 21.)

Menetelmät	Toimintatapa
Tuotteiden materiaalisällön ja ominaisuuksien selvittäminen	Käyttöturvallisuustiedot kerätään turvallisuuskansioon Perehdytetään tuoteselosteisiin hankitaan lisätietoja valmistajalta tai maahantuojalta
Kemikaalien turvallinen käyttö	Varmistetaan työntekijäperehtyminen käyttöturvallisuustiedotteen asiasisältöön
Turvallinen työmaavarastointi	Nestekaasun säilytys ohjeiden mukaan Palavien nesteiden säilytys ohjeiden mukaan Varastointiluvan tarve ja hankinta Räjähdyksaineiden varastointi ohjeiden mukaan

Kuva 31 Menetelmiä ja toimintatapoja (Rakennustyömaan ympäristö- ja jätteenhuolto-opas K&T 44a 2007,20 - 21)

Purkukohteista laaditaan materiaalikartoitus ennen purkutyön aloitusta. Purkutyössä syntyvä jätemäärä arvioidaan laaditun materiaalikartoituksen pohjalta.

Ongelmajätteiden vastaanottoon toimitetaan

- painekyllästetty puujäte
- asbestipitoinen jäte
- öljyt
- ohenteet
- elohopeaa sisältävät loisteputket
- akut ja paristot
- ongelmajätettä sisältävä purkujäte
- pilaantunut maa-aines.

Ongelmajätettä ei saa sekoittaa kaatopaikalle toimitettavan sekajätteen joukkoon. Ongelma jätteelle varataan rakennustyömaalle oma keräyspiste ja siitä tiedotetaan työmaan työntekijöille perehdytysvaiheessa ja esimerkiksi työmaan ilmoitustaululla. (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2007, s. 22.)

Ongelmajätteiden varastoinnissa on oltava erityisen huolellinen ja noudatettava haitallisten ja vaarallisten aineiden varastointimääräyksiä. Varasto on aina ongelmajätteiden väliaikainen säilytyspaikka. Lassila & Tikanoja Oy saa rakennustyömaalle esimerkiksi kuvan 32 mukaisen pyörillä siirrettävän keräysastia loisteputkien keräystä varten.



Kuva 32 loisteputkiastia (Lassila & Tikanoja)

Vaarallisia kemikaaleja varastoitaessa on huomioitava aineiden erilaiset ominaisuudet. Kemialliset aineet eivät sovi lähekkäin säilytettäväksi vaan voivat väärin varastoituna aiheuttaa vaaraa. Ongelmajätekontti on turvallinen ratkaisu ongelmajätteiden varastointiin, kuva 35 kontti Lassila & Tikanoja Oy.



Kuva 35 Ongelmajätekontti (Lassila & Tikanoja)

6 Laatusuranta

Työmaan siisteyttä ja järjestystä seurataan työmaan sisällä rakennuttajan, pää toteuttajan, sivu-urakoitsijoiden ja aliurakoitsijoiden kautta. Työmaan julkisivu välittyy myös alueen ulkopuolella liikkuvien ihmisten silmiin ja välittyy heidän mielipiteisiin työmaan ulkoasusta positiivisesti tai negatiivisesti. Työmaata seuraavat monet katseet, joissa saattaa olla seuraavien hankkeiden asiakkaita. Ulospäin työmaa on mainos seuraaville projekteille. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 12.)

6.1 Laatu

Laadulla käsitteenä on monta määritelmää ja monta ulottuvuutta. Laatu ymmärretään tuotteen virheettömyyden sijasta kokonaisvaltaiseksi liikkeenjohtamiseksi. Yksi tapa määritellä laatu on jakaa se tuotteen tai palvelun laatuun sekä toiminnan eli prosessin laatuun. Tuotteen laatu on kilpailutekijä, asiakkaan odotuksien ja huomion herättäjänä. Lopputuotteen laadun elementit ovat

- valmistuksen laatu,
- suunnittelun laatu,
- asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu.

Valmistuksen laatu kertoo, miten hyvin tuote vastaa sille suunnittelussa asetettuihin vaatimuksiin. Suunnittelun laatu kuvaa, kuinka hyvin tuote on suunniteltu täyttämään asiakkaan tuotteelle asettamat odotukset. Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu on hänen saamansa tuotteen laadun suhde odotettuun laatuun.

