

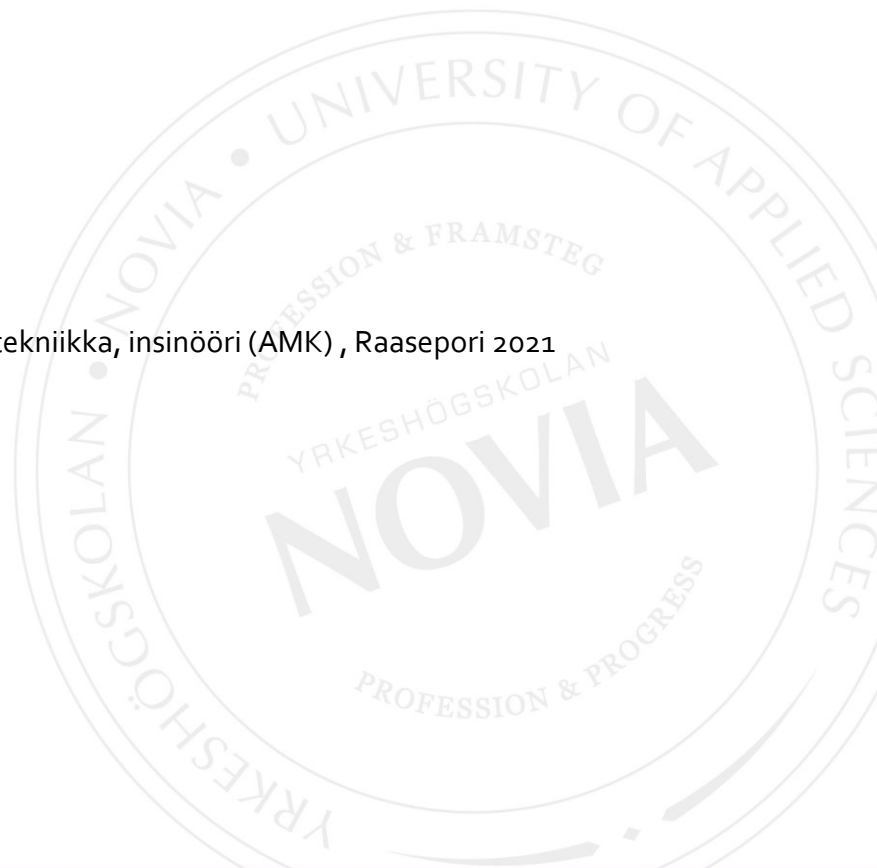
Tehtäväsuunnitelman suunnittelu ja laatiminen

Rakennusliike Lapti Oy

Oskar Rantalainen

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri (AMK), Raasepori 2021



Alkulause

Tämä insinöörityö tehtiin yhteistyössä Rakennusliike Lapti Oy:n kanssa. Kiitän kaikkia mukana olleita henkilöitä. Suurimmat kiitokset ohjaajilleni Matti Leimille ja Towe Anderssonille.

Kirkkonummella 26.03.2021

EXAMENSARBETE

Författare: Oskar Rantalainen

Utbildning och ort: Utbildningen för byggnads- och samhällsteknik, ingenjör (YH),
Raseborg

Inriktningsalternativ/ Fördjupning: Projektering och byggnadskonstruktion

Handledare:

- Rakennuspäällikkö Matti Leimi, Rakennusliike Lapti Oy
- Lektor, Towe Andersson, Novia

Titel: Planering inför och uppgörande av arbetsskeden

Datum: 26.03.2021 Sidantal 52 Bilagor 0

Abstrakt

Detta examensarbete är skrivet i samarbete med Rakennusliike Lapti Ab och det handlar om olika arbetsskeden på ett bygge. Brister i planeringsskedet av ett arbete har visat sig skapa problem i byggnadsskedet. Arbetsskeden som behandlas i detta arbete är: markbelagda betonggolv, mellanväggs- och innertakskonstruktioner, montering av fönster- och balkongdörrar, vattentak och omvända takkonstruktioner. Arbetet fokuserar på dessa för att bättre kunna planera sådana arbetsskeden på byggen, vilka tidigare medfört problem. Arbetet tar upp det viktigaste man ska tänka på då man planerar någon av ovannämnda konstruktioner eller arbeten. Arbetet kompletteras med befintliga dokument för planering av kommande arbetsskeden på ett bygge. Dessa hittas i form av bilder i slutet av examensarbete.

Språk: Finska

Nyckelord: planering, arbetsskede, utförande, byggarbetsplats

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Oskar Rantalainen

Koulutus ja paikkakunta: Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri (AMK),
Raasepori

Suuntautumisvaihtoehdot/ Syventävät opinnot: Rakennesuunnittelu

Ohjaajat:

- Rakennuspäällikkö, Matti Leimi, Rakennusliike Lapti Oy
- Lehtori, Towe Andersson, Novia

Titteli: Tehtäväsuunnitelman suunnittelu ja laatiminen

Päivämäärä: 26.03.2021 Sivumäärä 52

Liitteet 0

Tiivistelmä

Opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Rakennusliike Lapti Oy:n kanssa. Tarkoituksena on ollut päivittää ja luoda entistä kattavammat tehtäväsuunnitelmapohjat työmaan ja työntekijöiden käyttöön. Tämä opinnäytetyö on kaksiosainen. Ensimmäinen osa on teoriaosuus, jossa käsitellään tehtäväsuunnitelmien keskeisiä asioita ja suunnittelua helpottavia seikkoja. Tehtäväsuunnitelmapohjat luodaan seuraaville työvaiheille ottaen huomioon niissä aikaisemmin tuottaneita ongelmia. Työvaiheet, jotka valittiin osaksi opinnäytetyön aihetta ovat: Maanvaraiset lattiat, kipsiväliseinä- ja alakattotyöt, ikkuna- ja parvekeoviasennukset, harjakaton vesikattotyöt ja käännettyt kattorakenteet. Näiden lisäksi opinnäytetyössä perehdytään siihen, miten tehtäväsuunnittelu muilla tavoilla on hyödyksi eri osapuolille rakentamisessa.

Kieli: suomi

Avainsanat: tehtäväsuunnitelma

BACHELOR'S THESIS

Author: Oskar Rantalainen

Degree Program: Construction and Civil Engineering

Specialization: Structural Engineering

Supervisors:

- Building Manager Matti Leimi, Rakennusliike Lapti
- Senior Lecturer, Towe Andersson, Novia University of Applied Sciences

Title: Task Planning and Drafting

Date: 26.03.2021 Number of pages 52

Appendices 0

Abstract

The Bachelor's thesis was written in cooperation with Rakennusliike Lapti. The main purpose of the project was to update the task planning documents that already exist. They are made to make the planning of the job on the construction site and at the office easier and to avoid mistakes in the building process caused by lack of planning. The Bachelor's thesis was made/written because of the need of more specific task planning documents and to avoid problems in the future. These documents will be shown as pictures at the end of Bachelor's thesis (at the end).

Language: Finnish

Key words: task planning, drafting

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	1
1.1	Aiheen esittely.....	1
1.2	Käytettävä aineisto	1
2	Mikä on tehtäväsuunnitelma?	2
3	Tehtäväsuunnitelman teko.....	4
3.1	Hyöty.....	4
3.1.1	Kustannuksien hallitseminen	5
3.1.2	Aikataulun hallinta ja seuranta	6
3.1.3	Laadunvarmistus	7
3.1.4	RYL	8
4	Käsiteltävät osa-alueet.....	9
5	Tuotannon kehittäminen.....	9
5.1	Esimerkkejä	9
5.2	Opinnäytetyössä käsiteltävät rakennusosat/vaiheet.....	10
5.3	Maanvaraiset lattiat.....	10
5.3.1	Työvaiheen valmistelu.....	11
5.3.2	Suunnitteluun käytettävää materiaalia.....	11
5.4	Kipsiväliseinä ja kipsialakatot.....	12
5.4.1	Työvaiheen valmistelu.....	13
5.4.2	Suunnitteluun käytettävää materiaalia.....	13
5.5	Ikkuna- ja parvekeoviasennukset.....	14
5.5.1	Työvaiheen valmistelu.....	15
5.5.2	Suunnitteluun käytettävää materiaalia.....	15
5.6	Harjakaton vesikattotyöt.....	16
5.6.1	Työvaiheen valmistelu.....	16
5.6.2	Suunnitteluun käytettävää materiaalia.....	16
5.7	Käännetyt kattorakenteet	17
5.7.1	Työvaiheen valmistelu.....	18
5.7.2	Suunnitteluun käytettävää materiaalia.....	19
6	Työturvallisuussuunnitelma (TTS)	20
6.1	Käyttötarkoitus	20
6.2	Esimerkki TTS.....	21
7	Tehtäväsuunnitelmat.....	22
7.1.1	Vanha tehtäväsuunnitelmapohja.....	23
7.1.2	Maanvaraiset lattiat.....	27
7.1.3	Kipsilevyseinä ja kipsialakatot	32

7.1.4	Ikkuna- ja parvekeoviasennukset	36
7.1.5	Harjakaton vesikattotyöt.....	41
7.1.6	Käännetyt kattorakenteet	46
8	Yhteenveto	52
9	Pohdinta.....	52
10	Lähteet.....	53

1 Johdanto

1.1 Aiheen esittely

Opinnäytetyö tehdään yhteistyössä rakennusliike Laptin kanssa. Työ käsittelee tehtäväsuunnittelua ja sen periaatteita. Työssä käsitellään yleisesti tehtäväsuunnitelman tarkoitusta, hyötyä ja miksi niitä ylipäätään tehdään.

Työtä rajataan siten, että tarkoitus olisi saada seuraavista työvaiheista tehtyä esitältettyjä tehtäväsuunnitelmapohjia, joille voidaan seuraavat eri työvaiheet työmaan mukaan suunnitella entistä helpommin ja nopeammin. Opinnäytetyössä käsitellään seuraavia töitä: maanvaraiset lattiat, väliseinä- ja kipsialakatot, ikkuna- ja parvekeoviasennukset, harjakaton vesikattotyöt ja käännetyt kattorakenteet.

Nämä työvaiheet ja rakenneosat ovat tuottaneet hankaluuksia aiemmin ja tavoitteena olisi luoda tehtäväsuunnitelmapohjat, jotka helpottaisivat näiden mainittujen työvaiheiden suorittamista ja suunnittelua siten, ettei vahinkoja ja virheitä, joita ei olla osattu ottaa huomioon työn kuluessa, tulisi vastaan. Esitältetyn tehtäväsuunnittelupohjan tavoite on se, että jatkossa tarvitsisi vain täyttää työmaakohtaiset tiedot dokumenttiin muiden suunnitelmien perehtymisen lisäksi. Tarkoitus on tehdä työvaiheen suunnittelusta helpompaa ja tuoda esille tehtäväsuunnitelmapohjassa potentiaalisia ongelmia ja ratkaisuja ongelmille, sekä muita tärkeitä tietoja työvaihekohtaisesti.

1.2 Käytettävä aineisto

Opinnäytetyssä aineistona käytetään kirjallisuutta eri lähteistä. Työssä paneudutaan tehtäväsuunnitelmien perusteisiin ja suunnitteluun sekä opinnäytetyössä syvemmin käsiteltäviä rakennusvaiheita sisältävään kirjallisuuteen paneutumiseen. Opinnäytetyössä käytetään osittain esimerkkeinä Laptin tietokannasta löytyviä tietoja, kuin myös RT-kortistoja ja muuta kiinnostavaa kirjallisuutta sekä kuvia, joita työn edetessä tulee eteen.

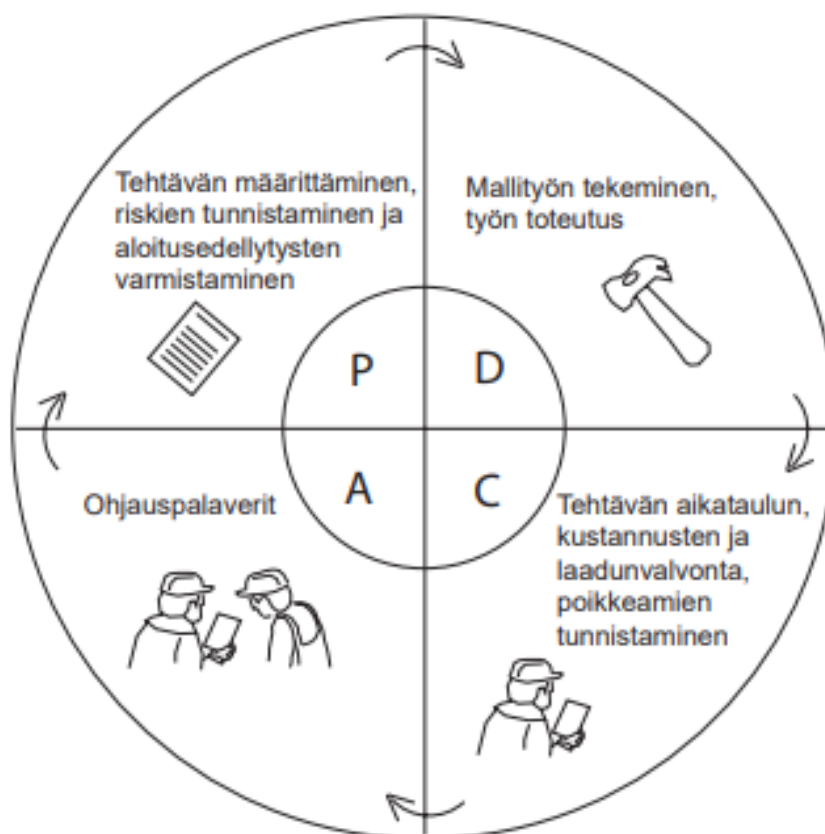
2 Mikä on tehtäväsuunnitelma?

Tehtäväsuunnitelma on työmaalla tehtävä dokumentti, jossa selvitetään eri työtehtävän tai rakennusosan keskeiset asiat. Rakennushankkeet on aina pilkottava eri vaiheisiin, jotta niitä olisi helppo valvoa laadullisesti, aikataulullisesti ja rahallisesti. Dokumentissa mainitaan kaikki työvaiheet. Työn aikataulut ja myös välitavoitteet, jos sellaisia on. Kaikki keskeinen sisältö tiettyyn rakennusvaiheeseen liittyen kannattaa lisätä tehtäväsuunnitelmaan. Tämän avulla pystytään urakoitsijan kanssa käymään läpi, miten asiat hoidetaan ja missä järjestyksessä, sekä samalla seuraamaan helpommin työn kulkua. Tarkoitus on myös, että tehtäväsuunnitelma auttaa hahmottamaan työvaiheet ja materiaalimenekit sekä sen, miten paljon niihin menee rahaa ja aikaa.

Työturvallisuus on myös tärkeä osa tehtäväsuunnitelmaa. Siihen luetellaan eri työvaiheiden riskitekijät ja tehdään suunnitelma siitä, miten vahingot vältetään, ja miten työ suoritetaan mahdollisemman turvallisesti ja järkevästi.

Tehtäväsuunnitelmaa laadittaessa on toisin sanoen tärkeä miettiä työn aloitusedellytyksiä, ja onko työvaiheen aloittaminen mahdollista. Aikataulu on laadittava siten, ettei se vaikuta haitallisesti muihin töihin. Työmaalla tapahtuu paljon asioita samanaikaisesti, ja työt on aikataulutettava siten, että työt saadaan etenemään yleisaikataulun mukaisesti, mikä ohjaa kaikkia rakennusvaiheita.

