



Johanna Viitanen

Purkuvaiheen työnjohtaminen kor- jausrakentamisen kohteessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Projektin hallinta

Insinöörityö

9.5.2023

Tiivistelmä

Tekijä:	Johanna Viitanen
Otsikko:	Purkuvaiheen työnjohtaminen korjausrakentamisen koh- teessa
Sivumäärä:	38 sivua + 2 liitettä
Aika:	9.5.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine:	Projektin hallinta
Ohjaajat:	Työpäällikkö Miika Karjalainen Lehtori Anne Aalto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella korjausrakentamishankkeen purkutyövaihetta. Työssä käsiteltiin purkutyön eri vaiheita sekä laadunvarmistusta onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseksi. Työkohteena toimi vuonna 1968 rakennettu peruskorjattava kerrostalo. Työkohteessa oli rakentamisajankohdalle tyypillisesti paljon haitta-aineita, jonka vuoksi kohde toimi hyvänä opinnäytetyöaiheena. Työ tehtiin Varte Oy:lle.

Työssä käsiteltiin aikataulua, tehtäväsuunnittelua, laadunvalvontaa, työturvallisuutta sekä tuotantoa liittyen purkutyöhön. Teorian lähteinä käytettiin alan kirjallisuutta sekä verkkolähteitä. Tuotannon lähteinä käytettiin purkuvaiheen aikana otettuja valokuvia.

Työn tarkoituksena oli tuoda esiin erilaisia haasteita, joita purkuvaiheeseen liittyy sekä miten ne ratkaistaan käytännönmenetelmin. Haasteista otettuja valokuvia käytettiin dokumentointiin. Työn lopussa käydään läpi ilmi tulleita haasteita ja ratkaisuja niihin.

Avainsanat: Haitta-aineet, korjausrakentaminen, purkutyö, työnjohto

Abstract

Author: Johanna Viitanen
Title: The Management of Demolition Stage in a Repair Construction Project
Number of Pages: 38 pages + 2 appendices
Date: 9 May 2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Civil Engineering
Professional Major: Project Management for Construction
Supervisors: Miika Karjalainen, Construction Manager
Anne Aalto, Principal Lecturer

The purpose of this graduate study was to examine the demolition stage of a repair construction project. The different stages of demolition and quality control were discussed in this thesis to achieve a successful conclusion. The object of renovation is an apartment built in 1968. A lot of pollutants were used which is typical of the building era making the project suitable thesis. The study was conducted for Varte Oy.

Schedule, detail planning, quality control, industrial safety and production of demolition were dealt with in the thesis. Literature and web sources of the field were used as theoretical sources. Photos taken during the demolition stage were utilised as production sources.

The purpose of this thesis was to disclose various challenges faced during the demolition phase and chart solutions using practical methods. Pictures of the faced challenges were taken for documentation. Faced challenges and their solutions are discussed in the end of the thesis.

Keywords: renovation building, demolition, harmful substances in buildings, work management

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Purkutyövaihe korjausrakentamisen työmaalla	2
2.1	Yleissuunnitelmat	2
2.2	Yleisaikataulu	2
2.3	Purkuaikataulu	4
2.4	Viikkoaikataulu	4
2.5	Tehtäväsuunnittelu	5
2.6	Työturvallisuus purkuvaiheen aikana	7
2.7	Purkusuunnitelma	8
2.8	Laki	9
2.9	Laadunvarmistus	11
3	Tuotanto ja sen lopputulos	12
3.1	Lähtötiedot	12
3.1.1	Käytäntö	14
3.1.2	Haitta-ainekartoitukset	15
3.1.3	Haitta-ainenäytteet	16
3.1.4	Käytössä oleva tekniikka	17
3.2	Purkutyö	17
3.2.1	Puujätepurku	18
3.2.2	Sekajätepurku	19
3.2.3	Haitta-ainepurku	21
3.2.4	Betonipurku	25
3.2.5	Mallikatselmus	25
3.3	Aikataulu	29
3.4	Itselleluovutus	30
4	Havaitut ongelmat purkuvaiheen aikana	31
4.1	Ongelmakohtat	31
4.1.1	Haitta-aineet	31
4.1.2	Työturvallisuus	32
4.1.3	Toiminnassa oleva tekniikka	36

4.1.4 Ongelmien kartoitus ja ehkäisy	37
5 Yhteenveto	38
Lähteet	39
Liitteet	
Liite 1: Tehtäväsuunnitelma	
Liite 2: Osakohteen itselleluovutus	

Lyhenteet

brm²: bruttoala

Congrid: työmaan laadunvarmistuksen ja työturvallisuuden kokonaisvaltaiseen seurantaan kehitetty ohjelmisto.

htm²: huoneistoala

LVI: lämpö, vesi ja ilma

Pro3: toiminnanohjausjärjestelmä

RATU: rakennustuotannon tietopankki

Sitedrive: aikatauluohjelma

SokoPro: projektipankki

1 Johdanto

Kohteessa tehdään vuokrataloyhtiöön peruskorjaus neljään eri rakennukseen, joissa on 237 asuntoa ja liikuntasali. A-talossa on neljä kerrosta, B-talossa yhdeksän kerrosta, C-talossa kahdeksan kerrosta ja D-talossa neljä kerrosta. A-C-talo ovat rakennettu 1969 ja D-talo 2000. Kohteen bruttoala on 21 937 brm² ja huoneistoala 14 555 htm². Peruskorjauksen tavoitteena on parantaa rakennusten asumisviihtyvyyttä, esteettömyyttä, energiatehokkuutta sekä LVI- ja sähköjärjestelmien toimivuutta.

Opinnäytetyöntekijä oli työnjohtajana tehtävissä korjauskohteessa itsenäisenä työnjohtajana rakennushankkeen purkuvaiheessa, koskien sisäpurkutöitä.

Opinnäytetyö rajataan koskemaan kerrostalojen purkutyövaiheen liittyvään työskentelyyn sekä työnjohtamiseen A-talon osalta. Opinnäytetyössä käsitellään aikataulua, tehtäväsuunnittelua, laadunvalvontaa sekä kustannuksia liittyen purkuvaiheeseen. Työnjohtotehtävien lisäksi työssä käsitellään tuotantoa sekä haasteita, joita on ilmennyt purkuvaiheen aikana.

Haasteita työmaalla ilmeni suunnitelmista poikkeavia rakenteita, toimivien tekniikoiden hallinnassa sekä haitta-aineissa. Työn tarkoituksena on käsitellä haasteita ja niiden ratkaisuja. Suunnitelmista poikkeavat rakenteet ovat johtuneet vanhojen dokumenttien puuttumisesta. Toimivien tekniikoiden hallinnan haasteita oli osin suunnitelmien puute sekä riittämätön suojaus. Haitta-aineissa oli huomattava määrä lähtötietoihin nähden. Työssä ei käsitellä ulkopuolisia urakkaan sisältyviä vesikaton sekä piharakennusten purkuja.

2 Purkutyövaihe korjausrakentamisen työmaalla

2.1 Yleissuunnitelmat

Hankkeen aloituspäätöksen jälkeen aloitetaan välittömästi työmaan yleissuunnittelu, joka saatetaan valmiiksi ennen varsinaisten rakennustöiden aloitusta. Koko hankkeeseen vaikuttavat päätökset tehdään yleissuunnitteluvaiheessa, jonka vuoksi erityistä huolellisuutta on kiinnitettävä kaikkien suunnitelmien toteutuskelpoisuuteen ja siihen, että kaikki osapuolet pystyvät sitoutumaan asetettuihin tavoitteisiin. Selkeät toimintaohjeet ja tavoitteet kaikille hankkeen osapuolille on yleissuunnittelun tärkein tavoite. (Tampereen teknillinen korkeakoulu, 1994, p. 135)

Yleissuunnittelu sisältää vähintään

- yleisaikataulu
- piirustusaikataulu
- hankinta-aikataulu
- kone- ja kalustoaikataulu
- työmaasuunnitelmat
- tavoitearvio
- budjetti eli kassavirta

(Tampereen teknillinen korkeakoulu, 1994, p. 135).

2.2 Yleisaikataulu

Yleisaikataulu määrittää hankkeen ajalliset tavoitteet, toimii lähtötietona muille yleissuunnitelmille, on informaatiöväline kaikille hankkeeseen osallistuville organisaatioille sekä seuraa hankkeen etenemistä. Kaikki yleissuunnitelmat perustuvat yleisaikatauluun ja siihen määriteltyihin ajoituksiin. (Tampereen teknillinen korkeakoulu, 1994, p. 135)

Yleisaikataulu laaditaan ennen urakkatarjouksen jättämistä hankkeen alustavana yleisaikatauluna. Alustavalla yleisaikataululla tarkistetaan hankkeen

ajallinen kireystaso sekä sopiiko se rakennuttajan antamaan rakennusaikaan ja se on karkealla tarkkuustasolla kuvaamassa työn kulkua ohjaavia päätyövaiheita. (Anssi Koskenvesa ja Satu Sahlstedt RT, 2017, p. 43)

Alustavalla yleisaikataululla arvioidaan

- aikataulun kireys
- vaadittavien välitavoitteiden saavuttaminen
- töiden ajoittuminen ja siitä johtuvat lisäkustannukset
- käyttö- ja yhteiskustannusten aika sidonnaisuus
- henkilöstö ja kalustoresurssien tarve
- tärkeimpien materiaali- ja alihankintojen toimitusajat ja saatavuus
(Anssi Koskenvesa ja Satu Sahlstedt RT, 2017, p. 43).