Toiminnan laatua voidaan kuvata asiakkuuden kautta. Kun asiakkaalla alun perin tarkoitettiin tuotteen loppukäyttäjää, niin nyt se on laajentunut kuvaamaan myös organisaation sisäisiä asiakkaita kuten seuraavaa työvaihetta ja sen tekijöitä. Toiminnan laatu onkin keskeinen tekijä tyydytettäessä yrityksen sisäisiä tarpeita, parannettaessa tuottavuutta ja alennettaessa kustannuksia eli parannettaessa yrityksen kilpailukykyä. (Ratu Rakennustöiden laatu 2009, s. 9.)

6.2 Laadun seuranta työmaalla

Työmaan siisteys ja järjestys on helposti havaittavissa heti työmaalle tultaessa, mutta siisteyden ja järjestyksen ylläpito työmaalla on vaativaa seurantaan työmaalla. Työmaan laatusurantaan siisteyden ja järjestyksen osalta seurataan; viikkotarkastuksin, työmaakerroksilla, urakoitsijapalavereissa, työmaakokouksissa ja saadulla palautteella.

Työmaan siisteysttä ja järjestystä seurataan työmaan viikoittaisella kunnossapito-tarkastuksella, johon osallistuu työnantajan edustajana työturvallisuuspäällikkö ja työntekijöiden edustajana työsuojeluvaltuutettu. Työmaan viikoittaisessa kun-

nossapito tarkastuksessa työmaan siivous ja järjestys on yksi alue jota tarkastellaan. Tarkastuksessa merkitään osa-alueen olevan kunnossa tai ei-kunnossa. Ei-kunnossa merkintä edellyttää virheen korjaamista annettuun määräaikaan mennessä, joka tarkastetaan annetun määräajan päättyessä ja merkitään virhe korjatuksi.

Viikoittainen kunnossapito tarkastus on helpompi suorittaa edellä kuvatulla viikotarkastuksella verrattuna esimerkiksi TR-mittaukseen. TR-mittaus kuvaa työmaata numerolla ja tarkastelee kaikkia työkohteita erikseen. Mielestäni pienemmissä kohteissa TR-mittari on tuloksen aikaan saamiseksi hitaampi mittaus tapa, koska muistilista menetelmä tuo mahdolliset epäkohdat ja tarpeen asioiden korjaamiseksi esille. Rakennuttaja voi vaatia TR-mittausten teon ja tavoitetason TR-mittauksentulokselle. Laatuseurannan tulokset tulee esittää rakennustyömaan työntekijöille esimerkiksi ilmoitustaululla ja rakennuttajalle työmaakokouksissa. Toistuvista puutteista tulee tehdä korjausesitys ja tarvittaessa pitää esimerkiksi aamupalaveri työntekijöille asioiden saamiseksi kuntoon. Työmaan laatuseurannan hyvistä tuloksista voi palkita työntekijöitä erilaisilla kannustimilla.

6.3 Työn aikainen ohjaus

Työaikaiseen ohjaukseen kuuluvat muun muassa palaverikäytäntö, tavoitteiden ja vaatimusten saavuttamisen seuranta sekä niiden ohjaus ja seuranta, laadun varmistustoimet sekä tehtävän luovutus.

Tehtävälle asetetut tavoitteet ja vaatimukset täytetään ohjaamalla toteutus tavoitteisiin. Työn laadullisten vaatimusten täyttäminen varmistetaan mallitöiden, työaikaisten kokeiden, mittausten ja tarkastusten avulla. (Ratu Rakennustöiden laatu 2009, s. 24 – 25.)

Pyrittäessä työmaan siisteyteen ja järjestykseen mallityöksi voi ottaa esimerkiksi yhden huoneen, jossa seurataan työtapojen ja materiaalien käyttöä. Huomioidaan riittävät limitykset pahveissa, oikeanlaisen teipin käyttö ja riittävän laajan alueen suojaus. Toteutuksen aikana esimerkiksi putkimiehen työn voi ottaa mallityöksi, jossa seurataan suojauksien käyttöä ja työpisteen siisteyttä työn valmistamisen jälkeen. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, s. 17.)

Mallityön ja tarkastettavan osakohteen virheet korjataan ennen seuraavaan työvaiheeseen tai osakohteeseen siirtymistä. Mikäli työvirhe on sellainen, että se mahdollisesti toistuu tulevissa työkohteissa, selvitetään virheen syyt ja pyritään eliminoimaan virhe korjaavilla toimenpiteillä, esimerkiksi muuttamalla työmenetelmiä ja kalustoa.