Kuva 1 kuvaa tehtävän suunnittelua ”Demingin ympyrän” mukaan. P eli ”Plan-vaiheessa” määritetään tehtävä ja ovatko edellytykset työn aloitukseen valmiit. Sitten analysoidaan myös riskitekijät. D kuvaa tässä tapauksessa ”Do-vaihetta”, jossa tehdään mallityö tai vastaava ja jolla varmistutaan siitä, että tehtävä on ymmärretty. Seuraavaksi C-vaihe eli, ”Check”, jossa aikataulua, kustannuksia ja laatua seurataan sekä huomataan, jos suunnitelmassa on virheitä. A eli ”Act”, jos on tarvetta ohjaukselle tai muille suunnitelmamuutoksille. (Ratu-S1128, Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan, sivu 2)



Kuva 1 Ratu-S1128, ”Demingin ympyrä” Sivu 2

3 Tehtäväsuunnitelman teko

Työvaiheen suunnittelussa mietitään työlle olennaisia asioita. Mitkä ovat aloitusedellytyksiä työn aloittamiselle? Mitkä ovat tavoitteet? Missä järjestyksessä kannattaa työt tehdä, jotta se olisi tehokasta. Yleisaikataulun huomioon ottaminen on tärkeää sellaisessa tilanteessa, että työtä ei saada yleisaikataulun mukaisesti tehtyä valmiiksi, mistä seuraisi, että aikataulu olisi saatava kiinni jollain toisella työvaiheella. Aikataulutus on tärkeä osa suunnittelua, yhden työvaiheen pitkittyminen voi monessa tapauksessa tarkoittaa muiden rakennustöiden viivästyistä, mikä saattaa vaikuttaa paljonkin yleisaikataulun venymiseen.

Samalla tutustutaan piirustuksiin ja toteuttamistapoihin ja pyritään suunnittelemaan koko työvaihe ennen sen aloittamista. Tavoitearviossa tarkastellaan varattua rahasummaa ja yleisaikataulua rakennushankkeelle, jotta työ pystytään aikatauluttamaan yleisaikataulun mukaisesti ja kustannustehokkaasti.

Työnjohtajan päivittäisiin työtehtäviin kuuluu ennakointi ja suunnittelu. Sen lisäksi tehtäviin kuuluu materiaalien ja kaluston tilaaminen työmaalle. Ennakointi on tässä tapauksessa tärkeää. Monet rakennustarvikkeet ja muut materiaalit ovat pidemmän toimitusaikansa takia tilattava tarpeeksi ajoissa. Työn aloittamisen kannalta on keskeinen asia, että materiaalit ovat työmaalla silloin, kun niitä tarvitaan.

Työmaajärjestelyt ovat myös osa työnjohtajan arkea. On varmistuttava siitä, että esimerkiksi materiaalin toimituspäivämääränä työmaalla on tarvikkeille varattu sellainen paikka, jossa ne eivät ole esteenä, vaaranna työmaan turvallisuutta, yleistä kulkemista tai vaikuta johonkin työvaiheeseen (esim. pihatyöt). Jos mahdollista, kannattaa myös suunnitella materiaalien varastointi siten, että niihin päästään käsiksi helposti. Työmaajärjestelyiden suunnittelussa voidaan ottaa huomioon nosturin ylettyminen varastointipaikalle. Rakennusmateriaalit voidaan asetella niin, että ne ovat ikään kuin oikeassa järjestyksessä, jotta ei tarvitsisi tehdä turhia materiaalin siirtoja. Kaikki turhat nostot ja siirrot ovat pois tehokkaasta työajasta.

3.1 Hyöty

Tehtäväsuunnitelman avulla saadaan työstä kokonaisvaltainen kuva. Tavoitteenahan on saada tuleva työtehtävä tehtyä aikataulullisesti, kustannustehokkaasti, laadullisesti ja

turvallisesti ja välttää virheiden syntymistä työn aikana, mikä saattaa usein olla työtehtävästä riippuen suuri lisäkustannus työvaiheelle niin ajassa kuin rahassakin mitattuna.

Hyvin tehdyistä tehtäväsuunnitelmista voidaan kerätä tieto, jolla voidaan kehittää rakentamista ja tuotantoa. Etuna on myös se, että kaikki kyseiseen rakennusvaiheeseen liittyvät asiat voidaan liittää yhteen dokumenttiin. Myös urakoitsijan kanssa neuvottelu helpottuu, kun kaikki asiakirjat ja suunnitelmat työlle ovat koottuna yhteen selkeään dokumenttiin. Tämä edistää sitä, että tehtävän sisältö menee mahdollisimman hyvin perille urakoitsijalle ja perehdytyksessä myös työntekijälle.

Kun mietitään työhön liittyviä asioita, on etuna myös se, että samalla saatetaan huomata ongelmakohtia omassa suunnittelussa tai muita työhön vaikuttavia asioita kuten epäkohtia piirustuksissa, puuttuvia suunnitelmia tai työvaihe, joka pitää tehdä ennen kuin varsinaisen suunniteltavan työn voi aloittaa. Kun tällaiset asiat huomataan hyvissä ajoin, voidaan reagoida, eikä työn aloituspäivämäärää välttämättä siirry, koska kaikki ongelmat ja aloitusedellytykset on saatu ennakkoon ratkaistua.

”Mitä hyötyä tehtäväsuunnittelusta on eri osapuolille?”

”Tehtäväsuunnittelu tukee yrityksen toiminnan jatkuvaa kehittämistä. Yksittäisiä yrityksen kehittämistavoitteita voivat olla esimerkiksi asiakastytyvyyden parantaminen, laatujärjestelmän kehittäminen, osapuolten tiedonkulun ja yhteistyön parantaminen, palautetiedon kerääminen työmailta tai takuukorjauskustannusten alentaminen. Tehtäväsuunnittelun avulla voidaan kehittää tuotantoa jatkuvasti ja sillä voidaan suoraan tai välillisesti vastata mm. edellä esitettyihin tavoitteisiin. Tehtäväsuunnitelma konkretisoi yrityksen laatujärjestelmän työmailloilla, eli tarkentaa hankesuunnitelmien tavoitteet ja yrityksen laatujärjestelmässä toiminnalle annetut ohjeet kaikkien ymmärtämään muotoon. Näin se parantaa ja täsmentää työmaan tiedonkulkua.”

(Ratu S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan, sivu 5)

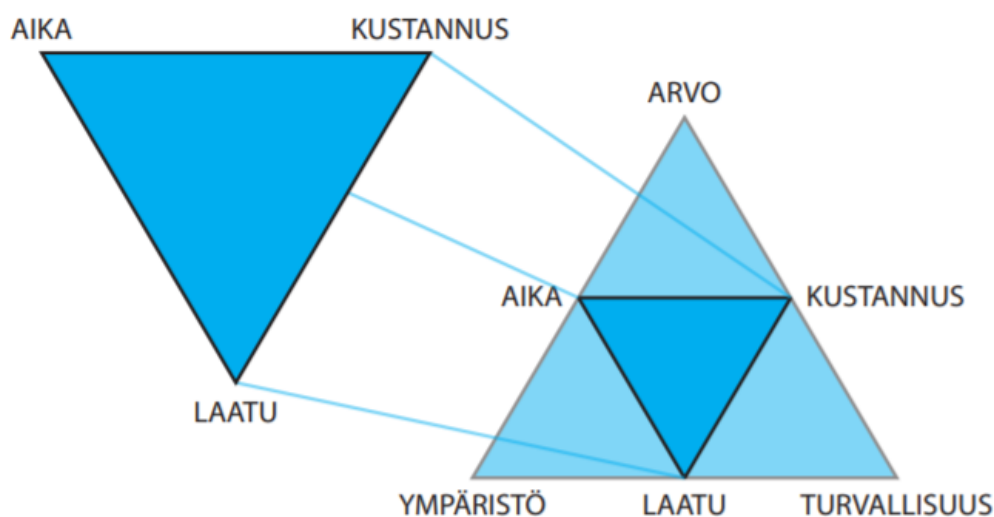
3.1.1 Kustannuksien hallitseminen

Rakentamisessa talouteen liittyvät asiat ovat yleensä aika, materiaalin hankintakustannukset, työvoima ja muut työmaan yleiskulut kuten jätteenkäsittely ja työhön käytettävät apuvälineet. Talous ja aikataulut rakennushankkeessa ovat silti kaksi asiaa, jotka kulkevat kuitenkin käsi kädessä. Työurakka ja työn kustannukset voidaan paloitella esimerkiksi

viikkoihin. Taloudenhallinnassa on myös otettava huomioon suunnittelun alla olevan rakenneosan tavoitearviossa arvioitu rahasumma, jottei suunnitella suoraan arvioidun kustannuksen ylittävää työtä.

Kustannuksiin voi vaikuttaa esimerkiksi pienentämällä työryhmää, kaluston muuttaminen tai poislaittaminen, jos sille ei ole tarvetta. Materiaalin/mittojen muuttaminen, kuten puutavaran tilaaminen työtehtävää varten sellaisessa mitassa, että hukkaa syntyy vähemmän, saattaa olla iso säästö. (*Ratu-S1128, Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan, sivu 15*)

Alla näkyvä (kuva 2) kuvaa ”rakennushankkeen rautaista kolmiota”. Siinä ei vain aika, kustannus ja laatu ole keskeisiä, vaan myös arvo, ympäristö ja turvallisuus.



Kuva 2 Talon rakennusteollisuus RY, 2018, Rakennushankkeen kustannushallinta e-kirja, ”rakennushankkeen rautainen kolmio”, sivu 6

3.1.2 Aikataulun hallinta ja seuranta

Aikatauluun liittyvät suunnitelmat ovat osa dokumenttia. Niitä suunnitellaan hankkeen yleisaikataulua silmällä pitäen, ja ne ikään kuin ohjaavat työvaiheiden aikataulullista suunnittelua. Aikataulua suunnitellessa on otettava huomioon, että monesti, jos työvaihe jää aikataulusta jälkeen, tulee se myös näkymään toisissa työvaiheissa. Aikatauluun liittyviä

seikkoja ovat esimerkiksi työvoiman saatavuus, materiaalien toimitusajat ja muut odottamattomat asiat.

Tarvittaessa välitavoitteiden määrittäminen helpottaa työn johtamista ja seuraamista. Välitavoite voi olla esimerkiksi yhden kerroksen valmistuminen tai vastaava. Välitavoitteet auttavat reagoimaan siihen, millä tahdilla työ on etenemässä. Esimerkkinä voidaan ottaa mikä tahansa työvaihe, johon on varattu esimerkiksi viikko aikaa per kerros työn valmistumiselle. Jos kerros ei valmistu suunnittelussa ajassa, on mietittävä, pystytäänkö vaikuttamaan, että työ valmistuisi ajallaan. Aikataulut laaditaan mahdollisimman tarkkaan. Aikataulua voidaan työn aikana seurata eri tavoin: viikkopalavereilla, urakoitsijapalavereilla ja tarkastuksilla. Työntekijöiden kanssa kommunikointi on tärkeää ja edesauttaa työn valmistumista.

”Alustavaa yleisaikataulua voidaan hyödyntää tarjouslaskennassa töiden ajoituksen mallina sekä esimerkiksi aikasidonnaisten kustannusten laskentaperusteena. Alustavan tuotannosuunnittelun tärkein tavoite on eri toteutusvaihtoehtojen tutkiminen ja vertailu. Hankkeen yleisaikataulun laadinnassa tavoitteena on ajan jakaminen hallitusti suunnittelun, hankintojen ja toteutuksen kesken. Alustavan yleisaikataulun avulla arvioidaan

- aikataulun kireys
- vaadittavien välitavoitteiden saavuttaminen
- töiden ajoittuminen eri vuodenaikoihin (talvilisätyöt)
- aikaan sidotut työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset
- tarvittava henkilöstö- ja kalustoresurssit
- tärkeimpien materiaali- ja alihankintojen toimitusajat.”

(Ratu KI-6031 Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus, sivu 43)

Ratu-kortistoa viitaten ajallisesta suunnittelusta yleisaikataulua silmällä pitäen.

3.1.3 Laadunvarmistus

Laadunvarmistus määritetään suunnitelmassa. Esimerkiksi urakoitsijan tekemä mallityö hyväksytään, ja työtä voidaan jatkaa. Tekijän kanssa sovitaan tiettyjä kriteereitä, jotka sitoudutaan täyttämään. Laadunvarmistukseen kuuluu myös aktiivinen tarkistus, jotta mahdolliset epäkohdat löytyvät ja saadaan korjattua. Rakennusvaiheen aikaiset siivoukset voidaan myös luokitella laadunvarmistuksena ja myös asiallinen materiaalin säilytys.

Rakennustarvikkeet ja -materiaalit ovat myös osa laadunvarmistusta. Rakennustuotteiden on oltava CE- merkittyjä ja suunnitelmien mukaisia. Tilanteessa, jossa esimerkiksi urakoitsijalta tulevat materiaalit, on tarkistettava niiden sopivuus ja suunnitelmien mukaisuus. Toki sama pätee myös kaikessa työmaalle tilattavassa materiaalissa. Tärkeä asia on ottaa myös huomioon eri materiaalien sopivuus toistensa kanssa. Esimerkkinä elementtisaumojen ylimaalattava kittaus. On pidettävä huoli siitä, että maali ja kitti ovat yhteensopivia, muuten maali ei tule pysymään kittisauman päällä.

Laadunvarmistukseen pitää laatia vaatimukset urakoitsijalle. Urakoitsijalle on annettava selkeät ohjeet, joissa laatuvaatimukset käydään tarkkaan läpi. Eri mittauksia suoritetaan ja tarkistetaan työn laatu. Mittauksista ja eri kokeista raportoidaan mittauspöytäkirjojen muodossa. Jos poikkeamia löytyy tuloksissa, urakoitsija ei ole hoitanut työtä niin kuin on tehtäväsuunnitelmassa määrätty, ja mihin molemmat osapuolet ovat sitoutuneet. Vastuu on siinä vaiheessa urakoitsijalla hoitaa asia kuntoon.

Laadunvarmistus voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että betonilattian kosteus on mitattu ja että se on tarpeeksi kuiva, jotta siihen voidaan asentaa pintamateriaali, tai väliseinä on pysty- ja vaakatasossa suora tai oviaukkojen kohdalla ei seinässä ole hammasta. Laadulliset kriteerit voidaan rakennusselostuksessa mainita, ja niistä voidaan tarkistaa vaatimukset. Jos rakennusselostuksessa ei ole annettu mitään tiettyjä kriteereitä, käytetään yleisiä rakentamisen laatuvaatimuksia.

Mittaukset ja tarkistukset ovat tärkeä työvaihe monessa eri talorakennuksen vaiheessa, eikä ainoastaan yleisen mukavuuden tai viihtyvyyden takia. Mittauksilla/tarkistuksilla voidaan välttää virheitä, jotka saattavat olla rakenteen tai asukkaiden kannalta erittäin haitallisia kuten esimerkiksi kosteusongelmat.