Alustavan yleisaikataulun laadinnassa valitaan työmaan tärkeimmät tehtävännimikkeet rakennussuunnitelmien, piirustusten ja työselostusten sekä kokemuksen mukaisesti. Rakennuskohteen laajuuden ja monimuotoisuuden mukaan valitaan nimikkeitä, tyypillisesti 20–40 nimikettä.

Alustavalla yleisaikataulussa esitetään

- tehtävän numero
- tehtävä
- suoritemäärä ja -yksikkö
- resurssi
- menekki tai työsaavutus
- kesto ja ajoitus
(Anssi Koskenvesa ja Satu Sahlstedt RT, 2017, p. 43).

Kuva 1 esittää työmaan käytössä olevassa yleisaikataulussa koko hankkeen osien kestot, alkamis- ja lopetuspäivämäärät.

	Hier	Nimi	Määrä	Yks	Resurssit	Työsaavutus (yks/pv)	Kesto	Alku	Loppu	Sijainti
1	-1	Sakara 2					755 pv	01.02.23	30.01.26	
2	+1.1	työmaanperustaminen					440 pv	01.02.23	28.10.24	Sakara 2
3	+1.2	Talo A					314 pv	01.02.23	30.04.24	
4	+1.3	Talo B					460 pv	13.02.23	05.12.24	
5	+1.4	Talo C					441 pv	02.05.24	30.01.26	
6	+1.5	Talo D					287 pv	09.12.24	30.01.26	

Kuva 1. Hankkeen yleisaikataulu

2.3 Purkuaikataulu

Rakentamisvaiheaikatauluna käytetään purkuaikataulua, jolla varmistetaan yleisaikataulun toteutuminen. Purkuaikataulu saa lähtötietonsa yleisaikataulusta ja sitä käytetään viikkoaikataulujen laadinnassa. Rakentamisvaiheaikataulu saattaa olla useasta yksittäisistä tehtävistä muodostettu isompi työkokonaisuuden tehtäväsuunnitelma, jossa esitetään limittäen keskenään työvaiheet ja osakohteet. (Junnonen, Juha-Matti, 2010, p. 17)

Kuva 2 esittää hankkeen ensimmäisen osan sisäpuolisen purun laajuus, resurssit, kesto sekä aloitus- ja lopetusaika porrashuoneittain.

19	-1.2.4	sisäpuoliset purut	2 790 m2	2 purku	31	90 pv	13.02.23	22.06.23
20	1.2.4	sisäpuoliset purut	465 m2	2 purku	31	15 pv	13.02.23	03.03.23
21	1.2.4	sisäpuoliset purut	465 m2	2 purku	31	15 pv	06.03.23	24.03.23
22	1.2.4	sisäpuoliset purut	465 m2	2 purku	31	15 pv	27.03.23	18.04.23
23	1.2.4	sisäpuoliset purut	465 m2	2 purku	31	15 pv	19.04.23	10.05.23
24	1.2.4	sisäpuoliset purut	465 m2	2 purku	31	15 pv	11.05.23	01.06.23
25	1.2.4	sisäpuoliset purut	465 m2	2 purku	31	15 pv	02.06.23	22.06.23
26	-1.2.4	rakennustyöt, asunnot				251 pv	03.03.23	29.02.24

Kuva 2 Yleisaikataulussa A-talon yleisaikataulun sisäpuoliset purut porrashuonekohtaisesti tehtävinä.

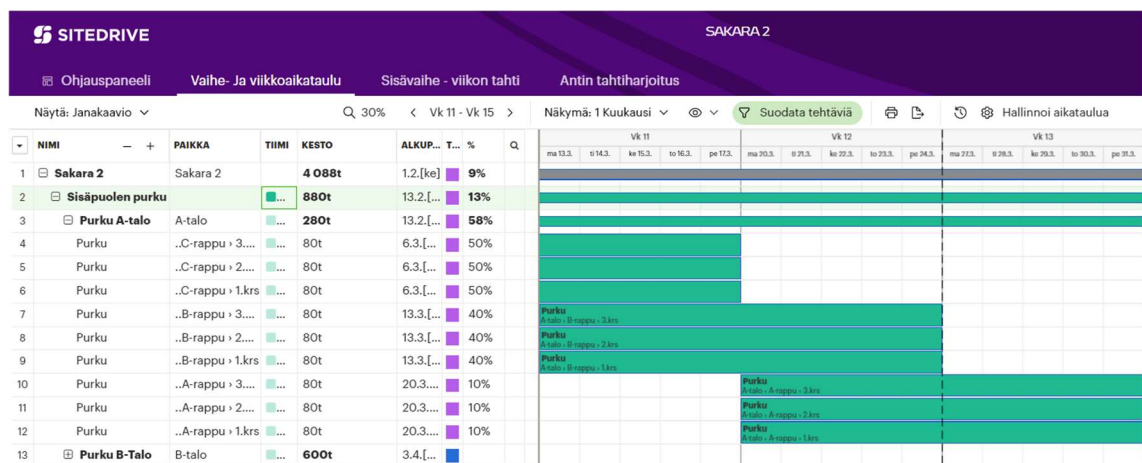
2.4 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataululla varmistetaan lyhyen aikajänteen töiden tavoitteiden toteutuminen ja resurssien hallittu käyttö. Viikkoaikataulu on aikataulu, joka on laadittu

seuraavalle kolmelle viikolle ja siinä tarkennetaan yleisaikataulua kyseisten viikkojen tehtävien osalta. Viikkoaikataulu on myös toimintaohje aliurakoitsijoille. (Anssi Koskenvesa ja Satu Sahlstedt RT, 2017, p. 58)

Viikkoaikataulu laaditaan joka viikko 1–3 viikoksi eteenpäin tehtävien mukaan, kuten kuva 3 esittää. Meneillään oleva viikko on tarkkuustasoltaan tarkin kuten myös seuraava viikko on varsin tarkka. Suunnitelmatarkkuuden ollessa tarkka pystytään resurssointiin ja tuotannon ongelmiin varautumaan riittävän ajoissa. (Anssi Koskenvesa ja Satu Sahlstedt RT, 2017, p. 58)

Työnjohtajat laativat alustavan viikkoaikataulun oman työvaiheensa osalta ja ne yhteensovitetaan sekä yhdistetään vastaavan työnjohtajan johdolla (Anssi Koskenvesa ja Satu Sahlstedt RT, 2017, p. 58).



Kuva 3. Kuvassa esitetty A-talon purkutyön aikataulu.

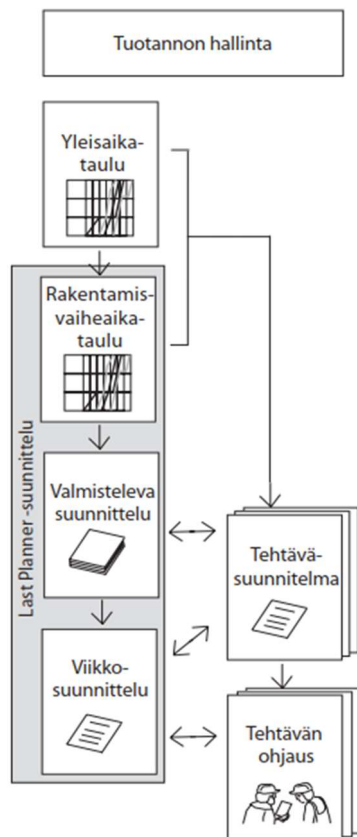
2.5 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelulla tarkennetaan karkeamman tason suunnitelmat tarkemmalle tasolle, jotta työnjohto voi käyttää suunnitelmaa välineenä työmaan tuotannon valvonnassa, johtamisessa ja ohjauksessa (Anssi Koskenvesa ja Satu Sahlstedt RT, 2017, p. 100).

Tehtäväsuunnittelu sisältää tehtävän sisällön määrittämisen ja riskien tunnistamisen. Tehtäväsuunnitelman laadintaperuste vaihtelee tehtävän mukaan, sillä eri tehtävillä on erilaiset vaatimukset. Vaatimuksia voi olla muun muassa ajallisesti kriittinen tehtävä, korkeat laatuvaatimukset, virhealttius, taloudellinen merkittävyys tai työntekijöiden vähäinen kokemus tehtävästä. (Anssi Koskenvesa ja Satu Sahlstedt RT, 2017, p. 100)

Tehtäväsuunnittelu alkaa tehtävän sisällön määrittämisellä ja riskien tunnistamisella. Ajalliseen suunnitteluun vaikuttavat tehtävän laajuus ja osatehtävät, joista voidaan laskea tehtävän työmenekki. Tehtäväsuunnitelman laadinnassa mietitään mitä tehtävän suorittamiseen tarvitaan työkohteelta, työntekijöiltä, olosuhteilta ja ympäristöltä. (Anssi Koskenvesa ja Satu Sahlstedt RT, 2017, p. 101)

Kuva 4 esittää tehtäväsuunnitelman yhteys koko tuotannon hallinnan prosessiin.