Rakentamisen alkuvaiheessa jankuttavakin asioista huomauttaminen palvelee varmasti rakentamisen edetessä työntekijöitä muistamaan painotettuja ohjeita ja asioita, joista osa on kerrottu jo työmaahan perehdyttäessä. Asioita joita kannattaa korostaa työn ohjauksessa, ovat työkohteen siisteys ja järjestys työn aikana ja että siististä mestan on mukava siirtyä seuraavaan mestaan, jonka toinen työntekijä on jättänyt siistiksi. (Andersson 2004, s. 15.)

Työkohteen tarkastukset dokumentoidaan. Hyväksytyistä työkohteista ja tarvittaessa korjaavista toimenpiteistä tehdään merkinnät esimerkiksi työmaapäiväkirjaan. Puutteet otetaan esille viikkopalaverissa ja urakoitsijapalaverissa, koska samat säännöt koskevat myös sivu- ja aliorakoitsijoita. Työmaapäiväkirja merkinnät välittyvät rakennuttajalle. (Andersson 2004, s. 18.)

7 Työmaan siisteyden ja järjestyksen hallinnan saavuttaminen

Työmaan siisteyden ja järjestyksen hallinnassa onnistuminen vaatii rakentamisen alusta lähtien työnjohdolta hyvää työmaa-alueen ja työsuoritteiden suunnittelua.

Huolellinen työmaanalueen suunnittelu, suunnitelman esittäminen kohteessa ja sen pitäminen ajantasaisena auttaa työmaalla toimivia huomioimaan alueen logistiikan. Suunnitelmilla vältytään rakennusmassojen ja -materiaalien edestakaiselta siirtelyltä ja vaurioitumisilta. Väärissä paikoissa olevat massat ja materiaali kuluttavat työhön tarkoitettuja resursseja ja aiheuttavat epäjärjestyksiä. Aluesuunnittelusta on julkaistu seuraavat Ratu ohjeet

- Ratu C2-0299 Rakennustyömaan aluesuunnittelu

- Ratu S-1210 Työaikaiset rakennukset ja asetukset. Työmaatekniikka. Työmaarakennukset, työmaatiet ja varastoalueet, aitaukset ja opaskilvet, vesijohdot ja viemärit, työaikaiset sähkötyöt
- Ratu S-1211 Nostot ja siirrot. Työmaatekniikka. Torninosturityö, rakennushissityö, mastolavatyö, henkilönostotyö, telinetyö
- Ratu S-1214 Työmaan aputyöt ja huolto. Työmaatekniikka. Rakennusten suojaus, työmaatilojen huolto, työmaakuljetukset, työaikainen siivous, loppusiivous.
- Kone - Ratu 01-3033 Työmaatilat. Suunnitteluohje
- Kone - Ratu 02-3037 Työmaan sähköistys
- Kone - Ratu 04-3009 Nosto- ja siirtokalusto, suunnitteluohje
- Ratu käsikirja. Rakennuskoneiden käyttöturvallisuus.
- Ratu TT 5.23 Rakennustyömaan aluesuunnittelun työturvallisuuden muistilista rakennusvaiheittain.

Työmaan aluesuunnitelmassa huomioidaan jäteastioiden sijoittelu, jätteen keräys ja kuljetus työmaa-alueella. Jätteen määrä ja muodostuminen on arvioitavissa työmaan yleisaikataulusta työvaiheittain. Työmaan aikataulun ja viikkosuunnittelun avulla jätelavojen määrä ja jätteen kertymistä voidaan ennakoivasti seurata.

Koska ympäristösuunnitelma tulee tehdä ennen rakennustyömaan käynnistymistä, on se apuna työmaan aluesuunnitelman teossa ja ympäristöasioiden hallinnassa. Ympäristösuunnitelmassa on kuvattava rakennustyömaan jätteiden hallinta: purkujätteet, rakennusjätteet ja ongelmajätteet.

Hankintasuunnittelulla pyritään saamaan tarvittavat rakennusmateriaalit rakennuskohteeseen oikeaan aikaan. Työnjohto seuraa hankintoja varaamalla työmaa-alue suunnitelmassa tilat nostureille, kuljetuskalustolle ja varastoalueille. Päätoteuttajan vastuulla on suunnitella työmaa-alueelle, suunnitelma-aikataulujen mukaisesti, työskentelytilat sekä varastoalueet materiaaleja varten, niin omaan käyttöönsä kuin sivu- ja aliurakoitsijoillekin. Alueet on pyrittävä suunnittelemaan niin, ettei suuria työnaikaisia muutostöitä tarvitsisi tehdä.