3.1.4 RYL

Rakennusmateriaaleille ja eri rakennusosille sekä työn laadulle on myös olemassa yleisiä laatuvaatimuksia. Ne on jaettu eri osastoihin, esimerkiksi KorjausRYL, MaaRYL, TalotekniikkaRYL ja TaloRYL. Ne ohjaavat rakennushankkeen laadullista varmistamista, ellei rakennuttajalla ole erikseen määritettyjä laadullisia vaatimuksia. RYL-lyhennys tulee termistä ”Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset”. Ne löytyvät Rakennustieto-verkkosivulta hakusanalla RYL.

4 Käsiteltävät osa-alueet

Kertauksen vuoksi, tehtäväsuunnitelman tavoitteet ovat: aikataulu, kustannus, laatu ja työturvallisuus. Nämä mainitut asiat ovat suunnitelmaa laatiessa tavoitteet, joihin tahdotaan päästä. Näitä suunnitellessa ilmenee auttamatta muitakin asioita, joita on tärkeä miettiä.

Jotta työtä päästään suunnittelemaan, tarvitaan lähtötietoja. Niihin kuuluvat urakkasopimusasiakirjat, laatusuunnitelmat, rakennusselostus, piirustukset, turvallisuussuunnitelmat, tavoitearvio ja yleisaikataulu. Niitä tarvitaan, jotta päästään tavoitteisiin. (*Ratu-S1128, Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan, sivu 7*) Ne ikään kuin tulevat vastaan työn suunnittelussa, ja ne on otettava huomioon sitä mukaan, kun uusia asioita tulee mieleen, jotta saadaan kokonaisvaltainen suunnitelma tehtyä.

5 Tuotannon kehittäminen

Huolellista dokumentointia ja tehtäväsuunnittelua voidaan käyttää yrityksen tuotannon kehittämiseen. Kohteita voidaan verrata toisiinsa, vaikkapa aikataulun osalta, -miten esimerkiksi kannattaa aikatauluttaa materiaalien tilaukset, mistä voidaan ottaa mallia toisen tehtäväsuunnitelman pohjalta samankaltaisessa hankkeessa. Työtapoja voidaan hyödyntää tai tarvittaessa muuttaa, jos jokin ei ole onnistunutkaan niin hyvin kuin oli suunniteltu. Hyvä tehtäväsuunnittelu ja työn johtaminen on edellytys sille, että työt onnistuisivat hyvin ja välttyään korjaus/lisätöiltä sekä edellytys sille, että työ saadaan kustannustehokkaasti, aikataulullisesti, laadullisesti ja turvallisesti saatettua loppuun.

5.1 Esimerkkejä

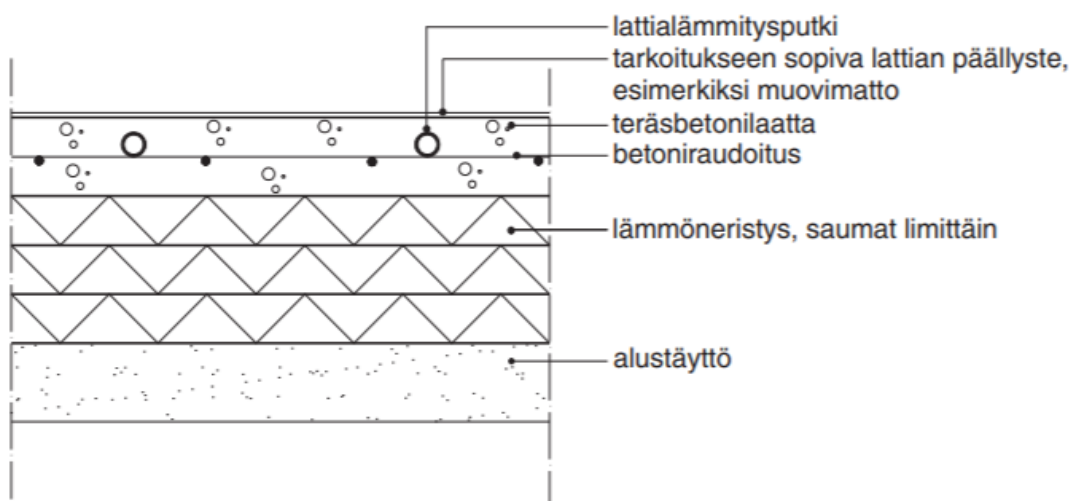
Tuotannon kehittämisen esimerkkinä voidaan kuvitella jotain tiettyä rakennusvaihetta, josta laaditaan tehtäväsuunnitelma. Toisessa kohteessa voidaan tätä tehtäväsuunnitelmaa osittain verrata, josta saattaa olla apua suunnitteluun. Esimerkiksi aikataulun suunnittelussa voidaan ottaa suuntaa antavaa tietoa siitä, miten kauan on ennustettu vastaavanlaisen työn tekemisen kestävän. Toisaalta myös hyvin tehtyjen suunnitelmien tekeminen edesauttaa työn etenemistä tehokkaasti, kun on osattu ottaa huomioon tärkeimmät asiat jo suunnitteluvaiheessa.

5.2 Opinnäytetyössä käsiteltävät rakennusosat/vaiheet

Seuraavat viisi alla olevaa rakennusvaihetta valittiin opinnäytetyössä käsiteltäviksi rakennusosiksi, koska niiden suunnittelussa on huomattu puutteita, jotka eivät ole tulleet mieleen työn suunnittelussa. Näiden eri rakennusvaiheiden ongelmia ja potentiaalisia ratkaisuja ongelmille käydään läpi, ja miten suunnittelussa kannattaa valmistella töitä eri tavoin ja mitä ottaa huomioon.

5.3 Maanvaraiset lattiat

Maata vasten valettavat lattiat vaativat jonkin verran suunnittelutyötä. Huolellinen pohjien teko kuin myös tarkastukset työn aikana ovat edellytyksiä työn onnistuneelle valmistumiselle. Tavoitteena on valaa laadukas ja suunnitelmien mukainen lattia siten, että se olisi kustannustehokasta ja käyttöikä olisi pitkä. Jotta tavoitteeseen päästään, on aloitettava jo siitä, että pohjat on tehty kunnolla. Huonosti tehdyt lattianpohjat saattavat painua, jos alla olevaa kapilaarikatkokerrosta ei ole tiivistetty kunnolla. Muodonmuutokset betonissa saattavat tuottaa ongelmia. Tästä saattaa tulla suurempi ongelma esimerkiksi märkätiloissa. Jos lattia hiipuu/kutistuu, saattaa vesieriste lattian ja seinäsaumasta revetä, mikä aiheuttaa ajan myötä vesivahingon. Halkeileminen betonissa saattaa myös aiheuttaa erilaisia ongelmia.



Kuva 3 RT 52-10801 Vesikiertoinen lattialämmitys, "Leikkaus maanvaraisesta lattiasta vesikiertoisella lattialämmityksellä", sivu 5

5.3.1 Työvaiheen valmistelu

Maanvaraisten lattioiden työt lähtevät liikkeelle jo siinä vaiheessa, kun tarpeeksi ajoissa saadaan esimerkiksi verkot nostettua sisälle. Jos sitä on myöhemmin rakennusvaiheessa mahdoton tehdä, verkot voi ripustaa vaikkapa seinälle, jossa ne eivät ole tiellä, kunnes ne tulevat käyttöön. Muu materiaali on työvaihetta varten hankittava ajoissa, jotta työt voidaan aloittaa ajallaan (esimerkiksi eristeet).

Pohjasta on saatava hyvä, tiivis ja koron on oltava oikea. Jos lattiaan tulee talotekniikkaa (esim. kaivot) on sijainnit ja korot oltava tiedossa. Jos lattiaan tulee vesikiertoinen lattialämmitys, on sille rakennettava jakotukille paikka mihin se jää lopullisesti, toisin sanoen on mitattava sijainti huolellisesti. Ennen valamista on lattialämmityspotket koepaineistettava, jos tehdään vesikiertoinen lattialämmitys. (RT 52-10801, *Vesikiertoinen lattialämmitys, sivu 6*)

Näiden lisäksi keittiösarakkeiden varaukset tai tuet on otettava huomioon, jos niitä on. Sääolosuhteisiin on varauduttava, esimerkiksi talvibetonin tarve tai muu lämmityskalusto tai vastaava suoja vastavaletulle lattialle.

5.3.2 Suunnitteluun käytettävää materiaalia

Ensisijaisesti pitää suunnitteluun käyttää LVIS-, ARK- sekä RAK-suunnitelmia, tutustua urakkasopimusasiakirjoihin ja tutustua laatusuunnitelmiin sekä työselostukseen. Rakennusvaiheita ohjaavia normeja ja vaatimuksia on myös otettava huomioon. (Esim. RYL, betoninormit ja RT kortistot)

Aikataulua ohjaa yleisaikataulu, jonka mukaan suunnitellaan työvaiheet. Tällöin lähdetään liikkeelle asennusjärjestyksestä ja niiden aikatauluttamisesta. Lattian tekemiseen tarvitaan eri tekijöitä eri vaiheille, jotka on otettava aikataulun kannalta huomioon. Asennusjärjestys on oltava selvä jo tässä vaiheessa, jotta tekijöiden kanssa saadaan sovittua asennuksien ajankohtia ja arvioitua niiden kesto.

Työturvallisuuden kannalta tehdään mahdollisten vaarojen analyysi työvaiheelle. Urakoitsijan kanssa tehdään työturvallisuussuunnitelma (TTS). Aloituspäätöskokouksessa ja perehdytyksessä käydään läpi, miten pystytään torjumaan potentiaaliset vaarat.

Kustannuksien osalta käydään työvaihe läpi, mietitään paljonko materiaalit maksavat ja tarvitaanko työn suorittamiseen erityistä kalustoa (esim. vuokrattavia tarvikkeita).

Urakoitsijan kanssa laaditaan suunnitelma, jossa eritellään tarkasti, mitä töitä heille kuuluu tai ei kuulu.

Potentiaalisten lisätöiden hinta arvioidaan, jos sille on tarvetta. Laatuvaatimukset käydään urakoitsijan kanssa läpi. Esimerkiksi ensimmäinen maksuerä maksetaan, kun työ on tarkistettu ja hyväksytty sekä todettu suunnitelmien mukaiseksi.

5.4 Kipsiväliseinä ja kipsialakatot

Väliseinätöiden suunnittelu kannattaa aloittaa jo siinä vaiheessa, kun kipsilevyt voidaan nostaa kerrokseen (eli runkovaiheessa). Tämä on kerrostalokohteessa hyvin hyödyllinen tapa, sillä jälkeempään kipsilevyjen tuominen kerrokseen on hankalaa. Tai muuta tapaa voidaan miettiä kipsilevyjen turvalliseen siirtoon kerrokseen/sisälle.

Työmaajärjestelyt ja materiaalin varastointi kannattaa ottaa huomioon sekä säänsuojaus. Eri vaikuttajia työmenekin lisääntymiseen tai laskemiseen on monia. Niitä ovat esimerkiksi kokemattomuus, huonot työmaajärjestelyt, siirtomatkat, vääränlaiset työvälineet, seinän korkeus ja seinän rakenne. Nämä tekijät saattavat suurentaa työmenekkiä, jos ne eivät ole kunnossa. Mutta ne saattavat myös pienentää työmenekkiä. Jos työmaajärjestelyt ja materiaalin sijoitus on mahdollisemman hyvä, työ sujuu sulavammin. (*Ratu 0426 Levyrakentaminen, väliseinät*).

Asiat, jotka saattavat johtaa lisätöihin/korjaustöihin, voivat olla se, että väliseinä tai kotelo on vinossa pysty- tai vaakasuunnassa, kipsilevyn taakse laitettavat tuet (vaneri tai jokin muu) on jäänyt laittamatta, minkä takia kaide, hylly tai liukuovea ei saada asennettua, levyä kiinnittäessä ruuvataan vesi- tai sähköjohtoon tai märkätiloissa on käytetty normaaleja ruuveja ruostumattomien ruuvien tilaan, jonka takia ruoste tulee vedeneristyksestä läpi.

Tärkeitä asioita ovat myös seinän merkkkaus ja merkkautapa. Seinälinjat merkataan yleensä kattoon, ja tekijän kanssa on tärkeää käydä läpi mitä merkit tarkoittavat, ettei satu väärinkäsityksiä.

5.4.1 Työvaiheen valmistelu

Valmistelu voidaan aloittaa tilaamalla kaikki tarvittava materiaali ja kalusto työn aloittamiseen. Seinien paikat on merkattava kattoon siten, että merkit on helppo ymmärtää. Näin vältetään väärinkäsityksiltä. Merkkaaminen suoritetaan mahdollisimman hyvissä ajoin, jotta saadaan potentiaaliset virheet korjattua ennen työn aloittamista (esim. muutettua varauksien paikkaa tai muuta vastaavaa, lattiasta nousevaa tekniikkaa, joka ei osu seinälinjalle). Tekijän kanssa on muistettava käydä läpi mitä merkit katossa tarkoittavat (merkkaustapa). Aikataulun pitää olla suunniteltu siten, että mielellään kerroksessa ei olisi meneillään muita suuria työvaiheita samanaikaisesti. (*Ratu S-1193 Väliseinät ja alakatot, sivu 21*)

Ongelmiin varautuminen

Ongelma	Hälytin	Ratkaisu
Materiaalitoimitukset myöhässä	<ul style="list-style-type: none"> – Työn keskeytyminen – Odotustuntien syntyminen – Aikataulutavoitteet eivät toteudu 	<ul style="list-style-type: none"> – Toimitusaikataulu varmistetaan riittävän ajoissa ennen työvaiheen alkua
Rikkoontuneet ja kolhiintuneet materiaalit	<ul style="list-style-type: none"> – Lisääntynyt paikkaustyö – Lisääntynyt materiaalimenekki 	<ul style="list-style-type: none"> – Kuljetukset, nostot ja siirrot suunnitellaan etukäteen – Materiaalit suojataan
Kosteat levyt	<ul style="list-style-type: none"> – Pintavauriot – Pinnan tasaisuusvaatimukset eivättäyty – Levyt rikkoutuvat käsiteltäessä 	<ul style="list-style-type: none"> – Levyt säilytetään kuivissa sisätiloissa ja suojataan huolellisesti
Levy- ja rankaniput asennettävien väliseinien päällä	<ul style="list-style-type: none"> – Lisääntyneet siirrot 	<ul style="list-style-type: none"> – Nostojen ja siirtojen tekijöille osoitetaan materiaalien oikeat säilytyspaikat
Sähkö-, kaluste- ja yms. asennusten sijainti	<ul style="list-style-type: none"> – Työnaikaisia ja -jälkeisiä muutostöitä 	<ul style="list-style-type: none"> – Kohteen vastaanoton yhteydessä tarkistetaan asennusten valmius, sijainti ja mitat

Kuva 4 Ratu S-1193 Väliseinät ja alakatot, “taulukko ongelmiin varautumisesta”, sivu 36

5.4.2 Suunnitteluun käytettävää materiaalia

Aikataulu suunnitellaan yleisaikataulun pohjalta. Työ on aikataulutettava siten, että tekniikka-asennukset väliseiniin saadaan tehtyä mahdollisimman sulavasti ennen etulevyjen asennusta. ARK, LVIS, alakatto- ja kalustekuvien on perehdyttävä ja läpikäyttävä ennen työn aloitusta. Työtä pyritään suunnittelemaan siten, että aikataulua on helppo seurata.