Kuva 4 Tehtäväsuunnittelun yhteys muuhun suunnitteluun (Ratu S-1228, 2010)

Varte Oy:llä on käytössä oma tehtäväsuunnitelmapohja, josta löytyvät seuraavat asiat:

- kohteen tiedot
- vastuuhenkilöt
- tarkennettu aikataulu ja välitavoitteet
- aloitusedellytykset mestan ja asiakirjojen osalta
- materiaalityömitukset
- työn sisältö
- turvallisuus- ja ympäristövaatimukset
- laatuvaatimukset
- työnaikainen laadunvarmistus
- ongelmat ja riskit
- kustannukset

(Liite 1).

2.6 Työturvallisuus purkuvaiheen aikana

Rakennustyömaan työturvallisuutta valvotaan ja hallitaan koko rakennusurakan ajan ja se tarkentuu vaiheittain. Rakennusurakan aikana päätoteuttajaksi nimetyllä urakoitsijalla on päävastuu työturvallisuudesta, mutta rakennuttaja huolehtii osaltaan yhteistyöstä hankkeen eri osapuolten välillä. Päätoteuttaja vastaa rakennustöiden työturvallisuussuunnittelusta ja turvallisesta toteutuksesta.

(Junnonen, Juha-Matti, 2010, p. 134)

Purkutöihin liittyy useita eri riskitekijöitä, joista useimmat ovat työhygienisiä ongelmia. Yleisimpiä työhygienisiä ongelmia ovat mm. pöly, melu, värinä, asbesti ja muut haitta-aineet. Näistä saattaa aiheutua ongelmia niin työntekijöille kuin rakennuksen tekniikalle ja ympäristölle. (Tampereen teknillinen korkeakoulu, 1994, p. 177)

Yleisin ongelmista on pöly, jota syntyy rakenteiden purkamisesta. Riskin muodostavat terveydelle sekä turvallisuudelle. Haitallisimpia pölyjä ovat mineraalipölyt, kuten asbesti- ja kvartsipöly, jotka kerääntyvät keuhkorakkuloihin ja

aiheuttavat pölykeuhkosairauksia. Otollisissa olosuhteissa pöly voi aiheuttaa myös räjähdysvaaran. (Tampereen teknillinen korkeakoulu, 1994, p. 177)

Purkutyön riskeihin varaudutaan erillisellä purkutyösuunnitelmalla, jonka laatii purku-urakoitsija ja pääurakoitsija sekä Heka Sakara 2 -kohteessa myös tilaaja hyväksyvät suunnitelman ennen purkutöiden aloitusta.

Heka Sakara 2 -kohteen purku-urakoitsijan laatima purkutyösuunnitelma sisältää:

- kohdetiedot
 - terveydelle haitalliset materiaalit
 - purkutyö
 - työturvallisuus
 - työmaan laadunvarmistus
 - kuittaus
- (liite 2.)

2.7 Purkusuunnitelma

Purkutyösuunnitelmassa purku-urakoitsija suunnittelee purun omaa asiantuntemusta sekä kokemusta hyväksi käyttäen. Purku suoritetaan turvallisia ja taloudellisesti tehokkaita purkumenetelmiä käyttäen sekä jätteet lajitellaan huolellisesti.

Pölynhallinta on suunniteltu purkusuunnitelman mukaisesti alipaineistamalla purettavana olevan asunto sekä valitsemalla vähiten pölyävillä työmenetelmillä. Pölyä tuottavaa työtä suorittava työntekijä käyttää työhön soveltuvia henkilökohtaisia suojaimeja (Liite 1).

Purkusuunnitelman liitteenä on esitetty toimenpidesuunnitelma, jossa arvioidaan purkutyön työturvallisuus, ympäristö ja laaturiskit.

Kuva 5 on ote toimenpidesuunnitelmasta. Suunnitelmassa tunnistetaan purkutyön vaaroja työturvallisuuden osalta ja niiden vakavuus arvioidaan sekä lisäksi suunnitelmassa on toimenpiteet riskin pienentämiseksi.

Purkutyön vaarojen tunnistus / TOIMENPIDESUUNNITELMA

Kohde Sakara 2 Helsinki / HEKA Kontula

Laadittu 3.2.2023

VAARA	TODEN- NÄKÖISYYS	HAITAN VAKAVUUS	RISKITASO toimenpiteiden jälkeen arvioituna (ns. jäännösriski)	TOIMENPITEET RISKIN PIENENTÄMISEKSI (mm. tarvittavat suojaukset, kaiteet, telineet, henk.koht. Erytissuojaimet, jne.)
Työturvallisuus:				
Kaatuminen, liukastuminen, kompastuminen	2	2	4	KOHTALAINEN Yleinen siisteys, kerätään esteet / purkujätteet pois kulkuteiltä.
Putoaminen / Nostot	1	3	3	KOHTALAINEN Toimitaan Putoamissuojaussuunnitelman mukaisesti (tarvittaessa esim. telineet, kaiteet, aukkosuojaus tai henkilökohtaiset putoamissuojaimet). Henkilönostoissa käytetään aina putoamissuojausvaljaita nostokorissa työskenneltäessä.
Uppoaminen, sortumavaara	1	2	2	SIEDETTÄVÄ Rakenteiden kantavuus varmistettava tai otettava huomioon purkutavassa.
Putoavat tai sortuvat aineet/esineet	2	2	4	KOHTALAINEN Turvalliset työtavat. Suojataan purkualue siten että aukot yms. on tukittu siten ettei purkujätettä pääse putoilemaan alempiin kerroksiin.

Kuva 5. Ote toimenpidesuunnitelmasta, joka on purkusuunnitelman liitteenä.

2.8 Laki

Työturvallisuuslaki sekä asbestityön asetus määräävät työnantajalle sekä rakennuttajalle velvollisuuksia purkutyön suorittamiselle. Työturvallisuuslaki (738/2002) määrittää työnantajan velvoitteet:

Tämän lain tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi sekä ennalta ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden fyysisen ja henkisen terveyden, jäljempänä terveys, haittoja. (Työturvallisuuslaki, 23.8.2002/738, 2, 1 §)

Asbestiasetus velvoittaa rakennuttajan teettämään asbestikartoituksen asetuksen mukaisessa laajuudessa.

7 §

Asbestikartoitus

Rakennuttajan tai muun, joka ohjaa tai valvoo rakennushanketta, johon voi sisältyä asbestipurkutyötä, on huolehdittava asbestikartoituksen tekemisestä.

Asbestikartoituksessa on

- 1) paikallistettava purettavassa kohteessa oleva asbesti,
- 2) selvitettävä asbestin ja sitä sisältävien materiaalien laatu ja määrä,
- 3) selvitettävä rakenteissa olevan asbestin ja sitä sisältävien materiaalien pölyävyys niitä käsiteltäessä tai purettaessa.

Asbestikartoituksen tekijältä edellytetään riittävää perehtyneisyyttä asbestiin, sen esiintymiseen ja rakenteiden purkamiseen sekä suunnitellun kartoituksen laadun ja laajuuden edellyttämää ammatillista osaamista.

Asbestikartoitus on dokumentoitava ja se on luovutettava asbestipurkutyöhön ryhtyvän työnantajan tai itsenäisen työsuorittajan käyttöön.

Mitä tässä pykälässä säädetään rakennuttajasta tai muusta, joka ohjaa ja valvoo rakennushanketta, sovelletaan työturvallisuuslain 49 §:ssä tarkoitetulla yhteisellä työpaikalla pääasiallista määräysvaltaa käyttävään työnantajaan. (Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta, 25.6.2015/798, 7 §)

Työnantajan velvollisuudet asbestityössä on myös määritetty Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta, 25.6.2015/798, 3 § luvussa:

3 §

Altistuksen arviointi, raja-arvo ja seuranta

Työnantajan velvollisuudesta selvittää ja arvioida työntekijän asbestipölylle altistumisen vaara säädetään työturvallisuuslain (738/2002) 10 §:n 1 momentissa. Työnantajan on huolehdittava, että asbestityö tehdään siten, että työntekijän altistuminen työstä johtuvalle asbestille on mahdollisimman vähäistä ja aina pienempi kuin työntekijöiden suojelemisesta vaaroilta, jotka liittyvät asbestialtistukseen työssä annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/148/EY 8 artiklassa säädetty raja-arvo, joka on 0,1 kuitua kuutiosenttimetrissä hengitysilmaa kahdeksantunnin keskiarvona.

Työntekijän asbestille altistumista arvioitaessa otetaan huomioon vain sellaiset kuitumaiset asbestihiukkaset, joiden pituus on vähintään viisi mikrometriä ja läpimitta enintään kolme mikrometriä ja joiden pituuden suhde läpimittaan on 3:1 tai enemmän.

Työnantajan tulee säännöllisin väliajoin tehtävin mittauksin seurata ja varmistaa, ettei 1 momentissa tarkoitettua raja-arvoa ylitetä. Mittaukset tulee toteuttaa siten, että näytteet edustavat työntekijöiden henkilökohtaista altistumista asbestipölylle. Mittauksen tekijältä edellytetään riittävää ammatillista osaamista tarpeellisten näytteiden ottamiseen ja niiden arviointiin. Mittaukset on dokumentoitava.

2.9 Laadunvarmistus

Kohteessa laadunvarmistus purkutyön osalta tehdään mallikatselmuksella, jonne kutsutaan koolle kaikki kohteen lisäpuolen töistä vastaavat suunnittelijat, rakennusvalvoja sekä tilaajan edustaja, kuten kuvassa 6 esitetään. Mallikatselmuksessa todetaan malliasunnon olevan sopimuksen mukaisesti toteutettu ja samaa laatutasoa käytetään koko projektin ajan.