Perehdyttämisvaihe on työntekijälle ensimmäinen kosketus rakennustyömaahan uudessa projektissa. Perehdytyksessä käydään läpi kohteen yleisesittely, aikataulu, toteutusorganisaatio, tilaajan turvallisuusvaatimukset, ensiapu, työmaatilat, työmaa- ja turvallisuussuunnitelmat, työmaan turvallisuussäännöt ja henkilön suojaimet. Opinnäytetyön liitteenä on työmaahan perehdyttämislomake. Perehdytys ja työhön ohjaus vaiheessa työnjohdon pitää korostaa siisteyden ja järjestyksen tärkeyttä työturvallisuuden, laadun ja työssä viihtymisen lisäämiseksi. Työhön perehdytyksessä ja ohjauksessa tulee nimetä henkilöt, jotka vastaavat jätteiden keräyspisteiden tyhjennyksestä ja riittävydestä työmaalla. Kaikki työntekijät tulee saada siivoamaan omat mestat työn jälkeen seuraavaa työvaihetta varten, jolloin yleinen siisteys ja järjestys saadaan pysymään hyvänä ja siivoustyötä tekevien työntekijöiden työmäärä saadaan pienemmäksi. Työmaalla hyvän hengen ja yhteistyön merkitys työntekijöiden ja urakoitsijoiden välillä heijastuu kaikille rakentamisen osa-alueille ja luo parhaat onnistumisen edellytykset kaikkiin työsuorituksiin.

Päätoteuttaja on vastuussa työmaan siisteyden ja järjestyksen ylläpitämisestä, mutta sivu- ja aliurakoitsijoiden tulee toimia rakennuttajan ja päätoteuttajan ohjeiden mukaan. VPN nro 295/97:n mukaan kukin urakoitsija vastaa pakkausjätteiden lajittelusta keräyspisteeseen työmaasuunnitelman mukaan. Siinä veloitetaan jokainen urakoitsija huolehtimaan työn aikana oman työkohteen siisteydestä ja järjestyksestä. Pääurakoitsijan tehtävä on valvoa, että puhtaanapito on säännöllistä ja että työvälineet ja -työmenetelmät ovat asianmukaiset. Kunkin urakoitsijan on päivittäin siivottava ja kuljetettava rakennus- ja pakkausjätteensä urakoitsijan osoittamaan pisteeseen.

Purkukohde kannattaa siivota työvuoron lopulla ja yleensä päivittäin. Purkujäte ja irtoroskat poistetaan lapiolla. Työmaan siivoukseen betonipölystä ei saa käyttää kuivaharjausta, suuret roskat kerätään käsin ja lattian kuivaimen avulla, jonka jälkeen tilat imuroidaan hyvällä rakennus- tai keskuspölynimurilla. Harja nostaa ja levittää huoneilmaan lattiapinnasta pölyä.

Purkukohteissa käytetään kohdepoistoa ja osastointia vähentämään pölyn leviämistä purkutilan ulkopuolelle. Suojaseinien käyttö on aina välttämätöntä ja taloudellista yksittäisissä purkukohteissa estämään pölyn leviämisen ympäröi-

viin tiloihin. Työskentelyalueella on suositeltavaa käyttää myös alipaineistajaa tai ilmanpuhdistajaa. Ratu ohjeessa kuva 34 työmenetelmät ja tavat on hyvin esitetty purkutyön pölyn hallintaa.

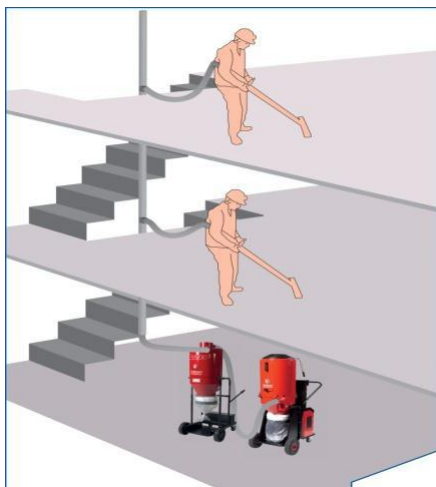
Työmenetelmät ja -tavat

Työmenetelmien ja -tapojen valinnassa otetaan huomioon rakennustyön puhtausluokitus seuraavassa järjestyksessä:

1. Pölyämättömät työmenetelmät
2. Pölyn kohdepoisto keskuspölynimurilla tai vastaavalla
3. Tilojen puhtausosastointi

Kuva 34 Ratu S-1214,16

Päivittäisessä siivouksessa ja imuroinnissa rakennusaikaista keskuspölynimurin käyttöä tulisi lisätä rakennustyökohteiden siivouksessa. Kun verrataan keskuspölynimuria perinteiseen rakennusimuriin, niin huomataan, että keskuspölynimuri on mielekkäämpi käyttää käsiteltävyytensä ja huollettavuutensa takia. Keskuspölynimurijärjestelmässä imuletku liitetään runkoputkeen, työntekijän tarvitsee siirrellä imuroitavien kohteiden välillä ainoastaan imuletkua ja imurin vartta, rakennusimuria on siirreltävä imuroitavilla alueilla aina mukana. Keskuspölynimurijärjestelmän runkoputkisto liittyy imuriosaan, joka voidaan sijoittaa työmaalla kellariin, rappukäytävään tai varastokonttiin. Kuvassa 35 imurointi tapahtuu rakennusaikaista keskuspölynimuria käyttäen kahdessa kerroksessa yhtä aikaa. Keskusimuri (kuva 36) on tässä kellarissa, jonne imuroitaessa syntävä imurointijäte kulkeutuu järjestelmän imuputkistoa pitkin keskuspölynimurin keräyspussiin.



kuva 35 Keskuspölynimurin käyttö



Kuva 36 Keskuspölynimuri

Keskuspölynimurin säiliön tyhjennysväli on huomattavasti pitempi kuin perinteisen rakennusimurin säiliön tyhjennysväli. Keskuspölynimurin säiliön tyhjennys on aina samassa paikassa, rakennusimurin säiliö joudutaan tyhjentämään ja huoltamaan työpisteessä. Keskuspölynimurijärjestelmä tuo säästöjä ja tehokkuutta työmaasiivoukseen, sillä muodostuva pöly poistetaan syntypaikassaan ja siirretään suoraan putkistoa pitkin jäteastiaan. Työtehon lisääntyminen parantaa rakennuskohteen siisteyttä ja ilmassa olevan pölyn määrä vähenee, mikä taas parantaa työmaan viihtyvyyttä.

Keskuspölynpoisto on osa systemaattista toimintatapaa

- karkea imurointi ennen pintavalua
- kun ikkunat asennettu, läpiveto estetty
- imurointi väliseinien valmistuttua
- siivous kojeistamista varten
- ylläpitosiivous ennen luovutussiivousta
- luovutussiivous.

Järjestelmää voidaan hyödyntää rakennuksen koko elinkaaren ajan.

Siivouksen ja järjestyksen valvonta työmaalla on työmaan laatuseurantaa. Työvaiheet voivat vaatia erityistä suojausta ja siisteyttä, jotta välttyttäisiin turhilta kustannuksilta huolimattoman suojauksen tai epäpuhtauden takia. Työsuunnittelussa on erityisen tärkeää saneeraus- ja viimeistelytyöissä huomioida säilytettävien ja uusien pintojensuojaus likaa ja kolhuja vastaan. Epäjärjestys hidastaa ja vaikeuttaa työn tekemistä, joten esimerkiksi työkalujen ja materiaalien ei tule säilyttää työkohteissa jos niitä ei enää tarvita. Työhön opastuksessa tulee huomioida mestan järjestys ja materiaalien säilytys. Hyvä apu haasteellisessa ja vaativassa työtehtävässä on mallityö. Mallityössä kannattaa huomioida myös siisteys ja järjestys, jossa lisäksi korostaa parantunutta työn laatua ja tuottavuutta, minkä hyvä siisteys ja järjestys tuottaa. Työmaalla käyttämättömänä olevat työkoneet ja materiaalit lisäävät työmaan kustannuksia.

8 Päätelmät

Opinnäytetyöprojektia aloittaessani työmaan haasteet rakennustyömaan siisteyden ja järjestyksen hallinnasta olivat tiedossa. Olen toiminut vastaavana työnjohtajana kolmessa saneerauskohteessa opintojen aikana. Opinnäytetyön aihe syntyi kokemuksista siisteyden ja järjestyksen merkityksestä työturvallisuuden ja laadukkaan lopputuloksen saavuttamiseksi työn eri vaiheissa. Muuta rakennusalan työkokemusta minulla on erilaisista rakennusalan töistä yli kaksikymmentä vuotta.

Työmaan suojaukset ja järjestys työkohteessa ovat kaikkien työmaalla liikkuvien henkilöiden havaittavissa ja yleisimmät negatiiviset huomiot tilaajan ja käyttäjien palautteista koskee työmaan siisteyttä ja järjestystä.