Välitavoitteita asetetaan ja niiden perusteella voidaan seurata työn kulkua, ja reagoida siihen, jos työ ei suju suunnitellusti.

Työturvallisuuden kannalta tehdään myös potentiaalisten riskien analyysi ja työturvallisuussuunnitelma (TTS) urakoitsijan kanssa. Perekdytyksessä pidetään huoli siitä, että tekijän kanssa on selvät pelisäännöt turvallisuuden ja muiden käytäntöjen suhteen.

Suurin osa kustannuksista tulee materiaaleista ja tehdystä työstä. Sääarka kipsilevy on suojeltava kunnolla, tai ne menevät pilalle ulkona. Se on lisäkustannus, kun on hankittava lisää levyjä pilaantuneiden tilalle. Väliseinätöistä syntyy myös jonkin verran hukkaa, mikä kannattaa materiaalimenekin laskennassa ottaa huomioon.

Kustannuksiin liittyvät seikat voivat olla kipsilevyjen ja muiden tarvikkeiden sijainti. Työstä tulee paljon tehokkaampaa, jos kaikki tarvittavat materiaalit ovat niin sanotusti ”käden ulottuvilla”. Siirrot ja muut monimutkaisuudet ovat työn edetessä aikataulullisesti turhia ja tarkoittavat yleensä lisäkustannuksia tai työn venymistä tai toisen työvaiheen hidastumista.

5.5 Ikkuna- ja parvekeoviasennukset

Ikkuna- ja parvekeoviasennuksissa kerrostaloissa on tärkeä ottaa huomioon ikkunoiden tilaaminen ajoissa siten, että ikkunat voidaan nosturilla nostaa suoraan kerrokseen rungon valmistumisen mukana. Jos mahdollista, voidaan ajoittaa tilaukset niin, että ikkunoita saapuu työmaalle aina kerros kerrallaan. Silloin ei välttämättä tarvitse miettiä varastointia ja säänsuojausta ennen kerrokseen nostamista. Ikkunat ja parvekeovet ovat painavia ja erittäin hankalia kantaa ahtaissa portaissa/kerroksissa vahingoittamatta niitä. Ikkunoiden nostaminen suoraan siihen huoneistoon, jossa ne myöhemmin asennetaan, on kaikkein parhain ratkaisu.

Ikkunan tiiveys on myös erityisen tärkeää. On tarkistettava, että ikkunan tilkitseminen (uretaani tai villa) ja kittaus tehdään kunnolla. Säännöllinen tarkistus ikkunoiden ja ovien asennuksen jälkeen on tarpeen. Silloin saatatetaan huomata, jos ikkunassa/ovessa on käyntiongelmia. Käyntiongelmät johtuvat yleensä siitä, että ikkunoita/ovia ei ole asennettu ohjeiden mukaisesti, tai säätämistä ei ole tehty ollenkaan asennuksen yhteydessä.

5.5.1 Työvaiheen valmistelu

Työn valmistelu- ja aloitusedellytyksinä on otettava huomioon kerroksen siisteys ja esteettömyys. Esimerkiksi vinotuet on oltava pois seinäelementeistä. Ikkuna-aukosta on myös poistettava putoamissuojaus, jotta ikkunan saa asennettua. Mutta on pidettävä mielessä, ettei niitä voi ottaa pois liian aikaisin, vain vasta ennen asennusta.

Työvaiheen suunnittelussa on myös otettava huomioon, miten kauan ikkunoiden nostoissa saattaa kulua aikaa, ja kuka työn tekee. Jos ikkunat nostetaan rungon mukana valmiiksi huoneistoihin, on työmaalla varmasti jonkinlainen nostokalusto paikalla muita rakennustöitä varten. Työ on silti aikataulutettava sellaisella tavalla, ettei se vaikuta muihin töihin, johon tarvitaan nostokalustoa. Toisin sanoen on löydettävä sopiva ”kolo” aikataulussa, jolloin nosturia ei välttämättä käytetä ja se aika voidaan käyttää ikkunoiden nostamiseen. Näin saadaan hyvin hyödynnettyä nostokalustoa.

Valmisteltaessa työtä voidaan myös varmistua siitä, miten ikkunat/ovet saa nostaa tavaratoimittajan ohjeiden mukaisesti, jottei ikkuna tai ovi vaurioitu nostaessa. Kun ikkunat on valmiiksi nostettu oikeisiin huoneistoihin, ne on helppo asentaa. Parvekeovissa on pidettävä mielessä oven oikea korko. Esteetön kulku on otettava huomioon, eli kynnyksen korko valmiista lattiapinnasta on maksimissaan 20 millimetriä sisäpuolella. (*Ratu 1203 Ovet ja ikkunat, rakennuksen vaippa*)

5.5.2 Suunnitteluun käytettävää materiaalia

Ovia ja ikkunoita asentaessa käytetään ARK-suunnitelmia, joissa lukee ikkunan tyyppi. Urakkasopimusasiakirjat on käytävä läpi ennen töiden aloittamista ja tutustuttava kaikkeen, mitä työhön kuuluu. Asentaessa on pidettävä huoli, että ikkunat ja ovet ovat oikeissa paikoissa ja asennusohjeita noudatetaan. Aikataulu sovitaan asentajien kanssa siten, että ikkunoita ja ovia laitetaan paikalleen rungon edetessä ja niin, ettei ikkunat jää muiden töiden kannalta tielle ja esteeksi kerroksissa. Työn suunnittelussa on seurattava kohteen yleisaikataulua.

Työturvallisuus on muistettava asentamisessa. Valjaita käytetään, jos tilanne vaatii niiden käytön, jotta kukaan ei pääse putoamaan ikkunaa asentaessaan. Laaditaan työturvallisuussuunnitelma, jota noudatetaan työn edetessä.

Kustannusten kannalta tutustutaan sopimukseen, joka on tehty asentajien kanssa. Katsotaan mitä siihen sisältyy ja on myös otettava huomioon se, mitä tavoitearviossa on varattu rahaa työvaiheelle.

5.6 Harjakaton vesikattotyöt

Vesikattojen osalta on tämä opinnäytetyö rajattu siten, että tässä käydään ainoastaan läpi harjakaton vesikattotöitä. Niissä on havaittu suurimmat ongelmat toteutuksessa.

Yleisesti ottaen ongelmallisia vesikatoilla on läpivientien toteutus siten, että ne ovat varmasti vesitiiviit. Katon monimuotoisuus ja jyrkkä kattokulma vaikuttavat katon tekemiseen. Se kannattaa ottaa huomioon aikataulun suunnittelussa yhtä lailla kuin työturvallisuuden kannalta.

5.6.1 Työvaiheen valmistelu

Työvaiheen valmistelussa on otettava huomioon kattotuolien tilaus ja varastointipaikka (varastointi toimittajan ohjeiden mukaisesti). Nostokalusto materiaalien nostoon on tilattava tarpeeksi ajoissa ja suunnitella miten nostot saadaan suoritettua turvallisesti. Vesikatolle on myös järjestettävä turvallinen kulkureitti sekä valjaille katsottava kunnolliset ja tukevat kiinnityspaikat jo ennen ns. ”pollareiden” asentamista.

Tekijöiden kanssa on käytävä läpi ristikoiden asennusta, jotta on varmaa, että tuenta ymmärretään niin, etteivät ristikot kesken asennusvaiheen kaadu niin sanottuna ”dominoefektinä”.

Tilanteen salliessa voidaan vesikatto rakentaa maassa ja nostaa katolle aluskatteelle asti valmiiksi tehdyissä lohkoissa. Tällaisessa tilanteessa on noudatettava nostosuunnitelmaa. Kattolohkojen nostot on suunniteltava sään mukaan. Tuulisena päivänä ei pystytä nostamaan lohkoa turvallisesti. Työ vaatii suuren tilan, jota työmaalla ei aina ole.

5.6.2 Suunnitteluun käytettävää materiaalia

Suunnittelussa ja työn edetessä käytetään RAK, ARK, LVIS, räystäös- ja detaljipiirustuksia ja kattolohkojen nostosuunnitelmaa (jos vesikatto tehdään maassa). On myös laadittava/seurattava suunnitelma siitä, miten vesikaton putoamissuojaus tullaan toteuttamaan. On mietittävä valjaiden kiinnitystä vesikattoon. Jos kuvissa ei ole merkattuja paikkoja ”pollareille”, on pääsuunnittelijalta tai muulta kohteen suunnittelijalta pyydettävä sellainen.

Laatuvaatimusten kannalta voidaan käyttää ”Runko RYL 2010” Ristikoiden asennusmitat -vaatimuksia.

Aikataulun määrää työmaan yleisaikataulu. Aikataulutus siten, että kaikki katon työvaiheet saadaan kulkemaan ”sovussa”. On otettava huomioon muita seikkoja. Esimerkiksi työntekijöiden työkokemus, työmaajärjestelyt ja siirrot, suunnitelmien laatu ja alustan laatu. Suunnittelussa erityisen tärkeää on tällaisissa työvaiheissa ottaa huomioon myös sääolosuhteet, jotka saattavat aiheuttaa aikataulullisia viivästyksiä. (*Ratu- Vesikatteet, kermikatteet. Tehtäväsuunnittelu-aliurakka, työkauppa, sivu 5*)

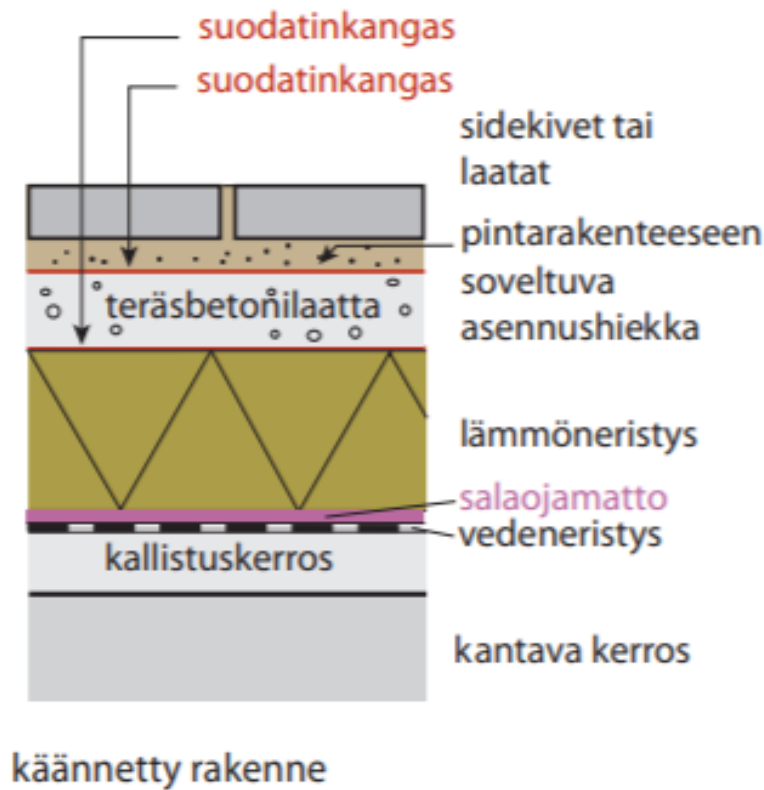
Potentiaaliset turvallisuusriskit analysoidaan aina tehtäväsuunnitelmaa tehtäessä. Urakoitsija laatii työturvallisuussuunnitelman, jota sitoudutaan noudattamaan. Putoamissuojaus on todella tärkeä asia, joka on otettava huomioon, ja se on suunniteltava kunnolla. Myös työn edetessä on tarkistettava, että putoamissuojaus on kunnossa, jottei siitä ole purettu pois mitään tai muuta vastaavaa, mikä ei ole sallittua. Sääolosuhteiden vaikutus työhön ja turvallisuuteen on myös tärkeä osa suunnittelua. Kovat tuulet saattavat lennättää materiaaleja katolta alas, mikä ei ole missään nimessä sallittua ja on todella vaarallista.

5.7 Käännetyt kattorakenteet

Käännettyjen kattorakenteiden toteutuksen onnistuminen vaatii paljon eri huomioon otettavia asioita. Ongelmallisen tällaisista rakennetyypeistä tekee se, että rakennusvirheet ovat vaikeita korjata. Työvaiheita on monta ja paljon asioita, joiden pitäisi onnistua. Vesivuoto tällaisessa rakenteessa on erittäin kallis paikantaa ja korjata.

Esimerkkinä pihakannen toteutus, jossa alimpana on kantava kerros (ontelo/paikallavalettu betonilaatta), sitten kallistusvalu, vedeneristys, salaojamatto, eristys, suojavalu, asennushiekka ja tuleva pintamateriaali (Kuva 5). Vedenerityksen on oltava tiivis,

tai vesi pääsee rakenteisiin ja sinne, jonne sen ei kuuluisi mennä. (RT 10-3277 Liikennöidyn tason vedeneristykset, sivu 1)



Kuva 5 RT 10-3277, Liikennöidyn tason vedeneristykset, "leikkauskuva", sivu 1

5.7.1 Työvaiheen valmistelu

Valmisteluissa kannattaa ottaa huomioon esimerkiksi kaivojen paikat ja mietittävä, ovatko ne sellaisessa kohdassa, joissa ne voivat olla (ei esimerkiksi istutusalueella). Jos kaivojen etäisyydet ovat pitkät, on katsottava, että kaadot kaivoille voidaan toteutettua siten, että kaikki rakennekerrokset saadaan tuotua seinää vasten sopivalla korkeudella ja kaadolla kaivolle päin. Ongelmia ilmenee, jos vedeneristykseen suunnittelu on puutteellinen esimerkiksi liikuntasauvojen yli, vedeneristykseen ylösnostot ovat liian matalat seinille, kaivojen laipat liian pienet ja niin edelleen. (RT 10-3243 Vedeneristetyin pihakannen peruskorjaushanke asuinkiinteistöt, sivu 5).

”Vedeneristys nostetaan liittyvillä pystypinnoilla vähintään 300 mm valmiin rakennekerroksen yläpintaa ylemmäksi ja viedään lämmöneristykseen lämpimälle puolelle, kuvat 4 ja 8. Yksityiskohdat, kuten ylösnostot suunnitellaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon sääolosuhteet ja kinostuva lumi.” (RT-10-3277 Liikennöidyn tason vedeneristykset sivu 3).

Vesipainekokeelle on suunniteltava aikataulun mukaan ajankohta vedeneristyksen jälkeen ja mietittävä miten koe toteutetaan.



Kuva 6 Vedeneristyksen vesipainekoe kansilaatalla

Kuvassa 6 näkyy vedeneristämisen jälkeen tehtävä vesipainekoe. Tässä kaivot tulpataan ja kannelle lasketaan vettä siten, että koko kansi tai erilliset osastot täyttyvät vedellä. Tämän avulla löydetään potentiaaliset vuotokohdat huovassa. Ongelmalliseksi vuotokohtien paikantamisen tekee se, että vesi saattaa liikkua rakenteiden sisällä, mikä tekee käytännössä oikean vuotokohdan löytämisen vaikeaksi. Toisaalta tärkeää olisi tässä vaiheessa löytää potentiaaliset vuotokohdat, koska vesivuotojen korjaus valmiilla kansilaatalla on todella kallista.