Toimenpide / Rakennusvaihe	Tyyppi	ATT		Urakoitsijat				Suunnitt.							Kosteudenhallintakoordinaattori	viranomainen / muu	muu hyväksyjä/osallistuja	
		Projektipäällikkö	Työmaavalvoja	LVA-valvoja	Sähkövalvoja	VTJ	Kv-tj	lv-tj	SÄHKÖ	Pääsuunnittelija	ARK	RAK	LVA	SÄH				GEO
2 RAINVAUS JA PURKU																		
2.1 Purku- ja haitta-ainepurkusuunnitelmat, työselitys ja työohjeet	hyväksyntä	h	o			v					o							o
2.2 Mallikatselmus (PERUSKORJAUSHANKE)	malli	o	h	o	o	v				o	h	o	o					o
2.3 Työvaihetarkastukset	tarkastus	o	o	o	v	o	o	o	o	o	o	o						o
2.4 Purkutöet toteutettu mallikatselmuksen ja purkusuunnitelmien mukaisesti	hyväksyntä	h	o	o	o	v				o	o	o						o

Kuva 6. Kuvassa esitetään purkuvaiheen toimenpiteet.

3 Tuotanto ja sen lopputulos

3.1 Lähtötiedot

Purkutyön lähtötietoina toimivat urakkaohjelma, rakennusselostus, työpiirustukset ja muut asiakirjat. Urakkaohjelmassa on määritelty purkutyötä koskevia vaatimuksia puhtauden, jätehuollon, kierrätyksen sekä rakennuskoneiden päästömäärien osalta. Helsingin kaupungin on Hiilineutraali Helsinki 2035 -ohjelmalla sitoutunut vähentämään päästöjä, jonka vuoksi myös Heka Sakara 2 -työmaalla noudatetaan Green deal:n ensimmäisen vaiheen vaatimuksia. Kuva 7 esittää ne jätelajit, jotka ovat vähintäänkin kierrätettävä, mikäli kierrätettävä materiaali ei sisällä haitta-aineita.



HELSINGIN KAUPUNKI
Kaupunkiympäristö – Asuntotuotanto

Työmaan ympäristöasiakirja 08.09.2021

Työmaalla syntyvistä jätelajeista tulee erilliskerätä ja kierrättää materiaalina¹ vähintään seuraavat:

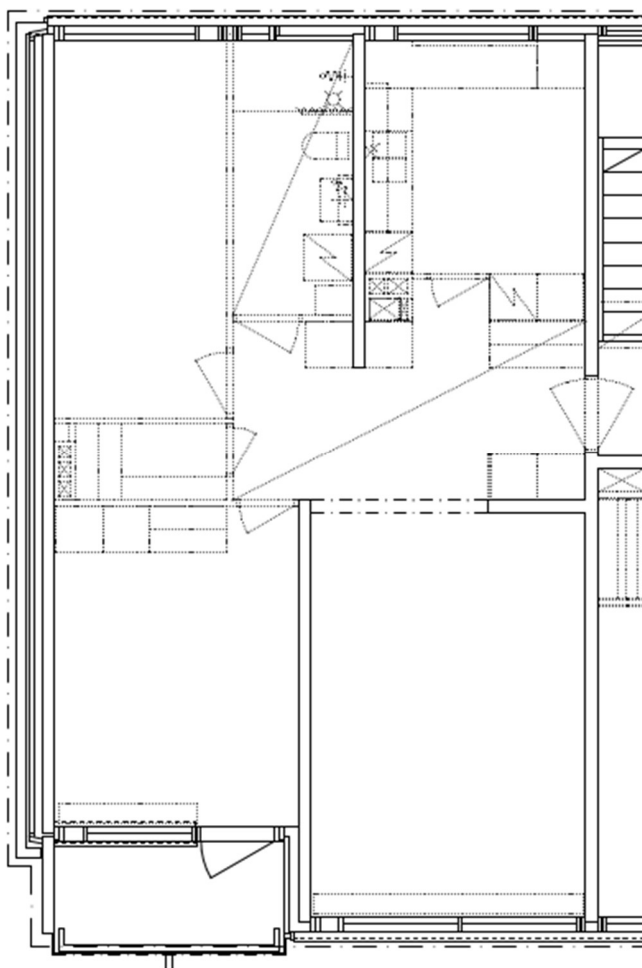
Jätelaji	Rakennusjäte uudis- ja perusparannuskoh-teissa	Purkujäte perusparannuskohteissa
Betoni- ja tiilijäte	Puhdas betoni- ja tiilijäte kierrätettävä aina vähintään murskeena.	Puhdas betoni- ja tiilijäte kierrätettävä aina vähintään murskeena.
Kipsipohjainen jäte	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen.	Kipsipohjainen purkujäte kierrätetään materiaalina, jos se voidaan kerätä riittävän puhtaana. Kipsijäte saa olla kosteaa ja sisältää maalia, tapettia, vähän nautoja ja ruuveja. Se ei saa sisältää haitta-aineita, muovia tai puuta.
Kyllästämätön puujäte	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen, jos löytyy vastaanottaja.	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen, jos löytyy vastaanottaja.
Metallijäte	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen.	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen.
Lasijäte	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen.	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen, jos laadultaan täyttää vastaanottajan kriteerit. Vastaanottajia esim. ehjinä ja kokonaisina ikkunapokineen, saa olla sälekaihtimia, eristeitä, puuta, metallia ja muita materiaaleja tai murskeena jolloin ei saa sisältää epäpuhtauksia.
Muovijäte	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen (kalvo- ja kovamuovi tai jompikumpi).	Purkujätteestä muovi kierrätetään, jos löytyy vastaanottaja ja kohteesta saatava muovijäte soveltuu materiaalkierrätykseen ja se saadaan kerättyä tarpeeksi puhtaana.
Paperi- ja kartonkijäte	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen.	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen.
Kattohuopajäte	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen.	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen, jos voidaan kerätä riittävän puhtaana (saa sisältää epäpuhtauksia max. 2 % painosta ja nautoja, ei saa sisältää asbestia, suuria määriä kumia, muovia, listoja, eristeitä, puuta, vaneria, metalleja, maa- tai kiviaineksia).
Eristejäte	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen.	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen, jos löytyy vastaanottaja ja soveltuu materiaalkierrätykseen (puhtaus).
Sähkö- ja elektroniikkaromu	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen.	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen.
Asfalttijäte	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen.	Toimitettava aina materiaalkierrätykseen.

¹materiaalkierrätys, kierrätetään materiaalina = jäte valmistetaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen; materiaalihyödyntämistä ei kuitenkaan ole hyödyntäminen energiana eikä jätteen valmistamista polttoaineeksi tai maantäyttöön käytettäväksi aineeksi.

Kuva 7. Kuvassa esitetty lista kierrätettävistä materiaaleista.

Rakennusselostuksessa käsitellään purkutyötä yleisesti ja koska kyseessä on korjausrakentamisen kohde, ei kaikkia piiloon jääviä rakennenosia ole voitu ottaa huomioon. Rakennusselostuksessa on määritelty haitta-ainekartoituksen perusteella tehtävät haitta-ainepurut sekä lisäksi asuntojen osalta ja muuten poikkeavista rakenteista on määrätty otettavaksi lisänäytteitä. Rakennusselostus määrittelee myös purkumenetelmäksi kuivatyön.

Työpiirustuksissa määritetään tarkasti purettavat rakennusosat. Kuva 8 havainnollistaa purettavaksi määrätty kalusteet, varusteet, kevyet väliseinät, hormit sekä alakatot. Säilytettäväksi rakenteiksi on määritetty vanhat ikkunat ja kaukolämmöllä toimiva vesikiertoinen patteriverkosto.



Kuva 8. Kuvassa purettavaksi määritellyt rakennusosat pisteviivalla.

3.1.1 Käytäntö

Ennen purkutöiden aloitusta kaikki asunnot ja yleiset tilat tarkistetaan ja dokumentoidaan valmiiseen tarkastuspohjaan yrityksen käytössä olevalla Congrid-sovelluksella. Tarkastuspohja sisältää viisi tarkistettavaa kohtaa, joihin lisätään kohdan luonteen mukaan valokuvat ja pohjakuvaan merkitään havainnon sijainti. Tarkastuspohja sisältää:

- rakennuskohteen tiedot
- raportin tiedot
- tarkastetun alueen
- kuvauksen ja statuksen
- havainnot.

Tarkastuksessa valokuvataan säilyvät rakenteet, pintamateriaalit, suunnitelmien toteutuskelpoisuus sekä muut huomioitavat asiat, mm. mahdolliset kosteusvauriot, rikkinäiset ikkunat, tupakka-asunnot tai tuholaiset (Liite 3).

Hyvällä dokumentoinnilla pystytään ennakoimaan mahdolliset lisä- ja muutostöihin ja hallitsemaan näistä johtuvia lisäkustannuksia. Kuva 9 tupakka-asunto, joka aiheuttaa lisäkustannuksia maalaustyövaiheessa.



Kuva 9. Kuvassa tupakka-asunto.