Opinnäytetyössä käydään läpi vastuita työmaan siisteyden ja järjestyksen hallinnan osalta suunnitteluvaiheesta alkaen, koska pääsuunnittelijalla on vastuu materiaalien turvallisesta käytöstä ja työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden huomioon ottamista suunnittelun kaikissa vaiheissa. Suunnitteluohjeessa voidaan suunnittelijalta edellyttää muun muassa putoamissuojauksen, elementtiasennuksen, purkutöiden, kaivantojen tuentaa, terveydelle vaarallisten aineiden yms. työturvallisuuteen oleellisesti vaikuttavien seikkojen sisällyttämistä suunnitelmiin.

Rakennuttaja ostaa vastuun rakennuttajakonsultilta, joka yleensä toimii turvallisuuskoordinaattorina rakennusprojektissa ja näin ollen luo pelisääntöjä päätoteuttajalle. Opinnäytetyöhön materiaalia kerätessäni totesin, että rakennuttajan tulisi ottaa tiukemmin kantaa sivu-urakoitsijoiden työmaa käyttäytymiseen siisteyden ja järjestyksen hallinnan toteuttamisessa. Vastaavan työnjohtajan avulla päätoteuttaja luo pelisäännöt työmaan ohjaukselle ja hallinnalle. Sivurakoitsijat sitoutuvat pelisääntöihin alistamissopimuksen ja aliurakoitsijat urakasopimuksen kautta. Työmaasäännöt välitetään työntekijöille työmaa perehdytyksessä ja työhön opastuksessa.

Työmaalla jätteet lajitellaan ja kerätään heti syntypisteissä esimerkiksi keräysastioihin tai purkuputkea pitkin suoraan jätelavalle. Keräysastiat tyhjennetään riittävän usein lajikohtaisille jätelavoille. Keräysastioiden tyhjennys on yksi työ-

suoritus, jolle varataan työmaalla vastuuhenkilö. Työnjohdon tulee seurata ja opastaa jätteen keräystä työmaan aloituksesta alkaen, näin jätteen keräyksestä tulee rutiininomainen työsuoritus. Työmaalla tulee pyrkiä tilanteeseen, jossa työn suorittaja jättää mestan seuraavaa työvaihetta varten siistinä.

Materiaalien hankinta ja siirrot ovat yksi suurimpia työmaan logistisia järjestelyjä. Materiaalitoimitukset työmaalle pyritään ajoittamaan työvaiheittain, jolloin varastointi työmaalla lyhenee ja materiaalien vaurioituminen sään vaikutuksesta ja kolhuista vähenee. Tehokkaan toiminnan kannalta kaiken materiaalin pitäisi tulla työmaalle JOT-periaatteella eli juuri oikeaan tarpeeseen.

Työmaalla käytettävien koneiden kanssa tulee toimia, kuin ne olisivat rakennusmateriaalia. Esimerkiksi työsuunnittelussa perustuvaiheessa kaivinkoneelle on varattava riittävä määrä kalustoa massan siirtoihin, ettei työhön tule turhia taukoja ja suunnitellut työajat viru liian pitkiksi. Runkotyövaiheessa elementtityöhön pitää varata riittävän suuri nostoväline elementtikuormien purkuun ja elementtien asennukseen. Rakennustyön alusta lähtien onnistunut työsuunnittelu luo työmaalle järjestyksen, jolloin työ on mahdollista toteuttaa tavoiteajoissa suunnitelluilla resursseilla. Työn kaikissa vaiheissa tulee aina huomioida työn turvallinen toteutus. Työn turvallisuutta lisätään työmaan siisteydellä, järjestyksellä, yhteistyöllä, järkevällä suunnittelulla ja laadukkaalla toteutuksella.

Sisätyövaiheessa siisteyden ja järjestyksen merkitys korostuu, koska työmaalla on paljon valmistuvaa pintaa. Valmiiden pintojen suojaus ja jatkuva pintojen puhtaana pito vähentävät paikkaus korjausta ja vastaanotto tarkastuksessa reklamoitujen asioiden määrää. Sisätyövaiheessa kohdepoistolla varustetuilla työkoneilla purun ja pölyn leviämistä voidaan merkittävästi vähentää. Siisti työskentelyalue on kaikkien edun mukainen.