5.7.2 Suunnitteluun käytettävää materiaalia

Suunnitteluun käytettäviä piirustuksia, joita on katsottava, ovat RAK-, ARK-, LVIS-, ja pihasuunnitelma. Suunnittelun apuna voi myös tarvittaessa käyttää RT- kortistoja tai muita vastaavia dokumentteja. Putoamissuojauksesta on myös laadittava suunnitelmat turvallisen työskentelyn takaamiseksi. Tulitöihin liittyvät luvat on hoidettava kuntoon ennen työn aloittamista.

Eri rakennusmateriaalien tilaus ja aikataulutuksen syytä, että ne ovat työmaalla, kun niitä tarvitaan, on tärkeää. Tarpeen vaatiessa voidaan myös laatia välitavoitteita.

Taulukko 1. Bitumikermien käyttötilan mukainen luokittelu kansirakenteissa.

Tyyppi	Kuvaus	Eristys
1	Raskaasti liikennöidyt rakenteet (ajoneuvoliikenne), esim. talonrakentamiseen liittyvät sillat, piha- ja autokannet sekä vaikeasti korjattavat tasot ja kansirakenteet (käännetty rakenteet)	Kolminkertainen kermieristys (VE80R) TL2 + TL2 + TL2 tai TL2 + TL2 + TL1
2	Kevyesti liikennöidyt rakenteet, esim. tasot, terassit ja parvekkeet, mikäli rakenne on helposti tarkastettavissa ja avattavissa	Kaksinkertainen kermieristys (VE80) TL2 + TL2 tai TL2 + TL1

Kuva 7 RT 10–3277 Liikennöidyn tason vedeneristykset, “taulukko käyttötilan luokituksista”, sivu 3

Kuvan 7 taulukossa näkyvät bitumikermien eri käyttötilan mukaiset luokittelut, joiden mukaan kansirakenne on toteutettava.

6 Työturvallisuussuunnitelma (TTS)

Työturvallisuussuunnitelma Rakennusliike Laptin työmailla on Excel-dokumentti (Kuva 8), jossa pääsee helposti laatimaan suunnitelman aloitettavalle työlle. Urakoitsija tekee eri työvaiheille/urakoille erikseen suunnitelman, jossa analysoidaan vaarat ja miten ne ennaltaehkäistään. Potentiaalinen vaara voi olla esimerkiksi puukonkäyttö, jossa vaarat voidaan osittain ehkäistä käyttämällä ehjiä ja kunnollisia viiltosuojahanskoja. Urakoitsija tekee suunnitelman ja on vastuussa siitä, että suunnitelma käydään huolellisesti läpi työntekijän kanssa. Myös työnjohtajan on syytä käydä suunnitelmat läpi työn suorittajien kanssa ja kertoa työmaan turvallisuussäännöistä, kokoontumispaikoista ja muusta, mikä on tiedettävä työmaalla ollessa. Työntekijä sitoutuu noudattamaan suunnitelmassa mainittuja pelisääntöjä. Jos työvaiheen aikanakin tulee uusia työntekijöitä tai työntekijät vaihtuvat, on heidänkin kanssaan käytävä suunnitelma kattavasti läpi.

6.1 Käyttötarkoitus

Työturvallisuus on tärkeä osa tehtäväsuunnittelua ja työn suorittamista. TTS on lyhennys työturvallisuussuunnitelmasta. Työnjohto sitoutuu perehdyttämään uudet työntekijät ja kertomaan kaikki pelisäännöt turvallisuuden kannalta. Työntekijät allekirjoittavat

suunnitelman ja sitoutuvat noudattamaan sitä. TTS tehdään kaikista alkavista uusista työtehtävistä viikkosuunnitelmassa tai korkean riskin työtehtävän alkaessa ja lisätään tehtäväsuunnitelmaan liitteenä.

Jos työvaiheeseen käytetään väliaikaisia rakenteita, kuten esimerkiksi telineitä, on ne tarkastettava säännöllisesti, jotta rakenteet ovat aina turvallisessa työkunnossa. Tarkastuksesta on oltava pöytäkirja. Sama pätee myös muihin työvälineisiin, kuten esimerkiksi rakennussirkkeliin. Kaikissa työkaluissa ja välineissä pitää olla kaikki turvavarusteet paikoillaan.

Työturvallisuuteen liittyvät lisäksi esimerkiksi pölynhallintasuunnitelmat, tulitöiden valvontasuunnitelmat, materiaalien siirto/nostosuunnitelmat, ensiapusuunnitelma ja toiminta hätätilanteessa, elementtiasennussuunnitelmat, putoamissuunnitelmat, nostosuunnitelmat, työmaan aluesuunnitelmat ja kemikaaliluettelo. Näistä kaikista syntyy yksi iso kokonaisuus. Työturvallisuuteen liittyvät asiat ovat tärkeitä ja on otettava vakavasti.

6.2 Esimerkki TTS

Alla on kuva esimerkistä, ja miltä työturvallisuussuunnitelma voi näyttää. Se voi olla mukana tehtäväsuunnitelmassa liitteenä. Alla olevat kohdat täytetään ja laaditaan suunnitelma, miten työ toteutetaan. Esimerkiksi ketjusahan käyttö vaatii aina kunnan suojavarustuksen. Myöskään puukon käyttöä ei voi aina välttää, mutta silloin on käytettävä viiltosuojakäsineitä.

Suunnitelmassa on annettava lyhyt selvitys siitä, miten työ tehdään, vaiheen vaarat ja miten ne hallitaan. Alempana tässä dokumentissa on listattuna muitakin vaaratekijöitä, esimerkiksi melu, värinä, sähköisku, lentävät hiukkaset, putoaminen jne.

LAPTI		Työn turvallisuussuunnitelma (TTS)	
TTS tehdään yhdessä työntekijöiden kanssa jokaisesta alkavasta työmaan viikkosuunnitelmaan merkitystä tehtävästä sekä jokaisesta korkean riskin työvaiheesta erikseen ennen sen aloittamista. Tehtäväsuunnitelma tai muu vastaava suunnitelma voi korvata TTS:n.			
Projekti/ urakka		Työnumero	Pvm.
[ProjNimi]		[ProjNro]	
Työ, jota TTS koskee		Työn kesto	
Onko kyseessä Laptin ohjeen mukaan tarkennettua suunnittelua vaativa työ?		Työn toteuttaa (yritys)	
<input type="checkbox"/> Korkealla työskentely	<input type="checkbox"/>	Kaivannot	TTS:n laativat
<input type="checkbox"/> Suljetut tilat (mm. alapohja, säiliö, tunneli)	<input type="checkbox"/>	Nostotyöt (erikoisnostot)	
<input type="checkbox"/> Sähköilmajohdot ja -maakaapelit	<input type="checkbox"/>	Välialkaisten rakenteiden käyttö	
Työn vaaroille altistuvat:			
<input type="checkbox"/> Työryhmän työntekijät	<input type="checkbox"/>	Työnjohto	
<input type="checkbox"/> Muut työntekijät, kolmas osapuoli	<input type="checkbox"/>	Harjoittelijat, kesätyöntekijät tms.	
Työssä käytettävät erityissuojaimet		Puukon / katkoteräveitsen käyttö	
<input type="checkbox"/> Suojalasit, tyyppi: _____	<input type="checkbox"/>	Ketjusahan käyttö (viiltosuojavar.)	<input type="checkbox"/> Ei tarpeen
<input type="checkbox"/> Käsineet, tyyppi: _____	<input type="checkbox"/>	Turvavaljaat	<input type="checkbox"/> Korvataan työkalulla:
<input type="checkbox"/> Hengityssuojain, tyyppi: _____	<input type="checkbox"/>	Muu, mikä: _____	
<input type="checkbox"/> Kuulonsuojaimet, tyyppi: _____	<input type="checkbox"/>	Työtason turvallisuus ja sopivuus työtehtävään varmistettu.	<input type="checkbox"/> Käyttöä ei voida välttää. Työtapa ja suojaimet viiltojen ehkäisemiseksi alla.
<input type="checkbox"/> Palosuojatut vaatteet			
1. Mitä työssä tehdään?	2. Vaiheen vaarat	3. Miten vaarat hallitaan?	

Kuva 8 Esimerkki Työturvallisuussuunnitelma Lapti

7 Tehtäväsuunnitelmat

Alla on esimerkkejä sekä vanhasta tehtäväsuunnitelman pohjasta että uusista pohjista ja kohtia, joihin tehtiin muutoksia eri työvaiheille suunnittelun helpottamiseksi. Uusissa pohjissa on kustannus- ja aikatauluotsikot jätetty pois, koska niihin ei tehty muutoksia tässä vaiheessa.

7.1.1 Vanha tehtäväsuunnitelmapohja

Ensimmäinen osa tehtäväsuunnitelmaa on työvaiheen laajuus ja selitys siitä, mitä työn aikana tullaan tekemään. Toisin sanoen lyhyt selitys työstä.

1 Tehtävän sisältö

Työvaihe ja laajuus

Työselostuksessa ja ohjeissa työn tekemiseen liittyvät vaatimukset

Normeissa ja määräyksissä työn tekemiseen liittyvät vaatimukset

Työtehtävän kuvaus

Käytettävä materiaali ja kalusto

Edeltävä työvaihe

Seuraava työvaihe

Tahdistus muihin töihin

Urakkaan kuulumattomat työt

Käytettävät suunnitelmat, RT- kortit ja muut normit ja määräykset lisätään myös tehtäväsuunnitelmassa toisella sivulla olevaan ”käytettävät suunnitelmat” kohtaan.

2 Käytettävät suunnitelmat

Rakstiaan käytettävät suunnitelmat ja tarkennetaan ne piirustus- / asiakirjanumeroin.

Työpiirustukset

Työselitykset

Leikkaukset

Detaljit

Normit, määräykset, RT-kortit

Aliurakkaneuvottelussa sovitut

Kolmannella sivulla tehdään analyysi työhön liittyvistä potentiaalisista ongelmista. Siihen kannattaa listata kaikki työhön liittyvä, mikä voisi olla työvaiheen aikana ilmenevä ongelma.

Myös lyhyt selitys siitä, miten tällaiset potentiaaliset ongelmat pystytään estämään. Tämä on mielestäni hyödyllinen osa suunnittelua, koska jo itsessään ongelmien ajattelu saattaa tuoda ajatuksia siitä, mikä voisi olla huono tilanne työn aikana ja miten se estettäisiin.

3 Potentiaalisten ongelmien analyysi (POA)

Ongelma	Miten estetään?

Seuraavaksi otetaan huomioon varmasti yksi tärkeimmistä asioista tehtävänsuunnittelussa, eli aikataulu. Työn aloituspäivämäärä lyödään lukkoon, asetetaan tavoite, milloin työ valmistuu, ja myös haluttaessa välitavoitteita työn valvomisen helpottamiseksi.

4 Aikataulu

Työvaiheelle on laadittu tehtäväaikataulu

Työvaiheelle on yleis- ja rakentamisvaihe aikataulussa varattu työpäivää

Aikataulu:	
Työn aloitus	
Työn valmistuminen	
Välitavoitteet:	
Suunniteltu työsaavutus:	
Suunniteltu työryhmä:	
Aloituksessa	
Suurimmillaan	

Aikataulun käytettävät seuranta- ja ohjaustoimet

Vinjet -seuranta

Viikkopalaveri

Laadunvarmistuksessa listataan materiaalien laatuvaatimuksia, työn aloitusedellytyksiä ja muita tuotannon laadunvarmistukseen liittyviä asioita.

5 Laatuvaatimukset

Materiaalien laatuvaatimukset

Esim. materiaalin säilytysolosuhteet, materiaalin käyttöolosuhteet

Työvaiheen laatuvaatimukset

Raksetaan työvaiheeseen liittyvät laatuvaatimukset ja täydennetään tarvittaessa alle, mitä laatuvaatimuksia kyseiseen kohtaan sisältyy

Aloitusedellytykset

Alustan laatuvaatimukset

Olosuhteiden laatuvaatimukset

Valmiin työn laatuvaatimukset

Toiminnalliset laatuvaatimukset

Mittatarkkuusvaatimukset

Kustannusosiossa täytetään tyhjä kentät, tavoitearviossa varattu rahasumma, ennustetut kustannukset, ennusteen ja tavoitearvion erotus ja syy sille. Myös muita kustannukseen liittyviä asioita on tässä hyvä mainita.

6 Kustannukset

Tavoitearviossa tehtävään varattu summa €

Työtehtävään ennustetut kustannukset €

Tavoitearvion ja ennustettujen kustannusten erotus €

Kustannuseron syy?

- Maksu tapahtuu kustannuserittäin
 Maksu yksikköhinnan perusteella
 Maksuehtona on osakohteen tarkastuksen läpäisy hyväksyttynä

Talouteen kohdistuvat riskit

Miten kustannusten toteutumista seurataan?

Onko lisä- ja muutostyö käytäntö selvä työtehtävän osalta? Kyllä Ei

Kuka on vastuussa työtehtävän osalta lisä- ja muutostöistä?

Työturvallisuusosiossa tehdään työturvallisuussuunnitelma. Myös urakoitsijan tekemä TTS voidaan lisätä liitteenä tehtäväsuunnitelmaan. Tässä ennustetaan riskejä työvaiheille, ja miten ne pystytään estämään. Tämä on erityisen tärkeä osa tehtäväsuunnittelua, jos varsinkin suunnitellaan työvaihetta, jossa saattaa olla suurempia vaaroja.

7 Työturvallisuus

Työvaiheen turvallisuusriskit

Riski	Miten estetään?

Työsuorituksen / turvallisuuteen kohdistuvat luvat ja ilmoitukset

Työvaiheessa vaadittavat lisähenkilösuojaimet?

- Valjaat
 Hengityssuojain

Viimeisenä täytettävänä kohtana on logistiikka ja ympäristö sekä jätehuolto. Siihen voidaan erikseen lisätä materiaalien toimituksen ajankohtia tai muuta vastaavaa sekä myös ympäristö- ja jätehuoltosuunnitelmat.

8 Logistiikka

Materiaalitoimitukset

Materiaalin varastointi

9 Ympäristö ja jätehuolto

Onko ympäristölle kohdistettu jotain erityisiä vaatimuksia? Kyllä Ei

Jos kyllä, mitä?

Onko työvaiheessa havaittu mahdollisia ympäristöriskejä? Kyllä Ei

Jos kyllä, miten ympäristöriski estetään?

Jätteiden käsittely

7.1.2 Maanvaraiset lattiat

Maanvaraisten lattioiden ja muiden opinnäytetyössä esiteltyjen tehtäväsuunnitelmapohjien työvaihesuunnittelut on tehty ns. ”vanhalle pohjalle”, johon on listattu tärkeitä asioita, jotka on huomattu jääneen edellisissä projekteissa pois tehtäväsuunnitelmasta. Alla olevassa kuvassa näkee, mitä kaikkea pohjaan on lisätty auttamaan suunnitelman tekoa. Muuten kaikki tehtäväsuunnitelmassa olleet otsikot ja pääpiirteet on pidetty samanlaisena.