3.1.2 Haitta-ainekartoitukset

Rakennuskohteessa oli suoritettu kaksi eri haitta-ainekartoitusta ennen urakan alkamista. Kartoituksessa oli tullut ilmi aikakaudelle tyypillisiä asbestia sisältäviä materiaaleja, kuten porrashuoneen vinyylilaattojen musta liima, pesulan laatoitus sekä kylmiöiden ja ullakkotilojen mineriittilevyt. Asunnoista näytteitä oli otettu kylpyhuoneiden sekä keittiön välitilalaatoituksesta, mutta haitta-aineita ei ollut löytynyt.

Kuva 10 esittää talopesulan seinälaatoitusta, josta on otettu haitta-ainenäyte vasemmasta yläkulmasta. Aikakaudelle tyypillisesti laastissa on käytetty antofylliittiasbestia.



Kuva 10. Kuvassa esitetty pesula ja haitta-ainenäytteenotto kohta vasemmalla.

3.1.3 Haitta-ainenäytteet

Kohteen märkätilat ovat uusittu 2003, jolloin seinätasoitteet on poistettu haitta-ainepurkuna. Vaikka kohteessa on tehty kaksi haitta-ainekartoitusta sekä märkätilat uusittu, on rakennusselostuksessa määrätty jokaisen asunnon märkätilan lattiasta sekä seinästä otettavan haitta-ainenäyte.

Haitta-ainenäytteen otto suoritetaan irrottamalla laatta tasoitelaastin, vedeneristeen, kiinnityslaastin sekä saumausaineen kanssa yhtenä palasena. Näytteiden tulosten perusteella märkätilojen seinistä löytyi satunnaisesti antofylliittiasbestia kuten kuva 11 esittää. Lattioiden näytteistä ei löydetty asbestia, koska lattioissa on olettavasti ollut alkujaan muovimatto eikä sen liimassa ole käytetty asbestia.

RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN ASBESTIANALYYSI

Analyysimenetelmä:

Tilaaajan toimittama näyte analysoidaan Konalan toimipisteessä polarisaatiomikroskoopilla ja/tai pyyhkäisy-elektronimikroskoopilla (SEM-EDS) muunnellun standardin ISO 22262-1:2012 mukaisesti. **Menetelmä on akkreditoitu.** Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Tampereen asbesti- ja kuitulaboratorio Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta.

TULOKSET

Asiakkaan näyte-tunnus*	Laboratorion työnumero	Näytetiedot*	Menetelmä VM/EM	Tulos
1	K2302_096	As 1, KPH: seinälaatoitus laasteineen	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti (kiinnityslaasti).
2	K2302_097	As 1, KPH: lattialaatoitus laasteineen	VM	Ei sisällä asbestia.
3	K2302_098	As 2, KPH: seinälaatoitus laasteineen	VM	Ei sisällä asbestia.
4	K2302_099	As 2, KPH: lattialaatoitus laasteineen	VM	Ei sisällä asbestia.

Kuva 11. Haitta-ainenäytteiden tulokset asuntojen A1 ja A2 seinistä ja lattiasta.

Vaikka kaikkien märkätilojen seinistä ei asbestia löytynyt, päädyttiin tilaajan kanssa suorittamaan kaikki märkätilojen purkutyöt suorittamaan asbestipurkuna. Syy vaihteleviin löydöksiin on todennäköisesti johtunut huonosti tehdystä asbestityöstä vuonna 2003.

Märkätilojen katoissa oli nähtävissä vanha maalipinta alakatto paneelin yläpuolella, josta päätettiin myös ottaa haitta-ainenäyte. Satunnaisotannalla otetuista näytteistä löytyi kaikista asbestia maalin alla olevasta tasoitteesta.

3.1.4 Käytössä oleva tekniikka

Ennen purkutyötä selvitettiin myös kohteeseen jäävien hissien sähkökaapelit, jotka merkittiin huomionauhoilla sähköturvallisuuden vuoksi. Vahingoilta välttymiseksi kaikki kaapelit ja johdot katkottiin sähkökeskukselta ja kerittiin pois.

Kohteeseen jäi myös toimiva telekeskus, joka palvelee kahta saman taloyhtiön asuttua taloa. Keskuksilta kulkee kaapelit talojen välissä ja kaapelit merkitään sekä suojataan talojen välisiltä osilta.

3.2 Purkutyö

Purkutyö suoritetaan osissa jätelajien mukaisesti, koska kohteessa on määrätty lajittelemaan kaikki jätteet mahdollisimman pitkälle sekä lajittelu vähentää jättekustannuksia merkittävästi. Huolellinen lajittelu vaatii työmaalta myös paljon tilaa, koska jokaiselle jätteelle on oltava oma jätelava. Työt suunnitellaan niin, että lavojen täyttöaste saadaan mahdollisimman korkeaksi eikä turhia siirtoja tehdä.

Purkutyön purkujärjestys on:

- sähkö- ja elektroniikkajäte; jääkaapit ja liedet
- puujäte; kalusteet, ovet karmeineen, listoitukset sekä laminaatit
- sekajäte; muovimatot, eristeet, kipsilevyt sekä vinyylilankku

- väliseinät; Siporex (ei märkätilan seinät)
- asbestijäte; märkätilaseinät, laatat, hiontapöly
- betonit; hormit ja pintalattiat
- metalli; alakattorangat, talotekniikka, allastasot, metallikalusteet ja raudoitukset.

Ennen sähkökalusteiden purkamista varmistetaan, että rakennuksen päävirta on katkaistu, jonka jälkeen voidaan purkutyö suorittaa ilman sähkömiestä. Painavat koneet siirrettiin nokkakärryillä hissiin ja hissillä omalle jätelavalle. Koneet kierrätetään asianmukaisesti.

3.2.1 Puujäte purku

Purkutyön ensimmäinen vaihe on puupurku, joka suoritetaan purkurautaa käyttäen irrottaen listat, paneelit, kalusteet ja karmit kokonaisina. Muutamissa asunnoissa oli asennettu laminaattilattia, joka myös puretaan ja lajitellaan puujätteenä. Työmaalla jätteet siirretään ikkunan kautta kurottajan avulla, josta ne siirretään omalle puulavalle. Kuten kuvassa 12 esitetään, jätteet kerätään niin, että ne ovat helppo siirtää pois ja asunnossa pystyy turvallisesti kulkemaan. Puujätteen purkutyön resurssit ovat viisi rakennusmiestä ja kesto 8 tuntia asuntoa kohden.



Kuva 12. Kuvassa paneelit, listat ja kalusteet purettuina.

3.2.2 Sekajätepurku

Toinen vaihe on sekajätepurku, joka koskee kaikkea ei kierrätykseen soveltuvaa materiaalia. Kipsialakatot ja -seinät puretaan sahaamalla levyt puukosahalla pienempiin helposti käsiteltäviin osiin ja metallirangat ja kiinnikkeet irtotetaan kierrätyksen vuoksi. Työvaihe on pölyävää ja henkilökohtaisia hengityssuojaimia tulee käyttää. Maalattua kipsilevyä ei pystytä kierrättämään puhtaan kipsilevyn tavoin, minkä vuoksi kipsilevyt joudutaan hävittämään sekajätteenä.

Mikäli lattiassa on muovimaton päälle asennettu vinyylilankku, tulee se purkaa ennen muovimattojen purkaa ja hävittää sekajätteen joukossa. Muovimattojen irrotukseen käytetään kyseiseen tarkoitukseen käytettävää konetta, joka jättää betonipintaan pois hiottavan liiman kuten kuva 13 esittää. Joissain asunnoissa muovimattoja on voitu asentaa jopa kolme päällekkäin, joka dokumentoidaan ja kirjataan lisätyöksi. Muovimatot teipataan rullalle niiden siirtämisen helpottamiseksi.



Kuva 13. Kuvassa jätteet lajeittain.

Kolmas työvaihe on ei haitta-aineita sisältävien Siporex-seinien purkaminen, jotka sahataan puukkosahaa käyttäen helposti käsiteltävissä oleviin paloihin. Siporex on materiaalina kevyttä ja sitä on helppo käsitellä isompina paloina, kuten kuvassa 14 esitetään.



Kuva 14. Kuvassa Siporex-seinät sekä WC-varusteet purettuna.

3.2.3 Haitta-ainepurku

Vaikka kohteessa on tehty vuonna 2003 kylpyhuoneiden saneeraus, jossa seinistä on poistettu pintamateriaalit haitta-ainepurkuna, silti rakennusselostuksen

mukaisesti otettiin haitta-ainenäytteitä jokaisen kylpyhuoneen lattiaista sekä seinistä. Seinänäytteistä löytyi satunnaisista kylpyhuoneista antofylliittiasbestia, mutta lattiaista ei löydetty asbestia. Näyte otettiin irrottamalla laatta seinästä laasteineen ja laboratorion analyysin perusteella asbestia löytyi harmaasta seinätasoitteesta. Sama seinän tasoite jatkui yhtenäisenä kattoon saakka, jonka vuoksi myös kattotasoitteesta otettiin haitta-ainenäyte jokaisen porrashuoneen yhdestä satunnaisesta kylpyhuoneen katosta. Jokaisesta katonäytteestä löytyi harmaata asbestipitoista tasoitetta. Haitta-ainetyö ei aiheuttanut aikataulumuu-
toksia.