Työntekijöiden perehdytyksessä korostetaan työmaan siisteyden ja järjestyksen merkitystä työmaan laadun tekijänä. Perehdytyksessä on painotettava mestan siisteyttä työn eri vaiheissa, olipa kyseessä kirvesmies, putkimies tai sähkömies. Siistiltä mestalta on mukava aloittaa työsuoritus, mutta sen edellytys on että mesta tulee siivottua työsuorituksen loppuksi. Toisten huomioimisella luodaan hyvät edellytykset laadukkaaseen ja suunniteltuun lopputulokseen. Siistillä

työmaalla kaikkien osapuolten on parempi ja viihtyisämpi toimia. Työmaan siisteyden ja järjestyksen luominen ja ylläpitäminen edellyttää kaikkien osapuolien sitoutumista yhteisiin pelisääntöihin. Välinpitämättömyys työmaan pelisäännöistä aiheuttaa vastuun kasautumisen työmaan siisteyden ja järjestyksen ylläpitämisestä samojen työntekijöiden harteille. Tämä aiheuttaa eripuraa heikentäen työmotivaatiota ja -moraalia.

Työmaan työnjohdon on luotava työskentelylle sellaiset edellytykset, jotka antavat työntekijälle mahdollisuuden tehdä laadukasta työtä, jolla saavutetaan suunniteltu lopputulos.

Opinnäytetyöni tarkoitus on ohjata työnjohtoa huomioimaan osa-alueita, joihin tulee kiinnittää huomiota työmaan siisteyttä ja järjestystä mietittäessä. Mielenkiintoinen jatkotutkimus aihe voisi olla ympäristösuunnitelman laatiminen yrityksen laatusuunnitelmaan. Omassa opinnäytetyössäni ympäristösuunnitelma nousi esille osana työmaa-aluetta ja järjestystä. Ympäristösuunnitelma ei ole vielä lakisääteinen, mutta rakennuttaja voi halutessaan sellaista pyytää. Ympäristöasioiden huomioonottaminen on myös yrityksen kehityksen ja imagon kannalta tärkeää.

Kuvat

Kuva 1. Rakennustyömaan ympäristösuunnitelman lähtötiedot, tehtävät ja tulokset, s.16 (Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2007)

Kuva 2. Työmaa-aita elementti betonijaloilla, s. 19

(<http://www.puomitek.fi/aidat/tyoemaa-aita>)

Kuva 3. Jätteiden vaatima tila, s. 21 (Koski, H., et al. , 1998)

kuva 4. Työmaa-aita, s. 23

(Trafino Oy <http://trafino.sierrot.neutech.fi/index.php?id=103 & type=0>)

Kuva 5. Suoja seinä, s. 24 (Heikki Hannikainen)

Kuva 6. Pölynpoisto, s. 24 (Heikki Hannikainen)

Kuva 7. Vesikaton suojaus, s. 25 (Heikki Hannikainen)

Kuva 8. Aluesuunnitelmamerkkejä, s. 27 (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299)

Kuva 9. Runkotyövaihe, muuttuvat tulityöalueet ja käytetyt merkinnät, s. 28 (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299)

Kuva 10. Keittiön työtason suojaus, s. 30 (Heikki Hannikainen)

Kuva 11. Lieden ja työtason suojaus, s. 30 (Heikki Hannikainen)

Kuva 12. Kylpyhuoneen suojaus, s. 31 (Heikki Hannikainen)

Kuvat 13. Osastointivetoketjuovet, s. 33

(<http://www.strong.fi/fi/tuotteet.html?id=49&group=11&category=9>)

Kuva 14. Suojaseinillä osastoitu tila, s. 34 (Heikki Hannikainen)

Kuva 15. Julkisivuremontti pussittaa taloja ja asukkaita, s. 36 (Minna Rosvall / Yle)

Kuva 16. Jäteastia roskien keräystä varten, s. 40 (Heikki Hannikainen)

Kuva 17. Rakennussiivous, s. 41 (Andersson T., Rakennussiivous)

Kuva 18. Imuri, s.50 (Heikki Hannikainen)

Kuva 19. Imuri työmaalla, s. 50 (Heikki Hannikainen)

Kuva 20. L&T Jäkki-jäteastia 400, 660, 770 ja 1000 L, s. 52 (Lassila & Tikanoja Oy)

Kuva 21. L&T Jäkki-jäteastia 140, 240 ja 360 L, s. 52 (Lassila & Tikanoja Oy)

Kuva 22. L&T Ergo Bin-jäteastia 660 L, s. 52 (Lassila & Tikanoja Oy)

Kuva 23. Suursäkki, s. 53

(<http://www.ykkosmyynti.fi/Suursaekki-tyhjae-hupullinen>)

Kuva 24. Lavakaulus, s.53 (<http://shop.rackman.fi/muut-tuotteet/lavakaulus/>)