1 Tehtävän sisältö

Työvaihe ja laajuus **Maanvaraisen lattian valmistelu- ja valamistyö**

☒ Työselostuksessa ja ohjeissa työn tekemiseen liittyvät vaatimukset

- Maanrakennus: Sisäpuolen täytön tiiveysvaatimus, maa-ainesmateriaalin ominaisuudet, sisäpuolen täyttökorko, kaivon oikea korko, seiniin nousevat varaukset.
- Valuvalmistelut: AP- radon- ja ilmatiiveys sekä lämmöneristys, betonimassan ominaisuudet.
- Talotekniikka-asennukset: Viemärikaadot, tekniikan kannakointi ohje, kaivon oikea korko ja sijainti, lattialämmityksen tehon.

☒ Normeissa ja määräyksissä työn tekemiseen liittyvät vaatimukset

Yleiset työvaiheen laatuvaatimukset RYL2000, Maa RYL2010; 223 Täyttötyö, betoninormit, betonirakenteiden pinnat

Työtehtävän kuvaus **Maanrakennus: Sisäpuolen täytön tiiveysvaatimus (tiiveysmittauksin todettu), maa-ainesmateriaalin ominaisuudet (materiaalitodistuksin osoitettu), sisäpuolen täyttökorko suunnitelmien mukainen.**

Valuvalmistelut: Radoneristeiden ja höyrynsulun asennus, AP lämmöneristys, raudoitus, irrotuskaistat seinille, väliseiniä merkkaus talotekniikalle, kaivojen kiinnitysvalu ennen lattiavalua, valukoron merkkaus, viemäreiden kuvaus ennen valamista.

Talotekniikka asennukset: Kaivon oikea korko/ sijainti, viemäreiden kaadot suunnitelmien mukaan sekä viemäreiden kannakointi, lattiasta nousevan tekniikan sijainti (osuvat väliseinän sisälle), lattialämmityksen asennukset piirikaavion mukaisesti.

Käytettävä materiaali ja kalusto Suunnitelmien mukaiset maa- ainekset, käyttömateriaalitodistukset sekä rakennusmateriaalitodistukset, kalusto (betonin pumppauskalusto, työmaasähkö, valaistus tms.)

lapti.fi

LAPTI

Maanvaraiset lattiat

Edeltävä työvaihe Alapohjan betonielementtien asennus sekä pystyeristeiden asennus, sisäpuolen täyttö ja tiivistys, runkoviemäriin asennus (suunnitelmien mukaisella korolla).

Seuraava työvaihe AP eristeiden asennus/ tekniikkaasennukset.

Tahdistus muihin töihin Väliseinäasennus valun jälkeen.

Urakkaan kuulumattomat työt

Käytettävät suunnitelmat -osiossa on listattu suunnitelmia, joita saatetaan ja tullaankin tarvitsemaan työn kuluessa. Normeja ja määräyksiä on lisätty helpottamaan yleisten laatuvaatimusten löytämistä. Tarkoituksena olisi perehtyä piirustuksiin samalla kun suunnittelee. Kohteen mukaiset piirustuksien numerot voidaan lisätä tehtäväsuunnitelmapohjaan.

2 Käytettävät suunnitelmat

Raketaan käytettävät suunnitelmat ja tarkennetaan ne piirustus- / asiakirjanumeroin.

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Työpiirustukset | RAK, ARK, LVIS |
| <input checked="" type="checkbox"/> Työselitykset | LVI- työselostus |
| <input checked="" type="checkbox"/> Leikkaukset | Alapohjaleikkaukset |
| <input checked="" type="checkbox"/> Detailjit | Märkätiladetailjit |
| <input checked="" type="checkbox"/> Normit, määräykset, RT-kortit | Betoninormit By85, Betonirakenteiden pinnat
By 40, Yleiset työvaiheen laatuvaatimukset RYL 2000. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Aliurakkaneuvottelussa sovitut | Viemärikuvaukset ennen valua
putkiurakoitsijan toimesta? Tiiveysmittaukset ennen eristeiden asennusta
maanrakentajan toimesta. |
| | täsmennykset ja muutokset |
| <input type="checkbox"/> Muut piirustukset / asiakirjat | |

Potentiaalsiin ongelmiin on lisätty ”yleisiä ongelmia”, joita tietyllä työvaiheella saattaisi esiintyä. Myös lyhyt kuvaus ongelmien estämiseksi on lisätty mukaan. Työmaakohtaisia ongelmiakin voi olla, ja nekin on syytä lisätä mukaan tehtäväsuunnitelmapohjaan.

3 Potentiaalisten ongelmien analyysi (POA)

Ongelma	Miten estetään?
Lattian painuminen.	Pohjien tiivistys mitataan.
Lattian epätasaisuudet, suuret oikaisutyöt.	Tarkistetaan lattiavalun jälkeen vaatimuksien täytyminen.
Betonilattian muodonmuutokset kuivuessaan.	Lattian jälkihoito, kosteuden ja lämmön hallinta.
Radon tiiveys.	Tehdään suunnitelmien mukaisesti ja tarkistetaan työn laatu.
Kaivojen sijainti/ väärä korko.	Suunnitelmien huolellinen läpikäyminen/ kaivojen sijainnin/ kaadon merkkkaus ja tarkastus ennen valua.
Betonin sauvatärytin hajoaa valun aikana.	Valun ajaksi vara tärytin.
Huonot sääolosuhteet.	Varaudutaan sääsuojilla, lämmityskalustolla /valetaan mv. lattiat rungon pystytyksen jälkeen. Betonin lujuudenseuranta lämpötila-loggereilla.
Betonin toimitus ongelmat.	Betonin/ kaluston tilaukset tarpeeksi ajoissa.
Pohjien kunto ei vastaa vaatimuksia.	Vastaanottotarkastus, Loadman kokeet.
Sisätäytön liian matala korko.	Korko tarkistetaan ennen eristeiden asennusta.

Laatuvaatimukseen lisättiin tekstikentät, joihin saa suoraan kirjoitettua betonin lujuusluokan, rasitusluokan ja tavoitekäyttöiän.

5 Laatuvaatimukset

Materiaalien laatuvaatimukset

Esim. materiaalin säilytysolosuhteet, materiaalin käyttöolosuhteet

Sääolosuhteisiin varautuminen (talvibetoni), lämmityskalusto, peitteitä jne.

- Betonin lujuusluokka:
- Raekoko:
- Notkeus:
- Rasitusluokat:
- Tavoitekäyttöikä:

Työvaiheen laatuvaatimukset

Raketaan työvaiheeseen liittyvät laatuvaatimukset ja täydennetään tarvittaessa alle, mitä laatuvaatimuksia kyseiseen kohtaan sisältyy

Aloitusedellytykset

Mesta kunnossa, edeltävät työvaiheet valmiit, työmaasähkö, suunnitelmat valmiit, kalusto tilattu, betoni tilattu aikataulun mukaisesti

Alustan laatuvaatimukset

Kapilaarisen maakerroksen tiiveysvaatimus täyttyy, oikea eriste laatan alle

Olosuhteiden laatuvaatimukset

Sääolosuhteiden vaikutus työhön selvitetään ennen töiden alkua ja toimitaan niiden mukaisesti kalustonhankinnan/suunnittelun kannalta

Valmiin työn laatuvaatimukset

Suunnitelmien mukainen lattia

Toiminnalliset laatuvaatimukset

Mittatarkkuusvaatimukset

Myös työturvallisuuden kannalta on listattu muutama riksitekijä, mikä ehkä herättäisi ajatuksia työvaiheen suunnittelijalle.

7 Työturvallisuus

Työvaiheen turvallisuusriskit

Riski	Miten estetään?
Raudoituksen päät suojaamatta.	Päiden tulppaus.
Epäsiisti työkohte.	Pidetään työpistettä siistinä, turvallisuushavainnot ja TR- mittaukset.
Työntekijöiden henkilökohtaiset varusteet puutteelliset.	Perehdytetään työntekijät kohteen turvallisuusvaatimuksiin.
Tulityöt.	Tulityöluvat ja jälkivartiointi.

Työsuoritukseen / turvallisuuteen kohdistuvat luvat ja ilmoitukset

■

Työvaiheessa vaadittavat lisähenkilösuojaimet?

Valjaat

Hengityssuojain

7.1.3 Kipsilevyseinä ja kipsialakatot

Samalla periaatteella kuin edellisessä pohjassa. Työn vaatimukset lyhyesti listattuna. Normeja, joita voidaan käyttää laadunvarmistukseen. Tähän on myös listattu tarvittavaa kalustoa työn hoitamiseen.

1 Tehtävän sisältö

Työvaihe ja laajuus **Kipsilevy väliseinät ja alakatot**

Työselostuksessa ja ohjeissa työn tekemiseen liittyvät vaatimukset

- Seinien mittatarkkuus; pysty- ja vaakasuoruus
- Seinien sijainti oikea
- Tarvittavat materiaalit oikeissa paikoissa

Normeissa ja määräyksissä työn tekemiseen liittyvät vaatimukset

Yleiset työvaiheen laatuvaatimukset RYL2000, Sisä Ryl2013; 1311 Väliseinät

Työtehtävän kuvaus **Väliseinien runko ja toisen puolen levyn asennus kattoon merkattuihin seinälinjoihin.**

Talotekniikka-asennukset väliseinien sisään ja alakattoihin. Putkiasennuksien painekoe ennen eristämistä. Tekniikan eristäminen ja läpimenojen kittaus. Väliseinävahvikkeiden asennus ennen väliseinien tuplausta ja alakattojen runkoja ja levytystä.

Käytettävä materiaali ja kalusto **Nostokalusto materiaalien nostoon (levyt ja rangat), levyhissi ja muut välineet aliurakoitsijalta.**

Edeltävä työvaihe **Lattiatasoitus, Väliseinien sijainnit merkattu kattoon.**

Seuraava työvaihe **Tasoitustyöt, vedeneristys ja laatoistustyöt.**

Tahdistus muihin töihin **Seinien/koteloiden tekniikka asennukset.**

Urakkaan kuulumattomat työt

■

Käytettäviä suunnitelmia ja piirustuksia on valmiiksi listattu pohjalle. Normit ja muut määräykset, joita suunnittelussa hyödynnetään, ovat myös mukana. Se nopeuttaa suunnittelua ja tehtäväsuunnitelman laatimista, kun ei tarvitse etsiä niitä välttämättä joka kerta itse.

2 Käytettävät suunnitelmat

Raketaan käytettävät suunnitelmat ja tarkennetaan ne piirustus- / asiakirjanumeroin.

<input checked="" type="checkbox"/> Työpiirustukset	ARK, Pohjakuvat, RAK rakennetyypit ja
LVIS-piirustukset	
<input checked="" type="checkbox"/> Työselitykset	Kohteen rakennusselostus
<input checked="" type="checkbox"/> Leikkaukset	Väliseinäliitokset ympäröiviin rakenteisiin.
<input checked="" type="checkbox"/> Detaljit	Märkätiladetaljit
<input checked="" type="checkbox"/> Normit, määräykset, RT-kortit	Yleiset työvaiheen laatuvaatimukset
	RYL2000, Sisä Ryl2013, 1311 Väliseinät, Ratu 0426 Levyrakentaminen, väliseinät, Ratu S-1193 Väliseinät ja alakatot.
<input type="checkbox"/> Aliurakkaneuvottelussa sovitut	
täsmennykset ja muutokset	
<input type="checkbox"/> Muut piirustukset / asiakirjat	

Yleiset ongelmat, joita työn suunnittelussa ja toteutuksessa saattaa tulla vastaan, on listattuna. Mukana on selityksiä siitä, miten ongelmat voitaisiin estää. Näistä saattaa olla apua, jos ei olisikaan muuten tullut mieleen joku tietty asia, joka saattaa aiheuttaa ongelmia. Esimerkiksi märkätiloissa käytettävät ruuvit ovat hyvänä esimerkkinä.

3 Potentiaalisten ongelmien analyysi (POA)

Ongelma	Miten estetään?
Kotelot/seinät vinossa.	Seinien ja koteloiden toleranssit käytävä läpi aloituspalaverissa. Työvaiheen aikaiset säännölliset tarkastukset. Mestän luovutus tasoiteurakoitsijalle.
Seinät väärässä sijainnissa.	Huolellinen merkkkaus. Tekijän kanssa käydään merkkautapa läpi, mikä linjataan kattoon.
Kalustetuet puuttuvat.	Merkataan vanereiden/muiden tukien paikat seiiniin ennen tuplausta.
Väorien ruuvien käyttäminen märkätiloissa. Mustat ruuvit päästävät ruostetta vedeneristyksen läpi.	Varmistutaan oikeiden kiinnikkeiden käyttö tekijän kanssa aloituspalaverissa.
Levyä kiinnittäessä ruuvataan vesijohtoon/ sähkökaapeliin.	Vesijohdot/ sähköjohtojen paikat merkataan lattiaan esimerkiksi.
Hanakulmat ja sähkörsiat heiluvat seinissä.	Sähkörsioiden sekä hanakulmien kiinnityksien tarkistamine tuplauksen jälkeen.

Laatuvaatimukset on esitetyt sellaisella tiedolla, joka ei ole kohdekohtaista. Kun työmaalla tehdään tätä tehtäväsuunnitelmaa, on suotavaa myös miettiä, jos jokin muu asia pitäisi olla vielä mukana.

5 Laatuvaatimukset

Materiaalien laatuvaatimukset

Esim. materiaalin säilytysolosuhteet, materiaalin käyttöolosuhteet

Täsmä toimitus ja sisälle kanto heti.

Työvaiheen laatuvaatimukset

Rakstetaan työvaiheeseen liittyvät laatuvaatimukset ja täydennetään tarvittaessa alle, mitä laatuvaatimuksia kyseiseen kohtaan sisältyy

Aloitusedellytykset

Mesta siivottu, materiaalit tuotu sovittuun paikkaan, seinien sijainnit merkattu.

Alustan laatuvaatimukset

Alusta suora, epätasaisuudet oikaistu, tilat siivottu.

Olosuhteiden laatuvaatimukset

Materiaalien kuivana pysyminen.

Valmiin työn laatuvaatimukset

Seinien, koteloiden, otsapintojen suuruus pysty- ja vaakasuunnassa. Seinien tuet paikoillaan.

Toiminnalliset laatuvaatimukset

Väliseinät ovat valmiita, suunnitelman mukaisia, suoria (pystysuunnassa/vaakasuunnassa) tasoitusta varten.

Mittatarkkuusvaatimukset

- Sisä RYL 2013; 1311 Väliseinät mukaisesti

Laadunvarmistustoimenpiteet

Raksitaan työvaiheessa käytettävät laadunvarmistustoimenpiteet

Aloituspalaveri

Mestan vastaanotto

Mallityö / työmestan katselmus: sijainti; mistä mallityö tehdään

Materiaalin / tuotteen hyväksyttäminen, materiaalitodistukset

Työvaiheeseen kohdistettavat tarkastukset, mittaukset ja testit

Työvaihetarkistukset työn edetessä.

Työvaiheen osavastaanotto

Työvaiheen vastaanottokatselmus

Alihankkija laatii omasta työstä erillisen laatusuunnitelman, kun kyseessä on alihankinta ja erityisen vaativa työ

Tehtäväsuunnitelmapohjassa on vielä viimeisenä kipsilevy- ja alakattotöiden tehtäväsuunnitelmapohjaan työturvallisuus ja logistiikka -osio, johon on tehty joitakin muutoksia.