Kylpyhuoneista löytyneiden asbestia sisältävien tasoitteiden vuoksi, purku suoritettiin asbestipurkutyönä. Asbestipurku suoritetaan osastoimalla purettava alue, johon rakennetaan väliaikainen seinä muovikalvolla ja kiinnitetään tiiviisti puuri-
moja käyttäen. Tila alipaineistetaan alipaineistajalla, joka on kuvassa 15 vasem-
massa laidassa vihreä kone. Alipaineistajassa on mittalaite, joka mittaa painetta osastoinnissa ja hälyttää, mikäli paine nousee sallitun rajan yli. Osastoidulle alu-
eelle kuljetaan sulkutunnelin kautta, joka on kuvan 15 oikeassa reunassa. Sul-
kutunneliin on merkitty asbestityöstä varoittavat merkit.



Kuva 15. Kuvassa asbestityön osastointi ja alipaineistuslaitteet.

Asbestipurkutyö toteutettiin osastoimalla kolme samassa linjassa olevaa asuntoa yhdeksi osastoksi. Resurssit työn suoritukselle oli kaksi asbestipurkajaa ja työn kesto kolme työpäivää yhtä kylpyhuonetta kohden. Ennen osastoinnin purkua otetaan osastosta pyyhintänäytteet, jotka lähetetään laboratorioon tutkittavaksi. Tulokset saadaan yleensä muutamassa tunnissa, jonka jälkeen työ tarkastetaan pääurakoitsijan työnjohtajan kanssa.

Kohteen vanhojen kylmiöiden seinien betonipinnoista oli aikakauden mukaisesti tehty tervasiveilyllä vedeneristys, joka esitetty kuvassa 16. Haitta-ainenäytteestä ei löydetty asbestia eikä PAH-yhdisteitä eikä sivelyä tarvinnut poistaa.



Kuva 16. Kylmiön tervasiveily.

Kohteen vanhat porrashuoneiden vinyylilaatat oli edellisessä saneerauksessa uusittu, mutta vanhaa mustaa pikiliimaa ei ollut poistettu, kuten kuvassa 17 nähdään. Liimasta otettiin haitta-ainenäytteet, joiden perusteella liima sisälsi asbestia. Vinyylit poistettiin haitta-ainepurkuna. Vinyylilaattojen poisto ei sisällynyt varsinaiseen urakkaan, jonka vuoksi kyseinen työ sekä uuden laatan asennus suoritettiin lisätyönä tilaajalle.



Kuva 17. Vanha pikiliima.

3.2.4 Betonipurku

Purkutyön viimeinen vaihe on vanhojen hormien ja pintalattioiden purkaminen. Kuva 18 esittää pintalattioiden purun laajuutta. Pintalattiat puretaan muurattavien seinien kohdalta sekä vanhojen ja uusien märkätilojen osuuksilta.



Kuva 18. Puretut pintalattiat.


3.2.5 Mallikatselmus

Urakkaohjelman mukaisesti purkutyön osalta suoritettiin mallikatselmus, jossa tarkastetaan malliasunnon kaikki suunnitelmien mukaiset osa-alueet. Katselmuksen kohdat laaditaan sopimusasiakirjojen ja piirustusten mukaisesti

laadittujen asiakohtien mukaisesti, kuten kuvassa 19 esitetään. Kaikki kohdat tarkastetaan ja havainnot valokuvataan ja kirjataan kommentteineen Congrid-sovelluksen mallikatselmuspöytäkirjaan.


Congrid-sovelluksella on myös valmiita mallikatselmuspohjia, joita voi hyödyntää katselmuksissa. Pohjia pystyy myös muokkaamaan kohteeseen sopivaksi ja lisäämään omia muistiinpanoja katselmoinnin aikana.

Valmis katselmuspöytäkirja asetetaan valmiiksi Congrid-sovelluksella, jonka jälkeen dokumenttia ei pysty enää muokkaamaan. Pöytäkoneversiolla katselmus muutetaan dokumenttimuotoon, joka lisätään työmaan käytössä olevaan projektipankkiin, SokoPro:hon.

HEKA Sakara 2 Työ 276 Varte Yhtiöt		Laatutarkastus 200, Tarkastuspöytäkirja A-talo, F-porrashuone, F33 2. krs 15.03.2023, Viikko 11			
Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	Alue	👤		
15.03.2023	0002 Purkutytöt / Mallityökatselemus	A-talo, F-porrashuone, F33 2. krs	Johanna Viitanen		
Hyväksyjät		Osallistujat			
Status		Kuvaus			
✓	1. Pintalattiat 16.03.23 12:28 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskenäinen -> Hyväksytty				
✓	2. Timanttikoraukset 🔪 Ylisahausta ei hyväksytä. 16.03.23 12:40 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskenäinen -> Hyväksytty				
✓	3. Seinäpinnat 16.03.23 12:42 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskenäinen -> Hyväksytty				
✓	4. Vanhat lämpöverkostot 16.03.23 12:51 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskenäinen -> Hyväksytty				
✓	5. 3.krs porrashuone 16.03.23 13:05 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskenäinen -> Hyväksytty				
✓	6. Siporex 🔪 Irtonaiset palat poistetaan. 16.03.23 12:51 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskenäinen -> Hyväksytty				
✓	7. Lämpöverkosto 16.03.23 12:30 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskenäinen -> Hyväksytty				
✓	8. Jäivät kevyet rakenteet 16.03.23 12:48 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskenäinen -> Hyväksytty				
✓	9. Sälekaihtimet 16.03.23 13:05 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskenäinen -> Hyväksytty				
Lisätietoja		Sää 15.03.2023			
Tapahtumat 16.03.23 13:38 (📷 15.03.23 13:27) Johanna Viitanen: ✓ Valmis tarkastettavaksi 15.03.23 13:28 (📷 15.03.23 13:27) Johanna Viitanen: ⓪ Odottaa		☀️ Sää kello 15:20 Selkeää Lämpötila: 2.1 °C Tuuli: 2.9 m/s			

Kuva 19. Mallikatselmus pöytäkirja.


Mallikatselmuksessa valokuvattiin malliasunto kaikkien pintojen osalta sekä kuvan 20 osoittamalla tavalla virheet kirjattiin ylös.

1. Pintalattiat		
Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat		
✓	1. Pintalattiat 16.03.23 12:28 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskenäinen -> Hyväksytty	
ID	Ajankohta	Valokuva
363	16.03.23	Johanna Viitanen
Kuvaus		
<p>Valokuva A-talo, F-porrashuone, F34 2. krs: 1. Pintalattiat. <i>Pintalattioiden osalta parannettava lämpölinjojen ja nurkkien osalta. Muuten todetaan pintojen olevan sopimuksen mukainen.</i></p>		
		



Kuva 20. Mallikatselmuksen asiakohta 1.


Katselmuksessa katselmoitiin purkutyon yhteydessä ilmi tulleet suunnitelmista poikkeavat rakenteet. Kuten kuvassa 21 nähdään kylpyhuoneen seinälaatoituksen alta paljastunut Siporex-elementti. Kyseinen poikkeama ei aiheuta purkutöiden osalta jatkotoimenpiteitä.

6. Siporex		
Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat		
✓	6. Siporex Irtonaiset palat poistetaan. 16.03.23 12:51 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskenrääinen -> Hyväksytty	
ID	Ajankohta	Valokuva
371	16.03.23 Johanna Viitanen	
Kuvaus		
Valokuva A-talo, F-porrashuone, F33 2. krs: 6. Siporex.		



Kuva 21. Suunnitelmista poikkeava rakenne.

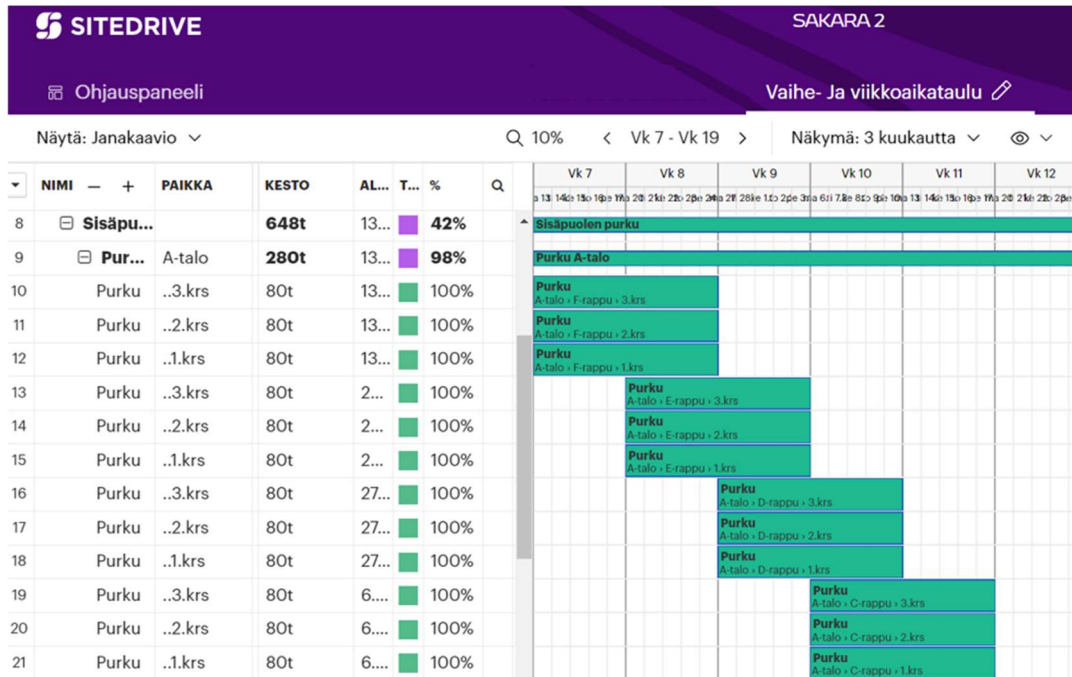
Timanttioraukset katselmoitiin purkutyökatselmoinnin yhteydessä rakenne-suunnittelijan kanssa, koska kohteeseen ei ollut suunniteltu reikäkuvia. Kuvassa 22 yhden IV-venttiilin suunnitelmien mukaisen paikka oli palkissa, jonka poraaminen olisi heikentänyt palkin kantavuutta. Läpiviennille katselmoitiin uusi sijainti seinälle.