Kuva 25. Lavakauluksia, s. 53 (<http://shop.rackman.fi/muut-tuotteet/lavakaulus/>)

Kuva 26. Roskakuilu käytössä, s.54
(<http://www.talhu.fi/fi/Tuotteet/Ty%C3%B6maatekniikka/Roskakuilut/>)

Kuva 27. Roskakuilut, s.54
(<http://www.talhu.fi/fi/Tuotteet/Ty%C3%B6maatekniikka/Roskakuilut/>)

Kuva 28. Keräysvälineitä jätteen siirtoa ja keräystä varten, s. 58 (Rakennustyömaan ympäristö- ja jätehuolto-opas K&T 44a 2007, 15)

Kuva 29. Jätejakeiden kertyminen rakennusvaiheittain, s. 59 (Talonrakennustyömaan jätehuollon kehittäminen VTT tiedote-Meddelanden-Research notes 1883 Hannu Koski, Jari Lehtinen, Anna-Leena Perälä ja Markku Kiviniemi, 1998,80)

Kuva 30. Menetelmät ja toimintatavat, s. 60 (Rakennustyömaan ympäristö- ja jätehuolto-opas K&T 44a 2007, 15)

Kuva 31. Menetelmiä ja toimintatapoja, s. 61 (Rakennustyömaan ympäristö- ja jätehuolto-opas K&T 44a 2007, 15)

Kuva 32. Loisteputkiastia, s. 62 (Lassila & Tikanoja)

Kuva 33. Ongelmajätekontti, s. 63 (Lassila & Tikanoja)

Kuva 34. Ratu S-1214, s. 69

Kuva 35. Keskuspölynimurin käyttö, s. 69
(http://www.rakennuskonepaallikot.fi/u_files/file/5_%20P%C3%B6lyntorjuntaratkaisut%20rakennusty%C3%B6maalle%20Sami%20Metso.pdf)

Kuva 36. Keskuspölynimuri, s. 69
(http://www.rakennuskonepaallikot.fi/u_files/file/5_%20P%C3%B6lyntorjuntaratkaisut%20rakennusty%C3%B6maalle%20Sami%20Metso.pdf)

Taulukko

Taulukko 1. HPT-arvot on haettu taulukosta (Rakennustyömaan ympäristö- ja jätehuolto-opas 2007 K&T 44a, 24 ja HTP-arvot 2012 Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet)

Lähteet

Andersson, T. 2004. Rakennussiivous Työn aikainen siivous ja loppusiivous osana rakentamisen puhtauden hallintaa. Helsinki: Siivoussektori Oy

Hietavirta, J., Niskanen, T., Patrikainen, H., Päivärinta, K. & von Hertzen, P. 2011. Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen 2011 - 2012. Vantaa: Moreeni.

Koski, H., et al. , 1998 Talonrakentamistyömaan jätehuollon kehittäminen, VTT Tiedotteita 1883.

Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2 2007. Rakennustoiminta yrityksen jätehuolto. Helsinki: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy

Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy 2007. Rakennustyömaan ympäristö- ja jätehuolto-opas. Helsinki: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy.

Rakennusteollisuus RT ry 2006. Rakennustöiden turvallisuusohjeet Raturva 2. Helsinki: Rakennustieto Oy

Ratu Korjaustöiden laatu 2011. Helsinki: Rakennustieto Oy

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

Ratu Rakennustöiden laatu 2009. Helsinki: Rakennustieto Oy

Ratu Suojaus 84 - 0386, 2011. Helsinki: Rakennustieto Oy

Ratu Työmaan aputyöt ja huolto Ratu 1214 - S. 2005. Työmaatekniikka Työmaan aputyöt ja huolto. Helsinki: Rakennustieto Oy

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

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

Vnp629/1994 <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/kumotut/1994/19940629>

VTT-Rakennustyömaan turvallisuustehtävät <http://virtual.vtt.fi/virtual/proj3/ytya/tjohtaminen.htm>

Vuorela, K., Urpola, J., Kankainen, J.2001. Johdatus rakentamistalouteen

Ympäristöyritystenliitto.<http://www.ymparistoyritykset.fi/rakennusjatteet-ongelmajatteet>

Ympäristöyritysten liitto. <http://www.ymparistoyritykset.fi/betonijatiliitt>

Ympäristöyritysten liitto. <http://www.ymparistoyritykset.fi/kerysvlineetjaj>

Ympäristöyritysten liitto. <http://www.ymparistoyritykset.fi/rakennusjatteet-muut>