7 Työturvallisuus

Työvaiheen turvallisuusriskit

Riski	Miten estetään?
Tikkaita/ työtasolta kaatuminen	Vältetään tikkaiden käyttö, käytetään vain työmaalla hyväksyttäviä työtasoja ja tikkaita
Puukon viilto sormeen	Viiltosuojakäsineiden käyttäminen

Työsuoritukseen / turvallisuuteen kohdistuvat luvat ja ilmoitukset

■

Työvaiheessa vaadittavat lisähenkilösuojaimet?

- Valjaat
 Hengityssuojain

8 Logistiikka

Materiaalitoimitukset **Vaiheittain toimitettuna aikataulun mukaisesti**

Materiaalin varastointi **Säänsuojaus tehdään kunnolla, ennen toimitusta määritellään tarvikkeille hyvä välivarastointipaikka**

7.1.4 Ikkuna- ja parvekeoviasennukset

Ikkuna- ja parvekeoviasennukset jatkuvat aika samalla mallilla kuin muutkin. Tässäkin tärkeät asiat listattuna jokaisen kohdan alle, mikä ei ole työmaakohtaista tietoa, jota pystyy esittäytämään.

1 Tehtävän sisältö

Työvaihe ja laajuus **Ikkunoiden ja parvekeovien valmistelu- ja asennustyöt**

Työselostuksessa ja ohjeissa työn tekemiseen liittyvät vaatimukset

- Ikkunat/ovet ajoissa työmaalla "rungan mukana nostaminen"
- Ikkunatoimittajan ohjeiden mukainen asennus/säätö, huolellinen tilkkaus/kittaus
- Ikkunoiden tarkistus ennen asentamista vaurioiden varalta

Normeissa ja määräyksissä työn tekemiseen liittyvät vaatimukset
RYL 2000, Sisä RYL 2013; 732 Ikkuna ja ovityö sisä rakenteissa

Työtehtävän kuvaus
vastaanotto.

Työturvallisuussuunnitelman teko, mestan

Käytettävä materiaali ja kalusto

Nostokalusto, mahdolliset muut siirtovälineet.

Edeltävä työvaihe

Elementtiasennukset/rungan pystytys.

Seuraava työvaihe

Muiden sisätöiden aloitus.

Tahdistus muihin töihin

Rungan pystytys.

Urakkaan kuulumattomat työt

Suunnitelmissa on listattuna tärkeimmät asiat, joita työn suoritukseen tarvitaan. Leikkauksia ja detaljeja voi olla vielä työmaakohtaisesti, ja ne ovat tärkeitä ikkunan tai oven asennuksen kannalta. Myös ikkuna- ja ovi-asennuksessa pitää noudattaa valmistajan antamia asennusohjeita.

2 Käytettävät suunnitelmat

Raketaan käytettävät suunnitelmat ja tarkennetaan ne piirustus- / asiakirjanumeroin.

<input checked="" type="checkbox"/> Työpiirustukset	ARK- pohjakuvat ja ikkunakaaviot
<input checked="" type="checkbox"/> Työselitykset	Työmaan rakennusselostus
<input checked="" type="checkbox"/> Leikkaukset	Työmaan mukaan
<input checked="" type="checkbox"/> Detaljit	Ikkuna ja ovisovitusdetaljit
<input checked="" type="checkbox"/> Normit, määräykset, RT-kortit	Ratu 1203-S Ovet ja ikkunat, rakennuksen vaippa, SisäRYL 2013; 732 Ikkuna ja ovityö sisä rakenteissa.
<input checked="" type="checkbox"/> Aliurakkaneuvottelussa sovitut täsmennykset ja muutokset	Urakkasisällön läpikäynti aloituspalaverissa.
<input checked="" type="checkbox"/> Muut piirustukset / asiakirjat	Ikkunatoimittajan asennusohjeet.

Potentiaaliset ongelmat täytetty niillä ongelmilla, joita usein tulee vastaan ikkuna- ja parvekeoviasennuksissa. Lisäksi myös keinoja, joilla ongelmat pystytään estämään.

3 Potentiaalisten ongelmien analyysi (POA)



Ongelma	Miten estetään?
Ikkunoiden ja ovien käyntiongelmat.	Asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Säätö ennen kittausta.
Lämpö ja ilmapuodot.	Huolellinen tilkkaus, tarkistus ennen kittausta.
Kolhut karmeissa/ lasit säröillä (kuljetuksesta johtuvaa vauriota).	Kunnon tarkistus heti kuljetuksen jälkeen sekä malli-/ työvaihetarkastuksessa.
Ikkunat väärissä paikoissa.	Asennukset pohjakuvan mukaisiin paikkoihin.
Parvekeovien väärä korko (Esteetön kulku sisäpuoli maks.20 mm).	Korko määritellään huolellisesti suunnitelmien mukaisesti.



Laatuvaatimukset myös lisättyä tehtäväsuunnitelmaan ikkuna- ja parvekeoviasennuksien mukaisesti, eli tiedot mistä esimerkiksi löytää mittatarkkuusvaatimuksia ikkunoiden ja ovien asennuksille.

5 Laatuvaatimukset

Materiaalien laatuvaatimukset

Esim. materiaalin säilytysolosuhteet, materiaalin käyttöolosuhteet

Pidetään huoli ikkunoiden säänsuojauksesta, varovaisesta siirtelystä, ikkuna suojattava kipinöiltä muista roiskeista.

Työvaiheen laatuvaatimukset

Raksetaan työvaiheeseen liittyvät laatuvaatimukset ja täydennetään tarvittaessa alle, mitä laatuvaatimuksia kyseiseen kohtaan sisältyy

Aloitusedellytykset

Ikkunat oikeissa paikoissa, elementtien kuljetustuet poistettu aukoista.

Alustan laatuvaatimukset

Asennukselle vaadittava aukko suunnitelmien mukainen. Karmien/ kynnyksen tukipuut asennettu paikoilleen suunnitelmien mukaisesti.

Olosuhteiden laatuvaatimukset

Mesta siivottu, vinotuet poistettu seinistä, ikkunat oikeissa paikoissa asennusta varten.

Valmiin työn laatuvaatimukset

Ikkunoiden ja ovien kanti toimii, karmit- ja lasipinnat ehjät, tilkkaukset tehty yhtenäisesti, tilkkausepurseet poistettu, korot ja sijainnit suunnitelmien mukaiset.

Toiminnalliset laatuvaatimukset

Ovien ja ikkunoiden kanti virheetön, ilma-/ lämpötiivit saumat.

Mittatarkkuusvaatimukset

- SisäRYL2013 mukaisesti
- Ikkunavalmistajan ohjeiden mukaisesti

Laadunvarmistustoimenpiteet

Raketaan työvaiheessa käytettävät laadunvarmistustoimenpiteet

Aloituspalaveri

Mestan vastaanotto

Mallityö / työmestan katselmus: sijainti; mistä mallityö tehdään

Materiaalin / tuotteen hyväksyttäminen, materiaalitodistukset

Työvaiheeseen kohdistettavat tarkastukset, mittaukset ja testit

Työvaihetarkastukset ja niissä havaittujen vikojen korjauksien tarkistus, tiiveysmittaus ja lämpökuvaus.

Työvaiheen osavastaanotto

Työvaiheen vastaanottokatselmus

Alihankkija laatii omasta työstä erillisen laatusuunnitelman, kun kyseessä on alihankinta ja erityisen vaativa työ

Viimeisenä työturvallisuus ja logistiikka. Tässä on listattuna turvallisuusriskejä, materiaalitoimituksien aikataulutusta ja ikkunoiden/ovien säänsuojamista työmaalla.

7 Työturvallisuus

Työvaiheen turvallisuusriskit

Riski	Miten estetään?
Ikkuna aukon putoamissuojaus otetaan liian aikaisin pois (Mahdollinen putoamisen vaara)	Putoamissuojaukset ikkuna-aukoista otetaan pois vasta ennen asennusvaiheessa.
Työtasolta putoaminen	Vältetään käyttöä, tai työturvallisuus vaatimuksien mukainen työtaso.
Muu putoaminen (esim. iso ikkuna aukko)	Valjaiden käyttö

Työsuorituksen / turvallisuuteen kohdistuvat luvat ja ilmoitukset



Työvaiheessa vaadittavat lisähenkilösuojaimet?

- Valjaat
 Hengityssuojain

8 Logistiikka

Materiaalitoimitukset Toimitukset aikataulutetaan rungon mukana, jotta ikkunat/ovet saadaan nostettua kerroksiin

Materiaalin varastointi Työmaalta määritellään valiaikaisvarastoinille sopiva paikka, säänsuojataan kunnolla

7.1.5 Harjakaton vesikattotyöt

Harjakaton vesikattotöiden osalta jatkuu sama periaate. Työn laajuus selitettynä, ja muut sellaiset asiat, jotka tiedetään, valmiiksi täytettynä.

1 Tehtävän sisältö

Työvaihe ja laajuus Vesikaton puurunkotyöt, tekniikka asennukset, pintamateriaalin asennus, vesikaton turvavarusteet

Työselostuksessa ja ohjeissa työn tekemiseen liittyvät vaatimukset

Normeissa ja määräyksissä työn tekemiseen liittyvät vaatimukset

Yleiset työvaiheen vaatimukset RYL 2000, RunkoRYL 2010; 1261 Vesikattorakenteet

Työtehtävän kuvaus Työturvallisuussuunnitelman teko, runkoasennus vastaanotto, materiaalien tilaus/varastointi, onteloyläpohjan höyrinsulkukermi asennettu, alaohjauspuut asennettu ja kattotuolien alaparteen korko tarkistettu, tarvittaessa alaohjauspuun laputus/loveus.

Kattoristikoiden asennus ja työnaikainen/lopullinen reevaus katolla tai lohkoina maassa, talotekniikan läpimenojen teko katolle, talotekniikka-asennukset yläpohjassa, aluskatteen asennus ja koolaus/levytys vesikattomateriaalin mukaan.

Vesikattokaiteiden asennus ja kaidepuun asennus, päätyräystäselementtien/ ristikoiden kantojen asennus kattolohkojen mukana tai paikanpäällä rungon/ tuulensuojalevyn asennus nostimella, lopullisen katteen asennus ja kattoturvaluotteiden asennus.

Putoamissuojauksen purkaminen henkilönosimen avulla.

Käytettävä materiaali ja kalusto Työhön tarvittavat rakennusmateriaalit, nostokalusto, putoamissuojaus kaiteet, henkilönostin.

Edeltävä työvaihe Elementtiasennus, putoamissuojaus on asennettu yläpohjan holville putoamissuojaussuunnitelman mukaisesti.

Seuraava työvaihe Julkisivutyöt, rännien ja syöksytorvien asennukset.

Tahdistus muihin töihin Tekniikkaasennukset, eristys, pellitys jne.

Urakkaan kuulumattomat työt Vasikattokaiteiden purkaminen.

Suunnitelmien osalta on jälleen otettu huomioon tarvittavat suunnitelmat ja piirustukset. Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset ja Ratu ja RT kortteja. RT korteista ja Ratu korteista voi olla jonkin verran apua työn suunnitteluun. Siksi ne ovat laitettu mukaan tehtäväsuunnitelmaan.

2 Käytettävät suunnitelmat

Raketaan käytettävät suunnitelmat ja tarkennetaan ne piirustus- / asiakirjanumeroin.

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Työpiirustukset | ARK, RAK, LVISA- suunnitelmat. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Työselitykset | Työmaan rakennusselostus. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Leikkaukset | Yläpohjan leikkaukset, talotekniikan leikkauskuvat yläpohjalävistyksistä. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Detaljit | Yläpohja detaljit. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Normit, määräykset, RT-kortit | Runko RYL2010; 1261 Vesikattorakenteet, Ratu- Vesikatteet, kermikatteet. Tehtäväsuunnittelu-aliurakka, työkauppa, RT 85-11253 Vesikaton kaltevuudet, katteen valinta. |
| <input type="checkbox"/> Aliurakkaneuvottelussa sovitut | Valjaiden käyttö vesikaton puutöiden aikana, kun putoamista ei voida muuten estää tai määrällä kattopinnalla työskennellessä. |
| täsmennykset ja muutokset | |
| <input type="checkbox"/> Muut piirustukset / asiakirjat | |

Ongelmien osalta taas tavallisimmat ongelmat, jotka eivät ole kovin työmaakohtaisia.

3 Potentiaalisten ongelmien analyysi (POA)

Ongelma	Miten estetään?
Vesivuoto läpiviennissä.	Suunnitelmien mukaiset läpiviennit, huolellinen asennus. Käyttämällä tehdasvalmisteisia läpimeno-osia talotekniikkalävistyksissä. Läpimenojen aluskatteiden nostojen tarkistus ja pönttöjen kanava/ putkilävistyksien tiiveyden tarkistus.
Kondenssivuodot yläpohjassa talotekniikan eristyksien epäjatkuvuuskohdissa.	Putkien ja kanavien eristyksien työvaihekohtainen tarkastus yläpohjassa ennen puhallusvillan asennusta. Läpimenojen puki-/kanavaeristys läpimenon alapintaan asti tiiviisti, tarkistetaan työn valmistuessa.
Kattotuolit kaatuvat ("dominoefekti") asennettaessa.	Kattotuolitoimittajan asennusohjeiden mukainen työaikainen tuenta kattotuoleja asennettaessa. Kattotuoleja purettaessa nipusta on nipun väliaikaisella tuennalla purettava kattotuoli kerrallaan, ettei nippu pääse kaatumaan.
Hankalan muotoinen/ jyrkkä katto	Työturvallinen toteutustapa: Valjaiden kiinnityspisteiden suunnittelu vesikatolle (pollari/vaijerikisko) lisäksi telineet talon ympärille räystäskoron yläpuolelle.

Laatuvaatimuksissa on otettu esille kattotuolien säilytys työmaalla ja työvaiheen laatuvaatimuksista keskeisiä asioita kuten esimerkiksi turvallinen kulkureitti vesikatolle ja putoamissuojaus.

5 Laatuvaatimukset

Materiaalien laatuvaatimukset

Esim. materiaalin säilytysolosuhteet, materiaalin käyttöolosuhteet

Kattotuolien säilytys ohjeiden mukaisesti, säänsuojaus

Työvaiheen laatuvaatimukset

Raksetaan työvaiheeseen liittyvät laatuvaatimukset ja täydennetään tarvittaessa alle, mitä laatuvaatimuksia kyseiseen kohtaan sisältyy

Aloitusedellytykset

Materiaalit tilattu ja toimitus työmaalle ajoissa. Edeltävät työt saatu valmiiksi ennen katon asennusta, Turvallinen kulkureitti katolle, putoamissuojaus

Alustan laatuvaatimukset

Kattotuolien oikea asennuskorko on mahdollinen

Olosuhteiden laatuvaatimukset

Sääolosuhteiden vaikutus perustustyöhön selvitetään ennen töiden aloittamista.

Valmiin työn laatuvaatimukset

Valmis suunnitelmien mukainen ja vedenpitävä kattorakenne.

Toiminnalliset laatuvaatimukset

Kaikki läpiviennit on tehty, kattoturvaluotteet asennettu.

Mittatarkkuusvaatimukset

- Runko RYL 2010; 721 Ristikoiden asennusmitat

Työturvallisuusriskit määritellään samalla tavalla kuin muissakin pohjissa. Alla olevassa kuvassa esimerkkejä turvallisuusriskeistä. Logistiikka-osiossa määritetty materiaalien toimitusajakohdat aikataulujen mukaan. Niitä pystytään tarvittaessa muuttamaan, kun tarkempi materiaalityötoimituksen päivämäärä on tiedossa.