2. Timanttiporaukset		
Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat		
✓	2. Timanttiporaukset ✎ Ylisahausta ei hyväksytä. 16.03.23 12:40 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskenkärsäinen -> Hyväksytty	
ID	Ajankohta	Valokuva
366	16.03.23	Johanna Viitanen
Kuvaus		
Valokuva A-talo, F-porrashuone, F33 2. krs: 2. Timanttiporaukset. ✎ Iv-kanavan sijainti muutetaan 500mm seinään päin		
		

Kuva 22. Mallikatselmuksessa kohta 2. Timanttiporaukset.

3.3 Aikataulu

Purkutyölle oli aikataulun mukaisesti varattu kaksi työviikkoa yhtä porrashuonetta kohden, joka käsittää kuusi asuntoa. Aikataulua seurattiin Sitedrive-ohjelmiston avulla, kuten kuvassa 23. Jätteiden lajittelun takia purkamista suoritettiin useassa portaassa yhtä aikaa ja koska purkamisella ei ole edeltäviä työvaiheita, oli tämä myös mahdollista.



Kuva 23. Viikkoaikataulu.

3.4 Itselleluovutus

Purkutöiden itselleluovutus sovittiin aloituspalaverissa suoritettavaksi yhdessä aliurakoitsijan työnjohtajan kanssa. Huoneistot luovutettiin aliurakoitsijan laatiman maksueräluettelon mukaisesti kuvaamalla kaikki asunnot ja kirjaamalla havainnot Congrid-sovellukseen. Kuvassa 24 nähdään saunan alapohjan purkutyön loppuun saatettu työvaihe, sillä tilasta on poistettu kaikki purkumateriaali

sekä imuroitu huolellisesti pölyt pois.

5. Saunan alapohja purettu		
Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat		
<p>5. Saunan alapohja purettu</p> <p> Kuitattu 14.4.2023</p> <p>17.04.2023 13:43 Muistio, Valokuva 40 — A-talo, Pohjakerros, A0-008 Saunaosasto 1/pukuhuone</p>		
ID	Ajankohta	Valokuva
40	17.04.23 Johanna Viitanen	
Kuvaus		
<p>Valokuva A-talo, Pohjakerros, A0-008 Saunaosasto 1/pukuhuone: 5. Saunan alapohja purettu.</p>		

Kuva 24. Itselleluovutus kohta 5.

Itselleluovutuslistat lisätään Varte Oy:n omaan Pro3-toiminnanohjausjärjestelmään.

4 Havaitut ongelmat purkuvaiheen aikana

4.1 Ongelmakohdat

4.1.1 Haitta-aineet

Korjausrakentamisessa kohdataan paljon poikkeavia rakenteita, koska usein lähtötiedot ovat puutteellisia tai joskus jopa virheellisiä. Tässä kohteessa haitta-aineiden määrä poikkesi lähtötietojen osalta todella merkittävästi. Jokainen märkätila niin asunnoissa kuin yleisissä tiloissa oli rakennusaikana tasoitettu asbestia sisältävällä tasoitteella, joka lähtötietojen perusteella oli purettu vuonna 2002 tehdyn saneerauksen yhteydessä. Asbestia havaittiin satunnaisissa asunnoissa seinien sekä kattojen tasoitteesta, mutta oletettavaa on, että asbesti on jäänyt

edellisen saneerauksen yhteydessä huokosiin kohtiin eikä näin ollen näy näytteenotto paikassa. Tästä syystä kaikki asuntojen seinä- ja kattopinnat päädyttiin purkamaan haitta-ainetyönä. Lisääntynyt haitta-ainetyö ei kuitenkaan aiheuttanut aikatauluun muutoksia, sillä aliurakoitsijana toimiva purkutyöurakoitsija pystyi lisäämään resursseja tarpeeksi. Taloudellisia muutoksia haitta-ainetyöt lisäsivät merkittävästi, sillä kyseinen purkutyö on tilaajalle lisätyötä.

4.1.2 Työturvallisuus

Purkutyössä on useita työturvallisuuden riskitekijöitä, joista suurimmat ovat pöly ja holvissa olevat aukot. Työturvallisuussuunnitelmassa tulisi huomioida eri työvaiheisiin soveltuvat työtavat ja näin vähentää riskitekijöitä.

Pölyä muodostuu betonin sekä muun kiviaineksen purkutyöstä sekä vanhan kivi- ja lasivillan purkamisesta. Kuva 25 havainnoi huonosti hoidettua pölynhallintaa. Pölyä tulisi hallita alipaineistamalla huoneistot sekä lisäksi käyttää henkilökohtaisia suojaimia, kuten puolimaskia. Myös vaatteet tulisi suojata suojahalarilla, jolloin pölyä ei kantaudu taukotiloihin.



Kuva 25. Huonosti hoidettu pölynhallinta.

Toinen iso riskitekijä holviin puretut aukot, kuten Kuva 26 esitettynä vanha tekniikkahormi.



Kuva 26. Vanha tekniikkahormi.

Hormien purku tulee suorittaa suojaamalla kuilu alapuolelta vanerilevyllä, kuten Kuva 27 esittää, jolla estetään irtoavan betonin putoaminen alapuolelle sekä henkilöiden putoaminen purkamisen aikana. Suojaus hillitsee myös pölyn leviämistä alapuolelle.



Kuva 27. Alapuolelta suojattu tekniikkahormi.

Kun hormien purku on suoritettu, suojataan holvin aukko kuvan 28 mukaisesti. Putoamissuoja tulee merkitä ja suojan siirtyminen paikoiltaan tulee estää.

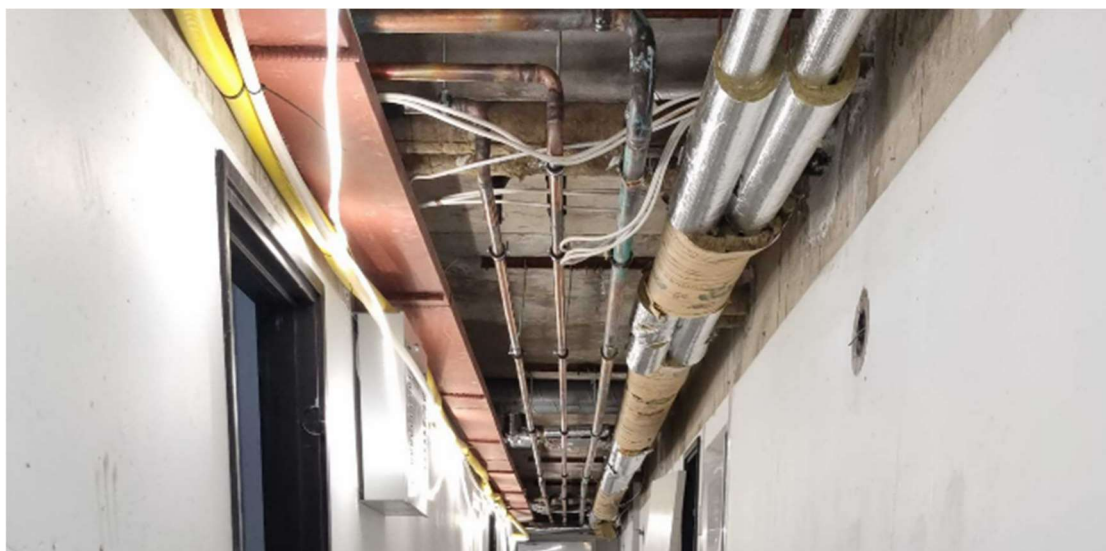


Kuva 28. Putoamissuojaus.

4.1.3 Toiminnassa oleva tekniikka

Yhtenä haasteena kohteessa oli toiminnassa olevat hissit sekä lämpölinjat ja kaukolämmön tekniikka. Kuvassa 29 nähdään vasemmalla eristetyt lämpölinjat sekä keskellä valkoiset hissien sähkön syöttökaapelit.

Kohteen hissit ovat vuonna 2002 tehdyn saneerauksen yhteydessä lisätty, jonka vuoksi hissejä ei purettu muun purkutyön yhteydessä. Hissien syötöt olivat purettavissa keskuksissa, joiden syöttö siirrettiin työmaan sähkön piiriin. Toimivat kaapelit merkittiin sähkömiehen toimesta, mutta silti katkaistussa kaapelissa oli jännite. Vikavirtasuojan ansiosta henkilövahingoilta vältyttiin. Jatkossa purkajat kerivät vain valmiiksi poikkaistut kaapelit.



Kuva 29. Toimivaa tekniikkaa.

Kohteeseen jätettiin urakan mukaisesti vanhat lämpölinjat sekä -patterit, joita pystyttiin hyödyntämään talviaikana lämmityksessä. Lämpöputket sijaitsivat purettavilla Siporex-seinillä, jotka purettiin puukkosahalla. Kuten kuva 30 esittää lämpölinjan vauriokohtaa, joka aiheutti pienen vesivahingon. Kohteessa aloitettiin välittömästi kuivatukset sekä parannettiin varautumista vastaaviin tilanteisiin. Varautumiseen kuului linjojen sulkuventtien paikantaminen sekä vesi-imureiden parempi saatavuus tarvittaessa.



Kuva 30. Toiminnassa oleva lämpölinja.

4.1.4 Ongelmien kartoitus ja ehkäisy

Ongelmien esiintyessä purku-urakoitsija ilmoittaa välittömästi pääurakoitsijan työnohtajalle ongelmasta. Ongelmiin reagoidaan välittömästi ja hankitaan tarvittavia lisätietoja suunnittelijoilta tai muulta taholta. Nopealla reagoinnilla estetään ongelmien kasaantuminen ja työn seisahtuminen viime kädessä.

Ongelmia pyritään ehkäisemään kohteen asiakirjoihin tutustumalla, varovaisella työskentelyllä sekä hankkimalla lisätietoa kohteen tuntevalta taholta, kuten isännöitsijältä tai huoltohenkilökunnalta.

5 Yhteenveto

Purkutyö on hankkeen ensimmäinen vaihe, joka suunnitellaan ja toteutetaan huolella, jotta saavutetaan sopimusasiakirjojen mukainen lopputulos. Korjausrakentamisessa tulee tutustua kohteen asiakirjoihin huolella, jotta purkaminen suoritetaan vain niiltä osin mitä sopimukset edellyttävät, eikä myöskään vastaanoteta keskeneräistä työtä.

Purkutyössä sisältää paljon työturvallisuuden eri riskitekijät, joita voidaan hallita eri menetelmin. Suurimmat riskitekijät ovat putoaminen, pöly ja haitta-aineet. Hallitusti tehty työ lisää työn tehokkuutta, kun työt tehdään oikea-aikaisesti. Huolellisesti tehty työ on myös kustannustehokasta, kun työ saatetaan kerralla valmiiksi.

Haitta-aineisiin törmää lähes jokaisella korjausrakentamisen kohteessa, kuten myös tässä kohteessa. Asbestin käyttö on ollut aikoinaan hyvin yleistä eikä siltä voida välttyä. Niihin pystyy kuitenkin varautumaan ammattitaitoisten aliurakoitsijoiden tietämystä hyödyntäen sekä riittäväillä näytteidenotoilla selvitetiin, onko purkutyö tarpeen suorittaa haitta-ainepurkuna.

Opinnäytetyössä perehdyin purkutyöhön työnjohtajan näkökulmasta. Opinnäytetyö opetti minulle työnjohtajana paljon työnjohtamisesta työn aloituksesta valmiin työn vastaanottamiseen. Kohde oli minun ensimmäinen korjausrakentamisen kohde eikä kokemusta purkutyöstä ollut ollenkaan. Opinnäytetyön aikana opin myös hyödyntämään rakennuslalla käytössä olevia aikataulu- sekä ladunvalvonta sovelluksia.

Jatkossa aion hyödyntää entistä enemmän laadunvalvonnassa tähän opinnäytetyöhön käyttämiäni toimintamalleja, joita yhdessä aliurakoitsijan työnjohtajan kanssa saavutettiin yhteinen näkemys hyvästä lopputuloksesta ja turhilta jälkitöiltä säästyttiin.

Lähteet

Anssi Koskenvesa ja Satu Sahlstedt RT, 2017. *Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus*. s.l.:s.n.

Finlex, 2015. [Online]

Available at:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798#Pidm45053758200352>

Junnonen, Juha-Matti, 2010. *TALONRAKENNUSHANKKEEN*. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Ratu S-1228, 2010. s.l.:s.n.

Ratu S-1231, 2012. *Ratu S-1231*. [Online].

Tampereen teknillinen korkeakoulu, 1994. s.l.:s.n.

Tampereen teknillinen korkeakoulu, 1994. *Rakennusten korjaustekniikka ja talous*. Tampere: Rakennustieto.

Liite 1. Tehtäväsuunnitelma

TEHTÄVÄSUUNNITELMA



OMA TYÖ SOPIMUS
 ALIURAKKA HANKINNAN VAKIOASIAKIRJA

TYÖNUMERO
 TEHTÄVÄ: Purku-urakka

VASTUUHENKILÖT (oltava läsnä tämän asiakirjan läpikäynnissä)

Nimi ja puhelinnumero	
Vastaava mestari	<input type="text"/>
Työvaihemestari	<input type="text"/>
AU-työnjohto	<input type="text"/>
Työryhmä	<input type="text"/>

TARKENNETTU AIKATAULU

	Päivämäärä
Työ alkaa 1. osakohteessa	vko 8 / 2023
Työ valmis viimeisessä osakohteessa	18.12.2023

Välitavoitteet, sakolliset <input type="checkbox"/>	Kohtee	Päivämäärä
Osakohde	A-talo	
Osakohde		
Osakohde		
Osakohde		
Osakohde		

Tarvittavat resurssit		Ram.		Rm.
Aikataulun edellyttämä tuotantonopeus	3	as./tv		

Ensimmäinen osakohde toimii mallina, joka tarkastetaan työvaiheittain. Tarkastuspäivämäärä

ALOITUSEDELLYTYKSET (Ei kunnossa, merkitse päivämäärä mihin mennessä on.)

	Kyllä	Ei	Pvm
Edeltävät työt valmiit ja mesta tarkastettu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Työkohde rauhoitettu muulta liikenteeltä ja työskentelyltä	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Läpikäydään urakoitsijan kanssa työn eteneminsnopeus.(aloituspalaverissa)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Talviolosuhteisiin varauduttu.(Pressut ja lumikalusto)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Resurssien saatavuus varmistettu: kalusto, materiaalit, työryhmä(al.pal)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Materiaalilogistiikka suunnitellaan urakoitsijan listan mukaan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tarvittavat asiakirjat työryhmän käytössä			
ARK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
RAK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Työselitys	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Työohjeet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

TEHTÄVÄSUUNNITELMA



LAATUVAATIMUKSET

- Tarkastusasiakirja laadittu(tämän tehtävän)
- Käytetään erillistä tarkastuslistaa
- Tehdään malli
-

Mittatarkkuusvaatimukset

Mittauksen kohde	Toleranssit [mm]

Kohdekohtaiset erityisvaatimukset kirjataan tähän.

Työmaalla noudatetaan päätösten työmaa -green dealin ensimmäisen vaiheen vaatimuksia.
SääRYL 2013 11 Rakennuksen ja rakennusosien purkaminen
SääRYL 2013 11 Hattelitalon asien purkaminen
KorjauRYL 2016 Eisselvitykset ja purkaminen, julkisivut
Laki erikstä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015)
Vallioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015)
Työturvallisuuslaki 737/2002
Rakennustyön suorittamisessa noudatetaan Helsingin kaupungin rakennusjärjestystä ja työsuojelun määräyksiä. Normaali työaika on ma – pe klo 7:00 – 18:00.
Normaalin työajan ulkopuolella tehtävistä töistäkin aina sovittava rakennuttajan ja tilaajan kanssa erikseen.
Lisäksi puhtausohjelmassa noudatetaan työsuojelutakuuta

TYÖNAIKAINEN LAADUNVARMISTUS

Tarkastettavat asiat:

Kaikkialta pinnoilta poistettava liimat, naulat yms.
Talon sähköt ja käyttövedet poiskykettävä
Haitta-ainekartoitukset

Työohjeet ja käytännön laatuvaatimukset (toleranssien lisäksi) jotka aloituspalaverissa kerrotaan tekijöille

Pölynhallinta aipaineistamalla

Aloituspalaveri pidetty	Paikka	Pvm
-------------------------	--------	-----

HEKA Sakara 2
Työ 276
Varte Yhtiöt

Laatutarkastus 13, Ennako katselmointi
A-talo, D-porrashuone, D22 2. krs
14.02.2023, Viikko 7



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	Alue	
14.02.2023	0001 Ennako katselmointi / Osakohteen itselleluovutus	A-talo, D-porrashuone, D22 2. krs	Johanna Viitanen

Hyväksyjät	Osallistujat

Status	Kuvaus
✓	1. Tarkastetaan, onko asunto tyhjä.
✓	2. Tarkastetaan huoneiston pintamateriaalit. (Onko lattiassa muovimatto vai laminaatti. Onko seinissä tapetteja?) ✓ Muovimatto. Ei tapetteja. 14.02.23 08:14 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskeneneräinen -> Hyväksytty
✓	3. Suunnitellut työt on mahdollista toteuttaa 14.02.23 08:14 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskeneneräinen -> Hyväksytty
✓	4. Säilytettävien rakenteiden kuvaus ✓ Kph ikkunapuitteessa hometta. 14.02.23 08:14 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskeneneräinen -> Hyväksytty
✓	5. Muita huomioita. 14.02.23 08:37 Johanna Viitanen: ✓ Hyväksytty Keskeneneräinen -> Hyväksytty

Lisätietoja	Sää 14.02.2023
Tapahtumat 14.02.23 08:13 (□ 14.02.23 08:12) Johanna Viitanen: ⦿ Odottaa	Sää kello 9:46 Täysin pilvistä Lämpötila: 1.9 °C Tuuli: 2.3 m/s

Hyväksyjät

Osallistujat