7 Työturvallisuus

Työvaiheen turvallisuusriskit

Riski	Miten estetään?
Kompastuminen, putoaminen.	Putoamissuojaus suunnitelmien mukaisesti, niiden tarkistus säännöllisesti. Valjaiden käyttö.
Materiaalien tippuminen katolta.	Käytetään kunnollisia nostoapuvälineitä, materiaalin säilytys katolla turallisessa paikassa.
Kattotuolien kaatuminen kesken asennuksen.	Kattotuolien koolaus, reevaus ja jäykistyksen tehty kunnolla myös asennuksen aikana

Työsuoritukseen / turvallisuuteen kohdistuvat luvat ja ilmoitukset



Työvaiheessa vaadittavat lisähenkilösuojaimet?

Valjaat

Hengityssuojain

8 Logistiikka

Materiaalityötoimitukset Aikataulutetaan työn mukaan

Materiaalin varastointi Työmaalla varastoinnille sopivalle paikalle

7.1.6 Käännetyt kattorakenteet

Käännettyjen kattorakenteiden osalta lähdetään samalla tavalla liikkeelle. Tosin monta asiaa on pidettävä mielessä. Käännetty kattorakenne on yleensä varsin iso rakennusosa ja työvaiheita on monta. Erilaisia toteutuksia käännettyistä kattorakenteista on jonkin verran, joten on oltava tarkkana suunnittelussa, että muistetaan ottaa huomioon kaikki eri työvaiheet.

1 Tehtävän sisältö

Työvaihe ja laajuus **Käännetyn kattorakenteen rakentamisen aloittamisen valmistelu/ asennustyö**

Työselostuksessa ja ohjeissa työn tekemiseen liittyvät vaatimukset

- Edeltävät työvaiheet tehty oikein, suunnitelmien mukaiset
- Oikeat korot pystytään toteuttamaan
- Materiaalit työmaalla oikeaan aikaan
- Putoamissuojaus

Normeissa ja määräyksissä työn tekemiseen liittyvät vaatimukset

Työtehtävän kuvaus **Rungon päälle kaatovalut tehty kaadolla kaivoihin, kaatovalussa liikuntasaumojen teko suunnitelmien muiseksi, kaatovalupinnan hionta/hiekkapuhallus vedeneristyksen tartunnan varmistamiseksi.**

Praimerointi, pont- ja pintakermin asennus (kermien limitykset huomioon ottaen), pohja- ja pintakermi vetokokeiden teettäminen tartunnan onnistumisen testaamiseksi.

Vesipainekokeiden teko lohkoittain kaivot tulpaten ja lohkotopparein, mahdolliten vuotojen korjaus, salaojamaton asennus ja suojavaalu vedeneristyksen suojaksi.

Käytettävä materiaali ja kalusto **Suunnitelmien mukaiset materiaalit, tarvittava nosto/ siirtokalusto, muu työvaiheen suorittamiseen tarvittava kalusto urakoitsijalta.**

Edeltävä työvaihe **Rungon pystytys, nostimilla tehtävät julkisivutyöt tehtävä valmiiksi ennen käännetyn rakenteen vedeneristämistä.**

Seuraava työvaihe **Käännetyn kattorakenteen pintarakenteet, esimerkiksi terassilaudoitus, pihakannen täyttö/ vihertyöt.**

Käytettäviä suunnitelmia on jonkun verran, koska työ on aika laaja, mutta pääpiirtein ARK, RAK, LVIS-piirustukset ovat tärkeimmät. Lisäksi muita yksityiskohtia kuten pihakuvia tarvitaan. RYL- ja RT-kortit ovat apuna suunnittelussa piirustuksien lisäksi.

2 Käytettävät suunnitelmat

Raksetaan käytettävät suunnitelmat ja tarkennetaan ne piirustus- / asiakirjanumeroin.

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Työpiirustukset | ARK, RAK, LVISA, pihasuunnitelmat |
| <input checked="" type="checkbox"/> Työselitykset | Työmaan rakennusselostus. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Leikkaukset | Käännetyn katon leikkaukset. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Detaljit | Liikuntasaumadetaljit, käännetyn kattorakenteen kaivojen detaljit. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Normit, määräykset, RT-kortit | RT 103277 Liikennöidyn tason vedeneristykset, RYL2000, Runko RYL 2010; 123 Runko |
| <input type="checkbox"/> Aliurakkaneuvottelussa sovitut | Bitumikermien vetokokeiden tekemisen täsmennykset/ muutokset, pihakannen kaivojen hankinta aliurakoitsijalta, vesipainekokeiden lohkojen toppareiden teko bitumikermiurakkaan. |
| täsmennykset ja muutokset | |
| <input type="checkbox"/> Muut piirustukset / asiakirjat | |

Potentiaalisessa ongelmien analyysissä on ehkä tärkeintä ottaa huomioon ja valvoa työn kuluessa se, että vedenerityksen päällä ei saa ajaa työkoneilla tai kuukulkijoilla. Myös sadevesikaivojen sijainnit ja suunniteltu määrä kannattaa huomioida jo suunnittelussa. Siten voidaan varmistua siitä, että saadaan kaivoille tehtyä tarpeelliset kaadot. Pienikin asia tällaisessa rakenteessa saattaa tarkoittaa suurta korjaustyötä, jos jokin asia jää huomioimatta tai vedeneritys hajoaa.

3 Potentiaalisten ongelmien analyysi (POA)

Ongelma	Miten estetään?
Kaatoalueet suunniteltu liian suuriksi, sadevesikaivoja liian vähän. Vihertöihin ei riitä talonseinustoilla rakennekerrokset kasvualustan/pintojen tekemiseen.	LVI-asemapiirustuksen tarkastus ja kaivojen lisäys tarvittaessa, jos kaatoalueen päässä rakennekerrokset eivät ole riittäviä.
Pihakannen vesivuoto (reikä vedeneristyksessä, vedeneristeen liitoksen vuoto tms.)	Huolellinen toteutus, tarkistukset (Huovan vetokoe, vesipainekoe), ajaminen työkoneilla valmiin vedeneristykseen päällä ehdottomasti kielletty (kuukulkijat, kaivinkoneet, bobcat...) Liikuntasauvojen huolellinen toteutus detaljien mukaisesti liitoksella, joka mahdollistaa rakenteen elämisen vedeneristettä rikkomatta. Pihavarusteiden ja leikkivälineiden asennuksessa ei saa käyttää betoniruuveja, jotka lävistävät vedeneristeen.
Käännetyn kattorakenteen kaivot sijaitsevat leikkivälineiden turva-alueella.	LVI-asemakuvan tarkastus ja kaivojen siirto leikkivälineiden turva-alueilta.
Saattolämmitys sadevesikaivoista jää asentamatta.	Sähkösuunnitelmien tarkastus, että saattolämmitykset on suunniteltu sadevesikaivoihin. Saattolämmityksien lisäys, jos puuttuu suunnitelmista.
Ahtaiden paikkojen kermityksen onnistuminen.	Käännetyn kaatoalueen holvinlävistävien savunpoistokuilujen, muurirakenteiden sivuilla tarvittavan vedeneristys työskentelytilan varmistaminen suunnittelun alkuvaiheessa.

Laatuvaatimuksissa on otettu huomioon betonin lujuusluokka, rasitusluokat betonille, tavoitekäyttöikä ja vedeneristeen käyttöluokka. Nämä tietenkin vaihtelevat kohteittain rakenteen käyttötarkoituksen mukaan. Myös sääolosuhteisiin pitää varautua, esimerkiksi jos tarvitaan talvibetonia valamiseen jne.

5 Laatuvaatimukset

Materiaalien laatuvaatimukset

Esim. materiaalin säilytysolosuhteet, materiaalin käyttöolosuhteet

Sääolosuhteisiin varautuminen (talvibetoni), lämmityskalusto, muu säänsuojaus

- Betonin lujuusluokka:
- Rasitusluokat:
- Tavoitekäyttöikä:
- Vedeneristeen käyttöluokka:

Työvaiheen laatuvaatimukset

Raketaan työvaiheeseen liittyvät laatuvaatimukset ja täydennetään tarvittaessa alle, mitä laatuvaatimuksia kyseiseen kohtaan sisältyy

- Aloitusedellytykset
Edeltävät työvaiheet valmiit, materiaalien toimitus aikataulun mukaisesti
- Alustan laatuvaatimukset
Suunnitelmien mukaiset
- Olosuhteiden laatuvaatimukset
Sääolosuhteiden vaikutus perustoihin selvitetään ennen töiden aloittamista, määritetään erkioistarpeet (lämmityskalusto, talvibetoni, jne.)
- Valmiin työn laatuvaatimukset
Valmis vedenpitävä ja suunnitelmien mukainen rakenne
- Toiminnalliset laatuvaatimukset
Sadevesi valuu kaivoihin, vesitiiveys, rakennekerrokset toteutuu suunnitelmien mukaisesti
- Mittatarkkuusvaatimukset
- Betoninormit By65
- Betonirakenteiden pinnat By 40
- Runko RYL 2013
- Yleiset työvaiheen laatuvaatimukset RYL 2000

Työturvallisuusriskejä tällaisessa työssä voi olla esimerkiksi tulipalo (huopatyöt). Siksi tulityöluvat pitää muistaa hoitaa tekijöiden kanssa, sekä myös palovahdit ja muut tulipalon estämiseen liittyvät käytännöt. Myös putoaminen on estettävä joko valjaiden käytöllä tai putoamissuojauksella, jos se on mahdollista.

7 Työturvallisuus

Työvaiheen turvallisuusriskit

Riski	Miten estetään?
Tulipalo/palovamma.	Tulityöluvat on myönnetty, jälkivartiointi on järjestetty tulityöntekijän toimesta. Työkohteessa alkusammutuskalusto urakoitsijalta tulitöitä tehdessä.
Putoaminen.	Putoamissuojaus kaitein, valjaiden käyttö, jos putoamista ei voi muuten estää.
Puukon viilto.	Viiltosuojakäsineiden käyttö.
Betoniroiskeet.	Suojalasiens käyttö.

Työsuoritukseen / turvallisuuteen kohdistuvat luvat ja ilmoitukset

Tulityöluvat

Työvaiheessa vaadittavat lisähenkilösuojaimet?

- Valjaat
- Hengityssuojain

Viimeisenä logistiikka, ympäristö ja jätehuolto, materiaalityömitukset hoidetaan aikataulun mukaisesti niin, että ne ovat työmaalla, kun niitä tarvitaan, sitten myös säilytys ja säänsuojaus tarpeellisella tavalla.

8 Logistiikka

Materiaalityömitukset Aikataulutetaan työvaiheen mukaisesti

Materiaalin varastointi Valmistajan ohjeiden mukainen säilytys

9 Ympäristö ja jätehuolto

Onko ympäristölle kohdistettu jotain erityisiä vaatimuksia? Kyllä Ei

Jos kyllä, mitä?

Onko työvaiheessa havaittu mahdollisia ympäristöriskejä? Kyllä Ei

Jos kyllä, miten ympäristöriski estetään?

Jätteiden käsittely Jätteet työmaalla olevalle jätelavalle

8 Yhteenveto

Opinnäytetyössä oli tarkoitus saada aikaan tehtäväsuunnitelmapohjat, joista olisi enemmän hyötyä kuin vanhoista pohjista. Ongelma opinnäytetyössä käsiteltävissä rakennusvaiheissa on ollut se, että niiden tehtäväsuunnittelu on ollut puutteellista, mikä aiheuttaa työn edetessä ongelmia, joita ei olla osattu ennustaa.

Niin sanotun esitetytyn tai räätälöidymmän pohjan käyttäminen työn suunnittelussa toivotaan herättävän erilaisia ajatuksia suunnittelijalle siitä, miten työtä kannattaisi suunnitella ja ennen kaikkea tehdä siitä helpompaa.

Tehtäväsuunnitelmapohjia ei ole vielä käytetty minkään kohteen suunnittelun apuna, mutta toivottavasti niistä olisi hyötyä ratkaisemaan aiempia ongelmia työmaalla. Kehittämistä tehtäväsuunnitelmapohjissa saattaa olla vieläkin, mikä saatetaan huomata, kun niitä aletaan käyttää. Esimerkiksi kustannusosio voisi olla laajempi, jossa voisi käsitellä tarkemmin kustannuksia, joita työhön liittyy. Tästä toimii esimerkkinä materiaalimenekit ja niiden hinnat.

9 Pohdinta

Opinnäytetyön aihe ei alussa herättänyt kovin paljon ajatuksia, ja se oli aika tuntematon minulle, koska aiempaa kokemusta tehtäväsuunnittelusta ei ollut. Luettuani kirjallisuutta ja katsottuani erilaisia valmiita tehtäväsuunnitelmia erilaisista hankkeista sekä työvaiheista, sain kuvan siitä, mitä kannattaa suunnittelussa miettiä ja käsitellä. Huomasin myös lukiessani erilaisia tehtäväsuunnitelmia sen, että niiden laatu vaihtelee paljon. Osa suunnitelmista oli selkeästi huolellisemmin tehtyjä kuin toiset, ja osasta olen ottanut myös esimerkkejä, jotka saattavat olla muille hyödyllisiä.

Hetken mietittyäni ohjaajani kanssa niitä eri työvaiheita, joita opinnäytetyössä on käsitelty, löytyikin paljon asioita, joita on otettava huomioon työtä suunnitellessa, ja joita on lisätty mukaan uusiin tehtäväsuunnitelmapohjiin. Toivon, että niistä olisi jatkossa muille hyötyä.

10 Lähteet

- Anssi Koskenvesa ja Satu Sahlstedt, 2017, Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus © Rakennustietosäätiö RTS
- Christian Kivimäki, Aki Peltola ja Rita Lindberg, 2018, Rakennushankkeen kustannushallinta e- kirja © Rakennustietosäätiö RTS
- Christian Kivimäki, Hetti Hotinen ja Matti Lahtinen, 2020, Rakennustöiden menekit 2020 e- kirja © Rakennustietosäätiö RTS
- Ratu 0426, 2014, Levyrakentaminen, väliseinät © Rakennustietosäätiö RTS
- Ratu 1203-S, 2003, Ovet ja ikkunat, rakennuksen vaippa © Rakennustietosäätiö RTS
- Ratu 1215-S, 2006, Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset © Rakennustietosäätiö RTS
- Ratu S- 1228, 2010, Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan. © Rakennustietosäätiö RTS
- Ratu S-1206, 2003, Vesikatot, kermikatteet. Tehtäväsuunnittelu- aliurakka, työkauppa © Rakennustietosäätiö RTS
- RT 10-11205, 2016, Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, rakenteet © Rakennustietosäätiö RTS
- RT 10-3243, 2020, Vedeneristetyt pihakannen peruskorjaushanke. Asuinkiinteistöt © Rakennustietosäätiö RTS
- RT 10-3277, 2020, Liikennöidyn tason vedeneristykset © Rakennustietosäätiö RTS
- RT 52-10801, 2003, Vesikiertoinen lattialämmitys © Rakennustietosäätiö RTS
- RT 83-11009,2010, Alapohjarakenteita © Rakennustietosäätiö RTS
- RT 85–11253, 2017, Vesikaton kaltevuudet, katteen valinta © Rakennustietosäätiö RTS